

评价报告网上公开信息表

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |           |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|
| 过控编号                                                       | 皖 WH20240400136                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |           |
| 项目名称                                                       | 项目名称（档案号：AY2024006）安徽中科科乐化工科技有限责任公司年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目（一期）安全条件评价                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |           |
| 项目简介                                                       | <p>安徽中科科乐化工科技有限责任公司（以下简称“中科公司”）拟在安庆高新化工园区投资新建年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目，该项目计划分两期建设，本次评价范围为该项目一期建设内容。中科公司年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目（一期）（以下简称“本项目”）生产产品为聚烯烃催化剂，规模为 20t/a。本项目产品不涉及危险化学品，但生产过程中涉及的回收套用溶剂四氢呋喃、正戊烷、二氯甲烷、甲醇、乙醇、甲苯等均属于危险化学品，因此，本项目属于新建危险化学品生产项目。</p> <p>根据《中华人民共和国安全生产法（2021 年修正本）》（中华人民共和国主席令第 88 号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全监管总局令第 45 号，2015 年修正本）等规定，中科公司委托安徽实华安全评价有限责任公司对其年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目（一期）进行安全条件评价。</p> |       |           |
| 评价报告提交时间                                                   | 2024.5.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |           |
| 一、参与人员                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |           |
| 承担的主要工作                                                    | 姓名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 安全评价师 | 注册安全工程师   |
| 项目负责人                                                      | 何柏云                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 是     | 是         |
| 项目组成员                                                      | 何柏云                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 是     | 是         |
|                                                            | 胡江海                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 是     | 是         |
|                                                            | 伍宇                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 是     | 是         |
|                                                            | 郭述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 是     | 是         |
|                                                            | 杨正良                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 是     | 否         |
| 编制人                                                        | 何柏云                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 是     | 是         |
| 审核人                                                        | 陶远                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 是     | 是         |
| 技术负责人                                                      | 陈钟毓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 是     | 是         |
| 过程控制负责人                                                    | 谢丹                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 是     | 是         |
| 二、到现场开展工作情况                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |           |
| 人员                                                         | 胡江海、何柏云                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 时间    | 2024.2.22 |
| 主要任务                                                       | 现场情况勘察及工艺对接，并收集相关资料，了解项目建设内容及分期情况。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |           |
| 三、其他内容                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |           |
| 该项目安全条件评价报告已于 2024 年 4 月 24 日通过专家组审查，并经修改完善后于 5 月 7 日报批出版。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |           |
| 备注：其他内容为安全评价机构认为有必要公开的内容。                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |           |

安徽中科科乐化工科技有限责任公司  
年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目  
(一期) 安全条件评价 (AY2024006)



项目现场勘查人员



厂区东侧：园区空地及规划中的中通路



厂区南侧：园区空地



厂区西侧：园区环城西路



厂区北侧：丁香路

皖 WH20240400136

安徽中科科乐化工科技有限责任公司  
年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目  
(一期) 安全条件评价报告  
(备案稿)

建设单位：安徽中科科乐化工科技有限责任公司

建设单位法定代表人：潘瑶

建设项目单位：安徽中科科乐化工科技有限责任公司

建设项目单位主要负责人：潘瑶

建设项目单位联系人：张强飞

建设项目单位联系电话：13866635537

2024 年 05 月 07 日



# 安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 91340100677553

机构名称: 安徽实华安全评价有限责任公司

办公地址: 安徽省合肥市包河区杭州路与西藏路交叉口东北角滨湖时代广场C3幢1001号

法定代表人: 汪竝

证书编号: APJ-(皖)-002



首次发证: 2020年01月06日

有效期至: 2025年01月05日

业务范围: 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业。



(发证机关盖章)

2020年 01月 17日



安徽中科科乐化工科技有限责任公司  
年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目  
(一期) 安全条件评价报告  
(AY2024006)

评价机构名称：安徽实华安全评价有限责任公司

资质证书编号：APJ-（皖）-002

法定代表人：汪竑

审核定稿人：陈钟毓（技术负责人）

评价负责人：何柏云

评价机构联系电话：0551-65708619

2024 年 05 月 07 日

安徽中科科乐化工科技有限责任公司

**年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目**  
**（一期）安全条件评价评价人员**

|         | 姓名  | 资质证书号                  | 专业   | 从业登记<br>编号 | 签字  |
|---------|-----|------------------------|------|------------|-----|
| 项目负责人   | 何柏云 | S011032000110202000916 | 化工机械 | 040145     | 何柏云 |
| 项目组成员   | 胡江海 | S011032000110201000549 | 化工工艺 | 023297     | 胡江海 |
|         | 何柏云 | S011032000110202000916 | 化工机械 | 040145     | 何柏云 |
|         | 伍宇  | S011032000110193000723 | 电气   | 036528     | 伍宇  |
|         | 郭述  | S011032000110192001472 | 安全   | 034515     | 郭述  |
|         | 杨正良 | 08000000000306386      | 自动化  | 016800     | 杨正良 |
| 报告编制人   | 何柏云 | S011032000110202000916 | 化工机械 | 040145     | 何柏云 |
| 报告审核人   | 陶远  | S011032000110191000391 | 化工工艺 | 032412     | 陶远  |
| 过程控制负责人 | 谢丹  | S011032000110192001130 | 安全   | 027353     | 谢丹  |
| 技术负责人   | 陈钟毓 | 11000000000100229      | 化工机械 | 013202     | 陈钟毓 |

## 本项目涉及化学品代号及名称一览表



**安徽中科科乐化工科技有限责任公司**  
**年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目**  
**(一期) 安全条件评价专家意见修改表**

根据《安徽中科科乐化工科技有限责任公司年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目（一期）安全条件评价报告》审查会专家审查意见，本报告修改情况如下：

| 序号 | 专家组意见                                  | 报告修改情况                                                                                                                                                                  |
|----|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | 完善本项目工艺及产品先进性分析。                       | 已修改<br>已在报告“2.2.2.1 本项目采用的工艺技术对比情况”小节完善了本项目工艺及产品先进性分析内容。P8~9                                                                                                            |
| 2. | 细化导热油系统温控过程的风险分析，并提出可行的安全对策措施设计要求。     | 已修改<br>已在报告“3.3.1.3 公辅工程系统火灾爆炸危险性分析”小节细化了本项目导热油系统温控过程的风险分析；P90~91<br>已在报告“8.1.2 本次评价补充提出的安全对策与建议”小节针对性的对导热油系统温度、压力监控及安全泄压、DCS 自动控制报警联锁方面提出了安全对策措施。P181                  |
| 3. | 补充环保工程的安全风险分析并提出相应的安全对策措施设计要求。         | 已修改<br>已在报告“3.4 环保治理设施的风险分析”章节补充完善了环保工程的安全风险分析；P98~103<br>已在报告“8.1.2 本次评价补充提出的安全对策与建议”小节完善了相应的安全对策措施。P180~181                                                           |
| 4. | 细化工艺过程的安全风险分析，特别是镁屑等加料过程的风险辨识，并提出对策措施。 | 已修改<br>已在报告“3.3.1.1 工艺过程火灾爆炸危险性分析”小节细化了镁屑加料过程的风险辨识风险、冷油系统撤热的风险分析、低沸点正戊烷溶剂的风险分析以及一釜多种操作条件的风险分析；P66、P77<br>已在报告“8.1.2 本次评价补充提出的安全对策与建议”小节针对性的完善了相关措施建议。P174~175、P181、P183 |

报告已按专家意见修改完毕。



安徽实华安全评价有限责任公司  
2024 年 05 月 07 日



## 前 言

安徽中科科乐化工科技有限责任公司（以下简称“中科公司”）拟在安庆高新化工园区投资新建年产200吨高端聚烯烃催化剂建设项目，该项目计划分两期建设，本次评价范围为该项目一期建设内容。中科公司年产200吨高端聚烯烃催化剂建设项目（一期）（以下简称“本项目”）生产产品为聚烯烃催化剂，规模为20t/a。本项目产品不涉及危险化学品，但生产过程中涉及的回收套用溶剂四氢呋喃、正戊烷、二氯甲烷、甲醇、乙醇、甲苯等均属于危险化学品，因此，本项目属于新建危险化学品生产项目。

根据《中华人民共和国安全生产法（2021年修正本）》（中华人民共和国主席令第88号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全监管总局令第45号，2015年修正本）等规定，中科公司委托安徽实华安全评价有限责任公司对其年产200吨高端聚烯烃催化剂建设项目（一期）进行安全条件评价。

评价合同签订后，我公司即组建项目组，认真分析研究项目有关资料，实地查看现场，并与建设单位就项目的有关情况进行了多次意见交换。在此基础上，按照《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（原国家安全生产监督管理局安监总危化〔2007〕255号）、《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（实行）>的通知》（应急〔2022〕52号）等有关文件、规范的要求，编制完成该项目安全条件评价报告。

本报告运用安全系统工程的原理和方法，进行了危险、有害因素的辨识、分析，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价，提出了安全对策与建议，最后得出了安全条件评价结论。

本项目评价涉及的有关原始资料由中科公司提供，并对其真实性负责。

评价过程中，我们得到了应急管理部的关心支持，得到了有关专家的指导帮助以及建设单位的积极配合，项目组在此表示衷心感谢！

# 目录

|                                              |            |
|----------------------------------------------|------------|
| <b>1 安全评价工作经过</b>                            | <b>1</b>   |
| 1.1 前期准备                                     | 1          |
| 1.2 评价对象、范围                                  | 1          |
| 1.3 评价工作经过和程序                                | 2          |
| <b>2 建设项目概况</b>                              | <b>3</b>   |
| 2.1 建设单位基本情况                                 | 3          |
| 2.2 建设项目概况                                   | 4          |
| <b>3 危险有害因素的辨识结果及依据说明</b>                    | <b>52</b>  |
| 3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品理化性能、危险性和危险类别及数据来源 | 52         |
| 3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源                  | 61         |
| 3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布            | 63         |
| 3.4 环保治理设施的危险性分析                             | 98         |
| 3.5 施工及检维修作业过程的危险性分析                         | 101        |
| 3.6 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布                 | 109        |
| 3.7 危险化学品重大危险源辨识与分级结果                        | 116        |
| <b>4 安全评价单元划分结果及理由说明</b>                     | <b>119</b> |
| <b>5 采用的安全评价方法及理由说明</b>                      | <b>120</b> |
| <b>6 定性、定量分析危险、有害程度的结果</b>                   | <b>121</b> |
| 6.1 固有危险程度的分析                                | 121        |
| 6.2 风险程度的分析                                  | 126        |
| 6.3 事故案例                                     | 131        |
| <b>7 安全条件的分析结果</b>                           | <b>136</b> |
| 7.1 建设项目的安全条件                                | 136        |
| 7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的分析               | 156        |
| 7.3 事故应急救援                                   | 168        |
| <b>8 安全对策与建议结论</b>                           | <b>171</b> |
| 8.1 安全对策与建议                                  | 171        |
| 8.2 结论                                       | 187        |
| <b>9 与建设单位交换意见情况</b>                         | <b>189</b> |
| <b>10 安全评价报告附件</b>                           | <b>190</b> |
| 10.1 安全评价图表                                  | 190        |
| 10.2 选用的安全评价方法简介                             | 213        |
| 10.3 定性、定量分析危险、有害程度的过程                       | 217        |
| 10.4 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录       | 249        |
| 10.5 收集的文件、资料目录                              | 255        |
| 10.6 其它附件                                    | 255        |

# 1 安全评价工作经过

## 1.1 前期准备

安全条件评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，为建设项目的安全条件许可及安全设施设计提供科学依据，为建设单位在项目建成投产后组织安全生产提供决策信息，为安全生产综合管理部门实施安全监察和管理提供技术支持，以提高建设项目本质安全程度。

为实施好该项目安全条件评价，我公司组建了项目组开展前期准备工作。项目组对建设项目的可行性研究报告及相关资料进行了认真的分析研究，在明确评价对象及评价范围的基础上，展开了相关法律、法规、标准、规范及同类项目情况的收集和整理工作，并对建设项目场地及其周边情况进行了实地考察和调研。

## 1.2 评价对象、范围

本次安全条件评价对象：安徽中科科乐化工科技有限责任公司年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目（一期）（以下简称“本项目”）。

本次安全条件评价范围：安徽中科科乐化工科技有限责任公司年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目（一期）的选址及外部安全条件、总平面布置、主要技术工艺、生产装置及储存设施、配套及辅助工程设施。

本项目主要建设内容：拟建甲类车间 1、甲类车间 2（甲类、仅建设构筑物单体，不布置设备设施）、仓库 1（甲类）、仓库 2（甲类）、仓库 3（丙类）、罐区及泵区、动力中心、控制室、消防泵房及水罐、污水处理站、凉水塔等配套公辅设施。

若后期厂区内实际建设内容与本评价报告不一致，建设单位应重新开

展安全条件评价工作，我公司不对与本评价报告不同的建设内容负责。本报告中所述的工艺技术、产品方案等均由业主提供，业主对其真实性负责。

### 1.3 评价工作经过和程序

本项目安全条件评价的工作经过和程序见表 1-1。

表 1-1 安全评价工作经过和程序一览表

| 序号 | 评价工作程序        | 内 容                                                                                                                                             |
|----|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 前期准备          | 组建项目组；明确评价对象和评价范围；收集相关法律法规、技术标准及建设项目的有关资料；进行现场调查。                                                                                               |
| 2  | 辨识危险、有害因素     | 辨识和分析评价对象可能存在的各种危险、有害因素及其分布；分析危险、有害因素发生作用的途径及其变化规律。                                                                                             |
| 3  | 划分评价单元        | 在危险、有害因素识别和分析的基础上，根据评价的需要，将建设项目划分成若干个相对独立、且具有明显特征界限的评价单元。划分评价单元着重考虑的原则是：生产工艺的特点，生产设施、设备的相对空间位置，危险、有害因素的类别，可能发生的事故范围等。                           |
| 4  | 选择评价方法        | 根据生产工艺流程及设备、设施的特点，遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性原则，选择适用的定性与定量的评价方法进行评价。                                                                                  |
| 5  | 定性、定量评价       | 采用选择的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量的分析评价，确定事故可能发生的部位、频次、严重程度等级及相关结果，从而为制定安全对策措施提供科学依据。                                                     |
| 6  | 分析安全条件和安全生产条件 | 从建设项目外部安全条件、总平面布置，主要技术、工艺和设备、设施等方面，分析建设项目的安全条件和安全生产条件。                                                                                          |
| 7  | 提出安全对策措施与建议   | 根据定性、定量的评价结果，在可研报告提出的安全对策措施与建议的基础上，进一步提出消除或减弱危险、有害因素影响的有关技术和管理方面的措施及建议。                                                                         |
| 8  | 整理、归纳安全评价结论   | 概括评价结果，给出评价对象在评价时的条件下与国家有关法律法规、标准、规章、规范的符合性结论，给出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的预测性结论；明确评价对象建成或实施后能否安全运行的结论。                                            |
| 9  | 与建设单位交换意见     | 就建设项目安全条件评价过程中的相关情况，与建设单位充分交换意见。                                                                                                                |
| 10 | 编制安全条件评价报告    | 汇总前面的工作，对照相关法律法规和标准，编写能够全面、概括地反映安全评价过程的安全评价报告。安全评价报告包括以下内容：安全评价工作经过、建设项目概况、危险有害因素的辨识结果及依据说明、评价单元划分、采用的评价方法、定性定量分析、安全条件分析、安全对策与建议 and 评价结论、报告附件。 |



## 2 建设项目概况

### 2.1 建设单位基本情况

安徽中科科乐化工科技有限责任公司（以下简称“中科公司”）是合肥中科科乐新材料有限责任公司的全资子公司，公司成立于 2023 年 5 月 25 日，注册资本壹亿圆整，法定代表人潘瑶。中科公司是一家依托中国科学技术大学、安徽大学物质科学与信息技术研究院等高校和科研院所为技术支撑，以高端聚烯烃催化剂开发、高端聚烯烃材料研发为发展目标方向的公司。安徽中科科乐化工科技有限责任公司拟在安庆高新化工园区购置地块，新建厂区，投资新建年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目（一期）（以下简称“本项目”）。安庆高新化工园区为安徽省认定的第一批化工园区之一，根据《关于调整淮北临涣等 12 个化工园区安全风险等级的公告》（安徽省应急管理厅公告 2024 年第 3 号），安庆高新化工园区安全风险评估等级为 D 级。本项目位于安庆高新化工园区凤凰片区内。

建设单位情况如下：

表2-1 建设单位基本情况见表

|      |                                                                                                       |     |     |      |        |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|------|--------|
| 建设单位 | 安徽中科科乐化工科技有限责任公司                                                                                      |     |     |      |        |
| 企业类型 | 有限责任公司                                                                                                |     |     |      |        |
| 法人代表 | 潘瑶                                                                                                    |     | 联系人 | 张强飞  |        |
| 注册地址 | 安庆市大观区茅青路 88 号                                                                                        |     |     |      |        |
| 联系电话 | 13866635537                                                                                           | 传 真 | /   | 邮政编码 | 246000 |
| 建设地点 | 本项目拟建于安庆高新化工园区凤凰片区。厂址东侧为规划的中通路，路以东为园区空地；厂址西侧为环城西路；厂址北侧为丁香路，路以北为国药控股皖西南医药物流园（在建）；厂址南侧为安徽冠侯新材料有限公司规划用地。 |     |     |      |        |

## 2.2 建设项目概况

### 2.2.1 项目基本情况

#### 2.2.1.1 项目基本情况介绍

安徽中科科乐化工科技有限责任公司年产200吨高端聚烯烃催化剂建设项目于2024年01月24日取得安庆大观区发展改革委备案，项目代码：2401-340803-04-01-730945，该项目计划分两期建设，本次评价范围为该项目一期建设内容。中科公司年产200吨高端聚烯烃催化剂建设项目一期拟建20t/a高端聚烯烃催化剂生产线及配套设施，主要建设甲类车间1、仓库1（甲类）、仓库2（甲类）、仓库3（丙类）、罐区及泵区、动力中心（全厂性重要设施）、控制室（全厂性重要设施）、消防泵房及水罐（全厂性重要设施）、凉水塔、污水处理站及甲类车间2（甲类，仅建设建构筑物单体，不布置设备设施）等。

安徽中科科乐化工科技有限责任公司是一家从事高端聚烯烃（POE）催化剂生产、销售的精细化工企业。中科公司年产200吨高端聚烯烃催化剂建设项目一期产品为聚烯烃催化剂，该催化剂主要用于生产聚烯烃弹性体（POE）。本项目高端聚烯烃催化剂产品分类属于《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第2.0.1条款条文说明中第8类“催化剂”类。本项目储罐区内拟建甲B液体储罐总容积（100m<sup>3</sup>）不超过5000m<sup>3</sup>、单罐最大容积（20m<sup>3</sup>）也不超过1000m<sup>3</sup>，储罐区不涉及液态烃储罐、可燃气体储罐；且经过本次评价分析，本项目不涉及重点监管危险工艺及重大危险源，符合《安徽省应急管理厅关于切实加强危险化学品建设项目安全设施设计审查管理的通知》（皖应急函[2021]56号）文件中严格执行《精细化工企业工程设计防火标准》

（GB51283-2020）适用规范的相关要求。因此，中科公司年产200吨高端聚烯烃催化剂建设项目一期工程符合《精细化工企业工程设计防火标准》

（GB51283-2020）适用范围。

根据可行性研究报告，本项目设计依据为《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）。

本项目基本情况见表2-2。

表2-2 建设项目基本情况表

| 序号 | 项目               | 内容                                                                                                                                                                                  |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 项目名称             | 安徽中科科乐化工科技有限责任公司<br>年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目（一期）                                                                                                                                        |
| 2  | 项目总投资            | 30000 万元                                                                                                                                                                            |
| 3  | 投资单位及出资比例        | 安徽中科科乐化工科技有限责任公司，100%                                                                                                                                                               |
| 4  | 项目建设地点           | 本项目拟建于安庆高新化工园区凤凰片区。厂址东侧为规划中的中通路，路以东为园区空地；厂址西侧为环城西路；厂址北侧为丁香路，路以北为国药控股皖西南医药物流园（在建）；厂址南侧为安徽冠侯新材料有限公司规划用地。                                                                              |
| 5  | 项目类型             | 新建危险化学品生产项目                                                                                                                                                                         |
| 6  | 建设规模及主要内容        | （1）建设规模：<br>本项目建设规模为 20t/a 高端聚烯烃催化剂生产线。<br>（2）主要建设内容：<br>本项目拟建甲类车间 1、甲类车间 2（甲类、仅建设建构筑物单体，不布置设备设施）、仓库 1（甲类）、仓库 2（甲类）、仓库 3（丙类）、罐区及泵区、动力中心（全厂性重要设施）、控制室（全厂性重要设施）、消防泵房及水罐、污水处理站等配套公辅设施。 |
| 7  | 主要原、辅材料          | 详见“表 2-7”。                                                                                                                                                                          |
| 8  | 主要产品及中间产品        | 产品：高端聚烯烃催化剂；<br>中间产品：中间物 1、中间物 2、中间物 3、中间物 4；<br>回收溶剂：四氢呋喃、正戊烷、二氯甲烷、甲醇、乙醇、甲苯。                                                                                                       |
| 9  | 涉及生产许可的危险化学品及其规模 | 回收溶剂：四氢呋喃 77.62t/a（序号：2071）、正戊烷 18.2t/a（序号：2796）、二氯甲烷 38.52t/a（序号：541）、甲醇 191t/a（序号：1022）、乙醇 68.8t/a（序号：2568）、甲苯 76t/a（序号：1014）                                                     |
| 10 | 涉及危险工艺           | 不涉及                                                                                                                                                                                 |

| 序号 | 项目       | 内容                                            |
|----|----------|-----------------------------------------------|
| 11 | 涉及重大危险源  | 经辨识：本项目各单元均不构成重大危险源。                          |
| 12 | 项目核准批复文件 | 已在安庆市大观区发展改革委备案，项目编码：2401-340803-04-01-730945 |

## 2.2.1.2 工作制度及劳动定员

### （1）工作制度

本项目生产装置年运行时间拟为 7200 小时，车间操作人员拟按四班三运转原则设置，并实行轮休制。车间管理人员为 8 小时工作制。

### （2）劳动定员

本项目拟新增定员总计 82 人。按其工作岗位和劳动分工不同，各岗位或部门拟定员情况为：车间人员 32 人（含中控），生产管理、设备管理、质量管理等 30 人，行政、人事、供应链、总经办等 16 人，安全环保 4 人。

## 2.2.2 采用的主要技术、工艺水平对比

### 2.2.2.1 本项目采用的工艺技术对比情况

#### （1）国内外现有工艺情况

根据建设单位提供的资料及文件检索分析，目前国内聚烯烃催化剂生产工艺技术有以下几种：

1) 宁波链增新材料科技有限公司公开了一种改性聚烯烃催化剂，其特征在于包括负载型主催化剂和改性剂，制备过程如下：①将 Ziegler-Natta 催化剂、茂金属催化剂、后过渡金属催化剂、FI 催化剂或铬基催化剂等负载型主催化剂悬浮于惰性溶剂 A（甲苯、二甲苯、异丁烷、异戊烷、正戊烷、环己烷、己烷、庚烷、石蜡油中的一种或多种）中，获得悬浮液 A；②将改性剂加入悬浮液 A 中，经混合、过滤、干燥得到改性聚烯烃催化剂。

2) 中国石油化工股份有限公司、中国石油化工股份有限公司北京化工

研究院公开了一种聚烯烃催化剂及其制备方法与应用，其制备方法为：①将所述镁化合物或钛化合物、有机溶剂和任选的所述有机环氧化合物混合，反应得到前驱体溶液；②将所述前驱体溶液与所述介孔材料混合，得到悬浮液；③向所述悬浮液中加入卤化试剂，经反应得到待喷浆料；④进行喷雾干燥，得到所述聚烯烃催化剂。

3) 南京中科康润新材料科技有限公司公开了一种使用寿命高的非茂后过渡金属聚烯烃催化剂，包括以下制备方法步骤：①将氯化镁完全溶解成澄清溶液，然后将二氧化锆粉末和二氧化钛粉末加入到氯化镁溶液中搅拌，以 200~500r/min 的转速进行混合搅拌，得到混合物料 A；②将助催化剂（甲基铝氧烷）加入到混合物料 A 中，充分混合后，在温度为 30~60℃ 下反应时间为 1~2h，得到混合物料 B；（3）将非茂过渡金属化合物加入到混合物料 B 中进行充分搅拌，以 200~500r/min 的转速进行混合搅拌，得到混合物料 C，过滤，收集固体物料，用溶剂洗涤，真空干燥，得到粉末状聚烯烃催化剂。

## （2）本项目拟采取工艺

### （3）本项目产品及工艺技术先进性分析

本项目高端聚烯烃催化剂产品生产所采用的是中科公司自主研发的工艺，根据建设单位提供的查新报告再结合《安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠论证实施办法》（皖经信安全函〔2023〕191 号）中“国内首次使用化工工艺”的界定范围相应条款可判定，安徽中科科乐化工科技有限责任公司高端聚烯烃催化剂产品的化工工艺技术符合国内首次使用化工工艺第三条“产品在国内有其他化工企业生产，但是工艺路线或者原料路线或者操作控制路线为国内首次使用”，本项目产品生产工艺为国内首次采用工艺。

综上所述，本项目生产工艺过程拟采用的自动化程度较高，生产工艺技术较先进。

（4）工艺技术安全可靠分析

针对本项目涉及的金属有机物合成反应、格氏反应和其他化学反应，中科公司委托浙江化安安全技术研究院有限公司对工艺进行了热安全风险评估，并取得了评估报告（见附件），评估结果如下。

表2-3 本项目反应风险评估结果表

| 产品名称     | 涉及的危险工艺 | 其他反应 | 物料分解热评估 | 失控反应严重度评估 | 失控反应可能性评估 | 失控反应可接受程度评估 | 工艺危险度评估 |
|----------|---------|------|---------|-----------|-----------|-------------|---------|
| 高端聚烯烃催化剂 | 不涉及     |      | 1 级     | 2 级       | 1 级       | 1 级         | 1 级     |
|          |         |      | 1 级     | 2 级       | 1 级       | 1 级         | 1 级     |
|          |         |      | 1 级     | 1 级       | 1 级       | 1 级         | 1 级     |
|          |         |      | 1 级     | 2 级       | 1 级       | 1 级         | 1 级     |
|          |         |      | 1 级     | 1 级       | 1 级       | 1 级         | 1 级     |
|          |         |      | 1 级     | 1 级       | 1 级       | 1 级         | 1 级     |
|          |         |      | 1 级     | 1 级       | 1 级       | 1 级         | 1 级     |

为了进一步论证以上产品生产工艺安全可靠，中科公司组织编制了《安徽中科科乐化工科技有限责任公司年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目（一期 20t/a）国内首次使用化工工艺安全性论证报告》，并于 2024 年 4 月 19 日取得了安徽省工业和信息化厅批复的《安徽省工业和信息化厅关于



安徽中科科乐化工科技有限责任公司高端聚烯烃催化剂产品国内首次使用化工工艺安全可靠论证意见的函》（皖工信安全函[2024]27 号），详见附件。

表2-4 本项目工艺成熟性论证表-可靠性论证及反应风险评估情况

| 产品名称     | 工艺技术来源 | 重点监管危险化工工艺 | 是否经过可靠性论证 | 是否进行了反应风险评估 | 是否安全可靠 |
|----------|--------|------------|-----------|-------------|--------|
| 高端聚烯烃催化剂 | 自主研发工艺 | 不涉及        | 是         | 是           | 是      |

综上：本项目高端聚烯烃催化剂产品生产所采用的是中科公司自主研发的工艺，为国内首次采用工艺，经反应风险评估、小试、中试及工业化试验并于 2024 年 4 月 19 日取得了安徽省工业和信息化厅批复的《安徽省工业和信息化厅关于安徽中科科乐化工科技有限责任公司高端聚烯烃催化剂产品国内首次使用化工工艺安全可靠论证意见的函》（皖工信安全函[2024]27 号），同意安徽中科科乐化工科技有限责任公司 20t/a 高端聚烯烃催化剂产品生产单元通过国内首次使用化工工艺安全可靠论证，本项目产品拟采取的生产工艺自动化程度高，工艺技术先进，具有相应的安全可靠。

#### 2.2.2.2 “两重点一重大” 情况

（1）重点监管的危险化学品：根据《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》，本项目涉及重点监管的危险化学品有：甲醇、甲苯、氢气（水解尾气）。

（2）重点监管的危险化工工艺：根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三〔2009〕116 号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险

化工工艺中部分典型工艺的通知》（原安监总管三〔2013〕3 号），**本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。**

（3）重大危险源：根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）辨识，**本项目各辨识单元均不构成危险化学品重大危险源**，辨识过程详见本报告 3.7 节。

### 2.2.2.3 政策法规符合性分析

（1）根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2023 年）、《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（实行）>的通知》（应急〔2022〕52 号），本项目产品、技术及设备不属于限制类和淘汰类。因此，本项目产品及装置建设符合国家产业政策。

（2）根据《关于进一步规范化工项目建设管理的通知》（皖经信原材料〔2022〕73 号），本项目不属于文件中规定的禁止类、限制类和控制类项目；根据《安徽省应急管理厅关于严格控制高风险危险化学品建设项目的通知》（皖应急〔2021〕89 号），本项目不属于文件中规定的高风险危险化学品建设项目，**本项目建设符合省市产业政策。**

（3）根据《安庆市危险化学品禁限控目录（试行）》，本项目属于控制部分的非危险工艺的新建化工项目，其产品生产单元拟独立生产线生产；本项目涉及的甲醇、甲苯、氢气（水解尾气）为控制部分危险化学品；**本项目不涉及禁止部分、限制部分工艺及危险化学品，符合安庆市文件要求。**

（4）根据《安庆市产业园区发展规划》，安庆高新化工园区未来主要发展化工新材料和医工医药，包括基础化工、高端精细化工及专用化学品

等。本项目行业类别为[C2661]化学试剂和助剂制造，属于化工新材料产业，符合园区产业定位及规划。

（5）根据《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（实行）>的通知》（应急[2022]52 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》、《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安全监管局、中华人民共和国科技部、中华人民共和国工业和信息化部〔2017〕19 号公告）、《应急管理部办公厅关于<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）>的通知》（应急厅〔2020〕38 号）、《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2021 年第 25 号）、《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）>的通知》（应急厅[2024]86 号）等文件，本项目工艺技术、设备不属于国家淘汰类的落后生产工艺装备。具体判定情况如下表所示：

表2-5 淘汰、落后工艺、设备判定表

| 序号 | 文件名称                                                      | 淘汰工艺、设备                   | 本项目情况  |
|----|-----------------------------------------------------------|---------------------------|--------|
| 1. | 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号） | 合成氨半水煤气氨水液相脱硫工艺           | 本项目不涉及 |
| 2. |                                                           | 合成氨固定层间歇式煤气化装置            | 本项目不涉及 |
| 3. |                                                           | 焦油加工工艺中的硫酸分解工艺            | 本项目不涉及 |
| 4. |                                                           | 合成氨一氧化碳常压变换及全中温变换（高温变换）工艺 | 本项目不涉及 |
| 5. |                                                           | 合成氨 L 型 HN 气压缩机           | 本项目不涉及 |
| 6. |                                                           | 硫酸间接法生产仲丁醇                | 本项目不涉及 |
| 7. |                                                           | 液氯釜式汽化工艺                  | 本项目不涉及 |

|     |                                                                                  |                                                    |        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------|
| 8.  |                                                                                  | 液氯压料包装工艺                                           | 本项目不涉及 |
| 9.  |                                                                                  | 5-氯-2-甲基苯胺铁粉还原工艺设备                                 | 本项目不涉及 |
| 10. |                                                                                  | 釜式夹套加热液氯气化工工艺                                      | 本项目不涉及 |
| 11. |                                                                                  | 液氯钢瓶手动充装设备                                         | 本项目不涉及 |
| 12. |                                                                                  | 三足式离心机                                             | 本项目不涉及 |
| 13. | 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）                       | 间歇焦炭法二硫化碳工艺                                        | 本项目不涉及 |
| 14. | 推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告（2017）第 19 号） | 定量斗式主井箕斗装载设备                                       | 本项目不涉及 |
| 15. |                                                                                  | 无除尘设施的干法石材加工（含宝石加工）工艺技术                            | 本项目不涉及 |
| 16. |                                                                                  | 铅酸蓄电池生产中铸板、制粉、输粉、灌粉、和膏、涂板、刷板、配酸灌酸、外化成、称板、包板等人工作业工艺 | 本项目不涉及 |
| 17. | 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）                                      | 采用氨冷冻盐水的氯气液化工艺                                     | 本项目不涉及 |
| 18. |                                                                                  | 用火直接加热的涂料用树脂生产工艺                                   | 本项目不涉及 |
| 19. |                                                                                  | 常压固定床间歇煤气化工艺                                       | 本项目不涉及 |
| 20. |                                                                                  | 常压中和法硝酸铵生产工艺                                       | 本项目不涉及 |
| 21. |                                                                                  | 敞开式离心机                                             | 本项目不涉及 |
| 22. |                                                                                  | 多节钟罩的氯乙烯气柜                                         | 本项目不涉及 |
| 23. |                                                                                  | 煤制甲醇装置气体净化工序三元换热器                                  | 本项目不涉及 |
| 24. |                                                                                  | 未设置密闭及自动吸收系统的液氯储存仓库                                | 本项目不涉及 |
| 25. |                                                                                  | 采用明火高温加热方式生产石油制品的釜式蒸馏装置                            | 本项目不涉及 |
| 26. |                                                                                  | 开放式（又称敞开式）、内燃式（又称半密闭式或半开放式）电石炉                     | 本项目不涉及 |
| 27. |                                                                                  | 无火焰监测和熄火保护系统的燃气加热炉、导热油炉                            | 本项目不涉及 |
| 28. |                                                                                  | 液化烃、液氯、液氨管道用软管                                     | 本项目不涉及 |
| 29. | 《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2021 年第 25 号）                  | 废旧橡胶和塑料土法炼油工艺                                      | 本项目不涉及 |
| 30. |                                                                                  | 间歇焦炭法二硫化碳工艺                                        | 本项目不涉及 |
| 31. |                                                                                  | 高汞催化剂生产设备（氯化汞含量 6.5% 以上）                           | 本项目不涉及 |
| 32. |                                                                                  | 使用高汞催化剂的乙炔法聚氯乙烯生产装置                                | 本项目不涉及 |
| 33. |                                                                                  | 有钙焙烧铬化合物生产装置                                       | 本项目不涉及 |
| 34. |                                                                                  | 使用汞或汞化合物的甲醇钠、甲醇钾、乙醇钠、乙醇钾、聚氨酯、乙醛、烧碱、农药生产装置          | 本项目不涉及 |

|     |                                                             |                               |        |
|-----|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------|
| 35. | 《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）>的通知》（应急厅[2024]86号） | 酸碱交替的固定床过氧化氢生产工艺              | 本项目不涉及 |
| 36. |                                                             | 有机硅浆渣人工扒渣卸料技术和敞开式浆渣水解技术       | 本项目不涉及 |
| 37. |                                                             | 间歇碳化法碳酸锶、碳酸钡生产工艺（使用硫化氢湿式气柜的）  | 本项目不涉及 |
| 38. |                                                             | 间歇或半间歇釜式硝化工艺                  | 本项目不涉及 |
| 39. |                                                             | 无冷却措施的内注导热油式电加热反应釜（油浴反应釜、油浴锅） | 本项目不涉及 |
| 40. |                                                             | 油库的内浮顶储罐采用浅盘式或敞口隔舱式内浮顶        | 本项目不涉及 |
| 41. |                                                             | 单端面机械密封离心泵和填料密封离心泵（液下泵除外）     | 本项目不涉及 |

（6）依据《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年调整）辨识，本项目不涉及剧毒危险化学品。

（7）根据《易制毒化学品管理条例（2018 年修正本）》（中华人民共和国国务院令 第 445 号）、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120 号）、《国务院办公厅关于同意将  $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）和《关于将 3-氧-2-苯基丁酸甲酯、3-氧-2-苯基丁酰胺、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸甲酯、苯乙腈和  $\gamma$ -丁内酯 6 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部、商务部、国家卫健委、应急管理部、海关总署、国家药品监督管理局 2021 年 8 月 16 日），本项目涉及易制毒化学品有：甲苯、盐酸。

（8）依据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）辨识，本项目不涉及高毒物品。

（9）依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识，本项目涉及

易制爆危险化学品有：镁屑。

（10）根据《各类监控化学品名录》（工业与信息化工部令第 52 号，2020 年）及《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（国家石油和化学工业局令第 1 号，工业与信息化工部 2021 年 3 月 3 日重新发布），本项目不涉及监控化学品。

（11）依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 公告，2020 年第 3 号），本项目涉及特别管控危险化学品有甲醇、乙醇。

### **2.2.3 地理位置、用地面积、生产规模**

#### **2.2.3.1 地理位置**

本项目拟建于安庆高新化工园区，厂址东侧为规划中的中通路（园区道路），路以东为园区空地；厂址西侧为环城西路（园区道路）；厂址北侧为丁香路（园区道路），路以北为国药控股皖西南医药物流园（在建，一般三类防护目录）；厂址南侧为安徽冠侯新材料有限公司规划用地（现为空地）。拟建厂址地理位置及周边情况图如下：



图 2-1 拟建厂区周边环境关系图



图 2-2 拟建厂区四至情况图

2.2.3.2 用地面积

中科公司拟建厂区占地约 80 亩，均为新增用地。根据《安庆市 DG06-0102-01 地块规划条件》（安庆市自然资源和规划局 2023 年 8 月 21 日）文件，DG06-0102-01 地块用地性质属于三类工业用地，中科公司拟建

厂区地块属安庆市 DG06-0102-01 地块，项目用地规划符合相关要求。

### 2.2.3.3 生产规模及涉及安全许可的品种

本项目生产规模及涉及安全许可的品种见下表。

表2-6 建设项目生产规模及安全许可品种一览表

| 序号  | 产品名称 |          | 生产规模（t/a） | 是否属于安全许可品种 | 2015 版危化品序号 |
|-----|------|----------|-----------|------------|-------------|
| 1.  | 产品   | 高端聚烯烃催化剂 | 20        | 否          | /           |
| 2.  | 中间产品 | 中间物 1    | 16.4      | 否          | /           |
| 3.  |      | 中间物 2    | 17.9      | 否          | /           |
| 4.  |      | 中间物 3    | 16.5      | 否          | /           |
| 5.  |      | 中间物 4    | 16.4      | 否          | /           |
| 6.  | 回收溶剂 | 四氢呋喃     | 77.62     | 是          | 2071        |
| 7.  |      | 正戊烷      | 18.2      | 是          | 2796        |
| 8.  |      | 二氯甲烷     | 38.52     | 是          | 541         |
| 9.  |      | 甲醇       | 191       | 是          | 1022        |
| 10. |      | 乙醇       | 68.8      | 是          | 2568        |
| 11. |      | 甲苯       | 76        | 是          | 1014        |

### 2.2.4 主要原辅材料和产品品种名称、数量、储存

表2-7 本项目主要原辅材料及产品一览表

| 序号                   | 名称     | 危化品序号 | 作用 | 性状 | 规格% | 年用（产）量(t) | 储存量(t) | 包装方式 | 运输方式 | 储存场所 |
|----------------------|--------|-------|----|----|-----|-----------|--------|------|------|------|
| 一                    | 甲类车间 1 |       |    |    |     |           |        |      |      |      |
| 高端聚烯烃催化剂生产线（拟布置 1 条） |        |       |    |    |     |           |        |      |      |      |
| 1                    |        | /     | 原料 | 液  | 99  | 33.4      | 24     | 罐装   | 槽车   | 罐区-2 |
| 2                    |        | 1572  | 原料 | 固  | 99  | 3.9       | 0.2    | 桶装   | 汽车   | 仓库 2 |
| 3                    |        | /     | 原料 | 固  | 99  | 0.008     | 0.15kg | 袋装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 4                    |        | 1180  | 原料 | 液  | 99  | 5.8       | 0.3    | 桶装   | 汽车   | 仓库 1 |
| 5                    |        | 2071  | 原料 | 液  | /   | 1         | 1      | 桶装   | 汽车   | 仓库 1 |
| 6                    |        | /     | 原料 | 固  | 99  | 0.67      | 0.02   | 袋装   | 汽车   | 仓库 3 |



| 序号 | 名称 | 危化品序号 | 作用   | 性状 | 规格%  | 年用（产）量(t)           | 储存量(t) | 包装方式 | 运输方式 | 储存场所 |
|----|----|-------|------|----|------|---------------------|--------|------|------|------|
| 7  | -  | 412   | 原料   | 液  | 99   | 6.6                 | 0.22   | 桶装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 8  |    | 1480  | 辅料   | 固  | 99   | 2.3                 | 0.08   | 袋装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 9  |    | 2507  | 辅料   | 液  | 37   | 3.4                 | 0.1    | 桶装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 10 |    | /     | 辅料   | 固  | 99   | 2.8                 | 0.1    | 袋装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 11 |    | 477   | 原料   | 液  | 99   | 7.5                 | 0.25   | 桶装   | 汽车   | 仓库 1 |
| 12 |    | /     | 原料   | 液  | 99   | 5                   | 0.2    | 桶装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 13 |    | 1175  | 辅料   | 液  | 98   | 0.01                | 1kg    | 瓶装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 14 |    | /     | 辅料   | 液  | 99   | 0.04kg              | 0.01kg | 瓶装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 15 |    | /     | 原料   | 固  | 99   | 6.8                 | 0.24   | 桶装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 16 |    | 2071  | 溶剂   | 液  | 99   | 81.7, 其中回用<br>77.62 | 36     | 罐装   | 槽车   | 罐区-1 |
| 17 |    | 2796  | 溶剂   | 液  | 99   | 19.2, 其中回用<br>18.2  | 1      | 桶装   | 汽车   | 仓库 1 |
| 18 |    | 1022  | 溶剂   | 液  | 99   | 201, 其中回用<br>191    | 16     | 罐装   | 槽车   | 罐区-1 |
| 19 |    | 541   | 溶剂   | 液  | 99   | 40.5, 其中回用<br>38.52 | 26     | 罐装   | 槽车   | 罐区-2 |
| 20 |    | 1014  | 溶剂   | 液  | 99   | 80.05, 其中回用<br>76   | 18     | 罐装   | 槽车   | 罐区-1 |
| 21 |    | 2568  | 溶剂   | 液  | 99.5 | 72.5, 其中回用<br>68.8  | 16     | 罐装   | 槽车   | 罐区-1 |
| 22 |    | /     | 中间产品 | 固  | 99   | 16.4                | 1      | 袋装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 23 |    | /     | 中间产品 | 固  | 99   | 17.9                | 1      | 袋装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 24 |    | /     | 中间产品 | 固  | 99   | 16.5                | 1      | 袋装   | 汽车   | 仓库 3 |

| 序号 | 名称       | 危化品序号 | 作用    | 性状 | 规格% | 年用（产）量(t) | 储存量(t) | 包装方式 | 运输方式 | 储存场所 |
|----|----------|-------|-------|----|-----|-----------|--------|------|------|------|
| 25 | 中间物 4    | /     | 中间产品  | 固  | 99  | 16.4      | 1      | 袋装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 26 | 高端聚烯烃催化剂 | /     | 产品    | 固  | 99  | 20        | 1      | 袋装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 二  | 环保设施     |       |       |    |     |           |        |      |      |      |
| 27 | 氢氧化钠     | 1669  | 尾气吸收液 | 液  | 32  | 50        | 5      | 桶装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 28 | 活性炭      | /     | 尾气吸收  | 固  | /   | 5         | 5      | 袋装   | 汽车   | 仓库 1 |
| 29 | 柠檬酸      | /     | 污水处理  | 固  | 99  | 1         | 1      | 袋装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 30 | 聚合氯化铝    | /     | 污水处理  | 固  | 99  | 10        | 5      | 袋装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 31 | 聚丙烯酰胺    | /     | 污水处理  | 液  | 99  | 10        | 5      | 袋装   | 汽车   | 仓库 3 |
| 32 | 次氯酸钠溶液   | 166   | 污水处理  | 液  | 10% | 10        | 5      | 桶装   | 汽车   | 仓库 3 |

## 2.2.5 工艺流程、主要装置和设施的布局、及其与上下游生产装置的关系

### 2.2.5.1 生产工艺流程简介

#### 1. 中间物 1 的合成



MgBr

OMgBr

水  
待  
，  
生

压





2。

压  
塔  
。

3. 中间物 3 的合成

， ， 、

4. 中

（1

反



压  
顶

1. 项目概况

5

反应  
升高  
滤，  
化剂

化剂  
干，

(3) 精馏

#### 2.2.5.2 环保设施处理流程介绍

##### （1）废水

本项目的废水主要是生产污水和生活污水，生产污水包括各车间内排放的工艺废水、循环水站排污水、地坪、储罐清洗排水、初期雨水、事故水；生活污水主要为卫生间及洗浴排水，本项目内产生的生活污水经化粪池处理后通过地下管道排入厂区污水处理站与生产污水合并进行处理。

本项目拟建设污水处理站,用于处理本项目生产经营过程中产生的一般废水和高盐废水,高盐废水经车间内蒸发预处理后与一般废水合并去厂区污水处理站处理,采用主要工艺流程为:“二级生化处理--A/O+MBR”,设计处理能力均为100t/d,污水从车间经提升泵输送至粗格栅进行粗过滤,以去除车间大的杂物,正常生产产生的废水进入调节池,非正常生产产生的废水进入事故池,非正常生产产生的废水,待生产正常后再慢慢与正常生产产生的废水一同进入调节池,调节池中的废水通过提升泵进入微滤机进行过滤,可以去除细小悬浮固体杂物,微滤机产生的废水再进入水缺氧池,在缺氧池中在硝化液的回流作用下可对硝态氮进行去除,以降低TN指标,同时可对污水中各项指标进行一定程度的去除,缺氧池出水再自流入好氧池,在好氧池中的好氧微生物的作用下,污水中的各项污染指可得到大幅度去降,好氧池出水再自流处MBR池,经过MBR池处理后,一方面在好氧微生物的作用下,各项指可得到进一步的去除,同时在MBR微孔过滤的作用下,其出水浊度可达到1NTU以内,其处理出水即可达到现有排放标准。MBR池中的污泥经过污泥回流至好氧池,可实现好氧池微生物浓度维持一定平衡,可有效防止微生物流失,同时MBR膜还配备用在线清洗系统与原位离线清洗系统,可保持MBR膜通量持续达到正常水平。经处理后的废水水质达标排入市政污水管网系统,送至园区污水处理厂进一步处理。

本项目污水排放情况及污水站设计处理能力、处理工艺详见报告“2.2.6.1 节”。

废水处理工艺流程简图如下:

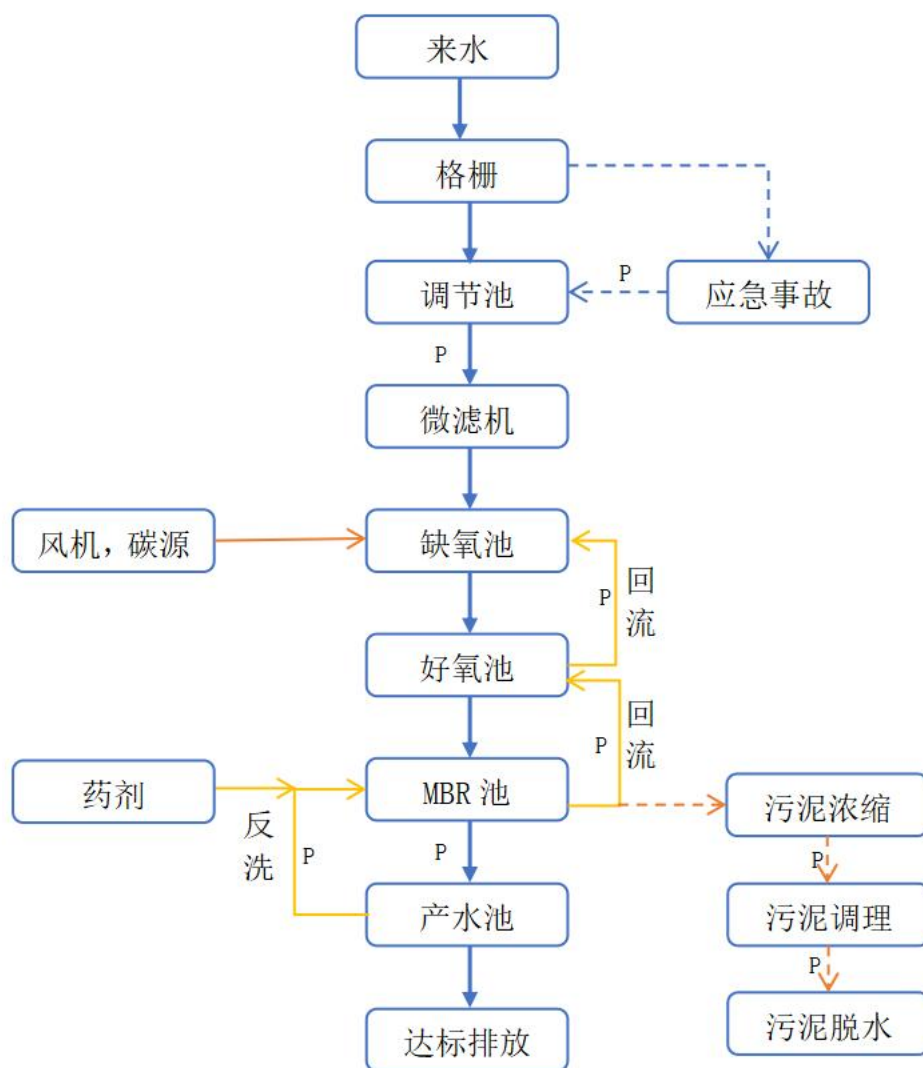


图 2-8 废水处理工艺流程框图

## （2）废气

本项目的废气主要是系统置换气、干燥、包装时产生的废气、不凝气、安全阀排放气及罐区有组织排放气等。各车间及罐区等区域废气处理工艺流程如下：

甲类车间1废气：车间内含二氯甲烷与氯化氢废气经“二级碱喷淋+干湿分离器”处理后与其余有机废气一并经“二级活性炭装置”处理后通过1个25m高排气筒排放；生产过程中产生的含氢废气经管道收集后直排放空；甲类车间1的干燥粉尘废气、投料废气及包装废气经布袋除尘后通过25m高

排气筒排放。

污水站废气：污水站废气拟经“二级活性炭”处理后通过1个20m高排气筒排放。

危废仓库（仓库1危废分区）废气：危废仓库废气拟经“二级活性炭吸附”处理后通过1个25m高排气筒排放。

罐区废气：罐区含氯废气拟经“二级碱喷淋+干湿分离器”处理后与其他有机废气合并去甲类车间1活性炭吸附处理达标排放。

本项目各装置设施尾气排放量及拟建设施处理量如下表：

表2-8 本项目尾气排放量一览表

| 序号 | 尾气排放区域      | 尾气排放量 m <sup>3</sup> /h | 设计处理能力 m <sup>3</sup> /h |
|----|-------------|-------------------------|--------------------------|
| 1. | 甲类车间 1 含氯废气 | 2000                    | 3000                     |
| 2. | 甲类车间 1 含尘废气 | 2000                    | 3000                     |
| 3. | 罐区、车间有机废气   | 8000                    | 14000                    |
| 4. | 危废仓库废气      | 1000                    | 2000                     |
| 5. | 污水处理站       | 7500                    | 8000                     |

综上，本项目拟建废气处理设施可以满足生产需要。

### （3）固废

本项目固废主要为生活垃圾和危废（废活性炭、废滤袋、精馏残液等），生活垃圾设置垃圾桶收集，委托环卫部门定期清运；危废由本项目拟建的危废库暂存，后送有处理资质的单位进行处理。

#### 2.2.5.3项目拟采用的自控措施

本项目对生产过程拟采用 DCS 系统进行集中控制。采用现场仪表和远传仪表相结合的方式对生产过程实现监控，对关键工艺点采用显示、联锁、报警、切断、调节等控制方式，以提升装置安全可靠程度和自动化控制程度。

远传信号接至控制室，实现远程监控。

本项目拟设置独立的安全仪表系统（SIS）系统。SIS 系统安全等级高于 DCS 系统，独立于 DCS 设置，系统为故障安全型，采取冗余容错设计。

本项目的可燃有毒气体监测系统（GDS）独立于 DCS 系统，完成可燃气体、有毒气体的泄漏检测、报警。GDS 系统通过冗余串行接口与 DCS 系统进行实时数据通信，在各自 DCS 操作站上显示、报警及打印。

本项目拟在厂前区建设抗爆控制室一座（全厂性重要设施），抗爆控制室作为全厂的操作、管理、调度、指挥中心。

#### 2.2.5.4 主要装置和设施的布局及上下游生产装置的关系

##### 1、主要装置和设施的组成与布局

安徽中科科乐化工科技有限责任公司年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目按照整体规划、分期建设思路进行厂区布局，本次投资建设一期项目。

中科公司厂区分为生产区、仓储区、厂前区和配套及辅助区。中科公司厂区总平面布置情况见下表：

表2-9 总平面布置一览表

| 序号 | 主要功能区 | 位置   | 设施                       | 备注  |
|----|-------|------|--------------------------|-----|
| 1  | 厂前区   | 厂区东部 | 控制室（含机柜间）                | 本项目 |
|    |       |      | 动力中心（冷冻水站、空压站、导热油站、供配电等） | 本项目 |
|    |       |      | 消防泵房                     | 本项目 |
|    |       |      | 凉水塔                      | 本项目 |
|    |       |      | 综合楼                      | 规划  |
| 2  | 生产区   | 厂区中部 | 甲类车间 1                   | 本项目 |
|    |       |      | 甲类车间 2（仅建设建筑物单体，不布置产线）   | 本项目 |
|    |       |      | 甲类车间 3（规划）               | 二期  |

| 序号 | 主要功能区    | 位置               | 设施                      | 备注                    |
|----|----------|------------------|-------------------------|-----------------------|
| 3  | 配套及辅助设施区 | 厂区西北角            | 污水处理站（污水处理设施、事故池、雨水监控池） | 本项目                   |
|    |          |                  | RTO 单元                  | 二期                    |
| 4  | 仓储区      | 厂区中部（靠近厂区北侧物流大门） | 仓库 1（甲类，拟储存甲 1、2、5、6、项） | 本项目                   |
|    |          |                  | 仓库 2（甲类，拟储存甲 3、4 项）     | 本项目                   |
|    |          |                  | 仓库 3（丙类）                | 本项目                   |
|    |          |                  | 仓库 4（规划，甲类）             | 规划                    |
|    |          |                  | 仓库 5（规划，丙类）             | 规划                    |
|    |          |                  | 罐区-1（甲类、易燃液体）           | 本项目拟建 5 个储罐，预留 2 个罐位。 |
|    |          |                  | 罐区-2（丙类）                | 本项目拟建 2 个储罐，预留 2 个罐位。 |

本项目拟在厂前区区域设置一个人流出入口，通向中通路（规划），设门卫一处；在厂区北侧拟设置物流主出入口，通向丁香路，设门卫一处。

厂内原料及产品运输道路沿厂区仓储区布置。建构筑物四周皆设置有环形消防通道，道路宽 6m，道路内缘转弯半径为 12m，可以满足消防车辆通行需要。

本项目平面布置详见附图——建设项目总平面布置图。

## 2、上下游生产车间的关系

建设项目上下游生产车间的关系框图如下所示：



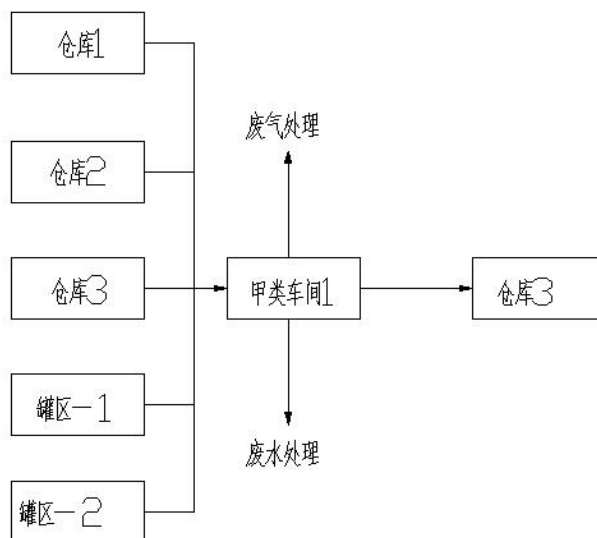


图 2-9 本项目上下游关系框图

## 2.2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

本项目配套及辅助工程主要包括给排水、供配电、供风、供冷、供氮、供气、消防、电信等。本项目的配套和辅助工程具体情况如下：

### 2.2.6.1 给排水

#### 1、给水工程

中科公司供水接自园区供水管网，压力 0.35MPa，接入管径 DN200，供水能力 200m<sup>3</sup>/h。厂区设生产、生活、循环水、冷冻水、消防五个供水系统管网。

具体内容如下：

##### （1）生活给水管网系统

本项目生活用水来自于由市政给水管道接入，本项目总需生活水 0.5m<sup>3</sup>/h。接入管管径DN100，管网压力为0.35MPa，枝状布置。

##### （2）生产给水管网系统

本项目生产用水来源于生产给水管网，本项目生产用水量主要用于地

面、设备清洗、产品生产用水、循环水系统补水等，新鲜水最大用水量约  $100\text{m}^3/\text{h}$ 。

生产供水能力能满足本项目需求。

### （3）循环冷却水系统

本项目循环冷却水系统主要为工艺设备用循环水，工艺设备用水量约为  $200\text{m}^3/\text{h}$ ，拟配备冷却塔 1 套，单套处理水量  $200\text{m}^3/\text{h}$ ；拟设置循环泵 2 台，1 用 1 备，流量  $200\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 50m。根据可研资料，本项目循环冷却水供应满足需求。

### （4）冷冻水系统

根据建设单位提供的资料，本项目在中间物 1 合成等工序中需要使用  $-20^\circ\text{C}$  冷冻水溶液冷却。本项目可研资料中未明确  $-20^\circ\text{C}$  冷冻水需求量和拟设冷冻机组情况，下一步设计阶段，应对本项目冷冻水系统的需求量、配置能力等进行设计，确保本项目冷冻水供应满足需求。

### （5）稳高压消防水管网系统

详见第 2.2.6.4 节。

## 2、排水工程

本项目厂区排水实行清污分流，厂区的排水分为：生产污水排水系统，生活污水排水系统，清净废水及雨水排水系统。凡污染的初期雨水及生产、生活污水分别送入污水处理系统进行处理。清净废水及雨水直接排放。具体内容如下：

### （1）厂区排水系统

#### ①生活污水排水系统

本项目产生的生活污水经化粪池预处理后，通过新建生活污水系统管网排入厂区污水处理站。

### ②生产废水排水系统

本项目新建生产车间排放的生产污水，由管道收集后去车间污水收集池经泵输送至新建污水处理站，并经过预处理，达到园区污水接管标准后，监测合格后排入园区污水系统管网后进入园区污水处理厂进一步处理，达标排放。本工程污水处理站处理规模约为  $100\text{m}^3/\text{d}$ ，厂区内污水管道均采用密闭重力流敷设，支管进主干管前水封。

### ③污染雨水排水系统

本项目污染雨水主要来自于露天污染区域的初期雨水，本项目厂区污染区内的初期雨水和后期雨水在装置排出口设置切换阀，初期雨水切换排入厂区初期雨水池，初期雨水池容积  $600\text{m}^3$ ，然后排至厂内污水处理系统处理；后期雨水切换排入园区雨水管网。

### ④清净雨水排水系统

本项目清净雨水排水系统用于收集厂区内除污染区初期雨水以外的全部雨水。

## （2）污水处理系统

本项目拟建设污水处理站，用于处理本项目生产经营过程中产生的废水。本项目生产经营过程中产生的废水量约为  $36\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理站设计处理规模为  $100\text{m}^3/\text{d}$ ，可以满足污水处理要求。处理工艺详见报告 2.2.5.2 节。

## （3）厂外排水系统

本项目位于安庆高新化工园区凤凰片区，厂外排水系统依托园区设施。

#### （4）防止事故废水外排的控制措施

事故污水主要是指发生事故时的物料泄露、消防后的冷却水、设备的冷却水及雨水等。

对于工艺装置，当发生一般事故时，事故排水通过地下生产污水管网切换进入生产污水收集池；当发生较大事故时，产生大量的事故废水，这些事故排水通过事故水管网排至新建事故水池。

本项目事故状态下污水排水量约 864m<sup>3</sup>，拟建事故水池 1500m<sup>3</sup>。事故水池内设置有污水提升泵，事故后将污水提升至新建污水处理站进行处理。

#### 2.2.6.2 供配电及电信

##### 1、供配电

根据建设单位提供的资料，本项目电源来自园区朝阳变电站和山口变电站，接两路 10kV 电源进线，按照双电源配置。本项目用电负荷约为 2000kW，拟在厂前区动力中心设 1600kVA 变压器 2 台，负责全厂供电；各低压联络，满足厂区负荷的需要。

本项目涉及金属有机物合成反应、格氏反应等工艺的主要生产设备拟按照二级负荷考虑，消防负荷按二级负荷考虑，自控系统、火灾报警系统、可燃有毒气体报警系统、视频监控、应急照明系统用电负荷为一级负荷中特别重要负荷；其他用电设备为三级负荷。应急照明由 EPS 供电，火灾报警控制器由自带 UPS 供电，仪表 DCS、SIS 及电信用电由 UPS 供电。

综上，本项目供配电系统满足要求。

##### 2、电信

### （1）电话系统

本项目拟设置行政、调度、消防专用电话系统，采用虚拟交换系统，统一供号。行政、调度电话配线架、光端机、交换设备、电话机主要设置在控制室、变配电室等场所。

### （2）无线电话系统

本项目拟配备防爆型无线对讲电话机用于生产需要。

### （3）火灾报警系统

火灾自动报警系统由火灾报警控制器、感烟火灾探测器、手动报警按钮、声光警报装置、联动控制装置、消防电源、其它辅助功能装置以及线路等组成。

本项目生产区、仓库、罐区、装卸区、动力车间及控制室等重要设施的火灾危险场所设置感烟火灾探测器、手动报警按钮、声光报警器、消防专用电话和消防广播等；装置区、罐区、仓库等区域设防爆型手动报警按钮和报警器，该报警器依托扩音对讲系统扬声器。

火灾报警采用总线制系统，火警信号报至机柜间电信箱，再将信号通过光缆上传接入到控制室内消防控制室。另外，自动电话用户均可拨“119”进行火灾报警。

### （4）扩音对讲系统

本项目拟在装置区重要岗位设置无主机扩音对讲设备，包括话站、扬声器；在控制室（机柜间）设置综合控制柜。

## 2.2.6.3 供热及供气

### （1）供热

根据建设单位提供的资料，本项目生产过程中用到热源拟部分采用电加

热导热油的方式提供，设置冷油、热油系统。导热油温控范围常温~220℃，设导热油加热机组一台，油泵 4 台，冷热各 2 台，流量 100m<sup>3</sup>/h、扬程 80m。

本项目可研中未明确生产过程中所需的导热油供热量，下一步设计阶段，应对本项目导热油热系统的需求量进行详细设计，并对供热机组的配置能力进行复核确认，确保本项目导热油供应满足需求。

## （2）压缩空气、氮气

根据可研资料，本项目厂区全厂设仪表空气管网、压缩空气及氮气管网，仪表空气与压缩空气管网压力为 0.8MPa，氮气管网为 0.6MPa。

本项目所需压缩空气用量最大为 1000Nm<sup>3</sup>/h，仪表空气用量为 300Nm<sup>3</sup>/h，氮气最大量为 1000Nm<sup>3</sup>/h。

本项目拟在动力中心内设置 32.7Nm<sup>3</sup>/min、0.8MPa 空压机组 2 套，1200Nm<sup>3</sup>/h、0.8MPa 制氮机组 1 套，用于生产过程用气。设置 3 台 10m<sup>3</sup> 的储罐，分别用于生产用压缩空气、仪表气、氮气缓冲。供氮及压缩空气系统配置可以满足需要。

### 2.2.6.4 消防

#### （1）消防水系统

根据可研资料，本项目最大消防水用量为 Q=80L/S，火灾持续时间为 3 小时，总消防用水量为 864m<sup>3</sup>。

本项目新建有效容积为 500m<sup>3</sup> 消防水罐 2 台、消防泵房一座。消防泵房内配备电动消防泵一台（主泵），柴油消防泵一台（备用泵），并设置消防稳压装置一套，以保障消防供水系统的压力稳定。详细见消防设备一览表。

甲类车间 1、仓库区域拟设置室内消火栓给水系统，室内消防箱配置 SN65 的室内消火栓，25m 长胶水管和 Ø19 直流水枪，消防用水直接从室外消

防给水管网接入，管径 DN65。

表2-10 本项目消防设备一览表

| 序号 | 名称        | 规格                                | 数量 | 最大用水量             | 符合性    | 备注  |
|----|-----------|-----------------------------------|----|-------------------|--------|-----|
| 1  | 消防水罐      | 每座有效容积500m <sup>3</sup>           | 2座 | 864m <sup>3</sup> | 满足使用需要 |     |
| 2  | 电动消防泵     | Q=80L/S H=80m                     | 1台 |                   |        | 主泵  |
| 3  | 柴油消防泵     | Q=80L/S H=80m                     | 1台 |                   |        | 备用泵 |
| 4  | 消火栓系统稳压装置 | 稳压泵：Q=15L/S, H=90m,<br>稳压罐：φ 1500 | 1套 |                   |        |     |

根据以上分析，本项目消防水系统配置满足使用需要。。

## （2）火灾自动报警系统

本项目火灾自动报警系统详见报告“2.2.6.2 节”。

## （3）消防器材

本项目拟在甲类车间 1 内、罐区内、厂前区内各建筑及各类辅助设施内配置干粉灭火器，在总变配室、低压配电室、控制室、机柜间内配置 CO<sub>2</sub> 灭火器，用以扑救小型初始火灾。

## （4）消防道路

本项目拟在甲类车间 1、各仓库、罐区设置环形消防通道，道路宽度不小于 6m，转弯半径为 12m，净空为 5m，形成完整的环形消防道路网络，以满足消防救援需要。

2.2.7 主要设备和设施

根据本项目工艺技术和生产规模，确定项目设备方案，设备明细详见下表。

表2-11 本项目主要设备和设施一览表

| 序号    | 设备名称    | 型号/规格 | 主体材质   | 数量<br>(台) | 工作条件   |        | 工作介质 |     | 是否为特种设备 | 备注 |
|-------|---------|-------|--------|-----------|--------|--------|------|-----|---------|----|
|       |         |       |        |           | 温度℃    | 压力 MPa | 设备内  | 夹套  |         |    |
| 甲类车间一 |         |       |        |           |        |        |      |     |         |    |
| 1.    |         | 2000L | 304    | 1         | 常温~85  | 常压~0.3 |      | 导热油 | 是       |    |
| 2.    |         | 2000L | 304    | 1         | 常温~40  | 常压~0.3 |      | 导热油 | 是       |    |
| 3.    | 高位槽     | 1000L | 304    | 1         | 常温     | 常压     |      | /   | 否       |    |
| 4.    | 配料釜     | 1000L | 304    | 1         | 常温     | 常压     |      | /   | 否       |    |
| 5.    | 配料釜     | 1000L | 304    | 1         | 常温     | 常压     |      | /   | 否       |    |
| 6.    | 水解釜     | 2000L | 304 衬氟 | 1         | 常温~100 | 常压~0.3 |      | 导热油 | 是       |    |
| 7.    | 溶解釜     | 1000L | 304 衬氟 | 1         | 常温     | 常压     |      | /   | 否       |    |
| 8.    | 回收溶剂收集罐 | 1000L | 304    | 1         | 常温     | 常压     |      | /   | 否       |    |



| 序号  | 设备名称        | 型号/规格      | 主体材质   | 数量<br>(台) | 工作条件   |         | 工作介质 |     | 是否为特种设备 | 备注 |
|-----|-------------|------------|--------|-----------|--------|---------|------|-----|---------|----|
|     |             |            |        |           | 温度℃    | 压力 MPa  | 设备内  | 夹套  |         |    |
| 9.  | 析晶釜         | 1000L      | 哈氏     | 1         | -20~60 | 常压~0.6  |      | 冷冻水 | 是       |    |
| 10. | 母液收集罐       | 1000L      | 304    | 1         | 常温     | 常压      |      | /   | 否       |    |
| 11. | 正戊烷塔顶罐      | 500L       | 304    | 1         | 常温     | 常压      |      | /   | 否       |    |
| 12. | 正戊烷转料罐      | 500L       | 304    | 1         | 常温     | 常压      |      | /   | 否       |    |
| 13. | 四氢呋喃和正戊烷精馏塔 | Φ 500x3370 | 304    | 1         | 常温~100 | 常压      |      | 导热油 | 否       |    |
| 14. | 亲电加成反应釜     | 300L       | 哈氏     | 1         | 常温~160 | 0.1~0.8 |      | 导热油 | 是       |    |
| 15. | 二氯甲烷高位槽     | 500L       | 304    | 1         | 常温     | 常压      |      | /   | 否       |    |
| 16. | 配料釜         | 500L       | 304 衬氟 | 1         | 常温     | 常压      |      | /   | 否       |    |
| 17. | 溶解釜         | 1000L      | 304    | 1         | 常温     | 常压      |      | /   | 否       |    |
| 18. | 析晶釜         | 1000L      | 304    | 1         | 常温~60  | 常压~0.6  |      | /   | 是       |    |
| 19. | 二氯甲烷回收罐     | 1000L      | 304    | 1         | 常温     | 常压      | 甲醇   | /   | 否       |    |
| 20. | 甲醇回收罐       | 2000L      | 304    | 1         | 常温     | 常压      |      | /   | 否       |    |
| 21. | 废水罐         | 1000L      | 304    | 1         | 常温     | 常压      | 废水   | /   | 否       |    |
| 22. | 废水处理釜       | 1000L      | 304    | 1         | 0~120  | 常压      | 废水   | 导热油 | 是       |    |

| 序号  | 设备名称       | 型号/规格     | 主体材质 | 数量<br>(台) | 工作条件   |        | 工作介质 |    | 是否为特种设备 | 备注 |
|-----|------------|-----------|------|-----------|--------|--------|------|----|---------|----|
|     |            |           |      |           | 温度℃    | 压力 MPa | 设备内  | 夹套 |         |    |
| 23. | 甲醇高位槽      | 2000L     | 304  | 1         | 常温     | 常压     | 甲醇   | /  | 否       |    |
| 24. | 二氯甲烷塔顶罐    | 500L      | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /  | 否       |    |
| 25. | 二氯甲烷转料罐    | 500L      | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /  | 否       |    |
| 26. | 母液收集罐      | 2000L     | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /  | 否       |    |
| 27. | 二氯甲烷和甲醇精馏塔 | Φ500x3370 | 304  | 1         | 常温~85  | 常压     |      | 热油 | 否       |    |
| 28. | 缩合反应釜      | 2000L     | 304  | 1         | 常温~60  | 常压~0.5 |      | 热油 | 是       |    |
| 29. | 丁二酮高位罐     | 500L      | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /  | 否       |    |
| 30. | 母液收集罐      | 1000L     | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /  | 否       |    |
| 31. | 甲醇、丁二酮精馏塔  | Φ500x3370 | 304  | 1         | 常温~85  | 常压     |      | 热油 | 否       |    |
| 32. | 甲醇转料罐      | 1000L     | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /  | 否       |    |
| 33. | 甲苯高位槽      | 1000L     | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /  | 否       |    |
| 34. | 缩合反应釜      | 2000L     | 304  | 1         | 常温~120 | 常压~0.5 | P    | 热油 | 是       |    |
| 35. |            | 1000L     | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /  | 否       |    |
| 36. |            | 500L      | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /  | 否       |    |

| 序号  | 设备名称 | 型号/规格                      | 主体材质 | 数量<br>(台) | 工作条件   |        | 工作介质 |     | 是否为特种设备 | 备注 |
|-----|------|----------------------------|------|-----------|--------|--------|------|-----|---------|----|
|     |      |                            |      |           | 温度℃    | 压力 MPa | 设备内  | 夹套  |         |    |
| 37. | 甲    | Φ500x3370                  | 304  | 1         | 常温~130 | 常压     | 中    | 导热油 | 否       |    |
| 38. |      | 1000L                      | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /   | 否       |    |
| 39. |      | 2000L                      | 304  | 1         | 常温~70  | 常压~0.5 |      | 导热油 | 是       |    |
| 40. |      | 1000L                      | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /   | 否       |    |
| 41. |      | 1000L                      | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /   | 否       |    |
| 42. |      | 1000L                      | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /   | 否       |    |
| 43. | 乙    | Φ500x3370                  | 304  | 1         | 常温~100 | 常压     | 中    | 导热油 | 否       |    |
| 44. |      | 1000L                      | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /   | 否       |    |
| 45. |      | 1000L                      | 304  | 1         | 常温     | 常压     |      | /   | 否       |    |
| 46. |      | /                          | 组合件  | 1         | 50     | 0.5    |      | 导热油 | 是       |    |
| 47. | 四    | Q=5m <sup>3</sup> /h、H=20m | 组合件  | 1         | /      | /      |      | /   | 否       |    |
| 48. | 4-   | Q=5m <sup>3</sup> /h、H=20m | 组合件  | 1         | /      | /      |      | /   | 否       |    |
| 49. | 甲    | Q=5m <sup>3</sup> /h、H=20m | 组合件  | 1         | /      | /      | 中    | /   | 否       |    |
| 50. | 氯    | Q=5m <sup>3</sup> /h、H=20m | 组合件  | 1         | /      | /      |      | /   | 否       |    |
| 51. |      | Q=5m <sup>3</sup> /h、H=20m | 组合件  | 1         | /      | /      |      | /   | 否       |    |

| 序号  | 设备名称 | 型号/规格                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 主体材质 | 数量<br>(台) | 工作条件 |        | 工作介质 |    | 是否为特种设备 | 备注 |
|-----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|------|--------|------|----|---------|----|
|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |           | 温度℃  | 压力 MPa | 设备内  | 夹套 |         |    |
| 52. | 塔    | 料<br><br><br><br>泵<br>进<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> |      |           |      |        |      |    |         |    |

| 序号   | 设备名称  | 型号/规格               | 主体材质 | 数量<br>(台) | 工作条件 |         | 工作介质 |    | 是否为特种设备 | 备注   |
|------|-------|---------------------|------|-----------|------|---------|------|----|---------|------|
|      |       |                     |      |           | 温度℃  | 压力 MPa  | 设备内  | 夹套 |         |      |
| 66.  | 4     | 20m³、地埋             | 304  | 1         | 常温   | 常压      |      | /  | 否       | 罐区-2 |
| 67.  |       | 20m³、地埋             | 304  | 1         | 常温   | 常压      |      | /  | 否       | 罐区-2 |
| 68.  |       | Q=10m3/h H=40m      | 304  | 1         | /    | /       |      | /  | 否       |      |
| 69.  |       | Q=10m3/h H=40m      | 304  | 1         | /    | /       |      | /  | 否       |      |
| 70.  | 4     | Q=10m3/h H=40m      | 304  | 1         | /    | /       |      | /  | 否       |      |
| 71.  |       | Q=10m3/h H=40m      | 304  | 1         | /    | /       |      | /  | 否       |      |
| 72.  |       | Q=10m3/h H=40m      | 304  | 1         | /    | /       |      | /  | 否       |      |
| 73.  |       | Q=10m3/h H=40m      | 304  | 1         | /    | /       |      | /  | 否       |      |
| 公辅工程 |       |                     |      |           |      |         |      |    |         |      |
| 74.  | 循环水泵  | 200m³ /h，<br>扬程 50m | 铸铁   | 2         | 常温   | 0. 5MPa | 循环水  | /  | 否       |      |
| 75.  | 冷却水塔  | 200m³ /h            | 玻璃钢  | 1         | 常温   | 常压      | 循环水  | /  | 否       |      |
| 76.  | 空压机组  | 32. 7Nm³ /min       | 组合件  | 2         | 常温   | 0. 8MPa | 空气   | /  | 否       |      |
| 77.  | 冷干机   | 35Nm³ /min          | 组合件  | 2         | 常温   | 0. 8MPa | 空气   | /  | 否       |      |
| 78.  | 制氮机   | 1200Nm³ /h          | 组合件  | 1         | 常温   | 0. 8MPa | 氮气   | /  | 否       |      |
| 79.  | 空气缓冲罐 | 10m³                | 304  | 2         | 常温   | 0. 8MPa | 空气   | /  | 是       |      |
| 80.  | 氮气缓冲罐 | 10m³                | 304  | 1         | 常温   | 0. 6MPa | 氮气   | /  | 是       |      |

| 序号   | 设备名称         | 型号/规格                  | 主体材质 | 数量<br>(台) | 工作条件 |        | 工作介质    |    | 是否为特种设备 | 备注 |
|------|--------------|------------------------|------|-----------|------|--------|---------|----|---------|----|
|      |              |                        |      |           | 温度℃  | 压力 MPa | 设备内     | 夹套 |         |    |
| 81.  | 导热油机组        | 成套设备                   | 组合件  | 1         | /    | /      | 导热油     | /  | 否       |    |
| 82.  | 导热油泵         | /                      | 铸铁   | 4         | /    | /      | 导热油     | /  | 否       |    |
| 83.  | 电动消防泵        | Q=80L/S H=80m          | 铸铁   | 1         | 常温   | 0.8MPa | 消防水     | /  | 否       |    |
| 84.  | 柴油消防泵        | Q=80L/S H=800m         | 铸铁   | 1         | 常温   | 0.8MPa | 消防水     | /  | 否       |    |
| 85.  | 稳压泵          | Q=15L/S H=90m          | 铸铁   | 4         | 常温   | 0.9MPa | 消防水     | /  | 否       |    |
| 86.  | 稳压罐          | Φ1500                  | 碳钢   | 1         | 常温   | 0.9MPa | 消防水     | /  | 否       |    |
| 环保设施 |              |                        |      |           |      |        |         |    |         |    |
| 87.  | 二级碱液吸收+活性炭吸附 | 14000m³/h              | 玻璃钢  | 1         | 常温   | 常压     | 车间及罐区废气 | /  | 否       |    |
| 88.  | 布袋除尘器        | 3000m³/h               | 组合件  | 1         | /    | /      | 含尘废气    | /  | 否       |    |
| 89.  | 活性炭吸附箱       | 2000m³/h               | 组合件  | 1         | 常温   | 常压     | 危废库废气   | /  | 否       |    |
| 90.  | 活性炭吸附箱       | 8000m³/h               | 组合件  | 1         | 常温   | 常压     | 污水处理废气  | /  | 否       |    |
| 91.  | 罗茨风机         | /                      | 碳钢   | 5         | 常温   | 常压     | 废气      | /  | 否       |    |
| 92.  | 尾气烟囱         | /                      | 玻璃钢  | 4         | 常温   | 常压     | 废气      | /  | 否       |    |
| 93.  | 潜水提升泵        | Q=60m³/h, H=10m, N=4KW | 铸铁   | 2         | 常温   | 常压     | 废水      | /  | 否       |    |
| 94.  | 潜水搅拌机        | N=2.2KW                | 碳钢   | 10        | 常温   | 常压     | 废水      | /  | 否       |    |
| 95.  | 微滤机          | 1-2mm, 60m³/h          | 304  | 1         | 常温   | 常压     | 废水      | /  | 否       |    |

| 序号   | 设备名称    | 型号/规格                                            | 主体材质 | 数量<br>(台) | 工作条件 |        | 工作介质 |    | 是否为特种设备 | 备注 |
|------|---------|--------------------------------------------------|------|-----------|------|--------|------|----|---------|----|
|      |         |                                                  |      |           | 温度℃  | 压力 MPa | 设备内  | 夹套 |         |    |
| 96.  | 磁悬浮风机   | Q=40m <sup>3</sup> /h,<br>P=58.8KPa,<br>N=75KW   | /    | 2         | 常温   | 常压     | 废气   | /  | 否       |    |
| 97.  | 产水泵     | Q=15m <sup>3</sup> /h, H=15m                     | 铸铁   | 5         | 常温   | 常压     | 废水   | /  | 否       |    |
| 98.  | 反冲洗泵    | Q=30m <sup>3</sup> /h, H=20m                     | 铸铁   | 2         | 常温   | 常压     | 废水   | /  | 否       |    |
| 99.  | 柠檬酸加药系统 | 组合件                                              | /    | 1         | 常温   | 常压     | 柠檬酸  | /  | 否       |    |
| 100. | 次钠加药系统  | 组合件                                              | /    | 1         | 常温   | 常压     | 次钠   | /  | 否       |    |
| 101. | 磁悬浮风机   | Q=20m <sup>3</sup> /min,<br>P=58.8KPa,<br>N=37KW | /    | 2         | 常温   | 常压     | 废气   | /  | 否       |    |
| 102. | 污泥回流泵   | Q=60m <sup>3</sup> /h, H=10m                     | 铸铁   | 3         | 常温   | 常压     | 废水   | /  | 否       |    |
| 103. | 污泥泵     | Q=10m <sup>3</sup> /h, H=30m                     | 铸铁   | 2         | 常温   | 常压     | 废水   | /  | 否       |    |
| 104. | 污泥调理罐   | D=3000m, H=4m                                    | 钢衬   | 1         | 常温   | 常压     | 废水   | /  | 否       |    |
| 105. | 污泥进料泵   | Q=10m <sup>3</sup> /h, H=120m                    | 铸铁   | 2         | 常温   | 常压     | 废水   | /  | 否       |    |
| 106. | 板框压滤机   | S=100m <sup>2</sup>                              | /    | 1         | 常温   | 常压     | 废水   | /  | 否       |    |

## 2.2.8 主要特种设备

本项目涉及的主要特种设备除上表所列特种设备及其安全附件外，还包括施工、生产、检维修过程中使用的压力管道、气瓶、起重机械和厂内专用机动车辆等。

## 2.2.9 主要建、构筑物

本项目主要建、构筑物情况见下表。

表2-12 主要建、构筑物一览表

| 序号 | 建（构）筑物名称 | 结构形式     | 火险类别/重要设施 | 耐火等级 | 占地面积 m <sup>2</sup> | 建筑面积 m <sup>2</sup> | 层数 | 备注             |
|----|----------|----------|-----------|------|---------------------|---------------------|----|----------------|
| 1  | 控制室      | 抗爆结构     | 全厂性重要设施   | 一级   | 384                 | 384                 | 1  |                |
| 2  | 动力中心     | 框架结构     | 全厂重要设施    | 二级   | 775                 | 1150                | 1  | 局部 2 层         |
| 3  | 消防泵房     | 框架结构     | 全厂重要设施    | 二级   | 105                 | 105                 | 1  |                |
| 4  | 消防水罐     | /        | /         | /    | 100                 | 100                 | /  |                |
| 5  | 凉水塔      | /        | /         | /    | 32                  | 32                  | /  |                |
| 6  | 甲类车间 1   | 框架结构、封闭式 | 甲类        | 二级   | 3976.69             | 3976.69             | 1  |                |
| 7  | 甲类车间 2   | 框架结构、封闭式 | 甲类        | 二级   | 1400.49             | 4201.47             | 3  |                |
| 8  | 仓库 1     | 框架结构     | 甲类        | 二级   | 725.84              | 725.84              | 1  |                |
| 9  | 仓库 2     | 框架结构     | 甲类        | 二级   | 112.34              | 112.34              | 1  |                |
| 10 | 仓库 3     | 框架结构     | 丙类        | 二级   | 482.84              | 482.84              | 1  |                |
| 11 | 罐区及装卸区   | /        | 甲类        | 二级   | 1702.93             | /                   | /  | 含罐区-1、罐区-2 及泵区 |



| 序号 | 建（构）筑物名称   | 结构形式 | 火险类别/重要设施 | 耐火等级 | 占地面积 m <sup>2</sup> | 建筑面积 m <sup>2</sup> | 层数 | 备注  |
|----|------------|------|-----------|------|---------------------|---------------------|----|-----|
| 12 | 事故水池/雨水监测池 | /    | /         | /    | 875                 | /                   | /  |     |
| 13 | 污水处理场      | /    | /         | /    | 475                 | /                   | /  | 不含油 |
| 14 | 门卫（人流入口）   | 框架结构 | 民用        | 二    | 29                  | 29                  | 1  |     |
| 15 | 门卫（物流入口）   | 框架结构 | 民用        | 二    | 12                  | 12                  | 1  |     |

## 2.2.10 建设项目所在地的自然条件

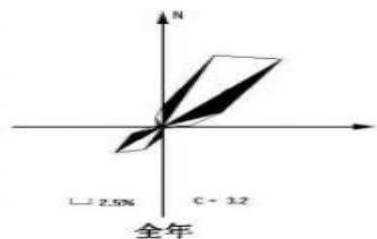
### 2.2.10.1 气象

本项目所在区域属北亚热带湿润性季风气候，四季分明、降水适中、气候温和、无霜期长、严寒期短。主要气象数据见下表：

表2-13 主要气象数据表

| 项目      | 资料数据     | 项目              | 资料数据         |
|---------|----------|-----------------|--------------|
| 年平均气温   | 16.5℃    | 常年主导风向          | 东北风（占 52%/a） |
| 极端最高温度  | 44.7℃    | 次主导风向           | 西南风（占 24%/a） |
| 极端最低温度  | -12.5℃   | 静风频率            | 15%/a        |
| 年平均相对湿度 | 77%      | 最大风速            | 20 m/s       |
| 年平均降水量  | 1368.4mm | 平均风速            | 3.2m/s       |
| 年平均蒸发量  | 1609.4mm | 市区全年≥35.0℃的高温日数 | 27 天         |
| 年均无霜期   | 245 天    | 年均日照小时数         | 2030 小时      |

安庆地区全年主导风向为东北（NE）风，其风频在 25.1%，其次是 NNE 风，其年频率为 20.4%，区域内各季的主导风向均为 NE 风，NE 风（NNE 风、NE 风、ENE 风）的频率占 55.2%；全年最小频率风向为东南风和西北风（SE、SSE、ESE、WNW、NW），占全年频率的 0.7~1.5%。



### 2.2.10.2 水文

长江自安庆市南流过，为主航道。皖河干流自石碑镇至安庆市西郊入江，全长 42km，河宽 220~470m，流域面积 1526km<sup>2</sup>。石门湖位于安庆北郊区，湖水南出长河入长江；大湖位于安庆市内经新河泄入长江。江、河、湖泊受上游降雨影响明显，尤其是长江每年有洪峰经过。1954 年最高水位 18.74m，1998 年最高水位 18.50m。长江及皖河沿岸均设有防洪堤，防洪堤设计防洪水位 19.34m。

### 2.2.10.3 地质地貌

本项目选址于安徽安庆高新化工园区，位于化工园区凤凰区内，不受土地政策的限制。化工园区内无文物古迹，无明显的环境敏感点，不在地质灾害易发区。

### 2.2.10.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年局部修订版）附录 A，我国主要城镇抗震设防烈度设计基本地震加速度和设计地震分组，本项目所处位置的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组。

### 3 危险有害因素的辨识结果及依据说明

#### 3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品理化性能、危险性和危险类别及数据来源

##### 3.1.1 项目涉及的危险化学品及性质

（1）危险化学品：根据《危险化学品目录》（2015 版，2022 年修改），

、

、

、

氮等。

（2）重点监管的危险化学品：根据《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》，本项目涉及重点监管的危险化学品有甲醇、甲苯、氢气（水解尾气）。

（3）易制毒化学品：根据《易制毒化学品管理条例（2018 年修正本）》（中华人民共和国国务院令 第 445 号）、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120 号）、《国务院办公厅关于同意将  $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）和《关于将 3-氧-2-苯基丁酸甲酯、3-氧-2-苯基丁酰胺、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸甲酯、苯乙腈和  $\gamma$ -丁内酯 6 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部、商务部、国家卫健委、应急管理部、海关总署、国家药品监督管理局 2021 年 8 月 16

日），本项目涉及易制毒化学品有：37%盐酸、甲苯。

（4）剧毒化学品：根据《危险化学品目录》（2015 版，2022 年修改），本项目不涉及剧毒危险化学品。

（5）高毒物品：根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号），本项目不涉及高毒物品。

（6）易制爆化学品：根据《易制爆危险化学品名录》（中华人民共和国公安部编制，2017 年版），本项目涉及易制爆危险化学品有：镁屑。

（7）监控化学品：根据《各类监控化学品名录》（工业与信息化工部令第 52 号，2020 年）及《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（国家石油和化学工业局令第 1 号，工业与信息化工部 2021 年 3 月 3 日重新发布），本项目不涉及监控化学品。

（8）依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 公告，2020 年第 3 号），本项目涉及特别管控危险化学品有：甲醇、乙醇。

（9）参考《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015 版）》，镁粉（中位径  $6\mu\text{m}$ ）属于可燃性粉尘，本项目涉及的镁为镁屑，粒径大于  $6\mu\text{m}$ 。本项目涉及的不涉及可燃性粉尘。

（10）根据《关于推动建立高危细分领域安全风险防控长效机制的通知》（应急管理部危化监管一司 2023 年 3 月 21 日）、《安徽省安全生产委员会关于印发〈安徽省危险化学品安全风险集中治理实施方案〉的通知》（皖安〔2022〕3 号），本项目不涉及高危细分领域危险化学品。

（11）根据《安庆市危险化学品禁限控目录（试行）》，本项目涉及

的甲醇、甲苯、氢气（水解尾气）为控制部分危险化学品；本项目不涉及禁止部分、限制部分危险化学品。

本项目涉及的危险化学品理化性能及危险特性简述见表 3-1，危险化学品的详细特性见附件 10.1.2、10.1.3。

表3-1 危险化学品的理化性能指标、危险性及危险性类别表

|   | 化学品<br>名称 | 危险<br>化学品<br>序号 | CAS 号 | 化学品<br>分类 | 化学品理化性能和毒性指标 |         |                |          |        |         | 火灾<br>危险性      | 危险性类别                                                                                                    |
|---|-----------|-----------------|-------|-----------|--------------|---------|----------------|----------|--------|---------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |           |                 |       |           | 状<br>态       | 闪点<br>℃ | 爆炸极限<br>%（V）   | OELmg/m³ |        |         |                |                                                                                                          |
|   |           |                 |       |           |              |         |                | MAC      | PC-TWA | PC-STEL |                |                                                                                                          |
| 1 |           |                 |       | /         | 液            | 90.6    | 1.1~7          | 5        | —      | —       | 丙 <sub>A</sub> | 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1<br>特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1<br>危害水生环境-急性危害, 类别 2<br>危害水生环境-长期危害, 类别 2  |
| 2 |           |                 | 8     | /         | 液            | 7       | —              | —        | —      | —       | 甲 <sub>B</sub> | 易燃液体, 类别 2<br>皮肤腐蚀/刺激, 类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激, 类别 1                                                           |
| 3 |           |                 | 7     | /         | 固            | /       | /              | —        | 1      | 2       | 戊              | 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸<br>道刺激）<br>危害水生环境-急性危害,类别 1<br>危害水生环境-长期危害,类别 1 |
| 4 |           |                 | 0     | 易制毒       | 液            | /       | /              | 7.5      | —      | —       | 戊              | 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B<br>严重眼损伤/眼刺激，类别 1<br>特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼<br>吸道刺激）<br>危害水生环境-急性危害，类别 2                     |
| 5 |           |                 | 4     | 易制爆       | 固            | /       | 44~59<br>mg/m³ | —        | —      | —       | 乙              | 丸状、旋屑或带状：<br>易燃固体，类别 2                                                                                   |

|   | 化学品<br>名称 | 危险<br>化学品<br>序号 | CAS 号   | 化学品<br>分类         | 化学品理化性能和毒性指标 |         |              |          |        |         | 火灾<br>危险性      | 危险性类别                                                                                                                   |
|---|-----------|-----------------|---------|-------------------|--------------|---------|--------------|----------|--------|---------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |           |                 |         |                   | 状<br>态       | 闪点<br>℃ | 爆炸极限<br>%（V） | OELmg/m³ |        |         |                |                                                                                                                         |
|   |           |                 |         |                   |              |         |              | MAC      | PC-TWA | PC-STEL |                |                                                                                                                         |
| 6 | 甲 酸 乙     |                 | -    -4 | /                 | 液            | -20     | 2.7~16.5     | —        | —      | —       | 甲 <sub>B</sub> | 易燃液体,类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸<br>道刺激）                                                            |
| 7 |           |                 | 9       | /                 | 液            | -14.5   | 2-11.8       | —        | 300    | —       | 甲 <sub>B</sub> | 易燃液体,类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2<br>致癌性,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸<br>道刺激）                                                |
| 8 |           |                 |         | 重点监<br>管、特别<br>管控 | 液            | 11      | 5.5-44       | —        | 25     | 50      | 甲 <sub>B</sub> | 易燃液体，类别 2<br>急性毒性-经口，类别 3<br>急性毒性-经皮，类别 3<br>急性毒性-吸入，类别 3<br>特异性靶器官毒性-一次接触，类别 1                                         |
| 9 |           |                 |         | /                 | 液            | /       | 12-19        | —        | 200    | —       | 丙 <sub>B</sub> | 皮肤腐蚀/刺激,类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2A<br>致癌性,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉<br>效应）<br>特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1 |

|    | 化学品<br>名称  | 危险<br>化学品<br>序号 | CAS 号     | 化学品<br>分类        | 化学品理化性能和毒性指标 |         |              |          |        |         | 火灾<br>危险性      | 危险性类别                                                                                                                                              |
|----|------------|-----------------|-----------|------------------|--------------|---------|--------------|----------|--------|---------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |            |                 |           |                  | 状<br>态       | 闪点<br>℃ | 爆炸极限<br>%（V） | OELmg/m³ |        |         |                |                                                                                                                                                    |
|    |            |                 |           |                  |              |         |              | MAC      | PC-TWA | PC-STEL |                |                                                                                                                                                    |
| 10 | 甲苯         | 1014            | 108-88-3  | 重点监<br>管、易制<br>毒 | 液            | 4       | 1.2-7.0      | —        | 50     | 100     | 甲 <sub>B</sub> | 易燃液体，类别 2<br>皮肤腐蚀/刺激，类别 2<br>生殖毒性，类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（麻<br>醉效应）<br>特异性靶器官毒性-反复接触，类别 2*<br>吸入危害，类别 1<br>危害水生环境-急性危害，类别 2<br>危害水生环境-长期危害，类别 3 |
| 11 | 正戊烷        | 2796            | 109-66-0  | /                | 液            | -48     | 1.5~7.8      | —        | 500    | 1000    | 甲 <sub>B</sub> | 易燃液体,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉<br>效应）<br>吸入危害,类别 1<br>危害水生环境-急性危害,类别 2                                                                         |
| 12 | 乙醇         | 2568            | 64-17-5   | 特别管控             | 液            | 13      | 3.3-19       | —        | —      | —       | 甲 <sub>B</sub> | 易燃液体，类别 2                                                                                                                                          |
| 13 | 甲酸         | 1175            | 64-18-6   | /                | 液            | 68.9    | 12~57        | —        | 10     | 20      | 丙 <sub>A</sub> | 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1                                                                                                                    |
| 14 | 氢氧化<br>钠溶液 | 1669            | 1310-73-2 | /                | 液            | /       | /            | 0.5      | —      | —       | 戊              | 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1                                                                                                                    |



|    | 化学品<br>名称         | 危险<br>化学品<br>序号 | CAS 号          | 化学品<br>分类 | 化学品理化性能和毒性指标 |           |              |          |        |         | 火灾<br>危险性 | 危险性类别                                                               |
|----|-------------------|-----------------|----------------|-----------|--------------|-----------|--------------|----------|--------|---------|-----------|---------------------------------------------------------------------|
|    |                   |                 |                |           | 状<br>态       | 闪点<br>℃   | 爆炸极限<br>%（V） | OELmg/m³ |        |         |           |                                                                     |
|    |                   |                 |                |           |              |           |              | MAC      | PC-TWA | PC-STEL |           |                                                                     |
| 15 | 次氯酸钠溶液            | 166             | 7681-52-9      | /         | 液            | /         | /            | —        | —      | —       | 戊         | 皮肤腐蚀/刺激,类别1B<br>严重眼损伤/眼刺激,类别1<br>危害水生环境-急性危害,类别1<br>危害水生环境-长期危害,类别1 |
| 16 | 氢 气<br>（水解<br>尾气） | 1648            | 1333-74-0      | 重点监<br>管  | 气            | /         | 4-75         | —        | —      | —       | 甲         | 易燃气体,类别 1<br>加压气体                                                   |
| 17 | 柴油                | 1674            | 68334-30-<br>5 | /         | 液            | 55~6<br>0 | 1.7~10.4     | —        | —      | —       | 乙 B       | 易燃液体,类别 3                                                           |
| 18 | 氮                 | 172             | 7727-37-9      | /         | 气            | /         | /            | —        | —      | —       | 戊         | 加压气体                                                                |

|                                                                 | 化学品名称                                                                                                                                                                     | 危险<br>化学品<br>序号 | CAS 号 | 化学品<br>分类 | 化学品理化性能和毒性指标 |         |              |          |        |         | 火灾<br>危险性 | 危险性类别 |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-----------|--------------|---------|--------------|----------|--------|---------|-----------|-------|
|                                                                 |                                                                                                                                                                           |                 |       |           | 状态           | 闪点<br>℃ | 爆炸极限<br>%（V） | OELmg/m³ |        |         |           |       |
|                                                                 |                                                                                                                                                                           |                 |       |           |              |         |              | MAC      | PC-TWA | PC-STEL |           |       |
| 备注                                                              | 1、表中“/”表示此项无意义，“—”表示此项无资料。                                                                                                                                                |                 |       |           |              |         |              |          |        |         |           |       |
|                                                                 | 2、表中数据来源于：                                                                                                                                                                |                 |       |           |              |         |              |          |        |         |           |       |
|                                                                 | （1）《危险化学品安全技术全书》及物质的 MSDS 表；                                                                                                                                              |                 |       |           |              |         |              |          |        |         |           |       |
|                                                                 | （2）《危险化学品目录》（2015 版，2022 年修改）；                                                                                                                                            |                 |       |           |              |         |              |          |        |         |           |       |
|                                                                 | （3）《危险化学品目录（2015 版，2022 年修改）实施指南（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80 号）                                                                                                                   |                 |       |           |              |         |              |          |        |         |           |       |
|                                                                 | （4）《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》；                                                                                                                                             |                 |       |           |              |         |              |          |        |         |           |       |
|                                                                 | （5）《易制爆危险化学品名录》（中华人民共和国公安部公告，2017 年版）；                                                                                                                                    |                 |       |           |              |         |              |          |        |         |           |       |
|                                                                 | （6）《易制毒化学品管理条例（2018 年修正本）》（国务院令第 445 号）；                                                                                                                                  |                 |       |           |              |         |              |          |        |         |           |       |
|                                                                 | （7）《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学<br>品品种目录的函》（国办函〔2017〕120 号）和《国务院办公厅关于同意将 α-苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）； |                 |       |           |              |         |              |          |        |         |           |       |
|                                                                 | （8）《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）；                                                                                                                                             |                 |       |           |              |         |              |          |        |         |           |       |
|                                                                 | （9）《各类监控化学品名录》（工业与信息化工部令第 52 号）；                                                                                                                                          |                 |       |           |              |         |              |          |        |         |           |       |
|                                                                 | （10）《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008, 2018 年版）；                                                                                                                                |                 |       |           |              |         |              |          |        |         |           |       |
|                                                                 | （11）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014, 2018 年版）；                                                                                                                                    |                 |       |           |              |         |              |          |        |         |           |       |
| （12）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 公告，2020 年第 3 号）。 |                                                                                                                                                                           |                 |       |           |              |         |              |          |        |         |           |       |

### 3.1.2 危险化学品的危险、有害性分析

#### 3.1.2.1 理化性质的危害分析

##### （1）加压气体

本项目涉及的氮等为加压气体，若储罐、设备及管线等超压使用，可能发生物理爆炸；暴露于火中的容器可能会通过安全阀泄漏出内容物；受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸。

##### （2）易燃液体

乙醇  
爆炸  
或  
混

乙  
爆  
少  
气

##### （3）易燃气体

本项目涉及的危险化学品中，氢气（水解尾气）等属于易燃气体，易被热源、火花或火焰点燃，可与空气形成爆炸性混合物。

##### （4）易燃固体

本项

固体遇明火或热源有燃烧危险。

#### 3.1.2.2 健康危害分析

##### （1）皮肤腐蚀/刺激

甲  
蚀

者灼伤。

## （2）严重眼损伤/眼刺激

甲

料

未得到及时、适当的治疗，可能造成永久性 or 间歇性失明。

## （3）特异性靶器官毒性

、 、 。

## （4）急性毒性

本项目涉及的危险化学品中，甲醇等具有急性毒性，人员长期接触有导致中毒事故风险。

## （5）生殖毒性

本项目涉及的危险化学品中甲苯等具有生殖毒性，人员长期接触可造成生殖细胞伤害。

## （6）致癌性

本项目涉及的四氢呋喃具有致癌性，人员长期接触可导致癌变风险。

### 3.1.2.3 环境危害分析

本项

酸钠

溶液对水生生物有毒，可造成水生环境急性危害和长期危害。

3.1.3 其他化学品的危险、有害性分析

铵  
物

料理化性质如下。

表3-2 其他化学品理化性质表

| 名称  | 性质 | 密度g/cm <sup>3</sup> | 闪点℃   | 火灾类别 | 其他             |
|-----|----|---------------------|-------|------|----------------|
| 4-  | 液  | 1.2                 | 97    | 丙    | 透明无色液体，具有苯的气味。 |
| 氯   | 固  | 1.52                | /     | 戊    | 白色结晶固体。        |
| 碳   | 固  | 2.16                | /     | 戊    | 白色粉末或超级闪光点晶体。  |
| 2,4 | 液  | 1.0                 | 96    | 丙    | 淡黄色液体。         |
| 聚   | 固  | 1.189               | >110℃ | 丙    | 白色或微黄色颗粒。      |
| PT  | 固  | 1.24                | 180   | 丙    | 白色晶体，具有刺激性。    |
| 溴   | 固  | 5.09                | /     | 戊    | 黄色粉末或黄棕色颗粒。    |
| 中   | 固  | /                   | /     | 戊    | 类白色结块粉末。       |
| 中   | 固  | /                   | /     | 戊    | 白色粉末。          |
| 中   | 固  | /                   | /     | 戊    | 淡黄色粉末。         |
| 中   | 固  | /                   | /     | 戊    | 淡黄色粉末。         |
| 柠   | 固  | 1.542               | /     | 丙    | 白色结晶体。         |
| 聚   | 固  | 1.2                 | /     | 戊    | 黄色至棕色固体。       |
| 高   | 固  | /                   | /     | 戊    | 棕色粉末。          |

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

本项目涉及的危险化学品的包装、储存、运输技术要求见附件 10.1.2 及 10.1.3。

3.2.1 包装技术要求

本项目生产过程中涉及各危险化学品拟采用的包装方式如下：

表3-3 本项目涉及危险化学品拟采用的包装方式

| 序号 | 拟采取的包装方式 | 危险化学品名称 |
|----|----------|---------|
|----|----------|---------|

|    |    |     |
|----|----|-----|
| 1. | 桶装 | 甲酸乙 |
| 2. | 瓶装 |     |
| 3. | 罐装 |     |
| 4. | 袋装 | 氯化锌 |

### 3.2.2 储存技术要求

本项目涉及的危险化学品拟采用的储存方式及其储存技术要求详见下表：

表3-4 本项目危险化学品拟采用的储存方式及其储存要求

| 序号                              | 储存场所 | 物料名称 | 相互禁忌物质         |
|---------------------------------|------|------|----------------|
| 1.                              | 仓库 1 | 二    | 详见报告 7.2.2 节   |
| 2.                              | 仓库 2 |      | 不存在禁忌性         |
| 3.                              | 仓库 3 |      | 等 详见报告 7.2.2 节 |
| 4.                              | 罐区-1 |      | 不存在禁忌性         |
| 5.                              | 罐区-2 |      | 不存在禁忌性         |
| 注：具体储存要求详见附件 10.1.2、10.1.2.3 节。 |      |      |                |

### 3.2.3 运输技术要求

本项目各原料、辅料、产品、危废等危险化学品运输均拟委托有资质运输单位运输。

桶装与袋装物料，经危化品车运输的技术要求：运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与禁忌物、食品及食品添加剂等混运。运输途中应防曝晒、雨淋、防高温。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运的易燃、可燃物质时，车辆排气管须有阻火装置。

槽车运输时：本项目涉及槽车运输的危险化学品，起运时装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与强酸、强碱等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口密集区停留。

本项目涉及的其它非危险化学品运输过程中亦应检查包装容器是否完整、密封。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与食品及食品添加剂等混运。运输途中应防曝晒、雨淋、防高温。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

### **3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布**

生产过程存在的危险、有害因素受工艺介质的危险性、工艺条件、设备设施状况、操作环境、人员及不可抗力等因素影响。本次评价主要依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）以及职业危害分类，结合项目实际情况对存在的危险、有害因素进行分析。本项目生产过程可能发生的主要事故为：火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀等，可能造成事故的危险、有害因素具体分析如下：

#### **3.3.1 火灾、爆炸**

##### **3.3.1.1 工艺过程火灾爆炸危险性**

本项目高端聚烯烃催化剂产品生产过程涉及易燃或可燃物料，工艺过程中有发生火灾爆炸的风险，具体分析如下：

##### **1. 高端聚烯烃催化剂生产过程火灾爆炸危险性分析**

本项目拟在甲类车间 1 内布置 1 条高端聚烯烃催化剂生产线，产出高端

聚烯烃催化剂产品

醇、  
镁屑

苯、  
喃的

ucas

3-丁

三甲

镍、

无水乙醇经配位反

工艺过程危险性分析如下：

### （1）中间物 1 的合成

①中间物 1 的合成过程涉及金属有机物合成反应、格氏反应、水解反应，根据建设单位提供的反应风险评估报告，上述反应工艺危险度等级为 1 级，反应危险性较低；工艺反应完成料分解热风险等级为 1 级，具有潜在爆炸危险性；反应发生二次分解失控的可能性等级为 1 级，发生的可能性较小；失控反应可接受程度评估等级为 1 级，属于可接受风险。

②金属有机物合成反应、格氏反应为放热反应，根据反应热风险评估报告，上述反应在发生冷却失控时的严重度评估等级为 2 级，该步反应热拟通过反应釜内盘管冷油进行撤热，若生产过程中发生冷却失控，冷油流量低或中断，反应釜超温超压，有发生物料泄漏、火灾爆炸的风险。



③金属有机物合成反应过程中涉及的镁屑为易燃固体，若生产过程中管理不善，遇到点火源发生火灾事故；在投料前，若釜内残留水分，镁与水反应会产生易燃易爆氢气，控制不当，有发生火灾爆炸的风险。

④若本项目涉及的镁屑加料过程操作不当，或未采用加料器进行投料、加料前未进行氮气置换等操作，加料时镁屑可能产生易燃易爆氢气，有发生闪爆事故的风险。

⑤金属有机物合成反应过程需要通过釜夹套导热油将釜内温度升至 55~60℃ 引发，若在升温过程中，操作失误、滴加过快、控制不当，釜温上升过高，局部剧烈反应，有引起火灾爆炸的风险；在保温反应阶段，反应釜密闭，若控制不当，反应热未能及时撤出，反应釜超温超压，可能导致设备及管线发生物理爆炸，甚至喷射火事故。

⑥若金属有机物合成反应釜、格氏反应釜未设置温度、压力报警联锁设施或自控系统故障，未设置紧急切断系统、紧急冷却系统、安全泄放系统及可燃气体检测报警设施等安全控制措施或者设置的安全控制措施故障，有发生系统超温超压，物料泄漏，发生火灾爆炸的风险。

⑦本项目拟设置冷油系统对金属有机物合成反应、格氏反应过程进行降温操作，若冷油系统未设置降温设施或者故障失效，未设置温度监控及报警联锁等安全措施，在进行降温操作时，未能通过冷油系统及时撤出反应热，有导致反应体系超温超压，发生火灾爆炸事故的风险。

⑧水解反应过程中镁与水会反应产生高浓度含氢尾气，若设备及管线发生泄漏，氢气富集在厂房内，有发生火灾爆炸事故的风险。

⑨若涉氢区域，电气、仪表等不防爆或防爆等级不符合要求，未设置氢气探测器或故障等因素，在发生含氢尾气泄漏的情况下，有发生火灾爆炸事故的风险。

⑩氢气爆炸极限为 4%~75%，非常宽，若涉氢尾气管线设计、施工不合理，涉氢尾气去车间内其他尾气管线或涉氢管线存在富集区，在设备及管线进行吹扫过程、或尾气合并处理过程中，有发生闪爆事故的风险。

⑪水解反应结束后，涉及常压蒸馏操作，若设备管线泄漏，泄漏的易燃气体与空气形成爆炸性混合气体，有发生闪爆的风险；若系统气相出料不通，还可能导致蒸馏设备的压力增大发生爆炸。

⑫蒸馏工序结束后，若操作失误或控制不当，将高温物料转移至析晶釜，在高温状态下加入了低沸点的正戊烷溶剂，溶剂瞬间汽化，有发生超压泄漏的风险；另外，在蒸馏过程中，若温度控制不当，反应釜内水分未能完全蒸发，带入析晶釜，在低温结晶过程中，水结冰，体积变大，有导致设备及管线发生超压事故，引发易燃溶剂泄漏，发生火灾爆炸事故的风险。

⑬若原辅料四氢呋喃、4-叔丁基溴苯、正戊烷等高位槽液位显示故障、未设置高低液位报警、高高液位自动联锁切断进料措施或自控系统故障，可能导致高位槽满罐，造成设备或机泵损坏，物料泄漏，有发生火灾爆炸的风险；若因操作失误或液位控制故障，加料量过大可能导致物料满溢出反应釜；加料量过少可能导致搅拌空转，或液面未有效淹没温度仪表接触点导致测量温度不真实，均可能引发火灾爆炸事故。

⑭若搅拌系统维护不当，如导致搅拌器松动等与反应釜摩擦，不仅会损坏反应设备，还可能产生火花引燃反应系统中的易燃介质。

⑮本项目生产过程热源拟采用导热油加热，若涉及导热油管线、设备发生泄漏，高温导热油与周边易燃可燃物，有发生火灾爆炸事故风险。

## （2）中间物 2 的合成

①中间物 2 的合成过程涉及亲电加成反应，根据建设单位提供的反应风险评估报告，该步反应工艺危险度等级为 1 级，反应危险性较低；工艺反应完成料分解热风险等级为 1 级，具有潜在爆炸危险性；反应发生二次分解失控的可能性等级为 1 级，发生的可能性较小；失控反应可接受程度评估等级为 1 级，属于可接受风险。

②亲电加成反应为放热反应，根据反应热风险评估报告，上述反应在发生冷却失控时的严重度评估等级为 2 级，该步反应热拟通过反应釜内盘管冷油进行撤热，若生产过程中发生冷却失控，冷油流量低或中断，反应釜超温超压，有发生物料泄漏、火灾爆炸的风险。

③该步反应过程需要通过釜夹套导热油将釜内温度升至约 140℃引发，若在升温过程中，操作失误、控制不当，釜温上升过高，局部剧烈反应，有引起火灾爆炸的风险；在保温反应阶段，反应釜密闭，若控制不当，反应热未能及时撤出，反应釜超温超压，可能导致设备及管线发生物理爆炸，甚至喷射火事故。

④该步反应温度 140℃、反应终了压力 0.6~0.8MPa，若反应釜顶附属管线、设施设计不合理，公辅工程及其他进料管线上未设置止回阀，可能导致高压窜低压风险，从而引发火灾爆炸事故发生。

⑤亲电加成反应结束后，反应釜降温至室温后会加入二氯甲烷溶剂，若

操作失误或控制不当，在高温状态下加入了低沸点的二氯甲烷溶剂，溶剂瞬间汽化，有发生超压泄漏的风险。

⑥若反应釜未设置温度、压力报警联锁设施或自控系统故障，未设置紧急切断系统、紧急冷却系统、安全泄放系统及可燃气体检测报警设施等安全控制措施或者设置的安全控制措施故障，有发生系统超温超压，物料泄漏，发生火灾爆炸的风险。

⑦中间物 2 的合成过程涉及常压蒸馏操作，若设备管线泄漏，泄漏的易燃气体与空气形成爆炸性混合气体，有发生闪爆的风险；若系统气相出料不通，还可能导致蒸馏设备的压力增大发生爆炸。

⑧中间物 2 的合成过程涉及酸碱中和，该步工序产生二氧化碳尾气，若操作不当，设备设施材质不符合要求，反应釜超压泄漏，有发生火灾爆炸和中毒窒息的风险。

⑨若原辅料二氯甲烷、2,4-二甲基苯胺、甲醇等高位槽液位显示故障、未设置高低液位报警、高高液位自动联锁切断进料措施或自控系统故障，可能导致高位槽满罐，造成设备或机泵损坏，物料泄漏，有发生火灾爆炸的风险；若因操作失误或液位控制故障，加料量过大可能导致物料满溢出反应釜；加料量过少可能导致搅拌空转，或液面未有效淹没温度仪表接触点导致测量温度不真实，均可能引发火灾爆炸事故。

⑫若搅拌系统维护不当，如导致搅拌器松动等与反应釜摩擦，不仅会损坏反应设备，还可能产生火花引燃反应系统中的易燃介质。

⑬中间物 2 合成过程涉及盐酸、氯化锌等腐蚀性物料，若设备选型不当，

阀门、法兰、垫片等不耐腐蚀，可能导致密封不良导致易燃物质泄漏，有可能引发火灾爆炸事故。

### （3）中间物 3 的合成

①中间物 3 的合成过程涉及单边缩合反应，根据建设单位提供的反应风险评估报告，该步反应工艺危险度等级为 1 级，反应危险性较低；工艺反应完成料分解热风险等级为 1 级，具有潜在爆炸危险性；失控反应严重度评估为 1 级，在失控反应下，发生事故的风险较小；反应发生二次分解失控的可能性等级为 1 级，发生的可能性较小；失控反应可接受程度评估等级为 1 级，属于可接受风险。

②该步反应会涉及升温操作，若在升温过程中，操作失误、控制不当，釜温上升过高，局部剧烈反应，有引起火灾爆炸的风险。

③若原辅料甲醇等高位槽液位显示故障、未设置高低液位报警、高高液位自动联锁切断进料措施或自控系统故障，可能导致高位槽满罐，造成设备或机泵损坏，物料泄漏，有发生火灾爆炸的风险；若因操作失误或液位控制故障，加料量过大可能导致物料满溢出反应釜；加料量过少可能导致搅拌空转，或液面未有效淹没温度仪表接触点导致测量温度不真实，均可能引发火灾爆炸事故。

④若搅拌系统维护不当，如导致搅拌器松动等与反应釜摩擦，不仅会损坏反应设备，还可能产生火花引燃反应系统中的易燃介质。

⑤中间物 3 合成过程涉及甲酸等腐蚀性物料，若设备选型不当，阀门、法兰、垫片等不耐腐蚀，可能导致密封不良导致易燃物质泄漏，有可能引发火灾爆炸事故。

#### （4）中间物 4 的合成

①中间物 4 的合成过程涉及缩合反应，根据建设单位提供的反应风险评估报告，该步反应工艺危险度等级为 1 级，反应危险性较低；工艺反应完成料分解热风险等级为 1 级，具有潜在爆炸危险性；失控反应严重度评估为 1 级，在失控反应下，发生事故的风险较小；反应发生二次分解失控的可能性等级为 1 级，发生的可能性较小；失控反应可接受程度评估等级为 1 级，属于可接受风险。

②该步反应会涉及升温操作，若在升温过程中，操作失误、控制不当，釜温上升过高，局部剧烈反应，有引起火灾爆炸的风险。

③该步缩合反应过程涉及甲苯溶剂，反应温度 120℃，超过甲苯沸点，气相甲苯拟通过釜顶冷凝器冷凝回流，若设备管线泄漏，泄漏的易燃气体与空气形成爆炸性混合气体，有发生闪爆的风险；若系统气相出料不通，还可能导致反应体系压力增大发生爆炸。

④甲苯溶剂蒸馏回收结束后，反应釜降温至室温后会加入甲醇溶剂，若操作失误或控制不当，在高温状态下加入了较低沸点的甲醇溶剂，溶剂瞬间汽化，有发生超压泄漏的风险。

⑤若原辅料甲苯、甲醇等高位槽液位显示故障、未设置高低液位报警、高高液位自动联锁切断进料措施或自控系统故障，可能导致高位槽满罐，造成设备或机泵损坏，物料泄漏，有发生火灾爆炸的风险；若因操作失误或液位控制故障，加料量过大可能导致物料满溢出反应釜；加料量过少可能导致搅拌空转，或液面未有效淹没温度仪表接触点导致测量温度不真实，均可能引发火灾爆炸事故。

⑥若搅拌系统维护不当，如导致搅拌器松动等与反应釜摩擦，不仅会损坏反应设备，还可能产生火花引燃反应系统中的易燃介质。

### （5）催化剂的合成

①催化剂的合成过程涉及配位反应，根据建设单位提供的反应风险评估报告，该步反应工艺危险度等级为 1 级，反应危险性较低；工艺反应完成料分解热风险等级为 1 级，具有潜在爆炸危险性；失控反应严重度评估为 1 级，在失控反应下，发生事故的风险较小；反应发生二次分解失控的可能性等级为 1 级，发生的可能性较小；失控反应可接受程度评估等级为 1 级，属于可接受风险。

②该步反应会涉及升温操作，若在升温过程中，操作失误、控制不当，釜温上升过高，局部剧烈反应，有引起火灾爆炸的风险。

③该步反应温度 60~70℃、反应釜密闭，反应终了压力 0.4~0.5MPa，若反应釜顶附属管线、设施设计不合理，公辅工程及其他进料管线上未设置止回阀，可能导致高压窜低压风险，从而引发火灾爆炸事故发生。

④配位反应结束后，需将反应完成料冷却至 30℃ 以下进行过滤，若操作失误，在反应结束后未进行冷却即开放空，进行过滤，釜内高浓度较高压力气相乙醇气体进入尾气管线，有发生火灾爆炸事故的风险。

⑤若原辅料乙醇、正戊烷等高位槽液位显示故障、未设置高低液位报警、高高液位自动联锁切断进料措施或自控系统故障，可能导致高位槽满罐，造成设备或机泵损坏，物料泄漏，有发生火灾爆炸的风险；若因操作失误或液位控制故障，加料量过大可能导致物料满溢出反应釜；加料量过少可能导致搅拌空转，或液面未有效淹没温度仪表接触点导致测量温度不真实，均可能

引发火灾爆炸事故。

⑥若搅拌系统维护不当，如导致搅拌器松动等与反应釜摩擦，不仅会损坏反应设备，还可能产生火花引燃反应系统中的易燃介质。

## 2. 溶剂回收过程危险性分析

本项目工艺过程涉及溶剂回收操作，溶剂回收工艺选择常压蒸馏、精馏等，溶剂回收过程火灾爆炸危险性如下：

①若蒸馏、精馏过程系统气密性存在缺陷，气相泄漏，与空气形成易燃易爆混合气体，遇点火源发生火灾、爆炸事故。

②若精馏塔进料槽、轻组分受槽等液位显示故障、未设置高低液位报警联锁或自控系统故障，可能导致储槽满罐或抽空，造成设备或机泵损坏，易燃溶剂泄漏，有发生火灾爆炸的风险。

③若塔回流泵故障或回流管线上调节阀卡阻，出现回流量过低或者无回流时，塔内无气液交换，蒸发的大量蒸汽可能造成塔系超压泄漏；如蒸馏、精馏系统超温、冷凝器循环水、低温水中断或供应不足，易燃蒸气不能及时冷凝，系统压力升高，可造成易燃蒸气超压泄漏，遇点火源易发生火灾爆炸。温度持续升高，部分釜残受高热可能会发生分解，造成系统超压爆炸。

④没有冷凝后的大量易燃易爆蒸汽进入尾气总管，尾气总管内存在大量易燃易爆气体及空气形成的爆炸性混合气体，若管线静电接地或跨接失效，静电积聚会导致爆炸性混合气体发生闪爆。

⑤若未对精馏塔的进料流量、热媒流量、塔釜液位、回流量、塔釜温度等主要工艺参数进行监控或控制措施故障失效，塔系超温超压，有发生火灾



爆炸的风险。

⑥高温下操作的精馏塔等设备内，如进入冷水或其他低沸点物质，瞬间会引起大量气化造成设备内压力骤升，导致容器爆炸事故。

⑦冷凝器是冷热介质进行热量交换的主要设备，冷凝器的连接密封部位的紧固作用力必须平衡，否则极易产生泄漏。此外，进出冷凝器的介质温度不同，同台冷凝器的进出口压力相差也很大，在生产过程中冷凝器的温度和压力经常波动，与其连接的管线和阀门的垫片可能发生松动，因此冷凝器容易发生物料泄漏，若处理不当，可引起火灾。

⑧溶剂回收过程中设备大都在高温下进行，在生产过程中温度和压力经常波动，与其连接的管线和阀门的垫片可能发生松动，若未及时维保，可能导致泄漏发生事故。若设备及管道出现腐蚀穿孔、壁厚减薄，进而失去承载能力，可能发生泄漏酿成火灾。

⑨若蒸馏釜、精馏塔等设备未设置自动控制措施、未设置压力监控及报警联锁等安全措施，在蒸馏或精馏过程中发生超温或气相受阻时，有导致系统发生超压泄漏，甚至火灾爆炸事故的风险。

⑩物料输送控制操作失误，造成收集罐、回收罐物料溢满等；可燃液体输送时，其管内流速超过安全速度，产生静电火花引发事故；输送设备突发故障导致可燃物料泄漏。

⑪回收溶剂在管道内高速流动，可能产生静电且易积聚，存在静电放电引起火灾的可能性。

⑫蒸馏、精馏易燃液体，特别是不易导电的液体时，物料在管道内高速

流动，蒸馏釜内液体激烈搅拌、摩擦、喷溅，均可能产生静电且易积聚，存在静电放电引起火灾的可能性。

⑬蒸馏、精馏过程中一旦操作失误，使加热介质流量过大，会造成汽化过量，导致设备超压。如果馏出物放料阀关闭即开始加热，也易造成系统超压。

⑭含腐蚀性物料的蒸馏、精馏操作，易造成设备及管道的腐蚀穿孔、壁厚减薄、结焦速度加快，进而失去承载能力，可能发生泄漏酿成火灾。

⑮回收的物料在车间内暂存，导致车间内易燃易爆物品的量增加，火灾危险性也随之增加。

### 3. 备料、投料、过滤过程危险性分析

本项目中间物及产品生产之前均先备料、投料，并经过滤或压滤去下一工序，过程具有一定的相似性，该过程火灾、爆炸危险性如下：

① 反应前投加的物料大多为易燃易爆物质（如甲醇、乙醇、甲苯、四氢呋喃等）由罐区泵输送至车间内高位槽中，经高位槽加入到反应釜中，若储罐液位报警装置发生故障，可能导致储罐满溢；若操作失误，反应釜加料量过少可能导致搅拌空转，或液面未有效淹没温度仪表接触点导致测量温度不真实，均可能引发火灾爆炸事故。

② 向反应釜内加入易燃易爆物质时，若未充分将反应釜内的空气置换干净或反应釜密封失效进入空气，反应釜内可能形成爆炸性气体环境，若投加方式不当（如加料速度过快、进料管未深入反应釜底部等）或反应釜未设置静电接地或故障失效导致静电积聚，可能发生火灾爆炸事故；

③ 本项目生产过程中涉及大量滴加操作，若滴加速度过快，导致剧烈反应，有发生事故的风险；

④ 本项目生产过程中涉及部分物料采用气动隔膜泵抽入反应釜内，若作业人员野蛮作业等原因使包装桶倾倒或损坏引起易燃可燃介质泄漏，可能发生火灾、爆炸事故；抽料过程中若流速过快，未设置静电释放夹，可能导致静电积聚放电发生火灾；

⑤ 本项目中间物 1、中间物 2 的合成过程会涉及配料、溶解工序，将原辅料、溶剂进行混合调配，若过程中操作不当，易燃溶剂泄漏，有发生火灾爆炸事故的风险。

⑥ 本项目原辅料中涉及镁屑固体投料，如在生产运行过程，管理不善，擅自调整为镁粉投料，镁粉属于可燃性粉尘，投料时操作不当，可能局部形成爆炸性粉尘环境，有引起爆炸事故风险；

⑦ 本项目生产过程会涉及盐酸等腐蚀性物质，若设备选型不当，阀门、法兰、垫片等不耐腐蚀，可能导致密封不良导致易燃物质泄漏，有可能引发火灾爆炸事故，并导致人员灼伤事故；

⑧ 本项目产品生产过程涉及大量过滤转料操作，若操作不当憋压，可能导致设备、管线超压泄漏，有发生火灾爆炸的风险。

#### 4. 烘干、包装过程危险性分析

本项目中间物及产品生产过程均涉及烘干、包装等工序，过程具有一定的相似性，该过程火灾、爆炸危险性如下：

① 本项目中间物及产品生产过程湿品烘干拟采用釜内热氮吹干操作，若操作失误，釜放空关闭或设备设施承压不够等因素，可能导致设备及管线

超压泄漏，甚至发生火灾爆炸事故。

② 湿品干燥过程中，若因温度检测、调节、报警设施失效等原因，致使干燥温度过高，有引发火灾爆炸事故的风险。

③ 若干燥尾气未设置粉尘预处理系统或者未投用，干燥过程产生的粉尘在管线、设备内积聚，堵塞通道，导致设备管线超压风险。

④ 若湿品未完全干燥即进行卸料操作，湿品中含有易燃溶剂，若操作不当，有发生闪爆的风险。

⑤ 各中间物及产品包装过程若未设置粉尘吸收设施或粉尘吸收设施未投用、故障失效，包装过程产生的粉尘飘逸在作业区，人员长期接触，有导致职业危害的风险。

## 5. 生产过程中其他火灾爆炸危险性分析

① 本项目生产过程中会涉及低沸点的正戊烷溶剂（沸点 36℃），若生产过程中温度控制不当，涉及正戊烷设备及管线等选型不合适，正戊烷超沸点汽化，设备及管线超压泄漏，有发生火灾爆炸事故的风险。

② 本项目生产过程中涉及一釜多种操作条件的情况，如中间物 1 合成过程中水解釜涉及水解反应（温度 25℃）及溶剂蒸馏（温度 90~100℃），若设备设施选型不合适、温控仪表等选型及设置不合理，未设置梯度控温措施等，生产操作过程易出现操作不当、温度失控等风险，甚至可能导致设备设施超温超压，发生火灾爆炸事故。

③ 本项目生产过程中涉及部分高温工况，设备与管线等会出现金属疲劳，如选材不当，会引起高温蠕变破裂。若设备及管道出现腐蚀穿孔、壁厚减薄，进而失去承载能力，可能发生泄漏酿成火灾。若设备设施设计不合理、

制造有缺陷、安装不规范以及验收未及时发现等因素，可能导致生产装置带隐患运行，有发生火灾爆炸事故的风险。

④ 本项目工艺过程中涉及盐酸、氯化锌溶液等具有较强腐蚀性物质，若设备选型不当，阀门、法兰、垫片等不耐腐蚀，可能导致密封不良导致易燃物质泄漏，有可能引发火灾爆炸事故。

⑤ 生产过程中若搅拌系统维护不当，如导致搅拌器松动等与反应釜摩擦，不仅会损坏反应设备，还可能产生火花引燃反应系统中的易燃介质。

⑥ 物料输送控制操作失误或液位控制系统故障等，造成收集罐、高位槽、储罐物料溢满；可燃液体输送时，其管内流速超过安全速度，产生静电火花引发事故；输送设备突发故障导致可燃物料泄漏。

⑦ 工艺指标控制不严、作业人员操作失误、工艺管理欠缺等原因，可导致物料外泄，造成火灾、爆炸、中毒、灼烫、腐蚀等事故，联锁装置失效、检测报警系统失灵，都可能导致火灾、爆炸事故的发生。

⑧ 作业人员违反规定穿戴易产生静电的衣物等上岗而产生的静电火花、检修时的动火作业等可能导致火灾爆炸事故。作业过程中使用铁制器具、敲打设备和管道等产生火花，可引起易燃物、爆炸性混合物火灾、爆炸。

⑨ 压力容器或管道因安全附件（安全阀或爆破片、压力表等）因设置或安装缺陷造成失效、失控、金属材料腐蚀、疲劳或维护保养不当时，存在发生爆炸或爆破的危险性。

⑩ 各设备的安装（检修）及操作不当等可造成部件和密封损坏，引起易燃物料泄漏，遇明火发生闪燃、爆炸。

⑪ 生产系统的污水系统未采取水封等措施，易燃易爆介质可能被排放

到污水处理系统，这些危险介质遇点火源可能引发火灾爆炸事故。

⑫ 生产系统中的防雷、防静电设施设置不符合规范要求或失效，静电集聚，局部放电，有引起火灾、爆炸的危险。

⑬ 易燃易爆场所内的电气设备、电缆、照明等设施，设置、安装不符合要求，未采用防爆电器，或防爆等级不足，存在引发火灾爆炸的危险；易燃易爆场所内的电气电缆设置于电缆沟内，未采取防止可燃气体积聚的措施，电缆腐蚀、损坏、打火，存在造成火灾爆炸的危险。

⑭ 生产设备的基础沉降、框架损坏，造成设备、管线破裂，可燃物料大量跑冒，存在引发火灾、爆炸的危险。

⑮ 生产过程中使用易产生火花工具，运输车辆未戴防火帽进入厂区，有发生火灾、爆炸的危险。

⑯ 爆炸危险区域未设置可燃有毒气体检测报警仪或未定期对其有效性进行校验，当发生易燃物料泄漏时，未能及时检测、报警，容易引发火灾、爆炸事故。

⑰ 设备开停车时，操作参数不稳定，操作步骤较多，如装置、设备没有进行彻底隔离、置换、清洗和易燃气体检测，或操作人员不遵守操作规程，有发生火灾爆炸的危险。

⑱ 若机泵出口未设置单向阀，工艺过程因串压、串料或操作失误，导致超压泄漏，可能引发火灾爆炸事故。

⑲ 操作人员违章作业或操作失误，造成设备、储罐等处于非正常运行状态，易燃易爆物质溢出，遇明火、火花、高温等易引发火灾爆炸。

⑳ 生产过程中若公辅工程发生故障，如氮气压力损失或供应中断、仪

表空气压力损失或中断，可能导致氮封装置故障失去效果，气动调节阀开关不到位或不动作，将会导致生产事故，甚至引发火灾爆炸事故。

②① 本项目生产过程会涉及原辅料、产成品的检测工作，若化验室内暂时存放化验试剂如氧化剂、还原剂未分开存放，存放场所通风不好造成可燃性液体蒸气集聚，遇明火导致火灾、爆炸事故。化验室内试剂运输时包装破损或密封性不好发生泄漏，遇明火导致火灾、爆炸事故的发生。化验室在企业正常生产过程中电器线路老化、破损、短路，未及时进行维修、排除问题，电器带故障运行，导致火灾、爆炸事故的发生。化验室分析、化验产生的溶剂废液，未按照要求进行收集，废液受热后挥发出可燃性气体蒸气与空气混合形成爆炸性混合物，导致火灾、爆炸事故。

### 3.3.1.2 储运系统的火灾爆炸危险性

#### 1. 储罐区

（1）本项目罐区-1 内拟储存甲醇、乙醇、四氢呋喃、甲苯等易燃液体，罐区-2 内拟储存二氯甲烷-4-叔丁基溴苯等可燃液体。若在储存过程中因操作不当、管理不善等因素导致物料泄漏，有发生火灾爆炸事故的风险。

（2）本项目罐区-1、罐区-2 拟采用埋地形式，若埋地罐区地下水位较高，罐区未采取防浮措施或措施失效，在地下水的浮力作用下，储罐上浮可能导致管口连接损坏，导致物料泄漏，有发生火灾爆炸的风险。

（3）本项目涉及的甲醇、甲苯属于重点监管的危险化学品，其储罐未设置安全阀、压力表、液位计、温度计等安全附件或者安全附件故障失效，如未设置高液位报警和高高液位自动切断进料联锁，异常情况下未能及时监控处理，有发生火灾爆炸事故风险。

（4）罐区中甲醇、乙醇、甲苯、四氢呋喃等储罐进出物料管道上未设置紧急切断阀，或紧急切断阀未能正常投用，在异常情况下，不能及时切断储罐进出料管线，有导致事故扩大的风险。

（5）本项目储罐拟采用埋地形式，若设计不合理、施工质量差，在长期运行过程中，受到温度变化、储罐基础沉降、罐体变形等因素的影响，可能导致储罐各管口连接发生损坏泄漏，从而导致火灾爆炸事故的发生。

（6）如储罐未设置防雷防静电接地措施或防雷防静电接地措施接地不良，管线防静电措施缺失或失效，可能因雷击或静电放电导致火灾爆炸事故。

（7）各罐区卸车区、泵区围堰因质量问题破裂，如遇泄漏事故，易燃液体四处流散会加剧火灾爆炸事故的后果；各罐组排水管道若未设置安全水封的设施，储罐泄漏的易燃易爆介质可能进入到排水系统，引起事故扩大。

（8）罐区存在点火源，如违章检修动火、进入罐区的汽车排气管未安装阻火器、电瓶车产生的电火花、人员违章吸烟、爆炸危险区域未使用防爆电器等，均可能引发火灾爆炸。

（9）储罐检修时需隔离、清洗、置换，办理检修、动火等相关安全作业票证，如违章作业，很有可能引发火灾、爆炸或窒息事故。

（10）储罐新建时，罐体基础未按规范设计及施工，造成罐体沉降，导致管线损坏，易燃物料泄漏；储罐进出口未采用柔性连接，连接处、阀门、法兰等密封不严或破损，使物料发生跑、冒、滴、漏；产品输送泵密封件由于安装不当、损坏或老化、密封不良导致物料发生泄漏；储罐拆除时，若未对储罐和附属管道进行彻底的清洗及置换，储罐及管道残存有易燃液体发生泄漏。泄漏的易燃液体遇点火源会发生火灾爆炸事故。



（11）处在火场中的储罐、内压增大，也有发生爆炸的危险。

（12）储罐区未设置可燃有毒气体检测报警设施或失效，储罐区易燃易爆蒸气泄漏积聚未能及时预警，遇点火源可能引发火灾爆炸事故。

（13）储罐未设置液位监测报警联锁系统或失效，可能满溢引起火灾、爆炸。

（14）若本项目储罐氮封装置失效，储罐在正常运行过程中吸进空气，形成爆炸性气体，遇到点火源时，可能导致火灾爆炸；若氮封系统减压阀故障失效，高压氮气瞬时进入储罐，可能导致储罐超压泄漏，有发生火灾爆炸事故风险。

（15）本项目罐区内各储罐尾气拟经支管收集后汇合进入总管至尾气处理设施，若储罐顶部气相线未设置阻火器等安全措施，在其他储罐发生事故时，可能因气相连通，导致事故扩大。

（16）各罐组的泵区是设备集中、操作频繁、最容易泄漏和散发可燃气体的地方，在通风不良和电气设备不符合防爆要求的情况下，容易发生火灾爆炸事故。机泵的超温超压运转、泵体渗漏，操作失误等，均能引起跑料、着火以及泵损坏等事故。如设计不合理使机泵附近地面存在坑、沟等，或通风不良使可燃蒸气未能得到有效排出时，当达到爆炸极限并遇到点火源时，即发生火灾、爆炸。

（17）本项目中罐区-1、罐区-2 等罐区内还设有预留罐位，在后续项目建设施工过程中，若未做好安全隔离措施，现场管理不善，可能会因施工导致本项目设备管线发生损坏泄漏，从而引发火灾爆炸事故。

## 2. 汽车卸车

（1）本项目部分原料拟采用储罐储存，原料采用槽车运输时，若槽车未经过定期检验或日常检查、维护，造成槽车存在安全隐患，如安全附件失效、连接阀门松动、运行部件疲劳、密封连接失效等，均有可能造成装卸车时物料泄漏，进而导致火灾、爆炸事故。

（2）本项目罐区储罐拟采用埋地形式，物料卸车过程通过管线自流完成，若卸车管线上未设置紧急切断阀或故障失效，在异常情况下，未能及时切断卸料，有发生物料泄漏或火灾爆炸事故的风险。

（3）卸车过程中，如液位计和计量仪表失灵、误操作或违章作业，导致原料储罐冒顶跑料，易燃液体泄漏，一旦遇点火源，就有引发火灾、爆炸的可能。

（4）甲醇、乙醇、甲苯、四氢呋喃等易燃物料在槽车装卸车过程中因流动、振荡、摩擦或在输送过程中流速过快，未设静电接地设施或静电接地设施不完善，造成静电积聚，静电放电，有引起火灾、爆炸的危险。

（5）进入卸车点的车辆如未安装静电接地、阻火器等安全设施或安装连接不当，卸车作业时可能发生火灾、爆炸事故。

（6）卸车管线上的阀门密封件由于安装或使用时间较长受损或老化，导致密封不良；卸车区电气设备不防爆，运行时产生的电气火花，会引燃易燃液体从而引发火灾爆炸。

（7）槽车卸车前没有静置或静置时间过短，槽车内甲醇、乙醇等易燃物料因晃动产生静电而引起静电火花，可能引发火灾爆炸事故。

（8）槽车在卸车时发生溜车或误启动，拉坏卸车系统管道，导致易燃物料泄漏，可导致火灾爆炸事故。

（9）管道充装系统发生事故，导致卸车时易燃物质泄漏，可导致火灾爆炸事故。

（10）驾驶员违章或车辆本身故障，可能导致车辆刮蹭、碰撞罐区设备及管线导致易燃物料泄漏，可引发火灾爆炸事故。

（11）若本项目卸车区、泵区未设置围堰和导流设施，在开停工、检维修过程中，可能发生易燃液体泄漏、漫流，导致事故扩大。

（12）卸站区域未设置可燃气体检测报警设施或失效，易燃易爆蒸气泄漏积聚未能及时预警，遇点火源可能引发火灾爆炸事故。

（13）本项目卸车区还有预留卸车位，后续项目施工过程中，若因管理不善，可能导致本项目涉及的汽车卸车设施损坏，发生物料泄漏，有发生火灾爆炸的风险。

### 3. 仓库及搬运过程

本项目拟设置仓库 1、仓库 2、仓库 3，仓库存在的可能导致火灾、爆炸的危险、有害因素为：

（1）危险化学品储存未按照危险化学品的分类、分项、容器类型、储存方式和消防要求安排储存和限制储存量，尤其是禁忌物料、灭火方式不同的物料储存于同一场所，将埋下事故隐患，有可能造成火灾爆炸。

（2）本项目涉及的镁屑为易制爆危险化学品，若未设置独立分区储存，在事故状态下将会导致事故扩大。

（3）本项目涉及的镁屑为遇湿易燃物品，若仓库内未设置温湿度仪，或管理不善、雨水进入，有发生事故的风险。

（4）在生产运行过程中，若管理不善，违规在仓库内进行分装作业，有

发生事故的风险。

（5）若仓库通风不好、温度过高、未设置气体报警设施、未设置防爆电气、未禁止烟火，易造成火灾爆炸事故的发生。

（6）储存可燃/易燃液体的仓库未设置防止液体流散的设施，一旦泄漏可导致易燃液体四处流淌，极易导致火灾事故的发生。

（7）在物料的装卸和贮存过程中，如果包装容器不慎破损泄漏，有可能造成火灾、爆炸事故。

（8）存贮环节若堆垛不符合要求，堆垛过高或不规范导致坍塌可能导致物料泄漏引起火灾、爆炸事故。

（9）仓库的电气设备及设施的防爆措施不满足规范要求，电缆沟未采取防止可燃气体积聚措施，电缆腐蚀、损坏等，均可能引发火灾爆炸事故。

（10）库房通风系统或可燃气体报警仪出现故障，导致库房内易燃易爆蒸气积聚。

（11）操作人员穿化纤衣服、穿带钉子的鞋或在仓库内点火吸烟或外来人员带入火种等均有可能成为火灾、爆炸的点火源。

（12）仓库中的产品或者包装物若过量存放，也会导致火灾爆炸事故时加剧火势，造成扑救困难，甚至引发次生事故。

（13）若仓库未设置防雷设施，夏季可能因雷击造成火灾爆炸事故。

（14）若仓库未按照规定设置消防设施，或配备的灭火器失效，仓库周围消防通道不畅，一旦发生火灾、爆炸事故难以实施救援。

（15）若本项目储存的危险废物未定期进行处理，长期储存的危险废物与空气、水蒸气等缓慢反应导致热量积聚，可能引发火灾或爆炸事故。相互

禁忌的危险废物混存时，也会因发生化学反应而造成火灾、爆炸事故。此外，危险废物在转运过程中如发生泄漏，遇到点火源也可能导致发生火灾、爆炸事故。

（16）危废库内不相容（相互反应）的危险废物如在同一容器内混装，或者易挥发、液体危险废物未按照规定装入容器内存放，均有可能导致危险废物之间相互接触、反应引起火灾、爆炸事故。

（17）危废库外未设置雨水导排系统或排水系统设计不合理，也有可能因降雨时雨水积聚进入危废库内部进而引发火灾、爆炸事故。

#### 4. 管道输送危险、有害因素分析

（1）管道破裂、泄漏时易导致火灾和爆炸、灼伤、中毒事故。管道经常发生破裂泄漏的部位主要有：与设备连接的焊缝处；阀门密封垫片处；管段的变径和弯头处；管道阀门、法兰、长期接触腐蚀性介质的管段等。

1）管道质量因素泄漏，如设计不合理，管道的结构、管件与阀门的连接形式不合理或螺纹制式不一致，未考虑管道受热膨胀问题；材料本身缺陷，管壁太薄、有砂眼，代材不符合要求；加工不良，内外壁有划伤；焊接质量低劣；阀门、法兰等处密封失效。

2）管道工艺因素泄漏，如管道中高速流动的介质冲击与磨损；反复应力的作用；腐蚀性介质的腐蚀；长期在高温下工作发生蠕变；老化变质。

3）外来因素破坏，如外来飞行物、狂风等外力冲击；设备与机器的振动、气流脉动引起振动、摇摆；施工造成破坏；地震，地基下沉、车辆撞击等。

4）操作失误引起泄漏，如错误操作阀门使物料漏出；超温、超压、超速、超负荷运转；维护不周，不及时维修，超期和带病运转等。

5) 管道支架强度不够，造成管道下垂、晃动。

(2) 道路上方架空管道高度不够受车辆撞击等，可能导致易燃易爆、有毒物质泄漏，会造成火灾、爆炸事故。

(3) 检修时，操作不当，对一处检修时，其它相连的管道、法兰受牵连而造成新的泄漏点。

(4) 管道内发生堵塞，会使系统压力急剧增大，导致爆炸、破裂事故。

(5) 易燃介质管道输送速度过快，容易导致产生的静电量增多，若管道或管架静电导除设施缺失或损坏等无法及时导除静电，则可能由于静电放电发生火灾、爆炸事故；

(6) 管道、管架等防雷设施故障或设置不符合要求，也可能由于雷击导致火灾、爆炸事故。

(7) 若管架内管道布置不规范，甲醇、二氯甲烷等介质管道靠近热源敷设，低沸点物料受热汽化，管线超压，有发生泄漏及火灾爆炸的风险。

(8) 若管道不规范，穿越了与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组，在跨越道路及泵房处的可燃、易燃液体管道处设置了阀门及易发生泄漏的管道附件等，在发生事故时有导致事故扩大风险。

## 5. 厂内物流组织及车辆运输主要危险、有害因素分析

(1) 车辆在厂区、仓库等区域进出频繁，若平面布置、车辆待行区设置不合理、道路的回车场地、转弯半径等设计、道路交通标志、道路照明和路面安全标志的设置、车辆的调度和管理等方面的缺陷、驾驶员不具备危险货物运输资质、违章行驶、物流组织不合理、车辆发生事故装载物质混合发生激烈反应等，均可能引发车辆伤害事故，从而导致火灾、爆炸事故；

（2）厂区内发生火灾、爆炸事故，有可能导致运输车辆的火灾、爆炸事故。

（3）运输过程中会因车辆故障、气候状况差、路况差、交通事故等发生泄漏事故，导致火灾、爆炸事故的发生。

（4）物流货车若未安装阻火装置，进入厂区易发生火灾、爆炸事故。

（5）车辆在厂内运输物料时，可因行驶速度过快、车辆带病运行、路面障碍、视线不良等原因造成物件坠落、包装损害、物料泄漏，引发车辆伤害、火灾等事故。

（6）车辆进入厂内未实行管制等，发生车辆伤害事故，并可能导致火灾、爆炸等二次事故。

### 3.3.1.3 公辅工程系统火灾爆炸危险性分析

#### 1. 变配电系统

本项目生产过程中存在发生电气火灾的可能性，电气设备引起火灾的主要原因如下：

（1）电气线路短路。电气线路中相线与相线、相线与零线之间短接起来，在短路点处会产生强烈的电弧和电火花放电，其温度使金属导线被融化或汽化，所形成的熔珠、火星四处飞溅，不仅使电气设备或导线外的绝缘层被烧毁，同时还会引起周围的可燃物燃烧，从而构成电气火灾。

（2）过载。也称过负荷运行，是指超过电气线路和设备允许负荷运行的现象。线路发生过载的主要原因是导线截面积选用过小，实际负荷远远超出了导线的安全载流量。或在线路中又加入过多或功率过大的设备等原因所造成的。因此要想避免此类电气火灾的发生，就应该合理选用导线截面，不准

乱拉电线和随意增加负荷。

（3）变压器、各种高低压配电装置、电气设备、电器、照明设施、电缆、电气线路等，如果安装不当、外部火源移近、运行中正常的闭合与分断、不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质，造成火灾事故；在有过载电流流过时，还可能使导线（含母线、开关）过热，金属迅速气化而引起爆炸。

（4）变配电装置、配线（缆）、构架、配电箱及电气室都有遭受雷击的可能。若防雷设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合规范要求，则雷电过电压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施，并可能危及人身安全乃至有致命的危险，巨大的雷电流流入地下，会在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，可能导致接触电压或跨步电压的触电事故；雷电流的热效应还能引起电气火灾及爆炸。

（5）变压器长时间过电压，涡流损耗和磁滞损耗增加而过热，造成铁芯绝缘损坏，引起着火；变压器在运行中，绝缘老化变质等，失去绝缘能力，引起短路；小动物、鸟类进入变配电室造成短路，产生热量使温度急剧上升而引起燃烧和火灾。

## 2. 空压制氮系统

（1）空压机、制氮机（含附带压缩空气、氮气储罐）因设备缺陷、安装不当、安全附件缺陷（压力表、安全阀装置失灵）、操作不当、未定期检测、维护、违反作业规程等，引起超压，可能发生爆炸事故。



（2）空压制氮系统的压缩机润滑油加入量超过标准值，过量的润滑油会吸附在机器凹陷处和管道壁上，生成油泥和积炭，积炭会影响散热效率，蓄积热量形成火点，粘在积炭火点上的润滑油被蒸发分解为轻质炭化氢和游离炭，与高温高压空气混合，达到爆炸极限时会发生爆炸事故。

（3）若空压制氮系统的压缩机润滑油品质差，抗热氧化性差，残炭值高，会加快润滑油生产积炭的速度，使积炭厚度增加，可能会有自燃的危险。

（4）空压制氮系统的压缩机检修不及时，清炭效果不好，会造成积炭厚度增加；空压机因空气过滤器堵塞、破损，随空气吸入的尘粒、杂质使油变稠，引发压缩机磨损加剧，阻力增大，系统中的油、水未定期排放，可能会造成压缩机着火、爆炸事故的发生。

### 3. 导热油系统

本项目生产过程中反应供热拟采用导热油系统提供热源，并设置冷油系统，用于生产过程中反应撤热。本项目拟在动力中心内设置一套导热油系统，给项目供热及冷却需要。其运行过程中危险有害因素分析如下：

（1）本项目导热油系统拟采用电加热形式，若加热控制系统故障、未设置温度监测或故障失效、未设置温度报警联锁等安全措施，可能导致导热油持续加热升温，超过其燃点，从而发生燃爆事故。

（2）导热油系统温度较高，若设备、管线及附件选材不合适；在投入运行前，未进行暖管及热紧，可能导致高温导热油泄漏，遇到周边易燃可燃物质，将发生着火事故。

（3）若涉及高温导热油的设备及管线未设计保温隔热层或损坏失效，管

理不善，周边可燃物质接触到高温设备及管线，有发生着火事故的风险。

（4）若导热油系统未设置安全阀或故障失效；或操作失误，电加热器出口阀门关闭，导致部分导热油被封闭在管道内持续加热，导热油快速升温，管道压力持续升高，超温超压导致导热油管道局部物理爆裂，高温高压导热油从管道裂口冲出雾化，发生爆燃事故。

（5）本项目拟设置冷油系统对部分反应过程进行降温操作，若冷油系统未设置降温设施或者故障失效，未设置温度监控及报警联锁等安全措施，在进行降温操作时，未能通过冷油系统及时撤出反应热，有导致反应体系超温超压，发生火灾爆炸事故的风险。

（6）若导热油设备设计错误、选型不合理或施工质量问题，在设备的超温防护措施、防爆装置及操作权限的设置上存在不符合相关国家标准的设计缺陷等因素，可能导致导热油系统超温超压，发生泄漏事故，进而引发生产事故。

（7）若未将导热油系统的主要控制参数引入 DCS 系统进行显示、报警和控制，在导热油系统发生故障时，未能及时监控响应处理，有导致事故进一步扩大的风险。

（8）如导热油炉及附属的油罐、输送泵等设备周围未设置防止导热油外溢的措施，在发生油品泄漏时，流淌的高温导热油遇到周边易燃可燃物质，将引发火灾事故，甚至人员烫伤事故。

### **3.3.2 中毒和窒息**

#### **3.3.2.1 生产场所中毒和窒息危险性**

（1）本项目生产过程涉及多种具有毒害性的物质，如：2,3-二甲基苯

胺、氯化锌、甲酸乙酯、四氢呋喃、甲醇、二氯甲烷、甲苯等（详见表 3-1）。若生产过程中因设备、设施、管道密封不严或泄漏，使易挥发的有毒有害物质飘逸在作业场所，有害物质蒸气被作业人员吸入，或者作业时手接触、口误服等，均存在中毒的危险。长期在被污染的环境作业，则易造成人体慢性中毒。

（2）本项目中间物 2 的合成过程会涉及酸碱中和反应，该步反应会产生二氧化碳尾气，若设备、管线等发生泄漏，有发生窒息事故的风险。

（3）生产过程中，采用氮气作为保护气。部分储罐也采用氮气进行密封。若氮气管道在制造、安装环节存在缺陷，或相关人员在操作过程中未遵守操作规程，违章操作，均有可能造成氮气的泄漏，氮气泄漏扩散有造成人员窒息的危险。

（4）本项目涉及取样分析过程，如取样的介质中涉及有毒有害介质，或取样、分析过程中未按照操作规程进行操作，或采样阀门发生泄漏等，均有可能导致取样和分析人员发生中毒事故。

（5）本项目原辅材料中涉及多种具有毒害性的物质，在生产操作、事故处理过程中，若现场作业人员未按规定穿戴防护用品、防护用品选型不当或失效，存在人员中毒的可能。

（6）生产作业场所通风不良或局部通风不畅导致作业环境有毒物质浓度超标，人员长时间吸入，有发生中毒的危险。

（7）操作人员违反操作规程，造成物料泄漏或生产过程中的操作失误，造成大量物料泄漏，存在发生中毒的可能。

（8）本项目拟设置尾气处理系统对车间产生的废气进行处理，如尾气

处理装置设计、使用、维护不当，导致运行时气体泄漏，均有可能造成中毒事故。

（9）本项目涉及多种具有毒性的物料，如企业未按《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）、《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）等标准的要求为作业人员配备劳动防护用品，或未按相关危险化学品的应急处置原则配备必要的应急救援器材，则有可能引发人员中毒事故。

### 3.3.2.2 储运场所中毒和窒息危险性

（1）本项目仓库 1、仓库 2、仓库 3 等储存作业场所通风不良或局部通风不畅导致作业环境有毒物质浓度超标，人员长时间吸入，有发生中毒的危险。

（2）本项目各罐组防火堤或围堰因质量问题破裂，在夏季高温天气，如遇泄漏事故，储存的甲醇、甲苯、二氯甲烷等物质四处流散，挥发的毒性气体比空气重，在地面层聚集，有发生中毒事故的风险。

（3）若设计缺陷、施工质量差、储罐及安全附件未及时检验检测、管理不善等因素，导致储罐或安全附件、管线阀门等发生泄漏，现场气体探测器未设置或设置不合理、故障失效等，未能及时检测发现泄漏情况，有发生中毒事故的风险，甚至可能发生火灾爆炸事故。

（4）本项目罐区内储罐检修时如未办理相关安全作业票证、违章作业，也有可能引发中毒或窒息事故。

（5）本项目各储罐进出口连接处、阀门、法兰等密封不严或破损，使物料发生跑、冒、滴、漏；物料输送泵密封件由于安装不当、损坏或老化、密

封不良导致物料发生泄漏；储罐检维修时，若未对储罐和附属管道进行彻底的清洗及置换，储罐及管道残存有毒性介质发生泄漏，均有可能引发中毒和窒息事故。

（6）槽车存在安全隐患或卸车作业时仪表失灵，误操作等原因，均会导致卸车作业时毒性介质泄漏引发中毒事故。卸车泵的密封件由于安装或使用时间较长受损或老化，导致密封不良，介质泄漏也有可能引发中毒事故。

（7）本项目危废库（仓库 1 危废分区）储存的危险废物具有有毒有害的属性，危废库未设置相应的防毒设施，危废长期存放未定期处理造成包装物损坏，危废泄漏，或人员未配备相应的劳动防护用品，均有可能导致中毒事故。

（8）部分储罐采用氮气进行氮封。若氮气管道在制造、安装环节存在缺陷，或相关人员在操作过程中未遵守操作规程，违章操作，均有可能造成氮气的泄漏，氮气泄漏扩散有造成人员窒息的危险。

### 3.3.2.3 其他场所中毒和窒息危险性

（1）本项目存在初期雨水池、事故池、储罐、反应釜、除尘器等受限空间，在开停工过程中和大检修时，如果装置未经空气置换、置换不合格、氮气管线阀门开关错误或关闭不严，作业人员进入受限空间内作业时，容易造成作业人员中毒和窒息，严重时会导致死亡。

（2）发生电气火灾时，电气设备的绝缘物质燃烧时能产生大量有毒烟雾，这些有毒气体会造成人员中毒和窒息。

（3）在生产操作、事故处理过程中，若现场作业人员未按规定穿戴防护用品、防护用品选型不当或失效，存在人员中毒的可能。

（4）本项目空氮站拟设置在动力中心内，空氮站区域可能会出现环境氧含量浓度变化情况，出现欠氧、过氧环境，若该区域未设置氧含量探测器，发生氮气泄漏时未能及时监控，可能出现人员中毒窒息事故。

### 3.3.3 灼烫和腐蚀危害

#### 3.3.3.1 灼烫

本项目涉及的盐酸、氢氧化钠等具有一定的腐蚀性，人员接触可造成化学灼伤及中毒；导热油系统、高温物料设备及管线等可造成高温烫伤。作业场所发生灼烫事故的可能性、途径分析如下：

（1）设备因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形，液位计损坏等原因，腐蚀性物质泄漏，造成人员化学灼伤。

（2）进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员化学灼伤。

（3）泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏或机泵检修拆开时残液喷出，造成人员化学灼伤。

（4）故障状态下，人员紧急处置过程（如堵漏）中未使用相应的防护用品，发生化学灼伤。

（5）在装卸、搬运过程中包装容器损坏，如果作业人员未按规定穿戴好劳动防护用品，会导致人员皮肤接触腐蚀性物质而发生化学性灼伤事故。

（6）本项目内高温主要来自于生产系统的高温反应釜、干燥设备、导热油系统等设备以及高温管道系统等。如未落实防护设施、保温层缺损不全、操作人员近距离操作、意外接触等，均有造成人员烫伤的危险。

（7）高温物料发生泄漏或喷溅，也可造成人员烫伤。

（8）设备检修过程中冷却降温不彻底，检修人员在设备外或进入设备内

部未按规程实施检修作业，易造成高温烫伤。

（9）生产过程中操作人员未按规定穿戴劳保用品，近距离操作或接触高温设施有造成烫伤的危险。

（10）存在高温设备的场所缺少安全警示标志，工作人员作业时未配备必要的防护用品或未正确使用防护用品、违章作业、操作失误等，均可能导致高温烫伤。

### 3.3.3.2 腐蚀

本项目涉及腐蚀性的介质主要是盐酸、氢氧化钠、氯化锌、甲酸等。

如涉及上述介质的设备、管线、法兰、垫片等设备、配件选材不当，或未采取相应的防腐蚀措施，均有可能在使用过程中造成设备、管线及垫片等配件腐蚀，导致物料泄漏。本项目涉及的腐蚀性危险有害因素分析如下：

①腐蚀会造成管道、容器、设备、连接部件等损坏，轻则造成跑、冒、滴、漏，易燃易爆或毒性物质、窒息性物质缓慢泄漏，重则由于设备强度减低发生破裂，造成易燃易爆或毒性物质、窒息性物质的大量泄漏，导致火灾爆炸等事故的发生。

②腐蚀性物质的泄漏，还会使装置区的钢质框架、平台、楼梯、栏杆等因受腐蚀而松动、强度减弱，引发高处坠落等事故。

③腐蚀性物料会使电气仪表受损，动作失灵，导致生产运行不稳定，控制系统失效，有发生事故风险；腐蚀性物料会使绝缘损坏，造成短路，产生电火花导致事故发生。

④当腐蚀发生在内部表面时，如测厚漏项而造成设备或管道破裂而导致火灾爆炸事故的发生。

⑤仓库内或危废库储存的腐蚀性介质包装破损，会对仓库内的电缆产生腐蚀，进而引发触电甚至火灾事故；若仓库未采用防腐地坪，物料泄漏后会腐蚀地面，进入地下水或深入土层，将对环境造成极大的危害；泄漏挥发的腐蚀性气体也会对仓库结构造成腐蚀，长期以往可能引发仓库发生坍塌。

### 3.3.4 管道系统的危险性分析

（1）管道材质选用不当，阀门、法兰、垫片、管件选型不合理，应力分析失误，系统设施布置不合理等设计方面的原因，均可能导致管道运行中泄漏；

（2）施工安装焊接质量低劣，存在未焊透、夹渣、气孔、未熔合等质量缺陷；阀门、法兰垫片安装时密封不良；管道防腐措施不当；不按设计图纸要求施工，错用材料；无损探伤的比例、部位和评判标准不符合有关标准。这些管道施工、安装方面的原因可导致管道运行中泄漏。

（3）管道使用管理混乱、年久失修、违章操作、未进行定期检修等，可造成管道运行中泄漏。

（4）管线运行中产生水击，因阀门损坏、管线破裂，易燃、高温及腐蚀性介质泄漏，引起火灾爆炸。

（5）可燃液体从管道破裂处或密封不严处高速喷出时产生静电可导致火灾爆炸事故。

（6）若输送管道敷设面地质问题如地面塌陷、沉降等引起基础及管廊支座失稳，或管廊结构型式不合理、承载能力不足等，均有可能导致管道受力不均变形产生破损或裂隙，致使油品泄漏，造成事故。

（7）针对输送管线的安全管理措施及管线泄漏应急体系（泄漏物料的收



集措施、可燃气体泄漏检测报警设施）等不健全，也会导致在管线发生泄漏时不能及时响应，从而可能发生火灾爆炸等危险，导致事态扩大。

（8）敷保温层的导热油等高温管道若保温材质选材不当、保温层破损，导致保温失效，可能导致灼烫事故；另外，在气候寒冷情况下，物料含水等原因也会造成管道冻堵，影响管道的安全运营。

（9）管道上止回阀断裂失效，可燃液体倒流，可能发生泄漏。

### 3.3.5 主要危险、有害因素分布情况汇总

根据以上分析，本项目存在的主要危险有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫。本项目主要危险有害因素及其分布情况见下表：

表3-5主要危险、有害因素及其分布一览表

| 序号 | 主要危险、有害因素 | 存在部位                                                       |
|----|-----------|------------------------------------------------------------|
| 1  | 火灾、爆炸     | 甲类车间 1、各罐区及卸车区、仓库 1、仓库 2、仓库 3、污水处理区域、事故水池、动力中心、控制楼等。       |
| 2  | 中毒和窒息     | 甲类车间 1、各罐区及卸车区、仓库 1、仓库 2、仓库 3、污水处理区域、事故水池及雨水监测池、动力中心、控制楼等。 |
| 3  | 腐蚀、灼烫     | 甲类车间 1、各罐区及卸车区、仓库 1、仓库 2、仓库 3、污水处理区域、动力中心、控制楼等。            |

## 3.4 环保治理设施的风险分析

### 3.4.1 废气处理系统的风险分析

#### （1）含氯及一般 VOCs 废气

本项目拟在甲类车间 1 楼顶设置一套尾气处理设施，用于处理生产过程中产生的含氯及 VOCs 废气。车间内含二氯甲烷与氯化氢废气经“二级碱喷淋+干湿分离器”处理后与其余有机废气一并经“二级活性炭装置”处理后有组织排放。若企业擅自接入其它组分的尾气进入该尾气处理系统，可能导

致存在禁忌性的尾气之间发生反应，进而导致火灾、爆炸事故。

本项目中间物 1 的合成过程中涉及水解工序，该步工序反应过程会产生高浓度含氢尾气，拟采用管道收集后有组织排放。若涉氢区域未设置氢气检测报警器、检测报警器设置位置不规范或报警器故障失效，氢气泄漏，未能及时监测，有发生火灾爆炸事故风险；若含氢废气收集处理设施布置不合理、施工不规范，作业区域通风不良，氢气密度比空气轻，会在封闭区域顶部富集，有发生火灾爆炸事故风险；若涉氢废气管线未设置阻火器等安全措施，在废气排放时，有发生事故的风险。

本项目中间物 2 的合成过程涉及酸碱中和反应，该步反应会产生二氧化碳废气，拟采用管道收集后有组织排放。二氧化碳的密闭比空气重，泄漏后会在地面或设备平台处富集，将导致区域氧浓度较低，若涉及二氧化碳区域未设置氧浓度监测报警设施或故障失效，在发生二氧化碳泄漏情况，有发生窒息事故的风险。

若本项目尾气处理装置故障，导致运行时气体泄漏，泄漏出的气体遇点火源，也有可能造成火灾、爆炸事故。

若本项目废气处理设备、输送设备与主体生产装置之间的安装的阻火器或防火阀失效，也有可能导致火灾、事故的扩大。

若本项目置于室外的废气处理设备如防雷、防静电接地失效，废气管线未采用不燃材质、未采用导静电管线或尾气管线未设置防静电措施，有可能因静电或雷击导致火灾、爆炸事故。

本项目涉及的含氯废气经碱喷淋吸收后与其他有机废气合并去活性炭吸附处理，若废气管线支管与总管之间未设置阻火器、单向阀等安全措施，异

常情况下，可能导致反串事故发生，造成事故扩大。

若本项目涉及酸性尾气的管线、设施选型不合适，在后期生产运行过程中可能导致管线设备腐蚀泄漏，有发生中毒，甚至火灾爆炸事故的风险。

若活性炭吸附净化设备内未设置温度检测仪，未设置温度报警和降温措施，可能因为吸附净化设备内温度过高导致吸附的易燃介质发生火灾爆炸事故。

尾气吸收喷淋塔内拟采用液碱进行吸收，会涉及液碱加注操作，若操作不当，可能导致人员灼伤事故；吸收喷淋塔配套加药槽未设置液位报警设施，可能因为加药操作失误，导致满液位，使碱液溢出，导致人员灼伤事故；或者低液位导致碱洗效果差，酸性气体进入后续处理系统，导致设备设施腐蚀损坏，有机尾气泄漏，有发生事故的风险。

尾气处理过程中涉及氢氧化钠对皮肤、粘膜具有一定刺激作用，如人员在作业时不慎接触，可能导致皮肤、粘膜灼伤。

本项目尾气输送涉及风机，若转轴部位、电气线路超负荷、电气线路接触不良短路、设备故障、电缆过载造成短路、电线绝缘老化、电气设备检查维护不到位、电线老化损坏，未及时发现和更换等情况下，可能因电气引燃源导致火灾、爆炸事故。

在爆炸危险区域内若防爆电气设备选型不当或安装不符合要求，有成为爆炸性混合物点火源的可能，一旦泄漏的气体达到爆炸极限范围，将可能引起爆炸事故。

若系统内废气收集管道设置不合理、施工缺陷或管线质量差、未设置有效的静电接地、静电跨接、维护维保不及时，该区域未设置可燃气体报警仪

或检测仪故障等因素，有发生火灾爆炸的风险。

若未将本项目废气处理设施的主要监控参数引入 DCS 系统进行显示、报警，废气处理系统故障异常时，未能及时监控响应，有导致生产事故的发生。

## （2）含尘废气

本项目甲类车间 1 内涉及含尘废气处理，拟设置布袋除尘器用于处理生产过程中产生的含尘废气。本项目生产过程涉及干燥粉尘废气、投料废气及包装废气，如作业场所通风不良、操作人员职业卫生防护设施未穿戴或为正确穿戴、违章操作等，长期接触可导致呼吸系统疾病等。

本项目各中间物及产品干燥过程产生的含尘废气中涉及 VOCs 组分，若涉及该部分含尘废气的处理设施不防爆或者安装不规范，在发生废气泄漏时，有发生爆炸事故的风险。

若未定期及时对涉及粉尘管线及除尘设施进行清理维保，可能因为管线内粉尘堵塞或滤袋堵塞导致除尘系统运行异常，影响生产装置稳定运行，有发生事故的风险；若粉尘清扫过程违规操作或清扫工具使用不当等，可能导致作业过程发生生产事故。

若位于甲类车间 1 内的除尘设备、管线等未设置静电接地或静电接地失效，导致静电积聚，有发生事故的风险。

若除尘器反吹操作使用的气源设置不合理，违规使用压缩空气，有发生事故风险；若气源供应不足或中断，除尘器未能及时反吹操作，粉尘累积，影响除尘器运行安全，有发生事故的风险。

### 3.4.2 污水处理系统的危险性分析

本项目拟设事故水池、初期雨水池、污水处理站污水池，车间拟设污水

收集池，如未设置栏杆、盖板等防护措施或因栏杆、盖板等安全防护设施缺失或损坏、人员违章等原因，可能造成人员落入池中发生淹溺事故。

若污水处理站污水池、车间污水收集池等未设置液位监控及联锁设施，异常情况下，将导致污水池或收集池满液位溢流，导致废水泄漏，有腐蚀电气设施的风险；泄漏的污水还可能会逸出有机废气，遇到点火源，有发生闪爆的风险。

本项目拟在车间内设置高盐废水预处理釜，采用加热蒸发预处理工艺，其冷凝废水经收集后去污水处理站处理。若预处理釜未设置温度、压力及液位等监控报警措施，在人员操作失误的情况下，可能导致气相不通超压、液位过低或无而干锅，导致设备超温超压，发生事故。

本项目车间内污水收集后经泵、管线输送至污水处理站处理，若机泵、管线等设施选型不合理，未采用防腐蚀材料，长时间运行后，可能导致腐蚀泄漏，从而引发事故。

对本项目可能含有有毒有害气体或可燃性气体的深井、管道、构筑物等设施、设备进行维护、维修操作前，若未进行环境浓度检测，未对操作人员进行安全培训，或人员违章作业、未佩戴劳动防护用品或佩戴不正确，可能导致中毒窒息甚至火灾爆炸事故。

根据建设单位提供的资料，本项目污水处理过程需使用次氯酸钠等物料，次氯酸钠具有腐蚀性，若设备设施选型不合适、维护保养不及时，可能会由于长时间接触腐蚀性介质导致设备损坏；若污水池、收集池等设施未设计防腐蚀、防渗漏等措施，长时间投入使用后，污水将会腐蚀池体并可能渗入地下，造成地下水环境影响。

本项目污水系统中含有较多易燃、可燃物质；在高浓水调节、水解酸化、好氧反应、生化污泥浓缩过程中会产生一定量的沼气等易燃易爆气体，若废水系统的池类设备和生化污泥浓缩过程通风不良可能导致易燃易爆气体体积聚，遇明火等发生爆炸事故。

若污水处理及车间收集池等设施中易产生和聚集易燃易爆气体的场所未设置可燃气体报警仪，易燃易爆气体体积聚，有发生火灾爆炸事故风险。

若在污水处理及收集场所区域进行检维修作业时，未对相关场所进行清洗、吹扫、检测合格及做好防护措施后，违章擅自行动火作业，有发生闪爆事故的风险。

若对污水池、事故池等清理污泥过程中，人员违章作业、未佩戴劳动防护用品或佩戴不正确，未进行相关检测工作及落实防护措施等，擅自进入污水池、事故水池、收集池等受限空间内，有发生中毒、窒息的风险。

### 3.4.3 危废库的危险性分析

本项目拟设置危废库（仓库 1 危废分区），用于储存的危废主要为精馏残液、废活性炭、污泥、废旧包装桶等。若危废库储存条件不佳、超量储存，作业人员不遵守操作规程等，均有可能导致可燃固体起火引发火灾事故。

危废库储存的污泥等具有毒性，在储运过程中，如因野蛮作业、包装物破损等原因导致扬尘，粉尘被作业人员吸入可能导致中毒事故。

#### 1. 危废库危险性分析

① 危废储存时未按照危险化学品的分类、分项、容器类型、储存方式和消防要求安排储存和限制储存量，尤其是禁忌物料、灭火方式不同的物料储存于同一场所，将埋下事故隐患，有可能造成火灾爆炸。

② 在危废的装卸和贮存过程中，如果包装容器不慎破损泄漏，有可能造成火灾、爆炸事故。

③ 危废库中的危废若过量存放，也会导致火灾爆炸事故时加剧火势，造成扑救困难，甚至引发次生事故。

④ 如储存的危废未定期进行处理，长期储存的危险废物与空气、水蒸气等缓慢反应导致热量积聚，可能引发火灾或爆炸事故。相互禁忌的危险废物混存时，也会因发生化学反应而造成火灾、爆炸事故。此外，危废在转运过程中如发生泄漏，遇到点火源也可能导致发生火灾、爆炸事故。

⑤ 危废库内不相容（相互反应）的危险废物如在同一容器内混装，或者易挥发、液体危险废物未按照规定装入容器内存放，均有可能导致危险废物之间相互接触、反应引起火灾、爆炸事故。

⑥ 若危废库通风不好、温度过高、未设置气体报警设施、未设置防爆电气、未禁止烟火，易造成火灾爆炸事故的发生。

⑦ 危废库的电气设备及设施的防爆措施不满足规范要求，电缆沟未采取防止可燃气体聚集措施，电缆腐蚀、损坏等，均可能引发火灾爆炸事故。

⑧ 危废库通风系统或可燃气体泄露报警仪出现故障，导致库房内易燃易爆蒸气积聚。

⑨ 操作人员穿化纤衣服、穿带钉子的鞋或在危废库内点火吸烟或外来人员带入火种等均有可能成为火灾、爆炸的点火源。

⑩ 本项目危险废物在搬运输送过程中因设备故障、操作失误等原因造成物料碰撞、倾倒、泼洒，遇点火源进而导致物料泄漏引发火灾、爆炸事故。

## 2. 危废库的其它危险性分析

危废库内储存的危废具有一定的腐蚀性，若这些物品包装破损，会对仓库内的电缆产生腐蚀，进而引发触电甚至火灾事故；若仓库未采用防腐地坪，物料泄漏后会腐蚀地面，进入地下水或深入土层，将对环境造成极大的危害；泄漏挥发的腐蚀性气体也会对仓库结构造成腐蚀，长期以往可能引发仓库发生坍塌。

本项目危废在储运、搬运、输送过程中，因设备故障、违章操作等原因造成物料泄漏，泄漏出的物料接触人体，有可能对皮肤产生灼伤和腐蚀。

### 3.5 施工及检维修过程的风险分析

（1）施工组织：如检维修施工前安全组织不到位，施工方案中无有效的安全技术措施，建设单位施工交底及技术交底不落实，可能造成施工管理混乱，进而加大事故风险。

（2）施工前如未对施工现场临近危险区域的危险因素进行分析或分析不全面，可能导致制定的安全防范措施不全面不到位，稍不注意可能引发火灾爆炸事故；本项目各类易燃液体蒸汽均比空气重，易在低洼处聚集，如果在附近进行动火作业，可能会引起火灾爆炸。

（3）根据现场勘察情况，本项目地块西南侧上覆的人工填土较厚，若构筑物地基设计不合理或在旋挖成孔灌注桩施工过程中，若未采取必要的护壁措施，可能会产生坍塌现象，导致设备设施损坏，有发生安全事故的风险。

（4）本项目拟设置的污水处理站、事故存液池、初期雨水池及事故水池等池底埋置深度约为现状地表以下 3~5m，基坑开挖深度范围内的基坑侧壁为松散的人工填土，开挖过程易产生崩塌，属危险性较大的分部分项工程，施工前若未编制专项施工方案，或者施工方案未经审核批准后盲目施工，或者



开挖后未对坡面采取保护措施，有发生基坑坍塌及其他安全事故风险。

（5）安全管理措施：

①若本项目施工及检维修过程中，未做施工区与其他区域的隔离防护工作，可能导致其他区域有发生火灾爆炸及其他事故的风险。

②如建筑机械、各种施工材料以及待安装的设备随意堆放，堵塞消防通道，可能导致事故后果扩大。

③如检维修施工单位违规在施工区域或毗邻区域搭建临时宿舍或容留施工人员住宿，火源、热源、电气设备管理不善，可能增加点火源；

④如临时电气线路随意敷设，各种电源或动力导线未按用途、电压/电流等级进行分类，未装设单独的开关和过流保护器，电源线绝缘层破损等可能引发电气火花。

⑤检维修施工前未对承包商及施工人员进行培训教育或者施工现场安全管理不到位，容易造成现场施工人员存在不安全行为，主要表现为：在施工现场吸烟、乱动装置的工艺管线和阀门，违章蛮干等行为，也易引发火灾爆炸事故。上下班途中未按规定路线行走，可能造成意外事故。

⑥施工现场存在交叉作业，如施工动火作业现场附近进行排空或化验采样作业，在动火作业现场附近进行油漆作业等，均存在火灾爆炸的危险。

⑦本项目施工、检维修过程涉及高空作业、大型吊装作业，若施工方案不完善、起吊设备选取过小、现场管理不当等因素，可能会导致人员伤害、现场设备设施损坏，发生火灾爆炸的风险。

⑧新建过程中涉及土方开挖，大型设备设施涉及深基坑作业，若基坑支护不牢固，作业人员违章施工，易引发坍塌事故；若施工过程搭设脚手架未

按规定搭设，脚手架设施超载，有可能发生脚手架倒塌的风险。

#### （6）特殊作业

①施工及检维修过程中难免会进行动火作业，如动火危险性作业未严格履行审批手续，或未采取有效的防范措施，或人员违章动火、动火时采取的安全措施失效，设备内物料未清洗、置换、吹扫干净，检测手段缺失或未经检测等，均可导致火灾、爆炸事故的发生。

电焊、气焊等作业产生的电气火花、地面开挖时产生的撞击火花等都可能成为火灾爆炸事故的点火源。

②施工及检维修过程中，会涉及到大型设备的吊装。如吊装作业中，若未制定合理有效的吊装方案或未严格执行，吊装作业存在疏忽、吊具存在缺陷而未进行检查等，有可能造成物体打击事故。

③高处作业时未系安全带，或安全带挂系不牢，发生高处坠落事故。

#### ④受限空间：

本项目存在雨水收集池、排水井、污水收集池、储罐等受限空间，在开停工过程中和大检修时，如果装置未经空气置换、置换不合格、氮气管线阀门开关错误或关闭不严，作业人员进入受限空间内作业时，容易造成作业人员窒息，严重时会导致死亡。

受限空间内可能存在可燃物质、如遇引火源，就可能导致火灾甚至爆炸。在受限空间中的引火源包括：产生热量的工作活动、焊接、切割等作业、打火工具、光源、电动工具、电子仪器，甚至静电。

过冷、过热、潮湿的受限空间有可能对人员造成危害；在受限空间时间长了以后，会由于受冻、受热、受潮，致使体力不支。在具有湿滑的表面的

受限空间作业，有导致人员摔伤、磕碰等的危险。作业现场电气防护装置失效或误操作，电气线路短路、超负荷运行、雷击等等都有可能发生电流对人体的伤害，而造成伤亡事故的危险。

#### ⑤临时用电

作业前：未按规定要求办理临时用电作业许可证，乱接电源；电工不掌握使用设备的性能或缺乏相应专业知识。

作业中：电源线路、绝缘不符合要求，有断裂破损情况；电工个人防护用品佩戴不齐或佩戴不当；电箱安装位置不当，现场重要或危险部位，没有醒目电气安全标志；电箱安装位置不当，现场重要或危险部位，没有醒目电气安全标志；停电时未挂警示牌，带电作业现场无监护人；电缆过路无保护措施；搬迁或移动用电设备未切断电源、未经电工妥善处理；36V 安全电压照明线路混乱和接头处未用绝缘胶布包扎；在潮湿场所不使用安全电压等。

完工后：没有及时拆除临时用电设施；非电工人员拆除临时用电设施。

以上危害可能导致触电，造成人员伤害。

（7）本项目自动化系统施工过程中，如一次元件、变送器仪表未经校验合格、仪表选型不合理、安装位置选择不合适，可能造成仪表取值不准或无信号；直接安装在工艺管道上的仪表，如未在工艺管道吹扫、清洗、试压前安装，固定时受力不均匀，安装完毕后未与工艺一起进行耐压试验，有可能导致安装不稳固。

自动化控制仪表如出现如下问题，可能导致工艺参数的检测与控制失效，造成设备损坏、火灾爆炸事故：如仪表接线端子接线不牢，报警设定器、中间继电器触点不动作，I/O 卡件插接不实，信号缆线损坏等；调节阀不动作或动

作不到位；电气转换器、阀门定位器失电、失气、失灵，电磁阀失电，仪表气源压力不符合要求，调节阀芯被卡、阀杆连接脱落等；安全联锁控制回路失效；自动控制系统发生电气火灾；控制系统操作人员误操作或违章操作。

### **3.6 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布**

本项目除火灾、爆炸、中毒和窒息、腐蚀灼烫等危险、有害因素外，还存在触电、静电危害、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、车辆伤害、起重伤害、噪声振动、高温、低温、淹溺、粉尘危害、人的不安全行为、自然灾害等危险、有害因素。

#### **3.6.1 触电和电气火灾**

##### **3.6.1.1 触电**

本项目广泛使用电气设备，作业过程中导致触电事故的主要原因如下：

（1）电气线路或设备在设计、安装上存在缺陷，如电力线路敷设不合理、电缆沟、槽盒设计不合理等；或在运行中缺乏必要的检修维护，使设备或线路存漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘击穿等隐患。

（2）用电设备在运行过程中安全防护装置不全或发生故障，接地、漏电保护器等设施不合格。

（3）电气设备的外壳接地损坏、输送线路外皮的绝缘损坏、线路短路或不按规定装设漏电保护器。

（4）电气线路因老化、机械损坏等原因造成损坏、裸露且没有及时更换、检修出现隐患的电气设施设备。

（5）忽视安全管理工作，电工安全意识差，作业中没有穿戴使用安全防护用品，检修作业活动中使用的电动工具，如电焊机、手钻、打磨机等发生

漏电，是发生触电事故的主要原因。

（6）在工程建设时期和装置投产检修或抢修时，会使用临时电源，使用不当会发生触电事故。

### 3.6.1.2 电气火灾

本项目生产过程中存在发生电气火灾的可能性，电气设备引起火灾的主要原因如下：

（1）电气线路短路。电气线路中相线与相线、相线与零线之间短接起来，在短路点处会产生强烈的电弧和电火花放电，其温度使金属导线被融化或汽化，所形成的熔珠、火星四处飞溅，不仅使电气设备或导线外的绝缘层被烧毁，同时还会引起周围的可燃物燃烧，从而构成电气火灾。

（2）过载。也称过负荷运行，是指超过电气线路和设备允许负荷运行的现象。线路发生过载的主要原因是导线截面积选用过小，实际负荷远远超出了导线的安全载流量。或在线路中又加入过多或功率过大的设备等原因所造成的。因此要想避免此类电气火灾的发生，就应该合理选用导线截面，不准乱拉电线和随意增加负荷。

### 3.6.2 静电危害

本项目罐区储存的易燃液体的卸车、输送及设备清洗过程以及车间内加料操作、搅拌、压滤等操作易产生静电，如设备、管道等没有防静电跨接和接地或者失效，静电放电可导致火灾爆炸事故。

在爆炸危险场所的作业人员违规穿戴易产生静电的服装和鞋靴，工作人员作业前未消除人体所带静电，可能导致静电放电进而引发火灾爆炸事故。

### 3.6.3 机械伤害

本项目生产过程中使用的物料输送泵、搅拌器、板框压滤机等机械装置都有可能对人造成机械伤害。机械设备存在设计、制造缺陷、外露运动部件无防护措施、安全防护装置有缺陷、设备带病或超负荷运转、安全标志不齐全、作业人员违章操作或操作失误、人员工作注意力不集中等均可导致机械伤害事故的发生。另外，工程建设、设备安装以及装置建成后进行检修时，在场人员立体交叉作业，起吊频繁，泵大修较多，都存在着机械伤害危险。

### 3.6.4 物体打击

物体打击常发生在检修施工作业过程。从事交叉作业时，高处工具、零部件、物品摆放不符合规定、传送不符合规范、未及时清除高处不固定物等，都可能造成下方人员遭受物体打击伤害。

在正常生产过程中，平台或设备的非固定物坠落、垂直传送工具、物料等均可能造成人员遭受物体打击伤害。

### 3.6.5 高处坠落

本项目在工艺巡检、采样、设备维修、保养等作业过程中存在登高作业，厂外管道在管线维修、保养、施工等作业过程中存在登高作业。主要危险部位：平台的钢直梯、平台边缘、检修时搭建的临时支架、高于基准面 2 米的设备、装置等部位。若存在设计、制造、安装、维护缺陷，平台上防护栏杆缺损、高处作业人员思想麻痹、注意力不集中、地面湿滑、照明不良、登高作业不按规定系安全带等，都有可能导致高处坠落事故。

### 3.6.6 坍塌

本项目在建设施工以及检修维护时使用到的脚手架，因自身强度不够或

结构稳定性受到破坏等造成坍塌，各仓库内桶装、袋装物料堆码过高或堆置不合理，有可能引起堆置物的倒塌对人员造成伤亡，即导致坍塌事故。另外，由于本项目储存场所易燃易爆物质较多，若坍塌时堆放的物料跌落受到撞击还会引发火灾、爆炸等其他事故发生。

厂内管道管架发生坍塌的情况有两种，一是基础工程设计施工问题造成不均匀沉降或断裂，二是钢结构承重架未按规定刷涂防火涂层，发生火灾时，整体框架坍塌。这两种情况下都将会造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。

根据现场勘察情况，本项目拟建地块部分区域涉及填方或挖方施工，地块东侧涉及高坡山林，西侧涉及填方施工，若在后期设计不合理、建构筑物基础设计不符合要求或施工不规范、未设置相应的防护措施等，可能因为雨雪、地震、洪灾等极端自然灾害导致项目地块及周边地质、水文环境风险增加，有发生建构筑物基础沉降及坍塌的风险。

### 3.6.7 车辆伤害

本项目原料、产品进出厂区采用货车运输，厂区道路及装卸区存在车辆伤害的危险，车辆伤害的类型有刮蹭、碰撞、碾压等。

机动车辆安全技术状况不良（如制动、转向、灯光、喇叭等失灵）；厂区道路环境不良（如占用道路堆物、无交通信号标志、道路过于拥挤等）；车辆违章行驶（如货物超高、超宽、车辆超载、超速等）；人员违章（无证违章驾驶机动车、作业人员与机动车抢道）等，都可能导致车辆刮蹭、碰撞、碾压人员或设备设施。

### 3.6.8 起重伤害

本项目在工程建设、设备安装、检修时，需使用起重机械。如起重机械

本身质量问题、基础不牢、超载、运行时碰撞、操作失误、负载失落等，可能导致起重伤害。

### 3.6.9 噪声与振动

本项目使用机泵、风机、空压机等多种产生噪声与振动的设备，设备、管线运行期间振动也会产生噪声。噪声对人的危害是多方面的，不仅有可能造成职业性耳聋，还会引起其它多种疾病，是不容忽视的一种职业危害。

噪声妨碍正常的工作和休息。在噪声环境中工作，容易感觉疲乏、烦躁，造成注意力不集中、反应迟钝、准确性降低，直接影响作业能力和效率。由于噪声干扰作业人员交谈清晰度，影响作业指挥信号、警示信号的准确传递，从而导致作业人员操作配合失误，增加了工伤事故发生的概率。长期接触强烈噪声会对人体产生有害的影响。噪声的有害作用主要是对听力系统的损害。据统计，噪声级在 85dB 的条件下，有 10% 的人可能产生职业性耳聋；在 90dB 的条件下，有 20% 的人可能产生职业性耳聋。

### 3.6.10 粉尘危害

本项目涉及的氯化铵、氯化锌、碳酸氢钠、溴化镍、中间物 1~4 等均为固体物料，生产过程中可能产生粉尘。如作业场所通风不良、操作人员卫生防护设施未穿戴或未正确穿戴，违章操作等，长期接触粉末原料可对职工造成危害。

另外，根据《工贸行业可燃性粉尘目录（2015 版）》，本项目不涉及可燃性粉尘。

### 3.6.11 冻伤

本项目拟在动力中心内设制冷机组，生产过程中需使用冷冻水作为冷凝



介质，项目冷冻水储罐、液体输送管道、低温釜等如未采取有效的保冷措施，操作人员劳动防护不当，作业人员触碰上述设备及管道，容易发生低温冻伤事故。

### 3.6.12 高温危害

（1）高温主要来自于车间的高温反应釜、导热油系统等设备、高温管道等。如未落实防护设施、保温层缺损不全、操作人员近距离操作、意外接触等，有造成人员烫伤的危险；

（2）高温物料发生泄漏或喷溅，也可造成人员烫伤；

（3）设备检修过程中冷却降温不彻底，检修人员在设备外或进入设备内部未按规程实施检修作业，易造成高温烫伤；

（4）生产过程中操作人员未按规定穿戴劳保用品，近距离操作或接触高温设施有造成烫伤的危险；

（5）存在高温设备的场所缺少安全警示标志，工作人员作业时未配备必要的防护用品或未正确使用防护用品、违章作业、操作失误等，均可能导致高温烫伤。

（6）夏季作业场所高温辐射可导致操作人员中暑。

### 3.6.13 淹溺

本项目设置有事故存液池、雨水收集池、消防水池等，如因栏杆、盖板等安全防护设施缺失或损坏、人员违章等原因，可能造成人员落入池中发生淹溺事故。

### 3.6.14 人的不安全行为

生产过程中人员的失误具有随机性和偶然性，往往是不可预测的意外行

为。按照《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），导致人的不安全行为的危险、有害因素性如下：

（1）心理、生理性危险、有害因素。因工作负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨别功能缺陷等导致不安全行为，继而引发事故。

（2）行为性危险、有害因素。因存在指挥错误，操作错误、监护错误及其他错误等不安全行为，最后酿成事故。如生产过程中存在违章指挥、违章作业、违反劳动纪律等“三违”现象。

3.6.15 自然灾害

自然灾害主要包括暑热、寒冷、洪水、大风、雷击、地震、不良地质的破坏等。自然灾害难以避免，但通过事先采取针对性的预防措施，可以减轻自然灾害的影响。

本项目设备设施在雷雨季节有遭受雷击的可能；多雨季节潮湿的环境会造成电器绝缘强度降低及设备腐蚀加剧；夏天高温酷暑、冬季寒冷的气候对作业人员的正常生产操作有不利影响。

3.6.16 其他危险、有害因素分布情况汇总

根据以上分析，本项目存在触电、静电危害、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、车辆伤害、起重伤害、噪声、高温危害、淹溺、粉尘、人的不安全行为、自然灾害等其他危险有害因素，分布情况见下表。

表3-6 其他危险、有害因素及其分布一览表

| 序号 | 其他危险有害因素 | 存在部位                              |
|----|----------|-----------------------------------|
| 1  | 触电及电气火灾  | 配电线路、机电设备、照明线路及照明器具、防雷防静电接地、变配电室等 |
| 2  | 静电危害     | 有易燃、可燃物料作业的设备、管道、机电设备、储罐、计量槽等     |
| 3  | 机械伤害     | 甲类车间 1、储罐区等使用机械设备的作业场所            |

| 序号 | 其他危险有害因素 | 存在部位                             |
|----|----------|----------------------------------|
| 4  | 物体打击     | 检修、操作平台等作业场所                     |
| 5  | 高处坠落     | 设备和框架及操作平台（2m 以上）                |
| 6  | 坍塌       | 厂区内各建筑、罐区、废气处理设施、废水处理设施、检维修作业场所等 |
| 7  | 车辆伤害     | 汽车卸车场所、厂区道路、使用工程车辆的检修场所等         |
| 8  | 起重伤害     | 厂区内使用起重机械的场所                     |
| 9  | 噪声与振动    | 动力中心、机泵等设备区                      |
| 10 | 高温危害     | 甲类车间 1、动力中心以及夏季高温天气室外作业场所等       |
| 11 | 低温危害     | 甲类车间 1、动力中心等                     |
| 12 | 淹溺       | 雨水收集池、消防事故池、污水处理站等               |
| 13 | 人的不安全行为  | 本项目各作业场所                         |
| 14 | 自然灾害     | 厂区范围内                            |

### 3.7 危险化学品重大危险源辨识与分级结果

#### 3.7.1 危险化学品重大危险源辨识依据

危险化学品重大危险源辨识依据为《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

#### 3.7.2 危险化学品重大危险源辨识与分级过程

##### （1）辨识单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），单元指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

本项目涉及的甲类车间 1、仓库 1、仓库 2、仓库 3、罐区-1、罐区-2 相互独立。因此，本项目划分为 6 个辨识单元，具体见下：

表3-7 辨识单元划分

| 序号 | 辨识单元  | 备注   |
|----|-------|------|
| 1  | 甲类车间1 | 生产单元 |

| 序号 | 辨识单元 | 备注   |
|----|------|------|
| 2  | 罐区-1 | 储存单元 |
| 3  | 罐区-2 | 储存单元 |
| 4  | 仓库1  | 储存单元 |
| 5  | 仓库2  | 储存单元 |
| 6  | 仓库3  | 储存单元 |

## （2）辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目危险化学品重大危险源辨识过程如下：

表3-8危险化学品重大危险源辨识表

| 序号                                                            | 名称   | 所在表 | 危险性类别及分类说明 | 数量 $q_n$ (t) | 临界量 $Q_n$ (t) |
|---------------------------------------------------------------|------|-----|------------|--------------|---------------|
| <b>一、生产单元</b>                                                 |      |     |            |              |               |
| <b>①甲类车间 1</b>                                                |      |     |            |              |               |
| 经辨识，本<br>醇、氢气（<br>。：。                                         |      |     |            |              |               |
| 1.                                                            |      | 表 2 | W10，易燃固体   | 0.05         | 200           |
| 2.                                                            |      | 表 2 | 易燃液体，W5.3  | 0.076        | 1000          |
| 3.                                                            |      | 表 2 | 易燃液体，W5.3  | 0.1          | 1000          |
| 4.                                                            |      | 表 2 | 易燃液体，W5.3  | 3.6          | 1000          |
| 5.                                                            |      | 表 2 | 易燃液体，W5.1  | 0.21         | 10            |
| 6.                                                            |      | 表 2 | 易燃液体，W5.3  | 2.4          | 1000          |
| 7.                                                            |      | 表 2 | 易燃液体，W5.1  | 0.05         | 10            |
| 8.                                                            |      | 表 1 | /          | 3.2          | 500           |
| 9.                                                            |      | 表 1 | /          | 1.8          | 500           |
| 10.                                                           |      | 表 1 | /          | 1.6          | 500           |
| 11.                                                           |      | 表 1 | /          | 0.0001       | 5             |
| 计算结果： $S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n=0.046<1$ ，本单元不构成重大危险源。 |      |     |            |              |               |
| <b>二、储存单元</b>                                                 |      |     |            |              |               |
| <b>①罐区-1</b>                                                  |      |     |            |              |               |
| 经辨识，本单元涉及重大危险源物质有甲醇、乙醇、甲苯、四氢呋喃等物质。辨识情况如下：                     |      |     |            |              |               |
| 1.                                                            | 甲醇   | 表 1 | /          | 16           | 500           |
| 2.                                                            | 甲苯   | 表 1 | /          | 18           | 500           |
| 3.                                                            | 四氢呋喃 | 表 2 | 易燃液体，W5.3  | 36           | 1000          |
| 4.                                                            | 乙醇   | 表 1 | /          | 16           | 500           |
| 计算结果： $S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n=0.136<1$ ，本单元不构成重大危险源。 |      |     |            |              |               |

|                                                     |      |     |           |      |      |
|-----------------------------------------------------|------|-----|-----------|------|------|
| 本罐区内还有预留罐位，后续建设单位新增储罐时，需对本单元重新进行重大危险源辨识及分级。         |      |     |           |      |      |
| <b>②罐区-2</b>                                        |      |     |           |      |      |
| 经辨识，本单元不涉及重大危险源物质，本单元不构成重大危险源。。                     |      |     |           |      |      |
| <b>③仓库 1</b>                                        |      |     |           |      |      |
| 经辨识，本单元涉及重大危险源物质有甲酸乙酯、丁二酮、正戊烷。辨识情况如下：               |      |     |           |      |      |
| 1.                                                  | 甲酸乙酯 | 表 2 | 易燃液体，W5.3 | 0.3  | 1000 |
| 2.                                                  | 丁二酮  | 表 2 | 易燃液体，W5.3 | 0.25 | 1000 |
| 3.                                                  | 正戊烷  | 表 2 | 易燃液体，W5.3 | 1    | 1000 |
| 计算结果： $S=q1/Q1+q2/Q2+q3/Q3=0.00155<1$ ，本单元不构成重大危险源。 |      |     |           |      |      |
| <b>④仓库 2</b>                                        |      |     |           |      |      |
| 经辨识，本单元涉及重大危险源物质有镁屑。                                |      |     |           |      |      |
| 1                                                   | 镁屑   | 表 2 | W10，易燃固体  | 0.2  | 200  |
| 算结果： $S=q1/Q1=0.001<1$ ，本单元不构成重大危险源。                |      |     |           |      |      |
| <b>⑤仓库 3</b>                                        |      |     |           |      |      |
| 经辨识，本单元不涉及重大危险源物质，故本单元不构成重大危险源物质。                   |      |     |           |      |      |

评价小结：根据辨识结果可知，本项目各单元均不构成重大危险源。

## 4 安全评价单元划分结果及理由说明

为便于对评价对象发生事故的危险性进行定性、定量分析，评价系统发生危险的可能性及其后果严重程度，故将评价对象视为一个安全生产的系统工程。按系统可分性的分项分层原理，将生产装置或组成装置的具有一定功能特点并相对独立的某一部分或区域划分为评价单元，充分考虑评价对象的工艺功能、空间上的独立性以及危险因素的类别三方面因素，使每个评价单元均具有一定功能且相对独立，具有明显的特征界限。

本次评价将整个评价对象划分为 4 个评价单元，每个评价单元既相对独立，又相互联系。通过对它们进行逐一分析，形成各自的评价结果，最后对整个系统做出综合性评价。具体评价单元的划分及理由见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分说明表

| 序号 | 评价单元      | 子单元  | 单元内容                      | 理由说明                               |
|----|-----------|------|---------------------------|------------------------------------|
| 1  | 外部安全条件单元  | /    | 项目选址、四周安全间距、外部环境、自然条件。    | 外部安全条件应符合国家有关标准规范。                 |
| 2  | 总平面布置单元   | /    | 设备、设施的布置，内部安全间距。          | 总平面布置应符合国家有关标准规范，合理布局是企业安全的基础。     |
| 3  | 主要装置或设施单元 | 生产装置 | 甲类车间 1                    | 生产装置是项目建设的主要内容，需按工艺功能进行逐一评价。       |
|    |           | 储运设施 | 仓库 1、仓库 2、仓库 3、罐区及配套装卸设施。 | 储运设施是项目建设的重要内容，且位置相对独立。            |
|    |           | 环保设施 | 废气、废水、固废处理设施              | 环保设施作为生产工艺装置的辅助设施，直接影响生产工艺装置的稳定运行。 |
| 4  | 配套及辅助工程单元 | /    | 供配电、给排水、压缩空气、循环水、消防等。     | 公用工程是否匹配直接关系到安全生产。                 |

## 5 采用的安全评价方法及理由说明

本项目采用的评价方法及理由说明见表 5-1。

表 5-1 评价方法选用及说明表

| 序号 | 评价单元      | 子单元  | 评价方法        | 理由说明                                                   |
|----|-----------|------|-------------|--------------------------------------------------------|
| 1  | 外部安全条件单元  | /    | 安全检查表法      | 依据相关标准、规范进行检查，评价其符合性。                                  |
| 2  | 总平面布置单元   | /    | 安全检查表法      | 依据相关标准、规范进行检查，评价其符合性。                                  |
| 3  | 主要装置或设施单元 | 生产装置 | 预先危险性分析     | 识别主要装置或设施单元的主要危害，鉴别产生危害的主要原因，预测事故的影响及判别危险性等级。          |
|    |           |      | 危险度评价法      | 选用危险度分析法对生产过程的危险性进行量化分析评价。                             |
|    |           |      | 事故后果模拟分析评价法 | 该评价方法着重用于火灾、爆炸、毒物泄漏等重大事故对工厂、厂内职工、厂外居民以及对环境造成危害严重程度的评价。 |
|    |           | 储运设施 | 预先危险性分析     | 识别主要装置或设施单元的主要危害，鉴别产生危害的主要原因，预测事故的影响及判别危险性等级。          |
|    |           |      | 事故后果模拟分析评价法 | 该评价方法着重用于火灾、爆炸、毒物泄漏等重大事故对工厂、厂内职工、厂外居民以及对环境造成危害严重程度的评价。 |
|    |           |      | 危险度评价法      | 选用危险度分析法对生产过程的危险性进行量化分析评价。                             |
|    |           | 环保设施 | 预先危险性分析     | 识别主要装置或设施单元的主要危害，鉴别产生危害的主要原因，预测事故的影响及判别危险性等级。          |
|    |           |      | 危险度评价法      | 选用危险度分析法对生产过程的危险性进行量化分析评价。                             |
| 4  | 配套及辅助工程单元 | /    | 专家评议法       | 综合各位专家的安全技术知识和经验，对评价对象进行直观的定性评价。                       |
|    |           |      | 预先危险性分析     | 识别主要装置或设施单元的主要危害，鉴别产生危害的主要原因，预测事故的影响及判别危险性等级。          |

## 6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

### 6.1 固有危险程度的分析

#### 6.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危化品

建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品数量、浓度（含量）、状态及所在作业场所情况见表 6-1。

表 6-1 危险化学品数量、浓度、状态及所在作业场所一览表

| 序号 | 危险化学品名称 | 危险性（爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性） | 数量（t） | 浓度（%） | 状态 | 作业场所或生产装置场所（或部位） | 状况    |         |
|----|---------|---------------------|-------|-------|----|------------------|-------|---------|
|    |         |                     |       |       |    |                  | 温度（℃） | 压力（MPa） |
| 一  | 储存场所    |                     |       |       |    |                  |       |         |
| 1  |         | 爆炸性、可燃性、毒性          | 16    | 99    | 液  | 罐区-1             | 常温    | 常压      |
| 2  |         | 爆炸性、可燃性             | 16    | 99.5  | 液  | 罐区-1             | 常温    | 常压      |
| 3  |         | 爆炸性、可燃性、毒性          | 36    | 99    | 液  | 罐区-1             | 常温    | 常压      |
| 4  |         | 爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒性      | 18    | 99    | 液  | 罐区-1             | 常温    | 常压      |
| 5  |         | 可燃性、毒性、腐蚀性          | 26    | 99    | 液  | 罐区-2             | 常温    | 常压      |
| 6  |         | 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性      | 0.25  | 99    | 液  | 仓库1              | 常温    | 常压      |
| 7  |         | 爆炸性、可燃性、毒性          | 1     | 99    | 液  | 仓库1              | 常温    | 常压      |
| 8  |         | 爆炸性、可燃性、毒性          | 0.3   | 99    | 液  | 仓库1              | 常温    | 常压      |
| 9  |         | 爆炸性、可燃性             | 0.2   | 99    | 固  | 仓库2              | 常温    | 常压      |
| 10 |         | 可燃性、毒性              | 0.22  | 99    | 液  | 仓库3              | 常温    | 常压      |
| 11 |         | 腐蚀性、毒性              | 0.08  | 99    | 固  | 仓库3              | 常温    | 常压      |



| 序号 | 危险化学品名称 | 危险性（爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性） | 数量（t）  | 浓度（%） | 状态  | 作业场所或生产装置场所（或部位） | 状况         |         |
|----|---------|---------------------|--------|-------|-----|------------------|------------|---------|
|    |         |                     |        |       |     |                  | 温度（℃）      | 压力（MPa） |
| 12 |         | 腐蚀性                 | 0.1    | 37    | 液   | 仓库 3             | 常温         | 常压      |
| 13 |         | 可燃性、腐蚀性、毒性          | 0.001  | 98    | 液   | 仓库 3             | 常温         | 常压      |
| 14 |         | 腐蚀性                 | 5      | 32    | 液   | 仓库 3             | 常温         | 常压      |
| 15 |         | 腐蚀性                 | 5      | 10    | 液   | 仓库 3             | 常温         | 常压      |
| 二  | 生产场所    |                     |        |       |     |                  |            |         |
| 16 |         | 爆炸性、可燃性、毒性          | 3.2    | 99    | 液/气 | 甲类车间 1           | 常温/80~85   | 常压      |
| 17 |         | 爆炸性、可燃性             | 1.6    | 99.5  | 液/气 | 甲类车间 1           | 常温/90~100  | 常压      |
| 18 | 四       | 爆炸性、可燃性、毒性          | 3.6    | 99    | 液   | 甲类车间 1           | 常温         | 常压      |
|    |         |                     | 0.21   |       | 气   |                  | 66~100     | 常压      |
| 19 |         | 爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒性      | 1.8    | 99    | 液/气 | 甲类车间 1           | 常温/120~130 | 常压      |
| 20 | 二       | 可燃性、毒性、腐蚀性          | 2.6    | 99    | 液/气 | 甲类车间 1           | 常温/50~60   | 常压      |
| 21 | 丁       | 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性      | 0.1    | 99    | 液   | 甲类车间 1           | 常温         | 常压      |
| 22 | 正       | 爆炸性、可燃性、毒性          | 2.4    | 99    | 液   | 甲类车间 1           | 常温         | 常压      |
|    |         |                     | 0.05   |       | 气   |                  | 38~40      | 常压      |
| 23 | 甲       | 爆炸性、可燃性、毒性          | 0.076  | 99    | 液   | 甲类车间 1           | 常温         | 常压      |
| 24 |         | 爆炸性、可燃性             | 0.05   | 99    | 固   | 甲类车间 1           | 常温         | 常压      |
| 25 | 2, 甲    | 可燃性、毒性              | 0.086  | 99    | 液   | 甲类车间 1           | 常温         | 常压      |
| 26 | 锌       | 腐蚀性、毒性              | 0.03   | 99    | 固   | 甲类车间 1           | 常温         | 常压      |
| 27 | 酸       | 腐蚀性                 | 0.04   | 37    | 液   | 甲类车间 1           | 常温         | 常压      |
| 28 | 酸       | 可燃性、腐蚀性、毒性          | 0.0001 | 98    | 液   | 甲类车间 1           | 常温         | 常压      |

### 6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

本报告运用安全检查表法、危险度分析法、预先危险性分析法、专家综合评议法对建设项目各评价单元的固有危险程度进行定性分析，结果汇总见下表。

表 6-2 各单元固有危险程度定性分析结果一览表

| 序号 | 单元名称        | 评价方法     | 定性分析结果                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 外部安全条件单元    | 安全检查表法   | “项目选址条件安全检查表”、“生产装置、储存设施与周边重要场所、区域的距离检查表”共设置 18 个检查项目，检查结果符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的要求；“企业与外部防火间距检查表”共设 9 个检查项目，检查结果符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的要求。具体见第 7.1.1 节。                                                                                                                                              |
| 2  | 总平面布置单元     | 安全检查表法   | “总平面布置安全检查表”的 10 个检查项目均符合有关法律、标准的要求，“建设项目内部防火间距汇总表”的 76 项及“罐区内部防火间距检查表”2 项检查项目均符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的要求。具体见第 7.1.2 节。                                                                                                                                                                                          |
| 3  | 生产装置及储存设施单元 | 危险度评价法   | <p>本项目主要设备中：</p> <p>甲类车间 1 内金属有机物合成釜、格氏反应釜、水解釜、精馏塔以及罐区-1 内甲醇、甲苯、乙醇、四氢呋喃储罐等设备危险等级为 II 级，属于中度危险；其余设备危险等级均为 III 级，属低度危险。</p> <p>具体见第 10.3 小节。</p>                                                                                                                                                                                                         |
|    |             | 预先危险性分析法 | <p>甲类车间 1 <b>火灾爆炸事故</b>：危险等级为 III~IV 级；事故后果为人员伤亡、设备损坏、财产损失；</p> <p>甲类车间 1 <b>中毒和窒息事故</b>：危险等级 III 级，事故后果为人员伤亡。</p> <p>甲类车间 1 <b>灼烫、腐蚀事故</b>：危险等级 II~III 级，事故后果为设备损坏、物料跑损、可能导致严重安全事故以及人员损伤。</p> <p>甲类车间 1 <b>机械伤害事故、物体打击事故、高处坠落事故、高温危害事故、触电事故</b>：危险等级 II~III 级，事故后果为人体伤害。</p> <p>甲类车间 1 <b>粉尘事故、噪声危害</b>：危险等级 II 级，事故后果为人员伤亡。</p> <p>具体见第 10.3 小节。</p> |
|    |             |          | <p>仓库 1、仓库 2、仓库 3 <b>火灾爆炸事故</b>：危险等级 II~III 级，事故后果为人员伤亡、设备损坏、财产损失；</p> <p>仓库 1、仓库 2、仓库 3 <b>坍塌事故</b>：危险等级 II~III 级，事故后果为人员伤亡、财产损失；</p> <p>仓库 1、仓库 2、仓库 3 <b>车辆伤害事故</b>：危险等级 II~III 级，事故后果为人员伤亡、财产损失；</p>                                                                                                                                               |

| 序号 | 单元名称      | 评价方法     | 定性分析结果                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |           |          | <p>仓库 1、仓库 2、仓库 3 <b>灼烫腐蚀事故</b>：危险等级Ⅱ级，事故后果为人员伤害；</p> <p>罐区<b>火灾爆炸事故</b>：危险等级Ⅲ～Ⅳ级，事故后果为人员伤亡、设备损坏、财产损失；</p> <p>罐区<b>窒息事故</b>：危险等级Ⅲ级，事故后果为人员伤亡；</p> <p>罐区<b>高处坠落事故</b>：危险等级Ⅱ～Ⅲ级，事故后果为人员伤害；</p> <p>罐区<b>灼烫腐蚀事故</b>：危险等级Ⅱ级，事故后果为人员伤害；</p> <p>尾气处理设施<b>火灾爆炸事故</b>：危险等级为Ⅲ～Ⅳ级，事故后果为人员伤亡，财产损失。</p> <p>尾气处理设施<b>中毒窒息事故</b>：危险等级为Ⅲ级，事故后果为人员中毒和窒息。</p> <p>尾气处理设施<b>腐蚀灼烫事故</b>：危险等级为Ⅱ～Ⅲ级，事故后果为人员伤害。</p> <p>污水及固废处理设施<b>火灾爆炸事故、中毒窒息事故</b>：危险等级为Ⅱ～Ⅲ级，事故后果为人员伤害。</p> <p>污水及固废处理设施<b>腐蚀灼烫事故</b>：危险等级为Ⅱ级，事故后果为人员伤害。</p> <p>具体见第 10.3 小节。</p>                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4  | 配套及辅助工程单元 | 专家综合评议法  | 采用专家综合评议法对本项目配套及辅助工程单元进行评价，具体见第 7.2.3 节。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|    |           | 预先危险性分析法 | <p><b>供配电系统电气火灾事故</b>：危险等级Ⅲ级，事故后果为配电系统火灾，经济损失，可能导致人员伤亡。</p> <p><b>供配电系统触电事故</b>：危险等级Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。</p> <p><b>自动控制系统失效事故</b>：危险等级Ⅲ级，工艺参数的检测与控制失效，导致设备损坏、火灾爆炸事故。</p> <p><b>自动控制系统触电事故</b>：危险等级Ⅱ级，事故后果为人员伤害。</p> <p><b>给排水系统机械伤害事故</b>：危险等级Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。</p> <p><b>给排水系统淹溺事故</b>：危险等级为Ⅱ级，事故后果为人员伤害。</p> <p><b>给排水系统触电事故</b>：危险等级为Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。</p> <p><b>给排水系统高处坠落事故</b>：危险等级为Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。</p> <p><b>给排水系统噪声与振动事故</b>：危险等级为Ⅱ级，事故后果为听力受损。</p> <p><b>供气系统物理爆炸事故</b>：危险等级为Ⅲ级，事故后果为设备损坏，并可能引发二次事故，导致人员伤亡。</p> <p><b>供气系统噪声与振动</b>：危险等级为Ⅱ级，事故后果为人员听力受损。</p> <p><b>制冷系统冻伤事故</b>：危险等级为Ⅱ级，事故后果为人员冻伤。</p> <p><b>制冷系统噪声与振动事故</b>：危险等级为Ⅱ级，事故后果为听力受损。</p> <p><b>供热系统高温烫伤事故</b>：危险等级为Ⅲ级，事故后果为人员烫伤。</p> <p><b>供热系统火灾爆炸事故</b>：危险等级为Ⅲ级，事故后果为设备损坏、人员伤亡。</p> <p>具体见第 10.3 小节。</p> |

### 6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

（1）具有爆炸性的危险化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的当量

生产中涉及的多种易燃液体蒸气在空气中的浓度达到爆炸极限后遇点火源，具备爆炸性，上述物质的质量及相当于梯恩梯（TNT）的当量见表 6-3。

（2）具有可燃性的危险化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目涉及的可燃性化学品的质量及燃烧后放出的热量结果见表 6-3。

（5）具有毒性和腐蚀性的危险化学品浓度及质量见表 6-3

表 6-3 固有危险程度定量分析结果一览表

| 序号 | 危险化学品名称 | 爆炸性危险化学品 |             | 可燃性危险化学品 |                            | 毒性危险化学品 |         | 腐蚀性危险化学品 |         |
|----|---------|----------|-------------|----------|----------------------------|---------|---------|----------|---------|
|    |         | 质量<br>t  | TNT 当量<br>t | 质量<br>t  | 燃烧放热<br>$\times 10^6$ (kJ) | 浓度%     | 质量<br>t | 浓度%      | 质量<br>t |
| 一  | 储存场所    |          |             |          |                            |         |         |          |         |
| 1  |         | 16       | 3.212       | 16       | 363.048                    | 99      | 16      | /        | /       |
| 2  |         | 16       | 4.2         | 16       | 474.182                    | 99.5    | 16      | /        | /       |
| 3  |         | 36       | 9.558       | 36       | 1080                       | 99      | 36      | /        | /       |
| 4  |         | 18       | 5.957       | 18       | 762.862                    | 99      | 18      | 99       | 18      |
| 5  |         | /        | /           | 26       | —                          | 99      | 26      | 99       | 26      |
| 6  |         | 0.25     | 0.043       | 0.25     | 6.005                      | 99      | 0.25    | 99       | 0.25    |
| 7  |         | 1        | 0.4313      | 1        | 48.736                     | 99      | 1       | /        | /       |
| 8  |         | 0.3      | 0.058       | 0.3      | 6.517                      | 99      | 0.3     | /        | /       |
| 9  |         | 0.2      | —           | 0.2      | —                          | /       | /       | /        | /       |
| 10 |         | /        | /           | 0.22     | —                          | 99      | 0.22    | /        | /       |
| 11 |         | /        | /           | /        | /                          | 99      | 0.08    | 99       | 0.08    |
| 12 |         | /        | /           | /        | /                          | /       | /       | 37       | 0.1     |
| 13 |         | /        | /           | 0.001    | 0.006                      | 98      | 0.001   | 98       | 0.001   |
| 14 |         | /        | /           | /        | /                          | /       | /       | 32       | 5       |
| 15 |         | /        | /           | /        | /                          | /       | /       | 10       | 5       |

| 序号 | 危险化学品名称                                                                                                                                        | 爆炸性危险化学品 |             | 可燃性危险化学品 |                            | 毒性危险化学品 |         | 腐蚀性危险化学品 |         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|----------|----------------------------|---------|---------|----------|---------|
|    |                                                                                                                                                | 质量<br>t  | TNT 当量<br>t | 质量<br>t  | 燃烧放热<br>$\times 10^6$ (kJ) | 浓度%     | 质量<br>t | 浓度%      | 质量<br>t |
| 二  | 生产场所（甲类车间1）                                                                                                                                    |          |             |          |                            |         |         |          |         |
| 16 |                                                                                                                                                | 3.2      | 0.6424      | 3.2      | 72.61                      | 99      | 3.2     | /        | /       |
| 17 |                                                                                                                                                | 1.6      | 0.42        | 1.6      | 47.418                     | /       | /       | /        | /       |
| 18 |                                                                                                                                                | 3.81     | 1.012       | 3.81     | 114.3                      | 99      | 3.81    | /        | /       |
| 19 |                                                                                                                                                | 1.8      | 0.6         | 1.8      | 76.286                     | 99      | 1.8     |          | 1.8     |
| 20 |                                                                                                                                                | /        | /           | 2.6      | —                          | 99      | 2.6     |          | 2.6     |
| 21 |                                                                                                                                                | 0.1      | 0.0172      | 0.1      | 2.402                      | 99      | 0.1     |          | 0.1     |
| 22 |                                                                                                                                                | 2.45     | 1.057       | 2.45     | 119.403                    | 99      | 2.45    | /        | /       |
| 23 |                                                                                                                                                | 0.076    | 0.015       | 0.076    | 1.651                      | 99      | 0.076   |          | 0.076   |
| 24 |                                                                                                                                                | 0.05     | —           | 0.05     | —                          | /       | /       | /        | /       |
| 25 | 2                                                                                                                                              | /        | /           | 0.086    | —                          | 99      | 0.086   | 99       | 0.086   |
| 26 |                                                                                                                                                | /        | /           | /        | /                          | 99      | 0.03    | 99       | 0.03    |
| 27 |                                                                                                                                                | /        | /           | /        | /                          | /       | /       | 37       | 0.04    |
| 28 |                                                                                                                                                | /        | /           | /        | /                          | /       | /       | 98       | 0.0001  |
| 说明 | 1、表中“/”代表不涉及，“—”代表无资料。<br>2、TNT 当量计算 $WTNT=aMQ/QTNT$ 。<br>式中：WTNT—TNT 当量；a—蒸气云当量系数，一般情况下取 4%；M—物质的质量，kg；Q—物质蒸气燃烧热，kJ/kg；QTNT—TNT 爆热，4520kJ/kg。 |          |             |          |                            |         |         |          |         |

## 6.2 风险程度的分析

### 6.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

#### （1）化学品泄漏的原因

对于化工企业来说，容易发生泄漏的设备包括塔器、容器、换热器、机泵、管道、管件等。根据化工系统发生的重大及典型泄漏事故的统计结果，导致重大及典型泄漏事故的原因见下表：

表 6-4 重大及典型泄漏事故原因一览表

| 泄漏原因 | 工艺技术 | 设备、设施故障 | 人为因素 | 外来因素 | 其他 |
|------|------|---------|------|------|----|
| 事故次数 | 6    | 23      | 22   | 6    | 2  |

|        |       |       |       |       |      |
|--------|-------|-------|-------|-------|------|
| 百分比（%） | 10.17 | 38.98 | 37.29 | 10.17 | 3.39 |
|--------|-------|-------|-------|-------|------|

本项目建成投产后，如发生下列情况，可能造成危险化学品泄漏而导致的火灾、爆炸、灼烫等事故。

#### ① 工艺技术

工艺路线设计不合理，关键工艺参数设置不合理、控制要求不严格。

#### ② 设备设施故障

设备设计、加工、制造、安装过程中存在缺陷、基础下沉、长期使用发生腐蚀、未及时检测、维修或更换等。

#### ③ 人为因素

缺少必要的安全生产和岗位技能知识，工作责任心不强，违章作业、操作失误等。

#### ④ 外来因素

外来人员违章、外来物体的打击、碰撞等。

#### ⑤ 其他因素

雷电、地震、洪水、风暴等自然灾害导致设备设施损坏，发生危险化学品泄漏事故。

### （2）化学品泄漏的可能性分析

表 6-5 化学品泄漏的可能性分析一览表

| 序号 | 装置、设施  | 化学品            | 泄漏类型                 | 事故类型  | 发生的可能性 |
|----|--------|----------------|----------------------|-------|--------|
| 1. | 甲类车间 1 | 甲醇<br>戊烷<br>甲酸 | 设备、管线、阀门的瞬时泄漏或连续泄漏等。 | 火灾、爆炸 | D      |
|    |        |                |                      | 中毒和窒息 | E      |
|    |        |                |                      | 腐蚀、灼烫 | D      |
| 2. | 罐区     | 甲醇<br>氯甲       | 设备、管线、阀门的瞬时泄         | 火灾、爆炸 | D      |
|    |        |                |                      | 中毒和窒息 | E      |

| 序号 | 装置、设施                                                                                                                                             | 化学品 | 泄漏类型     | 事故类型  | 发生的可能性 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|-------|--------|
|    |                                                                                                                                                   |     | 漏或连续泄漏等。 | 腐蚀、灼烫 | D      |
| 3. | 仓库 1                                                                                                                                              |     | 包装破裂泄漏   | 火灾、爆炸 | D      |
|    |                                                                                                                                                   |     |          | 中毒和窒息 | E      |
|    |                                                                                                                                                   |     |          | 腐蚀、灼烫 | D      |
| 4. | 仓库 2                                                                                                                                              |     | 包装破裂泄漏   | 火灾、爆炸 | D      |
|    |                                                                                                                                                   |     |          | 中毒和窒息 | E      |
|    |                                                                                                                                                   |     |          | 腐蚀、灼烫 | E      |
| 5. | 仓库 3                                                                                                                                              |     | 包装破裂泄漏   | 火灾、爆炸 | D      |
|    |                                                                                                                                                   |     |          | 中毒和窒息 | E      |
|    |                                                                                                                                                   |     |          | 腐蚀、灼烫 | D      |
| 备注 | <p>（1）事故发生的可能性分级：A 经常发生，B 容易发生，C 偶尔发生，D 很少发生，E 不易发生，F 极难发生（高等院校安全工程专业教材《安全系统工程》张景林、崔国璋主编）；</p> <p>（2）连续泄漏：指泄漏时间持续 10min 以上；瞬时泄漏：指泄漏时间不超过 30s。</p> |     |          |       |        |

## 6.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

泄漏事故发生后，是否发生火灾爆炸事故及发生的事故类型与遭遇点火源的时间、位置，空气中易燃气体或易燃蒸气的浓度等密切相关，同时气象因素对事故发生条件有较大影响。

### 6.2.2.1 具备爆炸、火灾的条件

本项目所涉及到的甲醇、乙醇、甲苯、四氢呋喃、正戊烷等均为易燃液体。可燃性的化学品泄漏是造成火灾事故的基本条件外，还必须具备两个条件，一是存在助燃物（如与空气、氧气等接触）；二是存在点火源（如明火、火花、雷电静电等）。

本项目各车间为封闭车间；罐区卸车区、泵区为露天布置，周边通风情况良好，如果泄漏时遇上静风天气，空气流动较缓慢，泄漏气体发生积聚，一旦存在点火源，将会引发火灾。若周边相邻设施着火，或防雷防静电

电接地系统损坏，周边人员违规动火作业，巡检人员抽烟等不良行为人为带入火种等等，以上均将引入点火源。

爆炸性的化学品泄漏后具备造成爆炸事故的条件除具备上述条件外，还必须具备一个条件，即达到物质的爆炸极限。爆炸极限跟物质的泄漏量、作业场所的通风情况等有关，一旦泄漏量较大，物料泄漏达到爆炸极限，遇点火源，将引起爆炸事故。

#### **6.2.2.2 具备爆炸、火灾需要的时间**

出现易燃、易爆化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故需要的时间由两部分确定。

一是从易燃、易爆化学品泄漏开始，到泄漏的易燃、易爆化学品遇到点火源所需要的时间。

二是点火源位置和点火源出现的时间。

从以上叙述可见，点火源始终是关键的因素。一旦发生易燃、易爆化学品泄漏，存在立即点火或延迟点火的可能。易燃、易爆化学品泄漏以后遇到点火源，发生瞬时起火事故；遇到点火源的时间越长，已泄漏出来的易燃易爆化学品越多，造成火灾、爆炸的规模就越大。

#### **6.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间**

具有毒性的化学品泄漏后对人员的危害程度取决于泄漏物料的性质、浓度和接触时间等因素。泄漏后果与流体的性质和贮存条件（温度、压力）有关。无论是气体泄漏还是液体泄漏，泄漏量的多少都是决定泄漏后果严重程度的主要因素，而泄漏量又与泄漏时间长短有关。

物料一旦泄漏、通风不良，可在空气中集聚，在泄漏源周围密集形成



气云团，随环境温度、地形、风力和湍流而飘移、扩散，会对周边人员和环境造成影响。一般说来，发现物料泄漏应采取源头切断、消除等防护措施，情况严重时启动应急预案，确保人员不长时间接触毒物，并尽快疏散。

#### 6.2.4 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

本项目涉及物料多为易燃液体，泄漏后遇点火源，很有可能导致火灾爆炸事故。采用安科院 CASSTQRA 软件对本项目事故后果进行模拟分析，根据事故定量风险评价结果可知，在设定的条件下，可能发生事故的波及范围见下表。

表 6-6 火灾、爆炸事故对外部周边的影响范围

| 危险源        | 泄漏模式   | 灾害模式 | 死亡半径(m) | 重伤半径(m) | 轻伤半径(m) | 波及范围          |
|------------|--------|------|---------|---------|---------|---------------|
| 乙醇储罐       | 容器中孔泄漏 | 池火   | 4       | 6       | 9       | 罐区-1 及周边道路等。  |
| 甲苯储罐       | 容器中孔泄漏 | 池火   | 9       | 11      | 17      | 罐区-1 及周边道路等。  |
| 四氢呋喃储罐     | 容器中孔泄漏 | 池火   | 4       | 8       | 12      | 罐区-1 及周边道路等。  |
| 甲醇储罐       | 容器中孔泄漏 | 池火   | 4       | 6       | 8       | 罐区-1 及周边道路等。  |
| 格氏反应釜      | 容器中孔泄漏 | 池火   | 13      | 16      | 24      | 甲类车间 1 及周边道路等 |
|            | 容器中孔泄漏 | 云爆   | 5       | 17      | 32      |               |
| 金属有机物合成反应釜 | 容器中孔泄漏 | 池火   | 13      | 16      | 24      | 甲类车间 1 及周边道路等 |
|            | 容器中孔泄漏 | 云爆   | 5       | 17      | 32      |               |
| 亲电加成反应釜    | 物理爆炸   | 物理爆炸 | /       | 1       | 2       | 甲类车间 1        |
| 精馏塔        | 容器中孔泄漏 | 云爆   | 3       | 12      | 22      | 甲类车间 1 及周边道路等 |
| 仓库 1       | 容器中孔泄漏 | 池火   | 2       | 5       | 8       | 仓库 1          |

决定爆炸、火灾等事故影响范围的因素很多，如危险源的工艺操作条件（介质、压力、温度、设备材料等），周边建构筑物、设备设施的抗爆结构、通风设施、检测报警条件，周边人员集中场所的布置等。由于项目尚未建设，计算所选取的数据在实际运行过程中可能会有差异，计算所得

数据仅供设计单位、建设单位参考。（事故后果模拟分析过程见附件 10.3）

如建设项目在下一步设计阶段建设内容发生变化、外部环境发生变化、国家相关要求发生变化，应重新评估本项目出现爆炸、火灾及中毒事故造成人员伤亡的范围。建设项目还应满足环保、职业卫生等相关防护距离的要求。

### 6.3 事故案例

选择与本项目危险物质、生产工艺相同或相似的生产装置发生过的危化品事故的后果和原因进行分析。

#### 案例一：浙江某氟化学有限公司“12.29”一般燃爆事故案例

2023 年 12 月 29 日 10 时 51 分，浙江某氟化学有限公司可熔树脂装置部 PFA 后处理装置 6X635B 导热油电加热器发生导热油管道超压爆裂，高温、高压导热油喷出后发生爆燃事故，事故造成 1 人死亡，1 人受伤，直接经济损失 312.6 万余元。

##### 1、事故经过

2023 年 12 月 28 日 12 时许，浙江某氟化学有限公司可熔树脂装置部 PFA 后处理区域长余某康向公司副总经理兼装置部经理王某辉和装置部副经理姜某栋报告 PFA 后处理厂房三楼干釜房间导热油管线安全阀根部阀阀后法兰渗漏。14 时 10 分许，副经理姜某栋与工艺员王某、安全员郭某伟、安全员李某、区域长余某康一同前往后处理厂房三楼现场查看情况，开展风险辨识和作业前安全分析，根据风险辨识讨论了隔离交出方案。16 时 08 分，王某根据讨论结果，编制《导热油系统安全阀根阀交出更换方案》。

2023 年 12 月 29 日 8 时 32 分，王某将打印签字后的《导热油系统安全

阀根阀交出更换方案》放置在 PFA 装置后处理厂房二楼工具间的桌子上，并电话告知余某康。9 时 23 分，余某康持《导热油系统安全阀根阀交出更换方案》(在事故中烧毁)进入 PFA 装置后处理厂房三楼干燥釜房间，关闭压力表 6PIC-6123 根部阀门，使用扳手拆掉 6PIC-6123 压力变送器，从变送器接口处连接软管至旁边移动式接油槽中。9 时 57 分，余某康关闭加热器 6X635B 出口阀门。10 时 40 分许，余某康安排本区域操作工张某红电话通知造粒岗位操作工唐某萍停运导热油电加热器 6X635A/B。唐某萍接到张某红通知后，到二楼 6X635A/B 控制柜处将 6X635A/B 电加热器“通道 1 温度”和“通道 2 温度”设置成“关”状态，将温度“完成值”设置成 50℃，此时电加热器“外部功率输出”显示为“0”。6X635A/B 电加热器主页面显示“位置 A 温度关闭”、“控制关”；“位置 B 温度关闭”、“控制关”主控温度 5℃、加热绿色(启动状态)。唐某萍在操作过程中通过微信及电话等方式向张某红确认电加热器的停运操作是否正确，10 时 44 分，张某红通过手机屏幕将唐某萍停运电加热器 6X635A/B 的操作过程及电加热器的设置状态照片给余某康确认。10 时 45 分，唐某萍在“PFA 后处理微信群”通报“6X635A/B 导热油已关”信息，并将控制柜显示界面照片发在“PFA 后处理微信群”。

10 时 46 分，张某红通过对讲机联系 DCS 操作员王某琴停运导热油泵 6P661B，10 时 46 分导热油泵 6P661B 停止运行。10 时 47 分，余某康和张某红到现场进行交出作业，10 时 50 分，关闭两台干燥器(6BE640A/B)导热油的进口阀门。10 时 51 分 11 秒，电加热器 6X635B 管道从下至上第三排管道中间位置超压爆裂，导热油从裂口中喷出形成白色油雾随即爆燃。

## 2、事故原因

### （1）直接原因

事故直接原因是:余某康在导热油系统安全阀根阀更换交出作业过程中,临时决定关闭导热油电加热,通过张某红指挥唐某萍帮忙关闭导热油电加热,唐某萍在导热油电加热 PLC 控制界面操作错误,加之电加热器程序控制存在技术漏洞及设置不当缺陷,未能实际关闭导热油电加热。交出作业时,导热油电加热器出口阀处于关闭状态,导热油泵出口安装有止逆阀,电加热器出口阀和导热油泵出口阀门之间的导热油被封闭在管道内,未被实际关闭的电加热器对封闭在管道内的导热油持续加热,导热油快速升温,管道压力持续升高,超温、超压造成导热油管道局部物理爆裂,高温、高压导热油从管道裂口冲出雾化,随即发生爆燃事故。

### （2）间接原因

①该套电加热器设备供货方在设备的超温防护措施、防爆装置及操作权限的设置上存在不符合相关国家标准的设计缺陷。

②在相关“通道 1 温度”和“通道 2 温度”都关闭时,没有停止加热的安全联锁,致使加热不能自动切断,此时电加热器“外部功率输出”显示为“0”时,电加热器实际持续加热;当“通道 1 温度”和“通道 2 温度”都关闭时,“主控温度”自动置为下限值“5℃”,而非上限值“290℃”(以“5℃”代替实测温度),未能自动停止加热,程序控制存在技术漏洞及设置不当缺陷。

## 3、事故吸取的教训及预防措施

一要强化员工岗位安全培训教育。要加强员工全覆盖的岗位技术培训,

确保岗位所有员工对职责范围内的所有设备都能熟悉性能、熟练操作，并熟知安全注意事项。

二要完善设备操作规程制定和实施。要在厂家提供的设备操作规程基础上，将其融入自己的操作规程体系，操作规程要包括开停车、临时操作、应急操作操作步骤和异常状况处理，以及正常控制范围、报警值及联锁值设置参数等，并按照操作规程的管理要求组织学习、培训。

三要认真开展风险隐患排查工作。在设备管线交出检维修，要认真做好安全隐患排查和事故风险辨识，填写设备及管线打开安全作业票，同一能量源系统设备管线打开且逐一打开作业可以只办理一张设备及管线打开安全作业票。当作业环境和条件发生变化、规定的作业内容发生改变、现场作业与工作计划发生重大偏离、发现有可能发生立即危及人员或设备安全的违章行为、事故状态下，都应立即终止作业，重新进行风险辨识，编制方案并办理作业许可。

四要加强设备本质安全管理。在新设备正式投运前，应对设备厂家提供的控制功能等进行安全测试，确保技术要求及安全功能符合相关规范要求，设备PLO系统主要参数要引入DCS进行显示、报警和控制，应能够查询故障和报警历史记录。

### **案例二：南通市某精细化工有限公司格氏釜爆炸事故案例**

2014 年 1 月 6 日 12 时 09 分，南通市某精细化工公司的生产车间 1# 格氏试剂制备釜发生燃爆事故，造成一死二伤的严重后果。两名伤者在第一时间被送往医院烧伤科治疗，据接诊医生介绍，受伤人员分别烧伤面积 10%、40%，两位伤者经医治后康复出院。

## 1) 事故经过

事故发生当日 8 时，作业班组员工接班后准备进行格氏试剂制备的投料，本批作业系未预留格氏试剂底料引发的单批作业，进行烘釜及氮气置换后先投镁粉、再投入溶剂四氢呋喃，升温至 55℃开始滴加少量的氯代叔丁烷 2~3kg 左右，加引发剂碘 1000g 引发反应。9 时 30 分车间主任、当班班长感到已有一明显的升温过程、判断已引发反应，即指令员工开始滴加氯代叔丁烷与四氢呋喃及环己烷的混合溶液，但在滴加过程中发现温度逐步下降至 46℃后、即停止物料滴加而采用蒸汽升温，在温度并未上升的情况下即重新继续滴加物料混合溶液至爆炸发生，据估计当时已滴加总量的 30%。

## 2) 事故原因

格氏试剂制备前期升温后按企业工艺操作规程应先滴加氯代叔丁烷 1.5Kg 左右（事实上加了 2~3kg）及加碘 1000g 引发反应，判断引发反应后应维持反应温度 55℃左右，逐步滴加已配置的氯代叔丁烷与四氢呋喃及环己烷的混合溶液，并随时观察温度及釜内反应情况，在发现温度下降的情况时应立即停止滴加、而采取加蒸汽升温且温度并未观察到上升到反应正常温度即重新开始滴加已配置的氯代叔丁烷与四氢呋喃及环己烷的混合溶液，使得在未能有效引发的情况下未反应物料大量积聚，造成釜内物料在局部过热的情况下突然发生反应形成高温、高压使易燃易爆气体从釜垫喷出、高速气流在喷射过程中产生静电、放电而发生爆炸并引起大火。综上所述，事故发生系车间主任、当班班长、员工未能准确判断反应引发，滴加过程发现温度下降、未立即停止加料而待降温至低于工艺规程要求 10℃左右时用蒸汽升温，且仍继续滴加反应物料使得在未能有效引发的情况下未反应物料大量积聚，最终失控而发生爆炸及大火。

## 7 安全条件的分析结果

### 7.1 建设项目的安全条件

#### 7.1.1 项目选址条件

##### (1) 项目选址条件安全检查

本项目选址于安庆高新化工园区，安庆高新化工园区为安徽省认定的第一批化工园区之一，安庆高新化工园区安全风险评估等级为 D 级。本项目位于安庆高新化工园区凤凰片区内。本项目选址条件安全检查情况见下表：

表 7-1 项目选址条件安全检查表

| 序号 | 检查内容                                                                                            | 依据      | 实际情况                                                                            | 检查结果 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。                                                         | A3.1.1  | 本项目位于安庆高新化工园区内，厂址选择符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。                           | 符合   |
| 2  | 厂址选择应充分利用非可耕地和劣地，不宜破坏原有森林、植被，并应减少土石方开挖量。                                                        | A3.1.3  | 本项目位于安庆高新化工园区内。                                                                 | 符合   |
| 3  | 厂址应具有方便和经济的交通运输条件。                                                                              | A3.1.6  | 厂区位于安庆高新化工园区内，北侧为丁香路，西侧为环城西路，东侧为中通路（规划中），具有方便和经济的交通运输条件。                        | 符合   |
| 4  | 厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。                                                                     | A3.1.7  | 本项目位于安庆高新化工园区内，园区提供的水源和电源可满足企业发展需要。                                             | 符合   |
| 5  | 地区排洪沟不应通过工厂生产区                                                                                  | B4.1.4  | 本项目所在厂址周边无此类工程。                                                                 | 符合   |
| 6  | 事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。 | A3.1.10 | 本项目拟建厂址周边无此类区域。本项目外部防火距离符合规范要求，外部安全防护距离满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的要求。 | 符合   |

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                                                                                                                                               | 依据          | 实际情况                                                     | 检查结果 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------|------|
| 7  | 厂址不应选择在下列地区：①地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区；②工程地质严重不良地段；③重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区；④对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区；⑤易受洪水危害或防洪工程量很大的地区；⑥不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区；⑦爆破危险区范围内；⑧大型尾矿库及废料场(库)的坝下方；⑨有严重放射性物质污染影响区；⑩全年静风频率超过 60% 的地区。⑪国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。⑫供水水源卫生保护区。 | A3.1.13     | 本项目所在厂址不位于此类区域。                                          | 符合   |
| 8  | 事故状态时泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海及供水水源保护区。                                                                                                                                                                                                                      | A3.1.11     | 本项目厂区位于安庆高新化工园区内，周边无此类区域。                                | 符合   |
| 9  | 项目选址符合当地国土空间规划、城市规划，新建项目选址应在经认定且评定等级为 C 级及以上的化工园区内。                                                                                                                                                                                                                | D6.3.5<br>E | 本项目位于安庆高新化工园区内，属于安庆市规划的化工园区，为安徽省认定的第一批化工园区之一，安全风险等级 D 级。 | 符合   |
| 10 | 新建、扩建项目严禁在长江干支流岸线一公里范围内。                                                                                                                                                                                                                                           | C<br>D6.3.5 | 本项目不在长江干支流一公里范围内。                                        | 符合   |
| 说明 | A—《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）<br>B—《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）<br>C-《中共安徽省委安徽省人民政府关于全面打造水清岸绿产业优美丽长江（安徽）经济带的实施意见（升级版）》（皖发〔2021〕19号）<br>D-《关于印发〈危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（实行）〉的通知》（应急〔2022〕52号）<br>E-《关于调整淮北临涣等 12 个化工园区安全风险等级的公告》（安徽省应急管理厅公告 2024 年第 3 号）             |             |                                                          |      |

根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，国务院令第 645 号修订）第十九条及《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》（应急〔2022〕52 号）中相关要求，对本项目生产装置与储存设施与



下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定进行分析，详见下表：

表 7-2 生产装置、储存设施与周边重要场所、区域的距离

| 序号 | 检查项目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 标准要求                                           | 标准间距<br>(m)        | 实际情况<br>(m)                                               | 检查情况 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|------|
| 1  | 居民区、商业中心、公园等人口密集区域                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A 第 4.1.5 条<br>J 第 6.3.5 条                     | 60                 | 本项目生产、储存设施周围 100m 内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域。                   | 符合   |
| 2  | 学校、医院、影（馆）等公共设施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | A 第 4.1.5 条<br>J 第 6.3.5 条                     | 60                 | 本项目生产储存设施周围 100m 范围内无此类设施。                                | 符合   |
| 3  | 饮用水源、水厂及水源保护区                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B                                              | /                  | 本项目厂区周边无饮用水源、水厂及水源保护区。                                    | 符合   |
| 4  | 车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | C 第 18 条<br>A 第 4.1.5 条、<br>J 第 6.3.5 条        | 一级公路：30<br>其他公路：15 | 本项目生产装置、储存设施周边距离环城西路（其他公路）大于 100m，距离丁香路大于 40m，距离中通路 160m。 | 符合   |
| 5  | 基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | D 第 16 条                                       | /                  | 本项目厂区周边无此类区域。                                             | 符合   |
| 6  | 河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | E 第 32 条、<br>F 第 26 条、I                        | 严禁长江 1km<br>内新建项目  | 本项目不在长江 1km 范围内。                                          | 符合   |
| 7  | 军事禁区、军事管理区                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | G 第 17 条<br>第 22 条<br>H 第 16 条、<br>J 第 6.3.5 条 | /                  | 本项目厂区周边无军事禁区、军事管理区。                                       | 符合   |
| 8  | 法律、行政法规规定予以保护的其他区域                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | J 第 6.3.5 条                                    | /                  | 本项目厂区位于化工园区内，厂区附近周边无此类区域。                                 | 符合   |
| 注  | A 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）<br>B 《安徽省饮用水水源环境保护条例》（安徽省人民代表大会常务委员会第 49 号公告）<br>C 《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令 第 593 号）<br>D 《安徽省基本农田保护条例》（2004 修正）<br>E 《中华人民共和国自然保护区条例（2017 修正）》（国务院令 第 687 号）<br>F 《风景名胜区条例》（国务院令 第 474 号）<br>G 《中华人民共和国军事设施保护法》（2021 年修订）<br>H 《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》（国务院令 第 298 号）<br>I 《中共安徽省委安徽省人民政府关于全面打造水清岸绿产业优美丽长江（安徽）经济带的实施意见（升级版）》（皖发〔2021〕19 号）<br>J 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》（应急〔2022〕52 号） |                                                |                    |                                                           |      |

## （2）企业与外部防火间距检查

中科公司是一家从事高端聚烯烃（POE）催化剂生产、销售的企业，所属行业为《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 2.0.1 条款条文说明催化剂行业。本项目储罐区甲<sub>B</sub>液体储罐总容积(100m<sup>3</sup>)不超过 5000m<sup>3</sup>、单罐最大容积（50m<sup>3</sup>）不超过 1000m<sup>3</sup>，丙类液体储罐容积不超过 25000m<sup>3</sup>，储罐区不涉及液态烃储罐、可燃气体储罐；且经过本次评价分析，本项目不涉及重点监管危险工艺及重大危险源，符合《安徽省应急管理厅关于切实加强危险化学品建设项目安全设施设计审查管理的通知》（皖应急函[2021]56 号）文件中严格执行《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）适用规范的相关要求。因此，中科公司年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目一期工程符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）适用范围。

本项目各建构筑按照本项目设计依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）进行防火间距检查。本项目外部防火间距检查如下：

表 7-3 本项目与外部防火间距汇总表

| 序号 | 方位 | 检查项目                                                   | 依据条款        | 标准间距/m | 设计间距/m | 检查结果 |
|----|----|--------------------------------------------------------|-------------|--------|--------|------|
| 1  | 东  | 规划综合楼（全厂性重要设施）→中通路（规划）                                 | A4.1.5      | —      | 14.3   | 符合   |
| 2  |    | 控制室（全厂性重要设施）→中通路（规划）                                   | A4.1.5      | —      | 9.3    | 符合   |
| 3  |    | 凉水塔（全厂性重要设施）→中通路（规划）                                   | A4.1.5      | —      | 8.4    | 符合   |
| 4  | 南  | 安徽冠侯新材料有限公司规划用地（现为空地）                                  |             |        |        | 符合   |
| 5  | 西  | 规划仓库 5（丙类）→环城西路（园区道路）                                  | A4.1.5 注 7  | —      | 11.25  | 符合   |
| 6  | 北  | 甲类仓库 1→丁香路（其他公路）                                       | A4.1.5 注 10 | 20     | 53     | 符合   |
| 7  |    | 罐区 1（甲类，V <sub>总</sub> <1000m <sup>3</sup> ）→丁香路（其他公路） | A4.1.5      | 15     | 53.1   | 符合   |
| 8  |    | 甲类车间 1→丁香路（其他公路）                                       | A4.1.5      | 15     | 48     | 符合   |

|    |                                                                                                                                        |                          |        |   |    |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------|---|----|----|
| 9  |                                                                                                                                        | 规划综合楼（全厂性重要设施）→丁香路（其他公路） | A4.1.5 | — | 40 | 符合 |
| 说明 | A—《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）<br>B—与外部间距检查时以同类建筑物最近间距为准；<br>C—本项目甲类车间 1、罐区-1、规划综合楼与厂区北侧在建的国药控股皖西南物流园大于 80m，满足精细标 4.1.5 条中防火间距的相关要求。 |                          |        |   |    |    |

项目选址条件检查小结：

本项目“选址条件检查表”、“生产装置、储存设施与周边重要场所、区域的距离检查表”共设置 18 个检查项目，检查结果符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）等法规及规范的要求；“企业与外部防火间距检查表”共设置 9 检查项，检查结果符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）等规范要求。

（3）个人风险、社会风险及外部安全防护距离

1）个人风险符合性分析

个人风险模拟如下图：

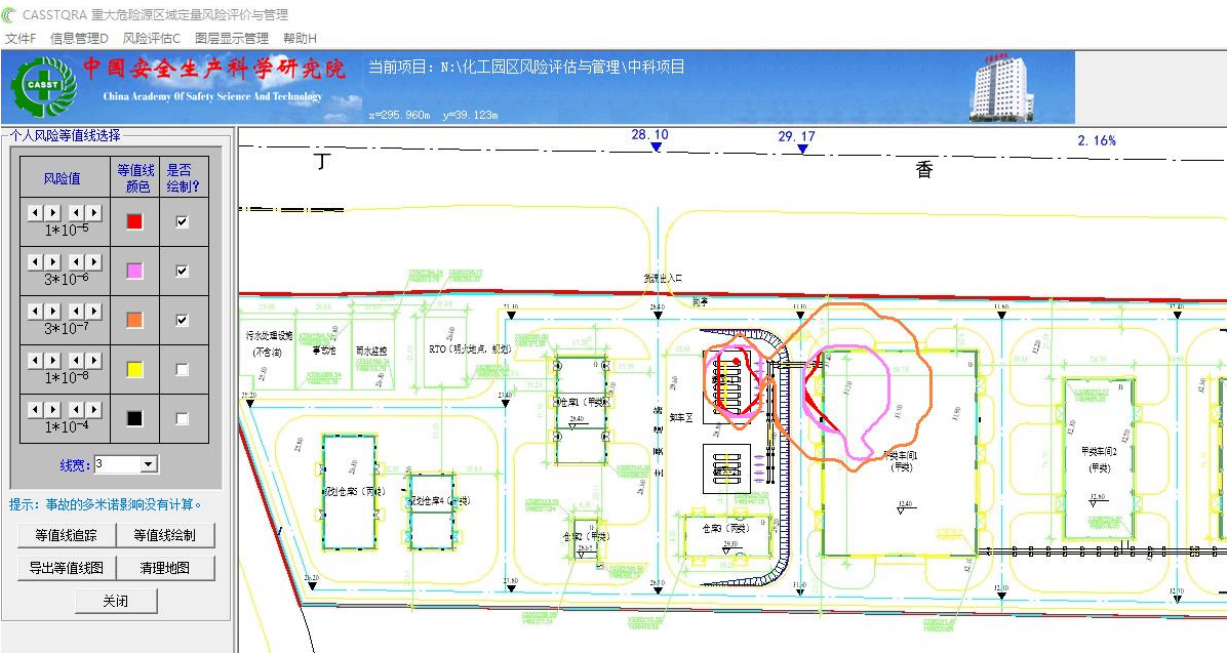


图 7-1 个人风险模拟图

根据模拟本项目个人风险基准值为  $3 \times 10^{-7}$  的等值线范围内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。个人风险基准值为  $3 \times 10^{-6}$  的等值线范围内无一般防护目标中的二类防护目标。个人风险基准值为  $1 \times 10^{-5}$  的等值线范围内无一般防护目标中的三类防护目标。符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的规定。

## 2) 社会风险符合性分析

社会风险模拟如下：

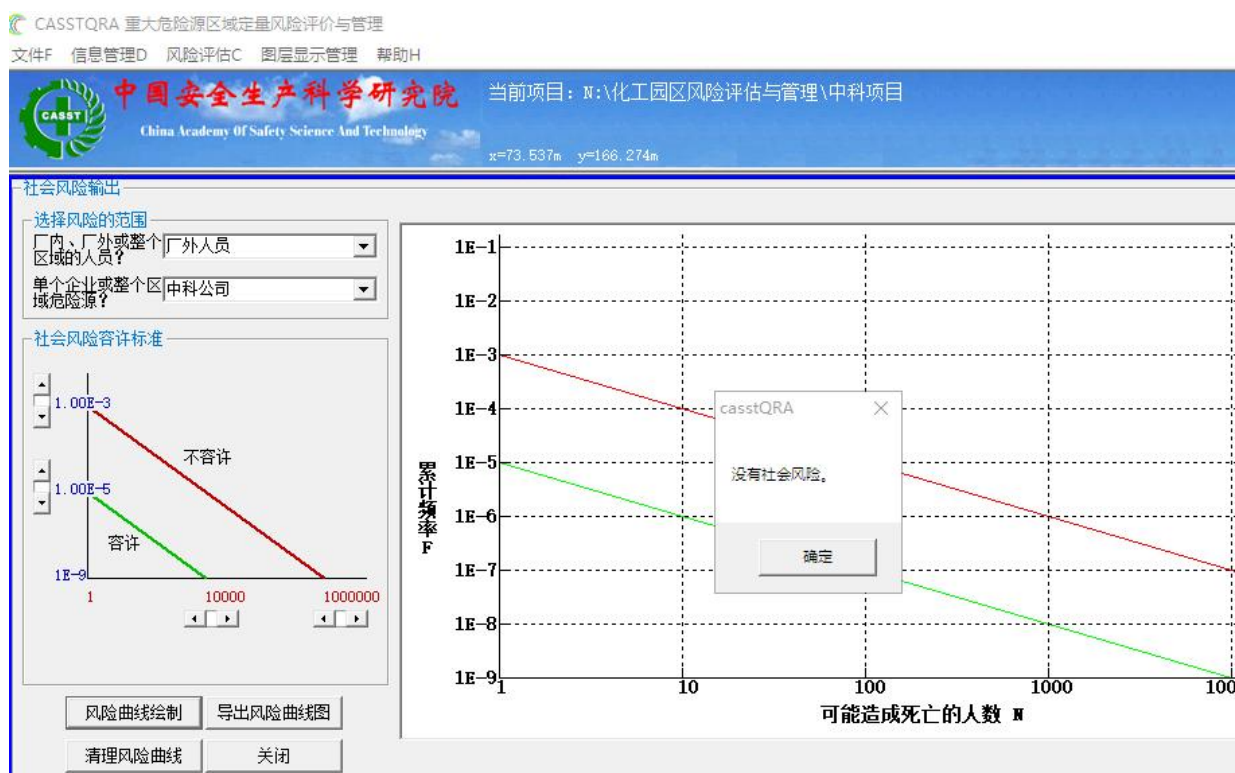


图 7-2 社会风险模拟图

根据模拟，本项目社会风险较小，风险曲线未输出，因此本项目社会风险可接受，符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的规定。

## 3) 外部安全防护距离评价

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》

（GB/T 37243-2019）中外部防护距离的确定方法（见下图），本项目不涉及爆炸物、有毒气体，涉及的氢气（水解尾气）设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1，因此本项目外部安全防护距离的确定执行相关标准规范有关距离的要求。

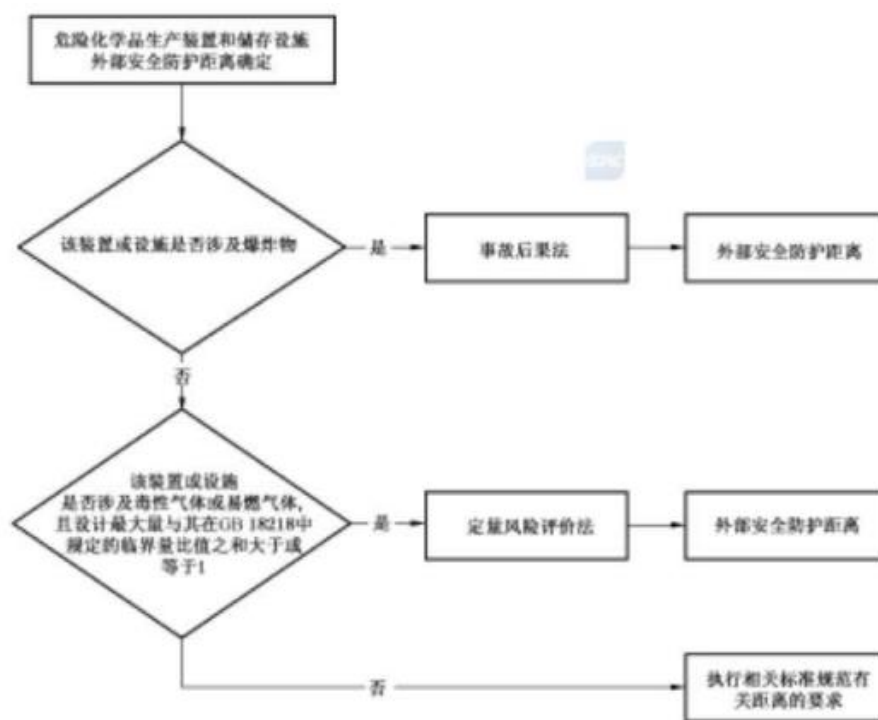


图 7-3 危险化学品生产装置和存储设施外部安全防护距离确定流程

根据本报告 7.1 节外部防火间距检查并结合本项目个人风险等值线模拟分析，本项目外部防火间距满足规范要求，个人风险等值线未超出厂区界区，因此，本项目外部安全防护距离符合要求。

如建设项目在下一步设计阶段建设内容发生变化、外部环境发生变化、国家相关要求发生变化，应重新评估外部安全防护距离。建设项目还应满足环保、职业卫生等相关防护距离的要求。

#### （4）多米诺效应分析

在多米诺效应研究中主要关注的是在初始事故的各种场景下，有哪些目标设备会受到影响。根据相关研究资料和以往工业事故案例表明，危险源的多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产生碎片撞击三种方式引发的。另外，应注意到的是对于一个初级事故可能同时产生爆炸冲击波、热辐射及碎片而引发多米诺事故。

### 1) 火灾引发的多米诺事故

火灾是化工厂中常见的事故。它是可燃物质在空气中剧烈氧化生产大量热的现象。火灾引发多米诺事故主要通过两种方式，一种是火焰直接包围或接触目标设备而引发事故，另一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。

池火灾是易燃液体形成液池后遇到火源被点燃的火灾，根据相关研究，当目标设备与火焰直接接触的情况，则大多数会引发多米诺事故。热辐射造成设备破坏则需要一定的辐射强度和时间。包含易燃气体或闪蒸液体的压力容器或管道发生泄漏事故后，点燃后可能导致喷射火。喷射火由于很高的喷射动能，在泄漏方向上会生产很长距离，因此，喷射火也容易导致多米诺事故。易燃液体压力容器发生沸腾液体扩展蒸气爆炸（BLEVE）后往往会产生火球，火球燃烧过程不会生产冲击破，但是燃烧过程中高强度的热辐射带来极大的危险。但是火球事故的持续时间一般不长。压力容器即使在被火球包围的情况下其失效时间也远大于火球持续时间，因此一般不认为会引发多米诺事故。

### 2) 爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工厂中爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。爆炸是能量剧烈

快速释放的过程，同时伴随着由近及远传播的冲击波。因此一旦发生爆炸事故，可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故的发生。爆炸冲击波事故引发的多米诺效应比较复杂，不仅与爆炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应、与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素所影响。对于冲击波引发的多米诺效应在工业中最常见的初级事故场景包括蒸汽云爆炸、物理爆炸、BLEVE 等。

### 3) 碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸或 BLEVE 时，除了产生冲击波外，设备会破裂，产生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透能力非常大，可能会造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。由于碎片引发多米诺效应与火灾和爆炸冲击波相比相对较少，且碎片抛射距离可能达到数百米以上，因此很难考虑对碎片引发的多米诺事故的预防。因此，本报告中对多米诺效应分析也不考虑碎片引发的多米诺效应。

### 4) 本项目多米诺效应模拟分析

根据前面分析可将各种初级事故引发多米诺效应的破坏方式及预期二级事故的场景列表如下：

表 7-4 各种初级场景的破坏方式和预期二级场景

| 初级事故场景 | 破坏方式     | 预期二级事故场景               |
|--------|----------|------------------------|
| 池火灾    | 热辐射、火焰接触 | 喷射火、池火灾、毒物泄漏           |
| 喷射火    | 热辐射、火焰接触 | 喷射火、池火灾、毒物泄漏           |
| 物理爆炸   | 碎片、超压    | 喷射火、池火灾、毒物泄漏、物理爆炸、蒸汽云等 |

|       |         |                               |
|-------|---------|-------------------------------|
| 蒸汽云爆炸 | 超压、火焰接触 | 喷射火、池火灾、毒物泄漏、物理爆炸、蒸汽云、BLEVE 等 |
| BLEVE | 超压、火焰接触 | 喷射火、池火灾、毒物泄漏、物理爆炸、蒸汽云、BLEVE 等 |

结合以上内容，根据模拟本项目各事故场景下多米诺效应如下表：

表 7-5 多米诺半径模拟分析一览表

| 危险源        | 泄 漏 模 式 | 灾 害 模式 | 多米诺半径/m | 影响范围        | 预期二级事故          |
|------------|---------|--------|---------|-------------|-----------------|
| 金属有机物合成反应釜 | 容器中孔泄漏  | 池火     | 6.65    | 甲类车间 1。     | 池火灾、物理爆炸、蒸汽云爆炸等 |
| 亲电加成反应釜    | 容器物理爆炸  | 物理爆炸   | 1       | 甲类车间 1。     | 池火灾、物理爆炸、蒸汽云爆炸等 |
| 四氢呋喃储罐     | 容器中孔泄漏  | 池火     | 8.94    | 罐区-1、泵区等区域。 | 池火灾、物理爆炸、蒸汽云爆炸等 |

由于容器整体破裂、容器物理爆炸等属于极端条件发生情况，正常情况下不易发生，不易发生多米诺影响。在初级事故状态下生产的事故伤害可能生产多米诺效应的主要是容器、管道泄漏发生火灾、爆炸事故。由上表可知，多米诺效应的影响范围主要在企业内部，多米诺影响半径模拟图如下；考虑在极端情况下，发生碎片引发的多米诺事故时，可能导致周边企业、道路等区域发生二次事故，造成周边企业、区域人员发生伤害事故。



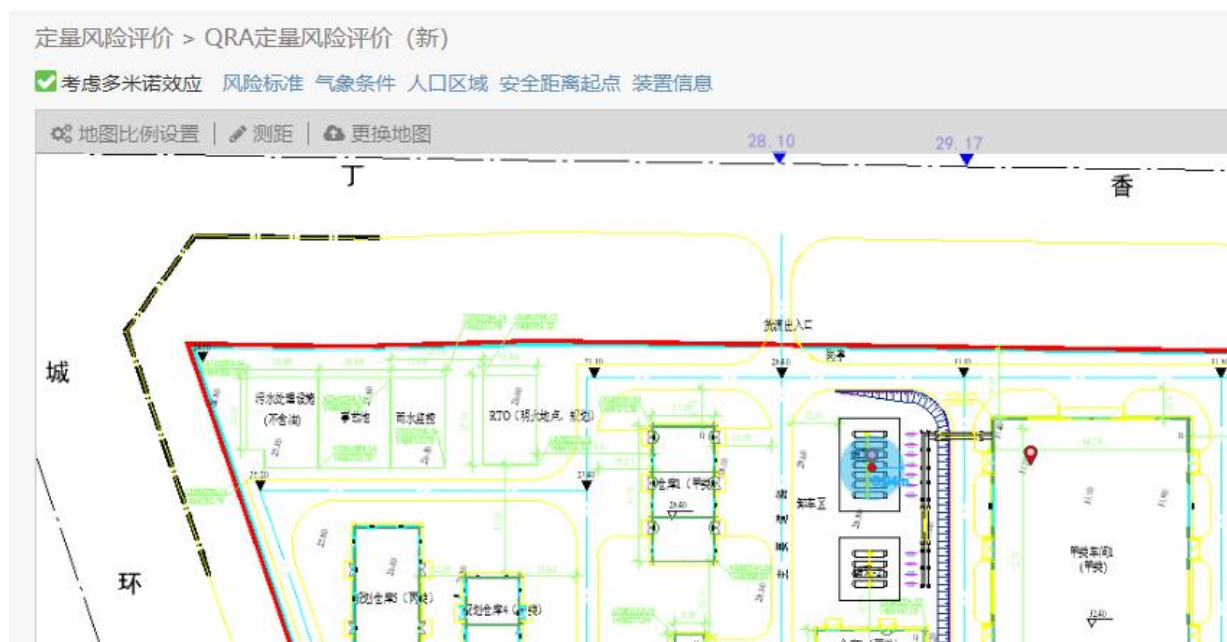


图 7-4 罐区-1 四氢呋喃储罐泄漏多米诺影响半径图

### 5) 多米诺事故预防

结合本项目的实际情况，在考虑多米诺事故的预防时，建议：

①下一步设计阶段，建设单位应选取具有相关设计经验和石油化工综合甲级或专业甲级资质的单位进行设计；并结合周边情况及项目实际对厂区总平面布置和各装置内部布置进行优化设计。

②对生产车间的反应釜等关键设备进行规范化、合理化设计选型，建设单位应请有资质的专业厂家进行制造，保证设备的本质安全。

③对本项目涉及的压力容器、压力管道等特种设备及安全附件应加强安全管理及防护，同时对本项目设备合理布局，严格控制危险物料存量，不超设计或超负荷运行，避免设备爆炸冲击波多米诺效应导致二次事故而扩大事故影响范围。

④建设单位应根据相关规范及设计文件要求，对本项目生产装置、储存设施设置符合要求的自动化控制措施、安全联锁措施以及安全泄放措施、

可燃有毒气体检测报警措施，确保有效并投用，降低风险、消除隐患，减少多米诺事故发生概率。

⑤建议建设单位在后续的生产过程中，加强对厂区安全设施和安全监测监控系统的检测、维护及保养工作，确保各类安全设施处于正常状态，在生产中发挥应有的安全保障作用。

⑥建议建设单位在后续的生产过程中，做好厂区生产装置、储存设施安全生产状况的定期检查工作，严格落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，对检查中发现事故隐患需及时采取措施予以消除，减少多米诺事故发生概率。

### 7.1.2 总平面布置

#### （1）总平面布置安全检查

依据相关法律法规和技术标准的有关要求，结合报告第 5 章对总平面布置单元选用的评价方法，采用安全检查表法对项目的总平面布置单元进行分析评价，见下表：

表 7-6 总平面布置安全检查表

| 序号 | 检查内容                                                                          | 依据               | 设计情况                                                              | 检查结果 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置。 | A4.2.1<br>C5.1.4 | 本项目按照生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，并结合相关条件按照功能分区进行布置，分为厂前区、生产区、仓储区、生产辅助区。 | 符合   |
| 2  | 全厂性重要设施应布置在爆炸危险区域以外，宜统一、集中设置。                                                 | A4.2.2           | 本项目全场性重要设施如控制室、消防泵房、动力中心等建、构筑物均位于爆炸危险区域之外，且集中设置于厂区东侧。             | 符合   |

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                                                                                                                               | 依据                | 设计情况                                                      | 检查结果 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------|------|
| 3  | 可燃液体储罐区布置，应符合下列要求：<br>1 宜集中布置在厂区边缘，且运输方便的安全地带。2 不应布置在高于相邻装置、车间、全厂性重要设施及人员集中活动场所的场地上，否则应采取防止液体泄漏的安全措施。3 不宜紧靠排洪沟布置。4 与罐区无关的管线、输电线严禁穿越罐区。                                                                                                             | A4.2.5、<br>C5.4.3 | 本项目罐区拟布置在厂区西北侧靠近物流入口处，采用埋地形式；与罐区无关的管线、输电线等未跨越罐区。          | 符合   |
| 4  | 消防废水池可与污水处理设施集中布置。消防废水池与明火地点的防火间距不应小于 25m。受污染消防水收集池，宜布置在临近污水处理场及厂区边缘排雨水管出口地段。                                                                                                                                                                      | A4.2.6<br>C5.3.17 | 本项目事故水池靠近污水处理设施，设置于厂区西北角，与厂区内规划明火地点的间距为 25.58m。           | 符合   |
| 5  | 工厂出入口不宜少于 2 个，并宜位于不同方位。                                                                                                                                                                                                                            | A4.3.1            | 本项目拟设置 2 个出入口，厂区北侧丁香路上拟设置物流出入口，东侧规划中通路上拟设置人流出入口。          | 符合   |
| 6  | 生产、储存危险化学品的车间、仓库与员工宿舍应不在同一座建筑物内，且与员工宿舍应保持符合规定的安全距离。                                                                                                                                                                                                | B 第 42 条          | 本项目未规划员工宿舍，车间及仓库均独立设置。                                    | 符合   |
| 7  | 总平面布置的预留发展用地，应符合下列要求：1.分期建设的工厂，近远期工程应统一规划。近期工程应集中、紧凑、合理布置，并应与远期工程合理衔接。2.远期工程用地应预留在厂外。当厂内或在街区内预留发展用地时，应有可靠的依据。3.除应满足生产设施发展用地外，尚应满足辅助生产设施、公用工程、交通运输、仓储设施和管线敷设等相应的发展用地。4.一次建成的工厂，应根据工厂的生产发展趋势和当地建设条件，在符合化工区总体规划的前提下，总平面布置有发展的可能5.在预留发展用地红线内，不得修建永久性设施 | C5.1.3            | 本项目拟建各建、构筑物集中、紧凑布置，厂区内预留空间满足生产、公用工程、交通运输等的发展用地，与后期项目合理衔接。 | 符合   |

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                    | 依据     | 设计情况                                            | 检查结果 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|------|
| 8  | 生产设施的布置，应根据工艺流程、生产的火灾危险性类别、安全、卫生、施工、安装、检修及生产操作等要求，以及物料输送与储存方式等条件确定；生产上有密切联系的建筑物、构筑物、露天设备、生产装置，应布置在一个街区或相邻的街区内；当采用阶梯式布置时，宜布置在同一台阶或相邻台阶上。 | C5.2.1 | 本项目设备、设施布置拟根据工艺流程和物料输送、储存方式确定，密切联系的建构筑物和设备相邻布置。 | 符合   |
| 9  | 全厂性控制室的布置应符合下列要求：1 有爆炸危险的甲、乙类生产装置的全厂性控制室应独立布置，当靠近生产装置布置时，应位于爆炸危险区范围以外；2 应避免噪声、振动及电磁波对控制室的干扰。                                            | C5.2.8 | 本项目拟建控制室，采用抗爆设计，位于爆炸危险区域以外，远离装置区产生的噪声、振动。       | 符合   |
| 10 | 原料、燃料、材料、成品及半成品的仓库、堆场及储罐，应根据其储存物料的性质、数量、包装及运输方式等条件，按不同类别相对集中布置，并宜靠近相关装置和运输路线，且应符合防火、防爆、安全、卫生的规定。                                        | C5.4.1 | 本项目仓库按不同类别相对集中布置，并靠近车间和运输路线，且符合防火、防爆、安全、卫生的规定。  |      |
| 说明 | A—《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）<br>B—《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021）<br>C—《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）                           |        |                                                 |      |

## （2）建设项目内部防火间距检查汇总表

根据本项目可研阶段厂区总平面布置图，对本项目厂区内生产装置、建（构）筑物、围墙、道路等之间防火间距进行检查。建设项目内部防火间距检查情况见下表：

表 7-7 建设项目内部防火间距汇总表

| 序号 | 方位   | 检查项目             | 依据标准条款      | 标准间距（m） | 设计间距（m） | 检查结果 |
|----|------|------------------|-------------|---------|---------|------|
| 一  | 消防泵房 |                  |             |         |         |      |
| 1  | 东    | 凉水塔              | A4.2.9 注 10 | —       | 2       | 符合   |
| 2  | 西    | 动力中心（配电、空压制氮、制冷） | A4.2.9 注 10 | 10      | 13      | 符合   |
| 3  | 南    | 围墙               | A4.2.9 注 10 | 5       | 7.6     | 符合   |

| 序号 | 方位               | 检查项目                              | 依据标准条款      | 标准间距(m) | 设计间距(m) | 检查结果 |
|----|------------------|-----------------------------------|-------------|---------|---------|------|
| 4  | 北                | 控制室                               | A4.2.9      | 15      | 16.5    | 符合   |
| 二  | 控制室（抗爆）          |                                   |             |         |         |      |
| 5  | 东                | 围墙                                | A4.2.9 注 10 | 5       | 6.3     | 符合   |
| 6  | 西                | 动力中心（配电、空压制氮、制冷）                  | A4.2.9      | 10      | 10      | 符合   |
| 7  | 南                | 消防泵房                              | A4.2.9      | 15      | 16.5    | 符合   |
| 8  | 北                | 规划综合楼                             | A4.2.9 注 10 | 10      | 35.5    | 符合   |
| 三  | 动力中心（配电、空压制氮、制冷） |                                   |             |         |         |      |
| 9  | 东                | 控制室（抗爆）                           | A4.2.9      | 10      | 10      | 符合   |
| 10 |                  | 消防泵房                              | A4.2.9 注 10 | 10      | 13      | 符合   |
| 11 | 西                | 规划甲类车间 3（封闭式厂房）                   | A4.2.9      | 15      | 35.5    | 符合   |
| 12 | 南                | 围墙                                | A4.2.9 注 10 | 5       | 13      | 符合   |
| 13 | 北                | 规划综合楼                             | A4.2.9 注 10 | 10      | 38      | 符合   |
| 四  | 甲类车间 1（封闭式）      |                                   |             |         |         |      |
| 14 | 东                | 甲类车间 2（封闭式）                       | A4.2.9      | 12      | 30.3    | 符合   |
| 15 |                  | 次要道路                              | A4.3.2      | 5       | 5.9     | 符合   |
| 16 | 南                | 围墙                                | A4.2.9      | 15      | 20.1    | 符合   |
| 17 |                  | 次要道路                              | A4.3.2      | 5       | 11.7    | 符合   |
| 18 | 西                | 罐区 1（甲类，V 单=20m <sup>3</sup> ，埋地） | A4.2.9 注 3  | 12.5    | 29.3    | 符合   |
| 19 |                  | 罐区 1 泵区                           | A4.2.9      | 20      | 21.8    | 符合   |
| 20 |                  | 罐区 2（丙类，V 单=20m <sup>3</sup> ，埋地） | A4.2.9 注 3  | 7.5     | 29.3    | 符合   |
| 21 |                  | 罐区 2 泵区                           | A4.2.9 注 6  | 15      | 21.8    | 符合   |
| 22 |                  | 仓库 3（丙类）                          | A4.2.9 注 9  | 15      | 18.9    | 符合   |
| 23 |                  | 次要道路                              | A4.3.2      | 5       | 5.1     | 符合   |
| 24 | 北                | 围墙                                | A4.2.9      | 15      | 17.8    | 符合   |
| 25 |                  | 次要道路                              | A4.3.2      | 5       | 7.9     | 符合   |
| 五  | 甲类车间 2（封闭式）      |                                   |             |         |         |      |
| 26 | 东                | 甲类车间 3（规划）                        | A4.2.9      | 12      | 30.8    | 符合   |
| 27 |                  | 次要道路                              | A4.3.2      | 5       | 12.9    | 符合   |
| 28 | 南                | 围墙                                | A4.2.9      | 15      | 27.3    | 符合   |
| 29 |                  | 次要道路                              | A4.3.2      | 5       | 19      | 符合   |
| 30 | 西                | 甲类车间 1                            | A4.2.9      | 12      | 30.3    | 符合   |

| 序号 | 方位                                | 检查项目                              | 依据标准条款     | 标准间距(m) | 设计间距(m) | 检查结果 |
|----|-----------------------------------|-----------------------------------|------------|---------|---------|------|
| 31 |                                   | 次要道路                              | A4.3.2     | 5       | 19.2    | 符合   |
| 32 | 北                                 | 围墙                                | A4.2.9     | 15      | 27.3    | 符合   |
| 33 |                                   | 次要道路                              | A4.3.2     | 5       | 17.9    | 符合   |
| 六  | 仓库 1（甲类 1、2、5、6 项，>10t）           |                                   |            |         |         |      |
| 34 | 东                                 | 罐区 1（甲类，V 单=20m <sup>3</sup> ，埋地） | A4.2.9 注 3 | 7.5     | 38.2    | 符合   |
| 35 |                                   | 罐区 2（丙类，V 单=20m <sup>3</sup> ，埋地） | A4.2.9 注 3 | 5       | 38.2    | 符合   |
| 36 |                                   | 主要道路                              | A4.3.2     | 10      | 15.5    | 符合   |
| 37 | 东南                                | 仓库 3（丙类）                          | A4.2.9 注 9 | 15      | 34.2    | 符合   |
| 38 | 西                                 | RTO（规划，明火地点）                      | A4.2.9     | 30      | 32      | 符合   |
| 39 |                                   | 主要道路                              | A4.3.2     | 10      | 15.2    | 符合   |
| 40 | 南                                 | 仓库 2（甲类）                          | A4.2.9     | 20      | 20.1    | 符合   |
| 41 | 西南                                | 仓库 4（甲类，规划）                       | A4.2.9     | 20      | 37.2    | 符合   |
| 42 | 北                                 | 围墙                                | A4.2.9     | 15      | 22      | 符合   |
| 43 |                                   | 主要道路                              | A4.3.2     | 10      | 10.1    | 符合   |
| 七  | 仓库 2（甲类 3、4 项，大于 5t）              |                                   |            |         |         |      |
| 44 | 东                                 | 仓库 3（丙类）                          | A4.2.9 注 9 | 15      | 31.4    | 符合   |
| 45 |                                   | 主要道路                              | A4.3.2     | 10      | 18.4    | 符合   |
| 46 | 西                                 | 仓库 4（甲类、规划）                       | A4.2.9     | 20      | 43.2    | 符合   |
| 47 |                                   | 主要道路                              | A4.3.2     | 10      | 21.3    | 符合   |
| 48 | 南                                 | 次要道路                              | A4.3.2     | 5       | 9.4     | 符合   |
|    |                                   | 围墙                                | A4.2.9     | 15      | 17.9    | 符合   |
| 49 | 北                                 | 甲类仓库 1                            | A4.2.9     | 20      | 20.1    | 符合   |
| 十一 | 仓库 3（丙类）                          |                                   |            |         |         |      |
| 50 | 东                                 | 甲类车间 1                            | A4.2.9 注 9 | 15      | 18.8    | 符合   |
| 51 | 西                                 | 仓库 2（甲类）                          | A4.2.9 注 9 | 15      | 31.4    | 符合   |
| 52 | 南                                 | 围墙                                | A4.2.9 注 9 | 5       | 19.2    | 符合   |
| 53 | 北                                 | 罐区 2（丙类，V 单=20m <sup>3</sup> ，埋地） | A4.2.9 注 3 | 5       | 11.7    | 符合   |
| 十二 | 罐区 1（甲类，V 单=20m <sup>3</sup> ，埋地） |                                   |            |         |         |      |
| 54 | 东                                 | 罐区 1 泵区                           | A4.2.9 注 3 | 5       | 5.5     | 符合   |

| 序号 | 方位                                                                                      | 检查项目                              | 依据标准条款     | 标准间距(m) | 设计间距(m) | 检查结果 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|---------|---------|------|
| 55 |                                                                                         | 甲类车间 1                            | A4.2.9 注 3 | 12.5    | 29.2    | 符合   |
| 56 |                                                                                         | 次要道路                              | A4.2.3     | 5       | 18.1    | 符合   |
| 57 | 西                                                                                       | 仓库 1（甲类）                          | A4.2.9 注 3 | 7.5     | 38.2    | 符合   |
| 58 |                                                                                         | 主要道路                              | A4.2.3     | 10      | 16.6    | 符合   |
| 59 | 南                                                                                       | 罐区 2（丙类，V 单=20m <sup>3</sup> ，埋地） | A6.2.13    | 7       | 7.5     | 符合   |
| 60 | 北                                                                                       | 次要道路                              | A4.2.3     | 5       | 11.5    | 符合   |
| 61 |                                                                                         | 围墙                                | A4.2.9     | 15      | 22.6    | 符合   |
| 十三 | 罐区 1 泵区（甲类）                                                                             |                                   |            |         |         |      |
| 62 | 东                                                                                       | 甲类车间 1                            | A4.2.9     | 20      | 21.7    | 符合   |
| 63 |                                                                                         | 次要道路                              | A4.2.3     | 5       | 10.6    | 符合   |
| 64 | 西                                                                                       | 罐区 1（甲类，V 单=20m <sup>3</sup> ，埋地） | A4.2.9 注 3 | 5       | 5.5     | 符合   |
| 65 | 南                                                                                       | 罐区 2（丙类，V 单=20m <sup>3</sup> ，埋地） | A4.2.9     | 4       | 16.2    | 符合   |
| 66 | 北                                                                                       | 次要道路                              | A4.2.3     | 5       | 11.9    | 符合   |
| 67 |                                                                                         | 围墙                                | A4.2.9     | 15      | 22.9    | 符合   |
| 十四 | 罐区 2（丙类，V 单=20m <sup>3</sup> ，埋地）                                                       |                                   |            |         |         |      |
| 68 | 东                                                                                       | 罐区 2 泵区                           | A4.2.9 注 3 | 4       | 5.5     | 符合   |
| 69 | 西                                                                                       | 仓库 1（甲类）                          | A4.2.9 注 3 | 5       | 38.2    | 符合   |
| 70 | 南                                                                                       | 仓库 3（丙类）                          | A4.2.9 注 3 | 5       | 11.7    | 符合   |
| 71 | 北                                                                                       | 罐区 1                              | A6.2.13    | 7       | 7.5     | 符合   |
| 十五 | 罐区 2 泵区（丙类）                                                                             |                                   |            |         |         |      |
| 72 | 东                                                                                       | 甲类车间 1（封闭式）                       | A4.2.9 注 6 | 15      | 21.7    | 符合   |
| 73 | 西                                                                                       | 罐区 2                              | A4.2.9 注 3 | 4       | 5.5     | 符合   |
| 74 | 南                                                                                       | 仓库 3（丙类）                          | A4.2.9 注 6 | 8       | 12.1    | 符合   |
| 75 | 北                                                                                       | 罐区 1（甲类）                          | A4.2.9 注 3 | 5       | 16.2    | 符合   |
| 十二 | 污水处理区                                                                                   |                                   |            |         |         |      |
| 76 |                                                                                         | 事故池→RTO（规划明火点）                    | A4.2.6     | 25      | 25.5    | 符合   |
| 说明 | 1、A—《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）；<br>2、防火间距起止点按《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）附录 A 执行。 |                                   |            |         |         |      |

表 7-8 罐区内部防火间距检查汇总表

| 序号 | 检查项目                                                                                                                     | 依据标准条款  | 标准间距(m) | 设计间距(m) | 检查结果 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|------|
| 一  | 罐区 1                                                                                                                     |         |         |         |      |
| 1  | 埋地卧式储罐→相邻埋地卧式储罐                                                                                                          | A 6.2.6 | 0.8     | 1       | 符合   |
| 二  | 罐区 2                                                                                                                     |         |         |         |      |
| 2  | 埋地卧式储罐→相邻埋地卧式储罐                                                                                                          | A 6.2.6 | 0.8     | 1       | 符合   |
| 说明 | 1、A—《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）；<br>2、防火间距起止点按《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）附录 A 执行；<br>3、罐区 1、罐区 2 内各卧罐之间间距相同，不一一列举。 |         |         |         |      |

### 总平面布置检查小结：

“总平面布置安全检查表”的 10 个检查项目均符合有关法律、标准的要求，“建设项目内部防火间距汇总表”76 项及“罐区内部防火间距检查表”2 项检查项目均符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的要求。

### 7.1.3 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

从 10.3.3 小节事故后果模拟分析可知，甲类车间 1 内金属有机物合成反应釜发生泄漏着火事故后，对人可造成伤害的最大半径为 24m，波及范围为甲类车间 1 及周边道路等区域。

本项目选址于安庆高新化工园区内，厂址周边无重要公共建构物、基本农田保护区、自然保护区、军事禁区及管理区等法律、行政法规予以保护的区域，项目与周边建、构筑物保持安全距离，选址条件较好，正常生产情况下本项目内在的危险有害因素对周边单位、建构物及人员的影响在可接受的范围内。

但本项目生产、储运过程涉及易燃易爆的危险化学品，存在发生火灾、



爆炸等事故的可能性；在极端情况下，可能因为多米诺效应导致周边区域发生二次事故，造成事故扩大。若发生事故，有关人员可按照应急预案及时采取应急响应、现场处置、事故控制、人员救护等应急处置措施。在及时处理的条件下，可将风险控制在厂区范围内。

#### **7.1.4 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产后的影响**

本项目选址于安庆高新化工园区。厂区的南侧为规划中的冠候新材料；厂区东侧为规划中的中通路；西侧为环城西路；厂区北侧为丁香路。

本项目厂区出入口拟设置安全保卫和门禁系统，视频监控系统，严格控制无关人员进出，生产区和办公区隔离，减少、降低外来因素带来的影响。

本项目生产及储运设施与厂区周边道路和企业保持足够的防火安全距离。因此，正常情况下，厂外企业生产、经营活动对本项目影响在可接受范围内；在极端情况下，可能因为周边企业事故多米诺效应导致本项目事故的发生。本项目位于化工园区内，居民生活对本项目造成的影响较小。

园区内给排水、供配电等公用设施异常情况下，将会对本项目的生产和运输带来一定的影响。

#### **7.1.5 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产后的影响**

自然条件对安全生产的影响主要是指气象、水文、地质、地震等方面的影响。本报告选择对工程安全影响较大的强风、大雾、雷电、雨雪、地震等内容进行分析：

##### **（1）强风**

强风可能引起高大设备的晃动、倾覆，使与设备相连的管线断裂，物

料泄漏，引起火灾等危害；强风对建筑物受风面积大的建构筑物会产生较大的风压，结构不牢固的建构筑物有可能在强大的风压下倾倒。同时，强风会对室外作业产生较大影响。

## （2）大雾

本项目物料运输量较大，大雾会造成物料装卸、运输作业的视线障碍，导致危险状态难以发现，影响及时处置，从而引发事故。同时，大雾水汽会引起电气绝缘体拉弧短路事故。

## （3）雷电

雷电对较高大的设备设施有较大影响，若防雷设施失效或接地电阻不合格，有可能因雷击放电而导致火灾、爆炸事故的发生。本项目拟设置防雷、防静电接地系统，并由中科公司定期对防雷、防静电系统进行检测和维护。

## （4）雨雪

本地区雨量充沛，年平均降雨达 1368.4mm。暴雨易使场地积水，威胁仪表、电气设备的安全。雨雪天气会影响车辆通行，甚至影响罐区的装卸，易发生车辆伤害。由于湿滑可能引起人员摔倒、摔伤等。夏季暴雨在厂区排水系统运行不畅时，则可能造成厂区内涝。

## （5）地震

本地区抗震设防烈度 7 度，一般情况下，地质条件不会带来影响。本项目储存有危险化学品，当地震发生时，危险化学品泄漏可能引发火灾、爆炸等次生灾害，危及生产及人身安全。本项目设施拟按照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 修订版）、《构筑物抗震设计规范》

（GB50191-2012）采取相应的抗震措施，能尽量减少地震对项目造成的影响。

#### （6）高温和低温

本项目所在地夏季最高气温可达 44.7℃，夏季中午前后气温较高，会形成高温、热辐射的环境，如果劳动强度过大，人体极易因过度蓄热而中暑。作业人员在夏季高温季节进行户外作业时会受到夏季高温的影响。本项目所在地冬季最低气温可达-12.5℃，作业人员在冬季低温季节进行户外作业时会受到冬季低温的影响。

另外，本项目在施工建设阶段，夏天高温季节施工作业场所存在高温电弧和金属熔渣炽热材料等，易造成作业人员的高温辐射及灼烫伤害。冬天低温季节施工作业人员怕冷手脚不灵敏，存在反应迟钝、身体灵敏性和协调性下降，直接影响作业能力和效率。

综上所述，强风、大雾、雷电、雨雪、地震、高温和低温等自然条件对本项目的安全生产具有一定的影响，本项目拟采取相关措施抵御灾害，将风险降到尽可能低的程度，保证风险在可接受范围内。

### 7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的

#### 7.2.1 主要技术、工艺和设备、设施安全可靠性的

##### 7.2.1.1 技术、工艺的安全可靠性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）、《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（实行）>的通知》（应急[2022]52 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监

总科技〔2015〕75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安全总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》、《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安全监管局、中华人民共和国科技部、中华人民共和国工业和信息化部〔2017〕19 号公告）、应急管理部办公厅关于<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）>的通知》（应急厅 2020 38 号）、《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）>的通知》（应急厅〔2024〕86 号），本项目中拟采用的电加热导热油系统及反应釜不属于无冷却措施的内注导热油式电加热反应釜。因此，本项目工艺技术、设备不属于国家淘汰类的落后生产工艺装备，产品不属于限制类和淘汰类。

本项目高端聚烯烃催化剂产品生产过程涉及化学反应，根据建设单位提供的资料，上述产品生产所采用的是中科公司自主研发的工艺，为国内首次采用工艺。为了进一步论证以上产品生产工艺安全可靠，中科公司组织编制了《安徽中科科乐化工科技有限责任公司年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目（一期 20t/a）国内首次使用化工工艺安全性论证报告》，并于 2024 年 4 月 19 日取得了安徽省工业和信息化厅批复的《安徽省工业和信息化厅关于安徽中科科乐化工科技有限责任公司高端聚烯烃催化剂产品国内首次使用化工工艺安全性论证意见的函》（皖工信安全函〔2024〕27 号），同意安徽中科科乐化工科技有限责任公司 20t/a 高端聚烯烃催化剂产品生产单元通过国内首次使用化工工艺安全性论证。详见附件。评估结果如下：

|      |      |        |       |        |     |
|------|------|--------|-------|--------|-----|
| 产品名称 | 工艺技术 | 重点监管危险 | 是否经过可 | 是否进行了反 | 是否安 |
|------|------|--------|-------|--------|-----|

|          | 来源     | 化工工艺 | 靠性论证 | 应风险评估 | 全可靠 |
|----------|--------|------|------|-------|-----|
| 高端聚烯烃催化剂 | 自主研发工艺 | 不涉及  | 是    | 是     | 是   |

综上所述，中科公司针对本项目产品的生产工艺进行了工艺可靠性论证，对工艺中涉及的化工反应工艺进行了热安全风险评估。工艺过程拟选用通用的化工设备，工艺过程控制拟采用 DCS、SIS 等自动控制及安全连锁系统，因此，本项目整体工艺水平可靠。

### 7.2.1.2 设备、设施及其安全可靠

#### （1）设备选型

本项目装置、设备、设施拟采用满足装置安全生产需要的成熟设备。其中，定制设备拟由具备资质的单位设计、制造。项目拟采用的定型设备和成套设备将选用经技术监督部门批准、取得制造许可证的合格产品。设备和管线根据工艺流程、操作条件、运行介质不同，从选材、连接方式、设备选型等方面严格按规范设计。根据接触的介质浓度、操作条件（温度、压力等）、接触介质腐蚀性、冲击、承重等程度不同进行材质和密封材料选择，并留有一定的腐蚀裕度，设计时考虑防振、防腐、防热膨胀应力等措施，重要管线作应力计算，保证长周期运行的要求。

新增电气设备的选用根据爆炸危险区域划分图及爆炸危险介质选择相应防爆等级的产品，涉氢场所拟选用 CT4 级别，以确保操作运行的可靠安全性；爆炸区域安装的电子仪表结构为本安型或隔爆型，现场仪表以本安型为主，分析仪表、部分流量计、电磁阀等无本安型的仪表，拟采用符合相应防爆等级的隔爆型仪表。用于爆炸危险场所的电动仪表均拟选用符合相应的防爆标准、取得国家级防爆检验机构颁发的防爆合格证的产品。

项目拟由具备资质的单位设计、制造、施工、安装、监理，如此可以保

障设备、设施的安全可靠性。

通过以上措施，本项目拟选用的设备、设施安全、可靠，满足安全生产要求。

## （2）自动控制系统

根据装置特点及工艺参数要求，新建生产装置仪表控制系统拟采用 DCS 控制系统，对生产装置的反应、转运等系统进行监控。

本项目拟设置独立的安全仪表系统（SIS）系统。SIS 系统安全等级高于 DCS 系统，独立于 DCS 设置，系统为故障安全型，采取冗余容错设计。

新建生产装置拟设置 GDS 系统，在工艺装置、公用工程、储运系统内可能泄漏或聚集可燃有毒气体的地方，分别设置检测报警探头，可燃有毒气体检测系统的一、二级报警，采取现场及控制室声光报警；并根据规范设置现场区域报警控制器。

新建生产装置拟设置火灾报警系统，将现场的感烟探测器、手动报警按钮、声光报警器信号送至控制室内的火灾报警后台集中控制器，发生火灾时及时报警。

新建生产装置拟设置视频监控系统，监视突发的危险因素和初期的火灾报警等情况。

本项目拟新建独立的控制室，控制室拟采用抗爆结构，所有现场仪表信号通过仪表电缆传到新建控制室内。控制室与周边设施的防火间距均符合规范要求。

本项目拟由具备资质的单位设计、施工、安装、监理，如此可以保障设备、设施的安全可靠性。建设单位应在下一步设计中严格执行国家现行有关

法律法规标准要求，提高装置的安全可靠性。操作过程中严格遵守各项操作规程，熟悉并掌握各种事故的处理方法，加强对设备设施的维护管理，可以减少各种事故发生的可能性。

## 7.2.2 危险化学品生产或储存过程的匹配情况

### 7.2.2.1 生产或储存能力分析

#### (1) 危险化学品生产及储存情况

本项目原材料拟储存于罐区、仓库 1、仓库 2 及仓库 3 内，各仓库及罐区储存的危险化学品及其禁忌性情况见下表：

表 7-9 储存情况一览表

| 序号 | 储存物料种类                             | GB12268 危险性类别 | 禁配物                        | 适用的灭火剂                                     | 设计最大储量/t |
|----|------------------------------------|---------------|----------------------------|--------------------------------------------|----------|
| 一  | 仓库 1（甲类，725.84 m <sup>2</sup> ，单层） |               |                            |                                            |          |
| 1  | 丁二酮                                | 第 3 类易燃液体     | 强氧化剂、强还原剂、强碱。              | 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。                      | 0.25     |
| 2  | 正戊烷                                | 第 3 类易燃液体     | 强氧化剂、强酸、强碱、卤素。             | 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。                      | 1        |
| 3  | 甲酸乙酯                               | 第 3 类易燃液体     | 强氧化剂、碱。                    | 抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。                   | 0.3      |
| 二  | 仓库 2（甲类，112.34 m <sup>2</sup> ，单层） |               |                            |                                            |          |
| 4  | 镁屑                                 | 第 4 类易燃固体     | 酸类、酰基氯、卤素、强氧化剂、氯代烃、水、氧、空气。 | 严禁用水、泡沫、二氧化碳扑救。最好的灭火方法是用干燥石墨粉和干砂闷熄火苗，隔绝空气。 | 0.2      |
| 三  | 仓库 3（丙类，428.84m <sup>3</sup> ，单层）  |               |                            |                                            |          |
| 5  | 2,4-二甲苯胺                           | /             | 酸类、酰基氯、酸酐、强氧化剂、氯仿、卤素。      | 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。                         | 0.22     |
| 6  | 氯化锌                                | /             | 强氧化剂。                      | 雾状水、火场周边可用的灭火器。                            | 0.08     |
| 7  | 盐酸                                 | 第 8.1 类腐蚀性    | 碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。          | 用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。            | 0.1      |
| 8  | 甲酸                                 | 第 8.1 类腐蚀品    | 强氧化剂、强碱、活性金属粉末。            | 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。                             | 0.001    |
| 9  | 氢氧化钠溶液                             | 第 8.2 类腐蚀品    | 酸类、铝、铜                     | 雾状水、二氧化碳、砂土。                               | 5        |

| 序号 | 储存物料种类 | GB12268 危险性类别 | 禁配物                | 适用的灭火剂                | 设计最大储量/t |
|----|--------|---------------|--------------------|-----------------------|----------|
| 10 | 次氯酸钠溶液 | 第 8.3 类 其它腐蚀品 | 碱类。                | 采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。      | 5        |
| 四  | 罐组一    |               |                    |                       |          |
| 11 | 四氢呋喃   | 第 3 类易燃液体     | 酸类、碱、强氧化剂、氧。       | 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。 | 36       |
| 12 | 甲醇     | 第 3 类易燃液体     | 酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。    | 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。 | 16       |
| 13 | 甲苯     | 第 3 类易燃液体     | 强氧化剂。              | 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。 | 18       |
| 14 | 乙醇     | 第 3 类易燃液体     | 强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。 | 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。 | 16       |
| 五  | 罐组二    |               |                    |                       |          |
| 15 | 二氯甲烷   | 第 6.1 类毒害品    | 强氧化剂、碱类、酸类。        | 雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。       | 26       |

## （2）储存设施与生产过程的匹配性

①本项目生产时间拟按照 300 天计，对本项目储罐区储存设施与生产过程匹配性分析如下：

表 7-10 储罐区物料储量及满足使用天数情况表

| 序号 | 物料名称 | 储存设施情况         | 储存量 (t) | 年用(产)量 (t) | 储存天数 (d) | 是否满足储存天数 | 备注     |
|----|------|----------------|---------|------------|----------|----------|--------|
| 1. | 四氢呋喃 | 1 台 20m³新鲜溶剂储罐 | 18      | 81.7       | 66       | 满足       | 考虑二期项目 |
| 2. | 甲醇   | 1 台 20m³新鲜溶剂储罐 | 16      | 201        | 23.5     | 满足       |        |
| 3. | 甲苯   | 1 台 20m³新鲜溶剂储罐 | 18      | 80.05      | 67       | 满足       |        |
| 4. | 乙醇   | 1 台 20m³新鲜溶剂储罐 | 16      | 72.5       | 66       | 满足       |        |
| 5. | 二氯甲烷 | 1 台 20m³新鲜溶剂储罐 | 26      | 40.5       | 192      | 满足       |        |

②依据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版），对本项目各仓库储存设施与生产过程匹配性分析如下：

表 7-11 各仓库主要危险化学品储量及满足使用天数情况表

| 储存场所 | 物质名称 | 存放量 (t) | 年用/产量 (t) | 储存天数 | 是否满足使用天数 | 备注 |
|------|------|---------|-----------|------|----------|----|
|------|------|---------|-----------|------|----------|----|



|      |           |       |      |      |    |        |
|------|-----------|-------|------|------|----|--------|
| 仓库 1 | 丁二酮       | 0.25  | 7.5  | 10   | 满足 |        |
|      | 正戊烷       | 1     | 19.2 | 15.5 | 满足 |        |
|      | 甲酸乙酯      | 0.3   | 5.8  | 15.5 | 满足 |        |
| 仓库 2 | 镁屑        | 0.2   | 3.9  | 15   | 满足 |        |
| 仓库 3 | 2,4-二甲基苯胺 | 0.22  | 6.6  | 10   | 满足 |        |
|      | 氯化锌       | 0.08  | 2.3  | 10   | 满足 |        |
|      | 盐酸        | 0.1   | 3.4  | 13   | 满足 |        |
|      | 甲酸        | 0.001 | 0.01 | 30   | 满足 |        |
|      | 氢氧化钠溶液    | 5     | 50   | 30   | 满足 | 环保设施使用 |
|      | 次氯酸钠溶液    | 5     | 10   | 150  | 满足 |        |

经分析，本项目各类仓库、罐组内储存的危险化学品周转周期能满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）等规范要求。

### （3）生产能力匹配性分析

本项目各产品生产规模见本报告表 2-6。各产品生产均为间歇性生产。年生产时间按 300 天计，根据建设单位提供资料，现将本项目主生产能力匹配性分析如下表所示：

表 7-12 本项目产品生产能力匹配性核算表

| 产品     | 所用反应釜      | 对应工序      | 反应釜容积 | 单批次最大投料量<br>kg | 单批次时间 h | 单批次产量 kg | 年生产批次 | 年产量 t |
|--------|------------|-----------|-------|----------------|---------|----------|-------|-------|
| 聚烯烃催化剂 | 格氏反应釜      | 中间物 1 的合成 | 2000L | 1282           | 47      | 131      | 153   | 20    |
|        | 金属有机物合成反应釜 |           | 2000L |                |         |          |       |       |
|        | 亲电加成反应釜    | 中间物 2 的合成 | 300L  | 611            |         |          |       |       |
|        | 析晶釜        |           | 1000L |                |         |          |       |       |
|        | 缩合反应釜      | 中间物 3 的合成 | 2000L | 640            |         |          |       |       |
|        | 缩合反应釜      | 中间物 4 的合成 | 2000L | 1058           |         |          |       |       |
|        | 配位反应釜      | 催化剂合成     | 2000L | 688            |         |          |       |       |

经分析，本项目拟设置的主要反应设备可以满足项目产品生产需要。

### 7.2.2.2 储存物料的禁忌性分析

上表对本项目涉及的危险化学品物料禁忌物进行了列举，并根据物料火灾危险性、禁忌性等针对建设单位提供的储存方案进行分析，如下：

表 7-13 仓库 1 储存物质禁忌性分析表

| 物料                                                                                                                                         | 物料 | 丁二酮 | 正戊烷 | 甲酸乙酯 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|------|
| 丁二酮                                                                                                                                        |    | ○   |     |      |
| 正戊烷                                                                                                                                        |    | ○   | ○   |      |
| 甲酸乙酯                                                                                                                                       |    | ○   | ○   | ○    |
| <b>说明：</b> “○”符号表示可以混存；<br>“×”符号表示不可以混存；<br>“分”指应按化学危险品的分类进行分区分类贮存。如果物品不多或仓位不够时，因其性能并不互相抵触，也可以混存；<br>“消”指两种物品性能并不互相抵触，但消防施救方法不同，条件许可时最好分存。 |    |     |     |      |

表 7-14 仓库 3 储存物质禁忌性分析表

| 物料                                                                                                                                         | 物料 | 2,4-二甲基苯胺 | 氯化锌 | 盐酸 | 甲酸 | 氢氧化钠溶液 | 次氯酸钠溶液 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|-----|----|----|--------|--------|
| 2,4-二甲基苯胺                                                                                                                                  |    | ○         |     |    |    |        |        |
| 氯化锌                                                                                                                                        |    | ○         | ○   |    |    |        |        |
| 盐酸                                                                                                                                         |    | ×         | ○   | ○  |    |        |        |
| 甲酸                                                                                                                                         |    | ×         | ○   | ○  | ○  |        |        |
| 氢氧化钠溶液                                                                                                                                     |    | ○         | ○   | ×  | ×  | ○      |        |
| 次氯酸钠溶液                                                                                                                                     |    | ×         | ○   | ○  | ○  | ×      | ○      |
| <b>说明：</b> “○”符号表示可以混存；<br>“×”符号表示不可以混存；<br>“分”指应按化学危险品的分类进行分区分类贮存。如果物品不多或仓位不够时，因其性能并不互相抵触，也可以混存；<br>“消”指两种物品性能并不互相抵触，但消防施救方法不同，条件许可时最好分存。 |    |           |     |    |    |        |        |

（1）仓库 1：本项目中该仓库拟储存的危险化学品有丁二酮、正戊烷、甲酸乙酯等，该类物质之间不存在禁忌性。该仓库拟储存甲类 1、2、5、6 项物料，为单层仓库，耐火等级二级，拟占地面积 725.8m<sup>2</sup>，总面积符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）的要求。根据建设单位提供的资料，该仓库拟设置危废分区，目前仓库 1 未进行分区设计，下一步

设计阶段需对本仓库进行分区详细设计，危废应独立分区储存，确保各分区设计、储存及消防配置满足要求。

（2）仓库 2：本项目中仓库 2 拟储存的危险化学品有镁屑。该仓库拟建 1 层，耐火等级二级，拟储存甲类 3、4 项物料，拟占地面积  $112.34\text{m}^2$ ，总面积符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）的要求。

（3）仓库 3：本项目中仓库 3 拟储存的危险化学品有 2,4-二甲基苯胺、氯化锌、盐酸、甲酸、氢氧化钠溶液、次氯酸钠溶液等。拟储存的危险化学品中盐酸、甲酸、次氯酸钠溶液与 2,4-二甲基苯胺及氢氧化钠溶液之间；氢氧化钠溶液与甲酸、盐酸之间存在禁忌性。该仓库拟建一层，耐火等级二级，拟储存丙类物料，拟占地面积  $428.84\text{m}^2$ ，总面积符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）表 3.3-2 中的要求。根据建设单位提供的资料，本项目仓库 3 中拟储存有其他易燃或可燃的非危险化学品物质，且仓库 3 未进行分区设计，下一步设计阶段需对本仓库进行分区详细设计，并对仓库 3 储存的物料进行禁忌性复核，确保各分区设计、储存及消防配置满足要求。

（4）罐区内物料禁忌性分析如下：

本项目罐区-1 内拟设有四氢呋喃、甲醇、乙醇、甲苯等埋地储罐，物料之间不存在禁忌性，符合《精细化工企业工程设计防火标准》

（GB51283-2020）的相关要求。

本项目罐区-2 内拟设有二氯甲烷储罐和其他非危化品储罐，拟埋地设置，符合规范要求。

（5）物料禁忌性分析小结：

1) 本项目仓库 1 中拟储存的危险化学品不存在禁忌性，下一步设计阶段需对本仓库进行分区详细设计，危废拟独立分区储存，不与其他危化品储存在同一分区，确保各分区设计、储存及消防配置满足要求。

2) 本项目仓库 2 中拟储存的危化品不存在禁忌性。

3) 本项目仓库 3 中拟储存的危险化学品中存在禁忌性，其中盐酸、甲酸、次氯酸钠溶液与 2,4-二甲基苯胺及氢氧化钠溶液之间；氢氧化钠溶液与甲酸、盐酸之间存在禁忌性，建议分区存储。但根据建设单位提供的资料，本项目仓库 3 中拟储存有其他易燃或可燃的非危险化学品物质，因此，下一步设计阶段需对本仓库进行分区详细设计，并对仓库 3 储存的物料进行禁忌性复核，确保各分区设计、储存及消防配置满足要求

4) 仓库不同防火分区应分别设置出入口；同时，仓库应采取不发生火花的地面，并应有良好的通风措施及安全设施，以保证仓储等场所储存能力及储存条件满足生产需求。

5) 本项目拟建罐区-1、罐区-2 采用埋地储罐形式，拟储存的危化品之间不存在禁忌性，符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的要求。

### 7.2.3 分析配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

本次评价采用专家评议法对建设项目供配电、给排水、供热、供气、消防等配套和辅助工程进行分析评价，详见下表。

表 7-15 配套及辅助工程专家综合评议表

| 序号 | 名称  |            | 能力及介质来源                                                                                                                                                                | 负荷情况                                                                                                             | 专家综合评议结论                                         |
|----|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1  | 供配电 |            | 本项目电源来自园区朝阳变电站和山口变电站，接两路 10kV 电源进线，按照双电源配置。拟设 1600kVA 变压器 2 台，低压侧需应急用电的负荷与保安变低压联络。                                                                                     | 根据可研，本项目需求负荷为 2000kW。                                                                                            | 本项目供配电满足要求。                                      |
| 2  | 给排水 | 生产、生活给水    | 生活给水来自园区自来水供水管网，生活给水管在界区内拟布置成枝状管网，管网供水压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ 。<br>本项目生产用水来源于生产给水管网，本项目生产用水量主要用于地面清洗、产品生产用水等，最大用水量约 $100\text{m}^3/\text{h}$ 。                         | 本项目生产生活用水总量为 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，由园区管网供应。                                                                  | 生产生活给水设施能满足安全生产需求。                               |
|    |     | 循环冷却水      | 本项目拟新建循环水场 1 座，设计规模 $200\text{m}^3/\text{h}$ ；设置玻璃钢逆流冷却塔 1 座，单塔处理水量 $200\text{m}^3/\text{h}$ ；工艺设备用循环水泵 2 台，1 用 1 备，水泵能力 $Q=200\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=50\text{m}$ 。 | 本项目循环冷却水系统主要用于工艺设备冷却，本项目用水量约为 $200\text{m}^3/\text{h}$ 。                                                         | 本项目循环冷却水供应能满足要求。                                 |
|    |     | 冷冻水        | 根据建设单位提供的资料，本项目在低温析晶等工序中需要使用 $-20^\circ\text{C}$ 冷冻水冷却。本项目可研中未明确冷冻机组配置情况。                                                                                              | 本项目可研资料中未明确冷冻水需求量。                                                                                               | 下一步设计阶段，应对本项目冷冻水系统的需求量、配置能力等进行设计，确保本项目冷冻水供应满足需求。 |
|    |     | 生产、生活、雨水系统 | 本项目拟设置污水处理系统，在装置排出口拟设置切换阀，初期雨水切换排入厂区雨水收集池，再送往污水处理系统处理。后期雨水切换排入园区雨水管网。                                                                                                  | 本项目生活污水经化粪池后，排至本项目污水处理系统进行处理。生产污水排水量为 $36\text{m}^3/\text{d}$ ，排至本项目污水处理系统进行处理，污水处理能力 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。 | 本项目污水处理系统能满足要求。                                  |

|   |    |         |                                                                                                                                                                |                                                                                                         |                                                                 |
|---|----|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|   |    | 事故污水系统  | 本项目拟设置事故应急池，容积为 1500m <sup>3</sup> ，主要用来收集事故状态下和消防时的污染水。                                                                                                       | 本项目事故状态下最大的污水量为 864m <sup>3</sup> 。                                                                     | 本项目事故水收集能满足要求。                                                  |
| 3 | 供热 | 导热油     | 本项目生产过程中用到热源拟采用电加热导热油的方式提供，设置冷油、热油系统。导热油温控范围常温~220℃，设导热油加热机组一台，油泵 4 台，冷热各 2 台，流量 100m <sup>3</sup> /h、扬程 80m。                                                  | 本项目可研中未明确生产过程中所需的导热油负荷量。                                                                                | 下一步设计阶段，应对本项目导热油热系统的需求量进行详细设计，并对供热机组的配置能力进行复核确认，确保本项目导热油供应满足需求。 |
| 4 | 供气 | 压缩空气、氮气 | 本项目拟在动力中心内设置 32.7Nm <sup>3</sup> /min、0.8MPa 空压机组 2 套，1200Nm <sup>3</sup> /h、0.8MPa 制氮机组 1 套，用于生产过程用气。设置 3 台 10m <sup>3</sup> 的储罐，分别用于生产用压缩空气、仪表气、氮气缓冲。        | 根据可研，本项目所需压缩空气用量最大为 1000Nm <sup>3</sup> /h，仪表空气用量为 300Nm <sup>3</sup> /h，氮气最大量为 1000Nm <sup>3</sup> /h。 | 本项目压缩空气、氮气系统供给配置满足要求。                                           |
| 5 | 消防 |         | 根据可研资料，本项目拟建消防水罐二台，总容积为 1000m <sup>3</sup> ；设消防泵房一座，消防泵房内配备电动消防泵 1 台（主泵），柴油消防泵 1 台（备用泵）。电动消防水泵型号为 Q=80L/S H=80m；柴油消防水泵型号为 Q=80L/S H=80m；消防稳压泵型号 Q=15L/s H=95m。 | 根据可研，本项目最大消防水用量为 80L/s，单次 864m <sup>3</sup> 。                                                           | 本项目消防水系统配置满足要求。                                                 |

综述，本项目拟设置的供配电、循环水、污水处理、排水设施、空压制氮设施及消防设施可以满足本项目需要；

下一步设计阶段：

①应对本项目冷冻水系统的需求量、配置能力等进行设计，确保本项目冷冻水供应满足需求；

②应对本项目导热油热系统的需求量进行详细设计，并对供热机组的配置能力进行复核确认，确保本项目导热油供应满足需求。

## 7.3 事故应急救援

### 7.3.1 应急救援组织

中科公司为新成立企业，应按《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639等法规标准要求，编制生产安全事故应急预案，建立健全本公司应急救援组织，应急预案经专家评审后正式发布，并报安全监管部门备案。

### 7.3.2 清净下水

本项目拟建污水处理设施，污染区内的初期雨水由雨水收集池收集，并设置切换阀，初期雨水切换排入厂区雨水收集池，后期雨水切换排入园区雨水管网。

本项目拟设置消防事故池，事故池容积设计为 1500m<sup>3</sup>，主要用来收集事故状态下和消防时的污染水。根据建设单位提供的资料，厂区一次事故污水最大量 864m<sup>3</sup>，事故水收集能够满足要求。事故应急池采用地下式钢筋混凝土结构，池口周遍设防护栏，以防人员跌落，平时处于空池状态。

### 7.3.3 可能发生的各种危险化学品事故对策

#### 7.3.3.1 重点监管的危险化学品的应急处置原则

根据《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》，本项目涉及重点监管的危险化学品有甲醇、甲苯、氢气（水解尾气），其应急处置原则详见附件 10.1.2。

#### 7.3.3.2 事故应急救援措施

针对可能发生的泄漏事故、火灾事故、腐蚀灼烫事故，提出原则性事故应急救援措施如下：

表 7-16 事故应急救援措施一览表

| 序号 | 事故类型 | 应急救援措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 泄漏事故 | <p>本项目厂区发生物料泄漏事故的应急处置主要包括泄漏源控制及泄漏物处理两部分。</p> <p>（1）泄漏源控制</p> <p>生产过程中发生泄漏，岗位操作人员可通过关闭阀门、停止作业或改变工艺流程、物料走副线等方法切断泄漏源，防止物料大量泄漏。同时立即向当班班长及部门负责人汇报，并向中控室告知，协调关闭泄漏点上下游阀门。</p> <p>当班班长接到汇报后，立即启动现场处置方案，通过采用合适的技术手段堵漏。部门负责人根据事故现场情况及时做出相应的处理决定，并视事故严重程度启动相应级别的应急预案，并汇报公司应急救援指挥部请求支援。</p> <p>（2）泄漏物处理</p> <p>泄漏应急处理人员应正确佩戴防护装备，不要直接接触泄漏物，做好自身保护。处理时，应首先迅速撤离泄漏污染区人员至上风处并对受伤人员进行救护。其次，对泄漏区进行隔离，设立警戒线严格限制人员出入。切断泄漏源后，采用合适的收容材料对泄漏物进行收集并作无害化处理。进行泄漏物处理时，应注意以下几点：</p> <p>①应急处理人员需正确佩戴个人防护用品（空气呼吸器、防毒器材、防护手套、防护服、防护鞋等）。</p> <p>②进行泄漏物处理时，必须由 2 人以上共同操作，至少有 1 人作为现场监护人员。</p> <p>③泄漏发生在围堰内时，应关闭有关阀门或堵漏以切断泄漏源（必要时先泄料），修复故障设备。冲洗泄漏设备和泄漏区，冲洗水排向事故池。</p> <p>④本项目物料泄漏时，可用喷水吸收泄漏物料，事后对用过的吸收材料进行无害化处理。</p> |
|    | 火灾事故 | <p>本项目涉及多种易燃液体物质，若生产过程中发生火灾事故时，建议按照以下原则性措施进行处置：</p> <p>（1）现场和控制室发现火灾报警时，立即汇报当班班长或部门负责人，当班班长或部门负责人应立即组织有关人员迅速查清着火部位、着火物及来源，应及时关闭阀门，切断物料来源。启动现场处置方案，组织班组人员立即抢救伤员，并利用现有的灭火器材等消防设施对初期火灾进行灭火处置；液态烃着火时，在没有采取堵漏措施的情况下，应加强冷却并保持稳定燃烧，切忌盲目灭火；并上报公司安环部及公司领导。</p> <p>（2）若火势扩大，无法及时有效灭火时，立即上报公司应急救援指挥部请求支援，并及时做出是否停车决定并根据总指挥指示拨打“119”向消防部门报警，并在明显位置引导消防车；待公司相关救援力量到来之前，部门负责人组织指挥现场应急救援工作，第一要务是抢救伤员，并关闭通风装置防止火势蔓延，保护重点要害部位，尽可能将危险物质转移。</p> <p>（3）总指挥接到事故报告立即到现场进行指挥。专业消防人员到达火场时，企业有关人员应及时向消防人员介绍事故情况。</p>                                                                                                                                                                                       |



| 序号 | 事故类型   | 应急救援措施                                                                                                                                                                     |
|----|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |        | <p>（4）依据可能发生的危险化学品事故类别、危害程度级别划定危险区，现场警戒人员应对事故现场周边区域进行隔离和交通疏导。</p> <p>（5）应急救援时应尽快对受伤人员进行止血、包扎并固定受伤部位；受伤严重的应及时送往医院就医。</p>                                                    |
|    | 中毒事故   | <p>（1）发生急性中毒时首先采取现场急救处理：将吸入中毒者迅速脱离中毒现场，向上风向转移至新鲜空气处。松开患者衣领和裤带，保持呼吸道通畅。按应急预案进行现场救护。同时要采取措施，保证救护人员的自身安全。</p> <p>（2）现场急救处理后应立即将中毒者送医院急救，并向院方提供中毒原因、毒物名称等信息。</p>               |
|    | 腐蚀灼烫事故 | <p>（1）化学性皮肤腐蚀：将受伤人员立即移离现场。迅速脱去被化学物污染的衣裤、鞋袜等，用大量清水或自来水冲洗创面 10~15 分钟。视烧伤情况送医院治疗，如有合并骨折、出血等外伤要在现场及时处理。</p> <p>（2）化学性眼灼伤：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。现场急救处理后应送医院进一步治疗。</p> |

## 8 安全对策与建议和结论

### 8.1 安全对策与建议

#### 8.1.1 可行性研究报告中采取的安全对策措施

表 8-1 可行性研究报告中采取的安全对策措施一览表

| 序号 | 安全对策措施                                                                                                                    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 主要设备、工艺管道及冷却水管道上设置安全阀。当系统由于各种原因，压力超过设定值时就起跳，工艺物料排至尾气处理设施。                                                                 |
| 2  | 在可能泄露、聚集可燃气体及有毒气体的地方，增设固定式可燃气体及有毒气体检测变送器，以确保装置与人身的安全。                                                                     |
| 3  | 控制系统通过不间断供电系统（UPS）供电。当外供电中断时，不间断供电时间不少于30分钟，为仪表正常工作提供前提条件。                                                                |
| 4  | DCS、SIS关键控制系统采用冗余配置，容错功能，确保控制系统的可靠性。采用智能仪表设备，具有故障自诊断功能，出现故障自动报警提示。                                                        |
| 5  | 仪表信号线路安全仪表信号电缆一般采用屏蔽对绞电缆，有效防止电磁干扰。重要的通讯总线采用冗余的通讯总线，确保通讯的可靠性。                                                              |
| 6  | 采用可靠的管阀件，保证测量管路无泄漏。仪表测量管路的畅通是仪表准确测量的前提。对于常温下易凝的介质对测量管路采取隔离、冲洗、保温伴热等保证措施，保证测量管路的畅通，保证压力的准确传递。                              |
| 7  | 安全防护为了满足对雨水和风沙的防护要求，室外安装的电气仪表防护等级不低于IP65，保证仪表能够适应环境条件。安装于仪表井中仪表防护等级不低于IP68。                                               |
| 8  | 工艺装置及罐区内的压力容器的设计及制造符合《压力容器设计规范》及其他有关的工业标准规范。对可能超压的塔、容器等设备设置安全阀。                                                           |
| 9  | 使用的安全标志和安全色执行《图形符号安全色和安全标志》。装置在危险区域的边缘设置醒目的标志，在危险区域的明显位置应设危险标志牌。                                                          |
| 10 | 根据各装置、单元工作环境特点及定员，配备各种必须的防护用具和用品，在机柜室设有专用的劳动保护用品柜，用于存放各项事故应急防护用品，如防护服、空气呼吸器、防毒面具、防噪声耳罩、防化学手套等。同时为操作工配备必须的便携式可燃、有毒气体检测仪器等。 |

#### 8.1.2 本次评价补充提出的安全对策与建议

本项目根据上述安全评价的结果，从建设项目的选址、总平面布置及建构筑物，主要技术、工艺、设备、设施，配套和辅助工程，事故应急救援措施和器材、设备，安全管理，施工过程等 7 个方面，根据有关法律法规及标准规范的要求补充提出安全对策与建议。如下表所示：

##### 一、选址、总平面布置及建（构）筑物方面

表 8-2 选址、总平面布置及建构筑物方面安全对策措施

| 序号  | 安全对策与建议                                                                                                                                                                   | 依据                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1.  | 下一步设计阶段，应细化各生产车间内的设备布局，确保设备之间的防火间距满足《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等规范的相关要求。                                                                  | A 第 5.5 条                |
| 2.  | 本项目存在部分成品、原辅料采用厂内车辆运输的情况，设计单位应严格按照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的要求，对厂内道路进行设计；原料产品运输道路应布置在爆炸危险区域之外。                                                                         | A 第 4.3.2 条<br>B 第 9.3 条 |
| 3.  | 下一步设计阶段，应按照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等规范要求对厂区竖向布置进行详细设计，结合厂区场地地形、工程地质和水文条件，合理确定各类设施、运输路线和场地的标高。                                                                         | B                        |
| 4.  | 下一步建设单位应委托具有相应资质的机构对本项目涉及的抗爆建筑物如控制楼等进行爆炸安全性评估，明确抗爆要求、爆炸冲击波峰值入射超压及正压作用时间；设计阶段，应根据爆炸安全性评估要求对本项目涉及的控制楼等抗爆建筑物进行详细设计，并确保控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置的一侧不应有门窗、孔洞，并应满足防火防爆要求。           | C、G                      |
| 5.  | 本项目中甲类车间 1 为单层厂房，拟建建筑面积 3976.69 m <sup>2</sup> ，超过单层厂房、二级耐火等级下每个防火分区最大 3000 m <sup>2</sup> 的标准。下一步设计中应合理划分厂房的防火分区，甲类车间 1 每个防火分区面积不得超过 3000 m <sup>2</sup> ；或者厂房的耐火等级采用一级。 | D 第 3.3.1 条              |
| 6.  | 本项目动力中心内设有变配电、空压制氮，下一步应严格落实振动较大的空压机和制氮机的防振措施，避免影响变配电设施的安全运行。                                                                                                              | H 第 5.3.2 条              |
| 7.  | 下一步设计中，各建构筑物采用材料的耐火等级应满足《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）等规范要求，各厂房、仓库外墙保温材料的燃烧性能等级应为 A 级。                                                             | A 第 8.1.3 条、J            |
| 8.  | 本项目拟在仓库 1 内设危废储存点，危废储存应独立分区；仓库 1、仓库 2、仓库 3 内应设置防止液体流淌的设施。                                                                                                                 | D 第 3.6.12 条             |
| 9.  | 本项目各车间内钢结构的承重构件应采用不燃烧体。当甲乙丙类液体的设备承重构件、支架、裙座、管廊架采用钢结构时，应采用耐火极限不低于 1.5h 的保护措施。                                                                                              | A 第 8.1.6 条、J            |
| 10. | 本项目甲类车间 1、仓库 1、仓库 2 等有爆炸危险的场所应设置事故泄压设施，泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。泄压设施应避开人员密集场所和主要交通道路，并应靠近有爆炸危险的部位。                                              | D 第 3.6.2、3.6.3 条        |
| 11. | 本项目各化工设备设施、储罐以及建构筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》（GB50057）、《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650）等有关规定。                                                                                       | E 第 4.3.1 条              |
| 12. | 根据现场勘察及建设单位提供的资料，本项目厂区部分区域涉及回填土，本项目各建筑物地基的设计应符合《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）标准的要求，以防厂房建成后，造成地基不均匀沉降，使建筑物开裂甚至倒塌。                                                              | F                        |
| 13. | 本项目甲类车间 1 及仓库 1、仓库 2、仓库 3 等应采用不发火花地面；当采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。                                                                                                              | D 第 3.6.6 条              |
| 14. | 本项目操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差                                                                                                                                        | E 第 4.6.1 条              |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|     | 超过 2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。每层平台的直梯口应有防操作人员坠落的措施，相邻两层的直梯宜错开设置。经常操作的阀门宜设在便于操作的位置。扶梯、平台 and 栏杆的设计，应按《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053.1/2/3/-2009 的要求执行。扶梯、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑措施。                                                                                                                                                                                               |                     |
| 15. | 本项目拟建仓库 1（甲类），拟储存甲类 1、2、5、6 项物料，拟建建筑面积 725.84 m <sup>2</sup> ；拟建仓库 2（甲类），拟储存甲类 3、4 项物料，拟建建筑面积 112.34 m <sup>2</sup> 。仓库 1、仓库 2 建筑面积均超过建规第 3.3.2 条中单个防火分区的最大允许建筑面积，下一步设计阶段，应该本项目拟建仓库 1、仓库 2 进行分区设计，确保满足规范要求。                                                                                                                                                                   | D 第 3.3.2 条         |
| 16. | 本项目甲类车间 1、仓库 1、仓库 2 中不同防火分区应单独设置通风系统。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | J 第 9.3.1 条、9.3.2 条 |
| 17. | 本项目所在位置南侧为安徽冠侯新材料有限公司规划用地（现为空地），建设单位在项目建设及建成后生产过程中，应加强与园区及周边后建企业的沟通协作，确保本项目生产装置、储运设施等与周边后建的其他企业之间安全防护间距符合标准规范的要求。                                                                                                                                                                                                                                                             | A、I                 |
| 18. | 本项目拟建于安庆高新化工园区环城西路与丁香路交叉口东南地块内，下一步设计阶段，应充分考虑地块周边实际情况及化工园区封闭化管理相关要求，对本项目拟建厂区内物流门的方位和配套厂内原料及产品运输道路进行合理化设计，确保满足规范及园区要求。                                                                                                                                                                                                                                                          | /                   |
| 注   | A: 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）<br>B: 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）<br>C: 《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）<br>D: 《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）<br>E: 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）<br>F: 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）<br>G: 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急〔2019〕78 号）<br>H: 《工业企业总平面布置设计规范》（GB50187-2012）<br>I: 《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）<br>J: 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022） |                     |

## 二、主要技术、工艺和设备设施方面

表 8-3 主要技术、工艺和设备设施方面安全对策措施

| 序号 | 安全对策与建议                                                                                                                      | 依据              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 一  | 一般要求                                                                                                                         |                 |
| 1. | 本项目生产过程中涉及重点监管的危化品且为首次工业化的建设项目，应有具有石油化工综合甲级或专业甲级资质的单位进行设计，要依照国家有关文件规定针对本项目开展 HAZOP 分析、LOPA 和 SIL 定级等工作，并在安全设施设计时充分运用上述工作的成果。 | A 第二条<br>J<br>K |
| 2. | 本项目不得使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备，设备转动部位必须设置可靠的安全防护设施。                                                                          | B 第三十八条         |
| 3. | 设计单位应结合本项目工艺特点、技术参数以及多米诺分析，对生产装置的金属                                                                                          | C 第 4.1.9       |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|     | 有机物合成釜、格氏反应釜、亲电加成反应釜等关键设备进行设计选型，建设单位委托有资质的专业厂家进行制造，保证设备的本质安全，减少关键设备发生事故的风险，减低项目多米诺事故的概率及影响。                                                                                                                                                                      | 条            |
| 4.  | 本项目产品生产过程会涉及空压机、大风量风机等设备，设计中尽量选用低噪声设备，对该类风机、空压机、泵等较大噪声源可采用基础减振、隔声罩隔声、消声器消声等措施；并且在管道设计中与振动源相连的管线，在靠近振源处应设置柔性接头，以隔断固体传声。                                                                                                                                           | D            |
| 5.  | 本项目甲类车间1、仓库1、仓库2及罐区等涉及易燃易爆物质的场所内各设备设施、管道等应设置可靠的防静电接地措施。                                                                                                                                                                                                          | J            |
| 6.  | 本项目涉及表面温度超过 60℃的设备和管道，在下列范围内应设防烫伤隔热层：<br>1 距地面或工作台高度 2.0m 以内者；<br>2 距操作平台周围 0.75m 以内者。                                                                                                                                                                           | F 第 2.10.6 条 |
| 7.  | 本项目甲类车间 1 及罐区、仓库 1、仓库 2 等应按照现行 GB50058 的要求划分爆炸危险区域，区域内仪表、电气设备均应满足防爆要求。                                                                                                                                                                                           | C 第 4.1.8 条  |
| 二   | <b>自动控制及安全仪表系统方面</b>                                                                                                                                                                                                                                             |              |
| 8.  | 根据建设单位提供的反应热风险评估报告本项目涉及的金属有机物合成反应、格氏反应工艺危险度评估为 1 级，反应冷却失控时严重度等级评估为 2 级，设计时除了配置常规自动控制系统，对主要反应参数如反应温度、压力、进料量及换热介质温度、压力、流量等参数进行集中监控及自动调节以外，还要对加料实施自动控制，增设进料限流措施，设置紧急切断，杜绝可能出现的一次性投料；设置但不限于紧急终止反应、紧急冷却降温控制设施；企业应委托相关单位下一步开展 HAZOP 分析及 LOPA 分析，确定工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级。 | O、U          |
| 9.  | 本项目金属有机物合成反应过程涉及镁屑原料，根据反应风险评估报告，反应投料前应进行蒸釜和测试水含量来确保反应釜内无水，同时配备相应换热设施来控制反应釜内部温度，确保投料过程安全。                                                                                                                                                                         | O            |
| 10. | 本项目生产过程涉及易燃易爆物料的精馏系统，精馏系统应采取自动化控制，对进料量、热媒流量、塔釜液位、回流量、塔釜温度等主要工艺参数进行自动检测、远传、报警，具备自动控制功能。                                                                                                                                                                           | O 第 7.3.5 条  |
| 11. | 本项目中间物 2 合成过程涉及的亲电加成反应结束时釜内压力约 0.6~0.8Mpa，下一步设计阶段，应对反应釜上公辅工程管线及相关进料管线进行承压设计，并设计相应的安全控制措施，防止高压窜低压的风险，确保后续设备及管线运行安全。                                                                                                                                               | /            |
| 12. | 本项目中间物 1 的合成过程中涉及析晶操作，水解釜高温原料经冷却后加入析晶釜，投入正戊烷溶剂，进行降温析晶。建议对水解釜出料设置温度检测及联锁控制措施，确保进入析晶釜的物料在要求的温控范围内，以免低沸点的正戊烷遇高温瞬间汽化超压。建议析晶釜设置安全泄压设施，建议涉及低沸点正戊烷溶剂的设备及管线设施根据使用工况进行承压设计。                                                                                               | /            |
| 13. | 本项目生产过程涉及的其他反应过程工艺危险度等级均为 1 级，冷却失控时严重度等级均为 1 级，应对主要反应参数如反应釜内温度、压力及换热介质温度、压力、流量等参数进行集中监控及自动调节。                                                                                                                                                                    | U            |
| 14. | 本项目生产过程涉及一釜多种操作条件（如水解釜等），下一设计阶段，应根据使用条件配置相匹配的参数监控仪表进行分段控制，确保满足生产使用及自动化控制要求。                                                                                                                                                                                      | /            |
| 15. | 本项目涉及溶剂回收蒸馏操作，溶剂回收蒸馏应重点监控以下参数：<br>(1) 蒸馏釜：釜温度、液位，进料流量、温度，压力、回流量。                                                                                                                                                                                                 | /            |

|     |                                                                                                                                                                                                           |                            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     | (2) 冷凝器：温度，冷却介质流量、温度、压力。<br>(3) 回流罐：液位、压力。                                                                                                                                                                |                            |
| 16. | 本项目甲类车间 1 内同一时刻现场作业人员不应超过 9 人，作业人员应满足安徽省《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）的文件要求。                                                                                                          | K                          |
| 17. | 中科公司应积极采用自动化控制和智能感知预警技术，应用过程控制系统、安全联锁系统和有毒有害、可燃气体及火灾检测保护系统，实现重点监管危险化学品、重点监管化工工艺装置的自动化生产和智能化监控；应用 DCS 等过程控制系统；积极推广应用机械化、自动化生产设备设施，实现机械化减人、自动化换人，降低高危岗位现场作业人员数量。                                            | G 第三条<br>E 第 2.4 条、L       |
| 18. | 本项目液体物料加入应采取自动计量加料方式，如称重模块、计量泵、流量计，固体或粉体物料应采用密闭自动加料方式，建议镁屑采用氮封+加料漏斗形式加料，提高生产过程自动化程度及安全性能。                                                                                                                 | K                          |
| 19. | 本项目甲类车间 1、各仓库、罐区等场所应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃、有毒气体检测报警系统，报警器设置应符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的规定。可燃、有毒气体检测报警系统报警信号应发送至现场报警器和有人值守的控制室或现场操作室的指示报警设备，并且进行声光报警。涉及氢气场所应设置氢气检测报警器，涉及二氧化碳气体场所应设置氧浓度检测报警器。 | I 第 5.1.3 条<br>Q 第 3.0.3 条 |
| 20. | 本项目涉及较多干燥过程，干燥设备应设置温度检测及报警、温度高自动停机措施，防止由于温度过高导致事故发生；干燥设备应设置废气收集处理，干燥过程产生的蒸汽不应在车间内排放。                                                                                                                      | /                          |
| 21. | 本项目罐区内储罐的高高、低低液位报警信号的液位检测仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，报警信号应传送至自动控制系统。                                                                                                                                            | J                          |
| 22. | 本项目自动化控制系统应设置不间断电源，可燃有毒气体检测报警系统应设置不间断电源，后备电池的供电时间不少于 30min。                                                                                                                                               | J                          |
| 23. | 本项目安装 DCS、SIS 等设备的机柜间、控制室的机房，应考虑防静电接地。其室内导静电地面、活动地板、工作台等应进行防静电接地。                                                                                                                                         | J                          |
| 24. | 本项目仪表气源应采用洁净、干燥的压缩空气；工艺吹扫用气应独立设置，不得从仪表空气管上取气；应设置仪表供气管网压力低报警，保证仪表系统运行安全。                                                                                                                                   | H                          |
| 三   | <b>设备、管线设施方面</b>                                                                                                                                                                                          |                            |
| 25. | 本项目涉及的安全泄放设施出口应接至适宜的处理设施。当无法处理时，可直接向大气排放，但其排放口不得朝向临近设备、消防通道或有人通过的地方，且应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。                                                                                                            | I 第 5.7.5 条                |
| 26. | 本项目涉氢区域的电气仪表设施等设施防爆等级不应低于 II C 级。                                                                                                                                                                         | V                          |
| 27. | 本项目在非正常的条件下，如亲电加成反应釜等可能超压的设备或管道应设置可靠的安全泄放措施以及确保安全泄放措施的完好性，设置要求应满足《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 5.7 条的规定。                                                                                                 | I 第 5.7 条                  |
| 28. | 本项目输送可燃物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。                                                                                                                                                                | C 第 4.1.11 条               |
| 29. | 本项目部分设备放空口相互连通，在放空管汇入总管前应设置阻火器及可靠的切断装置。                                                                                                                                                                   |                            |
| 30. | 本项目永久性的地上、地下各物料管道、尾气管线不应穿越或跨越与其无关的生产设施、生产线、仓库、储罐组和构筑物；在跨越道路的可燃液体的管道上不                                                                                                                                     | I 第 7.1.3、7.1.4 条          |

|     |                                                                                                                                                                                      |             |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|     | 应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。                                                                                                                                                                    |             |
| 31. | 本项目盐酸、氢氧化钠等均具有一定的腐蚀性，涉及该类物质的管道及设备设施应满足防腐要求，装置内相关设备基础、平台、地坪以及甲类仓库 1、仓库 1、仓库 2、仓库 3、罐区内均应进行防腐蚀设计；新设置管道的设计应符合《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000,2008 版）、《石油化工金属管道布置设计规范》（SH3012-2011）的规定。        | P           |
| 32. | 本项目车间及罐区内输送可燃物质（如甲醇、乙醇等）时，应选用屏蔽泵或磁力泵等无泄漏泵。                                                                                                                                           | /           |
| 33. | 本项目新建管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。                                                                                                                                                       | I 第 7.1.2 条 |
| 34. | 管墩或管廊上管道的净距不应小于 50mm，法兰外缘与相邻管道的净距不得小于 25mm。管道距离管廊或构架的立柱的净距不应小于 100mm。                                                                                                                | M 第 3.3.1 条 |
| 35. | 本项目公用工程管道与可燃液体管道或设备连接时，应符合下列规定：<br>①连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设置切断阀；<br>②间歇使用的公用工程管道上应设置止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀之间设置检查阀；<br>③仅在设备停用时使用的公用工程管道上应设盲板或断开。                                   | T 第 7.2.7 条 |
| 36. | 本项目涉及的乙醇、甲醇等可燃介质不应采用非金属管道输送，当局部需要采用软管输送可燃介质时，应采用金属软管。                                                                                                                                | I 第 7.2.1 条 |
| 37. | 本项目中进出生产设施的可燃液体管道，在生产设施界处应设隔断阀和 8 自盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 平台应在两个方向上设置梯子。                                                                                                            | I 第 7.2.2 条 |
| 38. | 本项目中管道仪表接口的设置应符合下列要求：<br>①就地指示仪表接口的位置应设在操作人员看得清的高度；<br>②管道上的仪表接口应按仪表专业的要求设置，并应满足原件装卸所需的空间。                                                                                           | M 第 12.1 条  |
| 39. | 本项目中除管道和仪表流程图上指定的要求外，对于紧急处理及防火需要开关的阀门，应位于安全和方便操作的地方。                                                                                                                                 | M 第 10.1 条  |
| 40. | 本项目压力管道设计、安装应满足《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）等规范的要求。                                                                                                                            | /           |
| 41. | 本项目各管道应有介质名称、流向标识；工业管道的漆色、色环，流向指示等标志应明显醒目并符合《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）有关规定。                                                                                                     | N           |
| 42. | 有低温伤害危险的设备、管道、管件，应采取可靠的保温或保冷措施，防止人员冻伤。                                                                                                                                               | C           |
| 四   | 其他                                                                                                                                                                                   |             |
| 43. | 下一步设计阶段，建设单位和设计单位应充分采纳本项目工艺技术可靠性论证和反应安全风险评估报告提出的对策措施建议，并落实到位。                                                                                                                        | O           |
| 44. | 下一步设计阶段，设计单位应对本项目“两重点一重大”的辨识结果进行复核，给出辨识结果清单。按照危险化学品重大危险源监督管理相关规定，落实监测监控系统、应急救援器材和设备配备的有关设计要求；针对重点监管的危险化工工艺落实工艺安全控制、重点监控参数及控制方案的有关设计要求；针对重点监管的危险化学品，落实应急处理、防范措施、应急器材和个体防护装置配备的有关设计要求。 | O           |
| 45. | 本项目中固体投料、烘干、包装等过程中易产生粉尘，以上设备宜采取密闭作业，并设置除尘系统，防止粉尘危害。                                                                                                                                  | C           |

|   |                                                                |
|---|----------------------------------------------------------------|
| 注 | A: 《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（原安监总管三〔2013〕76号）                |
|   | B: 《中华人民共和国安全生产法》（2021年）                                       |
|   | C: 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）                                |
|   | D: 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）                              |
|   | E: 《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》                                       |
|   | F: 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH3047-1993）                             |
|   | G: 《原国家安全监管总局关于 开展“机械化换人、自动化减人”科技强安专项行动的通知》（原安监总科技〔2015〕63号）   |
|   | H: 《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）                                  |
|   | I: 《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020                                |
|   | J: 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急〔2019〕78号）                          |
|   | K: 《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74号）           |
|   | L: 《国务院安全生产委员会关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）>的通知》（安委〔2024〕2号） |
|   | M: 《石油化工金属管道布置设计规范》SH/T3012-2011                               |
|   | N: 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）                        |
|   | O: 《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（实行）>的通知》（应急〔2022〕52号）             |
|   | P: 《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）（2008版）                           |
|   | Q: 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）                     |
|   | R: 《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号）            |
|   | S: 《加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（原安监总管三〔2014〕116号文）                      |
|   | T: 《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）                         |
|   | U: 建设单位提供的反应热风险评估报告等资料                                         |
|   | V: 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）                              |

### 三、储运系统

表 8-4 储运系统安全对策措施

| 序号 | 安全对策与建议                                                                        | 依据       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 一  | 罐区                                                                             |          |
| 1. | 本项目罐区拟采用埋地形式，埋地罐区应设置防渗罐池，并应设置泄漏检测设施，其覆土应符合填砂要求；应设置防上浮抗浮带措施；储罐通气管应经废气支管接入总管。    | /        |
| 2. | 本项目可燃易燃液体固定顶储罐应设置带阻火器的呼吸阀；各设置氮封的储罐，罐顶应设置事故泄压措施，氮封管线上应设置止回阀。                    | A第6.2.7条 |
| 3. | 本项目各罐组内涉及甲醇、乙醇、四氢呋喃、甲苯等易燃液体储罐，同一储罐至少配备两种不同类别的液位检测仪表。                           | H第5.5条   |
| 4. | 本项目汽车卸车场地应采用现浇混凝土地面，路面平缓，并设置防溜车设施，防止装卸车过程中溜车引起的事故；卸车位10m以外的装卸管道上应设置便于操作的紧急切断阀。 | A第6.4.1条 |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.  | 本项目卸车管线设备应采取静电消除设施，槽车、卸车相关的管道、设备和构筑物的金属构件等应做电气连接并接地。                                                                                                                                                                                                                                                | A第6.4.1条  |
| 6.  | 本项目罐区甲醇、乙醇、四氢呋喃、甲苯、二氯甲烷等易燃易爆、有毒介质的储罐和管线的排放口、采样口等，应采取设置双阀或盲板等减少泄漏的措施。                                                                                                                                                                                                                                | G         |
| 7.  | 本项目易燃液体储罐的进料管应从罐体下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距罐底200mm处。                                                                                                                                                                                                                                                       | B第6.2.24条 |
| 8.  | 本项目易燃液体储罐储罐的进出口管道应采用柔性连接。                                                                                                                                                                                                                                                                           | B第6.2.25条 |
| 9.  | 本项目易燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。                                                                                                                                                                                                                                                                              | B第7.2.11条 |
| 10. | 建议本项目储罐设置高低液位报警，及液位高高低低联锁切断措施。                                                                                                                                                                                                                                                                      | C第5.4.4条  |
| 二   | <b>仓库</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |
| 11. | 本项目仓库3中拟储存的危险化学品存在禁忌性，下一步设计阶段需对本仓库进行分区详细设计；镁屑应按照易制爆化学品管理规定设置分区储存，确保各仓库各分区设计、储存及消防配置满足要求。                                                                                                                                                                                                            | E         |
| 12. | 本项目涉及的镁屑为易制爆危化品，建议按照“五双”规定进行管理。                                                                                                                                                                                                                                                                     | /         |
| 13. | 本项目涉及的正戊烷为低沸点物质（36℃），在夏季高温天气易汽化，建议下一步设计阶段根据正戊烷的物料属性，在相应的储存分区内设置温度监控及降温设施，确保储存安全。                                                                                                                                                                                                                    | /         |
| 14. | 本项目仓库1、仓库2、仓库3内储存的危险化学品禁止进行开桶、分装改装等作业。                                                                                                                                                                                                                                                              | E第11.3条   |
| 15. | 本项目仓库1、仓库2、仓库3内内储存时，应严格按照国家规定的垛距、墙距、顶距、柱距进行堆放，库房内货架式垛座应坚固，不晃动，不碰撞。架与架、垛与垛之间，应有2~3m通道，架式垛距墙及柱的距离应不小于0.7m，货底层或垛座应离地0.3m，堆垛距离梁、柱的距离不小于0.3m，物品与墙、照明灯的距离不小于0.5m。                                                                                                                                         | D第6.8条    |
| 16. | 本项目涉及仓库1、仓库2、仓库3内，应在仓库外设置电气总开关。                                                                                                                                                                                                                                                                     | D第8.5条    |
| 17. | 本项目仓库1、仓库2、仓库3内内不应设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。                                                                                                                                                                                                                                                        | F第4.2.7条  |
| 注   | A: 《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020<br>B: 《石油化工设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）<br>C: 《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）<br>D: 《仓储场所消防安全管理通则》XF1131-2014<br>E: 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）<br>F: 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）<br>G: 《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三[2014]94号）<br>H: 《易燃易爆罐区安全监控预警系统验收技术要求》（GB17681-1999） |           |

#### 四、公辅工程设施

表 8-5 公辅工程系统安全对策措施

| 序号 | 安全对策与建议                                                                    | 依据     |
|----|----------------------------------------------------------------------------|--------|
| 一  | <b>变配电及防雷防静电系统</b>                                                         |        |
| 1. | 下一步设计阶段应按照《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）对本项目各用电设备设施进行用电负荷分类设计，并设置相应的供电电源和应急电源。并 | A第3条、P |

|     |                                                                                                                                             |              |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|     | 进一步明确装机功率，核实配备的变压器容量是否满足要求。                                                                                                                 |              |
| 2.  | 下一步应正确划分本项目的爆炸危险区域，爆炸或火灾危险环境内电气设备和仪表等的电力设计应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》的要求。                                                                           | B            |
| 3.  | 本项目拟建 DCS、SIS、监控计算机系统仪表电源应采用不间断电源，可燃有毒气体检测报警系统应设置不间断电源。电池后备时间建议不低于 30min。                                                                   | G 第 7.1.3 条  |
| 4.  | 本项目甲类车间 1、甲类车间 2、仓库以及罐组周围应设置区域性火灾自动报警系统。火灾报警系统应设应急电源，并严禁将其它负荷接入应急供电系统。设备的供电电源的切换时间，应满足设备允许中断供电的要求。                                          | E 第 8.12 条   |
| 5.  | 本项目拟建变配电室应有集中控制装置和指示灯，高压电气设备应有防误操作装置。各类电气设备应具备防直接接触电、间接触电等功能，设置必要的接零或接地等保护措施，以防止触电伤害事故。变配电室应有防尘、防潮和通风措施；门、窗、孔洞、地沟等均应设防护网或封堵，变配电室的门应为外开式防火门。 | C 第 4 章      |
| 6.  | 本项目拟建变配电室内电气设施布置应符合《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）的要求。                                                             | D            |
| 7.  | 本项目中电缆沟通入动力中心、控制室的墙洞处应填实、密封；甲类车间 1 等生产设施内电缆引至用电设备的开孔部位，应采用电缆防火封堵材料封堵，封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限。                                                | F 第 11.2.3 条 |
| 8.  | 本项目甲类车间 1、罐区及仓库 1、仓库 2 等甲类部位内的电缆均采用阻燃型，并宜架空敷设或直接埋地。                                                                                         | F 第 11.2.4 条 |
| 9.  | 本项目消防用电设备应采用专用供电回路。配电线路应采用阻燃或耐火电缆埋地敷设；当确需采用架空敷设时，应采用矿物绝缘类不燃性电缆并敷设在专用桥架内，该桥架不应穿过储罐区、生产设施区。                                                   | F 第 11.1.3 条 |
| 10. | 有火灾爆炸危险的化工装置、露天设备、储罐、电气设施和建构筑物均应设计防直击雷措施，并应采取防止雷电感应的措施；                                                                                     | K 第 4.3.3 条  |
| 11. | 本项目甲类车间 1、罐区及仓库 1、仓库 2 等爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施。                                                                                | E 第 9.3.1 条  |
| 12. | 本项目可燃气体、可燃液体的管道在下列部位应设静电接地设施：<br>1.进出装置或设施处；<br>2.爆炸危险场所的边界；<br>3.管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。                                                        | E 第 9.3.3 条  |
| 13. | 本项目可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防护防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电设施。                                                                                 | K 第 4.2.10 条 |
| 14. | 本项目新建建构筑物的防雷、防静电设施设计应按现行《石油化工装置防雷设计规范》、《建筑物防雷设计规范》执行。                                                                                       | F 第 11.4.1 条 |
| 15. | 本项目中位于甲类车间 1、罐区及仓库 1、仓库 2 等爆炸危险环境中消防给水与灭火设施的供水管道及其他灭火介质输送管道和组件，应采取静电防护措施。                                                                   | O 第 2.0.4 条  |
| 二   | 消防                                                                                                                                          |              |
| 16. | 本项目甲类车间 1、罐区及仓库 1、仓库 2、仓库 3 等周围应设置手动火灾报警按钮和火灾报警电话，其间距不宜大于 100m。                                                                             | F 第 11.5.5 条 |
| 17. | 火灾自动报警系统的主电源应优先选择不间断电源（UPS）供电。电池后备时间建议不低于 30min。                                                                                            | E 第 8.12.6 条 |
| 18. | 本项目拟按照 100%备用能力设柴油消防备用泵，其柴油机的燃料储备量应能满足机组连续运行 6h 的要求，柴油机的安装、布置、通风、散热等条件应满足柴油机组的要求。                                                           | E 第 8.3.8 条  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                            |             |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 19. | 建议本项目罐区按照《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）的相关要求设置泡沫灭火系统。                                                                                                                                                                                | E 第 8.7 条   |
| 20. | 本项目消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定：<br>1.环状管道的进水管不应少于两条；<br>2.环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过 5 个；<br>3.当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满足 100%的消防用水量的要求；与生产、生活合用的消防给水管道的其余环段应能满足 100%的消防用水和 70%的生产、生活用水的总量的要求；<br>4.生产、生活用水量应按 70%最大小时用水量计算；消防用水量应按最大秒流量计算。 | E 第 8.5.2 条 |
| 21. | 厂区内及各构筑物内应根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的规定设置室内外消火栓系统。                                                                                                                                                                                   | I 第 8.2.2 条 |
| 22. | 下一步设计中，应根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）等标准的规定为各构筑物配置灭火器。                                                                                                                                                                                     | J           |
| 23. | 本项目拟建的消防水池水位应能就地和在消防控制室显示，消防水池应设置高低水位报警装置。                                                                                                                                                                                                 | O 第 3.0.8 条 |
| 三   | <b>环保设施</b>                                                                                                                                                                                                                                |             |
| 24. | 本项目甲类车间 1 等拟设独立的尾气处理系统，拟采用“二级碱喷淋+干湿分离器+二级活性炭装置”废气综合处理工艺，应对涉及的吸附设备内部进行温度探测，设置温度报警设施和降温设施；有机废气管线应采用不燃材质并具有防静电措施，废气风机皮带应具有抗静电性能；碱洗吸收塔应采用液位自控仪、pH 自控仪等，加药槽应配备液位报警设施，加药方式宜采用自动加药。尾气处理系统安全设备设施及其联锁装置应接入 DCS 系统。                                  | Q           |
| 25. | 本项目涉氢尾气排放管线应设阻火器，阻火器应设在管口处；氢气排放口垂直设置；排放管的出口应高出屋顶 2m 以上；排放管应有防止空气回流的措施。                                                                                                                                                                     | /           |
| 26. | 本项目涉及的固体物料加料及烘干过程会产生含尘废气，下一步设计中，应合理确定各车间集气罩罩口大小、位置、数量及罩口风量，对除尘系统管线、设备设施进行详细设计，确保满足要求。                                                                                                                                                      | /           |
| 27. | 设计单位应重点关注尾气处理系统的安全设施设计，对尾气处理系统采取相应的自动控制措施，设置压力指示、报警装置，防止因尾气吸收系统故障导致的超压、泄漏事故。                                                                                                                                                               | /           |
| 28. | 废气处理、输送设备与主体生产装置之间的管道应安装阻火器，阻火器性能应符合要求，废气处理设备安装区应按规设置消防设施。                                                                                                                                                                                 | Q           |
| 29. | 下一步应合理设计各场所（车间、仓库、罐区）尾气处理系统，防止有毒有害气体随意扩散，生产车间、仓库、罐区等应设置独立尾气管线送至尾气处理装置，不同工艺尾气共用一套尾气处理系统，应开展安全可靠性论证，防止发生反应后产生有毒气体等。废气支管连接至主管并送往废气处理系统时，支管与主管连接处宜设置阻火及单向阀等设施。                                                                                 | N           |
| 30. | 本项目厂房、仓库、罐区等可能放散含有可燃液体生产污水管道的下列部位应设置水封井：1.围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前；2.每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外（支）总管前；3.每段长度大于 300m 时，管道应采用水封井分隔。                                                                                                                 | F 第 7.3.4 条 |
| 31. | 本项目拟建污水处理站内各污水池及收集池应设置防腐蚀、防渗漏措施，各设备及管线应选用防腐蚀材料，确保污水处理设施连续运行安全。                                                                                                                                                                             | /           |

|     |                                                                                                                                   |                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 32. | 建议本项目拟建污水处理站区域各污水池及车间区域拟建的污水收集池设置液位检测及报警联锁措施。                                                                                     | Q                             |
| 33. | 本项目甲类车间 1 内拟设的高盐废水预处理釜应配置温度、压力及液位监控、报警及联锁措施。                                                                                      | /                             |
| 34. | 非爆炸危险区域的排水支管或总管接入含可燃液体污水总管前应设水封井。                                                                                                 | F 第 7.3.5 条                   |
| 35. | 储罐排水管应在防火堤外设置水封井，水封井和防火堤之间的管道上应设置易开关的隔断阀。                                                                                         | F 第 7.3.6 条                   |
| 36. | 污水处理站及收集池区域内易产生和聚集易燃易爆气体的场所应设置可燃气体报警仪；建议该区域的电气设备采取防爆型。                                                                            | H 第 4.4.4 条、F 第 5.6.2、5.6.3 条 |
| 37. | 本项目拟建污水处理站及污水收集池区域可能突然逸出大量有毒物质或易造成急性中毒的化学物质的作业场所，应设置自动报警装置和采取事故通风设施，其通风换气次数需符合 AQ4209 的要求。机械通风装置的进风口位置，应设于室外空气洁净的地方。              | Q                             |
| 38. | 本项目污水处理区域对可能含有有毒有害气体或可燃性气体的深井、管道、构筑物等设施、设备进行维护、维修操作前，环境浓度检测及人员操作安全要求需符合 CJJ60 的要求。                                                | Q                             |
| 39. | 本项目拟在仓库 1 内设危废分区，设计单位应明确危险废物的危险特性，设计、并按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，完善危废库的设计、使用、管理要求。         | /                             |
| 40. | 本项目仓库 1 内危废分区出入口、设施内部等关键位置应设置视频监控，并与中控室联网；分区内应配备有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置；应设置气体收集装置，并导入气体净化设施。                                      | Q                             |
| 四   | <b>其他</b>                                                                                                                         |                               |
| 41. | 本项目控制室的空调新风引风口等可燃气体和有毒气体有可能进入建筑物的地方，应设置可燃气体和有毒气体探测器。                                                                              | H 第 4.4.3 条                   |
| 42. | 本项目拟在动力中心内设空氮站，空氮站内空压机及制氮机取风口的位置应布置在空气洁净的区域。                                                                                      | L 第 5.3.7 条                   |
| 43. | 本项目拟在动力中心内设置空氮站，空氮站内可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。                                                                     | H 第 4.1.6 条                   |
| 44. | 本项目拟在动力中心内设置导热油系统，用于生产过程的热源，建议导热油系统设置温度监测、报警及联锁措施，导热油管线系统上设置压力监控、报警及安全泄压设施，建议将导热油系统成套机组 PLC 系统主要运行参数引入 DCS 系统进行显示、报警和控制，确保系统运行安全。 | /                             |
| 45. | 本项目拟设置冷油系统用于生产过程反应撤热，冷油系统自身应设置降温措施，建议对冷油系统设置温度监控、报警及联锁措施，将冷油系统主要运行参数引入 DCS 系统进行显示、报警和控制，确保系统运行正常，满足生产过程需要。                        | /                             |
| 46. | 本项目拟设导热油炉及附属导热油罐、输送泵等设备周围，应设置防止导热油外溢的措施。                                                                                          | F 第 5.4.2 条                   |
| 47. | 本项目导热油管道进入生产车间处应设置紧急切断阀，导热油炉系统应安装安全泄放装置。                                                                                          | F 第 5.4.3 条                   |
| 注   | A：《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）                                                                                                       |                               |

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| B: 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）                   |
| C: 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）                         |
| D: 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）                  |
| E: 《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）             |
| F: 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）                   |
| G: 《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014）                       |
| H: 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）          |
| I: 《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）                 |
| J: 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）                      |
| K: 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）                     |
| L: 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）                     |
| N: 《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（原安监总管三〔2014〕68 号）  |
| O: 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）                         |
| P: 《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（实行）>的通知》（应急〔2022〕52 号） |
| Q: 《关于加强重点行业企业环保设施运行安全风险管控的通知》（庆高新安办〔2023〕12 号）     |

## 五、事故应急救援

表 8-6 事故应急救援安全对策措施

| 序号 | 安全对策与建议                                                                                                                                                                                                                 | 依据              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1. | 中科公司应当制定本单位生产安全事故应急救援预案并进行培训，与高新化工园区、大观区及安庆市制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。应确立本单位的应急预案体系，按照 GB/T 29639 要求编制综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案和应急处置卡。                                                                                      | A 第十三~第十五条、十九条  |
| 2. | 中科公司应建立应急指挥系统，配备应急救援队伍，实行分级管理，明确各级应急指挥系统和救援队的职责。                                                                                                                                                                        | A 第三十八条         |
| 3. | 中科公司应当制定安全作业方案和应急预案演练计划，加强应急管理，建立专职或者兼职应急救援队伍，制定落实全员应急管理制度，并根据本单位事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练；应急预案演练结束后，中科公司应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。                                   | A 第三十二条、A 第三十四条 |
| 4. | 中科公司应积极落实从业人员疏散逃生避险意识能力提升，推动本单位每半年至少组织开展 1 次疏散逃生演练，让全体从业人员熟知逃生通道、安全出口及应急处置要求，形成常态化机制。                                                                                                                                   | F               |
| 5. | 针对新建装置物料的特性和防护要求配备应急救援器材。生产作业场所应根据作业特点和防护要求配置事故柜，配备过滤式防毒面具、防毒口罩（根据当班人数确定，1 个/人，备用 2 套）、正压式空气呼吸器（至少 2 套，每套配备 1 个备用气瓶）、化学品防护服（至少 2 套）、气体检测仪（至少 2 台）等防护用品以及堵漏器材、急救药箱或急救包、便携式可燃、有毒和氧气体浓度检测设备等应急救援器材。配备数量应满足操作人员和日常检维修人员的需求。 | B 第 6 条         |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 6.  | 应将防毒器具铅封存放在事故柜内，设置明显标识，并定期维护与检查，确保应急使用需要。                                                                                                                                                                                                                                                               | C 第 8.2.3 条 |
| 7.  | 本项目应根据《石油化工紧急冲淋系统设计规范》（SH/T3205-2019）的要求在涉及腐蚀及毒害物质场所设置紧急淋洗系统。紧急喷淋洗眼设施的设置位置应满足事故状态下任何使用人员在 10s 内到达，且距离相关场所设备不超过 15m。                                                                                                                                                                                     | C 第 6.1.7 条 |
| 8.  | 应在厂区最高处设置风向标，并安装于便于观察的地方，事故状态下指导人员逃生。                                                                                                                                                                                                                                                                   | C 第 6.1.7 条 |
| 9.  | 本报告中列举了各种危险化学品的储存条件、禁忌物及适用的灭火剂类型，在下一步设计阶段，应根据物质的储存特性及禁忌性，合理划分储存分区并选用合适的灭火设施。灭火方法不同的物质不得储存于同一场所。                                                                                                                                                                                                         | D           |
| 10. | 中科公司应按照消防法律法规要求，建设消防组织和微型消防站，配齐配全消防设施和消防器材，定期组织实施应急预案评估和应急演练，配备必要的个人防护用品和应急救援器材，提高应急处置和自救互救能力。                                                                                                                                                                                                          | E           |
| 注   | <p>A: 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）</p> <p>B: 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）</p> <p>C: 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）</p> <p>D: 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）</p> <p>E: 《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）</p> <p>F: 《国务院安全生产委员会关于印发&lt;安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）&gt;的通知》（安委〔2024〕2 号）</p> |             |

## 六、安全管理

表 8-7 安全管理安全对策措施

| 序号 | 安全对策与建议                                                                                                                                                                     | 依据          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1  | 中科公司应制定全员安全生产责任制及各项安全生产规章制度，建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制及安全责任考核机制；结合本项目工艺特点、物料性质、操作方式等制定针对性的岗位安全操作规程，并组织有效实施，加强过程安全管理；要将成套机组厂家（如导热油机组）提供的设备操作规程融入中科公司自身的操作规程体系，并针对性进行安全培训教育。          | A 第十九条<br>F |
| 2  | 公司应成立安委会，建立、健全安全生产管理网络，应设置安全生产管理机构、配备专职安全生产管理人员。专职安全生产管理人员的数量不应少于全厂总职工的 2%，并配备化工类注册安全工程师从事安全管理工作。                                                                           | C、F         |
| 3  | 本项目涉及重点监管危化品，主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全合格证书。         | B、E 第二十七条   |
| 4  | 中科公司应按照《国务院安全生产委员会关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）>的通知》（安委〔2024〕2 号）的文件要求，开展本单位从业人员安全素质能力提升行动，严格落实本单位主要负责人、安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核以及特种作业人员安全技术培训考核，并将重大事故隐患整治有关要求作为培训考核的重要内容。 | O           |

| 序号 | 安全对策与建议                                                                                                                                                                                                                          | 依据            |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 5  | 新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历并接受危险化学品安全培训，经考核合格后方可上岗。                                                                                                                                                              | B             |
| 6  | 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。                                                                                                                                                                       | E 第三十条        |
| 7  | 本项目建成后，企业应加强从业人员教育培训。严格落实企业主要负责人、分管安全负责人、安全管理人员、特种作业人员、新入职人员、复训人员、外包作业人员、“两重点一重大”高风险岗位操作人员、注册安全工程师等 9 类人员教育培训管理，按照《生产经营单位安全培训规定》（安监总局 3 号令）要求，企业负责新入职人员、复训人员、外包作业人员、“两重点一重大”高风险岗位操作人员的安全培训组织实施和考核管理，组织督促落实本单位特种作业人员的安全技术培训及取证工作。 | G             |
| 8  | 中科公司应对新从业人员进行三级安全培训教育并经考核合格。应在新工艺、新技术、新装置、新产品投产前，对有关人员进行专门培训并经考核合格。对外来参观、学习等人员应进行有关安全规定及安全注意事项的培训教育。                                                                                                                             | E 第二十八、二十九条   |
| 9  | 企业应按照《落实企业安全生产主体责任三年行动专题实施方案》要求，健全完善企业安全风险防控机制，建立企业安全风险辨识评估制度、安全风险管控制度、安全风险警示报告制度；健全完善企业安全隐患排查治理机制。规范安全风险管控工作的基本流程，提高安全风险管控工作的效率和质量，实现安全风险管控闭环管理。                                                                                | B             |
| 10 | 中科公司应当建立健全内部安全费用管理制度，明确安全费用提取和使用的程序、职责及权限，按规定提取和使用安全费用。应当加强安全费用管理，编制年度安全费用提取和使用计划，纳入企业财务预算。                                                                                                                                      | E 第二十三条       |
| 11 | 中科公司应当建立特种设备安全技术档案。应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。对特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表应进行定期校验、检修，并做出记录，保证安全阀、爆破片等安全附件正常投用，不得随意拆除。                                                                                                     | H 第三十五条       |
| 12 | 项目投产后，中科公司应按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的要求，制定动火、进入受限空间、设备检维修等作业安全管理制度并严格执行，加强危险性作业的安全管理。                                                                                                                                    | J             |
| 13 | 中科公司应按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）和《安庆市危险化学品安全管理条例》（2019 年 5 月 1 日实施）的要求，建立安全风险研判与承诺公告制度，并设置安全承诺公告牌。                                                                                                      | K、O           |
| 14 | 项目建成后，中科公司应根据《安庆市危险化学品安全管理条例》（2019 年 5 月 1 日实施）、《中华人民共和国安全生产法》等标准、文件，开展本企业的安全生产标准化工作。                                                                                                                                            | A 第十九条<br>B、E |
| 15 | 企业在工艺、设备、仪表、电气、公用工程、备件、材料、化学品、生产组织方式和人员等方面发生的所有变化，都要纳入变更管理。变更管理制度应包含以下内容：变更的事项、起始时间，变更的技术基础、可能带来的安全风险，消除和控制安全风险的措施，是否修改操作规程，变更审批权限，变更实施后的安全验收等。实施变更前，企业要组织专业人员进行检查，确保变更具备安全条件。                                                   | C、F           |
| 16 | 中科公司应按有关规定进行防雷、防静电定期检测，可燃有毒气体检测报警系统                                                                                                                                                                                              | E 第三十         |

| 序号 | 安全对策与建议                                                                                                                                                                                                                                                                        | 依据      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    | 应定期进行校验，控制系统应定期调试，确保完好有效。                                                                                                                                                                                                                                                      | 六条      |
| 17 | 中科公司作业场所应按有关规定定期进行职业危害因素检测，对职业病危害因素超出国家限值的点应积极整改保证符合要求。                                                                                                                                                                                                                        | I 第二十条  |
| 18 | 中科公司应按时安排操作人员进行岗前、岗中、离岗时的职业健康体检，建立职工个人职业健康档案。                                                                                                                                                                                                                                  | I 第三十六条 |
| 19 | 中科公司生产经营单位应当为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，教育、督促从业人员按照使用规则佩戴、使用。不得以现金或者其他物品替代劳动防护用品。                                                                                                                                                                                               | E 第四十五条 |
| 20 | 中科公司应当在易燃、易爆、强腐蚀、有毒、粉尘、高温以及可能发生坠落、碰撞、触电等危险因素的工作场所和设施、设备的明显位置，设置符合国家标准的安全警示标志。                                                                                                                                                                                                  | E 第三十五条 |
| 21 | 本项目危险化学品的储存方式、方法与储存数量必须符合国家标准规范的规定，并由专人管理。危险化学品出入库必须进行核查登记。库存的危险化学品应当定期检查。应使用危险化学品运输车辆运输，进入厂区的车辆要需装有完好的阻火器，并且厂内应严格控制车辆，设置警示标志，防止交通事故。                                                                                                                                          | L       |
| 22 | 中科公司应当按照《危险化学品登记管理办法》（原国家安全生产监督管理总局第 53 号令）的要求，在本项目竣工验收前办理危险化学品登记。                                                                                                                                                                                                             | M       |
| 23 | 在本项目试生产前中科公司应参照《关于印发<安庆高新区化工建设项目试生产管理暂行规定（试行）>的通知》的要求制定试生产方案、组织专家审查，并根据要求向安庆市大观区应急管理局提出试生产申请，拿到安庆市应急管理局对试生产方案组织专家论证的意见及《化工建设项目试生产方案接受通知书》后，企业方可进行试生产，确保试生产安全。试生产阶段，应将环保设施建设、调试、运行、管理纳入试生产专家论证。                                                                                 | D、N     |
| 24 | 本项目建成投入运行期间，中科公司应严格做好厂区生产装置、储存设施等安全生产状况的定期检查工作，严格落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，对检查中发现事故隐患需及时采取措施予以消除，减少多米诺事故发生概率。                                                                                                                                                                  | G       |
| 25 | 本项目建成投入运行期间，中科公司应加强开停车、检维修作业安全管理，企业实施开停车、检维修作业前，需根据实际情况制定作业方案并组织本企业相关专业技术人员或省市级专家进行论证，论证通过后方可组织实施。系统性或临时性检维修时，现场作业人员应满足安徽省《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）的要求。                                                                                               | G       |
| 26 | 本项目应在厂前区设置与生产区分隔的“二道门”，二道门的设置应有防无关人员进入功能的措施。                                                                                                                                                                                                                                   | G       |
| 注  | A: 《安庆市危险化学品安全管理条例》<br>B: 《全国安全生产专项整治三年行动实施方案》<br>C: 《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》原安监总管三〔2010〕186 号<br>D: 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安全监管总局令第 45 号）<br>E: 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年）<br>F: 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急〔2019〕78 号）<br>G: 《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急 |         |



| 序号 | 安全对策与建议                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 依据 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    | <p>（2021）74 号）</p> <p>H：《中华人民共和国特种设备安全法》</p> <p>I：《中华人民共和国职业病防治法》</p> <p>J：《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）</p> <p>K：《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）</p> <p>L：《危险化学品从业单位安全生产标准化考评标准》</p> <p>M：《危险化学品登记管理办法》（原国家安全生产监督管理总局第 53 号令）</p> <p>N：《关于加强重点行业企业环保设施运行安全风险管控的通知》（庆高新安办〔2023〕12 号）</p> <p>O：《国务院安全生产委员会关于印发&lt;安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）&gt;的通知》（安委〔2024〕2 号）</p> |    |

## 七、施工管理方面

表 8-8 施工管理方面安全对策措施

| 序号 | 安全对策与建议                                                                                                                                          | 依据      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. | 本项目施工建设期内应与各相关方签订安全协议，明确安全责任，对各施工方的施工方案、安全措施进行审查，制订完善交叉作业的安全管理要求。本项目建设期间应严格规范各项作业规程，尤其是动火作业，以防对其它装置、设施或项目本身的造成不良影响。                              | A 第四十八条 |
| 2. | 装置试车前应对各类安全附件、安全设施进行检验、试验，确保完好有效，并保存好验证记录，尤其应保存好各种工艺联锁开车前有效性验证记录，为下一步的安全验收评价打好基础。                                                                | /       |
| 3. | 同一作业区域内施工应尽量避免交叉作业，在无法避免交叉作业时，应尽量避免立体交叉作业，双方在交叉作业或发生相互干扰时，必须根据该作业面的具体情况共同商讨制定具体施工方案、安全措施，并对施工方案和安全措施进行审查，明确各自的职责。                                | /       |
| 4. | 施工单位应具有相应资质，应当按照有关法律、法规、国家标准、行业标准和技术规范的规定，以及经过批准的安全设施设计进行施工，并对工程质量负责；参加压力管道焊接、防腐、无损检测作业的人员应当具备相应的操作资格证书；工程施工结束后，施工单位应及时提交工程竣工资料，以便建设单位做好试生产准备工作。 | /       |
| 5. | 监理单位应具有相应的资质，监理单位应当对项目总体建设质量进行全过程监督，并对总体建设质量负责，监理工作结束后应及时提交工程完工报告，以便建设单位做好试生产准备工作。                                                               | /       |
| 6. | 本项目在建设施工过程中，应加强施工人员以及施工作业活动的现场监理及安全管理，确保安全设施及措施落实到位。                                                                                             | B       |
| 7. | 施工作业涉及动火、临时用电、进入受限空间、高处等作业时，应办理相应的作                                                                                                              | C       |

|   |                                                                                              |  |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|   | 业许可证。                                                                                        |  |
| 注 | A: 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年）<br>B: 《危险化学品从业单位安全生产标准化考评标准》<br>C: 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022） |  |

## 8.2 结论

### 8.2.1 建设项目选址的安全条件

本项目选址于安庆高新化工园区凤凰片区内，安庆高新化工园区为安徽省认定的第一批化工园区之一，安全风险等级为 D 级，项目选址符合要求；本项目外部防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的要求。本项目个人风险、社会风险符合和外部安全防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的规定、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）的要求。

本项目投入生产后正常生产的条件下，其内在的危险有害因素如火灾、爆炸等，对周边单位生产经营活动和居民生活的影响较小。周边单位的生产经营活动对项目投入生产或使用后的影响较小，在可接受范围内。今后外部条件发生变化，如周边单位盲目扩建、违规建设等可能对本项目造成一定影响。

### 8.2.2 总平面布置

本项目总平面布置符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等相关标准、规范的要求。

### 8.2.3 主要技术、工艺和装置、设备（设施）的安全可靠性

本项目拟选用的生产技术工艺安全、可靠，工艺技术、设备、产品不

属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号,2023 年）及《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（实行）>的通知》（应急[2022]52 号）中淘汰类和限制类，符合国家相关产业政策要求。

本项目拟采取的生产工艺技术安全可靠，选择成熟、可靠的生产设备和设施，工艺过程控制拟采用 DCS 系统自动控制和 SIS 系统，并拟建 GDS 系统、火灾报警系统和工业电视监控系统等，可提高工艺设施的安全可靠性。配套及辅助工程可以满足项目安全生产的需要。建设项目拟采取的安全措施能够大大降低项目的固有危险性，为装置安全、稳定、长周期可靠运行奠定重要基础。

#### 8.2.4 结论性意见

安徽中科科乐化工科技有限责任公司年产 200 吨高端聚烯烃催化剂建设项目（一期）符合安全生产条件。

## 9 与建设单位交换意见情况

在本次安全评价过程中，项目组多次深入项目现场，现场调查、座谈、电话咨询、电子邮件交流、内部审查等多种方式，与建设单位进行了充分的交流及沟通。

根据项目组开列的安全评价资料清单，建设单位提供了项目可研报告、总平面布置图、工艺流程说明等评价所需资料，并安排项目组对建设项目现场进行了实地调研。在实地调研的基础上，项目组对该项目可研报告中的相关内容进行了分析和讨论，并与建设单位进行了沟通。建设单位对本次评价给予了支持和配合，对项目组提出的问题及时给予回复。项目组还就报告初稿的有关内容与建设单位交换了意见。

## 10 安全评价报告附件

### 10.1 安全评价图表

#### 10.1.1 附图

表 10-1 附图一览表

| 序号 | 图 名          | 备 注 |
|----|--------------|-----|
| 1  | 项目与周边环境关系位置图 | 1 张 |
| 2  | 总平面布置图       | 1 张 |

#### 10.1.2 重点监管危险化学品安全措施和事故应急处置原则

表 10-2 甲醇安全措施和事故应急处置原则表

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 特别<br>警示     | 有毒液体，可引起失明、死亡。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 理化<br>特性     | <p>无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04，熔点-97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸气压 12.26kPa（20℃），折射率 1.3288，闪点 11℃，爆炸极限 5.5%~44.0%（体积比），自燃温度 464℃，最小点火能 0.215mJ。</p> <p>主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。</p>                                                                                                                                                                  |
| 危害<br>信息     | <p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。</p> <p>【健康危害】</p> <p>易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。</p> <p>急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明。</p> <p>慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。</p> <p>解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m<sup>3</sup>），25（皮）；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m<sup>3</sup>）：50（皮）。</p> |
| 安全<br>措<br>施 | <p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 施 | <p>密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。</p> <p>储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，</p> <p>避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>（1）打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。</p> <p>（2）设备罐内作业时注意以下事项：</p> <p>——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入；</p> <p>——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业；</p> <p>——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。</p> <p>（3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>（1）储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。</p> <p>（2）应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>（3）注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>（2）甲醇装于专用的槽车（船）内运输，槽车（船）应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。</p> <p>（3）在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严</p> |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。</p> <p>（4）甲醇管道输送时，注意以下事项：</p> <p>——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品；</p> <p>——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10 Ω，防静电的接地电阻值不大于 100 Ω；</p> <p>——甲醇管道不应靠近热源敷设；</p> <p>——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；</p> <p>——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定；</p> <p>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 应急处置原则 | <p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。</p> |

表 10-3 甲苯安全措施和事故应急处置原则表

|      |                                      |
|------|--------------------------------------|
| 特别警示 | 高度易燃液体，用水灭火无效，不能使用直流水扑救。             |
| 理    | 无色透明液体，有芳香气味。不溶于水，与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等混溶。分子 |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 化<br>特<br>性      | <p>量 92.14，熔点-94.9℃，沸点 110.6℃，相对密度（水=1）0.87，相对蒸气密度（空气=1）3.14，临界压力 4.11MPa，临界温度 318.6℃，饱和蒸气压 3.8kPa(25℃)，折射率 1.4967，闪点 4℃，爆炸极限 1.2%~7.0%（体积比），自燃温度 535℃，最小点火能 2.5mJ，最大爆炸压力 0.784MPa。</p> <p>主要用途：主要用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物等的主要原料。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 危<br>害<br>信<br>息 | <p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b></p> <p>高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>短时间内吸入较高浓度本品表现为麻醉作用，重症者可有躁动、抽搐、昏迷。对眼和呼吸道有刺激作用。直接吸入肺内可引起吸入性肺炎。可出现明显的心脏损害。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m<sup>3</sup>), 50（皮）;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m<sup>3</sup>), 100（皮）。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 安<br>全<br>措<br>施 | <p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。</p> <p>设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器、宜增设有毒气体报警仪。采用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服，戴橡胶防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式或便携式）。采样宜采用循环密闭采样系统。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。安全喷淋和洗眼器应在生产装置开车时进行校验。操作现场严禁吸烟。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p> <p>储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>禁止与强氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。输送过程中易产生静电积聚，相关防护知识应加强培训。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>（1）选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式的或便携式的）。采样宜采用循环密闭采样系统。设置必要的安全联锁及紧急排放系统，通风设施应每年进行一次检查。</p> <p>（2）在生产企业设置 DCS 集散控制系统，同时设置安全联锁、紧急停车系统(ESD)以及正常及事故通风设施并独立设置。</p> <p>（3）装置内配备防毒面具等防护用品，操作人员在操作、取样、检维修时宜佩戴防毒面具。装置区所有设备、泵以及管线的放净均排放到密闭排放系统，保证职工健康不</p> |



|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>受损害。</p> <p>(4) 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的设备和管道应有惰性气体置换设施。</p> <p>(5) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封。</p> <p>(2) 应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p> <p>(3) 储罐采用金属浮舱式的浮顶或内浮顶罐。储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。</p> <p>(4) 生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。</p> <p>(5) 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的甲、乙类设备和管道应有惰性气体置换设施。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> |
| 应急处置原则 | <p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |                                                                                                                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 10.1.3 其他危险化学品特性表

表 10-4 2,4-二甲基苯胺危险、有害因素识别表

|         |                                          |                                  |                |             |                                                                                                         |      |
|---------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 标识      | 中文名                                      | 2,4-二甲基苯胺                        |                | 危险性类别       | 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1<br>特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1<br>危害水生环境-急性危害, 类别 2<br>危害水生环境-长期危害, 类别 2 |      |
|         | 英文名                                      | 2,4-dimethylaniline              |                | 危险化学品序号     | 412                                                                                                     |      |
|         | 分子式                                      | C <sub>8</sub> H <sub>11</sub> N |                | UN 编号       | /                                                                                                       |      |
|         | 相对分子质量                                   |                                  | 121            | CAS 号       | 95-68-1                                                                                                 |      |
| 理化性质    | 性状                                       | 无色油状液体                           |                |             |                                                                                                         |      |
|         | 熔点（℃）                                    |                                  | -14.3          | 相对密度（水=1）   |                                                                                                         | 0.97 |
|         | 沸点（℃）                                    |                                  | 214            | 相对密度(空气=1)  |                                                                                                         | 4.18 |
|         | 临界温度（℃）                                  |                                  | /              | 临界压力（MPa）   |                                                                                                         | /    |
|         | 燃 烧 热<br>（kJ/mol）                        |                                  | /              | 饱和蒸气压（kPa）  |                                                                                                         | 0.05 |
|         | 溶解性                                      |                                  | 微溶于水，溶于醇、醚、苯等。 |             |                                                                                                         |      |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧分解产物                                   |                                  | 一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。 |             |                                                                                                         |      |
|         | 燃烧性                                      |                                  | 可燃，有毒性         | 闪点（℃）       |                                                                                                         | 90.6 |
|         | 爆炸上限(V%)                                 |                                  | 7              | 爆炸下限(V%)    |                                                                                                         | 1.1  |
|         | 引燃温度（℃）                                  |                                  | 460            | 自燃温度（℃）     |                                                                                                         | --   |
|         | 最小引燃能量（mJ）                               |                                  | 无资料            | 最大爆炸压力（MPa） |                                                                                                         | 无资料  |
|         | 聚合危害                                     |                                  | 不聚合            | 稳定性         |                                                                                                         | 稳定   |
|         | 禁忌物                                      | 酸类、酰基氯、酸酐、强氧化剂、氯仿、卤素。            |                |             |                                                                                                         |      |
| 燃爆      | 遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。受热分解放出有毒的氧化氮烟气。 |                                  |                |             |                                                                                                         |      |

|       |      |                                                                                                                                                                                 |         |    |                   |
|-------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|-------------------|
|       | 特性   |                                                                                                                                                                                 |         |    |                   |
|       | 灭火方法 | 采用泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。                                                                                                                                                              |         |    |                   |
|       | 灭火剂  | 泡沫、干粉、二氧化碳、砂土                                                                                                                                                                   |         |    |                   |
| 毒性    | 中国   | 最高容许浓度                                                                                                                                                                          | PC-MAC  | 5  | mg/m <sup>3</sup> |
|       |      | 时间加权平均容许浓度                                                                                                                                                                      | PC-TWA  | -- | mg/m <sup>3</sup> |
|       |      | 短时间接触容许浓度                                                                                                                                                                       | PC-STEL | -- | mg/m <sup>3</sup> |
| 对人体危害 | 侵入途径 | 吸入、食入、经皮吸收                                                                                                                                                                      |         |    |                   |
|       | 危害表现 | 本品可引起高铁血红蛋白血症，造成组织缺氧；对中枢神经系统及肝脏损害较强，对血液作用较弱。极易经皮肤吸收。可引起皮炎。急性中毒：患者有恶心，呕吐，手指麻木，精神恍惚，唇、指端、耳廓紫绀；重度中毒时皮肤、粘膜严重青紫，出现呼吸困难、抽搐等，甚至昏迷、休克；可出现溶血性黄疸、中毒性肝炎和肾损害。慢性中毒：有神经衰弱综合征，伴有轻度紫绀、贫血和肝、脾肿大。 |         |    |                   |
| 急救    | 皮肤接触 | 立即脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。注意手、足和指甲等部位。                                                                                                                                              |         |    |                   |
|       | 眼睛接触 | 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。                                                                                                                                                           |         |    |                   |
|       | 吸入   | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。                                                                                                                               |         |    |                   |
|       | 食入   | 饮足量温水，催吐。就医。                                                                                                                                                                    |         |    |                   |
| 防护    | 工程控制 | 严加密闭，提供充分的局部排风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。                                                                                                                                          |         |    |                   |
|       | 个体防护 | 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，佩带正压自给式呼吸器。<br>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。<br>身体防护：穿防静电工作服。<br>手防护：戴橡胶耐油手套。                                                                               |         |    |                   |
|       | 其它   | 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。                                                                                                                                                       |         |    |                   |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 泄<br>漏<br>处<br>理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。                                                                                                                                                                    |
| 储<br>运           | <p>密闭操作，提供充分的局部排风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶。</p> |

表 10-5 二甲基乙二酮（丁二酮）危险、有害因素识别表

|                                 |             |                                                                                                                            |             |                                             |
|---------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------|
| 标<br>识                          | 中文名         | 二甲基乙二酮                                                                                                                     | 危险性类别       | 易燃液体,类别 2<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1 |
|                                 | 英文名         | 2,3-butanedione                                                                                                            | 危险化学品序号     | 477                                         |
|                                 | 分子式         | C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>                                                                               | UN 编号       | /                                           |
|                                 | 相对分子质量      | 89                                                                                                                         | CAS 号       | 431-03-8                                    |
| 理<br>化<br>性<br>质                | 性状          | 浅黄绿色油状液体。有苯醌的气味，极稀的水溶液有特殊的白脱油香。蒸气有似氯气味。                                                                                    |             |                                             |
|                                 | 熔点（℃）       | -1.2                                                                                                                       | 相对密度（水=1）   | 0.99                                        |
|                                 | 沸点（℃）       | 88.5                                                                                                                       | 相对密度(空气=1)  | 3.0                                         |
|                                 | 临界温度（℃）     | /                                                                                                                          | 临界压力（MPa）   | /                                           |
|                                 | 燃烧热（kJ/mol） | /                                                                                                                          | 饱和蒸气压（kPa）  | /                                           |
|                                 | 溶解性         | 溶于水、乙醇、乙醚。                                                                                                                 |             |                                             |
| 燃<br>烧<br>爆<br>炸<br>危<br>险<br>性 | 燃烧分解产物      | 一氧化碳、二氧化碳                                                                                                                  |             |                                             |
|                                 | 燃烧性         | 易燃，具刺激性                                                                                                                    | 闪点（℃）       | 7                                           |
|                                 | 爆炸上限(V%)    | --                                                                                                                         | 爆炸下限(V%)    | --                                          |
|                                 | 引燃温度（℃）     | --                                                                                                                         | 自燃温度（℃）     | --                                          |
|                                 | 最小引燃能量（mJ）  | 无资料                                                                                                                        | 最大爆炸压力（MPa） | 无资料                                         |
|                                 | 聚合危害        | 不聚合                                                                                                                        | 稳定性         | 稳定                                          |
|                                 | 禁忌物         | 强氧化剂、强还原剂、强碱                                                                                                               |             |                                             |
|                                 | 燃爆特性        | 本品易燃，有毒，具刺激性，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 |             |                                             |
|                                 | 灭火方法        | 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场                                                                                        |             |                                             |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                              |         |    |                   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------|----|-------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。    |         |    |                   |
|       | 灭火剂                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土                                            |         |    |                   |
| 毒性    | 中国                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 最高容许浓度                                                       | PC-MAC  | -- | mg/m <sup>3</sup> |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 时间加权平均容许浓度                                                   | PC-TWA  | -- | mg/m <sup>3</sup> |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 短间接接触容许浓度                                                    | PC-STEL | -- | mg/m <sup>3</sup> |
| 对人体危害 | 侵入途径                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 吸入、食入、经皮吸收                                                   |         |    |                   |
|       | 危害表现                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 具有刺激性。接触后可引起恶心、头痛和呕吐。                                        |         |    |                   |
| 急救    | 皮肤接触                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。                                             |         |    |                   |
|       | 眼睛接触                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医                           |         |    |                   |
|       | 吸入                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。            |         |    |                   |
|       | 食入                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 饮足量温水，催吐。就医。                                                 |         |    |                   |
| 防护    | 工程控制                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备                                      |         |    |                   |
|       | 个体防护                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。<br>紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 |         |    |                   |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。                                              |         |    |                   |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 身体防护：穿防静电工作服。                                                |         |    |                   |
|       | 其它                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 手防护：戴橡胶耐油手套。                                                 |         |    |                   |
| 泄漏处理  | 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。避免长期反复接触。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |         |    |                   |
| 储运    | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。                                                                                                                                                                          |                                                              |         |    |                   |
|       | <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、还原剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</p> |                                                              |         |    |                   |

表 10-6 氯化锌危险、有害因素识别表

|    |                       |                   |                 |
|----|-----------------------|-------------------|-----------------|
| 标识 | 中文名：氯化锌               | 英文名：Zinc chloride | 危险化学品目录序号：1480  |
|    | 分子式：ZnCl <sub>2</sub> | 分子量：136           | UN 号 2331       |
|    | 危险性类别：皮肤腐蚀/刺激,类别 1B   |                   | CAS 号：7646-85-7 |

|         |                                                                                                                                                                                  |             |                              |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------|
|         | 严重眼损伤/眼刺激,类别 1<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）<br>危害水生环境-急性危害,类别 1<br>危害水生环境-长期危害,类别 1                                                                                              |             |                              |
| 理化性质    | 外观与性状：白色、易吸湿的、无气味的固体。                                                                                                                                                            |             |                              |
|         | 溶解性：溶于水、乙醇、乙醚、甘油，不溶于液氨。                                                                                                                                                          |             |                              |
|         | 熔点/°C：365                                                                                                                                                                        | 临界温度/°C：/   | 相对密度（水=1）：2.91               |
|         | 沸点/°C：732                                                                                                                                                                        | 临界压力/MPa：—  | 相对密度（空气=1）：—                 |
|         | 最小引燃能量/mJ：/                                                                                                                                                                      | 饱和蒸汽压/kPa：/ | 燃烧热/（kJ·mol <sup>-1</sup> ）/ |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性：易燃                                                                                                                                                                           | 闪点/°C：/     | 聚合危害：/                       |
|         | 引燃温度/°C：/                                                                                                                                                                        | 爆炸极限/%：/    | 稳定性：常温常压下稳定                  |
|         | 禁配物：强氧化剂。                                                                                                                                                                        |             |                              |
|         | 危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。遇水迅速分解，放出白色烟雾。                                                                                                                                              |             |                              |
|         | 灭火方法：周围环境着火时，可使用任何可得到的灭火剂进行灭火。                                                                                                                                                   |             |                              |
| 毒性      | 侵入途径：吸入 食入 经皮吸收<br>急性毒性：LD50：350mg / kg(大鼠经口)                                                                                                                                    |             |                              |
| 对人体危害   | 本品有刺激和腐蚀作用。吸入氯化锌烟雾可引起支气管肺炎。高浓度吸入可致死。患者表现有呼吸困难、胸部紧束感、胸骨后疼痛、咳嗽等。眼接触可致结膜炎或灼伤。口服腐蚀口腔和消化道，严重者可致死。                                                                                     |             |                              |
| 急救      | 皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。<br>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗至少 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲。就医。<br>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。<br>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。         |             |                              |
| 防护      | 工程控制:密闭操作，注意通风。提供安全淋浴和洗眼设备。<br>呼吸系统防护措施:可能接触其粉尘时，应该佩带防毒面具。必要时佩带自给式呼吸器。<br>眼睛防护措施:戴化学安全防护眼镜。<br>身体防护措施:穿防腐工作服。<br>手部防护措施:戴橡胶耐油手套。<br>其他防护措施:工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。 |             |                              |
| 泄漏处理    | 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，避免扬尘，用清洁的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，使其溶于水、酸、或溶解成水溶液状态，再加硫化物发生沉淀反应，然后废弃。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。                                                  |             |                              |

|    |                                                                                                                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 储运 | <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p> <p>起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。</p> |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表 10-7 氮气危险、有害因素识别表

|         |                                                                                                                                                                                                       |                          |                                 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 标识      | 中文名：氮                                                                                                                                                                                                 | 英文名：nitrogen             | 危险化学品目录序号：172                   |
|         | 分子式：N <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                    | 分子量：28.01                | CAS 号：7727-37-9                 |
|         | 危险性类别：加压气体                                                                                                                                                                                            |                          |                                 |
| 理化性质    | 外观与性状：无色无臭气体                                                                                                                                                                                          |                          |                                 |
|         | 溶解性：微溶于水、乙醇                                                                                                                                                                                           |                          |                                 |
|         | 熔点/℃：-209.8                                                                                                                                                                                           | 临界温度/℃：-147              | 相对密度（水=1）：0.81（-196℃）           |
|         | 沸点/℃：-195.6                                                                                                                                                                                           | 临界压力/MPa：3.40            | 相对密度（空气=1）：0.97                 |
|         | 最小引燃能量/mJ：无意义                                                                                                                                                                                         | 饱和蒸汽压/kPa：1026.42（-173℃） | 燃烧热/（kJ·mol <sup>-1</sup> ）：无意义 |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性：不燃                                                                                                                                                                                                | 闪点/℃：无意义                 | 聚合危害：不聚合                        |
|         | 引燃温度/℃：无意义                                                                                                                                                                                            | 爆炸极限/%：无意义               | 稳定性：稳定                          |
|         | 禁忌物：无资料                                                                                                                                                                                               |                          |                                 |
|         | 危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。                                                                                                                                                                           |                          |                                 |
|         | 灭火方法：本品不燃。用雾状水保持火场中容器冷却。                                                                                                                                                                              |                          |                                 |
| 毒性      | 侵入途径：吸入                                                                                                                                                                                               |                          |                                 |
| 对人体危害   | 空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。 |                          |                                 |
| 急救      | 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。                                                                                                                                        |                          |                                 |
| 防护      | 工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。呼吸系统防护：当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。身体防护：穿一般作业工作服。手防护：戴一般作业防护手套。                                                                                                   |                          |                                 |
| 泄漏处理    | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。                                                                                                        |                          |                                 |
| 储       | 储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注                                                                                                                                                           |                          |                                 |

运 意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

表 10-8 镁危险、有害因素识别表

|         |                                                                                                                     |                               |                                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 标识      | 中文名：镁屑                                                                                                              | 英文名：magnesium powder          | 危险化学品序号：1572                      |
|         | 分子式：Mg                                                                                                              | 分子量：24                        | CAS 号：7439-95-4                   |
|         | 危险性类别：丸状、旋屑或带状：易燃固体，类别 2。                                                                                           |                               |                                   |
| 理化性质    | 外观与性状：银白色有金属光泽的粉末。                                                                                                  |                               |                                   |
|         | 溶解性：不溶于水、碱液，溶于酸。                                                                                                    |                               |                                   |
|         | 熔点/℃：651                                                                                                            | 临界温度/℃：无资料                    | 相对密度(水=1)：1.74                    |
|         | 沸点/℃：1107                                                                                                           | 临界压力/MPa：无资料                  | 相对密度（空气=1）：无资料                    |
|         | 最小引燃能量/mJ：40                                                                                                        | 饱和蒸汽压/kPa：0.13(621℃)          | 燃烧热/（kJ·mol <sup>-1</sup> ）：609.7 |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性：易燃                                                                                                              | 闪点/℃：无意义                      | 聚合危害：不聚合                          |
|         | 引燃温度/℃：550                                                                                                          | 爆炸极限/%：44~59mg/m <sup>3</sup> | 稳定性：                              |
|         | 禁忌物：酸类、酰基氯、卤素、强氧化剂、氯代烃、水、氧、潮湿空气                                                                                     |                               |                                   |
|         | 危险特性：易燃，燃烧时产生强烈的白光并放出高热。遇水或潮气猛烈反应放出氢气，大量放热，引起燃烧或爆炸。遇氯、溴、碘、硫、磷、砷、和氧化剂剧烈反应，有燃烧、爆炸危险。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。 |                               |                                   |
|         | 灭火方法：严禁用水、泡沫、二氧化碳扑救。最好的灭火方法是用于燥石墨粉和干砂闷熄火苗，隔绝空气。施救时对眼睛和皮肤须加保护，以免飞来炽粒烧伤身体、镁光灼伤视力。                                     |                               |                                   |
| 毒性      | 侵入途径：吸入、食入、皮肤接触。                                                                                                    |                               |                                   |
|         | LD50：无资料 LC50：无资料                                                                                                   |                               |                                   |
| 对人体危害   | 对眼、上呼吸道和皮肤有刺激性。吸入可引起咳嗽、胸痛等。口服对身体有害。                                                                                 |                               |                                   |
| 急救      | 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。                                                                                         |                               |                                   |
|         | 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。                                                                                          |                               |                                   |
| 防护      | 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。                                                                |                               |                                   |
|         | 食入：饮足量温水，催吐，就医。                                                                                                     |                               |                                   |
| 泄漏      | 工程控制：加强局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。                                                                                            |                               |                                   |
|         | 呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，建议佩戴空气呼吸器。                                                                      |                               |                                   |
|         | 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。                                                                                                     |                               |                                   |
|         | 身体防护：穿防静电工作服。                                                                                                       |                               |                                   |
|         | 手防护：戴一般作业防护手套。                                                                                                      |                               |                                   |
| 泄漏      | 其它防护：工作现场严禁吸烟。保持良好的卫生习惯。                                                                                            |                               |                                   |
|         | 隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器                                |                               |                                   |



|        |                                                                                                                              |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 处<br>理 | 中。转移回收。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。在专家指导下清除。                                                                                              |
| 储<br>运 | 储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、卤素、氯代烃等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 |

表 10-9 柴油危险、有害因素识别表

|          |                                                                                                                                                        |                                |      |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|
| 标识       | 中文名：柴油                                                                                                                                                 | 英文名：Diesel oil                 |      |
|          | 分子式：                                                                                                                                                   | 危化品序号                          | 1674 |
| 理化性质     | 性状：稍有粘性的棕色液体。                                                                                                                                          |                                |      |
|          | 熔点/℃：-18                                                                                                                                               | 溶解性：不溶于冷水，溶于热水、乙醇、乙醚、苯等多数有机溶剂。 |      |
|          | 沸点/℃：282～338                                                                                                                                           | 相对密度（水=1）：0.85～0.9             |      |
|          | 饱和蒸汽压/kPa：                                                                                                                                             | 相对密度（空气=1）：                    |      |
|          | 临界温度/℃：无资料                                                                                                                                             | 燃烧热（kJ/mol）：                   |      |
|          | 临界压力/Mpa：无资料                                                                                                                                           | 最小引燃能量/mJ：无资料                  |      |
| 燃烧爆炸危险性  | 燃烧性：易燃                                                                                                                                                 | 燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳               |      |
|          | 闪点/℃：≤60 为危化品                                                                                                                                          | 聚合危害：不聚合                       |      |
|          | 爆炸极限（体积分数）/%：0.6～6.5                                                                                                                                   | 稳定性：稳定                         |      |
|          | 自燃温度/℃：257                                                                                                                                             | 禁忌物：强氧化剂、卤素。                   |      |
|          | 危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。                                                                                                   |                                |      |
|          | 灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。<br>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。                                                                                       |                                |      |
| 毒性       | 无资料。                                                                                                                                                   |                                |      |
| 对人体和环境危害 | 健康危害：皮肤接触为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。<br>环境危害：本品对环境有害。                                         |                                |      |
| 急救       | 迅速脱去被污染的衣着，用大量清水彻底冲洗至少 15 分钟，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。如误服给饮牛奶或蛋清，就医。                                                                        |                                |      |
| 防护       | 工程控制：生产过程密闭，全面通风。<br>呼吸系统防护：建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。<br>眼睛防护：戴安全防护眼镜。<br>身体防护：穿一般工作服。<br>手防护：戴橡胶耐油防护手套。<br>其它防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业， |                                |      |

|      |                                                                                         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 须有人监护。                                                                                  |
| 泄漏处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自吸过滤式防毒面具，穿一般工作服，尽可能切断泄漏源，防止流入下水道、排水沟等限制性空间。 |
| 储运   | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素等分开存放，切忌混储，包装必须密封，切勿受潮。                                     |

表 10-10 甲酸乙酯危险有害因素识别表

|         |                                                                                                                                         |                  |                                    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| 标识      | 中文名：甲酸乙酯                                                                                                                                | 英文名：ethylformate | 危险化学品目录序号：1180                     |
|         | 分子式：C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>                                                                                        | 分子量：74           | UN 号：1190                          |
|         | 易燃液体,类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）                                                                                |                  | CAS 号：109-94-4                     |
|         | 外观与性状：无色易流动液体，有芳香气味。                                                                                                                    |                  |                                    |
| 理化性质    | 溶解性：微溶于水，溶于苯、乙醇、乙醚等少数有机溶剂。                                                                                                              |                  |                                    |
|         | 熔点/°C：-79                                                                                                                               | 临界温度/°C：235.5    | 相对密度（水=1）：0.95                     |
|         | 沸点/°C：54.3                                                                                                                              | 临界压力/MPa：4.74    | 相对密度（空气=1）：2.55                    |
|         | 最小引燃能量/mJ：/                                                                                                                             | 饱和蒸汽压/kPa：25.6   | 燃烧热/（kJ·mol <sup>-1</sup> ）：1637.3 |
|         | 燃烧性：易燃                                                                                                                                  | 闪点/°C：-20        | 聚合危害：不聚合                           |
| 燃烧爆炸危险性 | 引燃温度/°C：455                                                                                                                             | 爆炸极限/%：2.7~16.5  | 稳定性：常温常压下稳定                        |
|         | 禁配物：强氧化剂、碱。                                                                                                                             |                  |                                    |
|         | 危险特性：极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。                                      |                  |                                    |
|         | 灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。<br>灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。                                 |                  |                                    |
| 毒性      | 侵入途径：吸入、食入<br>急性毒性：大鼠经口 LD50：1850mg/kg,大鼠吸入 LCLO：8000ppm/4H,兔子经口 LD50：2075mg/kg,兔子皮肤 LD50：>20ml/kg,兔子皮下 LDLO：1gm/kg,豚鼠经口 LD50：1110mg/kg |                  |                                    |
| 对人体危害   | 具有麻醉和刺激作用。吸入后，引起上呼吸道刺激、头痛、头晕、恶心、呕吐、倦睡、神志丧失。对眼和皮肤有刺激性。口服刺激口腔和胃，引起中枢神经系统抑制。                                                               |                  |                                    |
| 急救      | 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。<br>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。<br>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。<br>食入：饮足量温水，催吐。就医。     |                  |                                    |
| 防       | 工程控制:严加密闭，提供充分的局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。                                                                                                        |                  |                                    |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 护    | <p>呼吸系统防护措施:可空气中浓度超标时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护措施:戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护措施:穿防静电工作服。</p> <p>手部防护措施:戴橡胶耐油手套。</p> <p>其他防护措施:工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>                                                                                                                                                                        |
| 泄漏处理 | <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。</p>                                                                                                                                                          |
| 储运   | <p>储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</p> |

表 10-11 氢氧化钠危险、有害因素识别表

|         |                                                                                              |                                     |                              |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 标识      | 中文名: 氢氧化钠; 苛性钠; 烧碱                                                                           | 英文名: sodium hydroxide; caustic soda | 危险化学品序号: 1669                |
|         | 分子式: NaOH                                                                                    | 分子量: 40.00                          | CAS 号: 1310-73-2             |
|         | 危险性类别: 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1                                                       |                                     |                              |
| 理化性质    | 外观与性状: 纯品为无色透明晶体。吸湿性强                                                                        |                                     |                              |
|         | 溶解性: 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮、乙醚                                                                    |                                     |                              |
|         | 熔点/℃: 318.4                                                                                  | 临界温度/℃:                             | 相对密度（水=1）: 2.13              |
|         | 沸点/℃: 1390                                                                                   | 临界压力/MPa: 25                        | 相对密度（空气=1）: 无资料              |
| 燃烧爆炸危险性 | 最小引燃能量/mJ:                                                                                   | 饱和蒸汽压/kPa: 0.13（739℃）               | 燃烧热/（kJ·mol <sup>-1</sup> ）: |
|         | 燃烧性: 不燃                                                                                      | 闪点/℃: 无意义                           | 聚合危害: 不聚合                    |
|         | 引燃温度/℃: 无意义                                                                                  | 爆炸极限/%: 无意义                         | 稳定性: 稳定                      |
|         | 禁配物: 强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水                                                                   |                                     |                              |
|         | 危险特性: 与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。              |                                     |                              |
| 毒       | 灭火方法: 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。灭火剂: 本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。 |                                     |                              |
|         | 侵入途径: 吸入、食入                                                                                  | 毒性:                                 |                              |

|       |                                                                                                                                                                                      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 性     | 急性毒性：LD <sub>50</sub> 40mg/kg（小鼠腹腔）                                                                                                                                                  |
| 对人体危害 | 本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克。                                                                                                                     |
| 急救    | 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗 20~30min。如有不适感，就医。<br>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10~15min。如有不适感就医。<br>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。<br>食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。 |
| 防护    | 工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。<br>呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴过滤式防尘呼吸器。<br>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。<br>身体防护：穿橡胶耐酸碱服。<br>手防护：戴橡胶耐酸碱手套。<br>其他：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。                                             |
| 泄漏处理  | 隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散。勿使水进入包装容器内。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。                                           |
| 储运    | 储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 80%。包装必须密封，切勿受潮。切忌混储。                                                                                                                     |

表 10-12 四氢呋喃危险、有害因素识别表

|      |             |                                                                          |                |             |
|------|-------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| 标识   | 中文名         | 四氢呋喃                                                                     | 危险化学品序号        | 2071        |
|      | 英文名         | tetrahydrofuran                                                          | CAS 号          | 109-99-9    |
|      | 分子式         | C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O                                          | UN 编号          | 2056        |
|      | 相对分子质量      | 72.11                                                                    |                |             |
|      | 危险性类别       | 易燃液体, 类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激, 类别 2<br>致癌性, 类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3（呼吸道刺激） |                |             |
| 理化性质 | 性状          | 无色易挥发液体，有类似乙醚的气味                                                         | 辛醇 / 水分配系数的对数值 |             |
|      | 熔点（℃）       | -108.5                                                                   | 相对密度（水=1）      | 0.89        |
|      | 沸点（℃）       | 65.4                                                                     | 相对密度（空气=1）     | 2.5         |
|      | 临界温度（℃）     | 268                                                                      | 临界压力（MPa）      | 5.19        |
|      | 燃烧热（kJ/mol） | 无资料                                                                      | 饱和蒸气压（kPa）     | 15.20 (15℃) |
|      | 溶解性         | 溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等多数有机溶剂                                                    |                |             |
|      | 燃烧分解产物      | 一氧化碳、二氧化碳                                                                |                |             |

|         |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                         |                                     |             |     |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------|-----|
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性                                                                                                                                                                                                                                 | 极度易燃，具刺激性                                                                                                               |                                     | 闪点（℃）       | -20 |
|         | 爆炸上限（V%）                                                                                                                                                                                                                            | 12.4                                                                                                                    |                                     | 爆炸下限（V%）    | 1.5 |
|         | 引燃温度（℃）                                                                                                                                                                                                                             | 230                                                                                                                     |                                     | 自燃温度（℃）     | —   |
|         | 最小引燃能量（mJ）                                                                                                                                                                                                                          | 无资料                                                                                                                     |                                     | 最大爆炸压力（MPa） | 无资料 |
|         | 聚合危害                                                                                                                                                                                                                                | 聚合                                                                                                                      |                                     | 稳定性         | 稳定  |
|         | 禁忌物                                                                                                                                                                                                                                 | 酸类、碱、强氧化剂、氧                                                                                                             |                                     |             |     |
|         | 燃爆特性                                                                                                                                                                                                                                | 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。与酸类接触能发生反应。与氢氧化钾、氢氧化钠反应剧烈。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃 |                                     |             |     |
|         | 灭火方法                                                                                                                                                                                                                                | 喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离                                                                 |                                     |             |     |
|         | 灭火剂                                                                                                                                                                                                                                 | 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效                                                                                                    |                                     |             |     |
| 对人体危害   | 侵入途径                                                                                                                                                                                                                                | 吸入、食入、经皮吸收                                                                                                              |                                     |             |     |
|         | 危害表现                                                                                                                                                                                                                                | 本品具有刺激和麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。皮肤长期反复接触，可因脱酯作用而发生皮炎                                  |                                     |             |     |
| 毒性      | 急性毒性                                                                                                                                                                                                                                | LD <sub>50</sub>                                                                                                        | 2816 mg/kg(大鼠经口)                    |             |     |
|         |                                                                                                                                                                                                                                     | LC <sub>50</sub>                                                                                                        | 61740mg/m <sup>3</sup> , 3 小时(大鼠吸入) |             |     |
| 急救      | 皮肤接触                                                                                                                                                                                                                                | 脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤                                                                                                   |                                     |             |     |
|         | 眼睛接触                                                                                                                                                                                                                                | 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医                                                                                                    |                                     |             |     |
|         | 吸入                                                                                                                                                                                                                                  | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医                                                                        |                                     |             |     |
|         | 食入                                                                                                                                                                                                                                  | 饮足量温水，催吐。就医                                                                                                             |                                     |             |     |
| 防护      | 工程控制                                                                                                                                                                                                                                | 生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备                                                                                                 |                                     |             |     |
|         | 个体防护                                                                                                                                                                                                                                | 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。必要时，建议佩戴自给式呼吸器                                                                         |                                     |             |     |
|         |                                                                                                                                                                                                                                     | 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜                                                                                           |                                     |             |     |
|         |                                                                                                                                                                                                                                     | 身体防护：穿防静电工作服                                                                                                            |                                     |             |     |
|         | 手防护：                                                                                                                                                                                                                                | 戴橡胶耐油手套                                                                                                                 |                                     |             |     |
|         | 其它                                                                                                                                                                                                                                  | 工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生                                                                                             |                                     |             |     |
| 泄漏应急处理  | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置 |                                                                                                                         |                                     |             |     |
| 储运注意    | 通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。                                                                                                 |                                                                                                                         |                                     |             |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>事项</b> | 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。 |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表 10-13 二氯甲烷危险、有害因素识别表

|                |                                                                                                                                                                          |                     |                                   |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| <b>标识</b>      | 中文名：二氯甲烷                                                                                                                                                                 | 英文名：dichloromethane | 危险化学品序号：541                       |
|                | 分子式：CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>                                                                                                                                      | 分子量：84.9            | UN 号：1593                         |
|                | 危险性类别：皮肤腐蚀/刺激，类别 2；严重眼损伤/眼刺激，类别 2A；致癌性，类别 2；特异性靶器官毒性—一次接触，类别 1；特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3（麻醉效应）；特异性靶器官毒性—反复接触，类别 1                                                               |                     | CAS 号：75-09-2                     |
|                |                                                                                                                                                                          |                     |                                   |
| <b>理化性质</b>    | 外观与性状：无色透明液体。极易挥发，有刺激性芳香气味                                                                                                                                               |                     |                                   |
|                | 溶解性：微溶于水。能与醇、醚、氯仿、苯、二硫化碳等混溶                                                                                                                                              |                     |                                   |
|                | 熔点/℃：-95.1                                                                                                                                                               | 临界温度/℃：237          | 相对密度（水=1）：1.326                   |
|                | 沸点/℃：39.8                                                                                                                                                                | 临界压力/MPa：61.7       | 相对密度（空气=1）：2.93                   |
|                | 最小引燃能量/mJ：                                                                                                                                                               | 饱和蒸汽压/kPa：50.6（22℃） | 燃烧热/（kJ·mol <sup>-1</sup> ）：604.9 |
| <b>燃烧爆炸危险性</b> | 燃烧性：可燃                                                                                                                                                                   | 闪点/℃：无资料            | 聚合危害：                             |
|                | 引燃温度/℃：662.1                                                                                                                                                             | 爆炸极限/%：12~19        | 稳定性：                              |
|                | 爆炸物质级别、组别：                                                                                                                                                               |                     |                                   |
|                | 禁配物：碱金属、铝。                                                                                                                                                               |                     |                                   |
|                | 危险特性：可燃。与明火或灼热的物体接触时能生成剧毒的光气。遇潮湿空气能水解生成微量的氯化氢，光照能促进水解而对金属的腐蚀性增强。                                                                                                         |                     |                                   |
|                | 灭火方法：用水保持容器冷却；消防人员必须穿戴好氧气防毒面具，以防中毒。                                                                                                                                      |                     |                                   |
| <b>毒性</b>      | 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收，毒性：低毒<br>急性毒性：LD <sub>50</sub> ：2136mg/kg（大鼠经口）                                                                                                          |                     |                                   |
| <b>对人体危害</b>   | 本品有麻醉作用，主要损害中枢神经和呼吸系统。急性中毒：轻者可有眩晕、头痛、呕吐以及眼和上呼吸道粘膜刺激症状；较重者则出现易激动、步态不稳、共济失调、嗜睡，可引起化学性支气管炎。重者昏迷，可有肺水肿。血中碳氧血红蛋白含量增高。慢性影响：长期接触主要有头痛、乏力、眩晕、食欲减退、动作迟钝、嗜睡等。对皮肤有脱脂作用，引起干燥、脱屑和皲裂等。 |                     |                                   |
| <b>急救</b>      | 应使患者脱离污染区，安置休息并保暖；眼睛受刺激用水冲洗，对溅入眼内的严重患者须就医诊治；皮肤接触先用水冲洗，再用肥皂彻底洗涤；误服立即漱口，急送医院救治。                                                                                            |                     |                                   |
| <b>防护</b>      | 工程控制：密闭操作，局部排风。<br>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器。<br>眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。<br>身体防护：穿防毒物渗透工作服。                                                        |                     |                                   |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>手防护：戴防化学品手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。注意个人清洁卫生。</p>                                                                                                                                                               |
| 泄漏处理 | <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>                                                                  |
| 储运   | <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶。</p> |

表 10-14 正戊烷危险、有害因素识别表

|         |                                                                                                                                           |                 |                                  |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------|
| 标识      | 中文名：正戊烷                                                                                                                                   | 英文名：n-pentane   | 危险化学品序号：2796                     |
|         | 分子式：C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>                                                                                                        | 分子量：72          | UN 号：1265                        |
|         | 危险性类别：易燃液体,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）<br>吸入危害,类别 1<br>危害水生环境-急性危害,类别 2                                                              |                 | CAS 号：709-66-0                   |
|         |                                                                                                                                           |                 |                                  |
| 理化性质    | 外观与性状：无色液体，有微弱的薄荷香味。                                                                                                                      |                 |                                  |
|         | 溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯、氯仿等多数有机溶剂。                                                                                                          |                 |                                  |
|         | 熔点/℃：-129.8                                                                                                                               | 临界温度/℃：196.6    | 相对密度（水=1）：0.63                   |
|         | 沸点/℃：36.1                                                                                                                                 | 临界压力/MPa：3.37   | 相对密度（空气=1）：2.48                  |
|         | 最小引燃能量/mJ：/                                                                                                                               | 饱和蒸汽压/kPa：53.32 | 燃烧热/（kJ·mol <sup>-1</sup> ）：3245 |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性：易燃                                                                                                                                    | 闪点/℃：-48        | 聚合危害：/                           |
|         | 引燃温度/℃：260                                                                                                                                | 爆炸极限/%：1.5~7.8  | 稳定性：常温常压下稳定                      |
|         | 禁配物：强氧化剂。                                                                                                                                 |                 |                                  |
|         | 危险特性：极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。液体比水轻，不溶于水，可随水漂流扩散到远处，遇明火即引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 |                 |                                  |
|         | 灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。                                                    |                 |                                  |
| 毒性      | 侵入途径：吸入、食入<br>急性毒性：LD <sub>50</sub> ：2000mg/kg（大鼠经口）；446mg/kg（小鼠静脉） LC <sub>50</sub> ：364g/m <sup>3</sup> （大鼠吸入，4h）                       |                 |                                  |
| 对       | 高浓度可引起眼与呼吸道粘膜轻度刺激症状和麻醉状态，甚至意识丧失。慢性作用为眼和呼吸                                                                                                 |                 |                                  |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 人体危害 | 道的轻度刺激。可引起轻度皮炎。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 急救   | <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p>                                                                                                                                                                                          |
| 防护   | <p>工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护措施：空气中浓度较高时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。</p> <p>眼睛防护措施：必要时，戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护措施：穿防静电工作服。</p> <p>手部防护措施：戴橡胶耐油手套。</p> <p>其他防护措施：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。</p>                                                                                                                                                   |
| 泄漏处理 | <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>                                                                                                                                                                    |
| 储运   | <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</p> |

表 10-15 乙醇危险、有害因素识别表

|      |                                     |                            |
|------|-------------------------------------|----------------------------|
| 标识   | 中文名称：乙醇；酒精                          | 英文名称：Ethyl atcohol；Ethanol |
|      | 分子式：C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O | 分子量：46.07                  |
|      | CAS 编号：64-17-5                      | UN 编号：1170                 |
|      | 危险性类别：易燃液体, 类别 2                    | 危险化学品序号：2568               |
| 理化性质 | 外观与性状：无色液体，有酒香。                     |                            |
|      | 熔点/℃： -114.1                        | 相对密度（水=1）： 0.79            |
|      | 沸点/℃： 78.3                          | 相对密度（空气=1）： 1.59           |
|      | 饱和蒸气压/kPa： 5.33/19℃                 | 燃烧热（kJ/mol）： 1365.5        |
|      | 临界温度/℃： 243.1                       | 闪点/℃： 12                   |
|      | 临界压力/MPa： 6.38                      | 引燃温度/℃：                    |



|               |                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|               | 爆炸下限/V% : 3.3                                                                                                                                                                                                                                   | 爆炸上限/V% : 19.0          |
|               | 溶解性: 与水混溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂。                                                                                                                                                                                                                 | 稳定性: 稳定                 |
|               | 聚合危害: 不能出现                                                                                                                                                                                                                                      | 禁忌物: 强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。 |
|               | 避免接触的条件:                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
| <b>毒理特性</b>   | 急性毒性: 属微毒类 LD50: 7060mg/kg (兔经口); >7430mg/kg (兔经皮) LC50: 20000ppm 10h (大鼠吸入)                                                                                                                                                                    |                         |
| <b>危险性概述</b>  | <p>侵入途径: 吸入食入经皮吸收</p> <p>健康危害: 人长期口服中毒剂量的乙醇, 可见到肝、心肌脂肪浸润, 慢性软脑膜炎和慢性胃炎。对中枢神经系统的作用, 先作用于大脑皮质, 表现为兴奋, 最后由于延髓血管运动中枢和呼吸中枢受到抑制而死亡, 呼吸中枢麻痹是致死的主要原因。急性中毒: 表现分兴奋期、共济失调期、昏睡期, 严重者深度昏迷。血中乙醇浓度过高可致死。慢性影响: 可引起头痛、头晕、易激动、乏力、震颤、恶心等, 皮肤反复接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。</p> |                         |
| <b>消防措施</b>   | <p>危险特性: 其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。燃烧时发出紫色火焰。</p> <p>建规火灾分级: 甲</p> <p>有害燃烧产物: 一氧化碳、二氧化碳。</p> <p>灭火方法: 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。</p>                                        |                         |
| <b>急救措施</b>   | <p>皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗。</p> <p>眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水彻底冲洗。</p> <p>吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入: 误服者给饮大量温水, 催吐, 就医。</p>                                                                                                            |                         |
| <b>防护措施</b>   | <p>工程控制: 生产过程密闭, 全面通风。</p> <p>呼吸系统防护: 一般不需特殊防护, 高浓度接触时可佩带防毒口罩。</p> <p>眼睛防护: 一般不需特殊防护。</p> <p>身体防护: 穿防静电工作服。</p> <p>手防护: 戴一般作业防护手套。</p>                                                                                                          |                         |
| <b>泄漏应急处理</b> | <p>疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 切断火源。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发, 但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收, 然后使用无火花工具收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p>                                                             |                         |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 储运<br>注意<br>事项 | <p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过 3m/s)，且有接地装置，防止静电积聚。</p> <p>本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运,装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</p> |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表 10-16 甲酸危险、有害因素识别表

|                     |                                                                                                                                              |                         |                                   |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 标识                  | 中文名：甲酸                                                                                                                                       | 英文名：ammonium persulfate | 危险化学品序号：1175                      |
|                     | 分子式：CH <sub>2</sub> O <sub>2</sub>                                                                                                           | 分子量：46                  | UN 号：1779                         |
|                     | 危险性类别：皮肤腐蚀/刺激,类别1A<br>严重眼损伤/眼刺激,类别1                                                                                                          |                         | CAS 号：64-18-6                     |
| 理化<br>性质            | 外观与性状：无色透明发烟液体,有强烈刺激性酸味。                                                                                                                     |                         |                                   |
|                     | 溶解性：与水混溶,不溶于烃类,可混溶于乙醇、乙醚，溶于苯。                                                                                                                |                         |                                   |
|                     | 熔点/℃：8.4                                                                                                                                     | 临界温度/℃：315              | 相对密度（水=1）：1.23                    |
|                     | 沸点/℃：100.8                                                                                                                                   | 临界压力/MPa：8.63           | 相对密度（空气=1）：1.59                   |
|                     | 最小引燃能量/mJ：/                                                                                                                                  | 饱和蒸汽压/kPa：5.33          | 燃烧热/（kJ·mol <sup>-1</sup> ）：254.4 |
| 燃烧<br>爆炸<br>危险<br>性 | 燃烧性：可燃                                                                                                                                       | 闪点/℃：68.9               | 聚合危害：/                            |
|                     | 引燃温度/℃：480                                                                                                                                   | 爆炸极限/%：12~57            | 稳定性：常温常压下稳定                       |
|                     | 禁配物：强氧化剂、强碱、活性金属粉末。                                                                                                                          |                         |                                   |
|                     | 危险特性：可燃。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂接触可发生化学反应。具有较强的腐蚀性。                                                                               |                         |                                   |
| 毒性                  | 灭火方法：消防人员须穿全身防护服、佩戴氧气呼吸器灭火。用水保持火场容器冷却，并用水喷淋保护去堵漏的人员。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。                                                                       |                         |                                   |
|                     | 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收<br>急性毒性：属低毒类 LD <sub>50</sub> ：1100 mg/kg(大鼠经口)LC <sub>50</sub> ：15000 mg/m <sup>3</sup> ，15 分钟(大鼠吸入)                        |                         |                                   |
| 对人<br>体<br>危<br>害   | 主要引起皮肤、粘膜有刺激症状。其表现有结膜充血、鼻炎、支气管炎；皮肤接触可引起炎症和溃疡。误服甲酸可致死(致死量约 30 克)。除消化道症状外,常因急性肾功衰竭或呼吸功能衰竭而死亡。慢性中毒：可有血尿和蛋白尿。                                    |                         |                                   |
| 急救                  | <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立</p> |                         |                                   |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p>即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>                                                                                                                                                                                                                                         |
| 防 护     | <p>工程控制：生产过程密闭,加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护措施：可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或自吸式长管面具。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护措施：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护措施：穿工作服。</p> <p>手部防护措施：戴橡胶手套。</p> <p>其他防护措施：工作现场禁止吸烟。工作完毕，彻底清洗。注意个人清洁卫生。</p>                                                           |
| 泄 漏 处 理 | <p>疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器,穿化学防护服。不要直接接触泄漏物,在确保安全情况下堵漏。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收,然后收集运至废物处理场所处置。也可以将地面洒上苏打灰,用大量水冲洗,经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏,利用围堤收容,然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p>                                                                                                    |
| 储 运     | <p>储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间内。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。</p> <p>铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p> |

表 10-17 次氯酸钠溶液危险、有害因素识别表

|         |                                                                  |                                  |                               |
|---------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 标 识     | 中文名：次氯酸钠溶液                                                       | 英文名：sodium hypochlorite solution | 危险化学品目录序号：166                 |
|         | 分子式：NaClO                                                        | 分子量：74.43                        | UN 号：1791                     |
|         | 危险性类别：皮肤腐蚀/刺激,类别1B；严重眼损伤/眼刺激,类别1；危害水生环境-急性危害,类别1；危害水生环境-长期危害,类别1 |                                  | CAS 号：7681-52-9               |
| 理化性质    | 外观与性状：微黄色溶液，有似氯气的气味。                                             |                                  |                               |
|         | 溶解性：溶于水                                                          |                                  |                               |
|         | 熔点/°C：-6                                                         | 临界温度/°C：/                        | 相对密度（水=1）：1.21                |
|         | 沸点/°C：/                                                          | 临界压力/MPa：/                       | 相对密度（空气=1）：/                  |
| 燃烧爆炸危险性 | 最小引燃能量/mJ：/                                                      | 饱和蒸汽压/kPa：/                      | 燃烧热/(kJ·mol <sup>-1</sup> )：/ |
|         | 燃烧性：/                                                            | 闪点/°C：/                          | 聚合危害：/                        |
|         | 引燃温度/°C：/                                                        | 爆炸极限/%：/                         | 稳定性：在常温常压下不稳定                 |
|         | 禁配物：碱类                                                           |                                  |                               |
|         | 危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。                                       |                                  |                               |
|         | 灭火方法：采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。                                            |                                  |                               |

|       |                                                                                                                                                                                              |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 毒性    | 侵入途径：吸入、食入<br>急性毒性：LD50：8500 mg/kg(小鼠经口)                                                                                                                                                     |
| 对人体危害 | 经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。                                                                                                                                        |
| 急救    | 皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。<br>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗。<br>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。<br>食入：饮足量温水，催吐。就医。                                                               |
| 防护    | 工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。<br>呼吸系统防护措施：高浓度环境中，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。<br>眼睛防护措施：戴化学安全防护眼镜。<br>身体防护措施：穿防腐工作服。<br>手部防护措施：戴橡胶手套<br>其他防护措施：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。                       |
| 泄漏处理  | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。                                     |
| 储运    | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。 |

## 10.2 选用的安全评价方法简介

### 10.2.1 安全检查表法

安全检查表法是针对被评价项目存在的固有危险和有害因素，依据国家相关标准、规程、规范及规定，通过对检查表中的各项目及内容进行检查，查找出系统中各种潜在的事故隐患。安全检查表是由熟悉工程工艺、设备及操作，并且具备安全知识和经验的工程技术人员，经过事先对评价对象详尽分析，列出检查单元、检查项目、检查要求及检查结果等内容的表格。

安全检查表是一种定性的评价方法。安全检查表的编制中，应明确检查对象，明确所要遵循的标准、规范，具体剖析并细分检查对象，根据不同的检查阶段及要求选择适宜的检查表类型。由于其种类多，可适用于各个阶段、各个不同用途的检查要求，因此是应用极为广泛的一种安全评价方法。

使用安全检查表可发现工程系统的自然环境、地理位置条件、现场环境以及设计中工艺、设备本身存在的缺陷，防护装置的缺陷，保护器具和个体防护用品的缺陷以及安全管理等诸多方面的潜在危险因素，从而找出所造成的不安全行为与不安全状态，可做到全面周到，避免漏项，达到风险控制的目的。运用安全检查表进行日常检查，是安全分析结果的具体落实，是预防工程潜在危险、危害事故发生的有效工具。

10.2.2 预先危险分析法

预先危险分析（PHA）是一种定性的系统安全分析方法，是一项实现系统危害分析的初步或初始的工作，是在方案开发初期阶段完成的。对危险、有害因素暂不考虑事故发生的概率，根据过去的经验教训及同行业生产中发生的事故情况，大体识别与系统有关的一切主要危害，鉴别产生危害的原因，假设危害确实出现时估计和鉴别对系统的影响，从而为方案提供应采取排除、降低和控制措施的信息。该分析方法应用于现有工艺过程及装置，也会收到很好的效果。

在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度，将各类危险性等级划分如下：

表 10-18 危险性等级划分表

| 危险等级 | 危险程度 | 可能导致的后果        |
|------|------|----------------|
| I    | 安全的  | 不会造成人员伤亡及系统损坏。 |

|     |      |                                                   |
|-----|------|---------------------------------------------------|
| II  | 临界的  | 处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡，系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。 |
| III | 危险的  | 会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。                         |
| IV  | 灾难性的 | 造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。            |

### 10.2.3 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工防火设计规范》（GB50160）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值见下表。

表 10-19 危险度评价取值表

| 项目                    | 分值                                                          |                                                                        |                                                                                |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                       | A（10 分）                                                     | B（5 分）                                                                 | C（2 分）                                                                         | D（0 分）                                          |
| 物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质） | 1、甲类可燃气体<br>2、甲 <sub>A</sub> 类物质及液态烃类<br>3、甲类固体<br>4、极度危害介质 | 1、乙类可燃气体<br>2、甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类可燃液体<br>3、乙类固体<br>4、高度危害 | 1、乙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>A</sub> 、丙 <sub>B</sub> 类可燃液体<br>2、丙类固体<br>3、中、轻度危害介质 | 不属左述之 A，B，C 项之物质                                |
| 容量                    | 1、气体 1000m <sup>3</sup> 以上<br>2、液体 100m <sup>3</sup> 以上     | 1、气体 500~1000m <sup>3</sup><br>2、液体 50~100m <sup>3</sup>               | 1、气体 100~500m <sup>3</sup><br>2、液体 10~50m <sup>3</sup>                         | 1、气体<100m <sup>3</sup><br>2、液体<10m <sup>3</sup> |
| 温度                    | 1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上                                        | 1、1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下<br>2、在 250~1000℃使用，其操作温度在燃点以上                   | 1、在 250~1000℃使用，但操作温度在燃点以下<br>2、在低于 250℃使用，操作温度在燃点以上                           | 在低于 250℃使用，操作温度在燃点以下                            |
| 压力                    | 100MPa                                                      | 20~100MPa                                                              | 1~20MPa                                                                        | 1MPa 以下                                         |
| 操作                    | 1、临界放热和特别剧烈的放热反应操作<br>2、在爆炸极值范围                             | 1、中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作                                     | 1、轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）操作                                            | 无危险的操作                                          |

| 项目 | 分值       |                                                                 |                                                          |        |
|----|----------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------|
|    | A（10 分）  | B（5 分）                                                          | C（2 分）                                                   | D（0 分） |
|    | 内或其附近的操作 | 2、系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险、操作<br>3、使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作<br>4、单批式操作 | 2、在精制过程中伴有化学反应<br>3、单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作<br>4、有一定危险的操作 |        |

表 10-20 危险度分级表

|      |       |         |       |
|------|-------|---------|-------|
| 总分值  | ≥16 分 | 11~15 分 | ≤10 分 |
| 等级   | I     | II      | III   |
| 危险程度 | 高度危险  | 中度危险    | 低度危险  |

#### 10.2.4 专家综合评议法

专家综合评议法是一种吸收专家参加，根据事物的过去、现在及发展趋势，进行积极的创造性思维活动，对事物的未来进行分析、预测的方法。专家评议法适用于类比工程项目、系统和装置的安全评价，它可以充分发挥专家丰富的实践经验和理论知识。

##### （1）专家评议法类型

根据一定的规则，组织相关专家进行积极的创造性思维，对具体问题共同探讨、集思广益的一种专家评价方法。

##### （2）采用专家评议法应遵循以下步骤：

- ① 明确具体分析、预测的问题；
- ② 组成专家评议分析、预测小组，小组组成应由预测专家、专业领域的专家、推断思维能力强的演绎专家等组成；
- ③ 举行专家会议，对提出的问题进行分析、谈论和预测；

## ④ 分析、归纳专家会议的结果。

### 10.2.5 QRA 定量风险评价

定量风险评价（quantitative risk assessment）是对某一设施或作业活动中发生事故频率和后果进行定量分析，并与风险可接受标准比较的系统方法。也可以讲它是一种对风险进行量化管理的技术手段。定量风险评估在分析过程中，不仅要求对事故的原因、过程、后果等进行定性分析，而且要求对事故发生的频率和后果进行定量计算，并将计算出的风险与风险标准相比较，判断风险的可接受性，提出降低风险的建议措施。

## 10.3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

### 10.3.1 预先危险性分析

#### 10.3.1.1 生产装置预先危险性分析

本项目生产装置区内存在火灾爆炸、中毒和窒息、腐蚀、灼烫等危险、有害因素，采用预先危险性分析法分析危险、有害程度如下：

表 10-21 生产装置火灾爆炸预先危险性分析

|        |                                                                                                                                                                                   |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 系统或装置  | 甲类车间 1                                                                                                                                                                            |
| 潜在事故   | 火灾、爆炸                                                                                                                                                                             |
| 危险因素   | 易燃、易爆物料（甲醇、乙醇、四氢呋喃、甲苯等）、压力容器爆炸。                                                                                                                                                   |
| 触发事件 1 | 1、设备故障泄漏<br>（1）设备因质量或安装不当泄漏；<br>（2）撞击或人为破坏等造成容器、管道等破裂而泄漏；<br>（3）设备与管线连接处泄漏等；<br>（4）泵与管线连接处泄漏等；<br>（5）泵密封处泄漏；<br>（6）设备因腐蚀造成破裂、泄漏。<br>2、法兰、阀门、管线泄漏<br>（1）阀门、管线破裂；<br>（2）阀门与管线连接处泄漏； |



|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | (3) 设备与管线连接处泄漏；<br>(4) 法兰、阀门等选型不当；<br>(5) 法兰、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏；<br>(6) 法兰、阀门、管线因腐蚀造成破裂、泄漏。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 发生条件   | 泄漏的易燃、易爆物质遇明火、高温、静电等。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 触发事件 2 | 1、明火<br>(1) 点火吸烟；(2) 抢修、检修时违章动火，焊接时未按有关规定动火；(3) 外来人员带入火种；(4) 其它火源，如电动机相间短路等<br>2、火花<br>(1) 用钢质工具敲打设备、管道产生撞击火花；(2) 穿戴钉皮鞋；(3) 电气火花；(4) 静电；(5) 雷击；(6) 车辆未戴阻火器，启动时排烟带出火花；(7) 焊、割、打磨产生火花等<br>3、高热                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 事故后果   | 人员伤亡、设备损坏、财产损失                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 危险等级   | III~IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 防范措施   | 1、控制与消除火源<br>(1) 严禁吸烟、携带火种，穿带铁钉皮鞋进入易燃易爆区域；<br>(2) 动火必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施；<br>(3) 使用防爆型电器。手电应防爆，进入容器内使用的照明应用安全电压和防爆灯；<br>(4) 应用青铜或镀铜工具，用钢制工具时，严禁敲打、撞击或抛掷；<br>(5) 按规定要求进行防静电和安装避雷针；<br>(6) 进入生产区域的车辆必须佩戴防火罩；<br>(7) 转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。<br>2、加强管理、严格工艺纪律<br>(1) 在厂区范围内，建立禁火区，按照“危险化学品管理条例”张贴作业场所危险化学品安全标签；<br>(2) 制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律，防止人为失误；<br>(3) 严格控制设备质量，加强设备维护保养；<br>(4) 坚持巡回检查，发现问题及时处理；<br>(5) 在容器内检修，必须将该容器与其它设备隔离，清洗置换干净，分析合格后才能动火，检修时须有人现场监护，并保证通风良好。<br>3、安全设施<br>(1) 对生产过程中的工艺参数进行集中控制、报警和监视，以实现安全、可靠、准确的生产过程控制。<br>(2) 火灾、爆炸危险区域安装可燃气体、毒性气体浓度检测报警仪。 |

表 10-22 生产装置中毒和窒息预先危险性分析

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 系统或装置  | 甲类车间 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 潜在事故   | 中毒和窒息                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 危险因素   | 1.毒性、窒息性介质泄漏。<br>2.检修、抢修作业时接触毒害性物料。<br>3.人员进入受限空间作业。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 触发事件 1 | 1.密闭装置、管道发生泄漏。<br>2.法兰等密封度强度不够，垫片选型不合理。<br>3.无通风设施或通风量不够。<br>4.无毒物浓度检测仪器或失灵。<br>5.检修、维修、抢修时，罐、槽、管、阀中的有毒有害物料未清洗或清洗不干净。<br>6.在容器内作业时缺氧。                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 发生条件   | 毒物超过容许浓度；缺氧                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 触发事件 2 | 1.毒物及窒息性物质浓度超标。<br>2.通风不良。<br>3.缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识。<br>4.不清楚泄漏物料的种类，应急不当。<br>5.在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、空气呼吸器以及其它有关的防护用品。<br>6.未正确使用防护用品。<br>7.防护用品选型不当或使用不当。<br>8.在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。<br>9.救护不当。                                                                                                                                                                                                             |
| 事故后果   | 人员中毒和窒息                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 危险等级   | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 防范措施   | 1.严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性<br>（1）防止毒害性物料的跑、冒、滴、漏。<br>（2）加强管理、严格工艺纪律。<br>（3）安全设施保持齐全、完好。<br>2.泄漏后应采取相应措施<br>（1）查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告。<br>（2）如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。<br>3.定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、氧含量，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。<br>4.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒过滤器、空气呼吸器及其它劳动防护用品。<br>5.加强组织管理<br>（1）加强检查、定期检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；<br>（2）教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；<br>（3）要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； |

|  |                                                                               |
|--|-------------------------------------------------------------------------------|
|  | (4) 设立危险、有毒、窒息性标志；<br>(5) 设立急救点，配备相应的急救药品、器材；<br>(6) 培训医务人员对中毒、窒息、灼烫等的急救处理能力。 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------|

表 10-23 生产装置灼烫、腐蚀预先危险性分析

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 系统或装置  | 甲类车间内高温设备以及高温物料、腐蚀性物质                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 潜在事故   | 灼烫、腐蚀                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 危险因素   | 高温及腐蚀性物料泄漏、冒溢，高温设备未作防护，人体化学灼伤；                                                                                                                                                                                                                                                |
| 触发事件 1 | 1、高温设备及管道；<br>2、无通风系统或通风不良；<br>3、高温设备、管线破损泄漏；<br>4、法兰等密封度强度不够，垫片选型不合理，物料泄漏。                                                                                                                                                                                                   |
| 发生条件   | 人体直接与高温设备、高温物料、腐蚀性物质发生接触。                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 触发事件 2 | 1、长时间触及高温物体，在高温环境下作业；<br>2、高温设备、管道未作防护或防护失效；<br>3、不清楚泄漏物料的种类，应急不当；缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；<br>4、工作时不小心触及高温物体；<br>5、工人没有佩戴恰当防护用品；<br>6、防护用品选型不对或使用不当。                                                                                                                        |
| 事故后果   | 设备损坏、物料跑损、可能导致严重安全事故以及人员损伤。                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 危险等级   | II~III                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 防范措施   | 1、严格控制设备及其安全设施安装质量，消除泄漏的可能性；定期检修、维护保养，保持设备完好。<br>2、加强通风，必要时设置局部排风设置。<br>3、要正确佩戴相应的劳动防护用品。<br>4、教育、培训职工掌握急救法；要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程<br>5、设立急救点，配备相应的急救药品、器材；培训医务人员对灼烫的急救处理能力。<br>6、设置休息室，室内安装空调调节温度。<br>7、腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。<br>8、设备及管道排放的腐蚀性气体或液体，应加以收集、处理，不得任意排放。 |

表 10-24 生产装置机械伤害预先危险性分析

|       |                    |
|-------|--------------------|
| 系统或装置 | 甲类车间内机械设备突出部分、转动部分 |
| 潜在事故  | 机械伤害               |

|        |                                                                                                                                                        |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 危险因素   | 绞、碰、戳、压伤人体                                                                                                                                             |
| 触发事件 1 | 1、在生产检查、维修设备时，不注意；<br>2、衣物等被绞入转动设备；<br>3、旋转、往复、滑动物撞击人体；<br>4、切割工具、突出的机械部分毛坯及工具设备边缘锋利处碰伤；<br>5、机械旋转部分缺少防护罩；<br>6、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等。              |
| 发生条件   | 人体碰到转动、移动等运动物体。                                                                                                                                        |
| 触发事件 2 | 1、工作时发生“三违”；<br>2、工作时注意力不集中；<br>3、劳保用品未正确穿戴。                                                                                                           |
| 事故后果   | 人体伤害                                                                                                                                                   |
| 事故等级   | II~III                                                                                                                                                 |
| 防范措施   | 1、严格遵守有关操作规程；<br>2、正确穿戴劳保用品；<br>3、集中注意力，工作时注意观察；<br>4、转动部位应有防护罩；<br>5、危险场地周围应设防护栏；<br>6、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态；<br>7、进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施。 |

表 10-25 生产装置物体打击预先危险性分析

|        |                                                                                                                              |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 系统或装置  | 甲类车间内检修、操作平台等作业场所                                                                                                            |
| 潜在事故   | 物体打击                                                                                                                         |
| 危险因素   | 高处有浮物等                                                                                                                       |
| 触发事件 1 | 1、未戴安全帽；<br>2、在起重或高处作业区域行进、停留；<br>3、在高处有浮物或设施不牢、即将倒塌的地方行进或停留；<br>4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；<br>5、违反“十不吊”制度；<br>6、燃爆事故波及。 |
| 发生条件   | 坠落物击中人体                                                                                                                      |
| 触发事件 2 | 1、高处有未被固定的物体因碰撞或风吹等坠落；<br>2、工具、器具等上下抛掷；<br>3、起重、吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具长度不够或斜吊斜拉致物体倾斜；<br>4、设施倒塌；                                 |

|      |                                                                                                                                                                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 5、爆炸碎片抛掷、飞散；<br>6、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；                                                                                                                                                                                       |
| 事故后果 | 人员伤亡                                                                                                                                                                                                                      |
| 事故等级 | II~III                                                                                                                                                                                                                    |
| 防范措施 | 1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态；<br>2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”；<br>3、高处作业要严格遵守“十不登高”；<br>4、避免起重、高处作业和其他有坠物危险区域的进行和停留；<br>5、高处需要的物件必须合理的摆放并固定牢靠；<br>6、及时清除、加固可能倒塌的设施；<br>7、加强对员工的安全意识教育和安全管理工作；<br>8、作业人员、进入现场的其他人员教应穿戴必须的防护用品，特别是安全帽。 |

表 10-26 生产装置高处坠落预先危险性分析

|        |                                                                                                                                                                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 系统或装置  | 甲类车间 1 内设备和框架及操作平台（2m 以上）                                                                                                                                                                                    |
| 潜在事故   | 高处坠落                                                                                                                                                                                                         |
| 危险因素   | 进行登高架设、检查、检修等作业                                                                                                                                                                                              |
| 触发事件 1 | 1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落；<br>2、无脚手架、板，造成高处坠落；<br>3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成坠落；<br>4、高处行道、塔杆、扶梯、管线架桥及护栏等锈蚀，或强度不够造成坠落；<br>5、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落；<br>6、在大风、暴雨、雷电、霜冻积雪条件下登高作业不慎跌落；<br>7、氧气不足、身体不适造成跌落。<br>8、作业时嬉戏打闹 |
| 发生条件   | 1、2 米以上高处作业；<br>2、作业面下是设备或硬质地面。                                                                                                                                                                              |
| 触发事件 2 | 1、无手脚架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌；<br>2、高处作业下面无安全网或挂结不牢靠；<br>3、未系安全带或安全带挂系不牢靠；<br>4、安全带、安全网破损或不合格；<br>5、违反“十不登高”制度；<br>6、未穿防滑鞋、紧身工作服；<br>7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；<br>8、情绪不稳定，疲劳作业，身体有疾病，工作时精力不集中。                             |
| 事故后果   | 人员伤亡                                                                                                                                                                                                         |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 事故等级 | II~III                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 防范措施 | 1、作业人员必须在身心健康的状态下登高作业，必须严格遵守“十不登高”；<br>2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽、系好安全带；<br>3、事先搭设手脚架等安全设施；<br>4、上下层交叉作业须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚作隔离；<br>5、安全带、栏杆、平台要有定期检查确保完好。<br>6、六级以上大风、雷电、暴雨、霜冻、大雾、积雪等恶劣天气条件下尽可能的避免高处作业。<br>7、可在地面进行的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”。<br>8、加强对登高人员的安全教育、培训、考核工作。<br>9、坚决杜绝登高作业中的“三违” |

表 10-27 生产装置高温危害预先危险性分析

|       |                                                                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 系统或装置 | 甲类车间 1 高温设备以及高温物料                                                                                                        |
| 潜在事故  | 高温危害                                                                                                                     |
| 危险因素  | 设备及管线管线泄漏、保温层破损                                                                                                          |
| 触发事件  | 1、设备管道破裂，管道阀门连接处物料泄漏；<br>2、工作时注意力不集中；<br>3、容器、设备、管道保冷层破损；<br>4、违章作业；<br>5、作业人员未穿戴防护用品。                                   |
| 发生条件  | 人员接触到泄漏的高温物料或高温设施                                                                                                        |
| 事故后果  | 人体受伤。                                                                                                                    |
| 事故等级  | II~III                                                                                                                   |
| 防范措施  | 1、工作时注意力要集中，工作时注意观察；<br>2、正确穿戴好劳动防护用品；<br>3、作业过程中严格遵守操作规程；<br>4、选用良好设备设施；<br>5、作业人员应穿戴齐全防护用品；<br>6、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。 |

表 10-28 生产装置触电危害预先危险性分析

|       |              |
|-------|--------------|
| 系统或装置 | 甲类车间 1 内用电设施 |
| 潜在事故  | 触电           |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 危险因素 | 漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 原因事件 | 1、手及人体其它部位，随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击等；<br>2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等；<br>3、电气设备金属外壳接地不良；<br>4、防护用品、电动工具验收、检验、更新程序有缺陷；<br>5、防护用品、电动工具使用方法未掌握；<br>6、电工违章作业或非电工违章操作；<br>7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 发生条件 | 1、人体接触带电体；2、安全距离不够，引起雷击穿；3、通过人体的电流超过 30mA，接触时间超过 0.1S；4、设备外壳带电。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 触发事件 | 1、设备、临时电源漏电；<br>2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）；<br>3、绝缘损坏、老化；<br>4、保护接地、接零不当；<br>5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理；<br>6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）；<br>7、防护用品和工具质量缺陷或使用不当；<br>8、雷击。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 事故后果 | 人员伤亡、引发二次事故                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 危险等级 | II~III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|      | 1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态；<br>2、采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体；<br>3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离；<br>4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地和三相接零；<br>5、金属容器或有险空间内作业，宜用 12 伏电设备，并有监护；<br>6、电焊机绝缘完好，接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施；<br>7、根据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，临时电源要有漏电保护，确保用电设备安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程；<br>8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；<br>9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；<br>10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；<br>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；<br>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；<br>13、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；<br>14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。 |

表 10-29 生产装置粉尘危害预先危险性分析

|        |                                                                                                                      |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 系统或装置  | 甲类车间 1                                                                                                               |
| 潜在事故   | 粉尘危害                                                                                                                 |
| 危险因素   | 粉尘物质泄漏、粉状物质在空间积聚                                                                                                     |
| 触发事件 1 | 1、粉状物质加料泄漏；<br>2、烘干工序产生粉尘。                                                                                           |
| 发生条件   | 粉尘飞扬或粉状物质积聚                                                                                                          |
| 触发事件 2 | 1、工作时注意力不集中；<br>2、容器、设备、管道破损；<br>3、违章作业；<br>4、空间通风不好。                                                                |
| 事故后果   | 人体吸入伤害。                                                                                                              |
| 事故等级   | II                                                                                                                   |
| 防范措施   | 1、工作时注意力要集中，不得将粉体撒出和扬起；<br>2、正确穿戴好劳动防护用品；<br>3、作业过程中严格遵守操作规程；<br>4、确保职业场所通风良好；<br>5、严禁明火；<br>6、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。 |

表 10-30 生产装置噪声预先危险性分析表

|        |                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 系统或装置  | 甲类车间 1                                                                                          |
| 潜在事故   | 噪声危害                                                                                            |
| 危险因素   | 离心机、泵机、搅拌等运转机械产生的噪声                                                                             |
| 原因事件   | 作业人员在噪声强度大的场所作业；<br>设备运行不良。                                                                     |
| 发生条件   | 缺乏个体防护用品（护耳器等）                                                                                  |
| 触发事件   | 1、装置没有减振、降噪设施；<br>2、减振、降噪设施无效；<br>3、未戴个体护耳器；<br>4、护耳器无效；<br>（1）选型不当；<br>（2）使用不当；<br>（3）护耳器已经失效。 |
| 事故后果   | 听力损伤                                                                                            |
| 危险等级   | II                                                                                              |
| 噪声防范措施 | 1、采取隔声、吸声、消声等降噪措施；<br>2、设置减振、声阻尼等装置；<br>3、佩带适宜的护耳器；                                             |



4、实行时间防护，即事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间。

### 10.3.1.2 储运场所预先危险性分析

本项目拟建罐区-1、罐区-2、仓库 1、仓库 2、仓库 3 等场所储存有可燃、易燃易爆、有害物料，易发生火灾爆炸、窒息、灼烫和腐蚀等危险，本项目原辅材料及产品均采用汽车运输，运输量较大，易造成车辆伤害。储运场所采用预先危险性分析法分析危险、有害程度如下。

表 10-31 仓库预先危险预先分析

| 危险因素 | 触发事件                                                                                                                                                                | 事故后果      | 危险等级   | 措施                                                                                                                                             |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 火灾爆炸 | 1、禁忌的物料在仓库中混存混储；<br>2、违章点火吸烟；违章动火等；<br>3、装卸和搬运物料时粗暴作业导致包装破裂物料泄漏；<br>4、可燃性粉尘散发，遇明火、高温等激发能源发生爆炸。<br>5、库内货物如堆放过密未分垛储存，库房未按有关要求配备足够的消防器材、消防设施，会加大原料成品仓库发生火灾事故的危险性及危险程度。 | 人员伤亡，财产损失 | II～III | 1、禁忌物品应分开存放；<br>2、储存场所应设置通风隔热措施，并保持干燥；<br>3、甲类仓库内应设置可燃气体报警设施；<br>4、加强管理，装卸和搬运物料时严格按照操作规程执行；<br>5、库房内货物分区分类堆放，配备足够的消防设施。                        |
| 坍塌   | 包装物堆垛不当，仓库建构结构达不到要求，遇地震等                                                                                                                                            | 人员伤亡，财产损失 | II～III | 1、堆垛之间应有足够的间距，保证人员通行和货物运输通行；<br>2、堆垛应稳妥；<br>3、仓库按要求进行抗震设计。                                                                                     |
| 车辆伤害 | 1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）；<br>2、车速过快；<br>3、道旁管线，管架桥无防撞设施和标志；<br>4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物等）；<br>5、超载驾驶。                                                                        | 人员伤亡      | II～III | 1、增设限速行驶标志等安全标志；<br>2、保持仓库内路面状态良好；<br>3、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）；<br>4、行驶车辆无故障、保持完好状态；<br>5、车辆不超载、不超速行驶。 |

|       |                                                             |      |    |                                    |
|-------|-------------------------------------------------------------|------|----|------------------------------------|
| 灼烫和腐蚀 | 本项目仓库储存的物料具有一定的腐蚀性，包装物泄漏，操作人员如未穿戴必要的安全防护用品，接触后腐蚀性介质可能造成化学灼伤 | 人员伤害 | II | 物料搬运过程中颜色按照操作规程操作，轻拿轻放，并佩戴相应的防护用品。 |
|-------|-------------------------------------------------------------|------|----|------------------------------------|

表 10-32 罐区预先危险性分析表

| 危险因素 | 触发事件                                                                                                                                                                                                                                | 事故后果      | 危险等级   | 防范措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 火灾爆炸 | 1、储罐、管线等，因腐蚀、撞击或人为破坏破裂。<br>2、阀门、法兰等因选型不当、选材不当、超限使用等泄漏。<br>3、可燃气体报警仪故障、失效。<br>4、违章点火吸烟；违章动火等；<br>5、存在其他引火源，如电气短路、静电、雷击等。<br>6、其他火灾引发二次火灾等。<br>7、进入卸车区的槽车如未安装静电接地、阻火器等安全设施或安装连接不当；<br>8、槽车因为驾驶失误等原因，与装卸站内其他构筑物碰撞，造成可燃液体泄漏。<br>9、违章操作。 | 人员伤亡，财产损失 | III~IV | 1、控制与消除火源<br>1) 严禁吸烟、携带火种等进入单体罐区；<br>2) 动火必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施；<br>3) 按规定要求采取防静电措施，安装避雷装置；<br>4) 储罐按规定安装呼吸阀、阻火器。<br>5) 定期清理储罐、管线中的聚合物。<br>6) 转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。<br>2、严格控制设备质量及其安装质量<br>1) 泵、阀、管线等设备及其配套仪表要选用合格产品，并把好安装质量关；<br>2) 管道等有关设施在投产前按要求进行试压；<br>3) 对设备、管线、阀、仪表等要定期检查、保养、维修，保持完好状态；                                            |
| 窒息   | 1、进入储罐检修，缺氧<br>2、氮气发生泄露<br>3、操作人员未按要求佩戴防护用品，或防护用品选择不当。<br>4、通风不良。                                                                                                                                                                   | 人员伤亡      | III    | 1、严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性。<br>2、泄漏后应采取相应措施<br>(1) 查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告。<br>(2) 如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。<br>3、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净，并检测有害物质浓度、氧含量，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。<br>4、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用空气呼吸器及其它劳动防护用品。<br>5、加强组织管理<br>(1) 教育、培训职工掌握有关预防窒息的方法及其急救法；<br>(2) 要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；<br>(3) 设立危险、窒息性标志；<br>(4) 设立急救点，配备相应的急救药品、器材； |

| 危险因素  | 触发事件                                                                 | 事故后果 | 危险等级 | 防范措施                                                                                                                    |
|-------|----------------------------------------------------------------------|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                      |      |      | (5) 培训医务人员对窒息的急救处理能力。                                                                                                   |
| 腐蚀和灼烫 | 罐区内储存的二氯甲烷、甲苯等均具有皮肤腐蚀及刺激性，管道、阀门泄漏，操作人员如未穿戴必要的安全防护用品，接触后腐蚀性介质可能造成化学灼伤 | 人员伤亡 | II   | 1、泵、阀、管线等设备及其配套仪表要选用合格产品，并把好安装质量关；<br>2、管道等有关设施在投产前要按照要求进行试压；<br>3、对设备、管线、阀、仪表等要定期检查、保养、维修，保持完好状态；<br>4、作业过程中佩戴相应的防护用品。 |

### 10.3.1.3 环保设施预先危险性分析

本项目拟设置废气、废水处理设施，用于处理生产过程中产生的废气及污水，并设置危废库用于储存生产过程中产生的危废。对环保设施采用预先危险性分析法分析危险、有害程度如下：

表 10-33 环保设施预先危险性分析表

| 危险因素   | 触发事件                                                                                                                                                                     | 事故后果      | 危险等级   | 防范措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 废气处理设施 |                                                                                                                                                                          |           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 火灾爆炸   | 1、设备故障泄漏<br>(1) 设备因质量或安装不当泄漏；<br>(2) 撞击或人为破坏等造成设备、管道等破裂而泄漏；<br>(3) 设备与管线连接处泄漏等；<br>(4) 风机动密封处泄漏；<br>(5) 设备因腐蚀造成破裂、泄漏。<br>2、法兰、阀门、管线泄漏<br>(1) 阀门、管线破裂；<br>(2) 阀门与管线连接处泄漏； | 人员伤亡，财产损失 | III~IV | 1、控制与消除火源<br>(1) 严禁吸烟、携带火种，穿带铁钉皮鞋进入易燃易爆区域；(2) 动火必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施；(3) 使用防爆型电器。手电应防爆，进入设备内使用的照明应用安全电压和防爆灯；(4) 应用青铜或木质工具。(5) 按规定要求进行防静电和安装避雷针。(6) 进入生产区域的车辆必须佩戴防火罩；(7) 转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。<br>2、加强管理、严格工艺纪律<br>(1) 在厂区范围内，建立禁火区，按照危险化学品管理条例，在厂区加贴作业场所危险化学品安全标签；(2) 制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律，防止人为失误；(3) 严格控制设备质量，加强设备维护保养；(4) 坚持巡回检查，发现问题及时处理；(5) 在设备内检修，必须将该设备与其它设备隔离，清洗置换干净，分析合格后才能动火，检 |

| 危险因素  | 触发事件                                                                                                                                                                        | 事故后果    | 危险等级   | 防范措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | (3) 设备与管线连接处泄漏；<br>(4) 法兰、阀门等选型不当；<br>(5) 法兰、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏；<br>(6) 法兰、阀门、管线因腐蚀造成破裂、泄漏。<br>3、违章操作。                                                                        |         |        | 修时须有人现场监护，并保证通风良好。<br>3、安全设施<br>(1) 对生产过程中的工艺参数进行集中控制、报警和监视，以实现安全、可靠、准确的生产过程控制。<br>(2) 火灾、爆炸危险区域安装可燃气体、毒性气体浓度检测报警仪。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 中毒窒息  | 1. 密闭装置、管道发生泄漏。<br>2. 法兰等密封度强度不够，垫片选型不合理。<br>3. 无通风设施或通风量不够。<br>4. 未设置有毒气体检测报警仪或报警仪失灵。<br>5. 检修、维修、抢修时，罐、槽、管、阀中的有毒有害物质未清洗或清洗不干净。<br>6. 在设备内作业时缺氧。<br>7. 操作人员思想麻痹，违章作业或疲劳作业。 | 人员中毒和窒息 | III    | 1. 严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性<br>(1) 防止毒害性物料的跑、冒、滴、漏。<br>(2) 加强管理、严格工艺纪律。<br>(3) 安全设施保持齐全、完好。<br>2. 泄漏后应采取相应措施<br>(1) 查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告。<br>(2) 如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。<br>3. 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、氧含量，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。<br>4. 要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒过滤器、空气呼吸器及其它劳动防护用品。<br>5. 加强组织管理<br>(1) 加强检查、定期检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；<br>(2) 教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；<br>(3) 要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；<br>(4) 设立危险、有毒、窒息性标志；<br>(5) 设立急救点，配备相应的急救药品、器材；<br>(6) 培训医务人员对中毒、窒息、灼烫等的急救处理能力。 |
| 腐蚀和灼烫 | 1、尾气管线等高温设备及管道；<br>2、法兰等密封度强度不够，垫片选型不合                                                                                                                                      | 人员伤亡    | II~III | 1、严格控制设备及其安全设施安装质量，消除泄漏的可能性；定期检修、维护保养，保持设备完好。<br>2、要正确佩戴相应的劳动防护用品。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| 危险因素   | 触发事件                                                                                                                                                                                              | 事故后果 | 危险等级   | 防范措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | 理，蒸汽、烟气等高温物料泄漏。                                                                                                                                                                                   |      |        | 3、教育、培训职工掌握急救法；要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程<br>4、设立急救点，配备相应的急救药品、器材；培训医务人员对灼烫的急救处理能力。<br>5、设置休息室，室内安装空调调节温度。<br>6、腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。<br>7、设备及管道排放的腐蚀性气体或液体，应加以收集、处理，不得任意排放。                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 废水处理设施 |                                                                                                                                                                                                   |      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 中毒窒息   | 1.毒物及窒息性物质浓度超标。<br>2.通风不良。<br>3.缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识。<br>4.不清楚泄漏物料的种类，应急不当。<br>5.在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、空气呼吸器及其它有关的防护用品。<br>6.未正确使用防护用品。<br>7.防护用品选型不当或使用不当。<br>8.在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。<br>9.救护不当。 | 人员伤亡 | II~III | 1.严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性<br>（1）防止毒害性物料的跑、冒、滴、漏。<br>（2）加强管理、严格工艺纪律。<br>（3）安全设施保持齐全、完好。<br>2.泄漏后应采取相应措施<br>（1）查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告。<br>（2）如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。<br>3.定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、氧含量，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。<br>4.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒过滤器、空气呼吸器及其它劳动防护用品。<br>5.加强组织管理<br>（1）加强检查、定期检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；<br>（2）教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；<br>（3）要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；<br>（4）设立危险、有毒、窒息性标志；<br>（5）设立急救点，配备相应的急救药品、器材；<br>（6）培训医务人员对中毒、窒息、灼烫等的急救处理能力。 |
| 火灾爆炸   | 1、点火吸烟；<br>2、抢修、检修时违章动火，焊接时未按有                                                                                                                                                                    | 人员伤亡 | II~III | 1、控制与消除火源<br>（1）严禁吸烟、携带火种；<br>（2）动火必须严格按动火手续办理动火证，并采取                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| 危险因素   | 触发事件                                                                                                                    | 事故后果 | 危险等级 | 防范措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | 关规定动火；<br>3、外来人员带入火种；<br>4、其它火源，如电动机相间短路等。                                                                              |      |      | 有效防范措施；<br>（3）使用防爆型电器。手电应防爆，进入容器内使用的照明应用安全电压和防爆灯；<br>（4）应用青铜或镀铜工具，用钢制工具时，严禁敲打、撞击或抛掷；<br>（5）按规定要求进行防静电和安装避雷针；<br>（6）进入厂区的车辆必须佩戴防火罩；<br>（7）转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。<br>2、加强管理、严格工艺纪律<br>（1）在厂区范围内，建立禁火区，按照“危险化学品管理条例”张贴作业场所危险化学品安全标签；<br>（2）制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律，防止人为失误；<br>（3）严格控制设备质量，加强设备维护保养；<br>（4）坚持巡回检查，发现问题及时处理；<br>（5）在容器内检修，必须将该容器与其它设备隔离，清洗置换干净，分析合格后才能动火，检修时须有人现场监护，并保证通风良好。<br>3、安全设施<br>污水处理站中易产生和聚集易燃易爆气体的场所应安装可燃气体浓度检测报警仪。 |
| 腐蚀     | 1、法兰等密封度强度不够，垫片选型不合理，物料泄漏；<br>2、不清楚泄漏物料的种类，应急不当；<br>3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；<br>4、工人没有佩戴恰当防护用品；<br>5、防护用品选型不对或使用不当。 | 人员伤害 | II   | 1、严格控制设备及其安全设施安装质量，消除泄漏的可能性；定期检修、维护保养，保持设备完好。<br>2、加强通风，必要时设置局部排风设置。<br>3、要正确佩戴相应的劳动防护用品。<br>4、教育、培训职工掌握急救法；要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程<br>5、设立急救点，配备相应的急救药品、器材；培训医务人员对灼烫的急救处理能力。<br>6、腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。<br>7、设备及管道排放的腐蚀性气体或液体，应加以收集、处理，不得任意排放。                                                                                                                                                                                    |
| 固废处理设施 |                                                                                                                         |      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 中毒     | 1.毒物及窒息性物质                                                                                                              | 人员伤害 | III  | 1.严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| 危险因素 | 触发事件                                                                                                                                                                                    | 事故后果 | 危险等级   | 防范措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 窒息   | 浓度超标。<br>2.通风不良。<br>3.缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识。<br>4.不清楚泄漏物料的种类，应急不当。<br>5.在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、空气呼吸器及其它有关的防护用品。<br>6.未正确使用防护用品。<br>7.防护用品选型不当或使用不当。<br>8.在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。<br>9.救护不当。 |      |        | （1）防止危废的跑、冒、滴、漏。<br>（2）加强管理、严格工艺纪律。<br>（3）安全设施保持齐全、完好，通风设施运行正常。<br>2.泄漏后应采取相应措施<br>（1）查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告。<br>（2）如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。<br>3.定期检修、维护保养，保持设备完好；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。<br>4.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒过滤器、空气呼吸器及其它劳动防护用品。<br>5.加强组织管理<br>（1）加强检查、定期检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；<br>（2）教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；<br>（3）要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；<br>（4）设立危险、有毒、窒息性标志；<br>（5）设立急救点，配备相应的急救药品、器材；<br>（6）培训医务人员对中毒、窒息、灼烫等的急救处理能力。 |
| 火灾爆炸 | 1、点火吸烟；<br>2、抢修、检修时违章动火，焊接时未按有关规定动火；<br>3、外来人员带入火种；<br>4、其它火源，如电动机相间短路等。                                                                                                                | 人员伤亡 | II~III | 1、控制与消除火源<br>（1）严禁吸烟、携带火种；<br>（2）动火必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施；<br>（3）使用防爆型电器。手电应防爆，进入容器内使用的照明应用安全电压和防爆灯；<br>（4）应用青铜或镀铜工具，用钢制工具时，严禁敲打、撞击或抛掷；<br>（5）按规定要求进行防静电和安装避雷针；<br>（6）进入厂区的车辆必须佩戴防火罩；<br>（7）转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。<br>2、加强管理、严格工艺纪律<br>（1）在厂区范围内，建立禁火区，按照“危险化学品管理条例”张贴作业场所危险化学品安全标签；<br>（2）制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律，                                                                                                                |

| 危险因素 | 触发事件                                                                                                           | 事故后果 | 危险等级 | 防范措施                                                                                                                                                       |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                |      |      | 防止人为失误；<br>（3）严格控制设备质量，加强设备维护保养；<br>（4）坚持巡回检查，发现问题及时处理。<br>3、安全设施<br>危废库内应安装可燃有毒气体浓度检测报警仪。                                                                 |
| 腐蚀   | 1、腐蚀性危废泄漏，人体化学灼伤；<br>2、不清楚泄漏物料的种类，应急不当；<br>3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；<br>4、工人没有佩戴恰当防护用品；<br>5、防护用品选型不对或使用不当。 | 人员伤亡 | II   | 1、加强通风，危废库设置尾气处理设施。<br>2、要正确佩戴相应的劳动防护用品。<br>3、教育、培训职工掌握急救法；要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程<br>4、设立急救点，配备相应的急救药品、器材；培训医务人员对灼烫的急救处理能力。<br>5、泄漏的腐蚀性气体或液体，应加以收集、处理，不得任意排放。 |

### 10.3.1.4 配套及辅助工程单元预先危险性分析

表 10-34 供配电系统预先危险性分析

| 危险因素 | 触发事件                                                                                                                                                                                       | 事故后果                                | 危险等级 | 防范措施                                                                               |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 电气火灾 | 1、PT，CT，避雷器，开关等产品质量不符合要求，不按规定进行检修；<br>2、变配电室屋顶漏水或小动物进入造成短路；<br>3、隔离开关容量不足，接触不良，柜内接头发热；<br>4、系统谐振，PT 喷油，避雷器爆炸，设备绝缘击穿；<br>5、有外来火源引燃外套；<br>6、配电装置绝缘老化，接触不良；<br>7、配电装置在设备容量变化过程中负荷过载，引起配电装置过热； | 1、配电系统火灾；<br>2、经济损失；<br>3、可能导致人员伤亡。 | III  | 1、定期检修试验；<br>2、防止屋顶漏水，严密封堵孔洞，防止小动物进入造成短路；<br>3、定期用红外测温，及时消除热缺陷；<br>4、采取消谐措施，防止过电压。 |



| 危险因素 | 触发事件                                 | 事故后果  | 危险等级 | 防范措施                                                                                                                                                  |
|------|--------------------------------------|-------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 8、电气设备在运输和安装过程中受损。                   |       |      |                                                                                                                                                       |
| 触电   | 作业人员在高压电器设备场所作业，违章作业、安全防护设施及安全措施不完善。 | 人员伤亡。 | III  | 1、电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网；<br>2、操作人员必须穿绝缘鞋、带绝缘手套；<br>3、严格执行工作票制度，分析整个工作中可能存在的各种危险，并采取必要的防护措施；<br>4、要求作业人员掌握触电救护知识，掌握人工心肺复苏法的操作要领，以备应急之用。 |

表 10-35 自动控制系统预先危险性分析

| 危险因素   | 触发事件                                                                                                                                                                                                                                       | 事故后果                        | 危险等级 | 防范措施                                                                                                                                                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 自控系统失效 | 1、仪表取值不准或无信号。现场一次检测仪表取样口或引压导管堵塞、仪表供电失电或仪表故障等。<br>2、仪表信号中断。接线端子接线不牢，报警设定器、中间继电器触点不动作，I/O 卡件插接不实，信号缆线损坏等。<br>3、调节阀不动作或动作不到位。电气转换器、阀门定位器失电、失气、失灵，电磁阀失电，仪表气源压力不符合要求，调节阀芯被卡、阀杆连接脱落等。<br>4、安全联锁控制回路失效。<br>5、自动控制系统发生电气火灾。<br>6、控制系统操作人员误操作或违章操作。 | 工艺参数的检测与控制失效，导致设备损坏、火灾爆炸事故。 | III  | 1、严格控制仪表、调节阀质量及其安装质量。<br>2、仪表、调节阀等要定期检查、保养、维修，保持完好状态。<br>3、控制系统软硬件要定期检查、调试，保持完好状态。<br>4、控制系统关键设备采取冗余设计。<br>5、加强管理、严格执行控制系统安全操作制度。                                                               |
| 触电     | 1、控制室、机柜室电气设备漏电。<br>2、电缆绝缘老化、损坏。<br>3、电气系统保护接地、接零不当。<br>4、人员误碰、误触带电体。                                                                                                                                                                      | 人员伤亡                        | II   | 1、按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境及运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态；<br>2、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱体等防护装置，将带电体同外界隔离开来，防止人体接近或触及带电体；<br>3、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零；<br>4、严格执行工作票制度，分析整个工作中可能存在的各种危险，并采取必要的防护措施； |

| 危险因素 | 触发事件 | 事故后果 | 危险等级 | 防范措施                                    |
|------|------|------|------|-----------------------------------------|
|      |      |      |      | 5、要求作业人员掌握触电救护知识，掌握人工心肺复苏法的操作要领，以备应急之用。 |

表 10-36 给排水系统主要危险预先分析

| 危险因素  | 触发事件                                                                                          | 事故后果 | 危险等级 | 防范措施                                                                                                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 机械伤害  | 1、机泵无防护设施或损坏脱落。<br>2、劳动防护用品穿戴不符合要求。<br>3、违章作业。                                                | 人员伤亡 | III  | 1、运转机泵防护设施紧固。<br>2、穿戴符合要求劳动防护用品。<br>3、遵守作业安全规程。                                                                                                      |
| 淹溺    | 1、没有防护护栏或护栏松动。<br>2、操作人员思想麻痹，违章作业或疲劳作业，失足落入初期雨水池水池和事故水池中。<br>3、工作期间违规进入冷却水池。                  | 人员伤亡 | II   | 1、现场设置防护护栏；<br>2、加强安全教育，完善安全监护。                                                                                                                      |
| 触电    | 1、跨越、接近或身体搭接带电体物体。<br>2、劳动防护用品穿戴不符合要求。<br>3、违章作业。                                             | 人员伤亡 | III  | 1、现场设置防护护栏；<br>2、作业人员穿绝缘鞋等劳保用品；<br>3、严禁一手接带电设备，另一手触及其他接地构件。                                                                                          |
| 高处坠落  | 1、平台上检修作业时没有系安全带，未穿防护用品。<br>2、没有防护栏杆。<br>3、作业时没有监护人员。<br>4、平台走道上有缺陷。<br>5、操作人员思想麻痹，违章作业或疲劳作业。 | 人员伤亡 | III  | 1、在进行检修作业中有坠落危险时一定要系安全带，穿好劳动防护用品，<br>2、防护栏杆要保持完好无损。<br>3、进行高空作业要有监护人员。<br>4、作业前进行检查，发现事故隐患，应解决完后再进行作业。<br>5、严格安全操作规程，操作人员情绪不稳、精神状态不佳和极度疲劳时应避免进行高空作业。 |
| 噪声与振动 | 1、机泵运行时发出噪声。<br>2、减噪、隔噪措施不力。<br>3、工人未按规定佩戴劳保用品。                                               | 听力受损 | II   | 1、优先选用低噪设备。<br>2、高噪声的设备采用隔声和消声降低噪声。<br>3、工人进入噪声区域佩戴劳保用品。                                                                                             |

表 10-37 供气系统预先危险性分析表

| 危险因素  | 事故原因                                                                                                                                                                                               | 事故后果                            | 危险等级 | 防范措施                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 物理爆炸  | 1、压缩空气、氮气储罐以及相应气体管道材质缺陷，材质不良。<br>2、制造或安装过程焊接缺陷，管子焊口质量不合格。<br>3、超温、超压使用。<br>4、安全阀排放容量不足或安全附件故障失灵。<br>5、使用中腐蚀减薄。<br>6、压力、温度检测仪表选型、安装不当。<br>7、设备、管道检修、维护不当。<br>8、运行人员操作不当。                            | 1、设备损坏、并可能引发二次事故；<br>2、可能导致人员伤亡 | III  | 1、压力容器设计、制造、安装应由有资质单位进行；<br>2、按照《在用压力容器检验规则》定期对压力容器及其安全附件进行检验，发现缺陷应及时采取措施；<br>3、严格按照操作规程进行，防止设备受到车辆撞击、敲打等机械伤害以及人为破坏。                                                                                                                                                     |
| 噪声与振动 | 1、空压机组运行时发出噪声。<br>2、减噪、隔噪措施不力。<br>3、工人未按规定佩戴劳保用品。                                                                                                                                                  | 听力受损                            | II   | 1、优先选用低噪设备。<br>2、高噪声的设备采用隔声和消声降低噪声。<br>3、工人进入噪声区域佩戴劳保用品。                                                                                                                                                                                                                 |
| 中毒窒息  | 1.富氧及窒息性物质浓度超标。<br>2.通风不良。<br>3.缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识。<br>4.不清楚泄漏物料的种类，应急不当。<br>5.在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、空气呼吸器以及其它有关的防护用品。<br>6.未正确使用防护用品。<br>7.防护用品选型不当或使用不当。<br>8.在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。<br>9.救护不当。 | 人员伤亡                            | III  | 1.严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性<br>（1）防止跑、冒、滴、漏。<br>（2）加强管理、严格工艺纪律。<br>（3）安全设施保持齐全、完好，通风设施运行正常。<br>2.泄漏后应采取相应措施<br>（1）查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告。<br>（2）如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。<br>3.定期检修、维护保养，保持设备完好；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。<br>4.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒过滤器、空气呼吸器及其它劳动防护用品。<br>5.加强组织管理 |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>（1）加强检查、定期检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；</p> <p>（2）教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；</p> <p>（3）要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；</p> <p>（4）设立危险、有毒、窒息性标志；</p> <p>（5）设立急救点，配备相应的急救药品、器材；</p> <p>（6）培训医务人员对中毒、窒息、灼烫等的急救处理能力。</p> |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表 10-38 制冷系统预先危险性分析表

| 危险因素  | 事故原因                                              | 事故后果 | 危险等级 | 防范措施                                                                                          |
|-------|---------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 冻伤    | 1、冷冻站制冷机组进出口温度较低，人员检修时未佩戴劳保用品；<br>2、制冷机组制冷剂泄漏。    | 人员冻伤 | II   | 1. 对设备要定期检查、保养、维修，保持完好状态；<br>2. 严格遵守各种规章制度、操作规程。<br>3. 要正确佩戴相应的劳动防护用品。<br>4. 制定冻伤救护措施及事故应急措施。 |
| 噪声与振动 | 1、制冷机组运行时发出噪声。<br>2、减噪、隔噪措施不力。<br>3、工人未按规定佩戴劳保用品。 | 听力受损 | II   | 1、优先选用低噪设备。<br>2、高噪声的设备采用隔声和消声降低噪声。<br>3、工人进入噪声区域佩戴劳保用品。                                      |

表 10-39 供热系统预先危险性分析表

| 危险因素 | 触发事件                                                                                  | 事故后果 | 危险等级 | 防范措施                                                                                                                                                                                         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 高温烫伤 | 1、设备、管道等泄漏，高温导热油、尾气与人体接触。<br>2、高温设备、管道未作隔热、保温措施或措施不当。<br>3、工人违规操作。<br>4、工人未按规定佩戴劳保用品。 | 人员烫伤 | III  | 1. 所有超过 60℃ 的输送管线、设备均要采取保温措施；<br>2. 加强对所有热力管线及导热油加热设备的日常检修和维护工作，保证所有导热油管线及其连接法兰、阀门等处的闭性能良好，且在操作时注意安全，防止泄漏；<br>3. 加强对热力管线上的仪表的日常维护和检修，保证仪表的正常显示；<br>4. 严格遵守各种规章制度、操作规程。<br>5. 要正确佩戴相应的劳动防护用品。 |

|      |                                                                                                                                                                   |                                 |     |                                                                                                                      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                   |                                 |     | 6.制定高温烫伤救护措施及事故应急措施。                                                                                                 |
| 物理爆炸 | 1、分汽缸以及相应气体管道材质缺陷，材质不良。<br>2、制造或安装过程焊接缺陷，管子焊口质量不合格。<br>3、超温、超压使用。<br>4、安全阀排放容量不足或安全附件故障失灵。<br>5、使用中腐蚀减薄。<br>6、压力、温度检测仪表选型、安装不当。<br>7、设备、管道检修、维护不当。<br>8、运行人员操作不当。 | 1、设备损坏、并可能引发二次事故；<br>2、可能导致人员伤亡 | III | 1、特种设备设计、制造、安装应由有资质单位进行；<br>2、按照《在用压力容器检验规则》定期对压力容器及其安全附件进行检验，发现缺陷应及时采取措施；<br>3、严格按照操作规程进行，防止设备受到车辆撞击、敲打等机械伤害以及人为破坏。 |

### 10.3.1.5 施工及检维修过程危险因素预先危险性分析

表 10-40 施工及检维修过程危险因素预先危险分析

| 危险因素 | 触发事件                                                                                                                                                                                                   | 原因事件                                                                                                                                                                   | 事故后果      | 危险等级   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|
| 高处坠落 | 1、高处作业、有洞无盖、临边无栏，不小心坠落；<br>2、无脚手架、板或脚手架、板固定不牢，造成高处坠落；<br>3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落；<br>4、高处行道、塔杆、储罐扶梯、管线架桥及护栏锈蚀，或强度不够造成坠落；<br>5、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落；<br>6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪的条件下登高作业，不慎坠落；<br>7、作业时嬉笑打闹。 | 1、无脚手架和防滑防坠落措施，踩空或支撑物倒塌；<br>2、高处作业时未系安全带，或安全带挂系不牢；<br>3、安全带不合格、脚手架固定不牢或强度不够；<br>4、违反“十不登高”制度；<br>5、未穿防滑鞋、紧身工作服；<br>6、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；<br>7、情绪不稳定，疲劳作业，身体有疾病、工作时精力不集中。 | 人员伤亡      | II~III |
| 物体打击 | 1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；<br>2、工具、器具等抛掷；                                                                                                                                                                  | 1、未戴安全帽；<br>2、在起重或高处作业区域行进、停留；<br>3、燃爆事故波及                                                                                                                             | 人员伤亡、引发二次 | II~III |

| 危险因素 | 触发事件                                                                                                                       | 原因事件                                                                                                                            | 事故后果                      | 危险等级   |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|
|      | 3 违章作业、违章指挥、违法操作规范<br>4 设施坍塌；<br>5 碎片抛掷、飞溅；<br>6、防护用品和工具质量缺陷或使用不当。                                                         |                                                                                                                                 | 事故。                       |        |
| 起重伤害 | 1、起重作业，因捆扎不牢或有浮物、吊具强度不足、斜吊斜拉致使物体倾斜；<br>2、吊装作业时物品坠落                                                                         | 1、吊装作业存在疏忽、吊具存在缺陷而未进行检查<br>2、违法“十不吊”制度；                                                                                         | 人员伤亡                      | II~III |
| 机械伤害 | 1、在设备安装时，不注意而被碰、割、砸；<br>2、衣物等被绞入转动设备；<br>3、旋转、往复、滑动设备、物体撞击伤人；<br>4、切割刀具、突出的机械部分、毛坯及工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤；<br>5、运转设备或部件发生意外损坏飞溅伤人。 | 1、工作中注意力不集中；<br>2、劳动防护用品未正确穿戴；<br>3、违章作业；<br>4、设备或部件存在故障、缺陷                                                                     | 人体伤亡                      | II~III |
| 车辆伤害 | 1、车辆有故障，如刹车、阻火器不灵、无效等；<br>2、车速太快；<br>3、路面不好，如有缺陷、障碍物、冰雪等；<br>4、超载驾驶。                                                       | 1.驾驶员违章行驶；<br>2.驾驶员精力不集中；<br>3.酒后驾车；<br>4.疲劳驾车；<br>5.驾驶员心境差，激情驾驶等。                                                              | 人员伤亡、撞坏管线、设备等，造成泄漏，引发二次事故 | II~III |
| 触电   | 1、电气设备、临时电源漏电；<br>2、安全距离不够；<br>3、绝缘损坏、老化；<br>4、保护接地、接零不当；<br>5、防护用品和工具质量缺陷或使用不当；<br>6、手动电动工具类别选择不当或使用不当，疏于管理；<br>7、雷击。     | 1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿；<br>2、电气设备漏电、绝缘损坏，接地不良；<br>3、防护用品、电动工具有缺陷，使用方法违反规程、规定；<br>4、电工违章作业或非电工违章操作；<br>5、雷击。 | 人员伤亡、引发二次事故               | II~III |

| 危险因素 | 触发事件                          | 原因事件                                              | 事故后果       | 危险等级   |
|------|-------------------------------|---------------------------------------------------|------------|--------|
| 噪声   | 1、机械设备打桩机、起重机的运转；<br>2、机械切割作业 | 1.穿戴防护设施不正确；<br>2.在机械设备运转区工作；<br>3.对所产生的噪声缺乏防护设施。 | 人体伤害，引发职业病 | II~III |

### 10.3.2 危险度分析

对本项目主要装置或设施单元进行危险度评价，对各个装置确定的较大影响的单元设备进行评价，对于主要设备的物质、容量、温度、压力和操作分别进行赋值，逐个评定各单元设备的危险等级，计算结果见下表。

表 10-41 危险度评价表

| 序号 | 评价单元   | 工艺系统    | 主要危险物质                       | 物质评分 | 容量评分 | 温度评分 | 压力评分 | 操作评分 | 总分 | 等级  | 危险程度 |
|----|--------|---------|------------------------------|------|------|------|------|------|----|-----|------|
| 1  | 甲类车间 1 | 金属有机物   | 镁屑、四氢呋喃等                     | 10   | 0    | 0    | 0    | 5    | 15 | II  | 中度危险 |
| 2  |        | 格氏反应釜   | 甲酸乙酯、四氢呋喃、镁等                 | 10   | 0    | 0    | 0    | 5    | 15 | II  | 中度危险 |
| 3  |        | 水解釜     | 四氢呋喃、镁、含氢尾气、氯化铵等             | 10   | 0    | 0    | 0    | 5    | 15 | II  | 中度危险 |
| 4  |        | 亲电加成反应釜 | 氯化锌、盐酸、中间物 1、2,4-二甲基苯胺、二氯甲烷等 | 5    | 0    | 0    | 0    | 5    | 10 | III | 低度危险 |
| 5  |        | 精馏塔     | 甲醇、甲苯、乙醇、四氢呋喃等               | 10   | 0    | 0    | 0    | 5    | 15 | II  | 中度危险 |
| 6  |        | 缩合反应釜   | 中间物 3、甲苯、PTSA、苯胺 2、甲醇        | 5    | 0    | 0    | 0    | 5    | 10 | III | 低度危险 |
| 7  | 罐区 -1  | 甲醇储罐    | 甲醇                           | 5    | 2    | 0    | 0    | 5    | 12 | II  | 中度危险 |
| 8  |        | 甲苯储罐    | 甲苯                           | 5    | 2    | 0    | 0    | 5    | 12 | II  | 中度危险 |
| 9  |        | 乙醇储罐    | 乙醇胺                          | 5    | 2    | 0    | 0    | 5    | 12 | II  | 中度危险 |
| 10 |        | 四氢呋喃储罐  | 四氢呋喃                         | 5    | 2    | 0    | 0    | 5    | 12 | II  | 中度危险 |

| 序号 | 评价单元 | 工艺系统   | 主要危险物质    | 物质评分 | 容量评分 | 温度评分 | 压力评分 | 操作评分 | 总分 | 等级  | 危险程度 |
|----|------|--------|-----------|------|------|------|------|------|----|-----|------|
| 11 | 罐区-2 | 二氯甲烷   | 二氯甲烷      | 2    | 2    | 0    | 0    | 2    | 6  | III | 低度危险 |
| 12 | 环保设施 | 尾气处理设施 | 尾气        | 2    | 2    | 0    | 0    | 2    | 6  | III | 低度危险 |
| 13 |      | 污水处理   | 次氯酸钠溶液、污水 | 2    | 5    | 0    | 0    | 2    | 9  | III | 低度危险 |

由上表的分析结果可以看出，本项目主要设备中：

甲类车间 1 内金属有机物合成釜、格氏反应釜、水解釜、精馏塔以及罐区-1 内甲醇、甲苯、乙醇、四氢呋喃储罐等设备危险等级为 II 级，属于中度危险；其余设备危险等级均为 III 级，属低度危险。

### 10.3.3 事故后果模拟分析和外部安全防护距离计算

#### 10.3.3.1 事故后果模拟分析

本小节依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）、《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T3046-2013）、中列出的方法，采用安科院 CASSTQRA 软件对本项目事故后果进行模拟分析。

假定事故情况及事故后果模拟见表 10-42、表 10-43。

表 10-42 假定事故情况

| 序号 | 事故发生部位     | 泄漏物质 | 设备设施工作条件 |        |
|----|------------|------|----------|--------|
|    |            |      | 温度℃      | 压力 MPa |
| 1  | 乙醇储罐       | 乙醇   | 常温       | 常压     |
| 2  | 甲苯储罐       | 甲苯   | 常温       | 常压     |
| 3  | 四氢呋喃储罐     | 四氢呋喃 | 常温       | 常压     |
| 4  | 甲醇储罐       | 甲醇   | 常温       | 常压     |
| 5  | 格氏反应釜      | 四氢呋喃 | 40       | 0.1    |
| 6  | 金属有机物合成反应釜 | 四氢呋喃 | 85       | 0.1    |
| 7  | 亲电加成反应釜    | /    | 160      | 1      |
| 8  | 精馏塔        | 甲醇   | 85       | 常压     |



| 序号 | 事故发生部位 | 泄漏物质 | 设备设施工作条件 |        |
|----|--------|------|----------|--------|
|    |        |      | 温度℃      | 压力 MPa |
| 9  | 仓库 1   | 正戊烷  | 常温       | 常压     |

表 10-43 泄漏事故后果模拟

| 危险源        | 泄漏模式   | 灾害模式 | 死亡半径<br>(m) | 重伤半径<br>(m) | 轻伤半径<br>(m) |
|------------|--------|------|-------------|-------------|-------------|
| 乙醇储罐       | 容器中孔泄漏 | 池火   | 4           | 6           | 9           |
| 甲苯储罐       | 容器中孔泄漏 | 池火   | 9           | 11          | 17          |
| 四氢呋喃储罐     | 容器中孔泄漏 | 池火   | 4           | 8           | 12          |
| 甲醇储罐       | 容器中孔泄漏 | 池火   | 4           | 6           | 8           |
| 格氏反应釜      | 容器中孔泄漏 | 池火   | 13          | 16          | 24          |
|            | 容器中孔泄漏 | 云爆   | 5           | 17          | 32          |
| 金属有机物合成反应釜 | 容器中孔泄漏 | 池火   | 13          | 16          | 24          |
|            | 容器中孔泄漏 | 云爆   | 5           | 17          | 32          |
| 亲电加成反应釜    | 物理爆炸   | 物理爆炸 | /           | 1           | 2           |
| 精馏塔        | 容器中孔泄漏 | 云爆   | 3           | 12          | 22          |
| 仓库 1       | 容器中孔泄漏 | 池火   | 2           | 5           | 8           |

根据模拟分析，从上表可知，本项目发生火灾爆炸最大事故后果为甲类车间1内金属有机物合成反应釜发生泄漏着火事故，事故后果见图10-1，伤害半径波及甲类车间1及周边道路等区域。

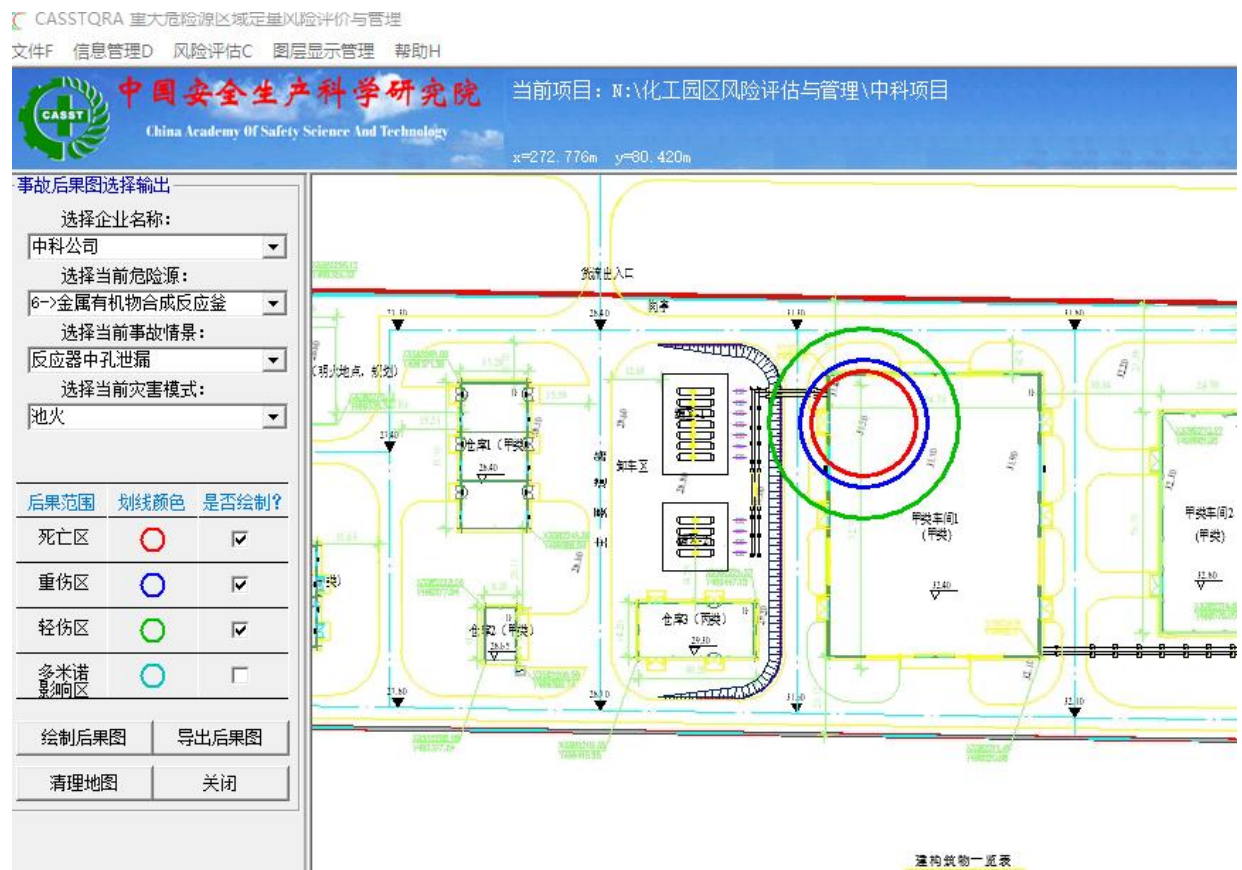


图 10-1 金属有机物合成反应釜火灾爆炸事故影响范围

10.3.3.2 个人风险、社会风险模拟及外部安全防护距离分析

依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）规定的个人和社会可容许风险限值标准，对本项目个人风险值和社会风险值进行评价。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）第 3.2 条，本项目采用的个人风险基准参照见下表 10-53。

表 10-44 个人风险基准

| 防护目标              | 个人风险基准/（次/年）≤          |
|-------------------|------------------------|
|                   | 危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施 |
| 高敏感防护目标<br>重要防护目标 | $3 \times 10^{-7}$     |
| 一般防护目标中的一类防护目标    |                        |
| 一般防护目标中的二类防护目标    | $3 \times 10^{-6}$     |
| 一般防护目标中的三类防护目标    | $1 \times 10^{-5}$     |

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）第

4 条，社会风险基准是通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。

a) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

b) 若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

c) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

暴露在本项目附近的人员主要为园区道路上行人及其他工厂人员，人员的数量及人员在室外暴露概率对发生事故的社会风险值做了贡献。因此，暴露在风险点的人口数量越多，人员室外暴露的概率越高，对社会风险值做出的贡献越大。

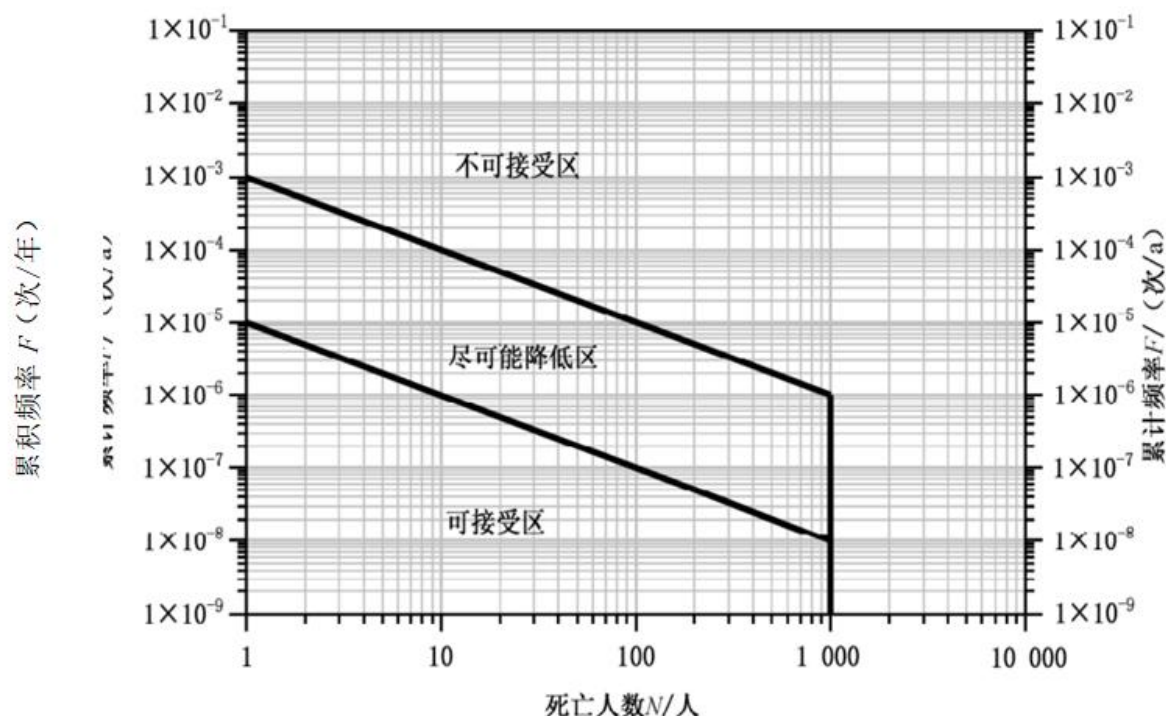


图 10-2 社会风险基准

### (1) 个人风险模拟结果分析

通过模拟计算，本项目个人风险曲线见下图。

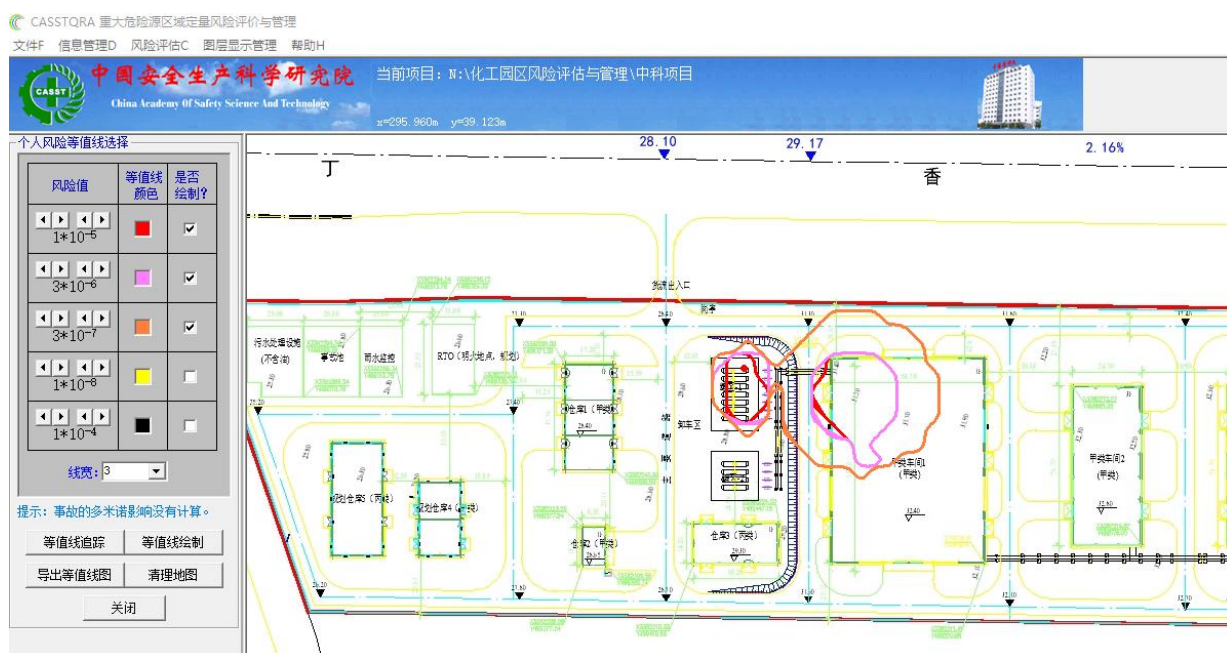


图 10-3 个人风险模拟结果图

橙色曲线代表  $3 \times 10^{-7}$  的个人风险，在此范围内不存在高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标中的一类防护目标，因此  $3 \times 10^{-7}$  的个人风险可以接受。

粉色曲线代表该  $3 \times 10^{-6}$  的个人风险，在此范围内不存在一般防护目标中的二类防护目标，因此  $3 \times 10^{-6}$  的个人风险可以接受。

红色曲线代表  $1 \times 10^{-5}$  的个人风险，在此范围内不存在一般防护目标中的三类防护目标，因此  $1 \times 10^{-5}$  的个人风险可以接受。

综上所述，本项目个人风险可以接受。

## (2) 社会风险模拟结果分析

通过模拟计算，本项目社会风险曲线见下图。

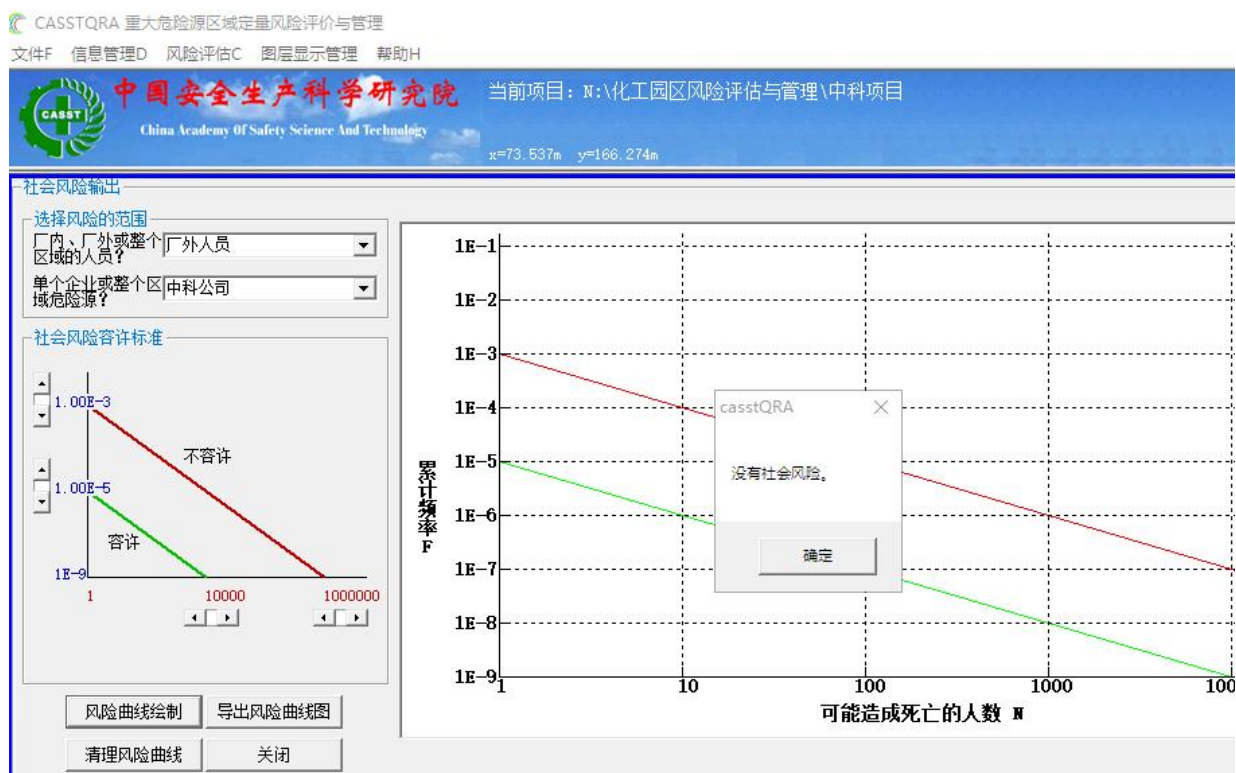


图 10-4 社会风险模拟结果图

根据模拟，本项目社会风险较小，风险曲线未输出，因此本项目社会风险可接受，符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)的规定。

由于数据所限，事故后果模拟计算所选取的数据在实际运行过程中可能会有差异，计算所得数据仅供建设单位参考。

### (3) 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T 37243-2019) 中外部防护距离的确定方法（见下图），本项目不涉及爆炸物、有毒气体，涉及的氢气（水解尾气）设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1，因此本项目外部安全防护距离的确定执行相关标准规范有关距离的要求。



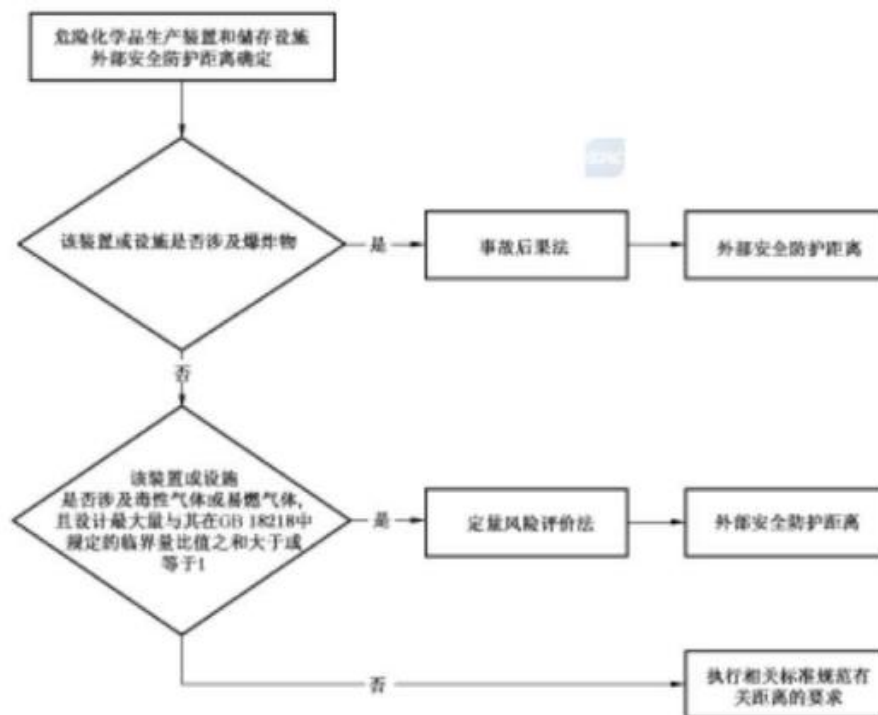


图 10-5 危险化学品生产装置和存储设施外部安全防护距离确定流程

根据本报告 7.1 节外部防火间距检查并结合本项目个人风险等值线模拟分析, 本项目外部防火间距满足规范要求, 个人风险等值线未超出厂区界区, 因此, 本项目外部安全防护距离符合要求。

如建设项目在下一步设计阶段建设内容发生变化、外部环境发生变化、国家相关要求发生变化, 应重新评估外部安全防护距离。建设项目还应满足环保、职业卫生等相关防护距离的要求。

### 10.3.3.3 多米诺效应分析

在化工厂爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应, 在绝大多数爆炸事故中爆炸产生的冲击波是造成附近建筑物、设备破坏以及人员伤亡重要原因, 因此一旦发生爆炸事故, 可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故发生。爆炸冲击波引发多米诺效应比较复杂, 不仅与爆

炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素影响。

由于容器整体破裂、容器物理爆炸等属于极端条件发生情况，正常情况下不易发生，不易发生多米诺影响。在初级事故状态下生产的事故伤害可能生产多米诺效应的主要是容器、管道泄漏发生火灾、爆炸事故。根据模拟可知，多米诺效应的影响范围主要在企业内部（见报告 7.1 节）；但考虑在极端情况下，发生碎片引发的多米诺事故时，可能导致周边企业、道路等区域发生二次事故，造成周边企业、区域人员发生伤害事故。

## 10.4 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录

### 10.4.1 法律、行政法规

(1) 《中华人民共和国安全生产法（2021年修正本）》（中华人民共和国主席令第88号，2021年）

(2) 《中华人民共和国劳动法（2018年修正本）》（中华人民共和国主席令第28号公布，2018修订）

(3) 《中华人民共和国消防法（2021年修正本）》（中华人民共和国主席令第81号，2021年）

(4) 《中华人民共和国职业病防治法（2018年修正本）》（中华人民共和国主席令第24号，2018年）

(5) 《中华人民共和国环境保护法（2014年修正本）》（中华人民共和国主席令第9号，2014年）

(6) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号，2013年）

(7) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第708号）

(8) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（中华人民共和国国务院令第352号）

(9) 《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令第393号）

(10) 《电力设施保护条例》（中华人民共和国国务院令第239号）

(11) 《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令第593号）



(12) 《危险化学品安全管理条例（2013年修正本）》（中华人民共和国国务院令 第645号 修订）

(13) 《易制毒化学品管理条例（2018年修正本）》（中华人民共和国国务院令 第703号 修订）

(14) 《特种设备安全监察条例（2009年修正本）》（中华人民共和国国务院令 第549号）

(15) 《中华人民共和国监控化学品管理条例（2011年修正本）》（中华人民共和国国务院令 第588号 修订）

(16) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令 第493号）

#### 10.4.2 部门规章和其他规范性文件

(1) 《应急管理部办公厅关于<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）>的通知》（应急厅〔2020〕 38号）

(2) 《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）>的通知》（应急厅[2024]86号）

(3) 《国务院安全生产委员会关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）>的通知》（安委[2024]2号）

(4) 《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（实行）>的通知》（应急[2022]52号）

(5) 《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安委会 安委〔2020〕 3号）

(6) 《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公

告制度的通知》（应急〔2018〕74号）

（7）《国务院办公厅关于同意将N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120号）

（8）《国务院办公厅关于同意将 $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58号）

（9）《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》（国办发〔2016〕88号）

（10）《关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（安监总办〔2017〕140号）

（11）《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全监管总局令第3号，2015年修订）

（12）《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第16号）

（13）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第30号，2015年修订）

（14）《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令36号，2015年修订）

（15）《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全监管总局令第41号，2015年修订）

（16）《国家安全监管总局关于修改<<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定>部分条款的决定》（原国家安全监管总局令第42号）

(17)《安全生产培训管理办法》（原国家安全监管总局令第44号，2015年修订）

(18)《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全监管总局令第45号，2015年修订）

(19)《工作场所职业卫生管理规定》（国家卫健委令第5号，2020年）

(20)《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等11件规章的决定》（原国家安全监管总局令第63号）

(21)《国家安全监管总局关于修改生产安全事故报告和调查处理条例罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（原国家安全监管总局令第77号）

(22)《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》（原国家安全监管总局令第79号）

(23)《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（原国家安全监管总局令第80号）

(24)《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）

(25)《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》（原国家安全监管总局令第89号）

(26)《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令第90号）

(27)《危险化学品目录》（2015版，原国家安全监管总局会同工业和信息化部、公安部、环境保护部、交通运输部、农业部、国家卫生计生委、质检总局、铁路局、民航局公告〔2015〕第5号）

(28)《应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015版）》实施指

南（试行）涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300号）

（29）《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安全监管总局、中华人民共和国科技部、中华人民共和国工业和信息化部〔2017〕19号公告）

（30）《应急管理部办公厅关于<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）>的通知》（应急厅〔2020〕38号）

（31）《危险化学品企业安全风险隐患排查治理到则》（应急〔2019〕78号）

（32）《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）》（原安监总科技〔2016〕137号）

（33）《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（原安监总科技〔2015〕75号）

（34）《国家安全监管总局关于开展“机械化换人、自动化减人”科技强安专项行动的通知》（原安监总科技〔2015〕63号）

（35）《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（原安监总厅安健〔2015〕124号）

（36）《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（原安监总厅安健〔2018〕3号）

（37）《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版，2022年修改）实施指南（试行）的通知》（原安监总厅管三〔2015〕80号）

（38）《国家安全监管总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的复函》（原安监总厅管三函〔2014〕5号）

(39)《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则的通知》（原安监总厅管三〔2013〕39号）

(40)《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（原安监总厅管三〔2011〕142号）

(41)《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2011〕95号）

(42)《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2013〕12号）

(43)《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三〔2009〕116号）

(44)《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（原安监总管三〔2013〕3号）

(45)《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（原安监总管三〔2017〕121号）

(46)《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（原安监总管三〔2017〕1号）

(47)《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（原安监总管三〔2016〕62号）

(48)《国家安全监管总局关于进一步严格危险化学品和化工企业安全生产监督管理的通知》（原安监总管三〔2014〕46号）

(49)《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》

（原安监总管三〔2014〕68号）

（50）《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（原安监总管三〔2014〕94号）

（51）《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（原安监总管三〔2014〕116号）

（52）《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（原安监总管三〔2013〕76号）

（53）《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（原安监总管三〔2013〕88号）

（54）《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（原安监总管三〔2010〕186号）

（55）《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（原安监总危化〔2007〕255号）

（56）《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南全面加强安全生产源头管控和安全准入工作的指导意见》（安委办〔2017〕7号）

（57）《国务院安委会办公室关于印发标本兼治遏制重特大事故工作指南的通知》（安委办〔2016〕3号）

（58）《涉及危险化学品安全风险的行业品种目录》（安委〔2016〕7号）

（59）《易制爆危险化学品名录（2017年版）》（中华人民共和国公安部公告）

（60）《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第52号）

(61) 《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》（中华人民共和国工业和信息化部令第48号）

(62) 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住建部第58号）

(63) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号 2023年）

(64) 《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142号）

(65) 《国务院安委会办公室、生态环境部、应急管理部关于进一步加强环保设施设备安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17号）

#### 10.4.3 地方性法规、规章和其他规范性文件

(1) 《安徽省安全生产委员会关于印发<安徽省安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026年）>的通知》（安徽省安全生产委员会 2024年1月30日）

(2) 《安徽省安全生产条例（2017版）》（安徽省人民代表大会常务委员会公告第61号）

(3) 《安徽省消防条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告第七十三号，2022年7月29日安徽省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）

(4) 《安徽省人民政府办公厅关于构建“六项机制”强化安全生产风险管控的实施意见》（皖政办〔2017〕16号）

(5) 《安徽省人民政府办公厅关于印发安徽省危险化学品安全综合治理实施方案的通知》（皖政办〔2016〕85号）

(6) 《安徽省人民政府安委会办公室关于印发“构建六项机制 强化安

全生产风险管控工作实施细则“的通知”》（皖安办〔2017〕19号）

（7）《安徽省化工、危险化学品、非煤矿山、金属冶炼行业领域重要电力用户供用电安全监督管理暂行规定》（皖安〔2017〕2号）

（8）《转发国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（皖安监化〔2011〕92号）

（9）《转发国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（皖安监化〔2009〕99号）

（10）《安徽省安全生产监督管理局关于认真贯彻落实《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》的通知》（皖安监二〔2018〕14号）

（11）《转发国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见的通知》（皖安监三〔2017〕8号）

（12）《关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的函》（皖安监三函〔2014〕16号）

（13）《关于贯彻实施〈危险化学品建设项目安全监督管理办法〉的意见》（皖安监三〔2012〕34号）

（14）《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的实施意见》（皖安监三〔2012〕88号）

（15）《关于印发〈安徽省危险化学品从业单位安全生产标准化评审工作管理实施细则〉的通知》（皖安监三〔2011〕179号）

（16）《关于贯彻实施〈危险化学品安全管理条例〉的意见》（皖安监三〔2011〕183号）

（17）《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿



工作的通知》（皖应急〔2021〕74号）

（18）《关于进一步规范化工项目建设管理的通知》（皖经信原材料〔2022〕73号）

（19）《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（皖安办明电〔2023〕1号）

（20）《安庆市危险化学品安全管理条例》（2019年5月1日实施）

（21）《关于切实加强危险化学品建设项目安全设施设计审查管理的通知》（皖应急函〔2021〕56号）

（22）《安徽省应急管理厅关于严格控制高风险危险化学品建设项目的通知》（皖应急〔2021〕89号）

（23）《关于加强园区企业环保治理设施安全风险管控的通知》（庆高新安监〔2021〕9号）

（24）《关于加强重点行业企业环保设施运行安全风险管控的通知》（庆高新安办〔2023〕12号）

#### 10.4.4 标准、规范

（1）《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

（2）《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）

（3）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

（4）《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB /T50046-2018）

（5）《石油化工钢制设备抗震设计标准》（GB/T50761-2018）

（6）《石油化工厂内道路设计规范》（SH/T3023-2017）

（7）《石油化工装置电力设计规范》（SH/T3038-2017）

- (8) 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）
- (9) 《石油化工管架设计规范》（SH/T3055-2017）
- (10) 《特种设备使用管理规则》（TSG08-2017）
- (11) 《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005-2016）
- (12) 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016/XG1-2020）
- (13) 《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016修订版）
- (14) 《室外排水设计规范》（GB50014-2021，2021年版）
- (15) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
- (16) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）
- (17) 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）
- (18) 《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）
- (19) 《工作场所有害因素职业接触限值》（第1部分：化学有害因素）  
（GBZ2.1-2019/XG1-2022）
- (20) 《工作场所有害因素职业接触限值》（第2部分：物理因素）  
（GBZ2.2-2007）
- (21) 《图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则和要求》（GB/T 2893.5-2020）
- (22) 《安全色》（GB 2893-2008）
- (23) 《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）（2008版）
- (24) 《固定式钢梯及平台安全要求》（GB 4053.1~GB 4053.3-2009）
- (25) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）
- (26) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）

- (27) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
- (28) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- (29) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
- (30) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
- (31) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- (32) 《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- (33) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- (34) 《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）
- (35) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- (36) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- (37) 《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）
- (38) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》  
（GB50493-2019）
- (39) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）
- (40) 《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）
- (41) 《化学工业给水排水管道设计规范》（GB50873-2013）
- (42) 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）
- (43) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
- (44) 《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）
- (45) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- (46) 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）
- (47) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

（GB/T29639-2020）

（48）《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011，2022版）

（49）《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）

（50）《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）

（51）《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）

（52）《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》

（GB39800.2-2020）

（53）《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）

（54）《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）

（55）《石油化工金属管道布置设计规范》（SH3012-2011）

（56）《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）

（57）《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》（SH/T3022-2019）

（58）《石油化工仪表安装设计规范》（SH/T3104-2013）

（59）《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH3047-2021）

（60）《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）

（61）《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）

（62）《石油化工分散控制系统设计规范》（SH/T3092-2013）

（63）《石油化工钢结构防火保护技术规范》（SH/T3137-2013）

（64）《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）

（65）《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033-2022）

（66）《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）

（67）《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

- (68) 《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ3018-2008）
- (69) 《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）
- (70) 《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）
- (71) 《化学品分类和危险性公示》（GB 13690-2009）
- (72) 《化工企业安全卫生设计规定》（HG 20571-2014）
- (73) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）
- (74) 《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）
- (75) 《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）
- (76) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
- (77) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- (78) 《仓储场所消防安全管理通则》XF1131-2014
- (79) 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）
- (80) 《易燃易爆罐区安全监控预警系统验收技术要求》  
(GB17681-1999)
- (81) 《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）
- (82) 《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）
- (83) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）
- (84) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
- (85) 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- (86) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）

### 10.5 收集的文件、资料目录

表 10-45 文件、资料目录简表

| 序号 | 文件、资料名称                 |
|----|-------------------------|
| 1  | 安全评价委托书                 |
| 2  | 营业执照                    |
| 3  | 项目备案表                   |
| 4  | 建设项目可行性研究报告             |
| 5  | 总平面布置图、工艺流程说明、反应热风险评估报告 |
| 6  | 其他资料                    |

### 10.6 其它附件

- (1) 委托书
- (2) 企业营业执照
- (3) 项目备案表
- (4) 反应安全风险评估（结论页）
- (5) 工艺安全可靠论证批复
- (6) 《关于调整淮北临涣等 12 个化工园区安全风险等级的公告》（安徽省应急管理厅公告 2024 年第 3 号）
- (7) 本项目用地条件规划
- (8) 关于报送安庆高新化工园区周边土地规划安全控制线的报告
- (9) 本项目中间物及高端聚烯烃催化剂危险性鉴定书
- (10) 关于将环城西路（高新区路段）变更为市政道路的复函（宜交建管函[2021]454 号）
- (11) 区域位置图
- (12) 总平面布置图