

评价报告网上公开信息表

过控编号	皖 WH20241200023		
项目名称	安徽泽升科技股份有限公司年产 71 吨高级药物中间体及 2000 吨高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）安全条件评价（档案号：AY2023033）		
项目简介	安徽泽升科技股份有限公司（以下简称“泽升公司”）成立于 2018 年 8 月 16 日，法定代表人周亦卫，位于安庆高新化工园区纬三路 88 号，是一家从事化学试剂的分装、批发、零售的企业。 为进一步打造公司核心科技，增强企业竞争力，2023 年 8 月泽升公司在安庆高新化工园区山口片区新购地块建立泽升公司山口厂区，并新建年产 71 吨高级药物中间体及 2000 吨高纯电子级试剂等产品项目，该项目统一规划，分四期实施，其中一期、二期项目处于建设阶段，本项目为三期项目。 安徽泽升科技股份有限公司年产 71 吨高级药物中间体以及 2000 吨高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）（以下简称“本项目”）共包含 9 条生产线，拟布置在新建的甲类车间 1、甲类车间 4 内。本项目产品为 CDK 中间体 1 溴代物、KRAS 中间体 1 甲酯物、KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺、艾日布林中间体碘代物、曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯、氘代溴苯、氘代甲醇、氘代苯硼酸、氘代二甲基亚砷，回收套用溶剂为二氯甲烷、乙酸乙酯。本项目产品不属于危险化学品，回收套用溶剂二氯甲烷、乙酸乙酯属于危险化学品，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，2021）、《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，泽升公司委托安徽实华安全评价有限责任公司对其“年产 71 吨高级药物中间体以及 2000 吨高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）”进行安全条件评价。		
评价报告提交时间	2025 年 1 月 15 日		
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	王雪	是	是
项目组成员	孟颖	是	是
	袁汉平	是	否
	黄丽华	是	否
	王雪	是	是
	谢丹	是	是
	李玉环	是	否
编制人	王雪	是	是
审核人	胡江海	是	是
技术负责人	陈钟毓	是	是
过程控制负责人	刘姐	是	是
二、到现场开展工作情况			
人员	王雪、谢丹	时间	2024 年 10 月 17 日
主要任务	现场收集了企业基本信息和相关资料，对项目选址和周边情况进行了勘查，采集了现场影像资料。		
三、其他内容			
2024 年 12 月 19 日，安庆市应急管理局主持召开了《安徽泽升科技股份有限公司年产 71 吨高级药物中间体及 2000 吨高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）安全条件评价报告》评审会，评审结果为			

原则同意通过审查。

备注：其他内容为安全评价机构认为有必要公开的内容。

安徽泽升科技股份有限公司

年产71吨高级药物中间体及2000吨高纯电子级试剂等产品建设项目

(三期) 安全条件评价影像资料 (AY2023033)



项目组现场勘查



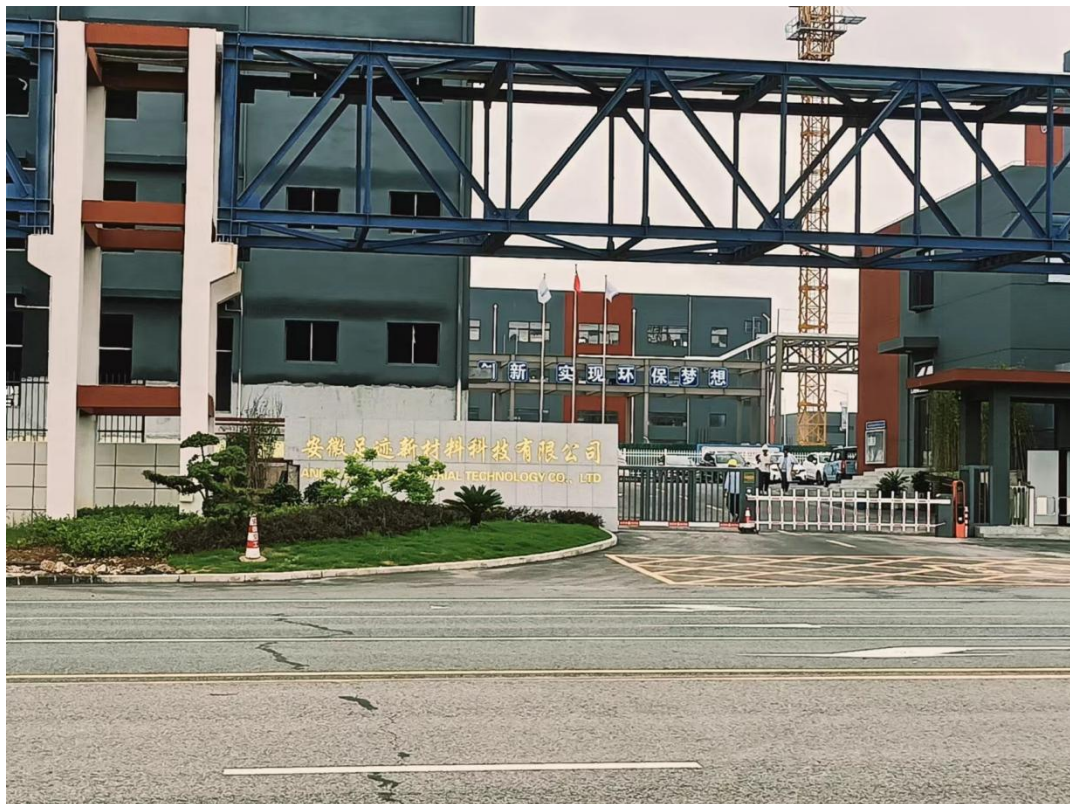
厂区东侧-石门湖路



厂区南侧-迪合永欣药业



厂区西侧-山体



厂区北侧-皇冠路、恒星新材料



皖 WH20241200023

安徽泽升科技股份有限公司
年产 71 吨高级药物中间体以及 2000 吨
高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）
安全条件评价报告

（备案稿）

建设单位：安徽泽升科技股份有限公司

建设单位法定代表人：[REDACTED]

建设项目单位：安徽泽升科技股份有限公司

建设项目单位主要负责人：[REDACTED]

建设项目单位联系人：[REDACTED]

建设项目单位联系电话：[REDACTED]

2025 年 1 月 15 日



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 91340100677553272D

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: 汪竑

证书编号: APJ-(皖)-002

首次发证: 2020 年 01 月 06 日

有效期至: 2030 年 01 月 05 日

业务范围: 安徽实华安全评价有限责任公司
石油加工业、化学原料、化学产品及医药制造业。

仅用于安徽实华安全评价有限责任公司
为石油加工业、化学原料、化学产品及医药制造业
提供安全评价服务(10/2023033)

再次复印无效

2024 (发证机关盖章)
年 月 日



安徽泽升科技股份有限公司

年产 71 吨高级药物中间体以及 2000 吨
高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）

安全条件评价报告

(AY2023033)

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

评价负责人：王雪

评价机构联系电话：0551-65708619

2025 年 1 月 15 日

	姓 名	专业能 力	职称	资格证书号	从业登 记编号	签 字
项目负 责人						
项目组 成员						
报告编 制人						
报告审 核人						
过程控 制负责 人						
技术负 责人						

安徽泽升科技股份有限公司

年产 71 吨高级药物中间体以及 2000 吨高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）安全条件评价报告专家意见修改表

根据《安徽泽升科技股份有限公司年产 71 吨高级药物中间体以及 2000 吨高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）安全条件评价报告》审查会专家审查意见，报告修改情况如下：

序号	初审意见	报告修改情况
1.	完善生产工艺过程的描述和工程建设内容说明。	已修改。 报告第 2.2.5.1 节完善了氘代甲醇、氘代二甲基亚砷生产线工艺流程说明，见报告 P32~33、P36~37。 报告第 1.2 节、第 2.2.1 节表 2-2 建设项目基本情况表完善了项目建设内容，见报告 P2、P8。
2.	结合反应热风险评估，细化工艺过程的危害性分析，尤其是生产过程涉及低温、活性丁基锂、多釜分段生产的风险，并细化自动控制的对策措施。	已修改。 根据反应热风险评估，报告第 3.3.1.1 节完善了工艺工程中低温、活性丁基锂、多釜分段生产等方面危险性分析，见报告 P78~82。结合危险性分析，报告第 8.1.2 节表 8-3 细化了工艺过程自动控制的对策措施，见报告 P168~169。
3.	细化防腐蚀、防静电的对策措施。	已修改。 根据危险性分析，报告第 8.1.2 节表 8-3 细化了防腐蚀、防静电的对策措施，见报告 P168。
4.	结合“一防三提升”细化现场操作人数控制的对策措施。	已修改。 根据“一防三提升”要求，报告第 8.1.2 节表 8-3 细化了现场操作人数控制的对策措施，见报告 P169。
5.	完善丁基锂贮存、加入和淬灭的对策措施。	已修改。 根据丁基锂物料特性，报告第 8.1.2 节表 8-3 完善了丁基锂溶液加入和淬灭的对策措施，见报告 P168；表 8-4 完善了丁基锂溶液储存的对策措施，见报告 P171。
6.	完善干燥、离心和废气处理方面风险分析和对策措施。	已修改。 报告第 3.1.1.1 节完善了干燥、离心的危险性分析，见报告 P84；报告第 3.4.1 节完善了废气处理的危

序号	初审意见	报告修改情况
		险性分析，见报告 P96。 根据危险性分析，报告第 8.1.2 节表 8-3 完善了干燥、离心和废气处理的对策措施，见报告 P168、P173。
7.	完善事故后果模拟场景选取和分析。	已修改。 报告 6.2.4 节完善了事故后果模拟场景选取和分析，见报告 P126~127。
8.	完善内外部安全距离检查表。	已修改。 报告第 7.1.1 节表 7-3 完善了本项目装置及设施外部防火间距检查，见报告 P134。 报报告第 7.1.2 节表 7-9 完善了建设项目内部防火间距检查，见报告 P146。

安徽实华安全评价有限责任公司

2025 年 1 月 15 日

已修改。

司理人

2025.1.18



名词说明

代号	物质名称
CDK 中间体 1 溴代物	5-溴尿嘧啶
KRAS 中间体 1 甲酯物	6-氯-5-硝基-2-吡啶羧酸甲酯
KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺	N-(3-溴-2-氟苯基)-2-羟胺-乙酰胺
艾日布林中间体碘代物	(E)-(2-碘乙烯基)三甲基硅烷
曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯	3,4,5-三乙酰氧基苯甲酸甲酯
M615B-21	6-氯-5-硝基-2-吡啶羧酸
TBAB	四丁基溴化铵
M613-SM	3-溴-2-氟苯胺盐酸盐
TMS 乙烯三丁基锡	三甲基(2-三丁基锡基)乙烯基硅烷
DMSO	二甲基亚砷

前 言

安徽泽升科技股份有限公司（以下简称“泽升公司”）成立于2018年8月16日，法定代表人周亦卫，位于安庆高新化工园区纬三路88号，是一家从事化学试剂的分装、批发、零售的企业。

为进一步打造公司核心科技，增强企业竞争力，2023年8月泽升公司在安庆高新化工园区山口片区新购地块建立泽升公司山口厂区，并新建年产71吨高级药物中间体及2000吨高纯电子级试剂等产品项目，该项目统一规划，分四期实施，其中一期、二期项目处于建设阶段，本项目为三期项目。

安徽泽升科技股份有限公司年产71吨高级药物中间体以及2000吨高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）（以下简称“本项目”）共包含9条生产线，拟布置在新建的甲类车间1、甲类车间4内。本项目产品为CDK中间体1溴代物、KRAS中间体1甲酯物、KRAS中间体2溴氟苯胺羟胺、艾日布林中间体碘代物、曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯、氘代溴苯、氘代甲醇、氘代苯硼酸、氘代二甲基亚砜，回收套用溶剂为二氯甲烷、乙酸乙酯。本项目产品不属于危险化学品，回收套用溶剂二氯甲烷、乙酸乙酯属于危险化学品，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，2021）、《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，泽升公司委托安徽实华安全评价有限责任公司对其“年产71吨高级药物中间体以及2000吨高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）”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）、《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）等有关文件、标准、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泽升公司提供，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

1 安全评价工作经过	1
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	4
2 建设项目概况	5
2.1 建设单位基本情况	5
2.2 建设项目概况	7
3 危险有害因素的辨识结果及依据说明	63
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	63
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源	74
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	76
3.4 环保治理设施的危险性分析	96
3.5 施工及检维修过程的风险分析	99
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	103
3.7 危险化学品重大危险源辨识与分级结果	110
4 安全评价单元划分结果及理由说明	114
5 采用的安全评价方法及理由说明	115
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	116
6.1 固有危险程度的分析	116
6.2 风险程度的分析	122
6.3 事故案例	127
7 安全条件的分析结果	131
7.1 建设项目的安全条件	131
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	152
7.3 事故应急救援	164
8 安全对策与建议结论	166
8.1 安全对策与建议	166
8.2 结论	177
9 与建设单位交换意见情况	180
10 安全评价报告附件	181
10.1 安全评价图表	181
10.2 选用的安全评价方法简介	203
10.3 定性、定量分析危险、有害程度的过程	206
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	242
10.5 收集的文件、资料目录	256
10.6 其他附件	257

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：安徽泽升科技股份有限公司年产 71 吨高级药物中间体以及 2000 吨高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）。

本次安全条件评价范围：安徽泽升科技股份有限公司年产 71 吨高级药物中间体以及 2000 吨高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）的外部安全条件、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。

本项目主要新建及依托内容如下：

一、新建内容：

①新建甲类车间 1，拟在甲类车间 1 内布置 CDK 中间体 1 溴代物生产线、KRAS 中间体 1 甲酯物生产线、KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺生产线、

艾日布林中间体碘代物生产线、曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯生产线、氘代溴苯生产线、氘代甲醇生产线、氘代二甲基亚砷生产线，甲类车间 1 楼顶拟设置 1 套尾气处理系统。

②新建甲类车间 4，拟在甲类车间 4 内布置氘代苯硼酸生产线，甲类车间 4 楼顶拟设置 1 套尾气处理系统，甲类车间 4 室外设备区拟设置 1 台 30m³ 液氮罐（用于制备-90℃无水乙醇）。

③新建甲类仓库 8、甲类仓库 10。

④拟在二期项目建设的公用工程楼预留区域设置 2 台-20℃乙二醇系统、2 台 7℃冷水系统。

⑤拟在循环水站预留区域新增 1 台 500m³/h（单台）循环冷却塔。

二、依托内容：

①依托一期项目建设的丙类仓库 1、丙类仓库 2、甲类仓库 3（危废区）；依托二期项目建设的甲类仓库 2。

②依托一期项目建设的罐组储罐，具体情况如下表：

序号	罐组	火灾危险性	一期已建储罐	本项目依托储罐
1	罐组 1（共设有 8 台储罐）	甲	1 台 50m ³ 液碱储罐	依托，与一期项目共用
			1 台 50m ³ 石油醚 60-90 储罐	/
			1 台 50m ³ 乙酸乙酯储罐	依托，与一期项目共用
			1 台 50m ³ 无水乙醇储罐	/
			1 台 50m ³ 甲醇储罐	依托，与一期项目共用
			1 台 50m ³ 乙腈储罐	/
			1 台 50m ³ 异丙醇储罐	/
			1 台 50m ³ 四氢呋喃储罐	依托，与一期项目共用
2	罐组 2（共设有 2 台储罐）	丁	1 台 50m ³ 盐酸储罐	依托，与一期项目共用
			1 台 50m ³ 硫酸（98%）储罐	依托，与一期项目共用
	罐组 3（共设 1 台储罐）	丙	1 台 50m ³ 二氯甲烷储罐	依托，与一期项目共用

③依托一期项目建设的氮气系统、压缩空气系统、给排水系统、循环

水系统、污水站、消防水系统、电信系统、供配电系统、中控楼、含卤废气处理系统、RTO 等配套辅助设施。

上述依托的配套辅助设施由于前期项目已进行评价，本评价报告仅进行匹配性分析。

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、安全对策与建议和评价结论、报告附件。

2 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

安徽泽升科技股份有限公司（以下简称“泽升公司”）成立于2018年8月16日，法定代表人周亦卫，位于安庆高新化工园区纬三路88号，是一家从事化学试剂的分装、批发、零售的企业。

为进一步打造公司核心科技，增强企业竞争力，2023年8月泽升公司在安庆高新化工园区山口片区新购地块建立泽升公司山口厂区，并新建年产71吨高级药物中间体及2000吨高纯电子级试剂等产品项目，该项目统一规划，分四期建设：一期建设年产2000吨高纯电子级试剂生产（29种）部分；二期建设高纯化学试剂储存（1831种）部分（500吨/年）；三期（本项目）拟建设年产71吨高级药物中间体中CDK中间体1溴代物、KRAS中间体1甲酯物、KRAS中间体2溴氟苯胺羟胺、艾日布林中间体碘代物、曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯、氘代溴苯、氘代甲醇、氘代苯硼酸、氘代DMSO生产部分；四期项目还未实施。

目前泽升公司山口厂区一期、二期项目处于建设阶段，具体“三同时”情况如下：

序号	项目名称		安全条件评价	安全设施设计 专篇	备注
1	年产71吨高级药物中间体以及2000吨高纯电子级试剂等产品建设项目	一期	庆应急危化项目安条审字（2023）39号	庆应急危化项目安设审字（2024）6号	土建施工阶段
2		二期	庆应急危化项目安条审字（2024）27号	庆应急危化项目安设审字（2024）25号	土建施工阶段
3		三期（本项目）	/	/	可研阶段
4		四期	/	/	未实施

建设单位情况如下：

表2-1 建设单位基本情况表

企业名称	安徽泽升科技股份有限公司
注册地址	安徽省安庆市大观区高新技术开发区纬三路 88 号
法定代表人	■
主要负责人	■
注册日期	2018 年 8 月 16 日
注册资本	7368 万元
建设单位经办人	■
建设单位联系电话	■
邮编	246000

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目基本情况

安徽泽升科技股份有限公司年产 71 吨高级药物中间体以及 2000 吨高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）（以下简称“本项目”）共包含 9 条生产线，其中氘代苯硼酸生产线拟布置在新建甲类车间 4 内，其余 8 条生产线拟布置在新建甲类车间 1 内。本项目产品为 CDK 中间体 1 溴代物、KRAS 中间体 1 甲酯物、KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺、艾日布林中间体碘代物、曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯、氘代溴苯、氘代甲醇、氘代苯硼酸、氘代二甲基亚砷，回收套用溶剂为二氯甲烷、乙酸乙酯。本项目产品不属于危险化学品，回收套用溶剂二氯甲烷、乙酸乙酯属于危险化学品，因此，本项目属于新建危险化学品生产项目。

建设项目基本情况见下表。

表 2-2 建设项目基本情况表

序号	项目	内容
1	项目名称	安徽泽升科技股份有限公司年产 71 吨高级药物中间体以及 2000 吨高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）
2	项目总投资	119985.82 万元（年产 71 吨高级药物中间体以及 2000 吨高纯电子级试剂等产品建设项目总投资）
3	投资单位及出资比例	安徽泽升科技股份有限公司（100%）
4	项目建设地点	安庆高新化工园区泽升公司现有山口厂区。
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： CDK 中间体 1 溴代物 3.2t/a、KRAS 中间体 1 甲酯物 10.1t/a、KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺 10t/a、艾日布林中间体碘代物 1.05t/a、曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯 0.96t/a、氘代溴苯 2t/a、氘代甲醇 0.5t/a、氘代苯硼酸 0.5t/a、氘代二甲基亚砷 2t/a，生产规模详见“表 2-5”。 （2）主要建设内容： 一、新建内容： ①新建甲类车间 1，拟在甲类车间 1 内布置 CDK 中间体 1 溴代物生产线、KRAS

序号	项目	内容
		中间体 1 甲酯物生产线、KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺生产线、艾日布林中间体碘代物生产线、曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯生产线、氘代溴苯生产线、氘代甲醇生产线、氘代二甲基亚砷生产线，甲类车间 1 楼顶拟设置 1 套尾气处理系统。 ②新建甲类车间 4，拟在甲类车间 4 内布置氘代苯硼酸生产线，甲类车间 4 楼顶拟设置 1 套尾气处理系统，甲类车间 4 室外设备区拟设置 1 台 30m³ 液氮罐。 ③新建甲类仓库 8、甲类仓库 10。 ④拟在一期项目建设的公用工程楼预留区域设置 2 台 -20℃ 乙二醇系统、2 台 7℃ 冷水系统。 ⑤拟在循环水站预留区域新增 1 台 500m³/h（单台）循环冷却塔。 二、依托内容： ①依托一期项目建设的丙类仓库 1、丙类仓库 2、甲类仓库 3（危废区）；依托二期项目建设的甲类仓库 2。 ②依托一期项目建设的罐组 1（1 台 50m³ 液碱储罐、1 台 50m³ 甲醇储罐、1 台 50m³ 四氢呋喃储罐、1 台 50m³ 乙酸乙酯储罐）、罐组 2（1 台 50m³ 盐酸储罐、1 台 50m³ 硫酸储罐，其中硫酸储罐在一期项目建设预留本项目使用）、罐组 3（1 台 50m³ 二氯甲烷储罐）。 ③依托一期项目建设的氮气系统、压缩空气系统、给排水系统、循环水系统、污水站、消防水系统、电信系统、供配电系统、中控楼、含卤废气处理系统、RTO 等配套辅助设施。
7	主要原、辅材料	本项目各生产线原、辅材料见“表 2-7”。
8	主要产品	产品：CDK 中间体 1 溴代物 3.2t/a、KRAS 中间体 1 甲酯物 10.1t/a、KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺 10t/a、艾日布林中间体碘代物 1.05t/a、曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯 0.96t/a、氘代溴苯 2t/a、氘代甲醇 0.5t/a、氘代苯硼酸 0.5t/a、氘代二甲基亚砷 2t/a。 回收套用溶剂二氯甲烷 60t/a、乙酸乙酯 20t/a。
9	涉及生产许可的危险化学品及其规模	回收套用溶剂：二氯甲烷（541）60t/a、乙酸乙酯（2651）20t/a。
10	项目可行性研究报告编制单位	沈阳石油化工设计院有限公司
11	项目核准批复文件	已在安庆市高新技术产业开发区经济发展局备案，项目代码为：2308-340877-04-01-813623

2.2.1.3 工作制度及劳动定员

本项目拟定年操作时间 300 天，实行四班三运转，每班工作八小时，各车间每班作业人员定员均不超过 9 人，具体人员配备情况如下：

表2-3 本项目各车间每班作业人员配置情况一览表

序号	生产车间	每班作业人员	岗位
1	甲类车间1	8	操作岗

2	甲类车间4	8	操作岗
---	-------	---	-----

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情况

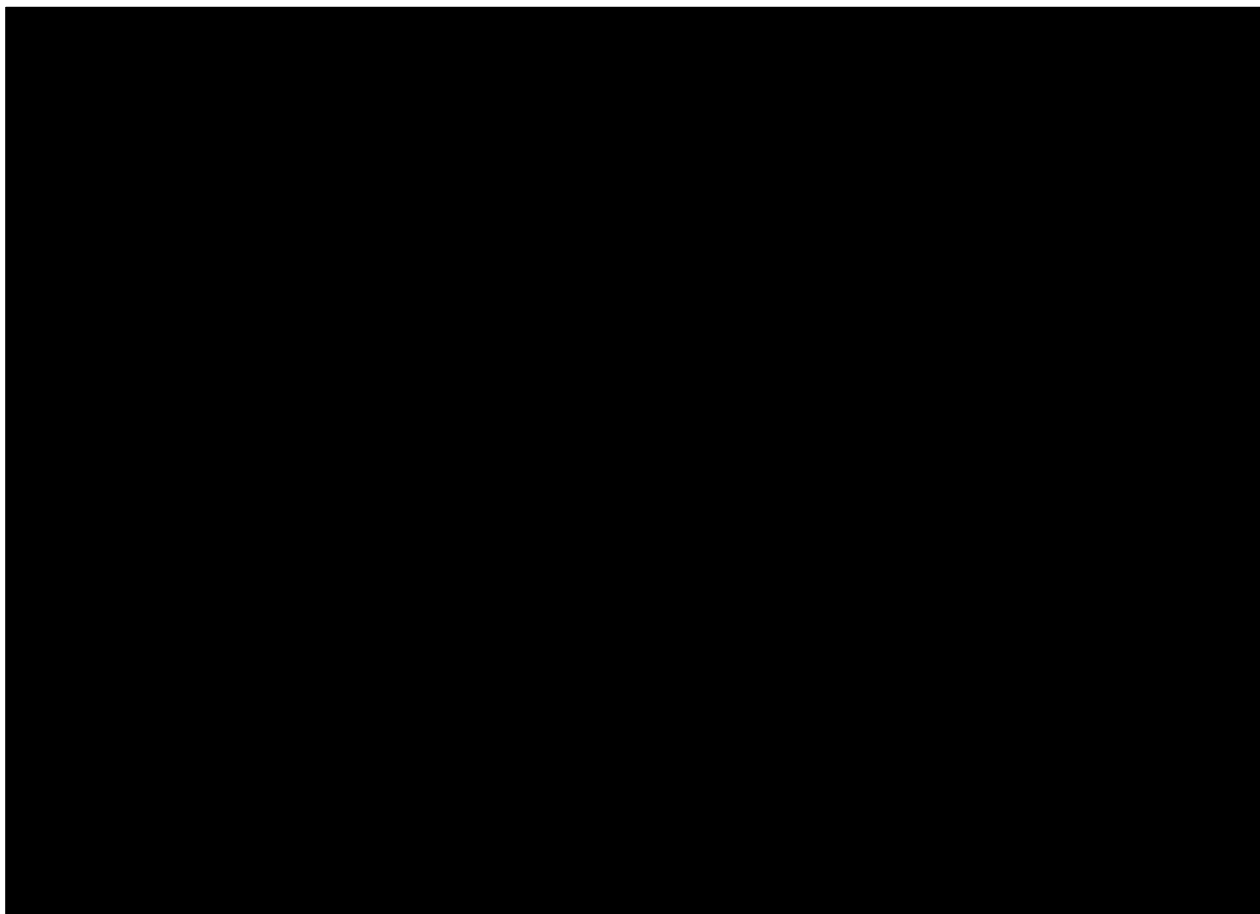


表2-4 本项目产品生产工艺反应热安全风险评估结果一览表

评估内容	评估工况	评估数据	评估结果
一	CDK中间体1溴代物		
物质分解热 评估	反应原料尿嘧啶	测试至400°C无放热	1级
	反应原料二溴海因	分解热为630J/g、196J/g	2级
	溴代反应液	测试至400°C无放热	1级
	淬灭剂亚硫酸氢钠	的分解热为267J/g	1级
	淬灭反应液	测试至400°C无放热	1级
	成品	的分解热为 572J/g	2级
严重度评估	溴代反应	绝热温升 ΔT_{ad} 为9K	1级
	淬灭反应	绝热温升 ΔT_{ad} 为3k	1级
可能性评估	溴代反应	MTSR为80°C, TD24>150°C, 对应的最大反应速率到达时间大于24h	1级
	淬灭反应	MTSR为13°C, TD24>100°C, 对应的最大反应速率到达时间大于24小时	1级
可接受程度	溴代反应	-	1级

评估	淬灭反应	-	1级
反应工艺危险度评估	溴代反应	TP=25-80°C、MTSR=80°C、MTT=100°C、TD24>150°C, 可知, $T_p \leq MTSR \leq MTT < TD24$	1级
	淬灭反应	TP=5-10°C、MTSR=13°C、MTT=100°C、TD24>100°C, 可知, $T_p < MTSR < MTT < TD24$	1级
二	KRAS中间体1甲酯物		
物质分解热评估	反应原料M615B-21	分解热为2312J/g	3级
	反应原料硫酸二甲酯	分解热为16J/g	1级
	反应原料四丁基溴化铵	测试至400°C无放热	1级
	酯化反应液	分解热为772J/g	2级
	M615B-20	分解热为1946J/g	3级
严重度评估	酯化反应	绝热温升 ΔT_{ad} 为1K	1级
可能性评估	酯化反应	MTSR为31°C, $T_{D24}=98.8^\circ\text{C}$, 对应的最大反应速率到达时间大于24h	1级
可接受程度评估	酯化反应	-	1级
反应工艺危险度评估	酯化反应	TP=20-30°C、MTSR=31°C、MTT=40°C、TD24=98.8°C, 可知, $T_p < MTSR < MTT < TD24$	1级
三	KRAS中间体2溴氟苯胺羟胺		
物质分解热评估	反应原料M613-SM	分解热为253J/g	1级
	反应原料水合氯醛	分解热为557J/g	2级
	反应原料盐酸羟胺	分解热为1328J/g	3级
	反应液	测试至400°C无放热	1级
	产品	分解热为1038J/g	2级
严重度评估	反应	绝热温升 ΔT_{ad} 为 1K	1级
可能性评估	反应	MTSR为90°C, $T_{D24} > 100^\circ\text{C}$, 对应的最大反应速率到达时间大于24h	1级
可接受程度评估	反应	-	1级
反应工艺危险度评估	反应	TP=25-90°C、MTSR=90°C、MTT=100°C、TD24>100°C, 可知, $T_p \leq MTSR < MTT < TD24$	1级
四	艾日布林中间体碘代物		
物质分解热评估	反应原料TMS 乙烯三丁基锡	分解热为57J/g	1级
	碘代反应液	测试至400°C无放热	1级
	淬灭剂硫代硫酸钠	测试至400°C无放热	1级
	淬灭反应液	测试至400°C无放热	1级
	成品	分解热为 73J/g、485J/g	2级
严重度评估	碘代反应	绝热温升 ΔT_{ad} 为6K	1级
	淬灭反应	绝热温升 ΔT_{ad} 为22k	1级
可能性评估	碘代反应	MTSR为30°C, $T_{D24}=177^\circ\text{C}$, 对应的最大反应速率到达时间大于24h	1级
	淬灭反应	MTSR为30°C, $T_{D24} > 100^\circ\text{C}$, 对应的最大反应速率到达时间大于24小时	1级

可接受程度 评估	碘代反应	-	1级
	淬灭反应	-	1级
反应工艺危 险度评估	碘代反应	TP=5-30°C、MTSR=30°C、MTT=40°C、 TD24=177°C, 可知, $T_p \leq MTSR < MTT < TD24$	1级
	淬灭反应	TP=20-30°C、MTSR=30°C、MTT=40°C、 TD24 > 100°C, 可知, $T_p \leq MTSR < MTT < TD24$	1级
五	曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯		
物质分解热 评估	反应原料没食子酸甲酯	分解热为201J/g	1级
	反应原料醋酐	测试至400°C无放热	1级
	反应液	分解热为155J/g	1级
	淬灭剂硫代硫酸钠	测试至400°C无放热	1级
	淬灭反应液	测试至400°C无放热	1级
严重度评估	反应	绝热温升 ΔT_{ad} 为17K	1级
	淬灭	绝热温升 ΔT_{ad} 为11k	1级
可能性评估	反应	MTSR为127°C, $T_{D24}=209^\circ\text{C}$, 对应的最大反应 速率到达时间大于24h	1级
	淬灭	MTSR 为59°C, $T_{D24} > 150^\circ\text{C}$, 对应的最大反应 速率到达时间大于24小时	1级
可接受程度 评估	反应	-	1级
	淬灭	-	1级
反应工艺危 险度评估	反应	TP=100-110°C、MTSR=127°C、MTT=138.6°C、 TD24=209°C, 可知, $T_p < MTSR < MTT < TD24$	1级
	淬灭	TP=50°C、MTSR=59°C、MTT=100°C、 TD24 > 150°C, 可知, $T_p < MTSR < MTT < TD24$	1级
六	氘代溴苯		
物质分解热 评估	反应原料氘代苯	测试至400°C无放热	1级
	反应原料溴酸钠	测试至400°C无放热	1级
	反应原料硫酸	测试至400°C无放热	1级
	反应液	分解热为136J/g	1级
严重度评估	反应	绝热温升 ΔT_{ad} 为130K	2级
可能性评估	反应	MTSR为56°C, $T_{D24}=161^\circ\text{C}$, 对应的最大反应 速率到达时间大于24h	1级
可接受程度 评估	反应	-	1级
反应工艺危 险度评估	反应	TP=15-26°C、MTSR=56°C、MTT=100°C、 TD24=161°C, 可知, $T_p < MTSR < MTT < TD24$	1级
七	氘代甲醇		
物质分解热 评估	反应原料重水	测试至400°C无放热	1级
	反应原料无水甲醇	测试至400°C无放热	1级
	反应液	测试至400°C无放热	1级
严重度评估	反应	绝热温升 ΔT_{ad} 为10K	1级
可能性评估	反应	MTSR为51°C, $T_{D24} > 150^\circ\text{C}$, 对应的最大反应 速率到达时间大于24h	1级

可接受程度评估	反应	-	1级
反应工艺危险度评估	反应	TP=40-50°C、MTSR=51°C、MTT=101°C、TD24>150°C, 可知, $T_p < MTSR < MTT < TD24$	1级
八	氘代苯硼酸		
物质分解热评估	反应原料氘代溴苯	测试至400°C无放热	1级
	反应原料硼酸三异丙酯	分解热为38J/g	1级
	反应原料正丁基锂	测试至400°C无放热	1级
	反应原料四氢呋喃	测试至400°C无放热	1级
	反应液	分解热为56J/g	1级
	反应原料盐酸	测试至400°C无放热	1级
	淬灭反应液	测试至400°C无放热	1级
严重度评估	反应	绝热温升 ΔT_{ad} 为13K	1级
	淬灭	绝热温升 ΔT_{ad} 为10k	1级
可能性评估	反应	MTSR为25°C, $T_{D24} > 100^\circ\text{C}$, 对应的最大反应速率到达时间大于24h	1级
	淬灭	MTSR为25°C, $TD24 > 100^\circ\text{C}$, 对应的最大反应速率到达时间大于24小时	1级
可接受程度评估	反应	-	1级
	淬灭	-	1级
反应工艺危险度评估	反应	TP=-78°C、MTSR=25°C、MTT=66°C、 $TD24 > 100^\circ\text{C}$, 可知, $T_p < MTSR < MTT < TD24$	1级
	淬灭	TP=0°C、MTSR=25°C、MTT=66°C、 $TD24 > 100^\circ\text{C}$, 可知, $T_p < MTSR < MTT < TD24$	1级
九	氘代二甲基亚砜		
物质分解热评估	反应原料重水	测试至400°C无放热	1级
	反应原料二甲基亚砜	分解热为24J/g	1级
	反应液	分解热为24J/g	1级
严重度评估	反应	绝热温升 ΔT_{ad} 为10K	1级
可能性评估	反应	MTSR为105°C, $T_{D24} \geq 246.1^\circ\text{C}$, 对应的最大反应速率到达时间大于24h	1级
可接受程度评估	反应	-	1级
反应工艺危险度评估	反应	TP=100-105°C、MTSR=105°C、MTT=101°C、 $TD24 = 246.1^\circ\text{C}$, 可知, $T_p \leq MTT \leq MTSR < TD24$	3级

2.2.2.2 工艺技术对比及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))、《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), 本项目产品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《国民经济行业分类(2019 年修改版)》(GB/T 4754-2017), 本项目产品属于化学原料和化学制品制造业第 266 中类专业化学品制造第 2661 小类化学试剂和助剂制造。

(3) 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, 本项目建设符合省市产业政策。

(4) 根据《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)、《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)、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》(应急厅〔2024〕86 号), 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。

(5) 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)》, 本项目涉及的原料甲醇、硫酸二甲酯、乙酸乙酯为重点监管的危险化学品。

(6) 根据《重点监管危险化工工艺目录》(2013 完整版), 本项目不涉及重点监管危险化工工艺。

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

(8) 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 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)、《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 γ -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)和《关于将 4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基-N-(4-哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》(公安部、商务部、国家卫生健康委员会、应急管理部、

海关总署、国家药品监督管理局 2024 年 8 月 2 日），本项目涉及的盐酸、硫酸、醋酐为易制毒化学品。

（9）依据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）辨识，本项目涉及的硫酸二甲酯为高毒物品。

（10）依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识，本项目不涉及易制爆危险化学品。

（11）依据《各类监控化学品名录》（工业与信息化工部令第 52 号）、《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）辨识，本项目不涉及监控化学品。

（12）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），本项目涉及的甲醇为特别管控危险化学品。

（13）依据《关于进一步规范化工项目建设管理的通知》（皖经信原材料函〔2022〕73 号），本项目不属于高风险危险化学品建设项目。

（14）根据《安庆市危险化学品禁限控目录（试行）》（庆安全〔2021〕9 号）、《安庆高新区危险化学品禁限控目录》（庆高新发〔2021〕19 号），本项目各生产线不涉及共线生产，涉及的危险化学品、工艺不在禁限控范围内。

2.2.3 地理位置、用地面积、生产规模

2.2.3.1 地理位置

本项目位于安庆高新化工园区泽升公司山口厂区内。厂区东侧为石门湖路，石门湖路以东为园区空地；厂区南侧为安徽迪合永欣药业有限公司；厂区西侧为山口路，山口路以东为山地；厂区北侧为足迹公司。

厂区地理位置如下图：



图 2-1 地理位置图

2.2.3.2 用地面积

泽升公司山口厂区占地面积约 167 亩。本项目新建的甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 占地面积约为 4255.46m²。

2.2.3.3 生产规模及涉及安全许可的品种

本项目生产规模见下表。

表2-5 本项目生产规模一览表

序号	产品名称	生产规模 (吨/年)	是否属于安 全许可品种	2015 版 危化品序号
----	------	---------------	----------------	-----------------

序号	产品名称		生产规模 (吨/年)	是否属于安全许可品种	2015 版 危化品序号
1.	产品	CDK 中间体 1 溴代物	3.2	否	/
2.		KRAS 中间体 1 甲酯物	10	否	/
3.		KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺	10.1	否	/
4.		艾日布林中间体碘代物	1.05	否	/
5.		曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯	0.96	否	/
6.		氕代溴苯	2	否	/
7.		氕代甲醇	0.5	否	/
8.		氕代苯硼酸	0.5	否	/
9.		氕代二甲基亚砷	2	否	/
10.	回收套用 溶剂	二氯甲烷	60	是	541
11.		乙酸乙酯	20	是	2651

本项目实施后泽升公司山口厂区涉及安全生产许可情况如下表。

表2-6 本项目实施后泽升公司山口厂区许可品种和产能变化情况一览表

序号	产品/回收套用	规格	实施前	实施后	危险化学品 品序号	备注
			产能（t/a）	产能（t/a）		
一	产品					
1.	石油醚 60-90	电子级	160	160	1965	不变
		工业级	40	40		不变
2.	二氯甲烷	电子级	160	160	541	不变
		工业级	40	40		不变
3.	乙酸乙酯	电子级	120	120	2651	不变
		工业级	30	30		不变
4.	无水乙醇	电子级	120	120	2568	不变
		工业级	30	30		不变
5.	甲醇	电子级	160	160	1022	不变
		工业级	40	40		不变
6.	乙腈	电子级	240	240	2622	不变
		工业级	60	60		不变
7.	正己烷	电子级	40	40	2789	不变
		工业级	10	10		不变
8.	四氢呋喃	电子级	40	40	2071	不变
		工业级	10	10		不变
9.	2-甲基四氢呋喃	电子级	45	45	1149	不变
		工业级	5	5		不变

10.	N,N-二甲基甲酰胺	电子级	40	40	460	不变
		工业级	10	10		不变
11.	冰乙酸	电子级	18	18	2630	不变
		工业级	2	2		不变
12.	异丙醇	电子级	120	120	111	不变
		工业级	30	30		不变
13.	1,4-二氧六环	电子级	16	16	647	不变
		工业级	4	4		不变
14.	正庚烷	电子级	24	24	2782	不变
		工业级	6	6		不变
15.	叔丁基甲基醚	电子级	24	24	1148	不变
		工业级	6	6		不变
16.	二甲苯	电子级	9	9	355	不变
		工业级	1	1		不变
17.	环己烷	电子级	16	16	953	不变
		工业级	4	4		不变
18.	丙酮	电子级	45	45	137	不变
		工业级	5	5		不变
19.	甲苯	电子级	27	27	1014	不变
		工业级	3	3		不变
20.	醋酸丁酯	电子级	27	27	2657	不变
		工业级	3	3		不变
21.	正丁醇	电子级	24	24	2761	不变
		工业级	6	6		不变
二	回收套用					
1.	二氯甲烷	/	/	60	541	新增
2.	乙酸乙酯	/	/	20	2651	新增

注：1、泽升公司二期项目为仓储经营项目，不涉及化学品生产。

2、本项目实施前泽升公司山口厂区涉及许可品种及规模数据来源于一期项目安全设施设计专篇。

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	性状	规格 (%)	年用量 (t)	储运场所/方式	储存量 (t)	输送方式	危化品序号	备注
一	原辅材料								
(1)	CDK 中间体 1 溴代物								
1.	尿嘧啶	固	99	2.24	袋装,依托已建的丙类仓库 2	0.2	车辆运输	/	新增品种
2.	二溴海因	固	99	3	袋装,新建的甲类	0.3	车辆运输	/	

					仓库 8				
3.	自来水	液	/	23	/	/	管道	/	/
4.	亚硫酸氢钠	固	99	0.6	袋装,依托已建的丙类仓库 1	0.1	危险化学品车辆运输	2455	新增品种
(2)	KRAS 中间体 1 甲酯物								
1.	M615B-21	固	98	10.8	桶装,依托已建的丙类仓库 1 (2~8℃储存分区)	1	车辆运输	/	新增品种
2.	硫酸二甲酯	液	99	9.44	桶装,新建的甲类仓库 10	1	危险化学品车辆运输	1311	
3.	碳酸氢钠	固	99	9.98	袋装,依托已建丙类仓库 1	1	车辆运输	/	新增品种
4.	二氯甲烷	液	99	4	1 台 50m ³ 二氯甲烷储罐, 罐组 3	40	危险化学品槽车运输	541	与一期项目共用
5.	四丁基溴化铵	固	99	1.6	袋装,新建甲类仓库 10	0.2	车辆运输	/	
6.	甲醇	液	99	30	1 台 50m ³ 甲醇储罐, 罐组 1	35	危险化学品槽车运输	1022	与一期项目共用
7.	水	液	/	139	/	/	管道	/	/
(3)	KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺								
1.	M613-SM	固	98	12	袋装,新建的甲类仓库 8	1.2	车辆运输	/	
2.	水合氯醛	固	99	11	袋装,新建的甲类仓库 10	1	车辆运输	/	
3.	盐酸羟胺	固	99	13.2	袋装,新建的甲类仓库 8	1.5	车辆运输	/	
4.	无水硫酸钠	固	99	52	袋装,依托已建的丙类仓库 1	5	车辆运输	/	新增品种
5.	盐酸	液	35	8	1 台 50m ³ 盐酸储罐, 罐组 2	20	危险化学品槽车运输	2507	与一期项目共用
6.	水	液	/	380	/	/	管道	/	/
(4)	艾日布林中间体碘代物								
1.	TMS 三丁基锡	液	98	2.73	桶装,新建的甲类仓库 8	0.25	车辆运输	/	
2.	碘	固	99	1.82	袋装,新建的甲类仓库 8	0.2	车辆运输	/	

3.	二氯甲烷	液	99	1.96	1 台 50m ³ 二氯甲烷储罐, 罐组 3	40	危险化学品槽车运输	541	与一期项目共用
4.	硫代硫酸钠	固	/	1.05	袋装, 依托已建的丙类仓库 2	0.1	车辆运输	/	新增品种
5.	氯化钠	固	/	1.75	袋装, 依托已建的丙类仓库 1	0.7	车辆运输	/	新增品种
6.	无水硫酸钠	固	99	0.7	袋装, 依托已建的丙类仓库 1	5	车辆运输	/	新增品种
7.	水	液	/	14.7	/	/	管道	/	/
(5)	曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯								
1.	没食子酸甲酯	固	99	0.6	袋装, 新建的甲类仓库 10	0.1	车辆运输	/	
2.	醋酐	液	99	1.5	桶装, 新建的甲类仓库 8	0.15	危险化学品车辆运输	2634	
3.	自来水	液	/	3	/	/	管道	/	/
(6)	氟代溴苯								
1.	硫酸	液	98	7.328	1 台 50m ³ 硫酸储罐, 罐组 2	73.2	槽车运输	1302	与一期项目共用
2.	氟代苯	液	99	1.6	桶装, 甲类仓库 8	0.15	车辆运输	/	
3.	溴酸钠	固	99	2.96	袋装, 依托已建的丙类仓库 1	0.3	危险化学品车辆运输	2421	新增品种
4.	液碱	液	32	1.488	1 台 50m ³ 液碱储罐, 罐组 1	20	危险化学品槽车运输	1669	与一期项目共用
5.	无水硫酸钠	固	99	0.32	袋装, 依托已建的丙类仓库 1	5	车辆运输	/	新增品种
6.	纯水	液	/	12.8	/	/	管道	/	/
(7)	氟代甲醇								
1.	甲醇	液	99	0.8	1 台 50m ³ 甲醇储罐, 罐组 1	35	危险化学品槽车运输	1022	与一期项目共用
2.	重水	液	/	1.6	桶装, 依托已建的丙类仓库 1	1	车辆运输	/	新增品种
(8)	氟代苯硼酸								
1.	氟代溴苯	液	99	0.834	桶装, 依托已建的丙类仓库 1	0.8	车辆运输	/	新增品种
2.	硼酸三异丙	液	99	1.394	桶装, 新建的甲类	0.2	危险化学品	1612	

	酯				仓库 10		品车辆运输		
3.	四氢呋喃	液	99	10.68	1 台 50m ³ 四氢呋喃储罐, 罐组 1	30	危险化学品槽车运输	2071	与一期项目共用
4.	丁基锂溶液	液	/	4.406	桶装, 依托已建的甲类仓库 2	0.5	危险化学品车辆运输	2131	新增品种
5.	盐酸	液	35	0.987	1 台 50m ³ 盐酸储罐, 罐组 2	20	危险化学品槽车运输	2507	与一期项目共用
6.	氯化钠	固	/	5.32	袋装, 依托已建的丙类仓库 1	0.7	车辆运输	/	依托已建丙类仓库 1
7.	无水硫酸钠	固	99	0.4	袋装, 依托已建的丙类仓库 1	5	车辆运输	/	依托已建丙类仓库 1
8.	乙酸乙酯	液	99	2.345	1 台 50m ³ 乙酸乙酯储罐, 罐组 1	40	危险化学品槽车运输	2651	与一期项目共用
9.	正己烷	液	99	0.8	桶装, 甲类仓库 8	5	危险化学品槽车运输	2789	
10.	纯水	液	/	8.014	/	/	管道	/	/
(9)	氘代二甲基亚砜								
1.	二甲基亚砜	液	99	2	桶装, 新建的甲类仓库 8	2	车辆运输	/	
2.	氢氧化钠	固	98	0.04	袋装, 依托已建的丙类仓库 1	0.01	危险化学品车辆运输	1669	新增品种
3.	重水	液	/	8	桶装, 依托已建的丙类仓库 1	1	车辆运输	/	新增品种
二	回收套用溶剂								
1.	二氯甲烷	液	/	60	本项目回收套用二氯甲烷不设仓储储存, 车间内拟设置 1 台 1m ³ 二氯甲烷接收罐暂存二氯甲烷, 收集的二氯甲烷经脱溶釜蒸馏后输送至二氯甲烷计量罐回收套用。			541	KRAS 中间体 1 甲酯物、艾日布林中间体碘代物生产线回收套用
2.	乙酸乙酯	液	/	20	本项目回收套用乙酸乙酯不设仓储储存, 车间内拟设置 1 台 2m ³ 乙酸乙酯接收罐暂存乙酸乙酯, 收集的乙酸乙酯经蒸馏釜蒸馏后输送至乙酸乙酯计量罐回收套用。			2651	氘代苯硼酸生产线回收套用

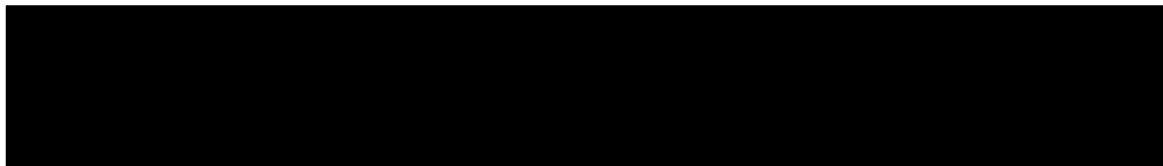
三	产品								
1.	CDK 中间体 1 溴代物	固	98	3.2	袋装, 依托已建的丙类库 1	1.28	车辆运输	/	新增品种
2.	KRAS 中间体 1 甲酯物	固	98	10.1	袋装, 依托已建的丙类库 1	4	车辆运输	/	新增品种
3.	KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺	固	98	10	袋装, 依托已建的丙类库 1	4.04	车辆运输	/	新增品种
4.	艾日布林中间体碘代物	液	98	1.05	桶装, 依托已建的丙类库 1	0.42	车辆运输	/	新增品种
5.	曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯	固	98	0.96	袋装, 依托已建的丙类库 1	0.384	车辆运输	/	新增品种
6.	氘代溴苯	液	99.5	2	桶装, 甲类仓库 10	0.8	车辆运输	/	
7.	氘代甲醇	液	99.5	0.5	桶装, 甲类仓库 10	0.2	车辆运输	/	
8.	氘代苯硼酸	固	99.5	0.5	袋装, 依托已建的丙类库 1	0.2	车辆运输	/	新增品种
9.	氘代二甲基亚砷	液	99.5	2	桶装, 依托已建的丙类库 1	0.8	车辆运输	/	新增品种
注: 本项目丁基锂溶液属于甲类第 3、4 项, 由于年用量较小, 依托二期项目甲类仓库 2 防火隔区 3 (遇湿易燃品区) 储存。									

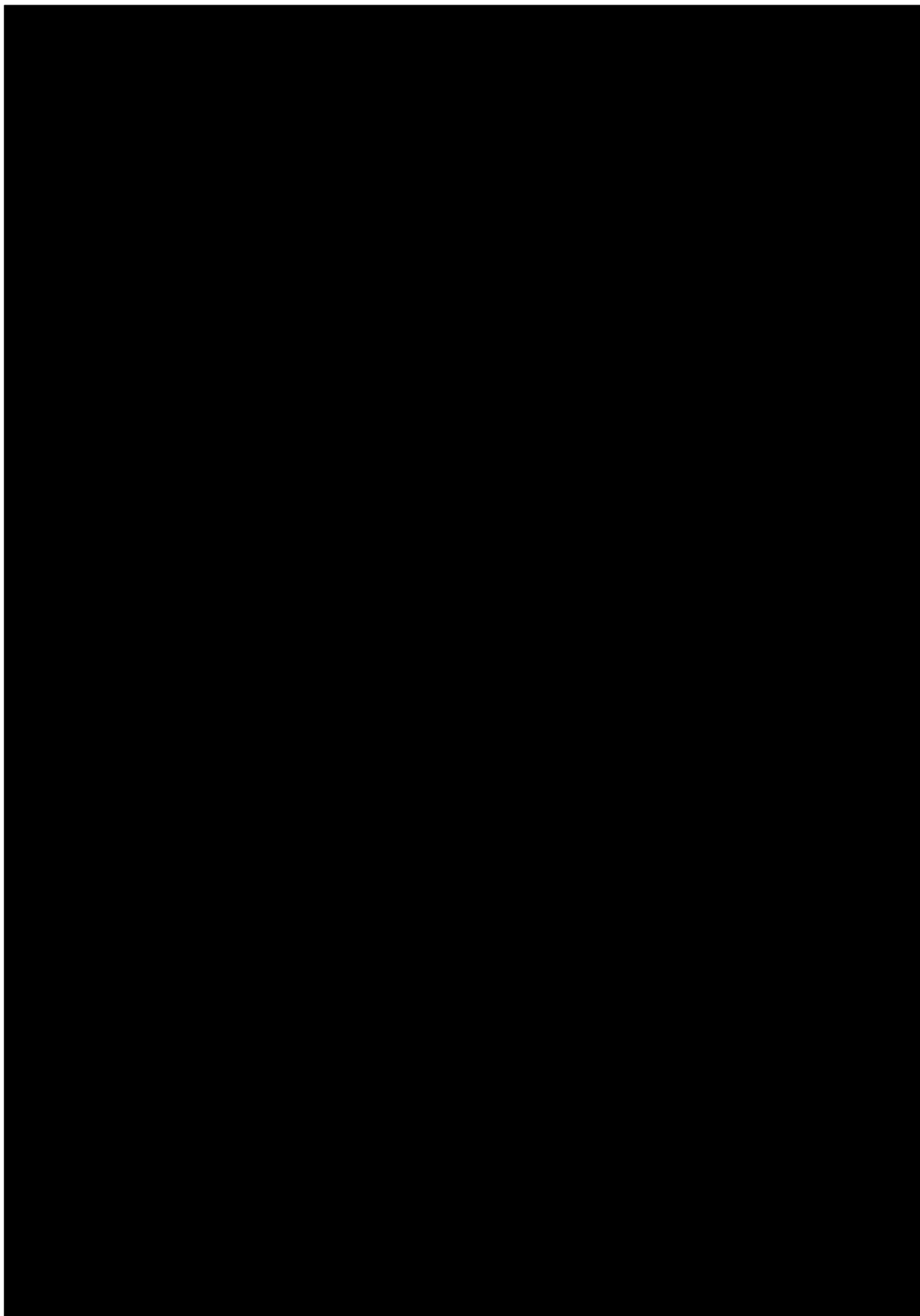
2.2.5 工艺流程、主要装置和设施的布局、及其与上下游生产装置的关系

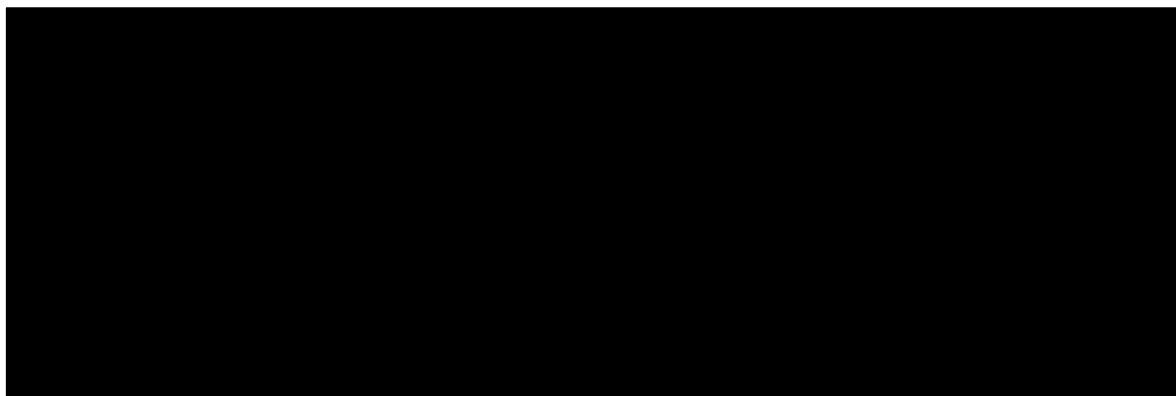
2.2.5.1 工艺流程简介

本项目各产品工艺说明如下:

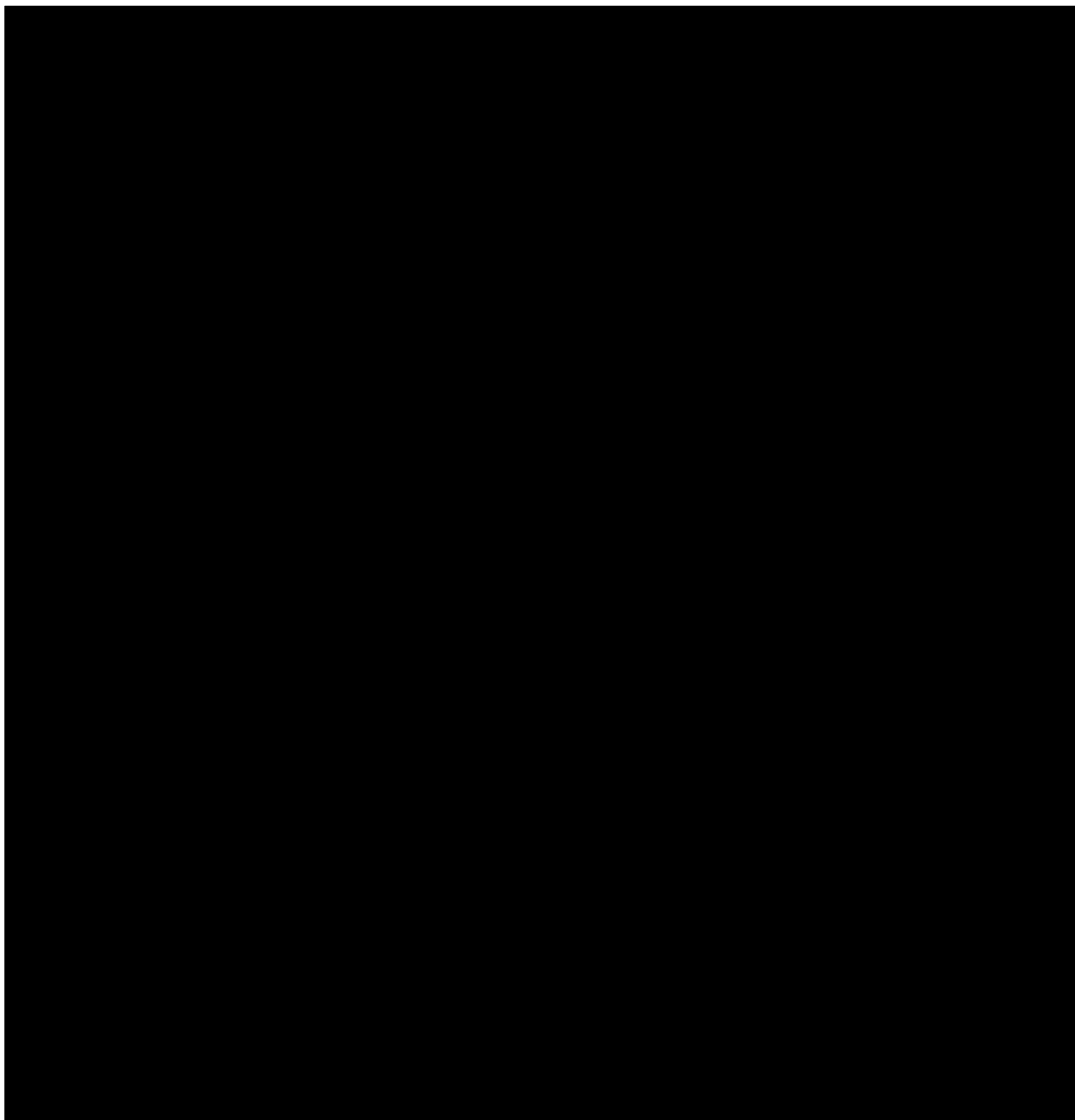
一、CDK 中间体 1 溴代物生产线

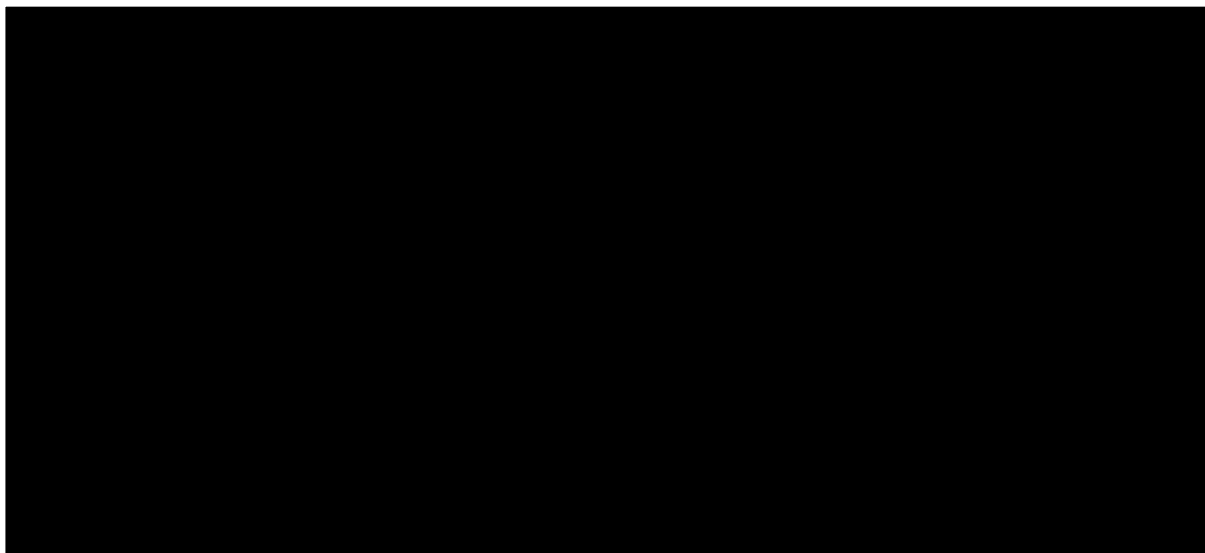




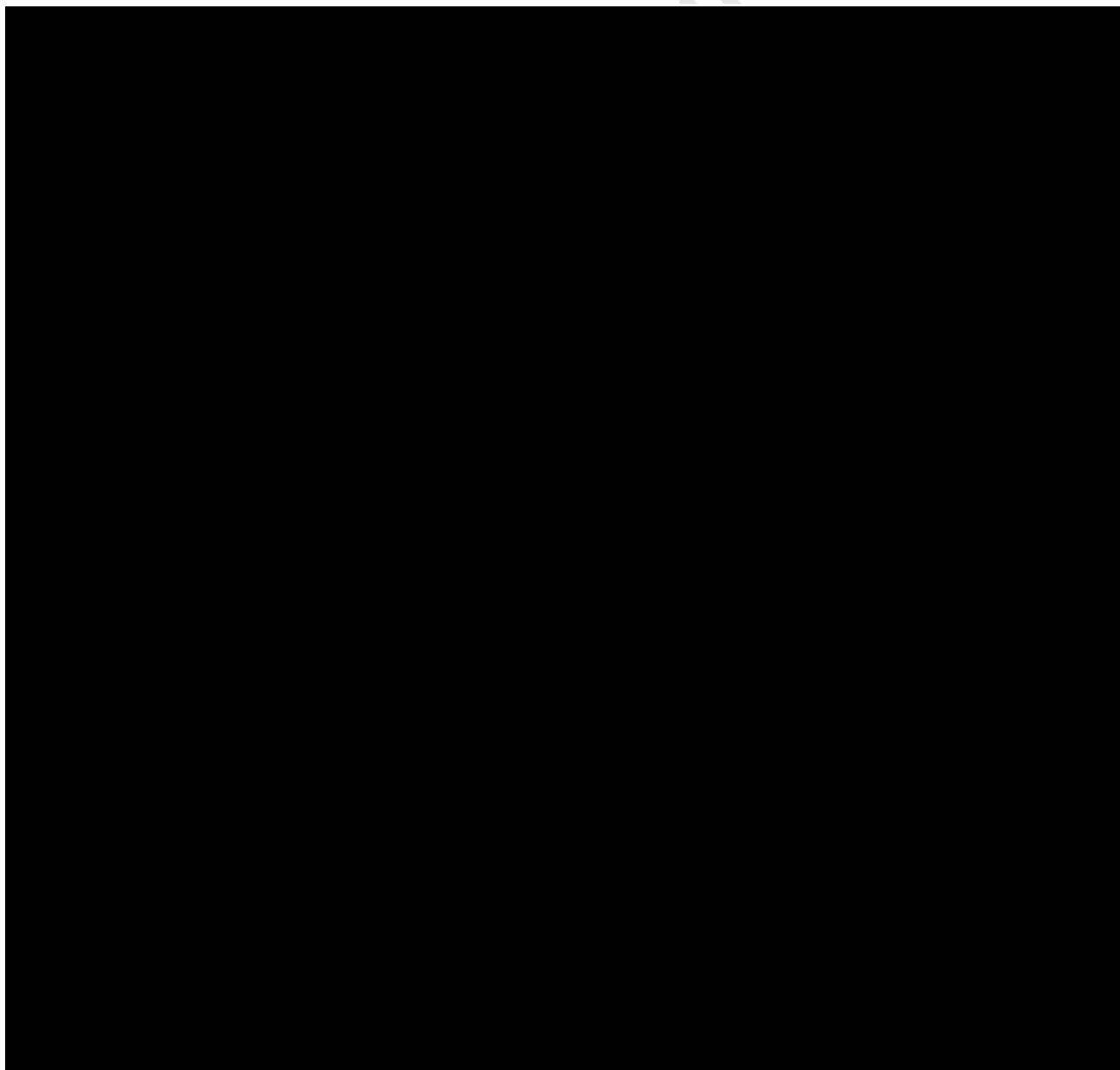


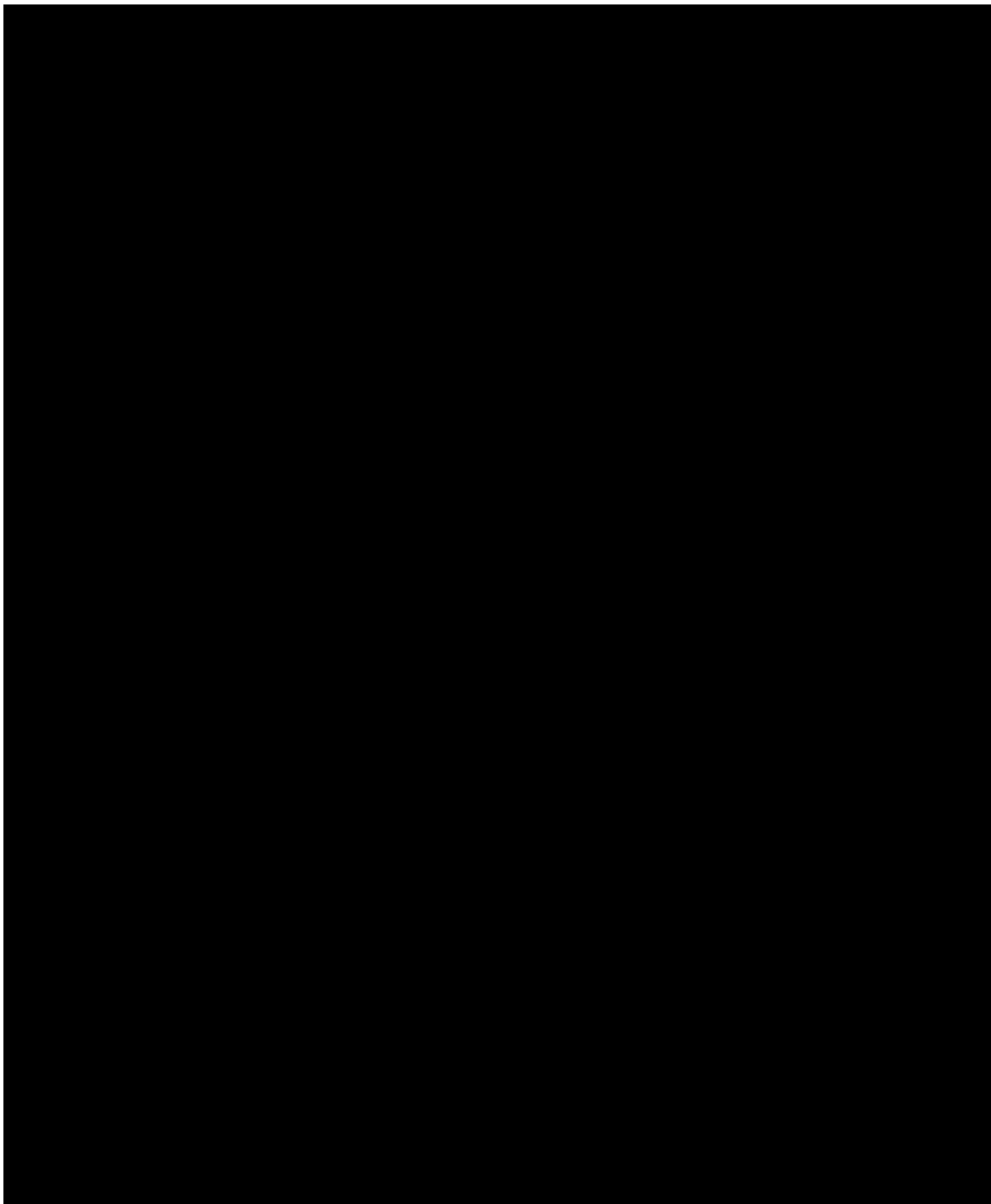
二、KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺生产线



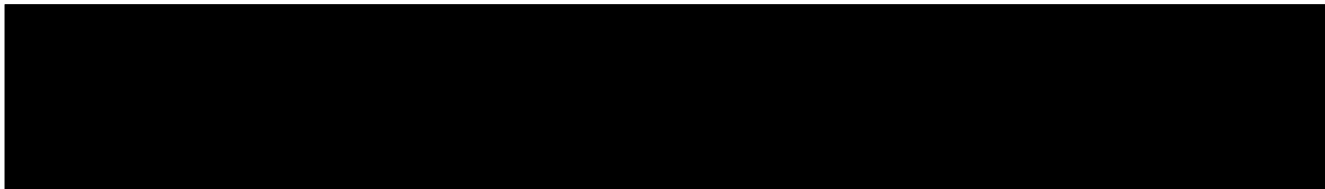


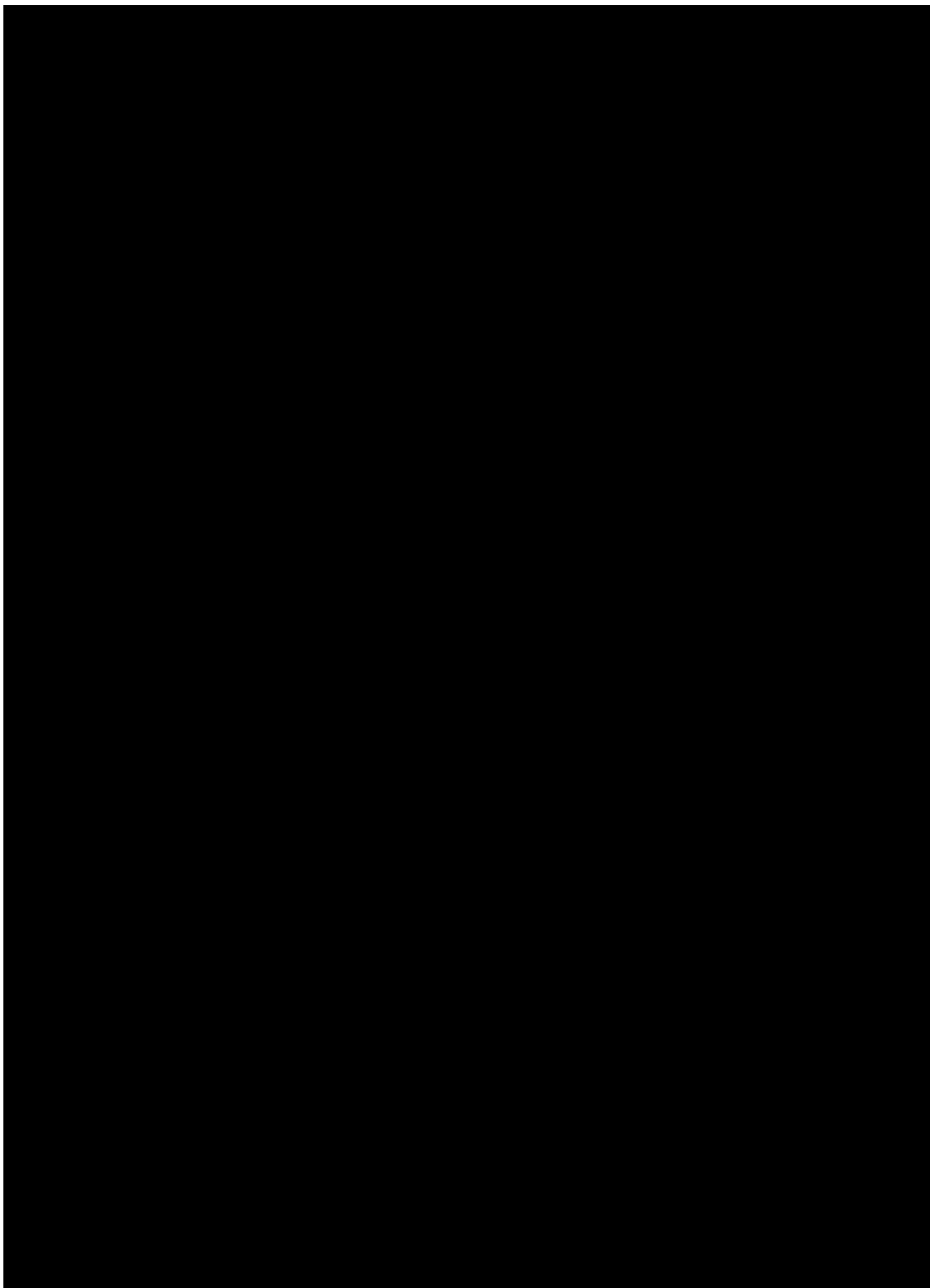
三、KRAS 中间体 1 甲酯物生产线

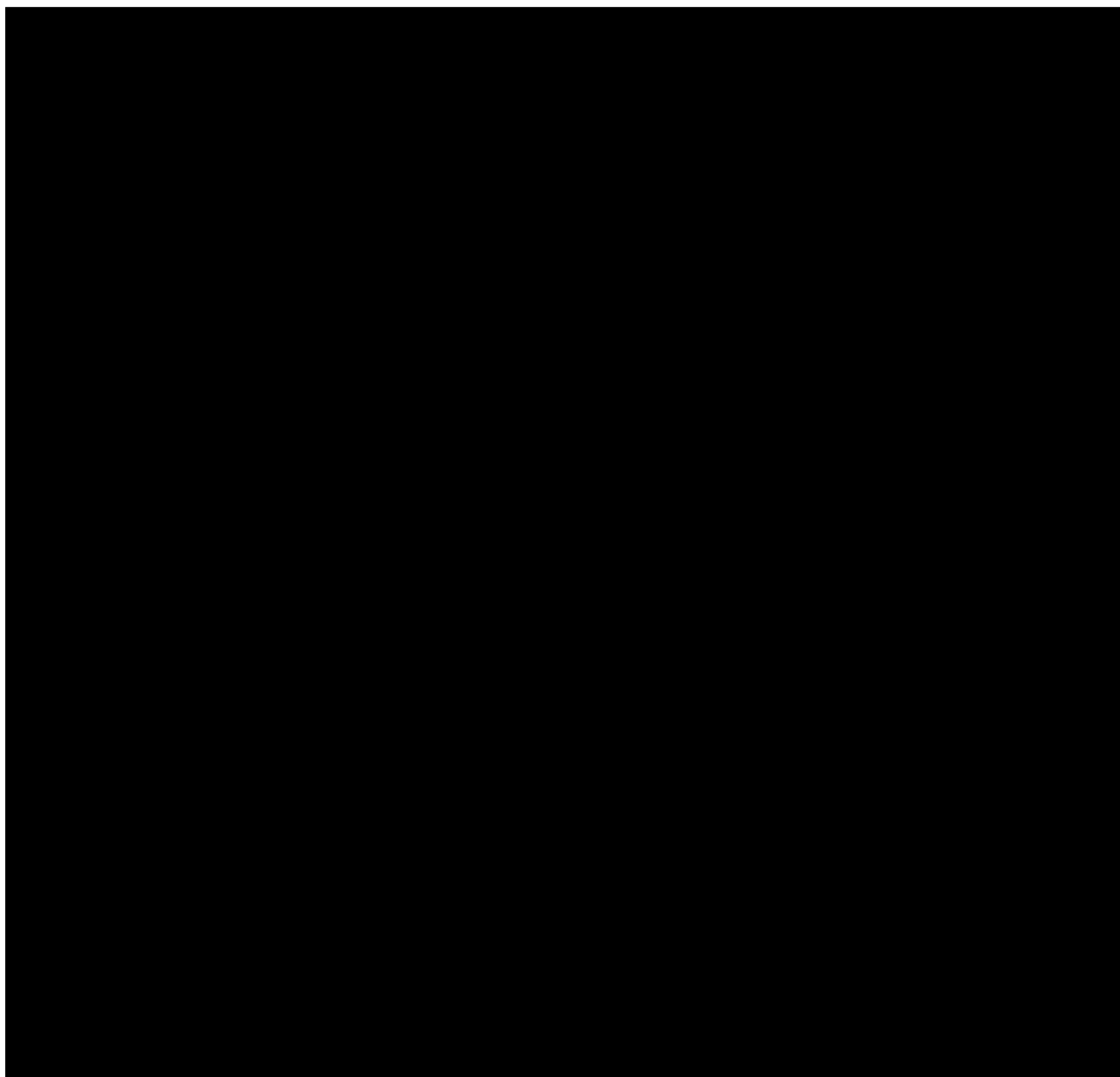




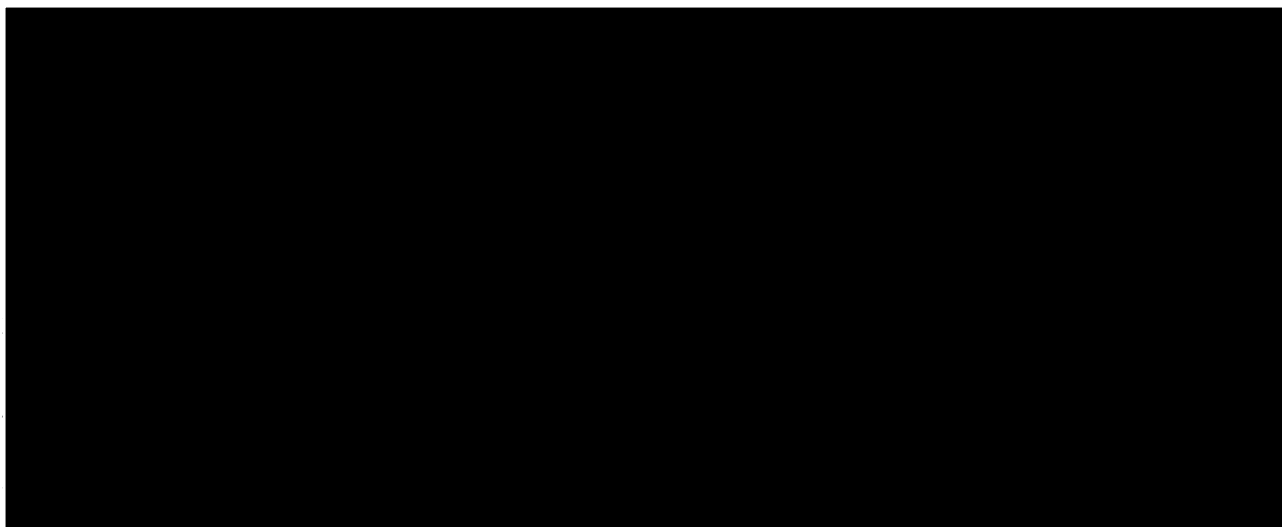
四、艾日布林中间体碘代物生产线

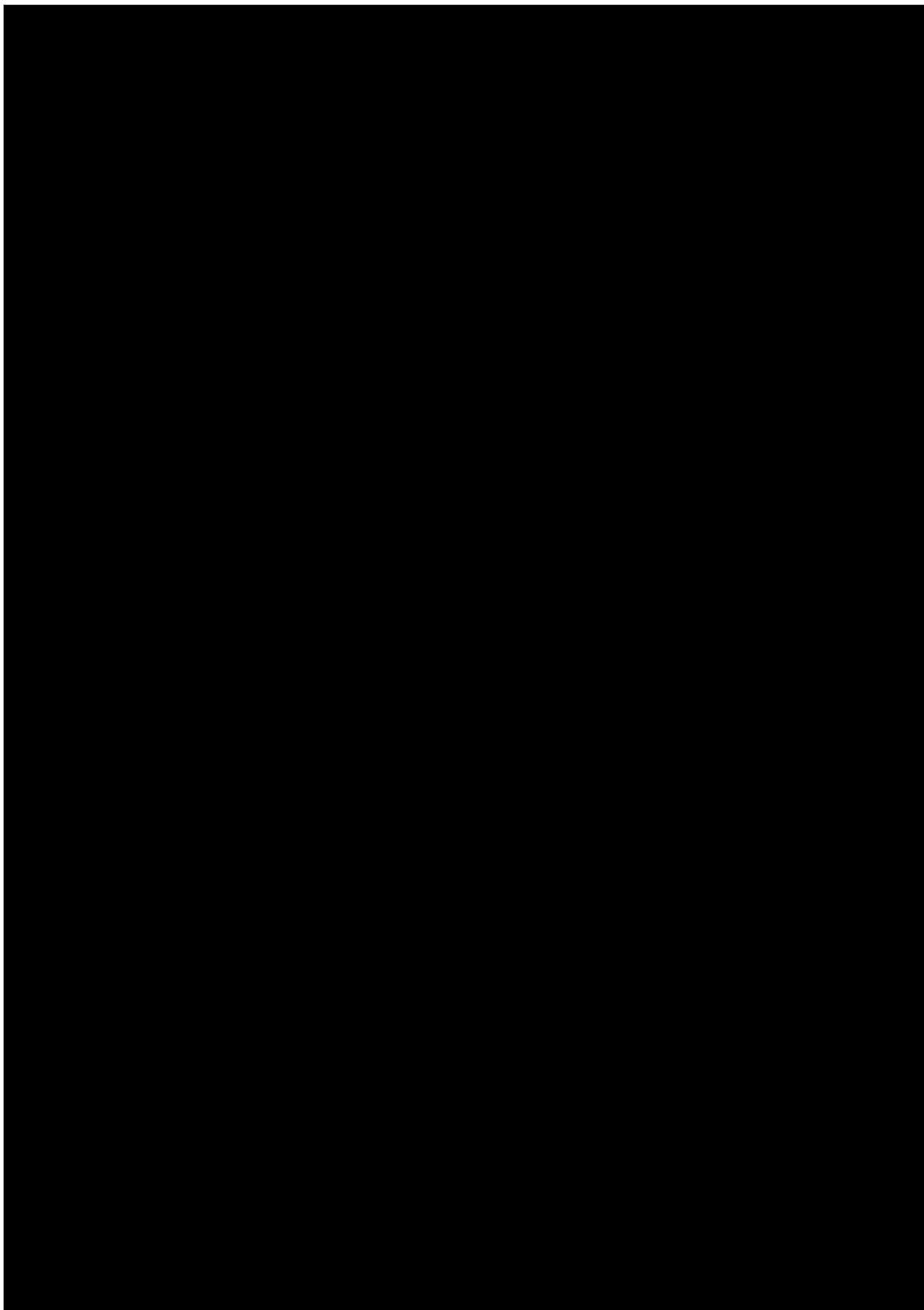




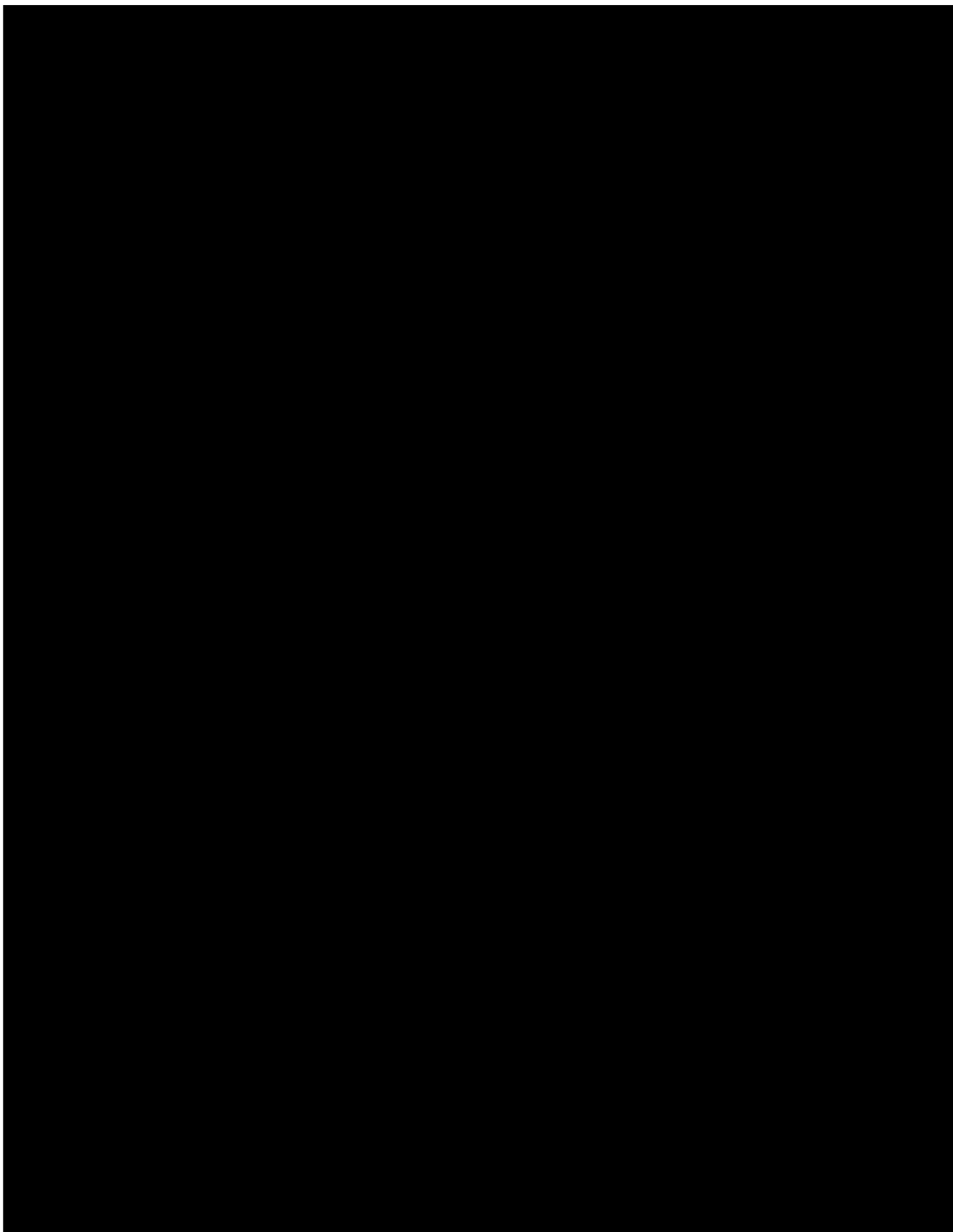


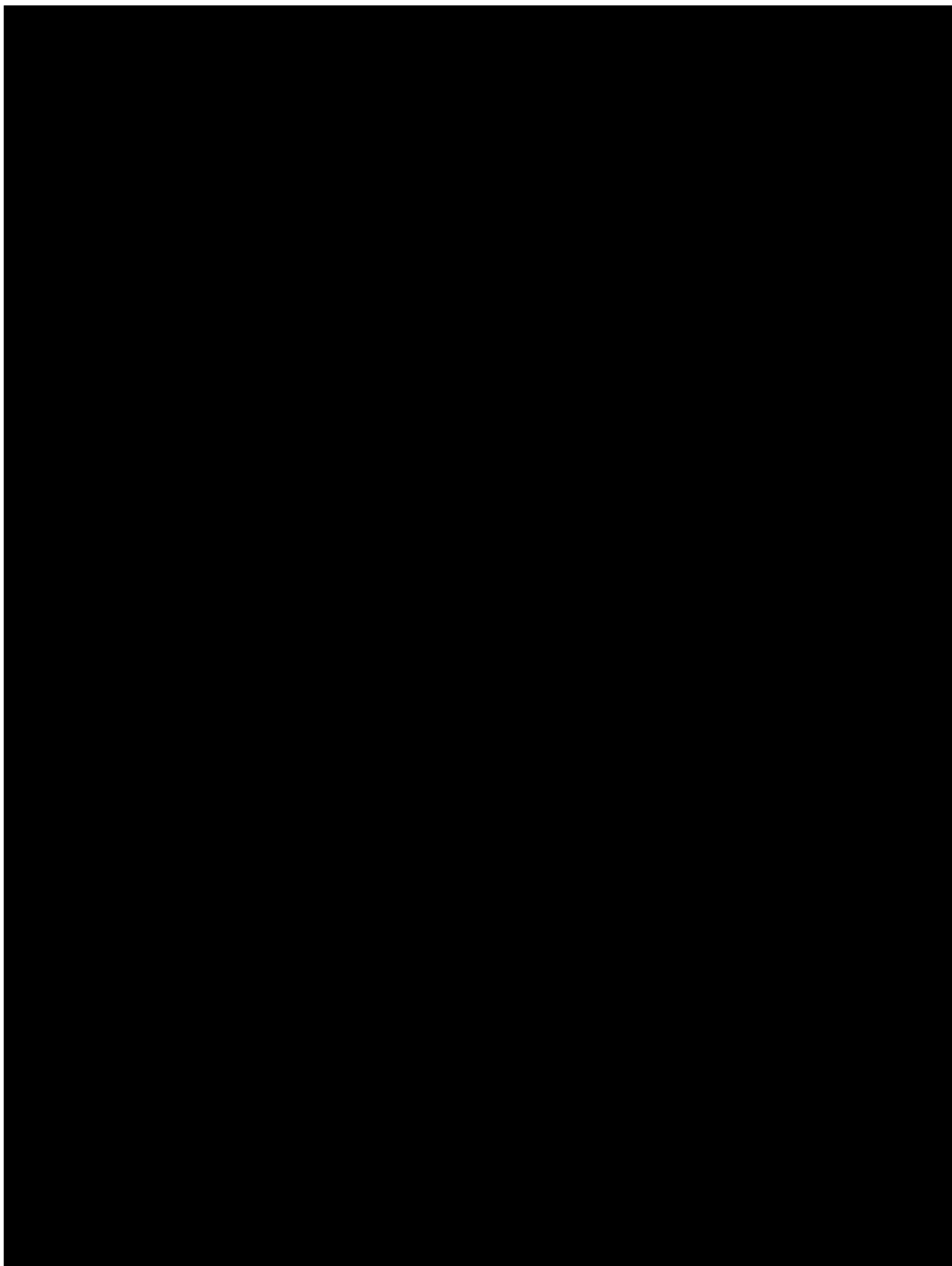
五、曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯生产线





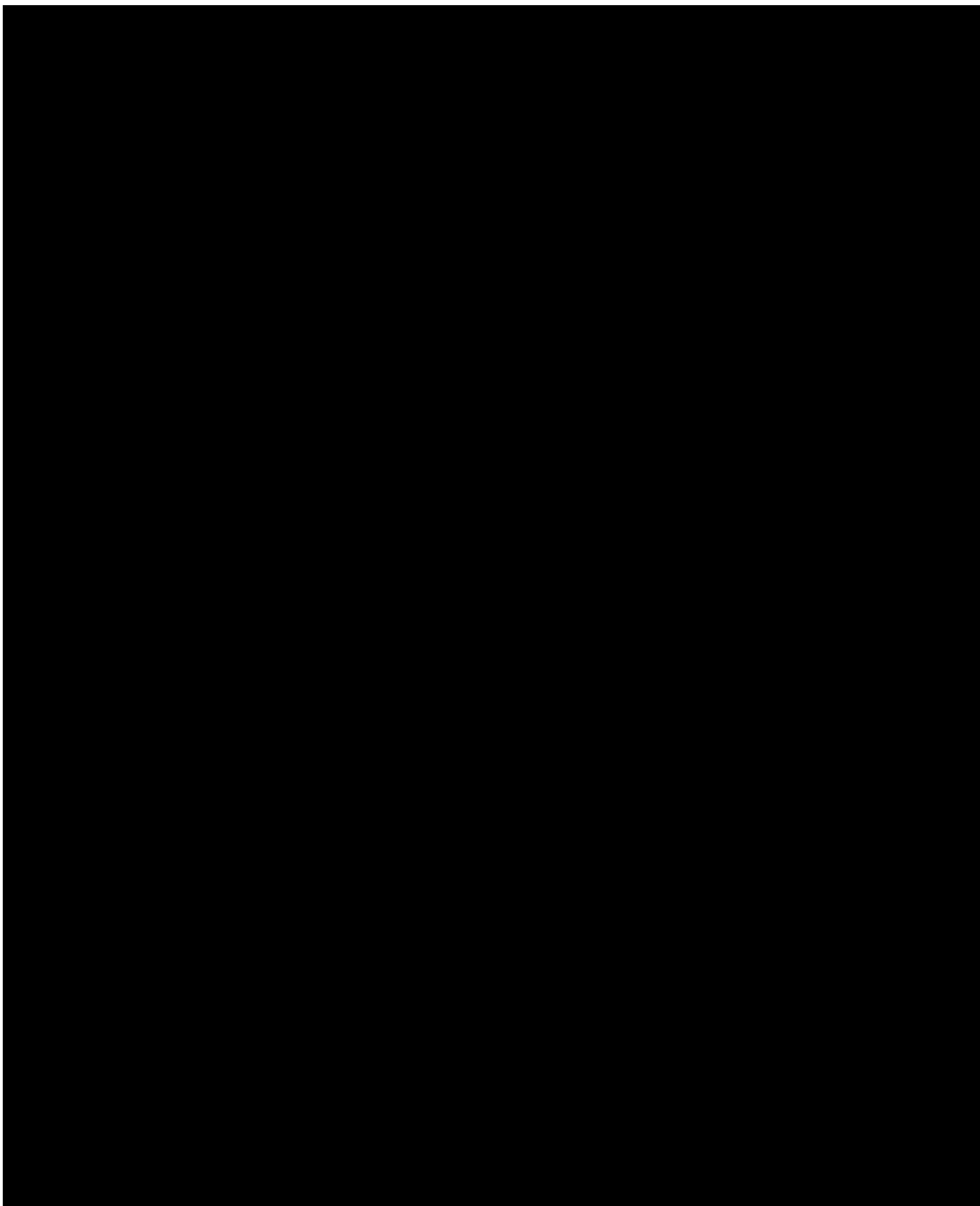
六、氘代溴苯生产线

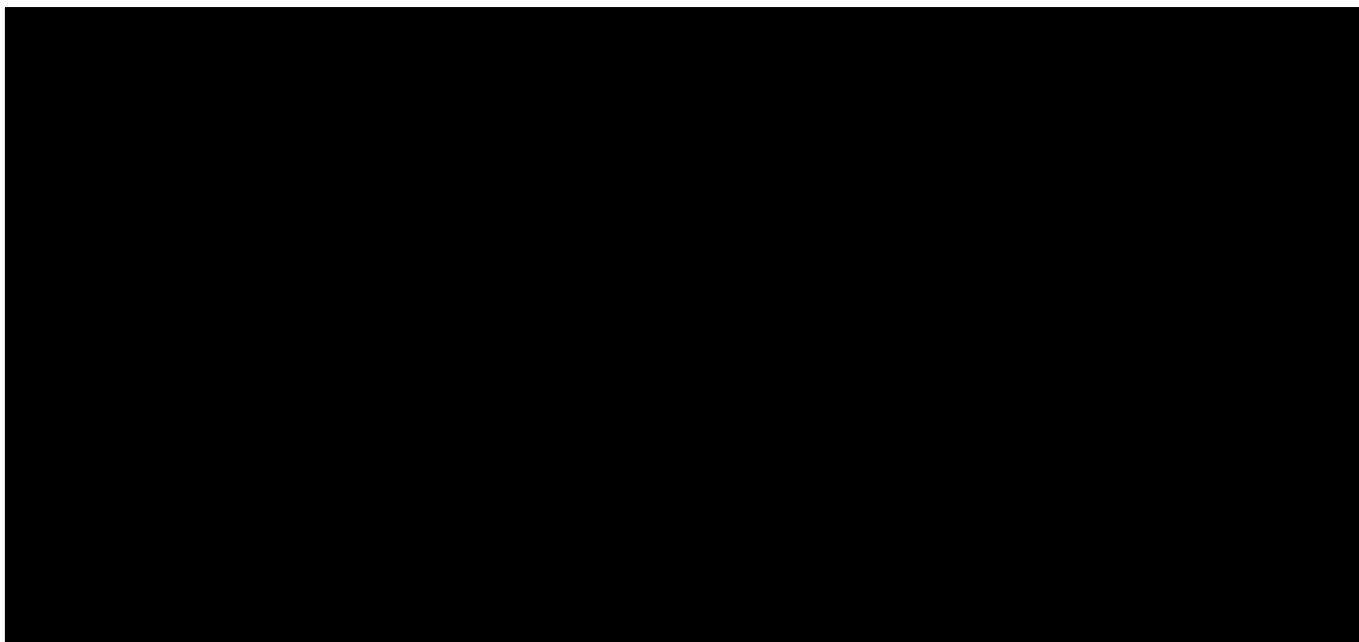




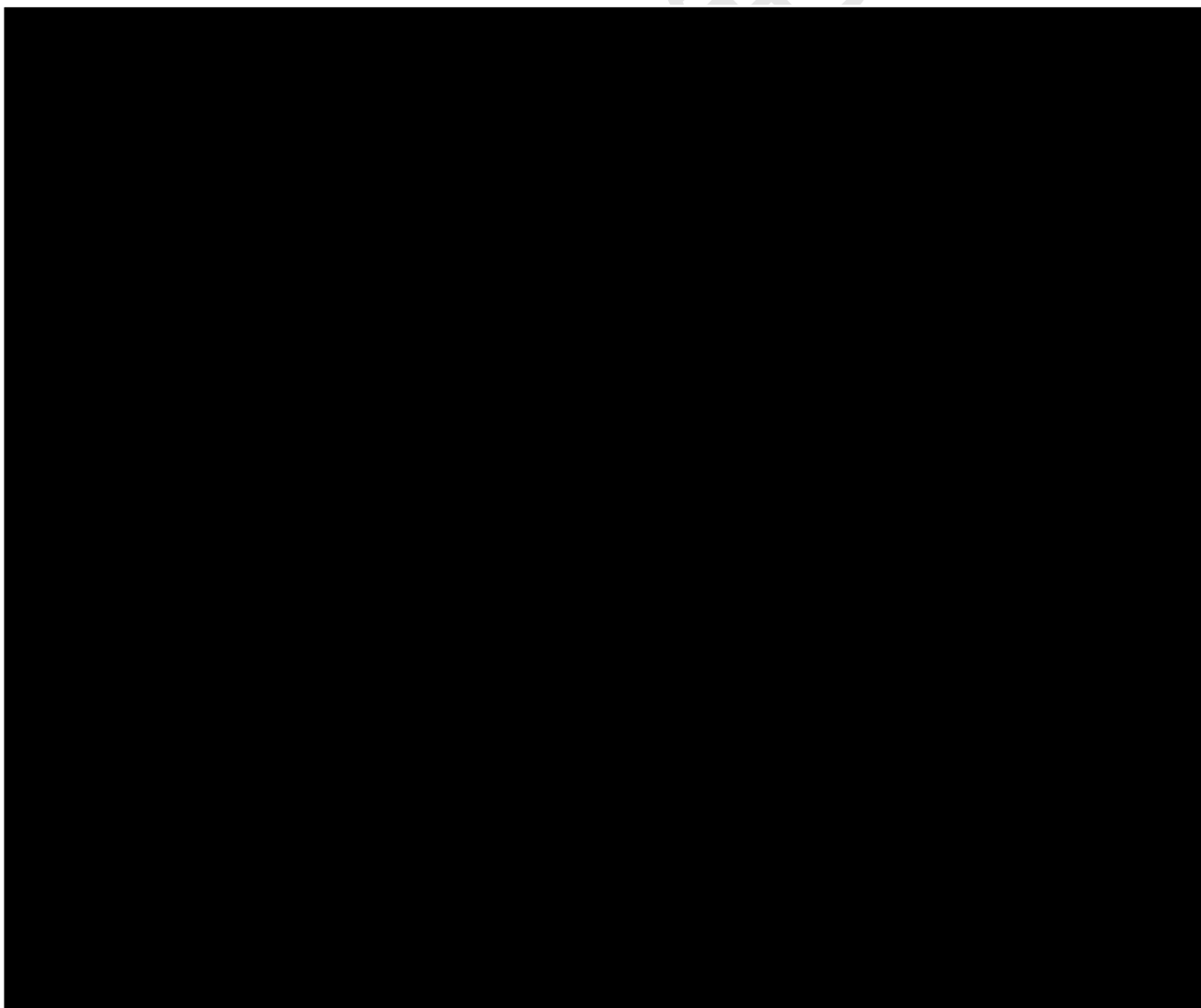
七、氘代甲醇生产线

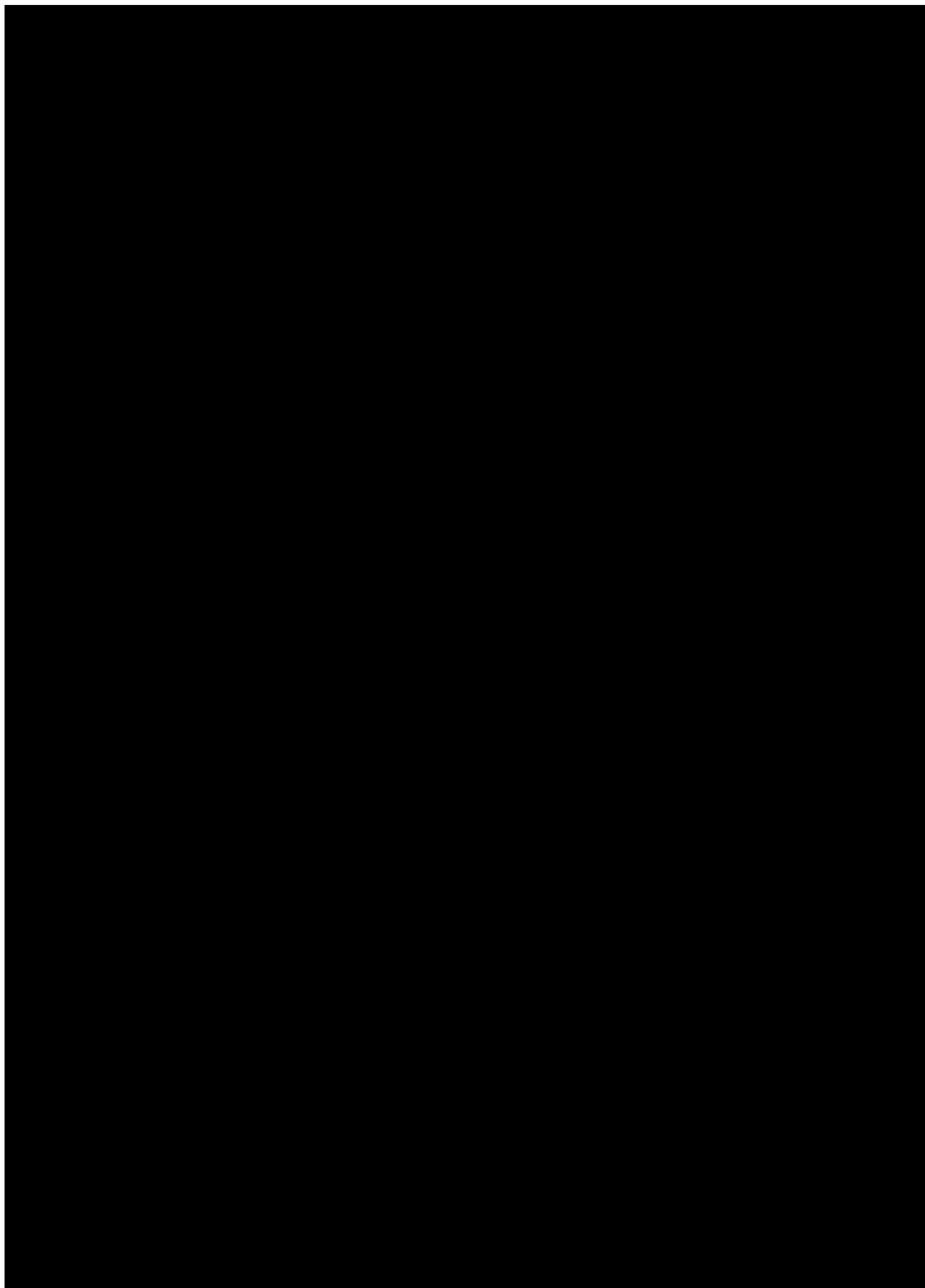


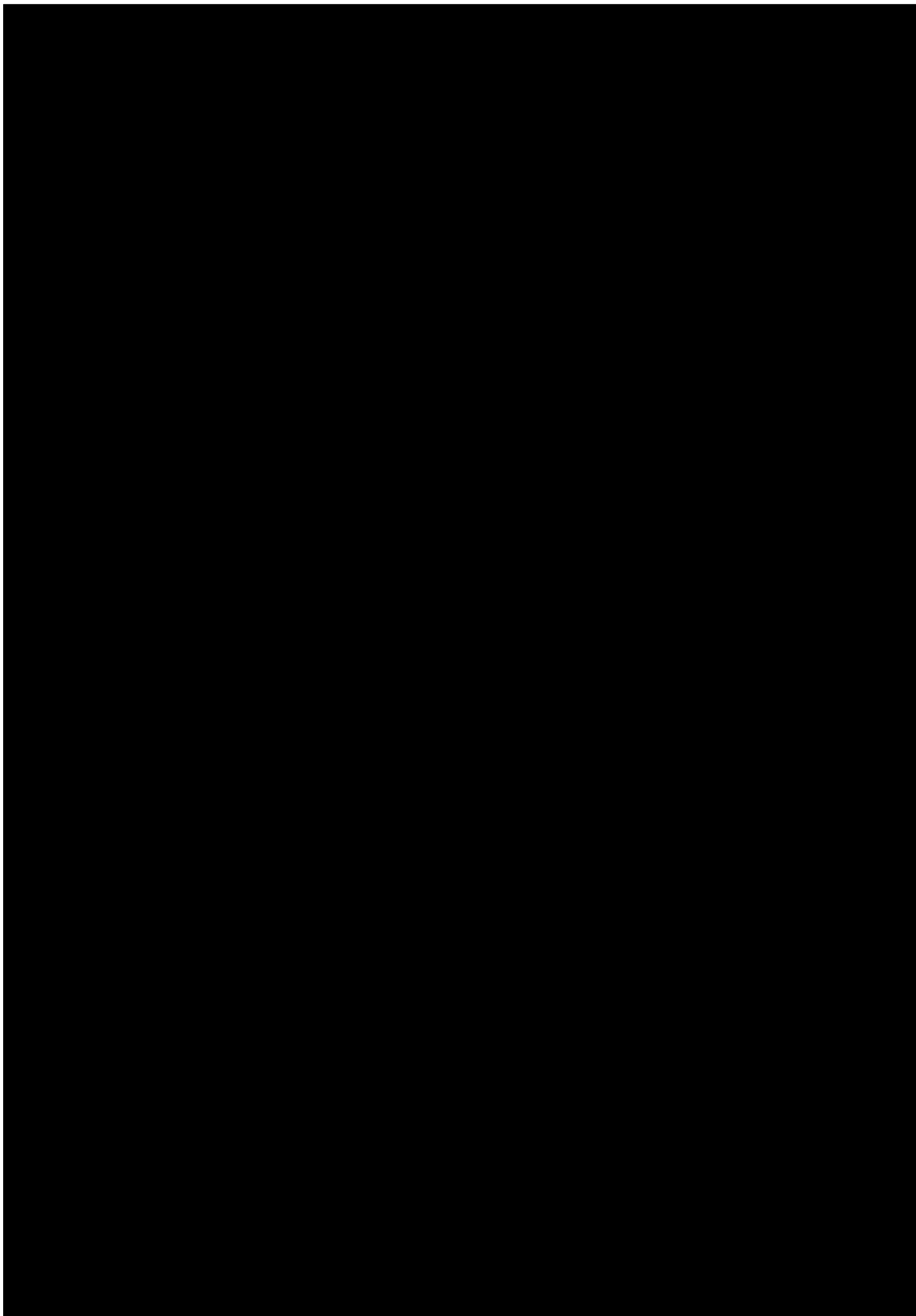


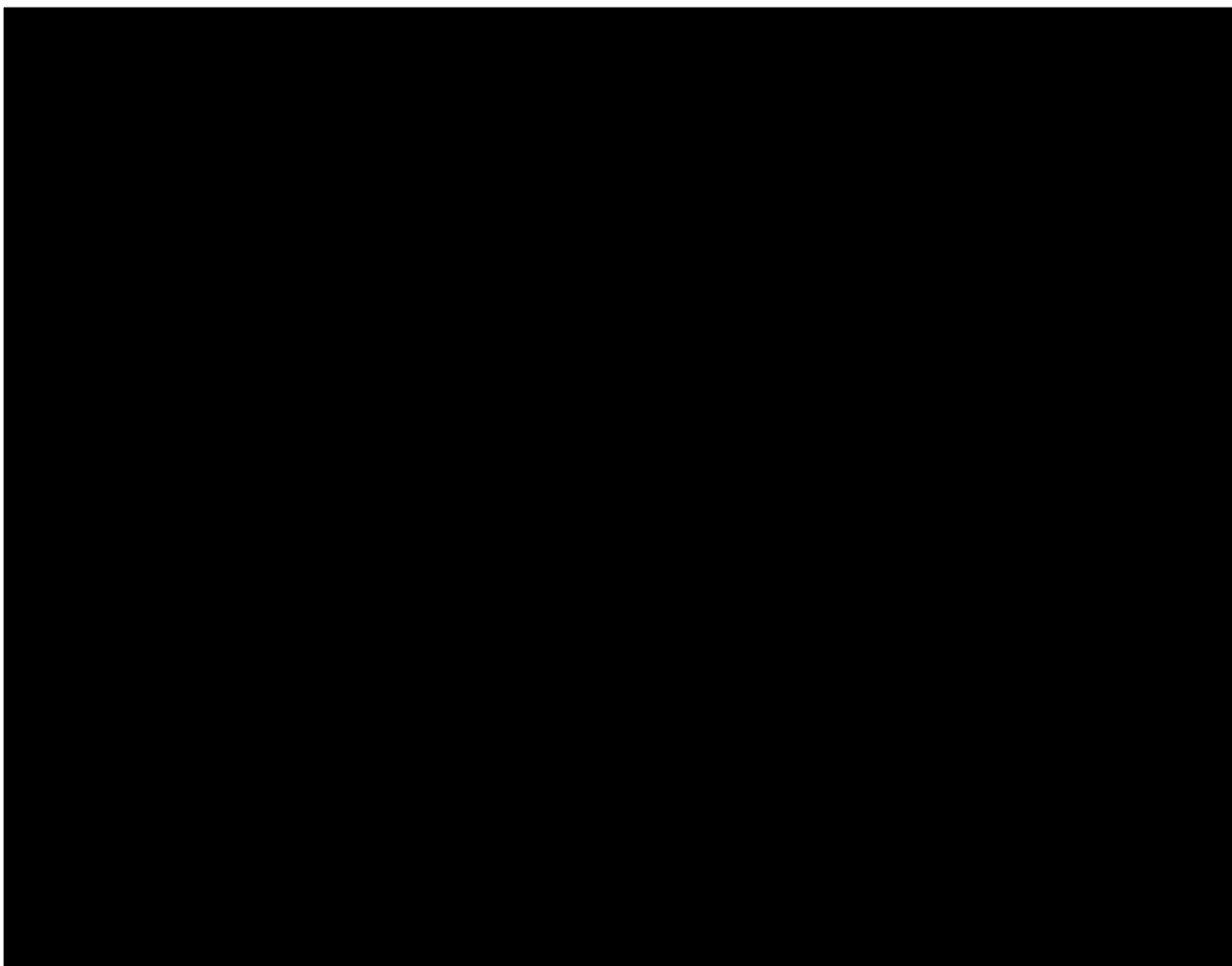


八、氟代苯硼酸生产线

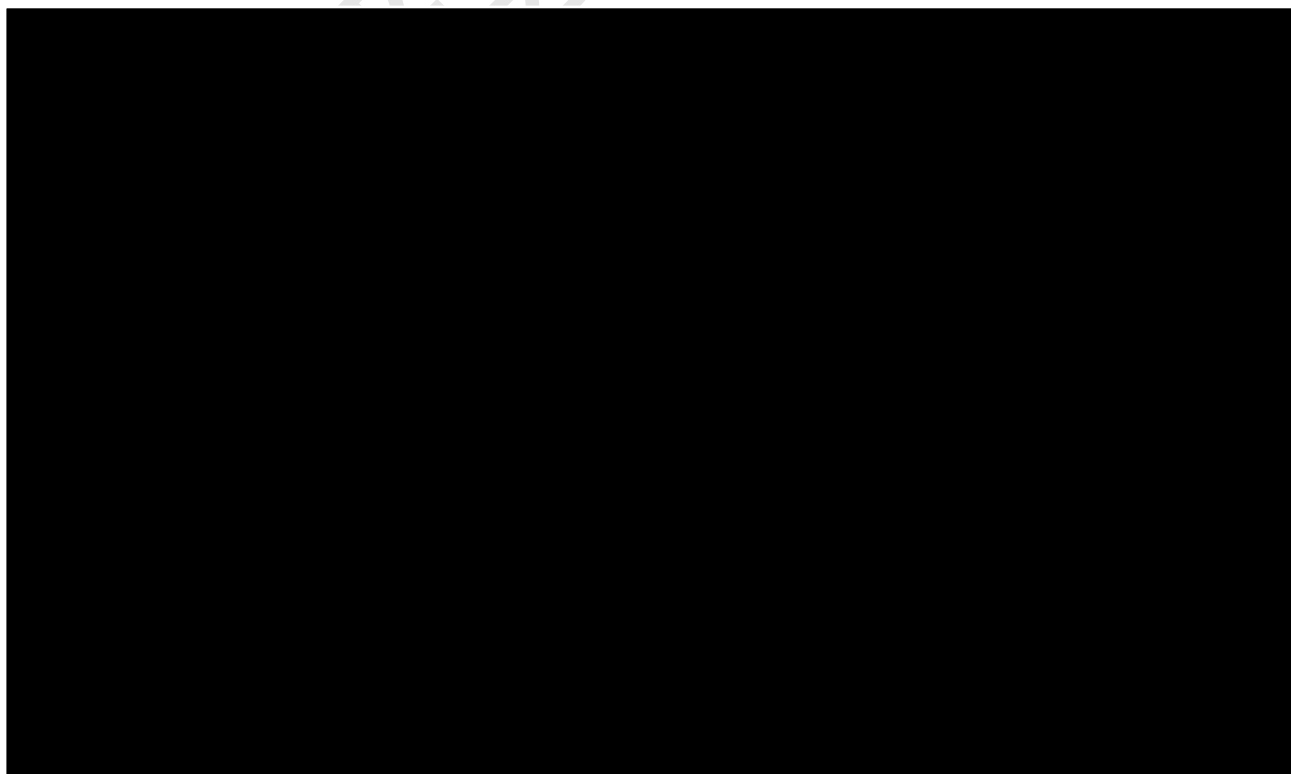


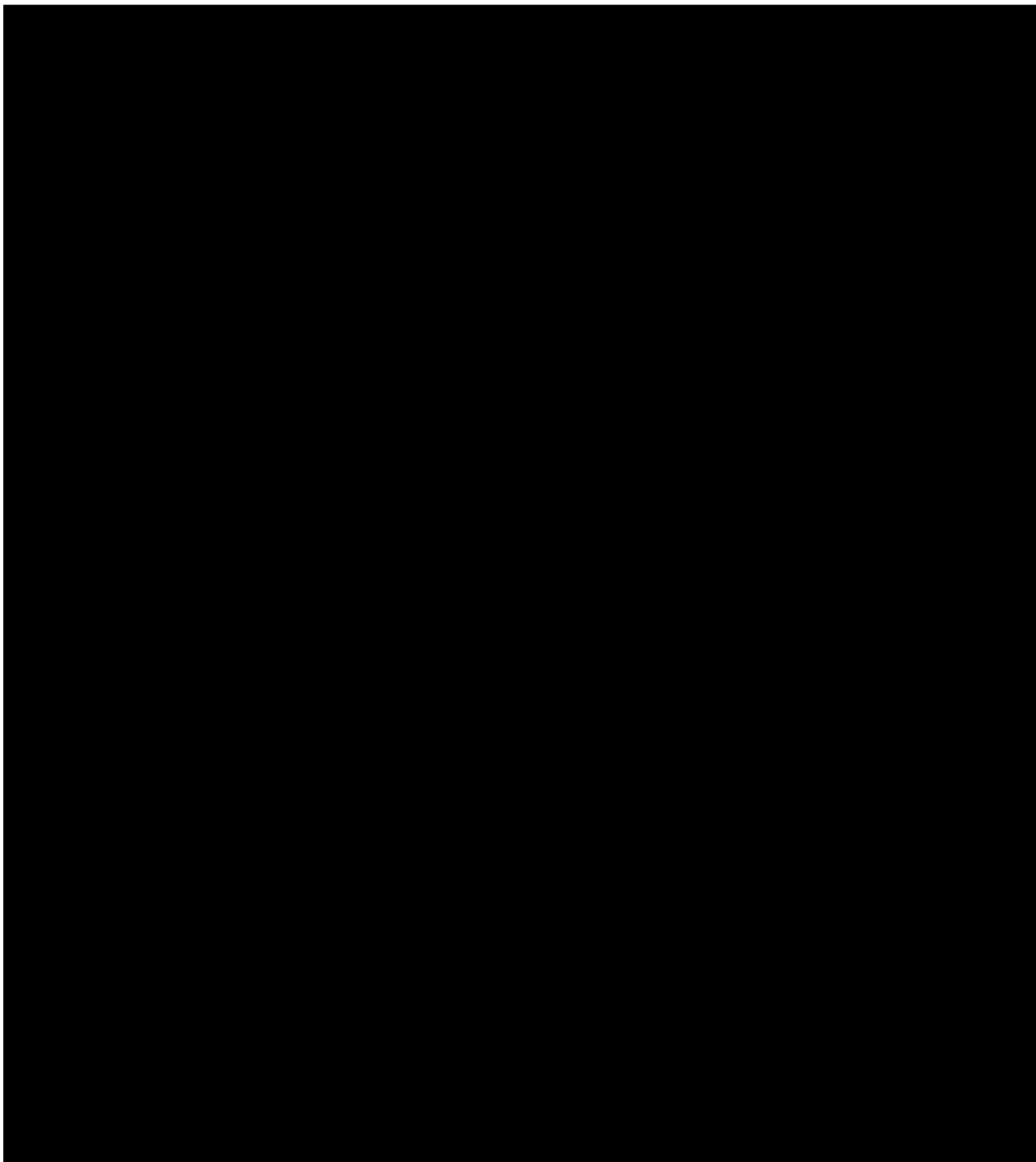






九、氘代二甲基亚砜生产线





2.2.5.2 环保工艺流程简介

1. 废水

本项目废水依托一期项目建设的污水站进行处理。污水站污水处理装

置采用“多效蒸发+调节+预处理+初沉池+芬顿氧化+二沉池+UASB 厌氧+厌氧沉淀池+两级 A/O+三沉池+物化沉淀”的工艺。

本项目废水包括高盐废水和低盐废水。

①高盐废水：车间各工序产生的高盐废水经收集后，排入高盐废水调节池，废水在调节池中均质均量后进入后续系统处理；高盐废水经泵提升至多效蒸发系统，利用蒸汽对高盐废水进行蒸发除盐，经浓缩结晶、离心后的杂盐作为危废委外处置，蒸发冷凝水则排至低浓度废水调节池，与低浓度废水混合进行后续处理。

②低盐废水：车间各工序产生的低浓度废水经收集后，排入低浓度废水调节池，废水在调节池中均质均量后进入后续芬顿装置、二沉池、USAB 厌氧、厌氧沉淀池、两级 A/O、生物沉淀等系统处理，处理达标后排入园区污水管网。

废水处理流程如下：

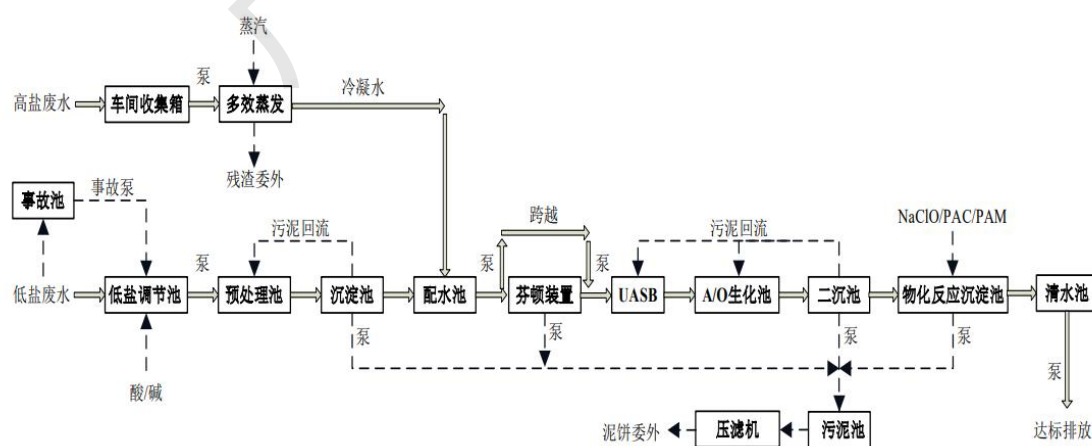


图 2-2 废水处理流程图

污水处理站设计废水处理能力为 400m³/d，多效设计处理能力为

1.5m³/h。前期项目均为低盐废水，废水产生量为92.28m³/d。本项目高盐废水产生量为0.7m³/h，低盐废水产生量为98m³/d。因此，污水处理站满足本项目废水处理需求。

2、废气

本项目以生产车间作为废气收集、处理单元，根据废气产生点及废气性质采取分类、分质收集，同类废气集中处理的思路。本项目生产车间废气包含含卤废气和无卤废气。含卤废气依托一期项目设计的含卤废气处理装置处理，无卤废气经甲类车间1、甲类车间4楼顶废气处理装置处理后排入一期项目建设的RTO处理系统进行处理。具体如下。

①甲类车间1、甲类车间4含卤废气：一期项目设计有含卤废气处理装置，采用“碱洗+水洗+除雾+树脂吸附脱附+活性炭吸附”的工艺。本项目甲类车间1、甲类车间4含卤废气经收集后进入一级碱洗和一级水洗，去除其中含有的酸性废气成分和颗粒物，碱洗和水洗后有机废气经过除雾器和冷凝器除去大部分水雾并降低废气的吸附温度后，进入树脂吸附装置进行吸附，处理达标后经烟囱高空排放。

②甲类车间1无卤废气：本项目甲类车间1楼顶拟设置1套尾气处理装置，采用“碱液喷淋+水喷淋+除雾器预处理”工艺。甲类车间1无卤废气经收集后进入一级碱洗和一级水洗，去除废气中含有的酸性废气成分和颗粒物，碱洗和水洗后有机废气经过除雾器去除废气中水雾后排入一期项目设计的RTO处理装置进行处理。

③甲类车间4无卤废气：本项目甲类车间4楼顶拟设置1套尾气处理装置，采用“碱液喷淋+水喷淋+除雾器预处理”工艺。甲类车间4无卤废

气经收集后进入一级碱洗和一级水洗，去除废气中含有的酸性废气成分和颗粒物，碱洗和水洗后有机废气经过除雾器去除废气中水雾后排入一期项目建设的 RTO 处理装置（RTO+碱液喷淋+25m 排气筒排放）进行处理。

根据可研报告，一期项目建设的 RTO 设计处理规模为 $25000\text{m}^3/\text{h}$ ，前期项目排入 RTO 废气量约为 $11000\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目排入 RTO 废气量约为 $7000\text{m}^3/\text{h}$ 。依托的 RTO 处理装置满足本项目无卤废气处理需求。

3、固废

本项目根据危险废物的性质和形态，采用不同大小和不同材质的容器进行包装，如一般固废采用袋装；蒸馏残渣（液）、滤渣等均根据各产品、工序进行分类，采用桶装包装；废旧包装单独存放。

各类固废收集好后运送至甲类仓库 3 危废区暂存，并定期委托有资质的危废处理公司进行处理。

2.2.5.3 项目拟采用的自控措施

本项目对生产过程拟新增 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。远传信号接至中控楼，实现远程监控。

本项目氖代二甲基亚砜工艺危险度为 3 级，拟新增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。

本项目依托一期项目设计的可燃及有毒气体检测报警系统（GDS）、

火灾报警系统、工业电视监控系统等，拟在本项目新增的甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 内新增 GDS、火灾报警、工业电视监控点位。

本项目现场通信信号通过光纤传输到中控楼（抗爆结构），中控楼作为全厂的操作、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

本项目位于安庆高新化工园区山口片区，泽升公司现有山口厂区内。泽升公司山口厂区为整体规划，分期分阶段方式进行建设。厂区整体按照厂前区、生产区、仓储区、公辅区、环保设施区等进行分区布置。厂前区设有二道门，厂区西侧北边设有物流出入口、南边设有应急出入口通向山口路，厂区东侧设有人员出入口通向石门湖路。

本项目在厂区预留区域新建甲类车间1、甲类车间4、甲类仓库8、甲类仓库10。

生产区位于厂区中部南侧，本项目新增甲类车间1拟布置在生厂区西北角，甲类车间4拟布置在生厂区中部南侧。

仓储区位于厂区西侧及北侧，本项目新增甲类仓库8、甲类仓库10拟布置在仓储区北侧中部南边。

项目平面布置详见附图——建设项目总平面布置图。

建设项目上下游生产装置的关系框图如下所示：

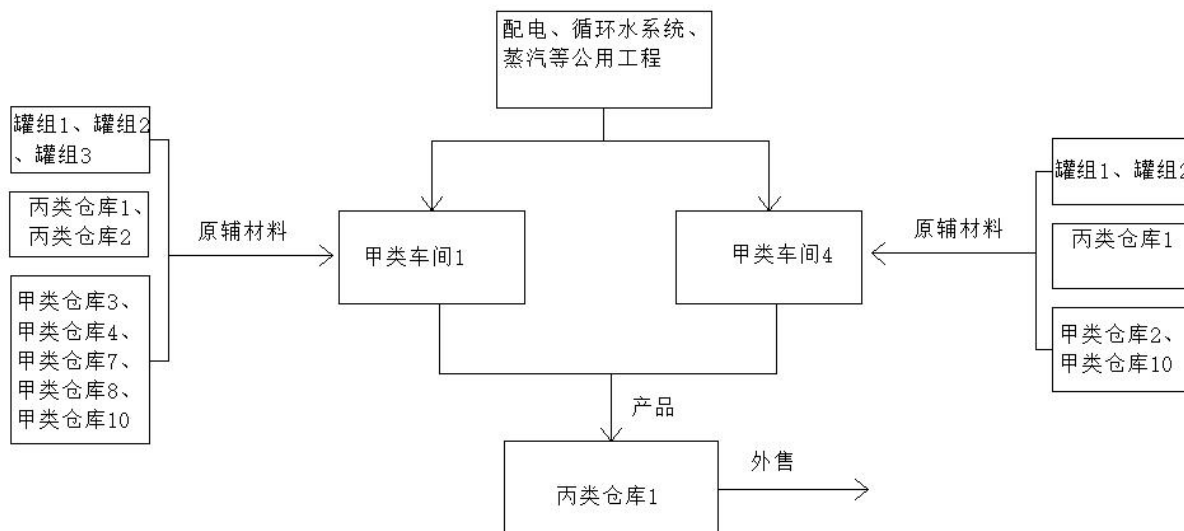


图 2-3 建设项目生产装置上下游关系框图

2.2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

本项目新增供冷、循环水系统，其他给排水、供配电、供风、供氮、供热、消防、电信等公辅工程依托一期项目。

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

泽升公司山口厂区生产、生活给水来源于园区供水管网。一期项目从园区供水管网引入 DN100 供水总管，供水压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ ，最大供水量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ 。

①生产、生活给水

生产、生活给水管在厂区内成枝状布置，埋地敷设。前期项目生活用水量为 $3000\text{m}^3/\text{a}$ 、生产用水量为 $34947.6\text{m}^3/\text{a}$ 。本项目新增生活用水量约为 $2000\text{m}^3/\text{a}$ 、新增生产用水量约为 $30000\text{m}^3/\text{a}$ 。生产、生活给水满足本项目用水需求。

②循环水

本项目拟在循环水站预留位置新增 1 台循环冷却塔，单塔冷却规模为 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，给水水温为 28°C ，回水水温为 36°C ，供水压力为 0.3MPa ，回水压力为 0.25MPa 。本项目循环水用量约为 $500\text{m}^3/\text{h}$ 。循环水满足本项目用水需求。

③纯水

本项目纯水依托一期项目纯水系统，一期项目纯水系统设计规模为 1t/h ，一期项目纯水用量为 11t/a 。本项目纯水用量为 20.814t/a 。纯水系统满足本项目需求。

2、排水

厂区排水系统实行清污分流，厂区排水系统包含生活污水排水系统、生产废水排水系统、污染雨水排水系统、清净雨水排水系统。

①生产污水

本项目生活污水量约为 $1600\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水经化粪池后，排至一期项目污水站处理。一期项目污水站设计处理规模为 $400\text{m}^3/\text{d}$ ，前期项目污水产生量为 $92.28\text{m}^3/\text{d}$ 。

②生产污水

本项目生产污水产生量约为 $90\text{m}^3/\text{d}$ ，主要为地面冲洗水、工艺废水、喷淋废水等，经收集后排入一期项目污水站处理。一期项目污水站设计处理规模为 $400\text{m}^3/\text{d}$ ，前期项目污水产生量为 $92.28\text{m}^3/\text{d}$ 。

②初期雨水

本项目初期雨水收集依托一期项目初期雨水池，一期项目设计的初期

雨水池与事故水池合建，其中，初期雨水池有效容积为 276m^3 。根据可研资料全厂最大初期雨水量为 141m^3 。

本项目初期雨水主要来自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，后由泵提升至污水站处理。后期雨水切换排入园区雨水管网。

③事故水

泽升公司一期项目设计有一座有效容积为 2222m^3 事故水池，主要用来收集事故状态下和消防时的污染水，事故池中设 2 台事故水泵（1 用 1 备），事故水泵流量约 $80\text{m}^3/\text{h}$ ，功率 15kW ，扬程 19m 。

根据可研资料，全厂一次事故最大泄漏量为 50m^3 ，最大消防水量为 969m^3 ，发生事故时可能进入收集系统的降雨量 1190.91m^3 ，总事故水量为 2209.91m^3 ，因此事故水池满足本项目需求。

2.2.6.2 供配电及电信

1、供配电

①供电电源

本项目电源引自变配电楼，变配电楼供电电源采用 2 路 10kV 电源进线，电源 1#引自安庆高新技术产业开发区 110KV 塔岭变电所，电源 2#引自安庆高新技术产业开发区 110KV 塔岭变电所另一条不同电源点的母线，组成双电源 10KV 进线。变配电室内设有 2 台 2500kVA 的 $10/0.4\text{kV}$ 干式变压器，前期项目用电负荷为 3112.2kVA 。

②用电负荷等级

本项目甲类车间 1 氘代 DMSO 生产设备为一级负荷，甲类车间 1 其他生产线生产设备、生产车间 4 生产设备用电电源为二级负荷，新增的火灾报警设施、应急照明等电源为二级负荷，循环水泵电源为二级负荷，自动控制系统、仪表及 GDS 系统电源等为一级负荷中特别重要负荷。自动控制系统、仪表及 GDS 系统电源拟依托一期项目已设计的 UPS 供电，备用时间均为 30min。新增的应急照明备用电源引自 EPS。

③用电负荷

本项目总用电负荷约为 1215kVA。

2、电信

本项目依托一期项目已建的综合布线系统、火灾报警系统、电视监视系统、电话系统，根据规范要求增加点位。

(1) 电话系统

一期项目在办公楼内设计有行政、调度、消防专用电话系统，采用虚拟交换系统，统一供号。

(2) 火灾报警系统

本项目依托一期项目已建火灾自动报警系统，自动火灾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、其他辅助功能装置以及线路等组成。火灾报警控制器位于消防控制室内。厂区内设计有消防电话站，在中控楼、变配电楼、消防泵房、公用工程楼、办公楼、质检楼等重要场所都设置了消防报警电话，可通过该电话进行火灾报警。

本项目新增的生产车间 1、生产车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 等区

域拟设置火灾报警器、感烟感温探测器、手动报警按钮。火警信号接入消防控制室内。

(3) 电视监视系统

本项目依托一期项目已建电视监视系统，生产车间、仓库新增电视监视点位。

2.2.6.3 供热

泽升公司厂区蒸汽由园区蒸汽管网统一供气，一期项目从园区蒸汽管网引入一根 DN150 蒸汽总管，压力为 1.0MPa，蒸汽温度为 192℃，蒸汽供应能力为 20m³/h。

本项目依托一期项目已设计的蒸汽管网，前期项目蒸汽用量为 10m³/h，本项目蒸汽用量约 4m³/h。

2.2.6.4 供冷

本项目供冷包含 7℃冷冻水、-20℃乙二醇冷冻液和-90℃低温无水乙醇。

本项目拟在一期项目建设的公用工程楼预留区域新增 2 台 7℃水冷螺杆式冷水机组，一用一备，单台制冷量 760KW，制水量 155m³/h，新增 2 台-20℃水冷螺杆式乙二醇机组，一用一备，单台制冷量 650KW，制水量 160m³/h。

拟在生产车间 4 室外设备区设置 1 台 30m³液氮罐用于制备-90℃低温无水乙醇。-90℃低温无水乙醇主要用于氘代苯硼酸配置釜、反应器制冷使用。

本项目 7℃ 冷冻水用量为 70m³/h，-20℃ 乙二醇冷冻液用量为 80m³/h，液氮用量为 45m³/a。

2.2.6.5 供气

(1) 压缩空气

本项目压缩空气依托一期项目，一期项目在公用工程楼设计有 4 台螺杆空压机组，三开一备用，单台供气能力平均约为 15m³/min。前期项目压缩空气用量为 800m³/h，仪表空气用量为 800m³/h。本项目压缩空气用量为 300m³/h，仪表空气用量为 300m³/h。

(2) 氮气

本项目氮气依托一期项目，一期项目在公用工程楼设计有 2 台 400Nm³/h（单台）的制氮机，一用一备，前期项目氮气用量为 200Nm³/h，本项目氮气用量为 100Nm³/h。

2.2.6.6 消防

(1) 消防冷却水系统

本项目消防系统拟依托一期项目已设计的消防水系统。

根据可研资料，厂区一次火灾最大消防水量为 926m³。一期项目在中控楼南侧设计有消防泵房及 1 座有效容积为 990m³ 消防水池。

(2) 消防给水系统

本项目依托一期项目设计的消防给水系统。消防水源来自消防泵房和消防水池，本项目各构筑物及建筑物周围拟设置消防环状管网。

(3) 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”。

(4) 消防器材

本项目拟在甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 内配置干粉灭火器，用以扑救小型初始火灾。

(5) 消防道路

本项目拟新建的甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 均设置环形消防道路，转弯半径为 9m。

(6) 可依托的外部消防设施

①消防站

本项目距高新区特勤消防站约 7.7km，距国家危化品应急救援安庆基地 6.9km，可满足接警后 5min 达到现场的要求。

②医疗救援

本项目选址距南京鼓楼医院集团安庆市石化医院约 10km，有良好、便利的交通道路从厂区连接至医院，能在较短时间内得到医疗救援。

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2-8 本项目甲类车间1主要设备和设施一览表

序号	设备名称	规格型号	材质/说明	数量	工作介质	操作条件		是否属特种设备
						温度℃	压力 MPa	
一	CDK 中间体 1 溴代物生产线							
1.	溴化釜	K2000L, 防爆电机 4KW	GL	2	尿嘧啶、水、二溴海因	釜内：85~105 夹套：-19~120	釜内：-0.096~0.05 夹套：0.3	否
2.	析晶釜	K3000L, 防爆电机 5.5KW	GL	2	溴代物、尿嘧啶、水、二溴海因	釜内：5~10 夹套：-19~50	釜内：-0.096~0.05 夹套：0.3	否
3.	碳化硅列管冷凝器	20m²	SiC	2	水汽	管程：90 壳程：32	-0.096~0.05	否
4.	缠绕式列管冷凝器	5m²	HC	2	水汽	管程：90 壳程：32	-0.096~0.05	否
5.	水喷射真空机组	HBPZ-360 m³/h 防爆电机 11KW	PP	1	水	20-30	-0.096	否
6.	自动刮刀下卸料离心机	LGZ-1250 电机功率 22kW(防爆电机)	S30408 内衬 Halar	2	固液混合液	25	0.03	否
7.	双锥干燥机	1000L 搪瓷电机功率 3kW(防爆电机)	内衬 GL	2	溴代物	罐内：60 夹套：70	罐内：-0.096 夹套：0.3	否
8.	螺杆真空机组	LG100, 防爆电机 11KW	内衬哈氏合金	1	溴代物	20-30	-0.096	否
9.	真空缓冲罐	100L, Φ500×1020	GL	1	溴代物	20-30	-0.096	否
10.	母液接收罐	V=1m³ Φ800×1800	GL	2	母液	25	常压	否
11.	废水接收罐	V=5m3 Φ1600×2200	GL	1	母液	25	常压	否
12.	高低温一体机（防爆型）	进出口 DN65, 循环泵 P=8KW	SS304	4	乙二醇	-20~150	0.3	否
13.	热水罐	V=1.5m³ Φ1200×1500	碳钢	1	热水	0~100	常压	否
14.	热水泵	IRG25-160A,Q=5m³/h,H=26	铸铁	1	热水	0~100	0.26	否

		米, P=2.2KW						
二	KRAS 2 中间体溴氟苯胺羟胺生产线							
1.	反应釜	K5000L (Φ1750/Φ1900×2400) 变频防爆电机 11KW	GL	2	M613-SM/盐酸羟胺	釜内: 80~90 夹套: -19~120	釜内: -0.095~0.05 夹套: 0.3	否
2.	析晶釜	K5000L (Φ1750/Φ1900×2400) 变频防爆电机 11KW	GL	2	溴氟苯胺羟胺	釜内: 20~30 夹套: -19~50	釜内: -0.095~0.05 夹套: 0.3	否
3.	碳化硅列管换热器	20m ²	SIC	2	盐酸气	管程: 90 壳程: 32	管程: -0.095~0.05 壳程: 0.3	否
4.	HC 缠绕式换热器 (二级)	8m ²	HC	4	盐酸气	管程: 70 壳程: 7	管程: -0.095~0.05 壳程: 0.3	否
5.	水喷射真空机组	360m ³ /h 防爆电机 11KW	PP	2	水 (配套蒸馏、干燥)	20-30	-0.09	否
6.	真空缓冲罐	200L Φ600x1600	GL	1	/	常温	-0.095	否
7.	自动刮刀下卸料离心机	LLGZ-1250 电机功率 22kW (防爆电机)	S30408 内衬 Halar	4	固体	常温	0.008	否
8.	隔膜泵	DN50	PTFE	10	母液	30	0.3	否
9.	母液接收罐	V=1m ³ Φ800×1800	GL	4	酸液	30	-0.095	否
10.	废液接收罐	V=5m ³ Φ1200×1400	GL	2	母液	常温	常压	否
11.	双锥干燥器	1000L 搪瓷 防爆电机功率 3kW	GL	4	溴氟苯胺羟胺	60	-0.095	否
12.	螺杆真空机组	LG100 防爆电机 11KW (干燥 机用)	衬哈氏合金	2	水	20-30	-0.095	否
13.	真空缓冲罐	200L Φ600×1600	GL	1	/	常温	-0.095	否
14.	高低温一体机	进出口 DN65 P=8.0KW	S304	4	乙二醇	-20~150	0.25	否
15.	计量罐	V=0.2m ³ Φ600×1600	GL	2	盐酸	常温	常压	否
16.	热水罐	1.5m ³	碳钢	4	热水	0~100	常压	否
17.	热水泵 (防爆)	IRG25-160A, Q=5m ³ /h, H=26 米, P=2.2KW	铸铁	4	热水	0~100	0.26	否

三	KRAS 中间体 1 甲酯物生产线							
1.	酯化反应釜	1000L(Φ1200/Φ1300×1200), 防爆电机 4KW	316L	1	吡啶甲酸	釜内: 20~30 夹套: 7	釜内: -0.095~0.05 夹套: 0.3	否
2.	分层釜	1000L(Φ1200/Φ1300×1200), 防爆电机 4KW	316L	1	吡啶甲酸	釜内: 常温 夹套: -19~120	釜内: -0.095~0.05 夹套: 0.3	否
3.	洗涤釜	500L(Φ900/Φ1000×1100), 防 爆电机 3KW	316L	1	中性液	釜内: 常温 夹套: -19~120	釜内: -0.095~0.05 夹套: 0.3	否
4.	配置釜	200L(Φ700/Φ800×700), 防爆电 机 2.2KW	304	1	碳酸氢钠	釜内: 常温 夹套: -19~50	釜内: 常压 夹套: 0.3	否
5.	脱溶釜	1000L(Φ1200/Φ1300×1200), 防爆电机 4KW	316L	1	甲醇	釜内: 60 夹套: -19~80	釜内: -0.095~0.05 夹套: 0.3	否
6.	列管缠绕式冷凝 器	3m ²	316L	3	二氯甲烷	管程: 90 壳程: 32	管程: -0.095~0.05 壳程: 0.3	否
7.	列管缠绕式冷凝 器	5m ²	316L	2	二氯甲烷、甲醇	管程: 70 壳程: 32	管程: -0.095~0.05 壳程: 0.3	否
8.	水喷射真空机组	280m ³ /h	PP	1	水（酯化釜烘干）	20~30℃	-0.096	否
9.	三合一机组	Φ800, P=7.5KW	316L	1	甲醇溶液	60	-0.096	否
10.	螺杆真空机组	LG100, 防爆电机 11KW	316L	1	尾气（脱溶釜、三 合一抽滤）	100	-0.096	否
11.	真空缓冲罐	Φ500x1000	316L	1	尾气	常温	-0.096	否
12.	计量罐	V=0.2m ³ Φ600×1600	GL	1	硫酸二甲酯	常温	常压	否
13.	计量罐	V=0.2m ³ Φ500×1000	S304	2	碳酸氢钠/甲醇	常温	常压	否
14.	计量罐	V=0.4m ³ Φ600×1400	S304	1	二氯甲烷	常温	常压	否
15.	废水接收罐	V=1m ³ Φ800×1400	S304	3	废液	常温	常压	否
16.	二氯甲烷接受罐	V=1m ³ Φ800×1400	S304	1	二氯甲烷	常温	常压	否
17.	高低温一体机	进出口 DN50, P=6KW	S304	1	乙二醇	-20~150	0.25	否
四	艾日布林中间体碘代物生产线							
1.	碘代釜	1000L, Φ1200/Φ1300×1200 防	GL	1	二氯甲烷、碘	釜内: 20~30	釜内: -0.095~0.05	否

		爆电机 4KW				夹套：-19~120	夹套：0.3	
2.	分层釜	1000L, Φ1200/Φ1300×1200 防爆电机 4KW	GL	1	二氯甲烷	釜内：常温 夹套：-19~120	釜内：-0.095~0.05 夹套：0.3	否
3.	萃取釜	500L, Φ900/Φ1000×1100 防爆电机 3KW	GL	1	二氯甲烷、艾日布林中间体碘代物等	釜内：常温 夹套：-19~120	釜内：-0.095~0.05 夹套：0.3	否
4.	洗涤釜	500L, Φ900/Φ1000×1100 防爆电机 3KW	GL	1	二氯甲烷、艾日布林中间体碘代物等	釜内：常温 夹套：-19~120	釜内：-0.095~0.05 夹套：0.3	否
5.	二次洗涤釜	500L, Φ900/Φ1000×1100 防爆电机 3KW	GL	1	二氯甲烷、艾日布林中间体碘代物等	釜内：常温 夹套：-19~120	釜内：-0.095~0.05 夹套：0.3	否
6.	脱溶釜	500L, Φ900/Φ1000×1100 防爆电机 3KW	GL	1	二氯甲烷	釜内：60 夹套：-19~120	釜内：-0.095~0.05 夹套：0.3	否
7.	配置釜	200L, Φ700/Φ800×700 防爆电机 3KW	GL	1	硫代硫酸钠	常温	常压	否
8.	配置釜	500L, Φ900/Φ1000×1100 防爆电机 3KW	GL	1	食盐	常温	常压	否
9.	片式冷凝器	W-1, 10m ²	GL	2	二氯甲烷	管程：60-100 壳程：32	管程：-0.095~0.05 壳程：0.3	否
10.	片式冷凝器	W-1, 10m ²	GL	3	二氯甲烷	管程：60-100 壳程：32	管程：-0.095~0.05 壳程：0.3	否
11.	列管缠绕式换热器	2m ² 材质 HC	HC	2	二氯甲烷	管程：90 壳程：32	管程：-0.095~0.05 壳程：0.3	否
12.	计量罐	100L, Φ500×1000	GL	2	食盐水、TMS 乙烯三丁基锡	常温	常压	否
13.	计量罐	200L, Φ600×1600	S30408	1	硫代硫酸钠	常温	常压	否
14.	计量罐	400L, Φ700×1500	316L	1	二氯甲烷	常温	常压	否
15.	二氯甲烷接收罐	500L, Φ800×1950	GL	2	二氯甲烷、废水各一个	30	-0.095	否
16.	废水接收罐	500L, Φ800×1950	GL	2	二氯甲烷、废水各	30	-0.095	否

					一个			
17.	产品接收罐	200L, Φ600×1600	GL	1	艾日布林中间体 碘代物	30	-0.095	否
18.	螺杆真空机组	LG100	衬哈氏合 金	1	尾气	20-30℃	-0.095	否
19.	真空缓冲罐	200L, Φ600×1600	GL	1	尾气	常温	-0.095	否
五	氘代甲醇生产线							
1.	反应釜	1000L, Φ1200/Φ1300×1200 防 爆电机 4KW	GL	8	甲醇/重水	釜内: 40~50 夹套: -19~120	釜内: -0.095~0.05 夹套: 0.3	否
2.	碳化硅冷凝器	6m ²	SiC	7	氘代甲醇	管程: 90 壳程: 32	管程: -0.095~0.05 壳程: 0.3	否
3.	精馏塔	Φ250×10000	316L	1	氘代甲醇	100	0.01	否
4.	再沸器	S=4 m ²	316L	1	氘代甲醇	管程: 100 壳程: 125	管程: 0.1 壳程: 0.3	是
5.	不锈钢列管冷凝 器	20m ²	316L	1	氘代甲醇	管程: 90 壳程: 32	管程: -0.095~0.05 壳程: 0.3	否
6.	不锈钢列管冷凝 器	6m ²	316L	1	氘代甲醇	管程: 90 壳程: 32	管程: -0.095~0.05 壳程: 0.3	否
7.	螺杆真空机组	LG100, 防爆电机 11KW	内衬哈氏 合金	2	尾气(1、蒸馏重水; 2、精馏氘代甲醇)	100	-0.098	否
8.	甲醇高位槽	V=0.2m ³ Φ500×1000	316L	1	甲醇	常温	常压	否
9.	成品中间罐	V=0.2m ³ Φ500×1000	316L	1	氘代甲醇	30	-0.098	否
10.	成品接受罐	V=1m ³ Φ800×1800	316L	1	氘代甲醇	30	-0.098	否
六	氘代溴苯生产线							
1.	溴化反应釜	2000L, Φ1300/Φ1450×1745 防 爆电机 5.5KW	GL	2	氘代苯/溴酸钠/硫 酸	釜内: 15~30 夹套: -19~120	釜内: -0.096~0.05 夹套: 0.3	否
2.	溴酸钠配置釜	1000L, Φ1200/Φ1300×1200 防 爆电机 4KW	GL	1	溴酸钠	常温	常压	否

3.	干燥釜	500L, Φ900/Φ1000×1100 防爆电机 3KW	GL	1	反应液	釜内: 60 夹套: -19~120	釜内: -0.096~0.05 夹套: 0.3	否
4.	碱洗釜	500L, Φ900/Φ1000×1100 防爆电机 3KW	GL	1	中和液	釜内: 60~100 夹套: -19~120	釜内: -0.096~0.05 夹套: 0.3	否
5.	蒸馏釜	500L, Φ900/Φ1000×1100 防爆电机 3KW	GL	1	氘代溴苯	釜内: 90~100 夹套: 120	釜内: -0.095 夹套: 0.3	是
6.	列管冷凝器	12m ²	SiC	2	氘代溴苯	管程: 90 壳程: 32	管程: -0.096~0.05 壳程: 0.3	否
7.	浓硫酸滴加罐	500L, Φ900/Φ1000×1100	GL	1	浓硫酸	常温	常压	否
8.	滴加罐	500L, Φ900/Φ1000×1100	GL	1	氘代苯	常温	常压	否
9.	液碱高位槽	500L, Φ900/Φ1000×1100	316L	1	液碱	常温	常压	否
10.	废液接收罐	5000L, Φ1600×2500	GL	1	废液	常温	常压	否
11.	成品接受罐	500L, Φ800×1950	316L	1	氘代溴苯	30	-0.098	否
12.	缠绕式列管冷凝器	2m ² , 配 500L 釜	HC	1	酸性气体	管程: 90 壳程: 32	管程: -0.096~0.05 壳程: 0.3	否
13.	缠绕式列管冷凝器	1m ² , 配 500L 釜	HC	1	酸性气体	管程: 90 壳程: 7	管程: -0.096~0.05 壳程: 0.3	否
14.	螺杆真空机组	LG100	衬哈氏合金	1	废气	20-30℃	-0.096	否
15.	真空缓冲罐	200L, Φ600×1600	GL	1	废气	常温	-0.096	否
16.	高低温一体机	DN50,P=6KW(服务 F13R26/27)	304	2	乙二醇溶液	-20~150	0.25	否
七	曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯生产线							
1.	酯化釜	1000L, 防爆电机 3KW	GL	1	没食子酸甲酯/醋酐	釜内: 100~110 夹套: -19~120	釜内: -0.096~0.05 夹套: 0.3	否
2.	析晶釜	1000L, 防爆电机 3KW	GL	1	醋酸酯	釜内: 10~50 夹套: -19~70	釜内: -0.096~0.05 夹套: 0.3	否
3.	列管缠绕式冷凝	3m ²	HC	2	醋酸气体	管程: 90	管程: -0.096~0.05	否

	器					壳程：7	壳程：0.3	
4.	自动刮刀下卸料离心机	LGZ-800 电机功率 15kW（防爆电机）	S30408 内衬 Halar	1	固体	常温	0.008	否
5.	中间罐	V=1m ³ Φ800×1800	GL	1	酸性母液	30	-0.098	否
6.	方形平板真空烘箱	配 36 只烘盘，物料接触面喷涂 Halar	S30408 衬 Halar	1	醋酸酯	60℃	-0.096	否
7.	水喷射真空机组	280/min 防爆电机 11KW	PP	1	水	20-30℃	-0.096	否
8.	真空缓冲罐	200L	GL	1	废气	常温	-0.096	否
9.	计量罐	V=0.2m ³ Φ500×1000	GL	1	醋酐	常温	常压	否
10.	废水接收罐	V=1m ³ Φ800×1800	GL	1	酸性母液	30	-0.098	否
11.	高低温一体机	进出口 DN65，P=8KW	S30408	1	乙二醇	-20~150	0.25	否
八	氘代 DMSO 生产线							
1.	反应釜	1000L，Φ1200/Φ1300×1200 防爆电机 4KW	316L	4	重水/DMSO	釜内：100~105 夹套：120	釜内：-0.095~0.05 夹套：0.3	是
2.	列管缠绕式换热器	4m ²	316L	4	重水/DMSO	管程：90 壳程：32	管程：-0.095~0.05 壳程：0.3	否
3.	螺杆真空机组（1台+罗茨）	LG100，防爆电机 11KW+3KW	内衬哈氏合金	1	尾气	100	-0.098	否
4.	真空缓冲罐	200L	316L	1	废气	常温	-0.096	否
5.	计量罐	V=0.2m ³ Φ500×1000	316L	2	DMSO	常温	常压	否
6.	计量罐	V=0.5m ³ Φ800×1000	316L	2	重水	常温	常压	否
7.	精馏塔	Φ250×10000	316L	1	氘代 DMSO	100	0.01	否
8.	再沸器	S=4 m ²	316L	1	氘代 DMSO	管程：100 壳程：125	管程：0.1 壳程：0.3	是
9.	不锈钢列管冷凝器	20m ²	316L	1	氘代 DMSO	管程：90 壳程：32	管程：-0.096~0.05 壳程：0.3	否
10.	不锈钢列管冷凝	6m ²	316L	1	氘代 DMSO	管程：90	管程：-0.096~0.05	否

	器					壳程：7	壳程：0.3	
11.	塔顶接受罐	V=0.2m ³ Φ500×1000	316L	1	氘代 DMSO	常温	常压	否
12.	成品接受罐	V=1m ³ Φ800×1800	316L	1	氘代 DMSO	常温	常压	否
13.	接收罐	500L Φ800×1200	316L	4	重水	90	-0.095	否

表2-9 本项目甲类车间4设备和设施一览表

序号	设备名称	规格型号	材质/说明	数量	工作介质	操作条件		是否属于特种设备
						温度℃	压力 MPa	
一	氕代苯硼酸生产线							
1.	配料釜	1000L, Φ1200/Φ1300×1200 防爆电机 4KW	304	1	四氢呋喃/氕代硼酸	釜内：-15 夹套：-19~50	釜内：常压 夹套：0.3	否
2.	配料釜	500L, Φ900/Φ1000×1100 防 爆电机 3KW	316L	1	四氢呋喃/硼酸三 异丙酯	釜内：-15 夹套：-19~50	釜内：常压 夹套：0.3	否
3.	不锈钢低温管道反 应器	316L 内管Φ15, 304 双层套 管，真空保温	316L	2	氕代溴苯溶液	管内：-80 管套：-100	管内：0.1 管套：0.3	否
4.	配料釜	500L, Φ900/Φ1000×1100 防 爆电机 3KW	GL	2	硼酸三异丙酯/食 盐	釜内：常温 夹套：-19~50	釜内：常压 夹套：0.3	否
5.	德帕姆隔膜泵（蠕动 泵）	DP（M）WAA28/5.8	316L	3	氕代溴苯、四氢呋 喃溶液	-10	0.1	否
6.	低温接收釜	3000L, Φ1600/Φ1750×1740 防爆电机 7.5KW	316L	1	中间体	釜内：-60 夹套：-90~50	釜内：常压 夹套：0.3	否
7.	淬灭釜	3000L, Φ1600/Φ1750×1740 防爆电机 7.5KW	GL	1	中间体、盐酸	釜内：-15 夹套：-19~50	釜内：常压 夹套：0.3	否
8.	分层接收釜	2000L, Φ1300/Φ1450×1745 防爆电机 7.5KW	GL	1	中间体	釜内：常温 夹套：-19~50	釜内：常压 夹套：0.3	否
9.	干燥釜	2000L, Φ1300/Φ1450×1745	GL	1	中间体	釜内：常温	釜内：常压	否

		防爆电机 7.5KW				夹套：-19~50	夹套：0.3	
10.	浓缩釜	2000L, Φ1300/Φ1450×1745 防爆电机 7.5KW	GL	1	中间体	釜内：60 夹套：-19~120	釜内：-0.096~0.05 夹套：0.3	是
11.	计量罐	V=1m ³ Φ800×1400	304	1	四氢呋喃	常温	常压	否
12.	计量罐	V=0.2m ³ Φ800×1400	304	4	氘代溴苯、硼酸三 异丙酯、乙酸乙酯、 正己烷各一个	常温	常压	否
13.	螺杆真空机组	LG100	316L	1	水（蒸馏、三合一 抽滤）	20~30℃	-0.096	否
14.	真空缓冲罐	200L	316L	1	尾气	常温	-0.096	否
15.	列管冷凝器	20m ²	316L	1	正己烷	管程：90 壳程：32	管程：-0.096~0.05 壳程：0.3	否
16.	列管冷凝器	6m ²	316L	1	正己烷	管程：90 壳程：7	管程：-0.096~0.05 壳程：0.3	否
17.	三合一	1m ² （Φ1000），P=11KW	316L	1	氘代苯硼酸	60	-0.096	否
18.	接受罐	V=2m ³ Φ800×1800	316L	1	正己烷	30	-0.096	否
19.	接受罐	V=2m ³ Φ800×1800	S30408	1	乙酸乙酯	30	-0.096	否
20.	缓冲罐	100L, Φ500×1000	316L	3	氘代溴苯/硼酸三 异丙酯/丁基锂各 一	常温	常压	否
21.	废水缓冲罐	2000L, Φ1200×1800	316L	1	废水	常温	常压	否
22.	低温乙醇制备槽	外筒Φ1600×2500, 内盘管 Φ25, 换热面积 30m ²	S304	1	无水乙醇	-90~25	常压	否
23.	热乙醇制备槽	外筒Φ1600×2500, 内盘管 Φ32, 换热面积 20m ³	S304	1	无水乙醇	0~65	常压	否
24.	低温磁力泵	CQB50-32,H=20 米, P=4KW	S304	1	无水乙醇	-90~25	0.2	否
25.	常温磁力泵	CQB50-32,H=20 米,	S304	1	无水乙醇	0~65	0.2	否

		P=4KW						
--	--	-------	--	--	--	--	--	--

表2-10 本项目依托的罐组主要设备和设施一览表

序号	设备名称	规格型号	材质/说明	数量	操作条件		是否属于特种 设备	备注
					温度℃	压力 MPa		
一	罐组 1							
1.	乙酸乙酯储罐	卧式埋地储罐 50m³， Φ2800×7500	S30408	1	常温	常压	否	依托一期项目
2.	无水乙醇储罐	卧式埋地储罐 50m³， Φ2800×7500	S30408	1	常温	常压	否	依托一期项目
3.	甲醇储罐	卧式埋地储罐 50m³， Φ2800×7500	S30408	1	常温	常压	否	依托一期项目
4.	四氢呋喃储罐	卧式埋地储罐 50m³， Φ2800×7500	S30408	1	常温	常压	否	依托一期项目
二	罐组 2							
1.	盐酸储罐	卧式埋地储罐 50m³， Φ2800×7500	玻璃钢	1	常温	常压	否	依托一期项目
2.	硫酸储罐	卧式埋地储罐 50m³， Φ2800×7500	Q235B	1	常温	常压	否	一期项目建设，预留本项目使用
三	罐组 3							
1.	二氯甲烷储罐	卧式埋地储罐 50m³， Φ2800×7500	S30408	1	常温	常压	否	依托一期项目

表2-11 公辅设备和设施一览表

序号	设备名称	规格型号	材质/说明	数量	是否属于特种设备	备注
1.	水冷螺杆式乙二醇机组	双机头半封闭，制冷量 650KW，制水量 160m³/h，（-20℃）	/	2	否	
2.	水冷螺杆式冷水机组（工艺）	半封闭，制冷量 760KW，制水量 155m³/h，（7℃）	/	2	否	
3.	循环冷却塔	AC-500T, P=15X2KW 逆流式，500m³/h	/	1	否	
4.	制氮机	氮气流量 400Nm³/h，纯度 99.9%，压力 0.6MPa，露点 -40℃	/	2	否	依托一期项目
5.	氮气储罐	5m³	S30408	2	是	依托一期项目
6.	空压机	产量：12.0-18.7m³/min 出口压力：0.45-1.0MPa	/	4	否	依托一期项目
7.	液氮储罐（甲类车间 4 室外设备区）	30m³	内胆 S30408	1	是	
8.	纯化水机组	产水量：1t/h	组合件	1	否	依托一期项目

表2-12 环保设施一览表

序号	设备名称		规格型号	材质/说明	数量	是否属于特种设备	备注
1	含卤废气处理装置	碱液喷淋塔	Φ1000×5000mm	PP	1	否	一期项目建设，本项目投用
		水喷淋塔	Φ1000×5000mm	PP	1	否	
		尾气风机	风量 4012-7419；风压 2014-1320	PP	1	否	
		三塔树脂吸附系统	三塔树脂吸附	/	1	否	
2	不含卤废气处理装置	碱液喷淋塔	Φ1000×5000mm	PFR	2	否	甲类车间 1、甲类车间 4 楼顶各新增一套
		水喷淋塔	Φ1000×5000mm	PFR	2	否	
		尾气离心风机	风量 10602-21204；风压 1550-964	PFR	2	否	
3	多效处理装置		处理量：1.5m³/h	成套设备	1	是	一期项目建设，本项目投用
4	RTO 处理装置		蓄热室 3 台，集气室 3 台，燃烧室 1 台	成套设备	1	否	依托一期项目

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

本项目涉及的建、构筑物情况见下表。

表2-13 本项目涉及的建、构筑物一览表

序号	建、构筑物名称	层数	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	火灾危险等级	耐火等级	结构形式	备注
1	甲类仓库2	1	180.00	180.00	甲类	一级	排架	依托，二期项目建设
2	甲类仓库3	1	936.23	936.23	甲类	一级	排架	依托，一期项目建设
3	甲类仓库8	1	1117.67	1117.67	甲类	一级	排架	新建
4	甲类仓库10	1	895.91	895.91	甲类	一级	排架	新建
5	丙类仓库1	3	1465.10	4272.53	丙类	一级	框架	依托，一期项目建设
6	丙类仓库2	3	768.04	3192.50	丙类	一级	框架	依托，一期项目建设
7	泵区	/	75.25	37.63	甲类	二级	排架	依托，一期项目建设
8	罐组1	埋地	443.76	/	甲类	/	/	依托，一期项目建设
9	罐组2	埋地	121.44	/	丁类	/	/	依托，一期项目建设
10	罐组3	埋地	85.12	/	甲类	/	/	依托，一期项目建设
11	甲类车间1	4	1074.64	4349.40	甲类	一级	封闭式框架	新建
12	甲类车间4	4	1167.24	3945.40	甲类	二级	封闭式框架	新建
13	变配电楼	2	698.89	1374.91	丙类	二级	框架	依托，一期项目建设
14	公用工程楼	2	683.64	1367.28	丁类	二级	框架	依托，一期项目建设
15	循环水泵房	1	346.04	346.04	丙类	二级	框架	依托，一期项目建设
16	循环水池	/	388.24	388.24	/	/	/	依托，一期项目建设
17	机修车间	1	657.59	657.59	丁类	二级	排架	依托，一期项目建设
18	初期雨水、事故水池	/	765.00	765.00	/	/	/	依托，一期项目建设
19	消防泵房	1	65.28	322.32	丙类	二级	框架	依托，一期项目建设

20	消防水池	/	344.04	344.04	/	/	/	依托，一期项目建设
21	质检、研发楼	4	1193.20	4998.34	民用	二级	框架	依托，一期项目建设
22	中控楼	2	611.04	1222.08	民用	二级	抗爆结构	依托，一期项目建设
23	办公楼	5	1314.80	6803.14	民用	二级	框架	依托，一期项目建设

2.2.10 建设项目所在地的自然条件

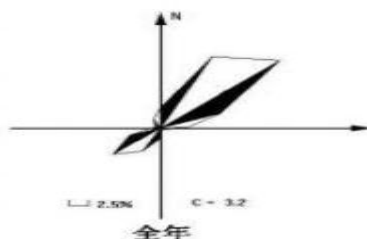
2.2.10.1 气象

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2-14 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 1526km²。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

本项目选址于安庆高新化工园区，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《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB50011-2010）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。

根据《安庆高新区山口片区区域性地震安全性评价报告》（中科震业工程技术有限公司，2022 年 1 月），安庆高新区山口片区范围内可不考虑砂土液化、软土震陷等地质灾害。安庆高新区山口片区为基岩区，崩塌滑坡为低风险区。宿松-枞阳断裂在安庆高新区山口片区内部自北东向南西穿过，由于该断裂为早中更新世断裂，安庆高新区山口片区可不考虑断层断错影响。

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

危险化学品：根据《危险化学品目录》（2015 版，2022 调整版），本项目涉及的危险化学品有亚硫酸氢钠、硫酸二甲酯、二氯甲烷、甲醇、盐酸、醋酐、硫酸、溴酸钠、氢氧化钠、硼酸三异丙酯、四氢呋喃、丁基锂溶液、乙酸乙酯、正己烷、氮气（压缩的或液化的）。

（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）》，本项目涉及的甲醇、硫酸二甲酯、乙酸乙酯为重点监管的危险化学品。

（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 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）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 γ -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）和《关于将 4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基-N-(4-

哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》(公安部 商务部 国家卫生健康委员会 应急管理部 海关总署 国家药品监督管理局, 2024 年 8 月 2 日), 本项目原辅料中涉及的盐酸、硫酸属于第三类易制毒化学品, 涉及的醋酐属于第二类易制毒化学品。

(4) 剧毒化学品: 根据《危险化学品目录》(2015 版, 2022 调整版), 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), 本项目涉及的硫酸二甲酯为高毒物品。

(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), 本项目不涉及易制爆危险化学品。

(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)、《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), 本项目涉及的甲醇为特别管控危险化学品。

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、危险性及其危险类别表

序号	化学品名称	危险化学 品 序号	CAS 号	化学品 分类	化学品理化性能和毒性指标						火灾 危险性	危险性类别
					状态	闪点 ℃	爆炸极限 %（V）	OELmg/m³				
								MAC	PC-TWA	PC-STEL		
1	亚硫酸 氢钠	2455	7631-90-5	/	固	/	—	—	—	—	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
2	硫酸二 甲酯	1311	77-78-1	重点监 管、高毒、 特别管控	液	83	—	—	0.5	1.5	丙 A	急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 皮肤致敏物,类别 1 生殖细胞致突变性,类别 2 致癌性,类别 1B 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道 刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 2
3	二氯甲 烷	541	75-09-2	/	液	/	12-19	—	200	—	丙 B	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

序号	化学品名称	危险化学 品 序号	CAS 号	化学品 分类	化学品理化性能和毒性指标						火灾 危险性	危险性类别
					状态	闪点 ℃	爆炸极限 %（V）	OELmg/m³				
								MAC	PC-TWA	PC-STEL		
4	甲醇	1022	67-56-1	重点监 管、特别 管控	液	11	5.5-44	—	25	50	甲 B	易燃液体，类别 2 急性毒性-经口，类别 3 急性毒性-经皮，类别 3 急性毒性-吸入，类别 3 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 1
5	盐酸	2507	7647-01-0	易制毒	液	/	/	7.5	—	—	戊	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸 道刺激） 危害水生环境-急性危害，类别 2
6	醋酐	2634	108-24-7	易制毒	液	49	2-10.3	—	—	—	甲 B/乙 B	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道 刺激）
7	硫酸	1302	7664-93-9	易制毒	液	/	/	2	—	—	戊	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1
8	溴酸钠	2421	7789-38-0	/	固	/	/	—	—	—	乙	氧化性固体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺 激）
9	氢氧化 钠	1669	1310-73-2	/	固/ 液	/	/	2	—	—	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1

序号	化学品名称	危险化学品序号	CAS 号	化学品分类	化学品理化性能和毒性指标						火灾危险性	危险性类别
					状态	闪点℃	爆炸极限%（V）	OELmg/m³				
								MAC	PC-TWA	PC-STEL		
10	硼酸三异丙酯	1612	5419-55-6	/	液	10	—	—	—	—	甲B	易燃液体,类别 2
11	四氢呋喃	2071	109-99-9	/	液	-14.5	2-11.8	—	300	—	甲 B	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）
12	丁基锂溶液	2131	109-72-8	/	液体	-12	—	—	—	—	甲B	自燃液体,类别 1 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1
13	乙酸乙酯	2651	141-78-6	重点监管	液	-4	2.2-11.5	—	200	300	甲 B	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）
14	正己烷	2789	110-54-3	/	液	-25.5	1.2-6.9	—	100	180	甲B	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2 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 2* 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2
15	氮	172	7727-37-9	/	气	/	/	—	—	—	戊	加压气体

序号	化学品名称	危险化学品序号	CAS 号	化学品分类	化学品理化性能和毒性指标						火灾危险性	危险性类别
					状态	闪点 ℃	爆炸极限 %（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 年调整）； （3）《危险化学品目录（2015 版）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 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）《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）； （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）； （13）本项目曲贝鲁贝替定中间体醋酸生产线酯化釜操作温度超过醋酐闪点，该状态下醋酐火灾危险类别为甲 B 类； （14）本项目氘代苯硼酸生产线采用的冷媒无水乙醇也属于危险化学品。											

3.1.2 危险化学品的危险、有害性分析

3.1.2.1 理化性质的危险性分析

（1）加压气体

本项目涉及的氮气为加压气体，若设备及管线等超压使用，可能发生物理爆炸。

（2）易燃液体

本项目涉及的硫酸二甲酯、甲醇、醋酐、硼酸三异丙酯、四氢呋喃、乙酸乙酯、正己烷等均属于易燃液体，这些物质发生泄漏后遇点火源，会发生火灾爆炸事故。另外这些物质在生产过程中，若因流速过快、设备设施防静电缺少或失效等因素，有发生火灾爆炸的风险。生产过程中，上述物质存在因工作温度超沸点的工况，若设备、管线等发生泄漏，气相物质与空气混合形成爆炸性混合物，遇点火源有发生火灾爆炸的风险。上述物质泄漏后挥发蒸汽易与空气混合形成爆炸性混合物，遇点火源会发生火灾爆炸事故。

（3）氧化性固体

本项目涉及的溴酸钠为氧化性固体，溴酸钠遇可燃物着火时，分解放出氧气，能助长火势。

（4）遇水放出易燃气体的物质和混合物

本项目涉及的丁基锂溶液遇水会快速发生反应释放出氢气和热量，具有燃爆危险。

3.1.2.2 健康危害

（1）急性毒性

①硫酸二甲酯

硫酸二甲酯为高毒物品、可疑人类致癌物，对黏膜和皮肤有较强的刺激作用。误服灼伤消化道；可致眼、皮肤灼伤。长期接触低浓度，可致眼和上呼吸道刺激。

②甲醇

易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。

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。

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。

（2）皮肤腐蚀/刺激

本项目涉及的危险化学品中，亚硫酸氢钠、硫酸二甲酯、二氯甲烷、盐酸、醋酐、硫酸、溴酸钠、氢氧化钠、正己烷、氢氧化钠等具有皮肤腐蚀及刺激性，对皮肤有腐蚀/刺激作用，可造成不同程度的皮肤灼伤，皮肤直接接触可造成皮肤刺激或者灼伤。

（3）严重眼损伤/眼刺激

本项目涉及的危险化学品中，亚硫酸氢钠、硫酸二甲酯、二氯甲烷、盐酸、醋酐、硫酸、溴酸钠、氢氧化钠、四氢呋喃、乙酸乙酯等能造成严重眼刺激。眼睛直接接触上述物质等能造成严重化学灼伤，如果未得到及时、适当的治疗，可能造成永久性或间歇性失明。

（4）特异性靶器官毒性

本项目涉及的硫酸二甲酯、二氯甲烷、甲醇、盐酸、醋酐、溴酸钠、四

氢呋喃、乙酸乙酯、正己烷等对特异性靶器官具有毒性。一次性接触硫酸二甲酯、二氯甲烷、甲醇、盐酸、醋酐、溴酸钠、四氢呋喃、乙酸乙酯、正己烷等可造成特异性靶器官伤害；反复接触二氯甲烷、正己烷等物质可造成特异性靶器官损伤。

（5）皮肤致敏物

本项目涉及的硫酸二甲酯为皮肤致敏物，接触硫酸二甲酯可引起皮肤过敏。

（6）生殖细胞突变型

本项目涉及的硫酸二甲酯可致生殖细胞突变。

（7）致癌性

本项目涉及的硫酸二甲酯、二氯甲烷、四氢呋喃具有致癌性，接触上述物质将导致人体伤害。

（8）生殖毒性

本项目涉及的正己烷具有生殖毒性。

3.1.2.2 环境危害

本项目涉及的盐酸、正己烷对水生生物有毒，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

本项目其他化学品的理化性能简表如下：

表3-2 其他化学品的理化性能及危险特性简表

名称	类别	性质	理化特性	危险特性
尿嘧啶	原辅料	固	细灰白色结晶粉末，密度:1.5g/cm ³ ，熔点:338℃，沸点:440.5℃，闪点:220.2℃，水溶性：易溶于热水，	无资料显示有健康危害。

			溶于稀氨水，微溶于冷水，不溶于乙醇和乙醚。	
二溴海因	原辅料	固	白色或淡黄色结晶粉末，熔点196℃。	无资料显示有健康危害。
M615B-21	原辅料	固	密度：1.702g/cm ³ ，沸点413.6±45.0℃ at 760mmHg。	无资料显示有健康危害。
碳酸氢钠	原辅料	固	密度 2.16g/ml，沸点 851℃，熔点 270℃，白色粉末或超级闪光点晶体。	碳酸氢钠在常温下是接近中性的极微弱的碱，如将其固体或水溶液加热 50℃以上时，可转变为碳酸钠，对人具有刺激性和腐蚀性，对眼睛、皮肤及呼吸道粘膜有刺激性，引起炎症。
四丁基溴化铵	原辅料	固	白色晶体，密度 1.039g/cm ³ ，熔点 117℃，溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚和丙酮，微溶于苯。	LD50: >1000mg/kg(大鼠经口) LD50: 1000-2000mg/kg(小鼠经口)。
M613-SM	原辅料	固	固体，分子量226.474。	无资料显示有健康危害。
水合氯醛	原辅料	固	白色结晶固体，密度：1.91g/cm ³ ，熔点：57℃，沸点：96.3℃，折射率：1.546，蒸汽压：25.6±0.3mmHg at 25℃，溶解性：溶于水、醇、醚、氯仿、丙酮及甲乙酮，微溶于松节油、石油醚、四氯化碳、苯和甲苯。	遇热，明火燃烧，热分解排出有毒氯化物烟雾，造成皮肤刺激。造成严重眼刺激。吞咽会中毒。
盐酸羟胺	原辅料	固	无色单斜晶系结晶体，密度：1.67g/cm ³ (17℃)，熔点：151℃（分解），溶解性：易溶于水，溶于乙醇、甘油、丙三醇，不溶于乙醚。	对皮肤有刺激性。
无水硫酸钠	原辅料	固	白色结晶或粉末。溶于水，水溶液呈碱性。溶于甘油，不溶于乙醇。密度：2.68g/mL，沸点 1700℃，熔点 884℃。	无资料显示有健康危害。
TMS三丁基锡	原辅料	液	液体，相对分子量为389.27。	无资料显示有健康危害。
碘	原辅料	固	有光泽的片状晶体，熔点：113℃，沸点：184℃，水溶性：0.3g/L(20℃)，密度：4.93g/cm ³ ，相对密度（水以1计）：3.835g/cm ³ 。	本品对眼睛、皮肤和粘膜有强烈刺激作用，甚至灼伤。人的口服致死量约为 2~3g。接触后可引起食欲亢进、腹泻、心率增速、中枢神经系统受抑制，过量接触可致甲状腺功能紊乱。
硫代硫酸钠	原辅料	固	无色晶体或白色粉末，沸点、初沸点和沸程：100℃，相对密度(水以 1 计)：1.69。水溶性：764000mg/L。	不燃。在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾（或气体）。与氧化剂接触时有爆炸危险。
没食子酸甲酯	原辅料	固	单斜棱状结晶，溶于热水、乙醇、乙醚，密度：1.501g/cm ³ ，熔点：201-203℃（157℃，水合物或溶剂化的结晶），	对皮肤、眼睛有刺激作用。

			沸点：450.1°C at 760mmHg，闪点：190.8°C。	
氘代苯	原辅料	液	透明无色液体，熔点5.49°C，沸点80.09°C。	易燃液体，对皮肤、眼睛有刺激作用。
重水	原辅料	液	无色、无味的液体，具有吸湿性，可与H ₂ O任意混溶。密度（25°C）：1.1073g/mL，熔点：3.8134°C。沸点（常压）：101.4315，折射率：1.3286，闪点：101.4°C。	无资料显示有健康危害。
氘代溴苯	原辅料	液	密度：1.55g/cm ³ 沸点：53°C闪点：51°C外观：无色透明液体。	易燃液体，对皮肤、眼睛有刺激作用。
二甲基亚砷	原辅料	液	无臭澄清液体，熔点：16-19°C，沸点：189°C，闪点：87°C-闭杯。爆炸上限:28.5%(V)爆炸下限:2.6%(V)，蒸汽压0.55百帕在20°C，蒸汽密闭2.70（空气=1），密度：1.1g/ml，自燃温度：300-302°C，分解温度>190°C。	可燃蒸气重于空气，因此能延地面扩散。在急剧加热下与空气形成具爆炸性混合物。起火时可能引发产生危害性气体或蒸气。粉尘爆炸的风险。
CDK 中间体 1 溴代物	产品	固	密度2.0g/cm ³ ，沸点384°C、熔点>300°C，白色粉末。	吞咽有害。
KRAS 中间体 1 甲酯物	产品	固	固体，熔点/凝固点（°C）> 20°C，密度1.137g/mL	无资料显示有健康危害。
KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺	产品	固	固体，熔点：约90°C，沸点约280°C，密度1.1392g/cm ³	无资料显示有健康危害。
艾日布林中间体碘代物	产品	液	液体，熔点/凝固点（°C）<0°C，沸点106 °C，密度1.406 g/mL	无资料显示有健康危害。
曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯	产品	固	固体，沸点> 200°C，密度 1.088 g/mL，闪点181°F	无资料显示有健康危害。
氘代溴苯	产品	液	无色透明液体，密度 1.55g/cm ³ ，沸点 53°C，闪点 51°C，不溶于水。	易燃液体，对皮肤、眼睛有刺激作用。
氘代甲醇	产品	液	无色液体，密度 0.888g/mL，熔点 -99°C，沸点 65.4°C，闪点 11.1°C，折射率 1.311。	易燃液体，经口、吸入、皮肤接触会中毒，对皮肤、眼睛造成严重刺激。
氘代苯硼酸	产品	固	沸点、初沸点和沸程（°C）：265.9°C at 760mmHg 闪点（°C）：114.6°C 饱和蒸汽压（kPa）：0.00446mmHg at 25°C 相对密度(水以1计)：1.18g/cm ³ 。	可燃，吞咽有害。
氘代二甲基亚砷	产品	液	无色液体，熔点：20.2°C，沸点：189°C，密度：1.190g/cm ³ 。	LD50：28300mg/kg（大鼠经口）。

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	硫酸二甲酯、醋酐、硼酸三异丙酯、丁基锂溶液、正己烷。
2.	储罐	二氯甲烷、甲醇、盐酸、硫酸、液碱、四氢呋喃、乙酸乙酯。
3.	袋装	亚硫酸氢钠、溴酸钠、氢氧化钠
4.	管道输送	氮气

3.2.2 储存技术要求

本项目涉及的各项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	物料名称	储存方式	储存场所	储存要求
1.	甲醇、四氢呋喃、乙酸乙酯、液碱	储罐	罐组 1	采用储罐储存时应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
2.	盐酸、硫酸		罐组 2	
3.	二氯甲烷		罐组 3	
4.	丁基锂溶液	桶装	甲类仓库 2	采用仓库储存时储存于阴凉、通风的库房，应与禁忌物分开存放，采用防爆型照明、通风设施，禁止使用易产生火花的机械和工具。
5.	醋酐、正己烷	桶装	甲类仓库 8	
6.	硫酸二甲酯、硼酸三异丙酯	桶装	甲类仓库 10	
7.	亚硫酸氢钠、溴酸钠、氢氧化钠	袋装	丙类仓库 1	

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。严禁与氧化剂、酸类、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，勿在居民区和人口密集区停留。

本项目涉及的其他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

一、工艺过程危险性分析

1、KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺生产线取代反应

根据反应安全风险评估报告，盐酸羟胺分解热评估危险等级为“3 级”，具有热不稳定性，起始放热温度 165℃。本项目溴代反应温度为 95±10℃，反应放热量较小，正常情况下工艺系统不易达到 165℃，在极端情况下如作业人员一次投料过多、高低温一体机温度设置过高、溴代釜温度仪表失效等，反应体系经过了长时间热量累积，可能造成溴代釜温度超过了盐酸羟胺分解温度，引起分解爆炸。

2、KRAS 中间体 1 甲酯物生产线酯化反应

根据反应安全风险评估报告，M615B-21、酯化反应液分解热评估危险等级均为“3 级”，具有热不稳定性。生产过程中，若作业人员操作失误，高低温一体机温度设置不当，导致釜内温度超过了 M615B-21、酯化反应液分解温度，可能造成分解爆炸。

3、曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯生产线酯化反应

①反应物料中醋酐等物料存在燃爆特点，反应温度需要通过高低温一体机控制在 100~110℃，若作业人员操作失误，高低温一体机控制温度设置错误，酯化釜内热量未及时移除，导致反应失控，引起火灾、爆炸事故。

②投料前须采用氮气置换反应系统，如氮气置换不彻底，系统氧含量超标，反应过程会导致火灾爆炸事故。

③反应投料时，如进料配比不当，导致反应停止时反应物未反应完全，此时作业人员补加原料反应，则极易造成反应再次引发而冲料和爆炸事故。

④反应过程中如搅拌装置发生故障、加热及冷却操作不当、计量仪表失灵等情况，也可导致反应釜内温度失控，继而引发火灾爆炸。

4、氘代溴苯生产线溴化反应

①反应物料中氘代苯为易燃物料，反应温度需要通过高低温一体机控制在 15~24℃，若作业人员操作失误如一次加料过多、高低温一体机控制温度设置错误等，溴化釜内热量累积，导致溴化釜超温，反应失控，引起冲料，造成火灾、爆炸事故。

②投料前须采用氮气置换反应系统，如氮气置换不彻底，系统氧含量超标，反应过程会导致火灾爆炸事故。

③反应投料时，如进料配比不当，导致反应停止时反应物未反应完全，此时作业人员补加原料反应，则极易造成反应再次引发而冲料和爆炸事故。

④反应过程中如搅拌装置发生故障、加热及冷却操作不当、计量仪表失灵等情况，也可导致反应釜内温度失控，继而引发火灾爆炸。

5、氘代甲醇生产线取代反应

①反应物料中甲醇存在燃爆特点，反应温度需要通过高低温一体机控制在 40~50℃，若作业人员操作失误如一次加料过多、高低温一体机控制温度设置错误等，反应釜内热量累积，导致反应釜超温，反应失控，引起冲料，造成火灾、爆炸事故。

②投料前须采用氮气置换反应系统，如氮气置换不彻底，系统氧含量超标，反应过程会导致火灾爆炸事故。

④反应投料时，如进料配比不当，导致反应停止时反应物未反应完全，此时作业人员补加原料反应，则极易造成反应再次引发而冲料和爆炸事故。

⑤反应过程中如搅拌装置发生故障、加热及冷却操作不当、计量仪表失灵等情况，也可导致反应釜内温度失控，继而引发火灾爆炸。

⑥氘代甲醇生产过程中需要在同一反应釜中进行多次反应、蒸馏重复过程，反应与蒸馏工艺参数不同，作业人员在工序切换过程中，如 DCS 系统报警参数未相应进行相应切换，可导致反应釜发生超温超压风险。

6、氘代苯硼酸生产线取代反应

①反应前先按照工艺配比配制氘代溴苯溶液（四氢呋喃、氘代溴苯）和硼酸三异丙酯溶液（四氢呋喃、硼酸三异丙酯），若人员操作失误，计量错误，氘代溴苯或硼酸三异丙酯比例过高，导致原料进入管道反应器时，反应剧烈，存在火灾爆炸风险。

②取代反应温度为-78℃，需要在配料时采用低温无水乙醇对原料进行预冷，若配料釜温度计故障，温度显示失真，在原料通入管道反应器时，由于起始反应温度过高，反应剧烈，反应器内热量不能及时移除，导致反应器超温超压，存在火灾爆炸风险。

③在预冷及反应过程中需要通过配制釜、反应器夹套低温无水乙醇控制温度在 -78°C ，若冷媒中断，导致反应剧烈，存在反应器超温超压风险。

④投料前须采用氮气置换反应系统，如氮气置换不彻底，系统氧含量超标，反应过程会导致火灾爆炸事故。

⑤氘代苯硼酸生产线涉及低温预冷、低温反应等低温过程，若设备、管线、阀门、垫片等材质选择不合理，设备设施长时间运行，有发生低温脆裂物料泄漏的风险，导致人员冻伤事故，甚至发生火灾爆炸事故。

⑥氘代苯硼酸生产线涉及“多釜分段生产”，重点控制进料流量及反应温度，进料流量、反应温度失控危险性分析如下。

1) 进料流量过大

若管道反应器原料进料流量过快，物料在管道反应器停留时间过短，反应不完全，在第二反应器物料进入升温釜时，由于温度升高反应剧烈，可能导致升温釜超温超压，甚至发生火灾爆炸事故。

2) 反应温度过低

若管道反应器低温无水乙醇进口阀门开度过大或低温无水乙醇系统温度设置过低，物料在管道反应器中反应缓慢，在出管道反应器时，原料反应不完全，在第二反应器物料进入升温釜时，由于温度升高反应剧烈，可能导致升温釜超温超压，甚至发生火灾爆炸事故。

2) 反应温度过高

若管道反应器低温无水乙醇进口阀门开度过小或低温无水乙醇系统温度设置过高，物料在管道反应器中发生剧烈反应，可能导致管道反应器超温超压，甚至发生火灾爆炸事故。

7、氘代苯硼酸生产线淬灭反应

若反应过程中比例失衡，如氘代溴苯进料过少或中断、丁基锂溶液加料过多等导致丁基锂未反应完全，在淬灭过程中过量的丁基锂遇盐酸水溶液可放出大量的热，并产生易燃易爆气体，造成火灾爆炸事故。

酸解过程存在明显的放热现象，若盐酸水溶液加入速度过快可能导致后处理釜超温冲料，造成火灾爆炸事故。

8、氘代二甲基亚砜生产线取代反应

①根据反应安全风险评估报告，氘代 DMSO 制备反应工艺危险度为“3 级”，氘代 DMSO 取代反应工艺温度 $T_p=100\sim 105^{\circ}\text{C}$ ，工艺反应能够达到的最高温度 $MTSR=105^{\circ}\text{C}$ ，技术最高温度 $MTT=101^{\circ}\text{C}$ ，反应温度失控，反应釜可能达到的最高温度 $MTSR>MTT$ ，容易引起反应料液沸腾导致冲料危险。

②反应釜采用蒸汽加热升温至 $100\sim 105^{\circ}\text{C}$ ，如人员操作失误，蒸汽阀门开度过大，导致反应体系超温，存在冲料、火灾爆炸风险。

③反应过程中如搅拌装置发生故障、加热及冷却操作不当、计量仪表失灵等情况，也可导致反应釜内温度失控，继而引发冲料、火灾爆炸事故。

④氘代二甲基亚砜生产过程中需要在同一反应釜中进行多次反应、蒸馏重复过程，反应与蒸馏工艺参数不同，且蒸馏在负压下进行，作业人员在工序切换过程中，如 DCS 系统报警参数未相应进行相应切换，可导致反应釜发生超温超压风险。在蒸馏切换至反应过程中，需要进行破真空操作，如作业人员操作失误，打开放空阀破真空，可导致空气混入反应釜，反应釜内可燃气体蒸气达到爆炸极限，一旦遇点火源可发生火灾爆炸事故。

9、产品提纯

本项目氘代溴苯生产线涉及氘代溴苯负压蒸馏提纯，氘代甲醇生产线涉及氘代甲醇常压精馏提纯，氘代 DMSO 生产线涉及氘代 DMSO 负压精馏提纯。产品蒸（精）馏工序危险性分析如下：

①氘代二甲基亚砷生产线、氘代甲醇生产线采用多釜串联且重复反应、蒸馏工序以提高产品浓度，工艺繁琐，如作业人员操作失误，误将反应物料转入精馏系统，随着精馏系统升温，物料发生剧烈反应，存在火灾爆炸风险。

②氘代溴苯、氘代 DMSO 在负压蒸（精）馏过程中，负压蒸（精）馏时蒸馏釜/精馏塔内压力较小，若此时系统气密性存在缺陷，易造成外部环境中空气进入系统与系统内部的易燃易爆气体混合，遇点火源发生火灾、爆炸事故。

③氘代溴苯、氘代 DMSO 负压蒸（精）馏过程中，若作业人员操作失误或真空系统故障，可能造成蒸（精）馏系统压力上升，导致物料沸点升高，可能造成超温而引发事故。

④氘代甲醇在常压精馏过程中，若精馏系统气密性不良导致易燃液体蒸汽外泄与空气混合形成爆炸性混合物，存在火灾爆炸风险。

⑤精馏塔或蒸馏釜温度、压力、进料流量、回流量等重点参数未设置监测报警系统及与蒸汽系统未设置联锁控制系统，在产品蒸（精）馏过程中，如人员操作失误，蒸汽阀门开度过大，导致蒸（精）馏超温、超压，可造成易燃蒸汽超压泄漏，遇点火源易发生火灾爆炸；如冷凝器冷却液中断或供应不足，易燃液体蒸汽不能及时冷凝，系统压力升高，可造成易燃蒸汽超压泄漏，遇点火源已发生火灾爆炸。

⑥氘代甲醇精馏塔如未设置安全阀或爆破片等防爆泄压系统，如精馏系

统出现异常，可导致精馏系统超压爆炸事故。

⑦蒸（精）馏过程中，易燃物料在管道内高速流动，与设备、管壁摩擦，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。

⑧蒸（精）馏过程中，若蒸馏残液未定期清理，残液中热敏性、燃烧爆炸性杂质聚集，一旦工艺控制出现异常，残液中热敏性、燃烧性杂质在高温下发生分解或聚合，存在火灾爆炸风险。

⑨蒸（精）馏系统开车前，如设备（管道）吹扫、置换不完全，会在系统内形成爆炸性混合物，发生爆炸事故。

10、溶剂回收

KRAS 中间体 1 甲酯物生产线、艾日布林中间体碘代物生产线涉及二氯甲烷常压蒸馏回收，氘代苯硼酸生产线涉及乙酸乙酯负压蒸馏回收。溶剂回收工序危险性分析如下：

①乙酸乙酯在负压蒸馏过程中，负压蒸馏时蒸馏釜/精馏塔内压力较小，若此时系统气密性存在缺陷，易造成外部环境中空气进入系统与系统内部的易燃易爆气体混合，遇点火源发生火灾、爆炸事故。

②负压蒸馏过程中，若作业人员操作失误或真空系统故障，可能造成蒸馏系统压力上升，导致物料沸点升高，可能造成超温而引发事故。

③二氯甲烷在常压蒸馏过程中，若蒸馏系统气密性不良导致易燃液体蒸汽外泄与空气混合形成爆炸性混合物，存在火灾爆炸风险。

④常压蒸馏过程中，如人员操作失误，蒸汽阀门开度过大，导致蒸馏超温、超压，可造成易燃蒸汽超压泄漏，遇点火源易发生火灾爆炸。

⑤常压蒸馏过程中，如冷凝器冷却液中断或供应不足，易燃液体蒸汽不

能及时冷凝，系统压力升高，可造成易燃蒸汽超压泄漏，遇点火源已发生火灾爆炸。

⑥常压蒸馏釜/精馏塔如未设置安全阀或爆破片等防爆泄压系统，如蒸馏系统出现异常，可导致精馏系统超压爆炸事故。

⑦若蒸馏釜温度、液位、压力（真空度）、进料流量、回流量等重点参数未设置监测报警系统及与蒸汽系统未设置联锁控制系统，一旦蒸馏系统出现异常工况，不能及时发现处理，可能引发超压泄漏事故。

⑧蒸馏过程中，易燃物料在管道内高速流动，与设备、管壁摩擦，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。

⑨蒸馏过程中，若蒸馏残液未定期清理，残液中热敏性、燃烧爆炸性杂质聚集，一旦工艺控制出现异常，残液中热敏性、燃烧性杂质在高温下发生分解或聚合，存在火灾爆炸风险。

⑩蒸馏系统开车前，如设备（管道）吹扫、置换不完全，会在系统内形成爆炸性混合物，发生爆炸事故。

10、离心、过滤、干燥

本项目 KRAS 中间体 1 甲酯物生产线离心液中涉及甲醇等，曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯离心液中涉及醋酐等，氘代苯硼酸过滤液涉及乙酸乙酯、正己烷等，离心、过滤、干燥工艺过程可能因甲醇、醋酐、乙酸乙酯、正己烷等易燃物料泄漏，设备设施静电接地不良等原因导致火灾、爆炸危险。

①若离心设备（含离心机、萃取离心机）使用时间过长腐蚀严重使其转鼓变薄而导致转鼓运转时爆炸。离心设备超速运转也可引起转鼓爆炸。

②在离心操作过程中，若离心机因下料不均匀，转鼓负荷过重，偏心运

转等，致使转鼓与机壳摩擦，产生静电火花，可引起机内可燃液体蒸气爆炸。

③大多数离心、过滤工序过滤后的滤液含易燃、可燃液体，如甲醇、醋酐、乙酸乙酯、正己烷母液等，这些暴露在空气中的易燃、可燃液体极易挥发与空气形成爆炸性混合物，一旦遇点火源会发生火灾、爆炸事故。

④在离心过程中，易燃介质母液处于高速运动中，若系统未有效隔绝空气，系统静电无法顺利导除，可能由于静电积聚发生火灾、爆炸事故。

⑤离心过程中通入氮气作为保护气，若氮气保护系统故障，离心过程可能发生爆炸事故。

⑥干燥物料中若含有自燃点很低或其他有害杂质，在干燥过程中很容易被引燃。

⑦干燥过程中，若因温度检测、调节、报警设施失效等原因，致使干燥温度过高或局部过热，可能会引起物料分解或湿品中易燃溶剂蒸汽燃烧，造成火灾或爆炸。

⑧氘代苯硼酸为可燃固体，在产品干燥过程中，如未设置除尘系统，可燃性粉尘与空气混合，达到爆炸极限后，可能导致粉尘爆炸。

⑨干燥区内通风不畅或者未设置专门的废气收集设施，导致易燃蒸汽积聚，遇点火源，也可能导致火灾爆炸事故的发生。

⑩干燥区内的电气设备不防爆或防爆等级不足，干燥机未有效接地等，均有可能导致火灾爆炸事故。

11、开停车过程中

开车过程中：①开车前，如未先打开换热器冷侧物料，反应产生的大量热量无法及时转移，易产生高温气体积聚在系统内，造成憋压、物理性爆炸；

②装置检修后开车前，未对系统进行气密性试验、未吹扫、吹扫不净、联锁系统未进行调试或未投用等，一旦有易燃气体泄漏，遇到明火或达到爆炸极限范围内，造成火灾爆炸事故。③蒸汽引用时，未对蒸汽管道进行暖管或未充分，引起蒸汽管道出现水击现象，水击严重时，可引起冲击管道焊口爆管事故。④开车前，装置的联锁系统未投用、联锁的相关动作阀门未进行调试，开车过程中，一旦工艺参数发生重大改变，装置的联锁系统未做出积极响应，有可能发生爆炸事故。

停车过程中：①停车前，如先关闭换热器冷侧物料，反应产生的大量热量无法及时转移，易产生高温气体积聚在系统内，造成憋压、物理性爆炸；②停车过程中，如退料流程切换错误，造成相互禁忌性的物料接触，易造成火灾爆炸事故。

12、其他工艺过程

本项目车间主要设备为反应釜、高位槽等，生产过程需严格按照安全操作规程进行原料计量，如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；

在物料打入高位槽或由高位槽加到反应釜的过程中，若是泵出现故障或计量有误，导致高位槽内易燃液体满溢泄漏造成事故或反应釜内原料增加，化学反应激烈，釜内温度、压力增加，易引发火灾爆炸事故；

在配料过程中，如果物料加入方式、加入顺序、加入时间或某一物料投料量错误，或者操作条件（温度、压力等）发生变化等容易引起化学反应，或者配料过程中发生泄漏，遇点火源均有可能导致火灾爆炸事故；

加料过程中，若相互禁忌物料同时加入反应釜或禁忌成分未反应完全即进行加料，禁忌空气的物料加料前未对反应釜抽真空等，都有可能因禁忌物料发生反应而造成事故，若反应剧烈引燃生产车间内的易燃溶剂等，将进一步扩大事故影响范围；

在生产过程中，如真空失效，空气进入反应釜，遇到易燃物料、高温等，可发生火灾、爆炸事故。

3.3.1.2 储运系统的火灾爆炸危险性

1. 储罐区

本项目生产过程中涉及的原辅材料甲醇、四氢呋喃、乙酸乙酯、液碱依托罐组 1 储罐储存，原辅料盐酸、硫酸依托罐组 2 储罐储存，原辅料二氯甲烷依托罐组 3 二氯甲烷储罐储存。

罐组 1 中甲醇、四氢呋喃、乙酸乙酯均为易燃液体，这些物质发生泄漏后遇点火源，会发生火灾事故，泄漏后挥发蒸汽与空气混合形成爆炸性混合物，遇点火源还会发生蒸汽云爆炸事故。针对上述依托储罐，由于本项目实施后未改变储存量、储存介质及储罐进出口管线，且在前期项目已进行分析，因此，本报告不再重复描述。

2. 仓库

本项目新建甲类仓库 8、甲类仓库 10，依托前期项目建设的仓库有丙类仓库 1、丙类仓库 2、甲类仓库 2、甲类仓库 3（危废区）。仓库存在的可能导致火灾、爆炸的危险、有害因素为：

（1）本项目依托的丙类仓库 1、丙类仓库 2、甲类仓库 2、甲类仓库 3（危废区）均涉及新增储存物料及储量，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。

（3）本项目甲类仓库 2 拟储存丁基锂溶液，如丁基锂溶液容器破损，泄漏的丁基锂溶液一旦遇水会快速发生反应并释放出氢气和热量，可能造成火灾爆炸事故。

（4）本项目丙类仓库 1 拟储存溴酸钠，溴酸钠为氧化性固体，具有助燃性，如丙类仓库 1 发生火灾，溴酸钠可能加剧燃烧，造成火灾进一步扩大。

（5）仓库通风系统或可燃气体检漏报警仪出现故障，导致库房内易燃易爆蒸气积聚。

（6）本项目储运过程中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。

（7）本项目甲类仓库 2、甲类仓库 3（危废区）、甲类仓库 8、甲类仓库 10 涉及桶装易燃物料，桶装易燃物料在厂内叉车转运时，如果搬运时未能做到轻装轻卸，摩擦、撞击、摔碰溶剂桶，可能会导致桶装溶剂泄漏并导致火灾事故。

（8）本项目储存过程中，如仓库中的原辅材料、产品或者包装物违规过量存放，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。

3.3.1.3 公辅工程系统火灾爆炸危险性分析

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熔化或汽化，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）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。

3.3.1.4 自动控制系统火灾爆炸危险性分析

本项目拟采用 DCS、SIS 系统，如 DCS、SIS 系统发生故障或失效，可导致工艺设备的运行状态无法正常监测和控制，一旦工艺设备工艺状态失控，如设备过热、压力过高等，可能引起火灾、爆炸事故。

导致 DCS、SIS 系统发生故障或失效的原因如下：

- （1）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。
- （2）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，信号缆线损坏等造成仪表信号中断。
- （3）仪表气源压力不符合要求，造成调节阀不动作或动作不到位。
- （4）操作人员由于技术水平不高或责任心不强，工艺控制参数设定错误，或违章停用工艺及联锁控制回路，可导致自动控制功能失效。
- （5）仪表用压缩空气不洁净、压力不稳造成的信号传输不畅、遥控不灵，可导致自动控制系统失效。

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：硫酸二甲酯、二氯甲烷、四氢呋喃、甲醇、盐酸、醋酐、溴酸钠、正己烷等（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）生产过程中，采用氮气作为保护气。若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）设备检修时进入容器内或其他受限空间作业前，设备清洗、置换不彻底，通风不良，或未完全与系统隔绝（如未加盲板），未对设备内有毒气体及氧气浓度进行检测，未办理进入受限空间作业证而进入设备内检修、作业，监护不当等均有造成检修人员中毒窒息的危险。

（4）工艺设备发生故障，生产车间、储存设施中的设备、管线、阀门、法兰、垫片等密封不严，生产设备、管线等的制造、安装缺陷，腐蚀穿孔，均会造成有毒物料泄漏。生产设备的基础不牢、框架损坏，可造成设备、管线内有毒物料大量跑冒，人员接触泄漏的有毒物料，存在发生中毒的危险。

（5）有毒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。

（6）生产操作、事故处理过程中，未按规定佩戴劳动保护用品或防护用品不符合要求，存在人员中毒的可能。

（7）操作人员违反操作规程，使设备在超温、超压条件下运行，易造成物料泄漏。生产过程中的操作失误，造成大量物料泄漏，也存在发生中毒的可能。

（8）采样过程中如采样阀门泄漏，导致有毒物料发生泄漏，可能发生中

毒事故。

（9）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、窒息。

3.3.2.2 储运场所中毒和窒息危险性

（1）本项目依托的罐组储罐检修时如未办理相关安全作业票证、未进行气体检测、违章作业，也有可能引发中毒或窒息事故。

（2）本项目依托的罐组储罐进出口连接处、阀门、法兰等密封不严或破损，使物料发生跑、冒、滴、漏；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，储罐及管道残存有毒性介质发生泄漏，均有可能引发中毒和窒息事故。

（3）本项目罐组气体检测报警设施失效，储罐发生泄漏后，储存的有毒介质四处流散，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。

（4）本项目依托的罐组 1 甲醇、四氢呋喃、乙酸乙酯储罐采用了氮气进行氮封。若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。

3.3.3 灼烫和腐蚀危害

3.3.3.1 灼烫

1、高温灼烫

（1）本项目高温主要来自于生产车间的溴化釜、反应釜、脱溶釜、酯化釜、蒸馏釜、换热器等工作温度超过 60℃ 设备以及蒸汽系统等。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；

（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。

2、化学灼烫

本项目涉及的亚硫酸氢钠、硫酸二甲酯、二氯甲烷、盐酸、醋酐、硫酸、溴酸钠、氢氧化钠、正己烷、氢氧化钠等对人体皮肤具有腐蚀性，生产过程中如上述物质发生泄漏、喷溅或停车检修过程中设备内腐蚀性介质清洗不彻底，均可对作业人员造成化学灼烫。

3.3.3.2 腐蚀

本项目涉及的硫酸二甲酯、亚硫酸氢钠、二氯甲烷、盐酸、硫酸、氢氧化钠等物质，可能对设备、设施造成应力腐蚀、化学腐蚀、电化学腐蚀。系统内的高温、高压会使腐蚀加剧。加压操作条件会使各种腐蚀性物质分压加大，腐蚀性随分压的增高而加剧。

（1）CDK 中间体 1 溴代物生产线淬灭反应涉及亚硫酸氢钠，KRAS 中间体 1 甲酯物生产线酯化反应涉及二氯甲烷、硫酸二甲酯，艾日布林中间体

碘代物生产线酯化反应、淬灭反应涉及二氯甲烷等物质，反应过程中，冷却中断、加料速度过快、搅拌桨故障等均可导致反应剧烈，如热量不能及时移除，可导致冲料，造成设备设施、钢平台等腐蚀损坏。

（2）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缓慢泄漏，重则由于设备强度降低发生破裂，造成易燃易爆或毒性物质的大量泄漏，导致火灾爆炸等事故的发生。

（3）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。

（4）腐蚀会使电气仪表受损，动作失灵，使绝缘损坏，造成短路，产生电火花导致事故发生；

（5）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。

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）蒸汽管网存在热膨胀有超压爆炸的风险。

（7）蒸汽管道在刚投用时，如果疏水不充分，蒸汽中就会带有凝结水。如果此时突然开启阀门，携带着凝结水的蒸汽会突然流动起来，形成波浪，凝结水较多时会形成水塞。水塞被高速汽流推动前进，遇到弯头或断面据缩处，由于水的惯性和不可压缩性，撞击管壁、弯头、阀门等管道附件，引起管道中流动的流体压力发生反复的、剧烈的周期性变化，这种现象称为水击。

（8）蒸汽管道发生水击时管道内压力会有一个剧烈的波动，其值可达到额定工作压力的数倍甚至上百倍，使管材及管道上的阀门及其他附件等承受巨大压力，并发出强烈的噪声。同时，高频交变的压力作用在管道上，加之冲击的流体，使金属表面被打击出许多麻点。对管材、设备、管道附件等造成破坏，导致事故的发生。高频交变的压力也会引起管道振动，易使管道支吊架发生位移或破坏。所以，蒸汽管道水击不仅增加了流体的流动阻力，同时也严重危及到蒸汽管道系统及设备的安全运行。

（9）如蒸汽管线设计不合理，疏水器及导淋阀设置较少，疏水器选型过小，使产生的凝结水不能及时排除，导致水击；如蒸汽管线裸露或保温损坏，遇大雨或寒冬季节蒸汽管线温度突降，导致蒸汽过热度降低，产生的凝结水不能及时排除，导致水击。

（10）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。

（11）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。

（12）敷保温层的蒸汽管道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。

（13）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、甲类车间 4、罐组 1、罐组 3、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 8、甲类仓库 10、丙类仓库 1、丙类仓库 2、公用工程楼、变配电楼、中控楼等。
2	中毒和窒息	甲类车间 1、甲类车间 4、罐组 1、罐组 2、罐组 3、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 8、甲类仓库 10、丙类仓库 1、丙类仓库 2、公用工程楼、变配电楼、中控楼等。
3	腐蚀、灼烫	甲类车间 1、甲类车间 4、罐组 1、罐组 2、罐组 3、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 8、甲类仓库 10、丙类仓库 1、丙类仓库 2 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

根据可行性研究报告，本项目废气有含卤废气和无卤废气。含卤废气依托一期项目设计预留的含卤废气处理装置（碱洗+水洗+除雾+树脂吸附脱附+活性炭吸附）处理，无卤废气经甲类车间 1、甲类车间 4 楼顶新增废气处理装置（碱液喷淋+水喷淋+除雾器预处理）处理后排入一期项目建设的 RTO 处理系统进行处理。

1、依托的 RTO 废气处理系统风险分析

若下一步设计阶段，未进一步复核尾气组分信息，盲目并入 RTO 系统，本项目尾气与一期项目尾气存在禁忌性，发生化学反应，可导致火灾爆炸事故；

本项目废气并入废气总管时，如支管与主管连接处未设置阻火设施，其他装置尾气管道发生火灾，可波及到本项目，造成本项目发生火灾爆炸事故。

本项目无卤废气经预处理后拟依托一期项目设置的 RTO 装置，若 RTO 焚烧装置在线（实时）浓度检测仪故障，导致高浓废气进入 RTO 系统，可能引发火灾爆炸事故；

若 RTO 系统风管、风机等废气输送设备设施接地失效，废气输送过程中因摩擦起静电而无法导出，可能引发火灾爆炸事故；

若 RTO 装置的安全附件如安全阀、紧急切断装置、测温仪表、安全联锁装置失效，也会造成爆炸、火灾事故。

RTO 装置以天然气为燃料通过高温燃烧来处理废气，在运行过程中承受高温部位若制造质量差、操作使用水平低等均有可能导致焚烧炉发生事故甚

至发生炉膛爆炸事故。

2、依托预留的含卤废气处理装置及新增的无卤废气预处理装置

本项目生产过程产生多种尾气，若尾气处理系统内不同生产线排放的尾气之间发生反应，则有可能引发火灾、爆炸事故。

尾气吸收装置故障，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。

各生产设备的尾气处理系统相互连通，若尾气吸收装置因设计、使用、维护不当，导致尾气串入各反应系统内，则也有可能因发生化学反应导致火灾、爆炸事故。若各分支管道未设置有效的隔离措施，某一生产设备或废气处理系统的事故可能通过管道回窜至生产设备引起事故扩大。

尾气输送设备（如风机、泵）等未静电导除，也有可能因输送设备而导致尾气系统发生火灾、爆炸事故。

废气处理设备、输送设备与主体生产装置之间的管道未安装阻火器，或阻火器性能达不到要求时，也有可能导致火灾、事故的扩大。

置于室外的废气处理设备如未进行防雷、防静电接地，或未安装符合规定的避雷装置，有可能因静电或雷击导致火灾、爆炸事故。

3.4.2 污水处理系统的危险性分析

本项目主要为工艺废水、地面冲洗废水等，如果在废水收集、处理过程中遇点火源，可能会引发火灾爆炸事故。

污水处理过程中，若不了解污水中可能含有的危险、有害物质成分及防范措施，污水站人员吸烟、使用明火等，有可能导致火灾、爆炸、中毒窒息事故发生。

3.4.3 危废的危险性分析

本项目危废主要有过滤渣、蒸（精）馏釜残等。生产过程中的过滤渣、蒸（精）馏釜残等具有不同程度的易燃性或可燃性，其蒸气可与空气形成爆炸性混合物，从而具备燃爆危险性。

本项目危险废物拟储存于甲类仓库 3 危废区暂存，如互为禁忌性的危废混存，可能发生化学反应放出反应热量，引发易燃物料着火、火灾，严重引起爆炸事故。

3.5 施工及检维修过程的风险分析

1、本项目施工过程中与在建装置相互影响

① 泽升公司一期项目、二期项目目前处于施工阶段。本项目施工时，泽升公司可能存在边施工边生产情况。本项目在施工焊接过程中如防火、隔离、切断等措施不到位，违反操作规程，人员违章等，可能造成生产装置物料泄漏，发生火灾爆炸事故。

② 本项目在吊装设备时，若未制定专项施工方案、吊装前未进行试吊、吊装过程中未设置溜绳、人员组织不善、作业人员违章指挥等均可引起吊装事故，如碰撞到周边生产装置设备、管道等，存在火灾爆炸风险。

③ 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。

④ 施工过程中如建筑机械、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。

⑤ 本项目在试压、吹扫、气密性实验等过程中用气量较大，在试压、吹扫过程中如本项目负责人与投产的生产车间人员沟通不畅，可造成投产装置压缩空气、蒸汽等用量不足，导致投产装置运行异常，甚至发生火灾爆炸事故。

2、其他施工过程及检维修过程中危险性分析

（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）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。

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。

⑦本项目部分塔设备高度达 57.3m，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。

（4）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險。

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。

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、粉尘、淹溺、人的不安全行为、自然灾害等危险、有害因素。

3.6.1 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。

3.6.2 静电危害

本项目涉及的甲醇、醋酐、硼酸三异丙酯、四氢呋喃等原辅料为易燃可燃物质，在装卸、输送过程中易产生静电；如设备、管道等没有防静电跨接和接地，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

本项目使用的物料输送泵等机械设备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。
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。

3.6.7 车辆伤害

本项目原辅料及产品进出厂区采用货车运输，厂区道路及装卸车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

本项目存在多种噪声源，主要是使用物料输送泵等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；气体在管道中的气体动力性噪声。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 高温危害

①车间内各种反应器、换热器等都是热源，设有隔热、保温设施。若这些高温设备、管线的防护设施失效或高温介质泄漏，与人体直接接触可能造成灼伤。保温后，由于热辐射仍然存在，仍然存在高温伤害的可能。

②高温不仅会使易燃、易爆物质的爆炸极限范围扩大，而且温度若达到或超过其自燃点，还会引起燃烧导致事故。高温物体的表面也可能引起与其接触的易燃物质着火。

③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；

④高温物料发生泄漏或喷溅，也可造成人员烫伤。

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。

3.6.11 低温危害

本项目新增的-20℃乙二醇系统、液氮系统、-90℃无水乙醇系统，在生产过程中如设备、管道等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 粉尘危害

本项目原辅料及产品涉及的水合氯醛、氘代苯硼酸等为可燃性固体，在投料、干燥等过程中可能形成可燃性粉尘，如车间未设置除尘系统，可燃性粉尘扩散达到爆炸极限可形成爆炸性粉尘，一旦遇点火源，可造成粉尘爆炸。

生产过程中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。

3.6.13 淹溺

本项目依托的循环水池、消防水池、事故水池、初期雨水池、污水处理场等设施，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、粉尘危害、高温危害、淹溺、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	甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 2、甲类仓库 3（危废分区）、甲类仓库 8、甲类仓库 10、丙类仓库 1、丙类仓库 2、罐组 1、罐组 2、罐组 3、变配电楼、中控楼等项目范围内的电气设备及线路。
2	静电危害	甲类车间 1、甲类车间 4、罐组 1、罐组 2、罐组 3、工艺管道等。
3	机械伤害	甲类车间 1、甲类车间 4、罐组 1、罐组 2、罐组 3 泵区等项目范围内的机泵等机械设备。

序号	其他危险 有害因素	存在部位
4	物体打击	项目范围内的检修、操作平台等作业场所。
5	高处坠落	项目范围内的设备和框架及操作平台（2m 以上）。
6	坍塌	项目范围内的各建筑、罐组、检维修作业场所等。
7	车辆伤害	厂区道路、使用工程车辆的检修场所等。
8	起重伤害	本项目工程建设、设备安装、检维修等使用起重机械的作业场所。
9	噪声与振动	机泵等设备区。
10	高温危害	高温设备、蒸汽系统以及夏季高温天气室外作业场所等。
11	低温危害	项目范围内的冷冻水设备、管道作业场所。
12	粉尘危害	甲类车间 1、甲类车间 4 及建筑施工场所。
13	淹溺	本项目依托的循环水池、消防水池、事故水池、初期雨水池、污水处理场等。
14	人的不安全行为	本项目各作业场所。
15	自然灾害	项目范围内。

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及分级依据

（1）辨识依据

1、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）。

2、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 40 号，2017 年修订版）。

（2）单元划分

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）第 3.2 条，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。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

根据安徽泽升股份有限公司山口厂区在建项目安全设施专篇、安全条件评价报告，泽升公司山口厂区各生产、储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

本项目涉及的甲类车间 1、甲类车间 4、丙类仓库 1、丙类仓库 2、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 8、甲类仓库 10、罐组 1、罐组 2、罐组 3 相互独立，因此，本项目划分为 11 个辨识单元。

本项目实施后，不改变罐组 1 的储存介质及各物料最大储存量，不改变

原重大危险源辨识结果，前期项目已进行重大危险源辨识，因此不需要重新进行重大危险源辨识。此外，本项目拟储存在罐组 2、罐组 3、丙类仓库 2、甲类仓库 3 物料不属于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1 和表 2 中需要辨识的危险化学品，因此不需要辨识。

泽升公司前期项目辨识结果及本项目需要重新辨识单元划分情况见下表：

表3-7 辨识单元划分

序号	辨识单元	前期项目 辨识结果	本项目辨识单元划分
1.	甲类车间 1	/	生产单元
2.	甲类车间 4	/	生产单元
3.	丙类仓库 1	不构成危险化学品重大危险源	储存单元
4.	甲类仓库 2	不构成危险化学品重大危险源	储存单元
5.	甲类仓库 8	/	储存单元
6.	甲类仓库 10	/	储存单元

3.7.2 危险化学品重大危险源辨识与分级过程

（1）辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目各辨识单元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	化学品名称	类别	临界量(t)	危险物料量(t)	q_n/Q_n
一	甲类车间 1				
1	甲醇	表 1	500	0.32	0.00064
2	溴酸钠	表 2 W9.2	200	0.1	0.0005
3	氘代苯	表 2 W5.3	1000	0.475	0.000475
4	氘代溴苯	表 2 W5.4	5000	0.77	0.000154
5		表 2 W5.1	10	0.01	0.001

6	硫酸二甲酯	表 2 J5	500	0.27	0.00054
7	醋酐	表 2 W5.4	5000	0.22	0.000044
辨识 结果	$\text{整个辨识单元} \Sigma = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$				0.003353 < 1
	是否构成重大危险源				否
二	甲类车间 4				
1	氘代溴苯	表 2 W5.4	5000	0.31	0.000062
2		表 2 W5.1	10	0.1	0.01
3	硼酸三异丙酯	表 2 W5.3	1000	0.16	0.00016
4	四氢呋喃	表 2 W5.3	1000	0.89	0.00089
5	丁基锂溶液	表 2 W8	50	0.08	0.0016
6	乙酸乙酯	表 1	500	1.98	0.00396
7	正己烷	表 2 W5.3	1000	1.45	0.00145
辨识 结果	$\text{整个辨识单元} \Sigma = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$				0.018122 < 1
	是否构成重大危险源				否
三	丙类仓库 1				
1	溴酸钠	表 2 W9.2	200	0.3	0.0015
辨识 结果	$\text{整个辨识单元} \Sigma = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$				0.0015 < 1
	是否构成重大危险源				否
四	甲类仓库 2				
1	丁基锂溶液（本项目）	表 2 W8	50	0.5	0.01
2	白磷（二期项目）	表 1	50	0.01	0.0002
3	碳化钙（二期项目）	表 1	100	0.2	0.002
4	易燃液体（二期项目）	表 2 W5.1	10	0.02	0.002
5	易燃液体（二期项目）	表 2 W5.4	5000	0.01	0.000002
6	自反应物质和混合物（二期项目）	表 2 W6.1	10	0.01	0.001
7	自反应物质和混合物（二期项目）	表 2 W6.2	50	0.041	0.00082
8	自燃液体和自燃固体（二期项目）	表 2 W8	50	0.24	0.0048
9	易燃固体（二期项目）	表 2 W10	200	0.77	0.00385
10	遇水易放出易燃气体	表 2 W11	200	1.15	0.00575

	的物质和混合物（二期项目）				
11	整个辨识单元 $\Sigma=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots+\frac{q_n}{Q_n}$				0.03042<1
12	是否构成重大危险源				否
五	甲类仓库 8				
13	氘代苯	表 2 W5.3	1000	0.15	0.00015
14	正己烷	表 2 W5.3	1000	5	0.005
15	氘代溴苯	表 2 W5.4	5000	0.8	0.00016
16	氘代甲醇	表 2 W5.3	1000	0.2	0.0002
17	醋酐	表 2 W5.4	5000	0.15	0.00003
辨识结果	整个辨识单元 $\Sigma=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots+\frac{q_n}{Q_n}$				0.00554<1
	是否构成重大危险源				否
六	甲类仓库 10				
1	硼酸三异丙酯	表 2 W5.3	1000	0.2	0.0002
2	硫酸二甲酯	表 2 J5	500	1	0.002
辨识结果	整个辨识单元 $\Sigma=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots+\frac{q_n}{Q_n}$				0.0022<1
	是否构成重大危险源				否
注：1、本项目涉及的危险化学品亚硫酸氢钠、氢氧化钠、二氯甲烷、盐酸、硫酸均不属于《危险化学品重大危险源辨识》(Gb18218-2018)中表 1 和表 2 中需要辨识的危险化学品。					
2、本表危险物料量是指设计最大储存量。					

综上，本项目涉及的甲类车间 1、甲类车间 4、丙类仓库 1、丙类仓库 2、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 8、甲类仓库 10、罐组 1、罐组 2、罐组 3 均不构成危险化学品重大危险源，因此不需要进行分级。

结合前期项目安全设施设计专篇、安全条件评价报告，本项目实施后，泽升公司山口厂区各生产单元及储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

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	生产车间	甲类车间 1、甲类车间 4。	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	甲类仓库 2、甲类仓库 3（危废分区）、甲类仓库 8、甲类仓库 10、丙类仓库 1、丙类仓库 2、罐组 1、罐组 2、罐组 3。	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、危废处理设施。	三废处理是项目建设的重要内容，且位置相对独立。
4	配套及辅助工程单元	/	供配电、给排水、压缩空气、氮气、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	生产车间	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	/	综合评议法	综合评价人员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、腐蚀性的化学品

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、毒性窒息性、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(°C)	压力(MPa)
1	亚硫酸氢钠	腐蚀性	0.05	99	固	甲类车间 1	5~10	常压
2	硫酸二甲酯	毒性、腐蚀性	0.27	99	液	甲类车间 1	20~30	常压
3	二氯甲烷	毒性、腐蚀性	3.05	99	液	甲类车间 1	20~30	常压
4	甲醇	爆炸性、可燃性、毒性	0.32	99	液	甲类车间 1	60~70	常压
5	盐酸	毒性、腐蚀性	0.22	35	液	甲类车间 1	80~90	常压
6	醋酐	爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒性	0.22	99	液	甲类车间 1	100~110	常压
7	硫酸	腐蚀性	0.5	98	液	甲类车间 1	20~30	常压
8	溴酸钠	可燃性、毒性、腐蚀性	0.1	99	固	甲类车间 1	15~24	常压
9	液碱	腐蚀性	0.67	32	液	甲类车间 1	常温	常压
10	氢氧化钠	腐蚀性	0.05	98	固	甲类车间 1	常温	常压
11	硼酸三异丙酯	爆炸性、可燃性	0.16	99	液	甲类车间 4	-78	常压
12	四氢呋喃	爆炸性、可燃性、毒性	0.89	99	液	甲类车间 4	-78	常压
13	丁基锂溶液	爆炸性、可燃性	0.08	/	液	甲类车间 4	-78	常压

序号	危险化学 品名称	危险性(爆 炸性、可燃 性、毒性室 息性、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 (°C)	压力 (MPa)
14	盐酸	毒性、腐蚀性	0.5	35	液	甲类车间 4	0	常压
15	乙酸乙酯	爆炸性、可燃性、毒性	1.98	99	液	甲类车间 4	40~50	-0.095
16	正己烷	爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒性	1.45	99	液	甲类车间 4	常温	常压
17	亚硫酸氢钠	腐蚀性	0.1	99	固	丙类仓库 1	常温	常压
18	溴酸钠	可燃性、毒性、腐蚀性	0.3	99	固	丙类仓库 1	常温	常压
19	氢氧化钠	腐蚀性	0.01	98	固	丙类仓库 1	常温	常压
20	丁基锂溶液	爆炸性、可燃性	0.5	/	液	甲类仓库 2	常温	常压
21	醋酐	爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒性	0.15	99	液	甲类仓库 8	常温	常压
22	正己烷	爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒性	5	99	液	甲类仓库 8	常温	常压
23	硫酸二甲酯	毒性、腐蚀性	1	99	液	甲类仓库 10	常温	常压
24	硼酸三异丙酯	爆炸性、可燃性	0.2	99	液	甲类仓库 10	常温	常压
25	甲醇	爆炸性、可燃性、毒性	35	99	液	罐组 1	常温	常压
26	液碱	腐蚀性	20	32	液	罐组 1	常温	常压
27	四氢呋喃	爆炸性、可燃性、毒性	30	99	液	罐组 1	常温	常压
28	乙酸乙酯	爆炸性、可燃性、毒性	40	99	液	罐组 1	常温	常压
29	盐酸	毒性、腐蚀性	20	35	液	罐组 2	常温	常压
30	硫酸	腐蚀性	73.2	98	液	罐组 2	常温	常压
31	二氯甲烷	毒性、腐蚀性	40	99	液	罐组 3	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、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	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”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 7 个检查项，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。具体见第 7.1.1 节。
2	总平面布置单元	安全检查表法	本项目“建设项目内部防火间距汇总表”的 29 个检查项目均符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008,2018 年版）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	本项目主要设备中： 甲类车间 1 氘代 DMSO 生产线反应釜、甲类车间 4 氘代苯硼酸生产线管道反应器等设备危险等级为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。 具体见第 10.3 小节。
		预先危险性分析法	生产车间火灾爆炸事故： 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； 生产车间中毒和窒息事故： 危险等级Ⅱ~Ⅲ级，事故后果为人员中毒和窒息。 生产车间灼烫、腐蚀事故： 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。 生产车间机械伤害事故： 危险等级Ⅱ~Ⅲ级，事故后果为人体伤害。 生产车间物体打击事故： 危险等级Ⅱ~Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。 生产车间高处坠落事故： 危险等级Ⅱ~Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。 生产车间高温危害事故： 危险等级Ⅱ~Ⅲ级，事故后果为人体伤害。 生产车间触电事故： 危险等级Ⅱ~Ⅲ级，事故后果为人员伤亡、引发二次事故。 生产车间坍塌事故： 危险等级Ⅱ~Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。 具体见第 10.3 小节。
			罐区火灾爆炸事故： 危险等级Ⅲ~Ⅳ级，事故后果为人员伤亡、设备损坏、财产损失； 罐区窒息事故： 危险等级Ⅱ~Ⅲ级，事故后果为人员伤亡；

序号	单元名称	评价方法	定性分析结果
			罐区高处坠落事故: 危险等级 II~III 级, 事故后果为人员伤亡; 罐区灼烫腐蚀事故: 危险等级 II 级, 事故后果为人员伤亡; 仓库火灾爆炸事故: 危险等级 II~III 级, 事故后果为人员伤亡、设备损坏、财产损失; 仓库坍塌事故: 危险等级 II~III 级, 事故后果为人员伤亡、财产损失; 仓库车辆伤害事故: 危险等级 II~III 级, 事故后果为人员伤亡; 仓库灼烫腐蚀事故: 危险等级 II 级, 事故后果为人员伤亡; 具体见第 10.3 小节。
4	配套及辅助工程单元	综合评议法	采用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	供配电系统电气火灾事故: 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。 供配电系统触电事故: 危险等级 III 级, 事故后果为人员伤亡。 自动控制系统失效事故: 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。 给排水系统机械伤害事故: 危险等级 III 级, 事故后果为人员伤亡。 给排水系统淹溺事故: 危险等级为 II 级, 事故后果为人员伤亡。 给排水系统触电事故: 危险等级为 III 级, 事故后果为人员伤亡。 给排水系统高处坠落事故: 危险等级为 III 级, 事故后果为人员伤亡。 给排水系统噪声与振动事故: 危险等级为 II 级, 事故后果为听力受损。 供气系统物理爆炸事故: 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。 供气系统噪声与振动: 危险等级为 II 级, 事故后果为人员听力受损。 供热系统高温烫伤事故: 危险等级为 III 级, 事故后果为人员烫伤。 供热系统火灾爆炸事故: 危险等级为 III 级, 事故后果为设备损坏、人员伤亡。 尾气处理设施火灾爆炸事故: 危险等级为 III~IV 级, 事故后果为人员伤亡, 财产损失。 尾气处理设施中毒窒息事故: 危险等级为 II~III 级, 事故后果为中毒和窒息。 具体见第 10.3 小节。

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。

(1) 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	
		TNT 当量 Kg	质量 t	燃烧放热 $\times 10^3$ (KJ)	质量 t	浓 度%	质量 t	浓 度%	质量 t
一	甲类车间 1								
1	亚硫酸氢钠	/	/	/	/	/	/	99	0.05
2	硫酸二甲酯	/	/	/	/	99	0.27	99	0.27
3	二氯甲烷	/	/	/	/	99	3.05	99	3.05
4	甲醇	64.11	0.32	7.25×10^3	0.32	99	0.32	/	/
5	盐酸	/	/	/	/	35	0.22	35	0.22
6	醋酐	34.32	0.22	3.89×10^3	0.22	99	0.22	99	0.22
7	硫酸	/	/	/	/	/	/	98	0.5
8	溴酸钠	/	/	/	/	99	0.1	99	0.1
9	液碱	/	/	/	/	/	/	32	0.67
10	氢氧化钠	/	/	/	/	/	/	98	0.05
二	甲类车间 4								
1	硼酸三异丙酯	—	0.16	—	0.16	/	/	/	/
2	四氢呋喃	236.13	0.89	2.67×10^4	0.89	99	0.89	/	/
3	丁基锂溶液	—	0.08	—	0.08	/	/	/	/
4	盐酸	/	/	/	/	35	0.5	35	0.5
5	乙酸乙酯	445.5	1.98	5.04×10^4	1.98	99	1.98	/	/
6	正己烷	617.67	1.45	7.0×10^4	1.45	99	1.45	99	1.45
三	丙类仓库 1								
1	亚硫酸氢钠	/	/	/	/	/	/	99	0.1
2	溴酸钠	/	/	/	/	99	0.3	99	0.3
3	氢氧化钠	/	/	/	/	/	/	98	0.01
四	甲类仓库 2								
1	丁基锂溶液	—	0.5	—	0.5	/	/	/	/
五	甲类仓库 8								
1	醋酐	23.46	0.15	2651.34	0.15	99	0.15	99	0.15
2	正己烷	2135.67	5	2.41×10^5	5	99	5	99	5
六	甲类仓库 10								

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	
		TNT 当量 Kg	质量 t	燃烧放热 $\times 10^3$ (KJ)	质量 t	浓 度 %	质量 t	浓 度 %	质量 t
1	硫酸二甲酯	/	/	/	/	99	1	99	1
2	硼酸三异丙酯	—	0.2	—	0.2	/	/	/	/
七	罐组 1								
1	甲醇	7028	35	7.94×10^5	35	99	35	/	/
2	液碱	/	/	/	/	/	/	32	20
3	四氢呋喃	7694.6	30	9×10^5	30	99	30	/	/
4	乙酸乙酯	9017.1	40	10.19×10^5	40	99	40	/	/
八	罐组 2								
1	盐酸	/	/	/	/	35	20	35	20
2	硫酸	/	/	/	/	/	/	98	73.2
九	罐组 3								
1	二氯甲烷	/	/	/	/	99	40	99	40
说明	1、表中“/”代表不涉及，“—”代表无资料。 2、TNT 当量计算 $WTNT = aMQ/QTNT$ 。 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	亚硫酸氢钠、硫酸二甲酯、二氯甲烷、甲醇、盐酸、硫酸、溴酸钠、液碱、氢氧化钠等	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	D
				腐蚀、灼烫	D
2.	甲类车间 4	硼酸三异丙酯、四氢呋喃、丁基锂溶液、盐酸、乙酸乙酯、正己烷等	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	D
3.	罐组 1	甲醇、液碱、四氢呋喃、乙酸乙酯等	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	D
4.	罐组 2	盐酸、硫酸	设备、管线、阀门的瞬时泄漏或连续泄漏等。	火灾、爆炸	E
				中毒和窒息	E
				腐蚀	D
5.	罐组 3	二氯甲烷	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	E
6.	甲类仓库 2	丁基锂溶液	包装破裂泄漏。	火灾、爆炸	D
				中毒和窒息	E
				腐蚀	E
7.	甲类仓库 8	二溴海因、M613-SM、盐酸羟胺、碘、二甲基亚砷、醋酐、正己烷、氘代苯等	包装破裂泄漏。	火灾、爆炸	D
				中毒和窒息	E
				腐蚀	E
8.	甲类仓库 10	硫酸二甲酯、硼酸三异丙酯等	包装破裂泄漏。	火灾、爆炸	D
				中毒和窒息	D

序号	装置、设施	化学品	泄漏类型	事故类型	发生的可能性
				腐蚀	E
9.	丙类仓库 1	亚硫酸氢钠、溴酸钠、氢氧化钠、氘代溴苯等	包装破裂泄漏。	火灾、爆炸	E
				中毒和窒息	E
				腐蚀	D
10.	丙类仓库 2	尿嘧啶、硫代硫酸钠等	包装破裂泄漏。	火灾、爆炸	E
				中毒和窒息	E
				腐蚀	E
备注	(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); (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。				

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、醋酐、硼酸三异丙酯、四氢呋喃、乙酸乙酯、正己烷等为易燃液体。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)。

生产车间泄漏易燃液体蒸汽发生积聚, 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, 以上均将引入点火源。

如果立即组织扑救, 有可能只要用较少的人力和应急灭火器材就能将初期火灾控制住或扑灭。如不能及时发现和组织扑救, 火灾就会从起火初

期阶段变为发展阶段，火苗蹿起，燃烧面积扩大，燃烧速度加快，引起附近其它未燃物料起火燃烧，甚至发生爆炸。

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。若火灾和爆炸结合在一起，灭火已变得十分困难，极易造成人员伤亡，此时要做的就是尽快将人员撤离现场，同时在爆炸影响范围以外用消防水控制火灾的蔓延，防止二次事故的发生。

本项目生产车间、罐区、仓库安装有可燃、有毒气体浓度报警系统，用来监测可能泄漏的可燃、有害气体，监测信号传送至中控楼 DCS 系统。同时，反应釜、容器等设备设有液位计和高低液位报警器，设液位监测器，储罐具备高、低液位报警联锁功能，遇突发情况，高液位时自动联锁关闭进料阀门，低液位时自动联锁停止物料输送。正常情况，可有效监测物料大量泄漏，在有效时间段争取救援时间，因此，在日常巡检、设备及安全附件定检过程中，应加强对可燃、有毒气体检测报警器等安全附件、设施的检测与日常维护，确保安全设施情况良好，时刻处于备战状态。

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立即点火通常引发喷射火事故，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，可在空气中积聚，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

序号	危险源	区域	泄漏物质	泄漏模式	事故模式	死亡半径 /m	重伤半径 /m	轻伤半径 /m	最大波及范围
1	甲醇高位槽（200L）	甲类车间 1	甲醇	容器中孔泄漏	池火	5	/	9	甲类车间 1 及甲类车间 1 室
					蒸汽云爆炸	1.12	5.99	11.65	

序号	危险源	区域	泄漏物质	泄漏模式	事故模式	死亡半径/m	重伤半径/m	轻伤半径/m	最大波及范围
2	酯化釜 (1000L)	甲类车间 4	醋酐	反应器中孔泄漏	池火	8	/	10	外设备区 其它设备
					蒸汽云爆炸	0.82	4.78	9.29	
3	脱溶釜 (1000L)		甲醇	反应器中孔泄漏	池火	5	/	10	
					蒸汽云爆炸	1.38	7.03	13.68	
4	甲醇计量罐 (200L)		甲醇	容器中孔泄漏	池火	5	/	9	
					蒸汽云爆炸	0.92	5.18	10.08	
5	配料釜 (1000L)	甲类车间 4	四氢呋喃	容器中孔泄漏	池火	3	6	9	波及厂内 甲类车间 2、甲类车间 4，波及 厂外迪合永欣公司二期生化 处理区部分区域
					蒸汽云爆炸	1.12	5.99	11.65	
6	接收罐 (2m ³)		正己烷	容器中孔泄漏	池火	8	11	16	
					蒸汽云爆炸	2.40	16.60	20.62	
7	液氮罐 (30m ³)		液氮	容器物理爆炸	物理爆炸	14	24	40	

根据模拟分析，由上表可知，本项目甲类车间 1 脱溶釜（1000L）蒸汽云爆炸事故伤害半径最大，可达 13.68m，波及厂内甲类车间 1 及甲类车间 1 室外设备区其它设备，甲类车间 4 液氮罐物理爆炸事故重伤半径最大，可达 24m，波及厂内甲类车间 2、甲类车间 4。

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。事故后果模拟分析过程见附件 10.3。

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】精馏釜残高温分解爆炸事故案例

1、事故经过

2011 年 5 月 28 日 21 时 30 分,山东宝源化工股份有限公司硝基甲烷车间精馏工段在粗品精馏时,发生一起爆炸事故,造成 3 人死亡,9 人受伤,直接经济损失约 450 万元。

2、事故原因分析

(1)直接原因:在蒸馏罐底原料时,未加入低沸点物,且蒸馏时间过长,精馏罐处于低液位状态,在罐内壁形成较多固体残留物。在精馏罐高温壁面持续加热条件下,固体残留物发生热分解形成热蓄积而爆炸,爆炸产生的能量引发罐内气体和残留液体整体爆轰。

(2)间接原因:①变更管理不到位。在工艺操作变更以后,未进行危险因素辨识,对操作的工艺危险性没有深入分析,未修订相关的操作规程。

②危险因素辨识不到位。企业对工艺物料、工艺反应可能生成的危险物质的危险性进行分析,对不当操作引发的后果不清楚,没有采取消除危险性措施,导致蒸馏时间过长,发生爆炸。

【案例二】吉安市海洲医药化工有限公司“11·17”较大爆炸事故

1、事故经过

2020 年 11 月 17 日 1 时 30 分左右,月吉安市海洲医药化工有限公司作业人员在 103 车间 R302 釜完成常压蒸馏后,将物料转入 R303 釜继续减压蒸馏。6 时 50 分左右, R303 釜完成减压蒸馏,此时,釜内有 200KG 左右的偶氮二甲酸二乙酯。7 时 21 分 41 秒, R303 釜发生爆炸。事故造成 3 人死亡,直接经济损失约 1000 万元。

2、事故原因

(1) 直接原因

事发前，在 R303 蒸馏釜的上部充满二氯甲烷、偶氮二甲酸二乙酯等爆炸性混合气体，同时釜内还有温度较高的易爆性化合物偶氮二甲酸二乙酯液体，操作工在取样前操作时，本应先关真空阀，降温，再通入氮气置换内部气体，停止搅拌再放空；操作工未待 R303 降温、没有先通入氮气而是错误地先开放空阀，导致蒸馏釜中进入大量空气，使得蒸馏釜中爆炸性气体浓度达到了爆炸极限，在氧气、高热和易爆性化合物都存在的条件下发生了爆炸。

(2) 间接原因

①对相关物料性质及工艺危险性的认识严重不足。

②生产工艺及装置未经正规设计。偶氮二甲酸二乙酯生产装置未按照《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）的要求取得安全设施“三同时”手续，也未委托专业机构进行工艺计算和施工图设计。在未采取重新校核、变更设计的情况下组织施工，安全设施不到位，无自动化控制系统、安全仪表系统、可燃和有毒气体泄漏报警系统等安全设施，工艺控制参数主要依靠人工识别，生产操作靠人工操作，不具备安全生产条件。

③操作人员资质不符合规定要求。事故车间生产岗位上多名从事特种作业人员未持证上岗，且绝大部分操作工均为初中及以下文化水平，不符合国家对涉及“两重点一重大”装置的操作人员必须具有高中以上文化程度的强制要求，不能满足企业安全生产的要求。

④安全生产教育和培训不到位。未按照规定对从业人员进行安全生产教育和培训，员工操作和安全培训不到位，培训时间不足，内容缺乏针对性，事故车间员工对本岗位生产过程中存在的安全风险认识不到位，对生产操作过程接触的物料成分、性质不了解，操作人员缺乏化工安全生产基本常识和操作技能。

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

本项目位于安庆高新化工园区泽升公司山口厂区内。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与当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。	A3.1.1	本项目拟布置在安庆高新化工园区泽升公司现有山口厂区内，泽升公司山口厂区选址符合国家工业布局与当地城镇总体规划及土地利用总体规划要求。	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	本项目拟布置在安庆高新化工园区泽升公司现有山口厂区内，泽升公司山口厂区厂址不涉及森林、植被。	符合
3	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	A3.1.6	泽升公司山口厂区东侧为石门湖路，西侧为山口路，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	本项目拟布置在安庆高新化工园区泽升公司现有山口厂区内，园区供应水源和电源，满足企业发展需要。	符合
5	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。	A3.1.8 B4.1.3	本项目拟布置在安庆高新化工园区泽升公司现有山口厂区内，泽升公司山口厂区远离人口密集区、饮用水源地、重要交通枢纽等区域。	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	本项目厂址距离南侧皖口新城 1100m。与本项目的防火距离符合《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)的要求，防护间距满足《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	本项目拟布置在安庆高新化工园区泽升公司现有山口厂区内，本项目距离南侧皖河约 1.9km，距离南侧长江约 6.9km、距离东侧石门湖约 1.4km。	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 E	本项目位于安庆高新化工园区内，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 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。	D6.3.5 C F 第二十六条	本项目不在长江干支流一公里范围内，距离南侧皖河约 1.9km，距离南侧长江约 6.9km、距离东侧石门湖约 1.4km。	符合
说明	A—《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） B—《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020） 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〕21 号） D-《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（实行）》（应急[2022]52号） E-《关于公布全省化工园区安全风险等级的公告》（安徽省应急管理厅 2021年第4号） F-《中华人民共和国长江保护法》（2020年12月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）			

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、区域的距离检查表

序号	检查项目	标准要求	标准间距 (m)	实际情况 (m)	检查 情况
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	A J 第 4.1.5 条	50	本项目所在厂区周边 500m 范围内无此类场所。	符合
2	学校、医院、影(馆)等公共设施	A J 第 4.1.5 条	50	本项目所在厂区周边 500m 范围内无此类设施、场所。	符合
3	饮用水源、水厂及水源保护区	B 第 14、15、16 条	/	本项目所在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 58 条 D 第 18 条 A	道路干线: 100 其他公路: 15	本项目所在厂区周边均为园区道路, 距离南侧勇进路的间距约 350m。	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	E 第 15 条 E 第 16 条	/	本项目所在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	F 第 32 条 G 第 26 条 A K 第二十六条	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目	本项目所在厂区周边无风景名胜和自然保护区, 距离南侧皖河约 1.9km, 距离南侧长江约 6.9km、距离东侧石门湖约 1.4km。	符合
7	军事禁区、军事管理区	H 第 17 条 H 第 22 条 I 第 16 条	/	本项目所在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	A	/	本项目所在厂区位于安庆高新化工园区内, 厂区周边无此类区域。	符合
注	A《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) 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公告第 49 号) C《中华人民共和国民用航空法》(全国人民代表大会常务委员会 2017 年修订) D《公路安全保护条例》(国务院 2011 修订) E《安徽省基本农田保护条例》 F《中华人民共和国自然保护区条例》(国务院令 第 167 号) G《风景名胜区条例》(国务院令 第 474 号) H《中华人民共和国军事设施保护法》(2009 年修正) I《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) J《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) K《中华人民共和国长江保护法》(2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过)				

(2) 企业与外部防火间距检查

本项目位于安庆高新化工园区山口片区，厂区东侧为石门湖路，石门湖路以东为园区空地；西侧为山口路，山口路以西为山地；南侧为迪合永欣公司；北侧为足迹公司和园区空地。

本项目在一期项目实施过程中已总体规划，根据一期项目安全设施设计专篇，泽升公司山口厂区总平面布置执行《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020），甲类车间执行《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）。由于本项目相邻的迪合永欣公司总平面布置执行《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）、足迹公司总平面布置执行《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020），因此，本项目与迪合永欣公司外部防火间距依据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）进行检查，与足迹公司外部防火间距依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）进行检查。本项目装置及设施外部防火间距安全检查情况如下：

表 7-3 本项目装置及设施外部防火间距检查表

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	甲类车间 4（甲类）→石门湖路（园区道路）	C4.1.9	20	276.4	符合
2		甲类仓库 10（甲类）→石门湖路（园区道路）	A4.1.5 注 10 B3.5.1	20	212.2	符合
3	南	甲类车间 4（甲类）→迪合永欣二期 B01 生产车间（甲类）	C4.1.10	40	70.6	符合
4		甲类车间 4（甲类）→迪合永欣二期生化处理区	C4.1.10 注 5	30	36.8	符合
5	西	甲类车间 1（甲类）→山口路（园区道路）	C4.1.9	20	126.3	符合
6		甲类仓库 8（甲类）→山口路（园区道路）	A4.1.5 注 10 B3.5.1	20	197.5	符合

7	北	甲类仓库 10 (甲类) → 足迹公司甲类仓库 6 (甲类)	A4.1.5 注 10 B3.5.1	20	78.6	符合
说明	A—《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) B—《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 年版) C—《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008, 2018 年版)					

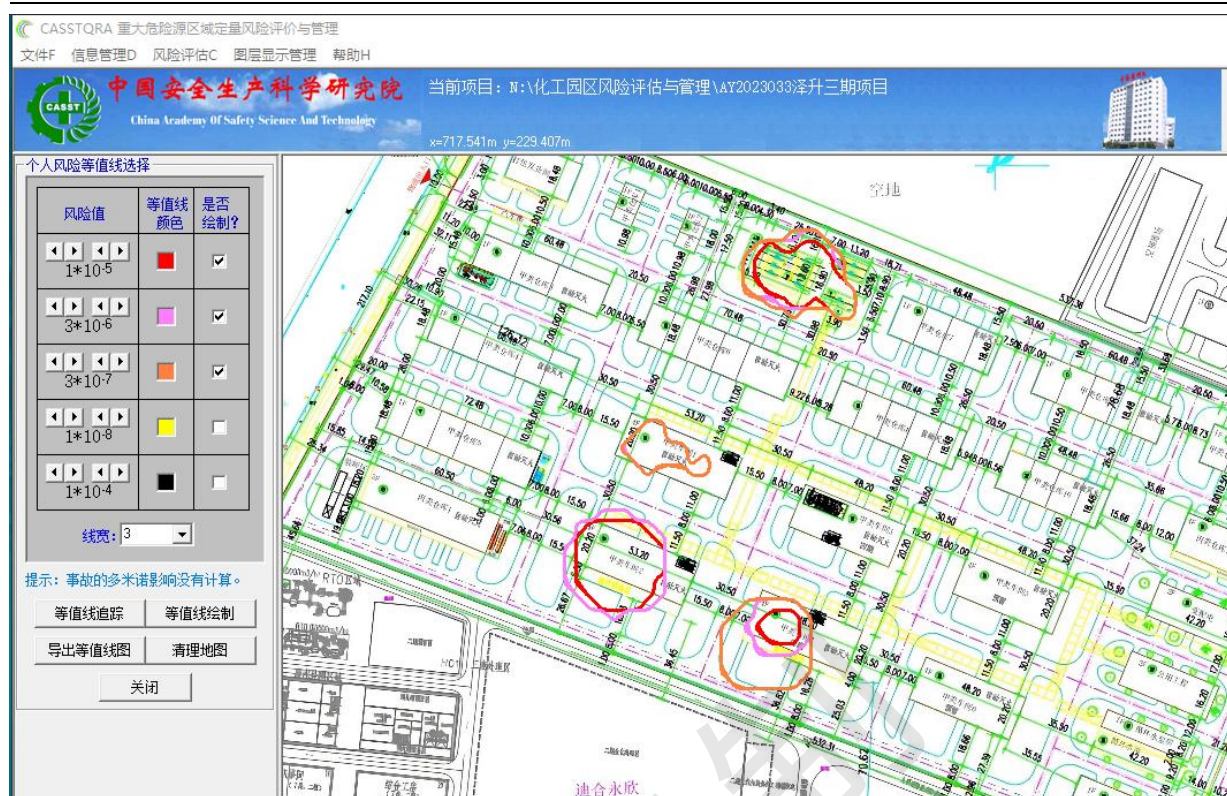
项目选址条件检查小结:

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”设置的检查项目,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”设置的检查项,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

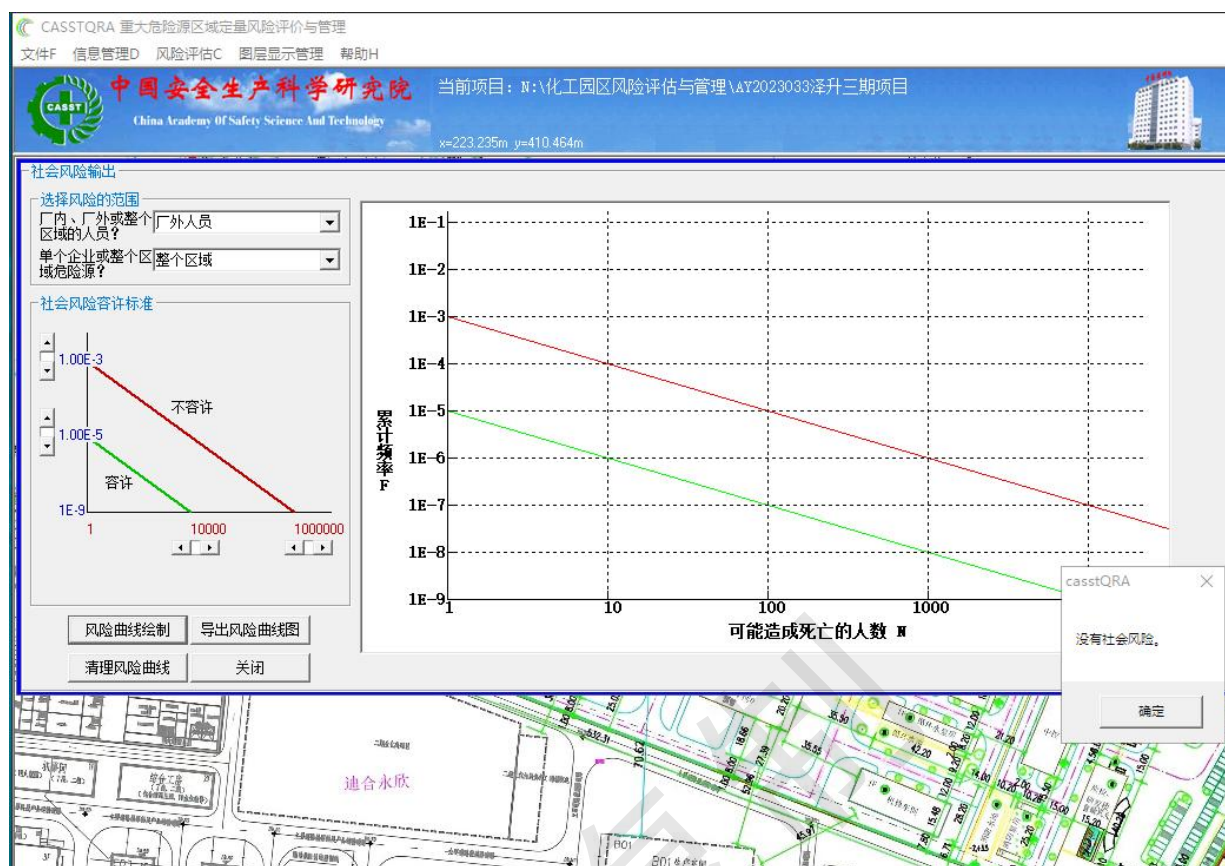
本项目实施后,泽升公司全厂个人风险模拟如下图:



根据模拟, 泽升公司山口厂区个人风险基准值为 3×10^{-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 3×10^{-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 1×10^{-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

本项目实施后, 泽升公司山口厂区社会风险模拟如下:



根据模拟，泽升公司山口厂区社会风险值较小未输出结果，因此泽升公司山口厂区社会风险可接受。

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/T37243-2019)中外部防护距离的确定方法，泽升公司山口厂区不涉及爆炸物，涉及的毒性气体或易燃气体设计最大量与其在《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)中规定的临界量比值小于 1。因此，泽升公司山口厂区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。

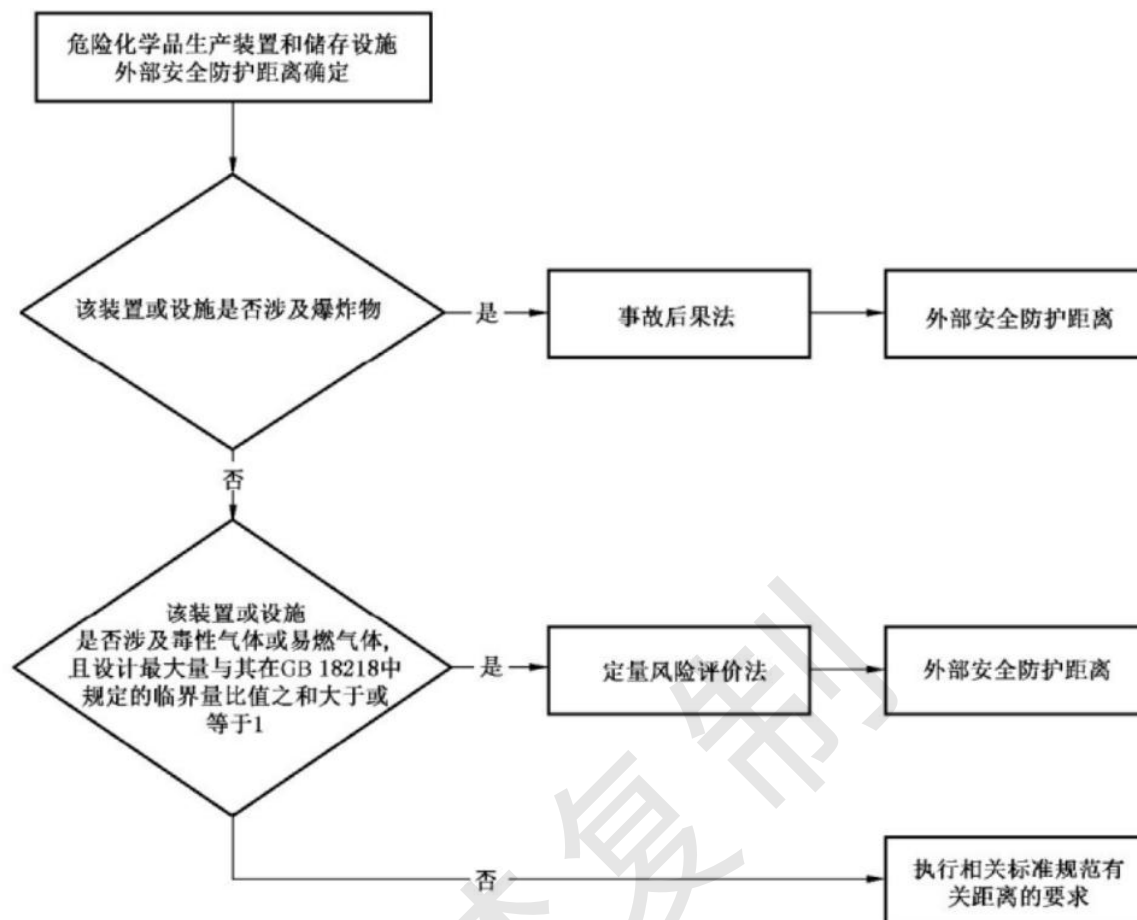


图 7-1 危险化学品生产装置和存储设施外部安全防护距离确定流程

由“表 7-3 本项目装置及设施外部防火间距检查表”、“表 7-2 生产装置、储存设施与周边重要场所、区域的距离检查表”检查，得出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）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等标准、规范的要求。

综上所述，本项目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）等标准、规范的要求。

（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，如 BLEVE 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波，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破坏方式及预期二级事故场景

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、蒸汽云等
--	--	--------

⑤多米诺效应的破坏阈值

进行多米诺效应后果评价首先要确定在什么情况下目标设备会破坏。为简化分析，一般取表征破坏效应的相关物理参数的阈值作为是否会引发多米诺事故的判定准则。确定多米诺效应的破坏阈值，一般也与目标设备的性质相关，不同类型的设备，破坏阈值也不相同。另外考虑到目标设备的所存危险物质的性质，下表给出火灾、爆炸冲击波引发多米诺效应的破坏阈值。

表 7-5 各类初级事故场景下的多米诺效应阈值

事故场景	破坏方式	设备类型	阈值
火球	火焰接触	常压容器	火球半径
喷射火 池火灾	火焰接触	所有设备	必定发生
	热辐射	常压容器	$I > 15\text{kW/m}^2$ 10 分钟以上
		压力容器	$I > 40\text{kW/m}^2$ 10 分钟以上
爆炸	冲击波超压	常压容器	$P > 22\text{kPa}$
		压力容器	$P > 16\text{kPa}$

⑥多米诺效应分析结果

根据计算模拟，本项目发生事故造成的二级事故场景如下表：

表 7-6 多米诺半径模拟分析一览表

危险源	区域	泄漏模式	事故模式	多米诺半径 /m	是否对周边企业产生多 米诺效应
甲醇高位槽（200L）	甲类车间 1	容器中孔泄 漏	云爆	8.32	否
酯化釜（1000L）		反应器中孔 泄漏	云爆	7.67	
脱溶釜（1000L）		反应器中孔 泄漏	云爆	9.43	
甲醇计量罐（200L）		容器中孔泄 漏	云爆	8.32	

配料釜 (1000L)	甲类车间 4	容器中孔泄漏	云爆	11.29	否
接收罐 (2m ³)		容器中孔泄漏	云爆	17.01	
液氮罐 (30m ³)		容器物理爆炸	物理爆炸	19	

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，本项目对周边企业不产生多米诺效应。多米诺效应模拟分析过程见附件 10.3。

根据《安庆高新化工园区整体性安全风险评估报告》(2023 年 10 月版)等资料多米诺效应分析结果，与本项目相邻的安徽足迹新材料科技有限公司、迪合永欣公司等周边企业均不对本项目产生多米诺效应。相邻企业多米诺效应分析见下表：

表 7-7 相邻企业多米诺效应分析一览表

序号	周边企业	装置名称	最大多米诺半径	是否对本项目产生多米诺效应
1	安徽足迹新材料科技有限公司	甲苯储罐	/	否
		苯乙烯储罐	/	否
2	安徽迪合永欣药业有限公司	洗涤釜 (247-9 制备, 2000L)	11.94	否
		洗涤釜 (248-6 制备, 6300L)	15.71	否
		多功能釜 (261-6 制备, 6300L)	13.75	否
		反应釜 (AD110-2 精制, 6300L)	16.81	否
		反应釜 (AD109-3 浓缩, 6300L)	16.67	否
		液氨钢瓶 (400kg)	7	否
		三乙胺罐 (30m ³)	27.49	否
		异丙醇罐 (30m ³)	26.27	否
		甲苯罐 (30m ³)	29.45	否

		甲苯罐 (50m ³)	34.92	否
		乙腈 (30m ³)	25.61	否
		正庚烷 (30m ³)	28.28	否
		正己烷 (30m ³)	28.05	否

⑦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。

2) 对本项目涉及的压力容器及安全附件应加强安全管理及防护，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。

3) 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。

4) 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，对检查中发现的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

本项目总平面布置安全检查情况见下表：

表 7-8 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	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。	A 第 4.2.1 条 C 第 5.1.4 条	本项目在一期项目实施中已总体规划, 厂区已按照功能分区进行布置, 划分为生产区、仓储区、厂前区和生产辅助区。本项目新增甲类车间 1 和甲类车间 4 拟布置在生产区预留规划空地, 甲类仓库 8、甲类仓库 10 拟布置在仓储区预留规划空地。	符合
2	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外, 宜统一、集中设置, 并位于散发可燃气体、蒸气的生产设施全年最小频率风向的下风侧。	A 第 4.2.2 条	本项目依托的办公楼、质检、研发楼、消防泵房、变配电楼、公用工程楼、循环水池等全厂性重要设施均集中布置在厂区东南角, 位于散发可燃气体、蒸气的生产设施全年最小频率风向的下风侧。	符合
3	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, 各生产车间及仓库均独立设置。	符合
4	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。	C 第 5.4.1 条	本项目拟新建的甲类仓库 8、甲类仓库 10 位于仓储区, 依托的仓库及罐组等均相对集中布置, 且符合防火、防爆、安全、卫生的规定。	符合
5	工厂出入口不宜少于 2 个, 并宜位于不同方位。	A 第 4.3.1 条	厂区西侧山口路北边设有物料出入口、南边设有应急出入口; 厂区东侧石门湖路中部设有人员出入口。	符合
6	主要消防车道路面宽度不应小于 6m, 路面上的净空高度不应小于 5m, 路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。	A 第 4.3.3 条	本项目拟建的甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 均设置环形消防通道, 消防道路宽度不小于 6m, 净空高度不小于 5m, 消防通道转弯半径不小于 9m。	符合
说明	A—《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 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) 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

根据可研、一期项目安全设施设计专篇等资料, 泽升公司总平面布置执行《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020), 其中甲类车间内部防火间距按《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008, 2018

年版)设计。

本项目新建甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10, 依托前期项目丙类仓库 1、丙类仓库 2、甲类仓库 2、甲类仓库 3、罐组 1、罐组 2、罐组 3、公用工程楼、变配电楼、中控楼、消防泵房、RTO 等。根据泽升公司前期项目安全设施设计专篇, 本项目依托的建构筑物内部防火间距均符合规范要求。以下对本项目新增建构筑物内部防火间距进行检查, 具体如下:

表 7-9 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	甲类车间 1 (甲类)					
1	东	甲类车间 3 (甲类)	B4.2.12	30	30.5	符合
2	南	甲类车间 2 (甲类)	B4.2.12	30	30.5	符合
3	西	甲类仓库 4 (甲类)	B4.2.12	30	30.5	符合
4	北	甲类仓库 6 (甲类)	B4.2.12	30	30.5	符合
二	甲类车间 4 (甲类)					
5	东	甲类车间 6 (甲类, 封闭式)	B4.2.12	30	30.5	符合
6	南	原料及产品运输道路	B4.2.12	15	16.2	符合
7		围墙	B4.2.12	25	25.03	符合
8	西	甲类车间 2 (甲类)	B4.2.12	30	30.5	符合
9	北	甲类车间 3 (甲类)	B4.2.12	30	30.5	符合
三	甲类仓库 8 (甲类, 封闭式)					
10	东	甲类仓库 10 (甲类)	A4.2.9	20	20.5	符合
11	南	甲类车间 3 (甲类)	B4.2.12	30	30.5	符合
12	西	甲类仓库 6 (甲类)	A4.2.9	20	20.5	符合
13	北	甲类仓库 7 (甲类)	A4.2.9	20	26.5	符合
14		罐组 3 二氯甲烷储罐 (埋地, 甲 B 类, 50m ³)	A4.2.9 注 3	15×0.5=7.5	32.7	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
15		罐组 3 泵区	A4.2.9	20	29.9	符合
16		罐组 1 四氢呋喃储罐(埋地, 甲 B 类, 50m ³)	A4.2.9 注 3	15×0.5=7.5	43.4	符合
四	甲类仓库 10 (甲类, 封闭式)					
17	东	丙类仓库 2 (丙类)	A4.2.9 注 9	15	35.6	符合
18		变配电楼	A4.2.9	30	37.2	符合
19	南	甲类车间 5 (甲类)	B4.2.12	30	30.5	符合
20	西	甲类仓库 8 (甲类)	A4.2.9	20	20.5	符合
21	北	甲类仓库 9 (甲类)	A4.2.9	20	26.5	符合
五	循环水泵房 (丙类)					
22	东	中控楼 (全厂性重要设施)	A4.2.9	10	21.2	符合
23	南	循环水池	A4.2.9	/	2	符合
24	西	甲类车间 6 (规划) (甲类)	A4.2.9	12	35.5	符合
25	北	公用工程楼 (丙类)	A4.2.9	10	12	符合
六	公用工程楼 (丙类)					
26	东	中控楼 (全厂性重要设施)	A4.2.9	10	21.2	符合
27	南	循环水泵房 (丙类)	A4.2.9	10	12	符合
28	西	甲类车间 5 (规划) (甲类)	A4.2.9	12	35.5	符合
29	北	变配电楼	A4.2.9	10	17	符合
说明	1、A—《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020); 2、B—《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008,2018 年版)					

总平面布置检查小结:

“建设项目内部防火间距汇总表”检查项目均符合《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008,2018 年版)的要求。

(3) VCE 爆炸源和高毒泄漏源分析

根据《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014)第 4.8.2 条条文说明,本标准中所考虑的爆炸源主要是与发生 VCE 爆炸有关的危险性较大

的设备，此类设备是安装在具有密集的工艺管道及设备区内。

同时具有下列特征时，可确定为 VCE 爆炸危险源：

- 1) 在危险工艺装置区（大于 500m²）内；
- 2) 储有（或工艺过程中有）的爆炸危险物料（C2、C3、C4 及热 C5 可形成蒸气云爆炸的物料）超过 10t 的设备。

本项目生产车间、罐区不涉及爆炸危险物料大于 10t 的设备，因此本项目不涉及 VCE 爆炸源。

②高毒泄漏源辨识

根据《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）第 4.8.2 条条文说明，如果设备的物料中高毒物料的含量大于下表中的最低极限要求值时，则可认为是有高毒气体泄漏可能的设备，即为高毒危险源。

表 7-10 判定高毒物料的最低含量表

序号	物料名称	物料中含量最低限要求值（ppm）
1.	硫化氢	3000
2.	氨	7500
3.	一氧化碳	8000
4.	氯气	3000

本项目不涉及硫化氢、氨、一氧化碳和氯气，因此本项目不涉及高毒泄漏源。

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，本项目甲类车间 1 酯化釜（1000L）池火事故伤害半径最大，可达 10m，波及厂内甲类车间 1 及甲类车间 1 室外设备区其他设备，甲类车间 4 液氮罐物理爆炸事故伤害半径最大，可达 40m，波及厂内甲类车间 2、甲类车间 4，波及厂外迪合永欣公司

二期生化处理区部分区域。本项目多米诺效应不会影响周边企业。

从7.1.1小节事故后果模拟分析可知,风险基准值 3×10^{-7} 对应的外部安全防护距离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;风险基准值 3×10^{-6} 对应的外部安全防护距离内无一般防护目标中的二类防护目标;风险基准值 1×10^{-5} 对应的外部安全防护距离内无一般防护目标中的三类防护目标。

本建设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、建构筑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。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

本建设项目选址于安庆高新化工园区内。厂区的东侧为园区空地,南侧为迪合永欣公司,西侧为山体,北侧为足迹公司。

根据7.1.1小节,与本项目相邻的足迹公司、迪合永欣公司均不对本项目产生多米诺效应。

本项目厂区出入口设计有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、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。本项目位于安庆高新化工园区内，厂区周边无居民生活区。

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，并由泽升公司定期对防雷、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《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB50011-2010）、《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。

严禁复制

7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠

7.2.1 主要技术、工艺和设备、设施安全可靠

7.2.1.1 技术、工艺的安全可靠

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））、《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）、《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）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号），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 CDK 中间体 1 溴代物、KRAS 中间体 1 甲酯物、KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺、艾日布林中间体碘代物、曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯、氘代溴苯、氘代甲醇、氘代苯硼酸、氘代二甲基亚砷生产工艺均来源于泽升公司自研工艺技术，各产品生产工艺均经过了小试、中试试验，并通过了国内首次使用化工工艺安全可靠论证。

本项目各产品生产工艺均进行了反应热安全风险评估。根据重庆阁睿

斯工程科技有限公司金锆安化学过程安全实验室出具的反应热安全风险评估报告，CDK 中间体 1 溴代物、KRAS 中间体 1 甲酯物、KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺、艾日布林中间体碘代物、曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯、氘代溴苯、氘代甲醇、氘代苯硼酸生产工艺的工艺危险度等级均为 1 级，氘代二甲基亚砷生产工艺的工艺危险度等级均为 3 级。

本项目回收套用溶剂（二氯甲烷、乙酸乙酯）生产工艺不涉及化学反应，均为国内常用蒸馏工艺。

本项目工艺过程控制拟采用 DCS 自动控制及安全联锁系统、SIS 系统。因此，本项目整体工艺水平安全可靠。

7.2.1.2 设备、设施及其安全可靠性的

(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。本项目设备和管道材质拟选用搪玻璃、不锈钢等材质。

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，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，如此可以保证设备、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

根据本项目生产线特点及工艺参数要求，仪表控制系统拟新建 DCS 控制系统，对生产装置的反应、转运等系统进行监控。

本项目氘代二甲基亚砜生产工艺的工艺危险度等级为 3 级，拟新建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。

新建甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 拟设置 GDS 系统，在生产车间、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，采取现场及中控楼声光报警；并根据规范设置现场区域报警控制器。

本项目依托一期项目设计的可燃及有毒气体检测报警系统（GDS）、火灾报警系统、工业电视监控系统等，拟在本项目新增的甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 内新增 GDS、火灾报警、工业电视监控点位。现场的感烟探测器、手动报警按钮、声光报警器、工业电视监控信

号通过电缆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。

本项目拟依托已建的中控楼（抗爆结构），所有现场仪表信号通过仪表电缆传到中控楼内。

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

本项目涉及危险化学品的原辅材料及产品拟储存于罐组 1、罐组 2、罐组 3、丙类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 8、甲类仓库 10。各仓库及罐组内储存的危险化学品周期及其禁忌性情况见下表：

表 7-11 生产或储存情况一览表

序号	储存物料种类	分类	禁配物	适用的灭火剂	设计最大储量/t	生产与储存能力分析
一	罐组 1					
1	甲醇	原辅材料	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。	35	本项目依托罐组 1 甲醇储罐（50m ³ ），前期项目甲醇年用量为 203t，本项目甲醇年用量为 30t。储存周期约 45 天。
2	四氢呋喃	原辅材料	酸类、碱、强氧化剂、氧	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。	30	本项目依托罐组 1 四氢呋喃储罐（50m ³ ），前期项目四氢呋喃年用量为 51t，本项目年四氢呋喃用量为 10.68t。储存周期约 145 天。（为后期项目预留了储存余量）
3	乙酸乙酯	原辅材料	强氧化剂、	采用抗溶性泡沫、	40	本项目依托罐组 1 乙酸乙酯储

序号	储存物料种类	分类	禁配物	适用的灭火剂	设计最大储量/t	生产与储存能力分析
			碱类、酸类。	二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。		罐（50m ³ ），前期项目乙酸乙酯年用量为 152t，本项目乙酸乙酯年用量为 2.345t。储存周期约 77 天。（为后期项目预留了储存余量）
4	液碱	原辅材料	强酸、金属、硝基化物、有机氯	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。	20	本项目依托罐组 1 液碱储罐（50m ³ ），前期项目液碱年用量为 80t，本项目液碱年用量为 1.488t。储存周期约 73 天。（为后期项目预留了储存余量）
二	罐组 2					
1	盐酸	原辅材料	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。	20	本项目依托罐组 1 盐酸储罐（50m ³ ），前期项目盐酸年用量为 80t，本项目盐酸年用量为 8.987t。储存周期约 66 天。（为后期项目预留了储存余量）
2	硫酸	原辅材料	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。	干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。	73.2	本项目依托罐组 2 硫酸储罐（一期项目建设预留储罐，50m ³ ），本项目硫酸年用量为 7.328t。储存周期约 98 个月。（为后期项目预留了储存余量）
三	罐组 3					
1	二氯甲烷	原辅材料	碱金属、铝。	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。	40	本项目依托罐组 1 二氯甲烷储罐（50m ³ ），前期项目二氯甲烷年用量为 203t，本项目二氯甲烷年用量为 5.96t。储存周期约 57 天。
四	丙类仓库 1					
1	亚硫酸氢钠	原辅材料	强氧化剂、强酸、强碱。	灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。	0.1	前期项目不涉及亚硫酸氢钠，本项目亚硫酸氢钠年用量为 0.6t。储存周期约 50 天。
2	溴酸钠	原辅材料	还原剂、易燃或可燃物、活性金属粉末、硫、磷、硫酸。	雾状水、砂土。	0.3	前期项目不涉及溴酸钠，本项目溴酸钠年用量为 2.96t。储存周期约 30 天。
3	氢氧化钠	原辅材料	强酸、金属、硝基化物、有机氯	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼	1	前期项目不涉及使用固体氢氧化钠，本项目氢氧化钠年用量为 9.98t。储存周期约 30 天。

序号	储存物料种类	分类	禁配物	适用的灭火剂	设计最大储量/t	生产与储存能力分析
				伤。		
五	甲类仓库 2					
1	丁基锂溶液	原辅材料	醇类、水、空气。	干粉、干砂。禁止使用水、泡沫或卤化物灭火剂。	0.5	前期项目不涉及丁基锂溶液, 本项目丁基锂溶液年用量为 4.406t。储存周期约 34 天。
六	甲类仓库 8					
1	醋酐	原辅材料	酸类、碱类、水、醇类、强氧化剂、强还原剂、活性金属粉末。	雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。	0.15	前期项目不涉及醋酐, 本项目醋酐年用量为 1.5t。储存周期约 30 天。
2	正己烷	原辅材料	强氧化剂。	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。	5	由于本项目正己烷用量较小, 本项目依托一期项目储存的正己烷, 一期项目正己烷年用量为 51t, 本项目正己烷年用量为 0.8t。储存周期约为 29 天。
七	甲类仓库 10					
1	硫酸二甲酯	原辅材料	强氧化剂、强碱、氨、水	雾状水、二氧化碳、泡沫、砂土。	1	前期项目不涉及硫酸二甲酯, 本项目硫酸二甲酯年用量为 9.44t。储存周期约 31 天。
2	硼酸三异丙酯	原辅材料	强氧化剂、水、潮湿空气。	砂土、泡沫、干粉、二氧化碳。	0.2	前期项目不涉及硼酸三异丙酯, 本项目硼酸三异丙酯年用量为 1.394t。储存周期约 43 天。

根据上述分析, 本项目罐组 1、罐组 2、罐组 3、丙类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 8、甲类仓库 10 储存的物料满足相关危化品生产储存需要。

7.2.2.2 储存物料的禁忌性分析

根据前期项目的安全设施设计专篇, 本项目依托罐组 1、罐组 2、罐组 3 储罐储存的物料无禁忌。以下对丙类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 8、甲类仓库 10 储存的物料进行禁忌性分析, 具体如下:

①丙类仓库 1

根据前期项目安全设施设计专篇, 前期项目在丙类仓库 1 未储存危险化学品。

表 7-12 丙类仓库 1 储存物料禁忌性分析表

物料 物料	亚硫酸钠	溴酸钠	氢氧化钠
亚硫酸钠	○		
溴酸钠	×	○	
氢氧化钠	×	○	○
说明: “○”符号表示可以混存; “×”符号表示不可以混存; “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。			

②甲类仓库 2

根据前期项目安全设施设计专篇,二期项目在甲类仓库 2 储存遇湿易燃品。本项目拟在甲类仓库 2 储存丁基锂溶液,丁基锂溶液也属于遇湿易燃品,因此,甲类仓库 2 拟储存物料无相互禁忌。

③甲类仓库 8

甲类仓库 8 为本项目新建仓库,拟储存危险化学品物料有醋酐、正己烷。

表 7-13 甲类仓库 8 储存物料禁忌性分析表

物料 物料	醋酐	正己烷
醋酐	○	
正己烷	○	○
说明: “○”符号表示可以混存; “×”符号表示不可以混存; “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。		

④甲类仓库 10

甲类仓库 10 为本项目新建仓库,拟储存危险化学品物料有硫酸二甲酯、硼酸三异丙酯。

表 7-14 甲类仓库 10 储存物料禁忌性分析表

物料 物料	硫酸二甲酯	硼酸三异丙酯
硫酸二甲酯	○	

硼酸三异丙酯	○	○
说明：“○”符号表示可以混存； “×”符号表示不可以混存； “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。		

由上表分析可知，本项目甲类仓库 8、甲类仓库 10 拟储存危险化学品物料无禁忌性。丙类仓库 1 拟储存的亚硫酸氢钠与溴酸钠、氢氧化钠互为禁忌，下一步设计阶段，拟储存在丙类仓库 1 内的亚硫酸氢钠与溴酸钠、氢氧化钠应设计为隔开储存。

7.2.3 共用仓库储存能力符合性分析

本项目依托的仓库有：一期项目已建的丙类仓库 1、丙类仓库 2、甲类仓库 3（危废区），二期项目已建的甲类仓库 2。

丙类仓库 1 为 3 层建筑，每层为 1 个防火分区，建筑面积 4272.53m²，根据一期项目、二期项目安全设施设计专篇，丙类仓库 1 目前仅储存一期项目原辅材料次氯酸钠、氧化铝、分子筛、活性炭、碳酸钾，原辅材料总设计最大储存量为 3.22t，另外还储存有 4L 高硼硅玻璃瓶、25L HDPE 桶、200L 衬氟钢桶等包装材料。

根据可研资料，丙类仓库 1 还有较大预留区域。本项目原辅材料中亚硫酸氢钠、无水硫酸钠、氯化钠、溴酸钠、M615B-21 等物料拟储存于丙类仓库 1，总储存量仅为 8.91t，因此丙类仓库 1 储存能力满足本项目储存需求。

丙类仓库 2 为 4 层建筑，每层为 1 个防火分区，建筑面积 3192.5m²，根据一期项目、二期项目安全设施设计专篇，丙类仓库 2 为已建预留仓库。

本项目原辅材料中尿嘧啶、硫代硫酸钠拟储存于丙类仓库 2，总储存量仅为 0.3t，因此丙类仓库 2 储存能力满足本项目储存需求。

甲类仓库2为1层建筑,设有3个独立的防火隔区,建筑面积为180m²,每个防火分区面积为60m²。根据二期项目安全设施设计专篇甲类仓库2防火隔区3储存遇湿易燃品,储存品种43个,总最大储存量为1.51t。

本项目涉及的丁基锂溶液属于甲类第3、4项,由于年用量较小,依托二期项目甲类仓库2防火隔区3(遇湿易燃品区)储存,最大储存量为0.5t。

甲类仓库3为1层建筑,设有3个独立防火隔区,防火隔区1为危废间。本项目危废依托甲类仓库3危废间暂存,并定期委托有资质的危废处理公司进行处理。

7.2.4 分析配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

本项目新增供冷、循环水系统,其他给排水、供配电、供风、供氮、供热、消防、电信等公辅工程依托一期项目。本次评价采用综合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 配套及辅助工程综合评议表

序号	名称		能力及介质来源	负荷情况	综合评议结论
1	供配电		本项目电源引自变配电室，变配电室供电电源为 2 路 10kV 电源进线，电源 1#引自安庆高新技术产业开发区 110KV 塔岭变电所，电源 2#引自安庆高新技术产业开发区 110KV 塔岭变电所另一条不同电源点的母线，组成双电源 10KV 进线。变配电室内设有 2 台 2500kVA 的 10/0.4kV 干式变压器，前期项目用电负荷为 3112.2kVA。	本项目甲类车间 1 氘代 DMSO 生产设备为一级负荷，甲类车间 1 其他生产线生产设备、生产车间 4 生产设备用电电源为二级负荷，新增的火灾报警设施、应急照明等电源为二级负荷，循环水泵电源为二级负荷，自动控制系统、仪表及 GDS 系统电源等为一级负荷中特别重要负荷。 本项目用电负荷为 1215kVA。	供配电满足本项目用电需求。
2	给排水	生活、生产给水	泽升公司山口厂区生产、生活给水来源于园区供水管网。一期项目从园区供水管网引入 DN100 供水总管，供水压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ ，最大供水量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ 。前期项目生活用水量为 $3000\text{m}^3/\text{a}$ 、生产用水量为 $34947.6\text{m}^3/\text{a}$ 。	本项目新增生活用水量约为 $2000\text{m}^3/\text{a}$ 、新增生产用水量约为 $30000\text{m}^3/\text{a}$ 。	生活、生产给水系统满足本项目生产用水需求。
		纯水	本项目纯水依托一期项目纯水系统，一期项目纯水系统设计规模为 1t/h ，一期项目纯水用量为 11t/a 。	本项目纯水用量为 20.814t 。	纯水系统满足本项目安全生产需求。
		循环冷却水	本项目拟在循环水站预留位置新增 1 台循环冷却塔，单塔冷却规模为 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，给水水温为 28°C ，回水水温为 36°C ，供水压力为 0.3MPa ，回水压力为 0.25MPa 。	本项目循环水用量约为 $500\text{m}^3/\text{h}$ 。	本项目循环冷却水供应能满足要求。
		生活、生产污水	本项目依托一期项目污水处理站，一期项目污水站设计处理规模为 $400\text{m}^3/\text{d}$ ，前期项目污水产生量为 $92.28\text{m}^3/\text{d}$ 。	本项目生活污水量约为 $1600\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水经化粪池后，排至一期项目污水站处理。本项目生产污水产生量约为 $90\text{m}^3/\text{d}$ ，主要为地面冲洗水、工艺废水、喷淋废水等，经收集后排入一期项目污水站处理。	依托的污水处理站满足本项目污水处理需求。

		初期雨水	本项目初期雨水收集依托一期项目初期雨水池，一期项目设计的初期雨水池与事故水池合建，其中，初期雨水池有效容积为 276m ³ 。	根据可研资料全厂最大初期雨水量为 141m ³ 。	初期雨水系统满足本项目需求。
		事故污水系统	本项目依托一期项目事故水池。泽升公司一期项目设计有一座有效容积为 2222m ³ 事故水池，主要用来收集事故状态下和消防时的污染水，事故池中设 2 台事故水泵（1 用 1 备），事故水泵流量约 80m ³ /h，功率 15kW，扬程 19m。	根据可研资料，全厂一次事故最大泄漏量为 50m ³ ，最大消防水量为 969m ³ ，发生事故时可能进入收集系统的降雨量 1190.91m ³ ，总事故水量为 2209.91m ³ 。	本项目事故水收集能满足要求。
3	供热	蒸汽	泽升公司厂区蒸汽由园区蒸汽管网统一供气，一期项目从园区蒸汽管网引入一根 DN150 蒸汽总管，压力为 1.0MPa，蒸汽温度为 192℃，蒸汽供应能力为 20m ³ /h。 本项目依托一期项目已设计的蒸汽管网，前期项目蒸汽用量为 10m ³ /h。	本项目蒸汽用量约 4m ³ /h。	供热系统能满足生产需求。
4	供冷	冷冻水	本项目拟在公用工程楼预留区域新增 2 台 7℃水冷螺杆式冷水机组，一用一备，单台制冷量 760KW，制水量 155m ³ /h，新增 2 台 -20℃水冷螺杆式乙二醇机组，一用一备，单台制冷量 650KW，制水量 160m ³ /h，拟在生产车间 4 室外设备区设置 1 台 30m ³ 液氮罐用于氘代苯硼酸是国内产线配置釜、反应器用。	本项目 7℃冷冻水用量为 70m ³ /h，-20℃乙二醇冷冻液用量为 80m ³ /h，液氮用量为 45m ³ /a。	供冷系统满足本项目生产需求。
5	供气	氮气	本项目氮气依托一期项目，一期项目在公用工程楼设计有 2 台 400Nm ³ /h（单台）的制氮机，一用一备，前期项目氮气用量为 200Nm ³ /h。	本项目氮气用量为 100Nm ³ /h。	本项目氮气系统供给配置满足要求。
		压缩空气	本项目压缩空气依托一期项目，一期项目在公用工程楼设计有 4 台螺杆空压机组，三开一备用，单台供气能力平均约为 15m ³ /min。前期项目压缩空气用量为 800m ³ /h，仪表空气用量为 800m ³ /h。	本项目压缩空气用量为 300m ³ /h，仪表空气用量为 300m ³ /h。	本项目压缩空气系统供给配置满足要求。
6	消防		1、消防水系统 本项目消防系统拟依托一期项目已设计的消防水系统。一期项目在中控楼南侧设计有消防泵房及 1 座有效容积为 990m ³ 消防水池。	根据可研资料，泽升公司一次火灾最大消防水量为 926m ³ 。 本项目拟在甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 内设室内消火栓系统，	消防系统满足本项目消防需求。

	2、消防给水系统 本项目依托一期项目设计的消防给水系统。消防水源来自消防泵房和消防水池，本项目各构筑物及建筑物周围拟设置消防环状管网。 3、消防站 本项目距高新区特勤消防站约 7.7km，距国家危化品应急救援安庆基地 6.9km，可满足接警后 5min 到达现场的要求。 4、医疗救援 本项目选址距南京鼓楼医院集团安庆市石化医院约 10km，有良好、便利的交通道路从厂区连接至医院，能在较短时间内得到医疗救援。	室内采用环状管网布置，在单体室内每层均设置室内消火栓，布置间距不大于 30m，保证 2 股充实水柱同时到达任何部位；室内消火栓栓口距地面高度为 1.1m，栓口动压不应大于 0.5MPa。箱体采用不锈钢，箱内配 SNW65 型减压稳压消火栓，φ19 的直流喷雾两用水枪一支，25m 的衬胶水龙带一条。本项目依托一期项目设计的稳高压消防给水系统，供水压力不小于 1.0Mpa。本项目拟在甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 内配置干粉灭火器，用以扑救小型初始火灾。 本项目拟新建的甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 均设置环形消防道路，转弯半径为 9 米。	
--	---	---	--

经分析，本项目配套及辅助工程均满足本项目生产需求。

7.3 事故应急救援

7.3.1 应急救援组织

泽升公司应按《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）等法规标准要求，结合本项目，建立应急救援组织机构并明确其职责。

7.3.2 清净下水

本项目事故水池依托一期项目设计的事故水池，事故水池有效容积为2222m³，主要用来收集事故状态下和消防时的污染水，事故池中设2台事故水泵（1用1备），事故水泵流量约80m³/h，功率15kW，扬程约19m。根据可研资料，全厂一次事故最大泄漏量为50m³，最大消防水量为969m³，发生事故时可能进入收集系统的降雨量1190.91m³。总事故水量为2209.91m³，因此事故状态下事故水收集措施能满足本项目的要求。

7.3.3 可能发生的各种危险化学品事故对策

针对可能发生的泄漏事故、火灾事故、中毒事故、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	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。 （1）泄漏源控制 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。 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。 （2）泄漏物处理 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

序号	事故类型	应急救援措施
		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： 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）。 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。 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。 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。
	火灾事故	本项目涉及多种易燃液体和易燃易爆气体天然气，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： （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，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；并上报公司安环部及公司领导。 （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。 （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。 （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。 （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。
	中毒事故	（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。 （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。
	腐蚀灼烫事故	（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。 （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。

8 安全对策与建议和结论

8.1 安全对策与建议

8.1.1 可研中采取的安全对策措施

表 8-1 可研中采取的安全对策措施一览表

序号	安全对策措施
1	在总平面布置上,各装置按有关规范要求设计,保证各装置间安全间距和消防通道符合安全要求。
2	有火灾危险场所的建构筑物的结构形式拟采用钢筋混凝土柱或框架结构。
3	整个装置在人工包装中会产生少量粉尘,为了消除粉尘对环境的污染,对有关装置采取了密闭措施,并设有局部通风设施。
4	加强生产过程的密闭化,加强设备管理。防止跑、冒、滴、漏。认真执行《工厂安全卫生规程》,对不同的化学品采取不同措施。
5	加强个人防护措施,要求职工配戴好防护用品,如工作服、安全帽、护目镜、胶鞋及围裙、胶手套,进入高浓度环境中要佩戴防毒面具。现场要常备 2%硼酸水和 5%碳酸氢钠溶液,以备事故发生时冲洗。
6	有防腐要求的平台、地坪,采用相应的耐腐蚀材料和防腐处理。
7	急性中毒的抢救及应急措施:需在医务室中配备常用急救设备和器械、救护人员使用的防毒面具、保护口罩、氧气呼吸器、人工呼吸器等。常用的药品和器材:止血带、洗胃器、洗眼器、受水壶、受水器、甘露醇、葡萄糖、2%硼酸溶液、5%碳酸溶液、1:5000 高锰酸钾溶液。还需呼吸中枢兴奋剂、强心剂、镇静剂和解毒剂等。现场操作人员若呼吸有毒气体太多而中毒时,须将患者急速离开现场,送急救室抢救,后送医院治疗。
8	对产生噪声的设备采用减震垫、建筑物隔音、提高自控水平,使操作人员在操作室控制,尽量减少与噪声源接触机会。设备进出口加消音器,降低噪声,达工业企业噪声标准。
9	根据车间的不同环境特性,选用防腐、防水、防尘、防爆等的电气设备,并设置防雷、防静电设施和接地保护。对较高的建筑物设置避雷装置,高出厂房的金属设备及管道均考虑防雷接地。
10	机械传动设备采用直联传动,避开使用开式齿轮、皮带轮。各转动设备外露转动部分均用外罩封闭保护。
11	采用先进、可靠的控制技术。采用 DCS 控制技术进行集中监控。对某些与安全生产密切相关的参数采用自动分析、自动调节、自动报警系统,以确保安全生产。
12	无盖水池、吊装孔及所有钢平台应安装防护栏杆,高空维修操作均设有检修平台、栏杆和扶梯。防止坠落伤害。
13	设置完善的联络、指示、联锁、报警系统以确保运行安全。在装置区内设置各种安全消防标志。
14	本工程内甲类仓库、甲类车间具有爆炸危险环境的建筑物为第二类防雷建筑物,在屋面上用 $\Phi 12$ 热镀锌圆钢设置不大于 $10m \times 10m$ 或 $12m \times 8m$ 的接闪网格防直击雷。其它为第三类防雷建筑物,在屋面设置不大于 $20m \times 20m$ 或 $24m \times 16m$ 的接闪网格(用 $\Phi 12$ 热镀锌圆钢)防直击雷。

序号	安全对策措施
15	所有工艺生产装置及其管线,按工艺介质特点及生产要求,做防静电接地。生产车间内所有的钢制设备与防雷防静电接地网可靠连接;生产区保护接地、防静电接地、防雷接地及变压器中性点的工作接地共用一个接地系统,其共用接地网的接地电阻值不应大于 4 欧姆,若不能满足要求应增加接地极根数。界区采用 50×50×5(L=2.5m)镀锌角钢,接地连线采用 40×5 镀锌扁钢。所有的连接采用焊接,并补涂沥青漆。所有接地系统需经有关部门检验合格后,方可使用。
16	对有毒气体及粉尘排放岗位设置有气体检测仪及粉尘检测仪,用于生产场所的安全监测及卫生标准的监测。
17	所有工人上岗前均按规定进行就业体检,特殊岗位工人需持证上岗。
18	各种工艺设备、机电设施等应按顺序编号挂牌,挂于醒目位置,管道应标明流向、介质、阀门应有开关标记,以防止误操作事故的发生。装置内应指示有明确的巡检路线。
19	生产装置在投产前应进行清洗、吹扫和气密性试验,应进行试压和试运。
20	化工装置安全色执行《安全色》规定。消火栓、灭火器、灭火桶。火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。车间内安全通道、太平门等采用绿色,工具箱、更衣柜等采用绿色。化工装置的管道刷色和符号执行《工业管路的基本识别色和识别符号》的规定。化工装置安全标志执行《安全标志》规定。在化工装置区、化学危险品仓库等危险区设置永久性“严禁烟火”标志。

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.	本项目新建甲类仓库 8、甲类仓库 10 应设置防止液体流淌的设施。	B 第 3.6.12 条
2.	本项目甲类仓库 8、甲类仓库 10、甲类车间 1、甲类车间 4 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。	B 第 3.6.2、3.6.3 条
3.	本项目新建的甲类车间 1、甲类车间 4 及甲类仓库 8、甲类仓库 10 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。	B 第 3.6.6 条 A 第 6.5.2 条
4.	本项目新增的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、仓库建成后,造成地基不均匀沉降,使建筑物开裂甚至倒塌。	C

5.	本项目在设计阶段, 应按照《工程结构可靠性设计统一标准》(GB 50153-2008)、《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012) 等标准规范要求, 考虑风荷载等各类荷载作用, 完善各建构筑物结构设计, 满足安全等级要求。	/
注	A: 《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) B: 《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) C: 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)	

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到重点监管危险化学品甲醇、硫酸二甲酯、乙酸乙酯, 应由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 J H
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。	B 第三十五条
3.	本项目新增设备在设计中尽量选用低噪设备, 对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
4.	本项目甲类车间1、甲类车间4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
5.	表面温度超过 60°C 的设备和管道, 在下列范围内应设防烫伤隔热层: 1 距地面或工作台高度 2.1m 以内者; 2 距操作平台周围 0.75m 以内者。	F 第 2.10.6 条
6.	本项目各生产车间及仓库内应按照现行 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
7.	本项目生产过程中使用的盐酸、硫酸、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; 设计应符合《工业金属管道设计规范》(GB50316-2000)、《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011) 的规定, 其周围地面、排水管道及基础应作防腐处理。	/
8.	本项目氘代苯硼酸生产过程中涉及丁基锂物料, 丁基锂遇水放热分解, 产生易燃易爆气体, 建议反应釜投用前进行蒸釜和检测水含量操作。	/
9.	本项目氘代苯硼酸生产线淬灭工序中采用盐酸溶液作为淬灭剂, 建议淬灭前设置丁基锂浓度监测。	/
10.	本项目氘代苯硼酸生产线预冷、反应工序操作温度为-78°C, 下一步设计阶段, 涉及低温工况的设备、管道等在材料选型时, 应考虑耐低温性能。	/
二	自动控制及安全仪表系统设置	
11.	本项目氘代二甲基亚砜生产线取代反应工艺危险度等级为 3 级, 下一步设计阶段应结合反应安全风险评估的结论及建议措施设置爆破片、安全阀等泄放设施, 同时还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制措施。	/
12.	本项目氘代甲醇生产中氘代甲醇在提纯过程中采用常压精馏, 氘代甲醇为易燃	K 第 7.3.5 条

	液体,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。	
13.	根据反应安全风险评估报告,本项目 KRAS 中间体 2 溴氟苯胺羟胺生产线中涉及的盐酸羟胺具有热不稳定性,如反应体系温度失控,存在分解爆炸风险,建议下一步设计阶段,结合反应安全风险评估报告,反应釜设置温度高报及温度高高联锁。	/
14.	本项目氘代苯硼酸生产线重点控制进料流量及反应温度,建议设置管道反应器入口温度高联锁停进料控制。	
15.	本项目氘代溴苯提纯、乙酸乙酯回收套用过程中采用负压蒸馏,氘代 DMSO 提纯过程中采用负压精馏,如真空度降低,可导致精(蒸)馏系统温度升高,精(蒸)馏系统存在超温超压风险,建议相应蒸馏釜、塔釜设置真空度低联锁切断热源。	/
16.	本项目涉及蒸馏操作的安全设施,建议参考《山东省安监局关于印发蒸馏系统安全控制指导意见的通知》(鲁安监发[2011]140 号)的要求进行设计,落实完善重点监控工艺参数和安全控制措施,完善危险化学品安全措施和应急处置准备,提高装备安全控制设施及相应的自动控制水平。	/
17.	本项目甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 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。涉及高毒物品硫酸二甲酯的场所应设置有毒气体检测探测器。	L5.1.3 条 G3.0.3 条
18.	本项目各车间内拟设的高位槽、中转罐、计量槽等设备应设置液位检测仪表,并设置液位高高联锁或设置溢流管线。	/
19.	本项目多条生产线涉及离心工序,且涉及易燃物料,禁止使用敞开式离心机。	N
20.	本项目车间内拟设离心机操作,离心机应设置氮气保护系统,建议设置氮封压力低报警,离心机开盖保护联锁,离心机传动皮带应选用防静电皮带。	/
21.	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。	E
22.	本项目曲贝鲁贝替定中间体醋酸酯、氘代苯硼酸等生产线涉及产品干燥过程,建议干燥设备设置温度检测及高报警。	/
23.	本项目甲类车间 1 拟设置 8 条生产线,其中氘代二甲基亚砷工艺危险度等级为 3 级,甲类车间 4 拟设置 1 条生产线。下一步设计阶段应提高自动化设计,降低现场作业人数,确保甲类车间 1 同一时间现场操作人员控制在 3 人以下,甲类车间 4 现场作业人员总数不超过 9 人。	H 第 11 条
三	安全泄放	
24.	本项目车间内可能超压的设备(如溴化釜、酯化反应釜、脱溶釜等)、管道应设安全阀,单个安全阀的开启压力(定压),不应大于设备或管道的设计压力。	L 第 5.5.2 条
25.	本项目在非正常的条件下,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《石油化工企业设计防火标准(2018 版)》(GB50160-2008)第 5.5.1 条的规定。	L 第 5.5.1 条
26.	本项目车间内可燃气体、可燃液体设备的安全阀出口连接应符合下列规定: 1.可燃液体设备的安全阀出口泄放管应连接至储罐或其他容器,泵的安全阀出	L 第 5.5.4 条

	口泄放管宜接至泵的入口管道、塔或者其他容器； 2.可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至安全泄放设施； 3. 泄放后可能立即燃烧的可燃气体或可燃液体应经冷却后接至放空设施。	
四	物料管道输送	
27.	本项目液碱、盐酸、硫酸等具有一定的腐蚀性，涉及该类物质的管道及设备设施应满足防腐要求；设计应符合《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）、《石油化工金属管道布置设计规范》（SH3012-2011）的规定。	/
28.	本项目液体物料加入应采取自动计量方式，如称重模块、计量泵、流量计，固体物料应采用密闭加料方式。	/
29.	本项目尾气管道的低点应设置两道排液阀，排出的液体应排放至密闭系统；仅在开停工时使用的排液阀，可设一道阀门，并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。	L第7.2.8条
30.	本项目中管道仪表接口的设置应符合下列要求： 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； 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
31.	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。	/
32.	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。	I
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》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021） 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: 《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014） F: 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH3047-2021） G: 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019） H: 《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） I: 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231） J: 《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78号） K: 《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）>的通知》（应急〔2022〕52号） L: 《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008） M: 《石油化工金属管道布置设计规范》SH/T3012-2011 N: 《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）	

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
----	---------	----

1.	本项目原辅料中盐酸、硫酸为第三类易制毒化学品，醋酐为第二类易制毒化学品，易制毒化学品储存应由专人管理，并建立易制毒化学品出入库管理制度。	B第5.2、5.4条
2.	应在甲类仓库8、甲类仓库10外设置电气总开关。	A第8.5条
3.	本项目在使用甲类仓库、丙类仓库等仓库储存时，危险化学品储存应符合《危险化学品仓库储存通则》的要求，其他化学品储存应满足《仓库场所消防安全管理通则》要求。	A第6.8条 D
4.	根据前文物料禁忌性分析，丙类仓库1拟储存的亚硫酸氢钠与溴酸钠、氢氧化钠互为禁忌，下一步设计阶段，拟储存在丙类仓库1内的亚硫酸氢钠与溴酸钠、氢氧化钠应设计为隔开储存。	D
5.	本项目实施后，使用甲类仓库、丙类仓库等仓库储存危险化学品时，应根据设计要求，严格控制危险化学品的储存品种、数量，严禁超品种、超量储存。	D第5.3条
6.	本项目新建的甲类仓库8、甲类仓库10应干燥、易于通风、密闭和避光，并应安装避雷装置，仓库内可能散发（或泄漏）可燃蒸汽的场所应安装可燃气体检测报警装置。	C第4.2.1条
7.	本项目原料中涉及的丁基锂溶液拟依托现有的甲类仓库2（遇湿易燃品区）储存，甲类仓库2为二期经营项目使用仓库，本项目物料储存时，建议与二期项目物料隔离储存。	/
8.	本项目拟储存在仓库内的物料应码行列式压缝货垛，做到牢固、整齐、出入库方便，无货架的垛高不应超过3m。	C第6.1.3条
9.	本项目危险废物拟依托一期项目建设甲类仓库3危废区储存，在本项目危废储存过程中应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。	E第4.3条
10.	本项目危险废物收集、贮存时，应按照腐蚀性、毒性、易燃性、反应性等危险特性对危险废物进行分类、包装并设置相应的标志及标签。	F第4.6条
注	A: 《仓储场所消防安全管理通则》（XF1131-2014） B: 《国家安全监管总局办公厅关于印发企业非药品类易制毒化学品规范化管理指南的通知》（安监总厅管三〔2014〕70号） C: 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013） D: 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022） E: 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023） F: 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）	

四、公辅工程、环保设施

表 8-5 公辅工程、环保系统安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
1.	本项目电缆沟通入变配电楼、中控楼的墙洞处应填实、密封；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。	G 第 11.2.3 条
2.	本项目甲乙类部位内的电缆均采用阻燃型，并宜架空敷设。	G 第 11.2.4 条
3.	消防用电设备应采用专用的供电回路。配电线路应采用阻燃或耐火电缆埋地敷	G 第 11.1.3A

	设;当确需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。	条
4.	甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10、电气设施和建构筑物均应设计防止击雷措施,并应采取防止雷电感应的措施。	E 第 4.3.3 条
5.	甲类车间1、甲类车间4、甲类仓库8、甲类仓库10等可能产生静电危害的工作场所,应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处,应设计人体导除静电装置。	E 第 4.2.10 条
6.	本项目新建甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 的防雷、防静电设施设计应按《石油化工企业设计防火标准》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑防雷设计规范》执行。	B 第 9.2 条 G 第 11.4 条
7.	本项目新建的甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 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。	C 第 8.2.2 条
8.	消防给水与灭火设施中位于甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 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。	H 第 2.0.4 条
9.	甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 疏散出口门、疏散走道、疏散楼梯等的净宽度应符合下列规定: 1.疏散出口门、室外疏散楼梯的净宽度均不应小于 0.80m; 2.疏散走道、首层疏散外门的净宽度均不应小于 1.1m; 3.净宽度大于 4.0m 的疏散楼梯、室内疏散台阶或坡道,应设置扶手栏杆分隔为宽度均不大于 2.0m 的区段。	H 第 7.1.4 条
10.	下一步设计中,应根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)、《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)等标准的规定为甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 配置灭火器等消防设施。	D F
11.	本项目新增的循环水给水总管、循环冷却回收总管应设置流量、温度、压力仪表	I 第 7.0.5 条
12.	本项目新增的循环水泵及冷却塔风机应设置就地开停按钮。	I 第 7.0.6 条
13.	循环冷却供、回水管道宜在管网低点设置放水阀、高点设置排(吸)气阀。	K 第 8.2.5 条
14.	本项目新增的甲类车间 1、甲类车间 4 生产给水系统、生活给水系统的进户管应设置流量和压力仪表。	J 第 5.1.8 条
15.	暖通	
16.	本项目甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 拟设置的全面或局部排风系统应直接从有害物质放散地点或室内污染最严重的地带排风,污染气流不得从操作地带或经常有人停留的地带通过。	L 第 4.3.2 条
17.	本项目甲类车间 1、甲类车间 4 的通风设备及管道,均应采取防静电接地措施(包括法兰跨接),不应采用容易积聚静电的绝缘材料制作。	L 第 6.2.14 条
18.	本项目甲类车间 1、甲类车间 4、甲类仓库 8、甲类仓库 10 通风、空气调节系统的风管,均应采用非燃烧材质制作。对接触腐蚀性介质的风管及柔性接头,可采用难燃烧材料制作。	L 第 6.2.15 条
19.	本项目新建建构筑物的防雷、防静电设施设计应按《建筑防雷设计规范》、《石油化工装置防雷设计规范》等执行。	M、N
20.	本项目 DCS、SIS 系统仪表电源采用 UPS 电源,电池后备时间建议不低于 30min。	O 第 4.2.1、 5.2.2 条

21.	爆炸危险区域内电力装置和仪表设计及选型应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)、《危险场所电气防爆安全规范》(AQ 3009-2007)、《爆炸危险场所防爆安全导则》(GB/T 29304-2012)等标准要求。	R、P、Q
22.	本项目新增的环保设备设施应纳入 HAZOP 分析重点内容, 将 HAZOP 分析报告中提出的意见建议纳入环保设备设施设计。	A 第二条
23.	本项目甲类车间1、甲类车间4楼顶拟设置的废气处理设备和管道, 均应采取静电接地措施。	G 第 11.4.3 条
24.	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; 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。	E 第 4.1.11 条
25.	下一步应合理设计各场所(车间、仓库)尾气处理系统, 防止有毒有害气体随意扩散, 生产车间、甲类仓库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设施。	T
26.	下一步设计中, 废气处理过程中应做到以下: ①对废气中可燃物浓度进行检测, 控制各废气中易燃物质的浓度低于爆炸下限, 进行正常工作状态或非正常工作状态下的可燃气体浓度检测, 禁止高于爆炸下限的可燃蒸汽和可燃气体排入废气管道系统; ②对可能会产生废气浓度接近爆炸下限的气体管道设置在线可燃气体浓度检测报警器; ③当废气管道内可能沉积危险物质时应考虑对废气管道进行定期清洗; ④在废气管道设计、安装时须应考虑有一定的斜度, 方便积液的排除, 避免积液积聚过多而导致废气管变形和残留的混合物过多, 引起火灾爆炸事故; 并对废气总管内的积液进行定时排液; ⑤废气管道应优先采用不锈钢材料, 并采取消除静电的措施。	/
27.	本项目涉及的固体物料加料、固体产品烘干包装如水合氯醛、氘代苯硼酸等, 工艺过程中均涉及到可燃性粉尘。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。	S
28.	除尘器宜布置在厂房建筑物外部, 其进风管宜设置隔爆阀, 其安装应能阻隔爆炸向室内传播。	S
29.	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。	/
注	A: 《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) B: 《石油化工企业设计防火标准(2018版)》(GB50160-2008) C: 《建筑设计防火规范(2018版)》(GB50016-2014) D: 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) E: 《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) F: 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) G: 《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) H: 《消防设施通用规范》(GB55036-2022) I: 《石油化工循环水场设计规范》(GB/T 50746-2012) J: 《石油化工给水排水系统设计规范》(SH/T 3015-2019) K: 《化学工业循环冷却水系统设计规范》(GB 50648-2011)	

L: 《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》 M: 《石油化工装置防雷设计规范》 (GB50650-2011) N: 《建筑防雷设计规范》 (GB50057-2010) O: 《石油化工仪表供电设计规范》 (SH/T3082-2019) P: 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB 50058-2014) Q: 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ 3009-2007) R: 《爆炸危险场所防爆安全导则》 (GB/T 29304-2012) S: 《粉尘防爆安全规程》 (GB15577-2018) T: 《国家安监总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》 (安监总管三〔2014〕68 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.	泽升公司应结合本项目制定本单位生产安全事故应急救援预案并进行培训,与高新区生产安全事故应急救援预案相衔接,并定期组织演练。	A 第十三~ 十五条、十 九条
2.	泽升公司应按照《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/T29639-2020)等法规标准要求,制定本项目现场处置方案,以及修订和完善全厂生产安全事故应急预案(专项应急预案和综合应急预案),建立健全本公司应急救援组织。	A D
3.	泽升公司应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动,使有关人员了解应急预案内容,熟悉应急职责、应急处置程序和措施。应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案。	A 第三十 一条
4.	泽升公司应当结合本项目制定安全作业方案和应急预案演练计划,加强应急管理,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。	A 第三十 二条
5.	泽升公司根据本项目物料特性和防护要求配备应急救援器材。配备的应急救援物资应满足《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)的要求。	B
6.	防毒器具在事故柜内铅封存放,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《石油化工紧急淋洗系统设计规范》(SH/T3205-2019)的要求在涉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
注	A: 《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第 2 号) B: 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023) C: 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010) D: 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)	

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	泽升公司应结合本项目制定安全生产责任制及各项安全生产规章制度；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。	A 第十九条 F
2	本项目原辅料中盐酸、硫酸为第三类易制毒化学品，醋酐为第二类易制毒化学品，泽升公司在购买前应将所需购买的品种、数量向高新区公安机关备案。	K 第十七条
3	泽升公司应结合一期项目、二期项目及本项目定员，配备专职安全管理人员及化工安全类注册安全工程师，配备人数应满足《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》（应急危化二〔2021〕1 号）要求。	N 第二条
4	本项目甲类车间 1 设置 8 条生产线，其中氙代 DMSO 生产线取代反应工艺危险度等级为 3 级。根据《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）要求，甲类车间 1 同一时间现场操作人员控制在 3 人以下，现场作业人员总数不得超过 9 人。本项目投入生产后，企业应加强生产组织管理，同时，建议氙代 DMSO 生产线与其他生产线错开生产，确保现场作业人员满足要求。	G M 第 7.3.13 条
5	泽升公司的生产技术、设备、电气仪表、安全工程等主要专业的技术骨干，应全程参与项目前期论证和工程设计。	M 第 4.3 条
6	泽升公司应委托具有相关设计经验和石油化工综合甲级或专业甲级的设计单位承担本项目工程设计。	L
7	泽升公司应在新工艺、新技术、新装置、新产品投产前，对相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 第二十五、二十六条
8	本项目实施后，泽升公司应将本项目纳入安全费用管理范畴，按规定提取和使用安全费用。	E 第二十条
9	本项目涉及的特种设备应纳入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。	O 第 2.2 条 H 第三十五条
10	本项目实施后，泽升公司应按照《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，将本项目纳入安全风险研判与承诺范围。	B
11	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，变更管理应按照《关于进一步加强危险化学品企业变更管理工作的通知》（庆应急函〔2024〕32 号）执行。	C
12	泽升公司应按有关规定进行防雷、防静电定期检测，可燃气体检测报警系统应定期进行校验，控制系统应定期调试，确保完好有效。	E 第三十三条
13	泽升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
14	泽升公司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	E 第四十二条

序号	安全对策与建议	依据
	用品。	
15	泽升公司应当在易燃、易爆、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 第三十二条
16	泽升公司应当按照《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。	J
17	在本项目试生产前泽升公司应按照《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高新区安全生产监督局提出试生产申请，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。	D
18	本项目建成投入运行期间，做好本项目生产装置、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，对检查中发现的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
注	A: 《安庆市危险化学品安全管理条例》（2019 年 5 月 1 日实施） B: 《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） C: 《关于进一步加强危险化学品企业变更管理工作的通知》（庆应急函〔2024〕32 号） 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） E: 《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） F: 《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78 号） 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〔2021〕74 号） H: 《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） I: 《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 60 号，2018） J: 《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） K: 《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 445 号） L: 《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》（安监总管三〔2013〕76 号） M: 《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） N: 《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》（应急危化二〔2021〕1 号） O: 《特种设备使用管理规则》（TSG08-2017）	

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.	根据前文分析，泽升公司在建有一期项目、二期项目，本项目施工时，泽升公司可能存在边施工边生产情况。本项目在施工阶段应加强安全管，涉及动火作业应做好隔离防火措施，严格执行特种作业规章制度。	/
2.	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	A 第四十六条

	身的造成不良影响。	
3.	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。	/
4.	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。	/
5.	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。	/
6.	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。	/
7.	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
8.	施工作业涉及用火、临时用电、进入受限空间、高处等作业时，应办理相应的作业许可证。	C
注	A:《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） B:《危险化学品从业单位安全生产标准化考评标准》 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

本项目选址位于安庆高新化工园区，项目选址符合《危险化学品安全管理条例（2013 年修正本）》（国务院令第 591 号）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等法规及规范的要求；与外部防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的要求。泽升公司个人风险、社会风险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。外部安全防护距离

范围内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

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《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008, 2018 年版)、《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成熟、可靠,工艺技术、设备、产品不属于《产业结构调整指导目录》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号,2024 年)淘汰类和限制类,符合国家相关产业政策要求。

本项目工艺已通过国内首次使用化工工艺安全可靠性论证,拟选择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

安徽泽升科技股份有限公司年产 71 吨高级药物中间体以及 2000 吨高纯电子级试剂等产品建设项目（三期）符合安全生产条件。



严禁复制

9 与建设单位交换意见情况

在本次安全评价过程中，项目组多次深入现场，通过现场勘察、座谈、电话咨询、电子邮件交流等多种方式，与建设单位就项目基本情况，包括总平面布置、生产工艺及工艺过程的风险进行了充分的交流与沟通。

建设单位对本次评价工作给予了支持和配合，提供了可研报告、总平面布置图、工艺流程简图等评价所需资料，并及时回复项目组在评价过程中提出的问题。

评价报告完成后，与建设单位就报告内容交换了意见。建设单位确认了项目概况与建设内容一致，同意提出的安全对策措施与建议，并将在下一步设计、施工及运行等各环节严格落实。

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 重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则

表 10-2 甲醇安全措施和应急处置原则

特别 警示	有毒液体，可引起失明、死亡。
理化 特性	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°C，沸点64.7°C，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°C，饱和蒸气压 12.26kPa(20°C)，折射率 1.3288，闪点11°C，爆炸极限 5.5%~44.0%（体积比），自燃温度464°C，最小点火能 0.215mJ。 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。
危害 信息	【燃烧和爆炸危险性】 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。 【健康危害】 易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。 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。 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。 解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m^3)，25(皮)；PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m^3)：50(皮)。
安全	【一般要求】 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

措 施	识。 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）。 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， 避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。 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。 【特殊要求】 【操作安全】 （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。 （2）设备罐内作业时注意以下事项： ——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； ——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； ——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。 （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。 【储存安全】 （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。 （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。 （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。 【运输安全】 （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。 （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。运输途中应防曝晒、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。
--------	--

	(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。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。 (4) 甲醇管道输送时，注意以下事项： ——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； ——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； ——甲醇管道不应靠近热源敷设； ——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； ——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； ——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。
应 急 处 置 原 则	【急救措施】 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。 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。 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。 【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。 灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 【泄漏应急处置】 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、上风方向撤离至安全区。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。 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。

表 10-3 乙酸乙酯安全措施和应急处置原则

特 别	高度易燃，对眼、鼻、咽喉有刺激作用。
--------	--------------------

警 示	
理化 特性	无色澄清液体，有芳香气味，易挥发。微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂。分子量 88.10，熔点-83.6℃，沸点 77.2℃，相对密度(水=1)0.90，相对蒸气密度(空气=1)3.04，饱和蒸气压 10.1kPa(20℃)，燃烧热 2244.2kJ/mol，临界温度 250.1℃，临界压力 3.83MPa，辛醇/水分配系数 0.73，闪点-4℃，引燃温度 426.7℃，爆炸极限 2.2%~11.5%（体积比）。 主要用途：用途很广，主要用作溶剂，及用于染料和一些医药中间体的合成。
危 害 信 息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。 【健康危害】 对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用，急性肺水肿，肝、肾损害。持续大量吸入，可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用，因血管神经障碍而致牙龈出血；可致湿疹样皮炎。 慢性影响：长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多等。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³):200;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³):300。
安 全 措 施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。 生产过程密闭，全面通风。防止乙酸乙酯蒸气泄漏到工作场所空气中；在有乙酸乙酯存在或使用乙酸乙酯的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风联锁。禁止接触高温和明火。可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。提供安全淋浴和洗眼设备。 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。 避免与强氧化剂、酸类、碱类接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。进入作业场所时，应去除身体携带的静电。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 乙酸乙酯挥发性极强，在大量存在乙酸乙酯的区域或使用乙酸乙酯作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。 (2) 灌装时控制管道内流速小于 3m/s，且有良好接地装置，防止静电积聚。 (3) 避免将容器置于调温环境中，以免发生泄漏和爆炸。 (4) 生产装置中宜采用微负压操作，以免蒸气泄漏。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉，通风的库房。远离火种，热源。库房内温度不宜超过 30℃。保持容器密

	封。 (2) 应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放, 切忌混储。库房内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在室外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 【运输安全】 (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。 (2) 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。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。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防爆晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区, 勿在居民区和人口稠密区停留。高温季节最好早晚运输。
应急处置原则	【急救措施】 吸入: 将患者移到空气新鲜处。保持呼吸道通畅, 如果呼吸困难, 给氧。若呼吸、心跳停止、给予心肺复苏。就医。 食入: 饮足量温水, 催吐。尽快就医。 皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟。如有不适感, 就医。 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。 【灭火方法】 采用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效, 但可用水保持火场中容器冷却。 【泄漏应急处置】 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。 作为一项紧急预防措施, 泄漏隔离距离周围至少为 50m。如果为大量泄漏, 下风向的初始疏散距离应至少为 300m。

表 10-4 硫酸二甲酯安全措施和应急处置原则

特别警示	可疑人类致癌物。剧毒液体, 火场温度下可发生剧烈分解, 引起容器破裂或爆炸事故。
理	无色或浅黄色透明液体, 微带洋葱臭味。微溶于水, 溶于醇。分子量 126.13, pH 值小

化 特 性	于 7（1%溶液），熔点-31.8℃，沸点 188℃(分解)，相对密度(水=1) 1.33，相对蒸气密度(空气=1) 4.35，饱和蒸气压 2.00kPa (76℃)，log pow(辛醇/水分配系数)-0.82~-0.66，闪点 83℃，引燃温度 188℃。 主要用途：主要用于制造染料及作为胺类和醇类的甲基化剂。
危 害 信 息	【燃烧和爆炸危险性】 遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。 【活性反应】 与氨水反应强烈。 【健康危害】 本品对粘膜和皮肤有强烈的刺激作用。误服灼伤消化道；可致眼、皮肤灼伤。长期接触低浓度，可致眼和上呼吸道刺激。 列入《剧毒化学品目录》。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³):0.5(皮)。 IARC：可能人类致癌物。
安 全 措 施	【一般要求】 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。 密闭操作，提供充分的局部排风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。工作场所配备洗眼器、喷淋装置。操作尽可能机械化、自动化。操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。 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，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、碱类接触。 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。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 打开硫酸二甲酯容器时，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。避免直接接触硫酸二甲酯，操作人员应配戴必要的防护用品；避免吸入有毒气体，应戴上防毒面具。 (2) 严禁利用硫酸二甲酯管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。 (3) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续；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。 (4) 在硫酸二甲酯环境中作业还应采用以下防护措施： ——根据不同作业环境配备相应的硫酸二甲酯检测仪及防护装置，并落实人员管理，

	使硫酸二甲酯检测仪及防护装置处于备用状态； ——作业环境应设立风向标； ——供气装置的空气压缩机应置于上风侧； ——重点检测区应设置醒目的标志、硫酸二甲酯检测仪、报警器及排风扇；在可能发生硫酸二甲酯中毒的主要出入口应设置醒目的中文危险危害因素告知牌，在作业的场所应设置醒目的中文警示标志； ——进行检修和抢修作业时，应携带硫酸二甲酯检测仪和正压式空气呼吸器。 (5) 生产车间和作业场所应配备相应滤毒器材、空气呼吸器、防尘器材、防溅面罩、防护眼镜和耐碱的胶皮手套等防护用品。 (6) 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，经处理合格后方可排放。 (7) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内。防止雨淋和曝晒，远离火源、热源。工业用硫酸二甲酯自出厂之日起，保质期为 6 个月；逾期可重新检验，检验结果符合要求时，方可继续使用。库房温度不超过 32℃，相对湿度不超过 80%。 (2) 应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。储存区设置围堰，地面进行防渗透处理，并配备倒装罐或储液池。 (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)的规定设置防雷设施。 (4) 定期检查硫酸二甲酯的储罐、槽车、阀门和泵等，防止滴漏。 (5) 应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。 【运输安全】 (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。 (2) 硫酸二甲酯应用专用槽车运输。用其他包装容器运输时，容器须用盖密封（用过的空桶也必须密封）。运输车辆应符合消防安全要求，配备相应的消防器材。运输车辆进入厂区，保持安全车速。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂、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、防雨、防高温。 (3) 输送硫酸二甲酯的管道不应靠近热源敷设；硫酸二甲酯管道宜采用架空敷设，必要时亦可近地面敷设；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；硫酸二甲酯管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的硫酸二甲酯管道下面，不得修建与管道无关的建筑物和堆放易燃物品；硫酸二甲酯管道外壁颜色、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。
应 急 处 置	【急救措施】 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。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

原则	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。 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。 【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。 灭火剂：雾状水、二氧化碳、泡沫、砂土。 【泄漏应急处置】 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，穿防毒服。作业时使用的所有设备应接地。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。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。严禁用水处理。小量泄漏：用干燥的砂土或其它不燃材料覆盖泄漏物。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 200m；大量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 500m、夜晚 700m。
----	--

10.1.3 其他危险化学品特性表

表 10-5 亚硫酸氢钠危险、有害因素识别表

标识	中文名：亚硫酸氢钠	英文名：sodium bisulfite	危险化学品目录序号：2455
	分子式：NaHSO ₃	分子量：104.06	CAS 号：7631-90-5
	危险性类别：皮肤腐蚀/刺激,类别 2；严重眼损伤/眼刺激,类别 2		
理化性质	外观与性状：白色结晶粉末，有二氧化硫的气味。		
	溶解性：易溶于水，微溶于醇、乙醚。		
	熔点/℃：无资料	临界温度/℃：无意义	相对密度（水=1）：1.48(20℃)
	沸点/℃：无资料	临界压力/Mpa：无意义	相对密度（空气=1）：无资料
	最小引燃能量/mJ：	饱和蒸汽压/Kpa：无资料	燃烧热/（kJ·mol ⁻¹ ）：无意义
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点/℃：无意义	聚合危害：
	引燃温度/℃：无意义	爆炸极限/%：无意义	稳定性：
	爆炸物质级别、组别：		
	禁忌物：强氧化剂、强酸、强碱。		
	危险特性：具有强还原性。接触酸或酸气能产生有毒气体。受高热分解放出有毒的气体。具有腐蚀性。		
毒性	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
	侵入途径：吸入、食入		
对人体危害	急性毒性：LC ₅₀ 无资料		
	对皮肤、眼、呼吸道有刺激性，可引起过敏反应。可引起角膜损害，导致失明。可引起哮喘；大量口服引起恶心、腹痛、腹泻、循环衰竭、中枢神经抑制。		

害	
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。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：密闭操作，局部排风。呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。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：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其它：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
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，穿防酸服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，小心扫起，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集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。防止阳光直射。包装密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。不宜久存，以免变质。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

表 10-6 二氯甲烷危险、有害因素识别表

标识	中文名：二氯甲烷；亚甲基氯；氯化亚甲基	英文名：dichloromethane;methylene chloride;methylene dichloride	危险化学品序号：541
	分子式：CH ₂ Cl ₂	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
理化性质	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 ⁻¹ ）：604.9
燃烧爆炸危险性	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。		
毒性	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。		
	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收，毒性：低毒 急性毒性：LD ₅₀ ：2136mg/kg（大鼠经口）		
对人体	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		

危害	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。
急救	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。
防护	工程控制： 密闭操作，局部排风。 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。 眼睛防护： 必要时，戴化学安全防护眼镜。 身体防护： 穿防毒物渗透工作服。 手防护： 戴防化学品手套。 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。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。 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。
储运	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。

表 10-7 盐酸危险、有害因素识别表

标识	中文名：盐酸；氢氯酸	英文名：hydrochloric acid; chlorohydric acid; muriatic acid	危险化学品序号：2507
	分子式：HCl	分子量：36.46	UN 号：1789
	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；特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3（呼吸道刺激）；危害水生环境—急性危害，类别 2		CAS 号：7674-01-0
理化性质	外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味		
	溶解性：与水混溶，溶于甲醇、乙醇、乙醚、苯，不溶于烃类		
	熔点/℃：-114.8（纯）	临界温度/℃：无资料	相对密度（水=1）：1.1（20%）
	沸点/℃：108.6（20%）	临界压力/MPa：无意义	相对密度（空气=1）：1.26
	最小引燃能量/mJ：无意义	饱和蒸汽压/kPa：30.66（21℃）	燃烧热/（kJ·mol ⁻¹ ）：无资料
燃烧爆炸	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：碱类、胺类、碱金属		

危险性	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。 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。
毒性	侵入途径：吸入、食入 急性毒性：LD₅₀ 900mg/kg（兔经口） LC₅₀ 3124ppm（大鼠吸入，1h）
对人体危害	接触其蒸气或雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔黏膜有烧灼感，鼻衄，齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。
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。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。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。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。呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。
泄漏处理	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呼吸器，穿防酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。作业时使用的所有设备应接地。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。勿使水进入包装容器内。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，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。用粉状石灰石（CaCO₃）、熟石灰、苏打灰（Na₂CO₃）或碳酸氢钠（NaHCO₃）中和。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。
储运	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。切忌混储。

表 10-8 醋酐危险、有害因素识别表

标识	中文名：乙酸酐、醋酐	英文名：Acetic anhydride	UN 号：1715
	分子式：CH ₃ COOOCCH ₃	分子量：102.09	危险化学品序号：2634
	危险性类别：易燃液体，类别 3；皮肤腐蚀/刺激，类别 1B；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3（呼吸道刺激）		CAS 号：108-24-7
理化性质	外观与性状：无色透明液体，有刺激气味，其蒸汽为催泪毒气。		
	溶解性：溶于苯、乙醇、乙醚。		
	主要用途：用于制乙酰化剂、以及用于染料、药物、醋酸纤维制造。		
	熔点/℃：-73.1	临界温度/℃：326	相对密度（水=1）：1.08

	沸点/℃: 138.6	临界压力/Mpa:	相对密度(空气=1): 3.52
	最小引燃能量/mJ: 无资料	饱和蒸汽压/Kpa: 1.33(20℃)	燃烧热/(kJ·mol ⁻¹): 1804.5
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 易燃	闪点/℃: 49	聚合危害: 无资料
	引燃温度/℃: 316	爆炸极限/%: 2.0~10.3	稳定性: 无资料
	有害燃烧产物: 一氧化碳、二氧化碳。		
	禁忌物: 酸类、碱类、水、醇类、强氧化剂、强还原剂、活性金属粉末。		
	危险特性: 其蒸气与空气形成爆炸性气体, 遇明火、高热易燃烧爆炸。与氧化剂能发生化学反应。		
	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。容器突然发出异常声音或出现异常现象, 应立即撤离。 灭火剂: 二氧化碳、抗溶性泡沫、雾状水、砂土。		
毒性	急性毒性: LD50: 1780mg/kg (大鼠经口); 4000mg/kg (兔经皮) LC50: 41700mg/m ³ , 1 小时(小鼠吸入)		
对人体危害	属于低毒类, 吸入后对呼吸道有刺激作用。引起咳嗽、胸痛、呼吸困难。眼直接接触可致灼伤; 蒸汽对眼有刺激性。皮肤接触可引起灼伤。口服灼伤口腔和消化道, 出现腹痛、恶心、呕吐和休克等。慢性影响: 受蒸汽慢性作用的工人, 可见结膜炎、畏光、上呼吸道刺激等。		
急救	皮肤接触: 立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤, 就医治疗。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 立即漱口, 给饮牛奶和蛋清, 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。 呼吸系统防护: 可能接触其蒸气时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 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: 戴乳胶手套。		
泄漏处理	切断一切火源, 迅速撤离污染区人员至上风处。使用防毒面具, 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。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。无害化处理后废弃。		
操作注意事项	密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防酸碱塑料工作服, 戴橡胶耐酸碱手套。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、碱类接触。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。		
储运	储存于阴凉、通风仓间内, 防止阳光直射, 仓温不宜超过 30℃, 应与氧化剂、酸类及碱类分开存放。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。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。运输按规定路线行驶。雨天不宜运输。本品属第二类易制毒化学品, 托运时, 须持有运出地级县人民政府公安机关部门审批的、有效期为 3 个月的易制毒化学品运输许可证。
--	--

表 10-9 硫酸危险、有害因素识别表

标识	中文名: 硫酸	英文名: sulfuric acid	危险化学品序号: 1302
	分子式: H_2SO_4	分子量: 98.08	UN 号: 1830
	危险性类别: 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A		CAS 号: 7664-93-9
理化性质	外观与性状: 纯品为无色透明油状液体, 无臭		
	溶解性: 与水混溶		
	熔点/ $^{\circ}\text{C}$: 10.5	临界温度/ $^{\circ}\text{C}$: 无资料	相对密度(水=1): 1.83
	沸点/ $^{\circ}\text{C}$: 330.0	临界压力/Mpa: 无资料	相对密度(空气=1): 3.4
	最小引燃能量/mJ: 无意义	饱和蒸汽压/Kpa: 0.13 (145.8 $^{\circ}\text{C}$)	燃烧热/($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): 无意义
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃	闪点/ $^{\circ}\text{C}$: 无意义	聚合危害: 不聚合
	引燃温度/ $^{\circ}\text{C}$: 无意义	爆炸极限/%: 无意义	稳定性: 稳定
	禁忌物: 碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物		
	危险特性: 遇水大量放热, 可发生沸溅。与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应, 发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。		
	灭火方法: 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂: 干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品, 以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。		
毒性	侵入途径: 吸入、食入 毒性: 中度 急性毒性: LD_{50} 2140mg/kg (大鼠经口) LC_{50} 510mg/ m^3 , 2 小时 (大鼠吸入); 320mg/ m^3 , 2 小时 (小鼠吸入)		
对人体危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊, 以致失明; 引起呼吸道刺激, 重者发生呼吸困难和肺水肿; 高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成; 严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑, 重者形成溃疡, 愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤, 甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响: 牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。		
急救	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗, 至少 15 分钟。就医。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: 误服者用水漱口, 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。呼吸系统防护: 可能接触其烟雾时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。身体防护: 穿橡胶耐酸碱服。手防护: 戴橡胶耐酸碱手套。		
泄漏处	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。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。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		

理	堤或挖坑收容；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、干燥、通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。

表 10-10 溴酸钠危险、有害因素识别表

标识	中文名：溴酸钠	英文名：Sodium bromate	危险化学品目录序号：2421
	分子式：NaBrO ₃	分子量：150.91	UN 号：1494
	危险性类别：氧化性固体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）		CAS 号：7789-38-0
	外观与性状：白色结晶或结晶性粉末，无味		
理化性质	溶解性：溶于水，不溶于乙醇		
	熔点/°C：381	临界温度/°C：/	相对密度（水=1）：3.34
	沸点/°C：1390	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 ⁻¹ ）：/
燃烧爆炸危险性	燃烧性：助燃，具刺激性	闪点/°C：-	聚合危害：不聚合
	引燃温度/°C：-	爆炸极限/%：-	稳定性：在常温常压下稳定
	禁配物：还原剂、易燃或可燃物、活性金属粉末、硫、磷、硫酸		
	危险特性：强氧化剂。与铵盐、金属粉末、可燃物、有机物或其它易氧化物形成爆炸性混合物，经摩擦或受热易引起燃烧或爆炸。与硫酸接触容易发生爆炸。能与铝、砷、铜、碳、金属硫化物、有机物、磷、硒、硫剧烈反应。		
毒性	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。灭火剂：雾状水、砂土。		
	侵入途径：吸入食入 急性毒性：LD50：140mg/kg（小鼠腹腔）		
对人体危害	毒性不大，但其毒性较氯酸盐强。粉尘对眼睛和呼吸道有刺激作用。		
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：脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，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：密闭操作，局部排风。 呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，作业工人应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。		

	手防护：戴橡胶手套。 其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
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面具（全面罩），穿防毒服。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。然后收集回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。应与还原剂、易燃、可燃物，硫、磷、金属粉末、铵化合物等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。 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。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。

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		危险化学品目录序号：1669
	分子式：NaOH	分子量：40.00	UN 号：1823	
	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		CAS 号：1310-73-2	
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 ⁻¹ ）：无意义	
	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。			
	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。			
毒性	侵入途径：吸入、食入 急性毒性：LD ₅₀ 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。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。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。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。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。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。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 硼酸三异丙酯危险、有害因素识别表

标识	中文名：硼酸三异丙酯	英文名：triisopropylborate	危险化学品目录序号：1612
	分子式：C ₉ H ₂₁ O ₃ B	分子量：188.07	UN 号：2616
	危险性类别：易燃液体,类别 2		CAS 号：5419-55-6
理化性质	外观与性状：无色液体		
	溶解性：溶于乙醇、乙醚和苯，水中分解		
	熔点/℃：-59	临界温度/℃：-	相对密度（水=1）：0.81
	沸点/℃：140	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 ⁻¹ ）：-
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃，具刺激性	闪点/℃：10	聚合危害：不聚合
	引燃温度/℃：-	爆炸极限/%：-	稳定性：常温常压下稳定
	禁配物：强氧化剂、水、潮湿空气。		
	危险特性：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。与氧化剂可发生反应。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	侵入途径：吸入食入经皮吸收 急性毒性：LD50：2500 mg/kg(小鼠经口)		
对人体危害	对眼睛、皮肤有刺激作用。吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害。		
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。		

救	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。
防护	工程控制：密闭操作，注意通风。 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）。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：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他：工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。特别注意眼和呼吸道的防护。
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。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。 小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。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、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。 安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。 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、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。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 四氢呋喃危险、有害因素识别表

标识	中文名	四氢呋喃	危险性类别	易燃液体, 类别 2
	英文名	tetrahydrofuran	危险化学品序号	2071
	分子式	C ₄ H ₈ O	UN 编号	2056
	相对分子质量	72.11	CAS 号	109-99-9
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	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳		
	燃烧性	极度易燃，具刺激性	闪点（℃）	-20

爆炸危险性	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 ₅₀	2816 mg/kg(大鼠经口)			
		LC ₅₀	61740mg/m ³ , 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					
储运注意事项	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					

项	
---	--

表 10-14 丁基锂危险、有害因素识别表

标识	中文名：丁基锂 中文别名：正丁基锂;n-丁基锂	英文名：butyllithium 英文别名： n-butyllithium	危险化学品目录序号：2131
	分子式：C ₄ H ₉ Li	分子量：64.05	UN 号：2445
	危险性类别：自燃液体,类别 1 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1		CAS 号：109-72-8
理化性质	外观与性状：棕色液体		
	溶解性：无资料		
	熔点/°C：-76	临界温度/°C：无资料	相对密度（水=1）：0.78
	沸点/°C：85	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：无资料	饱和蒸汽压/kPa：无资料	燃烧热/（kJ·mol ⁻¹ ）：无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃，具强刺激性。	闪点/°C：-12	聚合危害：不聚合
	引燃温度/°C：无资料	爆炸极限/%：无资料	稳定性：在常温差压下稳定
	禁配物：醇类、水、空气。		
	危险特性：化学反应活性很高，与空气接触会着火。与水、酸类、卤素类、醇类和胺类接触，会发生强烈反应。		
	灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火剂：干粉、干砂。禁止使用水、泡沫或卤化物灭火剂。		
毒性	侵入途径：吸入食入经皮吸收 急性毒性：		
对人体危害	摄入、吸入或经皮肤吸收对身体有害，对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈刺激作用。可引起化学灼伤，吸入后，可因喉、支气管的炎症、痉挛、水肿、化学性肺炎、肺水肿而死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、气短、喉炎、头痛、恶心和呕吐，可引起神经系统的紊乱。		
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。 吸入：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：漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
防护	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风。 呼吸系统防护：空气中浓度较高时，佩带防毒面具。 眼睛防护：化学安全防护眼镜。 身体防护：防腐工作服。 手防护：防化学品手套。		

	其他：工作现场严禁吸烟。工作后，淋浴更衣。
泄 漏 处 理	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。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后逐渐加入干燥的异丙醇内，放置 24 小时，经稀释后放入废水系统。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。
操 作 注 意 事 项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。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。避免与酸类、醇类接触。尤其要注意避免与水接触。在氮气中操作处置。搬运时要轻装轻卸，避免碰撞、翻倒，防止包装破损洒漏。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。
储 运	铁路运输时须报铁路局进行试运，试运期为两年。试运结束后，写出试运报告，报铁道部正式公布运输条件。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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。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、醇类、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。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

表 10-15 正己烷危险、有害因素识别表

标识	中文名称：正己烷		英文名称：n-hexane	
	分子式：C ₆ H ₁₄	分子量：86.17	UN 编号：1208	包装类别：II
	危险性类别：易燃液体，类别 2；皮肤腐蚀/刺激，类别 2；生殖毒性，类别 2；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 2*；吸入危害，类别 1；危害水生环境-急性危害，类别 2；危害水生环境-长期危害，类别 2		危化品序号：2789	CAS 编号：110-54-3
理化性质	外观与性状：无色液体，有微弱的特殊气味。			
	熔点/℃ -95.6		相对密度（水=1）0.66	
	沸点/℃ 6（8）7		相对密度（空气=1）2.97	
	饱和蒸气压/kPa 13.33(15.8℃)		燃烧热（kJ/mol）4159.1	
	临界温度/℃ 234.8		闪点/℃ -25.5	
	临界压力/MPa 3.09		引燃温度/℃ 244	
	爆炸下限/V% 1.2		爆炸上限/V% 6.9	
	溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。			
	避免接触条件：		禁忌物：强氧化剂。	
毒理特性	急性毒性：LD50：28710 mg/kg(大鼠经口) LC50：无资料			
危险	燃爆特性：本品极度易燃，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			

性概述	易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。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。
	健康危害：本品有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎。急性中毒：吸入高浓度本品出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和上呼吸道有刺激性。慢性中毒：长期接触出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退；其后四肢远端逐渐发展成感觉异常，麻木，触、痛、震动和位置等感觉减退，尤以下肢为甚，上肢较少受累。进一步发展为下肢无力，肌肉疼痛，肌肉萎缩及运动障碍。神经-肌电图检查示感觉神经及运动神经传导速度减慢。
	环境危害：
消防措施	火灾危险性：甲 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。
	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。
急救措施	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。
防护措施	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。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
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。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。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液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。
储运注意事项	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。

表 10-16 氮危险、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 ₂	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 ⁻¹ ）：无意义
燃	燃烧性：不燃	闪点/℃：无意义	聚合危害：不聚合

烧 爆 炸 危 险 性	引燃温度/°C: 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 运	储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名, 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。		

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 10-17 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》（GB50160-2008）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660-2000）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 10-18 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	1、甲类可燃气体 2、甲 _A 类物质及液态烃类 3、甲类固体	1、乙类可燃气体 2、甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3、乙类固体	1、乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体 2、丙类固体 3、中、轻度危害介质	不属左述之 A，B，C 项之物质

项目	分值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质)	4、极度危害介质	4、高度危害		
容量	1、气体 1000m ³ 以上 2、液体 100m ³ 以上	1、气体 500~1000m ³ 2、液体 50~100m ³	1、气体 100~500m ³ 2、液体 10~50m ³	1、气体<100m ³ 2、液体<10m ³
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 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 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 2、在爆炸极值范围内或其附近的操作	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 2、系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险、操作 3、使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 4、单批式操作	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 2、在精制过程中伴有化学反应 3、单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作 4、有一定危险的操作	无危险的操作

表 10-19 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 综合评议法

综合评价法是根据国家和行业主管部门颁发的安全生产法律、法规、标准、规范等，结合评价人员的工作经验和安全理论知识，对建设企业的安全状况进行综合性评价的方法。该方法要求评价人员具备较为丰富的实际工作经验和理论知识，并对国家安全生产法律、法规及行业标准、规范有着较为

广泛和深入的了解，适合对建设企业的综合安全性进行评价。

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

本项目生产车间区内存在火灾爆炸、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 10-20 生产车间火灾爆炸预先危险性分析

系统或装置	甲类车间 1、甲类车间 4
潜在事故	火灾、爆炸
危险因素	易燃、易爆物料（甲醇、醋酐、硼酸三异丙酯、四氢呋喃、丁基锂溶液、乙酸乙酯、正己烷等）、压力容器爆炸。
触发事件 1	1、设备故障泄漏 （1）设备因质量或安装不当泄漏； （2）撞击或人为破坏等造成容器、管道等破裂而泄漏； （3）设备与管线连接处泄漏等； （4）泵与管线连接处泄漏等； （5）泵密封处泄漏； （6）设备因腐蚀造成破裂、泄漏。 2、法兰、阀门、管线泄漏 （1）阀门、管线破裂；

	(2) 阀门与管线连接处泄漏; (3) 设备与管线连接处泄漏; (4) 法兰、阀门等选型不当; (5) 法兰、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏; (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 (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 2、火花 (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 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 (1) 严禁吸烟、携带火种, 穿带铁钉皮鞋进入易燃易爆区域; (2) 动火必须严格按照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, 进入容器内使用的照明应用安全电压和防爆灯; (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; (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。 2、加强管理、严格工艺纪律 (1) 在厂区范围内, 建立禁火区, 按照“170 号公约”和“危险化学品管理条例”张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) 在容器内检修, 必须将该容器与其他设备隔离, 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。 3、安全设施 (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。 (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 10-21 生产车间中毒和窒息预先危险性分析

系统或装置	甲类车间 1、甲类车间 4
潜在事故	中毒和窒息
危险因素	1.毒性（硫酸二甲酯、二氯甲烷、甲醇、盐酸、醋酐、溴酸钠、四氢呋喃、乙酸乙酯、正己烷等）、窒息性（氮气）介质泄漏。 2.检修、抢修作业时接触毒害性物料。 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。 2.法兰等密封度强度不够，垫片选型不合理。 3.无通风设施或通风量不够。 4.无毒物浓度检测仪器或失灵。 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。 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。 2.通风不良。 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。 4.不清楚泄漏物料的种类，应急不当。 5.在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、空气呼吸器以及其他有关的防护用品。 6.未正确使用防护用品。 7.防护用品选型不当或使用不当。 8.在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。 9.救护不当。
事故后果	人员中毒和窒息
危险等级	II~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 (1) 防止毒害性物料的跑、冒、滴、漏。 (2) 加强管理、严格工艺纪律。 (3) 安全设施保持齐全、完好。 2.泄漏后应采取相应措施 (1) 查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告。 (2) 如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 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。 4.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒过滤器、空气呼吸器及其他劳动防护用品。 5.加强组织管理 (1) 加强检查、定期检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； (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； (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； (5) 设立急救点，配备相应的急救药品、器材； (6) 培训医务人员对中毒、窒息、灼烫等的急救处理能力。
------	--

表 10-22 生产车间灼烫、腐蚀预先危险性分析

系统或装置	甲类车间 1、甲类车间 4 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； 2、无通风系统或通风不良； 3、高温设备、管线破损泄漏； 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； 2、高温设备、管道未作防护或防护失效； 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； 4、工作时不小心触及高温物体； 5、工人没有佩戴恰当防护用品； 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。 2、加强通风，必要时设置局部排风设置。 3、要正确佩戴相应的劳动防护用品。 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 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。 6、设置休息室，室内安装空调调节温度。 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。 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 10-23 生产车间机械伤害预先危险性分析

系统或装置	甲类车间 1、甲类车间 4 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； 2、衣物等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物撞击人体； 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； 5、机械旋转部分缺少防护罩； 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”； 2、工作时注意力不集中； 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； 2、正确穿戴劳保用品； 3、集中注意力，工作时注意观察； 4、转动部位应有防护罩； 5、危险场地周围应设防护栏； 6、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 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 10-24 生产车间物体打击预先危险性分析

系统或装置	甲类车间 1、甲类车间 4 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； 2、在起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢、即将倒塌的地方行进或停留； 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）； 5、违反“十不吊”制度； 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； 2、工具、器具等上下抛掷； 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； 4、设施倒塌； 5、爆炸碎片抛掷、飞散； 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； 2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3、高处作业要严格遵守“十不登高”； 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； 5、高处需要的物件必须合理的摆放并固定牢靠； 6、及时清除、加固可能倒塌的设施； 7、加强对员工的安全意识教育和安全管理工作； 8、作业人员、进入现场的其他人员应穿戴必须的防护用品，特别是安全帽。

表 10-25 生产车间高处坠落预先危险性分析

系统或装置	甲类车间 1、甲类车间 4 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； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成坠落；

	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； 5、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻积雪条件下登高作业不慎跌落； 7、氧气不足、身体不适造成跌落。 8、作业时嬉戏打闹
发生条件	1、2 米以上高处作业； 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； 2、高处作业下面无安全网或挂结不牢靠； 3、未系安全带或安全带挂系不牢靠； 4、安全带、安全网破损或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 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”； 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； 3、事先搭设手脚架等安全设施； 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； 5、安全带、栏杆、平台要有定期检查确保完好。 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。 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”。 8、加强对登高人员的安全教育、培训、考核工作。 9、坚决杜绝登高作业中的“三违”

表 10-26 生产车间高温危害预先危险性分析

系统或装置	甲类车间 1、甲类车间 4
潜在事故	高温危害
危险因素	设备及管线泄漏、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、蒸汽或热水泄漏； 2、工作时注意力不集中； 3、容器、设备、管道保冷层破损； 4、违章作业；

	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； 2、正确穿戴好劳动防护用品； 3、作业过程中严格遵守操作规程； 4、选用良好设备设施； 5、作业人员应穿戴齐全防护用品； 6、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。

表 10-27 生产车间触电危害预先危险性分析

系统或装置	甲类车间 1、甲类车间 4 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； 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； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新程序有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 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； 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）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 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）； 7、防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 8、雷击。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险	II~III

等级	
防范措施	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； 2、采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地和三相接零； 5、金属容器或有险空间内作业，宜用 12 伏电设备，并有监护； 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； 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； 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； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。

表 10-28 生产车间坍塌预先危险性分析

系统或装置	甲类车间 1、甲类车间 4
潜在事故	坍塌
危险因素	堆载不当、运营管理不规范、维护保养问题
原因事件	1、车间在多年的使用过程中，如果没有进行有效的维护和保养，如防水和防漏工程不充分，钢结构出现裂纹和腐蚀，结构中的紧固件松动等，都会为厂房的倒塌埋下隐患； 2、车间在运营管理方面存在多方面问题，如厂房使用率超过了设计容量，货物堆放过于密集，人员管理和安全生产教育不到位等； 3、连接不牢固会导致超载、外力冲击或严重偏心载荷造成失稳； 4、各项质量、安全管理制度流于形式，施工质量差，施工队伍素质差等都会增加事故风险；
发生条件	1、堆载超负荷；2、钢结构出现裂纹和严重腐蚀；3、施工质量差。
触发事件	1、钢结构出现裂纹和严重腐蚀； 2、车间楼面或楼顶堆载超负荷； 3、外力冲击； 4、施工质量不合格；
事故后果	人员伤亡
危险等级	II~III
防范	1、工厂管理人员和操作人员应充分认识到堆载安全的重要性，树立安全意识，严格遵守相关

措施	规定； 2、制定合理的货物堆放标准、操作规程和应急预案等管理制度，确保每个员工都清楚自己的安全职责； 3、定期组织安全培训和实操演练，提高员工的安全操作技能和应急处理能力； 4、确保施工过程严格按照设计要求进行，定期检查和维护厂房结构，及时发现并解决问题； 5、规范厂房的使用和管理，确保货物堆放合理，人员管理到位，安全生产教育到位。
----	--

10.3.1.2 储运场所预先危险性分析

本项目罐组 1、罐组 2、罐组 3、丙类仓库 1、丙类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 8、甲类仓库 10 等场所储存有易燃易爆、有害物料，易发生火灾爆炸、窒息、灼烫和腐蚀等危险。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 10-29 罐组 1、罐组 2、罐组 3 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。 2、阀门、法兰等因选型不当、选材不当、超限使用等泄漏。 3、可燃气体报警仪故障、失效。 4、违章点火吸烟；违章动火等； 5、存在其他引火源，如电气短路、静电、雷击等。 6、其他火灾引发二次火灾等。 7、进入装卸站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； 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。 9、违章操作。	人员伤亡，财产损失	III~IV	1、控制与消除火源 1) 严禁吸烟、携带火种等进入单体罐区； 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) 按规定要求采取防静电措施，安装避雷装置； 4) 储罐按规定安装呼吸阀、阻火器。 5) 定期清理储罐、管线中的聚合物。 6) 转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。 2、严格控制设备质量及其安装质量 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； 2) 管道等有关设施在投产前要按照要求进行试压； 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，	人员	II~III	1、严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性。 2、泄漏后应采取相应措施

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
	缺氧 2、氮气发生泄露 3、操作人员未按要求佩戴防护用品, 或防护用品选择不当。 4、通风不良。	伤亡		(1) 查明泄漏源点, 切断相关阀门, 消除泄漏源, 及时报告。 (2) 如泄漏量大, 应疏散有关人员至安全处。 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。 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。 5、加强组织管理 (1) 教育、培训职工掌握有关预防窒息的方法及其急救法; (2) 要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程; (3) 设立危险、窒息性标志; (4) 设立急救点, 配备相应的急救药品、器材; (5) 培训医务人员对窒息的急救处理能力。
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。 2、没有防护栏杆。 3、作业时没有监护人员。 4、平台走道上有缺陷。 5、操作人员思想麻痹, 违章作业或疲劳作业。	人员伤亡	II~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。 2、罐体平台、防护栏杆要保持完好无损。 3、进行高空作业要有监护人员。 4、作业前进行检查, 发现事故隐患, 应解决完后再进行作业。 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。
腐蚀和灼烫	罐组 1 储存的正己烷、液碱, 罐组 2 储存的盐酸、硫酸, 罐组 3 储存的二氯甲烷均具有一定的腐蚀性, 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	人员伤害	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; 2、管道等有关设施在投产前要按照要求进行试压; 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; 4、作业过程中佩戴相应的防护用品。

表 10-30 丙类仓库 1、丙类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 8、甲类仓库 10

预先危险性分析表

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; 2、违章点火吸烟; 违章动火等; 3、装卸和搬运物料时粗暴作业导致包装	人员伤亡,	II~III	1、禁忌物品应分开存放; 2、储存场所应设置通风隔热措施, 并保持干燥;

	破裂物料泄漏； 4、可燃性粉尘散发，遇明火、高温等激发能源发生爆炸。 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。	财产损失		3、甲类仓库内应设置可燃气体报警设施； 4、加强管理，装卸和搬运物料时严格按照操作规程执行； 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； 2、堆垛应稳妥； 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）； 2、车速过快； 3、道旁管线，管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物等）； 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； 2、保持仓库内路面状态良好； 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）； 4、行驶车辆无故障、保持完好状态； 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，接触腐蚀性介质可能造成化学灼伤	人员伤亡	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。

10.3.1.3 配套及辅助工程单元预先危险性分析

表 10-31 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； 2、变配电室屋顶漏水或小动物进入造成短路； 3、隔离开关容量不足，接触不良，柜内接头发热； 4、系统谐振，PT 喷油，避雷器爆炸，设备绝缘击穿；	1、配电系统火灾； 2、经济损失； 3、可能导致人员伤亡。	III	1、定期检修试验； 2、防止屋顶漏水，严密封堵孔洞，防止小动物进入造成短路； 3、定期用红外测温，及时消除热缺陷； 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
	5、有外来火源引燃外套； 6、配电装置绝缘老化，接触不良； 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； 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； 2、操作人员必须穿绝缘鞋、带绝缘手套； 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； 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 10-32 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。 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。 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。 4、安全联锁控制回路失效。 5、自动控制系统发生电气火灾。 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。 2、仪表、调节阀等要定期检查、保养、维修，保持完好状态。 3、控制系统软硬件要定期检查、调试，保持完好状态。 4、控制系统关键设备采取冗余设计。 5、加强管理、严格执行控制系统安全操作制度。

表 10-33 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。 2、劳动防护用品穿戴不符合要求。 3、违章作业。	人员伤亡	III	1、运转机泵防护设施紧固。 2、穿戴符合要求劳动防护用品。 3、遵守作业安全规程。
淹溺	1、没有防护护栏或护栏松动。 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和事故水池中。 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; 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。 2、劳动防护用品穿戴不符合要求。 3、违章作业。	人员伤亡	III	1、现场设置防护护栏; 2、作业人员穿绝缘鞋等劳保用品; 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。 2、没有防护栏杆。 3、作业时没有监护人员。 4、平台走道上有缺陷。 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, 2、防护栏杆要保持完好无损。 3、进行高空作业要有监护人员。 4、作业前进行检查, 发现事故隐患, 应解决完后再进行作业。 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。 2、减噪、隔噪措施不力。 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。 2、高噪声的设备采用隔声和消声降低噪声。 3、工人进入噪声区域佩戴劳保用品。

表 10-34 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。 2、制造或安装过程焊接缺	1、设备损坏、并可能引发二次	III	1、压力容器设计、制造、安装应由有资质单位进行; 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

	陷,管子焊口质量不合格。 3、超温、超压使用。 4、安全阀排放容量不足或安全附件故障失灵。 5、使用中腐蚀减薄。 6、压力、温度检测仪表选型、安装不当。 7、设备、管道检修、维护不当。 8、运行人员操作不当。	事故; 2、可能 导致人员 伤亡		缺陷应及时采取措施; 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。 2、减噪、隔噪措施不力。 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。 2、高噪声的设备采用隔声和消声降低噪声。 3、工人进入噪声区域佩戴劳保用品。

表 10-35 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,高温蒸汽、尾气与人体接触。 2、高温设备、管道未作隔热、保温措施或措施不当。 3、工人违规操作。 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; 2.加强对所有热力管线、蒸汽加热设备的日常检修和维护工作,保证所有蒸汽管线及其连接法兰、阀门等处的闭性能良好,且在操作时注意安全,防止泄漏; 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; 4.严格遵守各种规章制度、操作规程。 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。
火 灾 爆炸	1、高温设备、管道材质缺陷,材质不良。 2、制造或安装过程焊接缺陷,管子焊口质量不合格。 3、超温、超压使用。 4、安全阀排放容量不足或安全附件故障失灵。 5、使用中腐蚀减薄。	1、设 备 损 坏、 并 可 能 引 发 二 次 事 故;	III	1、设备设计、制造、安装应由有资质单位进行; 2、定期对设备及其安全附件进行检验,发现缺陷应及时采取措施; 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。

6、压力、温度检测仪表选型、安装不当。	2、可能导致人员伤亡		
7、设备、管道检修、维护不当。			
8、运行人员操作不当。			

表 10-36 尾气处理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
火灾爆炸	1、设备故障泄漏 (1) 设备因质量或安装不当泄漏； (2) 撞击或人为破坏等造成设备、管道等破裂而泄漏； (3) 设备与管线连接处泄漏等； (4) 设备因腐蚀造成破裂、泄漏。 2、法兰、阀门、管线泄漏 (1) 阀门、管线破裂； (2) 阀门与管线连接处泄漏； (3) 设备与管线连接处泄漏； (4) 法兰、阀门等选型不当； (5) 法兰、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； (6) 法兰、阀门、管线因腐蚀造成破裂、泄漏。 3、违章操作。	人员伤亡，财产损失	III~IV	1、控制与消除火源 (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。 2、加强管理、严格工艺纪律 (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，必须将该设备与其他设备隔离，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。 3、安全设施 (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。 (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。 2.法兰等密封度强度不够，垫片选型不合理。	人员中毒和窒息	II~III	1.严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性 (1) 防止毒害性物料的跑、冒、滴、漏。 (2) 加强管理、严格工艺纪律。 (3) 安全设施保持齐全、完好。 2.泄漏后应采取相应措施

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
	3.无通风设施或通风量不够。 4.未设置有毒气体检测报警仪或报警仪失灵。 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。 6.在设备内作业时缺氧。 7.操作人员思想麻痹,违章作业或疲劳作业。			(1) 查明泄漏源点,切断相关阀门,消除泄漏源,及时报告。 (2) 如泄漏量大,应疏散有关人员至安全处。 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。 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。 5.加强组织管理 (1) 加强检查、定期检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏; (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; (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; (5) 设立急救点,配备相应的急救药品、器材; (6) 培训医务人员对中毒、窒息、灼烫等的急救处理能力。

10.3.1.4 施工过程危险因素预先危险性分析

表 10-37 施工过程危险因素预先危险性分析

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; 2、无脚手架、板或脚手架、板固定不牢,造成高处坠落; 3、梯子无防滑措施,或强度不够、固定不牢造成跌落; 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; 5、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当,造成滑跌坠落; 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪的条件下登高作业,不慎坠	1、无脚手架和防滑防坠落措施,踩空或支撑物倒塌; 2、高处作业时未系安全带,或安全带挂系不牢; 3、安全带不合格、脚手架固定不牢或强度不够; 4、违反“十不登高”制度; 5、未穿防滑鞋、紧身工作服; 6、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律; 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

危险因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级
	落； 7、作业时嬉笑打闹。			
物体打击	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等抛掷； 3 违章作业、违章指挥、违法操作规范 4 设施坍塌； 5 碎片抛掷、飞溅； 6、防护用品和工具质量缺陷或使用不当。	1、未戴安全帽； 2、在起重或高处作业区域行进、停留； 3、燃爆事故波及	人员伤亡、引发二次事故。	II~III
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； 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 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； 2、衣物等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动设备、物体撞击伤人； 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； 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； 2、劳动防护用品未正确穿戴； 3、违章作业； 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； 2、车速太快； 3、路面不好，如有缺陷、障碍物、冰雪等； 4、超载驾驶。	1.驾驶员违章行驶； 2.驾驶员精力不集中； 3.酒后驾车； 4.疲劳驾车； 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； 2、安全距离不够； 3、绝缘损坏、老化；	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；	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
	4、保护接地、接零不当； 5、防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 6、手动电动工具类别选择不当或使用不当，疏于管理； 7、雷击。	2、电气设备漏电、绝缘损坏，接地不良； 3、防护用品、电动工具有缺陷，使用方法违反规程、规定； 4、电工违章作业或非电工违章操作； 5、雷击。	事故	
噪声	1、机械设备打桩机、起重机的运转； 2、机械切割作业	1.穿戴防护设施不正确； 2.在机械设备运转区工作； 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 10-38 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	CDK 中间体 1 溴代物生产线	溴化釜	尿嘧啶、水、二溴海因	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
2			析晶釜	尿嘧啶、水、二溴海因	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
3			母液接收罐	二溴海因、水	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
4			废水接收罐	二溴海因、水	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
5		KRAS 2 中间 体溴氟苯胺羟 胺生产线	反应釜	M613-SM、盐酸羟胺、盐 酸	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
6			析晶釜	溴氟苯胺羟胺、盐酸	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
7			母液接收罐	硫酸钠、盐酸	0	0	0	0	2	2	III	低度危险
8			废液接收罐	硫酸钠、盐酸	0	0	0	0	2	2	III	低度危险
9			计量罐	盐酸	0	0	0	0	2	2	III	低度危险
10		KRAS 中间体 1 甲酯物生产 线	酯化反应釜	吡啶甲酸	2	0	0	0	2	2	III	低度危险
11			分层釜	吡啶甲酸	2	0	0	0	2	2	III	低度危险
12			洗涤釜	中性液	0	0	0	0	2	0	III	低度危险
13			配置釜	碳酸氢钠	0	0	0	0	2	0	III	低度危险
14			脱溶釜	甲醇	5	0	0	0	2	7	III	低度危险
15			计量罐	硫酸二甲酯	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
16			计量罐	碳酸氢钠/甲醇	5	0	0	0	2	7	III	低度危险
17			计量罐	二氯甲烷	2	0	0	0	2	4	III	低度危险

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
18	艾日布林中间体碘代物生产线	二氯甲烷接收罐	二氯甲烷	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
19		碘代釜	二氯甲烷、碘	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
20		分层釜	二氯甲烷	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
21		萃取釜	二氯甲烷、艾日布林中间体碘代物等	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
22		洗涤釜	二氯甲烷、艾日布林中间体碘代物等	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
23		二次洗涤釜	二氯甲烷、艾日布林中间体碘代物等	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
24		脱溶釜	二氯甲烷	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
25		配置釜	硫代硫酸钠	0	0	0	0	2	2	III	低度危险
26		计量罐	硫代硫酸钠	0	0	0	0	2	2	III	低度危险
27		计量罐	二氯甲烷	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
28		二氯甲烷接收罐	二氯甲烷	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
29		反应釜	甲醇/重水	5	0	0	0	5	10	III	低度危险
30		精馏塔	氘代甲醇	5	0	0	0	5	10	III	低度危险
31		再沸器	氘代甲醇	5	0	0	0	5	10	III	低度危险
32		甲醇高位槽	甲醇	5	0	0	0	2	7	III	低度危险
33		成品中间罐	氘代甲醇	5	0	0	0	2	7	III	低度危险
34		成品接收罐	氘代甲醇	5	0	0	0	2	7	III	低度危险

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
35		氘代溴苯生产 线	溴化反应釜	氘代苯/溴酸钠/硫酸	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
36			溴酸钠配置釜	溴酸钠	0	0	0	0	2	2	III	低度危险
37			干燥釜	反应液	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
38			碱洗釜	中和液	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
39			蒸馏釜	氘代溴苯	5	0	0	0	5	10	III	低度危险
40			浓硫酸滴加罐	浓硫酸	0	0	0	0	2	2	III	低度危险
41			滴加罐	氘代溴苯	5	0	0	0	2	7	III	低度危险
42			液碱高位槽	液碱	0	0	0	0	2	2	III	低度危险
43			废液接收罐	废液	0	0	0	0	2	2	III	低度危险
44			成品接收罐	氘代溴苯	5	0	0	0	2	4	III	低度危险
45			醋酸酯（曲贝 替定、鲁贝替 定）生产 线	酯化釜	末食子酸甲酯/醋酐	5	0	0	0	2	7	III
46		析晶釜		醋酸酯	0	0	0	0	2	2	III	低度危险
47		计量罐		醋酐	5	0	0	0	2	7	III	低度危险
48		氘代 DMSO 生 产 线	反应釜	重水/DMSO	5	0	0	0	10	15	II	中度危险
49			计量罐	DMSO	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
50			精馏塔	氘代 DMSO	2	0	0	0	5	7	III	低度危险
51			再沸器	氘代 DMSO	2	0	0	0	5	7	III	低度危险
52	甲类车间 4	氘代苯硼酸生 产 线	配料釜	四氢呋喃/氘代硼酸	5	0	0	0	5	10	III	低度危险
53			配料釜	四氢呋喃/硼酸三异丙酯	5	0	0	0	5	10	III	低度危险
54			管道反应器	氘代溴苯溶液	5	0	0	0	10	15	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
55			配料釜	硼酸三异丙酯/食盐	5	0	0	0	2	7	III	低度危险
56			低温接收釜	中间体	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
57			淬灭釜	中间体、盐酸	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
58			分层接收釜	中间体	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
59			干燥釜	中间体	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
60			浓缩釜	中间体	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
61			计量罐	四氢呋喃	5	0	0	0	2	7	III	低度危险
62			计量罐	氟代溴苯、硼酸三异丙酯、 乙酸乙酯、正己烷	5	0	0	0	2	7	III	低度危险
63			接受罐	正己烷	5	0	0	0	2	7	III	低度危险
64			缓冲罐	氟代溴苯/硼酸三异丙酯/ 丁基锂	5	0	0	0	2	7	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 氘代 DMSO 生产线反应釜、甲类车间 4 氘代苯硼酸生产线管道反应器等设备危险等级为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）、《石油化工过程风险定量分析标准》（SH/T 3226-2024）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下表。

表 10-39 假定事故情况

序号	设备名称	区域	泄漏物质	操作条件		泄漏模式	事故模式
				温度℃	压力MPa		
1	甲醇高位槽（200L）	甲类车间 1	甲醇	常温	常压	容器中孔泄漏	池火、蒸汽云爆炸
2	酯化釜（1000L）		醋酐	100	0.05	反应器中孔泄漏	池火、蒸汽云爆炸
3	脱溶釜（1000L）		甲醇	60	0.05	反应器中孔泄漏	池火、蒸汽云爆炸
4	甲醇计量罐（200L）		甲醇	常温	常压	容器中孔泄漏	池火、蒸汽云爆炸
5	配料釜（1000L）	甲类车间 4	四氢呋喃	常温	常压	容器中孔泄漏	池火、蒸汽云爆炸
6	接收罐（2m³）		正己烷	常温	常压	容器中孔泄漏	池火、蒸汽云爆炸
7	液氮罐（30m³）		液氮	-198	0.8	容器物理爆炸	物理爆炸

表 10-40 泄漏事故后果模拟

序号	危险源	区域	泄漏物质	泄漏模式	事故模式	死亡半径/m	重伤半径/m	轻伤半径/m	最大波及范围
8	甲醇高位槽 (200L)	甲类车间 1	甲醇	容器中孔泄漏	池火	5	/	9	甲类车间 1 及甲类车间 1 室外设备区其它设备
					蒸汽云爆炸	1.12	5.99	11.65	
9	酯化釜 (1000L)		醋酐	反应器中孔泄漏	池火	8	/	10	
					蒸汽云爆炸	0.82	4.78	9.29	
10	脱溶釜 (1000L)		甲醇	反应器中孔泄漏	池火	5	/	10	
					蒸汽云爆炸	1.38	7.03	13.68	
11	甲醇计量罐 (200L)		甲醇	容器中孔泄漏	池火	5	/	9	
					蒸汽云爆炸	0.92	5.18	10.08	
12	配料釜 (1000L)	甲类车间 4	四氢呋喃	容器中孔泄漏	池火	3	6	9	波及厂内甲类车间 2、甲类车间 4，波及厂外迪合永欣公司二期生化处理区部分区域
					蒸汽云爆炸	1.12	5.99	11.65	
13	接收罐 (2m ³)		正己烷	容器中孔泄漏	池火	8	11	16	
					蒸汽云爆炸	2.40	16.60	20.62	
14	液氮罐 (30m ³)		液氮	容器物理爆炸	物理爆炸	14	24	40	

根据模拟分析，由上表可知，本项目甲类车间 1 脱溶釜（1000L）池火事故伤害半径最大，可达 13.68 米，波及厂内甲类车间 1 及甲类车间 1 室外设备区其它设备，甲类车间 4 液氮罐物理爆炸事故重伤半径最大，可达 24 米，波及厂内甲类车间 2、甲类车间 4。本项目各区域场所最大事故后果图如下：



图 10-1 甲类车间 1 脱溶釜池火灾事故后果图

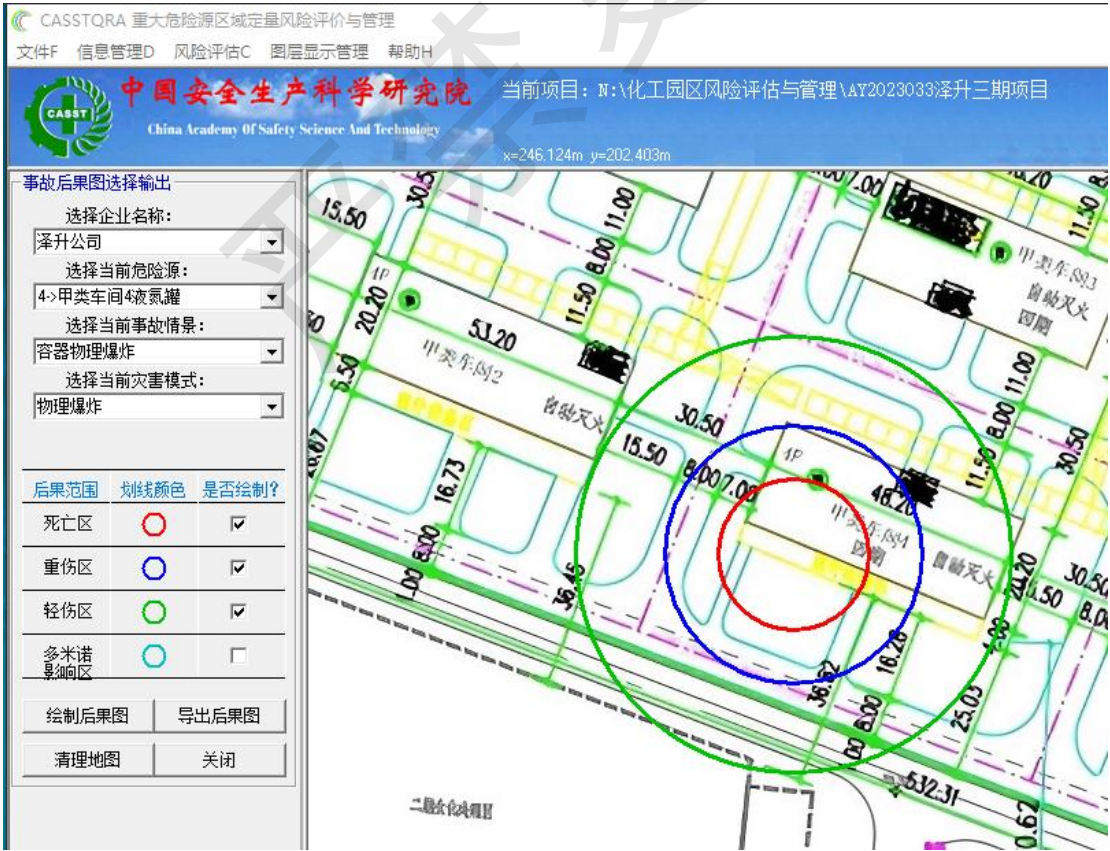


图 10-2 甲类车间 4 液氮罐容理爆炸事故后果图

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，对本项目实施后，泽升公司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 11-39。

表 10-41 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 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-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。

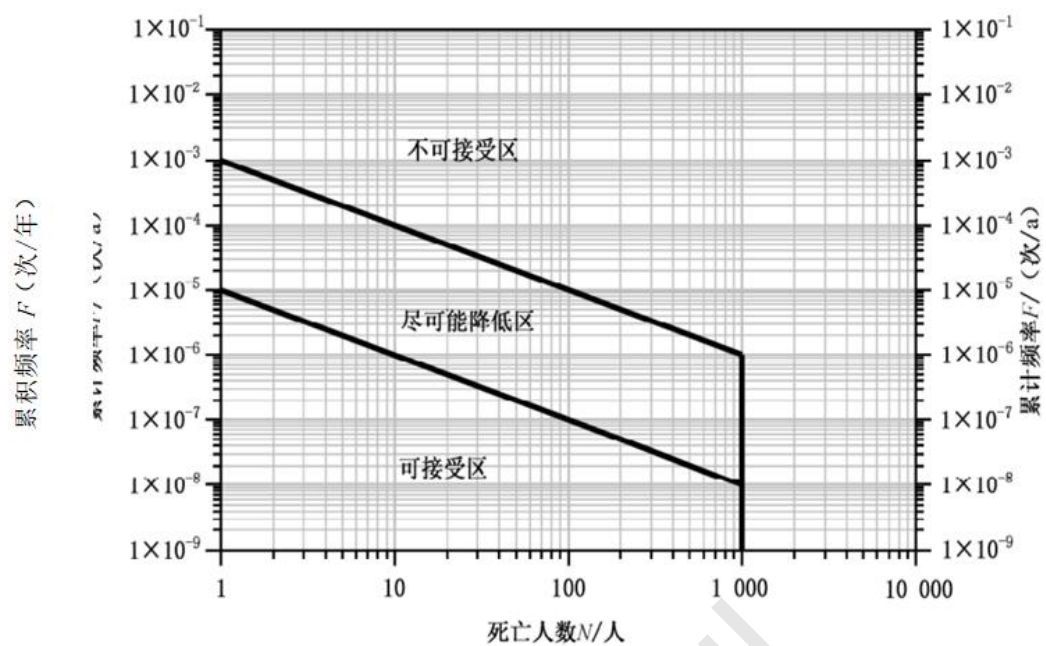


图 10-3 社会风险基准

(1) 个人风险模拟结果分析

通过模拟计算，本项目实施后，泽升公司山口厂区个人风险模拟如下图。



图 10-4 个人风险模拟结果图

橙色曲线代表 3×10^{-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 3×10^{-7} 的个人风险可以接受。

粉色曲线代表该 3×10^{-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 3×10^{-6} 的个人风险可以接受。

红色曲线代表 1×10^{-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 1×10^{-5} 的个人风险可以接受。

综上所述, 泽升公司山口厂区个人风险可以接受。

(2) 社会风险模拟结果分析

通过模拟计算, 本项目实施后, 泽升公司山口厂区社会风险模拟如下图。

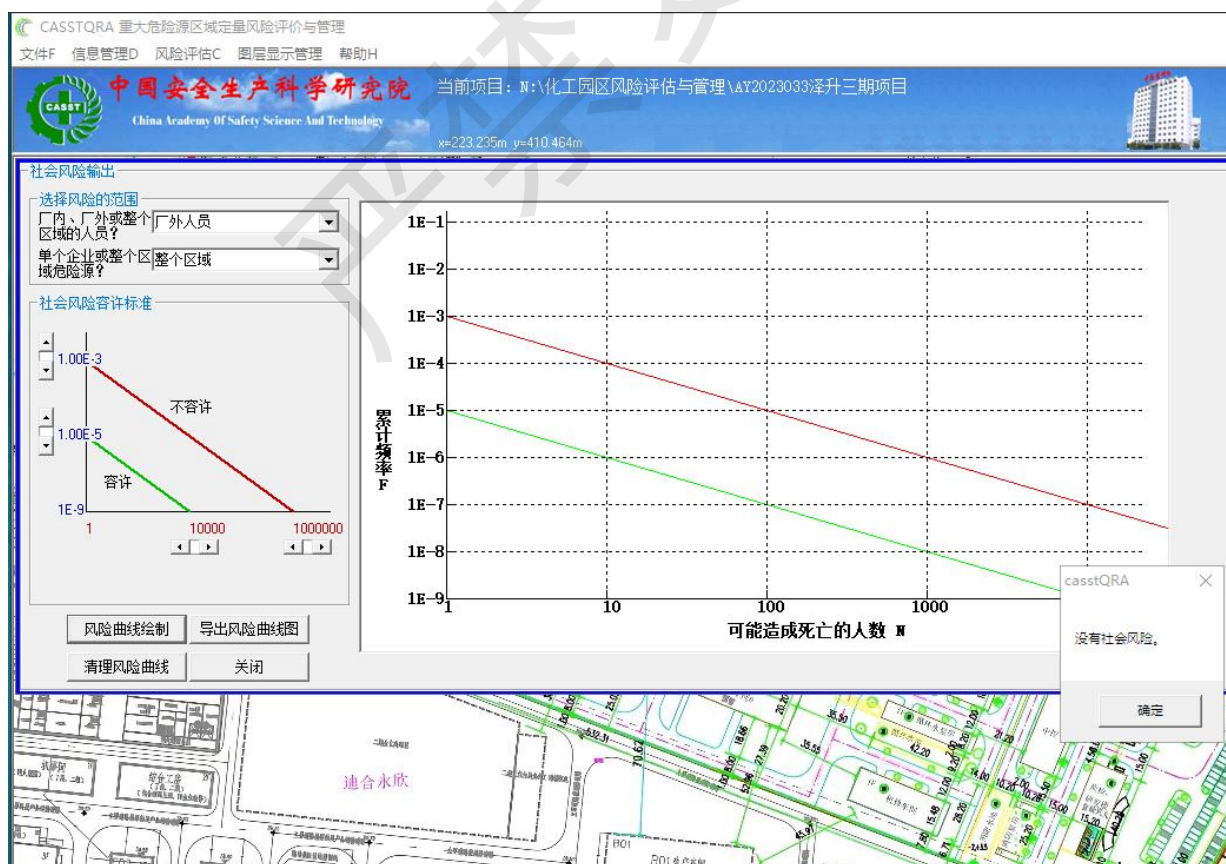


图 10-5 社会风险模拟结果图

根据模拟本项目社会风险值较小未输出结果，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/T37243-2019）中外部防护距离的确定方法，泽升公司山口厂区不涉及爆炸物，涉及的毒性气体或易燃气体设计最大量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的临界量比值小于1。因此，泽升公司山口厂区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。

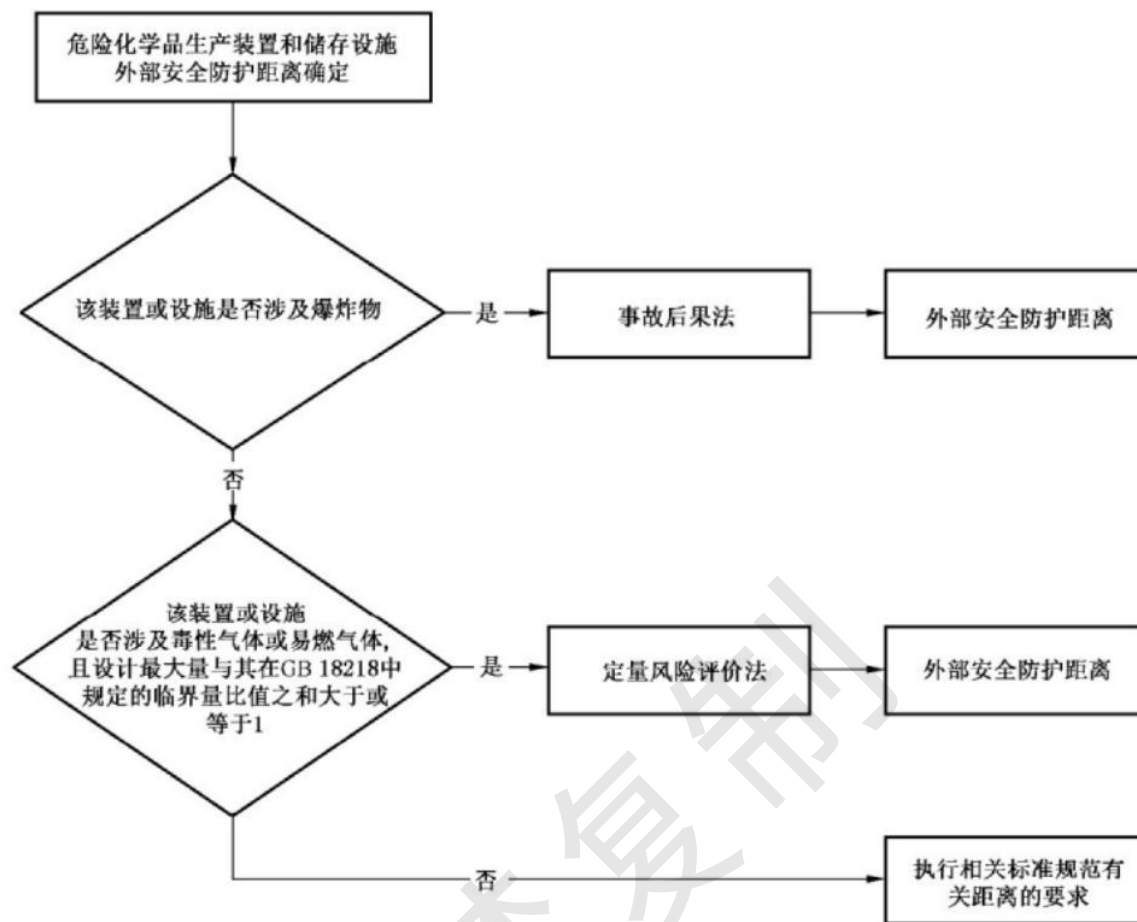


图 10-6 危险化学品生产装置和存储设施外部安全防护距离确定流程

由“表 7-3 本项目装置及设施外部防火间距检查表”、“表 7-2 生产装置、储存设施与周边重要场所、区域的距离检查表”检查，得出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）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等标准、规范的要求。

综上所述，本项目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）等标准、规范的要求。

10.3.3.3 事故多米诺效应

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。

本项目设备可能造成的多米诺效应影响范围见下表：

表 10-42 本项目设备可能造成的多米诺影响范围

危险源	区域	泄漏模式	事故模式	多米诺半径/m	是否对周边企业产生多米诺效应
甲醇高位槽（200L）	甲类车间 1	容器中孔泄漏	云爆	8.32	否
酯化釜（1000L）		反应器中孔泄漏	云爆	7.67	
脱溶釜（1000L）		反应器中孔泄漏	云爆	9.43	
甲醇计量罐（200L）		容器中孔泄漏	云爆	8.32	
配料釜（1000L）	甲类车间 4	容器中孔泄漏	云爆	11.29	否
接收罐（2m³）		容器中孔泄漏	云爆	17.01	
液氮罐（30m³）		容器物理爆炸	物理爆炸	19	

由上表可知，本项目对周边企业不产生多米诺效应。

多米诺效应模拟图如下：

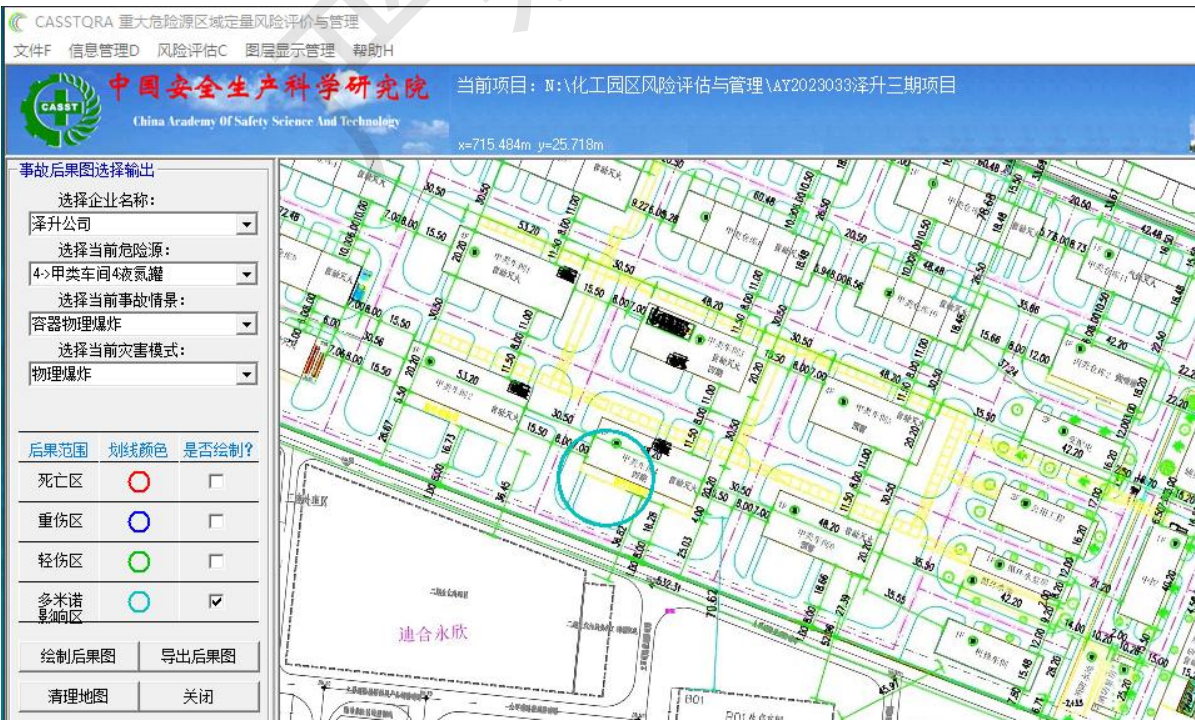


图 10-7 甲类车间 4 液氮罐物理爆炸事故多米诺效应模拟图



图 10-8 甲类车间 4 配料釜云爆事故多米诺效应模拟图



图 10-9 甲类车间 4 接收罐云爆事故多米诺效应模拟图



图 10-10 甲类车间 1 甲醇高位槽云爆事故多米诺效应模拟图



图 10-11 甲类车间 1 酯化釜云爆事故多米诺效应模拟图



图 10-12 甲类车间 1 脱溶釜云爆事故多米诺效应模拟图

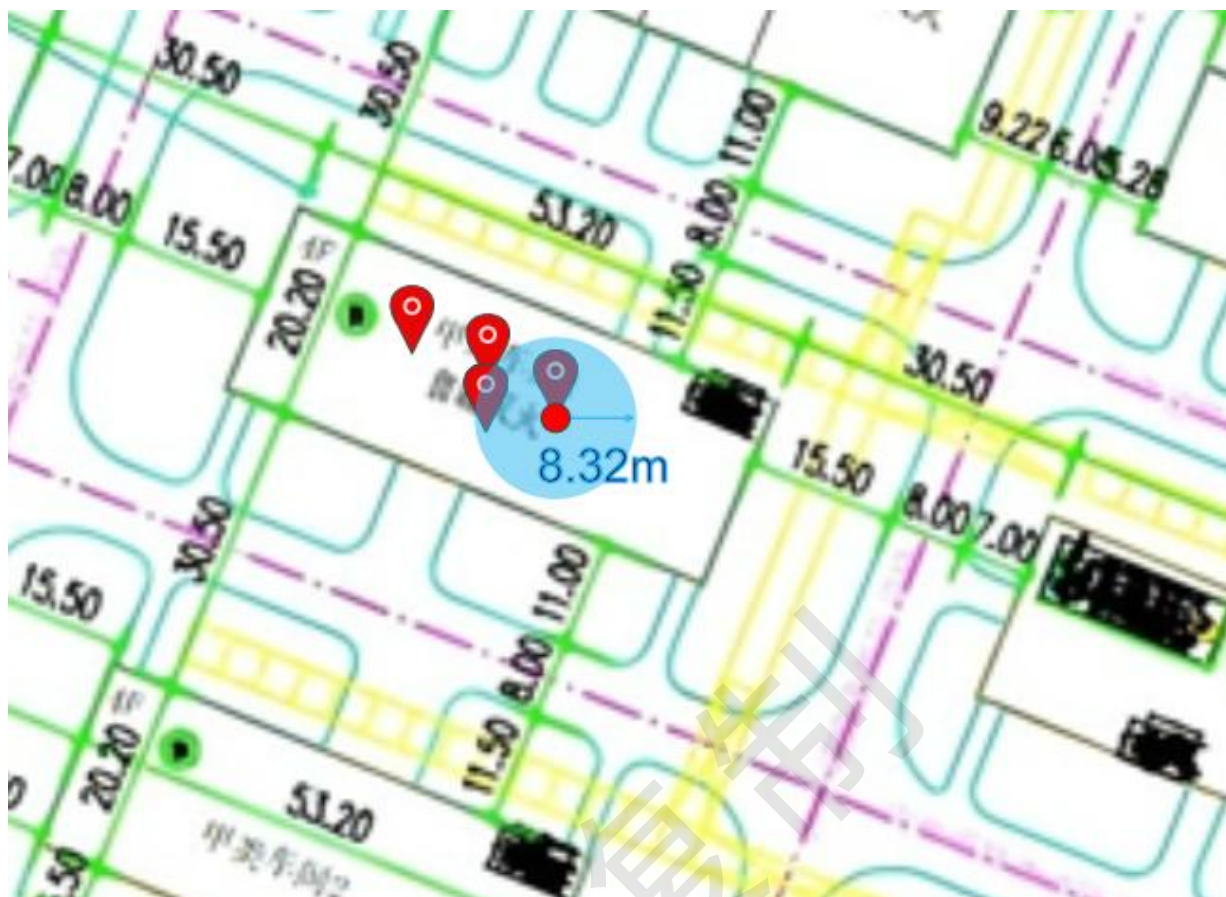


图 10-13 甲类车间 1 甲醇计量罐云爆事故多米诺效应模拟图

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)

(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29号, 2018)

(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修订)

(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60号, 2018)

(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)

(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)

(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)《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》(应急厅〔2024〕86号)

(3)《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)

(4)《国务院安委会办公室关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026年)>31个行业子方案的通知》(安委办〔2024〕1号)

(5)《安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026)》(国务院安委会安委〔2024〕2号)

(6)应急管理部办公厅关于印发《2024年危险化学品安全监管工作要点

及有关工作方案》的通知（应急厅函〔2024〕81号）

（7）应急管理部办公厅关于印发《2024年危险化学品企业安全生产执法检查重点事项指导目录》的通知（应急厅〔2024〕11号）

（8）《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理总局令第74号）

（9）《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）

（10）《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）

（11）《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）

（12）《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）

（13）《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）

（14）《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）

（15）《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局令第16号）

（16）《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局令第30号，2015年修订）

(17)《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)

(18)《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41号,2015年修订)

(19)《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42号)

(20)《安全生产培训管理办法》(原国家安全监管总局令44号,2015年修订)

(21)《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45号,2015年修订)

(22)《工作场所职业卫生管理规定》(国家卫健委令5号,2020年)

(23)《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63号)

(24)《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77号)

(25)《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79号)

(26)《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80号)

(27)《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令2号)

(28)《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89号)

(29)《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)

(30)《危险化学品目录》(2015版,2022调整版)

(31)《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)

(32)《危险化学品企业安全风险隐患排查治理通则》(应急〔2019〕78号)

(33)《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016年)》(安监总科技〔2016〕137号)

(34)《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)

(35)《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》(安监总科技〔2015〕63号)

(36)《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》(安监总厅安健〔2015〕124号)

(37)《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》(安监总厅安健〔2018〕3号)

(38)《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三〔2015〕80号)

(39)《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》(安监总厅管三函〔2014〕5号)

(40)《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》(安监总厅管三〔2013〕39号)

(41)《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》(安监总厅管三〔2011〕142号)

(42)《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》(安监总管三〔2011〕95号)

(43)《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》(安监总管三〔2013〕12号)

(44)《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116号)

(45)《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》(安监总管三〔2013〕3号)

(46)《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)》(安监总管三〔2017〕121号)

(47)《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)

(48)《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》(安监总管三〔2016〕62号)

(49)《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》(安监总管三〔2014〕46号)

(50)《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》

(安监总管三〔2014〕68号)

(51)《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》(安监总管三〔2014〕94号)

(52)《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》(安监总管三〔2014〕116号)

(53)《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》(安监总管三〔2013〕76号)

(54)《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》(安监总管三〔2013〕88号)

(55)《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》(安监总管三〔2010〕186号)

(56)《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化〔2007〕255号)

(57)《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)

(58)《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)

(59)《涉及危险化学品安全风险的行业品种目录》(安委〔2016〕7号)

(60)《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)

(61)《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)

(62)《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)

(63)《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)

(64)《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》(住房和城乡建设部令第58号)

(65)《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2024年 第7号)

(66)《市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告》(国家市场监督管理总局公告2021年 第41号)

(67)《高毒物品目录》(卫法监发〔2003〕142号)

(68)《企业安全生产标准化建设定级办法》(应急〔2021〕83号)

(69)《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)和《关于将4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基-N-(4-哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》(公安部 商务部 国家卫生健康委员会 应急管理部 海关总署 国家药品监督管理局, 2024年8月2日)

10.4.3 地方性法规、规章和其他规范性文件

(1)《安徽省安全生产条例(2017版)》(安徽省人民代表大会常务委员会公告第61号)

(2)《安徽省消防条例》(2010年8月21日安徽省第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议通过)

(3)《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)

(4)《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)

(5)《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)

(6)《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)

(7)《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)

(8)《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)

(9)《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)

(10)《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)

(11)《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)

(12)《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)

(13)《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)

(14)《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)

(15)《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)

(16)《安庆市危险化学品安全管理条例》(2019年5月1日实施)

(17)《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)

(18)《关于印发<安庆市聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作实施方案>的通知》(庆应急〔2021〕36号)

(19)《关于印发<安庆高新区危险化学品禁限控目录>的通知》(庆高新发〔2021〕19号)

(20)《关于进一步加强危险化学品企业变更管理工作的通知》(庆应急函〔2024〕32号)

(21)《安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠性论证实施办法》(皖经信安全函〔2023〕191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)
- (13)《建筑抗震设计标准(2024年版)》(GB50011-2010)
- (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)《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008, 2018年版)
- (18)《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)
- (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/GX1-2022)
- (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》 (GB5083-1999)
- (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) 《低压配电设计规范》 (GB50054-2009)
- (33) 《通用用电设备配电设计规范》 (GB 50055-2011)
- (34) 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- (35) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- (36) 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T50770-2013)
- (37) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019)
- (38) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 (GB50069-2002)
- (39) 《构筑物抗震设计规范》 (GB50191-2012)
- (40) 《化学工业给水排水管道设计规范》 (GB50873-2013)
- (41) 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》 (TSG D0001-2009)
- (42) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
- (43) 《石油化工工厂布置设计规范》 (GB50984-2014)
- (44) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)

(45)《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)

(46)《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

(GB/T29639-2020)

(47)《石油化工装置防雷设计规范》(GB50650-2011, 2022版)

(48)《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022)

(49)《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50453-2008)

(50)《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023)

(51)《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》

(GB39800.2-2020)

(52)《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003)

(53)《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH/T3011-2011)

(54)《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011)

(55)《石油化工给水排水系统设计规范》(SH/T 3015-2019)

(56)《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》行业标准第1号修改单 (SH/T3022-2019/XG1-2021)

(57)《石油化工仪表安装设计规范》(SH/T3104-2013)

(58)《石油化工给水排水管道设计规范》(SH3034-2012)

(59)《石油化工管道设计器材选用规范》(SH/T3059-2012)

(60)《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH3047-2021)

(61)《石油化工仪表接地设计规范》(SH/T3081-2019)

(62)《石油化工仪表供电设计规范》(SH/T3082-2019)

(63)《石油化工分散控制系统设计规范》(SH/T3092-2013)

- (64) 《石油化工钢结构防火保护技术规范》 (SH/T3137-2013)
- (65) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB17914-2013)
- (66) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013)
- (67) 《化工建设项目安全设计管理导则》 (AQ/T3033-2022)
- (68) 《化工过程安全管理导则》 (AQ/T 3034-2022)
- (69) 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007)
- (70) 《有毒作业场所危害程度分级》 (AQ/T4208-2010)
- (71) 《危险化学品储罐区作业安全通则》 (AQ3018-2008)
- (72) 《化工企业定量风险评价导则》 (AQ/T 3046-2013)
- (73) 《化工企业总图运输设计规范》 (GB 50489-2009)
- (74) 《化学品分类和危险性公示》 (GB 13690-2009)
- (75) 《化工企业安全卫生设计规定》 (HG 20571-2014)
- (76) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》 (HJ 2025-2012)
- (77) 《压力管道使用登记管理规则》 (TSG D5001-2009)
- (78) 《企业安全生产标准化基本规范》 (GB/T33000-2016)
- (79) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)
- (80) 《建筑防火通用规范》 (GB 55037-2022)
- (81) 《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022)
- (82) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB 30871-2022)
- (83) 《石油化工过程风险定量分析标准》 (SH/T 3226-2024)

10.5 收集的文件、资料目录

表 10-43 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	建设项目的可行性研究报告
5	反应安全风险评估报告
6	国内首次使用化工工艺安全可靠性论证报告
7	建设项目所在区域的地质、气象、水文环境状况资料
8	总平面布置图
9	工艺流程说明
10	其他资料

10.6 其他附件

- (1) 委托书
- (2) 企业营业执照
- (3) 项目备案表
- (4) 反应安全风险评估报告结论
- (5) 国内首次使用化工工艺安全可靠论证意见的函
- (6) 区域位置图
- (7) 总平面布置图