

编号：皖 WH20260700023

安徽曜航科技有限责任公司
1.5 万吨/年硅涂料添加剂建设项目
安全条件评价报告
(报批稿)

建设单位：安徽曜航科技有限责任公司

建设单位法定代表人：王长青

建设项目单位：安徽曜航科技有限责任公司

建设项目单位主要负责人：王长青

建设项目单位联系人：王长青

建设项目单位联系电话：13365567888

二〇二六年七月

安徽曜航科技有限责任公司
1.5 万吨/年硅涂料添加剂建设项目
安全条件评价报告

评价机构名称：安徽瑞祥安全环保咨询有限公司

资质证书编号：APJ-（皖）019

法定代表人：郑为永

审核定稿人：孙红敏

评价负责人：田莉娟

评价机构联系电话：0556-5321589



二〇二六年七月



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码9134080079010353X5

机构名称: 安徽瑞祥安全环保咨询有限公司

办公地址: 安徽省安庆市高新区技术产业开发区和平路 366 号

法定代表人: 张五永

证书编号: APJ-(皖)-019

首次发证: 2021 年 06 月 22 日

有效期至: 2031 年 07 月 15 日

业务范围: 石油加工业, 化学原料, 化学品及医药制造业。

此件用于: 瑞祥公司安全评价报告

再次复印无效



安徽曜航科技有限责任公司 1.5 万吨/年硅涂料添加剂

建设项目安全条件评价报告

评价人员信息表

	姓名	专业	资格证书编号	签字
项目负责人	田莉娟	安全		
项目组成员	赵明	自动化		
	胡玲燕	化工机械		
	方卫华	化工工艺		
	陈明广	安全		
	夏炎	电气		
报告编制人	田莉娟	安全		
	方卫华	化工工艺		
报告内审人员	王斌	自动化		
过程控制负责人	刘根	机械		
技术负责人	孙红敏	化工工艺		

编制说明

安徽曜航科技有限责任公司（以下简称“曜航公司”）成立于 2026 年 1 月 9 日，注册地址位于安徽省安庆市大观区十里乡茅清路 189 号院内 14 栋，法定代表人为王长青，主要从事硅溶胶、工业盐（不含危险化学品）等生产及销售。

2018 年，曜航公司投资人王长青在安庆市大观区纬九路成立了安庆远航化工有限公司（以下简称：远航化工），并于 2021 年投资建设了 4 万吨/年硅涂料添加剂项目，因其厂区在长江干支流岸线一公里管控范围内，远航化工拟将生产装置、储存设施等全部拆除。投资人王长青拟重新选址在安庆大观经济开发区联盟片区新建安徽曜航科技有限责任公司 1.5 万吨/年硅涂料添加剂建设项目（以下简称“本项目”）。

安徽曜航科技有限责任公司 1.5 万吨/年硅涂料添加剂建设项目由安徽曜航科技有限责任公司投资建设，主要产品为硅涂料添加剂（即硅溶胶），硅溶胶是无定形二氧化硅在水中的分散体系，其主要成分为二氧化硅和水。依据《危险化学品目录》（2015 年版，2026 年修订）、《应急管理部等 10 部门关于调整〈危险化学品目录（2015 版）〉的公告》（应急管理部等十部门公告[2022]第 8 号）、《将 3-氯丙炔、2-碘酰基苯甲酸、2-重氮乙酰乙酸对硝基苄酯、甲磺酰基叠氮、2-硝基-3-甲基苯甲酸等 5 种化学品纳入〈危险化学品目录（2015 版）〉的公告》（应急管理部等十部门公告[2026]第 3 号）、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》进行辨识，本项目产品硅涂料添加剂、副产品工业盐氯化钠均不属于危险化学品；本项目生产过程中使用的原料盐酸、液碱属于危险化学品。因此，本项目为新建的危险化学品使用项目。

依据《危险化学品安全使用许可证实施办法》（安监总局令[2012]第 57 号）、《危险化学品安全使用许可适用行业目录》（2013 年版）、《危险化学品使用量的数量标准》（2013 年版）等文件辨识，本项目产品列入

安全使用许可使用行业目录“化学试剂和助剂制造”小类；本项目使用的原料未被列入《危险化学品使用量的数量标准》（2013 年版）中。因此，本项目不属于安全使用许可类项目。

为贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保本项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]第 88 号）、《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令[2025]第 64 号）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2013]第 645 号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令[2012]第 45 号，2015 年修订）等有关法律法规的要求，本项目在可行性研究阶段应依法进行安全条件评价。

2026 年 3 月，受安徽曜航科技有限责任公司委托，我公司承担本项目安全条件评价工作。经对项目危险性分析，辨识出存在的危险有害因素，通过选用合适的安全评价方法对划分的安全评价单元进行定性、定量分析、计算，并在此基础上提出了有针对性的安全对策措施与建议，对其安全条件是否符合国家相关法律、法规、技术标准做出了明确的结论。依据《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）对字号、字体、纸张、排版、印刷、章节设置等的要求，编制完成了《安徽曜航科技有限责任公司 1.5 万吨/年硅涂料添加剂建设项目安全条件评价报告》。

项目评价组在评价过程中得到了安庆市、大观区、高新区应急管理部门相关领导的关心和支持，得到了专家的指导和帮助，得到了建设单位的密切配合，在此表示衷心的感谢！

安徽瑞祥安全环保咨询有限公司

项目评价组

2026 年 7 月

目 录

1 安全评价工作经过	1
1.1 前期准备	1
1.2 评价工作的对象、内容及范围	1
1.3 评价工作的经过和程序	2
1.3.1 安全评价的工作经过	2
1.3.2 安全评价的程序	2
2 建设项目概况	3
2.1 建设单位的概况	3
2.2 建设项目的概况	4
2.2.1 项目基本情况	4
2.2.2 项目主要技术、工艺情况	6
2.2.3 项目地理位置、用地面积及生产规模	8
2.2.4 主要原辅材料、品种概况	10
2.2.5 项目生产的工艺流程及主要装置与上下游生产装置的关系	11
2.2.6 项目配套和辅助工程	16
2.2.7 项目选用的主要装置（设备）和设施	20
2.2.8 主要特种设备	24
2.2.9 建构筑物概况	25
2.2.10 所在地自然条件	26
3 危险有害因素的辨识结果及依据说明	29
3.1 危险有害因素辨识	29
3.2 危险化学品的包装、储存、运输的技术要求及信息来源	32
3.2.1 包装技术要求	32
3.2.2 储存技术要求	32
3.2.3 运输技术要求	32
3.3 主要危险有害因素及其分布	33
3.3.1 泄漏	33
3.3.2 灼烫	34

3.3.3 中毒、窒息	39
3.3.4 爆炸	40
3.4 其它危险有害因素及其分布	42
3.4.1 火灾	42
3.4.2 厂内车辆致害	43
3.4.3 机械致害	43
3.4.4 触电	43
3.4.5 跌落	44
3.4.6 淹溺	44
3.4.7 高处坠落	44
3.4.8 物体打击	44
3.4.9 坍塌	44
3.4.10 起重致害	45
3.4.11 水害	45
3.4.12 其他	45
3.4.13 建设施工过程中的危险、有害因素	46
3.5 重大危险源辨识	49
3.5.1 主要依据	49
3.5.2 重大危险源的判定方法	49
3.5.3 重大危险源辨识过程单元划分	50
3.5.4 重大危险源的判定	50
4 安全评价单元划分结果及理由说明	51
5 采用的安全评价方法及理由说明	53
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	55
6.1 固有危险程度的分析	55
6.1.1 定量分析具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度	55
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	55
6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围和各评价单元的固有危险程度	55
6.2 风险程度的分析	56

6.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性化学品泄漏的可能性	56
6.2.2 泄漏后造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间	57
6.2.3 毒性化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间	57
6.2.4 按其它评价方法的分析评价	57
6.3 事故案例	58
7 安全条件的分析结果	59
7.1 建设项目的安全条件	59
7.1.1 项目选址条件	59
7.1.2 总平面布置	69
7.1.3 建设项目内在的危险有害因素对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响	72
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或者使用后的影响	72
7.1.5 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或使用后的影响	72
7.2 主要技术、工艺和装置、设施及其安全可靠性的分析	73
7.2.1 主要技术、工艺和装置、设施的安全可靠性	73
7.2.2 主要装置、设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况	77
7.2.3 配套和辅助工程满足安全生产需要的情况	78
7.3 事故应急救援	83
7.3.1 事故状态下的清浄下水	83
7.3.2 事故状态下的救援和协作	83
8 安全对策与建议	84
8.1 安全对策与建议	84
8.1.1 项目可行性研究报告中提出的安全对策措施	84
8.1.2 本报告提出的安全对策措施与建议	89
8.2 评价结论	101
9 与建设单位交换意见情况	103

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备

2026 年 3 月，我公司受安徽曜航科技有限责任公司的委托，对本项目进行安全条件评价。委托书签订后，我公司立即组织各专业（含安全工程专业、自动化专业、化工机械专业、化工工艺专业、电气专业等）评价人员成立了项目评价组。依据有关法律法规和技术标准，确定了本项目安全条件评价的对象及评价范围，通过对项目现场进行实地勘察和调研，结合本项目《可行性研究报告》等内容，收集、整理了项目安全条件评价所需的各种法律、法规、文件、资料和建设单位提供的其它基础数据，建立了项目资料库。

1.2 评价工作的对象、内容及范围

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令[2012]第 45 号，2015 年修订）、《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）等相关规定，依据《安全评价委托书》经与该企业充分沟通交流后确定：

（1）评价对象：安徽曜航科技有限责任公司 1.5 万吨/年硅涂料添加剂建设项目的安全条件及安全生产条件。

（2）评价内容：本项目的选址（外部）安全条件，总平面布置，主要装置、设施，储存场所，公用辅助工程，安全管理。

（3）评价范围：安徽曜航科技有限责任公司 1.5 万吨/年硅涂料添加剂建设项目生产装置、储存设施及配套公用辅助工程等。具体包括：综合楼、丁类厂房一及室外设备区、丁类厂房二（预留）、丙类仓库一、丙类仓库二、丁类仓库、戊类罐区及泵区、门卫室、公用工程房、消防水罐、地下初期雨水池、事故水池、污水处理区、非机动车棚等。

1.3 评价工作的经过和程序

1.3.1 安全评价的工作经过

表 1-1 本项目安全条件评价工作过程

序号	安全条件评价工作过程及内容
1	组织相关人员、专家，对本项目进行了风险分析，并签订安全评价合同和安全评价委托书，成立了安全条件评价项目组
2	针对本项目周边环境、总平面布置、主要装置、设施、储存场所、公用辅助工程可能存在的危险、有害因素及其可能发生伤害的程度进行分析、评价，并提出针对性的防范措施，在定性、定量分析评价的基础上得出项目安全条件评价结论，并编制安全条件评价报告初稿
3	进行了本项目安全条件评价报告的公司内部审核
4	根据项目安全条件评价报告审查会专家组意见，对报告进行修改和完善
5	与建设单位交换意见，并得到确认，完成安全条件评价报告

1.3.2 安全评价的程序

根据《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的规定，项目安全评价程序详见下图：

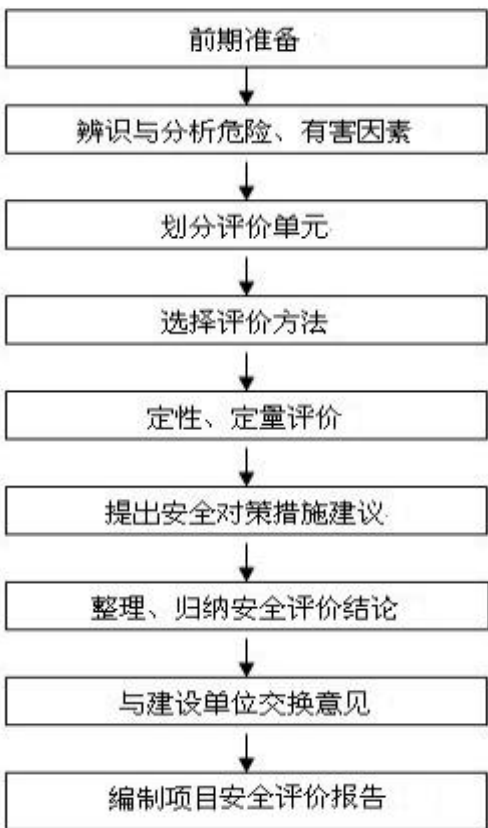


图 1-1 项目安全评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位的概况

安徽曜航科技有限责任公司成立于 2026 年 1 月 9 日，注册地址位于安徽省安庆市大观区十里乡茅清路 189 号院内 14 栋，法定代表人为王长青，主要从事硅溶胶、工业盐（不含危险化学品）等生产及销售。

本项目建设单位曜航公司投资人王长青（法定代表人）于 2018 年 4 月 23 日在安庆市大观区成立了安庆远航化工有限公司，该公司位于安徽省安庆市大观区纬九路 21 号。远航化工于 2021 年在厂区内投资建设了 4 万吨/年硅涂料添加剂项目，并于 2024 年 12 月通过安全设施竣工验收，建成投产。

2025 年 6 月 27 日，安庆高新区管委会发布公告《关于对皖河左岸（山口段）、月山河（石门湖高新段）管理范围划定成果的批复》及附图，安庆远航化工有限公司厂区位于长江干支流岸线一公里范围内。

2026 年 5 月，安徽安庆大观经济开发区管理委员会出具了关于中央环保督察整改项目异地迁建的《情况说明》。明确远航化工异地新建，在大观区茅清路以西、纬三路以南地块，新建安徽曜航科技有限责任公司 1.5 万吨/年硅涂料添加剂建设项目。

远航化工投资人王长青为响应国家长江沿岸环境保护政策，配合安庆市大观区中央环保督察整改方案，将远航化工厂区生产装置、储存设施等全部进行拆除，并新成立了安徽曜航科技有限责任公司，拟于大观区茅清路以西、纬三路以南地块（大观经济开发区联盟片区）投资建设 1.5 万吨/年硅涂料添加剂项目（即本项目）。

表 2-1 建设单位概况表

名称	安徽曜航科技有限责任公司	法定代表人	
注册地址	安徽省安庆市大观区十里乡茅清路 189 号院内 14 栋	联系人	
成立日期	2026 年 1 月 9 日	联系电话	
主要从事	硅溶胶、水玻璃、工业盐（不含危险化学品）生产及销售		

2.2 建设项目的概况

2.2.1 项目基本情况

一、本项目建设的背景及意义

曜航公司法人王长青原在安庆市大观区纬九路投资建设了安庆远航化工有限公司，该公司属于精细化工企业，其厂区位于长江干支流岸线一公里范围内。为了保护长江生态环境、防止化工污染对水体造成影响，曜航公司投资人王长青在大观区政府有关部门的统筹安排下，将远航化工厂区生产装置、储存设施等全部拆除，并在安庆市大观区成立安徽曜航科技有限责任公司，拟在大观经济开发区联盟片区投资新建年产 15000 吨硅涂料添加剂项目。

二、本项目的建设内容包括：

1.5 万吨/年硅涂料添加剂建设项目为新建的危险化学品使用项目，具体建设内容如下表所述。

表 2-2 建设内容一览表

类别	建构筑物名称	主要内容	备注
生产设施	丁类厂房一及室外设备区	布置硅涂料添加剂生产装置，室外布置辅助设备	新建
	丁类厂房二	厂房建成后闲置，为后期项目预留	仅新建厂房
储存设施	丙类仓库一	储存原辅材料、包装桶等	新建
	丁类仓库	储存产品硅涂料添加剂和副产氯化钠工业盐	新建
	丙类仓库二	储存固废、危废等	新建
	戊类罐区及泵区	①31%盐酸储罐（立式固定顶，100m ³ ）4 只； ②超滤水储罐（立式固定顶，100m ³ ）1 只； ③高浓度泡花碱储罐（立式固定顶，100m ³ ）5 只； ④液碱储罐（立式固定顶，100m ³ ）1 只； ⑤预留储罐（立式固定顶，100m ³ ）4 只； ⑥热水罐（立式固定顶，20m ³ ）1 只。 ⑦转料泵 8 台。	新建
公用辅助工程	公用工程房（丙类）	拟布置变配电室、消防泵房、蒸汽锅炉间、维修间、空压间等设备设施	新建
	消防水罐（戊类）	消防水罐	新建
	初期雨水池、事故水池（戊类）	初期雨水池、事故水池	新建
	污水处理区（戊类）	废水处理设施	新建
办公辅助设施	综合楼（民建）	包含中控室、办公生活设施等	新建
	门卫室（民建）	门卫室	新建
	非机动车棚	停放非机动车	新建

二、本项目前期审批等情况

1、项目备案情况

依据《国务院关于发布政府核准的投资项目目录（2016 年本）的通知》（国发〔2016〕72 号）、《安徽省人民政府关于发布安徽省地方政府核准的投资项目目录（2016 年本）的通知》（皖政〔2017〕49 号）、《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）和《安庆市人民政府关于发布安庆市地方政府核准的投资项目目录（2016 年本）的通知》（宜政秘〔2017〕197 号），本项目无需由省、市政府投资主管部门核准，只需在属地备案。

本项目拟选址于大观经济开发区联盟片区，2026 年 3 月 24 日，安庆市大观区发展和改革委员会出具了本项目《备案表》（项目代码：2603-340803-04-01-886963），同意本项目备案。

2、项目用地

2026 年 2 月 24 日，安徽曜航科技有限责任公司与安庆市观达节能环保产业发展有限公司签订了不动产租赁合同，租赁了大观经济开发区联盟片区，纬三路以南、茅清路以西 28 亩工业用地，租期期限自 2026 年 2 月 24 日起至 2031 年 2 月 23 日止。

3、项目总投资

本项目总投资 22300 万元，均为企业自筹。

4、项目班制及定员

本项目总定员拟为 25 人，生产岗位生产人员拟采用四班三运转工作制，、技术、管理等人员实行常白班制，每周工作 5 天，年工作时间约 300 天，年生产 7200 小时。

本项目基本情况详见下表：

表 2-3 建设项目基本情况表

序号	项 目	内 容
1	项目名称	1.5 万吨/年硅涂料添加剂建设项目
2	项目总投资	22300 万元
3	投资单位及出资比例	安徽曜航科技有限责任公司 100%
4	项目建设地点	安徽省安庆市大观经济开发区纬三路（大观经济开发区石化联盟片区）
5	项目类型	新建的危险化学品使用项目
6	建设规模及主要内容	建设规模：1.5 万吨/年硅涂料添加剂 建设内容：丁类厂房一及室外设备区、丁类厂房二、丙类仓库一、丁类仓库、丙类仓库二、戊类罐区及泵区、公用工程房、消防水罐、初期雨水池、事故水池、污水处理区、综合楼、门卫室、非机动车棚等
7	主要原辅材料及产品	原辅料：泡花碱、液碱、盐酸、水，具体见表 2-6； 产品：硅涂料添加剂； 副产品：工业盐（氯化钠）
8	涉及安全许可的危险化学品及其产能	不涉及
9	项目可行性研究报告编制单位	①编制单位：安徽曜航科技有限责任公司 ②编制日期：2025 年 12 月
10	规划选址、用地审批手续	2026 年 2 月 24 日，安徽曜航科技有限责任公司与安庆市观达节能环保产业发展有限公司签订了不动产租赁合同，租赁了大观经济开发区联盟片区，纬三路以南、茅清路以西 28 亩工业用地，租期期限自 2026 年 2 月 24 日起至 2031 年 2 月 23 日止。

2.2.2 项目主要技术、工艺情况

2.2.2.1 本项目产品生产工艺

本项目采用国内常用的工艺离子交换法，具体工艺为：固体泡花碱在一定温度（160℃）熔化后，经稀释、离子交换、调 pH 值、浓缩等工序后得到硅涂料添加剂。该工艺技术简单、成熟、可靠，工艺条件温和，不涉及高温、高压反应，不涉及易燃易爆、可燃物质。

由前述可知，本项目建设单位曜航公司与远航化工为同一法人旗下控股公司。本项目产品及生产工艺技术与安庆远航化工有限公司生产工艺技术基本一致。

远航化工原 4 万吨/年硅涂料添加剂建设项目于 2024 年 10 月通过安全设施竣工验收安全评价并正式投产。投产 1 年多生产线运行正常，产品合格，未发生任何生产安全事故。

2.2.2.2 本项目产业政策分析

根据《安徽省应急管理厅关于严格控制高风险危险化学品建设项目的通知》（皖应急〔2021〕89 号），本项目不涉及光气化、硝化、重氮化、偶氮化工艺，不涉及硝酸铵、硝酸胍、硝基苯系物、硝化纤维素、氯酸钾、氯酸钠等爆炸性化学品，故本项目不属于皖应急〔2021〕89 号文件中规定的高风险危险化学品建设项目。

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发改委令〔2023〕第 7 号），本项目产品均不属于限制类和淘汰类，符合国家产业政策。

根据《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（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号）、《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）和《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）〉的通知》（应急厅〔2024〕86 号），本项目拟采用的工艺技术和设备均不属于淘汰落后类。

依据《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），本项目生产过程中不涉及爆炸品、可燃液体、可燃气体等物质。因此，本项目不属于具有爆炸危险性的建设项目。

依据《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》（安监总管三〔2009〕116 号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）辨识，本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

依据《安庆市危险化学品禁限控目录（试行）》辨识，本项目生产涉及的原材料、产品均未列入安庆市危险化学品禁限控目录。

依据《安庆高新区危险化学品禁限控目录》，本项目生产涉及的原材料、产品均未列入安庆高新区危险化学品禁限控目录，本项目（工艺）未列入禁止、限制和控制类。

2.2.3 项目地理位置、用地面积及生产规模

（1）地理位置

①本项目拟选址于安徽省安庆市大观经济开发区纬三路（原安庆石化联盟片区），具体位置如下图。



②项目所在工业园的情况

本项目拟选址于安徽省安庆市大观经济开发区纬三路（原安庆石化联盟片区），依据选址位于安庆高新化工园区范围内。根据《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（皖政秘[2021]93 号），安庆高新化工园区属于第一批安徽省化工园区。根据《关于调整淮北临涣等 12 个化工园区安全风险等级的公告》（安徽省应急管理厅公告 2024 年第 3 号），安庆高新化工园区通过了省安委会办公室组织的化工园区安全风险评估等级复核，为 D 级安全风险园区。该园区周边交通便利，园区道路四通八达，运输条件优越。

③项目周边情况

根据现场调查，本项目东侧为区间道路（规划待建）和空地；南侧为安庆石油化工总厂联盟化工厂办公楼（拟拆迁为空地）；西侧为安徽德莱美科技有限公司（项目规划用地）；北侧为纬三路（在建）和空地。

表 2-4 本项目周边情况

东侧为区间道路（规划）和空地	南侧为安庆石化联盟办公楼（拟拆迁为空地）
	
西侧为安徽德莱美科技有限公司（项目规划用地）	北侧为纬三路（在建）和空地
	

(2) 项目用地面积

本项目用地面积约 28 亩。

(3) 生产规模

本项目产品生产规模具体情况如下表：

表 2-5 本项目产品、副产品的生产规模一览表

序号	类别	产品名称	产量 (t/a)	是否属于 危险化学品	是否属于 安全许可范围	备注
1	产品	硅涂料添加剂	15000	否	否	外售
2	副产品	工业盐（氯化钠）	1700	否	否	外售

2.2.4 主要原辅材料、品种概况

根据曜航公司提供的资料，结合项目的生产工艺，本项目原辅材料年用量、产品产量、储存量、储存方式、运输（送）方式等指标见下表。储罐内存放的物料量按储罐充装系数 100%和该公司实际需求综合考虑，仓库内存放的物料量按该公司提供数量计，年生产按 300 天计（考虑整包装的量）。

表 2-6 本项目原辅材料、品种概况表

序号	类别	名称	性状	规格 (%)	危险化学品目录中	年耗量 (t/a)	最大储存量	储存方式	储存场所	运输（送）方式
1	原辅料									
2										
3										
4										
5										
6	产品									
7	副产品									
8	三废									
9										
10										

2.2.5 项目生产的工艺流程及主要装置与上下游生产装置的关系

2.2.5.1 本项目产品生产工艺流程

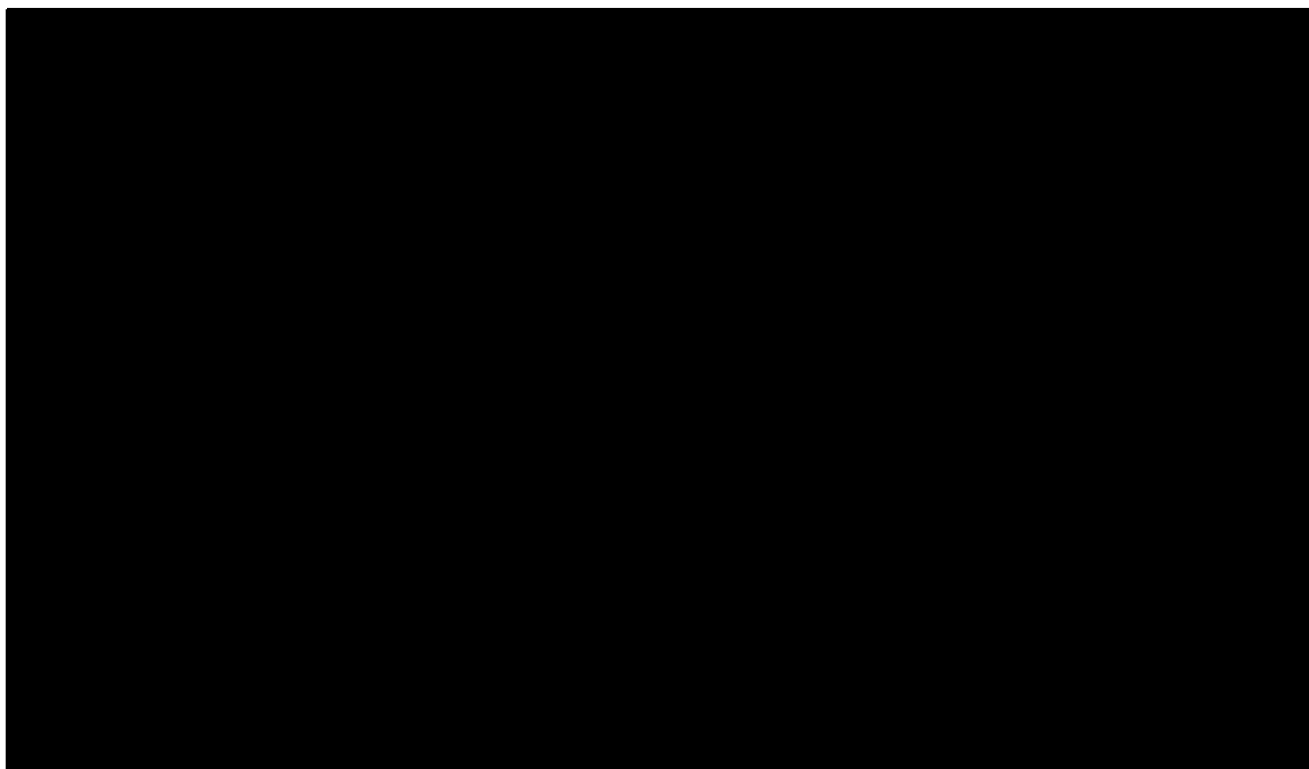
1、硅涂料添加剂产品生产工艺流程

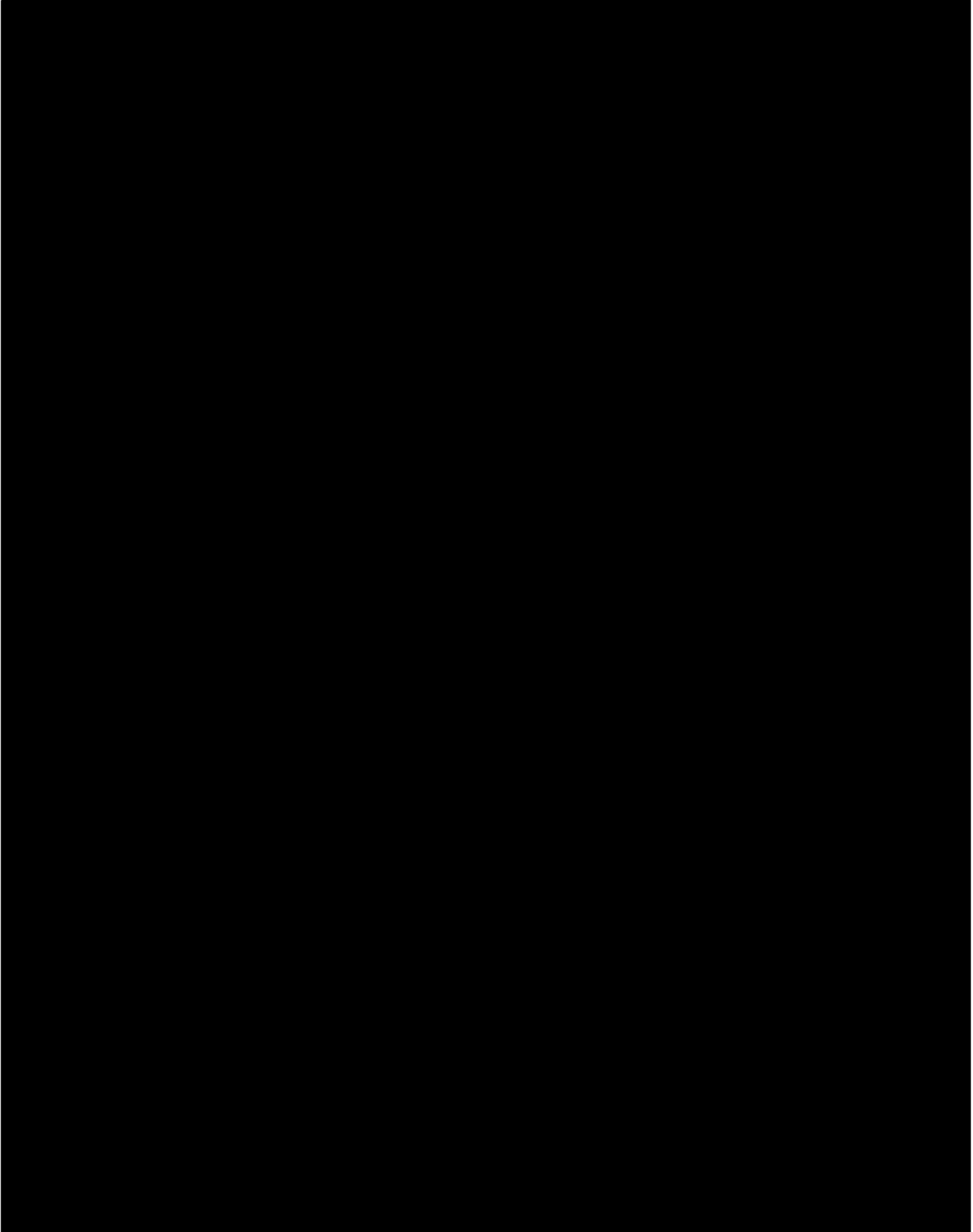
(1) 配酸、配碱

配酸：首先向配酸罐（V-0401A~B）加入水，达到工艺液位时，关闭自来水管道上开关阀；然后用输送泵通过管道将 31% 盐酸泵入配酸罐（V-0401A~B），达到工艺液位时，关闭 31% 盐酸进料管道上的开关阀；开启稀盐酸输送泵打循环，取样化验合格后得到 6% 的盐酸溶液，稀盐酸泵入 6% 盐酸储罐（V0402）内暂存。

配碱（在丁类厂房一内配碱）：向液碱配料罐（V0403）内加入水（后期少量加入蒸汽冷凝水和超滤稀水），液位达到设定值后，关闭水管道上开关阀，再通过液碱输送泵缓慢加入 30% 液碱，液位达到设定值后，关闭液碱管道上的开关阀和停止液碱输送泵，开启液碱配料罐（V0403）搅拌器，取样化验合格后得到 12~15% 的液碱，通过输送泵打入液碱计量槽（V0406A~B）备用。

(2) 溶解





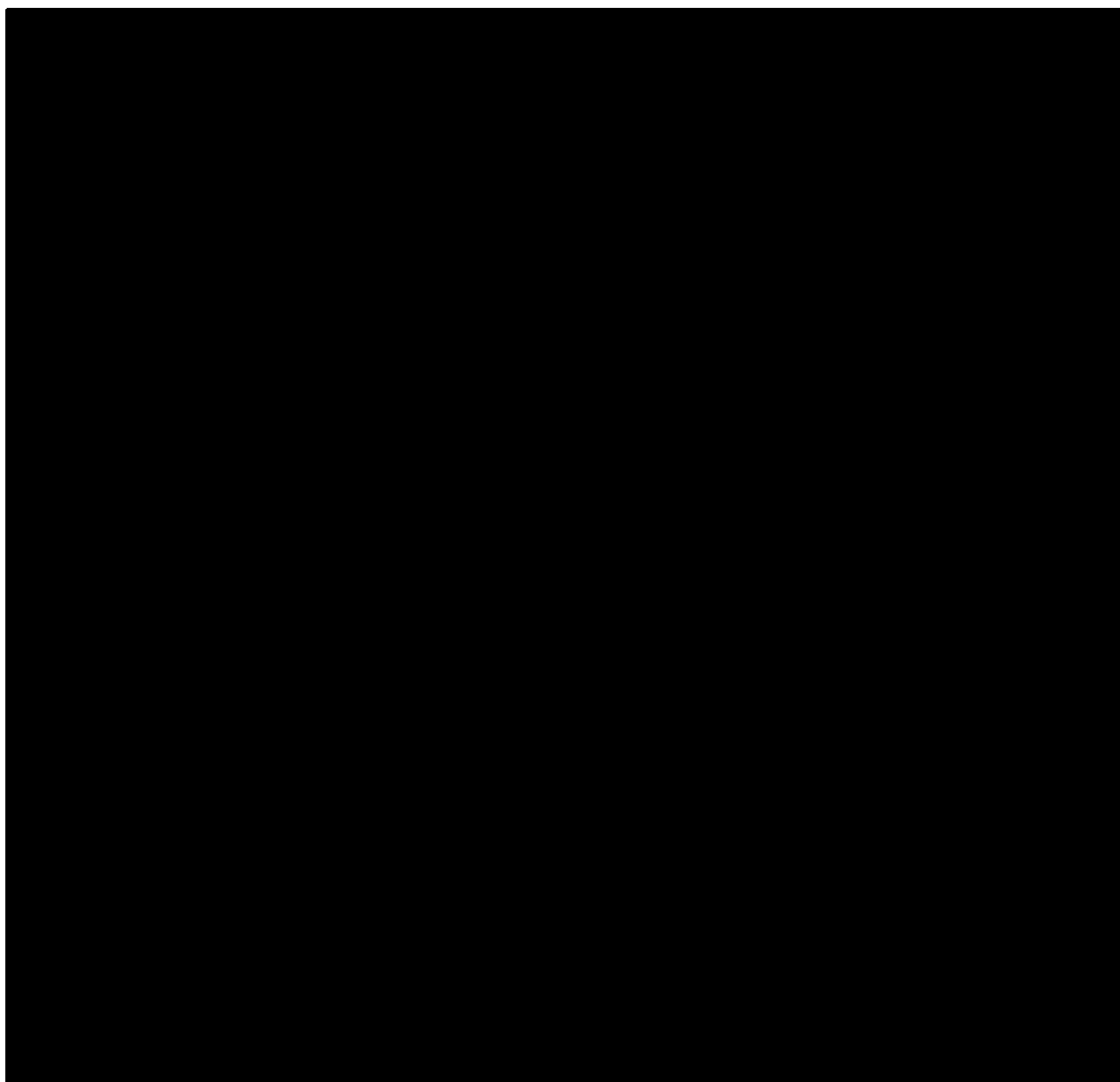
（6）浓缩

将粗品收集槽（V0411）内的硅溶胶通过粗品输送泵泵入超滤器（F0401A~D）50℃进行脱水浓缩，产生的热水自流至室外热水收集池，成品

进入浓缩罐（V0412A~D）收集得到 30%硅溶胶，通过浓缩输送泵泵入成品储罐（V0601A~J），成品储罐拟设置于丁类仓库。

（7）灌装

丁类仓库成品储罐（V0601A~J）中的成品硅涂料添加剂，由成品输送泵充装至槽车外运；或由计量泵输送至吨桶（或 250 公斤桶）包装，装桶后汽车外运。



2.2.5.2 三废处理的工艺流程

1、废水处理工艺

本项目废水主要包括离子交换柱清洗废水、水喷淋废水、包装桶清洗废水、地面冲洗水、初期雨水及生活污水、脱盐水排水等。

厂区污水处理站采用“油水分离+水解酸化+微电解+接触氧化（A/O）生化处理”处理工艺。低浓度生产废水及初期雨水经收集管道进入低浓度废水收集池暂存，充分均质均量后，经提升泵泵入低浓度废水反应池，依次投加碱、PAC、PAM，在气搅拌的作用下充分反应后，经进料泵泵入固液分离机进行泥水分离，滤液自流进入外排前混合水池暂存，检验合格后经外排水泵泵入园区管网。

高浓度离子交换废水经管道收集进入高浓度废水收集池，经提升泵泵入高浓废水反应池，依次投加碱、PAC、PAM，在气搅拌的作用下充分反应后，经进料泵泵入固液分离机进行泥水分离，滤液自流进入中间水池暂存，定期自动泵入低温蒸发器进行浓缩，浓缩液经转运泵泵入低温结晶机进一步浓缩减容，冷凝液资料进入回用水箱，定期用于生产线回用。

低温蒸发器分为低温浓缩机和低温结晶机两个主要部分，废水经低温压缩机循环加热，射流循环泵抽真空浓缩后（30-45℃，90Pa）脱去大部分水形成浓缩原液，蒸馏水经压缩机循环降温冷凝后收集至水箱回用。

浓缩原液通过泵送至低温结晶机中，通过制冷压缩机低温，真空泵负压（20-35℃，90Pa）下将剩余水分蒸发，得到固体工业盐；蒸馏水通过冷却水塔冷凝回收，返回产线再次利用。

2、废气处理工艺

本项目有组织废气主要是工艺过程中产生。包括配酸过程、树脂酸洗再生过程中产生的盐酸雾以及罐区盐酸储罐呼吸产生的酸气。配酸罐、离子树脂交换柱、盐酸储罐均为密闭设备，上述废气均经管道收集后输送至丁类车间一东侧室外设备区水喷淋塔二级水喷淋吸收处理，最终废气经 1 根 15 米高排气筒排放。

锅炉采用低氮燃烧技术，烟气由 1 根 15 米高排气筒排放。

3、固废处理工艺

本项目拟于丙类仓库二设置危废储存间，生产过程中产生的固废、危废，拟暂存于丙类仓库二内，定期委托具有危险废物处理、经营资质的单位进行

处理，在转移处理危险废物过程中，拟严格执行危险废物转移联单制度。

2.2.5.3 主要装置与上下游装置的关系图

本项目主要装置与上下游装置的关系图

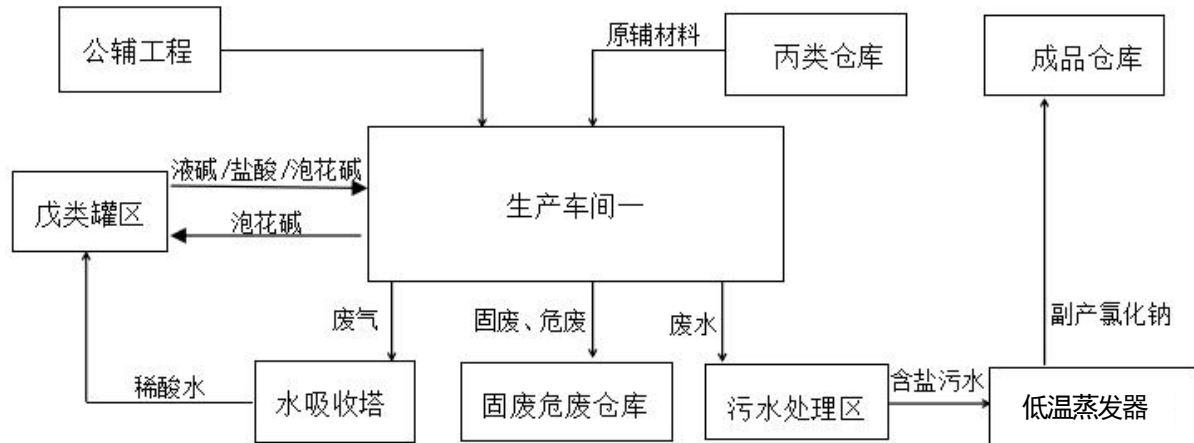


图 2-6 本项目主要装置与上下游装置的关系图

2.2.5.4 主要装置、设施的布局

本项目厂区可划分为厂前区、生产储存区和辅助区。厂前区与生产储存区之间采用围墙进行分隔，围墙上设置二道门作为员工通道。

厂前区：位于厂区西北角，拟设置综合楼、门卫室、非机动车棚。综合楼内拟设置中控室、行政办公室等场所。

生产储存区：位于厂区中部，包含丁类厂房一及室外设备区、丁类厂房二、丙类仓库一、丁类仓库、丙类仓库二、戊类罐区及泵区。戊类罐区内拟设置 15 只 100m³ 立式固定顶储罐，分别为 31%盐酸储罐 4 只、超滤水储罐 1 只、预留储罐 4 只、30%液碱储罐 1 只、泡花碱溶液储罐 5 只。1 只 20m³ 立式固定顶热水储罐，配套泵区及装卸区拟设置在罐区北侧。

辅助区：位于厂区西南角和东北角位置，西南角拟设置污水处理区、公用工程房和消防水罐，东北角拟设置初期雨水池和事故水池。公用工程房内设消防泵房、变配电室、蒸汽锅炉房、维修间、空压间等。

本项目拟在厂区北侧面向纬三路设置 1 个人流通道和 1 个物流通道，实行人货分流；东侧面向区间路设置应急通道 1 个。

本项目生产储存区拟设置环形道路，主要道路宽度 6m，次要道路宽 4m，

转弯半径 9 米，并在厂区东南角设置运输回转场地。厂内道路与厂区外部道路连为一体，运输方便快捷，条件良好，能够满足应急疏散及消防救援要求。

厂区总平面布置情况详见附件中的厂区总平面布置图。

2.2.6 项目配套和辅助工程

(1) 供电

本项目电源拟引自园区变电所 10kV 线路，拟在位于公用工程房的配电室内设置 1 台干式变压器，变压器容量为 500kVA。另外，本项目拟在公用工程房内设置 1 台 200kW 柴油发电机作为紧急情况下的备用电源。

本项目消防、事故照明、火灾自动报警系统等为二级负荷供电，其他生产以及生产辅助设施为三级负荷。

本项目设备总装机功率约 350kW，二级负荷为 17.2kW，三级负荷为 332.8kW。

本项目 DCS 控制系统拟设 UPS 供电，UPS 电源为成套配备。UPS 电源供电规格为 220V AC 50HZ，电源容量为 3kVA、380/220A。

本项目火灾报警系统拟由配电室直接配电，在机柜内拟设置 UPS 不间断备用电源，在市电故障的情况下，UPS 电源可在 10ms 内自动投入，保证设备正常工作。

(2) 供水

本项目供水拟引自园区市政供水管网，接入厂区总管管径为 DN50，供水压力约为 0.3~0.4MPa，本项目总用水量约 30t/h。

本项目锅炉使用去离子水作为水源，拟设置 1 台纯水机组为锅炉提供去离子水水源。

本项目拟设低温蒸发器对高浓度废水进行除盐。拟在污水处理区内设置 1 台 10m³/h 循环冷却水塔，为低温蒸发器提供循环冷却水。本项目低温蒸发器的循环冷却水最大需求量约为 10m³/h。低温蒸发器自带低温制冷压缩机，

为低温蒸发器提供制冷量。

（3）排水

本项目排水拟实行清污分流，分为雨水排水系统、生产污水排水系统、生活污水排水系统、事故水排水系统。

①雨水：本项目拟设置 1 座初期雨水池，初期雨水全部收集至初期雨水池，排入厂区污水处理区进行处理；清净水经汇集后直接排入市政雨水管网。

②生产污水：本项目污水收集后，经加碱中和、压滤等预处理后，含盐高浓废水泵入低温蒸发器蒸发处理，蒸发过程产生的冷凝水收集至冷凝水罐，浓缩废水冷却、结晶脱水后产生副产品工业盐氯化钠，最终废水和低浓废水排入污水处理装置区处理，达标后排入园区污水处理厂。

③生活污水：生活污水经化粪池预处理后，排至污水处理区进行处理，处理达标后排入园区污水处理厂。

④事故水排水：本项目拟设置 1 座事故水池，事故状态下泄漏的液态物料及事故扑救水，拟排入厂内事故水池集中收集。

（4）供热

本项目根据生产工艺的用热需求，采用蒸汽和热水供热，拟在位于公用工程房的蒸汽锅炉房内设置 1 台 6t/h 的蒸汽锅炉供应生产所需蒸汽。

罐区拟设置热水罐 1 台，热水罐热水来源于罐区泡花碱储罐高温压料蒸汽冷却得到。该热水主要作为车间泡花碱溶解使用。丁类车间一室外设备区拟设热水收集池 1 座，回收蒸汽冷凝水和超滤水，用于车间泡花碱溶解使用。

（5）供天然气

本项目蒸汽锅炉拟采用天然气作为燃料。本项目所需天然气拟由园区天然气管网统一供应，从供气主管引入压力 0.3MPa 的天然气管道进入厂区，厂区内拟设置天然气调压柜，调压后接至蒸汽锅炉作为燃料使用。

（6）仪表空气

本项目拟在公用工程房内设置 1 台 $500\text{Nm}^3/\text{min}$ 的空压机和 1 只 5m^3 的压缩空气储罐，供气压力为 0.8MPa ，为本项目提供仪表用气。

（7）防雷防静电

本项目主要建（构）筑拟按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）进行设计，各用电设备、工艺设备及土建轻钢结构等外露导电部分拟进行等电位联接。

防雷接地、保护接地、防静电接地、工作接地拟采用共用接地体，构成统一的接地网，敷设方式为埋地敷设或沿电缆桥架敷设，利用建（构）筑物结构主筋和基础钢筋作为主要接地极。

（8）消防

①消防水系统

本项目厂区消防水源拟接自园区 DN200 供水管网，消防进水管径拟为 DN100。本项目拟在公用工程房东侧设置 2 只消防水罐，消防泵房拟设置在公用工程房内。厂区内拟设置室外消火栓系统和室内消火栓系统。

消防泵房拟设消防水泵两台，一台电动消防水泵为主泵（ $Q=40\text{L/s}$ 、 $H=60\text{m}$ ），一台柴油消防水泵为备用泵（ $Q=40\text{L/s}$ 、 $H=60\text{m}$ ）。消防泵房内设置增压稳压装置一套，稳压泵两台（一用一备， $Q=2.5\text{L/s}$ 、 $H=38\text{m}$ 、 $N=22\text{kW}$ ）。

②移动式灭火器

为了扑灭初期火灾和小型火灾，本项目拟在厂前区、生产储存区、辅助区等建（构）筑物内配备一定数量的移动式灭火器材，具体类型包括手提式 ABC 类干粉灭火器、推车式 ABC 类干粉灭火器、手提式二氧化碳灭火器等。

（9）电信

本项目电信设施主要包括行政管理电话系统、生产调度电话系统、无线对讲系统、生产扩音呼叫系统、工业电视监视系统和火灾自动报警系统。

①行政管理电话和生产调度电话

本项目拟在生产车间的有关岗位和部门设立行政管理电话分机和厂生产调度电话分机。

②无线对讲系统

为满足装置开工、巡回检查、设备检修等移动性通信联络的需要，本项目拟配备无线对讲机进行通讯。

③扩音呼叫系统

本项目拟在厂区内设置扩音呼叫系统，用于平时生产指挥及事故时的紧急呼叫和广播。

④工业电视监视系统

本项目拟在厂区内的重要场所设置工业电视监视系统，信号引入中控室，中控室内设置显示屏方便操作人员了解现场情况。

⑤火灾自动报警系统

本项目拟在厂区内设置火灾自动报警系统，报警信号引入中控室，并在生产车间、仓库等场所设置手动火灾报警按钮。

2.2.7 项目选用的主要装置（设备）和设施

本项目涉及的主要生产装置设备如下表所述。

表 2-7 本项目主要生产装置设备一览表

序号	设备位号	设备名称	规格型号	材质	数量	操作温度 /°C	操作压力 /MPa	操作介质	是否为 特种设备	备注
丁类厂房一										
1.	V0401A~B	配酸罐	20m ³ (Φ2500*4500)	玻璃钢	2	常温-50	常压	盐酸	否	
2.	V0402	6%盐酸储罐	55m ³ (Φ4000*4500)	玻璃钢	1	常温-50	常压	6%盐酸	否	
3.	V0403	液碱配料罐	30m ³ (Φ3200*4500)	碳钢 CS	1	常温-50	常压	液碱	否	
4.	V0404A~B	低浓度液态泡花碱储罐	30m ³ (Φ3200*4500)	碳钢 CS	2	50	常压	低浓度液体泡花碱	否	
5.	V0405	液碱计量罐	8m ³ (2000*2000*2000mm)	碳钢 CS	1	50	常压	液碱	否	
6.	V0406A~B	泡花碱计量罐	20m ³ (2000*5000*2000mm)	碳钢 CS	2	50	常压	泡花碱	否	
7.	V0407A~F	4%硅酸收集槽	17m ³ (2300*6300*1200mm)	混凝土	6	常温	常压	4%硅酸	否	
8.	V0408	热水收集池	2000*20000*1200mm	混凝土	1	80	常压	水	否	
9.	V0409	一次酸收集池	2000*18000*1200mm	混凝土	1	常温	常压	离子树脂、酸水	否	
10.	V0410	二次酸收集池	2000*14000*1200mm	混凝土	1	常温	常压	离子树脂、酸水	否	
11.	V0411	粗品收集槽	80m ³ (4000X17000X1200mm)	混凝土	1	常温	常压	粗品硅溶胶	否	
12.	V0412A~D	浓缩罐	55m ³ (Φ4000*4500)	碳钢 CS	4	常温-50	常压	硅溶胶	否	

序号	设备位号	设备名称	规格型号	材质	数量	操作温度 /°C	操作压力 /MPa	操作介质	是否为 特种设备	备注
13.	V0413A~B	粗品硅溶胶储罐	55m ³ (Φ4000*4500),	碳钢 CS	2	常温-50	常压	粗品硅溶胶	否	
14.	V0414	液碱收集槽	20m ³ (4000*5500*1200mm)	混凝土	1	常温	常压	液碱	否	
15.	R0401A~L	离子交换柱	10m ³	碳钢 CS+ 防腐涂料	12	常温	常压	液态泡花碱、 离子树脂、稀 盐酸	否	
16.	R0402A~E	反应釜	Φ2600*2800 立式 20m ³	碳钢 CS	5	釜内: 95	釜内: 常压	硅溶胶、液碱	是	
						夹套: 100-110	夹套: 0.3	蒸汽		
17.	R0403A~C	静压反应釜	20m ³ (Φ2800×3000), 开 孔尺寸 Φ3200	不锈钢	3	釜内: 160	0.6	泡花碱	是	
						夹套: 170	0.7	蒸汽		
18.	P0401A~B	稀盐酸输送泵	/	组合件	2	/	/	稀盐酸	否	
19.	P0402A~B	6%稀盐酸输送泵	/	组合件	2	/	/	6%稀盐酸	否	
20.	P0403A~B	液碱输送泵	/	组合件	2	/	/	液碱	否	
21.	P0404A~B	泡花碱输送泵	/	组合件	2	/	/	泡花碱	否	
22.	P0405A~F	4%硅酸输送泵	/	组合件	6	/	/	4%硅酸	否	
23.	P0406A~F	粗品输送泵	/	组合件	6	/	/	粗品硅溶胶	否	
24.	P0407A~B	浓缩液输送泵	/	组合件	2	/	/	浓缩液	否	
25.	P0408A~B	成品输送泵	/	组合件	2	/	/	成品硅溶胶	否	
26.	F0401A~D	超滤器	DJD×20*3 Q=160m ³ /h, 扬程: 20~30m	304	4	50	常压	硅溶胶、水	否	
27.	/	行车	3t	组合件	1	/	/	/	是	

序号	设备位号	设备名称	规格型号	材质	数量	操作温度 /℃	操作压力 /MPa	操作介质	是否为 特种设备	备注
28.	T-0301A~B	水喷淋塔	Φ 2500×6000	PP	2	常温	常压	水	否	尾气处理 设施
29.	P0309A~D	循环泵	流量 Q=30m³ /h，扬程： 20~30m	PP	4	/	/	水	否	
戊类罐区										
1.	V0901	液碱储罐	100m³ (Φ4200×7500)	碳钢 CS	1	罐内： 30	常压	液碱	否	
						内盘管： 100	0.1	蒸汽		
2.	V0902A~D	31%盐酸储罐	100m³ (Φ4200×7500)	玻璃钢	4	常温	常压	31%盐酸	否	
3.	V0903	超滤水储罐	100m³ (Φ4200×7500)	碳钢 CS	1	常温	常压	超滤水	否	
4.	V0904A~E	高浓度液态泡花碱储罐	100m³ (Φ4200×7500)	碳钢 CS	5	100	常压	高浓度泡花碱	否	
5.	V0905	热水储罐	20m³ (Φ2500*4500)	碳钢 CS	1	80	常压	热水	否	
6.	V0906~9	预留储罐	100m³ (Φ4200×7500)	碳钢 CS	4	常温	常压	/	否	
7.	P0901A~B	液碱输送泵	流量 Q=30m³ /h，扬程： 20~30m	组合件	2	/	/	液碱	否	
8.	P0902A~B	31%盐酸输送泵	流量 Q=30m³ /h，扬程： 20~30m	组合件	2	/	/	31%盐酸	否	
9.	P0903A~B	热水输送泵	流量 Q=30m³ /h，扬程： 20~30m	组合件	2	/	/	水	否	
10.	P0904A~B	泡花碱输送泵	流量 Q=30m³ /h，扬程： 20~30m	组合件	2	/	/	液体泡花碱	否	
丁类仓库										
1.	V0601A~J	成品储罐	100m³ (Φ4200×7500)	碳钢 CS	10	常温	常压	产品	否	
2.	P0601A~F	成品输送泵	流量 Q=30m³ /h，扬程： 20~30m	组合件	6	/	/	产品	否	
公辅工程										

序号	设备位号	设备名称	规格型号	材质	数量	操作温度 /°C	操作压力 /MPa	操作介质	是否为 特种设备	备注
1.	X-0302	空压机	500Nm ³ /min	组合件	1	常温	0.8	空气	否	公用工程 房
2.	V-0313	压缩空气缓冲罐	5m ³	碳钢	1	常温	0.8	空气	是	
3.	/	蒸汽锅炉	6t/h	组合件	1	190	1.4	中压蒸汽	是	
4.	V-0312	蒸汽缓冲罐	1m ³	碳钢	1	170	0.7	低压蒸汽	是	
5.	/	变压器	500kVA	组合件	1	/	/	/	否	公用工程 房
6.	/	柴油发电机	200kW	组合件	1	/	/	/	否	
7.	/	UPS 电源	3kVA、380/220A	组合件	1	/	/	/	否	
8.	/	叉车	3t	组合件	1	/	/	/	是	
9.	/	电梯	1t	组合件	1	/	/	/	是	综合楼
10.	/	电动消防泵	流量 Q=40L/s、H=60m	组合件	1	/	/	/	否	消防泵房
11.	/	柴油消防泵	流量 Q=40L/s、H=60m	组合件	1	/	/	/	否	
12.	/	稳压泵	流量 Q=2.5L/s、 H=38m、N=22kW	组合件	2	/	/	/	否	
13.	/	消防水罐	/	碳钢	2	常温	常压	水	否	
14.	/	废水处理系统	高浓 5t/天，低浓	成套设备	1	/	/	/	/	
15.	/	低温结晶机	/	成套设备	1	30-45	90Pa	含盐废水	否	低温蒸发 器
16.	/	低温浓缩机	/	成套设备	1	20-30	90Pa	盐，水	否	
17.	/	冷却水塔	10m ³	组合件	1	常温	常压	水	否	

2.2.8 主要特种设备

根据《特种设备安全监察条例》（国务院令[2009]第 549 号）及《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（质检总局 2014 年第 114 号）辨识，本项目特种设备情况见下表。

表 2-8 本项目主要特种设备一览表

序号	特种设备类型	名称	规格	操作条件	数量	位置
1	压力容器	反应釜	Φ2600*2800 立式 20m³	釜内：95℃，常压 夹套：100-110℃，0.3Mpa	3 台	丁类厂房一
2		静压反应釜	Φ2800×3000 立式	釜内：160℃、0.6MPa 夹套：170℃，0.7Mpa	5 台	丁类厂房一
3		压缩空气缓冲罐	5m³	0.8MPa	1 台	公用工程房
4		蒸汽缓冲罐	1m³	170℃、0.7MPa	1 台	
5	场（厂）内专用机动车辆	叉车	3t	/	1 台	厂区
6	电梯	电梯	1t	/	1 台	综合楼
7		行车	3t	/	1 台	丁类厂房一
8	锅炉	蒸汽锅炉	6t/h	190℃、1.4MPa	1 台	公用工程房
9	压力管道	蒸汽管道	DN50 及以上	170℃、0.1MPa 以上	若干米	厂区

2.2.9 建构筑物概况

本项目涉及的建（构）筑物情况如下表所示：

表 2-9 本项目涉及的建（构）筑物概况表

序号	名称	火灾危险类别	结构形式	耐火等级	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	备注
1.	丁类厂房一	丁类	钢结构	二级	1728	1728	1	新建
	室外设备区	丁类	/	/	70	70	1	新建
2.	丁类厂房二	丁类	钢结构	二级	1728	1728	1	新建，预留
3.	丙类仓库一	丙类	钢结构	二级	270	270	1	新建
4.	丁类仓库	丁类	钢结构	二级	840	780	1	新建
5.	丙类仓库二	丙类	钢结构	二级	104	104	1	新建
6.	戊类罐区	戊类	/	/	850.89	/	/	新建
7.	泵区	戊类	/	/	36	/	/	新建
8.	公用工程房	丙类	钢混框架	二级	488.48	848.55	2	新建
9.	初期雨水池、事故水池	戊类	砼	/	348.39	/	/	新建
10.	污水处理区	戊类	砼	/	993.93	/	/	新建
11.	综合楼	民建	钢混框架	二级	419	1629.96	4	新建
12.	门卫室	民建	钢混框架	二级	25	25	1	新建
13.	非机动车棚	/	/	/	90	45	/	新建
14.	消防水罐	/	/	/	56.54	56.54	/	新建

2.2.10 所在地自然条件

一、气象条件

厂址所在区域安庆市大观区，属亚热带过渡性的湿润气候区，四季分明。年平均气温 16.5℃；年平均降水量 1368 毫米；初霜期一般在 11 月中旬，全年无霜期平均 245 天；年平均日照 2057.2 小时；夏季以南风为多，冬季以北风为多，年均风速 3 米/秒；降雪期一般于 12 月中旬，终止在次年 3 月上旬。

1、气温

年平均气温	16.5℃
极端最低温度	-12.5℃
极端最高温度	44.7℃
月平均最高温度（7 月）	32℃
月平均最低温度（1 月）	3.2℃
冬季室外采暖温度	-2℃
夏季通风计算温度	33℃
冬季通风计算温度	4℃
冬季空气调节温度	-5℃
夏季空气调节干球温度	34.8℃
夏季空气调节日平均温度	32℃
夏季空气调节湿球温度	28.1℃
日温度≤+5℃期间的平均温度	2.5℃
最热月 0.8~1.0 米深度的土壤温度	29.9℃

2、降雨

年平均降雨量	1368mm
年最大降雨量	2294.2mm
日最大降雨量	262.3mm

小时最大降雨量	100.8mm
日降雨量大于 0.1 毫米平均降水天数	128 天
最大积雪厚度	310mm
裹冰厚度（导线）	5mm
标准雪压值	0.35kN/m ²
雪荷载	0.4kN/m ²
年平均蒸发量	1609.4mm

3、风

年主导风向	东北风
夏季主导风向	东北风
冬季主导风向	东北风（12、1、2 月）
年平均风速	3.0m/s
夏季平均风速	2.8m/s
冬季平均风速	3.6m/s
夏季最大风速	18m/s
冬季最大风速	20m/s
10 分钟最大平均风速（地面上 10 米）	
年平均风速	3.1m/s
风荷载（地面上 10 米处）	0.40kN / m ²

4、湿度

年平均相对湿度	77%
最热月平均相对湿度	79.9%
最冷月平均相对湿度	74.6%
夏季通风相对湿度	68%
冬季通风相对湿度	67%

5、气压

年平均气压	101100Pa
夏季平均气压	99980Pa
冬季平均气压	102080Pa

二、水文

地表水是安庆水资源的主体，主要由境内地表水资源和过境地表水资源组成。江河湖泊的水化学成分基本上与天然状态下成分一致，符合国家水质卫生要求和地表水水质标准。据取样分析，地表水 pH 值 6.0~7.8，溶解氧在正常气候时接近饱和状态，总硬度 0.73~2.40。地下水位埋深为-12.00~-14.00m。

三、工程地质

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)及《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010，2024 年版)附录 A，我国主要城镇抗震设防烈度设计基本地震加速度和设计地震分组，本项目所处位置的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组。

3 危险有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险有害因素辨识

依据《危险化学品目录》（2015 年版，2026 年修订）、《应急管理部等 10 部门关于调整<危险化学品目录（2015 版）>的公告》（应急管理部等十部门公告[2022]第 8 号）《将 3-氯丙炔、2-碘酰基苯甲酸、2-重氮乙酰乙酸对硝基苄酯、甲磺酰基叠氮、2-硝基-3-甲基苯甲酸等 5 种化学品纳入<危险化学品目录（2015 版）>的公告》（应急管理部等十部门公告[2026]第 3 号）辨识，本项目产品硅涂料添加剂和副产品工业盐氯化钠均不属于危险化学品；生产过程中使用的原辅材料盐酸（序号 2507）、液碱[30%]（序号 1669）、蒸汽锅炉使用的燃料天然气（序号 2123）、柴油消防泵使用的柴油（1674）等均属于危险化学品，具体如下表。

表 3-1 本项目各危险化学品危险性类别一览表

序号	物质名称	危险化学品目录中序号	CAS 号	危险性类别
1	盐酸	2507	7647-01-0	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
2	液碱[30%]	1669	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1
3	天然气	2123	8006-14-2	易燃气体，类别 1 加压气体
4	柴油	1674	68334-30-5	易燃液体，类别 3

依据《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）和《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），本项目不涉及重点监管的危险化学品（天然气仅作为锅炉燃料）。

依据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 445 号）、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（国家安全生产监督管理总局令第 5 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 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）辨识，本项目使用的原料盐酸属于易制毒化学品。

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。

依据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）和《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部令〔1998〕第 1 号）辨识，本项目不涉及第一、二、三类监控化学品。

依据《危险化学品目录》（2015 版，2022 年修订）辨识，本项目不涉及剧毒化学品。

依据《高毒物品目录》（2003 年版）辨识，本项目不涉及高毒物品。

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 1 号），本项目不涉及特别管控危险化学品。

根据《关于推动建立高危细分领域安全风险防控长效机制的通知》（皖应急函〔2023〕550 号）辨识，本项目原辅材料不涉及高危细分领域。

生产过程中涉及的各种危险化学品的理化性能指标和危险类别数据见表 3-2，数据主要来源于《化学品安全技术说明书》（MSDS）、《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社）、《新编危险物品安全手册》（化学

工业出版社）、《化工基础数据》（化学工业出版社）、《危险化学品目录》（2015 年版，2026 年修订）、《应急管理部等 10 部门关于调整〈危险化学品目录（2015 版）〉的公告》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、铁路局、民航局公告 2022 年第 8 号）、《易制毒化学品管理条例》、《首批重点监管的危险化学品名录》、《第二批重点监管的危险化学品名录》、《危险货物品名表》(GB12268-2012)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）和《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）及曜航公司提供的其他资料等。

表 3-2 主要危险化学品的危险、有害性主要参数和分类表

序号	
1	
2	
3	
4	
备注:	

序号	
1	
2	
3	
4	
备注:	， — 。

3.2 危险化学品的包装、储存、运输的技术要求及信息来源

各危险化学品包装、储运技术要求见附件 3-3。主要信息来源《危险化学品安全技术全书》（第三版 通用卷）（孙万付主编）。

3.2.1 包装技术要求

本项目生产过程中涉及的化学品拟采用的包装方式及其符合性如下：

表 3-4 本项目主要化学品拟采用的包装方式

序号	拟采取包装形式	化学品名称
1	钢质储罐	液碱[30%]、硅涂料添加剂（硅溶胶）
2	玻璃钢储罐	31%盐酸
3	塑料袋	固体泡花碱、离子树脂、副产氯化钠
4	塑料桶	硅涂料添加剂（硅溶胶）

结合附件 3-3 主要危险化学品包装、储运技术的要求，本项目涉及的危险化学品拟采用的包装方式符合要求。

3.2.2 储存技术要求

本项目各原辅材料拟采用的储存方式及其储存技术要求详见下表：

表 3-5 本项目各原辅材料的储存方式及其储存技术要求

序号	储存场所	物料名称	相互禁忌物质	储存技术要求
1	戊类罐区	盐酸、液态泡花碱、液碱	酸碱禁忌	具体储存要求参照附件 3-3 主要危险化学品包装、储运技术要求
2	丙类仓库一	固体硅酸钠（泡花碱）、离子树脂（苯乙烯类阳离子树脂）、塑料包装桶	无	
3	丁类仓库	硅涂料添加剂（硅溶胶）、工业盐氯化钠	无	
4	丙类仓库二	固废、危废	无	

通过上表分析可知，戊类罐区内储存的盐酸与液碱互为禁忌物，拟在罐区内设置隔堤；丙类仓库一、丁类仓库内储存物质之间无相互禁忌性。

3.2.3 运输技术要求

本项目各危险化学品均拟委托有资质运输单位运输。

桶装与袋装物料，经汽车运输的技术要求：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。

槽车运输的技术要求：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中严禁与禁忌物、活性金属粉末、玻璃制品、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

3.3 主要危险有害因素及其分布

生产储存过程中存在的危险、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《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）以及职业危害分类，结合本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灼烫、中毒、窒息、容器爆炸、火灾等，可能造成事故的危险、有害因素具体分析如下。

3.3.1 泄漏

（1）原料泄漏

本项目涉及储罐，储罐在充装过程中存在泄漏风险，管道附件如阀门、管道可能产生输送泄漏。

本项目部分原材料拟由泵输送至车间，管道经管架与储罐及泵连接，管道连接不严或管架沉降可能导致管道破裂，造成物料泄漏。

罐区存储液体原料拟由厂外罐车运输至泵区后经管道连接输送至储罐内，管道连接处可能存在跑冒滴漏情况。若连接过程中，管道接头脱落，会导致溶液泄漏。储罐在存储过程中可能产生管道泄漏或容器泄漏，导致原料泄漏。管道连接不严或管架沉降可能导致管道破裂，造成液体物料泄漏。

袋装固体物料存储过程中，如堆码过高、坍塌等情况，可能导致物料包

装破裂，产生泄漏。

(2) 生产过程泄漏

生产过程中，首先将液体物料由罐区输送至各车间的槽内，如管道连接不严或部件损坏，该过程可能存在泄漏风险。

液体产品包装过程中，如管道连接不严或部件损坏，该过程可能存在泄漏风险。

(3) 运输过程泄漏

袋装固体物料运输过程中，如未正确使用叉车、搬运车等工具，或作业人员操作不当等，产生包装摔落、叉破等情况，可能导致物料包装破裂，产生泄漏。

(4) 存储过程泄漏

仓库内存储的袋装固体物料如密封不严，包装破损、堆码过高导致包装压破等，可能存在泄漏风险。

罐组可燃液体储罐储存过程中如超量存放易导致满溢、泄漏。

3.3.2 灼烫

(1) 物质的危险性分析

本项目涉及的危险化学品盐酸、液碱以及生产过程中逸出的氯化氢气体均具有皮肤腐蚀/刺激，严重眼损伤/眼刺激等危险特性，物料在厂内运输、装卸和储存过程中若发生物料泄漏或泼洒，作业人员接触泄漏或泼洒的腐蚀性物料，可导致化学品灼烫。腐蚀性物料还可造成地面以及设备设施的腐蚀。

盐酸具有特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激），氯化氢气体具有急性毒性-吸入，类别 3*，一旦出现物料泄漏，现场人员防护不到位，极易导致接触人员呼吸道损伤。

泡花碱也具有一定程度的腐蚀性，误接触也可引起腐蚀事故。

另外，本项目涉及蒸汽加热，蒸汽温度较高，具有高温烫伤危险性。

(2) 工艺过程危险性分析

A、物料装卸、储存过程中

若进入装卸车位的车辆未停稳或未设置防溜车枕木，一旦装卸过程中出现车辆溜车发生事故，可能会造成物料泄漏；若储罐基础设计或施工不符合要求，造成储罐沉降、输料管道变形、倾斜造成腐蚀性物料泄漏；若储罐、管道选材不当，造成储罐或管道局部穿孔，物料泄漏；若作业人员未按照卸车安全操作规程进行作业，储罐未设置安全设施或安全设施失效（如储罐未设置高液位报警装置，高液位报警装置未与卸车泵进行联锁），可能导致储罐满溢，造成物料泄漏；若卸料过程中，卸料软管与槽车连接处出现泄漏，输送泵出口密封不良导致液体泄漏；若卸料完毕，软管未及时放入残液桶，导致液体滴漏；一旦作业人员未按规定穿戴劳动防护用品、劳动防护用品选型不当等，作业人员接触泄漏或泼洒的腐蚀性物料，可造成化学品灼烫。

若卸料过程中管道连接不牢靠，盐酸出现大量泄漏，易在空气中形成酸雾，现场及周边人员一旦接触酸雾，可造成化学品灼烫伤害，还可能造成呼吸道损伤。酸雾具有较强的流动性，且腐蚀性极强，易造成厂区建构筑物、设备、设施及电气线缆的腐蚀。

储存过程中，若盐酸、液碱等储罐基础沉降不均匀，可能造成管道阀门连接处出现错位，进而引起盐酸、液碱泄漏；液碱、盐酸均可对设备、设施、建构筑物 and 地面造成腐蚀，形成恶性循环。

戊类罐区储存的稀释后泡花碱由车间静压反应釜蒸汽压力输送至储罐，温度高达 160℃，如储罐泄压措施缺失或失效、堵塞等，造成储罐内压过大、发生破裂，大量高温腐蚀性液体泄漏，可对设备、设施和地面造成腐蚀，进而造成人员灼伤。

本项目成品硅溶胶涉及在丁类厂房一的成品储罐中储存，若后期生产过程中硅溶胶不按规定超量储存，有可能造成物料满溢，进而造成人员灼伤、地面腐蚀。

本项目成品硅溶胶储存、灌装过程中如密封不严、管道连接不牢靠，产

品出现大量泄漏，可造成现场人员高温烫伤，成品硅溶胶具有较强腐蚀性，易造成厂区建构筑物、设备、设施及电气线缆的腐蚀，接触可造成人员腐蚀灼烫。

本项目原料固体泡花碱在丙类仓库一储存，固体泡花碱超量储存，可能会占用疏散通道，造成紧急情况下疏散不畅，进而引发其他事故。

罐区周边若未设置喷淋洗眼器、设置位置不当、未定期维护保养导致不能正常投用等，均会造成人员灼烫事故发生时不能得到及时的处理，加重事故的危害程度。

B、工艺过程危险性分析

本项目大量使用盐酸、液碱等强腐蚀性物质，如生产过程中设备材质选择不当、密封件不符合要求、设备超温超压运行等，均有可能导致腐蚀性物料泄漏，泄漏后造成设备腐蚀，进一步对地面、墙面、钢结构等造成腐蚀。如设备、厂房防腐性能不符合要求，可能进一步导致人员灼烫、设备厂房坍塌等衍生事故。

在液碱、盐酸使用前，需要对液碱和盐酸进行稀释配置，稀释过程中，若加料顺序出现错误，先加入浓酸、浓碱，后加水，加水过程中，由于大量放热，有可能造成物料沸溅，引起溢料或人员灼伤等。

在泡花碱使用前，需进行溶解化料，化料过程中如作业人员未按操作规程作业或配置过程中升温过快、搅拌过快，一旦操作人员误接触或相应防护措施佩戴不合理，均可引发灼烫、腐蚀事故。

泡花碱稀释溶解后，采用蒸汽压力输送至罐区储罐，储罐温度高达 160℃ 左右，如管道密封不良、采用的密封件不耐高温等，很可能造成物料溢出，人员烫伤。

车间泡花碱、液碱备料过程中，若高位槽液位未与打料泵联锁，可能会造成泡花碱、液碱溢出，进而造成人员灼伤及地面的腐蚀。

本项目调 pH 工序中涉及使用蒸汽进行加热，若反应过程中，升温过快，

反应釜内物料出现沸溅，高温物料喷出，极易造成人员的灼伤以及腐蚀。

成品硅溶胶灌装至槽车或桶过程中，若人员未按操作规程作业，保温措施不当，很可能会造成物料溢出，人员烫伤。

成品硅溶胶灌装过程中，若人工进行灌装，人工称重，一旦人员疏忽大意、注意力不集中，很可能会造成物料溢出，人员灼伤。

成品硅溶胶灌装至槽车过程中，若车辆未停稳，连接管道不牢固，或管道材质不耐高温等，很可能会造成高温物料溢出，人员灼伤。

盐酸稀释、树脂再生等过程，若未采取有效措施收集产生的废气，一旦废气中氯化氢气体逸出到空气中，极易造成人员呼吸道灼伤，若形成酸雾，可能对厂区建构筑物、设备、设施等造成严重的腐蚀。

盐酸、液碱、泡花碱、硅溶胶等物质取样分析时，若取样阀为单阀、取样人员未严格执行操作规程操作、作业人员未佩戴防护眼镜等防护用品，可能会造成人员的灼伤事故。

若生产设备选用的材质不当、机泵等设备的密封型式选择不当、可能会造成设备腐蚀严重，机泵密封处出现泄漏；输送管道焊接处存在缺陷、管道法兰连接处或阀门密封不严，也可能会造成腐蚀性物料泄漏；生产过程中若反应釜转速控制不当、反应釜温度计量等设备缺失或失效等，可造成物料飞溅；一旦泄漏物料接触到操作人员，均可能会造成灼烫伤害。若操作人员未按规定佩戴劳动防护用品，劳动防护用品使用不当，则可能造成事故严重程度增加。

在设备检修过程中，如腐蚀性物料没有清洗处理干净，工人误接触亦会引起化学灼伤。

污水处理站污水处理过程中，若不了解污水中可能含有的腐蚀性物质成分，或未采取防范措施，操作人员误接触等，亦有可能导致灼烫、腐蚀事故的发生。

（3）三废处理过程中危险性分析

若废气收集系统或水喷淋塔未经正规设计，可能造成收集系统微负压环境，进而引起盐酸大量挥发，若逸散到空气中可造成人员呼吸道灼伤。

废气进入水喷淋塔吸收过程中，若喷淋塔循环泵故障、水喷淋塔内氯化氢气体吸收达到饱和从而造成吸收效率降低，一旦废气中氯化氢气体逸出到空气中，极易造成人员呼吸道灼伤。水喷淋塔换水过程中，若人工现场操作，一旦氯化氢气体逸出，人员未佩戴防护用品，也可能造成人员呼吸道灼伤。

污水处理站污水处理过程中，若不了解污水中可能含有的腐蚀性物质成分，或未采取防范措施，操作人员误接触等，亦有可能导致灼烫、腐蚀事故的发生。

生产过程产生的废渣具有一定的酸性，若废渣收集、转运过程中防护措施不当，也可能造成人员的灼伤。

（4）管理过程中危险性分析

卸料过程中指挥失误，让未经培训的工人直接上岗，甚至违章操作，造成腐蚀性物料泄漏，都有可能引起灼烫事故。

生产过程中机泵等设备设施缺少维护保养，设备带病运行，均可能引起设备跑冒滴漏，一旦操作人员防护用品缺失或失效，误接触腐蚀性物料，极可能造成化学品灼烫伤害。

（5）高温烫伤

本项目涉及蒸汽锅炉、蒸汽管道、静压反应釜等温度较高的设备设施。若未设置保温层或保温层损坏，操作人员未正确穿戴劳保用品，意外接触高温表面或高温蒸汽，可能导致高温烫伤事故。

本项目泡花碱溶解过程中蒸汽温度最高可达到 160℃，硅溶胶粗品 pH 调节过程中需升温达 95℃，若相关保温、隔热设施失效或破损，人员误接触，亦可引起高温烫伤事故。

本项目罐区涉及泡花碱储罐、液碱储罐、热水储罐等高温设备，尤其是泡花碱储罐需进行自然冷却降温，若未设隔离、保温措施，或相关保温、隔

热设施失效或破损，人员误接触，亦可引起高温烫伤事故。

3.3.3 中毒、窒息

(1) 物质特性

盐酸：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，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。

液碱：本品有强烈刺激和腐蚀性。皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。

泡花碱虽不是危险化学品，但对人的呼吸道粘膜有刺激性，液态泡花碱对眼强烈刺激性，摄入本品会腐蚀消化道，出现恶心、呕吐、头疼及肾损伤。

(2) 工艺过程危险性分析

本项目盐酸卸车、储存、稀释过程中若出现泄漏，造成氯化氢气体挥发到空气中，一旦人员误接触、防毒安全防护设施缺失、失效或选型不当，可造成操作人员急性或慢性中毒。

生产车间废气收集时，若引风机出现故障，废气水洗过程中若喷淋塔循环泵故障、氯化氢吸收达到饱和，进而造成氯化氢气体挥发到空气中，也可能造成人员中毒。

人员现场操作过程中，若违章操作、未按规定佩戴口罩等防护用品，也可能造成人员接触氯化氢气体引起中毒。

本项目厂区内存在大量的受限空间，如反应釜、储罐及各种池体（如事故水池、初期雨水池、污水处理池）等，若在进行受限空间作业时，缺少作业审批，未进行盲板封堵；施工前置换不彻底，通风措施不到位，现场无监护人员，人员未佩戴劳动防护用品（如长管式空气呼吸器）等，可造成人员中毒、窒息；一旦发生中毒、窒息事故，若人员盲目施救，可造成事故的连续发生。

3.3.4 爆炸

1、容器爆炸

(1) 空压机及压缩空气缓冲罐容器爆炸

本项目拟使用空压机提供压缩空气，若空压机气缸等压力部件超压运行，操作人员未按安全操作规程操作等均会导致空压机气缸等压力部件发生物理爆炸事故。

本项目涉及压缩空气缓冲罐和压缩空气管道，若安全附件失效、超压运行有发生物理爆炸的可能。

压缩空气缓冲罐等因材质不符合要求，生产不规范，腐蚀而未定期检测，超压而安全装置失效等原因，可能导致物理爆炸。

(2) 蒸汽锅炉

本项目拟设置蒸汽锅炉提供蒸汽。若锅炉材质不符合要求，或长期使用导致强度降低、存在裂纹等，有可能导致容器爆炸。若锅炉设备运行参数设置不合理、操作失误，可能会导致锅炉超压，发生容器爆炸。若安全阀、压力表等安全附件失灵，导致锅炉内压力超过额定值，超过承压部件承受极限，会导致容器爆炸。锅炉水位过低未及时补水，受热面过热变形、强度降低，遇水后急剧汽化，会引发容器爆炸。若未按规定处理水质，导致受热面结垢或腐蚀，传热效率下降，局部过热损坏，也会引发容器爆炸。

炉膛火焰监视、熄火保护装置等失效，熄火而未能发现，造成燃料天然气和空气混合可燃气体的积存，一旦再次点火，将会引起可燃气体爆炸和炉膛爆炸。炉膛点火前未通风或通风不彻底，未按照“先开风机送风→点火→送天然气”的顺序进行点火操作，或者一次点火失败后未重新通风就强行点火，均有可能导致可燃气体爆炸和炉膛爆炸。

(3) 反应釜

丁类厂房一内静压反应釜的操作温度达 160℃、操作压力达 0.6MPa，若未设置安全阀等泄压设施，或泄压设施未有效投用，超温超压，也可能引起

反应釜容器爆炸。

静压反应釜稀释高温泡花碱溶液采用反应釜中残余蒸汽压力（160℃、0.4MPa）输送至罐区储罐中，如果储罐尾气泄压管道、呼吸阀堵塞，或者泄压管径不足，泄爆人孔面积不足等均有可能导致罐区储罐发生容器爆炸。

储罐泡花碱尾气泄放至热水罐，如热水罐泄压管道、呼吸阀堵塞，或者泄压管道管径不足，泄爆人孔面积不足等均有可能导致罐区储罐发生容器爆炸。

2、可燃气体爆炸

本项目蒸汽锅炉拟设置在公用工程房内，采用天然气作为燃料。若蒸汽锅炉所在场所内未按要求设置可燃气体检测报警装置，或可燃气体检测报警装置未有效投用，当天然气管道、阀门发生泄漏，不能被及时发现，一旦遇电火花等点火源，则会导致可燃气体爆炸事故。

炉膛火焰监视、熄火保护装置等失效，熄火而未能发现，造成燃料天然气和空气混合可燃气体的积存，一旦再次点火，将会引起可燃气体爆炸。

炉膛点火前未通风或通风不彻底，未按照“先开风机送风→点火→送天然气”的顺序进行点火操作，或者一次点火失败后未重新通风就强行点火，均有可能导致可燃气体爆炸。

3、管道爆炸

若本项目蒸汽管道安全附件失效、超温超压运行，则有发生物理爆炸的可能。

静压反应釜稀释高温泡花碱溶液采用反应釜中残余蒸汽压力（160℃、0.4MPa）输送至罐区储罐中，如果管道安全附件失效、超温超压运行等均有可能导致发生管道爆炸。

本项目涉及压缩空气管道，若安全附件失效、超压运行有发生物理爆炸的可能。

综上所述，本项目主要危险、有害因素概况表如下：

表 3-7 主要危险、有害因素概况表

序号	危险、有害因素	存在部位
1	灼烫	戊类罐区、丁类厂房一、丁类仓库、丙类仓库等
2	中毒、窒息	戊类罐区、丁类厂房一、初期雨水池、事故水池、污水处理区等
3	爆炸	丁类厂房一、公用工程房、蒸汽管道等

3.4 其它危险有害因素及其分布

3.4.1 火灾

本项目拟在公用工程房内设置柴油发电机，若柴油使用、储存过程中管理不善，发生泄漏，一旦遇明火等点火源，则可能引起火灾事故。

本项目如天然气调压站设施设计安装位置不合理、天然气管道等安装不符合规范要求，涉及天然气场所未设置可燃气体检测报警或未定期检验合格等，均可能导致天然气泄漏后引发火灾、爆炸事故的发生。

本项目涉及的配电设施、用电设备、电气线路等在设计、安装上存在缺陷或在生产过程中超负荷运行，可能会造成电气设备或线路发生火灾事故。

本项目丙类仓库一内拟存放包装材料及空桶，若管理不善引入明火或电气线路老化、破裂、短路等可能会引起火灾事故。

本项目丙类仓库二内拟存放废空桶等固废、危废，若管理不善引入明火或电气线路老化、破裂、短路等可能会引起火灾事故。

本项目酸碱稀释过程中，若物料加入顺序不对，先加入浓酸、浓碱，后加水，稀释初期可能会造成大量放热，一旦周边堆放有可燃物质，可能会引起可燃物燃烧，引发火灾。

本项目生产车间、仓库等建构筑物，如设计过程中未进行防雷装置设计或防雷设施设置不全、接地措施不符合要求等，在雷雨天气有可能遭受雷击，引发火灾事故。

本项目西侧为安徽德莱美科技有限公司项目用地，若本项目先于安徽德

莱美科技有限公司投产，一旦安徽德莱美科技有限公司在施工过程中管理不善，造成明火进入本项目，可能会造成火灾事故。

3.4.2 厂内车辆致害

本项目物料进厂、产品出厂区拟采用汽车运输，部分化学品装卸及厂内转运拟采用叉车进行运输，厂区道路及装、卸区存在车辆伤害的危险，装卸车辆进入装卸车位时，若驾驶员操作不当，阴雨天气视线不佳，极可能造成厂内车辆致害事故。车辆致害的类型有刮蹭、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。

3.4.3 机械致害

本项目机械设备若存在设计、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致害事故的发生。

机械设备生产过程中发生故障，未采取有效的保护措施或在未停机状态下进行维修，设备检修时未安排人员进行监护或未设置检修告知牌，均会增加机械致害的风险。

3.4.4 触电

若电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路绝缘击穿、线路老化等隐患；电气设备保护接地、漏电保护、安全电压、等电位联结等安全技术措施设置不当或安全技术措施失效；电气设备运行管理不当，作业现场乱拉乱接电线；电工或作业人员失误或违章操作，引起短路、带电荷拉开闸刀，人体

过于接近带电体等；装置在工程建设时或投产大检修、抢修时，使用临时电源不当等，均有可能引发触电事故。

3.4.5 跌落

本项目在后期工艺巡检、采样、设备维修、保养等作业过程中，非高处作业时，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，坠落或跌倒至非液体或非液态物质基准面都有可能

导致跌落事故。

3.4.6 淹溺

本项目拟设地下初期雨水池、事故水池等，如水池清理或维护过程中若人员违章、麻痹大意、现场施工无监护人员等，可能会造成人员落入池中发生淹溺事故。

3.4.7 高处坠落

本项目在设备维修、保养、安装等作业过程中存在登高作业。主要危险部位为高于基准面 2 米的设备、装置等部位。若平台上未设置防护栏杆，或检修时防护栏杆拆除后未及时复位、登高作业人员不按规定系安全带、思想麻痹、注意力不集中，地面湿滑、照明不良等，都有可能导致高处坠落事故。

3.4.8 物体打击

物体打击常发生在检修作业、施工作业过程中。尤其在交叉作业时，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。

3.4.9 坍塌

本项目拟新建综合楼、生产车间、水池等建构筑物，在基坑开挖及基础施工阶段，如未制定合理的开挖方案，人员违章操作等，可能会导致土方坍塌事故。

生产车间、丙类仓库等建构筑物设计过程中若未进行房屋承重载荷的核算，建设过程中私自增加设备设施增加厂房的承重负荷，或者项目建设过程中严重破坏了房屋的基础，均可能会导致房屋发生坍塌事故。

后期丙类仓库储存过程中，若堆垛过高、堆垛不牢固等，有可能造成物料坍塌。

3.4.10 起重致害

本项目在设备检修时，可能需使用起重机械，起重机械的安全设施缺陷（如钢丝绳）、设备质量差、安全标志不齐全、操作人员违章作业、指挥或操作失误、配合不当、思想麻痹、注意力分散、劳动组织涣散、培训质量不佳、操作规程制定缺陷、现场监督不力等，都有可能对现场指挥人员、作业人员造成碰撞、坠物伤人事故。

本项目综合楼涉及使用电梯，丁类厂房一涉及使用货梯、行车，若电梯、行车未定期维护，出现故障、超量运行、起吊物未绑扎牢固等，均可能造成起重致害事故。

3.4.11 水害

本项目虽不在长江及干支流 1 公里范围，但仍位于长江流域沿岸，地表水、地下水丰富，初夏季节降雨量较大，如防治水措施不到位导致地表水或地下水无控制地进入生产作业区可能造成水害事故。

3.4.12 其他

避雷设施如有设计、安装缺陷，未定期检测导致失效，可造成雷击事故。雷击伤害可分为直击雷、闪电静电感应、闪电电磁感应。

直击雷是指闪电直接击于建构筑物、其他物体或装置上，产生电效应、热效应和机械力。

闪电静电感应是指由于雷云的作用，使附近导体上感应出与雷云符号相反的电荷，产生的电荷如没有卸入地中就会产生很高的电位。

闪电电磁感应是指由于雷电流迅速变化，在其周围空间产生瞬变的强电磁场，使附近导体上感应出很高的电动势。

闪电放电时，在附近导体上产生的闪电静电感应和闪电电磁感应，它可能使金属部件之间产生火花放电。

本项目在生产中，由于机器转动、气体排放、工件撞击与摩擦均会产生噪声，主要分为空气动力噪声：由于气体压力变化引起气体扰动，气体与其他物体相互作用所致；由于气体排放发出的噪声；机械性噪声：由于机械撞击、摩擦或质量不平衡旋转等机械力作用下引起固体部件振动所产生的噪声，如各类机泵、电机、空压机等发出的噪声。

噪声对人体的危害是全身性的，既可以引起听觉系统的变化，也可以对非听觉系统产生影响。这些影响的早期主要是生理性改变，长期接触比较强烈的噪声，可以引起病理性改变。此外，作业场所中的噪声还可以干扰语言交流，影响工作效率，甚至引起意外事故。

3.4.13 建设施工过程中的危险、有害因素

本项目在施工过程中，有动火、进设备检修、登高、起重、临时用电等各种容易引发事故的工作，潜在许多危险有害因素。

1、动火

本项目施工过程中涉及设备、管道安装，必然涉及到动火作业，在违反动火规定的情况下，未实行动火作业票制度，周边防火措施落实不到位，监火人员擅离职守，可能引起火灾、爆炸事故。

2、登高

本项目装置建设过程中，登高作业是常见工作。由于在登高作业中未佩戴或未正确佩戴保险带、登高无保护装置、防滑装置等，很容易发生高处坠落，对登高人员造成身体上的伤害，严重的，甚至可以危及生命。

3、起重作业

施工过程中起重设备致害、起重物致害的几种主要事故类型分析如下：

（1）重物坠落。吊具或吊装物件捆绑不牢、挂钩不当、起升机构的零件故障（特别是制动器失灵、钢丝绳断裂）等都会引发重物坠落。处于高位置的物体具有势能，当坠落时，势能迅速转化为动能，吊载意外坠落，或起重机的金属结构件破坏、坠落，都可能造成严重后果，本项目起吊的物件重量大部分重数吨，发生坠落后，后果更加严重。

（2）挤压。起重机轨道两侧缺乏良好的安全通道或与建筑结构之间缺少足够的安全距离，使运行或回转的金属结构机体对人员造成夹挤伤害；运行机构的操作失误或制动器失灵引起溜车造成碾压伤害等，本项目的设备安装物品体积庞大，重量大，发生挤压事故后，后果不堪设想。

在项目建设施工过程中如果工作人员安全意识淡薄，同时若安全管理不到位极易发生起重设备致害、起重物致害事故。

4、坍塌

坍塌指物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。

建设项目施工过程中，由于脚手架搭建不符合要求，可能导致脚手架坍塌，造成人员伤亡。

事故水池、初期雨水池等在施工过程中，若深坑周边支护不牢靠，或遇雨水天气，可能会引起塌方事故。

5、临时用水、用电

建设项目施工过程中，临时用电用水也会带来意想不到的危险。临时用电中由于相关部门或相关人员协调有误，很容易造成触电等事故；临时用水过程中，随意接管，也会给关键用水装置岗位带来危害。

6、吹扫

建设项目施工过程中，需要进行管线吹扫，在吹扫作业中，作业人员若

未能对需要进行盲板封堵的部位现场复核确认、盲板处应设有明显标志，则可能导致因错漏造成物料意外喷出，有可能造成物料管线互相窜料；扫线作业时，扫线压力异常也会导致物料喷出。

由上述分析，项目主要危险、有害因素及其分布情况汇总见下表。

表 3-8 其它危险、有害因素概况表

序号	危险、有害因素	存在部位
1	火灾	公用工程房、丙类仓库、丁类厂房一、综合楼等
2	厂内车辆致害	厂区有车辆运输货物的场所等
3	机械致害	各类机械泵等高速运转的机电设备等
4	触电	变配电室、各机电设备、配电线路及器具等
5	跌落	厂区非液体或非液态物质基准面
6	淹溺	初期雨水池、事故水池、污水处理区等
7	高处坠落	超过基准面 2m 以上的装置和操作平台等
8	物体打击	设备检修、高处作业等
9	坍塌	建构筑物施工场所、仓库等
10	起重致害	丁类厂房一、综合楼，罐区、厂房等安装场所
11	水害	厂区
12	其他	厂区

3.5 重大危险源辨识

3.5.1 主要依据

依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局令第 40 号，2015 年修订）的要求，对本项目的危险化学品依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行重大危险源辨识。

3.5.2 重大危险源的判定方法

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中明确了危险化学品重大危险源是指“长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元”；危险化学品是指“具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品”；单元是指“涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元”；临界量是指“某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量”；生产单元是指“危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，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”；储存单元是指“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，油罐区以油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）为界限划分为独立单元”。

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界值，即被认定为重大危险源。危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

a) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定位重大危险源。

b) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面的公式，则定为重大危险源。

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \quad \text{①}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与各种危险化学品相对应的临界量，t。

3.5.3 重大危险源辨识过程单元划分

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）单元划分，生产单元定义为“危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，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”；储罐单元定义为“用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相互独立的区域，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”。

因此，本项目生产单元为生产单元 1（丁类车间一）、生产单元 2（公用工程房）；储存单元划分为储存单元 1（戊类罐区）、储存单元 2（丙类仓库一）、储存单元 3（丙类仓库二）、储存单元 4（丁类仓库）。

3.5.4 重大危险源的判定

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1 和表 2 进行辨识，本项目原辅料、产品（即丁类车间一、戊类罐区、丙类仓库一、丙类仓库二、丁类仓库）均不涉及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1 和表 2 中的危险化学品。

仅公用工程房锅炉涉及使用少量天然气（管道内约存在 0.01t）；柴油发电机、柴油消防泵涉及使用少量柴油（油箱共约存 0.2t）作为燃料，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1 和表 2 辨识可知，锅炉使用的天然气、柴油发电机、柴油消防泵使用的柴油储量均远未达到临界量。因此，本项目各单元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

根据本项目的实际情况和安全条件评价的需要，将整个建设项目划分为五个单元：

（1）外部安全条件单元

建设项目的安全外部安全条件是用来判断本项目的选址是否合理，是否符合国家相关法律法规及当地政府政策的要求。具体表现为项目与外部环境及与各建、构筑物之间的距离，项目内部危险、有害因素对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响，项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对项目投入生产或者使用后的影响，以及自然条件对项目投入生产或者使用后的影响。

（2）总平面布置单元

建设项目的总平面布置是用来判断本项目内部建构筑物的布局是否符合国家现行相关法律法规及行业标准的要求，是否有利于安全、环保、经济和可持续发展。

（3）主要装置、设施单元

项目的主要装置、设施是用来判断本项目的生产工艺是否安全、合理、先进，在保证生产的前提下是否有利于工人的安全、方便操作，最大限度地减少甚至消除生产工艺、物料以及工作环境中的危险有害因素对人的影响，使之调整到人的可接受范围内。

（4）储存场所单元

项目的储存场所是用来判断项目工艺过程中涉及的危险化学品原料、产品等储存方式是否合理，储存量是否能满足安全生产的需要，储存过程的安全技术措施是否到位等。

（5）公用（辅助）工程单元

项目的公用（辅助）工程是用来判断是否与项目的生产相匹配，是否能保证项目生产的安全、持续发展。包括项目的供配电、供水、排水、消防等。

由上所述，本项目安全评价单元划分情况如下表。

表 4-1 评价单元划分表

序号	评价单元	单元内容	理由说明（简述）
1	外部安全条件	项目选址、四周安全间距、 外部环境、自然条件	评价项目的外部安全条件是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要
2	总平面布置	内部安全间距、布局	评价项目的内部建构筑物的布局是否合理，建构筑物之间的安全间距是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要
3	主要装置、设施	生产场所、装置、设施（丁类厂房一及室外设备区）	评价项目的主要装置设施是否能满足安全生产的需要
4	储存场所	丙类仓库一、丁类仓库、丙类仓库二、戊类罐区	评价项目的储存设施是否能满足安全生产的需要
5	公用辅助工程	供配电、给排水、供压缩空气、供蒸汽、供天然气、防雷防静电、消防等	评价项目的公用辅助工程是否能满足安全生产的需要，是否与项目匹配

5 采用的安全评价方法及理由说明

根据已划分的评价单元，并结合本项目安全条件评价的实际需要，选择的安全评价方法概述如下：

（1）安全检查表法

该评价方法主要依据现行的国家及行业的相关法规标准，着重考虑对项目整体影响较大的部分是否符合国家现行法律、法规和技术标准的要求。设计安全检查表的同时，评价组进行了现场考察和调研。在此基础上分析评价对象，列出需检查的单元、部位、项目、要求等，编制成安全检查表，然后对照检查表所列项目逐一进行安全审查，看检查内容是否符合要求，评价其符合性。因此对项目外部安全条件单元和总平面布置单元选用安全检查表法。

（2）预先危险分析法

预先危险分析法着重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。因此主要装置、设施单元选用预先危险分析法。

（3）事故后果模拟分析法

该评价方法提出了易燃易爆、有毒物质的泄漏、扩散、火灾、爆炸等事故模型和计算事故后果严重度的公式，着重用于火灾、爆炸等重大事故对工厂、厂内职工、厂外居民以及对环境造成危害严重程度的评价。因此储存场所单元可能出现的火灾、爆炸事故选用事故后果模拟分析法。

（4）多米诺效应风险评价法

通过对多米诺事故的定义、风险评估程序、场景的确定和三种扩展方式下发生多米诺效应的概率分析，确定化工装置的布局是否会产生多米诺效应，最后对实例进行计算和分析。

（5）专家综合分析评价法

专家综合分析评价法主要由专家根据多年的评价经验和实践经验，结合国家现行的法律、法规和标准，在缺乏足够统计数据和原始资料的情况下对评价对象进行分析和评价。鉴于本项目工艺过程的特殊性，对公用辅助工程单元选用专家综合分析评价法。

因此，本项目采用的安全评价方法情况如下表。

表 5-1 评价方法概况表

序号	评价单元	评价方法	理由说明（简述）
1	外部安全条件	安全检查表法	检查项目选址是否合理，是否符合规划要求，外部安全间距是否符合要求
2	总平面布置	安全检查表法	检查项目内部建构筑物之间的安全间距是否符合要求，布局是否合理
3	主要装置、设施	预先危险性分析法	假设条件下出现的各种安全事故，分析生产车间内可能出现的安全事故的触发条件，确定其后果及危险等级，并提出防范措施
		事故后果模拟分析、多米诺效应风险评价法	模拟分析生产装置可燃、有毒液体泄漏可能出现的火灾爆炸、中毒等事故
4	储存场所	事故后果模拟分析、多米诺效应风险评价法	模拟分析可燃或有毒液体泄漏可能出现的火灾爆炸、中毒等事故
5	公用辅助工程	专家综合分析法	利用专家多年的实践经验，依据国家相关法规、标准，判断公用辅助工程是否满足安全生产的需要

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 定量分析具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度

本项目原辅材料及产品不涉及爆炸性、可燃性危险化学品，涉及具有毒性、腐蚀性的化学品，其数量、浓度、状态及状况如下所述列表（质量取值见附件 3-4）：

表 6-1 具有毒性、腐蚀性危险化学品所在场所的数量、浓度、状态表

序号	名称	浓度	危险性（毒性、腐蚀性）	数量（t）		状态	所在作业场所
				储存场所	生产场所		
1	盐酸	31%/6%	毒性、腐蚀性	460	66.0	液	戊类罐区、丁类厂房一
2	液碱	30%	腐蚀性	133	1.3	液	戊类罐区、丁类厂房一

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

通过 6.1.1 分析可知，本项目涉及的盐酸、液碱具有毒性或腐蚀性。

根据附件 3-10 的分析结果，灼烫、中毒、窒息、容器爆炸、可燃气体爆炸危险等级为Ⅲ级（危险的）；火灾、厂内车辆致害、机械致害、触电、噪声、淹溺、高处坠落、物体打击、坍塌、起重设备致害、起重物致害、自然灾害、水生环境危害的危险等级均为Ⅱ级（临界的）。

6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围和各评价单元的固有危险程度

（1）具有爆炸性危化品的质量、燃烧热量及相当于梯恩梯的当量

本项目原辅材料及产品不涉及爆炸性、可燃性危险化学品，因此本次评价不对爆炸性进行分析。

（2）具有可燃性化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目原辅材料及产品不涉及爆炸性、可燃性危险化学品，因此本次评价不对可燃性进行分析。

（3）具有毒性、腐蚀性危化品的浓度及质量

表 6-3 评价范围内具有毒性、腐蚀性危化品的浓度及质量

序号	名称	浓度	危险性（毒性、腐蚀性）	数量（t）		状态	所在作业场所
				储存场所	生产场所		
1	盐酸	31%/6%	毒性、腐蚀性	460	66.0	液	戊类罐区、丁类厂房一
2	液碱	30%	腐蚀性	133	1.3	液	戊类罐区、丁类厂房一

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、毒性化学品泄漏的可能性

本项目原辅材料和产品主要为酸碱类物质，不涉及爆炸性和可燃性危险化学品，因此本报告不对爆炸性和可燃性化学品泄漏的可能性进行分析，仅对毒性和腐蚀性化学品泄漏的可能性进行分析，具体如下：

（1）设计失误

- ①设计的工艺过程不合理；
- ②设备选材不当，如强度不够，规格不符等；
- ③基础设计失误（如地基下沉造成容器底部发生裂缝或设备变形等）；
- ④储罐、卸车泵等设计不合理；
- ⑤安全设施设计失误，不符合规范、标准要求，导致控制措施缺失。

（2）设备原因

- ①设备材质选型与工艺工程不匹配；
- ②储罐、卸车泵等加工不符合要求，加工质量差；设备施工和安装精度不高，设备不平衡、管道连接不严密等；
- ③液位指示失灵使储罐、高位槽漫溢；
- ④管道输送未采用密闭输送方式；
- ⑤管道、法兰焊缝泄漏，法兰连接、垫片松动等；
- ⑥设备质量不合格，附件质量差，易损耗；
- ⑦长期使用后材料变质、腐蚀、老化，未及时检测、维修或更换等；

（3）管理原因

- ①未制定完善的安全操作规程和安全检修制度；
- ②对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；
- ③没有严格执行监督检查制度；
- ④指挥失误，甚至违章指挥；
- ⑤让未经培训的工人上岗操作，知识不足，判断错误；
- ⑥检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

（4）人为失误

- ①误操作，违反操作规程，加料方式不当致物料泄漏；
- ②人员进入受限空间检修时，内部残留浓度没有达到安全范围；
- ③操作不熟练，控制参数设置的不合理；
- ④判断错误，如开错阀门；
- ⑤擅自离岗、脱岗；

（5）自然灾害

雷电、地震、风暴等。

6.2.2 泄漏后造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

本项目原辅材料和产品不涉及易燃、易爆危险化学品，故本次评价不做爆炸、火灾风险分析。

6.2.3 毒性化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

本项目盐酸挥发产生的氯化氢气体危险性类别含急性毒性-吸入，类别3*，为轻微毒性，且本项目盐酸挥发产生的氯化氢气体均通过集气罩、管道收集至水喷淋塔吸收处理，扩散的可能性很小，故本次评价对此项不作分析。

6.2.4 按其它评价方法的分析评价

选用预先危险性分析法对主要装置、设施单元中可能发生的灼烫、中毒、窒息、容器爆炸、可燃气体爆炸、火灾等危险有害因素进行分析，其中灼烫、中毒、窒息、容器爆炸、可燃气体爆炸危险等级为III级（危险的）；火灾、厂内车辆致害、机械致害、触电、噪声、淹溺、高处坠落、物体打击、坍塌、

起重设备致害、起重物致害、自然灾害、水生环境危害的危险等级均为Ⅱ级（临界的）。

因此，本项目在竣工投产后应重点防范灼烫、中毒、窒息、容器爆炸、可燃气体爆炸。（分析过程见附件 3-10）

6.3 事故案例

盐酸泄漏事故案例分析

（1）事故经过

2011 年 9 月 20 日 6 时许，浙江绍兴万丰化工有限公司发生一起盐酸泄漏事故，一辆装有 40 吨盐酸的罐车进入到公司准备卸料，因卸料工违章操作，卸料泵接入罐区接料口未密封好，从而使整车盐酸全部泄漏放入了罐区围堰内。

（2）事故损失

事故造成 2 人受伤，直接财产损失 32000 元。

（3）事故原因

卸料工在卸料过程中违章操作，未检查接料口是否密封完整。

（4）经验教训

危险化学品物料在卸料或装罐等过程中，相关操作人员应重视安全操作，不能疏忽，不然引发事故的可能性很大。因此，在危险化学品的卸料过程中，必须严格按照操作规程进行操作，以确保安全。

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

选用安全检查表法对项目的外部安全条件进行分析评价，设计编制了《外部安全条件单元安全检查表》（见附件 3-7），对项目与政府布局和规划的符合性，自然条件对项目的影响，项目与周边环境的相互影响进行分析评价，共设检查项目 19 项，经检查分析，全部符合。

（1）政府部门的审批意见

本项目拟选址于安徽省安庆市大观经济开发区纬三路，属于安庆高新化工园区范围内。安庆高新化工园区属于第一批安徽省化工园区，主导产业为化工新材料和生物医药。选址符合《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令[2025]64 号）中：第十八条“新建、扩建危险化学品生产建设项目应当进入化工园区”的规定。

2026 年 3 月 24 日，安庆市大观区发展和改革委员会出具了本项目《备案表》（项目代码：2603-340803-04-01-886963），同意本项目备案。

2026 年 5 月，安徽安庆大观经济开发区管理委员会出具了本项目选址的《情况说明》，明确本项目选址大观区茅清路以西、纬三路以南地块，位于安庆高新化工园区四至范围内且不在长江干支流岸线一公里范围内。项目选址符合《中华人民共和国危险化学品安全法》《中华人民共和国长江保护法》等法律法规选址要求。

（2）周边 24 小时内生产经营活动和居民生活情况

①四邻情况

本项目拟选址于安徽省安庆市大观经济开发区纬三路。本项目东侧为区间道路（规划拟建）和空地；南侧为安庆石油化工总厂联盟化工厂办公楼（拟拆迁为空地）；西侧为安徽德莱美科技有限公司（项目规划用地）；北侧为

纬三路（在建）和空地。

②厂外交通

本项目周边交通便利，北侧正在修建纬三路，东侧拟规划园区区间道路，环城西路、茅清路已建成通车，园区道路四通八达，有 105、206、318 等国道、省道，沪蓉高速、安合高速公路纵横相贯，运输条件比较优越。

③协作条件

a、消防救援：

本项目选址距安庆市消防救援支队水上大队约 3km，距国家危化品应急救援安庆基地 3.5km，距大观区综合应急救援大队约 7km，能在较短时间内得到消防救援。

b、医疗救援：

本项目距南京鼓楼医院集团安庆市石化医院约 5.5Km 车程，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。

因此本项目的医疗、消防协作条件良好。

（3）外部防火间距

根据前文分析，本项目原辅材料和产品不属于爆炸品、可燃液体、可燃气体，不属于《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）界定的具有爆炸危险性的建设项目。

本项目产品硅涂料添加剂（硅溶胶）属于《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）中第 2.0.1 条文说明中《表 1 精细化工产品分类》及《表 2 精细化工产品分类举例》中的其他助剂类（序号 18）；储罐区不涉及液态烃储罐、可燃气体、可燃液体储罐。

另外，本项目西侧为安徽德莱美科技有限公司年产 25000 吨生物润滑新材料项目规划用地，安徽德莱美科技有限公司年产 25000 吨生物润滑新材料

项目采用《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）进行设计，故本次评价依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）进行外部安全防火间距检查，检查选用安全检查表法，具体情况如下：

表 7-1 本项目建构筑物与外部防火距离表

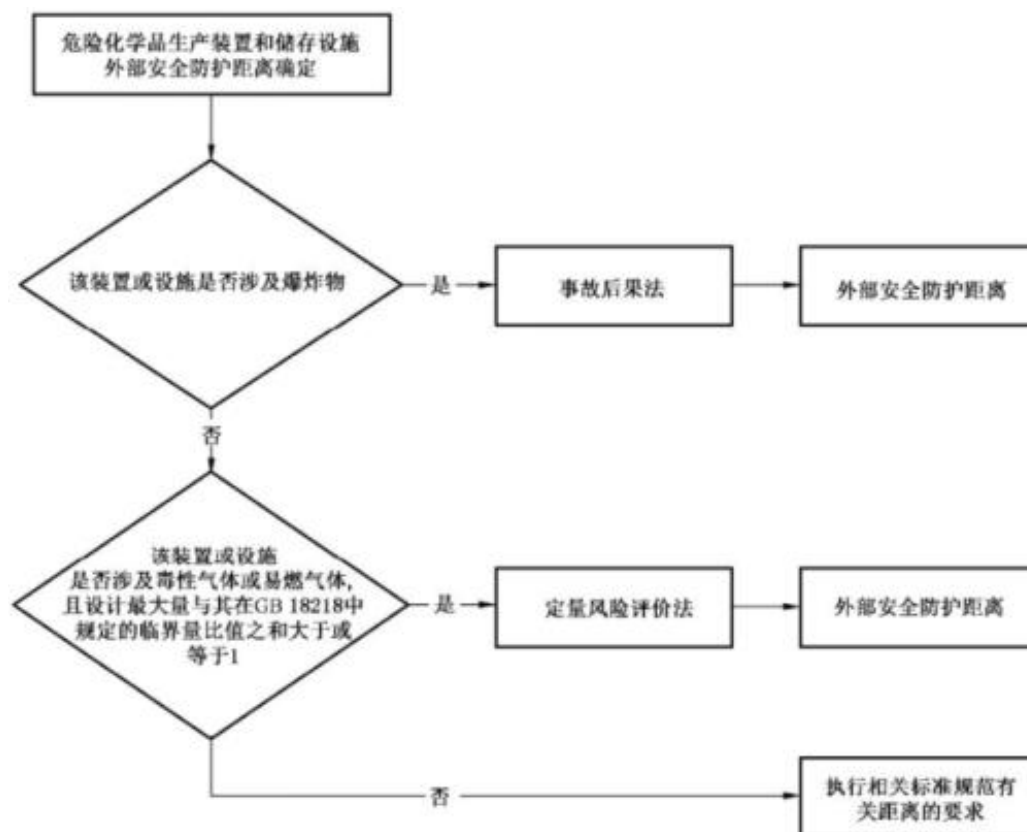
序号	方位	检查项目	依据标准条款	标准间距 m	规划间距 m	检查结果
1	东	现为空地	/	/	/	符合
2	南	石化联盟待拆除厂房（已停产）	/	/	/	符合
3	西	综合楼（全厂性重要设施、民建、二级）→德莱美公司丙类仓库（丙类、二级）	A4.1.6 注 5 B3.5.2	10	11.47	符合
4		综合楼（全厂性重要设施、民建、二级）→德莱美公司可燃液体罐区（丙类）	A4.1.6	30	46.18	符合
5		公用工程房（全厂性重要设施，丙类，二级）→德莱美公司乙类仓库（乙类、二级）	A4.1.6	30	48.07	符合
6		公用工程房（全厂性重要设施，丙类，二级）→德莱美公司可燃液体罐区（丙类）	A4.1.6	30	50.8	符合
7		消防泵房（全厂性重要设施）→德莱美公司乙类仓库（乙类、二级）	A4.1.6	30	52.84	符合
8	北	现为空地	/	/	/	符合
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》（GB50016-2014，2018 年版） / “/” 表示无相关要求。						

综上所述，本项目拟建的建构筑物与周边设施的设计防火距离均符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）等标准规范的要求。

（4）外部安全防护距离

1) 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），外部防护距离核算内容如下：

①确定外部安全防护距离的流程图



②涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

③涉及有毒气体或易燃气体，且设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

④除上述 2、3 规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

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），本项目原辅材料及产品不涉及爆炸物、易燃气体有毒气体。故本项目仅需依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）等标准规范进行外部安全防护距离的检查。

经检查，本项目厂区拟建建构筑物与周边设施的设计防火距离均符合

《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）等标准规范的要求。故本项目危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离符合标准要求。（详见表 7-1 本项目建构筑物与外部设施防火距离表）

（5）企业与各类重要设施间距

根据曜航公司提供的资料与前文分析，曜航公司生产装置、储存设施与《中华人民共和国危险化学品安全法》、《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》等法律法规规定的九大类场所的距离如下所述：

表 7-2 与周边重要设施距离一览表

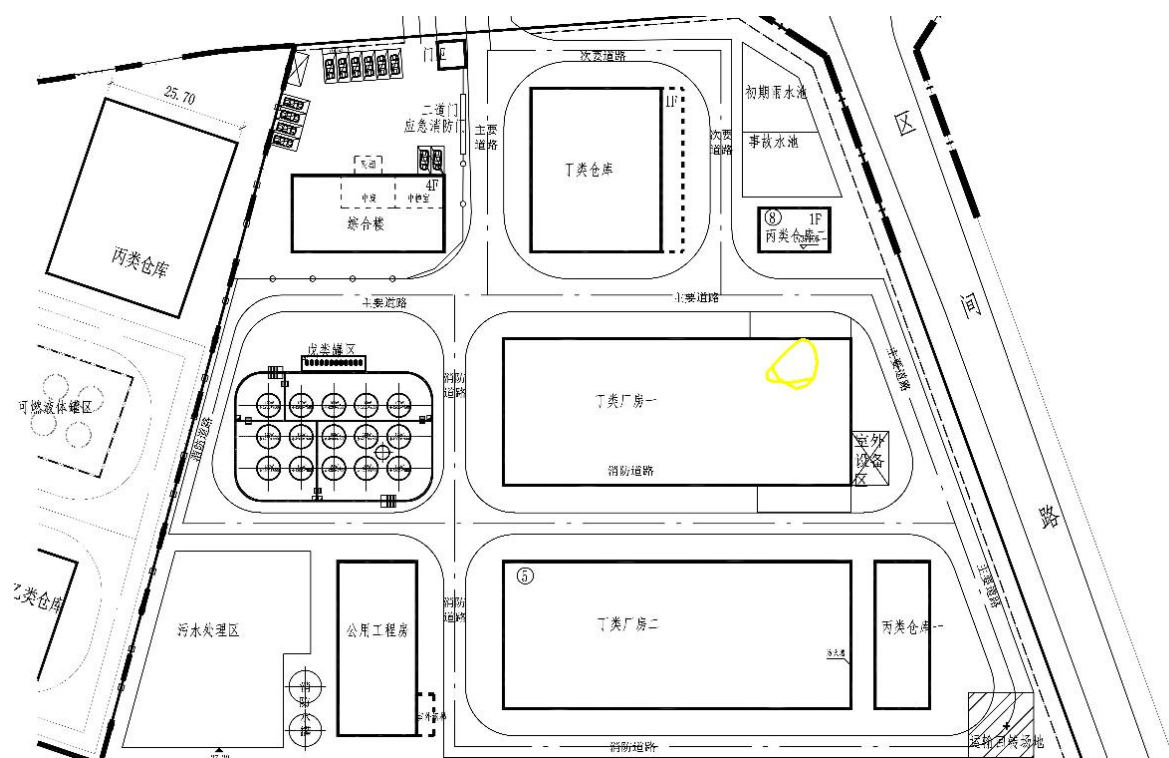
序号	周边场所、区域	依据标准条款	标准要求	周边情况	符合性
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	A 第 4.2.1 条	70m	周边 100m 范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域。	符合
		E 第 4.1.9 条	100m		
2	学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施	A 第 4.2.1 条	70m	周边 100m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施。距安庆裴氏中医医药大于 100 米。	符合
		E 第 4.1.9 条	100m		
3	饮用水水源、水厂以及饮用水水源保护区	F 第 14、15、条	保护区内禁止堆放化工原料、危险化学品，禁止新建扩建制药、化工等建设项目。	不在饮用水一级、二级、准保护区范围内	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	B 第 18 条	100m	周边 100m 范围内无车站、码头、机场、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭及出入口。	符合
		A 第 4.2.9 条	35m (铁路线中心线)	周边 35 米范围内无铁路线。	
		E 第 4.1.9 条	40m（Ⅰ、Ⅱ级国家架空通信线路）。	周边 100m 范围内无Ⅰ、Ⅱ级国家架空通信线路。	
5	生态保护红线、自然保护区、永久基本农田、基本草原、种质资源库（场、区、圃）、畜禽规模化养殖场、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地	I 第 16 条	在基本农田保护区内不得设立非农业开发区和工业小区。	不在生态保护红线、自然保护区、永久基本农田、基本草原、种质资源库（场、区、圃）、畜禽规模化养殖场、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地范围内。	符合
		J 第 27 条	不得建设任何生产设施。		
		K 第 59、60 条	从事影响生态环境的建设活动，应当严守生态保护红线，不得造成生态环境的损害。		
6	河流、湖泊、水库、海洋、重要调水输水线路、蓄滞洪区	H 第 26 条	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园	本项目距长江约 4.8 公里，距重要支流岸线（皖河）约 4.2 公里、距月山河（石门段）流	符合

			区和化工项目	岸线约 1.8 公里项目，不位于长江干流 1 公里和重要支流岸线 1 公里范围内。	
		H 第 164 条	禁止向江河湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡以及法律法规规定的其他地点倾倒、堆放、贮存固体废物和其他污染物。	厂址不在河流、湖泊、水库、海洋、重要调水输水线路、蓄滞洪区。	
7	军事禁区、军事管理区	C 第 18 条 第 27 条	不得危害军事设施的安全和使用效能	周边 300m 无军事禁区、军事管理区。	符合
		D 第 16 条	不得影响作战工程的安全保密和使用效能		
8	核设施	G 第 21 条	禁止在规划限制区内建设可能威胁核设施安全的易燃、易爆、腐蚀性物品的生产、贮存设施。	周边无核设施规划限制区	符合
9	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	/	/	周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	符合
注：表中依据标准为 A 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版） B 《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令 第 593 号） C 《中华人民共和国军事设施保护法（2021 年修订）》（中华人民共和国主席令 第 87 号） D 《中华人民共和国军事设施保护法实施办法（2001 年）》（中华人民共和国国务院令 第 298 号） E 《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008，2018 年版） F 《安徽省饮用水水源环境保护条例（2016 年）》（安徽省人大常委会，第 49 号） G 《中华人民共和国核安全法（2017 年）》（中华人民共和国主席令 第 73 号） H 《中华人民共和国长江保护法（2020 年）》（中华人民共和国主席令 第 65 号） I 《安徽省基本农田保护条例》（2023 年修正） J 《中华人民共和国自然保护区条例（2026 年修订）》（国务院令 第 687 号） K 《中华人民共和国生态环境法典（2026 年）》（中华人民共和国主席令 第 70 号）					

由上述分析可知，本项目厂区危险化学品的生产装置、储存装置与周边重要设施的距离均符合国家相关法律法规和标准的要求。

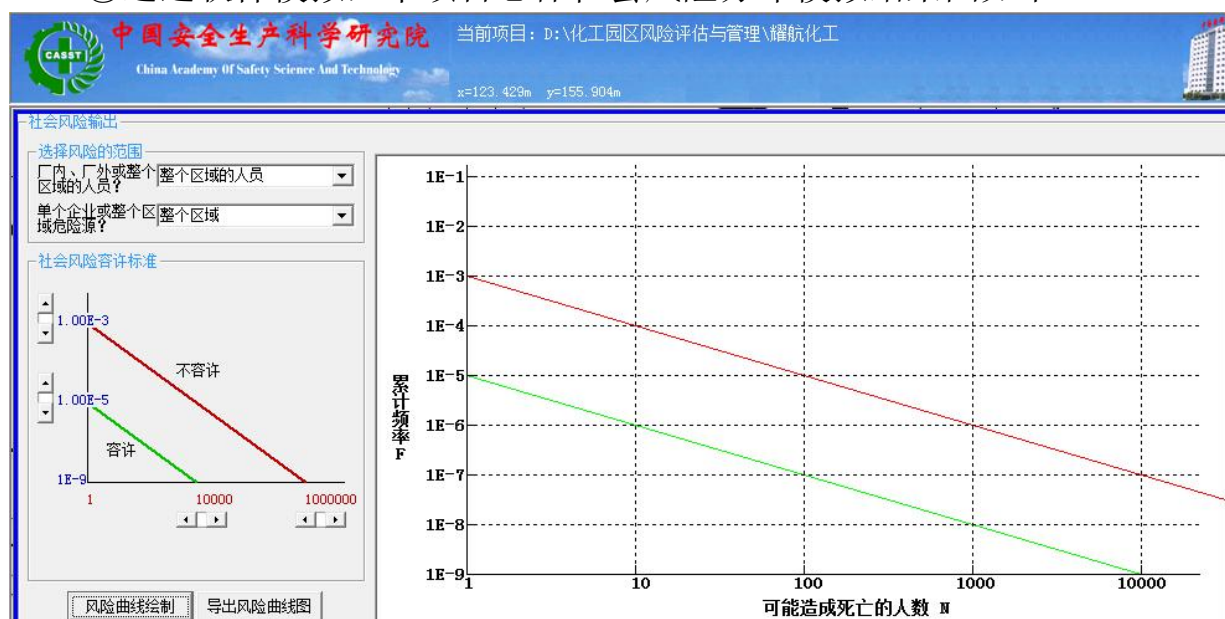
（6）个人风险、社会风险

①通过中国安科院的软件“CASST-QRA 区域定量风险评价与管理”进行模拟，本项目区域整体个人风险模拟结果见下图：



根据模拟结果可知，本项目生产装置、储存设施个人风险等值线风险值 1.0×10^{-5} （红线）内不涉及一般防护目标中的三类防护目标；风险等值线风险值 3.0×10^{-6} （黄线）内不涉及一般防护目标中的二类防护目标；风险值 3.0×10^{-7} （蓝线）风险等值线范围内无高敏感防护目标、重要防护目标和一般防护目标中的一类防护目标，故本项目个人风险满足可容许风险标准的要求。

②通过软件模拟，本项目总体社会风险分布模拟结果图如下：



根据模拟结果可知，本项目社会风险曲线未显示，视同位于可接受区，故社会风险满足相关要求。

(7) 多米诺效应分析

根据报告第 3.1 和 3.3 节的分析结果，本项目存在容器爆炸事故危险，如压缩空气缓冲罐、反应釜等压力容器超压发生容器爆炸，冲击波可致人员伤亡或设备损坏，同时将碎片以很高的速度抛出，高速飞出的碎片如击中周边的人、设备或建构筑物，会造成人员伤亡、设备或建构筑物损坏，甚至会发生严重的衍生事故。

假设本项目压缩空气缓冲罐、反应釜等压力容器超压，发生压力容器物理爆炸事故，采用分析软件进行 QRA 定量分析（考虑多米诺效应）。

①本项目设备设施产生多米诺效应如下表所示。

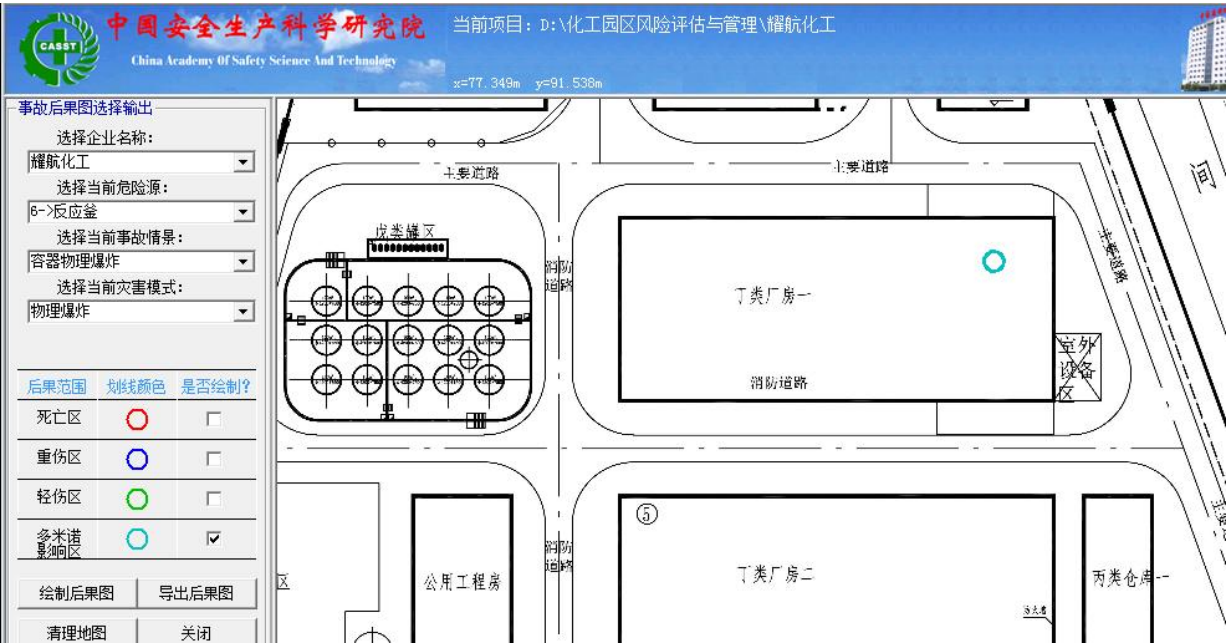
表 7-3 本项目多米诺情况一览表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径 (m)
压缩空气、仪表空气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2
反应釜（夹套）	容器物理爆炸	物理爆炸	1
静压反应釜（夹套）	容器物理爆炸	物理爆炸	2

1) 压缩空气缓冲罐容器爆炸多米诺模拟图:



2) 反应釜（夹套）容器爆炸多米诺模拟图:



3) 静压反应釜（夹套）容器爆炸多米诺模拟图：



经事故模拟分析，本项目多米诺半径最大的事故为空气缓冲罐和静压反应釜物理爆炸事故，多米诺半径为 2 米，其主要影响范围是厂区动力车间内的设备和人员，未超出厂区边界，未对周边企业产生多米诺效应。

②周边企业多米诺效应分析结果引用情况

本项目周边企业仅有：西侧的安徽德莱美科技有限公司。上述企业装置设施产生的多米诺效应情况如下表所示：

表 7-4 本项目周边企业多米诺情况表

序号	企业名称	装置名称	多米诺半径 (m)	是否覆盖到本项目生产装置、储存设施	引用出处
1	安徽德莱美科技有限公司	压缩空气储罐 容器物理爆炸	1	未覆盖本项目厂区	《安徽德莱美科技有限公司 年产 25000 吨生物润滑新材料 建设项目安全条件评价报告》

根据上表分析，本项目西侧安徽德莱美科技有限公司生产装置、储存设施发生事故时多米诺影响半径均不覆盖本项目生产装置和储存设施。

C、建议措施

经过模拟分析，本项目涉及的压缩空气储罐发生容器爆炸事故时多米诺半径最大为 2 米，其主要影响范围是厂区内的设备和人员，多米诺影响半径未扩散至厂区围墙外；周边德莱美公司处于拟建阶段，下一步设计建设过程中应加强沟通，确保各装置之间不会产生多米诺效应。

在日后的安全生产管理工作中，公司后期应加强对周边企业情况的收集，关注周边企业是否有进行相关的改扩建、危险源情况是否有变化。若公司厂区内或周边企业危险源情况发生变化时，应重新进行多米诺效应分析，以免造成相互影响。

(8) 与长江干支流岸线距离

依据《中华人民共和国长江保护法》中第二十六条：“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”及《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》(皖发〔2021〕19 号)的相关规定，经核查本项目选址位于安徽省安庆市高新技术产业开发区凤凰片工业园区，距长江约 4.8 公里，距重要支流岸线(皖河)约 4.2 公里、距月山河(石门段)流岸线约 1.8 公里，选址不位于长江干流 1 公里和重要支流岸线 1 公里范围内，符合规划要求。

单元小结：本项目外部安全防火间距、外部安全防护距离均符合相关规范要求，与周边重要设施、长江干支流岸线距离等均符合法律法规和标准的要求。

7.1.2 总平面布置

依据相关法律法规和技术标准的有关要求,结合报告第 5 章对总平面布置单元选用的评价方法的理由说明,选用安全检查表法对项目的总平面布置单元进行分析评价,编制了《总平面布置单元安全检查表》(见附件 3-8),共设检查项目 16 项,经检查,全部符合。

(1) 功能分布

本项目总平面布置按功能分为三个区域,分别为厂前区、生产储存区和辅助工程区。厂前区与生产储存区之间采用围墙进行分隔,围墙上设置二道门作为员工通道。

厂前区:位于厂区西北角,拟设置综合楼、门卫室、非机动车棚。综合楼内拟设置中控室、行政办公室等场所。

生产储存区:位于厂区中部,包含丁类厂房一及室外设备区、丁类厂房二、丙类仓库一、丁类仓库、丙类仓库二、戊类罐区及泵区。戊类罐区内拟设置 15 只 100m³ 立式固定顶储罐,分别为 31%盐酸储罐 4 只、超滤水储罐 1 只、预留储罐 4 只、30%液碱储罐 1 只、泡花碱溶液储罐 5 只;1 只 20m³ 立式固定顶热水储罐,配套泵区及装卸区拟设置在罐区北侧。

辅助工程区:位于厂区西南角和东北角,西南角拟设置污水处理区、公用工程房和消防水罐,东北角拟设置初期雨水池和事故水池。公用工程房内包含消防泵房、变配电室、蒸汽锅炉间、维修间、空压间等。

(2) 出入口设置

本项目拟在厂区北侧面向纬三路设置 1 个人流出入口和 1 个物流出入口,实行人货分流;面向东侧区间路设置应急出口 1 个。人流出入口通向厂前区的综合楼,并能通过厂区北侧的纬三路通往城区;物流出入口能通往厂区各生产车间、仓库和戊类罐区,且与外部运输线路(纬三路、环城西路、茅清路)连接方便。应急出入口作为紧急状态下人员疏散通道。

(3) 厂区道路

本项目生产储存区拟设置环形道路,主要道路宽度 6m,次要道路宽 4m,转

弯半径 9 米，并在厂区东南角设置运输回转场地。厂内道路与厂区外部道路连为一体，运输方便快捷，条件良好，能够满足应急疏散及消防救援要求。

（4）建构筑物、设备设施之间的距离

根据前文分析，本项目原辅材料和产品涉及的危险化学品均不属于爆炸品、可燃液体、可燃气体，故本项目不属于《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）界定的具有爆炸危险性的建设项目。

本项目产品硅涂料添加剂（硅溶胶）属于《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）中第 2.0.1 条文说明中《表 1 精细化工产品分类》及《表 2 精细化工产品分类举例》中的其他助剂类（序号 18）。因此，本项目拟依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）进行设计。故本次评价依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）进行内部防火间距检查，具体如下：

表 7-5 本项目厂区内建构筑物防火间距检查表

序号	建构筑物	方位	周边生产装置、设施名称	依据标准条款	标准间距 (m)	规划间距 (m)	检查结果
1	门卫（民建、二级）	东	丁类仓库（二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.5.2	10	12.8	符合
		南	综合楼（全厂性重要设施、民建、二级）	A 4.2.9 注 10 B 5.2.2	6	19.65	符合
2	综合楼（全厂性重要设施、民建、二级）	东	丁类仓库（二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.5.2	10	16.0	符合
		南	丁类厂房一（二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.4.1	10	19.37	符合
		西	围墙	A 4.2.9 注 10 B 3.4.12	5	5.81	符合
		北	门卫（民建、二级）	A 4.2.9 注 10 B 5.2.2	6	19.65	符合
3	丁类仓库（二级）	东	丙类仓库二（丙类、二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.5.2	10	14.0	符合
		南	丁类厂房一（二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.4.1	10	16.0	符合
		西	综合楼（全厂性重要设施、民建、二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.5.2	10	16.0	符合
		北	门卫（民建、二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.5.2	10	12.8	符合
			围墙	A 4.2.9 注 10 B 3.4.12	5	10.07	符合

序号	建构筑物	方位	周边生产装置、设施名称	依据标准条款	标准间距 (m)	规划间距 (m)	检查结果
4	丙类仓库二 (丙类、二 级)	东	围墙	A 4.2.9 注 10 B 3.4.12	5	5.97	符合
		南	丁类厂房一（二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.4.1	10	16.0	符合
		西	丁类仓库（二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.5.2	10	14.0	符合
5	公用工程房 (全厂性重 要设施、丙 类、二级)	东	丁类厂房二（二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.4.1	10	16.0	符合
		南	围墙	A 4.2.9 注 10 B 3.4.12	5	5.22	符合
6	丁类厂房一 及室外设备 区（二级）	东	围墙	A 4.2.9 注 10 B 3.4.12	5	9.8	符合
		南	丁类厂房二（二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.4.1	10	14.0	符合
			丙类仓库一（丙类、二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.4.1	10	14.0	符合
		北	丁类仓库（二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.4.1	10	16.0	符合
			综合楼（全厂性重要设施、 民建、二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.4.1	10	19.37	符合
			丙类仓库二（丙类、二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.4.1	10	16.0	符合
7	丁类厂房二 (二级)(闲 置，为后期 项目预留)	东	丙类仓库一（丙类、二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.4.1 注 3	4	4.5	符合
		南	围墙	A 4.2.9 注 10 B 3.4.12	5	10.16	符合
		西	公用工程房（全厂性重要 设施、丙类、二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.4.1	10	16.0	符合
		北	丁类厂房一及室外设备区 (二级)	A 4.2.9 注 10 B 3.4.1	10	14.0	符合
8	丙类仓库一 (丙类、二 级)	东	围墙	A 4.2.9 注 10 B 3.4.12	5	10.95	符合
		南	围墙	A 4.2.9 注 10 B 3.4.12	5	10.16	符合
		西	丁类厂房二（二级）	A 4.2.9 注 10 B 3.4.1 注 3	4	4.5	符合
		北	丁类厂房一及室外设备区 (二级)	A 4.2.9 注 10 B 3.4.1	10	14.0	符合
注：1. 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》（GB 50016-2014）（2018 年版）。 2. 同方向同类火灾类别建构筑按最近建构筑物检查安全间距，其余未予以一一赘述。							

单元小结: 本项目总平面布置功能分区合理; 内部建构筑物防火距离均符合《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)、《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014)(2018 年版)等的要求。

7.1.3 建设项目内在的危险有害因素对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

本项目原辅材料及产品涉及的危险化学品仅有盐酸、液碱，不涉及爆炸性、可燃性危险化学品。

通过附件 3-9 事故模拟分析，假设本项目公用工程房内压缩空气缓冲罐等发生容器物理爆炸事故，死亡半径 2m、重伤半径 3m、轻伤半径 6m、多米诺半径 2 米。其影响半径均未超出厂区边界，对周边企业影响较小。

上述事故在假想状态下发生，实际发生时应立即启动应急预案，采取人员及时撤离等措施，减少或控制事故影响。且本项目位于安庆高新化工园区，远离村庄、居民区、饮用水源及基本农田保护区等。因此，本项目内在的危险有害因素和可能发生的事故对周边单位生产经营活动或者居民生活的影响均在可接受、控制范围内。

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或者使用后的影响

本项目东侧为区间道路和空地；南侧为安庆石油化工总厂联盟化工厂废弃办公楼（拟拆迁为空地）；西侧为安徽德莱美科技有限公司（项目规划用地）；北侧为纬三路和空地。本项目与安徽德莱美科技有限公司规划项目、纬三路、园区区间道路等的外部安全防火间距均符合要求。

因此，就本次安全条件评价时的条件而言，本项目周边单位的生产经营活动对本项目投入生产或使用后的影响较小，在可接受、可控制范围内；但不否认今后外部条件发生变化，如周边单位盲目扩建、违规建设造成安全距离不符合要求或周边单位发生事故，可能对本项目造成一定影响。

7.1.5 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或使用后的影响

本项目位于安庆高新化工园区范围内，所在地交通便捷，自然气候条件适宜。选址土地地势平坦，不窝风，无内涝危险。

因此，自然条件对项目投入生产或使用后影响较小，但不否认存在极端气象条件（如地震、台风、雪灾、暴雨等）对项目造成灾害的可能。

7.2 主要技术、工艺和装置、设施及其安全可靠性的

7.2.1 主要技术、工艺和装置、设施的安全可靠性

(1) 生产技术、工艺的安全可靠性

本项目采用国内常用的工艺离子交换法，具体工艺为：固体泡花碱在一定温度（160℃）熔化后，经稀释、离子交换、调 pH、浓缩等工序后得到硅涂料添加剂。

该工艺技术为安庆远航化工有限公司转让成熟生产工艺，该工艺简单、可靠，工艺条件温和，不涉及高温、高压反应，不涉及易燃易爆、可燃物质。

安庆远航化工有限公司原有 4 万吨/年硅涂料添加剂建设项目，已采用该工艺正式生产一年多时间。生产线运行正常，产出的产品合格，未发生任何生产安全事故。

表 7-6 本项目工艺技术与远航化工工艺技术对比情况

企业	主要工艺过程情况	生产能力	主要设备规格	设计产能	产品投产情况
安庆远航化工有限公司	固体泡花碱在 160℃ 熔化后，经稀释、离子交换、调 pH、浓缩等工序后得到硅涂料添加剂。	生产能力：4 万吨/年 生产时间：300 天 主要原材料：泡花碱、盐酸、液碱	静压反应釜：24m³ × 3 台 离子交换釜：5m³ × 16 台 反应釜：10m³ × 10 台	4 万吨/年	2021 年 12 月 31 日，通过安全条件审查：庆应急危化项目安条审字[2021]41 号； 2022 年 7 月 14 日，通过安全设施设计审查：庆应急危化项目安设审字[2022]14 号； 2024 年 12 月 18 日，通过安全设施竣工验收。
安徽曜航科技有限责任公司（本项目）	固体泡花碱在 160℃ 熔化后，经稀释、离子交换、调 pH、浓缩等工序后得到硅涂料添加剂。	生产能力：1.5 万吨/年 生产时间：300 天 主要原材料：泡花碱、盐酸、液碱	静压反应釜：20m³ × 3 台 离子交换柱：10m³ × 12 台 反应釜：20m³ × 5 台	1.5 万吨/年	/

本项目工艺技术与远航化工工艺技术对比可知：仅因设备规格和数量、批次生产时间发生一定变化导致总产能降低，其他均相同。对比分析如下：

远航化工原生产工艺关键设备为离子交换釜，每台离子交换釜容积为 5m³，单批次产能为 3.5 吨 4% 硅溶胶粗品，单批生产时间 1h。每日 16 台离子交换釜产能约 1344 吨硅溶胶粗品（约合 180 吨成品）。

本项目关键设备为离子交换柱，每台离子交换柱容积为 10m^3 ，单批次产能为 6 吨 4%硅溶胶粗品，单批生产时间约 4-5h。每日 12 台离子交换柱产能约 400 吨硅溶胶粗品（约合 53 吨成品）。因此总产能降低至 1.5 万吨/年。

因市场需求量降低，对产品质量需求进一步提升，曜航公司拟在本项目生产过程中对产品进行提质减量，调整设备规格，单批产品生产时间大幅延长；另外本项目吸取了远航化工原因场地狭小，设备多，造成生产线设计不合理，检维修空间不足等教训，本项目重新优化生产线设置，合理调整设备规格大小和设备布局（原成品罐 11 只 $\times 160\text{m}^3$ ，本项目 $10 \times 100\text{m}^3$ ），进一步降低了产能。

本项目生产工艺为远航化工转让的成熟工艺技术。不属于安徽省国内首次使用的化工工艺安全可靠论证范围，无需开展安徽省国内首次使用的化工工艺安全可靠论证。

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发改委令〔2023〕第 7 号），本项目产品不属于限制类和淘汰类，符合国家产业政策。

根据《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》（安监总科技〔2015〕75 号）、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）》（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（第二批）》（原国家安监总局、科技部、工信部 2017 年第 19 号公告）、《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）和《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）〉的通知》（应急厅〔2024〕86 号），本项目拟采用的安全技术工艺和设备均不属于淘汰落后类。

根据《安徽省应急管理厅关于严格控制高风险危险化学品建设项目的通知》（皖应急〔2021〕89 号），本项目不涉及光气化、硝化、重氮化、偶氮化工艺，不涉及硝酸铵、硝酸胍、硝基苯系物、硝化纤维素、氯酸钾、氯酸

钠等爆炸性化学品，故本项目不属于皖应急〔2021〕89 号文件中提及的高风险危险化学品建设项目。

根据《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》（安监总管三〔2009〕116 号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号），本项目不属于重点监管的危险化工工艺。

依据《安庆市危险化学品禁限控目录（试行）》辨识，本项目生产涉及的原材料、产品均未列入安庆市危险化学品禁限控目录。

依据《安庆高新区危险化学品禁限控目录》，本项目生产涉及的原材料、产品均未列入安庆高新区危险化学品禁限控目录，本项目（工艺）未列入禁止、限制和控制类。

本项目拟委托有资质的单位进行设计、设备安装、土建施工、工程监理，正常情况下，本项目的生产技术、工艺安全可靠。

（2）主要设备、设施的安全可靠性

本项目所用的主要设备如液碱储罐、泡花碱储罐等均选用 CS 碳钢材质；反应釜采用碳钢、不锈钢材质；盐酸储罐等均选用玻璃钢材质，均具有耐酸碱腐蚀、抗老化、寿命长、价格便宜等优点，具有腐蚀性物质设备选材满足本项目安全生产需要。

本项目机泵等拟选用组合件，机泵各部位拟根据不同工作环境、不同性能要求选用不同材质，综合考虑材质性能要求后选定，以满足机泵长久、安全有效运行的目的。

本项目拟选用的设备设施均为通用型，国内厂家有多年的成熟制造技术，如采用有资质生产厂家制造的设备设施，有资质厂家安装、调试，则较为安全可靠。

本项目拟设置 DCS 自动控制系统，对罐区物料卸料和输送、生产车间的

配料、反应等过程进行控制。

低温蒸发器中低温浓缩机和低温结晶机均拟采用成套设备，采用 PLC 独立控制。

综上所述，本项目各作业场所设备材质选用与本项目物料特性相适应，等能满足安全生产的需求。

下一步设计应根据工艺特点，完善静压反应釜、泡花碱储罐等安全泄放、压力联锁措施等，确保工艺安全。

（3）三废排放的安全可靠性

①本项目正常生产情况下产生尾气主要为盐酸卸料、储存、稀释过程中产生的酸雾，酸雾拟经管道收集，然后送入二级水喷淋塔处理后，通过排气筒排放。本项目废气处理采用的是常规水喷淋吸收方法，工艺简单、成熟、可靠。

②本项目产生的固废主要为职工生活垃圾、生产过程中产生的废离子交换树脂、废包装材料，生活垃圾由环卫部门清运处理，废离子交换树脂、废包装材料暂存于丙类仓库二内设置的专用危废间内，后委托有资质单位进行处理。

③厂区污水处理站采用“油水分离+水解酸化+微电解+接触氧化(A/O)生化处理”处理工艺。低浓度生产废水及初期雨水经收集管道进入低浓度废水收集池暂存，充分均质均量后，经提升泵泵入低浓度废水反应池，依次投加碱、PAC、PAM，在气搅拌的作用下充分反应后，经进料泵泵入固液分离机进行泥水分离，滤液自流进入外排前混合水池暂存，检验合格后经外排水泵泵入园区管网。

高浓度离子交换废水经管道收集进入高浓度废水收集池，经提升泵泵入高浓废水反应池，依次投加碱、PAC、PAM，在气搅拌的作用下充分反应后，经进料泵泵入固液分离机进行泥水分离，滤液自流进入中间水池暂存，定期自动泵入低温蒸发器进行浓缩，浓缩液经转运泵泵入低温结晶机进一

步浓缩减容，冷凝液资料进入回用水箱，定期用于生产线回用。

低温蒸发器分为低温浓缩机和低温结晶机两个主要部分，废水经低温压缩机循环加热，射流循环泵抽真空浓缩后（30-45℃，90Pa）脱去大部分水形成浓缩原液，蒸馏水经压缩机循环降温冷凝后收集至水箱回用。

浓缩原液通过泵送至低温结晶机中，通过制冷压缩机低温，真空泵负压（20-35℃，90Pa）下将剩余水分蒸发，得到固体工业盐；蒸馏水通过冷却水塔冷凝回收，返回产线再次利用。

下一步设计中应明确低温蒸发设备规格、联锁控制方式等。

（4）成品罐储存的安全可靠性分析

本项目拟在丁类仓库内西侧设置硅涂料添加剂成品储罐 10 只，储罐容积均为 100m³。硅涂料添加剂（硅溶胶）是无定形二氧化硅在水中的分散体系，其主要成分为二氧化硅和水，不属于危险化学品，不燃、无毒，不具有扩散性，其火灾危险性类别为戊类。本项目丁类仓库的火灾危险性类别为丁类，耐火等级二级。

因此，本项目成品储罐设置和储存的安全条件满足要求。

综上所述，本项目主要技术、工艺、各作业场所设备材质选用、控制系统设置等能满足安全生产的需求。

7.2.2 主要装置、设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况

（1）生产能力的匹配性

本项目产品年产量 1.5 万吨，生产为间歇性生产模式，年生产时间按 300 天计。

满负荷生产时主要影响产量的设备为离子交换柱，1 台离子交换柱容积为 10m³，1 台离子交换柱单批次生产量为 6 吨含量为 4%的硅溶胶粗品，单批次生产时间约 4-5h，则 12 台离子交换柱 24h 生产量约为 400t，浓缩为 30%的硅溶胶成品约为 53t，故全年总产量 $300 \times 53 = 15900t$ ，满足设计生产能力。

因此，本项目设备生产能力可满足年产量需求。

(2) 储存设施与生产过程匹配性分析

本项目储存的危化品为盐酸、液碱，均拟储存于戊类罐区。本次评价参照《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）对本项目戊类罐区储存设施与生产过程匹配性分析如下：

表 7-7 危险化学品储量及年用量表

序号	存放场所	物料名称	储存量 (t)	年用量 (t)	拟储存天数 (d)	规范规定储存天数 (d)	是否满足储 存天数要求
1	戊类罐区	盐酸（31%）	460	3834.4	35	7~10	满足
2	戊类罐区	液碱（30%）	133	402.3	100		满足

经上表分析，本项目涉及的危险化学品原料的储存能力能够与生产过程相匹配。

7.2.3 配套和辅助工程满足安全生产需要的情况

结合本项目产品的生产工艺特点和实际情况，对项目的公用辅助工程单元采用专家综合分析法进行了分析评价，现评述如下：

1、供电

(1) 供电来源

本项目电源拟引自园区变电所 10kV 线路，拟在位于公用工程房的配电室内设置 1 台干式变压器，变压器容量为 500kVA。另外，本项目拟在公用工程房内设置 1 台 200kW 柴油发电机作为紧急情况下的备用电源。

(2) 负荷等级

本项目消防、事故照明、火灾自动报警系统等供电为二级负荷，其他生产以及生产辅助设施供电为三级负荷。

本项目设备总装机功率约 350kW，二级负荷为 17.2kW，三级负荷为 332.8kW。

(3) 不间断电源

本项目 DCS 控制系统拟设 UPS 不间断电源供电，UPS 电源为成套配备。UPS 电源供电规格为 220V AC 50HZ，电源容量为 3kVA、380/220A。

本项目火灾报警系统拟由配电室直接配电，在机柜内拟设置 UPS 不间断备用电源，在市电故障的情况下，UPS 电源可在 10ms 内自动投入，保证设备正常工作。

综上所述，本项目正常生产情况下供电条件可满足安全生产、生活需要。

2、供水

(1) 供水

本项目供水拟引自园区市政供水管网，接入厂区总管管径拟为 DN50，供水压力约为 0.3~0.4MPa。本项目生产生活总用水量约 30t/h。因此，供水条件可满足本项目生产生活需求。

(2) 纯水

本项目锅炉使用纯水作为水源，拟设置 1 台纯水机组为锅炉提供纯水水源。

(3) 冷却水

本项目拟设低温蒸发器对高浓度废水进行除盐。拟在污水处理区内设置 1 台 10m³/h 循环冷却水塔，为低温蒸发器提供循环冷却水。本项目低温蒸发器的循环冷却水最大需求量约为 10m³/h。低温蒸发器自带低温制冷压缩机，为低温蒸发器提供制冷量。

综上所述，下一步设计中如能对本项目纯水使用量进行详细核算，设计合适供应量的纯水机组，则本项目正常生产情况下供水能力可满足安全生产、生活需要。

3、排水

本项目排水拟实行清污分流，分为雨水排水系统、生产污水排水系统、生活污水排水系统、事故水排水系统。

①雨水：本项目拟设置 1 座初期雨水池，初期雨水全部收集至初期雨水池，排入厂区污水处理区进行处理；清净雨水经汇集后直接排入市政雨水管网。

②生产污水：本项目污水收集后，经加碱中和、压滤等预处理后，含盐高浓废水泵入低温蒸发器蒸发处理，蒸发过程产生的冷凝水收集至冷凝水罐，浓缩废水冷却、结晶脱水后产生副产品工业盐氯化钠，最终废水和低浓废水排入污水处理装置区处理，达标后排入园区污水处理厂。

③生活污水：生活污水经化粪池预处理后，排至污水处理区进行处理，处理达标后排入园区污水处理厂。

④事故水排水：本项目拟设置 1 座事故水池，事故状态下泄漏的液态物料及事故扑救水，拟排入厂内事故水池集中收集。

综上所述，下一步设计中如能对本项目初期雨水池、事故水池的容积进行详细核算和设计，本项目雨水排水系统、生产污水排水系统、生活污水排水系统、事故水排水系统能满足本项目安全生产、生活的需要。

4、供热

本项目根据生产工艺的用热需求，采用蒸汽和热水供热。拟在位于公用工程房的蒸汽锅炉房内设置 1 台 6t/h 的蒸汽锅炉供应生产所需蒸汽。

罐区拟设置热水罐 1 台，热水罐热水来源于罐区泡花碱储罐高温压料蒸汽冷却得到，主要作为车间泡花碱溶解使用。丁类车间一室外设备区拟设热水收集池 1 座，回收蒸汽冷凝水和超滤水，用于车间泡花碱溶解使用。

因此本项目正常生产情况下，供热可满足安全生产需要。

5、供天然气

本项目蒸汽锅炉拟采用天然气作为燃料，所需天然气拟由园区天然气管网统一供应，从供气主管引入压力 0.3MPa 的天然气管道进入厂区，厂区内拟设置天然气调压柜，调压至 300~400mbar 后接至蒸汽锅炉作为燃料使用。本项目蒸汽锅炉所需的天然气压力为 300~400mbar。

因此，本项目天然气供应可满足蒸汽锅炉的需要。

6、供仪表空气

本项目拟在公用工程房内设置 1 台 500Nm³/min 的空压机和 1 只 5m³ 的压

压缩空气缓冲罐，供气压力为 0.8MPa。本项目压缩空气需求压力约为 0.6MPa，压缩空气的最大需求量约为 400Nm³/min。

因此，本项目正常生产情况下压缩空气供应能力可满足安全生产的需要。

7、消防

（1）消防水系统

本项目厂区消防水源拟接自园区 DN200 供水管网，消防进水管径拟为 DN100。本项目拟在公用工程房东侧设置 2 只消防水罐，消防泵房拟设置在公用工程房内。厂区内拟设置室外消火栓系统和室内消火栓系统。

消防泵房拟设消防水泵两台，一台电动消防水泵为主泵（Q=40L/s、H=60m），一台柴油消防水泵为备用泵（Q=40L/s、H=60m）。消防泵房内设置增压稳压装置一套，稳压泵两台（一用一备，Q=2.5L/s、H=38m、N=22kW）。

（2）移动式灭火器

为了扑灭初期火灾和小型火灾，本项目拟在厂前区、生产储存区、辅助区等建（构）筑物内配备一定数量的移动式灭火器材，具体类型包括手提式 ABC 类干粉灭火器、推车式 ABC 类干粉灭火器、手提式二氧化碳灭火器等。

因此，下一步设计过程中如能合理设计消防水罐有效容积并保证其满足本项目建筑单体单次消防水最大用量，合理设计消防设施的品种、数量和布局，则本项目消防系统正常情况下可满足安全生产的需求。

8、防雷防静电

本项目主要建构筑拟按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）进行设计，各用电设备、工艺设备及土建轻钢结构等外露导电部分进行等电位联接。

防雷接地、保护接地、防静电接地、工作接地采用共用接地体，构成统一的接地网，敷设方式为埋地敷设或沿电缆桥架敷设，利用建（构）筑物结构主筋和基础钢筋作为主要接地极。

因此，下一步设计过程中，如合理设计防雷防静电设施，并委托有资质

的单位施工、检测合格后，可以满足本项目安全生产的需求。

9、电信

本项目电信设施主要包括行政管理电话系统、生产调度电话系统、无线对讲系统、生产扩音呼叫系统、工业电视监视系统和火灾自动报警系统。

①行政管理电话和生产调度电话

本项目拟在生产车间的有关岗位和部门设立行政管理电话分机和厂生产调度电话分机。

②无线对讲系统

为满足装置开工、巡回检查、设备检修等移动性通信联络的需要，本项目拟配备无线对讲机进行通讯。

③扩音呼叫系统

本项目拟在厂区内设置扩音呼叫系统，用于平时生产指挥及事故时的紧急呼叫和广播。

④工业电视监视系统

本项目拟在厂区内的重要场所设置工业电视监视系统，信号引入中控室，中控室内设置显示屏方便操作人员了解现场情况。

⑤火灾自动报警系统

本项目拟在厂区内设置火灾自动报警系统，报警信号引入中控室，并在生产车间、仓库等场所设置手动火灾报警按钮。

因此，本项目正常生产情况下电信系统可满足安全生产、生活需要。

单元小结：本项目的供电、供水、排水、供蒸汽、供天然气、供仪表空气、消防、防雷防静电、电信等公用辅助工程较齐全。下一步设计过程中，如能对本项目在公辅工程方面的需求量进行详细计算，合理设置本项目各项公辅设备设施，则本项目公用辅助工程能满足安全生产的需要。

7.3 事故应急救援

7.3.1 事故状态下的清净下水

本项目厂区排水实行清污分流，本项目拟设置初期雨水池，对厂区内的初期 15~30min 污染雨水进行收集和储存，并设有雨水切换设施，清净雨水经雨水口和管道收集后排至园区市政雨水管网。

本项目拟设置事故水池 1 座，本项目事故状态下泄漏的液态物料及事故扑救水拟排入厂内事故水池收集，再输送至厂区污水处理设施处理。

7.3.2 事故状态下的救援和协作

a、消防救援：

本项目距安庆市消防救援支队水上大队约 1 公里车程，有良好、便利的交通道路从厂区连接至安庆市消防救援支队水上大队，可满足接警后 10min 内到达现场的要求。

b、医疗救援：

本项目距安庆市石化医院约 5.8 公里车程，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。

综上所述，本项目的医疗、消防救援及协作条件良好。

8 安全对策与建议和结论

8.1 安全对策与建议

8.1.1 项目可行性研究报告中提出的安全对策措施

1、生产过程中采取的自动控制措施

本项目装置平面布置在满足有关防火及安全卫生标准和规范要求的前提下，集中化和按流程布置，并考虑同类设备相对集中。

本项目采用 DCS 自动控制系统对生产装置的过程参数进行监视、控制。对系统内报警事件和各类报表进行打印输出。工艺过程稳定，卫生条件大为改善，劳动强度大大降低；对温度、压力等重要工艺参数设置信号报警，并设置报警显示和联锁。另外，针对现场巡视及开停车时必须在现场观察的情况设置就地仪表，主要操作点设置必要的紧急事故停车开关，以保证安全操作。在非正常工况下，可能超压的设备设计安全阀、爆破片等安全设施。

本项目工艺过程主要为溶解、稀释、离子交换、调 pH、浓缩等过程，技术可靠。生产过程中配料、混合采用高度集成、自动化程度高的生产设备实现生产流程的密闭化。

本项目设备的选取、安装等均严格执行国家、行业标准及规范要求。各种工艺设备，如机电、仪表、开关等应按顺序统一编号，以防误操作。设备名称、位号等要用油漆写于醒目部位。

本项目设备均应设计防雷、防静电措施。建筑物的防雷接地均按照《建筑物防雷设计规范》中的有关规定设置。

2、防火防爆

(1) 总平面布置：厂区总平面布置应符合防范事故要求，有应急救援设施及救援通道，应急疏散及避难所。按不同性质分别建立事故预防系统，监测和检验系统，公共报警系统，设置风向标。根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 年版)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 和《化工企业总图运输设计规范》

(GB50489-2009) 等规范的有关规定, 本项目装置平面布置在满足有关防火及安全卫生标准和规范要求的前提下, 尽量露天化、集中化按流程布置, 并考虑同类设备相对集中。

生产装置周边及装置中间道路应根据交通、消防和分区的要求合理布置, 路面宽度和架空管道高度应符合规范要求, 保证消防、急救车辆畅行无阻。

本项目的总平面布置应考虑总体布置的协调性和整体性, 保证整个厂区从布局上规范、安全、合理。

(2) 本项目建筑物、构筑物应按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 年版)、《建筑抗震设计标准》(GB50011-2010)(2024 年版) 等相关规范进行设计。对钢结构框架、管带及其他梁柱等均执行有关设计规范, 满足强度、稳定、耐火等要求, 并设置外防火层进行防火处理, 防止火灾事故。

(3) 所有压力容器的设计均按有关规范、标准进行, 并设置安全阀、紧急放空阀、紧急切断装置等超压保护装置。对于因超温超压可能引起的火灾爆炸危险的设备, 设置自动报警信号及自动和手动紧急泄压措施。

(4) 在火灾爆炸危险场所, 严格按照环境的危险类别和防爆等级配置相应的电气设备和灯具, 避免电气火花引发火灾。

(5) 建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施应按《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 的有关规定执行。生产装置的露天设备、设施及建(构)物均应设置可靠的防雷电保护措施, 防雷电保护系统的设计应符合有关标准和规范的要求。

(6) 厂区消防设计应严格遵循《建筑设计防火规范》、《建筑灭火器配置设计规范》及《化工企业总图运输设计规范》的规定。企业应设置与生产、储存、运输的物料和操作条件相适应的消防设施, 供专职消防人员和岗位操作人员使用。厂区拟建设消防水罐及消防泵等设施, 在建筑物内相应位置设置一定数量的手提式灭火器, 在安全疏散出口设置安全疏散标志。

(7) 火源的控制与消除: 生产中引起火灾的着火源主要有明火火源、电能

火源和炽热物体火源等。设计中应采取安全有效措施，消除和控制火源。按规范要求设置消防设施，一旦发生火灾时可以及时进行扑救。

3、防毒、防腐蚀、防泄漏措施

(1) 本项目生产岗位应严格执行《工业企业设计卫生标准》和《化工企业安全卫生设计规范》。对有害气体散发量较少的厂房，厂房内采用自然通风或局部机械通风措施，使有害气体的浓度低于卫生标准。对有可能接触有毒物料的场所，除制定严格的操作规程和加强对职工的教育外，还应配备必要的洗眼器、洗手池、防毒面具及防护手套等，用以保护眼睛和皮肤，避免接触有害物。

(2) 加强个人防护措施，要求职工佩戴好防护用品，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 3%硼酸溶液和 2%碳酸氢钠溶液，以备事故发生时冲洗。

(3) 装置内应设置事故柜，在接触有毒有害气体的岗位配备防毒面具和过滤式空气呼吸器，对其进行培训，并建立定期更换制度。

(4) 急性中毒的抢救及应急措施：需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、3%硼酸溶液、1:5000 高锰酸钾溶液。企业应配备常用各种急救药品，以防患于未然。

(5) 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。

(6) 本项目从设备及管道排放的腐蚀性气体或液体，加以收集、处理，不得任意排放。强腐蚀性物质的工作场所，设计冲洗地面、墙壁的设施。有腐蚀介质的地面、楼面及墙面均采用防腐蚀措施，并根据腐蚀介质类别、浓度及对建筑结构材料的腐蚀性等因素，按《工业建筑防腐蚀设计规范》的要求采取相应的防腐材料和构造。

4、有限空间作业

(1) 有限空间作业严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。检测指标包括氧浓度、易燃易爆物质（可燃性气体、爆炸性粉尘）浓度、有毒有害气

体浓度。未经通风和检测合格，任何人员不得进入有限空间作业。检测的时间不得早于作业开始前 30 分钟。

(2) 有限空间内盛装或者残留的物料对作业存在危害时，作业人员在作业前必须对物料进行清洗、清空或者置换。经检测，有限空间的危险有害因素符合《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）的要求后，方可进入有限空间作业。

(3) 在有限空间作业过程中，作业现场必须采取通风措施，保持空气流通，禁止采用纯氧通风换气。

(4) 在有限空间作业过程中，对作业场所中的危险有害因素进行定时检测或者连续监测。作业中断超过 30 分钟，作业人员再次进入有限空间作业前，必须重新通风、检测合格后方可进入。

(5) 根据有限空间存在危险有害因素的种类和危害程度，为作业人员提供符合国家标准或者行业标准规定的劳动防护用品，并教育监督作业人员正确佩戴与使用。

5、防噪声

设计中应选用低噪设备，对风机、泵等较大噪声源可采用基础减振、隔声罩隔声、消声器消声等措施；并且在管道设计中与振动源相连的管线，在靠近振源处应设置柔性接头，以隔断固体传声。同时加强职工个体防护措施，在正常生产的巡检过程中，要求员工佩戴防护耳罩、耳塞等劳保用品，以进一步削减噪声，保护工人的身心健康。

6、防机械损伤、烫伤

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设安全罩、护网或护栏等安全防护设施。

做好设备、管道的隔热、保温措施，凡高温（外表温度 60℃）的设备在人行道上—律采用隔热防护材料隔离，以防烫伤。厂房内采用自然通风或局部机械通风措施，并对较高温度工作场所的操作人员采取必要的个体防护与保健措施。

7、安全色和安全标志

生产装置安全色执行《安全色》规定。消火栓、灭火器、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。

8、其他安全措施

(1) 在有危险的场所设置相应的安全栏杆、网、盖板等防护措施，设置安全色、安全标志和事故照明。对设备、管道定期检修，保证生产设备的完好率。生产厂房设置 2 个以上的安全出口。

(2) 生产岗位配备空气呼吸器、防护服、防护手套等个人防护器具和用品，工人在操作和检修时，必须按操作规程穿戴好防护用品，使用防护用具。

(3) 生产过程中必须组织专门人员每天每班多次进行周期性巡回检查，有跑、冒、滴、漏或其它异常现象的应及时检修，必要时按照“生产服从安全”原则停车检修，严禁带病或不正常运转。

(4) 为保证设备的安全运行和监控，生产装置中所配备的各种仪表，在安装使用之前，必须由计量检定部门进行检定，出具检定证书，并做好登记。压力容器及管道的设计、施工、购置须符合国家有关管理规定。

(5) 制定各种规章制度，严格保证生产活动有章可循，确保安全、环保、职业卫生工作的正常进行。

(6) 做好安全职业卫生的培训工作，加强安全防范意识，掌握安全知识，提高员工的应对能力。

9、应急预案的制定和演练

根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）编制应急救援预案，配备应急救援器材，并经常演练，做到熟练掌握各种应急措施，通讯联络等各方面的知识和技能，建立应急反应体系，熟练处理突发事件，以使事故的损失减至最小。

对于本项目可行性研究报告中提出的上述安全对策措施，本报告予以采纳。

8.1.2 本报告提出的安全对策措施与建议

针对本项目生产工艺的特点，除采纳本项目可行性研究报告中提出的安全对策措施外，本报告另行补充提出了安全对策措施与建议。

表 8-1 本项目提出的安全对策措施与建议一览表

类别	序号	安全对策措施建议	依据
一、选址的安全条件及总平面布置	1	本项目位于安庆高新化工园区，南侧为安庆石油化工总厂联盟化工厂待拆办公楼；西侧为空地（安徽德莱美科技有限公司项目规划用地）。当周边环境发生变化有可能造成与本项目安全防护距离不足或产生交叉污染等情况，应及时向有关部门进行交涉。建设单位在项目建设及建成后生产过程中，应加强与园区及周边企业的沟通协作，确保本项目生产装置、储运设施等与外部设施的间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）等标准规范的要求。	《精细化工企业工程设计防火标准》 （GB51283-2020）
	2	本项目丁类厂房二与丙类仓库一之间的设计防火间距为 4.5 米，下一步设计中应确保：相邻较低一面（丙类仓库一）外墙应为防火墙，且较低建筑物（丙类仓库一）的屋顶应无天窗，屋顶的耐火极限不应低于 1.00h。防火墙上不应开设门、窗、洞口，确需开设时，应设置不可开启或火灾时能自动关闭的甲级防火门、窗。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版)
	3	各设备、设施的分布间距应满足防火距离及安全疏散通道的要求，有足够的空间便于作业人员操作、检修。化工设备之间的间距应执行《化工装置设备布置设计规定》的有关要求。	GB51283-2020 第 5.5.7 条 《化工装置设备布置设计规定》 G/T20546-2009
	4	本项目拟在综合楼一层设置本项目中控室，中控室应设置独立的防火分区。	/
	5	本项目消防泵房拟设于公用工程房内，消防水泵房应采用耐火极限不低于 2.0 h 的隔墙和 1.50 h 的楼板与其他部位隔开，其疏散门应靠近安全出口，并应设甲级防火门；消防水泵房其出口应直通室外；当设在地下室或其他楼层时，其出口应直通安全出口。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 5.5.12
	6	本项目柴油发电机拟设置在公用工程房内，应符合以下要求： ①应布置在公用工程房一层。 ②柴油发电机房应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔，门应采用甲级防火门。 ③机房内设置储油间时，其储存量不应大于 1m³，储油间应采用耐火极限不低于 3.00 小时的防火隔墙与发电机房分隔；确需在防火隔墙上开门时，应设置甲级防火门。 ④柴油发电机房内应设置火灾报警装置。 ⑤柴油发电机排烟口应引至室外。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 版)

一、选址的安全条件及总平面布置	7	本项目蒸汽锅炉拟设置在公用工程房内，应符合以下要求： ①锅炉房应布置在首层靠外墙部位。 ②锅炉房的疏散门应直通室外或安全出口。 ③锅炉房与其他部位之间应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.50h 的不燃性楼板分隔。在隔墙和楼板上不应开设洞口，确需在隔墙上设置门、窗时，应采用甲级防火门、窗。 ④锅炉房内应设置火灾报警装置。 ⑤本项目蒸汽锅炉采用天然气作为燃料，锅炉房应设置爆炸泄压设施，设置独立的通风系统。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 版)
	8	①车间每个防火分区或一个防火分区内每个楼层应设置不少于 2 个安全出口，且门应向外开启，相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。且车间内任一点至最近安全出口的直线距离不应小于 25m。 ②仓库各防火分区安全出口应不少于 2 个且门应向外开启，相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 版)
	9	本项目厂前区与生产储存区之间应设置“二道门”，下一步设计应明确“二道门”的具体功能设置，如防无关人员进入功能，能有效隔离厂前区与生产储存区，能够有效管控出入生产储存区域人员和车辆，设置门禁系统，具备出入人员统计和信息分类功能，加装视频监控，安装电子显示屏，实时显示出入“二道门”人员信息以及生产区域内各生产作业场所人员的数量及分布情况，在应急情况下“二道门”应具备快速开启功能；在断电状态下，应具备人工快速开启功能。	《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）
	10	①本项目全厂性工艺、热力管道宜与厂内道路平行架空敷设，地上管道布置不得影响消防扑救作业；管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。 ②永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的工艺装置、系统单元、储罐（组）和建（构）筑物。 ③各种工艺管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下。	《石油化工企业管道布置设计通则》 SH3012-2000
	11	主要消防车道路面宽度不应小于 6m，路面净空高度不应小于 5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020)
	12	本项目建（构）筑物施工过程中应严格按照总图上定位坐标放线、施工，确保建构筑物间的实际防火间距满足规范要求。	
	13	丁类仓库拟设成品储罐，下一步应根据设备规格，合理布置储罐，储罐布置应满足安全生产、检修、维护、消防和应急疏散的要求。下一步应明确产品灌装方式和设备布置。	HGT20546-2009
	14	本项目高盐废水拟采用低温蒸发器成套设备结晶除盐，下一步设计中应根据设备规格大小，合理设置污水处理区设备布置。	/
	15	本项目锅炉使用天然气作为燃料，下一步设计中，应根据厂区总平面布置和园区天然气接入位置，合理设置天然气调压站位置。	《燃气工程项目规范》 GB55009-2021

二、主要技术、工艺和装置、设施、设备	①物理理化性质类方面		
	1	本项目使用的罐组、仓库应按要求储存危险化学品，不得超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质不得混放混存。	安监总管三（2017）121号
	2	在下一步设计阶段，应根据储存物料的理化特性对储存方案进行细化设计，进一步明确各仓库化学品的储存安排，对储存方案进行细化设计，确保其可满足本项目物料周转需要。	物质理化性质
	3	本项目拟使用、盐酸等腐蚀性物质，使用场所的墙面、地面应平整、光滑，采用耐酸碱腐蚀材料，相关设备、设施应采用可靠的防腐措施。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 5.1.4
	4	本项目拟使用氢氧化钠、盐酸等强腐蚀性物质，输送过程中管道法兰等连接处等应设防喷溅措施。	/
	5	丁类仓库拟存放液体成品，应设置防止液体流散的设施。	GB50016-2014（2018年版） 3.6.12
	6	1.丙类仓库、丁类仓库腐蚀性物品库应阴凉、干燥、通风、避光，应进行防腐蚀、防渗处理。 2.腐蚀性商品应按不同类别、性质、危险程度、灭火方法等分区分类储存。 3.应在各库房设置洗眼器等应急处置设施。	《腐蚀性商品储存养护技术条件》 GB 17915-2013 4.1 4.3
	7	危险废物储存和转运过程中严禁容器敞口，禁止野蛮操作，定期检查或更换破旧包装桶。	物料储存要求
	8	禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。装载液体、半固体危险废物的容器内须保留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留100毫米以上的空间。盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。	《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023 4.5、4.7、5.4
	④主要技术、工艺和装置、设备设施方面		
	1	项目在实施过程中不得使用国家明令禁止或淘汰的设备。	《安全生产法》 第三十八条
	2	在下一步设计阶段，应采用 HAZOP（危险和可操作性分析）、LOPA（保护层分析）等方法开展过程危险性分析，明确安全技术措施和安全管理措施。	《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）
	3	本项目为新建的化工装置设施建设项目，应按需要设计符合要求的自动化控制系统。自控系统应根据工艺及设备特点，通过合理化的设计，提高物料进料、配比、反应、放料、产品包装等过程的机械化、自动化水平。	《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》
	4	本项目应采用密闭生产工艺，加料、出料、转料、取样等工序为非密闭时，其所在的场所应采取防物料泄漏的技术措施。	《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025） 9.2.1 9.2.2
	5	危险化学品液体的加料、转料应采用密闭方式。	

二、主要技术、工艺和装置、设备	6	为提高自动化水平，减少现场操作人员数量，本项目应设置 DCS 系统： 1.本项目戊类罐区盐酸储罐、泡花碱储罐应设置高低液位报警，宜采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送；泡花碱储罐应设置压力显示报警和自动泄压措施； 2.生产车间配酸、配碱罐应设温度显示； 3.生产车间成品储罐、高位槽等应设置液位报警及液位联锁装置； 4.本项目产品硅溶胶灌装宜采用自动灌装，提高自动化程度。	安监总管三（2013）76 号 安监总科技 2015 年 63 号 安监总管三[2014]68 号
	7	本项目静压反应釜操作条件为 0.6MPa，160℃，下一步设计过程中应对反应釜温度、压力与蒸汽进汽进行联锁控制。并设置压力报警、安全阀、泄放管等安全措施。	基于工艺风险
	8	本项目配酸、配碱均采用高浓度酸碱稀释，配置过程中放出大量热源，建议对酸碱进料采用自动控制措施，确保进料均匀。配置罐应设置压力显示并设置泄放管等安全措施。	基于工艺风险
	9	本项目生产过程中 pH 值调节过程控制影响产品质量，反应釜应设置 PH 在线检测并与液碱加料调节阀进行联锁控制。	基于工艺风险
	10	应根据物料的特性选择储罐和相关设备液位显示仪表的材质，并选用可靠的温度检测仪表，如涉及液碱的严禁选用玻璃材质，涉及盐酸的严禁选用涉铁材质。	物化理化性质
	11	戊类罐区泡花碱储罐涉及蒸汽压料，应设置可靠的安全泄压措施，如设置压力远传显示、报警，泄放管、呼吸阀、泄爆人孔等，确保储罐安全使用。	基于工艺风险
	12	戊类罐区热水储罐热源来自泡花碱储罐压料蒸汽，应设置可靠的安全泄压措施，如设置压力远传显示、报警，泄放管、呼吸阀、泄爆人孔等，确保热水罐安全使用。	基于工艺风险
	13	当罐区的储罐进、出口管道设有柔性连接时，紧急切断阀应设置在储罐与柔性连接之间。	《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范 T/CCSAS023-2022》第5.5.4条
	14	本项目戊类罐区处应设置防护围堤，卸车区应设置防溜车枕木。	危险化学品安全管理条例第二十条
	15	本项目涉及固体泡花碱转送、投料，应提高自动化水平，实现间歇式化工生产的机械化和自动化；应采用防粉尘逸散措施。	《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

二、主要技术、工艺和装置、设施、设备	16	本项目离子交换废水涉及高盐废水低温蒸发器结晶除盐，拟采用成套设备，采用 PLC 控制，下一步设计过程中应明确低温蒸发器成套设备规格、工作参数，联锁控制方式等，确保能满足生产工艺需要。	/
	17	天然气调压装置的设置应符合 GB50028-2006（2020 年版）、GB55009-2021 相关要求，包含且不限于以下内容： 1 宜设置在露天，周围应设置防侵入的围护结构。调压设施范围内未经许可的人员不得进入 2 围护结构上应设置禁止吸烟和严禁动用明火的明显标志。无人值守的调压设施应清晰地标出方便公众联系的方式。 3 燃气调压站的电气、仪表设备应根据爆炸危险区域选型和安装，并应设置过电压保护和雷击保护装置。 4 调压系统出口压力设定值应保持下游管道压力在系统允许的范围内。应设置防止燃气出口压力超过下游压力允许值的安全保护措施等。	《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006（2020年版） 6.6 《燃气工程项目规范》 GB55009-2021 5.2
	18	本项目涉及的物料盐酸、液碱等具有腐蚀性： （1）生产车间、戊类罐区墙体、地面、围堰等应进行防腐和防渗处理。车间采用钢结构厂房应对钢结构进行防腐处理。 （2）生产、储存相关设备、设施、管道、安全附件等应采用可靠的防腐措施。 （3）配酸、配碱及卸料等过程中，操作人员应采取可靠的防护措施，防止放热引起喷溅，腐蚀性物料泼洒导致人员灼伤。	/
	19	本项目车辆回转场地紧邻丙类仓库一，应在丙类仓库一东侧设置防撞设施。	/
	20	本项目在建设过程中用到的管道、法兰、垫片、紧固件选型，必须符合安全规范和国家强制性标准的要求，以防泄漏。	安监总管三〔2014〕94号
	21	本项目盐酸、液碱泄漏时可能会对地下水造成污染，应针对储罐区盐酸储罐及车间内各酸碱储罐、储槽设置防渗漏、防腐蚀措施。	GB50351-2005 3.2.7
	22	带压反应釜及蒸汽管道其泄放口位置不应位于人员作业平台附近且不应朝向人员通道。	/
	⑤仪表电气相关		
	1	本项目厂区拟设置工业电视监视系统，后期应确定监控探头的数量，确保覆盖所有作业场所，且应选用高清探头。	安监总厅管三〔2011〕142号
	2	本项目锅炉间涉及使用天然气作为燃料，涉及天然气的区域应设置可燃气体探头。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019)

二、主 要、技 术、工 艺和装 置、设 备	3	本项目拟设火灾自动报警系统，配套设有 UPS 供电。该 UPS 供电应采用火灾报警控制器的专用蓄电池，应保证在主电源事故时持续供电时间不少于 8h。	工艺安全
	4	仪表气源应采用清洁、干燥的空气；仪表气供气管道应选择可靠、耐用的金属材质。	《石油化工仪表供气设计规范》（SH 3020-2013）
	5	仪表供气管网应设置压力低报警，压力超低联锁设施。	《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）
	6	供气管路宜架空敷设，而不宜在地面或地下敷设。在管路敷设时，应避开高温、腐蚀、强烈震动及工艺管路或设备物料排放口等不安全环境。若难以避开时，应采取相应措施确保人身和设备安全。	《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）
	7	在供气系统配管设计时，应设置排污点，并应在干管最低点和末端设排污阀，排污阀宜选用球阀。	《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）
	8	本项目气动控制阀的选用应满足下列要求： a) 仪表气源应设置备用气源，备用气源可采用备用空压机组、储气罐或辅助气源； b) 气动调节阀、气动开关阀不应采用空气分配器方式供气；如确需采用空气分配器方式供气，应采取相关气源管路的标识及管理措施（如气源阀上锁等）；用于联锁及顺序控制的控制阀，以及涉及关键工艺操作步骤的手动阀，应配阀位开关。	《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）
	9	本项目仪表设计、安装应符合下列安全要求： a) 仪表的防护级别与其所在的环境相适应，并采取防潮、防尘、防腐、绝热、洁净等措施； b) 爆炸性环境的用电仪表及其安装符合 GB50058 的相关规定，非用电仪表满足防爆安全要求； c) 仪表及其安装部件的材质、耐压、密封、卫生、防火、防静电、防泄漏等与其接触的介质相适应；具有易燃、易爆、有毒、腐蚀性的测量介质不任意排放； d) 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，采用具有火灾安全特性的控制阀； e) 安全仪表系统设计成故障安全型。	《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）
	10	远程信号单元与设置在中控室、机柜间的控制站之间的通信网络应冗余配置，传输介质应采用不同敷设路径。	《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）
	⑥安全防护、安全标志、安全疏散及其他类		

二、主要技术、工艺和装置、设施、设备	1	本项目应根据各岗位接触有毒、有害物质的特点，为从业人员配备相匹配的劳动防护用品，如防酸碱工作服、橡胶防酸碱手套、化学安全防护眼镜等。	《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）
	2	高速旋转或往复运行的机械设备（如物料泵等）设置可靠的防护设施、挡板、安全围栏或限位联锁等安全设施。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH3047—2014）
	3	表面温度超过 60℃ 的设备和管道，在下列人可触及范围内应设烫伤隔热层：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。设备运行温度较高时，应设置防高温烫伤等警示标识，设置隔离设施，非操作人员不宜靠近。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH3047—2014） 2.10.6
	4	应根据《安全色和安全标志》（GB2894—2025）的要求，对厂区内的各管道涂刷不同颜色，物料输送管道应标有确切的物料标识，并在相应场所设置安全警示标志和危化品周知卡。	《安全色和安全标志》（GB2894—2025）
	5	操作人员进行操作、维护、调节等的工作位置，如设 2m 以上平台，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH3047—2014）2.5.1
	6	梯子、平台和栏杆的设计，应按《固定式钢直梯》、《固定式钢斜梯》和《固定式工业防护栏杆》等有关标准执行。梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑措施。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH3047—2014）2.5.2、2.5.3
	7	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和突出的部位。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083—1999 5.4
	8	产生强烈振动的场所应设有防止振动传播的措施，如防震垫圈、隔音棉等。	HG20571—2014 5.2.3
	9	凡可产生强烈震动的设备，等应尽量避免布置在厂房的承重支柱下和对防震有特殊要求的场所，防止震动对安全生产造成潜在危害。	工艺要求
	10	应从声源上控制生产过程和设备噪声，以低噪声的工艺和设备代替高噪声的工艺和设备。	劳动防护
	11	应在有毒有害作业场所设置淋洗器、洗眼器等卫生防护设施，且保护半径应小于 15m。	HG20571—2014 4.1.4
	12	在本项目厂区内应在便于人员观察的高处设置有风向标。	HG20571—2014 5.1.4
	13	车间地面应平坦、不打滑，同时必须设置安全通道并保证畅通，安全通道宽度应大于 1m，两侧宜用宽为 0.08m 黄色铅油线条标明，安全通道和疏散出口应有明确的标志和标志色。	/

	14	生产作业场所的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。应根据物质特点，对厂区内相应场所设置安全警示标志和危化品周知卡。	/
	15	生产过程应严格控制粉尘、毒物的产生，存在严重职业危害的作业岗位应按 GBZ158 的规定设置醒目的警示标识和中文警示标志。	/
三、 配套和 辅助工 程	1	本项目建（构）筑物的防雷、防静电设施应委托有资质单位进行设计、施工，并均经有资质单位检测合格后方可投用。	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
	2	本项目供配电设施的设计应符合《供配电系统设计规范》、《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》等要求。	《供配电系统设计规范》 GB50052-2009 《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》 SH3038-2000
	3	本项目电缆必须有阻燃措施，电缆桥架及电缆沟的设置符合相关设计规范。	《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018 第6.2条、第7条
	4	本项目变配电室、机柜间等应设有防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从门、电缆沟等进入室内的设施。	《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013
	5	下一步设计中，应对各设备用电负荷等级进行核实，应确定企业的供电电源是否满足各负荷等级及供电要求，配电设施的设计应符合《供配电系统设计规范》、《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》等的要求。	《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009 SH 3038-2000
	6	火灾报警系统、自动控制系统（DCS）等拟配备的 UPS 不间断电源，下一步设计中应进行详细计算，选取合适产品，确保安全用电要求。	《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009 3.0.2
	7	本项目柴油发电机房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	GB 50016-2014，2018版 第10.3.3条
	8	本项目中控室的设计应符合以下要求： （1）中控室内地面宜采用不易起灰尘的防静电、防滑建筑材料，也可采用活动地板；机柜室宜采用活动地板； （2）中控室宜采用架空进线方式。电缆穿墙入口处宜采用专用的电缆穿墙密封模块，并满足防火、防水、防尘要求； （3）中控室应设置应急照明系统。	HG/T 20508-2014 3.4.7 3.5.6 3.9.3
	9	本项目锅炉涉及纯水，下一步设计中应明确纯水设备规格，确保纯水供应满足锅炉补水需要。	/
	10	本项目配酸、配碱过程中涉及取样分析，取样管道上应设置双阀。	化工工艺设计手册
	11	本项目涉及盐酸、液碱均具有腐蚀性，下一步设计过程中应考虑供配电及线缆的防腐蚀及穿管等设计。	/

三、配套和辅助工程	12	本项目初期雨水池、事故水池拟占地面积 348.39m ² ，下一步设计阶段应合理设计初期雨水池、事故水池的深度。	/
	13	本项目拟设消防水罐、消防泵房， (1) 下一步应对消防水罐、消防泵房进行详细设计，核算配备的消防泵供水量、水罐容积是否满足消防需要； (2) 室外消火栓应沿道路设置，室外消火栓的保护半径不应大于 150m。	GB50016-2014 第9.3 9.4条 GB50016-2014 第8.2.8条
	14	应结合本项目物料特点，完善灭火器材的配备。灭火器材的配备应符合《建筑灭火器配置设计规范》的相关要求。	GB50140-2005
	15	消防器材应满足下列要求： 1.消防柜内器材配备齐全，附件完好无损； 2.有专人负责定期检查灭火器材，药剂定期更换，有更换记录和有效期标签。	GB 50444-2008 第5.2.3条
	16	本项目涉及反应釜、储罐等受限空间，应配备便携式氧气、有毒气体浓度检测报警仪、相关的呼吸器、防毒面罩、通讯设备、安全绳等检测、应急装备和器材。	《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》 GB 30077-2013第9.3条
	17	本项目生产车间、戊类罐区、丙类仓库等应设置洗眼喷淋装置，洗眼喷淋装置的保护半径不应大于 15m。	HG20571-2014 4.1.4
四、事故应急救援	1	本项目建成试生产之前，曜航公司应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020 的要求修订生产安全事故应急预案，并组织安全生产专家进行评审后，进行发布、备案、培训，并定期进行演练和修订。	《生产安全事故应急预案管理办法》 (应急管理部2号令)
	2	根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》，曜航公司为第三类危险化学品单位，应按照第三类危险化学品单位要求配备必要的应急救援物资。 应配置必要的应急救援器材如正压自给式呼吸器，防毒面具、防护手套、化学防护服、急救药品、应急照明、应急疏散指示等，同时针对本项目涉及物料特性完善应急救援器材。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023)
	3	企业应建立应急器材台账、维护保养记录，按照制度要求定期检查应急器材。 企业应在有毒有害岗位配备应急器材柜，设置与柜内器材相符的应急器材清单。应急器材完好有效。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023) 第9.1、9.2、9.3条
	4	项目建成后，应与周边单位建立应急救援联动机制，加强事故状态下的应急能力。	/
	5	本项目建成后，检维修时可能涉及受限空间作业，应配备相应的气体检测设备、安全作业设备（如通风机、发电机）、呼吸防护用品等应急救援设备。	《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》皖安办〔2020〕75号

五、安全管理	1	曜航公司不得搬迁使用旧设备用于本项目建设。	《皖经信原材料函[2020]706号
	2	曜航公司承租安庆市观达节能环保产业发展有限公司土地、厂房用于建设本项目，下一步应严格按安全设施设计审查内容进行建设，不得擅自改变设计内容、变更建筑防火等级。	/
	3	本项目建成后，曜航公司应与承租方安庆市观达节能环保产业发展有限公司签订安全管理协议，明确双方安全管理责任范围。	/
	4	曜航公司应加强高危作业过程风险管控。企业实施开停车、检维修作业前，根据实际情况制定作业方案并组织该企业相关专业技术人员或省市级专家进行论证，论证通过后方可组织实施。系统性检维修时，同一作业平台不得超过 9 人，同一受限空间内原则上不得超过 3 人，确需超过 3 人的，不得超过 9 人；临时性检维修时，同一作业平台或同一受限空间内原则上不得超过 3 人。	《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
	5	本项目建成后，应结合厂内从业人员数量配备专职安全生产管理人员，专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数 2%，安全管理人员应经应急管理部门考核合格，取得上岗资格。	安监总管三（2010）186号
	6	曜航公司应按规定配备化工安全类注册安全工程师，从事安全生产管理工作。	安全生产法第二十七条
	7	本项目新进从业人员，在上岗前必须经过厂、车间、班组三级安全培训教育，培训考核合格后方可上岗。	生产经营单位安全培训规定（安监总局3号令，2015年修订）
	8	特种设备作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作；应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全使用。	特种设备安全法第十四条
	9	项目建成后曜航公司应组织专业管理人员和操作人员编制各岗位的安全操作规程，并明确工艺控制指标。操作规程应结合《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）和《化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）》相关要求编制。	《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 《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022） 《化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）》
	10	本项目建设和生产过程中，曜航公司应确保安全资金投入能满足安全生产需要。	安全生产法第十八条
	11	公司应为从业人员缴纳工伤保险，并缴纳安全生产责任险。	安全生产法第四十八条

安全管理	12	本项目叉车、压力管道、压力容器等为特种设备，应当选用有资质单位生产、安装，并定期检测。应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。对国家规定实行检验的特种设备应当及时接受检验。	特种设备安全法
	13	对于危险化学品的运输应取得相应资质，或可委托其它有危险化学品运输资质的单位承运。	危险化学品安全管理条例第五十条
	14	本项目建成后应当报消防设计审查验收主管部门备案。	《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》
	15	公司应按国家相关规定，及时开展职业卫生三同时工作。	职业病防治法第十七条
	16	本项目安全设施设计专篇编制单位须与施工图设计应为同一设计单位。	皖安监三（2012）34号
	17	本项目产生的危险废物应标清废物的类别和主要成分，应根据成分进行分类管理、分类存放，不得将有禁忌性危废混存，严格落实危废暂存管理制度。	/
	18	曜航公司应考虑和推进建设特殊作业审批许可条目化、电子化、流程化，人员不安全行为智能分析预警，作业环境、异常状态识别分析预警，智能巡检等。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中整治整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74号）
六、施工过程中	1	本项目建设过程中，应向有相应设计、生产资质的单位采购设备产品，委托具有相应资质的单位进行施工、安装。	/
	2	企业施工过程中应执行作业许可制度，规范动火、进入受限空间、动土、临时用电、高处作业、断路、吊装、抽堵盲板等特殊作业的安全条件和审批程序；实施特殊作业前，必须办理审批手续。	《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）
	3	特殊作业票证内容设置应符合《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的要求；作业票证审批程序、填写应规范（包括作业证的时限、气体分析、作业风险分析、安全措施、各级审批、验收签字、关联作业票证办理等）。	《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2022）
	4	实施特殊作业前，必须进行风险分析、确认安全条件，确保作业人员了解作业风险和掌握风险控制措施。	《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）第二十一条等
	5	特殊作业现场监护人员应熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态，具备应急救援和处置能力。	

	6	本项目施工前承包商应制定详尽的施工方案及应急预案。	
	7	本项目建设过程中应加强施工人员的安全管理，与承包方安全责任人签订有效、可靠、合法的安全生产管理协议书。	/

8.2 评价结论

综上所述：

(1) 本项目选址于安庆市大观区石化联盟片区，位于安庆高新化工园区范围内。根据《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（皖政秘[2021]93 号），安庆高新化工园区属于第一批安徽省化工园区。本项目选址符合《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令[2025]64 号）中：第十八条“新建、扩建危险化学品生产建设项目应当进入化工园区”的规定。

2026 年 3 月 24 日，安庆市大观区发展和改革委员会出具了本项目《备案表》（项目代码：2603-340803-04-01-886963），同意本项目备案。

2026 年 5 月，安徽安庆大观经济开发区管理委员会出具了本项目选址的《情况说明》，明确本项目选址位于安庆高新化工园区四至范围内且不在长江干支流岸线一公里范围内。项目选址符合《中华人民共和国危险化学品安全法》《中华人民共和国长江保护法》等法律法规选址要求。

因此，本项目的选址及产业布局符合规划政策的相关规定。

(2) 依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发改委令〔2023〕第 7 号），本项目产品不属于限制类和淘汰类。

因此，本项目符合国家产业政策的要求。

(3) 根据《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（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号）、《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）和《应

急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知》（应急厅〔2024〕86 号），本项目拟采用的安全技术工艺和设备均不属于淘汰落后类。

（4）本项目生产工艺过程为简单的物理稀释、离子交换、浓缩工艺，该工艺为曜航公司法人王长青控股企业安庆远航化工有限公司已有成熟工艺，该工艺技术成熟、简单。安庆远航化工有限公司采用该工艺生产多年，未生产安全事故，工艺成熟可靠。

因此，本项目各产品拟采用的生产工艺、技术安全、可靠。

（5）本项目外部安全防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）等标准规范的要求，外部安全防护距离符合相关标准规范要求，与周边重要设施的间距均符合法律、法规和标准的要求。本项目功能分区合理，内部防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）等标准规范的要求。

曜航公司如认真采纳本报告提出的安全对策措施与建议，则安徽曜航科技有限责任公司 1.5 万吨/年硅涂料添加剂建设项目安全条件评价的结论：符合现行法律法规、标准规范的要求，符合安全生产条件。



9 与建设单位交换意见情况

在安全评价过程中，项目评价组通过电话咨询、电子邮件、面对面交流、现场核查等多种方式，多次与安徽曜航科技有限责任公司进行了充分的交流及沟通。

根据项目评价组开列的安全评价资料清单，建设单位提供了本项目可行性研究报告、总平面布置图等安全条件评价所需资料，并安排项目评价组对项目用地周边环境等进行了实地调研。在实地调研的基础上，项目评价组对本项目可行性研究报告中的相关内容及存在问题进行了分析和讨论，并就存在的问题与建设单位进行了沟通。建设单位对本次评价给予了支持和配合，对项目评价组提出的问题能够及时给予回复。项目评价组还就报告初稿的有关内容与建设单位交换了意见。经过双方沟通、交流后，大家意见基本一致。

安徽曜航科技有限责任公司相关人员积极配合，认真准备各种技术资料，使得本次评价工作顺利完成，项目评价组表示衷心感谢。

报
告
附
件

目 录

一、评价依据的图	1
1-1 项目区域位置示意图	1
1-2 项目周边环境关系位置图	2
1-3 项目总平面布置图	2
1-4 罐区平面布置图	2
二、评价方法简介	5
2-1 安全检查表法	5
2-2 预先危险分析法	5
2-3 事故后果模拟分析法	6
2-4 专家综合分析评价法	7
2-5 多米诺效应风险评价法	7
三、定性定量分析危险、有害因素及计算过程	9
3-1 重点监管危险化学品的安全措施和事故应急处置原则	9
3-2 主要危险化学品理化性质介绍	9
(1) 盐酸（31%盐酸溶液）	9
(2) 液碱（30%氢氧化钠溶液）	10
(3) 天然气（蒸汽锅炉的燃料）	11
(4) 柴油（柴油消防泵等燃料）	12
3-3 主要危险化学品包装、储运技术要求	13
(1) 盐酸（31%盐酸溶液）	13
(2) 液碱（30%氢氧化钠溶液）	14
(3) 天然气（蒸汽锅炉的燃料）	15
(4) 柴油（柴油消防泵燃料）	16
3-4 危险化学品的质量计算	17
1. 储存场所单元涉及危险化学品储存量计算过程	17
2. 生产场所危险化学品的质量计算过程	17
3. 储存场所、生产场所及评价范围内危险化学品的质量汇总	18
3-5 具有可燃性危险化学品燃烧后放出的热量计算过程	18
3-6 具有爆炸性的危险化学品的质量及相当于梯恩梯的当量计算过程	18
3-7 外部安全条件单元安全检查表	19
3-8 总平面布置单元安全检查表	22

3-9 事故后果模拟	25
3-10 主要装置、设施预先危险分析	29
四、评价依据	35
4-1 法律	35
4-2 法规	35
4-3 部门规章	35
4-4 规范性文件	37
4-5 相关标准	40
五、收集的文件、资料目录（附部分附件）	43

一、评价依据的图

1-1 项目区域位置示意图



1-2 项目周边环境关系位置图

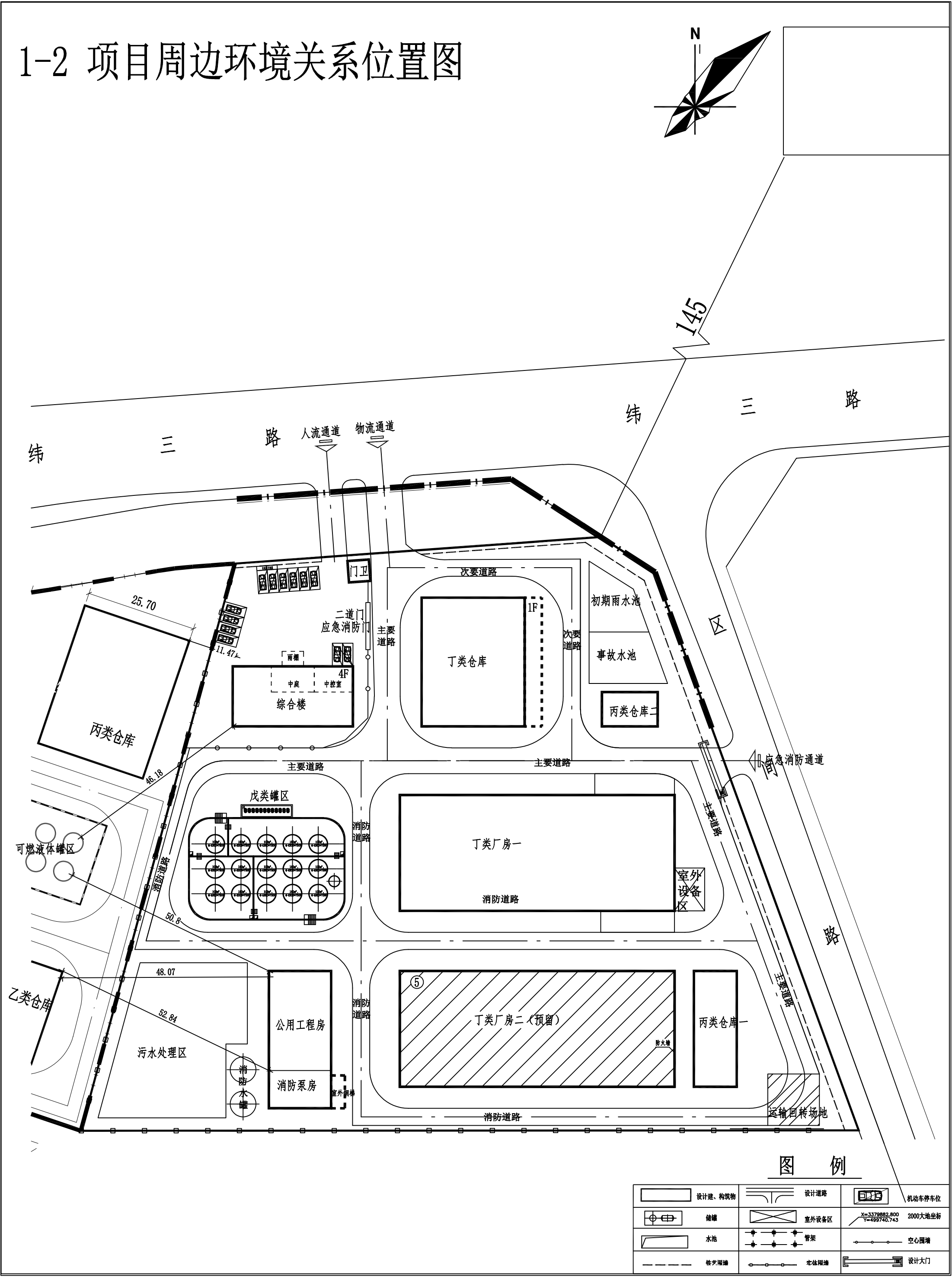


图 例

	设计建、构筑物		设计道路		机动车停车位
	储罐		室外设备区		X=3379882.800 Y=498740.743 2000大地坐标
	水池		管架		空心围墙
	防火墙		实体围墙		设计大门

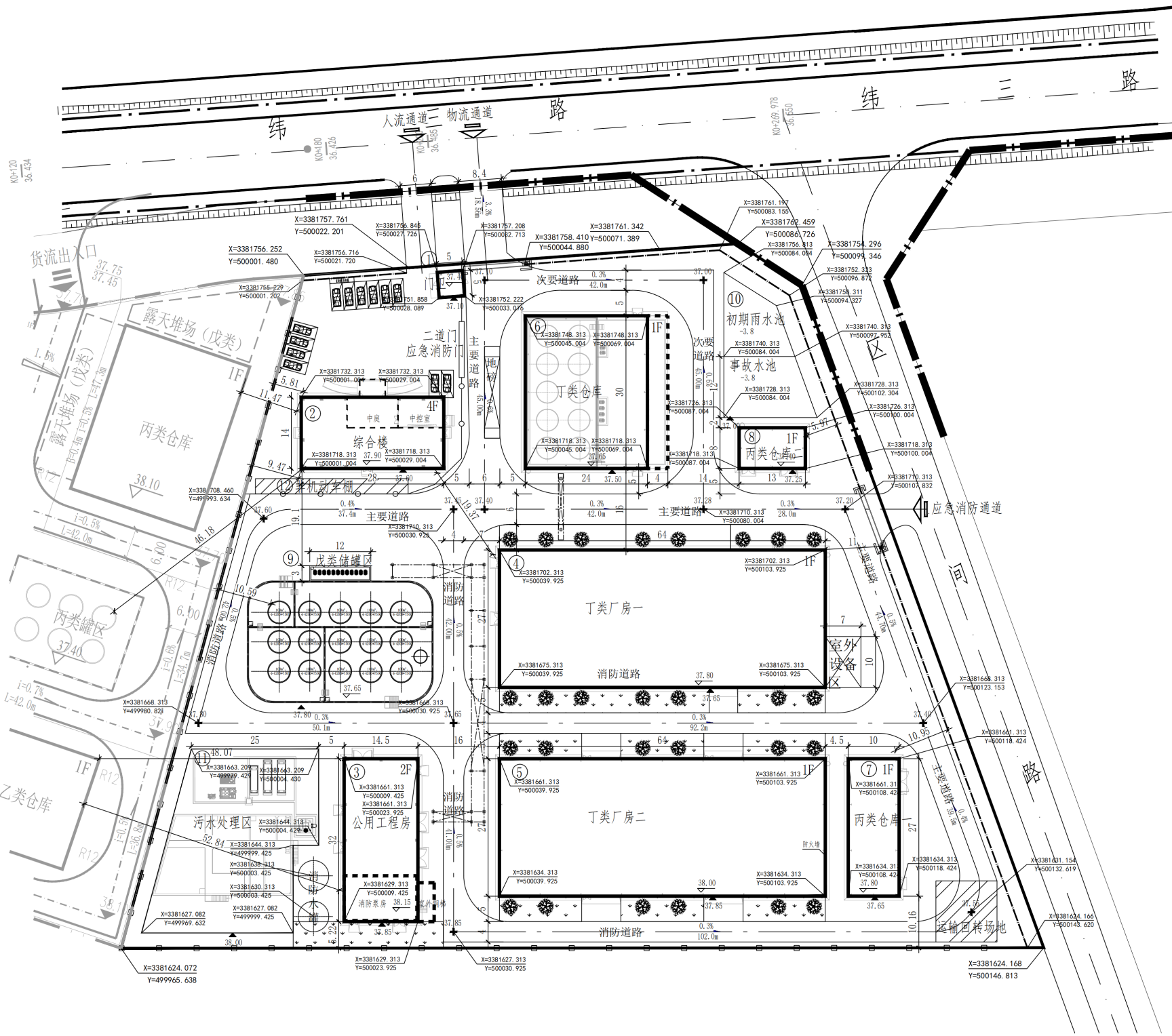
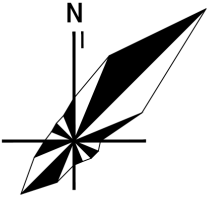


图 例

	设计建、构筑物		设计道路		二期建、构筑物
	储罐		室外设备区		2000大地坐标系
	水池		管架		空心围墙
	铁艺围墙		实体围墙		设计大门
	绿化		室外标高		室内标高
	0.8% 38.50m 坡度 坡长		29.20 29.25 路面标高		29.35 室内标高 机动车停车位



主要规划技术经济指标表

序号	分项	数值	备注
1	总用地面积 (m²)	18680.43	
2	建 (构) 筑物占地面积 (m²)	8374.73	
3	总建筑面积 (m²)	7158.515	
4	计算容积率建筑面积 (m²)	14160.82	建筑层高超过8米的, 按2层计容计算。
其中	生产性计容面积 (m²)	13204.86	
	非生产性计容面积 (m²)	955.96	
5	容积率	0.758	规划要求: FAR≥0.6
6	办公研发及生活服务配套设施用地面积 (m²)	444	
7	办公研发及生活服务配套设施建筑面积 (m²)	955.96	
8	办公研发及生活服务配套设施用地面积占总用地面积比例 (%)	2.24	规划要求: ≤7% =44/18680.43*100%
9	办公研发及生活服务配套设施建筑面积占总建筑面积比例 (%)	13.35	规划要求: ≤15% =955.96/7158.515*100%
10	建筑密度 (%)	44.93	规划要求: ≥40% =8392.73/18680.43*100%
11	绿地面积 (m²)	1395.21	
12	绿地率 (%)	7.47	规划要求: ≤15% =1395.21/18680.43*100%
13	机动车停车位 (个)	12	充电车位2个

注: 1. 本项目主要产品为硅涂料添加剂, 属与化学原料及化学制品制造, 依据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 表5.1.15容积率≥0.6满足设计要求。2. 本项目因生产工艺特殊、自动化程度高等原因规划停车位需求量不高的, 仅计算综合配备12个停车位。

建、构筑物一览表

序号	建筑物名称	单位	占地面积	建筑面积	计容面积	层数	建筑尺寸	高度 (m)	耐火等级	火灾类别	结构形式	备注
1	门卫	m²	25	25	25	1	5*5	4	二级	民建	框架	
2	综合楼	m²	419	1629.96	1629.96	4	28*14	15.9	二级	民建	框架结构	
其中	生活办公设施	m²		930.96	930.96							三、四层及屋顶
	生产、实验配套设施	m²		669	669							一层局部、二层全部
3	公用工程房	m²	488.48	848.555	977.61	2	32*14.5	10.3	二级	丙类	框架结构	局部一层
	消防水罐	m³	56.54	/	56.54	/				戊类		
4	丁类厂房一	m²	1728	1728	3456	1	64*27	10.9	二级	丁类	钢结构	
	室外设备区	m²	70	/	70	/	7*10					
5	丁类厂房二	m²	1728	1728	3456	1	64*27	10.9	二级	丁类	钢结构	
6	丁类仓库	m²	840	780	1560	1	28*30	10.9	二级	丁类	钢结构	
7	丙类仓库一	m²	270	270	270	1	10*27	6.7	二级	丙类	钢结构	
8	丙类仓库二	m²	104	104	104	1	13*8	6.7	二级	丙类	钢结构	
9	戊类储罐区	m³	850.89	/	850.89	/				戊类		
	泵区	m²	36	/	36	/	12*3			戊类		
10	初期雨水、事故水池	m³	348.39	/	348.39	/					框架结构	
11	污水处理区	m²	993.93	/	993.93	/					框架结构	
12	非机动车棚	m²	90	45	/	/						
14	管廊	m²	326.5	/	326.5	/						
合计		m²	8374.73	7158.515	14160.82							

说 明

- 1、本图根据甲方提供的厂区1:500地形图资料而设计。
- 2、图中坐标、标高及尺寸单位均以米计, 2000国家大地坐标系。
- 3、新建建、构筑物均指外皮尺寸, 水池等指池外壁尺寸, 厂围墙坐标指墙外皮尺寸。
- 4、厂区道路: 设计主要道路为6米宽, 消防道路为4米宽, 转弯半径为9米。
- 5、本图设计标准:

《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)
《建筑设计防火规范》(2018版) (GB50016-2014)
《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)

		张建国	徐建国	朱志刚				2026.07
1	说明	张建国	徐建国	朱志刚				
版次号	说明	设计	校核	审核	审定	专业负责人	项目负责人	日期
REV. NO.	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPR.	FINAL APPR.	DISCIPLINE LEADER	PROJECT LEADER	DATE

注: 本文件版权归富海公司所有, 除非得到富海公司书面许可, 否则本文件的任何内容均不得复制或泄露给其他个人或团体或用于其他目的。
THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF FUMU PETROCHEMICAL ENGINEERING CO., LTD. AND SHALL BE KEPT CONFIDENTIAL AND NOT BE REPRODUCED OR DISCLOSED TO OTHERS OR USED FOR ANY PURPOSE WHATSOEVER EXCEPT WITH THE WRITTEN PERMISSION OF FUMU PETROCHEMICAL ENGINEERING CO., LTD.

		山东富海石化工程有限公司			
		SHANDONG FUMU PETROCHEMICAL ENGINEERING CO., LTD			
		安徽唯航科技有限责任公司			
		1.5万吨/年硅涂料添加剂项目			
		总平面布置图			
专业	会签	日期	工程编号	25AH1059	
DISC.	SIGN.	DATE	专 业	总图	
			设计阶段	初步方案	
			比 例	1:500	
			年 份	2026年	
			图 号	25AH1059-B-100-ZT-01	
			第 1 张	共 1 张	



戊类储罐区

液碱储罐

100m³,

Φ 4200*7500

盐酸储罐

100m³,

Φ 4200*7500

盐酸储罐

100m³,

Φ 4200*7500

盐酸储罐

100m³,

Φ 4200*7500

盐酸储罐

100m³,

Φ 4200*7500

预留储罐

100m³,

Φ 4200*7500

预留储罐

100m³,

Φ 4200*7500

高浓度泡花碱储罐

100m³,

Φ 4200*7500

高浓度泡花碱储罐

100m³,

Φ 4200*7500

高浓度泡花碱储罐

100m³,

Φ 4200*7500

热水储罐

预留储罐

100m³,

Φ 4200*7500

预留储罐

100m³,

Φ 4200*7500

高浓度泡花碱储罐

100m³,

Φ 4200*7500

高浓度泡花碱储罐

100m³,

Φ 4200*7500

高浓度泡花碱储罐

100m³,

Φ 4200*7500

二、评价方法简介

2-1 安全检查表法

安全检查表针对被评价单位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。

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：

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。

2-3 事故后果模拟分析法

事故后果分析是安全评价的一个重要组成部分。例如：世界银行国际信贷公司（IFC）编写的《工业污染事故评价技术手册》中提出的易燃易爆、有毒物质的泄漏、扩散、火灾、爆炸、中毒等重大工业事故的事故模型和计算事故后果严重度的公式，也可用于火灾、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。一个复杂的问题或现象用数字模型来描述，往往是在一系列的假设前提下按理想的情况建立的，有些模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况有较大出入，但对事故后果评价来说是可参考的。

2-4 专家综合分析评价法

专家综合分析评价法是出现较早且应用较广的一种评价方法。它是在定量和定性分析的基础上，以打分等方式做出定量评价，其结果具有数理统计特性。其最大的优点在于，能够在缺乏足够统计数据和原始资料的情况下，可以做出定量估计。专家综合分析评价法的主要步骤是：首先根据评价对象的具体情况选定评价指标，对每个指标均定出评价等级，每个等级的标准用分值表示；然后以此为基准，由专家对评价对象进行分析和评价，确定各个指标的分值，采用加法评分法、乘法评分法或加乘评分法求出个评价对象的总分值，从而得到评价结果。

专家评价的准确程度，主要取决于专家的阅历经验以及知识丰富的广度和深度。要求参加评价的专家对评价的系统具有较高的学术水平和丰富的实践经验。总的来说，专家综合分析评价法具有使用简单、直观性强的特点，但其理论性和系统性尚有欠缺，有时难以保证评价结果的客观性和准确性。

2-5 多米诺效应风险评价法

多米诺效应定义：一个由初始事件引发的，波及邻近的 1 个或多个设备，引发了二次事故的场景，从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。只有当结果的总体严重性高于或至少相当于初始事故后果的场景事故才被认为是多米诺事件。

初始事件：最开始发生的事故或事件，即所谓的触发事件。

二次事件：由初始事件通过能量、脆片引发的现场和邻近设备发生的事故或事件。

多米诺场景：二次事件发生的可能情况。

在化工企业中，多米诺效应研究的是设备间的相互作用，包括传递方式和发生的概率等。美国化学工程师学会 (AIChE-CCPS) 把多米诺定义为事故发生并通过热辐射、爆炸和碎片等的物理效应直接影响到邻近单元，从而增加了后果严重性或失效频率的事件。因此可以看出多米诺事故发生的危险因素主要有冲击波、爆炸碎片、热辐射等。多米诺效应评价主要是应用概率模型，计算事故升级的概率，分析热辐射、冲击波超压及爆炸碎片引发多米诺事故的潜在可能性和后果严重度。

三、定性定量分析危险、有害因素及计算过程

3-1 重点监管危险化学品的安全措施和事故应急处置原则

本项目生产过程不涉及重点监管危险化学品。

3-2 主要危险化学品理化性质介绍

(1) 盐酸（31%盐酸溶液）

标识	中文名	盐酸	英文名	hydrochloric acid
	分子式	HCl	分子量	36.46
	CAS号	7647-01-0	UN编号	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		
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，溶于碱液。		
	主要用途	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革等行业。		
	熔点（℃）	-114.8(纯)	相对密度（水=1）	1.15
	沸点（℃）	108.6(20%)	相对密度（空气=1）	1.26
	临界温度（℃）	无意义	饱和蒸气压（kpa）	30.66(21℃)
	临界压力（MPa）	无意义	燃烧热（kJ/mol）	无意义
	辛醇/水分配系数的对数值	无资料		
毒性	车间卫生标准	中国MAC(mg/m³)	15	
		前苏联MAC(mg/m³)	未制定标准	
		TLVTN	OSHA 5ppm,7.5[上限值]	
		TLVWN	ACGIH 5ppm,7.5mg/m³	
	侵入途径	吸入、经皮吸收、食入		
	LD ₅₀	无资料		
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，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。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	建规火险等级	戊
	闪点（℃）	无意义	爆炸下限（V%）	无意义
	引燃温度（℃）	无意义	爆炸上限（V%）	无意义
	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。		
	稳定性	稳定		
	聚合危害	不聚合		
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。		
	灭火方法	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。		

(2) 液碱 (30%氢氧化钠溶液)

标识	中文名	氢氧化钠	英文名	sodium hydroxide
	分子式	NaOH	分子量	40.01
	CAS号	1310-73-2	UN编号	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		
理化性质	外观与性状	白色不透明固体，易潮解。		
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。		
	主要用途	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药等。		
	熔点（℃）	318.4	相对密度（水=1）	1.33
	沸点（℃）	1390	相对密度（空气=1）	无资料
	临界温度（℃）	无资料	饱和蒸汽压（KPa）	0.13(739℃)
	临界压力（MPa）	无资料	燃烧热（kJ/mol）	无意义
	辛醇/水分配系数的对数值	无资料		
毒性	健康危害	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，粘膜糜烂、出血和休克。		
	车间卫生标准	中国MAC（mg/m ³ ）	0.5	
		前苏联MAC（mg/m ³ ）	0.5	
		TLVTN	OSHA 2mg/m ³	
		TLVWN	ACGIH 2mg/m ³	
	侵入途径	吸入、 食入		
	LD50	无资料		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	建规火险等级	戊
	闪点（℃）	无意义	爆炸下限（%）	无意义
	引燃温度（℃）	无意义	爆炸上限（%）	无意义
	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。		
	稳定性	稳定		
	聚合危害	不聚合		
	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物。		
	灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。		

(3) 天然气 (蒸汽锅炉的燃料)

标识	中文名	天然气	英文名	natural gas
	分子式	/	分子量	/
	CAS号	8006-14-2	UN 编号	1971
	危险性类别	易燃气体, 类别 1；加压气体		
理化性质	外观与性状	无色无味气体		
	溶解性	不溶于水		
	主要用途	天然气主要用途是作燃料，可制造炭黑、化学药品和液化石油气，由天然气生产的丙烷、丁烷是现代工业的重要原料。		
	熔点（℃）	-182.5	相对密度（水=1）	0.42（-164℃）
	沸点（℃）	-161.5	相对密度（空气=1）	0.6
	临界温度（℃）	-82.6	饱和蒸气压（kpa）	53.32
	临界压力（MPa）	4.59	燃烧热（kJ/mol）	890.31KJ/mol
	辛醇/水分配系数的对数值		不适用	
毒性	健康危害	吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适，眼睛直接接触可能会导致暂时不适。		
	车间卫生标准	中国 MAC(mg/m³)	未制定标准	
		前苏联 MAC(mg/m³)	未制定标准	
		TLVTN	ACGIH 窒息性气体	
		TLVWN	未制定标准	
	侵入途径	吸入		
	急性毒性	LC50：无资料		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建规火险等级	甲
	闪点（℃）	-188	石化规火险等级	甲
	引燃温度（℃）	540	爆炸极限（%）	5~16
	危险特性	易被热源、火花或火焰点燃。可与空气形成爆炸性混合物。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀出内容物，从而增加火势和/或蒸气的浓度。蒸气可能会移动到着火源并回闪。加热时，容器可能会爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸分解。		
	稳定性	稳定		
	聚合危害	聚合		
	禁忌物	氧化性物质和卤素		
	灭火方法	灭火时应佩戴呼吸面具并穿上全身防护服。在安全距离处、有充足防护的情况下灭火。防止消防水污染地表和地下水系统。 合适的灭火介质：干粉、二氧化碳和水喷雾。		

(4) 柴油 (柴油消防泵等燃料)

标识	中文名	柴油		英文名	Diesel oil
	分子式	C ₁₈ H ₁₈ O ₆		分子量	330.33
	CAS号	68334-30-5		UN	1223
	危险性类别	易燃液体, 类别 3*; 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			
理化性质	外观与性状	稍有粘性棕色液体			
	溶解性	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇等			
	主要用途	用作柴油机的燃料。			
	熔点 (℃)	-18	相对密度 (水=1)	0.83~0.85	
	沸点 (℃)	282-338	相对密度 (空气=1)	无资料	
	临界温度 (℃)	无资料	饱和蒸气压 (kpa)	无资料	
	临界压力 (MPa)	无资料	燃烧热 (kJ/mol)	14072.6	
毒性	健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕及头痛。			
	车间卫生标准	中国MAC (mg/m ³)	未制定标准		
		前苏联MAC (mg/m ³)	未制定标准		
		TLVTN	未制定标准		
		TLVWN	未制定标准		
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收			
	急性毒性	无资料			
无资料					
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建规火险等级	乙	
	闪点 (℃)	≤60	爆炸下限 (%)	无资料	
	引燃温度 (℃)	257	爆炸上限 (%)	无资料	
	危险特性	易燃液体; 遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险; 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险			
	稳定性	稳定			
	聚合危害	不聚合			
	禁忌物	强氧化剂、卤素			
	灭火方法	消防员必须佩带防毒面具、穿消防服, 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, 直至灭火器结束。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, 人员必须马上撤离。灭火剂: 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土、雾状水。			

3-3 主要危险化学品包装、储运技术要求

(1) 盐酸（31%盐酸溶液）

包装 储 运	危险性类别	第2.3项：毒性气体； 第8类：腐蚀性物质
	包装分类	-
	货物包装标志	2, 8
	包装方法	硬氯乙烯槽车
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过30℃，相对湿度不超过85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。本品铁路运输时限使用有橡胶衬里钢制罐车或特制塑料企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、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。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
急救	皮肤接触	立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗，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。
防护措施	工程控制	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。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。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。
	眼睛防护	呼吸系统防护中已做防护。
	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。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，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。	

(2) 液碱 (30%氢氧化钠溶液)

包装 储运	危险货物类别或项目	第8类：腐蚀性物质
	包装分类	II
	货物包装标志	8
	包装方法	小开口钢桶；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。
	储存注意事项	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。
	运输注意事项	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
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	可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。
	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	戴橡胶耐油手套。
	其他	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
操作 注意 事项	在通风良好处进行操作，穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。远离热源、火花。明火和热表面。采取措施防止静电积累。	
泄 漏 处 置	少量泄漏时，可采用干砂或惰性吸附性材料吸收泄漏物，大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源，并采用防火花工具和防爆设备。	

(3) 天然气（蒸汽锅炉的燃料）

包 装 储 运	危险货物类别和项别	第 2.1 项：易燃气体
	危险货物包装类别	/
	货物包装标志	2.1
	包装方法	采用钢质气瓶等压力容器安装，按照生产厂商推荐的方式进行包装。
	储存注意 事项	保持容器密闭，储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。储存于远离不相容材料和食品容器的地方。
	运输注意事项	装运该物品的车辆排气管必须配备阻火器装置，禁止使用易产生火花的机械或工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。高度不得超过车辆的防护挡板，并用三角木垫卡牢固，防止滚动。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝向一个方向，不可交叉。采用钢瓶运输时必须带好钢瓶上的安全帽。运输时运输车辆应配备相应数量和品种的消防器材和泄漏应急处理设备，运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。
急 救	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。
	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。如患者食入或吸入本品，不得口对口进行人工呼吸。就医。
	食入	禁止催吐，切勿给失去知觉的患者从嘴里喂任何东西，就医。
防 护 措 施	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。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，应该佩戴导管式防毒面具或直接式防毒面具(半面罩)。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
	身体防护	穿防酸碱工作服。
	手防护	戴橡胶手套。
	其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
操作 注意 事项	避免吸入蒸气。只能使用不产生火花的工具。为防止静电释放引起的蒸气着火，设备上所有的金属部件都要接地。使用防爆设备，在通风良好处进行操作。穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。远离热源、火花、明火和热表面。采取措施防止静电积累。	
泄 漏 处 置	避免吸入蒸气、接触皮肤和眼睛。谨防蒸气累积达到可爆炸的浓度。蒸气能在低洼处积聚。建议应急人员戴正压式自给式呼吸器，穿防毒、防静电服，戴化学防渗漏手套。保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域，远离泄漏区域并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或粉尘。在确保安全的情况下，采取措施防止进一步的泄漏或溢出，避免排放到周围环境中。少量泄漏时，可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物，大量泄漏时需固堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器里，并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源，并采用防火花工具和防爆设备。	

(4) 柴油（柴油消防泵燃料）

包装储运	危险性类别	第 3 类 易燃液体
	包装分类	052
	货物包装标志	易燃液体
	包装方法	小开口钢桶；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。
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，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。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。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、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、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。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。
急救	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。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	尽快洗胃。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	戴橡胶耐油手套。
	其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。注意个人卫生。
泄漏处置	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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。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。	

3-4 危险化学品的质量计算

1. 储存场所单元涉及危险化学品储存量计算过程

(1) 戊类罐区

戊类罐区储存的危险化学品有盐酸、液碱（30%氢氧化钠溶液），按储罐体积充装系数 1 计，计算过程如下。

序号	场所	名称	容积（m³）	计算重量（t）
1	戊类 罐区	盐酸（31%）	100m³×4 只	100×4×1.15=460
2		液碱（30%）	100m³×1 只	100×1×1.33=133
注：①31%盐酸溶液的密度 1.15t/m³ 进行计算。 ②液碱（30%氢氧化钠溶液）的密度为 1.33t/m³。				

(2) 丙类仓库、丁类仓库

丙类仓库一主要用于储存原料固体硅酸钠（泡花碱）、离子树脂（苯乙烯类阳离子树脂）；丁类仓库主要储存产品硅涂料添加剂（硅溶胶）、副产品工业盐氯化钠；丙类仓库二主要用于储存危废、固废。丙类仓库一、丙类仓库二、丁类仓库均不涉及储存危险化学品。

2. 生产场所危险化学品的质量计算过程

生产场所各危险化学品使用量按年产 300 天计算一天用（产）量，具体如下。

序号	生产场所	物质名称	生产场所量 (t)	年用量 (t)
1	生产车间一	盐酸（6%）	66.0	6%盐酸 19811t (由 31%盐酸 3834.4t 稀释而成)
2		液碱（30%）	1.3	402.3
3	生产车间二 (为后期项目预留)	/	/	/
注：“/”表示不涉及。				

3. 储存场所、生产场所及评价范围内危险化学品的质量汇总

储存场所、生产场所及评价范围内危险化学品的质量汇总结果如下：

序号	名称	浓度	危险性（毒性、腐蚀性）	数量（t）		状态	所在作业场所
				储存场所	生产场所		
1	盐酸	31%/6%	毒性、腐蚀性	460	66.0	液	戊类罐区、生产车间一
2	液碱	30%	腐蚀性	133	1.3	液	戊类罐区、生产车间一

3-5 具有可燃性危险化学品燃烧后放出的热量计算过程

本项目原辅材料及产品均不涉及具有可燃性的危险化学品。本项目蒸汽锅炉涉及使用天然气作为燃料，通过园区天然气管道供应，厂区内不涉及天然气储存，故本次评价不对燃料天然气燃烧后放出的热量进行计算。

3-6 具有爆炸性的危险化学品的质量及相当于梯恩梯的当量计算过程

本项目原辅材料及产品均不涉及具有可燃性的危险化学品。本项目蒸汽锅炉涉及使用天然气作为燃料，通过园区天然气管道供应，厂区内不涉及天然气储存，本次评价不对燃料天然气的质量及相当于梯恩梯的当量进行计算。

3-7 外部安全条件单元安全检查表

序号	检查项目	填写内容	依据	实际情况	符合性
1	地方人民政府应当根据本地区的实际情况，按照确保安全的原则，规划适当区域专门用于危险化学品的生产、储存。		《危险化学品安全管理条例》 第十一条	本项目位于安徽省安庆市大观经济开发区纬三路，属于安庆高新化工园区范围内。安庆高新化工园区是安徽省人民政府认定的第一批省级化工园区。本项目选址符合当地产业政策。	符合
2	在城镇规划区内的化工区总体布置，应符合城镇总体规划，在非城镇规划区内的化工区总体布置，应以保护当地环境、防止污染、保护文化遗产及合理有效利用土地资源等原则进行编制，并应与当地的地区规划相协调。		GB50489-2009 4.1.2	本项目位于安庆高新化工园区范围内，符合城镇总体规划。	符合
3	在规划设计工厂的选址、设备布置时，应按照 GB/T37243 要求开展外部安全防护距离评估核算；外部安全防护距离应满足根据 GB36894 确定的个人风险基准的要求。		GB/T37243-2019 GB36894-2018	本项目已按 GB/T37243 要求开展外部安全防护距离评估核算；外部安全防护距离满足根据 GB36894 确定的个人风险基准的要求。	符合
4	危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与八类场所、区域的距离符合有关规定。		《危险化学品安全管理条例》 第十九条	经辨识，本项目各生产单元和储存单元均不构成重大危险源，与八类场所、区域的距离符合有关规定。	符合
5	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。		GB50489-2009 3.1.6	本项目位于安徽省安庆高新化工园区，具有方便和经济的交通运输条件。	符合
6	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。		GB50489-2009 3.1.7 GB50187-2012 3.0.6	本项目位于安庆高新化工园区，化工园区内供水、供电等配套设施齐全、可靠，可满足企业发展需要。	符合
7	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧。		GB50489-2009 3.1.8	本项目拟选厂址位于城镇和居住区的全年最小频率风向的上风侧。	符合

序号	检查项目	填写内容	依据	实际情况	符合性
8	事故状态下泄漏有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居民区、公共设施、村庄、国家和省级干道、机场、军事设施等人口密集场所和国家重要设施。		GB50489-2009 3.1.10	本项目不涉及易燃、易爆气体、有毒气体。本项目远离城镇、居民区、公共设施、村庄、国家和省级干道、机场、军事设施等人口密集场所和国家重要设施。	符合
9	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。		GB50489-2009 3.1.11	本项目事故状态下可能会泄漏盐酸、氢氧化钠等有毒、有害液体。本项目远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合
10	散发有害物质的工业企业厂址应选择	在居住区、工业企业全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。	GB50187-2012 3.0.7	本项目不涉及易燃、易爆气体，盐酸储存使用过程中会挥发少量氯化氢气体（有毒气体）。本项目拟选厂址位于居住区、工业企业全年最小频率风向的上风侧，且厂区地势平坦，不窝风。	符合
11	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。		GB50187-2012 3.0.8	本项目拟选厂址的工程地质条件和水文地质条件满足建设工程需要。	符合
12	厂址应满足企业近期所必需的场地面积。		GB50187-2012 3.0.9	本项目拟选厂址满足近期所必需的场地面积。	符合
13	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作。		GB50187-2012 3.0.11	本项目拟选址于安庆高新化工园区，厂区附近化工企业较多，另外有安庆市消防救援支队水上大队等消防单位，有便捷的交通条件，能依托邻近工业企业和城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作。	符合

序号	检查项目	填写内容	依据	实际情况	符合性
14	厂址不应选择在下列地段或地区： 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) 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。 5) 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。 6) 供水水源卫生保护区。 7) 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8) 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。 9) 爆破危险区范围内。 10) 大型尾矿库及废料场(库)的坝下方。 11) 严重放射性物质污染影响区。 12) 全年静风频率超过 60% 的地区。		GB50187-2012 3.1.13 GB50187-2012 3.0.14	本项目拟选厂址不处于左述的 12 项区域范围内。	符合
15	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。		GB50187-2012 3.0.12	本项目所在厂区地势较为平坦，周边无山体，且厂内拟设置有效的排水系统，能有效排水，不受洪水、潮水或内涝威胁。	符合
16	场址选址应避开可能产生或存在健康危害的场所和设施，如垃圾填埋厂、污水处理厂等。		GBZ1-2010 5.1.3	本项目所在厂区四周无垃圾填埋厂、污水处理厂等可能产生或存在健康危害的场所和设施。	符合
17	公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区。		GB50160-2008 (2018 年版) 4.1.6	无公路和地区架空电力线路穿越本项目所在厂区。	符合
18	厂址不应选择在全年静风频率超过 60% 的地区。		GB50489-2009 3.1.13	本项目所在园区的全年静风频率不超过 60%。	符合
19	地区输油(输气)管道不应穿越厂区。		GB50160-2008 (2018 年版) 4.1.8	无地区输油(输气)管道穿越本项目所在厂区。	符合

3-8 总平面布置单元安全检查表

序号	检查项目	填写内容	依据	实际情况	符合性
1	各类建筑物、设施之间的最小防火间距应符合国家有关标准的要求。		GB50016-2014 (2018 年版)	本项目厂区内各建（构）筑物之间的设计防火间距符合国家有关标准的要求。	符合
2	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。		GB50187-2012 5.1.6	本项目总平面布置，结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。	符合
3	车间、仓库不与员工宿舍在同一建筑物内，且与员工宿舍保持符合规定的安全距离。办公室、休息室等严禁设置在甲、乙类仓库内，也不应贴邻建造。		《安全生产法》 第三十四条 GB50016-2014 (2018 年版) 3.3.9	本项目厂区内不设置员工宿舍。本项目生产车间、仓库等内部不设置办公室、休息室，也不贴邻设置办公室、休息室。	符合
4	可燃液体储罐区、装卸区、化学危险品仓库应设环形消防通道。消防车道的路面宽度应不小于 6m。		GB50160-2008 (2018 年版) 4.3.4	本项目厂区内主要道路和次要道路拟设计环形路网。本项目生产车间、仓库、罐区均设置环形消防通道。消防车道的路面宽度不小于 6 米。	符合
5	化工区内经常运输易燃、易爆及有毒危险品道路的最大纵坡不应大于 6%。		GB50489-2009 4.2.5	本项目厂区内道路平整，最大纵坡不大于 6%。	符合
6	地下管线不应敷设在有腐蚀性物料的包装或灌装、堆存及装卸场地的下面，且距有腐蚀性物料的包装或灌装、堆存及装卸场地的边界水平距离不应小于 2m；地下管线应避免布置在有腐蚀性物料的包装或灌装、堆存及装卸场地的地下水下游方向，当无法避免，其距离不应小于 4m。		GB50489-2009 7.2.5	本项目涉及的腐蚀性物料为盐酸、氢氧化钠，拟储存于戊类罐区，戊类罐区及卸车场地的下面及地下水下游方向无地下管线。	符合
7	有甲乙类火灾危险特性、腐蚀性、毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物支撑式敷设。		GB50489-2009 7.3.2	本项目涉及盐酸、氢氧化钠等腐蚀性介质管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不采用建筑物支撑式敷设。	符合

序号	检查项目	填写内容	依据	实际情况	符合性
8	架空电力线路不应跨越可用可燃性材料建造的屋顶和生产火灾危险性属于甲乙类的建筑物、构筑物和生产装置，以及储存可燃性、爆炸性物料的罐区及仓库区。		GB50489-2009 7.3.5	无架空电力线路跨越本项目生产车间、仓库、罐区等建（构）筑物和设施。	符合
9	汽车装卸设施等机动车辆频繁进出的设施应布置在厂区边缘。		GB50160-2008 (2018 年版) 4.2.7	本项目戊类罐区的物料运输车辆进出较频繁，戊类罐区布置于厂区西侧边缘。	符合
10	厂区出入口位置不宜少于两个；主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，应位于厂区主干道通往城镇的一侧；主要货流出入口位于主货流方向，靠近运输繁忙的储存场所，且与外部运输线路连接方便。		GB50187-2012 5.7.4	本项目厂区拟设置 2 个出入口，均面向北侧的纬三路。物流出入口与人流出入口分开设置。人流出入口通向厂前区；物流出入口能通往厂区各仓库、罐区，且与外部运输线路连接方便。	符合
11	在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，按功能分区；功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。		GB50187-2012 5.1.2	本项目按功能可分为厂前区、生产储存区和辅助区，厂前区与生产储存区之间采用围墙进行分隔，围墙上设置二道门作为员工通道。功能分区较为紧凑、合理。	符合
12	变配电站应靠近厂区边缘且输电线路进出方便的地方，应不受粉尘、水雾、腐蚀性气体影响。		GB50187-2012 3.4.4	本项目变配电拟设置于公用工程房内，公用工程房拟设置于厂区南侧边缘，输电线路进出方便，不受粉尘、水雾、腐蚀性气体影响。	符合
13	空压站的位置，应位于空气洁净的地段，避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘的场所。		GB50187-2012 5.3.4	本项目空压站拟设置在公用工程房内。公用工程房拟设置于厂区南侧边缘，所处地段空气较洁净，远离散发腐蚀性和有害气体及粉尘的场所。	符合

序号	检查项目	填写内容	依据	实际情况	符合性
14	污水处理场应布置在厂区边缘地带。		HG20571-2014 2.2.3	本项目污水处理区拟布置在厂区西南角，位于厂区边缘地带。	符合
15	厂区应清污分流，并有完整、有效的雨水排水系统。		GB50187-2012 7.4.1	本项目厂区排水系统拟采取清污分流的方式，拟设置完整、有效的雨水排水系统。	符合
16	全厂性修理设施宜集中布置；车间维修设施，应在确保生产安全前提下，靠近主要用户布置。		GB50187-2012 5.4.1	本项目维修间拟设置在公用工程房内，修理设施集中布置，靠近主要用户。	符合

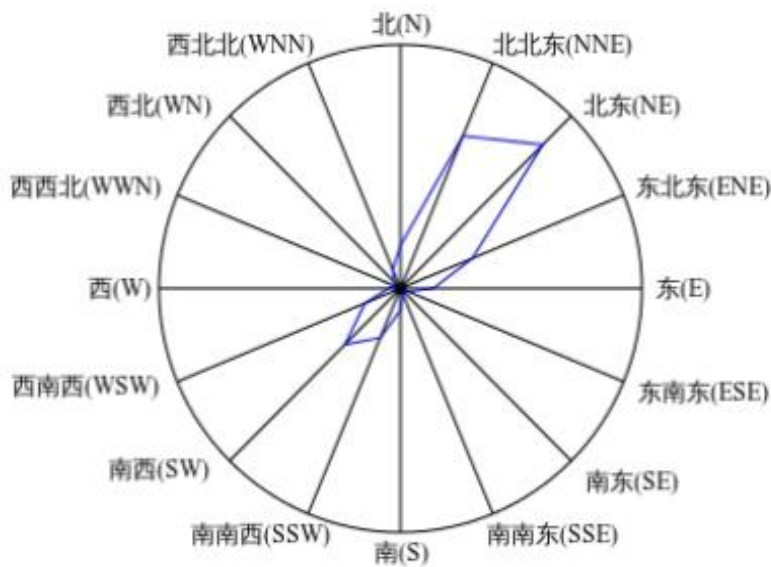
3-9 事故后果模拟

本项目原辅材料和产品不涉及易燃、易爆物质。本项目涉及压缩空气缓冲罐等压力容器。假设本项目压缩空气缓冲罐发生容器物理爆炸事故。为有效和直观地反映本次事故模拟的伤害结果，本次安全条件评价采用中国安全生产科学研究院提供的分析软件（CASST-QRA 定量风险评价与管理软件）进行分析，软件设置参数及模拟结果如下：

一、基础参数

1.1 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地名称：安庆



1.2 事故模拟标准

事故后果区域	颜色
死亡区域	Red
重伤区域	Blue
轻伤区域	Green
泄漏中毒区域	Orange

二、装置参数

(1) 压缩空气缓冲罐

危险源描述

危险源名称：

压缩空气缓冲罐

危险源类别：

压力容器

相同容器数量(个)：

1

最大容积(立方米)：

5

内部工作温度(℃)：

常温

设计压力(Mpa)：

0.8

存储物质状态：

1 气态

存储物质名称：

填写

不燃且无毒的压缩气体

(2) 反应釜

危险源描述

危险源名称：

反应釜

危险源类别：

压力容器

相同容器数量(个)：

10

最大容积(立方米)：

2.5

内部工作温度(℃)：

常温

设计压力(Mpa)：

0.3

存储物质状态：

1 气态

存储物质名称：

填写

不燃且无毒的压缩气体

(3) 静压反应釜

危险源描述

危险源名称：

静压反应釜

危险源类别：

压力容器

相同容器数量(个)：

3

最大容积(立方米)：

2.5

内部工作温度(℃)：

常温

设计压力(Mpa)：

0.6

存储物质状态：

1 气态

存储物质名称：

填写

不燃且无毒的压缩气体

安徽瑞祥安全环保咨询有限公司

26

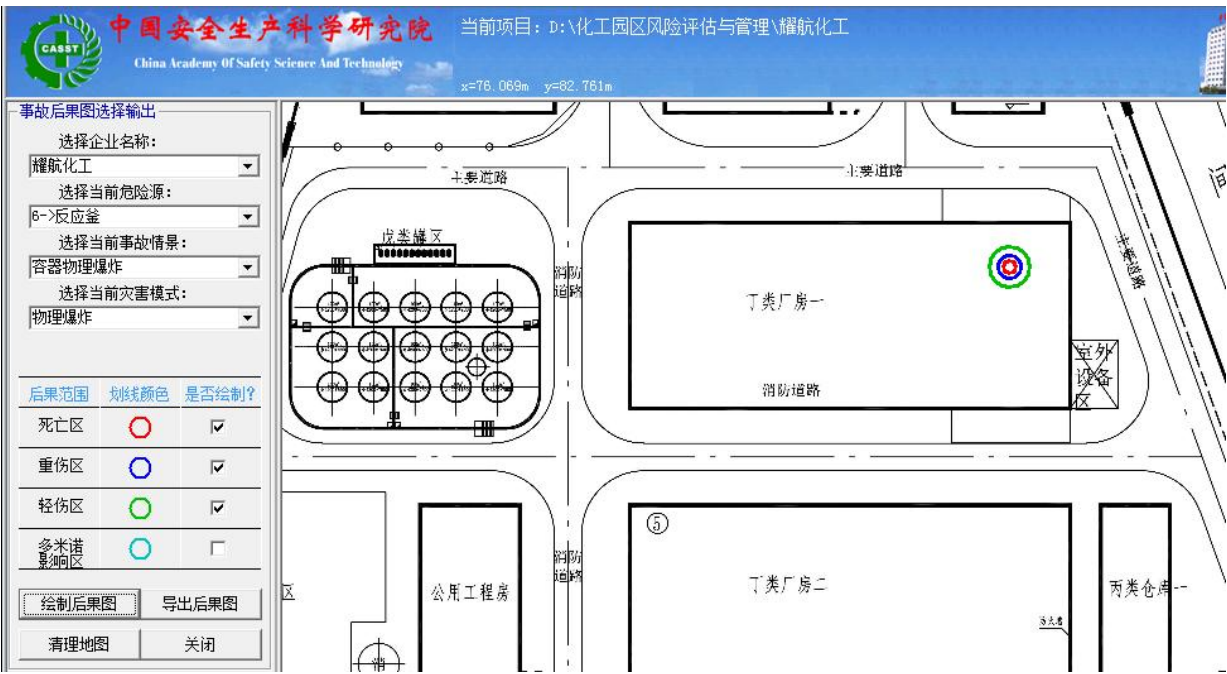
三、事故后果模拟分析

3.1 事故后果模拟图（选择事故影响范围最大的模拟图）

（1）压缩空气缓冲罐事故后果模拟图



（2）反应釜事故后果模拟图



（3）静压反应釜事故后果模拟图



3.2 事故结果 (输出距离是距离装置原点的距离):

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
压缩空气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2	3	6	2
静压反应釜	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4	2
反应釜	容器物理爆炸	物理爆炸	1	1	2	1

3-10 主要装置、设施预先危险分析

本项目主要装置、设施存在灼烫、中毒、窒息、容器爆炸、可燃气体爆炸、火灾等危险有害因素，采用预先危险性分析法分析危险、有害程度如下：

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	危险等级	防范措施
灼烫	盐酸、液碱、泡花碱等腐蚀性物质	1. 设备故障泄漏 （1）设备因质量或安装不当泄漏； （2）储罐、管道等超限导致泄漏； （3）撞击或人为破坏等造成容器、管道等破裂而泄漏； （4）设备与管线连接处泄漏等； （5）泵、机与管线连接处泄漏等； （6）泵、机动密封处泄漏。 2. 法兰、阀门、管线泄漏 （1）阀门破裂； （2）管线破裂； （3）设备与管线连接处泄漏； （4）阀门与管线连接处泄漏； （5）法兰、阀门等选型不当； （6）法兰、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 3. 塑料袋、塑料桶等包装材料质量达不到标准要求； 4. 设备腐蚀严重，未及时更换。	腐蚀性物质溅及人体	1. 作业现场缺少必要的安全设施（如罐区未设置围堰、车间未设置防液体流淌设施）； 2. 作业人员违反操作规程作业； 3. 未为作业人员配备必要的防护用品、防护用品失效或人员未按要求正确佩戴劳动防护用品； 4. 作业现场未设置相关应急救援器材，或配备应急救援器材不足。	导致人员灼烫、腐蚀	III	1. 选择正规厂家生产的设备设施； 2. 罐区、生产车间内设置必要的安全设施（如围堰、防液体流散设施等）； 3. 加强现场巡查，发现设备损坏、腐蚀及储罐出现跑、冒、滴、漏等情况，及时进行修复和更换； 4. 制定相关区域安全管理制度及操作规程，加强员工安全教育培训，禁止违反操作规程作业； 5. 制定相关生产安全事故应急预案，并加强相关演练； 6. 为员工佩戴符合标准要求的个人劳动防护用品，并督促员工正确佩戴劳动防护用品。
	蒸汽管道及反应釜等高温表面	1. 高温表面未设置保温层； 2. 保温层破损。	人体接触高温表面、蒸汽	1. 未佩戴劳动防护用品； 2. 违章操作。			1. 检查高温表面保温层设置、完好情况； 2. 正确佩戴劳动防护用品； 3. 严格执行操作规程作业。

中毒、窒息	盐酸挥发出来的氯化氢气体； 事故水池、初期雨水池、消防水池、储罐、反应釜等受限空间	1. 盐酸卸车及配置过程中挥发酸雾； 2. 受限空间作业时未执行“先通风、再检测、后作业”的作业要求。	1. 作业人员接触泄漏的物料； 2. 作业人员进入受限空间进行作业。	1. 作业人员违反操作规程作业（如暴力装卸）； 2. 作业现场未设置相关应急救援器材，或配备应急救援器材不足； 3. 受限空间未设置警示标识； 4. 未为作业人员配备必要的防护用品、防护用品失效或人员未按要求正确佩戴劳动防护用品。	导致人员中毒、窒息	III	1. 严格按照操作规程卸车； 2. 对厂区内受限空间场所进行辨识，并设置受限空间警示标识； 3. 配备相关应急救援器材； 4. 制定相关区域安全管理制度及操作规程，加强员工安全教育培训，禁止违反操作规程作业； 5. 制定相关生产安全事故应急预案，并加强相关演练； 6. 为员工佩戴符合标准要求的个人劳动防护用品，并督促员工正确佩戴劳动防护用品。
容器爆炸	空压机、压缩空气储罐、蒸汽锅炉、反应釜夹套、蒸汽管道等	1. 设备选型、材质不符合要求； 2. 存在设计缺陷； 3. 未设置安全阀等泄压设施； 4. 压力表、安全阀等安全附件未有效投用； 5. 锅炉未设置水位监测、自动补水、缺水报警联锁装置； 6. 炉膛未设置火焰监测装置和熄火保护装置。	压力容器及压力管道超温、超压	1. 超温、超压未被及时发现，未及时采取控制措施； 2. 作业人员违规操作； 3. 压力表、安全阀等安全附件未定期检测。	容器物理爆炸，冲击波、碎片导致人员伤亡	III	1. 选择正规厂家生产的设备设施； 2. 选择具有相应资质的设计单位正规设计； 3. 按要求设置安全阀、爆破片、压力表等安全设施； 4. 安全附件定期检测、维护； 5. 蒸汽锅炉设置水位监测、自动补水、缺水报警联锁等自控措施；炉膛设置火焰监测、熄火保护等自控措施； 6. 制定操作规程，并严格执行。

可燃 气体 爆炸	蒸汽锅炉 所在区域	1.天然气管道、法兰等材质不符合要求；接头焊接施工质量不符合要求； 2.未按要求设置可燃气体检测报警设施； 3.可燃气体检测报警设施未有效投用； 4.现场通风条件不良。	管 道 、 法 兰、接头损 坏，天然气 泄漏	1.现场通风条件不良， 导致天然气积聚； 2.现场存在电火花等点 火源	人员伤亡	III	1.选择正规厂家生产的设备设施； 2.选择具有相应资质的设计单位正规设计； 3.选择具有相应资质的施工单位，确保施工质量； 4.严格按照要求设置可燃气体检测报警设施； 5.可燃气体检测报警设施定期检测，确保有效投用； 6.确保现场通风条件良好，必要时应设置机械通排风设施。
火灾	丙类仓库 内塑料桶 等包装材料；固废 危废库内的废包装 桶等；柴油发电 机；电气线路及 设备。	1.公用工程房内柴油管理不当，出现泄漏等； 2.塑料桶材料质量达不到标准要求； 3.电气线路敷设、接线不规范； 4.设备超负荷运行； 5.设备选型不当，材质达不到标准要求。	现 场 存 在 点火源。	1.明火 ①点火吸烟； ②烟火； ③抢修、检修时违章动火； ④外来人员带入火种； ⑤其他火灾引发二次火灾等。	人员伤亡	II	1.控制与消除火源： ①厂区内严禁吸烟； ②动火必须严格按动火审批手续办理动火证，并采取严格的防范措施； 2.按规定要求采取防雷、防静电措施，并定期检测； 3.加强管理，严格工艺纪律： ①在厂区范围内，建立禁火区，在厂区张贴安全警示标识； ②制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律； ③严格控制设备质量，加强设备维护保养； ④发现问题及时处理； ⑤加强安全教育培训，设置危化品周知卡； 4.设备严禁超负荷运行。

厂内 车辆 致害	厂区内机 动车辆	1. 车辆有故障； 2. 车速过快； 3. 路面不好； 4. 超载驾驶。	车 辆 撞 击 人 体 、 设 备、管线等	1. 驾驶员违章行驶； 2. 驾驶员工作精力不集中； 3. 驾驶员酒后驾车； 4. 驾驶员疲劳驾驶； 5. 驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车。	人 员 伤 害、撞坏 设备管线 等造成泄 漏，引发 二次事故	II	1. 增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2. 保持路面状态良好； 3. 设备、管线等不紧靠路边设置； 4. 驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 5. 加强驾驶员的教育、培训和管理； 6. 行驶车辆无故障，保持完好状态； 7. 车辆不超载、不超速行驶。
机械 致害	生产场所 存在的各 种机械设 备等	有旋转部件的机械部件防护措施 缺失、失效。	人 员 接 触 转动部位	1. 人员注意力不集中碰触； 2. 衣物被绞入转动设备； 3. 未穿戴劳动防护用品。	人员伤害	II	1. 工作时注意力集中，严格遵守操作规程； 2. 设备转动部分设置防护罩； 3. 正确穿戴好劳动防护用品。
触电	配电间及 各种机电 设备	1. 设备漏电； 2. 绝缘损坏、老化； 3. 保护接地接零不当。	人 体 接 触 带电体	1. 电气设备外壳接地不良，手及人体其他部位触及带电体； 2. 防护用品失效或使用不当。	人员伤害	II	1. 电气绝缘要定期检查、维护、保持完好状态； 2. 按标准对电气设备进行接地。

噪声	生产场所存在的各种机械设备	机械设备在运转过程中发出振动、噪声。	缺乏个人防护用品	1. 防震、减震措施缺失或失效； 2. 机械设备出现故障； 3. 操作人员防护用品不到位。	导致人员听觉损伤	II	1. 及时检查机械设备，出现故障尽快修理； 2. 加强安全教育，提高操作工人的安全防范意识； 3. 佩戴合适的防护用品。
淹溺	消防水池、事故水池、初期雨水池、污水池等	1. 各类水池等无防护设施； 2. 设置的防护设施不符合要求。	人员掉入水池	1. 人员夜晚看不见水池等； 2. 人员在水池边嬉闹，不慎掉入。	导致人员淹溺伤亡	II	1. 水池等四周设置护栏，并保证护栏强度； 2. 严禁在水池等周边嬉闹。
高处坠落	高出地面 2m 以上作业平台	1. 作业场所临边无栏； 2. 梯子无防滑措施； 3. 作业时嬉戏打闹。	2m 以上作业平台，作业面下是硬质地面	1. 工作时精力不集中或有病； 2. 违章作业、违反劳动纪律。	人员伤亡	II	1. 临边、洞口要做到“有洞必有盖”、“有边必有栏”，以防坠落； 2. 杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律。
物体打击	物体从高处坠落	1. 高处作业时工具抛掷； 2. 高处物体因被碰或风吹等坠落。	坠落物击中人体	1、违章作业； 2、未戴安全帽； 3、在高空作业区域行进或逗留。	人员伤害	II	1. 进入生产区域应佩戴安全帽； 2. 不要在高空作业区域行进或逗留。

坍塌	物料堆放、钢结构平台、房屋等	1. 基础设计缺陷； 2. 物料堆放过高； 3. 地质灾害； 4. 房屋承重超负荷。	设备、物料坍塌砸中人员	1. 人员在平台下作业，遭遇平台坍塌埋压； 2. 人员在堆料附近作业，物料坍塌埋压。	人员伤害	II	1. 严格设备选型，充分考虑平台承重荷载； 2. 严把设计关； 3. 严禁超高堆放物料； 4. 预警地质灾害。
起重 致害	起重作业过程中	1、起重机械质量不合格； 2、起重机械安全装置失效； 3、人员违规、违章操作。	起重设备发生挤压、倾覆、折断、倒塌、部件坠落、吊具打击等造成人员伤亡；起重物坠落击中人体	1. 人员未佩戴劳动防护用品 2. 作业人员穿越或进入吊装现场	人员伤亡	II	1. 购买合格产品，并请有资质单位进行安装； 2. 定期对起重机械进行检测检验； 3. 起重机械安全装置需齐全有效； 4. 起重机械运行时，不得经过设备下方； 5. 不得吊运超重物品。
水生 环境 危害	水生环境危害物质	盐酸等水生环境危害物质泄漏	上述物质流入水体	1. 水生环境危害物质泄漏未有效封堵； 2. 污水管道、排水沟等未设置截止阀，流向厂外水域；	水生环境危害	II	1. 防止物料的跑、冒、滴、漏； 2. 污水管道、排水沟等设置截止阀；
自然 灾害	直击雷、感应雷	雷暴天气	直击雷、感应雷击中人体、设备	1. 避雷设施缺失或失效； 2. 避雷设施未按规定定期检测。	设备损坏、人员伤害	II	1. 按规定要求采取防雷措施； 2. 定期进行检测。

四、评价依据

4-1 法律

《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]第 88 号修订）

《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令[2013]第 4 号）

《中华人民共和国消防法》（国家主席令[2021]第 81 号修订）

《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令[2024]第 69 号修订）

《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令[2025]第 64 号）

4-2 法规

《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号，2013 年第 645 号修订）

《安全生产事故应急条例》（国务院令[2019]第 708 号）

《安全生产许可证条例》（国务院令 第 397 号）

《建设工程安全生产管理条例》（国务院令 第 393 号）

《特种设备安全监察条例》（国务院令[2009]第 549 号）

《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》（国务院令[2010]第 586 号）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第 445 号，2018 年修订）

4-3 部门规章

《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（国务院安委办[2008]26 号）

《质检总局关于修订〈特种设备目录〉公告》（质检总局[2014]第 114 号）

《生产经营单位安全培训规定》（安监总局令[2006]第 3 号）（2015 年修订）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令[2012]第 45 号，2015 年第 79 号修订）

《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〕第 75 号)

《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》(安监总局令[2015]第 77 号)

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品领域七部规章的决定》(安监总局令[2015]第 79 号)

《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》(安监总局令[2015]第 80 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〕第 137 号)

《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录(第二批)》(国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号)

《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)

《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》的通知》(应急厅〔2024〕86 号)

《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》(安监总局令[2017]第 89 号)

《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〕第 3 号)

《发展改革委修订发布〈产业结构调整指导目录(2024 年本)〉》(发改委令第 29 号, 2023 年修订)

《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》(应急管理部令[2019]第 2 号)

《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令[2019]第 2 号修订)

《企业投资项目核准和备案管理条例》(国务院令第 673 号)等

4-4 规范性文件

《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》（安监总管三〔2009〕116 号）

《国家安全监管总局工业和信息化部关于危险化学品企业落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三〔2010〕186 号）

《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）

《国家安全监管总局办公厅关于印发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）

《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87 号）

《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）

《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）

《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）

《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136 号）

《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）

《国家安全监管总局关于印发〈化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定〉、〈烟花爆竹企业保障生产安全十条规定〉和〈油气罐区防火防爆十条规定〉的通知》（安监总政法〔2017〕15 号）

《国家安全监管总局〈关于印发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）〉和〈烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（安监总管三〔2017〕121 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）

《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）

《关于将 4-哌啶酮和 1-叔丁氧羰基-4-哌啶酮列为易制毒化学品管理的公告》（公安部、商务部、国家卫生健康委、应急管理部、海关总署、国家药品监督管理局，2025 年 6 月）

《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）

《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）

《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）

《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 1 号）

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅〔2020〕第 8 号）

《应急管理部办公厅关于印发〈危险化学品企业重大危险源安全包保责

任制办法（试行）>的通知》（应急厅〔2021〕12 号）

《国务院安全生产委员会关于印发<全国危险化学品安全风险集中治理方案>的通知》（安委〔2021〕12 号）

《全国危险化学品安全风险集中治理方案》（安委〔2021〕12 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）

《将 3-氯丙炔、2-碘酰基苯甲酸、2-重氮乙酰乙酸对硝基苄酯、甲磺酰基叠氮、2-硝基-3-甲基苯甲酸等 5 种化学品纳入<危险化学品目录(2015 版)>的公告》（应急管理部会同工业和信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、国家卫生健康委、市场监管总局、国家铁路局、中国民航局，[2026]第 3 号）

依据《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）

《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）

《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）

《高毒物品名录》（2003 年版）

《危险化学品目录》（2015 年版，2026 年修订）

《易制爆危险化学品名录》（2017 年修订）

《易制毒危险化学品目录》（2017 版）

《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）

《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）

《安徽省安全生产条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告[2017]第六十一号，2024 年修订）

《安徽省应急管理厅关于切实加强危险化学品建设项目安全设施设计审查管理的通知》（皖应急函[2021]56 号）

《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）

《安庆市危险化学品安全管理条例》（2018 年安徽省人民代表大会常务委员会批准）

《安庆市危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》（2022 年版）

《安庆高新区危险化学品禁限控目录》

4-5 相关标准

《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）

《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）

《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）

《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》（GB 50160-2008）（2018 年版）

《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）

《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》（GB/T 16483-2008）

《化学品分类和标签规范第 1 部分:通则》（GB 30000.1—2024）

《工作场所毒物危害程度分级标准》（GBZ/T 230-2025）

《工业场所有害因素职业接触限值化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）

《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）

《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T3047—2021）

《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

《危险货物品名表》（GB 12268-2025）

《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2025）

- 《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）
- 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）
- 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
- 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：直梯》（GB 4053.1-2025）
- 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：斜梯》（GB 4053.2-2025）
- 《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及平台》（GB 4053.3-2025）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057—2010）
- 《化工企业静电接地技术规程》（HG/T 20675-1990）
- 《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）
- 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）
- 《生产过程安全基本要求》（GB12801-2025）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）
- 《电气设备安全设计导则》（GB/T 25295-2010）
- 《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）
- 《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）
- 《石油化工罐区自动化系统设计规范》（SH/T3184-2017）
- 《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005-2016）
- 《工业管道安全技术规程》（TSG 31—2025）
- 《个体防护装备配备规范》（GB 39800-2020）
- 《仪表系统接地设计规范》（HG/T 20513-2014）
- 《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T 3081-2025）
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）
- 《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）

《防止静电事故通用要求》（GB 12158-2024）

《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）

《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）

《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）

《化工装置设备布置设计规定》（HG/T 20546-2009）

《石油化工金属管道布置设计规范》（SH/T3012-2026）

《室外排水设计规范》（GB 50014-2021）

《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）

《固定式压力容器安全技术监察规程（第 1 号修改单）》（TSG 21-2016/XG1-2020）

《危险与可操作性分析（HAZOP 分析）应用导则》（AQ/T 3049-2013）

《保护层分析（LOPA）方法应用导则》（AQ/T 3054-2015）

《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010，2024 年版）

《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）

《工业电视系统工程设计标准》（GB 50115-2019）

《压力管道规范-工业管道》（GB/T 20801.1-2025）

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）

《精细化工反应安全风险评估规范》（GB/T 42300-2022）

《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T 3033-2022）

《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）

《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

《危险化学品企业雷电安全规范》（GB 15599-2025）

《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）

《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）

《石油化工过程风险定量分析标准》（SHT 3226-2024）

《危险化学品安全生产风险分级管控技术规范》（GBT45420-2025）

五、收集的文件、资料目录（附部分附件）

- （1）安全评价委托书
- （2）企业营业执照
- （3）项目备案表
- （4）不动产租赁合同
- （5）生产技术转让合同
- （6）安徽省自然资源厅关于安庆高新化工园区拟核减用地四至范围初核意见的通知
- （7）安徽安庆大观经济开发区管理委员会关于本项目选址位于高新化工园区四至范围内，且不在长江干支流岸线一公里范围的情况说明
- （8）项目选址位于安庆高新区（凤凰片区）安全控制线范围内示意图