

江西凌富生物科技有限公司
新能源电解溶液生产项目
安全条件评价报告
(报批稿)

建设单位：江西凌富生物科技有限公司

建设单位法定代表人：陆正義

建设项目单位：江西凌富生物科技有限公司

建设项目单位主要负责人：肖禄

建设项目单位联系人：王佳兵

建设项目单位联系电话：15968687470

江西凌富生物科技有限公司

二〇二五年四月十四日

江西凌富生物科技有限公司
新能源电解溶液生产项目
安全条件评价报告
(报批稿)

评价机构名称：江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-006

法定代表人：李 辉

技术负责人：李佐仁

评价负责人：黎余平

评价机构联系电话：0791-87603828

二〇二五年四月十四日

江西凌富生物科技有限公司
新能源电解溶液生产项目
安全条件评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司（公章）

2025 年 4 月 14 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

江西凌富生物科技有限公司

新能源电解溶液生产项目

安全条件评价报告评价人员

	姓 名	职业资格证书编号	从业信息识别卡编号	专业方向	签 字
项目负责人	黎余平	S011035000110192001601	029624	安全工程	
项目组成员	黎余平	S011035000110192001601	029624	安全工程	
	徐志平	S011032000110203000975	040952	化工机械	
	罗 明	1600000000300941	039726	自动化	
	马 程	S011035000110191000622	029043	电 气	
	李云松	0800000000204031	007035	化学工艺	
报告编制人	黎余平	S011035000110192001601	029624	安全工程	
报告审核人	刘求学	S011044000110192002758	036807	化学工艺	
过程控制负责人	占兴旺	S011035000110202001332	029716	安全工程	
技术负责人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	化学工艺	

前 言

江西凌富生物科技有限公司（以下简称“该公司”）成立于 2021 年 04 月 26 日，位于江西省景德镇市昌江区 207 省道东南侧规划义城路西南侧地块，注册资本：5000 万元，法定代表人为陆正義。经营范围包括一般项目：生物化工产品技术研发、技术服务、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；药品生产、药品进出口（凭许可证经营）；货物进出口；新材料技术推广服务、新材料技术研发；化工产品生产（不含许可类化工产品）、销售；合成材料制造（不含危险化学品）、销售。（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

该公司选址于江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园，厂区整体占地面积为 321.61 亩。其创新原料药及 CDMO 核心中间体项目（200 吨/年 VPBO 及 5000 吨/年 ODA 产品）于 2023 年 04 月 11 日由景德镇市昌江区发展和改革委员会取得备案，项目统一代码为：2105-360202-04-01-565066，此项目分期建设，已开展 5000 吨/年 ODA 产品的安全设施竣工验收。因市场需要，该公司拟在现有厂区内建设新能源电解溶液生产项目（以下简称“该项目”），其产品及规模拟为电解液 LK096（40000t/a）、副产品为 30%盐酸（52415t/a）。该项目拟利用 5000 吨/年 ODA 产品项目已建成的厂房 201 生产车间 1 西侧预留区域建设电解液 LK096（40000t/a）项目，该项目已于 2025 年 03 月 10 日取得景德镇高新技术产业开发区管理委员会的立项批复。

该拟建项目涉及的原辅料有氯代碳酸乙烯酯原料、碳酸二乙酯、吸附树脂、催化剂、氮气（液化的和压缩的）、石蜡油、洗脱剂，产品为 LK096（化学名为碳酸亚乙烯酯，下文介绍化学品时均用此名），副产品为 30%盐酸。依据《危险化学品目录》（2022 年年）、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》辨识，该项目生产过程中涉及的碳酸二乙酯（溶剂、尾气）、30%盐酸（副产品）、氯化氢（尾气）、氮气（液化的和压缩

的)为危险化学品;该项目在生产过程中涉及碳酸二乙酯的蒸馏回收套用和产生副产盐酸,因此该项目为新建的危险化学品生产项目,并伴有危险化学品的产生,在正式投产前需要取得危险化学品安全生产许可证。

该项目不涉及重点监管的危险化学品;该项目不涉及危险化工工艺;该项目涉及到的生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

按照《关于印发江西省化工行业规范化管理办法的通知》(赣工信规字〔2025〕1号),该项目属于新建危险化学品项目,必须进入一般或较低安全风险的化工园区,该项目按要求拟选址于合规设立的化工园区(江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园),且符合《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见>的通知》(赣办发〔2020〕32号)及鄱阳湖生态经济区、长江经济带、“五河一湖”相关政策规定。必须进行安全评价的化工投资项目和涉及“两重点一重大”危险化学品新建项目,该项目不属于《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)中的淘汰落后工艺技术和设备。

为贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针,确保该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,遵照《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令〔2002〕第70号,2021年第88号令修正)、《危险化学品安全管理条例》(国务院令〔2011〕第591号,2013年修正)、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(原安监总局令〔2012〕第45号,2015年修正)、《江西省应急管理厅关于印发<江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕100号)等规定,该项目在可行性研究阶段应依法进行安全条件评价。

我公司受江西凌富生物科技有限公司委托,承担该项目安全条件评价工作。评价合同签订后,我公司组建项目评价组开展工作,评价组认真分

析研究了有关资料，实地勘查现场并提出了相应的对策措施与建议，且与建设单位就项目有关情况进行了多次意见交换，按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）、《安全评价通则》（AQ 8001-2007）及《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）等规定，编制完成了本报告。

在评价过程中，评价组得到了有关部门领导和专家的热情指导，江西凌富生物科技有限公司对评价工作给予了积极的配合和协助，我公司在此一并表示诚挚的感谢！

关键词：电解液 LK096 项目 安全条件评价

目 录

第一部分 安全评价报告正文	1
第一章 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、范围及内容	1
1.3 评价工作的经过和程序	3
第二章 建设项目概况	6
2.1 建设单位概况	6
2.2 项目概况	7
2.3 建设项目选址概况	20
2.4 总体布局	27
2.5 生产工艺及主要设备设施	32
2.6 项目公用工程及辅助设施	45
2.7 爆炸危险区域划分要求	63
2.8 安全生产管理要求	64
2.9 环境保护要求	66
第三章 危险、有害因素辨识结果	69
3.1 危险化学品的理化性质	69
3.2 危险物质辨识结果	72
3.3 危险化工工艺辨识结果	73
3.4 重大危险源辨识及分级结果	73
3.5 危险有害因素分析结果	74
3.6 周边环境及自然条件的影响分析结果	75
3.7 施工过程危险有害因素分析	78
第四章 评价单元划分及评价方法选择	83
4.1 评价单元划分	83
4.2 采用的评价方法及其理由说明	84
第五章 定量分析危险、有害程度的结果	86
5.1 固有危险程度的分析	86
5.2 定量风险分析	90
第六章 安全条件分析评价结果	92
6.1 项目安全条件分析结果	92
6.2 自然条件影响评价结果	99
6.3 总图布置评价结果	100
6.4 电气设施以及防雷防静电分析结果	101
6.5 产品、工艺、设备设施及自控仪表系统符合性分析	103
6.6 公用工程及辅助设施满足性分析	114
6.7 消防、应急救援设施	126
6.8 安全生产管理评价	132
6.9 “四个清零”评价	134
6.10 “两个场景建设”评价	135
第七章 安全对策措施与建议	136
7.1 安全对策措施、建议的依据及原则	136
7.2 可行性技术文件中提出的安全对策措施	136
7.3 建议采取和完善的安全对策措施	139

第八章 评价结论	174
8.1 评价分析结果	174
8.2 评价结论	179
第九章 与企业交换意见的结果	180
第二部分 报告附件	181
附件 1 危险有害因素分析过程	181
附件 1.1 项目涉及危险化学品的 SDS	181
附件 1.3 危险化学品重大危险源辨识及分级过程	188
附件 1.3 危险有害因素分析依据	191
附件 1.5 主要危险因素分析过程	194
附件 1.6 主要有害因素分析过程	205
附件 1.7 主要设备的危险性分析过程	208
附件 1.8 施工过程危险有害因素分析	215
附件 1.9 安全生产管理对危险、有害因素的影响	218
附件 1.10 危险与有害因素产生的主要原因	219
附件 1.11 事故案例	221
附件 2 安全评价方法的介绍	228
附件 2.1 安全检查表法	228
附件 2.2 安全检查法（综合评价）	228
附件 2.3 事故后果计算	229
附件 2.4 危险度评价法	229
附件 2.5 多米诺效应	230
附件 2.6 外部安全防护距离评价法	232
附件 3 定性定量分析	238
附件 3.1 定性分析	238
附件 3.2 定量分析	327
附件 3.3 评价依据	334
附件 3.4 收集的文件、资料目录（附部分附件）	344

第一部分 安全评价报告正文

第一章 安全评价工作经过

1.1 前期准备

为做好本次安全评价，我公司项目评价组开展了前期准备工作，备齐有关安全评价所需的设备、工具，对项目现场及周边情况进行实地勘查，收集现行有效的有关法律、法规、规章、标准、规范及可行性研究报告等项目资料作为安全评价的依据，与建设单位共同协商确定了评价对象及评价范围。

1.2 评价工作的对象、范围及内容

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局令〔2012〕第 45 号，2015 年修正）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》、《江西省应急管理厅关于印发<江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）和《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）确定该项目评价对象、范围及内容。

1.2.1 评价对象

本次安全条件评价的对象为江西凌富生物科技有限公司新能源电解溶液生产项目（电解液 LK096（40000t/a））。

1.2.2 评价范围

本次评价范围为江西凌富生物科技有限公司新能源电解溶液生产项目（40000t/a 电解液 LK096）涉及的选址符合性、平面布置符合性、主体生产工艺及储存装置的安全可靠性、基本过程控制系统及安全仪表系统符合性、公用及辅助工程满足性等。

此次评价范围内的建（构）筑物如下：

生产车间：依托 201 生产车间 1 西侧区域（电解液 LK096 生产）；

储存设施：

1) 储罐：新建 C02 罐组四（2 台 1700m³ 30%盐酸玻璃钢立罐、2 台 500m

³ 氯代碳酸乙烯酯钢衬四氟立罐、3 台 195m³ 氯代碳酸乙烯酯钢衬四氟立罐、4 台 195m³ 电解液产品钢衬四氟立罐、罐区尾气处理装置、泵房）、新建 ISO-TANK 装卸/存放区；在 C05 罐组一预留区域拟新增 1 台 50m³ 碳酸二乙酯不锈钢立罐；在 C07 罐组三预留区域拟新增 2 台 50m³ 电解液产品钢衬四氟立罐。

2) 仓库：依托前期建设的 C10 甲类仓库 4 储存该项目产生的危废；依托前期已建设的丙类仓库 1 储存本项目使用的 10#石蜡油。

公用及辅助工程：新建液氮站（拟设置一台 49.22m³ 液氮储罐，自带空温气化器，主体材料：内容器 SA240304，外壳 Q345R，工作条件为 1.7MPa，-142℃）。

F04 区域动力车间 1：为了满足该项目 201 生产车间一新增设备设施用电，拟在 F04 区域动力车间 1 一楼和三楼分别新增一台和三台型号为 ECB14-2000-10/0.4 的干式变压器，拟在 3 楼新增 7 台型号为 KYN28-12 的高压柜和 50 面 GSC 低压柜，分别向 201 车间新增设备和罐组四的用电设备供电。

F01 总变、F02 公用工程楼 1、F06 区域机柜间 1、F08 总控室、F09 初期雨水池及事故池、F10 消防水泵房及水池、F11 机修车间、B04 辅助用房、B05 门卫 1、C15 污水处理、C16RTO，以上公辅设施均为依托前期项目，此次项目未新增公辅设施。

1.2.3 评价内容

评价该拟建项目在可行研究阶段的选址及外部安全条件、总平面布置、工艺及设备设施、公用辅助工程、安全生产管理等方面的符合性。具体如下：

- 1) 项目选址的符合性评价；
- 2) 总平面布置的符合性评价；
- 3) 建构筑物安全符合性评价；

- 4) 工艺技术和设备安全可靠评价;
- 5) 自动化控制和安全仪表系统符合性评价;
- 6) 储存设施安全符合性以及依托储存设施的满足性评价;
- 7) 配套辅助及公用工程(供配电、给排水、防雷防静电、供气、供热、消防)的满足性评价;
- 8) 周边环境与该拟建项目的相互影响分析;
- 9) 根据相关法律法规对安全生产管理、危险化学品管理和应急救援体系的建立情况进行评价并提出对策措施建议;
- 10) 计算该项目个人风险和社会风险可接受程度, 计算外部安全防护距离, 进行多米诺效应分析。

1.2.4 附加说明

该项目安全条件评价在后期通过安全审查后, 一旦出现如下情形, 则本报告结论不再适合, 应当重新进行安全条件评价:

- 1) 建设项目周边条件发生重大变化的;
- 2) 变更建设地址的;
- 3) 主要技术、工艺路线、产品方案、规模或者装置发生重大变化的。

该项目涉及的环境保护、职业卫生、产品质量、厂外运输内容则应执行相关规定, 不包括在本次安全条件评价范围内。

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 1.3-1 该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	组织安全评价人员, 对该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	针对该项目厂址所在的周边环境、总平面布置、主要生产装置、设施、储存场所及设施、公用辅助工程、原辅料、中间产物、产品可能存在的危险、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	进行了该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》（AQ 8002-2007）的规定，确定该项目安全评价程序详见下图：

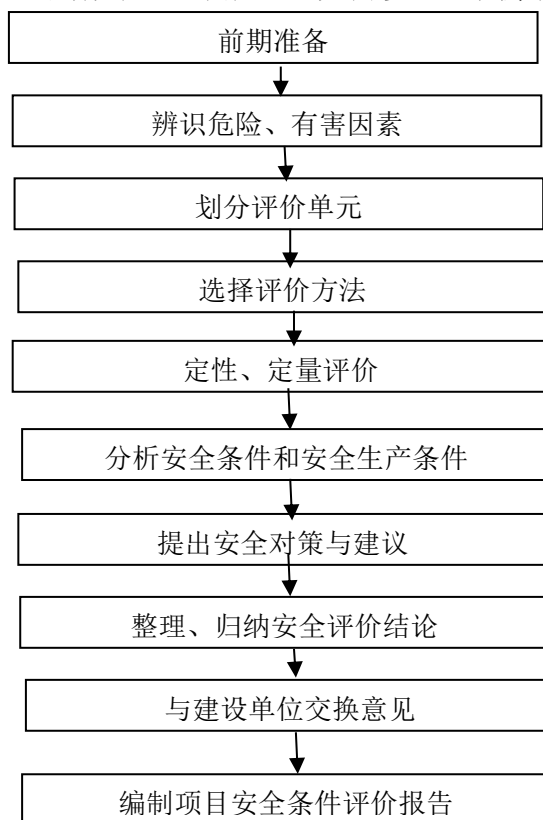


图 1.3-1 安全条件评价程序框图

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位概况

江西凌富生物科技有限公司（以下简称“该公司”）成立于 2021 年 04 月 26 日，注册地位于江西省景德镇市昌江区 207 省道东南侧规划义城路西南侧地块，注册资本：5000 万元，法定代表人为陆正義。经营范围包括一般项目：生物化工产品技术研发、技术服务、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；药品生产、药品进出口（凭许可证经营）；货物进出口；新材料技术推广服务、新材料技术研发；化工产品生产（不含许可类化工产品）、销售；合成材料制造（不含危险化学品）、销售。（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

该公司选址于江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园，厂区整体占地面积为 321.61 亩。其创新原料药及 CDMO 核心中间体项目（200 吨/年 VPBO 及 5000 吨/年 ODA 产品）于 2023 年 04 月 11 日由景德镇市昌江区发展和改革委员会取得备案，项目统一代码为：2105-360202-04-01-565066，此项目分期建设，已于 2025 年 02 月 28 日开展了 5000 吨/年 ODA 产品的安全设施竣工验收。5000 吨/年 ODA 产品项目已建设验收的建构筑物有：201 生产车间 1（甲类）、211 生产车间 11（甲类）、C01 丙类仓库 1、C03 甲类仓库 1、C05 罐组一、C06 罐组二、C08 甲类仓库 2、C10 甲类仓库 4（做危废库用）、C12 氢气站、F01 总变、F02 公用工程楼 1、F04 区域动力车间 1、F06 区域机柜间 1、F08 总控室、F09 初期雨水池及事故水池、F10 消防水泵房及水池、F11 机修车间等。

该公司成立了以主要负责人为主任的安全生产委员会，配备了 2 名专职安全管理人员，1 名化工专业注册安全工程师。

因市场需要，该公司拟在现有厂区内建设新能源电解溶液生产项目（以下简称“该项目”），其产品及规模拟为电解液 LK096（40000t/a）、副产品为 30%盐酸（52415t/a）。该项目拟分期建设，拟利用 5000 吨/年 ODA

产品项目已建成的厂房（201 生产车间 1）西侧预留区域建设电解液 LK096（40000t/a）项目。

表 2.1-1 建设单位基本情况一览表

公司名称	江西凌富生物科技有限公司			法定代表人	陆正義
注册地址	江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园内			主要负责人	肖禄
成立日期	2021 年 04 月 26 日	联系电话	15968687470	邮政编码	333000
企业类型	其他有限责任公司	统一社会信用代码	91360200MA3ACGH41J	拟配从业人员	123 人（前期 93 人，本期拟新增 30 人）
出资比例	上海凌富药物研究有限公司 100%				

2.2 项目概况

2.2.1 项目基本情况

项目名称：新能源电解溶液生产项目

产品规模：电解液 LK096（40000t/a）、副产品为 30%盐酸（52415t/a）

建设单位：江西凌富生物科技有限公司

建设地点：江西省景德镇市昌江区鱼山医药产业园（景德镇电厂附近）

企业类型：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

企业法人代表：陆正義

2.2.1.1 产品方案、规模

该项目已于 2025 年 03 月 10 日取得景德镇市高新区科技发展局的项目备案通知书（项目统一代码：JG2501-360200-07-02-644096）。该项目产品范围为电解液 LK096（40000t/a）。

该项目电解液产品质量标准如下表：

项 目	单位	标准
外观	/	液体
纯度（GC）	%	≥90
含水量	%	≤0.5

该项目盐酸副产品质量标准如下表：

项 目	优等品	一等品	合格品
总酸度(以 HCl 计)的质量分数 ≥	31.0		
铁(以 Fe 计)的质量分数 ≤	0.002	0.008	0.01
灼烧残渣的质量分数 ≤	0.05	0.10	0.15
游离氯(以 Cl 计)的质量分数 ≤	0.004	0.008	0.01
砷的质量分数 ≤	0.000 1		
硫酸盐(以 SO ₄ ²⁻ 计)的质量分数 ≤	0.005	0.03	—
注：砷指标强制。			

2.2.1.2 主要建构筑物

该拟建项目依托原有生产车间、仓储设施和公辅设施，拟新增 C02 罐组四和 C19ISO-TANK 装卸/储存区。该拟建项目主要新建和依托的建构筑物具体情况如下：

表 2.2-1 拟建项目涉及的主要建（构）筑物一览表

序号	项目代号	项目名称	结构形式	火险类别	耐火等级	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数/高度 (m)	备注
1.	201	车间 1	钢筋砼	甲类	一级	1440	5660	4/23.95	依托
2.	C01	丙类仓库 1	钢筋砼	丙类	二级	1521.12	6161	4/23.95	依托
3.	C05	罐组 1	钢筋砼	甲类	/	750	80.96	/	依托
4.	C02	罐组 4	钢筋砼	丙类	/	1372	103.5	/	新建
5.	C07	罐组 3	钢筋砼	甲类	/	750	159.77	/	依托
6.	C10	甲类仓库 4	钢筋砼	甲类	一级	615	615	1/6.35	依托
7.	C19	ISO-TANK 装卸/储存区	钢筋砼	甲类	二级	1555.56	1555.56	1	新建
8.	F01	总变	钢筋砼	丙类	二级	752.76	2036.05	3/14.35	依托
9.	F02	公用工程楼 1	钢筋砼	丙类	二级	1132	3451	3/20.95	依托
10.	F04	区域动力车间 1	钢筋砼	丙类	二级	1079.86	4349.66	4/20.82	依托
11.	F06	区域机柜间 1	钢筋砼	丙类	一级	551	1102	2/10.8	依托
12.	F08	总控室	钢筋砼	丙类	一级	934	1559	2/11.3	依托
13.	F09	初期雨水池及事故池	砼	/	/	1587	/	/	依托
14.	F10	消防水泵房及水池	钢筋砼	丙类	二级	257.25	720.91 (计容面积)	1	依托，水泵房 257.25 m ² ，水池 463.66 m ²
15.	F11	机修车间	钢筋砼	丁类	二级	1635.04	4981.33	3/19.1	依托
16.	B04	辅助用房	钢筋砼	丙类	二级	382.75	789.89	2/10.63	依托
17.	B05	门卫 1	钢筋砼	民用	二级	69.07	69.07	2/4	依托
18.	C15	污水处理	砼	/	/	11650	/	/	依托

序号	项目代号	项目名称	结构形式	火险类别	耐火等级	占地面积 (m²)	建筑面积 (m²)	层数/高度 (m)	备注
19.	C16	RT0	钢构	丁类	/	1123	/	/	依托
说明：1) F10 消防水泵房及水池：水泵房占地面积 257.25 m²，水池占地面积 463.66 m²； 2) 201 生产车间 1 分为东西两侧，其中东侧为在役装置区，占地面积 772 m²；西侧为此次拟建项目区域，占地面积为 668 平方米，一楼东西两侧中间有防火墙相隔，二楼至四楼中间有防火门和门斗隔开。									

2.2.1.3 主要原辅材料以及产品规模情况

该项目拟涉及的原辅料及其产品情况见下表：

表 2.2-3 主要原辅料以及产品规模一览表

类别	序号	名称	规格 (%)	状态	CAS 号	年耗/产量 (t)	拟储存最大量 (t)	拟储存位置	拟运输(送)方式	生产现场拟最大存在量(t)	储存方式及规格	来源 (外购/外售)
原辅材料	1	氯代碳酸乙烯酯	90%	液体	3967-54-2	58200	2383.8	C02 罐组四	槽车, 管道	30	储罐, 500m³, 2 个; 195m³, 3 个	外购
	2	碳酸二乙酯	≥99%	液体	105-58-8	23040	48.75	C05 罐组一	槽车, 管道	19.5	储罐, 50m³, 1 个	外购
	3	吸附树脂	≥99.9 %	固体	/	21.6	20	C01 丙类仓库 1	汽车、防爆叉车	450kg	50kg/纸板桶	外购
	4	催化剂	≥99.9 %	固体	/	40.0	5	C01 丙类仓库 1	汽车、防爆叉车	20	50kg/纸板桶	外购
	5	氮气(液化的和压缩的)	≥99.9 %	气体	7727-37-9	216.0	/	F02 公用工程楼 1 的 2 楼压缩氮气储罐	管道	/	管道	制氮机
	6	10#石蜡油	≥99.9 %	液体	8012-95-1	12000.0	30	C01 丙类仓库 1	汽车、防爆叉车	10	桶装, 1t/桶	外购
	7	洗脱剂	混合物	液体	/	1600	20	C01 丙类仓库 1	汽车、防爆叉车	20	桶装	外购
产品	1	碳酸亚乙烯酯	90%	液体	872-36-6	40000	1176.9	C07 罐组三 C02 罐组四	管道、槽车	27	C07 罐组三: 50m³, 2 个 C02 罐组四: 195m³, 4 个	外售
副产品	1	盐酸	30%	液体	7647-01-0	52500	3940	C02 罐组四	槽车, 管道	11.6	储罐, 1700m³, 2 个	外售

备注：1）以上危险化学品查询《危险化学品安全技术全书》（第三版的通用卷，孙万付主编），其中 30%盐酸密度为 1.159g/ml，氯代碳酸乙烯酯密度为

类别	序号	名称	规格 (%)	状态	CAS 号	年耗/产量 (t)	拟储存最大量 (t)	拟储存位置	拟运输(送) 方式	生产现场 拟最大存 在量(t)	储存方式及规格	来源（外 购/外售）
1.504g/ml，碳酸二乙酯密度为 0.975g/ml，碳酸亚乙烯酯的密度为 1.3374g/ml。以上物料储罐按 100%充装系数计算最大储存量。 2) 洗脱剂为混合物，主要含 90%水、碱性无机洗脱剂、表面活性剂、渗透剂、助剂、分散剂。 3) 氯代碳酸乙烯酯为企业提供数据。 4) 催化剂是 COF 催化剂，成分保密，不属于危险化学品。 5) 氯代碳酸乙烯酯原料中含有 90%氯代碳酸乙烯酯、5%碳酸乙烯酯、5%二氯代碳酸乙烯酯。 6) 由于该项目属于连续化生产，生产现场氯代碳酸乙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸亚乙烯酯现场最大存在量按照中转罐的储量进行计算，其中转罐各位一个，体积均为 20m³；其他物料拟最大存在量按照物料平衡中 24h 消耗量进行取值。												

表 2.2-4 燃料及动力的需求、来源

序号	名称	单位	年消耗量	来 源
1	新鲜水	万 m³ /a	5.2039	鱼山医药化工园市政供水管网
2	循环水	△t=8℃ ~20℃ m³ /h	180	依托 F02 公用工程楼 1 设置的两套循环水系统
3	电	万 Kwh/a	4155.2	分别来自严坞变和丽阳变电站
4	压缩空气	Nm³ /h	2	F02 公用工程楼 1 空压机
5	氮气	Nm³ /h	150	F02 公用工程楼 1 的 2 楼制氮机
6	蒸汽	t/a	576	园区集中供汽

2.2.2 工艺技术对比及产业政策符合性

2.2.2.1 工艺技术来源及对比

该项目产品中电解液 LK096 属于企业自主研发的首次工艺，通过小试、中试化试验和首次工艺论证报告可知，该产品的生产工艺技术安全可靠。

2.2.2.2 产业政策符合性

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发改委令〔2023〕第 7 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（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）、《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）和《江西省发展改革委 江西省工业和信息化厅 江西省应急管理厅关于加强化工投资项目和涉及“两重点一重大”危险化学品建设项目监督管理的通知》（赣发改产业〔2020〕1096 号）辨识，该项目不属于限制、淘汰、禁止建设类项目，工艺、装置、设备和产品均未列入限制、落后、淘汰类。

根据《景德镇市化工产业园安全发展规划》、《关于调整印发<鱼山医

药产业园“禁限控目录>通知》（景鱼医化办字）〔2024〕3号〕可知，该项目符合景德镇市鱼山医药化工园区的发展规划，该项目未列入“禁限控”目录和《市场准入负面清单（2022）》。

该项目拟选址于江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园，属于合法设立的化工产业园，依据《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见>的通知》（赣办发〔2020〕32号）检查，该项目不属于限制新建的剧毒化学品生产项目，不属于涉及有毒气体（光气、氯气、氨气）、爆炸性化学品（硝酸铵、硝基胍、氯酸铵等）的控制类高风险化工项目，该项目不涉及淘汰落后的工艺产能；依据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）、《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发<江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案>的通知》（赣办发〔2018〕8号）检查，不在长江干流、主要支流和鄱阳湖周边岸线1公里范围内，不属于石化、煤化工等产业，不在饮用水水源一级、二级保护区内；依据《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020年）的通知》（赣府厅字〔2018〕56号）检查，不在长江和赣江、抚河、信江、饶河、修河岸线及鄱阳湖周边1公里范围内，不在饮用水水源一级、二级保护区内，不属于造纸、制革、印染、燃料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药、电子垃圾焚烧等禁止类项目，不涉及污染水环境的落后产能，不属于高污染项目，不在饮用水水源一级、二级保护区内；依据《江西省人民政府办公厅关于设立“五河一湖”及东江源头保护区的通知》（赣府厅字〔2009〕36号）检查，不在赣江、抚河、信江、饶河、修河五大河流和鄱阳湖（简称“五河一湖”）及东江源头设立保护区内；依据《江西省河道管理条例》（2018年第四次修订）检查，不在规定的保护范围内。依据《江西省人民政府关于继续实施山江湖工程推进绿色生态江西建设的若干实施意见》（赣府发〔2007〕17号）检查，不在主

要河道、湖泊内和距岸线或堤防 200m 范围内。

因此，该项目符合相关政策规定。

2.2.2.3 反应安全风险评估情况

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）和《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）及附件辨识，该项目不涉及重点监管的危险工艺。

根据《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），该项目产品电解液 LK096 生产工艺为首次工艺，该公司已委托上海烱泰检测技术有限公司对电解液 LK096 的物料分解热、失控反应严重度、失控反应可能性、失控反应风险可接受程度和反应工艺危险度进行评估，其评估结论为下表：

表 2.2-6 反应安全风险评估结论

序号	检测对象	评估维度	检测项目	检测结果	评级
1	氯代碳酸乙烯酯原料	物料分解热评估	焓值（J/g）	393.81	1
2	碳酸二乙酯	物料分解热评估	焓值（J/g）	415.22	2
3	除焦油物料	物料分解热评估	焓值（J/g）	275.68	1
4	COF 催化剂	物料分解热评估	焓值（J/g）	30-400℃无放热	1
5	脱氯反应液	物料分解热评估	焓值（J/g）	144.36	1
6	回收碳酸二乙酯	物料分解热评估	焓值（J/g）	349.17	1
7	电解液 LK096 产品	物料分解热评估	焓值（J/g）	98.29	1
8	催化剂脱附前	物料分解热评估	焓值（J/g）	61.04	1
9	催化剂脱附后	物料分解热评估	焓值（J/g）	30-400℃无放热	1
10	脱氯反应	失控反应严重度评估	绝热温升（K）	9.80	1
11	脱氯反应终点体系物料	失控反应严重度评估	绝热温升（K）	213.04	3
		失控反应严重度评估	目标反应 MTSR(℃)	119.80	1

			T _{D24} （℃）	194.0	
		失控反应严重度评估	反应液失控反应严重度评估	3	1
			失控反应可能性评估	1	
12	脱氯反应工艺	反应工艺危险度评估	T _P ≤MTSR≤MTT<T _{D24}		1
13	催化剂脱附反应	失控反应严重度评估	绝热温升（K）	59.57	2

反应安全风险评估结论及建议措施：

测试条件下，氯代碳酸乙烯酯混合原料的分解热为 393.81J/g，分解热评估为“1 级”。碳酸二乙酯的分解热为 415.22J/g，分解热评估为“2 级”。除焦油物料的分解热为 275.68J/g，分解热评估为“1 级”。COF 催化剂在 30~400℃检测范围内无明显放热，分解热评估为“1 级”。脱氯反应液的分解热为 144.36J/g,分解热评估为“1 级”。回收 DEC 的分解热为 349.17J/g，分解热评估为“1 级”。电解液 LK096 产品的分解热为 98.29J/，分解热评估为“1 级”。催化剂脱附前的分解热为 61.04J/g，分解热评估为“1 级”。催化剂脱附后在 30~400℃检测范围内无放热，分解热评估为“1 级”。

工艺反应：利用脱氯反应绝热温升对失控反应严重度进行评估该工艺过程失控反应的严重度为“1 级”。

次反应：利用脱氯反应反应终点体系物料绝热温升对失控反应严重度进行评估，该工艺过程失控反应的严重度为“3 级”；利用绝热条件下最大反应速率到达时间对失控反应可能性进行评估，失控反应发生的可能性为“1 级”；利用失控反应的可能性和失控反应的严重度进行矩阵评估，失控反应可接受程度为“1 级”。对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC）。

2.2.2.4 首次工艺安全可靠分析

该项目生产工艺为国内首次生产工艺，委托了江西和兴元隆工程咨询有限公司开展了首次工艺论证并出具报告，报告结论如下：

经论证，国内首次使用的年产 40000 吨电解液安全可靠。建议企业补充采取下列措施：

(1)企业在项目初步设计时需委托具备资质的设计单位进行项目设计，在后续初步设计阶段按要求完善 HAZOP 分析报告,并根据 PID 图开展详细 HAZOP 分析，供工业化项目设计使用。

(2)企业在后续建设生产过程中应根据实际情况进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定该工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级，并按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

(3)企业工业化生产时应制定安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程，严格落实各项安全管理制度。

(4)积极开展安全教育和安全技术培训工作，增强全员安全意识，提高人员自我保护能力，培训、配备技术水平高的员工，监督员工严格执行岗位安全操作规程。

下面从工艺、设备设施、涉及危化品储存、配套设施等几方面的可靠性进行分析。

一、工艺装置、设备、设施可靠性

该项目产品电解液 LK096 为自主研发的首次生产工艺。通过小试和中试报告等工艺技术上看，整个生产过程中除焦油温度为 60~80℃，脱氯反应温度为 90~120℃，脱氯反应液汽化蒸发浓缩温度为 120~150℃，催化剂脱附温度为 150~190℃，石蜡油脱附蒸馏温度为 250℃，催化剂再生温度为 200~250℃，最大蒸汽压力（夹套）0.3MPa，固定床反应器最大容量为 3m³，各工段反应条件较温和，持液量一般，拟采取的安全设施和安全措施能满足项目的安全需要，根据企业提供资料，该项目工艺技术先进，因此从技术工艺的角度看是可靠的。

该项目主要反应设备和换热设备均拟采用哈氏合金、不锈钢设备、搪

玻璃等材质，换热器均采用哈氏合金列管式换热器，泵类拟采用磁力驱动全密闭泵，其它设备采用、316、碳钢等材质，有机溶剂物料管道材质采用不锈钢材质，蒸汽管道采用碳钢材质，其它介质管道采用碳钢材质，盐酸储罐采用玻璃钢材质，氯代碳酸乙烯酯原料储罐、产品罐均拟采用钢衬四氟材质，碳酸二乙酯储罐使用不锈钢材质，满足设备运行及储存需要，其装置、设备、材质是安全可靠的。

该项目基本过程控制系统拟采用 DCS 集散控制系统，前期项目在总控室配置有一套 DCS 集散控制系统，该项目拟再新增一套 DCS 控制系统。工艺采纳数和过程控制均在操作室集中显示、控制、管理，实时打印各种控制参数、报表，并设置联锁保护系统，能够在事故状态下，实现保证生产和安全的措施，对装置的可靠运行提供良好的保障；对可能释放可燃和有毒气体的场所设置可燃和有毒气体报警器探头；对工艺流程进行实时操作控制，实时数据动态显示，可随时设定参数、监视参数、控制参数、报警参数，在控制室、装置区及储罐区设手动报警按钮、火灾探测器，火灾报警信号送至控制室，控制系统采用 UPS 作为备用电源供电，增加了生产过程中的安全性，从项目仪器、仪表、控制系统、安全联锁系统的选型、电气设备等选择来看，符合工艺要求，满足生产中的控制和显示的需要，是安全可靠的。

综合上述：该项目主要的技术、工艺和装置、设备、设施的安全性是可靠的，满足安全生产要求。

二、主要装置、设备、设施与危险化学品储存的可靠性

根据该项目生产过程中涉及的危险化学品有碳酸二乙酯（溶剂、尾气）、30%盐酸（副产品）、氯化氢（尾气）、氮气（液化的和压缩的）。其中碳酸二乙酯具有火灾爆炸、有毒等危险特性，盐酸具有腐蚀性，尾气氯化氢具有毒性，从其选用的装置、设备、设施的材质、规格以及选用的控制系统、仪表、安全联锁系统、报警设施等来看与其危险化学品的性质是相吻

合的，是相匹配的；从项目装置、设备选型、设备材质、安全设施的选择来看是与其生产工艺和储存、装卸过程相匹配的，综合上述：该项目装置、设备、设施与危险化学品储存是匹配的，采取的安全设施和安全措施基本能保证储存过程的安全性。

三、配套和辅助工程可靠性

该公司供配电、给排水、维修化验、仪表气源、消防系统等均以在前期项目中已整体规划建设，蒸汽由园区集中供给。原料及产品的运输均依托有相应运输资质的物流公司承担，项目配套和辅助工程满足该项目安全生产需要。

2.2.3 前期审批情况

江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园属于合法设立的化工园区，该项目拟选址于江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园 207 省道东侧，详见附件《关于公布景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园认定结果的通知》（赣工信石化字[2024]32 号）。

2025 年 03 月 10 日，取得景德镇市高新区科技发展局的项目备案通知书（项目统一代码：2501-360200-07-02-644096）（见附件）。

2022 年 06 月 29 日，该公司取得了《建设用地规划许可证》（景土国勇[2022]1230 号），土地面积为 214409.26 m²（折合约 321.61 亩）（见附件）。

2022 年 08 月 01 日，该公司取得《不动产权证书》（赣（2022）景德镇市不动产权第 0018117 号）。

2023 年 01 月 13 日江西凌富生物科技有限公司取得了《建设工程规划许可证》（见附件）。

2.2.4 投资情况

该项目拟投资 58000 万元，其中设备购置及工器具费 37829.60 万元，安全投入费用约 1000 万元，建筑工程费用 2200.20 万元，安装工程费 5620.50 万元，工程建设其他费用 4170.13 万元，预备费 179.57 万元，流动资金 8000.00

万元。

2.2.5 建设情况

项目基本情况见下表：

表 2.2-2 建设项目基本情况一览表

序号	项目	内容
1	项目名称	江西凌富生物科技有限公司新能源电解溶液生产项目
2	项目总投资	5.8 亿元
3	投资单位组成及出资比例	上海凌富药物研究有限公司 100%
4	项目建设地点	江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园
5	项目类型	新建的危险化学品生产、储存项目，并伴有危险化学品的产生
6	建设规模及主要内容	（1）建设规模 产品电解液 LK096（40000t/a）、副产品 30%盐酸（54215t/a） （2）建设内容 ①生产车间 201 生产车间 1（电解液 LK096 生产车间） ②储存设施 新建罐组四：2 台 1700m³ 30%盐酸玻璃钢立罐、2 台 500m³ 氯代碳酸乙烯酯钢衬四氟立罐、3 台 195m³ 氯代碳酸乙烯酯钢衬四氟立罐、4 台 195m³ 电解液产品钢衬四氟立罐、罐区尾气处理装置、泵房； 罐组一：原有利用，拟新增 1 台 50m³ 碳酸二乙酯不锈钢立罐； 罐组三：原有利用，拟新增 2 台 50m³ 产品钢衬四氟立罐； 新建 ISO-TANK 装卸/存放区； 丙类仓库一：依托原有； 甲类仓库四：依托原有； 甲类危废库：依托原有。 ③公用及辅助工程：均为原有已建设，该项目依托利用 污水处理、总变、公用工程楼 1、区域动力车间 1、区域机柜间 1、初期雨水池级事故水池、消防水泵房及水池、机修车间、RTO、公用工程楼 2。
7	主要原、辅材料及产品（含中间产品）	（1）原辅料 氯代碳酸乙烯酯原料（其中含氯代碳酸乙烯酯 90%、碳酸乙烯酯 5%、二氯代碳酸乙烯酯 5%）、碳酸二乙酯（溶剂）、除焦油树脂、COF 催化剂（脱氯催化剂）、氮气（液化的和压缩的）、10#石蜡油、洗脱剂。 （2）中间产品 碳酸二乙酯（蒸馏回收套用）。 （3）产品

序号	项目	内容
		电解液 LK096（40000t/a）。 （4）副产品 30%盐酸（52415t/a）。
8	涉及安全许可的危险化学 品及其产能	（1）危险化学品安全生产许可 碳酸二乙酯（蒸馏回收套用）、30%盐酸（52415t/a） （2）安全使用许可：无需取得。 （3）危险化学品登记 ①原料 碳酸二乙酯、氮气 ②中间产品 碳酸二乙酯（蒸馏回收套用）。 ③副产品 30%盐酸。
9	可行性研究报告编制单 位	编制单位：江西和元工程咨询设计有限公司 编制日期：2025 年 01 月
10	总平面布置图编制单位	河北英科石化工程有限公司（化工甲级）
11	用地情况	全厂占地面积：321.61 亩
12	劳动定员	123 人（前期 93 人，该项目拟新增 30 人）
13	工作制度	年工作日 300 天，四班三倒，每班 8h 制

2.3 建设项目选址概况

2.3.1 周边环境

江西凌富生物科技有限公司位于江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园。该公司所在工业园区属于工业区内的工业用地，并且属于当地规划的化工集中区内，不属于基本农田和耕地，符合当地城市发展规划及土地利用政策。

按照总图建北坐标来描述，该公司东南面为山林地，南面为荒地、西北面为 S207 省道，东面为景德镇富祥生命科技有限公司（精细化工企业），最近的居民点塘坝上村与厂界距离约 730m（西南面），距北面昌江河堤的距离为 1.2km。

该厂区四周均已设置有 2.2m 高的不燃烧栅栏，将厂区与外界隔开。

厂区周边 1000m 范围无商业中心、公园、学校、医院、影剧院、体育场（馆）、车站、码头、机场、地铁、军事禁区、军事管理区等敏感设施。

该项目拟设计建构筑物与厂外周边目标的防火间距如下表：

表 2.3-1 该项目涉及建构筑物与厂外建构筑物防火间距一览表

项目拟设计建构筑物名称	方位	厂区周边目标	规范距离 (m)	设计距离 (m)	依据条款
北面围墙	北	10kV 架空电力线边线	1.5	2	E 第五条
		207 省道	/	3.5	F 第十一条
201 车间 1（甲类，1F）	西北	10kV 架空电力线（杆高 10m）	15（1.5 倍杆高）	80	A 第 4.1.5 条 C 第十八条
		207 省道	100	100	
		昌江	1000	1200	D 第十九条
	西南	景德镇市殡仪馆	50	540	A4.1.5
C10 甲类仓库 4（1、2、5、6 项，储存量大于 10t）	东南	景德镇富祥生命科技有限公司厂区三综合辅助楼（民用，5F）	50	88.3	B3.5.1
C01 丙类仓库 1（丙类，）	东南	景德镇富祥生命科技有限公司甲类仓库 2（1、2、5、6 项，储存量大于 10t）	12	75.8	B3.5.1
C05 罐组一（甲类）	东	景德镇富祥生命科技有限公司甲类仓库 2（1、2、5、6 项，储存量大于 10t）	30	76.7	A4.1.6
C06 罐组二（丙类）	东	景德镇富祥生命科技有限公司甲类仓库 2（1、2、5、6 项，储存量大于 10t）	30	76.7	A4.1.6
C07 罐组三（甲类）	东北	景德镇富祥生命科技有限公司甲类仓库 3（1、2、5、6 项，储存量大于 10t）	30	77.9	A4.1.6
	东南	景德镇富祥生命科技有限公司厂区三生产车间三（甲类）	30	87.3	A4.1.6
备注： （1）A 代表《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）。 （2）B 代表《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）。 （3）C 代表《中华人民共和国公路法》，207 省道按照《中华人民共和国公路法》划分为三级公路。 （4）D 代表《长江保护法》（国家主席令〔2020〕第 65 号），该项目甲类车间、甲类仓库、罐区距昌江的距离按照长江保护法的要求取值 1000m，昌江为长江支流。 （5）E 代表《电力设施保护条例实施细则》（国家经贸委、公安部令〔1999〕第 8 号，2011 年修订）。 （6）F 代表《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）。 （7）该项目原有建筑和外部环境没有发生变化，在前期项目验收过程中已进行评价且符合要求。					

因此，该项目涉及的建构筑物与厂外建（构）筑物的防火间距符合《精

《石油化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）、《电力设施保护条例实施细则》（国家经贸委、公安部令〔1999〕第 8 号，2011 年修订）、《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）等的要求。

2.3.2 自然条件

2.3.2.1 地理位置

该项目拟选址于江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园根据提供的地形图，建设项目总用地面积约计 321.61 亩。属三类工业用地。厂区呈不规则的多边形或齿轮形。

景德镇市位于江西东北部，坐落在黄山、怀玉山余脉与鄱阳湖平原过渡地带。西北与安徽省东至县交界，南与万年县为邻，西同鄱阳县接壤，东北倚安徽省祁门县，东南和婺源县毗连，介于东经 $116^{\circ} 57' - 117^{\circ} 42'$ ，北纬 $28^{\circ} 44' - 29^{\circ} 56'$ 之间，总面积 5256km^2 。



图 2.3-1 项目地理位置图

2.3.2.2 地质条件

1) 地形地貌特征

景德镇是江南山城，座落在黄山、怀玉山余脉与鄱阳湖平原过渡地带，地势四周高中间低，形似盆状。境内山峦起伏，东北方向为黄山余脉，群峰环峙、地势高峻；东南方向为怀玉山北坡，山岭逶迤，海拔一般为 250~400m，最高峰五股尖海拔 1618m。

景德镇市内以中低山和低山丘为主，东、西、北三面多山，东南部丘陵起伏，属丘陵山区。昌江、南河及东河流域有零星分布的山间盆地，地势较为平坦，一般山地坡度为 15%~35%，最大坡度为 65%，最小只有 5%。根据境内的地貌形态特征和成因，主要划分为构造剥蚀中低山区、低山丘陵地和剥蚀堆积岗埠区三种地貌类型。总体趋势为北东高，南西低，主要地貌类型以山地地貌为主，次为岗阜和流水侵蚀堆积平原。

2) 地震

根据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》中地震动峰值加速度 $g < 0.05$ ，项目所在区域地震动反应谱特征周期为 0.35s，即对应原地震烈度 $< VI$ 度，因此，构造物设计时可按 VII 度进行抗震设防。

2.3.2.3 气象条件

景德镇属亚热带季风气候，境内光照充足，雨量充沛，温和湿润，四季分明。根据 1981—2010 年最新气象数据，景德镇城区历年平均气温 17.8℃，年平均降雨量 1805 毫米。有气象记录以来极端最高气温 41.8℃（1967 年 8 月 29 日），极端最低气温 -10.9℃（1963 年 1 月 13 日）。景德镇春季气候多变，时冷时暖，春夏之交常有冷暖气流交汇于境内，阴雨连绵；前夏梅雨期间，降雨集中，大、暴雨频繁，5、6、7 月份的常年平均降水量有 200~350 毫米，年最小降水量 923.7mm，年最大降水量 2308.2mm，极易导致洪涝灾害发生，多年平均蒸发量 1542.8mm 年平均相对湿度 79%，出梅后多受副热带高压控制，天气炎热，且湿度较高，会使人感到闷热难

耐；年平均无霜期天数 266 天，年平均出现有霜日 18.9 天，秋季气温较为温和且雨水少；冬季常受西伯利亚（或蒙古）冷高压影响，盛行偏北风，天气寒冷，雷暴日数 59.2 天。

常年盛行风向为 NNE 风和 NE 风，他们占全年频率分别为 16.8%和 12.2%。该地区静风频率较高，累年静风频率为 18.5%，年平均风速 1.9m/s。

当地年雷暴平均日数 44.5 天，属于多雷区。最多的年份有 58 天，最少是 33 天。

2.3.2.4 水文条件

昌江河全流域集水面积为 6222k m²，其中安徽境内为 1915k m²，占流域的 30.78%；鄱阳县境内为 1072k m²，占总流域的 17.23%；景德镇市境内面积为 3235k m²，占总流域的 51.99%。昌江河全长 240.2km，其中在景德镇市境内河长为 81.9km，占昌江全长的 34.10%。昌江河平均年径流量总量为 44.57 亿 m³。较大支流有大北河、小北港河、东河、南河、西河。昌江干流自安徽省祁门县至江西省鄱阳县姚公渡长 222 km，平均坡降 0.45‰。昌江潭口水文站（集水面积 1760k m²）以上为上游，坡降 0.91‰，绝大部分在安徽省境内；潭口至渡峰坑水文站（集水面积 5013k m²）为中游，坡降 0.32‰；渡峰坑水文站以下至姚公渡（即河口）为下游，坡降 0.073‰。

昌江河以降水补给为主，夏涨冬落，变化悬殊。据渡峰坑水文站实测资料，昌江河年最大流量为 324.2m³/s，年最小流量为 58.5m³/s，多年平均流量 146m³/s；最大洪峰量为 8600m³/s（出现在 1998 年 6 月 26 日），最高水位 34.27m。枯水期最小流量为 1.28m³/s（出现在 1978 年 7 月 28 日），当 P=95 %渡峰坑站日平均流量为 6.56 m³/s，具有明显的丰水期（4~7 月）和枯水期（10 月~次年 2 月）。昌江河平均河面宽度 200m，枯水期河宽为 160m；历年平均流速为 2.0m/s，最大流速 3.45m/s，最小流速为 0.07m/s。景德镇市国家高新技术开发区地处昌江河中游，平均坡降 0.32‰。

景德镇市区局部地区地下水给水条件尚好，但允许开采的储量仅为每

日 1.58 万 m^3 左右,其他地区地下水比较贫乏。昌江河地下水资源系数为 14.8 万 $\text{m}^3/\text{a} \cdot \text{km}^2$,地下水补给量为 36045 万 m^3 。总的来说,该区域用水的主要来源是地表水。

昌江水资源量共计 31.12 亿 m^3 ,其中地表水 30.82 亿 m^3 ,地下水 0.3 亿 m^3 。人均占有地表水资源量为 5000 m^3 。

2.3.2.5 工业区公用设施

该园区于 2021 年 11 月由南昌大学编制了《景德镇陶瓷工业园鱼山医药产业园区总体规划》,确定基地规划范围为:鱼山医药产业园区四至范围是:东至自然山体,西至园区路,南至自然山体,北至规划路。总建设用地面积 128.25 公顷。

2021 年,昌江区政府拟以富祥科技的生物医药项目、江西凌富生物科技有限公司的创新原料药及 CDMO 核心中间体项目为主体,结合园区供水、排水、环卫、消防、污水处理等公用工程,联合打造鱼山医药产业园区。

依据《景德镇陶瓷工业园鱼山医药产业园区总体规划》,拟建项目位于景德镇鱼山医药化工园区片区 207 省道东侧(景德镇富祥生命科技有限公司南侧),位于园区规划地块范围内。

该园区已建设有完善的交通网络、供汽、供电、供水等保障系统:

1) 交通:国家高速 G56 杭瑞高速公路东西向横贯全境,向西经九江可达武汉、合肥、南京、南昌,向东可抵上海及浙江省的各大中城市。G35 济广高速公路通车加强了高速的南北交通。景婺黄(常)高速公路作为重要的生态和旅游线路,地方加密高速,让景德镇成为了重要高速枢纽城市。G206 国道南北向纵贯全市,其运量逐渐被高速公路分流。安景高速公路使得景德镇通江达海。

2) 供热工程:厂区蒸汽由国家电投集团江西电力有限公司景德镇发电厂提供,由蒸汽总管经管架送至公司蒸汽分配站,饱和蒸汽压力:0.8~

1.0MPa，蒸汽用量 20t/h。

3) 供电保障：园区电源接自市政电网，由 110kV 丽阳变电站、220kV 严坞变电站引线，保证双电源供电。

4) 供水系统：园区由景德镇第四水厂集中供水，该厂设计规模 20 万 m^3/d ，现有日供水 10 万吨，取水水源为昌江河，各企业均由园区供水网统一供水。

5) 供气设施：园区规划生产燃气为天然气，华润燃气集团的天然气已在开发区周边建成天然气门站 1 座，储气规模 16 万 m^3 ，近期供气能力 10 亿方/年，远期规划供气 15 亿方/年。

6) 污水处理：园区已建一座处理能力约 10000 m^3/d 废水处理站，园区内生产污水大约为 6832 m^3/d ，建成处理能力可满足拟建项目及今后一定时期内废水处理的需求。污水处理厂远期规模 40000 m^3/d 。

7) 外部应急设施

该拟建项目除了厂区内的应急自救力量外，外部主要依托企业所在地的消防部门和医疗卫生部门，在上级主管部门的协调下进行展开救援工作。

当发生事故需要外部力量救援时，公司应急指挥部可向政府应急指挥机构和相关政府部门进行全力支持和救护。公司能够利用的外部救援力量有当地医院、区消防救援队、园区公安局等。

(1) 公安部门、派出所：协助公司进行警戒，封锁相关要道，防止无关人员进入事故现场和污染区，电话：110。

(2) 消防救援队：发生火灾事故时，进行灭火的救护。

(3) 区生态环境局：提供事故的实时监测和污染区的处理工作

(4) 区应急管理局：提供事故时的应急处理工作

(5) 医疗单位：提供伤员、中毒救护的治疗服务和现场救护所需要的药品和人员。

2.4 总体布局

2.4.1 总平面布置

2.4.1.1 建构筑物平面布置

厂区总平面布置首先考虑满足工艺要求，满足消防、安全、卫生等规范要求，服从总体规划有关要求。在此基础上力求做到功能区划明确，物流顺畅便捷。厂区建、构筑物间留有防火间距和安全消防通道。

该公司用地呈不规则三角形，在厂区东北、西北两面各设一个出入口，西北面出入口作为人员办公进出，东北出入口作为物流进出，西北面出入口设门卫一，厂区四周采用围墙进行分隔。厂区内道路为环形周边式，主要道路由厂区东北侧出入口起始至各仓库罐区，另一条主要道路由生产区入口至罐区，宽度为 8m，其余道路宽度不小于 4m。道路消防转弯半径为 12m，满足厂区运输及消防车辆的行驶要求。

该公司平面布置按功能进行划分，西侧三列拟为办公控制区域，目前仅建设了 F08 总控，其他均为空地；东侧区域为生产区域，由东向西分为四列。已建建构筑物 and 该项目拟建建构筑物布置情况如下：

厂区东 1 列主要为已建设的储存区域，由北向南依次布置：B04 辅助用房（目前在此区域办公）、C01 丙类仓库 1（前期已建设，本项目依托）、C03 甲类仓库 1（前期已建设）、C05 罐组一（前期已建设，本项目依托）、C06 罐组二（前期已建设）、C07 罐组三（前期已建设基础，本项目依托建设两个储罐）、C08 甲类仓库 2（前期已建设）、C10 甲类仓库 4（前期已建设）、C10 甲类仓库 4（前期已建设，本项目依托）。

厂区东 2 列由北向南依次布置情况如下：拟建 C19iso-tank 装卸/储存区（本期拟建）、C02 罐组四（本期拟建）、201 生产车间 1（前期已建设，本项目依托）、211 生产车间 11（前期已建设）、C16RTO（前期已建设，本项目依托）、C12 氢气站（前期已建设）。

厂区东 3 列由北向南依次布置为：F11 机修车间（前期已建设）、F04

区域动力车间 1（前期已建设，本项目依托）、C18 环保辅房（前期已建设，本项目依托）。

厂区东 4 列由北向南依次布置为：F09 初期雨水池及事故水池（前期已建设，本项目依托）、F10 消防水池级消防泵房（前期已建设，本项目依托）、F01 总变（前期已建设，本项目依托）、F02 公用工程楼 1（前期已建设，本项目依托）、C15 污水处理（前期已建设，本项目依托）

厂区内竖向布置考虑原则为：场地不应受洪水、潮水及内涝水的淹没；应满足生产、运输的要求；场地雨水排除应顺畅，并应满足火灾事故状态下受污染消防水的有效收集和排放；应因地制宜地对自然地形加以充分利用和合理改造，并减少土方、建筑物及构筑物基础、护坡和挡土墙等工程量；分期建设的工程，近远期的竖向设计应相互协调；应与厂区景观相协调。

厂区竖向布置采用平坡式，考虑有组织排水，生产区场地排水为地排水为郊区型道路盖板明沟排水，厂前区场地排水为城市型道路暗管排水。厂区的防洪（潮）及排涝由工业园区统筹安排。

绿化：厂区周围环境条件良好，绿化的主要目的是美化环境。厂区内有完善的绿化设计，厂区布置有集中绿地，道路两旁种植有行道树。该项目实施时，在装置四周能用于绿化的空地选择适合当地气候，具有较好吸尘、隔声、降噪作用的树种进行绿化。美化工厂环境，为职工创造一个舒适的生产环境。

总图中已标注且非本期项目的未建设构筑物区域均为预留用地。

2.4.1.2 车间及罐区内功能区域布置

201 生产车间 1：该车间为前期项目已建设，并在东侧设置有 ODA 生产设备，已于近期开展安全竣工验收。车间西侧拟安装电解液生产设备。前期项目生产工段与电解液项目生产区域用防火墙隔开。

C02 罐组四：罐组内各储罐均拟单独设置隔堤，每个储罐的安全出口不

少于两个，其安全出口拟直接通向厂区道路。

C05 罐组一：设置的为甲类火灾危险性物质储罐；新增的碳酸二乙酯储罐位于对氯硝基苯储罐西侧，设有隔堤隔开，和两个独立的安全出口，其安全出口拟直接通向厂区道路。

C07 罐组三：拟新增的两个产品罐设有隔堤和两个独立的安全出口，其安全出口拟直接通向厂区道路。

2.4.1.3 厂区围墙、出入口、道路设置

该公司四周设置高度不低于 2.2m 的镂空围墙，西侧设置人流出入口进入厂前区，设置消防专用出入口进入生产区；在北侧设置一个物流出入口，将园区道路与厂内生产区道路连通。在北侧和西侧各设置门卫室一座。厂前区与生产区拟设置高度不低于 2.2m 的实体围墙进行分隔。

厂内道路设计呈方格网状，连接各功能分区，铺砌场地设计荷载汽-30 级，砼结构层厚 30cm，采用砼路面。办公以及辅助设施区设不小于 4m 宽道路；生产储存区设不小于 8m 宽道路，转弯半径 9m。

2.4.2 竖向设计

厂区地势平坦，目前标高在 50m 左右，该项目竖向设计拟采用平坡式连贯单坡布置，标高与运输线路、排水系统、厂外道路标高协调一致；建筑（构）筑物室内地坪高出室外场地 20cm，满足该项目需要。

雨水及处理后的生活污水拟由排水管网收集排入园区相应雨水、污水管网；工艺废水经过污水处理站处理达标后排放至园区污水管网。

车行道及回车场的路面结构设为素土夯实层（重型击实，压实度大于 97%）+300mm 厚级配砾石中垫层+300mm 厚 C30 砼面层，总厚度 600mm。

2.4.3 内部防火间距

现检查该项目厂区内部防火距离如下：

表 2.4-1 项目建（构）筑物防火距离检查表

项目设计建 构筑物名称	方 位	其他目标	规范距离 (m)	设计距离 (m)	依据 条款
210 生产车 间 1（4F， 甲类，一级）	东	次要道路路边	5	8	A4.3.2
		C03 甲类仓库 1（甲类、一级， 储量>10t）	15	23.31	A 表 4.2.9
	东南	C05 罐组一（甲类）	15	25	A 表 4.2.9
		C06 罐组二（甲类）	15	51.39	A 表 4.2.9
		C07 罐组三（甲类）	15	83.78	A 表 4.2.9
	南	主要道路路边	10	10.1	A4.3.2
		211 车间 11（甲类，一级， 2F）	12	130	A 表 4.2.9
	西	次要道路路边	5	8.3	A4.3.2
		F06 区域机柜间 1（二类全厂 性重要设施、2F、一级）	35	72.7	C 表 4.2.12
		F04 区域动力车间 1	15	23	A 表 4.2.9
	西南	F02 公用工程楼 1	15	130	B4.4.2
		F08 总控室（一类全厂性重 要设施、单层、一级）	40	264	C 表 4.2.12
	北	次要道路路边	5	7	A4.3.2
		C02 罐组四（丙类）	25	25.5	A 表 4.2.9
	东北	C01 丙类仓库 1（2F，丁类， 二级，含化验室）	25	29.3	A 表 4.2.9
	西北	F11 机修车间（固定东火点）	30	30	A 表 4.2.9
C10 甲类仓 库 4（1F， 甲类，一级， 仅涉及甲类 1、2、5、6 项物质）	东	厂区围墙	15	17	A 表 4.2.9
		次要道路路边	5	6	A4.3.2
	南	次要道路路边	5	6	B3.5.1
	西	次要道路路边	5	6	A4.3.2
		厂区围墙	15	16	A 表 4.2.9
	北	次要道路路边	5	6	A4.3.2

项目设计建 构筑物名称	方 位	其他目标	规范距离 (m)	设计距离 (m)	依据 条款
		C09 级, 仅涉及甲类 1、2、5、 6 项物质)	20	59.2	A 表 4.2.9
	西南	C12 氢气站 (甲类、二级、 1F)	20	35.6	A 表 4.2.9
C02 罐组四 (丙类罐组 V 单=195m ³)	东	罐组输料泵区	6	6.2	A 表 4.2.9 注 9, 不 小于甲乙类泵房防 火间距的 75%
		C01 丙类仓库 1	10	25.8	A 表 4.2.9
	东南	C03 甲类仓库 1	10	35.66	A 表 4.2.9
	南	次要道路路边	10	7.6	A4.3.2
		210 生产车间 1 (4F, 甲类, 一级)	10	20.6	A 表 4.2.9
	西	F11 机修车间 (固定动火点)	15	19	A 表 4.2.9
		次要道路	5	5	A4.3.2
	西南	F04 区域动力车间 1 (二类全 厂性重要设施、2F、一级)	20	27.08	C 表 4.2.12 A 表 4.2.9
	北	围墙	15	78	A 表 4.2.9
		C19ISO-TANK 区 (丙类)	12	14.45	A 表 4.2.9
	相邻	罐组内两排相邻丙类储罐间 距	3	6	A6.2.7
	四周	丙类储罐与最近的防火堤内 堤脚线 (要求防火堤高度不 小于 0.5m)	3	3	A6.2.12 A6.2.11 第 2 条
C05 罐组一 碳酸二乙酯 储罐	相邻	碳酸二乙酯储罐与相邻的甲 苯罐 (甲类) 间距	1.44 (0.4D, D=3.6m)	2.5	A 表 6.2.6
		碳酸二乙酯储罐与相邻的对 氯硝基苯储罐 (丙类) 间距	1.44 (0.4D, D=3.6m)	2.5	A 表 6.2.6
C07 罐组三 (甲类)	相邻	两个相邻的产品罐 (丙类)	1.44 (0.4D, D=3.6m)	2.5	A 表 6.2.6
备注: (1) A 代表《精细化工企业防火设计标准》(GB 51283-2010)。 (2) B 代表《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014) (2018 年版)。 (3) C 代表《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》(GB50160-2008)。 (4) D 代表《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014)。 (5) 该项目车间均拟为封闭式厂房。 (6) 该项目依托的其他建构筑物 (含罐区的泵区) 之间的防火间距在前期项目验收过程中均验收合格, 本次不在进行检查评价。 (7) 车间与建构筑物的防火间距, 涉及有室外设备的, 均以室外设备外缘为起始点。					

2.5 生产工艺及主要设备设施

2.5.1 电解液生产工艺

一、工艺流程简述

(1) 配料、除焦油

90%氯代碳酸乙烯酯[包含 90%氯代碳酸乙烯酯（沸点 240℃）、5%碳酸乙烯酯（沸点 248℃）、5%二氯代碳酸乙烯酯（沸点 281℃）]、碳酸二乙酯（溶剂、沸点 126℃）分别从罐区打入车间，再经过计量泵按照 7: 3 比例经过管道混合器混合后，得到混合原料液。

混合原料液连续进入焦油吸附器，内填装有特种的树脂，通过一号导热油系统加热，在 60~80℃下，树脂可以将一些原料中微量的焦油吸附掉，保证吸附催化剂的寿命。经过除焦油的物料，连续进入预热器。树脂每月更换一次，废树脂作为危废。

产污环节：该工段主要产生储罐呼吸废气（G1-1），主要含氯代碳酸乙烯酯、碳酸乙烯酯、碳酸二乙酯。废树脂（S1-1）暂存于甲类危废间，定期送有资质单位处理。

(2) 脱氯反应（吸附）

经过除焦油的物料，进入连续预热器，通过二号电导热油系统加热，预热到 90~120℃后进入吸附反应器 A/B，内填充 COF 催化剂（固定在反应器上），进行脱氯反应，脱氯反应为连续化反应，反应时间为 120~180 分钟，常压反应，流出的反应液（碳酸亚乙烯酯、碳酸二乙酯及少量有机杂质）进入反应液收集罐，氯化氢被吸附在 COF 催化剂上。

(3) 汽化、蒸发浓缩

脱氯反应液（碳酸亚乙烯酯、碳酸二乙酯及少量有机杂质）从反应液收集罐连续进入汽化加热器中汽化，汽化温度为 120-150℃。汽化物料（主要为碳酸二乙酯及少量碳酸亚乙烯酯）经一级、二级、三级冷凝（7℃）后碳酸二乙酯回收套用，未汽化物料主要为碳酸亚乙烯酯，进入浓缩釜中，蒸

汽加热，控制温度 120~150℃，微负压（-0.05MPa），蒸馏出未汽化的碳酸二乙酯，经一级、二级、三级冷凝（7℃）后碳酸二乙酯回收套用，釜底液为产品碳酸亚乙烯酯。不凝气经四级深度冷凝（-25℃）后，冷凝液作为危废。不凝气进入车间废气处理系统。

产污环节：该工段主要产生汽化废气、浓缩废气（G1-2），主要含碳酸二乙酯、碳酸亚乙烯酯。冷凝废液（S1-2）暂存于危废间，定期送有资质单位处理。

（4）催化剂脱附、盐酸吸收

当吸附反应器 A 吸附饱和之后，切换到吸附反应器 B 进行吸附，每 6 小时切换一次。吸附反应器吸附饱和后进入脱附工序，脱附时，先用氮气将残余的液体吹扫干净后，通过二号导热油系统加热，温度 150~190℃，微负压（-0.05MPa），用热氮气进行脱附，脱附物料（包括氯化氢、少量粘在催化剂上的碳酸亚乙烯酯、碳酸二乙酯及有机杂质）先经过一级吸收塔（石蜡油吸收塔）对脱附物料进行预洗涤（目的减少副产品盐酸中有机物的量），去除大部分的有机物，再经过一个预洗塔，再次用石蜡油喷淋洗涤，然后进入四级盐酸吸收系统。吸收了有机物的石蜡油，进蒸馏釜蒸发，蒸馏温度 250℃，负压-0.085MPa，气相为有机物及少量石蜡油经冷凝后作为危废，液相为石蜡油循环套用。经石蜡油吸收的脱附物料经四级盐酸吸收塔处理，污氮气和未被吸收的氯化氢，进入车间废气处理系统，吸收的盐酸为副产品进入盐酸中转罐。

产污环节：该工段主要产生蒸发废气（G1-3），主要含碳酸亚乙烯酯、碳酸二乙酯等。脱附废气（G1-4），主要含氯化氢、。石蜡油吸收冷凝废液（S1-3）暂存于危废间，定期送有资质单位处理。

（5）催化剂再生

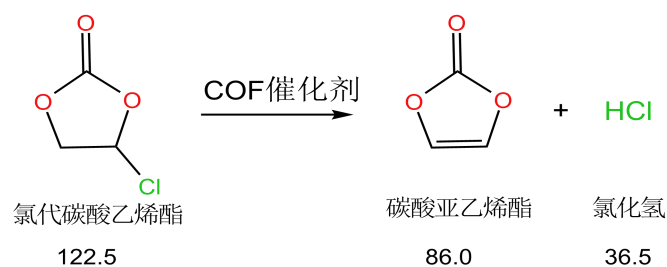
催化剂使用一段时间后会失活，需要原位再生。通入洗脱剂（主要含 90%水、碱性无机洗脱剂、表面活性剂、渗透剂、助剂、分散剂）浸泡，排

放；再通过一号导热油系统加热到 200℃~250℃，抽真空，此过程会产生洗脱废水和废气。催化剂每月再生一次，半年更换一次，废催化剂作为危废。

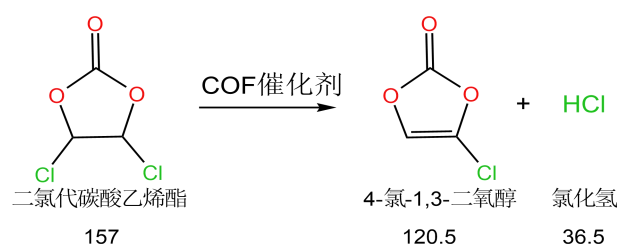
产污环节：该工段主要产生再生废气（G1-5），主要含氯化氢、碳酸二乙酯、碳酸亚乙烯酯。洗脱废水（W1-1）进入厂区污水处理站处理。废催化剂（S1-4）暂存于危废间，定期送有资质单位处理。

二、反应方程式

脱氯反应



副反应 1



三、工艺流程图

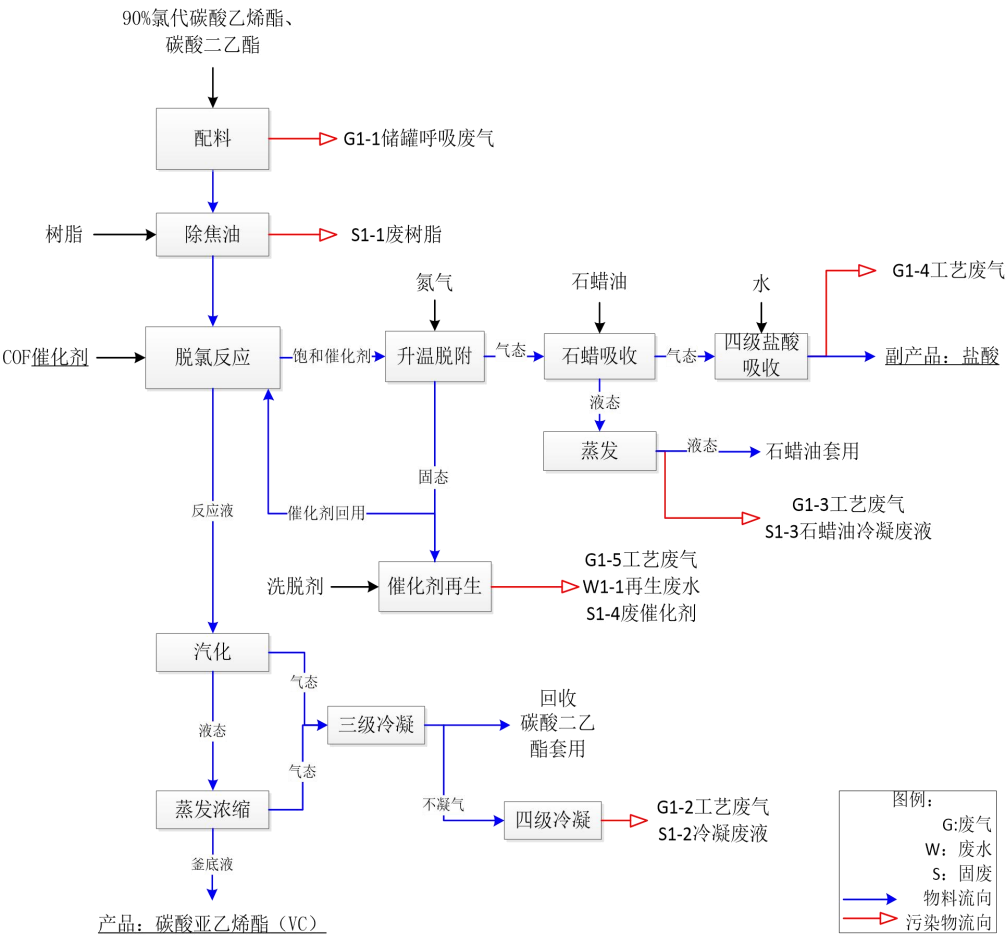


图 2.5-1 碳酸亚乙烯酯（LK096）工艺流程图

四、物料平衡

该项目碳酸亚乙烯酯（LK096）采取连续生产工艺，碳酸亚乙烯酯（LK096）每小时产量约为 5555.55kg，总产量为 40000t/a，碳酸亚乙烯酯（LK096）产品综合收率 97%。总物料平衡如下表：

表 2.5-2 电解液项目总物料平衡表

原料名称		投入量		产物名称		产出量	
		kg/h	t/a			kg/h	t/a
氯代碳酸乙烯酯 8002.8	氯代碳酸乙烯酯	7202.50	51858.0	产品:碳酸亚乙烯酯 5555.55	碳酸亚乙烯酯	5000.00	36000.0
	碳酸乙烯酯	400.00	2880.0		氯代碳酸乙烯酯	60.53	435.8
	二氯代碳酸乙烯酯	400.00	2880.0		4-氯-1,3-二氧醇	26.06	187.6
	焦油	0.28	2.0		二氯代碳酸乙烯酯	109.29	786.9
碳酸二乙酯 3200	碳酸二乙酯	3168.00	22809.6		碳酸乙烯酯	345.78	2489.6
	杂质	32.00	230.4		碳酸二乙酯	13.89	100.0
吸附树脂	树脂	3.00	21.6	副产品: 盐酸	氯化氢	2185.25	15733.8

催化剂	催化剂	5.56	40.0	7279.92	水	5083.86	36603.8
氮气	氮气	30.00	216.0		氯代碳酸乙 烯酯	1.17	8.4
石蜡油	石蜡油	1666.67	12000.0		4-氯-1,3-二氧 醇	3.47	24.9
水	水	5083.86	36603.8		碳酸乙烯酯	1.94	14.0
洗脱剂	洗脱剂	22.2	160.0		二氯代碳酸 乙烯酯	2.97	21.4
	水	200.0	1440.0		碳酸亚乙 酯	0.15	1.1
					碳酸二乙酯	1.11	8.0
				回收碳酸二乙 酯	碳酸二乙酯	3098.57	22309.7
					4-氯-1,3-二氧 醇	11.51	82.8
					碳酸亚乙 酯	5.23	37.7
					杂质	11.00	79.2
				回收石蜡油	石蜡油	1654.17	11910.0
				G1-1 储罐呼吸 废气	氯代碳酸乙 烯酯	0.05	0.4
					碳酸乙烯酯	0.02	0.1
					碳酸二乙酯	0.03	0.2
				G1-2 工艺废气	碳酸二乙酯	0.10	0.7
					碳酸亚乙 酯	0.19	1.4
				G1-3 工艺废气	氯化氢	0.50	3.6
					氯代碳酸乙 烯酯	0.13	0.9
					4-氯-1,3-二氧 醇	0.47	3.4
					二氯代碳酸 乙烯酯	0.25	1.8
					碳酸乙烯酯	0.78	5.6
					碳酸二乙酯	0.08	0.6
					碳酸亚乙 酯	0.28	2.0
					石蜡油	0.02	0.1
				G1-4 工艺废气	氮气	30.00	216.0
					氯化氢	2.90	20.9
					氯代碳酸乙 烯酯	0.10	0.7
					4-氯-1,3-二氧 醇	0.35	2.5
					碳酸乙烯酯	0.71	5.1
					二氯代碳酸 乙烯酯	0.20	1.4
					碳酸亚乙 酯	0.22	1.6
					碳酸二乙酯	0.07	0.5
				G1-5 工艺废气	氯化氢	0.60	4.3
					氯代碳酸乙 烯酯	0.09	0.6
					4-氯-1,3-二氧 醇	0.27	1.9
					二氯代碳酸 乙烯酯	0.15	1.1
					碳酸乙烯酯	0.51	3.7
					碳酸二乙酯	0.07	0.5
					碳酸亚乙 烯	0.22	1.6

					酯		
				W1-1 再生废水	洗脱剂	22.20	160.0
					水	200.00	1440.0
					氯化氢	0.20	1.4
					氯代碳酸乙烯酯	0.87	6.3
					4-氯-1,3-二氧醇	2.61	18.8
					二氯代碳酸乙烯酯	2.18	15.7
					碳酸乙烯酯	14.55	104.8
					碳酸二乙酯	0.42	3.0
					碳酸亚乙烯酯	0.05	0.4
				S1-1 废树脂	吸附树脂	3.00	21.6
					焦油	0.28	2.0
				S1-2 冷凝废液	4-氯-1,3-二氧醇	157.45	1133.6
					碳酸二乙酯	47.83	344.4
					碳酸亚乙烯酯	1.43	10.3
				S1-3 石蜡油吸收冷凝废液	氯代碳酸乙烯酯	5.05	36.4
					4-氯-1,3-二氧醇	14.55	104.7
					二氯代碳酸乙烯酯	2.52	18.1
					碳酸乙烯酯	35.47	255.4
					碳酸二乙酯	5.82	41.9
					碳酸亚乙烯酯	0.93	6.7
					氯化氢	0.50	3.6
					石蜡油	12.48	89.9
					杂质	16.00	115.2
				S1-4 废催化剂	催化剂	5.56	40.0
					氯代碳酸乙烯酯	0.01	0.1
					4-氯-1,3-二氧醇	0.04	0.3
					二氯代碳酸乙烯酯	0.04	0.3
					碳酸乙烯酯	0.24	1.7
					碳酸二乙酯	0.01	0.1
					碳酸亚乙烯酯	0.001	0.01
					氯化氢	1.50	10.8
					杂质	5.0	36.0
合计		18214.1	131141.4	合计		18214.1	131141.4

2.5.4 拟采用主要设备设施情况

该项目拟采用主要的设备设施有生产工艺设备和储存设备，其中工艺

设备安装在201生产车间1，储存设备安装在原料罐组（C05罐组一，C07罐组三、C02罐组四）。该项目拟采用设备设施情况见表2.5-4和表2.5-5：

表 2.5-4 主要生产工艺设备一览表

序号	设备位号	设备名称	型号/规格	主体材质	数量 (台)	操作条件		工作介质		是否为特 种设备	备注
						温度℃	釜内压力 MPa	设备内	夹套		
1.	V99001	应急收集罐	5m³	搪玻璃	1	常温	常压	氯代碳酸乙 烯酯	/	否	
2.	V99002	回收溶剂罐	25m³	钢衬四氟	1	常温	常压	碳酸二乙酯	/	否	
3.	V99003	产品中转罐	20m³	钢衬四氟	1	常温	常压	碳酸亚乙 烯酯	/	否	
4.	P1-V99003	产品收集罐输送 泵	IHF50-32-200	PTFE	1	常温	常压	碳酸亚乙 烯酯	/	否	
5.	P1-T99101	原料进料泵	10~30L/min	PVDF	4	常温	常压	氯代碳酸乙 烯酯	/	否	
6.	P2-T99101	溶剂进料泵	10~30L/min	PVDF	4	常温	常压	碳酸二乙酯	/	否	
7.	/	管道混合器	SD-25-500	哈氏合金	4	常温	常压	氯代碳酸乙 烯酯、碳酸 二乙酯	/	否	
8.	T99101	除焦油吸附塔	定制	C276	4	60-80	常压	氯代碳酸乙 烯酯 碳酸二乙酯	导热油	否	
9.	PE99101	预热器	定制	C276	4	90-120	常压	氯代碳酸乙 烯酯 碳酸二乙酯	导热油	否	
10.	R99103A	吸附反应器 A	定制	C276	4	90-120	常压	氯代碳酸乙 烯酯、碳酸 二乙酯、催 化剂	导热油	否	

序号	设备位号	设备名称	型号/规格	主体材质	数量 (台)	操作条件		工作介质		是否为特 种设备	备注
						温度℃	釜内压力 MPa	设备内	夹套		
11.	R99103B	吸附反应器 B	定制	C276	4	90-120	常压	氯代碳酸乙 烯酯、碳酸 二乙酯、催 化剂	导热油	否	
12.	EV99101	汽化加热器	定制	C276	4	120-150	-0.05MPA	碳酸亚乙烯 酯、碳酸二 乙酯	蒸汽	是	
13.	R99104	浓缩釜	12m³	搪玻璃	4	120-150	-0.05MPA	碳酸亚乙烯 酯	蒸汽/循 环水	是	
14.	P1-R99104	浓缩釜输送泵	IHF65-50-160	PTFE	4	常温	常压	碳酸亚乙烯 酯	/	否	
15.	E99101	冷凝器	100 m²	C276	4	7	常压	碳酸亚乙烯 酯	循环水	否	
16.	E99102	冷凝器	100 m²	C276	4	7	常压	碳酸亚乙烯 酯	循环水	否	
17.	E99103	冷凝器	50 m²	C276	4	7	常压	碳酸亚乙烯 酯	循环水/7 度水	否	
18.	R99105	溶剂接收釜	10m³	搪玻璃	4	常温	常压	碳酸二乙酯	/	否	
19.	P1-R99105	溶剂接收釜输送 泵	IHF65-50-160	PTFE	4	常温	常压	碳酸二乙酯	/	否	
20.	E99104	尾气冷凝器 A	50 m²	C276	4	-20	常压	杂质	低温乙 二醇	否	
21.	E99105	尾气冷凝器 B	50 m²	C276	4	-20	常压	杂质	低温乙 二醇	否	

序号	设备位号	设备名称	型号/规格	主体材质	数量 (台)	操作条件		工作介质		是否为特 种设备	备注
						温度℃	釜内压力 MPa	设备内	夹套		
22.	R99106	尾气冷凝液接收釜	3m³	搪玻璃	4	≤180	常压	杂质	低温乙 二醇	否	
23.	P1-R99106	尾气冷凝液输送泵	IHF65-50-160	PTFE	4	90	常压	杂质	/	否	
24.	SC99101	一级吸收塔	3m³	搪玻璃	4	常温	常压	氯化氢尾 气、石蜡油、 氮气	循环水	否	
25.	R99107	一级吸收釜	3m³	搪玻璃	4	常温	常压	含氯化氢的 石蜡油、氮 气	循环水	否	
26.	P1-R99107	一级吸收釜循环泵	IHF65-50-160	PTFE	4	常温	常压	含氯化氢的 石蜡油	/	否	
27.	V99101	缓冲罐	10m³	搪玻璃	4	常温	常压	含氯化氢的 石蜡油、氮 气	低温乙 二醇	否	
28.	P1-V99101	缓冲罐输送泵	IHF65-50-160	PTFE	4	常温	常压	含氯化氢的 石蜡油	/	否	
29.	SC99102	二级吸收塔	100 m²	石墨	4	250	常压/-0.1MPa	氯化氢尾气	循环水	否	
30.	SC99103	三级吸收塔	100 m²	石墨	4	250	常压/-0.1MPa	氯化氢尾气	循环水	否	
31.	SC99104	四级吸收塔	100 m²	石墨	4	250	常压/-0.1MPa	氯化氢尾气	循环水	否	
32.	SC99105	五级吸收塔	100 m²	石墨	4	250	常压/-0.1MPa	氯化氢尾气	循环水	否	
33.	V99102	二级吸收罐	10m³	PPH	4	常温	常压	盐酸	/	否	

序号	设备位号	设备名称	型号/规格	主体材质	数量 (台)	操作条件		工作介质		是否为特 种设备	备注
						温度℃	釜内压力 MPa	设备内	夹套		
34.	V99103	三级吸收罐	10m³	PPH	4	常温	常压	盐酸	/	否	
35.	V99104	四级吸收罐	10m³	PPH	4	常温	常压	盐酸	/	否	
36.	V99105	五级吸收罐	10m³	PPH	4	常温	常压	盐酸	/	否	
37.	V99106	盐酸中转罐	10m³	PPH	4	常温	常压	盐酸	/	否	
38.	P1-V99102	一级吸收泵	IHF65-50-160	PTFE	4	常温	常压	盐酸	/	否	
39.	P1-V99103	二级吸收泵	IHF65-50-160	PTFE	4	常温	常压	盐酸	/	否	
40.	P1-V99104	三级吸收泵	IHF65-50-160	PTFE	4	常温	常压	盐酸	/	否	
41.	P1-V99105	四级吸收泵	IHF65-50-160	PTFE	4	常温	常压	盐酸	/	否	
42.	P1-V99106	盐酸泵	IHF50-32-200	PTFE	4	常温	常压	盐酸	/	否	
43.	H99101	气体加热器	120KW	316L	2	150-190	常压	氮气	/	否	
44.	TCU99101	一号导热油系统	25m³	304	4	120-150	常压	导热油	/	否	
45.	TCU99102	二号导热油系统	20m³	304	4	150-250	常压	导热油	/	否	
46.	P1-TCU99101	导热油循环泵	GY100-250	304	4	120-150	常压	导热油	/	否	
47.	P2-TCU99101	导热油循环泵	GY100-250	304	4	120-150	常压	导热油	/	否	
48.	P3-TCU99101	导热油循环泵	GY100-250	304	4	120-150	常压	导热油	/	否	
49.	P1-TCU99102	导热油循环泵	GY100-250	304	4	120-150	常压	导热油	/	否	
50.	PV99101	真空机组 1	并联式	PPH	4	常温	-0.1MPa	/	/	否	

序号	设备位号	设备名称	型号/规格	主体材质	数量 (台)	操作条件		工作介质		是否为特 种设备	备注
						温度℃	釜内压力 MPa	设备内	夹套		
51.	PV99102	真空机组 2	并联式	PPH	4	常温	-0.1MPa	/	/	否	
52.	V99107	真空汽水分离罐	10m³	PPH	4	常温	常压	/	/	否	
53.	E99106	真空循环水冷却器	100 m²	石墨	4	常温	常压	/	/	否	
54.	V99005	泄爆收集罐	10m³	碳钢	1	常温	常压	/	/	否	
55.		尾气处理系统			1	常温	常压		/	否	

表 2.5-5 该项目原料罐区主要储存设备一览表

序号	设备位号	名称	型号规格	材质	数量	备注
一	C02 罐组四（新建）					
1	V29405-V29406	氯代碳酸乙烯酯原料罐	500m³，常温、常压	钢衬四氟	2 台	立罐、氮封
2	V29401， V29402	30%盐酸罐	1700m³，常温、常压	玻璃钢	2 台	立罐
3	V29403， V29404， V29407， V29408	LK096 产品罐	195m³，常温、常压	钢衬四氟	4 台	立罐、氮封
4	V29409， V29410， V29411	氯代碳酸乙烯酯原料罐	195m³，常温、常压	钢衬四氟	3 台	立罐、氮封
二	C05 罐组一（依托已有预留罐）					
1	V29103	碳酸二乙酯	50m³，常温、常压	钢衬四氟	1 台	立罐、氮封
三	C07 罐组三（依托预留位置增加储罐）					
1	V29313， V29314	LK096 产品罐	50m³，常温、常压	钢衬四氟	2 台	立罐、氮封

2.5.5 特种设备辨识

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，该项目主要特种设备情况见下表：

表 2.5-6 该项目新增的主要特种设备一览表

序号	特种设备类型	名称	规格	设计条件	数量
1	压力容器	汽化加热器	定制	夹套蒸汽	2 台
		浓缩釜	12m³	夹套蒸汽	4 台
		液氮储罐（自带空温气化器）	49.22m³，主体材料：内容器 SA240304，外壳 Q345R	1.7MPa，-142℃	1 台
2	压力管道	/	/	介质：蒸汽、有机溶剂	若干米

该项目涉及到的主要特种设备有压力容器、叉车、电动葫芦、压力管道及安全附件。该项目拟依托的叉车、压缩空气储罐和氮气储罐等公用工程设施设备，均已在前期进行了验收，并定期进行检测校验。该项目拟新增的汽化加热器、浓缩釜和液氮储罐应按照《中华人民共和国特种设备安全法》《特种设备安全监察条例》的要求，在投入使用前应经专业机构检测鉴定合格、取得特种设备使用登记证方可使用。

2.6 项目公用工程及辅助设施

2.6.1 供配电

2.6.1.1 供电电源选择

该公司供电电源引自工业园区两路 10kV 高压线路（两路 10kv 分别来自严坞变和丽阳变），电源进线采用 YJV22-10kV 型电力电缆埋地直埋敷设引至 10kV 总变。10kV 电缆经由外管架至 F04 区域动力车间 1 变电所，内设 SCB14-2000/10 干变三台，低压配电柜若干，负责向各车间和仓库、罐区场所的用电设施供电；为了满足该项目 201 生产车间一新增设备设施用电，拟在 F04 区域动力车间 1 一楼和三楼分别新增一台和三台型号为 ECB14-2000-10/0.4 的干式变压器，拟在 3 楼新增 7 台型号为 KYN28-12 的

高压柜和 50 面 GSC 低压柜，分别向 201 车间新增设备和罐组四的用电设备供电。

环保辅房变电所设 2000kVA 干变一台，负责三废区供电。

该项目配电系统拟采用 TN-S 系统，配电箱及电气设备的接地规范要求包括箱内接地“汇流排”与电源地线或接地系统直接连接，金属箱体本身加工应当有“箱体接地螺栓”，与箱体连接的金属穿线管也必须与箱体有可靠电气连接。

2.6.1.2 负荷等级及供电电源可靠性

1) 一级用电负荷

该项目属于连续化生产，技术先进、涉及装置主要用电设备属于连续性运行负荷，自动化水平高、生产规模大，原料和产品大多具有易爆、易燃等特点，电源突然中断会造成较大的经济损失、重要设备损坏、产品不合格、产量减少等，因此对供电可靠性要求较高。根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019）、《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）可知，该拟建项目可燃和有毒气体泄漏检测报警系统、DCS 自动控制系统用电负荷为一级用电负荷中的特别重要负荷。前期项目中采用 UPS 作为 DCS、SIS、可燃和有毒气体泄漏检测报警系统的备用电源，分别设置了三台 UPS 电源独立供电，DCS 系统采用一台 15kVA 的 UPS 作为备用电源，SIS 系统采用一台 6kVA 的 UPS 作为备用电源，可燃和有毒气体泄漏检测报警系统采用一台 6kVA 的 UPS 作为备用电源。

2) 二级用电负荷

消防水泵、冷却循环水塔及输送泵、冷水机水泵、事故排风装置、火灾自动报警系统及应急照明等为二级用电负荷。该公司已设置双回路电源供电，当一路电源发生故障，另一路电源能承担全部负荷供电的任务，10kV 系统和低压系统均采用单母线分段接线，能够满足该项目用电负荷的供电

要求。二级负荷中的事故照明采用 EPS 备用电源，后备时间 90min。

3) 三级用电负荷

其余用电设备的电气负荷等级为三级。

2.6.1.3 变配电装置及继电保护

该项目的建设未新增高压变配电装置，依托前期项目已建设的变配电装置，其具体情况如下：

(1) 该项目高压开关室主接线采用单母线运行方式。

(2) 低压配电装置选用固定的、维修方便的开关柜，变电所内低压母线侧采用单母线接线方式。向各车间变配电间或用电设备放射式供电。

(3) 根据继电保护原则，高压开关柜采用微机测控装置进行过流、速断、温度及单相接地保护，其操作电源为直流 220V。

2.6.1.4 供电及敷设方式

(1) 供电

为了满足该项目 201 生产车间一新增设备设施用电，拟在 F04 区域动力车间 1 一楼和三楼分别新增一台和三台型号为 ECB14-2000-10/0.4 的干式变压器，拟在 3 楼新增 7 台型号为 KYN28-12 的高压柜和 50 面 GSC 低压柜，分别向 201 车间新增设备和罐组四的用电设备供电（或现场控制箱）放射式供电。现场设置防爆控制按钮或者防爆操作柱。

高压电力电缆选用交联聚乙烯电力电缆 YJV22-10kV 型，动力电力电缆选用 YJV22-1kV；VV-1kV 型；控制电缆选用 KVV-0.5kV 型。电缆在爆炸危险区域均选择阻燃型电缆。

(2) 敷设方式

在车间内动力电缆沿桥架敷设，然后穿镀锌钢管引下至用电设备，照明线路穿钢管明敷，有防爆要求的场所按《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）及《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）等有关规范进行设计。

(3) 照明

根据防爆区域的防爆等级，易爆介质的级别、组别，相应的电气设备的防爆结构类别、级别、组别应与之配套并符合相应规范要求，在防爆场所拟安装相应等级防爆灯。有腐蚀性的环境拟选用带防腐功能的灯具。

配电线路拟采用 BV 型、ZRBV 型穿钢管敷设。

2.6.1.5 厂区外线及道路照明

厂区外线选用 YJV22-12kV 电缆，沿道路直埋地敷设。

道路照明选用 JTY 型高压钠灯，全厂路灯统一控制。

(1) 光源：一般场所为节能型 LED 灯，生产车间采用节能型金属卤化物灯。

(2) 照度标准：该项目各场所照度拟按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 执行，标准如下：

一般生产区域	75--150LX
控制室及操作室	300--500LX
变配电间	200LX
户外（罐区、路灯）	50LX

其余部分按国家照度标准执行。

(3) 应急照明装置：已在生产装置各出入口、走廊和楼梯等疏散部位设置应急疏散照明灯，在变配电柜、车间配电间、总控室等重要场所设置应急照明灯。所有应急照明灯具内拟已设镉镍电池作为第二电源，供电时间不小于 30min。

2.6.1.6 主要设备选型

电力变压器：3 台 ECB14-2000-10/0.4

高压开关柜：7 台 KYN28-12

低压配电柜：若干面 GSC

电缆：YJV22-10kV、YJV22-1kV、YJV-1kV、KVV-500V 等

电线：BV-500V

照明配电箱：TIX1 型

2.6.1.7 电动机起动控制方式

在生产车间内不大于 30kW 的电机均拟采用全压直接起动，大于 45kW 的电机均拟采用软起动方式（除消防泵外），对工艺生产有特殊要求的电动机采用变频自动控制。

2.6.1.8 保护方式

（1）低压进出线配电回路拟采用速断、过流及接地故障保护，低压电动机采用短路、缺相及过载保护。

（2）低压进出线配电回路拟设置多功能电力仪表进行电流、电压、功率因数、有功功率、无功功率电量等电力参数测量。

2.6.2 防雷防静电

2.6.2.1 拟采用防雷防静电设置情况

（1）C01 丙类仓库 1、201 生产车间 1、C05 罐组一、C07 罐组三、C02 罐组四、C10 甲类仓库 4

防雷设计：C01 丙类仓库 1、201 生产车间 1、C10 甲类仓库 4 均为二类防雷建筑物。在屋面敷设接闪带，组成不大于 10m×10 的网格，利用柱内主筋作引下线，引下线间距不大于 18m。

C05 罐组一、C07 罐组三、C02 罐组四等室外储罐均为钢制，且厚度大于 4mm，可直接利用罐体接地。每个罐接地点不少于 2 个，间距不大于 18 米。

接地设计：C01 丙类仓库 1、201 生产车间 1、C10 甲类仓库 4 接地保护方式采用联合接地保护方式。均采用-40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3m，埋深-0.8m。采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距大于 5 米。防雷防静电及电气保护接地连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 1 欧。所有设备上的电机拟利用专用 PE 线作接地线。

室外设备的金属外壳均拟与室外接地干线作可靠连接。

建筑内距地+0.3m 明敷-40×4 镀锌扁钢，作为防静电接地干线。所有金属设备、管道及钢平台扶手均拟与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及接闪针防直击雷，防雷防静电及电气保护接地均拟可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的拟每隔 20~30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处拟进行跨接。弯头阀门、法兰盘等应在连接拟处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

(2) F01 总变、F02 公用工程楼 1、F04 区域动力车间 1、F06 区域机柜间 1、F08 总控室、F09 初期雨水池及事故池、F10 消防水泵房及水池、F11 机修车间、B04 辅助用房、B05 门卫 1 等均属三类防雷建筑物，利用屋面接闪带防直击雷，屋面接闪带网格不大于 20×20(m)。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4Ω，利用柱内主筋作引下线，引下线间距不大于 25m。所有防雷及接地构件均热镀锌，焊接处进行了须防腐处理。

(3) 原料罐组

30%盐酸为玻璃钢储罐，拟在玻璃钢储罐罐顶护栏处安装 3~4 支接闪针，接闪针的保护范围应保护到罐顶呼吸阀、阻火器上方 1.5m；其余储罐均为钢衬四氟贮罐，贮罐壁厚均不小于 6mm，根据规范故只需作接地设计。每个罐的接地点拟不应少于二处，两接地点的距离不大于 18m。同时沿贮罐区四周敷设-40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外堤 3m，埋深-0.8m。采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5m。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4Ω。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。

在设计和施工阶段还应完善的如下：

(1) 防雷：该拟建项目储罐及进出料管道、工艺设备等均应进行静电

接地，法兰阀门等处应进行有效的静电跨接。

(2) 防静电：所有金属设备、管道及钢平台扶手均应与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及接闪针防直击雷，防雷防静电及电气保护接地均拟可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的应每隔 20~30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处拟进行跨接。弯头阀门、法兰盘等应在连接处应用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

(3) 应在生产车间和仓库、储罐区等出入口处设置人体静电消除器，不能安装在人员直接接触区域内和设备出风口附近。易燃液体卸车处应设置卸车静电接地报警装置。

2.6.2.2 电讯与消防报警装置

该项目的弱电系统范围为行政电话、调度电话、无线对讲电话、网络系统、火灾报警系统、视频监控系统、可燃和有毒气体报警系统等，前期项目已设置的场所为生产车间、仓库、罐区、总控等。依托园区已建成的通讯网络、互联网宽带、有线电视、移动电话基站等基础、光缆及电讯条件，可满足全公司及该项目行政电话和调度电话等的要求。

该项目在设计和施工阶段还应完善新建 C02 罐组四的火灾报警系统。

2.6.3 给排水

2.6.3.1 项目给水情况

该公司水源由景德镇市鱼山医药产业园供水管网提供，园区供水管网主管为 DN300，压力 0.4MPa，设置水表和倒流防止器，接入管为 DN100。正常生产用水由接入管网引支管供应。全厂区用水统一设置生活给水系统、生产给水系统、循环冷却水系统以及消防供水系统。

2.6.3.2 项目用水及废水量

(1) 生产用水

该项目主要生产用水工段为盐酸吸收塔，用水量 36603.8m³/a，洗脱剂

带入 $1440\text{m}^3/\text{a}$ ，产生的工艺再生废水总量约为 $1752.4\text{m}^3/\text{a}$ ，进入污水处理站处理达标排入园区污水管网。

（2）冷却循环水

该公司循环水系统循环水总量约为 1100t/h ，工艺循环水量为 600t/h ，循环水量温差按照 $32/37^\circ\text{C}$ 考虑， $P \geq 0.3\text{MPa}$ 。该项目循环水总用量为 180t/h ，前期项目循环水总用量为 300t/h 。该公司已在 F02 公用工程楼 1 配置 2 套循环水系统，分别供工艺专业及暖通专业使用。其中供工艺专业的循环水系统，设置一座逆流式玻璃钢冷却塔，单座冷却塔处理水量 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，在循环水泵房内配置 2 台循环水水泵，一用一备，单台循环冷却水泵设计流量 $Q=600\text{m}^3/\text{h}$ ，设计扬程 $H=50\text{m}$ ；供暖通专业的循环水系统，设置一座逆流式玻璃钢冷却塔，单座冷却塔处理水量 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，在循环水泵房内配置三台循环水水泵，两用一备，（两用一备）单台循环冷却水泵设计流量 $Q=500\text{m}^3/\text{h}$ ，设计扬程 $H=50\text{m}$ ；另循环水处理设备分别设置两套循环水微晶旁流处理器。因此该公司循环冷却水系统能够满足厂区原有项目和该项目需求。

（3）生活用水

该公司前期项目已有 93 人，该项目拟新增 30 人，年工作时间为 300 天，根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019），生活用水定额取 $150\text{L}/\text{人} \cdot \text{d}$ ，日用水量为 $18.45\text{m}^3/\text{d}$ （ $5535\text{m}^3/\text{a}$ ）。产污系数按用水量 80% 计算，生活污水产生量 $14.76\text{m}^3/\text{d}$ （ $44280\text{m}^3/\text{a}$ ）。生活废水经化粪池处理后进入厂内污水处理站处理合格后再排入园区污水处理厂。

（4）地面冲洗用水

该项目地面冲洗主要为 201 生产车间 1，建筑面积合计 5660m^2 ，根据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019），用水量取为 $1.5\text{L}/\text{m}^2$ 次，按 24 次/a，则地面冲洗水为 $189.298\text{m}^3/\text{a}$ ，折算为 $0.63\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量按 90% 的用水量，则地面冲洗废水为 $170.368\text{m}^3/\text{a}$ ，折算为 $0.5685\text{m}^3/\text{d}$ ，地面冲洗废水由厂内污水管网输送至污水处理站处理达标后，最终排入园区污水管网。

（6）绿化用水

该项目绿化面积 3870 m²，根据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019），用水定额以 1L/m²·次，根据建设单位提供的资料，年浇灌按 50 次计算，总用水量为 193.5m³/a。

（7）消防用水

该项目消防给水系统拟采用独立给水系统。根据第 2.6.4.1 节计算可知，该项目一次灭火所需的最大消防水量（消火栓用水和自喷用水）为 976.4m³。

2.6.3.3 排水系统

为了尽量减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，该项目污水拟实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统和雨水系统。

（1）生产污水排水系统

该项目生产工段污水量约为 1752.4m³/a，污水管、沟等排放至公司已建的污水处理站，该站污水处理能力 1000t/d。

（2）生活污水排水系统

该项目生活污水量为 14.76m³/d，经厂区生活污水管道集中收集后排入厂区的污水站进行处理，达标后排入园区污水处理管网。

（3）雨水系统排水系统

雨水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网，最终流入河道。

2.6.3.4 消防给水系统

该公司所在园区内消防水给水管网已建设完备，园区内消防给水干管规格为 DN300 给水压力为 0.6MPa。

1) 室外消火栓

该公司室外消防管网已成环状布置，管径 DN100，消防给水管道地下部分管材采用钢骨架塑料复合管，电热熔连接，采用的管件与管材相匹配。

地上部分管材采用热镀锌钢管，螺纹连接，采用的管件与管材相匹配。设置若干个 DN100 室外消火栓，室外消火栓管网环状布置，间距不大于 120m，其中罐区及工艺装置周边消火栓间距不大于 60m。

2) 室内消火栓

室内消火栓管网环状布置，室内消防管道与厂区环状消防管网连接。车间、仓库室内消火栓栓口动压不小于 0.35MPa，充实水柱按照 13m 设置，其他建筑栓口动压不小于 0.25MPa，且充实水柱按 10m 设置。

3) 消防水池

该公司厂区内已设置有体积为 1000m³ 的消防水池作为一次性消防最大用水量的供给。

2.6.3.5 给水排水管道

生产生活给水管公称直径小于等于 50mm，采用给水（PP-R）管，热熔连接。

排水管采用 PLK096-U 双壁波纹管，承插粘接。

2.6.4 消防系统

2.6.4.1 消防水源

1) 消防水源

该项目所在园区内消防水给水管网已建设完备，园区内消防给水干管规格为 DN300 给水压力为 0.6MPa，厂区内埋地敷设单独的环状消防管网，向环状管网输水的进水管有两条，每条管径 DN200。

厂区新建临时高压消防给水系统。本项目消防采用自来水为水源。厂区设置专用消防水池及消防泵房。消防水池有效容积为 1000m³并分成能独立使用的两座，水池设有液位控制保证消防水量不被动用。消防水源为园区市政给水，消防补水来自工业水管，两根 DN100 补水管。另在厂区最高建筑 F02 公用工程楼 1 的屋顶设置有 18m³高位消防水箱 1 只，以保证系统平时管网的压力,以满足厂区各建筑初期消防用水需求。

厂区新建临时高压消防给水系统。厂区消防用电负荷满足二级负荷，共设置有消火栓泵二台，一用一备，主泵为电泵，备泵为柴油机泵；参数为 $Q=60\text{L/s}$ ， $P=0.80\text{MPa}$ 。自喷泵两台，一用一备，主泵为电泵，备泵为柴油机泵；参数为 $Q=80\text{L/s}$ ， $P=0.80\text{MPa}$ 。消火栓稳压设备 1 套(流量 $Q=3\text{L/s}$ ，扬程 $H=54\text{m}$)；自喷稳压设备 1 套(流量 $Q=2\text{L/s}$ ，扬程 $H=54\text{m}$)。

备用消防柴油机泵现场设置 300L 溶剂的柴油箱，可满足备用消防柴油机泵连续运转 6h 的储备量。

2) 消防用水量的计算

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），该拟建项目同一时间火灾次数为 1 次，消防用水需水量最大为 C01 丙类仓库一，占地面积 1512m^2 ，高 23.92m ，建筑物体积为 36167m^3 ，则室内消火栓设计流量应为 25L/s ，室外消火栓设计流量应为 35L/s ，火灾延续时间为 3h，一次灭火所需的消防水量为 648m^3 。

2.6.4.2 消火栓系统

该项目应按照《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB 50016-2014）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）和《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）已在 201 生产车间 1、丙类仓库 1、F02 公用工程楼 1、F04 区域动力车间 1、F11 机修车间、B04 辅助用房设置室内消火栓。

该公司室外消火栓管网布置成环状，室外消火栓距路边不超过 2m ，消火栓间距不超过 60m 。各建构物室内设置一定数量的 SN65 型室内消火栓，能保证室内任何一处有两股消防充实水柱同时到达，消防充实水柱不小于 10m ，室内消火栓间距不超过 30m ，为保证供水安全性，室内消火栓管网应布置成环状。室内消火栓为 SN65 型单出口消火栓，水枪型号 QZ19，配备水带长 25m 。室内消火栓设有可远距离启动消防水泵的消防按钮，防爆区的消火栓内设防爆启泵按钮。

2.6.4.3 罐区消防冷却水系统及泡沫灭火系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021），该公司前期项目罐组一、二、三采用移动式消防冷却水系统，由罐区四周室外消火栓提供消防冷却水。同时，在罐组外设置 2 套推车式泡沫混合装置 MSY-500， $Q=8\text{L/s}$ ，容积为 500L， $P=0.7\text{MPa}$ 。配置 PQ4 空气泡沫枪一只，DN65 的水龙带两根，泡沫液储量为 500L。

该项目拟新增罐组四储存非水溶性介质，其中两台 500m^3 的储罐的管壁高度大于等于 7m，且容积 $\geq 200\text{m}^3$ ，在设计和施工阶段应根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 8.3.10 的要求，罐组四宜采用半固定式泡沫灭火系统。根据《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021），泡沫混合液供给强度按 $8\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ 计，保护面积为储罐横截面积（ $\varnothing 8000 \times 10000$ ），连续供给时间按 60min 计，最大泡沫混合液量为 19.6m^3 。泡沫原液 0.5m^3 。

2.6.4.4 自喷系统

C01 丙类仓库 1 设置了自动灭火系统。其中一层主要储存丙类 1 项水溶性液体物料，属于存放量超过 25L/s 但有缓冲物的水溶性液体室内场所，控制每块流淌面积不超过 465m^2 ，净空高度小于 9m，故设置闭式泡沫-水喷淋系统。喷水强度按 $6.5\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$ ，作用面积为 465m^2 ，则系统流量为 91.2L/s ，实际混合液供给强度为 $11.2\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$ ，满足要求。考虑到存在水溶性液体，泡沫混合液供给时间按照 15min 考虑，泡沫混合液和水的连续供给时间为 1h，则一次消防水量为 328.4m^3 。其中泡沫混合液量为 82.1m^3 ，需要用 3% 的抗溶性水成膜泡沫液约 2.47m^3 ，考虑管道容积占用等因素，按照 50% 宽裕度，泡沫液储量为 3.71m^3 。

该仓库的其他区域设置堆垛，储物高度小于 3.5m，储存丙类 2 项固体物料，故设置自动喷水灭火系统。冷库温度为 $2\sim 8^\circ\text{C}$ ，采用预作用式自动喷

水灭火系统。按照仓库危险级 II 级，喷水强度按 $8\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，作用面积为 160m^2 ，系统设计流量为 $26\text{L}/\text{s}$ ，喷水时间为 1.5h ，则自喷系统最大一次消防水量为 140.4m^3 。

2.6.4.5 气体灭火装置

配电室、UPS 间、机柜间为重要设备间，里面设置有重要设备，为 E 类火灾，前期设置气体灭火装置，采用柜式七氟丙烷自动灭火系统。

本系统具有自动、手动两种控制方式。保护区均设气体灭火保护且均设置光电感烟探测器和感温探测器。当气体灭火保护区内任一只感烟或感温探测器报警动作时，气体灭火控制器发出报警，提醒工作人员注意保护区现场情况；同时火灾报警信号送消防控制中心报警主机；当气体灭火保护区内感烟和感温二种探测器同时报警动作时，气体自动灭火控制器开始进行延时阶段（0-30 秒可调），声光报警器报警和联动设备动作（关闭通风空调等），此阶段用于疏散人员。延时过后，气体灭火系统喷放七氟丙烷灭火剂实施灭火；点亮气体喷放指示灯。同时气体喷放信号送消防控制中心报警主机。当报警控制器处于手动状态，报警控制器只发出报警信号，不输出动作信号，由值班人员确认火警后，按下报警控制面板上的应急启动按钮或保护区门口处的紧急启动按钮，即可启动系统喷放七氟丙烷灭火剂

2.6.4.3 灭火器材

该公司在 201 生产车间 1、C05 丙类仓库 1、罐组一、罐组三、F01 总变、F02 公用工程楼 1、F04 区域动力车间 1、F06 区域机柜间 1、F08 总控室、F09 初期雨水池及事故池、F10 消防水泵房及水池、F11 机修车间、B04 辅助用房、B05 门卫 1、C15 污水处理、C16RTO 设置了相应的消防器材。

该项目下一步设计应根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022），在拟建罐组四、甲类危废库配置相应的消防器材。

2.6.4.4 火灾自动报警系统

该公司前期项目根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）的要求在各车间（含车间配电间）、仓库、消防泵房、总控、区域机柜间、区域动力车间、总变等建筑物内设置手动报警按钮及感温、感烟探测器等火灾报警设施，在罐组一、罐组二、罐组三、设置消防手动报警按钮，报警终端应设置在有人 24h 值守的总控室。

该项目新增罐组四和甲类危废库的消防手动报警按钮火灾报警信号引入总控室进行集中报警。

2.6.4.5 可燃和有毒气体检测报警设施

该项目在设计阶段应根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 的要求，在工艺装置区、罐组、仓库等可能散发可燃、有毒气体的设备设施附近设置可燃、有毒气体探测器，用以检测操作过程中可燃、有毒气体的泄漏情况并及时报警。前期项目建设气体检测报警系统为独立的 GDS 系统，该项目拟利用该系统预留接口接入报警信号。

探测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。报警控制器应有其对应探测器所在位置的指示标牌或探测器的分布图。可燃和有毒气体泄漏报警信号应集中引至控制室进行集中监控和报警，且配备了独立的 UPS 电源。

2.6.4.6 消防管理

该项目应根据建设进度，组建项目义务消防队，制订可行的消防应急救援预案，每年都应进行应急演练，并定期组织员工进行消防知识培训。

2.6.5 供热

1、蒸汽供热

该项目脱氯反应液蒸发浓缩工段、石蜡油蒸馏、催化剂再生等工段需要 0.6MPa 低压蒸汽 576m³/a。蒸汽由园区管道供给，可供该公司消耗量 20m³/h，供热可满足该项目需求。

2、导热油供热

该项目在除焦油工段、脱氯反应工段、催化剂脱附工段均拟由电加热导热油方式供热。该项目拟设置两套电导热油系统，由加热器组成，其中一号电加热系统拟配置两个 25m^3 导热油罐，二号电加热系统拟配置两个 20m^3 导热油罐。

2.6.6 制冷

该项目蒸发浓缩工段不凝汽四级深度冷凝采用 -20°C 条件进行冷凝，三级冷凝器采用 7°C 冷冻水进行冷凝。

该公司在厂区 F02 公用工程楼 1 的 1 楼设置冷冻机房，布置 1 台 1648KW 的螺杆式冷水机组 7°C 冷冻水，机组的冷却设备采用水冷冷却，冷却水流量： $328\text{m}^3/\text{h}$ ；出水温度为 7°C ，回水温度为 12°C ，采用开式二次泵开式系统。该项目拟在预留位置新增一台同规格冷水机组。

1 台 1280kW 的螺杆式乙二醇机组，机组的冷却设备采用蒸发式冷凝器，排热量为 3470kW 。乙二醇出水温度为 -20°C ，回水温度为 -15°C ，采用开式二次泵开式系统。该项目拟在预留位置新增一台同规格冷冻水机组。

2.6.7 空压、制氮

该公司空压、制氮站设置在 F02 公用工程楼 1 的 2 楼，设置了 3 台产气量为 $26.9\text{Nm}^3/\text{min}$ ，产气压力为 0.8MPa (G) 的 KRSP2-132KW-8 螺杆空压机。设置两套变压吸附制氮机组，每套产气量为 $400\text{Nm}^3/\text{h}$ ，制氮机组压缩空气消耗量为 $24\text{Nm}^3/\text{min}$ （2 台）。

前期项目工艺用气量为 $28\text{Nm}^3/\text{min}$ （操作压力 0.7MPa (G) ），仪表压缩空气（干空气）量为 $2\text{Nm}^3/\text{min}$ （操作压力 0.7MPa (G) ），氮气消耗量为 $350\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氮气纯度为 99.9%。

该项目压缩空气用量为 $2\text{Nm}^3/\text{min}$ ，氮气用量为 $150\text{Nm}^3/\text{min}$ 。因此该公司压缩空气和制氮系统供气能力能满足该项目要求。

2.6.8 自控及仪表系统

根据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的要求，该项目生产工艺控制拟采用 DCS 控制系统，在涉及易燃、有毒物料的场所设立可燃和有毒气体泄漏检测报警系统。自控及仪表的报警控制终端设备拟设置在总控室。

1) DCS 控制系统

(1) 罐区

所有的罐区储罐采用氮气保护，采用双自力式调节阀，排气进入罐区的尾气处理装置。

罐区采用双液位控制，采用磁翻板液位计和雷达液位计双重控制。

储罐的卸车泵设电机的远程控制和自控阀，和储罐液位连锁。

储罐的打出泵，设电机的远程控制和自控阀，和储罐液位连锁。

(2) 反应器

整个工艺为连续流工艺，整体持液量小，全自动全连续，全流程各个环节监控温度压力流量，由 DCS 控制。

正常工艺中无任何固体，全液体全密闭操作。

进料速度由计量泵和质量流量计双重控制。确保进料速度平稳可控。

反应器内部多点测温测压，当温度或者压力高报时，停止进料。

所有的反应器有一对一的专用导热油循环泵，当温度或者压力高报时，停止对应的导热油循环泵。

当反应器内温度压力高高报时，或者发生停电时，采用紧急泄放程序，打开泄放阀，自动打开氮气阀门，将反应器内残留物料压到紧急收集罐内。

反应器、预热器、除焦油塔，都设计有泄爆片。泄爆到屋顶的泄爆收集罐。

搅拌电机故障报警，DCS 会停止进料。

(3) 溶剂浓缩

溶剂浓缩釜和加热器，采用温度和压力控制。

当温度高报时，停止蒸汽自控阀。

2) 气体报警系统

该项目应根据《石油化工可燃和有毒气体泄漏检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的要求，在 201 生产车间一、罐组一、罐组四、罐组三、甲类危废库内可能发生可燃气体泄漏，且泄露的量可能达到报警设定值时，应设置可燃气体检测器；泄漏的有毒气体量可能达到职业接触限值时，应设置有毒气体检测器。设置可燃和有毒气体泄漏检测探头。

可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。可燃气体及有毒气体检测报警信号应送至控制室进行集中显示报警，可燃气体二级报警信号、可燃气体及有毒气体检测报警系统的故障信号应送至总控室的消防控制室。宜在装置区域内设置现场区域警报器，现场区域警报器应有声、光报警功能。

3) 紧急停车系统

该项目在设计阶段应根据《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》（T/CCSAS023-2022）的要求，在储罐卸料泵入口、车间计量罐或接收罐入口设置紧急切断阀，并应在装置区和控制室各设置一个紧急停车按钮。

4) 应急或备用电源

该公司在中总控采用 UPS 作为 DCS、SIS、GDS 的备用电源，分别设置三台 UPS 电源独立供电，DCS 系统采用一台 15kVA 的 UPS 作为备用电源，SIS 系统采用一台 6kVA 的 UPS 作为备用电源，GDS 系统采用一台 6kVA 的 UPS 作为备用电源。

6) 仪表防护措施

(1) 防腐：现场传感器接触腐蚀性介质部分材质采用不锈钢。

(2) 防护：室外及需要冲洗厂房内的仪表选用防护等级都在 IP65 或以上。

(3) 防爆：防爆区域内，电动仪表拟选用隔爆型；在危险性区域设置气体检测报警系统，当生产现场可燃气体泄漏浓度超标时，发出报警信号，以便及时采取措施。

7) 开关阀

该项目的自动控制系统主要通过气动开关阀和调节阀来控制该项目相关装置，且利用空压机组作为气动开关阀的主要气源。在爆炸性的环境，阀门拟全部采用气动调节阀，实现工艺参数的调节。根据工艺介质的不同状态，选用不同的密封填料。阀体的材质拟为不锈钢。用于腐蚀性介质的调节阀的材质选用特殊合金或采用聚四氟乙烯衬里。

2.6.9 弱电部分

1) 电话通讯系统：该项目通信设施由拟电信支局直接接入有线电话，同时辅以移动通信设施，防爆区域内禁止使用非防爆通讯工具。

2) 有线电视系统：该项目有线电视系统拟从当地广播电视部门用同轴电缆接至办公楼网络中心分配器箱。并拟在办公楼各办公室、会议室设置有线电视插座。

3) 网络系统：拟从当地电信部门引来 INTERNET 网专线，厂内由总配线架至各配线间的数据干线采用 4 芯多模光纤，在系统插座的语音和数据水平布线均采用超五类四对非屏蔽双绞线 UTP-4。

4) 火灾报警系统

(1) 该公司在总控室的消防控制室设置了火灾报警系统，该项目拟该拟在现有火灾自动报警控制系统内下新增甲类危废库的报警信号。拟采用感烟型火灾探测器吸顶安装，探测器探测范围周边 7.5m 范围的初期火灾。

(2) 消防控制室：该公司在总控室设置了消防泵紧急启动按钮、消防控制报警仪以及全厂消防应急电话。

(3) 消防泵应急启动：消防控制室内设置了消防泵紧急启动按钮。当厂内火灾自动报警后，可由人工远程启动消防泵供给厂区消防。

2.6.10 机修

该公司设置机修间一座，主要承担全厂生产车间和辅助生产车间设备的日常维护保养及定期全面检修任务。大型部件的加工和中、大型设备的维修任务以外协为主。配备了电焊工 1 名和高、低压电工各 1 名。该项目拟依托现有机修车间和人员。

2.6.11 分析化验

该项目化验室设置在 B04 辅助用房的二楼，为负责测定生产中的原材料和最终产品的各项理化指标。污水处理站负责对生产污水进行检测，通过分析、检测等手段控制各工序的工艺参数，对整个生产工艺过程进行监测，以确保产品质量，确保生产正常进行。化验室主要配有电子分析天平、真空干燥箱、水分测定仪、气相及液相色谱仪等分析仪器，用于分析原料、产品的成分。

2.7 爆炸危险区域划分要求

该项目在设计阶段应根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，对 201 生产车间一、C05 罐组一、甲类危废库等储存使用易燃易爆物料的建（构）筑物进行火灾和爆炸危险区域划分。各场所涉及物质以及电气防爆等级要求情况如下表所示：

表 2.7-1 各场所火灾和爆炸危险区域划分以及电气防爆等级要求

场所	生产装置名称	主要危险物料	火险等级	火灾、爆炸危险环境	区域内电气防爆等级要求
201 生产车间一西侧电解液装置区	反应釜、中间罐、高位槽、溶剂接收罐、冷凝器	碳酸二乙酯、氯代碳酸乙烯酯、石蜡油	甲类	反应釜、中间罐、溶剂接收罐、冷凝器为中心，半径 15m 的范围内为 2 区	由于该项目原料和产品罐、原料和产品中转罐、工艺设备拟设置氮封系统，不涉及 0 区，根据下表 2.7-2 可知，车间和罐组一碳酸二乙酯罐区范围内电气设备的防爆等级应不低于
	地坪下的沟坑、放空口 1.5m 范围内的空间		甲类	1 区	
	车间的门窗洞口		甲类	车间的门窗洞口中心，向车间外半径 15m 范围内为 2 区	
C05 罐组一碳酸二乙	罐区卸料泵区、储罐	碳酸二乙酯	甲类	泵的外沿为中心，半径 7.5m 的范围内为 2 区；距离储罐的外壁和顶	

场所	生产装置名称	主要危险物料	火险等级	火灾、爆炸危险环境	区域内电气防爆等级要求
酯储罐				部的 3m 范围内为 2 区	Exd II AT2 Gb。
	罐区内地面沟坑			以放空口为中心,半径 1.5m 的空间和罐区的地坪下的沟坑为 1 区	
甲类危废库	废催化剂、树脂储存区	废催化剂、树脂,可能含有碳酸二乙酯	甲类	整个仓库内部空间、以仓库大门、通风口为中心向外 15m 范围内	电气设备的防爆等级应不低于 Exd II AT2 Gb
	库内液体泄漏导流沟槽、事故排风机所在位置		甲类	1 区	
注:该拟建项目易燃液体储罐、中间罐等均拟设置氮封,因此该拟建项目不涉及爆炸危险 0 区。					

表 2.7-2 各场所火灾和爆炸危险区域电气仪表选型要求

序号	物质名称	级别	组别	引燃温度	设备保护级别
1	碳酸二乙酯	II A	T1	无资料	Ga 或 Gb

在设计阶段，应考虑爆炸危险区域内的电缆应全部采用阻燃电缆，应急照明应采用耐火电缆，在电缆易受损坏的场所，电缆敷设在电缆桥架内或穿钢管敷设。在爆炸危险区域内的电缆应无中直接头。在进入电机、开关、按钮、灯具、插座的进口处应设防爆密封装置，进电机段穿防爆挠线管引入，在进入不同防火分区、墙壁、楼板处孔洞应采用不燃材料严密封堵。爆炸危险区域的电气设备保护级别应为 Ga、Gb 或 Gc，设备类别不低于 II A，设备温度组别不应低于 T2。

2.8 安全生产管理要求

2.8.1 安全管理机构

江西凌富生物科技有限公司为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，规范公司的安全生产管理工作，完善安全生产领导体系，明确安全生产工作的职责。为确保各级安委会有效运行，强化各级、各专业人员共同研究、分析、解决安全问题的职责，推进各级安全组织自主管理工作，实现基地安全生产目标，成立江西凌富生物科技有限公司安全生产委员会，由公司总经理担任安委会主任。具体内容如下

安委会成员组成：

主 任：肖禄

副主任：王佳兵

成员：张旭、李茂海、高成栋、暴许哲、高冬安、余丽华、张克、杨保强、王红光

安委会下设安全管理办公室，安全管理办公室设在 EHS 部有 EHS 总监担任办公室主任，并设置专职 2 名安全管理人员，负责公司的日常安全管理工作。

2.8.2 人员培训要求

该公司主要负责人、安全管理人员已参加了培训，并取得省应急管理部门颁发的安全生产管理知识和管理能力考核合格证书。该公司特种作业人员电工、仪表自动控制作业人员均持证上岗。

该项目拟定人员 30 人，其中操作工人 25 人，管理人员（含技术人员）5 人。生产车间拟实行四班三倒，管理层实行白班制，以上人员学历应全部为高中毕业以上。

该项目所需人员拟由公司对外招聘，熟练的和有经验的化工和技术人员将优先聘用，并按国家有关规定，进行危化品、特种作业等培训取证，并经公司内部三级安全教育培训合格后方可上岗。主要的操作、维修人员、技术人员和管理人员将进行培训，应参加工厂的竣工验收。全部操作和维修人员在新车间建成前都要在现场进行培训，参与单机试运、系统吹扫试压和联动试车，并经考核合格才允许上岗单独操作。

该项目各车间当班人员拟分布情况见下表：

表 2.8-1 各车间、库区拟新增当班人员配置情况一览表

车间及岗位名称	班次	每班人数	合计	主要任务
201 生产车间一（电解液工段）	4	5	20	生产投料、现场控制、设备巡检、包装。
总控	4	2	8	DCS 操作
生产技术管理	1	2	2	生产技术管理

- 1) 罐组一、罐组三、罐组四、丙类仓库和甲类危废库未新增人员，直接利用原有仓管人员。
- 2) 201 生产车间 1 在役装置工段每班 2 人。

表 2.8-2 主要负责人、安全管理人员、特种作业人员取证一览表

序号	姓名	资格类型	证书编号	有效期至	备注
1.	肖禄	主要负责人	37092119860506333X	2027. 04. 21	/
2.	张旭	安全管理人员	36240355746	2029.01.31	注册安全 工程师
3.	廖本文	安全管理人员	450321199812254536	2027.06.19	专职
4.	汪瑞敏	安全管理人员	360281199108272115	2026.01.11	专职
5.	凌云	电工	T362331197510174913	2026.6.10	低压
6.	黄利平	自动化仪表	T362228198102170017	2025.6.18	/

2.8.3 规章制度要求

该公司前期项目已根据《安全生产法》、《江西省安全生产条例》的要求，建立安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程。

还应根据该项目的特性完善相应岗位的安全生产责任制和安全操作规程。

2.8.3 应急救援体系要求

该公司已成立了生产安全事故应急救援机构，编制了《江西凌富生物科技有限公司生产安全事故应急预案》（包含专项预案、综合预案、现场处置方案）生产安全事故应急救援预案，并于 2024 年 3 月 1 日经景德镇市应急保障中心备案（备案编号：360200-2024-006）。

该公司还应在基于该项目生产风险特点的基础上，根据《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求完善生产安全事故应急救援预案，并开展风险辨识、评估、应急资源调查，编制的应急救援预案应进行发布、备案和定期评审。按照《安全生产法》的要求开展安全生产标准化和双重预防机制体系建设工作。

2.9 环境保护要求

该项目产生废气、废水、固废，其具体产生及排放情况见下表：

2.9.1 废气

该项目废气有：储罐呼吸废气、脱氯反应液汽化废气和浓缩废气、石蜡油蒸发废气、脱附废气、催化剂再生废气等，其废气中所含的成分有氯代碳酸乙烯酯、碳酸乙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸亚乙烯酯、氯化氢、水蒸气等。

201 生产车间 1 的尾气主要成分为氯代碳酸乙烯酯、碳酸乙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸亚乙烯酯、氯化氢、水蒸气，其中有机废气收集后经冷凝（E011022 放空冷凝器）后，再经过一级酸喷淋+一级碱喷淋（T011001 有机废气吸收系统）吸收后厂区 RTO 装置焚烧处理。车间已建设由尾气吸收装置处理气量为 5000Nm³/h,主要涉及设备有 1 台冷凝器及接受罐，碱洗塔及酸洗塔各 1 台，4 台吸收液循环泵，1 台尾气风机。

无机废气包括酸碱废气、无组织废气包括离心房间、取样等废气，收集后经过一级碱喷淋+一级水喷淋+活性炭吸附脱附（T011003 低卤废气吸收系统）吸收后处理后高空排放。车间已设置的无机废气处理装置处理气量 5000Nm³/h,涉及主要设备有碱洗塔及水洗塔各 1 台,4 台吸收液循环泵，一套活性炭吸附机组、1 台尾气风机。

2.9.2 废水

该项目石蜡油吸收的冷凝废液拟暂存在甲类危废库，由有资质的危废处置单位处理。催化剂再生产生的洗脱废液进入污水处理站处理。该公司建设有日处理 1000 吨的污水处理站，用于各类废水的收集和处理。污水从单体的暂存槽经由外管通过密闭管道输送至全厂区的污水处理站，高盐、高浓、低浓等废水均分类收集储存，其中高浓废水收集池与周边建筑物的防火间距满足精细规范的要求，整个污水池面全部加盖、废气经集中收集后分别进入不同的废气处理设施处理，污水池高处设置牢固安全的防护栏，现场配置救生圈。全厂区的污水处理构筑物经合规设计，保障污水处理构筑物的整体建筑和结构安全。厂区污水处理站处理达标后的污水进入园区

污水管网进入园区污水处理设施最终处理达标后排放。

2.9.3 固废

该项目生产过程中产生的固废为废树脂、废催化剂等，拟暂存在甲类危废库，由有资质的危废处置单位处理。

2.9.4 噪声

对于施工期间的机械噪声，应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），安排好施工时间，尽量避开夜间施工，对必须在夜间施工的工地，应对施工机械采取降噪措施，以减少对周围居民的影响。

对于运行过程中产生的噪声，应该在设计阶段严格执行《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）的规定，厂区总平面布置时，按照闹静分开的原则，对高噪声源如空气压缩机等设置独立的操作室和控制机房。操作室采取吸声、消声、隔声等措施。对于产生噪音的工艺设备、压缩机、真空泵等设备采取相应的减震、隔音措施并设置相应的消声装置。

第三章 危险、有害因素辨识结果

3.1 危险化学品的理化性质

该项目生产过程中使用的碳酸二乙酯（溶剂、尾气）、30%盐酸（副产品）、氯化氢（尾气）、氮气（液化的和压缩的）属于危险化学品。

根据《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》辨识，按照《危险化学品分类信息表》（2023 年版）确定危险性类别，该项目危险化学品的详细理化性质、危险性类别详见表 3.1-1。

表 3.1-1 主要物料危险性和毒性数据表

物料名称	相对密度(g/m³)	沸点(°C)	闪点(°C)	爆炸极限%(V/V)	火灾危险类别	进入人体途径	CAS 编号	最高容许浓度 (mg/m³)	危险性分类
氮气（液化的和压缩的）	0.81	-196	无意义	无意义	戊	吸入	7727-37-9	未制定标准	加压气体
30%盐酸	1.20	108.6	无意义	无意义	戊	吸入，食入	7647-01-0	15	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
碳酸二乙酯	1.0	125.8	25℃闭杯； 46℃开杯	无资料	甲	吸入 食入 经皮吸收	105—58—8	LD50： 1570mg / kg(大鼠经口)	易燃液体,类别 3
氯化氢（尾气）	1.27	-85. 0	无意义	无意义	戊	吸入 食入	7647—01—0	LD50: 400mg / kg(兔经口) LC50: 3124ppm 1 小时(大鼠吸入)	急性毒性-吸入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1
备注： 1）以上数据主要来源于《化学品安全技术说明书》（MSDS）、《危险化学品安全技术全书》（第三版的通用卷和增补卷，孙万付主编）、《新编危险物品安全手册》（化学工业出版社出版）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）等规范和企业提供的其他资料。 2）以上物质危险性分类依据 GB 30000.3、GB 30000.7、GB 30000.14、GB 30000.18 等标准。									

物料名称	相对密度(g/m³)	沸点(°C)	闪点(°C)	爆炸极限%(V/V)	火灾危险类别	进入人体途径	CAS 编号	最高容许浓度 (mg/m³)	危险性分类
3) 以上标为“/”的，是指未查到相关数据。									
4) 该项目产生尾气中氯化氢经过尾气处理系统处理，厂区内无储存设施。									

3.2 危险物质辨识结果

3.2.1 危险化学品辨识

依据《危险化学品目录》（2022 调整版）、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》辨识，该项目生产过程中使用的碳酸二乙酯（溶剂、尾气）、30%盐酸（副产品）、氯化氢（尾气）、氮气（液化的和压缩的）为危险化学品；该项目在生产过程中涉及碳酸二乙酯的蒸馏回收套用和产生副产盐酸；该项目原辅料及产品不涉及爆炸物。

该项目产生尾气中氯化氢经过尾气处理系统处理，厂区内无储存设施，尾气不列入以下特殊危险化学品辨识中。

3.2.2 高毒物品辨识

依据《卫生部关于印发<高毒物品目录>的通知》（卫法监发[2003]142 号）辨识，该项目不涉及高毒物品。

3.2.3 重点监管危险化学品辨识

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）及附件辨识，该项目不涉及重点监管的危险化学品。

3.2.4 易制毒化学品辨识

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号，2018 年修正）、《关于将 4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-苯乙基-4-哌啶酮、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮 5 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门公告〔2017〕）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）、《关于将 3-氧-2-苯基丁酸甲酯、3-氧-2-苯基丁酰胺、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸甲酯、苯乙腈和 γ -丁内酯 6 种物质列

入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门公告〔2021〕）辨识，该项目生产过程产生的副产品盐酸属于第三类易制毒化学品。

3.2.5 易制爆危险化学品辨识

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

3.2.6 监控化学品辨识

依据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令〔1995〕第 190 号，2011 年修订）、《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》（工业和信息化部令〔2018〕第 48 号）、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（国家石油和化学工业局令〔1998〕第 1 号）辨识，该项目原辅料不涉及第一类、第二类、第三类监控化学品。

3.2.7 特别管控危险化学品辨识

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告 2020 年第 3 号）辨识，该项目不涉及特别管控的危险化学品。

3.2.8 剧毒化学品辨识

《危险化学品目录》（2022 调整版）可知，该项目不涉及剧毒化学品。

3.3 危险化工工艺辨识结果

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）和《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）及附件辨识，该项目生产工艺不属于重点监管的危险化工工艺。

3.4 重大危险源辨识及分级结果

由附件 1.3.4 节可知，该项目涉及的生产单元和储存单元 201 生产车间

一、C05 罐组一均不构成危险化学品重大危险源。

3.5 危险有害因素分析结果

该项目的主要危险因素为：火灾、爆炸、中毒窒息、高温烫伤、车辆伤害、机械伤害、物体打击、化学灼烫、触电、高处坠落；

该项目主要有害因素为：化学品毒性危害、高温与热辐射、噪声、粉尘；

该项目主要危险、有害因素分布一览表见 3.5-1。具体分析内容见附件。

表 3.5-1 危险、有害因素分布一览表

作业场所	危险有害类别														
	火灾	爆炸	触电	高处坠落	物体打击	机械伤害	起重伤害	车辆伤害	灼烫	淹溺	中毒窒息	冻伤	粉尘	噪声	高温
201 生产车间一	√	√	√	√	√				√		√			√	√
甲类危废仓库	√	√		√	√			√			√				
罐组一	√	√	√	√	√			√	√		√				√
罐组四	√		√					√			√				√
罐组三	√	√	√	√	√			√	√		√				√
丙类仓库一	√	√		√	√			√			√	√			
变配电设施	√	√	√		√				√					√	√
总控室	√		√	√		√									
区域动力车间 1	√	√	√	√		√									
区域机柜间 1	√		√	√		√									
循环水池										√				√	√
污水处理站	√	√			√			√			√				√
消防水罐、消防泵房			√	√						√				√	
空压制氮设施			√											√	

注：打“√”为危险、有害因素存在。

3.6 周边环境及自然条件的影响分析结果

3.6.1 对周边居民的影响

该项目的危险化学品生产、储存装置对外部的影响主要为碳酸二乙酯等易燃物料的泄漏及火灾、爆炸事故的影响，周边民居距离生产、储存装置基本在 700m 以外，因此，如果发生泄漏不会对周边民居造成影响；发生火灾、爆炸事故对周边民居的影响很小。因此，该项目对居民一般不会造成威胁。

3.6.2 对周边企业和设施的影响

该公司东南面为山林地，南面为荒地、西北面为 S207 省道，东北面为景德镇富祥生命科技有限公司（精细化工企业），最近的居民点塘坝上村与厂界距离约 730m（西南面），距北面昌江河堤的距离为 1.2km。该项目拟设计的建构筑物与厂外的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）、《电力设施保护条例实施细则》（国家经贸委、公安部令〔1999〕第 8 号，2011 年修订）、《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）的要求。

厂区周边 1000m 范围无商业中心、公园、学校、医院、影剧院、体育场（馆）、车站、码头、机场、地铁、军事禁区、军事管理区等敏感设施。因此，该项目正常生产的条件下，其内在的危险有害因素对周边单位生产经营活动和居民生活的影响较小，在可接受范围内；但在事故状态下，如火灾爆炸、危险化学品大量泄露事故，可能对周边企业厂房及人员造成一定影响。

3.6.3 周边环境对该项目的影响

该公司东北面为景德镇富祥生命科技有限公司（精细化工企业），其甲车间距该项目建构筑物防火间距为 80m，就安全条件评价时的安全条件而言，周边单位的生产经营活动和居民生活对该项目的影响较小，在可接

受范围内；但不排除今后周边邻近单位发生事故、外部条件发生变化对该项目造成影响的可能。

3.6.4 公用工程及辅助设施危险有害性分析

该项目供电设施、给排水设施、消防水系统、厂内运输等涉及到的关键设备和仪表如未定期进行维护保养和校验工作，致使未能及时发现辅助设备设施故障，或者反应不灵敏，可能导致不能及时发现预警信号，导致事故扩大。

3.6.5 自然条件影响

（1）地震及工程地质条件

地质灾害主要包括地震和不良地质的影响，造成建筑物及基础下沉等。如发生地震，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2024 年版），景德镇市抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，为地壳相对稳定区。

如果安装设备后建筑物的基础或承重不能满足要求，则可能发生不均匀沉降，出现断裂、倾斜的危险。使设备和建（构）筑物倾覆，从而导致重大事故的发生。

（2）雷击

雷暴是一种自然现象。雷暴发生时，电流强度可达数百千安，温度可高达 2000℃，这就是雷暴，俗称雷电。

该项目所在地地处南方多雷地带，易受雷电袭击，雷击可能造成电力供应中断，设备损坏，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，也可能造成人员伤亡等。

（3）洪涝

洪涝是由河流洪水、湖泊洪水和风暴洪水等洪水自然变异强度达到一定标准而出现自然灾害现象。影响最大、最常见的洪涝是河流洪水，尤其

是流域内长时间暴雨造成河流水位居高不下而引发堤坝决口，对地区发展的损害最大，甚至会造成大量人口死亡。

该项目周边 1000m 内无河流，距离最近的昌江距离大于 1200m，受洪水和内涝侵害的可能性小。

（4）风雨及潮湿空气

根据该地区自然条件，如遇暴雨、雷暴等袭击，有可能造成厂区积水、淹没毁坏设备、厂房；建筑物的吹落、甚至倒塌，造成人员伤亡等。

风雨还可能造成人员操作及检修过程中出现摔倒或高处坠落事故，大风可能造成管道因固定不牢、设施发生断裂掉下造成物体打击，可造成设备损坏或人员伤亡事故。

该项目涉及到的氯化氢尾气和副产盐酸易与不锈钢储罐发生反应生成氢气，遇明火或静电火花，极易发生爆炸事故。

（5）其它

异常的温度、湿度、气压等对从业人员会产生不良影响。人体有适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围时会感到不舒服。景德镇市历年极端最高气温大于 40℃，可见该项目所在地的夏季气温较高。夏季气温过高使人易发生中暑，物料极易挥发。冬季温度过低则可能导致冻伤人体或冻坏设备、管道，气温低也可能造成仪表空气中的水份冷凝积聚，造成执行机构失灵事故。在低温下可导致管道、设备冻裂而引起物料泄漏，进而诱发诸如火灾、爆炸、中毒窒息等安全事故。寒冷气候可引发设备的液态管道结冰，引起冰堵，导致压力过高发生管理爆裂。同时冰冻可造成输电线路断裂，造成停电事故。

3.6.6 拟建项目与在役装置的相互影响分析

该项目在 201 生产车间 1 内东侧区域进行设备安装，虽然东侧和西侧采取了防火墙、防火门等相隔，但是涉及外来施工人员和车辆等设备，对厂内在役生产车间和 201 车间 1 西侧在役装置的正常生产造成一定的影响。

因此，在建设过程中应设置专职安全管理人员对现场进行监督检查和协调；施工区域应设置隔离围栏和相应的警示标志。

3.6.7 利旧建筑物的危险性分析

该项目依托原有的建筑物有 201 生产车间 1、C01 丙类仓库 1、C05 罐组 1、C07 罐组三、C10 甲类仓库以及其他公辅设施。

201 生产车间 1 原规划为甲类车间，其防雷防静电设施、消防设施、安全疏散出口、防火分区、事故排风设施均按甲类车间进行设计和安装，并进行了消防验收合格。该拟建项目涉及甲类危险物料，因此生产的火灾危险性类别相符。

C01 丙类仓库 1 前期项目储存物料为氢氧化钠和活性炭，建筑物耐火等级为二级，火灾危险性为丙类，其防雷设施、消防设施、安全疏散出口、防火分区、事故排风设施均按丙类车间进行设计和安装，且进行了消防验收。该项目拟储存石蜡油，不存在储存禁忌，且进行分区存放。

C07 罐组三、C05 罐组 1 为甲类罐区，其防静电设施、消防设施、气体报警设施、安全疏散、围堰、防火堤等均已按要求进行设计和施工验收。该拟建项目利用其中预留区域安装储罐，涉及外来施工人员和车辆等设备，对在役装置的正常生产造成一定的影响。因此，在建设过程中应设置专职安全管理人员对现场进行监督检查和协调；施工区域严禁动火，应设置隔离围栏和相应的警示标志。

3.7 施工过程危险有害因素分析

1、该项目施工过程中用于切割的乙炔瓶、氧气瓶属于压力容器，气瓶维护、保管不当造成事故。主要在于瓶体严重腐蚀或使用中将气瓶置于烈日下长时间的曝晒，或将气瓶靠近高温热源，这是气瓶爆炸的常见的直接原因。压力容器主要承压部件出现裂纹、严重变形等情况，导致突然丧失承载能力而发生大面积破裂爆炸。

2、该项目施工建设期间施工车辆进出口的道路分开设置，施工期应注

重与施工单位的管理，加强站区的防火措施，避免与在役装置生产过程中的车辆和作业有交叉。

3、施工时，施工车辆进出厂区未避开禁火区，进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，易发生火灾爆炸事故。

4、中毒窒息

(1) 建设施工过程中，施工人员缺乏防护意识，未佩戴个人防护用品或佩戴不规范，盲目进入含有毒、有害气体的限制区域而导致中毒窒息事故。

(2) 建设施工过程中由于违章指挥、违章操作，可能导致中毒、窒息等人身安全事故。

5、施工期主要存在交叉作业较多，涉及人员、设备较多，主要涉及运输车辆、移动式发电机、电焊设备、气瓶等，如果管理不到位可能引发多种伤害。

(1) 触电

施工过程中若存在如下因素，可能会引发触电事故。

1) 操作错误

施工电工、电气设备调试人员不按规定穿戴劳动保护用品。

2) 防护缺陷

配电箱等机电设备的电气开关无防雨、防潮设施；电气设备不按规定接地或接零，没有安装漏电保护装置。

3) 设备缺陷

电气设备、电气材料不符合规范要求，绝缘破损漏电；乱拉乱接临时线，或施工现场电线架设不规范、拖地等，线路与金属物接触、车压等绝缘破损漏电。配电箱不装门、锁，配电箱出线混乱，用铜线做保险丝，并一闸控制多机等。

总之，造成触电的主要危险有害因素为操作错误、设备缺陷、防护缺

陷等。

（2）火灾

1）监护失误

施工期间，经常使用电焊、气焊，进行焊接作业的工作人员若无证上岗，操作时没有采取必要的安全防护措施，监管人员疏忽，可能会引发火灾事故。

2）操作错误

工地违章安装电气设备，私拉乱接线路，随时都会出现超负荷运行的情况，而且现场线路移动多，防水不良，致使电气线路极易发生短路、漏电产生火花、违章动火等，引燃可燃物发生火灾。

3）防护缺陷

没有配备消防器材或灭火器过期失效等，失去了初期火灾的扑灭时间，可能酿成重大火灾。

4）缺少安全标志

施工期间工程现场周边未张贴“禁火、禁烟”的警示标示，员工或外来人员在厂区内抽烟，随意扔烟头，或可燃物质堆放区进行电气焊作业可能会引发火灾。

总之，造成火灾的主要危险有害因素为监护失误、防护缺陷、操作错误、缺少安全标志等。

（3）车辆伤害

1）恶劣气候与环境、作业场地狭窄

道路交叉路口视野较小，大雾或沙尘暴天气等导致能见度降低，无法观察左右来车或行人。

道路狭窄、路面不平、弯道过急等；安全标志设置位置不当、安全标志不醒目不规范等原因造成土石运输、物料运输过程中发生车辆伤害。

2）设备缺陷

带病行驶，制动失灵，车灯或安全装置损坏。

3) 操作错误

超载运输、酒后驾车、超速行驶、操作过猛，突然起步，高速转弯；车辆运行时，将手臂、腿或头放在门架立柱或车辆的其他运动部件之间，或将身体探出车体的外轮廓线等。

无证驾驶、技术不熟练等。

总之，造成车辆伤害的主要危险有害因素为恶劣气候与环境、作业场地狭窄、设备缺陷、操作错误等。

(4) 高处坠落

1) 操作错误

脚手架搭设过程中或在脚手架平台上工作的高处作业人员未按操作规程作业、未正确佩戴和使用安全防护用具，在大风、雨雪等恶劣天气进行高处作业等，易导致操作人员从高处坠落造成伤害。

2) 防护缺陷

脚手架，临时高处平台等没有设置邻边防护隔栏等，易导致高处坠落事故。

总之，造成高处坠落的主要危险有害因素为防护缺陷、操作错误等。

(5) 物体打击

墙体砌筑过程中若未佩戴防护手套或人员精神状态不佳，可能会发生工具砸伤手或脚的物体打击事故。

(6) 压力容器爆炸

施工过程中用于焊接的乙炔瓶、氧气瓶属于压力容器，气瓶维护、保管不当造成事故。主要在于瓶体严重腐蚀或使用中将气瓶置于烈日下长时间的曝晒，或将气瓶靠近高温热源，这是气瓶爆炸的常见的直接原因。乙炔瓶内充有丙酮，活性炭等物质，当乙炔瓶卧放使用时，丙酮易随乙炔气流出，可能产生回火而引发乙炔瓶爆炸事故。同时卧放时丙酮泄漏，导致

乙炔压力升高爆炸。

(7)施工期间可能产生较大的扬尘，可能会对附近的区域造成一些影响。在有大量粉尘弥漫于作业场所时，会造成视觉不清，影响岗位人员操作；粉尘进入人的眼内，长时间还会影响人的视力，造成眼部疾病；粉尘随着呼吸进入肺部，会导致尘肺病。在有粉尘存在的场所，需要岗位人员正确佩戴防护用具或短时间内停止作业，防止粉尘危害。

综上所述，施工期存在的危险有害因素为：设备设施缺陷、防护缺陷、监护失误、恶劣气候与环境、作业场地狭窄、压缩气体等，可能导致的事故为触电、火灾、车辆伤害、高处坠落、坍塌、容器爆炸等。

第四章 评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元划分的原则

(1) 便于危险有害因素分析，便于使用评价方法，有利于安全卫生评价。

(2) 安全评价以块（车间）为主进行划分，卫生评价以工作场所为主进行划分。

(3) 对危险性较大的工艺系统（火灾、爆炸危险性较大）、独立车间等划分为独立单元。

(4) 将生产装置布置、构筑物独立性布局划分方法与按评价方法的应用需要划分方法结合，进行评价单元的划分。

4.1.2 评价单元的划分

将系统划分为不同类型的评价单元，不但有助于简化评价工作、提高评价工作的准确性，而且可针对评价单元的不同危险危害性分别进行评价，再根据评价结果，有针对性的采取不同的安全对策措施，从而能节省安全投资费用。

评价单元的划分既可以危险、有害因素的类别为主划分；也可以装置、设施和工艺流程的特征来划分；或者将二者结合起来进行划分。

根据该项目的实际情况，结合对该项目危险、有害因素的分析，按照单元划分的原则、整个工程的工艺和设备布置的具体情况，确定评价单元如下：

①选址外部安全条件评价单元

建设项目的选址及外部安全条件是用来判断该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总平面布置评价单元

建设项目的总平面布置是用来判断该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公用工程及辅助设施评价单元

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、供排水、空压制氮、自控及仪表、消防设施、防雷防静电设施等。

④工艺及设备设施评价单元

项目的主要装置、设施是用来判断该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，最大程度的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。

⑤安全管理评价单元

项目在建设投产前应按照《安全生产法》、《江西省安全生产条例》的要求建设安全管理体系和安全管理组织机构，通过安全管理体系的执行，尽可能使安全生产过程标准化、合规化，做到安全生产有据可依，有迹可循。

其中各评价单元又划分为若干评价子项。

4.2 采用的评价方法及其理由说明

安全评价方法是对系统的危险性进行分析，评价的工具。目前已开发出数十种评价方法，每种评价方法的原理、目标、应用条件，适用对象，工作量均不尽相同。

为了对该项目的劳动安全作出科学，符合实际的评价，本评价就总体

布局以及生产过程中危险因素分析采用了定性和定量评价方法，分析可能存在的固有危险。

该项目采用安全检查法、安全检查表法、危险度评价法、作业条件危险性分析、事故后果分析等方法进行评价。

评价单元划分及对应的评价方法详见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价单元划分及评价方法一览表

序号	评价单元	评价的主要对象	采用的评价方法	理由说明（简述）
1	选址及外部安全条件分析	周边环境	安全检查法	检查项目选址是否合理，是否符合规划要求，选址及外部安全间距是否符合要求。
		外部安全防护距离	个人风险和社会风险分析 事故后果分析 多米诺效应分析	
2	总平面布置	总平面布置	安全检查法	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。
		道路及运输		
		防火间距		
		建（构）筑物安全	安全检查表	
3	工艺及设备设施	防火防爆设施	安全检查表	假设条件下出现的各种安全事故，分析主要装置、设施单元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。
		可燃和有毒气体报警检测设施	安全检查表	
		产业政策、工艺及设备、生产工艺及控制	安全检查表、作业条件危险性分析、危险度评价法 安全检查表	
		“两重点一重大”		
4	公用工程	消防设施符合性分析	安全检查法	检查企业的供配电、供排水、防雷防静电、消防设施等是否符合要求。
		危险化学品贮运	安全检查表	
		公用辅助设备设施	配套性评价	
5	安全生产管理	规章制度	安全检查及安全检查表	根据国家相关标准要求提出安全管理体系建设要求。
		应急救援		
		人员培训分析		
		施工评价单元		

评价方法介绍见附件第 2 章。

第五章 定量分析危险、有害程度的结果

5.1 固有危险程度的分析

建设项目中物料的危险特性、储存量的大小、储存条件和工艺条件决定了其固有风险程度。

5.1.1 各场所化学品数量、浓度等分布情况

该项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品数量、浓度（含量）、状态情况见下表：

表 5.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性化学品数量、浓度（含量）、状态汇总表

序号	化学品名称	危险性（爆炸、易燃、毒性）	状态	浓度（%）	数量	作业场所（或部位）	操作条件	
							温度（℃）	压力（MPa）
1	氯代碳酸乙烯酯	可燃液体、毒性	液体	90%	2383.8t	C02 罐组四	常温	常压
					30t	201 生产车间一	90~120	常压
3	碳酸二乙酯	易燃液体、毒性	液体	≥99.9%	48.75t	C05 罐组一	常温	常压
					19.5t	201 生产车间一	120~150	-0.05
4	氮气	窒息性	气体	≥99.9%	微量	制氮间、氮气管道、脱附反应工序、储罐	常温	1.7（液氮储罐的压力）
5	催化剂	/	固体	≥99.9%	5t	C01 丙类仓库一	常温	常压
					20t	201 生产车间一	90~120	常压
6	吸附树脂	可燃	固体	≥99.9%	20t	C01 丙类仓库一	常温	常压
					450kg	201 生产车间一	60~80	常压
7	10#石蜡油	可燃	液体	≥99.9%	30t	C01 丙类仓库一	常温	常压
					10t	201 生产车间一	250	-0.085
8	洗脱剂	毒性	液体	混合物	20	C01 丙类仓库一	常温	常压
					20	201 生产车间一	200~250	真空
9	碳酸亚乙烯酯	可燃	液体	90%	1176.9t	C02 罐组四、C07 罐组三	常温	常压
					27L	201 生产车间一	120~150	-0.05
10	盐酸	腐蚀性；毒性	液体	30%	3940	C02 罐组四	常温	常压
					11.6	201 生产车间一	常温	常压

序号	化学品名称	危险性（爆炸、易燃、毒性）	状态	浓度（%）	数量	作业场所（或部位）	操作条件	
							温度（℃）	压力（MPa）
注：1）以上查询《危险化学品安全技术全书》（第三版的通用卷，孙万付主编），其中 30%盐酸密度为 1.159g/ml，氯代碳酸乙烯酯密度为 1.504g/ml，碳酸二乙酯密度为 0.975g/ml。以上物料储罐按 100%充装系数计算最大储存量。								
2）洗脱剂为混合物，主要含 90%水、碱性无机洗脱剂、表面活性剂、渗透剂、助剂、分散剂。								
3）催化剂是 COF 催化剂，成分保密，不属于危险化学品。								
4）氯代碳酸乙烯酯原料中含有 90%氯代碳酸乙烯酯、5%碳酸乙烯酯、5%二氯代碳酸乙烯酯。								
5）由于该项目属于连续化生产，生产现场氯代碳酸乙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸亚乙烯酯现场最大存在量按照中转罐的储量进行计算，其中转罐各位一个，体积均为 20m³；其他物料拟最大存在量按照物料平衡中 24h 消耗量进行取值。								

5.1.2 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、化学品泄漏的可能性

该项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性化学品泄漏的可能性如下：

（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、与介质发生反应等；

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如安全设施设计失误，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如带压反应釜、空气缓冲罐等压力容器出厂质量不符合要求；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、压力指示失灵使储罐超压、漫溢；

④从储罐、离心泵等的管道、接管不牢或松脱；

⑤管道、法兰焊缝泄漏，法兰连接、垫片松动或材质不符核要求等；

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。

⑧易燃液体的输送管道、储罐在投入使用前未进行氮气置换、吹扫，未进行密封性试验等，或者吹扫实验不合格等。

- 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人员进入罐、塔检修时，内部残留浓度没有达到安全范围；
- ③判断错误，如开错阀门；
- ④擅自离岗、脱岗；
- ⑤思想不集中；发现问题未及时处理。

（5）自然灾害

雷电、地震、风暴、高低温等极端天气。

5.1.3 各场所固有危险度分析结果

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T 20660）等技术规范标准而进行的评价，我公司现依据“危险度评价取值表”（见附件 2.4 节）对该项目各个作业场所的固有危险程度进行检查评价如下表：

表 5.1-2 各作业场所固有危险程度评价表

区域	主要危害物质		容量		温度		压力		操作		单元危险性		
	名称	分数	m³	分数	℃	分数	MPa	分数	性质	分数	合计	危险程度	等级
201 生产车间 1	氯代碳酸乙烯酯、碳酸二乙酯、氮气、石蜡油	5	液体<50m³	2	最高 250	5	常压	0	有一定危险的操作	2	14	中度危险	II
C05 罐组一	前期：对氯硝基苯、甲醇、乙二醇甲醚、双氧水 本期：碳酸二乙酯	5	液体300m³	10	常温	0	常压	0	有一定危险的操作	2	17	高度危险	I
C02 罐组四	氯代碳酸乙烯酯、盐酸、产品	2	液体2170m³	10	常温	0	常压	0	有一定危险的操作	2	14	中度危险	II
C07 罐组三	电解液产品	2	液体50m³	5	常温	0	常压	0	有一定危险的操作	2	9	低度危险	III
C10 甲类仓库 4	废催化剂、树脂	2	固体	2	常温	0	常压	0	有一定危险的操作	2	6	低度危险	III
C01 丙类仓库一	催化剂、树脂、洗脱剂、石蜡油	2	固体	2	常温	0	常压	0	有一定危险的操作	2	6	低度危险	III

根据以上风险度评价结果可知，该项目在 C05 罐组一的固有危险程度等级为高度危险，应在下一步设计中考虑增加安全技术措施和安全管理措施以降低事故发生的概率；201 生产车间 1、C02 罐组四固有危险等级为中度危险；C07 罐组三、C01 丙类仓库一、C10 甲类仓库 4 的固有危险度等级为低度风险。

5.2 定量风险分析

5.2.1 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019)的规定,分析该项目危险化学品生产装置和储存设施实际情况,对照 GB/T37243-2019 图 1 的要求,该项目未涉及爆炸物,未构成危险化学品重大危险源,不涉及重点监管的危险化学品,因此该项目外部安全防护距离计算执行相关标准规范有关距离的要求。

根据附件 3.1.2.2 节分析可知,该项目厂区设计的建构筑物与厂外的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)、《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014)(2018 年版)、《电力设施保护条例实施细则》(国家经贸委、公安部令〔1999〕第 8 号,2011 年修订)、《公路安全保护条例》(国务院令〔2011〕第 593 号)的要求。

由于该公司前期项目涉及重点监管危险化学品,此次运用定量风险评估法计算该项目的建设对该公司前期项目的风险叠加后的影响。根据附件 3.2 节的定量分析可知,该项目的个人风险等值线的影响范围均在厂区内。

因此,该项目外部安全防护距离符合要求。

5.2.2 事故后果及多米诺影响分析结果

基于危险源信息,利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评估与管理》软件计算可知,该项目涉及的设备设施产生事故后果的影响范围均在车间范围内,且无多米诺效应影响。

5.2.3 个人风险和社会风险计算结果

(1) 罐组一

个人风险等值线 3×10^{-7} (红色线)半径为 15m,此范围内无高敏感场所、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

个人风险等值线 3×10^{-6} (黄色线)半径为 23m,此范围内无一般防护目标中的二类防护目标。

个人风险等值线 1×10^{-5} （蓝色线）半径为 25m，此风险等值线范围内没有一般防护目标中的三类防护目标。

该项目对厂内和厂外均无社会风险。

（2）氢气站

个人风险等值线 3×10^{-7} （红色线）半径为 16.5m，此范围内无高敏感场所、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

个人风险等值线 3×10^{-6} （黄色线）半径为 17.1m，此范围内无一般防护目标中的二类防护目标。

个人风险等值线 1×10^{-5} （蓝色线）半径为 22m，此风险等值线范围内没有一般防护目标中的三类防护目标。

该项目建成后，该公司对厂内和厂外均无社会风险。

该项目建成后该公司的个人风险和社会风险均可接受。以上计算过程见附件 3.2 节。

第六章 安全条件分析评价结果

6.1 项目安全条件分析结果

6.1.1 前期审批情况

根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92号），江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园属于合法设立的化工园区，该项目拟选址于江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园207省道东侧，详见附件《关于公布景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园认定结果的通知》（赣工信石化字[2024]32号）。

2025年03月10日取得景德镇市高新区科技发展局的项目备案通知书（项目统一代码：2401-361181-04-01-301165）。（见附件）。

2022年06月29日，该公司取得了《建设用地规划许可证》（景土国勇[2022]1230号），土地面积为214409.26 m²（折合约321.61亩）（见附件）。

2022年08月01日，该公司取得《不动产权证书》（赣（2022）景德镇市不动产权第0018117号）。

2023年01月13日江西凌富生物科技有限公司取得了《建设工程规划许可证》（见附件）。

6.1.2 产业政策

依据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（发改委令〔2023〕第7号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技〔2016〕137号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（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）、《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）和《江西省发展改革委 江西省工业和信息化厅 江

西省应急管理厅关于加强化工投资项目和涉及“两重点一重大”危险化学品建设项目监督管理的通知》（赣发改产业〔2020〕1096号）辨识，该项目不属于限制、淘汰、禁止建设类项目，工艺、装置、设备和产品均未列入限制、落后、淘汰类。

根据《景德镇市化工产业园安全发展规划》、《关于调整印发<鱼山医药产业园“禁限控目录”>通知》（景鱼医化办字）〔2024〕3号可知，该项目复核符合景德镇市鱼山医药化工园区的发展规划，该项目未列入“禁限控”目录和《市场准入负面清单（2022）》。

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）和《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）及附件辨识，该项目不涉及重点监管的危险工艺。

该项目拟选址于江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园，属于合法设立的化工产业园，依据《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见>的通知》（赣办发〔2020〕32号）检查，不属于限制新建的剧毒化学品生产项目，不属于涉及有毒气体（光气、氯气、氨气）、爆炸性化学品（硝酸铵、硝基胍、氯酸铵等）的控制类高风险化工项目，该项目不涉及淘汰落后的工艺产能，不涉及淘汰落后的工艺产能；依据《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发<江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案>的通知》（赣办发〔2018〕8号）检查，不在长江干流、主要支流和鄱阳湖周边岸线1公里范围内，不属于石化、煤化工等产业，不在饮用水水源一级、二级保护区内；依据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）、《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发<江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案>的通知》（赣

府厅字〔2018〕56号）检查，不在长江和赣江、抚河、信江、饶河、修河岸线及鄱阳湖周边1公里范围内，不在饮用水水源一级、二级保护区内，不属于造纸、制革、印染、燃料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药、电子垃圾焚烧等禁止类项目，不涉及污染水环境的落后产能，不属于高污染项目，不在饮用水水源一级、二级保护区内；依据《江西省人民政府办公厅关于设立“五河一湖”及东江源头保护区的通知》（赣府厅字〔2009〕36号）检查，不在赣江、抚河、信江、饶河、修河五大河流和鄱阳湖（简称“五河一湖”）及东江源头设立保护区内；依据《江西省河道管理条例》（2018年第四次修订）检查，不在规定的保护范围内。依据《江西省人民政府关于继续实施山江湖工程推进绿色生态江西建设的若干意见》（赣府发〔2007〕17号）检查，不在主要河道、湖泊内和距岸线或堤防200m范围内。

因此，该项目符合相关政策规定。

6.1.3 反应安全风险评估结论

根据《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），该项目产品电解液LK096生产工艺为首次工艺，该公司已委托上海烱泰检测技术有限公司对电解液LK096的物料分解热、失控反应严重度、失控反应可能性、失控反应风险可接受程度和反应工艺危险度进行评估，具体评估结果及建议措施如下：

测试条件下，氯代碳酸乙烯酯混合原料的分解热为393.81J/g，分解热评估为“1级”。碳酸二乙酯的分解热为415.22J/g，分解热评估为“2级”。除焦油物料的分解热为275.68J/g，分解热评估为“1级”。COF催化剂在30~400℃检测范围内无明显放热，分解热评估为“1级”。脱氯反应液的分解热为144.36J/g，分解热评估为“1级”。回收DEC的分解热为349.17J/g，分解热评估为“1级”。电解液LK096产品的分解热为98.29J/g，分解热评估为“1级”。催化剂脱附前的分解热为61.04J/g，分解热评估为“1级”。

催化剂脱附后在 30~400℃检测范围内无放热，分解热评估为“1 级”。

工艺反应：利用脱氯反应绝热温升对失控反应严重度进行评估该工艺过程失控反应的严重度为“1 级”。

次反应：利用脱氯反应反应终点体系物料绝热温升对失控反应严重度进行评估，该工艺过程失控反应的严重度为“3 级”；利用绝热条件下最大反应速率到达时间对失控反应可能性进行评估，失控反应发生的可能性为“1 级”；利用失控反应的可能性和失控反应的严重度进行矩阵评估，失控反应可接受程度为“1 级”。对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC）。

生产操作人员应是经过专门培训的人员，生产中要严格遵守操作规程和各项安全规定，尽量避免因防护措施不到位而引起的中毒及灼伤事故；开车前，对设备进行全方位的检查，同时对设备进行定期维护，避免出现“跑”、“冒”、“滴”、“漏”现象；对易发生燃爆风险的管路或设备设置防雷装置和防静电装置，监控尾气组成防止爆炸；开停车前及运行过程中，对系统严格执行氮气吹扫和保护，防止混合气相达到爆炸极限；开车前可以进行蒸釜和测试水含量来确保反应釜内无水，同时配备相应换热设施来控制反应釜内部温度，对若以水为换热介质时，需要注意忌水风险并采取对应的措施；物料的存储应严格按照《危险化学品仓库储存通则》等相关规定进行，不在相关规定内说明的特殊物料需进行检测验证后确定储存方式。

6.1.4 首次工艺论证结论

该项目生产工艺为国内首次生产工艺，委托了江西和兴元隆工程咨询有限公司开展了首次工艺论证并出具报告，报告结论如下：

经论证，国内首次使用的年产 40000 吨电解液安全可靠。建议企业补充采取下列措施：

(1)企业在项目初步设计时需委托具备资质的设计单位进行项目设计，在后续初步设计阶段按要求完善 HAZOP 分析报告,并根据 PID 图开展详细 HAZOP 分析，供工业化项目设计使用。

(2)企业在后续建设生产过程中应根据实际情况进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定该工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级，并按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

(3)企业工业化生产时应制定安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程，严格落实各项安全管理制度。

(4)积极开展安全教育和安全技术培训工作，增强全员安全意识，提高人员自我保护能力，培训、配备技术水平高的员工，监督员工严格执行岗位安全操作规程。

6.1.5 周边 24 小时内生产经营活动和居民生活等外部情况

(1) 四邻情况

江西凌富生物科技有限公司位于江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园。该公司东南面为山林地，南面为荒地、西北面为 S207 省道，东北面为景德镇富祥生命科技有限公司（精细化工企业），最近的居民点塘坝上村与厂界距离约 730m（西南面），距北面昌江河堤的距离为 1.2km。厂区周边 1000m 范围无商业中心、公园、学校、医院、影剧院、体育场（馆）、车站、码头、机场、地铁、军事禁区、军事管理区等敏感设施。

(2) 厂外交通

厂区人流、物流出入口连接园区道路，可通往景德镇市区，交通便利，可保障消防和救护车辆畅通。

(3) 协作条件

①消防救援

景德镇市高新技术开发区消防救援大队距离该项目厂区约 10 公里车

程，接警后约半小时之内能到达现场。

②医疗救援

景德镇市第五人民医院距离该项目厂区约 16 公里车程，医疗救援条件一般。

③临近单位的消防协作

该项目厂区拟选址于景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园，周边入驻的从业单位有景德镇点长和江西富祥生物科技有限公司，这些单位均具有一定程度的消防自救能力，可对该项目厂区提供一定程度的消防协作。

(4) 与外部建构筑物防火间距检查

该项目周边 1000m 范围无商业中心、公园、学校、医院、影剧院、体育场（馆）、车站、码头、机场、地铁、军事禁区、军事管理区，700m 范围内无其他民用居住区，无珍稀保护物种和名胜古迹等设施，符合《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 中对外部环境防火间距的要求。

(5) 与外部安全防护距离检查

该项目通过附件 3.2 节定量风险分析的计算可知该项目的个人风险和社会风险均可接受；该项目外部安全防护距离符合要求。

根据事故后果计算可知，该项目设备设施产生事故后果均无多米诺效应。

(4) 危险化学品储存设施与八大场所、设施、区域的距离检查

表 6.1-1 该项目危险化学品储存设施与八大场所、设施、区域的距离检查表

序号	检查项目	依据标准条款	条款要求（m）	实际间距（m）
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020） 4.1.5 条	100	该项目装置周边 500m 范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域。
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施		100	该项目装置周边 500m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）

				等公共设施
3	饮用水源、水厂以及水源保护区；	《工业企业设计卫生标准》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	-	该项目周边无此类区域
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《民用机场管理条例》（国务院令 第 553 号，2009） 《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令 第 593 号）第十八条	100	周边 500m 范围内无车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；	《中华人民共和国水污染防治法》第二十一条至二十九条，《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）	-	该项目周边无此类区域
6	河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；	《中华人民共和国长江保护法》[2020]主席令第 65 号	禁止在长江干支流岸线 1000m 范围内新建、扩建化工园区和化工项目	厂区距北面昌江约 1.2km，除此外周边无河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》	无	不属于军事禁区、军事管理区
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.13 条	-	不属于此类区域

6.1.6 评价小结

该项目符合国家和当地产业政策；按规定程序取得了景德镇市发展和改革委员会出具的《江西省企业投资项目备案通知书》；项目用地取得了取得了《建设用地规划许可证》（景土国勇[2022]1230 号），土地面积为 214409.26 m²（折合约 321.61 亩），明确了土地性质为出让、土地用途为三类工业用地；项目按照《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）、《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》、《精细化工反应安全风险评估规范》GB/T42300-2022 的要求，已委托上海烱泰检测技术有限公司对电解液 LK096 的物料分解热、失控反应严重度、失控反应可能性、失控反应风险

可接受程度和反应工艺危险度进行评估。

企业还应根据反应安全风险评估提出的建议措施完善相应的控制措施。

6.2 自然条件影响评价结果

6.2.1 地震及工程地质条件

地质灾害主要包括地震和不良地质的影响，造成建筑物及基础下沉等。如发生地震，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），景德镇市抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，为地壳相对稳定区。

6.2.2 雷击

该项目处在南方多雷暴雨地区，因此各建（构）筑物，如主厂房、罐体、配电装置等，在雷雨季节均有可能遭受雷击，导致火灾，爆炸、设备损坏、人员触电伤害事故。

该项目所涉及到的建（构）筑物均拟设置防雷防静电设施，设备设施拟设置静电接地，可有效预防建筑物、设备发生火灾、爆炸事故。

6.2.3 风雨及潮湿空气

根据该地区自然条件，年降水量在 900~2200mm 之间，平均降水量 1514.8mm，日最大降水量 203.8mm，因此，如遇龙卷风、暴雨、雷暴、台风等袭击，有可能造成厂区积水、淹没毁坏设备、厂房；建筑物的吹落、甚至倒塌，造成人员伤亡等。

风雨还可能造成施工人员、人员操作及检修过程中出现摔跌或高处坠落事故，大风可能造成管道因固定不牢、设施发生断裂掉下造成物体打击，可造成设备损坏或人员伤亡事故。

该项目拟设置排水沟与全场雨水排水系统连接。

正常情况下，该项目在拟采取应对自然环境影响的措施符合安全要求。

6.2.4 洪涝

该项目所在地区距北面昌江 1200m，地下水较为丰沛，对砼无侵蚀作用。项目所在地不处于重要供水水源卫生保护区。厂区地面标高 50m，高于昌江历史最高洪水位。该公司已设计完善的排水系统，一般不会存在内涝威胁。

6.2.5 冰冻

冰冻主要对水管等因冻结而破裂造成物料的泄漏或输送不畅；楼梯打滑造成人员摔跤等。该项目应对部分需要保温的物料管道采取保温设施。

6.2.6 暴雨

该项目所在地春夏季多发暴雨，暴雨可能造成渣坑或事故应急池等池满溢而发生污染事故；也可能造成山洪暴发，河堤坍塌，引发事故。同时大雨可能造成道路湿滑，引起车辆发生事故或人员发生摔跤事故。

6.2.7 评价小结

该项目所在厂址为地壳相对稳定区，地震影响较小；该项目各建构筑物均拟按《建筑物防雷设计规范》的要求设施防雷设备，因此雷击对本项目影响较小。

在项目建设和运营过程中，极端天气（如：台风、冰冻、暴雨）对项目有一定影响。

6.3 总图布置评价结果

6.3.1 选址符合性评价结果

江西凌富生物科技有限公司位于江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园。依据相关法律法规和技术标准的要求，对该项目的选址和外部安全条件编制了《选址及周边环境安全检查表》（见附件 3.1.2），共设检查项目 46 项，经检查分析无不符合项。该项目设计的建构筑物与厂外的防火间距符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）、《电力设施保护条例实

施细则》(国家经贸委、公安部令〔1999〕第 8 号, 2011 年修订)、《公路安全保护条例》(国务院令〔2011〕第 593 号)的要求。

因此, 该项目选址符合国家法律法规要求。

6.3.2 总平面布置及建(构)筑物安全符合性评价结果

按照总平面布置图, 该项目拟建项目涉及到的建(构)筑物有: 201 生产车间 1(电解液 LK096 生产车间)、C02 罐组四、C05 罐组一、C07 罐组三、C19ISO-TANK 装卸/存放区、C10 甲类仓库 4、C01 丙类仓库 1、F01 总变、F02 公用工程楼 1、F04 区域动力车间 1、F06 区域机柜间 1、F08 总控室、F09 初期雨水池及事故池、F10 消防水泵房及水池、F11 机修车间、B04 辅助用房、B05 门卫 1、C15 污水处理、C16RTO、循环水池。

厂内各建(构)筑物与相邻单位的建(构)筑物的防火间距、厂内各建(构)筑物与厂外道路的安全间距、建(构)筑物的防火分区等均能满足《建筑设计防火规范(2018 版)》GB50016-2014、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的要求。具体分析评价过程见附件 3.1.3 节。

6.3.3 评价小结

该项目的选址以及总平面布置《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014)(2018 年版)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)、《电力设施保护条例实施细则》(国家经贸委、公安部令〔1999〕第 8 号, 2011 年修订)、《公路安全保护条例》(国务院令〔2011〕第 593 号)的要求。

该项目建构筑的结构、防火分区、安全疏散、防火防爆等措施还应根据本节提出的对策措施进行完善。

6.4 电气设施以及防雷防静电分析结果

6.4.1 供配电系统

该公司供电电源引自工业园区两路 10kV 高压线路(两路 10kV 分别来自严坞变和丽阳变), 电源进线采用 YJV22-10kV 型电力电缆埋地直埋敷设

引至 10kV 总变。10kV 电缆经由外管架至 F04 区域动力车间 1 变电所，内设 SCB14-2000/10 干变三台，低压配电柜若干，负责向各车间和仓库、罐区场所的用电设施供电；环保辅房变电所设 2000kVA 干变一台，负责三废区供电。

该项目 201 生产车间一新增设备设施用电拟由 F04 区域动力车间 1 配电设施直接供电，拟在 F04 区域动力车间 1 一楼和三楼分别新增一台和三台型号为 ECB14-2000-10/0.4 的干式变压器，拟在 3 楼新增 7 台型号为 KYN28-12 的高压柜和 50 面 GSC 低压柜。

该项目配电系统拟采用 TN-S 系统，配电箱及电气设备的接地规范要求包括箱内接地“汇流排”与电源地线或接地系统直接连接，金属箱体本身加工应当有“箱体接地螺栓”，与箱体连接的金属穿线管也必须与箱体有可靠电气连接。

根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019）、《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）可知，该拟建项目可燃和有毒气体泄漏检测报警系统、DCS 自动控制系统用电负荷为一级用电负荷中的特别重要负荷，可燃气体泄漏检测报警系统和 DCS 控制系统已分别配备独立的 UPS 电源；螺杆空压机、消防水泵、制冷水机组、冷却循环水塔及输送泵、冷水机水泵、事故排风装置、火灾自动报警系统及应急照明等为二级用电负荷，其余用电设备的电气负荷等级为三级。该项目的供电负荷能满足要求。

6.4.2 防雷防静电接地系统

C01 丙类仓库 1、201 生产车间 1、C10 甲类仓库 4、C05 罐组一、C07 罐组三、C02 罐组四的防雷设施均按二类防雷进行设计；F01 总变、F02 公用工程楼 1、F04 区域动力车间 1、F06 区域机柜间 1、F08 总控室、F09 初期雨水池及事故池、F10 消防水泵房及水池、F11 机修车间、B04 辅助用房、B05 门卫 1 均按三类防雷进行设计。

生产车间、罐区及仓库接地保护方式拟采用 TN-S 接地保护方式。所有设备上的电机拟利用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳均拟与室外接地干线作可靠连接。

所有金属设备、管道及钢平台扶手均拟与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及接闪针防直击雷，防雷防静电及电气保护接地均拟可靠接地。

30%盐酸为玻璃钢储罐，拟在玻璃钢储罐罐顶护栏处安装 3~4 支接闪针，接闪针的保护范围应保护到罐顶呼吸阀、阻火器上方 1.5m；其余储罐均为钢衬四氟贮罐，贮罐壁厚均不小于 6mm，根据规范故只需作接地设计。每个罐的接地点拟不应少于二处，两接地点的距离不大于 18m。同时沿贮罐区四周敷设-40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外堤 3m，埋深-0.8m。采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5m。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4Ω。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。

该项目的防雷防静电接地系统符合《建筑物防雷设计规范》和《石油化工仪表系统防雷设计规范》的要求。具体的安全评价检查见附件。

6.4.3 评价小结

该项目供配电系统符合《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）的要求，防雷防静电设施符合《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的要求。

6.5 产品、工艺、设备设施及自控仪表系统符合性分析

6.5.1 产品与工艺政策符合性评价结果

该项目不属于限制、淘汰、禁止建设类项目，工艺、装置、设备和产品均未列入限制、落后、淘汰类。该项目符合《景德镇市化工产业园安全发展规划》、《关于调整印发<鱼山医药产业园“禁限控目录”>通知》（景鱼医化办字）〔2024〕3 号）可知，该项目复核符合景德镇市鱼山医药化工

园区的发展规划，该项目未列入“禁限控”目录和《市场准入负面清单（2022）》。

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）和《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）及附件辨识，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

该项目生产设备拟从专业生产厂引进。

根据附件 3.1.6 节的评价结果可知，该项目的工艺和设备符合安全生产要求。

6.5.2 工艺及设备安全性分析结果

该项目产品中电解液 LK096 属于企业自主研发的首次工艺，通过小试、中试化试验和首次工艺论证可知，该产品的生产工艺技术安全可靠。

建议企业还应完善的内容如下：

（1）生产车间、仓库、罐区设置可燃/有毒气体探头以及报警设施，应设置事故通风设施，事故排风装置的排出口，应避免对周边企业和行人的影响。

（2）生产设备在规定的整个使用期限内，应满足安全卫生要求。对于可能影响安全操作、控制的零部件、装置等应规定符合产品标准要求的可靠性指标。

（3）用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。

（4）处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。

（5）生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动或位移。

(6) 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、凹凸不平的表面和较突出的部位。

(7) 危险性较大的生产设备及其安全系统，应配置监控和报警装置。与生产工艺及生产安全相关参数的预警和报警限值应满足标准和生产设备的运行要求。

(8) 存在下列情况时，生产设备应配置急停装置：

—发生事故或出现生产设备故障时，不能快速通过停止装置终止危险运行；

—不能通过一个停止装置快速中断若干个能造成危险的单元；

—由于切断某个单元会导致其他危险发生；

—在操纵台处不能看到所控制的全貌。

(9) 急停装置应保证在关键控制点能及时、安全地操作，在所有模式下均应有效，不受其他功能干扰。急停装置的形状应区别于其他操作装置，并应配有中文标识，急停装置的颜色应为红色或具有鲜明的红色标记。急停装置应手动复位后，其控制系统才能再次启动。

(10) 生产设备的操作点和操作区域应防止各种频闪效应和眩光现象，其照明设计应按 GB50034 的规定执行。生产设备本体照明设计应符合视觉工效学原则。

(11) 生产设备的操作点和操作区域应防止各种频闪效应和眩光现象，其照明设计应按 GB50034 的规定执行。生产设备本体照明设计应符合视觉工效学原则。

(12) 对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作。

(13) 具有危险和有害因素的生产过程，应设计可靠的监测仪器、仪表，自动联锁装置。

(14) 具有火灾爆炸危险的生产设备和管道应设计安全阀，爆破板等防爆泄压系统，对于输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。

(15) 对所有设备、装置和管线以及安装支架、护栏等，应采用适当的方法进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。管道应标明内部介质及流向。

(16) 在存在火灾、爆炸危险区域应设置“禁止烟火”等警告标志，存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志，存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志，楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志，高压配电室、变压器门口应设置“止步、高压危险”警告标志，存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修场所要配备“有人工作、禁止起动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。

(17) 具有火灾爆炸、毒尘危害和人身危害的作业区以及企业的供配电站、供水泵房等公用设施，应设计事故状态时能延续工作的事故照明。

(18) 在车间、仓库、罐区设置可燃/有毒气体检测报警仪。

(19) 管道材料的选用必须依据管道的使用条件（设计压力、设计温度、流体类别）、经济性、耐蚀性、材料的焊接及加工等性能，同时应符合本规范所提出的材料韧性要求及其他规定。

(20) 现场仪表供气干管、支管应选用镀锌钢管与不锈钢管。连接管件应与管道材质一致。

(21) 仪表气源球阀后及空气过滤器减压阀下游侧配管，宜选用不锈钢管或带 PLK096 护套的紫铜管，对有防火要求的场合，仪表供气管路应选用不锈钢。

(22) 拟考虑在具有易燃易爆物质的管道以及设备应设置安全阀、爆

破片、惰性气体吹扫装置等。

6.5.3 首次工艺安全可靠性分析

该项目生产工艺为国内首次生产工艺，委托了江西和兴元隆工程咨询有限公司开展了首次工艺论证并出具报告，经论证，国内首次使用的年产40000吨电解液安全可靠。建议企业补充采取下列措施：

(1)企业在项目初步设计时需委托具备资质的设计单位进行项目设计，在后续初步设计阶段按要求完善HAZOP分析报告,并根据PID图开展详细HAZOP分析，供工业化项目设计使用。

(2)企业在后续建设生产过程中应根据实际情况进一步进行HAZOP分析与SIL分析，确定该工艺所需的安全仪表功能与SIL等级，并按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

(3)企业工业化生产时应制定安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程，严格落实各项安全管理制度。

(4)积极开展安全教育和安全技术培训工作，增强全员安全意识，提高人员自我保护能力，培训、配备技术水平高的员工，监督员工严格执行岗位安全操作规程。

下面从工艺、设备设施、涉及危化品储存、配套设施等几方面的可靠性进行分析。

一、工艺装置、设备、设施可靠性

该项目产品电解液LK096为自主研发的首次生产工艺。通过小试和中试报告等工艺技术上，整个生产过程中除焦油温度为60~80℃，脱氯反应温度为90~120℃，脱氯反应液汽化蒸发浓缩温度为120~150℃，催化剂脱附温度为150~190℃，石蜡油脱附蒸馏温度为250℃，催化剂再生温度为200~250℃，最大蒸汽压力（夹套）0.3MPa，固定床反应器最大容量为3m³，各工段反应条件较温和，持液量一般，拟采取的安全设施和安全

措施能满足项目的安全需要，根据企业提供资料，该项目工艺技术先进，因此从技术工艺的角度看是可靠的。

该项目主要反应设备和换热设备均拟采用哈氏合金、不锈钢设备、搪玻璃等材质，换热器均采用哈氏合金列管式换热器，泵类拟采用磁力驱动全密闭泵，其它设备采用、316、碳钢等材质，有机溶剂物料管道材质采用不锈钢材质，蒸汽管道采用碳钢材质，其它介质管道采用碳钢材质，盐酸储罐采用玻璃钢材质，氯代碳酸乙烯酯原料储罐、产品罐均拟采用钢衬四氟材质，碳酸二乙酯储罐使用不锈钢材质，满足设备运行及储存需要，其装置、设备、材质是安全可靠的。

该项目基本过程控制系统拟采用 DCS 集散控制系统，前期项目在总控室配置有一套 DCS 集散控制系统，该项目拟再新增一套 DCS 控制系统。工艺采纳数和过程控制均在操作室集中显示、控制、管理，实时打印各种控制参数、报表，并设置联锁保护系统，能够在事故状态下，实现保证生产和安全的措施，对装置的可靠运行提供良好的保障；对可能释放可燃和有毒气体的场所设置可燃和有毒气体报警器探头；对工艺流程进行实时操作控制，实时数据动态显示，可随时设定参数、监视参数、控制参数、报警参数，在控制室、装置区及储罐区设手动报警按钮、火灾探测器，火灾报警信号送至控制室，控制系统采用 UPS 作为备用电源供电，增加了生产过程中的安全性，从项目仪器、仪表、控制系统、安全联锁系统的选型、电气设备等选择来看，符合工艺要求，满足生产中的控制和显示的需要，是安全可靠的。

综合上述：该项目主要的技术、工艺和装置、设备、设施的安全性是可靠的，满足安全生产要求。

二、主要装置、设备、设施与危险化学品储存的可靠性

根据该项目生产过程中涉及的危险化学品有碳酸二乙酯（溶剂、尾气）、30%盐酸（副产品）、氯化氢（尾气）、氮气（液化的和压缩的）。其中碳

酸二乙酯具有火灾爆炸、有毒等危险特性，盐酸具有腐蚀性，尾气氯化氢具有毒性，从其选用的装置、设备、设施的材质、规格以及选用的控制系统、仪表、安全联锁系统、报警设施等来看与其危险化学品的性质是相吻合的，是相匹配的；从项目装置、设备选型、设备材质、安全设施的选择来看是与其生产工艺和储存、装卸过程相匹配的，综合上述：该项目装置、设备、设施与危险化学品储存是匹配的，采取的安全设施和安全措施基本能保证储存过程的安全性。

三、配套和辅助工程可靠性

该公司供配电、给排水、维修化验、仪表气源、消防系统等均以在前期项目中已整体规划建设，蒸汽由园区集中供给。原料及产品的运输均依托有相应运输资质的物流公司承担，项目配套和辅助工程满足该项目安全生产需要。

6.5.4 仪表及自控系统

该项目基本过程控制系统拟采用 DCS 自动控制系统，对原料储罐、生产装置的主要工艺参数（如温度、压力、液位、流量等）进行检测、记录、报警、联锁。控制系统应采集所有仪表信号；对工艺参数变量，设备状态及其它过程变量进行监控、监测、数据处理、紧急关停。

该项目的仪表及自控能够满足该项目生产要求。

建议企业自动控制系统还应完善的内容如下：

（1）该项目罐区储存的原辅料为有毒有害、易燃易爆危害介质，其储罐设置高低液位报警、高高液位联锁关闭储罐进口管道控制阀。

（2）原料储罐及车间计量罐应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，高高液位联锁切断进料，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

（3）带有高液位联锁功能的可燃液体和有毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应

分开设置。

(4) 应根据《石油化工自动化仪表选型设计规范》(SH/T3005)、《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007) 考虑温度、压力、流量、液位、控制阀、变送器的选型和安装要求。具体如下:

1) 测量与控制仪表应优先采用电子式, 应首选测量与控制信号为 4mA~20mA DC 带 HART 协议的智能化现场仪表, 其次可选用 4mA~20mA DC 的非智能现场仪表。

2) 现场拟使用的气动调节阀传输信号应为 20kpa (G) ~100kpa (G) .

3) 在爆炸危险场所安装电子式仪表应根据防爆危险区域划分选用本安型、隔爆型或无火花限能型等防爆型仪表。

4) 在现场安装电子式仪表, 防护等级不应低于 GB 4208-2008 标准规定的 IP65; 在现场安装的气动仪表及就地仪表, 防护等级不应低于 IP55; 在仪表井、阀门井及水池内安装的仪表, 防护等级应为 IP68。

5) 用于 GDS 系统的变送器应具有自诊断功能。当变送器的故障被自诊断功能检测出来时, 变送器应根据内置的故障选择开关的设定, 将输出信号自动变为、最低或保持状态。仪表规格书中应规定变送器的故障输出模式。

6) 就地温度仪表的刻度/量程应采用线性直读式或数字显示。温度仪表的操作温度, 对于就地温度计应为刻度/量程的 30%~70%; 对于温度变送器, 应为量程的 10%~90%; 当操作温度不低于设计温度的 30% 时, 仪表的量程应覆盖设计温度。就地温度仪表宜选用万向型双金属温度计, 温度测量范围宜为 -80℃~500℃, 满量程精确度不应低于 ±1.5%。

7) 远传温度计要求以 4mA~20mA DC 带 HART 协议、FF-H1、Profbu-PA 等标准信号传输时, 应选用测温元件配现场温度变送器。测温元件应选用热电偶(TC)或热电阻(RTD)。除了三取二配置的测温元件外, 用于安全联锁用途的测温元件应与其他用途的测温元件分开设置并应安装在不同的温度

计套管中;用于安全联锁或关键控制的单检测点测温元件宜采用双支,且温度变送器宜选用双通道型或冗余配置。测温元件应选用铠装型。用于安全联锁回路或关键控制回路的测温元件宜选用双支热电阻或双支热电偶。

8) 一般介质的就地压力仪表的选型应符合如下规定:

- a)操作压力在 40kPa 或以上时,宜选用弹簧管压力表(差压表);
- b)操作压力在 40kPa 以下时,宜选用膜盒压力表;
- c)操作压力在-0.1MPa~0MPa,应选用弹簧管真空压力表;
- d)操作压力在-500Pa~+500Pa 时,应选用矩形膜盒微压计或微差压计。

9) 用于特殊介质及特殊场合的压力表的选型应符合下列规定:

- a)氧气的测量,应选用氧气压力表;
- b)对于黏稠、易结晶、含有固体颗粒或强腐蚀性等介质,应选用隔膜压力表或膜片压力表,隔膜或膜片的材质,应根据测量介质的特性选择;
- c)安装于振动场所或振动部位时,应选用耐振压力表。
- d)用于水蒸气及操作温度超过 60℃的工艺介质的压力表,应带冷凝圈或冷凝弯。

10) 远传测量压力仪表压力变送器和差压变送器宜选用二线制 4mA~20mA DC 带 HART 协议智能型,也可选用 FF、Profibus-PA 等现场总线仪表和工业无线仪表。在爆炸危险区域内,应选用隔爆型或本安型变送器。

11) 就地液位计可选用玻璃板液位计和磁浮子液位计;远传液位计宜选用差压液位变送器,对于界面测量,可选用差压液位变送器,但应确保上部液面始终高于上部取压口。

(5) 配置仪表空气系统,开关阀(紧急切断阀)应首选气动执行机构,采用故障-安全型(FC 或 FO)。

(6) 储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能,无

机酸碱罐应设置高低液位报警装置。

(7) 设计阶段应结合 HAZOP 分析提出的建议措施完善该项目的自动控制措施。

(8) 涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的反应釜，应设置热媒、冷媒自动切换控制阀，具备自动切换功能。

(9) 设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。

(10) 设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。

(11) 在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

(12) 在生产过程中各物料均采用密闭添加设施。

(13) 应根据《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

(14) DCS 系统仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应采用独立得 UPS，且在断电后 UPS 电源能持续供电不少于 30min。

(15) 该项目分别从严坞变和丽阳变各引一根 10kV 电源线提供二级供电。两路供电能具备自动投切功能。

(16) 蒸馏釜应设进料流量自动控制阀，调节釜的进料流量。

(17) 蒸馏釜应设回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置釜温度远传指示、超限报警，釜温度高高联锁切断热媒；冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开

度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。

（18）应根据《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）的要求考虑设置可燃、有毒气体检测报警系统。

（19）该项目涉及可燃和有毒气体泄漏的场所，其气体泄漏检测报警系统与应急抽风系统联动。

（20）冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。

（21）DCS 系统投用前应设置管理权限。

（22）DCS 系统应在调试合格后方能投入使用，投用后应当进行定期维护和调试。

（23）易燃、易爆气体或液体介质的设备和储罐采用惰性气体（氮气）保护措施。

（24）应考虑设备尾气系统合并的风险。

6.5.5 特种设备

该项目拟涉及的特种设备有压力容器、压力管道等，均拟由具有资质的单位设计、制造，并经制造单位属地质量监督检验部门或出厂检验合格。

该项目涉及的特种设备管理还应根据《特种设备监察条例》国务院令 第 549 号完善如下对策措施：

- 1）项目投产前应制定《特种设备管理制度》；
- 2）特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记；
- 3）应当建立特种设备安全技术档案；
- 4）特种设备投入使用后应定期进行维护保养和自检，其安全附件应进行定期校验；

- 5) 特种设备作业人员应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书；
- 6) 特种设备投入使用前应制定特种设备专项应急预案；
- 7) 应制定各级岗位各级人员的安全生产职责。

6.5.6 评价小结

该项目电解液 LK096 产品属于企业自主研发的首次工艺，通过小试、中试可知，该产品的生产工艺技术安全可靠。

该项目不属于限制、淘汰、禁止建设类项目，工艺、装置、设备和产品均未列入限制、落后、淘汰类。该项目符合景德镇市鱼山医药化工园区的发展规划，该项目未列入“禁限控”目录和《市场准入负面清单（2022）》。

综上所述，该项目的产品、工艺不属于淘汰落后和限制类，拟选用的设备设施和拟配备的自控仪表系统能够满足安全生产要求。

6.6 公用工程及辅助设施满足性分析

6.6.1 供配电及电气

6.6.1.1 供电电源选择

该公司供电电源引自工业园区两路 10kV 高压线路（两路 10kV 分别来自严坞变和丽阳变），电源进线采用 YJV22-10kV 型电力电缆埋地直埋敷设引至 10kV 总变。10kV 电缆经由外管架至 F04 区域动力车间 1 变电所，内设 SCB14-2000/10 干变三台，低压配电柜若干，负责向各车间和仓库、罐区场所的用电设施供电；为了满足该项目 201 生产车间一新增设备设施用电，拟在 F04 区域动力车间 1 一楼和三楼分别新增一台和三台型号为 ECB14-2000-10/0.4 的干式变压器，拟在 3 楼新增 7 台型号为 KYN28-12 的高压柜和 50 面 GSC 低压柜，分别向 201 车间新增设备和罐组四的用电设备供电。

环保辅房变电所设 2000kVA 干变一台，负责三废区供电。

6.6.1.2 负荷等级及供电电源可靠性

根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019）、《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）可知，该拟建项目可燃和有毒气体泄漏检测报警系统、DCS、SIS 自动控制系统用电负荷为一级用电负荷中的特别重要负荷，前期项目中采用 UPS 作为 DCS、SIS、可燃和有毒气体泄漏检测报警系统的备用电源，分别设置了三台 UPS 电源独立供电，DCS 系统采用一台 15kVA 的 UPS 作为备用电源，SIS 系统采用一台 6kVA 的 UPS 作为备用电源，可燃和有毒气体泄漏检测报警系统采用一台 6kVA 的 UPS 作为备用电源。消防水泵、冷却循环水塔及输送泵、冷水机水泵、事故排风装置、火灾自动报警系统及应急照明等为二级用电负荷，其余用电设备的电气负荷等级为三级。该公司已设置双回路电源供电，当一路电源发生故障，另一路电源能承担全部负荷供电的任务，10kV 系统和低压系统均采用单母线分段接线，能够满足该项目用电负荷的供电要求。二级负荷中的事故照明采用 EPS 备用电源，后备时间 90min。

6.6.1.3 供电及敷设方式

为了满足该项目 201 生产车间一新增设备设施用电，拟在 F04 区域动力车间 1 一楼和三楼分别新增一台和三台型号为 ECB14-2000-10/0.4 的干式变压器，拟在 3 楼新增 7 台型号为 KYN28-12 的高压柜和 50 面 GSC 低压柜，分别向 201 车间新增设备和罐组四的用电设备（或现场控制箱）放射式供电。现场拟设置防爆控制按钮和防爆操作柱。

高压电力电缆选用交联聚乙烯电力电缆 YJV22-10KV 型，动力电力电缆选用 YJV22-1KV；VV-1KV 型；控制电缆选用 KVV-0.5KV 型。电缆在爆炸危险区域均选择阻燃型电缆。

综上所述，该项目的供配电系统能够满足《供配电系统设计规范》的要求。

6.6.2 给排水

6.6.2.1 给水情况

该公司水源由景德镇市鱼山医药产业园供水管网提供，园区供水管网主管为 DN300，压力 0.4MPa，设置水表和倒流防止器，接入管为 DN100。正全厂区用水统一设置生活给水系统、生产给水系统、循环冷却水系统以及消防供水系统。

6.6.2.2 用水及废水量

(1) 生产用水

该项目主要生产用水工段为盐酸吸收塔，用水量 $36603.8\text{m}^3/\text{a}$ ，洗脱剂带入 $1440\text{m}^3/\text{a}$ ，产生的工艺再生废水总量约为 $1752.4\text{m}^3/\text{a}$ ，进入污水处理站处理达标排入园区污水管网。

(2) 冷却循环水

该公司循环水系统循环水总量约为 $1100\text{t}/\text{h}$ ，工艺循环水量为 $600\text{t}/\text{h}$ ，循环水量温差按照 $32/37^\circ\text{C}$ 考虑， $P \geq 0.3\text{MPa}$ 。该项目循环水总用量为 $180\text{t}/\text{h}$ ，前期项目循环水总用量为 $300\text{t}/\text{h}$ 。该公司已在 F02 公用工程楼 1 配置 2 套循环水系统，分别供工艺专业及暖通专业使用。其中供工艺专业的循环水系统，设置一座逆流式玻璃钢冷却塔，单座冷却塔处理水量 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，在循环水泵房内配置 2 台循环水水泵，一用一备，单台循环冷却水泵设计流量 $Q=600\text{m}^3/\text{h}$ ，设计扬程 $H=50\text{m}$ ；供暖通专业的循环水系统，设置一座逆流式玻璃钢冷却塔，单座冷却塔处理水量 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，在循环水泵房内配置三台循环水水泵，两用一备，（两用一备）单台循环冷却水泵设计流量 $Q=500\text{m}^3/\text{h}$ ，设计扬程 $H=50\text{m}$ ；另循环水处理设备分别设置两套循环水微晶旁流处理器。因此该公司循环冷却水系统能够满足厂区原有项目和该项目需求。

(3) 生活用水

该公司前期项目已有 93 人，该项目拟新增 30 人，年工作时间为 300 天，根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019），生活用水定额取

150L/人·d，日用水量为 $18.45\text{m}^3/\text{d}$ ($5535\text{m}^3/\text{a}$)。产污系数按用水量 80% 计算，生活污水产生量 $14.76\text{m}^3/\text{d}$ ($44280\text{m}^3/\text{a}$)。生活废水经化粪池处理后进入厂内污水处理站处理合格后再排入园区污水处理厂。

(5) 地面冲洗用水

该项目地面冲洗主要为 201 生产车间 1，建筑面积合计 5660m^2 ，根据《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019)，用水量取为 $1.5\text{L}/\text{m}^2$ 次，按 24 次/a，则地面冲洗水为 $189.298\text{m}^3/\text{a}$ ，折算为 $0.63\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量按 90% 的用水量，则地面冲洗废水为 $170.368\text{m}^3/\text{a}$ ，折算为 $0.5685\text{m}^3/\text{d}$ ，地面冲洗废水由厂内污水管网输送至污水处理站处理达标后，最终排入园区污水管网。

(6) 绿化用水

该项目绿化面积 3870m^2 ，根据《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019)，用水定额以 $1\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{次}$ ，根据建设单位提供的资料，年浇灌按 50 次计算，总用水量为 $193.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

6.6.2.3 排水系统

为了尽量减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，该项目污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统、生产废水系统和雨水系统。

(1) 生活污水排水系统

厂区生活污水量为 $14.76\text{m}^3/\text{d}$ ，粪便污水、洗涤污水经污水管道排入微动力生活污水处理装置处理，处理达排放标准后排入厂区排水管道。

(2) 雨水系统排水系统

雨水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网，最终流入河道。

循环更新水排水均无污染，可直接排放。

(3) 由 2.6.4.1 节计算可知，230 丙类仓库一的一起火灾灭火用水量最大，为 $V_1=648\text{m}^3+328.4\text{m}^3=976.4\text{m}^3$ 。

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 $V_2=22\text{m}^3$ 。

最大储罐的容积为盐酸储罐 $V_3=1700\text{m}^3$ 。

事故废水 $V=V_1+V_2+V_3=976.4+22+1700=2698.4\text{m}^3$ 。

该项目拟设置一座容积大于 3000m^3 的事故水池用来收集事故废水，能满足项目事故废水收集需要。

综上所述，该项目的给排水能满足生产要求。

6.6.3 空压、制氮

该公司空压、制氮站设置在 F02 公用工程楼 1 的 2 楼，设置了 3 台产气量为 $26.9\text{Nm}^3/\text{min}$ ，产气压力为 0.8MPa (G) 的 KRSP2-132KW-8 螺杆空压机。设置两套变压吸附制氮机组，每套产气量为 $400\text{Nm}^3/\text{h}$ ，制氮机组压缩空气消耗量为 $24\text{Nm}^3/\text{min}$ （2 台）。

前期项目工艺用气量为 $28\text{Nm}^3/\text{min}$ （操作压力 0.7MPa (G) ），仪表压缩空气（干空气）量为 $2\text{Nm}^3/\text{min}$ （操作压力 0.7MPa (G) ），氮气消耗量为 $350\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氮气纯度为 99.9%。

该项目压缩空气用量为 $2\text{Nm}^3/\text{min}$ ，氮气用量为 $150\text{Nm}^3/\text{min}$ 。因此该公司压缩空气和制氮系统供气能力能满足该项目要求。

6.6.4 防雷防静电

该项目涉及到的建筑物中，C01 丙类仓库 1、C02 罐组四、C05 罐组一、C02 罐组二、C02 罐组三、201 生产车间 1、C10 甲类仓库 4 均为二类防雷建筑物；F01 总变、F02 公用工程楼 1、F04 区域动力车间 1、F06 区域机柜间 1、F08 总控室、F09 初期雨水池及事故池、F10 消防水泵房及水池、F11 机修车间、B04 辅助用房、B05 门卫 1 等均属三类防雷建筑物。

30%盐酸为玻璃钢储罐，拟在玻璃钢储罐罐顶护栏处安装 3~4 支接闪针，接闪针的保护范围应保护到罐顶呼吸阀、阻火器上方 1.5m ；其余储罐均为钢衬四氟贮罐，贮罐壁厚均不小于 6mm ，根据规范故只需作接地设计。每个罐的接地点拟不应少于二处，两接地点的距离不大于 18m 。同时沿贮

罐区四周敷设-40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外堤 3m，埋深-0.8m。采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5m；其余建筑物拟采用接闪带及接闪针相结合的方式防直击雷。接地保护方式拟采用 TN-S 接地保护方式。

综上所述，该项目的防雷防静电系统能够满足要求。

该企业在防雷防静电方面还应完善的对策措施如下：

（1）防雷：该拟建项目储罐及进出料管道、工艺设备等均应进行静电接地，法兰阀门等处应进行有效的静电跨接。

（2）防静电：所有金属设备、管道及钢平台扶手均应与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及接闪针防直击雷，防雷防静电及电气保护接地均拟可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的应每隔 20~30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处拟进行跨接。弯头阀门、法兰盘等应在连接处应用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

（3）总控室防闪电电涌侵入

室外低压配电线路应全线采用电缆直接埋地敷设，在入户处应将电缆的金属外皮、钢管接到等电位连接带或防闪电感应的接地装置上。当全线采用电缆有困难时，应采用钢筋混凝土杆和铁横担的架空线，并应使用一段金属铠装电缆或护套电缆穿钢管直接埋地引入。架空线与建筑物的距离不应小于 15m。在电缆与架空线连接处，尚应装设户外型电涌保护器。电涌保护器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地，其冲击接地电阻不应大于 30Ω。所装设的电涌保护器应选用 I 级试验产品，其电压保护水平应小于或等于 2.5kV，其每一保护模式应选冲击电流等于或大于 10kA；若无户外型电涌保护器，应选用户内型电涌保护器，其使用温度应满足安装处的环境温度，并应安装在防护等级 IP54 的箱内。

（4）固定设备（塔、容器、机泵、换热器、过滤器等）的外壳，应进

行静电接地。

(5) 直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m³ 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。

(6) 有振动性能的固定设备，其振动部件应采用截面不小于 6mm² 的铜芯软绞线接地，严禁使用单股线。

(7) 管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。

(8) 当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两个螺栓或卡子间具有良好的导电接触面

(9) 应正确使用各种防静电防护用品（如防静电鞋、防静电工作服、防静电手套等），不得穿戴合成纤维及丝绸衣物。

(10) 对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施低压配电系统的接地型式应采用 TN-S 系统。

(11) 专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大于 25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 25m。

(12) 防雷装置的接地应与电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。

(13) 专设引下线应沿建筑物外墙外表面明敷，并应经最短路径接地；建筑外观要求较高时可暗敷，但其圆钢直径不应小于 10mm，扁钢截面不应小于 80mm²。

(14) 采用多根专设引下线时，应在各引下线上距地面 0.3m~1.8m 处装设断接卡。

(15) 接地装置埋在土壤中的部分，其连接宜采用放热焊接；当采用

通常的焊接方法时，应在焊接处做防腐处理。

(16) 防雷设施投入使用后，车间、仓库、罐区的防雷设施应每半年检测一次，其他场所应当每年检测一次。

6.6.5 危险化学品储运措施

该项目危险化学品储运设施有 C01 丙类仓库 1、C05 罐组一、C07 罐组三、C02 罐组四、C10 甲类仓库 4，各储存设施均拟根据危险品性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并应配备通讯报警装置和工作人员防护物品；桶装和袋装物料装卸拟采用叉车，佩戴阻火器。储罐储存物料采用槽车密闭卸车；管道密闭输送至车间的中间罐和计量罐。

根据附件 3.1.7 节的检查评价可知，该项目危险化学品储运措施能够满足安全储存要求。

该企业还应完善的对策措施如下：

12) 应向供货方索取使用说明书，说明书应当标明产品的名称(含学名和通用名)、化学分子式和成分。

2) 化学危险品仓库应根据危险品性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并应配备通讯报警装置和工作人员防护物品。

3) 作业人员应穿工作服，戴手套、口罩等必要的防护用具，操作中轻搬轻放，防止摩擦和撞击。各项操作不得使用能产生火花的工具，作业现场应远离热源与火源。

4) 项目投产前应为操作人员配备相应的劳动防护用品。

5) 每个仓库均设置物料最大储存量和储存品种标志牌。

6.6.6 供热满足性分析

1、蒸汽供热

该项目脱氯反应液蒸发浓缩工段、石蜡油蒸馏、催化剂再生等工段需

要 0.6MPa 低压蒸汽 576t/a。蒸汽由园区管道供给,可供该公司消耗量 20m³/h, 供热可满足该项目需求。

2、导热油供热

该项目在除焦油工段、脱氯反应工段、催化剂脱附工段均拟由电加热导热油方式供热。该项目拟设置两套电导热油系统,由加热器组成,其中一号电加热系统拟配置两个 15m³ 导热油罐,二号电加热系统拟配置两个 20m³ 导热油罐,专供该项目上述工段供热。

该拟建项目供热系统能满足该项目要求。

6.6.7 供冷满足性分析

该项目蒸发浓缩工段不凝汽四级深度冷凝采用-20℃条件进行冷凝,一级、二级、三级冷凝器采用 7℃冷冻水进行冷凝。

该公司在厂区 F02 公用工程楼 1 的 1 楼设置冷冻机房,布置 1 台 1648KW 的螺杆式冷水机组 7℃冷冻水,机组的冷却设备采用水冷冷却,冷却水流量: 328m³/h; 出水温度为 7℃,回水温度为 12℃,采用开式二次泵开式系统。该项目拟在预留位置新增一台同规格冷水机组。

1 台 1280kW 的螺杆式乙二醇机组,机组的冷却设备采用蒸发式冷凝器,排热量为 3470kW。乙二醇出水温度为-20℃,回水温度为-15℃,采用开式二次泵开式系统。该项目拟在预留位置新增一台同规格冷冻水机组。

该项目制冷能满足要求。

6.6.8 三废处理

6.6.8.1 废气

该项目废气有:储罐呼吸废气、脱氯反应液汽化废气和浓缩废气、石蜡油蒸发废气、脱附废气、催化剂再生废气等,其废气中所含的成分有氯代碳酸乙烯酯、碳酸乙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸亚乙烯酯、氯化氢、水蒸气等。

201 生产车间 1 的尾气主要成分为氯代碳酸乙烯酯、碳酸乙烯酯、碳酸

二乙酯、碳酸亚乙烯酯、氯化氢、水蒸气，其中有机废气收集后经冷凝（E011022 放空冷凝器）后，再经过一级酸喷淋+一级碱喷淋（T011001 有机废气吸收系统）吸收后厂区 RTO 装置焚烧处理。车间已建设由尾气吸收装置处理气量为 $5000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要涉及设备有 1 台冷凝器及接受罐，碱洗塔及酸洗塔各 1 台，4 台吸收液循环泵，1 台尾气风机。

无机废气包括酸碱废气、无组织废气包括离心房间、取样等废气，收集后经过一级碱喷淋+一级水喷淋+活性炭吸附脱附（T011003 低卤废气吸收系统）吸收后处理后高空排放。车间已设置的无机废气处理装置处理气量 $5000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，涉及主要设备有碱洗塔及水洗塔各 1 台，4 台吸收液循环泵，一套活性炭吸附机组、1 台尾气风机。

罐区废气收集后经罐区一级碱喷淋系统吸附后到厂区 RTO 装置焚烧处理。

该项目废气处理设施能够满足要求。

6.6.8.2 废水

该公司已建设日处理 1000 吨的污水处理站，用于各类废水的收集和处理。污水从单体的暂存槽经由外管通过密闭管道输送至全厂区的污水处理站，高盐、高浓、低浓等废水均分类收集储存，其中高浓废水收集池与周边建筑物的防火间距满足精细规范的要求，整个污水池面全部加盖、废气经集中收集后分别进入不同的废气处理设施处理，污水池高处设置牢固安全的防护栏，现场配置救生圈。全厂区的污水处理构筑物经合规设计，保障污水处理构筑物的整体建筑和结构安全。厂区污水处理站处理达标后的污水进入园区污水管网进入园区污水处理设施最终处理达标后排放。该项目废水处理设施能够满足要求。

6.6.8.3 固废

该项目废包装材料由原料供货单位回收。

该项目生产过程中产生的固废为废树脂、废催化剂等，拟暂存在甲类

危废库，由有资质的危废处置单位处理。

该项目产生的固废和危废均交由有资质的单位回收处理，能够满足安全生产要求。

6.6.8.4 噪声

对于施工期间的机械噪声，拟执行《建筑施工厂界噪声限值》，安排好施工时间，尽量避开夜间施工，对必须在夜间施工的工地，应对施工机械采取降噪措施，以减少对周围居民的影响。

对于运行过程中产生的噪声，拟执行《工业企业噪声控制设计规范》的规定，厂区总平面布置时，按照闹静分开的原则，对高噪声源如空气压缩机等设置独立的操作室和控制机房。操作室采取吸声、消声、隔声等措施。对于产生噪音的工艺设备、压缩机、真空泵等设备采取相应的减震、隔音措施并设置相应的消声装置。

项目建设同时将对厂区进行绿化，主要采取草坪绿化。此外，在厂界周围种植乔灌木绿化围墙，亦起到吸声降噪作用。预计各噪声源声级在 65~90dB(A) 之间。保证车间及厂内生产区每个工作日接触噪声不超过 8 小时，低于昼夜等效声级 $L_{eq}90dB(A)$ ；厂周围昼间等效声级 $L_{eq}65dB(A)$ ，夜间等效声级 $L_{eq}55dB(A)$ ；厂界昼间等效声 $L_{eq}65dB(A)$ ，夜间等效声级 $L_{eq}55dB(A)$ 。符合（GB12348-2008）《工业企业厂界的噪声标准》中的三类标准。

该项目的噪声防治措施能够满足噪声治理要求。

6.6.9 评价小结

综上所述，该项目的供配电、给排水、供热、供气、三废处理、防雷防静电等能够满足安全生产要求。

企业还应完善的对策措施如下：

（1）该项目应在控制室设置 UPS 电源作为该项目控制系统的备用电源；该项目爆炸危险区域内应采用相应防爆等级的供配电设备。

(2) 应考虑设置紧急事故池，事故池的容量应至少能容纳一次事故废水的量。

(3) 该项目涉及易燃液体的工艺装置、管道等，在投用前、检修前均应进行氮气吹扫和置换，因此应完善氮气吹扫和置换系统。

(4) 还应根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 4.3.10 条的要求，对原料储罐设置接地设施，接地点不应少于 2 处。应在各罐组出入口处设置人体导静电设施。储罐高放散管及阻火器等附件应与储罐的接地共用一个接地装置。

(5) 该拟建项目储罐及进出料管道、工艺设备等均应进行静电接地，法兰阀门等处应进行有效的静电跨接。

(6) 防静电：所有金属设备、管道及钢平台扶手均应与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及接闪针防直击雷，防雷防静电及电气保护接地均拟可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的应每隔 20~30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处拟进行跨接。弯头阀门、法兰盘等应在连接处应用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

(7) 控制室防闪电电涌侵入

室外低压配电线路应全线采用电缆直接埋地敷设，在入户处应将电缆的金属外皮、钢管接到等电位连接带或防闪电感应的接地装置上。当全线采用电缆有困难时，应采用钢筋混凝土杆和铁横担的架空线，并应使用一段金属铠装电缆或护套电缆穿钢管直接埋地引入。架空线与建筑物的距离不应小于 15m。在电缆与架空线连接处，尚应装设户外型电涌保护器。电涌保护器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地，其冲击接地电阻不应大于 30Ω 。所装设的电涌保护器应选用 I 级试验产品，其电压保护水平应小于或等于 2.5kV，其每一保护模式应选冲击电流等于或大于 10kA；若无户外型电涌保护器，应选用户内型电涌保护器，其使用温

度应满足安装处的环境温度，并应安装在防护等级 IP54 的箱内。

6.7 消防、应急救援设施

6.7.1 消防

6.7.1.1 消防给水现状

该项目位于景德镇市鱼山医药产业园，属于专业的化工园区，园区内消防水给水管网已建设完备，园区内消防给水干管规格为 DN300 给水压力为 0.6MPa。

6.7.1.2 项目消防用水量计算

(1) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 规定，确定该项目同一时间内火灾起数为 1 起；消防泵房（辅助用房内）设置干式消防泵 2 台（1 用 1 备）。消防泵均采用自灌式引水。

(2) 现根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)、《自动喷水灭火系统设计规范》(GB50084-2017) 计算消防用水量，该拟建项目同一时间火灾次数为 1 次，消防用水需水量最大为 C01 丙类仓库一，占地面积 1512 m²，高 23.92m，建筑物体积为 36167m³，则室内消火栓设计流量应为 25L/s，室外消火栓设计流量应为 35L/s，火灾延续时间为 3h，一次灭火所需的消防水量为 648m³。

C01 丙类仓库 1 设置了自动灭火系统。其中一层主要储存丙类 1 项水溶性液体物料，属于存放量超过 25L/s 但有缓冲物的水溶性液体室内场所，控制每块流淌面积不超过 465m²，净空高度小于 9m，故设置闭式泡沫-水喷淋系统。喷水强度按 6.5L/min.m²，作用面积为 465m²，则系统流量为 91.2L/s，实际混合液供给强度为 11.2L/min.m²，满足要求。考虑到存在水溶性液体，泡沫混合液供给时间按照 15min 考虑，泡沫混合液和水的连续供给时间为 1h，则一次消防水量为 328.4m³。其中泡沫混合液量为 82.1m³，需要用 3% 的抗溶性水成膜泡沫液约 2.47m³，考虑管道容积占用等因素，按照 50% 宽裕度，泡沫液储量为 3.71m³。该仓库的其他区域设置堆垛，储物高度小于

3.5m，储存丙类 2 项固体物料，故设置自动喷水灭火系统。冷库温度为 2~8℃，采用预作用式自动喷水灭火系统。按照仓库危险级 II 级，喷水强度按 8L/min.m²，作用面积为 160m²，系统设计流量为 26L/s，喷水时间为 1.5h，则自喷系统最大一次消防水量为 140.4m³。

由此可知，该项目 C01 丙类仓库 1DE 一起火灾灭火用水量为 976.4m³。该公司已设置 1000m³的消防水池，能满足本项目消防用水需要。

(3) 室外消防管网成环状，管径 DN100，设置若干个 DN100 室外消火栓。

(4) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），建议室外、室内消火栓采用湿式，消火栓采用埋地给水管网，保护半径不大于 150m，相邻室外消火栓间距不应大于 120m，相邻室内消火栓间距不应大于 30m。工艺装置区等采用高压或临时高压消防给水系统的场所，其周围应设置室外消火栓，数量应根据设计流量经计算确定，且间距不应大于 60.0m。

(5) 拟根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005，在各建筑物内拟设置一定数量 MF/ABC6 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。下一步设计应根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版），为各建构筑物复核设计相应类型和数量的灭火器。

(6) 消防给水管道地下部分管材采用钢骨架塑料复合管，电热熔连接，采用的管件与管材相匹配。地上部分管材拟采用热镀锌钢管，螺纹连接，采用的管件与管材相匹配。

6.7.1.3 火灾自动报警系统

该公司前期项目根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）的要求在各车间（含车间配电间）、仓库、消防泵房、总控、区域机柜间、区域动力车间、总变等建筑物内设置手动报警按钮及感温、感烟探测器等

火灾报警设施，在罐组一、罐组二、罐组三、设置消防手动报警按钮，报警终端应设置在有人 24h 值守的总控室。

该项目新增罐组四和甲类危废库的消防手动报警按钮火灾报警信号引入总控室进行集中报警。

6.7.1.4 可燃气体检测报警系统

该项目在设计阶段应根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 的要求，在工艺装置区、罐组、仓库等可能散发可燃气体的设备设施附近设置可燃气体探测器，用以检测操作过程中可燃气体的泄漏情况并及时报警。前期项目建设气体检测报警系统为独立的 GDS 系统，该项目拟利用该系统预留接口接入抱紧信号。

探测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。报警控制器应有其对应探测器所在位置的指示标牌或探测器的分布图。可燃和有毒气体泄漏报警信号应集中引至控制室进行集中监控和报警，且配备了独立的 UPS 电源。

可燃气体释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m。比空气轻的可燃气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体探测器。

探测器的安装要求：检测比空气重的可燃体的探测器，其安装高度距地坪（或楼地板）0.5m；检测比空气略轻的可燃气体的探测器，其安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰的场所，且周围留有不小于 0.3m 的净空。探测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。报警控制器应有其对应探测器所在位置的指示标牌或探测器的分布图。可燃/有毒气体

检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内，现场区域警报器应就近安装在探测器所在的报警区域，安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点，可燃气体检测报警系统应配备 UPS 电源。

该项目消防设施以及消防器材还应完善的对策措施如下：

（1）消防设施安装完毕后，应按要求进行系统调试，调试合格后方可验收和投入使用。

（2）在拟建建筑物各出入口、走廊和楼梯等疏散部位设置应急疏散照明灯；应在配电间、控制室等重要场所设置应急照明灯。所有应急照明灯具内设镉镍电池作为第二电源，供电时间不小于 30min。

（3）该项目拟建建（构）筑物应按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求设置机械排烟设施。爆炸危险区域的排烟设施的防爆等级应符合规范要求。

（4）根据《建筑灭火器配置设计规范》，该项目在车间，仓库等场所配置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器或推车式磷酸铵盐干粉灭火器。下一步设计应根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版），为各建构筑物复核设计相应类型和数量的灭火器。

6.7.2 应急救援

该项目应根据建设进度，组建该项目义务消防队，制订可行的消防应急救援预案，每年都应进行应急演练，并定期组织员工进行消防知识培训。

6.7.3 消防通道

该公司已设 8m 宽的主干道，可作为消防车道，消防车道的道路内缘最小拐弯半径为 9m；装置区内设置了 4m 的检修道路，道路内缘最小拐弯半径为 6m，道路净空为 4.5m，满足消防车通行及操作要求。

各建构筑物周围的道路兼作安全疏散通道，各建筑物内的生产操作人

员均可沿厂内道路快捷到达人流大门和物流大门进行安全疏散。

6.7.4 应急救援装备的配备

该项目建成后应根据《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB30077-2023）的要求配备相应的应急救援物质，应急物资存放在应急器材专用柜或指定地点。

6.7.5 评价小结

综上所述，该项目依托的消防设施和拟设置的消防水系统以及应急救援设施符合安全生产要求。

该项目消防设施以及器材还应完善的对策措施如下：

（1）根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2010 的要求，在各建（构）筑物以及车间配电间、控制室、值班室等部位配置相应的灭火器。下一步设计应根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版），为各建构筑物复核设计相应类型和数量的灭火器。

（2）按照《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB 50016-2014）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）和《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）在甲类危废库和罐组四设置室内消火栓并配置相应的消防器材。

（3）室外消防管网成环状，管径 DN100，设置若干个 DN100 室外消火栓。

（4）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），建议室外、室内消火栓采用湿式，消火栓采用埋地给水管网，保护半径不大于 150m，相邻室外消火栓间距不应大于 120m，相邻室内消火栓间距不应大于 30m。

（5）根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005，在各建筑物内拟设置一定数量 MF/ABC6 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。下一步设计应根据

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版），为各建构筑物复核设计相应类型和数量的灭火器。

（6）消防给水管道地下部分管材拟采用钢骨架塑料复合管，电热熔连接，采用的管件与管材相匹配。地上部分管材拟采用热镀锌钢管，螺纹连接，采用的管件与管材相匹配。

（7）应根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 的要求在甲类危废库内设置手动报警按钮及感温、感烟探测器等火灾报警设施，在罐组四设置消防手动报警按钮，报警终端应设置在有人 24h 值守的总控室进行集中报警。

（8）消防设施及火灾自动报警设施安装完毕后，应按要求进行系统调试，调试合格后方可验收和投入使用。

（9）在拟建建筑物各出入口、走廊和楼梯等疏散部位设置应急疏散照明灯；应在配电间、控制室等重要场所设置应急照明灯。所有应急照明灯具内设镉镍电池作为第二电源，供电时间不小于 30min。

（10）该项目拟建甲类危废库应按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求设置机械排烟设施。爆炸危险区域的排烟设施的防爆等级应符合规范要求。

（11）该项目人员应定期参加公司义务消防队的培训，明确消防人员的消防职责。

（12）该项目建成后应根据《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB30077-2023）的要求配备相应的应急救援物资，应急物资存放在应急器材专用柜或指定地点。

（13）该项目还应按照 GB51309-2018《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》的要求，考虑应急照明灯具的安装高度、照度、安装间距等的设置要求。

(14) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 的要求,在工艺装置区、罐区、仓库等可能散发可燃、有毒气体的设备设施附近设置可燃、有毒气体探测器,用以检测操作过程中可燃、有毒气体的泄漏情况并及时报警,气体检测报警系统应为独立的 GDS 系统。

6.8 安全生产管理评价

6.8.1 安全生产管理机构

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(原安监总局令〔2011〕第 41 号,2017 年修订)、《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于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)、《中共中央办公厅国务院办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见>》、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(原安监总局令〔2010〕第 30 号,2015 年修订),该公司已成立安全生产管理机构。企业主要负责人、分管安全生产负责人均具有化工类专业本科学历和一定实践经验,2 名专职安全管理人员均为化工专业本科学历,同时配备了 1 名化工安全类注册安全工程师。

6.8.2 安全管理制度及安全操作规程

该公司前期项目已根据《安全生产法》、《江西省安全生产条例》的要求,建立安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程。

还应根据该项目的特性完善相应岗位的安全生产责任制和安全操作规程。

6.8.3 事故应急救援预案

该公司已成立了生产安全事故应急救援机构,编制了《江西凌富生物科技有限公司生产安全事故应急预案》(包含专项预案、综合预案、现场处置方案)生产安全事故应急救援预案,并于 2024 年 3 月 1 日经景德镇市

应急保障中心备案（备案编号：360200-2024-006）。

该公司还应在基于该项目生产风险特点的基础上，根据《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求完善生产安全事故应急救援预案，并开展风险辨识、评估、应急资源调查，编制的应急救援预案应进行发布、备案和定期评审。

6.8.4 风险分级管控和隐患排查治理

该项目建成后还应根据《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》、《江西省安全风险分级管控体系建设通用指南》的要求，开展以安全风险分级管控和隐患排查治理为重点的安全预防控制体系建设。

6.8.5 评价小结

综上所述，该项目安全生产管理拟采取的措施能够满足要求。

建成后正式投产前其安全管理体系还应完善如下几方面：

（1）根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》等规定，根据该项目的特性完善相应岗位的安全生产责任制和安全操作规程、生产安全事故应急预案，并组织学习。

（2）根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原安监总局令〔2011〕第41号，2017年修订）、《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（安监总管三〔2010〕186号）、《中共中央办公厅国务院办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见>》、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原安监总局令〔2010〕第30号，2015年修订），该项目特种作业人员必须按照国家有关法律、法规的规定，经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业。

（3）该项目建成后还应根据《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》、《江西省安全风险分级管控体系建设通用指南》的要求，开展以

安全风险分级管控和隐患排查治理为重点的安全预防控制体系建设。

6.9 “四个清零”评价

根据国务院安委会印发的《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》（安委【2020】3号）要求，精细化工“四个清零”安全整治任务涉及如下：

1、反应安全风险评估“清零”。

开展反应安全风险评估是企业获取安全生产信息，实施化工过程安全管理的基础工作。《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）首次提出了精细化工反应安全风险评估的范围，《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》还特别对涉及安全风险较高的硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产装置提出了特殊要求。

该项目对对电解液 LK096 的物料分解热、失控反应严重度、失控反应可能性、失控反应风险可接受程度和反应工艺危险度进行评估，评估报告见附件 3.4.7。

2、自动化控制装备改造“清零”。提升自动化控制水平，最大限度减少危险场所操作人员数量。

该项目在设计阶段应按要求提升自动化控制水平，控制系统拟设 DCS 系统。

3、从业人员学历资质不达标“清零”。自 2020 年 5 月起以下人员应率先达标：一是涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员应具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。二是涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施的操作人员应具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。三是涉及爆炸危险性化学品（又称爆炸性危险化学品，指《危险化学品目

录》中危险性类别为爆炸物的危险化学品)的生产装置和储存设施的操作人员应具备化工类大专及以上学历。

该项目除管理人员及技术人员外,其余向人才市场招聘。人员素质要求:技术人才和技术骨干均以化工本科为主。

4、人员密集场所搬迁改造“清零”。企业按要求落实安全整治任务。

该项目安全防护距离范围内无敏感场所。

综上所述,该项目能够满足精细化工项目“四个清零”的要求。

6.10 “两个场景建设”评价

该公司应根据《国务院安委会办公室关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026年)>子方案的通知》(安委办〔2024〕1号)、《关于印发<基于人员定位系统的人员聚集风险监测预警功能建设应用指南(试行)>的通知》(应急管理部危化监管一司2023年10月9日发)的要求,在该项目建成后开展建设“特殊作业审批与作业管理场景功能”和“人员定位场景功能(包含人员聚集风险监测预警功能)”等场景功能建设。

第七章 安全对策措施与建议

7.1 安全对策措施、建议的依据及原则

1、安全对策措施的依据：

- (1) 物料及工艺过程的危险、有害因素的辨识分析；
- (2) 符合性评价的结果；
- (3) 国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

2、安全对策措施建议的原则：

(1) 安全技术措施等级顺序：

- ①直接安全技术措施；
- ②间接安全技术措施；
- ③指示性安全技术措施；
- ④若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

(2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

消除；预防；减弱；隔离；连锁；警告。

3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

7.2 可行性技术文件中提出的安全对策措施

7.2.1 总平面布置原则及优化布置

1) 满足工艺流程要求。保证生产线短捷，尽量避免管道来往交叉迂回，并将公用工程消耗量大的装置集中布置，尽量靠近供应来源。同时在总平面布置时综合考虑建筑与周边的防火问题和卫生要求。

2) 合理布置场地内用地，注意节约用地。在可能的情况下尽量做到人流和物流分开，避免交叉。在总图规范化、合理化方向下，使布局更加完善。

3) 采用有效的外部连接方式，合理功能分区。

7.2.2 厂区道路

道路布置：道路布置为方格网环行道路形式，主要道路宽度为 8 米，其他道路及环行消防通道宽度为不小于 6 米。

路面结构：车行道及回车场的路面结构如下：

240mm 厚 C30 砼面层

210mm 厚级配砾石中垫层

素土夯实层（重型击实，压实度大于 95%）

总厚度 450mm。

7.2.3 节能措施

- (1) 选用节能变压器及高效节能光源。
- (2) 设置无功自动补偿，提高功率因数。
- (3) 单相负荷均匀安装，降低不平衡度。
- (4) 变电所深入负荷中心，选择最佳配电路径，缩短配电距离。
- (5) 对 45kW 以上电机采用软起动器或变频器，减少对电网冲击。

7.2.4 供配电以及电源可靠性

该项目原料和产品大多数具有易燃易爆等特点。电源突然中断可能会造成较大经济损失、设备损坏、成品不合格，产量减少等。故该项目采用两路 10kv 供电线路提供双回路电源，同时已为自动控制系统、气体报警系统等设置了独立的 UPS 电源。

7.2.5 给排水

- 1) 该项目生产用水、办公用水来自鱼山医药产业园给水管网。
- 2) 为了尽量减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，该项目污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统、生产废水系统和雨水系统。

7.2.6 三废处理措施

(1) 废气

该项目有机经过一级酸喷淋+一级碱喷淋(T011001 有机废气吸收系统)吸收后厂区 RTO 装置焚烧处理。无机废气收集后经过一级碱喷淋+一级水喷淋+活性炭吸附脱附(T011003 低卤废气吸收系统)吸收后处理后高空排放。

(2) 废水

该项目石蜡油吸收的冷凝废液拟暂存在甲类危废库，由有资质的危废处置单位处理。催化剂再生产生的洗脱废液进入污水处理站处理。该公司建设有日处理 1000 吨的污水处理站，用于各类废水的收集和处理。

(3) 固废

该项目生产过程中产生的固废为废树脂、废催化剂等，拟暂存在甲类危废库，由有资质的危废处置单位处理。

7.2.7 消防

该项目消防用水与生产、生活用水共管供给，由管网构成，消防给水管沿车间呈环形布置，沿道路敷设。

(1) 公司消防给水系统采用室内外合用临时高压消防给水系统，厂区消防管网连成环状。室外消火栓间距 60m，切换阀门控制的消火栓不大于 5 个，生产、消防水主管道为环状管网，管径为 DN200。在建筑物内设置室内消火栓，保证有两支水枪同时到达室内任何地方。另外厂区最高建筑 F02 公用工程楼 1 的屋顶设置有 18m³ 高位消防水箱 1 只，以保证系统平时管网的压力,以满足厂区各建筑初期消防用水需求，供厂区消防初期火灾的扑救使用。

(2) 在工程建构筑物内，按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求配备相应数量的手提及推车式灭火器。

7.3 建议采取和完善的安全对策措施

7.3.1 资质方面的对策措施

(1) 该项目应根据《<江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>（试行）的通知》（赣应急字[2021]100 号）以及其他的法律法规规定，负责该项目的设计、施工、监理的单位，应当具备相应的专业资质。设计单位应具有综合甲级资质或者化工石化医药行业甲级、化学工程专业甲级。设备和管道施工安装单位、监理单位必须具备石油化工石油专业资质。

建设单位要认真核实设计、施工、安装、监理、检验、检测单位的资质证明材料，防止个人和单位盗用合法机构的名义承揽工程的设计、施工。

(2) 该项目使用的特种设备应当选用有资质单位生产、安装，有出厂检验报告等合格证明文件。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，后期定期检测。

7.3.2 总平面布置方面的对策措施

(1) 该项目各车间配电间与车间的孔洞应采用防爆胶泥封堵；

(2) 厂房的每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。该项目甲类厂房内任一点到最近安全出口的距离不应小于 25m；

(3) 仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

(4) 各仓库的安全出口不应少于 2 个，每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100m² 时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

(5) 仓库和车间均应做细石砼地面，水泥压光地面和地砖地面，车间

应设置冲洗地面设施；

（6）各建构筑物各防火分区均应设置独立的安全出口，每个防火分区安全出口且数量不应少于两个；

（7）用于疏散的安全出口、楼梯、通道应设置醒目标志；

（8）该项目所涉及建（构）筑物每个防火分区应至少设置二个以上安全疏散出口，人员安全疏散距离和疏散宽度应满足《建筑设计防火规范》的 3.7 厂房的安全疏散条文；3.8 仓库的安全疏散条文；5.3 民用建筑的安全疏散条文要求；

（9）应按照《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）3.6.4 条计算厂房、仓库的泄压面积；

（10）厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸汽和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封；

（11）应考在虑甲、丙类液体仓库设置防止液体流散的导流槽或者漫坡；

（12）甲类车间内的楼梯间应设置门斗等防护措施。门斗的隔墙应为耐火极限不应低于 2.00h 的防火隔墙，门应采用甲级防火门并应与楼梯间的门错位设置；

（13）应考虑各车间疏散楼梯、门宽度应按《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.7.5 条进行设计。与车间贴邻设置配电室应有独立疏散出口并直通室外；

（14）应考虑控制室设置应急照明系统，断电时能可靠供电 30min，操作室中操作站工作面的照度标准值不应低于 100lx，其他区域照度应为 30lx~50lx ；

（15）控制室应根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 的要求，设置火灾自动报警系统；

(16) 应根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的要求在控制室内配备相应类型的灭火器；

(17) 全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其他水管道可埋地敷设，且不应环绕生产设施或储罐（组）布置。

(18) 车间配电间与车间应采用无门窗洞口的防火墙隔开；110 生产车间一、130 生产车间三的专用配电室拟贴邻车间，应根据 GB50016 第 3.3.8 和 3.6.9 条的要求采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙；应考虑爆炸危险区域范围内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶；

(19) 该项目各车间有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外，与其他区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，应设置防护门斗，门斗使用面积不宜小于 4.0m^2 ，进深不宜小于 1.5m。防护门斗上的门应为甲级防火门，门应错位设置；

(20) 厂房内的设备操作及检修平台的安全疏散通道应满足以下要求：

1) 设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道，当甲类设备平台面积不大于 100m^2 、乙类设备平台面积不大于 150m^2 、丙类设备平台面积不大于 250m^2 时，可只设一个梯子；

2) 相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；

3) 主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45° ；

4) 设备平台内任一点至最近安全出口的直线距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 有关规定，当厂房内设置自动灭火系统时，其疏散距离可增加 25%。

(21) 配电装置的布置和导体、电器、架构的选择，应符合正常运行、

检修以及过电流和过电压等故障情况的要求；

（22）厂内物料管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m；永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、仓库、储罐（组）和建（构）筑物；

（23）厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 2.00h 的保护措施。

（24）物料管线不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施

（25）管架与拟建建构筑物之间的最小水平间距应符合《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 表 7.3.4 的要求。

7.3.3 建筑结构及安全疏散方面安全对策措施

（1）应按照《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）3.6.4 条计算厂房、仓库的泄压面积。

（2）仓库和建筑物均应做细石砼地面，水泥压光地面和地砖地面，车间应设置冲洗地面设施。

（3）该项目各类建（构）筑物为钢构，为了能达到二级耐火等级的要求，应定期涂刷防火涂料。

（4）一级耐火等级的建筑物的各防火分区用的防火墙耐火极限不应低于 4.00h。

（5）该项目各车间的安全出口应分散布置，每个防火分区其相邻两个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

（6）该项目各建构筑物各防火分区均应设置独立的安全出口，每个防火分区其安全出口数量应经计算确定，且不应少于两个。

（7）该项目总控室应经抗爆计算确定。抗爆建筑物层数、高度应符合下列规定：

1) 爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 且小于 21.0kPa 时, 层数不应超过两层, 室内地面到主体结构屋面板顶的高度不应超过 12.0m;

2) 爆炸冲击波峰值入射超压不小于 21.0kPa 时, 层数应为一层。

(8) 该项目控制室的结构形式应经抗爆计算确定。抗爆建筑物可根据爆炸安全评估确定的爆炸冲击波峰值入射超压, 采用下列结构形式:

1) 爆炸冲击波峰值入射超压不大于 6.9kPa 时, 可采用钢筋混凝土框架-加劲砌体抗爆墙结构、钢框架-支撑结构;

2) 爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 且小于 21.0kPa 时, 可采用钢筋混凝土框架-加劲砌体抗爆墙结构、钢筋混凝土框架-抗爆墙结构、钢框架-支撑结构;

3) 爆炸冲击波峰值入射超压不小于 21.0kPa 时, 应采用钢筋混凝土框架-抗爆墙结构。

(9) 控制室操作联锁的控制器和常规控制器应分别分开单独设置。辅助操作台上设有重要动设备的紧急停车按钮以及相应的外报警灯, 控制室的操作人员可以在生产装置紧急状态下进行手动机组停车, 在确认有效信息的前提下, 操作人员可以发出全线停车指令, 使工程系统处于紧急保护停机状态。

7.3.4 仪表及其自动控制对策措施

该项目应根据《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>(试行)得通知》(赣应急字[190]号)得要求完善如下自动化内容:

(1) 该项目罐区储存的原辅料为有毒有害、易燃易爆危害介质, 其储罐设置高高液位报警及联锁关闭储罐进口管道控制阀。

(2) 原料储罐及车间计量罐应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示, 并设高液位报警, 高高液位联锁切断进料, 宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

(3) 带有高液位联锁功能的可燃液体和有毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。

(4) 应根据《石油化工自动化仪表选型设计规范》(SH/T3005)、《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007) 考虑温度、压力、流量、液位、控制阀、变送器的选型和安装要求。具体如下：

1) 测量与控制仪表应优先采用电子式，应首选测量与控制信号为 4mA~20mA DC 带 HART 协议的智能化现场仪表，其次可选用 4mA~20mA DC 的非智能现场仪表。

2) 现场拟使用的气动调节阀传输信号应为 20kpa (G)~100kpa (G)。

3) 在爆炸危险场所安装电子式仪表应根据防爆危险区域划分选用本安型、隔爆型或无火花限能型等防爆型仪表。

4) 在现场安装电子式仪表，防护等级不应低于 GB 4208-2008 标准规定的 IP65；在现场安装的气动仪表及就地仪表，防护等级不应低于 IP55；在仪表井、阀门井及水池内安装的仪表，防护等级应为 IP68。

5) 用于 GDS 系统的变送器应具有自诊断功能。当变送器的故障被自诊断功能检测出来时，变送器应根据内置的故障选择开关的设定，将输出信号自动变为、最低或保持状态。仪表规格书中应规定变送器的故障输出模式。

6) 就地温度仪表的刻度/量程应采用线性直读式或数字显示。温度仪表的操作温度，对于就地温度计应为刻度/量程的 30%~70%；对于温度变送器，应为量程的 10%~90%；当操作温度不低于设计温度的 30%时，仪表的量程应覆盖设计温度。就地温度仪表宜选用万向型双金属温度计，温度测量范围宜为 -80℃~500℃，满量程精确度不应低于 ±1.5%。

7) 远传温度计要求以 4mA~20mA DC 带 HART 协议、FF-H1、Profibus-PA 等标准信号传输时，应选用测温元件配现场温度变送器。测温元件应选用

热电偶(TC)或热电阻(RTD)。除了三取二配置的测温元件外,用于安全联锁用途的测温元件应与其他用途的测温元件分开设置并应安装在不同的温度计套管中;用于安全联锁或关键控制的单检测点测温元件宜采用双支,且温度变送器宜选用双通道型或冗余配置。测温元件应选用铠装型。用于安全联锁回路或关键控制回路的测温元件宜选用双支热电阻或双支热电偶。

8) 一般介质的就地压力仪表的选型应符合如下规定:

- a)操作压力在 40kPa 或以上时, 宜选用弹簧管压力表(差压表);
- b)操作压力在 40kPa 以下时, 宜选用膜盒压力表;
- c)操作压力在-0.1MPa~0MPa, 应选用弹簧管真空压力表;
- d)操作压力在-500Pa~+500Pa 时, 应选用矩形膜盒微压计或微差压计。

9) 用于特殊介质及特殊场合的压力表的选型应符合下列规定:

- a)乙炔、氨及含氨介质的测量, 应选用专用压力表;
- b)氧气的测量, 应选用氧气压力表;
- c)硫化氢和含硫介质的测量, 应选用抗硫压力表;
- d)对于黏稠、易结晶、含有固体颗粒或强腐蚀性等介质, 应选用隔膜压力表或膜片压力表, 隔膜或膜片的材质, 应根据测量介质的特性选择;
- e)安装于振动场所或振动部位时, 应选用耐振压力表。
- f)用于水蒸气及操作温度超过 60℃的工艺介质的压力表,应带冷凝圈或冷凝弯。

10) 远传测量压力仪表压力变送器和差压变送器宜选用二线制 4mA~20mA DC 带 HART 协议智能型,也可选用 FF、Profibus-PA 等现场总线仪表和工业无线仪表。在爆炸危险区域内, 应选用隔爆型或本安型变送器。

11) 就地液位计可选用玻璃板液位计和磁浮子液位计; 远传液位计宜选用差压液位变送器, 对于界面测量, 可选用差压液位变送器, 但应确保上部液面始终高于上部取压口。

(5) 配置仪表空气系统, 开关阀(紧急切断阀)应首选气动执行机构, 采用故障-安全型(FC 或 FO)。

(6) 储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能, 无机酸碱罐应设置高低液位报警装置。

(7) 设计阶段应结合 HAZOP 分析提出的建议措施完善该项目的自动控制措施。

(8) 涉及热媒、冷媒(含预热、预冷、反应物的冷却)切换操作的反应釜, 应设置热媒、冷媒自动切换控制阀, 具备自动切换功能。

(9) 设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜, 应设搅拌电流远传指示, 搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。

(10) 设有外循环冷却或加热系统的反应釜, 宜设置备用循环泵, 并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示, 外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。

(11) 在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮, 就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

(12) 在生产过程中各物料均采用密闭添加设施。

(13) 应根据《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议, 设置相应的安全设施和安全仪表系统。

(14) DCS 系统仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷, 应采用独立得 UPS, 且在断电后 UPS 电源能持续供电不少于 30min。

(15) 该项目拟分别从严坞变和丽阳变各引一根 10kV 电源线提供二级供电。两路供电能具备自动投切功能。

(16) 蒸馏釜应设进料流量自动控制阀，调节釜的进料流量。

(17) 蒸馏釜应设回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置釜温度远传指示、超限报警，釜温度高高联锁切断热媒；冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。

(18) 应根据《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》(GB50493)的要求考虑设置可燃气体检测报警系统。

(19) 该项目涉及可燃气体泄漏的场所，其气体泄漏检测报警系统与应急抽风系统联动。

(20) 工艺设施设置温度、压力等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并联锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。

(21) 冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。

(22) DCS 系统投用前应设置管理权限。

(23) DCS 系统应在调试合格后方可投入使用，投用后应当进行定期维护和调试。

(24) 反应安全风险评估结论及建议措施：

测试条件下，氯代碳酸乙烯酯混合原料的分解热为 393.81J/g，分解热评估为“1 级”。碳酸二乙酯的分解热为 415.22J/g，分解热评估为“2 级”。除焦油物料的分解热为 275.68J/g，分解热评估为“1 级”。COF 催化剂在 30~400℃检测范围内无明显放热，分解热评估为“1 级”。脱氯反应液的分解热为 144.36J/g，分解热评估为“1 级”。回收 DEC 的分解热为 349.17J/g，分解热评估为“1 级”。电解液 LK096 产品的分解热为 98.29J/g，分解热评估为“1 级”。催化剂脱附前的分解热为 61.04J/g，分解热评估为“1 级”。

催化剂脱附后在 30~400℃检测范围内无放热，分解热评估为“1 级”。

工艺反应：利用脱氯反应绝热温升对失控反应严重度进行评估该工艺过程失控反应的严重度为“1 级”。

次反应：利用脱氯反应反应终点体系物料绝热温升对失控反应严重度进行评估，该工艺过程失控反应的严重度为“3 级”；利用绝热条件下最大反应速率到达时间对失控反应可能性进行评估，失控反应发生的可能性为“1 级”；利用失控反应的可能性和失控反应的严重度进行矩阵评估，失控反应可接受程度为“1 级”。对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC）。

（25）首次工艺论证报告提出的建议措施：

(1)企业在项目初步设计时需委托具备资质的设计单位进行项目设计，在后续初步设计阶段按要求完善 HAZOP 分析报告,并根据 PID 图开展详细 HAZOP 分析，供工业化项目设计使用。

(2)企业在后续建设生产过程中应根据实际情况进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定该工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级，并按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

(3)企业工业化生产时应制定安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程，严格落实各项安全管理制度。

(4)积极开展安全教育和安全技术培训工作，增强全员安全意识，提高人员自我保护能力，培训、配备技术水平高的员工，监督员工严格执行岗位安全操作规程。

7.3.5 储、运安全对策措施与建议

一、危险化学品储、运安全对策措施

1、危险化学品仓库地面应平整、坚实、防潮、防滑、防渗漏、易于清

扫。应根据储存物品特性，配备通风、密封、调温、调湿、防静电等设施。

2、危险化学品储存单位应定期对仓储设施进行检测，保证其符合设计使用要求。

3、应按照安全标准化的要求建立日常作业相关的记录档案，做到随时可查，并保存不少于 1 年。

4、应建立覆盖全员的应急反应程序，编制《危险化学品事故应急救援预案》，并定期进行演练；每次演习后，记录、评估、总结，对演练中出现的问题及时调整，持续改进。

5、宜采用电子标签等自动识别技术手段，实现危险化学品出入库信息动态管理；宜引入智能化、可视化、无人化等技术，提升仓储安全管理水平。

6、危险化学品储存单位应建立全员培训体系，对从业人员进行法规、岗位技术、安全、个人防护、应急处置等培训，考核合格后上岗作业；对有资质要求的岗位，应当配备依法取得相应资质的人员。

7、危险化学品储存单位从业人员应看懂化学品安全技术说明书并掌握风险防范措施，了解危险化学品包装的相关知识，掌握岗位操作技能；企业应开展有关事故报告、调查和分析，危险化学品操作安全要求，个人防护设备使用，泄漏预防控制等方面的培训。

8、危险化学品储存单位应建立危险化学品储存信息管理系统，具备识别化学品安全技术说明书中要求的灭火介质、应急、消防要求以及库存危险化学品品种、数量、分布、包装形式、来源等信息及危险化学品出入库记录，数据保存期限不少于 1 年，且应采用不同形式进行实时备份，做到实时可查。

9、危险化学品储存单位应根据危险化学品仓库设计要求，严格控制危险化学品的储存品种、数量。应根据储存危险化学品的特性及其化学品安全技术说明书的要求，实行分库、分区、分类储存，禁忌物品不应同库储

存。

二、易制毒化学品储运措施

根据附件 3.1.7 节的检查评价可知，该项目危险化学品储运措施还应完善的措施如下：

1) 该项目涉及使用易制毒化学品盐酸，在项目运行过程中应制定《易制毒化学品安全管理制度》，明确易制毒化学品的出入库登记，明确易制毒化学品管理岗位责任分工，应对从业人员进行相关培训。

2) 应向供货方索取使用说明书，说明书应当标明产品的名称(含学名和通用名)、化学分子式和成分。

3) 化学危险品仓库应根据危险品性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并应配备通讯报警装置和工作人员防护物品。

4) 作业人员应穿工作服，戴手套、口罩等必要的防护用具，操作中轻搬轻放，防止摩擦和撞击。各项操作不得使用能产生火花的工具，作业现场应远离热源与火源。

5) 项目投产前应为操作人员配备相应的劳动防护用品。

6) 每个仓库均设置物料最大储存量和储存品种标志牌。

三、危化品装卸及厂内运输

1) 装卸人员合理配置，装卸工必须经过专业岗位培训，并持有有效的操作证书；

2) 使用合格的器材和工具进行作业；

3) 遵守相关安全规定和作业程序，不得擅自变更作业方式；

4) 保证作业现场清洁、整齐，保持通道畅通；

5) 对罐车及装卸设备进行定期检查和维修，确保其正常运行；

6) 该项目危化品运输车辆仅限在原料运输道路行驶，其他道路应禁行，只能通过防爆叉车或者液压叉车转运至仓库；

7) 叉车转运应及时, 避免车辆停靠时间过长, 禁止在此道路上同时进入多辆货车。

四、其他

通过管道运输的特别管控危险化学品, 应依照相关法律、行政法规及有关主管部门的规定执行特别管控危险化学品的管控措施, 法律、行政法规、规章另有规定的, 依照其规定。

7.3.6 防火、防爆等对策措施

(1) 有爆炸危险场所的电气设备和电力线路、变电所的设计, 应按《爆炸危险环境电力装置设计规范》执行。

(2) 易燃、易爆危险场所所选用的电气设备和防爆照明灯具都必须防爆, 且应与防爆区域等级相吻合, 并应有防爆检验标志、防爆等级与等级的永久性标志。

(3) 应根据火灾爆炸危险场所的类别、等级、范围的要求选用隔爆、增安型电气设备。电气设备和装置的金属外壳、金属电缆桥架及其支架、引入或引出的金属电缆导管、电缆的铠装和电缆屏蔽层, 应可靠接地。

(4) 所有电气设备和装置的外壳及电缆外壳的电缆, 必须采取保护性接地和接零。

(5) 爆炸危险场所不准明设敷绝缘导线, 应使用镀锌钢管套线, 罐区现场仪表线路及仪表盘的安装应考虑防火防爆措施。

(6) 电气设备和线路的绝缘必须良好。裸露带电导体应设置安全遮拦和明显的警示标志、良好照明。

(7) 控制电缆应按要求进行屏蔽, 接线牢固, 绝缘良好, 电缆应避高温和潮湿, 并应按期进行检查。

(8) 该项目应考虑在甲类车间、仓库、罐区等易燃易爆场所设置可燃/有毒气体检测报警设施, 报警信号集中引至控制室。并配备便携式可燃/有毒气体检测报警仪。

(9) 应按照《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 的要求，在符合要求各单体配电间的设置要求。

(10) 易燃易爆场所作业人员应按规定要求穿防静电服、防静电鞋，易产生静电火花而引起火灾危险。

(11) 防静电接地装置的接地电阻，不宜大于 10Ω 。还应对防静电接地系统进行设计、施工，建成后，应对该装置的防静电接地系统进行检测，检测合格方能投用。

(12) 消防设施安装完毕后，应按要求进行系统调试，调试合格后方能验收和投入使用。

(13) 该项目还应按照 GB51309-2018《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》的要求，考虑应急照明灯具的安装高度、照度、安装间距等的设置要求。在拟建建筑物各出入口、走廊和楼梯等疏散部位设置应急疏散照明灯；应在配电间、控制室等重要场所设置应急照明灯。所有应急照明灯具内设镉镍电池作为第二电源，供电时间不小于 30min。为便于管理，该项目消防报警信号应接入全厂消防集中报警控制系统。

(14) 该项目拟建建（构）筑物应按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求设置机械排烟设施。爆炸危险区域的排烟设施的防爆等级应符合规范要求。

(15) 该项目车间配电间应考虑与车间的防火防爆要求，配电间宜一面与车间贴邻，隔墙应为不开任何门窗洞口的防火墙；电力线路穿墙处空洞应采用不燃材料封堵；配电柜应高出地面，电缆沟应用细沙填埋。

(16) 该项目应建立义务消防队，明确消防人员的消防职责。

(17) 该项目还应按照《重点监管危险化学品的安全措施及处置原则》、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）配备应急救援物资，至少应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、气密型化学防护服（至少两套）、堵漏器材等应急器材和设备。

(18) 该项目应在各甲类生产装置区、甲类仓库等出入口设置消除人体静电设施，甲、乙类生产装置金属设备外壳应有有效消除设备静电接地措施。

(19) 该项目变配电室中干式变压器应完善超温报警（当最高温度值大于超温报警设定值时，进行声光报警，同时报警输出触点闭合）、超温跳闸（当最高温度值大于超温设定值时，跳闸报警灯亮，跳闸输出触点闭合）、故障报警（当变压器 A、B、C 三相中 Pt100 传感器及引线发生断路或短路时，故障灯亮，报警输出触点闭合）。

(21) 在今后的运行过程中，应注意发电机与市电切换要求，制定发电机与市电切换操作规程。

(22) 配电装置的布置和导体、电器、架构的选择，应符合正常运行、检修以及过电流和过电压等故障情况的要求。

(23) 配电装置的长度大于 6m 时，其柜（屏）后通道应设两个出口，当低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时应增加出口；长度大于 7m 的配电室应设置两个安全出口，并宜布置在配电室的两端。当配电室的长度大于 60m 时，宜增加一个安全出口，相邻安全出口之间的距离不应大于 40m；

(24) 变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施；

(25) 配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白，地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白；

(26) 配电装置的门或变压器室的门的高度和宽度，应按最大不可拆卸部件尺寸，高度加 0.5m，宽度加 0.3m 确定，其疏散通道门的最小高度宜为 2.0m，最小宽度宜为 750mm

(27) 该项目厂区已设置双回路电源，应考虑电源为末端切换。

(28) 配电装置室应设防火门，并应向外开启，防火门应装弹簧锁，严禁用门闩。相邻配电装置室之间如有门时，应用双向开启。

(29) 应根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 4.3.10 条的要求，对原料储罐设置接地设施，接地点不应少于 2 处。应在各储罐组设置人体导静电设施。储罐高出地面的放散管及阻火器等附件应与储罐的接地共用一个接地装置。

(30) 应根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的要求，该项目其爆炸危险区域内的电气设备保护级别应为 Ga、Gb 或 Gc，设备类别不低于 II A，设备温度组别不应低于 T2；爆炸危险区域内的电缆应全部采用阻燃电缆，应急照明应采用耐火电缆，在电缆易受损坏的场所，电缆敷设在电缆桥架内或穿钢管敷设。在爆炸危险区域内的电缆应无中间接头。在进入电机、开关、按钮、灯具、插座的进口处应设防爆密封装置，进电机段穿防爆挠线管引入，在进入不同阶区、墙壁、楼板处孔洞应采用不燃材料严密封堵。

(31) 可燃/有毒气体释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器。

(32) 应按 GB/T50493-2019 要求考虑在甲类车间、仓库、罐区等易燃易爆场所设置可燃/有毒气体检测报警设施，报警信号集中引至控制室。并配备便携式可燃/有毒气体检测报警仪。

(33) 电气设备和装置的金属外壳、金属电缆桥架及其支架、引入或引出的金属电缆导管、电缆的铠装和电缆屏蔽层，应可靠接地。

(34) 携带式照明灯具的电源电压不准超过 36 V。在金属容器内和潮湿处的灯具电压不准超过 12 V。有爆炸危险的场所应使用防爆型灯具。

(35) 在车间内动力电缆拟沿桥架敷设，然后穿管引下至用电设备，照明线路穿钢管明敷，有防爆要求的场所按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）及《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）等有关规范进行设计。

(36) 该项目拟新增罐组四储存非水溶性介质，其中两台 500m³ 的储罐高度大于 7m，且容积大于 200m³，在设计和施工阶段应根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 8.3.10 的要求，罐组四宜采用半固定式泡沫灭火系统。根据《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021），泡沫混合液供给强度按 8L/(min.m²) 计，保护面积为储罐横截面积（ $\varnothing 8000 \times 10000$ ），连续供给时间按 60min 计，最大泡沫混合液量为 19.6m³。泡沫原液 0.5m³。

7.3.7 防雷防静电对策措施

(1) 防雷：该拟建项目储罐及进出料管道、工艺设备等均应进行静电接地，法兰阀门等处应进行有效的静电跨接。

(2) 防静电：所有金属设备、管道及钢平台扶手均应与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及接闪针防直击雷，防雷防静电及电气保护接地均拟可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的应每隔 20~30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处拟进行跨接。弯头阀门、法兰盘等应在连接处应用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

(3) 固定设备（塔、容器、机泵、换热器、过滤器等）的外壳，应进行静电接地。

(4) 直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m³ 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。

(5) 有振动性能的固定设备，其振动部件应采用截面不小于 6mm² 的铜芯软绞线接地，严禁使用单股线。

(6) 管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。

(7) 当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不另装静电连接线，但应保证至少有两个螺栓或卡子间具有良好的导电接触面

(8) 应正确使用各种防静电防护用品（如防静电鞋、防静电工作服、防静电手套等），不得穿戴合成纤维及丝绸衣物。

(9) 对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施低压配电系统的接地型式应采用 TN-S 系统。

(10) 专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大于 25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 25m。

(11) 防雷装置的接地应与电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。

(12) 专设引下线应沿建筑物外墙外表面明敷，并应经最短路径接地；建筑外观要求较高时可暗敷，但其圆钢直径不应小于 10mm，扁钢截面不应小于 80mm²。

(13) 采用多根专设引下线时，应在各引下线上距地面 0.3m~1.8m 处装设断接卡。

(14) 接地装置埋在土壤中的部分，其连接宜采用放热焊接；当采用通常的焊接方法时，应在焊接处做防腐处理。

(15) 防雷设施投入使用后，车间、仓库、罐区的防雷设施应每半年检测一次，其他场所应当每年检测一次。

(16) 应在生产车间和仓库、储罐区等出入口处设置人体静电消除器，不能安装在人员直接接触区域内和设备出风口附近。易燃液体卸车处应设置卸车静电接地报警装置。

(17) 根据爆炸危险区域划分可知该项目涉及的 201 生产车间 1、C02、罐组四、C10 甲类仓库 4 均在爆炸危险区域 2 区，应根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，车间、仓库、罐区内电气设备的防爆等级应不低于 Exd II AT2 Gb。

7.3.8 公用工程及辅助设施

(1) 事故废水收集尽可能采取非动力自流方式，有利于事故水汇入。

(2) 事故水转输系统可采用固定式或移动式输水管线，宜明管敷设。利用重力流转输事故水的管线应设检查井，检查井应采取密封、耐火、吸油措施。

(3) 雨水排水管应设置阀门等封闭、隔离装置。

(4) 消防用电设备的供电，应在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置。

(5) 消防设备的配电箱应独立设置，采取防雨雪措施。

(6) 消防配电设备应设置明显标志。

(7) 消防泵、应急照明等的用电负荷为二级，其配电箱应独立设置。

(8) 消防配电线路应满足火灾时连续供电的需要，其敷设应符合下列规定：

①明敷时（包括敷设在吊顶内），应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，金属导管或封闭式金属槽盒应采取防火保护措施；当采用阻燃或耐火电缆并敷设在电缆井、沟内时，可不穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护；当采用矿物绝缘类不燃性电缆时，可直接明敷。

②暗敷时，应穿管并应敷设在不燃性结构内且保护层厚度不应小于30mm。

③消防配电线路宜与其他配电线路分开敷设在不同的电缆井、沟内；确有困难需敷设在同一电缆井、沟内时，应分别布置在电缆井、沟的两侧，且消防配电线路应采用矿物绝缘类不燃性电缆。

④电缆从室外进入室内的入口处、电缆竖井的出入口处，建(构)筑物中电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位，电缆贯穿隔墙、楼板的空洞应采用电缆防火封堵材料进行封堵，其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限，且不低于 1.00h。

(9) 配电室宜采用自然通风。设置在地下或地下室的变、配电所，宜装设除湿、通风换气设备；

(10) 甲类危废库内应设置防渗措施。丙类仓库和甲类仓库易燃液体存放间应采取防流散措施。仓储物料应储存于阴凉、通风的库房，远离火种、热源，防止阳光直射，库温不超过 32℃，相对湿度不超过 75%，及时监测温湿度，采取控制措施。

应充分考虑危险化学品的包装、储存、运输的技术要求，相互禁配物质不得混放混存，分区分类储存危险化学品，不得超量、超品种储存危险化学品。

(11) 灭火器材

应根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 确定灭火器的数量和位置。针对运输货物的不同火灾分类，应根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005，为叉车配备相应类型灭火器。

(12) 建议复核消防水泵类型和数量、消火栓位置；循环水可参照《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T 50050-2017）设计。

(13) 室外消防管网成环状，管径 DN100，设置若干个 DN100 室外消火栓。

(14) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014), 建议室外、室内消火栓采用湿式, 消火栓采用埋地给水管网, 保护半径不大于 150m, 相邻室外消火栓间距不应大于 120m, 相邻室内消火栓间距不应大于 30m。

(15) 应根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 的要求, 在车间、仓库以及相应的配电室和控制室设计安装火灾自动报警系统, 报警终端应设置在有人 24h 值守的消防控制室。在甲类危废仓库、罐组四等处, 设置手动报警按钮及感温、感烟探测器等火灾报警设施。

(16) 其他防雷、防静电、供配电等公辅设施设计参照本报告相关章节内容。

(17) 易燃液体的管道和储罐应进行外防腐, 防腐设计应符合国家现行标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447 和《钢质储罐腐蚀控制标准》SY/T 6784 的有关规定。

(18) 该项目工艺装置、管道、储罐等在投用前、检修前均应进行氮气吹扫和置换, 因此应完善氮气吹扫和置换系统。

7.3.9 安全管理方面的对策措施

该公司的安全管理体系在项目建成投产前还应完善如下几方面:

1) 根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》等规定, 在项目投产前, 根据该项目的生产特点完善健全安全生产责任制、安全生产管理制度、安全操作规程、生产安全事故应急预案, 并组织学习。

2) 根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(原安监总局令〔2011〕第 41 号, 2017 年修订)、《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》(安监总管三〔2010〕186 号)、《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见〉》、《特种作业人员安全技术培训考核管理

规定》（原安监总局令〔2010〕第 30 号，2015 年修订），该项目新招一线岗位从业人员必须具有化工职业教育背景或普通高中及以上学历并接受危险化学品安全培训，经考核合格后方可上岗。特种作业人员应具备高中或者相当于高中及以上文化程度，能力应满足安全生产要求，特种作业人员必须按照国家有关法律、法规的规定，经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业。

3) 应根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）、《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》修正》（应急管理部令第 2 号）的要求，根据该项目生产特点完善生产安全事故应急救援预案，并应经过专家评审后发布生效，至当地市应急管理部门备案。

4) 该扩建项目建成后还应根据《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》、《江西省安全风险分级管控体系建设通用指南》的要求，开展以安全风险分级管控和隐患排查治理为重点的安全预防控制体系建设。

5) 建议该公司根据《国务院安委会办公室关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026 年)>子方案的通知》（安委办〔2024〕1 号）、《关于印发<基于人员定位系统的人员聚集风险监测预警功能建设应用指南（试行）>的通知》（应急管理部危化监管一司 2023 年 10 月 9 日发）的要求，在该项目建成后开展建设“特殊作业审批与作业管理场景功能”和“人员定位场景功能(包含人员聚集风险监测预警功能)”等场景功能建设。

6) 该项目应按照《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）（赣应急字【2021】100 号）的要求，由具有综合甲级资质或者化工石化医药行业甲级、化学工程专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计。

7) 该项目应结合《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）（赣应急字【2021】190 号）的要求，完善自动控制系统。

8) 加强设备管理

- (1) 贯彻计划检修，提高检修质量，实行双包制度；
- (2) 加强易燃易爆物质的管理，强化监察和检测工作；
- (3) 设备的安全附件和安全装置要完整、灵敏、可靠、安全好用，同时，要注意用比较先进的、可靠性好的逐步取代老式的。
- (4) 推广检测工具的使用，逐步把对设备检查的方法从看、听、摸上升为用状态监测器进行，使之从经验检查变为直观化、数据化检查。

9) 加强火源管理

- (1) 应尽量避免在火灾爆炸危险场所内动火，如果必须动火，应按动火级别办理动火许可证；在输送、贮存易燃易爆物料管道、设备上动火时，必须办理特殊动火许可证。
- (2) 工程机动车、运输机动车、电瓶车等无阻火设施不允许进入库区。
- (3) 各种动机械均能因各种原因产生摩擦与撞击导致火花产生，因此必须加强各种动机械的润滑管理、清垢管理；加强现场管理，禁止穿戴钉子鞋进入易燃易爆场所；不能随意在易燃易爆场所抛掷金属物件，撞击设备、管线。
- (4) 加强流动火源的管理，生产区严禁吸烟，防止明火和其他激发能源。禁止使用电炉、电钻、火炉、喷灯等一切产生明火、高温的工具与热物体，不得携带火种进入生产区。
- (5) 工作人员应穿棉质工作服和防静电鞋。
- (6) 该项目在施工时，应设置专职安全管理人员对现场进行监督检查和相互协调工作。

10) 加强消防组织与消防设施管理

要积极贯彻“预防为主，防消结合”的消防方针，应根据生产检修情况和季节变化，拟定消防工作计划，进行经常性的消防宣传教育、在训练场地结合事故预想进行演练。

（11）该项目建成后还应根据《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》、《江西省安全风险分级管控体系建设通用指南》的要求，开展以安全风险分级管控和隐患排查治理为重点的安全预防控体系建设。

（12）加强设备管理

- ①贯彻计划检修，提高检修质量，实行双包制度；
- ②加强易燃易爆物质的管理，强化监察和检测工作；
- ③设备的安全附件和安全装置要完整、灵敏、可靠、安全好用，同时，要注意用比较先进的、可靠性好的逐步取代老式的。
- ④推广检测工具的使用，逐步把对设备检查的方法从看、听、摸上升为用状态监测器进行，使之从经验检查变为直观化、数据化检查。
- ⑤对于具有潜在危险的场所，应在醒目位置设置安全警示牌。
- ⑥严禁携带火种进入厂区，每次动火前应办理“动火许可证”。
- ⑦主要机电设备应实行挂牌操作制度，重要操作应有专人监护。设备检修应制定检修制度，应有断水、断电和断气的安全措施。管道及阀门作业应实行操作票制。管道、设备上动火要制定方案并经主管部门批准。
- ⑧在正式投产前，为了避免工艺报警值设置不合理、响应不及时、响应方式不正确、报警泛滥等报警管理不当等情况，应制定《报警（联锁）管理制度》。

（8）加强火源管理

- ①应尽量避免在火灾爆炸危险场所内动火，如果必须动火，应按动火级别办理动火许可证；在输送、贮存易燃易爆物料管道、设备上动火时，必须办理特殊动火许可证。
- ②工程机动车、运输机动车、电瓶车等无阻火设施不允许进入库区。
- ③各种动机械均能因各种原因产生摩擦与撞击导致火花产生，因此必须加强各种动机械的润滑管理、清垢管理；加强现场管理，禁止穿戴钉子鞋进入易燃易爆场所；不能随意在易燃易爆场所抛掷金属物件，撞击设备、

管线。

④加强流动火源的管理，生产区严禁吸烟，防止明火和其他激发能源。禁止使用电炉、电钻、火炉、喷灯等一切产生明火、高温的工具与热物体，不得携带火种进入生产区。

⑤工作人员应穿棉质工作服和防静电鞋。

（9）加强消防组织与消防设施管理

要积极贯彻“预防为主，防消结合”的消防方针，应根据生产检修情况和季节变化，拟定消防工作计划，进行经常性的消防宣传教育、在训练场地结合事故预想进行演练。

（10）加强操作人员培训

该项目应对员工进行相应的培训。

（11）特殊作业安全规程：

①动火作业分析

A) 按规定划分禁火区和动火区，动火区灭火器材配备，设置明显的“动火区”等字样的明显标志，动火监护到位等。

B) 办动火许可证、分析就办动火作业许可证，取样分析结果出来或合格之后进行动火作业。

C) a.与生产系统可靠隔离；b.按规定加设盲板或拆除一段管道；c.置换、中和、清洗彻底；d.按时进行动火分析；e.清除动火区周围的可燃物；f.保存足够的安全距离；g.按规定配备消防设施等。

②有限空间作业的危险性分析

A) 凡是进入反应釜、罐、塔、池或其他闭塞场所内进行检修作业都称为有限空间作业，进行此类场所检查作业时，凡用惰性气体置换的，进入前必须用空气置换，并测定区域内空气中的氧含量达标或配备必要防护设备方可进行有限空间作业。

B) 切断电源，并上锁或挂警告牌，以确保检修中不能启动机械设备，

否则将造成机毁人亡惨剧。

C) 有限作业场所作业照明、作业的电动工具必须使用安全电压, 符合相应的防爆要求, 否则易造成触电、火灾爆炸事故。

D) 应根据作业空间形状、危险性大小和介质性质, 作业前做好个体防护和相应的急救准备工作, 否则易引发多类事故。

③高处检修作业危险性分析

项目储罐、中间罐均较高。在检修作业中, 若作业位置高于正常工作位置, 应采取如下安全措施, 否则容易发生人和物的坠落, 产生事故。

A) 作业项目负责人安排办理《高处作业许可证》, 按作业高度分级审批; 作业所在的生产部门负责人签署部门意见。

B) 作业项目负责人应检查、落实高处作业用的脚手架(梯子、吊篮)、安全带、绳等用具是否安全, 安排作业现场监护人; 工作需要时, 应设置警戒线。

(12) 该项目固废的管理应按《固体废物污染环境防治法(2020年修订)》的要求, 对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所, 应当按照规定设置危险废物识别标志, 应建立危险废物管理台账, 如实记录有关信息, 并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

(13) 危货车辆管理

只有在得到企业有关人员同意后方可进入卸车场所进行卸车。卸车时, 操作人员必须到现场。卸车操作应按操作规程进行, 防止液体外溢。卸车时, 车辆必须熄火, 连接静电泄放设施后, 方可进行卸车作业。

(14) 应符合 GB16912-2008、GB50030-2013、JB/T6898-2015 有关设备操作、检修、安全防护、事故处理的规定。

(15) 试生产管理

①企业在试生产前应按照《安全生产法》、《职业病防治法》、《消防法》等法律法规规定，参照《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）和《企业安全生产责任体系五落实五到位规定》（安监总办〔2015〕27号）等有关要求，结合企业自身实际，明确从主要负责人到一线从业人员（含劳务派遣人员、实习学生等）的安全生产责任、责任范围和考核标准。安全生产责任制应覆盖本企业所有组织和岗位，其责任内容、范围、考核标准要简明扼要、清晰明确、便于操作、适时更新。企业一线从业人员的安全生产责任制，要力求通俗易懂。

②企业要在适当位置对全员安全生产责任制进行长期公示。公示的内容主要包括：所有层级、所有岗位的安全生产责任、安全生产责任范围、安全生产责任考核标准等。

③项目试生产前，应制定操作规程和工艺控制指标，建议参照“安监总管三〔2017〕121号”的解读文件的要求制定。

④应根据《化工装置安全试车工作规范（试行）》的要求编制试生产方案，根据《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100号）文件的要求，对试生产方案进行专家评审修订后，再至当地应急部门进行备案，方可开展试生产工作。

⑤试生产前，企业应针对各岗位的操作要求，针对从业人员安全培训，使从业人员掌握安全生产基本常识及本岗位操作要点、操作规程、危险因素和控制措施，掌握异常工况识别判定、应急处置、避险避灾、自救互救等技能与方法，熟练使用个体防护用品。

⑥试生产前该项目涉及到的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。

（16）企业应按国家相关规定，及时开展职业卫生三同时工作。

（17）企业应投保安全生产责任险，为从业人员缴纳工伤保险。

(18) 项目建设和后期生产过程中，应确保安全生产投入符合《财政部 应急部关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》(财资〔2023〕136 号)规定的提取标准和使用范围，建立相关记录，确保满足安全生产需要。

(19) 项目的消防设计、施工必须符合国家工程建设的消防技术标准，建设完成后，企业应当向住房和城乡建设主管部门申请消防验收。未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用。

(20) 申请领取施工许可证或者申请批准开工报告时应当提供满足施工需要的消防设计图纸及技术资料。

(21) 试生产前应进行培训。

(22) 建成后操作人员应穿防静电工作服进行作业。

(23) 检维修作业人员应配备便携式可燃/有毒气体检测报警仪。

(24) 建成后，操作人员应严格安全操作规程中规定进行操作。

(25) 项目建成后叠氮化钠和三氯氧磷储存间应有防雨防潮措施。

(26) 项目建成后项目的防雷防静电设施应定期进行校验检测。

(27) 项目应按照《反应安全风险评估报告》的建议，生产操作人员应是经过专门培训的人员，生产中要严格遵守操作规程和各项安全规定，尽量避免因防护措施不到位而引起的中毒及灼伤事故：开车前，对设备进行全方位的检查，同时对设备进行定期维护，避免出现“跑”、“冒”、“滴”、“漏”现象；对易发生燃爆风险的管路或设备设置防雷装置和防静电装置，监控尾气组成防止爆炸；开停车前及运行过程中，对系统严格执行氮气吹扫和保护，防止混合气相达到爆炸极限；开车前可以进行蒸釜和测试水含量来确保反应釜内无水，同时配备相应换热设施来控制反应釜内部温度，对若以水为换热介质时，需要注意忌水风险并采取对应的措施；物料的存储应严格按照《危险化学品仓库储存通则》等相关规定进行，不在相关规定内说明的特殊物料需进行检测验证后确定储存方式；生产、储

存、使用、经营、运输重点监管危险化学品时应遵循《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》和《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》。

（28）企业应制定双路 10KV 供电线路的不停电切换操作规程，切换步骤一般如下：1 首先，确认待切换的设备已经停止运行。2 检查双路供电电源的参数，确保切换时两路电源的电压、电流、频率等参数保持一致。3 打开备用电源开关，使备用电源接通电网，但不对设备供电。4 对切换开关进行操作，切断主电源，等待一段时间，确保设备内部的电容电荷完全消除。5. 再打开切换开关，此时备用电源供电，保证设备不间断地工作。6 对备用电源开关进行操作，将备用电源设置为主要供电源。

7.3.11 风险分级、隐患排查、重大安全隐患安全对策措施

1、该公司要根据本行业《风险分级管控指南》和《隐患排查指南》，结合实际，组织开展以自辨自控、自查自报自改为重点的风险分级管控和隐患排查治理体系建设工作。

（1）全面排查安全风险。该公司要按照有关制度、规范的要求，制定安全风险辨识程序、方法，全方位、全过程辨识总图布置（含周边环境）、设备设施、作业环境、人员行为和管理体系等方面存在的安全风险，做到系统、全面、无遗漏，并持续更新完善。

（2）科学评定风险等级。要对安全风险进行分类梳理，参照《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986），确定安全风险类别。突出遏制重特大事故，高度关注暴露人群，聚焦劳动密集场所、高危作业工序和受影响的人群规模，确定安全风险等级。安全风险等级从高到低划分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险，分别用红、橙、黄、蓝四种颜色标示，并绘制“红橙黄蓝”四色安全风险空间分布图。

（3）实施安全风险管控。根据风险评估结果，针对安全风险特点，从组织、制度、技术、应急等方面对安全风险实施管控。要建立“两个清单”：

一是管控责任清单，明确管控层级（公司、部门、班组、岗位），落实具体的责任单位、责任人；二是管控措施清单，制定具体的管控措施（包括制度管理措施、安全技术措施、在线监测措施、视频监控措施、自动化控制措施、应急管理措施等），确保安全风险始终处于受控范围内。

（4）实施风险公告警示。要建立完善安全风险公告制度，向员工、周边企业和社会公布本单位的主要风险点、风险类别、风险等级、管控措施和应急措施。要在醒目位置和重点区域分别设置安全风险公告栏，制作岗位安全风险告知卡，标明主要安全风险、可能引发事故隐患类别、事故后果、管控措施、应急措施及报告方式等内容。对存在重大安全风险的工作场所和岗位，要设置明显警示标志，强化危险源监测，设置报警装置，配置现场应急器材并标明撤离通道。

（5）实施风险登记上报。要将所有安全风险和管控措施、责任清单逐一登记，建立安全风险数据库。其中，重大安全风险应单独登记造册，形成“一企一册”。四色安全风险空间分布图及重大安全风险清单，须报送属地负有安全生产监督管理职责的部门和上级主管部门或行业主管部门。

（6）全面排查消除隐患。要参照隐患排查治理分级实施指南，结合实际制定隐患排查治理制度、标准和责任清单，明确油库内部各部门、各岗位、各设备设施排查范围和要求，实现“一岗一清单”。建立起全员参与、全岗位覆盖、全过程衔接的闭环管理隐患排查治理机制，并通过与政府部门互联互通的“信息系统”进行上报。实现企业隐患自查自改自报程序化、科学化、信息化、标准化、常态化。

（7）严密防控职业危害。对可能产生职业病危害的作业岗位，应在其醒目位置，设置警示标识和警示说明，明示可能产生职业病危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容，并依法为从业人员配备符合国家或行业标准的防护用品用具，监督从业人员正确佩戴和使用。

2、重大事故隐患安全对策措施

根据该公司可能涉及《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）》及其解读文件中列出重大事故隐患，提出如下安全对策措施，具体细化要求详见应急管理部公布的解读文件：

根据该项目情况并依据有关法律法规、部门规章和国家标准，以下情形应当判定为重大事故隐患：

1) 危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。

2) 特种作业人员未持证上岗。

3) 涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。

4) 涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。

5) 控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。

6) 安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。

7) 未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。

8) 未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。

9) 未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。

故该公司应加强人员教育培训，单位主要负责人和安全生产管理人员依法经考核合格，特种作业人员持证上岗，涉及可燃气体泄漏的场所按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所按国家标准安装使用防爆电气设备。控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧满足国家标准关于防火防爆的要求。安全阀、爆破片等安全附件正常投用。建立与岗位相

匹配的全员安全生产责任制或者制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度有效执行。按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。

7.3.12 施工期安全对策措施

(1) 该项目建设期间，该公司应对施工人员加强安全教育培训，现场加强对施工队伍的安全管理，明确施工方安全责任，签订安全管理协议，督促施工方履行应尽的基础安全设施建设，包括建立“安全防护隔离网”、设立“警示标志”等。施工企业要加强建筑安全生产管理，防范安全事故，严格遵守建筑安全生产管理规定。

(2) 施工场地必须封闭管理，所有施工人员须在限定的施工现场活动，非公不得进入厂区的其他场所。生产区的人员禁止进入工地施工现场。

(3) 公司应严格按照“危险区域动火作业”、“进入受限空间作业”、“高处作业”、“大型吊装作业”、“临时用电作业”、“抽堵盲板作业”、“破土（断路）作业”、“交叉作业”和“其他危险作业”的危险作业安全管理制度，对以上危险性大的作业，按照相关管理制度严格执行审批手续和签发工作票，安排专人进行现场安全管理，并确保安全规程的遵守和安全措施的落实：

(4) 应加强生产作业行为的安全管理。对作业行为隐患、设备设施使用隐患、工艺技术隐患等进行分析，采取控制措施。

(5) 应根据作业场所的实际情况，在有较大危险因素的作业场所和设备设施上，设置明显的安全警示标志，进行危险提示、警示，告知危险的种类、后果及应急措施等。

(6) 应在设备设施检维修、抢修、施工、吊装等作业现场设置警戒区域和警示标志，在检维修现场的坑、井、洼、沟、陡坡等场所设置围栏和警示标志，并严格管理其区域内的作业。

(7) 加强施工、安装现场的检查工作，严把施工质量关，保证建筑、设备、安全设施的施工质量和正确安装；对各项设施进行质量验收，单机试车合格后再进行联动试车。在单机试车前，应对参与试车人员进行操作规程的培训，培训合格后方能进行试车。

(8) 检查落实施工进度安排，确保安全卫生设施与主体工程同时设计、同时建设、同时投入使用；加强与施工单位的联系，要求施工单位建立健全安全生产管理体系和安全生产管理制度并严格遵守，保障现场施工人员的安全。

(9) 该项目采购的各类设备必须使用专业生产设计单位的产品，必须为具有相应制造许可证的专业制造厂家生产的产品。生产制造厂应出具安全、质量保证书和产品质量合格证及制造、安装、检验等完整的技术文件。

(10) 该项目在施工过程可能涉及动火、临时用电、动土等危险作业。应制定项目施工时间，进一步落实相关施工方案，制定施工方案，并加强内部管理、施工管理等相关管理，确保施工安全。

(11) 应根据施工期间的事故风险分析结果及应急管理要求，进行应急资源调查，组织相关人员编制施工期间的生产安全事故应急预案，开展应急培训、演练；建议施工期间的事故应急预案进行专业人员评审。

(12) 对相关施工方工作人员进行安全培训教育，在紧急情况下，应采取的相关措施，避免发生安全事故。

(13) 加强施工、安装现场的检查工作，严把施工质量关，保证建筑、设备、安全设施的施工质量和正确安装；对各项设施进行质量验收。

(14) 该项目对边施工、边生产的管理尤为重要，应对施工过程中的各种作业进行全面管理，应安排专职安全员对施工过程全程监督、管理。对在施工现场和生产现场用围挡进行完全隔离，在生产区内施工的危险作业按安全生产标准化要求进行严格审批，确保施工期间的安全。

(15) 施工现场必须设置明显的标牌，标明工程项目名称、建设单位、

设计单位、施工单位、安装单位、监理单位，项目经理和施工现场总代表人的姓名，开工、竣工日期、施工许可证批准文号等。施工单位负责施工现场标牌的保护工作。施工现场的主要管理人员在施工现场应当佩戴证明其身份的证卡。

（16）施工现场的用电线路、用电设施的安装和使用必须符合安装规范和安全操作规程，并按照施工组织设计进行架设，严禁任意拉线接电。施工现场必须设置保证施工安全要求的夜间照明：危险潮湿场所的照明以及手持照明灯具，必须采用符合安全要求的电压。

（17）施工机械应当按照施工总平面布置图规定的位置和线路设置，不得任意侵占场内道路。施工机械进场必须经过安全检查，经检查合格的方能使用，施工机械操作人员必须建立机组责任制，并依照有关规定持证上岗，禁止无证人员操作。

（18）应该保证施工现场道路畅通，排水系统处于良好的使用状态；保持场容场貌的整洁，随时清理建筑垃圾。在车辆、行人通行的地方施工，应当设置沟井坎穴覆盖物和警示标志。

（19）施工现场的各种安全设施和劳动保护器具必须齐全并定期进行检查和维护，及时消除隐患，保证其安全有效。

（20）一切从事施工人员应依照其从事的生产内容，分别取得安全操作认可证，持证上岗；特种作业人员还应取得相应资格证，持证上岗。

（21）在施工进行之前，针对工程具体情况与生产因素的流动特点，制定作业或操作方案，并将方案的设计思想、内容与要求，向作业人员进行充分的交底。严格执行危险作业审批、许可制度。

7.3.13 多米诺效应对策措施

（1）优化布局

该项目建设应按照国家标准规范规定，综合考虑主导风向、地势高低落差、各装置之间的相互影响、生产工艺、物料运输、公用设施保障、应

急救援等因素，合理布置功能分区。

（2）安全防护技术措施

应设计自动化控制系统，并根据工艺过程危险和风险分析结果、安全完整性等级评价结果，设置安全仪表系统。涉及重大危险源的化工生产装置应装备满足安全生产要求的自动化控制系统，设置紧急停车系统。

（3）制定应急响应机制

该项目建成后应在对各类风险隐患及其危险程度等进行深入分析下，有针对性地制定相应的风险防范对策与应急响应预案。以便发生事故时，相关人员可迅速做出应急响应，有效控制事故后果影响。

7.3.14 利旧建筑对策措施

该项目依托原有的建筑物有 201 生产车间 1、C01 丙类仓库 1、C05 罐组 1、C07 罐组三以及其他公辅设施。

涉及外来施工人员和车辆等设备，对在役装置的正常生产造成一定的影响。因此，在建设过程中应设置专职安全管理人员对现场进行监督检查和协调；施工区域严禁动火，应设置隔离围栏和相应的警示标志。

第八章 评价结论

8.1 评价分析结果

通过对江西凌富生物科技有限公司新能源电解溶液生产项目主体装置及辅助设施进行的定性、定量分析和评价，得出以下结果：

8.1.1 产业政策符合性

该项目产品电解液 LK096 属于企业自主研发的首次工艺，通过小试、中试可知，该产品的生产工艺技术安全可靠。

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发改委令〔2023〕第 7 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（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）、《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）和《江西省发展改革委 江西省工业和信息化厅 江西省应急管理厅关于加强化工投资项目和涉及“两重点一重大”危险化学品建设项目监督管理的通知》（赣发改产业〔2020〕1096 号）辨识，该项目不属于限制、淘汰、禁止建设类项目，工艺、装置、设备和产品均未列入限制、落后、淘汰类。

8.1.2 主要危险有害因素

该项目在施工及今后的运行过程中存在火灾、爆炸、中毒、窒息、化学灼伤、高温烫伤、触电、机械伤害、物体打击、车辆伤害、高处坠落等危险、有害因素，最主要的需重点防范的危险因素是火灾、爆炸、中毒、车辆伤害。

8.1.3 重大危险源辨识结果

该项目涉及的 201 生产车间一和 C05 罐组一均不构成危险化学品重大危险源。

8.1.4 危险化学品辨识结果

依据《危险化学品目录》（2022 调整版）、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》辨识，该项目生产过程中涉及的碳酸二乙酯（溶剂）、30%盐酸（副产）、氮气（液化的和压缩的）属于危险化学品。该项目不涉及及爆炸物。

依据《卫生部关于印发<高毒物品目录>的通知》（卫法监发[2003]142 号）辨识，该项目不涉及高毒物品。

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）及附件辨识，该项目不涉及重点监管的危险化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号，2018 年修正）、《关于将 4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-苯乙基-4-哌啶酮、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮 5 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门公告〔2017〕）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）、《关于将 3-氧-2-苯基丁酸甲酯、3-氧-2-苯基丁酰胺、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸甲酯、苯乙腈和 γ -丁内酯 6 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门公告〔2021〕）辨识，该项目生产过程中使用的副产盐酸属于第三类易制毒化学品。

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

依据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令〔1995〕第190号，2011年修订）、《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》（工业和信息化部令〔2018〕第48号）、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第52号）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（国家石油和化学工业局令〔1998〕第1号）辨识，该项目原辅料不涉及第一类、第二类、第三类监控化学品。

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3号）辨识，该项目不涉及特别管控的危险化学品。

依据《危险化学品目录》（2022调整版）可知，该项目不涉及剧毒化学品。

8.1.5 危险化工工艺辨识

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）和《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）及附件辨识，该项目生产过程中不涉及重点监管的危险化工工艺。

8.1.6 外部安全防护距离

通过上述计算可知，该项目距高敏感场所、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标的外部安全防护距离应至少为15m；距一般防护目标中的二类防护目标的外部安全防护距离应至少为23m；距一般防护目标中的三类防护目标的外部安全防护距离应至少为25m。以上距离范围内均为厂区内建构筑物和部分内道路，无高敏感场所、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

8.1.7 事故后果计算

该项目涉及的设备设施的事故后果造成的影响范围均在厂区内，且无

多米诺效应影响。该公司前期项目加氢车间云爆事故产生的多米诺影响半径为 4m。前期项目已提出安全对策措施。

8.1.8 综合安全评价结果

(1) 在选址、周边环境、工程地质、水文气象、交通运输、物资供应等方面符合国家相关的法律、法规、标准和规范，适宜建设；

(2) 该项目周边环境生产、储存设施与《危险化学品安全管理条例》上八大场所、设施、区域的外部距离符合要求等方面符合国家相关的法律、法规、标准和规范的要求；

(3) 该项目厂区涉及的建构筑物与厂外的防火间距符合《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）、《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（2018 年版）》（GB50160-2008）、《电力设施保护条例实施细则》（国家经贸委、公安部令〔1999〕第 8 号，2011 年修订）、《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）的要求。

(4) 厂址选择符合工业布局 and 规划要求，厂址具有满足生产、消防及生活及发展规划所必需的水源和电源，符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）要求。该项目对周边环境的距离符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）、《中华人民共和国长江保护法》等相关法律法规规范的要求。该项目的外部安全防护距离符合要求。

(5) 该项目产品电解液 LK096 属于企业自主研发的首次工艺，通过小试、中试可知，该产品的生产工艺技术安全可靠。该项目拟采用的装置及设备设施安全可靠。

(6) 物料存储量按生产需求量确定，所需的原辅材料和成品设置相应的存储场所。该项目拟采用的生产工艺、主要装置、设备（施）与生产、

储存过程是相匹配的。

(7) 该项目给排水、供配电、供气、供热、消防等公用工程、辅助设施满足该项目需求。

(8) 危险度评价结果：

该项目在 C05 罐组一的固有危险程度等级为高度危险，应在下一步设计中考虑增加安全技术措施和安全管理措施以降低事故发生的概率；201 生产车间 1、C02 罐组四固有危险等级为中度危险；C07 罐组三、C01 丙类仓库一、C10 甲类仓库 4 的固有危险度等级为低度风险。

(9) 定量分析结果

个人风险和社会风险：经中国安全生产科学研究院的风险分析软件计算，个人风险等值线区域内无 C.2-1 中一般防护目标中的三类防护目标、一般防护目标中的二类防护目标以及高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。没有社会风险。

事故后果：该项目事故后果影响范围均在厂区内。

多米诺效应：该项目事故后果均无多米诺效应。前期项目加氢车间云爆事故后果的多米诺效应影响半径为 4 米。

8.2 评价结论

1) 江西凌富生物科技有限公司新能源电解溶液生产项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全条件评价，符合国家和江西省关于建设项目安全条件审查办法的要求，符合安全设施应按照同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的要求进行。

2) 江西凌富生物科技有限公司新能源电解溶液生产项目的安全条件、厂址、总体布局、主要技术和工艺、装置、设施、配套和辅助工程、安全管理等均满足安全生产相关法律法规、标准规范的要求。

3) 在下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，全面落实可研中提出的建议，并合理采纳本评价报告提出的安全措施；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真的学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和检测仪器、仪表灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。该建设项目的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内，具有一定的本质安全水平。

第九章 与企业交换意见的结果

评价组检查人员在选址现场检查阶段和报告编制人员在报告编写过程中，与建设单位的负责人和项目工程技术人员在广泛交换意见的基础上，对该项目的采用的主要生产技术和工艺流程有了更深入的认识，对辩识、分析该项目的主要生产工艺流程、生产装置及设备、设施所存在的固有危险、有害因素比较透彻，双方都有很多较大的收获，保证了本报告的编制工作得以顺利完成。交换意见主要如下表 9-1。

表 9-1 与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全条件分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣昌安全生产科技服务有限公司		建设单位：江西凌富生物科技有限公司
项目负责人：		企业负责人：陆正羲

第二部分 报告附件

附件 1 危险有害因素分析过程

附件 1.1 项目涉及危险化学品的 SDS

附件 1.1.1 氮（液化的和压缩的）

氮；氮气	
标 识	中文名：氮；氮气
	英文名：Nitrogen
	分子式：N2
	分子量：28.01
	CAS 号：7727-37-9
	RTECS 号：QW9700000
	UN 编号：22005
	危险化学品目录编号：172
	IMDG 规则页码：2163
理 化 性 质	外观与性状：无色无臭气体。
	主要用途：用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂。
	熔点：-209.8
	沸点：-195.6
	相对密度(水=1)：0.81 / -196℃
	相对密度(空气=1)：0.97
	饱和蒸汽压(kPa)：1026.42 / -173℃
	溶解性：微溶于水、乙醇。
	临界温度(℃)：-147
	临界压力(MPa)：3.40
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧热(kJ/mol)：无意义
	避免接触的条件：
	燃烧性：不燃
	建规火险分级：
	闪点(℃)：无意义
	自燃温度(℃)：无意义
	爆炸下限(V%)：无意义
	爆炸上限(V%)：无意义
	危险特性：惰性气体，有窒息性，在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 易燃性(红色)：0 反应活性(黄色)：0
	燃烧(分解)产物：氮气。
	稳定性：稳定
	聚合危害：不能出现
	禁忌物：

	灭火方法:	不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。严禁将水喷到低温液体容器上。如果低温液体容器暴露于明火中或高温下很长时间，立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别:	加压气体
	危险货物包装标志:	5
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 ERG ID: UN1066(压缩的)；UN1977(冷冻液化液体) ERG 指南: 121(压缩的)；120(冷冻液化液体) ERG 指南分类: 气体—惰性的
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 室息性气体 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	嗅阈: 气味不能可靠指示气体毒性大小。
	健康危害:	氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。大气压力为 392kPa 表现爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱；在 980kPa 时，肌肉运动严重失调。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；上升时快速减压，可发生“减压病”。健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服，要在解冻后才可脱去。接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL，任何可检测浓度下：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，通风对流，稀释扩散。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

附件 1.1.2 盐酸

盐酸；氢氯酸	
标 识	中文名： 盐酸 ；氢氯酸
	英文名：Hydrochloric acid; Chlorohydric acid
	分子式：HCl
	分子量：36.46
	CAS 号：7647-01-0
	RTECS 号：MW4025000
	UN 编号：81013
	危险化学品目录编号：2507
	IMDG 规则页码：8183
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。
	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、冶金等行业。
	熔点：-114.8(纯)
	沸点：108.6(20%)
	相对密度(水=1)：1.20
	相对密度(空气=1)：1.26
	饱和蒸汽压(kPa)：30.66 / 21℃
	溶解性：与水混溶，溶于碱液。 UN1050(无水的)；UN2186(冷冻)
	临界温度(℃)：
	临界压力(MPa)：
	燃烧热(kJ/mol)：无意义
燃 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件：
	燃烧性：不燃
	建规火险分级：
	闪点(℃)：无意义
	自燃温度(℃)：无意义
	爆炸下限(V%)：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。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。与乙酸酐、脂肪胺类、链烷醇胺类、烯基氧化物、芳香胺类、氨基化合物、2-氨基乙醇、氨、氢氧化氨、二磷化三钙、氯磺酸、乙撑二胺、二甲亚胺、环氧氯丙烷、异氰酸酯类、乙炔基金属、发烟硫酸、有机酸酐、高氯酸、3-丙内酯、磷化铀、硫酸、氢氧化钠及其他碱类、强氧化剂、醋酸乙烯酯及二氟乙烯接触发生反应。接触绝大多数金属，放出易燃氢气。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。 易燃性(红色)：0 化学活性(黄色)：0
	燃烧(分解)产物：氯化氢。
	稳定性：稳定
	聚合危害：不能出现

包 装 与 储 运	禁忌物:	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。
	灭火方法:	雾状水、砂土。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触,立即撤离现场,隔离器具,对人员彻底清污。蒸气比空气重,易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处,遇点火源着火,并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路,通知有潜在水体污染的下游用户,通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物,让火自行烧尽。在安全防爆距离以外,使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高,罐体变色或有任何变形的迹象),立即撤离到安全区域。
	危险性类别:	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
毒 性 危 害	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素(氟、氯、溴)、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。 废弃:处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用碱液—石灰水中和,生成氯化钠和氯化钙,用水稀释后排入下水道。 包装方法:螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱;耐酸坛、陶瓷罐外木箱或半花格箱。 ERG 指南:125(无水的);157(溶液);125(冷冻) ERG 指南分类:125:气体—腐蚀性的; 157:有毒和/或腐蚀性物质(不燃/遇水反应的)
	接触限值:	中国 MAC: 15mg / m3 苏联 MAC: 5mg / m3 美国 TWA: OSHA 5ppm, 7. 5[上限值] ACGIH 5ppm, 7. 5mg / m3[上限值] 美国 STEL: 未制定标准 检测方法: 硫氰酸汞比色法
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	LD50: 900mg / kg(兔经口) LC50: 3124ppm 1 小时(大鼠吸入) 该物质对环境有危害,应特别注意对水体和土壤的污染。
	健康危害:	接触其蒸气或烟雾,引起眼结膜炎,鼻及口腔粘膜有烧灼感,鼻衄、齿龈出血、气管炎;刺激皮肤发生皮炎,慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒,可引起消化道灼伤、溃疡形成,有可能胃穿孔、腹膜炎等。IDLH: 50ppm 嗅阈: 6. 31ppm; 在 1~5ppm 范围内有强烈的窒息气味 OSHA: 表 Z—1 空气污染物 OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR1910. 119. 附录 A, 临界值 5000lb(2268kg)(以无水盐酸氯化氢计) 健康危害(蓝色): 3
急 救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤,就医治疗。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要对口进

防护措施		行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	食入：	误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
	工程控制：	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护：	可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 50ppm：装药剂盒的呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、供气式呼吸器、自携式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装滤毒罐防酸性气体的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护：	戴橡皮手套。
	其他：	工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置：	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

附件 1.1.3 碳酸二乙酯

碳酸二乙酯；碳酸乙酯	
标识	中文名：碳酸二乙酯；碳酸乙酯
	英文名：Diethyl carbonate; Ethyl carbonate
	分子式：C5H10O3
	分子量：118.13
	CAS 号：105—58—8
	RTECS 号：FF9800000
	UN 编号：2366
	危险货物编号：33608
	IMDG 规则页码：3332
理化性质	外观与性状：无色液体，稍有气味。
	主要用途：用作溶剂及用于有机合成。
	熔点：-43
	沸点：125. 8
	相对密度(水=1)：1. 0
	相对密度(空气=1)：4. 07
	饱和蒸汽压(kPa)：1. 33 / 23. 8℃
	溶解性：不溶于水，可混溶于醇、酮、酯等多数有机溶剂。
	临界温度(℃)：
	临界压力(MPa)：
燃烧爆炸危险性	燃烧热(kJ/mol)：2708. 2
	避免接触的条件：接触潮湿空气。
	燃烧性：易燃
	建规火险分级：甲
	闪点(℃)：25℃闭杯；46℃开杯
	自燃温度(℃)：无资料
	爆炸下限(V%)：无资料
	爆炸上限(V%)：无资料
	危险特性：遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与空气接触能形成爆炸性混合物。
	易燃性(红色)：3 反应活性(黄色)：1
包装	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性：稳定
	聚合危害：不能出现
	禁忌物：强氧化剂、强还原剂、强酸、强碱。
	灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
危险性类别：第 3. 3 类 高闪点易燃液体	

与储运	危险货物包装标志：	7
	包装类别：	III
		储存于阴凉；通风仓间内。远离火种；热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。灌装时应注意流速(不超过 3m / s)，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
	储运注意事项：	废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用控制焚烧法处置。 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）外木板箱；安瓿瓶外木板箱。 ERG 指南：127 ERG 指南分类：易燃液体(极性的 / 与水混溶的)
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：未制定标准 美国 TWA：未制定标准 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收
	毒性：	属中等毒类 LD50：1570mg / kg(大鼠经口) LC50： 生殖毒性：仓鼠腹腔 11.4mg/kg（孕鼠），有明显致畸胎作用。
	健康危害：	本品为轻度刺激剂和麻醉剂。吸入后引起头痛、头昏、虚弱、恶心、呼吸困难等。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。口服刺激胃肠道。皮肤长期反复接触有刺激性。 健康危害(蓝色)：2
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。
	食入：	误服者给饮大量温水，催吐，就医。
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，全面通风。
	呼吸系统防护：	可能接触其蒸气时，应该佩带防毒口罩。必要时建议佩带自给式呼吸器。高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL，任何可检测浓度下：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	戴安全防护眼镜。
	防护服：	穿相应的防护服。
	手防护：	戴防化学品手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置：	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减步蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用活性炭或其它惰性材料吸收，收集运至废物处理场所处置。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

附件 1.3 危险化学品重大危险源辨识及分级过程

附件 1.3.1 危险化学品重大危险源辨识和评估的依据

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中危险化学品重大危险源，危险化学品的分类依据主要依据《化学品分类和标签规范》标准，标准为 GB30000.2~GB30000.5，GB30000.7~GB30000.16，GB30000.18，该辨识标准给出了部分物质的名称及其临界量。

辨识依据：

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中的表 1 和表 2。

危险化学品临界量的确定方法如下：

- （1）在表 1 范围内的危险化学品，其临界量按表 1 确定；
- （2）未在表 1 范围内的危险化学品，依据其危险性，按表 2 确定临界量，若一种危险化学品具有多种危险性，按其中较低的临界量确定。

附件 1.3.2 辨识指标

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 规定的临界量，即被确定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分以下两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险物质为单一品种，则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，则定为重大危险源。

（2）生产单元、储存单元内存在的危险物质为多种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1$$

其中 S—辨识指标

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

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

附件 1.3.3 重大危险源单元划分

1) 拟建项目重大危险源单元划分

根据总平面布置图, 该项目生产过程中涉及到危险化学品重大危险源辨识的物质有碳酸二乙酯、氯化氢(尾气)等。涉及以上物料的场所有 201 生产车间一、C05 罐组一。该项目罐组三、罐组四由于不涉及构成重大危险源的物质, 因此不进行重大危险源辨识。

因此该项目的重大危险源辨识单元主要划分为: 201 生产车间一、C05 罐组一共 2 个单元。

2) 前期项目重大危险源单元划分及辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018, 该公司前期项目中的甲醇、甲苯、氢气、天然气、柴油被纳入辨识范围。涉及到需要进行危险化学品重大危险源辨识有 201 车间 1、211 车间 11、C16RTO、C05 罐组一、C08 甲类仓库 2、C12 氢气站。根据《江西凌富生物科技有限公司创新原料药及 CDMO 核心中间体项目(5000 吨/年 ODA 产品)安全设施竣工验收评价报告》(南昌安达安全技术咨询有限公司, 2025 年 03 月)可知, 前期项目中的 201 车间 1、211 车间 11、C16RTO、C05 罐组一、C08 甲类仓库 2、C12 氢气站均未构成危险化学品重大危险源。

3) 综合进行重大危险源辨识

由于该拟建项目依托利用前期项目中涉及重大危险源物质的场所, 如 201 生产车间 1 和 C05 罐组一, 前期项目的 211 车间 11、C16RTO、C08 甲类仓库 2、C12 氢气站在该拟建项目中不涉及, 在该拟建项目中不再进行重大危险源辨识。因此下文进行重大危险源辨识的单元为 201 生产车间 1 和 C05 罐组一。

附件表 1.3-1 生产单元和储存单元划分以及物料情况表

序号	单元名称	物料名称	q 最大存量	在线方式	类别	备 注
1	201 生产车间一	碳酸二乙酯	19.5t	中转罐	易燃液体类别 3	201 生产车间一设有 20m³ 碳酸二乙酯中转罐 1 台 甲醇为前期项目甲醇蒸馏釜中物质
2		氯化氢（尾气）	微量	管道	急性毒性-吸入,类别 3*	
3		甲醇	1	反应釜	易燃液体,类别 2	
3	C05 罐组一	甲苯	43.5	储罐	易燃液体,类别 2	1 台 50m³ 储罐（立罐）
4		30%双氧水	55.5	储罐	氧化性液体,类别 2	1 台 50m³ 储罐（立罐）
		乙二醇甲醚	970	储罐	易燃液体,类别 3	2 台 50m³ 储罐（立罐）
		乙酸乙酯	45	储罐	易燃液体,类别 2	1 台 50m³ 储罐（立罐）
5		碳酸二乙酯	31.6	储罐	易燃液体类别二（甲醇）	1 台 50m³ 储罐（立罐）
注：1）C05 罐组一中乙二醇甲醚、乙酸乙酯、甲苯、30%双氧水为前期项目储罐。 2）氯化氢无储存，不进行辨识计算。						

附件 1.3.4 重大危险源单元辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目各辨识单元构成重大危险源的物质及临界量如下。

附表 1.3-2 201 生产车间一车间重大危险源辨识一览表

序号	单元名称	物料名称	最大存量 q	临界量 Q	危险性分类	q/Q	S
1	201 生产车间一（电解液工段）	碳酸二乙酯	19.5t	5000t	表 2，W5.4	0.0039	0.1059<1
	201 生产车间一（前期项目）	甲醇	1	10	表 2，W5.1，高于沸点	0.1	
3	C05 罐组一	甲苯	43.5	500t	表 1，65 项	0.087	0.6548<1
		乙二醇甲醚	970	5000t	表 2，W5.4	0.194	
		乙酸乙酯	45	500	表 1，69 项	0.09	

序号	单元名称	物料名称	最大存量 q	临界量 Q	危险性分类	q/Q	S
		30%双氧水	55.5	500t	表 2，W9.2	0.2775	
4		碳酸二乙酯	31.6	5000t	表 2，W5.4	0.0063	

辨识结果：该项目涉及的 201 生产车间一和 C05 罐组一不构成危险化学品重大危险源。

附件 1.3 危险有害因素分析依据

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861—2009）的规定，该项目存在以下四类危险、有害因素。

1、人的因素：

主要包括：心理、生理性危险、有害因素，指挥错误，其他行为性危险和有害因素等危险、有害因素。

（1）心理、生理性危险、有害因素

可能存在负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷、其他心理、生理性危险和有害因素，能对人造成伤亡或影响人的身体健康甚至导致疾病。如存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异；在生产过程中，存在过度疲劳、健康异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

（2）指挥错误

指挥错误主要包括指挥失误、误操作、其他行为性危险和有害因素。如指挥错误（如违章指挥，对故障或危险因素判断指挥错误等）、操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心或脱离岗位等）。

（3）其他行为性危险和有害因素。

2、物的因素：

主要包括物理性危险和有害因素、化学性危险和有害因素、生物性危

险和有害因素。

(1) 物的危险、有害因素

①设备、设施缺陷

该项目中存在贮罐、低温液体泵等设备、设施，如因设备腐蚀、强度不够、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

②电危害

该项目将使用电气设备、设施，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

③运动物危害

该项目中存在机动车辆等，在工作时机动车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器具落下、飞出等都可能造成人员伤害或财产损失。

④明火

包括检修动火，违章吸烟，工艺用火及汽车排气管尾气带火和电气打火等。

⑤低温物质

该项目中有冷却设备、设施，人体直接接触可能造成冻伤。

⑥防护缺陷

该项目中的机械设备，其传动部分无防护或防护不当、强度不够等，易造成人员意外伤害。

⑦标志缺陷

该项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

⑧其他物理性危险和有害因素

(2) 化学性危险、有害因素

该项目在生产、储存过程中有易燃液体、可燃气体、遇湿易燃固体，

具有易挥发、易扩散、易产生和积聚静电，其蒸气能与空气形成爆炸性混合物，在遇高温高热、明火或其它火花时，会引起燃烧或爆炸。

3、环境因素：

该项目涉及的环境因素主要包括室内作业场所环境不良、室外作业场所环境不良、其他作业环境不良等。

（1）室内作业场所环境不良

室内作业场所环境不良主要包括室内地面滑、室内作业场所狭窄、室内作业场所杂乱、室内地面不平、室内梯架缺陷、地面和墙、天花板上的开口缺陷、有害物质的积聚、室内安全通道缺陷、房屋安全出口缺陷、采光照明不良、作业场所空气不良、室内温湿度以及气压不适、室内物料贮存方法不安全等。

（2）室外作业场地环境不良

室外作业场地环境不良主要包括恶劣气候与环境、作业场地和交通设施湿滑、作业场地狭窄、作业场地杂乱、作业场地不平、脚手架、阶梯和活动梯架缺陷、地面开口缺陷和作业场地、建筑物和其他结构缺陷、门和围栏缺陷、作业场地基础下沉、作业场地安全通道缺陷、作业场地安全出口缺陷、作业场地光照不良、作业场地空气不良、作业场地温湿度及气压不适等。

（3）其他作业环境不良

其他作业环境不良主要包括强迫体位、综合性作业环境不良等。

4、管理因素

管理因素主要有安全生产组织和管理机构不健全、安全生产责任制未落实、安全管理规章制度不完善（如建设项目“三同时”制度未落实、操作规程不规范、事故应急预案及响应缺陷、培训制度不完善、其他安全管理规章制度不健全）、安全投入不足、职业健康管理不完善、其他管理因素缺陷等。

附件 1.5 主要危险因素分析过程

附件 1.5.1 火灾、爆炸

附件 1.5.1.1 物质的火灾、爆炸危险分析

该项目使用的溶剂碳酸二乙酯属易燃液体，甲类火灾危险性，其蒸气与空气混合能形成爆炸性混合物，遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与空气接触能形成爆炸性混合物。

该项目的原料中氯代碳酸乙烯酯、吸附树脂、10#石蜡油、以及产品碳酸亚乙烯酯均为丙类易燃物质，遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。

附件 1.5.1.2 工艺过程火灾、爆炸危险性分析

1) 工艺过程火灾、爆炸危险性分析

1、该项目在生产过程中涉及的氯代碳酸乙烯酯、碳酸二乙酯、吸附树脂、10#石蜡油为易燃物料，可因温度控制不当、火源失控而发生火灾、爆炸。

2、该工艺涉及的原料以及过程产物具毒害性，人员防护不当、设备故障而接触毒物，可发生中毒窒息和人员灼伤。

3、副产盐酸为腐蚀品，具有灼烫的危险性。

4、涉及的蒸馏残液为危险废物，如临时储存、输送不当，可发生火灾、爆炸、中毒窒息危险性。

5、脱氯反应也汽化加热、石蜡油蒸发等过程中产生的废气（氯化氢）具有毒害性；如操作不当、人员防护不当、设备故障而接触毒物，可发生中毒窒息；尾气吸收装置设计不合理、发生故障，可导致毒物外逸，可发生中毒窒息。

6、脱氯反应终点体系物料反应液失控反应严重度评估为3级，冷却介

质不足或缺乏，反应热来不及撤去，可使温度迅速升高，可造成冲料，甚至引发火灾、爆炸、中毒。

7、工艺过程中通循环冷却水使反应温度保持在一定范围，循环冷却水故障，可导致反应器或者反应釜内温度急剧升高，发生超压爆炸的危险。

8、汽化浓缩工段、石蜡油蒸发工段、催化剂再生工段需通蒸汽升温，若蒸汽管道、成盐釜隔热层确实或者破损、蒸汽管道外露，可能会导致操作人员高温烫伤。焦油吸附、反应液预热、催化剂脱附等使用电加热导热油系统，最高温度可达250℃，若导热油加热系统保温层破坏或者导热油泄露，可导致导致操作人员高温烫伤，和导热油起火事故。

9、除焦油工段和脱氯反应工段的温度均高于碳酸二乙酯闪点，若反应釜和管道密封系统失效或者氮封系统缺失等，均可能导致釜内进入空气，形成爆炸性气体空间，极易发生火灾爆炸事故。

10、蒸馏过程的危险性主要表现在：

①涉及的物料的操作温度高于物料的闪点，如蒸馏系统密闭不好，发生泄漏，可引发火灾爆炸事故。

②温度较高，如不慎接触高温物料、高温设备和管道，可引起灼伤。

③物料在输送过程中易产生静电，如积聚静电压过高，产生放电，可引发火灾爆炸事故。

④物料在蒸馏过程中如发生超温超压；或进入蒸馏系统的物料如夹带空气，可形成火灾爆炸环境，引发火灾爆炸、中毒事故。

⑤由于蒸馏系统高温较高，如冷却水突然漏入塔内，这将会使水迅速汽化，塔内压力突然增高而将物料冲出或发生爆炸。

⑥安全检测仪表、连锁报警保护装置，如安全阀、泄爆装置、紧急切断装置失效，引发火灾爆炸。

⑦氮封系统失效或者缺失，导致易燃物料蒸汽泄漏，可引发火灾爆炸事故。

11、溶剂碳酸二乙酯蒸馏回收过程中，由于蒸馏温度高于闪点，如蒸馏系统密闭不好，发生泄漏，可引发火灾爆炸和人员中毒事故。

12、物料在输送过程中易产生静电，如积聚静电压过高，产生放电，可引发火灾爆炸事故。

2) 可燃气体发生泄漏的途径

- (1) 设备检修时可能导致可燃气体泄漏；
- (2) 管道焊接处焊接质量差发生裂缝而产生泄漏；
- (3) 管道、泵法兰连接处垫子长期使用老化发生泄漏；
- (4) 输送泵体机械密封损坏而发生泄漏。

3) 点火源

(1) 发生明火。明火主要为违章检修动火，高温物体、机动车辆排烟带火、现场吸烟等。

(2) 电气火花。企业生产场所存在较多电气设备、设施，如电气设备选型不当，防爆性能不符合要求或安装不符合要求，电气设备、设施未采取可靠的保护措施时，易产生电弧、电火花。

(3) 静电。易燃液体在管道输送过程中易产生静电，人体着装不合理也会产生静电积聚，若防静电措施不可靠，形成静电荷积聚与周围物体达到一定电位差而放电，可能引发火灾、爆炸事故。

(4) 雷电能。如果防雷设施不齐全或防雷接地措施不符合要求，在雷电时可能引发火灾、爆炸事故。

(5) 碰撞摩擦火花。设备、设施与物体之间的碰撞摩擦或机械撞击等产生的火花也可能引发火灾、爆炸。

(6) 使用的电气设备、设施引起的火灾。包括配电房、电缆、电线、用电设备等，这些可能因负荷过载、绝缘老化短路、违章操作，雷击、异物侵入、电动机电刷与转子之间的缝隙进异物导致摩擦等引起火灾。

(7) 化学反应放热，若化学反应放热失控，将导致物质的剧烈反应，

热量急剧升高，导致火灾。

(8) 其它点火能：包括不防爆的手机、电话等通讯器材，手持不防爆照明器具等。

附件 1.5.1.3 设备火灾、爆炸危险性分析

(1) 设备在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封选型不当，运行过程中管道和密封因冲刷磨损或老化等，使承受压力能力降低，造成设备、容器破坏，都可能造成物料的泄漏。

(2) 在生产过程中，安全附件如安全阀等失效，在发生超压情况下装置失去保护而发生物理爆炸，从而造成大量物料泄漏，而引起二次事故。

(3) 设备的传动部位和转动部位安全护罩缺失或不符合要求，可能造成人员衣、物卷入而造成机械伤害。

(4) 放空管等设备、管道固定不牢，可能因腐蚀，大风等造成折断掉下，击伤人员或砸坏设备，甚至引发火灾、爆炸二次事故。

(5) 电气设备防爆达不到要求，设备、管道未进行防雷、静电接地等，可能引发火灾、爆炸事故。

(6) 电气设备的绝缘损坏，工作、保护接地缺失或不完善，可能造成人员触电。

(7) 进入防爆区域内的汽车未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。

(8) 压力设备、压力容器可能因安全泄压装置失灵造成物理爆炸事故。

(9) 易燃液体储罐的泄压设施失效，可造成储罐憋压导致物理爆炸事故。

(10) 设备的防护措施缺失或不完善可能造成人员触电或机械伤害事故。

(11) 自控系统联锁逻辑错误，如储罐液位高仅联锁关闭进料阀门，但进料泵仍在运行，导致进料管超压出现爆管现象，遇明火，易发生火灾

爆炸事故。

(12) 设备的防护措施缺失或不完善可能造成人员触电或机械伤害事故。

附件 1.5.1.4 检修作业过程的危险性分析

(1) 违章动火，吸烟等可能引发火灾、爆炸事故。

(2) 设备检修时因检修环境差、检修人员身体原因或技术不熟练，工具飞出或违章上下抛接工具、螺栓等，可能造成物体打击事故。

(3) 检修转动设备时未断电或挂警示标志，误启动造成机械伤害。

(4) 电气设备检修不停电、不使用防护用品或非电工人员违章检修，造成触电事故。

(5) 电气开关操作时误操作，或带负荷拉闸引起电弧，造成人员灼伤。

(6) 起重设备在吊装过程中，如物料超重，钢丝绳强度不足等原因造成钢丝绳断裂，或限位失灵，吊装时冲顶造成起重物落下，砸伤人员或设备。甚至引发二次事故。

附件 1.5.1.5 厂内物料的输送及运输

厂内物料的输送主要为管道和槽罐车输送，固体物料、桶装物料、氨气瓶由汽车运输，物料的输送和运输过程主要危险为：

(1) 机动车辆碰撞设备、管道发生泄漏引发二次事故或撞击人体造成伤害事故。

(2) 桶装易燃物料在装卸过程中如撞坏包装容器等引起泄漏，在运输过程中如遇高温或撞击可能造成物理火灾爆炸。

(3) 易燃物料在管道输送过程中如防雷、静电接地不良，可能因雷电或静电的积聚引发火灾、爆炸事故。

(4) 外来车辆不按规定线路行驶，进入厂区非原料运输通道，位于爆炸危险区域内，车辆尾气管排放的高温火花极易引起挥发的有机蒸气发生火灾爆炸事故。

附件 1.5.1.6 设备质量、检修火灾、爆炸危险因素

(1) 设备选型

该项目存在对设备、管道等材料有特殊要求的物质，因此，贮存、输送设施必须采取相应的材质材料，设备选型如果不当，可能造成内部介质与材质发生反应，造成设备腐蚀发生泄漏或介质发生分解，引发事故。

(2) 质量缺陷或密封不良

生产装置或贮罐、管道、机泵在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

(3) 检修时如需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成火灾、爆炸事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

物质发生火灾、爆炸的三个必要条件是可燃物，助燃物和足够的点火能量，三者缺一不可。该项目控制点火源对防止火灾、爆炸事故至关重要。

在工业生产中，能够引起物料着火、爆炸的火源很多，如静电火花、电气火花、冲击摩擦热、雷电、化学反应热、高温物体及热辐射等。有些点火源很隐蔽，不易被人们察觉，如潜伏性强的静电。随着各种电气设备和自动化仪表的广泛应用，由于电接点接触不良、线路短路等所致的电火花引起的火灾明显增多。在易燃易爆物存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

附件 1.5.1.7 其他火灾、爆炸危险因素

(1) 自然条件下

景德镇市极端最高气温可达 42℃，气瓶和易燃物料在储存期间遇到高温天气，若未采取有效的防晒措施，气瓶内的压力会随着温度的升高而升高，当超过了所能承受的压力时，就会发生爆裂。

储罐、建构筑物防雷设施不全或接地措施不符合要求，在雷雨天气有可能遭受雷击，引发火灾爆炸事故。

（2）极端条件下

极端恶劣条件下（如内涝、地震、地质沉降等）可导致设备内易燃物料泄漏，遇有明火引起火灾爆炸事故。

（3）操作、管理不当

压力容器及压力管道由于超温、超压运行或泄压装置失效，设备腐蚀、阀门或压力管道等级选取不当等原因或异常，均有可能发生物理性爆炸，也可能引发化学性爆炸。

因管理原因导致外来火种、点火源进入生产区域或储存区域，一旦接触易燃、可燃物质，亦可发生火灾、爆炸。

电气设备或线路短路、过载、接触不良、散热不良、照明器具配置或使用不当，也可引起火灾。

附件 1.5.2 中毒、窒息

该项目涉及到的物料中大部分具有毒性。

碳酸二乙酯为轻度刺激剂和麻醉剂。吸入后引起头痛、头昏、虚弱、恶心、呼吸困难等。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。口服刺激胃肠道。皮肤长期反复接触有刺激性。

90%氯代碳酸乙烯酯[包含 90%氯代碳酸乙烯酯（沸点 240℃）、5%碳酸乙烯酯（沸点 248℃）、5%二氯代碳酸乙烯酯（沸点 281℃）]对皮肤有严重刺激及化学腐蚀灼伤，对眼睛及呼吸道的粘膜有刺激，误服或吞入对食管及胃内壁粘膜有害，长期吸入其蒸气会引起鼻炎、支气管及肺气肿。

盐酸可能对人体呼吸道造成刺激，误服，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。

氮：空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息；吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力，继而又烦躁不

安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酞酐”，可进入昏睡或昏迷状态；吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。

附件 1.5.3 灼烫、低温冻伤

该项目工艺温度均超过 60℃。人体直接接触到高温物料及设备、设施、管道壁时，容易造成人体灼烫伤。该项目在汽化浓缩工段涉及四级深度冷凝，冷凝温度为-20℃，人体直接接触到低温物料及设备、设施、管道壁时，容易造成人体冻伤。

焊接作业时，气焊与气割火焰、焊接电弧、飞溅的金属熔滴、红热的焊条头、灼热的焊件和药皮熔渣等都有可能引起作业人员的灼烫。

该项目涉及到的盐酸属于腐蚀性介质，人体接触到此类物质时，接触部位可能会化学灼伤。

附件 1.5.4 其他危险有害因素分析

附件 1.5.4.1 触电危险

该项目涉及到许多电气设备，这些电气设备若防护不完善，会导致触电事故。若设备接地不良，在故障情况下外壳带电，也会导致触电事故。在生产车间，如电气线路设计、设备选型不合理，易燃物质泄漏时还可能导致火灾事故。除上述原因外，电气设备不合格或日常的维护、监督、安全管理不善和操作人员对电气设备维修，停送电操作、电工焊工作业过程中，如违章操作，人为操作失误，作业人员就会有触电事故以及漏电伤害、雷击伤害、带负荷拉（合）闸电弧烧伤、电气火灾等危险。

触电事故是一种在各行业都有发生的人员伤亡较多的事故类型。发生此类事故的主要原因有：

- ①电气安全标准、规范不够完善；
- ②专业人员素质有待提高；
- ③防触电设备缺乏，如触电报警器、验电器、接地不良等；

④技术措施方面有待提高，如验电、挂电线，警告牌和遮拦等；

⑤重视程度不够。缺乏有效的组织措施和技术措施，甚至有些单位和个人忽视此类措施。

所以，保障电气系统的安全并要求作业人员严守操作规程，对保证生产安全也是很重要的。

附件 1.5.4.2 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

该项目中根据工艺需要安装使用了有关机械设备，主要是水泵、风机、离心机等，这些设备和机械可因防护缺陷、维护不良而使运动部件（零件）外露，当人体接触时引起卷入、绞入、挤压、夹击、碰撞、剪切、碾、割、刺伤等机械伤害，该类事故多以个体受伤为主，事故后果可以致人轻伤、重伤甚至死亡。同时在设备检修中管理不善、违章作业，也是发生机械伤害的重要原因之一。

生产中发生机械伤害危险的主要途径和场所包括：

（1）设备检修时未按照挂牌锁机的要求，断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；

（2）运转设备的机械安全防护装置缺失或有缺陷；

（3）衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；

（4）机械装置裸露的旋转、往复、滑动物体撞击伤人；

（5）生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳伤；

（6）机械设备的保险、信号装置有缺陷；

（7）从业人员工作时注意力不集中，误接触危险部位；

（8）从业人员未正确使用或穿戴劳动防护用品；

（9）操作错误和违章行为。

由于该项目的生产设备主要为化学反应的静设备，动设备主要为水泵、

风机，数量相对较少，且结构简单、体积功率小，因而项目的机械伤害风险将是比较小的。

附件 1.5.4.3 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故或打击到设备、管道可能会造成损坏发生事故。高处物体放置不当、安装不牢固，检修时使用的工具飞出，高处作业或在高处平台上作业时工具放置不当，违章上、下抛接、更换下来的物品随意放置，造成高空落物。

附件 1.5.4.4 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。该项目原料和产品等均由汽车运输，因此，正常生产过程时厂内机动车辆来往频繁，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害；厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线，另外道路参数，视线不良；缺少行车安全警示标志；车辆或驾驶人员的管理等方面的缺陷；驾驶人员违章作业或无证上岗等可能造成人员车辆伤害事故。

附件 1.5.4.5 高处坠落

该项目装置等，配套设置操作平台，同时在施工或检修时需搭设脚手架或采用其它方式进行高处作业，同时操作人员巡检或检修人员进行作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷；超重报警失效；高处作业未使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。根据事故统计资料，厂区中可能发生的高处坠落事故主要来自以下两个方面：1) 作业人员上下平台等高处操作、维修、巡视时，由于护栏、护梯缺陷或思想麻痹而发生高处坠落事故。2) 进行高处作业时，采用的安全措施不力或人员疏忽等原因发生高处坠落事故。

高处坠落常常是由于人体从高处坠落后失去重心头部先着地受到冲击，造成脑外伤而致命。四肢、躯干、腰椎等部位受高处坠落冲击往往造

成重伤甚至终生残废。造成高处坠落事故的原因很多，主要有以下数种，一种是违章作业或违章指挥，不按高处作业的程序办，即不办《高处作业安全许可证》，对高处作业危险没有采取应有措施。第二种是高处作业人员不遵守高处作业安全规定，凭侥幸心理，如不系安全带、不戴安全帽等。第三种是生产作业现场存在事故隐患，主要是建、构筑物的设备吊装预留孔、吊装孔未设防护栏杆或不加盖板，钢平台、楼梯扶手等处严重腐蚀或开焊等。或者因设备检修的需要防护栏杆暂时拆除，作业人员没有引起注意等。第四种是像登踏石棉瓦等轻质顶上这样的作业不采取安全措施，人体踏在石棉瓦上，石棉瓦有可能发生破裂，人员从高处坠落。第五种是高处作业不按规定搭设脚手架或高处作业平台等，只靠作业人员随构筑物或其它构件攀登，造成不慎坠落。或脚手架所用材料不符合要求，脚手架搭设也不符安全要求，致使脚手架发生倒塌，作业人员从脚手架上坠落。第六种是作业人员长时间在高空作业过于疲劳，在下脚手架时发生坠落。如此等等。

高处作业发生坠落事故在设备检修作业过程中属多发事故，故应在设备检修作业过程中特别需引起注意。

采取有针对性的措施，高处坠落事故是完全可以避免的。针对人的不安全行为，如违章作业或违章指挥等，必须严格高处作业的安全管理，如：制定专门的高处作业安全管理制度；高处作业安全技术规程等。再者，高处作业一定要办《高处作业安全许可证》，办理高处作业证时要把握住安全措施关和人员健康状况关，有不适宜高处作业的症状，如眩晕、高血压等，不得让其从事高处作业。此外，还必须对高处作业采取一定的安全技术措施，如需搭脚手架应由专业人员进行搭设，脚手架一定要牢固，所用材料要符合有关规定，脚手架用毕应立即拆除等。操作人员或检修人员上、下或作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷；高处作业未使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。

该项目在生产场所和罐区等拟在多处设置钢梯、操作平台，操作人员或检修人员作业时，可能由于钢梯和平台护栏缺陷，高处作业未使用防护用品等而发生高处坠落事故。检修人员在发生间、气柜顶部作业时，如果防护栏杆缺陷，也可造成作业人员高处坠落事故。

附件 1.5.4.6 淹溺

厂区设置雨水池、事故应急池、消防水池、污水处理池等，存在人员掉入造成淹溺事故的危險。

附件 1.5.4.7 其他影响分析

生产过程中存在腐蚀性物质，腐蚀性物质可能造成人员化学灼伤，同时建筑、框架及设备基础、支撑、设备本体长期处于腐蚀环境，易发生腐蚀引起事故。

在作业、检修过程中可能存在因环境不良、采光照明不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员的伤害。

附件 1.6 主要有害因素分析过程

附件 1.6.1 毒性危害

碳酸二乙酯为轻度刺激剂和麻醉剂。吸入后引起头痛、头昏、虚弱、恶心、呼吸困难等。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。口服刺激胃肠道。皮肤长期反复接触有刺激性。

90%氯代碳酸乙烯酯[包含 90%氯代碳酸乙烯酯（沸点 240℃）、5%碳酸乙烯酯（沸点 248℃）、5%二氯代碳酸乙烯酯（沸点 281℃）]对皮肤有严重刺激及化学腐蚀灼伤，对眼睛及呼吸道的粘膜有刺激，误服或吞入对食管及胃内壁粘膜有害，长期吸入其蒸气会引起鼻炎、支气管及肺气肿。

盐酸可能对人体呼吸道造成刺激，误服，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。

附件 1.6.2 粉尘

该项目涉及到的固体物料有催化剂、树脂等，加料口部位会扬起少量

粉尘。若不注意防护，长期接触会刺激人的皮肤及呼吸道，对人的身体健康造成危害。

粉尘是微小的固体颗粒。根据其直径大小可分为两类。直径大于 100 μm 的，易于在空间沉降，称为降尘。直径小于和等于 10 μm 者，可以以气溶胶的形式长期漂浮于空气中，称之为飘尘。在飘尘中，直径在 0.5-5 μm 之间的可以直接进入人体沉积于肺泡，并有可能进入血液、扩散至全身。因而对人体危害最大。这是因为大于 5 μm 的粉尘，由于重力作用，可被鼻毛和呼吸道黏液阻挡，绝大部分停留下来。而直径小于 0.5 μm 的粉尘颗粒因扩散作用可被上呼吸道表面所粘附，随痰排出。只有直径在 0.5-5 μm 的粉尘颗粒较易进入人体，引起尘肺病。这仅是其危害之一。由于容易进入人体的是飘尘的一部分，而飘尘则由于表面积很大，能够吸附多种有毒有害物质。其在空气中滞留时间较长，分布较广，尤其是粉尘表面尚具有催化作用，以及吸附的有毒有害物质之间的协同作用，由此而形成的一种新的有害物质，其实际毒性比各个单体危害之和还要大的多。由于其吸附的有害物不同，可以引起多种疾病。

粉尘对环境的危害：由于生产过程中和储存场所的散落粉尘，会随着自然风力的作用，自由扩散，影响和破坏周围生活、生产、办公环境空气的质量，粉尘的污染还会损害和抑制厂区周围绿化植物的生长。

粉尘对生产设备的危害：影响电机、设备的散热，增加机械设备转动部件的磨损，降低电气、设备使用寿命。为降低粉尘的危害，除定期清扫之外，必须在发生器的加料中部位加强通风，改善作业场所的环境卫生，保持良好的空气质量。

附件 1.6.3 高温与热辐射

该项目存在高温环境。高温环境作业主要是夏季气温较高，湿度高，该项目所在地极端最高气温达 40℃ 以上，相对湿度可达到 90%，如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境

下劳动，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。夏季露天作业，如：露天物料搬运、露天设备检修等，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

高温可使作业工人感到热、头晕、心慌、烦、渴、无力、疲倦等不适感，可出现一系列生理功能的改变，主要表现在：

- （1）体温调节障碍，由于体内蓄热，体温升高。
- （2）大量水盐丧失，可引起水盐代谢平衡紊乱，导致体内酸碱平衡和渗透压失调。
- （3）心律脉搏加快，皮肤血管扩张及血管紧张度增加，加重心脏负担，血压下降。但重体力劳动时，血压也可能增加。
- （4）消化道贫血，唾液、胃液分泌减少，胃液酸度减低，淀粉活性下降，胃肠蠕动减慢，造成消化不良和其他胃肠道疾病增加。
- （5）高温条件下若水盐供应不足可使尿浓缩，增加肾脏负担，有时可见到肾功能不全，尿中出现蛋白、红细胞等。
- （6）神经系统可出现中枢神经系统抑制，注意力和肌肉的工作能力、动作的准确性和协调性及反应速度的降低等。

该项目所在地夏季气温较高，极端最高气温达 40℃ 以上，相对湿度高造成的，因此高温作业主要是高温高湿作业和夏天露天作业以及辐射热能，该项目不存在强热辐射危害。

附件 1.6.4 噪声与振动

噪声不仅会损害人们的听觉器官，同时对神经系统、心血管系统均有

不良影响。长期处于噪声环境中的人会觉头晕、疲劳、心理不安。出现记忆力减退、失眠多梦、神经衰弱等不良症状。对心血管的不良影响主要表现为心动加速、心律不齐。同时影响脂肪的代谢，造成胆固醇升高，增加了冠心病的发病可能性。该项目是一个以化工装置为主的生产企业，主要集中了加热反应、洗涤、冷凝等静止设备，运转机械相对较少，且功率较小，因而噪声和震动危害并不突出。

附件 1.6.5 不良采光照明

生产性照明是指生产作业场所的照明，它是重要的劳动条件之一。在企业的安全生产中，往往比较注重防火、防爆、防止工伤事故和职业病（当然这是必须高度重视的），而对生产环境的照明、采光却没能引起足够的重视，致使目前不少企业均存在不良照明的问题。

如果工作场所照明、采光不好，或者照明刺目耀眼都会使人的眼睛很快疲倦，易造成标识不清、人员的跌、绊和误操作率增加的现象，从而导致工作速度和操作的准确性大大降低。

大量的事实表明，劳动者长期在不良照明条件下工作，会造成视力衰退，即职业性近视，严重者可能会发生一种特殊的职业性眼病--眼球震颤。其主要症状是眼球急速地不自主地上下、左右或回旋式地震颤，并伴有视力减退、头疼、头晕、畏光等。

附件 1.6.6 废弃物处理

由于该项目大量物料的废弃包装材料、检修产生的废机油、生产过程产生的残渣、废催化剂、废树脂电等均是废弃物，应妥善储存和处理，若储存不当，导致高温积热而燃烧，甚至爆炸。

附件 1.7 主要设备的危险性分析过程

附件 1.7.1 设备装置的危险性分析

（1）静设备危险有害因素分析

该项目生产装置使用的反应设备基本都是由传热元件、夹套结构、搅

拌器组成。设备存在缺陷，设备的安全性降低会造成事故的发生。反应设备超温超压使用，温差应力与内应压力叠加、化学反应等都会导致反应设备的损坏，降低使用寿命而导致重大事故的发生。反应设备的搅拌装置故障或损坏会导致反应失常引发火灾爆炸事故的发生。夹套、盘管漏水会造成反应失控、超温超压。另外反应釜密封不良，会导致有害物质、气体溢出或导致空气混入反应釜，引发爆炸事故的发生。

若管道和阀门在设计、选材、制造有缺陷，或管理、维护、检测不到位，或操作失误，可导致物料的泄漏，造成事故；连接公用系统的管道未采取适当的保护措施、旁路阀设置不合理，因误操作，可能发生物料倒灌而诱发严重的事故。加热设备、管线等与物料高速流动、摩擦过程中，金属壳体材料易出现金属疲劳。高温条件下操作引起温差应力破坏，高温蠕变破裂。高大的设备和管道易遭受外力如振动、风力、地基下沉和外加载荷等附加应力的作用而发生变形裂缝。设备腐蚀，造成高温易燃液体或蒸气溢出，遇明火可产生燃烧；腐蚀性物质泄漏，可造成灼烫。

储罐：设计、制造、安装缺陷或选材不当都会导致设备的使用寿命降低，物料泄漏会导致火灾、爆炸、中毒、灼烫事故的发生；超压、超期使用，可发生易燃物质泄漏，可导致火灾、爆炸、中毒、灼烫事故的发生。

（2）常压设备的危险、有害因素

该项目工艺设备中，大量使用常压设备；这些设备一旦泄漏或出现故障，同样能造成火灾、爆炸、中毒、灼烫伤害等事故。造成设备事故的原因有：设备设施缺陷(设计不合理、选材不当、劣质产品、密封不良、管道附件缺陷、施工安装缺陷、检测控制失灵)；人为的不安全行为(操作错误、违章作业、疏忽大意)；外部条件影响(地基缺陷、碰撞事故、不可抗力) 等。

有以下情况会造成物料的意外泄漏或其它事故：

腐蚀：设备的防腐缺陷、储存环境（如潮湿含盐大气）缺陷，存在腐蚀、泄漏的危险。

零部件、附件故障：由于设计、制造、材质的缺陷或长时间使用，零部件及仪表、安全设施等附件会损坏或失效、失灵。如阀门损坏，不能完全开启闭合等。若不能及时发现修复，可能导致物料泄漏、工艺失常，引起事故。

震动或撞击，可造成设备、阀门破裂；密封件失效；设备基础失效或设备支座失稳等设备事故，从而引起机械伤害或物料泄漏，造成火灾、中毒等危险、危害。

埋地管线因地面沉降、施工开挖及穿越道路，容易造成损坏泄漏。如不能及时巡检发现，可能造成火灾、中毒等危险、危害。架空管线因管架、管托、管卡变形移位，也存在损坏泄漏的危险、危害。

（3）动力设备的危险危害因素分析

泵选型不当或使用介质不当会造成火灾、灼烫、中毒等事故的发生；泵的密封不良会导致物料泄漏，引发事故；泵设备润滑不良不但泵发热输送可燃物料时易导致火灾事故的发生，而且会产生较强的噪声。

（4）机电设备的危险、有害因素

该项目生产场所涉及甲类火险场所，电气设备也有可能引发火灾。电气设备引发火灾和爆炸的原因有电火花和电弧、电线短路、电气设备过热，温度超过允许范围等都是十分危险的引爆源。

1、电机、泵类防爆要求没有达到，电线安装没有达到规范要求，易引发火灾、爆炸。

2、运转设备、不安全部位、危险场地不采取防护措施或防护措施不到位引起人体伤害。

3、各变压器、配电箱、电气室、电缆隧道等场所易发生火灾。电气系统中存在短路、接地、触电、火灾、爆炸等潜在危险、有害因素。

（5）起重设备可因脱钩、钢丝绳折断、安全防护装置缺乏或失灵、吊物坠落、碰撞致伤、触电、指挥信号不明或乱指挥、光线阴暗看不清物体、

斜拉工件、起重设备带病运转、开车前未发开车信号等造成起重伤害。

（6）辅助设置

1、自动控制系统的危险、有害因素

自动控制系统能提高生产工艺参数的控制精度，减轻作业人员劳动强度。但如果自动控制系统某一单元发生故障，导致显示失真或控制失效，而操作人员又未能及时发现，就会使生产工艺过程中的温度、压力、流量、组分等参数发生较大的变化，工艺反应异常，存在引起溢流、超温冲料、超压爆炸及阀门、管道、设备破裂，气体泄漏，导致火灾、爆炸、中毒、灼烫事故发生的可能。

2、给排水

停水可导致冷却介质缺乏，引起脱氯反应放热反应超温，引发冲料，引起火灾爆炸、中毒、灼烫伤害事故；可因蒸馏、干燥高温蒸气介质冷却缺乏、失效而引起超压、溢出、火灾、爆炸、灼烫伤害事故；可导致尾气净化吸收系统失效，造成有毒气体泄漏扩散，引起中毒；可造成污水处理失效，可因污水含有的有害化学品作用人体，造成中毒或职业伤害。

消防给水不畅，在异常状态下不能及时施救，增加了火灾、爆炸的危险性，易造成火灾的扩大。

排水易造成污水泛滥，可腐蚀设备设施、地面等，可因污水含有的有害化学品作用人体，造成中毒或职业伤害。

3、变配电

停电可导致电气系统停止运行，可引起冷却介质缺乏，引起放热反应超温，引发冲料，引起火灾、中毒、灼烫伤害事故；可因缺水，高温介质冷却缺乏、失效而引起灼烫伤害事故；可致蒸馏、干燥未冷凝气体逸出，引起火灾、爆炸、中毒、灼伤事故；可因尾气吸收介质停止供应导致尾气净化吸收系统失效，造成有毒气体泄漏扩散，引起中毒；可造成污水处理失效，造成中毒或职业伤害；可引起搅拌停运而引起局部过热和散热不及

时而引发事故；可因有机热载体炉循环泵停止而引起超温，引发事故；可造成照明缺乏；可引起仪表控制系统停运而引发事故。

此外，电能的不正常转移，可引起电气火灾、触电等事故。

附件 1.7.2 储罐区危险因素分析

(1) 储罐、输送管线、法兰腐蚀，法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求；设备材质不合理、法兰垫片选型不当、法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求等原因发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的物料或蒸气聚集，遇火源可能发生火灾、爆炸；

(2) 安全附件，其中包括：液位计。储罐、机泵、管线的仪表引出线、切断阀、温度计、压力表、液位计的法兰垫片等安全设施等设计、施工不符合规范、安全管理不到位、腐蚀、磨损等都可能发生事故。甲类罐区储罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）及远传装置、控制系统应健全，并定时检验，确保好用，否则储罐出现超装或导致储罐吸瘪破裂，存在泄漏的可能性，遇火源可能发生火灾、爆炸；

(3) 罐区配电装置、电气设备及各种照明设备及线路等不符合防爆要求，电器设施开启或闭合时能产生电弧及电气火花，成为点火源引起火灾爆炸。防静电设施不齐全或储罐、建（构）筑物防静电接地措施不符合要求、防静电措施未落实或不可靠，储罐、容器、管路及各种金属设备、设施上积聚的静电荷与周围物体形成一定的电位差而放电，静电放电产生的火花易引发火灾爆炸事故。储罐基础设计不合理，出现坍塌等现象，引起设备、管道及连接部位开裂发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的物料或蒸气聚集，遇火源可能发生火灾、爆炸；

(4) 电气设备达不到使用要求。现场装卸用电均属于临时性用电，会出现电气设施不符合要求的现象，易产生电气火花，增加了火灾和爆炸的危险。

(5) 装、卸车时与车辆的连接管线脱落发生泄漏。

(6) 罐区管线裂断、阀门漏气，法兰垫片损坏等都可能造成物料喷出，引起人员灼伤。

(7) 各贮罐因长期使用，基础下沉造成罐体变形或罐体腐蚀而产生穿孔、破裂，有引发泄漏的危险。

附件 1.7.3 压力容器危险因素分析

该项目反应釜、缓冲罐、蒸馏釜以及气瓶，均为压力容器和设备。

压力容器的主要危险性如下：

(1) 生产过程某一操作指标或某一操作环节出现偏差，如仪表或控制系统故障，使容器超温、超压、超负荷运行，可能造成容器爆炸或泄漏。容器的出口管道被堵塞，会造成容器内压力升高，发生爆炸事故。

(2) 该项目压力容器上某些局部区域的应力状态复杂而恶劣，其使用条件和制造要求苛刻。如容器的开孔、接管处和某些结构不连续处的受力状态恶劣，应力水平较高，这些部位常常容易产生疲劳裂纹，成为脆性破坏的发源地。该项目压力容器除承受介质压力外，常伴随着高温、低温或介质腐蚀的联合作用；温度、压力的波动或短期超载又常常不可避免。若遇频繁开停车或温度、压力波动，则会使压力容器发生疲劳破坏，引发安全事故。

(3) 焊接裂纹是该项目压力容器破坏的主要原因，压力容器在制造中容易产生焊接裂纹，如果再加上疲劳和介质腐蚀等恶劣的操作条件，就会使这些原始裂纹扩展，最终导致压力容器疲劳破坏。

(4) 在对容器设备或管线检修过程中，未清空容器或管线，未对设备进行置换或置换不彻底就试车或打开入孔进行焊接检修，形成爆炸性混合气体而发生爆炸。

(5) 腐蚀对压力容器的危害主要表现在：腐蚀会使压力容器发生早期失效或突然损坏，造成停车事故；腐蚀会使压力容器发生穿孔泄漏，造成介质流失，污染环境。腐蚀会使压力容器壁厚减薄，致使壳体不能满足强

度要求，最后导致容器破裂失效。

(6) 压力容器未安装导除静电装置或静电导除装置失效，聚积的静电荷在一定条件下放电打火。容器无防雷接地装置或接地装置失效，不能全部导致除雷电电流，遭受雷击爆炸。

(7) 未作动火分析。动火处理，未办理动火证就动火作业，引发火灾、爆炸事故。

附件 1.7.4 压力管道危险因素分析

压力管道发生火灾、爆炸事故的主要原因如下：

(1) 设计原因主要包括选用材料不当；管道挠性不足；阀门、管件选型不合理；应力分析失误；未考虑管道受热膨胀；系统设施布置不合理等。

(2) 管子、管件、阀门制造缺陷引起的事故。包括制造质量低劣；管材本身存在的原始缺陷；焊接结构中有夹渣、气孔、裂纹等焊接缺陷；材料和表面加工粗糙，密封性能差，引起泄漏。

(3) 施工安装焊接质量低劣，存在未焊透、夹渣、气孔、未熔合等质量缺陷；不按设计图纸要求施工，错用材料；无损探伤的比例、部位和评判标准不符合有关标准。

(4) 使用管理混乱，不按规定进行定期检验等。

(5) 年久失修，管理疏忽、防腐措施不善，因错用材料致使腐蚀速度加快。

(6) 在停车检修和开车时，未对管道系统进行置换或置换不彻底；检修时在管道上未装盲板，使空气与可燃性气体混合形成爆炸性混合气体，检修动火时发生爆炸；或检修完工后忘记拆除管道上的盲板，开车时因截断气体或水蒸汽的去路，造成憋压。

(7) 管道上的压力表、切断阀、逆止阀有缺陷或不起作用。

(8) 室内使用地点没有安装强制通风系统或失效，没有安装报警系统、检测系统或失效，通风系统、检测系统、报警系统没有实现连锁。

(9) 生产过程中操作失误、违章操作、仪表或控制系统故障，使管道被堵塞，会造成管道内压力升高，甚至发生爆炸事故。

(10) 自控及报警系统失效，或者自控系统无备用电源，在停电时，发生泄漏，可能引起事故扩大。

附件 1.8 施工过程危险有害因素分析

1、该项目施工过程中用于切割的乙炔瓶、氧气瓶属于压力容器，气瓶维护、保管不当造成事故。主要在于瓶体严重腐蚀或使用中将气瓶置于烈日下长时间的暴晒，或将气瓶靠近高温热源，这是气瓶爆炸的常见的直接原因。压力容器主要承压部件出现裂纹、严重变形等情况，导致突然丧失承载能力而发生大面积破裂爆炸。

2、该项目施工建设期间进出口的道路分开设置，施工期应注重与施工单位的管理，加强站区的防火措施。

3、施工时，施工车辆进出厂区未避开禁火区，进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，易发生火灾爆炸事故。

4、中毒窒息

(1) 建设施工过程中，施工人员缺乏防护意识，未佩戴个人防护用品或佩戴不规范，盲目进入含有毒、有害气体的限制区域而导致中毒窒息事故。

(2) 建设施工过程中由于违章指挥、违章操作，可能导致中毒、窒息等人身安全事故。

5、施工期主要存在交叉作业较多，涉及人员、设备较多，主要涉及运输车辆、移动式发电机、电焊设备、气瓶等，如果管理不到位可能引发多种伤害。

(1) 触电

施工过程中若存在如下因素，可能会引发触电事故。

①操作错误

施工电工、电气设备调试人员不按规定穿戴劳动保护用品。

②防护缺陷

配电箱等机电设备的电气开关无防雨、防潮设施；电气设备不按规定接地或接零，没有安装漏电保护装置。

③设备缺陷

电气设备、电气材料不符合规范要求，绝缘破损漏电；乱拉乱接临时线，或施工现场电线架设不规范、拖地等，线路与金属物接触、车压等绝缘破损漏电。配电箱不装门、锁，配电箱出线混乱，用铜线做保险丝，并一闸控制多机等。

总之，造成触电的主要危险有害因素为操作错误、设备缺陷、防护缺陷等。

（2）火灾

①监护失误

施工期间，经常使用电焊、气焊，进行焊接作业的工作人员若无证上岗，操作时没有采取必要的安全防护措施，监管人员疏忽，可能会引发火灾事故。

②操作错误

工地违章安装电气设备，私拉乱接线路，随时都会出现超负荷运行的情况，而且现场线路移动多，防水不良，致使电气线路极易发生短路、漏电产生火花、违章动火等，引燃可燃物发生火灾。

③防护缺陷

没有配备消防器材或灭火器过期失效等，失去了初期火灾的扑灭时间，可能酿成重大火灾。

④缺少安全标志

施工期间工程现场周边未张贴“禁火、禁烟”的警示标识，员工或外来人员在厂区内抽烟，随意扔烟头，或可燃物质堆放区进行电气焊作业可

能会引发火灾。

总之，造成火灾的主要危险有害因素为监护失误、防护缺陷、操作错误、缺少安全标志等。

（3）车辆伤害

①恶劣气候与环境、作业场地狭窄

道路交叉路口视野较小，大雾或沙尘暴天气等导致能见度降低，无法观察左右来车或行人。

道路狭窄、路面不平、弯道过急等；安全标志设置位置不当、安全标志不醒目不规范等原因造成土石运输、物料运输过程中发生车辆伤害。

②设备缺陷

带病行驶，制动失灵，车灯或安全装置损坏。

③操作错误

超载运输、酒后驾车、超速行驶、操作过猛，突然起步，高速转弯；车辆运行时，将手臂、腿或头放在门架立柱或车辆的其他运动部件之间，或将身体探出车体的外轮廓线等。

无证驾驶、技术不熟练等。

总之，造成车辆伤害的主要危险有害因素为恶劣气候与环境、作业场地狭窄、设备缺陷、操作错误等。

（4）高处坠落

①操作错误

脚手架搭设过程中或在在脚手架平台上工作的高处作业人员未按操作规程作业、未正确佩戴和使用安全防护用具，在大风、雨雪等恶劣天气进行高处作业等，易导致操作人员从高处坠落造成伤害。

②防护缺陷

脚手架，临时高处平台等没有设置邻边防护围栏等，易导致高处坠落事故。

总之，造成高出坠落的主要危险有害因素为防护缺陷、操作错误等。

（5）物体打击

墙体砌筑过程中若未佩戴防护手套或人员精神状态不佳，可能会发生工具砸伤手或脚的物体打击事故。

（6）压力容器爆炸

施工过程中用于焊接的乙炔瓶、氧气瓶属于压力容器，气瓶维护、保管不当造成事故。主要在于瓶体严重腐蚀或使用中将气瓶置于烈日下长时间的暴晒，或将气瓶靠近高温热源，这是气瓶爆炸的常见的直接原因。乙炔瓶内充有丙酮，活性炭等物质，当乙炔瓶卧放使用时，丙酮易随乙炔气流出，可能产生回火而引发乙炔瓶爆炸事故。同时卧放时丙酮泄漏，导致乙炔压力升高爆炸。

（7）施工期间可能产生较大的扬尘，可能会对附近的区域造成一些影响。在有大量粉尘弥漫于作业场所时，会造成视觉不清，影响岗位人员操作；粉尘进入人的眼内，长时间还会影响人的视力，造成眼部疾病；粉尘随着呼吸进入肺部，会导致尘肺病。在有粉尘存在的场所，需要岗位人员正确佩戴防护用具或短时间内停止作业，防止粉尘危害。

综上所述，施工期存在的危险有害因素为：设备设施缺陷、防护缺陷、监护失误、恶劣气候与环境、作业场地狭窄、压缩气体等，可能导致事故为触电、火灾、车辆伤害、高处坠落、坍塌、容器爆炸等。

附件 1.9 安全生产管理对危险、有害因素的影响

安全生产管理主要体现在安全管理机构或专（兼）职安全管理人员的配置，安全管理规章制度的制定和执行，职工安全教育及培训的程度，安全设施的配置及维护，劳动保护用品的发放及使用，安全投入的保障等方面。如果企业管理层不能保证安全投入，不按要求设置安全管理机构、配备专（兼）职安全管理人员，对员工不进行必要的安全教育或员工安全意识淡薄，存在“三违”现象，都属于安全生产管理缺陷，如安全生产管理

的缺陷，可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，安全设施、防护用品（护具）不能发挥正常功能，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态不能及时得到消除，隐患得不以及时整改，从而使危险因素转化为事故。

安全生产管理缺陷主要依靠建立健全安全管理机构、安全生产责任制、安全管理规章制度、安全操作规程、生产安全事故应急预案并严格执行，加强员工职业技能的培训和安全知识、技能的培训，提高员工的整体素质来消除。

在该项目中，安全管理缺陷主要体现在防护用品（护品）的配备、维护及职工对危险化学品的安全教育培训方面。

建立健全安全管理机构、安全生产责任制、安全管理规章制度、安全操作规程、生产安全事故应急预案，是控制事故发生的一个重要手段。

附件 1.10 危险与有害因素产生的主要原因

系统安全理论认为，危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素则是指能影响人的身体健康、导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。因此，危险、有害因素通常主要是指客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所。分析建设项目各生产装置和生产企业不难发现，危险、有害因素尽管表现形式多种多样，存在方式千差万别，但在受控状态下仅仅是客观存在的因素，并不构成现实危险和危害。只有当其失去控制时才有可能演变成现实的危险与危害，也就是人们通常说的发生事故。进一步研究发现危险和危害产生的根本原因是系统内存在有能量、有害物质和这些能量、有害物质失去控制，从而导致了能量的意外释放和有害物质的泄漏。

由以上分析可知，该项目存在多种危险、有害因素。这些危险、有害因素要转化成现实危险和危害必须具备一定的触发条件。现代安全理论研

究成果表明，物的不安全状态和人的不安全行为是导致事故的两大主因，此外还有环境不良和管理不善等。这些就是危险、有害因素要转化成现实危险和危害必须具备的触发条件。

附件 1.10.1 人的不安全行为

人的不安全行为是导致能量意外释放的直接原因之一，主要表现为违章作业，其具体形式为：操作错误、忽视安全、忽视警告；造成安全装置失效；使用不安全设备；手代替工具操作；物体存放不当；冒险进入危险场所；攀坐不安全位置；在起吊物下作业、停留；在机器运转时加油、修理、检查、调整、焊接、清扫等工作；有分散注意力行为；在必须使用个人防护用品的作业场所或场合中忽视其使用；不安全装束和对易燃、易爆等危险物品处理错误等 13 类。

建设单位应从上述 13 类不安全行为入手，加强管理，杜绝或减少人的不安全行为。其主要措施是加强对从业人员的安全教育，提高人员的安全素质、操作技能和遵章守纪的自觉性。

附件 1.10.2 物的不安全状态

物的不安全状态是导致事故发生的客观原因，正是这些因素的存在，为安全事故的发生提供了物质条件。物的不安全状态主要表现为防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷；设备、设施、工具、附件有缺陷；安全带、安全帽、安全鞋等缺少或有缺陷；生产（施工）场地环境不良等 4 大类。

消除或减少物的不安全状态的主要途径是严格执行有关安全生产法律、法规和相关技术标准、规范，积极采用先进科学技术，实现生产设备、装置、器具、防护用品用具的本质安全和原材料、产品的无害化。

建设单位应从上述 4 个方面消除或减少装置、设备、用具、用品和场地环境的不安全状态，重点是保证生产装置和安全设施设备完善、有效。

附件 1.10.3 管理不善或管理缺陷

现代企业管理学认为技术和管理是推动企业发展的两个动轮，缺一不

可。安全管理作为整个企业管理机制的重要构件是实现企业安全生产的主要手段之一。任何管理不善或管理缺陷，势必为事故发生埋下隐患。安全管理不善或管理缺陷，主要表现为以下诸方面：企业安全管理机构不健全、安全责任不明确、安全管理技术力量薄弱（人员数量和素质）、安全管理制度不完善、安全操作（技术）规程缺陷、规章制度执行不严（如安全教育、培训、安全检查、安全监督流于形式，不落实等）、安全措施技术项目（费用）不落实，安全投入不足、劳动保护用品及个体防护用品配备缺乏或不合理等。

建立健全安全生产责任制、安全管理制度、重要岗位（设备）的安全操作规程和事故应急救援预案，对保证安全生产具有一定的作用。在今后的生产运行中根据实际需要，按照有关标准规范不断充实建立健全安全生产责任制和各项安全生产规章制度，以保证装置安全运行的需要。

附件 1.10.4 作业或工作环境不良

作业环境不良是导致事故发生的诱因之一，主要表现为温度、湿度异常、噪声影响、现场采光照明及色彩不合理等，尤其照明对作业环境的好坏起着至关重要的作用。现场采光或照明不良，作业人员可能在巡检和检修过程中，因视线不清而致误操作，造成滑跌、坠落等。

附件 1.11 事故案例

附件 1.11.1 江西九江之江化工有限公司“7·2”压力容器爆炸事故

附件 1.11.1.1 事故的基本情况

2017 年 7 月 2 日 4 时 30 分，之江化工公司对(邻)硝基苯胺车间(以下简称对(邻)硝车间)7#反应釜投加原料工作结束。操作工甲打开蒸汽阀对 7#反应釜进行缓慢升温，7 时 20 分左右，升温至 160℃℃、压力为 4.6MPa，关闭蒸汽阀门，让物料进入自然反应阶段，7 时 30 分操作工甲与下一班操作工乙进行交接班。

操作工乙接班后，按照班长的指令对 7#反应釜进行操作。在 8~9 时之

间,对该反应釜进行了短暂的搅拌,并为反应釜升温,当压力达 4.7MPa 时停止升温。11 时左右,车间主任和当班班长发现 7#反应釜温度只有 140℃,指示操作工乙将温度控制在 168~170℃,压力控制在 5.2MPa 以下。操作工乙将温度升至 168~170℃之后,就去查看其它的反应釜。16 时左右,操作工乙发现 7#反应釜温度降至 150℃,随即打开蒸汽阀门再次进行升温,并开启搅拌,16 时 30 分左右,7#反应釜第一台安全阀起跳(整定压力为 6.2~6.4MPa)。安全阀起跳后,车间主任带领当班班长、操作工丙立即赶到现场,打开冷却水阀,撬开保温层用冷却水冲淋反应釜壳体进行紧急降温。约 3 分钟后,起跳的安全阀回座(安全阀密封试验压力为 5.58~5.76MPa),但此时反应釜的温度仍然较高(约 200℃左右),车间主任就继续带领当班班长和操作工丙对反应釜进行降温。

17 时左右,7#反应釜第一台安全阀第二次起跳,2 分钟后第二台安全阀也接连起跳,4 秒后发生爆炸。爆炸造成正在现场处置的车间主任当班班长、操作工丙 3 人死亡,正在车间岗位上作业的操作工乙、蒸氨工、打料工 3 人受伤。

附件 1.11.1.2 事故原因分析

1、直接原因

之江化工公司违法购买、安装和使用已报废且存在严重质量缺陷的反应釜,搅拌桨不能持续进行搅拌,导致反应釜内物料局部反应较为激烈,速率难以控制,且该公司在生产过程中违规停用了控制压力、温度的安全联锁装置,致使反应釜温度、压力的异常升高不能得到及时有效控制,超过了工艺要求的安全控制范围,最终导致温度、压力异常升高而发生爆炸。

2、间接原因

1.企业安全生产主体责任未落实,法制观念淡薄,

(1)企业重经济效益、轻安全。公司主要负责人、管理人员安全意识、法律意识淡薄,为节省成本,以物换物置换报废的反应釜,伪造相关资料,

将报废反应釜“变成”新反应釜，规避监督检验并投入使用：未经相关部门批准，擅自将容积更小的反应釜更换为容积大的反应釜

(2)企业对重点监管的危险化工工艺管控不到位。企业擅自停用压力、温度监控和联锁装置。

(3)特种设备管理人员、操作人员无证操作。对(邻)硝车间共有员工 37 人，其中管理人员 5 人，均未取得特种设备管理资格；工作 32 人，仅 2 人取得了特种设备操作资格。

(4)企业安全教育培训不到位。未按规定对特种设备作业人员进行三级安全教育和岗前培训，未有效开展特种设备规章制度和安全操作规程、危险因素、防范措施和事故应急措施等方面的安全生产教育和培训对(邻)硝车间操作人员安全意识淡薄，对事故隐患缺乏排查和处置能力。

2.南昌市特种设备安装公司安全生产责任制落实不到位。该公司对其下属的九江工程处和第二工程处落实安全生产及特种设备法律法规工作督导不力，对下属单位存在特种设备安全管理严重缺失、长期使用伪造的公司印章办理压力容器安装手续及压力容器安装工作层层分包、转包等问题失察。

附件 1.11.1.3 事故教训

此次事故的根原因，是企业的安全生产责任意识、法制意识淡薄未能落实企业主体责任和主要负责人的安全生产职责，违规使用报废设备，伪造资料，重效益轻安全；自动化控制水平低且不重视安全联锁的作用，随意将联锁停用，明知生产设备存在问题，没有采取行之有效的解决措施，完全依赖于人员凭感觉、凭经验控制反应进程，既不科学也不可靠，最终导致了此次事故的发生。

(一) 企业应深刻吸取同类事故教训，强化安全意识、法制意识坚决克服重效益、轻安全的思想，摆正安全与生产、安全与发展的位置，切实加强安全责任体系建设，明确各岗位的安全生产职责并严格落实。

(二)加强设备完整性管理，坚决杜绝特种设备、生产设备带“病”运行。建立健全特种设备安全技术档案，对特种设备定期进行检查维护发现问题及时解决，对达到使用寿命或报废条件的要及时申请报废，已报废设备绝不再用。

(三)企业应重视特种设备操作人员安全培训教育。制定特种设备作业人员和管理人员的教育培训计划，并加以实施，全面提高特种设备安全管理水平，提高操作人员的安全意识、安全操作技能和遵章守纪的自觉性，坚决杜绝无证人员上岗操作。

(四)强化重点监管危险化工工艺的安全管理。涉及重点监管危险化工工艺的企业，应认真分析危险化工工艺的控制方式，完善自动化控制系统、紧急停车系统、安全仪表系统的控制方案，使其功能满足《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)、《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录的通知》(安监总管三[2013]3 号)的要求，确保控制系统处于正常投用状态，严禁擅自摘除联锁，应将生产过程中各类监控参数、各种紧急状态均处于可控范围之内。

(五)企业应加强应急管理，在综合应急和专项应急方案的基础上：制定重点岗位的现场应急处置方案，并定期开展应急演练。明确应急处置的总体原则，应将人身安全摆放在应急处置的首要位置，发生场面失控的征兆，应及时组织应急处置人员撤离现场，保障人身安全，杜绝现场处置措施不当，危险辨识不到位，致使生命安全受到威胁。

附件 1.11.2 山东东营滨源化学有限公司“8·31”爆炸事故

附件 1.11.2.1 事故经过

2015 年 8 月 28 日，经滨源公司董事长兼总经理李某批准，硝化装置投料试车。28 日 15 时至 29 日 24 时，先后两次投料试车，均因硝化机控温系统不好、冷却水控制不稳定以及物料管道阀门控制不好，造成温度波动大，运行不稳定停车。

8月31日16时38分左右,企业组织第三次投料。投料后,4#硝化机从21时27分至22时25分温度波动较大,最高达到96℃(正常温度60-70℃);5#硝化机从16时47分至22时25分温度波动较大最高达到94.99℃(正常温度60-80℃)。车间人员用工业水分别对4#、5#硝化机上部外壳浇水降温,总控室调大了循环冷却水量。期间,硝化装置二层硝烟较大,在试车指导专家建议下再次进行了停车处理,并决定当晚不再开车。22时24分停止投料,至22时52分,硝化机温度趋于平稳。

为防止硝化再分离器(X1102)中混二硝基苯凝固,车间人员在硝化装置二层用胶管插入硝化再分离器上部观察孔中,试图利用“虹吸”方式将混二硝基苯吸出,但未成功。之后,又到装置一层,将硝化再分离器下部物料放净管道(DN50)上的法兰(位置距离地面约2.5m高)拆开,此后装置二层的操作人员打开了位于装置二层的放净管道阀门,硝化再分离器中的物料自拆开的法兰口处泄出,先是有白烟冒出,继而变黄、变红、变棕红。见此情形,部分人员撤离了现场。

放料2-3分钟后,有一操作人员在硝化厂房的东北门外,看到预洗机与硝化再分离器中间部位出现直径1m左右的火焰,随即和其他4名操作人员一起跑到东北方向100m外。23时18分05秒(DCS时间,校核后的北京时间为23时19分30秒)硝化装置发生爆炸。

附件 1.11.2.2 事故原因

(一) 直接原因

车间负责人违章指挥,安排操作人员违规向地面排放硝化再分离器内含有混二硝基苯的物料,混二硝基苯在硫酸、硝酸以及硝酸分解出的二氧化氮等强氧化剂存在的条件下,自高处排向一楼水泥地面,在冲击力作用下起火燃烧,火焰炙烤附近的硝化机、预洗机等设备,使其中含有二硝基苯的物料温度升高,引发爆炸,是造成本次事故发生的直接原因。

(二) 间接原因

1.滨源公司安全生产法制观念和安全意识淡漠，无视国家法律，安全生产主体责任不落实，项目建设和试生产过程中，存在严重的违法违规行为。

(1)违法建设。该公司在未取得土地、规划、住建、安监、消防、环保等相关部门审批手续之前，擅自开工建设；在环保、安监、住建等部门依法停止其建设行为后，逃避监管，不执行停止建设指令，擅自私自开工建设。

(2)违规投料试车。未严格按照《山东省化工装置安全试车工作规范》对事故装置进行“三查四定”，未组织试车方案审查和安全条件审查，未成立试车管理组织机构，违规边施工、边建设、边试车，试车厂区违规临时居住施工人员，未严格按照相关规定开展工艺设备及管道试压吹扫、气密、单机试车、仪表调校等试车前准备工作。

(3)违章指挥。在工艺条件、安全生产条件不具备的情况下，该企业主要负责人擅自决定投料试车；分管负责人在首次试车装置运行温度等重要工艺指标不稳定的原因未查明、未采取有效措施解决的情况下，先后两次违规组织进行投料试车，严重违反《山东省化工装置安全试车十个严禁》和《化工企业安全生产禁令》。

(4)强令冒险作业。在第三次投料试车紧急停车后，车间和工段负责人，违反相关规定，强令操作人员卸开硝化再分离器物料排净管道法兰，打开了放净阀，向地面排放含有混二硝基苯的物料。

(5)安全防护措施不落实。事故装置相关配套设施未建成，安全设施设备未全部投用，投用的安全设施设备未处于正常运行状态；未按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，对建设项目安全设施进行检验、检测，安全设施不能满足危险化学品生产、储存的安全要求。

(6)安全管理混乱。安全生产管理机构及人员配备未达到《安全生产法》等法律法规要求，安全管理制度不健全，安全生产责任制不完善，从业人

员未按照规定进行安全培训，未严格进行工艺、技术知识培训及相关模拟训练，没有按照要求编制规范的工艺操作法和安全操作规程，没有符合要求的操作运行记录和交接班记录。

附件 2 安全评价方法的介绍

附件 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。

附件 2.2 安全检查法（综合评价）

安全检查法又称现场检查情况描述评价法。是第一个安全评价的方法，有时也称为工艺安全审查。安全检查方法的目的是辨识可能导致事故，引起伤害装置条件或操作规程。目的是为了提高整个装置的安全操作。

该评价以国家安全卫生法律法规、标准规范和企业内部安全卫生管理制度、操作规程等为依据，经过实地勘查，针对工程的安全现状做出描述性的安全评价。本评价安全检查法内容主要有：总平面布置、建筑结构、

消防与安全设施、工艺及设备、电气安全生产、废弃物处置、职业健康安全、安全管理评价等。

附件 2.3 事故后果计算

采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行事故后果计算，并确定该装置与防护目标的外部安全防护距离。

附件 2.4 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-1992）（1999 年版）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》（HG20660-1991）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值见表 2.4-1，分级表见表 2.4-2

附表 2.4-1 危险度评价取值表

分值 项目	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质	甲类可燃气体； 甲 _A 类物质及液态烃类； 甲类固体； 极度危害介质	乙类气体； 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体； 乙类固体； 高度危害介质	乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体； 丙类固体； 中、轻度危害介质	不属 A、B、C 项之物质
容量	气体 1000m ³ 以上 液体 100 m ³ 以上	气体 500-1000m ³ 液体 50-100m ³	气体 100-500m ³ 液体 10-50m ³	气体<100m ³ 液体<10m ³
温度	1000℃以上使用， 其操作温度在燃点以上	1000℃以上使用，但 操作温度在燃点以下； 在 250-1000℃使用， 其操作温度在燃点以上	在 250-1000℃使用， 但操作温度在燃点以下； 在低于在 250℃使用， 其操作温度在燃点以上	在低于在 250℃使用， 其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20-100MPa	1-20MPa	1MPa 以下
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作 在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应； 系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作；	轻微放热反应； 在精制过程中伴有化学反应； 单批式操作，但开始	无危险的操作

分值 项目	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
		使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 单批式操作	使用机械进行程序操作； 有一定危险的操作	

附表 2.4-2 危险度分级表

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

附件 2.5 多米诺效应

多米诺（Domino）事故的产生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见图 2.5-1。

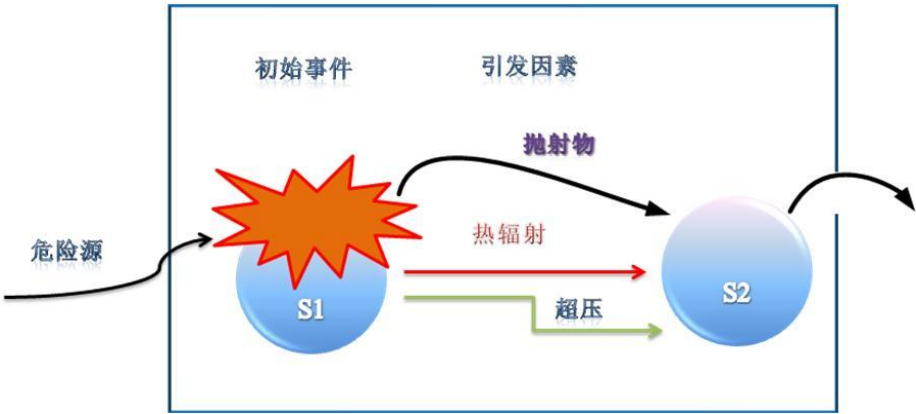


图 2.5-1 多米诺效应系统图

据统计，近年来未曾发生过多米诺事故，国内外报道多米诺事故也极少（国内外多米诺事故统计见表 2.5-1），但由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的。一旦发生多米诺事故，给园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

附表 2.5-1 国内外多米诺事故统计汇总

时间	地点	事故场景	事故后果
1984.11.19	墨西哥首都墨西哥城国家石油公司	液化气管道泄漏发生蒸汽云爆炸,并接连引发了大约 15 次爆炸,爆炸产生了强烈热辐射和大量破片,致使站内的 6 个球罐和 48 个卧罐几乎全部损毁,站内其它设施损毁殆尽,附近居民区受到严重影响。	约死亡 490 人,4000 多人负伤,另有 900 多人失踪,31000 人无家可归。
1997.9.14	印度斯坦石油化工有限公司的 HPCL 炼油厂	一个球罐发生泄漏,着火并爆炸,引发另一个球罐爆炸。	事故共有 25 个贮罐,19 座建筑物被烧毁,60 多人丧生,造成 1.5 亿美元财产损失。
1993.8.5	广东省深圳市安贸危险品储运公司清水河仓库	重大火灾爆炸事故,火灾蔓延导致连续爆炸。	共发生 2 次大爆炸和 7 次小爆炸,死亡 15 人,受伤 873 人,其中重伤 136 人,烧毁、炸毁建筑物面积 39000 平方米和大量化学物品等,直接经济损失约 2.5 亿元。
1997.6.27	北京东方化工厂储罐区	操作工误操作导致大量石脑油冒顶外溢,挥发成可燃性气体,遇到明火引起火灾,火灾引发邻近的乙烯罐爆炸。	共造成 9 人死亡,39 人受伤,直接经济损失 1.17 亿元。
2005.11.13	吉林石化公司双苯厂	T-102 塔发生堵塞,导致循环不畅,因处理不当,发生爆炸,爆炸引发了邻近设备的破坏,在接下来的几个 h 内相续发生了至少 4 次爆炸。	超过 5 个罐体破坏,5 人死亡,直接经济损失上亿元,同时苯、苯胺、硝基苯等爆炸污染物和污水进入了松花江,造成重大环境污染事件。
2018.11.28	河北张家口中国化工集团盛华化工公司	盛华化工公司违反《气柜维护检修规程》(SHS01036-2004)第 2.1 条和《盛华化工公司低压湿式气柜维护检修规程》的规定,聚氯乙烯车间的 1#氯乙烯气柜长期未按规定检修,事发前氯乙烯气柜卡顿、倾斜,开始泄漏,压缩机入口压力降低,操作人员没有及时发现气柜卡顿,仍然按照常规操作方式调大压缩机回流,进入气柜的气量加大,加之调大过快,氯乙烯冲破环形水封泄漏,向厂区外扩散,遇火源发生爆燃。造成特别重大爆炸事故	造成 24 人死亡(其中 1 人后期医治无效死亡)、21 人受伤(4 名轻伤人员康复出院),38 辆大货车和 12 辆小型车损毁,截止 2018 年 12 月 24 日直接经济损失 4148.8606 万元

时间	地点	事故场景	事故后果
2019.3.21	江苏响水天嘉宜化工有限公司	天嘉宜公司旧固废库内长期违法贮存的确化废料持续积热升温导致自燃，燃烧引发确化废料爆炸。造成特别重大爆炸事故	造成78人死亡、76人重伤，640 人住院治疗，直接经济损失198635.07 万元。

附件 2.6 外部安全防护距离评价法

附件 2.6.1 外部安全防护距离确定方法的选择

该项目根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的规定确定外部安全防护距离确定方法。

附件 2.6.1.1 术语和定义

1、爆炸物

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。

2、有毒气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含急性毒性-吸入的气体。

3、易燃气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含易燃气体，类别 1、类别 2 的气体。

4、外部安全防护距离

为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

5、点火源

促使可燃物与助燃物发生燃烧的初始能源来源，包括明火、化学反应热、热辐射、高温表面、摩擦和撞击等。

附件 2.6.1.2 确定流程

1、危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程见图 2.6-1。

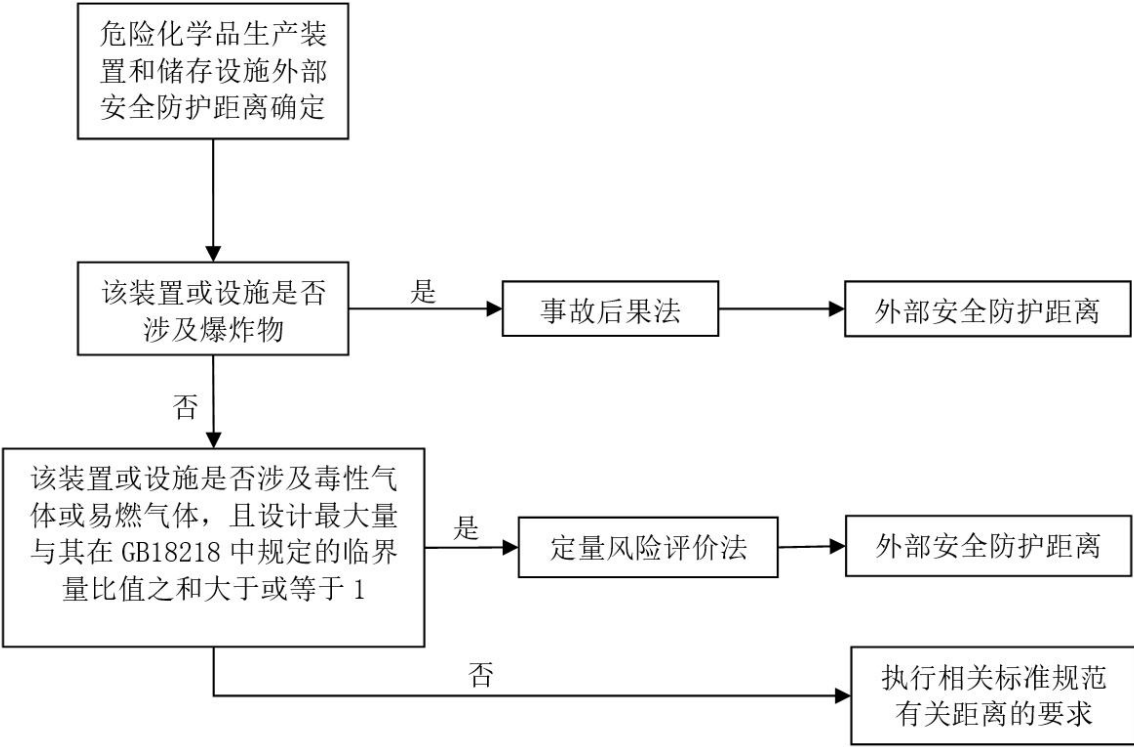


图 2.6-1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程图

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amp;其在 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或设施时，应将企业内所有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。

第 2、第 3 条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。

附件 2.6.2 个人和社会风险评价方法介绍

附件 2.6.2.1 术语和定义

1、个人风险

假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

2、社会风险

群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率（F），以累计频率和死亡人数之间的关系的曲线图（F-N 曲线）来表示。

3、防护目标

受危险化学品生产装置和储存设施事故影响，场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

附件 2.6.2.2 个人风险基准

1、防护目标分类

防护目标按设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

（1）高敏感防护目标包括下列设施或场所：

①文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

②教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

③医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

④社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。

⑤其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

（2）重要防护目标包括下列设施或场所：

①公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

②文物保护单位。

- ③宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。
- ④城市轨道交通设施。包括：独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。
- ⑤军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。
- ⑥外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。
- ⑦其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

（3）一般防护目标其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见下表。

附表 2.6-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000 m² 以上的	总建筑面积 5000 m² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建	总建筑面积 5000 m² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500 m² 以上 5000 m² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500 m² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
筑			
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000 m² 以上的	总建筑面积 1500 m² 以上 5000 m² 以下的	总建筑面积 1500 m² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000 m² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000 m² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000 m² 以上的	总占地面积 1500 m² 以上 5000 m² 以下的	总占地面积 1500 m² 以下的
注 1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

2、防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 2.6-3 中个人风险基准的要求。

附表 2.6-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/量）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

附件 2.6.2.3 社会风险基准

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置如图 4.3-2 所示。

- （1）若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险；
- （2）若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险；
- （3）若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；

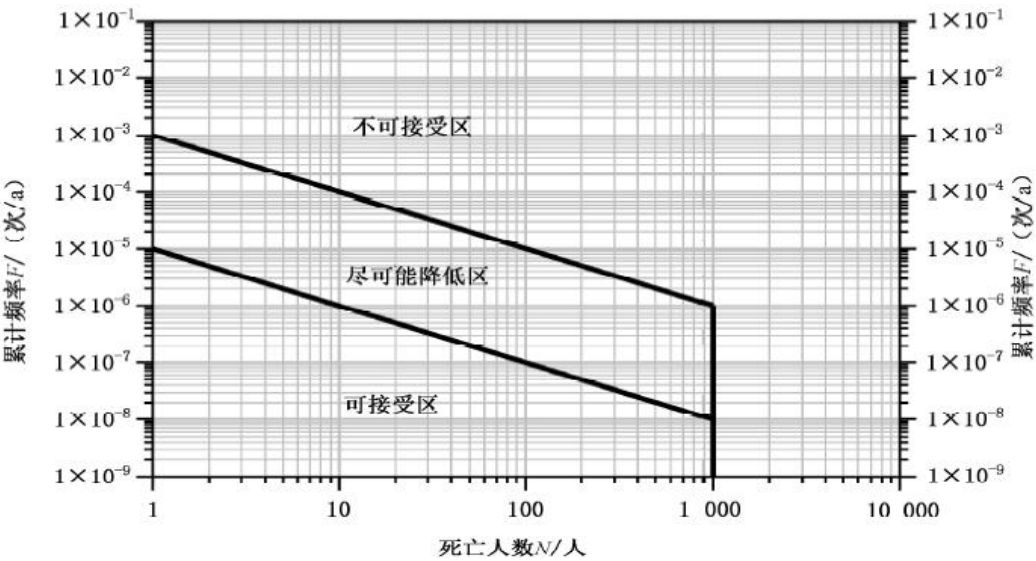


图 2.6-1 社会风险基准

附件 3 定性定量分析

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）及参照《危险化学品生产企业安全评价导则》（试行）的规定，采用安全检查表、事故后果计算方法、危险度评价法等，对该项目涉及危险化学品生产的场所、工艺及设备设施进行分析评价。依据相关法律法规、规章、标准、规范，定性、定量评价范围分别为对安全生产条件、选址、周边环境、总平面布置、作业场所、公用工程及安全生产管理等方面进行评价。

附件 3.1 定性分析

附件 3.1.1 各场所固有危险度分析

该项目各场所固有危险程度分析采用危险度评价法。危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T 20660）等技术规范标准而进行的评价。

（1）评价单元

本次评价的单元主要以原料、产品储存和生产装置为划分对象，评价单元包括 201 生产车间 1、C05 罐组一、C02 罐组四、C07 罐组三、C10 甲类仓库 4、C01 丙类仓库一等。

（2）评价过程

该项目各单元取值表见表 3.1-1。

附表 3.1-1 各作业场所固有危险程度评价表

区域	主要危害物质		容量		温度		压力		操作		单元危险性		
	名称	分数	m³	分数	℃	分数	MPa	分数	性质	分数	合计	危险程度	等级
201 生产车间 1	氯代碳酸 乙烯酯、碳 酸二乙酯、 氮气、石蜡 油	10	液体 < 50m³	2	最高 250	5	常压	0	有一定 危险的 操作	2	11	中度 危险	II
C05 罐组一	前期：对氯 硝基苯、甲	5	液体 300	10	常温	0	常压	0	有一定 危险的	2	17	高度 危险	I

区域	主要危害物质		容量		温度		压力		操作		单元危险性		
	名称	分数	m³	分数	℃	分数	MPa	分数	性质	分数	合计	危险程度	等级
	醇、乙二醇 甲醚、双氧水 本期：碳酸二乙酯		m³						操作				
C02 罐组四	氯代碳酸 乙烯酯、盐酸、产品	2	液体 1000 m³	10	常温	0	常压	0	有一定危险的 操作	2	14	中度危险	II
C07 罐组三	电解液产品	2	液体 50m³	5	常温	0	常压	0	有一定危险的 操作	2	9	低度危险	III
C10 甲类仓库 4	废催化剂、树脂	2	固体	2	常温	0	常压	0	有一定危险的 操作	2	6	低度危险	III
C01 丙类仓库一	催化剂、树脂、洗脱剂、石蜡油	2	固体	2	常温	0	常压	0	有一定危险的 操作	2	6	低度危险	III

评价结果：该项目在 C05 罐组一的固有危险程度等级为高度危险，应在下一步设计中考虑增加安全技术措施和安全管理措施以降低事故发生的概率；201 生产车间 1、C02 罐组四固有危险等级为中度危险；C07 罐组三、C07 罐组三丙类仓库一、C10 甲类仓库 4 的固有危险度等级为低度风险。

附件 3.1.2 选址及周边环境符合性评价

附件 3.1.2.1 选址符合性评价

该项目选址于江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园，其选址符合性检查情况如下：

附表 3.1-2 选址及周边环境安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
一	安全距离			
1.1	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施(运输工具加油站、加气站除外)，与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定：	《危险化学品安全管理条例》第十九条	该项目生产和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	(一)居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； (二)学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施； (三)饮用水源、水厂以及水源保护区； (四)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； (五)基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地； (六)河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； (七)军事禁区、军事管理区； (八)法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。		其外部安全防护距离内无上述场所。	
1.2	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请，新建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。	《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》（赣府厅发(2010)3 号）	所在园区为专业化工园区（见附件）	符合要求
1.3	强化化工污染源头管理，实施严格的化工企业市场准入制度，除在建项目外，长江江西段及赣江、抚河、信江、饶河、修河岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内禁止新建重化工项目，周边 5 公里范围内不再新布局有重化工业定位的工业园区。严控在沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。严禁下游高污染、高排放企业向上游转移。2018 年，依法取缔位于各类保护区及其他环境敏感区域内的化工园区、化工企业，限期整改有排污问题的化工企业，推动化工企业搬迁进入合规园区；2020 年，依法依规清除距离长江江西段和赣江、抚河、信江、饶河、修河岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内未入园的化工企业，依法	《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）	该项目厂址 1km 范围内无长江支流、干流，距离最近的昌江距离为 1.2km。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	关闭“小化工”企业，全面加强化工企业环境监管。			
1.4	在主要河道、湖泊内和距岸线或堤防 50 米范围内，不得建设除桥梁、码头和必要设施外的建筑物；距岸线或堤防 50~200 米范围内列为控制建设带，严禁建设化工、冶炼、造纸、制革、电镀、印染等企业。 在河道工程保护范围内进行建设或者开展影响河道工程保护的活动，必须经河道工程管理部门同意；较大的建设项目或者活动，必须按河道管理权限报河道主管机关审查同意。	《江西省人民政府关于继续实施山江湖工程推进绿色生态江西建设的若干实施意见》、《江西省河道管理条例》		符合
1.5	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： （一）公路用地外缘起向外 100 米； （二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米； （三）公路隧道上方和洞口外 100 米。	《公路安全保护条例》（[2011]国务院令第 593 号）第十八条	该项目生产、储存设施中距厂区北面 207 省道外缘 100m。	符合要求
1.6	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库，应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。甲乙类工艺装置或设施（最外侧设备外缘或建筑物的最外轴线）距国家铁路线不应小于 35m。	《铁路安全管理条例》（[2013]国务院令第 639 号）第三十三条	距北面铁路线外缘的距离为 1100m。	符合要求
1.7	精细化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.5 的规定。	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.5 条	厂内甲类厂房等构筑物距厂外设备设施的防火间距符合要求，见附表 3.1-4。	符合要求
1.8	甲类厂房、甲/乙类仓库、甲/乙类液体储罐与架空电力线的最近水平距离不应小于电杆（塔）高度的 1.5 倍。丙类液体储罐与架空电力线的最近水平距离不应小于电杆（塔）高度的 1.2 倍。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 第 10.2.1 条	根据设计可知厂内 201 生产车间一（甲类）距厂外西北侧 10KV 电力线距离为 80m。	符合要求
1.9	甲类厂房距厂外道路路边不应小于 15m。 甲/乙类仓库、甲/乙类液体储罐距厂外道路路边不应小于 20m。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》	甲类厂房、甲类液体储罐与厂外道路的距离	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
		GB50016-2014 第 3.4.3 条	大于 20m。	
1.10	向大气排放有害物质的工业企业应设在当地夏季最小频率风向被保护对象的上风侧，并应符合国家规定的卫生防护距离要求（参照附录 B），以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评估，并根据实际评估结果作出判定。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 5.1.4 条	位于当地夏季最小频率风向被保护对象的上风侧	符合要求
二	厂址条件			
2.1	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.1 条	厂址位于化工园区内，手续齐全	符合要求
2.2	厂址选择应由有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查，并全面论证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响，同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.2 条	该项目前期工作进行了充分论证，符合要求	符合要求
2.3	厂址选择应充分利用非可耕地和劣地，不宜破坏原有森林、植被，并应减少土石方开挖量。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.3 条	利用非可耕地建设	符合要求
2.4	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.4 条	交通便利，配套设施满足要求	符合要求
2.5	厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.5 条	靠近主要危险原料供应公司	符合要求
2.6	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址，通航条件能满足工厂运输要求时，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.6 条	有便利的交通运输条件	符合要求
2.7	厂址应有充分、可靠地水源和电源，且应满足企业发展需要。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.7 条	生产、生活所必需的水源和电源由园区就近提供，能满足该项目发展的要	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
			求，符合要求。	
2.8	可能散发有害气体工厂的厂址，应避免易形成逆温层及全年静风频率较高的区域。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.9 条	该区域不易形成逆温层，全年主导东北风	符合要求
2.9	事故状态泄露或散发有毒、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、国家和地方铁路干线、河流港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.10 条	远离左述场所	符合要求
2.10	事故状态泄露有毒、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。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.11 条	远离水源防护区，且设置事故应急池和污水处理池	符合要求
2.11	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.3 条	位于化工产业集中区内，满足政府规划的要求，与周边企业相协调	符合要求
2.12	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.5 条	与厂外公路衔接，厂外现有的交通运输条件满足工程运输要求	符合要求
2.13	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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.8 条	场地经荒地平整，地质及水文条件满足要求	符合要求
2.14	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.9 条	场地面积满足该项目要求，留有发展空地	符合要求
2.15	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等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.11 条	依托园区交通和动力工程，与周边企业存在衔接关系	符合要求
2.16	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免受洪水、潮水、或内涝威	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	厂址处于昌江南侧，高于周边地形，昌江（新	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。	第 3.0.12 条	干段）历史最高水位 34.2m，厂区标高 50m。	
三	总体规划			
3.1	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要，经多方案技术经济比较后，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.1.1 条	符合当地经济发展要求，厂址选择满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要，符合要求。	符合要求
3.2	工业企业总体规划，应符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。有条件时，规划应与城乡和邻近工业企业在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用及生活设施等方面进行协作。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.1.2 条	符合园区总体规划的要求。	符合要求
3.3	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，均应同时规划。当有的大型工业企业必须设置施工生产基地时，亦应同时规划。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.1.3 条	已考虑	符合要求
3.4	工业企业总体规划，应贯彻节约集约用地的原则，并应严格执行国家规定的土地使用审批程序，应利用荒地、劣地及非耕地，不应占用基本农田。分期建设时，总体规划应正确处理近期和远期的关系，近期应集中布置，远期应预留发展，应分期征地，并应合理有效利用土地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.1.4 条	预留有发展用地	符合要求
四	其它方面			
4.1	产生开放型放射性有害物质的工业企业的防护要求，应符合现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.2.2 条	该项目无开放型放射有害物质产生	符合要求
4.2	产生高噪声的工业企业，总体规划应符合现行国家标准《声环境质量标准》、《工业企业噪声控制设计规范》和《工业企业厂界环境噪声排放标准》的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.2.4 条	对噪声采取了控制要求	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
4.3	外部运输方式，应根据国家有关的技术经济政策、外部交通运输条件、物料性质、运量、流向、运距等因素，结合厂内运输要求，经多方案技术经济比较后，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.3.2 条	采用公路进行运输	符合要求

附表 3.1-3 外部安全条件单元安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	符合性
1	国家对危险化学品的生产、储存实行统筹规划、合理布局。	C 第十一条	选址经景德镇市自然资源和规划局同意。该项目已取得《建设用地规划许可证》。	符合要求
2	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。	A3.1.1 B3.0.1		符合要求
3	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。	D4.1.1		符合要求
4	危险化学品生产装置或者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。	C 第十九条	该项目不构成危险化学品重大危险源，储存设施与《危险化学品安全管理条例》上八大场所、设施、区域的距离符合要求。	符合要求
5	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	A3.1.6	该项目北面为 207 省道，交通便利，可保障消防和救护车辆畅通。	符合要求
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。	A3.1.7 B3.0.6	该项目厂区位于江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园，水源和电源均引自园区，可满足要求。	符合要求
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。	A3.1.8	该项目厂区位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧，不位于窝风地段。	符合要求
8	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。	B3.0.7		符合要求
9	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。	D4.1.3		符合要求
10	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。	B3.0.8	该项目厂区位于江西省景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园，工程地质和水文地质条件满足工程建设的需要。	符合要求

序号	检查内容	依据	实际情况	符合性
11	厂址应满足企业近期建设所必需的场地面积。	B3.0.9	该项目厂区满足企业近期建设所必需的场地面积。	符合要求
12	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。	A3.1.11	该项目厂区远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合要求
13	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。	A3.1.13	该地区抗震设防烈度为 6 度；厂区不位于工程地质严重不良地段，不属于重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区；厂址不在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，不在对飞机起降、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，不位于供水水源保护区，不易受洪水危害，不在库坝决溃后可能淹没的地区，不在爆破危险区范围内，不处于大型尾矿库及废料场(库)的坝下方，不在严重反射性物质污染影响区，不处于全年静风频率超过 60%的地区。	符合要求
备注	A——《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009） B——《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012） C——《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕第 591 号，2013 年修正）			

综上所述，该项目选址符合国家法律法规要求。

附件 3.1.2.2 周边环境符合性评价

该公司东南面为山林地，南面为荒地、西北面为 S207 省道，东北面为景德镇富祥生命科技有限公司（精细化工企业），最近的居民点塘坝上村与厂界距离约 730m（西南面），距北面昌江河堤的距离为 1.2km。厂区周边 1000m 范围无商业中心、公园、学校、医院、影剧院、体育场（馆）、

车站、码头、机场、地铁、军事禁区、军事管理区等敏感设施。该项目建、构筑物与周边企业建、构筑物防火间距评价情况见下表。

附表 3.1-4 该项目场地周边建构筑物防火间距评价表

项目拟设计建构筑物名称	方位	厂区周边目标	规范距离(m)	设计距离(m)	依据条款	检查结果
北面围墙	北	10kV 架空电力线边线	1.5	2	E 第五条	符合
		207 省道	/	3.5	F 第十一条	符合
201 车间 1（甲类，1F）	西北	10kV 架空电力线（杆高 10m）	15（1.5 倍杆高）	80	A 第 4.1.5 条 C 第十八条	符合
		207 省道	100	100		符合
		昌江	1000	1200	D 第十九条	符合
	西南	景德镇市殡仪馆	50	540	A4.1.5	符合
C10 甲类仓库 4（1、2、5、6 项，储存量大于 10t）	东	景德镇富祥生命科技有限公司厂区三综合辅助楼（民间）	50	88.3	B3.5.1	符合
备注： （1）A 代表《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）。 （2）B 代表《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）。 （3）C 代表《中华人民共和国公路法》，S207 为省道，按照《中华人民共和国公路法》划分为三级公路。 （4）D 代表《长江保护法》（国家主席令〔2020〕第 65 号），该项目甲类车间、甲类仓库、罐区距昌江的距离按照长江保护法的要求取值 1000m，昌江为长江支流。 （5）E 代表《电力设施保护条例实施细则》(国家经贸委、公安部令〔1999〕第 8 号，2011 年修订)。 （6）F 代表《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）。 （7）该项目原有建筑 and 外部环境没有发生变化，在前期项目验收过程中以进行评价且符合要求。						

依据上表可知，该项目厂区设计的建构筑物与厂外的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）、《电力设施保护条例实施细则》(国家经贸委、公安部令〔1999〕第 8 号，2011 年修订)、《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）的要求。

厂区周边 200m 范围无商业中心、公园、学校、医院、影剧院、体育场（馆）、车站、码头、机场、地铁、军事禁区、军事管理区等敏感设施。

附件 3.1.3 总平面布置及建（构）筑物安全符合性评价

附件 3.1.3.1 建构筑物安全符合性检查评价

该项目各建（构）筑物耐火等级、最多允许层数、允许的最大防火分区建筑面积、建（构）筑物泄压面积和仓库的最大允许占地面积符合性见表下表。

附表 3.1-5 建（构）筑物符合性检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论
1.	生产的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表 3.1.1 的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.1.1 条	火灾危险性按照要求划分。	符合要求
2.	除本规范另有规定外，厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.3.1 条	见下表 3.1-5 建构筑物结构及耐火等级防火分区等检查表。	符合要求
3.	除本规范另有规定外，仓库的层数和面积应符合表 3.3.2 的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.3.2 条	该项目建筑物层数、占地面积、防火分区符合规范要求。见下表 3.1-5。	符合要求
4.	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.3.4 条	均为地上式	符合要求
5.	员工宿舍严禁设置在厂房内。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.3.5 条	厂房内未布置员工宿舍。	符合要求
6.	变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.3.8 条	201 生产车间一专用配电室单面贴邻车间，且采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论
	现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 等标准的规定。			
7.	员工宿舍严禁设置在仓库内。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.3.9 条	仓库内未布置员工宿舍。	符合要求
8.	有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.6.2 条	车间和仓库均采用门、窗、屋顶、泄爆墙等进行泄压	符合要求
9.	散发较空气重的可燃气体、可燃蒸汽的甲类厂房和有粉尘、纤维爆炸危险的乙类厂房，应符合下列规定： 1、应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。 2、散发可燃粉尘、纤维的厂房，其内表面应平整、光滑，并易于清扫。 3、厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸汽和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.6.6 条	甲类厂房采用不发火花地面	符合要求
10.	有爆炸危险区域内的楼梯间、室外楼梯或有爆炸危险的区域与相邻区域连通处，应设置门斗等防护措施。门斗的隔墙应为耐火极限不应低于 2.00h 的防火隔墙，门应采用甲级防火门并应与楼梯间的门错位设置。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.6.10 条	该项目的 201 生产车间在楼梯间设置门斗等防护措施。门斗的隔墙应耐火极限不应低于 2.00h 的防火隔墙，且采用甲级防火门并应与楼梯间的门错位设置。	符合要求
11.	甲、乙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应采取防止水浸渍的措施	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.6.12 条	丙类仓库 1 设置防止液体流散的导流槽。	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论
12.	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻 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（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.7.1 条	厂房内各防火分区出入口的数量按要求设置。	符合要求
13.	仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.8.1 条	仓库内各防火分区出入口的数量按要求设置。	符合要求
14.	厂房的每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.7.2 条	厂房每个防火分区出入口数量不少于 2 个。	符合要求
15.	每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积不大于 300m ² 时，可设置 1 个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100m ² 时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。	建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.7.2 条	各仓库的安全出口不少于 2 个，每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于。通向疏散走道或楼梯的门为甲级防火门。	符合要求
16.	厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于表 3.7.4 的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.7.4 条	该项目车间内任一点至各安全出口直线距离小于 30m。	符合要求
17.	厂房内的疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度应根据疏散人数，按表 3.7.5 的规定经计算确定。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.1m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.4m，门的最小净宽度不宜小于 0.9m。当每层人数不相等时，疏散楼梯的总净宽度应分层计算，下层楼梯总净宽度应按该层或该层以上人数最多的一层计算。首层外门的总净宽度应按该层或该层以上人数最多的一层计算，且该门的最小净宽度不应小于 1.2m。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.7.5 条	车间疏散楼梯、门宽度按《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.7.5 条进行设计。与车间贴邻设置配电室有独立疏散出口并直通室外。	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论
18.	储罐应成组布置，并应符合下列规定： 1 在同一储罐组内，宜布置火灾危险性类别相同或相近的储罐；当单罐容积不大于 1000m³ 时，火灾危险性类别不同的储罐可同组布置。 2 沸溢性液体的储罐不应与非沸溢性液体储罐同组布置。 3 可燃液体的低压储罐可与常压储罐同组布置。 4 可燃液体的压力储罐可与液化烃的全压力储罐同组布置。 5 储存极度危害和高度危害毒性液体的储罐不应与其他易燃和可燃液体储罐布置在同一防火堤内。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 6.2.3 条	按照火灾危险性和物质毒性分别划分为三个储罐组。	符合要求
19.	甲乙丙类液体地上式、半地下式储罐或储罐组，其四周应设置不燃性防火堤。防火堤的设置应符合下列规定： 1 防火堤内的储罐布置不宜超过 2 排，单罐容量不大于 1000m³ 且闪点大于 120℃ 的液体储罐不宜超过 4 排。 2 防火堤的有效容积不应小于其中最大管的容量。对于浮顶罐，防火堤的有效容量可为其中最大储罐容量的一半。 3 防火堤内侧基脚线至立式储罐外壁的水平距离不应小于管壁高度的一半。防火堤内侧基脚线至卧式储罐的水平距离不应小于 3m。 4 防火堤设计高度应比计算高度高出 0.2m，且应为 1.0m-2.2m，在防火堤的适当位置应设置便于灭火救援人员进出防火堤的踏步。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 4.2.5 条	罐组均设置防火堤，液体储罐为地上卧罐，分为三个罐组，罐组之间的围堰间距为均大于 10m，设置高度为 1.2m 高的非燃烧实体防火堤；各罐组防火堤内的有效容积均大于所在单罐容积；储罐区各罐组均设置了个进出罐组的踏步。	符合要求
20.	每一个储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处跨堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。	《储罐区防火堤设计规范》 GB50351-2014 第 3.1.7 条	储罐区各罐组均设置 2 个人行踏步，并分别设置东北角和西南角。	符合要求
21.	防火堤的相邻踏步、坡道、爬梯之间的距离不宜大于 60m，高度大于或等于 1.2m 的踏步或坡道应设护栏。	《储罐区防火堤设计规范》 GB50351-2014	防火堤高度为 1.2m，两个踏步之间相隔拟小于 60m，且设置护栏。	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论
		第 3.1.8 条		
22.	不同装置规模的控制室其总图位置应符合下列规定： 1 控制室宜位于装置或联合装置内，应位于爆炸危险区域外； 2 中心控制室宜布置在生产管理区。	《控制室设计规范》 HG/T/20508-2014 第 3.2.1 条	区域机柜间 1 位于爆炸危险区域外，总控室布置在生产管理区。	符合要求
23.	对于含有可燃、易爆、有毒、有害、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置，控制室宜位于本地区全年最小频率风向的下风侧。 控制室不宜靠近运输物料的主干道布置。 控制室应远离高噪声源。 控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所。 控制室不应与危险化学品库相邻布置。 控制室不应与总变电所相邻。 控制室不宜与区域变配电所相邻，如受条件限制相邻布置时，不应共用同一建筑物。 中心控制室不应与变配电所相邻。	《控制室设计规范》 HG/T/20508-2014 第 3.2.2 条-第 3.2.9 条	总控室位于厂前区，独立设置，远离以上场所，位于全年最小频率风向的上风向	符合要求
24.	控制室的内墙墙面应符合下列规定： 1 室内墙面不应积灰，不反光； 2 墙面颜色宜为浅色，色泽自然。	《控制室设计规范》 HG/T/20508-2014 第 3.4.9 条	采用白色墙面	符合要求
25.	控制室应设置应急照明系统，并应符合下列规定： 1 应急电源应在正常供电中断时，可靠供电 20min~30min； 2 操作室中操作站工作面的照度标准值不应低于 100lx； 3 其他区域照度标准值应为 301lx~501lx 。	《控制室设计规范》 HG/T/20508-2014 第 3.5.6 条	控制室设置应急照明系统，断电时能可靠供电 30min，操作室中操作站工作面的照度标准值不低于 100lx，其他区域照度为 301lx~501lx	符合要求
26.	控制室内应设置火灾自动报警装置，并应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定。	《控制室设计规范》 HG/T/20508-2014 第 3.9.1 条	控制室根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 的要求，设置了火灾自动报警系统	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论
27.	控制室内应设置消防设施。	《控制室设计规定》 HG/T/20508-2014 第 3.9.2 条	已根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的要求在控制室内配备相应类型的灭火器。	符合要求
28.	新建有人值守建筑物不宜布置在爆炸冲击波峰值入射超压大于 48kPa 的区域。	《石油化工建筑物抗爆设计标准》， GB/T50779-2022 第 3.0.2 条	该项目控制室拟采用抗爆设计。	符合要求
29.	抗爆建筑物层数、高度应符合下列规定： 1 爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 且小于 21.0kPa 时,层数不应超过两层,室内地面到主体结构屋面板顶的高度不应超过 12.0m; 2 爆炸冲击波峰值入射超压不小于 21.0kPa 时,层数应为一层。	《石油化工建筑物抗爆设计标准》， GB/T50779-2022 第 3.0.8 条	该项目控制室的层数和高高度拟经抗爆计算确定。	符合要求
30.	抗爆建筑物可根据爆炸安全评估确定的爆炸冲击波峰值入射超压,采用下列结构形式： 1 爆炸冲击波峰值入射超压不大于 6.9kPa 时,可采用钢筋混凝土框架-加劲砌体抗爆墙结构、钢框架-支撑结构； 2 爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 且小于 21.0kPa 时,可采用钢筋混凝土框架-加劲砌体抗爆墙结构、钢筋混凝土框架-抗爆墙结构、钢框架-支撑结构； 3 爆炸冲击波峰值入射超压不小于 21.0kPa 时,应采用钢筋混凝土框架-抗爆墙结构。	《石油化工建筑物抗爆设计标准》， GB/T50779-2022 第 3.0.11 条	该项目控制室的结构形式应经抗爆计算确定。	符合要求
31.	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。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 6.1.5 条	车间的东西侧连通的防火墙上设置自动关闭的甲级防火门和门斗进行缓冲。	符合
32.	全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其他水管道可埋地敷设；除泡沫混合液管道外，地上管道不应环绕生产设	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020	全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其他水管道可埋地敷设，且	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论											
	施或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业。	第 7.1.1 条	不环绕生产设施或储罐（组）布置。												
33.	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 7.1.2 条	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度大于 5m	符合要求											
34.	永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、仓库、储罐（组）和建（构）筑物。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 7.1.4 条	永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、仓库、储罐（组）和建（构）筑物。	符合要求											
35.	甲、乙、丙类厂房（仓库）、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 8.1.1 条	该项目甲类车间耐火等级为一级，丙类仓库为二级耐火等级。	符合要求											
36.	表 8.1.2 柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能和耐火极限 (h) <table><tr><th rowspan="2">构件名称</th><th colspan="2">耐火等级</th></tr><tr><th>一级</th><th>二级</th></tr><tr><td>柱间支撑</td><td>不燃性 3.00</td><td>不燃性 2.50</td></tr><tr><td>水平支撑</td><td>不燃性 1.50</td><td>不燃性 1.00</td></tr></table> 厂房（仓库）柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 8.1.2 的规定，厂房（仓库）其他构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 确定。	构件名称	耐火等级		一级	二级	柱间支撑	不燃性 3.00	不燃性 2.50	水平支撑	不燃性 1.50	不燃性 1.00	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 8.1.2 条	该项目涉及到的 201 生产车间 1 和 CO1 丙类仓库 1 已经消防验收和安全竣工验收。	符合要求
构件名称	耐火等级														
	一级	二级													
柱间支撑	不燃性 3.00	不燃性 2.50													
水平支撑	不燃性 1.50	不燃性 1.00													
37.	厂房内有可燃液体设备的楼层时，分隔防火分区之间的楼板应采用钢筋混凝土楼板或复合楼板，耐火极限不应低于 1.50h，并应采取防止可燃液体流淌的措施。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 8.1.4 条	车间内采用钢筋混凝土楼板。楼板的耐火极限不低于 1.50h，并采取了防止可燃液体流淌的措施。	符合要求											
38.	厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 2.00h 的保护措施。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 8.1.6 条	厂房内电解液工段设备构架的承重结构构件拟采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 2.00h 的保护措施。	符合要求											

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论
39.	严禁可燃气体和甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其他设备及管道必须穿越时，应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 8.1.7 条	拟不穿越	符合要求
40.	变配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 20kV 及以下的变配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开并贴邻建造时，应符合下列规定： 1) 有含油设备的变配电所可一面贴邻建造； 2) 无含油设备的变配电所可一面或两面贴邻建造； 3) 爆炸危险环境电力装置设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 执行。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 8.3.1 条第 5 条	车间配电间与车间采用无门窗洞口的防火墙隔开。	符合要求
41.	化学品库或危险品库应按储存物品的化学物理特性分类储存，当物料性质不允许同库储存时，应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙隔开。火灾危险类别不同区域宜分别设置独立的防火分区。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 8.3.4 条	各仓库的防火分隔采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙隔开。	符合要求
42.	爆炸危险区域范围内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 8.4.1 条	爆炸危险区域范围内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。	符合要求
43.	有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外，与其他区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，应设置防护门斗，门斗使用面积不宜小于 4.0m²，进深不宜小于 1.5m。防护门斗上的门应为甲级防火门，门应错位	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 8.4.3 条	该项目各车间有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外，与其他区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论
	设置。		应设置防护门斗，门斗使用面积不宜小于 4.0m²，进深不宜小于 1.5m。防护门斗上的门应为甲级防火门，门应错位设置。	
44.	厂房（仓库）的安全疏散设计应符合下列规定： 1 厂房的安全疏散应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。 2 三层及以上半敞开式厂房、有爆炸危险的敞开式厂房的疏散楼梯设计应符合下列规定： 1) 当位于厂房中间时应采用封闭楼梯间，楼梯间在首层可通过扩大的封闭楼梯间将直通室外的门设置在离楼梯间不大于 15m 处；当采用避难走道时，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定；位于爆炸危险区域内的封闭楼梯间应设防护门斗。 2) 位于厂房结构边缘的疏散楼梯可采用室外楼梯，但应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 室外疏散楼梯的规定，位于爆炸危险区域内的室外楼梯应设门斗。 3 厂房内的设备操作及检修平台的安全疏散通道应符合下列规定： 1) 设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道，当甲类设备平台面积不大于 100 m²、乙类设备平台面积不大于 150 m²、丙类设备平台面积不大于 250 m²时，可只设一个梯子； 2) 相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道； 3) 主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45° ； 4) 设备平台内任一点至最近安全	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 8.5.1 条	厂房内的设备操作及检修平台的安全疏散通道拟按下列规定设置： 1) 设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道，当甲类设备平台面积不大于 100 m²、乙类设备平台面积不大于 150 m²、丙类设备平台面积不大于 250 m²时，可只设一个梯子； 2) 相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道； 3) 主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45° ； 4) 设备平台内任一点至最近安全出口的直线距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 有关规定，当厂房内设置自动灭火系统时，其疏散距离可增加 25%。	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论
	出口的直线距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016有关规定，当厂房内设置自动灭火系统时，其疏散距离可增加 25%。			

经上表检查，该项目的建构筑物结构以及安全疏散等符合规范要求。

附件 3.1.3.2 总平面布置评价

根据《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《工业企业卫生设计规范》（GBZ1-2010）、《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010）、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）等要求，编制安全检查表对该公司的总平面布置及建构筑物进行检查评价，见附表 3.1-6。

附表 3.1-6 总平面布置符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
一	总平面布置			
1.1	总平面布置应在总体布置的基础上，根据工厂的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护、防火、安全、卫生、施工、检修、生产、经营管理、厂容厂貌及发展等要求，并结合当地自然条件进行布置，经方案比较后择优确定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.1 条	择优确定总平面布置	符合要求
1.2	厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.4 条	生产区与综合厂前区分开设置，有围墙和门禁隔开	符合要求
1.3	总平面布置应合理利用场地地形，并应符合下列要求： 1) 当地形坡度较大时，生产装置及建筑物、构筑物的长边宜顺地形等高线布置。 2) 液体物料输送、装卸的重力流和固体物料的高站台、低货位设施，宜利用地形	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.7 条	合理利用场地地形	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	高差合理布置。			
1.4	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置等，使建筑物具有良好的朝向和自然通风。生产有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。在丘陵和山区建厂时，建筑朝向应根据地形和气象条件确定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.9 条	建筑朝向根据地形和气象条件确定	符合要求
1.5	总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的污染。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.10 条	拟配置各种设备设施控制	符合要求
1.6	运输路线的布置，应使物流顺畅、短捷、并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.13 条	运输路线布置合理	符合要求
1.7	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，应与厂外环境相适应。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.14 条	平面布置与空间景观相协调，与厂外环境相适应	符合要求
1.8	可能泄露、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避开人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.3 条	生产区位于全年最大频率风向的上风向	符合要求
1.9	原料、燃料、材料、成品及半成品的仓库、堆场及储罐，应根据其储存物料的性质、数量、包装机运输方式等条件，按不同类别相对集中布置，并宜靠近相关装置和运输路线，且应符合防火、防爆、安全、卫生的规定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.4.1 条	该项目仓库和原料罐组相对集中布置	符合要求
1.10	管线综合布置应与工厂总平面布置、竖向设计和绿化布置相结合，并应统一规划。管线之间、管线与建筑物、构筑物、道路、铁路等之间在平面及竖向上应相互协调、紧凑合理、有利厂容。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 7.1.1 条	同步规划	符合要求
1.11	管线敷设方式，可根据管道内介质的性质、地形、生产安全、交通运输、施工、检修等因素综合确定，并应符合下列规定： 1 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设。 2 有条件的管线宜采用共架或共沟敷设。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 7.1.2 条	可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，拟采用地上敷设。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论																
	3 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不宜采用管沟敷设，否则应采取防止气体积聚和沿沟扩散的措施。																			
1.12	管线综合布置应符合下列要求： 1 应满足生产、安全、施工和检修要求。 2 管线应敷设在规划的管线带内，管线带应平行于相邻的道路布置。 3 宜减少管线与铁路、道路交叉。必须交叉时，交叉角不应小于 45。 4 地下干管应布置在其用户较多的道路一侧，也可将干管分类布置在道路两侧。 5 装置内部管廊及地下管线的布置，应与主管廊及地下干管在平面及竖向上合理连接，并应有效利用装置内管廊下方空间，布置有关设施。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 7.1.3 条	管线与道路垂直交叉	符合要求																
1.13	具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施等。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 7.1.4 条	管线拟不穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施	符合要求																
1.14	分期建设的工厂，管线带布置应全面规划、近期管线集中、远近期结合。近期管线穿越远期用地时，不得妨碍远期用地的使用。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 7.1.5 条	全面规划	符合要求																
1.15	管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距，宜符合表 7.3.4 的规定。 <table><caption>表 7.3.4 管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距 (m)</caption><tr><th>建筑物、构筑物</th><th>最小水平间距</th></tr><tr><td>建筑物有门窗的墙壁外缘或突出部分外缘</td><td>3.0</td></tr><tr><td>建筑物无门窗的墙壁外缘或突出部分外缘</td><td>1.5</td></tr><tr><td>铁路(中心线)</td><td>3.75</td></tr><tr><td>道路</td><td>1.0</td></tr><tr><td>人行道外缘</td><td>0.5</td></tr><tr><td>厂区围墙(中心线)</td><td>1.0</td></tr><tr><td>照明电缆及杆柱(中心)</td><td>1.0</td></tr></table>	建筑物、构筑物	最小水平间距	建筑物有门窗的墙壁外缘或突出部分外缘	3.0	建筑物无门窗的墙壁外缘或突出部分外缘	1.5	铁路(中心线)	3.75	道路	1.0	人行道外缘	0.5	厂区围墙(中心线)	1.0	照明电缆及杆柱(中心)	1.0	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 7.3.4 条	管架与拟建构筑物之间的最小水平间距符合要求。	符合要求
建筑物、构筑物	最小水平间距																			
建筑物有门窗的墙壁外缘或突出部分外缘	3.0																			
建筑物无门窗的墙壁外缘或突出部分外缘	1.5																			
铁路(中心线)	3.75																			
道路	1.0																			
人行道外缘	0.5																			
厂区围墙(中心线)	1.0																			
照明电缆及杆柱(中心)	1.0																			
1.16	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.1 条	按工艺流程布置生产车间、辅助设施和仓储设施	符合要求																
1.17	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应应符合下列要求：	《工业企业总平面设计规范》	功能分区明确；有符合要求的	符合要求																

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	GB50187-2012 第 5.1.2 条	通道宽度；建筑物外形拟规整设计。	
1.18	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理地布置建筑物、构筑物和有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.5 条	充分利用地形，平坡式布置。	符合要求
1.19	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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.6 条	有良好的采光及自然通风条件	符合要求
1.20	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.7 条	符合要求。	符合要求
1.21	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.8 条	根据总图拟符合要求。	符合要求
1.22	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.9 条	建（构）筑物的总平面布置与空间景观相协调。	符合要求
1.23	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物质、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.2.1 条	场地土质均匀、地基承载力较大，无较大、较深的地下建筑，符合要求。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
1.24	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，且地势开阔、通风条件良好的地段，应避免采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45 度角布置。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.2.3 条	生产装置布置在夏季主导风向的下风向。	符合要求
1.25	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置，并应位于原料、燃料的贮存及加工辅助设施全年最小频率风向的下风侧。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.2.6 条	生产设施与辅助设施靠近布置。	符合要求
1.26	仓库与堆场，应根据贮存物料的性质、货物流入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行的防火、安全、卫生标准的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.6.1 条	原料、产品仓库分开集中布置。	符合要求
1.27	厂内各建构筑物之间、各建筑物与厂内道路的防火距离应满足 GB50016-2014(2018 年版) 的要求。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014	厂内各建构筑物之间、各建筑物与厂内道路的防火距离符合要求。见下附表 3.1-7。	符合要求
1.28	工业企业厂区总平面布置功能分区原则应遵循：分期建设项目宜一次整体规划，使各单体建筑均在其功能区内有序合理，避免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应设置在非生产区；生产车间及与生产有关的辅助用房应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间隔或分隔。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.1.3 条	一次整体规划，分期建设，厂前区与生产区分开布置。	符合要求
1.29	生产区宜选在大气污染物扩散条件好的地段，布置在当地全年最小频率风向的上风侧；产生并散发化学和生物等有害物质的车间，宜位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风侧；非生产区布置在当地全年最小频率风向的下风侧；辅助生产区布置在两者之间。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.1.4 条	生产区布置在厂前区全年最小频率风向的上风侧。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
1.30	工业企业的总平面布置，在满足主体工程需要的前提下，宜将可能产生严重职业性有害因素的设施远离产生一般职业性有害因素的其他设施。应将车间按有无危害、危害的类型及其危害浓度（强度）分开；在产生职业性有害因素的车间与其他车间及生活区之间宜设一定的卫生防护绿化带。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.1.5 条	生产厂房集中布置在一个区域内。	符合要求
1.31	厂区应设置围墙。	《石油化工工厂布置设计规范》 GB50984-2014 第 4.9.1、4.9.2 条	厂区四周已设置高不宜低于 2.2m 围墙。	符合要求
1.32	当装置区、储罐区等易燃、易爆危险场所与厂外社会公共设施相邻时，厂区围墙应为非燃烧材料的实体围墙，实体部分的高度不宜低于 2.2m。			符合要求
二	道路			
2.1	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面等因素综合确定，其数量不宜少于 2 个。主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主要干道通往居住区或城镇的一侧。主要货流出入口应位于主要货流方向，并应于外部运输线路连接方便。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.7.4 条	厂区东面设置有 1 个物流出入口，北面设置 1 个人流出入口，进出厂区道路与工业园区内的道路相接。	符合要求
2.2	厂内道路的布置，应符合下列要求： 满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求； 1、划分功能分区，并与区内主要建筑物轴线平行或垂直，宜呈环形布置； 2、与竖向设计相协调，有利于场地及道路的雨水排除； 3、与厂外道路连接方便、短捷； 4、建筑工程施工道路应与永久性道路相结合。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.3.1 条	厂区内设置环形道路，与厂外道路连接方便、短捷，与竖向设计相协调。	符合要求
2.3	消防道车道的布置，应符合下列要求： 1、与厂区道路相通，且距离短捷； 2、避免与铁路平交。当必须平交时，应设备用车道；两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度； 3、车道的宽度不应小于 3.5m。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.3.5 条	消防通道环形布置。主要道路宽 8m，次要道路宽 6m。厂区内无铁路。	符合要求
2.4	工厂、仓库区内应设置消防车道。	《建筑设计防火规	均设消防车道。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
		范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 7.1.3 条		要求
2.5	消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 7.1.8 条	进厂主干道路宽 8m，次干道路宽 6m，环形消防道路宽 4m，道路转弯半径不小于 9.0m，厂区道路的净空高度与宽度不小于 4.5m，	符合要求
2.6	环形消防车道至少应有两处与其它车道连通。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 7.1.9 条	厂内道路方格网状布置	符合要求
2.7	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气的生产设施全年最小频率风向的下风侧。	《精细化工企业工程设计防火标准》 （GB51283-2020）第 4.2.2 条	办公楼和控制室位于爆炸危险区域外，布置在厂前区。	符合要求
2.8	可能散发可燃气体、蒸气的生产、仓储设施、装卸站及污水处理设施宜布置在人员集中场所及明火地点或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧；在山丘地区，应避免布置在窝风地段。	《精细化工企业工程设计防火标准》 （GB51283-2020）第 4.2.2 条	车间、仓库、罐区所在区域非窝风区域。	符合要求
2.9	液化烃或可燃液体储罐(组)等储存设施，不应毗邻布置在高于生产设施、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上；当受条件限制或工艺要求时，可燃液体储罐(组)毗邻布置在高于生产设施、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上时，应采取防止泄漏的可燃液体流入上述场所的措施。	《精细化工企业工程设计防火标准》 （GB51283-2020）第 4.2.5 条	可燃液体储罐单独设置区域，且设施防火堤防止流散。	符合要求
3.0	消防废水池可与污水处理设施集中布置。消防废水池与明火地点的防火间距不应小于 25m。	《精细化工企业工程设计防火标准》 （GB51283-2020）第 4.2.6 条	消防废水池未与污水池集中布置。消防废水池与固定动火点（机修车间）距离大于 50m。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
3.1	采用架空电力线路进出厂区的变配电所，应靠近厂区边缘布置。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第4.2.7 条	总变设置在厂区北侧边缘。	符合要求
3.2	厂内消防车道布置应符合下列规定： 1 高层厂房，甲、乙、丙类厂房或生产设施，乙、丙类仓库，可燃液体罐区，液化烃罐区和可燃气体罐区消防车道设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定；2 主要消防车道路面宽度不应小于 6m，路面上的净空高度不应小于 5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第4.3.3 条	该项目各构筑物周边均设置宽度不小于 6m 消防车道，净空高度拟不低于 5m，转弯半径不小于 12m.	符合要求
三	变配电室			
3.1	配电装置的布置和导体、电器、架构的选择，应符合正常运行、检修以及过电流和过电压等故障情况的要求。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.1.1 条	该项目新增的配电装置的布置和导体、电器、架构的选择，拟符合正常运行、检修以及过电流和过电压等故障情况的要求	符合要求
3.2	配电所专用电源线的进线开关宜采用断路器或负荷开关-熔断器组合电器。当进行无继电保护和自动装置要求且无须带负荷操作时，可采用隔离开关或隔离触头	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.2.2 条	拟采用继电保护装置	符合要求
3.3	当有两回路所用电源时，为了在故障时能尽快投入备用所用电源，所以规定宜装设备用电源自动投入装置。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.4.1 条	备用电源为末端切换。	符合要求
3.4	配电装置的长度大于 6m 时，其柜（屏）后通道应设两个出口，当低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时应增加出口	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 4.2.6 条	配电装置所在区域动力车间 1 每层楼设置两个安全疏散出口。	符合要求
3.5	变压器室、配电室和电容器室的电容器室的耐火等级不应低于二级	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.1.1 条	区域动力车间 1 为二级耐火等级。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
3.6	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施	《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.2.4 条	区域动力车间 1 设置了防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施	符合要求
3.7	配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白，地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白	《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.2.5 条	区域动力车间 1 的内墙表面抹灰刷白，地面采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装	符合要求
3.8	配电装置的门或变压器室的门的高度和宽度，应按最大不可拆卸部件尺寸，高度加 0.5m，宽度加 0.3m 确定，其疏散通道门的最小高度宜为 2.0m，最小宽度宜为 750mm	《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.2.7 条	区域动力车间 1 和总变的疏散通道门的最小高度为 2.5m，最小宽度为 1500mm	符合要求
3.9	配电室宜采用自然通风。设置在地下或地下室的变、配电所，宜装设除湿、通风换气设备；控制室和值班室宜设在空气调节设施。	《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.3.4 条	区域动力车间 1 和总变均采用自然通风。总控和区域机柜间 1 采用空气调节设施	符合要求
3.10	配电装置室应设防火门，并应向外开启，防火门应装弹簧锁，严禁用门闩。相邻配电装置室之间如有门时，应用双向开启。	《3-110kV 高压配电装置设计规范》 GB50060-2008 第 6.0.5 条	区域动力车间 1 和总变设防火门，并向外开启，防火门装弹簧锁，未用门闩。	符合要求
四	控制室			
4.1	不同装置规模的控制室其总图位置应符合下列规定： 1 控制室宜位于装置或联合装置内，应位于爆炸危险区域外； 2 中心控制室宜布置在生产管理区。	《控制室设计规定》 HG/T/20508-2014 第 3.2.1 条	总控室布置在厂前区，独立设置	符合要求
4.2	对于含有可燃、易爆、有毒、有害、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置，控制室	《控制室设计规定》 HG/T/20508-2014 第	总控室位于厂前区，远离以上	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	宜位于本地区全年最小频率风向的下风侧。 控制室不宜靠近运输物料的主干道布置。 控制室应远离高噪声源。 控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所。 控制室不应与危险化学品库相邻布置。 控制室不应与总变电所相邻。 控制室不宜与区域变配电所相邻，如受条件限制相邻布置时，不应共用同一建筑物。 中心控制室不应与变配电所相邻。	3.2.2 条-第 3.2.9 条	场所，位于全年最小频率风向的上风向	
4.3	控制室的内墙墙面应符合下列规定： 1 室内墙面不应积灰，不反光； 2 墙面颜色宜为浅色，色泽自然。	《控制室设计规定》 HG/T/20508-2014 第 3.4.9 条	采用白色墙面	符合要求

附表 3.1-7 建（构）筑物防火分区、耐火等级符合性评价表

序号	项目名称	层数	建筑结构	火灾危险类别	耐火等级	占地面积㎡	最大防火分区㎡	建规防火分区要求㎡	符合性描述
201	车间 1	4	框架	甲类	一级	1440	720	一级、多层、3000	符合
C01	丙类仓库 1	4	框架	丙类	二级	1500	500	二级、多层、700	符合
C10	甲类仓库 4	1	框架	甲类	一级	744.15	200	单层、一级、占地面积 750，防火分区 250	符合
注：该项目涉及到的其他依托建筑防火分区和耐火等级均在前期项目进行消防验收和安全设施竣工验收，且符合相关规范要求。									

通过上述辨识得知，该项目拟建设建（构）筑物在耐火等级、最多允许层数、允许的最大防火分区建筑面积和仓库的最大允许占地面积等方面满足要求。

该项目在建设过程中还应完善的措施有：

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的要求，该项目电解液工段车间在设计和施工阶段考虑设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 2.00h 的保护措施；

- (2) 厂房内任一点到最近安全出口的距离应符合规范要求；
- (3) 仓库和建筑物均应做细石砼地面，水泥压光地面和地砖地面，车间应设置冲洗地面设施。
- (4) 各建构筑物各防火分区均应设置独立的安全出口，每个防火分区安全出口且数量不应少于两个。
- (5) 随着后期项目的建设，应根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）的要求，总控室应经抗爆计算。

附件 3.1.3.3 防火间距评价

该项目拟建建（构）筑物之间的防火间距符合性检查表见表下表。

附表 3.1-8 拟建建（构）筑物防火间距检查表

项目设计建 构筑物名称	方 位	其他目标	规范距离 (m)	设计距离 (m)	依据 条款
210 生产车 间 1（4F， 甲类，一级）	东	次要道路路边	5	8	A4.3.2
		C03 甲类仓库 1（甲类、一级， 储量>10t）	15	23.31	A 表 4.2.9
	东 南	C05 罐组一（甲类）	15	25	A 表 4.2.9
		C06 罐组二（甲类）	15	51.39	A 表 4.2.9
		C07 罐组三（甲类）	15	83.78	A 表 4.2.9
	南	主要道路路边	10	10.1	A4.3.2
		211 车间 11（甲类，一级， 2F）	12	130	A 表 4.2.9
	西	次要道路路边	5	8.3	A4.3.2
		F06 区域机柜间 1（二类全厂 性重要设施、2F、一级）	35	72.7	C 表 4.2.12
		F04 区域动力车间 1	15	23	A 表 4.2.9
	西 南	F02 公用工程楼 1	15	130	B4.4.2
		F08 总控室（一类全厂性重 要设施、单层、一级）	40	264	C 表 4.2.12
	北	次要道路路边	5	7	A4.3.2
		C02 罐组四（丙类）	25	25.5	A 表 4.2.9
	东 北	C01 丙类仓库 1（2F，丁类， 二级，含化验室）	25	29.3	A 表 4.2.9

项目设计建构筑物名称	方位	其他目标	规范距离(m)	设计距离(m)	依据条款
	西北	F11 机修车间（固定东火点）	30	30	A 表 4.2.9
C10 甲类仓库 4（1F，甲类，一级，仅涉及甲类 1、2、5、6 项物质）	东	厂区围墙	15	17	A 表 4.2.9
		次要道路路边	5	6	A4.3.2
	南	次要道路路边	5	6	B3.5.1
	西	次要道路路边	5	6	A4.3.2
		厂区围墙	15	16	A 表 4.2.9
	北	次要道路路边	5	6	A4.3.2
		C09 级，仅涉及甲类 1、2、5、6 项物质）	20	59.2	A 表 4.2.9
	西北	C12 氢气站（甲类、二级、1F）	20	35.6	A 表 4.2.9
C02 罐组四（丙类罐组 V 单=195m ³ ）	东	罐组输料泵区	6	6.2	A 表 4.2.9 注 9，不小于甲乙类泵房防火间距的 75%
		C01 丙类仓库 1	10	25.8	A 表 4.2.9
	东南	C03 甲类仓库 1	10	35.66	A 表 4.2.9
	南	次要道路路边	10	7.6	A4.3.2
		210 生产车间 1（4F，甲类，一级）	10	20.6	A 表 4.2.9
	西	F11 机修车间（固定动火点）	15	19	A 表 4.2.9
		次要道路	5	5	A4.3.2
	西南	F04 区域动力车间 1（二类全厂性重要设施、2F、一级）	20	27.08	C 表 4.2.12
	北	围墙	15	78	A 表 4.2.9
		C19ISO-TANK 区（丙类）	12	14.45	A 表 4.2.9
	相邻	罐组内两排相邻丙类储罐间距	3	6	A6.2.7
	四周	丙类储罐与最近的防火堤内堤脚线（要求防火堤高度不小于 0.5m）	3	3	A6.2.12 A6.2.11 第 2 条
备注：（1）A 代表《精细化工企业防火设计标准》（GB 51283-2010）。					
（2）B 代表《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）。					
（3）C 代表《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）。					

项目设计建 构筑物名称	方 位	其他目标	规范距离 (m)	设计距离 (m)	依据 条款
(4) D 代表《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）。 (5) 该项目车间均拟为封闭式厂房。 (6) 该项目依托的其他建构筑物之间的防火间距在前期项目验收过程中均验收合格，本次不在进行检查评价。 (7) 车间与建构筑物的防火间距，涉及有室外设备的，均以室外设备外缘为起始点。					

（三）评价小结

根据上表检查可知，该项目厂内各建（构）筑物与相邻单位的建（构）筑物的防火间距、厂内各建（构）筑物与厂外道路的安全间距、建（构）筑物的防火分区等均能满足《建筑设计防火规范（2018 版）》GB50016-2014、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的要求。

该项目在今后的建设阶段还应完善以下内容：

- (1) 用于疏散的安全出口、楼梯、通道应设置醒目标志；
- (2) 在设计阶段还应考虑该项目所涉及建（构）筑物每个防火分区应至少设置二个以上安全疏散出口，人员安全疏散距离和疏散宽度应满足《建筑设计防火规范》的 3.7 厂房的安全疏散条文；3.8 仓库的安全疏散条文；5.3 民用建筑的安全疏散条文要求。
- (3) 在设计阶段计算泄压面积时，应考虑该建筑物的长径比，若长径比大于 3，应将建筑物进行划分成长径比不大于 3 的等分，分别计算各等分的泄压面积，最终的泄压面积应为两等分计算泄压面积之和；
- (4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的要求，该项目电解液工段车间在设计和施工阶段考虑设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 2.00h 的保护措施；
- (5) 厂房内任一点到最近安全出口的距离应符合规范要求；
- (6) 仓库和建筑物均应做细石砼地面，水泥压光地面和地砖地面，车间应设置冲洗地面设施。

附件 3.1.4 电气设施以及防雷防静电检查分析

附件 3.1.4.1 电气设施检查评价

附表 3.1-9 电气系统安全检查表

序号	检查内容及条款	依据标准	检查情况	检查结果
1	配电装置的布置和导体、电器、架构的选择，应符合正常运行、检修以及过电流和过电压等故障情况的要求。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.1.1 条	配电装置的布置和导体、电器、架构拟按要求选择	符合要求
2	配电所专用电源线的进线开关宜采用断路器或负荷开关-熔断器组合电器。当进行无继电保护和自动装置要求且无须带负荷操作时，可采用隔离开关或隔离触头	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.2.2 条	配电室拟采用继电保护装置	符合要求
3	当有两回路所用电源时，为了在故障时能尽快投入备用所用电源，所以规定宜装设备用电源自动投入装置。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.4.1 条	厂区采用双回路路电源供电。	符合要求
4	配电装置的长度大于 6m 时，其柜（屏）后通道应设两个出口，当低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时应增加出口	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 4.2.6 条	该项目涉及的区域动力车间 1 各个防火分区设置两个安全出口。	符合要求
5	变压器室、配电室和电容器室的电容器室的耐火等级不应低于二级	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.1.1 条	该项目涉及的区域动力车间 1 耐火等级为二级。	符合要求
6	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.4 条	该项目涉及的区域动力车间 1 设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施	符合要求
7	配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白，地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.5 条	该项目涉及的区域动力车间 1 按要求设置	符合要求
8	长度大于 7m 的配电室应设有两个安全出口，并宜布置在配	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013	该项目涉及的区域动力车间 1 各	符合要求

序号	检查内容及条款	依据标准	检查情况	检查结果
	电室的两端。当配电室的长度大于 60m 时，宜增加一个安全出口，相邻安全出口之间的距离不应大于 40m。 当变电所采用双层布置时，位于楼上的配电室应至少设一个通向室外的平台或通向变电所外部通道的安全出口。	第 6.2.6 条	个防火分区设置两个安全出口。	
9	配电装置的门或变压器室的门的高度和宽度，应按最大不可拆卸部件尺寸，高度加 0.5m，宽度加 0.3m 确定，其疏散通道门的最小高度宜为 2.0m，最小宽度宜为 750mm	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.7 条	按要求设置	符合要求
10	配电室宜采用自然通风。设置在地下或地下室的变、配电所，宜装设除湿、通风换气设备；控制室和值班室宜设在空气调节设施。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.3.4 条	采用自然通风和空气调节设施。	符合要求
11	电力设备和线路应装设反应短路故障和异常运行的继电保护和自动装置。继电保护和自动装置应能及时反应设备和线路的故障和异常运行状态，并应尽快切除故障和恢复供电。	《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008 第 2.0.1 条	拟装设反应短路故障和异常运行的继电保护和自动装置。	符合要求
12	继电保护和自动装置应满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求，在能够满足要求的前提下宜采用最简单的保护。	《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008 第 2.0.3 条	拟选用可靠性、选择性、灵敏性和速动性的继电保护和自动装置	符合要求
13	配电装置室应设防火门，并应向外开启，防火门应装弹簧锁，严禁用门闩。相邻配电装置室之间如有门时，应用双向开启。	《3-110kV 高压配电装置设计规范》GB50060-2008 第 6.0.5 条	该项目涉及的区域动力车间 1 各安全出口均设置防火门，且向外开启	符合要求
14	具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.1.7 条	具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道，拟选用氮气置换及保护系统。	符合要求
15	化工生产装置区内应按照现行国家标准《爆炸危险环境电力	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014	爆炸危险区域内的电气设备拟选	符合要求

序号	检查内容及条款	依据标准	检查情况	检查结果
	装置设计规范》GB50058 的要求划分爆炸和火灾危险区域，并设计和选用相应的仪表、电气设备。	第 4.1.8 条	用防爆型，且级别和组别能满足要求。	
16	化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.2.4 条	静电接地要求。	符合要求
17	有火灾爆炸危险的化工装置、露天设备、储罐、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置，并应采取防止雷电感应的措施。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.3.3 条	罐组一、罐组三、车间 1 和丙类仓库 1 等依托建筑已进行防雷检测合格；罐组四和甲类危废库建成后拟进行防直击雷设施，投产前应进行防雷设施检测。	符合要求
18	下列设备应设置防静电接地： 1 使用或生产可燃气、液化烃、可燃液体的设备； 2 加工或处理有可燃粉尘或粉体的设备。	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 5.1.7 条	该项目涉及可燃液体的设备拟设置防静电接地。	符合要求
19	全厂性的 20kV 以上的变配电所宜独立设置。变配电所、配电室、控制室应布置在爆炸危险区域范围外，当为正压室时，可布置在 1 区、2 区，对于可燃物质比空气重的爆炸性气体环境，位于爆炸危险附加 2 区内的变配电所、配电室、控制室的电气和仪表的设备层地面应高出室外地面 0.6m。	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 11.2.1 条	该项目涉及的变配电设施拟设置在已建成验收的区域动力车间 1，为独立的建筑。	符合要求

综上所述，该项目的电气设施满足《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）的要求。

该项目还应完善的对策措施如下：

- (1) 配电装置的布置和导体、电器、架构的选择，应符合正常运行、检修以及过电流和过电压等故障情况的要求；
- (2) 电力设备和线路应装设反应短路故障和异常运行的继电保护和自动装置。继电保护和自动装置应能及时反应设备和线路的故障和异常运行状态，并应尽快切除故障和恢复供电。
- (3) 该项目涉及易燃液体等具有火灾爆炸危险物质的工艺设备、储罐和管道，应选用氮气置换及保护系统。
- (4) 该项目201生产车间1电解液工段、C10甲类仓库4等应按照现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058的要求进行爆炸区域划分，并设计和选用相应的仪表、电气设备。爆炸危险区域内严禁使用非防爆电气。
- (5) 在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。
- (6) 该项目的工艺装置、露天设备、储罐、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置，并应采取防止雷电感应的措施。
- (7) 该项目使用和生产可燃气体、可燃液体的设备应设置防静电接地。

附件 3.1.4.2 防雷防静电评价

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）对该项目防雷设施列表检查如下：

附表 3.1.4-2 防雷、防静电系统安全检查表

序号	检查内容	法律、法规、标准依据	检查情况	检查结果
1	固定设备（塔、容器、机泵、换热器、过滤器等）的外壳，应进行静电接地。	石油化工静电接地设计规范 SH/T3097-2017	拟进行接地	符合要求
2	直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m³ 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布	石油化工静电接地设计规范 SH/T3097-2017	储罐拟按要求设置两处接地	符合要求

序号	检查内容	法律、法规、标准依据	检查情况	检查结果
	置，其间距不应大于 30m。			
3	有振动性能的固定设备，其振动部件应采用截面不小于 6mm ² 的铜芯软绞线接地，严禁使用单股线。	石油化工静电接地设计规范 SH/T3097-2017	拟采用截面不小于 6mm ² 的铜芯软绞线接地	符合要求
4	管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。	石油化工静电接地设计规范 SH/T3097-2017	管道拟每隔 50m 接地一次	符合要求
6	当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两个螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。	石油化工静电接地设计规范 SH/T3097-2017	金属法兰拟采用静电跨接	符合要求
7	应正确使用各种防静电防护用品（如防静电鞋、防静电工作服、防静电手套等），不得穿戴合成纤维及丝绸衣物。	石油化工静电接地设计规范 SH/T3097-2017	拟采用防静电防护用品	符合要求
8	凡是为爆炸危险环境 1 区、2 区和粉尘爆炸区 11 区的各建筑物及工艺生产装置均为第二类防雷建筑物，不是第二类防雷建筑物的其他建筑物，皆属第三类防雷建筑物	建筑物防雷设计规范 GB50057-2010	C01 丙类仓库 1、201 生产车间 1、C10 甲类仓库 4 均为二类防雷建筑物；F01 总变、F02 公用工程楼 1、F04 区域动力车间 1、F06 区域机柜间 1、F08 总控室、F09 初期雨水池及事故池、F10 消防水泵房及水池、F11 机修车间、B04 辅助用房、B05 门卫 1 等均属三类防雷建筑物	符合要求
9	第二类防雷建筑物应采取防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入的措施 第二类防雷建筑物的防雷装置其冲击接地电阻不应大于 10 Ω	建筑物防雷设计规范 GB50057-2010	C10 甲类仓库 4、罐组四均为二类防雷建筑物投产前拟进行检测，合格后方可投入使用	符合要求
10	第三类防雷建筑物应采取防直击雷和防雷电波侵入的措施	建筑物防雷设计规范 GB50057-2010	C10 甲类仓库 4 均拟采取防直击雷	符合要求

序号	检查内容	法律、法规、标准依据	检查情况	检查结果
			和防雷电波侵入的措施	
11	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施低压配电系统的接地型式应采用 TN-S 系统	建筑物防雷设计规范 GB50057-2010	拟采用联合接地	符合要求
12	专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大于 25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 25m。	《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010) 第 3.5.1-3.5.3 条	拟按要求设置专设引下线	符合要求
13	防雷装置的接地应与电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。	《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010) 第 4.4.4 条	防雷装置的接地拟与电气和电子系统等接地共用接地装置，并应拟与引入的金属管线做等电位连接。	符合要求
14	在独立接闪杆、架空接闪线、架空接闪网的支柱上，严禁悬挂电话线、广播线、电视接收天线及低压架空线等。	《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010) 第 4.5.8 条	无此现象	符合要求
15	防雷装置使用的材料及其应用条件，宜符合表 5.1.1 的规定。	《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010) 第 5.1.1 条	拟按要求选用材料	符合要求
16	引下线宜采用热镀锌圆钢或扁钢，宜优先采用圆钢。 当独立烟囱上的引下线采用圆钢时，其直径不应小于 12mm；采用扁钢时，其截面不应小于 100mm ² ，厚度不应小于 4mm。 防腐措施应符合本规范第 5.2.9 条的规定。	《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010) 第 5.3.3 条	引下线拟采用热镀锌圆钢	符合要求
17	专设引下线应沿建筑物外墙外表面明敷，并应经最短路径接地；建筑外观要求较高时可暗敷，但其圆钢直径不应小于 10mm，扁钢截面不应小于 80mm ² 。	《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010) 第 5.3.4 条	专设引下线拟沿建筑物外墙外表面明敷，并经最短路径接地	符合要求

序号	检查内容	法律、法规、标准依据	检查情况	检查结果
18	建筑物的钢梁、钢柱、消防梯等金属构件，以及幕墙的金属立柱宜作为引下线，但其各部件之间均应连成电气贯通，可采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接；其截面应按本规范表 5.2.1 的规定取值；各金属构件可覆有绝缘材料。	《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010) 第 5.3.5 条	建筑物的钢梁、钢柱、消防梯等金属构件，以及幕墙的金属立柱拟作为引下线，各部件之间均拟连成电气贯通	符合要求
19	采用多根专设引下线时，应在各引下线上距地面 0.3m~1.8m 处装设断接卡。	《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010) 第 5.3.6 条	拟在各引下线上距地面 0.3m~1.8m 处装设断接卡	符合要求
20	接地装置埋在土壤中的部分，其连接宜采用放热焊接；当采用通常的焊接方法时，应在焊接处做防腐处理。	《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010) 第 5.4.8 条	接地装置埋在土壤中的部分，其连接拟采用放热焊接	符合要求
21	接地装置工频接地电阻的计算应符合现行国家标准《工业与民用电力装置的接地设计规范》GBJ 65 的有关规定，其与冲击接地电阻的换算应符合本规范附录 C 的规定。	《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010) 第 5.4.9 条	接地电阻拟定期进行检测	符合要求
22	投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置应当每年检测一次，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。	《中华人民共和国防雷减灾管理办法》 第十九条	防雷装置拟实行半年定期检测	符合要求

该项目防雷设施还应完善的对策措施如下：

- (1) 防雷：该拟建项目储罐及进出料管道、工艺设备等均应进行静电接地，法兰阀门等处应进行有效的静电跨接。
- (2) 防静电：所有金属设备、管道及钢平台扶手均应与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及接闪针防直击雷，防雷防静电及电气保护接地均拟可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的应每隔 20~30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处拟进行跨接。弯头阀门、法兰盘等应在连接处应用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。
- (3) 应在生产车间和仓库、储罐区等出入口处设置人体静电消除器，

不能安装在人员直接接触区域内和设备出风口附近。易燃液体卸车处应设置卸车静电接地报警装置。

(4) 固定设备（塔、容器、机泵、换热器、过滤器等）的外壳，应进行静电接地。

(5) 直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m³ 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。

(6) 有振动性能的固定设备，其振动部件应采用截面不小于 6mm² 的铜芯软绞线接地，严禁使用单股线。

(7) 管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。

(8) 当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两个螺栓或卡子间具有良好的导电接触面

(9) 应正确使用各种防静电防护用品（如防静电鞋、防静电工作服、防静电手套等），不得穿戴合成纤维及丝绸衣物。

(10) 对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施低压配电系统的接地型式应采用 TN-S 系统。

(11) 专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大于 25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 25m。

(12) 防雷装置的接地应与电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。

(13) 专设引下线应沿建筑物外墙外表面明敷，并应经最短路径接地；建筑外观要求较高时可暗敷，但其圆钢直径不应小于 10mm，扁钢截面不应小于 80mm²。

(14) 采用多根专设引下线时，应在各引下线上距地面 0.3m~1.8m 处装设断接卡。

(15) 接地装置埋在土壤中的部分，其连接宜采用放热焊接；当采用通常的焊接方法时，应在焊接处做防腐处理。

(16) 防雷设施投入使用后，车间、仓库、罐区的防雷设施应每半年检测一次，其他场所应当每年检测一次。

附件 3.1.4.3 爆炸危险区域划分及电气防爆等级

该项目涉及到的建（构）筑物中 201 生产车间 1、C05 储罐组一、C10 甲类仓库 4 均属于甲类火灾危险性，其中 201 生产车间 1、C05 储罐组一涉及的甲类火灾危险性的物料为碳酸二乙酯（本项目）、甲醇（前期项目）、乙二醇甲醚（前期项目），整栋建筑划分为爆炸危险 2 区。

该公司前期项目施工过程中，201 生产车间 1、C05 储罐组一的消防报警按钮、事故通风、照明等电气设备均采用设备保护级别为 Gb，设备类别不低于 II B，设备温度组别不低于 T6 的防爆等级设备。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的要求，该项目甲类危废库其爆炸危险区域的电气设备保护级别拟为 Ga、Gb 或 Gc，设备类别不低于 II A，设备温度组别不低于 T2；爆炸危险区域内的电缆应全部采用阻燃电缆，应急照明应采用耐火电缆，在电缆易受损坏的场所，电缆敷设在电缆桥架内或穿钢管敷设。在爆炸危险区域内的电缆应无中间接头。在进入电机、开关、按钮、灯具、插座的进口处应设防爆密封装置，进电机段穿防爆挠线管引入，在进入不同阶区、墙壁、楼板处孔洞应采用不燃材料严密封堵。

综上所述，该项目爆炸危险区域内的电气防爆能够满足要求。

附件 3.1.4.4 气体泄漏检测报警系统检查评价

附表 3.1-10 电气系统安全检查表

序号	检查内容及条款	依据标准	检查情况	检查结果
1	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.1 条	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃和有毒气体浓度可能达到报警设定值时，拟设置设置可燃和有毒气体探测器	符合要求
2	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.2 条	可燃气体和有毒气体的检测报警拟采用两级报警	符合要求
3	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.3 条	可燃气体和有毒气体检测报警信号拟送至总控室等进行显示报警	符合要求
4	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置。现场区域警报器应有声、光报警功能。	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.4 条	操作区拟设置可燃气体和有毒气体声、光报警	符合要求
5	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.5 条	拟选用具备生产资质单位的可燃和有毒气体探测器	符合要求

序号	检查内容及条款	依据标准	检查情况	检查结果
	安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。			
6	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.6 条	拟设置固定式探测器，拟为巡检和检修人员配备便携式气体探测器	符合要求
7	进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.7 条	拟为巡检和检修人员配备便携式气体探测器	符合要求
8	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.8 条	可燃气体和有毒气体检测报警系统独立于其他系统单独设置。	符合要求
9	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.9 条	GDS 系统按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，并配备了 UPS 电源	符合要求
10	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 4.2.1 条	拟按要求设置。	符合要求
11	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 4.2.2 条	可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离拟不大于 5m	符合要求
12	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼板）0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019	车间内电解液工段拟按要求进行安装	符合要求

序号	检查内容及条款	依据标准	检查情况	检查结果
	宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。	第 6.1.2 条		
13	液化烃、甲 B、乙 A 类液体等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内，应设探测器，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 4.3.1 条	罐组一碳酸二乙酯区域已设置一个探测器	符合要求
15	报警值设定应符合下列规定： 1 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 25%LEL。 2 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。 3 有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过 5%IDLH，有毒气体的二级报警设定值不得超过 10%IDLH。	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 5.5.1 条	可燃气体的二级报警设定值小于或等于 25%LEL。 可燃气体的二级报警设定值小于或等于 50%LEL。 有毒气体的一级报警设定值小于或等于 100%OEL，有毒气体的二级报警设定值小于或等于 200%OEL。	符合要求
16	探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。	《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 6.1.1 条	探测器拟安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不小于 0.5m。	符合要求

该项目可燃和有毒气体检测报警系统符合要求。

该企业还应按 GB/T50493-2019 要求对可燃和有毒气体泄漏检测报警系统完善如下对策措施：

1）在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃和有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃

和有毒气体探测器；

2) 可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的控制室进行显示报警；

3) 控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置。现场区域警报器应有声、光报警功能；

4) 安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证；

5) 需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。

6) 进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型；

7) 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立设置。

8) 可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。

9) 该项目车间内可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m；

10) 原料储罐的防火堤内应设探测器，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m；

11) 可燃气体的一级报警设定值应小于或等于 25%LEL，二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL，二级报警设定值应小于或等于 200%OEL；

13) 探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m；

14) 检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内；

15) 报警控制器应有其对应检测器所在位置的指示标牌或检测器的分布图。

附件 3.1.4.5 评价小结

综上所述，该项目电气设施、防雷防静电设施、电气防爆等级、气体检测报警系统能够满足要求。

在今后还应完善的对策措施如下：

(1) 配电装置的布置和导体、电器、架构的选择，应符合正常运行、检修以及过电流和过电压等故障情况的要求；

(2) 在设计和施工阶段还应根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 4.3.10 条的要求，对该项目涉及的储罐设置接地设施，接地点不应少于 2 处。

(3) 拟根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的要求，该项目其爆炸危险区域内的新增的电气设备防爆等级不应低于 Exd II AT2；爆炸危险区域内的电缆应全部采用阻燃电缆，应急照明应采用耐火电缆，在电缆易受损坏的场所，电缆敷设在电缆桥架内或穿钢管敷设。在爆炸危险区域内的电缆应无中间接头。在进入电机、开关、按钮、灯具、插座的进口处应设防爆密封装置，进电机段穿防爆挠线管引入，在进入不同阶区、墙壁、楼板处孔洞应采用不燃材料严密封堵。

(4) 该项目应在设计和施工时应按 GB/T50493-2019 要求考虑在甲类车间、仓库、罐区等易燃易爆场所设置可燃/有毒气体检测报警设施，报警信号集中引至控制室。并配备便携式可燃/有毒气体检测报警仪。

(5) 具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。

(6) 该拟建项目在设计阶段应设计防直击雷设施，投产前应进行防雷设施检测，储罐及进出料管道、工艺设备等均应进行静电接地，法兰阀门等处应进行有效的静电跨接。

(7) 所有金属设备、管道及钢平台扶手均应与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及接闪针防直击雷，防雷防静电及电气保护接地均拟可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的应每隔 20~30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处拟进行跨接。弯头阀门、法兰盘等应在连接处应用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

(8) 在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃和有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃和有毒气体探测器；

(9) 可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的控制室进行显示报警；

(10) 控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置。现场区域报警器应有声、光报警功能；

(11) 安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证；

(12) 需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。

(13) 进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气

体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型；

（14）可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立设置。

（15）可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。

（16）该项目车间内可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m；

（17）原料储罐的防火堤内应设探测器，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m；

（18）可燃气体的一级报警设定值应小于或等于 25%LEL，二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL，二级报警设定值应小于或等于 200%OEL；

（19）探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m；

（20）检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内；

（21）报警控制器应有其对应检测器所在位置的指示标牌或检测器的分布图。

附件 3.1.5 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠

附件 3.1.5.1 拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

（1）生产技术、工艺的安全可靠性

该项目产品中电解液 LK096 属于企业自主研发的首次工艺，通过小试、

中试化试验可知，该产品的生产工艺技术安全可靠。

该项目不属于限制、淘汰、禁止建设类项目，工艺、装置、设备和产品均未列入限制、落后、淘汰类。该项目符合《景德镇市化工产业园安全发展规划》、《关于调整印发<鱼山医药产业园“禁限控目录”>通知》（景鱼医化办字）〔2024〕3号可知，该项目复核符合景德镇市鱼山医药化工园区的发展规划，该项目未列入“禁限控”目录和《市场准入负面清单（2022）》。

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）和《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）及附件辨识，该项目生产过程不涉及重点监管的危险化工工艺。

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

（2）设备、设施的安全可靠性

该项目的生产设备、设施根据介质不同拟采用钢衬四氟、不锈钢、碳钢等材质，拟选用的定型及非标设备、设施均拟由取得制造许可证的厂家按工艺条件设计、制造，设备成熟可靠；该项目拟委托具备资质的单位进行设计、施工、安装、监理，以便保障设备、设施的安全可靠性。

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。

该项目生产系统拟采用DCS可编程逻辑控制系统，对生产过程的压力、温度、液位、流量等参数进行管理和控制，能够满足生产要求。

附件 3.1.5.2 拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况

(1) 生产设备产能与设计产能的匹配性

该项目电解液 LK096 产能为 40000t/a，其设备单批产能和生产批次匹配性计算表如下：

附表 3.1.5.2-1 设备产能与设计产能匹配表

产品名称	设计产能	每小时产能	年生产时间	计算年产能	备注
电解液 LK096	40000t/a	5555.55kg/h	7200	39999.96t/a	实现总产能 40000t/a

该项目设备产能与设计产能相匹配。

(2) 生产储存过程中主要设备设施与危险化学品的匹配性

该项目为连续式生产，年生产时间按 300 天计，白班制，生产能力匹配性核算如下：

附表 3.1-11 项目生产、储存能力匹配性核算表

序号	名称	原材料年使用量 (t/a)	最大仓储量 (t)	汽车单车运输量 (t)	年运输次数	年工作天数	原料运输频率
1.	氯代碳酸乙烯酯	58200	2406.4	25	10	300	一年 10 次
2.	碳酸二乙酯	23040	48.75	25	2	300	一年 2 次
3.	吸附树脂	21.6	20	25	1	300	一年1次
4.	催化剂	40.0	5	10	1	300	一年1次
5.	氮气	216.0	/	25	/	300	/
6.	10#石蜡油	12000.0	30	25	2	300	一年2次
7.	洗脱剂	1600	20	25	1	300	一年1次
8.	碳酸亚乙烯酯	40000	1203.7	产品为订单式生产			
9.	盐酸	52500	1970				

根据上表的计算可知，该项目原材料拟设计的最大储存量能满足正常生产量的要求。

附件 3.1.5.3 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程满足安全生产需要的情况

结合该项目的生产工艺和储存的特点，选用安全检查法对公用辅助工程情况进行分析，以下对各配套和辅助工程具体检查如下：

1、供配电

(1) 供电电源选择

该公司供电电源引自工业园区两路 10kV 高压线路（两路 10kV 分别来自严坞变和丽阳变），电源进线采用 YJV22-10kV 型电力电缆埋地直埋敷设引至 10kV 总变。10kV 电缆经由外管架至 F04 区域动力车间 1 变电所，内设 SCB14-2000/10 干变三台，低压配电柜若干，负责向各车间和仓库、罐区场所的用电设施供电；为了满足该项目 201 生产车间一新增设备设施用电，拟在 F04 区域动力车间 1 一楼和三楼分别新增一台和三台型号为 ECB14-2000-10/0.4 的干式变压器，拟在 3 楼新增 7 台型号为 KYN28-12 的高压柜和 50 面 GSC 低压柜，分别向 201 车间新增设备和罐组四的用电设备供电。

环保辅房变电所设 2000kVA 干变一台，负责三废区供电。该项目未新增污水处理设备，因此原有的三废供电能满足要求。

(2) 负荷等级及供电电源可靠性

1) 一级用电负荷

根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019）、《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）可知，该拟建项目可燃和有毒气体泄漏检测报警系统、DCS、SIS 自动控制系统用电负荷为一级用电负荷中的特别重要负荷。前期项目中采用 UPS 作为 DCS、SIS、可燃和有毒气体泄漏检测报警系统的备用电源，分别设置了三台 UPS 电源独立供电，DCS 系统采用一台 15kVA 的 UPS 作为备用电源，SIS 系统采用一台 6kVA 的 UPS 作为备用电源，可燃

和有毒气体泄漏检测报警系统采用一台 6kVA 的 UPS 作为备用电源。该项目 DCS 控制系统直接接入原有 DCS 系统，依托原有 UPS 电源；该项目可燃和有毒气体泄漏检测报警系统依托原有的预留接口，依托原有的一台 6kVA 的 UPS 作为备用电源。

2) 二级用电负荷

消防水泵、冷却循环水塔及输送泵、冷水机水泵、事故排风装置、火灾自动报警系统及应急照明等为二级用电负荷。该公司已设置双回路电源供电，当一路电源发生故障，另一路电源能承担全部负荷供电的任务，10kV 系统和低压系统均采用单母线分段接线，能够满足该项目用电负荷的供电要求。二级负荷中的事故照明采用 EPS 备用电源，后备时间 90min。

3) 三级用电负荷

其余用电设备的电气负荷等级为三级。

(3) 供电及敷设方式

为了满足该项目 201 生产车间一新增设备设施用电，拟在 F04 区域动力车间 1 一楼和三楼分别新增一台和三台型号为 ECB14-2000-10/0.4 的干式变压器，拟在 3 楼新增 7 台型号为 KYN28-12 的高压柜和 50 面 GSC 低压柜，分别向 201 车间新增设备和罐组四的用电设备供电（或现场控制箱）放射式供电。现场设置防爆控制按钮或者防爆操作柱。

高压电力电缆选用交联聚乙烯电力电缆 YJV22-10KV 型，动力电力电缆选用 YJV22-1KV；VV-1KV 型；控制电缆选用 KVV-0.5KV 型。电缆在爆炸危险区域均选择阻燃型电缆。

该项目爆炸危险区域内拟采用相应防爆等级的供配电设备。

2、给排水

(1) 该项目给水情况

该公司水源由景德镇市鱼山医药产业园供水管网提供，园区供水管网主管为 DN300，压力 0.4MPa，设置水表和倒流防止器，接入管为 DN100。

正常生产用水由接入管网引支管供应。全厂区用水统一设置生活给水系统、生产给水系统、循环冷却水系统以及消防供水系统。

（2）该项目用水及废水量

①生产用水

该项目主要生产用水工段为盐酸吸收塔，用水量 $36603.8\text{m}^3/\text{a}$ ，洗脱剂带入 $1440\text{m}^3/\text{a}$ ，产生的工艺再生废水总量约为 $1752.4\text{m}^3/\text{a}$ ，进入污水处理站处理达标排入园区污水管网。

②冷却循环水

该公司循环水系统循环水总量约为 1100t/h ，工艺循环水量为 600t/h ，循环水量温差按照 $32/37^\circ\text{C}$ 考虑， $P \geq 0.3\text{MPa}$ 。该项目循环水总用量为 180t/h ，前期项目循环水总用量为 300t/h 。该公司已在 F02 公用工程楼 1 配置 2 套循环水系统，分别供工艺专业及暖通专业使用。其中供工艺专业的循环水系统，设置一座逆流式玻璃钢冷却塔，单座冷却塔处理水量 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，在循环水泵房内配置 2 台循环水水泵，一用一备，单台循环冷却水泵设计流量 $Q=600\text{m}^3/\text{h}$ ，设计扬程 $H=50\text{m}$ ；供暖通专业的循环水系统，设置一座逆流式玻璃钢冷却塔，单座冷却塔处理水量 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，在循环水泵房内配置三台循环水水泵，两用一备，（两用一备）单台循环冷却水泵设计流量 $Q=500\text{m}^3/\text{h}$ ，设计扬程 $H=50\text{m}$ ；另循环水处理设备分别设置两套循环水微晶旁流处理器。因此该公司循环冷却水系统能够满足厂区原有项目和该项目需求。

③生活用水

该公司前期项目已有 93 人，该项目拟新增 30 人，年工作时间为 300 天，根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019），生活用水定额取 $150\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，日用水量为 $18.45\text{m}^3/\text{d}$ （ $5535\text{m}^3/\text{a}$ ）。产污系数按用水量 80% 计算，生活污水产生量 $14.76\text{m}^3/\text{d}$ （ $44280\text{m}^3/\text{a}$ ）。生活废水经化粪池处理后进入厂内污水处理站处理合格后再排入园区污水处理厂。

④地面冲洗用水

该项目地面冲洗主要为三个甲类生产车间，建筑面积合计 5285.28 m²，根据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019），用水量取为 1.5L/m²次，按 24 次/a，则地面冲洗水为 189.298m³/a，折算为 0.63m³/d，排水量按 90% 的用水量，则地面冲洗废水为 170.368m³/a，折算为 0.5685m³/d，地面冲洗废水由厂内污水管网输送至污水处理站处理达标后，最终排入昌江。

⑤绿化用水

该项目绿化面积 3870 m²，根据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019），用水定额以 1L/m²·次，根据建设单位提供的资料，年浇灌按 50 次计算，总用水量为 193.5m³/a。

（3）排水系统

为了尽量减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，该项目污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统、生产废水系统和雨水系统。

①生产污水排水系统

该项目生产工段污水量约为 1752.4m³/a，污水管、沟等排放至公司已建的污水处理站，该站污水处理能力 1000t/d。

②生活污水排水系统

该项目生活污水量为 14.76m³/d，粪便污水、洗涤污水经污水管道排入微动力生活污水处理装置处理，处理达排放标准后排入厂区排水管道。

③雨水系统排水系统

雨水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网，最终流入河道。

循环更新水排水均无污染，可直接排放。

（4）由 6.7 节可知，C01 丙类仓库一的一起火灾灭火用水量最大，为 976.4m³。该项目拟设置有体积为 1500m³的事故应急池作为一次消防事故水的收集设施，经厂内污水处理站处理后进入园区污水管网。

3、供气

该公司空压、制氮站设置在 F02 公用工程楼 1 的 2 楼，设置了 3 台产气量为 $26.9\text{Nm}^3/\text{min}$ ，产气压力为 0.8MPa (G) 的 KRSP2-132KW-8 螺杆空压机。设置两套变压吸附制氮机组，每套产气量为 $400\text{Nm}^3/\text{h}$ ，制氮机组压缩空气消耗量为 $24\text{Nm}^3/\text{min}$ （2 台）。

前期项目工艺用气量为 $28\text{Nm}^3/\text{min}$ （操作压力 0.7MPa (G) ），仪表压缩空气（干空气）量为 $2\text{Nm}^3/\text{min}$ （操作压力 0.7MPa (G) ），氮气消耗量为 $350\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氮气纯度为 99.9%。

该项目压缩空气用量为 $2\text{Nm}^3/\text{min}$ ，氮气用量为 $150\text{Nm}^3/\text{min}$ 。因此该公司压缩空气和制氮系统供气能力能满足该项目要求。

4、防雷防静电

该项目涉及到的建筑物中，C01 丙类仓库 1、C02 罐组四、C05 罐组一、C07 罐组三、201 生产车间 1、C10 甲类仓库 4 均为二类防雷建筑物；F01 总变、F02 公用工程楼 1、F04 区域动力车间 1、F06 区域机柜间 1、F08 总控室、F09 初期雨水池及事故池、F10 消防水泵房及水池、F11 机修车间、B04 辅助用房、B05 门卫 1 等均属三类防雷建筑物。

30%盐酸为玻璃钢储罐，拟在玻璃钢储罐罐顶护栏处安装 3~4 支接闪针，接闪针的保护范围应保护到罐顶呼吸阀、阻火器上方 1.5m；其余储罐均为钢衬四氟贮罐，贮罐壁厚均不小于 6mm，根据规范故只需作接地设计。每个罐的接地点拟不应少于二处，两接地点的距离不大于 18m。同时沿贮罐区四周敷设 -40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外堤 3m，埋深 -0.8m。采用 $L50\times 50\times 5$ 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5m；其余建筑物拟采用接闪带及接闪针相结合的方式防直击雷。接地保护方式拟采用 TN-S 接地保护方式。

综上所述，该项目的防雷防静电系统能够满足要求。

5、消防、应急救援设施

(1) 消防给水现状

该项目所在园区内消防水给水管网已建设完备，园区内消防给水主干管规格为 DN300 给水压力为 0.6MPa，厂区内埋地敷设单独的环状消防管网，向环状管网输水的进水管有两条，每条管径 DN200。

厂区新建临时高压消防给水系统。本项目消防采用自来水为水源。厂区设置专用消防水池及消防泵房。消防水池有效容积为 1000m³并分成能独立使用的两座，水池设有液位控制保证消防水量不被动用。消防水源为园区市政给水，消防补水来自工业水管，两根 DN100 补水管。另在厂区最高建筑 F02 公用工程楼 1 的屋顶设置有 18m³高位消防水箱 1 只，以保证系统平时管网的压力,以满足厂区各建筑初期消防用水需求。

厂区新建临时高压消防给水系统。厂区消防用电负荷满足二级负荷，共设置有消火栓泵二台，一用一备，主泵为电泵，备泵为柴油机泵；参数为 Q=60L/s，P=0.80MPa。自喷泵两台，一用一备，主泵为电泵，备泵为柴油机泵；参数为 Q=80L/s，P=0.80MPa。消火栓稳压设备 1 套(流量 Q=3L/s，扬程 H=54m)；自喷稳压设备 1 套(流量 Q=2L/s，扬程 H=54m)。

备用消防柴油机泵现场设置 300L 溶剂的柴油箱，可满足备用消防柴油机泵连续运转 6h 的储备量。

(2) 消防用水量计算

消防水量计算详见第 6.7.1.2 节

室外消火栓管网环状布置，室外消火栓间距不大于 120m，其中罐区及工艺装置周边消火栓间距不大于 60m。室内消火栓管网环状布置，室内消防管道与厂区环状消防管网连接。车间、仓库室内消火栓栓口动压不小于 0.35MPa，充实水柱按照 13m 设置，其他建筑栓口动压不小于 0.25MPa，且充实水柱按 10m 设置。

拟根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005，在各建筑物内设

置一定数量 MF/ABC6 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。下一步设计应根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版），为各建构筑物复核设计相应类型和数量的灭火器。

消防给水管道地下部分管材拟采用钢骨架塑料复合管，电热熔连接，采用的管件与管材相匹配。地上部分管材拟采用热镀锌钢管，螺纹连接，采用的管件与管材相匹配。

（3）罐区消防冷却水系统及泡沫灭火系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021），该公司前期项目罐组一、二、三采用移动式消防冷却水系统，由罐区四周室外消火栓提供消防冷却水。同时，在罐组外设置 2 套推车式泡沫混合装置 MSY-500， $Q=8\text{L/s}$ ，容积为 500L， $P=0.7\text{MPa}$ 。配置 PQ4 空气泡沫枪一只，DN65 的水龙带两根，泡沫液储量为 500L。

该项目拟新增罐组四储存非水溶性介质，其中两台 500m^3 的氯代碳酸乙烯酯原料（丙类）储罐管壁高度大于等于 7m，且容积 $\geq 200\text{m}^3$ ，在设计和施工阶段应根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 8.3.10 的要求，罐组四宜采用半固定式泡沫灭火系统。根据《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021），泡沫混合液供给强度按 $8\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ 计，保护面积为储罐横截面积（ $\varnothing 8000 \times 10000$ ），连续供给时间按 60min 计，最大泡沫混合液量为 19.6m^3 。泡沫原液 0.5m^3 。

（4）自喷系统

C01 丙类仓库 1 设置了自动灭火系统。其中一层主要储存丙类 1 项水溶性液体物料，属于存放量超过 25L/s 但有缓冲物的水溶性液体室内场所，控制每块流淌面积不超过 465m^2 ，净空高度小于 9m，故设置闭式泡沫-水喷淋系统。喷水强度按 $6.5\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$ ，作用面积为 465m^2 ，则系统流量为 91.2L/s ，

实际混合液供给强度为 $11.2\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，满足要求。考虑到存在水溶性液体，泡沫混合液供给时间按照 15min 考虑，泡沫混合液和水的连续供给时间为 1h ，则一次消防水量为 328.4m^3 。其中泡沫混合液量为 82.1m^3 ，需要用 3% 的抗溶性水成膜泡沫液约 2.47m^3 ，考虑管道容积占用等因素，按照 50% 富裕度，泡沫液储量为 3.71m^3 。

本仓库的其他区域设置堆垛，储物高度小于 3.5m ，储存丙类 2 项固体物料，故设置自动喷水灭火系统。冷库温度为 $2\sim 8^{\circ}\text{C}$ ，采用预作用式自动喷水灭火系统。按照仓库危险级 II 级，喷水强度按 $8\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，作用面积为 160m^2 ，系统设计流量为 $26\text{L}/\text{s}$ ，喷水时间为 1.5h ，则自喷系统最大一次消防水量为 140.4m^3 。

（5）气体灭火装置

总控、UPS 间、机柜间为重要设备间，里面设置有重要设备，为 E 类火灾，不宜用水扑灭，故设置了气体灭火装置，采用柜式七氟丙烷自动灭火系统。

本系统具有自动、手动两种控制方式。保护区均设气体灭火保护且均设置光电感烟探测器和感温探测器。当气体灭火保护区内任一只感烟或感温探测器报警动作时，气体灭火控制器发出报警，提醒工作人员注意保护区现场情况；同时火灾报警信号送消防控制中心报警主机；当气体灭火保护区内感烟和感温二种探测器同时报警动作时，气体自动灭火控制器开始进行延时阶段（ $0\sim 30$ 秒可调），声光报警器报警和联动设备动作（关闭通风空调等），此阶段用于疏散人员。延时过后，气体灭火系统喷放七氟丙烷灭火剂实施灭火；点亮气体喷放指示灯。同时气体喷放信号送消防控制中心报警主机。当报警控制器处于手动状态，报警控制器只发出报警信号，不输出动作信号，由值班人员确认火警后，按下报警控制面板上的应急启动按钮或保护区门口处的紧急启动按钮，即可启动系统喷放七氟丙烷灭火剂

（6）火灾自动报警系统

该公司前期项目根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）的要求在各车间（含车间配电间）、仓库、消防泵房、总控、区域机柜间、区域动力车间、总变等建筑物内设置手动报警按钮及感温、感烟探测器等火灾报警设施，在罐组一、罐组二、罐组三、设置消防手动报警按钮，报警终端应设置在有人 24h 值守的总控室。

该项目新增罐组四和甲类危废库的消防手动报警按钮火灾报警信号引入总控室进行集中报警。

（7）气体检测报警设施

该项目在设计阶段应根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 的要求，在工艺装置区、罐组、仓库等可能散发可燃、有毒气体的设备设施附近设置可燃、有毒气体探测器，用以检测操作过程中可燃、有毒气体的泄漏情况并及时报警。前期项目建设气体检测报警系统为独立的 GDS 系统，该项目拟利用该系统预留接口接入报警信号。

探测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。报警控制器应有其对应探测器所在位置的指示标牌或探测器的分布图。可燃和有毒气体泄漏报警信号应集中引至控制室进行集中监控和报警，且配备了独立的 UPS 电源。

（8）消防通道

该项目拟设8m宽的主干道，可作为消防车道，消防车道的道路内缘最小拐弯半径为9m；装置区内设置了4m的检修道路，道路内缘最小拐弯半径为6m，道路净空为4.5m，满足消防车间通行及操作要求。

拟建各建构筑物周围的道路兼作安全疏散通道，各建筑物内的生产操作人员均可沿厂内道路快捷到达人流大门和物流大门进行安全疏散。

（6）应急救援装备的配备

该项目建成后应根据《危险化学品单位应急救援物资配备标准》

（GB30077-2013）的要求配备相应的应急救援物质，应急物资存放在应急器材专用柜或指定地点。

（7）评价小结

该项目拟配备的消防设施以及消防器材安全可靠。

该项目消防设施以及消防器材还应完善的对策措施如下方面：

①根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2010 的要求，在各建（构）筑物以及车间配电间、控制室、值班室等部位配置相应的灭火器。

②消防设施安装完毕后，应按要求进行系统调试，调试合格后方能验收和投入使用。

③在拟建建筑物各出入口、走廊和楼梯等疏散部位设置应急疏散照明灯；应在配电间、控制室等重要场所设置应急照明灯。所有应急照明灯具内设镉镍电池作为第二电源，供电时间不小于 30min。

④该项目拟建建（构）筑物应按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求设置机械排烟设施。爆炸危险区域的排烟设施的防爆等级应符合规范要求。

⑤该项目人员应定期参加公司义务消防对的培训，明确消防人员的消防职责。

⑥该项目建成后应根据《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB30077-2023）的要求配备相应的应急救援物质，应急物资存放在应急器材专用柜或指定地点。

⑦该项目还应按照 GB51309-2018《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》的要求，考虑应急照明灯具的安装高度、照度、安装间距等的设置要求。

⑧该项目应根据建设进度，组建该项目义务消防队，制订可行的消防应急救援预案，每年都应进行应急演练，并定期组织员工进行消防知识培训。

附件 3.1.5.4 评价小结

综上所述，该项目拟选用的工艺、技术、设备设施、装置以及辅助设施均安全可靠。

附件 3.1.6 工艺、设备设施及自控仪表系统符合性分析

附件 3.1.6.1 工艺及设备安全性分析

附表 3.1-11 工艺方法及工艺单元检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。	《产业结构调整指导目录》（2024 年版）	不属于限制类和淘汰类	符合要求
2	产生粉尘、毒物的生产过程和设备（含露天作业和工艺设备），应尽量考虑机械化和自动化，避免人工直接操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并结合生产工艺采取通风和净化措施。放散粉尘的生产过程，应首先考虑采用湿式作业。有毒作业宜采用低毒原料代替高毒原料。因工艺要求必须使用高毒原料时，应强化通风排毒措施。使工作场所有害物质浓度达到《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2）要求。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）	液体、气体物料密闭操作，固体物料及产品拟设置除尘设施。	符合要求
3	经局部排气装置排出的有害物质必须通过净化设备处理后，才能排入大气，保证进入大气的有害物质浓度不超过国家排放标准规定的限值。		拟采用尾气吸收装置。	符合要求
4	在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的作业场所，必须设置自动报警装置、事故通风设施，其通风换气次数不小于 12 次/h。事故排风装置的排出口，应避免对居民和行人的影响。		拟考虑生产车间、仓库、罐区设置可燃/有毒气体探头以及报警设施，应设置事故通风设施，事故排风装置的排出口，应避免对居民和行人的影响。	符合要求
5	厂房内的设备和管道必须采取有效的密封措施，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放。		拟采用密闭操作，液体物料管道输送。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
6	生产设备在规定的整个使用期限内，应满足安全卫生要求。对于可能影响安全操作、控制的零部件、装置等应规定符合产品标准要求的可靠性指标。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023) 第 4.8 条	拟对设备开展生命周期管理。	符合要求
7	用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023) 第 5.2.1 条	拟按要求选用设备材料。	符合要求
8	易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并采取防蚀措施。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023) 第 5.2.4 条	拟用耐腐蚀材质或采取内衬。	符合要求
9	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023) 第 5.2.5 条	拟不使用能与介质发生反应的材料。	符合要求
10	处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023) 第 5.2.6 条	处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体拟使用不燃烧材料制造。	符合要求
11	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动或位移。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023) 第 5.3.1 条	拟按要求安装设备。	符合要求
12	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、凹凸不平的表面和较突出的部位。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023) 第 5.4 条	拟按要求选用设备。	符合要求
	危险性较大的生产设备及其安全系统，应配置监控和报警装置。与生产工艺及生产安全相关参数的预警和报警限值应满足标准和生产设备的运行要求	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023) 第 5.6.2.4 条	生产设备及其安全系统，均拟配置监控和报警装置	符合要求
13	存在下列情况时，生产设备应配置急停装置： —发生事故或出现生产设备故障时，不能快速通过停止装置终止危险运行； —不能通过一个停止装置快速中断若干个能造成危险的单元； —由于切断某个单元会导致其他危险发生； —在操纵台处不能看到所控制的全貌。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023) 第 5.6.3.2 条	拟在 201 生产车间 1 和各罐组设置紧急停车按钮。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	急停装置应保证在关键控制点能及时、安全地操作，在所有模式下均应有效，不受其他功能干扰。急停装置的形状应区别于其他操作装置，并应配有中文标识，急停装置的颜色应为红色或具有鲜明的红色标记。急停装置应手动复位后，其控制系统才能再次启动。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023) 第 5.6.6.2 条	拟按要求设置急停装置。	符合要求
14	生产设备的操作点和操作区域应防止各种频闪效应和眩光现象，其照明设计应按 GB50034 的规定执行。生产设备本体照明设计应符合视觉工效学原则。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023) 第 5.8.1 条	各场所照明拟按 GB50034 的规定执行。	符合要求
15	对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014)	拟采用 DCS 自动化系统。	符合要求
16	具有危险和有害因素的生产过程，应设计可靠的监测仪器、仪表，自动联锁装置。		拟设置可靠的监测仪器、仪表，自动联锁装置。	符合要求
17	具有火灾爆炸危险的生产设备和管道应设计安全阀，爆破板等防爆泄压系统，对于输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。		具有火灾爆炸危险的生产设备和管道拟设计安全阀，爆破板等防爆泄压系统，对于输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间拟设置阻火器	符合要求
18	对所有设备、装置和管线以及安装支架、护栏等，应采用适当的方法进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。管道应标明内部介质及流向。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014)	拟进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。管道标明内部介质及流向。	符合要求
19	化工装置的建（构）筑物及生产装置的布置设计应充分利用自然采光。		拟利用自然和人工采光	符合
20	在存在火灾、爆炸危险区域应设置“禁止烟火”等警告标志，存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志，存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志，楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志，高压配电室、变压器门口应设置“止步、高压危险”警告标志，存在触电		拟设置相应的安全警示标志。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修场所要配备“有人工作、禁止启动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。			
21	具有火灾爆炸、毒尘危害和人身危害的作业区以及企业的供电站、供水泵房等公用设施，应设计事故状态时能延续工作的事故照明。		已在车间、仓库、发配电间、控制室等建筑内设置事故照明。	符合要求
22	生产或使用易燃、有毒气体的工艺装置和储运设施的区域内，应按本规范设置易燃、有毒气体检测报警仪。	《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB50493-2019)	拟在车间、仓库、罐区设置可燃/有毒气体检测报警仪。	符合要求
23	管道材料的选用必须依据管道的使用条件(设计压力、设计温度、流体类别)、经济性、耐蚀性、材料的焊接及加工等性能，同时应符合本规范所提出的材料韧性要求及其他规定。	《工业金属管道设计规范（2008 年版）》 GB50316-2000 第 4.1.1 条	管道拟按要求进行选材。	符合要求
24	用于管道的材料，其规格与性能应符合国家现行标准的规定。	《工业金属管道设计规范（2008 年版）》 GB50316-2000 第 4.1.2 条		符合要求
25	使用本规范未列出的材料，应符合国家现行的相应材料标准，包括化学成分、物理和力学特性、制造工艺方法、热处理、检验以及本规范其他方面的规定。	《工业金属管道设计规范（2008 年版）》 GB50316-2000 第 4.1.3 条	拟按要求进行选材。	符合要求
26	国内首次使用并投入工业化生产的新工艺、新配方，从国外首次引进且未进行过反应安全风险评估的工艺应进行反应安全风险评估。	《精细化工反应安全风险评估规范》 GB/T42300-2022 第 4.1.1 条	该项目电解液生产工艺为首次工艺，已委托上海焱泰进行反应安全风险评估	符合要求
27	对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节(分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC)。	《精细化工反应安全风险评估规范》 GB/T42300-2022 第 7.5 条 《危险化学品生产建设项目风险防空指南（试行）》 应急〔2022〕52 号 第 7.3.3 条	工艺反应安全风险评估结果为工艺危险度为 1 级，该项目采用 DCS 控制系统。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
28	从2018年1月1日起,所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统,从2020年1月1日起,应执行功能安全相关标准要求,设计符合要求的安全仪表系统。	《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》安监总管三(2014)116号	该项目拟设置安全仪表系统。	符合要求
29	现场供气干管、支管应选用镀锌钢管与不锈钢管。连接管件应与管道材质一致。	《石油化工仪表供气设计规范》SH/T 3020-2013 第6.1.1条	现场供气干管、支管拟选用镀锌钢管与不锈钢管。	符合要求
30	气源球阀后及空气过滤器减压阀下游侧配管,宜选用不锈钢管或带PLK096护套的紫铜管,对有防火要求的场合,仪表供气管路应选用不锈钢。	《石油化工仪表供气设计规范》SH/T 3020-2013 第6.1.2条	该项目车间、罐区仪表用气管路拟为不锈钢材质。	符合要求

经上表检查,该项目工艺及设备满足安全生产要求。

附件 3.1.6.2 仪表及自控系统

该项目可行性研究报告中未提出拟采用的自动控制系统。结合该项目具体情况,根据《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕190号)的要求编制该项目自动化提升的检查表:

附表 3.1-12 自控级仪表系统单元检查表

序号	要求	检查情况	检查结论	备注
(一) 原料、产品储罐以及装置储罐自动控制				
1	容积大于等于 50m³ 的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示,并设高液位报警,浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警;易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高高压联锁停止进料。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的,应同时满足其要求。	各罐组储存物料均为易燃和有毒物质,储罐应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示,并设高液位报警。	符合要求	企业拟根据设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀

序号	要求	检查情况	检查结论	备注
2	涉及 16 种自身具有爆炸性危险化学品，容积小于 50m ³ 的液态原料、成品储罐，应设高液位报警。设计方案或 HAZOP 分析报告提出需要设置高高液位报警并连锁切断进料阀、低低液位报警并连锁停泵的，应满足其要求。	/	/	/
3	储存 I 级和 II 级毒性液体的储罐、容量大于或等于 1000m ³ 的甲 B 和乙 A 类可燃液体的储罐、容量大于或等于 3000m ³ 的其他可燃液体储罐应设高高液位报警及连锁关闭储罐进口管道控制阀。	储罐均拟设置高高液位报警及连锁关闭储罐进口管道控制阀。	符合要求	/
4	构成一级或者二级重大危险源危险化学品罐区的液体储罐（重大危险源辨识范围内的）均应设置高、低液位报警和高高、低低液位连锁紧急切断进、出口管道控制阀。	/	/	/
5	可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位连锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位连锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位连锁停抽出泵或切断出料设施。	该项目储罐储存的物料均为易燃和有毒物质，原料储罐及车间计量罐应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，高高液位连锁切断进料，宜设低低液位连锁停抽出泵或切断出料设施。	符合要求	/
6	气柜应设上、下限位报警装置，并宜设进出管道自动连锁切断装置。气柜安全设施应满足《工业企业干式煤气柜安全技术规范》（GB51066）、《工业企业干式煤气柜安全技术规范》（GB/T51094）、《气柜维护检修规程》（SHS01036）等国家标准要求。	该项目不涉及气柜	/	/
7	涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应设独立的安全仪表系统。每个回路的检测元件和执行元件均应独立设置，安全仪表元器件等级（SIL）宜不低于 2 级。压力储罐应设压力就地测量仪表和压力远传仪表，并使用不同的取源点。	该项目产生的尾气中含有极少量的氯化氢，不构成危险化学品重大危险源。	/	/
8	带有高液位连锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位连锁测量仪表和基本	带有高液位连锁功能的可燃液体储罐拟配备两种不同原理的液位计或液位	符合要求	

序号	要求	检查情况	检查结论	备注
	控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并连锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。	开关，高液位连锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。		
9	液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）等规定。	拟根据《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）考虑温度、压力、流量、液位、控制阀的选型和安装要求。	符合要求	
10	当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。	配置仪表空气系统，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。	符合要求	
11	储罐设置高高液位连锁切断进料、低低液位连锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置连锁方案，有效控制生产装置安全风险。	拟在 HAZOP 分析的基础上考虑整体连锁方案。	符合要求	
12	除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设连锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。	盐酸罐拟设置高低液位报警装置。	符合要求	
13	构成一级、二级危险化学品重大危险源应装备紧急停车系统，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，应设置紧急切断装置。紧急停车（紧急切断）系统的安全功能既可通过基本过程控制(DCS 或 SCADA)系统实现，也可通过安全仪表系统（SIS）实现。	该项目不构成危险化学品重大危险源	/	/
14	设置加热或冷却盘管的储罐应当设置液相温度检测和报警设施。	该项目不涉及	/	/

序号	要求	检查情况	检查结论	备注
15	储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。	储罐的压力、温度、液位等重点监控参数拟传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。	符合要求	
16	距液化烃和可燃液体（有缓冲罐的可燃液体除外）汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。液氯、液氨、液化石油气、液化天然气、液化烃等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装，应当使用金属万向管道充装系统，并在装卸鹤管口处设置拉断阀。	拟设置紧急切断阀	符合要求	
（二）反应工序自动控制				
17	涉及重点监管危险化工工艺的生产装置，设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的数据的保存时间不少于 30 天。 重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及联锁的自动控制方式至少满足下列要求：（1）对于常压放热反应工艺，反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。（2）对于带压放热反应工艺，反应釜应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应釜应设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜设反应温度高高报警并联锁切断进料，并联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。（3）对于使用热媒加热的常压反应工艺，反应釜应设进料和热媒自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量	该项目不涉及重点监管危险化工工艺。该项目拟采用 DCS 自动控制措施。	符合要求	

序号	要求	检查情况	检查结论	备注
	调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料或连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却（含冷媒）系统。（4）对于使用热媒加热的带压反应工艺，反应釜应设进料或热媒流量自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度和压力。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料、连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并连锁切断进料、连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统。（5）分批加料的反应釜应设温度远传、报警、反应温度高高报警并连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统。（6）属于同一种反应工艺，多个反应釜串联使用的，各釜应设反应温度、压力远传、报警。各反应釜应设温度、压力高高报警，任一反应釜温度或压力高高报警时应连锁切断总进料并连锁开启该反应釜紧急冷却系统。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需设置连锁切断各釜进料的，应满足其要求。 （7）反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。（8）重点监管危险化工工艺安全控制基本要求的涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及连锁的安全控制方式应同时满足其要求，并根据设计方案或《HAZOP 分析报告》设置相应连锁系统。			
18	一个反应釜不应同时涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺，SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预。	该项目生产过程中不存在一个反应釜同时涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺的情况。自动控制系统投运后拟加强安全管理。	符合要求	
19	反应过程涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的，应设置自动控制阀，具备自动切换功能。	涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的反应釜，应设置热媒、冷媒自动切换控制阀，具备自动切换功能。。	符合要求	

序号	要求	检查情况	检查结论	备注
20	设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。	设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，拟设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。。	符合要求	
21	设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。	设有外循环冷却或加热系统的反应釜，拟设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。	符合要求	
22	涉及剧毒气体的生产储存设施，应设事故状态下与安全处理系统形成联锁关系的自控联锁装置。	该项目不涉及	/	/
23	在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。	在控制室拟设紧急停车按钮和在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。	符合要求	
24	液态催化剂可采用计量泵自动滴加至反应釜，紧急停车时和反应温度、压力联锁动作时应当联锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜位置设置联锁切断阀。	该项目不涉及	/	/
25	固态催化剂应采用自动添加方式。自动添加方式确有难度的，应当设置密闭添加设施，不应采用开放式人工添加催化剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。	拟设置密闭添加设施	符合	/
26	按照《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）等文件要求完成反应安全风险评估的精细化工企业，应按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。	拟根据《反应安全风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。	符合要求	/

序号	要求	检查情况	检查结论	备注
27	DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS。	DCS 系统仪表电源负荷拟为一级负荷中特别重要的负荷，已配置 UPS，且在断电后 UPS 电源能持续供电不少于 30min。	符合要求	/
28	重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。	该项目拟分别从严坞变和丽阳变各引一根 10kV 电源线提供二级供电。两路供电用电具备自动投切功能。	符合要求	/
(三) 精制自动控制				
29	1.精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。	蒸馏釜拟设进料流量自动控制阀。	符合要求	/
30	精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。	应设置碳酸二乙酯蒸馏釜温度远传指示、超限报警，釜温度高高联锁切断热媒；冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。	符合要求	/
31	再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。	/	/	/
32	塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节	塔顶液体回流罐设就地和自控液位计。	符合要求	/

序号	要求	检查情况	检查结论	备注
	回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。			
33	反应产物因酸解、碱解（仅调节 PH 值的除外）、萃取、脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断，温度高高报警与热媒联锁切断。	该项目涉及有机溶剂的蒸馏回收套用，蒸馏釜的温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断。	符合要求	/
（四）产品包装自动控制				
34	涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装，或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。	该项目不涉及左述物质的包装	/	/
35	液氯等液化气体气瓶充装应设电子衡称重计量和超装报警系统，超装信号与自动充装紧急切断阀联锁，并设置手动阀。	该项目不涉及	/	/
36	液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。	该项目产品涉及 TANK 充装，灌装拟采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。	符合要求	/
37	可燃、有毒、强酸、强碱液体槽车充装宜设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装功能。	该项目产品和副产品液体槽车拟设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装功能。	符合要求	/
（五）可燃和有毒气体检测报警系统				
38	在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）和《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）的规定值来设定。	拟根据《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）的要求考虑设置气体检测报警系统。	符合要求	/
39	可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。			
40	可燃和有毒气体检测报警系统应独立于			

序号	要求	检查情况	检查结论	备注
	基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。			
41	毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，应与密闭空间的毒气报警系统连锁启动。使用天然气的加热炉或其它明火设施附近的可燃气体检测报警仪，高高报警应连锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，燃气加热炉燃烧器上应设置自动点火装置和熄火与燃气连锁保护装置。	该项目涉及电解液车间涉及碳酸二乙酯的场所，其气体泄漏检测报警系统拟与应急抽风系统联动。	符合要求	/
(六) 其他工艺过程自动控制				
42	使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工艺，应设置气相压力和温度检测并远传至控制室，设置压力和温度高报警。气化压力和温度应与热媒调节阀形成自动控制回路，并设置压力高高和温度高高连锁，连锁应关闭液氯进料和热媒，宜设置超压自动泄压设施；同时设置泄压和安全处理设施，处理设施排放口宜设置氯气检测报警设施。	该项目不涉及	/	/
43	使用液氯、液氨等气瓶，应配置电子衡称重计量或余氯、余氨报警系统，余氯、余氨报警信号与紧急切断阀连锁。	该项目不涉及	/	
44	涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的，应设置温度、压力远传、超限报警，并设置连锁打开冷媒、紧急切断热媒的设施。	该项目不涉及	/	/
45	固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等连锁并设置切断设施。	该项目不涉及	/	/
46	涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机连锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送，防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》（GB50813）等规定要求。	该项目不涉及	/	/

序号	要求	检查情况	检查结论	备注
47	存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料爆聚或分解造成超温、超压的原料储存设施（包括伴有加热、搅拌操作的设施），应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并连锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。	该项目生产工艺设施设置温度、压力等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并连锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。	符合要求	/
48	蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位连锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高连锁停车。	入厂蒸汽管网已设置远传压力和总管流量高低报警。	符合要求	/
49	冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和连锁停机信号宜发送給其服务装置。	冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统拟设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。	符合要求	/
50	处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。	该项目不涉及	/	/
（七）自动控制系统及控制室（含独立机柜间）				
51	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施可采用 PLC、DCS 等自动控制系统，实现集中监测监控。	采用 DCS 控制系统。	符合拟要求	DCS 控制系统依托总控室现有系统
52	DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制连锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。	拟严格按照设计图纸进行施工。	符合要求	/
53	DCS 和 SIS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和连锁值的权限。	DCS 系统投用前拟设置管理权限。	符合要求	/

序号	要求	检查情况	检查结论	备注
54	DCS、SIS、ESD、SCADA 系统等系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。	DCS 拟在调试合格后方可投入使用，投用后应当进行定期维护和调试。	符合要求	调试单位应具有相应的资质
55	企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）等规定要求。涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779)进行抗爆设计；其他生产装置控制室原则上应独立设置，并符合《建筑设计防火规范》（GB50016）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283）等规定要求。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计。	该项目总控室独立设置在厂前区，拟在后期进行抗爆计算。	符合要求	/

经上表检查，该项目仪表及自控系统满足相关规范和标准的要求。

附件 3.1.6.3 特种设备

该项目拟新增的特种设备有汽化加热器、浓缩釜等，应由具有资质的单位设计、制造，并经制造单位属地质量监督检验部门或出厂检验合格。根据《特种设备监察条例》国务院令第 549 号制定特种设备检查表如下：

附表 3.1-13 特种设备检查表

序号	检查内容	选用标准	检查结果	检查情况
一、总则				
1	特种设备生产、使用单位应当建立健全特种设备安全、节能管理制度和岗位安全、节能责任制度。	《特种设备监察条例》国务院令第 549 号	符合要求	项目投产前拟制定《特种设备管理制度》
二、特种设备的使用				
2	特种设备在投入使用前或者投入使用后	《特种设备监察条	符合	特种设备在投入

序号	检查内容	选用标准	检查结果	检查情况
	30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	例》国务院令第 549 号	要求	使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位拟向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。
3	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。	《特种设备监察条例》国务院令第 549 号	符合要求	拟建立特种设备安全技术档案。
4	特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。	《特种设备监察条例》国务院令第 549 号	符合要求	特种设备投入使用后拟定期进行维护保养和自检，其安全附件应进行定期校验
5	特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。 特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。	《特种设备监察条例》国务院令第 549 号	符合要求	
6	锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员（以下统称特种设备作业人员），应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。	《特种设备监察条例》国务院令第 549 号	符合要求	特种设备作业人员拟按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书。
三、事故预防及调查处理				
7	特种设备使用单位应当制定事故应急专项预案，并定期进行事故应急演练。	《特种设备监察条例》国务院令第 549 号	符合要求	特种设备投入使用前拟制定特种设备专项应急预案。
8	企业应制定主要负责人、各级管理人员和从业人员的安全职责。	危险化学品标准化	符合要求	拟制定各级岗位各级人员的安全生产职责。

经上表检查，该项目的特种设备以及特种设备管理能满足要求。

附件 3.1.6.4 评价小结

该项目工艺、设备及自控系统、特种设备能满足安全生产要求。

该项目在工艺、设备及自控系统、特种设备方面还应完善的对策措施如下：

（1）生产车间、仓库、罐区设置可燃/有毒气体探头以及报警设施，应设置事故通风设施，事故排风装置的排出口，应避免对居民和行人的影响。

（2）生产设备在规定的整个使用期限内，应满足安全卫生要求。对于可能影响安全操作、控制的零部件、装置等应规定符合产品标准要求的可靠性指标。

（3）用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。

（4）处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。

（5）生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动或位移。

（6）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、凹凸不平的表面和较突出的部位。

（7）危险性较大的生产设备及其安全系统，应配置监控和报警装置。与生产工艺及生产安全相关参数的预警和报警限值应满足标准和生产设备的运行要求

（8）存在下列情况时，生产设备应配置急停装置：

—发生事故或出现生产设备故障时，不能快速通过停止装置终止危险运行；

—不能通过一个停止装置快速中断若干个能造成危险的单元；

—由于切断某个单元会导致其他危险发生；

—在操纵台处不能看到所控制的全貌。

(9) 急停装置应保证在关键控制点能及时、安全地操作，在所有模式下均应有效，不受其他功能干扰。急停装置的形状应区别于其他操作装置，并应配有中文标识，急停装置的颜色应为红色或具有鲜明的红色标记。急停装置应手动复位后，其控制系统才能再次启动。

(10) 生产设备的操作点和操作区域应防止各种频闪效应和眩光现象，其照明设计应按 GB50034 的规定执行。生产设备本体照明设计应符合视觉工效学原则。

(11) 生产设备的操作点和操作区域应防止各种频闪效应和眩光现象，其照明设计应按 GB50034 的规定执行。生产设备本体照明设计应符合视觉工效学原则。

(12) 对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作。

(13) 具有危险和有害因素的生产过程，应设计可靠的监测仪器、仪表，自动联锁装置。

(14) 具有火灾爆炸危险的生产设备和管道应设计安全阀，爆破板等防爆泄压系统，对于输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。

(15) 对所有设备、装置和管线以及安装支架、护栏等，应采用适当的方法进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。管道应标明内部介质及流向。

(16) 在存在火灾、爆炸危险区域应设置“禁止烟火”等警告标志，存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志，存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志，楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志，高压配电室、变压器门口应设置“止步、高压危险”警告标志，存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域

应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修场所要配备“有人工作、禁止起动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。

(17) 具有火灾爆炸、毒尘危害和人身危害的作业区以及企业的供配电站、供水泵房等公用设施，应设计事故状态时能延续工作事故照明。

(18) 在车间、仓库、罐区设置可燃/有毒气体检测报警仪。

(19) 管道材料的选用必须依据管道的使用条件（设计压力、设计温度、流体类别）、经济性、耐蚀性、材料的焊接及加工等性能，同时应符合本规范所提出的材料韧性要求及其他规定。

(20) 现场供气干管、支管应选用镀锌钢管与不锈钢管。连接管件应与管道材质一致。

(21) 仪表气源球阀后及空气过滤器减压阀下游侧配管，宜选用不锈钢管或带 PLK096 护套的紫铜管，对有防火要求的场合，仪表供气管路应选用不锈钢。

(22) 拟考虑在具有易燃易爆物质的管道以及设备应设置安全阀、爆破片、惰性气体吹扫装置等。

(23) 罐组储存物料均为易燃和有毒物质，储罐应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警。

(24) 丙类和甲类液体储罐设置高高液位报警及联锁关闭储罐进口管道控制阀。

(25) 储罐储存的物料均为易燃和有毒物质，原料储罐及车间计量罐应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，高高液位联锁切断进料，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

(26) 带有高液位联锁功能的可燃液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。

(27) 设计阶段应《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、

《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）考虑温度、压力、流量、液位、控制阀的选型和安装要求。

（28）配置仪表空气系统，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。

（29）储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能，无机酸碱罐应设置高低液位报警装置。

（30）设计阶段应结合 HAZOP 分析提出的建议措施完善该项目的自动控制措施。

（31）涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的反应釜，应设置热媒、冷媒自动切换控制阀，具备自动切换功能。

（32）设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。

（33）设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。

（34）在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

（35）生产过程中催化剂采用密闭添加设施。

（36）应根据《反应安全风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

（37）DCS 系统的仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS，且在断电后 UPS 电源能持续供电不少于 30min。

(38) 该项目的两路供电应备自动投切功能。

(39) 蒸馏釜应设进料流量自动控制阀，调节釜的进料流量。

(40) 蒸馏釜应设回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置釜温度远传指示、超限报警，釜温度高高联锁切断热媒；冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。

(41) 应根据《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》(GB50493) 的要求考虑设置气体检测报警系统。

(42) 该项目涉及可燃和有毒气体泄漏的场所，其气体泄漏检测报警系统与应急抽风系统联动

(43) 该项目工艺设施应设置温度、压力、流量等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并联锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。

(44) 冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。

(45) DCS 系统投用前应设置管理权限。

(46) DCS 系统应在调试合格后方能投入使用，投用后应当进行定期维护和调试。

(47) 特种设备管理还应完善的对策措施如下：

- 1) 项目投产前应制定《特种设备管理制度》；
- 2) 特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记；
- 3) 应当建立特种设备安全技术档案；
- 4) 特种设备投入使用后应定期进行维护保养和自检，其安全附件应进

行定期校验；

- 5) 特种设备作业人员应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书；
- 6) 特种设备投入使用前应制定特种设备专项应急预案；
- 7) 应制定各级岗位各级人员的安全生产职责。

附件 3.1.7 危险化学品及储运设施满足性分析

1) 易制毒化学品安全措施

依据《易制毒化学品管理条例》（2018 年 9 月 18 日修改）的规定，该项目涉及的副产品盐酸属于第三类易制毒化学品。

表 3.1-14 易制毒化学品的安全措施及应急处置检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	易制毒化学品的产品包装和使用说明书，应当标明产品的名称(含学名和通用名)、化学分子式和成分。	《易制毒化学品管理条例》（2018 年 9 月 18 日修改）第四条	拟收集使用说明书，说明书应当标明产品的名称(含学名和通用名)、化学分子式和成分。	符合要求
2	生产、经营、购买、运输和进口、出口易制毒化学品的单位，应当建立单位内部易制毒化学品管理制度。	《易制毒化学品管理条例》（2018 年 9 月 18 日修改）第五条	项目建成后投产前拟制定《易制毒化学品安全管理制度》	符合要求
3	购买第二类、第三类易制毒化学品的，应当在购买前将所需购买的品种、数量，向所在地的县级人民政府公安机关备案。个人自用购买少量第三类易制毒化学品的，无须备案。	《易制毒化学品管理条例》（2018 年 9 月 18 日修改）第十七条	投产前拟向所在地的县级人民政府公安机关备案。	符合要求
4	易制毒化学品丢失、被盗、被抢的，发案单位应当立即向当地公安机关报告，并同时报告当地的县级人民政府负责药品监督管理的部门、安全生产监督管理部门、商务主管部门或者卫生主管部门。接到报案的公安机关应当及时立案查处，并向上级公安机关报告；有关行政主管部门应当逐级上报并配合公安机关的查处。	《易制毒化学品管理条例》（2018 年 9 月 18 日修改）第三十四条	项目建成后投产前拟制定《易制毒化学品安全管理制度》和易制毒品的保管工作	符合要求
5	购买第二类、第三类易制毒化学品的，应当向所在地县级人民政府公安	《易制毒化学品购销和运输管理办	投产前拟向所在地的县级人民政府公	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	机关备案。取得购买许可证或者购买备案证明后，方可购买易制毒化学品。	法》（公安部令第87号） 第三条	安机关备案。	
6	购买、销售和使用易制毒化学品的单位，应当在易制毒化学品的出入库登记、易制毒化学品管理岗位责任分工以及企业从业人员的易制毒化学品知识培训等方面建立单位内部管理制度。	《易制毒化学品购销和运输管理办法》（公安部令第87号） 第十四条	项目建成后投产前拟制定《易制毒化学品安全管理制度》，明确易制毒化学品的出入库登记、易制毒化学品管理岗位责任分工，要求对从业人员进行相关培训。	符合要求

2）仓储设施满足性分析

该项目涉及到的危险化学品有碳酸二乙酯（溶剂）、氮气（液化的和压缩的）、盐酸（副产），以上各危险化学品储运方式及拟采取的安全措施见下表。

表 3.1-12 危险化学品储运措施评价表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查情况
1	化工危险品储存设计应根据化学品的性质、危害程度和储存量，设置专业仓库、罐区储存场（所）。并根据生产需要和储存物品火灾危险特征，确定储存方式、仓库结构和选址。	HG20571-2014 第 3.5.1.2 条	符合	拟新增罐组四储存盐酸、原料、产品； 拟依托罐组一储存碳酸二乙酯； 拟依托罐组三新增两个产品储罐。 拟依托现有的丙类仓库储存其他辅料。
2	化学危险品仓库应根据危险品性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并应配备通讯报警装置和工作人员防护物品。	HG20571-2014 第 3.5.1.3 条	符合	化学危险品仓库已根据危险品性质设置相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并配备通讯报警装置和工作人员防护物品。
3	化学危险品库区设计，必须严格执行危险物品配置规定。应根据化学性质、火灾危	HG20571-2014 第 3.5.1.5 条	符合	该项目的危险化学品储存采用分区、分类储

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查情况
	险性分类储存，性质相抵触或消防要求不同的化学危险品，应分开储存。			存，设置有存放易燃液体罐区；按化学品特性共设置三个罐组。
4	装运化学危险品，应采用专用运输工具。	HG20571-2014 第 3.5.2.1 条	符合	拟委托具有资质的单位运输
5	化学危险品装卸应配备专用工具、专用装卸器具的电器设备，应符合防火、防爆要求。	HG20571-2014 第 3.5.2.3 条	符合	桶装和袋装物料装卸拟采用叉车，佩戴阻火器。储罐储存物料采用槽车密闭卸车；管道密闭输送至车间的中间罐和计量罐。
6	根据化学物品特性和运输方式正确选择容器和包装材料以及包装衬垫，使之适应储运过程中的腐蚀、碰撞、挤压以及运输环境的变化。	HG20571-2014 第 3.5.3.1 条	符合	拟选用包装符合要求的供货单位供货
7	有毒、有害液体的装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。	HG20571-2014 第 3.5.3.4 条	符合	拟对含有有机溶剂的尾气采用尾气净化系统。
8	作业人员应穿工作服，戴手套、口罩等必要的防护用具，操作中轻搬轻放，防止摩擦和撞击。各项操作不得使用能产生火花的工具，作业现场应远离热源与火源。	GB17914-2013	符合	项目投产前拟为操作人员配备相应的劳动防护用品。
9	危险货物托运人应当委托具有道路危险货物运输资质的企业承运，严格按照国家有关规定包装，并向承运人说明危险货物的品名、数量、危害、应急措施等情况。需要添加抑制剂或者稳定剂的，应当按照规定添加。托运危险化学品的还应提交与托运的危险化学品完全一致的安全技术说明书和安全标签	道路危险货物运输管理规定	符合	拟委托具有资质的单位运输
12	危险化学品仓库应采用隔离储存、隔开储存、分离储存的方式对危险化学品进行储存。	《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022)	符合	仓库采用隔开储存和分离储存的方式。
13	应选择符合危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。		符合	设有专用仓库。
14	应根据危险化学品仓库的设计和经营许可要求，严格控制危险化学品的储存品种、数量。		符合	每个仓库均拟设置物料最大储存量和储存品种标志牌。

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查情况
15	危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。		符合	拟按要求进行储存。
16	危险化学品的储存配存，应符合附录 A 及其化学品安全技术说明书的要求。		符合	禁忌物品无混存现象。
17	储存爆炸物的仓库，其外部安全防护距离以及物品存放应满足 GB 18265 的要求。		符合	不涉及爆炸物，该项目外部安全防护距离符合要求。
18	储存有毒气体或易燃气体，且其构成危险化学品重大危险源的仓库，其外部安全防护距离应满足 GB 18265 的要求。		符合	该项目外部安全防护距离符合要求。
19	储存具有火灾危险性危险化学品的仓库，耐火等级、层数、面积及防火间距应符合 GB 50016 的要求。		符合	详见附表 3.1-7
20	剧毒化学品、易燃气体、氧化性气体、急性毒性气体、遇水放出易燃气体的物质和混合物、氯酸盐、高锰酸盐、亚硝酸盐、过氧化钠、过氧化氢、溴素应分离储存。		符合	拟采取分离储存。

经上表检查，该项目危险化学品储运设备能够满足安全生产要求。

附件 3.1.8 安全生产管理分析评价

附件 3.1.8.1 安全生产管理机构

江西凌富生物科技有限公司为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，规范公司的安全生产管理工作，完善安全生产领导体系，明确安全生产工作的职责。为确保各级安委会有效运行，强化各级、各专业人员共同研究、分析、解决安全问题的职责，推进各级安全组织自主管理工作，实现基地安全生产目标，成立江西凌富生物科技有限公司安全生产委员会，由公司总经理担任安委会主任。具体内容如下

- 安委会成员组成：
- 主 任：肖禄

副主任：王佳兵

成员：张旭、李茂海、高成栋、暴许哲、高冬安、余丽华、张克、杨保强、王红光

安委会下设安全管理办公室，安全管理办公室设在 EHS 部有 EHS 总监担任办公室主任，并设置专职 2 名安全管理人员，负责公司的日常安全管理工作。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原安监总局令〔2011〕第 41 号，2017 年修订）、《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（安监总管三〔2010〕186 号）、《中共中央办公厅国务院办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见>》、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原安监总局令〔2010〕第 30 号，2015 年修订），该项目新招一线岗位从业人员必须具有化工职业教育背景或普通高中及以上学历并接受危险化学品安全培训，经考核合格后方可上岗。其中，专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 1%（按定员 50 人，则必须至少 2 名专职安全生产管理人员）。特种作业人员应具备高中或者相当于高中及以上文化程度，能力应满足安全生产要求，特种作业人员必须按照国家有关法律、法规的规定，经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业。

附件 3.1.8.2 安全管理制度及安全操作规程

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》等规定，在项目投产前，建立各级岗位安全生产责任制、安全生产管理制度、安全操作规程、生产安全事故应急预案，并组织从业人员培训学习。

还应根据各种产品生产工艺、主要工序、主要设备和装置及公用工程的安全操作要求制定安全操作规程，并编订成册。

附件 3.1.8.3 事故应急救援预案

该公司已成立了生产安全事故应急救援机构，编制了《江西凌富生物科技有限公司生产安全事故应急预案》（包含专项预案、综合预案、现场

处置方案)生产安全事故应急救援预案,并于2024年3月1日经景德镇市应急保障中心备案(备案编号:360200-2024-006)。

还应根据该项目的危险有害因素特点,定期组织应急救援预案进行评审和修订,并应依据导则的要求定期组织应急预案的演练,在演练后,对应急预案进行评估,找出预案存在的不足并进行修订。

附件 3.1.8.4 风险分级管控和隐患排查治理

该项目拟根据《安全生产法》、《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》、《江西省安全风险分级管控体系建设通用指南》的要求,开展以安全风险分级管控和隐患排查治理为重点的安全预防控制体系建设。

附件 3.1.8.5 安全培训教育

该公司前期项目已有93人,主要负责人、2名安全管理人员已参加了培训,并取得省应急管理部门颁发的安全生产管理知识和管理能力考核合格证书。该公司特种作业人员电工、仪表自动控制作业人员均持证上岗。该公司配备了化工类注册安全工程师1名。

该项目拟定人员30人,其中操作工人25人,管理人员(含技术人员)5人。生产车间拟实行四班三倒,管理层实行白班制,以上人员学历应全部为高中毕业以上。

该项目所需人员拟由公司对外招聘,熟练的和有经验的化工和技术人员将优先聘用,并按国家有关规定,进行危化品、特种作业等培训取证,并经公司内部三级安全教育培训合格后方可上岗。主要的操作、维修人员、技术人员和管理人员将进行培训,应参加工厂的竣工验收。全部操作和维修人员在新车间建成前都要在现场进行培训,参与单机试运、系统吹扫试压和联动试车,并经考核合格才允许上岗单独操作。

企业负责人、安全管理人员、特种作业人员、特种设备作业人员均拟全部按规定由地方安全教育机构进行专业培训并考核取得相应资格证。

附件 3.1.8.6 评价小结

综上所述，该项目安全生产管理能够满足《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原安监总局令〔2011〕第 41 号，2017 年修订）的要求。

项目建成后还应根据的安全管理体系在项目建成投产前还应完善的安全对策措施如下：

（1）根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》等规定，在项目投产前，根据该项目的生产特点完善健全安全生产责任制、安全生产管理制度、安全操作规程、生产安全事故应急预案，并组织学习。

（2）根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原安监总局令〔2011〕第 41 号，2017 年修订）、《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（安监总管三〔2010〕186 号）、《中共中央办公厅国务院办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见>》、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原安监总局令〔2010〕第 30 号，2015 年修订），该项目新招一线岗位从业人员必须具有化工职业教育背景或普通高中及以上学历并接受危险化学品安全培训，经考核合格后方能上岗。特种作业人员应具备高中或者相当于高中及以上文化程度，能力应满足安全生产要求，特种作业人员必须按照国家有关法律、法规的规定，经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业。

（3）应根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）、《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》修正》（应急管理部令第 2 号）的要求，根据该项目生产特点完善生产安全事故应急救援预案，并应经过专家评审后发布生效，至当地市应急管理部门备案。

(4) 该项目建成后还应根据《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》、《江西省安全风险分级管控体系建设通用指南》的要求，开展以安全风险分级管控和隐患排查治理为重点的安全预防控制体系建设。

附件 3.2 定量分析

附件 3.2.1 个人风险和社会风险计算

1、个人风险计算

基于危险源信息，利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算，得出个人风险等值线图（见图 3.2-1）及厂内外社会风险分布图（见图 3.2-2）。

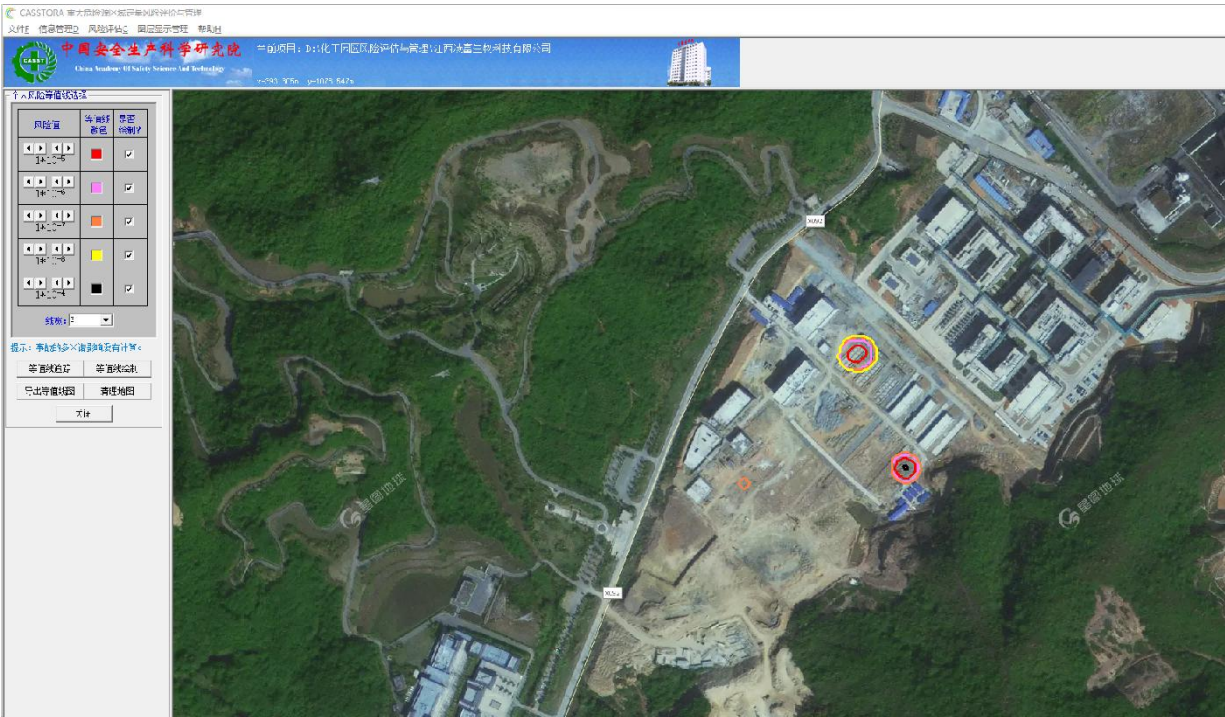


图 3.2-1 个人风险等值线图

2、社会风险计算

根据计算结果，社会风险曲线（F-N 曲线）见下图 3.2-2。

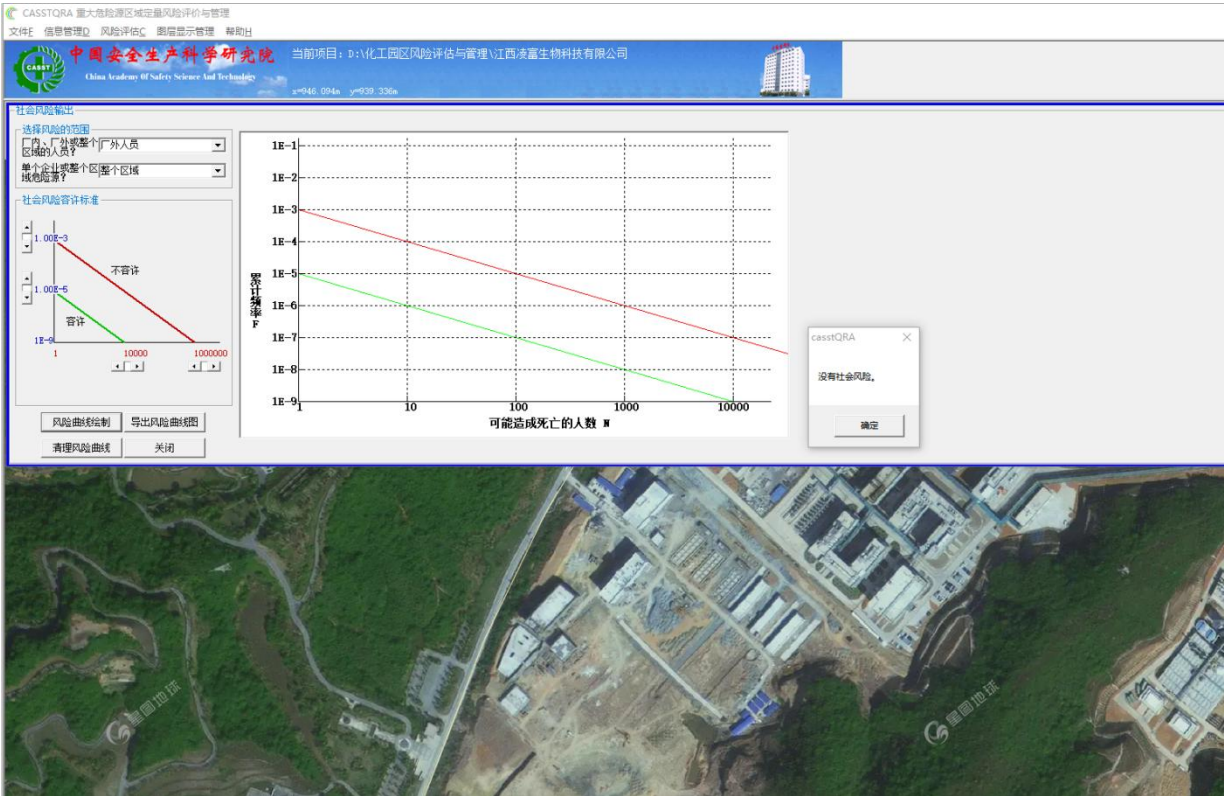


图 3.2-2 社会风险计算表

根据计算可知该拟建项目的个人风险等值线情况如下：

(1) 罐组一

个人风险等值线 3×10^{-7} （红色线）半径为 15m，此范围内无高敏感场所、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

个人风险等值线 3×10^{-6} （黄色线）半径为 23m，此范围内无一般防护目标中的二类防护目标。

个人风险等值线 1×10^{-5} （蓝色线）半径为 25m，此风险等值线范围内没有一般防护目标中的三类防护目标。

该项目对厂内和厂外均无社会风险。

(2) 氢气站

个人风险等值线 3×10^{-7} （红色线）半径为 16.5m，此范围内无高敏感场所、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

个人风险等值线 3×10^{-6} （黄色线）半径为 17.1m，此范围内无一般防护目标中的二类防护目标。

个人风险等值线 1×10^{-5} （蓝色线）半径为 22m，此风险等值线范围内没有一般防护目标中的三类防护目标。

该项目对厂内和厂外均无社会风险。

附件 3.2.2 外部安全防护距离计算

通过上述计算可知，该项目距高敏感场所、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标的外部安全防护距离应至少为 15m；距一般防护目标中的二类防护目标的外部安全防护距离应至少为 23m；距一般防护目标中的三类防护目标的外部安全防护距离应至少为 25m。以上距离范围内均为厂区内建构筑物和部分内道路，无高敏感场所、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

因此，该项目的外部安全防护距离符合要求。

附件 3.2.3 事故后果及多米诺效应计算

该项目计算过程考虑前期项目的影响，因此在计算过程中录入前期项目相关数据。通过软件得知事故后果计算情况下表。

附表3.2-1 事故后果计算表

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)
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	反应器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	26	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	26	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	管道中孔泄漏	闪火:静风,E 类	26	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E 类	26	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（甲醇储罐）	容器整体破裂	池火	25	29	39	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（甲醇储罐）	管道完全破裂	池火	25	29	39	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（甲醇储罐）	阀门大孔泄漏	池火	24	28	38	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	管道中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	24	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	反应器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	24	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	24	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	24	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（碳酸二乙酯储罐）	管道完全破裂	池火	22	25	30	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（碳酸二乙酯储罐）	容器整体破裂	池火	22	25	30	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（碳酸二乙酯储罐）	阀门大孔泄漏	池火	22	25	30	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（乙二醇甲醚储罐）	管道完全破裂	池火	23	26	33	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（乙二醇甲醚储罐）	容器整体破裂	池火	23	26	33	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（乙二醇甲醚储罐）	阀门大孔泄漏	池火	22	24	32	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	20	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	20	/	/	/

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)
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	管道中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	20	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	反应器中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	20	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	阀门大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	16	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	管道中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	16	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	反应器中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	16	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	阀门中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	16	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	管道大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	12	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	反应器大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E 类	12	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（乙二醇甲醚储罐）	阀门中孔泄漏	池火	11	/	16	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（甲醇储罐）	管道中孔泄漏	池火	11	13	19	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（甲醇储罐）	阀门中孔泄漏	池火	11	13	19	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（甲醇储罐）	容器中孔泄漏	池火	11	13	19	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（乙二醇甲醚储罐）	管道中孔泄漏	池火	11	/	16	/
江西凌富生物科技有限公司：C05 罐组一（乙二醇甲醚储罐）	容器中孔泄漏	池火	11	/	16	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	反应器大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	10	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	反应器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	10	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	管道大孔泄漏	闪火:静风,E 类	10	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	管道大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	10	/	/	/
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	管道中孔泄漏	云爆	3	5	9	4
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	阀门中孔泄漏	云爆	3	5	9	4

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)
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	阀门大孔泄漏	云爆	3	5	9	4
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	反应器中孔泄漏	云爆	3	5	9	4
江西凌富生物科技有限公司：F02 公用工程楼 1 压缩空气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2	4	7	3
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	管道大孔泄漏	云爆	2	3	6	3
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 加氢釜	反应器大孔泄漏	云爆	2	3	6	3
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 压缩空气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	3	1
江西凌富生物科技有限公司：201 车间 1 压缩空气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	1	1	3	1
江西凌富生物科技有限公司：211 车间 11 氢气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	/	1	2	1

通过上表可知，该项目涉及的设备设施的事故后果造成的影响范围均在厂区内，且无多米诺效应影响。该公司前期项目加氢车间云爆事故产生的多米诺影响半径为 4m。前期项目已提出安全对策措施。

附件 3.2.4 评价小结

利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算可知，该项目的个人风险可接受，无社会风险，外部安全防护距离符合要求，该项目涉及的设备设施的事故后果无多米诺影响。

附件 3.3 评价依据

附件 3.3.1 法律

《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2021〕第 88 号修订，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2021 年 9 月 1 日起实施）；

《中华人民共和国劳动法》（主席令〔2018〕第 24 号修正，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过修正）；

《中华人民共和国长江保护法》（主席令〔2020〕第 65 号，2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，自 2021 年 3 月 1 日起施行）；

《中华人民共和国消防法》（主席令〔2021〕第 81 号修订，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过修改）；

《中华人民共和国职业病防治法》（主席令〔2001〕第 60 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，即主席令〔2018〕第 24 号）；

《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令〔2013〕第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施）；

《中华人民共和国防洪法》（国家主席令〔1997〕第 88 号，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正）；

《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令〔2007〕第 69 号，由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行）；

《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日，中华人民共和国

国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，自 2021 年 3 月 1 日起施行）

附件 3.3.2 法规

《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕第 591 号，2013 年国务院令第 645 号修改）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号，2018 年修正）

《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕第 375 号，2010 年修正）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令〔1995〕第 190 号，2011 年修正）

《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2009〕第 549 号）

《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号）

《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）

《江西省安全生产条例》（2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订）

《江西省河道管理条例》（2018 年第四次修订）

《江西省消防条例》（江西省人大常委会公字第 57 号，2010 年 11 月 9 日起实施，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）；

附件 3.3.3 行政规章

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局令〔2012〕第 45 号，2015 年修正）

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发改委令〔2023〕第 7 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、科学技术部、工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号）

《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)

《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》(工业和信息化部令〔2018〕第 48 号)

《易制爆危险化学品治安管理办法》(公安部令〔2019〕第 154 号)

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(原安监总局令〔2011〕第 40 号, 2015 年修正)

《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令〔2015〕第 34 号)

《危险化学品安全生产许可证管理办法》(原安全监管总局令第 41 号公布, 根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正)

《危险化学品目录》(2015 年版)(十部门 2015 年第 5 号, 应急管理部等十部门 2022 年第 8 号公告修改)

《卫生部关于印发<高毒物品目录>的通知》(卫法监发[2003]142 号)

《关于将 4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-苯乙基-4-哌啶酮、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮 5 种物质列入易制毒化学品管理的公告》(公安部等六部门公告〔2017〕)

《易制爆危险化学品名录》(2017 年版)(公安部公告)

《各类监控化学品名录》(工业和信息化部令〔2020〕第 52 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 3 号)

《关于消防救援领域行业标准以“XF”代号重新编号发布的公告》(应急管理部公告 2020 年第 5 号)

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(原安监总局令〔2010〕第 30 号, 2015 年修正)

《生产安全事故应急预案管理办法》(原安监总局令〔2016〕第 88 号, 2019 年修正)

《防雷减灾管理办法》（中国气象局令〔2011〕第 20 号，2013 年修正）

附件 3.3.4 规范性文件

《国家安全监管总局关于印发<危险化学品建设项目安全评价细则（试行）>的通知》（原安监总危化〔2007〕255 号）

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（原安监总科技〔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》（原安监总科技〔2016〕137 号）

《应急管理办公厅关于印发<淘汰落后为先化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）>的通知》应急厅〔2020〕38 号

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

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2011〕95 号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2013〕12 号）

《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》（原安监总管三〔2009〕116 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》（原安监总管三〔2013〕3 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）

《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（原安监总厅管三〔2015〕80 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》（原安监总厅管三〔2011〕142 号）

《国务院安全生产委员会关于印发<全国安全生产专项整治三年行动计划>的通知》（安委〔2020〕3 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》（原安监总科技〔2015〕63 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贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（原安监总管三〔2010〕186 号）

《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29 号）

《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急〔2019〕78 号）

《应急管理部 人力资源和社会保障部 教育部财政部 国家煤矿安全监察局关于高危行业领域安全技能提升行动计划的实施意见》（应急〔2019〕107 号）

《财政部 应急部关于印发<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）

《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》（国办发〔2016〕88 号）

《国家安全监管总局 保监会 财政部关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（原安监总办〔2017〕140 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》（原安监总管三〔2017〕121 号）

《国务院安委会办公室关于进一步加快推进危险化学品安全综合治理工作的通知》（安委办函〔2018〕59 号）

《江西省发展改革委 江西省工业和信息化厅 江西省应急管理厅关于

加强化工投资项目和涉及“两重点一重大”危险化学品建设项目监督管理的通知》（赣发改产业〔2020〕1096号）

《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见>》（2020年2月26日）

《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020年）的通知》（应急〔2020〕84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）

《应急管理部办公厅关于对危险化学品领域安全生产新情况新问题开展专项排查整治的通知》（应急厅函〔2021〕129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）

《国务院安全生产委员会关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）>的通知》（安委〔2024〕2号）

《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见>的通知》（赣办发〔2020〕32号）

《江西省人民政府办公厅关于设立“五河一湖”及东江源头保护区的通知》（赣府厅字〔2009〕36号）

《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发<江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案>的通知》（赣办发〔2018〕8号）

《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020年）的通知》（赣府厅字〔2018〕56号）

《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（试行）的通知》（赣应急字[2021]190号）

《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见>的通知》（赣办发〔2020〕32号）

《江西省应急管理厅关于印发<江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100号）

《关于印发江西省化工行业规范化管理办法的通知》（赣工信规字〔2025〕1号）

附件 3.3.5 规范、标准

- 1) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- 2) 《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）
- 3) 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）
- 4) 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）
- 5) 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- 6) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
- 7) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974—2014）
- 8) 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
- 9) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
- 10) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 11) 《20kv以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- 12) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 13) 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）
- 14) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 15) 《建筑给排水设计规范》（GB50015-2019）
- 16) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 17) 《建筑抗震设计规范（2024年版）》（GB/T50011-2010）
- 18) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
- 19) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 20) 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）
- 21) 《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）

- 22) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）
- 23) 《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）
- 24) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）
- 25) 《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）
- 26) 《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005-2016）
- 27) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
- 28) 《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）
- 29) 《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）
- 30) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）
- 31) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 32) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
- 33) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
- 34) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
- 35) 《压力容器[合订本]》（GB/T150-2011）
- 36) 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
- 37) 《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）
- 38) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T5087-2013）
- 39) 《安全色》（GB2893-2008）
- 40) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 41) 《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）
- 42) 《消防安全标志 第1部分：标志》（B13495.1-2015）
- 43) 《机械设备防护罩安全要求》（GB8196-2007）
- 44) 《危险货物品名表》（GB12268-2012）
- 45) 《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）

- 46) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）
- 47) 《化学品安全技术说明书》（GB/T16483-2008）
- 48) 《电气设备安全设计导则》（GB/T 25295-2010）
- 49) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
- 50) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- 51) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）
- 52) 《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ/T 3047-2013）
- 53) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）
- 54) 《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）
- 55) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
- 56) 《污水处理设备安全技术规范》（GB/T 28742-2012）
- 57) 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》（GB 50093-2013）
- 58) 《粉尘防爆安全规程》（GB15577-2018）
- 59) 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）
- 60) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）
- 61) 《精细化工反应安全风险评估规范》（GB/T42300-2022）
- 62) 《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）
- 63) 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）
- 64) 《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）
- 65) 《分散型控制系统工程设计规定》（HG/T20573-2012）
- 66) 《自动化仪表选型设计规范》（HG/T20507-2014）
- 67) 《石油化工非金属管道技术规范》（SH/T3161-2021）
- 68) 《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）
- 69) 《控制室设计规定》（HG/T 20508-2014）

- 70) 《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006-2024）
- 71) 《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2019）
- 72) 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016，2021年修订）
- 73) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
- 74) 《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB 45067-2024）
- 75) 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》行业标准第2号修改单（GBZ 2.1-2019/XG2-2024）
- 76) 《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）
- 77) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- 78) 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）
- 79) 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）
- 80) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- 81) 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）
- 82) 《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ3018-2008）
- 83) 其他有关的安全法规、规范、规定和标准

附件 3.4 收集的文件、资料目录（附部分附件）

- （1）评价合影照片
- （2）营业执照
- （3）鱼山医药产业园通过认定的公示
- （4）景德镇市鱼山产业园四至红线图
- （5）项目备案通知书
- （6）建设用地规划许可证
- （7）土地证
- （8）电解液小试报告
- （9）电解液中试报告
- （10）反应安全风险评估报告结论
- （11）首次工艺认证报告
- （12）入园证明
- （13）总图编制单位资质
- （14）工业化实验报告
- （15）总平面布置图（盖章版）

附件 3.4.1 评价合影照片



附件 3.4.2 营业执照

统一社会信用代码
91360200MA3ACGH41J

江西凌富生物科技有限公司

有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

陆正羲

经营范围
一般项目：生物化工产品技术研发、技术服务、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；药品生产、药品进出口（凭许可证经营）；货物进出口；新材料技术推广服务；新材料技术研发；化工产品生产（不含许可类化工产品）、销售；合成材料制造（不含危险化学品）、销售。（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）

住所
江西省景德镇市昌江区207省道东南侧规划义城路西南侧地块

注册资本
伍仟万元整

成立日期
2021年04月26日

登记机关
2023年08月

国家企业信用信息公示系统网址：
<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

证照编号：H002018647

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

市场监督管理

附件 3.4.3 鱼山医药产业园通过认定的公示

江西省工业和信息化厅
江西省发展和改革委员会
江西省自然资源厅
江西省生态环境厅
江西省住房和城乡建设厅
江西省交通运输厅
江西省应急管理厅
江西省水利厅
江西省消防救援总队

赣工信石化字〔2024〕32 号

关于公布景德镇陶瓷工业园区鱼山医药
产业园认定结果的通知

景德镇市人民政府：

根据《江西省化工园区建设标准和认定管理实施细则（试行）》（赣工信规字〔2022〕5 号）要求，按照《江西省化工园

区认定工作流程（试行）》（赣工信石化字〔2023〕52号）《关于简化江西省化工园区认定工作流程等有关事项的通知》（赣工信石化字〔2023〕251号）规定的工作程序，经省政府同意，景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园通过认定。景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园用地面积为121.54公顷；四至范围东至富祥药业K线，南至自然山体、西至园区路、北至规划路；界址点坐标见附件，现予以公布。

景德镇市要深入贯彻中央和省有关要求，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，切实推进化工园区高质量发展。要指导督促化工园区围绕自身特点和优势，打造主业突出、配套完善、具有较强竞争力的化工产业链，推进园区产业高端化发展。要全面落实属地监管职责，加强对本辖区内化工园区的日常管理，严格落实产业政策、安全和应急、环境保护等有关要求。要对照国家化工园区建设标准，进一步规范园区建设、提升本质安全和绿色发展水平。

附件：景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园界址点坐标表



江西省工业和信息化厅



江西省发展和改革委员会

区认定工作流程（试行）》（赣工信石化字〔2023〕52号）《关于简化江西省化工园区认定工作流程等有关事项的通知》（赣工信石化字〔2023〕251号）规定的工作程序，经省政府同意，景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园通过认定。景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园用地面积为121.54公顷；四至范围东至富祥药业K线，南至自然山体、西至园区路、北至规划路；界址点坐标见附件，现予以公布。

景德镇市要深入贯彻中央和省有关要求，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，切实推进化工园区高质量发展。要指导督促化工园区围绕自身特点和优势，打造主业突出、配套完善、具有较强竞争力的化工产业链，推进园区产业高端化发展。要全面落实属地监管职责，加强对本辖区内化工园区的日常管理，严格落实产业政策、安全和应急、环境保护等有关要求。要对照国家化工园区建设标准，进一步规范园区建设、提升本质安全和绿色发展水平。

附件：景德镇陶瓷工业园区鱼山医药产业园界址点坐标表

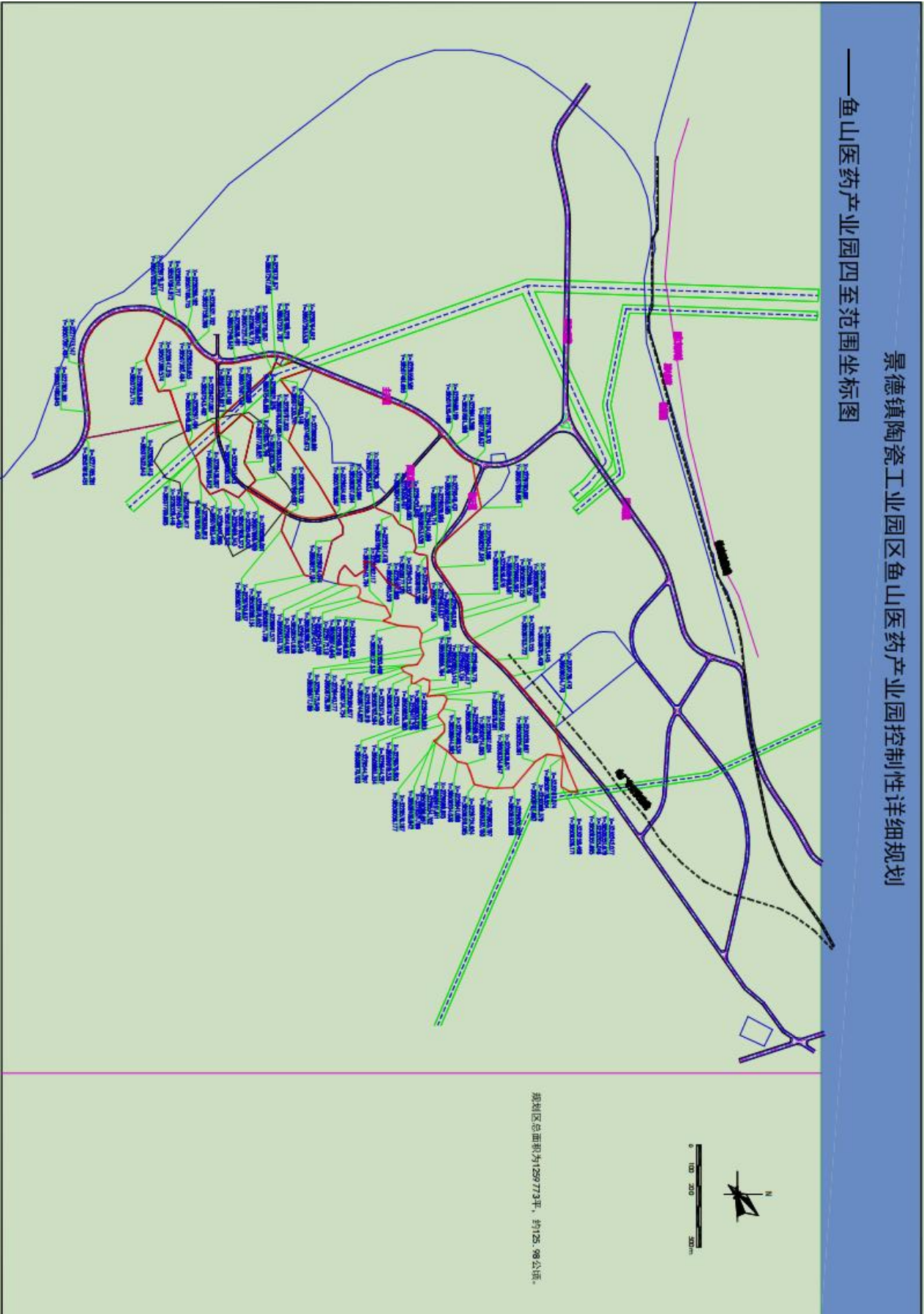


江西省工业和信息化厅



江西省发展和改革委员会

附件 3.4.4 鱼山医药产业园四至范围



附件 3.4.5 项目备案通知书

文号：JG2501-360200-07-02-644096

江西省工业企业技术改造项目备案通知书

江西凌富生物科技有限公司：

依据《中华人民共和国行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会令2017年第2号）等有关法律法规，经审查，你单位通过江西省投资项目在线审批平台告知的江西凌富生物科技有限公司新能源电解溶液生产项目（项目统一代码为：2501-360200-07-02-644096），符合项目备案有关规定，现予备案。项目备案信息的真实性、合法性和完整性由你单位负责。

项目备案后，项目法人发生变化，项目建设地点、规模、内容发生重大变化或者放弃项目建设，应当通过江西省投资项目在线审批监督平台及时告知项目备案机关，并修改相关信息。项目建设单位在开工建设前，应当根据相关法律法规规定办理其他相关手续。

本备案通知书有效期两年。自备案通知书印发之日起两年内如项目尚未开工建设，本备案通知书自动失效。

附件：江西省工业企业技术改造项目备案登记表



江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表



项目名称	江西凌富生物科技有限公司新能源电解溶液生产项目			统一项目代码	2301-360200-04-02-644096	
企业基本情况	项目单位名称	江西凌富生物科技有限公司		法人代码	91360200MA3ACGH41J	
	单位地址	江西省景德镇市昌江区207省道东南侧规划义城路西南侧地块		注册时间	2021年4月	
	企业登记注册类型	私营有限责任公司(内资)	注册资金/实缴	注册资金：5000 万元 实缴：5000 万元		
	主营业务及规模	一般项目：生物化工产品技术研发、技术服务、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；药品生产、药品进出口(凭许可证经营)；货物进出口；新材料技术推广服务、新材料技术研发；化工产品生产(不含许可类化工产品)、销售；合成材料制造(不含危险化学品)、销售。(除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目)				
项目基本情况	项目所属行业	其他化工		项目建设地点	江西省景德镇市昌江区207省道东南侧规划义城路西南侧地块	
	产品方案 (产品名称及规模)	主要建设内容：主要改扩建生产车间及其配套的仓储、公用工程、检测化验、消防、安全、环保、自控等设施，购置管道式反应器、连续化反应器、固定床反应器、反应釜、蒸馏釜、连续精馏塔、熔融结晶器、过滤器、储罐、冷凝器、降膜吸收塔、TCU、真空泵、罐区储罐等主要设备及配电设施。；产品方案及规模：项目投资58000万元，建成年产40000吨电解溶液(LK096)及副产52415吨盐酸生产线及配套设施项目			项目建设周期	202501~202612
项目投资构成 (万元)	总投资	58000	固定资产投资	30000	流动资金	28000
项目资金来源 (万元)	自筹资金	30000	银行贷款	28000	其他资金	0
主要建设内容	主要建设的工程建筑及面积	主要建一个罐区，约1200m²，一个车间，约6600m²				
	主要采购的设备套数	连续流生产电解液设备4套，储罐20只，废气喷淋系统2套，真空系统20套，配电系统2套等				
	主要采取的工艺技术	采用连续流工艺生产电解液				
达产后预期效益 (每年新增/万元)	销售收入	30000	利润	6000	税收	1500
	就业岗位(个)	150				
项目变更情况	【2025-03-07】第【1】次变更，【建设规模及产品方案改变】 【2025-03-10】第【2】次变更，【减少内容、产品方案等需要变更】					
项目单位声明	1.我单位已确认知悉国家产业政策和准入标准，确认本项目不属于产业政策禁止投资建设的项目或实行核准制管理的项目。 2.我单位对录入的项目备案信息的真实性、合法性、完整性负责。					

备案时间:2025年03月10日

附件 3.4.6 建设用地规划许可证

中华人民共和国

建设用地规划许可证

地字第 360200202200042 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设用地符合国土空间规划和用途管制要求，颁发此证。



发证机关 景德镇市自然资源和规划局
2022 年 06 月 29 日

用地单位	江西凌富生物科技有限公司
项目名称	创新原料药及CDMO核心中间体项目
批准用地机关	景德镇市人民政府
批准用地文号	景土国用[2022]1230号
用地位置	江西省景德镇市昌江区鹤山生态生物医药产业园（景德镇市广南道）
用地面积	214409.26平方米
土地用途	M3（三类工业用地）
建设规模	详见规划条件通知书
土地获得方式	招拍挂用地

附图及附件名称
1: 4000 用地红线图

遵守事项

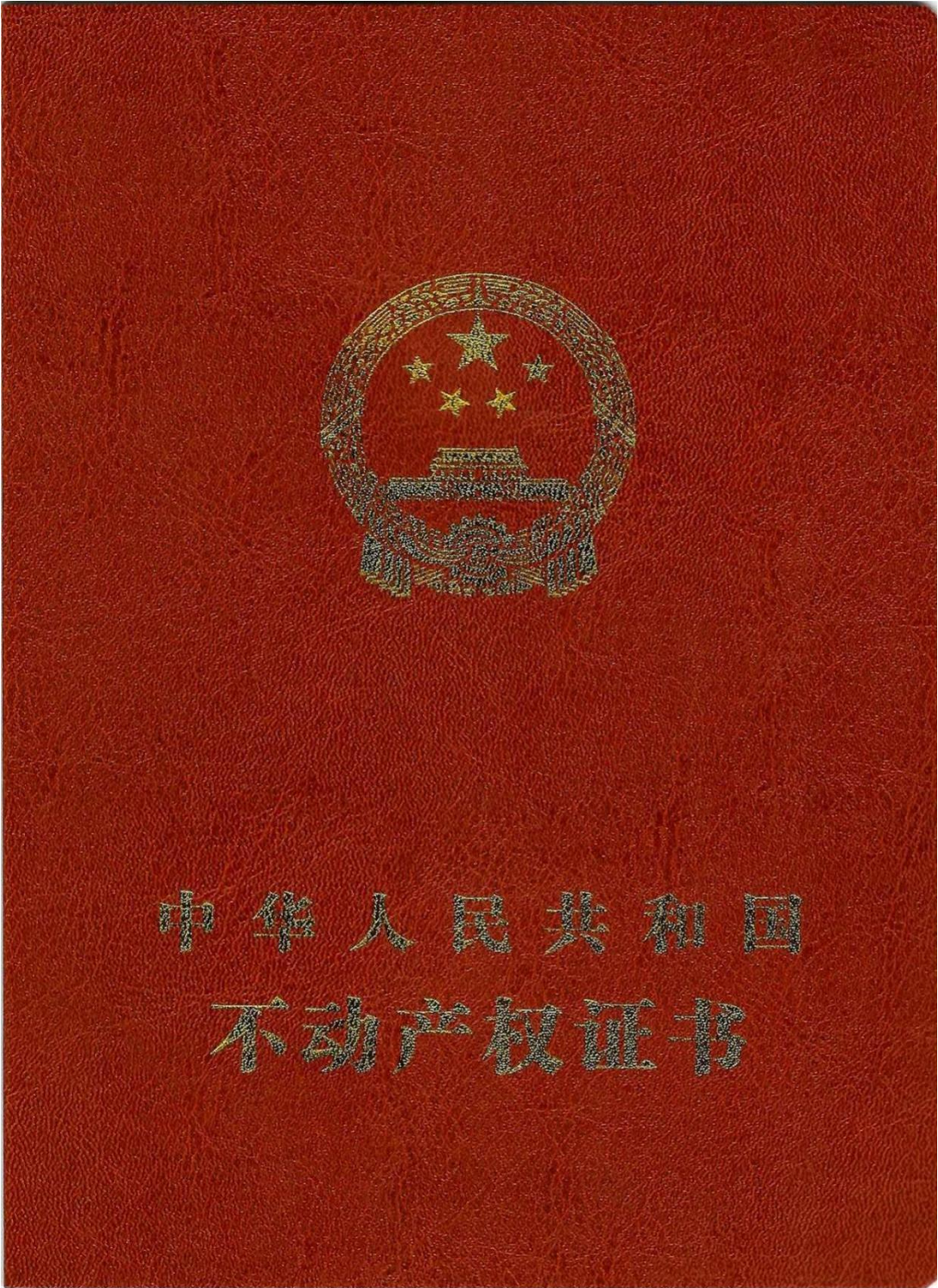
一、本证是经自然资源主管部门依法审核，建设用地符合国土空间规划和用途管制要求，准予使用土地的法律凭证。

二、未取得本证而占用土地的，属违法行为。

三、未经发证机关审核同意，本证的各项规定不得随意变更。

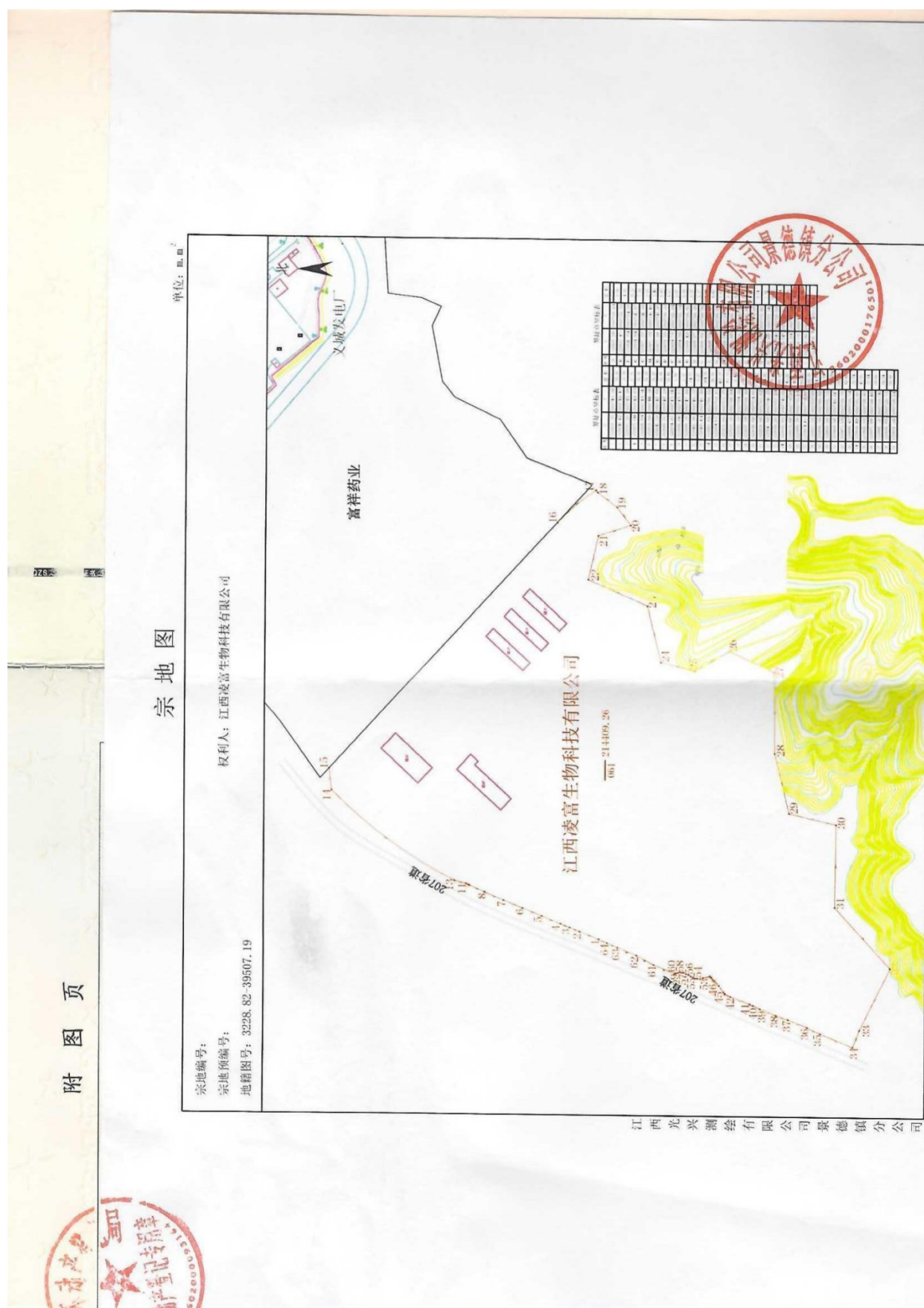
四、本证所需附图及附件由发证机关依法确定，与本证具有同等法律效力。

附件 3.4.7 土地证





赣 (2022) 景德镇市 不动产权第 0018117 号	
权 利 人	江西凌富生物科技有限公司
共有情况	单独所有
坐 落	207省道东南侧规划义城路西南侧地块
不动产单元号	360202 009001 GB42976 W000000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用 途	工业用地
面 积	宗地面积: 214409. 26m²
使用期限	国有建设用地使用权 2022年03月11日 起 2072年03月10日 止
权利其他状况	



附件 3.4.8 电解液小试报告

新能源电解溶液生产项目 工艺安全可靠论证报告

小
试
研
究
及
相
关
说
明

江西凌富生物科技有限公司

二〇二五年二月

(一) 小试研究及相关说明

1.1 工艺研究现状

目前我们公司新的 VC 合成工艺是以连续流为基础进行研发。连续流生产是以碳酸乙烯酯(CEC)为原料，再与溶剂按比例混合，经过除焦油后，再通过催化剂脱去氯化氢生产 VC。新工艺是以催化剂为核心，采用连续流方式进行生产。

1.2 国内外同类工艺技术对比分析

VC 的传统合成方法有以氯气为氯化剂，氯化碳酸乙烯(EC)生成一氯代碳酸乙烯(CEC)，然后以三乙胺作为脱卤化剂，在醚或酯等有机溶剂中脱去氯化氢生成 VC。该方法的主要缺点是反应时间较长，副产物较多,焦油多，反应收率较低，并且产生大量的三乙胺盐酸盐的副产，再用氢氧化钠处理三乙胺盐酸盐，回收三乙胺，会产生大量的危废。。

新工艺和传统旧工艺相比，新工艺特点如下：

1. 更加环保，新工艺副产盐酸，作为副产品销售，没有危废。

2. 连续操作：各工序无缝衔接，中间产物无需分离，缩短流程；

3. 反应速度快：催化剂活性高，停留时间短，副反应少；

4. 降低能耗：连续反应的热量可部分回收；

5. 实现生产自动化：需要专用连续流反应器，需要精确控制两步反应的温度、流速及物料比例，对自动化要求严格。

6. 催化剂寿命：长期运行中产生积碳或中毒失活，需要定期再生。

1.3 小试研究目的

结合小试前理论分析提炼出的技术要点，通过小试进行试验现象观察，初步确定新工艺的主要技术关键。

小试阶段达到以下研究目的：

1. 提出原材料的规格和单耗数量；

2. 确定反应条件，包括反应原料配比、反应温度、进料速度、催化剂筛选等；

3. 确定原料、中间体和产品的检测方法；

4. 小试收率达到稳定，产品质量检验合格；

5. 确定设备，管道材质的耐腐蚀性，指导中试试验装置的设备选型及选材；

6. 对中试放大试验提出安全控制要求。

1.4 小试研究过程

项目人员对碳酸亚乙烯酯的市场供应状况、上下游产品的供求状况进行了调研，对产品规模、需求等可行性进行了论证。对现有碳酸亚乙烯酯生产技术进行论证分析，确定相对合

理的新的生产技术方案。

本项目研究人员针对目前碳酸亚乙烯酯生产中存在的问题，对传统碳酸亚乙烯酯生产工艺进行了革新。

历经实验室的反复多次小试实验，逐一确定碳酸亚乙烯酯工艺过程的影响因素及具体控制参数，初步验证该工艺过程产品总收率和获得的产品质量等指标，形成初步工艺流程和工艺控制参数。

1.5 小试研究人员、时间及场所

2022 年 12 月碳酸亚乙烯酯合成新工艺研发项目正式在上海凌凯科技股份有限公司立项。该项目为公司独立研发项目，参加人员为公司研发部人员，由杨智深、肖新强、刘雪等人员参加了项目研发工作。

在 2023 年 4 月底结束小试实验。通过实验室试验，确定了最优的反应参数及催化剂配方。通过小试验证了工艺过程、化学反应机理、指导实验者确定反应条件，确定了物料配比，制定了所涉及物料的分析检测方法，拿出合格试样，收率达到预期指标，为中试生产做准备。

整个实验过程，从调研文献、确定工艺路线、各种原辅料质量标准等各项工作，全部为上海凌凯科技股份有限自主完成，分析工作由公司化验室完成。

1.6 小试仪器选型及物料用量

1.6.1 小试仪器选型

根据工艺要求，确定了实验所需各类仪器型号，具体如下：

反应过程所需仪器为：固定床，加热炉，温控仪，蠕动泵

所需分析设备为：气相色谱仪、液相色谱仪、水分仪、马弗炉等。

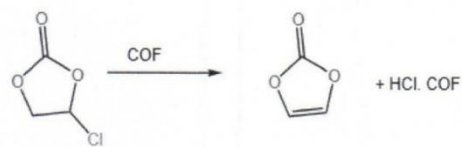
1.6.2 小试物料

序号	名称	CAS	规格
1	氯代碳酸乙烯酯（CEC）	3967-54-2	83%
2	碳酸二乙酯	105-58-8	99%
3	去焦油树脂	NA	
4	催化剂 COF	NA	

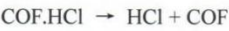
1.7 小试工艺流程

1.7.1 小试反应机理

1. 脱氯反应：

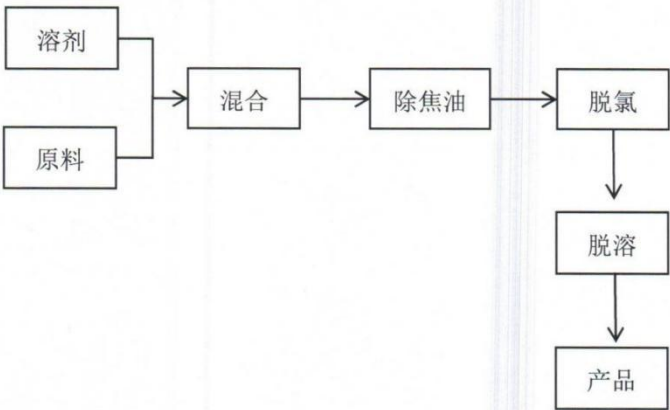


2、催化剂脱附：



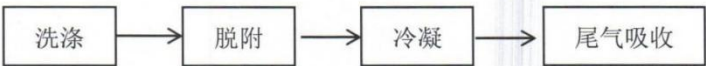
1.7.2 工艺流程图

1. 脱氯连续反应



工艺描述：将原料 CEC 和碳酸二乙脂按比例混合，通过除焦油固定床、再经过预热器加热后，再通过固定床吸附反应器，控制温度进行脱氯反应生产 VC（含碳酸二乙脂），VC 反应液脱溶得到粗品 VC。

2、催化剂脱氯化氢



3、催化剂活化描述：

向反应器加如洗涤剂浸泡，浸泡完毕后当废液，升温 200 度，通氮气进行氯气脱附，脱附出来的氯化氢气体经过冷凝器，在经过降膜吸收塔进行尾气吸收。

1.8 小试内容包括筛选树脂、催化剂、反应温度、收率及转化率等讨论

1.8.1 筛选除焦油的树脂型号和脱氯反应的催化剂

催化剂的寿命是脱氯反应的关键，同时也是提高反应收率、降低成本的重要因素。原料中焦油的含量是影响催化剂寿命的重要因素，所以需要分别筛选树脂来提高除焦油的收率。

表 1-1 不同树脂对除焦油的影响

序号	树脂型号	反应流速	反应温度	去除率（%）
1	A1	3mL/min	70℃	78%
2	A2	3mL/min	70℃	45%
3	A3	3mL/min	70℃	67%
4	A4	3mL/min	70℃	78%
5	A5	3mL/min	70℃	91%
6	A6	3mL/min	70℃	94%
7	A7	3mL/min	70℃	92%
8	A8	3mL/min	70℃	72%
9	A9	3mL/min	70℃	87%
10	A10	3mL/min	70℃	87%

表 1-2 不同类型催化剂对脱氯的影响

序号	催化剂	反应流速	反应温度	转化率（%）
1	B1	3mL/min	70℃	31%
2	B2	3mL/min	70℃	42%
3	B3	3mL/min	70℃	27%
4	B4	3mL/min	70℃	37%
5	B5	3mL/min	70℃	61%
6	B6	3mL/min	70℃	53%

7	B7	3mL/min	70℃	88%
8	COF	3mL/min	70℃	95%
9	B9	3mL/min	70℃	36%
10	B10	3mL/min	70℃	26%

实验证明，树脂 A6 时是促进除焦油的最佳树脂，而 COF 是促进脱氯反应的最佳催化剂，筛选出合适的催化剂是本次决定碳酸亚乙烯酯新工艺的关键，下面还将继续筛选合适溶剂、温度、流速等条件。

1.8.2 树脂的量对反应的影响

VC 的产率与除焦油和脱氯两步反应的转化率相关，第一步除焦油的效果越好，焦油含量越低，第二脱氯反应得到的 VC 产率就越高。除焦油效果的因素不光收到树脂种类的影响，同时也会受到流速和停留时间的影响。

表 1-3 不同树脂的量对脱氯的影响

序号	反应流速	反应温度	树脂重量 g	COF 催化剂	转化率（%）
1	3mL/min	70℃	25g	100g	50%
2	3mL/min	70℃	50g	100g	62%
3	3mL/min	70℃	75g	100g	68%
4	3mL/min	70℃	100g	100g	69%
4	3mL/min	70℃	120g	100g	70%

在 3ml/min 的流速下，树脂在大约 150g 后，除焦油达到最佳效果，增加树脂的不能明显提高转化率，因此可得知不同流速下，所需树脂的量。

1.8.3 溶剂种类对产率的影响

合适的溶剂能够很好的促进反应的进行。在除焦油和脱氯的两步过程中，在不使用溶剂情况下会造成反应过于激烈产生产物的聚合物，导致通道反应器的堵塞，因此需要选择合适的溶剂来进行反应。

表 1-4 不同溶剂对收率的影响

序号	实验内容	进料流速	反应温度	收率
1	乙二醇	3ml/min	70℃	21%
2	N,N-二甲基甲酰胺	3ml/min	70℃	47%
3	二甲亚砜	3ml/min	70℃	32%

4	碳酸二乙脂	3ml/min	70℃	55%
5	N-甲基吡咯烷酮	3ml/min	70℃	35%
6	环丁砜	3ml/min	70℃	41%
7	1, 4 二氧六环	3ml/min	70℃	34%
8	甲苯	3ml/min	70℃	21%
9	庚烷	3ml/min	70℃	24%

通过上述数据， 碳酸二乙脂的收率达到最高， 本项目选择碳酸二乙脂为反应溶剂。

1.8.4 溶剂比例对产率的影响

表 1-5 溶剂比例对收率的影响

序号	原料：溶剂	进料速度	反应温度	重量收率%
1	1： 1	3ml/min	70℃	53%
2	1： 2	3ml/min	70℃	49%
3	2： 1	3ml/min	70℃	55%
4	3： 1	3ml/min	70℃	54%
5	5： 2	3ml/min	70℃	53%
6	5： 3	3ml/min	70℃	56%
7	7： 3	3ml/min	70℃	58%
8	7： 4	3ml/min	70℃	56%

实验表明， 不同溶剂的比例对收率影响较小， 小试优选原料： 溶剂 7： 3 的比例。

1.8.5 反应温度的影响

反应温度对反应进程及收率至关重要， 较低的温度会导致反应不完全， 而较高的反应温度会导致生成的产物聚合， 从而将管道堵塞， 反应停止。 由于是两步反应， 所以需要两步都需要筛选。

表 1-6 除焦油的温度对转化率的影响

序号	反应温度	进料流速	除焦油率%
1	50~60	3m/min	90%
2	60~70	3m/min	92%
3	70~80	3m/min	92%

4	80~90	3m/min	90%
5	90~100	3m/min	89%
6	100~110	3m/min	89%
7	110~120	3m/min	87%
8	120~130	3m/min	85%

表 1-7 脱氯温度对转化率的影响

序号	反应温度	进料流速	转化率%
1	50~60	3m/min	78%
2	60~70	3m/min	84%
3	70~80	3m/min	88%
4	80~90	3m/min	91%
5	90~100	3m/min	96%
6	100~110	3m/min	98%
7	110~120	3m/min	95%
8	120~130	3m/min	94%
9	130~140	3m/min	92%
10	140~150	3m/min	89%

较低的反应温度可以避免副反应的发生，但是同等时间内转化率较低，除焦油 60~80℃ 转化率较好同时溶剂损耗量小及能耗较低的问题，脱氯反应在 90~110℃ 反应温度转化率最高，但会带来溶剂损耗量增大及能耗较高的问题。

综上，小试阶段除焦油的温度确定为 60~80℃ 区间，脱氯反应温度确定为 90~110℃ 区间。

1.8.6 反应流速对反应的影响

反应液的流速对反应进程及产量有重要影响,。

表 1-8 反应流速对收率的影响

序号	反应流速	树脂	催化剂 COF	重量收率（%）
1	1m/min	20g	300g	60%
2	2ml/min	200g	300g	59%

3	3ml/min	200g	300g	59%
4	4ml/min	200g	300g	58%
5	5ml/min	200g	300g	58%
6	6ml/min	200g	300g	58%
7	7ml/min	200g	300g	57%
8	8ml/min	200g	300g	57%
9	9ml/min	200g	300g	54%
10	10ml/min	200g	300g	52%

综合考虑，8ml/min 流速时产物的收率和产率到达最合适，之后放大可以根据此次催化剂和流速的比例来进行放大。

1.8.5 反应时长的筛选

催化剂使用时长筛选，新工艺采用连续流方法进行生产，因此在反应过程中催化剂随着时间的推移，催化剂的效果也在下降，因此我们需要寻找一个合适的反应时长，来确保多长时间内，产物的转化率和产率是最优解。

表 1-9 催化剂效果的影响

序号	流速	树脂 A6	催化剂 COF	时长	转化率（%）
1	6ml/min	200g	300g	1H	99%
2	6ml/min	200g	300g	2H	99%
3	6ml/min	200g	300g	3H	99%
4	6ml/min	200g	300g	4H	99%
5	6ml/min	200g	300g	5H	99%
6	6ml/min	200g	300g	6H	98%
7	6ml/min	200g	300g	7H	97%
8	6ml/min	200g	300g	8H	96%
9	6ml/min	200g	300g	9H	96%
10	6ml/min	200g	300g	10H	96%
11	6ml/min	200g	300g	11H	95%
12	6ml/min	200g	300g	12H	95%
13	6ml/min	200g	300g	13H	93%

15	6ml/min	200g	300g	14H	90%
16	6ml/min	200g	300g	15H	85%

根据实验结果，反应在从 6 小时后开始下降，从 12 小时开始催化剂效果骤减。中试可以
以将反应时间设置为 12 小时。

1.8.8 催化剂寿命验证

为降低成本，提高收率，催化剂能否套用至关重要。

表 1-10 催化剂回收套用影响

序号	套用次数	平均转化率（%）
1	1~10	98%
2	10~20	96%
3	20~30	96%
4	30~40	93%
5	40~50	90%

在第 30 次套用的时候，转化率下降较为明显，每 30 个批次，催化剂需要再生，再生后
催化剂即可重新使用。

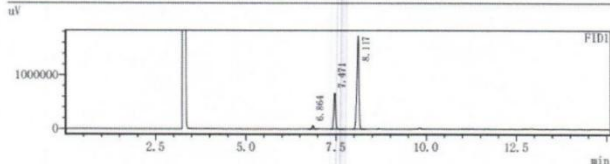
1.9 产品标准及分析方法

1.产品标准

项 目	单位	标准	检测方法
外观	/	液体	目测
纯度（GC）	%	≥90	GC
含水量	%	≤0.5	非醛酮法
溶剂含量	%	≤0.5	GC

2.纯度及含量分析方法

方法编号	LK-522020-XL-MD01
仪器	岛津 GC-2010 Pro 或等效仪器 with FID 检测器
色谱柱	SE-54, 30m×0.53 mm, 3.00 μm 中科安泰
进样口温度:	250° C

检测器温度:	270° C																																							
升温程序:		速率 (° C /min)	值 (°C)	保持时间 (min)	运行时间 (min)																																			
	初始值		120	2	/																																			
	梯度	10	200	5	15.1																																			
载气:	N ₂																																							
柱流速:	2.00mL/min																																							
控制模式	恒流																																							
分流比:	30:1																																							
氢气流速:	35mL/min																																							
空气流速:	350mL/min																																							
尾吹气流速:	30mL/min																																							
样品浓度:	1. 稀释剂 ACN 2. 纯度配置: 移取样品, 使得 VC 浓度为 100mg/ml 。 3. 含量配置: (1) 对照品溶液: 精密称取约 1g 对照品至 10ml 容量瓶, 用稀释剂稀释, 定容至刻度, 摇匀即得。同法平行配置 2 份。标记为 STD01, STD02。 (2) 供试品溶液: 精密称取约 1g 供试品至 10ml 容量瓶, 用稀释剂稀释, 定容至刻度, 摇匀即得。																																							
进样量:	纯度/含量测试: ACN 稀释进样体积: 1uL;																																							
保留时间	DCEC: 6.9min																																							
	EC: 7.5min																																							
	CEC: 8.1min																																							
	VC: 4.8min																																							
典型图谱	<色谱图>  <峰表> <table><tr><th>FID1 峰号</th><th>保留时间</th><th>化合物名</th><th>面积</th><th>面积%</th><th>高度</th><th>分离度(USP)</th></tr><tr><td>1</td><td>6.864</td><td>DCEC</td><td>207798</td><td>2.174</td><td>62669</td><td>—</td></tr><tr><td>2</td><td>7.471</td><td>EC</td><td>2297682</td><td>24.037</td><td>664364</td><td>6.571</td></tr><tr><td>3</td><td>8.117</td><td>CEC</td><td>7063290</td><td>73.789</td><td>1725889</td><td>6.167</td></tr><tr><td>总计</td><td></td><td></td><td>9538770</td><td>100.000</td><td>2452922</td><td></td></tr></table>					FID1 峰号	保留时间	化合物名	面积	面积%	高度	分离度(USP)	1	6.864	DCEC	207798	2.174	62669	—	2	7.471	EC	2297682	24.037	664364	6.571	3	8.117	CEC	7063290	73.789	1725889	6.167	总计			9538770	100.000	2452922	
FID1 峰号	保留时间	化合物名	面积	面积%	高度	分离度(USP)																																		
1	6.864	DCEC	207798	2.174	62669	—																																		
2	7.471	EC	2297682	24.037	664364	6.571																																		
3	8.117	CEC	7063290	73.789	1725889	6.167																																		
总计			9538770	100.000	2452922																																			

<峰表>

峰号	保留时间	化合物名	面积	面积%	高度	分离度(USP)
1	3.094		8726	0.110	4391	—
2	3.406		7132	0.090	2903	5.928
3	3.597		136424	1.717	58011	1.932
4	4.131		18209	0.229	4138	5.919
5	4.805	LK-522020-VC	7082389	89.130	2622169	7.099
6	5.103		5552	0.070	1283	2.846
7	5.505		31989	0.403	787	2.604
8	6.289		6894	0.087	1930	5.866
9	6.888	DCBC	58902	0.741	16626	6.412
10	7.476	EC	145918	1.836	39917	6.344
11	7.904		5181	0.065	665	2.122
12	8.089	CEC	365100	4.595	108660	1.869

纯度：与空白对比面积归一化，0.05%以下不积分。

含量：外标法计算供试品含量。

系统适应性

空白在主峰位置不干扰；

STD 溶液第一针主峰拖尾因子≤2.0，三针 STD 主峰峰面积 RSD≤2.0%。

计算和报告

对照品和供试品谱图仅积分主峰，按外标法计算含量，计算公式如下：

处理方式

$$\text{Assay}(\%) = \frac{A_{\text{SPL}} \times C_{\text{STD}} \times P_{\text{STD}}}{C_{\text{SPL}} \times A_{\text{STD}}} \times 100\%$$

式中，

A_{STD}：STD01 与 STD02 主峰平均峰面积

A_{SPL}：样品溶液主峰峰面积

C_{SPL}：样品浓度（mg/ml）

C_{STD}：对照品浓度（mg/ml）

P_{STD}：对照品含量

小试生产数据情况

小试工艺稳定之后，继续验证了 10 批，质量数据如下：

小试产品质量检测数据

次序	纯度%	结论
1	91.60%	合格
2	92.10%	合格
3	92.30%	合格
4	93.00%	合格
5	92.40%	合格
6	91.80%	合格
7	91.70%	合格
8	91.50%	合格
9	92.00%	合格
10	92.50%	合格

10 批小试试产品平均纯度 92.5%，10 批小试试产品平均重量收率 61.2%，收率非常稳定；在合成和后处理过程温度基本能得到有效控制，没有发生温度突然上升过快及超温现象，其他各种工艺现象液比较平稳。

1.9 小试结论及建议

表 1-11 工艺最佳反应条件及收率

项目	最佳条件
原料与溶剂配比	原料配比 7：3
溶剂	碳酸二乙脂
流速	8.5ml/min
除焦油反应温度	60~80℃
脱氯反应温度	90~110℃
除焦油树脂	A6

脱氯催化剂	COF
树脂用量	200g
COF 催化剂用量	300g
运行时间	12 小时

本项目碳酸亚乙烯酯制备新工艺以作为新工艺的优势在于高效连续生产，实现 CEC 转化率>90%，VC 纯度>90%，重量收率接近 60%。在绿色环保方面，反应过程中溶剂能够重复利用，COF 吸附剂对 HCl 的捕集率>95%，再生后吸附容量衰减减小，结合闭环氮气脱附与多级盐酸吸收，无卤素废气排放。最后具有成本优势，连续流工艺中，溶剂和催化剂可以反复利用，无需加入其他原料促进反应。

1.9.2 中试建议

1.设备方面采用能耐受高温和酸性腐蚀的材料，模块化固定床反应器确保传质和传热效率，再配套高精度温控系统控制反应温度。由于反应是吸热反应，反应过程中固定床温度会变化，需要采用比热容大的物质来加热，确保温度不会有较大的波动。溶剂浓缩系统优先选择薄膜蒸发器，提升 DEC 回收率至≥98%。开发热集成方案，利用脱附废气余热预热原料，降低能耗。

2.安全与环保：固定床安装多个压力和温度在线监测，要有意外事故应急方案，例如防止反应过程中发出堵塞现象。如有堵塞现象，进料端自动停止进料，预防危险发生。

附件 3.4.9 电解液中试报告

新能源电解溶液生产项目
工艺安全可靠论证报告

中
试
研
究
及
相
关
说
明

江西凌富生物科技有限公司

二〇二五年二月

(二) 中试研究及相关说明

1.1 中试实验过程（目的、过程、时间、批次、产品、规模、设备选型、工艺流程）

1.1 中试目的

在小试实验的基础上，按照小试的技术参数，验证和完善了小试工艺提供的相关技术参数，进一步确定了最佳的生产工艺，为工业化生产提供坚实的设计依据。

该部分的中试研究工作主要集中在以下：

- （1）考查设备选型和设备材质是否满足工艺要求；
- （2）考查放大后传质传热等工程因素对反应的影响；
- （3）考查各工艺步骤及控制参数是否合理；
- （4）考查中控方案是否满足质量要求；
- （5）考查“三废”产生及处理措施是否合理。

1.2 中试研究过程

根据前期小试试验结果，新工艺于 2024 年 6 月开始投料生产，在江西凌富生物科技有限公司进行了 VC 中试试验，共进行中试生产试验 100 批，产出产品 19.4 吨。

中试试验装置于 2024 年 5 月安装调试完成，同年 6 月投入使用，8 月底结束中试，中试期间运行状况良好。中试试车非常顺利，进一步考察了工艺稳定性，为工业化生产提供必要工艺参数，进一步验证产品收率。

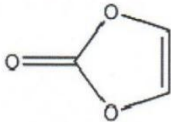
中试各工艺参数及条件和小试工艺基本相同，通过中试，确定了最终的工艺路线和单元反应操作方法，中试结果较为理想，整个反应的收率都比较高，并且可控性非常好，安全、环保处理措施较为完善合理，中试试车得到了十分理想的实验结果。

2. 中试内容

2.1 产品信息

碳酸亚乙烯酯	英文名	Vinylene carbonate

872-36-6	CAS 名称	二氯乙烷
C3H2O3	分 子 量	86. 05
形状	液体	
用途	电解液添加剂	



2.2 产品标准及分析方法

1.产品标准

项 目	单位	标准	检测方法
外观	/	液体	目测
纯度（GC）	%	≥90	GC
含水量	%	≤0. 5	非醛酮法
溶剂含量	%	≤0. 5	GC

2.纯度及含量分析方法

方法编号	LK-522020-XL-MD01				
仪器	岛津 GC-2010 Pro 或等效仪器 with FID 检测器				
色谱柱	SE-54, 30m×0.53 mm, 3.00 μm 中科安泰				
进样口温度:	250° C				
检测器温度:	270° C				
升温程序:		速率 (° C /min)	值 (°C)	保持时间 (min)	运行时间 (min)
	初始值		120	2	/
	梯度	10	200	5	15.1
载气:	N ₂				
柱流速:	2. 00mL/min				
控制模式	恒流				
分流比:	30:1				
氢气流速:	35mL/min				

空气流速:	350mL/min																																								
尾吹气流速:	30mL/min																																								
样品浓度:	1. 稀释剂 ACN 2. 纯度配置: 移取样品, 使得 VC 浓度为 100mg/ml 。 3. 含量配置: (1) 对照品溶液: 精密称取约 1g 对照品至 10ml 容量瓶, 用稀释剂稀释, 定容至刻度, 摇匀即得。同法平行配置 2 份。标记为 STD01, STD02。 (2) 供试品溶液: 精密称取约 1g 供试品至 10ml 容量瓶, 用稀释剂稀释, 定容至刻度, 摇匀即得。																																								
进样量:	纯度/含量测试: ACN 稀释进样体积: 1uL;																																								
保留时间	DCEC: 6.9min																																								
	EC: 7.5min																																								
	CEC: 8.1min																																								
	VC: 4.8min																																								
典型图谱	<色谱图> <峰表> <table><tr><th>FID1</th><th>峰号</th><th>保留时间</th><th>化合物名</th><th>面积</th><th>面积%</th><th>高度</th><th>分离度(USF)</th></tr><tr><td>1</td><td>6.864</td><td>DCEC</td><td></td><td>207798</td><td>2.174</td><td>62669</td><td>—</td></tr><tr><td>2</td><td>7.471</td><td>EC</td><td></td><td>2297682</td><td>24.037</td><td>664364</td><td>6.571</td></tr><tr><td>3</td><td>8.117</td><td>CEC</td><td></td><td>7053290</td><td>73.789</td><td>1725889</td><td>6.167</td></tr><tr><td></td><td>总计</td><td></td><td></td><td>9558770</td><td>100.000</td><td>2452922</td><td></td></tr></table>	FID1	峰号	保留时间	化合物名	面积	面积%	高度	分离度(USF)	1	6.864	DCEC		207798	2.174	62669	—	2	7.471	EC		2297682	24.037	664364	6.571	3	8.117	CEC		7053290	73.789	1725889	6.167		总计			9558770	100.000	2452922	
	FID1	峰号	保留时间	化合物名	面积	面积%	高度	分离度(USF)																																	
1	6.864	DCEC		207798	2.174	62669	—																																		
2	7.471	EC		2297682	24.037	664364	6.571																																		
3	8.117	CEC		7053290	73.789	1725889	6.167																																		
	总计			9558770	100.000	2452922																																			

峰号	保留时间	化合物名	面积	面积%	高度	分离度(USP)
1	3.094		8725	0.110	4391	--
2	3.466		7132	0.090	2903	5.928
3	3.597		136424	1.717	58011	1.932
4	4.131		18209	0.229	4138	5.919
5	4.805	LA-52 2020-VC	7082389	89.130	2622169	7.099
6	5.103		5552	0.070	1283	2.846
7	5.505		31989	0.403	787	2.604
8	6.289		6894	0.087	1930	5.866
9	6.888	DCEC	58902	0.741	16626	6.412
10	7.476	EC	145918	1.836	39917	6.344
11	7.804		5181	0.065	665	2.122
12	8.089	CEC	365100	4.595	108660	1.869

纯度：与空白对比面积归一化，0.05%以下不积分。

含量：外标法计算供试品含量。

系统适应性

空白在主峰位置不干扰；

STD 溶液第一针主峰拖尾因子≤2.0，三针 STD 主峰峰面积 RSD≤2.0%。

计算和报告

对照品和供试品谱图仅积分主峰，按外标法计算含量，计算公式如下：

处理方式

$$\text{Assay}(\%) = \frac{A_{\text{SPL}} \times C_{\text{STD}} \times P_{\text{STD}}}{C_{\text{SPL}} \times A_{\text{STD}}} \times 100\%$$

式中，

- A_{STD}：STD01 与 STD02 主峰平均峰面积
- A_{SPL}：样品溶液主峰峰面积
- C_{SPL}：样品浓度（mg/ml）
- C_{STD}：对照品浓度（mg/ml）
- P_{STD}：对照品含量

2.3 中试工艺描述

工艺流程：

工艺内容包括：原料和溶剂比例混合经过预热器、除焦油、脱氯反应、催化剂脱附、反应液脱溶和催化剂再生。

- 1.配料：将原料 CEC 和溶剂按照比例 7：3 配比混合，再按照流速 38.5Kg/H 投料持续进料 12 小时。
- 2.除焦油：原料和溶剂混合后经过装有除焦油树脂反应器中，温度控制在 60~80℃，除去溶液中的焦油。
- 3.脱氯反应：反应液继续通过装有 COF 催化剂的固定床反应器，温度控制在 90~110℃，催化剂吸收氯化氢，完成脱氯反应。
- 4.脱溶：VC 反应液在接受釜内加热至 120~150℃，抽真空脱碳酸二乙脂，汽化的溶剂经过多段冷凝器进行回收。
- 5.脱附：反应进行 12 小时后，停止进料，先用氮气吹扫剩余残液，在将氮气加热至 150~190 度，用热氮气进行氯化氢脱附。
- 6.盐酸吸收：脱附出来的气体包括 HCl，先经过吸收塔初步吸收有机物，进入缓冲罐，再进入四级盐酸吸收塔吸塔吸收氯化氢气体，尾气，再进入尾气处理系统处理后排出。吸收得到的盐酸副产物，转移到罐区的盐酸储液罐中。
- 7.催化剂再生：将洗脱剂加入固定床反应器内浸泡，加热到 200~300℃，抽真空，洗脱剂成废液。

表 2-1 工艺流程图

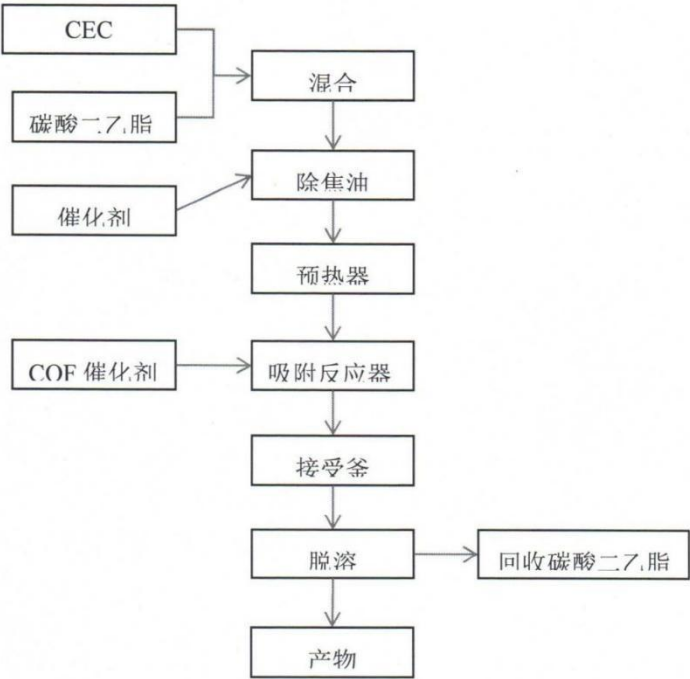
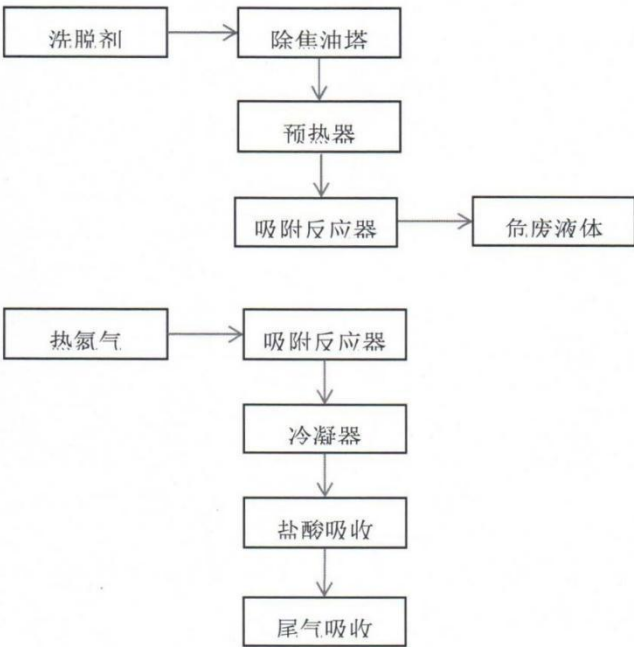


表 2-2 催化剂活化和脱附



2.4 工艺设备

根据小试确定的最佳工艺流程和最佳工艺条件，我们确定了中试的工艺流程及实施方案，并按小试的工艺参数对各工段生产过程及工 艺步骤的热量进行了考查和估算；通过每个操作单元的温度、压力、 流量、状态及组分等参数，对中试设备的热量负荷、冷却水耗量等进行了设计和合理计算。

表 2-3 主要设备表

设备编码	设备名称	规格/材质	装机功率 KW
P101A	计量泵	50kg/h, PVDF	2.2
P102A	计量泵	50kg/h, PVDF	2.2
MIX101	管道混合器	100kg/h, PVDF	
R101	除焦油塔	C276, 6 m³	
R102	预热器	C276, 6 m³	

R103A	吸附反应器	C276, 35 m²	
R104	溶剂浓缩釜	搪玻璃, 3m³	5.5
E101	一级冷凝器	C276, 2 m²	
E102	二级冷凝器	C276, 2 m²	
E103	三级冷凝器	C276, 2 m²	
E105A	尾气冷凝器	C276, 2 m²	
R106	尾气冷凝液接收釜	搪玻璃, 1m³	3
R105	溶剂接收釜	搪玻璃, 1m³	5.5
SC101	一级吸收塔	C276, 10 m²	
VSC-101	一级吸收塔循环罐	搪玻璃, 1m³	3
PSC-101	一级吸收循环泵	IHF-50-32-160	3
V110	盐酸收集罐	PPH, 2m³	
V109	真空缓冲罐	搪玻璃, 0.5m³	
TCU101	一号导热油系统	1m³	20
TCU102	二号导热油系统	1m³	20
VP101	一号真空泵系统	RPP-80	5.5
VP102	二号真空泵系统	RPP-80	5.5
E106	真空泵水换热器	石墨, 2 m²	
P106	真空泵水循环泵	IHF-50-32-160	3

2.5 物料用料配比

表 2-4 物料用料表

序号	名称	CAS	规格	数量	单位
1	氯代碳酸乙烯酯（CEC）	3967-54-2	90%	32.4	吨
2	碳酸二乙酯	105-58-8	99%	13.9	吨
3	除焦油树脂	NA		41.25	Kg

4	催化剂 COF	NA	68.75	Kg

表 2-5 物料平衡

输入项		输出项	
物料	kg/d	物料	kg/d
氯代碳酸乙烯酯	324	碳酸亚乙烯酯	194.375
碳酸二乙脂	138.75	盐酸	268.075375
水	150.024375	尾气处理	0.4
吸附树脂	13.75	废水	6.9125
石蜡油	81.25	危废（洗脱剂）	280.845625
洗脱剂	275	危废（吸附树脂）	13.75
催化剂	68.75	危废（石蜡油）	83.790875
		危废（催化剂）	68.75
		回收碳酸二乙脂	134.625
合计	1051.524375	合计	1051.524375

2.6 中试操作过程及化工工艺安全的具体控制方法试工艺验证小试已确定的工艺参数、产品品质等情况说明

2.6.1 工艺参数

通过 100 批次的中试考察验证，解决了设备适应性等问题后，验证了小试最佳工艺参数与中试生产参数基本一致，各工段物料消耗及产出与小试相符，各项产品品质相较于小试保持稳定。

根据中试实验，验证小试控制方案依然可行，各工段操作参数如下：

表 2-6 反应工程段工艺参数

序号	工序	项目	控制范围	单位
1	原料混合	流速	38.5	Kg/h
2	除焦油	除焦油塔反应温度	60~80	℃
3	脱氯反应	吸附反应器温度	90~110	℃
4	溶剂浓缩	温度	120~150	℃
		压力	-0.1	Mpa
		时间	12	H
5	脱附	氮气流量	5~6	m³/h
		氮气温度	150~190	℃
		氮气时间	6	H
6	盐酸吸收	盐酸浓度	30%	NA
7	催化剂再生	洗脱剂浸泡时间	12	H
		氮气流量	5~36	m³/h
		温度	200~220	℃
		氮气时间	6	H

2.6.2 生产数据情况

表 2-7 中试产品质量检测数据

次序	产量/Kg	纯度%	结论
1	195	92.60%	合格
2	192	92.50%	合格
3	199	92.80%	合格
4	193	93.30%	合格
5	194	92.70%	合格
6	198	92.20%	合格
7	196	91.80%	合格

8	197	91.50%	合格
9	192	92.70%	合格
10	194	92.80%	合格
11	193	91.80%	合格
12	192	89.44%	合格
13	196	89.10%	合格
14	194	92.40%	合格
15	195	92.00%	合格
16	195	92.30%	合格
17	195	90.40%	合格
18	193	91.90%	合格
19	192	91.00%	合格
20	196	90.80%	合格

前 10 批中试产品平均纯度 92.5%，后 10 批平均纯度 91.5%，；前 10 批中试产品平均重量收率 60.1%，后 10 批平均重量收率 59.9%，收率非常稳定；前 10 批和后 10 批在合成和后处理过程温度基本能得到有效控制，没有发生温度突然上升过快及超温现象。

2.6.3 中试工艺安全的控制方法及措施

从安全角度分析物料输送、化学反应、工艺参数（温度、压力）控制等方面，中试实验中采取的对应的安全控制方法。

（1）固定床反应器：中试试验选择哈氏合金固定床反应器，耐高温耐腐蚀，配置导热油系统，反应器采用目前先进的固定床反应器，返混小，流体同催化剂可进行有效接触，当反应伴有串联副反应时可得较高选择性，催化剂机械损耗小，结构简单，反应整体过程采用连续化反应，全过程 PLC 控制(温度、进料流量)。PLC 系统安装在控制室中,可实现集中检测、显示、联锁控制和报警控制等功能。

（2）冷凝器：冷凝器采用哈氏合金材质，耐腐蚀，完全能够满足设备使用需求。

（3）盐酸吸收：先经过石蜡吸收塔，吸收有机物，之后氯化氢气体经过降膜吸收塔，此新式塔型针对传统吸收塔系统阻力大的缺陷进行了改进，有效提升了净化效率，使得尾气吸收效率提升，尾气在塔内分布更加均匀，避免因尾气波动带来的吸收不充分，去除效率偏

低的情况。

(4) 工艺安全控制：PLC 系统安装在控制室中，可实现集中显示、联锁控制和报警控制等功能。本工段在危险工艺连续化反应装置上设计有爆破片。不锈钢反应釜上装设放空管，安全阀、爆破片、可以通过放空管泄放压力。

本工段对连续化反应装置、釜、冷凝器及冷冻水的温度、压力、流量等参数进行联锁控制，反应工艺的物料的进出口设置联锁紧急切断阀，一旦出现不正常工况，可以立即自动联锁进行切断。自动停止进料和排料，通入氮气，保证现场人员的安全。

2.6 中试生产中三废的处理

表 2-8 中试三废产生明细

名称	生产环节	成分	生产量 Kg
废气	产品脱溶	有机物	0.3
	脱氯化氢	氯化氢及有机物	0.1
废水	催化剂再生	洗脱剂	280.8
废固	脱氯化氢	石蜡及有机物	83.79
	脱氯反应	催化剂	68.75
	除焦油	吸附树脂	13.75

- 处理措施：
- 1、废水：在催化剂再生时使用洗脱剂时产生，成分主要是盐酸、碳酸亚乙烯酯、碳酸二乙酯废水和溶剂，处理措施是进废水收集罐后，集中输送至厂区废水处理站，进行中和、沉降、吹脱等处理，然后外排园区污水处理厂。
- 2、废气：产生环节产品脱溶和脱氯化氢工序，成分主要是碳酸二乙酯、氯化氢气体、碳酸亚乙烯酯和少量有机物，处理措施是废气经冷凝器冷凝处理后，进入尾气吸收塔废气处理装置，达标排放。
- 3、废固：催化剂废渣、吸附树脂、石蜡油委托有资质的公司处理。原辅料等 PP 包装袋，回收处理。耐磨润滑油油抹布等危废入公司危废库，定期找有资质的厂家按照要求处理。

2.7 中试放大分析

中试放大是衔接实验室小试与工业化生产的关键环节，需重点考察工艺参数、设备性能及物料传递行为的放大效应。基于新型 VC 连续化工艺特点，其核心放大效应如下：

1. 传质传热效率下降：反应器尺寸增大后，固定床内催化剂与物料的接触面积减少，

导致传质效率降低（尤其一级反应器低温段）。溶剂浓缩釜容积扩大后，加热均匀性变差，可能造成局部过热。

- 2. 流体分布不均：固定床反应器再放大定床反应器直径放大至后，原料液可能出现径向分布不均，导致催化剂局部失活。
- 3. 副反应增加：固定床反应器温度梯度扩大高温区可能引发 VC 聚合。
- 4. 冷凝效果不足：溶剂回收系统冷凝效率不足时，尾气中残留 DEC 可能堵塞管道。

2.8 中试研究结论及建议

2.8.1 中试研究结论

工艺可行性验证：中试装置成功运行 72 小时，整个工艺流程设计完整，设备选型合理。其中：连续流合成设备使用哈式合金材质能满足工艺需求，未检测到明显腐蚀情况。连续流设备运行稳定，装置温控制正常，检测物料指标整体均匀一致，测试良好。

在该项目中的各步反应的温度控制措施，及其他诸如物料计量、输送、在线检测等中控和防静电等安全措施均符合相关法规要求并达到切实、可行的调控监测目的。

参照小试提供的工艺参数及控制指标，中试试验过程中未出现反应超温、超压或其他反应不稳定情况，反应结束观察无设备粘结严重的情况。基于以上说明中试工艺参数较合理，能满足试验需要。

2.8.2 中试建议

- 1. 反应器温度测量点位增加：增加固定床反应器多段独立测温单元，避免产生局部温度过低或者过高，导致 VC 未反应完全或者聚合。
- 2. 吸附器冗余配置：增设备用吸附反应器，应对突发性吸附剂失效，确保连续运行。
- 3. 反应器间管道增加加热装置：防止管道过长导致进入反应器时物料温度发生变化，同时预防冬夏室外温度的影响，避免冬天管道 VC 凝固造成管道堵塞。

附件 3.4.10 反应安全风险评估报告

报告编号: RPT2025022101 v.1 保密资料

江西凌富生物科技有限公司
合成 VC 反应工艺
反应安全风险评估报告



烱泰检测

检测公司: 上海烱泰检测技术有限公司
检测地址: 上海市浦东新区康新公路 3399 弄 5 号 302 室
联系邮箱: sales@hantecktest.com
联系电话: 19916740379



烱泰检测第 1 页 共 46 页江西凌富

报告编号: RPT2025022101 v.1 保密资料

江西凌富生物科技有限公司

合成 VC 反应工艺

反应安全风险评估报告

报告编号: RPT2025022101.V.1

日期: 2025 年 02 月 21 日

	签字	日期
起草人	王吉来丁	2025.02.21
审核人	陈军	2025.02.24
批准人	杨子豪	2025.02.25

检测专用章

(盖章)

本报告是上海烱泰检测技术有限公司根据与甲方之合同约定,对委托方送达样品按照标准规范进行检测出具。委托方需对样品真实性负责,本实验室不负责样品信息真实性核对,不对样品真实性负责。本报告属保密文件并仅向甲方提供,对第三方因获悉此报告全部或其中任何部分引起的一切后果,我方不承担任何责任,第三方自己需承担由此而引起的风险。另:本报告未经审核人、批准人签字无效;未盖检测专用章无效;部分复印无效。

烱泰检测

第 2 页 共 46 页

江西凌富

报告编号: RPT2025022101 v.1 保密资料

一、概述及结论

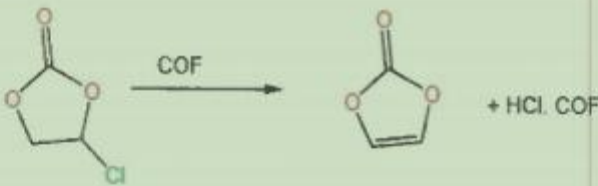
1.1 概述

江西凌富生物科技有限公司（以下简称“江西凌富”或者“甲方”）委托上海烱泰检测技术有限公司（简称“烱泰检测”）为合成VC反应工艺按照与甲方之合同约定进行检测；检测结果依据GB/T42300- 2022 《精细化工反应安全风险评估规范》对物料分解热、失控反应严重度、失控反应可能性、失控反应风险可接受程度和反应工艺危险度进行评估。

烱泰检测于2025年02月12日至2025年02月21日期间完成了相关的实验检测和分析任务。

1.2 工艺简介

反应方程式：
脱氯反应：



工艺信息：

(1) 配料、除焦油

90%氯代碳酸乙烯酯溶液（包含 90%氯代碳酸乙烯酯、5%碳酸乙烯酯、5%二氯代碳酸乙烯酯）、碳酸二乙酯（溶剂、沸点 126℃）分别从罐区打入车间中转罐中，再经过计量泵按照 7：3 比例经过管道混合器混合后，得到混合原料液。

混合原料液进入焦油吸附器，焦油吸附器中填装有特种的树脂，在此设备中，树脂可以将一些原料中微量的焦油吸附掉，保证后道吸附催化剂的寿命。该步骤在 60~80℃下完成除焦油，焦油被吸附在树脂上，连续化操作，连续进料、连续出料，在此步的停留时间约 45min。

经过脱焦油的物料，然后连续进入再进入预热器，预热到 90~110℃，然后进

报告编号: RPT2025022101 v.1 保密资料					
入吸附反应器。					
(2) 脱氯反应 (吸附)					
反应液进入吸附反应器 A/B, 内填充 COF 催化剂, 进行脱氯反应, 脱氯反应为连续化反应, 反应时间为 120~180 分钟。反应器为固定床反应器, 催化剂固载在反应器内, 不损失。反应温度在 90~110℃反应, 流出的反应液 (碳酸亚乙烯酯和碳酸二乙酯) 进入反应液收集罐, 氯化氢被吸附在 3#COF 催化剂上。					
(3) 蒸发浓缩					
脱氯反应液 (碳酸亚乙烯酯和碳酸二乙酯) 连续进入汽化加热器汽化, 其中溶剂碳酸二乙酯再次完成汽化, 产品 VC 不汽化, 汇集在溶剂浓缩釜中, 浓缩温度为 120~150℃。					
(4) 催化剂脱附					
吸附反应器吸附饱和后进入脱附工序, 脱附时, 先用氮气将残余的液体吹扫干净后, 温度 150℃~190℃, 用热氮气进行脱附。					
1.3 评估结果一览表					
项目名称	合成 VC 反应工艺				
委托单位	江西凌富生物科技有限公司				
检测依据	GB/T 13464-2008 物质热稳定性的热分析试验方法 T/CIESC 0001-2020 化学反应量热试验规程 NY/T 3078.1-2012 化学品热稳定性的评价指南第 1 部分加速量热仪法				
评估依据	GB/T 42300-2022 精细化工反应安全风险评估规范				
序号	检测对象	评估维度	检测项目	检测结果	评级
1	CEC混合原料	物料分解热评估	焓值 (J/g)	393.81	1
2	DEC	物料分解热评估	焓值 (J/g)	415.22	2
3	除焦油物料	物料分解热评估	焓值 (J/g)	275.68	1
焙泰检测		第 8 页 共 46 页			江西凌富

报告编号: RPT2025022101 v.1 保密资料						
4	COF 催化剂	物料分解热评估	焓值 (J/g)	30~400℃ 无放热	1	
5	脱氯反应液	物料分解热评估	焓值 (J/g)	144.36	1	
6	回收DEC	物料分解热评估	焓值 (J/g)	349.17	1	
7	VC产品	物料分解热评估	焓值 (J/g)	98.29	1	
8	催化剂脱附前	物料分解热评估	焓值 (J/g)	61.04	1	
9	催化剂脱附后	物料分解热评估	焓值 (J/g)	30~400℃ 无放热	1	
10	脱氯反应	失控反应严重度评估	绝热温升(K)	9.80	1	
11	脱氯反应终点体系物料	失控反应严重度评估	绝热温升(K)	213.04	3	
		失控反应可能性评估	目标反应 MTSR (°C)	119.80	1	
			T _{D24} (°C)	194.0		
		失控反应可接受程度评估	反应液失控反应严重度评估	3	1	
			失控反应可能性评估	1		
12	脱氯反应工艺	反应工艺危险度评估	$T_p \leq MTSR < MTT < T_{D24}$		1	
13	催化剂脱附反应	失控反应严重度评估	绝热温升(K)	59.57	2	

报告编号: RPT2025022101 v.1 保密资料		
样品	绝热温升 (K)	等级
催化剂脱附反应	59.57	2
后果及说明: 催化剂脱附反应绝热温升为 59.57K, 该反应失控的严重度为“2 级”, 工厂受到破坏。		
八、反应安全风险评估结论及建议措施		
测试条件下, CEC 混合原料的分解热为 393.81J/g, 分解热评估为, “1 级”。DEC 的分解热为 415.22J/g, 分解热评估为, “2 级”。除焦油物料的分解热为 275.68J/g, 分解热评估为, “1 级”。COF 催化剂在 30~400℃检测范围内无明显放热, 分解热评估为, “1 级”。脱氯反应液的分解热为 144.36J/g, 分解热评估为, “1 级”。回收 DEC 的分解热为 349.17J/g, 分解热评估为, “1 级”。VC 产品的分解热为 98.29J/, 分解热评估为, “1 级”。催化剂脱附前的分解热为 61.04J/g, 分解热评估为, “1 级”。催化剂脱附后在 30~400℃检测范围内无放热, 分解热评估为, “1 级”。		
工艺反应: 利用脱氯反应绝热温升对失控反应严重度进行评估该工艺过程失控反应的严重度为“1 级”;		
二次反应: 利用脱氯反应终点体系物料绝热温升对失控反应严重度进行评估, 该工艺过程失控反应的严重度为“3 级”; 利用绝热条件下最大反应速率到达时间对失控反应可能性进行评估, 失控反应发生的可能性为“1 级”; 利用失控反应的可能性和失控反应的严重度进行矩阵评估, 失控反应可接受程度为“1 级”。		
对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程, 应配置常规的自动控制系统, 对主要反应参数进行集中监控及自动调节(分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC)。		
焙泰检测	第 43 页 共 46 页	江西凌富

附件 3.4.11 首次工艺论证报告及专家评审意见

**国内首次使用化工工艺安全可靠
性论证报告**

（年产 40000 吨电解液 VC）

江西凌富生物科技有限公司

二零二五年四月

国内首次使用化工工艺安全可靠性论证报告

项目名称: 新能源电解溶液生产项目

工艺名称: 年产 40000 吨电解液VC

编制人员: 万琳、李维龙

审核人员: 钟洁水

审定人员: 舒惠军

江西和兴元隆工程咨询有限公司

二零二五年四月



国内首次使用化工工艺安全可靠性论证报告——年产40000吨电解液VC

第六章 结论

经论证，国内首次使用的年产 40000 吨电解液 VC 工艺安全可靠。建议企业补充采取下列措施：

(1) 企业在项目初步设计时需委托具备资质的设计单位进行项目设计，在后续初步设计阶段按要求完善 HAZOP 分析报告，并根据 PID 图开展详细 HAZOP 分析，供工业化项目设计使用。

(2) 企业在后续建设生产过程中应根据实际情况进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定该工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级，并按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

(3) 企业工业化生产时应制定安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程，严格落实各项安全管理制度。

(4) 积极开展安全教育和安全技术培训工作，增强全员安全意识，提高人员自我保护能力，培训、配备技术水平高的员工，监督员工严格执行岗位安全操作规程。

国内首次使用的化工工艺安全可靠性论证意见

编号:赣应急学会工艺论证(2025) 008 号

建设项目单位	江西凌富生物科技有限公司
建设项目名称	新能源电解溶液生产项目--年产 40000 吨电解液 VC
使用的化工工艺	脱氯化氢反应
审查时间	2025. 3. 28
专家审查意见	2025 年 3 月 28 日,江西省应急管理学会组织有关单位和专家,在南昌召开新能源电解溶液生产项目--年产 40000 吨电解液 VC 生产工艺国内首次使用的化工工艺安全可靠性论证评审会,专家组听取了建设单位和报告编制单位汇报,认真审阅了论证报告,经质询和讨论,形成论证意见如下: 一、完善建设项目危险有害因素分析和安全措施。 二、完善设备表、工艺流程描述及工艺流程框图;补充工艺过程的参数及控制措施。 三、核实完善热力学分析。 四、会上专家提出的其他意见。 综上所述,专家组同意,本报告待修改完善并经专家组核实同意后,通过该项目首次使用的化工工艺安全可靠性论证报告评审。
审查专家(签名)	
学会意见	该报告已按专家意见修改完善,并经专家审核,通过评审。 2025. 4. 11 

《国内首次使用化工工艺安全可靠性论证报告——新能源电解溶液生
产项目-年产 40000 吨电解液 VC》专家评审意见落实情况对照表

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》等有关法
律规定，针对专家组对江西凌富生物科技有限公司《国内首次使用化工工艺安全
可靠性论证报告——新能源电解溶液生产项目-年产 40000 吨电解液 VC》（以下
简称《报告》）的评审意见，我单位经认真研究，对该《报告》进行了相关的修
改。现将回复及修改情况列表对照如下：

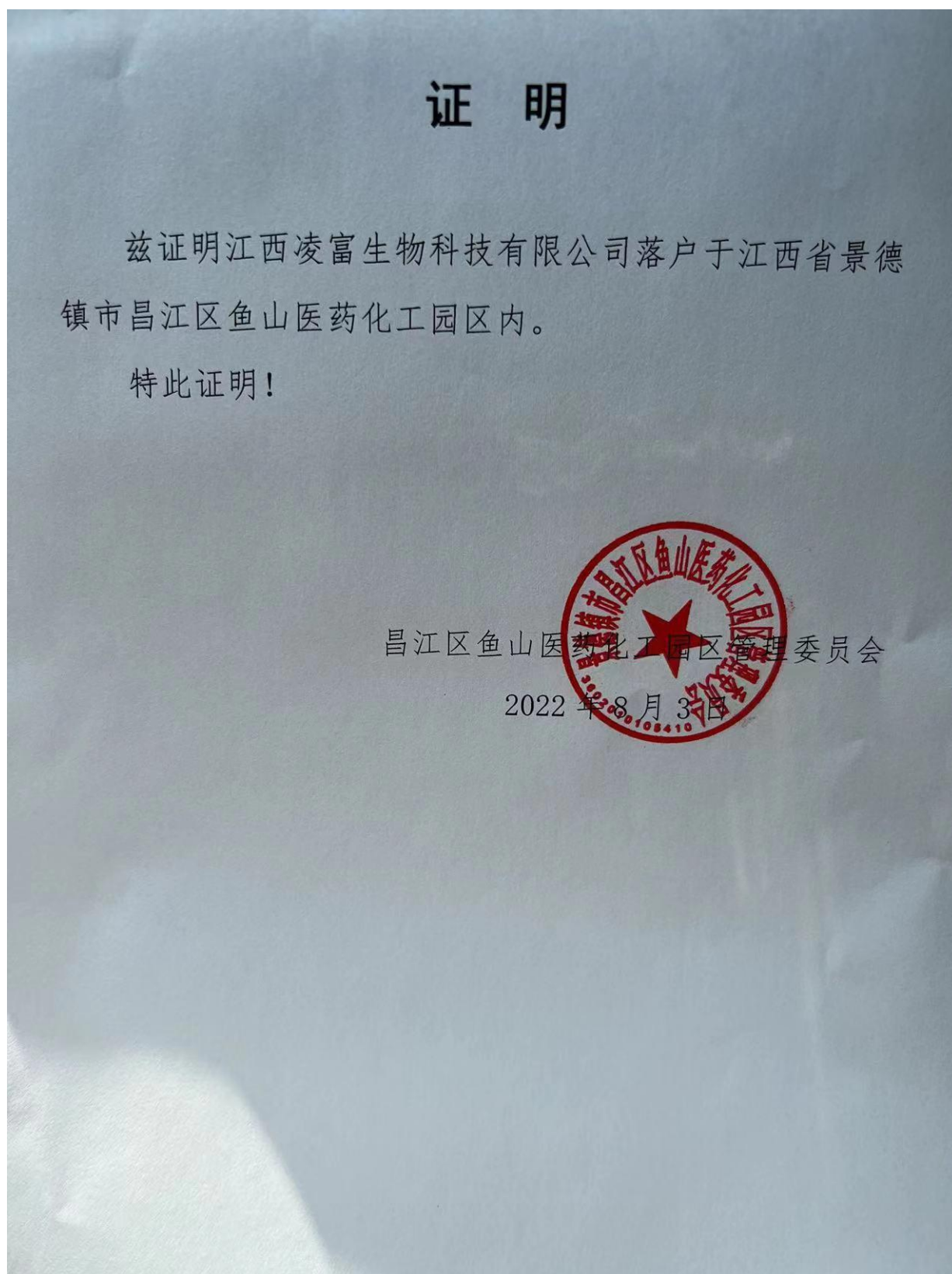
序号	专家组的意见	意见回复及修改情况
1	完善建设项目危险有害因素分析和安全措施。	已完善建设项目危险有害因素分析和安全措施，详 见文本 4.1~4.3 章节。
2	完善设备表、工艺流程描述及工艺流程框图； 补充工艺过程的参数及控制措施。	已完善设备表、工艺流程描述及工艺流程框图，详 见文本 2.4 和 2.5 章节；已补充工艺过程的参数及 控制措施，详见文本 2.5 和 4.1 章节。
3	核实完善热力学分析。	已核实完善热力学分析，详见文本 4.4.3 章节。
4	会上专家提出的其他意见。	已根据专家意见进行修改。

江西和兴元隆工程咨询有限公司

2025 年 4 月 8 日

已按专家组意见修改到位，同意通过审核
同意通过，王礼军
同意通过 叶国平
同意通过 胡和余
同意通过 江叔沙

附件 3.4.12 入园证明



附件 3.4.13 总图编制单位资质



附件 3.4.14 工业化试验报告

新能源电解溶液生产项目
工艺安全可靠论证报告

工业化实验
研究及相关说明

江西凌富生物科技有限公司

二〇二五年二月



(三) 工业化试验装置的相关说明

3.1 工业化试验的目的、过程、时间、批次、产品、规模、设备选型、工艺流程

3.1.1 工业化试验的目的

工业化试验放大是在实验室小规模生产工艺路线的打通后,采用该工艺在模拟工业化生产的条件下所进行的工艺研究,以验证放大生产后原工艺的可行性,保证研发和生产时工艺的一致性。工业化试验放大的目的是验证、复审和完善实验室工艺所研究确定的反应条件,及研究选定的工业化生产设备结构、材质、安装和车间布置等,为正式生产提供数据,以及物质质量和消耗等。

工业化试验生产是从中试过渡到工业化生产必不可少的重要环节,是中试与产业化的桥梁。工业化试验生产是中试的扩大,是工业生产的缩影,应在工厂或专门的工业化试验车间进行。工业化试验完成以下目标:

- 1) 考查设备选型和设备材质是否满足工艺要求;
- 2) 考查放大后传质传热等工程因素对反应的影响;
- 3) 考查各工艺步骤及控制参数是否合理;
- 4) 考查 COF 催化剂寿命;
- 5) 考查中控方案是否满足质量要求;
- 6) 考查“三废”处理措施是否合理。

3.1.2 工业化试验的过程、时间、批次、产品、规模

碳酸亚乙烯酯工业化试验于 2024 年 11 月开始至 2025 年 1 月在江西凌富科技生物有限公司进行,历时约 4 个月。结合小试、中试前期实验情况及中试数据放大情况,设计了连续化生产工艺设备,工业化试验装置运行规模为年产 460 吨碳酸亚乙烯酯,每批次可生产产品 1555kg,生产时间 24 小时为一批次,每天 1 批次,一年按 300 天计算,则年产量=1555kg×300 天=466560kg,约 460 吨/年,有针对性的验证了中试试验数据。

参与工业化试验的人员为前期中试实验装置操作中已具备本项目相关操作要点及应急处理能力的车间操作人员,及公司科研技术攻关人员。

通过工业化实验装置的实践证实,经过中试实验得出的数据很好的为工业化实验装置提供的技术参考,且经过实际运行得到了十分理想的实验结果。

3.1.3 工业化试验设备选型

表 3-1 工艺设备清单

	设备编码	设备名称	规格/材质	装机功率 KW
	P101A	计量泵	250kg/h, PVDF	2.2
	P101B	计量泵	250kg/h, PVDF	2.2
	P102A	计量泵	250kg/h, PVDF	2.2
	P102B	计量泵	250kg/h, PVDF	2.2
	MIX101	管道混合器	400kg/h, PVDF	
	R101	除焦油塔	C276, 30 m²	
	R102	预热器	C276, 30 m²	
	R103	脱氯反应器	C276, 156 m³	
	R104	溶剂浓缩釜	搪玻璃, 3m³	5.5
	E101	一级冷凝器	C276, 10 m²	
	E102	二级冷凝器	C276, 10 m²	
	E103	三级冷凝器	C276, 10 m²	
	E104	四级冷凝器	C276, 10 m²	
	E105A	尾气冷凝器 A	C276, 5 m²	
	E105B	尾气冷凝器 B	C276, 5 m²	
	R106	尾气冷凝液接收釜	搪玻璃, 3m³	3
	R105	溶剂接收釜	搪玻璃, 5m³	5.5
	SC101	一级吸收塔	C276, 20 m²	
	SC102	二级吸收塔	石墨, 20 m²	
	SC103	三级吸收塔	石墨, 20 m²	
	SC104	四级吸收塔	石墨, 20 m²	
	SC105	五级吸收塔	石墨, 20 m²	
	VSC-101	一级吸收塔循环罐	搪玻璃, 3m³	3
	VSC-102	二级吸收塔循环罐	PPH, 3m³	
	VSC-103	三级吸收塔循环罐	PPH, 3m³	
	VSC-104	四级吸收塔循环罐	PPH, 3m³	

	VSC-105	五级吸收塔循环罐	PPH, 3m³		
	PSC-101	一级吸收循环泵	IHF-65-50-160		5.5
	PSC-102	二级吸收循环泵	IHF-65-50-160		5.5
	PSC-103	三级吸收循环泵	IHF-65-50-160		5.5
	PSC-104	四级吸收循环泵	IHF-65-50-160		5.5
	PSC-105	五级吸收循环泵	IHF-65-50-160		5.5
	V110	盐酸收集罐	PPH, 5m³		
	V109	真空缓冲罐	搪玻璃, 5m³		
	TCU101	一号导热油系统	5m³		60
	TCU102	一号导热油系统	5m³		60
	VP101	一号真空泵系统	RPP-50		15
	VP102	二号真空泵系统	RPP-50		15
	E106	真空泵水换热器	石墨, 5 m²		
	P106	真空泵水循环泵	IHF-65-50-160		5.5

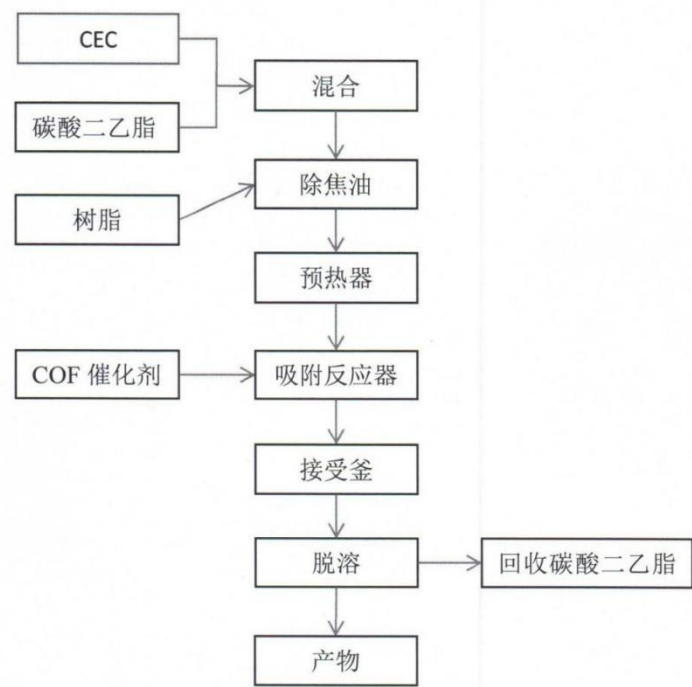
表 3-2 公用设备清单

	设备编码	设备名称	规格/材质	装机功率
	V101	原料中转罐	钢喷塑, 5m³	
	V102	溶剂中转罐	钢喷塑, 5m³	
	V104	产品中转罐	搪玻璃, 5m³	
	P105A	输送泵	IHF-65-32-200	5.5
	P105B	输送泵	IHF-65-32-200	5.5
	P106A	输送泵	IHF-65-32-200	5.5
	P106B	输送泵	IHF-65-32-200	5.5
	P107A	输送泵	IHF-65-32-200	5.5
	P107B	输送泵	IHF-65-32-200	5.5

工业试验装置选型根据中试设备清单进行规格的放大，设备材质没有进行更换。

3.2 工业化试验内容

3.2.1 工业化试验流程图



3.2.2 工艺描述

工业化试验碳酸亚乙烯酯的制备流程包括：配料、除焦油吸附、脱氯反应、脱溶、催化剂脱附、盐酸吸收、催化剂再生。具体操作袭击和步骤如下：

- 1.投料前准备：检查储液罐密闭性完好后打开排空将 2592Kg 原料 CEC 和 1110Kg 碳酸二乙脂打入储液罐中进行混合。加开固定床反应器封头和吸附反应器封头，将 110Kg 树脂和 550KgCOF 催化剂装入反应器中。催化剂装入完毕后，将反应器进行密封。密封完毕整个反应体系需要进行氮气试压，确保整个反应体系密闭性完好。
- 2.升温：除焦油塔升温至 60~80℃，将预热器和吸附反应器升温至 90~110℃。
- 3.除焦油吸附：反应器升温结束后，打开进料阀门，打开计量泵将物料打入管道进入预热器加热，再经过除焦油树脂，将升温后产生的焦油吸附。

- 4.脱氯：经过除焦油后，再经过预热器，保持物料温度在 90~110℃进入 COF 反应器，完成脱氯反应，生产碳酸亚乙烯酯。
- 5.脱溶：原料脱氯后，反应液进入接受釜。在接受釜中将温度 90~110℃反应液降温至 60℃左右。打开一、二、三级冷凝器，冷凝水 0~20℃，打开真空阀门。在反应液 60℃，真空-0.095Mpa 条件下回收溶剂碳酸二乙酯。
- 6.脱附：脱溶期间，打开氮气阀门，将体系内残液吹扫干净后，开启气体加热器，将氮气升温至 200℃后通入 COF 反应器，将 HCL 从催化剂中脱除。
- 7.盐酸吸收：启动冷凝器、四级降膜吸收塔和尾气吸收塔。HCL 气体先经过吸收塔进行初步吸收，经过冷凝器冷却，再经过四级降膜吸收塔将 HCL 气体融入水中，最后气体再经过尾气吸收塔处理后排入大气。降膜吸收塔内盐酸浓度达到 30%浓度后，转移至盐酸罐区。
- 8.催化剂再生：经过 30 多次使用后催化剂需要活化，将洗脱剂打入反应器中浸泡并加热至 200~300℃，抽真空。经过浸泡后的洗脱剂当作废液处理。

3.3 验证中试相关内容或数据说明及情况变化说明

在大量细致的中试实验的基础上，工业化试验试车非常顺利，各工艺参数及条件和小试和中试工艺基本相同。实践证实，工业化试验装置提供的技术条件以及生产操作环境在许多方面优于小试实验，得到了十分理想的实验结果。

与中试实验装置相比较，工业化实验装置没有改变设备材质和类型，只是相应的把各工段反应设备增大了容积或设备台套，同时配套增加换热冷凝器的换热面积、泵的扬程流量。

根据工业化实验，验证中试控制方案依然可行，各工段操作参数如下：

表 3-3 反应工程段工艺参数

序号	工序	项目	控制范围	单位
1	原料混合	流速	630	Kg/h
2	除焦油	除焦油温度	60~80	℃
3	脱氯反应	吸附反应器温度	90~110	℃
4	溶剂浓缩	温度	120~150	℃
		压力	-0.1	Mpa
		时间	36	H

5	脱附	氮气流量	40~60	m³/h
		氮气温度	200~220	℃
		氮气时间	8	H
6	盐酸吸收	盐酸浓度	30%	NA
7	催化剂再生	洗脱剂浸泡时间	16	H
		氮气流量	50~80	m³/h
		温度	200~250	℃
		氮气时间	8	H

表 3-4 工业化实验质量检测数据

序号	产量/Kg	纯度%	含量%	结论
1	1551	92.80%	91.60%	合格
2	1561	90.40%	87.50%	合格
3	1540	89.70%	86.40%	合格
4	1564	90.40%	87.40%	合格
5	1532	93.30%	90.90%	合格
6	1544	91.90%	88.60%	合格
7	1551	89.82%	87.70%	合格
8	1559	92.60%	88.10%	合格
9	1455	92.10%	91.20%	合格
10	1553	92.20%	90.60%	合格
11	1554	90.90%	91.26%	合格
12	1557	92.60%	88.16%	合格
13	1559	92.50%	89.85%	合格
14	1550	92.80%	92.60%	合格
15	1557	93.30%	90.90%	合格
16	1555	92.70%	89.07%	合格

17	1554	92.20%	89.10%	合格
18	1555	91.80%	96.40%	合格
19	1557	91.50%	88.88%	合格
20	1557	92.70%	89.60%	合格

前 10 批工业化产品平均纯度 91.25%，后 10 批平均纯度 92.3%；前 10 批工业化产品平均重量收率 59.45%，后 10 批平均重量收率 60.01%，收率非常稳定；工业化产品和小试、中试基本相同。前 10 批和后 10 批在合成和后处理过程温度基本能得到有效控制，没有发生温度突然上升过快及超温现象。

表 3-5 工业化试验碳酸亚乙酯合成投料及产出

输入项		输出项	
物料	kg/d	物料	kg/d
氯代碳酸乙烯酯	2592	碳酸亚乙烯酯	1555
碳酸二乙酯	1110	盐酸	2144.603
水	1200.195	尾气处理	3.2
吸附树脂	110	废水	55.3
石蜡油	650	危废（洗脱剂）	2246.765
洗脱剂	2200	危废（吸附树脂）	110
催化剂	550	危废（石蜡油）	670.327
		危废（催化剂）	550
		回收碳酸二乙酯	1077
合计	8412.195	合计	8412.195

3.4 产品标准及分析方法

3.4.1 产品标准

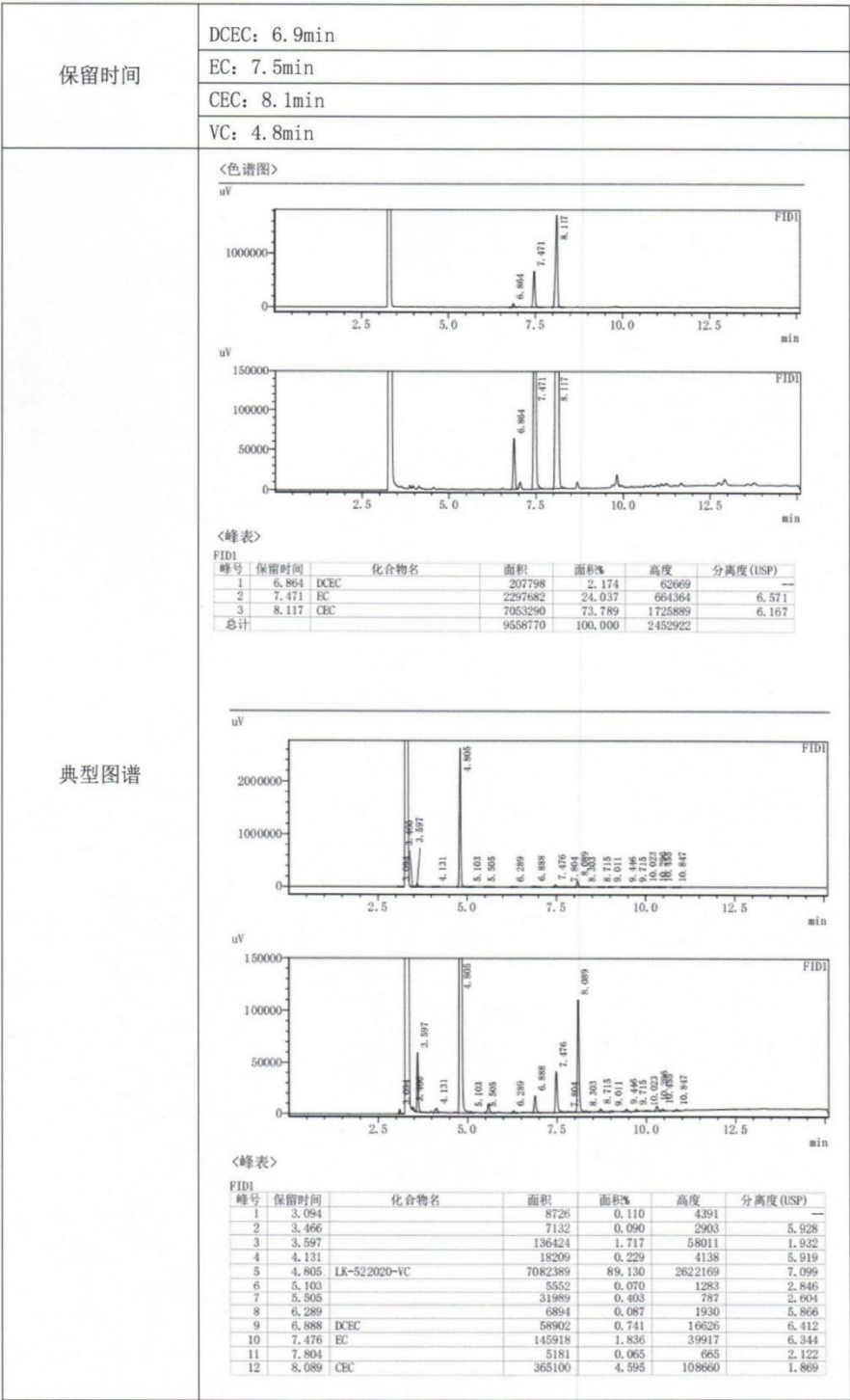
表 3-6 产品标准

项 目	单位	标准	检测方法
外观	/	液体	目测
纯度（GC）	%	≥90	GC
含水量	%	≤0.5	非醛酮法
含溶剂	%	≤0.5	GC

3.4.2 纯度及含量分析方法

表 3-7 分析方法

方法编号	LK-522020-XL-MD01				
仪器	岛津 GC-2010 Pro 或等效仪器 with FID 检测器				
色谱柱	SE-54, 30m×0.53 mm, 3.00 μm 中科安泰				
进样口温度:	250° C				
检测器温度:	270° C				
升温程序:		速率 (° C /min)	值 (° C)	保持时间 (min)	运行时间 (min)
	初始值		120	2	/
	梯度	10	200	5	15.1
载气:	N ₂				
柱流速:	2.00mL/min				
控制模式	恒流				
分流比:	30:1				
氢气流速:	35mL/min				
空气流速:	350mL/min				
尾吹气流速:	30mL/min				
样品浓度:	1. 稀释剂 ACN 2. 纯度配置: 移取样品, 使得 VC 浓度为 100mg/ml 。 3. 含量配置: (1) 对照品溶液: 精密称取约 1g 对照品至 10ml 容量瓶, 用稀释剂稀释, 定容至刻度, 摇匀即得。同法平行配置 2 份。标记为 STD01, STD02。 (2) 供试品溶液: 精密称取约 1g 供试品至 10ml 容量瓶, 用稀释剂稀释, 定容至刻度, 摇匀即得。				
进样量:	纯度/含量测试: ACN 稀释进样体积: 1uL;				



处理方式	纯度：与空白对比面积归一化，0.05%以下不积分。 含量：外标法计算供试品含量。 系统适应性 空白在主峰位置不干扰； STD 溶液第一针主峰拖尾因子≤2.0，三针 STD 主峰峰面积 RSD≤2.0%。 计算和报告 对照品和供试品谱图仅积分主峰，按外标法计算含量，计算公式如下： $\text{Assay}(\%) = \frac{A_{\text{SPL}} \times C_{\text{STD}} \times P_{\text{STD}}}{C_{\text{SPL}} \times A_{\text{STD}}} \times 100\%$ 式中， A_{STD}：STD01 与 STD02 主峰平均峰面积 A_{SPL}：样品溶液主峰峰面积 C_{SPL}：样品浓度（mg/ml） C_{STD}：对照品浓度（mg/ml） P_{STD}：对照品含量

3.4 主要工艺、设备及自控联锁方案相关说明

表 3-8 联锁装置说明

联锁名称	报警值	联锁动作条件	备注
反应器内温度	超过 140℃	切断进料阀	
反应器内温度	超过 160℃	排泄掉反应内物料	
停电	无电信号	切断进料阀, 排泄掉反应内物料	
超压	大于 0.2Mpa	切断进料阀, 排泄掉反应内物料	
压降	0.1Mpa	切断进料阀, 排泄掉反应内物料	
冷却水失效	冷凝器温度大于 30 度	停止氯化氢脱附、停止物料旋蒸	
进料泵损坏	进料流速低于 9Kg/min 或高于 12Kg/min	切断进料阀	
搅拌故障	转速低于 200 转	停止进料	

盐酸吸收塔故障	循环泵压力归零	停止氯化氢脱附	

反应釜装置顶部设有氮气口、安全阀超压保护、底部有排净口。当装置温度、压力高可开启冷却水进行降温；当压力超高时安全阀起跳可有效保护安全；在真空条件下，进行蒸发时，真空系统设有旁路可有效对真空度进行调节；使用氮气进行破真空，可有效保护生产物料安全；在冷却水失压、电机故障时联锁切断加热系统，联锁切断进料系统，氮气进气保护防止出现高温、高压，甚至爆炸。

连续化反应装置设置固定床反应器内温度加热循环泵自控阀联锁，控制反应器内温度 90-120℃，采用 PLC 控制系统与现场就地控制相结合的控制方式对连续化反应装置、釜、冷凝器及冷冻水水的温度、压力、流量等参数进行联锁控制，并具备上下限位报警和记录功能。

当反应装置温度大于 200℃，连锁冷却水进口调节阀开大，有效降温，保证装置安全；当反应装置压力大于 0.2MPa 连锁进料开关阀，切断进料，有效保证反应装置压力安全；当冷却水失压、电机故障时联锁切断进料系统，防止出现高温、高压，甚至爆炸。
PLC 系统安装在控制室中，分别设有 I/O 接口、操作站、控制站及工程师站等，可实现集中检测、显示、联锁控制和报警控制等功能。

3.5 工业化试验装置放大效应分析及说明

(1) 设备选型和设备材质是否满足工艺要求

表 3-9 工业设备要求说明

设备名称	工业化试验现有选型材质分析	对工业化设计指导建议
除焦油塔	哈氏合金	原料 cec 中含有部分氯化氢，工业化设计选用哈氏合金材质，可以满足工艺需求。
预热器	哈氏合金	原料 cec 中含有部分氯化氢，工业化设计选用哈氏合金材质，可以满足工艺需求。

脱氯反应器	哈氏合金	原料 cec 中含有部分氯化氢，反应脱去 HCl，有很强腐蚀性，并且温度较高，工业化设计选用哈氏合金材质，可以满足工艺需求。
浓缩釜	搪玻璃	接触物料与连续反应器相同，工业化设计选用搪玻璃，可以满足工艺需求。
溶剂接收釜	搪玻璃	接触物料与连续反应器相同，工业化设计选用搪玻璃，可以满足工艺需求。
盐酸吸收塔	石墨	按照工业通常选型习惯，工业化设计选用石墨吸收塔，可以满足工艺需求。

(2) 放大后传质传热等工程因素对反应的影响

表 3-10 吸附反应器传热说明

反应工段	工业化试验传质传热分析	对工业化设计指导建议
吸附反应器	工业化试验的吸附反应器连续流反应装置，换热面积为156 m²	按照进料速度计算，cec 的进料速度是10.5Kg/min]、即 630kg/h，根据反应热测试数据放热量为 17.93KJ/kg，放热量为630*17.93/3600=3.1KW，理论计算换热夹套面积为 12m²，实际换热面积 156m²，，满足工业化试验需求。经工业化试验理论计算和实践验证，换热数据可靠，可按照此方案执行。

(3) 各工艺步骤及控制参数合理性

表 3-11 工艺参数控制说明

反应工段	工业化试验控制参数	控制参数合理性讨论

除焦油	温度：60~80℃ 时间：45min	试验参数现有工业化试验装置上容易实现，通过中控分析反应体系，除焦油的效率为 93%，该反应控制参数设置合理
吸附反应	温度：90~120℃	试验参数现有工业化试验装置上容易实现，通过中控分析碳酸亚乙烯酯含量>98%，该反应控制参数设置合理
脱溶	温度 120℃~15℃ 脱溶时间：24h	试验参数现有工业化试验装置上容易实现，通过中控分析溶液含量<0.5%，该反应控制参数设置合理
盐酸吸收	HCL 含量>30%	试验参数现有工业化试验装置上容易实现，通过中控分析盐酸>30%，该控制参数设置合理

工业化试验装置生产规模 460t/a，产业化装置单套固定床反应器生产规模 10000t/a，工业化试验至产业化单套反应器产能扩大 86.9 倍，产业化生产装置共 4 台连续流反应装置，即产业化规模为 40000t/a；反应设备容积放大 21.8 倍。

本项目工艺从小试到工业化放大历时 1 年多，每一次的放大都是建立在可靠的实践经验积累、数据收集及工程设计模拟的基础上，其放大的规模效应能够充分体现新工艺的特性及工业化的可靠性。

各个反应的放大比较简单和可靠，在工艺热风险测试分析评估结果和中试以及工业化试验实际数据的支撑下，从百吨级工业化试验规模放大到 40000 吨/年，存在的不确定性和所谓的放大效应并不大。

3.6 工业化试验总结

3.6.1 工艺总结

碳酸亚乙烯酯工业化工艺控制参数为：将 2592Kg 原料和 1110Kg 溶剂以 7：3 的比例混合，用计量泵以 630Kg/h 的流速通入装有 110Kg 且温度在 60~90℃的除焦油树脂反应器进行除焦，保留时间为 45min。除完焦油的原料通过 90~120℃的预热器预热进入温度 90~120℃、装有 COF 催化剂的吸附反应器中，脱附保留时间为 120~180min。即得到反应液。

碳酸二乙脂反应液脱溶，温度在 120~150℃，真空-0.1MPa 下减压蒸馏，产物中含溶液残留小于 0.5%。

盐酸脱附，氮气吹扫残液，再用 200℃氮气脱附氯化氢，氯化氢气体初级吸收塔再经过四级降膜吸收塔吸收得到 30%盐酸，少量其他气体经过尾气吸收塔后排放。

催化剂每一个月活化一次，加入洗脱剂浸泡，温度在 200~300 度抽真空，洗脱剂当废液。

3.6.2 工业化试验过程中存在问题

1、工业化试验中氮气脱附时气体分布问题

碳酸亚乙烯酯完成反应后，需要用热氮气进行 HCL 脱附。在脱附过程中，如何将所有催化剂完全脱附，是进行下一步反应的关键。因此脱附时需要在进入脱附反应器前端增加气体分布器，将氮气均匀的分步，确保脱附完成。

2、反应液脱溶时少量产品冻结在冷凝器中引发冷凝器堵塞问题

产品在 120~150℃下脱碳酸二乙脂时，会带走少部分产品，在经过冷凝器时，会凝结在冷凝器中，经过多次蒸馏后会起冷凝器堵塞。因此需要在多次冷凝后通入热乙二醇溶液，将冻结在冷凝器的产品融化收集起来。

3.6.3 对中试建议的采纳情况

表 3-11 对中试建议的采纳情况说明

序号	中试建议	工业化试验方案	实施情况

1	对预热器、除焦油塔、脱附反应器以及管道上增加测温点位	在各个管道上增加测温、在预热器和除焦油塔上下两端增加测温、在脱附反应器内部催化剂每段增加测温	已实施
2	增加吸附反应器，预防吸附反应器催化剂失效	吸附反应器增加两套，到一号反应器失效，打开二号反应器	已实施
3	反应器间管道增加伴热器，防止热量不均一	在每个反应器之间的管道上增加加热带加热	已实施

3.6.4 对工业化生产装置的建议

- 1、关注设备放大过程中，大设备与实验室小设备在单位体积料浆输入功率、单位体积料浆夹套换热面积、设备厚度增加导致的传热阻力增大、设备转速限制导致的搅拌强度不同、设备测量取点等，影响反应过程控制的因素；
- 2、关注物料量计量仪表、自动阀精度误差区别，现场安全、消防与环保运行及应急的区别很大；
- 3、主要反应装置及热媒管线做好保温防护。对内，减少反应体系热量损失；对外，减少外界环境因天气或设备对反应过程扰动影响；
- 4、合理设计管线、设备相关尺寸、布局，保证安全冗余及工艺稳定；主要为：管线走向、长度、盘管分布；管径与流量相匹配，既不产生湍流，又不至于流量过低，比表面积过大造成热辐射损失；