

江西兄弟高分子材料有限公司
年产 3000 吨聚苯硫醚 3000 吨聚砜类
500 吨聚醚醚酮项目
安全条件评价报告
(报批稿)

建设单位：江西兄弟高分子材料有限公司

建设单位法定代表人：钱志达

建设项目单位：江西兄弟高分子材料有限公司

建设项目单位主要负责人：沈银元

建设项目单位联系人：朱良光

建设项目单位联系电话：18770252021

(建设单位公章)

2024 年 04 月 29 日

江西兄弟高分子材料有限公司
年产 3000 吨聚苯硫醚 3000 吨聚砜类 500 吨聚醚醚酮项目
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

审核定稿人：赵俊俊

评价负责人：李佐仁

评价机构联系电话：0791-87603828

(安全评价机构公章)

报告完成日期：2024 年 04 月 29 日

江西兄弟高分子材料有限公司
年产 3000 吨聚苯硫醚 3000 吨聚砜类 500 吨聚醚醚酮项目
安全条件评价技术服务承诺书

一、在本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、在本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，对本项目进行安全评价，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、我单位对本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

2024 年 04 月 29 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。

评价人员

	姓名	职业资格证书号	从业信息识别卡编号	签字
项目负责人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	
项目组成员	李佐仁	S011035000110201000578	034397	
	徐志平	S011032000110203000975	040952	
	罗明	1600000000300941	039726	
	刘良将	S011032000110203000723	040951	
	吴小勇	S011035000110202001293	040560	
报告编制人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	
	刘良将	S011032000110203000723	040951	
报告审核人	王东平	S011035000110202001266	040978	
过程控制负责人	刘求学	S011044000110192002758	036807	
技术负责人	赵俊俊	S011035000110201000593	029041	

参与人员：殷嘉伟

前 言

江西兄弟高分子材料有限公司（以下简称“该企业”）是浙江兄弟新材料有限公司子公司，公司于 2022 年 9 月 30 日成立，注册资金 6000 万元。江西兄弟高分子材料有限公司拟建项目以安全、环保、健康、节能为发展宗旨，以先进前沿的产品技术与管理创新为保障，通过运用清洁化、低能耗、高效率、循环利用的方式实现绿色生产；该项目的实施将快速有效打破国外同类产品技术垄断，实现国内本土企业生产特种工程塑料系列产品的重大突破和市场份额提升，对填补全国高性能高分子新材料研发生产等多项空白、持续促进经济社会跨越式发展将起到有力支撑和保障。

该企业已于 2022 年 9 月 30 日取得了由彭泽县市场监督管理局颁发的营业执照（统一社会信用代码：91360430MACOR4269W），法定代表人为钱志达；经营范围：一般项目：工程塑料及合成树脂制造，工程塑料及合成树脂销售，玻璃纤维增强塑料制品制造，玻璃纤维增强塑料制品销售，塑料制品制造，塑料制品销售，合成材料制造（不含危险化学品），合成材料销售，高性能纤维及复合材料制造，高性能纤维及复合材料销售，化工产品销售（不含许可类化工产品），新材料技术研发，新材料技术推广服务，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，技术进出口，进出口代理，货物进出口（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

该企业所在用地（以下简称“该用地”）于 2023 年 5 月 17 日取得了由彭泽县自然资源局颁发的不动产权证（赣（2023）彭泽县不动产权第 0002987 号）；用地处于江西省九江市彭泽县工业园矾山化工园区（经安全风险等级复核后，为一般安全风险（C 类））“四至”范围内。

该企业拟在其用地内建设年产 3000 吨聚苯硫醚 3000 吨聚砜类 500 吨聚醚醚酮项目（以下简称“该项目”），该项目属新建项目，采用工艺为国内首次使用的化工工艺，不属于《危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案》中“2016 年以来异地转入的生产、使用危险化学品的化工项目”。

该项目拟分两期建设，一期拟建设 101 车间、102 车间、103 车间及一、二期相关储存设施、部分公用辅助工程等，生产规模为 500t/a 聚醚砜、500t/a 聚苯砜、1000t/a 聚砜、50t/a 聚醚醚酮、100t/a 聚苯硫醚；二期拟建设 104 车间、105 车间、201 车间、202 车间及空压、纯水、循环水相关设施等，生产规模为 500t/a 聚醚砜、500t/a 聚苯砜、450t/a 聚醚醚酮、2900t/a 聚苯硫醚。

该项目于 2023 年 3 月 12 日取得由彭泽县发展和改革委员会颁发的江西省企业投资项目备案通知书（项目统一代号：2303-360430-04-01-869662）；项目所在用地于 2023 年 5 月 16 日取得彭泽县自然资源局颁发的建设用地规划许可证（地字第 360430202300022 号）。

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），该项目不属于限制类和淘汰类，属于允许类，符合国家产业结构政策。

根据《江西彭泽工业园矾山化工园化工产业发展指引》，该项目属于指引中的重点鼓励类项目（特种工程塑料：特种聚酰胺、聚酰亚胺、**聚苯硫醚**、**聚芳醚酮**、液晶聚合物、芳香族聚酰胺、**聚砜**材料合成及其相关单体原料合成项目）；根据《江西彭泽工业园矾山化工园禁止、限制和控制危险化学品目录》，该项目产品不属于目录中“禁止部分”与“限制和控

制部分”。该项目符合所在化工园区产业结构政策。

依据《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布,2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），该项目涉及原辅料列入危险化学品目录的有：硫化钠、硫化氢、氢氧化钠（含液碱）、盐酸、二甲苯、对苯二酚、乙醇、甲醇、氮气（压缩的）、天然气、柴油等；

该项目涉及甲醇、乙醇的蒸馏回收，因此该项目属于危险化学品建设项目，根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实行办法》（国家安全生产监督管理总局令[2011]第 41 号，国家安全生产监督管理总局 89 号令修正）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号，国家安全生产监督管理总局 79 号令修改）规定，企业需申请办理危险化学品生产企业安全生产许可证。

根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令 [2021] 第 88 号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号，国家安全生产监督管理总局 79 号令修改）及《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的要求，新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在劳动安全卫生方面符合国家及行业有关的标准和法规。

受江西兄弟高分子材料有限公司委托，我公司承担了其年产 3000 吨聚苯硫醚 3000 吨聚砜类 500 吨聚醚醚酮项目的安全条件评价工作。我公司接受委托后，组成项目安全评价组，收集有关资料，对拟建现场进行勘察。对委托方提供的资料进行认真分析，运用安全系统工程原理和评价方法，

对工程可能出现的危险、有害因素辨识分析和定性、定量评价，在此基础上，按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号，国家安全生产监督管理总局 79 号令修改）的要求，依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《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》（安监总危化〔2007〕255 号）、《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）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求，编制本评价报告。

此次评价工作，得到江西兄弟高分子材料有限公司的大力支持和协作，在此表示衷心感谢。

本报告不足之处，敬请指正。

目 录

第 1 章 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 前期准备情况	1
1.3 评价对象和范围	2
1.4 评价工作经过和程序	5
第 2 章 建设项目概况	7
2.1 建设单位简介及项目由来	7
2.2 建设项目概况	8
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量，储存	26
2.4 建设项目选择的工艺流程	32
2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输	32
2.6 建（构）筑物	34
2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源	37
2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量	63
2.9 工厂组织及劳动定员	63
2.10 企业安全管理	64
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	65
3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标	65
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源	71
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析	71
3.4 特殊化学品分析结果	78
3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据	79
3.6 重大危险源辨识结果	124
3.7 爆炸区域划分	124
第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明	128
4.1 评价单元的划分目的	128

4.2 评价单元的划分原则	128
4.3 评价单元的划分结果	128
4.4 采用的安全评价方法理由及说明	129
4.5 各单元采用的评价方法	130
第 5 章 建设项目的危险、有害程度	131
5.1 固有危险程度的分析	131
5.2 风险程度的分析结果	131
5.3 安全检查表法	135
5.4 预先危险性分析评价 (PHA)	139
5.5 危险度评价法	141
5.6 个人风险和社会风险值	142
5.7 重大事故后果分析	144
5.8 多米诺分析	144
第 6 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果	145
6.1 建设项目安全条件分析	145
6.2 建设项目安全生产条件的分析	152
6.3 事故案例的后果及原因	160
第 7 章 安全对策措施与建议	165
7.1 安全对策措施与建议的依据和原则	165
7.2 本评价提出的安全对策措施	165
第 8 章 安全评价结论	251
8.1 评价结果	251
8.2 评价结论	259
第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果	261
附件 1 选用的安全评价方法简介	263
F1.1 安全检查表法	263
F1.2 预先危险分析分析法 (简称 PHA)	263

F1.3 危险度分析法	264
F1.4 事故后果模拟分析法	266
F1.5 多米诺分析法	277
F1.6 个人风险和社会风险值标准	280
F1.7 重大危险源辨识	287
附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	291
F2.1 固有危险程度的分析	291
F2.2 风险程度的分析结果	302
F2.3 厂址及总体布置单元	305
F2.4 生产系统及储运单元	336
F2.5 公用工程及辅助系统单元	358
F2.6 特种设备单元	371
F2.7 消防单元	373
附件 3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录	376
F3.1 法律、法规	376
F3.2 部门规章及规范性文件	378
F3.3 国家标准	384
F3.4 行业标准	387
F3.5 项目文件、工程资料	388

非常用的术语与符号、代号说明

一、术语说明

1、危险化学品

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品及其他化学品。

2、安全设施

在生产经营活动中用于预防、控制、减少与消除事故影响采用的设备、设施、装备及其他技术措施的总称。

3、新建项目

有下列情形之一的项目为新建项目：

1) 新设立的企业建设危险化学品生产、储存装置（设施），或者现有企业建设与现有生产、储存活动不同的危险化学品生产、储存装置（设施）的。

2) 新设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），或者现有企业建设与现有生产活动不同的伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施）的。

4、改建项目

有下列情形之一的项目为改建项目：

1) 企业对在役危险化学品生产、储存装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品种类的。

2) 企业对在役伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）的。

5、扩建项目

有下列情形之一的项目为扩建项目：

1) 企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品品种相同，但生产、储存装置（设施）相对独立的。

2) 企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）相同，但生产装置（设施）相对独立的伴有危险化学品产生的。

6、危险源

可能导致人身伤害、健康损害、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态。

7、危险和有害因素

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

8、危险化学品数量

长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品的数量。

9、作业场所

可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输危险化学品的处置或者处理等场所。

10、危险化学品长输管道

指穿越厂区外公共区域的危险化学品输送管道。

11、危险化学品重大危险源

长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

二、符号和代号说明

序号	符号和代号	说明
1	DCS	集散控制系统
2	EPS	应急电源
3	UPS	不间断电源
4	SIS	安全仪表系统
5	PCS	过程控制系统
6	MAC	工作场所空气中有毒物质最高容许浓度
7	GDS	可燃/有毒气体检测系统
8	PC-TWA	工作场所空气中有毒物质时间加权平均容许浓度
9	PC-STEL	工作场所空气中有毒物质短间接接触容许浓度
10	HAZOP	危险和可操作性
11	SIL	仪表安全完整性等级
14	P-DCB	对二氯苯
15	NMP	N-甲基吡咯烷酮
16	BDF	4,4-二氟二苯甲酮（二氟酮）
17	DPS	二苯砜
18	HQ	对苯二酚
19	PPS	聚苯硫醚
20	PES	聚醚砜
21	PSU	聚砜
22	PPSU	聚苯砜（别名：聚亚苯基砜）
23	PEEK	聚醚醚酮

第 1 章 编制说明

1.1 评价目的

1、为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证该项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，该项目需进行项目安全条件评价。

2、分析项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中潜在危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其风险等级并预测危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的事故后果。

3、提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目安全设施设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

4、为应急管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

1.2 前期准备情况

在签订安全评价委托书后，我们即开始了安全评价工作。

1. 成立了安全评价工作组，仔细研究了该项目的可行性研究报告；
2. 根据研究结果与建设单位共同协商确定了评价范围和评价对象；
3. 收集到了该项目安全评价所需的各种文件、资料和数据
4. 现场勘察了该项目的周边环境。

1.3 评价对象和范围

根据企业与江西赣昌安全生产科技服务有限公司签订的安全评价委托书、技术服务合同及前期准备情况，确定了江西兄弟高分子材料有限公司年产 3000 吨聚苯硫醚 3000 吨聚砜类 500 吨聚醚醚酮项目安全条件评价的评价范围。

该项目评价对象为江西兄弟高分子材料有限公司年产 3000 吨聚苯硫醚 3000 吨聚砜类 500 吨聚醚醚酮项目生产规模、产品方案、工艺路线等。

评价范围主要包括江西兄弟高分子材料有限公司年产 3000 吨聚苯硫醚 3000 吨聚砜类 500 吨聚醚醚酮项目的选址、周边环境、总平面布置、生产车间、储存设施、公用及辅助设施等：

其中 101 综合车间、102 车间、103 车间、104 车间、105 车间、201 车间、202 车间为该项目新建生产车间；

301 仓库、302 仓库、303 仓库、304 仓库、305 危废库，203 罐区为该项目新建储存设施；

1#综合楼、2#控制室、3#生产辅房、4#公用工程车间、5#消防泵房、循环水泵房、204 导热油站、205RTO 炉、22#区域配电间、23#事故应急池、24#初期雨水池、25#污水收集池、26#门卫一、27#雨水监测房为该项目新建辅助及生活办公设施。

具体评价范围内具体内容如下：

表 1.3-1 评价范围一览表

序号	主项名称	建设内容	
一	主生产装置	说明	备注
1	101 车间	甲类，占地 975.19 m ² ； 年产 100 吨聚苯硫醚、100 吨聚砜类、50 吨聚醚醚酮生产线	新建
2	102 车间	甲类，占地 1143.34 m ² ； 年产 960 吨聚砜生产线	
3	103 车间	乙类，占地 1137.52 m ² ； 年产 940 吨聚醚砜/聚苯砜产品。	
4	104 车间	甲类，占地 1142.37 m ² ； 年产 1000 吨聚醚砜/聚苯砜产品。	
5	105 车间	甲类，占地 1142.37 m ² ； 年产 450 吨聚醚醚酮生产线	
6	201 车间	乙类，占地 1137.52 m ² ； 用于年产 2900 吨聚苯硫醚产品的溶剂回收与盐处理	
7	202 车间	甲类，占地 748.8 m ² ； 用于年产 2900 吨聚苯硫醚产品的聚合与洗涤	
二	储运工程	说明	备注
1	301 仓库	丙类，占地面积为 1495.02 m ² ； 拟用于存放成品。	新建
2	302 仓库	丙类，占地面积为 1391.55 m ² ； 拟用于存放醋酸钠、碳酸钠、碳酸钾、包材等。	
3	303 仓库	丙类，占地面积为 1304.85 m ² ； 拟用于存放氯化钠、氯化钾副产盐，一般固废等。	
4	304 甲类仓库	甲类，占地面积为 632.92 m ² ； 拟用于存放二甲苯、对二氯苯等。	
5	305 危废库	丙类，占地面积为 385.12 m ² ； 拟用于存放精馏残液、废盐、废包装袋、废包装桶等危废	
6	203 储罐区	占地 220.88 m ² ， 2 个 100m ³ NMP 储罐、2 个 100m ³ 盐酸储罐、1 个 200m ³ 液碱储罐、1 个 150m ³ 乙醇储罐、1 个 150m ³ 甲醇储罐、1 个 100m ³ 环丁砜储罐、2 个 200m ³ 对二氯苯储罐、1 个 200m ³ 硫化钠溶液（47%）储罐。	

序号	主项名称	建设内容	
三	配套公用工程	说明	备注
1	公用工程车间	拟设有纯化水制水系统、5 台干式变压器、冷冻机组、空压系统等	新建
2	消防泵房、循环水泵房	-	
3	204 导热油站	拟新增一台 200 万大卡导热油炉	
4	205 RTO 炉	拟新增一套 RTO 装置用于尾气处理	
5	区域配电间	拟设低压供配电	
6	事故应急池	-	
7	初期雨水池	-	
8	污水收集池	-	
9	给排水	净化水、工业水拟依托江西兄弟医药有限公司及其一座河水净化车间；污水处理拟依托江西兄弟医药有限公司污水站	依托江西兄弟医药有限公司的设备设施及该企业与江西兄弟医药有限公司共用围墙外相关管道不在此次评价范围内
	蒸汽	拟依托江西兄弟医药有限公司热电联产项目锅炉	
	制氮	拟外购于江西兄弟医药有限公司，利用一根 DN80 管道输送至江西兄弟高分子材料有限公司公用工程车间氮气缓冲罐进行接收储存	
	空压	项目一期拟依托江西兄弟医药有限公司已建 9#动力车间空分装置，二期拟新建空压系统供全厂项目使用	
	纯化水	项目一期纯水拟依托江西兄弟医药有限公司已建 8#动力车间纯水制备装置，二期拟在公用工程车间新建一套纯化水装置供全厂项目使用	
	循环水	项目一期纯化水拟依托江西兄弟医药有限公司已建 8#动力车间循环水系统，二期拟设一套 3900m ³ /h 循环冷却水系统供厂区项目使用	
	制冷	拟在公用工程车间设置冷冻机组	
四	辅助建筑	说明	备注
1	综合楼	办公楼、食堂等	新建
2	生产辅房	化验室、机修（带明火点）等	
3	控制室	厂前区新建控制室，内置机柜间、消控室、控制操作室等	
5	门卫一	-	
6	雨水监测房	-	

预留 106 车间不在此次评价范围内，对于依托江西兄弟医药有限公司的相关设备设施及共用围墙外相关管道仅对其做满足性分析。

凡涉及该项目的环境影响、职业卫生、厂外运输等方面，应执行国家

有关法规和标准，不包括在本次评价范围内。

本评价针对评价范围内的选址、总平面布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对设备、装置及涉及的公用辅助设施所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性，公用、辅助设施的满足程度，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

本报告是在江西兄弟高分子材料有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。如委托方在项目评价组出具报告后，如建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址的，土地发生变化的，主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

1.4 评价工作经过和程序

1. 工作经过

项目组根据江西兄弟高分子材料有限公司年产 3000 吨聚苯硫醚 3000 吨聚砜类 500 吨聚醚醚酮项目的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化[2007]255号)、《安全评价通则》(AQ8001-2007)的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法及危险度评价法等定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

评价报告完成后，项目组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设

单位反复、充分交换意见，在此基础上完成《江西兄弟高分子材料有限公司年产 3000 吨聚苯硫醚 3000 吨聚砜类 500 吨聚醚醚酮项目安全条件评价报告》。

2. 安全评价程序

该项目的安全评价工作程序如图 1-1 所示。



图 1-1 安全评价工作程序框图

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设单位简介及项目由来

1、企业简介

江西兄弟高分子材料有限公司是浙江兄弟新材料有限公司子公司，该公司于 2022 年 9 月 30 日成立，注册资金 6000 万元。

江西兄弟高分子材料有限公司拟建项目以安全、环保、健康、节能为发展宗旨，以先进前沿的产品技术与管理创新为保障，通过运用清洁化、低能耗、高效率、循环利用的方式实现绿色生产；该项目的实施将快速有效打破国外同类产品技术垄断，实现国内本土企业生产特种工程塑料系列产品的重大突破和市场份额提升，对填补全国高性能高分子新材料研发生产等多项空白、持续促进经济社会跨越式发展将起到有力支撑和保障。

企业目前已于 2022 年 9 月 30 日取得了彭泽县市场监督管理局颁发的营业执照，统一社会信用代码：91360430MACOR4269W；企业位于江西省九江市彭泽县矾山工业园区。

2、项目由来

作为第六大通用工程塑料，也是八大宇航材料之一的聚苯硫醚（PPS）是一种具有优良性能的特种工程塑料，成型温度 300-330℃，是一种综合性能优异的热塑性特种工程塑料，经玻璃纤维改性的料热变形温度一般大于 260℃，耐化学性仅次于聚四氟乙烯，所以聚苯硫醚在国民经济相关产业的建设中，有不可替代的重要作用。

聚砜在传统应用领域主要以电子电气、汽车及航空领域、食品以及医药领域为主要应用端。随着研究进展一步步深入，聚砜材料的可控性和可变性不断提高，在这些领域中的应用范围也会随之扩大，需求端市场份额

也将不断升高，随着下游领域需求持续增长，我国聚砜树脂供需缺口拉大，对于生产企业来说发展机遇较大。

当今最热门的高性能工程塑料之一聚醚醚酮（PEEK）主要用于航天航空、汽车、电子、食品、医疗器械和石油化工领域，是由英国帝国化学工业公司（ICI）于 1978 年开发出来的超高性能特种工程塑料，其后杜邦、BASF、日本三井东压化学公司、VICTREX、美国尔特普等也先后开发出类似产品；由于国产聚醚醚酮由于质量不高而只能应用于压缩机零部件等一些低端领域，通过先进 PEEK 生产技术及设备，研发生产的 PEEK 棒板管等型材，PEEK 各种规格的零件制品，广泛应用于军工航天等领域，可以更进一步的助力中国军工航天的发展壮大。

因此，本项目产品年产 3000 吨聚苯硫醚树脂、3000 吨聚砜类产品、500 吨聚醚醚酮项目具有良好的市场前景。

2.2 建设项目概况

主办单位：江西兄弟高分子材料有限公司

法人代表：钱志达

项目名称：年产 3000 吨聚苯硫醚、3000 吨聚砜类、500 吨聚醚醚酮项目

建设内容：新建生产车间，仓库及生产辅助用房，公用工程房等；建设年产 3000 吨聚苯硫醚、3000 吨聚砜类产品、500 吨聚醚醚酮生产线。

该项目拟分两期建设，一期生产规模为 500t/a 聚醚砜、500t/a 聚苯砜、1000t/a 聚砜、50t/a 聚醚醚酮、100t/a 聚苯硫醚（101、102 及 103 车间内生产线）；二期生产规模为 500t/a 聚醚砜、500t/a 聚苯砜、450t/a 聚醚醚酮、2900t/a 聚苯硫醚（104、105、201、202 车间内生产线）。

项目性质：新建

建设地址：江西省九江市彭泽县矾山工业园区（属省认定的化工园区，该化工园区经复核后，安全风险等级为 C 级，属于一般安全风险）

项目总投资：48000 万元

厂区总用地面积：99216.8m²（约 148.8 亩）

项目前期工作：

该项目于 2023 年 3 月 12 日取得由彭泽县发展和改革委员会颁发的江西省企业投资项目备案通知书（项目统一代号：2303-360430-04-01-869662）。

该项目所在用地于 2023 年 5 月 17 日取得了由彭泽县自然资源局颁发的不动产权证（赣（2023）彭泽县不动产权第 0002987 号）；该项目用地于 2023 年 5 月 16 日取得彭泽县自然资源局颁发的建设用地规划许可证（地字第 360430202300022 号）。

《江西兄弟高分子材料有限公司年产 3000 吨聚苯硫醚、3000 吨聚砜类、500 吨聚醚醚酮项目可行性研究报告》由扬州惠通科技股份有限公司编制，工程设计资质等级：化工石化医药行业化工工程甲级，证书编号：A232060603。

该项目总平面布置图由浙江省天正设计工程有限公司设计，资质等级：化工石化医药行业甲级、轻纺行业（食品发酵烟草工程）专业甲级、建筑行业（建筑工程）甲级，证书编号：A133010973。

2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境

1. 地理位置及交通条件

该项目建设于江西省彭泽县矾山工业园区。

该地北侧最近河流为长江，江边有个货运码头，南靠乡公路，离县城 8 公里左右，距九江市约 70 余公里，其下由 8 公里为彭泽县马当镇，再下游 20 余公里为江西省望江县。

彭泽工业园成立于 2003 年 3 月，2006 年 3 月被江西省政府（赣府字[2006]11 号）批准为省级开发区。园区位于彭泽县城东面，以长江和省际湖牛二级公路为界线，形成棉纺、化工、建材、制造四大产业主导工业经济发展的格局。总体规划面积 10000 亩，工业园区总体布局实行一园三区，是以精细化工、印染等产业为核心，集存储、生产、加工、运输为一体的生态化工集中控制区。彭泽县工业园矾山生态化工集中区安全发展规划已由彭泽县人民政府于 2011 年 9 月 1 日批复印发，批复号为彭府字（2011）63 号。该园区列入《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（2021 年 4 月 14 日）。

江西省彭泽县工业园矾山化工区内供电主要为兰丰 110KV 变电站和泉山 110KV 变电站。110KV 兰丰变电站供电容量 3.15 万 KVA，坐落综合园区，距矾山生态化工集中区约 4 公里。泉山 110KV 变电站供电容量 4.15 万 KVA，距离综合园与矾山生态化工集中区约 2 公里。

园区用水可由彭泽县自来水厂供给，彭泽县自来水厂可日供 20000 吨，园区管网 DN300，压力不小于 0.3MPa；

园区设有完善的排涝设施，排涝站的标高为 13.5 米，位于园区低点。园区防洪排涝设施为 55 千瓦轴流排水泵 5 台，能满足周边企业在强降雨时

的排水能力。

园区配套的污水处理厂设计能力为 3 万吨/日，其中一期处理能力为 5000 吨/日。工业生产废水经工厂处理达到三级标准后可排入园区污水管网。

彭泽县矾山工业园长江辰字堤防洪墙墙顶设计高度为 20.60-20.70m，设计防洪等级为五级堤防，设计防洪为 100 年一遇。

彭泽县位于江西省最北部，长江中下游南岸，九江市东北角上。彭泽水陆交通十分便利，濒临长江，有中型客运码头 1 座，5000 吨级货运码头 7 座，距九江—景德镇高速公路 20km，连接江西、江苏、上海的省际水泥公路和 2008 年竣工的铜陵—九江铁路穿境而过，距九江机场 70km。彭泽港距武汉港约 330km，距上海港 600 余 km。江西省正在实施沿江产业带开发战略，彭泽是全省临江岸线最长的县，拥有黄金江岸线 42km，可为大钢铁、大水泥、重化工、大耗水、大吞量的产业及仓储物流、出口加工贸易的项目提供充足的水源和便利的运输。

2. 周边环境

本项目所在厂区西侧为牛九公路（厂区内与该公路距离最近甲、乙类设施为 101 综合车间，间距大于 100m），道路另一侧为 10kV 电力线（塔高 35m），距离该企业围墙 75m；厂区西侧隔 10kV 电力线为江西心连心化学工业有限公司，距离该企业围墙 80m；南侧为自然山体；东北侧与江西兄弟医药有限公司贴临，共用围墙。

企业于厂区西侧围墙外，设有一处项目建设指挥部，用于该项目前期土建施工人员的临时安住与调度，后期项目建设完成后，在进行试生产前拟拆除该处建筑。

本项目周边 300m 范围内无村庄及其他重要建构物、无珍稀保护物种

和名胜古迹。本项目围墙距离长江彭泽段约 1950m，距离九江彭泽银龙水务有限公司马当取水口约 9500m。

1) 项目周边居民区分布情况

该项目厂址周边最近的主要居民区等，上述居民区距离、方位、人口等情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目周围最近居民区分布情况一览表

序号	名称	方位	距离 (m)	规模(人)	特征
1	下屋洪家	东	1620	约 150 人	居住区
2	红星村	东南	1860	约 1000 人	居住区
3	余粮村	南	2220	约 2500 人	居住区
4	老屋张	西南	1960	约 2000 人	居住区

2) 周边企业、装置分布情况及周边其他情况

具体周边环境情况见表 2.2.1-2:

表 2.2-2 项目周围情况一览表

序号	厂内设施名称	方向	与周边设施名称	实际距离 (m)	符合性	
1	污水收集池 (收集污水已经各车间内预处理, 戊类)	东北	江西兄弟医药有限公司	1226 仓库 (丙类)	27	符合
2	301 仓库 (丙类)			1226 仓库 (丙类)	46.5	符合
3	101 综合车间 (甲类)			1211 车间 (丙类)	46.5	符合
				1211 车间 (丙类)	46.5	符合
4	102 车间 (甲类)			1208 车间 (甲类)	50.4	符合
5	103 车间 (乙类)			1207 车间 (甲类)	50.5	符合
				1207 车间 (甲类)	50.5	符合
6	104 车间 (甲类)			1106 车间 (甲类)	52	符合
				1106 车间 (甲类)	50	符合
				1103 车间 (甲类)	52	符合
7	105 车间 (甲类)			1103 车间 (甲类)	50.5	符合
8	303 仓库 (丙类)			1131 罐组 (甲类)	50	符合
				1132 罐组 (甲类)	53	符合
				1140 供氢站	60.9	符合
9	305 危废库 (丙类)			1140 供氢站	51.5	符合
11	304 甲类仓库	东	山体	企业用地红线	25.5	符合
12	305 危废库 (丙类)			24.9	符合	
13	综合楼	南	农田	企业用地红线	20.5	符合
14	循环水池			20.9	符合	
15	204 导热油站 (乙类)			25	符合	

16	205 RTO 炉			5.3	符合
17	203 罐区（甲类）			22	符合
18	302 仓库（丙类）			11.5	符合
19	区域配电间			7.1	符合
20	304 甲类仓库			42	符合
21	101 综合车间（甲类）（距 离公路最近甲类设施）	西	牛九公路	107	符合
22	综合楼			50	符合
23	生产辅房			50	符合
24	雨水监测房			35	符合
25	事故应急池			32	符合
26	初期雨水池			32	符合
27	污水收集池			32	符合

2.2.2 建设项目所在地的自然条件

1. 地理位置

彭泽县位于江西省最北部，长江中下游南岸，九江市东北角上，素有“七省扼塞”、“赣北大门”之称。总面积 1544 平方公里，人口 35 万。介于北纬 29° 35' ~30° 06'，东经 116° 22' ~116° 53' 之间，县境东邻安徽省东至县，南抵本省鄱阳、都昌县毗邻，西连本省湖口县，北与安徽省宿松、望江县隔江相望。全县总面积 1533.89 平方公里，东西最宽处约 48 公里，南北最长处约 57 公里。

2. 地形地貌

（1）地形

项目所在地地形为长江冲积平原（I 级阶地）和侵蚀剥蚀丘陵。

1) 长江冲积平原（I 级阶地）

评估区主要为长江冲积平原（I 级阶地），沿江岸呈近东西向带状展布，窄而不连续，标高一般 11.80~23.30m，地形坡度一般小于 5°，其外侧长江南岸为侵蚀冲刷岸，岸坡坡度约 15~25°。

2) 侵蚀剥蚀丘陵

主要分布于评估区南侧，丘陵呈长条形，山脉总体走向北东向，丘顶

一般高程为 12.70~135.20m，相对高差一般为 110m 左右，地形坡度一般为 15~30°，植被较发育，主要为松、杉、灌木等。

(2) 地质

评价区在区域大地区域位置上属于中下扬子拗陷带南缘九江拗陷的中部、赣江断裂带北端东侧，褶皱构造属九江~彭泽复向斜。

评价区地表大部分为第四系覆盖，据《1/20 万区域水文地质普查报告（彭泽幅）》区域资料反映，评价区外侧发育一条的北东向压扭性断裂 F8，走向为北东 40~50°，倾向北西 320~350°，倾角 50~70°。

该公司厂址所在地属丘陵地区，地质的土壤类型复杂多样，内地层主要有第四系、二叠系、石炭系、泥盆系和志留系。

(3) 地震烈度

该项目所在地属华南地震区长江中下游地震亚区，影响本区的地震带主要为九江~靖安地震亚带。历史上有记录的地震 53 次，有记载的地震震级一般小于 VI 级。

根据《中国地震烈度区划图（GB18306-2015）》、《建筑抗震设计规范（GB50011-2010）》，地震分组第一组，可不考虑饱和砂土液化及软土震陷的影响，设计基本地震加速度为 0.05g，设计特征周期为 0.35s，项目应按相关规范和规定进行抗震设防。地震烈度为 6 度。

2. 气象条件

彭泽县属中亚热带与北亚带的过度带。气候温和多雨，春暖、夏热、秋燥、冬冷，四季分明。年平均温度 17.9℃，极端最高温度 40.0℃，极端最低温度 -18.9℃。全年主风向为东北风，平均风速 2.8m/s，极端最大风速为 32m/s，历年平均降水量 1368.6mm，往年最大降水量为 2298.4mm，最小

降水量为 898.2mm。一年中无霜期约占 260 天。历年平均日照时数为 1996.9 小时；年平均雾日在 8 天，年平均雷暴日 35 天，历年平均气压 1011.8 百帕，最低气压 984.2 百帕，最高气压 1042.5 百帕；历年平均蒸发量 1606.4mm，年最大蒸发量 1809.8mm，年最小蒸发量 1606.4mm；年平均相对湿度 78.8%，年平均最大相对湿度 83%，年平均最小相对湿度 73%。年平均雷暴日 45.7d/a。

1) 气压：

年平均气压	750mmHg
月平均最大气压	779.3 mmHg
月平均最小大气压	736 mmHg

2) 雨量：

年平均降雨量	633mm
日最大降雨量	219.3 mm
小时最大降雨量	64.4 mm
10 分钟最大降雨量	3.4 mm
年最大雨量（1964）	1201 mm

3) 降雪量：

最大积雪深度	300 mm
雪载荷	39.6Kg/m ²

3. 水文地质

(1) 地表水

该公司所在地河段上承长江和鄱阳湖来水，距长江与鄱阳湖交汇处约 25 公里，鄱阳湖为季节性吞吐型湖泊，一般情况下鄱阳湖的汛、枯期比长江提前 1~2 个月，在长江流量较大的 7、8、9 三个月，鄱阳湖内常因长江水

位较高而出现江水倒灌现象。项目所在地长江河段历年最大流量 $58800\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均流量 $24300\text{m}^3/\text{s}$ ，平均流速 1.86 米/秒，江面宽度 1.3~1.8 公里，水深 4.10 米。场地属岗间沟谷地貌单元，主要接受大气降水补给，场地环境类型为 II 类。

评价区内主要地表水体为长江。位于评价区的北端，根据《江西省彭泽县地质灾害调查与区划报告》，长江彭泽段河道宽 0.6~3km，深 35~70m，边岸坡度一般为 1:2~1:3。1971~2001 年年平均水位标高 9.93m 米（黄海高程，下同），最高水位 19.72m（1998 年 8 月 1 日）。彭泽水位站不同重现期洪水位见下表。

表 2.2-4 彭泽水位站不同重现期水位表

重现期（年）	100	50	20	10	5
水位（m）	20.64	20.04	19.18	18.4	17.55

长江防洪大堤堤顶高程约 21 米，（设计防洪标准标高 19.84m，1998 年特大洪水后，对该段坝体进行了加固，加固后未发生过水漫堤顶现象）。

厂区场地设计标高为 24.4-27.3m，厂区受洪水影响较小。

（2）地下水

区内主要地下水为第四系松散岩类孔隙水，离建设项目最近的村庄约 0.5km，矾山工业园区已经实现地下水集中式饮用水供给。各生产单位产生的污水集中到园区污水处理厂进行处理，处理达标后再排放；园区外围村民自家建有水井，用于日常生活用水，目前工业园区正在进行搬迁工作，搬迁完毕后园区内就没有零星的居民居住，调查区范围内无集中式地下水饮用水水源地。园区内各生产单位使用园区提供的自来水，没有开采地下水作饮用水使用，村民零星开采地下水为主要开采方式，利用率较低。

2.2.3 可依托的园区内、外部资源

1) 消防:

企业附近有彭泽县矾山工业园区消防救援站（距离企业 2.5km，该消防站位于心连心厂区西部，按二级消防站标准设置）、彭泽县消防大队彭浪路消防站（距离企业 5.5km）、彭泽县马当镇消防机关（距离企业 6.5km）。

彭泽县矾山工业园区消防站现有消防队含队长 1 人、班长 1 人、副班长 1 人、队员 10 人。

依据《江西彭泽工业园区矾山化工园风险评估报告》，彭泽县矾山工业园消防救援站现有消防设施配备不符合要求，拟重新进行规划；依据《彭泽矾山化工园消防专项规划（2023-2035）》，规划现有矾山消防站升级成一级消防站，同时规划新增加 1 座特勤消防站，用地面积 2.77 ha，责任区范围涵盖整个园区，同时园区拟沿江设置三座消防取水码头。

彭泽工业园区管委会配备有各类应急救援物资如下：

园区应急救援物资清单

序号	名称	单位	物资数量
1	泡沫管枪	把	5
2	移动炮	套	5
3	外封式堵漏袋	套	2
4	消防头盔	顶	16
5	消防安全腰带	根	16
6	佩戴式防爆照明灯	个	20
7	正压式消防空气呼吸器	具	10
8	消防员呼救器	个	15
9	消防员避火防护服	套	5
10	一级化学防护服	套	5
11	特级化学防护服	套	3

12	化学防护手套	双	5
13	有毒（可燃）气体探测	套	5
14	捆绑式堵漏袋	套	2
15	金属堵漏管	套	2
16	堵漏枪	套	2
17	磁压式堵漏工具	套	2
18	无火花工具	套	2
19	有毒物质密封桶	个	5
20	排污泵	台	2
21	泡沫灭火药剂（A类）	吨	2
22	泡沫灭火药剂（水成膜抗溶性）	吨	5
23	泡沫灭火药剂（水成膜）	吨	2
24	干粉灭火药剂	吨	2
25	高倍数泡沫发生器	个	2
26	消防水带（20-65-20）	盘	40
27	消防水带（25-80-20）	盘	20
28	多功能消防水枪	把	3
29	热成像仪	台	2

2) 医疗救援:

企业所在园区管委会设有医疗救护站，储备有必要的应急物资和装备，并与其他医疗卫生部门（县医疗急救中心、红十字会等）建立有联动机制；同时彭泽县人民医院（距离企业 10.3km）、彭泽县中医医院（距离企业 8.2km）为彭泽县工业园指定的危险化学品事故伤害重症（如烧伤、灼伤、中毒等）应急救治医院。

2) 气防站

该项目所在矾山化工园区暂未设置气防站。

4) 危化品停车场

矾山化工园内企业物流以公路运输为主，在江西心连心化学工业有限公司东面设有临时的危险化学品停车场及普通货物停车场。各企业自行运输或委托专门企业进行原材料、产品及废渣的运输，运输车辆均就近驶入主干道，由于该危险化学品停车场为临时使用，达不到《化工园区危险品运输车辆停车场建设标准》TCPCIF 0050-2020 要求，安全管理、环保监督均存在较大难度，存在安全隐患。目前园区正在重新规划危险化学品专用停车场。

5) 交通运输

彭泽县矾山工业园区位于江西省最北部，长江中下游南岸，九江市东北角上。彭泽水陆交通十分便利，濒临长江，有中型客运码头 1 座，5000 吨级货运码头 7 座，距九江—景德镇高速公路 20km，连接江西、江苏、上海的省际水泥公路和 2008 年竣工的铜陵—九江铁路穿境而过，距九江机场 70km。彭泽港距武汉港约 330km，距上海港 600 余 km。江西省正在实施沿江产业带开发战略，彭泽是全省临江岸线最长的县，拥有黄金江岸线 42km，可为大钢铁、大水泥、重化工、大耗水、大吞量的产业及仓储物流、出口加工贸易的项目提供充足的水源和便利的运输。

(1) 公路

已建的牛湖公路和疏港公路作为矾山工业园区对外连接的主要通道，牛湖公路属于 G530 国道，该项目所在厂区位于 G530/牛九线附近。

园区近期规划有危险化学品运输路线如下：

1、彭湖高速（彭泽核电收费站）——G530 国道（牛九线）——园区危化企业；

2、彭湖高速（彭泽收费站）——S209 省道（塔桥路）——S214 省道

——G530 国道（牛九线）——园区危化企业；

3、彭湖高速（彭泽收费站）——S209 省道（塔桥路）——S214 省道——沿江大道——园区危化企业。

（2）水运

矾山片区范围内有彭浪矾码头作业区、矾山码头作业区。彭浪矾码头作业区主要为彭泽县公用运输和临港工业服务；矾山码头作业区为新规划作业区，以危险品运输为主，主要为矾山化工园发展服务，同时将成为九江市重要的危化品中转储运基地。已建成的华亿石油危化码头位于距离园区马当镇跃进村，直线距离矾山化工园区约 3.5km，可为化工园区提供石化产品生产、销售、仓储、中转等服务。

2.2.4 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目水平对比情况

1) 项目拟采用的主要技术、工艺方法及来源

该项目聚苯硫醚、聚砜类（聚醚砜、聚苯砜及聚砜）、聚醚醚酮工艺技术均源于企业自主研发，属于国内首次使用的化工工艺：

聚苯硫醚：以硫化钠、液碱、对二氯苯等为反应原料，以 N-甲基吡咯烷酮（NMP）为溶剂，在醋酸钠作用下，经聚合反应、洗涤、干燥等工序制得聚苯硫醚。

聚醚砜：以 4,4'-二氯二苯砜、双酚 S 为反应原料，以环丁砜为溶剂，在碳酸钠作用下，经聚合反应、水洗、离心、干燥等工序得到聚醚砜。

聚苯砜：以联苯二酚、4,4'-二氯二苯砜为反应原料，以环丁砜为溶剂，在碳酸钠的作用下，经聚合反应、粉碎、洗涤、离心、干燥等工序制得聚亚苯基砜。

聚砜：以 4,4'-二氯二苯砜、双酚 A 等为反应原料，以 N-甲基吡咯烷酮（NMP）为溶剂，在碳酸钾作用下，经聚合反应、粉碎、过滤、洗涤、离心、干燥等工序制得聚砜。

聚醚醚酮：以 4,4'-氟二苯甲酮、对苯二酚为反应原料，以二苯砜为溶剂，在碳酸钠的作用下，经聚合反应、粉碎、洗涤、离心、干燥等工序制得聚醚醚酮。

以上该项目拟采用的工艺，由江西省化学化工学会进行了安全可靠论证，于 2023 年 12 月 30 日出具了《化工工艺技术安全可靠论证报告》：

“江西兄弟高分子材料有限公司 3000t/a 聚苯硫醚 3000t/a 聚砜类 500t/a 聚醚醚酮项目（3000t/a 聚苯硫醚、1000t/a 聚醚砜、1000t/a 聚亚苯基砜、1000t/a 聚砜、500t/a 聚醚醚酮）生产工艺，经小试、中试，企业已基本掌握了该工艺主要关键技术。在评价和设计过程中，应充分分析生产过程中的危险有害因素，采取必要的安全措施。在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件及严格落实反应风险评估报告和本论证报告提出的各项安全措施的情况下，企业具备“聚苯硫醚”、“聚醚砜”、“聚亚苯基砜”、“聚砜”、“聚醚醚酮”产品工业化安全生产的基本条件。鉴于此，同意通过“聚苯硫醚”、“聚醚砜”、“聚亚苯基砜”、“聚砜”、“聚醚醚酮”生产工艺技术安全可靠论证。”

2) 项目产品小试、中试情况

(1) 小试情况：

聚醚醚酮、聚苯硫醚、聚砜类产品小试在处理过程损失量比较大，收率一般不高，产品控制指标主要是含水量，一般是含水量低于 0.5%。实验

室采用烘箱进行干燥物料，受环境影响较大，环境湿度较大时，水分就难降到 0.5%以下。

由于小试装置比较简单，较难做到良好的密封性，产品的外观与大生产对标产品还存在一定差距，因此需要通过中试或者大生产设备进行改进。

(2) 中试情况：

A.聚醚醚酮：通过多次的实验工艺调整，工艺稳定后，进行三批次的实验验证，数据显示产品的批次稳定性良好，产品收率均达到 94%以上，产品质量主要是控制水分含量，一般水分含量控制在 0.5%以下，目前基本能够达到要求，因此 PEEK 工艺具有较好的重复性稳定性。

B.聚砜类：

三个产品前期通过多次的实验工艺调整，工艺稳定后，分别进行三批次的实验验证，数据显示三个产品的批次稳定性良好，产品收率均达到 94%以上，产品质量主要是控制水分含量，一般水分含量控制在 0.5%以下，目前基本能够达到要求，因此聚砜工艺具有较好的重复性稳定性。

C.聚苯硫醚：

聚苯硫醚树脂合成的中试工艺流程中，原材料的摩尔比与小试是一样的，因此，在溶助剂的回收工艺工序中，除了其含水量有一定的变化以外，其余均与小试一致。

中试的原材料消耗相对于小试来说是减少了的，能量单耗、水单耗是相对减少了的，主要是小试存在设备方面的不足，反应放出的热不能综合利用；获得的聚苯硫醚树脂的物性与小试情况相差不大，基本上在 3~8%的范围之内。

3) 国内外同类建设项目水平对比

本项目依托浙江兄弟特种材料研发有限公司技术团队，浙江兄弟特种材料研发有限公司打造一个软硬件设施一流，研发实力、管理能力、创新能力均达到国际先进水平高分子材料研发公司。使研发公司成为承担“高、难、新、尖”项目的技术单位，成为“新产品、新技术、新工艺、新设备”的推广中心。拥有研发场地和检测中心 1200 余平米，配制了 HPLC、GC、凝胶色谱、DSC、热重、熔融指数仪，万能试验机等高端检测设备。拥有专业的经验丰富的研发团队、工艺团队和检测团队，其中高级工程师 2 名，硕士 2 名。同时，与高校合作成立特种工程塑料检测中心，兼具强劲的检测实力、提高产业化转化能力。

聚苯硫醚（PPS）：国内聚苯硫醚树脂企业产能约为 20kt/a，主要集中于浙江新和成。国内还有山西长治、长先新材、山东滨化、安徽铜陵、自贡鸿鹤等生产厂家，但目前基本处于未生产状态。这些企业采用以氯化锂为助溶剂的生产工艺；由于近年来锂电池的飞速发展，氯化锂价格从几万涨到几十万每吨；因此，以氯化锂为助溶剂的生产成本增高，导致采用此工艺的国内各大企业被迫停产。本项目拟采用工艺溶剂为 NMP，不受氯化锂成本的影响，因此降了低生产成本，并且降低了溶剂、树脂纯化、副产物等物质的回收成本。同时项目拟采用工艺生产的 PPS 树脂分子量分布范围较小，产品质量及稳定性较好，有利于提高 PPS 涂料、PPS 纤维、薄膜、型材树脂原材料的生产技术，进一步解决国内 PPS 的深度加工受限问题，加速代替国外高端 PPS 产品，打破依赖进口的局面。

聚砜类树脂：目前聚砜树脂的主要产能集中在国外（德国巴斯夫、比利时苏威及日本住友等），合成工艺大多都为二苯酚的二碱金属盐和活性芳族二卤化物经法纳姆（Farnham）亲核取代缩聚而成的芳族聚砜聚合物，

该项目拟采用工艺也为缩聚，主要区别在于使用的原辅料苯酚类、活性芳族二卤化物种类不同，得到的改性聚砜类树脂性能存在差异。

本项目采用连续纯化方法，整合所有洗涤纯化步骤、设备结构紧凑、管路少、占地面积少；减少纯化洗涤设备投资，降低中转过过程的物料损耗，能耗成本及人工成本，可连续运转，产品收率、浓度及纯度高，并且稳定性比较好；具有良好的操作弹性，可根据生产负荷的变化调整纯化速率；采用连续纯化方法，产品质量及稳定性好，有利于高端产品的产出。

聚醚醚酮：PEEK 最早由英国帝国化学公司于 20 世纪 70 年代开发，被威格斯收购后实现了在民用高科技领域的放量。1988 年吉林大学完成了 PEEK 的实验室小试和扩试，2002 年由吉大合资组建的长春吉大特塑实现了工业化生产，使得中国成为继英国后第二个实现 PEEK 工艺突破的国家。PEEK 主要合成工艺有亲电取代及亲核取代，通过亲电取代工艺的产品结晶度较高，以至于在尚未形成高分子量聚合物之前就从反应体系中沉淀出来；国内外主流合成工艺采用亲核取代，差异主要在于使用的酚基、氟烷基原料种类不同。本项目拟采用 4,4'-二氟二苯甲酮和对苯二酚与碳酸钠反应生成的氢醌二钠作为聚合原料。

同时该项目产品生产过程中，溶剂及洗涤母液采用回收套用技术进行回收利用，洗涤母液利用率为 85%，溶剂采用精馏技术进行回收利用，溶剂回用率>95%，通过不断的工艺改进和优化，极大降低物料投料量，回收原物料，绿色可持续化。

2.2.5 上下游生产装置的关系

外购原料拟储存于新建的 302、304 仓库及 203 罐区；成品拟储存于新建的 301 仓库，一般固废及副产盐拟储存于新建的 303 仓库；丙、丁、戊

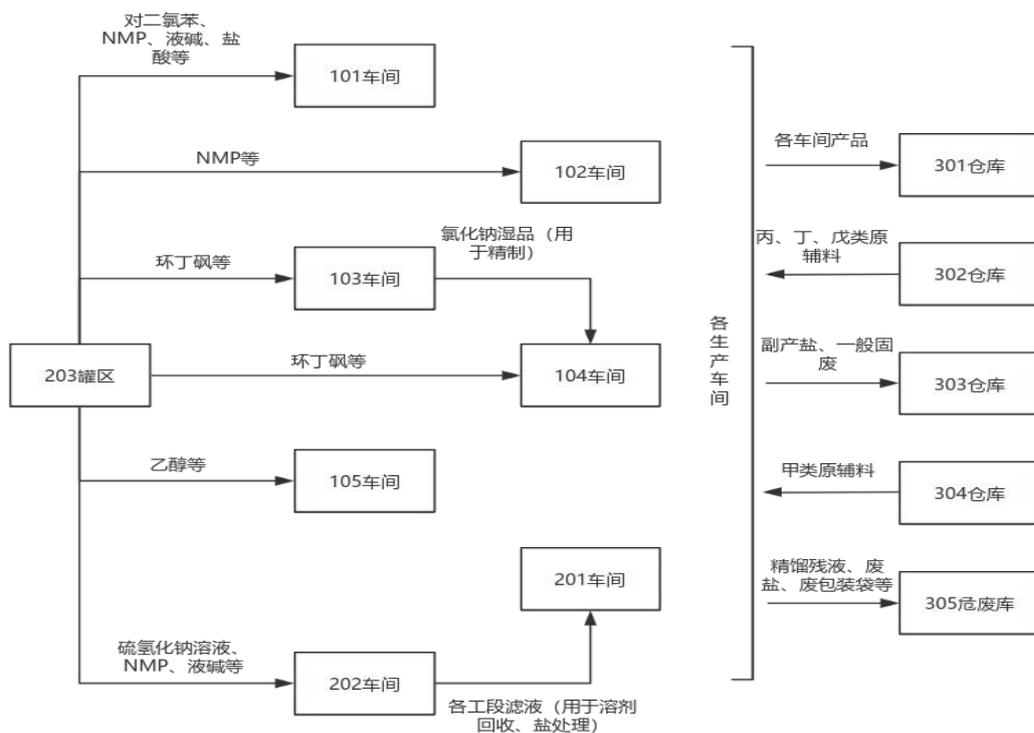
类危废拟存放于 305 危废库中。

聚砜类（PSU、PES、PPSU）生产线位于 101、102、103 及 104 车间：其中 101 车间内聚砜类生产设备，为聚砜类三个产品共用；103、104 车间内生产设备为聚醚砜、聚苯砜产品共用；102 车间内设备仅用于生产聚砜产品。

聚醚醚酮生产线位于 101 车间、105 车间：其中 101 车间内聚醚醚酮生产设备仅用于聚醚醚酮的生产，不与其他产品共用；105 车间内设备仅用于生产聚醚醚酮产品。

聚苯硫醚生产线位于 101、201、202 车间：其中 101 车间内聚苯硫醚生产设备仅用于聚苯硫醚的生产，不与其他产品共用；202 车间内生产设施用于聚苯硫醚产品的聚合、洗涤、干燥；201 车间内生产设施为聚苯硫醚产品工艺中溶剂回收与盐处理（相关物料以溶液形式拟通过泵或位差自留方式由 202 车间进入到 201 车间相应储罐）

103 车间内氯化钠湿品拟通过防爆叉车转移至 104 车间进行精制。



2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量、储存

2.3.1 主要原辅材料和品种名称、数量

该项目主要原辅材料和品种名称、数量情况见表 2.3.1-1。

表 2.3-1 各产品使用的主要原辅材料和品种名称、数量情况一览表

序号	名称	形态	年/产用量 t	规格	来源	储存方式	储存地点	火灾类别	备注
聚苯硫醚									
1	对二氯苯	液/固	4509	99%	外购	储罐/桶装	203 罐区 /304 仓库	丙	储罐配有加热设施
2	N-甲基吡咯烷酮 (NMP)	液	1360 (补充量)	99%	外购	储罐	203 罐区	丙	
3	硫化氢钠	固	1573.4 (以硫化氢钠计)	70%	外购	袋装	304 仓库	丙	三种原辅材料不共用, 根据市场供给情况选用
4	硫化氢钠溶液	液		47%	外购	储罐/桶装	203 罐区 /304 仓库	丙	
5	硫化钠	固		2256 (以硫化钠计)	60%	外购	袋装	302 仓库	
6	醋酸钠	固	116	96%	外购	袋装	302 仓库	丙	
7	液碱	液	3759	32%	外购	储罐	203 罐区	戊	
8	盐酸	液	23.2	31%	外购	储罐	203 罐区	戊	
聚醚砜									
9	双酚 S	固	576.5	99%	外购	袋装	302 仓库	丙	
10	二氯二苯砜	固	674	99%	外购	袋装	304 仓库	丙	
11	碳酸钠	固	325	99%	外购	袋装	302 仓库	戊	
12	环丁砜	液	155 (补充量)	99%	外购	储罐	203 罐区	丙	
聚砜									
13	双酚 A	固	552	99%	外购	袋装	302 仓库	丙	
14	二氯二苯砜	固	707.5	99%	外购	袋装	304 仓库	丙	
15	二甲苯	液	40 (补充量)	99%	外购	桶装	304 仓库	甲	
16	碳酸钾	固	376	99%	外购	袋装	302 仓库	戊	
17	NMP	液	155 (补充量)	99%	外购	储罐/桶装	203 罐区 /304 仓库	丙	

聚苯砜								
18	联苯二酚	固	497.6	99%	外购	袋装	302 仓库	丙
19	二氯二苯砜	固	782	99%	外购	袋装	304 仓库	丙
20	碳酸钠	固	350	99%	外购	袋装	302 仓库	戊
21	环丁砜	液	155 (补充量)	99%	外购	储罐	203 罐区	丙
聚醚醚酮								
22	4,4-二氟二苯甲酮 (BDF/二氟酮)	固	387.5	99%	外购	袋装	302 仓库	丙
23	二苯砜 (DPS)	固	8.65 (补充量)	99%	外购	袋装	302 仓库	丙
24	碳酸钠	固	190	99%	外购	袋装	302 仓库	戊
25	对苯二酚 (HQ)	固	195	99%	外购	袋装	302 仓库	丙
26	乙醇	液	60 (补充量)	99%	外购	储罐	203 罐区	甲
盐精制								
27	甲醇	液	37.2 (补充量)	99%	外购	储罐	203 罐区	甲
28	盐酸	液	437.4	31%	外购	储罐	203 罐区	戊
RTO								
29	尿素	固	15	95%	外购	袋装	302 仓库	丙

2.3.2 产品方案及产品质量标准

1. 产品方案

该项目产品方案见表 2.3-2。

表 2.3-2 生产规模及产品方案

序号	产品种类	名称	年产量 (t)	周期		
				所在车间	年生产批次	单批产量 (kg)
1	主产品	聚苯硫醚	3000	202	1450	2000
				101	500	200
2		聚醚砜	1000	103	235	2000

3		聚苯砜	1000	104	250	2000
				101	150	200
				103	235	2000
				104	250	2000
				101	150	200
4		聚砜	1000	102	240	4000
				101	200	200
5		聚醚醚酮	500	105	450	1000
				101	500	100
6	副产品	氯化钠	810	101/104	485	1671.56
7		氯化钾	442	101/102	480	921.03

2. 质量标准

聚苯硫醚质量标准

项目	质量指标	执行标准
重均分子量 (万)	≥ 4.8	企业标准
2.095mm, 316℃, 5kg 溶体流动速率, (g/10min)	≤ 500	
熔点 (℃)	≥ 281	
水份 (%)	≤ 0.5	
灰份 (%)	≤ 0.27	
挥发性物质 (150℃)	≤ 0.3	

聚砜类质量标准

项目	质量指标			执行标准
	聚醚砜	聚砜	聚苯砜	
热变形温度 (℃)	210	152	207	企业标准
相对密度	1.34	1.24	1.29	
抗张强度 (MPa)	73	73	94	
伸长率 (%)	60-120	60-120	60-120	
抗压强度 (MPa)	180	110	150	
抗弯强度 (MPa)	180	110	127	
抗冲强度, (KJ/m ²)	314	206	690	
硬度 (洛氏)	M110	M110	M110	
揉曲模量, 23℃, GPa	3.8	3.4	2.6	
抗张模量, 23℃, GPa	3.8	3.4	2.4	
热变形温度 (1.86MPa) (℃) (0.45MPa) (℃)	210	152	207	
连续使用最高温度 (℃)	200	145	180	
电阻率 23℃ (Ω · cm)	3.2 · 10 ¹⁶	3.2 · 10 ¹⁶	3.2 · 10 ¹⁶	
介电强度 (KV/mm) (短时)	24	19	6.3	
介电常数 60Hz/1000 Hz	3.24	3.15	3.94/3.24	
吸水性 24h, 3.2mm 试样 (%)	/	/	0.37	

聚醚醚酮质量标准

项目	质量指标	执行标准
5kg, 380℃溶解速率 (ml/10min)	11.0-13.0	GB/T41873-2022
TG (DSC2. 加热) (°C)	≥142.0	
熔点 (二次加热) (°C)	≥335.0	
钠含量 (Ppm)	≤100	
磷含量 (Ppm)	10-25	
含硫量 (Ppm)	≤146	
热稳定性 (%)	≤20.00	
水含量 (%wt)	≤0.250	
L/样品颜色色差	≥61.00	
a/样品颜色色差	≤4.00	
b/样品颜色色差	6.00-11.00	
拉伸弹性模量 (1A/1) (MPa)	≥3300	
屈服应力 (1A/50) (MPa)	≥90.0	
屈服应变 (1A/50) (%)	≥4.50	

副产品氯化盐 (氯化钠、氯化钾) 质量标准

项目	质量指标	执行标准
氯化物 (Cl ⁻) ω/%	>1.0	企业标准
汞	≤1	
镉	≤5	
铬	≤15	
铅	≤25	
砷	≤5	
固体水分ω/%	≤5	
水不溶物ω/%	≤5	

3. 溶剂回收情况

表 2.3-3 溶剂回收一览表

序号	溶剂种类	年回收量 (t)	所在车间	计算情况	备注
1	NMP	30785	101/201/102	201 车间内为连续生产 (25940t/a) 聚砜: 240×12540+200×627	以上溶剂回收均回用于各生产线, 不进行外售
2	环丁砜	9690	101/103/104	聚醚砜: 485×9690+150×969 聚苯砜: 485×9690+150×969	
3	甲醇	1158.74	101/102/104	氯化钠精制: 485×(1405+140.5) 氯化钾精制: 480×(775+77.5)	
4	乙醇	1502.5	101/105	450×3005+500×300.5	
5	二苯砜	1154	101/105	500×231+450×2307.7	

备注: 1. 此处溶剂回收量为各回收溶剂的年回收处理量

2. 上述回收的溶剂拟存放于各回收场所内的回收溶剂储罐, 具体设备详见 2.8 节。

3. 二苯砜经干燥回收后, 以固体 (袋装) 的形式暂存于车间用于下批次的投料。

2.3.3 储存

该项目为新建项目，物料储存方式为仓库、罐区储存。

表 2.3-3 仓储情况一览表

序号	存放物料名称	包装形式	该项目年耗/生产量 (t/a)	最大存储量 t	仓储位置	备注
1.	聚苯硫醚树脂	袋装/桶装	3000	700	301 仓库 (丙类)	产品
2.	聚醚醚酮树脂	袋装/桶装	500	115		
3.	聚醚砜树脂	袋装/桶装	1000	235		
4.	聚苯砜树脂	袋装/桶装	1000	235		
5.	聚砜树脂	袋装/桶装	1000	235		
6.	环丁砜	桶装	310	10	302 丙类 仓库	当罐区储 罐处于无 法使用或 检维修等 情况时， 临时存放
7.	液碱	桶装	3756	30		
8.	盐酸	桶装	460.6	10		
9.	硫化钠	袋装	2256 (以硫化钠计)	300		
10.	醋酸钠	袋装	116	30		
11.	碳酸钠	袋装	865	65		
12.	碳酸钾	袋装	376	60		
13.	联苯二酚	袋装	497.6	130		
14.	BDF	袋装	387.4	60		
15.	DPS	袋装	8.65	5		
16.	HQ	袋装	195	30		
17.	尿素	袋装	15	5		
18.	双酚 S	袋装	576.5	90		
19.	双酚 A	袋装	552	85		
20.	氯化钠	袋装/桶装	810	200	303 仓库 (丙类)	副产品
21.	氯化钾	袋装/桶装	442	200		
22.	二氯二苯砜	袋装	2163.5	325	304 甲类 仓库	
23.	二甲苯	桶装	40	10		
24.	硫化钠 (固体/溶液)	袋装/桶装	1573.4 (以硫化钠计)	80		

序号	存放物料名称	包装形式	该项目年耗/生产量 (t/a)	最大存储量 t	仓储位置	备注
25.	对二氯苯	桶装	4509	50		法使用或检维修等情况时，临时存放
26.	NMP	桶装	1515	20		
27.	氟化钠	袋装/桶装	230	100	305 危废库	废盐

表 2.3-4 203 罐区情况一览表

罐区	物料名称	数量 /台	型式	型号	最大贮存量/t	存储条件	备注
203 罐区	液碱	1	立式	200m ³ , Φ6m×7.2m	243	常温、常压	
	硫化钠溶液 (47%)	1	立式	200m ³ , Φ6m×7.2m	255.6	常温、常压	
	对二氯苯	2	立式	125m ³ , Φ4.5m×8m	164×2	65℃保温、常压	内盘管，蒸汽加热
	盐酸	1	立式	100m ³ , Φ4m×8m	81	常温、常压	
	盐酸(预留)	1	立式	100m ³ , Φ4m×8m	81	常温、常压	不在此次评价范围内
	环丁砜	1	立式	100m ³ , Φ4m×8m	115	35℃保温、常压	内盘管，蒸汽加热
	NMP	1	立式	100m ³ , Φ4m×8m	92	常温、常压	
	预留	1	立式	100m ³ , Φ4m×8m	-	-	不在此次评价范围内
	甲醇	1	立式	150m ³ , Φ5.2m×7.2m	107	常温、常压	拟采取氮封措施
	乙醇	1	立式	150m ³ , Φ5.2m×7.2m	107	常温、常压	

注：1) 以上最大储存量为储罐容积×90%情况下的储存量。

2) 依据《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/T20660-2017)中表 A.0.1 (化学介质毒性危害程度分类分级数据)，对二氯苯属于中度毒性(III级)，可与其他易燃和可燃液体储罐布置在同一防火堤内。

2.4 建设项目选择的工艺流程

保密不公开

2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输

2.5.1 平面布置

厂前区布置在厂区西北角，设有综合楼、生产辅房（含机修间、化验室）、控制室，拟设置二道门，将厂前区与生产区与分隔。

生产区布置在厂区的中部及东侧，中部布置有 201 乙类车间、202 甲类车间，东侧由北向南依次布置有 101 综合车间、101 甲类车间、102 甲类车间、103 乙类车间、104 甲类车间。

仓储区位于生产区北侧及西南侧，北侧布置有一座丙类仓库，西南侧布置有一座 203 甲类罐区、302 丙类仓库、303 丙类仓库、304 甲类仓库及 305 危废库。

公用工程区布置在厂前区南侧，西侧拟设有消防水池及循环水池；事故应急池、初期雨水池及污水收集池位于厂区最北侧。

具体布置详见总平面布置图。

2.5.2 竖向设计

1、竖向布置原则

- 1) 满足规划部门对场地设计标高的要求。
- 2) 结合地形，因地制宜，合理确定场地设计标高，使场地排水畅通，建构筑物埋深及管线敷设深度合理，减少土方工程量，并使厂区不受洪水威胁。
- 3) 与外部交通运输设施及厂区周围地形相适应，与厂外道路衔接合理。

2、竖向布置方案

本项目所在区域的防洪、防涝措施已由当地相关部门统一解决。

厂区竖向布置拟采用平坡式，场地拟采用明沟系统排水。雨水由明沟统一收集后排至厂区东北角的初期雨水池，污水在各车间收集预处理后拟输送至厂区东北角污水收集池，后输送至西厂区污水处理站处理后排放。

2.5.3 道路及场地

1、道路规划原则

- 1) 通过合理的交通组织，使厂区各功能分区之间取得高效便捷的联系；
- 2) 尽量避免人货混行、减少人货交叉，利于人货分流和分区管理；
- 3) 路网级别划分清晰，路网密度和间距合理。

2、道路规划方案

厂区内道路规划为方格网型，拟采用环形周边式布置。其中主要道路路面宽度为 8 米，次要道路路面宽度为 6 米，道路转弯半径以 12 米为主，局部为 9 米，同时路面上净空高度不应低于 5m；对于 203 甲类罐区、301 仓库、302 仓库、303 仓库、304 甲类仓库及 305 危废库等均拟设环形消防车道。

道路拟采用城市型混凝土道路，结构形式为 22cm 厚 C30 混凝土面层、25cm 厚 5%水泥稳定碎石基层、30cm 厚宕渣垫层，路基压实（密实度大于等于 93%）。

人行道结构型式为 5%水泥稳定碎石垫层 15 厘米，C25 混凝土面层 15 厘米。

厂区东南角拟设出入口，出入口厂外拟按相关要求铺设道路与园区道路相连。

3、运输方式

厂区对外运输以卡车、槽车等公路运输方式为主，委托当地有资质的专业运输单位承运。

厂区内运输以管道、叉车等方式为主。

4、厂区出入口

该项目所在厂区西侧拟设有一个人流出入口及物流出入口，东南角拟设有一个厂区出入口，符合《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)，“工厂主要出入口不应少于 2 个，并宜位于不同方位”的要求，同时企业西侧与江西兄弟医药有限公司共围墙，拟在西南侧共围墙处设置一个货流出入口，同时用于事故时的紧急疏散。

2.6 建（构）筑物

1. 建构物耐火等级

该项目厂区主要生产建、构筑物耐火等级拟设置为一级。本项目涉及的建、构筑物在《主要建构物一览表》（见下文）中明确了生产火灾危险性类别；建筑面积、结构形式、建筑层数等。

该项目所有建、构筑物构件均拟采用不燃烧体。

2. 安全疏散

该项目建筑设计拟按防火疏散要求设计。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；5.3 民用建筑的安全疏散条文要求。疏散楼梯净宽大于 1.1m；疏散走道的净宽大于 1.4m；疏散门的净宽大于 0.9m；其他工作梯净宽大于 0.8m，坡度小于 45 度，用于疏散的安全出口、楼梯、通道设置醒目标志。

拟建车间、仓库、辅助建筑耐火等级拟按不低于二级设计，根据《建筑设计防火规范》，厂房的安全出口分散布置。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小于 5m。根据《建筑设计防火规范》丙类车间内任一点到最近安全出口的距离拟均小于 60m,甲类车间内任一点到最近安全出口的距离拟均小于 25m。

3) 其他

存在腐蚀介质的场所,根据腐蚀介质的性质和作用的条件,结合材料的耐腐蚀性能,使用部位的重要性等对地面、楼面、钢结构和钢平台等拟采用合理的防腐蚀材料或采用隔离层等措施以保证建构筑物的使用安全。本项目主要建、构筑物见表 2.6-1。

表 2.6-1 本项目主要建构筑物特征一览表

序号	建筑物名称	结构形式	层数	火灾类别	建筑耐火等级	占地面积m ²		建筑面积m ²	消防建筑高度 m	备注
						建筑物	构筑物			
1	101 综合车间	框架	3	甲类	一级	975.19	345.7	2988.24	17.35	封闭式
2	102 车间	框架	3	甲类	一级	1143.34	257.4	3499.92	19.35	封闭式
3	103 车间	框架	3	乙类	一级	1137.52	264.6	3489.61	19.3	封闭式
4	104 车间	框架	3	甲类	一级	1142.37	257.4	3498.11	19.3	封闭式
5	105 车间	框架	3	甲类	一级	1142.37	257.4	3498.11	19.3	封闭式
6	201 车间	框架	3	乙类	一级	1137.52	264.6	3489.61	23.8	封闭式
7	202 车间	框架	4	甲类	一级	748.8	342.2	3029.09	23.8	封闭式
9	203 罐区	砼	-	甲类	二级	220.88	1017.6	142.69	-	设有泵棚(框架)、卸车棚(钢结构)

序号	建筑物名称	结构形式	层数	火灾类别	建筑耐火等级	占地面积m ²		建筑面积m ²	消防建筑高度 m	备注
						建筑物	构筑物			
11	301 仓库	框架	1	丙类	二级	1495.02	0	1658.58	8.6	储存物质为丙类 2 项
12	302 仓库	框架	1	丙类	二级	1391.55	0	1679.55	8.675	储存物质为丙类 1 项
13	303 仓库	框架	1	丙类	二级	1304.85	0	1304.85	8.562	储存物质为丙类 2 项
14	304 甲类仓库	框架	1	甲类	一级	632.92	0	632.92	8.42	储存物质为甲类 1、2、5、6 项
15	305 危废库	框架	1	丙类	一级	385.12	0	385.12	5.42	
15	4#公用工程间	框架	3	丙类	一级	1705.67	0	4227.53	17.5	
16	消防泵房、循环水泵房	框架	2	丙类	二级	633.52	789.1	1267.04	10.5	
17	204 导热油站	框架	1	乙类	一级	411.4	0	411.4	7.5	
18	205 RTO 炉	砼	1	丁类	二级	89.65	324.8	89.65	4.5	
19	区域配电间	框架	1	丁类	二级	635.49	0	635.49	5.45	
20	事故应急池	-	-	-	-	0	508	0	-4.3	有效容积 1770m ³
21	初期雨水池	-	-	-	-	0	678.7	0	-4.3	有效容积 2112m ³

序号	建筑物名称	结构形式	层数	火灾类别	建筑耐火等级	占地面积m ²		建筑面积m ²	消防建筑高度 m	备注
						建筑物	构筑物			
22	污水收集池	-	-	-	-	0	318.5	0	-5	拟分为高浓盐水池、两座难降解池，有效容积分别为600m ³ 、300m ³ 、300m ³
23	1#综合楼	框架	4	民建	二级	1001.64	0	4137.37	18.8	地上 4 层 地下 1 层
24	2#控制室	框架	1	丁类	一级	1041.21	0	1041.21	8.3	
25	3#生产辅房	框架	2	丙类	二级	944.62	0	1915.79	11.0	用于机修、存放五金及化验
26	门卫一	框架	1	民建	二级	110	0	110	4.0	
28	雨水监测房	框架	1	丁类	二级	29.7	0	29.7	4.5	

2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

该项目部分公用辅助工程（低压蒸汽、工业水、净化水、高纯氮气、压缩空气、纯水、循环水及废水处理设施等）由江西兄弟医药有限公司提供，江西兄弟高分子材料有限公司前期已与江西兄弟医药有限公司签订了《公用能源供应协议》，详见附件。

2.7.1 供配电

1. 供电电源

本项目位于江西省九江市彭泽矾山工业园内，江西省彭泽县工业园矾山化工区内供电主要为兰丰 110KV 变电站和泉山 110KV 变电站。泉山 110KV

变电站供电容量 4.15 万 KVA，距离综合园与矾山生态化工集中区约 2 公里。

江西兄弟医药有限公司热电联产项目已建有 110kV GIS 升压站 1 座，采用单母分段接线方式。规划同杆双回 110kV 电源接入泉山变电站及龙城变电站，当前采用单路 110KV 接入泉山变电站。

2、负荷等级及可靠性

1) 负荷等级

该项目火灾自动报警系统、可燃有毒气体检测报警系统、DCS 系统、SIS 系统为一级负荷中的特别重要负荷；消防泵为一级负荷；排烟风机、应急照明灯和疏散指示灯等为二级负荷；该项目工艺中涉及聚合工艺（重点监管危险化工工艺）的反应釜搅拌电机、冷却循环设施等用电应为二级用电负荷，应急照明、消防用电负荷、尾气引风机、事故风机等用电也属于二级用电负荷；其他生产设施、辅助生产设施负荷及配套设施用电负荷均为三级。

为了满足一级负荷中特别重要用电负荷需要，DCS、GDS 及 SIS 系统拟分别设置 UPS 不间断电源供电（60KVA UPS），UPS 电池备用时间不小于 30 分钟；该项目供电拟采用两路 10KV 供电，主供电源接自泉山 110KV 变电站，备用电源拟接自 10KV 927 化工园线园区支线#22 杆处（该支线与前面引入的 110kV 泉山变电站为不同母线的电源线），同时企业拟设有一台备用电压器（1000kVA，配有自动切换装置，自动切换时间不大于 15s），在后续设计阶段细化用电负荷计算时，应考虑该变压器容量是否可以保障事故状态下的二级用电负荷。

事故与疏散照明拟采用灯具自带或集中的应急蓄电池作应急备用电源，且供电时间不小于 90min。消防控制系统拟按照要求采用不间断电源 UPS 供

电。

同时消防用电设备、消防水泵和泡沫消防水泵、防烟与排烟风机等重要消防低压用电设备的供电应在最末一级配电装置或配电箱处实现自动切换

2) 用电负荷计算

该项目的装机容量约为 10000kW，计算有功约 8000kW，拟在公用工程车间内设 10kV 总变电所。

该项目拟于公用工程车间内配置干式变压器 5 台(1 台 1000kVA 变压器、2 台 2000kVA 变压器、2 台 2500kVA 变压器)，区域配电间内配置低压供配电设施，负责全厂用电。

变压器负荷为 $8000/10000 \times 100\% = 80\%$ ，可以满足该项目需求。

3、供电及敷设方式

各分变配电所拟采用 YJV-1kV 铜芯电缆，直埋或电缆桥架敷设至各车间。

动力配线拟采用 YJV-1kV 铜芯电缆沿桥架敷设至现场设备。

控制电缆拟选用 KYJV-0.6/1kV，电线选用铜芯塑料电线。外部主要拟采用电力电缆直埋或穿硬管的方式，室内拟采用沿电缆沟、桥架或穿硬管等敷设方式。

4、照明

各单体建筑车间采用分区集中控制方式；车间辅助办公等用房，层高在 4.5m 及以下部分场所光源为 LED 等高效节能灯。

应急照明：在变配电所、生产厂房、控制室等重要场所拟设置事故应急照明，在走道、出入口处设置疏散指示标志。消防应急照明和疏散指示系统拟采用集中电源集中控制型系统，集中电源拟采用蓄电池作应急备用电源，其连续供电时间不应少于 3h。应急灯具具体设置按照《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 要求执行。在厂区内各道路旁拟设置路灯，采用 LED 光源灯具，带超前稳压型镇流器，线路拟采用电缆埋地敷设，路灯控制拟采用分区集中控制，控制方式拟采用自动光控加时钟控制，并能手动控制；照明配电箱设在各区块门卫室内。

爆炸危险场所拟选用相应防爆等级的灯具

照度标准：本工程各场所照度设计按现行国家标准《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）执行，标准如下：

一般生产区域 75--100 LX

消防控制室及配电室 200--300LX

办公室；会议室 200~300Lx

库房；楼梯 75Lx

门厅；走廊 100Lx

同时消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。

5、防爆电器选型

该项目爆炸性气体环境 2 区的电气设备,防爆等级拟按不低于 ExdIIBT4 选择,防腐等级拟按不低于 F1 级腐蚀环境考虑,防护等级 IP65。

腐蚀环境户内的为 F1、F2,户外的为 WF1、WF2。

所有配电设备、材料均拟按其环境特征要求,选择相应的防腐、防爆、防水防尘型产品。按照上述爆炸和火灾危险区域的等级和范围,以及工艺物料特性,确定电气设备的最低防爆、防腐、防护等级。

6、防雷、接地

(1) 防雷

1) 防雷类别:根据《建筑物防雷设计规范》的要求,该项目控制室、区域控制室、公用工程车间、甲乙类车间和甲乙类仓库属于二类防雷建筑物,拟按二类防雷建筑物保护进行设计;其他建筑构筑物属于三类防雷建筑物,拟按三类防雷建筑物保护进行设计。

防雷装置:屋顶四周拟装设接闪带,二类防雷建筑物拟按照不大于 10m×10m 或 12m×8m 的网格设防,三类防雷建筑物拟按照不大于 20m×20m 或 24m×16m 的网格设防。屋顶上的所有金属构件均应与接闪带相连,利用建筑物四周钢筋混凝土柱内二根对角主钢筋做引下线。

罐区金属罐体应做防直击雷接地,接地点不应少于 2 处,并应沿罐体周边均匀布置,引下线的间距不应大于 18m。每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω。储存可燃物质的储罐,钢制储罐的罐壁厚度大于或等于 4mm,在罐顶装有带阻火器的呼吸阀时,应利用罐体本身作为接闪器;钢制储罐的罐壁厚度大于或等于 4mm,在罐顶装有无阻火器的呼吸阀时,应在罐顶装设接闪器。

接地装置：拟采用建筑物基础底部钢筋或敷设 -40×4 热镀锌扁钢作环型连接体，建筑物柱内基础钢筋拟作接地极。防雷防静电及电气保护接地均拟连成一体，组成接地网，接地电阻拟不大于 4 欧姆。当接地电阻达不到要求时，拟增加人工接地极。人工接地极拟采用 $L50\times 50\times 5$ 热镀锌角钢，接地极水平间距应大于 5 米。所有设备上的电机均拟利用专用 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。

接地型式：本工程拟采用 TN-S 接地保护方式，变压器中性点拟直接接地，N 线与 PE 线严格分开。各级配电系统在进线处拟设置电涌保护器，变配电所拟设总等电位连接板。凡正常情况下不带电的金属设备外壳、金属构件、电缆桥架、电缆金属保护管、铠装电缆金属外皮、钢平台、铁栏杆等均拟可靠接地，与接地装置拟可靠连成一体，并与整个厂区接地网可靠连接。

防静电接地：甲乙类厂房和仓库拟设置若干静电接地板或静电接地干线（热镀锌扁钢 -40×4 ，在不同方向至少两处与接地网可靠焊接，并进行等电位联结），对有静电接地要求的设备、管道拟采用热镀锌扁钢 -40×4 或 16mm^2 多股铜芯线与之相连，法兰等需跨接的设备，拟采用 6mm^2 铜芯线跨接。建筑物内拟采用联合接地，接地电阻拟不大于 4Ω ，仪表拟单独接地。甲乙类车间和甲乙类仓库出入口拟设置人体静电消除设施。

为防止静电危害，装置内机泵、工艺管道（架）及金属构架、钢平台、围栏等均拟设置接地，接地干线拟采用热镀锌扁钢 -50×5 接地线，由接地干线引至各机泵、工艺管道（架）及金属构架等的接地支线采用热镀锌扁钢 40×4 或 16mm^2 多股铜芯线，接地极采用长 2500mm， $50\times 50\times 5$ 热镀锌角钢。

有静电接地要求的设备、管道拟等于上述接地板、接地干线就近联结。

操作室、工程师室地面宜采用不易起灰尘的防滑建筑材料，也可采用防静电活动地板；机柜室应采用防静电活动地板。防静电活动地板应符合以下规定：

- A. 应采用普通型或重型活动地板
- B. 活动地板设计均布载荷不应小于 $23000\text{N}/\text{m}^2$
- C. 活动地板表面平面度不应大于 0.6mm ；
- D. 活动地板的系统电阻值应为 $1.0 \times 10^6 \Omega \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega$ ；
- E. 活动地板面距离基础地面高度不宜小于 0.3m ；
- F. 活动地板的基础底面应为不易起灰尘的建筑材料

2.7.2 给排水

1、给水水源

该项目供水水源主要为三种，分别为园区自来水、厂区净化水、厂区工业水。净化水、工业水拟接自江西兄弟医药西厂区，自来水拟接自彭泽县工业园矾山工业区自来水供应系统。

自来水给水：拟接自彭泽县工业园矾山工业区自来水供应系统，主要提供厂区生活用水、纯化水的备用原水；全厂拟设置埋地枝状供水管道系统。最大流量 $Q=80\text{t}/\text{h}$ ，主管管径 DN150，管材埋地拟采用 PE 材质，外管拟采用 S30408 材质。

净化水：依托江西兄弟医药西厂区已建的有一座 $1200\text{m}^3/\text{h}$ 河水净化水车间；主要提供工艺用水、纯化水原水、生产区洗眼器、设备地面冲洗用水、提供厂区及厂前区综合楼卫生间用水，用水管道拟外管架敷设，最大流量 $Q=240\text{t}/\text{h}$ ，主管管径 DN250，管材拟采用 S30408 材质。

工业水：拟接自江西兄弟医药有限公司，主要提供消防水、循环冷却水补水等，用水管道拟埋地敷设，最大流量 $Q=90\text{t/h}$ ，主管管径 DN200，管材拟采用钢管。

江西兄弟医药现有工业水供应能力为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ （其中已供应量为 $650\text{m}^3/\text{h}$ ），净化水供应能力为 $200\text{m}^3/\text{h}$ （其中已供应量为 $135\text{m}^3/\text{h}$ ）；该项目工艺水需求量为 $80\text{m}^3/\text{h}$ ，净化水需求量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ 。

纯化水给水：该项目一期纯化水拟依托江西兄弟医药有限公司，依托的相关设备设施情况详见 2.7.6 节；二期拟在公用工程车间设置纯化水制水系统，主要提供一、二期生产产品纯水使用，最大流量 $Q=12\text{t/h}$ 。

2、供水系统

（1）生产、生活给水系统

按供水水源考虑：自来水年用水量为 25 万吨/年、净化水年用水量为 25 万吨/年、工业用水量为 15 万吨/年。

江西兄弟医药现有工业水供应能力为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ （其中已供应量为 $650\text{m}^3/\text{h}$ ），净化水供应能力为 $200\text{m}^3/\text{h}$ （其中已供应量为 $135\text{m}^3/\text{h}$ ）；该项目供应水需求量为 $80\text{m}^3/\text{h}$ ，净化水需求量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ 。

（2）循环水系统

该项目一期纯化水拟依托江西兄弟医药有限公司已建 8#动力车间循环水系统，系统循环水供应能力为 $6000\text{m}^3/\text{h}$ （其中已供应量为 $3000\text{m}^3/\text{h}$ ），一期项目需求量为 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，可满足项目一期需求。

该项目二期拟设一套 $3900\text{m}^3/\text{h}$ 循环冷却水系统供厂区项目使用，该项目一、二期循环冷却水最大用量为 $3600\text{m}^3/\text{h}$ ；水温为 $43^\circ\text{C}-33^\circ\text{C}$ ，水温差 10°C 。

表 2.7-1 循环水系统主要设备一览表

序号	设备名称	型号规格	材料	数量	备注
1	冷却塔	钢混结构逆流冷却塔，处理能力：Q=3900m ³ /h，t _进 =43℃，t _出 =33℃，配电机：Y2VP250L1-4，P=55kW，U=380V，变频电机，电机防护等级 IP65。	钢砼	3 台	
2	循环水泵	卧式中开双吸离心泵，Q=1000m ³ /h，H=45m，n=1450r/min，P=160kW，U=380V。	碳钢	4 台	3 用 1 备
3	浅层砂过滤器	处理能力：Q=300m ³ /h，过滤单元为含 6 只单元滤罐，反洗模式：气源控制设定压差自动反冲洗，本源反冲洗。	碳钢	1 套	
4	成套加药装置	包括阻垢缓蚀剂、杀菌剂贮存与加药装置，括在线水质监测仪表、自动控制装置	组合件	1 套	

(3) 消防给水系统

该项目拟新建消防给水系统，详见 2.7.6 节消防。

3、排水系统

企业排水拟按清污分流、雨污分流设计厂内排水管线，分雨水、清下水排水系统及污水排水系统共二个系统。污水分为生活污水、生产污水、以及初期污染雨水和事故排水。

污水处理拟厂区依托东北侧相邻江西兄弟医药有限公司内污水处理站。

(1) 生活、生产污水排水系统

厂区生活污水经过化粪池或隔油池处理后，拟采用重力流方式收集至就近的污水池，再通过外管泵送至污水处理站处理。

车间等生产区域产生的工艺污水，经车间浓缩装置处理后，分类收集至厂区北侧高浓水池、难降解水池后，经外管泵 DN100 管道送至江西兄弟医药有限公司污水站处理合格后排放。

(2) 雨水系统排水系统

厂区初期 20mm 的雨水进入初期雨水收集池，初期雨水池的容积 V=2000m

³，雨停后用泵送至污水处理站处理。初期 20mm 后的清净雨水排至市政雨水管渠。

(3) 事故排水

厂区拟设置 1 座事故应急池，应急事故池容积 $V=1770\text{m}^3$ 。

在事故状态下，外排口阀门关闭，消防事故排水排至厂区事故应急池收集。后续事故应急池中污染水通过泵提升送至污水处理站处理达标后排放。

2.7.3 供热

该项目供热系统有蒸汽系统及导热油系统。

蒸汽拟由江西兄弟医药有限公司热电联产项目提供，该热电联产项目前期已验收 3 台 130t/h 锅炉，目前均已全部投入使用（2 用 1 备），2 台锅炉全部投入使用；目前江西兄弟医药有限公司蒸汽供应能力为 450t/h，已供应量为 300t/h，该项目最大用汽量为 55t/h。

管道拟依托江西兄弟医药西厂区一根 DN500 的低压蒸汽管道，在该项目所在厂区界区内为 DN400，压力 0.88MPa，190-210℃，送至各使用点。

导热油拟由该项目新建导热油炉（供热能力为 200 万大卡）提供，导热油温度为 320℃，该项目供热年需求量约为 403983.63GJ。

导热油炉使用的天然气由彭泽县天然气有限公司供应，调压站设置于厂区西侧导热油炉附近，采用天然气管道供气方式，燃气管网采用中、低压二级管网系统。中压管道进入厂区压力为 0.3Mpa，经调压站分组调整到设备相应的供气压力。

2.7.4 制冷

1) 冷冻水

该项目拟在公用工程车间设置冷冻机组（介质为 7℃冷水），用于生产

降温使用, 机组制冷能力 $7 \times 10^4 \text{KCa1/h}$, 该项目制冷需求量为 $1 \times 10^4 \text{KCa1/h}$ 。

具体制冷系统设备见下表。

2.7-2 制冷系统设备一览表

序号	设备名称	型号规格	材料	数量	备注
1	变频离心式冷水机组	名义制冷量: 1000KW, 制冷剂: R134a 制冷工况: 冷水温度 7℃, 冷却水进出温度 32℃/37℃ COP: 6.622 IPLV: 10.66 电机输入功率: 110KW 电机型号: HKA400-2 电机变频器控制 电机防护等级 IP55, U=10KV	组合件	1	
2	冷水循环泵	卧式单级单吸离心泵, $Q=300\text{m}^3/\text{h}$ $H=30\text{m}$, $n=1480\text{r}/\text{min}$ 配电机: YE4-250M-4, $P=45\text{kW}$, $U=380\text{V}$	组合件	2	1 开 1 备
3	冷水输送泵	卧式单级单吸离心泵, $Q=160\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$, $n=1480\text{r}/\text{min}$ 配电机: Y2VP315M-4, $P=37\text{kW}$, $U=380\text{V}$, 变频电机	组合件	3	2 开 1 备
4	冷水箱	$V=180\text{m}^3$ 外形尺寸: 15m(长) \times 4m(宽) \times 3m(高)	S30408	1	

2) 模温机

该项目聚醚砜、聚苯砜、聚砜及聚醚醚酮聚合釜的紧急冷却降温拟利用车间内设置的模温机, 拟设模温机为一体式设备, 考虑到紧急冷却的需求在原有加热系统中增加了一套紧急冷却措施, 主要冷却设备有, 循环泵一台、列管式换热器一台、冷油储油罐一台。当被加热物突然出现超温(超过系统设定温度上线值)情况, 超温监测仪表触发加热设备进出口热源侧切断阀执行关闭并同时打开冷油测紧急切断阀, 启动冷油循环泵进行循环

降温，冷油循环降温过程中根据循环管路上的比例调节阀控制冷油进入列管换热器的流量大小，其余循环的冷油从旁路进行全回流循环达到快速降温至安全温度值范围。

2.7.5 供气

1. 空压制氮

该项目一期压缩空气拟依托江西兄弟医药有限公司已建 9#动力车间空分装置，装置供应能力为 3600Nm³/h（其中已供应量为 3000Nm³/h），该项目一期压缩空气需求量为 400Nm³/h，可以满足项目一期需求。

该项目二期拟在公用工程车间新建空压系统供全厂项目使用，拟新增有 3 台永磁变频离心式空压机永磁变频离心式空压机（2 开 1 备）、2 台零气耗压缩热再生吸附式干燥机（1 开 1 备）。

该项目使用的氮气拟外购于江西兄弟医药有限公司，外购氮气的制氮系统为 1 套 KDN-4000 型深冷空分双塔流程高纯制氮装置，额定产氮气 4000Nm³/h，现有氮气已供应量为 2560Nm³/h，该项目氮气最大需求量为 1000Nm³/h，拟利用一根 DN80 管道输送至江西兄弟高分子材料有限公司公用工程车间氮气缓冲罐进行接收储存。

该项目空压设备见下表。

2.7-3 厂内空压系统及氮气储存设施一览表

序号	设备名称	型号规格	数量	备注
1	永磁变频离心式空压机	型式：三级压缩离心式空压机，额定排气量：25.6Nm ³ /min, 额定排气压力：0.70MPa, 电机：110KW	3	2 用 1 备
2	压缩热再生吸附式干燥机	处理空气量：27m ³ /min，工作压力：0.80MPa，加热功率：9KW，设计压力露点≤-40℃。 配套 T、A、除菌三级过滤器。	2	1 用 1 备

		空气质量要求： 含油：无，固体颗粒： $\leq 0.01\mu\text{m}$ ，含尘量： 0.01ppm ，微生物： $\leq 1\text{CFU}/\text{m}^3$ 。		
3	仪表空气缓冲罐	V=20m ³ ，工作压力：0.6MPa，罐体材质 S30408	1	
4	工艺空气缓冲罐	V=20m ³ ，工作压力：0.6MPa，罐体材质 S30408	1	
5	氮气缓冲罐	V=25m ³ ，工作压力：0.7MPa，罐体材质 S30408	1	

2. 天然气

该项目天然气拟由彭泽县天然气有限公司供应，采用天然气管道供气方式，燃气管网采用中、低压二级管网系统。中压管道进入厂区压力为 0.3Mpa，经调压站分组调整到设备相应的供气压力。现有供气规模为 90 万 Nm³/d，供天然气裕量为 84 万 Nm³/d，该项目日用天然气量约为 0.80 万 Nm³/d。

该项目新建导热油站内导热油炉使用燃料为天然气，天然气使用量约 81.46 万 Nm³/a，新建 RTO 装置，天然气使用量约 20.07 万 Nm³/a，合计天然气使用量约 104.23 万 Nm³/a。

2.7.6 纯水

该项目一期纯水拟依托江西兄弟医药有限公司已建 8#动力车间纯水制备装置，装置供应能力为 5t/h（已供应量为 2.5t/h），该项目一期纯水需求量为 2t/h，可以满足该项目一期的需求。

该项目二期拟在公用工程车间新建一套纯化水装置，纯化水制水装置以净化水为源水，制取得到水质为电导率小于 0.5us/cm（25℃）且有效微生物控制的纯化水，用于工艺生产投料水，单套纯化水制水装置制水能力为 12t/h，制水流程：预处理+两级 RO。纯化水装置制水过程中，产生多介质过滤器与活性炭过滤器定期反洗水排放，排放量 40t/d，一级反渗透和二级反渗透浓水连续排放，排放量 7.85t/h。脱盐水和纯水制备过程中产生的浓水均作为清下水排放。

该项目聚苯硫醚聚合釜拟采用纯水作为循环水进行紧急冷却降温。

该项目制水设备见下表。

表 2.7-4 纯化水设备一览表

序号	设备名称	型号规格	材料	数量	备注
1	纯化水主机单元	额定产水：Q=12m ³ /h，产水电导率≤0.5us/cm（25℃），总有机碳：TOC≤500ppb 微生物：≤100CFU/ml 电机总功率：45KW	SS316	1	
2	纯化水分配单元	纯化水罐：5000L，卫生泵：流量 10t/h，扬程 65m，电机总功率 15KW，配变频器控制		1	

2.7.7 消防

1. 消防水源

本工程的消防水源拟接自江西兄弟医药有限公司工业水。

该项目拟新建消防给水系统，新建有效容积约为 720m³ 的混凝土消防水池（均分成两座）。拟在消防泵房内设置两台消火栓泵（1 开 1 备），参数为 Q=50L/s，H=80m，备用泵拟采用柴油机泵。

消防泵房内拟配置 1 套消防增压稳压设备（N=2.2kW）。消防泵房内部布置储油间一个，储存柴油量小于 1m³。

依据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）补充稳压泵的设置要求：稳压泵的公称流量不应小于消防给水系统的正常泄漏量，且应小于系统自动启动流量，公称压力应满足系统自动启动和管网充满水的要求。

消防水泵控制柜拟设置于消防水泵房控制室内。若消防水泵控制柜位于消防水泵控制室内时，其防护等级不应低于 IP30；位于消防水泵房内时，其防护等级不应低于 IP55。

为保证初期消防用水，拟在厂区最高建筑物屋顶设置有效容积 18m³ 的消防水箱一只，以保证最不利点处消火栓的静水压力及自喷系统最不利点处喷头的最低工作压力和喷水强度。室内临时高压消防给水系统的高位消防水箱有效容积和压力应能保证初期灭火所需水量，屋顶露天高位消防水箱的人孔和进出水管的阀门等应采取防止被随意关闭的保护措施。

2. 消防用水量

根据《石油化工企业设计防火标准》8.4.2 条，本厂区（占地面积 < 1000000m²）同一时间内的火灾次数按 1 起计。

1) 该公司各类建构筑物最大消防用水量分析如下：

表 2.7-5 厂区内各类建构筑物一次最大消防用水量

序号	建构筑物	建筑体积 /m ³	室内消火栓流量 L/s	室外消火栓流量 L/s	火灾延续时间	消防用水量 /m ³	备注
1	综合楼	19933	15	30	2	324	民建中建筑体积最大
2	102 车间	22025	10	30	3	432	甲类车间内建筑体积最大
3	103 车间	21861	10	30	3	432	乙类车间内建筑体积最大
4	301 仓库	12820	25	25	3	540	丙类仓库内建筑体积最大
5	304 仓库	5308	10	25	3	378	甲类仓库内建筑体积最大
6	203 罐区	计算情况见下文				708	
7	公用工程间	29773	20	30	3	540	丙类

2) 罐区最大消防用水

根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版），储罐采用移动式消防冷却水系统。最不利着火罐为对二氯苯储罐，冷却水的供给强度为 0.8L/(s·m)，保护范围为罐周全长(共 18.84m)，相邻罐为 3 个，冷却水的供给强度为 0.7L/(s·m)，保护范围为罐周半长(共 47.73m)，移动冷却水计算流量 48.5L/s，冷却时间 4 小时。一次火灾消防冷却水用水量 698.4m³。

根据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) (2018 年版) 及《泡沫灭火系统技术标准》GB 50151-2021，本单体采用半固定式泡沫灭火系统。最不利着火罐为甲醇储罐，供给强度按 10L/(min·m²) 计，保护面积为储罐横截面积 (21.23m²)，连续供给时间按 30min 计。泡沫液采用 3% 的抗溶性水成膜泡沫液，经计算，泡沫灭火系统总流量为 3.54L/s，罐顶拟均匀设置

1 只 PCL4 立式泡沫产生器，且考虑一只 PQ4 移动泡沫枪的用量，连续供给设计 10min，故总设计流量为 8L/s。一次用泡沫混合液量为 9.6m³。

综上本项目一次最大消防用水为 708m³，现有消防水池可以满足消防用水需求。

3. 消防系统

1) 室外消火栓系统

室外拟采用临时高压消防给水系统，环状管网布置。室外拟布置 SSFT100/65-1.6 型室外地上式消火栓，在装置、罐区室外消火栓间距不大于 60m，其他区域室外消火栓间距不大于 120m，消火栓保护半径不大于 150m，距路边不大于 2m。

2) 室内消火栓系统

室内拟采用临时高压消防给水系统。设置室内消火栓的建筑物内，消防水管网环状布置，室内消防管道与厂区环状消防管网连接。室内消火栓栓口大于 0.5MPa 的楼层，均设置减压稳压型消火栓。车间、仓库内消火栓保证栓口动压不小于 0.35MPa，消火栓充实水柱按照 13m 计算，其他建筑栓口动压不小于 0.25MPa，且充实水柱按 10m 计算。

3) 自喷系统

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014，综合楼拟设置自喷系统，按中危险级 I 级设计，最大净空高度不大于 8 米，喷水强度 6L/min·平方米，作用面积 160 平方米，设计自喷流量 24L/s，火灾持续时间 1 小时，一次自喷用水量 87 立方米。

4) 罐区消防

储罐拟采用移动式消防冷却水系统、半固定式泡沫灭火系统。

罐区周围拟配置两台 PY8/300 移动式水成膜泡沫灭火装置（配置比例混合器号 PHF8，配置 PQ4 空气泡沫枪一只、DN65 的水龙带两根，泡沫液储量为 600L）。

同时拟设置室外消火栓，间距不大于 60m，为移动式水成膜灭火装置提供水源。泡沫液拟采用 3%的抗溶性水成膜泡沫液

5) 消防器材

根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的要求应配置化学灭火器，根据本项目不同地点的火灾危险等级拟配置相应的类型、数量的灭火器用以扑救小型初始火灾。

6) 消防管材

室内消防给水管道拟采用内外壁热浸镀锌镀锌钢（GB/T3091-2015），DN ≤50mm 采用丝扣连接，DN>50mm 采用沟槽连接，管道公称压力不小于 1.6MPa。

室外消防给水管拟采用钢骨架 PE 复合管道，电热熔连接。其中管道与阀门连接处应采用法兰连接，埋地钢管外壁采用特加强级防腐。

4. 火灾自动报警系统

控制室兼做消防控制室，并拟设有直接通往室外的出口。内拟设火灾声光报警器、火灾自动报警控制器、消防联动控制设备及火灾应急广播、消防专用电话系统等设备。

该项目生产区、共用及辅助生产设备、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所拟设火灾自动报警系统（包括消防接线端子箱、感烟探测器、手动报警按钮、声光报警器、消防应急广播等报警设施，位于爆炸危险区域内的电气设备采用隔爆型，防爆等级拟不低于 ExdIIBT4 Gb）。

火灾确认后，应自动启动建筑内的所有火灾声光报警器，并应自动切

断有关部位的非消防电源。同一建筑物内设置多个火灾声警报器时，火灾自动报警系统应能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。

排烟风机与多叶排烟口、排烟防火阀连锁，火灾时由消控中心打开多叶排烟口，同时打开屋顶排烟风机，排烟防火阀关闭时连锁关闭风机。

消火栓系统的联动控制：由消火栓系统出水干管上设置的低压压力开关作为触发信号，直接控制启动消火栓泵，联动控制不应受消防联动控制器处于自动或手动状态影响。

消火栓系统的手动控制：将消火栓泵控制箱的启动、停止按钮用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，并直接手动控制消火栓泵的启动、停止。

消火栓泵的动作信号应反馈至消防联动控制器。消防控制室能显示消火栓泵电源状况。消火栓泵成套带消防巡检柜，平时自动通电低速运行，保证消防泵消防时能可靠启动运行。

消防应急广播系统的联动控制信号应由消防联动控制器发出。当火灾确认后，应同时向全楼进行广播。

火灾自动报警系统应设置交流电源和蓄电池备用电源。火灾报警系统的主电源由电气专业的消防电源提供，直流备用电源由火灾报警控制器专用蓄电池提供。

2.7.8 分析化验

该项目生产辅房二楼拟设化验室，负责全厂的原辅材料、包装材料、半成品、成品的质量管理与检验工作；205 RTO 炉旁拟设废气监测房，负责对 RTO 尾气的监测；厂区事故应急池旁拟设雨水监测房，负责对厂区雨水的监测。

2.7.9 维修

该项目生产辅房一楼拟设机修间，并设有固定动火点；该公司拟配备维修技术人员，并应有一定的化工设备安装、维修能力，能解决装置内设备泵机的修理和日常的维护修理，对控制仪表也有一定的维修能力，可保证生产的正常运行。大型部件、设备的加工及维修任务以外协为主。

2.7.10 三废处理

2.7.10.1 废气

本项目废气污染源主要为生产过程中产生的工艺废气以及储运和生产等过程中产生的无组织废气等。

项目无组织废气主要为生产车间无组织废气。生产车间涉及到易挥发的物料有甲醇、乙醇、二甲苯等。同时硫化氢钠、硫化钠固体在投料过程、包装破损时潮解氧化也会产生少量硫化氢气体。

101 车间尾气拟经过一级冷凝+一级碱洗+一级水洗+干燥器+二级活性炭吸附装置+30m 高排气筒排放。

102 车间、103 车间、104 车间、105 车间、202 车间聚合尾气均拟经过二级冷凝+一级水洗+RTO 焚烧+碱液喷淋处理后排放。

202 车间聚合尾气拟经过二级冷凝+一级碱洗+一级水洗+RTO 焚烧+碱液喷淋处理后排放。

102 车间、103 车间、104 车间干燥尾气及 105 车间破碎尾气均拟经尾气布袋除尘器+30m 高排气筒排放；201 车间干燥：旋风除尘+布袋除尘+30 米高排气筒排放。

以上车间其它有组织尾气拟引入 RTO 焚烧处理。

储罐区尾气拟经一级冷凝后去 RTO 焚烧+碱液喷淋处理后排放。

危废库尾气拟去 RTO 焚烧+碱液喷淋处理后排放。

1. RTO 处理系统

该项目部分有机废气经过车间相应预处理收集后进入 205 RTO 焚烧处置，燃烧的最终主要为水、二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢等，燃烧后的废气通过 RTO 废气焚烧炉自带碱液喷淋塔处理，205 RTO 焚烧炉设计风量为 20000m³/h，该项目风量为 19800m³/h；经过 RTO 焚烧处理后为其通过 40 米高排气筒排放。

生产工艺有机废气中（基本为生产工艺过程中未冷凝废气）各个产品的废气产生节点经过相应预处理措施后由引风机引入管廊中 RTO 废气收集管道，有机废气通过管道抽至 205 RTO 废气焚烧炉处理，采用天然气（使用量为 20.07 万 m³/a）助燃。

1) 前处理

项目车间有机废气根据废气中因子情况分类处理，含尘有机废气经过布袋除尘器处理后汇入 RTO 废气收集管道；含酸性气体或者碱性气体的有机废气经过车间二级碱液喷淋系统处理后汇入 RTO 废气收集管道；经过相应预处理后的有机废气通过管道输送至混风罐，进入 RTO 氧化炉+混合箱→冷却塔+碱吸收塔+烟囱。

非正常工况副路：废气出厂房后→活性炭吸附床→烟囱。

2) RTO 氧化炉

本项目采用一套三室式反吹 RTO 氧化炉，RTO 工作时首先由废气进蓄热室预热到 600℃左右，然后进入氧化室充分氧化分解，烟气温度达到 900℃左右，废气中的有机成分完全氧化分解，燃烧后的高温烟气进入另一组蓄热室，与蓄热陶瓷填料进行换热，换热后的烟气进入急冷塔和碱洗塔后通

过引风机经烟囱最终达标排放到大气。本 RTO 装置共设三个蓄热室，定期自动轮流切换。RTO 系统设计处理风量 20000Nm³/h 的废气能够安全、稳定地氧化处理。

RTO 系统运作流程如下：

(1) 正常运行工艺

待处理有机废气进入蓄热室 1 的陶瓷介质层（该陶瓷介质“贮存”了上一循环的热量），陶瓷释放热量，温度降低，而有机废气吸收热量，温度升高，废气离开蓄热室后以较高的温度进入氧化室，此时废气温度的高低取决于陶瓷体体积、废气流速和陶瓷体的几何结构。

在氧化室中，有机废气再由燃烧器加热升温至设定的氧化温度 850℃，使其中的 VOC 成分分解成二氧化碳和水。由于废气已在蓄热室内预热，燃料耗量大为减少。氧化室有两个作用：一是保证废气能达到设定的氧化温度，二是保证有足够的停留时间使废气中的 VOC 充分氧化，本工程设计停留时间>2sec。

废气流经蓄热室 1 升温后进入氧化室焚烧，成为净化的高温气体后离开氧化室，进入蓄热室 2（在前面的循环中已被冷却），释放热量，降温后排出，而蓄热室 2 吸收大量热量后升温（用于下一个循环加热废气）。处理后气体离开蓄热室 2。同时引小股净化气清扫蓄热室 3。RTO 排气温度与 VOC 浓度有关。

循环完成后，主切换阀进行一次切换，进入下一个循环，废气由蓄热室 2 进入，蓄热室 3 排出。同时引小股净化气清扫蓄热室 1。以此类推。

(2) 冷态启动工艺

新风阀打开，主风机以 20hz 运转，引新鲜空气进入 RTO 蓄热室开始 RTO

升温程序。

RT0 阀门切换同 RT0 正常运行工艺。

当 RT0 氧化室温度升到设定温度（820℃）后，打开废气阀引入废气，RT0 开始进入正常运行程序。

（3）停机工艺

当 RT0 正常停机或故障停机时，新风阀打开，旁通阀开，废气入口阀关。

主风机以 20hz 运转，燃烧系统熄火，引小风量新鲜空气进入 RT0 蓄热室开始 RT0 降温程序。RT0 主切换阀同 RT0 正常运行工艺。

当 RT0 氧化室温度降到设定温度（一般为 180℃）后，主风机停止运转，主切换阀停止切换。

（4）混新风工艺

首先，是通过 LEL 达到设定值先进行第一道混风稀释，其次，再进行温度控制通过新风口阀门的混风。

RT0 氧化室温度达到氧化室高温（一般设定为 900℃）后，说明废气中 VOC 浓度过高，此时打开新风阀，降低废气 VOC 浓度。

（5）逆洗工艺

RT0 长时间运行，蓄热体下部可能被杂物污染。这时应启动 RT0 逆洗程序。

RT0 主切换阀切换时间延长，以提高 RT0 蓄热体下部的温度达到杂物起燃温度或气化（一般为 300℃），从而清洁蓄热体。

（6）RT0 非正常工况下的工艺及措施

当 RT0 正常停机或故障停机时，新风阀打开，紧急排放阀开，废气入

口阀关，废气排放经过废气出厂房后（每个车间）→活性炭吸附床处理后，经排气筒高空排放。

3) 后处理

放热后的烟气进入急冷塔进行冷却，降温至 80℃ 以下，再经碱洗塔喷淋除去酸性气体，处理达标后最后通过烟囱排放到大气中去。

5) RTO 运行参数

RTO 焚烧炉运行参数详见下表。

表 2.7-18 RTO 运行参数一览表

RTO 型号	YJEE-RT040-3T
设计废气量	20000m ³ /h
废气温度	常温（最高 40℃）
废气 VOC 去除率	≥99.2%（入口浓度>2000mg/m ³ 时） ≥99.5%（入口浓度>6000mg/m ³ 时）
陶瓷蓄热体换热效率	95%
氧化温度	850~950℃（炉膛温度可自由设定）
停留时间	>2s
废气净化后排放温度（平均）	~70℃（实际根据废气浓度而变化）
系统压降	2500~3000Pa
装机功率(含控制用电)	110KW
RTO 正常运行实际电耗	100KW
天然气燃烧器输出功率	70 万 Kcal/h
RTO 天然气消耗:	
(1) 启动（小风量升温）平均值	约 75m ³ /h
启动时间	<3.5h
(2) 正常运行时 (VOC 0 mg/Nm ³)	55m ³ /h（满负荷运行时）
(3) 正常运行时 (VOC=1 g/Nm ³)	30m ³ /h（满负荷运行时）
(4) 正常运行时 (VOC≥2 g/Nm ³)	≤5m ³ /h（满负荷运行时）

在进 RTO 炉之前，拟安装 LEL 在线仪，保持浓度在爆炸下限的 25%，当废气浓度瞬时值超过设定安全值后，采用混新风或 RTO 尾气应急处置系统，

避免高浓度废气直接进入 RTO 炉体引发安全事故。

2.7.9.2 废水

该项目废水主要有工艺废水、尾气吸收塔废水、水环真空泵废水、循环冷却水塔废水和生活污水等，废水处理需求量约为 1000t/d，均拟分别收集后依托江西兄弟医药有限公司污水处理站进行处理（该处理站处理能力为 5000t/d，现有处理负荷为 2000t/d），达到矾山工业园污水处理厂进水水质后由企业“一企一管”专用管道排入矾山工业园污水处理厂进一步处理，最终排入长江。

2.7.10.3 废渣

本项目主要固废主要为精馏残液、冷凝分层废液、氯化钠废盐、氟化钠废盐、PPS 废料、PES 废料、PPSU 废料、PSU 废料、废铁屑、废活性炭、原材料包装袋、废导热油和员工的生活垃圾。

本项目危险废物主要为蒸馏废渣、废液、化学品包装袋、使用过的劳保用品等，暂存于 305 危废库，定期委托有资质单位进行安全处置。

因 305 危废库设计为丙类仓库，针对该项目有可能产生的火灾危险性为甲、乙类的危险废物（如一定浓度的甲醇、乙醇、二甲苯等易燃液体蒸馏残渣、易燃液体使用完后的空桶等），企业承诺不进行存储并及时联系有资质第三方进行转运处理，或在设计阶段增设相应甲、乙类危废储存场所用于暂存。

一般固废拟暂存于 303 仓库，定期交由园区环卫机构进行处理。

2.7.10.4 噪声

项目噪声主要来自碱泵、空压机、风机等，噪声设备数量不多。项目高噪声设备多集中在厂内。项目通过对噪声源进行综合治理，同时选用低

噪声电机设备，并对高噪声设备采取消声、吸声、隔声、阻尼、减振等控制措施降低噪声对环境的影响。

2.7.11 通风

甲乙类仓库均拟设置平时通风兼事故通风，机械排风（上排 1/3，下排 2/3），门窗自然补风，与室内有毒、可燃气体检测报警联锁，并在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

甲乙类车间：敞开车间都采用自然通风，局部封闭房间均设置平时通风兼事故通风，机械排风（上排 1/3，下排 2/3），门窗自然补风，与室内有毒、可燃气体检测报警联锁，并在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

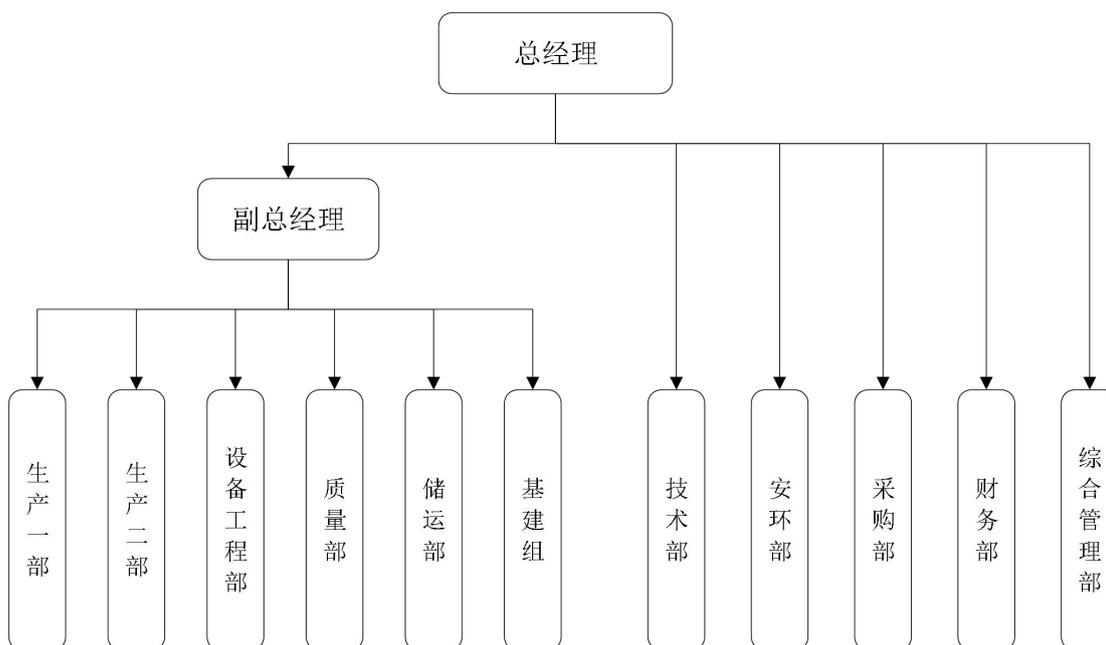
2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、 材质、数量

保密不公开

2.9 工厂组织及劳动定员

1、企业组织形式

该企业现有组织架构如下：



2、劳动定员

该项目实行年工作 300 天，车间生产操作均实行三班工作制，管理及辅助人员实行白班制（部分人员夜间值班）。

本项目拟定员 179 人，其中装置主管 7 名，辅助人员（维修工、分析人员、仓库管理人员、公用工程操作巡检人员等）20 名，工艺操作及巡检人员 152 名。

现场操作人员均拟招聘高中以上学历人员，各类特种作业人员均需经过相关有资质部门组织特种作业培训并经考试合格取得资格证书。

参照《江西省化工企业自动化提升实施方案(试行)》要求：“甲、乙类

独栋厂房（车间）现场操作人员不超过 9 个人。”及《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》要求：“涉及硝化、加氢、氟化、氯化等重点监管化工工艺及其他反应工艺危险度 2 级及以上的生产车间（区域），同一时间现场操作人员控制在 3 人以下。”；该项目各甲、乙类车间每班定员应不超过 9 人，聚醚醚酮、聚砜拟采用的聚合工艺的工艺危险度为 3 级，涉及生产车间（101 车间、102 车间、105 车间）同一时间现场操作人员应控制在 3 人以下，同时企业每班均需配备有一名安全管理人员，企业后续应按要求细化现场操作及巡检人员配置情况。

2.10 企业安全管理

该公司建立了安全管理网络，已成立了以总经理为组长的安全生产管理委员会，设有专职安全管理机构安全部，负责公司的日常安全管理工作。

公司主要负责人、安全管理人员在项目建设完成前均应进行危险化学品安全管理培训并经考试合格取得资格证书。

该公司现有安全总监 1 名，已取得注册安全工程师证书及安全管理人员证书；拟再招聘安全经理 1 名、安全管理人员 3 名。

同时该项目建设完成前，企业应制定各类人员工作职责、安全管理制度、安全生产议事制度等规章制度、各岗位安全操作要点及操作规程。

第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标

本项目生产涉及的化学品有：

原辅材料：对二氯苯、NMP、硫化钠、氢氧化钠、醋酸钠、盐酸、双酚 S、二氯二苯砜、碳酸钠、环丁砜、双酚 A、碳酸钾、二甲苯、联苯二酚、4,4-二氟二苯甲酮、二苯砜、对苯二酚、乙醇、甲醇；

副产物：硫化钠、硫化氢、聚苯醚、甲氨基丁酸钠、氯化钠、二氧化碳、氯化钾、氟化钠；

产品：聚苯硫醚、聚醚砜、聚砜、聚苯砜、聚醚醚酮；

该项目生产工艺及仪表涉及压缩空气、压缩氮气的使用，RTO 炉涉及天然气、尿素的使用，备用柴油泵涉及柴油的使用，导热油相关设备涉及导热油的使用。同时该项目尾气中含有少量氯化氢，环丁砜在高温使用过程中可能会缓慢释放出二氧化硫。

该项目涉及溶剂回收的物料有：NMP、环丁砜、二苯砜、二甲苯、乙醇、甲醇；

生产中涉及的主要物料理化性质详见下表 3.1-1。

主要危险化学品

依据《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布，2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），该项目涉及物料列入危险化学品目录的有硫化钠、氢氧化钠（含液碱）、盐酸、二甲苯、对苯二酚、乙醇、甲醇、硫化钠、氮气（压缩的）、天然气、氯化氢、二氧化硫；

同时副产物硫化钠、硫化氢、氟化钠等也列入了危险化学品名录。

表 3.1-1 主要物料理化性质及危险性类别一览表

序号	名称	CAS 号	UN 号	熔点	沸点	相对密度	闪点℃	爆炸极限 % (V)	火险 类别	危险特性	危险化学品序号/ 备注
1	氮[压缩的 或液化的]	7727-37-9	-	-209.86	-196	0.81	-	-	戊	压缩气体	172
2	对二氯苯	106-46-7	3077	53.1	173.4	1.46	65	1.8-7.8	丙	急性毒性（经皮），类别 5； 严重眼损伤/眼刺激，类别 2A； 致癌性，类别 2； 危害水生环境-急性危害，类别 1； 危害水生环境-长期危害，类别 1	
3	N-甲基吡咯 烷酮	872-50-4	-	-24	202	1.03	91	1.3-9.5	丙	皮肤腐蚀/刺激，类别 2； 严重眼损伤/眼刺激，类别 2A； 特异性靶器官系统毒性（一次接 触），类别 3； 生殖毒性，类别 1B	
4	硫化钠	1313-82-2	1849	950	-	1.86	无意义	无资料	丙	急性毒性（经皮），类别 3*； 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B； 严重眼损伤/眼刺激，类别 1； 危害水生环境-急性危害，类别 1；	1288/ 含结晶水≥30%
5	硫化氢钠	16721-80-5	2949	58-60	-	1.79	90	无资料	丙	皮肤腐蚀/刺激。类别 1B； 严重眼损伤/刺激，类别 1；	1293/ 含≥25%结晶水
6	氢氧化钠 (含液碱)	1310-73-2	1824 (溶液)	318.4	1390	2.13	无意义	无意义	戊	皮肤腐蚀/刺激。类别 1A； 严重眼损伤/刺激，类别 1； 危害水生环境-急性危害，类别 3	1669
7	醋酸钠	127-09-3	-	324	-	1.53	无资料	无资料	丙	急性毒性（吸入），类别 5； 急性毒性（经口），类别 5；	
8	盐酸	7647-01-0	1789	-27.3	48	1.1	无意义	无意义	戊	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B； 严重眼损伤/眼刺激，类别 1； 特异性靶器官系统毒性（一次接 触），类别 3； 危害水生环境-急性危害，类别 2	2507
9	双酚 S	80-09-1	-	240	363	1.4	259	无资料	丙	生殖毒性，类别 2	

序号	名称	CAS 号	UN 号	熔点	沸点	相对密度	闪点℃	爆炸极限 % (V)	火险 类别	危险特性	危险化学品序号/ 备注
10	二氯二苯砜	80-07-9	-	146	397	1.54	78	无资料	丙	严重眼损伤/眼刺激, 类别 2; 危害水生环境-长期危害, 类别 2	
11	碳酸钠	497-19-8	-	851	1600	2.52	169.8	无资料	戊	严重眼损伤/眼刺激, 类别 2	
12	环丁砜	126-33-0	-	27.6	285	1.27	170	无资料	丙	急性毒性 (经口), 类别 4	
13	双酚 A	80-05-7	3077	157	220	1.2	227	无资料	丙	严重眼损伤/眼刺激, 类别 1; 皮肤过敏, 类别 1; 生殖毒性, 类别 1B; 特异性靶器官系统毒性 (一次接触), 类别 3; 危害水生环境-急性危害, 类别 2; 危害水生环境-长期危害, 类别 2	
14	碳酸钾	584-08-7	-	891	-	2.428	-	无资料	戊	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2A; 特异性靶器官系统毒性 (一次接触), 类别 3;	
15	二甲苯	1330-20-7	1307	-34	146	0.86	25	1.1-7.0	甲	易燃液体, 类别 3; 急性毒性 (经口), 类别 5; 急性毒性 (吸入), 类别 4; 急性毒性 (经皮), 类别 4; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2A; 特异性靶器官系统毒性 (一次接触), 类别 3; 特异性靶器官系统毒性 (反复接触), 类别 2; 吸入危害, 类别 1; 危害水生环境-急性危害, 类别 2; 危害水生环境-长期危害, 类别 3	358
16	联苯二酚	92-88-6	3088	282	300	1.38	281	无资料	丙	皮肤致敏物, 类别 1; 急性毒性 (经口), 类别 5; 急性毒性 (经皮), 类别 4; 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 3	

序号	名称	CAS 号	UN 号	熔点	沸点	相对密度	闪点℃	爆炸极限 % (V)	火险 类别	危险特性	危险化学品序号/ 备注
17	二氟二苯甲酮	345-92-6	3077	93-97	200	1.24	152	无资料	丙	急性毒性（经口），类别 4； 皮肤腐蚀/刺激，类别 2； 严重眼损伤/眼刺激，类别 2A； 特异性靶器官系统毒性（一次接触），类别 3； 危害水生环境-急性危害，类别 2； 危害水生环境-长期危害，类别 2	
18	二苯砜	127-63-9	-	123-129	379	1.36	184	无资料	丙	急性毒性（经口），类别 5； 皮肤腐蚀/刺激，类别 2； 严重眼损伤/眼刺激，类别 2A；	
19	对苯二酚	123-31-9	3077	171-175	287	1.33	165	1.6-15.3	丙	急性毒性（经口），类别 4； 严重眼损伤/眼刺激，类别 1； 皮肤致敏物，类别 1； 生殖细胞致突变性，类别 2； 危害水生环境-急性危害，类别 1； 危害水生环境-长期危害，类别 1	58
20	乙醇	64-17-5	1170	-114	72.6	0.79	8.9	3.3-19.0	甲	易燃液体，类别 2	2568
21	甲醇	67-56-1	1230	-97.8	64.7	0.79	12	6.0-36.5	甲	易燃液体，类别 2； 急性毒性（经口），类别 3； 急性毒性（经皮），类别 3； 急性毒性（吸入），类别 3； 特异性靶器官系统毒性（一次接触），类别 1	1022
22	硫化氢	7783-06-4	1053	-85.5	-60.4	1.19	-106	4.3-46.0	甲	易燃气体，类别 1； 急性毒性（吸入），类别 2； 危害水生环境-急性危害，类别 1	1289
23	聚苯醚	9041-80-9	-	-	-	无数据	无数据	无数据	戊	非危险物质或混合物	
24	甲氨基丁酸钠	-	-	-	-	无资料	无资料	无资料	丙	非危险物质或混合物 （因无相关 MSDS 信息，此处参照甲氨基丁酸甲酯考虑）	

序号	名称	CAS 号	UN 号	熔点	沸点	相对密度	闪点℃	爆炸极限 % (V)	火险 类别	危险特性	危险化学品序号/ 备注
25	氯化钠	7647-14-5	-	801	1465	2.16	无资料	无资料	戊	急性毒性（经口），类别 5	
26	二氧化碳 (非压缩)	124-38-9	-	-		1.977	无资料	无资料	戊	-	
27	氯化钾	7447-40-7	-	770	1420	1.984	无资料	无资料	戊	急性毒性（经口），类别 5	
28	氟化钠	7681-49-4	1690	993	1700	2.56-2.7 9	无意义	无意义	戊	急性毒性（经皮），类别 3； 皮肤腐蚀/刺激，类别 2； 严重眼损伤/眼刺激，类别 2； 危害水生环境-急性危害，类别 3	
29	聚苯硫醚	25212-74-2	-	-	-	1.35	无数据	无数据	丙	非危险物质或混合物	
30	聚醚砜	25667-42-9	-	-	-	1.37	无数据	无数据	丙	急性毒性（经口），类别 4	
31	聚苯砜	31833-61-1	-	-	-	1.29	无数据	无数据	丙	-	
32	聚砜	25135-51-7	-	-	-	1.24	无数据	无数据	丙	非危险物质或混合物	

序号	名称	CAS 号	UN 号	熔点	沸点	相对密度	闪点℃	爆炸极限 % (V)	火险 类别	危险特性	危险化学品序号/ 备注
33	聚醚醚酮	25608-63-3	-	-		1.3	无数据	无数据	丙	非危险物质或混合物	
34	尿素	57-13-6	-	132.7	196.6	1.335	72.7	无资料	丙	-	
35	柴油	-	1202	-35-20	282-338	0.8-0.9	65	1.4-4.5	丙	易燃液体, 类别 3	1674
36	天然气	8006-14-2	1972/ 1971	-182.5	-161.4	0.42	-218	5-1.5	甲	加压气体 易燃液体, 类别 1	2123
37	导热油 (烷基苯混 合物)	123-01-3		-55	325	0.87	192	无资料	丙	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官系统毒性 (一次接 触), 类别 3	
38	氯化氢	7647-01-0		-114.2	-85.1	1.477	无意义	无意义	戊	加压气体 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	1475
39	二氧化硫	7446-09-5	1079	-75.5	-10	2.9275	无意义	无意义	丁	加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	639

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

依据《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布,2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），于 3.1 节对该项目涉及的危险化学品进行了判定。

该项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求情况详见附件中各物质的 MSDS，其数据信息来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社 第三版）及企业提供的 MSDS。

3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析

3.3.1 重点监管危险化工工艺分析结果

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）《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），该项目聚醚醚酮、聚苯砜、聚醚砜、聚砜、聚苯硫醚生产工艺属于重点监管危险化工工艺中的聚合工艺。

具体辨识过程如下：

表 3.3-1 重点监管危险化工工艺辨识一览表

	辨识依据	辨识情况、结果
聚合反应		
反应类型	放热反应	该项目聚苯硫醚、聚砜类、聚醚醚酮工艺属于放热反应
工艺简介	聚合是一种或几种小分子化合物变成大分子化合物（也称高分子化合物或聚合物，通常分子量为 1×10^4 - 1×10^7 ）的反应，涉及聚合反应的工艺过程为聚合工艺。聚合工艺的种类很多，按聚合方法可分为本体聚合、悬浮聚合、乳液聚合、溶液聚合等	该项目产品聚苯硫醚、聚砜类、聚醚醚酮树脂均为大分子化合物，原辅料均为小分子化合物

工艺危险特点	<p>(1) 聚合原料具有自聚和燃爆危险性</p> <p>(2) 如果反应过程中热量不能及时移除, 随物料温度上升, 发生裂解和爆聚, 所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧, 进而引发反应器爆炸</p> <p>(3) 部分聚合助剂危险性较大</p>	依据反应风险评估, 该项目聚苯硫醚、聚砜类、聚醚醚酮工艺存在暴聚的可能性
调整的首批重点监管危险化学品工艺中的部分典型工艺	涉及涂料、粘合剂、油漆等产品的常压条件生产工艺不再列入“聚合工艺”	该项目产品为树脂, 聚苯硫醚、聚砜类、聚醚醚酮聚合工艺压力条件不属于常压
<p>综上, 该项目聚苯硫醚、聚砜类(聚砜、聚醚砜、聚苯砜)、聚醚醚酮拟采用工艺属于重点监管危险化学品工艺中的聚合工艺</p>		

3.3.2 重点监管危险化学品分析结果

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(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的危险化学品名录的通知》(安监总管三〔2013〕12号), 通过对该项目可研及企业相关资料分析, 该项目涉及重点监管的危险化学品甲醇、硫化氢、天然气、二氧化硫。

依据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三〔2011〕142号)、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》, 重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则要求如下:

(1) 甲醇

特别警示	有毒液体，可引起失明、死亡。
理化特性	无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04，熔点-97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸气压 12.26kPa（20℃），折射率 1.3288，闪点 11℃，爆炸极限 5.5%~44.0%（体积比），自燃温度 464℃，最小点火能 0.215mJ。主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。</p> <p>【健康危害】易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明。慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m^3)，25(皮)；PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m^3)：50(皮)。</p>
安全措施	<p>【一般要求】操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】（1）打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。（2）设备罐内作业时注意以下事项：——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入；——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业；——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。（3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。</p> <p>【储存安全】（1）储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。（2）应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。（3）注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。</p> <p>【运输安全】（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。（2）甲醇装于专用的槽车（船）内运输，槽车（船）应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。（3）在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。（4）甲醇管道输送时，注意以下事项：——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品；——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω；——甲醇管道不应靠近热源敷设；——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别</p>

	色、识别符号和安全标识》(GB 7231)的规定;——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地,室外地沟敷设的管道,应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。
应急处置原则	<p>【急救措施】吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。食入:饮足量温水,催吐。用清水或1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。皮肤接触:脱去污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触:提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音,必须马上撤离。灭火剂:抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区,无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器,穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏:用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖,减少蒸发。喷水雾能减少蒸发,但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。38 作为一项紧急预防措施,泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏,在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。</p>

(2) 硫化氢

特别警示	强烈的神经毒物,高浓度吸入可发生猝死,谨慎进入工业下水道(井)、污水井、取样点、化粪池、密闭容器,下敞开式、半敞开式坑、槽、罐、沟等危险场所;极易燃气体。
理化特性	<p>无色气体,低浓度时有臭鸡蛋味,高浓度时使嗅觉迟钝。溶于水、乙醇、甘油、二氧化碳。分子量为 34.08,熔点-85.5℃,沸点-60.7℃,相对密度(水=1) 1.539g/L,相对蒸气密度(空气=1) 1.19,临界压力 9.01MPa,临界温度 100.4℃,饱和蒸气压 2026.5kPa(25.5℃),闪点-60℃,爆炸极限 4.0%~46.0%(体积比),自燃温度 260℃,最小点火能 0.077mJ,最大爆炸压力 0.490MPa。</p> <p>主要用途:主要用于制造无机硫化物,还用作化学分析如鉴定金属离子。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 极易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。气体比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。</p> <p>【活性反应】 与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应可发生爆炸。</p> <p>【健康危害】 本品是强烈的神经毒物,对粘膜有强烈刺激作用。 急性中毒:高浓度(1000mg/m³以上)吸入可发生闪电型死亡。严重中毒可留有神经、精神后遗症。急性中毒出现眼和呼吸道刺激症状,急性气管-支气管炎或支气管周围炎,支气管肺炎,头痛,头晕,乏力,恶心,意识障碍等。重者意识障碍程度达深昏迷或呈植物状态,出现肺水肿、多脏器衰竭。对眼和呼吸道有刺激作用。 慢性影响:长期接触低浓度的硫化氢,可引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱等。 职业接触限值:MAC(最高容许浓度)(mg/m³):10。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程,熟练掌握操作技能,具备应急处置知识。严加密闭,防止泄漏,工作场所建立独立的局部排风和全面通风,远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。 硫化氢作业环境空气中硫化氢浓度要定期测定,并设置硫化氢泄漏检测报警仪,使用防爆型的通风系统和设备,配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜,穿防静电工作服,戴防化学品手套,工作场所浓度超标时,操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计,并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐等设置紧急切断设施。 避免与强氧化剂、碱类接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p>

	<p>【操作安全】</p> <p>(1) 产生硫化氢的生产设备应尽量密闭。对含有硫化氢的废水、废气、废渣，要进行净化处理，达到排放标准后方可排放。</p> <p>(2) 进入可能存在硫化氢的密闭容器、坑、窑、地沟等工作场所，应首先测定该场所空气中的硫化氢浓度，采取通风排毒措施，确认安全后方可操作。操作时做好个人防护措施，佩戴正压自给式空气呼吸器，使用便携式硫化氢检测报警仪，作业工人腰间缚以救护带或绳子。要设监护人员做好互保，发生异常情况立即救出中毒人员。</p> <p>(3) 脱水作业过程中操作人员不能离开现场，防止脱出大量的酸性气。脱出的酸性气要用氢氧化钙或氢氧化钠溶液中和，并有隔离措施，防止过路人中毒。</p> <p>【储存安全】</p> <p>储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过 30℃。储罐远离火种、热源，防止阳光直射，保持容器密封。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。</p> <p>(2) 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。</p> <p>(3) 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。</p> <p>(4) 输送硫化氢的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；硫化氢管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的硫化氢管道下面，不得修建与硫化氢管道无关的建筑物和堆放易燃物品。硫化氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。消除所有点火源（泄漏区附近禁止吸烟、消除所有明火、火花或火焰）。作业时所有设备应接地。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，泄漏、未着火时应穿全封闭防化服。在保证安全的情况下堵漏。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 100m；大量泄漏，初始隔离 600m，下风向疏散白天 3500m、夜晚 8000m。</p>

(3) 天然气

特别警示	极易燃气体。
理化特性	<p>无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。</p> <p>主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。</p> <p>【活性反应】</p>

息	<p>与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p>【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆绑、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】 (1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 (2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 (3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。 (4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 (5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。 (3) 天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</p> <p>【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 (3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要将车开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4) 采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；</p>

	<p>——输气管道沿线应设置里程碑、转角桩、标志桩和测试桩；</p> <p>——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；</p> <p>——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

(4) 二氧化硫

特别警示	对粘膜有强烈的刺激作用
理化特性	无色有刺激性气味的气体。溶于水，水溶液呈酸性。溶于丙酮、乙醇、甲酸等有机溶剂。分子量 64.06，熔点-75.5℃，沸点-10℃，气体密度 3.049g/L，相对密度(水=1)1.4(-10℃)，相对蒸气密度(空气=1)2.25，临界压力 7.87MPa，临界温度 157.8℃，饱和蒸气压 330kPa(20℃)。主要用途：主要用于制造硫酸和保险粉等。
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】不燃。</p> <p>【健康危害】对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。液体二氧化硫可引起皮肤及眼灼伤，溅入眼内可立即引起角膜浑浊，浅层细胞坏死。严重者角膜形成瘢痕。职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³), 5;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³): 10。</p>
安全措施	<p>【一般要求】操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。严加密闭，防止气体泄漏到工作场所空气中，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。生产、使用及贮存场所设置二氧化硫泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。空气中浓度超标时，操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。建议操作人员穿聚乙烯防毒服、戴橡胶手套。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐、输入输出管线等设置紧急切断装置。避免与氧化剂、还原剂接触，远离易燃、可燃物。生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场禁止吸烟、进食或饮水。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。支气管哮喘和肺气肿等患者不宜接触二氧化硫。</p> <p>【操作安全】(1) 在生产企业设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置碱池，进行废气处理。(2) 根据职工人数及巡检需要配置便携式二氧化硫浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或二氧化硫有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。</p> <p>【储存安全】(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温不宜超过 30℃。(2) 应与易(可)燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应</p>

	<p>备有泄漏应急处理设备。</p> <p>【运输安全】（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。（2）车辆运输钢瓶，立放时，车厢高度应在瓶高的 2/3 以上；卧放时，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方，用三角木垫卡牢，防止滚动，垛高不得超过 5 层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。禁止在居民区和人口稠密区停留。高温季节应早晚运输，防止日光曝晒。（3）搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。</p>
<p style="text-align: center;">应 急 处 置 原 则</p>	<p>应急处置原则</p> <p>【急救措施】吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有二氧化硫泄漏时，使用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。</p> <p>【泄漏应急处置】根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。隔离泄漏区直至气体散尽。隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 300m、夜晚 1200m；大量泄漏，初始隔离 400m，下风向疏散白天 2100m、夜晚 5700m。</p>

3.4 特殊化学品分析结果

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

对照《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，2018 年国务院令 第 703 号修改）、《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）可知，该项目使用的盐酸属于第三类易制毒化学品。

根据《高毒物品名录》（2003 年版），该项目副产物氟化钠、硫化氢属于高毒物。

经查《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布，2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），该项目不涉及剧毒化学品。

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第 52 号）的规定，该项目不涉及第一、二、三监控化学品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，该项目使用的乙醇、甲醇属于特别管控危险化学品。

3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据

3.5.1. 辨识依据及产生原因

1. 依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）等方面进行分析而得出。

2. 产生原因

危险、危害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、危害后果（发生伤亡事故、损害人身健康和造成物的损坏等），均可归结为存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制等方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放或有害物质泄漏、扩散的结果。存在能量、有害物质和失控是危险、危害因素产生的根本原因。危险、危害因素主要产生原因如下：

1. 能量、有害物质

能量、有害物质是危险、危害因素产生的根源，也是最根本的危险、危害因素。一般地说，系统具有的能量越大、存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。另一方面，只要进行生产活动，就需要相应的能量和物质（包括有害物质），因此生产活动中的危险、危害因素是客观存在的，是不能完全消除的。

1) 能量就是做工的能力。它即可以造福人类，也可能造成人员伤亡和财产损失。一切产生、供给能量的能源和能量的载体在一定条件下，都可能是危险、危害因素。

2) 有害物质在一定条件下能损伤人体的生理机能和正常代谢功能，破坏设备和物品的效能，也是主要的危险、危害因素。

2. 失控

在生产中，人们通过工艺和工艺装备使能量、物质（包括有害物质）按人们的意愿在系统中流动、转换，进行生产。同时又必须结束和控制这些能量及有害物质，消除、减少产生不良后果的条件，使之不能发生危险、危害后果。如果发生失控（没有采取控制、屏蔽措施或控制、屏蔽措施失效），就会发生能量、有害物质的意外释放和泄漏，从而造成人员伤害和财产损失。所以失控也是一类危险、危害因素，它主要体现在设备故障（或缺陷）、人员失误和管理缺陷 3 个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障（含缺陷）是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能（含安全性能）低下而不能实现预定功能（包括安全功能）的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂（设计、制造、磨损、

疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等），通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制（避免或减少）。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段，这需要应用大量统计数据 and 概率统计的方法进行分析和研究。

2) 人员失误

人员失误泛指不安全行为中产生不良后果的行为(即职工在劳动过程中，违反劳动纪律、操作程序和操作方法等具有危险性的做法)。人员失误在一定经济、技术条件下，是引发危险、危害因素的重要因素。人员失误在规律和失误率通过大量的观测、统计和分析，是可以预测。

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB 6441—1986）附录中将不安全行为归纳为操作失误(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、在吊物下作业(停留)、机器运转时加油(修理、检查、调整、清扫等)、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

3) 管理缺陷

安全生产管理是为保证及时、有效地实现目标，在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防发生事故和人员失误的有效手段。管理缺陷是影响失控发生的重要因素。

4) 客观因素

温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风换气、色彩等环境因素都会引起设备故障或人员失误，也是发生失控的间接因素。

3.5.2 项目厂址与总平危险有害因素辨识分析

3.5.2.1 项目厂址危险有害因素辨识分析

该公司建设用地位于江西省九江市彭泽县矾山工业园（规划的化工集控区内），该园区属于 2021 年 3 月江西省工业和信息化厅、江西省发展改革委、江西省应急厅、江西省生态环境厅、江西省自然资源厅联合发布的江西省化工园区认定合格名单（第一批）公示名单内的化工园区，项目符合园区产业政策及园区安全规划。

该项目所在厂区西北侧为牛九公路（园区道路），隔道路为空地及 10kV 电力线（塔高 35m），电力线距离本项目红线 73m；；厂区西侧隔 10kV 电力线为江西心连心化学工业有限公司，距离该企业围墙 80m；西南、南侧为山体、空地；东侧为江西兄弟医药有限公司（为其西厂区，在建），为同类型企业。

该项目周边 300m 范围内无村庄及其他重要建构物、无珍稀保护物种和名胜古迹；距离长江彭泽段约 1950m，距离九江彭泽银龙水务有限公司马当取水口约 9500m。

根据区域地质资料和勘察表明，该项目场地处于稳定的地质构造环境中，地基稳定性好。该场地及其附近没有可能影响工程稳定性的不良地质现象，场地及周边没有古河道、暗浜、暗塘、人工洞穴或其它人工地下设施等。场地地下水对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性；场地土质对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具中腐蚀性。

根据《中国地震参数区划图》（GB18306-2015）中地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表，项目所在地江西省彭泽县抗震设防烈度为 6

度，设计基本地震动加速度为 0.05g，所属的设计地震分组为第一组，可不考虑饱和砂土液化及软土震陷的影响。

1) 不良地质

不良地质条件对地基及整个厂区建筑物都有很大影响。该项目拟建地层中存在填土层；工程土建部分如未按工程场地的建筑类别进行必要的地基处理，或地基处理不当，工程运行过程中可能发生地基不均匀下沉，会对厂房、设备、管线造成不安全隐患，尤其是大型储罐、厂房等建筑易遭受外力如振动、风力和外加载荷等附加应力的作用而产生变形裂缝，造成不安全隐患。

该项目地下水、土壤对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，如未按规定进行防腐设计，则会造成不安全隐患，严重者引发坍塌事故。

2) 水文气象条件

水文气象条件对整个工程项目有很大的影响。洪水、大风、暴雪等恶劣天气都易造成建筑物和设备装置的破坏，进而威胁人身安全。夏季过高气温容使人易中暑，冬季气温过低则可能导致冻伤或冻坏设备、管道，不但影响生产，而且容易造成事故危及人身安全。

如遇大雪、暴雨、大雾及六级以上大风进行户外吊装作业，可能导致起重伤害事故；如遇强风、高温、低温雨天、雪天等恶劣天气进行户外登高作业，如不采取有针对性的防护措施，可能发生高处坠落、物体打击事故。

遇暴雨天厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成洪涝灾害，而损坏新建工程设备、厂房、地下建（构）筑物，造成生产事故

等。

如过量开采地下水、使地下水水位持续下降，导致厂址区内地面沉降，建筑地坪沉降，地下管道坡度改变，重力排水功能失效，地面积水增加，，引发生产事故。

雷电可分为直击雷、静电感应雷、电磁感应雷和球雷等。直击雷放电、二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘路均可能引起爆炸和火灾。直击雷放电、二次放电、球雷打击、跨步电压、绝缘击穿均可能造成电击，造成设备损坏和人员伤亡。毁坏设备和设施。冲击电压可击穿电气设备的绝缘、力效应可毁坏设备和设施。事故停电。电力设备或电力线路损坏后可能导致大规模停电。

该项目所在地夏天多雷雨天气，同时由于该项目存在大量的高大建筑物，如厂房、排放管和办公楼等生产作业场所，如果防雷设施不完善，防雷接地系统不符合要求或损坏，如遇雷击，会可造成人员伤亡，生产设备设施及建筑物的损坏。

当地的 最大风速 为 32m/s 。风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在粉尘、有毒气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体和粉尘到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。另外，风力过高时，如设计风载荷不够，有倾倒的危险。

当地年最高温度 40°C 左右，高温天气会加大液化气体气化、易燃易爆物料的挥发性，易引起火灾爆炸事故，严重的会引发中毒和窒息、环境污染等二次事故。

3) 地震

地震是危害度较大的自然现象，该工程场地地震基本烈度为 6 度。地

震对建筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成厂房等建筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。因此建（构）筑物应根据该项目场地的地震基本烈度，提高一级设防。否则一旦发生地震灾害时，如果厂房及建（构）筑物的抗震等级不够时，会发生厂房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。

4) 周围环境

该项目区域周边企业为江西兄弟医药有限公司、江西心连心化学工业有限公司，涉及重点监管的危险工艺及危险化学品，发生泄漏事故且可燃、有毒气体随大气扩散到周边其它场所，可能引起中毒、火灾爆炸事故。

西北侧为园区道路，如周边企业及运输道路发生严重的火灾爆炸势必会对园区交通造成一定影响。

由以上的分析可知，项目厂址所在地的自然危险因素为气象、水文、地质、地震、雷击等，其会对厂址的安全产生一些影响，但采取一定的措施后是安全的。

3.5.2.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

功能分区不合理会造成安全生产管理不便，增大了事故发生的机率，一旦发生事故救援困难、受害人数增加，财产损失加大，事故后果扩大。

车间与车间之间、车间与罐区、车间与库房相互之间安全距离如不能符合《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）等规范要求，容易引发火灾爆炸事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

厂区通道不畅；路面宽度、架空管道高度不符合消防要求；无环形通道或无回车场，都将给消防灭火带来不利影响。

按规范要求设置出入口，合理的进行人流、物流，保证人员迅速疏散，物流畅通，有利于事故的应急处理。

项目场内排水设施不完备造成大雨季节发生洪涝灾害，引发火灾、电气故障、触电等事故，还会因物料外泄造成环境污染事件。

该项目生产厂房和仓库其耐火等级必须达到二级以上，符合防火要求。且要设置防雷和防直接雷设施，否则，一旦发生火灾或因雷击导致的火灾事故，会迅速穿顶，甚至造成厂房倒塌等危害。

建（构）筑物之间的间距应考虑到消防施救和人员疏散的要求，否则可能造成火情或其它事故的扩大。

不得设在建筑物的地下室或半地下室内，以免发生事故影响上层，同时也不利于疏散和扑救。这些部位宜设在单层厂房靠外墙或多层厂房的最上一层靠外墙处；如有可能，尽量设在敞开式建筑物内，以利通风和防爆泄压，减少事故损失。

部分拟建生产装置和贮槽很大，基础负荷也很大，若基础设计、施工有问题，易造成基础沉降，会引起设备、管线损坏，物料泄漏，造成中毒、火灾、爆炸事故。

3.5.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析

参照《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441-1986)，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

该项目涉及易燃易爆液体有：环丁砜（蒸汽与空气混合时，能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可燃）、二甲苯、乙醇、甲醇及部分可燃物料

如对二氯苯、N-甲基吡咯烷酮、双酚 A、联苯二酚、对苯二酚、天然气等

该项目涉及具有一定毒性的物质有：对二氯苯、NMP、硫化氢、醋酸钠、双酚 S、环丁砜、双酚 A、二甲苯、联苯二酚、BDF、DPS、HQ、甲醇、硫化钠、硫化氢、氟化钠、氯化钠、氯化钾；

该项目涉及具有一定腐蚀性物质有：NMP、硫化氢、氢氧化钠、盐酸、碳酸钾、二甲苯、BDF、DPS、硫化钠、氟化钠。

副产物硫化氢属于易燃、有毒气体。

同时该项目尾气中含有少量氯化氢、硫化氢。

该项目 NMP 在反应过程中存在部分水解副产物，如 4-甲基氨基丁酸、4-甲基氨基丁酸甲酯或 N-甲基琥珀酰亚胺等，依据企业小试、中试资料，这些副产物不会从溶剂挥发出来，只是残留在 NMP 溶剂中，最终成为溶剂回收的塔底残留物，对产品质量收率及安全一般不会造成影响。

该项目原辅料环丁砜在高于 220° C 操作条件下，会缓慢劣化产生有毒气体二氧化硫，二氧化硫遇水也会生产亚硫酸对设备设施造成一定的腐蚀。

从整个生产过程的工艺流程可以看出，该项目涉及的化学反应为聚合反应及酸碱中和，其余为简单的物理过程如蒸馏、干燥、粉碎造粒等。

3.5.3.1 生产系统中危险因素的辨识与分析

根据该项目可行性研究报告、物质的危险、有害因素和该公司提供的其他资料分析，按照《企业工伤事故分类》GB6441-1986 的规定，该项目化学品生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、中毒与窒息、灼伤等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺及粉尘、噪声、高温热辐射等危险、有害因素。

1. 火灾、爆炸

火灾是指时间和空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。爆炸是指可燃气体、可燃液体蒸气、可燃性粉尘、间接形成的可燃气体与空气相混合引起的爆炸。物质发生火灾、爆炸的三个必要条件是可燃物、助燃物和点火源，三者缺一不可。在生产过程中，能够引起物料着火、爆炸的点火源很多，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。在易燃易爆物料存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

1) 物料危险性

该项目使用到易燃易爆液体，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸；可燃物料遇明火也易引起燃烧。

该项目使用的硫化钠，在碱性加热条件下生成硫化钠，同时硫化钠、硫化钠水解会产生腐蚀性物质氢氧化钠并释放易燃、有毒气体硫化氢；

该项目使用的对苯二酚、双酚 S、双酚 A、联苯二酚、4,4-二氟二苯甲酮、二苯砜等均为可燃固体，其粉体与空气混合也会形成爆炸性混合物，遇点火源易发生粉尘爆炸事故。

2) 工艺危险性

该项目工艺涉及重点监管危险工艺中的聚合工艺，反应过程普遍存在反应速度快、放热量大的情况，如果反应过程中热量不能及时移出，随物料温度上升，发生裂解和暴聚，所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧，易引发冲温爆沸导致冲料、反应器爆炸；同时生产操作过程中，未控制好加料速度、加料顺序错误或未及时对釜内压力进行监控或仪表设施出

现故障等，有发生冲料的风险，导致易燃易爆物质发生泄露，在高温情况下遇空气也易引发火灾、爆炸事故。

除了聚合工艺外，该项目还涉及酸碱中和及简单的物理工艺如抽滤、干燥、精馏、造粒等。酸碱中和会伴随有放热产生，干燥、蒸馏、精馏过程也是在加热介质蒸汽、导热油高温下进行；工艺温度加剧了易燃易爆液体及硫化氢的挥发，一旦挥发泄露在空气中遇高热或明火会导致燃烧甚至爆炸，同时若加热温度控制系统出现故障，冷却系统无法提供有效降温，也易引发火灾、爆炸事故；该项目生产聚合工艺、蒸馏、溶剂回收等超过沸点、超过闪点的操作都存在火灾、爆炸的危险性。

3) 设备危险性

生产车间涉及到各种易燃易爆物料高位槽等，在生产运行过程中，若因操作错误、附件不能正常工作等原因，造成物料溢出或泄漏，有可能导致火灾、爆炸事故。

该项目生产设备大部分为密闭设备，甲、乙类物料发生泄漏即可引起着火。同时，设备设计不当、选材不妥或安装差错，也极易造成物料泄漏，引发火灾爆炸事故。

该项目还涉及压力容器、压力管道的使用，如工艺未按要求配置自控系统及安全附件，在生产过程中操作出现失误、工艺参数偏离指标等，极易造成容器爆炸、管道破裂，引发火灾爆炸事故。

生产设备静、动密封点多，特别是动密封点（机械密封和填料函密封）是泄漏易燃、易爆物料的重要监视部位。生产过程中需要严格控制的工艺指标多，一旦出现失误即可能造成事故。

设备或管道因材质、腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升

降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位的泄漏；同时设备仪表、附件等出现意外、设备及输送管道无导静电装置或静电导除装置有缺陷泄漏的易燃、可燃液体遇火源或静电火花也会造成火灾爆炸事故的发生。

该项目工艺温度较高，需冷却或紧急冷却的设备内盘管或夹套通入降温介质如水、导热油时，极易汽化，若内盘管或夹套承压能力不足，内盘管或夹套破裂也会导致运行中的设备主体异常，甚至导致火灾、爆炸事故的发生。

该项目涉及高温转料操作过程，如管道、法兰、设备等耐高温、耐压能力不足，在转料过程中发生破裂、松脱等，高温物料泄露接触空气，或高温物料接触管道保温材料也易导致火灾、爆炸事故的发生。

4) 静电及雷电引发的火灾危险

生产车间若防雷设计不符合规范要求或防雷设施不完善，不能覆盖应保护的区域，雷击可造成设备设施损坏，导致易燃、可燃物料泄漏进而引发火灾爆炸事故发生。

系统中的可燃物料流速过快以及大直径设备内尖端放电、不连续工作液跌落、液面放电可产生静电火花，若设备和管道无有效的导除静电设施和措施，静电积聚产生的静电火花可能引发易燃易爆物料发生火灾爆炸事故；在可能有氢气泄漏的场所，作业人员未穿防静电工作服，因人体静电放电或衣物磨擦产生的静电火花可能引发火灾事故。

5) 电气火灾的危险

电气火灾爆炸事故是指在具有爆炸性气体、粉尘及可燃物质的环境中因电气原因产生的引燃条件导致发生的火灾爆炸事故。在以往发生的火灾

爆炸事故中，电气火灾爆炸事故占有很大的比例，仅次于明火所引起的火灾爆炸。

本项目生产过程中可能出现的可燃性气体或蒸汽的爆炸性混合物分级分组为：天然气防爆等级不应低于 Exd IIAT1，二甲苯防爆等级不应低于 Exd IIAT1，甲醇、乙醇防爆等级不应低于 Exd IIAT2，柴油防爆等级不应低于 Exd IIAT3，硫化氢防爆等级不应低于 Exd IIBT3。防爆电气设备的级别和组别应不低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。

引发电气火灾的原因主要有短路、过负荷、接触不良、漏电、灯具和电热器具引燃可燃物等。其间接原因有设备缺陷、操作失误、安装及设计中因考虑不周而存在的隐患等；直接原因是电气运行过程中电流产生的热量以及所发生的电弧、电火花等引燃环境中的爆炸性气体、粉尘及可燃物质。

若电气设备质量差，选型、安装不当或电缆接头不良、负荷过载，电气设备散热不良、过热或明火高温烘烤，电气设备绝缘老化、损坏，电气设备因工作原因或事故原因产生火花、电弧，均可引发电气火灾爆炸事故，继而引起生产、储存场所易燃、可燃物质发生火灾爆炸事故。另外，低压配电系统中漏电产生的电流和电压等均可引起火灾。若因安装质量差、有酸碱腐蚀性的环境中电线明敷、设备未做保护直接安装、布线时绝缘层损伤、导线接头连接质量和绝缘包扎质量不符合要求等原因导致低压配电系统发生漏电，可因产生火花、电弧、过热高温等而造成火灾。

6) 其他危险性

生产车间未安装防雷设施、或防雷设施失效，在可燃、易燃、易爆物质遇明火、高热等可引起火灾、爆炸事故。

该公司生产过程中涉及到的生产设备在生产运行过程中，若因操作错误、计量仪表、报警装置、附件不能正常工作等原因，造成物料溢出或泄漏，有可能导致火灾、爆炸事故。

该项目工艺特性存在暴聚、爆沸现象，若存在未控制投料速率、未监测釜内压力或仪表、安全泄压设施出现故障等情况，存在冲料、容器爆炸的危险进而引发火灾、爆炸事故；同时操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当也易导致火灾爆炸事故的发生，液体排液、放空或取样时，阀门开度过大，也易产生静电或引起着火事故。

在生产装置开、停车时，若罐、槽、釜、管道、阀门等其中可燃、易燃、易爆物质未置换或未完全置换，可燃、易燃易爆物质遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

当生产系统处于正常状态下，由于某种原因使设备或管道形成负压，而设备或管道又密封不严，若可燃、易燃、易爆物质遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

在投料、反应过程中，如遇供电、冷却等公辅工程无法正常供给，反应体系中自热物料硫化钠、联苯二酚持续释放出热量，无法采取有效散热措施也易导致火灾、爆炸事故

在设备进行检修时，如设备内可燃、易燃、易爆物质未置换或未完全置换，可燃、易燃、易爆物质遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

设备冲洗水或排污过程中夹带有可燃物料，进入污水沟中积聚，与空气混合后因遇火或受热等原因发生着火或爆炸。

如使用的电气设备不防爆，在可燃、易燃、易爆物质遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

生产车间可燃液体蒸汽排空管若未安装阻火器，在可燃、易燃、易爆物质遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，在可燃、易燃、易爆物质遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

自控系统失效，导致设备温度、压力升降骤变，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位产生易燃物质泄漏。遇明火、高热能等，可引起火灾、爆炸事故。

该项目尾气中含有易燃气体及物质，若尾气管道选材不当或腐蚀严重，或有限空间作业未规范作业产生明火，可能引起火灾、爆炸事故。

产品包装过程中，若选用可燃的包装材料，遇明火可引发火灾事故。

7) 点火源的产生

企业存在能够引起物料火灾、爆炸的点火源很多，主要包括明火、雷电、静电、电气火花、化学反应热、撞击摩擦热、物理爆炸能、高温物体及热辐射等。

①明火

主要明火有检维修动火、吸烟等；另外，厂区存在用机动车辆运输原料，机动车辆尾气排放管带火也是明火点火源之一。

②电气火花

生产车间、储罐区使用的电气设备，包括各类泵、电线、照明等，如采用不符合防爆要求的电气线路、泵、照明灯具以及电气线路的老化，违章用电、超负荷用电等均会引起电气火花。

③静电和雷电

可燃液体在生产储运过程中，会发生流动、喷射、过滤、冲击、充灌

和剧烈晃动等一系列接触、分离现象，这种现象容易导致静电荷的积聚，当静电荷积聚到一定程度时，就可能因火花放电而产生火灾、爆炸事故。

雷电具有极高的电压和极大的电流，破坏力很大，如未采取相应的防雷设施，或采取了必要的防雷措施，但在以后的生产中如因维护不良，有可能因防雷系统局部损坏或故障而遇到雷电袭击。

④机械撞击

因检修需要忽视动火规定，在易燃易爆场所使用非防爆工具（如铁锤、撬棍、带钉鞋等），可能因工具与地面的摩擦、撞击而产生火花。

⑤化学反应热

反应过程存在放热化学反应特别是聚合工艺，有大量化学反应热的放出；反应涉及的联苯二酚、硫化钠、硫氢化钠都属于自热物质，若大量集聚也会放出热量。

⑥物理爆炸能

反应釜密闭，且反应在一定的温度下进行，易燃液体易挥发成蒸汽，若真空系统、氮气保护系统出现故障，受压容器因温度升高，导致压力升高可能发生物理爆炸，产生的物理爆炸能和碎片的撞击。

2. 中毒和窒息

中毒是物体进入机体，与机体组织发生生物化学或生物物理学变化，干扰或破坏机体的正常生理功能，引起暂时性或永久性的病理状态，甚至危及生命的过程。

该项目使用的具有一定毒性的物质，均会对人体造成不同程度的中毒、化学灼伤害，同时该项目工艺中使用的压缩氮气、反应过程中会生成的二氧化碳、硫化氢气体，大量泄漏时也存在窒息风险，特别是属于高毒物的

硫化氢气体一旦泄露，易造成中毒事件。

同时该项目环丁砜涉及回收套用，循环使用的环丁砜在高温条件下会缓慢释放出二氧化硫，如未定期对环丁砜进行质量检测，也会导致环丁砜劣化情况加剧，引发中毒事故。

1、有毒物质大量泄漏：

主要是液态有毒物料的泄漏，泄漏立即扩散到地面，一直流到低洼处或人工边界，形成液池，物料不断蒸发，形成毒气环境，危及在场人员的健康甚至生命，如果渗透进土壤，有可能对环境造成影响。如果泄漏物挥发性强，或吸收空气中的水分发生水解，放出有毒气体，可能影响附近区域。

2、有毒物质的少量泄漏

有毒物质的少量泄漏，可形成局部高浓度环境，使在此环境工作的人员发生中毒，如果接触的毒物浓度高，时间长，可能造成人员死亡。

3、固体有毒物质

该项目使用的部分固体物料，存在一定毒性，接触人体主要是误服或吸入粉尘，一般采取个人防护措施可以防止。

4、窒息

该项目生产过程中，硫化氢、盐酸等若发生泄漏，可引起喉痉挛或呼吸道、声门水肿而窒息死亡；生产过程中副产物二氧化碳若发生大量泄漏也易导致现场操作人员的窒息。

该项目还涉及压缩氮气的使用，若员工存在违章操作或拟设置的安全设施出现故障等，也会存在窒息风险。

5、接触的途径

- 1) 中毒和化学灼伤的可能性、途径与各装置火灾、爆炸泄漏原因相同，不再重复，泄漏能造成人员中毒或灼伤。
- 2) 进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒或灼伤。
- 3) 机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒，腐蚀性物质接触到人体发生灼伤。
- 4) 机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒或灼伤。
- 5) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生泄漏，引起人员中毒及灼伤。
- 6) 人员到贮罐上巡检时，呼吸到贮罐排出的气体发生中毒。
- 7) 有毒、腐蚀性物料装、卸车时挥发、泄漏造成人员中毒或灼伤。
- 8) 离心过滤、干燥、转运、装卸过程中人员未采取防护措施接触，或未采取措施就饮水、进食造成误服中毒，或将污染的工作用品带回家引起中毒。
- 9) 装置大多是塔、槽、罐等，进入设备内作业时由于设备内未清洗置换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。
- 10) 设备停车检修时，尤其是局部停车检修，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，未按要求设置盲板隔绝，发生中毒或窒息事故。
- 11) 生产装置发生火灾、爆炸产生有毒有害气体，或火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料泄漏、气化扩散。
- 12) 进入设备内或受限空间内作业，未进入有效的隔绝和清洗置换、氧含量分析，可能引发窒息事故。

13) 尾气中含有硫化氢、硫化钠、NMP、环丁砜、氯化氢等有毒、有害物质，若尾气管道选材不当，或有限空间作业未按规范要求佩戴劳动防护用品，可能引起中毒、窒息事故。

14) 车间通风不良、除尘设备设施效果不佳等，造成有毒、有害物质的粉尘在车间内累积，也可能引起中毒、窒息事故。

15) 有毒有害物品管理不善，造成人员误服而发生中毒。

3. 灼烫、冻伤、腐蚀

1、电灼伤

该项目在操作高压开关时出现误操作，如带负荷拉闸或检修时造成短路，引起电弧，可能引起电弧灼伤。

2、高温灼伤

1) 生产装置如聚合釜、溶解釜、蒸发器等设备内部介质温度高，如果设备、管道保温失效，人体接触到此类设备、管道表面时易造成人体烫伤。

2) 该项目使用导热油、蒸汽加热，如果设备、蒸汽管道、导热油管道等保温失效，人体接触到此类设备、管道表面时易造成人体烫伤。如果设备、管道发生泄漏，接触到人体，可发生烫伤。

3、冻伤

该项目使用冷冻设备降温，如果设备、管道保温失效，人体接触到此类设备、管道表面时易造成人体冻伤。

4、化学灼伤

化学灼伤是化工生产中的常见急症。是化学物质对皮肤、粘膜刺激、腐蚀及化学反应热引起的急性损害。按临床分类有体表（皮肤）化学灼伤、呼吸道化学灼伤、消化道化学灼伤、眼化学灼伤。

该项目存在具有一定腐蚀性的物质，如果设备发生泄漏，或者违规操作而接触到人体，可发生人员化学灼伤；接触到建（构）筑物或设备、设施，造成腐蚀甚至引发二次事故。建（构）筑物或设备、设施长期在腐蚀性环境条件下运行，造成强度降低，防护失效等，可能引起事故。

其发生腐蚀灼烫事故的可能性主要有：

1) 因其包装材质不佳或者腐蚀泄漏，在使用过程中容器、仪表及各种附件之间的连接部位的密封件因老化、磨损，或者由于紧固件松动，而产生密封不良而失效，导致泄漏，不按要求佩戴个人防护用品，人员意外接触发生腐蚀灼烫事故。

2) 设备如材质选择不当，介质与设备、管道材质发生反应，导致泄漏。或设备、管道基础、支撑长期在腐蚀性环境中，因腐蚀造成损坏使设备、管道发生倾覆或位移而导致泄漏。

3) 涉及腐蚀性物料的生产装置在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，加工、材质、焊接等质量不好或安装不当，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，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，撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏等都可能造成物料的泄漏。

4) 涉及腐蚀性物料工艺内各装置之间的连接管道法兰、阀门及管道因外力等原因破裂、破损，巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车等起重作业不小心碰断管线，造成物料泄漏。

5) 操作不符合安全规程，致使装置或管道内压力不稳定，超压或剧烈振动，造成其损坏而发生泄漏。

6) 腐蚀性原料在生产过程中可能由于设备和管道的质量缺陷, 加工、材质、焊接等质量不好或安装不当, 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, 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, 撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏等都可能造成物料的泄漏。

7) 因自然不可抗力, 如强台风、地质灾害等造成设备、管道等破裂而发生泄漏。

8) 仓库内的腐蚀性物料在搬运过程中发生包装破损, 内部腐蚀性物质泄露或者抛洒, 从而引发腐蚀灼烫事故。

9) 腐蚀性物料在装卸、搬运过程中包装容器损坏, 造成人员化学灼伤。

4. 触电

人体接触高、低压电源会造成触电伤害, 雷击也可能产生类似后果。该项目建有变、配电室, 以保证各类设备运行、照明的需要。如果开关等电气材料本身存有缺陷, 或设备保护接地失效, 操作失误, 思想麻痹, 个人防护缺陷, 操作高压开关不使用绝缘工具等, 或非专业人员违章操作等, 易发生人员触电事故。

非电气人员进行电气作业, 电气设备标识不明等, 可能发生触电事故或带负荷拉闸引起电弧烧伤, 并可能引起二次事故。

从安全角度考虑, 电气事故主要包括由电流、电磁场和某些电路故障等直接或间接造成的人员伤亡、设备损坏以及引起火灾事故等。

触电事故的种类有: 1、人直接与带电体接触; 2、与绝缘损坏的电气设备接触; 3、与带电体的距离小于安全距离; 4、跨步电压触电。

该项目使用的电气设备, 有电机、变配电设备、动力和照明线路、照

明电器、通排风设备、消防设备等，在工作过程中，由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能造成危险事故的发生。该项目中存在的主要危险因素如下：

- 1、设备故障：可造成人员伤害及财产损失。
- 2、输电线路故障：如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏。
- 3、带电体裸露：设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害。
- 4、电气设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾。
- 5、工作人员对电气设备的误操作引发的事故。

5. 高处坠落

该项目拟于车间外设置钢梯、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，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；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。

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。

6. 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、卷入、割刺等危险。本项目中使用的传动设备，机泵转动设备，传动皮带等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

发生机械伤害的主要原因有：

1、防护缺陷

设备的传动部位、转动部位的防护罩或防护栏缺失或存在质量缺陷，在巡视、检修人员作业时，可能引发机械伤害事故。

2、作业环境不良

厂房内环境不良，如空间狭窄，采光不足、照明不良等，可能会引发作业人员误操作等，而造成机械伤害事故。

3、作业过程

厂房内作业，作业人员违章检修或检修操作不当；未正确穿戴劳动防护用品、工作时注意力不集中，而造成机械伤害事故。

7. 车辆伤害

车辆伤害是指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。

本项目原料、产品、设备等均由汽车、槽车运输，在正常生产过程中，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车辆伤害事故。

8. 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。高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等；物料搬运、装卸过程发生跌落碰及人体；发生

爆炸产生的碎片飞出等，造成物体打击事故。

9. 起重伤害

起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故。该项目使用起重设备过程中，因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品，可能造成起重伤害事故。

10. 淹溺

淹溺事故是指人员淹没在水里，造成伤亡的事故。发生淹溺后，可引起窒息缺氧，如合并心跳停止的，可造成溺水死亡（溺死），如心脏未停止的，可造成近乎溺死。水池淹溺易发生，发生事故仅为个体，影响范围小。

本项目拟新建的消防水池、循环水池、事故应急池、污水收集池等均较大、较深，在运行检修和作业过程中均可能造成高空坠落水池淹溺伤亡事故。水池清理沉淀物时，水池阀门误开，导致瞬间大量返水，作业人员逃脱不及时导致溺水。水池防护围栏不好或是未设围栏，操作人员不慎滑落至水池内可能会发生人员淹溺事故。

11. 容器爆炸

容器爆炸是指压力容器超压而发生的爆炸。

压力容器可能因操作不当，导致设备内压力骤增来不及泄压而引发物理爆炸事故；操作人员操作不当；停电造成冷冻水、循环水停止供应等，受压反应釜因温度升高，导致压力增高，可能因超压发生容器爆炸。

压力容器、管道因为年久失修或长期未检验、检测，因腐蚀等原因造成承压能力降低，可能发生物理爆炸。

反应器、蒸馏釜等压力设备、容器及蒸汽、导热油管道可能因仪表和安全阀失灵，造成超压而发生物理爆炸。

生产过程中控制不当导致工艺过程的超温超压，引发容器、管道物理爆炸和火灾事故。

该项目涉及腐蚀性物质的使用，如选用设备未按要求进行防腐设计，在使用过程中设备受腐蚀导致强度下降，无法满足工艺压力、温度等需求，也会发生容器破裂甚至引发爆炸事故。

12. 坍塌

厂址所在地无泥石流及地面塌陷等地质现象。但厂址存在填方区，填方区易出现地面不均匀沉降和滑移，建（构）筑物基础如处理不当，可造成裂缝、不均匀沉降、坍塌等事故，影响正常的运行。

同时建构筑物如未按要求进行抗震设防或设防等级不足，发生地震时也会造成建构筑物的坍塌。

13. 其他

1、该项目三废中涉及一些其它有害物质，如人员接触后卫生清理不当和处理不当，可造成人体危害和环境危害。

2、该项目厂区消防通道或厂房安全疏散通道被杂物、临时堆放物等占道，发生事故时，导致救援受阻或人员撤离不及时，使事故扩大化。

3、受限空间风险

受限空间是指封闭或部分封闭，进出口较为狭窄有限，未被设计为固定工作场所，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。受限空间作业是指作业人员进入有限空间实施的作业活动。

《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205-2007 规定：经持续机

械通风和定时监测，能保证在密闭空间安全作业，不需要办理准入证的密闭空间，称为无需准入密闭空间；具有包含可能产生职业病危害因素，包含可能对进入者产生吞没，或因其内部结构易引起进入者跌落产生窒息或迷失，或包含其他严重职业病危害因素等特征的密闭空间，称为需要准入密闭空间（简称准入密闭空间），需要办理受限空间作业准入证。

受限空间主要的危险有：

（1）中毒危害：有限空间容易积聚高浓度有害物质。有害物质可以是原来就存在于有限空间的也可以是作业过程中逐渐积聚的。

（2）缺氧危害：空气中氧浓度过低会引起缺氧。

（3）燃爆危害：空气中存在易燃、易爆物质，浓度过高遇火会引起爆炸或燃烧。

（4）其他危害：其他任何威胁生命或健康的环境条件。如坠落、溺水、物体打击、电击等。

该项目涉及受限空间主要为反应釜、储罐等设备内部、事故应急池、污水处理池等场所，涉及使用的原料及产品大多存在易燃易爆、中毒窒息等危险。

3.5.3.2 储运系统中的危险因素的辨识与分析

1. 火灾、爆炸

（1）危险化学品仓库

该项目仓储涉及301仓库、302仓库、303仓库、304仓库、305危废库等。

硫化氢、硫化钠、联苯二酚属于自热性物质，在储存过程中，若大量堆放、通风条件较差，易造成自燃引发火灾、中毒事故。

硫化氢遇湿易分解成氢氧化钠和硫化钠，并放热，除自身分解产生

硫化氢，遇湿分解出的硫化钠遇酸后也会释放出硫化氢，储存不当易导致火灾、中毒事故。

醋酸钠、双酚 S、双酚 A、二氯二苯砜、4,4-二氟二苯甲酮、二苯砜、对苯二酚、联苯二酚等粉体与空气混合，能形成爆炸性混合物，若在搬运、储存过程中产生扬尘，储存通风条件较差，遇点火源易产生爆炸事故。

禁忌物或灭火性质不同的物品混放，有可能引起火灾爆炸事故，且不利于施救。

桶装易燃物料运输过程中容器破损，造成泄漏，遇明火，可引起火灾事故。

桶装易燃物料人工输料作业时，连接软管不为导静电软管，因积聚的静电释放，可引起火灾、爆炸事故。

甲、乙类物品仓库易燃物料卸车时容器破损，造成泄漏，遇明火，可引起火灾事故。

甲、乙类物品仓库未安装防雷设施、或防雷设施失效，在易燃液体蒸汽与空气形成的爆炸性混合气体存在的环境下，可能因雷电而发生火灾、爆炸。

甲、乙类仓库内储存的桶装液体、固体原料/废料等可燃，包装材料属可燃物，存在火灾危险。

该项目生产过程中产生的甲醇、乙醇、二甲苯等易燃液体蒸馏残渣内，甲乙类物质含量正常情况下为微量，但当蒸馏、精馏设备出现故障或操作人员未按要求进行操作等异常情况下，这些蒸馏残渣可能会掺杂一定浓度的甲醇、乙醇、二甲苯等易燃物质使残渣火灾危险性达到甲、乙类，同时该项目使用的二甲苯储存方式为桶装，使用完后未经清洗残留有一定浓度

的二甲苯的空桶同样可能属于甲、乙类危废，这些未经处理的甲、乙类危废当储存至 305 丙类危废库时也存在火灾、爆炸危险。

(2) 罐区

该项目拟新建 203 罐区，拟储存有硫化氢溶液、盐酸、液碱、对二氯苯、环丁砜、NMP、甲醇、乙醇。其中硫化氢溶液、对二氯苯、环丁砜、NMP 属于丙类可燃液体，甲醇、乙醇属于甲类易燃液体。

如果盐酸、硫化氢溶液储罐发生泄漏，当两者意外接触时，会放出硫化氢气体，遇火源极易发生火灾、爆炸事故。

储罐的设计、检测、维护保养缺失或不到位，液位计、压力表和安全阀等安全附件存在缺陷或隐患时，可能会导致储罐泄漏事故。

储罐液位报警、联锁、可燃气体报警仪等装置失效，会使储罐发生满溢泄漏事故或事故扩大。

罐区防爆区内动火、动土作业措施未落实到位，会引发着火爆炸事故。

夏季或气温高时，储罐未按要求设置固定式冷却喷淋水等预防性设施，会造成储罐物料挥发或分解，造成超压泄漏，会引发着火爆炸事故。

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。

储罐等呼吸阀因故堵塞，泵在输送过程中造成罐内负压，会使储罐抽瘪等事故。

贮罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则贮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。

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。

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。

此外，人体穿化纤衣服而又穿胶鞋、塑料鞋之类的绝缘鞋时，由于行走、工作、运动中磨擦或穿脱衣服而产生静电也可引发火灾事故。

防雷设施不齐全或储罐、建（构）筑物防雷接地措施不符合要求，在雷雨天气里有可能引发火灾事故。

2. 中毒窒息

该项目化学品生产过程中涉及到储存的物质中部分有一定的毒性，在装卸、搬运过程中泄漏有可能引发中毒事故的发生。

储罐、泵、管道及连接部位露天布置，易发生腐蚀泄漏；在储存过程

工段如果发生泄漏,则可造成有毒物料,外逸导致现场人员中毒事故的发生。

罐区的作业过程中有毒物料挥发出有毒、窒息性气体,人员长期吸入,有造成人员中毒或窒息的危险。

同时盐酸储罐与硫化氢溶液储罐内液体发生泄漏、装卸料溢出等情况意外接触时,会产生高毒气体硫化氢,也会造成人员中毒、窒息的危险。

作业人员检修过程中进入储罐前未使用惰性气体/蒸汽吹扫,用空气置换并检测合格后进入,在作业过程中通风不良,阀门关闭不严,操作不当,监护不力,未佩戴安全防护设施或安全防护设施损坏等都可能造成中毒和窒息事故。

3. 灼烫

该项目储存的物质中部分有一定化学腐蚀性,如果设备、管道等装置有缺陷,阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏,进入未清洗罐体或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

在装卸、搬运过程中泄漏接触人体也会发生化学灼伤。

同时该项目环丁砜储罐采用蒸汽夹套保温,人员意外接触或夹套破损、保温性能差,也易导致人员被高温灼烫。

4. 车辆伤害

该公司成品等采用汽车运输(或转运),同时厂区内物料采用推车及叉车搬运,非爆炸区域采用叉车运输丙类及丙类以下火灾类别的原料及产品,汽车的流通量较大,因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、厂房内行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷,均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故

车辆伤害事故的发生,一方面是驾驶员违章驾驶造成的,如驾驶员无

照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善造成的。

5. 容器爆炸

夏季或气温高时，储罐未按要求设置固定式冷却喷淋水等预防性设施，贮罐安全附件（压力表、安全阀等）失效会造成储罐超压泄漏，会引发着火爆炸事故。

露天布置接触高温、明火等会造成罐内压力增大，存在发生爆炸的危险。

贮罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）必须健全，并定时检验，确保好用，否则贮罐出现超装、超温、超压，存在发生爆炸的危险。

6. 坍塌

该项目罐区涉及腐蚀性物料，如果设备、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，罐体地基未进行防腐设计或防腐保护层失效，造成罐体地基腐蚀，严重都有可能发生地基坍塌事故，引发罐体破裂导致环保事故。

3.5.3.3 公用工程及辅助系统的危险因素的辨识与分析

2.5.3.3.1 供配电系统的危险因素辨识

1) 触电

开关柜、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位；没有完成必要的保证安全的技术措施（如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦）；电气设备运行管理不当，安全

管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施(工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度)；电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体；未按规定正确使用电工安全用具(绝缘用具、屏护、警示牌等)；带负荷(特别是感性负荷)拉开裸露的闸刀开关；绝缘破坏、设备漏电；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；人体过于接近带电体等；误操作引起短路；以上原因均可能导致触电。

该项目使用了大量的电气设备和电线电缆。如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等等，均可能导致触电。

2) 火灾、爆炸

短路：短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

过载(超负荷)：电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。

接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

电火花及电弧：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。

3) 灼烫

电气作业过程中有可能产生电弧危害，电弧有可能造成作业人员的灼伤。

2.5.3.3.2 空压制氮系统的危险因素辨识

1) 容器爆炸

该项目涉及空压系统和氮气缓冲罐等，存在储气罐、空压机、缓冲罐等压力容器，在一定的条件下均有发生爆炸的可能。

此类压力容器爆炸造成的后果同容器的容积、压力、温度及物料的性质有直接关系。容器爆炸的主要原因有：

- (1) 压力容器的安全保护装置失效；
- (2) 压力容器的设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷等；
- (3) 压力容器的安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求；
- (4) 压力容器没有定期请有资质的单位进行检测或使用不合格的产品；

(5) 使用单位对在用的压力容器未定期进行自行检查和日常维护保养,对发现的异常情况未及时处理;

(6) 安全管理不到位,作业人员违章操作。

(7) 压缩机电气线路、用电设备、照明灯具缺陷或管理不到位可能造成电气事故、无消除静电的装置或设置不合理等如遇可燃气体泄漏也可能造成火灾事故。

2) 触电

电气设备、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷,或在运行中,缺乏必要的检修维护,使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患,致使直接接触和间接接触的防护措施不到位;没有完成必要的保证安全的技术措施(如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦);电气设备运行管理不当,安全管理制度不完善;没有必要的保证安全的组织措施(工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度);电工或机电设备操作人员的操作失误,或违章作业等;操作无监护或监护不力意外触及带电体;未按规程正确使用电工安全用具(绝缘用具、屏护、警示牌等);带负荷(特别是感性负荷)拉开裸露的闸刀开关;绝缘破坏、设备漏电;误操作引起短路;线路短路、开启式熔断器熔断时,炽热的金属微粒飞溅;人体过于接近带电体等;误操作引起短路;以上原因均可能导致触电。

该项目使用了大量的电气设备和电线电缆。如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效;电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离;带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离

不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等等，均可能导致触电。

3) 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、卷入、割刺等危险。该项目中使用的传动设备，机泵转动设备，传动皮带等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

发生机械伤害的主要原因有：

(1) 防护缺陷

设备的传动部位、转动部位的防护罩或防护栏缺失或存在质量缺陷，在巡视、检修人员作业时，可能引发机械伤害事故。

(2) 作业环境不良

厂房内环境不良，如空间狭窄，采光不足、照明不良等，可能会引发作业人员误操作等，而造成机械伤害事故。

(3) 作业过程

厂房内作业，作业人员违章检修或检修操作不当；未正确穿戴劳动防护用品、工作时注意力不集中，而造成机械伤害事故。

2.5.3.3.3 冷冻系统的危险因素辨识

1) 冻伤

该项目有冷冻水需求，冷水机组制冷剂为氟利昂，制冷剂或冷冻水泄漏接触到人体时，可能会造成冻伤。

2) 中毒和窒息

该项目冷冻剂为氟利昂，设备、管道、仪表、联锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成氟利昂泄漏，致使其挥发混存于空气中，如果作业场所有毒或窒息性物质大量聚集且通风条件不好；当窒息性成分在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可使人窒息死亡。

2) 触电

电气设备、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位；没有完成必要的保证安全的技术措施(如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦)；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施(工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度)；电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体；未按规程正确使用电工安全用具(绝缘用具、屏护、警示牌等)；带负荷(特别是感性负荷)拉开裸露的闸刀开关；绝缘破坏、设备漏电；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；人体过于接近带电体等；误操作引起短路；以上原因均可能导致触电。

该项目使用了大量的电气设备和电线电缆。如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；

用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等等，均可能导致触电。

3) 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、卷入、割刺等危险。该项目中使用的传动设备，机泵转动设备，传动皮带等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

发生机械伤害的主要原因有：

(1) 防护缺陷

设备的传动部位、转动部位的防护罩或防护栏缺失或存在质量缺陷，在巡视、检修人员作业时，可能引发机械伤害事故。

(2) 作业环境不良

厂房内环境不良，如空间狭窄，采光不足、照明不良等，可能会引发作业人员误操作等，而造成机械伤害事故。

(3) 作业过程

厂房内作业，作业人员违章检修或检修操作不当；未正确穿戴劳动防护用品、工作时注意力不集中，而造成机械伤害事故。

2.5.3.3.4 给排水系统的危险因素辨识

1) 淹溺

污水收集池、循环水池、消防水池等工业处理池面积较大，水深较深，若不小心发生意外，会造成落水淹溺事故。严重者会造成人员伤亡。该项目的循环水系统的循环水池、污水收集池等，如果安全防护栏损坏、夜间照明条件不良或人员不注意跌落池中，有发生淹溺的危险。

2) 火灾爆炸

该项目涉及的易燃易爆液体物质，如物料泄漏进入污水系统或易燃物质在污水池内聚集，遇点火源存在火灾爆炸的可能性。

工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料在污水管道及污水处理过程中反应、挥发积聚，引发事故。生产过程的污水（包括设备洗涤用水和地面冲洗用水）排到污水处理，水中夹带有易燃物质，有些物质存在禁忌性，在污水沟、池中积聚接触，发生火灾、爆炸事故。

3) 中毒和窒息

该项目涉及涉及有毒物料，如物料泄漏进入污水系统或在污水池内聚集，作业人员清池作业过程中违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生中毒和窒息事故。

2.5.3.3.5 供热系统的危险因素辨识

供热系统会发生火灾爆炸、灼烫等事故。

该蒸汽系统、导热油系统及管道内介质温度较高，若加热系统设备、管道无可靠保温措施，隔离、警示等防护措施不到位，人员违章接触热体，均可造成人员烫伤事故发生；安全阀泄压时排出的高温气体也可能灼伤附近人员。保温损坏、通风降温不良时，可造成局部职业卫生高温。

车间内还涉及电加热导热油炉的使用，这些导热油管道如发生泄漏，高温导热油与易燃、可燃液体物料或蒸汽接触也会引发火灾、爆炸事故；同时导热油如未定期进行质量检测，出现分解、焦化，会导致导热油流动性下降，增加管道和设备的阻力，降低传热效率，甚至引发设备故障和火灾、爆炸等事故。

蒸汽管道属高压高温设备，若生产过程中管道、汽包出现超压，压力超过设备的强度极限，会发生物理爆炸；压力容器、管道、钢瓶因为年久失修

或长期未检验、检测，因腐蚀等原因造成承压能力降低，可能发生物理爆炸。

该项目导热油炉涉及燃气的使用，燃气管道属压力管道，如管道因管道材质存在问题或腐蚀、外力撞击等出现泄漏，遇点火源也易引发火灾、爆炸事故

2.5.3.3.6 RTO 系统的危险因素辨识

RTO 系统使用天然气，因天然气泄漏，可引发火灾爆炸事故。

RTO 系统内部焚烧物料为甲乙类气体，因气体泄露，可引发火灾爆炸事故。

RTO 系统内部温度较高，若加热系统设备、管道无可靠保温措施，隔离、警示等防护措施不到位，人员违章接触热体，均可造成人员烫伤事故发生；安全阀泄压时排出的高温气体也可能灼伤附近人员。保温损坏、通风降温不良时，可造成局部职业卫生高温。

RTO 系统内部压力过高有可能导致容器爆炸事故的发生。

RTO 系统的安全保护装置或者安全附件失效，RTO 系统的设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷等，安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求，没有定期请有资质的单位进行检测或使用不合格的产品，使用单位对在用的压力容器未定期进行自行检查和日常维护保养，对发现的异常情况未及时处理；安全管理不到位，作业人员违章操作；电气线路、用电设备、照明灯具缺陷或管理不到位可能造成电气事故、无消除静电的装置或设置不合理等如遇可燃气体泄漏也可能造成火灾事故或者容器爆炸事故。

3.5.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

参照《职业卫生名词术语》（GBZ/T 224-2010）、《职业病危害因素分类目录》及《工作场所有害因素接触限值》，综合考虑职业危害的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

1. 毒物

依据《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布,2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整）和该公司提供的资料，该项目在生产作业过程中存在的主要危险、有害物质有：对二氯苯、硫化钠、双酚 S、环丁砜、双酚 A、二甲苯、联苯二酚、BDF、DPS、HQ、硫化钠、硫化氢、氟化钠等。

不同的有毒物质对人体中毒机理及对器官的影响各不相同，在各种有毒物质的综合作用下，即使所有的有毒物质均控制在车间允许浓度以下，也有可能出现慢性中毒的综合症状。

2. 噪声与振动

噪声是一种人们所不希望要的声音。它经常影响着人们的情绪和健康，干扰人们的工作和正常生活。长期工作在高噪声环境下而又没有采取任何有效的防护措施，必将导致永久性的无可挽回的听力损失，甚至导致严重的职业性耳聋。职业性耳聋列为重要的职业病之一。强噪声除了可导致耳聋外，还可对人体的神经系统、心血管系统、消化系统，以及生殖机能等，产生不良的影响。由于噪声易造成心理恐惧以及对报警信号的遮蔽，它常又是造成工伤死亡事故的重要配合因素。患有职业性耳聋的工人在工作中很难很好地与别人交换意见，以致影响工作效率。

本项目使用的泵类机组、风机等传动机械，运转过程产生较强的噪声，

长时间在噪声值超过限值的作业环境，可产生噪声危害。噪声能引起职业性耳聋或引起神经性衰弱、心血管疾病及消化系统等疾病的高发，遭噪声危害的作业人员易产生操作失误，严重会导致事故的发生。

3. 粉尘

粉尘是指能够较长时间悬浮在空气中的固体细微颗粒，其粒径大都在 0.01~20 微米之间，绝大多数为 0.5~5 微米。细小的粉尘被吸入人体后会激活血液中的血小板，从而增加血液的凝固性。生产性粉尘是指生产过程中所产生的粉尘，主要产生于包装过程和清扫、检修作业等作业场所。

该项目涉及固体物料如硫化氢、双酚 A、双酚 S、联苯二酚、对苯二酚、二苯砜等，同时该项目产品聚醚醚酮、聚苯硫醚、聚砜、聚苯砜、聚醚砜也属于可燃性固体。

生产过程中固体加料、成品干燥、人工包装等作业过程中若未能按要求穿戴个体防护用品，若作业过程中物料外漏长期接触人体，可能造成有毒物质在人体内积聚造成作业人员职业中毒。在成品干燥、包装过程中有少量粉尘散发，如作业人员未采取防尘措施，可能有一定的粉尘危害。

4. 高温与热辐射

高温环境可影响作业人员的体温调节，水盐代谢及循环系统、泌尿系统等。当作业人员的热调节发生障碍时，轻者影响劳动能力，重者可引起别的病变或中暑。

该项目所在地极端最高气温达 40℃ 以上，相对湿度可达到 80%，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。

高温危害程度与气温、湿度、气流、辐射热和人体热耐受性有关。该项目存在使用蒸汽、导热油夹套加热的反应釜、干燥机、蒸汽管道等高温设备、设施，向外辐射一定的热量，夏季炎热及运行过程产生的热辐射可造成作业环境高温，导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

5. 低温

该项目所在地极端最低气温达 0℃ 以下，冬季露天作业，如：露天物料搬运、露天设备检修等，作业环境及场所不良导致作业人员出现冻伤等。

冷冻设备、管道保温不完善，可能导致作业人员出现冻伤等。

3.5.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），该项目存在以下四类危险、有害因素。

1. 人的因素

人的行为性危险、有害因素主要表现为指挥错误（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）。

该项目中职工人员存在年龄、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. 物的因素

1) 物理性危险、有害因素

(1) 设备、设施缺陷

该项目中存在反应釜、离心机、泵等设备、设施，存在容器、提升机械等设施，如因设备基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

(2) 电危害

该项目设置配电设施、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) 噪声和振动危害

该项目中机、泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

(4) 运动物危害

该项目中存在机械运动设备，在工作时可能发生机械伤人，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器落下、飞出等。运输车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等。

(5) 明火

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

(6) 作业环境不良

该项目作业环境不良、主要包括爆炸危险区域、有毒有害物质及自然

灾害、高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷等。

(7) 信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

(8) 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。

2) 化学性危险、有害因素

(1) 易燃易爆性物质

该项目在生产过程中使用的易燃易爆性物质，同时使用的硫化氢钠在生产过程中，在碱性加热条件下生成硫化钠，硫化氢钠、硫化钠水解会产生腐蚀性物质氢氧化钠并释放易燃、有毒气体硫化氢；硫化氢钠在储存过程中遇湿也会产生腐蚀性物质氢氧化钠与硫化钠，并释放出硫化氢气体；

该项目涉及的硫化氢钠、硫化钠、联苯二酚都属于自热性物质，若大量堆放会释放出热量，导致燃烧。

(2) 有毒物质

根据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目在生产中涉的具有毒性危险、有害物质主要是对二氯苯、NMP、硫化氢钠、醋酸钠、双酚 S、环丁砜、双酚 A、二甲苯、联苯二酚、BDF、DPS、HQ、甲醇、硫化钠、硫化氢、氟化钠、氯化钠、氯化钾等。

(3) 腐蚀性物质

该项目中涉及腐蚀性的物质有 NMP、硫化氢钠、氢氧化钠、盐酸、碳酸钾、二甲苯、BDF、DPS、硫化钠、氟化钠等。

3. 环境因素

该项目中环境不良，包括场所杂乱、狭窄、地面不平整、打滑；安全通道、出口缺陷、采光照明不良，空气不良，建筑物和其他结构缺陷，其他公用辅助设施的保证等。

4. 管理因素

- (1) 安全组织机构不健全；
- (2) 建设项目“三同时”制度未落实；
- (3) 安全管理制度未完善；
- (4) 操作规程不规范、事故应急救援预案缺陷、培训不完善等其他职业安全管理规章未完善；
- (5) 安全投入不足等。

3.5.6 危险、有害因素的辨识结果

该项目生产工艺、装置存在多种危险可能性。特别是生产过程中涉及了易燃、易爆及有毒、腐蚀刺激性物质；易燃物质遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险。物料的危险特性决定了该项目最主要的危险是火灾、爆炸、中毒和窒息、灼伤事故。

该项目在安装、运行、检查、维修过程和危险有害物质的储存、装卸、输送过程中也极易因为设备的不安全状态和人的不安全行为而引发火灾、爆炸、中毒、腐蚀、灼烫、物体打击、机械伤害等各种事故。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）的规定，该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺及毒物、粉尘、噪声、高温热辐射等。

本项目主要工艺系统危险、危害因素分布见表 3.5.6-1

3.5.6-1 主要工艺系统危险、危害因素分布表

存在场所	危险、有害因素														
	火灾	爆炸	中毒窒息	灼烫腐蚀	机械伤害	触电	起重伤害	物体打击	车辆伤害	高处坠落	毒物	噪声	高温	粉尘	淹溺
101 综合车间	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
102 车间	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
103 车间	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
104 车间	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
105 车间	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
201 车间	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
202 车间	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
203 罐区	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√			
302 仓库	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√		√	
304 甲类仓库	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√		√	
305 危废库	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√		√	
公用工程间	√	√		√	√	√	√	√		√		√			
导热油站	√	√		√	√	√		√				√	√		
RTO 炉	√	√	√	√	√	√		√			√	√	√		
区域配电间	√	√			√	√		√				√			
事故应急池	√	√	√	√						√	√				√
初期雨水池	√	√	√	√						√	√				√
污水收集池	√	√	√	√						√	√				√
消防、循环水池										√	√				√

3.6 重大危险源辨识结果

根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的规定对项目的危险化学品生产、储存单元进行重大危险源辨识。

通过上述重大危险源辨识及分级过程，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义得出结论如下：该项目各单元均不构成重大危险源。

3.7 爆炸区域划分

1) 爆炸区域划分：

依据《爆炸环境电力装置设计规范》和企业提供的资料，对拟建项目火灾、爆炸危险区域的划分如下：

危险物质：该项目可能会形成爆炸性气体环境的物料。

释放源级别：爆炸性气体预计原料储存区和生产区区域的释放源，在正常运行下不会释放，即使释放也仅是偶尔短时的释放，所以确定原料储存区和生产区均为二级释放源。

区域划分：

0 区：连续出现或长期出现爆炸混合气体混合物的环境。

1 区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境。

2 区：在正常运行时不可能出现爆炸性混合气体的环境，即使出现也仅是短时存在爆炸性混合物气体的环境。

该项目原辅材料对苯二酚属于爆炸性粉尘，同时产品及使用到的联苯二酚、双酚 S、双酚 A、醋酸钠等丙类物质都属于可燃固体涉及其生产的场所属于粉尘爆炸危险环境，具体的爆炸区域划分应在设计中完善，其生产设备应采用相应的防爆等级及防护等级。

表 3.7-1 粉尘爆炸危险区域的划分

序号	分区	条件	区域
1	20 区	空气中的可燃性粉尘云持续地或长期地或频繁地出现于爆炸性环境中的区域	投料场所、储存场所、输送装置、集尘器和干燥机、造粒机、除尘装置等内部
2	21 区	在正常运行时，空气中的可燃性粉尘云很可能偶尔出现于爆炸性环境中的区域	投料场所、储存场所、输送装置、集尘器和、干燥机、造粒机、除尘装置等外部 1m 内
3	22 区	在正常运行时，空气中的可燃粉尘云一般不可能出现于爆炸性粉尘环境中的区域，即使出现，持续时间也是短暂的。	投料场所、储存场所、输送装置、集尘器和干燥机、造粒机、除尘装置等外部 1m 外

根据该项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，对该项目的防爆区域进行划分，企业应对防爆区域的所有电器，应按不同爆炸危险环境，配置不同的防爆电器。

表 3.7-2 爆炸危险区域的划分

装置或单元	区域	类别	危险介质
101 车间	设备内部空间。	0 区	甲醇、乙醇、二甲苯、硫化氢
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以混配设备、过滤器等存在甲乙类物料的装置为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
102 车间	设备内部空间。	0 区	二甲苯、甲醇
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以混配设备、过滤器等存在甲乙类物料的装置为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
103 车间	设备内部空间。	0 区	甲醇
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以混配设备、过滤器等存在甲乙类物料的装置为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
104 车间	设备内部空间。	0 区	甲醇
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以混配设备、过滤器等存在甲乙类物料的装置为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
105 车间	设备内部空间。	0 区	乙醇
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以混配设备、过滤器等存在甲乙类物料的装置为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
201 车间	设备内部空间。	0 区	硫化氢
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以混配设备、过滤器等存在甲乙类物料的装置为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
202 车间	设备内部空间。	0 区	硫化氢
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以混配设备、过滤器等存在甲乙类物料的装置为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
302 丙类仓库	地坪下的坑、沟。	1 区	硫化氢
	以门、窗为释放源为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m 范围。	2 区	
304 甲类仓	地坪下的坑、沟。	1 区	二甲苯

装置或单元	区域	类别	危险介质
库	以门、窗为释放源为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m 范围。	2 区	
203 罐区 甲乙类储罐	储罐内部空间。	0 区	甲醇、乙醇
	以放空口为中心，半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟；泵区内部爆炸危险区域内的地坪下的坑、沟。	1 区	
	贮罐外壁至围堤，其高度为堤顶高度的范围；泵区以泵释放源为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围	2 区	

2) 爆炸危险区域电气设备选型：

根据爆炸危险区域的分区，电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别（当有两种以上危险释放源形的爆炸性气体混合物时，按危险程度较高的级别和组别选用防爆电器和材料）。爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学、机械、温度、霉菌及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

建议该项目涉及爆炸危险区域内电气设备应符合 GB3836.1 的要求，爆炸区域内的防爆等级不低于上表的防爆等级，天然气防爆等级不应低于 Exd IIAT1，二甲苯防爆等级不应低于 Exd IIAT1，甲醇、乙醇防爆等级不应低于 Exd IIAT2，柴油防爆等级不应低于 Exd IIAT3，硫化氢防爆等级不应低于 Exd IIBT3，当有两种以上危险释放源形的爆炸性气体混合物时，按危险程度较高的级别和组别选用防爆电器和材料。

第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元的划分目的

评价单元是指系统的一个独立组成部分。评价单元划分的目的是将系统划分为不同类型的评价单元进行评价，这样不仅可以简化评价工作、减少评价工作量，而且由于能够得出每个评价单元危险性的比较概念，避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性、夸大整个系统的危险性的可能性，从而提高评价的准确性。同时通过评价单元的划分，可以抓住主要矛盾，对其不同的危险特性进行评价，有针对性地采取安全措施。

4.2 评价单元的划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

1. 以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
2. 以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
3. 安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

4.3 评价单元的划分结果

本次评价根据被评价单位状况和装置设施的功能、生产工艺过程的危险、有害因素的性质和重点危险、有害因素的分布等情况，划分出 5 个评价单元。

具体如下：

1. 厂址及总体布置单元
2. 生产系统单元
3. 公用工程及辅助系统单元
4. 特种设备单元
5. 消防单元

4.4 采用的安全评价方法理由及说明

本报告中各单元评价方法的选用，是在评价组认真分析并熟悉被评价系统、充分掌握了该项目所需资料的基础上，根据各种安全评价方法的优缺点、适用条件和范围进行的。

为提高评价结果的可靠性，我们对工艺装置单元、公辅设施单元分别采用多种评价方法，从不同角度、不同方面，全面检查、重点突出。这些评价方法，互相补充、分析综合和互相验证。

1. 安全检查表法

该方法是按照国家、地方和行业的有关安全方面的法规、标准和规范的要求编制安全检查表，对照设计资料进行系统的、完整地逐条对照和检查，从而查出各评价单元中，那些方面满足了国家标准规范的要求，那些方面不能满足标准和规范的要求，存在着安全隐患。可以针对这些不能满足规范要求的部分，为下一步工作（设计、施工和生产管理）提供需要改进和完善的内容。

2. 预先危险分析法

能够在该项目具体设计开始之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能改正；从一开始就能消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。进行预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，严密控制，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。因此，本报告对生产装置单元、公用工程及辅助设施单元、储运单元、特种设备单元选择预先危险分析分析法进行评价。

3. 危险度评价法

危险度评价法是对建设工程或装置各单元和设备的危险度进行分级的安全评价方法，是随着我国安全工作的发展从日本引进并经简化的评价方法。该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”等 5 个参数而对装置或单元进行危险度分级的，进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计算，由累计分值确定单元危险度。因此，本报告对生产装置单元选择危险度分析法进行评价。

4. 事故后果模拟分析法

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重大事故后果计算。

4.5 各单元采用的评价方法

评价单元与评价方法的对应关系如下表 4.5-1。

表 4.5-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价方法	厂址及总体布置单元			生产系统及储运单元			公用工程及辅助系统单元	特种设备单元	消防单元
	厂址选择	工厂总平面布置	厂房和仓库	工艺	生产子单元	储运子单元			
安全检查法	√	√	√	√					
安全检查表法	√	√	√						√
预先危险分析法					√	√	√	√	
危险度					√	√			
重大事故模拟分析法	√				√	√			
多米诺分析法	√								

第 5 章 建设项目的危险、有害程度

5.1 固有危险程度的分析

5.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

依据该公司提供的资料和危险化学品辨识过程，该项目所涉及的危险化学品数量、浓度、状态及其状况等具体见表 F2.1-1。

5.1.2 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见表 F2.1-2。

5.1.3 各单元固有危险程度定量分析

5.1.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

具有爆炸性化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量一览表，见表 F2.1-3。

5.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表，见表 F2.1-4。

5.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

具有毒性的化学品的浓度及最大在线量，见表 F2.1-5。

5.1.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

具有腐蚀性的化学品的浓度及最大在线量见表 F2.1-6。

5.2 风险程度的分析结果

5.2.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。各类容器、设备、管道的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地

质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该项目生产过程为间歇式生产，原料投放、产品生产大部分采用人工操作，原料及产品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但在投料、过滤等过程中，容易产生易燃蒸气；过滤过程由于密闭不良或机械故障等原因也可能造成易燃液体泄漏；在装卸原料或成品，设备损坏或密封点不严、操作失误以及在生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。由于引起泄漏从而大量释放易燃、易爆、有毒有害物质，将会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生，因此，事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

该项目在生产过程中部分设备涉及腐蚀性物料，对设备、管道、阀门、密封材料有一定的腐蚀性，存在泄漏的可能；生产装置中有大量的法兰、阀门、螺纹等存在静密封点，且有泵、搅拌器等机械设备，存在大量的动密封点；所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大。

试车、开停车阶段，导致接口松动，导致液体大量泄漏；焊接质量差，特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探伤检查、爆破试验，导致设备、管道、阀门接头泄漏或产生疲劳断裂，易产生物料泄漏或溢出。

该项目使用泵作为液体输送设备，如果为了降低造价选用衬胶泵，由于非金属件的几何精度和尺寸精度很难保持不变，而且非金属材料的寿命较短，可靠性差，容易导致轴封泄漏、腐蚀设备。

因此，该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等或者操作人员操作失误导致化学品溢流。

作业场所出现具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品泄漏的可能性因素具有以下几种：

1) 设备、阀门、管道等本身原因

① 生产设备、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。

② 管道长期运行，因自重及应力造成变形损坏，或造成法兰连接面垫子松动、法兰拉脱等引起泄漏。

③ 管道材质受腐蚀影响造成局部穿孔泄漏。

④ 设备因材质不当、制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形、损坏等原因，内部介质泄漏。

2) 人为因素

① 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。

② 物料装卸、输送、加料过程中操作不当造成泄漏。

③ 易燃、有毒或腐蚀性物料在装卸、搬运过程中采取滚动、违章使用叉车装卸或发生摔跌等造成包装容器损坏泄漏。

④ 管道或阀门、泵拆开检修时残液流出泄漏。

5.2.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及了易燃、易爆及有毒物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。

1) 爆炸性事故的条件

该项目原辅料大多为易燃、易爆物质，当发生泄漏后，和空气等氧化剂形成混合物，在相对封闭的空间内其浓度达到爆炸范围时，遇点火源（明火、电火花等）或高温热源可造成爆炸事故。

2) 出现火灾事故的条件

该项目在生产作业或储存的过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。如果发生可燃液体泄漏，其蒸气形成混合气体达到燃烧极限并同时遇到高温或火源，则有可能发生火灾事故。

同时该项目涉及联苯二酚、硫化钠、硫化钠属于自热性物质，若储存时存在不合理堆垛、储存场所通风较差、当以上物料存放时出现放热现象未得到及时监测或采取有效冷却、隔离措施，都有可能引发自燃，造成火灾、爆炸事故的发生。

5.2.3 有毒化学品接触的场合及接触时间

据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目氢氧化钠、属于IV级（轻度危害）；甲醇、盐酸、硫化钠、硫化钠、对二氯苯属于III级（中度危害）；硫化氢、氟化钠属于II级（高度危害）。需要说明的是，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近在短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。固体状态有毒物质人体直接接触可造成中毒。

该项目主要接触场所涉及生产场所、储存场所：车间操作人员生产制度为三班制，平均每日接触时间 8 小时；管理人员生产制度为白班制，平均每日接触时间 8 小时；仓储管理、巡检等人员生产制度为白班制，平均每日接触时间 8 小时。

5.3 安全检查表法

5.3.1 厂址及总平面布置单元

1. 厂址选择:

该项目厂址选择采用安全检查表法评价根据《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）、《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）（GB 50160-2008）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014、《危险化学品安全管理条例》（国务院 591 号令，645 号修订）等要求，编制选址安全检查表、周边企业/建筑情况检查一览表。

1) 该公司符合国家的行业政策，取得了发展和改革委员会立项批复、建设工程规划许可证；

2) 该项目位于江西省九江市彭泽县矾山工业园，属于规划的化工集控区内，该园区列入《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（2021年4月14日），项目符合园区产业政策及园区安全规划；

3) 该公司安全防护距离范围内，无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；

4) 项目选址无不良地质情况，周边无自然保护区、文物保护区等情况。

5) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 32 项内容的检查分析，均符合要求。

评价结果：拟建项目的选址及周边环境符合国家有关法律法规的要求。

2. 工厂总平面布置：

该项目根据《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）（GB 50160-2008）、《化工企业总图运输设计规范》GB 50489-2009、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 等标准规范编制总平面布置安全检查表、厂房的耐火等级、层数、面积检查表、仓库的耐火等级、层数、面积检查表。

1) 该公司的生产装置按工艺流程分区域布置，厂区及生产车间布置合理；建构物外形规整；总体布局符合《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》等要求。生产和辅助生产区，均拟设置的道路相隔开，分布较合理。

2) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 35 项内容的检查分析，其中在设计中需要进一步落实的措施归纳为：

(1) 易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。

(2) 具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。

3) 控制室的功能房间面积应根据控制系统的操作站、机柜和仪表盘等设备数量及布置方式确定。辅助房间的面积应根据实际需要确定。

4) 拟新建控制室北侧面向甲类车间，在设计阶段应进行抗爆计算，根据计算结果判定是否需要进行抗爆设计。

评价结果：拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

3. 厂房和仓库

该项目根据《建筑设计防火规范》、《石油化工企业设计防火标准》、《化工企业安全卫生设计规范》等对该项目的厂区内生产场所、储存场所是否符合规范、标准的要求进行检查。

(1) 该公司主要建构筑物均为框架结构，耐火等级达到二级或一级，符合规范要求。耐火等级为二级或一级，建筑面积每个防火分区的建筑面积小于最大允许建筑面积。

(2) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 21 项内容的检查分析，其中在设计中需要进一步落实的措施归纳为：

1) 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，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 等标准的规定。

2) 有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。

3) 散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气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、可燃蒸气和粉尘、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。

4) 使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房，其管、沟不应与相邻厂房的

管、沟相通，下水道应设置隔油设施。

3) 使用和生产甲、乙、丙类液体的场所中，管、沟不应与相邻建筑或场所的管、沟相通，下水道应采取防止含可燃液体的污水流入的措施。

5.3.2 消防单元

依据《中华人民共和国消防法》、《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）（GB 50160-2008）、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》、《自动喷水灭火系统设计规范》对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。

评价小结：

- 1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内没有设员工宿舍。
- 2) 依据《可研》，该项目拟设置的消防供水系统符合要求，拟按规范设置室内、外消火栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。
- 3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。

4) 评价小结：对该项目消防单元采用安全检查表法分析，共进行了 13 项内容的检查分析，其中 2 项在设计时应考虑：

1) 室内消火栓的采用应符合下列要求：1. 室内消火栓 SN65 可与消防软管卷盘一同使用；2. SN65 的消火栓应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带，每根水带的长度不宜超过 25m；消防软管卷盘应配置内径不小于 $\phi 19$ 的消防软管，其长度宜为 30m；3. SN65 的消火栓宜配当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪，但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配当量喷嘴直径 11mm 或 13mm 的消防水枪；消防软管卷盘应配当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪。

2) 建筑中设置的消防设施与器材应与所设置场所的火灾危险性、可燃物的燃烧特性环境条件、设置场所的面积和空间净高、使用人员特征、防护对象的重要性和防护目标等相适应，满足设置场所灭火、控火、早期报警、防烟、排烟、排热等需要，并应有利于人员安全疏散和消防救援。

评价结果：拟建项目的消防设施设置符合国家有关法律法规的要求。

5.3.3 小结

本建设项目在选址、平面布置、建筑结构、防火分区、火灾危险等级、防火间距、工艺技术、消防等方面符合国家相关法律、法规、标准和规范，但在一些方面尚未有具体方案，故在第七章提出一些对策措施与建议，供设计、施工等单位参考。

5.4 预先危险性分析评价（PHA）

5.4.1 生产工艺装置单元

单元危险性分析：

通过预先危险性分析，生产工艺装置主要危险中火灾、爆炸、中毒和窒息危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。灼烫、高处坠落、机械伤害的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

5.4.2 储运系统单元

单元危险性分析：

通过预先危险性分析，该项目储存场所的主要危险、有害因素有火灾、爆炸、中毒窒息为Ⅲ级（危险的），Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；灼烫、车辆伤害的危险等级为Ⅱ级（临

界的），Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

通过预先危险性分析，该项目 203 罐区主要危险、有害因素为：火灾、爆炸危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒和窒息、灼烫、高处坠落、车辆伤害危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

5.4.3 公用工程及辅助系统单元

通过预先危险性分析：

1) 电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2) 给水、消防水、循环水和污水收集的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，水池按要求设置防护栏，机械设备按规定设置防护装置、设施，运行是安全的。给排水单元的溺水危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒或窒息、机械伤害危险程度为Ⅱ级，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

3) 空压机发生爆炸的危险等级为Ⅱ级，严重时Ⅲ级，机械伤害、触电的危险等级为Ⅱ级。Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、

系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

4) 供热系统灼烫的危险等级为 II 级，容器爆炸的危险等级为 III 级，高温的危险等级为 II 级。III 级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。II 级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

5) 供冷系统容器爆炸窒息冻伤的危险等级为 III 级，机械伤害、触电、噪声的危险等级为 II 级。III 级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。II 级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

6) 自动控制系统系统存在的主要危险有害因素有：自控系统失控直接或间接导致的火灾、中毒、容器爆炸的危险等级为 III 级。III 级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

5.4.4 特种设备单元

通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸、起重伤害、物体打击和高处坠落等。其中容器爆炸的危险等级为 III 级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。高处坠落、物体打击的危险等级为 II 级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。

5.5 危险度评价法

应用日本劳动省化工企业六阶段安全评价方法主要对本项目中的各场所进行分析：

301 仓库、303 仓库、304 仓库固有危险程度等级为 III 级，属于低度

危险；101 综合车间、102 车间、103 车间、104 车间、105 车间、201 车间、302 仓库固有危险程度等级为 II 级，属于中度危险；202 车间、203 罐区固有危险程度等级为 I 级属于高度危险。

企业应采取相关安全措施，降低中、高度危险单元的危险程度，例如设置自动化联锁控制，配备可燃气体、有毒有害物质泄漏检测报警，设置事故紧急收集、吸收、处理装置等。

5.6 个人风险和社会风险值

依据分析过程，得出以下结论：

(1) 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 第 4.3 条：涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

该项目不涉及有毒气体，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 第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 条规定以外的危险化学品生产装置及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。

根据 F2.3.1 分析，该项目外部安全距离满足相关标准规范的距离要求。

(2) 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 附录 A，可选择危险度总分值 ≥ 11 的单元（装置）进行风险评价。根据 F2.6 节个人风险计算：

1) 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

($\leq 3 \times 10^{-7}$) 的外部安全防护距离:

203 罐区为 43m, 范围内包含部分场外运输道路 (不属于公路)、农田; 101 综合车间为 37m, 102 车间为 42m, 104 车间为 41m, 105 车间为 38m, 以上车间一类防护目标的外部安全防护距离范围内包含部分北侧江西兄弟医药有限公司 (同类型企业) 围墙、消防道路, 无其他生产、储存设施; 304 仓库为 13m, 在厂区内部。

2) 一般防护目标中的二类防护目标 ($\leq 3 \times 10^{-6}$) 的外部安全防护距离:

203 罐区为 28m, 范围内包含部分场外运输道路 (不属于公路); 101 综合车间为 14m, 在厂区内部; 102 车间为 37m, 104 车间为 36m, 105 车间为 30m, 以上车间二类防护目标的外部安全防护距离范围内包含部分北侧江西兄弟医药有限公司 (同类型企业) 围墙、消防道路, 无其他生产、储存设施; 304 仓库为 13m, 在厂区内部。

3) 一般防护目标中的三类防护目标 ($\leq 1 \times 10^{-5}$) 的外部安全防护距离:

203 罐区为 15m, 范围内包含部分场外运输道路 (不属于公路); 101 综合车间为 10m, 102 车间为 10m, 105 车间为 24m, 在厂区内部; 104 车间为 28m, 三类防护目标的外部安全防护距离范围内包含部分北侧江西兄弟医药有限公司 (同类型企业) 围墙、消防道路, 无其他生产、储存设施; 304 仓库为 13m, 在厂区内部。

在以上范围内无相应的一、二、三类防护目标。

因此, 根据总平面布置图和现场勘察情况, 该项目个人风险等值线范围内未涉及相应的防护目标, 个人风险符合要求。在采取有效的安全措施和监控措施的情况下, 发生事故的可能性极低。但建议企业将甲醇、乙酸

乙酯等危险化学品的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业，并加强突发事故模拟演练，建立联动事故应急预案，制定有效防范及应急救援措施。

通过表 F2.3-1 检查，结合该公司总平面和周边情况可以看出，该公司外部安全防护距离能够满足相关标准规范的距离要求，该项目外部安全防护距离无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护。该项目不存在社会风险。

5.7 重大事故后果分析

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计算，通过事故后果模拟计算可以发现，本项目 101 车间乙醇储罐、102 车间聚合釜、104 车间蒸馏釜、104 车间盐过滤器、104 车间盐精制釜、105 车间乙醇储罐及 203 罐区乙醇储罐容器整体破裂、管道完全破裂引发的池火灾影响范围最大，造成的死亡半径 32m，重伤半径 37 轻伤半径 49m，未计算出多米诺半径。

101 车间、102 车间、104 车间及 105 车间的事故发生半径内存在部分江西兄弟医药有限公司厂区（共）围墙、消防道路，无其他生产、储存设施，但仍建议企业与江西兄弟医药有限公司，建立联动事故应急预案，制定有效防范及应急救援措施；203 甲类罐组的事故发生半径处于企业内部，不会对外界造成影响。

5.8 多米诺分析

根据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多米诺（Domino）事故效应分析（见表 F2.3-8），该项目生产、储存设施未计算出多米诺半径。

第 6 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

6.1 建设项目安全条件分析

6.1.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局符合性分析

1. 与产业政策的符合性

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），该项目不属于限制类和淘汰类，属于允许类；

根据《江西彭泽工业园矾山化工园化工产业发展指引》，该项目属于指引中的重点鼓励类项目（特种工程塑料：特种聚酰胺、聚酰亚胺、**聚苯硫醚**、**聚芳醚酮**、液晶聚合物、芳香族聚酰胺、**聚砜**材料合成及其相关单体原料合成项目）；根据《江西彭泽工业园矾山化工园禁止、限制和控制危险化学品目录》，该项目产品不属于目录中“禁止部分”与“限制和控制部分”；

该项目于 2023 年 3 月 12 日取得由彭泽县发展和改革委员会颁发的江西省企业投资项目备案通知书（项目统一代号：2303-360430-04-01-869662）。项目备案文件见附件；

因此，该项目的建设符合国家产业政策及所在化工园区产业结构政策。

2. 与《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》、《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》等符合性

该项目位于九江市彭泽县矾山工业园的化工集控区内，属于已批复的化工园区，不涉及剧毒化学品，建设位置距离长江 1.95km 外。

因此，该项目的建设符合国家和当地的产业政策与布局。

6.1.2 建设项目与当地政府区域规划符合性分析

该项目建设用地位于江西省九江市彭泽县矾山工业园的化工集控区内，该公司已取得了土地证、建设工程规划许可证等相关文件。该园区列入《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（2021 年 4 月 14 日），企业已提供园区出具的证明材料及园区批复材料，证实该项目所在地属于已批复的化工园区四至范围内。

该项目厂区已取得九江市彭泽县自然资源局颁发的《建设用地规划许可证》（地字第 360430202300022 号）。

因此，该项目的建设符合国家和当地的政府区域规划。

6.1.3 建设项目选址符合性分析

该项目周边存在民居超过 300m。项目周边 500m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所。

项目周边 1000m 范围内无基本农田保护区、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；该项目距离长江超过 1000m，项目周边 1000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

根据计算，本项目根据《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，利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分析，生产及储存单元外部安全防护距离内无相应的一、二、三类防护目标。结合该公司总平面和周边情况可以看出，该公司外部安全防护距离能够满足相关标准规范的距离要求。

该项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用

总体规划，符合国家产业政策，该项目已通过发展和改革局项目备案。

该项目选址及周边环境符合性情况具体见表 F2.3-1、F2.3-3，该项目选址符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令第 41 号，国家安全生产监督管理总局 89 号令修正）及《危险化学品安全管理条例》等相关标准要求。

同时该项目所在彭泽县矾山工业园区设有消防救援站，同时厂区 10km 范围内有彭泽县消防大队彭浪路消防站、彭泽县马当镇消防机关，可在厂区发生火灾时及时支援；园区还设有临时危险化学品停车场及普通货物停车场，同时正规划一座危险化学品专用停车场；园区管委会设有医疗救护站，储备有必要的应急物资和装备，同时所在园区指定有危险化学品事故伤害重症（如烧伤、灼伤、中毒等）急救医院（彭泽县人民医院及彭泽县中医医院），为企业发生事故时人员的医疗救治提供保障。

6.1.4 建设项目中生产装置、重大危险源与重要场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源辨识》对该项目中重大危险源进行辨识。经过辨识，该项目不涉及危险化学品重大危险源。

表 6.1-1 项目装置与八类场所一览表

序号	相关场所	实际距离	评价结果
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	周围卫生防护距离、外部安全防护距离内无居住区及商业中心、公园等人口密集区域（最近寺庙为佛应禅寺，距离厂区围墙 2.2km）	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	1000m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	符合要求
3	供水水源、水厂及水源保护区	1000m 范围内无供水水源、水厂及水源保护区	符合要求
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	1000m 范围内铁路、无车站、码头、机场以、地铁风亭及出入口；甲乙类场所与牛九线距离超过 100m。	符合要求

序号	相关场所	实际距离	评价结果
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	1000m 范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	项目装置距离长江大堤最近距离大于 1000m。1000m 范围内无其他湖泊、风景名胜区和自然保护区	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	1000m 范围内无军事禁区、军事管理区	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	1000m 范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	符合要求

因此该项目生产储存装置与“八类场所”的安全间距符合要求。

该项目物料运输量较大，如果存在道路运输车辆连锁火灾、爆炸，车辆设备受损及人员中毒、伤亡，周边道路堵塞，甚至有造成环境污染等社会影响恶劣事件发生的可能。

该项目投产后公司应加强对危险物质的管理，应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

6.1.5 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

自然条件对该项目的影响因素主要包括地震、不良地质、暑热、冬季低温、雷击、洪水、内涝等因素。其中最主要的因素是地震、不良地质及雷击。

1. 项目为防暑热，在生产岗位应采取防暑降温措施；所在地极端最高气温为 40.0℃，高温天气会加大生产物料盐酸、液碱等腐蚀性物料溶液的腐蚀性，对生产储存装置会造成影响易引发其他事故。另外高温也可造成人员中暑。该项目所在地极端最低气温为-18.9℃，对主体工程无影响。为防寒冻，应做采暖设计，并做好设备、管道、水池水管的防冻。

2. 该项目厂址位于厂区场地地势为北低南高，西高东低，厂址标高高于当地最高洪水位，长江设有防洪大堤，厂址基本不受洪水威胁。厂址所在地夏季易发生暴雨，厂址标高高于四周的地面标高，发生暴雨不会造成内涝。

3. 该项目年平均相对湿度 78.8%；该项目产品存在多种腐蚀性化学品，雨水和潮湿空气加大了腐蚀性化学品对金属及砼结构具有腐蚀性，在运行过程中建筑、设备、管道易腐蚀，而腐蚀可能造成设备的损坏而发生泄漏，而基础、管架的腐蚀可能造成设备、管道的倾覆、变形、断裂等引起事故。

4. 建筑场地平坦开阔且局部已经人工平整，地层分布较为均匀，地基土均具有一定的承载能力。厂址所在地无泥石流及地面塌陷等地质现象。但厂址存在填方区，填方区易出现地面不均匀沉降和滑移，建（构）筑物基础如处理不当，可造成裂缝、不均匀沉降、坍塌等事故，影响正常的运行。

5. 该项目厂址所在地的地形平坦，该项目位于强雷击区，项目建成后，厂区内孤立的或在建筑群中高于周围 20m 以上的建（构）筑物容易遭受雷击，造成建（构）筑物、设备等的损坏，输配电系统破坏，从而引起火灾、爆炸等事故，造成人员伤亡和财产损失。

6. 项目所在地年平均风速为 2.8m/s，该项目建筑物等均按照规范设计和建设，风力影响不大。但如遭遇极端大风天气，则会有一定影响。

7. 根据《中国地震峰值加速度区域划图》（GB18306-2001A1）和《中国地震反应谱特征区划图》（GB18306-2001B1），该地区地震动峰值加速度为 0.05g，对照地震烈度 VI 度。地震可能造成建（构）筑物、设备设施、电力设施等的破坏，严重时可导致次生灾害，如生产、储存装置因地震作

用发生破裂、倾覆后，极易发生火灾、爆炸、中毒和窒息，污染环境等事故，造成人员伤亡和财产损失。

综上所述，自然危害因素的发生是不可避免的，因为它是自然形成的。正常情况下，自然条件对该项目无不良影响。针对极端的自然有害因素，该项目初步设计中应采取有效的安全控制措施。

6.1.6 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响

该项目存在着火灾、爆炸(包括容器爆炸、其它爆炸)、中毒和窒息、灼烫、高处坠落、起重伤害、机械伤害、物体打击，触电、淹溺、噪声危害等众多危险有害因素。该项目对周边单位生产经营活动或者居民生活影响的事故主要有火灾、爆炸、中毒和窒息。

该项目外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，拟建项目与周边企业最近装置防护距离能够满足《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）（GB 50160-2008）等标准规范的要求；

该项目在施工过程中存在着机械噪声、人员喧哗声，但这些影响是局部的、暂时的，随着施工过程的结束，这些影响也将消失。施工过程中排放的施工废水中污染物的含量很低，生活污水量少且分散。

对于“三废”，采取相关措施进行处理后再进行排放。如废气采用废气处理装置处理后，通过高排气筒排放。固体废渣临时贮存设置贮存仓库，定期委托有处理资质的第三方进行处理，降低了对周围环境的污染。

厂内主要噪声源为风机、泵类，对风机及泵类进行必要的降噪处理以及有效的隔音消声措施，保证其达到《工业企业厂界噪声标准》之规定。

该项目根据消防总用水量设置相应容量的事故污水收集池，以免污染周围水体环境。

该项目拟于厂区西南侧与江西兄弟医药有限公司共围墙处设置一个物流出入口，危险化学品车辆经此物流出入口出入时，会经过江西兄弟医药有限公司厂区，如易燃、可燃、有毒危险化学品在运输过程中发生泄露，会对江西兄弟医药有限公司厂区内其他生产项目产生一定影响，遇点火源发生火灾、爆炸事故也易引发江西兄弟医药有限公司内其他生产设施、储存设施的二次事故。

综上所述，该项目在正常生产情况下，对其周边环境不会产生影响。但是，如果该项目危险性较大的设备设施发生火灾、爆炸、泄漏事故，则必定会对周边群众及工厂的生产生活产生影响。

6.1.7 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响

该项目外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，拟建项目与周边企业最近装置防护距离满足《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）（GB 50160-2008）等相关标准规范的要求；该项目装置位于化工园区内，与最近的居民点、距离最近的企业距离均满足外部安全防护距离及防火间距的要求。

周边区域 24h 内均有人员活动，居民的生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果缺少健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

因此，该项目周边居民在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活

动基本没有影响。但如果周边企业生产装置存在重大危险源或毒性气体，发生火灾爆炸、毒性气体泄漏等事故，对该项目生产活动产生一定的影响，应引起项目单位的注意，采取有效措施，加以防范。

6.1.8 与其他现有、在建装置的相互影响

该项目所在厂区目前均为空地，相邻为江西兄弟医药有限公司（共）围墙，距离共用围墙最近生产、储存设施也在设计、建设阶段，建成后如果该公司发生火灾、爆炸及毒性物料泄漏事故，则会对该项目生产活动造成人员伤亡或财产损失。

6.2 建设项目安全生产条件的分析

6.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价

1. 总平面布置

该项目拟建于江西省九江市彭泽县矾山工业园；根据表 F2.3-3、F2.3-4、F2.3-5 的检查结果。该公司总平面按功能分区，分区相互之间保持一定的通道和间距，总平面布置合理，总平面布置符合相关标准、规范的要求。

该项目拟设置二道门，将厂前区（包含 1#综合楼、2#控制室、3#生产辅房）与生产区与分隔。

建构筑物占地面积、平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计规定》、《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）（GB 50160-2008）、《建筑设计防火规范》的要求。

2. 消防通道

该公司厂内道路拟采用城市郊区型，道路系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。车间及仓库周围的道路成环形布

置，并与厂外公路相连。厂区道路采用混凝土路面，宽度 6-8m。满足消防通道的要求。

该项目拟在厂区西侧设有一个人流出入口及物流出入口，东南角拟设有一个厂区出入口，同时拟在西南侧与江西兄弟医药有限公司共围墙处设置一个货流出入口（发生事故时，用于人员的紧急疏散）。满足《石油化工企业设计防火规范》对于工厂出入口的要求。

3. 建（构）筑

该项目建筑物和生产装置等，拟布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；主要建构筑物的结构安全等级按相应的等级要求考虑，采用现浇钢筋混凝土框架。

综上所述，该项目建构筑物布置、消防道路，占地面积符合标准、规范的要求。车间内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》（HG 20546）中的有关规定。

6.2.2 工艺技术及生产装置的安全可靠性评价

1. 技术、工艺安全可靠性分析

聚醚醚酮、聚苯硫醚、聚砜、聚苯砜、聚醚砜为首次生产的产品，2023 年 12 月 30 日江西省化学化工学会对于本项目采用的 3000t/a 聚苯硫醚、1000t/a 聚砜、1000t/a 聚亚苯基砜（聚苯砜）、1000t/a 聚醚砜、500t/a 聚醚醚酮工艺进行了首次工艺论证。此生产工艺技术先进可靠，不属淘汰类生产工艺技术，因此项目采用的生产工艺技术具有本质安全可靠性。

2. 装置、设备（施）安全可靠性分析

1) 该项目主要装置设备大部分均拟选用国内知名品牌企业；装置中各设备选型均经比较，节能、安全；关键部位拟配备安全设施或安全附件。

2) 该项目的设备类型较多, 结合本工艺过程的特点部分的设备, 针对各种介质的腐蚀特点和不同的工艺操作条件, 设计中应分别采用相应材质的设备。

3) 在生产、储运及使用过程中采取严格的防火、防爆、防静电措施。在设备附近设就地开关, 以便事故时及时停车, 但可研报告中对控制系统描述深度不足, 设计时应予以考虑。

4) 在可燃、有毒气体可能泄漏的地方, 设置可燃及有毒气体探测器, 以便及时发现和处理气体泄漏事故, 确保装置安全。对厂房、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统。

5) 处于爆炸危险区域内的电动仪表, 均拟按规范要求选型设计; 现场仪表拟选用全天候型, 至少应该满足 IP65 的防护等级。考虑物料的腐蚀性, 部分选用防腐蚀型。

综合以上分析可以看出, 该项目拟套用的装置及设备设施安全可靠, 能够满足安全生产的要求, 但因套用的设备设施内部分工艺发生变化, 设计时应予以考虑。

6.2.3 主要装置、设备、设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配性

依据《化工工艺技术安全可靠论证报告》, 该项目工艺在采取了可靠有效的安全措施下, 反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件及严格落实反应风险评估报告和该论证报告提出的各项安全措施的情况下, 企业具备该项目产品工业化安全生产的基本条件。

该项目拟选的生产及配套设备, 能确保产品的质量和生产的效率。设备选型符合产品品种和质量需要, 能够适应项目生产规模、产品方案及工艺技术方案的要求。该项目工艺流程多为连续式操作过程, 为使装置能安

全、可靠地运行，拟采用 DCS 自动控制系统，采用集中显示仪表及就地显示仪表相结合的方式，选用安全可靠的自动控制仪表、联锁保护系统，配备必要的有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统。拟针对危险工艺按照设计要求采用 SIS 安全仪表系统。

同时根据分析本项目拟采取的仓储设施可以满足该项目各种物料的存储要求。

该公司其他原料、产品为订单式生产，物料存储量按生产需求量确定，按照化学品的物料性质设置相应的存储场所，最小存储量均按照 30 天计算，不少于 10 天或按生产批次的生产需求量进行设计，且原辅材料均可在国内购买，产品拥有稳定的客源。

因此，该项目拟采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

6.2.4 剧毒化学品的储存场所治安防范评价

该项目不涉及剧毒化学品。

6.2.5 易制爆品、易制毒化学品的储存场所治安管理评价

该项目不涉及易制爆品，涉及第三类易制毒化学品盐酸。

企业应依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号公布，国务院令 第 653 号、第 666 号、第 703 号修改，2008 年公安部等六部门公告、2012 年公安部等五部门公告、国办函[2017]120 号、国办函[2021]58 号增补）、《易制毒化学品购销和运输管理办法》（公安部令 第 87 号[2006]）、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（安监总局令 第 5 号[2006]）等的要求进行行运输、储存、使用和管理，并依法办理相关手续。

6.2.6 监控化学品的生产、储存场所管理评价

该项目不涉及第一、二、三监控化学品。

6.2.7 公用工程、辅助设施配套性评价

该项目拟采用的主要配套、辅助工程有：给排水、供电、供热、供气等。

1) 给排水

该项目供水水源主要为三种，分别为园区自来水、厂区净化水、厂区工业水。净化水、工艺水拟接自江西兄弟医药西厂区，自来水拟接自彭泽县工业园矾山工业区自来水供应系统。

净化水、工业水供给已与江西兄弟医药有限公司签订协议，江西兄弟医药现有工业水供应能力为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ （其中已供应量为 $650\text{m}^3/\text{h}$ ），净化水供应能力为 $200\text{m}^3/\text{h}$ （其中已供应量为 $135\text{m}^3/\text{h}$ ）；该项目供应水需求量为 $80\text{m}^3/\text{h}$ ，净化水需求量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ 。

该项目一期纯化水拟依托江西兄弟医药有限公司已建 8#动力车间循环水系统，系统循环水供应能力为 $6000\text{m}^3/\text{h}$ （其中已供应量为 $3000\text{m}^3/\text{h}$ ），一期项目需求量为 $600\text{m}^3/\text{h}$ 。

该项目二期拟设一套 $3900\text{m}^3/\text{h}$ 循环冷却水系统供厂区项目使用，该项目一、二期循环冷却水最大用量为 $3600\text{m}^3/\text{h}$ ，预计可满足需求。

排水系统：本项目厂区内按照“雨污分流”、“清污分流”原则的思路设计厂内排水管线。

污水处理拟厂区依托东北侧相邻江西兄弟医药有限公司内污水处理站，该处理站处理能力为 $5000\text{t}/\text{d}$ ，现有处理负荷为 $2000\text{t}/\text{d}$ ，该项目废水处理需求量约为 $1000\text{t}/\text{d}$ 。

厂区初期 20mm 的雨水进入初期雨水收集池，初期雨水池的容积 $V=2000\text{m}^3$ ，雨停后用泵送至污水处理站处理。初期 20mm 后的清净雨水排至市政雨水管渠。

厂区拟设置 1 座事故应急池，应急事故池容积 $V=1770\text{m}^3$ ，用于储存因消防而产生的废水，本项目利用。

2) 供配电

本项目位于江西省九江市彭泽矾山工业园内，江西省彭泽县工业园矾山化工区内供电主要为兰丰 110KV 变电站和泉山 110KV 变电站。泉山 110KV 变电站供电容量 4.15 万 KVA，距离综合园与矾山生态化工集中区约 2 公里。

江西兄弟医药有限公司热电联产项目已建有 110kV GIS 升压站 1 座，采用单母分段接线方式。规划同杆双回 110kV 电源接入泉山变电站及龙城变电站，当前采用单路 110KV 接入泉山变电站。

该项目供电拟采用两路 10KV 供电，主供电源接自泉山 110KV 变电站，备用电源拟接自 10KV 927 化工园线园区支线#22 杆处，可以满足二级用电负荷双回路要求。

该项目火灾自动报警系统、可燃有毒气体检测报警系统、DCS 系统、SIS 系统为一级负荷中的特别重要负荷；消防泵为一级负荷；排烟风机、应急照明灯和疏散指示灯等为二级负荷；该项目工艺均属于重点监管危险化工工艺中的聚合工艺，大部分生产用电应为二级用电负荷，应急照明、消防用电负荷、尾气引风机、事故风机等用电也属于二级用电负荷；其他生产设施、辅助生产设施负荷及配套设施用电负荷均为三级。

为了满足一级负荷中特别重要用电负荷需要，DCS、GDS 及 SIS 系统拟分别设置 UPS 不间断电源供电，UPS 电池备用时间不小于 30 分钟；事故与

疏散照明拟采用灯具自带或集中的应急蓄电池作应急备用电源，且供电时间不小于 90min。消防控制系统拟按照要求采用不间断电源 UPS 供电。

该项目拟于公用工程车间内配置干式变压器 5 台（1 台 1000kVA 变压器、2 台 2000kVA 变压器、2 台 2500kVA 变压器），区域配电间内配置低压供配电设施，负责全厂用电。该项目的装机容量约为 10000kW，计算有功约 6400kW，变压器负荷为 $8000/10000 \times 100\% = 80\%$ ，可以满足该项目需求。

3) 纯水

该项目一期纯水拟依托江西兄弟医药有限公司已建 8#动力车间纯水制备装置，装置供应能力为 5t/h（已供应量为 2.5t/h），该项目一期纯水需求量为 2t/h，可以满足该项目一期的需求。

该项目二期拟在公用工程车间新建一套纯化水装置，制水能力为 12t/h，可以满足本项目需要。

4) 供气

(1) 压缩空气及氮气

该项目一期压缩空气拟依托江西兄弟医药有限公司已建 9#动力车间空分装置，装置供应能力为 $3600\text{Nm}^3/\text{h}$ （其中已供应量为 $3000\text{Nm}^3/\text{h}$ ），该项目一期压缩空气需求量为 $400\text{Nm}^3/\text{h}$ ，可以满足项目一期需求。

该项目二期拟在公用工程车间新建空压系统，拟新增有 3 台永磁变频离心式空压机永磁变频离心式空压机（2 开 1 备）、2 台零气耗压缩热再生吸附式干燥机（1 开 1 备）供此次项目使用。

该项目使用的氮气拟外购于江西兄弟医药有限公司，外购氮气的制氮系统为 1 套 KDN-4000 型深冷空分双塔流程高纯制氮装置，额定产氮气 $4000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，现有氮气余量为 $1440\text{Nm}^3/\text{h}$ ，该项目氮气最大需求量为 1000Nm^3

/h，拟利用管道输送至江西兄弟高分子材料有限公司公用工程车间氮气缓冲罐进行接收储存。

(2) 天然气

该项目天然气拟由彭泽县天然气有限公司供应，采用天然气管道供气方式，燃气管网采用中、低压二级管网系统。中压管道进入厂区压力为 0.3Mpa，经调压站分组调整到设备相应的供气压力。现有供气规模为 90 万 Nm^3/d ，供天然气裕量为 84 万 Nm^3/d ，该项目日用天然气量约为 0.80 万 Nm^3/d 。

该项目新建导热油站内导热油炉使用燃料为天然气，天然气使用量约 81.46 万 Nm^3/a ，新建 RTO 装置，天然气使用量约 20.07 万 Nm^3/a ，合计天然气使用量约 104.23 万 Nm^3/a 。

依据上述分析，本项目现拟设的各种供气设施能够满足本项目需要。

5) 冷冻水

该项目拟在公用工程车间设置冷冻机组（介质为 7℃冷水），用于生产降温使用，机组制冷能力 $7 \times 104\text{KCal/h}$ ，该项目制冷需求量为 $1 \times 104\text{KCal/h}$ ，因此该项目制冷系统能够满足需要。

6) 供热

该项目供热系统有蒸汽系统及导热油系统。

蒸汽拟由江西兄弟医药有限公司热电联产项目提供，目前江西兄弟医药有限公司蒸汽供应能力为 450t/h，已供应量为 300t/h，该项目最大用汽量为 55t/h

导热油拟由该项目新建导热油炉（供热能力为 200 万大卡）提供，导热油温度为 320℃，该项目供热年需求量约为 403983.63GJ。

依据上述分析，本项目现拟依托的蒸汽系统及新增导热油系统能够满足本项目供热需求。

7) 3#RTO 处理系统

根据厂区有机废气收集方案，本项目部分有机废气经过车间相应预处理收集后进入拟新建 205RTO 焚烧处置，205 RTO 焚烧炉设计风量为 20000m³/h，该项目风量为 19800m³/h；经过 RTO 焚烧处理后为其通过 50 米高排气筒排放。

因此，依据《可研》及企业提供的资料，该项目给排水、供电、纯水、供气、冷冻盐水、供热、RTO 处理系统等公用工程、辅助设施与项目配套，可满足项目的需要。

6.2.8 特别管控危险化学品安全措施评价

该项目甲醇、乙醇属于特别管控危险化学品，依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，甲醇、乙醇企业拟按照要求选取供应商，运输应委托有资质运输单位。该公司拟建立查验、核准、记录制度，对甲醇、乙醇收货、核准、记录方面应提出相关制度要求。对上述特别管控危险化学品应针对其产生安全风险的主要环节，应依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》的要求进行管理。

6.3 事故案例的后果及原因

案例一：聚合工段爆炸事故

1、事故经过

2010 年 11 月 20 日晚间 7 时 10 分，山西省晋中市榆社县榆社化工股份有限公司聚合工段聚合岗位发生爆炸，当时聚合岗位当班工人 4 名。事故造成当班和附近工段工人死亡 4 人，重伤 2 人，轻伤 3 人，失踪 1 人。另

外 34 人被震碎的玻璃划伤，伤者全部入院治疗。大火在晚间九点时分被扑灭，抢险救援结束。

2、事故原因

直接原因：该公司树脂二厂二号聚合厂房一聚合釜顶部的氯乙烯单体进口管线弯头焊口开裂，物料泄漏导致发生空间爆炸。

案例二：聚合工段火灾事故

1、事故经过

2008年11月25日上午9时左右，广东省罗定新邦林产化工有限公司萜烯树脂生产车间(三层框架结构)当班聚合工发现2#聚合反应釜液相温度突然升高，随即喷出大量具有刺激性气味的白色烟雾状液体(松节油、甲苯和三氯化铝混合物)，经三楼地面流淌并顺着东边墙体往下流至一楼地面并挥发出大量的可燃气体，这些可燃气体飘到一楼包装车间、锅炉车间等非防爆区域后被引燃并向气源方向迅速回燃，引起树脂生产及包装车间内大量可燃气体发生爆燃，随后整个萜烯树脂生产车间发生大火。由于大火封锁逃生通道，致使1名生产主管被烧死，2名蒸馏工从三楼跳窗逃生时摔死，另有3名操作工被烧伤。同时周边1公里内所有人员紧急疏散。

2、事故原因

直接原因：该公司萜烯树脂车间一聚合反应釜冷却盘管出水管法兰在生产过程中突然发生泄漏，泄漏的冷却水与反应釜内的催化剂三氯化铝发生化学反应，生成大量的氯化氢气体引发冲料，导致松节油、甲苯、三氯化铝等混合物大量外泄，遇到一楼包装车间、锅炉车间等非防爆区域火源，被引燃并迅速回燃，引起树脂生产及包装车间内可燃气体爆燃，造成整个萜烯树脂生产车间发生大火。

案例三：甲苯储罐爆炸事故

1989 年 7 月 17 日，福建省厦门电化厂在焊接空甲苯储罐时发生爆炸事故，造成 3 人死亡、2 人重伤。

1) 事故经过

1989 年 7 月，福建省厦门电化厂因装废甲苯的储罐不够用，将一个用来储存甲苯的储罐改作废甲苯储罐。该罐经清洗、置换并焊接接管口后，于 7 月 17 日中午将被移至安装地点就位，并接通了连接管路。在安装就位后，因需在罐顶焊接排气管，负责施工的副厂长提出应用盲板与系统隔离，而检修工认为前几天曾在该储罐上进行过焊接作业，只要阀门关死了就不会有问题。这位副厂长未坚持原则，竟同意了检修工的意见。在焊接作业前，检修人员发现阀门有内漏，便更换了阀门。

当天 15 时 30 分，胺化班长要求检修班更换打甲苯的陶瓷泵。换泵时，因清洗需要，操作人员打开了通往该储罐的阀门，换完泵后该阀门未被关闭。16 时交接班时，胺化班长告诉接班人不能把甲苯打入新安装的储罐。16 时 5 分胺化反应结束，操作人员开泵把甲苯打入重氮化前储罐，但操作人员没有检查通往废甲苯储罐的阀门是否关紧，甲苯在流入重氮化前储罐的同时也流入了废甲苯储罐，并从其底部排污阀处流出，被人发现后，操作人员才将通往废甲苯储罐的阀门关紧。

18 时，安环科副科长接到废甲苯储罐上要动火的电话后，到现场查看，因嗅到甲苯味很浓，并且看到地面上有甲苯，便提出最好不要在现场焊接，若要焊接，需要把现场地面和排水沟冲洗干净，施工点周围用湿麻袋遮盖以防止火花飞溅。但负责施工的副厂长认为在几天前曾焊接过该储罐，这次动火不会有问题。施工人员按安环科副科长的要求对罐外环境做了一些

处理。负责签发动火证的安全员到现场用鼻子闻了闻，觉得闻不出什么甲苯味，便签发了动火证，安全科、车间和班组的有关人员也分别在动火证上签了字。

18 时 10 分，安环科布置现场用灭火器监护，18 时 15 分开始焊接作业。焊接过程中突然发生爆炸，储罐顶盖向偏西上方飞出 29 米远。在罐顶上作业的 3 人被同时抛起，3 人当场死亡，其中 1 人被抛出 58 米远，摔到高 22 米的屋顶上。在焊接作业旁边的平台上持灭火器监护的 2 人被烧成重伤。

2) 事故原因分析

①参与人员麻痹大意。该储罐在就位并接通连接管后，与生产系统已经接通，再次焊接前没有按要求与生产系统进行有效隔绝，而在换泵时阀门已被打开，物料流入施焊的储罐并达到爆炸极限浓度。在场的施工人员没有向安全员及时介绍罐内流入甲苯的事，安全员在现场闻到有甲苯味，没有认真查找地面上甲苯的来源。负责施工的副厂长、安全员及作业人员安全意识不强，虽然现场甲苯味大，但没有人考虑到罐内有甲苯气体。

②违章操作。办动火证流于形式，现场动火不检测、不分析，凭感觉签字，签字人员采取不负责任的态度；而且接班操作人员在开泵前未确认通往废甲苯罐的阀门是否处于关闭状态。

③缺乏必要的检测仪器。施工前，检查人员用鼻子嗅气味来代替科学分析或检测仪检测。

3) 防范措施

①执行规章制度必须严格，不能打折扣。

②应尊重科学，对动火现场应认真取样分析或应用测量仪器判断，杜绝用鼻子闻代替科学仪器判断的做法及类似做法。

③各级人员都应加强安全生产的责任心，办各种作业证都要认真，签名的各级人员都应切实负起责任，不能流于形式；操作工应按操作程序操作，不能有半点疏忽。

④应认真开展好各层次人员的安全教育，努力提高全厂人员的安全素质，尤其对安全管理人员更应加强安全教育与安全培训。

第 7 章 安全对策措施与建议

7.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

- 1、工程的危险、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。

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：
 - 1) 消除；2) 预防；3) 减弱；4) 隔离；5) 连锁；6) 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。
- 5、在满足基本安全要求的基础上，对项目重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

7.2 本评价提出的安全对策措施

7.2.1 建设项目的选址与周边环境方面

- 1) 该公司所在地地震烈度Ⅵ度，建设单位应根据场地地震基本烈度及相关标准要求，进行抗震设防。依据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）、《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》

（GB50914-2013）和《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008），在设计中各个建筑应依据其重要性进行分类，并按照标准要求进行抗震设防，分类为甲乙类的建筑物应提高一度设防。拟建工程应按相关规范和规定进行抗震设防，需要提高一度采取抗震设防技术措施的建构筑物有 101 综合车间、102 车间、103 车间、104 车间、105 车间、201 车间、202 车间、203 罐区、304 仓库。

该项目抗震设防应按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）、《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）和《石油化工构筑物抗震设计规范》（SH3147-2014）等规范执行，抗震设防应采用相应的等级设防。

2) 在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

3) 本项目南侧、北侧有部分空地为园区待建空地，东北侧为江西兄弟医药有限公司（同类型化工企业）待建空地，与本项目共用围墙，相邻围墙生产、储存设施目前已进行前期规划，尚未建设，应注意与其安全距离要求，同时应将本企业的总平面布置规划告知该企业，并统一规划。本企业应时刻关注周边引入企业情况及建设情况，注意其与本项目的安全距离能够满足相关标准规范的要求。

7.2.2 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面

1) 易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定；车间内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》（HG

20546-2009) 中的有关规定。

2) 有甲、乙、丙类火灾危险性、腐蚀性及毒性介质的管道, 除使用该管线的建筑物、构筑物外, 均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。

3) 厂房(仓库)的屋面板应采用不燃烧材料。

4) 对生产过程中, 存在易燃易爆介质的厂房设置足够的门、窗及其它安全泄放设施, 以防有害气体积聚。

5) 该项目涉及甲类原料及爆炸性原料的生产装置应符合下列规定: (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、可燃蒸气和粉尘、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。

6) 本项目的总平面布置及工艺系统、生产设施的布置应严格按照《石油化工企业设计防火标准》(2018 年版) GB50160-2008、《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 的要求进行设计及建设, 建构筑物的耐火等级应满足《建筑设计防火规范》(2018 年版) (GB50016-2014) 的要求, 各建筑构件的燃烧性能和耐火极限应能满足《建筑设计防火规范》(2018 年版) (GB50016-2014) 的要求, 防火分区的划分及防火分隔材料也应满足《建筑设计防火规范》(2018 年版) (GB50016-2014) 的要求。

7) 工艺设备本体(不含衬里)及其基础, 管道(不含衬里)及其支、吊架和基础应采用不燃材料。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 1.50h 的保护措施。

8) 该项目控制室北侧面向 101 综合车间（甲类），应在设计中按照要求进行抗爆计算，并根据结果进行设计。

9) 作业场所应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；通道和出口应保持畅通；出入口的设置应符合有关规定。

10) 有甲、乙、丙类火灾危险性、腐蚀性及毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。

11) 管线敷设方式符合下列规定：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；在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。

12) 厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）的规定。

13) 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《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）的规定经计算确定。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。

14) 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。

15) 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 100m²、乙类设备平台面积不大于 150m²、丙类设备平台面积不大于 250m²时，可只设一个梯子。

16) 消防泵房建在消防水池旁，紧邻消防水池，应充分考虑其建筑结构安全。

17) 该项目甲、乙类车间均为多层建筑，设计时应考虑各楼层楼板载荷问题，合理布置设备设施。

18) 管道穿过建筑物的楼板、屋顶或墙面时，应加套管，套管与管道间的空隙应密封。套管的直径应大于管道隔热层的外径，并不得影响管道的热位移；管道上的焊缝不应在套管内，并距离套管端部不应小于 150mm。套管应高出楼板、屋顶面 50mm，管道穿过屋顶时应设防雨罩，管道不应穿过防火墙或防爆墙。

19) 布置管道时，应避免由于法兰、螺纹和填料密封等泄漏而造成对人身和设备的危害。易泄漏部位应避免位于人行通道或机泵上方，否则应设安全防护。有隔热层的管道，在管墩、管架处应设管托。无隔热层的管道，如无要求，可不设管托。

20) 开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

21) 作业区的布置应保证人员有足够的的活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置，生产物料、产品和剩余物料的堆放，人行道、车行道的布置和间隔距离，都不应妨碍人员工作和造成危害；

22) 设计时应考虑该项目甲类仓库应按要求设置泄压设施。泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，不应采用普通玻璃。厂房泄压面积与厂房体积的比值（平方米 / 立方米）宜采用 0.10~0.22。

23) 本项目涉及到甲乙类物料的生产过程应严格控制在甲乙类生产设施内进行，并与其它区域应设有有效的隔离措施，该区域内电气应依据其涉及到的物料采取相应等级的防爆电气。

24) 企业应禁止在甲类生产车间、仓库或有毒性气体的建筑物内设置

操作室、办公室或休息室。

25) 具有酸碱性腐蚀的作业区中的建(构)筑物地面、墙壁、设备基础, 应进行防腐处理。管道及管架应采用油漆进行防腐。

26) 厂内道路应根据交通量设置交通标志, 其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合《道路交通标志和标线 第 2 部分: 道路交通标志》(GB 5768.2-2009) 的规定。

27) 厂内道路在弯道的横净距三角形范围内, 不得有妨碍驾驶员视线的障碍物。

28) 厂区应设置可靠防洪排涝措施, 该项目需与原有排水系统进行有效连接, 以保证其不会受洪水和内涝影响。

29) 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:

(3) 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。

(4) 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。

30) 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%。

31) 封闭式厂房、半敞开式厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置。

7.2.3 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

7.2.3.1 主要技术、工艺或者方式

1) 根据拟建项目的情况制定并完善工艺规程、安全操作规程。加强对生产操作人员的培训教育，熟悉生产操作规程、工艺控制参数以及原材料、产品的火灾爆炸危险特性，防止操作失误。

严格按照工艺操作规程进行操作，生产过程中不允许擅自改变生产工艺。对于生产原料以及成品应有严格的质量检验制度，保证其纯度和含量。

制定《安全报警管理规程》，明确报警后需要采取的措施；报警设置，应充分考虑到操作人员足够的响应时间。

2) 在不正常情况下，物料串通或者混料会产生危险时，应根据具体情况采取防止措施。

3) 从配电室或消防控制室通向户外或腐蚀性厂房的电缆，在穿墙部位

应予以防腐、防火封堵。穿墙孔洞及保护管的空隙同样予以防腐、防火密封。腐蚀环境现场控制电器和其他电气设施（如控制箱、检修电源箱、接插件、分线箱、灯具等），应按腐蚀环境类别选用相应的防腐电工产品。

4) 生产车间内不应采用明沟，防止易燃液体泄漏聚集形成爆炸危险环境区域等。不得采用明渠排放含有挥发性毒物的废水、废液。非饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。

5) 输送酸、碱应采用耐腐蚀的管道，管道法兰处宜设置防喷罩，输送易燃液体等的管道做好静电接地、设置防喷罩。

6) 生产和辅助设备应选用国家定点生产企业生产的产品，非标设备应委托具有相应资质的单位设计、制造。由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

7) 在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施；设计要考虑必要的操作裕度和弹性，以适应加工负荷变化的需要。要根据物料特性选用符合要求的优质垫片，以减少管道、设备密封泄漏。新建和改扩建装置的管道、法兰、垫片、紧固件选型，必须符合安全规范和国家强制性标准的要求；压力容器与压力管道要严格按照国家标准要求进行检验。

8) 动设备选择密封介质和密封件时，要充分兼顾润滑、散热。使用水作为密封介质时，要加强水质和流速的检测。输送有毒、强腐蚀介质时，要选用密封油作为密封介质，同时要充分考虑针对密封介质侧大量高温热油泄漏时的收集、降温等防护措施，对于易汽化介质要采用双端面或串联干气密封。

9) 本项目涉及的多数为液体原料，生产车间均为多层建筑，车间内每一层作为一个防火分区，设置独立的楼梯间，车间内设备尽量不穿越楼层，若需穿越楼层，为防止物料流散应在设备或者护栏的底部设置围堰，车间楼层间不应有孔洞，若有管道穿越楼层应进行有效的封堵，不留空隙，也可以按照要求在相关场所设置收集沟或者实体道坡。

10) 消防用电设备、消防水泵和泡沫消防水泵、防烟与排烟风机等重要消防低压用电设备的供电应在最末一级配电装置或配电箱处实现自动切换

7.2.3.2 工艺装置、设备、设施

(1) 选择正规有资质厂家生产的合格设备，正确选择材料和材料保护措施，材质要与使用的温度、压力、腐蚀性等条件相适应，能满足工艺要求。

设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。

(2) 设备应严防泄漏，所用的仪表及阀门、法兰等零部件密封应确保良好，定期检查，对设备发生泄漏的部位应及时处理。

(3) 爆炸危险区域内电气设备应符合 GB50058 的要求，因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取隔爆措施。当有两种以上危险释放源形的爆炸性气体混合物时，按危险程度较高的级别和组别选用防爆电器和材料。

(4) 工艺设备和管道上应按工艺要求和安全要求配置温度表、压力/真空表、液位计等测量、计量设施和放空管等安全装置、设施。

(5) 管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m，在跨越道路的液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

(6) 为防止机械伤害事故，应严格按照各重要设备有关的安全规程进行管理、使用、检验和维修。所有的危险部位必须设置安全标志，所有的转动部位必须加防护罩。

(7) 加强对生产装置、设备的检修、维护和保养，制定详细检修计划，定期检查防毒面具等自救和卫生防护设施。

(8) 生产装置的供电、供水等公用设施必须加强日常管理，确保满足正常生产和事故状态下的要求。

(9) 管道及管架应进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管道、管架应按《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第一部分》、《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》要求进行防腐。

(10) 输送火灾危险性为甲、乙类介质或有毒、腐蚀性介质的管道，不应穿过与其无关的建筑物、构筑物。

(11) 可能存在爆炸性气体环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计外，应进行非电气设备防爆设计。

(12) 管道的防护应符合下列规定：钢管及其附件的外表面，应涂刷防腐涂层，埋地钢管尚应采取防腐绝缘或其他保护措施。管道内液体压力有超过管道设计压力可能的工艺管道，应在适当位置设置泄压装置。输送易凝液体的管道，应分别采取放凝或防自聚措施。

(13) 金属工艺管道连接应符合下列规定：管道之间及管道与管件之间应采用焊接连接。管道与设备、阀门、仪表之间宜采用法兰连接，采用螺纹连接时应确保连接强度和严密性。

(14) 设计中应完善本项目生产过程中桶装原料的投料、转料的安全措施，还应完善甲乙类物料投料防静电措施的设计，投料泵也应采取防静电措施，并按照设计施工。

(15) 本项目的原料和产品装卸料时应设计导除静电措施，避免因静电积聚，发生放电现象，达到点火能量时达到点火能或者爆炸极限，产生火灾爆炸事故。企业应履行危险货物装卸现场管理职责，配备并落实配备的安全措施，并做好相关安全管理工作。组织制定并实施本单位安全生产操作规程，督促、检查公司安全生产工作，遵守危险货物安全作业标准、规程和制度组织危险货物装卸作业，对危险品库区装卸作业严格按照规章制度及相关法规、标准要求管理。

16) 生产工艺应采用密闭化、机械化、自动化工艺。对产生毒害较大的工艺、作业和施工过程，可采取密闭、负压等综合措施。

17) 该项目应选择《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》以外的合格设备。设备设施安装聘请有相应资质单位进行。车间内人员作业岗位建议设视频监控系统。

18) 设备设施、管道应设防静电接地。选择合理的工艺指标，防止流速过快、投料过多、投料配比不合理等引起超温、超压引发事故。

19) 设备应缓慢升温，避免急剧加热发生爆炸。该项目反应釜应设冷却系统，及时撤热，防止引发火灾、爆炸。冷冻/冷却介质的供应量、温度应符合工艺提出的要求；冷冻/冷却水的自动调节系统应设手动控制的旁路；冷冻/冷却介质供应设施应按冗余设计，留有备用。

20) 为防止真空隔离失效形成爆炸性混合环境，真空系统设置缓冲罐、

水封、止逆、高处排放等。

21) 化工操作单元例如加热、冷却、精馏等应按要求设置温度计、压力表、紧急切断设施、紧急泄放设施；设置参数监控、报警、组分检测、泄压、放散、止逆、阻火等设施。并应严格控制工艺指标，过程必须严格监控。泵、公用动力系统相连不同压力系统应设止逆设施。

22) 具有蒸气与空气形成爆炸混合环境的设备设施如反应釜、蒸馏釜、接收罐等，应设置氮气保护系统，氮气纯度应能满足工艺要求，氮气置换后进行氧含量测定，防止置换不彻底形成爆炸混合环境，引起火灾、爆炸。氮气系统低压侧与高压侧之间应设止逆阀，低压侧应设放散措施。

23) 为防止有机蒸气的爆炸混合环境形成，应采用密闭过滤工艺、惰性气体置换保护、可燃气体含量检测、转速控制等措施。

24) 装置的各中转物料放置在指定区域，防止投加错误，相互禁忌物反应。桶装产品或副产品包装过程中应将灌装口延伸到容器底部附近，控制灌装速度，并采取静电导消措施。

25) 企业拟设置 DCS 集散控制系统，并且依据 HAZOP 分析、LOPA 分析 SIL 定级及相关标准规范的要求设计后，若确有需要拟设置相应等级的 SIS 安全仪表系统。应依据《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），设计符合要求的安全仪表系统。其装置、危险化学品储存设施安全仪表系统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。应配备独立的安全仪表系统 (SIS)；安全仪表系统涉及的测量元件、传感器、执行元件等应有相应等级的认证标记。

26) 企业及设计单位应根据反应工艺危险度等级，明确安全操作条件，

从工艺设计、仪表控制、报警与紧急干预（安全仪表系统）、物料释放后的收集与保护，厂区和周边区域的应急响应等方面提出有关安全风险防控建议；要根据反应风险评估报告危险度等级和评估建议以及工艺安全可靠性认证报告建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

27) 企业要把反应安全风险评估、工艺安全可靠性认证报告作为安全管理的重要内容，项目工艺设计及安全设施设计要以反应安全风险评估及工艺安全可靠性认证报告结果、建议措施为依据，保证各项安全控制措施、建议落实到位。

该项目聚苯硫醚、聚砜、聚醚砜、聚苯砜、聚醚醚酮工艺涉及重点监管危险化工工艺，在实际生产中除了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，还应在设计阶段应开展 HAZOP 分析与 SIL 分析工作，通过 LOPA 分析 SIL 定级，设计符合标准规定的安全仪表系统。

28) 企业应按照《国家安全监管总局办公厅关于印发重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》的要求和企业工艺特点，装备功能完善的自动化控制系统，实现对温度、压力、液位等重要参数的实时监测，严格工艺、设备管理，制定危险化学品事故，配备必要的应急救援器材、设备，加强应急演练，提高应急处置能力。

30) 该项目应在设计阶段开展 HAZOP 分析工作，通过 LOPA 分析 SIL 定级，设计符合标准规定的安全仪表系统。该项目自动化控制系统应按《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、《九江市化工企业自动化提升实施方案》（试行）的要求进行相应的设计，具体如下：

原料、产品储罐以及装置储罐自动控制（该项目各生产车间内高位槽、回收罐、设有加热、冷却外伴管、内盘管滞留釜等装置储罐及 203 罐区储罐等应参照以下要求设置）

（1）该项目罐组涉及容积大于等于 50m³ 的液体储罐（甲醇、乙醇储罐）、压力罐等，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，有抽出泵的储罐应同时设低液位报警，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。

（2）可燃液体储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料，高位槽应设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

（4）带有高液位联锁功能的可燃液体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。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联锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。

（5）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。

（6）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。在没有仪表气源の場合，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。

（7）储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置联锁方案，有效控制生产装置安全风险。

（8）除工艺特殊要求外，该项目普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。

（9）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。

（10）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。

反应工序自动控制

（11）涉及聚合危险工艺的生产装置，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。记录的电子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或联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却（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联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒，并联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联锁切断热媒，并联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联锁切断总进料并联锁开启该反应釜紧急冷却系统。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需设置联锁切断各釜进料的，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联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》设置相应联锁系统。

(12) 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。

(13) 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。

(14) 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。

(15) 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。

(16) 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，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。

(18) 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。

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。

(19) 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。

(20) 重点监管危险化工工艺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。

精馏精制自动控制(该项目涉及甲醇、乙醇、环丁砜、二甲苯等溶剂回收、二甲苯回流等相关精馏装置应按照以下要求设置)

(21) 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。

(22) 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。

(23) 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，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。

(24) 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。

产品包装自动控制（该项目产品经造粒，会产生粉尘，应按以下要求设置）

(25) 该项目涉及可燃性固体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。

可燃和有毒气体检测报警系统（该项目涉及甲、乙类易燃液体和可能产生有毒气体的工艺装置、储运设施应按以下要求设置）

(26) 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。

(27) 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。

(28) 可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。

(29) 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。

其他工艺过程自动控制

(30) 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。（该项目涉及固体原料如对二氯苯、环丁砜等经熔融成液体相变过程的设备设施应按以上要求设置）

(31) 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。（该项目涉及有固体分批投料及连续投料的反应釜应按以上要求设置）

(32) 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。

(33) 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，必要时设置温度高高连锁停车。

(34) 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。

自动控制系统及控制室（含独立机柜间）

(35) 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。

(36) 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。

(37) 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、报警和联锁值的权限。

(38) 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。

(39) 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）、《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779）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《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779）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。

31) 该项目精馏装置的冷凝器应设计足够的冷却面积, 以保证物料蒸气充分冷凝回流并冷却到安全的出料温度; 精馏塔应设有调节阀组, 回流流量与回流泵连锁, 保证塔的操作温度及压力稳定。蒸 (精馏) 馏系统应根据相关设备、设施等实际情况设置以下措施: (1) 有爆炸危险的蒸馏装置设置安全连锁停车系统或具有安全连锁停车功能的其他系统, 以保证操作人员及设备运行的安全。(2) 应有防止管道被凝固点较高的物质凝结堵塞, 使塔内压增高而引起爆炸的措施, 如管道伴热, 设置双压力表, 安全阀前串联爆破片等。(3) 蒸馏装置尽量靠近生产区的边沿, 蒸馏装置上方不宜设置其它装置或房间, 爆炸危险性较大的蒸馏釜宜采用防爆墙与其它部位相隔。(4) 应注意塔板、填料材料、塔底泵和换热设备与物料的相容性, 如: 物料组合对特定材料的应力腐蚀, 介质与设备材料的是否相互反应等。(5) 易燃物料减压蒸馏的真空泵应装有止回阀。(6) 高度危害(II级)的职业性接触毒物 and 高温及强腐蚀性物料的液面指示, 不得采用玻璃管液面计。承载易燃、爆炸和毒性为中度的危险性介质的容器一般不得采用玻璃管液面计。(7) 根据工艺过程要求, 向塔顶馏出管道注入与操作介质不同的添加剂时, 其接管上应设置止回阀和切断阀。(8) 冷凝液管道要有坡度要求, 坡向回流罐。(9) 需要设置安全连锁停车系统的蒸馏装置应配置备用电源或应急电源, 以保证在主供电源停电时仍能正常启动。

32) 具有超压危险的设备和管道应设计符合相应规范要求的安全阀、爆破片等泄压系统。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。因物料爆聚、分解造成超温、超压,

可能引起火灾、爆炸的反应设备应设报警信号和泄压排放设施，以及自动或手动遥控的紧急切断进料设施。

33) 公用工程管道与可燃气体、可燃液体的管道或设备连接时，在连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀；在间歇使用的公用工程管道上应设两道切断阀，并在两阀间设检查阀。

34) 物料倒流会产生危险的设备管道，应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等。在不正常情况下，物料串通会产生危险时，应根据具体情况采取防止措施。

35) 建议存在发生故障可能导致危险的泵，应有备用。建议强腐蚀液体的排液阀门设双阀。

36) 该项目涉及产品粉碎、混合设施，应设置安全阀爆破片等泄压设施及有效的收尘设施，收尘设施的设置应符合《粉尘防爆安全规程》GB 15577-2018 相应要求。

37) 与粉尘之间接触的设备或装置（如电机外壳、传动轴、加热源等），其表面温度应低于相应粉尘的最低着火温度。

38) 该项目废气应分类处理，核算尾气最大产生量，防止尾气处理装置处理能力不足导致超标排放，引起火灾、爆炸、中毒事故。不同的工艺尾气或物料排入同一尾气收集或处理系统，应进行工艺安全风险分析。使用多个化学品储罐尾气联通回收系统的，需经安全论证合格。严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放或处理。

39) 天然气管道应采用静电导除措施。

40) 中和喷淋塔涉及到酸碱，应设置有 pH 检测设施；附近 15m 范围区域应设置淋洗设施；喷淋塔风机应设置两台，一般一用一备。

41) 为了使泄漏的可能性降至最低,防止设备、管线的腐蚀,要合理选择设备和管线、阀门、法兰及密封件的材质。特别是在化工设备的设计中,要考虑到物料与密封材料的相容型式、负载情况、极限压力、工作速度大小、环境温度的变化等因素,合理选用密封结构和密封件。

42) 生产和辅助设备应选用国家定点生产企业生产的产品,非标设备应委托具有相应资质的单位设计、制造。对于压力容器、压力管道等特种设备及其附属设施,应选用有国家承认资质的企业的定型产品,进口设备应有相关证书。特种设备应选用国家承认的有资质的单位设计、制造的产品,由国家承认的有资质的单位进行安装,并按国家规定取得检验合格证和登记使用证。

43) 压力容器、管道及附属设施的设计、选型、制造、安装、修理、验收必须满足《固定式压力容器安全技术监察规程》、《简单式压力容器安全技术监察规程》要求。

44) 压力容器应有如压力表等计量装置;应设安全阀,安全泄放装置的排放量、排放压力、安装、排放方向及排放部位必须满足工艺与规范要求;应有紧急切断和紧急排放设施、措施。

45) 压力管道运行中可能引起超压管道应设泄压装置;需要防止倒流管道应设止回阀。压力管道应装设压力表、安全阀、紧急放散装置;二侧不同压力等级管道之间应装设止回阀;所有密闭管道应按规范安装安全回流阀,应设供泄压用放散管。

46) 空气压缩机机身、曲轴箱等主要受力部件的强度和刚度必须满足安全使用要求;所有紧固件应牢固可靠,并有防松措施;应在压缩机上设相应的压力表、温度表、物位等监控仪表;压缩机各级进出口应安装安全

阀、紧急放散设施。

47) 电动葫芦等起重设备应选用国家承认的有资质的单位设计、生产的产品,由有国家承认的有资质的单位进行安装,并按国家规定取得检验合格证和登记使用证。起重机械应有相应的安全保护装置,包括:上升极限位置安全保护、超速保护、超载保护及其它特殊安全保护;其机电系统应有相应的电气安全保护装置,包括:过流保护、短路保护、过热和断相保护、失压和零位保护、紧急开关、安全联锁保护、接地保护;室外工作的起重机应装有风速报警器进行保护。

48) 设备信号监测设施必须齐全、完好;应在各运行机泵旁设置紧急停车按钮。

49) 对于工艺中对浓度、成分等有要求的设备设施,应按要求设置在线检测仪表,有必要时还应按照要求设置联锁。

50) 管廊可以布置成单层或多层,最下一层的净空应按管廊下设备高度、设备连接管道的高度和操作、检修通道要求的高度确定。

51) 架空管廊高度的确定:管廊在工厂内道路上空横穿时,净空高度不低于 5.0m;管廊在铁路上空横穿时,净空高度不低于 5.5m;管廊在装置内的检修道路上空横穿时,净空高度不低于 4.5m;管廊在管廊下检修通道上空横穿时,净空高度不低于 3m;当管廊有桁架时要按桁架底高计算。

52) 管廊的宽度应符合下列要求:管道的数量、管径及其间距;架空敷设的仪表电缆和电气电缆的槽架所需的宽度;预留管道所需的宽度;管廊上布置空冷器时,空冷器构架支柱的尺寸;管廊下布置泵时,泵底盘尺寸及泵所需要操作和检验通道的宽度。

53) 自来水管管道在洁净区裸露部分采用 304 不锈钢管,其余部分可用

镀锌钢管。

54) 本项目中的部分同类型的工艺反应设备共用（聚砜类三种产品聚苯砜、聚醚砜、聚砜），当切换不同的产品、原料及工艺参数时，应注意反应釜内物料的置换、清洗、吹扫应合格后方可切换不同产品工艺，且应及时按照要求调整工艺控制参数，且应注意危险工艺的安全设施管理。对危险工艺的设备自动化改造应依法履行变更手续，委托符合要求的资质单位进行设计和施工，施工改造过程涉及动火作业等特殊作业的应严格履行特殊作业管理要求，避免影响在运行的生产装置。

55) 生产装置、公用工程及辅助设备均应设置现场指示仪表，对现场运行的动力设备应设置手动停机操作和事故联锁停机等。

56) 项目中各高位槽应设计溢流管，防止高位槽满溢。

57) 设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当的方法进行防腐等防护处理，并注意按介质的不同采用规范的颜色进行全表面涂色。

58) 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施或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业，工业管廊上管道的敷设应符合相关规定，跨越交通道路时管廊高度不低于 5 m，管廊支架距交通道路不小于 1 m。

59) 可燃气体、液化烃、可燃液体管道的敷设应符合下列规定：1.应地上敷设。必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施，在进出生产设施处密封隔断，并做出明显标示。2.跨越道路的可燃气体、液化烃、可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。3.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。4.可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道及使用金属等导体材料制作的操作平台应设置防静电接地。

60) 对工艺管道的设计、制造、安装和试压，应符合国家现行的标准和规范，投入使用前，应取得有关质监部门的检验合格证书。

61) 该项目聚合工艺应依据《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》、《HAZOP 分析报告》及自动化提升实施方案要求设置工艺参数监控及安全控制措施。

重点监控工艺参数：聚合反应釜内温度、压力，聚合反应釜内搅拌速率；冷却水流量；料仓静电、可燃气体监控等。

安全控制的基本要求：反应釜温度和压力的报警和联锁；紧急冷却系统；紧急切断系统；搅拌的稳定控制和联锁系统；料仓静电消除、可燃气体置换系统，可燃和有毒气体检测报警装置；高压聚合反应釜设有防爆墙和泄爆面等。

将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，在聚合反应釜处设立紧急停车系统。安全泄放系统。

62) 反应工艺危险度等级在 3 级及以上（聚砜、聚醚醚酮工艺）的生产车间（区域），同一时间现场操作人员不得超过 3 人。生产车间内采用符合抗爆设计的防爆墙分隔的，可按照不同一区域处理。涉及易燃易爆、毒性气体、毒性粉尘、爆炸性粉尘的作业现场或厂房的最大人数（包括交接班时）不得超过 9 人。

63) 离心机应选用国家推广应用的型号（密闭式离心机），且进行静电接地。

64) 生产过程中产生的工艺废气和尾气，在设计中应按照尾气种类进行选材，不同种类的工艺废气和尾气不得共管排放，尾气管道和风机应做好防静电接地措施。污水处理设施中易产生和聚集易燃易爆气体的场所应设置可燃气体报警仪，位于爆炸危险区域内的电气设备应符合相应防爆等级要求。

65) 下列承重钢结构，应采取耐火保护措施：

(1) 单个容积等于或大于 5m^3 的甲、乙 A 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座；

(2) 在爆炸危险区范围内，且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座；

(3) 操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m^3 的乙 B、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座；

(4) 加热炉炉底钢支架；

(5) 在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架；

(6) 在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢构架、支架和裙座。

66) 上条措施所述的承重钢结构的下列部位应覆盖耐火层，覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 2h。

(1) 支承设备钢构架：

1. 单层构架的梁、柱；

2. 多层构架的楼板为透空的钢格板时，地面上 10m 范围的梁、柱；

3. 多层构架的楼板为封闭式楼板时，地面至该层楼板面及其以上 10m

范围的梁、柱；

4.上部设有空气冷却器的构架的全部梁、柱及承重斜撑。

(2) 支承设备钢支架；

(3) 钢裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧；

(4) 钢管架：

1.底层支承管道的梁、柱；当底层低于 4.5m 时，地面上 4.5m 内的支承管道的梁、柱；

2.上部设有空气冷却器的管架，其全部梁、柱及承重斜撑；

3.下部设有液化烃或可燃液体泵的管架，地面上 10m 范围的梁、柱；

(5) 加热炉从钢柱柱脚板到炉底板下表面 50mm 范围内的主要支承构件应覆盖耐火层，与炉底板连续接触的横梁不覆盖耐火层；

67) 该项目原辅料环丁砜、对二氯苯熔点较高，203 罐区环丁砜、对二氯苯储罐拟用内盘管蒸汽加热保温，同时在物料输送、使用过程中，涉及的相关输送管道、高位槽等设备应做好加热、保温措施，设计时应考虑环丁砜、对二氯苯因温度不足，在输送管道中凝固时，对储罐内物料温度、输送管道内压力的监测及设置温度、压力、进料阀联锁等安全措施。

68) 导热油炉及附属导热油储罐、导热油炉输送泵等设备周围，应设置防止导热油外溢的措施。

69) 导热油管道进入生产设施处应设置紧急切断阀。导热油炉系统应安装安全泄放装置。

70) 导热油炉加热燃料气管道应采取下列保护措施：

1 设置低压报警和低低压联锁切断系统； 2 在燃料气调节阀与导热油炉之间设置阻火器。

71) 导热油加热炉系统的受压元件及管道附件材料不应采用铸铁或有色金属。

72) 导热油循环系统的所有非焊接连接处的密封填料不应采用石棉制品。

73) 导热油的选择和使用应符合 GB24747 的相关要求。

74) 对任何工艺装置、炉管的任何部位，导热油的温度均不应超过其最高允许使用温度。

75) 导热油应经过脱水脱低沸点物后方可使用。不同的导热油不宜混合使用。

76) 导热油加热炉系统区域的工艺布置应方便设备的安装、操作和维护检修。

77) 导热油循环泵故障停运时，应根据导热油加热炉的燃料特性，采取防止导热油结焦的措施。

78) 导热油加热炉系统应设置取样冷却器，取样点宜设在循环泵前。

79) 该项目反应釜大多涉及高温冷却，盘管或夹套通冷却水或冷却导热油对高温反应釜进行冷却时，冷却水及冷却导热油极易快速汽化导致盘管或夹套内压力急剧升高，设计时应考虑对冷却设施压力进行监控，设置冷却设施压力、冷却水流量等联锁，并设置安全阀等安全附件，同时还应考虑盘管、夹套的承压能力是否能满足冷却水或冷却导热油汽化时的紧急情况。

80) 该项目涉及冷却水的使用，企业应对冷却水水质进行检测，以防冷却盘管、夹套内水垢的形成。

81) 该项目涉及高温转料操作，相关设备设施如管道、管道法兰等应

保证有足够的承压、耐高温性能，同时应对相关管道内压力进行监测。

82) 钢结构的防火保护措施应根据钢结构的结构类型、设计耐火极限和使用环境等因素，按照下列原则确定：

- A. 防火保护施工时，不产生对人体有害的粉尘或气体；
- B. 钢构件受火后发生允许变形时，防火保护不发生结构性破坏与失效；
- C. 施工方便且不影响前续已完工的施工及后续施工；
- D. 具有良好的耐久、耐候性能。

83) 钢结构的防火保护可采用下列措施之一或其中几种的复（组）合：

- A. 喷涂（抹涂）防火涂料；
- B. 包覆防火板；
- C. 包覆柔性毡状隔热材料；
- D. 外包混凝土、金属网抹砂浆或砌筑砌体。

84) 钢结构采用喷涂防火涂料保护时，应符合下列规定：

- A. 室内隐蔽构件，宜选用非膨胀型防火涂料；
- B. 设计耐火极限大于 1.50h 的构件，不宜选用膨胀型防火涂料；
- C. 室外、半室外钢结构采用膨胀型防火涂料时，应选用符合环境对其性能要求的产品；
- D. 非膨胀型防火涂料涂层的厚度不应小于 10mm；
- E. 防火涂料与防腐涂料应相容、匹配。

85) 钢结构采用包覆防火板保护时，应符合下列规定：

- A. 防火板应为不燃材料，且受火时不应出现炸裂和穿透裂缝等现象；
- B. 防火板的包覆应根据构件形状和所处部位进行构造设计，并应采取确保安装牢固稳定的措施；

C.固定防火板的龙骨及黏结剂应为不燃材料。龙骨应便于与构件及防火板连接，黏结剂在高温下应能保持一定的强度，并应能保证防火板的包敷完整。

86) 钢结构采用包覆柔性毡状隔热材料保护时，应符合下列规定：

A.不应用于易受潮或受水的钢结构；

B.在自重作用下，毡状材料不应发生压缩不均的现象。

87) 钢结构采用外包混凝土、金属网抹砂浆或砌筑砌体保护时，应符合下列规定：

A.当采用外包混凝土时，混凝土的强度等级不宜低于 C20；

B.当采用外包金属网抹砂浆时，砂浆的强度等级不宜低于 M5；金属丝网的网格不宜大于 20mm，丝径不宜小于 0.6mm；砂浆最小厚度不宜小于 25mm；

C.当采用砌筑砌体时，砌块的强度等级不宜低于 MU10。

88) 生产区符合下列规定的构筑物钢结构，应进行防火保护设计：

A.单个容积等于或大于 5m³ 的甲、乙 A 类液体设备的承重钢框架、钢支架；

B.在爆炸危险区域范围内，且处理、储存或输送毒性为极度危害和高度危害介质设备的承重钢框架、钢支架；

C.操作温度等于或高于自然点的单个容积等于或大于 5m³ 的乙 B、丙类液体设备的承重钢框架、钢支架；

D.在爆炸危险区范围内的装置主管廊的钢管架；

E.在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8，且总质量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢框架、钢支架。

7.2.4 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程方面

7.2.4.1 储存、运输、装卸对策措施与建议

1、储存

1) 危险化学品仓库以及生产使用场所应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。

2) 该项目仓库内储存的物料种类较多，应与按照物料种类分开存放，有禁忌物品的应分区存放。自热物质的储存场所应保持通风良好、阴凉、干燥。且不应大量堆积存放，应注意储存场所的温度监测。本项目使用的硫化钠、硫化氢钠应与氧化剂、酸类物质分开存放，建议隔开储存。

3) 定期对储存设施进行安全检查，检查易燃物是否清理、有无泄漏、自然物质是否存在放热情况等异常现象。

4) 各储存场所应设置警示标志及物料周知卡。

5) 本项目多为固体原料，仓库应保持调好的通风，并在装卸完物料后及时清理散落的固体原料并按相应处置原则进行收集处理。

6) 本项目还使用到液体原料，仓库应按要求设置液体收集导流沟、实体道坡。

7) 甲类仓库应按要求设置防火池等泄露收集装置，爆炸区域内电气应防爆，电气线路应按要求穿钢管引至各用电设备，应按要求设置防静电措施，仓库门口应按要求设置人体静电导除装置。

8) 企业应聘请有资质设计单位根据物料的特性，依据《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022 相关要求，采取隔离、隔开、分离储存，各类危险品不得与禁忌物料混合贮存，液体物料设置防流散措施。灭火方法不

同的物料应隔开贮存。

9) 危险化学品堆码应整齐、牢固、无倒置；不应遮挡消防设备、安全设施、安全标志和通道。除 200L 及以上的钢桶、气体钢瓶外，其他包装的危险化学品不应直接与地面接触，垫底高度不小于 10cm。堆码应符合包装标志要求，包装无堆码标志的危险化学品堆码高度不应超过 3m（不含托盘等的高度）。采用货架存放时，应置于托盘上并采取固定措施。

10) 仓库堆垛间距应满足以下要求：a) 主通道大于或等于 200cm；b) 墙距大于或等于 50cm；c) 柱距大于或等于 30cm；d) 垛距大于或等于 100cm（每个堆垛的面积不应大于 150 m²）；e) 灯距大于或等于 50cm。

11) 仓库应保持良好通风，按时观测、记录现有仓库内的温湿度表。

12) 甲类仓库、甲类罐组及泵区、卸车区应可燃气体检测仪，并确保其有效性。

13) 易燃物料储存在干燥、通风库房，按现行《易燃易爆性商品储存养护技术条件》的要求合理堆放物料，作业人员安全操作。

低闪点易燃液体储存库房温度不宜大于 29°C，中闪点易燃液体储存库房温度不宜大于 37°C，应采取有效的安全技术措施防止高温对物料储存安全的影响。

14) 按现行《毒害性商品储存养护技术条件》的要求储存毒害性物料，并配备相应的消防器材、报警装置和急救药箱。不同种类的毒害性商品，视其危险程度和灭火方法的不同应分开存放，性质相抵的毒害性商品不应同库混存。毒害性物料储存库房温度不宜超过 35°C，相对湿度应在 85%以下。

15) 按现行《腐蚀性商品储存养护技术条件》的要求储存腐蚀性物料，

不同类别、性质、危险程度、灭火方法等分区分类储存，性质和消防施救方法相抵的物料不应同库储存，应在其储存场所外设置洗眼器等应急处置设施。

16) 物料入库前应进行化验，以确保混合物物料组成与供应商提供的 MSDS 信息一致。储存场所应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

17) 仓储物料应遵循按先进先出原则，严格控制物料的储存周期。仓库、罐区周转较频繁，需加强管理。

18) 储罐应根据工艺的要求，采用技术先进、性能可靠的计量、数据采集、监控、报警系统进行监视、控制及管理等工作。所选仪表应适用于储罐的设计压力及设计温度，并保证在储存介质具有腐蚀性时，与介质接触到仪表部件应具有耐腐蚀的能力。当仪表或仪表元件必须安装在罐顶时，宜布置在罐顶梯子平台附近。

19) 甲 B 类液体固定顶罐应采取减少日晒升温的措施。

20) 该项目甲 B 类液体的固定顶罐应设阻火器和呼吸阀，呼吸阀的排气压力应小于储罐的设计正压力，呼吸阀的进气压力应高于储罐的设计负压力。

21) 储罐应设温度测量仪表。固定顶罐上的温度计，宜安装在罐底以上 700mm~1500mm 处。罐内有加热器时，宜取上限，无加热器时，宜取下限。

22) 容积大于 100m³ 的储罐应在罐顶设置液位连续测量仪表；液位连续测量仪表应配罐旁指示仪显示液位，应在控制系统中设置高、低液位报警。

23) 储罐应设置液位监测器，应具备高低位液位报警功能。新建储罐

区宜优先采用雷达等非接触式液位计及磁致伸缩、光纤液位计。甲、乙、丙类储罐、计量槽等容器应根据存储介质设置安全阀、压力表、放空阀、阻火器等安全附件；

24) 该项目储罐液位远传仪表应设高低液位报警。高液位报警器的安装高度,应满足从报警开始 10-15min 内物料不会超过规定的最高液位的要求;低液位报警的设定高度应满足从报警开始 10-15min 内泵不会汽蚀的要求;高高液位报警的设定高度不应大于液相体积达到储罐计算容积的 90% 时的高度。

25) 储罐进出口应设置双切断阀,进出口管线的一只阀门应具有远程控制切断功能阀门;

26) 可燃液体管道阀门应采用钢阀;对于腐蚀性介质,应采用耐腐蚀的阀门。储罐物料进出口管道靠近罐根处应设一个总的切断阀,每根储罐物料进出口管道上还应设一个操作阀。储罐放水管应设双阀。罐前支管道应有不小于 5‰的坡度,并应从罐前坡向主管道带。储罐的主要进出口管道,应采用柔性连接方式,并应满足地基沉降和抗震要求。温度变化可能导致体积膨胀而超压的液体管道,应采取泄压措施。

27) 易燃和可燃液体输送泵出口管道应设置压力测量仪表,压力测量仪表应能就地显示。易燃液体进装置的管道应有坡度和低点排净措施,管道应接地。

28) 储罐和支座设计应考虑地震力和操作荷载组合,使用储罐或支座设计规范和标准中许用应力增量。

29) 罐区装卸场地应采用现浇混凝土地面,泵区设备及相关管道的金属构件等应做电气连接并接地。

30) 危险化学品储存、经营企业的仓库规划选址、建设、安全设施，应符合《危险化学品仓库储存通则》GB 15603-2022 要求。

31) 应建立危险化学品储存信息管理系统，按照储存量大小进行分层次要求，实时记录作业基础数据，包括但不限于：

a) 危险化学品出入库记录，包括但不限于：时间、品种、品名、数量；
b) 识别化学品安全技术说明书中要求的灭火介质、应急、消防要求以及危险特性，理化性质，搬运、储存注意事项和禁忌等，以及可能涉及安全相容矩阵表；

c) 库存危险化学品品种、数量、库内分布、包装形式等信息；

d) 库存危险化学品禁忌配存情况；

e) 库存危险化学品安全和应急措施。

32) 危险化学品储存信息数据应进行异地实时备份，数据保存期限不少于 1 年。危险化学品信息系统应具有接入所在地相关监管部门业务信息系统的接口。

33) 储存要求：

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；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；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；应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。

34) 危险化学品的储存配存，应符合《危险化学品仓库储存通则》GB 15603-2022 附录 A 及其化学品安全技术说明书的要求。

35) 易制毒化学品盐酸应按规定将储存地点、储存数量、流向及管理

人员的情况报相关部门备案。

36) 危险化学品堆码应整齐、牢固、无倒置；不应遮挡消防设备、安全设施、安全标志和通道。除 200L 及以上的钢桶、气体钢瓶外，其他包装的危险化学品不应直接与地面接触，垫底高度不小于 10cm。堆码应符合包装标志要求；包装无堆码标志的危险化学品堆码高度应不超过 3m（不含托盘等的高度）。采用货架存放时，应置于托盘上并采取固定措施。

37) 入库物品的包装应完好，标志、安全标签应规范、清晰。入库物品应附有中文化学品安全技术说明书和安全标签。入库数量应以实际验收为准。验收完毕应作好记录并归档，单据保存期限不少于 1 年。

38) 应定期进行盘点，并记录。发现账货不符，应及时进行处理。应定期对物品堆码状态、包装及仓库进行检查，并记录。应对检查发现的问题及时进行处理。应根据储存的危险化学品特性和气候条件，确定每日观测库内温湿度次数，并记录。应根据储存的危险化学品特性，正确调节控制库内温湿度。盘点、检查、观测记录应保存不少于 1 年。

39) 应在出库作业前，进行账货核对。应核对出库单据的有效性。发现问题立即与相关方协调处理。应查验提货车辆及驾驶、押运人员的资质，并记录。不符合要求的不应受理出库业务。应做好出库前安全检查，确保包装及标签、标志正确完好，货物捆扎安全牢固。出库单据保存期应不少于 1 年。

40) 危险化学品储存单位应建立完善的个体防护制度，应配置安全有效的个体防护装备，并符合 GB 39800.1 和 GB 39800.2 的要求。从业人员应经过专业防护知识培训，根据作业对象的危险特性应正确穿戴相应的防护装备作业。

41) 应建立设施、设备、器具检查和维护制度以及仓储日常操作、控制指标等运行制度。应与社区及周边企事业单位建立应急联动机制。应建立风险评估制度，并定期进行风险评估。应建立覆盖全员的应急响应程序，编制危险化学品事故应急预案，至少每半年进行一次演练。

42) 储存危险化学品的仓库和作业场所应设置明显的安全标志，并符合 GB2894、AQ3047 的规定。库区内严禁吸烟和使用明火。应对进入库区的人员进行登记及安全告知。应对进入库区的车辆登记管理，并采取防火措施。危险化学品仓库的应急救援物资配备，应符合 GB30077 的要求。

43) 危险化学品储存作业前，应先对仓库通风。进入储存爆炸物及其他对静电、火花敏感的危险化学品仓库时，应穿防静电工作服，不应穿钉鞋，应在进入仓库前消除人体静电；应使用具备防爆功能的通信工具，不应使用易产生静电和火花的作业机具。储存仓库内禁止进行开桶、分装、改装作业。不应在恶劣天气进行装卸作业。

44) 应建立全员培训体系，对从业人员进行法规、标准、岗位技能、安全、个体防护、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，应配备依法取得相应资质的人员。危险化学品仓库管理人员应具备危险化学品储存管理范围相关的安全知识和管理能力。危险化学品仓库从业人员应能理解化学品安全技术说明书的内容并掌握风险防范措施，掌握岗位操作技能。

45) 301 仓库、302 仓库、303 仓库、304 甲类仓库及 305 危废库应设置防止液体流散的设施。

46) 进出储罐组的各类管线、电缆应从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时，应设置套管并应采用不燃

烧材料严密封闭，或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。

47) 防火堤、防护墙内场地设置排水明沟时应符合下列要求： 1 沿无培土的防火堤内侧修建排水沟时，沟壁的外侧与防火堤内堤脚线的距离不应小于 0.5 m； 2 沿土堤或内培土的防火堤内侧修建排水沟时，沟壁的外侧与土堤内侧堤脚线或培土堤脚线的距离不应小于 0.8 m； 3 沿防护墙修建排水沟时，沟壁的外侧与防护墙内堤脚线的距离不应小于 0.5 m； 4 排水沟应采用防渗漏措施； 5 排水明沟宜设置格栅盖板，格栅盖板的材质应具有防火、防腐性能。

48) 防火堤及隔堤内的有效容积应符合下列规定：

- a. 防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积；
- b. 隔堤内有效容积不应小于隔堤内 1 个最大储罐容积的 10%。

49) 立式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应小于罐壁高度的一半，卧式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应小于 3m。

50) 防火堤及隔堤应符合下列规定：

- a. 防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏；
- b. 立式储罐防火堤的高度应为计算高度加 0.2m，但不应低于 1.0m（以堤内设计地坪标高为准），且不宜高于 2.2m（以堤外 3m 范围内设计地坪标高为准）；卧式储罐防火堤的高度不应低于 0.5m（以堤内设计地坪标高为准）；
- c. 立式储罐组内隔堤的高度不应低于 0.5m；卧式储罐组内隔堤的高度不应低于 0.3m；
- d. 管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封闭；
- e. 在防火堤内雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施；

f. 在防火堤的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间距离不宜大于 60m；隔堤应设置人行台阶。

51) 甲 B、乙类液体的固定顶罐应设阻火器和呼吸阀；对于采用氮气或其他气体气封的甲 B、乙类液体的储罐还应设置事故泄压设备。

52) 设有蒸汽加热器的储罐应采取防止液体超温的措施。

53) 可燃液体的储罐应设液位计和高液位报警器，必要时可设自动连锁切断进料设施

54) 储罐的进料管应从罐体下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距罐底 200mm 处。

55) 储罐的进出口管道应采用柔性连接。

56) 302 仓库内拟储存有盐酸、硫化氢、硫化钠，盐酸与硫化氢、硫化钠为禁配物，后期设计时应考虑分区存放，企业应定期巡查硫化氢、硫化钠储存情况，防止储存包装的破损、物料储存中的放热等异常情况。

57) 203 罐区内硫化氢溶液储罐与盐酸储罐相邻，拟用隔堤分开，设计时应着重考虑隔堤的高度及防腐措施，以防硫化氢溶液储罐或盐酸储罐事故状态下，互相泄露接触，引发硫化氢中毒事故

58) 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。

59) 含油污水排水管应在防火堤的出口处设置水封设施，雨水排水管应设置阀门等封闭、隔离装置。

2、装卸

1) 对装卸车进行安全检查，应有专人管理，专人监督。

2) 机动车辆厂内运输，严格按照制定的规章制度、行驶标志作业，驾驶人员及车辆应定期年审，遵章作业，严防无证驾驶车辆，不得疲劳驾驶，

车辆无故障运转，确保车辆安全运行。

3) 危险货物运输时，应严格执行许可证规定，运输应有相应资质的单位进行运输，其运输应遵守国家的相关规定。危险货物厂内运输应按规定路线、规定速度行驶，从物流大门出入。

4) 装运危险化学品时，采用专用运输工具。

5) 危险化学品装卸配备专用工具、专用装卸器具的电气设备，符合防火、防爆要求。

6) 液体物料装卸的安全措施：

(1) 应严格把好进出厂手续的办理工作，严格禁止车辆内带有烟火易燃易爆品进入厂区。

(2) 在装卸车前，必须先进行安全检查，不应有未接地的浮动物。

(3) 装卸作业时，必须正确使用劳动防护用品。进入装卸作业区，不准随身携带火种，装卸易燃易爆危险货物时，不准穿带有铁钉的工作鞋和穿着易产生静电的工作服。

(4) 装卸处应配备相应的消防器材及急救药品，确保其有效完好。

7) 严禁烟火，进入生产区的车辆，必须佩戴阻火器，罐区卸料时必须先将槽车罐接地，并静置规定时间。

8) 输送易燃液体时，采取以下措施防止静电急剧产生：a) 在输送和灌装易燃液体过程时，应防止液体的飞散喷溅。从底部或上部入灌的注入管末端应设计成不易使液体飞散的倒 T 形状或另加导流板，或在上部灌装时，使液体沿侧壁缓慢下流。b) 罐车在装卸过程中应采用专用的接地导线(可卷式)，夹子和接地端子将罐车与装卸设备相互连接起来。接地线的连接应在油罐相互连接以前进行。装卸工作完毕后，应静置 2min 以上，才

能拆除接地线。

9) 在装卸区应设置信号灯，显示装卸操作远距离设置的泵/压缩机的启停状态。

10) 应按照化学品安全技术说明书及装卸要求进行作业。应做到轻拿轻放，不应拖拉、翻滚、撞击、摩擦、摔扔、挤压等。应使用防爆叉车搬运装卸爆炸物及其他易发生燃烧爆炸的危险化学品。气体钢瓶的装卸、搬运应符合 GB/T34525 的有关规定。

3、产品包装安全对策

1) 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。

2) 化学品标签应按现行国家标准《化学品安全标签编写规定》GB15258 的要求，标记物品名称、规格、生产企业名称、生产日期或批号、危险货物物品名编号和标志图形、安全措施与应急处理方法。危险货物物品名编号和标志图形应分别符合现行国家标准《危险货物物品名表》GB12268 和《危险货物包装标志》GB190 的规定。

3) 产品的灌装，应根据物料性质、危害程度进行设计。灌装设施设计应符合防火、防爆、防毒要求。

4、危险废物储存安全

1) 该项目危险特性尚未确定的混合物及各类废物，应根据《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》（国家安全监管总局令第 60 号）及其他相关规定聘请有相应资质的单位进行物理鉴定，确定危险类别，分类管理。

2) 暂存的危险废物在处置之前，应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB18599-2020 和《危险废物贮存污染控制标准》GB

18597-2001/XG1-2013 等规范及上级主管部门相关要求进行妥善收集和分类、分质暂存。危废仓库应为独立的封闭建筑或围闭场所，地面需硬化处理，地面及墙面根据危废类别进行相应的防腐、防渗处理，设置有效的气体导出及气体净化装置。应严格按照项目环评要求限制危废存放量及存放周期。

7.2.4.2 防机械伤害的对策措施与建议

- 1) 所有转动、传动设备外露的转动部分均应设置防护罩。
- 2) 在需要跨越管道处设置带护拦的人行跨梯。
- 3) 起重机下放要有围挡，警示标示。
- 4) 设备检修时，应执行工作票制度，断电并设置“有人工作、禁止启动”警告标志，应双人以上作业，做好监护工作。
- 5) 人员易触及的可动零部件，应尽可能封闭或隔离。对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。对运行过程中可能超过极限位置的生产设备或零部件，应配置可靠的限位装置。若可动零部件（含其载荷）所具有的动能或势能可能引起危险时，则必须配置限速、防坠落或防逆转装置。

7.2.4.3 防高处坠落的对策措施与建议

- 1) 该项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围，均应设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防滑措施。所有厂区内的坑、沟、预留设备口等应设盖板或防护栏杆。
- 2) 需要登高检查、操作和维修设备而设置的平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。上人字屋顶面应设置净高大于 1.05m 的女儿墙或栏杆。平台均应设置栏杆。

- 3) 塔体设备等钢结构平台应设楼梯及防护栏杆。
- 4) 平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。
- 5) 登高作业人员须经过严格培训取得作业操作证后方可上岗。
- 6) 要求高处作业必须系安全带，遵守高处作业的“十不登高”原则。

7.2.4.4 仪表设计的对策措施与建议

1) 酸、碱对环境腐蚀较为严重，故仪表选型要考虑的是防腐蚀问题。材质应注意其特殊要求。室内仪表防腐等级不应低于 F2，室外仪表防腐等级不应低于 WF2。

2) 储存、输送强腐蚀性化学物料的储罐、泵、管道等应按其特性选材，其周围地面、排水管道及基础应作防腐处理。腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。

3) 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，并应采取防蚀措施。同时，应规定检查和更换周期。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。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。腐蚀性场所的现场仪表选型其材质的选用应符合《自控设计防腐蚀手册》（CADC 051-93）的有关规定，并采取必要的防腐措施。

4) 该项目涉及干燥设施，应设置温度报警及与进料、热源等设施的连锁装置；如烘干温度可能达到自燃点附近时应设置自动灭火设施。

5) 所有仪表设施应当校验合格后投入使用，并建立仪表档案，及时记录。

6) 生产装置的监测、控制仪表除按工艺控制要求选型外，还应根据仪表安装场所的火灾危险性和爆炸危险性，按爆炸和火灾危险场所电力装置

设计规范选型。

7) 可燃气体检测报警的相关仪表系统的室外仪表电缆敷设, 应符合下列规定: 在生产区敷设的仪表电缆宜采用电缆沟、电缆保护管、直埋灯地下敷设方式, 采用电缆沟时应充砂填实。生产区局部地段确需在地面敷设的电缆, 应采用镀锌钢保护管或带盖板的全封闭金属电缆槽等方式敷设。非生产区的仪表电缆可采用带盖板的全封闭金属电缆槽在地面以上敷设。

8) 可燃、有毒气体检测报警及消防控制系统配置要求:

(1) 信号报警的设置, 动作设定值及调整范围应符合生产工艺的要求。

(2) 在满足安全生产的前提下, 应当尽量选择线路简单、元器件数量少的方案。

(3) 信号报警应当安装在震动小、灰尘少、无腐蚀气体、无电磁干扰的场所。

(4) 信号报警安装在现场的检出装置和执行器应符合所在场所的防爆、防火要求。

(5) 应配备独立的 UPS 电源, 电源所持续的时间应能满足处理事故的需要, 并不应低于 30min。

(6) 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。

(7) 可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统, 并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。

(8) 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联锁启动。

9) 进行初步设计时本项目应依据《国家安全生产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）的要求进行 HAZOP 分析确定安全仪表系统的设计。“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。”

10) 本项目应依照《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》（2021 年 12 月 24 日江西省应急管理厅印发，赣应急字〔2021〕190 号）的要求设计自动控制系统。涉及重点监管的危险化学品的生产装置可采用 PLC、DCS 等自动控制系统，实现集中监测监控。自动控制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 作为备用电源。

11) 车间、各仓库、变配电间、发电机房、消防控制室等设感烟探测器、感温探测器、手动报警按钮、消火栓按钮、声光报警器及消防广播。应通过输入模块系统接受感烟探测器、感温探测器/手动报警按钮、消火栓报警按钮等设备的报警信号，并可监视消防泵、消防水池液位等状态信号。

12) 因本项目涉及到易制毒、特别管控化学品的储存和经营，应按要求设置工业电视系统和入侵报警系统，设计中应按照标准及本报告的要求进一步细化其设计内容。

13) 本项目应该按照要求增加自动控制系统，设备应按要求设置高高液位报警，应设高高液位联锁停止进料；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，应同时满足要求。

14) 液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《自动化仪表选型设计规范》（HG/T20507-2014）、《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。

15) 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。

16) 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。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、报警和联锁值的权限。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。

17) 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)、《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T50779)等规定要求。

18) 自动控制系统、控制室

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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所有工艺指标、报警和联锁值的权限。

(4) 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。

(5) 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）、《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779）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《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779）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。

19) 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。所有联锁运行的设备，均应在各设备附近设就地开关，以便事故时及时停车。联锁运行的供料系统，开车前均应发出开车信号。

20) 联锁控制装备的设置要求：（1）可根据实际情况及相应标准规范要求设置生产装置、储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的联

锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。(2) 紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时，应同时设置紧急泄压或物料回收设施。(3) 原则上，自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应能在事故状态下安全操作。(4) 不能或不需实现自动控制的参数，可根据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置。(5) 安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求。

21) 该项目危险工艺应依据《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》及自动化提升实施方案要求设置工艺参数监控及安全控制措施。

22) 该项目涉及重点监管的危险化学品为甲醇、天然气，应当根据涉及重点监管的危险化学品的数量、生产、使用工艺(方式)或者相关设备、设施等实际情况，按照《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三〔2011〕142号)要求完善相应安全措施和应急处置措施。

23) 该项目非危险工艺装置至少应将下列参数重点监控：塔釜温度、液位、进料流量、压力、加热介质流量、温度等。主要安全控制要求：反应过程中，重点是严格控制温度、压力、液位、进料量、加热介质流量等操作参数，还要注意它们之间的相互制约、相互影响，尽量使用自动控制操作系统，减少人为操作失误。系统应根据实际情况设置相应报警连锁：设置塔(釜)压力高限报警，设置进料流量、加热介质流量自动连锁切断；设置紧急冷却系统及紧急放空系统。

24) 除加热炉以外的有隔热衬里设备，其外壁应涂刷超温显示剂或设置测温点。

25) 阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或高明显的标志。

26) 可燃气体压缩机、可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区范围内的其他转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带。

27) 可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部采用非金属软管输送可燃介质时，应采用金属软管；可燃气体的排放导出管应采用金属管道，且不得置于下水道等限制性空间内。

28) 该项目涉及 GB 30000.3—2013 中所规定的类别 1 的易燃气体；GB 30000.7-2013 中所规定的类别 2 的易燃液体；GB 30000.18—2013 中所规定的通过接触途径为“经口”和“经皮肤”而划入急性毒性为类别 2 的物质（甲醇、乙醇及副产物硫化氢等），正常生产时日均采样次数大于或等于 1 次的，应采用密闭采样：密闭采样应流程设计合理，采样时泄放出的有毒、有害或可燃介质应有回收或安全处理措施。采样过程设计应尽可能实现全过程的本质安全且操作简便。密闭采样器铭牌及操作部位名称应标注清晰，并有便于采样人员参照执行的操作步骤及注意事项。密闭采样器承压部位的设计标准应超过工艺介质设计压力的 1.5 倍。当采样器具为玻璃材质时，应设置防炸裂保护措施。当介质压力较高时，应有减压措施；应有防止措施以避免当物料中存在的颗粒物、碎屑或可能出现的结晶、聚合、絮凝等现象造成密闭采样器失效或发生危险。用于高压介质采样的密闭采样器应具有压力指示仪表。

29) 该项目涉及采用离心机作业，离心含有易燃易爆物料溶液时，

应确保离心机的密闭防爆并应采用惰性气体或其它气体保护；在离心机氮气保护系统设计中设置在线氧气检测装置和压力变送传感器，对运行过程中的离心机内腔的氧气浓度进行检测，实行定量的控制，控制其氧气含量在安全范围以内(也即保证机内的氧气浓度在易燃易爆介质的爆炸极限之外)。离心设备应设计发生故障、人员误操作危险状态时的自动报警、连锁保护装置和安全装置。

30) 粉尘爆炸危险场所设备和装置传动机构应符合下列规定：工艺设备的轴承硬密封防尘并定期维护；有过热可能时，应设置轴承连续监测装置；适用皮带传动式应设置打滑检测装置、自动停车或声光报警信号。

31) 除尘器应设置在室外；粉尘爆炸危险场所除尘系统不应与带有可燃气体、高温气体或其他工业气体的风管机设备相通；不应采用电除尘器；除尘系统不应采用以沉降室为主的重力沉降除尘方式；不应采用干式巷道式建筑物作为除尘风道；除尘系统的监测报警装置应设置在易于观察的位置。袋式除尘器进出封口应设置风压差检测报警装置，并记录压差数据；在风压差偏离设定值时监测装置应能发出声光报警信号；应设置锁气卸灰装置，及时清卸舱内的积灰；干式除尘器如采用泄爆装置，泄爆口应朝向安全区域，泄爆面积和泄爆装置参数应符合 GB/T15605 的要求；安装在室外的干式除尘器，其进风管应设置隔爆阀，其安装应能阻隔爆炸向室内传播。

32) 配氮系统应设单独的配氮管线，并配置在线氧气监测分析仪等安全设施。氮气进设备前应设置减压阀、缓冲罐，氮气进气管道应设置止逆阀。空分制氮区域内作业，应采用防止窒息措施并应设置氧气含量检测报警。

33) RTO 焚烧装置应设置燃烧室高温联锁保护系统和燃烧室超压泄爆装置, 应设置进气浓度监控与高浓度联锁系统、废气管路阻火器和泄爆装置。装置应具备过热保护功能当废气浓度波动较大时, 应对废气进行实时监测, 并采取稀释、缓冲等措施, 确保进入 RTO 的废气浓度低于爆炸极限下限的 25%。燃料供给系统应设置高低压保护和泄漏报警装置。RTO 与该项目主体生产工艺设备之间的管道系统中应安装阻火器或防火阀等防回火措施。

34) 该项目废水拟经车间内处理后送至相邻企业江西兄弟医药有限公司废水处理站进行处理, 应考虑分类收集后与处理单位及时沟通废水种类。厂区三废处理设施应设相对独立的安全监控预警系统, 相关现场探测仪器的数据宜直接接入到相关项目系统控制设备中, 系统应符合标准的规定。

35) 热工仪表方面应按现行《石油化工自动化仪表选型设计规范》、《信号报警、安全连锁系统设计规定》的要求执行。在现场安装的电子式仪表, 防护等级不应低于 GB4208-2008 标准规定的 IP65; 在现场安装的就地仪表, 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。

36) 本项目拟设置多种气动仪表及阀门, 应满足《仪表供气设计规范》(HG/T20510-2014)、《石油化工仪表供气设计规范》(SH/T3020-2013) 的要求, 为了保障仪表及阀门气源的可靠性, 仪表空气缓冲罐的设计应能够满足一旦空气压缩机停止工作, 气动仪表阀门的保持时间应按照实际工艺要求确定, 并依据标准要求计算出储气罐最小要求容积, 设计仪表空气缓冲罐大小, 以满足要求。

37) 依据《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），对该项目涉及重点监管危险化工工艺（聚合工艺）：

设备设置需重点监控的工艺参数有：聚合反应釜内温度、压力，聚合反应釜内搅拌速率，冷却水流量、可燃气体监控等；

安全控制要求有：反应釜温度和压力的报警和联锁、设置紧急冷却系统、搅拌的稳定控制和联锁系统、料仓静电消除、可燃气体置换系统、可燃和有毒气体检测报警系统、高压聚合反应釜应设有防爆墙和泄爆面等；

宜采用的控制方式有：将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，在聚合反应釜处设立紧急停车系统，当反应超温、搅拌失效或冷却失效时，能及时采取反应终止的措施、安全泄放系统。

38) 依据浙江化安安全技术研究院有限公司出具的《反应安全风险研究与评估报告》，聚苯硫醚、聚醚砜、聚苯砜反应工艺危险度评估为“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（DCS 或 PLC）；同时实际生产时除了配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节以外，建议对加料实施自动控制，增设进料限流装置，设置偏离正常值的报警和联锁控制，设置紧急切断，杜绝可能出现的事故。在非正常条件下有可能超压的反应系统，应设置爆破片和安全阀等泄放设施。同时建议有根据实际情况对进料系统进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

39) 依据浙江化安安全技术研究院有限公司出具的《反应安全风险研究与评估报告》：

A. 聚苯硫醚缩聚反应应严格控制反应温度，不超过 330° C；生产过程应避免反应物料长时间受热，以免达到 MTT；

B. 聚醚砜在生产过程中应严格控制反应温度，不得超过 317.9° C，避免超温可能引发二次分解导致热失控，引发压力急剧升高而发生危险；在冷却失效情况下，长时间的搅拌可能会造成物料升温，进而很可能造成工艺危险度等级提高。若物料升温过高，则有可能引发物料分解，带来不可控的危险因素。在遇到冷却失效或停车的情况下，应对聚合反应采取措施，例如立即卸料、停止搅拌或通入其他物质降低物料粘度等措施。

C. 聚砜在生产过程中应严格控制反应温度，不得超过 400° C；在冷却失效情况下，长时间的搅拌可能会造成物料升温，进而很可能造成工艺危险度等级提高。若物料升温过高，则有可能引发物料分解，带来不可控的危险因素。在遇到冷却失效或停车的情况下，应对聚合反应采取措施，例如立即卸料、停止搅拌或通入其他物质降低物料粘度等措施；该反应工艺危险度为 3 级，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节的基础上，应设置偏离正常值的报警和联锁控制；宜根据设计要求及规范设置但不限于爆破片、安全阀，设置但不限于紧急终止反应、紧急冷却降温控制设施；应根据安全完整性等级(SIL)评估要求，设置相应的安全仪表系统。

D. 聚苯砜在生产过程中应严格控制反应温度，不得超过 302.9° C，避免超温可能引发二次分解导致热失控在冷却失效情况下，长时间的搅拌可能会造成物料升温，进而很可能造成工艺危险度等级提高。若物料升温过高，则有可能引发物料分解，带来不可控的危险因素。在遇到冷却失效或停车的情况下，应对聚合反应采取措施，例如立即卸料、停止搅拌或通入

其他物质降低物料粘度等措施。

E. 聚醚醚酮在生产过程中应严格控制反应温度，不得超过 400° C；反应打底料不得长时间处于高于 250° C 环境中；该反应工艺危险度为 3 级，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节的基础上，应设置偏离正常值的报警和联锁控制；宜根据设计要求及规范设置但不限于爆破片、安全阀，设置但不限于紧急终止反应、紧急冷却降温控制设施；应根据安全完整性等级(SIL)评估要求，设置相应的安全仪表系统。

7.2.4.5 灼、烫、冻伤防护对策措施与建议

1) 车间、仓库、污水预处理区域等有酸、碱等腐蚀性物料喷溅伤害危险的作业场所应设洗眼器及喷淋装置，其保护半径不应大 15m。

2) 接触强酸、强碱的设备基础需作防酸、碱处理，选用玻璃或抛光花岗岩贴面。有酸、碱泵送的工序，发现泄漏点应及时修理杜绝。操作人员应配戴防护眼镜或面罩，防止酸、碱飞溅，灼伤皮肤、五官。

3) 穿带好防强酸、强碱的劳动保护用品。

4) 本项目设有电加热的烘干设备，操作人员应佩戴好个人防护用品，防止灼烫事故的发生。

5) 表面温度超过 60°C 的设备和管道，在下列范围内应设防烫伤隔热层：距地面或工作台高度 2.1m 以内者；距操作平台周围 0.75m 以内者。

6) 该项目散发热量的设备和管道应采取有效的隔热措施。具有下列工况之一的设备、管道及其附件必须保温：a) 外表面温度高于 323K(50°C)者；b) 工艺生产中需要减少介质的温度降或延迟介质凝结的部位；c) 工艺生产中不需保温的设备、管道及其附件，其外表面温度超过 333K(60°C)并需要经常操作维护，而又无法采用其他措施防止引起烫伤的部位。设备及管道

的保温设计应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T4272 的规定。若生产设备、管道的灼热或过冷部位可能造成危险，则必须配置防接触屏蔽。

7) 该项目制冷管道和设备能导致冷损失的部位、能产生凝露的部位和易形成冷桥的部位、低温设备、管道应进行保冷，管道和设备保冷的设计、计算、选材等均应按现行标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272 及《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 的有关规定执行。穿过墙体、楼板等处的保冷管道，应采取不使管道保冷结构中断的技术措施。

7.2.4.6 安全卫生对策措施与建议

1) 针对该项目生产特点，应在不能密闭的尘毒逸散口及投料口，采取局部通风排毒和除尘等措施，并设置通风排毒、净化、除尘系统，降低作业场所及其周围环境尘毒浓度。

2) 针对部分噪声大的输送泵、循环泵等电气设备，工程设计必须采取更加有效措施，强化噪声控制，在选取低噪声设备的同时采用隔声、消声等多种手段降低操作岗位和生产现场的噪声强度。

3) 经常有人通行的场所，其酸、碱输送管道不架空，防止法兰、接头处泄漏而烫伤作业人员。

4) 建筑尽可能采用自然通风设计。在值班室、休息室设置空调，有效地消除和降低高温及热辐射的危害。

5) 具有强噪声的机械设备及厂房设置的操作间的围护结构（墙、门、窗、顶棚等）隔声性能应能达到要求。

6) 设备和管道检修前，须将有害介质进行置换，待检验合格后方可检修或动火。

7) 特殊作业应按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)的要求执行。

8) 当采取措施后无法达到噪声的限制值时,可采用个人防护用具。一般采用佩戴个人防护用具,如耳塞、耳罩等。

9) 高温环境作业应安排好工间休息地点。休息室要求远离热源,有足够的椅子、饮水、风扇、温度保持在 30°C 以下,必要时可设置空调。

10) 应注意各生产场所有蒸汽管道、导热油管道、干燥机等高温设备,在夏季极端季节通风不良有可能造成操作人员中暑,故应注意该车间内的通风设施,并为人员配备防暑降温饮品及药品。

11) 定期检查设备和管道,当发现有泄漏时,应采取措施堵漏;当发生火灾时,用二氧化碳、干砂等灭火。

12) 试车投产前,个体防护用品必须按国家标准采购发放到位,并做好使用培训工作。

13) 有毒、有腐蚀的生产场所及仓库应按要求设喷淋洗眼器,以便及时冲洗。

14) 定期给职工体检,建立职工体检情况档案。

15) 加强厂内绿化,创造一个文明、清洁和优美环境。

16) 中毒、灼伤等作业场所必须配备相应的抢救药品。

17) 该项目硫化氢钠、硫化钠在人工加料过程中存在潮解、氧化的风险,会生成硫化氢气体,操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程,熟练掌握操作技能,具备应急处置知识;同时建议对涉及硫化氢钠、硫化钠的生产、储运作业环境中的硫化氢浓度定期测定,设置硫化氢泄露检测报警仪;操作人员投料时建议佩戴过滤式防毒面具。

18) 该项目回收套用的环丁砜在使用前应进行必要的质量检测, 防止环丁砜因质量下降加剧高温劣化, 产生二氧化硫。

7.2.4.7 易制毒管理的对策措施与建议

该项目涉及的盐酸属于第三类易制毒化学品。因此, 应严格按照《易制毒化学品管理条例》(国务院令 445 号, 2018 年 9 月 18 日公布的国务院令 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改)、《易制毒化学品购销和运输管理办法》(公安部令 87 号[2006])、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》(安监总局令 5 号[2006])等相关规定, 对易制毒化学品进行运输、储存、使用和管理, 并依法办理相关手续。应做好以下几个方面的工作:

- 1) 建立单位内部的易制毒化学品管理制度;
- 2) 将需要出售的易制毒化学品数量向当地公安机关备案;
- 3) 向具备相应资质的单位出售易制毒化学品;
- 4) 委托具备相应资质的运输单位负责易制毒化学品的运输;
- 5) 如果易制毒化学品被盗, 应及时向公安机关报告。

7.2.4.8 特别管控化学品管理的对策措施与建议

1) 该项目使用的甲醇、乙醇属于特别管控危险化学品, 甲醇、乙醇应按照规定选取供应商, 运输委托有资质运输单位。

2) 该公司应建立查验、核准、记录制度, 对特别管控的化学品甲醇、乙醇收货、核准、记录方面提出了相关制度要求。对上述特别管控危险化学品应针对其产生安全风险的主要环节, 应依据《特别管控危险化学品目录(第一版)》的要求进行管理。

7.2.4.9 重点监管的危险化学品安全对策措施

该项目中的甲醇、天然气、副产物硫化氢属于重点监管的危险化学品。对于重点监管的危险化学品应当根据涉及重点监管的危险化学品数量、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）要求完善安全措施和应急处置措施。

7.2.4.10 可燃、有毒气体检测报警系统等的的安全对策措施

- 1) 可燃气体、有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。
- 2) 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，可燃气体检（探）测器距其所覆盖范围内的任一释放源不宜大于 5m。有毒气体检（探）测器距释放源不宜大于 2m。罐区内可燃气体检（探）测器距其所覆盖范围内的任一释放源不宜大于 10m。有毒气体检（探）测器距释放源不宜大于 4m。
- 3) 检测比空气重的可燃气体、有毒气体的检（探）测器，其安装高度应距地坪（或楼地板）0.3~0.6m；检测比空气略重的可燃气体距释放源下方 0.5-1m 内。
- 4) 可燃气体、有毒气体检测报警系统应按照生产设施及储运设施的装置或单元进行报警分区，各报警分区应分别设置现场区域报警器。区域报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。区域报警器的数量宜使在该区域内任何地点的现场人员都能感知到报警。区域报警器的报警信号声级应高于 110dBA，且距报警器 1m 处总声压值不得高于 120dBA。
- 5) 涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室不应布置在装置区内。

6) 办公室、休息室、外操室、巡检室不能布置在具有甲乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房和仓库内。

7) 可燃、有毒气体检测报警信号应发送至有操作人员常驻的消防控制室进行报警，并有报警与处警记录，对报警原因进行分析。

8) 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。

9) 本项目涉及到硫化氢的场所应按要求设置有毒气体检测报警装置。

10) 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（包括仓库、罐组、装卸设施等）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。

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。

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。

该项目室内设置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。

室外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。

气体检测报警系统可燃气体的测量范围应为 0~100%LEL，可燃气体的
一级报警设定值应小于或等于 25%LEL，可燃气体的二级报警设定值应小
于或等于 50%LEL。

气体检测报警系统有毒气体的测量范围应为 0~300%OEL，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。

12) 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。

13) 可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设
置独立的显示屏或报警终端和备用电源。

14) 使用天然气的 RTO 焚烧炉附近的可燃气体检测报警仪，高高报警应
联锁切断燃气供应。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联锁保护装置。

7.2.4.11 三废处置的安全对策措施

1、尾气处理：

- 1) 该项目若设置尾气处理系统，引风机及吸收液循环泵应一用一备。
- 2) 尾气排空管应高于周围建构筑物；
- 3) 本项目废气通过风量 30000m³/h 风机经集气罩负压收集至废气处理
设施，采用碱液喷淋+水喷淋+两级活性炭吸附处理达标后排放，工艺设计
中应注意不同种类气体不能汇合于同一管道后至废气处理设施。

RTO 系统应采用自动控制系统、设置相应的仪表，并设有自动停车系

统，使工艺参数能够控制稳定，预防各种事故的发生。

本项目各个工艺产品的废气产生节点应经过相应预处理措施后由引风机引入管廊中 RTO 废气收集管道，有机废气应通过相应材质的管道抽至拟建 RTO 废气焚烧炉处理，当废气浓度达到设置限值时，RTO 应可自持运行而不需要辅助燃料，当浓度低于此值时，应需要补充部分天然气助燃，应按照工艺参数要求设置自动控制系统及相应的仪表阀门，合理选择材质及连锁逻辑。

2、废水处理

1) 废水收集池应设置防护栏。

2) 废水收集管道与装置或罐区连通的区域应设置水封井。

3) 进入废水收集池作业应办理有限空间作业许可证，并配备相应的劳动防护用品。

4) 含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但可燃气体的凝结液和下列水不得直接排入生产污水管道：

A.与排水点管道中的污水混合后，温度超过 40℃ 的水；

B.混合时产生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

5) 生产污水排放应采用暗管或覆土厚度不小于 200mm 的暗沟。设施内部若必须采用明沟排水时，应分段设置，每段长度不宜超过 30m，相邻两段之间的距离不宜小于 2m。

6) 生产污水管道的下列部位应设水封，水封高度不得小于 250mm：

A.工艺装置内的塔、加热炉、泵、冷换设备等区围堰的排水出口；

B.工艺装置、罐组或其他设施及建筑物、构筑物、管沟等的排水出口；

C.全厂性的支干管与干管交汇处的支干管上；

D.全厂性支干管、干管的管段长度超过 300m 时，应用水封井隔开。

7) 重力流循环回水管道在工艺装置总出口处应设水封

8) 当建筑物用防火墙分隔成多个防火分区时，每个防火分区的生产污水管道应有独立的排出口并设水封。

9) 罐组内的生产污水管道应有独立的排出口，且应在防火堤外设置水封，在防火堤与水封之间的管道上应设置易开关的隔断阀。

10) 甲、乙类工艺装置内生产污水管道的支干管、干管的最高处检查井并宜设排气管。排气管的设置应符合下列规定：

A.管径不宜小于 100mm；

B.排气管的出口应高出地面 2.5m 以上，并应高出距排气管 3m 范围内的操作平台、空气冷却器 2.5m 以上；

C.距明火、散发火花地点 15m 半径范围内不应设排气管。

11) 甲、乙类工艺装置内，生产污水管道的检查井井盖与盖座接缝处应密封，且井盖不得有孔洞。

12) 工艺装置内生产污水系统的隔油池应符合《石油化工企业设计防火标准》第 5.4.1 条、5.4.2 条的规定：

A.隔油池的保护高度不应小于 400mm。隔油池应设难燃烧材料的盖板。

B.隔油池的进出水管应设水封。距隔油池池壁 5m 以内的水封井、检查井的井盖与盖座接缝处应密封，且井盖不得有孔洞。

13) 接纳消防废水的排水系统应按最大消防水量校核排水系统能力，并应设有防止受污染的消防水排出厂外的措施。

3、危险化学品固废处理

1) 危险化学品固废应存放于固定危险化学品固废存放区，交由资质单

位处理。

2) 对于可能含有水的危险化学品固废，应设置收集围堰，防止流散。

3) 危废暂存点地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。设施内要有安全照明设施和观察窗口。用以存放装载液体、半固体危险废物的容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

4) 含有禁忌物的不同类别危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

5) 贮存的危险废物应有明显的标志。

6) 存储期限不得超过国家规定。

7) 该项目拟新建 305 危废库火灾类别为丙类，严禁用于存放甲、乙类火灾危险性危废；该项目产生甲、乙类火灾危险性危废时应及时联系有资质第三方进行转运处理，或在设计阶段增设相应甲、乙类危废储存场所用于暂存。

7.2.4.12 防中毒对策措施与建议

1) 本项目涉及到的副产物氟化钠、硫化氢属于高毒物品，各存在有毒物质的设施应按要求配备防毒面具及相关的个人防护措施，每个岗位应配备不应少于当班人员数量的过滤式防毒面具。

2) 进入密闭受限空间或有可能泄漏有毒物质的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。

7.2.4.13 电气安全及防雷、防静电等对策措施与建议

1) 该项目的电气的防爆等级按《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 选择，爆炸危险区域设置相应等级的防爆电气设备。

2) 电气设备尽量布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。在满足工艺生产及安全的前提下,应减少防爆电气设备的数量。爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备,必须是符合现行国家标准的产品。

3) 爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定:

(1) 爆炸性气体环境的电力设计宜将正常运行时发生火花的电气设备,布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。

(2) 在满足工艺生产及安全的前提下,应减少防爆电气设备的数量。

(3) 爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备,必须是符合现行国家标准的产品。

4) 10/0.4kV 变压器的保护:装设速断、过流、温度及单相接地保护。

5) 380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率 $\geq 30\text{kW}$ 的电机和重要电机现场安装电流表。

6) 10kV 配电装置采用阀型避雷器防止雷电侵入。

7) 10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关,为防止操作过电压,采用避雷器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统,分级采用电涌保护器保护。

8) 电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。

9) 电缆沟应分段作防火隔离,对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分段阻燃措施。

10) 在爆炸危险环境的电气设备的金属外壳、金属构架、金属配线管、电缆金属护套等非带电的裸露金属部分,均应接地。爆炸危险环境的电气

设备与接地线的连接，宜采用多股软绞线，其铜线最小截面积不得小于 4mm²。电缆线路在爆炸危险环境内，电缆间不应直接连接，在非正常情况下，必须在相应的防爆接线盒或分线盒内连接或分路。

11) 在爆炸性气体环境内，低压电力、照明线路用绝缘导线和电缆的额定电压，必须不低于工作电压，且不应低于 500V。工作中性线的绝缘的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或管子内敷设。

12) 配电屏的各种通道最小宽度，应符合标准的规定。配电屏后维护通道净宽应不小于 1.0m，通道上方低于 2.5m 的裸导线应加防护措施。

13) 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

14) 配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。

15) 电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

16) 电气设备必须有可靠的接地装置，防雷和防静电设施必须完好。每年应定期检测。

17) 电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）

18) 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。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针保护，但必须设防雷接地。

19) 电力系统、装置或设备应按规定接地。接地装置应充分利用自然接地极接地，但应校验自然接地极的热稳定性。接地按功能可分为系统接地、保护接地、雷电保护接地和防静电接地。

20) 设计接地装置时, 应计及土壤干燥或降雨和冻结等季节变化的影响, 接地电阻、接触电位差和跨步电位差在四季中均应符合《交流电气装置的接地设计规范》GB T50065-2011 的要求。但雷电保护接地的接地电阻, 可只采用在雷季中土壤干燥状态下的最大值。典型人工接地极的接地电阻可按《交流电气装置的接地设计规范》GB T50065-2011 附录 A 计算。

21) 低压系统接地型式、架空线路的接地、电气装置的接地电阻和保护总等电位联结系统。

22) 雷电过电压保护设计应包括线路雷电绕击、反击或感应过电压以及变电站直击、雷电侵入波过电压保护的设计。

23) 各装置防静电设计应符合《防止静电事故通用导则》(GB12518) 的规定。应根据生产工艺要求, 作业环境特点和物料的性质采取相应的防静电措施。各在防爆区域内的所有金属设备、管道等都必须设计静电接地装置, 且接地电阻符合规范要求。必须遵守下列规定:

(1) 所有金属设备、装置外壳, 金属管道、支架、构件、部件等, 一般应采用静电直接接地; 不便或工艺不允许直接接地的, 可通过导静电材料或制品间接接地。

(2) 输送可燃物质的金属管道连接处(如法兰螺栓少于 5 个), 必须进行跨接。

(3) 操作人员应采取防静电措施。

24) 在甲类仓库出入口、甲类车间出入口应设置人体静电释放报警器(爆炸区域内采用防爆型)。

25) 变配电装置和低压供电线路终端, 应设计防雷电波侵入的防护措施。

26) 设计时应根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的规定与项目的实际情况，划分该项目火灾和爆炸危险区域。

爆炸性气体环境接地设计应符合下列要求：

(1) 按有关电力设备接地设计技术规程规定不需要接地的下列部分，在爆炸性气体环境内仍应进行接地：

(2) 在不良导电地面处，交流额定电压为 380V 及以下和直流额定电压为 440V 及以下的电气设备正常不带电的金属外壳；

(3) 在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下电气设备正常不带电的金属外壳；

(4) 安装在已接地的金属结构上的电气设备。

27) 在爆炸危险环境内，电气设备的金属外壳应可靠接地。爆炸性气体环境 1 区的所有电气设备以及爆炸性气体环境 2 区内除照明灯具以外的其它电气设备，应采用专门的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。此时爆炸性气体环境的金属管线，电缆和金属包皮等，只能作为辅助接地线。

爆炸性气体环境 2 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送易燃物质的管道。

28) 生产装置设置防静电接地干线，所有设备均设置可靠接地。

29) 固定设备

①固定设备（储罐、塔、容器、机泵等）的外壳应进行静电接地；

②对 $DN \geq 2.5m$ ， $V \geq 50m^3$ 的设备，静电接地点不应少于两处；

③有振动的固定设备采用 $6 (mm)^2$ 铜芯软绞线接地；

④转动物体可采用导电润滑脂或专用接地设备；

⑤罐体内金属构件必须与罐体等电位接地；

30) 管道系统

①管道进出装置处、分岔处应进行接地，长距离无分支管道，每隔 100m 接地一次；

②平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线；当管道交叉净距小于 100mm 时，应加跨接线；

③金属法兰连接管道 5 颗螺丝以下的要加金属片跨接；用丝口连接的金属管道，连接处两端应加金属卡子用金属导线跨接或焊接；

④不得使用非导体管道输送易燃液体，应使用导电软管或内附金属丝、网的胶管，且在相接时注意静电的导通性；

⑤在设备内正在进行灌装、搅拌或循环过程中禁止检尺、取样、测温等现场操作。当灌装、搅拌或循环停止后，应按操作规程或静置时间静置一定时间后，才能进行下一步工序。

31) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：（1）根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。涉及乙醇、甲醇、乙酸等具有易燃易爆性物料的场所内的设备防爆等级应不低于Ⅱ类，A 级 T1 组。防爆型电气设备或仪表因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取隔爆措施。（2）选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。（3）爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。（4）电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条

件下不降低防爆性能的要求。

32) 该项目原辅材料活性炭属于爆炸性粉尘, 涉及其生产的场所属于粉尘爆炸危险环境, 具体的爆炸区域划分应在设计中完善, 其生产设备应采用相应的防爆等级及防护等级。中间产品及产品多为粉末状可燃物质, 后续设计中应核实其粉尘分散度, 是否可能造成粉尘爆炸环境, 具体的爆炸区域划分应在设计中完善, 其生产设备应采用相应的防爆等级及防护等级。

33) 本项目火灾自动报警系统、消防控制系统、气体检测报警系统、DCS 系统、SIS 系统、工业电视系统、入侵报警为一级负荷中的特别重要负荷, 应按要求采用不间断电源 UPS 供电。UPS 电源应依据本项目的自动控制系统的实际功率进行设计, 当外电源中断时, UPS 电池备用时间不小于 30 分钟。

34) 本项目应急照明、消防用电负荷、尾气引风机、事故风机、涉及重点监管危险工艺的设备设施等生产用电为二级用电负荷, 因为本项目目前为规划阶段, 具体负荷目前无法量化, 应在设计中量化, 以保证二级用电负荷需求。

35) 防爆区内的钢梯、钢楼板、金属罐体、金属管道等均作接地连接, 与在建项目防雷接地连成一个系统, 总接地电阻不应小于 1 欧姆。

36) 甲类仓库内拟设置自动泡沫消防系统, 具体参数可研中未提及, 设计中进一步落实具体参数, 应符合《泡沫灭火系统及部件通用技术条件》(GB 20031-2005) 和《泡沫灭火系统技术标准》(GB 50151-2021) 的要求。

37) 甲类仓库应设有消防联动系统, 消防报警系统应与泡沫灭火系统

联动。

38) 本项目设计中应核实各粉状产品的粉尘分散度、粒径、粉尘云的引燃温度等, 依据上述信息内容按照要求在爆炸区域内选择相应防爆和保护等级的电气设备。

39) 粉尘爆炸场所应设置在紧急情况下能切断所有动力系统电源的设施。

40) 依据《石油化工腐蚀环境电力设计规范》(SH/T3200-2018) 要求, 根据场所要求选择相应防腐级别的电气设备。户内腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用: 1 类 (中等腐蚀环境) 内, 防腐级别不应低于 F1 级防腐型; 2 类 (中等腐蚀环境) 内, 防腐级别不应低于 F2 级防腐型; 户外腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用: 1 类 (中等腐蚀环境) 内, 防腐级别不应低于 WF1 级防腐型; 2 类 (中等腐蚀环境) 内, 防腐级别不应低于 WF2 级防腐型。

7.2.5 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 建议该项目设计时应考虑设置事故状态有毒、有害气体的安全处理装置, 其吸收剂配置量应按最大生产负荷时系统停车时间的需求量确定。

2) 生产、贮存等作业场所, 都应配备配备六角螺帽、专用扳手、活动扳手、手锤、克丝钳、竹签、木塞、铅塞、铁丝、铁箍、橡胶垫、瓶阀处理器、密封用带等堵漏器材。

3) 该公司应建立健全急性中毒事故的抢救网络系统和抢救方案, 强化联络和报告制度。

4) 至少配备两套以上重型防护服、自吸过滤式防毒面具(全面罩)、正压自给式空气呼吸器、聚乙烯防毒服、橡胶手套、便携式硫化氢浓度检测报警仪, 采用专柜存放。

5) 项目单位应建立应急救援组织或者配备应急救援人员, 配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资, 并保障其完好和方便使用。

6) 在厂房或高处设置风向袋或风向标, 在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域用于人员疏散或集结, 应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志。

7) 建议项目建成投产之前, 设置完备的应急救援设备、设施, 完善应急救援措施。该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防, 并制定应急措施, 实现区域联防。

8) 报警系统应设置应急广播。

9) 工作人员配备必要的个人防护用品。设计时应考虑设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施, 并在装置区设置救护箱。

10) 项目单位应当依法制定应急预案, 应急预案的编制应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020) 进行; 配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

11) 消防水泵控制柜拟设置于消防水泵房控制室内。若消防水泵控制柜位于消防水泵控制室内时, 其防护等级不应低于 IP30; 位于消防水泵房内时, 其防护等级不应低于 IP55。

12) 厂区内拟设置自动泡沫消防系统, 具体参数可研中未提及, 设计中进一步落实具体参数, 应符合《消防设施通用规范》GB55036-2022、《泡

沫灭火系统及部件通用技术条件》（GB 20031-2005）和《泡沫灭火系统技术标准》（GB 50151-2021）的要求。

13) 泡沫灭火系统的工作压力、泡沫混合液的供给强度和连续供给时间，应满足有效灭火或控火的要求。保护场所中所用泡沫液应与灭火系统的类型、扑救的可燃物性质、供水水质等相适应，并应符合下列规定：

①用于扑救非水溶性可燃液体储罐火灾的固定式低倍数泡沫灭火系统，应使用氟蛋白或水成膜泡沫液；

②用于扑救水溶性和对普通泡沫有破坏作用的可燃液体火灾的低倍数泡沫灭火系统，应使用抗溶水成膜、抗溶氟蛋白或低黏度抗溶氟蛋白泡沫液；

③采用非吸气型喷射装置扑救非水溶性可燃液体火灾的泡沫-水喷淋系统、泡沫枪系统、泡沫炮系统，应使用 3%型水成膜泡沫液。

14) 储罐的低倍数泡沫灭火系统类型应符合下列规定：

①对于水溶性可燃液体和对普通泡沫有破坏作用的可燃液体固定顶储罐，应为液上喷射系统；

②对于外浮顶和内浮顶储罐，应为液上喷射系统；

③对于非水溶性可燃液体的外浮顶储罐和内浮顶储罐、直径大于 18m 的非水溶性可燃液体固定顶储罐、水溶性可燃液体立式储罐，当设置泡沫炮时，泡沫炮应为辅助灭火设施；

④对于高度大于 7m 或直径大于 9m 的固定顶储罐，当设置泡沫枪时，泡沫枪应为辅助灭火设施。

15) 储罐或储罐区低倍数泡沫灭火系统扑救一次火灾的泡沫混合液设计用量，应大于或等于罐内用量、该罐辅助泡沫枪用量、管道剩余量三者

之和最大的一个储罐所需泡沫混合液用量。固定顶储罐的低倍数液上喷射泡沫灭火系统，每个泡沫产生器应设置独立的混合液管道引至防火堤外，除立管外，其他泡沫混合液管道不应设置在罐壁上。

16) 储罐或储罐区固定式低倍数泡沫灭火系统，自泡沫消防水泵启动至泡沫混合液或泡沫输送到保护对象的时间应小于或等于 5min。当储罐或储罐区设置泡沫站时，泡沫站应符合下列规定：

①室内泡沫站的耐火等级不应低于二级；

②泡沫站严禁设置在防火堤、围堰、泡沫灭火系统保护区或其他火灾及爆炸危险区域内；

③靠近防火堤设置的泡沫站应具备远程控制功能，与可燃液体储罐罐壁的水平距离应大于或等于 20m。

17) 设置中倍数或高倍数全淹没泡沫灭火系统的防护区应符合下列规定：

①应为封闭或具有固定围挡的区域，泡沫的围挡应具有在设计灭火时间内阻止泡沫流失的性能；

②在系统的泡沫液量中应补偿围挡上不能封闭的开口所产生的泡沫损失；

③利用外部空气发泡的封闭防护区应设置排气口，排气口的位置应能防止燃烧产物或其他有害气体回流到泡沫产生器进气口。

18) 对于中倍数或高倍数泡沫灭火系统，全淹没系统应具有自动控制、手动控制和机械应急操作的启动方式，自动控制的固定式局部应用系统应具有手动和机械应急操作的启动方式，手动控制的固定式局部应用系统应具有机械应急操作的启动方式。

19) 泡沫液泵的工作压力和流量应满足泡沫灭火系统设计的要求，同时应保证在设计流量范围内泡沫液供给压力大于供水压力。

20) 火灾电话报警的设计应符合下列规定：

a. 消防站应设置可受理不少于 2 处同时报警的火灾受警录音电话，且应设置无线通信设备；

b. 在生产调度中心、消防水泵站、中央控制室、总变配电所等重要场所应设置与消防站直通的专用电话。

21) 火灾自动报警系统的设计应符合下列规定：

a. 生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施等火灾危险性场所应设置区域性火灾自动报警系统；

b. 2 套及 2 套以上的区域性火灾自动报警系统宜通过网络集成为全厂性火灾自动报警系统；

c. 火灾自动报警系统应设置警报装置。当生产区有扩音对讲系统时，可兼作为警报装置；当生产区无扩音对讲系统时，应设置声光警报器；

d. 区域性火灾报警控制器应设置在该区域的控制室内；当该区域无控制室时，应设置在 24h 有人值班的场所，其全部信息应通过网络传输到中央控制室；

e. 火灾自动报警系统可接收电视监视系统（CCTV）的报警信息，重要的火灾报警点应同时设置电视监视系统；

f. 重要的火灾危险场所应设置消防应急广播。当使用扩音对讲系统作为消防应急广播时，应能切换至消防应急广播状态；

g. 全厂性消防控制中心宜设置在中央控制室或生产调度中心，宜配置可显示全厂消防报警平面图的终端。

22) 甲类罐组四周道路边应设置手动火灾报警按钮, 其间距不宜大于 100m。

23) 火灾报警系统的设计, 同时应按现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定执行。

24) 企业拟在西南侧与江西兄弟医药有限公司共围墙处设置一个物流出入口, 发生事故时用于事故时的紧急疏散, 该企业应与江西兄弟医药有限公司签订出入口的安全管理、应急协防协议, 并针对该出入口的人员安全疏散定期进行联合演习: 同时在该出入口不应有任何影响人员疏散的物体。

7.2.6 安全管理方面

依照《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理总局令第 41 号, 79、89 号文修改) 等有关要求, 该项目的安全管理应做好以下方面。

1) 企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力, 依法参加安全生产培训, 并经考核合格, 取得安全资格证书。

2) 企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历, 安全负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称, 涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历, 危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。

3) 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。

4) 以上第一、二、三款规定以外的其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。

5) 企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。

专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（该项目拟定 128 人，专职安全生产管理人员不应少于 3 人），要具备化学、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，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平，新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历。

6) 制定完善安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程。健全安全检查、安全考核、奖惩、安全教育培训、事故统计分析报告、危险区域环境临时动火审批、危险有害因素定期监测报告等项制度，并得到认真贯彻实施。

7) 运用安全系统工程的方法，实施安全标准化工作，开展全面安全目标管理（即全员参与的安全管理，全过程的安全管理和全天候的安全管理）。将安全管理纳入良性循环的轨道。

8) 加强全员安全教育和安全技术培训工作，积极开展危险预知活动，提高危险辨识能力，增强全员安全意识，提高自我保护能力。

9) 压力表、安全阀等安全附件、可燃有毒气体检测报警器、联锁装置

等监控、控制器应定期校验，并有记录。

10) 严格按照国家规定做好特种设备的定期检测、检验工作，在平时要加强对这类设备的安全检查和维护保养，特别要确保安全附件的齐全有效，防止重大事故的发生。

11) 企业应将项目危险化学品的有关安全卫生资料向职工公开，教育职工识别安全标签、了解安全技术说明书、掌握必要的应急处理方法和自救措施，经常对职工进行工作场所安全使用化学品的教育和培训。

12) 企业应教育职工遵守劳动安全卫生规章制度和安全操作规程，并及时报告认为可能造成危害和自己无法处理的情况。

13) 企业应教育职工对违章指挥或强令冒险作业，有权拒绝执行；对危害人身安全和健康的行为，有权检举和控告。

14) 在有火灾、爆炸危险场所进行作业时，必须遵守动火规定并采取相应防范措施，防止意外事故发生。

15) 在重要危险岗位应制订应急救援预案，培训操作人员进行事故应急救援操作演练，提高员工应急处理能力，减少事故损失。

16) 制订拟建项目相应的工艺规程、安全技术规程和岗位（工种）操作（法）规程，并认真落实、执行。

17) 建立安全教育、培训制度，建立三级安全教育卡，增强全员安全意识，提高自我保护能力。特别是加强外来务工人员的安全教育和培训，入厂人员要进行选择。要选择具有一定文化程度、身体健康、操作技能和心理素质好的人员从事相关工作，在上岗前应进行相应的操作、安全技能、知识培训并考试合格，对职工应定期进行考察、考核、调整。

18) 建立设备台帐，加强设备管理，对各类关键设备和设施应经常检

查、检测，发现情况应及时处理。

19) 生产区域要明确禁烟、禁火范围，并设有明显标志，严格禁烟、禁火区内的动火作业管理。

20) 做好职业病防治工作，新职工进厂前应做好就业前的体检，对接触有毒有害物质的作业人员定期进行体检，建立职业健康档案。

21) 该项目应依据《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2008）、《呼吸防护用品的选择、使用和维护》（GB/T18664-2002）等相关标准规范的要求配备个体防护用品。

22) 加强临时用电管理，实行临时用电审批制，并按规范进行作业。

23) 为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》的规定，并设安全标志。机动车辆进入禁火区域必须戴好阻火器。运输危险化学品必须遵守国家关于危险化学品运输的有关法律、法规，办理相关准运、承运手续。

24) 在项目建设中，建设指挥部应明确建设方、施工方、监理方等多方在施工期间的安全职责，加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

25) 工程项目竣工后，应严格按照规定进行“三同时”验收，确保施工质量和设备安装质量。

26) 建设项目在试生产运行期间，应制订完备的试生产安全运行方案，保证试生产的安全，同时搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

27) 应每年对综合应急救援预案进行一次演练，以分析和了解预案的可行性、有效性及员工的熟知程度。

28) 工程建成后, 应组织有关人员对工程进行验收, 对建筑物、构筑物、生产装置、设备设施及隐蔽工程等进行全面验收, 作出验收结论; 应对安全设施、设备和与安全有关的装置、附件等按有关规范进行检验、调试保证其功能达到有关技术标准、产品质量的要求, 并有详细调试记录。

29) 工程建成后, 应及时对工程的建筑物进行消防验收; 并出具建筑物消防验收意见书; 应邀请检测、检验单位对工程的特种设备、压力容器及附件、防雷、防静电设施进行检测、检验, 确保安全设施有效。

30) 根据《国家发展改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》、江西省安全生产监督管理局等部门下发的《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》文件要求, 项目应当及时办理相关申报审批手续。

31) 坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针, 参照国家安监总局《危险化学品从业单位安全标准化规范》, 加强企业的安全生产基础工作, 深化危险化学品的安全管理, 持续改进安全生产工作, 实施全员、全过程、全方位、全天候的安全生产管理和监督。

32) 项目建成后, 应及时办理工伤保险、安全责任险。

33) 本项目为作业人员配备的劳动保护用品应符合《个体防护装备配备规范》(GB 39800-2020) 的要求, 并应选用带有合格标志的个人防护用品, 接触不同种类的化学品应采取相应的个人防护装备, 并培训各作业人员正确佩戴个人防护用品, 督促其正确佩戴。

34) 按照要求制定全厂的规章制度, 按照要求编制各种产品的安全操作规程, 作业人员上岗前应进行三级培训。

35) 受限空间作业的安全对策措施:

凡是进入反应釜、中间罐等检查井管道阀门或其他闭塞场所内进行检修作业都称为有限空间作业。在有限空间内作业，必须认真落实以下防范措施：

在有限空间外敞面醒目处，设置警戒区、警戒线、警戒标志，未经许可，不得入内。

对任何可能造成职业危害、人员伤亡的有限空间场所作业应做到先检测后监护再进入的原则。先检测确认有限空间内有害物质浓度，作业前 30 分钟，应再次对有限空间有害物质浓度采样，分析合格后方可进入有限空间。

进入自然通风换气效果不良的有限空间，应采用机械通风，风换气次数每小时不能少于 6 次。涉及硫化氢、氨气等易燃易爆气体聚集的场所，应采用防爆型通风，通对不能采用通风换气措施或受作业环境限制不易充分通风换气的场所，作业人员必须配备并使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具。严禁使用过滤式面具。

生产经营单位应建立有限空间作业审批制度、作业人员健康检查制度、有限空间安全设施监管制度；同时应对从事有限空间作业人员进行培训教育。

有限空间作业人员应具备对工作认真负责的态度，身体无妨碍从事相应工种作业的疾病和生理缺陷，并符合相应工种作业需要的资格。

生产经营单位在作业前应针对施工方案，对从事有限空间危险作业的人员进行作业内容、职业危害等教育；对紧急情况下的个人避险常识、中毒窒息和其他伤害的应急救援措施教育。

有限空间作业现场应明确监护人员和作业人员。监护人员不得进入有

限空间。

有限空间作业人员应遵守有限空间作业安全操作规程，正确使用有限空间作业安全设施与个体防护用具；应与监护人员进行有效的安全、报警、撤离等双向信息交流；作业人员意识到身体出现危险异常症状时，应及时向监护者报告或自行撤离有限空间。

当有限空间作业过程中发生急性中毒和窒息事故时，应急救援人员应在做好个体防护并配戴必要应急救援设备的前提下，才能进行救援。其他作业人员千万不要贸然施救，以免造成不必要的伤亡。

7.2.7 其他建议

1) 生产区域，应根据安全生产的需要，将道路划分为限制车辆通行或禁止车辆通行的路段，并设置标志。

2) 管道施工阶段，严格执行《可研》要求，在管道的法兰连接处、始末端及分枝处做好可靠的防静电跨接及防雷接地，进行防雷、防静电检测，保证防静电接地电阻不大于 100Ω ，防雷接地电阻不大于 10Ω ；对于输送管道的设计，应采用机械稳定性高、热绝缘性能好的材料，并要保证结构简单。

3) 建议生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

4) 建立健全各级安全生产责任制、各项安全管理制度，逐步完善各岗位操作规程。

5) 建议有关单位从该项目设计、施工、安装、试验到验收投产等环节对本报告中提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重

视，认真落实安全对策措施及建议，加强施工完成后的施工验收工作，为该项目建成投产后的安全运行提供可靠保障。

6) 建议企业与原有项目、周边企业建立易燃易爆、有毒物质泄漏等综合事故预案。

7) 建设项目施工方面

建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

要求工程建设过程中，建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担建设工程安全生产管理责任。下面就施工过程中的主要危险提出主要建议：

(1) 认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

(2) 在施工过程中必须严格执行《电力建设安全健康与环境管理工作

规定》。施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好安全带，严禁高空落物。

(3) 特种作业必须持证上岗。

(4) 施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

(5) 高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.2m 高的防护栏杆和 18cm 高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚于架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

(6) 为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽，高处禁止倾倒垃圾，废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避开上方有作业地区。

(7) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

(8) 周转性施工材料如脚手架、扣件等应把好采购关，定期进行检查，确保安全可靠。

(9) 加强施工监理；加强施工单位资质管理。

(10) 施工中应尽量减少立体交叉作业，避免对一期生产产生不利影响。必需交叉时，施工负责人应事先组织交叉作业各方，商定各方的施工范围及安全注意事项；各工序应密切配合，施工场地尽量错开，以减少干扰；无法错开的垂直交叉作业，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设围栏或悬挂警告牌。

(11) 该项目企业拟分期建设，部分公辅工程如空压、纯水、循环水

等项目一期拟依托江西兄弟医药有限公司，项目二期拟新增设备供应厂区所有项目的使用，在项目分期建设阶段应充分考虑公辅工程的衔接问题，确保二期项目建设前后的一期项目的正常生产。

第 8 章 安全评价结论

8.1 评价结果

8.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1) 依据《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布, 2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），该项目涉及物料列入危险化学品目录的有：

原辅料：硫化钠、硫化氢、氢氧化钠（液碱）、盐酸、二甲苯、对苯二酚、乙醇、甲醇；

副产物：硫化氢、氟化钠；

其他：氮气（压缩的）、天然气、柴油。

尾气：氯化氢、硫化氢；二氧化硫（环丁砜劣化缓慢释放）

2) 经检查，该项目不涉及易制爆危险化学品；盐酸属于易制毒化学品，副产物氟化钠、硫化氢属于高毒物品；不涉及监控化学品，甲醇、乙醇属于特别管控危险化学品；该项目溶剂回收的甲醇、乙醇属于危险化学品，属于危化品生产、储存项目；依据《危险化学品管理条例》，建设单位应取得《危险化学品安全生产许可证》。

3) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（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的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目甲醇、硫化氢、天然气、二氧化硫属于重点监管的危险化学品。

4) 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）《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），通过对该项目可研进行分析，该项目涉及重点监管危险化工工艺有聚合工艺。

5) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）辨识得出结论如下：该项目生产及储存单元均不构成重大危险源。

6) 通过采用预先危险性分析法分析了生产场所存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息事故的的危险等级为III级，灼烫、高处坠落、机械伤害的危险等级为II级；

储存产场所存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息事故的的危险等级为III级；灼烫、车辆伤害的危险等级为II级；

203 罐区存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸事故的的危险等级为III级，灼烫、高处坠落、车辆伤害、中毒窒息的危险等级为II级。

III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

7) 危险度分析：301 仓库、303 仓库、304 仓库固有危险程度等级为III级，属于低度危险；101 综合车间、102 车间、103 车间、104 车间、105 车间、201 车间、302 仓库固有危险程度等级为II级，属于中度危险；202 车间、203 罐区固有危险程度等级为I级属于高度危险。

企业应采取相关安全措施，降低高度危险单元的危险程度，例如设置自动化连锁控制，配备可燃气体泄漏检测报警，设置事故紧急收集、吸收、处理装置等。

8) 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441）的规定，该项目危险化学品经营部分在生产作业过程中存在的主要危险因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫；一般危险因素为：触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害和淹溺、坍塌。参照《职业卫生名词术语》（GBZ/T 224-2010）、《职业病危害因素分类目录》及《工作场所有害因素接触限值 第 1 部分 第 2 部分》，该项目危险化学品经营部分在生产作业过程中存在的主要有害因素为：高温、毒物；一般有害因素为：噪声与振动及粉尘。

9) 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，结合该公司总平面和周边情况可以看出，该公司外部安全防护距离能够满足相关标准规范的距离要求。

10) 通过事故后果模拟分析，本项目 101 车间乙醇储罐、102 车间聚合釜、104 车间蒸馏釜、104 车间盐过滤器、104 车间盐精制釜、105 车间乙醇储罐及 203 罐区乙醇储罐容器整体破裂、管道完全破裂引发的池火事故影响范围最大，造成的死亡半径 32m，重伤半径 37 轻伤半径 49m，未计算出多米诺半径。

101 车间、102 车间、104 车间及 105 车间的事故发生半径内存在部分江西兄弟医药有限公司厂区（共）围墙、消防道路，无其他生产、储存设施，但仍建议企业与江西兄弟医药有限公司，建立联动事故应急预案，制定有效防范及应急救援措施；203 甲类罐组的事故发生半径处于企业内部，不会对外界造成影响。

8.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

1. 该项目副产物氟化钠、硫化氢属于危险化学品，同时涉及溶剂甲醇、

乙醇的回收。

2. 该项目生产、使用的危险化学品甲醇、天然气属于重点监管的危险化学品。

3. 该项目生产工艺涉及的重点监管危险工艺有聚合反应。

4. 通过预先危险分析可知该项目火灾、爆炸事故、中毒窒息事故的危险等级为Ⅲ级；该项目应重点防范的重大危险因素有火灾、爆炸（化学爆炸、物理爆炸及其他爆炸）、中毒和窒息、灼烫；应重视的重大有害因素有：毒物。

8.1.3 安全条件的评价结果

1. 根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），该项目不属于限制类和淘汰类，属于允许类；根据《江西彭泽工业园矾山化工园化工产业发展指引》，该项目属于指引中的重点鼓励类项目（特种工程塑料：特种聚酰胺、聚酰亚胺、**聚苯硫醚**、**聚芳醚酮**、液晶聚合物、芳香族聚酰胺、**聚砜**材料合成及其相关单体原料合成项目）；根据《江西彭泽工业园矾山化工园禁止、限制和控制危险化学品目录》，该项目产品不属于目录中“禁止部分”与“限制和控制部分”；该项目拟建于江西省九江市彭泽县矾山工业园的化工集控区内，属于已批准的化工园区。

2. 根据计算，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，结合该公司总平面和周边情况可以看出，该公司外部安全防护距离能够满足相关标准规范的距离要求，外部安全防护距离范围内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护。

3. 该项目距离长江彭泽段约 1950m，距离九江彭泽银龙水务有限公司马

当取水口约 9500m，符合《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》、《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节〔2017〕178 号）的要求。

4. 该项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，该项目已取得九江市彭泽县发展和改革局项目备案的批复。

5. 主要生产装置、设施平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》、《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

6. 该项目建成投产后正常运行时对周围环境产生影响较小。

7. 该项目正常情况下周边生产、经营活动和居民生活情况不会对该项目产生影响。

8. 该项目正常情况下自然条件对该项目产生影响较小。

8.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠评价结果

1. 聚醚醚酮、聚苯硫醚、聚砜、聚苯砜、聚醚砜为首次生产的产品，2023 年 12 月 30 日江西省化学化工学会对于本项目采用的 3000t/a 聚苯硫醚、1000t/a 聚砜、1000t/a 聚亚苯基砜（聚苯砜）、1000t/a 聚醚砜、500t/a 聚醚醚酮工艺进行了首次工艺论证。此生产工艺技术先进可靠，不属淘汰类生产工艺技术，因此项目采用的生产工艺技术具有本质安全可靠。

2. 该项目拟采用 DCS 自动控制系统，采用集中显示仪表及就地显示仪表相结合的方式，选用安全可靠的自动控制仪表、联锁保护系统，配备必要的有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统。拟针对危险工艺按照设计要求采用 SIS 安全仪表系统。处于爆炸危险区域内的电动仪表，拟按隔爆型进行选型设计，符合安全生产要求；电缆过路拟穿保

护管，符合安全生产要求。

3. 拟采用的技术及设备较先进、工艺合理、设备设施安全可靠（依据对该项目拟采用的技术、设备、工艺与国内外技术的对比及该项目主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析）；拟采用的配套及辅助工程满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

8.1.5 应重视的安全对策措施

1) 该项目在后期设计阶段应开展 HAZOP 分析工作，并且 HAZOP 分析工作应由项目的安全设施设计单位主导开展并出具《HAZOP 分析报告》、《LOPA 分析/SIL 定级报告》及《SIL 验证报告》。设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章、标准和有关规定，按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033）和本项报告提出的对策措施和建议，充分运用反应安全风险评估和 HAZOP 分析成果，对建设项目的安全设施进行设计，并编制符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》要求的建设项目安全设施设计专篇。

2) 在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

3) 该项目涉及甲乙类物料的场所应使用防爆型的通风系统和设备。应配置化学安全防护眼镜、穿防静电工作服、戴橡胶手套、过滤式防毒面具（半面罩）、空气呼吸器等；特别是硫化氢、硫化钠储存场所，应设置硫化氢有毒气体检测报警装置，并保证储存场所的通风、阴凉、干燥。

4) 生产过程中固体加料、成品干燥、人工包装等作业过程中应严格按

要求穿戴个体防护用品；在涉及粉尘存在场所应设置吸风罩及除尘器加强排风。

5) 干燥时采取有效的除尘措施，设有除尘设备，同时加强操作环境的通风和排风，以减少粉尘的飞扬和积聚；机械设备定期检查、维修，确保正常运转。干燥、包装时通过降低物料高度差、适当降低接受物料容器的倾斜度、隔绝气流等方法抑制由于正压造成的扬尘。

6) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：（1）根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。防爆型电气设备或仪表因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取隔爆措施。（2）选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。（3）爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。（4）电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

7) 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。

8) 该项目建成后应依据《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》，企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。

9) 建议项目建成投产之前, 应将应急救援设备、设施、应急救援措施落实到位, 并依据应急救援预案进行演练。该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防, 并制定应急措施, 实现区域联防。

10) 该项目危险工艺应根据国家安监总局《重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》的要求, 严格执行其相关自控连锁系统。

11) 根据国家安全监管总局《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) 文件, 要求涉及两重点一重大的化工生产装置装备 SIS 安全仪表系统, 并能有效运行。

12) 危险工艺作业人员及特种作业人员应经相关部门培训合格取得上岗资格方能上岗。

8.2 评价结论

8.2.1 危险、有害因素受控程度分析

通过对该项目生产过程情况分析，该项目存在一定的危险有害因素，但在采取可行性研究报告及本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，项目的危险、有害程度可降低，可使安全方面的风险控制在可接受的范围内。

8.2.2 建设项目法律法规的符合性

1. 根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），该项目不属于限制类和淘汰类，属于允许类；拟建于江西省九江市彭泽县矾山工业园的化工园区内；因此，该项目的建设符合国家产业政策。

2. 依据计算根据计算，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，结合该公司总平面和周边情况可以看出，该公司外部安全防护距离能够满足相关标准规范的距离要求，外部安全防护距离范围内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护。

3. 该项目距离长江彭泽段约 1950m，距离九江彭泽银龙水务有限公司马当取水口约 9500m，符合《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》、《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节〔2017〕178 号）的要求。

4. 拟采用的技术及设备先进、工艺合理、设备设施安全可靠；拟采用的配套及辅助工程能够满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

5. 该项目投产后，与周边居民生活的相互影响较小。

6. 该项目《可研》中未提及或者尚需要完善和补充的安全技术措施，已

在本报告作了详细说明，希望建设和设计单位在今后的工作中能尽快完善。

7. 建议下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将可研报告和本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真学习和演练；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。

综上所述，江西兄弟高分子材料有限公司年产 3000 吨聚苯硫醚、3000 吨聚砜类、500 吨聚醚醚酮项目安全条件、厂址、总体布局、主要技术和工艺、装置、设备设施、公用和辅助工程、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，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和安全条件审查，符合国家和省关于危险化学品生产、储存项目安全审查办法的要求，项目在下阶段的安全设施设计和建设施工、安装调试及生产运行中如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实可研报告提出的安全措施，并合理采用本报告书中补充的安全对策措施建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”，拟建工程的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内。

第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果

评价组检查人员在选址现场勘察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（面对面、电话、电子邮件）广泛交换意见的基础上，对该项目的拟采用的主要生产技术和工艺流程有了更深入的认识，对辨识、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。交流意见主要如下：

1. 针对项目周边环境、敏感目标方面
2. 针对工程所配套的平面布置、公用工程情况等；
3. 针对《可研》中描述有误的地方，如工艺过程、辅助设备方面；
4. 设计时应考虑到的方面，如周边环境、依托设施的匹配性等。
5. 针对项目技术来源，涉及的原辅材料、产品成分、设备参数、工艺条件。
6. 安全投入概算等。

江西兄弟高分子材料有限公司对本次安全预评价报告（电子交流版）的内容进行了核对和修改，同意江西赣昌安全生产科技服务有限公司在本报告中提出的安全建议及措施，认可本报告的评价结论。

交换意见情况

对江西兄弟高分子材料有限公司年产 3000 吨聚苯硫醚 3000 吨聚砜类 500 吨聚醚醚酮项目安评报告提出问题交换意见的结果

报告初稿编制完成后，发江西兄弟高分子材料有限公司进行评审，我司按其单位评审意见修改完成，经我公司内部审查后，送江西兄弟高分子材料有限公司对报告提出的问题进行交换意见，交换意见的内容及说明如下。

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、反应安全风险研究与评估报告、国内首次使用的化工工艺安全可靠性论证等）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：江西兄弟高分子材料有限公司
项目负责人：李华	36043001101295	负责人：朱洪 2024.1.8

安全评价报告附件

附件 1 选用的安全评价方法简介

本次安全评价主要采用安全检查表法、危险度评价法、定量风险分析法等。

F1.1 安全检查表法

1. 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 F1-1。

表 F1-1 设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

F1.2 预先危险分析分析法（简称 PHA）

预先危险分析分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发

展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- 1) 熟悉对象系统。
- 2) 分析危险、有害因素和诱导因素。
- 3) 推测可能导致的事故类型和危险、危害程度。
- 4) 确定危险、有害因素后果的危险等级。
- 5) 制定相应安全措施。

常用的预先危险分析分析表如表 F1-2 所示。危险性等级划分见表 F1-3。

表 F1-2 预先危险分析分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

表 F1-3 危险性等级划分表

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

F1.3 危险度分析法

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》GB50160-2008、《压力容器中毒化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660-1991）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值”（表 F1-2），规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。

表 F1-4 危险度评价取值表

项目	分值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质 (系指单元中危险、有害程度最大之物质)	1. 甲类可燃气体* 2. 甲 _A 类物质及液态烃类 3. 甲类固体 4. 极度危害介质**	1. 乙类可燃气体 2. 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3. 乙类固体 4. 高度危害介质	1. 乙 _B 、丙 _B 、丙 _B 类可燃液体 2. 丙类固体 3. 中、轻度危害介质	不属左述之 A, B, C 项之物质
容量	1. 气体 1000m ³ 以上 2. 液体 100m ³ 以上	1. 气体 500~1000m ³ 2. 液体 50~100m ³	1. 气体 100~500m ³ 2. 液体 10~50m ³	1. 气体 < 100m ³ 2. 液体 < 10m ³
温度	1000℃ 以上使用, 其操作温度在燃点以上	1. 1000℃ 以上使用, 但操作温度在燃点以下 2. 在 250~1000℃ 使用, 其操作温度在燃点以上	1. 在 250~1000℃ 使用, 但操作温度在燃点以下 2. 在低于 250℃ 时使用, 操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 时使用, 操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	1. 临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2. 在爆炸极限范围内或其附近的操作	1. 中等放热反应 (如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应) 操作 2. 系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作 3. 使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的操作 4. 单批次操作	1. 轻微放热反应 (如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应) 操作 2. 在精制过程中伴有化学反应 3. 单批次操作, 但开始使用机械等手段进行程序操作 4. 有一定危险的操作	无危险的操作

见《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008 中可燃物质的火灾危险性分类。见《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》(HC20660-1991) 表 1、表 2、表 3。

①有触媒的反应, 应去掉触媒层所占空间;

②气液混合反应, 应按其反应的形态选择上述规定。

危险度分级图如图 5-2 所示。

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

图 F1-2 危险度分级图

16 点以上为 1 级，属高度危险；

11~15 点为 2 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 3 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：单元中处理的物料量；

温度：运行温度和点火温度的关系；

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

危险度分级表见表 F1-6。

表 F1-6 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

F1.4 事故后果模拟分析法

火灾、爆炸和毒物泄漏是重大事故，经常造成严重的人员伤亡和巨大的财产损失，甚至影响社会安定。对火灾、爆炸和毒物泄漏事故后果分析、预测，通常是运用数学模型进行分析。事故后果模拟分析，往往是在一系列的假设前提下按理想的情况建立的，有些模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况有较大出入，但对辨识危害性来说，是有一定参考价值的。

可燃液体（如甲苯、甲醇等）泄漏后流到地面形成液池，遇到点火源即形成池火。根据池火灾模拟结果可以得出火焰高度、热辐射通量和热辐射强度等关键数值，从而对事故后果进行模拟。

有毒物质泄漏后生成有毒蒸气云，它空气中漂移、扩散，直接影响现

场人员，并可能波及居住区。大量剧毒物质泄漏可能带来严重的人员伤亡和环境污染。因此对园区企业涉及的有毒物质（如液氨、液氯等）进行泄漏模拟是十分必要的。

1. 重大事故后果分析模型及伤害准则

1) 重大事故后果主要伤害模式

由于不同种类的危险化学品在不同装置及设施中可能发生的重大事故类型不同，出于保守考虑，本报告对同一种危险化学品可能发生的事故类型选取最为严重者进行分析。主要包括：蒸气云爆炸（VCE）、沸腾液体扩展为蒸气爆炸（BLEVE）、池火灾及毒物泄漏扩散中毒。

（1）蒸气云爆炸（VCE）能产生多种破坏效应，如冲击波超压、热辐射、破片作用等，但最危险、破坏力最强的是冲击波的破坏效应。

（2）沸腾液体扩展为蒸气爆炸（BLEVE），产生巨大的火球，在这一过程中火球的热辐射是最主要的伤害因素。BLEVE 产生的破片和冲击波虽然也有一定的危害，但与爆炸产生的火球热辐射危害相比，它们的危害可以忽略，远场情况尤其如此。

（3）池火灾的主要危害是火焰的热辐射。

（4）毒性气体或液化毒性气体的主要危害是毒物泄漏后向下风向扩散，引起人员中毒。

2) 重大事故后果伤害准则

（1）冲击波超压准则

常见的准则有：超压准则、冲量准则、压力—冲量准则等。本报告主要采用超压模型，计算冲击波的死亡区、重伤区、轻伤区等半径。死亡区内人员如缺少防护，则被认为将无例外地蒙受严重伤害或死亡；重伤区内

人员则绝大多数将遭受严重伤害，极少数人可能死亡或受轻伤；轻伤区内人员则绝大多数人员将遭受轻微伤害，少数人将受重伤或平安无事，死亡的可能性极小。

冲击波对人体伤害的超压准则详见下表：

表 F1-7 冲击波对人体伤害的超压准则

冲击波超压 (MPa)	对人员伤害范围	对建筑物破坏情况
0.14	死亡区域：外圆周处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 50%。	防地震建筑物破坏或严重破坏
0.044	重伤区域：外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 50%	建筑物有明显破坏
0.017	轻伤区域：外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 1%	建筑物部分破坏

死亡、重伤、轻伤半径的计算准则为：

死亡半径 ($R_{0.5}$)：外圆周处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 50%。

重伤半径 ($R_{d_{0.5}}$)：外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 50%。

轻伤半径 ($R_{d_{0.01}}$)：外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 1%。

(2) 热辐射准则

热辐射对人体的伤害主要是通过不同热辐射通量对人体所受的不同伤害程度来表示。伤害半径有一度烧伤（轻伤）、二度烧伤（重伤）、死亡半径三种，使用彼德森提出的热辐射影响模型进行计算。不同热辐射值对人体伤害和建筑物破坏情况详见下表：

表 F1-8 不同热辐射强度所造成的伤害和损失

热辐射强度 (KW/m ²)	对设备的损坏	对人的伤害
37.5	操作设备全部损坏	1%死亡 (10s)；100%死亡 (1min)
25	在无火焰、长时间辐射下，木材燃烧的最小能量	重大烧伤 (10s)；100%死亡 (1min)
12.5	有火焰时，木材燃烧，塑料熔化的最低能量	1 度烧伤 (10s)；1%死亡 (1min)

4.0		20s 以上感觉疼痛未起泡
1.6		长期辐射无不舒服感

死亡半径：人体死亡概率为 0.5 或者一群人中有 50%的人死亡时，人体（群）所在位置与火球中心之间的水平距离。

重伤半径：人体出现二度烧伤概率为 0.5 或者一群人中有 50%的人出现二度烧伤时，人体（群）所在位置与火球中心之间的水平距离。

轻伤半径：人体出现一度烧伤概率为 0.5 或者一群人中有 50%的人出现一度烧伤时，人体（群）所在位置与火球中心之间的水平距离。

根据彼德森 1990 年提出的预测热辐射影响的模型，皮肤裸露时的死亡概率为：

$$P_r = -36.38 + 2.561 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 1.4-1})$$

有衣服保护（20%皮肤裸露）时的死亡概率为：

$$\text{二度烧伤几率：} P_r = -43.14 + 3.0188 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 1.4-2})$$

$$\text{一度烧伤几率：} P_r = -39.83 + 3.0186 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 1.4-3})$$

式中 q 为人体接收到的热通量 (W/m^2)， t 为人体暴露于热辐射的时间 (s)， P_r 为人员伤害几率。

(3) 毒物泄漏

毒物对人体危害等级的确定采用概率函数法。通过人们在一定时间接触一定浓度所造成影响的概率来描述泄漏后果。通过概率函数方程可以计算给定伤害程度下不同接触时间的毒物浓度。概率值 Y 与接触毒物浓度及接触时间的关系如下：

$$Y = A + B \ln(c^n t) \quad (\text{式 1.4-4})$$

式中， A 、 B 、 n 为取决于毒物性质的常数， c 为接触毒物的浓度 (ppm)，

t 为接触毒物的时间 (min)。

出于保守考虑,毒物的接触时间选取 5min,分别计算人员死亡概率 50%、10%、1%的范围。

3) 重大事故后果计算模型

(1) 蒸气云爆炸的冲击波超压计算模型

蒸气云爆炸的超压使用 TNT 当量法进行计算。TNT 当量可用下式估算:

$$W_{TNT} = AW_f Q_f / Q_{TNT} \quad (\text{式 1.4-5})$$

式中, W_{TNT} 为蒸气云的 TNT 当量, kg; A 为蒸气云的 TNT 当量系数, 取值范围 0.02-14.9%, 取这个范围的中值 4%; W_f 为蒸气云中燃料的总质量, kg; Q_f 为燃料的燃烧热, kJ/kg; Q_{TNT} 为 TNT 的爆热, 取 4520 kJ/kg。

死亡半径计算公式:

$$R_{0.5} = 13.6 (W_{TNT}/1000)^{0.37} \quad (\text{式 1.4-6})$$

式中, W_{TNT} 为爆源的 TNT 当量 (kg)。

重伤、轻伤半径按下式计算冲击波超压 ΔP_s :

$$\Delta P_s = 1 + 0.1567Z^{-3} \quad \Delta P_s > 5 \quad (\text{式 1.4-7})$$

$$\Delta P_s = 0.137Z^{-3} + 0.119Z^{-2} + 0.269Z^{-1} - 0.019 \quad 10 > \Delta P_s > 1 \quad (\text{式 1.4-8})$$

$$Z = R (P_0/E)^{1/3} \quad (\text{式 1.4-9})$$

式中, R 为目标到爆源的水平距离, m; P_0 为环境压力, Pa; E 为爆源总能量, J/kg。

(2) 沸腾液体扩展为蒸气爆炸热辐射计算模型

文献中经常提到的三个沸腾液体扩展为蒸气云爆炸模型为: 国际劳工组织提出的模型, H. R. Greenberg 和 J. J. Cramer 提出的模型, A. F. Roberts 提出的模型。通过分析和对比, 本报告采用 Greenberg 和 Cramer 提出的模

型，主要计算包括：火球直径、火球燃烧时间、火球表面热辐射能量、视角系数、大气热传递系数以及热敷设强度分布计算。

$$\textcircled{1} \text{火球直径: } D = 2.665 W^{0.327} \text{ (式 1.4-10)}$$

式中， D 为火球直径，m； W 为火球内消耗的可燃物质量，kg。对单罐储存 W 取罐容量的 50%，对双罐储存 W 取罐容量的 70%，对多罐储存 W 取罐容量的 90%。

$$\textcircled{2} \text{火球持续时间: } t = 1.089 W^{0.327} \text{ (式 1.4-11)}$$

式中， t 为火球持续时间，s。

$\textcircled{3}$ 火球抬升高度：火球在燃烧时，将抬升到一定高度。火球中心距离地面的高度 H 由下式估算： $H = D$ (式 1.4-12)

$\textcircled{4}$ 火球表面热辐射能量：假设火球表面热辐射能量是均匀扩散的。火球表面热辐射能量 SEP 由下式计算：

$$SEP = F_s m H_a / (4 \pi D^2 t) \text{ (式 1.4-13)}$$

式中， F_s 为火球表面辐射的能量比； H_a 为火球的有效燃烧热，J/kg。

F_s 与储罐破裂瞬间储存物料的饱和蒸气压力 P (MPa) 有关：

$$F_s = 0.27 P^{0.32} \text{ (式 1.4-14)}$$

对于因外部火灾引起的 BLEVE 事故， P 值可取储罐安全阀启动压力的 1.21 倍。

$$H_a \text{由下式求得: } H_a = H_c - H_v - C_p T \text{ (式 1.4-15)}$$

式中， H_c 为液化气的燃烧热，J/kg； H_v 为液化气常沸点下的蒸发热，J/kg； C_p 为液化气的恒压比热，J/(kg·K)； T 为火球表面火焰温度与环境温度之差，K，一般来说 $T=1700K$ 。

$\textcircled{5}$ 视角系数：视角系数的计算公式如下：

$$F = ((D/2)/r)^2 \quad (\text{式 1.4-16})$$

式中， r 为目标到火球中心的距离，m。

令目标与液化气储罐的水平距离为 X (m)，则：

$$r = (X^2 + H^2)^{0.5} \quad (\text{式 1.4-17})$$

⑥大气热传递系数：火球表面辐射的热能在大气中传输时，由于空气的吸收及散射作用，一部分能量损失掉了。假定能量损失比为 α ，则大气热传递系数： $\tau_a = 1 - \alpha$ 。 α 与大气中二氧化碳和水的含量、热传输距离及辐射光谱的特性等因素有关。

τ_a 可由以下的经验公式求取：

$$\tau_a = 2.02 (p_w r')^{-0.09} \quad (\text{式 1.4-18})$$

式中， p_w 为环境温度下空气中的水蒸气压，N/m²； r' 为目标到火球表面的距离，m。

$$p_w = p_w^0 \times RH \quad (\text{式 1.4-19})$$

式中， p_w^0 为环境温度下的饱和水蒸气压，N/m²； RH 为相对湿度。

$$r' = r - D/2 \quad (\text{式 1.4-20})$$

⑦火球热辐射强度分布函数：在不考虑障碍物对火球热辐射产生阻挡作用的条件下，距离液化气容器 X 处的热辐射强度 q (W/m²) 可由下式计算：

$$q = SEP \times F \times \tau_a \quad (\text{式 1.4-21})$$

(3) 池火灾热辐射计算模型

①池直径的计算：根据泄漏的液体量和地面性质，按下式可计算最大可能的池面积。

$$S = W / (H_{min} \times \rho) \quad (\text{式 1.4-22})$$

式中， S 为液池面积，m²； W 为泄漏液体的质量，kg； ρ 为液体的密度，

kg/m^3 ; H_{\min} 为最小油层厚度, m。最小物料层与地面性质对应关系详见下表:

表 F1-9 不同性质地面物料层厚度表

地面性质	最小物料层厚度 (m)
草地	0.020
粗糙地面	0.025
平整地面	0.010
混凝土地面	0.005
平静的水面	0.0018

②确定火焰高度

Thomas 给出的计算池火焰高度的经验公式被广泛使用:

$$h = L/D = 42 \times [m_f / (\rho_0 \times (gD)^{1/2})]^{0.61} \quad (\text{式 1.4-23})$$

式中, L 为火焰高度, m; D 为池直径, m; m_f 为燃烧速率, $\text{kg}/\text{m}^2\text{s}$; ρ_0 为空气密度, kg/m^3 ; g 为引力常数。

③火焰表面热通量的计算

假定能量由圆柱形火焰侧面和顶部向周围均匀敷设, 则可以用下式计算火焰表面的热通量:

$$q_0 = 0.25 \pi D^2 \Delta H_f m_f f \div (0.25 \pi D^2 + \pi DL) \quad (\text{式 1.4-24})$$

式中, q_0 为火焰表面的热通量, kw/m^2 ; ΔH_f 为燃烧热, kJ/kg ; π 为圆周率; f 为热辐射系数, 可取 0.15; m_f 为燃烧速率, $\text{kg}/\text{m}^2\text{s}$; 其他符合同前。

④目标接受到的热通量的计算

目标接收到的热通量 $q(r)$ 的计算公式为:

$$q(r) = q_0 (1 - 0.058 \ln r) V \quad (\text{式 1.4-25})$$

式中, $q(r)$ 为目标接收到的热通量, kw/m^2 ; q_0 为由 (式 1.4-24) 计算出的火焰表面的热通量, kw/m^2 ; r 为目标到油区中心的水平距离, m; V 为视角系数, 按 Rai&Kalelkar 提供的方法计算。

⑤视角系数的计算

视角系数 V 与目标到火焰垂直轴的距离与火焰半径之比 s , 火焰高度与直径之比 h 有关。

$$V = \sqrt{(V_V^2 + V_H^2)}$$

$$\pi V_H = A - B$$

$$A = \frac{b-1/s}{(b^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{b+1 \ s-1}{b-1 \ s+1} \right)^{1/2}$$

$$B = \frac{a-1/s}{(a^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{a+1 \ s-1}{a-1 \ s+1} \right)^{1/2}$$

$$\pi V_V = \tan^{-1} \left(\frac{h}{(s^2-1)^{1/2}} \right) / s + h(J-K)/s$$

$$J = \frac{a}{(a^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{a+1 \ s-1}{a-1 \ s+1} \right)^{1/2}$$

$$K = \tan^{-1} \left(\frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$a = (h^2 + s^2 + 1) / 2s$$

$$b = (1 + s^2) / 2s$$

式中, s 为目标到火焰垂直轴距离与火焰半径之比; h 为火焰高度与直径之比; A 、 B 、 J 、 V_H 、 V_V 是为了描述方面而引入的中间变量, π 为圆周率。

(4) 毒物泄漏与扩散模型

在进行危险气体泄漏扩散分析时, 一般根据泄漏源的特性, 决定使用非重气云扩散模型还是重气云扩散模型。

①非重气云扩散模型

非重气云气体扩散一般用高斯模型来描述, 常采用世界银行提供的模型。

a 瞬间泄漏时:

$$c(x, y, z, t) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{(x-ut)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{y^2}{2\sigma_y^2} - \frac{z^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

b 连续泄漏时:

$$c(x, y, z) = \frac{Q'}{\pi \sigma_y \sigma_z u} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2} - \frac{z^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

式中, c 为气云中危险物质浓度, mg/m^3 ; Q 为源瞬间泄漏量, mg ; Q' 为源连续泄漏速率, mg/s ; u 为风速, m/s ; t 为泄漏后的时间, s ; x 为下风向距离, m ; y 为横风向距离, m ; z 为离地面距离, m ; σ_x 、 σ_y 、 σ_z 分别为 x 、 y 和 z 方向的扩散系数, m 。

②重气云气体扩散

a 瞬间泄漏

瞬间泄漏的重气云气体扩散可采用箱模型。在箱模型中使用如下假定:重气云团为正立的塌陷圆柱体,圆柱体初始高度等于初始半径的一般;重气云团内部浓度、温度、密度等参数均匀分布。

时刻 t 的云团半径按下式计算:

$$r^2 = r_0^2 + 2 \{g [(\rho_0 - \rho_a) / \rho_a] V_0 / \pi\}^{1/2} t \quad (\text{式 1.4-26})$$

式中, r 为重气云团的半径, m ; r_0 为重气云团的初始半径, m ; ρ_0 为重气云团的初始密度, kg/m^3 ; ρ_a 为环境大气密度, kg/m^3 ; V_0 为重气云团的初始体积, m^3 ; t 为泄漏后的时间, s 。

时刻 t 的云团高度按下式计算:

$$h = V_0 (x / V_0^{1/3})^{1.5} / (\pi r^2) \quad (\text{式 1.4-27})$$

式中， h 为重气云团的高度，m； r 为重气云团的半径，m； V_0 为重气云团的初始体积， m^3 ； x 为下风向的距离，m。

时刻 t 的云团内危险物质的浓度按下式计算：

$$C = C_0(x/V_0^{1/3})^{-1.5} \quad (\text{式 1.4-28})$$

式中， C 为重气云团的密度， kg/m^3 ； r 为重气云团的半径，m； V_0 为重气云团的初始体积， m^3 ； x 为下风向的距离，m。

b 连续泄漏

连续泄漏的重气扩散可使用平板模型。在平板模型中使用如下假设：重气云羽横截面为矩形，横风向半宽为 b ，垂直方向高度为 h ，在泄漏源点，云羽半宽为高度的 2 倍；重气云羽横截面内部浓度、温度、密度等参数均匀分布；重气云羽的轴向蔓延速度等于风速。

在重气云羽的扩散过程中，横截面半宽 b 的变化由下式确定：

$$b = b_0 \{1 + 1.5 [gh_0 (\rho_0 - \rho_a) / \rho_a]^{1/2} x (Vb_0)^{-1}\}^{2/3} \quad (\text{式 1.4-29})$$

式中， b 为重气云羽的横截面半宽，m； b_0 为泄漏点重气云羽的横截面半宽，m； h_0 为泄漏点重气云羽的横截面垂直高度，m； ρ_0 为重气云羽的初始密度， kg/m^3 ； ρ_a 为大气环境密度， kg/m^3 ； V 为风速，m/s； x 为下风向距离，m。

重气云羽高度 h 通过求解下列方程组确定：

$$dh = \frac{W_e}{V} dx$$

$$W_e = \frac{3.5V_*^3}{11.67 + Ri}$$

$$Ri = \frac{g(\rho_p - \rho_a)h}{\rho_a V_*'^2}$$

$$V_*' = 1.3 \times \frac{V_*}{V} \sqrt{\frac{4}{9} \left(\frac{db}{dt} \right)^2 + V^2}$$

$$\frac{db}{dt} = V \frac{db}{dx} = \sqrt{\frac{gh(\rho_p - \rho_a)}{\rho_a}}$$

式中， h 为重气云羽的横截面垂直高度，m； x 为下风向距离，m； W_e 为空气卷吸系数，m/s； V 为风速，m/s； V_*' 是垂直方向的特征湍流速度，m/s； Ri 为当地 Richardson； ρ_p 为重气云羽的密度，kg/m³； ρ_a 为环境大气密度，kg/m³； V_* 是摩擦速度，m/s； b 为重气云羽的横截面半宽，m； t 为泄漏后的时间，s。

重气云羽中危险物质浓度按下式计算：

$$C = b_0 h_0 C_0 / (bh)$$

式中， C 为重气云羽中危险物质浓度，kg/m³； C_0 为重气云羽中危险物质初始浓度，kg/m³；其他符号如前所示。

F1.5 多米诺分析法

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

典型的多米诺效应是串联或并联的连环事故。事故可有 3 种不同的物理现象：冲击波超压、热辐射和抛射物。每种物理现象都会产生一个危险区域，当危险区域内的某种特别效应值超过一定限值后，即发生多米诺效应。多米诺效应是受不同因素影响的，最重要的因素有：设备类型、存储的

危险物质类别和存储量、毗邻设备及其性质、离事故点的距离、传播条件(如点火源)、风向及所采取的减危措施等。多米诺效应引起的破坏等级取决于危险品储量、距离、传播条件及毗邻设备的易受影响点,各种物理现象对人、建筑物及工业装置的影响也是根据具体情况而不同的。

传统的事故后果分析主要关注对人员造成的危害,而在多米诺效应研究中主要关注的是在初始事故的各种场景下有哪些目标设备会受到影响。目标设备破坏后产生的事故后果影响范围则可采用传统的后果分析方法。

根据相关研究资料和以往工业事故案例表明,当火灾和爆炸产生的能量足够大,其危害波及范围内存在其他危险源时,就可能发生重大事故的多米诺效应,重大危险源的多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产生碎片撞击三种方式引发的。火灾主要靠强烈的热辐射作用对人和设备产生危害,常用热负荷表征;爆炸则主要是靠冲击波、抛射破片及热负荷的作用。

另外应注意的是对于一个初级事故可能同时产生爆炸冲击波、热辐射及碎片而引发多米诺事故,如 BLEVE 事故。

(1) 火灾引发的多米诺事故

火灾是化工厂中常见的事故。它是可燃物质在空气中剧烈氧化产生大量热的现象。火灾引发多米诺事故主要通过两种方式,一种是火焰直接包围或接触目标设备而引发事故,另一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是易燃液体形成液池后遇到火源而被点燃的火灾。根据有关文献的统计池火灾引发的多米诺事故次数仅次于爆炸事故,占到 44%。根据相关研究,当目标设备与火焰直接接触的情况,则大都会引发多米诺事故。热辐射造成设备破坏则需要一定辐射强度和时间的。

(2) 爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工厂中爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。有学者统计 100 起多米诺事故中与爆炸相关的数量最多，占到 47%。爆炸是能量剧烈快速释放的过程，同时伴随着由近及远传播的冲击波。在绝大多数爆炸事故中这种在空气中传播的强冲击波是造成附近建筑物、设备等破坏以及人员伤亡的重要原因。因此一旦发生爆炸事故，可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故发生。爆炸冲击波事故引发多米诺效应比较复杂，不仅与爆炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应、与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素所影响。对于冲击波引发多米诺效应在工业中最常见的初级事故场景包括凝聚相爆炸、蒸气云爆炸、物理爆炸、沸腾液体扩展蒸气爆炸等。

(3) 碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸时，除了产生冲击波外，设备会破裂，产生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透能力非常大，可能会造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片速度、最初抛射方向、角度以及碎片的阻力系数相关。最初抛射速度主要由碎片质量和爆炸能量转化为动量的比例所决定，阻力系数与碎片几何形状以及质量相关。由于碎片引发多米诺效应与火灾和爆炸冲击波相比相对较少，而且碎片抛射距离可到达数百米以上，因此在工厂选址、布置很难考虑对碎片引发的多米诺效应的预防。因此本报告中对化工园区的多米诺效应分析不考虑碎片引发的多米诺效应。各种初级事故引发多米诺效应的破坏方式详见表 F1-10。

表 F1-10 各种初级事故的破坏方式及预期二级事故

序号	初级事故	破坏方式	预期二级事故 ¹
1	池火灾	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
2	喷射火	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
3	火球	火焰接触	储罐火灾
4	物理爆炸 ²	碎片、超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
5	局限空间爆炸 ²	超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
6	沸腾液体扩展蒸气爆炸	火焰接触、热辐射	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
7	蒸气云爆炸	超压、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
8	毒物泄漏	——	——

注：1、预期场景也与目标容器内危险物质性质有关。

2、该场景发生后，可能会发生后续场景（如火灾、火球和毒物泄漏）。

（4）多米诺效应的破坏阈值

进行多米诺效应后果评价首先要确定在什么情况下目标设备会破坏。为简化分析，一般取表征破坏效应的相关物理参数的阈值作为是否会发生多米诺事故的判定准则。以下表 F1-11 给出火灾、爆炸冲击波引发多米诺效应的破坏阈值。

表 F1-11 各类初级事故场景下的多米诺效应阈值

事故场景	破坏方式	多米诺效应阈值
火球	火焰接触	火球半径
喷射火	火焰接触	必定发生
池火灾	热辐射	$I > 37.5 \text{ kW/m}^2$, 30 分钟
云爆	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
物理爆炸	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
BLEVE	火焰接触	火球半径

F1.6 个人风险和社会风险值标准

1. 个人和社会可接受风险辨识的标准

1) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

2) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全监管总局令第 40 号)

2. 个人风险是指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。

3. 社会风险是指群体(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, 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关系的曲线图(F-N 曲线)来表示。

4. 防护目标: 受危险化学品生产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;

5. 防护目标分类:

1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所:

a 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。

b 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;

c 医疗卫生场所。包括: 医疗、保健、卫生、翻译、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;

d 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

e 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:

a 公共图书展览设施。包括: 公共图书馆、博物馆、科技馆、纪念馆、

美术馆、展览馆、会展中心等设施。

b 文物保护单位。

c 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道馆、教堂等场所。

d 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。

e 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。

f 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g 其他具有保护价值的或事故情景下不便撤离的场所。

3) 一般防护目标根据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表 F2.6-1

表 F2.6-1 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、底层住区、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由头、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 户以上或者居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下或者居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下或者居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、可研、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 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮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、餐馆、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上的 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 以下的露天场所

		场所	
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、防务新公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上	床位数 100 张以下	
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 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、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 3000m ² 以上的， 或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 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		企业当班人数 100 人以上的建筑	企业当班人数 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 5000m ² 以上	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
<p>注 1：底层建筑（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；</p> <p>注 2：人员核算时，居住户和居住人数按常住人口核算，企业人员数量按最大当班人数核算。</p> <p>注 3：具有兼容性的综合建筑按主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定是，按低层使用的主要性质进行归类。</p> <p>注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。</p>			

6. 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 F2.6-2 中个人风险基准的要求。

表 F2.6-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	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}

7. 社会风险基准

同归两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区和可容许区。具体分界线位置如图 1 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，则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；

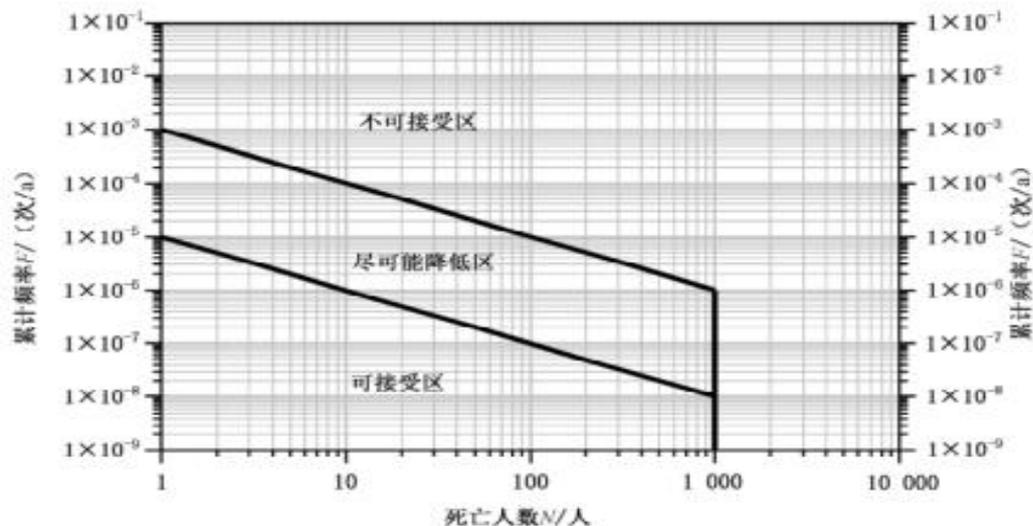


图 1 社会风险基准

8. 定量风险评价法

是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

9. 计算步骤。

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下：

1) 定量风险评价。

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》（SY/T 6714-2008）中有关规定执行。

2) 确定外部安全防护距离。

根据本公告公布的可接受风险标准，通过定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该装置与防护目标的外部安全防护距离。

10. 该项目使用的计算方法：

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个人风险和社会风险值计算。

企业气象数据资料来源于建设项目所在地环评相关资料。

企业危险源数据资料来源于建设项目可行性研究报告和设计资料。

经中国安全生产科学研究院的风险分析软件计算得出个人风险分析和社会风险分析效果图。

同时软件将按照多米诺事故伤害半径模型，从火灾热辐射、爆炸碎片等方面的触发因素来分析多米诺效应发生，进行多米诺事故效应分析，从而分析企业的危险程度。

附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F1.7 重大危险源辨识

F1.7.1 重大危险源辨识相关资料介绍

本报告遵循的重大危险源辨识标准有 5 个：

- 一. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- 二. 《危险货物品名表》（GB12268-2012）
- 三. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 40 号令，79 号令修改）
- 四. 《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布，2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整）
- 五. 《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》安监总厅管三〔2015〕

80

1. 《危险化学品重大危险源辨识》

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。这里的单元是涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元；生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分独立的单元；储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。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分为以下两种情况：

1) 单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过其对应的临界量，则定为重大危险源；

2) 单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \dots \dots \dots (1)$$

式中： $q_1, q_2 \dots q_n$ — 每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）。

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ — 与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

2. 危险化学品重大危险源分级

一. 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

二. R 的计算方法

$$R = \alpha [\beta_1 (q_1/Q_1) + \beta_2 (q_2/Q_2) + \dots + \beta_n (q_n/Q_n)]$$

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n — 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ — 与各危险化学品相对应的校正系数；

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

三. 校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同, 设定校正系数 β 值, 在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品, 其 β 值按 GB18218-2018 表 1 确定; 未在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品, 其 β 值按 GB18218-2018 表 2 确定;

GB18218-2018 表 1 毒性气体校正系数 β 取值表

危险化学品类别	校正系数 β	危险化学品类别	校正系数 β	危险化学品类别	校正系数 β
一氧化碳	2	二氧化硫	2	氨	2
环氧乙烷	2	氯化氢	3	溴甲烷	3
氯	4	硫化氢	5	氟化氢	5
二氧化氮	10	氰化氢	10	碳酰氯	20
磷化氢	20	异氰酸甲酯	20		

GB18218-2018 表 2 未在 GB18218-2018 表 3 中列举的危险化学品校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数	类别	符号	β 校正系数	类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4	爆炸物	W1.1	2	氧化性气体	W4	1
	J2	1		W1.2	2		W5.1	1.5
	J3	2		W1.3	2	W5.2	1	
	J4	2	易燃气体	W2	1.5	易燃液体	W5.3	1
	J5	1	气溶胶	W3	1		W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5	有机氧化物	W7.1	1.5	氧化性固体和液体	W9.1	1
	W6.2	1		W7.2	1		W9.2	1
自然液体和固体	W8	1	易燃固体	W10	1	遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

四. 校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量, 设定厂外暴露人员校正系数 α 值, 见表 3:

GB18218-2018 表 3 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

五. 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 4 确定危险化学品重大危险源的级别。

GB18218-2018 表 4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F2.1 固有危险程度的分析

F2.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

依据该公司提供的资料和危险化学品辨识过程：

可燃化学品有：环丁砜、对二氯苯、N-甲基吡咯烷酮、双酚 A、联苯二酚、对苯二酚、醋酸钠、二氟二苯甲酮、二苯砜、聚苯硫醚、聚醚砜、聚苯砜、聚砜、聚醚醚酮。

易燃易爆化学品有：二甲苯、甲醇、乙醇、硫化氢。

具有一定毒性化学品有：对二氯苯、N-甲基吡咯烷酮、硫化氢、醋酸钠、双酚 S、环丁砜、双酚 A、二甲苯、联苯二酚、二氟二苯甲酮、二苯砜、对苯二酚、甲醇、硫化钠、硫化氢、氟化钠。

具有一定腐蚀性化学品有：N-甲基吡咯烷酮、硫化氢、氢氧化钠、盐酸、碳酸钾、二甲苯、BDF、DPS、硫化钠、氟化钠。

以上化学品的数量、浓度、状态等具体见表 F2.1-1。

表 F2.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量及其分布

序号	名称	分布部位	最大存在量 (t)	主要状态	浓度
1	环丁砜	203 罐区	128	25° C, 常压	≤99%
		302 仓库	10	常温、常压	
		103 车间	20	230° C, 微正压	
		104 车间	20	230° C, 微正压	
		101 车间	2	230° C, 微正压	
2	二甲苯	304 甲类仓库	10	常温, 常压	99%
		102 车间	8.8	190° C, 微正压	
		101 车间	0.44	190° C, 微正压	
3	乙醇	203 罐区	144	常温, 常压	95-99%
		105 车间	6.25	78° C, 0.09MPa	

序号	名称	分布部位	最大存在量 (t)	主要状态	浓度
		101 车间	0.3125	78° C, 0.09MPa	
4	甲醇	203 罐区	144	常温, 常压	99%
		104 车间	1.45	60° C, 常压	95-99%
		102 车间	0.8	60° C, 常压	95-99%
5	对二氯苯	203 罐区	467	常温, 常压	99%
		304 仓库	50	常温, 常压	
		202 车间	12	290° C, 1.6MPa	
		101 车间	0.3	290° C, 1.6MPa	
		201 车间	0.52	150° C, -0.98MPa	
6	N-甲基吡咯烷 酮	203 罐区	103	常温, 常压	99%
		304 仓库	20	常温, 常压	
		202 车间	72.8	290° C, 1.6MPa	
		101 车间	3.1	290° C, 1.6MPa	
		201 车间	87.6	150° C, -0.98MPa	
		102 车间	25.7	190° C, 微正压	
7	双酚 A	302 仓库	85	常温, 常压	99%
		102 车间	2.2	170° C, 微正压	
		101 车间	0.11	170° C, 微正压	
8	联苯二酚	302 丙类仓库	130	常温, 常压	99%
		103 车间	0.995	190° C, 微正压	
		104 车间	0.995	190° C, 微正压	
		101 车间	0.1	190° C, 微正压	
9	对苯二酚	302 丙类仓库	30	常温, 常压	99%
		105 车间	0.78	320° C, 0.4MPa	
		101 车间	0.039	320° C, 0.4MPa	
10	醋酸钠	302 丙类仓库	30	常温, 常压	99%
		202 车间	0.308	210° C, 微正压	
		101 车间	0.0077	210° C, 微正压	
		201 车间	0.37	150° C, -0.98MPa	
11	二氟二苯甲酮	302 丙类仓库	60	常温, 常压	99%
		105 车间	1.55	320° C, 0.4MPa	
		101 车间	0.0775	320° C, 0.4MPa	

序号	名称	分布部位	最大存在量 (t)	主要状态	浓度
12	二苯砜	302 丙类仓库	5	常温, 常压	99%
		105 车间	4.65	320° C, 0.4MPa	
		101 车间	0.2325	320° C, 0.4MPa	
13	硫化钠 (固体/液体) (除罐区外, 其他场所最大 存在量按 70% 硫化钠含量 计算)	304 仓库	80	常温, 常压	固体 70%; 液体 47%
		203 罐区	284	常温, 常压	
		202 车间	6	210° C, 微正压	
		101 车间	0.15	210° C, 微正压	
14	硫化钠	302 丙类仓库	300	常温, 常压	60%
		202 车间	10.112	210° C, 微正压	
		101 车间	0.2528	210° C, 微正压	
15	双酚 S	302 仓库	90	常温, 常压	99%
		103 车间	1.15	170° C, 微正压	
		104 车间	1.15	170° C, 微正压	
		101 车间	0.115	170° C, 微正压	
16	氟化钠	303 仓库	100	常温, 常压	<60%
		105 车间	0.58	320° C, 0.4MPa	
17	液碱	203 罐区	270	常温, 常压	32%
		302 仓库	30	常温, 常压	
		202 车间	9.4	210° C, 微正压	32%
			1	常温, 常压	20%
		101 车间	0.235	210° C, 微正压	32%
			0.025	常温, 常压	20%
18	盐酸	203 罐区 (仅考虑该项目涉及的 1 个盐酸储罐含量)	94.4	常温, 常压	31%
		302 仓库	10	常温, 常压	
		202 车间	0.24	80° C, 0.5MPa	8%
		101 车间	0.006	80° C, 0.5MPa	8%

序号	名称	分布部位	最大存在量 (t)	主要状态	浓度
		104 车间	0.672	常温, 常压	31%
		102 车间	0.3	常温, 常压	31%
19	碳酸钾	302 丙类仓库	60	常温, 常压	99%
		102 车间	1.504	170° C, 微正压	
		101 车间	0.0752	170° C, 微正压	
20	天然气	3#RTO 装置	管道中存	常温、常压	99%

注：因硫化氢为副产物废气，正常生产过程中产生的量极少（<1kg），此处不列入

F2.1.2 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见表 F2.1-2。

表 F2.1-2 主要作业场所固有危险性

场所	生产厂房或装置名称	主要物料	火险等级	爆炸危险环境	备注
生产场所	101 车间	环丁砜、二甲苯、乙醇、对二氯苯、NMP、双酚 A、联苯二酚、对苯二酚、醋酸钠、二氟二苯甲酮、二苯砜、硫化钠、硫化钠、双酚 S、液碱、盐酸、碳酸钾	甲类	2 区爆炸危险场所	腐蚀环境
	102 车间	二甲苯、乙醇、甲醇、NMP、双酚 A、盐酸、碳酸钾	甲类	2 区爆炸危险场所	腐蚀环境
	103 车间	环丁砜、联苯二酚、双酚 S	乙类	2 区爆炸危险场所	正常环境
	104 车间	环丁砜、甲醇、联苯二酚、双酚 S、盐酸	甲类	2 区爆炸危险场所	腐蚀环境
	105 车间	对苯二酚、二氟二苯甲酮、二苯砜、氟化钠	甲类	2 区爆炸危险场所	腐蚀环境
	201 车间	对二氯苯、NMP、醋酸钠	乙类	2 区爆炸危险场所	腐蚀环境

	202 车间	对二氯苯、NMP、 醋酸钠、硫化钠、液碱、 盐酸	甲类	2 区爆炸危险 场所	腐蚀环境
仓储	302 仓库	联苯二酚、对苯二 酚、醋酸钠、二氟 二苯甲酮、二苯 砜、硫化钠、碳酸 钾、双酚 A、双酚 S 等	丙类	2 区爆炸危险 场所	腐蚀环境
	304 仓库	二甲苯、NMP、硫 化钠等	甲类	2 区爆炸危险 场所	腐蚀环境
	305 危废库	氟化钠	甲类	2 区爆炸危险 场所	腐蚀环境
	203 罐区	环丁砜、乙醇、甲 醇、对二氯苯、 NMP、液碱、盐酸、	甲类	2 区爆炸危险 场所	腐蚀环境

F2.1.3 各单元固有危险程度定量分析

F2.1.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

$$W_{TNT} = \frac{AW_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中：A——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

Q_f ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆热， $Q_{TNT} = (4.12 \sim 4.69) \times 10^3 \text{kJ/kg}$ ，取值为 4500

kJ/kg。

该项目不涉及易制爆品；涉及到的对二氯苯、环丁砜、二甲苯、乙醇、甲醇、N-甲基吡咯烷酮、硫化氢等为易燃、可燃液体，具有爆炸性；双酚 A、联苯二酚、对苯二酚、醋酸钠、二氟二苯甲酮、二苯砜、聚苯硫醚、聚醚砜、聚苯砜、聚砜、聚醚醚酮为可燃固体，具有粉尘爆炸的可能。

该项目爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量见表 F2.1-3，因双酚 A、联苯二酚、醋酸钠、二氟二苯甲酮、二苯砜及产品等燃烧热无相关资料，此处不予以计算；同时正常生产过程中，副产物硫化氢作为废气车间内最大存在量小于 1kg，此处不予以计算。

表 F2.1-3 该项目爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量一览表

序号	固有危险源	燃烧热 (kJ/mol)	存在场所	存在量(t)	燃烧放出的总热量 10 ⁶ KJ	相当于 TNT 量 kg
1	环丁砜	1.38	203 罐区	128	1.47	13
			302 仓库	10	0.115	1.015
			103 车间	20	0.23	2.03
			104 车间	20	0.23	2.03
			101 车间	2	0.023	0.203
2	二甲苯	3780	304 甲类仓库	10	356.6	3169.8
			102 车间	8.8	278.8	2788.8
			101 车间	0.44	13.9	139.5
3	乙醇	1366	203 罐区	144	4276.2	38010.4
			105 车间	6.25	185.6	1649.8
			101 车间	0.3125	9.28	82.5
4	甲醇	726.7	203 罐区	144	3270.15	29068
			104 车间	1.45	32.9	292.4
			102 车间	0.9	20.4	181.5
5	对二氯苯	2931.3	203 罐区	467	9312.4	82776.5
			304 仓库	50	997.0	8862.6
			202 车间	12	239.2	2127
			101 车间	0.3	6.0	53.2
			201 车间	0.52	10.4	92.2
6	NMP	3010	203 罐区	103	3163.6	28120.4
			304 仓库	20	614.3	5460.3
			202 车间	72.8	2236	19875.6
			101 车间	3.1	95.2	846.3
			201 车间	87.6	2690.6	23916.0

			102 车间	25.7	789.4	7016.4
7	对苯二酚	2849.8	302 丙类仓库	30	751.3	6678.2
			105 车间	0.78	20.2	179.6
			101 车间	0.039	1.0	9.0

F2.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量为：

$$Q=qm$$

q — 燃料的燃烧值，kJ/kg；

m — 物质的质量，kg。

该项目存在的可燃性化学品主要为涉及到的环丁砜、二甲苯、乙醇、甲醇、对二氯苯、N-甲基吡咯烷酮、双酚 A、联苯二酚、对苯二酚、醋酸钠、二氟二苯甲酮、二苯砜、硫化氢、聚苯硫醚、聚醚砜、聚苯砜、聚砜、聚醚醚酮等。该项目可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量见表 F2.1-4，因双酚 A、联苯二酚、醋酸钠、二氟二苯甲酮、二苯砜及产品燃烧热无相关资料，此处不予以计算。

表 F2.1-4 101 车间内可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表

序号	固有危险源	燃烧热 (kJ/mol)	存在场所	存在量 (t)	燃烧放出的总热量 10 ⁶ KJ
1	环丁砜	1.38	203 罐区	128	1.47
			302 仓库	10	0.115
			103 车间	20	0.23
			104 车间	20	0.23
			101 车间	2	0.023
2	二甲苯	3780	304 甲类仓库	10	356.6
			102 车间	8.8	278.8
			101 车间	0.44	13.9
3	乙醇	1366	203 罐区	144	4276.2
			105 车间	6.25	185.6

			101 车间	0.3125	9.28
4	甲醇	726.7	203 罐区	144	3270.15
			104 车间	1.45	32.9
			102 车间	0.9	20.4
5	对二氯苯	2931.3	203 罐区	467	9312.4
			304 仓库	50	997.0
			202 车间	12	239.2
			101 车间	0.3	6.0
			201 车间	0.52	10.4
6	NMP	3010	203 罐区	103	3163.6
			304 仓库	20	614.3
			202 车间	72.8	2236
			101 车间	3.1	95.2
			201 车间	87.6	2690.6
			102 车间	25.7	789.4
7	对苯二酚	2849.8	302 丙类仓库	30	751.3
			105 车间	0.78	20.2
			101 车间	0.039	1.0

F2.1.3.3 具有毒性的化学品的质量

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，本项目涉及的具有毒性危险、有害物质主要是对二氯苯、N-甲基吡咯烷酮、硫化氢、醋酸钠、双酚 S、环丁砜、双酚 A、二甲苯、联苯二酚、二氟二苯甲酮、二苯砜、对苯二酚、甲醇、硫化钠、硫化氢、氟化钠；正常生产过程中，副产物硫化氢尾气最大存在量小于 1kg，此处不与列出。

以上具有一定毒性化学品质量、浓度等信息见下表 F2.1-5。

表 F2.1-5 具有毒性的化学品的浓度及质量

序号	物料名称	存在场所	存在质量 (t)	浓度	毒性危险特性
1	对二氯苯	203 罐区	467	99%	急性毒性（经皮），类别 5； 严重眼损伤/眼刺激，类别 2A； 致癌性，类别 2
		304 仓库	50		

		202 车间	12		
		101 车间	0.3		
		201 车间	0.52		
2	NMP	203 罐区	103	99%	严重眼损伤/眼刺激, 类别 2; 特异性靶器官系统毒性 (一次接触), 类别 3; 生殖毒性, 类别 1B
		304 仓库	20		
		202 车间	72.8		
		101 车间	3.1		
		201 车间	87.6		
		102 车间	25.7		
3	硫化氢钠 (固体/液体) (除罐区外, 其他场所最大存在量按 70%硫化氢钠含量计算)	304 仓库	80	固体 70%; 液体 47%	急性毒性 (经口), 类别 3; 严重眼损伤/刺激, 类别 1; 特异性靶器官毒性 (一次接触), 类别 2
		203 罐区	284		
		202 车间	6		
		101 车间	0.15		
4	醋酸钠	302 丙类仓库	30	99%	急性毒性 (吸入), 类别 5; 急性毒性 (经口), 类别 5;
		202 车间	0.308		
		101 车间	0.0077		
		201 车间	0.37		
5	双酚 S	302 仓库	90	99%	生殖毒性, 类别 2
		103 车间	1.15		
		104 车间	1.15		
		101 车间	0.115		
6	环丁砜	203 罐区	128	99%	急性毒性 (经口), 类别 4
		302 仓库	10		
		103 车间	20		
		104 车间	20		
		101 车间	2		
7	双酚 A	302 仓库	85	99%	严重眼损伤/眼刺激, 类别 1; 皮肤过敏, 类别 1; 生殖毒性, 类别 1B; 特异性靶器官系统毒性 (一次接触), 类别 3
		102 车间	2.2		
		101 车间	0.11		
8	二甲苯	304 甲类仓库	10	99%	急性毒性 (经口), 类别 5;

		102 车间	8.8		急性毒性（吸入），类别 4； 急性毒性（经皮），类别 4； 严重眼损伤/眼刺激，类别 2A； 特异性靶器官系统毒性（一次接触），类别 3； 特异性靶器官系统毒性（反复接触），类别 2； 吸入危害，类别 1
		101 车间	0.45		
9	联苯二酚	302 丙类仓库	130	99%	皮肤致敏物，类别 1
		103 车间	0.995		
		104 车间	0.995		
		101 车间	0.1		
10	二氟二苯甲酮	302 丙类仓库	60	99%	急性毒性（经口），类别 4； 严重眼损伤/眼刺激，类别 2A； 特异性靶器官系统毒性（一次接触），类别 3
		105 车间	1.55		
		101 车间	0.0775		
11	二苯砜	302 丙类仓库	5	99%	急性毒性（经口），类别 5； 严重眼损伤/眼刺激，类别 2A
		105 车间	4.65		
		101 车间	0.2325		
12	对苯二酚	302 丙类仓库	30	99%	急性毒性（经口），类别 4； 严重眼损伤/眼刺激，类别 1； 皮肤致敏物，类别 1； 生殖细胞致突变性，类别 2
		105 车间	0.78		
		101 车间	0.039		
13	甲醇	203 罐区	144	99%	急性毒性（经口），类别 3； 急性毒性（经皮），类别 3； 急性毒性（吸入），类别 3； 特异性靶器官系统毒性（一次接触），类别 1
		104 车间	2.25	95-99%	
		102 车间	0.9		
14	硫化钠	302 丙类仓库	300	60%	急性毒性-经皮，类别 3*； 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B； 严重眼损伤/眼刺激，类别 1
		202 车间	10.112		
		101 车间	0.2528		
15	氟化钠	303 仓库	100	<90%	急性毒性（经皮），类别 3； 严重眼损伤/眼刺激，类别 2
		105 车间	0.58		

F2.1.3.4 具有腐蚀性的化学品的质量

该项目涉及腐蚀性化学品有 N-甲基吡咯烷酮、硫化钠、氢氧化钠、盐酸、碳酸钾、二甲苯、BDF、DPS、硫化钠、氟化钠等。

以上具有一定腐蚀性化学品质量、浓度等信息见下表 F2.1-6。

表 F2.1-6 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	物料名称	存在场所	存在质量 (t)	浓度	腐蚀危险特性
1	NMP	203 罐区	103	99%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2;
		304 仓库	20		
		202 车间	72.8		
		101 车间	3.1		
		201 车间	87.6		
		102 车间	12.85		
2	硫化钠 (固体/液体) (除罐区外, 其他场所最大存在量按 70% 硫化钠含量计算)	304 仓库	80	固体 70%; 液体 47%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1
		203 罐区	284		
		202 车间	6		
		101 车间	0.15		
3	液碱	203 罐区	270	32%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A;
		302 仓库	30		
		202 车间	9.4	32%	
			1	20%	
		101 车间	0.235	32%	
			0.025	20%	
4	盐酸	203 罐区 (仅考虑该项目涉及的 1 个盐酸储罐含量)	94.4	31%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B;
		302 仓库	10		
		202 车间	0.24	8%	
		101 车间	0.006	8%	
		104 车间	0.672	31%	

		102 车间	0.3	31%	
5	碳酸钾	302 丙类仓库	60	99%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
		102 车间	1.504		
		101 车间	0.0752		
6	二甲苯	304 甲类仓库	10	99%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
		102 车间	8.8		
		101 车间	0.45		
7	二氟二苯甲酮	302 丙类仓库	60	99%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
		105 车间	1.55		
		101 车间	0.0775		
8	二苯砜	302 丙类仓库	5	99%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
		105 车间	4.65		
		101 车间	0.2325		
9	硫化钠	302 丙类仓库	300	60%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B
		202 车间	10.112		
		101 车间	0.2528		
10	氟化钠	303 仓库	100	≤60%	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
		105 车间	0.58		

F2.2 风险程度的分析结果

F2.2.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。各类容器、设备、管道的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏, 机械设备振动过大或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该项目生产过程为间歇式生产, 原料投放、产品生产大部分采用人工操作, 原料及产品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此, 在正常生产的情况下, 危险化学品泄漏的可能性较小; 但在投料、过滤等过程中, 容易产生易燃蒸气; 过滤过程由于密闭不良或机械故障等原因也可能造成易燃液体泄漏; 在装

卸原料或成品，设备损坏或密封点不严、操作失误以及在生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。由于引起泄漏从而大量释放易燃、易爆、有毒有害物质，将会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生，因此，事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

该项目在生产过程中部分设备涉及腐蚀性物料，对设备、管道、阀门、密封材料有一定的腐蚀性，存在泄漏的可能；生产装置中有大量的法兰、阀门、螺纹等存在静密封点，且有泵、搅拌器等机械设备，存在大量的动密封点；所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大。

试车、开停车阶段，导致接口松动，导致液体大量泄漏；焊接质量差，特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探伤检查、爆破试验，导致设备、管道、阀门接头泄漏或产生疲劳断裂，易产生物料泄漏或溢出。

该项目使用泵作为液体输送设备，如果为了降低造价选用衬胶泵，由于非金属件的几何精度和尺寸精度很难保持不变，而且非金属材料的寿命较短，可靠性差，容易导致轴封泄漏、腐蚀设备。

因此，该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等或者操作人员操作失误导致化学品溢流。

作业场所出现具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品泄漏的可能性因素具有以下几种：

1) 设备、阀门、管道等本身原因

① 生产设备、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。

② 管道长期运行，因自重及应力造成变形损坏，或造成法兰连接面垫子松动、法兰拉脱等引起泄漏。

③ 管道材质受腐蚀影响造成局部穿孔泄漏。

④ 设备因材质不当、制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形、损坏等原因，内部介质泄漏。

2) 人为因素

① 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。

② 物料装卸、输送、加料过程中操作不当造成泄漏。

③ 易燃、有毒或腐蚀性物料在装卸、搬运过程中采取滚动、违章使用叉车装卸或发生摔跌等造成包装容器损坏泄漏。

④ 管道或阀门、泵拆开检修时残液流出泄漏。

表 F2. 2-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
3	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

F2. 2. 2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及了易燃、易爆及有毒物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。

1) 爆炸性事故的条件

该项目原辅料大多为易燃、易爆物质，当发生泄漏后，和空气等氧化剂形成混合物，在相对封闭的空间内其浓度达到爆炸范围时，遇点火源（明火、电火花等）或高温热源可造成爆炸事故。

2) 出现火灾事故的条件

该项目在生产作业或储存的过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。如果发生可燃液体泄漏，其蒸气形成混合气体达到燃烧极限并同时遇到高温或火源，则有可能发生火灾事故。

同时该项目涉及联苯二酚、硫化氢、硫化钠属于自热性物质，若储存时存在不合理堆垛、储存场所通风较差、当以上物料存放时出现放热现象未得到及时监测或采取有效冷却、隔离措施，都有可能引发自燃，造成火灾、爆炸事故的发生。

F2.2.3 有毒化学品接触最高限值的时间

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目氢氧化钠属于IV级（轻度危害）；甲醇、盐酸、硫化钠、硫化氢属于III级（中度危害）；硫化氢、氟化钠属于II级（高度危害）。需要说明的是，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近在短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。固体状态有毒物质人体直接接触可造成中毒。

F2.3 厂址及总体布置单元

F2.3.1 厂址选择

1. 根据《建筑设计防火规范 GB50016-2014》（2018年版）、《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）（GB50160-2008）的规定制定检查表，对厂址周边环境间距符合性进行检查，检查情况见下表 F2.3-1 所示：

表 F2.3-1 厂址周边环境一览表

序号	厂内设施名称	方向	与周边设施名称	实际距离 (m)	规范距离 (m)	检查依据	符合性		
1	污水收集池 (收集污水已经各车间内预处理, 戊类)	东北	江西兄弟医药有限公司	1226 仓库 (丙类)	27	-	-	符合	
2	301 仓库 (丙类)			1226 仓库 (丙类)	46.5	10	《建筑设计防火规范》3.5.2 条	符合	
3	101 综合车间 (甲类)			1211 车间 (丙类)	46.5	10	《建筑设计防火规范》3.4.1 条	符合	
				1208 车间 (甲类)	50.4	40		符合	
4	102 车间 (甲类)			1207 车间 (甲类)	50.5	40	《石油化工企业设计防火标准》4.1.10 条	符合	
5	103 车间 (乙类)			1207 车间 (甲类)	50.5	40		符合	
6	104 车间 (甲类)			1106 车间 (甲类)	52	40		符合	
				1106 车间 (甲类)	50	40		符合	
7	105 车间 (甲类)			1103 车间 (甲类)	52	40		符合	
8	303 仓库 (丙类)			1103 车间 (甲类)	50.5	40	符合		
				1131 罐组 (甲类)	50	50	符合		
				1132 罐组 (甲类)	53	25×1.25=31.25	《建筑设计防火规范》4.2.1 条	符合	
9	305 危废库 (丙类)			东	山体	1140 供氢站	60.9	20	《建筑设计防火规范》4.3.1 条
11	304 甲类仓库	1140 供氢站	51.5			符合			
12	305 危废库 (丙类)	南	农田	企业用地红线	25.5	-	-	符合	
13	综合楼				24.9	-		符合	
14	循环水池				20.5	-		符合	
15	204 导热油站 (乙类)				20.9	-		符合	
16	205 RT0 炉				25	-		符合	
17	203 罐区 (甲类)				5.3	-		符合	
18	302 仓库 (丙类)				22	-		符合	
19	区域配电间				11.5	-		符合	
20	304 甲类仓库				7.1	-		符合	
21	101 综合车间 (甲类) (距离公路最近甲类设施)	西	牛九公路	42	-	-	符合		
				107	100		《公路安全保护条例》第十八条	符合	
				22	综合楼		50	-	符合
				23	生产辅房		50	-	符合
				24	雨水监测房		35	-	符合
				25	事故应急池		32	-	符合
				26	初期雨水池		32	-	符合
27	污水收集池	32	-	符合					

2. 项目周边居民区分布情况

该项目厂址周边最近的主要居民区情况见表 F2.3-2。

表 F2.3-2 项目周围最近居民区分布情况一览表

序号	名称	方位	距离 (m)	规模(人)	特征
1	张家冲	NE	2400	约 120 人	居住区
2	南山村	E	1800	约 1000 人	居住区
3	下屋洪家	S	1140	约 150 人	居住区
4	老屋张	SW	1770	约 2000 人	居住区

3. 拟建项目与八大类敏感区域的距离

厂址所在地周边 300m 内无人员密集区域；500m 内无行政、商业中心、学校、车站、码头等公共设施，无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地，无珍稀保护物种、名胜古迹，无军事禁区、军事管理区；拟建中试装置厂址距离修河及法律、行政法规规定予以保护的其他区域间的距离符合规范要求。

4. 安全检查表

该项目安全检查表依据《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《建筑防火通用规范》、《工业企业设计卫生标准》、《建筑抗震设计规范》等对该公司的厂址是否符合当地政府的行政规划，其周边环境等情况是否符合规程规范的要求；检查内容见表 F2.3-3。

F2.3-3 项目选址及周边环境单元符合性安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	新建、改建、扩建化工项目必须进入省工信厅等五部门认定的化工园区(见赣工信石化字[2021]92号)；未认定园区不得新建、改建、扩建化工项目(在不扩大现有产能或改变产品的前提下，为更安全、环保、节能目的而实施的改建化工项目除外)。	符合要求	《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号第四十二条	位于九江市彭泽县矾山工业园，规划的化工集控区内
2	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总	符合	《工业企业	该公司已取得规划

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	体规划及土地利用总体规划的要求。	要求	总平面设计规范》3.0.1	许可证和用地批复。
3	原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.4	靠近原料、协作条件好的地区
4	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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.5	厂址有便利和经济的交通运输条件
5	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.6	厂址具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。
6	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.7	位于城镇和居住区全年最小频率风向的上风侧，不在窝风地段。
7	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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.8	具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。
8	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 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施；	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.12	地势较高，不受洪水、潮水或内涝威胁，距离长江大于 1000m。
9	下列地段和地区不得选为厂址： 一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内； 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区； 十一、具有开采价值的矿藏区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.14	该公司所在地地震设防烈度为 6 度，无不良地质地段。周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等
10	企业与居住区及相邻企业之间的防火距离应符合国家标准《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）表 4.1.9 的规定。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》4.1.9	本项目所在装置距离居住区及相邻企业之间的防火距离符合标准要求。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
11	公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》4.1.6	公路和地区架空线路未穿越生产区。
12	该项目外部安全防护距离：生产装置与居民区、公共福利设施、村庄为 100m，与非危险化学品企业（围墙或用地边界线）为 50m。	符合要求	《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》4.3、4.4 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》4.1.9	装置距最近的村庄大于 1000m。距园区非危险化学品企业超过 100m。
13	甲乙类生产装置与工业园区管委会的防火距离不应小于 80m。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》4.1.11	该项目装置与园区管委会的距离大于 1000m。
14	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.10	远离上述场所和设施
15	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。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.11	远离江、河、湖、海、供水水源防护区
16	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 在爆破危险区范围内。 10 大型尾矿库及废料场（库）的坝下方。 11 有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。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.13	未处于条文所述地区
17	厂址应具有建设必需的场地面积和适于建厂的地	符合	《化工企业	具有建设必需的场

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	形, 并应根据工厂发展规划的需要, 留有适当的发展余地。	要求	《总图运输设计规范》 3.2.1	地面积和适于建厂的地形
18	厂址的自然地形应有利于工厂布置、厂内运输、场地排水及减少土(石)方工程量等要求, 且自然地面坡度不宜大于 5%。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.2.2	自然地面坡度不大于 5%
19	选择厂址应根据地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害因素, 采取可靠技术方案, 避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等发育地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.2	未处于地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质区域、断层、滑波、泥石流、地下溶洞等发育地区。
20	厂址应不受洪水、潮水和内涝的威胁。凡可能受江、河、湖、海或山洪威胁的化工企业场地高程设计, 应符合国家现行标准《防洪标准》GB50201 的有关规定, 并采取有效的防洪、排涝措施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.3	不受洪水、潮水和内涝的威胁
21	工厂的居住区、水源地等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所应设置防护距离, 并应位于不洁水体、废渣堆场的上游和全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.8	不涉及居住区、水源地等环境质量要求较高的设施
22	甲类仓库与厂外道路、厂外铁路线道路分别不小于 20m、40m	符合要求	《建筑设计防火规范》 3.5.1	甲类仓库与厂外道路大于 20m, 周边不涉及厂外铁路
23	甲、乙类液体储罐与厂外铁路、厂外道路的防火间距不应小于 35m、15m; 丙类液体储罐与厂外铁路、厂外道路的防火间距不应小于 30m、10m;	符合要求	《建筑设计防火规范》 4.2.9	不涉及铁路, 与厂外道路防火间距满足要求
24	架空电力线与甲、乙类厂房(仓库), 可燃材料堆垛, 甲、乙、丙类液体储罐, 液化石油气储罐, 可燃、助燃气体储罐的最近水平距离应符合表 10.2.1 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》 10.2.1	场外架空电力线距离大于 1.5 倍杆高
25	建设生态河滨(湖滨)带, 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。	符合要求	江西省人民政府赣府发(2007)17 号	1000m 范围内无主要河道、湖滨。
26	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。	符合要求	《公路安全保护条例》号第十八条	距离最近的交通干线大于 100m。
27	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:	符合要求	《危险化学品管理条例》第十九条	本项目不构成重大危险源

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	<p>(一) 居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；</p> <p>(二) 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；</p> <p>(三) 饮用水源、水厂以及水源保护区；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(六) 河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；</p> <p>(七) 军事禁区、军事管理区；</p> <p>(八) 法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。</p>			
28	抗震设防的所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。	符合要求	《建筑抗震设计规范》 3.1.1	该公司的所在地地震设防烈度为 6 度；
29	甲类厂房与人员密集场所的防火间距不应小于 50m，与明火或散发火花地点的防火间距不应小于 30m。	符合要求	《建筑防火通用规范》 3.2.1	50m 内无人员密集场所，30m 内无明火或散发火花地点
30	甲类仓库与高层民用建筑和设置人员密集场所的民用建筑的防火间距不应小于 50m，甲类仓库之间的防火间距不应小于 20m。	符合要求	《建筑防火通用规范》 3.2.2	50m 内无高层民用建筑及设置人员密集场所的民用建筑
31	除乙类第 5 项、第 6 项物品仓库外，乙类仓库与高层民用建筑和设置人员密集场所的其他民用建筑的防火间距不应小于 50m。	符合要求	《建筑防火通用规范》 3.2.3	50m 内无上述相关建筑
32	<p>7、禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。</p> <p>8、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。</p> <p>9、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。</p> <p>10、禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。</p> <p>第十七条禁止在长江干流岸线边界（即水利部门河道管理范围边界）向陆域纵深 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。</p> <p>涉及鄱阳湖及鄱阳湖水系重要河流周边岸线的经济活动等 按照《江西省湖泊保护条例》、《鄱阳湖生态经济区环境保护条例》、《江西省水资源条例》、《江西省湿地保护条例》等法规、规章、政策的有关规定执行。</p> <p>第十八条高污染项目严格按照环境保护综合名录</p>	符合要求	<p>《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（第 89 号）</p> <p>《江西省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的通知》</p> <p>江西省推动长江经济带发展领导小组办公室赣长江办[2019]13 号</p>	该项目装置距长江 1.95km。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	<p>等有关要求执行，禁止在已列入《中国开发区审核公告目录》或省政府批准设立的园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。</p> <p>第十九条禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。</p> <p>第二十条新建乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目由省政府投资主管部门按照国家批准的石化产业规划布局方案核准。未列入国家批准的相关规划的新建乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目禁止建设；</p> <p>新建煤制烯烃、新建煤制对二甲苯（PX）项目由省政府投资主管部门按照国家批准的相关规划核准；新建年产超过100万吨的煤制甲醇项目，由省政府投资主管部门核准。其余项目禁止建设。</p> <p>第二十一条禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；</p> <p>严格执行《产业结构调整指导目录》中淘汰类和限制类有关规定，禁止开展投资建设属于淘汰类的项目及其相关活动，禁止开展投资新建、扩建属于限制类的项目及其相关活动。对于属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级，严禁以改造为名扩大产能。</p>			

5. 评价小结

- 1) 该公司符合国家的行业政策，取得了发展和改革委员会立项批复、建设工程规划许可证；
- 2) 该项目位于江西省九江市彭泽县矾山工业园，属于规划的化工集控区内，该园区列入《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（2021年4月14日），项目符合园区产业政策及园区安全规划；
- 3) 该公司安全防护距离范围内，无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；
- 4) 项目选址无不良地质情况，周边无自然保护区、文物保护区等情况。
- 5) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 32 项内容的检查分析，

均符合要求。

F2.3.2 工厂总平面布置

该企业厂区四周采用围墙与外界隔开。厂区功能分区合理，整个厂区设置有环型消防车道，交通便利。厂区内道路采用环状结构，原料及产品运输道路宽 8 米-6 米，生产车间及仓库周围都设不低于 6 米宽的消防道路，道路转弯半径 12 米。跨越道路管架的净空高度设计为不小于 5.0 米，符合危化品运输道路的要求，能满足消防车辆错车、转弯半径等要求。

该厂区拟设置二个厂大门，位于厂区的西面和北面。厂内道路呈方格网状布置，由原料及产品运输道路、消防道路组成完善的道路系统，连接厂内的各个功能区。项目工艺流程合理，平面布置紧凑，物料进出顺畅，管线简捷，做到人货分流。

1. 根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 年版））及《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018 年版））等要求，对该项目涉及的主要构建筑物与相邻构建筑物防火间距见下表 F2.3-3，203 罐区储罐之间防火间距见下表 F2.3-4。

F2.3-3 该项目涉及主要构建筑物与相邻构建筑物防火间距一览表

序号	设施名称	方位	相邻构建筑物	防火距离(m)		依据	分析结果
				实际	规范		
1	综合楼 (全厂重要设施, 一类)	东	消防泵房及循环水泵房	24	10	GB50016-2014 (2018 年版) 表 3.4.1	符合
		南	厂区围墙	24	5	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条	符合
		西	厂区围墙	20	5		符合
		北	生产辅房	45	-	-	符合
			控制室(全厂重要设施, 二类)	39	-	-	符合
	门卫一	41	-	-	符合		
2	生产辅房	东	101 综合车间(甲类)	40	25	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合

		南	综合楼（全厂重要设施，一类）	39	-	-	符合
			控制室（全厂重要设施，二类）	12	-	-	符合
		西	门卫一	14	-	-	符合
		北	301 仓库（丙类）	40	10	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.5.2 条	符合
			初期雨水池	38	-	-	符合
3	控制室（全厂重要设施，二类）	东	101 综合车间（甲类）	40	35	GB50160-2008（2018 年版） 表 4.2.12	符合
			102 车间（甲类）	50	35	GB50160-2008（2018 年版） 表 4.2.12	符合
		南	公用工程车间（丙类；全厂重要设施，二类）	20	10	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.4.1 条	符合
			消防泵房及循环水泵房（丙类；全厂重要设施，一类）	36	10	GB50016-2014（2018 年版） 表 3.4.1	符合
			综合楼（全厂重要设施，一类）	39	-	-	符合
		西	门卫一	37	-	-	符合
		北	生产辅房	12	-	-	符合
			301 仓库（丙类）	49	10	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.5.2 条	符合
4	公用工程车间（丙类；全厂重要设施，二类）	东	102 车间（甲类）	35.5	35	GB50160-2008（2018 年版） 表 4.2.12	符合
			103 车间（乙类）	46	30		符合
		南	201 车间（乙类）	30.5	30		符合
			204 导热油站（乙类）	42	30		符合
		西	消防泵房及循环水泵房（丙类；全厂重要设施，一类）	30	10	GB50016-2014（2018 年版） 表 3.4.1	符合
			循环水池	25.8	-	-	符合
			综合楼（全厂重要设施，一类）	47	10	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.4.1 条	符合
		北	101 综合车间（甲类）	35.5	35	GB50160-2008（2018 年版） 表 4.2.12	符合
控制室（全厂重要设施，二类）	20		10	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.4.1 条	符合		
5	101 综合车间（甲类）	东	厂区围墙	25	25	GB50160-2008（2018 年版） 表 4.2.12	符合
		南	102 车间（甲类）	30	30		符合
			公用工程（丙类；全厂重要设施，二类）	35.5	35		符合
		西	控制室（全厂重要设施，二类）	40	35		符合
			厂区围墙	25	25		符合
			生产辅房	40	25		GB50016-2014（2018 年版）

						第 3.4.1 条	
		北	301 仓库 (丙类)	22.7	22.5	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12	符合
6	102 车间 (甲类)	东	103 车间 (乙类)	25.5	25	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12	符合
		南	201 车间 (乙类)	43	25		符合
		西	公用工程车间 (丙类; 全厂重要设施, 二类)	35.5	35		符合
			控制室 (全厂重要设施, 二类)	50	35		符合
		北	101 综合车间 (甲类)	30	30		符合
			厂区围墙	25	25		符合
7	103 车间 (乙类)	东	104 车间 (甲类)	25.5	25	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12	符合
		西	102 车间 (甲类)	25.5	25		符合
			公用工程车间 (丙类; 全厂重要设施, 二类)	46	30		符合
		南	201 车间 (乙类)	33.5	20		符合
			202 车间 (甲类)	45	25		符合
		北	厂区围墙	25	25		符合
8	104 车间 (甲类)	东	105 车间 (甲类)	30.5	30	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12	符合
		南	203 罐区泵区 (甲类)	51	20		符合
			203 罐区 (甲类)	60	25		符合
		西	202 车间 (甲类)	33.8	30		符合
			201 车间 (乙类)	41	25		符合
		北	103 车间 (乙类)	25.5	25		符合
北	厂区围墙	25	25	符合			
9	105 车间 (甲类)	东	106 车间 (乙类)	25	25	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12	符合
		南	302 仓库 (丙类)	37	22.5		符合
		西	104 车间 (甲类)	30.5	30		符合
			202 车间 (甲类)	48	30		符合
			203 罐区泵区 (甲类)	46	20		符合
			203 罐区 (甲类)	57	25		符合
		北	原料及产品运输道路	15	15		符合
北	厂区围墙	25	25	符合			
10	201 车间 (乙类)	东	104 车间 (甲类)	41	25	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12	符合
			202 车间 (甲类)	25.4	25		符合
		南	205RTO 炉 (丁类, 明火点)	35	25		符合
			204 导热油站 (乙类)	24.5	20		符合
		西	消防泵房及循环水泵房 (丙类; 全厂重要设施, 一类)	61	35		GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12

		北	102 车间（甲类）	43	25		符合
			103 车间（乙类）	33.5	20		符合
			公用工程车间（丙类；全厂重要设施，二类）	30.5	30		符合
11	202 车间（甲类）	东	105 车间（甲类）	48	30	GB50160-2008（2018 年版） 表 4.2.12	符合
			104 车间（甲类）	33.8	30		符合
			203 罐区泵区（甲类）	26	20		符合
			203 罐区（甲类）	23	20		符合
		南	堆场（戊类）	21	-	-	符合
		西	201 车间（乙类）	25.4	25	GB50160-2008（2018 年版） 表 4.2.12	符合
			204 导热油站（乙类）	32	25		符合
			205RTO 炉（丁类；至明火控制线距离）	30.5	30		符合
北	103 车间（乙类）	45	25		符合		
12	203 罐区（甲类）	东	105 车间（甲类）	46	20	GB50160-2008（2018 年版） 表 4.2.12	符合
			106 车间（乙类）	69	25		符合
			302 仓库（丙类）	29	20		符合
			原料及产品运输道路	34	10		符合
		南	门卫二	22	15	GB50016-2014（2018 年版） 第 4.2.1 条	符合
			厂区围墙（与最近丙 B 类罐距离）	30	15		符合
			堆场（戊类）	12	-	-	符合
		西	205RTO 炉（丁类，明火点）	27	25		符合
			202 车间	23	20		符合
		北	104 车间（甲类）	60	25	GB50160-2008（2018 年版） 表 4.2.12	符合
			203 罐区泵区（甲类，与最近甲 B 类罐距离）	10.3	10		符合
卸车区	20.3		10	符合			
13	203 罐区泵区（甲类）	东	105 车间（甲类）	46	20	GB50160-2008（2018 年版） 表 4.2.12	符合
			302 仓库（丙类）	33	20		符合
		南	203 罐区（甲类，与最近甲 B 类罐距离）	10.3	10		符合
		西	202 车间（甲类）	26	20		符合
		北	卸车区	10	10		符合
			104 车间（甲类）	51	20		符合
14	301 仓库（丙类）	东	厂区围墙	25.3	宜 5m	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.5.5 条	符合
		南	101 综合车间（甲类）	22.7	22.5	GB50160-2008（2018 年版） 表 4.2.12	符合

		西	初期雨水池	13	-	-	符合
			事故应急池	13	-	-	符合
		北	污水处理池	13	-	-	符合
15	302 仓库 (丙类)	东	106 车间 (乙类)	33.5	18.75	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12	符合
			303 仓库 (丙类)	40	10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.2 条	符合
			区域配电间 (丁类, 区域重要性设施, 二类)	27	26.25	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.2 条	符合
		南	厂区围墙	11.5	宜 5m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.5 条	符合
		西	门卫二	19.6	10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.2 条	符合
			203 罐区 (甲类)	29	20	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12	符合
		203 罐区泵区 (甲类)	33	20	符合		
		北	105 车间 (甲类)	37	22.5		符合
16	303 仓库 (丙类)	东	厂区围墙	25	宜 5m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.5 条	符合
			305 危废库 (丙类)	18	10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.2 条	符合
		南	304 甲类仓库	18	15	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.1 条	符合
		西	区域配电间 (丁类, 区域重要性设施, 二类)	31	26.25	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12	符合
			302 仓库 (丙类)	40	10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.2 条	符合
		北	106 车间 (乙类)	19	18.75	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12	符合
17	304 甲类 仓库 (甲 类 1, 2, 5, 6 项)	东	305 危废库 (丙类)	21	15	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.1 条	符合
			原料及产品运输道 路	15.5	10	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12	符合
			厂区围墙	25.5	15		符合
		南	堆场 (戊类)	20	-	-	符合
			原料及产品运输道 路	12	10	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12	符合
		西	区域配电间 (丁类, 区域重要性设施, 二类)	31	26.25		符合
		北	303 仓库 (丙类)	18	15	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.1 条	符合
18	305 危废 库 (丙类)	东	厂区围墙	24.9	15	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12	符合
		南	原料及产品运输道 路	16	10		符合
		西	304 甲类仓库 (甲	21	20	GB50016-2014 (2018 年版)	符合

			类 1, 2, 5, 6 项)			第 3.5.1 条	
			303 仓库 (丙类)	18	15		符合
		北	厂区围墙	19	15	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12	符合
			东	202 车间 (甲类)	32	25	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12
205RT0 炉 (丁类, 至明火控制线距离)	25	25		符合			
		南	厂区围墙	25	25		符合
			西	消防水池	30.5	-	-
		西		消防泵房及循环水泵房 (丙类; 全厂重要设施, 一类)	45.5	35	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12
			北	公用工程车间 (丙类; 全厂重要设施, 二类)	42	30	
		北		201 车间 (乙类)	24.5	20	
			东	202 车间 (甲类, 至明火控制线距离)	30.5	30	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12
		东		203 罐区	27	25	
			南	厂区围墙	5	5	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条
		西		204 导热油站 (乙类, 至明火控制线距离)	25	25	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12
			北	201 车间 (乙类)	35	25	
		东		304 甲类仓库 (甲类 1, 2, 5, 6 项)	31	26.25	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12
			303 仓库 (丙类)	31	26.25		符合
		南	厂区围墙	7	5	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条	符合
			西	302 仓库 (丙类)	27	26.25	GB50160-2008 (2018 年版)
		北		106 车间 (乙类)	39	22.5	表 4.2.12

表 F2.3-4 罐区内储罐防火间距一览表

罐组	储罐	相邻储罐	实际距离/m	规范距离/m	评价结果	依据规范及条款
对二氯苯罐组	对二氯苯 1 (丙 A 类, $\varnothing 6000 \times 7200, 200\text{m}^3$)	对二氯苯 2 (丙 A 类, $\varnothing 6000 \times 7200, 200\text{m}^3$)	3	$0.4 \times 6 = 2.4$	符合	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.8 条
环丁砜、NMP 罐组	环丁砜储罐 (丙 B 类, $\varnothing 4000 \times 8000, 100\text{m}^3$)	NMP 1 (丙 A 类, $\varnothing 4000 \times 8000, 100\text{m}^3$)	2	$0.4 \times 4 = 1.6$	符合	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.8 条
	NMP 1 (丙 A 类, $\varnothing 4000 \times 8000, 100\text{m}^3$)	NMP 2 (丙 A 类, $\varnothing 4000 \times 8000, 100\text{m}^3$)	2	$0.4 \times 4 = 1.6$	符合	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.8 条

罐组	储罐	相邻储罐	实际距离/m	规范距离/m	评价结果	依据规范及条款
甲醇、乙醇罐组	乙醇储罐（甲 B 类， \varnothing 5200 \times 7200, 150m ³ ）	甲醇储罐（甲 B 类， \varnothing 5200 \times 7200, 150m ³ ）	5	0.75 \times 5.2=3.9	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.8 条

综上所述：该项目建构筑物之间的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》、《建筑设计防火规范（2018 版）》的要求。

2. 安全检查表

评价组根据《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《石油化工企业设计防火标准》、《生产过程安全卫生要求总则》等对该项目的厂区内主要设备、建构筑物的平面布置、功能分区、道路等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查内容见表 F2.3-4。

表 F2.3-5 平面布置及建构筑物单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
一	一般规定			
1	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应符合下列要求：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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	建筑物、构筑物等设施，采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；
2	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。	设计时应考虑	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.7 条	设计时应考虑生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便
3	可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，在山区或丘陵地区时，应避免布置在窝风地段。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.2	未布置在窝风地段
4	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避免人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产备区全年最小频率风向的上风侧	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.3	避开人员集中活动场所，布置在该场所及其他主要生产备区全年最小频率风向的上风侧
5	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489 的要求，	符合要求	《化工企业安全卫生设计规	合理分区的布置，分区内部和相互之

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距。		范》3.2.1	间保持一定的通道和间距
6	工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.2.1	按功能分区集中布置
7	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。	设计时应考虑	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.3	可研未提及
二	平面布置			
8	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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.1	结合场地自然条件，工艺布置等，经技术经济比较后择优确定。
9	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时应应符合下列要求： 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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.2	按工艺流程布置，拟采用联合、集中、多层布置；厂区功能分区明确，紧凑、合理，通道宽度满足要求，建构筑物外形规整。
10	总变电站位置的选择，应符合下列要求： 1 应靠近厂区边缘、且输电线路进出方便的地段； 2 不得受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响，并应位于散发粉尘、腐蚀性气体污染源全年最小频率风向的下风侧和散发水雾场所冬季盛行风向的上风侧； 3 不得布置在有强烈振动设施的场地附近； 4 应有运输变压器的道路； 5 宜布置在地势较高地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》4.4.5	变配电站拟在边缘集中布置。不受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响。
11	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，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求： 1 当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置； 2 应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.5	厂区地形坡度较小，平整，建筑物、构筑物的长轴顺等高线布置。拟采用缓坡式布置。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
12	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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.1.7	符合要求。
13	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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.1.8	拟设置人流、物流分开出入，互不影响。
14	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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.1.9	进行绿化，生产条件良好。
15	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，并不应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° 交角布置。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.2.3	生产装置拟采用框架建筑形式。
16	生产装置之间的距离应满足GB50016-2008（2018年版）的要求	符合要求	《建筑设计防火规范》	见附件表F2.3-3。
三	装置内布置			
17	在甲、乙类装置内部的设备、建筑物区的设置应符合下列规定： 1. 应用道路将装置分割成为占地面积不大于 10000m ² 的设备、建筑物区。 2. 当大型石油化工装置的设备、建筑物区占地面积大于10000m ² 小于20000m ² 时，在设备、建筑物区四周应设环形道路，道路路面宽度不应小于6m，设备、建筑物区的宽度不应大于120m，相邻两设备、建筑物区的防火间距不应小于 15m，并应加强安全措施。	符合要求	GB50160-2008（2018年版） 第5.2.11条	各车间、仓库、罐区的面积占地小于 10000m ² 。建筑物区四周设环形道路，道路路面宽度 6m-8m，设备、建筑物区的宽度不大于 120m，拟设置有消防泡、消火栓、消防竖管等。
18	设备、建筑物平面布置的防火间距，除本规范另有规定外，不应小于表5.2.1的规定。	符合要求	《石油化工企业设计防火规范》（2018年版） 5.2.1	见附件表F2.3-3
19	装置储罐（组）的布置应符合下列规定： 1. 当装置储罐总容积：液化烃罐小于或等于 100m ³ 、可燃气体或可燃液体罐小于或等于 1000m ³ 时，可布置在装置内，装置储罐与设备、建筑物的防火间距不应小于表5.2.1的规定。 2. 当装置储罐组总容积：液化烃罐大于100m ³ 小于或等于500m ³ 、可燃液体罐或可燃气体罐大	符合要求	《石油化工企业设计防火规范》（2018年版） 5.2.1	装置储罐组的布置满足上述防火间距要求

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	于1000m ³ 小于或等于5000m ³ 时，应成组集中布置在装置边缘；但液化烃单罐容积不应大于300m ³ ，可燃液体单罐容积不应大于3000m ³ 。装置储罐组的防火设计应符合本规范第6章的有关规定，与储罐相关的机泵应布置在防火堤外。装置储罐组与装置内其他设备、建筑物的防火间距不应小于表5.2.1的规定。			
20	设备、建筑物、构筑物宜布置在同一地平面上；当受地形限制采取阶梯式布置时，应将控制室、机柜间、变配电所、化验室等布置在较高的阶梯上；工艺设备、装置储罐等宜布置在较低的阶梯上。	符合要求	《石油化工企业设计防火规范》(2018年版) 5.2.12	建筑物同一地平面上。
21	装置的控制室、化验室、办公室等宜布置在装置外，并宜全厂性或区域性统一设置。当装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等布置在装置内时，应布置在装置的一侧，位于爆炸危险区范围以外，并宜位于可燃气体、液化烃和甲B、乙A类设备全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《石油化工企业设计防火规范》(2018年版) 5.2.17	装置的控制室、化验室拟设置于厂前区，位于爆炸危险区域外。
22	装置的可燃气体、液化烃和可燃液体设备采用多层构架布置时，除工艺要求外，其构架不宜超过四层。	符合要求	《石油化工企业设计防火规范》(2018年版) 5.2.20	不超过4层，无介质操作温度等于或高于自燃点的设备。
23	液化烃泵、可燃液体泵宜露天或半露天布置。液化烃、操作温度等于或高于自燃点的可燃液体的泵上方，不宜布置甲、乙、丙类工艺设备；若在其上方布置甲、乙、丙类工艺设备，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护。	符合要求	《石油化工企业设计防火规范》(2018年版) 5.3.2	可燃液体泵露天布置，无操作温度等于或高于自燃点的可燃液体的泵
四	场内道路			
24	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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 4.7.4	厂区有两个出入口，人流出入口与货流出入口分开设置。
25	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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.3.1	拟建道路满足生产、消防要求环形道路，与厂外道路连接方便、短捷，与竖向设计相协调。
26	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；	符合要求	《工业企业总平面设计规范》	环形布置。车道宽度不小于6m。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	2、避免与铁路平交。当必须平交时，应设备用车道；两车道之间的战友，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。		5.3.5	
27	装置或联合装置应设环形消防车道。当受地形条件限制时，也可设有回车场的尽头式消防车道。消防车道的路面宽度不应小于6m，路面内缘转弯半径不宜小于12m，路面上净空高度不应低于5m。	符合要求	《石油化工企业设计防火规范》(2018年版) 4.3.4	拟设置环形车道，消防车道不小于6m。无占地大于80000m ² 的装置或联合装置及含有单罐容积大于50000m ³ 的可燃液体罐组。
28	装置内消防道路的设置应符合下列规定： 1. 装置内应设贯通式道路，道路应有不少于两个出入口，且两个出入口宜位于不同方位。当装置外两侧消防道路间距不大于120m时，装置内可不设贯通式道路； 2. 道路的路面宽度不应小于6m，路面上的净空高度不应小于4.5m；路面内缘转弯半径不宜小于6m。	符合要求	《石油化工企业设计防火规范》(2018年版) 5.2.10	装置外两侧消防道路间距不大于120m，装置内不设贯通式道路。
五	生产管理区及生活服务设施布置			
29	行政办公及生活服务设施的布置，应位于厂区全年最小频率风向的下风侧，并应符合下列要求： 1 应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置； 2 行政办公及生活服务设施的用地面积，不得超过工业项目总用地面积的 7%。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.7.1	办公区位于厂区的西南侧。远离生产区。
30	全厂性的生活设施，可集中或分区布置。为车间服务的生活设施，应靠近人员较多的作业地点，或职工上、下班经由的主要道路附近。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.7.2	厂区生活设施集中布置在办公场所。
31	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。	符合要求	《控制室设计规范》3.2.1	拟新建的控制室，位于人流入口处。
32	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。	符合要求	《控制室设计规范》3.2.2	位于本地区全年最小频率风向的下风侧。
33	控制室不应与危险化学品库相邻布置。	符合要求	《控制室设计规范》3.2.6	未与危险化学品库相邻布置。
34	控制室的功能房间面积应根据控制系统的操作站、机柜和仪表盘等设备数量及布置方式确定。辅助房间的面积应根据实际需要确定。	设计时应考虑	《控制室设计规范》3.3.3	可研未提及
35	对于有爆炸危险的化工装置，控制室、现场控制室应采用抗爆结构设计。	设计时应	《控制室设计规范》3.4.2	控制室北侧面向甲类车间，应进行抗

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
		考虑		爆计算并根据结果进行抗爆设计，按《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》、《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》提出相应要求。

3. 评价小结

1) 该公司的生产装置按工艺流程分区域布置，厂区及生产车间布置合理；建构筑物外形规整；总体布局符合《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》等要求。生产和辅助生产区，均拟设置有道路相隔开，分布较合理。

2) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 35 项内容的检查分析，其中在设计中需要进一步落实的措施归纳为：

(1) 易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。

(2) 具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。

3) 控制室的功能房间面积应根据控制系统的操作站、机柜和仪表盘等设备数量及布置方式确定。辅助房间的面积应根据实际需要确定。

4) 拟新建控制室北侧面向甲类车间，在设计阶段应进行抗爆计算，根据计算结果判定是否需要抗爆设计。

F2.3.3 厂房和仓库

1. 层数、面积和平面布置

对该项目涉及的主要生产车间、仓库，依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年修订版）第 3.3.1、3.3.2 条列出下表 F2.3-6

表 F2.3-6 主要构建筑物防火分区面积检查一览表

名称	火险类别	耐火等级	高度 m	占地面积 m ²	最大允许占地面积 m ²	层数	最多允许层数	最大防火分区面积 m ²	防火分区面积要求 m ²	符合性
101综合车间	甲类	一级	17.35	975.19	-	3	宜采用单层	975.19	3000	符合
102车间	甲类	一级	19.35	1143.34	-	3	宜采用单层	1143.34	3000	符合
103车间	乙类	一级	19.3	1137.52	-	3	不限	1137.52	4000	符合
104车间	甲类	一级	19.3	1142.37	-	3	宜采用单层	1142.39	3000	符合
105车间	甲类	一级	19.3	1142.37	-	3	宜采用单层	1142.39	3000	符合
201车间	乙类	一级	23.8	1137.52	-	3	不限	1137.52	4000	符合
202车间	甲类	一级	23.8	748.8	-	4	不限	748.8	4000	符合
301仓库	丙类	二级	8.6	1495.02	6000	1	不限	1495.02	1500	符合
302仓库	丙类	二级	8.675	1391.55	4000	1	5	463	1000	符合
303仓库	丙类	二级	8.562	1304.85	6000	1	不限	1304.85	1500	符合
304仓库	甲类	一级	8.42	632.92	750	1	1	210.12	250	符合
305危废库	丙类	一级	5.42	385.12	4000	1	5	385.12	1000	符合

此处各生产车间最大防火分区面积按最大楼层占地面积考虑，因部分车间内可能存在设备设施穿楼板情况具体方案暂未细化，设计时应根据具体情况对车间内防火分区进行划分，并设置防火墙进行分隔，以确保生产车间的防火分区面积满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014 的要求。

2. 安全检查表

表 F2.3-7 建构筑物安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1.	生产场所的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及数量等因素,分为甲、乙、丙、丁、戊类,并应符合GB50016的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.1.1	火灾危险性符合相关规定
2.	储存物品的火灾危险性应根据储存物品的性质和储存物品中的可燃物数量等因素划分,可分为甲、乙、丙、丁、戊类,并应符合表3.1.3的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.1.3	火灾危险性符合相关规定
3.	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外,应符合表3.3.1的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.1	该项目新增建筑耐火等级、层数、防火分区,详见表F2.3-6
4.	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。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.2	该项目涉及仓库符合规定
5.	甲、乙类生产场所(仓库)不应设置在地下或半地下。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.4	甲、乙类生产场所(仓库)不设置在地下或半地下
6.	员工宿舍严禁设置在厂房内。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.5	员工宿舍未设置在厂房内
7.	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,并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058等标准的规定。	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》3.3.8	可研未提及
8.	甲类厂房与重要公共建筑的防火间距不应小于50m,与明火或散发火花地点的防火间距不应小于30m。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.4.2	甲类厂房 50m 范围内无重要公共建筑的防火间距、明火或散发火花地点。
9.	有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置,并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.1	该项目厂房独立设置
10.	有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》3.6.2	可研未提及
11.	散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气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,	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》3.6.6	可研未提及

	地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、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。			
12.	使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房，其管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通，下水道应设置隔油设施。	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》3.6.11	可研未提及
13.	厂房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。	符合	《建筑设计防火规范》3.7.1	分散布置
14.	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100 m 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。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.8.2	仓库的安全出口不少于2个
15.	具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212的规定执行。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》5.6.4	拟按要求进行防腐处理
16.	除特殊工艺要求外，下列场所不应设置在地下或半地下： 1. 甲、乙类生产场所； 2. 甲、乙类仓库； 3. 有粉尘爆炸危险的生产场所、滤尘设备间； 4. 邮袋库、丝麻棉毛类物质库。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.1	相关场所未设置在地下或半地下
17.	厂房内不应设置宿舍。直接服务于生产的办公室、休息室等辅助用房的设置，应符合下列规定： 1. 不应设置在甲、乙类厂房内； 2. 与甲、乙类厂房贴邻的辅助用房的耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于3.00h的抗爆墙与厂房中有爆炸危险的区域分隔，安全出口应独立设置； 3. 设置在丙类厂房内的辅助用房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和耐火极限不低于1.00h的楼板与厂房内的其他部位分隔，并应设置至少1个独立的安全出口。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.2	宿舍、办公室、休息室等未设置在甲、乙、丙类厂房
18.	甲、乙类仓库和储存丙类可燃液体的仓库应为单、多层建筑。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.5	甲、乙类仓库均为一层
19.	仓库内的防火分区或库房之间应采用防火墙分隔，甲、乙类库房内的防火分区或库房之间应采用无任何开口的防火墙分隔。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.6	按要求分隔
20.	仓库内不应设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。甲、乙类仓库内不应设置办公室、休息室等辅助用房，不应与办公室、休息室等辅助用房及其他场所贴邻。丙、丁类仓库内的办公室、休息室等辅助用房，应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和耐火极限不低于1.00h的楼板与其他部位分隔，并应设置独立的安全出口。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.7	未设置宿舍及其他用房等
21.	使用和生产甲、乙、丙类液体的场所中，管、沟不应与相邻建筑或场所的管、沟相通，下水道应采取防止含可燃液体的污水流入的措施。	可研未提及	《建筑防火通用规范》4.2.8	设计时应考虑

评价小结：

(1) 该公司主要建构筑物均为框架结构，耐火等级达到二级或一级，符合规范要求。耐火等级为二级或一级，建筑面积每个防火分区的建筑面积小于最大允许建筑面积。

(2) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 21 项内容的检查分析，其中在设计中需要进一步 1 落实的措施归纳为：

1) 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，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 等标准的规定。

2) 有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。

3) 散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气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、可燃蒸气和粉尘、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。

4) 使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房，其管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通，下水道应设置隔油设施。

3) 使用和生产甲、乙、丙类液体的场所中，管、沟不应与相邻建筑或场所的管、沟相通，下水道应采取防止含可燃液体的污水流入的措施。

F2.3.4 个人风险和社会风险值

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 第 4.3 条：涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

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 附录 A，可选择危险度总分值 ≥ 11 的单元（装置）进行风险评价。

该项目不涉及危险化学品重大危险源，依据危险度评价法结果，危险度总分值 ≥ 11 的单元（装置）可采用《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 确定外部安全防护距离。

1. 定量计算结果：

个人风险值等值线见下图。



说明：蓝色线（外）为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线；
 橙色线（中）为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线；
 红色线（内）为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线。

根据计算结合风险值等值线图：

1、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（ $\leq 3 \times 10^{-7}$ ）的外部安全防护距离：

203 罐区为 43m，范围内包含部分场外运输道路（不属于公路）、农田；101 综合车间为 37m，102 车间为 42m，104 车间为 41m，105 车间为 38m，以上车间一类防护目标的外部安全防护距离范围内包含部分北侧江西兄弟医药有限公司（同类型企业）围墙、消防道路，无其他生产、储存设施；304 仓库为 13m，在厂区内部。

2、一般防护目标中的二类防护目标（ $\leq 3 \times 10^{-6}$ ）的外部安全防护距离：

203 罐区为 28m，范围内包含部分场外运输道路（不属于公路）；101 综合车间为 14m，在厂区内部；102 车间为 37m，104 车间为 36m，105 车间为 30m，以上车间二类防护目标的外部安全防护距离范围内包含部分北侧江西兄弟医药有限公司（同类型企业）围墙、消防道路，无其他生产、储存设施；304 仓库为 13m，在厂区内部。

3、一般防护目标中的三类防护目标（ $\leq 1 \times 10^{-5}$ ）的外部安全防护距离：

203 罐区为 15m，范围内包含部分场外运输道路（不属于公路）；101 综合车间为 10m，102 车间为 10m，105 车间为 24m，在厂区内部；104 车间为 28m，三类防护目标的外部安全防护距离范围内包含部分北侧江西兄弟医药有限公司（同类型企业）围墙、消防道路，无其他生产、储存设施；304 仓库为 13m，在厂区内部。

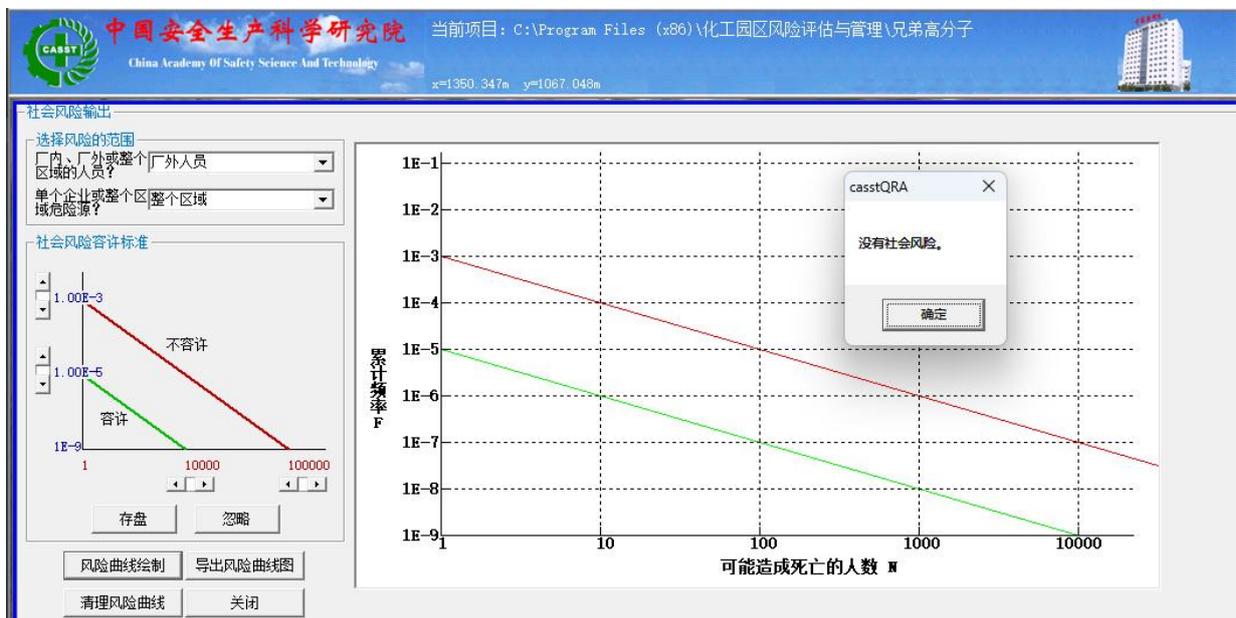
在以上范围内无相应的一、二、三类防护目标。

因此，根据总平面布置图和现场勘察情况，该项目个人风险等值线范

围内未涉及相应的防护目标，个人风险符合要求。在采取有效的安全措施和监控措施的情况下，发生事故的可能性极低。但建议企业将甲醇、乙醇、二甲醇、硫化钠、硫化氢等危险化学品的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业，并加强突发事故模拟演练，建立联动事故应急预案，制定有效防范及应急救援措施。

2) 社会风险曲线 (F-N 曲线)

根据计算结果，社会风险曲线 (F-N 曲线) 见下图



从上图可知：从图中可以看出，本项目不存在社会风险。

小结：该项目危险化学品生产装置和储存设施个人风险等值线满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 中对于①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②一般防护目标中的二类防护目标③一般防护目标中的三类防护目标的要求；社会风险可接受。

F2.3.5 重大事故后果分析

根据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计算，事故后果见下表 F2.3-8。

表 F2.3-8 事故后果表

事故后果表						
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)
兄弟高分子：102 车间（二甲苯）	容器整体破裂	池火	33	37	49	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇储罐）	管道完全破裂	池火	32	37	49	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇储罐）	容器整体破裂	池火	32	37	49	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇储罐）	容器整体破裂	池火	32	37	49	/
兄弟高分子：105 车间（蒸馏结晶釜，乙醇）	容器整体破裂	池火	32	37	49	/
兄弟高分子：203 罐区乙醇	容器整体破裂	池火	32	37	49	/
兄弟高分子：203 罐区乙醇	管道完全破裂	池火	32	37	49	/
兄弟高分子：104 车间（盐过滤器，甲醇）	容器整体破裂	池火	32	37	49	/
兄弟高分子：104 车间（盐精制釜，甲醇）	容器整体破裂	池火	32	37	49	/
兄弟高分子：104 车间（蒸馏釜，甲醇）	容器整体破裂	池火	32	37	49	/
兄弟高分子：104 车间（蒸馏釜，甲醇）	管道完全破裂	池火	31	35	48	/
兄弟高分子：104 车间（盐精制釜，甲醇）	管道完全破裂	池火	31	35	48	/
兄弟高分子：102 车间（二甲苯）	管道完全破裂	池火	30	34	45	/
兄弟高分子：105 车间（蒸馏结晶釜，乙醇）	管道完全破裂	池火	29	34	46	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇储罐）	管道完全破裂	池火	29	34	46	/
兄弟高分子：203 罐区甲醇	管道完全破裂	池火	29	34	46	/
兄弟高分子：203 罐区甲醇	容器整体破裂	池火	29	34	46	/

兄弟高分子：104 车间（盐过滤器，甲醇）	管道完全破裂	池火	29	34	46	/
兄弟高分子：203 罐区乙醇	阀门大孔泄漏	池火	28	33	45	/
兄弟高分子：203 罐区甲醇	阀门大孔泄漏	池火	26	30	41	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇储罐）	阀门大孔泄漏	池火	26	30	41	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇精制釜）	容器整体破裂	池火	24	28	39	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇蒸馏釜）	管道完全破裂	池火	24	28	39	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇回收罐）	容器整体破裂	池火	24	28	39	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇回收罐）	管道完全破裂	池火	24	28	39	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇蒸馏釜）	容器整体破裂	池火	24	28	39	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇精制釜）	管道完全破裂	池火	24	28	39	/
兄弟高分子：104 车间（盐精制釜，甲醇）	阀门大孔泄漏	池火	23	26	36	/
兄弟高分子：104 车间（蒸馏釜，甲醇）	阀门大孔泄漏	池火	23	26	36	/
兄弟高分子：102 车间（二甲苯）	阀门大孔泄漏	池火	22	25	33	/
兄弟高分子：105 车间（蒸馏结晶釜，乙醇）	阀门大孔泄漏	池火	21	25	34	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇储罐）	阀门大孔泄漏	池火	21	25	34	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇精制釜）	阀门大孔泄漏	池火	21	24	33	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇回收罐）	阀门大孔泄漏	池火	21	24	33	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇蒸馏釜）	阀门大孔泄漏	池火	21	24	33	/
兄弟高分子：104 车间（盐过滤器，甲醇）	阀门大孔泄漏	池火	19	25	34	/
兄弟高分子：101 车间（二甲苯）	管道完全破裂	池火	17	19	26	/
兄弟高分子：101 车间（二甲苯）	容器整体破裂	池火	17	19	26	/
兄弟高分子：101 车间（二甲苯）	阀门大孔泄漏	池火	17	19	26	/
兄弟高分子：203 罐区乙醇	阀门中孔泄漏	池火	14	16	23	/
兄弟高分子：203 罐区乙醇	容器中孔泄漏	池火	14	16	23	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇精制釜）	管道完全破裂	池火	14	16	22	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇精制釜）	容器整体破裂	池火	14	16	22	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇精制釜）	阀门大孔泄漏	池火	14	16	22	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇回收罐）	阀门大孔泄漏	池火	14	16	22	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇蒸馏釜）	管道完全破裂	池火	14	16	22	/

兄弟高分子：101 车间（乙醇蒸馏釜）	阀门大孔泄漏	池火	14	16	22	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇蒸馏釜）	容器整体破裂	池火	14	16	22	/
兄弟高分子：101 车间（蒸馏结晶釜，乙醇）	容器整体破裂	池火	14	16	22	/
兄弟高分子：101 车间（蒸馏结晶釜，乙醇）	管道完全破裂	池火	14	16	22	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇回收罐）	容器整体破裂	池火	14	16	22	/
兄弟高分子：101 车间（蒸馏结晶釜，乙醇）	阀门大孔泄漏	池火	14	16	22	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇回收罐）	管道完全破裂	池火	14	16	22	/
兄弟高分子：203 罐区甲醇	阀门中孔泄漏	池火	12	15	21	/
兄弟高分子：203 罐区甲醇	容器中孔泄漏	池火	12	15	21	/
兄弟高分子：304 仓库二甲苯	管道完全破裂	池火	11	15	21	/
兄弟高分子：304 仓库二甲苯	容器整体破裂	池火	11	15	21	/
兄弟高分子：304 仓库二甲苯	阀门大孔泄漏	池火	11	15	21	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇储罐）	阀门中孔泄漏	池火	11	15	21	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇储罐）	容器中孔泄漏	池火	11	15	21	/
兄弟高分子：104 车间（盐精制釜，甲醇）	阀门中孔泄漏	池火	10	12	17	/
兄弟高分子：104 车间（蒸馏釜，甲醇）	容器中孔泄漏	池火	10	12	17	/
兄弟高分子：104 车间（蒸馏釜，甲醇）	阀门中孔泄漏	池火	10	12	17	/
兄弟高分子：104 车间（盐精制釜，甲醇）	容器中孔泄漏	池火	10	12	17	/
兄弟高分子：104 车间（盐过滤器，甲醇）	阀门中孔泄漏	池火	9	12	17	/
兄弟高分子：104 车间（盐过滤器，甲醇）	容器中孔泄漏	池火	9	12	17	/
兄弟高分子：102 车间（二甲苯）	阀门中孔泄漏	池火	9	13	17	/
兄弟高分子：102 车间（二甲苯）	容器中孔泄漏	池火	9	13	17	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇储罐）	容器中孔泄漏	池火	9	12	17	/
兄弟高分子：105 车间（蒸馏结晶釜，乙醇）	容器中孔泄漏	池火	9	12	17	/

兄弟高分子：105 车间（蒸馏结晶釜，乙醇）	阀门中孔泄漏	池火	9	12	17	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇储罐）	阀门中孔泄漏	池火	9	12	17	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇蒸馏釜）	容器中孔泄漏	池火	8	12	17	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇回收罐）	容器中孔泄漏	池火	8	12	17	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇回收罐）	阀门中孔泄漏	池火	8	12	17	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇蒸馏釜）	阀门中孔泄漏	池火	8	12	17	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇精制釜）	阀门中孔泄漏	池火	8	12	17	/
兄弟高分子：105 车间（乙醇精制釜）	容器中孔泄漏	池火	8	12	17	/
兄弟高分子：101 车间（二甲苯）	阀门中孔泄漏	池火	8	10	14	/
兄弟高分子：101 车间（二甲苯）	容器中孔泄漏	池火	8	10	14	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇回收罐）	阀门中孔泄漏	池火	8	10	15	/
兄弟高分子：304 仓库二甲苯	阀门中孔泄漏	池火	8	10	14	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇精制釜）	容器中孔泄漏	池火	8	10	15	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇蒸馏釜）	阀门中孔泄漏	池火	8	10	15	/
兄弟高分子：304 仓库二甲苯	容器中孔泄漏	池火	8	10	14	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇蒸馏釜）	容器中孔泄漏	池火	8	10	15	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇回收罐）	容器中孔泄漏	池火	8	10	15	/
兄弟高分子：101 车间（蒸馏结晶釜，乙醇）	容器中孔泄漏	池火	8	10	15	/
兄弟高分子：101 车间（蒸馏结晶釜，乙醇）	阀门中孔泄漏	池火	8	10	15	/
兄弟高分子：101 车间（乙醇精制釜）	阀门中孔泄漏	池火	8	10	15	/
兄弟高分子：203 罐区乙醇	阀门小孔泄漏	池火	2	/	4	/
兄弟高分子：203 罐区乙醇	管道小孔泄漏	池火	2	/	4	/

综合上表分析，本项目 101 车间乙醇储罐、102 车间聚合釜、104 车间蒸馏釜、104 车间盐过滤器、104 车间盐精制釜、105 车间乙醇储罐及 203 罐区乙醇储罐容器整体破裂、管道完全破裂引发的池火事故影响范围最大，造成的死亡半径 32m，重伤半径 37 轻伤半径 49m，未计算出多米诺半径。

101 车间、102 车间、104 车间及 105 车间的事故发生半径内存在部分江西兄弟医药有限公司厂区（共）围墙、消防道路，无其他生产、储存设

施，但仍建议企业与江西兄弟医药有限公司，建立联动事故应急预案，制定有效防范及应急救援措施；203 甲类罐组的事故发生半径处于企业内部，不会对外界造成影响。

F2.3.6 多米诺分析

根据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多米诺（Domino）事故效应分析（见表 F2.3-8），该项目生产、储存设施未计算出多米诺半径。

F2.4 生产系统及储运单元

F2.4.1 工艺来源可靠性、安全性分析

聚醚醚酮、聚苯硫醚、聚砜、聚苯砜、聚醚砜为首次生产的产品，2023 年 12 月 30 日江西省化学化工学会对于本项目采用的 3000t/a 聚苯硫醚、1000t/a 聚砜、1000t/a 聚亚苯基砜（聚苯砜）、1000t/a 聚醚砜、500t/a 聚醚醚酮工艺进行了首次工艺论证。此生产工艺技术先进可靠，不属淘汰类生产工艺技术，因此项目采用的生产工艺技术具有本质安全可靠。同时依据《化工工艺技术安全可靠论证报告》：“该项目工艺在采取了可靠有效的安全措施下，反应过程是可控的。在严格按照国家有关法律法规、标准规范等要求条件及严格落实反应风险评估报告和该论证报告提出的各项安全措施的情况下，企业具备该项目产品工业化安全生产的基本条件。”

该项目工艺由浙江化安安全技术研究院出具了反应安全风险研究与评估报告：聚苯硫醚、聚醚砜、聚苯砜反应工艺危险度评估为“1 级”，反应危险性等级较低；聚砜、聚醚醚酮反应工艺危险度评估为“3 级”，存在冲料和分解风险。

企业拟配备 DCS 系统对主要反应参数进行集中监控级自动调节并拟设

GDS 可燃气体检测报警装置；同时企业应设置偏离正常值的报警和联锁控制，设置爆破片和安全阀等泄放设施，设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施，并根据首次工艺论证报告、反应安全风险评估报告、本评价报告及后续 HAZOP 分析与 SIL 定级结果等设置相应的安全仪表系统。

综上所述，该项目工艺可行，在采取了一定的安全措施情况下，安全可行。

F2.4.2 预先危险性分析

本项目的生产过程涉及重点监管危险化工工艺聚合工艺。

涉及的物料有多种甲乙类易燃液体、丙类可燃物料，其中甲乙类易燃液体蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。对丙类可燃性粉末投料时有可能形成粉尘爆炸环境。硫化钠、硫化氢、联苯二酚属于自热物质，同时硫化钠、硫化氢在燃烧、遇酸性物质等非正常情况下会释放出易燃、高毒气体硫化氢。同时该项目还涉及液碱、盐酸等腐蚀性物料，投料过程中不慎泄露作业人员直接接触。该项目生产过程中涉及火灾爆炸、中毒窒息、灼伤等危险因素。

采用预先危险分析法（PHA）对生产装置单元进行分析评价，具体情况见表 F2.4-1。

表 F2.4-1 生产单元预先危险性分析

作业场所	各生产车间等
潜在事故	火灾、爆炸
危险因素	甲、乙类易燃物质、其他可燃、助燃物质
触发事件	1、故障泄漏 2、运行泄漏

	<p>3、储存容器损坏</p> <p>4、电气火灾或外部火灾影响</p> <p>5、明火或雷击</p>
发生条件	<p>1. 甲、乙类易燃物质泄露，其蒸汽浓度达爆炸极限；2. 易燃、可燃物质遇明火；3. 存在点火源、静点、高温物体等引发能量；4. 反应体系中混入空气或不纯物质；5. 控制系统失效；6. 安全附件失效</p>
原因事件	<p>1、生产车间涉及到各种易燃易爆物料高位槽等，在生产运行过程中，若因操作错误、附件不能正常工作等原因，造成物料溢出或泄漏，有可能导致火灾、爆炸事故。</p> <p>2、生产车间有盐酸等酸性液体，如果汇集于排水沟或集水井等低洼地带，与铁类物质反应生成氢气，聚集后遇点火源引发火灾等。</p> <p>3、生产车间涉及到溶剂甲醇、乙醇、环丁砜、NMP 等蒸馏及回收套用过程，采用常压或负压，如设备、管道密封不良物料中混入空气，导致氧含量超标，形成爆炸性混合物，遇到火花、静电等点火源时，有引发爆炸的可能。</p> <p>4、甲醇、乙醇、环丁砜、NMP 等各种有机溶剂在回收冷凝过程中物料处于气-液交换状态，设置有接受罐、冷凝器等，如果温度控制不当、冷却水中断或不足，物料不能及时冷凝，造成内部压力升高，引起设备损坏泄漏甚至爆炸。</p> <p>5、甲醇、乙醇、环丁砜、NMP 等各种有机溶剂冷凝回收过程中温度过高或冷凝器效果差，造成气化的液体不能及时冷凝下来引起泄漏，发生火灾、爆炸事故。</p> <p>6、在生产过程中，操作人员违章操作或操作失误如投错物料、开错阀门、未按顺序进料或未控制加料速度，导致禁忌性物料混合急剧分解或剧烈反应，可能导致发生火灾、爆炸事故。</p> <p>7、生产过程中大多为加热反应，若温度控制过高，致使设备内温度升高，大量物料气化，压力升高，造成装置冲料泄漏或大量气化物料泄漏到空间形成爆炸性气团，遇火源发生火灾、爆炸。</p> <p>8、反应釜基本上都使用搅拌，在搅拌过程中如果搅拌速度控制不当，物料凝固粘结在搅拌器上，可能产生静电积聚引起火灾、爆炸事故。</p> <p>9、易燃、可燃液体在夏季高温时极易挥发到空间积聚形成爆炸性气团，遇点火源发生燃烧、爆炸。</p> <p>10、该项目存在相互禁忌的物质，比如强氧化性物料与有机物，如果禁忌物料在非控制状态下接触，可能因急剧反应而发生火灾、爆炸事故。</p> <p>11、硫化钠、硫化氢、联苯二酚为自热物，为桶装，在生产车间发生破裂、泄露等遇高热、酸性物质等会发生爆炸危险。</p> <p>12、该项目涉及重点监管的危险工艺。反应过程中所用的原料部分具有氧化性、部分为易燃物，生产过程中具有着火爆炸危险。所以，应严格控制各种着火源，电气设备应符合防火防爆要求。部分工艺是一个放热过程，尤其在较高温度下进行反应</p>

	<p>更为剧烈。在高温下，如果物料泄漏就会造成着火或引起爆炸。因此，一般反应设备必须有良好的冷却系统，并严格控制原料的流量，以免因流量过快，温度剧升而引起事故。</p> <p>13、该项目涉及造粒、干燥、包装过程，如局部温度过高或形成悬浮性粉尘遇明火等点火源，可能发生火灾或粉尘爆炸事故。</p> <p>14、部分反应过程会有大量尾气产生，若尾气排放管直径不足或堵塞，导致釜内压力增大，产生爆炸。</p> <p>15、伴随着大量尾气的排放，若含有易燃尾气，同时采用的 PP 管或塑料管等，易产生静电，导致尾气管爆炸，引发事故。</p> <p>16、该项目尾气管均连至总管，若某个釜排放尾气过量，压力过高，可能导致压力回窜，引发事故。</p> <p>17、在生产过程中，因工艺要求进行过滤等，残存的可燃性物料排放或不凝气排放等。工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料在污水管道及污水处理过程中反应、挥发积聚，引发事故。</p> <p>18、易燃液体在管道输送过程中，若速度过快，液体与管道摩擦产生静电，静电积聚到一定程度达到易燃物质所需的最低活化能时，则会产生爆炸。</p> <p>19、反应釜、输送管道、阀门、法兰机械密封不严或损坏，或管道焊接质量差发生裂缝或砂眼，而导致易燃易爆气体泄漏与空气形成爆炸性混合物，遇火种、火源会造成火灾、爆炸和中毒等事故。</p> <p>20、进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。</p> <p>21、生产车间为甲、乙类场所，使用的电气设备不防爆，可引起火灾、爆炸事故。</p> <p>22、设备开车或交出检修时未用惰性气体进行置换或置换不合格，在检修或清理过程中可能发生事故。</p> <p>23、容器裂缝，穿孔，玻璃液位计断裂，从而大量泄漏，或因卸料过程操作失误引泄漏。</p> <p>24、由于上述生产工艺本身存在的危险性，生产过程中的其它环节如检修、动火、开停车等，因使原先反应釜中密闭的危险物与空气、水等介质接触，均有可能造成火灾、爆炸事故。</p> <p>25、由于生产过程中使用的原料如氢氧化钠、盐酸等多重腐蚀性物料，具有强腐蚀性，以及中间产品遇热及其他介质的爆炸性，对设备材料的防腐、防泄漏、隔热性能要求较高，也就是说，设备会由于材料和部件及管理方面的原因，引起泄漏而导致燃烧爆炸事故的发生。腐蚀性环境也可能导致电气绝缘性能下降而引起电气火灾。防雷、防静电措施不当，也可引起火灾爆炸事故。</p> <p>26、生产过程中的原料部分系有毒物质，如管理、使用不当，操作人员会由于中毒而产生身体不适、判断力下降、意识模糊等生理现象，对于危险岗位，较容易引起</p>
--	--

	<p>误操作而导致燃烧爆炸事故的发生。</p> <p>27、反应过程大都在搅拌作用下进行，若搅拌中断，可能会造成局部反应不均匀，引起爆炸。此外，搅拌轴套及其填料的耐磨、耐热、耐压和耐腐蚀差，也会影响生产正常进行。</p> <p>28、如工艺装置、设备的选型不符合要求或擅自改造设备，都会形成事故隐患，如泄压安全装置发生故障，则可能因压力过高不能及时泄压而导致容器破裂、有毒物质泄漏散发或可燃气体与空气混合形成爆炸性混合气体，遇火源会引发火灾、爆炸事故。</p> <p>29、各类工艺装置、设备如未安装安全附件或安全防护装置，如安全阀、压力表、温度计、放空阀、液位计、防爆阀以及压缩机与各工段之间的切断阀、止逆阀等，或安装不符合要求，或损坏失效，造成超指标运行，均可能导致火灾、爆炸事故的发生。</p> <p>30、设备检修时离不开进罐入反应釜、动火、登高等作业，若没有安全检修制度和操作规程、或检修作业过程中缺乏有效的安全措施、违章指挥、违章作业，均有可能引起中毒、灼伤、火灾、爆炸事故。</p> <p>31、员工不按操作规程操作，一次性快速投加需滴加的物料或缓慢滴加的物料，导致反应剧烈，引起爆炸事故。</p>
事故后果	物料损失、设备损坏、人员伤亡、造成严重经济损失。
危险等级	III（危险的）
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、高位槽设溢流管或高低液位报警装置。 2、生产车间内不采用明沟，防止物料泄漏聚集等。 3、设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。发现隐患及时整改。 4、制定相应操作规程，严格遵守操作规程，员工培训合格后上岗，保证冷却水供给。 5、选择合适的冷凝器。 6、严格执行安全操作规程，加强员工操作培训，投料等均做好台账记录。 7、控制搅拌速度，必要时采用搅拌电流报警。 8、车间内采用防爆电气设备，厂房设置通风。 9、禁忌物分开分区存放。 10、车间暂存硫化钠、硫化氢区域保持干燥，设置泄漏收纳设施。 11、反应釜安装自动联锁装置或自动联锁装置，保证冷却水量。 12、尾气排放管直径经设计后严格按设计安装。 13、含易燃气体的尾气管，应采用可导除静电材料。

	<p>14、尾气管应设止回设施，防止压力过高回窜。</p> <p>15、工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料不应在污水管道及污水处理挥发积聚。</p> <p>16、易燃液体管道应跨接、可导静电、接地完好。</p> <p>17、进入防爆区域内的机动车辆戴阻火器。</p> <p>18、甲、乙类场的爆炸区域内电气设备应满足防爆要求。</p> <p>19、设备开车或交出检修时采用惰性气体置换合格。</p> <p>20、加强设备安全附件管理，保证灵敏好用。</p> <p>21、加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化。</p> <p>22、设置有效地通风系统，必要时采用机械通风与可燃有毒气体检测联锁。</p> <p>23、选用合格设备。</p> <p>24、加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度。</p> <p>25、需伴热的物料管道应进行伴热，加强管道的巡查。</p> <p>26、按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。</p>
潜在事故	中毒窒息
作业场所	各生产车间等
危险因素	有毒性物料、窒息性气体泄露；检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所。
触发事件	<p>1、有毒有害物料等发生泄漏；</p> <p>2、维修、抢修时，有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施；</p> <p>3、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚；</p> <p>4、巡检或作业时吸入呼吸阀中排出的烟雾；</p> <p>5、在容器内作业时缺氧；</p> <p>6、误服；</p> <p>7、尾气吸收、破坏装置因停电、故障等产生的毒气外泄；</p> <p>8、压缩制氮设备发生泄露或超压导致容器爆炸。</p> <p>9、硫化氢、硫化钠在遇热、接触到酸性物质等会释放出硫化氢。</p>
发生条件	1. 有毒物料超过容许浓度；2. 毒物摄入体内；3. 缺氧。
原因事件	<p>1、有毒物质浓度超标；</p> <p>2、通风不良；</p> <p>3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；</p> <p>4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当；</p> <p>5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当；</p>

	<p>6、未戴防护用品；</p> <p>7、在作业场所进食、饮水等引起误服；</p> <p>8、救护不当；</p> <p>9、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。</p> <p>10、反应物料进料速度过快、配比失调、冷却装置失效等因素造成物料溅沸、溢流等；</p> <p>11、未设检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所测报警装置或安全附件故障。</p> <p>12、车间内临时存放硫化钠、硫化氢场所未保持干燥、通风或意外接触到禁配物。</p>
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III（危险的）
防范措施	<p>1、设计完善的安全防护设施，如备用电源、自动化安全连锁装置，并正确安装、使用，提高装置的本质安全程度。</p> <p>2、泄漏后应采取相应措施。</p> <p>①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；</p> <p>②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。</p> <p>③设立泄漏检测报警装置。</p> <p>④设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所或设置相应吸收装置。</p> <p>3、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（18~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。</p> <p>4、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。</p> <p>5、组织管理措施</p> <p>①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；</p> <p>②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；</p> <p>③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；</p> <p>④设立危险、有毒、窒息性标志；</p> <p>⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；</p> <p>⑥制作配备安全周知卡。</p> <p>6、巡检采取双人制，必要时佩戴防毒面具。</p> <p>7、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。</p>
潜在事故	高低温烫伤、化学灼伤
危险因素	高温设备设施；导热油、冷冻水相关设备设施、管道；腐蚀性物质。

触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、有腐蚀性的化学品、高温物料及介质，泄漏接触到人体； 2、作业时触及腐蚀性物品、高温设备； 3、清洗、检修贮罐及输送管道时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品； 4、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀； 5、槽、管道等破损； 6、隔热保温设施破损或缺失。
发生条件	腐蚀性物料、高低温物料及介质等溅及人体或高低温设备触及人体。
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、泄漏的腐蚀性物料、高温和低温物料溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料； 3、人进入现场无个体防护措施； 4、违规违章操作； 5、安全附件失效。
事故后果	导致人员灼烫伤甚至伤亡
危险等级	II（临界的）
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、管、阀完好； 4、涉及腐蚀品作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 6、加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 8、设立警示标志及毒物危害告知卡； 9、严格执行作业规程； 10、可能存在化学性灼伤的部件设置隔热材料或防护措施。
潜在事故	高处坠落
危险因素	进行登高架设、检查、检修等作业；生产或巡检需要上下楼层或钢平台
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、无脚手架和防规范措施，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无安全网； 3、未系安全带或安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反"十不登高"规定； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服；

	<ul style="list-style-type: none"> 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中； 9、楼梯围栏、钢平台围栏等结构缺失或被腐蚀老化。
发生条件	1、2m 以上（含 2m）高处作业；2、作业面下是设备或硬质地面
原因事件	<ul style="list-style-type: none"> 1、无相应防护设备或措施； 2、未按特种作业要求进行看护、佩戴安全用具、风险告知； 3、安全设施损坏或不合格； 5、违反"十不登高"规定； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	导致人员伤亡
危险等级	II（临界的）
防范措施	<ul style="list-style-type: none"> 1. 登高作业人员必须严格执行登高作业规程； 2. 楼梯、防护栏等防坠落措施必须符合有关规范标准； 3. 临边、洞口要做好“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落； 4. 对操作台、栏杆、护栏、以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 5. 加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章。 6. 严格执行作业规程； 7. 设立救护点，并配备器材和物品；
潜在事故	机械伤害
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	<ul style="list-style-type: none"> 1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	<ul style="list-style-type: none"> 1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业

事故后果	人体伤害
危险等级	II（临界的）
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 6、检修时断电并设立警示标志； 7、工作时衣着应符合“三紧”要求。

该项目储存场所涉及 302 仓库、304 仓库、305 危废库及 203 罐区，涉及的物料种类较多，应按照不同物料及相互禁忌的物料分隔间储存，按规范的要求配备消火栓并装有排风机进行强制通风，仓库的人员严格按公司的有关规定进行管理及操作，无关人员不得入内。库区注意防潮、防火、防爆，保持库区的干燥及通风。仓库内相互禁忌介质拟分区存储，储存周期不低于一周。

采用预先危险分析法（PHA）对储运装置单元进行分析评价，具体情况见表 F2.4-2、F2.4-3。

表 F2.4-2 储运单元预先危险性分析

潜在事故	火灾、爆炸
危险因素	易燃、易爆物质
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 一、泄漏 <ol style="list-style-type: none"> 1. 桶装可燃物质长期堆放，容器鼓包、损坏，发生泄漏； 2. 可燃物料包装容器因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏； 3. 禁忌性物料未分开储存，泄漏； 4. 部分物料存放过程中会缓慢释放出氢气； 5. 违章动火、电器火花； 6. 因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏； 二、自热物质堆积

	<p>1、硫化钠、硫氢化钠、联苯二酚大量堆积存放</p> <p>2、硫化钠、硫氢化钠、联苯二酚储存场所通风不良，未对库内温度定期巡检</p>
发生条件	<p>1. 易燃物质泄露，其蒸汽浓度达爆炸极限；2. 易燃物质遇明火；3. 存在点火源、静点、高温物体等引发能量；4. 反应体系中混入空气或不纯物质；5. 紧急性物料泄漏、接触发生反应；6. 库房内电气设施不防爆或防爆级别不足；7. 储存场所通风设施异常</p>
原因事件	<p>1、明火</p> <p>①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④点火吸烟；⑤他处火灾蔓延；⑥其它火源。</p> <p>2、火花</p> <p>①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦焊、割、打磨产生火花、施工过程中动火或撞击火花、动土作业时打水泥产生的火花等。</p> <p>3、其他</p> <p>硫化钠、硫氢化钠、联苯二酚存放过程中发生自热，未及时采取有效措施导致物质自燃</p>
事故后果	物料损失、设备损坏、人员伤亡、造成严重经济损失。
危险等级	III（危险的）
防范措施	<p>1、.使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的包装容器；</p> <p>2、仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放；</p> <p>3、严格执行先进库的先出库的原则，控制物质的仓储量，尽量缩短仓储时间；</p> <p>4、严禁在仓库内开桶或进行分装作业；</p> <p>5、仓库设置机械通风设施等；设置有效的可燃、有毒气体检测报警装置；</p> <p>6、搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器；</p> <p>7、按要求进行堆垛；</p> <p>8、库房内使用符合要求的防爆型电气；</p> <p>9、按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通；</p> <p>10、机动车辆禁止进入仓库区域，并按章操作；</p> <p>11、定期进行检查，严防泄漏；</p> <p>12、仓库内严格安装规程进行操作；</p> <p>13、对自热物质硫化钠、硫氢化钠、联苯二酚定期进行检查，并禁止大量堆积存放；</p>
潜在事故	中毒窒息
危险因素	有毒性物料泄露。

触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、有毒有害物料等发生泄漏； 2、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 3、巡检或作业时吸入有毒性气体或接触到有毒性物料； 4、误服； 5、硫化钠、硫化钠遇高热、氧化物、酸性物质等释放出硫化氢气体。
发生条件	1. 有毒物料超过容许浓度；2. 毒物摄入体内。
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、有毒物质浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 6、未戴防护用品； 7、在作业场所进食、饮水等引起误服； 8、救护不当； 9、在有毒场所作业时无人监护。 10、有毒气体检测报警装置或安全附件故障。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III（危险的）
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、泄漏后应采取相应措施。 <ol style="list-style-type: none"> ①查明泄漏源点，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 ③设立泄漏检测报警装置。 ④设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所或设置相应气体吸收处理设施。 2、定期巡查。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、组织管理措施 <ol style="list-style-type: none"> ①加强检查、检测有毒有害物质有否存在泄漏； ②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④设立危险、有毒标志； ⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；

	<p>⑥制作配备安全周知卡。</p> <p>5、巡检采取双人制，必要时佩戴防毒面具。</p> <p>6、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。</p>
潜在事故	灼烫
危险因素	腐蚀性物料
触发事件	<p>1、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体；</p> <p>2、作业时触及腐蚀性物品；</p> <p>3、未使用防护用品，接触到腐蚀性物品</p>
发生条件	腐蚀性物品溅及人体
原因事件	<p>1、泄漏的腐蚀性物品溅及人体；</p> <p>2、工作时不小心触及腐蚀性物料</p>
事故后果	人员受伤
危险等级	II（临街的）
防范措施	<p>1、防止泄漏；</p> <p>2、合理选用防腐包装材料；</p> <p>3、涉及腐蚀品配备和穿戴相应防护用品；</p> <p>4、加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育；</p> <p>5、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等；</p> <p>6、设立警示标志。</p> <p>7、严格执行作业规程。</p>
潜在事故	车辆伤害
危险因素	运输车辆、装卸设备设施。
触发事件	<p>1、车辆与人员撞击；</p> <p>2、装卸设备设施与人员撞击；</p> <p>3、装卸过程中，堆垛倒塌</p>
发生条件	1、运输车辆、装卸设备设施与人员发生碰撞；2、堆垛因违章装卸或意外倒塌
原因事件	<p>1、车辆未按规定路线行驶；</p> <p>2、车辆速度过快；</p> <p>3、车辆带病运行；</p> <p>4、进库中转的车辆撞击到堆垛造成倒塌，引起事故。</p>
事故后果	导致人员灼烫伤甚至伤亡

危险等级	III（危险的）
防范措施	1、仓库区域应限制机动车辆速度不超过 5km/h； 2、机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验； 3、机动车辆不能进入仓库内； 4、执行操作规程。

表 F2.4-3 罐区预先危险性分析表

主要场所	罐区、泵、管道
潜在事故	火灾、爆炸
触发条件	1、贮罐强度不够，造成破裂，贮罐基础处理不当，不均匀沉降造成管道和阀门破裂，泄漏； 2、装卸或输送过程中满溢泄漏； 3、静电、雷电、撞击、摩擦、电器设备等产生火花，引起着火或爆炸； 4、贮存、输送系统检修作业时，安全措施不完善、违规使用电焊或误将管道拆（割）开，液体喷出，引起着火； 5、违章使用明火，没有严格认真执行安全工作规程； 6、消防设施不完备或不能正常使用； 7、突然的停电导致高位易燃液体的喷出或溢出，或者管道中可能发生空气的倒灌，使燃爆物质混合，遇到火花导致火灾、化学爆炸； 8、开、停机时未采取安全工艺措施即通入易燃物质，形成爆炸性氛围，在高温、点火源情况下发生化学爆炸； 9、项目使用的输送易燃液体的管道装置中存在一定的压力，如管道材料选用不当，或管道受摩擦磨损强度下降，或安全附件不全或不可靠，工艺控制不好造成管道的超压或疲劳失效，发生物理爆炸； 10、未安装可燃气体检测报警装置或失效。
发生条件	(1)易燃爆物产物蒸汽达爆炸极限； (2)易燃物质遇明火； (3)存在点火源、静电等引发能量。
原因事件	明火 ①火星飞溅；②违章动火、用火；③外来人员带入火种； ④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 火花 ①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花； ③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦机动车辆排烟；

	⑧打磨产生火花等。 3.其他意外情况
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III（危险的）
防范措施	1、使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的贮罐和包装容器，罐、泵及管道按介质性质要求选择材质，罐基础按要求处理，罐与管道采用柔性联接，采用下部进料或将进料管伸到距罐底 20cm 处，罐加装呼吸阀、阻火器； 2、罐、泵、管道按要求进行接地，电气设备使用相应级别和组别的防爆电气； 3、贮罐内物料不应长期存放，停车时应将物料用空。长期停车应清洗、置换贮罐。 4、加强检修动火管理，禁止对未经严格清洗和置换的管道、设备进行动火作业； 5、设置可燃气体泄漏检测报警仪。 6、罐区应按要求设防火堤，泵应设在防火堤外，泵最好选择屏蔽泵。设置禁
	火标志，严禁明火，禁止穿带铁钉的鞋进入罐区； 7、按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通，管道穿防火堤处用防火材料堵实。 8、罐区按要求配置有效的可燃气体检测报警装置。
潜在事故	灼烫
触发条件	1、有腐蚀性的化学品，泄漏接触到人体； 2、装卸作业时触及腐蚀性物品； 3、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品。
发生条件	腐蚀性物品等溅及人体
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料；
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II（临界的）
防范措施	1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、管、阀完好； 4、涉及腐蚀品作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格；

	<ul style="list-style-type: none"> 6、加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 8、设立警示标志。 9、严格执行作业规程。
潜在事故	高处坠落
触发条件	<ul style="list-style-type: none"> 1、贮罐顶部未按要求设置防护栏和踏步，楼梯未按要求设置，人员上罐检查或检修时发生坠落； 2、进入高处检修作业，脚手架不符合要求，人员未使用安全带等。
发生条件	2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	<ul style="list-style-type: none"> 1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II（临界的）
防范措施	<ul style="list-style-type: none"> 1、贮罐按要求设置楼梯、踏步和护栏； 2、需要搭设脚手架进行高处作业时，人员应使用安全带或配置安全网； 3、进入设备内高处作业应严格执行设备内作业安全规定。
潜在事故	车辆伤害
触 发 事 件	<ul style="list-style-type: none"> 1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线。管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶； 6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	<ul style="list-style-type: none"> 1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中；

	<ul style="list-style-type: none"> 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、驾驶员无证驾驶。
事故后果	人员伤亡、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II（临界的）
防范措施	<ul style="list-style-type: none"> 1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2、保持路面状态良好； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 5、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 6、车辆无故障，保持完好状态； 7、车辆不超载、不超速行驶； 8、包装厂房设立机动车辆行车路线标志； 9、驾驶员应持证驾驶。
潜在事故	中毒、窒息
触发事件	物料泄漏
发生条件	储罐破损
原因事件	<ul style="list-style-type: none"> 1、有毒物质浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 5、未戴防护用品； 6、救护不当； 7、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	II（临界的）
防范措施	<ul style="list-style-type: none"> 1、设立警示标志； 2、配备防护用品和防酸防护用品； 3、制定操作规程并严格执行； 4、加强检查有毒有害物质有否滴、漏；

	<p>5、教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；</p> <p>6、设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；</p> <p>7、制作配备安全周知卡。</p> <p>8、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。</p>
--	--

评价小结：预先危险性分析生产场所存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息事故的危险等级为Ⅲ级，灼烫、高处坠落、机械伤害的危险等级为Ⅱ级；

储存产场所存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息事故的危险等级为Ⅲ级；灼烫、车辆伤害的危险等级为Ⅱ级；

203 罐区存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸事故的危险等级为Ⅲ级，灼烫、高处坠落、车辆伤害、中毒窒息的危险等级为Ⅱ级。

危险等级Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

F2.4.3 危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备；同时参考其它类似企业的生产数据，按照 F1.3 节评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法，得到该项目主要生产设施的危险度分级表见附表。作业场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。

表 F2.4-4 作业场所固有危险程度分析表

项目装置	主要介质		物料容量		温度		压力		操作分数	总分	危险等级
	名称	分数	m ³	分数	℃	分数	MPa	分数			
101 综合车间	环丁砜、二甲苯、乙醇、对二氯苯、NMP、二苯砜、硫化钠、硫化钠等	5	液体 <10	0	320℃~ 常温	2	≤ 1.6MPa	2	5	14	II
102 车间	二甲苯、乙醇、甲醇、NMP 等	5	液体 10~ 50	2	190℃~ 常温	2	<1MPa	0	5	14	II
103 车间	环丁砜、联苯二酚、双酚 S 等	2	液体 10~ 50	2	190℃~ 常温	2	<1MPa	0	5	11	II
104 车间	环丁砜、甲醇、盐酸等	5	液体 10~ 50	2	190℃~ 常温	2	<1MPa	0	5	14	II
105 车间	对苯二酚、二氟二苯甲酮、二苯砜、氟化钠、乙醇等	5	液体 10~ 50	2	320℃~ 常温	2	<1MPa	0	5	14	II
201 车间	对二氯苯、NMP、醋酸钠等	2	液体 100 以上	10	150℃~ 常温	0	<1MPa	0	2	14	II
202 车间	对二氯苯、NMP、醋酸钠、硫化钠、硫化钠等	2	液体 100 以上	10	290℃~ 常温	2	≤ 1.6MPa	2	5	21	I
301 仓库	树脂产品	2	固体	0	常温	0	常压	0	2	4	III
302 仓库	联苯二酚、对苯二酚、醋酸钠、二氟二苯甲酮、二苯砜、硫化钠、硫化钠等	2	液体 100 以上	10	常温	0	常压	0	2	14	II
303 仓库	氯化钠、氯化钾、氟化钠	4	固体	0	常温	0	常压	0	2	6	III

项目装置	主要介质		物料容量		温度		压力		操作分数	总分	危险等级
	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数			
304 仓库	二甲苯、双酚 A、 双酚 S	5	液体 10~ 50	2	常温	0	常压	0	2	9	III
203 罐区	环丁砜、乙醇、甲 醇、对二氯苯、 NMP、液碱、盐酸 等	5	液体 100 以上	10	常温	0	常压	0	2	17	I

评价小结：由上表可以看出，301 仓库、303 仓库、304 仓库固有危险程度等级为 III 级，属于低度危险；101 综合车间、102 车间、103 车间、104 车间、105 车间、201 车间、302 仓库固有危险程度等级为 II 级，属于中度危险；202 车间、203 罐区固有危险程度等级为 I 级属于高度危险。

企业应采取相关安全措施，降低中、高度危险单元的危险程度，例如设置自动化联锁控制，配备可燃气体、有毒有害物质泄漏检测报警，设置事故紧急收集、吸收、处理装置等。

F2.4.4 重大危险源辨识

(1) 辨识物质

表 F2.4-5 生产车间涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	名称	备注
1	101 车间	硫化氢、乙醇
2	102 车间	二甲苯、甲醇
3	103 车间	-
4	104 车间	甲醇
5	105 车间	乙醇
6	201 车间	-
7	202 车间	硫化氢
8	302 仓库	-

9	304仓库	二甲苯
10	203罐区	甲醇、乙醇

(2) 临界量

依据企业提供的工艺及设备情况，该公司涉及重大危险源辨识的物质临界量如下表。

表 F2.4-6 GB18218-2018 表 1 列出的物质

序号	危险化学品名称和说明	别名	CAS号	临界量(吨)	备注
1	硫化氢		7783-06-4	5	该项目部分 生产线尾气 涉及
2	氯化氢(无水)		7647-01-0	20	
3	甲醇	木醇; 木精	67-56-1	500	
4	乙醇	酒精	64-17-5	500	

表 F2.4-7 GB18218-2018 表 2 列出的物质临界量

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量(t)	备注
物理危险(W)					
1	二甲苯	易燃液体, 类别3	W5.4, 不属于W5.1或W5.2的其他类别3	5000	
		易燃液体, 类别3	W5.1, 类别2和3, 工作温度高于沸点	10	
2	甲醇	易燃液体, 类别2	W5.1, 类别2和3, 工作温度高于沸点	10	
3	乙醇	易燃液体, 类别2	W5.1, 类别2和3, 工作温度高于沸点	10	

2. 辨识过程

1) 生产单元

表 F2.4-8 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	辨识物质名称	分类	实际存在量 t	临界量 t	q/Q	是否构成重大危险源	备注
1	101	硫化氢	表 1	0.00002	5	0.000004	$\sum q_i/Q_i = 0.095855 < 1$ 不构成重大危险源	
2		氯化氢	表 1	0.00002	20	0.000001		
3		乙醇	W5.1	0.3005	10	0.03005		
4		甲醇	W5.1	0.218	10	0.0218		

5		二甲苯	W5.1	0.44	10	0.044	
6	102	二甲苯	W5.1	8.8	10	0.88	$\Sigma q_i/Q_i =$ 0.957515 < 1 不构成重大危 险源
10		甲醇	W5.1	0.775	10	0.0775	
11		氯化氢	表1	0.0003	20	0.000015	
12	104	甲醇	表1	1.45	500	0.0029	$\Sigma q_i/Q_i =$ 0.143425 < 1 不构成重大危 险源
13		甲醇	W5.1	1.405	10	0.1405	
14		氯化氢	表1	0.0005	20	0.000025	
15	105	乙醇	W5.1	6.01	10	0.601	$\Sigma q_i/Q_i =$ 0.60105 < 1 不构成重大危 险源
17	202	硫化氢	表1	0.0002	5	0.00004	$\Sigma q_i/Q_i =$ 0.00005 < 1 不构成重大危 险源
18		氯化氢	表1	0.0002	20	0.00001	

说明：1) 以上实际存在量按物料平衡表及各车间同一时间内最大生产批次数量情况计算；

2) 针对 W5.1（类别 2 和 3，工作温度高于沸点）的易燃液体，该项目涉及有易燃液体甲醇、乙醇、二甲苯，甲醇、乙醇涉及溶剂回收，二甲苯涉及溶剂回收及回流带水；其中甲醇、乙醇（W5.1 状态下）的实际存在量按溶剂回收量投入量考虑，二甲苯（W5 状态下）的实际存在量按实际投料量考虑。

2) 储存单元

表 F2.4-9 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	辨识物质名称	分类	实际存在量 t	临界量 t	q/Q	是否构成重大危险源	备注
1	304 仓库	二甲苯	W5.4	10	5000	0.002	$\Sigma q_i/Q_i = 0.002 < 1$ 不构成重大危险源	
7	203	甲醇	表 1	144	500	0.288	$\Sigma q_i/Q_i = 0.576 < 1$ 不构成重大危险源	
8	罐区	乙醇	表 1	144	500	0.288		

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目生产及储存单元不构成重大危险源。

F2.5 公用工程及辅助系统单元

F2.5.1 电气子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 F2.5-1。

表 F2.5-1 电气子单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	正常生产	变压器或互感器发生火灾、爆炸 1. 变压器超负荷运行，引起温度升高，造成绝缘不良，变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘	人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	1. 严把定货采购关，做好物资鉴定和验收工作，及早发现设备质量问题，杜绝不合格的产品应用到生产中； 2. 维护变压器内各种电器元件、

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		<p>老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会烧毁变压器。</p> <p>2. 大气过电压和内部过电压，使变压器绕组主绝缘损毁，造成短路，引起变压器爆炸、着火；</p> <p>3. 变压器分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温，磁路发生故障、铁芯故障、产生涡流、环流发热。</p> <p>4. 变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾</p> <p>5. 变压器质量不佳。</p>			<p>电线等的完好，避免绝缘损坏造成的短路打火。</p> <p>3. 确保变压器的中性点接地牢靠，防止变压器过电压击穿事故的发生。</p> <p>4. 选用有资质生产厂家的产品</p>
	正常生产	<p>1. 电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等</p> <p>2. 电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效；</p> <p>3. 未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好；</p> <p>4. 电缆被外界点火源点燃</p>	火灾；人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	<p>1. 设置电缆火灾防护系统，包括：火灾自动报警、防火分隔封堵、人工与自动灭火器材等；2. 在工程设计中，电缆的选择和敷设方式应根据相关规范进行；3. 电缆桥架应与热管道保持足够的防火距离，易燃易爆场所应选用阻燃电缆；4. 设计、施工中严格做好电缆防火分隔封堵工作。靠近带有设备的电缆沟盖板应严密；5. 尽量减少电缆中间接头的数量；</p> <p>6. 电缆隧道及重要电缆沟的人孔盖应有保安措施；7. 电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及</p>

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					时更换扶正。
触电	正常生产、检维修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效； 2. 设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏； 3. 电气设备外壳带电，漏雨电保护装置失效或接地不合格； 4. 检修中设备误送电或反馈送电； 5. 设备检修前未放电或未充分放电而触电； 6. 带电作业中防护装置失效而触电； 7. 电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全标志或清晰； 8. 电气设备无闭锁装置或违规解除闭锁装置而走错间隔，误碰触电； 9. 高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露； 10. 从业人员违章作业； 11. 非工作人员违章进入变配电室 	设备损坏、人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器； 2. 基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏雨电； 3. 应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补； 4. 电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施； 5. 电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作； 6. 高压电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求； 7. 安装调试、运行、维护中，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时事先应作好危险点分析，制定防范措施； 8. 各种电气设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏； 9. 电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网； 10. 值班电工必须按规程要求穿绝缘鞋、防护服； 11. 加强从业人

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。
继电保护动作异常		1、直流熔断器与相关回路配置问题。 2、保护装置用直流中间继电器、跳（合）闸出口继电器及相关回路问题。 3、信号回路问题。 4、仪用互感器及其二次回路问题	1、保护失灵；2、信号不可靠； 3、引起电流电压故障	III	1、每一操作回路应分别由专用的直流熔断器供电。 2、保护装置的直流回路由另一组直流熔断器供电。 3、检修时严格按照规程，消除漏检项目，保证检修质量。 4、跳（合）闸线圈的出口继电器跳（合）闸回路中串入电源自保持线圈。 5、加强维护和检修人员的安全和技术素质，保证继电保护装置的正确动作。
电气误操作		1、人员不严格执行操作票制度，违章操作； 2、运行检修人员误碰误动； 3、万用钥匙的管理规定不完善，在执行中不严肃认真； 4、技术措施不完备，主要是防误闭锁装置设置有疏漏，设备“五防”功能不全。	设备损坏、人员伤亡	II	1、在操作过程中，应严格执行《电力安全工作规程》的有关规定和“两票”制度； 2、规范电气安全工器具的管理，对安全用具应根据安全用具的有关规定，定期试验，合格后方可继续使用； 3、加强防误装置的管理。保证防误装置安装率、完好率、投入率 100%； 4、现场设备都应有明显、清晰的名称、编号及色标； 5、严格紧急解锁钥匙使用的管理，使用必须经过批准，确认无误，在监护下使用。

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
无功电容器爆炸		1、电容器漏电流过大被击穿； 2、电容器在短时间内产生较大的热能； 3、温升过高。	设备损坏、人员伤亡	II	1、在每组每相上安装快速熔断器； 2、在补偿器的每相上安装一电流表，当发现三相电流不平衡时，补偿柜立即运行、检查、找出漏电流过大或被击穿的电容器； 3、定期监视电容器的温升情况； 4、加强对电容器组的巡视检查。
全厂停电事故		1、厂用电设计不完善； 2、备用电源自投失灵，保安电源自投失灵。直流系统故障； 3、保护误动、拒动，事故扩大； 4、人员过失，操作失误。	财产损失	III	1、尽量采用简单的母线保护，母线保护启用时，尽量减少母线倒闸操作； 2、开关失灵保护整定正确，动作可靠，严防开关误动扩大事故。重要辅机组电动机事故按钮要加保护罩，以防误碰停机事故； 3、加强蓄电池和直流系统、柴油发电机组的维护，直流系统熔断器的管理；保安电源自动投入功能可靠； 4、厂用电备用电源自投功能可靠，保证事故情况下厂用电不中断； 5、制定事故处理预案，防止人员误操作事故； 6、应加强对公共系统故障的分析。

3. 评价小结

通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；触电、电

气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

F2.5.2 给排水子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 F2.5-2。

表 F2.5-2 给水、消防水单元预先危险性分析

危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
中毒或窒息	清理设备、管道、池	1、检修部位未进行通风； 2、检修人员安全意识差； 3、未进行有害物质监测。	人员伤亡	Ⅱ	1、池、沟等处空气流通不畅，应加强通风； 2、作业时应有专人监控，并约定联系方式；加强检修人员的安全教育； 3、作业前应检测有害气体。
溺水	设备、管道、阀门维护检修	1、防护措施不全或损坏； 2、违章作业。	人员伤亡	Ⅲ	1、防护栏杆不底于 1.05m 且牢固可靠； 2、检修时使用安全带等护具，并定期检查； 3、检修时有人监护。
机械伤害	操作泵	1、机械传动、转动外露部件无防护罩 2、无警示标志。	人员伤亡	Ⅱ	1、可能碰伤人员的设备、管道、阀门有明显警示标志； 2、转动、传动部位设防护罩； 3、作业人员着装应符合“三紧”要求。

单元危险性分析：给水、消防水、循环水和污水收集的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，水池按要求设置防护栏，机械设备按规定设置防护装置、设施，运行是安全的。给排水单元的溺水危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒或窒息、机械伤害危险程度为Ⅱ级，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

F2.5.3 空压子单元

空气压缩机及其配套各零部件发生异常均有可能导致空压机故障或空压机爆炸事故的发生。空压机系统预先危险性分析见表 F2.5-3。

表 F2.5-3 空压机系统预先危险性分析表

事故	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
触电	运行	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电气裸露部位未采取防护措施、电线、电缆裸露漏电，人员在作业时接触到漏电部位，造成触电； 2. 保护接地、工作接地不好或失效，设备发生损坏未能及时发现，致使常规设备或操作处带电； 3. 检修时未断电和挂警示标志，其它人误启动。 	可造成人员伤亡或人身伤害	II	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器； 2. 应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补； 3. 加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。
机械伤害	运行	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2. 衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3. 设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 4. 设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 5. 员工工作时注意力不集中； 6. 违章作业 	人体伤害，设备受损。严重时致人员伤亡、备毁	II	<ol style="list-style-type: none"> 1. 尽量选用本质安全型设备；设备及控制系统的制造和安装单位必须由有资质的单位承担； 2. 设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏；皮带在适当位置设置跨越平台； 3. 工作时注意力要集中，要注意观察； 4. 正确穿戴好劳动防护用品； 5. 作业过程中严格遵守操作规程； 6. 机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。
爆炸	运行	<ol style="list-style-type: none"> 1. 压缩机的气缸、贮气器、空气输送（排气）管线因超温、超压可能发生爆炸。 2. 雾化的润滑油或其分解物与压缩空气混合可以引起爆炸。 3. 压缩机油封和润滑系统或空气入口气体不符合要求，使大量油类、烃类等进入，沉积于系统低洼处，例如法兰、阀门、波纹管、变径处等，在高压气体作用下，逐渐被雾化、氧化、结焦、炭化、分解，成为爆炸的潜在条件。 4. 潮解的空气和系统的不规范清洁、冷热交替的作业都可能使管内壁产生铁锈，在高速气体作用下剥落，成为引燃源。 5. 空气压缩过程中的不稳定和喘振状态可以导致介质温度突然升高导致爆炸。 6. 在进行修理安装工作时，擦拭物、油等易燃液体落入汽缸、贮气器及空气导管内，空压机启动时可以导致爆炸。 7. 压缩系统受压部分的机械强度不符合标准。 8. 压缩空气压力超过规定。 	人体伤害，设备受损。严重时致人员伤亡、备毁	II 级，严重时 III 级	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空气压缩机及其配套的贮罐、管系等应当按照国家有关的设计规范进行设计。 2. 空气压缩后，温度急剧升高，空压机必须配置有效的冷却系统。 3. 空气贮罐的设计和运行应当符合《压力容器安全技术监察规程》的规定，安装必要的压力显示及超压调节、报警系统，必要时，应当设计连锁装置。 4. 具有一定压力的空气有很强的氧化性，因此，空气在储存和输送过程中要严格防止润滑油及其它有机物混入其内部，以免油类及其它有机物质被氧化，在系统内发生燃烧或爆炸事故。 5. 空气在高速流动过程中，铁锈及机械杂质可能成为炽热的火种，因此，压缩机在运行过程中空气入口的位置及其高度应当符合安全要求，防止异物进入。 6. 空压机运行中如声响异常立即停车检查处理。

单元危险性分析：预先危险性分析空压机系统存在的主要危险有害因素有：空压机发生爆炸的危险等级为Ⅱ级，严重时Ⅲ级，机械伤害、触电的危险等级为Ⅱ级。Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

F2.5.4 供热系统子单元

供热单元预先危险性分析见表 F2.5-4。

表 F2.5-4 供热单元预先危险性分析表

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
灼烫	(1) 蒸汽、导热油 1、管道、阀门等破裂泄漏。 2、密封失效泄漏。 3、超压排放。 (2) 高温介质泄漏。 (3) 蒸汽管道、导热油管道、高温设备。	1、人体接触。 2、保温隔热缺乏或失效。 3、防护缺乏或失效。	人员伤亡，财产损失	Ⅱ	1、防止泄漏。 2、合理保温隔热。 3、高低压变换处设减压、安全装置。 4、管道设计安装符合规范。 5、密封材料符合要求。 6、高温物料作业，必须穿戴相应防护用品。 7、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格。 8、设立警示标志。
容器爆炸	蒸汽压力容器、压力管道爆炸。	1、质量问题、超压、安全附件缺、不齐、失灵等。 2、蒸汽压力超高；管道腐蚀严重；管道设计、选材、安装、施工不合格；未定期检测。	人员伤亡，财产损失	Ⅲ级	1、选用合格压力容器、压力管道，并定期检测，定期巡查设备的安全附件，确保安全附件正常工作。 2、加强管道维修保养；按规定配置个人防护；按规定设计、选材、施工、检测；设置安全警示标志。
高温	夏季环境高温；蒸汽供热系统高温热辐射。	1、通风、降温不良。 2、防护用具缺乏或失效。 3、保温隔热不良。	中暑、滑跌或高温危害	Ⅱ	1、佩戴合适防护用具。 2、合理组织自然通风，设置局部送风装置或空调。 3、供应清凉饮料。 4、限制持续作业时间； 5、注意补充营养，采用合理的膳食。 6、高温设备、管道保温隔热。

单元危险性分析：预先危险性分析供热系统存在的主要危险有害因素有：灼烫的危险等级为Ⅱ级，容器爆炸的危险等级为Ⅲ级，高温的危险等级为Ⅱ级。Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

F2.5.5 供冷系统子单元

供冷单元预先危险性分析见表 F2.5-5。

表 F2.4-11 供冷单元预先危险性分析表

潜在事故	触发事件	可能产生的事故	事故后果	危险等级	防范措施
容器爆炸 窒息 冻伤	热应力：金属在低温下的脆性。	压缩机、换热器、容器破裂；氟利昂泄漏。	人员伤亡，财产损失	Ⅲ	1、确保机组质量。 2、安全装置要齐全、灵敏、可靠。 3、压缩机必须设置压力、油压等计量监控与安全防护装置。 4、设冷却水断水保护装置。 5、设备上装有安全阀；安全阀泄压。
	密闭容器中载冷剂（如水、盐水）的冻结。	管道、容器破裂。			
	低温对人的有害影响。	冻伤			
	由于冷却不充分、不凝性气体分压或润滑油和制冷剂液体聚集而引起的冷凝压力增大。	容器破裂			
	冷却介质缺乏。	压缩及超温爆裂；罐、中间罐、冷凝器等超温、超压爆炸。			
	由于环境温度过高而引起饱和蒸汽压力增大。	液体冷却器、空气冷却器融霜或设备停机时。			
	制冷剂液体在没有蒸汽的封闭空间里，由于环境温度升高而引起的膨胀。	贮存容器膨胀超压、爆炸。			
	充填量过大或容器满溢。	膨胀超压引起爆炸			
	虹吸作用或压缩机内的冷凝使压缩机里有液体存在； 润滑油乳化而失去润滑作用。	压缩机停运或爆炸			
	载冷剂泄漏。	人体接触引起冻伤、职业危害。			
	制冷剂泄漏。	窒息			

机械伤害	接触机械设备旋转的零、部件。碰撞。	1、旋转物撞击人体。 2、机械旋转、移动、往复部分缺少防护罩。 3、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等。	绞、碰、伤人体	II	1、选用本质安全的，符合人机工学原理的机械设备。 2、严格遵守有关操作规程； 3、正确穿戴劳保用品。 4、机械设备设相应的安全装置、防护设施。 5、危险场地周围应设防护栏。
触电	1、直接与带电体接。 2、与绝缘损坏电气设备接触。	1、设备漏电；绝缘老化、损坏。 2、保护接地、接零不当或失效；人体触及带电体。 3、安全距离不够；雷击。 4、违章作业、非电工违章电气作业。	人员伤亡、财产损失	II	1、设绝缘、屏护和安全间距。 2、设保护接地和保护接零等。 3、设漏电保护装置。 4、设过载、超限保护。 5、合理选型、规范安装。
噪声	作业场所噪声强度大、超标。	1、装置没有减振、降噪设施或减振、降噪设施无效。 2、无防护或防护失效。	听力损伤	II	1、采取隔声、吸声、消声等降噪措施。 2、设置减振、声阻尼等装置。 3、佩带适宜的护耳器。 4、实行时间防护，即事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间。 5、设隔离操作室。

单元危险性分析：预先危险性分析供冷系统存在的主要危险有害因素有：容器爆炸窒息冻伤的危险等级为III级，机械伤害、触电、噪声的危险等级为II级。III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

F2.5.6 自动控制系统子单元

自控系统单元预先危险性分析见表 F2.5-6。

表 F2.5-6 自控系统预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
自控系统失控直接或间接导致的火灾、中毒、容器爆炸	<p>过程控制系统的电源回路失电；或其电源电缆及接插件故障，导致 CRT 黑屏，导致死机；软件失误、主控制器负荷过高、配置失误；通讯电缆或通讯接口组件故障，导致死机；通讯电缆或通讯接口过负荷，通讯堵塞死机；</p> <p>操作键盘或其电缆接插件损坏，系统不响应操作指令；</p> <p>CRT 操作应用软件出错，或系统侵入病毒，丢失信息，导致死机；一次元件损坏或产品质量差；</p> <p>变送器故障；</p> <p>使用环境不良。</p>	<p>运行人员失去对系统监控，系统行处于失控状态，系统反应时间过长，计算机画面反应迟钝，影响系统调节和保护动作，设备重大损坏。</p> <p>间接导致生产失控，造成人员伤亡。</p>	III	<p>1、加强过程控制系统电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作，注意电缆屏蔽接地良好。</p> <p>2、勤维护检查通讯电缆及其通讯接口组件，避免外力机械损伤。</p> <p>3、设备选型时应考虑合理的数据通讯总线负荷率不超过 30%（以太网不超过 20%）。</p> <p>4、勤维护检查键盘（鼠标）及其电缆接插件，及时更换损坏件。</p> <p>5、非本机磁盘、光盘、不确定存储介质及无关的运算工作，不得在本机上进行操作，防止病毒侵入。</p> <p>6、工程师站和操作员站任一电脑均不允许与 Inter 网联接，以防病毒传播或黑客入侵。</p> <p>7、选择主流的过程控制系统制造厂家，统计好合适的 I/O 点及自动调节套数。</p> <p>8、选择适当性能的控制器的，并且留有较大的余量；在设计时注重控制器的负荷分配，重要 I/O 点要有冗余，且不可放在同一块插件上。</p> <p>9、通信网络结构可以考虑采用冗余二环网比较可靠，并且按规程要求严格测试在恶劣条件下的通信负载率。</p> <p>10、软件加强管理，采用不同介质做好备份，对软件组态严格审查，并且做好模拟动态测试，考虑最极端情况下可能发生的事故。</p> <p>11、加强工程师站室管理，制定适合本电厂实际情况的工程师站室的管理规定。</p> <p>12、加强维护，发现问题及时处理。</p>
	<p>1、压力、差压变送器本身质量差或电源回路失电或其导线故障，导致测量装置无输出。</p> <p>2、测量装置内弹性元件损坏泄漏，使表针不起。</p> <p>3、传压通道（仪表管，一或二次门及其接头）</p>	<p>错误信息会误导运行人员，导致对系统运行工况误判断、造成人为误操作。或系统自动调</p>		<p>1、加强压力、差压测量装置电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作。</p> <p>2、更换损坏的测量装置。</p> <p>3、消除传压通道泄漏点。</p> <p>4、冬季寒冷季节，对传压通道和变送器应加装伴热设施，有足够热源，并做好传压通道的保温。</p> <p>5、加强维护管理，定期吹扫传压通道。</p>

	<p>泄漏。致使压力表无指示；差压表指最大（负压侧漏）或最小（正压侧漏）。</p> <p>4、传压通道（仪表管，一、二次门及其接头）受冻结冰，致使压力表渐趋向最大值，差压表渐趋向最大值（正压侧受冻结冰）或最小值（负压侧受冻结冰）。</p> <p>5、传压通道（仪表管，一、二次门及其接头）被杂物堵塞，致使仪表指示停滞不动。</p> <p>6、过程控制系统的 I/O 组件输入点故障，导致示值异常。</p>	<p>节失控。危害系统安全运行。</p>	<p>6、勤检查过程控制系统的 I/O 组件，加强维护管理工作。</p> <p>7、定期核对生产流程中各相关参数的合理性，减少误判断和人为误操作。</p>
	<p>1、温度测量装置电源回路失电或其导线故障，导致测量装置无输出。</p> <p>2、温度测量一次检测元件及其接线回路损坏，断线或短路，导致测量装置指向最大值（热电偶有断线保护时）或测量装置无指示，指示不正确、表针不起等。</p> <p>3、过程控制系统的 I/O 组件输入点故障，导致示值异常。</p> <p>4、元件安装不当，其测温感温部件没有接触被测量部位或介质，造成测量偏低，引起运行人员误判断。</p> <p>5、一次元件误差大未及时处理。</p> <p>6、电磁干扰等影响。</p>	<p>错误信息会误导运行人员，导致对系统运行工况误判断、造成人为误操作，或自动调节失控，危害系统安全运行</p>	<p>1、加强温度测量装置电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作。</p> <p>2、勤维护检查温度测量一次检测元件及其接线回路，排除故障点。</p> <p>3、勤检查过程控制系统的 I/O 组件，加强维护管理工作。</p> <p>4、定期核对、分析，生产流程中各相关参数的合理性，减少误判断和人为误操作。</p> <p>5、加强施工质量监督，及时发现问题并整改。</p> <p>6、运行中加强关联参数分析，对不合理参数必须查找出原因，及时处理。</p> <p>7、发现一次元件误差大的应及时更换。</p> <p>8、使用屏蔽电缆或屏蔽补偿线。</p>
	<p>1、该调节系统电源回路失电；或其导线故障，导致自动调节失控。</p> <p>2、调节用一次检测装</p>	<p>系统自动调节失控，危害系统安全运行。</p>	<p>1、加强保护电源回路（电源关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作。</p> <p>2、加强系统保护，用一次检测装置、执行机构、调节机构、过程控制系统通讯组件、I/O 输入/输出组件、CPU 主机组</p>

<p>置及其接线回路损坏，断线或短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小。</p> <p>3、执行机构故障，或其拉杆、硝子脱落，或拉杆刚性不够，弯曲变形，或调节机构卡涩不动，导致自动调节无动作，或调整门突然开大、关小。</p> <p>4、双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动调节失控。</p> <p>5、调节器的 CPU 超过使用有效期，或受外界干扰或 PID 运算出错，导致自动调节失控。</p> <p>6、系统保护用通讯组件故障，致使不能传输信息，保护用 I/O 组件输入/输出点及其导线同路故障，致使自动调节失控。</p>			<p>件的维护管理工作，对超过有效使用期的组件及时更换备用件。</p> <p>3、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，由自动调节方式自动转换为手动操作方式”的功能并发出报警信号，提醒运行人员注意。</p> <p>4、重要调节系统，应定期进行内、外扰动动作试验。</p>
<p>1、电源电缆及其元部件受机械外伤断线。</p> <p>2、电源电缆绝缘老化、短路或接地。</p> <p>3、电源回路过负荷熔断器熔断或熔断器容量选配不当，越级跳闸。</p> <p>4、电源回路短路，电源开关跳闸。</p>		<p>自控电源系统失电，将导致自控设备及其系统瘫痪，造成系统失控。</p>	<p>1、加强电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作。</p> <p>2、定期测试电源电缆绝缘电阻，更换不合格的电缆。</p> <p>3、严格检查熔断器容量的配置，避免发生越级跳闸故障。</p> <p>4、主控过程控制系统机柜、保护柜、就地闸阀动力配电箱的供电电源，必须采取来自两个不同电源点的，互为热备用的双路供电方式。</p> <p>5、过程控制系统机柜电源必须一路来自 UPS 电源。</p> <p>6、主控紧急跳闸硬操作按钮电源，应与过程控制系统不是同一电源。</p>
<p>接地电极腐蚀断线，接地阻值增大或接地线受机械外伤断线以及接地线连接螺丝松动。</p>		<p>危害系统安全运行。</p>	<p>1、加强自控接地系统回路（接地线；接地汇流铜母线；连接螺丝；接地电极）维护管理工作，定期进行接地系统紧固连接螺丝工作。</p> <p>2、定期测试自控接地系统接地电极的接地电阻值。</p> <p>3、系统大、小修在解开总接地线的条件</p>

				<p>下,分部测试自控四种类型接地回路(热控电源中性线接地、自控机柜外壳安全接地、自控系统参考点零电位接地、屏蔽电缆屏蔽层接地)的对地及其相互间的绝缘电阻阻值,保持严格意义上的单点接地,消除多点接地隐患。</p> <p>4、在自控施工设计阶段,应有完整的自控接地系统施工设计。</p>
--	--	--	--	--

单元危险性分析:预先危险性分析自动控制系统系统存在的主要危险有害因素有:自控系统失控直接或间接导致的火灾、中毒、容器爆炸的危险等级为Ⅲ级。Ⅲ级是危险的,会造成人员伤亡和系统损坏,要立即采取防范对策措施。

F2.6 特种设备单元

特种设备单元主要包括压力容器、压力管道、叉车、起重设备等设备、设施。

1. 预先危险分析

该单元采用预先危险分析法进行评价,预先危险分析法见表 F2.4-12。

表 F2.4-12 特种设备单元预先危险分析表

有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
起重伤害	生产运行	1. 起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落; 2. 起重设备不合格; 3. 运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故 4. 行程限位器等安全设施不合格或者故障; 4. 起重设备吊绳检测不合格或未定期检测; 5. 起重机用于生产和检修,如因起重设备安全附件失灵或人为拆除,违章作业,钢丝绳	人员伤亡 财产损失	Ⅲ	1. 严格执行安全操作规程,禁止违章作业; 2. 特种设备及安全附件应定期检测,合格后使用; 3. 加强现场检查维护,减缓设备或管道腐蚀; 4. 购入合格设备,按照设计及要求安装。

有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
		断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品。			
容器爆炸	运行	1. 压力容器、压力管道因超温、超压可能发生爆炸。 2. 雾化的润滑油或其分解物与压缩空气混合可以引起爆炸。 3. 法兰、阀门、波纹管、变径处等，在高压气体作用下，逐渐被雾化、氧化、结焦、炭化、分解，成为爆炸的潜在条件。 4. 潮解的空气和系统的不规范清洁、冷热交替的作业都可能使管内壁产生铁锈，在高速气体作用下剥落，成为引燃源。 5. 在进行修理安装工作时，擦拭物、油等易燃液体落入压力容器、压力管道内可以导致爆炸。 7. 压力容器、压力管道受压部分的机械强度不符合标准。 8. 压力容器、压力管道压力超过规定。	人 体 伤害，备。重 导 人 伤、备 损 毁	II 级，严 重 III 级	1. 压力容器、压力管道及其配套的贮罐、管系等应当按照国家有关的设计规范进行设计。 2. 温度急剧升高，必须配置有效的冷却系统。 3. 压力容器、压力管道的设计和运行应当符合《压力容器安全技术监察规程》的规定，安装必要的压力显示及超压调节、报警系统，必要时，应当设计联锁装置。 4. 具有一定压力的空气有很强的氧化性，因此，空气在储存和输送过程中要严格防止润滑油及其它有机物混入其内部，以免油类及其它有机物质被氧化，在系统内发生燃烧或爆炸事故。 5. 气体在高速流动过程中，铁锈及机械杂质可能成为炽热的火种。 6. 设备运行中如声响异常立即停车检查处理。
物体打击	运行	1. 升降机或者高处上有未安装紧固的物体。 2. 高处作业时工具或备件等重物放置不当，高处落下。	人员伤害	II	1. 天车上的设备、设施紧固件等应安装紧固并定期检查。 2. 加强作业人员安全教育，禁止违章作业。
高处坠落	检修	1. 安全防护设施损坏或不牢固。 2. 作业人员高处作业未使用安全带等防护用品，注意力不集中。	人员伤害	II	1. 定期检查维护安全防护设施，确保安全牢固。 2. 加强作业人员安全教育，提高安全意识及技术素质，禁止违章作业。

评价小结：通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸、起重伤害、物体打击和高处坠落等。其中容器爆炸的危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。高处坠落、物体打击的危险等级为II级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造

成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。

F2.7 消防单元

F2.5.1 消防安全检查表

依据《中华人民共和国消防法》、《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》、《建筑防火通用规范》等对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。检查内容见下表 F2.5-1。

表 F2.7-1 消防单元安全检查表

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家工程建设消防技术标准。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十九条	该项目生产区内没有设员工宿舍
2	符合下列规定之一时，应设置消防水池：1. 当生产、生活用水量达到最大时，市政给水管网或引入管不能满足室内、外消防用水量时；2. 当采用一路消防供水或只有一条引入管，且室外消火栓设计流量大于 20L/s 或建筑高度大于 50m 时；3. 市政消防给水设计流量小于建筑的消防给水设计流量时。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》4.3.1条	依托原有消防水池
3	建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，保护半径不应大于 150m，每个室外消火栓的出流量宜按 10L/s~15L/s 计算。室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.3.2条	依托原有室外消火栓系统，可满足要求
4	室内消火栓的采用应符合下列要求：1. 室内消火栓 SN65 可与消防软管卷盘一同使用；2. SN65 的消火栓应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带，每根水带的长度不宜超过 25m；消防软管卷盘应配置内径不小于 $\phi 19$ 的消防软管，其长度宜为 30m；3. SN65 的消火栓宜配当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪，但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配当量喷嘴直径 11mm 或 13mm 的消防水枪；消防软管卷盘应配当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪。	可研未明确	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.4.2条	设计时应考虑
5	消防车道应符合下列要求： 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.8条	净宽度和净空高度均不小于 5m；靠建

	树木、架空管线等障碍物； 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于5m； 5 消防车道的坡度不宜大于8%。			筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不小于5m
6	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于12m×12m；对于高层建筑，不宜小于15m×15m；供重型消防车使用时，不宜小于18m×18m。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.9条	环形消防车道至少有两处与其他车道连通
7	建筑中设置的消防设施与器材应与所设置场所的火灾危险性、可燃物的燃烧特性环境条件、设置场所的面积和空间净高、使用人员特征、防护对象的重要性和防护目标等相适应，满足设置场所灭火、控火、早期报警、防烟、排烟、排热等需要，并应有利于人员安全疏散和消防救援。	可研未明确	《建筑防火通用规范》8.1.2条	设计时应进一步深化
8	消防水泵房宜与生活或生产水泵房合建，其耐火等级不应低于二级	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.3.3条	与循环水泵房合建，耐火等级不低于二级
9	消防水泵、稳压泵应分别设置备用泵。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.3.6条	消防水泵配备有备用泵
10	大型石油化工企业的工艺装置区、罐区等，应设独立的稳高压消防给水系统，其压力宜为0.7~1.2MPa。其他场所采用低压消防给水系统时，其压力应确保灭火时最不利点消火栓的水压不低于0.15MPa（自地面算起）。消防给水系统不应与循环冷却水系统合并，且不应用于其他用途。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.5.1	按要求设置
11	消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定： 1. 环状管道的进水管不应少于两条； 2. 环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过5个； 3. 当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满足100%的消防用水量的要求；与生产、生活合用的消防给水管道应能满足100%的消防用水和70%的生产、生活用水的总量的要求；	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.5.2	环状布置
12	消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防用水量等综合计算确定，并应符合下列规定： 1 消火栓的保护半径不应超过120m； 2 高压消防给水管道上消火栓的出水量应根据管道内的水压及消火栓出口要求的水压计算确定，低压消防给水管道上公称直径为100mm、150mm消火栓的出水量可分别取15L/s、30L/s；	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.5.6条	拟按要求设置
13	罐区及工艺装置区的消火栓应在其四周道路边设置，消火栓的间距不宜超过60m。当装置内设有消防道路时，应在道路边设置消火栓。距被保护对象15m以内的消火栓不应计算在该保护对象可使用的数量之内。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.5.7条	拟按要求设置

评价小结：对该项目消防单元采用安全检查表法分析，共进行了 13 项内容的检查分析，其中 2 项在设计时应考虑：

1) 室内消火栓的采用应符合下列要求：1. 室内消火栓 SN65 可与消防软管卷盘一同使用；2. SN65 的消火栓应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带，每根水带的长度不宜超过 25m；消防软管卷盘应配置内径不小于 $\phi 19$ 的消防软管，其长度宜为 30m；3. SN65 的消火栓宜配当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪，但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配当量喷嘴直径 11mm 或 13mm 的消防水枪；消防软管卷盘应配当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪。

2) 建筑中设置的消防设施与器材应与所设置场所的火灾危险性、可燃物的燃烧特性环境条件、设置场所的面积和空间净高、使用人员特征、防护对象的重要性和防护目标等相适应，满足设置场所灭火、控火、早期报警、防烟、排烟、排热等需要，并应有利于人员安全疏散和消防救援。

附件 3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门 规章及标准的目录

F3.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2014] 第 13 号，2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过，2014 年 12 月 1 日起实施；国家主席令 [2021] 第 88 号，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全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国安全生产法》的决定，自 2021 年 9 月 1 日起施行）
2. 《中华人民共和国劳动法》（主席令 [1994] 第 28 号，1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，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对《中华人民共和国劳动法》作出修改）
3. 《中华人民共和国消防法》（主席令 [2008] 第 6 号，2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2009 年 5 月 1 日起实施，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过修改；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，全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国道路交通安全法》等八部法律的决定）
4. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2018] 第 24 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）
5. 《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）

6. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年国务院令 645 号修改）

7. 《安全生产许可证条例》（国务院令 397 号，2004 年 1 月 7 日起实施，2014 年 7 月 9 日国务院令 653 号进行修改）

8. 《工伤保险条例》（国务院令 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）

9. 《劳动保障监察条例》（国务院令 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行）

10. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令 352 号，2002 年 4 月 30 日起施行）

11. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（2018 年修订）

12. 《铁路安全管理条例》（国务院令 639 号，2014 年 1 月 1 日起施行）

13. 《公路安全保护条例》（国务院令 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行）

14. 《生产安全事故应急条例》（国务院令 708 号，2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，自 2019 年 4 月 1 日起施行）

15. 《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2018 年修订）

16. 《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）

17. 《江西省消防条例》（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)

18. 《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过，2018 年 3 月 1 日起施行）

19. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令 第 238 号,2018 年 9 月 28 日省人民政府第 11 次常务会议审议通过,自 2018 年 12 月 1 日起施行）

F3.2 部门规章及规范性文件

1. 《关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》国发〔2011〕40 号

2. 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23 号

3. 《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15 号

4. 《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》国家安全生产监管总局、工业的信息化部安监总管三〔2010〕186 号

5. 《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》国务院安委会办公室安委办〔2008〕26 号

6. 《江西省人民政府 关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》江西省人民政府赣府发〔2010〕32 号

7. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 36 号，国家安全生产监督管理总局 77 号令修正）

8. 《生产经营单位安全培训规定》国家安全生产监督管理总局 2006 年

令第 3 号（2015 年总局 80 号令修正）

9. 《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》国家安全生产监督管理总局令 2006 年第 5 号

10. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2007 年第 16 号

11. 《生产安全事故应急预案管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2016 年第 88 号，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《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

12. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 30 号（2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号令修正）

13. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 36 号（根据 2015 年 4 月 2 日国家安全监管总局关于修改《〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定》等四部规章的决定修订）

14. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 40 号（2015 年 79 号令修正）

15. 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 41 号（2017 年 89 号令修正）

16. 《特种设备目录》质监总局 2014 年第 114 号

17. 《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 44 号（国家安全生产监督管理总局 80 号令修改）

18. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安全生产监督管理

总局令 2012 年第 45 号，国家安全生产监督管理总局 79 号令修改

19. 《危险化学品登记管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 53 号

20. 《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2013 年第 60 号

21. 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号）

22. 《外商投资产业指导目录（2011 年修订）》国家发展和改革委员会和商务部令 第 12 号

23. 《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 77 号

24. 《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 79 号

25. 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 80 号

26. 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第 122 号

27. 《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）

28. 《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）

29. 《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）

30. 《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（第一批）》的通知》（应急厅〔2020〕38 号）

31. 《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》江西省赣计工字[2003]1312 号

32. 《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》江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号

33. 《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》江西省人民政府 2018 年 5 月 30 日

34. 《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令第 140 号

35. 《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全监管总局安监总管三〔2009〕116 号

36. 《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

37. 《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》国家安全监管总局安监总管三〔2011〕95 号

38. 《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》国家安全监管总局安监总厅管三〔2011〕142 号

39. 《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》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕12 号

40. 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕88 号
41. 《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》国家安全监管总局安监总管三〔2014〕68 号
42. 《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2014〕94 号
43. 《江西省安监局关于印发江西省化工企业安全生产五十条禁令的通知》江西省安全生产监督管理局赣安监管二字〔2013〕15 号
44. 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》住建部令第 51 号，2020 年 1 月 19 日第 15 次部务会议审议通过，自 2020 年 6 月 1 日起施行
45. 《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）》赣安监管应急字[2012]63 号
46. 《国家安全监管总局办公厅关于印发企业非药品类易制毒化学品规范化管理指南的通知》国家安全监管总局安监总厅管三〔2014〕70 号
47. 《危险化学品安全使用许可适用行业目录（2013 年版）》（原国家安全生产监督管理总局公告 2013 年第 3 号）
48. 《危险化学品使用量的数量标准（2013 年版）》（原国家安全生产监督管理总局公告 2013 年第 3 号）
49. 《危险化学品目录（2015 版）》2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布，2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整
50. 《高毒物品目录》（2003 版）卫法监〔2003〕142 号
51. 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）（公安部 2017 年 5 月 11 日）

52. 《各类监控化学品名录》（[2020]工信部 52 号令）
53. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号，国家安全生产监督管理总局 79 号令修改）
54. 《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》安监总危化〔2007〕255 号
55. 《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 2020 年第一号公告）
56. 《江西省化工企业自动化提升实施方案》（赣应急字〔2021〕190 号）
57. 《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
58. 《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）
59. 《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
60. 《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
61. 《江西省安委会办公室关于印发《江西省安全风险分级管控体系建设通用指南》的通知》赣安办字[2016]55 号
62. 《江西省安委会办公室关于印发《江西省生产经营单位检维修安全管理规定》的通知》赣安办字[2022]54 号
63. 《省委办公厅 省政府办公厅《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》》赣办发[2020]32 号
64. 江西省安委会办公室关于江西省生产经营单位落实一线从业人员安

全生产责任的指导意见》赣安办字[2022]27 号

F3.3 国家标准

1. 《石油化工企业设计防火标准》 (GB50160-2008)
2. 《建筑设计防火规范》2018 年版) (GB50016-2014)
3. 《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)
4. 《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999)
5. 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB12801-2008)
6. 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ230-2010)
7. 《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)
8. 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
9. 《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009)
10. 《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》 (GB50914-2013)
11. 《建筑抗震设计规范》(2016 年版) (GB50011-2010)
12. 《构筑物抗震设计规范》 (GB50191-2012)
13. 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
14. 《工业建筑防腐蚀设计标准》 (GB/T50046-201)
15. 《消防给水及消火栓技术规范》 (GB50974-2014)
16. 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
17. 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
18. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)
19. 《3~110kV 高压配电装置设计规范》 (GB50060-2008)
20. 《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013)
21. 《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)

22. 《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)
23. 《电力工程电缆设计规范》 (GB50217-2018)
24. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 (GB/T50062-2008)
25. 《电力装置的电测量仪表装置设计规范》 (GBT50063-2017)
26. 《防止静电事故通用导则》 (GB12158-2006)
27. 《系统接地的型式及安全技术要求》 (GB14050-2008)
28. 《交流电气装置的接地设计规范》 (GB/T50065-2011)
29. 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB7231-2003)
30. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)
31. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 (GB4387-2008)
32. 《储罐区防火堤设计规范》 (GB50351-2014)
33. 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》
(GBZ2. 1-2019)
34. 《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)
35. 《压力容器》 (GB150-2011)
36. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》 (GB4053. 1-2009)
37. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》 (GB4053. 2-2009)
38. 《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》
(GB4053. 3-2009)
39. 《安全色》 (GB2893-2008)
40. 《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)
41. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》

- (GB/T50493-2019)
42. 《个体防护装备配备规范》 (GB39800-2020)
43. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB36894-2018)
44. 《泡沫灭火系统技术标准》 (GB50151-2021)
45. 《建筑防烟排烟系统技术标准》 (GB51251-2017)
46. 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 (GB51309-2018)
47. 《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)
48. 《化学品分类和标签规范》 (GB30000-2013)
49. 《危险物品名表》 (GB12268-2012)
50. 《建筑照明设计标准》 (GB50034-2013)
51. 《建筑采光设计标准》 (GB50033-2013)
52. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
(GB/T29639-2020)
53. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022)
54. 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》
(GBT 50064-2014)
55. 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010)
56. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2013)
57. 《锅炉房设计规范》 (GB50041-2020)
58. 《建筑工程抗震设防分类标准》 (GB50223-2008)
59. 《粉尘防爆安全规程》 (GB15577-2018)
60. 《起重机械安全规程 第一部分：总则》 (GB6067. 1-2010)

61. 《国民经济行业分类》国家标准第 1 号修改单 (GB/T4754-2017)
62. 《消防设施通用规范》 (GB55036-2022)
63. 《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022)
64. 《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022)

其它相关的国家和行业的标准、规定

F3.4 行业标准

65. 《安全评价通则》AQ8001-2007
66. 《安全预评价导则》AQ8002-2007
67. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》AQ3013-2008、XG1-2019、XG2-2020
68. 《生产安全事故应急演练基本规范》AQ/T 9007-2019
69. 《生产安全事故应急演练评估规范》AQ/T 9009-2015
70. 《气瓶安全技术规程》TSG 23-2021
71. 《分散型控制系统工程设计规定》HG/T20573-2012
72. 《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014
73. 《生产区域作业安全规范》HG30010~30017-2013
74. 《化工企业供电设计技术规定》HG/T20664-1999
75. 《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014
76. 《自动化仪表选型设计规范》HG/T 20507-2014
77. 《化工自控设计规定》HG/T 20505-2014、HG/T 20507~20516-2014、HG/T 20699~HG/T 20700-2014
78. 《特种设备使用管理规则》TSG 08-2017
79. 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016

80. 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》 TSG D0001-2009
81. 《电梯监督检验和定期检验规则—曳引与强制驱动电梯》（含第 1 号修改单和第 2 号修改单） TSGT7001-2009
82. 《场（厂）内专用机动车辆安全技术监察规程》 TSG N0001-2017
83. 《石油化工钢结构防火保护技术规范》 SH/T3137-2013
84. 《石油化工储运系统罐区设计规范》 SH/T3007-2014
85. 《石油化工仪表接地设计规范》 SH3081-2003
86. 《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》 SH3038-2000
87. 《石油化工静电接地设计规范》 SH/T3097-2017
88. 《汽车危险货物运输、装卸作业规程》 JT618-2004
89. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 AQ3035-2010
90. 《危险场所电气防爆安全规范》 AQ3009-2007
91. 《立式园筒形钢制焊接储罐安全技术规程》 AQ/T3053-2015
92. 《石油化工工艺装置布置设计规范》 SH3011-2011
93. 《建筑钢结构防火技术规范》 GB51249-2017

F3.5 项目文件、工程资料

总平面布置图

企业法人营业执照复印件

项目立项文件批复

不动产权证

企业提供的其他资料

现场照片：

