

江西佰特硅业新材料有限公司
佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基
硅油扩建项目
安全条件评价报告
(终稿)

建设单位：江西佰特硅业新材料有限公司

建设单位法定代表人：岑爽

建设项目单位：江西佰特硅业新材料有限公司

建设项目单位主要负责人：岑颖

建设项目单位联系人：陈洁

建设项目单位联系电话：15979935107

(建设单位公章)

2025年11月04日

江西佰特硅业新材料有限公司
佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基
硅油扩建项目
安全条件评价报告
(终稿)

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：李佐仁

评价负责人：李云松

评价机构联系电话：0791-87603828

报告完成日期：2025年11月04日

江西佰特硅业新材料有限公司

佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基硅油扩建项目项目

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

2025 年 11 月 04 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	专业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	李云松	化工工艺	0800000000204031	007035	
项目组成员	李云松	化工工艺	0800000000204031	007035	
	刘良将	安全工程	S011032000110203000723	040951	
	徐志平	化工机械	S011032000110203000975	040952	
	邱国强	电气	S011035000110201000597	022186	
	罗明	自动化	1600000000300941	039726	
报告编制人	李云松	化工工艺	0800000000204031	007035	
	刘良将	安全工程	S011032000110203000723	040951	
报告审核人	王东平	化工机械	S011035000110202001266	040978	
过程控制负责人	刘求学	化工工艺	S011044000110192002758	036807	
技术负责人	李佐仁	化工工艺	S011035000110201000578	034897	

参与人员：殷嘉伟

前 言

江西佰特硅业新材料有限公司（以下简称“该企业”）位于江西永修云山经济开发区星火工业园区内，2012年7月注册成立。公司主要从事含氢硅油、水溶性硅油、含氢硅油乳液、阳离子乳液、阴离子乳液、防水剂（包括甲基硅酸钾，甲基硅酸钠及聚甲基三乙氧基硅烷）、有机硅树脂的生产与销售。该企业于2021年12月10日经永修县行政审批局换发了《营业执照》（证照编号：G252016891，统一社会信用代码：91360425598889245U），属有限责任公司，法定代表人：岑爽，注册资金贰佰万元整。企业占地面积：13333.33m²，现有从业人员28人。

该企业所在用地（以下简称“该用地”）于2021年2月3日取得了由永修县自然资源局颁发的不动产权证（赣（2021）永修县不动产权第0002412号，宗地面积13333.3m²合20亩）；用地处于江西省九江永修云山经济开发区星火工业园区“四至”范围内。

该企业厂区内现有年产3000吨硅树脂、硅油及硅油二次制品与防水剂项目（分为两期，其中一期工程已完成安全设施竣工验收，二期工程处于建设中暂未进行试生产），出于发展需要，拟在其用地内建设佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基硅油扩建项目（以下简称“该项目”），该项目属新建项目，生产规模为2133.86t/a特殊粘度甲基硅油，2026t/a特种含氢硅油。

该项目于2025年6月9日取得由永修县行政审批局颁发的江西省企业投资项目备案凭证（项目统一代号：2308-360425-04-01-671271）；项目所在用地前期已于2013年11月28日取得永修县建设局颁发的建设用地规划许可证（地字第2013Y02090102号）。

依据《国民经济行业分类和代码》（GB/T4754-2017），该项目产品属于 C 类（制造业）26（化学原料和化学制品制造业）265（合成材料制造）2659（其他合成材料制造）。

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），该项目产品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。

根据永修县安全生产委员会《关于印发江西永修云山经济开发区星火工业园区禁止、限制和控制危险化学品目录的通知》（永安办字〔2022〕27 号），该项目原辅料、中间产物、副产物、产品未列入“禁止类”、“限制类”及“控制类”。

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：DMC（二甲基硅氧烷混合环体）、MM（六甲基二硅氧烷）；

该项目产品特种含氢硅油未列入《危险化学品目录》，特殊粘度甲基硅油（2828 项）列入《危险化学品目录》，同时特种含氢硅油、特殊粘度甲基硅油涉及 MM 及其他低沸物（八甲基三硅氧烷、二甲基硅氧烷混合物等）的回用，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施办法》（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〕第八十八号）、《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。

受江西佰特硅业新材料有限公司委托，我公司承担了其佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基硅油扩建项目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，得到江西佰特硅业新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	4
第 2 章 建设项目概况	6
2.1 建设单位简介及项目由来	6
2.2 建设项目概况	7
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量，储存	13
2.4 建设项目选择的工艺流程	13
2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输	13
2.6 建（构）筑物	14
2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源	14
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	27
2.9 工厂组织及劳动定员	28
2.10 企业安全管理	29
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	31
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	33
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源	35
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析	35
3.4 特殊化学品分析结果	36
3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据	36
3.6 重大危险源辨识结果	71
3.7 爆炸区域划分	71
第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明	74
4.1 评价单元的划分目的	74

4.2 评价单元的划分原则	74
4.3 评价单元的划分结果	74
4.4 采用的安全评价方法理由及说明	75
4.5 各单元采用的评价方法	76
第5章 建设项目的危险、有害程度	77
5.1 固有危险程度的分析	77
5.2 风险程度的分析结果	77
5.3 安全检查表法	80
5.4 预先危险性分析评价（PHA）	83
5.5 危险度评价法	85
5.6 个人风险和社会风险值	86
5.7 重大事故后果分析	86
5.8 多米诺分析	88
第6章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果	88
6.1 建设项目安全条件分析	88
6.2 建设项目安全生产条件的分析	88
6.3 事故案例的后果及原因	101
第7章 安全对策措施与建议	105
7.1 安全对策措施与建议的依据和原则	105
7.2 本评价提出的安全对策措施	105
第8章 安全评价结论	163
8.1 评价结果	175
8.2 评价结论	182
第9章 与建设单位交换意见的情况结果	184
附件1 选用的安全评价方法简介	184
F1.1 安全检查表法	185
F1.2 预先危险分析分析法（简称PHA）	185

F1.3 危险度分析法	186
F1.4 事故后果模拟分析法	188
F1.5 多米诺分析法	199
F1.6 个人风险和社会风险值标准	202
F1.7 重大危险源辨识	208
附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	212
F2.1 固有危险程度的分析	212
F2.2 风险程度的分析结果	214
F2.3 厂址及总体布置单元	217
F2.4 生产系统及储运单元	237
F2.5 公用工程及辅助系统单元	257
F2.6 特种设备单元	270
F2.7 消防单元	271
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	276
F3.1 法律、法规	276
F3.2 部门规章及规范性文件	278
F3.3 国家标准	284
F3.4 行业标准	287
F3.5 项目文件、工程资料	288

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时间接触容许浓度
10	HAZOP	危险和可操作性
11	SIL	仪表安全完整性等级
12	DMC	二甲基硅氧烷混合环体
13	MM	六甲基二硅氧烷
14	MDM	八甲基三硅氧烷
15	MD2M	十甲基四硅氧烷

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，确定了江西佰特硅业新材料有限公司佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基硅油扩建项目项目安全条件评价的评价范围。

该项目评价对象为江西佰特硅业新材料有限公司佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基硅油扩建项目项目生产规模、产品方案、工艺路线等。

评价范围主要包括江西佰特硅业新材料有限公司佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基硅油扩建项目项目的选址、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 104 甲类车间二为该项目利旧厂区原有生产车间；

305 甲类原料库为该项目依托厂区现有储存设施；

402 综合楼、309 控制室为该项目新建辅助、办公设施，其余配套公用辅助设施均依托厂区现有设施。

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	104 甲类车间二	甲类，占地 735m ² ； 利旧建构物主体，新增该项目生产线设备设施	利旧原有
二	储运工程	说明	备注
1	305 甲类原料库	甲类，占地面积为 490m ² ； 新增部分储存物料	依托原有
三	配套公用工程	说明	备注
1	205 设备堆棚	戊类，占地面积为 327m ² ；设备堆棚	依托原有
2	302 消防水池	-	

序号	主项名称	建设内容	
3	303 事故池	-	
4	304 污水池	-	
5	306 初期雨水池	-	
6	307 环保检测间	-	
7	308 消防泵房	-	
8	206 空桶设备区	-	
四	辅助建筑	说明	备注
1	401 综合办公楼	办公场所，设有保安室兼消防控制室 原设有控制室（该项目 309 控制室建设完成后控制室内设备设施拟搬迁至 309 控制室）	依托原有
2	402 综合楼	拟设有办公室、会议室、休息室、卫生间、发配电间等	新建
3	309 控制室	拟设有控制室，内置机柜间、控制操作室等	

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。

本报告是在江西伯特硅业新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

项目组根据江西佰特硅业新材料有限公司佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基硅油扩建项目的情况，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发等进行定性、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《江西佰特硅业新材料有限公司佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基硅油扩建项目安全条件评价报告》。

2. 安全评价程序

该项目的评价工作程序如图 1-1 所示。

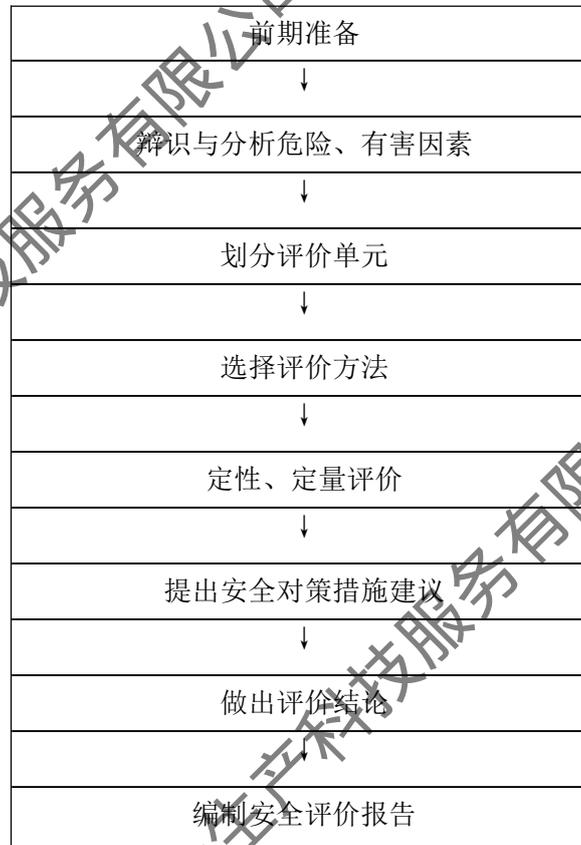


图 1-1 安全评价工作程序框图

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

江西佰特硅业新材料有限公司（以下简称“该公司”或“该企业”）成立于2012年7月，于2021年12月10日经永修县行政审批局换发了《营业执照》（证照编号：G252016891，统一社会信用代码：91360425598889245U），属有限责任公司，法定代表人：岑爽，位于江西省九江市永修县云山经济开发区星火工业园荣祺大道北侧；经营范围：“一般项目：橡胶制品制造，橡胶制品销售，化工产品生产（不含许可类化工产品），化工产品销售（不含许可类化工产品），合成材料制造（不含危险化学品），合成材料销售（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）”。

该企业在役装置有年产200吨水溶性硅油、1000吨有机硅防水剂生产装置，于2023年8月进行了全流程自动化控制诊断，同时基于前期安全设计诊断、全流程自动化诊断及出于安全、环保考虑，于2024年4月进行了安全设施变更设计并经九江市应急管理局审查，目前处于提升改造状态中。

2、项目由来

硅油是一类以Si-O-Si为主链、侧链带有有机基团的线型小分子有机硅聚合物，广泛用于纺织、日化、机械加工、化工、电子电气、医疗卫生等行业。目前，常见的商品硅油有甲基硅油、乙烯基硅油、甲基含氢硅油、嵌段硅油、氨基硅油、苯基硅油、甲基苯基硅油、聚醚改性硅油等。通常可作为产品直接使用的硅油为一次制品，而以硅油为原料或助剂，加入增稠剂、表面活性剂、溶剂、填料及各种性能改进剂等，经过特定工艺配制成的复合物、乳液、溶液等制品，称为硅油二次加工品。

出于企业远期发展考虑，拟于现有厂区内建设佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基硅油扩建项目。

2.2 建设项目概况

主办单位：江西佰特硅业新材料有限公司

法人代表：岑爽

项目名称：佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基硅油扩建项目

建设内容：新建 402 综合楼、309 控制室等；利用原有 104 甲类车间建设 2026t/a 特种含氢硅油、2133.86t/a 特殊粘度甲基硅油生产线。

项目性质：新建

建设地址：九江永修云山经济开发区星火工业园区内

项目总投资：14994.21 万元

厂区总用地面积：13333.33m²（约 20 亩）

项目前期工作：

该项目于 2025 年 6 月 9 日取得由永修县行政审批局颁发的江西省企业投资项目备案凭证（项目统一代号：2308-360425-04-01-671271）。

该项目所在用地取得了由永修县自然资源局颁发的不动产权证（赣（2021）永修县不动产权第 0002412 号，宗地面积 13333.33m²）并于 2013 年 11 月 28 日取得永修县建设局颁发的《建设用地规划许可证》（地字第 2013Y02090102 号），用地性质为工业用地。

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

江西佰特硅业新材料有限公司厂址位于江西九江市永修县杨家岭星火工业园区，该地地势较平坦开阔，永修县交通便利，系江西南北通衢之要道，古有“洪都门户”之称。县城距省会南昌仅 40 公里，距昌北机场 18 公里，距庐山机场 70 公里，距九江市 80 公里。京九铁路、昌九高速公路、105 国道、316 国道贯穿全境。

2. 周边环境

江西伯特硅业新材料有限公司位于九江永修云山经济开发区星火工业园区内。东面围墙外有一条南北走向的10kV架空电力线（杆高11m）及星辰东路，隔道路为江西海宏新材料有限公司；南面为园区荣祺大道东段，隔道路外东南面为江西众和生物科技有限公司，西南面为江西省瑞力氟硅新材料有限公司；西面围墙外为江西华特电子化学品有限公司（共围墙）；北面为江西依瑞新材料科技有限公司（共围墙），均为园区内的企业。

本项目周边500m范围内无村庄及其他重要建构筑物，无珍稀保护物种和名胜古迹。该项目距离最近河流修河4.5km外。

1) 项目周边居民区分布情况

该项目厂址周边500m范围内无居民区，500m范围外距离厂址最近居民区距离、方位、人口等情况见表2.2.1-1。

表2.2.1-1 项目周围最近居民区分布情况一览表

序号	方位	名称	间距 (m)	人数 (人)	备注
1	西北	曹家村	1134	300	
2	东北	杨家嘴	784	15	
3	西南	茅栗岗	1677	150	
4	西南	修河	4500		河流

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 该项目周围情况一览表

序号	内建(构)筑物名称	方位	周边建(构)筑物名称	距离 (m)	规范要求 (m)	检查规范	符合性
1	104甲类车间二	东	星辰东路	21.2	15	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5条	符合
			10kV高压线	16.7	11×1.5=16.5		符合
	101甲类车间一		江西海宏新材料有限公司 仓库	38.2	15	《建筑设计防火规范》3.5.1条	符合
			江西海宏新材料有限公司 门卫	40	25	《建筑设计防火规范》3.4.1条	符合
2	402综合楼	南	荣祺大道	10	/	/	符合
			江西众和生物科技有	>30	30	《精细化工企业	符合

			限公司围墙		>30	30	工程设计防火标准》4.1.5条	符合
			江西省瑞力氟硅新材料有限公司围墙					
			10kV高压线		5	1.5	《电力设施保护条例实施细则》	符合
3	402综合楼	西	江西华特电子化学有限公司	重载车辆 停车区	35.4	25	《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》4.2.5条	符合
				空载车辆 停车区	36.3	25		符合
	305甲类原料库			甲类车间	35.3	15	《建筑设计防火规范》3.5.1条	符合
4	205设备堆棚 (戊)	北	江西伊瑞新材料科技有限公司	丙类车间	15.4	10	《建筑设计防火规范》3.4.1条	符合
	308消防泵房				17	10(注1)		符合

注：1) 该项目依托308消防泵房于企业2017年5月年产3000吨树脂、硅油及硅油二次制品与防水剂项目中完成安全设施设计时，《精细化工企业工程设计防火标准》未执行；依托308消防泵房前期已完成安全设施设计验收，依据《建筑通用防火规范》前言的“对于既有建筑改造项目（指不改变现有使用功能），当条件不具备、执行现行规范确有困难时，应不低于原建造时的标准”，此处规范要求间距参照《建筑设计防火规范》及《建筑防火通用规范》要求

2.2.2 建设项目所在地的自然条件

1. 地形地貌

永修地形为小丘陵平原地形，西部为低山高丘，系九岭余脉，中部为低丘，东部为鄱阳冲积平原，形成“二分山地二分水，一分丘陵五分平原”的地貌。厂址所处地段原有近南北向和近东西向的两条丘谷，地势自西南向东北倾斜，自然地形标高在22-41m之间，地形坡度在4%-12%之间。

场地地貌属岗丘。场地内未见不良地质现象存在，未见活动性断裂存在，无地下人工采空区。

该项目建于永修云山经济开发区星火工业园，场地大部分处于填方区，主要厂房基础置于粉质粘土层。

工业园用地多为低山丘陵，海拔高度在16.85-95.81m之间。

厂址所在地地形较平坦，地层较为简单，工程地质条件较好。厂址地下水对各水泥无侵蚀性。

根据《中国地震动参数区划图》，该项目建地区地震基本烈度为6度。

2. 气象条件

项目建地区属亚热带温暖湿润型季风气候。气候温和、雨量丰沛，光照充足，但气候多变。夏季受西太平洋副热带高压控制和影响，西南风较多；冬季因受冷暖气流影响，季节性显著，四季分明，但夏季较长。主要气象要素特征值如下：

表 2.3-2 主要气象要素特征值一览表

大气温度			
年平均气温	16.9℃	冬季日照率	35%
极端最低温度	-11.9℃	极端最高温度	39.3℃
夏季日平均温度	28℃	冬季日平均温度	5.4℃
日平均最高气温	38.2℃	日平均最低气温	-5.6℃
湿度			
年平均相对湿度	75%		
热月平均相对湿度	73%	最冷月平均相对湿度	60%
大气压力			
年平均气压	101.2Kpa	夏季平均气压	100.09Kpa
冬季平均气压	102.19Kpa		
风向及频率、风速、风压			
冬季主导风向及频率 NE（北、东）		24%	
全年主导风向	东北风	夏季主导风向	西南风
最大风速	34m/s	夏季平均风速	2.4m/s
年平均风速	2.9m/s	冬季平均风速	3.13m/s
冬季最多风向平均	4.4m/s	最冷月平均风速	2.9m/s
热月平均风速	2.1m/s	基本风压值	0.35KN/m ²
雨、雪			
年平均降雨量	1488mm	年最大降雨量	2094.8mm
最大日降雨量	209.6mm	最大 h 降雨量	50.5mm
年平均蒸发量	1612.9mm	雪荷载	0.4KN/m ²
全年雷暴日数	58.4d	最大积冻土深度	10 cm

3. 水文地质

水利资源：水资源主要来源于大气降水，包括地表水和地下水资源。地表水：包括自产地表水资源和入境河川经流。永修县属鄱阳湖流域，修、潦河水系，境内湖泊密布，河港纵横。地下水资源：总量 22.93 万 m³。

全县多年平均水资源总量 13.4 亿 m³，其中地表水 13.39 亿 m³，地下水 22.93 万 m³，人均水资源占有量 4266 m³，水量丰富。

2.2.3 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

特种含氢硅油合成工艺为 DMC、MM 与高含氢硅油在阳离子交换树脂催化下经开环聚合反应（调聚反应）后精馏制得产品；

特殊粘度甲基硅油合成工艺为 DMC、MM 在阳离子交换树脂催化下经开环聚合反应后脱低制得产品。

该项目产品工艺技术均来源于企业自主研发，企业已委托江西化学化工学会出具《化工工艺技术安全可靠论证报告》（报告编号 CPD-JX202535-01）：“产品（甲基硅油、（低）含氢硅油）中试生产过程中的各参数均符合要求，产品质量稳定，可以进行产业化放大”。

2. 国内外同类建设项目水平对比情况

1) 特殊粘度甲基硅油

甲基硅油合成过程通常起始于二氯二甲基硅烷的水解产物或八甲基环四硅氧烷（D4），并引入封端剂（如 MM 或十甲基四硅氧烷（MD2M））在酸或碱催化下进行调聚反应制得。工业上倾向于使用碱性催化剂制备高分子量（即高粘度）的二甲基硅油，使用酸性催化剂制备低分子量（即低粘度）的二甲基硅油。

该项目工艺采用二甲基环硅氧烷混合物（DMC）为起始原料，以 MM

为封端剂，阳离子树脂为催化剂进行调聚，与市场其他甲基硅油区别主要在于 DMC 及 MM 配比及粘度。

2) 特种含氢硅油

含氢硅油的制备方法主要有四种，一种为共水解缩合法，以甲基氢二氯硅烷和三甲基氯硅烷为原料，在溶剂（如庚烷或甲苯）存在下与水进行水解反应，通过控制温度、压力等条件促进反应。反应结束后用浓硫酸酸化处理，分层后洗涤、管道过滤得到纯净产物。该方法工艺成熟，但需处理大量 HCl 气体且对设备要求较高。

第二种为硅氧烷催化平衡法，采用 MM 作为封端剂，与甲基氢二氯硅烷在浓硫酸催化下反应，通过缓慢加水维持平衡。产物经洗涤至中性后加压蒸馏除去溶剂，最终过滤得到纯净含氢硅油。该方法反应条件温和但原料成本较高，目前多用于实验室研究。

第三种为无溶剂合成法，将甲基二氯硅烷、三甲基氯硅烷按比例加入反应釜，控制温度在 -5 至 45°C 范围内反应。结束后用无机盐或盐酸中和残余酸，聚合后脱除低沸物即得产品。该方法无需溶剂且操作温度较低，但需精确控制反应条件以避免副反应。

第四种为调聚合成法，在酸性催化剂作用下，四甲基四氢环四硅氧烷与 MM 或 DMC、MM 与高含氢硅油进行开环聚合（调聚反应），滤液经蒸馏（精馏）等工序即得产品，该方法原料易得，成本低，条件温和、操作简单、无污染，便于产业化。该项目采用调聚合成法制备特种含氢硅油。

2.2.4 上下游生产装置的关系

外购原料拟储存于 305 甲类原料库，危废拟存放于 305 甲类原料库内危废间。104 甲类车间二为特种含氢硅油、特殊粘度甲基硅油生产线所在生产场所。

各生产线之间无上下游关系。

2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量，储存

保密

2.4 建设项目选择的工艺流程

保密

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

该企业用地呈长方形，四周设有实体围墙与厂区外界隔开。厂区设有两个大门，主大门位于厂区南面的中间位置，为主出入口，次大门位于厂区东面位置，为次出入口。

厂区分为办公区、生产区，生产区可分为生产储存区及辅助区。生产储存区设于厂区中部，自北向南依次为305甲类原料库及104甲类车间二、101甲类车间一、103原料仓库一及102产品仓库一；辅助区设于厂区北侧自西向东依次为205设备堆棚、306初期雨水池、304污水池、303事故池、302消防水池、307环保监测间及308消防泵房；办公区设于厂区南部并用栅栏与生产区隔开，自西向东依次为402综合楼、401办公综合楼、309控制室。

具体布置详见总平面布置图。

2.5.2 竖向设计

该公司厂区原竖向布置采用平坡式连贯单坡竖向布置，厂区排水为雨污分流制，厂区初期雨水、污水采用明沟，分别收集到初期雨水收集池和污水处理池；原有建筑物的室内地坪标高比室外高处0.2m，排水统一设排水管排放到总排水管。

厂区场地地势基本平坦，该项目拟新建建构筑物拟按原有竖向布置进行设计。

2.5.3 道路及场地

该项目未新增道路系统，厂区道路宽度为4-6m，消防车道宽度不小于4m，转弯半径不小于9m。外部运输采用社会物流公司汽车负责运输，危险化学品由有危险品运输物资的公司承运，运输方式采用公路运输。货物运输车辆经该厂区东北侧物流出入口进入厂区后，经104甲类车间二东侧道路运至102产品仓库北侧物流装卸区，该项目原料、产品用叉车进行运输，同时设计阶段应考虑104甲类车间二内设备布置，保证原料、产品的运输道路布置在爆炸危险区域之外。

2.6 建（构）筑物

该项目主要建、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	建筑高度m	抗震设防类别	建筑形式	备注
1	104甲类车间二	钢架	1	甲类	二级	735	735	8.2	乙1	封闭式	利旧
2	305甲类原料库	钢架	1	甲类	二级	490	490	8.2	乙1	封闭式	依托原有
3	309控制室	框架	1	丁类	二级	29.58	29.58	4.7	乙1	/	新建
4	401综合办公楼	框架	2	民建	二级	193.15	321.17	7	丙	/	依托原有
5	402综合楼	框架	5	民建	二级	360.86	2011.6	20.1	乙1	/	新建

注：104 甲类车间二、305 甲类原料库二、401 综合办公楼原已在企业年产 3000 吨硅树脂、硅油及硅油二次制品与防水剂项目中进行了安全设施设计，因此项目二期工程暂未建设完成，104 甲类车间二、305 甲类原料库二暂未完成安全设施验收，401 综合办公楼已在此项目一期工程中通过验收。

该项目依托 305 甲类原料库前期已于企业年产 3000 吨硅树脂、硅油及硅油二次制品与防水剂项目中完成安全设施设计用于存放原有项目甲、乙类物料（DMC、MM），且已于 2024 年 5 月 22 日取得特殊建设工程消防验收意见书，可以满足该项目甲、乙类物料储存需求。

该项目位于九江永修云山经济开发区星火工业园区内，依据园区委托安徽久安地震勘察有限公司出具的《江西永修云山经济开发区区域性地震安全性评价报告》：“工程场地遭受最大影响烈度为 V 度”、“目标区工程场地的抗震设防烈度为 VI、设计基本地震加速度 0.05g”，同时依据《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》GB50914-2013、《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008，该项目拟新建 309 控制室、402 综合楼（含变配电间）抗震设防类别应为乙 1 类，应按高于 VI 度一度的要求加强采取抗震措施。该项目依托 104 甲类车间二、305 甲类原料库前期已按乙 1 类抗震设防类别进行设防。

2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

2.7.1 供配电

1. 供电电源

该企业生产用电由星火工业园变电站提供，电源进线电压为 10kV，厂内西南角设置有一台 200kVA 杆上油浸式变压器，该项目拟新增一台 250kVA 杆上油浸式变压器，采用 YJ22-10KV-3X150 型电缆经电缆沟敷设至公司 402 综合楼内一楼变配电间。

2、负荷等级及可靠性

1) 负荷等级

该项目拟新增的一套 DCS 系统为一级负荷中特别重要的负荷，拟新增一台 3kVA 的在线式 UPS 进行供电（厂区内现有生产设施前期经全流程自动化诊断后，拟新增一套 DCS 系统但暂未建设完成，后期设计阶段应考虑该项目 DCS 系统与厂区现有其他生产设施 DCS 位点接入的衔接性），同时可燃气体报警系统、火灾报警系统也为一级负荷中特别重要的负荷，厂区内现有可燃气体报警系统、火灾报警系统均由原有的在线式 UPS（2kVA）供电，该项目拟依托厂区现有可燃气体报警系统、火灾报警系统，并拟将现有 GDS 系统移至 309 控制室内；应急照明采用灯具自带的应急蓄电池作应急备用电源，且供电时间不小于 90min。

消防设施为二级用电负荷，配有 100kW 柴油发电机组提供保证，消防用电在最后一级配电箱实现市二路电源切换；其余工艺装置及相关公用工程部分用电负荷为三级用电负荷。该项目拟新增一台 100kW 柴油发电机设于 402 综合楼一楼发电间内。

具体二级负荷情况如下：

表 2.7-1 二级负荷用电一览表

序号	设备名称	数量 (台)	功率 (kW)	二级负荷功率 (kW)	备注
1.	消防泵、稳压泵等消防设施	2	45	45	
	总计			45	
单独配有 100kW 柴油发电机组					
1.	DCS 系统	1	3	3	
2.	GDS 系统	1	1	1	
3.	火灾报警系统	1	1	1	
4.	应急照明设施	1	2	2	
	总计			7	
配有 1 台 100kW 柴油发电机					

企业现由园区一路 10kV 高压电源供电，若要从园区市政公用电力系统新增一路高压电源，则按规定要从不同发电厂或不同区域变电站引来，其高压线路建设初期投资巨大且建设周期无法保证（总投资额约为 100 万元，建设周期约为 3 个月），而采用自备发电机组作为第二电源则项目投资较小，安装周期短（总投资额约为 20 万元，采购安装周期约为 15 天），且后期运行维护成本也低，自备电源可靠可控。

同时，若采用两路市政 10kV 高压电源的方案，则厂区内需新建一套高压开关设备和继电器综保设备（控制措施较复杂），并设置两台变压器（低压侧联络，当任一台变压器故障时，另一台变压器容量能承担全部一、二级负荷），以实现双电源供电的最佳效果。厂区采用柴油发电机组作为第二电源时，只需要将发电机出线侧母排接入市电变压器正常段母排，并设置机械电气互锁，技术简单可靠，应急状态下可充分发挥第二电源的作用。

综上所述，从经济性和技术上考虑采用设置柴油发电机组作为自备电源的方案，符合《配电系统设计规范》GB50052-2009 的规定。

2) 用电负荷计算

该项目拟于厂区内西南角新增杆上油浸式变压器 1 台（1 台 250kVA 变压器），同时新增 402 综合楼一楼配电间内配置低压供配电设施，负责该项目用电。

该项目装机容量约 165kW，变压器负荷在设计阶段应保证不高于 85%。

3、供电及敷设方式

该项目拟在生产车间设置低压配电间，向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电。

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

在车间内动力电缆拟沿桥架敷设，然后穿管引下至用电设备，照明线路穿钢管明敷，有防爆要求的场所拟按《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 及《化工企业静电接地设计规程》HG/T20675-1990 等有关规范进行设计。

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：在生产厂房、控制室、综合楼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。

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》（GB50034-2024）、《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

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

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 309 控制室、402 综合楼属于二类防雷建筑物，拟按二类防雷建筑物保护进行设计；依托的 104 甲类车间二、305 甲类原料库前期已按二类防雷建筑物进行设计。

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 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 或 $12\text{m} \times 8\text{m}$ 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。

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：甲类厂房和仓库设置若干静电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 $4\ \Omega$ ，仪表拟单独接地。甲类车间和甲类仓库出入口前期已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

厂区供水水源为自来水，来自工业园区内已铺设的给水管网（生活给水管网、工业给水管网、消防给水管网、生活排水管网，工业排水管网），管径为 $\text{DN}300$ ，水压 0.4MPa ，接入管径为 $\text{DN}200$ 。

2、供水系统

(1) 生产、生活给水系统

该项目生产用水主要为设备清洗地面冲洗用水（ $3\text{m}^3/\text{h}$ ），辅助用水主要为本项目厂区内生产工人及管理人员淋洗、洗涤及生活用水约 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 循环水系统

104 甲类车间二西侧设置有一套成套的循环水系统，配套有凉水塔和循环水罐，凉水塔供水能力 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，现有供水富裕量为 $60\text{m}^3/\text{h}$ 。本项目循环冷却水用量为 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，供水水压力 0.33MPa ，回水余压 0.15MPa 。循环回水利用余压压上冷却塔，经冷却塔冷却后由循环水泵加压后送至各用水点。

(3) 消防给水系统

该项目拟依托厂区现有消防给水系统，详见 2.7.7 节消防。

3、排水系统

企业排水按清污分流、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三个系统。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。

(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，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，经车间处理后，送至园区污水站处理，详见 2.7.10 节三废处理。

(2) 雨水系统排水系统

全厂雨水由雨水口收集，通过雨水支管、雨水干管汇总后排入厂外工业园区的雨水排水管道。

(3) 事故排水

厂区设有 1 座事故应急池，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

该项目拟新增 1 台 100kW 电导热油炉设于 104 甲类车间东南侧，该项目供热需求量约 80kW。

2.7.4 制冷

该项目不涉及制冷设备的使用，工艺用循环水系统已介绍与 2.7.2 节。

2.7.5 供气

该项目拟于厂区 206 空桶设备区新增一套空压机组并依托原有一个 0.6m³ 压缩空气储罐，空压机排气量为 5Nm³/min，该项目工艺压缩空气需求量为 1Nm³/min，仪表用气量约 2Nm³/min。

该项目氮气拟依托厂区 206 空桶设备区现有 1 台制氮机组，制氮能力为 50Nm³/h，现有氮气富裕量约 40Nm³/h，该项目氮气主要用于工艺氮气保护，需求量约 5Nm³/h。

2.7.6 纯水

该项目不涉及纯水使用。

2.7.7 消防

1. 消防水源

厂区消防水源接自工业园区内已铺设的给水管网。

厂区已有 1 座 396m³ 的消防水池，消防水补水来自园区消防管网，厂区设置有消防泵二台，一用一备，型号为 XBD3.8/30-125L，出流量为 50L/s，

H=60m，功率 45kw。

2. 消防系统

1) 室外消火栓系统

室外采用临时高压消防给水系统，环状管网布置。室外布置有 SSFT150/100-1.6 型室外地上式消火栓，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。

2) 室内消火栓系统

室内采用临时高压消防给水系统。设置室内消火栓的建筑物内，消防给水管网环状布置，室内消防管道与厂区环状消防管网连接。

3) 消防器材

该项目依托建构筑物消防设施、器材设置情况如下：

表2.7-1 消防设施、器材一览表

编号	设施名称	规格	数量	布置地点
1	室内消火栓	SG24A65-P	4	104 甲类车间二
2	室内消火栓	SG24A65-P	4	305 甲类仓库
3	灭火器	MF/ABC5	24	104 甲类车间二
4	灭火器	MF/ABC5	18	305 甲类仓库
5	灭火器	MF/ABC4	4	206 空桶设备区

同时该项目新增 309 控制室、402 综合楼拟根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的要求应配置灭火器，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。

3. 最大消防用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》3.1.1 条，本厂区同一时间内的火灾次数按 1 起计。

该项目建构筑物最大消防用水量分析如下：

表 2.7-2 该项目建构筑物一次最大消防用水量一览表

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	104 甲类车间	6027	10	25	3	378	甲类车间
2	305 甲类原料库	4018	10	25	3	378	甲类仓库
3	401 综合办公楼	-	-	15	2	108	民用
4	402 综合办公楼	-	-	25	2	180	民用

因此该项目一次最大消防用水为 378m³，依托厂区现有消防水池可以满足消防用水需求。

4. 火灾自动报警系统

该项目依托厂区现有 401 办公综合楼内消防控制室，内设火灾声光报警器、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、公用及辅助生产设备、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所设有火灾自动报警系统（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），依托的 104 甲类车间二、305 甲类原料库已设有火灾自动报警系统，并已于 2024 年 5 月 22 日取得永修县住房和城乡建设局《特殊建设工程消防验收意见书》（永住建消验【2024】011），结论为“合格”。

2.7.8 分析化验

该公司于现有 401 办公综合楼内进行分析检测，对生产中的原材料、

中间产品和最终产品的各项理化指标，通过分析、检测等手段控制各工序的工艺参数，对整个生产工艺过程进行监测，以确保产品质量，确保生产正常进行。

2.7.9 维修

项目机电维修由该公司现有设备部维修人员承担，主要负责全厂生产车间和辅助生产车间设备的日常维护保养及定期全面检修任务。

大型部件、设备的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，主要为脱低冷凝过程中产生的不凝气（主要成分为DMC、MM等）。项目无组织废气主要为未被收集到的逸散废气。

该项目工艺废气拟新增一套活性炭吸附装置+15m高排气筒排放。活性炭更换周期约20天。

2.7.10.2 废水

该项目废水主要为新增员工的生活污水及循环冷却废水。

生活污水新增污水量约为15t/d，进入厂区隔油池+化粪池+沉淀池处理后排放至园区污水处理厂进一步处理。

该项目循环水依托厂区101甲类车间外设置的一套循环冷却系统，循环冷却水塔水质到一定程度后排放，排放量约1t/d。循环冷却废水进入厂区隔油池+化粪池+沉淀池处理后排放至园区污水处理厂进一步处理。

2.7.10.3 废渣

本项目主要固废主要为釜残、废活性炭、废包装材料、废导热油和员

工的生活垃圾。

本项目危险废物主要为釜残（催化剂残渣）、废活性炭、废包装材料、废导热油等，拟暂存于 305 甲类原料库中的危险废物暂存间内，定期委托有资质单位进行安全处置。

生活垃圾定期交由园区环卫机构进行处理。

2.7.10.4 噪声

项目噪声主要来自各类泵、空压机、风机等。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

为防止火灾及爆炸事故的发生，依托的 104 甲类车间设置有全面送排风的机械通风系统。机械排风设备采用防爆型玻璃钢轴流风机，安装在外墙上。其他场所采用自然通风。依托的 305 甲类原料库设置平时通风兼事故通风，机械排风，门窗自然补风，与室内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。

2.7.12 通讯

厂区现有视频监视系统由视频监视点、网络视频存储器、视频监控操作站及系统机柜组成。系统视频监控操作站设置在 401 综合办公楼门卫室内，网络视频存储器设置在系统机柜内，视频监视系统通过网络接口与自动化集成平台联接。网络视频存储器可连续存储不小于 30 天的视频录像，视频监视信息可通过网络实现远程浏览。该项目未新增生产、储存场所，拟依托厂区现有视频监控系统。

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

项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量见表 2.8-1，特种设备情况见表 2.8-2。

表 2.8-2 特种设备一览表

保密

2.9 工厂组织及劳动定员

1、企业组织形式

该企业采取厂部、车间、工段三级管理形式

2、劳动定员

该项目生产及辅助生产岗位采用连续工作制度，生产班制实行三班制，工作时间为8小时。其他辅助生产人员、管理人员实行日班制，工作时间为8小时，年工作日为300天。

厂区现有从业人员28人，其中专职安全管理人员1人，该项目拟新增生产技术人员12人。

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。”；该项目104甲类车间每班定员应不超过9人，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。

厂区现有生产线处于提升改造状态中，同时该项目涉及DCS系统的使用，后期企业应配备化工自动化控制仪表作业人员并应进行培训考核取得相关资质证书。

2.10 企业安全管理

1、安全管理机构及人员

该公司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。

该公司从业人员均经培训考核合格上岗。主要负责人、安全生产管理人员均经培训考核并取得相关资质证书。特种作业、特种设备作业人员均

持证上岗。

主要负责人、安全生产管理人员取证情况如下表 2.10-1。

表 2.10-1 主要负责人、安全生产管理人员等资格证书一览表

序号	姓名	岗位	类型	证书号	发证单位	有效期至	学历	专业
1.	岑颖	总经理	主要负责人	360425197806041024	九江市应急管理局	2027.9.13	专科	应用化工技术
2.	岑爽	安全总监	安全生产管理人员	360425198201191016	九江市应急管理局	2028.6.4	专科	化工工艺

注：1) 主要负责人岑颖学历原为医学检验专业的专科学历，已于 2023 年 3 月 1 日进行了化工相关专业的学历提升，暂未毕业

特种作业、特种设备作业人员取证情况如下表 2.10-2。

表 2.10-2 特种作业人员资格证书一览表

序号	姓名	类型	证书号	发证单位	有效期至
1.	岑爽	A（特种设备）	360425198201191016	九江市市场监督管理局	2026.10
2.	司园田	N1（叉车）	360425197601252012	宜春市应急管理局	2026.3
3.	周斌	防爆电气作业	T36042519700114101	九江市应急管理局	2026.11.19
		低压电工作业	X	九江市应急管理局	2026.09.10

企业建立了全员安全生产责任制并进行考核，制定了安全生产管理制度和安全生产操作规程并有效实施，该项目建成后企业应及时更新相应操作规程。

企业 2023 年 8 月对其应急预案进行了修订，并于 2023 年 9 月 6 日在永修县应急管理局进行了备案登记（备案编号：360425（W）202328），该项目建成后需及时评审修订其生产安全事故应急救援预案。

2、个人防护用品和应急救援物资

企业现有应急救援器材配备情况如下：

表 2.10-3 应急救援器材一览表

名称	设施位置	数量
正压空气呼吸器 (SCBA)	消防控制室	2 套
便携式氧气测定仪 M41PRO	消防控制室	1 台
便携式可燃气体报警仪	消防控制室	2 台
重型防护服	消防控制室	2 套
B 级防护衣	消防控制室	2 套
C 级防护衣	消防控制室	1 套/人
警示反光衣	消防控制室	2 件
警戒带 (有“禁止入内”警示语)	消防控制室	3 盘
对讲机	消防控制室	3 只
扩音器	消防控制室	1 只
防化靴	消防控制室	4 双
防毒面罩	消防控制室	1 个/人
防护眼罩	消防控制室	1 个/人
消防服 (含消防靴、消防手套、腰带)	消防控制室	3 套
吸油棉	消防控制室	1 箱
救生担架	消防控制室	1 个
安全带	消防控制室	3 个
强光手电筒	消防控制室	2 个
急救箱 (内置急需的急救药品)	消防控制室	1 个
急救包 (供氧装置 1 套, 内置 1 瓶 2 升氧气罐)	消防控制室	2 套
无火花工具	消防控制室	2 套
耐酸碱手套	消防控制室	1 套/人
移动式轴流风机	消防控制室	1 套

企业现有个人防护用具情况如下：

表 2.10-4 个人防护用具一览表

序号	名称	技术要求	设施位置	数量
1	防静电工作服	符合国家标准：《防静电（GB12703.3-2009）》	全部员工	每人 2 套
2	劳保鞋	符合国家标准：《耐酸（碱）胶鞋》（GB12019—1989）； 《耐油防护鞋通用技术条件》（GB16756—1997）； 《防静电胶底鞋、导电胶底鞋安全技术条件》	车间操作人员	每人 2 双
3	防护眼镜	防化，防尘，防冲击，防雾，可调镜腿，能够起到密封的作用	车间操作人员	每人 一副

序号	名称	技术要求	设施位置	数量
4	一次性乳胶手套	符合国家标准：《耐酸（碱）手套》（AQ6102-2007）；《橡胶耐油手套》（AQ6101-2007）	车间操作人员	每人1双
5	防酸碱手套	符合国家标准：《耐酸（碱）手套》（AQ6102-2007）；《橡胶耐油手套》（AQ6101-2007）	车间操作人员	每人1双
6	安全帽	符合国家标准：《安全帽》（GB2811—2007）；应是阻燃型	全部员工	每人1个
7	防尘口罩	防止吸入一般性粉尘，防御颗粒物危害呼吸系统或眼面部	车间操作人员	每人2个
8	活性炭口罩（自吸过滤式防毒面具）	符合国家标准：《呼吸防护 自吸过滤式防毒面具》（GB2890—2009）；《呼吸防护自吸过滤式防颗粒物呼吸器（GB2026—2019）》	车间操作人员	每人1个
9	洗眼、全身冲洗器	按照工业企业卫生设计规范进行设置，应选用同时满足能洗眼、全身冲洗要求的复合式洗眼器—既有洗眼喷头，也有喷淋系统的。	车间、仓库	2套
10	防爆级手电筒	为各种易燃易爆场所、水下工作以及其它工作现场提供移动照明。	生产车间	每个轮班1个

该项目建设完成后企业应按《个体防护装备规范 第1部分：总则》GB39800.1-2020、《个体防护装备规范 第2部分：石油、化工、天然气》GB39800.2-2020、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB30077-2023等要求配备必要的防护装备及应急救援器材并保障其完好和方便使用。

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

本项目生产涉及的原辅料有：DMC（二甲基环硅氧烷混合物）、MM（六甲基二硅氧烷）、阳离子交换树脂、高含氢硅油；

产品：特种含氢硅油、特殊粘度甲基硅油；

回收套用：MM、DMC；

同时该项目生产工艺及仪表涉及压缩空气、压缩氮气的使用，导热油机组（电加热）涉及导热油的使用。

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），该项目涉及原辅料列入危险化学品目录的有：DMC、MM、压缩氮气；

产品特殊粘度甲基硅油（2828项）列入《危险化学品目录》：

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.	DMC (二甲基硅氧烷混合环体)	68037-71-8	1993	175	175	0.95	50	0.4-11.7	乙	易燃液体,类别3 生殖毒性,类别2 危害水生环境-长期危害,类别1	2828
2.	MM (六甲基二硅氧烷)	107-46-0	1993	-59	99.5	0.76	-1.1	0.5-22.9	甲	易燃液体,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	1346
3.	高含氢硅油	63148-57-2	-	无数据	无数据	0.99	>100	无数据	丙	无	
4.	阳离子交换树脂	39389-20-3	-	无数据	无数据	1.2	无数据	无数据	丙	无	
5.	MDM(八甲基三硅氧烷)	107-51-7	1993	-82	153	0.82	36	0.9-13.8	乙	易燃液体,类别3 危害水生环境-长期危害,类别4	2828
6.	MD2M(十甲基四硅氧烷)	141-62-8	1993	-86	194	0.854	52	无资料	丙	易燃液体,类别3	
产品											
1.	特种含氢硅油	-	-	无数据	无数据	0.99	>100	无数据	丙	无	为混合物,以最危险规格高含氢硅油数据参考
2.	特殊粘度甲基硅油	-	1993	-82	153	0.82	36	0.9-13.8	乙	易燃液体,类别3 危害水生环境-长期危害,类别4	2828/以最危险规格八甲基三硅氧烷数据参考

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》，该项目特殊粘度甲基硅油、特种含氢硅油可作为涂料，调聚反应均为常压聚合反应，未列入危险化工工艺中的聚合工艺。

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，该项目不涉及重点监管危险化学品。

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，该项目不涉及易制毒化学品。

根据《高毒物品名录》（2003年版），该项目不涉及高毒物。

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、三类监控化学品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，该项目不涉及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、有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、有害因素产生的根本原因。危险、有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、有害因素产生的根源，也是最根本的危险、有害因素。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、有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、有害因素。

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、有害因素。

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九江永修云山经济开发区星火工业园区“四至”范围内，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。

该项目所在厂区东面围墙外有一条南北走向的 10kV 架空电力线（杆高 12m）及星辰东路，隔道路为江西海宏新材料有限公司；南面为园区荣祺大道东段，隔道路外东南面为江西众和生物科技有限公司，西南面为江西省瑞力氟硅新材料有限公司；西面围墙外为江西华特电子化学品有限公司（共围墙）；北面为江西依瑞新材料科技有限公司（共围墙），均为园区内的企业。

该项目周边 500m 范围内无村庄及其他重要建构筑物、无珍稀保护物种和名胜古迹；距离最近河流修河约 4.5km。

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，项目所在地江西省永修县抗震设防烈度为 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。该项目厂区用地地层中存在填土层，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，尤其是厂房易遭受外力如振动、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，如未按规范进行防腐设计，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。

当地的年平均风速 2.9m/s，最大风速 34m/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 39.3℃左右，高温天气会加大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海宏新材料有限公司、江西省瑞力氟硅新材料有限公司、江西华特电子化学品有限公司、江西依瑞新材料科技有限公司，以上企业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。

厂区南侧、东侧均为园区道路，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、车间与库房相互之间安全距离如不能符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（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救援和人员疏散的要求，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 接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物质有：DMC、MM 及产品特殊粘度甲基硅油。同时冷凝尾气中也含有 DMC、MM 等易燃易爆物质。

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，其余为简单的物理脱低过程。

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。

同时原辅料中的高含氢硅油、特种含氢硅油在意外接触禁忌物如强酸、强碱时可能会释放出氢气，遇高温明火也易引起燃烧爆炸。

2) 工艺危险性

该项目工艺涉及聚合工艺，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。

该项目涉及排出的尾气含有甲乙类物质，直接排入地沟，会在地沟中挥发、集聚，与空气混合形成爆炸性气体，遇高热、明火，存在发生火灾爆炸的危险。

该项目还涉及物理脱低过程，在加热介质导热油高温下进行；工艺温度加聚了低沸物料的挥发，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，尾气吸收处理设施故障也易引发火灾、爆炸事故；该项目脱低超过沸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、反应釜等，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、设备及输送管道无静电装置或静电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。

同时该项目产品拟经冷却后直接放料进行现场包装，如操作人员违章操作、温度检测仪表失效或未测取釜内物料中心温度导致高温物料未经冷

却直接进行包装，在作业过程中均会造成人员烫伤事故的发生，高温产品接触空气也易引发火灾、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。

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：DMC、MM、特殊粘度甲基硅油防爆等级不应低于 ExdIIBT4。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、高热能等可引起火灾、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，反应体系中物料在持续加热情况下发生聚合持续释放出热量，无法采取有效散热措施也易导致火灾、爆炸事故，同时低沸在脱低、回收过程中，冷凝回收装置系统、尾气吸收装置出现故障，导致低沸泄露至空气中，易引发火灾、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

聚合反应过程存在放热化学反应，有大量化学反应热的放出。

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，同时该项目涉及氮气钢瓶、压缩空气储罐的使用，泄压装置发生故障，意外收到热源加热或撞击也会造成钢瓶、储罐内压力升高引发物理爆炸。

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。

该项目使用的原辅料及产品毒性较小，一般不会造成中毒事件。

该项目生产过程中，易挥发的原辅料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) 进入设备内作业时由于设备内未清洗置换干净，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。

2) 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，发生窒息事故。

3) 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。

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) 生产装置如反应釜、脱低塔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) 该项目使用导热油加热，如果设备、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、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。

该项目原辅料及产品腐蚀性较低，一般不会造成化学灼伤事故。

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：可造成人员伤亡及财产损失。
- 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亡。
- 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

该项目拟设置钢平台，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。

厂区内消防水池、初期雨水池、事故池、污水池等均较大、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、脱低釜等压力设备、容器及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。

该项目选用设备未按要求进行防腐设计，在使用过程中设备因老化或磕碰等导致强度下降，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

该项目仓储涉及305甲类原料库。

该项目 305 甲类原料库内新增有高含氢硅油、阳离子交换树脂及产品特殊粘度甲基硅油、特种含氢硅油的储存，同时仓库内原有物料 DMC、MM 最大储存量增加，如物料储存堆垛不合理，存放区域未按设计要求进行存放，可能会因物料间的化学反应或自燃特性引发火灾，同时，若仓库内电气设施不符合防爆要求，或存在静电积聚、违规动火作业等情况，一旦发生火灾、爆炸，不仅会造成物料的大量损失，还可能对周边设备、建筑以及人员安全构成严重威胁。

新增物料高含氢硅油、特种含氢硅油在储存过程中，若大量堆放、通风条件较差，或意外接触禁忌物，都易释放出氢气，导致火灾、爆炸事故的发生。

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。

甲类仓库内储存的桶装液体、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低沸脱低残渣内，甲乙类物质含量正常情况下为微量，但当脱低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，这些脱低残渣可能会掺杂一定浓度的易燃物质使残渣火灾危险性达到甲、乙类，同时该项目使用的甲乙类原辅料储存方式为桶装，使用完后未经清洗残留有一定浓度易燃物质的空桶同样可能属于甲、乙类危废，这些未经处理的甲、乙类危废当储存至危废间时也存在火灾、爆炸危险。

2. 中毒窒息

该项目原辅料及产品毒性较小。但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

该项目原辅料及产品腐蚀性较小，在储运过程中一般不会造成灼烫事故。

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。

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，存在储气罐、空压机、缓冲罐等压力容器，同时还涉及氮气钢瓶的使用，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。

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

该项目不涉及冷冻系统的使用。

2.5.3.3.4 给排水系统的危险因素辨识

1) 淹溺

污水池、事故池、初期雨水池、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

该项目虽不涉及有毒物料，但作业人员清池作业过程中未对密闭空间进行通风检测、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。

该项目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。

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。

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，该项目原辅料及产品毒性较小。

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。

该项目涉及固体阳离子交换树脂，在生产过程中固体加料作业过程中若未能按要求穿戴个体防护用品，固体物料外漏长期接触人体，可能造成树脂在人体内积聚。

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消化系统，

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 39.3°C ，相对湿度可达到75%，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。该项目存在使用导热油夹套加热的反应釜、脱低釜等高温设备、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 -11.9°C ，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。

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、机泵等设备、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

该项目在生产过程中使用到甲、乙类易燃易爆性物质。

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) 安全管理制度不完善；
- (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不完善；
- (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；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、窒息、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	冻伤	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
104 甲类车间二	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
305 甲类原料库	√	√	√			√	√		√	√		√		√		
309 控制室	√	√		√			√						√			
302 消防水池											√			√		√
303 事故池	√	√	√	√										√		√
304 污水池	√	√	√	√							√			√		√
306 初期雨水池											√			√		√
402 综合楼	√			√			√				√					

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：该项目生产单元、储存单元均未构成重大危险源。

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，即使出现也只是短时存在爆炸性混合物气体的环境。

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
104 甲类车间二	设备内部空间。	0 区	DMC、MM、特殊粘度甲基硅油等
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以反应设备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	
305 甲类原料库	地坪下的坑、沟。	1 区	DMC、MM、特殊粘度甲基硅油等
	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	

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，DMC、MM、特殊粘度甲基硅油防爆组别不应低于 ExIIBT4，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

该项目原辅料及产品危险特性中未表明其具有急性毒性、生殖毒性、致癌性及特异性靶器官毒性。

5.1.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目原辅料及产品危险特性中未表明其具有皮肤腐蚀/刺激性。

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。

5.2.3 有毒化学品接触的场合及接触时间

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目 DMC 属于IV级（轻度危害）。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 项目选址与周边环境单元

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》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计规范》、《建筑设计防火规范》、《危险化学品安全管理条例》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) 该项目位于江西九江永修云山经济开发区星火工业园区，属认定的化工园区，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。

5.3.2 平面布置及建构筑物单元

该项目所在厂区平面布置根据《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》及《精细化工企业工程设计防火标准》等要求，编制安全检查表；该项目涉及厂房及仓库依据《建筑设计防火规范》、《建筑防火通用规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等要求，编制安全检查表。

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；总体布局符合规范要求。生产和辅助生产区，均设置有道路相隔开，分布较合理。
- 2) 该项目主要建构筑物耐火等级均达到二级及以上，符合规范要求。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。

3) 对该项目所在厂区总平面布置采用安全检查表法分析,共进行了 18 项内容的检查分析,其中 3 项在设计中需要进一步落实;对该项目涉及的厂房与仓库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 3 项在设计中需要进一步落实。需落实项提至下文至 7.2 节。

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。

5.3.3 生产及储运单元

该项目工艺装置、设备设施根据《精细化工企业工程设计防火标准》、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》、《工业企业设计卫生标准》、《生产设备安全卫生设计总则》等要求,编制安全检查表;该项目仓储设施根据《精细化工企业工程设计防火标准》、《危险化学品仓库储存通则》,编制安全检查表。

评价小结:

1) 对该项目工艺装置、设备采用安全检查表法分析,共进行了 38 项内容的检查分析,其中 6 项在设计中需要进一步落实。

2) 对该项目涉及仓储设施采用安全检查表法分析,共进行了 6 项内容的检查分析,均符合要求。

评价结果:拟建项目的设备设施拟按要求进行选用、设置,仓储设施及物料储存情况符合国家有关法律法规的要求。

5.3.4 消防单元

该项目消防设施根据《中华人民共和国消防法》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《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》等要求,编制安全检查表。

评价小结:

- 1) 该项目生产区内未设有员工居住场所。
- 2) 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、外消防栓系统及小型灭火器材。
- 3) 依据总平面布置图，拟新建生产车间均设有环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。
- 4) 对该项目消防单元采用安全检查表法分析，共进行了 25 项内容的检查分析，均符合要求。

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。

5.3.4 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，本报告在第七章提出一些对策措施与建议，供企业、设计及施工等单位参考。

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。

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。

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。

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。

5.4.3 公用工程及辅助系统单元

通过预先危险分析：

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、机械伤害、触电、噪声的危险等级为II级。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：

104 甲类车间二固有危险程度等级为II级，属于中度危险；305 甲类原

料库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。

5.6 个人风险和社会风险值

依据分析过程及定量风险评价软件计算，得出以下结论：

(1) 该项目不涉及爆炸物、有毒气体及易燃气体，生产储存单元未构成危险化学品重大危险源，104 甲类车间、305 甲类原料库危险度总分值 ≥ 11 的单元（装置），经计算未计算出 1×10^{-5} 、 3×10^{-6} 、 3×10^{-7} 个人风险等值线，该项目生产、储存设施外部安全防护距离应满足《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑防火通用规范》等相关标准规范的要求：104 甲类车间与居民区、村镇及重要公共建筑的防火间距不应小于 50m、305 甲类原料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。

该项目生产及储存设施外部安全防护距离取值为 50m，厂区 500m 范围内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标，同时通过表 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，社会风险可接受。

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，该项目 104 甲类车间含氢硅油聚合釜、脱低釜、脱低塔及甲基硅油聚合釜、脱低釜、脱低塔因容器泄露、完全破裂及管道泄露、完全破裂引发的池火事故影响范围最大，造成的死

亡半径 33m，重伤半径 38m，轻伤半径 52m，未计算出多米诺半径。

104 甲类车间的事故发生半径内存在厂区东侧园区道路、北侧依瑞新材料科技有限公司丙类车间、污水池及江西华特电子化学品有限公司部分厂区道路，建议企业与相邻企业建立联动事故应急预案，制定有效防范及应急救援措施。

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），该项目未计算出多米诺半径，发生多米诺效应的概率较低。

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 建设项目与国家及地方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），该项目产品不属于限制类和淘汰类，属于允许类；

根据永修县安全生产委员会《关于印发江西永修云山经济开发区星火工业园区禁止、限制和控制危险化学品目录的通知》（永安办字〔2022〕27 号），该项目原辅料、中间产物、副产物、产品未列入“禁止类”、“限制类”及“控制类”。

该项目于 2025 年 6 月 9 日取得由永修县行政审批局颁发的江西省企业投资项目备案凭证（项目统一代号：2308-360425-04-01-671271）。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

该项目位于江西省九江永修云山经济开发区星火工业园区内，属于已批复并经复核的化工园区，建设位置距离修河 4.5km 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 建设项目与当地规划符合性分析

该项目建设用地位于江西省九江永修云山经济开发区星火工业区内，该企业前期已取得了土地证、建设工程规划许可证等相关文件。

该项目厂区前期已取得《不动产权证书》（赣（2021）永修县不动产权第 0002412 号），所在用地前期已取得建设用地规划许可证（地字第 2013Y02090102 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 500m。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 500m 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；该项目距离修河超过 4.5km，项目周边 500m 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，该项目于永修县行政审批局进行项目备案。

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》（安监总局令第四十一号，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。

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，该项目生产、储存单元未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	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	500m 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	500m 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	500m 范围内铁路、无车站、码头、机场以、地铁风亭及出入口；甲乙类场所与厂区西侧公路距离超过 100m。	符合要求
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	500m 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	厂区距离最近河流修河大于 4.5km。500m 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	500m 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	500m 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 39.3°C ，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 -11.9°C ，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较为平坦，距离最近的修河 4.5 公里外，厂址标高高于当地最高洪水位，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，发生暴雨不易造成内涝。

3. 该项目年平均相对湿度约 75%；潮湿空气对金属及砼结构具有一定的腐蚀性，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 2.9m/s、最大风速 34m/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。

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。

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。

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《精细化工企业工程设计防火标准》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，但是如果如果没有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

该项目拟新建 309 控制室、402 综合楼，在项目建设初期会对全厂其他在产项目的公用辅助工程、消防用水等产生一定影响，特别是现有 GDS 系统拟搬迁于新建控制室内，厂区现有其他项目拟根据自动化诊断情况设置的 DCS 系统也会设于新建控制室内。

该项目的公用、辅助设施如电、水等均如出现故障造成电、水的中断，被迫停车。如操作失误或相关阀门等仪器故障，可能会造成安全事故。

该项目生产场所依托 104 甲类车间，车间内存在暂未完成建设的其他生产线，在该项目施工阶段或其他生产线开停工、检维修阶段可能会存在交叉作业情况，可能会存在安全风险，如物料、设备堆放混乱、人员操作相互干扰、局部区域进行特殊作业等，这些风险若不加以有效管控，极有可能引发安全事故，影响项目正常推进以及周边装置的安全运行。

该项目涉及电加热导热油炉的使用如未对周边设备设施采取隔热措施，高温管线及炉体意外接触泄漏的易燃、可燃气体也会引发火灾、爆炸事故。

该公司各生产车间防火间距满足要求，在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响。该公司应建立紧急联动机制并应加强对可燃气体监测装置的维护，保养和检测，确保监测装置保持良好工作状态并制

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。

该项目周边企业为江西华特电子化学品有限公司、江西依瑞新材料科技有限公司，如果以上公司发生火灾、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

该项目拟建于九江永修云山经济开发区星火工业园区；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。

厂区已设置二道门，将厂前区与生产区与分隔。

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》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

2. 消防通道

该项目未新增道路系统，厂区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 4-6m。满足消防通道的要求。

厂区南侧、东侧设有一个主要出入口及次要出入口，物流和人流分开布置。

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

该项目产品工艺技术均来源于企业自主研发，已完成小试、中试。企业已委托江西化学化工学会出具《化工工艺技术安全可靠性论证报告》（报告编号 CPD-JX202535-01）：“江西佰特硅业新材料有限公司拟建设的佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基硅油扩建项目一（特殊粘度甲基硅油、特种含氢硅油）产品的生产工艺，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，以及严格落实本论证报告提出的各项安全措施的情况下，企业具备“特殊粘度甲基硅油、特种含氢硅油”产品工业化安全生产的基本条件。因此，“特殊粘度甲基硅油、特种含氢硅油”的生产工艺是安全可靠的。”。

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) 在可燃气体可能泄漏的地方,设置可燃气体探测器,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,均拟按规范要求进行选型设计;现场仪表拟选用全天候型,至少应该满足 IP65 的防护等级。

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性论证报告》,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化工工艺技术安全可靠性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,配备必要的易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统。

同时根据分析本项目依托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，最小存储量不少于 7 天周转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及易制毒化学品。

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、三类监控化学品。

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

厂区供水水源为自来水，来自工业园区内已铺设的给水管网（生活给水管网、工业给水管网、消防给水管网、生活排水管网，工业排水管网），管径为 DN300，水压 0.4MPa，接入管径为 DN200。

该项目生产用水主要为设备清洗地面冲洗用水（ $3\text{m}^3/\text{h}$ ），辅助用水主要为本项目厂区内生产工人及管理人员淋洗、洗涤及生活用水约 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

该项目最大循环水需求量为 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，依托厂区现有循环水系统，现有供水富裕量为 $60\text{m}^3/\text{h}$ ，可以满足该项目冷却循环水需求。

厂区生活污水、循环冷却废水进入厂区隔油池+化粪池+沉淀池处理后排放至园区污水处理厂进一步处理。

2) 供配电

该企业生产用电由星火工业园变电站提供，电源进线电压为 10kV 。

该项目拟新增的一套 DCS 系统为一级负荷中特别重要的负荷，拟新增一台 3kVA 的在线式 UPS 进行供电（厂区内现有生产设施前期经全流程自动化诊断后，拟新增一套 DCS 系统但暂未建设完成，后期设计阶段应考虑该项目 DCS 系统与厂区现有其他生产设施 DCS 位点接入的衔接性），同时可燃气体报警系统、火灾报警系统也为一级负荷中特别重要的负荷，厂区内现有可燃气体报警系统、火灾报警系统均由原有的在线式 UPS（ 2kVA ）供电，该项目拟依托厂区现有可燃气体报警系统、火灾报警系统，并拟将现有 GDS 系统移至 309 控制室内；应急照明采用灯具自带的应急蓄电池作应急备用电源，且供电时间不小于 90min 。消防设施为二级用电负荷，配有 100kW 柴油发电机组提供保证，消防用电在最后一级配电箱实现市二路电源切换；其余工艺装置及相关公用工程部分用电负荷为三级用电负荷。

为满足一、二级用电负荷共计的供电要求，拟新增一台 100kW 柴油发电机，设于 402 综合楼一楼发电间内，其中 DCS、GDS 系统、火灾报警系统及应急照明设施共计 7kW ，消防泵、稳压泵（均 1 用 1 备）共计 45kW 由现有一台 100kW 柴油发电机组保障。

该项目拟于厂区内西南角新增杆上油浸式变压器 1 台（1 台 250kVA 变压器），同时新增 402 综合楼一楼配电间内配置低压供配电设施，负责该

项目用电。该项目装机容量约 165kW，变压器负荷在设计阶段应保证不高于 85%。

3) 供气

该项目拟于厂区 206 空桶设备区新增一套空压机组并依托原有一个 0.6m³ 压缩空气储罐，空压机排气量为 5Nm³/min，该项目工艺压缩空气需求量为 1Nm³/min，仪表用气量约 2Nm³/min。

该项目氮气拟依托厂区 206 空桶设备区现有 1 台制氮机组，制氮能力为 50Nm³/h，现有氮气富裕量约 40Nm³/h，该项目氮气主要用于工艺氮气保护，需求量约 5Nm³/h。

4) 供热

该项目供热系统有导热油系统。该项目拟新增一台 100kW 电导热油炉设于 104 甲类车间东南侧，该项目供热需求量约 80kW。该项目新增导热油系统能够满足本项目供热需求。

5) 火灾自动报警系统

该项目 104 甲类车间、305 甲类原料库已完成消防验收，火灾自动报警系统依托现有设施，新建 402 综合楼、309 控制室拟按《建筑防火通用规范》、《火灾自动报警系统设计规范》等规范要求设置。

因此，依据《可研》及企业提供的资料，该项目给排水、供电、供气、供热系统等公用工程、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

该项目不涉及特别管控危险化学品。

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。

②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了抗震设防。

该项目抗震设防应按《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010)、《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察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。

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) 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, 以防易燃气体积聚。

4) 该项目涉及甲、乙类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) 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。

5) 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《精细化工企业工程设计防火标准》(2020年版) GB51283-2020、《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。

6) 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。

7) 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。

8) 管线敷设方式符合下列规定: 有可燃性、爆炸危险性介质的管道, 应采用地上敷设; 在散发比空气重的可燃性气体的场所, 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。

9) 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。

10) 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。

11) 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。

12) 该项目甲类车间为单层建筑，车间内设置钢平台时，应考虑钢平台载荷问题，合理布置设备设施。

13) 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。

14) 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。

15) 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。

16) 作业区的布置应保证人员有足够的活动空间。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；

17) 设计时应考虑该项目依托甲类车间泄压设施能否满足该项目需求。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。

18) 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。

19) 企业应禁止在甲类生产车间、仓库的建筑物内设置操作室、办公室或休息室。

20) 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。

21) 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%。

22) 厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置。

23) 受工艺特点或自然条件限制必须布置在封闭式厂房内的多层构架设备平台，若各层设备平台板采用格栅板时，该格栅板平台可作为操作平台或检修平台，该平台面积可不计入所在防火分区的建筑面积内，并应符合下列规定：

(1) 有围护结构的无人员操作的辅助功能房间形成的封闭区域所占面积应小于该楼层面积的 5%；

- (2) 操作人员总数应少于 10 人；
- (3) 各层应设置自动灭火系统，并宜采用雨淋自动喷水灭火系统；
- (4) 各层设备平台疏散要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定；
- (5) 格栅板透空率不应低于 50%；
- (6) 屋顶宜设易熔性采光带，采光带面积不宜小于屋面面积的 15%；外墙面应设置采光带或采光窗，任一层外墙室内净高度的 1/2 以上设置的采光带或采光窗有效面积应大于该层四周外墙体总表面面积的 25%。外墙及屋顶采光带或采光窗应均匀布置。

24) 该项目依托 104 甲类车间为钢架结构，因暂未完成安全验收，在设计阶段应考虑甲类车间现有防火保护措施是否满足该项目需求：

(1) 柱间支撑的设计耐火极限应与柱相同，楼盖支撑的设计耐火极限应与梁相同，屋盖支撑和系杆的设计耐火极限应与屋顶承重构件相同。

(2) 当现有防火保护措施无法满足该项目需求时，应参照《建筑钢结构防火技术规范》GB51249-2017 采取防火保护措施。

25) 该项目拟新建 402 综合楼及 309 控制室，应按现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116、《石油化工企业设计防火标准》GB50160 等的规定设置火灾自动报警系统。

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) 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。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。

6) 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。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。

7) 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。

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，定期检查防护用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。

11) 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。

12) 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。

13) 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。

14) 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。

15) 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。

16) 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。

17) 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。

18) 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。冷却介质的供应量、温度应符合工艺提出的要求；冷却水的自动调节系统应设手动控制的旁路；冷却介质供应设施应按冗余设计，留有备用。

19) 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。

20) 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。

21) 具有蒸气与空气形成爆炸混合环境的设备设施如反应釜、脱低釜等，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。

22) 为防止有机蒸气的爆炸混合环境形成，应采用惰性气体置换保护、可燃气体含量检测、转速控制等措施。

23) 装置的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。

24) 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。

25) 企业要把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。

26) 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（该项目不涉及容积大于等于 50m³ 的储罐，不涉及具有爆炸性危险化学品，不涉及储存毒性液体的储罐，生产及储存单元未构成重大危险源，不涉及气柜，不涉及装卸管道及液化

气体充装)

(1) 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，宜设低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 储罐设置高高液位联锁切断进料、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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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(该项目不涉及重点监管危险化工工艺及剧毒气体)

(9) 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。

(10) 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。

(11) 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。

(12) 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。

(13) 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。

精馏精制自动控制(该项目涉及低沸组分、产品的相关蒸馏、精馏装置应按照以下要求设置)

(14) 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。

(15) 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。

(16) 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。

产品包装自动控制

(17) 该项目涉及可燃液体的包装作业场所，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。

(18) 液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。

可燃和有毒气体检测报警系统（该项目涉及甲、乙类易燃液体的工艺

装置、储运设施应按以下要求设置)

(19) 在生产或使用可燃气的工艺装置和储运设施应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》(GB50493)规定设置可燃毒气体检测报警仪。

(20) 可燃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。

(21) 可燃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。

其他工艺过程自动控制

(22) 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联锁停车。高液位停止加热介质和进水,低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路,必要时设温度高高联锁停车。

(23) 循环水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）

(24) 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。

(25) 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。

(26) DCS、SIS、ESD 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。

(27) 控制室应符合《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。

(28) 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联锁停车系统或具有安全联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) 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。(7) 冷凝液管道要有坡度要求，坡向回流罐。(8) 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。

29) 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。

30) 公用工程管道与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。

31) 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。

32) 建议存在发生故障可能导致危险的泵，应有备用。

33) 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。

34) 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。

35) 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。

36) 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。

37) 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，一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。

38) 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。

39) 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。

40) 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, 必要时还应按照要求设置联锁。

41) 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。

42) 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。

43) 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。

44) 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。

45) 高位槽应设计溢流管, 防止高位槽满溢。

46) 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。

47) 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。

48) 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、仓库和建(构)筑物。4.可燃液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。

49) 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。

50) 该项目涉及易燃易爆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。

51) 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。

52) 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。

53) 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。

54) 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；

55) 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。

56) 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。

57) 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。

58) 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。

59) 导热油的选择和使用应符合 GB24747 的相关要求。

60) 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。

61) 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。

62) 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。

63) 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。

64) 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。

65) 该项目反应釜大多涉及高温冷却，盘管或夹套通冷却水对高温反应釜进行冷却时，冷却水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汽化时的紧急情况。

66) 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。

67) 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。

68) 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。

69) 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。

70) 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。

71) 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。

72) 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。

73) 该项目拟采用电加导热热油炉设于 104 生产车间内，设计阶段应将导热油炉尽可能远离生产设施避免高温炉体及产生的热辐射与易燃、可燃物料的意外接触，保证导热油炉位于爆炸危险区域以外，可以考虑采用防火墙进行分隔。

74) 依据《有机硅企业安全风险隐患排查指南》，提出以下建议措施：有机硅精馏塔应设置超压排放设施，同时设置塔系统压力、温度报警连锁，切断塔釜热媒等应急措施；合成尾气水洗塔应正常运行，有防止水解物堵塞的措施和灭火措施（氮气或蒸汽）；低沸物桶装副产物不得露天储存，临时中转（不超过 24 小时）应采取降温、遮阳措施。

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。

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) 本项目涉及固体原料的储存，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) 甲类仓库应设置可燃气体检测仪，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℃，中闪点易燃液体储存库房温度不宜大于 37℃，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) 物料入库前应进行化验，以确保混合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。

15) 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。仓库周转较频繁，需加强管理。

16) 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。

17) 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。

18) 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。

19) 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。

20) 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。

21) 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。

22) 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。

23) 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。

24) 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。

25) 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。

26) 危险化学品储存作业前, 应先对仓库通风。进入对静电、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。

27) 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。

28) 305 甲类原料仓库应设置防止液体流散的设施。

29) 该项目 305 甲类原料仓库拟新增物料储存量,设计阶段应对具体存放区域及容量进行设计。

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、专用装卸器具的电器设备,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。

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) 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、平台均采用防滑措施。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《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009、《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 等相关标准。
- 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) 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。

3) 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。

4) 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。

5) 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。

6) 可燃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。

7) 进行初步设计时本项目应依据《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）的要求进行HAZOP分析确定安全仪表系统的设计。

8) 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。

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

10) 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(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) 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。

11) 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联锁，设置塔（釜）压力高限报警，设置进料流量、加热介质流量自动联锁切断；设置紧急冷却系统及紧急放空系统。

12) 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。

13) 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。

14) 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。

15) 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。

16) 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。

17) 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。

18) 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。

7.2.4.5 灼、烫、冻伤防护对策措施与建议

1) 本项目设有电加热导热油炉，操作、检修人员应佩戴好个人防护用品，防止灼烫事故的发生。

2) 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。

3) 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。

4) 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。

2) 经常有人通行的场所，其高温导热油送管道不架空，防止法兰、接头处泄漏而烫伤作业人员。

3) 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。

4) 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。

5) 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。

6) 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。

7) 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。

8) 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℃以下，必要时可设置空调。

9) 应注意各生产场所有导热油管道等高温设备，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。

10) 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。

11) 试车投产前,个人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。

12) 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。

13) 定期给职工体检,建立职工体检情况档案。

14) 加强厂内绿化,创造一个文明、清洁和优美环境。

15) 灼伤作业场所必须配备相应的抢救药品。

7.2.4.7 易制毒、易制爆管理的对策措施与建议

该项目不涉及易制毒、易制爆品。

7.2.4.8 监控、特别管控化学品管理的对策措施与建议

该项目不涉及第一、二、三类监控化学品及特别管控化学品。

7.2.4.9 重点监管的危险化学品安全对策措施

该项目不涉及重点监管的危险化学品。

7.2.4.10 危险化学品重大危险源安全对策措施

该项目未涉及危险化学品重大危险源。

7.2.4.10 可燃、有毒气体检测报警系统的安全对策措施

- 1) 可燃气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。
- 2) 检测比空气重的可燃气体气体的检(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。

3) 可燃气体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。

4) 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。

5) 在生产或使用可燃气体的工艺装置和储运设施(包括仓库、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。

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, 可燃气体的二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。

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) 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。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

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) 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。
- 10) 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。
- 11) 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。
- 12) 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。

7.2.4.12 防中毒对策措施与建议

1) 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 4mm^2 。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 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) 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。

25) 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。

26) 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。

27) 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；

28) 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。

29) 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。

30) 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。

7.2.5 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 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。

2) 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。

3) 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。

4) 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。

5) 报警系统应设置应急广播。

6) 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。

7) 企业应当及时修订应急预案, 应急预案的修订应按照《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。

8) 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。

9) 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。

10) 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。

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，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 12 人，厂区现有从业人员 28 人，专职安全生产管理人员不应少于 1 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。

36) 企业进行低压带电作业时应是两人进行，一人操作一人监护，相关操作、监护人员应进行培训并取得相应特殊作业证件后方可上岗。

37) 参照《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）规范要求对

该项目提出以下建议措施：

(1) 企业应全面识别生产工艺中涉及的原料、辅料、中间产物、产品（包括副产品）、副产物、换热介质、密封液以及工艺条件偏差产生的物质等物料的危险性，掌握其理化特性、危害程度分级等数据，并建立化学品相容性矩阵。

(2) 企业应根据实际情况，采用顺序控制、智能视频监控、智能化巡检、工业物联网等技术，提高自动化、智能化水平，实现工艺操作安全和现场人身安全。

(3) 建设项目生产工艺中涉及的原料、辅料、中间产物、产品(包括副产品)、副产物等物料以及蒸馏(精馏)等后处理过程中涉及的相关物料，应通过热稳定性测试，查阅可信资料等方式，获得其热分解起始分解温度、分解热等物料热稳定性数据及物料分解热评估等级，制定安全风险管控措施。

(4) 企业不应在厂区内设置员工宿舍（含倒班宿舍）。

(5) 存在高压窜低压且会造成设备损害或物料泄漏风险的设备，应采取压力监测报警、安全联锁、紧急切断及安全泄放等防窜压措施。

(6) 釜用及类似旋转轴用机械密封型式应满足 GB/T 33509 的相关规定。涉及易燃、易爆物料的反应釜，其搅拌器的机械密封应采用双端面机械密封或磁力搅拌高压机械密封应根据 HG/T 2098 的相关规定选用双端面或多端面结构。

(7) 顶部最高操作压力超过 0.1MPa 的反应设备应设置安全泄放装置，并根据过程危险性分析结果确定是否设置压力控制回路。安全泄放装置应根据泄压物料的燃爆性、毒性及物质形态，在安全阀或者爆破片装置的出口装设导管，将泄放物料引至安全地点，并进行妥善处置。

(8) 蒸馏(精馏)设备应设置具有远传和超限报警功能的温度、压力在线监测装置,设备底部温度应与进料量和热媒流量连锁,加压蒸馏(精馏)设备还应设置超压泄放及其处置设施。

(9) 蒸馏(精馏)设备的热媒温度超过介质 T_1 (绝热条件下最大反应速率到达时间为 24h 对应的温度)时,应设置紧急冷却或紧急泄放等安全设施。

(10) 蒸馏(精馏)脱溶剂设备应设置两套独立的温度测量仪表,其中应至少有 1 套具有远传功能并确保能检测到最低液位时物料的温度。

(11) 涉及甲、乙类易燃介质的减压(真空)蒸馏(精馏),应设置惰性气体破真空。真空泵入口应设置止回阀或缓冲罐等防止空气倒流的设施。

(12) 液体物料应采用管道密闭输送,输送可燃介质的管道应符合静电导除的要求。可燃物料的输送不应采用非金属管道。

(13) 厂房(装置)的仪表气总管应安装具有远传记录、超限报警功能的压力在线监测装置。

(14) 危险化学品计量槽、高位槽应设置液位高、低报警,并设置溢流管道或采取液位高高报警值连锁停进料措施。

(15) 导热油系统应设置安全回流装置。导热油管道进入生产设施处应设置紧急切断阀。

(16) 循环冷却水系统应设置具有远传记录、超限报警功能的压力在线监测装置,出厂房(装置)的循环水回水管应设置定期取样检测;冷冻盐水循环冷却系统应安装 pH 在线监测仪或定期取样检测,并定期调节 pH,防止腐蚀系统。

(17) 生产工艺过程中可能产生可燃,有毒气体的尾气处理设施配套的收集系统应设置止回设施,防止气体反窜至生产环节。

(18) 该项目试生产管理、安全基础管理、操作安全要求、安全仪表管理、异常工况处置、检维修管理、应急管理等也应参照《精细化工企业安全管理规范》进行管理。

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, 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。

7.3 化工工艺技术安全可靠性论证提出的安全对策措施

7.3.1 安全生产建议措施

1) 调聚反应过程，需要控制原料配比、加料速度、反应温度、压力和搅拌速度等参数。

2) 调聚反应过程，宜配置常规的自动控制系统外，并对主要反应参数进行集中监控及自动调节(分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC)。

3) 调聚反应过程，如果发生持续进料且冷却失效，反应工艺危险度等

级会升高，存在冲料和分解风险。因此，建议在实际生产时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，杜绝可能出现的冷却失效仍持续进料而产生的安全事故。在冷却失效或停车的情况下，可采取立即卸料或通入其他物质降低粘度等措施，避免物料升温带来不可控的危险因素。

4) 基于六甲基二硅醚等物料特性，建议反应前后，对反应釜和管道等执行氮气吹扫和保护，避免易燃易爆物料、尾气等与空气形成爆炸性混合物。在非正常条件下有可能超压的反应系统，应确保尾气的的安全泄放。

5) 氮气的使用，宜先通过缓冲罐再使氮气进入反应釜，以避免超压、泄漏引发的冲料、灼伤、窒息等安全事故。

6) 设置容量足够密闭性好的反应釜（罐），确保进料管线和泄放管道密封畅通；精馏等操作，应避免温度失控、管道堵塞、压力过大等，采取常规控制举措。

7) 应定期对高位槽、釜（罐）、管道、阀门、法兰等设备进行检测、管理与维护，确保高位槽控制器等正常工作。

8) 制定异常情况，比如冲料后的应急预案，减少或消除冲料后对其他操作环节造成的影响；安全设施设计中应充分考虑工艺过程的危险性，采取必要的安全措施（如安全泄放系统）。

9) 物料储存、输送、使用等环节应严格遵循通用化学品、危化品（含重点监管）相关规定和应急处置原则，按规使用，并严格控制工艺条件。

10) 生产人员应经过专门培训，严格遵守操作规程和各项安全规定，尽量避免因防护措施不到位而引起的灼伤及中毒事故。对易发生燃爆的管道、设备需要设置静电接地和防雷装置。开停车前需对反应釜和管道等进

行氮气吹扫和保护，对设备进行全方位的检查和定期维护，严格控制腐蚀性物料接触的管道、储罐及反应器等设备是否被腐蚀，避免出现“跑”“冒”“滴”“漏”现象。

7.3.2 防火防爆与消防建议措施

1) 建（构）筑物防火防爆方面的对策和建议

(1) 甲类厂房内不宜设置地沟，必须设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体（蒸气）在地沟积聚的有效措施，且与相邻厂房连通处应采用防火材料密封。使用和生产甲类液体厂房的管、沟不应与相邻厂房的管沟相通，下水道应设置隔油设施。

(2) 厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 2h 的保护措施。

(3) 严禁可燃气体和甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其他设备及管道必须穿越时，应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。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。交叉作业时必须时在危险作业点设置避免化学灼伤危险的防护措施。

(4) 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 的规定执行进行防腐处理。生产或储存腐蚀性溶液的大型设备不宜邻近厂房基础。储罐（槽）的周围应设围堤；基础附近有腐蚀性溶液的储槽或储罐的地坑时，基础的底面应低于储槽或地坑的底面不小于 500mm。

(5) 腐蚀环境等级为中、强时，桁架、柱、主梁等重要受力构件不应采用格构式和冷弯薄壁型钢。

(6) 控制室应重新进行抗爆设计计算，以确定是否需要进行抗爆设计和抗爆加固施工。

(7) 厂区道路设计应满足错车要求。工艺装置区、装卸区应设环形消防车道；当受地形条件限制时，应设有回车场的尽头式消防车道，路面内缘转弯半径不宜小于 9m，路面上净空高度不应低于 5m。厂内道路应保持路面平整，路基稳固、排水良好，并应有完好的照明设施；道路应根据交通量设立交通标志。各区之间必须保持物流顺畅、运距短捷，避免或减少折返迂回，原料、产品的运输道路应布置在爆炸危险区域之外。

2) 电气防火防爆对策与建议

(1) 火灾爆炸环境划分：根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》。

(2) 甲类车间爆炸气体危险环境划分：在爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟划为 1 区；以释放源为中心，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 的范围内划为 2 区；以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围内划为附加 2 区。

(3) 爆炸危险环境电气设备及线路

电气设备的选择：爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路，特别是正常运行时易产生火花的设备布置在爆炸环境以外。当需要设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点。在满足工艺及安全前提下，应减少防爆电气设备的数量。在爆炸性粉尘环境内，不宜采用携带式电气设备。爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境中化学、机械、热、

霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。爆炸性环境内设置的防爆电气设备应符合《爆炸性环境第 1 部份：设备通用要求》（GB/3836.1）的有关规定。爆炸性环境内电气设备保护级别的选择应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB/50058 表 5.2.2-1 和表 5.2.2-2）的规定。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，并应符合下列规定：①气体、粉尘、蒸气分级与电气设备类别的关系应符合 GB/50058 表 5.2.3-1 的规定；②II 类电气设备的温度组别、最高表面温度和气体、蒸气引燃温度之间的关系符合相关规定。

电气线路：在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且 U_0/U 不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设。在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统外，无护套的电线不应作为供配电线路。在 1 区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于 16mm^2 ，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。敷设在爆炸性粉尘环境 20 区、21 区以及 22 区内有剧烈振动区域的回路，均应采用铜芯绝缘导线或电缆。除本质安全系统的电路外，爆炸性环境电缆配线的技术要求应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》表 5.4.1-1 和表 5.4.1-2 等规定。爆炸性环境电气线路的安装应符合下列规定：①电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设，并应符合下列规定：当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂。电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设。在爆炸性粉尘环境，电缆应沿粉尘不易堆积并且易于粉尘清除的位置

敷设。②敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃烧性材料严密堵塞。③敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。④钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头。⑤在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封。⑥在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区、20 区、21 区内不应有中间接头。

3) 消防设施对策与建议

(1) 车间、仓库等处应根据相应规范要求完善消防设施（如消火栓、灭火器、火灾报警系统）。

(2) 车间小型灭火器材的设置种类及数量，应根据场所的火灾危险性、占地面积配置等情况综合全面考虑。灭火器材的配置应符合《建筑灭火器配置设计规范》的规定要求。

(3) 在车间应划出消防安全通道标识，并有明显的指示箭头，在安全出口的醒目位置设应急照明。

(4) 生产装置区应设置音视频监控报警系统，监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。控制室、配电室等应设置感温、感烟报警探测器等火灾报警系统，生产装置甲类车间、储存区域应设置火灾报警系统及手动报警按钮。

(5) 火灾自动报警系统可用于人员居住和经常有人滞留的场所、存放重要物资或燃烧后产生严重污染需要及时报警的场所。

(6) 火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置，相应设备应选择符合国家有关标准和有关市场准入制度的产品。

(7) 系统中各类设备之间接口和通信协议兼容性应符合现行国家标准《火灾自动报警系统组件兼容性要求》(GB/22134)的有关规定。

(8) 火灾报警控制器所连接的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等设备总数和地址总数，均不应超过 3200 点，其中每一总线回路连接设备的总数不宜超过 200 点，且应留有不少于额定容量 10%的余量；任一消防联动控制器地址总数或火灾报警控制器（联动型）所控制的各类模块总数不应超过 1600 点，每一联动总线回路连接设备的总数不宜超过 100 点，且应留有不少于额定容量 10%的余量。

(9) 火灾自动报警系统形式的选择，应符合下列规定：仅需要报警，不需要联动自动消防设备的保护对象宜采用区域报警系统；不仅需要报警，同时需要联动自动消防设备，且只设置一台具有集中控制功能的火灾报警控制器和消防联动控制器的保护对象，应采用集中报警系统，设置消防控制室。在车间应划出消防安全通道标识，并有明显的指示箭头，消防控制室、消防泵房、配电室、发电机房、中控室以及发生火灾时仍应正常工作的其他房间，消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，连续供电时间应满足火灾时工作的需要，且不应少于 3.0h。消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 1.0lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。

(10) 应急指示标志灯的规格应符合下列规定：室内高度大于 4.5m 的场所，应选择特大型或大型标志灯；室内高度为 3.5-4.5m 的场所，应选择大型或中型标志灯；室内高度小于 3.5m 的场所，应选择中型或小型标志灯。

(11) 应急照明灯具及其连接附件的防护等级应符合下列规定：在室外或地面上设置时，防护等级不应低于 IP67；在潮湿场所内设置时，防护

等级不应低于 IP65。

(12) 应急照明系统配电应根据系统的类型、灯具的设置部位、灯具的供电方式进行设计。灯具的电源应由主电源和蓄电池电源组成，且蓄电池电源的供电方式分为集中电源供电方式和灯具自带蓄电池供电方式。灯具的供电与电源转换应符合下列规定：当灯具采用集中电源供电时，灯具的主电源和蓄电池电源应由集中电源提供，灯具主电源和蓄电池电源在集中电源内部实现输出转换后应由同一配电回路为灯具供电；当灯具采用自带蓄电池供电时，灯具的主电源应通过应急照明配电箱一级分配电后为灯具供电，应急照明配电箱的主电源输出断开后，灯具应自动转应急照明配电箱或集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器，输出回路严禁接入系统以外的开关装置、插座及其他负载。封闭式厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置。

(13) 疏散照明：配电室、消防控制室、消防水泵房、自备发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域应同时设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志。

(14) 具有爆炸危险环境的厂房及车间建筑，应按要求设置防爆墙及泄压面。应根据《火灾自动报警系统设计规范》要求进行设计。

4) 防雷、防静电

(1) 生产装置在防爆区域内的所有金属设备、管道、操作平台等都必须设计静电接地，以控制静电的产生，使其不能达到危险程度。

(2) 输送易燃介质的法兰连接处应作静电跨接，在设备、管道的不易受到外力损伤、便于检查维修、便于与接地干线相连、不妨碍操作位置上设置专有的接地连接端子作为静电接地的连接点；平行敷设于地上的金属

管道净距小于 100mm 时用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m；管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接。根据工艺要求，应对其工艺设备和工艺管道进行防静电接地，所有电气设备金属外壳均应按规程规定进行接地。

(3) 非导体设备、管道等应设计间接接地，或采用静电屏蔽方法，屏蔽体必须可靠接地。

(4) 生产设备和管道应避免采用静电非导体材料制造。存在静电引起爆炸和静电影响生产的场所，其生产装置(设备和装置外壳、管道、支架、构件、部件等)都必须接地；较长的输送管道应每隔 80-100m 设一接地点。

(5) 对金属生产装置应采用直接静电接地，非金属静电导体和静电亚导体的生产装置则应作间接接地；金属导体与非金属静电导体、静电亚导体互相联结时，接触面之间应加降低接触电阻的金属箔或涂导电性涂料或采用导电材料进行跨接。

(6) 为防人体静电危害，在爆炸危险场所的工作人员禁止穿戴化纤、丝绸衣物，应穿戴防静电的工作服、鞋、手套。易燃液体卸车时，应先进行防静电连接；宜设静电报警器。爆炸性环境中的 TN 接地系统应采用 TN-S 型。

(7) 建筑物内的设备、管道等可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施；可燃液体的管道在进出装置或设施处、爆炸危险场所的边界、管道泵及其过滤器等应设静电接地设施。

(8) 在甲类车间、甲类仓库等可能产生静电危害的作业场所入口处应设导除人体静电的装置。

(9) 工艺装置内建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施，应按现行国

家标准《建筑物防雷设计规范》的有关规定执行。

(10) 工艺管道、配电线路的金属外壳（保护层或屏蔽层）在各防雷区的界面处应做等电位连接；在各被保护的设各处，应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

(11) 建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接至防雷击雷接地装置或电气设备的保护接地装置上，可不另设接地装置；平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于 100mm 时应采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m；交叉净距小于 100mm 时，其交叉处亦应跨接；建筑物内防雷电感应的接地干线与接地装置的连接不应少于两处。

(12) 防雷电波侵入措施应符合：电缆进出线应在进出端将电缆金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。当电缆转换为架空线时，应在转换处装避雷器；第二类防雷建筑避雷器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地，其冲击接地电阻不应大于 1Ω 。架空和直接埋地的金属管道在进出建筑物处应就近与防雷的接地装置相连；当不相连时架空管道应接地，其冲击接地电阻不应大于 10Ω 。

第三类防雷建筑避雷器、电缆金属外皮和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地，其冲击接地电阻不宜大于 30Ω 。低压架空进出线应在进出处装设避雷器并与绝缘子铁脚、金具连在一起接到电气设备的接地装置上。进出建筑物的架空金属管道，在进出处应就近接到防雷或电气设备的接地装置上或独自接地，其冲击接地电阻不宜大于 30Ω 。

(13) 易燃气体排气筒的避雷设计，应高于正常事故状态下气体排放时所形成的爆炸危险范围。

(14) 防雷接地装置的电阻要求，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》的有关规定执行；防雷接地电阻不宜大于 10Ω ，电气保护接地电阻不宜大于 4Ω ，防静电接地装置的接地电阻不宜大于 100Ω ，弱电系统接地电阻不宜大于 1Ω ；建筑防雷接地、电气保护接地、防静电接地、弱电系统接地如采用共用接地体，应满足其中最小接地电阻要求，接地电阻应不小于 1Ω 。

(15) 防雷设施投入使用前，应委托资质防雷部门对防雷设施进行检测，在符合国家标准和规范要求后方可投入使用。

7.3.3 其他

1) 在项目设计过程中，有条件的单位，可根据生产实际情况，开展 HAZOP 等分析，确保工艺控制、报警和人员响应、仪表功能、安全泄放等措施对高风险场景能进行有效保护，并确认安全完整性等级（SIL）满足生产要求。

2) 根据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知，需要进行自动化设计，配置自控系统，对反应参数进行集中监控和自动调节。

3) 制定停水、停电等异常情况的处置预案；对关键电机设备、冷却系统等供电，须按要求设置备用电源，避免因停电导致反应失控。

4) 产品生产工艺为企业自主研发的新工艺，应进一步做好工艺条件优化，在工艺流程与设备，管道设计和自动化控制等方面严格落实具体的安措措施，投产前要进行试生产，正常后再转入正式生产。

5) 做好设备与工艺管理，确保设备、电气、仪表等安全控制的有效性和完整性。制定工艺、设备、安全操作规程，制定本产品应急预案，融入企业应急预案，定期演练。

6) 根据国家应急管理部颁发的《中华人民共和国安全生产行业标准 (AQ-3062-2025)》(2025-04-17), 严格执行“精细化工企业安全管理规范”要求。严格落实行业、地方等相关安全管理文件精神, 建立安全生产责任制和安全管理体系统, 制定安全生产规章制度, 并予以落实, 确保安全生产。

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），该项目涉及原辅料列入危险化学品目录的有：DMC、MM、压缩氮气；

该项目产品特种含氢硅油未列入《危险化学品目录》，产品特殊粘度甲基硅油（2828 项）列入《危险化学品目录》。

2) 经检查，该项目不涉及易制爆危险化学品，不涉及易制毒化学品，不涉及第一、二、三类监控化学品，不涉及特别管控危险化学品；该项目产品特殊粘度甲基硅油属于危险化学品，特种含氢硅油、特殊粘度甲基硅油涉及 MM 及其他低沸物（八甲基三硅氧烷、二甲基硅氧烷混合物等）的回收。该项目属于危化品生产、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），该项目不涉及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），通过对该项目可研进行分析，该项目不涉及重点监管危险化工工艺。

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未构成危险化学品重大危险源。

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、爆炸事故的的危险等级为Ⅲ级, 中毒和窒息、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;

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: 104 甲类车间固有危险程度等级为Ⅱ级, 属于中度危险; 305 甲类原料库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, 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, 该项目 104 甲类车间含氢硅油聚合釜、脱低釜、脱低塔及甲基硅油聚合釜、脱低釜、脱低塔因容器泄露、完全破裂及管道泄露、完全破裂引发的池火事故影响范围最大, 造成的死亡半径 33m, 重伤半径 38m, 轻伤半径 52m, 未计算出多米诺半径。

104 甲类车间的事故发生半径内存在厂区东侧园区道路、北侧依瑞新材料科技有限公司丙类车间、污水池及江西华特电子化学品有限公司部分厂区道路, 建议企业与相邻企业建立联动事故应急预案, 制定有效防范及应急救援措施。

11) 基于危险源信息, 利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算, 该项目未计算出多米诺半径, 发生多米诺效应的概率较低。

8.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

1. 该项目产品特殊粘度甲基硅油属于危险化学品, 同时特种含氢硅油、特殊粘度甲基硅油涉及 MM 及其他低沸物 (八甲基三硅氧烷、二甲基硅氧烷混合物等) 的回用。

2. 通过预先危险分析可知该项目火灾、爆炸事故的危险等级为 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。

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），该项目产品不属于限制类和淘汰类，属于允许类；

根据永修县安全生产委员会《关于印发江西永修云山经济开发区星火工业园区禁止、限制和控制危险化学品目录的通知》（永安办字〔2022〕27号），该项目原辅料、中间产物、副产物、产品未列入“禁止类”、“限制类”及“控制类”。

该项目用地处于江西省九江永修云山经济开发区星火工业园区“四至”范围内。

2. 根据计算，依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019，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. 该项目距离修河 4.5km 外，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，该项目已取得永修县行政审批局项目备案的批复。

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》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《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、设施及其安全可靠性评价结果

1. 该项目产品工艺技术均来源于企业自主研发，已完成小试、中试。企业已委托江西化学化工学会出具《化工工艺技术安全可靠性论证报告》（报告编号 CPD-JX202535-01）：“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，以及严格落实本论证报告提出的各项安全措施的情况下，企业具备“特殊粘度甲基硅油、特种含氢硅油”产品工业化安全生产的基本条件。因此，“特殊粘度甲基硅油、特种含氢硅油”的生产工艺是安全可靠的。”。

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，配备必要的易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统。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。

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) 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、空气呼吸器等。

3) 生产过程中固体加料、人工包装等作业过程中应严格按照要求穿戴个体防护用品。

4) 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。

5) 可燃气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

6) 该项目建成后应依据《国家安全生产监督管理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。

7) 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。

8) 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。

9) 因该项目涉及厂区控制室的新建, 设计、施工阶段应考虑厂区内现有项目自动化提升拟新增的自控系统及原有 GDS 系统、火灾自动报警系统的设置、迁移的衔接性。

10) 该项目依托的 104 甲类车间二、305 甲类原料库二原已在企业年产 3000 吨硅树脂、硅油及硅油二次制品与防水剂项目中进行了安全设施设计, 104 甲类车间二、305 甲类原料库二建筑物主体已建设完成并进行了消防验收, 但因项目分期建设原因暂未完成安全设施竣工验收, 如该项目于年产 3000 吨硅树脂、硅油及硅油二次制品与防水剂项目二期工程前完成建设, 104 甲类车间二及 305 甲类原料库二应纳入此次项目安全设施竣工验收范围。

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），该项产品不属于限制类和淘汰类，属于允许类；拟建于江西省九江永修云山经济开发区星火工业园区内；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，该公司各生产、储存场所外部安全防护距离范围内无相应的一、二、三类防护目标。

3. 该项目距离最近河流修河 4.5km 外，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、化工工艺技术安全可靠性论证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，江西佰特硅业新材料有限公司佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基硅油扩建项目安全条件、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、工艺条件等。

江西佰特硅业新材料有限公司对本次安全条件评价报告（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。

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、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

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。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

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优先进行分析。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。

$$\textcircled{1} \text{火球直径：} D = 2.665 W^{0.327} \quad (\text{式 1.4-10})$$

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%。

$$\textcircled{2} \text{火球持续时间: } t = 1.089 W^{0.327} \quad (\text{式 1.4-11})$$

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：

$$SEP = F_s m H_a / (I D^2 t) \quad (\text{式 1.4-13})$$

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：

$$F_s = 0.27 P^{0.32} \quad (\text{式 1.4-14})$$

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。

$$H_a \text{由下式求得: } H_a = H_c - H_v - C_p T \quad (\text{式 1.4-15})$$

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 $T=1700\text{K}$ 。

$\textcircled{5}$ 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/m^2 ； 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/m^2 ； 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/m^2)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， m^2 ； 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:

$$h = L/D = 42 \times [m_f / (\rho_o \times (gD)^{1/2})]^{0.61} \quad (\text{式 1.4-23})$$

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_o 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:

$$q_o = 0.25 \pi D^2 \Delta H_f m_f f / (0.25 \pi D^2 + \pi DL) \quad (\text{式 1.4-24})$$

式中, q_o 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:

$$q(r) = q_o (1 - 0.058 \ln r) V \quad (\text{式 1.4-25})$$

式中, $q(r)$ 为目标接收到的热通量, kw/m^2 ; q_o 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。

$$V = \sqrt{(V_V^2 + V_H^2)}$$

$$\pi V_H = A - B$$

$$A = \frac{b-1/s}{(b^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{b+1s-1}{b-1s+1} \right)^{1/2}$$

$$B = \frac{a-1/s}{(a^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{a+1s-1}{a-1s+1} \right)^{1/2}$$

$$\pi V_V = \tan^{-1} \left(\frac{h}{(s^2-1)^{1/2}} \right) / s + h(J-K)/s$$

$$J = \frac{a}{(a^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{a+1s-1}{a-1s+1} \right)^{1/2}$$

$$K = \tan^{-1} \left(\frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$a = (h^2 + s^2 + 1) / 2s$$

$$b = (1 + s^2) / 2s$$

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:

$$r^2 = r_0^2 + 2 \left\{ g \left[(\rho_0 - \rho_a) / \rho_a \right] V_0 / \pi \right\}^{1/2} t \quad (\text{式 1.4-26})$$

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：

$$dh = \frac{W_e}{V} dx$$

$$W_e = \frac{3.5V_*'}{11.67 + Ri}$$

$$Ri = \frac{g(\rho_p - \rho_a)h_0}{\rho_a V_*'^2}$$

$$V_*' = 1.3 \times \frac{V_*}{V} \sqrt{\frac{4}{9} \left(\frac{db}{dt}\right)^2 + V^2}$$

$$\frac{db}{dt} = V \frac{db}{dx} = \sqrt{\frac{gh(\rho_p - \rho_a)}{\rho_a}}$$

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、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 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 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 以下的露天场所
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） \leq	
	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	3×10^{-7}	3×10^{-6}
重要防护目标		
一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的二类防护目标		
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；

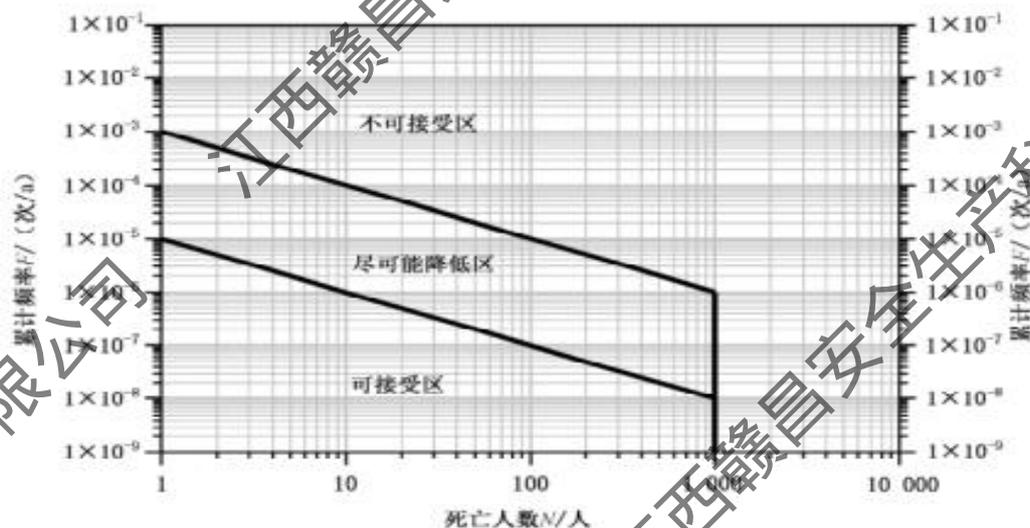


图 1 社会风险基准

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. 《危险货物名称表》（GB12268-2025）
- 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，对该项目涉及到的危险化学品按易燃性、腐蚀性、毒性进行分类，相应危险化学品的数量、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

保密

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	104 甲类车间二	DMC、MM、高含氢硅油、特殊粘度甲基硅油、特种含氢硅油等	甲类	2 区爆炸危险场所	
仓储	305 甲类原料库	DMC、MM、高含氢硅油、特殊粘度甲基硅油、特种含氢硅油等	甲类	2 区爆炸危险场所	

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 DMC、MM 等为易燃液体，具有爆炸性。

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，因产品特殊粘度甲基硅油燃烧热无相关资料，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

保密

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 DMC、MM、高含氢硅油及产品特殊粘度甲基硅油、特种含氢硅油。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，因高含氢硅油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

保密

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》及企业提供的相关化学品安全

技术说明书，该项目原辅料及产品危险特性中未表明其具有急性毒性、生殖毒性、致癌性及特异性靶器官毒性。

F2.1.3.4 具有腐蚀性的化学品的质量

依据企业提供的相关化学品安全技术说明书，该项目原辅料及产品危险特性中未表明其具有皮肤腐蚀/刺激性。

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，但在投料等过程中，容易产生易燃蒸气；脱低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、易爆物质，将会导致火灾、爆炸等重大事故发生，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虽然不涉及腐蚀性物料，但设备、管道、阀门、密封材料在长期运转使用过程中存在一定的磨损、老化，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磨损、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 管道材质受其他腐蚀性物质或氧化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	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。

同时该项目的高含氢硅油、特种含氢硅油遇湿、意外接触禁忌物如强酸强碱，可能会释放出氢气，导致火灾、爆炸事故的发生。

F2.2.3 有毒化学品接触最高限值的时间

该项目不涉及有毒化学品。

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)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 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	厂内建(构)筑物名称	方位	周边建(构)筑物名称	距离(m)	规范要求(m)	检查规范	符合性
1	104甲类车间二	东	星辰东路	21.2	15	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5条	符合
			10kV高压线	16.7	11×1.5=16.5		符合
	101甲类车间一		江西海宏新材料有限公司 仓库	38.2	15	《建筑设计防火规范》3.5.1条	符合
			江西海宏新材料有限公司 门卫	40	25	《建筑设计防火规范》3.4.1条	符合
2	402综合楼	南	荣祺大道	10	/	/	符合
			江西众和生物科技有限公司围墙	>30	30	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5条	符合
			江西省瑞力氟硅新材料有限公司围墙	>30	30		符合
			10kV高压线	5	1.5	《电力设施保护条例实施细则》	符合
3	402综合楼	西	江西华特电子化学有限公司 重载车辆停车区	35.4	25	《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》4.2.5条	符合
			江西华特电子化学有限公司 空载车辆停车区	36.3	25		符合
	305甲类原料库		甲类车间	35.3	15	《建筑设计防火规范》3.5.1条	符合
4	205设备堆棚(戊)	北	江西伊瑞新材料科技有限公司 丙类车间	15.4	10	《建筑设计防火规范》3.4.1条	符合
	308消防泵房			17	10(注1)		符合

注: 1) 该项目依托 308 消防泵房于企业 2017 年 5 月年产 3000 吨树脂、硅油及硅油二次制品与防水剂项目中完成安全设施设计时, 《精细化工企业工程设计防火标准》未执行; 依托 308 消防泵房前期已完成安全设施设计验收, 依据《建筑通用防火规范》前言的“对于既有建筑改造项目(指不改变现有使用功能), 当条件不具备、执行现行规范确有困难时, 应不低于原建造时的标准”, 此处规范要求间距参照《建筑设计防火规范》及《建筑防火通用规范》要求

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	方位	名称	间距 (m)	人数 (人)	备注
1	西北	曹家村	1134	300	
2	东北	杨家嘴	784	15	
3	西南	茅栗岗	1677	150	

3. 拟建项目与八大类敏感区域的距离

厂址所在地周边 500m 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；拟建装置所在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》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《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	位于江西九江市永修县杨家岭星火工业园区内，规划的化工集控区内

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
			条	
2	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.1	该项目所在用地前期已取得规划许可证和用地批复。
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,距离修河约4.5km。
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	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。	符合要求	《精细化工企业工程设	符合当地城乡总体规划要求

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
			《建筑设计防火标准》 4.1.1	
11	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》 4.1.3	不属于窝风地段
12	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》 4.1.4	厂区内不涉及地区排洪沟
13	精细化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.5 的规定	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》 4.1.5	具体见表 F2.3-1
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形，并应根据工厂发展规划的需要，留有适当的发展余地。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.2.1	具有建设必需的场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、	符合	《化工企业	自然地面坡度不大

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	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%。	要求	总图运输设计规范》 3.2.2	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	与场外东侧、南侧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》第十八条	厂区距离最近的公路大于200m。
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、区域的距离应符合国家有关规定: (一)居住区以及商业中心、公园等人员密集场所; (二)学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施;	符合要求	《危险化学品管理条例》第十九条	该项目未构成危险化学品重大危险源,与上述场所距离满足相应规定

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	<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、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	甲类厂房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	甲类仓库50m内无高层民用建筑及设置人员密集场所的民用建筑
31	<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</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>	厂区用地距修河约4.5km。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	煤化工等 产业布局规划的项目。 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； 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。 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； 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。			
32	办公管理区与生产区之间应采用围栏等设施隔离，并设置智能化二道门或门禁系统，做好人员和车辆的管控	符合要求	《精细化工企业安全管理规范》6.5	厂区办公区与生产区之间设有围栏隔离

5. 评价小结

- 1) 该公司符合国家的行业政策，取得了永修县行政审批局立项批复；
- 2) 该项目位于九江永修云山经济开发区星火工业园区“四至”范围内，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

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《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020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。

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.	104 甲类车间二 (封闭式厂房)	东	厂区围墙	15.7	15	GB51283-2020 (2020 年版) 表 4.2.9	符合
			次要道路	8.7	5	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.3 条	符合
			消防通道	5	5		符合
		南	101 甲类车间一 (封闭式厂房)	13.3	12	GB51283-2020 (2020 年版) 表 4.2.9	符合
			305 甲类原料库	16	15	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.3 条	符合
		西	消防道路	5	5		符合
			主要道路	10.8	10	符合	
			303 事故池/304 污水池	20.1	15	GB51283-2020 (2020 年版) 表 4.2.9	符合
			308 消防泵房	26.7	25	符合	
		北	307 环保检测间	21.5	12	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
2.	305 甲类原料库	东	104 甲类车间二	16	15	GB51283-2020 (2020 年版) 表 4.2.9	符合
			消防通道	5	5	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.1 条	符合
		南	消防通道	5	5	GB51283-2020 (2020 年版) 表 4.2.9	符合
			101 甲类车间一	16	15		符合
			206 空桶设备区 (丙类)	16.3	15	符合	
		西	厂区围墙	15	15	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.1 条	符合
			次要道路	10	5		符合
			主要道路	10.8	10	符合	
			北	205 设备堆棚 (戊类)	17.6	15	符合
3.	309 控制室	东	厂区围墙	5	不宜小于 5m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条	符合
		南	厂区围墙	5			符合
		西	401 办公综合楼	4.2	4(注 1)	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
		北	102 产品仓库 (丙类)	10.8	10		符合
4.	402 综合楼	东	401 办公综合楼	10.9	6	GB50016-2014 (2018 年版) 第 5.2.2 条	符合
		南	厂区围墙	5	不宜小于 5m	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条	符合
		西	厂区围墙	5.7			符合
		北	103 原料仓库 (丙类)	10	10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合

5.	206 空压制氮机组	东	101 甲类车间一	15	15	GB51283-2020 (2020 年版) 表 4.2.9	符合
		南	103 原料仓库一 (丙类)	12	-	-	符合
		北	305 甲类原料库	32	15	GB51283-2020 (2020 年版) 表 4.2.9	符合

注：1) 309 控制室与 401 办公综合楼相邻侧外墙为防火墙且屋顶无天窗，依据 GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条注 3：“两座一、二级耐火等级的厂房，当相邻较低一面外墙为防火墙且较低一座厂房的屋顶无天窗，屋顶的耐火极限不低于 1.00h，或相邻较高一面外墙的门、窗等开口部位设置甲级防火门、窗或防火分隔水幕或按本规范第 6.5.3 条的规定设置防火卷帘时，甲、乙类厂房之间的防火间距不应小于 6m；丙、丁、戊类厂房之间的防火间距不应小于 4m”

综上所述：该项目建构筑物之间的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准（2020 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》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《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 F2.3-5。

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，集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；
2	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
3	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘	符合	《化工企业总图	避开人员集中活动场，

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	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设备区全年最小频率风向的上风侧	要求	《运输设计规范》 5.2.3	布置在该场所及其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧
4	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，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。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.2.1	合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距
	平面布置			
5	工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理、生活服务设施的功能分区集中布置	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.1	按生产、辅助、公用、仓储、生产管理、生活服务设施的功能分区集中布置
6	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气的厂房（生产设施）全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.2	布置在爆炸危险区范围以外
7	可能散发可燃气体、蒸气的生产、仓储设施、装卸站及污水处理设施宜布置在人员集中场所及明火地点或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧；在山丘地区，应避免布置在窝风地段。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.3	未布置在窝风地段
8	消防废水池可与污水处理设施集中布置。消防废水池距明火地点的防火间距不应小于25m。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.6	事故池与明火地点防火间距不小于25m
9	总平面布置的防火间距，不应小于表4.2.9的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.9	具体见表 F2.3-4
	场内道路			
10	化工企业主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。大型化工厂的人流和货运应明确分开，大宗危险货物运输应有单独路线，不得与人流混行或平交。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.2.4	厂区设有两个出入口并位于不同方位
11	厂房、仓库、储罐与道路的防火间距，不应小于表4.3.2的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.3.2	详见表 F2.3-4
12	厂内消防车道布置应符合下列规定： 1 高层厂房，甲、乙、丙类厂房，乙、丙类仓库，可燃液体罐区，液化烃罐区和可燃气体罐区消防车道设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定； 2 主要消防道路路面宽度不应小于6m，路面上的净空高度不应小于5m，路面内缘转	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.3.3	甲类厂房的设置符合规范要求 主要消防道路路面宽度不小于6m，路面上的净空高度不小于5m

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	弯半径应满足消防车转弯半径的要求。			
	管道敷设			
13	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，循环水及其它水管道可埋地敷设；除泡沫混合液管道外，地上管道不应环绕厂房（生产设施）或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.1	拟按要求敷设
14	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，在进出厂房（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。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.3	拟按要求敷设
15	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、厂房（仓库）、储罐（组）和建（构）筑物。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.4	拟按要求敷设管道
16	热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙A类的可燃液体管道敷设在同一条管沟内。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》7.2.3	可研未提及
17	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，但下列介质不得直接排入生产污水管道： 1 含可燃液体的排放液； 2 可燃气体的凝结液； 3 与排水点管道中的污水混合后温度高于40℃的水； 4 混合后发生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》7.3.1	可研未提及
18	厂房或生产设施含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井： 1 围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前； 2 每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水（支）总管前； 3 管段长度大于300m时，管道应采用水封井分隔； 4 隔油池进出污水管道上。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》7.3.4	可研未提及

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》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《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 18 项内容的检查分析，其中 3 项应在设计中落实。

3) 新建 309 控制室虽未直接面向厂内甲类设施，但设计阶段仍应考虑东侧、南侧其他企业内甲、乙类设施是否会对该项目拟新建控制室产生影响。

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
104甲类车间二	甲类	二级	8.2	735	-	1	宜采用单层	735	3000	符合
305甲类原料库	甲类	二级	8.2	490	750	1	1	240	250	符合

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	该项目依托建筑耐火等级、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	甲类生产场所（仓库）未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	变、配电站未设置在上述区域内
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，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。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.6	拟按要求设置
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	符合要求	《建筑设计防火规范》3.8.2	305 甲类原料库共 4 个防火分区，其中 2 个防

	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。			火分区建筑面积不大于100m ² ,各设有1个出口,其它2个防火分区各设有2个出口
15.	具有酸碱腐蚀性作业区中的建(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	305 甲类原料库为一层
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
22.	控制室的抗震设防类别应为乙1类	符合要求	《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》3.0.4	该项目新建309控制室拟按标准进行设防
23.	冶金、化工、石油化工、建材、轻工业原料生产建筑中,使用或生产过程中具有剧毒、易燃、易	符合要求	《建筑工程抗震设	该项目依托建构筑物前期已按重

爆物质的厂房，当具有泄毒、爆炸或火灾危险性时，其抗震设防类别应划为重点设防类	防分类标准》7.2.6	点设防类别进行建设
----------------------------------------	-------------	-----------

评价小结：

(1) 该项目 104 甲类车间二、305 甲类原料库耐火等级达到二级，符合规范要求，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 3 项在设计中需要进一步落实。

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。

该项目不涉及爆炸物、有毒气体及易燃气体，生产储存单元未构成危险化学品重大危险源，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。

1) 定量计算结果：



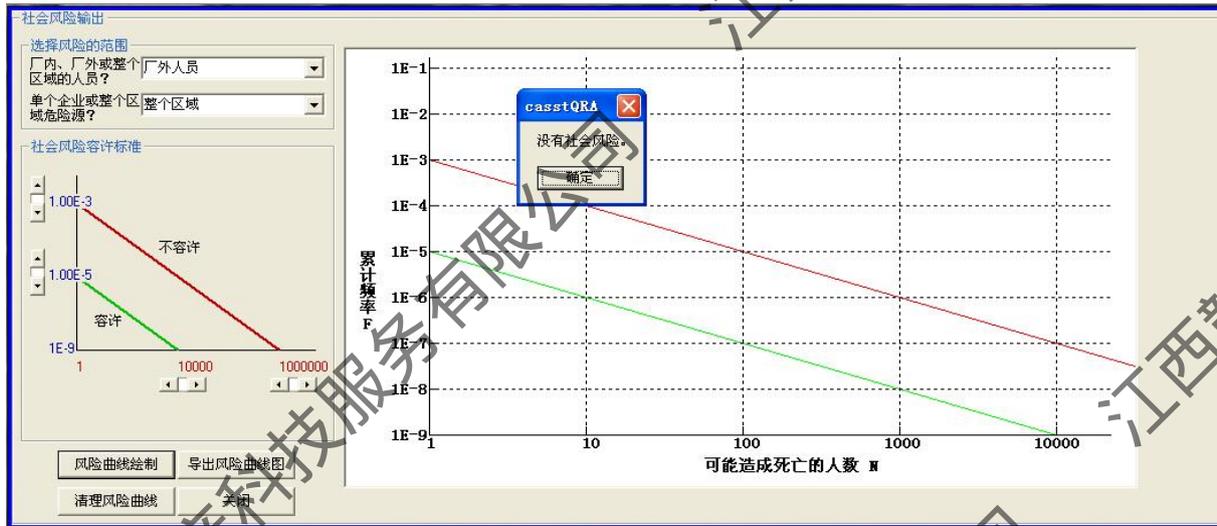


经定量风险计算, 未计算出 1×10^{-5} 、 3×10^{-6} 、 3×10^{-7} 个人风险等值线, 该项目生产、储存设施外部安全防护距离应满足《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑防火通用规范》等相关标准规范的要求: 104 甲类车间与居民区、村镇及重要公共建筑的防火间距不应小于 50m、305 甲类原料库与高层民用建筑和设置人员密集场所的民用建筑的防火间距不应小于 50m。

该项目生产及储存设施外部安全防护距离取值为 50m, 厂区 500m 范围内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标, 建设项目对企业外部周边环境的影响范围符合安全要求。

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，该项目未计算出社会风险。

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 单位：m

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径	重伤半径	轻伤半径	多米诺半径
含氢硅油脱低釜	反应器完全破裂	池火	33	38	52	
甲基硅油聚合釜	阀门小孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低塔	塔器中孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油聚合釜	阀门中孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油聚合釜	管道完全破裂	池火	33	38	52	/
甲基硅油聚合釜	反应器完全破裂	池火	33	38	52	/
甲基硅油聚合釜	管道中孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油聚合釜	管道大孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油聚合釜	管道完全破裂	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低釜	反应器中孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低釜	阀门小孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低釜	反应器大孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油聚合釜	反应器中孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低釜	阀门大孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油聚合釜	反应器大孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低釜	管道中孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低釜	管道大孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低釜	管道完全破裂	池火	33	38	52	/
含氢硅油聚合釜	反应器中孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油聚合釜	阀门小孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油聚合釜	反应器大孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油聚合釜	阀门中孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油聚合釜	阀门大孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油聚合釜	反应器完全破裂	池火	33	38	52	/
含氢硅油聚合釜	管道中孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油聚合釜	管道大孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低釜	阀门中孔泄漏	池火	33	38	52	/

甲基硅油脱低塔	管道大孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油聚合釜	阀门大孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低塔	塔器完全破裂	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低塔	阀门大孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低塔	阀门中孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低塔	塔器大孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低塔	阀门小孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低塔	管道大孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低塔	管道完全破裂	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低塔	管道完全破裂	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低塔	管道中孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低塔	塔器完全破裂	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低塔	阀门大孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低塔	阀门中孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低塔	塔器大孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低塔	阀门小孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低塔	塔器中孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低釜	反应器中孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低釜	管道大孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低釜	管道中孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低釜	反应器完全破裂	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低釜	阀门大孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低釜	阀门中孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低釜	反应器大孔泄漏	池火	33	38	52	/
含氢硅油脱低塔	管道中孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低釜	阀门小孔泄漏	池火	33	38	52	/
甲基硅油脱低釜	管道完全破裂	池火	33	38	52	/
低沸槽	容器整体破裂	池火	15	18	25	/
低沸槽	阀门大孔泄漏	池火	15	18	25	/
低沸槽	管道大孔泄漏	池火	15	18	25	/
低沸槽	管道完全破裂	池火	15	18	25	/
低沸槽	阀门中孔泄漏	池火	10	12	17	/
低沸槽	管道中孔泄漏	池火	10	12	17	/
低沸槽	容器中孔泄漏	池火	10	12	17	/

综合上表分析，该项目 104 甲类车间含氢硅油聚合釜、脱低釜、脱低塔及甲基硅油聚合釜、脱低釜、脱低塔因容器泄露、完全破裂及管道泄露、完全破裂引发的池火事故影响范围最大，造成的死亡半径 33m，重伤半径 38m，轻伤半径 52m，未计算出多米诺半径。

104 甲类车间的事故发生半径内存在厂区东侧园区道路、北侧依瑞新材料科技有限公司丙类车间、污水池及江西华特电子化学品有限公司部分厂区道路，建议企业与相邻企业建立联动事故应急预案，制定有效防范及应急救援措施。

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），该项目未计算出多米诺半径，发生多米诺效应的概率较低。

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

该项目产品工艺技术均来源于企业自主研发，已委托江西化学化工学会出具《化工工艺技术安全可靠性论证报告》（报告编号 CPD-JX202535-01）：

“江西佰特硅业新材料有限公司拟建设的佰特永修特种含氢硅油以及特殊粘度甲基硅油扩建项目一（特殊粘度甲基硅油、特种含氢硅油）产品的生产工艺，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，以及严格落实本论证报告提出的各项安全措施的情况下，企业具备“特殊粘度甲基硅油、特种含氢硅油”

产品工业化安全生产的基本条件。因此，“特殊粘度甲基硅油、特种含氢硅油”的生产工艺是安全可靠的。”。

F2.4.2 工艺装置、设备设施安全检查表

根据《精细化工企业工程设计防火标准》、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》、《工业企业设计卫生标准》、《生产设备安全卫生设计总则》、《精细化工企业安全管理规范》等对该项目的主要设备设施及布置等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查内容见表 F2.4-1。

表 F2.4-1 工艺装置、设备安全检查表

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查记录
一般规定				
1	使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定：1 宜采用密闭设备。当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施；2 对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.1.1	拟按要求进行设计
2	顶部可能存在空气时，可燃液体容器或储罐的进料管道应从容器或储罐下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距容器或储罐底 200mm 处。	可研未提及	《精细化工企业工程设计防火标准》5.1.2	设计时应考虑
3	严禁将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.1.6	拟按要求进行排放
4	下列设备应设置防静电接地：1. 使用或生产可燃气体、液化烃、可燃液体的设备；2. 使用或生产可燃粉尘或粉体的设备。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.1.7	拟按要求进行防静电接地
5	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，设备和管道的保温层应采用不燃材料。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.1.10	拟按要求设计
6	除本标准另有规定外，承重钢结构的耐火保护应按现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB50160	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.1.10	拟按要求设置

	执行,其耐火极限尚应符合下列规定:1.露天生产设施支承设备的钢构(支)架及球罐的钢支架的耐火极限不应低于2.00h;2.主管廊钢构架跨越进出生产设施、罐区消防车道和扑救场地处,其立柱和底层托梁的耐火极限不应低于2.00h。		火标准》5.1.11	
7	“两重点一重大”生产、储存装置的自动化控制设计(应包括但不限于以下内容:过程控制系统(PLC/DCS系统)、独立的安全仪表系统(SIS系统)、紧急停车系统等,涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置必须开展全流程自动化控制设计);	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)第十八条	该项目不涉及“两重点一重大”,拟设DCS系统,后续应根据HAZOP分析及SIL定级情况设置SIS系统
反应器				
8	较高危险度等级的反应工艺过程应配置独立的安全仪表系统,其安全完整性等级应在过程风险分析的基础上,通过风险分析确定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.2.1	拟按要求设置
9	间歇或半间歇操作的反应系统,宜采取下列一种或几种减缓措施:1 紧急冷却;2 抑制;3 淬灭或浇灌;4 倾泻;5 控制减压。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.2.2	拟按要求设置减缓措施
泵、压缩机				
10	液化烃、可燃液体泵的布置应符合下列规定:1.宜露天布置或布置在敞开或半敞开厂房内;2.液化烃泵及操作温度不低于自燃点的可燃液体泵的上方不宜布置甲、乙、丙类工艺设备;当其上方布置甲、乙、丙类工艺设备时,应采用耐火极限不低于1.50h的不燃烧材料封闭式楼板隔离保护;3.当操作温度不低于自燃点的可燃液体泵上方布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备时,封闭式楼板应为不燃烧材料的无泄漏楼板;4.液化烃泵及操作温度不低于自燃点的可燃液体泵不宜布置在管架下方。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.3.2	拟按要求设置
11	可燃气体压缩机、液化烃和可燃液体泵不得采用皮带传动,在爆炸危险区域内其它转动设备必须使用皮带	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.3.2	拟按要求设置

	传动时，应采用防静电传动带。		《火标准》5.3.5	
生产设施内布置				
12	生产设施内设备、建筑物布置应符合下列规定：1. 设备布置在封闭式厂房内时，操作温度不低于自燃点的工艺设备与其它甲类气体介质及甲 _B 、乙 _A 类液体介质工艺设备的间距不应小于4.5m，与液化烃类工艺设备的间距不应小于7.5m；厂房间防火间距应符合本标准第4.2.9条的规定；联合厂房各功能场所的布置应符合本标准第8.3.3条的规定；车间储罐（组）与生产设施内设备、建筑物的防火间距，除本标准另有规定外，不应小于表5.5.2-1的规定；2. 设备布置在非封闭式厂房内时，车间储罐（组）、设备、建筑物平面布置的防火间距，除本标准另有规定外，不应小于表5.5.2-2的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.5.2	拟按要求设置
13	在满足工艺要求的情况下，工艺设备应紧凑布置，限制和减小爆炸危险区域的范围。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.5.6	拟按要求设置
14	生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.5.7	拟按要求设置
15	有爆炸危险的甲、乙类工艺设备宜布置在厂房或生产设施区的一端或一侧，并采取相应的防爆、泄压措施。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.5.8	拟按要求采取防爆泄压措施
污水处理及循环水				
16	循环冷却水站宜设置在爆炸危险区域外。当位于爆炸危险区域以内时，其电气设备设计，应符合现行国家有关防爆标准的规定。	可研未提及	《精细化工企业工程设计防火标准》5.6.4	设计时应考虑
泄压排放				
17	下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置：1. 容积式泵和压缩机的出口管道；2. 冷却水或回流中断，或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道；3. 不凝气体积聚产生超压的设备和管道系统；4. 导热油炉出口管道中，切断阀或调节阀的上游管道；5. 两端切断阀关闭，受环境温	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.7.1	拟按要求设置

	度、阳光辐射或伴热影响而产生热膨胀或汽化的液化烃、甲 _B 、乙 _A 类液体管道系统；6. 冷却或搅拌失效、有催化作用的杂质进入、反应抑制剂中断，导致放热反应失控的反应器或其出口处切断阀上游的管道系统；7. 蒸汽发生器等产汽设备或其出口管道；8. 低沸点液体（液化气等）容器或其出口管道；9. 管程破裂或泄漏可能导致超压的热交换器低压侧或其出口管道；10. 低沸点液体进入装有高温液体的容器。			
18	安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应符合下列规定：1. 独立压力系统中设备或管道上安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应以系统设计压力或最大允许工作压力（MAWP）为基准；2. 安全泄放装置设定压力和最大泄放压力应根据非火灾或火灾超压工况和安全泄放装置设置情况确定，不得超过表 5.7.2 的限制；3. 单纯管道系统的超压保护，除本条第 4 款规定外，设定压力和最大泄放压力不应超过表 5.7.2 规定的限制。4. 属 GC2 级和 GC3 级压力管道的单纯管道系统的超压保护，应符合下列规定：（1）防止两端关闭的液体受热膨胀的超压工况，设定压力不应超过系统设计压力的 120%和系统试验压力中的较小值；（2）其他超压工况应符合现行国家标准《压力管道规范 工业管道 第 3 部分：设计和计算》GB/T 20801.3 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.7.2	拟按要求设置
19	安全泄放装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。	可研未提及	《精细化工企业工程设计防火标准》5.7.3	设计时应考虑
20	安全泄放装置类型应根据泄放介质性质、超压工况特征以及安全泄放装置性能确定。	可研未提及	《精细化工企业工程设计防火标准》5.7.4	设计时应考虑
21	安全泄放设施的出口管应接至焚烧、吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制，无法排入焚烧、吸收等处理设施时，可直接向大气排放，但其排放管口不得朝向邻近设备消防通道或有人通过的地方，且应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。	可研未提及	《精细化工企业工程设计防火标准》5.7.5	设计时应考虑
22	可能存在爆炸性气体和/或爆炸性粉尘环境的生产设	符合	《精细化工企	拟按要求

	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。	要求	业工程设计防火标准》5.7.6	设置
23	下列潜在爆炸性环境的非电气设备应设置阻火器:1. 甲 _B 、乙和丙 _A 类可燃液体常压储罐,以及液化烃、液化天然气等低温储罐的通气口或呼吸阀或气相连通管处;2. 焚烧炉、氧化炉等燃烧设备的可燃气体、蒸气或燃料气进口;3. 输送爆炸性气体的风机、真空泵、压缩机等机械设备进、出口;4. 装卸可燃化学品的槽船、槽罐车的气体置换/返回管线;5. 沼气系统、污水处理和垃圾填埋气系统的中间气体储罐的呼吸阀处或其气体支管接入总管前;6. 加工可燃化学品反应器等并联设备系统、可燃溶剂回收系统、可燃气体或蒸气回收系统、可燃废气处理系统的单台设备或系统的气体和蒸气出口,以及集合总管进入可能有点燃源的焚烧炉、氧化炉、活性炭吸附槽等处理设备进口;7. 可能发生失控放热反应、自燃反应、自分解反应并产生可燃气体、蒸气的反应器或容器,至大气或不耐爆炸压力的容器的出口;8. 可燃气体或蒸气在线分析设备的放空总管。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.7.7	拟按要求设置
过程检测及自动控制				
24	应根据精细化工生产的特点与需要,确定监控的工艺参数,设置相应的仪表及自动控制系统。	可研未提及	《精细化工企业工程设计防火标准》5.8.1	拟设置DCS系统,并根据HAZOP分析SIL定级结果设置安全仪表系统
25	火灾危险程度较高、安全生产影响较突出的工艺,应设置与安全完整性等级评估结果相适应的安全仪表系统等安全防护设施。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.8.2	安全仪表系统
26	精细化工自控设施的仪表选型、控制系统配置等应符合相关化工企业自控设计标准规定,并采取合理的安全措施:1. 存放可燃物质的设备,应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表,并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施;2. 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀,应采用具有火灾安全特性的控制阀;3. 有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.8.3	拟按要求设置

	料；4. 重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施。			
27	使用或生产可燃气体或甲、乙类可燃液体的生产和储运区域，应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的规定，设置独立于基本控制系统的可燃、有毒气体检测报警系统，现场电子仪表设备应采取合适的防爆措施，符合爆炸危险环境的防爆要求。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》5.8.4	拟按要求设置可燃气体检测报警系统
其他工艺及设备的安全措施				
28	产生或可能存在毒物或酸碱等强腐蚀性物质的工作场所应设冲洗设施，高毒物质工作场所墙壁、顶棚和地面等结构和表面应采用耐腐蚀、不吸收、不吸附毒物的材料，必要时加设保护层；车间地面应平整防滑，易于冲洗清扫；可能产生积液的地面应做防渗透处理，并采用坡向排水系统，其废水纳入工业废水处理系统。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》6.1.2	拟按要求设置
29	在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的室内作业场所，应设置事故通风装置及与事故-排风系统相连锁的泄露报警装置。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》6.1.5.2	拟按要求设置
30	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。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》5.2.4	拟按要求设置
31	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。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》5.2.5	拟按要求设置
32	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。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》5.2.6	拟按要求设置
33	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》5.4	拟要求设置
34	生产设备因意外启动可能危及人身安全时，必须配置	可研	《生产设备安	设计时应

	起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为联锁的安全装置，以防止意外起动。	未提及	《全卫生设计通则》5.6.3.2	考虑
35	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。对可移动式设备，其灯光设计按有关专业标准执行。其他设备，照明设计按 GB50034 执行。	符合要求	《生产设备安全卫生设计通则》5.8.1	拟按要求设置
36	建设项目应有明确的工艺技术来源。企业应选用先进、安全、成熟的工艺技术和装备，从源头管控安全风险，不应使用淘汰落后的工艺技术和设备。	符合要求	《精细化工企业安全管理规范》5.1.1	该项目拟采用工艺已进行化工工艺安全可靠性论证
37	建设项目采用自主开发的工艺技术或转让的新开发工艺技术时，应经过小试、中试、工业化试验。当工业生产装置的规模与中试装置相当时，工业化试验可与中试合并开展。	符合要求	《精细化工企业安全管理规范》5.1.2	该项目工艺技术前期已进行小试、中试
38	建设项目采用国内首次使用的化工工艺技术时，应开展安全可靠性论证	符合要求	《精细化工企业安全管理规范》5.1.4	已进行安全可靠性论证

评价小结：对该项目工艺装置、设备采用安全检查表法分析，共进行了 38 项内容的检查分析，其中 6 项在设计中需要进一步落实。

F2.4.3 仓储设施安全检查表

根据《精细化工企业工程设计防火标准》、《危险化学品仓库储存通则》、《精细化工企业安全管理规范》等对该项目涉及的仓储设施是否符合规范、标准的要求进行检查，检查内容见表 F2.4-2。

表 2.4-2 仓储设施安全检查表

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查记录
厂内仓库				
1	甲、乙、丙类仓库距其他建筑设施的防火间距应符合本标准第 4.2.9 条的有关规定	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》6.5.1	详见 F2.3.2 节
2	可能产生爆炸性气体混合物或与空气形成爆炸性粉尘、纤维等混合物的仓库，应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》6.5.2	按要求设置
3	危险化学品仓库应采用隔离储存、分开储存、分离储存的方式对危险化学品进行储存。	符合要求	《危险化学品仓库储存通则》5.1	拟按要求储存
4	应选择符合危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。	符合要求	《危险化学品仓库储存通则》5.2	拟按要求储存
5	储存具有火灾危险性危险化学品的仓库，耐火等级、层数、面积及防火间距应符合 GB50016 的要求。	符合要求	《危险化学品仓库储存通则》5.8	详见 F2.3.3 节
6	企业应设置仓库、储罐、堆棚(场)等专门的危险化学品储存设施,储存设施应符合 GB 51283、GB 50016、GB 50351 等相关规定,且储存能力应与危险化学品生产、使用规模匹配。	符合要求	《精细化工企业安全管理规范》7.2.3.1	该项目依托厂区 305 甲类原料仓库,储存能力与生产、使用规模相匹配

评价小结：对该项目涉及仓储设施采用安全检查表法分析，共进行了 6 项内容的检查分析，均符合要求。

F2.4.4 预先危险性分析

本项目的生产过程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。同时该项目生产过程中涉及导热油、氮气、压缩空气的使用，因

此存在火灾爆炸、中毒和窒息、灼烫等危险因素。

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 F2.4-3。

表 F2.4-3 生产单元预先危险性分析

作业场所	104 甲类车间
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 3、储存容器损坏 4、电气火灾或外部火灾影响 5、明火或雷击
发生条件	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。
原因事件	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。 2、生产车间内使用的高含氢硅油及产品特种含氢硅油遇湿、遇禁忌物时会产生氢气，聚集后遇点火源引发火灾等。 3、生产车间涉及到低沸脱低过程，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。 4、低沸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。 5、低沸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。 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。 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。

8、反应釜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。

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。

10、该项目工艺反应过程中所用的原料部分为易燃物，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。同时生产工艺是一个放热过程，尤其在较高温度下进行反应更为剧烈。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，避免因流量过快，温度剧升而引起事故。

11、伴随着尾气的排放，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。

12、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。

13、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。

14、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。

15、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。

16、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。

17、生产车间为甲类场所，使用的电气设备不防爆，可引起火灾、爆炸事故。

18、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。

19、容器裂缝，穿孔，液位计断裂，从而大量泄漏，或因卸料过程操作失误引泄漏。

20、由于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。

21、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，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。

23、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

	<p>发生。</p> <p>24、设备检修时离不开进罐入反应釜、动火等作业，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，均有可能引起灼伤、火灾、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、反应釜安装自动联锁装置或自动联锁装置，保证冷却水量。 11、尾气排放管直径经设计后严格按设计安装。 12、含易燃气体的尾气管，应采用可导除静电材料。 13、尾气管应设止回设施，防止压力过高回窜。 14、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。 15、易燃液体管道应跨接、可导静电、接地完好。 16、进入防爆区域内的机动车辆戴阻火器。 17、甲类场的爆炸区域内电气设备应满足防爆要求。 18、设备开车或交出检修时采用惰性气体置换合格。 19、加强设备安全附件管理，保证灵敏好用。 20、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。 21、设置有效地通风系统，必要时采用机械通风与可燃气体检测联锁。 22、选用合格设备。 23、加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度。 24、需伴热的物料管道应进行伴热，加强管道的巡查。

	25、按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。
潜在事故	中毒和窒息
作业场所	104 甲类车间二
危险因素	窒息性气体泄露；检修、抢修作业时接触窒息性场所。
触发事件	1、在容器内作业时缺氧； 2、压缩制氮设备发生泄露或超压导致容器爆炸。
发生条件	1、缺氧。
原因事件	1、液体挥发浓度超标； 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、未戴防护用品； 6、救护不当； 7、在缺氧、窒息场所作业时无人监护。 8、未设检修、抢修作业时接触窒息性场所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	II（临界的）
防范措施	1、设计完善的安全防护设施，如备用电源、自动化安全联锁装置，并正确使用，提高装置的本质安全程度。 2、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。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用长管式空气呼吸器及其它防护用品。 4、组织管理措施 ①教育、培训职工掌握预防窒息的方法及其急救法； ②要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ③设立危险、窒息性标志； ④设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； ⑤制作配备安全周知卡。 5、进行有限空间作业时不少于 2 人，且作业过程中必须确保至少 1 人在外部全

	程监护，必要时佩戴长管式空气呼吸器及其它防护用品。 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。
潜在事故	高温烫伤
危险因素	高温设备设施；导热油相关设备设施、管道
触发事件	1、有高温物料及介质，泄漏接触到人体； 2、作业时触及高温设备； 3、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀； 4、槽、管道等破损； 5、隔热保温设施破损或缺失。
发生条件	高温物料及介质等溅及人体或高温设备触及人体。
原因事件	1、高温物料溅及人体； 2、人进入现场无个体防护措施； 3、违规违章操作； 4、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	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、涉及高温作业，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、烫伤膏等； 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、可能存在高温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	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；

	<p>5、违反"十不登高"规定；</p> <p>6、未穿防滑鞋、紧身工作服；</p> <p>7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；</p> <p>8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中；</p> <p>9、楼梯围栏、钢平台围栏等结构缺失或被腐蚀老化。</p>
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	<p>1、无相应防护设备或措施；</p> <p>2、未按特种作业要求进行看护、佩戴安全用具、风险告知；</p> <p>3、安全设施损坏或不合格；</p> <p>5、违反"十不登高"规定；</p> <p>6、未穿防滑鞋、紧身工作服；</p> <p>7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；</p> <p>8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。</p>
事故后果	导致人员伤亡
危险等级	II（临界的）
防范措施	<p>1. 登高作业人员必须严格执行登高作业规程；</p> <p>2. 楼梯、防护栏等防坠落措施必须符合有关规范标准；</p> <p>3. 临边、洞口要做好“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>6、严格执行作业规程；</p> <p>7、设立救护点，并配备器材和物品；</p>
潜在事故	机械伤害
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	<p>1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；</p> <p>2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；</p> <p>3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人；</p> <p>4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；</p> <p>5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。</p>
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	<p>1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；</p> <p>2、工作时注意力不集中；</p>

	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	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 305 甲类原料库，涉及到的物料种类较多，应按照国家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 F2.4-4、F2.4-5。

表 F2.4-4 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	一、泄漏 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遇禁忌物可能会释放出氢气； 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

发生条件	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
原因事件	1、明火 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。 2、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。 3、其他
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	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； 2、仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放； 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； 4、严禁在仓库内开桶或进行分装作业； 5、仓库设置机械通风设施等，设置有效的可燃气体检测报警装置； 6、搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器； 7、按要求进行堆垛； 8、库房内使用符合要求的防爆型电气； 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； 10、机动车辆禁止进入仓库区域，并按章操作； 11、定期进行检查，严防泄漏； 12、仓库内严格按照安装规程进行操作
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	1、车辆与人员撞击； 2、装卸设备设施与人员撞击； 3、装卸过程中，堆垛倒塌
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	1、车辆未按规定路线行驶；

	2、车辆速度过快； 3、车辆带病运行； 4、进库中转的车辆撞击到堆垛造成倒塌，引起事故。
事故后果	导致人员受伤甚至伤亡
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。
潜在事故	灼烫
危险因素	腐蚀性物料（仓库内其他项目储存的腐蚀性物料）
触发事件	1、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体； 2、作业时触及腐蚀性物品； 3、未使用防护用品，接触到腐蚀性物品
发生条件	腐蚀性物品溅及人体
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料
事故后果	人员受伤
危险等级	II（临界的）
防范措施	1、防止泄漏； 2、合理选用防腐包装材料； 3、涉及腐蚀品配备和穿戴相应防护用品； 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； 5、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 6、设立警示标志。 7、严格执行作业规程。

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、爆炸事故的的危险等级为III级，中毒和窒息、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；

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。

F2.4.5 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 F2.4-6 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			
104 甲类车间二	DMC、MM、高含氢硅油、产品等	5	液体 10-50	2	250 以下	0	<1MPa	0	5	12	II
305 甲类原料库	DMC、MM、高含氢硅油、产品及其他项目储存物料等	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，104 甲类车间二固有危险程度等级为 II 级，属于中度危险；305 甲类原料库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。

F2.4.4 重大危险源辨识

(1) 辨识物质

表 F2.4-7 各场所涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	名称	备注
1.	104甲类车间二	DMC、MM、特殊粘度甲基硅油
2.	305甲类原料库	DMC、MM、特殊粘度甲基硅油、 八甲基环四硅氧烷、醋酸（其他项目储存物料）

(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 F2.4-8 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.	DMC	易燃液体，类别3	W5.4，不属于W5.1或W5.2的其他类别3	5000	
2.	MM	易燃液体，类别2	W5.3，不属于W5.1或W5.2的其他类别2	1000	
3.	特殊粘度甲基硅油	易燃液体，类别3	W5.4，不属于W5.1或W5.2的其他类别3	5000	
4.	八甲基环四硅氧烷	易燃液体，类别3	W5.4，不属于W5.1或W5.2的其他类别3	5000	
5.	醋酸	易燃液体，类别3	W5.4，不属于W5.1或W5.2的其他类别3	5000	
6.	回用低沸物	易燃液体	W5.1，类别2和3，工作维度高于沸点	10	

2. 辨识过程

1) 生产单元

表 F2.4-10 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.	104 甲类	DMC	W5.4	2.03	5000	0.000406	$\sum q_i/Q_i = 0.055444 < 1$	
2.	车间二	MM	W5.3	2.61	1000	0.00261		

3.	特殊粘度甲基硅油	W5.4	2.64	5000	0.000528	不构成重大危险源
4.	回用低沸物	W5.1	0.519	10	0.0519	

2) 储存单元

表 F2.4-11 储存单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	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
305 甲类原料库							
1.	DMC	W5.4	70	5000	0.014	$\Sigma q_i/Q_i=0.0841$ <1	
2.	MM	W5.3	60	1000	0.06		
3.	特殊粘度甲基硅油	W5.4	30	5000	0.006		
4.	八甲基环四硅氧烷	W5.4	20	5000	0.004	不构成重大危险源	其他项目物料
5.	醋酸	W5.4	0.5	5000	0.0001		

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目生产及储存单元未构成重大危险源。

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	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、电线等的完好，避免绝缘损坏造成的短路打火。 3. 确保变压器的中性点接地牢

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		<p>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>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，应及时更换扶正。</p>
触电	正常生	1. 设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效；	设备损坏、人员		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

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
	产、 检维 修	<p>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；</p> <p>3. 电气设备外壳带电、漏雨电保护装置失效或接地不合格；</p> <p>4. 检修中设备误送电或反馈送电；</p> <p>5. 设备检修前未放电或未充分放电而触电；</p> <p>6. 带电作业中防护装置失效而触电；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>9. 高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露；</p> <p>10. 从业人员违章作业；</p> <p>11. 非工作人员违章进入变配电室</p>	伤害	II	<p>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，及时进修补；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</p>

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					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、人员伤害	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。
无功电容器爆		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；	设备损坏、人员伤害	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

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
炸		3、温升过高。	害		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。	人员伤害	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、作业前应检测含氧量。
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。	人员伤害	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險性较小，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、设备毁	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. 压缩机油雾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、设备毁	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) 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) 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	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、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；导热油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	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。	人员伤亡、财产损失	II	1、确保机组质量。 2、安全装置要齐全、灵敏、可靠。 3、设冷却水断水保护装置。 4、设备上装有安全阀；安全阀泄压。
	由于环境温度过高而引起饱和蒸汽压力增大。	循环冷却水设备停机时。			
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，他人误起动设备等。	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、机械伤害、触电、噪声的危险等级为II级。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	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；操作键盘或其电缆接插件损坏，系统不响应操作指令；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；	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。间接导致生产失控，造成人员伤亡。	III	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。 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。 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%）。 4、勤维护检查键盘（鼠标）及其电缆接插件，及时更换损坏件。 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。 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。 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。 8、选择适当性能的控制器的，并且留有较

<p>变送器故障； 使用环境不良。</p>			<p>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）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>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。或系统自动调节失控。危害系统安全运行。</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>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</p>	<p>错误信息会误导运行人员，导致对系统运行工况</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>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>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>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</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>

同路故障，致使自动调节失控。			
1、电源电缆及其元部件受机械外伤断线。 2、电源电缆绝缘老化、短路或接地。 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。 4、电源回路短路，电源开关跳闸。	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。		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。 2、定期测试电源电缆绝缘电阻，更换不合格的电。缆。 3、严格检查熔断器容量的配置，避免发生越级跳闸故障。 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。 5、过程控制系统机柜电源必须一路来自UPS电源。 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。
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。	危害系统安全运行。		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。 2、定期测试自控接地系统接地电极的接地电阻值。 3、系统大、小修在解开总接地线的条件下，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。 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。

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	<ol style="list-style-type: none"> 起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落； 起重设备不合格； 运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故 行程限位器等安全设施不合格或者故障； 起重设备吊绳检测不合格或未定期检测； 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。 	人员伤亡财产损失	III级	<ol style="list-style-type: none"> 严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 特种设备及安全附件应定期检测，合格后使用； 加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀； 购入合格设备，按照设计及要求安装。
容器爆炸	运行	<ol style="list-style-type: none"> 压力容器、压力管道因超温、超压可能发生爆炸。 雾化的润滑油或其分解物与压缩空气混合可以引起爆炸。 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。 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。 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 	人体伤害，设备受损。严重时导致人员伤亡、设备损毁	II级，严重III级	<ol style="list-style-type: none"> 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。 温度急剧升高，必须配置有效的冷却系统。 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。 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。 气体在高速流动过程中，铁锈及

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
		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。			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。	人员伤亡	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。	人员伤亡	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》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《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置宿舍
2	企业消防给水系统及灭火设施等的设计应根据企业的建筑类型、生产（储存）类别和火灾危险特性等因素确定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.1.1	拟按相应类别及特性设置
3	企业灭火用水量应按同一时间内一处火灾，并按需水量最大的一座建筑物或堆场、储罐等计算。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.1.2	按最大量计算
4	消防用水水源可由市政（工业园区）给水管网以及企业自备水源等供给。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.1	利用园区给水管网，并设置有消防水池
5	当市政（园区）供水管网、供水水源不能满足企业消防用水量、水压和火灾延续时间内消防总用水量要求时，应设消防水池（罐）及消防水泵房。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.3	企业有设消防水池及消防水泵房
6	消防给水系统供水形式应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.5	该项目依托厂区现有消防给水系统
7	消防泵房及消防泵的设置应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.6	依托现有消防泵房及消防泵符合规范要求
8	消防泵的供电应符合下列规定：1. 不需设置消防备用泵的消防泵，可按一个动力源设置；2. 室外消防设计	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》	消防泵配有柴油发电机

	水量大于 25L/s 的厂房（仓库）、储罐区等应按两个动力源设置；3. 设有自动喷水灭火系统或固定泡沫灭火系统的消防泵，应按两个独立动力源设置，一级负荷供电或备用泵宜采用柴油机泵。		准》9.3.7	
9	厂房、仓库、辅助用房及独立设置的办公楼、浴室、餐厅等配套用房的室外消火栓，室内消火栓设计流量应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.8	按要求进行设计
10	全厂消防给水管道应环状布置，并应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.4.1	厂区消防给水管道环状布置
11	室内、室外消火栓设置及管网的布置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.4.2	按规定设置
12	室内消防管道的布置应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.4.4 条	按规定设置
13	室内消火栓水枪的充实水柱应符合下列规定：1. 高层厂房（仓库）、高架仓库不应小于 13.0m；2. 其它场所不应小于 10.0m。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.4.5 条	按规定设置
14	生产区等场所宜设置干粉型、水基型（水雾）或泡沫型灭火器，控制室、机柜间等宜设置干粉型或气体型灭火器，化验室等宜设置水基型或干粉型灭火器。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.6.1 条	拟按规定设置
15	生产区内设置的单个灭火器规格宜按表 9.6.2 选用。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.6.2 条	拟按要求设置
16	灭火器配置除应符合本节上述规定外，尚应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.6.6 条	拟按要求配置
17	对于可能造成水体污染的消防废水，应设置消防废水排水收集设施。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.7.1 条	厂区建有事故池
18	消防废水宜利用工厂生产废水或雨水管道系统收集，并应符合下列规定：1. 当利用生产废水系统、雨水系	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标	依托厂区现有排水

	统收集消防排水时，应按最大消防废水量校核排水系统的收集能力；2. 含有可燃液体的消防排水收集管道应在出生产设施、罐区时设置水封，且应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 的规定。		准》9.7.2 条	管网系统
19	使用或生产甲、乙、丙类液体的生产设施应有初期污染雨水收集处理及消防污染水应急收集处理的措施。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.7.3 条	厂区内设有相应措施
20	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	厂区设有一座消防水池
21	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	按要求设置
22	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。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.4.2 条	按要求设置
23	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%。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.8 条	消防车道满足要求
24	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式	符合	《建筑设计防火	厂区内设

	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。	要求	《规范》7.1.9 条	有环形消防车道并至少两处与其他车道连通
25	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。	符合要求	《建筑防火通用规范》8.1.2 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 25 项内容的检查分析，均符合要求。

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] 第十三号，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] 第八十八号，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] 第二十八号，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] 第六号，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] 第二十四号，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. 《中华人民共和国环境保护法》（主席令 [1989] 第二十二号，1989

年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过,2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订)

6. 《中华人民共和国特种设备安全法》(主席令 [2013] 第四号,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)

7. 《危险化学品安全管理条例》(国务院令 第 591 号,2011 年 12 月 1 日起施行,2013 年国务院令 645 号修改)

8. 《安全生产许可证条例》(国务院令 第 397 号,2004 年 1 月 7 日起实施,2014 年 7 月 9 日国务院令 第 653 号进行修改)

9. 《工伤保险条例》(国务院令 第 586 号,2011 年 1 月 1 日起施行)

10. 《劳动保障监察条例》(国务院令 第 423 号,2004 年 12 月 1 日起施行)

11. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(2024 年 12 月 6 日修订)

12. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》(2018 年修订)

13. 《铁路安全管理条例》(国务院令 第 639 号,2014 年 1 月 1 日起施行)

14. 《公路安全保护条例》(国务院令 第 593 号,2011 年 7 月 1 日起施行)

15. 《生产安全事故应急条例》(国务院令 第 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)

16. 《易制毒化学品管理条例》(国务院令 第 445 号,2005 年 11 月 1 日起施行,2018 年修订)

17. 《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)

18. 《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)

19. 《江西省特种设备安全条例》(2019年9月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正)

20. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(2021年6月9日省人民政府令第250号第一次修正)

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、工业和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. 《国家安监总局关于印发《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. 《国家安监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）
58. 《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
59. 《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
60. 《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
61. 《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
62. 《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
63. 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. 《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020)
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》 (GB5083-2023)
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》 (GBZ/T230-2010)
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. 《建筑抗震设计标准》(2024 年版) (GB/T50011-2010)
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. 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (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》 (GB/T50063-2017)
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》 (GB/T150.1~GB/T150.4-2024)
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. 《化学品分类和标签规范 第一部分：通则》 (GB30000.1-2024)
50. 《危险物品名表》 (GB12268-2025)
51. 《建筑照明设计标准》 (GB/T50034-2024)
52. 《建筑采光设计标准》 (GB50033-2013)
53. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
(GB/T29639-2020)
54. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022)
55. 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》
(GB/T 50064-2014)
56. 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010)
57. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2023)
58. 《锅炉房设计标准》 (GB50041-2020)
59. 《建筑工程抗震设防分类标准》 (GB50223-2008)
60. 《粉尘防爆安全规程》 (GB15577-2018)

61. 《起重机械安全规程 第一部分：总则》 (GB6067.1-2010)
62. 《国民经济行业分类》国家标准第1号修改单 (GB/T4754-2017)
63. 《消防设施通用规范》 (GB55036-2022)
64. 《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022)
65. 《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022)
66. 《石油化工控制室设计规范》 (SH/T3006-2024)
67. 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》 (GB17681-2024)

其它相关的国家和行业的标准、规定

F3.4 行业标准

68. 《安全评价通则》AQ8001-2007
69. 《安全预评价导则》AQ8002-2007
70. 《精细化工企业安全管理规范》AQ3062-2025
71. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》AQ3013-2008
72. 《生产安全事故应急演练基本规范》YJ/T 9007-2019
73. 《生产安全事故应急演练评估规范》YJ/T 9009-2015
74. 《气瓶安全技术规程》TSG 23-2021
75. 《分散型控制系统工程设计规定》HG/T20573-2012
76. 《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014
77. 《化工企业供电设计技术规定》HG/T20664-1999
78. 《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014
79. 《自动化仪表选型设计规范》HG/T 20507-2014
80. 《化工自控设计规定》HG/T 20505-2014、HG/T 20507~20516-2014、HG/T 20699~HG/T 20700-2014

81. 《特种设备使用管理规则》TSG 08-2017
82. 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016/XG1-2020
83. 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》TSG D0001-2009
84. 《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
85. 《场（厂）内专用机动车辆安全技术监察规程》TSG N0001-2017
86. 《石油化工钢结构防火保护技术规范》SH/T3137-2025
87. 《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007-2014
88. 《石油化工仪表接地设计规范》SH/T3081-2019
89. 《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017
90. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010
91. 《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007
92. 《立式园筒形钢制焊接储罐安全技术规范》AQ/T3053-2015
93. 《石油化工工艺装置布置设计规范》SH3011-2011
94. 《建筑钢结构防火技术规范》GB51249-2017
95. 《钢制化工容器设计基础规范》HG/T20580-2020
96. 《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》HG/T20580-2020

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：

