

江西中欣埃克盛新材料有限公司
年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目
一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目
安全条件评价报告
(报批稿)

建设单位：江西中欣埃克盛新材料有限公司

建设单位法定代表人：徐寅子

建设项目单位：江西中欣埃克盛新材料有限公司

建设项目单位主要负责人：戴国桥

建设项目单位联系人：钟洋

建设项目单位联系电话：13656751070

(建设单位公章)

二零二三年三月一日

江西中欣埃克盛新材料有限公司
年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即
年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目
安全条件评价报告
(报批稿)

评价机构名称：江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-006

法定代表人：李 辉

审核定稿人：赵俊俊

评价负责人：李佐仁

评价机构联系电话：0791-87603828

(安全评价机构公章)

报告完成日期：2023 年 3 月 1 日

江西中欣埃克盛新材料有限公司
年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨
ZE、一万吨 ZD 改建项目
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

2023 年 3 月 1 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

评价人员

	姓名	职业资格证书号	从业信息识别卡编号	签字
项目负责人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	
项目组成员	李佐仁	S011035000110201000578	034397	
	徐志平	S011032000110203000975	040952	
	罗明	1600000000300941	039726	
	刘良将	S011032000110203000723	040951	
	徐美英	1600000000200750	022732	
报告编制人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	
	刘良将	S011032000110203000723	040951	
报告审核人	邱国强	S011035000110201000597	022186	
过程控制负责人	王东平	S011035000110202001266	040978	
技术负责人	赵俊俊	S011035000110201000593	029041	

前 言

江西中欣埃克盛新材料有限公司的前身是江西埃克盛化工材料有限公司。成立于 2018 年 7 月，位于江西贵溪硫磷化工基地，占地 400 余亩。2018 年 7 月，通过贵溪市法院的司法拍卖取得原江西百炼氟材料有限公司的相关资产，原江西百炼氟材料有限公司的相关行政许可，也一并转移至本公司。2022 年 7 月 18 日浙江中欣氟材股份有限公司（股票代码 002915），通过股权受让及现金增资方式收购江西埃克盛化工材料有限公司股权，江西埃克盛化工材料有限公司更名为江西中欣埃克盛新材料有限公司。

企业原已建成的项目 2 万 t/a 四氟乙烷、2 万 t/a 五氟丙烷及 4000t/a 聚三氟氯乙烯建设项目中，江西埃克盛化工材料有限公司年产 8.8 万吨含氟新材料项目一期项目一期工程即 10000t/a 五氟丙烷(R245fa)项目已于 2021 年 10 月 15 日通过安全验收，一期之 2 万 t/a 四氟乙烷装置于 2022 年 1 月 10 日开始试生产并于 2022 年 11 月 13 日停止使用。

位号原 R134 装置（103），因企业原已建成并试生产的项目 2 万 t/a 四氟乙烷、2 万 t/a 五氟丙烷及 4000t/a 聚三氟氯乙烯建设项目一期之 2 万 t/a 四氟乙烷装置已于 2022 年 11 月 13 日停止使用，原 R134 装置（103）内其部分设备用于本项目，部分设备拆除，现该装置生产产品不涉及 R134，拟生产 ZD、ZE，故将原 R134 装置（103）更名为 ZD/ZE 装置（103）。

现因公司发展需要，拟在已建成 2 万 t/a 四氟乙烷建设项目（经试生产并于 2022 年 11 月 13 日停止使用）原 R134 装置（103）（R134 装置（103）更名为 ZD/ZE 装置（103））内新增 ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）、ZD（反式 1-氯-3, 3, 3-三氟丙烯）生产线设备，并部分利用现有设施，建设年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目。

本项目于 2022 年 7 月 19 日在贵溪市行政审批局进行了备案，统一项目代码为：2206-360681-07-02-252342，总投资 29895 万元人民币。后因企业法人

代表人、项目单位名称、营业执照发生变化，于 2023 年 2 月 9 日在贵溪市行政审批局重新备案，重新备案后项目名称、统一项目代码、主要建设内容、总投资等不发生变化。

根据《国民经济行业分类》国家标准第 1 号修改单 GB/T 4754-2017，该项目行业代码为 C-2614 有机化学原料制造；对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令，国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令修改）的有关规定，该项目属于第一类（鼓励类）第十一条“石化化工”第 14 款“含氟精细化学品和高品质含氟无机盐”，不属于第二类（限制类）和第三类（淘汰类），符合国家相关产业政策。

该项目于 2022 年 6 月由江西和元安全科学技术有限公司编制了反应安全风险评估报告《四氟丙烯项目消除反应化学反应安全风险研究与评估报告》、《R1233zd 项目氟化反应化学反应安全风险研究与评估报告》、《四氟丙烯（R1234ze）项目全流程反应安全风险评估报告》、《1-氯-3,3,3-三氟丙烯（R1233zd）项目全流程反应安全风险评估报告》、《罐区 4 尾气吸收过程安全风险研究与评估报告》、《罐区 7 尾气吸收过程安全风险研究与评估报告》。

该项目年产 5 千吨反式 1,3,3,3-四氟丙烯（R1234ZE）和年产一万吨反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯（R1233ZD）产品技术为江西中欣埃克盛新材料有限公司自有技术，属于国内首次使用的化工工艺。江西中欣埃克盛新材料有限公司于 2022 年 11 月 28 日委托江西省化学化工学会组织相关专家召开了江西中欣埃克盛新材料有限公司“10000t/aR1233zd 项目—反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯生产工艺”及“5000t/aR1234ze 项目—反式-1,3,3,3-四氟丙烯生产工艺”安全可靠论证会，经专家组评审后一致认为：企业具备“反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯”、“反式-1,3,3,3-四氟丙烯”产品工业化安全生产的基本条件，同意通过“反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯”、“反式-1,3,3,3-四氟丙烯”生产

工艺安全可靠性评审。

该项目为使本项目的反应安全风险评估报告符合《精细化工反应安全风险评估规范》（GB/T 42300-2022）的规范要求，于 2023 年 2 月 24 日由江西和元安全科学技术有限公司完善编制了反应安全风险评估报告《一氯三氟丙烯（R1233zd）项目氟化反应化学反应安全风险研究与评估报告》、《四氟丙烯（R1234ze）项目消除反应化学反应安全风险研究与评估报告》、《一氯三氟丙烯（R1233zd）项目全流程反应安全风险评估报告》、《四氟丙烯（R1234ze）项目全流程反应安全风险评估报告》。

该项目使用的原料主要有 R245fa（五氟丙烷）、R240fa（五氯丙烷）、无水氟化氢、 Cr_2O_3 催化剂、液碱（氢氧化钠）、分子筛、氮气（压缩的）、熔盐、导热油，中间产物及副反应产物有 R1234yf（2, 3, 3, 3-四氟丙烯）、三氟丙炔、ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）、R244（3-氯-1, 1, 1, 3-四氟丙烷）、R245fa（五氟丙烷），产品为反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯（ZE）、反式 1-氯-3, 3, 3-三氟丙烯（ZD），副产盐酸（31%）、氢氟酸（30%）。依据江西中欣埃克盛新材料有限公司委托上海化工院检测有限公司对本项目产品 ZE、ZD 及中间产物 R1234yf 进行检验检测的检测结果及《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），本项目涉及的危险化学品为无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、氮气（压缩的）、盐酸、氢氟酸、ZD、ZE、R1234yf 等。

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），本项目涉及氟化工艺为重点监管危险化工工艺。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）进行辨识，本项

目涉及的危险化学品生产装置单元中的 ZD/ZE 装置（103）构成危险化学品四级品重大危险源；储存单元中罐区 4（204）构成危险化学品一级重大危险源，罐区 7（207）构成危险化学品四级重大危险源，上述外其余生产单元及储存单元未构成危险化学品重大危险源。

江西中欣埃克盛新材料有限公司委托上海化工院检测有限公司对本项目产品 ZE、ZD 及中间产物 R1234yf 进行检验检测，本项目产品 ZE 未列入《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），但 ZE 的物理危险性中的“高压气体 液化气体”达到了《危险化学品名录》（2015 版）中的危险化学品确定原则，故 ZE 属于危险化学品。本项目产品 ZD 未列入《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），但 ZD 的危险性中的“高压气体 液化气体”达到了《危险化学品名录》（2015 版）中的危险化学品确定原则，故 ZD 属于危险化学品。本项目中间产物 R1234yf 未列入《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），但 R1234yf 的危险性中的“易燃气体 类别 1B；高压气体 液化气体”达到了《危险化学品名录》（2015 版）中的危险化学品确定原则，故 R1234yf 属于危险化学品。

本项目产品 ZE、ZD 及副产品盐酸（31%）、氢氟酸（30%）属于危险化学品，故该项目属于危险化学品建设项目，根据《危险化学品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）、《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，企业原安全生产许可证（编号：（赣）WH 安许证字[2021]1138 号）许可范围为五氟丙烷（10000t/a）、26%盐酸（副产品，51100.1t/a）、40%氢氟酸（副产品，2108.55t/a），企业应申请办理危险化学品生产企业安全生产许可证增加许可范围。

根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令 [2021] 第 88 号）和《国家发展和改革委员会、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》（发改投资[2003]1346 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《国务院关于进一步强化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。

受江西中欣埃克盛新材料有限公司的委托江西赣昌安全生产科技服务有限公司承担了年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建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，得到江西中欣埃克盛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	2
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	8
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量，储存	19
2.4 建设项目选择的工艺流程	23
2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输	28
2.6 建（构）筑物	33
2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源	35
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	60
2.9 工厂组织及劳动定员	68
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	70
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	70
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源	72
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析	73
3.4 特殊化学品分析结果	74
3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据	75
3.6 重大危险源辨识结果	109
3.7 爆炸区域划分	109
第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明	111
4.1 评价单元的划分目的	111

4.2 评价单元的划分原则	111
4.3 评价单元的划分结果	111
4.4 采用的安全评价方法理由及说明	112
4.5 各单元采用的评价方法	113
第 5 章 建设项目的危险、有害程度	114
5.1 固有危险程度的分析	114
5.2 风险程度的分析结果	114
5.3 安全检查表法	116
5.4 预先危险性分析评价（PHA）	119
5.5 危险度评价法	121
5.6 个人风险和社会风险值	122
第 6 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果	124
6.1 建设项目安全条件分析	124
6.2 建设项目安全生产条件的分析	130
6.3 事故案例的后果及原因	138
第 7 章 安全对策措施与建议	148
7.1 安全对策措施与建议的依据和原则	148
7.2 《可研》中已有的安全对策措施	148
7.3 本评价提出的安全对策措施	149
第 8 章 安全评价结论	209
8.1 评价结果	209
8.2 评价结论	218
第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果	223
附件 1 选用的安全评价方法简介	225
F1.1 安全检查表法	225
F1.2 预先危险分析分析法（简称 PHA）	225
F1.3 危险度分析法	226

F1.4 事故后果模拟分析法	228
F1.5 多米诺分析法	239
附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	243
F2.1 固有危险程度的分析	243
F2.2 风险程度的分析结果	246
F2.3 安全检查表法	249
F2.4 预先危险性分析评价 (PHA)	270
F2.5 危险度评价法	283
F2.6 个人风险和社会风险值	284
F2.7 重大危险源辨识	295
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	302
F3.1 法律、法规	302
F3.2 部门规章及规范性文件	304
F3.3 国家标准	309
F3.4 行业标准	313
F3.5 项目文件、工程资料	314
附件 4 危险化学品 MSDS 表	315
附件 5 收集的文件、资料目录	323

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	R134	四氟乙烷
13	R245fa	五氟丙烷
14	R240fa	五氯丙烷
15	R244	3-氯-1,1,1,3-四氟丙烷
16	ZE	反式 1,3,3,3-四氟丙烯
17	ZD	反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯
18	ZD/ZE 装置 (103)	位号原 R134 装置 (103)，因企业原已建成并试生产的项目 2 万 t/a 四氟乙烷、2 万 t/a 五氟丙烷及 4000t/a 聚三氟氯乙烯建设项目一期之 2 万 t/a 四氟乙烷装置已于 2022 年 11 月 13 日停止使用，原 R134 装置 (103) 内其部分设备用于本项目，部分设备拆除，现该装置生产产品不涉及 R134，拟生产 ZD、ZE，故将原 R134 装置 (103) 更名为 ZD/ZE 装置 (103)

第 1 章 编制说明

1.1 评价目的

安全评价的目的是查找、分析和预测工程、系统存在的危险、有害因素及可能导致的危险、危害后果和程度，提出合理可行的安全对策措施，指导危险源监控和事故预防，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益。

本次安全评价的目的是针对江西中欣埃克盛新材料有限公司年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目进行安全评价，通过评价全面查找、分析和预测企业存在的危险、有害因素及危险、危害程度，提出合理可行的安全对策措施，以达到安全生产的目的。

该项目安全条件评价的目的主要有：

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和技术服务合同，确定了江西中欣埃克盛新材料有限公司年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目安全条件评价的评价范围。

评价范围主要包括江西中欣埃克盛新材料有限公司年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目及与装置配套的公用、辅助设施。具体包括：

1、生产单元：

ZD/ZE 装置（103），原有改造，新增本项目所需设备，在评价范围之内；

R245 装置（102），1, 1, 1, 3, 3-五氯丙烷（HCC-240fa）为原有项目中间产品，经 R245 装置中间罐直接输送至本项目，部分用于本项目用原料，利用原用机泵输送，新增机泵出口管道，不需在 R245 装置中间罐开孔，新增本项目所需管道，前期项目已验收，原有依托，对其满足性进行评价。

2、储存单元

罐区 4（204），已安装 71m³ 无水氟化氢储罐 10 只（8 用 2 备），前期项目已验收 5 只，本项目利用罐区 4（204）现场已安装未验收的闲置 71m³

无水氟化氢储罐 5 只及前期已验收的 71m³ 无水氟化氢储罐 5 只用于储存本项目原料无水氟化氢。原有改造，在评价范围之内。

罐区 7（207），利用原有 200m³ 氢氟酸储罐 2 只（1 用 1 备）、200m³ 盐酸储罐 8 只（6 用 2 备）、200m³ 液碱（氢氧化钠）储罐 2 只（1 用 1 备），前期项目已验收，原有利用，对其满足性进行评价。

成品罐区（208），含室外龙门吊及成品灌装间。利用厂区原有项目已验收的 R245 储罐内储存的 R245 作为本项目原料。原 127m³ R134 储罐 10 个，R134 储罐 4 个改建为 ZE 储罐、4 个改建为 ZD 储罐，均不改变储罐，仅改变内部储存介质。新增成品装卸设备及装卸臂两个。原有改造，在评价范围之内。

固废仓库（502），新增一套废气收集系统，原有改造，在评价范围之内。

乙类仓库 2（504），Cr₂O₃ 催化剂、分子筛、磷酸三丁酯、铁粉（催化剂）及乙类物料储存。新增本项目所需原料 Cr₂O₃ 催化剂、分子筛的储存，磷酸三丁酯、铁粉（催化剂）为原有项目所使用的原辅材料，本项目不涉及。原有改造，在评价范围之内。

3、公用、辅助设施

事故应急池（302）、罐区应急池（302A）、罐区应急池（302B），新增使事故应急池（302）、罐区应急池（302A）、罐区应急池（302B）互转的泵机、管道，三个应急池占地面积、容积不改变。原有改造，在评价范围之内。

综合楼（403），于综合楼（403）南侧二层控制室新增控制柜，新增仪表控制点并入原有控制系统，原有控制系统扩容升级，原有改造，在评价范

围之内。

盐酸泵房、HF/TCE/CTC 泵房及公用工程 1、仓库、机修/配电房（214）、车间配电间（102\103）、动力车间（冰机）（212）、消防水池（301A）、消防泵房（301）、泡沫站 1(301B)、泡沫站 2（301C）、污水处理（303A）、食堂（401）、门卫（404）及出入口、道路、绿化等均原有依托厂区原有设施，本项目不发生变化，本评价报告对其满足性进行评价。

罐区 1（201）、罐区 2（202）、罐区 5（205）、氯乙烯泵房、乙类仓库 1（501）、甲类仓库（503）本项目不涉及、不改变，不在本次评价范围之内。

预留场地及相关辅助工程不在评价范围之内。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。

1.4 评价工作经过和程序

1.工作经过

项目组根据江西中欣埃克盛新材料有限公司年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目的情况，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《江西中欣埃克盛新材料有限公司年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改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。

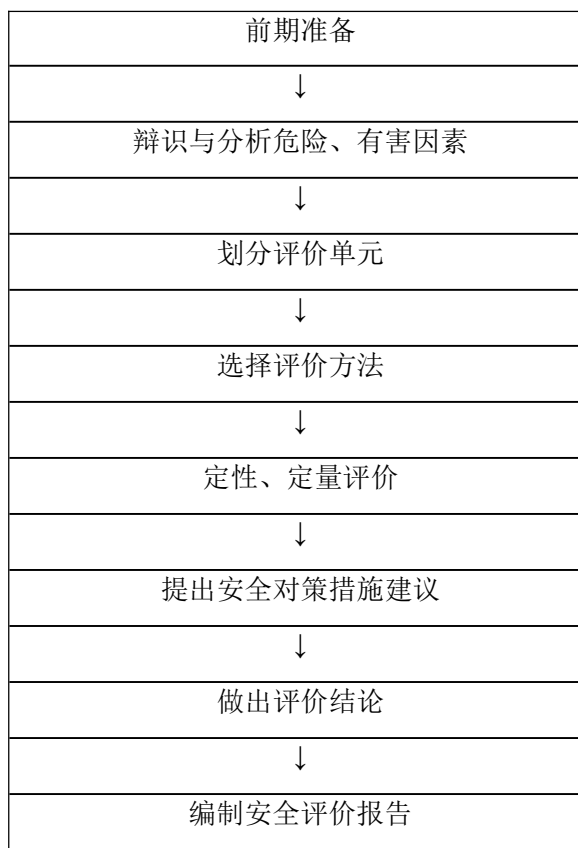


图 1-1 安全评价工作程序框图

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

江西百炼氟材料有限公司于 2012 年投资 12 亿元建设年产 8.8 万吨含氟新材料项目（一期），一期工程建成后形成年产 6.8 万吨含氟系列产品，其中包括：2 万 t/a 五氟乙烷、2 万 t/a 四氟乙烷、2 万 t/a 二氟甲烷、4000t/a 聚三氟氯乙烯、4000t/a 聚偏氟乙烯，江西百炼氟材料有限公司的 2 万吨/年五氟丙烷建设项目取得了安全生产许可证。

江西百炼氟材料有限公司于 2013 年投资 6500 万元建设年产 2 万 t/a 五氟丙烷（R245）扩建项目（以下简称“扩建项目”），扩建项目建成后形成年产 8.8 万吨氟系列产品，其中包括：2 万 t/a 五氟乙烷、2 万 t/a 四氟乙烷、2 万 t/a 二氟甲烷、4000t/a 聚三氟氯乙烯、4000t/a 聚偏氟乙烯、2 万 t/a 五氟丙烷(R245)。

江西百炼氟材料有限公司原已建成年产 2 万吨/年 1,1,1,2-四氟乙烷（R134A）、2 万吨/年 1,1,1,3,3-五氟丙烷（R245fa）的生产线。由于自身经营原因，江西百炼氟材料有限公司破产重组。

江西中欣埃克盛新材料有限公司的前身是江西埃克盛化工材料有限公司。成立于 2018 年 7 月，位于江西贵溪硫磷化工基地，占地 400 余亩。2018 年 7 月，通过贵溪市法院的司法拍卖取得原江西百炼氟材料有限公司的相关资产，原江西百炼氟材料有限公司的相关行政许可，也一并转移至本公司。2022 年 7 月 18 日浙江中欣氟材股份有限公司（股票代码 002915），通过股权受让及现金增资方式收购江西埃克盛化工材料有限公司股权，江西埃克盛化工材料有限公司更名为江西中欣埃克盛新材料有限公司。

根据《国民经济行业分类》国家标准第 1 号修改单 GB/T 4754-2017，该

项目行业代码为 C-2614 有机化学原料制造；对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令，国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令修改）的有关规定，本项目属于第一类（鼓励类）第十一条“石化化工”第 14 款“含氟精细化学品和高品质含氟无机盐”，不属于第二类（限制类）和第三类（淘汰类），符合国家相关产业政策。

企业原已建成的项目 2 万 t/a 四氟乙烷、2 万 t/a 五氟丙烷及 4000t/a 聚三氟氯乙烯建设项目中，江西埃克盛化工材料有限公司年产 8.8 万吨含氟新材料项目一期项目一期工程即 10000t/a 五氟丙烷(R245fa)项目已于 2021 年 10 月 15 日通过安全验收，一期之 2 万 t/a 四氟乙烷装置于 2022 年 1 月 10 日开始试生产并于 2022 年 11 月 13 日停止使用。关于 2 万 t/a 四氟乙烷、2 万 t/a 五氟丙烷及 4000t/a 聚三氟氯乙烯建设项目一期之 2 万 t/a 四氟乙烷装置停止使用且处于安全状态的专家现场核查意见见附件。

江西中欣埃克盛新材料有限公司的前身江西埃克盛化工材料有限公司拟将在已拟在已建成 2 万 t/a 四氟乙烷建设项目（经试生产并于 2022 年 11 月 13 日停止使用）原 R134 装置（103）内新增 ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）、ZD（反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯）生产线设备，并部分利用现有设施，建设年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目，江西埃克盛化工材料有限公司于 2022 年 7 月 18 日更名为江西中欣埃克盛新材料有限公司。

2、项目由来

江西中欣埃克盛新材料有限公司技术力量雄厚，拥有较高水平的技术团队，技术水平及产品质量均能达到国内领先。配套齐全的公用工程系统、完

备的分析化验仪器和试验评价装置及生产、管理、技术研发、销售、售后服务配套齐全的专业技术人员。

江西中欣埃克盛新材料有限公司现有的辅助设施、公用工程、化验分析测试设施等在建设前期项目时都有大量预留，仍具有可开发能力，为该项目建设提供一定的资源基础，可节约大量配套系统的建设投资。

该项目所需的检维修、原料/产品的化验分析、压缩空气以及环保、消防设施等，均可全部或部分利用现有设施，该项目不需投资建设该部分设施。

江西中欣埃克盛新材料有限公司自身已培养锻炼了一支技术过硬、操作熟练、经验丰富的高素质干部职工队伍，并且不断加大经营管理、专业技术、技能操作等三支队伍建设，为企业发展打下了坚实的基础，具有大型装置建设和多次技术改造的经验，对装置的管理、生产、新产品研究开发具有较丰富的经验，能够快速建成投产并产生经济效益。

企业目前正在逐步有计划、有步骤地对技术服务人员全部进行系统专业知识培训，提高其基本技能和技术服务水平，他们将为企业市场营销工作扩展提供广阔的空间。

2.2 建设项目概况

主办单位：江西中欣埃克盛新材料有限公司（江西埃克盛化工材料有限公司于 2022 年 7 月 18 日更名为江西中欣埃克盛新材料有限公司）

企业性质：其他有限责任公司

法人代表：徐寅子

项目名称：年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目

项目性质：改建

建设地址：鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地硫磷化工园

项目总投资：29895 万元

厂区占地面积：420 亩

项目建设内容：该项目建设内容具体见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目组成一览表

序号	主项名称	建设内容	
一	主生产装置	现有规模及生产能力	项目本期新增建设规模
1	R245 装置 (102)	江西埃克盛化工材料有限公司年产 8.8 万吨含氟新材料项目一期项目一期工程即 10000t/a 五氟丙烷 (R245fa) 项目已建成五氟丙烷生产装置已通过安全验收, 已取得安全生产许可证。1, 1, 1, 3, 3-五氟丙烷 (HCC-240fa) 为该项目中间产品, 经 R245 装置中间罐直接输送至本项目, 部分用于本项目用原料, 利用原用机泵输送, 新增机泵出口管道, 不需在 R245 装置中间罐开孔	原有依托, 新增本项目所需机泵出口管道, 对其满足性进行评价
2	ZD/ZE 装置 (103)(乙类)	已建成并试生产的项目 2 万 t/a 四氟乙烷、2 万 t/a 五氟丙烷及 4000t/a 聚三氟氯乙烯建设项目一期之 2 万 t/a 四氟乙烷装置已于 2022 年 11 月 13 日停止使用	原有改造, 利用部分现有设施并新增本项目所需设备, 在评价范围之内
二	储运工程	现有规模及储运能力	项目本期新增建设规模
1	罐区 1 (201)	已停用, 罐区 1 内涉及的甲醇储罐、二甲苯储罐、乙腈储罐全部停用。	不涉及, 不改变, 不在评价范围之内
2	罐区 2 (202) (甲类)	安装 71.2m ³ 氯乙烯储罐 3 只 (2 用 1 备)。	不涉及, 不改变, 不在评价范围之内
3	罐区 4 (204) (丁类)	安装 71.2m ³ 无水氟化氢储罐 10 只 (8 用 2 备)。	罐区 4 (204), 已安装 71m ³ 无水氟化氢储罐 10 只 (8 用 2 备), 前期项目已验收 5 只, 本项目利用罐区 4 (204) 现场已安装未验收的闲置 71m ³ 无水氟化氢储罐 5 只及前期已验收的 71m ³ 无水氟化氢储罐 5 只用于储存本项目原料无水氟化氢。原有改造, 在评价范围之内。
4	罐区 5 (205) (乙类)	5 只四氟乙烯储罐全部停用; 127m ³ 三氯乙烯储罐 5 只 (4 用 1 备); 127m ³ 四氯化碳储罐 10 只 (8 用 2 备)。	不涉及, 不改变, 不在评价范围之内
5	罐区 7 (207) (丁类)	200m ³ 氢氟酸储罐 2 只 (1 用 1 备); 200m ³ 盐酸储罐 8 只 (6 用 2 备); 200m ³ 液碱 (氢氧化钠) 储罐 2 只 (1 用 1 备)	原有利用, 对其满足性进行评价
6	成品罐区 (208)(丁类)	R134 储罐 2 个 (单个储罐 127 m ³), R245 储罐 4 个 (单个储罐 127 m ³); ZE 储罐 4	利用厂区原有项目已验收的 R245 储罐内储存的 R245 作为本项目原

序号	主项名称	建设内容	
		个（原 R134 储罐改建，单个储罐 127 m ³ ）；ZD 储罐 4 个（原 R134 储罐改建，单个储罐 127 m ³ ）	料。原 127 m ³ R134 储罐 10 个，R134 储罐 4 个改建为 ZE 储罐、4 个改建为 ZD 储罐，均不改变储罐，仅改变内部储存介质；新增成品装卸设备及装卸臂两个。原有改造，在评价范围之内
7	乙类仓库 1 (501)(乙类)	乙类物料储存	不涉及，不改变，不在评价范围之内
8	乙类仓库 2 (504)(乙类)	Cr ₂ O ₃ 催化剂、分子筛、磷酸三丁酯、铁粉（催化剂）及乙类物料储存。新增本项目所需原料 Cr203 催化剂、分子筛，磷酸三丁酯、铁粉（催化剂）为原有项目所使用的原辅材料，本项目不涉及	新增本项目所需原料 Cr ₂ O ₃ 催化剂、分子筛，原有改造，在评价范围之内
9	甲类仓库 (503)(甲类)	甲类物料储存	不涉及，不改变，不在评价范围之内
10	固废仓库 (502)(丙类)	固体废物储存	新增一套废气收集系统，收集的废气引至污水站废气处理装置处理后由 15m 排气筒（DA003）排放。原有改造，在评价范围之内
三	配套公用工程	现有规模及生产能力	项目本期新增建设规模
1	循环水	ZD/ZE 装置设置凉水塔三台（150m ³ /h、150m ³ /h、900m ³ /h）。本项目所需循环水总量为 600 吨/小时	原有依托，对其满足性进行评价。利用 ZD/ZE 装置系统，由于是交替切换生产，循环水系统能力已能满足需要，不需另建或改造
2	新鲜水	生活给水水压为 0.3MPa，工业给水水压为 0.3~0.35MPa。建设项目生产用水约为 22t/h，生活用水约为 0.5t/h，总用水量为 22.5t/h，利用 1 条管径为 DN150 的园区供水管道供水	原有依托，对其满足性进行评价。该项目不新增生活用水量，项目工艺用水（含废气处理用水）及蒸汽冷凝水约 222.49m ³ /d。
3	冷冻冷媒	已有 W-SFLG25III 185/20IIID185 型冰机 4 台，单台制冷量为 546Kw，用于 1#塔(T1211)塔顶 HCL 分离，保证 HCL 出料纯度。250 万大卡制冷机 2 台（一开一备），用于普通-10℃冷媒使用。	原有依托，对其满足性进行评价
4	供电	本项目供电由贵溪市硫磷化工基地 110kV 变电站引入两条 10KV 电源线路，并设置 800KW 柴油发电机一台。厂区选用 1 台 SCB11-2500 变压器、选用 1 台 SBH15-2500 变压器、1 台 SRN-M-2000 变压器向厂内配电房引入 380V 电线路。	原有依托，新增用电设备及电线接线，对其满足性进行评价。
5	供热	园区电厂集中供汽管网提供蒸汽，ZD/ZE 装置内设置一台电加热器加热导热油	新增供热负荷由园区电厂集中供汽管道提供，原有依托，对其满足性进行评价
6	空压系统	已有型号为 LGV75A（10m ³ /min）、LG110G（20m ³ /min）空气压缩机各一套，压力为 0.8MPa。1 只 20m ³ 储气罐（设计压力为 1.05MPa）。吸附干燥机 3 台，（2 台型号为 XG-30，1 台型号为 XG-15）。	原有依托，对其满足性进行评价

序号	主项名称	建设内容	
		37.5m ³ /min 空压螺杆机组 2 台，8m ³ 空气储罐 1 只，冷干机 1 台。 20m ³ 仪表用气储罐 1 只（压力为 1.6MPa）。	
7	制氮系统	企业现有 PSAN-150/99.5、PSAN-350/99.5、CPN295-1200/99.5 制氮机各一套，气量分别为 150m ³ /min、350m ³ /min、1200m ³ /min。30m ³ 液氮贮罐一台。液氮通过氮气汽化器和氮气调节阀组变成氮气。 目前有富余能力。	原有依托，对其满足性进行评价
8	污水处理	污水处理（303A）设施，采用调节+氯化钙+石灰乳沉淀工艺处理。消石灰中和废水中的 H ⁺ ，再用 CaCl ₂ 处理氟离子，然后投加絮凝剂进行混凝沉淀处理方法，处理后达标外排。	原有依托，对其满足性进行评价
9	消防	消防泵房（301）、消防水池（301A）、301B 泡沫站 1、301C 泡沫站 2	原有依托，对其满足性进行评价
10	事故应急池	事故应急池（302）占地面积 400m ² ，深度 4.5m，容积 1800m ³ ；罐区应急池（302A）占地面积 400m ² ，深度 4m，容积 1600m ³ ；罐区应急池（302B）占地面积 100m ² ，深度 2.5m，容积 250m ³ 。三个应急池外安装有泵机，与泵机相连管道，管道设置于桥架上，三个应急池的水可以进行互转、也可转到污水站进行处理。	三个应急池占地面积及容积不改变。新增事故应急池（302）、罐区应急池（302A）、罐区应急池（302B）互转的泵机、管道。原有改造，在评价范围之内
11	化验	化验室设在综合楼（中控室）	不增加分析检测人员，只增加本项目的分析化验工作内容于部分分析人员。原有依托，对其满足性进行评价
12	维修	公用工程 1、仓库、机修/配电房（214）负责承担公司的日常维修并暂存固体废催化剂、废分子筛	原有依托，对其满足性进行评价
四	辅助建筑	现有规模及生产能力	项目本期新增建设规模
1	控制室	车间控制室位于综合楼（403）南侧二层，机柜间位于机修间南侧一层	原有改造，新增控制柜，新增仪表控制点并入原有控制系统，原有控制系统扩容升级。在评价范围之内
2	食堂	食堂（401）	原有依托，对其满足性进行评价
3	门卫	门卫（404）（生产区门禁）、404A 生产区门禁	原有依托，对其满足性进行评价

2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境

1.地理位置及交通条件

该项目在鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地硫磷化工园区江西中欣埃克盛新材料有限公司内建设，贵溪市硫磷化工基地是江西省省级重点化工产业

基地，列入江西省 26 家化工园区（化工集中区）（《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》，赣工信石化字[2021]92 号），该项目位于鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地硫磷化工园区已经认定的“四至范围”之内。基地位于贵溪市城郊北区泗沥镇，地理位置优越，交通便捷。南临沪昆高速，北靠杭长高铁，西接贵神公路，距杭长高铁鹰潭北站仅 25 公里。基地规划“十二五”面积 3.12 平方公里，总规划面积 8 平方公里。基地产业布局以硫酸延伸产业和磷精细化工为主，着重突出非化肥工业硫酸利用和磷精细化工下游产业链的延伸，建成产业集聚度高、生产成本低的工业基地。从而实现生产、流通、回收、环境保护及能力建设为一体，使物质、能量能多级利用、高效产出，自然资产和生态服务功能正向积累、持续利用的循环经济目标。基地各项规划编制、评审工作已全部完成并获相关部门批复；基地内供水、供电、道路等主要基础设施已基本形成。

2.周边环境

江西中欣埃克盛新材料有限公司位于鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地硫磷化工园区内，厂区北面围墙南侧为园区 30kv 高压线，杆高约 12m，30kv 高压线距离罐区 2(202)73m。北面围墙外有一园区 220kv 高压线，杆高 25m，220kv 高压线距离罐区 2(202)102m。北面围墙外园区道路距离罐区 2(202)82m。北面园区道路对面西北侧为江西吉人高新材料有限公司，西北面约 515m 为三里塘，北面其余为海利贵溪化工农药有限公司在建用地；东侧厂界围墙外为园区规划空地，东面围墙外园区道路距离罐区 5(205)23.7m，约 60m 处有一废弃养鸭场，约 452m 为桃源村；南面围墙外园区道路距离成品罐区(208)18m，园区道路对面为园区空地，南面距离厂界围墙 35m 为一 220KV 高压电力线，杆高 25m，南面距离沪昆高速约 200m，南侧约 235m

为石窝村；西侧厂界围墙外 30m 为一 220KV 高压电力线，杆高 25m，西面围墙外园区道路距离罐区 2（202）67.5m，其余为园区规划空地。西侧有几处零星废弃民居，最近一户约 83m，废弃民居居民已搬。

1) 项目周边居民区分布情况

该项目厂址周边最近的主要居民区等，上述居民区距离、方位、人口等情况见表 2.2.1-1。

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)	规模
1	南	石窝	245.2	0, 已搬迁
2	东	桃源江家	450.2	0, 已搬迁
3	西北	三里塘	约 700	90 户, 340 人
4	东北	东风桥	约 1140	390 人
5	西北	祝家塘	约 1570	18 户, 80 人
6	东南	老屋蒋家	约 2270	0, 已搬迁

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 2.2.1-2 项目周边环境表

序号	方位	周边环境	与本项目最近的建筑物	距离 (m)	备注
1	东	园区规划空地	罐区 5 (205) (乙类)	39	
			罐区 7 (207) (丁类)	41.5	
		废弃养鸭场	罐区 5 (205) (乙类)	约 75	
			罐区 7 (207) (丁类)	约 77.5	
		桃源村	罐区 5 (205) (乙类)	约 466	
			罐区 7 (207) (丁类)	约 468.5	
园区道路路边	罐区 5 (205) (乙类)	23.7			
	罐区 7 (207) (丁类)	21.2			
2	南	220KV 高压电力线 (杆高约 25m)	成品罐区及成品灌装间 (丁类)	43.5	
			501 乙类仓库	54.7	
		沪昆高速	成品罐区及成品灌装间 (丁类)	208.5	
			501 乙类仓库	220	
		石窝村	成品罐区及成品灌装间 (丁类)	250	
			501 乙类仓库	255	
园区道路路边	成品罐区及成品灌装间 (丁类)	18			
	501 乙类仓库	29			
3	西	220KV 高压电力线 (杆高约 25m)	罐区 2 (202) (甲类)	66	
			201 罐区 (已停用)	66	
		空地	罐区 2 (202) (甲类)	39	
			201 罐区 (已停用)	39	

序号	方位	周边环境	与本项目最近的建筑物	距离 (m)	备注
		园区道路路边	罐区 2 (202) (甲类)	67.5	
4	北	30kv 高压线(杆高约 12m)	罐区 2 (202) (甲类)	73	
			201 罐区 (已停用)	22	
		220KV 高压电力线 (杆高 25m)	罐区 2 (202) (甲类)	102	
			201 罐区 (已停用)	51	
		园区道路路边	罐区 2 (202) (甲类)	82	
		江西吉人高新材料有限公司围墙	罐区 2 (202) (甲类)	126	
		三里塘	罐区 2 (202) (甲类)	596	
海利贵溪化工农药有限公司在建用地	食堂 (401)、门卫 (404)	30.5			

3、可依托的外部资源

该企业位于江西省贵溪市硫磷化工产业基地，园区已具备供水、供电等项目建设条件。

1) 水源

该项目水源由市政给水管网供给，接入 1 条管径 DN150 给水管，1 条管径 DN100 给水管，共两路供水。并设置库容大于 10000m³ 的循环消防水池，水源能满足该项目生产要求。

2) 电源

该项目供电由贵溪市硫磷化工基地 110kV 变电站引入两条 10KV 电源线路，并设置 800KW 柴油发电机一台。厂区选用 3 台变压器 (1#为 SBH15-2500 油浸式变压器、2#为 SRN-M-2000 油浸式变压器、3#为 SCB11-2500 干式变压器)，变压器向厂内配电房引入 380V 电线路，给动力系统、照明系统供电，能满足该项目生产需求。

3) 供热

该基地配套有集中供热设施，设置有集中供热蒸汽管网，企业将蒸汽管接入基地供热管网。此外部分设备采用电加热的方式供应热量。

4) 消防站

该项目主要依托贵溪市消防大队，贵溪市消防大队到达该项目厂区约 20 分钟车程，同时企业配备有义务消防队。

5) 气防站及医院

该项目利用园区及贵溪事故应急气防及医疗机构力量，企业设置有气防站。同时，企业配备了事故应急处理器材，设置了事故应急救援组，具有一定的事故处置人员。

2.2.2 建设项目所在地的自然条件

1. 地形地貌

贵溪地处武夷山区向鄱阳湖平原过渡的中间地带，市区南北环山，信江横贯东西，地势由南北两端逐渐向中部倾斜，呈明显的马鞍形状，地址状况为第三纪和第四纪砂岩。

贵溪在地貌形态上属中低山丘陵地区，境内地貌类型以山地、丘陵为主，其次为岗地和小平原。境内最高点为双圳阳坑，海拔 1540.9，最低点为信江河谷，海拔 30m，市区中心位置海拔 51.2m。

2. 气象条件

贵溪地处亚热带温室气候区，气温偏高，光照充足，雨量丰沛，无霜期长。境内地形复杂，地域性气候差异较大。

(1) 大气温度

年平均气温	18.3℃
极端最低温度	-7.5℃
极端最高温度	41℃

(2) 湿度

各月平均相对湿度	76%
----------	-----

最高月平均相对湿度 80%

最低月平均相对湿度 58%

(3) 大气压力

年平均气压 100.95Kpa

最高月平均气压 101.95Kpa

最低月平均气压 99.84Kpa

(4) 风

全年主导风向 东北

年平均风速 1.5m/s

最大风速 14m/s

(5) 降雨量

年平均降雨量 1837.5mm

年最大降雨量 2355.3mm

年最小降雨量 1227.2mm

最大日降雨量 183.9mm

一次连续最大降雨量 147.7mm

(6) 暴雷日

年平均暴雷日数 71.2d

年最多雷暴日数 92d

3.水文地质

贵溪市域山岭环峙南北，信江横贯东西，帮故源于南北山地之溪流多随地势汇集中部，形成了以信江河谷为排水出路的树状流水网。境内信江支流有 11 条。信江东西呈 U 字型流经贵溪市 60 公里，平均坡降 0.44%，多年平

均径深 1055mm，年径流总量 130.84 亿立方米，平均河面 300m。信江河贵溪市大南门水位站的警界水位为 31.43m(黄海高程)，50 年一遇水位 36.50m，20 年一遇水位为 35.82m。

4.抗震设防

域内地震基本烈度值 6 度，属于建筑抗震有利地段。场地附近无湖泊、河流、不存在造成滑坡和液化现象。地貌、地形、地震均不会对企业生产造成不良影响。

全国地震烈度区划图显示，贵溪地区基本地震烈度 IV 度，按 IV 度进行抗震设防。

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

根据江西中欣埃克盛新材料有限公司提供的资料，本项目中的 ZD（反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯）生产，目前世界上工业化 ZD（反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯）生产的工艺路线均从四氯化碳和氯乙烯原料出发。四氯化碳和氯乙烯经过合成反应，合成 1,1,1,3,3-五氯丙烷（R240fa），经过提纯后的 R240fa 与无水氟化氢（AHF）经过氟化反应，生成 ZD（反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯），同时还有 ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）、R245 及其他中间产物生成。也有从降低氟化反应难度的角度出发，合成 R240fa 后，先行将 R240fa 脱除氯化氢，生成 R1230ZA（1,1,3,3-四氯丙烯）后再进行氟化反应。无论是直接以 R240fa 作氟化原料，还是先进行氯化氢脱除，再进行氟化反应，氟化后的产物基本一致。因此，从原料角度，国内外 ZD（反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯）商业化生产的选择基本相同。鉴于公司已经建成了 R245 的生产装置，从发挥联产优势和柔性生产角度，本项目由 2 万吨/年 R245 相配套的 R240fa

输送至装置直接使用。

本项目中的 ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）生产，有不同的技术路线，其中采用 R245 脱氟化氢是最常用的技术路线，也有直接采用 R240fa 或 R1230 作原料，以及先合成 ZD（反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯），再进一步氟化反应生产 ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）的技术路线。从产物的分离角度，以 R245 脱氟化氢更简单，产品纯度高，杂质数量少。鉴于公司已经建成了 R245 的生产装置，从发挥联产优势和柔性生产角度，本公司采用以 R245 脱氟化氢生产 ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）的技术路线。本项目由 2 万吨/年 R245 相配套的 R245 输送至装置直接使用。

本项目年产 5 千吨反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯（R1234ZE）和年产一万吨反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯（R1233ZD）产品技术为江西中欣埃克盛新材料有限公司自有技术，属于国内首次使用的化工工艺。江西中欣埃克盛新材料有限公司于 2022 年 11 月 28 日委托江西省化学化工学会组织相关专家召开了江西中欣埃克盛新材料有限公司“10000t/aR1233zd 项目—反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯生产工艺”及“5000t/aR1234ze 项目—反式-1,3,3,3-四氟丙烯生产工艺”安全可靠论证会，经专家组评审后一致认为：企业具备“反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯”、“反式-1,3,3,3-四氟丙烯”产品工业化安全生产的基本条件，同意通过“反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯”、“反式-1,3,3,3-四氟丙烯”生产工艺安全性评审。因此本项目采用的生产工艺技术具有安全性。

2.2.4 上下游生产装置的关系

本项目生产过程为氟化、分离、中和干燥、精馏、消除、冷冻分层等，涉及到上游的原料储存和下游的成品储存，已建成五氟丙烷生产装置，已取

得安全生产许可证，其中包含 1,1,1,3,3-五氟丙烷（HCC-240fa）和 1,1,1,3,3-五氟丙烷（HFC-245fa）的生产，1,1,1,3,3-五氟丙烷（HCC-240fa）为中间产品，经 R245 装置中间罐直接输送至本项目，部分用于本项目用原料，利用原有机泵输送，新增机泵出口管道，不需在 R245 装置中间罐开孔。本项目涉及的原料及产品均按照物质的危险性储存于原有改造的成品罐区（208）、罐区 4（204）、乙类仓库 2（504）、固废仓库（502）和原有利用的罐区 7（207）及原有依托的 R245 装置（102）的 1, 1, 1, 3, 3-五氟丙烷（HCC-240fa）中间罐、公用工程 1、仓库、机修/配电房（214）等；ZD 生产工艺的氯化氢分离工序中，轻组份物料（主要为 ZD、ZE、R244、R245）直接送到 ZD/ZE 装置（103）回收利用，不涉及 R245 装置氟化反应釜改造。公司内部运输采用管道输送及叉车、手推车运输。

2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量，储存

2.3.1 主要原辅材料和品种名称、数量

该项目主要原辅材料和品种名称、数量情况见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 主要原辅材料和品种名称、数量情况一览表

序号	名称	CAS 号	状态	规格%	年/产用量 t	储存量 t	包装方式	储存地点	运输方式	是否为危化品
一	原料									
ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）主要原辅材料										
1	R245	460-73-1	液体	99	6100	670	储罐	成品罐区	自产，管道	否
2	无水氟化氢	7664-39-3	液体	99	30	472.8	储罐	罐区 4	槽车运输	是
3	Cr ₂ O ₃ 催化剂	1308-38-9	固体	99	10	1	桶装	乙类仓库 2（504）	汽车运输	否
4	液碱（氢氧化钠）	1310-73-2	液体	30	190	218.8	储罐	罐区 7	槽车运输	是
5	分子筛	/	固体	/	50	3.5	纸板桶	乙类仓库 2（504）	汽车运输	否

6	氮气（压缩的）	7727-37-9	气体	99.99	169.5	25	储罐	动力车间	自产，管道	是
7	导热油	28299-41-4	液体	99.9	2	2	储罐	ZD/ZE 装置（103）导热油槽	汽车运输	否
8	熔盐	7757-79-1, 7632-00-0, 7631-99-4	固体	硝酸钾 53%, 亚硝酸钠 40%, 硝酸钠 7%	30	30	储罐	ZD/ZE 装置（103）熔盐槽	汽车运输	否
ZD（反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯）主要原辅材料										
1	R240fa	16714-68-4	液体	99	20000	400	储罐	R245 装置中间罐	自产，管道	否
2	无水氟化氢	7664-39-3	液体	99	6800	472.8	储罐	罐区 4	槽车运输	是
3	液碱（氢氧化钠）	1310-73-2	液体	30	190	218.8	储罐	罐区 7	槽车运输	是
4	分子筛	/	固体	/	100	3.5	纸板桶	乙类仓库 2（504）	汽车运输	否
5	氮气（压缩的）	7727-37-9	液体	99.99	12	25	储罐	动力车间	自产，管道	是
二 产品										
1	ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）	29118-24-9	液化气体	≥99.5	5000	299.72	2×127m ³ 储罐	成品罐区	槽车	是
2	ZD（反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯）	102687-65-0	液化气体	≥99.7	10000	657.86	4×127m ³ 储罐	成品罐区	槽车	是
三 副产品										
1	盐酸	7647-01-0	液体	31	40689.59	648	储罐	罐区 7	槽车	是
2	氢氟酸	7664-39-3	液体	30	1291.31	226.8	储罐	罐区 7	槽车	是

注：本项目导热油、熔盐直接经汽车运输至 ZD/ZE 装置（103）的导热油槽、熔盐槽内，不做存储。

2.3.2 储存

该项目为改建工程，物料储存方式为储罐区、仓库、R245 装置（102）的 1, 1, 1, 3, 3-五氟丙烷（HCC-240fa）中间罐储存。

1、储罐区

1) 罐区 4 (204)

本项目罐区 4 (204) 原有改造, 已安装 71m³ 无水氟化氢储罐 10 只 (8 用 2 备), 前期项目已验收 5 只, 本项目利用罐区 4 (204) 现场已安装未验收的闲置 71m³ 无水氟化氢储罐 5 只及前期已验收的 71m³ 无水氟化氢储罐 5 只用于储存本项目原料无水氟化氢。占地面积约 783m², 内设 71.2m³ 无水氟化氢储罐 10 只 (8 用 2 备)。总罐容为 712m³。

企业原已建成并试生产的项目 2 万 t/a 四氟乙烷、2 万 t/a 五氟丙烷及 4000t/a 聚三氟氯乙烯建设项目一期之 2 万 t/a 四氟乙烷装置已于 2022 年 11 月 13 日停止使用。企业原已建成并通过安全验收的项目江西埃克盛化工材料有限公司年产 8.8 万吨含氟新材料项目一期项目一期工程即 10000t/a 五氟丙烷 (R245fa) 项目无水氟化氢年用量为 8504t/a, 本项目无水氟化氢年用量为 6830t/a, 本项目建成后厂区内无水氟化氢总年用量为 15334t/a, 企业年工作日为 330 天, 罐区 4 (204) 无水氢氟酸最大储存量为 472.8t, 罐区 4 (204) 无水氢氟酸可供本项目建成后厂区内无水氢氟酸使用天数约为 $472.8 / (8504 + 6830) / 330 \approx 10.2$ 天。故罐区 4 (204) 无水氢氟酸储存能满足本项目需求。

2) 罐区 7 (207)

本项目罐区 7 (207), 为利用原有项目内容, 不新建, 该项目利用。占地面积约 1215m², 内设 200m³ 氢氟酸储罐 2 只 (1 用 1 备)、200m³ 盐酸储罐 8 只 (6 用 2 备)、200m³ 液碱 (氢氧化钠) 储罐 2 只 (1 用 1 备)。总罐容为 2400m³。

企业原已建成并试生产的项目 2 万 t/a 四氟乙烷、2 万 t/a 五氟丙烷及

4000t/a 聚三氟氯乙烯建设项目一期之 2 万 t/a 四氟乙烷装置已于 2022 年 11 月 13 日停止使用。企业原已建成并通过安全验收的项目江西埃克盛化工材料有限公司年产 8.8 万吨含氟新材料项目一期项目一期工程即 10000t/a 五氟丙烷 (R245fa) 项目氢氟酸年产量为 2108.55t/a, 本项目氢氟酸年产量为 1291.31t/a, 本项目建成后厂区内氢氟酸总年产量为 3399.86t/a, 企业年工作日为 330 天, 罐区 7 (207) 氢氟酸最大储存量为 226.8t, 罐区 7 (207) 氢氟酸可供本项目建成后厂区内氢氟酸储存天数约为 $226.8 / (2108.55 + 1291.31) / 330 \approx 22.01$ 天。故罐区 7 (207) 氢氟酸储存能满足本项目需求。

3) 成品罐区 (208)

本项目成品罐区 (208) 原有改造。占地面积约 925m², 原 127m³R134 储罐 10 个, 2 个 R134 储罐 (本项目不涉及)、R134 储罐 4 个改建为 ZE 储罐、4 个改建为 ZD 储罐, ZE 储罐、ZD 储罐均不改变储罐, 仅改变内部储存介质, R245 储罐 4 个 (利用厂区原有项目已验收的 R245 储罐内储存的 R245 作为本项目原料, 单个储罐 127 m³), 新增成品装卸设备及装卸臂两个。总罐容为 1778m³ (本项目涉及储罐总罐容为 1016m³)。

2、仓库

本项目利用企业现有乙类仓库 2 (504), 单层建筑, 面积 320m²。仓库内储存 Cr₂O₃ 催化剂 (本项目使用物料, 新增, 最大储存量 5.2t)、分子筛 (本项目使用物料, 新增, 最大储存量 3.5t)、铁粉 (原有项目物料, 本项目不涉及)、磷酸三丁酯 (原有项目物料, 本项目不涉及) 等。Cr₂O₃ 催化剂、分子筛为本项目所使用原辅材料, 本项目不涉及使用铁粉、磷酸三丁酯。504 仓库占地面积为 320m², 原有项目原料铁粉占地面积为 5m²、原有项目

原料磷酸三丁酯占地面积为 96m²，乙类仓库 2（504）剩余的 219m² 储存空间能满足本项目需求。原项目物料铁粉、磷酸三丁酯与本项目物料 Cr₂O₃ 催化剂、分子筛在正常状态下互不反应。

3、R245 装置（102）的 1, 1, 1, 3, 3-五氯丙烷（HCC-240fa）中间罐

1, 1, 1, 3, 3-五氯丙烷（HCC-240fa）为原有项目中间产品，经 R245 装置中间罐直接输送至本项目，部分用于本项目用原料，利用原用机泵输送，新增机泵出口管道，不需在 R245 装置中间罐开孔，新增本项目所需管道。

2.4 建设项目选择的工艺流程

2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程

1.建设规模及产品方案

涉密不公开

2.产品规格及质量要求

涉密不公开

3.工艺流程

涉密不公开

2.4.2 自控技术方案

1、概述

本项目涉及危险化工工艺“氟化工艺”。本项目于 2022 年 6 月由江西和元安全科学技术有限公司编制了反应安全风险评估报告《四氟丙烯项目消除反应化学反应安全风险研究与评估报告》、《R1233zd 项目氟化反应化学反应安全风险研究与评估报告》、《四氟丙烯（R1234ze）项目全流程反应安全风险评估报告》、《1-氯-3, 3, 3-三氟丙烯（R1233zd）项目全流程反应安全风险评估报告》、《罐区 4 尾气吸收过程安全风险研究与评估报告》（评估结果均为 1 级）、《罐区 7 尾气吸收过程安全风险研究与评估报告》（评估结果均为 1 级）；于 2023 年 2 月 24 日由江西和元安全科学技术有限公司

完善编制了反应安全风险评估报告《一氯三氟丙烯（R1233zd）项目氟化反应化学反应安全风险研究与评估报告》（评估结果均为 1 级）、《四氟丙烯（R1234ze）项目消除反应化学反应安全风险研究与评估报告》（评估结果均为 1 级）、《四氟丙烯（R1234ze）项目全流程反应安全风险评估报告》（评估结果均为 1 级）、《一氯三氟丙烯（R1233zd）项目全流程反应安全风险评估报告》（物料分解热评估中精馏后釜残评估结果为 2 级；物料储存过程失控反应严重度中原料-五氯丙烷评估结果为 4 级、产品-R1233zd 评估结果为 2 级；工艺操作过程失控反应严重度中精馏评估结果为 4 级、干燥评估结果为 2 级；物料储存过程失控反应可接受程度中原料-五氯丙烷评估结果为 II 级；工艺操作过程失控反应可接受程度中精馏评估结果为 II 级；其它评估结果均为 1 级）。

根据产品生产工艺特点及物料特性，本项目拟在生产过程采用 DCS 系统控制，新增仪表控制点并入原有控制系统，原有控制系统扩容升级，对反应过程进行准确控制，对各项参数如温度、压力、液位、流量等引至操作室集中显示、记录、报警、调节、控制，统一调节和联锁控制。本项目涉及有毒气体、危险工艺、重大危险源等配置独立的安全仪表系统（SIS 系统），SIS 中设有 ESD 紧急停车程序，以保证事故状态下可靠停车。DCS 系统和 SIS 系统应到以下效果：

1) 控制画面，采用文字与图像结合的显示方式，并用不同颜色区分，易于操作。

2) 设备主画面描述的是生产装置、罐区、仓库等有毒气体浓度的探测器点位分布图、危险工艺的连锁控制以及整个储罐的工艺流程等，可根据操作者的权限访问和调用过程参数、数据记录、报警处理以及历史数据记录、生产管理和生产报表数据，并能有效地调整控制回路的输出和设定参数。

3) 操作站具备不同级别操作权限并用密码或钥匙的方式限定。操作员密码和操作权限由系统管理员设定和修改。对数据资源，对不同的操作区域或

数据集合，可根据需要进行监视、控制等操作。

4) 系统自动控制反应釜、配料釜、蒸馏精馏釜等的压力、温度，达到预设值报警并自动做到相应的处理，从而达到安全生产的要求。

5) 系统自动控制联锁储罐内液位、压力、温度，达到预设值报警并自动做到相应的处理，从而达到安全生产的要求。

2、工艺控制

对于危险工艺（详见下表 2-12 危险工艺辨识表）设置了仪表监控及安全联锁设施，在含有可燃、有毒气体的场所选用可燃、有毒气体报警器。在爆炸危险场所选用防爆型仪表；在含腐蚀性介质场所的一次仪表选用防腐性型仪表。

表 2.4.2-1 危险工艺辨识表

序号	车间	反应目的	危险工艺类别	涉及化学反应方程式
1	ZD/ZE 装置 (103)	氟化氢气体氟化	氟化工艺	ZD (反式 1-氯-3, 3, 3-三氟丙烯): $CCl_3CH_2CHCl_2 + 3HF \rightarrow CF_3CH=CHCl (ZD) + 4HCl$

应采取的控制参数、安全控制的基本要求及控制方式如下：

表 2.4.2-2 氟化工艺控制参数、安全控制的基本要求及控制方式

反应类型	放热反应	重点监控单元	氟化反应釜
重点监控工艺参数			
氟化反应釜温度和压力；反应物料的配比；进料流量；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等；杂质含量；氟化反应尾气组成等。			
安全控制的基本要求			
反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；事故状态下的吸收中和系统；有毒气体检测报警装置等。			
宜采用的控制方式			
设置自动比例调节装置和自动联锁控制装置。 反应釜内温度、压力与氟化物流量形成联锁控制，设有紧急停车、安全泄放等。			

3、自动化控制方案及控制水平

(1) 根据企业自动化水平及设计特点，本项目工艺流程长，检测、控制回路多，过程控制方案较复杂，高级控制系统较多，安全可靠要求较高的

项目，采用 DCS 集散控制系统。DCS 运用键盘、鼠标等操作方式实现生产过程中的操作，在控制室中通过动态模拟流程显示功能让整个生产控制更加直观、简单、可靠。DCS 系统具有操作方便、人-机对话方式，可靠性强、扩展灵活、危险分散等特点。实现生产管理自动化，大大提高操作水平，减轻操作工工作量，有力保护产品质量，并备有与管理层计算机进行通讯接口，以便管理层对现场情况进行监管。

(2) 控制室设置

企业设置了 DCS 控制系统和 SIS 系统。本项目控制室为利用企业原有项目控制室及 DCS 和 SIS 控制系统，在原有控制系统中改造，新增控制柜，新增仪表控制点并入原有控制系统，原有控制系统扩容升级。DCS 控制室设在综合楼二层中控室，处于爆炸区域外，设置了直通疏散楼梯间的安全出口。在综合楼二层中控室内设置 DCS 控制系统，选用 DCS 控制系统进行集中控制，自控仪表系统对主要的工艺参数进行检测、报警、记录、调节、联锁等控制。对于危险工艺（氟化工艺）设置了仪表监控及安全联锁设施，在有可能产生可燃、有毒气体的场所选用可燃、有毒气体报警器。在爆炸危险场所选用隔爆型仪表；在含腐蚀性介质场所的一次仪表选用防腐性型仪表。企业厂区涉及毒性气体、液化气体等配置独立的安全仪表系统，SIS 安全仪表系统设在综合楼二层中控室内。SIS 中设有 ESD 紧急停车程序。本项目火灾报警系统、视频安防监控系统、GDS 系统等系统主机均引自综合楼二层中控室。

(3) 本项目厂区在生产装置、罐区、主干道、仓库等场所安装视频安防监控系统，爆炸危险区域选用防爆型监控设备。系统主要由前端视频采集设施、中间传输设施、图像记录及视频处理设备和后端显示设备等组成，新增监控摄像头若干，监控信号接入区域控制室，并另接一路信号去综合楼

(403) 南侧二层控制室。

(4) 产品储罐（包括装卸）拟采用 DCS 系统控制；氟化工艺全流程拟采用 DCS、SIS 及 EDS 系统控制。

4、仪表选型

在满足工艺要求的前提下，以先进、可靠、经济和使用方便为原则，尽可能选用系列化、标准化的仪表，以提高仪表互换性。在仪表材质的选用上，与工艺介质接触部分的仪表材质不低于仪表所在工艺设备或管道的材质。同时尽可能集中选用一个厂家或地区的产品，以利以后的采购和维护。

在含有可燃、有毒气体装置区按规范《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019 的要求设置可燃、有毒气体报警器。

气体检测报警系统配备独立的 UPS 电源。

5、动力供应

(1) 仪表供电

仪表及自动化装置的供电包括常规仪表系统，DCS 控制系统和监控计算机等系统，自动分析仪表，安全联锁系统(SIS)等。仪表用电负荷属于一级负荷中特别重要的负荷，工作电源采用不间断电源（UPS）。DCS、SIS 系统利用原有的 UPS 电源，切换时间 $<0.1\text{us}$ 。

电源质量指标：

①普通电源质量：

交流电压：220V AC \pm 22V

直流电压 24V \pm 1V

频率：(50 \pm 1) Hz

纹波电压：小于 5%

波形失真率：小于 10%

交流分量（有效值）：小于 100mV

②不间断电源质量：

交流电压：220V AC±11V 直流电压 24V±0.3V
频率：（50±0.5）Hz 纹波电压：小于 0.2%
波形失真率：小于 5% 交流分量（有效值）：小于 40mV

（2）仪表用气

仪表供气系统的负荷包括电气阀门定位器、执行器等气动阀门。由原有动力车间提供洁净、干燥的仪表压缩空气。供气系统气源操作压力下的露点，应比工作环境或历史上当地年（季）极端最低温度至少低 10℃。仪表气源吸入口位置，应避免吸入易燃、易爆、有毒及腐蚀性气体，工业粉尘和大气灰尘也应避免吸入。用于仪表供气的气源，必须进行净化处理，经净化装置，在过滤器出口处，要求仪表空气尘粒径不大于 3um，含尘量应小于 1mg/m³。

（3）仪表维护

企业的仪表维修人员持有低压电工作业证、化工自动化仪表作业证等资格证，企业的仪表维修人员负责全厂自动化仪表及计算机系统的维护、检修和调校，保证仪表稳定、准确和可靠地运行。协助工艺操作人员正确地使用生产过程控制仪表，保证生产装置正常、安全地运行。

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

1、现有总平面布置

该企业厂区整体呈长方布置，整个厂区在北侧设 1 个人流出入口，东侧设 1 个物流出入口。厂区设置的道路有 10m、8m、6m 宽三种，其中 10m 宽主干道南北走向一条，8m 宽主干道东西走向一条。厂区现有总平面布置分为办公区、生产区，办公区、生产区之间由隔离栏进行隔离，各部分由北至南、由西至东依次分布如下：

办公区位于厂区北侧，设有公用工程 1（仓库、机修/配电房）（214）、公用工程（冰机）（212）、综合楼（403）、食堂（401）、门卫（404）、停车场、生产区门禁等。

厂区西北面的生产区设有罐区 1（停用）（201）、罐区 2（202）、液氯库房（203）、罐区应急池（302B）、泡沫站 1（301B）、消防水池（301A）、消防水站（301）、R245 装置（102）、ZD/ZE 装置（103）等。

厂区东北面的生产区设有泡沫站 2（301C）、罐区 4（204）、罐区 5（205）等。

厂区西南面的生产区设有消防水池（301A）、污水处理（303A）、固废仓库（502）、事故应急池（302）、配电间（停用）（215）、乙类仓库 1（501）、车间辅助房（工具间）（111A）、车间（停用）（110）、车间（停用）（109）、车间（停用）（111）等。

厂区东南面的生产区设有公用车间 1（停用）（锅炉）/软水泵房/煤堆场（停用）（209）、成品罐区/室外龙门吊区/成品灌装间（208）、甲类仓库（503）、乙类仓库 2（504）、盐酸泵房/罐区 7（207）、罐区应急池（302A）等。

企业控制室设置在综合楼（403）内。综合楼（403）东面为预留空地、南面为预留空地，西南面距离 43.1m 为 ZD/ZE 装置（103）、西面距离 20m 为动力车间（冰机）（212）、北面距离 14.1m 为门卫（404），在周边 40m 范围内无甲乙类装置；机柜间（区域性）设置在公用工程 1、仓库、机修/配电房（214），公用工程 1、仓库、机修/配电房（214）东面距离 14m 为动力车间（冰机）（212），南面距离 31.2m 为 R245 装置（102），西面为预留空地，北面为预留空地，在周边 30m 范围内无甲乙类装置。

根据德凯达管理咨询（上海）有限公司于 2022 年 3 月 10 日出具的《江西埃克盛化工材料有限公司重要建筑物抗爆风险分析报告》的结论“对照中石化既有建筑物抗爆治理指导意见，以及美国土木工程师学会 ASCE 对普通建筑物抗爆性能的描述，214 机柜间暴露的爆炸超压超过 6.9kPa，建筑物需进行抗爆处治，强化建筑物的安全性能；中控室暴露的爆炸超压 5.1kPa，低于 6.9kPa，可不采取抗爆加固治理或抗爆设计”。为了强化 214 机柜间的安全性能，江西中欣埃克盛新材料有限公司请吉安市五建建筑工程有限公司编制了 214 机柜间抗爆改造技术方案，并于 2023 年 1 月 13 日组织召开了 214 机柜间抗爆改造技术方案专家评审会，评审专家就 214 机柜间抗爆改造技术方案提出了相关评审意见，于 2023 年 1 月 28 日经评审专家确认 214 机柜间抗爆改造技术方案已按评审意见修改通过评审。

前期各功能区之间的布置均按照工艺流程需要进行设计，各建、构筑物之间间距满足规范要求，能满足本项目需要，详见总平面布置图。

2、本项目总平面布置

本项目为改建项目，项目涉及改建的装置和建构筑物有 ZD/ZE 装置（103）、罐区 4（204）、成品罐区（208）（含室外龙门吊及成品灌装间）、固废仓库（502）、乙类仓库 2（504）、事故应急池（302）、罐区应急池（302A）、罐区应急池（302B）、综合楼（403），其占地面积、建筑面积均未发生改变。本项目公用辅助工程、出入口、道路、绿化等辅助设施为利用原有项目内容。

ZD/ZE 装置（103）位于厂区中部，ZD/ZE 装置（103）东面为预留地，南面距离 30.3m 为车间辅助房（工具间）（111A），西面距离 25.5m 为 R245 装置（102），北面距离 31.6m 为动力车间（冰机）（212）。

R245 装置（102）位于厂区中部，R245 装置（102）东面距离 25.5m 为 ZD/ZE 装置（103），南面距离 40.8m 为车间辅助房（工具间）（111A），西面为预留地，北面距离 31.2m 为公用工程 1、仓库、机修/配电房（214）。

罐区 4（204）位于厂区东北面，罐区 4（204）东面距离 34.8m 为罐区 5（205），南面为预留地，西面为预留地，北面距离 14m 为 HF/TCE/CTC 泵房。

罐区 7（207）位于厂区东北面，罐区 7（207）东面距离 13.7m 为厂区围墙，南面为甲类仓库（503），西面为预留地，北面距离 5.8m 为罐区应急池（302A）。

成品罐区（208）（含室外龙门吊及成品灌装间）位于厂区东南面，成品罐区（208）东面为预留地，南面距离 8.5m 为厂区南面围墙，西面距离 10m 为成品灌装间（208），北面距离 26.4m 为乙类仓库 2（504）。

固废仓库（502）位于厂区西南面，固废仓库（502）东面距离 97m 为乙类仓库 1（501），南面距离 36.5m 为厂区围墙，西面距离 7.5m 为消防水池（301A），北面距离 6.3m 为污水处理（303A）。

乙类仓库 2（504）位于厂区东南面，乙类仓库 2（504）东面为预留地，南面距离 26.4m 为成品罐区（208），西面为预留地，北面距离 66m 为甲类仓库（503）。乙类仓库东侧毗邻的厕所目前未投用按废弃处置，并计划 2023 年内拆除，证明材料见附件。

事故应急池（302）位于厂区西南面，事故应急池（302）东面距离 14.5m 为配电间（215，停用），南面距离 26m 为污水处理（303A），西面距离 38.5m 为消防水池（301A），北面为预留地。

罐区应急池（302A）位于厂区东南面，罐区应急池（302A）东面距离

12m 为厂区围墙，南面距离 5.8m 为罐区 7（207），西面距离 1.5m 为盐酸泵房（207），北面为预留地。

罐区应急池（302B）位于厂区西北面，罐区应急池（302B）东面距离 30m 为消防水池（301A），南面距离 71m 为泡沫站 1（301B），西面距离 13m 为液氯库（203），北面距离 24.5m 为氯乙烯泵房（603）。

综合楼（403）位于厂区西北面，综合楼（403）东面为预留地，南面为预留地，西面距离 20m 为动力车间（冰机）（212），北面距离 14.1m 为门卫（404）。

具体布置详见附图总平面布置图。

2.5.2 运输

根据建设地点的运输条件，该项目运输货物的性质、运输量及地点，运输方式目前拟采用公路运输方式。其中原辅料等采用汽车或槽车送至厂区相应仓库或储罐内储存。产品主要采用公路运出厂外。

该项目的公路运输车辆均不考虑自备，主要原料、材料、产品的运输主要采用汽车运输，并且委托具有危险化学品运输资质的单位进行运输。厂内运输采用管道、叉车。生活、行政和后勤用车可考虑利用公司原有自备车辆，该项目不考虑新增运输工具。

1) 运输量

本项目年新增总运输量为 612339.5t/a，其中运入量为 5823t/a，运出量为 606516.5t/a。

2) 货物运输方案

根据年运输量及当地运输条件，该项目原料及产品采用公路运输方式。

企业外部运输采用公路汽车运输，外部危险化学品运输委托社会具有危

危险品运输资质的单位运输。公司内部运输采用管道输送及叉车、手推车运输。

2.5.3 道路及场地

本项目道路利用原有项目，本项目不新增道路。厂区道路采用城市型环状布置，混凝土路面，宽度 6-10m。结构型式为 22cm、厚 C30 混凝土路面，25cm 厚水泥碎石稳定层，塘渣回填层 50cm，道路转弯半径为 12m。厂区次干道宽度为 6m，能满足消防要求。

2.6 建（构）筑物

本项目主要建、构筑物见表 2.6-1。

表 2.6-1 本项目主要建构筑物特征一览表

	项目名称	建筑面积 m ²	占地面积 m ²	火灾危险类别	层数	耐火等级	结构形式	备注
102	R245 装置	/	1720	甲类	/	二级	砼框架	原有依托，对其满足性进行评价。新增本项目所需机泵出口管道
103	ZD/ZE 装置	/	1692	乙类	/	二级	框架（部分钢框架）	原有改造，在评价范围之内。利用部分现有设施并新增本项目所需设备
204	罐区 4（HF）	/	783	丁类	/	/	/	原有改造，在评价范围之内
	HF/CTC 等泵房	478	384	乙类	1 层	二级	砼框架	
207	罐区 7（盐酸、液碱、氢氟酸）	/	1215	丁类	/	/	/	原有利用，对其满足性进行评价
	盐酸泵房	288	144	丁类	1 层	二级	砼框架	
208	罐区 8（成品）	/	925	丁类	/	/	/	原有改造，在评价范围之内。原 127 m ³ R134 储罐 10 个，R134 储罐 4 个改建为 ZE 储罐、4 个改建为 ZD 储罐，均不改变储罐，仅改变内部储存介质，新增成品装卸设备及装卸臂两个
	室外龙门吊区	/	1000	丁类	/	/	/	
	成品灌装间	845.6	845.6	丁类	1 层	二级	砼框架	
212	公用工程（冰机）	1872	1872	戊类	1	二级	砖混	原有依托，对其满足性进行评价
214	公用工程 1、仓库、机修/配电房	1248	1248	丁类	1	二级	砖混	

301	消防泵房	119	119	丁类	1	二级	砖混	
	泡沫站 1(301B)	16	16	丁类	1	二级	砖混	
	泡沫站 2(301C)	32	32	丁类	1	二级	砖混	
301A	循环消防水池	30364	30364	/	/	/	/	
302	事故应急池	/	400	/	/	/	/	原有改造,在评价范围之内。新增使事故应急池(302)、罐区应急池(302A)、罐区应急池(302B)互转的泵机、管道
	罐区应急池(302A)	/	400	/	/	/	/	
	罐区应急池(302B)	/	25	/	/	/	/	
303A	工艺污水处理	/	320	/	/	/	/	原有依托,对其满足性进行评价
	污水处理配套房	/	160	/	/	/	/	
	生活污水收集池	/	186	/	/	/	/	
	环保在线监测站	14	14	丁类	1	二级	砖混	
	污水处理池	/	200	/	/	/	/	
401	食堂	1280	640	/	2	二级	砼结构	原有依托,对其满足性进行评价
403	综合楼(内含中控、分析、办公)	4368	1456	/	3	二级	砼结构	原有改造,在评价范围之内。于综合楼(403)南侧二层控制室新增控制柜
404	门卫	465	465	/	1	二级	砼结构	原有依托,对其满足性进行评价
502	固废仓库	256	256	丙类	1	二级	砖混	原有改造,在评价范围之内。新增一套废气收集系统
504	乙类仓库 2(504)	320	320	乙类	1	二级	砖混	原有改造,在评价范围之内。

注: 1) 该项目于 ZD/ZE 装置(103)生产产品 R1234ze 的生产过程中产生的中间产物 R1234yf 的火灾危险类别为甲类,根据企业提供的“关于江西中欣埃克盛年产 5000 吨 R1234ze 产品中涉及 R1234yf 设备占比情况说明”,ZD/ZE 装置(103)为敞开式框架(部分钢框架)结构,为一个防火分区,估 R1234yf 所涉及的设备、管道占据 ZD/ZE 装置(103)的占地面积的比例为 0.98%,小于 5%。本项目如反应器出口、分离塔顶出料、精馏系统等主要生产环节中 R1234yf 的含量(0.0020547t)均不大于 0.4%。根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)第 3.1.2 条“同一座厂房或厂房的任一防火分区内有不同火灾危险性生产时,厂房或防火分区内的生产火灾危险性类别应按火灾危险性

较大的部分确定；当生产过程中使用或产生易燃、可燃物的量较少，不足以构成爆炸或火灾危险时，可按实际情况确定；当符合下述条件之一时，可按火灾危险性较小的部分确定：1、火灾危险性较大的生产部分占本层或本防火分区建筑面积的比例小于 5%”。故 ZD/ZE 装置（103）的火灾危险性类别可小于甲类。

2) 本项目 ZD/ZE 装置（103）拆除了部分原有项目设备，并新增本项目所需设备。拆除设备总重量约 207947Kg，新增设备总重量约 181540Kg，ZD/ZE 装置（103）建筑主体已经原有项目通过安全验收，拆除设备总重量大于新增设备总重量，ZD/ZE 装置（103）的载荷能满足本项目需求。

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

本项目供电由贵溪市硫磷化工基地 110kV 变电站引入两条 10KV 电源线路，并设置 800KW 柴油发电机一台。本项目利用厂区原有的 3 台变压器（1#为 SBH15-2500 油浸式变压器、2#为 SRN-M-2000 油浸式变压器、3#为 SCB11-2500 干式变压器），变压器向厂内配电房引入 380V 电线路，给动力系统、照明系统供电。仪表用电负荷属于一级负荷中特别重要的负荷，工作电源采用不间断电源（UPS）。本项目用电利用厂区现有供电网，满足生产需求。

2、变配电系统

厂区低压配电系统采用单母线分段运行方式，提高系统运行可靠性。配电装置选用 GCS 型开关柜。

在各配电间设置低压配电柜，负责向各单体有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电，现场设置现场控制按钮。在防爆（防腐）环境场所所有用电设备均采用防爆（防腐）等级产品。

本项目利用厂区原有供电设备，满足生产需求。厂区原有供电设备为：变压器 3 台（1#为 SBH15-2500 油浸式变压器、2#为 SRN-M-2000 油浸式变压器、3#为 SCB11-2500 干式变压器），高压开关柜 GZS1-10 型。低压配电柜 GCS 型，电缆选用 ZR-YJV22-1KV、ZR-VV-1KV、ZR-KVV-500V 等。

另外，在公用工程 1、仓库、机修/配电房（214）南侧设置装置配电间。

3、负荷等级

本项目凉水塔输送泵（93.5KW）、冷冻水循环输送泵（80KW）、电动消防水泵（两用一备、电动消防给水主泵 160KW）、稳压泵（一用一备、功率均为 5.5KW）尾气吸收（30KW）等属于二类用电负荷；气体检测及火灾报警系统（5KW）、应急照明（20KW）、危险工艺联锁控制（10KW）、仪表及自动化系统（8KW，含 DCS 系统、SIS 系统）属于一级用电负荷中特别重要的负荷；其余各种工艺及公用负荷均为三级用电负荷。

为满足二级负荷的用电要求，本项目采用两条 10KV 电源线路，并配置 800KW 柴油发电机组一套，能满足全厂一、二级用电负荷的可靠性；气体检测及火灾报警系统、仪表及自动化系统由原有的 UPS 不间断电源（5.4kw/6000VA）提供备用电源；应急照明由应急照明灯具自带的蓄电池提供备用电源。

4、用电负荷计算

根据工艺等相关专业提供的负荷进行电力负荷计算，详见负荷计算表。

表 2.7.1-1 负荷计算表

序号	名称	设备容量(kW)		需用系数 KC	功率因数 $\cos \phi$	$\tan \phi$	计算负荷		
		安装容量 (kW)	工作容量 (kW)				P (kW)	Q (kvar)	S (kVA)
1	ZD/ZE 装置 (103)、 仓库	3140	2000	0.50	0.8	0.75	1000	750	1250
4	储罐区	200	160	0.70	0.75	0.88	112	98.56	149.19

3	办公楼	150	120	0.75	0.75	0.88	90	79.2	119.89	
4	其他	228	182.4	0.70	0.75	0.88	127.68	112.36	170.08	
5	原有项目设备用电	4430	3544	0.65	0.75	0.88	2303.6	2027.17	3068.55	
6	小计	8148	6006.4				3633.28	3067.29	4754.89	
7	乘以有功功率同时系数 $K_{\Sigma p}=0.9$ 和无功功率同时系数 $K_{\Sigma q}=0.93$ 后 (380V)							3269.95	2852.58	4339.33
8	功率损耗概算 ($\Delta PT=0.01SC$, $\Delta QT=0.05SC$)							32.7	142.63	/
9	加上损耗后合计							3302.65	2995.21	/
10	功率因数补偿到 0.95 后							/	-1909.69	/
11	补偿后小计							3302.65	1085.52	3476.47
12	变压器负荷率	2 台 2500KVA 变压器、1 台 2000KVA 变压器						KH=77.25%		

5、配电装置及继电保护

(1) 电气元件的控制采用综合自动化系统与就地控制方式，控制回路采用强电接线。

(2) 测量仪表依“电测量仪表装置设计技术规程”的要求装设。

(3) 本项目利用厂区原有低压配电装置，选用组合灵活、维修方便的开关柜，向各车间配电间或用电设备放射式供电。

(4) 本项目利用厂区原有高压电气设备及电缆，新增的高压电气设备及电缆拟按工作电压、工作电流、短路遮断容量（电流）、经济电流密度、环境条件进行选择，并拟按短路电流进行动、热稳定校验。

(5) 主要电气设备的继电保护

本项目利用厂区原有电气设备的继电保护设施，新增的电气设备的继电保护设施拟采用下列措施：10kV 高压电源进线拟设带时限电流速断、过电流保护、低电压保护；电力变压器保护拟分别装设电流速断保护、过电流、过负荷及瓦斯保护；0.4kV 低压侧进出线柜拟设置短路保护、过载保护及接地故障保护；低压电动机拟采用短路、缺相及过载保护。

6、车间配电及敷设方式

1) 车间配电

在配电房拟设置低压配电柜，负责向各车间、建筑物有关用电设备（或

现场控制箱)放射式供电,现场拟设置现场控制按钮。在防爆(防腐)环境车间所有用电设备拟采用防爆(防腐)等及产品。

电缆拟选用 ZR-YJV22-1KV、ZR-VV-1KV、ZR-KVV-500V 型。

2) 敷设方式

在装置内动力及控制电缆拟沿防火电缆桥架敷设,然后拟穿钢管沿墙、柱或钢平台敷设引下至各用电设备,照明线路穿钢管沿墙或屋顶明敷,甲类、乙类装置区、原料仓库、贮罐区等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《石油化工静电接地设计规范》(SH/T3097-2017)等有关规范进行设置。

3) 照明

本项目利用厂区原有照明设备,满足本项目需求。厂区原有照明系统设置如下:

(1) 光源:一般场所选用 LED 灯,有装修要求的场所结合装修要求确定;安全电压 24V 局部照明选用白炽灯。

(2) 照度标准:企业各场所照度设计按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2004 执行,标准如下:

走道、库房、罐区等 50--100 LX

控制室及操作室 200--300LX

其余部分按国家照度标准执行。

(3) 应急照明装置

本项目利用厂区原有照明设备,满足本项目需求。厂区原有应急照明装置设置如下:在各建构物出入口、走廊和楼梯等疏散部位、消防泵房、配电间等设置应急疏散照明灯;在变配电所、控制室等重要场所设置应急照明

灯。所有应急照明灯具内设充电电池作为第二电源，供电时间不小于 90min。

(4) 厂区外线及道路照明

本项目利用厂区原有厂区外线及道路照明，满足本项目需求。厂区原有厂区外线及道路照明如下：在道路两侧适当位置设道路照明，道路照明选用节能型路灯，厂区外线选用 YJV22-1kV 电缆，沿道路直埋地敷设。道路照明选用 JTY 型高压钠灯，全厂路灯在控制室集中控制。

7、防雷防静电接地

1) 本项目生产装置区（ZD/ZE 装置、R245 装置）、仓库（乙类仓库 2）、变配电间（公用工程 1、仓库、机修/配电房）、中控室（综合楼内）等利用厂区原有已验收且经检测合格的防直击雷设施，满足本项目需求。厂区原有防直击雷设施如下：（ZD/ZE 装置、R245 装置）、仓库（乙类仓库 2）、变配电间（公用工程 1、仓库、机修/配电房）、中控室（综合楼内）等按第二类防雷建筑物设计。采用接闪带防直击雷，屋面接闪带网格不大于 10×10(m) 或 12×8 (m)，接闪引下线采用构造柱内四对角主筋(直径不小于 10)，引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均应与接闪带焊连接。所有防雷及接地构件均热镀锌，焊接处进行防腐处理。该项目涉及的高空放空管的反应塔装置，采用反应装置进行防雷，锅炉烟囱为 40m 高空排放，其防雷设置双接闪杆独立避雷设施。

本项目生产装置区（ZD/ZE 装置、R245 装置）、仓库（乙类仓库 2）、变配电间（公用工程 1、仓库、机修/配电房）、中控室（综合楼内）等利用厂区原有已验收且经检测合格的接地设施，本项目新增接地设施如下：拟采用 TN -S 接地保护方式。拟采用 40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3m，埋深-0.8m。拟采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极

水平间距大于 5m。防雷、防静电、电气保护拟连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4Ω。新增设备上的电机拟利用专用 PE 线作接地线。新增室外设备的金属外壳均与室外接地干线拟作可靠连接。仪表接地拟单独连成一体，组成仪表接地网，接地电阻不大于 1Ω。

本项目生产装置区（ZD/ZE 装置、R245 装置）、仓库（乙类仓库 2）、变配电间（公用工程 1、仓库、机修/配电房）、中控室（综合楼内）等利用厂区原有已验收且经检测合格的防雷电感应（静电感应和电磁感应）设施，满足本项目需求。厂区原有防雷电感应（静电感应和电磁感应）设施如下：配电间进行防雷电感应设计。采取建筑物内金属物接地（和电气设备接地装置共享）、保证平行长金属物间的最小距离不大于 100mm，或者每隔 30m 用金属线跨接。

本项目生产装置区（ZD/ZE 装置、R245 装置）、仓库（乙类仓库 2）、变配电间（公用工程 1、仓库、机修/配电房）、中控室（综合楼内）等利用厂区原有已验收且经检测合格的防雷电波侵入设施，满足本项目需求。厂区原有防雷电波侵入设施如下：配电间采取低压电缆埋地入户，入户端电缆金属外皮（套管）接地，电缆与架空线连接处装设接闪器，且接闪器与金属外皮（套管）和绝缘子铁脚连在一起接地（冲击电阻不大于 30 欧姆）；直埋架空金属管道入户处单独接地或接到防雷、电气设备接地装置上；同时采取等电位连接接地。

本项目生产装置区（ZD/ZE 装置、R245 装置）、仓库（乙类仓库 2）、变配电间（公用工程 1、仓库、机修/配电房）、中控室（综合楼内）等利用厂区原有已验收且经检测合格的防过电压设施，满足本项目需求。厂区原有防过电压措施如下：为了防止雷击过电压、操作过电压，在各级配电系统中

均设置过电压保护器和浪涌保护器。

本项目生产装置区（ZD/ZE 装置、R245 装置）、仓库（乙类仓库 2）、变配电间（公用工程 1、仓库、机修/配电房）、中控室（综合楼内）等利用厂区原有已验收且经检测合格的防静电设施，本项目新增的防静电设施如下：新增金属设备、管道及钢平台扶手拟与防静电接地干线作可靠焊接。新增工艺设备管道及电器设备外壳拟设防直击雷装置，防雷防静电及电气保护接地拟设置可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的每隔 20~30m 拟用金属线连接，拟于交叉净距小于 100mm 时交叉处进行跨接。拟于弯头、阀门、法兰盘等在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

2) 储罐区

本项目储罐区、本项目利旧储罐、本项目改建储罐（4 个原 R134 储罐改建为 ZE 储罐）利用厂区原有已验收且经检测合格的防雷防静电接地设施，本项目新增成品槽（ZD 储罐）的防雷防静电接地设施如下：

新增成品槽的储罐区拟按第二类防雷设计，新增成品槽的接地点拟设置不少于二处，两接地点的距离不大于 18m。新增成品槽拟采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距大于 5m。利用原有防雷、防静电、电气保护接地，连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4Ω。新增成品槽使用的电机拟利用专用 PE 线作接地线。新增成品槽的管道金属跨接拟接地。新增成品槽的仪表接地单独连成一体，组成仪表接地网，接地电阻不大于 1Ω。

3) 附属设施及其他

本项目附属设施利用厂区原有已验收且经检测合格的防雷防静电接地设施，满足本项目需求。厂区附属设施的防雷防静电接地设施如下：附属设施如动力厂房、机修、办公楼等建筑均为第三类防雷建筑物，屋面接闪带网

格不大于 20×20 (m) 或 24×16 (m)，接闪引下线采用结构柱内四对角主筋（不小于 $\Phi 10$ ），引下线上与接闪带焊接，下与接地扁钢连通，引下线之间的距离不大于 25m。防雷、防静电、电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4Ω ，如未达到要求应增打角钢接地极。采用 $L50 \times 50 \times 5$ 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距大于 5m。采用 -40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3m，埋深 -0.8m 。屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均与接闪带焊接。所有防雷及接地构件均热镀锌，焊接处做防腐处理。

4) 防漏电措施

本项目利用厂区原有已验收且经检测合格的防漏电设施，本项目新增设备的防漏电措施设计如下：各变配电装置均拟按劳动部《漏电保护器监察规程》和《漏电保护器安装和运行》的要求设防触电措施，如有电气设备金属外壳可靠接地；带电导体拟按不同电压等级，保护足够的安全距离；配电屏拟采用防护式；插座回路拟设漏电保护器保护；配电装置拟设电位联结，把 PE 干线、电气接地干线及各种金属管道，金属构件等电位联结。对一旦发生漏电切断电源时，会造成重大经济损失的装置和场所，拟安装报警式漏电保护器。

8、电气安全

(1) 建（构）筑物（管道、室外全属储罐等）的雷电防护措施利用厂区原有设施（防直击雷、防雷电波侵入、防雷电感应），降低雷击电磁脉冲干扰措施利用厂区原有设施（如屏蔽、线路敷设、等电位联接及接地、装设电涌保护器）等。

(2) 本项目利用厂区原有防电击和防触电措施：低压配电采用 TN-S

系统，电气设备的布置满足带电设备的安全防护距离要求，设置必要的隔离防护（装设栅栏和遮栏）和防止误操作措施。

（3）本项目利用厂区原有的防静电、接地等设施，新增设备拟设置必要的防静电、保护接地、工作接地、等电位联接等措施。

（4）本项目利用厂区原有的电气防护设施，新增设备拟加强设备绝缘和防护等级：防触电 I 类设备与接地 PE 线连接，设置防护电器（如过电流防护器、RCD），III 类设备采用 SELV 安全特低电压供电。

（5）本项目利用厂区原有的 10kV 配电装置，采用带“五防”功能的开关柜。

9、电气消防

本项目利用厂区原有已验收且经检测合格的电气消防设施，满足本项目需求。厂区原有的电气消防设施如下：

（1）电气消防设计符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）、《电力工程电缆设计标准》GB50217 等相关规定和要求。

（2）配电室、控制室的耐火等级为二级，对外开门。

（3）高压配电间、低压配电间、控制室、发电机房等均设置化学干粉灭火器或二氧化碳灭火器。

（4）火灾危险性等级丙类及以上场所、配电所、控制室等场所设置火灾自动报警系统。

（5）有火灾、爆炸危险的场所电缆采用阻燃型或用防火涂料喷涂。

（6）电缆的穿墙洞、楼板洞均采用防火堵料封堵。

2.7.2 给排水

1、给水系统

企业位于江西省贵溪市硫磷化工产业基地，厂区生产用水统一由市政自来水管道提供，作为生活生产用水主供水管。生活给水水压为 0.3MPa，工业给水水压为 0.3~0.35MPa。企业生产用水总量约为 22t/h，生活用水总量约为 0.5t/h，总用水量为 22.5t/h，利用 1 条管径为 DN150、1 条管径为 DN100 共两路的园区供水管道供水。本项目不新增员工，不新增生活用水量。项目工艺用水（含废气处理用水）及蒸汽冷凝水约 222.49m³/d。本项目利用厂区现有供水管网供水，满足厂区供水要求。

此外，企业利用厂区的水池作为消防水源，水池储水能力库容大于 10000m³，满足整个厂区消防最大用量。

2、各用水点用水量及排水量

根据工艺等专业提供的资料，本项目生产用水主要是地面、设备冲洗用水和生活用水。

本项目生产过程中总用水量为 222.49m³/d，其中新鲜用水量为 198.31m³/d（厂区新鲜水最大供给量为 958.3m³/h，厂区原有项目新鲜用水量 14m³/h，本项目新增新鲜用水量约 8.3m³/h，故新鲜用水量能满足本项目需求）、反应生成水 0.56m³/d、原料带入水 14.02m³/d、回用水 9.6m³/d。项目新增蒸汽用量 0.5t/h（12m³/d）。蒸汽冷凝水 9.6m³/d 经冷凝回用水池收集后用于废气吸收用水。项目不新增员工，不新增生活用水量。水平衡图见图 2.9-1。

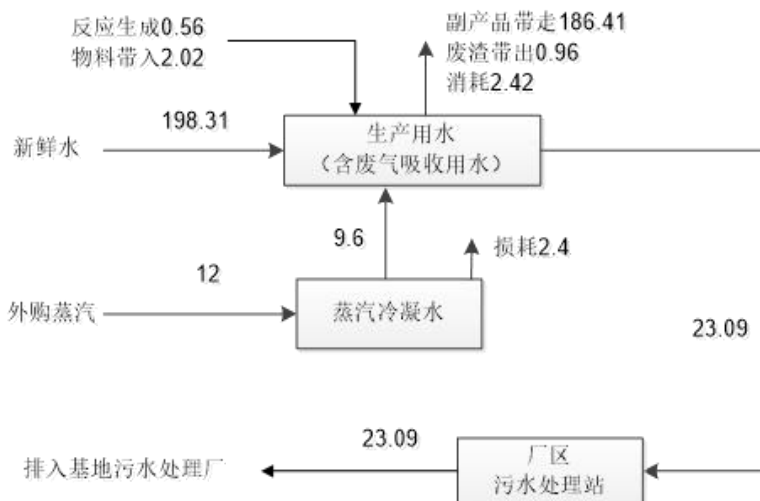


图 2.7.2-1 项目水平衡图（单位：m³/d）

3、排水系统

企业排水系统采用雨、污分流制排水系统，尽可能降低污水处理成本。

厂区内排水系统划分生产废水、生活污水、雨水排水系统。

（1）生活污水排水系统

企业生活污水约 0.35t/h，经化粪池处理后通过管道排入一体化生活污水处理设备，达标排放。室内排水管采用 UPVC 塑料排水管，粘接；室外排水管采用双壁波纹塑料排水管。

（2）生产废水排水系统

生产废水主要是生产过程产生的废水，以及装置的设备、地坪冲洗水，循环水系统排污水等，生产废水经处理后达标外排。

（3）雨水排水系统

各车间、装置区内的雨水通过雨水管收集、路面雨水通过路边雨水口收集后进入厂区内雨水排水管道排出厂外，如为有污染雨水，则通过管道进入事故应急池（兼做初期雨水池，容积 1000m³），事故水进入污水处理站处理。

4、污水处理系统

本项目污水利用厂区原有污水处理站处理。污水处理站设计日处理量为 540m³/d, 厂区原污水处理量约 37.4m³/d, 本项目新增无水处理量为 23.09m³/d, 满足本项目需求, 排入厂区污水处理池经处理达准后排至园区污水处理站。

工艺废水主要有碱洗废水(包括工艺废气喷淋废水)、洗涤废水、地面及设备清洗废水、化验废水等生产废水, 以上废水经管道收集后均排入厂区污水处理站, 采用调节+氯化钙+石灰乳沉淀工艺处理。

根据该工艺流程分析, 添加 CaCl₂ 处理废水运行费用较大, 由于是酸性废水, 会产生 HCl 气体, 存在二次污染问题。建设项目废水污染物主要是氟化物等, 先用电石渣或石灰中和废水中的 H⁺, 防止产生 HCl 气体, 再用 CaCl₂ 处理氟离子, 然后投加絮凝剂进行混凝沉淀处理方法, 处理后达标外排。

5、循环水

装置循环水采用设备配套相应凉水塔形式来解决。凉水塔优点降温效果好、温降稳定、操作简单、无堵塞、无维修、运行稳定可靠。ZD/ZE 装置设置凉水塔三台(150m³/h、150m³/h、900m³/h), 循环水总量为 1200 吨/小时, 本项目所需循环水总量为 600 吨/小时。凉水塔供水有蒸汽冷凝水和自来水提供。本项目从厂区内原有循环水管网接入本项目装置, 利用厂区原有 ZD/ZE 装置循环水系统, 不需另建或改造, 满足本项目需求。

6、消防水系统

本项目从厂区内原有消防用水管网接入本项目装置, 利用厂区原有消防水系统, 消防给水系统分为两套, 一套为水消防系统, 供室外消防炮及室内外消火栓使用, 另外一套是泡沫消防系统, 供罐区泡沫消火栓使用, 详见第 2.7.12 节消防系统。

2.7.3 供热

本项目从厂区内原有蒸汽管网接入本项目装置，利用厂区原有蒸汽管网，本项目需要蒸汽量约为 89496t/a，折 11.3t/h，现有锅炉房目前停用，新增蒸汽设备新增蒸汽接入点，新增蒸汽设备的供热蒸汽量由园区蒸汽管网供应。贵溪市硫磷化工产业基地蒸汽管网已于 2017 年 12 月底各企业供热，设计能力为 120t/h，目前实际供气 20t/h，蒸汽压力为 1.3~1.6 Mpa，管径为 DN450。厂区蒸汽最大供给量为 36.9t/h，厂区原有项目所需蒸汽量为 9t/h，本项目所需蒸汽量为 11.3t/h，故供热蒸汽能满足本项目需求。

为保证反应器反应温度稳定，根据反应器（原百炼资产）特点，本项目拟用熔盐来加热反应器，保证反应温度维持稳定。熔盐熔点为 148℃，拟使用导热油加热使熔盐融化。

2.7.4 电信

本项目从厂区内原有电信系统接入本项目装置，弱电拟利用园区及公司已建成的电话通讯系统、火灾报警系统、网络系统、工业电视等基础等，可满足本项目行政电话和调度电话等的要求。

(1) 电话通讯系统：利用企业原有通讯网络系统。

(2) 网络系统：利用企业原有网络系统。

(3) 工业电视：利用企业原有工业电视，项目在装置区设置了工业电视系统，工业电视系统监视器及控制部分设在中控室内，通过监视器，控制人员可实时了解装置区范围的环境情况。

(4) 火灾报警系统：对丙类及以上的生产厂房设置火灾手动报警按钮、消火栓报警按钮、火灾应急广播和火灾声光报警器，控制室、化验室、车间高低压配电室及办公场所等设置火灾探测器、火灾手动报警按钮、火灾应急

广播和火灾声光报警器，火灾报警控制器设在门卫值班室内，构成全厂装置区域内的火灾自动报警系统，并将所有信号引入全厂原有集中火灾自动报警监控系统。

(5) 可燃、有毒气体报警系统：本项目乙类生产装置、仓库及罐区拟设置可燃、有毒气体报警系统，数量根据现场确定，根据设计重新布置。气体检测报警信号引至消防控制中心火灾报警控制器进行报警、联锁，联动火灾报警及消防应急救援系统，及时疏散现场人员，减少事故伤害。

2.7.5 制冷

本项目从厂区内原有管网接入本项目装置，利用厂区原有制冷系统，厂区原有制冷系统设置在动力车间（冰机）（212），动力车间（冰机）（212）内现有 W-SFLG25III 185/20IIID185 型冰机 4 台，单台制冷量为 546Kw，用于 1#塔（T1211）塔顶 HCL 分离，保证 HCL 出料纯度。利用原有的 250 万大卡制冷机 2 台（一开一备），用于普通-10℃冷媒使用。厂区原制冷量为 980Kw，本项目新增制冷量约为 400 万 kcal，满足本项目需求。

-10℃大冷机组制冷工艺流程如下：从装置各设备回来的冷媒进入冷媒槽中，用冷媒泵送入大冷制冷冷媒机组，在机组中的蒸发器内与液态氟利昂 R22 进行热交换。降低了温度，变成-10℃冷媒然后再去装置设备，供生产之用。机组内蒸发器中的氟利昂 R22 经螺杆压缩机压缩，进入油分离器除油后再进入配套蒸发冷的冷凝器与冷却水进行热交换，变成液态的氟利昂 R22 并进入储槽，并经过经济器再一次冷却，再重新回到蒸发器供吸收冷媒热量用。

蒸发冷内冷凝器用凉水冷却，凉水在冷凝器中吸收了氟利昂 R22 的热量后进入凉水塔进行冷却，冷却后流入收集槽用水泵循环供机组中氟利昂冷却之用。

-40℃武冷大冷机组制冷工艺流程如下：从装置各设备回来的气态 R22 冷媒进入武冷制冷冷媒机组，在机组中经螺杆压缩机 2 级压缩，进入油分离器除油后再进入配套冷凝器与冷却水进行热交换，变成液态的氟利昂 R22 并进入储槽，并经过经济器再一次冷却，再输出到装置供设备使用。

冷凝器用凉水冷却，凉水在冷凝器中吸收了氟利昂 R22 的热量后进入凉水塔进行冷却，冷却后流入收集槽用水泵循环供机组中氟利昂冷却和油冷冷却润滑油之用。

2.7.6 空压、制氮

1、空压

本项目利用厂区原有空压系统，厂区原有空压系统设置在动力车间（冰机）（212），动力车间（冰机）（212）内现有 4 台螺杆式空气压缩机，单台产气量分别为 10 Nm³/min、20 Nm³/min、37.5 Nm³/min、37.5Nm³/min，出口压力均为 0.8Mpa。空气经过过滤器被吸入压缩机压缩，1#2#压缩机进入除水器初步除水，再进入吸附干燥器除水；3#4#压缩机进入缓冲罐，再进入冷冻干燥机除水。最后所有压缩机的压缩空气都进入储气罐（20m³），以备装置、仪表、罐区、制氮系统使用。厂区压缩空气供气总量为 105Nm³/min，厂区原有项目压缩空气用量为 40Nm³/min，本项目新增压缩空气用量为 62.5Nm³/min，满足本项目需求。

2、制氮

本项目从厂区内原有管网接入本项目装置，利用厂区原有制氮系统，厂区原有制氮系统设置在动力车间（冰机）（212），动力车间（冰机）（212）内现有 PSAN-150/99.5、PSAN-350/99.5、CPN295-1200/99.5 制氮机各一套，产气量分别为 150 Nm³/h、350 Nm³/h、1200 Nm³/h，出口压力均为 0.7Mpa。

压缩空气经过制氮机吸附除去氧气，得到 99%以上的氮气。1#2#制氮机氮气直接进入氮气储气罐，3#制氮机进入缓冲罐，后再进入氮气储气罐。液氮储槽的氮气经过汽化器汽化变成气态氮气再进入氮气储气罐（20m³）。

本项目氮气主要用于产品切换时，氮气吹扫管线及设备。以及反应釜反应完成后，反应釜充氮气破真空及离心机离心过程中氮气保护。能满足改建项目生产装置的用氮要求。

厂区氮气供给总量为 1800Nm³/min，厂区原有项目氮气用量为 130Nm³/h，本项目新增氮气用量为 1200Nm³/h，满足本项目需求。

2.7.7 通风

ZD/ZE 装置（103）设置局部排风，有氯化氢产生的装置设置引风设备，将产生的氯化氢送至吸收塔吸收为盐酸。

2.7.8 分析化验

本项目利用公司原有化验室，不增加分析检测人员，只增加本项目的分析化验工作内容于部分分析人员。企业厂区化验室设在综合楼，主要目标是按照公司“质量层层把关，服务真诚永恒，管理持续改进”的质量方针，以质量求生存，以信誉求发展。其任务为负责测定全厂生产中的原材料、生产中间控制的各项理化指标，通过分析、检测化验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。

2.7.9 维修

本项目利用公司原有机修间（位于公用工程 1、仓库、机修/配电房（214）），不增加维修人员，只增加本项目的维修工作内容于部分维修人员。企业厂区内设立机修间，负责承担公司的日常维修，以确保全公司的生产安全、正常运行。超出维修能力的零配件、设备制作由设备制造厂协助维修解决。

2.7.10 三废处理

一、废气排放及处理

1、废气排放

(1) 有组织废气

1) 工艺废气

ZE 催化剂活化 (HF)、ZE 装置冷凝 (TVOC)、ZE 装置分子筛再生 (TVOC)、ZD 装置精馏 (TVOC)、ZD 装置分子筛再生 (TVOC) 等工艺废气产生工段的废气处理措施为降膜吸收、水洗、碱洗、二级冷凝、二级活性炭吸附。

2) 污水处理站废气

工艺废水 MVR 蒸馏预处理过程中产生的 TVOC 收集后经 1 套二级冷凝+二级活性炭吸附装置处理后引入 15m 高排气筒排放 (DA003)。

MVR 蒸发工艺:

(1) 物料流程: 生产废水首先进入预热器与冷凝水换热, 再进入 MVR 蒸发器中蒸发结晶, 析出氯化钠, 并经离心分离后得到氯化钠产品;

分离后的盐母液经冷冻结晶析出盐分, 再经熔融结晶、分离干燥后得到杂盐;

经分离后所含在母液中的少量杂盐再经喷雾干燥后, 得到混盐外运处理。

(2) 蒸汽流程: MVR 蒸发器分离室排出的二次蒸汽进入洗气塔洗涤后进入蒸汽压缩机, 通过压缩机高速旋转做功提高二次蒸汽的温度、压力和热焓, 重新作为加热蒸汽在系统中循环利用, 蒸汽与料液在换热器中换热后变为冷凝水。

冷凝水流程: MVR 蒸发器加热室排出的冷凝水用水泵将其送至预热器

与料液换热，回收热量后排出系统做为工艺水使用。

本项目 MVR 蒸发工艺拟采用的设备见下表。

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	单位	备注
1	原料桶	V=5m ³	316L	1	台	带搅拌
2	冷凝水预热器	S=21 m ²	TA1	1	台	
3	蒸发结晶器	MVR	换热管 TA2/壳程 316L	2	台	
4	冷冻结晶器	FC	换热管 TA2/壳程 316L	1	台	
5	杂盐干燥器	Φ2500	316	1	台	
6	增稠器	Φ2500×2000mm	316L	1	台	
7	离心机	处理量 1t/h	2205/316L	1	台	
8	离心母液桶	Φ1500×1800mm	316L	1	台	带搅拌
9	平衡桶	Φ1000×10000 mm	304	1	台	
10	洗汽塔	Φ1300/Φ600×6000 mm	316L	1	台	
11	压缩机	Q=5.5t/h, 温升 20℃	TC4/316L	1	台	
12	进料泵	Q=6m ³ /h, H=40m	物料接触部分 316L	2	台	一开一备
13	循环泵	P=90	物料接触部分 TA2	1	台	
14	排料泵	Q=6m ³ /h, H=30m	物料接触部分 316L	2	台	一开一备
15	离心母液泵	Q=6m ³ /h, H=30m	物料接触部分 316L	2	台	一开一备
16	平衡桶排水泵	Q=6m ³ /h, H=20m	物料接触部分 304	2	台	一开一备
17	压缩机喷淋泵	Q=1.6m ³ /h, H=40m	物料接触部分 304	2	台	
18	冷凝水输出泵	Q=12.5m ³ /h, H=40m	物料接触部分 316L	2	台	
19	事故泵	Q=25m ³ /h, H=32m	物料接触部分 316L	1	台	
20	消泡剂加药装置	Q=200L/h, H=7bar	PVDF/PE	1	套	
21	吨袋包装机	处理量 0.5t/h	物料接触部分 316L	1	套	

3) 危废暂存间废气

厂区西南侧设有 1 间危废暂存库，占地面积为 320m²。改建项目对现有危废暂存库新增 1 套废气收集系统，危废暂存库废气经管网引至污水站废气处理装置处理后由 15m 排气筒（DA003）排放。采用桶装或吨袋，尽可能减少挥发性有机物的产生。

4) 储罐区废气

改建项目利用原有罐区 7 储存副产 31%盐酸和 30%氢氟酸，改建项目

31%盐酸和 30%氢氟酸年存储量分别为 40689.59 t/a、1291.31t/a。氯化氢、氟化氢经呼吸阀上集气罩收集后采用水封+碱喷淋处理后由 15m 排气筒（DA004）排放。

（2）无组织废气

1) 改建项目生产采用 DCS 控制系统，装置物料输送均通过密闭管道进行，装置区无组织排放的污染物较少，挥发物料主要是项目原料。改建项目装置区无组织废气主要有 HF、TVOC、HCL、储罐区 7 无组织废气主要有 HF、HCL、废水处理站无组织废气主要有 TVOC、HCL、危废暂存库无组织废气主要有 TVOC、废催化剂预处理区域无组织废气主要有 HCL。

2、 废气治理

（1）有组织废气

项目有机工艺废气经水冷+深冷两级冷凝回收后经 1 根 34m 高排气筒排放；有机工艺废气排放应达到《挥发性有机物排放标准 第 2 部分：有机化工行业》（DB36 1101.2-2019）标准要求。

（2）无组织废气

项目无组织排放废气为装置区无组织废气、储罐区 7 无组织废气、废水处理站无组织废气、危废暂存库无组织废气、废催化剂预处理区域无组织废气等。项目通过合理布局、合理设置通风、加强厂区绿化等措施降低无组织排放废气对环境的影响。项目无组织排放应达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值要求，挥发性有机物应达到《挥发性有机物排放标准 第 2 部分：有机化工行业》（DB36 1101.2-2019）标准要求。

二、 废水排放

本项目生产过程中有生产废水、生活污水和初期雨水产生，各类废水具体产、排情况如下：

（1）生产废水

改建项目生产废水主要包括中和废水(13.7m³/d)、废气吸收废水(4m³/d)、板框压滤废水(1.4m³/d)，工艺废水盐分高，改建项目生产废水采用 MVR 蒸馏预处理后冷凝废水进入厂区污水处理站进一步处理。

（2）生活污水

目前全厂劳动定员 120 人，根据项目用水情况，项目生活用水为 12t/d，生活污水排放量为 9.6t/d。项目生活污水经化粪池处理后与生产废水混合经污水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 中一级标准后排放。生活污水排放执行园区污水处理厂纳管标准。本项目不新增员工，不新增生活污水。

（3）初期雨水

本项目 MVR 蒸馏预处理后产生的冷凝废水进入现有污水处理站进一步处理，和现有工程生产废水混合后采用“调节+氯化钙+石灰乳沉淀+板框压滤”预处理后，再和生活污水一起采用“生物接触氧化+二沉池”工艺处理。本项目不新增占地，不新增初期雨水。

三、固废排放及处理

1、固废排放

按照《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017），改建项目新增固废主要为废催化剂、废分子筛、废活性炭、废盐、废水处理污泥、实验室废液、设备检修废机油、废保温棉和废包装材料。

（1）废催化剂

根据物料衡算，ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）生产过程产生的 S1-1 废催化剂（15.19t/a），ZD（反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯）生产工序产生的 S2-1 废催化剂（29.73t/a），均属于危险废物 HW45，危废代码为 261-084-45，交有资质单位处置。

（2）废分子筛

根据物料衡算，ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）生产过程产生的 S1-2 废分子筛（56.01t/a），属于危险废物 HW45，危废代码为 261-084-45，交有资质单位处置。

（3）废活性炭

活性炭吸附装置处理工艺废气会产生更换下来的废活性炭，产生量约 20t/a，属于危险废物 HW02，危废代码为 271-003-02，交有资质单位处置。

（4）废盐

工艺废水 MVR 蒸馏预处理过程中会产生废盐，产生量约 518.37t/a，属于危险废物 HW11，危废代码为 900-013-11，交有资质单位处置。

（5）废水处理污泥

废水处理过程中会产生废水处理污泥，产生量约 404.24t/a，属于危险废物 HW45，危废代码为 261-084-45，交有资质单位处置。

（6）实验室废液

改建项目利用现有项目已有实验室，分析实验过程会产生少量的废液，根据建设单位提供资料，约 1.0t/a，属于危险废物 HW49，危废代码为 900-047-49，交有资质单位处置。

（7）废机油

设备进行维修或更换机油，废机油产生量约 0.5t/a，属于危险废物 HW08，

危废代码为 900-249-08，交由资质单位处置。

(8) 废保温棉

主要生产设各检修过程中会产生废保温棉，产生量约 10t/a，属于危险废物 HW36，危废代码为 900-032-36，交由资质单位处置。

(9) 废包装材料

根据建设单位提供的资料，改建项目废包装材料产生量约 3t/a，属于危险废物 HW49，危废代码为 900-041-49，交由资质单位处置。

10) 生活垃圾

本项目新增劳动定员为 120 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/d·人计算，则生活垃圾年产生量为 21.9t/a，生活垃圾厂内集中收集，交当地环卫部门当天处理。本项目不新增员工，不新增生活垃圾。

2、固废治理

项目固体废物主要包括：ZE 废催化剂、ZD 废催化剂、ZE 废分子筛、ZD 废分子筛、活性炭、废盐、废水处理污泥、实验室废液、废机油、废保温棉、废包装材料及生活垃圾。

项目 ZE 废催化剂、ZD 废催化剂、ZE 废分子筛、ZD 废分子筛、废活性炭、废盐、废水处理污泥、实验室废液、废机油、废保温棉、废包装材料经收集于危险废物暂存间，定期交由处理资质的单位处理。项目生活垃圾通过在厂区设立垃圾桶，收集后交当地环卫部门清运处理。

2.7.11 噪声治理

本项目的噪声源主要为压缩机、各类泵、离心机、风机等。本项目在设备选择上优先考虑选择低噪设备，对所用的高噪设备进行防震基础和减震措施。主要噪声防治措施如下：

(1) 平面布置。平面布置从布局上减少了高噪声源对厂界的影响，将同时强噪声源等均布置在车间内部。

(2) 拟选择低噪声设备。风机、空压机等动力设备选用低噪声、低振动设备，除选择噪声低的设备外一般还需要采取消声器、基础减振等措施进行综合降噪。

(3) 拟对高噪声设备采取消声、吸声、隔声、阻尼、减振等控制措施。通过以上降噪措施，可确保厂界噪声达标。

2.7.12 消防系统

本项目不新增建构物，不新增室外消火栓，消防利用厂区现有消防系统。

1、消防用水量及消防水源

根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版），《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 等相关规范要求，本企业 ZD/ZE 装置消防用水量按中型石油化工装置考虑，根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）要求，企业 ZD/ZE 装置消防用水量按 200L/S 计算。另外，企业建设项目涉及的建筑物消防用水量按《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 要求计算。经火灾危险性分析，全厂同一时间火灾次数为一次，最大一次消防用水量为 200L/S，火灾延续时间按 3 小时计算，一次消防用水量为 2160m³。

企业消防水源取自厂区内水池天然水源，厂区内水池作为消防水池用，水池储水能力库容大于 10000m³，满足整个厂区消防最大用水量要求。

消防泵取水处设置格栅并采用过滤管，以防止漂浮物、悬浮物等物质堵塞消防水泵，消防水泵采取自灌式吸水，取水口深度为 4.5m。企业消防泵取

水处设置深度为 3.6m，当消防泵取水处水池水位低于 3.0 m 时，则采用管径 DN100 的市政给水管网给水池补水，确保消防泵安全取水。

2、消防给水泵

企业厂区消防水池旁建半地下式消防泵房，消防泵房为混凝土结构，建筑耐火等级为二级，消防水泵设吸水处设集水井。

消防泵房设备配制情况如下：

① 电动消防给水泵(主泵)：型号 XBD10/100，三台， $Q=70L/S$ ， $H=100m$ ， $N=160kW$ 。

② 柴油消防泵(备用泵)：型号 XBC10/100，两台， $Q=100L/S$ ， $H=100m$ ， $N=176kW$ 。

③ 消防增压稳压装置，型号 ZW(L)-II-XZ-C，一套，含稳压泵两台， $N=5.5kW$ ，一开一备，稳压罐一台，有效容积 450L。

消防泵的启动由压力开关自动控制，消防控制中心能控制消防水泵运行，并且运行状态在消防控制中心显示，运行主泵发生故障，备用泵自动启动。

3、室外消防给水系统

企业消防给水管网主体环状管网管径 DN300。厂区沿道路边设置 SS100/65-1.6 型室外地上式消火栓，保护全厂建筑。厂区室外消火栓安装距路边线 1~2 米，靠近十字路口安装，设置间距小于 120 米，罐区四周室外消火栓设置间距小于 60 米，每 3~5 只室外消火栓设一组检修阀门。

厂区室外消防水管采用钢管，焊接或法兰连接，厂区室外地下消防水管采用加强级四油三布防腐。

4、室内消火栓系统

根据规范要求，企业各建筑单体（除配电间外）均设有室内消火栓，设

置间距小于 30m，保证每一着火点同时有两支消防水枪作用，室内消防给水立管管径 DN100。室内消火栓采用组合式单栓消火栓箱，规格 DN65。室内各消火栓箱设报警按钮，报警到厂区消防值班室。厂区消防给水系统为临时高压制，为满足前 10 分钟内的室内消防用水量要求，在厂区最高建筑屋面增设一只 18m³ 的消防屋顶水箱，与厂区消防管网相连，连接管径 DN100，设止回阀和闸阀，并设置消防泵启动流量开关。

室内消防水管选用内外壁热浸镀锌钢管及配件，管径 >DN65 采用沟槽式或法兰连接，管径 ≤DN65 采用丝扣连接，管道与阀门采用法兰连接。管道及配件公称压力 1.6MPa。

5、罐区泡沫消防系统

企业可燃液体罐区采用固定式泡沫灭火系统，泡沫液采用水成膜，泡沫混合液供给强度 6.5L/min·m²，连续供给时间 30min，储罐区液体流淌面积约为 457m²，泡沫混合液用量 50L/S，一次火灾配置泡沫混合液用量为 90m³。

采用压力式泡沫比例混合装置，工作压力 0.6~1.2MPa，混合比 3%，泡沫原液采用抗溶性水成膜泡沫原液，泡沫原液储罐容积 3m³。一次火灾泡沫液最大用量为 2.7m³，一次火灾配置泡沫混合液最大用水量为 90m³。压力式泡沫比例混合装置的进口控制阀、各罐组泡沫混合液分支管控制阀及每个储罐泡沫混合液管控制阀均采用手动阀。配置泡沫消防水源由厂区 DN350 的消防给水总管供应。

6、其它灭火设施

根据《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005 的要求，作为辅助室内消火栓扑救初期火灾，各建筑单体及装置区配置适当种类、数量的相应灭火器材，同时企业建设兼职消防队伍。消防器材配置根据消防重点岗位、部

位进行配置，做到定点、定部位、定人、定措施，器材放置在明显、易拿取、清洁、干燥处，器材管理应执行“三定一交”制度，定点存放，定人维护，定期检查，定实物交接。

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 2.8-1 主要设备一览表

序号	设名称	设备名称及规格	材料	数量	备注
一、ZD（反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯）生产线					
1	氟化氢计量槽	φ 1400*4225, V=5m ³	Q345R	2	利旧
2	R240fa 计量槽	φ 1400*4225, V=5m ³	Q345R	2	利旧
3	催化剂计量槽	φ 1400*4225, V=5m ³	Q345R	1	利旧
4	HF 预热器	φ 500*3680, S=30m ²	Q345/20#	2	新增
5	240 预热器	φ 1400*400, S=3.5m ²	Q345/20#	2	新增
6	氟化反应釜	φ 3000*4826 V=20m ³	Q345R	2	新增
7	出料塔	φ 1000*24496	Q345R	2	新增
8	高沸槽	φ 2400*5816, V=24.3m ³	Q345R	1	利旧
9	塔前冷凝器	φ 1000*4216, S=120m ²	Q345R/20#	1	新增
10	塔前冷凝器	φ 1000*3486, S=30m ²	Q345R/20#	1	新增
11	HCl 分离塔	φ 1000*34094	Q345R	1	利旧
12	2#塔再沸器	φ 600*3155, S=40.2m ²	Q345R/31668	1	利旧
13	2#塔冷凝器	φ 600*3735/1300*5065	S30403	1	利旧
14	HCl 提纯塔	φ 1400*7190	16MnDR	1	利旧
15	4#分离塔	φ 800*35200	Q345R	1	新增
16	4#塔再沸器	φ 500*2938, S=20m ²	Q345R/20#	1	新增
17	HF 冷却器	φ 700*3000, S=30m ²	Q345R/20#	1	新增
18	HF 收集槽	φ 1400*4225, V=5m ³	Q345R	1	利旧
19	物料冷却器	φ 500*3677, S=30m ²	Q345R/20#	1	新增
20	物料冷却器	φ 500*3668, S=30m ²	Q345R/S316L	1	新增
21	冷冻分层槽	φ 1400*4577, V=5m ³	Q345R	1	新增
22	富 HF 收集槽	φ 1400*4225, V=5m ³	Q345R	1	利旧
23	富 ZD 收集槽	φ 1400*4225, V=5m ³	Q345R	1	利旧
24	5#分离塔	φ 600*34218	Q345R	1	新增

25	5#塔再沸器	$\phi 300*3443, S=10m^2$	Q345R/20#	1	新增
26	5#塔出料冷却器	$\phi 700*3000, S=30m^2$	Q345R/20#	1	新增
27	水洗冷却器	$\phi 400*2012, S=12m^2$	石墨	1	新增
28	水洗分层槽	$\phi 1200*5200, V=4.7m^3$	钢衬四氟	1	利旧
29	浓酸收集槽	$\phi 1600*3613, V=5.6m^3$	钢衬 PE	1	利旧
30	中和分层槽	$\phi 900*4272, V=2.2m^3$	Q345R/S30408	1	利旧
31	中和冷却器	$\phi 257*2245, S=4.5m^2$	Q345R/20#	1	利旧
32	稀碱循环槽	$\phi 1400*4225, V=5m^3$	Q345R	1	利旧
33	除水槽	$\phi 1400*4225, V=5m^3$	Q345R	1	利旧
34	氟化氢回收塔	$\phi 550/650*19674$	钢衬四氟	1	利旧
35	HF 回收再沸器	$\phi 400*2012, S=12m^2$	石墨	1	利旧
36	HF 回收冷凝器	$\phi 600*3208, S=33m^2$	Q345R/20#	1	利旧
37	稀酸 1#冷却器	$\phi 400*2012, S=12m^2$	石墨	1	利旧
38	稀酸 2#冷却器	$\phi 400*2012, S=12m^2$	石墨	1	利旧
39	氟化氢回流槽	$\phi 800*2431, V=0.76m^3$	Q345R	1	利旧
40	稀酸收集槽	$\phi 1600*3213, V=4.8m^3$	钢衬 PE	1	利旧
41	一级 HCl 吸收塔	$\phi 900*4600, S=90m^2$	石墨	1	利旧
42	盐酸槽	$\phi 2400*5100, V=20.18m^3$	钢衬 PE	4	利旧
43	二级 HCl 吸收塔	$\phi 900*4600, S=90m^2$	石墨	1	利旧
44	水洗塔	$\phi 450*6160$	PP	1	利旧
45	高位水槽	$\phi 1500*2700, V=5m^3$	Q345R	1	利旧
46	碱洗塔	$\phi 1200*800*14000$	PP	1	利旧
47	缓冲罐	$\phi 5000/6000*6000/8200$	Q345R	1	利旧
48	气液分离器	$\phi 1200*1500, V=1.7m^3$	Q345R	1	利旧
49	全凝器	$\phi 307*2508, S=8.4m^2$	Q345R/20#	1	利旧
50	尾气冷凝器	$\phi 307*2508, S=8.4m^2$	Q345R/20#	1	利旧
51	粗品干燥器	$\phi 1200*5500$	Q345R	2	利旧
52	粗品槽	$\phi 2200*5400, V=18.3m^3$	Q345R	1	利旧
53	再生气冷却器	$\phi 600*3998, S=50m^2$	Q345R/20#	1	利旧
54	再生气缓冲罐	$\phi 700*1870, V=0.5m^3$	Q345R	1	利旧
55	再生气加热器	$\phi 273*2452, S=5.5m^2$	Q345R/20#	1	利旧
56	再生气电加热器	$\phi 500*3000, P=40KW$	Q345R/N0660	1	利旧/8m 层、干燥工序
57	脱气塔	$\phi 800*35057$	Q345R	1	利旧
58	脱气再沸器	$\phi 800*3212, S=41m^2$	Q345R/20#	1	利旧
59	脱气收集槽	$\phi 1400*4225, V=5m^3$	Q345R	1	利旧
60	EZD 精馏塔	$\phi 800*34057$	Q345R	1	利旧
61	EZD 精馏再沸器	$\phi 800*3662, S=60m^2$	Q345R/20#	1	利旧
62	EZD 精馏冷凝器	$\phi 1000*5143, S=293m^2$	Q345R/20#	1	利旧
63	精馏回流槽	$\phi 1500*3500, V=4.2m^2$	Q345R	1	利旧
64	EZD 成品冷却器	$\phi 700*3000, S=30m^2$	Q345R/20#	1	利旧
65	ZZD 粗品槽	$\phi 1400*4225, V=5m^3$	Q345R	1	利旧

66	EZD 回收塔	Φ 500*34999	Q345R	1	利旧
67	EZD 回收再沸器	Φ 600*3070, S=33m ²	Q345R/20#	1	利旧
68	EZD 回收冷凝器	Φ 700*3000	Q345R/20#	1	利旧
69	EZD 回收槽	Φ 1400*4225, V=5m ³	Q345R	1	利旧
70	ZZD 精馏塔	Φ 600*35150	Q345R	1	利旧
71	ZZD 精馏再沸器	Φ 600*3070, S=33m ²	Q345R/20#	1	利旧
72	ZZD 成品冷凝器	Φ 700*3000, S=30m ²	Q345R/20#	1	利旧
73	ZZD 成品干燥器	Φ 800*4668	S30403	2	利旧
74	ZZD 成品槽	Φ 1400*4225, V=5m ³	Q345R	1	利旧
75	重组分冷却器	Φ 700*3000, S=30m ²	Q345R/20#	1	利旧
76	重组分干燥器	Φ 800*4668	S30403	2	利旧
77	重组分槽	Φ 1400*4225, V=5m ³	Q345R	1	利旧
78	脱轻塔	Φ 600*34718	Q345R	1	利旧
79	脱轻再沸器	Φ 500*3356, S=20m ²	Q345R/20#	1	新增
80	脱轻冷凝器	Φ 700*3000, S=60m ²	Q345R/20#	1	新增
81	脱轻收集槽	Φ 1400*4225, V=5m ³	Q345R	1	新增
82	ZE 精馏塔	Φ 600*34718	Q345R	1	利旧
83	ZE 精馏再沸器	Φ 500*3356, S=20m ²	Q345R/20#	1	新增
84	ZE 成品冷凝器	Φ 700*3000, S=60m ²	Q345R/20#	1	新增
85	ZE 成品干燥器	Φ 800*4668	S30403	2	新增
86	ZE 成品槽	Φ 1400*4225, V=5m ³	Q345R	1	利旧
87	EZD 成品干燥器	Φ 700*4987	Q345R	2	利旧
88	EZD 成品槽	Φ 2200*6256, V=18.3m ³	Q345R	1	新增
89	尾气降膜吸收塔	Φ 900*4600, S=60m ²	石墨	2	新增
90	吸收液循环槽	Φ 1600x3550 V=5m ³	钢衬 PE	1	利旧
91	尾气水洗塔	Φ 1200x800x14000	PP	2	利旧
92	尾气碱洗塔	Φ 1200x800x14000	PP	1	利旧
93	尾气吸收塔	Φ 1600x1200x14000	PP	1	利旧
94	30%碱液储槽	Φ 2400x5100, V=20m ²	Q345R	1	利旧
95	2%碱液储槽	Φ 2600x6348, V=31.7m ³	Q345R	2	利旧
96	热水槽	Φ 2500x4645, V=19m ³	Q345R	1	利旧
97	冷凝水槽	Φ 2500x3552, V=13.5m ³	Q345R	1	利旧
98	自来水备用槽	Φ 2400x4500, V=20.35m ³	S30408	1	利旧
99	氟化氢进料泵	Q=2m ³ /h, H=400m, 3.7KW	屏蔽泵	2	新增, 0m 层, 反应工序
100	R240fa 进料泵	Q=2m ³ /h, H=400m, 5.5KW	屏蔽泵	2	新增, 0m 层, 反应工序
101	催化剂输送泵	Q=12m ³ /h, H=5m, 2.2KW	齿轮泵	1	新增, 0m 层, 反应工序
102	HF 输送泵	Q=3m ³ /h, H=400m, 5.5KW	屏蔽泵	2	新增
103	富 HF 出料泵	Q=2m ³ /h, H=80m, 0.55KW	屏蔽泵	2	新增
104	富 ZD 出料泵	Q=2m ³ /h, H=80m, 2.2KW	屏蔽泵	2	新增
105	浓酸循环泵	Q=4m ³ /h, H=30m, 2.2KW	磁力泵	2	利旧

106	稀碱循环泵	Q=4m ³ /h, H=30m, 2.2KW	磁力泵	2	利旧
107	粗品输送泵	Q=2m ³ /h, H=80m, 2.2KW	屏蔽泵	2	新增
108	稀酸出料泵	Q=3m ³ /h, H=85m, 2.2KW	磁力泵	2	利旧
109	氟化氢回流泵	Q=2.5m ³ /h, H=45m, 2.2KW	屏蔽泵	2	利旧
110	盐酸泵	Q=20m ³ /h, H=30m, 2.2KW	磁力泵	4	利旧
111	碱洗循环泵	Q=20m ³ /h, H=30m, 2.2KW	磁力泵	2	利旧
112	回收压缩机	Q=4.5m ³ /min, 32KW	/	2	利旧, 0m 层, 回收工序
113	再生气风机	Q=16.6m ³ /min, 22KW	罗茨风机	2	利旧, 0m 层, 干燥工序
114	精馏进料泵	Q=3m ³ /h, H=80m, 2.2KW	屏蔽泵	2	利旧
115	脱气输送泵	Q=2m ³ /h, H=120m, 2.2KW	屏蔽泵	2	新增
116	精馏回流泵	Q=15m ³ /h, H=45m, 3.7KW	屏蔽泵	2	利旧, 6m, 精馏
117	ZZD 粗品输送泵	Q=2m ³ /h, H=50m, 2.2KW	屏蔽泵	2	新增, 0m 层, 精馏
118	EZD 回收料输送泵	Q=2m ³ /h, H=50m, 2.2KW	屏蔽泵	1	新增, 0m 层, 精馏
119	ZZD 成品输送泵	Q=10m ³ /h, H=50m, 2.2KW	屏蔽泵	1	新增, 0m 层, 精馏
120	重组分输送泵	Q=1m ³ /h, H=50m, 2.2KW	屏蔽泵	2	新增, 0m 层, 精馏
121	脱轻输送泵	Q=10m ³ /h, H=50m, 2.2KW	屏蔽泵	1	新增, 0m 层, 精馏
122	ZE 成品输送泵	Q=10m ³ /h, H=50m, 2.2KW	屏蔽泵	1	新增, 0m 层, 精馏
123	EZD 成品输送泵	Q=15m ³ /h, H=50m, 5.5KW	屏蔽泵	2	利旧, 0m 层, 精馏
124	循环水泵	Q=900m ³ /h, H=23m, 75KW	管道泵	2	利旧, 11m 层, 公用工程类
125	循环水泵	Q=300m ³ /h, H=40m, 45KW	管道泵	4	利旧, 11m 层, 公用工程类
126	吸收液循环泵	Q=28m ³ /h, H=20m, 2.2KW	磁力泵	2	利旧, 0m 层, 水碱洗工序
127	尾气水洗泵	Q=28m ³ /h, H=20m, 2.2KW	磁力泵	2	利旧, 0m 层, 水碱洗工序
128	尾气碱洗泵	Q=28m ³ /h, H=20m, 2.2KW	磁力泵	2	利旧, 0m 层, 水碱洗工序
129	尾气吸收泵	Q=20m ³ /h, H=30m, 2.2KW	磁力泵	2	利旧, 0m 层, 水碱洗工序
130	液碱输送泵	Q=25m ³ /h, H=60m, 15KW	屏蔽泵	2	利旧, 0m 层, 水碱洗工序
131	2%碱液进料泵	Q=2m ³ /h, H=90m, 7.5KW	屏蔽泵	2	利旧, 0m 层, 水碱洗工序
132	冷凝水泵	Q=60m ³ /h, H=29m, 7.5KW	离心泵	2	利旧, 0m 层, 公用工程类
133	自来水泵	Q=15m ³ /h, H=60m, 3KW	离心泵	2	利旧, 0m 层, 公用工程类
二、 ZE (反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯) 生产线					

1	R245fa 计量槽	$\Phi 1400 \times 4272, V=5m^3$	Q345R	2	新增
2	R245 进料泵	$Q=2.4m^3/h, H=80m, 9KW$	屏蔽泵	2	新增, 0m 层, 反应工序
3	R245/HF 汽化器	$\phi 500 \times 3725 S=30m^2$	Q345R/20#	1	新增
4	低温换热器	$\Phi 900 \times 4719, S=137m^2$	Q345R/20#	1	新增
5	高温换热器	$\Phi 800 \times 4569, S=106m^2$	Q345R/S31668	1	新增
6	反应器	$\phi 2800 \times 12000 S=716m^2$	Q345R/20#	1	新增
7	电加热器	$\Phi 450 \times 4820, 250KW$	Q345R/N06600	1	新增, 11m 层, 反应工序
8	塔前冷凝器	$\phi 600 \times 4139, S=50m^2$	Q345R/20#	1	新增
9	1#分离塔	$\phi 800 \times 35145$	Q345R	1	新增
10	1#塔再沸器	$\phi 500 \times 3482, S=20m^2$	Q345R/20#	1	新增
11	1#塔顶冷凝器	$\Phi 800 \times 1990, S=60m^2$	Q345R/20#	1	新增
12	1#塔顶冷凝器	$\Phi 800 \times 2137, S=40m^2$	Q345R/20#	1	新增
13	反应循环槽	$\Phi 1400 \times 3787, V=5m^3$	Q345R	1	新增
14	反应循环泵	$Q=5m^3/h, H=80m, 9KW$	屏蔽泵	2	新增, 0m 层, 反应工序
15	2#分离塔	$\phi 600 \times 34730$	Q345R	1	新增
16	2#塔再沸器	$\phi 600 \times 3322 S=40m^2$	Q345R/N06600	1	新增
17	2#塔顶冷凝器	$\Phi 600 \times 3722, S=60m^2$	Q345R/20#	1	新增
18	HF 冷却器	$\Phi 300 \times 2408, S=5m^2$	S30408/Q345R	1	新增
19	HF 收集槽	$\Phi 1200 \times 2659, V=2.2m^3$	Q345R	1	新增
20	HF 输送泵	$Q=5m^3/h H=50m, 3.7KW$	屏蔽泵	1	新增, 0m 层, 反应工序
21	降膜吸收塔	$\Phi 600 \times 3655, S=30m^2$	石墨	1	新增
22	有水酸循环槽	$\Phi 1600 \times 2700 V=6m^3$	钢衬 PE	1	新增
23	有水酸循环泵	$Q=10m^3/h, H=25m, 2.2KW$	磁力泵	2	新增, 0m 层, 反应工序
24	水洗塔	$\Phi 1200 \times \Phi 800 \times 9142$	钢衬 PE	1	新增
25	水洗循环泵	$Q=10m^3/h, H=25m, 2.2KW$	磁力泵	2	新增, 0m 层, 反应工序
26	碱洗塔	$\Phi 1200 \times \Phi 800 \times 9142$	钢衬 PE	1	新增
27	碱洗循环泵	$Q=10m^3/h, H=25m, 2.2KW$	磁力泵	2	新增, 0m 层, 反应工序
28	缓冲罐	$\Phi 2200 \times 5300 V=18.3m^3$	Q345R	1	新增
29	粗品压缩机	$Q=3.6m^3/min, 37KW$	/	2	新增, 0m 层, 反应工序
30	全凝器	$\Phi 600 \times 4100, S=60m^2$	Q345R/20#	1	新增
31	尾气冷凝器	$\Phi 600 \times 3300, S=30m^2$	Q345R/20#	1	新增
32	粗品槽	$\Phi 1800 \times 5690, V=10m^3$	Q345R	2	新增
33	粗品输送泵	$Q=2.4m^3/h, H=120m, 13KW$	屏蔽泵	2	新增, 0m 层, 精馏工序
34	脱气塔	$\phi 600 \times 35000$	Q345R	1	新增

35	脱气再沸器	$\Phi 500 \times 3200, S=20m^2$	Q345R/20#	1	新增
36	脱气塔顶冷凝器	$\Phi 600 \times 3690, S=60m^2$	Q345R/20#	1	新增
37	轻组分冷凝器	$\Phi 400 \times 2956, S=10m^2$	Q345R/20#	1	新增
38	轻组分槽	$\Phi 1400 \times 4272, V=5m^3$	Q345R	1	新增
39	轻组分输送泵	$Q=2m^3/h, H=120m, 13KW$	屏蔽泵	1	新增, 0m 层, 精馏工序
40	精馏塔	$\Phi 600 \times 34000$	Q345R	1	新增
41	精馏再沸器	$\Phi 500 \times 3200, S=20m^2$	Q345R/20#	1	新增
42	精馏冷凝器	$\Phi 800 \times 4384, S=100m^2$	Q345R/20#	1	新增
43	精馏回流槽	$\varnothing 1200 \times 2925, 2.2m^2$	Q345R	1	新增
44	成品冷凝器	$\Phi 400 \times 2956, S=10m^2$	Q345R/20#	1	新增
45	成品干燥器	$\Phi 700 \times 4987, V=1.65m^3$	Q345R	2	新增
46	成品槽	$\Phi 1800 \times 5695, V=10m^3$	Q345R	1	新增
47	成品输送泵	$Q=20m^3/h, H=50m, 9KW$	屏蔽泵	1	新增, 0m 层, 精馏工序
48	回收塔	$\Phi 500 \times 35000$	Q345R	1	新增
49	回收再沸器	$\Phi 500 \times 3314, S=20m^2$	Q345R/20#	1	新增
50	回收塔冷凝器	$\Phi 600 \times 3722, S=60m^2$	Q345R/20#	1	新增
51	回收塔后冷凝器	$\Phi 400 \times 2956, F=10m^2$	Q345R/20#	1	新增
52	ze 回收槽	$\Phi 1400 \times 4272, V=5m^3$	Q345R	1	新增
53	ZE 回收物料输送泵	$Q=10m^3/h, H=50m, 6.3KW$	屏蔽泵	1	新增, 0m 层, 精馏工序
54	除水槽	$\Phi 800 \times 3225, V=1.16m^3$	Q345R	1	新增
55	重组分干燥器	$\Phi 700 \times 4987, V=1.65m^3$	Q345R	2	新增
56	重组分槽	$\Phi 1400 \times 4272, V=5m^3$	Q345R	1	新增
57	重组分输送泵	$Q=2.4m^3/h, H=80m, 9KW$	屏蔽泵	1	新增, 0m 层, 精馏工序
58	HF 汽化器	$1528 \times 3521, S=0.75m^2$	Q345R/20#	1	利旧
59	氮气加热器	$\Phi 309 \times 2428, S=9.6m^2$	Q345R/20#	1	利旧
60	氮气电加热器	$\Phi 426 \times 3522, P=200KW$	Q345R/N06 600	1	利旧, 0m 层, 再生工序
61	活化电加热器	$\Phi 353 \times 3885, P=100KW$	Q345R/N06 600	1	利旧, 0m 层, 再生工序
62	导热油槽	$\Phi 1800 \times 3200, V=10m^3$	Q345R	1	利旧
63	导热油电加热器	$\Phi 353 \times 3885, P=100KW$	Q345R/N06 600	1	利旧, 0m 层, 反应工序
64	导热油循环泵	$Q=40m^3/h, H=40m, 9KW$	屏蔽泵	2	利旧, 0m 层, 反应工序
65	熔盐槽	$\Phi 3400 \times 11812, V=101.8m^3$	Q345R	1	利旧
66	熔盐循环泵	37kw		2	利旧, 反应器附属设备, 反应工序
67	熔盐电加热器	200kw		2	利旧, 反应器附属设备, 反应工序
68	熔盐泵	$Q=10m^3/h, H=20m, 5.5KW$	液下泵	1	利旧, 0m 层, 反应工序
69	尾气降膜吸收塔	$\Phi 652 \times 4305, S=40m^2$	石墨	2	利旧

70	吸收液循环槽	Φ 1600x3550 V=5m ³	钢衬 PE	1	利旧
71	尾气水洗塔	∅1200x800x14000	PP	2	利旧
72	尾气碱洗塔	∅1200x800x14000	PP	1	利旧
73	尾气吸收塔	∅1600x1200x14000	PP	1	利旧
74	催化剂活化反应器	∅ 2800*24*12150	Q345R	2	利旧
三、储罐区					
1	ZE 储罐	127 m ³	/	4	原 R134 储罐改建
2	ZD 储罐	127 m ³	/	4	原 R134 储罐改建
3	R134 储槽	127 m ³	/	2	利旧
4	氢氟酸储罐	200 m ³	/	2	利旧
5	盐酸储罐	200 m ³	/	8	利旧
四、公用辅助工程(配套现有)					
1	空压机	YYZ-280MA-2	/	1	利旧
2	空压机	Y2-250M-2	/	1	利旧
3	空压机	YB3-315L-4	/	1	利旧
4	空压机	YVF315L1-4	/	1	利旧
5	制氮机组	PASN 变压吸附	/	2	利旧
6	制氮机组	CPN295-1200	/	2	利旧
7	-10℃乙二醇大冷机组	250 万 kcal, 制冷剂氟利昂-22	/	2	利旧
8	-40℃武冷大冷机组	50 万 kcal, 制冷剂氟利昂-22	/	1	利旧
9	冷冻式干燥机	SLAD-80HTF	/	4	利旧
10	凉水塔风机	NGW-L-F31	/	4	利旧
11	冷却水循环泵	Y2-160M2-2	/	4	利旧
12	蒸发冷水泵	11L0001-1CB2	/	4	利旧
13	蒸发冷风机	MKS-4420	/	8	利旧

表 2.8-2 特种设备一览表

序号	设备名称	型号、规格	材质	数量/台	工作温度	工作压力	安全附件	备注
1	R245fa 计量槽	V=5m ³	Q345R	1	≤50℃	≤0.2MPa	安全阀、压力表	新增
2	汽化器	S=30m ²	Q345R/20#	1	≤140℃	≤1.1MPa	安全阀、压力表	新增
3	低温换热器	S=150m ²	Q345R	1	≤300℃	≤1.1MPa	安全阀、压力表	新增
4	高温换热器	S=80m ²	S31668/Q345R	1	≤360℃	≤1.1MPa	安全阀、压力表	新增
5	电加热器	250KW/50m ²	Inconel600/Q345R	1	≤360℃	≤1.1MPa	安全阀、压力表	新增
6	塔前冷凝器	S=50m ²	Q345R/20#	1	≤150℃	≤1.1MPa	安全阀、压力表	新增
7	氟化反应器	DN2800	Q345R/20#	2	≤400℃	≤1.1MPa	安全阀、压力表	新增
8	1#分离塔	DN800*3500 0	Q345R	1	≤130℃	≤1.1MPa	安全阀、压力表	新增

9	1#再沸器	S=20m ²	Q345R/20#	1	≤ 130℃	≤ 1.1MPa	安全阀、 压力表	新增
10	1#塔顶冷凝器	S=60m ²	Q345R/20#	1	≤ 100℃	≤ 1.1MPa	安全阀、 压力表	新增
11	1#塔顶冷凝器	S=40m ²	Q345R/20#	1	≤80℃	≤ 1.1MPa	安全阀、 压力表	新增
12	反应循环槽	V=5m ³	Q345R	1	≤80℃	≤ 1.1MPa	安全阀、 压力表	新增
13	2#分离塔	DN600*35000	Q345R	1	≤ 130℃	≤ 1.1MPa	安全阀、 压力表	新增
14	2#再沸器	S=40m ²	Incone1600/Q345R	1	≤ 130℃	≤ 1.1MPa	安全阀、 压力表	新增
15	2#塔顶冷凝器	S=60m ²	Q345R/20#	1	≤ 100℃	≤ 1.1MPa	安全阀、 压力表	新增
16	HF 收集槽	V=2m ³	Q345R	1	≤80℃	≤ 0.5MPa	安全阀、 压力表	新增
17	全凝器	S=60m ²	Q345R	1	≤ 120℃	≤ 1.4MPa	安全阀、 压力表	新增
18	尾气冷凝器	S=30m ²	Q345R	1	≤50℃	≤ 1.4MPa	安全阀、 压力表	新增
19	粗品槽	V=10m ³	Q345R	2	≤50℃	≤ 2.0MPa	安全阀、 压力表	新增
20	脱气塔	DN600*35000	Q345R	1	≤ 120℃	≤ 1.4MPa	安全阀、 压力表	新增
21	脱气冷凝器	S=60m ²	Q345R	1	≤ 100℃	≤ 1.1MPa	安全阀、 压力表	新增
22	脱气再沸器	S=20m ²	Q345R	1	≤ 130℃	≤ 1.1MPa	安全阀、 压力表	新增
23	脱气塔后冷凝器	S=10m ²	Q345R	1	≤ 120℃	≤ 1.4MPa	安全阀、 压力表	新增
24	轻组分槽	V=5m ³	Q345R	1	≤50℃	≤ 2.0MPa	安全阀、 压力表	新增
25	精馏塔	DN600*35000	Q345R	1	≤ 120℃	≤ 1.4MPa	安全阀、 压力表	新增
26	精馏冷凝器	S=100m ²	Q345R	1	≤ 120℃	≤ 1.4MPa	安全阀、 压力表	新增
27	精馏再沸器	S=20m ²	Q345R	1	≤ 120℃	≤ 1.4MPa	安全阀、 压力表	新增
28	成品冷凝器	S=10m ²	Q345R	1	≤ 100℃	≤ 1.5MPa	安全阀、 压力表	新增
29	成品干燥器	V=2.1m ³	Q345R	2	≤ 250℃	≤ 1.1MPa	安全阀、 压力表	新增
30	成品槽	V=10m ³	Q345R	1	≤50℃	≤ 2.0MPa	安全阀、 压力表	新增
31	回收塔	DN500*35000	Q345R	1	≤ 120℃	≤ 1.4MPa	安全阀、 压力表	新增
32	回收塔冷凝器	S=60m ²	Q345R	1	≤ 120℃	≤ 1.5MPa	安全阀、 压力表	新增

33	回收再沸器	S=20m ²	Q345R	1	≤ 120℃	≤ 1.4MPa	安全阀、 压力表	新增
34	回收塔后冷 凝器	S=10m ²	Q345R	1	≤ 100℃	≤ 1.5MPa	安全阀、 压力表	新增
35	ze 回收槽	V=5m ³	Q345R	1	≤50℃	≤ 2.0MPa	安全阀、 压力表	新增
36	除水槽	V=1m ³	Q345R	1	≤ 100℃	≤ 0.5MPa	安全阀、 压力表	新增
37	重组分干燥 器	V=2.1m ³	Q345R	2	≤ 250℃	≤ 1.1MPa	安全阀、 压力表	新增
38	重组分槽	V=5m ³	Q345R	1	≤50℃	≤ 2.0MPa	安全阀、 压力表	新增
39	ZE 储罐	127 m ³	Q345R	4	100℃	2.62Pa	安全阀、 压力表	原 R134 储罐 改建
40	ZD 储罐	127 m ³	Q345R	4	100℃	2.1Pa	安全阀、 压力表	原 R134 储罐 改建
41	通用门式起 重机	45000KG	/	1	/	/	/	利旧

2.9 工厂组织及劳动定员

1、工厂组织

江西中欣埃克盛新材料有限公司已建立一套完整的工厂体制和组织机
构，实行公司、车间、班组三级管理。本项目利用公司原有的工厂体制和组
织机构。企业于 2022 年 11 月 1 日通过了三级安全标准化。

2、工作制度

年工作日 330 天，每天三班，每班 8 小时，全年工作时数 7920 小时。

3、人员

本项目不新增员工，江西中欣埃克盛新材料有限公司现有职工 120 人，其
中管理人员及工程技术人员 20 人，生产及辅助生产人员 100 人。

4、人员培训

本项目职工培训根据生产操作并结合公司实际运行情况确定。

本项目不新增员工，仅为现有人员增加本项目涉及内容的培训。在工程

投产前聘请一些安全、技术及生产专家对技术和生产操作人员进行全面的培训；特种设备操作工除招收部分持证人员外，其余人员送往劳动部门进行专业技能培训，并要求通过考核取得特种设备操作证，确保持证上岗；运转设备的培训由供货方在设备调试阶段一并解决；主要技术人员、生产操作人员及设备维修人员参加工程安装的全过程，以利试车投产及装置生产的正常运转。

采取国内培训、自行培训相结合的方法。对关键技术岗位的主要技术人员和管理人员可安排到先进企业进行考察培训。国内培训可将生产装置操作工人派往国内有类似生产工艺的企业进行产前技术培训，所有培训人员考试合格后，持证上岗，并需定期进行再培训及考核。

5、安全投入概算

本项目总投资额为 29895 万元，其中安全设施等拟投入 850 万元。

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材料有 R245fa（五氟丙烷）、R240fa（五氯丙烷）、无水氟化氢、Cr₂O₃ 催化剂、液碱（氢氧化钠）、分子筛、氮气（压缩的）、熔盐、导热油等；涉及到的中间产物及副反应产物有 R1234yf（2,3,3,3-四氟丙烯）、三氟丙炔、ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）、R244（3-氯-1,1,1,3-四氟丙烷）、R245fa（五氟丙烷）等；涉及到的产品有反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯（ZE）、反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯（ZD），副产品有盐酸（31%）、氢氟酸（30%）。

1. 主要危险化学品

依据江西中欣埃克盛新材料有限公司委托上海化工院检测有限公司对本项目产品 ZE、ZD 及中间产物 R1234yf 进行检验检测的检测结果及《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），本项目涉及的危险化学品为无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、氮气（压缩的）、盐酸、氢氟酸、ZD、ZE、R1234yf 等；江西中欣埃克盛新材料有限公司委托上海化工院检测有限公司对本项目产品 ZE、ZD 及中间产物 R1234yf 进行检验检测，本项目产品 ZE 未列入《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），但 ZE 的物理危险性中的“高压气体 液化气体”达到了《危险化学品名录》（2015 版）中的危险化学品确定原则，故 ZE 属于危险化学品。本项目产品 ZD 未列入《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），但 ZD 的危险性中的“高压气体 液化气体”达到了《危险化学品名录》（2015 版）中的危险化学品确定原则，故 ZD 属于危险化学品。本项目中间产物 R1234yf 未列入《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），但 R1234yf 的危险性中的“易燃气体 类别 1B；高压气体 液化气体”达到了《危险化学品名录》（2015 版）中的危险化学品确定原则，故 R1234yf 属于危险化学品。危险化学品及危险性类别见下表。

表 3.1-1 危险化学品及危险性类别一览表

序号	名称	CAS 号	危化品序号	相对密度	沸点 °C	闪点 °C	爆炸极限	火险类别	接触限值 mg/m ³	危险特性
1	无水氟化氢	7664-39-3	756	0.991	19.5	/	/	戊	MAC: 1	急性毒性-经口,类别 2* 急性毒性-经皮,类别 1 急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
2	液碱（氢氧化钠）	1310-73-2	1669	2.12	1390	/	/	戊	MAC: 0.5	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
3	氮气（压缩的）	7727-37-9	172	0.81	-195.6	/	/	戊	/	加压气体
4	盐酸	7647-01-0	2507	1.19	83.5	108.6	/	丁	MAC: 7.5	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 2
5	氢氟酸	7664-39-3	1650	1.15	19.5	/	/	丁	MAC: 1	急性毒性-经口,类别 2* 急性毒性-经皮,类别 1 急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
6	R1234yf（2,3,3,3-四氟丙烯）	754-12-1	/	1.203	-28	/	6.2-10	甲	/	易燃气体, 类别 1
7	ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）	29118-24-9	/	1.17	-19	/	/	丁	/	高压气体, 液化气体
8	ZD（反式 1-氯-3, 3, 3-三氟丙烯）	102687-65-0	/	1.273	19	/	/	丁	/	压力下气体 液化气体

注：江西中欣埃克盛新材料有限公司委托上海化工院检测有限公司对本项目产品 ZE、ZD 进行检验检测，本项目产品 ZE、ZD 的危险性分类不适用于爆炸物且不分类于易燃气体，故 ZE、ZD 的火灾危险性分类为丁类。

依据《制冷剂编号方法和安全性分类》GB/T 7778-2017 表五“制冷剂编号、安全性分类”：本项目产品 ZE 的标准沸点为 -19.0°C ，安全分类为 A2L（低毒弱可燃），LFL（可燃下限）为 65000ppm，RCL（制冷剂浓度极限）为 13000ppm；本项目中间产物 R1234yf 的标准沸点为 -29.4°C ，安全分类为 A2L（低毒弱可燃），LFL（可燃下限）为 62000ppm，RCL（制冷剂浓度极限）为 12000ppm。根据企业提供的“关于江西中欣埃克盛年产 5000 吨 R1234ze 产品中 R1234yf 含量情况说明”，本项目如反应器出口、分离塔顶出料、精馏系统等主要生产环节中 R1234yf 的含量均不大于 0.4%，本生产装置不会对 R1234yf 单独分离，不会作为产品下线，系统中的 R1234yf 作为副反应的产物，并循环回反应器使其重新转换为 R1234ze，其含量满足 R1234ze 产品质量要求。

因本项目产品 ZE、ZD 的危险性分类不适用于爆炸物且不分类于易燃气体，中间产物 R1234yf 的含量较低，设备内浓度低于爆炸极限，固本项目不考虑中间产物 R1234yf 的爆炸性。

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

依据江西中欣埃克盛新材料有限公司委托上海化工院检测有限公司对本项目产品 ZE、ZD 及中间产物 R1234yf 进行检验检测的检测结果及《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），本项目涉及的危险化学品为无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、氮气（压缩的）、盐酸、氢氟酸、ZD、ZE、R1234yf 等。

江西中欣埃克盛新材料有限公司委托上海化工院检测有限公司对本项目产品 ZE、ZD 及中间产物 R1234yf 进行检验检测，本项目产品 ZE 未列入《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），但 ZE 的物理危险性中的“高压气体 液化气体”达到了《危险化学品名录》（2015 版）中的危险化学品确定原则，故 ZE 属于危险化学品。本项目产品 ZD 未列入《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），但 ZD 的危险性中的“高压气体 液化气体”达到了《危险化学品名录》（2015 版）中的危险化学品确定原则，故 ZD 属于危险化学品。本项目中间产物 R1234yf 未列入《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），但 R1234yf 的危险性中的“易燃气体 类别 1B；高压气体 液化气体”达到了《危险化学品名录》（2015 版）中的危险化学品确定原则，故 R1234yf 属于危险化学品。

该项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求情况如下，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）。

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安全措施分析结果

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），通过对该项目可研及企业相关资料分析，本项目生产过程涉及反应工艺属于重点监管的危险化工工艺氟化工艺。

依据《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》、《第二批重点监管危险化工工艺重点监控参数、安全控制基本要求及推荐的控制方案》的要求，针对危险化工工艺安全控制要求、重

点监控参数及推荐的控制方案采取相应的控制措施。

3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

根据《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）的规定，本项目所涉及的物料中无水氟化氢/氢氟酸属重点监管的危险化学品。企业应按照国家安全监管总局关于重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的要求，加强对重点监管的危险化学品的监管。

3.4 特殊化学品分析结果

（1）对照《监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号）及所附监控化学品目录，本项目涉及的各种化学品不属于第一、二、三监控化学品。

（2）根据《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）附表一易制毒化学品的分类和品种目录，本项目涉及危险化学品盐酸属于第三类易制毒化学品。企业应严格按照《易制毒化学品管理条例》、《易制毒化学品购销和运输管理办法》（公安部令第 87 号[2006]）、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（安监总局令第 5 号[2006]）等相关规定，对易制毒化学品进行管理，并依法办理相关手续。

（3）根据《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整）辨识，本项目涉及的各种化学品不属于剧毒化学品。

（4）根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）的规定，本项目涉及的各种化学品不属于易制爆危险化学品。

（5）依据《高毒物品名录》（2003 年版）的规定，本项目涉及危险化

学品无水氟化氢/氢氟酸属于高毒物品目录。

(6) 根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第一号公告)，本项目涉及的各种化学品不属于特别管控危险化学品。

3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据

3.5.1. 辨识依据及产生原因

1. 依据

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

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13681-2009 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建(构)筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施(含公用工程)等方面进行分析而得出。

2. 产生原因

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

1. 能量、有害物质

能量、有害物质是危险、危害因素产生的根源，也是最根本的危险、危害因素。一般地说，系统具有的能量越大、存在的有害物质的数量越多，系

统的潜在危险性和危害性也越大。另一方面，只要进行生产活动，就需要相应的能量和物质（包括有害物质），因此生产活动中的危险、危害因素是客观存在的，是不能完全消除的。

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

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

2. 失控

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

1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障(含缺陷)是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能(含安全性能)低下而不能实现预定功能(包括安全功能)的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂（设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等），通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制（避免或减

少)。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段，这需要应用大量统计数据和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 and 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

该公司在贵溪市硫磷化工基地江西中欣埃克盛新材料有限公司内建设,

位于化工集控区内，属于化工园区，贵溪市硫磷化工基地属于 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。该项目位于鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地硫磷化工园区已经认定的“四至范围”之内。

地理位置优越，交通发达，厂区整体呈长方形。厂区北面围墙南侧为园区 30kv 高压线，杆高约 12m，30kv 高压线距离罐区 2（202）73m。北面围墙外有一园区 220kv 高压线，杆高 25m，220kv 高压线距离罐区 2（202）102m。北面围墙外园区道路距离罐区 2（202）82m。北面园区道路对面西北侧为江西吉人高新材料有限公司，西北面约 515m 为三里塘，北面其余为海利贵溪化工农药有限公司在建用地；东侧厂界围墙外为园区规划空地，东面围墙外园区道路距离罐区 5（205）23.7m，约 60m 处有一废弃养鸭场，约 452m 为桃源村；南面围墙外园区道路距离成品罐区（208）18m，园区道路对面为园区空地，南面距离厂界围墙 35m 为一 220KV 高压电力线，杆高 25m，南面距离沪昆高速约 200m，南侧约 235m 为石窝村；西侧厂界围墙外 30m 为一 220KV 高压电力线，杆高 25m，西面围墙外园区道路距离罐区 2（202）67.5m，其余为园区规划空地。西侧有几处零星废弃民居，最近一户约 83m，废弃民居居民已搬迁。

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。

贵溪市属亚热带湿润性气候，具有四季分明、气候温和、日照充足、雨量充沛、无霜期长、严冬较短的特征。年平均气温 18.3℃，年平均相对湿度为 76%，年最高相对湿度：80%、年最低相对湿度：58 %；年平均风速 1.5m/s，最大风速为 14m/s。常年主导风向为东北风（NE）。该项目涉及可燃物品、毒害品及腐蚀品等物质。

1) 不良地质

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

该项目地下水、土壤对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，如未按规范进行防腐设计，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。

当地的最大风速为 14m/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 41℃，高温天气会加大液化气体气化、易燃易爆物料的挥发性，易引起火灾、爆炸事故，严重的会引发中毒和窒息、环境污染等二次事故。

4) 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。

5) 周围环境

该项目区域周边存在待建企业，如周边企业涉及重大危险源或有毒气体，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。附近存在工业园道路，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

本项目建（构）筑物不涉及新建，改建建构筑物，占地面积、建筑面积、火灾类别均未改变且已在原项目验收合格。

本项目实施后将增大厂区内的运输量，若厂区道路宽度不够，未能满足安全间距要求，人流与物流混行或平交，易发生厂内车辆伤害事故。危险场所消防、救护通道不畅，一旦发生火灾、爆炸、中毒等事故，难以实施消防救援及医疗救护。

装置与装置之间、装置与库房相互之间安全距离如不能符合《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）、《建筑设计防火规范》

（2018 年版）（GB50016-2014）等规范要求，容易引发火灾、爆炸事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

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

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

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

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

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

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

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 工艺生产过程中的危险因素辨识

根据物质的危险、有害因素和类比装置现场调查、了解的资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的规定，该项目运行过程中的主

要危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫、灼伤腐蚀等，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、噪声、高温热辐射等。

1. 火灾、爆炸

一、火灾、爆炸危险性综合分析

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、危险物料及危险工艺的危险性分析

从整个生产过程的工艺流程可以看出，企业主要的反应类型有氟化，此外还涉及个别物质的蒸馏、精馏等后处理过程。

1) 氟化反应的危险性

①如果反应釜上压力表、安全阀等失灵，有可能发生超压爆炸事故。

②氟化反应为加压反应，如果加压过程升温过快会引起反应釜超压，有可能发生超压爆炸事故。

2) 蒸馏、精馏

蒸馏、精馏等后处理过程的危险性在于：蒸馏的操作温度超过物料闪点，如因爆沸喷料或系统漏进入空气，遇点火源有发生燃烧爆炸的危险。

3) 物料危险性

该企业在生产和储存过程中的主要危险是 R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)、ZE、ZD、导热油等危险物品。生产过程中稍有不慎,导热油遇明火、高热能等,极易发生爆炸或燃烧。ZE、ZD、R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)遇明火、高热能等,可引起火灾事故。

2、生产过程中的火灾、爆炸分析

1) 发生火灾、爆炸主要可能性

(1) 生产装置设备或管道因材质、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、法兰等部位产生 R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)、ZE、ZD、导热油泄漏。导热油遇明火、高热能等,极易发生爆炸或燃烧。ZE、ZD、R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)遇明火、高热能等,可引起火灾事故。

(2) 反应釜内的物料数量控制失当,釜内液位超限,反应釜密封不严,造成釜内 R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)、ZE、ZD、导热油泄漏。导热油遇明火、高热能等,极易发生爆炸或燃烧。ZE、ZD、R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)遇明火、高热能等,可引起火灾事故。

(3) 在生产过程中,若罐、槽、釜、管道、阀门等因压力超限,安全阀开启,导致 R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)、ZE、ZD、导热油泄漏。导热油遇明火、高热能等,极易发生爆炸或燃烧。ZE、ZD、R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)遇明火、高热能等,可引起火灾事故。

(4) 在生产过程中,若釜、罐、槽、管道、阀门等因密封不严而进入空气,导致 R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)、ZE、ZD、导热油泄漏。导热油遇明火、高热能等,极易发生爆炸或燃烧。ZE、ZD、R1234yf (2,3,3,3-四氟

丙烯)遇明火、高热能等,可引起火灾事故。

(5) 在生产装置开、停车时,若罐、槽、釜、管道、阀门等其中 R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)、ZE、ZD、导热油未置换或未完全置换。导热油遇明火、高热能等,极易发生爆炸或燃烧。ZE、ZD、R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)遇明火、高热能等,可引起火灾事故。

(6) 对存在 R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)的设备进行检修时,如其中 R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)、ZE、ZD、导热油未置换或未完全置换。导热油遇明火、高热能等,极易发生爆炸或燃烧。ZE、ZD、R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)遇明火、高热能等,可引起火灾事故。

(7) 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,导热油遇明火、高热能等,极易发生爆炸或燃烧。ZE、ZD、R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)遇明火、高热能等,可引起火灾事故。

(8) 生产装置未安装防雷设施、或防雷设施失效,导热油遇明火、高热能等,极易发生爆炸或燃烧。ZE、ZD、R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)遇明火、高热能等,可引起火灾事故。

(9) 生产设备中存在可燃液体物料的设备及输送管道,未安装防静电设施、或防静电设施失效,导热油遇明火、高热能等,极易发生爆炸或燃烧。ZE、ZD、R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)遇明火、高热能等,可引起火灾事故。

(10) 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等,如在可燃液体排液、放空或取样时,若阀门开度过大,容易产生静电,遇可燃物质可能引起火灾、爆炸事故。

(11) 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。

(12) 如使用的电气设备不防爆, 导热油遇明火、高热能等, 极易发生爆炸或燃烧。ZE、ZD、R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯) 遇明火、高热能等, 可引起火灾事故。

(13) 生产装置可燃液体蒸汽排空管未安装阻火器, 导热油遇明火、高热能等, 极易发生爆炸或燃烧。ZE、ZD、R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯) 遇明火、高热能等, 可引起火灾事故。

(14) 进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器, 导热油遇明火、高热能等, 极易发生爆炸或燃烧。ZE、ZD、R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯) 遇明火、高热能等, 可引起火灾事故。

(15) 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 R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)、ZE、ZD、导热油泄漏。导热油遇明火、高热能等, 极易发生爆炸或燃烧。ZE、ZD、R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯) 遇明火、高热能等, 可引起火灾事故。

2) 可能触发火灾与爆炸事故的主要点火源

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

生产装置、储罐区使用的电气设备, 包括各类泵、电线、照明等, 如采

用不符合防爆要求的电气线路、泵、照明灯具以及电气线路的老化，违章用电、超负荷用电等均会引起电气火花。

③静电和雷电

可燃液体在生产储运过程中，会发生流动、喷射、过滤、冲击、充灌和剧烈晃动等一系列接触、分离现象，这种现象容易导致静电荷的积聚，当静电荷积聚到一定程度时，就可能因火花放电而产生火灾、爆炸事故。

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

④机械撞击

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

⑤化学反应热

反应过程存在放热化学反应，有化学反应热的放出。

⑥物理爆炸能

因反应釜密闭，且反应在一定的温度下进行，特别是企业生产涉及氟化工艺是放热反应的危险化工工艺，产品 ZD、ZE 及中间粗品为液化气体，涉及压缩机使中间粗品液化及深冷液化工艺。受压容器如反应釜、压缩机、深冷设备等因故障、自控失效、温度升高等，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。

⑦高温及热辐射

企业生产过程中高温设备、高温管道及蒸汽管道工作温度较高，如 ZD 氟化反应温度最高达 280℃，产生热辐射。

3、储存的火灾、爆炸危险性分析

该企业涉及原有改造的仓储设施为罐区 4（204）、成品罐区（208），涉及原有利用的仓储设施为罐区 7（207）。

罐区 4（204）、罐区 7（207）储存的物料不涉及可燃性物质。成品罐区（208）储存的物料不涉及易燃物质，涉及可燃物质 ZD、ZE。

1) 储罐区的危险性

（1）ZE、ZD 储存的危险性在于其属于液化气体、可燃气体，如储槽或管道发生泄漏，会流淌至远处，遇明火、静电等可引起火灾事故。

（2）因储罐、管道材质、腐蚀、安装质量差等原因，极易引起储罐、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，ZE、ZD 遇明火、高热能等可引起火灾事故。

（3）罐区在卸车作业时，因连接管线接头脱落，产生 ZE、ZD 泄漏，遇明火、高热能等，可引起火灾事故。

（4）罐区未设置卸车导静电装置，或安装的导静电装置失效，当卸车时，因积聚的静电释放，可引起火灾事故。

（5）罐区人工分装作业时，因操作不当造成泄漏，ZE、ZD 遇明火、高热能等，可引起火灾事故。

（6）罐区储罐未接地设施、或接地设施失效，在 ZE、ZD 遇明火、高热能等可引起火灾事故。

（7）罐区储罐及输送管道，未安装防静电设施、或防静电设施失效，在 ZE、ZD 遇明火、高热能等可引起火灾事故。

（8）自控系统失效，导致储罐温度、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 ZE、ZD 等可燃物质泄漏。遇明火、

高热能等，可引起火灾事故。

2) 仓库的危险性

(1) 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。

(2) 桶装乙类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。

(3) 桶装乙类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。

(4) 乙类物品仓库乙类物料卸车时容器破损，造成泄漏，遇明火，可引起火灾事故。

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

(6) 乙类仓库内储存的桶装液体、固体等可燃，包装材料属可燃物，存在火灾危险。

4、主要设备的火灾、爆炸危险性分析

企业主要生产设备有氟化釜、反应器、导热油电加热器等，这些设备的危险性有：①设备选材不当、设计不合理等设备本身质量不合格会使设备不能承受工作压力发生容器爆炸事故。②设备超期未检修检测，带病运行或因操作失误等原因引起超压会因设备承受不了正常的工作压力而导致发生物理爆炸事故。③氟化釜属于压力容器，如因腐蚀或本身存在问题等原因使氟化釜本身不能承受反应压力，会发生容器爆炸的危险。

5、公用工程及辅助设施的影响

公用工程主要由水、电、汽和压缩空气等，其出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的不良后果。

1) 停水

①有水压连锁的装置将会自动跳车，造成系统停车停产的损失，连锁失灵，设备继续运转，温度升高，造成设备的损坏甚至爆炸事故的发生；

②造成部分工艺需要冷却的反应器内的温度、压力的升高，处理不及时可能导致爆炸事故的发生；

③部分用喷淋水的储罐，因停水可能会引起储罐内温度和压力升高，从而发生储罐火灾、爆炸事故；

2) 停电

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：

①没有备用电源的集成控制系统将无法工作，使由控制系统控制的生产过程出现异常，若得不到有效处理导致设备超温超压，可能造成爆炸事故；

②反应釜将停止运转，处理不及时，会引起局部热量积聚，可能造成爆炸事故；

③停电后，水泵会停止工作，使部分需冷却的工艺得不到冷却，引起爆炸事故的发生。

3) 停压缩空气（氮气）

压缩空气主要是用于系统的气动调节阀和反应釜中赶气用，当停压缩空气时，将无法对气动调节阀进行调节，系统的各工艺参数很难进行控制，如果得不到及时有效的处理，轻则系统不正常、超温、超压的现象，重则催化剂烧坏等，甚至发生爆炸事故。

氮气主要是起到生产中工艺保护或生产检修中置换等，停氮气时，无法

确保工艺保护和完全置换，可导致火灾、爆炸事故发生。

4) 停冷冻

停冷冻会导致部分需用冷冻水的工艺得不到冷却，导致超温超压，严重的会引起爆炸事故的发生。

6、设备检维修过程中导致火灾、爆炸事故的分析

设备检修包括定期停车检修和紧急停车检修（又称为抢修）。企业的生产过程中的部分物料具有较强的腐蚀性，且生产过程的压力较高，高压对设备有很大的应力腐蚀作用。腐蚀会使设备破裂，造成重大伤亡事故。因此设备检修工作显得特别重要。检修工作频繁，时间紧，工作量大，交叉作业多，高处作业多，施工人数多，同时又有动火，动土，进塔，入缸等作业，因此客观上潜在着火灾、爆炸事故的危险。

①设备检修前对情况估计不足或未制定详细的检修计划会造成爆炸事故的发生。

②设备停车检修时如未按停车方案确定的时间、停车步骤、停车操作顺序图表等进行操作，会引起火灾事故的发生。

③设备检修时如不按规定进行操作或未认真执行许可证制度会有爆炸危险。

④设备检修时，如设备容器内的可燃性混合物未进行置换或置换不彻底、待检修的设备与系统没有很好的隔离、进入容器检修前未进行氧气浓度分析或分析不合格进行检修容易引起爆炸事故的发生。

⑤检修作业人员无证作业或作业现场无人监护而贸然进行动火作业有可能引起燃烧爆炸事故。

⑥设备检修时如果工具使用或放置不当，从高处落下而造成物品打击事

故。

⑦施工时需要动火焊接，动火时易造成火灾、事故。在施工时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

7、容器爆炸

容器爆炸是指压力容器超压而发生的爆炸。

企业使用的压力容器较多，并涉及的危险化工工艺有氟化工艺，危险化工工艺是放热反应，如压力容器质量差；产品为液化气体，若反应温度异常升高，造成设备压力超压；安全附件缺失、或失灵；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。

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

2) 反应器、储罐等压力设备、容器、管道可能因仪表和安全阀失灵，造成超压而发生物理爆炸。本项目氟化、精馏装置压力较高，如果操作不当或安全附件失灵，易造成物理爆炸。

3) 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。

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。

该项目使用的物料无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、盐酸、氢氟酸等均

会对人体造成不同程度的中毒伤害。氮气（压缩的）、R22（冷冻车间制冷剂）、ZD、ZE 等具有窒息性。

1、有毒物质大量泄漏：

主要是无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、盐酸、氢氟酸等的泄漏，泄漏的后能迅速扩散，形成毒气团，可能威胁到厂外周围地区，造成大量人、畜中毒，形成社会灾害性事故。

2、有毒物质的少量泄漏

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

3、窒息性气体

该项目生产过程中使用氮气（压缩的）、R22（冷冻车间制冷剂）、ZD、ZE 为窒息性气体，在生产、储存、使用过程中泄漏到空气中，形成局部高浓度环境，使空气中的氧气分压降低，造成人员窒息。

4、接触的途径

1) 中毒的可能性、途径与各装置火灾、爆炸泄漏原因相同，不再重复，但物质中毒的浓度低于爆炸下限，而且该项目氯气、氯化氢等均不燃，因此，泄漏可能不会引起火灾、爆炸，但能造成人员中毒。

2) 进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒。

3) 机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒。

4) 机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒。

5) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生泄漏，引起人员中毒。

6) 人员到贮罐上巡检时，呼吸到贮罐排出的气体发生中毒。

7) 有毒、腐蚀性物料装、卸车时挥发、泄漏造成人员中毒。

8) 装置大多是塔、槽、罐等, 进入设备内作业时由于设备内未清洗置换干净, 造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换, 但可能因通风不良, 清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低, 出现窒息危险。

9) 高毒物品在装卸、搬运及溶解过程中人员接触造成中毒。工作中人员接触到高毒物品, 未采取措施就饮水、进食造成误服中毒, 或将污染的工作用品带回家引起中毒。

10) 成品在包装、转运、装卸过程中人员未采取防护措施接触有毒物质, 或误服造成中毒。

11) 设备停车检修时, 尤其是局部停车检修, 由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格, 未按要求设置盲板隔绝, 发生中毒或窒息事故。

12) 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。

13) 氮气(压缩的)、R22(冷冻车间制冷剂)、ZD、ZE 泄漏在受限空间积聚, 引起窒息, 制氮间排风不好, 氮气泄露, 人员进入密闭空间, 造成窒息。

14) 进入设备内或受限空间内作业, 未进入有效的隔绝和清洗置换、氧含量分析, 可能引发窒息事故。

15) 有毒有害物品管理不善, 造成人员误服而发生中毒。

3. 灼烫、灼伤腐蚀

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、高温灼烫

1) 生产装置的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) 该项目使用蒸汽、熔盐、导热油加热，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。如果设备、管道发生泄漏蒸汽或导热油泄漏接触到人体，可发生烫伤。

3、化学灼伤

该项目存在无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、盐酸、氢氟酸等腐蚀品，如果设备发生泄漏，或者违规操作而接触到人体，可发生人员化学灼伤。

其因腐蚀品泄漏而发生化学灼伤事故的可能性主要有：

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

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

3) 涉及腐蚀性物料的生产装置在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，加工、材质、焊接等质量不好或安装不当，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封选型不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化，撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏等都可能造成物料的泄漏，从而引发腐蚀灼伤事故。

4) 涉及腐蚀性物料工艺内各装置之间的连接管道法兰、阀门及管道因

外力等原因破裂、破损，巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车等起重作业不小心碰断管线，造成物料泄漏，从而引发腐蚀灼伤事故。

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

6) 腐蚀性原料在生产过程中可能由于设备和管道的质量缺陷，加工、材质、焊接等质量不好或安装不当，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封选型不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化，撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏等都可能造成物料的泄漏，从而引发腐蚀灼伤事故。

7) 因自然不可抗力，如强台风、地质灾害等造成设备、管道等破裂而发生泄漏，从而引发腐蚀灼伤事故。

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

5. 高处坠落

该项目车间涉及的操作平台多处高于 2m，使用的固定式钢斜梯、钢平台较多，大多数设备采用露天式布置，在正常生产巡查和设备维修时，可能由于楼梯、护栏设置不当，或人员思想分散，或在操作台上避让其他物体，或雨雪天作业滑倒，或在强自然风力作用下，导致从台、梯上坠落，发生人员高处坠落或坠物伤害事故。

此外，为了设备检修作业时的需要，常常须要进行高处作业，有时还须临时搭设高处检修作业平台或脚手架，往往因搭设的检修作业平台或脚手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相应的安全规定等，而发生高处坠落事故。

高处作业发生坠落事故在设备检修作业过程中属多发事故，故应在设备检修作业过程中特别需引起注意。

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。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。该项目的起重设备如通用门式起重机，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，吊物下站人等或检维修时，所请有资质单位使用的起重设备，因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品，可能造成起重伤害事故。

10.淹溺

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

本项目配置循环消防水池（301A）、污水处理池（303A）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.其他

1、该项目生产过程中存在无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、盐酸、氢

氟酸等腐蚀性物质，腐蚀性物质可能造成人员化学灼伤，同时建筑、框架及设备基础、支撑、设备本体长期处于腐蚀环境，易发生腐蚀引起事故。

2、该项目在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。物料在仓库中堆砌储存时，在堆垛过高、堆垛不平整等情况下，有可能受外力影响而倒塌，造成人员伤害事故。

3、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。

4、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。

5、有限空间风险

有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。有限空间作业是指作业人员进入有限空间实施的作业活动。

有限空间分为三类：

(1) 密闭设备：如船舱、贮罐、车载槽罐、反应塔（釜）、冷藏箱、压力容器、管道、烟道、锅炉等；

(2) 地下有限空间：如地下管道、地下室、地下仓库、地下工程、暗沟、隧道、涵洞、地坑、废井、地窖、污水池（井）、沼气池、化粪池、下水道等；

(3) 地上有限空间：如储藏室、酒糟池、发酵池、垃圾站、温室、粮仓、料仓等。

有限空间作业场所一般多含有硫化氢、一氧化碳、二氧化碳、氨、甲烷

(沼气)和氰化氢等气体，其中以硫化氢和一氧化碳为主的窒息性气体尤为突出。常见的有限空间作业有：清理浆池、沉淀池、酿酒池、沤粪池、下水道、蓄粪坑、地窖等；工地桩井、竖井、矿井等；反应塔或釜、槽车、储藏罐、钢瓶等容器，以及管道、烟道、隧道、沟、坑、井、涵洞、船舱、地下仓库、储藏室、谷仓等。在这些有限空间场所作业，如果通风不良，加之窒息性气体浓度较高，会导致空气中氧含量下降。当空气中氧含量降到 16%以下，人即可产生缺氧症状；氧含量降至 10%以下，可出现不同程度意识障碍，甚至死亡；氧含量降至 6%以下，可发生猝死。

《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），需要办理有限空间作业准入证。

有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。

本项目涉及有限空间主要为反应釜、储罐等设备内部、事故应急池、污

水处理池、污水及雨水等地下管道、管道井、阀门井等场所。

6、坍塌

工程地质不适宜项目建设或施工质量差、建构筑物抗震等级不足等引起建筑物坍塌事故。仓库物料或包装材料堆垛超过规定要求高度，引起物料或包装材料倒塌，伤及附近作业或临时经过人员。

3.5.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整）和该公司提供的资料，该项目在生产作业过程中存在的主要危险、有害物质有：无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、氮气（压缩的）、盐酸、氢氟酸等。氮气（压缩的）、R22（冷冻车间制冷剂）、ZD、ZE 为窒息性气体。不同的有毒物质对人体中毒机理及对器官的影响各不相同，在各种有毒物质的综合作用下，即使所有的有毒物质均控制在车间允许浓度以下，也有可能出现慢性中毒的综合症状。

2. 噪声与振动

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

与别人交换意见，以致影响工作效率。

本项目使用的泵类机组、压缩机、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. 高温与热辐射

本项目生产过程采用蒸汽、导热油加热，存在高温危害。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。作业人员水盐代谢的失衡可导致血液浓缩、尿液浓缩、尿量减少，增加心脏和肾脏的负担，严重时引起循环衰竭和热痉挛。长期在高温环境下作业，高血压发病率增加，高温还可抑制人的中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散，肌肉工作内能力降低，有导致工伤事故的危险。高温环境可使火灾的危险性增大，加速腐蚀。温度的急剧变化会造成材料的变形和热应力过大会导致材料破损，在低温下金属会发生晶型转变，甚至引起破裂而引发事故。

4. 低温

该企业使用氮气（压缩的）、R22（冷冻车间制冷剂）、ZD、ZE 等，设置冷却装置，如果氮气、R22 冷媒泄漏接触到人体，造成人员冻伤。

该项目所在地极端最低气温达-9.4℃以下，冬季露天作业，如：露天物料搬运、露天设备检修等，作业环境及场所不良导致作业人员出现冻伤等。

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/T13861-2009），该项目存在以下四类危险、有害因素。

1.人的因素

企业员工存在年龄、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。

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）。

该项目中其他危险、有害因素主要表现为周边环境、公用辅助设施的保证及职业卫生安全管理等。

2.物的因素

1) 设备、设施缺陷

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

2) 电危害

该项目设置变电设施、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

该项目中机泵设备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高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷、有毒有害物质及自然灾害等。

7) 信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

8) 标志缺陷

该项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

2、化学性危险、有害因素

1) 可燃物质

该项目生产过程涉及中间产物 R1234yf(2,3,3,3-四氟丙烯)为易燃气体，产品 ZD、ZE 为可燃液化气体，用于产品 ZE 生产工艺中加热使熔盐融化的导热油为可燃液体。

2) 有毒、有害物质

根据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目在生产中涉的具有毒性危险、有害物质主要是无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、盐酸、氢氟酸等。

3) 化学灼伤及腐蚀危害物质

该项目中涉及腐蚀性的物料有无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、盐酸、氢氟酸等。

3.环境因素

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

4.管理因素

安全管理的缺陷往往导致物（设备、设施、物料）的不安全状况和人的不安全行为，虽然不是造成事故的直接原因，但有时却是导致事故的本质原因。

安全管理和监督上的缺陷主要表现为：

1、工程设计有缺陷，使用的材料有问题，零部件制造未达到质量要求等，造成物（设备、设施、物料等）上的不安全因素。

2、安全管理不科学，安全组织不健全，安全生产责任制不明确或不贯彻。

3、安全工作流于形式，出了事故抓一抓，上级检查抓一抓，平常无人负责。

4、对职工不进行思想教育，劳动纪律松弛。

5、忽略防护措施，设备无防护装置，安全信号失灵，通风照明不合要求，安全工具不齐全，存在的隐患没有及时消除。

6、分配工作缺乏适当程序。

7、安全教育和技术培训不足或流于形式，对新工人的安全教育不落实。

8、安全规程、劳动保护法律实施不力，贯彻不彻底。

9、对事故报告不及时，调查、处理不当等。

10、事故应急预案不落实，未组织学习、演练等。

总之，安全生产管理主要体现在安全管理机构或专（兼）职安全管理人员的配置，安全管理规章制度的制定和执行，职工安全教育及培训的程度，安全设施的配置及维护，劳动防护用品的发放及使用，安全投入的保障等方面。安全生产管理的缺陷，可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，安全设施、防护用品（护具）不能发挥正常功能，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态不能及时得到消除，隐患得不到及时整改，从而使危险因素转化为事故。

安全生产管理缺陷主要依靠健全安全管理机构、完善安全管理规章制度并严格执行，加强员工职业技能的培训和安全知识、技能的培训，提高员工的整体素质来消除。

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。特别是生产过程中操作温度高并涉及了大量的可燃、易爆及有毒物质。R1234yf（2,3,3,3-四氟丙烯）为易燃气体；产品 ZD、ZE 为可燃液化气体，用于产品 ZE 生产工艺中加热使熔盐融化的导热油为可燃液体；有毒物质有无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、盐酸、氢氟酸等物质；无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、盐酸、氢氟酸具有腐蚀性。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、灼烫事故。

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

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861—2009）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、灼伤腐蚀等，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、噪声、高温热辐射等。

参照《职业卫生名词术语》、《职业病危害因素分类目录》、《职业性接触毒物危害程度分级》及《工作场所有害因素接触限值 第1部分 第2部分》，该项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为：爆炸、毒物；一般有害因素为：噪声与振动、高温、低温。

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 本项目主要工艺系统危险、危害因素分布

序号	单元与场所	危险危害因素类别												
		火灾爆炸	触电	机械伤害	物体打击	高处坠落	车辆伤害	中毒窒息	淹溺	灼烫	腐蚀化学灼伤	粉尘	噪声	高温
1	R245装置（102）	√	√	√	√	√		√		√	√	√	√	√
2	ZD/ZE装置（103）	√	√	√	√	√		√		√	√		√	√
3	成品罐区（208）	√	√	√	√	√	√						√	√
4	固废仓库（502）	√	√			√	√	√			√	√		
5	乙类仓库2（504）	√	√			√	√	√			√	√		
6	事故应急池（302）、罐区应急池（302A）、罐区应急池（302B）	√	√			√		√	√				√	
7	综合楼（403）	√	√		√	√								
8	罐区4（204）		√	√		√	√	√			√		√	
9	罐区7（207）		√	√		√	√	√			√		√	
10	动力车间（冰机）（212）	√	√	√	√					√			√	√
11	公用工程1、仓库、机修/配电房（214）	√	√	√	√					√			√	√
12	污水处理（303A）	√	√			√		√	√				√	

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：本项目涉及的危险化学品生产装置单元中的 ZD/ZE 装置（103）（ $R=7.5172641025 < 10$ ）构成危险化学品四级品重大危险源；储存单元中罐区 4（204）（ $100 \leq R=1182$ ）构成危险化学品一级重大危险源，罐区 7（207）（ $R=2.268 < 10$ ）构成危险化学品四级重大危险源；上述外其余生产单元及储存单元未构成危险化学品重大危险源。

3.7 爆炸区域划分

1) 爆炸区域划分：

根据企业提供的资料，该项目涉及生产装置为 ZD/ZE 装置（103），涉及仓库、罐区等储存设施为罐区 4（204）、罐区 7（207）、成品罐区（208）、乙类仓库 2（504），上述场所涉及易燃易爆的液体/气体/固体物料为 R1234yf（2,3,3,3-四氟丙烯）（中间产物，产生量较小，设备内浓度低于爆炸极限，忽略不计）、铁粉（本项目不涉及生产、储存铁粉，铁粉为企业其它项目所使用的催化剂，铁粉储存于乙类仓库 2（504），乙类仓库 2（504）为本项目利旧设施，本报告只对乙类仓库 2（504）的爆炸危险区域划分做满足性分析），依据《爆炸环境电力装置设计规范》GB50058-2014，本项目涉及生产装置及储存设施的场所属于火灾、爆炸危险区域情况如下表所述：

表 3.7-1 爆炸危险区域的划分

装置单元	区域	类别	易燃易爆介质	防爆级别和组别要求
乙类仓库 2（504）	袋装粉料的存储间。在操作期间，包装袋可能破损，引起粉尘扩散	22 区	铁粉（本项目不涉及生产、储存铁粉，铁粉为企业	防爆区域机电防爆级别 III C

			业其它项目所使用的催化剂)	
--	--	--	---------------	--

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,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,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,爆炸区域内的防爆等级不低于上表的防爆等级,不应低于 Exd IIIC,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 8 个评价单元。

具体如下：

- 1.项目选址与周边环境单元
- 2.平面布置及建构筑物单元
- 3.生产工艺装置单元
- 4.公用工程及辅助系统
 - 1) 电气子单元
 - 2) 给排水子单元

5.储运系统单元

- 1) 仓库子单元
- 2) 装卸子单元
- 3) 罐区子单元

6.特种设备单元

7.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

评价单元	安全检查表法	预先危险分析法	危险度	事故后果模拟分析法	多米诺分析法
项目选址与周边环境单元	√				
平面布置及建构物单元	√				
生产装置单元		√	√	√	√
公辅助设施单元	电气子单元	√			
	给排水子单元	√			
	机修子单元				
储运系统单元	仓库子单元	√	√	√	√
	罐区子单元	√	√	√	√
	装卸单元	√			
特种设备单元		√			
消防单元	√				

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化学品辨识过程，具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品为盐酸、氢氟酸、液碱（氢氧化钠）、无水氟化氢、ZE、ZD、R1234yf、导热油等。该项目所涉及的危险化学品的数量、浓度、状态及其状况等具体见表 F2.1-1。

5.1.2 作业场所的固有危险程度分析

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

5.1.3 各单元固有危险程度定量分析

5.1.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

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

5.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表，见表 F2.1-4。

5.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

具有毒性的化学品的浓度及最大在线量，见表 F2.1-5。

5.1.3.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

具有腐蚀性的化学品的浓度及最大在线量见表 F2.1-6。

5.2 风险程度的分析结果

5.2.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目在生产过程中部分设备涉及盐酸、氢氟酸、液碱（氢氧化钠）、

无水氟化氢等腐蚀性物料，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、反应器等机械设备，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。

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。该项目 R1234yf 属于易燃物质，产品 ZE、ZD 为可燃液化气体，用于产品 ZE 生产工艺中加热使熔盐融化的导热油为可燃液体。

1) 爆炸性事故的条件

该项目的导热油为爆炸性的化学品，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 R1234yf 为易燃物质，产品 ZE、ZD 为可燃液化气体，用于产品 ZE 生产工艺中加热使熔盐融化的导热油为可燃液体。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。如果发生可燃物质泄漏，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 有毒化学品接触最高限值的时间

据《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，该项目盐酸、氢氟酸、无水氟化氢属于Ⅳ级（轻度危害）；液碱（氢氧化钠）、氟及其化合物（不含氟化氢）（按 F 计）属于Ⅲ级（中度危害）。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。有毒化学品接触限值见 F2.1.3.3 节表 F2.1-5。

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》（赣工信石化字〔2021〕92 号）、《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014、《危险化学品安全管理条例》（国务院 591 号令，645 号修订）等要求，编制选址安全检查表、周边企业/建筑情况检查一览表。

评价小结：

1) 该项目为改建项目，拟建厂址位于鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基

地硫磷化工园，根据《关于江西省化工园区认定合格名单（第一批）的公示》，鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地硫磷化工园属已公示的化工园区，**该项目位于鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地硫磷化工园区已经认定的“四至范围”之内；**

2) 该项目与周围村庄、居民区的距离符合安全距离的要求。

3) 该项目与水源保护地及公路、铁路、文物保护区的距离满足相关条例的要求。

4) 该项目厂址无不良地质结构，厂址标高高于当地最高洪水位，有完善的排涝设施，不受洪涝的影响。

5) 该项目交通方便，水源、电源充足。

6) 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。若周边企业发生火灾、爆炸、泄漏事故，则会对本项目产生影响。

7) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 30 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

该项目根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）、《化工企业总图运输设计规范》GB 50489-2009、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 等标准规范编制总平面布置安全检查表、厂房的耐火等级、层数、面积检查表、仓库的耐火等级、层数、面积检查表。

1) 该公司的生产装置按工艺流程分区域布置，厂区及生产车间布置合

理；建构筑物外形规整；总体布局符合《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》等要求。生产和辅助生产区，均设置有道路相隔开，分布较合理。

2) 该公司主要建构筑物耐火等级均达到二级，符合规范要求。耐火等级为二级，建筑面积每个防火分区的建筑面积小于最大允许建筑面积。

3) 本项目 ZD/ZE 装置（103）火灾危险类别为乙类，该项目于 ZD/ZE 装置（103）生产产品 R1234ze 的生产过程中产生的中间产物 R1234yf 的火灾危险类别为甲类，中间产物 R1234yf 的最大在线量及涉及 R1234yf 的设备设施的建筑面积不应超过《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.1.2 条的规范要求，若在项目安全设施设计中超过《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.1.2 条的规范要求，则本次评价内容无效。

4) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 37 项内容的检查分析，均符合要求。

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 消防单元

依据《中华人民共和国消防法》、《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》、《自动喷水灭火系统设计规范》对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。该项目消防水供应系统依托原项目已验收合格的防水池、消防水管网、泡沫消防系统；消防设施基于厂区内同一时间内只发生一次火灾的原则进行设计室外设地上式消火栓，沿道路设置，消火栓间距不超过 30m，厂区管网呈环状布置，干管管径为 DN200；厂房内均按规范要求设置室内消火栓；根据火灾类别及配置场所的不同，按照《建筑灭火器配置设计规范》的规定设置灭

火器。

评价小结：

- 1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内未设员工宿舍。
- 2) 该项目不新增建构筑物及设备设施，不新增室外消火栓，消防利用厂区现有消防系统。该项目设置的消防供水系统符合要求，按规范设置室内、外消火栓系统；按规定设置小型灭火器材。
- 3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。
- 4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 20 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，故在第六章提出一些对策措施与建议，供设计、施工等单位参考。

5.4 预先危险性分析评价（PHA）

5.4.1 生产工艺装置单元

单元危险性分析：通过预先危险性分析，ZD/ZE 装置（103）主要危险中火灾、爆炸、中毒、窒息危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。灼伤的危险等级为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。本单元在安全、消防、卫生设

施齐全，强化工艺条件和日常管理，在正常运行时是可以保证安全的。

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，该项目仓库主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、车辆伤害为Ⅲ级（危险的），Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

通过预先危险分析，该项目罐区主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼伤、车辆伤害、起重伤害为Ⅲ级（危险的），Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；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。

5.4.3 装卸系统单元

通过预先危险分析，装卸系统主要危险、有害因素为：火灾、爆炸和车辆伤害、起重伤害危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒和窒息、灼伤危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

5.4.3 公用工程及辅助设施单元

5.4.3.1 电气子单元

单元危险性分析：

通过预先危险性分析，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。

5.4.3.2 给排水子单元

单元危险性分析：给水、消防水、循环水和污水处理的危险性较小，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。

5.4.4 特种设备单元

单元危险性分析：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、起重伤害的危险等级为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

ZD/ZE 装置（103）的危险分值为 16 分，属于高度危险；成品罐区（208）的危险分值为 12 分，属于中度危险；乙类仓库 2（504）的危险分值为 4 分，属于低度危险。企业应采取相关安全措施，降低中高度危险单元的危险程度，例如设置自动化联锁控制，配备有毒有害物质泄漏检测报警，设置事故紧急

收集、吸收、处理装置等。

该项目对生产装置区以及相关储运、公辅工程进行自控系统设计，拟采用 DCS 控制系统的方案实现全厂的生产数据管理和过程自动控制，同时配备 SIS 安全仪表系统，确保安全生产。

5.6 个人风险和社会风险值

依据上述分析过程，得出以下结论：

(1) 根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.3 条：涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

该项目不涉及爆炸物，各危险化学品生产装置和储存设施的重大危险源临界量比值之和不大于或等于 1，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 条规定以外的危险化学品生产装置及储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

(2) 本项目 ZD/ZE 装置（103）涉及毒性气体氟化氢，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于 1，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.1 条，选择定量风险评价法进行风险评价，风险评价结果见 F2.6.2 事故后果模拟。

根据 F2.3.1 分析，该项目除需用风险评价的构筑物之外的设施的外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求。

通过事故后果模拟分析计算可以发现，项目高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（ $<3 \times 10^{-7}$ ）的外部安全防护距离为 430m；一般防护目标中的二类防护目标（ $<3 \times 10^{-6}$ ）的外部安全防护距离为 200m；一般防护目标中的三类防护目标（ $<1 \times 10^{-5}$ ）的外部安全防护距离为 45m。各安全防护距离范围内均不存在相应的敏感场所及防护目标。

该企业发生氯乙烯储罐 BLEVE、云爆、池火、物理爆炸，调聚反应器云爆，液氯钢瓶物理爆炸等能够引发多米诺效应，所引发的多米诺效基本上位于厂区范围内，厂界以外仅有部分道路具有一定的影响（本项目不涉及氯乙烯、液氯、调聚反应，本评价报告只对其满足性进行评价）。该企业涉及危险化学品生产装置或储存设施中，发生事故引发的多米诺效应最大的为氯乙烯储罐 BLEVE 引发的多米诺效应，多米诺半径为以氯乙烯储罐为中心，半径为 112m 范围。因此，一定要加强对氯乙烯储罐及液氯钢瓶等的管理，严防二次事故的发生。

第 6 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

6.1 建设项目安全条件分析

6.1.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局符合性分析

1. 与产业政策的符合性

依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令，国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令修改），该项目生产不属于限制类和淘汰类，因此属于允许类；该项目属于江西中欣埃克盛新材料有限公司年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目；本项目于 2022 年 7 月 19 日在贵溪市行政审批局进行了备案，统一项目代码为：2206-360681-07-02-252342，总投资 29895 万元人民币。后因企业法人代表人、项目单位名称、营业执照发生变化，于 2023 年 2 月 9 日在贵溪市行政审批局重新备案，重新备案后项目名称、统一项目代码、主要建设内容、总投资等不发生变化。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。

2. 与《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》等符合性

该项目位于规划的化工园区已经认定的“四至范围”之内，不涉及剧毒化学品，建设位置距离信江较远，1km 外（约 4600m）。

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

该项目属于江西中欣埃克盛新材料有限公司年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目，建设用地位于贵溪市硫磷化工基地的化工集控区内，该公司已取得了土地证、建设工程规划许可证等相关文件。项目符合当地政府区域规划。

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 1000m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；该项目距离信江超过 1000m（约 4600m），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。

本项目 ZD/ZE 装置（103）涉及毒性气体氟化氢，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于 1，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.1 条，选择定量风险评价法进行风险评价，风险评价结果见 F2.6.2 事故后果模拟。根据 F2.3.1 分析，该项目除需用风险评价的建构筑物之外的设施的外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求。

该项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，该项目已通过贵溪市行政审批局项目备案。

该项目选址及周边环境符合性情况具体见表 F2.3-1，该项目选址符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令第 41 号，国家总局[2015]第 79 号令修改）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，本项目涉及的危险化学品生产装置单元中的 ZD/ZE 装置（103）

（ $R=7.5172641025 < 10$ ）构成危险化学品四级品重大危险源；储存单元中罐区 4（204）（ $100 \leq R=1182$ ）构成危险化学品一级重大危险源，罐区 7（207）

（ $R=2.268 < 10$ ）构成危险化学品四级重大危险源；上述外其余生产单元及储存单元未构成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 500 范围内无居民区、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	1000m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	符合要求
3	供水水源、水厂及水源保护区	1000m 范围内无供水水源、水厂及水源保护区	符合要求
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	1000m 范围内无铁路、无车站、码头、机场以、地铁风亭及出入口；与牛九线、沪昆高速距离超过 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	1000m 范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	项目装置距离信江最近距离大于 1000m（约 4600m）。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	1000m 范围内无军事禁区、军事管理区	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	1000m 范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	符合要求

因此该项目生产储存装置与“八类场所”的安全间距符合要求。

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

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

6.1.5 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

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

1.项目为防暑热，在生产岗位应采取防暑降温措施；所在地极端最高气温为 41℃，高温天气会加大生产物料盐酸、氢氟酸、液碱（氢氧化钠）、无水氟化氢等腐蚀性物料的腐蚀性，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 -7.5°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，发生暴雨不会造成内涝。

3.该项目年平均相对湿度 76%；该项目产品存在多种腐蚀性化学品，雨水和潮湿空气加大了腐蚀性化学品对金属及砼结构具有腐蚀性，在运行过程中建筑、设备、管道易腐蚀，而腐蚀可能造成设备的损坏而发生泄漏，而基础、管架的腐蚀可能造成设备、管道的倾覆、变形、断裂等引起事故。

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

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

6.项目所在地最大风速 14m/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(包括爆炸、其它爆炸)、中毒和窒息、灼伤、高处坠落、起重伤害、机械伤害、物体打击，触电、淹溺、噪声危害等众多危险有害因素。该项目对周边单位生产经营活动或者居民生活影响的事故主要有火灾、爆炸、中毒和窒息。

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

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，拟建项目（不涉及液化烃储罐）与周边企业最近装置防护距离满足《石油化工企业设计防火标准》的要求；

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

对于“三废”，采取相关措施进行处理后再进行排放。如采用废气设置处理装置处理后，通过高排气筒排放。固体废渣按国家有关规定由自建固废处理装置进行处理，临时贮存设置贮存仓库，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。若周边企业发生火灾、爆炸、泄漏事故，则会对本项目产生影响。

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（不涉及液化烃储罐）与周边企业最近装置防护距离满足《石油化工企业设计防火标准》的要求；该项目装置位于化工集控区内，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

1. 建设项目对现有、在建装置的影响

该项目拟建设地位于江西中欣埃克盛新材料有限公司厂区内，如果该项目生产装置发生火灾、爆炸及毒性物料泄漏事故。

2. 现有装置对该项目的影响

该项目拟建设地位于江西中欣埃克盛新材料有限公司厂区内，旁边拟建公司建成后如果该公司发生火灾、爆炸及毒性物料泄漏事故，则会对该项目生产活动造成人员伤亡或财产损失。

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有毒有害气体和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。

6.2 建设项目安全生产条件的分析

6.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价

1.总平面布置

该项目拟建于江西省贵溪市硫磷化工基地的化工集控区内；根据表 F2.3-3、F2.3-4 的检查结果。该公司总平面按功能分区，分区相互之间保持一定的通道和间距，总平面布置合理，总平面布置符合相关标准、规范的要求。该项目已通过环境影响报告审查，并取得了批复。

装置占地面积、平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008、《建筑设计防火规范（2018 年版）》

GB50016-2014 的要求。

2.消防通道

该公司厂内道路采用城市郊区型，道路系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。车间及仓库周围的道路成环形布置，并与厂外公路相连。厂区道路采用混凝土路面，宽度 6-10m。满足消防通道的要求。

3.建（构）筑

该项目建筑物和生产装置等，拟布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；主要建构筑物的结构安全等级按二级考虑，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

本项目年产 5 千吨反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯（R1234ZE）和年产一万吨反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯（R1233ZD）产品技术为江西中欣埃克盛新材料有限公司自有技术，属于国内首次使用的化工工艺。江西中欣埃克盛新材料有限公司于 2022 年 11 月 28 日委托江西省化学化工学会组织相关专家召开了江西中欣埃克盛新材料有限公司“10000t/aR1233zd 项目一反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯生产工艺”及“5000t/aR1234ze 项目一反式-1,3,3,3-四氟丙烯生产工艺”安全可靠性论证会，经专家组评审后一致认为：企业具备“反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯”、“反式-1,3,3,3-四氟丙烯”产品工业化安全生产的基本条件，同意通过“反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯”、“反式-1,3,3,3-四氟丙烯”生产

工艺安全可靠评审。因此本项目采用的生产工艺技术具有安全可靠。

2.装置、设备（施）安全可靠分析

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为单一，包括反应设备、过滤设备等，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，分别采用了相应材质的设备。

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

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

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

综合以上分析可以看出，该项目拟采用的装置及设备设施安全可靠，能够满足安全生产的要求，但可研报告中对控制系统描述深度不足，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

该项目采用技术为成熟工艺，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的要求。

该项目拟建设于江西省贵溪市硫磷化工基地的化工集控区内的江西中欣埃克盛新材料有限公司厂区内。

江西中欣埃克盛新材料有限公司年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目利用企业现有乙类仓库 2（504）、成品罐区（208），具体物料及储存量见表 2.3.1-1，乙类仓库 2（504）、成品罐区（208）在前期项目已验收合格，成品罐区（208）原 127m³R134 储罐 10 个，R134 储罐 4 个改建为 ZE 储罐、4 个改建为 ZD 储罐，均不改变储罐，仅改变内部储存介质。根据分析本项目拟采取的仓储设施可以满足该项目各种物料的存储要求。

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

因此，该项目拟采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

6.2.4 剧毒化学品的储存场所治安防范评价

该项目不涉及剧毒化学品。

6.2.5 易制爆品的储存场所治安管理评价

该项目不涉及易制爆品。

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、三监控化学品

6.2.7 重点监管的危险化学品的生产、储存场所治安评价

该项目所涉及的物料中无水氟化氢/氢氟酸属重点监管的危险化学品，企业提供的资料中未明确其储存要求，应依据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）的要求进行储存、管理。

6.2.8 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

企业位于江西省贵溪市硫磷化工产业基地，本项目给水水源由贵溪市政自来水铺设管网提供，接入点供水压力为 0.3~0.35MPa，利用 1 条管径为 DN150、1 条管径为 DN100 共两路的园区供水管道供水。正常生产、生活用水由接入管网供应，消防水池补充水由接入管网提供。本项目生产用水主要为新鲜用水量为 198.31m³/d、反应生成水 0.56m³/d、原料带入水 14.02m³/d、回用水 9.6m³/d。项目新增蒸汽用量 0.5t/h（12m³/d）。蒸汽冷凝水 9.6m³/d 经冷凝回用水池收集后用于废气吸收用水。生活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，平均用水量为 0.5t/h。本项目依托厂区现有供水管网供水，满足厂区供水要求。

本项目根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014，结合本项目所在厂区的生产车间、仓库及罐区情况，厂区以 200L/s 作为消防用水量。企业消防水源取自厂区内水池天然水源，厂区内水池作为消防水池用，水池储水能力库容大于 10000m³，满足整个厂区消防最大用水量要求。电动消防给水泵 3 台，型号 XBD10/100，Q=70L/S，H=100m，N=160kW。柴油消防泵（备用泵，

自带柴油油箱) 2 台, 型号 XBC10/100, $Q=100L/S$, $H=100m$, $N=176kW$ 。

本项目污水利用厂区原有污水处理站处理。污水处理站设计日处理量为 $540m^3/d$, 厂区原污水处理量约 $37.4m^3/d$, 本项目新增无水处理量为 $23.09m^3/d$, 满足本项目需求, 排入厂区污水处理池经处理达标后排至园区污水处理站。本项目生产过程中有生产废水、生活污水和初期雨水产生。项目生产废水主要包括中和废水($13.7m^3/d$)、废气吸收废水($4m^3/d$)、板框压滤废水($1.4m^3/d$), 工艺废水盐分高, 改建项目生产废水采用 MVR 蒸馏预处理后冷凝废水进入厂区污水处理站进一步处理。全厂劳动定员 120 人, 根据项目用水情况, 项目生活用水为 $12t/d$, 生活污水排放量为 $9.6t/d$ 。项目生活污水经化粪池处理后与生产废水混合经污水处理站处理达《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 表 4 中一级标准后排放。目前正在建设园区污水处理厂, 生活污水排放执行园区污水处理厂纳管标准。本项目不新增员工, 不新增生活污水。本项目 MVR 蒸馏预处理后产生的冷凝废水进入现有污水处理站进一步处理, 和现有工程生产废水混合后采用“调节+氯化钙+石灰乳沉淀+板框压滤”预处理后, 再和生活污水一起采用“生物接触氧化+二沉池”工艺处理。本项目不新增占地, 不新增初期雨水。

本工程火灾危险性最大为 ZD/ZE 装置 (103), 火灾危险性为乙类。根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008 (2018 年版) 要求, 企业 ZD/ZE 装置消防用水量按 $200L/S$ 计算。另外, 企业建设项目涉及的建筑物消防用水量按《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 要求计算。经火灾危险性分析, 全厂同一时间火灾次数为一次, 最大一次消防用水量为 $200L/S$, 火灾延续时间按 3 小时计算, 一次消防用水量为 $2160m^3$ 。企业消防水源取自厂区内水池天然水源, 厂区内水池作为消防水池用, 水池储水能力

库容大于 10000m³，满足整个厂区消防最大用水量要求。

综上，本项目给排水系统满足工艺生产需求。

2. 供配电

本项目供电由贵溪市硫磷化工基地 110kV 变电站引入两条 10KV 电源线路，并设置 800KW 柴油发电机一台。本项目利用厂区原有的 3 台变压器（1#为 SBH15-2500 油浸式变压器、2#为 SRN-M-2000 油浸式变压器、3#为 SCB11-2500 干式变压器），变压器向厂内配电房引入 380V 电线路，给动力系统、照明系统供电。仪表用电负荷属于一级负荷中特别重要的负荷，工作电源采用不间断电源（UPS）。本项目用电利用厂区现有供电网，满足生产需求。

本项目总装机容量约为 8148kW、工作容量约为 6518.4kW。计算负荷有功功率约为 5003.69kW，计算负荷无功功率约为 2953.23kvar，视在功率约 5810.2 kVA，变压器负荷率 77.25%。厂区选用原有的 2 台 2500KVA 变压器、1 台 2000KVA 变压器，变压器向厂内配电房引入 380V 电线路，给动力系统、照明系统供电。

本项目凉水塔输送泵（93.5KW）、冷冻水循环输送泵（80KW）、电动消防水泵（两用一备、电动消防给水主泵 160KW）、稳压泵（一用一备、5.5KW）、尾气吸收（30KW）、危险工艺联锁控制（10KW）等属于二类用电负荷，气体检测及火灾报警系统（5KW）、应急照明（20KW）、仪表及自动化系统（8KW，含 DCS 系统、SIS 系统）属于一级用电负荷中特别重要的负荷，其余为三级用电负荷。

为满足二级负荷的用电要求，本项目采用同一变电站的两条 10KV 电源线路，并配置 800KW 柴油发电机组一套，能满足全厂一、二级用电负荷的

可靠性；气体检测及火灾报警系统、仪表及自动化系统由专设的 UPS 不间断电源提供备用电源；应急照明由应急照明灯具自带的蓄电池提供备用电源。

综上，本项目供配电系统满足工艺生产需求。

3. 供热

本项目利用厂区原有蒸汽管网，本项目需要蒸汽量约为 89496t/a，折 11.3t/h，现有锅炉房目前停用，新增蒸汽设备新增蒸汽接入点，新增蒸汽设备的供热蒸汽量由园区蒸汽管网供应。贵溪市硫磷化工产业基地蒸汽管网已于 2017 年 12 月底各企业供热，设计能力为 120t/h，目前实际供气 20t/h，蒸汽压力为 1.3~1.6 Mpa，管径为 DN450。

为保证反应器反应温度稳定，根据反应器（原百炼资产）特点，本项目拟用熔盐来加热反应器，保证反应温度维持稳定。熔盐熔点为 148℃，拟使用导热油加热使熔盐融化。

综上，本项目供热系统满足工艺生产需求。

4. 供气

空压系统：

本项目利用厂区原有空压系统，厂区原有空压系统设置在动力车间（冰机）（212），动力车间（冰机）（212）内现有 4 台螺杆式空气压缩机，单台产气量分别为 10 Nm³/min、20 Nm³/min、37.5 Nm³/min、37.5Nm³/min，出口压力均为 0.8Mpa。空气经过过滤器被吸入压缩机压缩，1#2#压缩机进入除水器初步除水，再进入吸附干燥器除水；3#4#压缩机进入缓冲罐，再进入冷冻干燥机除水。最后所有压缩机的压缩空气都进入储气罐（20m³），以备装置、仪表、罐区、制氮系统使用。厂区原压缩空气用量为 40Nm³/min，本项目新增压缩空气用量为 62.5Nm³/min。

制氮系统:

本项目利用厂区原有制氮系统，厂区原有制氮系统设置在动力车间（冰机）（212），动力车间（冰机）（212）内现有 PSAN-150/99.5、PSAN-350/99.5、CPN295-1200/99.5 制氮机各一套，产气量分别为 150 Nm³/h、350 Nm³/h、1200 Nm³/h，出口压力均为 0.7Mpa。压缩空气经过制氮机吸附除去氧气，得到 99% 以上的氮气。1#2#制氮机氮气直接进入氮气储气罐，3#制氮机进入缓冲罐，后再进入氮气储气罐。液氮储槽的氮气经过汽化器汽化变成气态氮气再进入氮气储气罐（20m³）。

本项目氮气主要用于产品切换时，氮气吹扫管线及设备。以及反应釜反应完成后，反应釜充氮气破真空及离心机离心过程中氮气保护。能满足改建项目生产装置的用氮要求。

厂区原氮气用量为 130Nm³/h，本项目新增氮气用量为 1200Nm³/h。

综上，本项目空压、制氮系统满足工艺生产需求。

因此，依据《可研》及企业提供的其它材料，该项目给排水、供电、供热、供气等公用工程、辅助设施与项目配套，可满足项目的需要。

6.2.9 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：氟化氢泄漏中毒事故

1、事故经过和结果

2007 年 6 月 5 日中午，某氟化氢生产厂当班工人听到转炉内发出异响，立即报告了当班班长，当班班长报告了车间主任和工程师，当他们还在现场分析查找原因时，导气箱上部与转炉脱离，形成了氟化氢的泄漏口，在场人

员立即启动应急救援预案，上报事故，疏散周围居民。

采取的应急措施有：启动固定式氟化氢吸收装置，抽取转炉里的氟化氢通入碱液中；调来移动式氟化氢吸收装置，抽取泄漏到事故现场空气中的氟化氢通入碱液中；穿上自给氧式全身防护服，在 10min 内用棉被将泄漏口堵上。

事故中未造成人员伤亡，事故后经环保部门对周边水和空气取样分析，结果表明酸度和氟化物未超过国家标准。

2、事故原因分析

该厂转炉呈圆柱形，长 30m，直径 3m，夹层加热，卧式放置，一端接导气箱、一端在制氟化氢时封闭，在不制氟化氢时可打开出渣料，炉底卧放了 1 根长 18m 搅拌棒，棒上有螺旋形叶片，总重 2t，制氟化氢时转炉整体转动，搅拌棒靠自重始终滚向炉底，起到搅拌作用。

导气箱基本上呈圆柱形，与转炉同方向卧式放置，箱顶分别接有萤石粉、硫酸的进口管和氟化氢的出口管，箱体一端封闭，另一端插入转炉中。事故后拆下的导气箱。

氟化氢(氢氟酸)的腐蚀性相当强，因此，转炉内壁必须衬 1 层合金防止炉体腐蚀，合金块之间必须焊接。该厂正常检修是每 4 个月 1 次，每次都会将衬底更换，但事故前最后一次检修时，测得衬底厚度还比较大，所以未更换衬底，而忽略了焊缝的牢固程度。正是这个忽略，导致了此次事故的发生。

防腐衬底的焊缝被腐蚀后，在搅拌棒顶端不断刮擦下发生了卷曲，且越来越严重，最后可以被搅拌棒上的叶片刮倒，将搅拌棒一端提起又落下，搅拌棒在掉下的过程中砸到导气箱突出转炉端面部分，导气箱被强力推出。

因此，此次事故最终的原因是防腐衬底的焊缝被腐蚀，这是氟化氢工业

生产史上第一次出现的情况。

3、事故经验和教训

(1) 对安全隐患不能存有麻痹思想。衬底的焊缝被腐蚀是很微小的，但它导致的后果是可怕的。

(2) 危险化学品从业单位制定周密的事事故应急预案并定期演练非常有必要。此次事故没有造成严重的环境污染是因为该厂历来很重视安全，不管在硬件还是软件上都为事故应急作了充分准备。硬件上安装了固定式和移动式吸收氟化氢入碱装置，配备了自给氧式全身防护服；软件上制定了应急救援预案，并刚在 2007 年 3、4 月份进行过演练，所以工人们在事故面前才能临危不乱。

(3) 加强宣传工作。此次事故中，周边居民接到疏散通知后开始很惊慌，事后又提出一些不合理要求，干扰了事故调查和善后处理。因此，危险化学品从业单位应向周边居民、单位、过往人员分发或张贴告知书，既要讲清危险化学品的危险性，又要讲清对其的防治措施。

案例二：盐酸泄漏事故

1) 事故经过

2011 年 4 月 24 日上午 7 时 55 分，在南充顺庆区共兴镇黄莲嘴村临近西充县多扶镇方向路段，一辆满载盐酸的槽罐车因罐体底部堵头破损，导致大量盐酸泄漏。经过 4 小时紧急排险，盐酸泄漏事件得到有效处理。

据槽罐车司机左其勇讲，槽罐车里一共装有 15 吨，浓度为 37% 的浓盐酸，该车装载的盐酸是从重庆长寿运往阆中市的。刚经过共兴镇黄莲嘴即将到达西充境内时，他们发现开始泄漏，立刻将车开到路旁停靠下来，然后马上报警，并联系相关单位，但没想到盐酸越漏越多，完全失去了控制。

2) 事故原因

直接原因：槽罐车因罐体底部堵头破损导致盐酸泄漏。

间接原因：相关人员装车前的检查工作不到位，导致没有及时发现隐患。

案例三：氢氧化钠灼伤事故

1、事故经过

1981 年 10 月 18 日，“华春”轮驶进某港，在所载的货物中有一批烧碱。包装方式为钢制圆桶型密封容器，外用塑料薄膜，木制托盘简易成组包装。卸货时港区采用的钢丝绳吊具没有支架，起吊时钢丝绳收紧后使包装件受勒，导致塑料薄膜破损，并且因包装件受力后钢桶受挤压，造成不同程度的损坏。进入仓库使用叉车归桩、堆码时，包装破损的货物没有及时妥善处理。桶内储存的片状及珠状的烧碱直接暴露在空气中。在该批货物卸货及储存的十余天内，先后造成了 40 余人的皮肤、眼睛灼伤。经采取紧急措施及时处理破损的烧碱桶后，事故才得以有效控制。

2、事故原因

直接原因：装卸工在不具备安全操作条件时对氢氧化钠进行卸货，造成包装破损，继而发生伤害事故，是事故发生的主要原因。

间接原因：管理不到位，致使当发生灼伤事故后，十天内无人负责进行维修消除隐患，使受伤人数增多，使事故扩大。

案例四：江苏响水天嘉宜化工有限公司“3·21”特别重大爆炸事故

2019 年 3 月 21 日 14 时 48 分许，位于江苏省盐城市响水县生态化工园区的天嘉宜化工有限公司（以下简称天嘉宜公司）发生特别重大爆炸事故，造成 78 人死亡、76 人重伤，640 人住院治疗，直接经济损失 198635.07 万元。

1、事故有关情况

事故调查组经调阅现场视频记录等进行分析认定，2019 年 3 月 21 日 14 时 45 分 35 秒，天嘉宜公司旧固废库房顶中部冒出淡白烟，随即出现明火且火势迅速扩大，至 14 时 48 分 44 秒发生爆炸。

天嘉宜公司成立于 2007 年 4 月 5 日，主要负责人由其控股公司倪家巷集团委派，重大管理决策需倪家巷集团批准。企业占地面积 14.7 万平方米，注册资本 9000 万元，员工 195 人，主要产品为间苯二胺、邻苯二胺、对苯二胺、间羟基苯甲酸、3,4-二氨基甲苯、对甲苯胺、均三甲基苯胺等，主要用于生产农药、染料、医药等。企业所在的响水县生态化工园区（以下简称生态化工园区）规划面积 10 平方千米，已开发使用面积 7.5 平方千米，现有企业 67 家，其中化工企业 56 家。2018 年 4 月因环境污染问题被中央电视台《经济半小时》节目曝光，江苏省原环保厅建议响水县政府对整个园区责令停产整治；9 月响水县组织 11 个部门对停产企业进行复产验收，包括天嘉宜公司在内的 10 家企业通过验收后陆续复产。

事故发生后，在党中央、国务院坚强领导下，江苏省和应急管理部等立即启动应急响应，迅速调集综合性消防救援队伍和危险化学品专业救援队伍开展救援，至 3 月 22 日 5 时许，天嘉宜公司的储罐和其他企业等 8 处明火被全部扑灭，未发生次生事故；至 3 月 24 日 24 时，失联人员全部找到，救出 86 人，搜寻到遇难者 78 人。江苏省和国家卫生健康委全力组织伤员救治，至 4 月 15 日危重伤员、重症伤员经救治全部脱险。生态环境部门对爆炸核心区水体、土壤、大气环境密切监测，实施堵、控、引等措施，未发生次生污染；至 8 月 25 日，除残留在装置内的物料外，生态化工园区内的危险物料全部转运完毕。

2、事故直接原因

事故调查组通过深入调查和综合分析认定，事故直接原因是：天嘉宜公司旧固废库内长期违法贮存硝化废料持续积热升温导致自燃，燃烧引发硝化废料爆炸。

起火位置为天嘉宜公司旧固废库中部偏北堆放硝化废料部位。经对天嘉宜公司硝化废料取样进行燃烧实验，表明硝化废料在产生明火之前有白烟出现，燃烧过程中伴有固体颗粒燃烧物溅射，同时产生大量白色和黑色的烟雾，火焰呈黄红色。经与事故现场监控视频比对，事故初始阶段燃烧特征与硝化废料的燃烧特征相吻合，认定最初起火物质为旧固废库内堆放的硝化废料。

事故调查组认定贮存在旧固废库内的硝化废料属于固体废物，经委托专业机构鉴定属于危险废物。

起火原因：事故调查组通过调查逐一排除了其他起火原因，认定为硝化废料分解自燃起火。

经对样品进行热安全性分析，硝化废料具有自分解特性，分解时释放热量，且分解速率随温度升高而加快。实验数据表明，绝热条件下，硝化废料的贮存时间越长，越容易发生自燃。天嘉宜公司旧固废库内贮存的硝化废料，最长贮存时间超过七年。在堆垛紧密、通风不良的情况下，长期堆积的硝化废料内部因热量累积，温度不断升高，当上升至自燃温度时发生自燃，火势迅速蔓延至整个堆垛，堆垛表面快速燃烧，内部温度快速升高，硝化废料剧烈分解发生爆炸，同时殉爆库房内的所有硝化废料，共计约 600 吨袋（1 吨袋可装约 1 吨货物）。

3、事故防范措施建议

1) 把防控化解危险化学品安全风险作为大事来抓。各地党委政府和相关部门特别是江苏省、盐城市、响水县，要坚决贯彻落实习近平总书记关于

安全生产一系列重要指示精神，深刻吸取事故教训，举一反三，切实把防控化解危险化学品系统性的重大安全风险摆在更加突出的位置，坚持底线思维和红线意识，牢固树立新发展理念，紧紧围绕经济高质量发展要求，大力推进绿色发展、安全发展，聚焦危险化学品安全的基础性、源头性、瓶颈性问题，以更严格的措施强化综合治理、精确治理。建议按照《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》和《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》组织全面开展安全风险评估和隐患排查，切实把所有风险隐患逐一查清查实，实行红橙黄蓝分级分类管控和“一园一策”“一企一策”治理整顿，扶持做强一批、整改提升一批、淘汰退出一批，整体提升安全水平。

2) 强化危险废物监管。应急管理部门要切实承担危险化学品综合监督管理兜底责任，生态环境部门要依法对废弃危险化学品等危险废物的收集、贮存、处置等进行监督管理。应急管理和生态环境部门要建立监管协作和联合执法工作机制，密切协调配合，实现信息及时、充分、有效共享，形成工作合力，共同做好危险化学品安全监管各项工作。建议由生态环境部门牵头，发展改革、工业和信息化、住房城乡建设、交通运输、商务、卫生健康、应急管理、海关等部门参加，全面开展危险废物排查，对属性不明的固体废物进行鉴别鉴定，重点整治化工园区、化工企业、危险化学品单位等可能存在的违规堆存、随意倾倒、私自填埋危险废物等问题，确保危险废物的贮存、运输、处置安全。合理规划建设危险废物集中处置设施，消除处置能力瓶颈。对脱硫脱硝、煤改气、挥发性有机物回收、污水处理治理等环保设施和项目进行安全评估，消除事故隐患。加强有关部门联动，建立区域协作、重大案件会商督办制度，形成覆盖危险废物产生、贮存、转移、处置全过程的监管体系。各地区特别是江苏等重点地区要抓紧组织开展，强化措施落实。

3) 强化企业主体责任落实。各地区特别是江苏省要提高危险化学品企业准入门槛, 严格主要负责人资质和能力考核, 切实落实法定代表人、实际控制人的安全生产第一责任人的责任, 企业主要负责人必须在岗履责, 明确专业管理团队能力和安全环保业绩要求, 达不到标准的坚决不准办厂办企。加强风险辨识, 严格落实隐患排查治理制度和安全环保“三同时”制度。大力推进安全生产标准化建设, 依靠科技进步提升企业本质安全水平。推动危险化学品重点市建设化工职业院校, 加强专业人才培养。新招从业人员必须具有高中以上学历或具有化工职业技能教育背景, 经培训合格后方可上岗。加大事前追责力度, 建议通过刑法修订或司法解释, 对于故意隐瞒重大安全环保隐患等严重违法行为, 依法追究刑事责任。对重特大事故负有责任, 或因未履行安全生产职责受刑事处罚或撤职处分的, 终身不得担任本行业企业的主要负责人。完善落实职工及家属和社会公众对安全和环保隐患举报奖励制度。严格环评和安评等中介机构监管, 强化中介机构诚信建设, 严厉惩处违法违规行为。

4) 推动化工行业转型升级。建议由工业和信息化部门牵头, 发展改革、应急管理、生态环境等有关部门参加, 进一步完善推动落实化工行业转型升级的政策措施, 统筹布局化工产业高质量发展。适时修订发布国家产业结构调整指导目录和淘汰落后安全技术装备目录, 细化制定化工行业技术规范, 对不符合要求的坚决关闭退出, 并实行全国“一盘棋”管理, 严防落后产能异地落户、风险转移。新建化工园区由省级人民政府核准, 涉及“两重点一重大”(重点监管的危险化工工艺、重点监管的危险化学品和危险化学品重大危险源) 的危险化学品建设项目, 由设区的市以上人民政府有关部门联合核准。加快推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁工作。实行化工、危

险化学品装置设计安全终身负责制。2020 年底前实现涉及“两重点一重大”的化工装置或储运设施自动化控制系统装备和使用率、重大危险源在线监测监控率均达到 100%。交通运输、公安部门要加强危险货物运输安全监管，严格行业准入，严禁挂靠经营，加快全国危险货物道路运输监控平台建设，强化运输企业储存、停车场管理和隧道、港区风险管控。各地区特别是江苏等重点地区要切实加大工作推进力度。

5) 加快制修订相关法律法规和标准。建议相关部门抓紧梳理现行安全生产法律法规，推进依法治理。加快修改刑法有关条款，将生产经营过程中极易导致重大生产安全事故的主观故意违法行为列入刑法调整范围；推进制定化学品安全法，修订安全生产法、安全生产许可证条例，提高处罚标准，强化法治措施。修订安全生产违法行为行政处罚办法，严格执行执法公示制度、执法全过程记录制度和重大执法决定法制审核制度。制定化工园区建设标准、认定条件和管理办法。整合化工、石化安全生产标准，建立健全危险化学品安全生产标准体系。加快制定废弃危险化学品等危险废物贮存安全技术标准和环境保护标准、化工过程安全管理导则和精细化工反应安全风险评估等技术规范，强制实施。各地区特别是江苏省要加强地方立法立标工作，健全危险化学品安全法规标准体系，依法严格查处违法违规行为。

6) 提升危险化学品安全监管能力。按照“管行业必须管安全，管业务必须管安全，管生产经营必须管安全”和“谁主管谁负责”的原则，将各级安委会成员单位安全生产职责写入部门“三定”规定，清晰界定并严格落实有关部门危险化学品安全监管职责。各地区特别是江苏省应急管理部门要通过指导协调、监督检查、巡查考核等方式，推动有关部门严格落实危险化学品各环节安全生产监管责任。加强专业监管力量建设，健全省、市、县三级安全生

产执法体系，在危险化学品重点县建立危险化学品安全专职执法队伍；开发区、工业园区等功能区设置或派驻安全生产和环保执法队伍。通过公务员聘任制方式选聘专业人才，提高具有安全生产相关专业学历和实践经验的执法人员比例。明确并严格限定高危事项审批权限，防止监管执法放松失控。建议整合有效资源，改革完善国家危险化学品安全生产监督管理体制，强化国家危险化学品安全研究支撑。研究建立危险化学品全生命周期监管信息共享平台，综合利用电子标签、大数据、人工智能等高新技术，对危险化学品各环节进行全过程信息化管理和监控，实现来源可循、去向可溯、状态可控。统筹加强国家综合性消防救援队伍和危险化学品专业救援力量建设。

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 《可研》中已有的安全对策措施

1、工艺路线的确定、设备选型等严格按照劳动安全卫生的规定进行设计，操作过程自动化、机械化，减轻工人的劳动强度，减少工人与有毒有害物质接触的机会；

2、总图布置严格按安全卫生所要求的安全距离进行设计，建筑、结构

设计考虑必要的消防、疏散、防爆泄压设施，各用电设备采用接零保护，建筑物采用防雷、防静电接地措施，以保证生产的安全可靠；

3、对主要的工艺参数集中控制，并设置安全联锁、报警等自控仪表，以便及时报警处理；

4、酸、碱等强腐蚀性原料的贮运和使用岗位均配备胶手套、胶靴、胶围裙和防腐眼镜，以防灼伤；

5、所有传动设备上设防护安全罩，危险部位采用防护栏杆；

6、对高温、低温管道和设备进行保温，防止烫伤、冻伤；

7、车间配置必要的安全卫生防护用具和急救药品；

8、车间配备正压呼吸器等有毒有害物料的应急处理设备；

9、劳动保护设施费用：本工程拟用于劳动保护的费用为 60 万元，占固定资产投资 1.23%；

10、实现内部三级教育和技能培训，外部第三方培训相结合的方式，对员工进行安全、环保和岗位技能培训。

7.3 本评价提出的安全对策措施

7.3.1 总平面布置对策措施与建议

1、本项目改建的生产装置具有火灾、爆炸、中毒窒息、灼伤腐蚀危险，在初步设计时应充分考虑相互间的影响。

2、本项目部分物料需通过管道输送。为此，要求管廊、管架的布置，应符合下列要求：①管架的净空高度及基础位置，不得影响交通运输、消防及检修；②不应妨碍建筑物自然采光与通风；③有利厂容；管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距，架空管线或管架跨越铁路、道路的最小垂直间距，应符合相关规范要求。

3、本项目生产装置区面向道路应设置不少于 2 个进出口。

4、本项目存在较多腐蚀性物料，企业在进行总平面布置时应考虑风向风速等因素，避免腐蚀性物料对办公生活场所的不利影响。同时，酸碱物料对企业现有的、本项目不涉及的厂房会产生腐蚀危害，因此，本项目建设应考虑建筑腐蚀的影响。

5、对于含有可燃、易爆、有毒、有害、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置，控制室宜位于本地区全年最小频率风向的下风侧。

6、企业控制室不宜靠近运输物料的主干道布置；应远离高噪声源；应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所；不应与危险化学品库相邻布置，不应与总变电所相邻；不宜与区域变配电所相邻，如受条件限制相邻布置时，不应共用同一建筑物；中心控制室宜为独立建筑，不应与变配电所相邻；现场控制室不宜与变配电所共用同一建筑，当受条件限制需共用建筑物时，应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB50160 的规定，并应采取屏蔽措施。

7、本项目在生产装置楼顶设置循环水装置，在进行初步设计时应通过合理计算，确保厂房楼面的承重能力、抗震能力及厂房基础的承受能力满足循环水装置的设置要求。

7.3.2 建筑、消防设计对策措施与建议

1、土建基础安全

因地下水及土质对砼和钢筋有不同程度的腐蚀作用，该项目相关车间生产使用强酸、强碱，故这些相关建筑的土建基础设计时应考虑防腐措施。

2、防火疏散

该项目建筑防火疏散应满足《石油化工企业设计防火标准》

GB50160-2008（2018 年版）的要求。设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定：1）可燃液体设备的联合平台或设备的构架平台应设置不少于 2 个通往地面的梯子，作为安全疏散通道。下列情况可设 1 个通往地面的梯子：①甲类气体和甲、乙_A类液体设备构架平台的长度小于或等于 8m；②乙类气体和乙_B、丙类液体设备构架平台的长度小于或等于 15m；③甲类气体和甲、乙_A类液体设备联合平台的长度小于或等于 15m；④乙类气体和乙_B、丙类液体设备联合平台的长度小于或等于 25m。2）相邻的构架、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）相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。

3、建设单位根据场地地震基本烈度作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行，根据全国地震带划分，本项目区地震烈度为 VI 度，地震加速度值 0.05g，根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）中第 3.0.3 条、第 7.2.6 条，本工程建构筑物 ZD/ZE 装置（103）、乙类仓库 2（504）等火灾类别均为乙类，抗震设防类别为重点设防类，抗震等级应为乙类三级，丙类仓库、公用工程楼、办公楼等其它建构筑物抗震设防类别为标准设防类，抗震等级为丙类三级。本项目涉及乙类生产、储存性建（构）筑物及区域控制室、中心控制室等提高一度进行抗震设防，其余建筑按 6 度进行抗震设防。

4、消防水源引入，管网布置以及管径、管压，消火栓等应严格按《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 规定要求。

5、小型灭火器布置按《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的规定，在生产厂房内具有火灾

危险的场所设置一定数量的适合扑灭其使用易燃物质火灾的小型灭火器材。

6、在生产厂房、仓库内设火灾报警系统，在火灾危险的场所设火灾探测头并设手动、自动报警开关。系统主机应设置于合适的位置，应由专人负责，防止其他人员误动作，以便对火情能及早发现和尽快报告。值班人员通过直拨电话拨叫 119 报警，以便对界区内的火情能及早发现和尽快报告，从而将火灾危害控制在最低限度。

7、对操作人员进行安全培训，定期对消防设备进行试用和维修保养，使消防工程设施一旦发生火灾危险时能有效地发挥作用。

8、厂区配电间、机柜间、生产装置重要安全岗位应设置应急照明设施；照明装置应符合国家规范要求，以保证巡检人员的视物清晰。建筑物内照明按要求不低于 35Lx，一般环境照明在 50~200Lx 之间。疏散照明及疏散指示灯自带的蓄电池放电时间不应少于 120 分钟。

9、本项目消防系统利用厂区原有消防系统，根据消防灭火及应急救援的要求，本项目的消防并入企业整体消防网络中，发生火灾事故时，立即启动消防救援系统，执行救援任务。

10、本项目与江西埃克盛化工材料有限公司年产 8.8 万吨含氟新材料项目一期项目一期工程即 10000t/a 五氟丙烷（R245fa）项目公用区域控制室及机柜室，在建筑设计时应充分考虑两项目各自对控制室、机柜室使用面积的要求，建筑占地面积应满足两个项目检测监控机柜、操作台等设置。

11、本项目乙类仓库 2（504）新增 Cr_2O_3 催化剂、分子筛等物料，储存时应与原有物料一同按相互禁忌性原则分区，存放在仓库不同区域。

12、本项目涉及盐酸、氢氟酸、液碱（氢氧化钠）、无水氟化氢等腐蚀性物料，企业在进行总平面布置时应考虑风向风速等因素，避免腐蚀性物料对

办公生活场所的不利影响。同时，腐蚀性物料对企业现有的、本项目不涉及的厂房会产生腐蚀危害，因此，本项目建设应考虑建筑腐蚀的影响。

13、本项目 ZD/ZE 装置（103）火灾危险类别为乙类，该项目于 ZD/ZE 装置（103）生产产品 R1234ze 的生产过程中产生的中间产物 R1234yf 的火灾危险类别为甲类，中间产物 R1234yf 的最大在线量及涉及 R1234yf 的设备设施的建筑面积不应超过《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.1.2 条的规范要求，若在项目安全设施设计中超过《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.1.2 条的规范要求，则本次评价内容无效。

14、本项目 ZD/ZE 装置（103）为敞开式框架（钢框架）结构，装置的墙、柱、梁、屋顶承重构件、吊顶等构件的燃烧性能和耐火等级应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）的规范要求。如应设置不燃性的墙、柱、梁、屋顶承重构件、吊顶，防火墙的耐火极限应不低于 3h，柱的耐火极限应不低于 2.5h，梁的耐火极限应不低于 1.5h，屋顶承重构件的耐火极限应不低于 1h，吊顶的耐火极限应不低于 0.25h。

15、本项目配电间、中控室等相关设施的通风设施应符合下述要求：

- 1) 功能性房间的暖通空调系统的控制柜宜设置备用电源。
- 2) 通风空调设备应与建筑物的火灾报警系统联锁，火灾发生时自动关闭防火阀，并切断与消防无关的通风空调设备的电源。
- 3) 新风及回风应过滤。新风过滤器宜采用粗效过滤器和中效过滤器，回风宜采用粗效过滤器。供给主要功能性房间的新风应设化学过滤器。
- 4) 集中空调系统的运行空调机与备用空调机之间宜设置故障自动切换、定时自动切换。
- 5) 功能性房间的空调设备运行状态及故障报警信号宜引至集散控制系

统(DCS)。

6) 抗爆建筑物的防排烟设计应符合现行国家标准《建筑设计 防火规范》GB 50016 和《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 的规定。

7) 穿越抗爆墙的管线应设置套管，套管直径不宜超过 200mm,穿墙管线与套管之间应采取密封措施。

7.3.3 工艺、装置设备安全对策措施与建议

1、生产工艺安全对策措施

1) 本项目生产过程涉及重点监管的危险化工工艺—氟化工艺，生产过程应采用 DCS 自动控制，实现对反应釜、储罐的压力、温度、液位、流量等的监控、显示、报警、联锁功能和紧急停车功能。

根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》的要求，本项目涉及氟化工艺装置的上下游配套装置必须全流程实现自动化控制，最大限度减少作业场所人数。

2) 生产工艺过程中应严格监测和控制设备内的温度、压力、物料组成、投料顺序和投料速度等，防止反应失控。一般情况下应做到：

①正确操作，严格控制工艺指标，按照规定的开停车步骤进行检查和开停车。

②控制好升降温、升降压速率。

③控制好操作温度、压力、液位、成份、投料量、投料顺序、投料速度和排料量、排料速度等。

3) 设置温度、压力、流量、液面等工艺参数的控制系统，对主要的反应单元应设置仪表和控制系统。还应设置必要的超温、超压的报警、监视、泄压、抑爆、紧急安全排放装置。

- 4) 输送酸、碱应采用耐腐蚀的管道，管道法兰处宜设置防喷罩。
- 5) 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）的要求，对危险工艺应按要求设计、安装自动化安全控制联锁系统：将反应釜内温度、压力与釜内搅拌、物流流量、反应釜夹套冷却水进水阀等形成联锁关系，设立紧急停车系统。设置相应安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。
- 6) 高温和低温管道应有保温隔热设施。
- 7) 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。若用到 II 型溢流管，操作过程中，要防止 II 型溢流管上的平衡管线堵塞造成意想不到的虹吸或溢料事故。
- 8) 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。
- 9) 为确保装置开停工及检修的安全，在有关设备和管道上设置固定或半固定式吹扫接头，在进出装置边界管道上设置切断阀和盲板。
- 10) 为防止机械伤害事故，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。
- 11) 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、管架首先按《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》（GB/T8923.1-2012）要求进行表面处理，再按《工业设备及管道防腐蚀工

程施工质量验收规范》（GB50727-2011）要求进行油漆防腐。酸性储罐、管线金属表面原则上采用中等防腐等级进行涂漆。

12) 蒸汽管道必须采用膨胀节，防止因温度变化产生应力而引发事故。

13) 生产设备部分为压力设备，在设计中须考虑安全附件的设计，包括放空系统，事故收集系统设计。

14) 按工艺要求设置尾气吸收装置，防止可燃有害气体无组织排放。

2、设备选型和材料选择对策措施

1) 本项目在设备选型时应根据生产工艺、物料特性、使用场合等情况，合理选择装置和设备、材料，尤其是在具有火灾、爆炸危险区域的设备选用防爆型电气设备；在干燥、包装区域布置的电气设备应选用防尘型，输送干燥物料的管道应尽量做到密闭。

2) 严格执行设备、备件、材料的质量检查验收制度，防止不合格设备、备件、材料进入生产过程使用，消除设备本身的不安全因素。

3、工艺设备布置对策措施

1) 车间内工艺布置应考虑生产场所物流通道和紧急疏散口，一般不少于 2 个，所有安全出口位置选择应便于发生意外时人员迅速撤离现场，生产过程应确保畅通无阻。

2) 厂房内选用钢结构作业平台，应根据设备的高低、安装的位置、维修的要求和安全条件来设计，并按生产火灾危险类别选择涂刷防火涂料，提高耐火极限。

3) 设备的布置应符合工艺流程顺序，要保证水平方向和垂直方向的连续性，对于有压差的设备，应充分利用高低位差布置。

4) 凡属相同的几套设备或同类型的设备或操作性质相似的有关设备，

应尽可能布置在同一区位，布置时除要考虑设备本身所占位置，还要有足够的操作、通行和检修需要的空间。

5) 振动大的设备应布置在厂房底层，以减少厂房楼面的荷重和振动，工艺设备布置还应根据物料特性对防火、防毒及控制噪声的要求相对集中，以方便设置抽排、泄压、隔离等技术措施。

4、生产设备使用过程安全对策措施

1) 所有生产装置设备应根据工艺要求、物料性质，按照《生产设备安全卫生设计总则》进行选择，设计及选用的设备应符合国家或行业技术标准。

2) 设备使用时应严格执行操作规程，禁止超温、超压，定期对设备进行内部腐蚀检查、内部部件检查、泄漏检查、外部附属品异常情况检查。

3) 应根据介质的特性、工艺参数及安全要求选择动力输送泵。

4) 根据生产工艺的特点要求，重要部位应设置备用泵，输送泵与管道连接处必须紧密、牢固，以免输送过程中管道受压脱落泄漏而造成火灾、中毒事故；同时要避免吸入口产生负压，以防空气进入系统引爆或抽瘪设备。

5) 在生产过程中应加强对各种设备的日常检查、保养，确保设备状态良好，生产装置所配备的各种计量仪表、安全附件、报警器必须齐全，满足工艺和安全生产的要求。

6) 机械设备在使用、维修过程应保证防护罩完好，进料口设置挡板防止人员肢体进入，进出料的两端口应设置除尘装置，同时建议设置紧急停车开关；设备控制柜应采取密封措施；设备电机等定期清理集尘，有利于散热。包装线及其他高速运转的设备也应设置紧急停车开关。

7) 根据生产工艺的特点要求，重要部位应设置备用泵，输送泵与管道连接处必须紧密、牢固，以免输送过程中管道受压脱落泄漏而造成灼伤事故；

同时要避免吸入口产生负压，以防空气进入系统抽瘪设备。

5、特种设备安全对策措施

1) 按现行的《固定式压力容器安全技术监察规程》、《钢制压力容器》等规定来设计及选择各类压力容器。选用的压力容器均应由持有特种设备专业资质许可证的单位进行设计、制造、检验和安装，并符合国家标准和有关规定的要求。在投运以前，只有经过质检部门检验合格并由质检部门注册登记后方可投入使用。

2) 压力容器的安全措施

- (1) 按有关规定选用压力容器。
- (2) 压力容器要求采用具有相应设计、制造资格的定点厂产品。
- (3) 容器的安全附件按规定定期进行检测、检验。
- (4) 容器的泄压设施应符合安全规范要求。
- (5) 容器的操作者须经严格培训，取得操作资格证者方可上岗操作。
- (6) 容器、管道等受压设备在工程施工完成后，应按相关规范的要求，进行压力和气密性试验，确保安装质量。应办理压力容器使用登记手续。

3) 压力管道按高一级等级选用，管道紧固件和垫片均应符合物料特性和压力等级要求。设计中，根据管道等级及介质腐蚀特性情况，对输送不同物料的管道，选用相应的不同材质。同时，按物料介质性质、设计温度、设计压力的不同，选用相应不同的管道连接(法兰、垫片、紧固件)形式和材质。

4) 根据物料、溶液、烟气、蒸汽、冷凝水、循环水介质的不同特性和承压大小，正确选用先进可靠、不同材质、不同的压力等级的泵、阀门和管件，严防跑、冒、滴、漏。

5) 根据物料介质的理化性质及压力要求进行储存设备的选型，选择具

有生产制造资质的单位制作和安装。

6) 危险性较大的生产设备, 均应由持有特种设备专业资质许可证的单位进行设计、制造、检验和安装, 并符合国家标准和行业规定的要求。在设备投运以前, 只有经过质检部门检验合格并由质检部门注册登记后方可投入使用。

7) 要及时建立设备档案。工程进行过程中, 加强对设备、设施等材料收集、整理和管理工作, 以便查阅。

6、公用辅助设施安全对策

本项目利用厂区原有公用工程及辅助设施, 在其日常安全管理方面应注意:

1) 公用工程的作业人员经培训合格持证上岗, 涉及的特种设备应定期进行检验, 并做好日常的维护保养工作。

2) 蒸汽管道的外层保温材料应定期检查, 防止破损掉落。

3) 对空压等强噪声作业场所应采取消音、减震、隔离等防护措施, 减少人员的接噪时间。

4) 机械运转设备确保安全防护罩齐全, 每次进行检维修后应对其复位。

7、仪表及控制系统安全对策措施

1) 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和爆炸危险等级配置, 达到整体要求。

2) 设计所选用的控制仪表及控制回路必须可靠, 不得因设计重复控制系统而选用不能保证质量的控制仪表。在设计、选型阶段应本着本质安全的原则提出按冗余设计的要求配备, 以增加系统的安全可靠性。

3) 仪表的供电应有事故应急 UPS 电源, 并具有防浪涌措施, 压缩空气

应有储气罐，容量应能保证停电、停气后维持 30min 的用量，气源应保持洁净，进室内管端应设置缓冲器，下设排水阀，防止冷露凝水带入气动管。

4) 监控显示及报警仪的报警系统应设在生产装置的控制室内，设计安装时应考虑以下几点：

(1) 监控和报警装置的质量、防爆性能必须达到国家标准。

(2) 必须正确确定监测报警仪的检测点。

(3) 检测器和报警器等选用和安装必须符合有关规定。

5) 定期检查、检测、维护、修理各类仪器仪表，确保灵敏可靠。

6) 控制室应设置与大气相通的通风窗口，确保控制室内空气质量。

8、设备的防腐措施

1) 设备、容器、管道应按照工艺的要求选择使用适宜的防腐材料，定期监测腐蚀程度，定期进行检修更换，确保安全运行。

2) 对具有腐蚀性设备和容器应经常检查、检测，发现腐蚀现象，应根据情况按规定及时处理。

3) 生产场所的操作平台、扶梯、栏杆的设计应按照《固定式钢梯及平台安全要求》标准执行，并采取防滑、防坠落措施。经常操作的阀门应设在便于操作的位置，如厂房为敞开框架结构，设备固定支撑必须十分牢固，充分考虑到夏季台风的影响和大气的腐蚀作用。

9、利旧系统新老衔接安全措施

本项目利用企业现有罐区 4 (204)、罐区 7 (207)、成品罐区 (208) 内的无水氟化氢储罐、氢氟酸储罐、盐酸储罐、液碱储罐、R134 储罐、R1234ZE 储罐。成品罐区 (208) 原 127 m³R134 储罐 10 个，R134 储罐 4 个改建为 ZE 储罐、4 个改建为 ZD 储罐，均不改变储罐，仅改变内部储存介质。利旧储罐

应在满足现有装置生产需求的前提下，有充足的盈余才能供应新增项目使用，否则应新建储存设施。利旧储罐、工艺管道及其它设备设施，若涉及改变内部介质，利旧设备设施的材质应满足现有内部介质要求，且应调试检测合格后投入使用。利旧储罐管道输送过程应尽量避免和现有装置的不利影响，尽量减少跨越或穿越危险区域或存在禁忌的场所。新旧管道间应避免使用时的冲突，并加强安全管理与生产调度，禁止交叉作业危险，减少危害事故发生。

本项目蒸汽系统利用企业现有蒸汽系统，新增蒸汽管道从企业蒸汽分配台接入，新管道接入时应综合考虑接入方式、接入位置与供应容量等因素，避免对现有管道的不良影响。

10、本项目产品为液化气体，涉及压缩机使产品液化，压缩机应按照一用一备进行设置。

11、本项目应根据《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.3.6 条的要求进行废气、废液和废渣处理和排放。

12、本项目 R245 中间罐单罐容积小于 1000m^3 ，为了防止泄漏的水溶性液体、相互接触能起化学反应的液体或腐蚀性液体流入其他储罐附近而发生意外事故，应对设置隔堤作出下述规定：

1) 防火堤过高对操作、检修以及消防十分不利，若因地形限制，防火堤局部高于 2.2m 时，可做台阶便于消防及操作。考虑到防火堤内可燃液体着火时用泡沫枪灭火易冲击造成喷溅，故防火堤最好不低于 1m；为了消防方便，又不宜高于 2.2m。最低高度限制主要是为了防范泡沫喷溅，故从防火堤内侧设计地坪算起，最高高度限制主要是为了方便消防操作，故从防火堤外侧设计地坪算起。注明起算点，便于设计执行。

2) 根据美国规范 NFPA 30《易燃可燃液体规范》规定，可燃液体立式储

罐组隔堤的高度不应低于 0.45m，据此将隔堤的高度规定为不应低于 0.5m，既能将少量泄漏的可燃液体限制在隔堤内，又方便操作人员通行。

3) 管道穿越防火堤的开洞处用不燃烧材料严密封闭，以防止事故状态下可燃液体到处流散。

4) 防火堤内雨水可以排出堤外，但事故溢出的可燃液体不应排走，故必须要采取排水阻油措施，可以采用安装有切断阀的排水井，也可采用排水阻油器等。

5) 防火堤的人行台阶或坡道是供操作人员进出防火堤之用，考虑平时工作方便和事故时能及时逃生，故规定在防火堤的不同方位上应设置人行台阶或坡道。同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间距离不宜大于 60m，是便于操作人员的紧急逃离。一般情况下，不同方位的两相邻人行台阶或坡道之间的地方无设备，操作人员很少在此处停留；因此，对于不同方位的两相邻人行台阶或坡道之间距离没有不宜大于 60m 的要求。

7.3.4 储存、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) 危险化学品仓库消防设计应符合《化工企业安全卫生设计规定》13.1.13 条规定。

3) 根据化学性质、火灾危险性分类储存，性质相抵触或消防要求不同的危险化学品，应分开储存。

4) 本项目仓库用于储存产品及原料，各防火分区应利用防火墙进行有

效分隔，分类分开储存。

5) 本项目储存场所应设置有效防雷设施，配备适当的消防器材，可燃气体检测报警装置等。

2、装卸

1) 装运危险化学品，采用专用运输工具。

2) 危险化学品运输线路、中转站、码头应设在郊区或远离市区。

3) 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、防腐要求。

4) 装卸、搬运危险化学品时应做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞击、拖拉、倾倒和滚动。

5) 作业中不得饮食，不得用手擦嘴、脸、眼睛。每次作业完毕，应及时用肥皂（或专用洗涤剂）洗净面部、手部，用清水漱口，防护用具应及时清洗，集中存放。

6) 仓库内物料采用汽车运输至厂区，卸车区应合理规划，尽量靠近物料储存仓库。若仓库周边道路受限，难以形成环路，应设置运输车辆及消防车辆的回车场，回车场长度、宽度等设置应满足回车基本要求。

3、罐区

1) 罐区卸车安全措施

(1) 车辆进入工厂，必须检斤，司机在门卫领取卸货确认单对确认单中的相关要求了解同意后签字，并经经营部相关人员确认签字，方可进入卸料场地。将烟火寄存在门卫，严禁携带烟火进入厂区。

(2) 车辆排气管必须佩戴防火帽，进入卸料场地后停车熄火，在当班班长或相关技术人员监督下连接管线，由班长或相关技术人员按要求在确认

单上签字。

(3) 静电连接必须接触良好，确保有效，卸车场地要通过浇水来保证地面和空气湿度，防止产生静电，使用防爆工具操作。

(4) 遇雷雨等异常天气时必须立即停止卸料。

(5) 司机在卸车过程中，必须穿带工作服或棉制衣物，禁止穿、脱和拍打化纤等易产生静电的服装，严禁从事检修车辆、敲击铁器和设施、设备等易产生火花的行为。

(6) 司机在卸车过程中，不允许离开现场，必须及时巡检罐区及管线阀门连接处，观察液位变化等情况，发现问题及时汇报处理。

2) 储罐区应采取防水或排水措施，一般要求储罐区围堰内应设置含有阀门等封闭、隔离装置的雨水排水管。

3) 储罐等应按规定安装液位计，液位计应有安全可靠的防护罩。

4) 各储罐区应设置警示标志及物料周知卡。

5) 定期对储罐进行安全检查，检查易燃物是否清理，有无泄漏等异常现象。

6) 储罐区围堰及隔堤根据《建筑设计防火规范》应符合下列规定：

(1) 围堰及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不渗漏；

(2) 立式储罐围堰的高度应为计算高度加 0.2m，但不应低于 1.0m（以堤内设计地坪标高为准），且不高于 2.0m（以堤外 3m 范围内地坪为准）；卧式储罐围堰的高度不应低于 0.5m（以堤内设计地坪标高为准）；

(3) 立式储罐组堤内隔堤的高度不应低于 0.5m，卧式储罐组内隔堤的高度不应低于 0.3m；

(4) 管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封闭；

(5) 围堰内雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施；

(6) 在防火围堰的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间不宜大于 60m；隔堤应设置人行台阶。

(7) 易燃液体罐区装卸作业处应设置导除静电设施，进入易燃液体罐区出入口应设置导除人体静电设施。

7) 酸碱腐蚀罐区应根据要求设置喷淋洗眼装置，其服务半径应在 15m 内，保证使用者直线达到设备的时间不超过 10s。至少要有 3 个方向的工作的位置周边无障碍物，以便迅速使用。中心点距任何障碍物不小于 40cm。周围应无电器开关，以防发生触电危险。

8) ZD、ZE 等液化气体及氢氟酸等有毒液体的充装应使用万向管道充装系统，严防超装。

9) ZD、ZE 等液化气体储罐上的液位计，应有防止泄漏的保护装置。

10) 起重设备应设置负荷限制、行程限制、制动及限速控制

11) 产品储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应设置有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。

7.3.5 防灼、烫伤对策措施与建议

本项目的生产过程中存在高温作业过程，涉及无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、盐酸、氢氟酸等具有腐蚀性，因此生产过程中存在灼伤的危险性，应采用以下对策措施：

1、化学腐蚀

1) 有强酸、强碱或者毒害品的作业场所（车间、仓库）应设洗手池、洗眼器及喷淋装置，其服务半径应在 15m 内，保证使用者直线达到设备的时间不超过 10s。至少要有 3 个方向的工作的位置周边无障碍物，以便迅速使用。中心点距任何障碍物不小于 40cm。周围应无电器开关，以防发生触电危险。

2) 接触强酸、强碱的设备基础需作防酸、碱处理, 选用玻璃或抛光花岗岩贴面。有酸、碱泵送的工序, 发现泄漏点应及时修理杜绝。操作人员应配戴防护眼镜或面罩, 防止酸、碱飞溅, 灼伤皮肤、五官。

3) 与禁忌物质保持规定的距离。

4) 穿带好防强酸、强碱的劳动保护用品。

5) 设备、管线、阀及其设施等需要选择合适的材料及涂覆防腐涂层予以保护, 涉及腐蚀性物料的设备、管道法兰应设置防喷罩予以保护。

6) 根据介质及温度、压力等选择合适的耐腐蚀材料, 或接触介质的内表面涂覆涂层, 或加入缓蚀剂。

7) 为减轻金属腐蚀, 选择电偶序列相近的金属材料。

2、高温灼伤

1) 加强反应器、蒸汽管道的隔热措施防止热辐射, 保温层外壁温度不得超过 50℃。

2) 通过合理组织, 应尽量采用自然通风, 对高温场所进行全面或局部送风。

3) 对于夏季室外作业人员应在作业地点设立遮阴棚, 避免作业人员长时间暴晒, 并就近设有空调的休息室。

4) 注意在炎热的夏季, 应对高温作业人员供应含盐清凉饮料 (含盐量 0.1~0.2%), 饮料温度不高于 15℃。

5) 加强高温物料的灼伤预防知识和应急处理方法的培训和教育。

7.3.6 防火、防毒对策措施与建议

1、加强对以下四种火源的安全管理

①明火: 如生产过程中的加热用火和维修用火等;

②摩擦与撞击产生的火花；

③电气火花和静电火花；

④其它火源：高温表面可产生自燃的物质、烟囱飞火、烟头、机动车辆排气管、光热射线等。

2、该项目在工作场所应设置火灾检测报警系统。应设置火灾、温感、烟感等检测探头。应根据需要配备一定数量的便携式易燃易爆气体检测仪。

3、储罐、反应器等须设置安全阀、防爆膜等安全附件，并按要求进行安装、调试，调试合格后方可投入使用。

4、储存时应按相互禁忌性原则分区、隔离存放在仓库不同隔间。

5、使用和输送有毒、有害物料的设备 and 管道应加强密闭。生产厂房通风良好，并配备防爆型风机以加强生产场所通风；防止易燃气体意外泄漏，设置了防爆型有毒气体泄漏检测报警仪。

6、在生产装置等存在可能泄漏可燃性气体或蒸气的岗位，设有机械通风设施，存在有毒气体的场所应设置有毒气体检测报警仪。

7、用完的物料废袋，统一回收放入废固物品库。用完的液体废桶统一回收后进入洗桶间清洗。

8、各存在有毒物质的车间应按要求配备防毒面具，每个岗位应配备不应少于当班人员数量的过滤式防毒面具。

9、生产装置内的有害气体集中引至废气处理装置处理后采用排气筒高空排放，避免将有害物质排放于操作环境中。

10、在有可能发生火灾、有毒气体可能泄漏的地方应设有可燃/有毒气体检测器。可燃/有毒气体及火灾报警通过DCS操作站显示。气体检测系统的设置、气体测量内容、最低浓度值、设置范围等必须符合《石油化工企业可燃

气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019的要求。可燃（有毒）报警信号应通过GDS系统引至消防控制中心火灾报警控制器进行报警、联锁，联动火灾报警及消防应急救援系统，及时疏散现场人员，减少事故伤害。气体检测报警系统配备独立的UPS电源。

气体检测报警检测器的设置原则：释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m；释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围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覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m；比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器；液化烃、甲 B、乙 A 类液体等产生可燃气体的液体储罐的围堰内应设探测器。可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。

气体检测报警检测器的安装要求：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；检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3-0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内；检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5-1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源

0.5-1.0m；环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5-2.0m；线型可燃气体探测器宜安装于大空间开放环境，其检测区域长度不宜大于 100m。探测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。报警控制器应有其对应探测器所在位置的指示标牌或探测器的分布图。

该工作场所应设置火灾检测报警系统。应设置火灾、温感、烟感等检测探头。应根据需要配备一定数量的便携式易燃易爆气体检测仪、便携式有毒气体检测仪等。

11、作业人员定期进行防火、防毒教育及火灾、中毒急救训练。

12、缺氧危险工作环境应配备氧气浓度、有害气体浓度检测仪器、报警仪、通风换气设备和抢救器材等。

13、按照先检测通风后作业的原则，工作环境中的氧气浓度大于 19.5% 和有害气体浓度达到标准要求后，在密切监护下才能进入实施作业，对氧气、有害气体浓度可能发生变化的作业场所，过程中应定时或连续监测，并实施换气，保证安全作业，严禁用纯氧进行换气，以防氧气中毒。

14、受环境限制，不易充分通风换气的工作场所和已发生缺氧、窒息的工作场所，作业人员、抢救人员必须立即使用隔离式呼吸保护器具，严禁使用净气式面具。

7.3.7 电气安全及防雷、防静电对策措施与建议

1、电气设备尽量布置在危险性较小或没有危险的环境内。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，电气设备必须是符合现行国家标准的产品。初步设计时应核实变压器的所供电的需求量，保证新增负荷后，变压器的负荷仍不宜超过 80%。

- 2、低压配电系统的选型应满足 TN-S 的要求。
- 3、本项目配电间为利旧建筑，配电间内应按要求设置应急照明，配置一定数量的手提式灭火器。配电间还应设置绝缘垫、挡鼠板等。
- 4、配电间“五防”功能应齐全，性能应良好。配电室当长度大于 7m，应有 2 个出口，并宜布置在配电室的两端；长度大于 60m 时，宜增添 1 个出口，配电室应设防火门，并应向外开启。
- 5、控制室通往电缆夹层、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。

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。
- 6、电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。
- 7、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。
- 8、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。
- 9、电工每车间每班 2 人，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）
- 10、本项目应按照有关《建筑防雷设计规范》的规定和要求，采用有效的防雷设备、设施，本项目应按第二类防雷建筑物设防，宜采用装设在建筑物上的接闪网或接闪杆或由这两种混合组成的接闪器，每根引下线的冲击接地电阻不宜大于 30Ω 。
- 11、防雷设备、设施每年应当按时、按量、按质进行安全检测，特别是雷电、梅雨等季节前，要做到检测合格，有效管理，安全使用，其安装、检

测、检查等记录和档案应当齐全、完整。

12、电气设备必须有可靠的接地（接零）装置，防雷和防静电设施必须完好。每年应定期检测。

13、直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m³ 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设接闪杆保护，但必须设防雷接地。

14、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、储罐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）输送可燃物质的所有金属管道连接处（如法兰），必须进行跨接。

（3）操作人员应采取防静电措施。

15、根据生产特点配置必要的静电检测仪器、仪表。

16、装置的架空管道以及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。

17、生产装置、仓库、变配电间设置防静电接地干线，所有设备均设置可靠接地。

18、电气设备的接地装置与防止直接雷击的独立接闪杆的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的接闪杆的接地装置可合并设置；

与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。

19、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。

20、该项目涉及防爆要求物料如导热油等，其电气的防爆等级按《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 选择，爆炸区域范围内所有电气设备防爆等级不低于 Exd II BT₄。

21、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，均应接地或接零。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。

22、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。

23、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。

24、在爆炸危险环境内，电气设备的金属外壳应可靠接地（TN-S 系统）。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。

25、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（涉及可燃液体管道）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。

26、DCS 系统应设单独接地，DCS 系统应设 UPS 电源。

27、所有进入 DCS 系统信号的电源应采用质量合格的屏蔽电缆，敷设时应与电力电缆分开，且单端接地（即信号端不接地）；

28、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转换为手动操作方式”的功能。重要调节系统应定期进行内外扰动试验。

29、根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018，本项目应急照明应按下述要求设置：

（1）应急照明控制器的选型应符合下列规定：

1) 应选择具有能接收火灾报警控制器或消防联动控制器干接点信号或 DC24V 信号接口的产品。

2) 应急照明控制器采用通信协议与消防联动控制器通信时，应选择与消防联动控制器的通信接口和通信协议的兼容性满足现行国家标准《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB22134 有关规定的产品。

3) 在隧道场所、潮湿场所，应选择防护等级不低于 IP65 的产品；在电气竖井内，应选择防护等级不低于 IP33 的产品。

4) 控制器的蓄电池电源宜优先选择安全性高、不含重金属等对环境有害物质的蓄电池；

（2）任一台应急照明控制器直接控制灯具的总数量不应大于 3200；

（3）应急照明控制器的控制、显示功能应符合下列规定：

1) 应能接收、显示、保持火灾报警控制器的火灾报警输出信号。具有两种及以上疏散指示方案场所中设置的应急照明控制器还应能接收、显示、保持消防联动控制器发出的火灾报警区域信号或联动控制信号；

2) 应能按预设逻辑自动、手动控制系统的应急启动, 并应符合本标准第 3.6.10 条~第 3.6.12 条的规定;

3) 应能接收、显示、保持其配接的灯具、集中电源或应急照明配电箱的工作状态信息;

(4) 系统设置多台应急照明控制器时, 起集中控制功能的应急照明控制器的控制、显示功能尚应符合下列规定:

1) 应能按预设逻辑自动、手动控制其他应急照明控制器配接系统设备的应急启动, 并应符合本标准第 3.6.10 条~第 3.6.12 条的规定;

2) 应能接收、显示、保持其他应急照明控制器及其配接的灯具、集中电源或应急照明配电箱的工作状态信息;

(5) 建、构筑物中存在具有两种及以上疏散指示方案的场所时, 所有区域的疏散指示方案、系统部件的工作状态应在应急照明控制器或专用消防控制室图形显示装置上以图形方式显示;

(6) 应急照明控制器的设置应符合下列规定:

1) 应设置在消防控制室内或有人值班的场所; 系统设置多台应急照明控制器时, 起集中控制功能的应急照明控制器应设置在消防控制室内, 其他应急照明控制器可设置在电气竖井、配电间等无人值班的场所。

2) 在消防控制室地面上设置时, 应符合下列规定: 设备面盘前的操作距离, 单列布置时不应小于 1.5m; 双列布置时不应小于 2m; 在值班人员经常工作的一面, 设备面盘至墙的距离不应小于 3m; 设备面盘后的维修距离不宜小于 1m; 设备面盘的排列长度大于 4m 时, 其两端应设置宽度不小于 1m 的通道。

3) 在消防控制室墙面上设置时, 应符合下列规定: 设备主显示屏高度

宜为 1.5m1.8m；设备靠近门轴的侧面距墙不应小于 0.5m;3)设备正面操作距离不应小于1.2m。

(7) 应急照明控制器的主电源应由消防电源供电；控制器的自带蓄电池电源应至少使控制器在主电源中断后工作 3h。

(8) 集中电源或应急照明配电箱应按灯具配电回路设置灯具通信回路，且灯具配电回路和灯具通信回路配接的灯具应一致。

7.3.8 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，急停开关均应设置防护罩。
- 2、起重行车、电动葫芦等要求有挡车装置。
- 3、设备检修时，应执行工作票制度，断电并设置“有人工作、禁止起动”警告标志，应双人以上作业，做好监护工作。

7.3.9 防高处坠落的对策措施与建议

- 1、本项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围，均应设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防滑措施。所有厂区内的坑、沟、预留设备口等应设盖板或防护栏杆。
- 2、需要登高检查、操作和维修设备而设置的平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。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、塔体设备及各种料仓钢结构平台应设楼梯及防护栏杆。
- 4、平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。
- 5、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。

7.3.10 仪表的对策措施与建议

- 1、本项目涉及腐蚀性物料，仪表选型要考虑的是防腐蚀问题。材质应

注意其特殊要求。

2、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。

3、设计所选用的仪表必须可靠，不得因设计重复控制系统而选用不能保证质量的控制仪表。

4、当仪表的供电中断时，调节阀的状态应能保证不导致事故或扩大事故。仪表的供电应有事故电源，容量应能保证停电后维持 30min 的用量。

5、本项目应根据《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）的要求对本项目自动化控制系统等安全设施进行设计。

6、容积大于等于 50m³ 的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警；易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高高压力联锁停止进料。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。

7、构成一级或者二级重大危险源危险化学品罐区的液体储罐（重大危险源辨识范围内的）均应设置高、低液位报警和高高、低低液位联锁紧急切断进、出口管道控制阀。

8、可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

9、带有高液位联锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套

专用于高高液位或低低液位报警并联锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。

10、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。

11、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。

12、储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置联锁方案，有效控制生产装置安全风险。

13、构成一级、二级危险化学品重大危险源应装备紧急停车系统，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体等重点设施，应设置紧急切断装置。紧急停车（紧急切断）系统的安全功能既可通过基本过程控制(DCS 或 SCADA)系统实现，也可通过安全仪表系统（SIS）实现。

14、设置加热或冷却盘管的储罐应当设置液相温度检测和报警设施。

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

16、涉及重点监管危险化工工艺氟化工艺的生产装置 ZD/ZE 装置(103)，

设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及联锁的自动控制方式至少满足下列要求：

(1) 对于常压放热反应工艺，反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒；

(2) 对于带压放热反应工艺，反应釜应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应釜应设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜设反应温度高高报警并联锁切断进料，并联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒；

(3) 对于使用热媒加热的常压反应工艺，反应釜应设进料和热媒自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料或联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却（含冷媒）系统；

(4) 对于使用热媒加热的带压反应工艺，反应釜应设进料或热媒流量自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度和压力。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统；

(5) 分批加料的反应釜应设温度远传、报警、反应温度高高报警并连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统；

(6) 属于同一种反应工艺，多个反应釜串联使用的，各釜应设反应温度、压力远传、报警。各反应釜应设温度、压力高高报警，任一反应釜温度或压力高高报警时应连锁切断总进料并连锁开启该反应釜紧急冷却系统。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需设置连锁切断各釜进料的，应满足其要求；

(7) 反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路；

(8) 重点监管危险化工工艺安全控制基本要求的涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及连锁的安全控制方式应同时满足其要求，并根据设计方案或《HAZOP 分析报告》设置相应连锁系统。

17、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。

18、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连锁切断进料和热媒。

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

20、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。

21、DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS。

22、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。

23、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。

24、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。

25、再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。

26、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。

27、反应产物因酸解、碱解（仅调节 PH 值的除外）、萃取脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断。

28、涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装，或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。

29、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。

30、在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中可燃、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。

31、可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。

32、可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。

33、毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，应与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。

34、固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等联锁并设置切断

设施。

35、涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机联锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送，防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》（GB50813）等规定要求。

36、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。

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

38、涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施可采用 PLC、DCS 等自动控制系统，实现集中监测监控。

39、DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致 SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。

40、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。

41、DCS、SIS、ESD、SCADA 系统等系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。

42、企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）等规定要求。涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）进行抗爆设计；其他生产装置控制室原则上应独立设置，并符合《建筑设计防火规范》（GB50016）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283）等规定要求，控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计。

43、江西中欣埃克盛新材料有限公司请吉安市五建建筑工程有限公司编制了 214 机柜间抗爆改造技术方案，并于 2023 年 1 月 13 日组织召开了 214 机柜间抗爆改造技术方案专家评审会，评审专家就 214 机柜间抗爆改造技术方案提出了相关评审意见，于 2023 年 1 月 28 日经评审专家确认 214 机柜间抗爆改造技术方案已按评审意见修改通过评审。企业应按照抗爆改造技术方案对 214 机柜间进行抗爆处治，强化建筑物的安全性能。

44、企业应对本项目安全仪表系统进行安全仪表系统安全完整性等级（SIL）定级评估，以确定本项目安全仪表系统所应选用的安全等级。

7.3.11 检维修作业安全对策措施

- 1、设备内作业必须办理设备内作业许可证。
- 2、在进入设备内作业前 30min 之内要取样分析，经检验符合标准，方

可进入作业。

3、检修人员在进入罐内检修前，要全面进行一次检查，并严格执行设备清洗置换分析制度，做到不合格不进入设备内，电源、物料不隔断不进入，安全设施工具不合规定不进入，没有监护人员不进入。

4、设备内作业必须设监护人，重要危险作业，除检修单位指定专人监护外，企业安全技术部门要到现场检查 and 监护，对一般设备内检修，由检修单位指派专人监护。

5、设备内作业按设备深度搭设安全梯及安全架后，配备救护绳索，以保证应急撤离，在作业中严禁内外投掷材料、工具，以保安全作业。

6、设备内作业中，可视具体作业条件采取通风措施，对容积较小的设备，作业人员应采取间歇作业，不得强行连续作业。

7、在进入设备内清理有毒、有腐蚀性残液时，要穿戴好个人防护用具，对于酸性液体与金属设备接触可能产生氢气的风险情况，应在检维修前加以分析，并采取措施。

8、作业过程中因故较长时间中断，且安全条件改变时，继续进入设备内作业时应重新补办罐内作业证。

9、设备内动火作业人员离开时，不得将乙炔焊枪放在设备内，以防止乙炔泄漏。

10、作业竣工时，检修人员和监护人员共同检查设备内外，在确认无任何人在设备内作业后，检修人员方可封闭各人孔。

11、有限空间作业安全

有限空间作业应严格执行“五必须五严禁”要求：一是必须严格实行作业审批制度，严禁擅自进入有限空间作业；二是必须做到“先通风、再检测、

后作业”，严禁通风、检测不合格作业；三是必须配备个人防中毒窒息等防护装备，设置安全警示标识，严禁无防护监护措施作业；四是必须对作业人员进行安全培训，严禁教育培训不合格上岗作业；五是必须制定应急措施，现场配备应急装备，严禁盲目施救。

涉及或从事有限空间作业的现场负责人、监护人员、应急救援人员、作业人员（简称“有限空间四类人员”）要进行有限空间专项安全培训。有限空间专项安全培训应当有专门的培训记录，并由参加培训的人员签字确认。未经专项安全培训且考核合格的人员，不得从事有限空间管理和作业。

有限空间作业安全常识：

1) 进入有限空间准备工作

①作业和监护人员应充分了解潜在的危险，并且得到批准。

②检查和清理作业场所。存在易燃易爆、有毒有害气体的空间应做好清洗或置换，保持稳定的通风量。

③正确佩戴防护用品，进入积水环境要穿长靴或防水服；进行电气作业时要做好绝缘防护，氧气水平不足或存在有毒有害气体时应使用呼吸器或面罩等。

④选用合适的操作工具和照明电压。

2) 作业过程中的注意事项

①作业人员必须有人监护，监护人员必须始终与密闭空间内的人员保持联系。

②定时测量有限空间内是否缺氧或有毒性和爆炸性气体存在，根据结果采取相应对策。

③在阴沟或下水道内作业时不能擦眼、手或口；发生外伤后应立即离开，

以免感染细菌、病毒或其它有害物质。

3) 异常情况处理

①当作业场所呈现不安全状态或有特殊气味时，应立即离开。

②在作业过程中发现有呼吸困难、心跳加快、呕吐、头晕等症状时，要及时呼救。

③发现有人晕倒，监护人员应立即通知现场救护人员，采取措施使其尽快脱离现场。

④发生人员中毒、窒息等紧急情况时，作业空间要进行强制通风、检测气体浓度。

⑤抢救人员必须佩带氧气呼吸器进入，并至少留一人在外做监护和联系工作。

4) 操作规程

①进入有限空间作业前必须办理《有限（密闭）作业许可证》。

②作业前 30 分钟内，必须对有限空间气体采样分析，分析合格后办理《危险作业申请表》，方可进入设备。分析的样品应保留至作业结束。

③作业中要加强定时监测，如发现情况异常应立即停止作业，撤离人员，同时取消作业许可证；作业现场经处理后，取样分析合格，待重新开具作业许可证后，方可继续作业。

④遵守规程，使用适当的工具及设备。

⑤重复测试，一定要在密闭空间外进行测试，从通风孔处插入检测器。

⑥检测所有部位（顶部、底部、不规则形状）。

⑦检测所有危险气体（可燃气、有毒气）

⑧如果检测到危险气体或蒸气，则需通风和清洗，之后再次进行测试。

12、检维修过程使用氧气、乙炔，其使用和储存都应严格按照标准规范管理，如下所示：

1) 氧气乙炔瓶现场放置标准

- (1) 氧气乙炔瓶现场放置间隔距离以 5m 为标准。
- (2) 氧气乙炔瓶现场放置必须有防倾倒措施。
- (3) 氧气乙炔瓶现场放置必须有防晒措施。

2) 氧气乙炔瓶现场使用标准

- (1) 操作人员必须穿戴好必要的劳保用品。
- (2) 检查气管和接头、氧气表、减压阀应紧固牢靠，严禁油脂、泥垢沾染气焊工具及氧气乙炔瓶。

(3) 检查工作场地 10m 范围内是否存放有易燃易爆物品，是否备有相应的消防器材。

- (4) 检查乙炔瓶是否安装乙炔回火防止器，若无此装置，严禁使用。

(5) 检查氧气乙炔瓶与焊割炬的距离是否在 10m 以上，如遇特殊情况，是否采取隔离防护措施，隔离间距不得小于 5m。

3) 氧气乙炔现场操作程序

(1) 点火前，急速开启割炬阀门，用氧气吹风、检查喷嘴出口，无风时不准使用，试风时切忌对准脸部或其他人等。

(2) 点火时，先稍微开启氧气调节阀，再开启乙炔调节阀，点燃后的焊炬不能离开手。

(3) 灭火时，应先关乙炔阀，再关氧气阀，使火焰熄灭后，才准放下割炬。

- (4) 作业完成后，必须熄灭割炬，关闭气瓶阀门，排出减压阀内压力，

放出气管中余气，灭绝余火后，收好气管，整理氧气乙炔设备，将设备、工具放在指定地点，清理现场后，离开作业场地。

4) 安全装置

(1) 乙炔瓶必须配有回火防止器、减压阀，氧气瓶必须配有安全阀。

(2) 氧气乙炔瓶的安全装置规定 2 个月为更新周期，输气软管规定 3 个月为更新周期，如未到更新周期并发现损坏影响安全使用时，应停止使用。

5) 乙炔瓶、氧气瓶储存要求

(1) 储存气瓶的仓库应具有耐火性能，门窗应向外开，装配的玻璃应用毛玻璃或涂以白漆，地面应该平坦不滑，撞击时不会发出火花。

(2) 储存气瓶仓库周围 10m 以内不得堆置可燃物品，不得进行锻造、焊接等明火工作，也不得吸烟。

(3) 仓库内应设架子，使气瓶垂直立放，空的气瓶可以平放堆叠，但每一层都应垫有木制或金属制的型板，堆叠高度不得超过 1.5m。

(4) 储存气瓶的仓库内，必须备有消防用具，并应采取防爆的照明，室内通风良好。

6) 炔瓶、氧气瓶的搬运

(1) 气瓶搬运应使用专门的抬架或手推车。

(2) 运输气瓶时应做好防止互相撞击的措施。

(3) 全部气瓶的气门都应朝向一面。

(4) 用汽车运输气瓶时，气瓶不准顺车厢纵向放置，应横向放置。气瓶押运人员应坐在司机驾驶室内，不准坐在车厢内。

(5) 为防止气瓶在运输途中滚动，应将其可靠地固定住。

(6) 用汽车敞车运输气瓶时，应用帆布遮盖，以防止烈日暴晒。

(7) 不论是已充气或空的气瓶，应将瓶颈上的保险帽和气门侧面连接头的螺帽盖盖好后才许运输。

(8) 运送气瓶时，必须保证气瓶不致沾染油脂、沥青等。

(9) 严禁把氧气瓶及乙炔瓶放在一起运送，也不准与易燃物品或装有可燃气体的容器一起运送。

7) 其他注意事项

(1) 严禁将氧气乙炔瓶靠近热源电闸箱，严禁放置于一切电线下方。

(2) 严禁将氧气乙炔瓶放置于强太阳光下暴晒，室外作业时，应放在操作点的上风处，以免引起爆炸。

(3) 当气瓶阀易烧塞或其他部门因漏气而着火时，应使用干粉、二氧化碳灭火器灭火，同时用水冷却瓶壁以防止进一步危险，如发生乙炔瓶回火时，应迅速关闭乙炔调节阀，再关闭氧气调节阀，如发现氧气软管着火时，应立即关闭氧气调节阀，停止供氧，严禁使用弯曲软管的方法熄火。

(4) 氧气乙炔瓶应直立放置，如确实需要倾倒或横放时，应将瓶嘴垫高，移动时禁止拖拉、滚动或吊运。

(5) 切割装过油类的容器时，应将容器上的孔盖完全打开，先用碱水清洗容器内壁，然后用压缩空气吹干，防止爆炸。

(6) 冬季施工，如遇气管冻结，应使用热水或蒸汽解冻，严禁使用火焰烘烤。

7.3.12 安全卫生对策措施与建议

1、针对本项目生产特点，采用密闭、负压或湿式的作业，应在不能密闭的尘毒逸散口，采取局部通风排毒和除尘等措施，并设置通风排毒、净化、除尘系统，降低作业场所及其周围环境尘毒浓度。

2、针对排风机、通风机组噪声大的特点，工程设计必须采取更加有效措施，强化噪声控制，在选取低噪声设备的同时采用隔声、消声等多种手段降低操作岗位和生产现场的噪声强度。

3、尽可能采用密闭性生产工艺，加强设备管理，消灭跑、冒、滴、漏，防止有毒气体或酸雾逸出。

4、经常有人通行的场所，其酸、碱输送管道不架空，防止法兰、接头处泄漏而烫伤作业人员。

5、厂房尽可能采用自然通风设计。在高温作业的作业场所设置轴流式排风机。在车间控制室、值班室、休息室设置风扇，有效地消除和降低高温及热辐射的危害。

6、温度高于 60℃ 的设备和管道采用隔热材料保温，防止烫伤。

7、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）隔声性能要达到要求，。

8、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。

9、在氧气浓度低于 18% 或高于 23% 的状态下检修设备，作业人员必须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。

10、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。

11、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。

12、中毒、灼伤等作业场所必须配备相应的抢救药品。

13、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。

14、试车投产前，个体防护用品必须按国家标准采购发放到位，并做好使用培训工作。

15、定期给职工体检，建立职工体检情况档案。

16、加强厂内绿化，创造一个文明、清洁和优美环境。

7.3.13 易制毒化学品管理的对策措施与建议

1、易制毒化学品管理

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2018 年国务院令 703 号修改），本项目盐酸属于第三类易制毒化学品，因此，应严格按照《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号）、《易制毒化学品购销和运输管理办法》（公安部令 87 号[2006]）、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（安监总局令 5 号[2006]）等相关规定，对易制毒化学品进行运输、储存、使用和管理，并依法办理相关手续。应做好以下几个方面的工作：

- 1) 建立单位内部的易制毒化学品管理制度；
- 2) 将需要出售的易制毒化学品数量向当地公安机关备案；
- 3) 向具备相应资质的单位出售易制毒化学品；
- 4) 委托具备相应资质的运输单位负责易制毒化学品的运输。

如果易制毒化学品被盗，应及时向公安机关报告。

7.3.14 重点监管的危险化学品安全对策措施

本项目中无水氟化氢/氢氟酸属于重点监管的危险化学品。对于重点监管的危险化学品应按照《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》的要求进行应急处置，其安全措施详见下表。

无水氟化氢/氢氟酸安全措施和应急处置原则表

特别警示	有毒气体，对呼吸道黏膜及皮肤有强烈刺激和腐蚀作用。
理化特性	无色气体，有强刺激性气味。分子量为20.01，熔点-83.55℃，沸点19.5℃，相对密度(水=1)0.988，相对蒸气密度（空气=1）1.27，饱和蒸气压122kPa(25℃)，临界温度188℃，临界压力6.48MPa。溶于水，生成氢氟酸并放出热量，氢氟酸为无色透明有刺激性臭味的液体。微溶于乙醚。具有强腐蚀性。不易被氧化。 主要用途：氢氟酸主要用于蚀刻玻璃，以及制氟化合物。氢氟酸用作分析试剂、高纯氟化物的制备、玻璃蚀刻及电镀表面处理等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】不燃。 【活性反应】反应性极强，能与各种物质发生反应。腐蚀性极强。 【健康危害】有强烈的刺激和腐蚀作用。急性中毒可发生眼和上呼吸道刺激、支气管炎、肺炎，重者发生肺水肿。极高浓度时可发生反射性窒息。 职业接触限值：MAC(最高容许浓度)(mg/m3):2。
安全措施	<p>【一般要求】操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>严加密闭，防止泄漏，提供充分的局部排风和全面通风或采用露天设置，提供安全淋浴和洗眼设备。作业现场应设置氟化氢有毒气体检测报警仪。配备两套以上重型防护服。穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套，工作场所浓度超标的，操作人员应该佩戴自吸过滤式防毒面具。宜采用隔离式、机械化、自动化操作。避免产生酸雾。</p> <p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎，或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。车间应配备急救设备及药品。倒空的容器可能残留有害物质应及时处理。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 打开氢氟酸容器时，确定工作区通风良好且无火花或引火源存在，避免让释出的蒸气进入工作区的空气中，并有随时可以用于灭火及处理泄漏的紧急应变装置。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火，切忌水流冲击物品。</p> <p>(2) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后方可排放。</p> <p>(3) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内。库房温度不宜超过30℃。包装要求密封。氢氟酸若留存时间长，则因少量水分的作用而发生聚合，生成黑褐色的聚合物。由于聚合是放热反应，且有自动催化作用，有时会突然爆炸，为此，储存时要特别小心，贮存时间不宜太长，并注意添加稳定剂。</p> <p>(2) 氢氟酸储存区设置围堰，地面进行防渗透处理，并配备倒装罐或储液池。储存区应有合适的材料收容泄漏物。</p> <p>(3) 应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。</p> <p>(4) 定期检查氢氟酸的储罐、槽车、阀门和泵等，防止泄漏。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 用其他包装容器运输时，容器须用耐腐蚀材料的盖密封。运输车辆应符合符合消防安全要求，配备相应的消防器材。运输车辆进入厂区，保持安全车速。</p>

	<p>(3) 氢氟酸搬运人员必须注意防护, 按规定穿戴必要的防护用品; 搬运时, 管理人员必须到现场监卸监装; 夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时, 必须得到部门负责人的同意, 还应有遮雨等相关措施; 严禁在搬运时吸烟。禁止在居民区和人口稠密区停留。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p>【急救措施】吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。 皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟就医。 【灭火方法】用雾状水、泡沫灭火。消防人员必须穿特殊防护服, 在掩蔽处操作。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。 【泄漏应急处置】根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器, 穿防酸碱服。作业时使用的所有设备应接地。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向, 避免水流接触泄漏物。勿使水进入包装容器内。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏: 用干燥的砂土或其它不燃材料覆盖泄漏物。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用农用石灰(CaO)、碎石灰石(CaCO₃)或碳酸氢钠(NaHCO₃)中和。用抗溶性泡沫覆盖, 减少蒸发。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。隔离与疏散距离: 小量泄漏, 初始隔离30m, 下风向疏散白天100m、夜晚500m; 大量泄漏, 初始隔离300m, 下风向疏散白天1700m、夜晚3600m。</p>

7.3.15 重点监管的危险化工工艺安全对策措施

根据国家安全监管总局《重点监管的危险化工工艺目录（2013 年完整版）》，本项目产品生产工艺涉及重点监管的危险化工工艺有氟化工艺。应严格执行国家安监总局《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》（安监总管三〔2009〕116 号）的要求。

1、氟化工艺

①重点监控工艺参数：氟化反应釜温度和压力；氟化反应釜搅拌速率；反应物料的配比；进料流量；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等；杂质含量；氟化反应尾气组成等。

②安全控制的基本要求：反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；事故状态下的吸收中和系统；有毒气体检测报警装置等。

③设置自动比例调节装置和自动联锁控制装置。反应釜内温度、压力与

搅拌、氟化物流量形成联锁控制，设有紧急停车、安全泄放等。

根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》的要求，本项目涉及氟化工工艺装置的上下游配套装置必须全流程实现自动化控制，最大限度减少作业场所人数。

7.3.16 重大危险源管理的对策措施与建议

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目涉及的危险化学品生产装置单元中的 ZD/ZE 装置（103）（ $R=7.5172641025 < 10$ ）构成危险化学四级品重大危险源；储存单元中罐区 4（204）（ $100 \leq R=1182$ ）构成危险化学品一级重大危险源，罐区 7（207）（ $R=2.268 < 10$ ）构成危险化学品四级重大危险源，上述外其余生产单元及储存单元未构成危险化学品重大危险源。

根据工艺特点设置 DCS 自动化控制系统，装备火灾报警系统，设置视频监控系统，设置独立的安全仪表系统（SIS 系统）。并根据《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 号令修改）等规范要求完善以下安全管理及对策措施：

1、危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。

2、危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施。

3、重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。记录的电子数据的保存时间

不少于 30 天。

- 4、重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统。
- 5、对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。
- 6、重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统。
- 7、安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。
- 8、危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。
- 9、危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。
- 10、危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。
- 11、危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。
- 12、危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。
- 13、危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，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；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。

对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。

14、危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：

- （一）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；
- （二）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。

应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

15、危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。

重大危险源档案应当包括下列文件、资料：

- （一）辨识、分级记录；
- （二）重大危险源基本特征表；
- （三）涉及的所有化学品安全技术说明书；
- （四）区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表；
- （五）重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程；
- （六）安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果；

- (七) 重大危险源事故应急预案、评审意见、演练计划和评估报告；
- (八) 安全评估报告或者安全评价报告；
- (九) 重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称；
- (十) 重大危险源场所安全警示标志的设置情况；
- (十一) 其他文件、资料

16、企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。

7.3.17 施工过程

建设单位应与施工单位或承包单位签订安全管理协议，明确安全施工过程中各自的安全责任和管理要求，保障施工安全。

施工现场涉及到现有生产装置，应将现有装置纳入施工管理的要求中。

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》(国务院 393 号令，2004 年 2 月 1 日施行)，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。

1、施工的组织

1) 新项目的建设是在老企业的生产环境中进行的, 安全生产措施落实的好坏直接关系到企业生产的安全。所以施工组织管理必须严格按审核后的施工图纸编制施工方案, 报请企业主管领导或总工程师批准。工程项目中的所有施工方案, 都必须有安全技术措施。必须编制单项施工安全技术方案, 批准后方可施工。

2) 施工合同的签订是整个工程建设施工的重要一环, 它涉及到工程建设的方方面面, 特别是有关安全条款尤为重要, 特别是隐藏着许多危险因素, 如: 地下的工艺管线、地下电缆、通信电缆等。在施工中如不加以确认, 一旦损坏, 遇到火源, 极可能造成火灾、爆炸事故, 同时还会殃及临近的生产装置或罐区。所以在签订施工合同时要有严格的安全责任条款, 其内容要细致、责任要分明, 必须结合施工现场和生产实际来制定。

3) 工程在施工前建设单位应向施工单位负责人、工程技术人员、施工员、工长等, 进行施工任务和技术交底的同时, 应进行安全现状和安全措施的交底。在有两个或两个以上单位联合施工时, 建设单位和总承包单位应统一组织管理施工现场安全工作, 这样便于相互沟通工程建设施工与生产之间协调, 达到在保证生产装置安全生产的同时保证工程建设施工正常进行。另外各分包单位必须服从建设单位和总承包单位在安全工作中的指挥, 建设单位和总承包单位应对分包单位的施工资质进行确认, 对不具备安全施工条件和资质的分包单位不应对其发包工程。

4) 承包单位工程建设施工前, 应结合施工现场的实际情况按各工种制定安全规章制度, 参加施工的人员, 应熟知本系统、本工种、本岗位的安全技术规程。工程建设施工必须同时遵守建设单位的有关安全制度, 并接受建设单位的安全监督。

2、安全措施的落实

1) 设置安全巡查人员，配备可燃有毒气体探测器对存在产生易燃易爆有毒气体、液体等主要危险源进行定期巡检，以确保施工区域安全施工和生产装置的安全生产。禁止同一车间内边生产边施工。

2) 施工区以外的各种火源应严格按照化工企业相关规定进行管理。严格限制施工人员进入易燃易爆有毒气体、液体的主要危险源区域，要求这些人员进入区域必须穿符合规定的防静电服、防静电鞋。

3) 安装易燃易爆有毒气体、液体等物料泄漏警报设施，提醒施工单位注意发出的危险信息。应配置应急救援和个人防护器材，便于火灾、中毒事故发生。

4) 严格控制流动性火源。特别是进入生产区域施工的各种机动车辆必须配戴防火帽，出入门时施工单位必须有专人接送，严格按规定的行使速度、路线行使。

5) 施工期间要定期（间隔周期 ≤ 3 个月）检查探测报警、消防、抢救等设备的完整性和可靠性，及时更换灭火剂和破损、超期使用的消防器材，实行逐级落实安全责任。

6) 建立应急指挥机构，掌握施工和生产现场的动态，制定应急救援预案，制定专人值班制度，便于边生产边施工的统一调度，以备紧急情况下的统一指挥。

7) 工程建设施工主体开工前在施工区建设彩版围墙，阻挡和防止易燃易爆气体直接进入施工区。

8) 建筑机械和各种施工材料以及待安装设备必须在指定地点堆放；在施工场地围墙内堆放物料不得占用设定的消防通道。

9) 不准在施工区域或毗邻生产区域搭建临时宿舍或容留施工人员住宿，严格管理火源、热源和电气设备。

10) 禁止随意敷设电线，各种电源或动力导线应按不同用途、不同电压/电流等级进行分类，并分别装设单独的开关和过流保护器，当电源线绝缘层残破时应及时更换或处理。

11) 在进行电焊或动火等危险作业要严格执行相关安全管理规定。电焊作业设备应保持良好状态，电焊机的电源线绝缘可靠，导线要有足够的截面，电焊作业时要安装可靠的接地线，不得利用生产设备和金属构件、框架作为电焊的回路。

12) 工程建设施工人员，必须穿戴有施工单位统一发放的工作服，上下班途中必须按规定的路线行走。

3、施工中的用火

1) 施工用火前必须办理用火申请手续，经安全部门和消防部门检查合格，落实防火措施，确认签字后方可进行用火。

2) 工程建设施工用火必须实行专区用火管理，即：施工现场固定用火区、临时预制场地用火区、临时用火区等三个专区。施工现场固定用火区、临时预制场地用火区的管理可采用固定用火管理，用火票可适当延长，一般 15 天为宜。临时用火必须按企业安全管理制度执行。

3) 施工现场固定用火、临时预制场地在施工用火前，必须由建设单位安全管理部门会同施工单位和相关处室、相关分厂安全人员一起，对区域内的排水系统连通的井盖、地漏、管口、沟渠等部位用非可燃物封严，对围墙（档）外的环境共同确认其安全状况，在保证安全的情况下签发用火证。

4) 特种作业人员如焊工、电工等要经过严格的专业培训，掌握一定的

安全知识、安全技术和操作规程，经技术监督部门、安全主管部门考试合格，做到依法持证上岗。

5) 用火人拿到批准的用火证后，应检查用火部位和防火措施是否落实，如没有落实，用火人有权拒绝用火。

6) 明火作业过程中，要强化用火监护人的作用，固定区域用火监护人应由施工单位指派责任心强、会使用消防器材、了解施工现场情况的人员担任。

7) 监护人必须坚守岗位，不准脱岗。在用火期间不准兼做其他工作。用火作业完成后，要会同其他施工人员清理现场，清除残火，确认无遗留火种后方可离开。

4、与现有装置连接的安全措施

1) 在实施新设备并入系统时装置应系统停车，装置首先应用氮气置换合格后再用空气置换，吹扫、检验合格。

2) 把好装置堵盲板关，设备、管线必须与运行或有物料系统隔离，根据管道的口径、系统压力及介质的特性，使用有足够的强度的盲板，盲板两侧均应有垫片。做好盲板的检查登记，对所加盲板处用盲板旗进行标识。

3) 在完成了装置吹扫、置换等工作后对装置内的地面、明沟内的油污进行清理，封盖装置内及周围的所有下水井和地沟。

7.3.18 安全管理对策措施建议

一、安全管理机构和人员配置

1、江西埃克盛化工材料有限公司应设有的安全生产管理系统，应设有安全生产管理委员会。

2、企业应设置安全生产管理的职能部门，应设有专职的安全管理人员，

车间配应设专（兼）职安全员，班组应配设兼职安全员。

3、企业应根据危险化学品管理要求，聘请具备化工专业知识、满足学历要求的人员专门从事企业的安全管理工作。

4、企业安全管理人员应加强危险化学品管理水平及能力的培训教育，加快原工贸企业管理理念向危险化学品企业管理的转变，以满足现危险化学品安全生产的管理要求。

5、企业应根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》的要求，提高从业人员准入门槛。对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、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，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。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。

二、安全管理制度

1、江西埃克盛化工材料有限公司应制定安全生产责任制，安全教育管理制度，安全检查管理制度，防火、防爆安全管理制度，危险物品安全管理制度等一系列安全生产管理制度。

2、公司安全教育应执行公司、车间、班组三级安全教育制度，岗位操作人员应进行专门的安全知识和技术培训，特殊工种操作人员应按规定进行专业培训和考核取证。

3、事故管理应严格执行“四不放过”原则，并应建立相应的事故台帐。

4、该项目应根据自身的特点制定相应的管理制度及操作规程。

三、特种设备、特种作业人员的管理

1、特种设备应按要求检验及办理使用登记证，特种设备操作人员应按要求进行了培训和取证。

2、该项目所属起重设备应在建设过程中进行安装检验，并办理登记使用证，以后定期进行检验并出具检验报告。企业应对所有特种设备应建立管理档案。

3、特种作业人员如叉车工、起重工、电工（防爆）等应经专业培训并取得具有资质的机构发放的作业许可证，企业应建有管理档案。

四、日常安全管理

1、公司应每年定期召开安委会，有重大事情临时召集；每月召开安全生产例会。

2、企业日常安全卫生管理应按管理制度的具体要求进行，各级管理人员经常深入生产现场进行安全巡查，操作人员应按规定对设备及工艺运行情况进行巡回检查；设备有大、中、小修计划。

3、操作人员、维修人员应执行巡回检查制度，及时发现不正常现象并采取必要措施进行处理、汇报；消除设备跑、冒、滴、漏；严格执行工艺指标及岗位操作规程，严禁违章操作及超温超压现象发生；做好事故预想和演练工作，出现紧急情况做到忙而不乱，把事故消除在萌芽状态。

4、职工个人防护用品的发放、管理应按要求执行，职工应按规定使用劳动保护用品，应按规定执行女职工劳动保护要求。

5、对职工定期应进行体检并建立职工健康档案。

五、事故应急预案

1、江西埃克盛化工材料有限公司应制定事故应急预案，应确定危险源的分布，应明确指挥系统及各职能部门的职责，应建立抢险专业队伍，应制定事故应急处理程序及处理措施，应规定人员疏散、撤离路线及集合地点，应定期进行演练。

2、企业应针对该项目的危险目标制定相应的事故应急预案，并纳入整体预案之中，并组织相应的救援队伍或专业人员学习、演练。

3、企业应按《生产安全事故应急条例》（国务院 708 令）规定，完善建设企业应急救援体系：

1) 加强生产安全事故应急工作，建立、健全生产安全事故应急工作责任制，其主要负责人对本单位的生产安全事故应急工作全面负责。

2) 针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。

3) 至少每半年组织 1 次生产安全事故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。

4) 建立应急救援队伍或指定兼职的应急救援人员，应急救援人员应当具备必要的专业知识、技能、身体素质和心理素质。企业应当按照国家有关规定对应急救援人员进行培训，应急救援人员经培训合格后，方可参加应急救援工作。应急救援队伍应当配备必要的应急救援装备和物资，并定期组织训练。

5) 根据本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，配备必要的灭火、排水、通风以及危险物品稀释、掩埋、收集等应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。

6) 对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知

识，掌握风险防范技能和事故应急措施。

7) 应通过生产安全事故应急救援信息系统办理生产安全事故应急救援预案备案手续，报送应急救援预案演练情况和应急救援队伍建设情况。

4、应根据《生产安全事故应急预案管理办法》要求，应急预案应经过评审或论证，由生产经营单位主要负责人签署公布。建设单位应将编制的应急救援预案报属地安全生产监督管理局备案。

5、企业应遵循“疏散救人、划定区域、有序处置、确保安全”的应急原则，当发生物料泄漏时，首先查明泄露部位，根据泄漏量大小，采取相应措施，启动本预案。

6、企业应根据项目危险源的特点，储备的应急救援物资如耐酸工作服、防毒面具、灭火器等，备用物质存放仓库内，并配有专人保管。为了加强对物资储备的管理，要求制订了仓库管理制度。如果储备物资出现被盗用、挪用、流散和失效等情况，企业及时予以补充和更新。应急物质配备应符合《危险化学品单位应急救援物资配备要求危化品应急物资配备标准》（GB30077-2013）要求。

7、应急预案应定期修订

依据有关法律法规，原则上为每三年修订一次，每年定期组织预案编写人员对预案进行一次评审，并根据评审的意见及时对预案进行更新，当有下列情况之一时，应立即组织有关人员对照预案进行修改和更新：

- 1) 应急预案演练评估报告要求修改；
- 2) 应急预案中救援物质的种类、设备、装备以及存放地点等信息有变动时；
- 3) 公司生产工艺和技术发生变化；

4) 应急组织指挥体系或者职责进行调整;

5) 公司因兼并、重组、转制等导致隶属关系、经营方式、法定代表人发生变化;

6) 危险源、重点风险控制目标发生变化 (包括危险源种类、数量、地理位置等)

7) 依据法律、法规、规章和标准发生变化;

8) 应急预案管理部门要求修改。

当存在以上问题后,公司应积极对预案中发现的问题进行研究讨论修改,并将修改的内容报备案部门重新备案,同时在公司内部对修改的内容进行公示,涉及技术方面的问题,要组织应急队伍学习。

六、其他

1、在项目建设中,应明确甲、乙双方在施工期间的安全职责,加强与施工单位的联系和沟通,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。

2、应在项目采购和安装环节严格把关。材质必须清楚,建立档案。

3、应在项目施工过程中,应严格执行作业票证制度,加强监护工作;存在交叉作业的场所应采取相应的围护或设立警示标志,所有进入人员必须戴安全帽。

4、应加强对施工人员的安全教育,制定相应的安全管理规定。

5、项目施工过程中和竣工后,应严格按照规定进行验收,确保施工、设备安装质量。

6、项目试生产运行期间,应制订试生产安全运行方案,搜集和积累资料,不断补充和完善安全操作规程。

7、应在生产、使用岗位设立危险化学品安全技术说明书周知栏。

8、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》的规定设安全标志。厂外运输应委托具有相应运输资质的单位，车辆应按规定设置警示标志。

9、企业应根据《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）及《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知》（赣安〔2018〕28号），完善推进“三同时”手续办理、主要负责人和安全管理培训取证、特种作业人员持证上岗、重点监管危险工艺的自动化联锁控制、有毒可燃气体泄漏检测报警系统等安全措施，建立健全重大生产安全事故隐患治理制度，促进企业及时消除重大生产安全事故隐患。。

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) 依据江西中欣埃克盛新材料有限公司委托上海化工院检测有限公司对本项目产品 ZE、ZD 及中间产物 R1234yf 进行检验检测的检测结果及《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），本项目涉及的危险化学品为无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、氮气（压缩的）、盐酸、氢氟酸、ZD、ZE、R1234yf 等。

江西中欣埃克盛新材料有限公司委托上海化工院检测有限公司对本项目产品 ZE、ZD 及中间产物 R1234yf 进行检验检测，本项目产品 ZE 未列入《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），但 ZE 的物理危险性中的“高压气体 液化气体”达到了《危险化学品名录》（2015 版）中的危险化学品确定原则，故 ZE 属于危险化学品。本项目产品 ZD 未列入《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），但 ZD 的危险性中的“高压气体 液化气体”达到了《危险化学品名录》（2015 版）中的危险化学品确定原则，故 ZD 属于危险化学品。本项目中间产物 R1234yf 未列入《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），但 R1234yf 的危险性中的“易燃气体 类别 1B；高压气体 液化气体”达到了《危险化学品名录》（2015 版）中的危险化学品确定原则，故 R1234yf 属于危险化学品。

2) 经检查, 该项目不涉及易制爆危险化学品, 盐酸属于第三类易制毒化学品, 涉及危险化学品无水氟化氢/氢氟酸属于高毒物品, 不涉及剧毒化学品, 不涉及属于监控化学品, 不涉及特别管控危险化学品; 本项目产品 ZD、ZE 及副产品盐酸 (31%)、氢氟酸 (30%) 属于危险化学品, 故该项目属于危险化学品建设项目, 根据《危险化学品安全生产许可实施办法》(国家安全生产监督管理总局令[2011]第 41 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) 规定, 企业应申请办理危险化学品生产企业安全生产许可证增加许可范围。

3) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》(安监总管三〔2011〕95 号)、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》(安监总管三〔2013〕12 号), 通过对该项目可研及企业相关资料分析, 该项目无水氟化氢/氢氟酸属于重点监管的危险化学品。

4) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116 号)《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三[2013]3 号), 通过对该项目可研进行分析, 该项目涉及氟化工艺为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: 本项目涉及的危险化学品生产装置单元中的 ZD/ZE 装置 (103) ($R=7.5172641025 < 10$) 构成危险化学四级品重大危险源; 储存单元中罐区 4 (204) ($100 \leq R=1182$) 构成危险化学品一级重大危险源, 罐区 7 (207)

($R=2.268 < 10$) 构成危险化学品四级重大危险源，上述外其余生产单元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各生产装置子单元存在的主要危险有害因素有：生产装置单元存在的主要危险有害因素有：ZD/ZE 装置(103) 主要危险中火灾、爆炸、中毒、窒息危险等级为Ⅲ级；仓库子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、车辆伤害为Ⅲ级；罐区子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼伤、车辆伤害、起重伤害为Ⅲ级；装卸子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸和车辆伤害、起重伤害危险程度为Ⅲ级；电气子单元存在的主要危险有害因素有：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，触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级；给排水子单元存在的主要危险有害因素有：溺水危险程度为Ⅲ级，中毒或窒息、机械伤害危险程度为Ⅱ级；特种设备单元存在的主要危险有害因素有：容器爆炸、起重伤害、物体打击和高处坠落等。其中容器爆炸、起重伤害的危险等级为Ⅲ级，高处坠落、物体打击的危险等级为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：ZD/ZE 装置(103) 的危险分值为 16 分，属于高度危险；成品罐区(208) 的危险分值为 12 分，属于中度危险；乙类仓库 2(504) 的危险分值为 4 分，属于低度危险。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，配备有毒有害物质泄漏检测报警，设置事故紧急收集、吸收、处理装置等。

该项目对生产装置区以及相关储运、公辅工程进行自控系统设计，拟采用 DCS 控制系统的方案实现全厂的生产数据管理和过程自动控制，同时配备 SIS 安全仪表系统，确保安全生产。

8) 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861—2009)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、灼伤腐蚀等，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、噪声、高温热辐射等。该项目初步设计时应重点关注本评价报告在防火、防爆、防毒、防灼伤提出的安全对策措施。

9) 本项目 ZD/ZE 装置(103)涉及毒性气体氟化氢，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于 1，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.1 条，选择定量风险评价法进行风险评价，风险评价结果见 F2.6.2 事故后果模拟。根据 F2.3.1 分析，该项目除需用风险评价的建构筑物之外的设施的外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求。

10) 通过事故后果模拟分析计算可以发现，项目高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标($<3 \times 10^{-7}$)的外部安全防护距离为 430m；一般防护目标中的二类防护目标($<3 \times 10^{-6}$)的外部安全防护距离为 200m；一般防护目标中的三类防护目标($<1 \times 10^{-5}$)的外部安全防护距离为 45m。各安全防护距离范围内均不存在相应的敏感场所及防护目标。

该企业发生氯乙烯储罐 BLEVE、云爆、池火、物理爆炸，调聚反应器云爆，液氯钢瓶物理爆炸等能够引发多米诺效应，所引发的多米诺效基本上位于厂区范围内，厂界以外仅有部分道路具有一定的影响(本项目不涉及氯

乙烯、液氯、调聚反应，本评价报告只对其满足性进行评价）。该企业涉及危险化学品生产装置或储存设施中，发生事故引发的多米诺效应最大的为氯乙烯储罐 BLEVE 引发的多米诺效应，多米诺半径为以氯乙烯储罐为中心，半径为 112m 范围。因此，一定要加强对氯乙烯储罐及液氯钢瓶等的管理，严防二次事故的发生。

8.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

该项目产品 ZE、ZD 及副产品盐酸（31%）、氢氟酸（30%）属于危险化学品，故该项目属于危险化学品建设项目，根据《危险化学品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）、《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，企业应申请办理危险化学品生产企业安全生产许可证增加许可范围。

2.该项目经营的危险化学品无水氟化氢/氢氟酸属于重点监管的危险化学品。

3.该项目的氟化工艺属于重点监管危险工艺。

4.通过预先危险分析可知，生产装置单元存在的主要危险有害因素有：ZD/ZE 装置（103）主要危险中火灾、爆炸、中毒、窒息危险等级为Ⅲ级；仓库子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、车辆伤害为Ⅲ级；罐区子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼伤、车辆伤害、起重伤害为Ⅲ级；装卸子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸和车辆伤害、起重伤害危险程度为Ⅲ级；电气子单元存在的主要危险有害因素有：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，触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级；给排

水子单元存在的主要危险有害因素有：溺水危险程度为Ⅲ级，中毒或窒息、机械伤害危险程度为Ⅱ级；特种设备单元存在的主要危险有害因素有：容器爆炸、起重伤害、物体打击和高处坠落等。其中容器爆炸、起重伤害的危险等级为Ⅲ级，高处坠落、物体打击的危险等级为Ⅱ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、灼伤、车辆伤害、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故、溺水、容器爆炸、起重伤害；应重视的重大有害因素有：毒物。

8.1.3 安全条件的评价结果

1. 该项目属于江西中欣埃克盛新材料有限公司年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目，依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令，国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令修改），该项目属于允许类；拟建于江西省贵溪市硫磷化工基地的化工集控区内的江西中欣埃克盛新材料有限公司厂区内。

2. 本项目 ZD/ZE 装置（103）涉及毒性气体氟化氢，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于 1，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.1 条，选择定量风险评价法进行风险评价，风险评价结果见 F2.6.2 事故后果模拟。

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 条规定以外的危险化学品生产装置及储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

3. 该项目距离信江超过 1000m（约 4600m）；符合《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，该项目属于江西中欣埃克盛新材料有限公司改建项目，工程已取得贵溪市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》、《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

6.该项目建成投产后正常运行时不会对周围环境产生影响。

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不会对该项目产生影响。

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.本项目年产 5 千吨反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯（R1234ZE）和年产一万吨反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯（R1233ZD）产品技术为江西中欣埃克盛新材料有限公司自有技术，属于国内首次使用的化工工艺。江西中欣埃克盛新材料有限公司于 2022 年 11 月 28 日委托江西省化学化工学会组织相关专家召开了江西中欣埃克盛新材料有限公司“10000t/aR1233zd 项目—反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯生产工艺”及“5000t/aR1234ze 项目—反式-1,3,3,3-四氟丙烯生产工艺”安全可靠性论证会，经专家组评审后一致认为：企业具备“反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯”、“反式-1,3,3,3-四氟丙烯”产品工业化安全生产的基本条件，同意通过“反式-1-氯-3,3,3-三氟丙烯”、“反式-1,3,3,3-四氟丙烯”生产工艺安全可靠性评审。因此本项目采用的生产工艺技术具有安全可靠性。

2. 该本项目拟在生产过程采用 DCS 系统控制，新增仪表控制点并入原

有控制系统，原有控制系统扩容升级，对反应过程进行准确控制，对各项参数如温度、压力、液位、流量等引至操作室集中显示、记录、报警、调节、控制，统一调节和联锁控制。本项目涉及有毒气体、危险工艺、重大危险源等配置独立的安全仪表系统（SIS 系统），SIS 中设有 ESD 紧急停车程序，以保证事故状态下可靠停车。处于爆炸危险区域内的电动仪表，按隔爆型进行选型设计，符合安全生产要求；电缆过路穿保护管，符合安全生产要求。

3. 拟采用的技术及设备较先进、工艺合理、设备设施安全可靠（依据对该项目拟采用的技术、设备、工艺与国内外技术的对比及该项目主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全性分析）；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) 该公司所在地地震烈度为VI度，建设单位应根据场地地震基本烈度，按《建筑抗震设计规范》和《构筑物抗震设计规范》作抗震设防。

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

3) 该项目甲类物料及有毒物料的使用储存场所应设置可燃、有毒气体浓度监测、报警和相应的事故通风装置。

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。涉及甲类具有易燃易爆性物料的场所内的设备防爆等级应不低于II类，A 级 T4 组、B 级 T4 组。防爆型电气设备或仪表因需要在爆炸危险区域使用非防

爆设备时应采取隔爆措施。（2）选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。（3）爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

（4）电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

5）ZD/ZE 装置（103）、成品罐区（208）、乙类仓库 2（504）等应设置火灾报警系统及手动报警按钮。

6）该项目涉及甲类物料的场所应使用防爆型的通风系统和设备。应配置化学安全防护眼镜、穿防静电工作服、戴橡胶手套、过滤式防毒面具（半面罩）、空气呼吸器等；

7）可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

8）该项目建成后应依据《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》（安监总管三[2010]186 号），企业应设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。

9）建议项目建成投产之前，应将的应急救援设备、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。

8.2 评价结论

8.2.1 主要危险、有害因素辨识结果简述

1、通过危险、有害因素辨识与分析可知，该项目的危险、有害因素有火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫、灼伤腐蚀等，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、噪声、高温热辐射等。项目的主要危险因素是火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫事故，应重点关注本评价报告在建筑防火、防毒、防灼伤提出的安全对策措施。

2、危险化学品辨识结果

依据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 190 号）进行辨识，该项目涉及的各种化学品不属于第一、二、三监控化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号）及附表规定进行辨识，该项目涉及危险化学品盐酸属于第三类易制毒化学品。

依据《危险化学品目录》(2015 版)进行辨识，该项目中的化学品未列入剧毒化学品名录。

根据《易制爆危险化学品名录》，经辨识，该项目涉及的各种化学品不属于易制爆危险化学品。

依据《高毒物品名录》（2003 年版）的规定，本项目涉及危险化学品无水氟化氢/氢氟酸属于高毒物品目录。

根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第一号公告），本项目涉及的各种化学品不属于特别管控危险化学品。

根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）及《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号）的规定，该项目中的无水氟化氢/氢氟酸列入重点监管的危险化学品目录。

3、危险化工工艺辨识结果

依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号）及《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）的要求，该项目生产工艺中典型危险工艺为氟化工艺。

4、重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）进行辨识，该项目涉及的危险化学品生产装置单元中的 ZD/ZE 装置(103)($R=7.5172641025 < 10$) 构成危险化学四级品重大危险源；储存单元中罐区 4（204）（ $100 \leq R=1182$ ）构成危险化学品一级重大危险源，罐区 7（207）（ $R=2.268 < 10$ ）构成危险化学品四级重大危险源；上述外其余生产单元及储存单元未构成危险化学品重大危险源。

8.2.2 主要单元评价结果

1、该项目属于江西中欣埃克盛新材料有限公司年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目，依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令，国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令修改），该项目属于允许类；拟建于江西省贵溪市硫磷化工基地的化工集控区内的江西中欣埃克盛新材料有限公司厂区内，**该项目位于鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地硫磷化工园区已经认定的“四至范围”之内**；因此，该

项目的建设符合国家产业政策。

2、厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，厂址具有满足生产、消防及生活及发展规划所必需的水源和电源，符合相关法律法规规范要求。

3、车间四周设有主、次干道，形成环形通道，并相互连接；生产装置、储存设施等独立设置，分区明确、合理；各建（构）筑物耐火等级、建筑结构符合相关安全标准、规范的要求，拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

4、江西中欣埃克盛新材料有限公司年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目无国家明令淘汰的工艺和设备，采用的工艺技术、生产设备设施成熟，国内有成功运行的先例，工程风险相对较小。

5、预先危险分析表明多数单元的风险等级为Ⅱ~Ⅲ级，属于临界的或危险的，必须采取相应的防范措施。

6、ZD/ZE 装置（103）的危险分值为 16 分，属于高度危险；成品罐区（208）的危险分值为 12 分，属于中度危险；乙类仓库 2（504）的危险分值为 4 分，属于低度危险。

7、重大事故后果计算分析

通过事故后果模拟分析计算可以发现，项目高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（ $<3 \times 10^{-7}$ ）的外部安全防护距离为 430m；一般防护目标中的二类防护目标（ $<3 \times 10^{-6}$ ）的外部安全防护距离为 200m；一般防护目标中的三类防护目标（ $<1 \times 10^{-5}$ ）的外部安全防护距离为 45m。各安全防护距离范围内均不存在相应的敏感场所及防护目标。该项目社会风险在可接受范围内。

该企业发生氯乙烯储罐 BLEVE、云爆、池火、物理爆炸，调聚反应器云爆，液氯钢瓶物理爆炸等能够引发多米诺效应，所引发的多米诺效基本上位于厂区范围内，厂界以外仅有部分道路具有一定的影响（本项目不涉及氯乙烯、液氯、调聚反应，本评价报告只对其满足性进行评价）。该企业涉及危险化学品生产装置或储存设施中，发生事故引发的多米诺效应最大的为氯乙烯储罐 BLEVE 引发的多米诺效应，多米诺半径为以氯乙烯储罐为中心，半径为 112m 范围。因此，一定要加强对氯乙烯储罐及液氯钢瓶等的管理，严防二次事故的发生。

8、本项目产品 ZE、ZD 及副产品盐酸（31%）、氢氟酸（30%）属于危险化学品，故该项目属于危险化学品建设项目，企业原安全生产许可证（编号：（赣）WH 安许证字[2021]1138 号）许可范围为五氟丙烷（10000t/a）、26% 盐酸（副产品，51100.1t/a）、40% 氢氟酸（副产品，2108.55t/a），企业应申请办理危险化学品生产企业安全生产许可证增加许可范围。

9、安全条件的评价结果

1) 江西中欣埃克盛新材料有限公司年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目拟建于江西省贵溪市硫磷化工基地的化工集控区内的江西中欣埃克盛新材料有限公司厂区内，该项目为拟建厂址周边大多为园区规划用地，该项目外部安全防护距离内无珍稀保护物种和名胜古迹，无民用居住区，无珍稀保护物种和名胜古迹。

企业与周边企业之间间距满足《石油化工企业设计防火规范》的要求；项目与周边敏感场所的距离满足《危险化学品安全管理条例》(国务院 591 令)的要求；该项目符合《石油化工企业设计防火规范》、《建筑设计防火

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》、《工业企业设计卫生标准》、《化工企业总图运输设计规范》等相关标准要求的要求。

2) 主要生产装置、设施平面布置符合《石油化工企业设计防火规范》、《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》的要求。

10、该项目《可研》中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。

11、建议下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将可研报告和本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和检测仪器、仪表灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。

8.2.3 安全评价结论

综上所述，江西中欣埃克盛新材料有限公司年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全条件评价和安全条件审查，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，符合安全设施必须按照同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的要求进行。从安全角度符合国家有关法律法规、标准、规章、规范的要求。

第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果

评价组检查人员在选址现场勘察阶段和报告编制人员在报告编写过程中，与建设单位的负责人和项目工程技术人员在（面对面、电话、电子邮件）广泛交换意见的基础上，对该项目的拟采用的主要生产技术和工艺流程有了更深入的认识，对辨识、分析该项目的主要生产工艺流程、生产装置及设备、设施所存在的固有危险、有害因素比较透彻，双方都有很多较大的收获，保证了本报告的编制工作得以顺利完成。交流意见主要如下：

- 1.针对项目周边环境、敏感目标方面
- 2.针对工程所配套的平面布置、公用工程情况等；
- 3.针对《可研》中描述有误的地方，如工艺过程、辅助设备方面；
- 4.设计时应考虑到的方面，如周边环境、依托设施的匹配性等。
- 5.针对项目技术来源，涉及的原辅材料、产品成分、设备参数、工艺条件。
- 6.安全投入概算等。

江西中欣埃克盛新材料有限公司对本次安全预评价报告（电子交流版）的内容进行了核对和修改，同意江西赣昌安全生产科技服务有限公司在本报告中提出的安全建议及措施，认可本报告的评价结论。

地理位置图



安全评价报告附件

附件 1 选用的安全评价方法简介

本次安全评价主要采用安全检查表法、危险度评价法、定量风险分析法等。

F1.1 安全检查表法

1. 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 F1-1。

表 F1-1 设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

F1.2 预先危险分析分析法（简称 PHA）

预先危险分析分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- 1)熟悉对象系统。
- 2)分析危险、有害因素和诱导因素。
- 3)推测可能导致的事故类型和危险、危害程度。
- 4)确定危险、有害因素后果的危险等级。
- 5)制定相应安全措施。

常用的预先危险分析分析表如表 F1-2 所示。危险性等级划分见表 F1-3。

表 F1-2 预先危险分析分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

表 F1-3 危险性等级划分表

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

F1.3 危险度分析法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660-1991）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值”（表 F1-2），规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。

表 F1-4 危险度评价取值表

项目	分值			
	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
物质 (系指单元中危险、有害程度最大之物质)	1. 甲类可燃气体* 2. 甲 _A 类物质及液态烃类 3. 甲类固体 4. 极度危害介质**	1. 乙类可燃气体 2. 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3. 乙类固体 4. 高度危害介质	1. 乙 _B 、丙 _B 、丙 _B 类可燃液体 2. 丙类固体 3. 中、轻度危害介质	不属于左述之 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°C 以上使用, 其操作温度在燃点以上	1. 1000°C 以上使用, 但操作温度在燃点以下 2. 在 250~1000°C 使用, 其操作温度在燃点以上	1. 在 250~1000°C 使用, 但操作温度在燃点以下 2. 在低于 250°C 时使用, 操作温度在燃点以上	在低于 250°C 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. 单批式操作	1. 轻微放热反应 (如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应) 操作 2. 在精制过程中伴有化学反应 3. 单批式操作, 但开始使用机械等手段进行程序操作 4. 有一定危险的操作	无危险的操作

见《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008 (2018 年版) 中可燃物质的火灾危险性分类。见《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》(HC20660-1991) 表 1、表 2、表 3。

①有触媒的反应, 应去掉触媒层所占空间;

②气液混合反应, 应按其反应的形态选择上述规定。

危险度分级图如图 5-2 所示。

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

图 F1-2 危险度分级图

16 点以上为 1 级, 属高度危险;

11~15 点为 2 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 3 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：单元中处理的物料量；

温度：运行温度和点火温度的关系；

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

危险度分级表见表 F1-6。

表 F1-6 危险度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

F1.4 事故后果模拟分析法

火灾、爆炸和毒物泄漏是重大事故，经常造成严重的人员伤亡和巨大的财产损失，甚至影响社会安定。对火灾、爆炸和毒物泄漏事故后果分析、预测，通常是运用数学模型进行分析。事故后果模拟分析，往往是在一系列的假设前提下按理想的情况建立的，有些模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况有较大出入，但对辨识危害性来说，是有一定参考价值的。

可燃液体（如 ZD、ZE 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盐酸、氢氟酸、液碱（氢氧化钠）、无水氟化氢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 ($R_{d0.5}$)：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 ($R_{d0.01}$)：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：

$$P_r = -36.38 + 2.56 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 1.4-1})$$

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 ：

$$\Delta P_s = 1 + 0.1567Z^{-3} \Delta P_s > 5 \quad (\text{式 1.4-7})$$

$$\Delta P_s = 0.137Z^{-3} + 0.119Z^{-2} + 0.269Z^{-1} - 0.019 \quad 10 > \Delta P_s > 1 \quad (\text{式 1.4-8})$$

$$Z = R (P_0/E)^{1/3} \quad (\text{式 1.4-9})$$

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。

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

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%。

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

式中， t 为火球持续时间，s。

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）

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：

$SEP = F_s m H_a / (\pi D^2 t)$ （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：

$F_s = 0.27P^{0.32}$ （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 由下式求得： $H_a = H_c - H_v - C_p T$ （式 1.4-15）

式中， H_c 为液化气的燃烧热，J/kg； H_v 为液化气常沸点下的蒸发热，J/kg； C_p 为液化气的恒压比热，J/(kg·K)； T 为火球表面火焰温度与环境温度之差，K，一般来说 $T=1700K$ 。

⑤视角系数：视角系数的计算公式如下：

$F = ((D/2)/r)^2$ （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：

$r = (X^2 + H^2)^{0.5}$ （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：

$$h = L/D = 42 \times [m_f / (\rho_0 \times (gD)^{1/2})]^{0.61} \quad (\text{式 1.4-23})$$

式中， L 为火焰高度，m； D 为池直径，m； m_f 为燃烧速率， $\text{kg/m}^2\text{s}$ ； ρ_0 为空气密度， kg/m^3 ； g 为引力常数。

③火焰表面热通量的计算

假定能量由圆柱形火焰侧面和顶部向周围均匀敷设，则可以用下式计算火焰表面的热通量：

$$q_0 = 0.25\pi D^2 \Delta H_f m_f / (0.25\pi D^2 + \pi DL) \quad (\text{式 1.4-24})$$

式中， q_0 为火焰表面的热通量， kw/m^2 ； ΔH_f 为燃烧热， kJ/kg ； π 为圆周率； f 为热辐射系数，可取 0.15； m_f 为燃烧速率， $\text{kg/m}^2\text{s}$ ；其他符合同前。

④目标接受到的热通量的计算

目标接收到的热通量 $q(r)$ 的计算公式为：

$$q(r) = q_0 (1 - 0.058 \ln r) V \quad (\text{式 1.4-25})$$

式中， $q(r)$ 为目标接收到的热通量， kw/m^2 ； q_0 为由（式 1.4-24）计算出的火焰表面的热通量， kw/m^2 ； r 为目标到油区中心的水平距离，m； V 为视角系数，按 Rai&Kalelkar 提供的方法计算。

⑤视角系数的计算

视角系数 V 与目标到火焰垂直轴的距离与火焰半径之比 s ，火焰高度与直径之比 h 有关。

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

$$\pi V_H = A - B$$

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

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

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

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

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

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

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

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：

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

式中， r 为重气云团的半径，m； r_0 为重气云团的初始半径，m； ρ_0 为重气云团的初始密度，kg/m³； ρ_a 为环境大气密度，kg/m³； V_0 为重气云团的初始体积，m³； 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，m³； 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/m³； r 为重气云团的半径，m； V_0 为重气云团的初始体积，m³； 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/m³； ρ_a 为大气环境密度，kg/m³； 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：

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

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

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

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

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

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/m^3 ； C_0 为重气云羽中危险物质初始浓度， kg/m^3 ；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	$I > 37.5 \text{ kW/m}^2, 30 \text{ 分钟}$
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

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化学品辨识过程，具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品为 ZE、ZD、R1234yf（2,3,3,3-四氟丙烯）、无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、盐酸、氢氟酸、导热油等。该项目所涉及的化学品的数量、浓度、状态及其状况等具体见表 F2.1-1。

表 F2.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量及其分布

序号	化学品名称	数量 t	浓度（含量）%	状态	场所
储存场所					
1	无水氟化氢	472.8	99	液体	罐区 4（204）
2	液碱（氢氧化钠）	218.8	30	液体	罐区 7（207）
3	盐酸	648	31	液体	罐区 7（207）
4	氢氟酸	226.8	30	液体	罐区 7（207）
5	ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）	299.72	≥99.5	液化气体	成品罐区（208）
6	ZD（反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯）	657.86	≥99.5	液化气体	成品罐区（208）
使用（生产）场所					
1	盐酸	35	31	液体	ZD/ZE 装置（103）
2	氢氟酸	14.256	30	液体	ZD/ZE 装置（103）
3	液碱（氢氧化钠）	21	30	液体	ZD/ZE 装置（103）
4	无水氟化氢	0.63	99	液体	ZD/ZE 装置（103）
5	R1234yf（2,3,3,3-四氟丙烯）	0.0020547	/	气体	ZD/ZE 装置（103）
6	ZE（反式 1, 3, 3, 3-四氟丙烯）	10	≥99.5	液化气体	ZD/ZE 装置（103）
7	导热油	2	/	液体	导热油槽
8	ZD（反式 1-氯-3,3,3-三氟丙烯）	25	≥99.5	液化气体	ZD/ZE 装置（103）

备注：物料存在量依据主要设备进行估算，状况本报告选用主要设备及工艺的操作条件；仓库内储存物料按设计的最大库容计算。

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 本项目改扩建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	卫生环境	备注
ZD/ZE 装置 (103)	消除、氟化等装置	无水氟化氢/氢氟酸	乙类	2 区爆炸危险场所	I	腐蚀环境
罐区 4 (204)	无水氟化氢储罐	无水氟化氢	丁类	正常环境	I	腐蚀环境
罐区 7 (207)	氢氟酸储罐、盐酸储罐、液碱储罐	氢氟酸、盐酸、液碱	丁类	正常环境	I	腐蚀环境
成品罐区 (208)	R134 储罐、ZE 储罐、ZD 储罐	ZE、ZD	丁类	正常环境	III	正常环境
乙类仓库 2(504)	/	Cr2O3 催化剂、分子筛、磷酸三丁酯 (本项目不涉及)、铁粉 (催化剂, 本项目不涉及)	乙类	2 区爆炸危险场所	正常环境	正常环境

F2.1.3 各单元固有危险程度定量分析

F2.1.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯 (TNT) 的摩尔量

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

$$W_{TNT} = \frac{AW_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中: A ——蒸气云的 TNT 当量系数, 取值为 4%;

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量, kg;

W_f ——蒸气云中燃料的总质量, kg;

Q_f ——燃料的燃烧值, kJ/kg;

Q_{TNT} ——TNT 的爆热, $Q_{TNT} = (4.12 \sim 4.69) \times 10^3 \text{kJ/kg}$, 取值为 4500 kJ/kg。

该项目不涉及易制爆品; 涉及到的导热油具有爆炸性。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。

表 F2.1-3 该项目爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量一览表

序号	存在物质	燃烧值 (kJ/mol)	存在场所	最大在线量 (t)	燃烧放出的总热量 KJ	相当于 TNT 量 kg
1	导热油	无资料	ZD/ZE 装置 (103)	2	/	/

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 ZE、R1234yf、导热油。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。

表 F2.1-4 该项目可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表

存在物质	燃烧值 (kJ/mol)	存在场所	最大在线量 (t)	燃烧放出的总热量 KJ
ZE	无资料	成品罐区 (208)	299.72	/
		ZD/ZE 装置 (103)	10	/
ZD	无资料	成品罐区 (208)	657.86	/
		ZD/ZE 装置 (103)	25	/
R1234yf	无资料	ZD/ZE 装置 (103)	0.0020547	/
导热油	无资料	ZD/ZE 装置 (103)	2	/

F2.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，本项目涉及的具有毒性危险、有害物质主要是盐酸、氢氟酸、液碱（氢氧化钠）、无水氟化氢，下表列出。

表 F2.1-5 具有毒性的化学品的浓度及质量

序号	物料名称	存在场所	存在质量 (t)	浓度
1	盐酸	罐区 7 (207)	648	31%
		ZD/ZE 装置 (103)	35	
2	氢氟酸	罐区 7 (207)	226.8	30%
		ZD/ZE 装置 (103)	14.256	
3	液碱 (氢氧化钠)	罐区 7 (207)	218.8	30%
		ZD/ZE 装置 (103)	21	
4	无水氟化氢	罐区 4 (204)	472.8	99%
		ZD/ZE 装置 (103)	0.63	

F2.1.3.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目涉及腐蚀性化学品有盐酸、氢氟酸、液碱（氢氧化钠）、无水氟化氢，下表列出。

表 F2.1-6 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	物料名称	存在场所	存在质量 (t)	浓度
1	盐酸	罐区 7 (207)	648	31%
		ZD/ZE 装置 (103)	35	
2	氢氟酸	罐区 7 (207)	226.8	30%
		ZD/ZE 装置 (103)	14.256	
3	液碱（氢氧化钠）	罐区 7 (207)	218.8	30%
		ZD/ZE 装置 (103)	21	
4	无水氟化氢	罐区 4 (204)	472.8	99%
		ZD/ZE 装置 (103)	0.63	

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。该项目生产过程为连续式生产，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盐酸、氢氟酸、液碱（氢氧化钠）、

无水氟化氢等腐蚀性物料，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、反应器等机械设备，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跤等造成包装容器损坏泄漏。

④ 管道或阀门、泵拆开检修时残液流出泄漏。

表 F2.2-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
3	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

F2.2.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾、爆炸事故的条件

该项目涉及了易燃、易爆及有毒物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。该项目 R1234yf 属于易燃物质，ZE、ZD、导热油属于可燃物质。

1) 爆炸性事故的条件

该项目的导热油为爆炸性的化学品，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。

本项目产品为液化气体，若反应温度异常升高，造成设备压力超压，可造成容器爆炸事故。

本项目涉及氟化反应器、钢瓶等压力容器，如因腐蚀或本身存在问题等

原因使氟化釜本身不能承受反应压力；压力容器质量差；安全附件缺失、或失灵；操作人员操作不当，可能发生容器爆炸。

2) 出现火灾事故的条件

该项目 R1234yf、ZE、ZD、导热油，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。

F2.2.3 有毒化学品接触最高限值的时间

据《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，该项目盐酸、氢氟酸、无水氟化氢属于Ⅳ级（轻度危害）；液碱（氢氧化钠）、氟及其化合物（不含氟化氢）（按 F 计）属于Ⅲ级（中度危害）。需要说明的是，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近在短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。固体状态有毒物质人体直接接触可造成中毒。

F2.3 安全检查表法

F2.3.1 项目选址与周边环境单元

厂区交通条件便利，地质条件良好，适合江西中欣埃克盛新材料有限公司年产 5 千吨 ZE、一万吨 R134A、一万吨 ZD 改建项目一期工程即年产 5 千吨 ZE、一万吨 ZD 改建项目的建设。

厂址周边 500m 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；项目周边无湖泊、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。

江西中欣埃克盛新材料有限公司位于鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地

硫磷化工园区内，厂区北面围墙南侧为园区 30kV 高压线，杆高约 12m，30kV 高压线距离罐区 2(202)73m。北面围墙外有一园区 220kV 高压线，杆高 25m，220kV 高压线距离罐区 2(202)102m。北面围墙外园区道路距离罐区 2(202)82m。北面园区道路对面西北侧为江西吉人高新材料有限公司，西北面约 515m 为三里塘，北面其余为海利贵溪化工农药有限公司在建用地；东侧厂界围墙外为园区规划空地，东面围墙外园区道路距离罐区 5(205)23.7m，约 60m 处有一废弃养鸭场，约 452m 为桃源村；南面围墙外园区道路距离成品罐区(208)18m，园区道路对面为园区空地，南面距离厂界围墙 35m 为一 220KV 高压电力线，杆高 25m，南面距离沪昆高速约 200m，南侧约 235m 为石窝村；西侧厂界围墙外 30m 为一 220KV 高压电力线，杆高 25m，西面围墙外园区道路距离罐区 2(202)67.5m，其余为园区规划空地。西侧有几处零星废弃民居，最近一户约 83m，废弃民居居民已搬。

本项目 ZD/ZE 装置(103)涉及毒性气体氟化氢，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于 1，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.1 条，选择定量风险评价法进行风险评价，风险评价结果见 F2.6.2 事故后果模拟。

厂区周围具体情况见表 F2.3-1。

表 F2.3-1 建设项目周边环境表

序号	方位	周边环境	与本项目最近的建筑物	实际距离(m)	规范距离(m)	依据	符合性
1	东	园区规划空地	罐区 5(205)(乙类)	39	/	/	符合
			罐区 7(207)(丁类)	41.5	/	/	符合
		废弃养鸭场	罐区 5(205)(乙类)	约 75	/	/	符合
			罐区 7(207)(丁类)	约 77.5	/	/	符合
		桃源村	罐区 5(205)(乙类)	约 466	100	GB50160-2008(2018 年版) 4.1.9 条	符合

序号	方位	周边环境	与本项目最近的建筑物	实际距离 (m)	规范距离 (m)	依据	符合性
		园区道路路边	罐区 7 (207) (丁类)	约 468.5	/	/	符合
			罐区 5 (205) (乙类)	23.7	20	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.9 条	符合
			罐区 7 (207) (丁类)	21.2	/	/	符合
2	南	220KV 高压电力线 (杆高约 25m)	成品罐区及成品灌装间 (丁类)	43.5	/	/	符合
			501 乙类仓库	54.7	37.5	GB50160-2008 (2018 年版) 4.1.9 条	符合
		沪昆高速	成品罐区及成品灌装间 (丁类)	208.5	20	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.3 条	符合
			501 乙类仓库	220	30	GB50160-2008 (2018 年版) 4.1.9 条	符合
			501 乙类仓库	220	100	《公路安全保护条例》(国务院令 第 593 号, 2011 年 7 月 1 日起施行) 第十八条	符合
		石窝村	成品罐区及成品灌装间 (丁类)	250	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1 条	符合
			501 乙类仓库	255	100	GB50160-2008 (2018 年版) 4.1.9 条	符合
		园区道路路边	成品罐区及成品灌装间 (丁类)	18	/	/	符合
			501 乙类仓库	29	20	GB50016-2014 (2018 年版) 3.5.2 条	符合
		3	西	220KV 高压电力线 (杆高约 25m)	罐区 2 (202) (甲类)	66	37.5
201 罐区 (已停用)	66				/	/	符合
空地	罐区 2 (202) (甲类)			39	/	/	符合
	201 罐区 (已停用)			39	/	/	符合
园区道路路边	罐区 2 (202) (甲类)			67.5	20	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.9 条	符合
4	北	30kv 高压线 (杆高约 12m)	罐区 2 (202) (甲类)	73	18	GB50160-2008 (2018 年版) 4.1.9 条	符合
			201 罐区 (已停用)	22	/	/	符合
		220KV 高压电力线 (杆高 25m)	罐区 2 (202) (甲类)	102	37.5	GB50160-2008 (2018 年版) 4.1.9 条	符合
			201 罐区 (已停用)	51	/	/	符合
		园区道路路	罐区 2 (202)	82	20	GB50016-2014 (2018 年版)	符合

序号	方位	周边环境	与本项目最近的建筑物	实际距离 (m)	规范距离 (m)	依据	符合性
		边	(甲类)			4.2.9 条	
		江西吉人高新材料有限公司围墙	罐区 2 (202) (甲类)	126	70	GB50160-2008 (2018 年版) 4.1.9 条	符合
		三里塘	罐区 2 (202) (甲类)	596	100	GB50160-2008 (2018 年版) 4.1.9 条	符合
		海利贵溪化工农药有限公司在建用地	食堂 (401)、门卫 (404)	30.5	/	/	符合

综上所述，该公司厂址及与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符合要求。

1.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》、《工业企业设计卫生标准》、《建筑抗震设计规范》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 F2.3-2。

表 F2.3-2 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	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请，新建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。	符合要求	江西省人民政府办公厅赣府厅发 [2010]3 号	位于江西省贵溪市化工集控区内。该项目位于鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地硫磷化工园区已经认定的“四至范围”之内
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	该公司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	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，与厂外铁路、公路

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	时, 应尽量利用水运, 且厂址宜靠近适合建设码头的地段。			的连接, 应便捷
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, 全年主导风向为东北, 该风向 1000m 内无城镇和居住区; 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, 距离信江大于 1000m (约 4600m)
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	未处于条文所述地区
10	在进行区域规划时, 应根据石油化工企业及其相邻工厂或设施的特点和火灾危险性, 结合地形、风向等条件, 合理布置。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》4.1.1	厂址合理布置
11	石油化工企业应远离人口密集区、饮用水源地、重要交通枢纽等区域, 并宜位于邻近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》4.1.2	远离人口密集区、饮用水源地、重要交通枢纽等区域
12	在山区或丘陵地区, 石油化工企业的生产区应避免布置在窝风地带。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》4.1.3	不属于窝风地段
13	石油化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.9 的规定	符合要求	《石油化工企业设计防	具体见上表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
			《火标准》4.1.9	
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	与上述场所和设施的距离满足相关规范要求
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	厂址应具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形，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
17	厂址的自然地形应有利于工厂布置、厂内运输、场地排水及减少土(石)方工程量等要求。且自然地面坡度不宜大于 5%。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.2.2	自然地面坡度不大于 5%
18	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。
19	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
20	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH3093 的要求，防火间距应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《建筑设计防火规范》GB 50016 等规范的要求。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.1.5	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站之间防火间距满足现行国家标准
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	工厂内不涉及居住区、水源地等环境质量要求较高的设施
22	架空电力线与甲、乙类厂房（仓库），可燃材料堆垛，甲、乙、丙类液体储罐，液化石油气储罐，可燃、助燃气体储罐的最近水平距离应符合表 10.2.1 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》10.2.1	场外架空电力线距离大于 1.5 被杆高
23	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。
24	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	符合要求	《公路安全保护条例》号第十八条	距离最近的交通干线大于 200m。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	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。			
25	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库，应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。	符合要求	《铁路安全管理条例》第三十三条	距离最近铁路线大于 1000m
26	工业企业选择宜避开自然疫源地，对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.1.2	工业企业周边无自然疫源地
27	工业企业选择宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区；建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施，设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.1.3	工业企业周边无可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区
28	向大气排放有害物质的工业企业应设在当地夏季最小频率风向或保护对象的上风侧。并应符合国家规定的卫生防护距离要求（参照附录 B），以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评估，并根据实际结果做出判定。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.1.4	设在保护对象的上风侧。并符合国家规定的卫生防护距离要求。
29	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： (一) 居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； (二) 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； (三) 饮用水源、水厂以及水源保护区； (四) 车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； (五) 基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地； (六) 河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； (七) 军事禁区、军事管理区； (八) 法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	符合要求	《危险化学品管理条例》第十九条	本项目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与上述场所、设施、区域的距离符合国家有关规定
30	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。

2.评价小结

1) 该项目为改建项目，拟建厂址位于鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地硫磷化工园，根据《关于江西省化工园区认定合格名单（第一批）的公示》，鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地硫磷化工园属已公示的化工园区，**该项目位于鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地硫磷化工园区已经认定的“四至范围”之内；**

2) 该项目与周围村庄、居民区的距离符合安全距离的要求。

3) 该项目与水源保护地及公路、铁路、文物保护区的距离满足相关条例的要求。

4) 该项目厂址无不良地质结构，厂址标高高于当地最高洪水位，有完善的排涝设施，不受洪涝的影响。

5) 该项目交通方便，水源、电源充足。

6) 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。若周边企业发生火灾、爆炸、泄漏事故，则会对本项目产生影响。

7) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 30 项内容的检查分析，均符合要求。

F2.3.2 平面布置及建构筑物单元

1、现有总平面布置

该企业厂区整体呈长方布置，整个厂区在北侧设 1 个人流出入口，东侧设 1 个物流出入口。厂区设置的道路有 10m、8m、6m 宽三种，其中 10m 宽主干道南北走向一条，8m 宽主干道东西走向一条。厂区现有总平面布置分为办公区、生产区，办公区、生产区之间由隔离栏进行隔离，各部分由北至

南、由西至东依次分布如下：

办公区位于厂区北侧，设有公用工程 1（仓库、机修/配电房）（214）、公用工程（冰机）（212）、综合楼（403）、食堂（401）、门卫（404）、停车场、生产区门禁等。

厂区西北面的生产区设有罐区 1（停用）（201）、罐区 2（202）、液氯库房（203）、罐区应急池（302B）、泡沫站 1（301B）、消防水池（301A）、消防水站（301）、R245 装置（102）、ZD/ZE 装置（103）等。

厂区东北面的生产区设有泡沫站 2（301C）、罐区 4（204）、罐区 5（205）等。

厂区西南面的生产区设有消防水池（301A）、污水处理（303A）、固废仓库（502）、事故应急池（302）、配电间（停用）（215）、乙类仓库 1（501）、车间辅助房（工具间）（111A）、车间（停用）（110）、车间（停用）（109）、车间（停用）（111）等。

厂区东南面的生产区设有公用车间 1（停用）（锅炉）/软水泵房/煤堆场（停用）（209）、成品罐区/室外龙门吊区/成品灌装间（208）、甲类仓库（503）、乙类仓库 2（504）、盐酸泵房/罐区 7（207）、罐区应急池（302A）等。

企业控制室设置在综合楼（403）内。综合楼（403）东面为预留空地、南面为预留空地，西南面距离 43.1m 为 ZD/ZE 装置（103）、西面距离 20m 为动力车间（冰机）（212）、北面距离 14.1m 为门卫（404），在周边 40m 范围内无甲乙类装置；机柜间（区域性）设置在公用工程 1、仓库、机修/配电房（214），公用工程 1、仓库、机修/配电房（214）东面距离 14m 为动力车间（冰机）（212），南面距离 31.2m 为 R245 装置（102），西面为预留空地，北面为预留空地，在周边 30m 范围内无甲乙类装置。

根据德凯达管理咨询（上海）有限公司于 2022 年 3 月 10 日出具的《江

西埃克盛化工材料有限公司重要建筑物抗爆风险分析报告》的结论“对照中石化既有建筑物抗爆治理指导意见，以及美国土木工程师学会 ASCE 对普通建筑物抗爆性能的描述，214 机柜间暴露的爆炸超压超过 6.9kPa，建筑物需进行抗爆处治，强化建筑物的安全性能；中控室暴露的爆炸超压 5.1kPa，低于 6.9kPa，可不采取抗爆加固治理或抗爆设计”。为了强化 214 机柜间的安全性能，江西中欣埃克盛新材料有限公司请吉安市五建建筑工程有限公司编制了 214 机柜间抗爆改造技术方案，并于 2023 年 1 月 13 日组织召开了 214 机柜间抗爆改造技术方案专家评审会，评审专家就 214 机柜间抗爆改造技术方案提出了相关评审意见，于 2023 年 1 月 28 日经评审专家确认 214 机柜间抗爆改造技术方案已按评审意见修改通过评审。

前期各功能区之间的布置均按照工艺流程需要进行设计，各建、构筑物之间间距满足规范要求，能满足本项目需要，详见总平面布置图。

2、本项目总平面布置

本项目为改建项目，项目涉及改建的装置和建构筑物有 ZD/ZE 装置（103）、罐区 4（204）、成品罐区（208）（含室外龙门吊及成品灌装间）、固废仓库（502）、乙类仓库 2（504）、事故应急池（302）、罐区应急池（302A）、罐区应急池（302B）、综合楼（403），其占地面积、建筑面积均未发生改变。本项目公用辅助工程、出入口、道路、绿化等辅助设施为利用原有项目内容。

ZD/ZE 装置（103）位于厂区中部，ZD/ZE 装置（103）东面为预留地，南面距离 30.3m 为车间辅助房（工具间）（111A），西面距离 25.5m 为 R245 装置（102），北面距离 31.6m 为动力车间（冰机）（212）。

R245 装置（102）位于厂区中部，R245 装置（102）东面距离 25.5m 为

ZD/ZE 装置（103），南面距离 40.8m 为车间辅助房（工具间）（111A），西面为预留地，北面距离 31.2m 为公用工程 1、仓库、机修/配电房（214）。

罐区 4（204）位于厂区东北面，罐区 4（204）东面距离 34.8m 为罐区 5（205），南面为预留地，西面为预留地，北面距离 14m 为 HF/TCE/CTC 泵房。

罐区 7（207）位于厂区东北面，罐区 7（207）东面距离 13.7m 为厂区围墙，南面为甲类仓库（503），西面为预留地，北面距离 5.8m 为罐区应急池（302A）。

成品罐区（208）（含室外龙门吊及成品灌装间）位于厂区东南面，成品罐区（208）东面为预留地，南面距离 8.5m 为厂区南面围墙，西面距离 10m 为成品灌装间（208），北面距离 26.4m 为乙类仓库 2（504）。

固废仓库（502）位于厂区西南面，固废仓库（502）东面距离 97m 为乙类仓库 1（501），南面距离 36.5m 为厂区围墙，西面距离 7.5m 为消防水池（301A），北面距离 6.3m 为污水处理（303A）。

乙类仓库 2（504）位于厂区东南面，乙类仓库 2（504）东面为预留地，南面距离 26.4m 为成品罐区（208），西面为预留地，北面距离 66m 为甲类仓库（503）。乙类仓库东侧毗邻的厕所目前未投用按废弃处置，并计划 2023 年内拆除，证明材料见附件。

事故应急池（302）位于厂区西南面，事故应急池（302）东面距离 14.5m 为配电间（215，停用），南面距离 26m 为污水处理（303A），西面距离 38.5m 为消防水池（301A），北面为预留地。

罐区应急池（302A）位于厂区东南面，罐区应急池（302A）东面距离 12m 为厂区围墙，南面距离 5.8m 为罐区 7（207），西面距离 1.5m 为盐酸

泵房（207），北面为预留地。

罐区应急池（302B）位于厂区西北面，罐区应急池（302B）东面距离 30m 为消防水池（301A），南面距离 71m 为泡沫站 1（301B），西面距离 13m 为液氯库（203），北面距离 24.5m 为氯乙烯泵房（603）。

综合楼（403）位于厂区西北面，综合楼（403）东面为预留地，南面为预留地，西面距离 20m 为动力车间（冰机）（212），北面距离 14.1m 为门卫（404）。

具体布置详见附图总平面布置图。

该项目涉及的装置与相邻建构筑物间距离见下表 F2.3-3。

表 F2.3-3 该项目涉及的装置与相邻建构筑物间距离一览表

序号	设施名称	方位	相邻建构筑物	防火距离 (m)		引用的标准、规范名称及条文	符合性
				规范	设计		
1	R245 装置 (102) (甲类)	东	ZD/ZE 装置 (103) (乙类)	25	25.5	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
		南	车间辅助房 (工具间) (111A) (丁类)	26.25	40.8	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
		西	预留地	/	/	/	符合
		北	公用工程 1、仓库、机修/配电房 (214) (丁类)	26.25	31.2	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
2	103(R134) 装置 (乙类)	东	预留地	/	/	/	/
		南	车间辅助房 (工具间) (111A) (丁类)	26.25	30.3	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
		西	R245 装置 (102) (甲类)	25	25.5	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
		北	动力车间 (冰机) (212) (戊类)	30	31.6	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
3	罐区 4 (204) (丁类)	东	罐区 5 (205) (乙类)	20	34.8	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 年版) 第 4.2.1 条	符合
		南	预留地	/	/	/	/
		西	预留地	/	/	/	/
		北	HF/TCE/CTC 泵房 (乙类)	10	14	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 年版)	符合

						第 4.2.7 条	
4	罐区 7 (207) (丁类)	东	厂区围墙	/	13.7	/	/
		南	预留地	/	/	/	/
		西	甲类仓库 (503) (甲类)	12	36.6	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 年版) 第 3.5.1 条	符合
		北	盐酸泵房 (207)	10	12	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
5	208 罐区 8 (成品) (丁类)	东	预留地	/	/	/	/
		南	厂界南面围墙	/	8.5	/	/
		西	室外龙门吊区 (208)	/	38	/	/
			成品灌装间 (208) (丁类)	10	10	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
		北	乙类仓库 2 (504) (乙类)	10	26.4	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 年版) 第 3.5.2 条	符合
6	固废仓库 (502) (丙类)	东	乙类仓库 1 (501) (乙类)	10	97	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 年版) 第 3.5.2 条	符合
		南	厂区围墙	宜 5	36.5	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 年版) 第 3.5.5 条	符合
		西	消防水池(301A)	/	7.5	/	/
		北	污水处理(303A)	/	6.3	/	/
7	乙类仓库 2 (504) (乙类)	东	预留地	/	/	/	/
		南	成品罐区 (208) (丁类)	10	26.4	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 年版) 第 3.5.2 条	符合
		西	预留地	/	/	/	/
		北	甲类仓库 (503)	15	66	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 年版) 第 3.5.1 条	符合
8	事故应急池 (302)	东	配电间 (215, 停用)	/	14.5	/	/
		南	污水处理(303A)	/	26	/	/
		西	消防水池(301A)	/	38.5	/	/
		北	预留地	/	/	/	/
9	罐区应急池 (302A)	东	厂区围墙	/	12	/	/
		南	罐区 7 (207)	/	5.8	/	/
		西	盐酸泵房 (207)	/	1.5	/	/
		北	预留地	/	/	/	/
10	罐区应急池	东	消防水池(301A)	/	30	/	/

	(302B)	南	泡沫站 1 (301B)	/	71	/	/
		西	液氯库(203)(乙类)	/	13	/	/
		北	氯乙烯泵房(603)	/	24.5	/	/
11	综合楼(403)	东	预留地	/	/	/	/
		南	预留地	/	/	/	/
		西	动力车间(冰机)(212)(丁类)	10	20	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)第 3.4.1 条	符合
		北	门卫(404)	/	14.4	/	/
12	公用工程(冰机)(212)(戊类)	东	综合楼(403)	10	20	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)第 3.4.1 条	符合
		南	ZD/ZE 装置(103)(乙类)	30	31.6	GB50160-2008(2018年版)第 4.2.12 条	符合
		西	公用工程 1、仓库、机修/配电房(214)(丁类)	10	14	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)第 3.4.1 条	符合
		北	食堂(401)	10	13.6	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)第 3.4.1 条	符合
13	公用工程 1、仓库、机修/配电房(214)(丁类)	东	公用工程(冰机)(212)(戊类)	10	14	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)第 3.4.1 条	符合
		南	R245 装置(102)(甲类)	26.25	31.2	GB50160-2008(2018年版)第 4.2.12 条	符合
		西	预留地	/	/	/	/
		北	预留地	/	/	/	/
14	消防泵房(301)(丁类)	东	R245 装置(102)(甲类)	50	104.7	GB50160-2008(2018年版)第 4.2.12 条	符合
		南	消防水池(301A)	/	/	/	/
		西	氯乙烯泵房(202)(甲类)	50	84.9	GB50160-2008(2018年版)第 4.2.12 条	符合
		北	厂区围墙	/	87.1	GB50160-2008(2018年版)第 4.2.12 条	符合

综上所述：该项目建构筑物之间的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

1.安全检查表法分析评价

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》、《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《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、建构物的平面布置、功能分区、道路等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查内容见表 F2.3-4。

表 F2.3-4 平面布置及建构物单元安全检查表

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、操作要求和功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	建筑物、构筑物等设施，采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；
2	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.7 条	本项目产品 ZE、ZD 的危险性分类不适用于爆炸物且不分类于易燃气体，中间产物 R1234yf 的含量较低，设备内浓度低于爆炸极限，固本项目不考虑中间产物 R1234yf 的爆炸性。故本项目不易燃、易爆危险品生产设施的布置涉及
3	可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，在山区或丘陵地区时，应避免布置在窝风地段。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.2	未布置在窝风地段
4	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避免人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产装置区全年最小频率风向的上风侧	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.3	避开人员集中活动场所，布置在该场所及其他主要生产装置区全年最小频率风向的上风侧
5	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489 的要求，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
6	工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.2.1	按功能分区集中布置
7	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置	符合	《化工企业安	按照要求设置

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。	要求	《全卫生设计规范》5.6.3	
	平面布置			
8	工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》4.2.1	按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置
9	可能散发可燃气体的工艺装置、罐组、装卸区或全厂性污水处理场等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》4.2.2	布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧
10	全厂性办公楼、中央控制室、中央化验室、总变电所等重要设施应布置在相对高处。液化烃罐组或可燃液体罐组不应毗邻布置在高于工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上。但受条件限制或有工艺要求时，可燃液体原料储罐可毗邻布置在高于工艺装置的阶梯上，但应采取防止泄漏的可燃液体流入工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的措施。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》4.2.3	全厂性办公楼、中央控制室、中央化验室、总变电所等重要设施布置在相对高处。液化烃罐组布置合理
11	事故水池和雨水监测池宜布置在厂区边缘的较低处，可与污水处理场集中布置。事故水池距明火地点的防火间距不应小于25m，距可能携带可燃液体的高架火炬的防火间距不应小于60m	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》4.2.8A	事故水池布置在厂区边缘的较低处，与污水池集中布置。事故水池距明火地点的防火间距不小于 25m
12	石油化工企业总平面布置的防火间距除本标准另有规定外，不应小于表4.2.12的规定。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》4.2.12	具体见上表
	建构筑物			
13	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	按规定分类
14	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	按规定分类
15	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	按照要求设置
16	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	按照要求设置
17	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.4	甲、乙类生产场所（仓库）不设置在地下或半地下
18	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

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
19	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。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.8	车间变配电室独立在爆炸危险区域外
20	员工宿舍严禁设置在仓库内。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.9	员工宿舍未设置在仓库内
21	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	本项目不涉及甲类厂房
22	散发可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房与铁路、道路等的防火间距不应小于表3.4.3的规定，	符合要求	《建筑设计防火规范》3.4.3	该项目厂房与厂内主要道路间距不小于10m，与次要道路不小于5m；
23	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，采用敞开式
24	有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.2	按照要求设置
25	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。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.7.1	分散布置
26	每座仓库的安全出口不应少于2个，当一座仓库的占地面积不大于300m ² 时，可设置1个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于2个，当防火分区的建筑面积不大于100 m ² 时，可设置1个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.8.2	仓库的安全出口不少于2个
27	甲、乙、丙类液体储罐区，液化石油气储罐区，可燃、助燃气体储罐区和可燃材料堆场等，应布置在城市（区域）的边缘或相对独立的安全地带，并宜布置在城市（区域）全年最小频率风向的上风侧。	符合要求	《建筑设计防火规范》4.1.1	按照要求设置
28	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范》5.6.4	按照要求设置
	场内道路			
29	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	主要出入口不少于两个，并位于不同方位
30	液化烃、可燃液体、可燃气体的罐区内，任何储罐的中心距至少2条消防车道的距离均不应大于120m；当不能满足此要求时，任何储罐中心与最近的消防车道之间的距离不应	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》4.3.5	可燃液体罐区布置合理，最近消防车道的路面宽度不小于9m

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	大于80m,且最近消防车道的路面宽度不应小于9m。			
31	管架支柱(边缘)、照明电杆、行道树或标志杆等距道路路面边缘不应小于0.5m。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》4.3.8	按照要求设置
	管道敷设			
32	全厂性工艺及热力管道宜地上敷设;沿地面或低支架敷设的管道不应环绕工艺装置或罐组布置,并不应妨碍消防车的通行。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》7.1.1	按照要求设置
33	管道及其桁架跨越厂内铁路线的净空高度不应小于5.5m;跨越厂内道路的净空高度不应小于5m。在跨越铁路或道路的可燃气体、液化烃和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	《石油化工企业设计防火标准》7.1.2	按照要求设置
34	可燃气体、液化烃、可燃液体的管道穿越铁路线或道路时应敷设在管涵或套管内,并采取防止可燃气体窜入和积聚在管涵或套管内的措施。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》7.1.3	按照要求设置
35	永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组;在跨越罐区泵房的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》7.1.4	按照要求设置
36	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: 1与排水点管道中的污水混合后,温度超过40℃的水; 2混合时产生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》7.3.1	按照要求设置
37	生产污水管道的下列部位应设水封,水封高度不得小于250mm: 1工艺装置内的塔、加热炉、泵、冷换设备等区围堰的排水出口; 2工艺装置、罐组或其他设施及建筑物、构筑物、管沟等的排水出口; 3全厂性的支干管与干管交汇处的支干管上; 4全厂性支干管、干管的管段长度超过300m时,应用水封井隔开。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》7.3.3	按照要求设置

2.评价小结

1) 该公司的生产装置按工艺流程分区域布置,厂区及生产车间布置合理;建构筑物外形规整;总体布局符合《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计

防火规范》等要求。生产和辅助生产区，均设置有道路相隔开，分布较合理。

2) 该公司主要建构筑物耐火等级均达到二级，符合规范要求。耐火等级为二级，建筑面积每个防火分区的建筑面积小于最大允许建筑面积。

3) 本项目 ZD/ZE 装置（103）火灾危险类别为乙类，该项目于 ZD/ZE 装置（103）生产产品 R1234ze 的生产过程中产生的中间产物 R1234yf 的火灾危险类别为甲类，中间产物 R1234yf 的最大在线量及涉及 R1234yf 的设备设施的建筑面积不应超过《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.1.2 条的规范要求，若在项目安全设施设计中超过《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.1.2 条的规范要求，则本次评价内容无效。

4) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 37 项内容的检查分析，均符合要求。

F2.3.3 消防单元

该项目不新增建构筑物及设备设施，不新增室外消火栓，消防利用厂区现有消防系统。

1. 安全检查表法分析评价

评价组依据《中华人民共和国消防法》、《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》、《自动喷水灭火系统设计规范》对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。检查内容见表 F2.3-5。

表 F2.3-5 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
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	该项目生产区内未设员工宿舍。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
2	厂区的消防用水量应按同一时间内的火灾处数和相应处的一次灭火用水量确定。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.4.1	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
3	在消防用水由工厂水源直接供给时，工厂给水管网的进水管不应少于两条。当其中一条发生事故时，另一条应能通过100%的消防用水和70%的生产、生活用水的总量。 在消防用水由消防水池供给时，工厂给水管网的进水管，应能通过消防水池的补充水和100%的生产、生活用水的总量。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.3.1	该企业消防用水采用消防水罐供给，设3台电动消防泵，设2台备用的柴油消防泵。
4	工艺装置、辅助生产设施及建筑物的消防用水量计算应符合下列规定： 1. 工艺装置的消防用水量应根据其规模、火灾危险类别及消防设施的设置情况等综合考虑确定。当确定有困难时，可按表8.4.3选定；火灾延续供水时间不应小于3h。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.4.3	按要求设置
5	大型石油化工企业的工艺装置区、罐区等，应设独立的稳高压消防给水系统，其压力宜为0.7~1.2MPa。其他场所采用低压消防给水系统时，其压力应确保灭火时最不利点消火栓的水压不低于0.15MPa（自地面算起）。消防给水系统不应与循环冷却水系统合并，且不应用于其他用途。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.5.1	按要求设置
6	消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定： 1. 环状管道的进水管不应少于两条； 2. 环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过5个； 3. 当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满足100%的消防用水量的要求；与生产、生活合用的消防给水管道应能满足100%的消防用水和70%的生产、生活用水的总量的要求；	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.5.2	环状布置
7	消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防用水量等综合计算确定，并应符合下列规定： 1. 消火栓的保护半径不应超过120m； 2. 高压消防给水管道上消火栓的出水量应根据管道内的水压及消火栓出口要求的水压计算确定，低压消防给水管道上公称直径为100mm、150mm消火栓的出水量可分别取15L/s、30L/s。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.5.6	按要求设置
8	工艺装置区的消火栓应在工艺装置四周设置，消火栓的间距不宜超过60m。当装置内设有消防通道时，亦应在通道边设置消火栓。 可燃液体罐区、液化烃罐区距罐壁15m以内的消火栓，不应计算在该储罐可使用的数量之内。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.5.7	按要求设置
9	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；	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.8	净宽度和净空高度均不小于 5m；

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	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%。			靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不小于 5m
10	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场,回车场的面积不应小于12m×12m;对于高层建筑,不宜小于15m×15m;供重型消防车使用时,不宜小于18m×18m。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.9	环形消防车道至少有两处与其他车道连通
11	厂房、仓库、储罐(区)和堆场,应设置灭火器。	符合要求	《建筑设计防火规范》	设置灭火器。
12	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统:1 建筑占地面积大于 300m ² 的厂房和仓库;	符合要求	《建筑设计防火规范》8.2.1	设置室内消火栓系统
13	建筑物室外消火栓设计流量不应小于表 3.3.2 的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.3.2	按要求设置
14	建筑物室内消火栓设计流量不应小于表 3.5.2 的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.5.2	按要求设置
15	不同场所消火栓系统和固定冷却水系统的火灾延续时间不应小于表 3.6.2 的规定	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.6.2	按要求设置
16	室内环境温度不低于4℃,且不高于70℃的场所,应采用湿式室内消火栓系统。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.1.2	采用湿式室内消火栓系统
17	室内消火栓宜按行走距离计算其布置间距,并应符合下列规定: 1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的高层建筑、高架仓库、甲乙类工业厂房等场所,消火栓的布置间距不应大于 30m; 2 消火栓按 1 支消防水枪的一股充实水柱布置的建筑物,消火栓的布置间距不应大于 50m。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.4.10	按间距不大于 30m设置室内消火栓
18	生产、储存或使用有毒有害等危害土壤和水体生态环境的场所,应设置消防事故水池。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.1.2	设置事故水池。
19	有毒有害危险场所应采取消防排水收集、储存措施。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.3.1	按要求设置
20	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定: 1 建筑高度大于100m的民用建筑,不应小于1.5h; 2 医疗建筑、老年人建筑、总建筑面积大于100000m ² 的公共建筑,不应少于1.0h; 3 其他建筑,不应少于0.5h。	符合要求	《建筑设计防火规范》10.1.5	按要求设置

2.评价小结

1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内未设员工宿舍。

2) 该项目不新增建构筑物及设备设施, 不新增室外消火栓, 消防利用厂区现有消防系统。该项目设置的消防供水系统符合要求, 按规范设置室内、外消火栓系统; 按规定设置小型灭火器材。

3) 依据总平面布置图, 设置环形消防车道, 消防车道至少有两处与其它车道相连。

4) 对该单元采用检查表法分析, 共进行了 20 项内容的检查分析, 均符合要求。

F2.4 预先危险性分析评价 (PHA)

F2.4.1 生产工艺装置单元

本项目的生产过程涉及的氟化工艺为重点监管危险化工工艺。涉及的物料有甲类易燃物料、丙类可燃物料, 其中甲类易燃气体与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。盐酸、氢氟酸、液碱 (氢氧化钠)、无水氟化氢为腐蚀性物料, 投料过程中不慎泄露作业人员直接接触。该项目生产过程中涉及火灾、爆炸、中毒窒息、灼伤等危险因素。

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法 (PHA) 对生产装置子单元进行分析评价, 具体情况见表 F2.4-1。

表 F2.4-1 生产工艺装置预先危险分析一览表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	正常生产、检维修	1、生产装置如果由于设计不当; 设备选材不妥; 安装差错; 以及生产过程中误操作等, 均易发生着火、爆炸事故。设备容器或管道若没有设置安全设施, 或者安全设施不到位, 设备容器在运行过程中, 由于操作失误或设备缺陷, 使设备、管道等生产系统而发生火灾、爆	人员伤亡、设备损坏	III	1.选有资质厂家生产的合格设备。 2.严格控制跑冒滴漏、设置可燃有毒气体气体泄漏检测报警。

	<p>炸事故。</p> <p>2、易燃物质发生泄漏，因易燃物质蒸气在一定空间内达到爆炸极限遇点火源而发生爆炸。</p> <p>3、各罐液位过低，易造成泵抽空；液位过高，易产生内部气、液相不平稳而造成压力过高排放引起事故。</p> <p>4、若存在工艺指标控制不当，温度过高或冷凝效果差，造成物料泄露，引起火灾、爆炸。</p> <p>5、设备或管道因腐蚀、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、法兰等部位泄漏，造成着火爆炸。</p> <p>6、当生产系统处于正常状态下，由于联系不当、操作失误、安全连锁装置失灵及检查不周，以及设备、管道缺陷等原因，使设备形成负压，空气进入设备或管道中，此时设备或管道中的可燃气体与空气混合，可形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起爆炸。</p> <p>7、输送管道架空敷设，跨越厂区道路，可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事故引起。</p> <p>8、工艺采取 DCS 控制，如果重要工艺参数未设置相应的检测、报警及连锁装置，可因误操作或发生事故不能及时处理，引发事故。</p> <p>9、生产过程中发生故障停电，尤其是局部故障，如冷冻水泵电路故障，可能发生事故。</p> <p>10、设备开车或交出检修时，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，也会发生火灾、爆炸。</p> <p>11、在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的着火、爆炸等。</p> <p>12、巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。</p> <p>13、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等。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。</p> <p>14、该项目采用 DCS 自动控制系统，如果检测仪表失灵或不准确，上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，引发事故。</p> <p>15、设备冲洗水或排污过程中夹带有易燃物料，进入阀门井或污水沟中积聚，因遇火或受热、遇禁忌性物料等原因发生着火或爆炸。</p> <p>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。</p>		<p>3.严格遵守操作规程。</p> <p>4.严格控制工艺指标,采用 DCS 控制系统。</p> <p>5.设备、管道、垫片等选用合适的材料。</p> <p>6.严格执行操作规程,仪表、连锁系统按期做调试。</p> <p>7.严格遵守操作规程。</p> <p>8.跨路管架设限高标志。</p> <p>9.采用的DCS控制系统,应合理设置各连锁参数,并保证正常运行。</p> <p>10.冷冻水泵等设置二级用电负荷。</p> <p>11 设备开车或交出检修时,由于设备、管道等生产系统进行清洗、置换合格。</p> <p>12.设置动火证制度,严格执行动火、检修制度,不违章作业。</p> <p>13.按操作规程作业,不违章作业。</p> <p>14. 操作人员对出现的设备或工艺故障按操作规程处置。液体排液、放空或取样时按操作规程操作。</p> <p>15.DCS 系统定期调试、巡检。</p> <p>16.排污管道设置水封井。</p> <p>17. 进入防爆区域内的机动车辆戴阻火器。</p> <p>18. 严格控制跑冒滴漏。</p> <p>19.电气设施设置阻燃电缆、防火沟、设干粉等灭火器。</p>
--	--	--	--

		17、电气火灾。			
中毒窒息	运行、检修	<p>1.设备、管道的动、静密封点发生泄漏，在局部空间内积聚，造成人员中毒或窒息。</p> <p>2.生产装置中冷却水或冷冻水不足或中断，温度过高等造成气体不能有效冷凝，气体泄露排放。</p> <p>3.进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒或灼伤。</p> <p>4.机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，放出有毒物质发生中毒，腐蚀性物质接触到人体发生灼伤。机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒或灼伤。</p> <p>5.人员到贮罐上更换呼吸阀、阻火器等作业时，呼吸到贮罐排出的气体发生中毒。</p> <p>6.有毒、腐蚀性物料装、卸车时挥发、泄漏造成人员中毒或灼伤。</p> <p>7.进入如釜、槽、罐等设备内作业时，由于设备内未清洗置换干净，未加盲板，造成人员中毒窒息。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。</p> <p>8.设备停车交出检修时，尤其是局部停车检修，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，未按要求设置盲板隔绝，发生中毒或窒息事故。</p> <p>9.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。</p>	人员伤亡	III	<p>1. 严格控制跑冒滴漏，设备、管道、垫片等选用合适的材料。</p> <p>2.冷冻水泵设置备用泵及二级用电负荷。</p> <p>3.受限空间作业，做好检测，办理受限空间作业证。</p> <p>4. 选用合适的密封垫片，定期巡检、穿戴相应的防护用品。</p> <p>5.佩戴便携式气体检测仪，配备防护用品，易排出有毒气体的放空应连接至尾气处理装置。</p> <p>6. 穿戴相应的防护用品，加强作业场所的通风。</p> <p>7. 受限空间作业，做好检测，办理受限空间作业证，佩戴相应的防护用品。</p> <p>8. 按要求设置盲板隔绝、置换管线、设备、做好检测，办理受限空间作业证。</p> <p>9.配备相应的应急救援设备，防毒面具，正压式空气呼吸器等，做好应急预案。</p>
灼伤	正常生产	<p>存在高温物料及导热油管道等：</p> <p>1. 制造不合格；</p> <p>2. 安装不当；</p> <p>3. 焊接有缺陷；</p> <p>4. 密封损坏；</p> <p>5. 保温隔热未安装或损坏；</p> <p>6.导热油管道或管道附件损坏或爆裂；</p> <p>7.作业人员违章作业。</p> <p>高温介质喷出烫伤或接触高温表面。</p>	人员伤亡	II	<p>1.严格按标准制造；</p> <p>2.严格按照要求安装；</p> <p>3.焊接按操作规程进行；</p> <p>4.发现密封损坏即更换。</p> <p>5.内有高温热料设备或管道应设有保温隔热设施并保证完好；</p> <p>6.定期检查及维护导热油管道系统，确保完好；</p> <p>7.加强作业人员安全操作培训教育，提高操作人员安全意识和技术水平。</p>

评价小结：本单元主要危险中火灾、爆炸、中毒、窒息危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。灼伤的危险等级为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。本单元在安全、消防、卫生设施齐全，强化工艺条件和日常管理，在正常运行时是可以保证安全的。

F2.4.2 公用工程及辅助设施单元

F2.4.2.1 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 F2.4-7。

表 F2.4-7 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，就会烧毁变压器。 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； 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。 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 5. 变压器质量不佳。	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靠，防止变压器过电压击穿事故的发生。 4. 选用有资质生产厂家的产品
	正常生产	1. 电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部	火灾；人员	Ⅲ	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

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等 2. 电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效； 3. 未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好； 4. 电缆被外界点火源点燃	伤亡、设备损坏、停电停产		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；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。
触电	正常生产、检修	1. 设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效； 2. 设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏； 3. 电气设备外壳带电，漏雨电保护装置失效或接地不合格； 4. 检修中设备误送电或反馈送电； 5. 设备检修前未放电或未充分放电而触电； 6. 带电作业中防护装置失效而触电； 7. 电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全标志或清晰； 8. 电气设备无闭锁装置或违规解除闭锁装置而走错间隔，误碰触电； 9. 高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露； 10. 从业人员违章作业； 11. 非工作人员违章进入变配电室	设备损坏、人员伤亡	II	1. 电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器；2. 基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏雨电；3. 应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补；4. 电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施；5. 电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作；6. 高压电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求；7. 安装调试、运行、维护中，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时事先应作好危险点分析，制定防范措施；8. 各种电气设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏；9. 电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网；10. 值班电工必须按规程要求穿绝缘鞋、防护服；11. 加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。
继电保护		1、直流熔断器与相关回路配置问题。	1、保护失	III	1、每一操作回路应分别由专用的直流熔断器供电。

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
动作异常		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	灵；2、信号不可靠； 3、引起电流电压故障		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。
无功电容器爆炸		1、电容器漏电流过大被击穿； 2、电容器在短时间内产生较大的热能； 3、温升过高。	设备损坏、人员伤害	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

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。

F2.4.2.2 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 F2.4-8。

表 F2.4-8 给水、消防水单元预先危险性分析

危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
中毒或窒息	清理设备、管道、池	1、检修部位未进行通风； 2、检修人员安全意识差； 3、未进行有害物质监测。	人员伤亡	Ⅱ	1、池、沟等处空气流通不畅，应加强通风； 2、作业时应有专人监控，并约定联系方式；加强检修人员的安全教育； 3、作业前应检测有害气体。
溺水	设备、管道、阀门维护检修	1、防护措施不全或损坏； 2、违章作业。	人员伤亡	Ⅲ	1、防护栏杆不底于 1.05m 且牢固可靠； 2、检修时使用安全带等护具，并定期检查； 3、检修时有人监护。
机械伤害	操作泵	1、机械传动、转动外露部件无防护罩 2、无警示标志。	人员伤亡	Ⅱ	1、可能碰伤人员的设备、管道、阀门有明显警示标志； 2、转动、传动部位设防护罩； 3、作业人员着装应符合“三紧”要求。

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

F2.4.5 储运系统单元

危险品储存、装卸设施、设备设施包括：

三个罐区：罐区 4（204）、罐区 7（207）、成品罐区（208）。

两座仓库：乙类仓库 2（504）、固废仓库（502）。

F2.4.5.1 仓库子单元

该项目的公路运输车辆均不考虑自备，主要原料、材料、产品的运输主要采用汽车运输，并且委托具有危险化学品运输资质的单位进行运输。厂内运输采用管道、叉车。生活、行政和后勤用车可考虑利用公司原有自备车辆，该项目不考虑新增运输工具。

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

F2.4-10.

表 F2.4-10 仓库单元预先危险性分析评价表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
火灾、爆炸	正常生产	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，泄漏接触发生反应引起着火； 5.库房内电气设施不防爆或防爆级别不足。 8.违章动火、电器火花。 9.因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏而着火、爆炸。	设备损坏 人员伤亡	III	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.按二类防雷要求设置防雷设施； 9.库房内使用符合要求的防爆型电气； 10 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； 11.机动车辆禁止进入仓库区域，并按章操作； 12..定期进行检查，严防泄漏。 13.仓库内严格安装规程进行操作。
车辆	正常	1、车辆未按规定路线行驶；	人员	III	1、仓库区域应限制机动车辆速度不超过

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
伤害	生产	2、车辆过快； 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。	伤亡		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。

2.评价小结

通过预先危险分析，该项目仓库主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、车辆伤害为III级（危险的），III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；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。

F2.4.5.2 罐区子单元

1. 预先危险分析

该项目原有改造的罐区 4（204）、成品罐区（208），利用原有的罐区 7（207）。涉及可燃液化气体 ZE、ZD，涉及腐蚀性化学品无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、盐酸、氢氟酸，涉及毒性化学品无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、盐酸、氢氟酸。

表 F2.4-11 罐区子单元预先危险分析表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	装卸、储存、输送、检维修	（1）储罐在使用过程中若设计不合理、施工质量差、操作不合理。造成物料泄漏，引起火灾、爆炸事故。 （2）储罐因腐蚀穿孔、焊缝开裂，与管线的连接部位发生泄漏从而引起的火灾、爆炸事故。 （3）储罐在清罐等作业时使用非防爆工具或者其他原因引起静电产生火花引起火灾、爆炸。 （3）管道的连接部位若发生泄漏，或管道破损发生泄漏遇明火会发生火灾、爆炸危险。 （4）在物料接卸和发油过程中，由于操作人员违章操作，造成物料泄漏同时产	人员伤亡、设备损坏	III	1. 严格按操作规程进行装卸车操作；2. 定期对储罐、管道维护，发现损坏及时维修或更换；3. 加强对外单位车辆管理及对相关人员的安全教育；4. 每次装车前，检查安全设施的可靠性。5. 发现机泵运行异常，及时检修处理；

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
		<p>生静电火花或遇明火引起火灾、爆炸。</p> <p>(5) 储罐遭受强雷击造成破坏引起物料泄漏起火等。</p> <p>(6) 在储罐进行检修、动火、启停活动时，特别是在易燃易爆物质存在的场所，会因管理不善或处置不当，发生误操作、误损伤而引起火灾、爆炸事故的发生。</p> <p>(7) 接卸、发出物料过程中管线内物料流速过快、管道堵塞等原因造成管道压力上升、产生静电等引起火灾、爆炸。</p> <p>(8) 本项目产品为液化气体，若反应温度异常升高，造成设备压力超压，可造成容器爆炸事故。</p> <p>(9) 本项目涉及氟化反应器、钢瓶等压力容器，如因腐蚀或本身存在问题等原因使氟化釜本身不能承受反应压力；压力容器质量差；安全附件缺失、或失灵；操作人员操作不当，可能发生容器爆炸。</p>			
中毒和窒息	装卸、储存、输送、检维修	<p>(1) 设备、管道、仪表、报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成有毒物质等泄漏，致使其挥发混存于空气中，有毒气体或窒息性气体不断积聚，会造成有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度升高引起中毒和窒息。</p> <p>(2) 作业人员的个人防护又不当，有可能导致中毒；当有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可导致急性中毒或使人窒息死亡。</p> <p>(3) 进入设备内检维修作业时由于设备内未清洗置换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。</p>	缺少空气而窒息；人员伤亡	III	<p>1. 应对设备、管道、仪表、报警装置、附件等经常进行检查，防止泄漏。2. 加强作业场所的通风；3. 按照操作规程操作；</p>
灼伤	装卸、储存、输送、检维修	<p>(1) 设备、管道、仪表、报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成腐蚀性物料泄漏，人员接触引起灼伤。</p> <p>(2) 作业人员的个人防护又不当，有可能导致灼伤；</p> <p>(3) 进入设备内检维修作业时由于设备内未清洗置换干净，造成人员灼伤。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腐蚀性物料残留，出现灼伤危险。</p>	人员伤亡	III	<p>1. 应对设备、管道、仪表、报警装置、附件等经常进行检查，防止泄漏。2. 加强作业场所的通风；3. 按照操作规程操作；</p>
车辆伤害	正常生产	<p>1. 汽车撞人、撞物；</p> <p>2. 卸车时倒车撞人、撞物；撞人、撞物；</p> <p>(1) 车况不好，刹车失灵；</p>	人员伤亡	III	<p>1. 加强管理。</p> <p>2. 提高防范意识。</p> <p>3. 罐区旁设置限载、限</p>

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
		(2) 路况不好，路面斜度过大； (3) 司机素质不高，违章驾驶； (4) 司机驾驶技能差； (5) 酒后开车； (6) 信号出现问题，造成误会； (7) 受害者精神紧张过度或其它身体原因，对车没有进行有效躲闪； (8) 车辆超速；			速标识。
起重伤害	装卸、检维修	1、脱钩； 2、钢丝绳折断； 3、安全防护装置缺失或失灵； 4、吊物坠落； 5、碰撞致伤； 6、指挥信号不明或指挥不当	人员伤亡	III	1. 加强管理。 2. 提高防范意识。 3. 加强对安全防护装置的日常检修。

2. 评价小结

通过预先危险分析，该项目储罐主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼伤、车辆伤害、起重伤害为III级（危险的），III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；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。

F2.4.5.3 装卸子单元

该项目采用汽车进行运输，桶装物料、袋装物料采用叉车或人工进行装卸。

表 F2.4-12 装卸系统子单元预先危险分析表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	装卸、卸车、输送	1.操作不当； 2.机具故障； 3.静电排除不净。 4.机泵部件损坏、密封损坏 5.容器、包装破损泄漏 6.甲乙类物料装卸点泄漏处存在可燃物、氧化剂等禁忌类物品。 7.输送过程中流速过快产生静电 8.雷雨天作业 9.装卸车过程中车辆未熄火等	人员伤亡、设备损坏	III	1.严格按操作规程进行装卸车操作；2.定期对机具维护，发现损坏及时维修或更换；3.加强对外单位车辆管理及对相关人员的安全教育；4.每次装车前，检查安全设施的可靠性。5.发现机泵运行异常，及时检修处理；
中毒和窒息	装卸、卸车、	1. 相关设备、管道处有毒液体突然泄漏；	缺少空气而窒息	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止泄

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
息	输送	2.报警器失灵。 3.有毒物质容器破裂；	息；人员伤亡		漏。2. 加强作业场所的通风； 3. 保证报警装置好用。4.按照操作规程操作；
车辆伤害	正常生产	1.汽车撞人、撞物； 2.卸车时倒车撞人、撞物；撞人、撞物； (1) 车况不好，刹车失灵； (2) 路况不好，路面斜度过大； (3) 司机素质不高，违章驾驶； (4) 司机驾驶技能差； (5) 酒后开车； (6) 信号出现问题，造成误会； (7) 受害者精神紧张过度或其它身体原因，对车没有进行有效躲闪； (8) 车辆超速；	人员伤亡	III	1.加强管理。 2.提高防范意识。 3.厂内设置限载、限速标识。
起重伤害	装卸、检维修	1、脱钩； 2、钢丝绳折断； 3、安全防护装置缺失或失灵； 4、吊物坠落； 5、碰撞致伤； 6、指挥信号不明或指挥不当	人员伤亡	III	1. 加强管理。 2. 提高防范意识。 3. 加强对安全防护装置的日常检修。

2.评价小结

通过预先危险分析，装卸系统主要危险、有害因素为：火灾、爆炸和车辆伤害、起重伤害危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒和窒息、灼伤危险程度为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。

F2.4.6 特种设备单元

特种设备单元主要包括汽化器、精馏塔、氟化反应器等设备、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 F2.4-13。

表 F2.4-13 特种设备单元预先危险分析表

有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
起重伤害	生产运行	1.起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落； 2.起重设备不合格； 3.运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故 4.行程限位器等安全设施不合格或者故障； 4.起重设备吊绳检测不合格或未定期检测； 5.起重机用于生产和检修，如因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，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	1.严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 2.特种设备及安全附件应定期检测，合格后使用； 3..加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀； 4.购入合格设备，按照设计及要求安装。
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。
容器爆炸	容器超压、安全附件失灵等引起的容器爆炸	1.设备选材不当、设计不合理等设备本身质量不合格会使设备不能承受工作压力发生容器爆炸事故。 2.设备超期未检修检测，带病运行或因操作失误等原因引起超压会因设备承受不了正常的工作压力而导致发生物理爆炸事故。 3.因这些设备内部的介质均为有毒有害介质，设备因腐蚀、人员误码操作等原因导致泄漏会引起人员中毒。 4.氟化釜属于压力容器，如因腐蚀或本身存在问题等原因使氟化釜本身不能承受反应压力，会发生容器爆炸的危险：氟化反应采用蒸汽加热，如蒸汽供应不稳定或水汽共腾等原因会引起釜的夹套破裂，引起人员烫伤。	人员伤亡、 设备损坏	III	1.压力容器及其装置的设计、制造、安装、检修等质量必须符合国家有关技术法规、标准的要求。 2.压力容器的安全装置和附件须齐全、灵敏、安全、可靠。装载易燃介质的运输车须装可靠的静电接地装置。乙炔气瓶须装设专用的减压器、回火防止器，安全附件应定期检验，如发现失效应及时更换。 3.加强使用管理，避免操作失误，超温、超压、超负荷运行、失检、失修、安全装置失灵等。氧气瓶的瓶体与瓶阀不得沾有油脂、易燃品，油脂和带有油污的物品，或所装介质相互接触后能引起燃烧、爆炸的气瓶，不得同车运输、同室储存。易起聚合反应的气体钢瓶，须规定储存期限。 4.加强对压力容器的使用保养。容器在运行使用中应处于完好状态。定期检验和安全检查能及早发现并处理容器存在的缺陷。 5.操作人员在操作前应做好以下准

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
					备工作：按规定着装，带齐操作工具；认真检查本岗位的压力容器、安全装置、机泵及工艺流程中的进出口管线、阀门、电器设备等各种设备及仪表附件的完善情况；检查岗位的清洁卫生情况；试动各阀门是否灵活，检查系统阀门开关情况。操作人员在确认压力容器及设备投入正常运行后，才能开工启动系统。 6.压力容器操作人员必须经培训考试合格后持证上岗。操作中要严格遵守安全操作规程和岗位责任制。

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、起重伤害的危险等级为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。

F2.5 危险度评价法

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备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。

(1) 实施评价

以 ZD/ZE 装置（103）单元为例说明取值过程：

1) 物料：氢氟酸/氢氟酸等属于高度危害介质，取值为 5 分；

- 2) 容量：在线量液体 10~50 m³，因此取值为 2 分；
- 3) 温度：1000°C > 最高反应温度 > 250°C，因此取值为 2 分。
- 4) 压力：操作压力为 1~20 MPa，因此取值为 2 分。
- 5) 操作：本项目涉及氟化反应，为中等放热反应，因此取值为 5 分。

ZD/ZE 装置（103）单元危险总分为 16 分，危险等级为 I 级，危险程度为高度危险。

本项目涉及新改扩建各单元取值及等级见表 F2.5-1。

表 F2.5-1 作业场所固有危险程度分析表

单元	物料	容量	温度	压力	操作	总分	危险等级
ZD/ZE 装置（103）	5	2	2	2	5	16	I
成品罐区（208）	0	10	0	0	2	12	II
乙类仓库 2（504）	2	0	0	0	2	4	III

评价小结：ZD/ZE 装置（103）的危险分值为 16 分，属于高度危险；成品罐区（208）的危险分值为 12 分，属于中度危险；乙类仓库 2（504）的危险分值为 4 分，属于低度危险。企业应采取相关安全措施，降低中高度危险单元的危险程度，例如设置自动化联锁控制，配备有毒有害物质泄漏检测报警，设置事故紧急收集、吸收、处理装置等。

该项目对生产装置区以及相关储运、公辅工程进行自控系统设计，拟采用 DCS 控制系统的方案实现全厂的生产数据管理和过程自动控制，同时配备 SIS 安全仪表系统，确保安全生产。

F2.6 个人风险和社会风险值

F2.6.1 个人风险和社会风险值标准

1. 个人和社会可接受风险辨识的标准

- 1) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
- 2) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局

令第 40 号)

2.个人风险是指假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

3.社会风险是指群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率(F)，以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N 曲线）来表示。

4.防护目标：受危险化学品生产和储存设施事故影响，场外可能发生人员伤亡的设施或场所；

5.防护目标分类：

1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所：

a 文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

b 教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所；

c 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、翻译、康复和急救场所；
不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施；

d 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施

e 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

2) 重要防护目标包括下列设施或场所：

a 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

- b 文物保护单位。
- c 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道馆、教堂等场所。
- d 城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。
- e 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。
- f 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。
- g 其他具有保护价值的或事故情景下不便撤离的场所。

3) 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见表 F2.6-1

表 F2.6-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、底层住区、中层和高层住宅建筑等； 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的由头、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上或者居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下或者居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下或者居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、可研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐馆、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上的 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	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 以上的 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑； 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	

公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业当班人数 100 人以上的建筑	企业当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
<p>注 1：底层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类；</p> <p>注 2：人员核算时，居住户和居住人数按常住人口核算，企业人员数量按最大当班人数核算。</p> <p>注 3：具有兼容性的综合建筑按主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定是，按低层使用的主要性质进行归类。</p> <p>注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。</p>			

6.防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 F2.6-2 中个人风险基准的要求。

表 F2.6-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标	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		
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

7.社会风险基准

同归两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区和可容许区。具体分界线位置如图 1 所示。

1) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险；

2) 若社会风险曲线进入尽可能降低区, 则应在可实现的范围内, 尽可能采取安全改进措施降低社会风险;

3) 若社会风险曲线全部落在可接受区, 则该风险可接受;

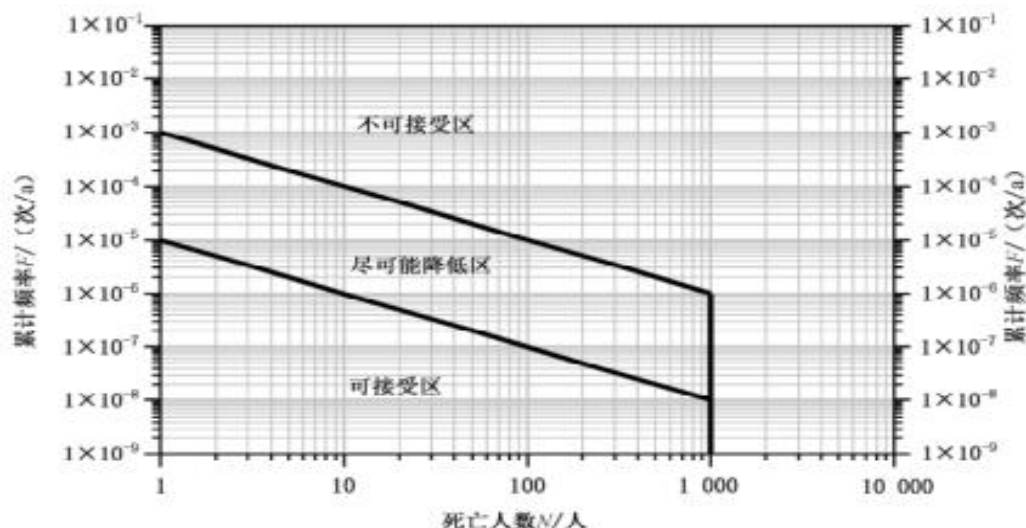


图 1 社会风险基准

8. 定量风险评价法

是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算, 以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

9. 计算步骤。

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下:

1) 定量风险评价。

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《化工企业定量风险评价导则》(AQ/T 3046-2013) 中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》(SY/T 6714-2008) 中有关规定执行。

2) 确定外部安全防护距离。

根据本公告公布的可接受风险标准, 通过定量风险评价法得到生产、储

存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该装置与防护目标的外部安全防护距离。

F2.6.2 个人风险和社会风险值计算过程及结果

1、计算过程

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下：

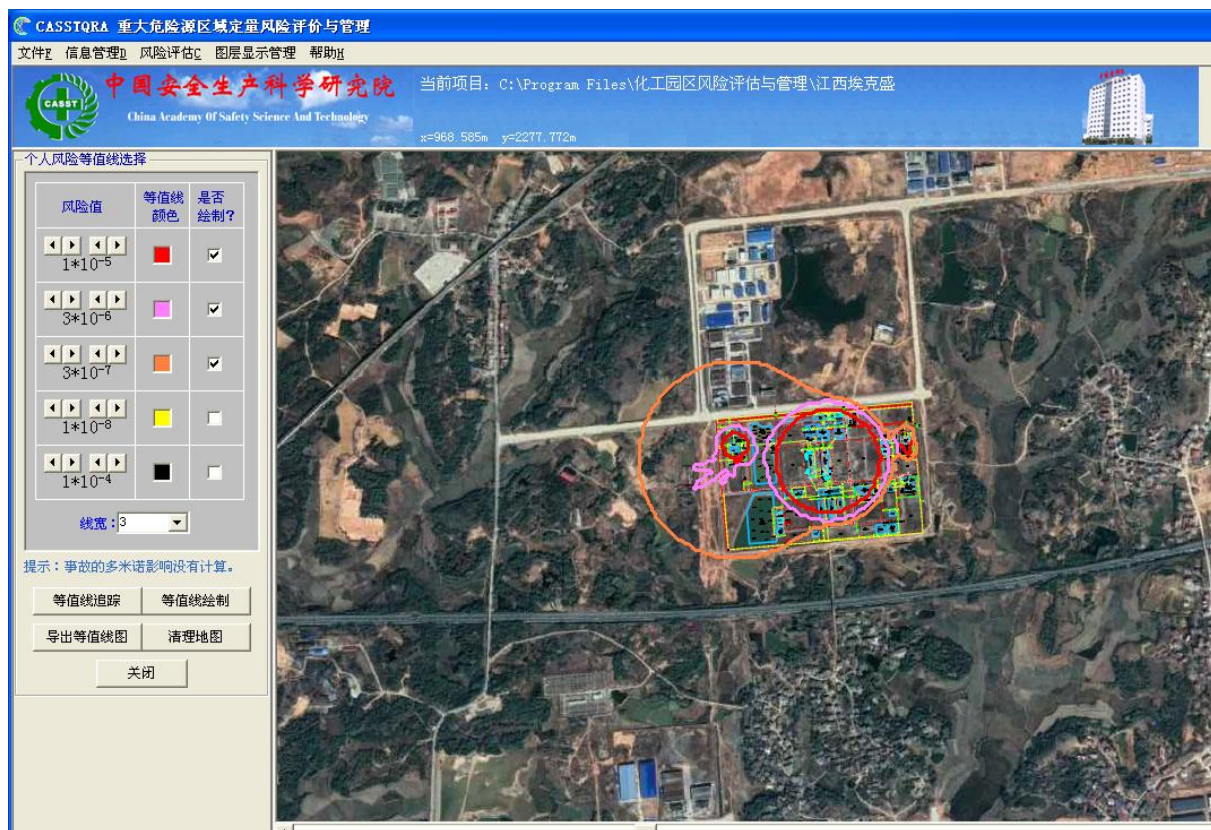
采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行个人风险和社会风险值计算。

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如下图个人风险分析和社会风险分析效果图。

1) 个人风险分析效果图



说明：橙色线为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线；粉色线为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线；红色线

为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线。

定量计算结果：

(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 ($<3 \times 10^{-7}$) 的外部安全防护距离为 430m。

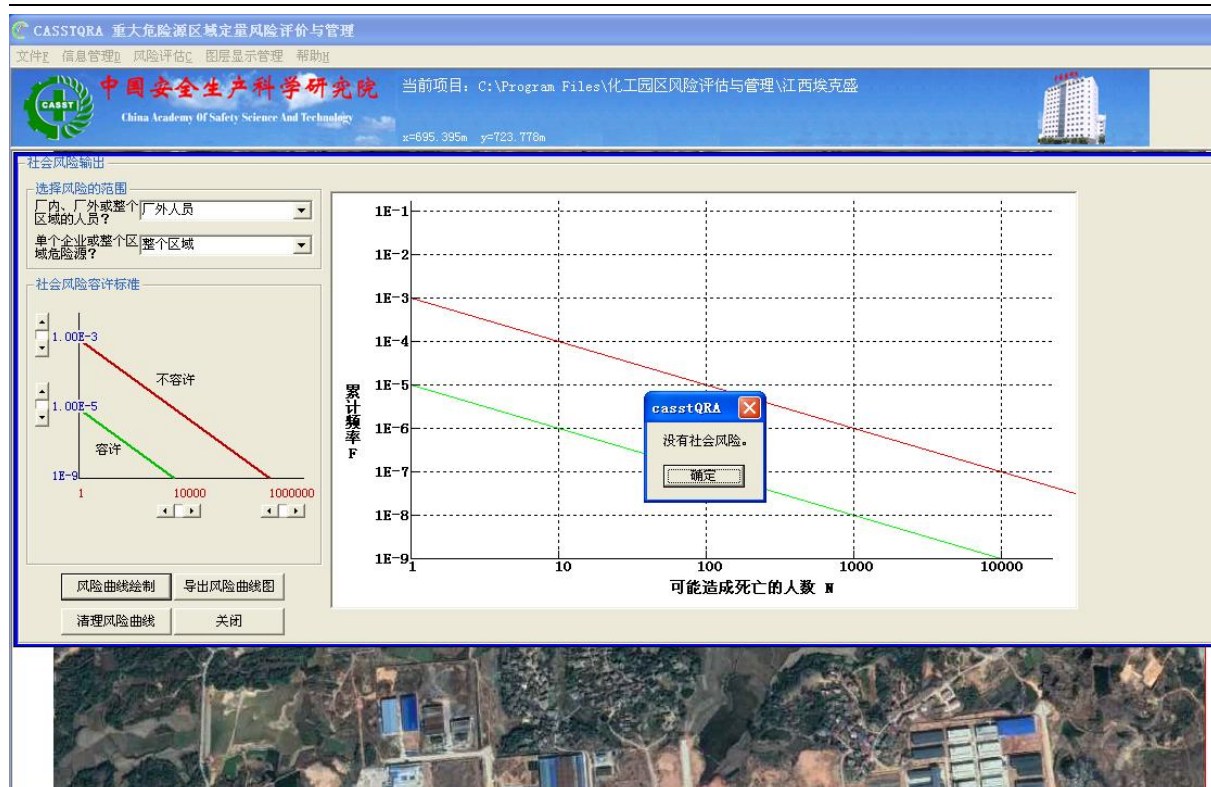
(2) 一般防护目标中的二类防护目标 ($<3 \times 10^{-6}$) 的外部安全防护距离为 200m。

(3) 一般防护目标中的三类防护目标 ($<1 \times 10^{-5}$) 的外部安全防护距离为 45m。

从个人风险分析效果图中：各安全防护距离范围内均不存在相应的敏感场所及防护目标。

根据个人风险分析结果可知：若公司产生突发火灾、爆炸、中毒事故，对其他企业可能产生一定的影响。建议与其他企业之间加强沟通，定期组织联合突发事件模拟演练，建立联动事故应急救援预案，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，制定有效防范及应急救援措施。并确保现场安全疏散通道畅通。

2) 社会风险曲线 (F-N 曲线)



从图中可以看出，该项目不存在社会风险。

2、可能受事故影响的周边场所、人员情况

江西中欣埃克盛新材料有限公司对外发生影响的事故主要是火灾、爆炸及有毒气体的泄漏。

表 F2.6-3 周边可能受影响的场所、人员一览表

序号	方位	名称	间距 (m)	规模	受影响程度
1	南	石窝	245.2	0, 已搬迁	较小、在可接受范围内
2	东	桃源江家	450.2	0, 已搬迁	较小、在可接受范围内
3	西北	三里塘	约 700	90 户, 340 人	较小、在可接受范围内
4	东北	东风桥	约 1140	390 人	较小、在可接受范围内
5	西北	祝家塘	约 1570	18 户, 80 人	较小、在可接受范围内
6	东南	老屋蒋家	约 2270	0, 已搬迁	较小、在可接受范围内

3、多米诺效应分析

多米诺 (Domino) 事故的发生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、

事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见下图所示。



多米诺效应系统图

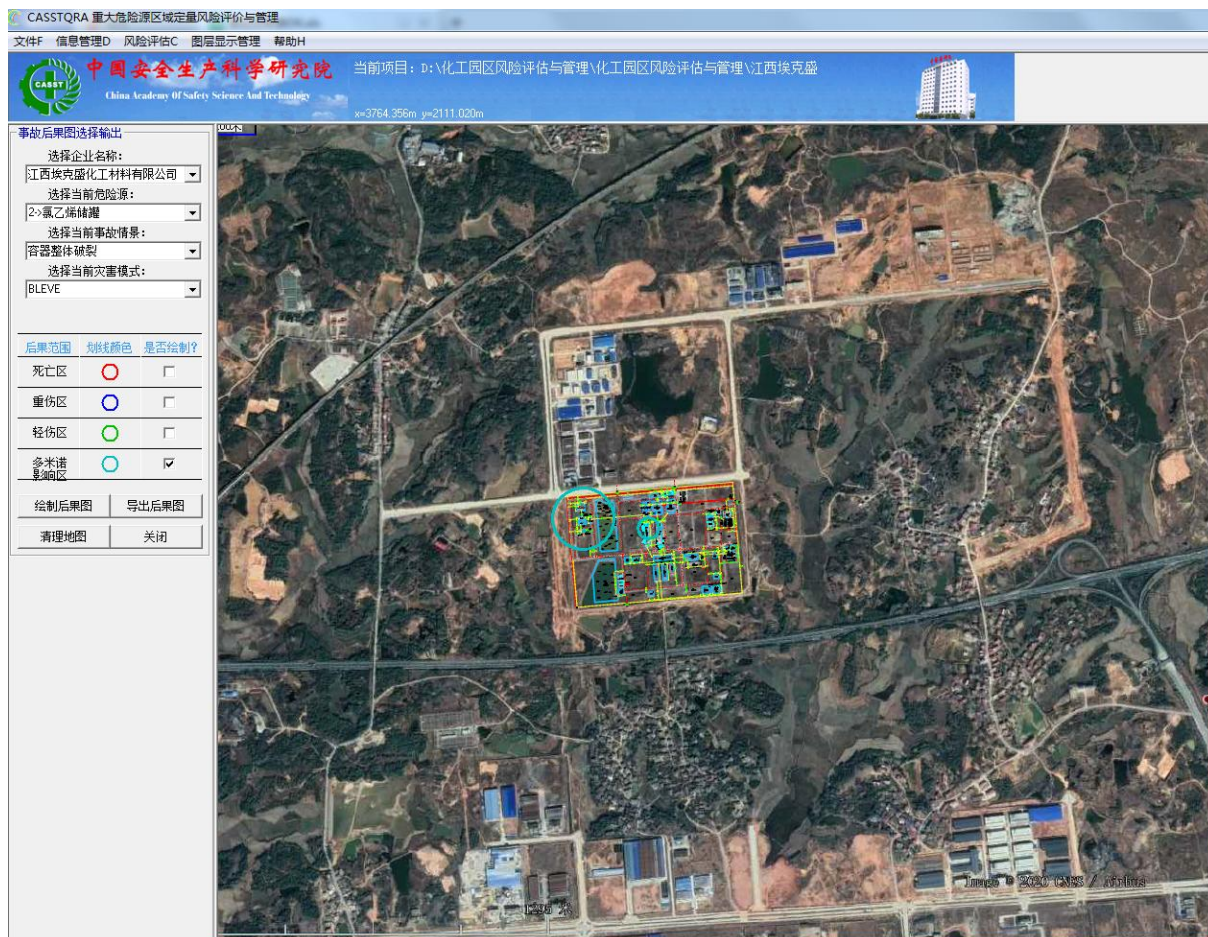
目前国内外报道多米诺事故较少，如见表 F2.6-4，但由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的。一旦发生多米诺事故，给园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

表 F2.6-4 国内、外多米诺事故统计汇总

时间	地点	事故场景	事故后果
1984.11.19	墨西哥首都墨西哥城国家石油公司	液化气管道泄漏发生蒸汽云爆炸，并接连引发了大约 15 次爆炸，爆炸产生了强烈热辐射和大量破片，致使站内的 6 个球罐和 48 个卧罐几乎全部损毁，站内其它设施损毁殆尽，附近居民区受到严重影响。	约死亡 490 人，4000 多人负伤，另有 900 多人失踪，31000 人无家可归。
1997.9.14	印度斯坦石油化工有限公司的 HPCL 炼油厂	一个球罐发生泄漏，着火并爆炸，引发另一个球罐爆炸。	事故共有 25 个贮罐，19 座建筑物被烧毁，60 多人丧生，造成 1.5 亿美元财产损失。
1993.8.5	广东省深圳市安贸危险品储运公司清水河仓库	重大火灾、爆炸事故，火灾蔓延导致连续爆炸。	共发生 2 次大爆炸和 7 次小爆炸，死亡 15 人，受伤 873 人，其中重伤 136 人，烧毁、炸毁建筑物面积 39000 平方米和大量化学物品等，直接经济损失约 2.5 亿元。
1997.6.27	北京东方化工厂储罐区	操作工误操作导致大量石脑油冒顶外溢，挥发成可燃性气体，遇到明火引起火灾，火灾引发邻近的乙烯罐爆炸。	共造成 9 人死亡，39 人受伤，直接经济损失 1.17 亿元。
2005.11.13	吉林石化公司双苯厂	T-102 塔发生堵塞，导致循环不畅，因处理不当，发生爆炸，爆炸引发了邻近设备的破坏，在接下来的几个小时内相继发生了至少 4 次爆炸。	超过 5 个罐体破坏，5 人死亡，直接经济损失上亿元，同时苯、苯胺、硝基苯等爆炸污染物和污水进入了松花江，造成重大环境污染事件。

本报告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，从而分析企业的危险程度。

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。



计算结果见表 F2.6-5

表 F2.6-5 企业多米诺效应表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)	备注
氯乙烯储罐	容器整体破裂	BLEVE	112	本项目不涉及表中设备、物料，本评价报告只对其满足性进行评价
氯乙烯储罐	容器大孔泄漏	池火	27	
氯乙烯储罐	容器整体破裂	池火	27	
氯乙烯储罐	管道完全破裂	池火	27	
氯乙烯储罐	容器大孔泄漏	云爆	77	
氯乙烯储罐	管道完全破裂	云爆	44	
调聚反应器	管道完全破裂	云爆	39	
调聚反应器	反应器中孔泄漏	云爆	39	
调聚反应器	反应器完全破裂	云爆	39	
调聚反应器	阀门中孔泄漏	云爆	39	
氯乙烯储罐	阀门中孔泄漏	云爆	31	
氯乙烯储罐	容器中孔泄漏	云爆	31	

氯乙烯储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	23
液氯钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	4
装置氯气钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	1

由上述分析可知，该企业发生氯乙烯储罐 BLEVE、云爆、池火、物理爆炸，调聚反应器云爆，液氯钢瓶物理爆炸等能够引发多米诺效应，所引发的多米诺效基本上位于厂区范围内，厂界以外仅有部分道路具有一定的影响（本项目不涉及氯乙烯、液氯、调聚反应，本评价报告只对其满足性进行评价）。该企业涉及危险化学品生产装置或储存设施中，发生事故引发的多米诺效应最大的为氯乙烯储罐 BLEVE 引发的多米诺效应，多米诺半径为以氯乙烯储罐为中心，半径为 112m 范围。因此，一定要加强对氯乙烯储罐及液氯钢瓶等的管理，严防二次事故的发生。

4、小结

通过事故后果模拟分析计算可以发现，项目高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（ $<3 \times 10^{-7}$ ）的外部安全防护距离为 430m；一般防护目标中的二类防护目标（ $<3 \times 10^{-6}$ ）的外部安全防护距离为 200m；一般防护目标中的三类防护目标（ $<1 \times 10^{-5}$ ）的外部安全防护距离为 45m。各安全防护距离范围内均不存在相应的敏感场所及防护目标。

该企业发生氯乙烯储罐 BLEVE、云爆、池火、物理爆炸，调聚反应器云爆，液氯钢瓶物理爆炸等能够引发多米诺效应，所引发的多米诺效基本上位于厂区范围内，厂界以外仅有部分道路具有一定的影响（本项目不涉及氯乙烯、液氯、调聚反应，本评价报告只对其满足性进行评价）。该企业涉及危险化学品生产装置或储存设施中，发生事故引发的多米诺效应最大的为氯乙烯储罐 BLEVE 引发的多米诺效应，多米诺半径为以氯乙烯储罐为中心，半径为 112m 范围。因此，一定要加强对氯乙烯储罐及液氯钢瓶等的管理，严防二次事故的发生。

F2.7 重大危险源辨识

F2.7.1 重大危险源辨识相关资料介绍

本报告遵循的重大危险源辨识标准有 5 个：

一.《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

二.《危险货物品名表》（GB12268-2012）

三.《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 40 号令，79 号令修改）

四.《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布，2022 年应急管理部等 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，储罐区以罐区围堰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：q₁, q₂.....q_n —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）。

Q₁, Q₂.....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：

q₁, q₂, ..., q_n —每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：t）；

Q₁, Q₂, ..., Q_n —与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

β₁, β₂..., β_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 值取值表

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		易燃液体	W5.1
	J3	2		W1.3	2	W5.2		1
	J4	2	易燃气体	W2	1.5	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	$R < 10$

F2.7.2 危险化学品重大危险源辨识过程

1. 危险化学品重大危险源物质辨识

依据江西中欣埃克盛新材料有限公司委托上海化工院检测有限公司对本项目产品 ZE、ZD 及中间产物 R1234yf 进行检验检测的检测结果及《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），本项目涉及的危险化学品为无水氟化氢、液碱（氢氧化钠）、氮气（压缩的）、盐酸、氢氟酸、ZD、ZE、R1234yf 等。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和企业提供的资料及类似工程，重大危险源辨识物质一览表见下表。

F2.7-1 该项目重大危险源辨识物质一览表

序号	名称	CAS 号	危化品序号	相对密度	沸点 °C	闪点 °C	爆炸极限	火灾类别	接触限值 mg/m ³	危险特性
1	无水氟化氢	7664-39-3	756	0.991	19.5	/	/	戊	MAC: 1	急性毒性-经口,类别 2* 急性毒性-经皮,类别 1 急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
2	氢氟酸	7664-39-3	1650	1.15	19.5	/	/	丁	MAC: 1	急性毒性-经口,类别 2* 急性毒性-经皮,类别 1 急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
3	R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)	754-12-1	/	1.203	-28	/	6.2-10	甲	/	易燃气体, 类别 1

2. 临界量

1) 各装置、场所涉及危险化学品重大危险源辨识范围内的物质情况

(1) 生产车间

表 F2.7-2 生产车间涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	名称	起点—终点	涉及的工艺内容	备注
1	ZD/ZE装置 (103)	原料进料口-产 品粗品出口阀	消除反应； 氟化工艺，280-360℃、 0.5-0.8MPa，80-280℃、 压力0.5-3.0MPa；中和干 燥；冷冻分层；分离	无水氟化氢、氟化氢、液碱（氢 氧化钠）、R1234yf（2,3,3,3- 四氟丙烯）等

(2) 存储场所

表 F2.7-3 储存场所涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	名称	基本情况	备注
1	罐区4（204）	无水氟化氢，0.5MPa，常温	
2	罐区7（207）	盐酸、氢氟酸、液碱（氢氧化钠），常温常压	
3	成品罐区（208）	R134（1422.3t，本项目不涉及），R245（670t，本项 目不涉及）；R1234ZE（299.72t）、R1233ZD（657.86t）	
4	乙类仓库2（504）	Cr ₂ O ₃ 催化剂、分子筛、铁粉（2.5t，本项目不涉及）、 磷酸三丁酯（15t，本项目不涉及），常温常压	磷酸三丁酯、铁 粉（催化剂）为 原有项目所使用 的原辅材料，本 项目不涉及

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 F2.7-4 GB18218-2018 表 1 列出的物质

序号	危险化学品名称和说明	别名	CAS号	临界量(吨)	备注
1	无水氟化氢	/	7664-39-3	1	

表 F2.7-5 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
1	氢氟酸	急性毒性J2，类别1，所 有暴露途径，液体、固体	/	50	
2	R1234yf(2,3,3,3- 四氟丙烯)	易燃气体，类别1	/	10	

2.辨识过程

1) 生产单元

表 F2.7-8 ZD/ZE 装置（103）单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	特殊状态	临界量t	最大量t	β值	q/Q	βq/Q	备注
一	本项目								
1	无水氟化氢	毒性气体	氟化反应	1	2.93	5	2.93	14.65	
2	氢氟酸	急性毒性J2, 类别1, 所有暴露途径, 液体、固体	氟化反应	50	19.211	1	0.38422	0.38422	
3	R1234yf (2,3,3,3-四氟丙烯)	易燃气体, 类别1	氟化反应	10	0.0020547	1.5	0.00020547	0.000308205	
合计							3.31442547	15.034528205	
重大危险源辨识结论	$\sum q/Q=3.31442547>1$, 构成重大危险源								
重大危险源分级	红线外周围500m范围内无常住人口, 因此 $\alpha=0.5$, $R=\alpha \times \sum \beta q/Q=7.5172641025$ 。属四级重大危险源								

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目生产单元 ZD/ZE 装置（103）构成危险化学品四级重大危险源。

2) 存储单元

表 F2.7-9 罐区 4（204）单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	临界量 (t)	最大量 (t)	β值	q/Q	βq/Q	备注	
1	无水氟化氢	毒性气体	1	472.8	5	472.8	2364		
重大危险源辨识结论	$\sum q/Q=472.8>1$, 构成重大危险源								
重大危险源分级	红线外周围500m范围内无常住人口, 因此 $\alpha=0.5$, $R=\alpha \times \sum \beta q/Q=1182$ 。属一级重大危险源								

表 F2.7-10 罐区 7（207）单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	临界量 (t)	最大量 (t)	β值	q/Q	βq/Q	备注	
1	氢氟酸	急性毒性J2, 类别1, 所有暴露途径, 液体、固体	50	226.8	1	4.536	4.536		
重大危险源辨识结论	$\sum q/Q=4.536>1$, 构成重大危险源								
重大危险源分级	红线外周围500m范围内无常住人口, 因此 $\alpha=0.5$, $R=\alpha \times \sum \beta q/Q=2.268$ 。属四级重大危险源								

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目成品罐区（208）、乙类仓库 2（504）不涉及重大危险源辨识物质，该项目罐区 4（204）构成危险化学品一级重大危险源，该项目生产单元罐区 7（207）构成危险化学品四级重大危险源。

F2.7.3 重大危险源辨识结果

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）得出结论如下：本项目涉及的危险化学品生产装置单元中的 ZD/ZE 装置（103）（ $R=7.5172641025 < 10$ ）构成危险化学品四级品重大危险源；储存单元中罐区 4（204）（ $100 \leq R=1182$ ）构成危险化学品一级重大危险源，罐区 7（207）（ $R=2.268 < 10$ ）构成危险化学品四级重大危险源；上述外其余生产单元及储存单元未构成危险化学品重大危险源。

附件 3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录

F3.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2014] 第 13 号，2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过，2014 年 12 月 1 日起实施；国家主席令 [2021] 第 88 号，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国安全生产法》的决定，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

2. 《中华人民共和国劳动法》（主席令 [1994] 第 28 号，1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过对《中华人民共和国劳动法》作出修改）

3. 《中华人民共和国消防法》（主席令 [2008] 第 6 号，2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2009 年 5 月 1 日起实施，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过修改；2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国道路交通安全法》等八部法律的决定）

4. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2018] 第 24 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正）

5. 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令 [2013] 第 4 号，2013

年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施)

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

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

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

9. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令 352 号，2002 年 4 月 30 日起施行)

10. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》(2018 年修订)

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

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

13. 《生产安全事故应急条例》(国务院令 708 号，2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，自 2019 年 4 月 1 日起施行)

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

15. 《江西省安全生产条例》(2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订)

16. 《江西省消防条例》(江西省人大常委会公告第 57 号，2010 年 11 月 9 日起实施，2018 年修订)

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对企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23 号
3. 《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15 号
4. 《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强对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、工业和信息化部安全监管总管三〔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. 《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》国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局发改投资[2003]1346 号
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（2019 年本）》（2021 年修改）（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令，国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令修改）
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. 《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》国家安全生产监督管理总局、国家环境保护总局安监总危化〔2006〕10 号

34. 《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

35. 《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

36. 《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

37. 《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

38. 《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

39. 《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

40. 《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

41. 《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

42. 《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
43. 《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
44. 《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
45. 《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
46. 《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
47. 《关于贯彻落实《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的意见》
江西省安全生产监督管理局赣安监管二字〔2012〕178 号
48. 《关于贯彻落实《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的通
知》江西省安全生产监督管理局赣安监管二字〔2012〕29 号
49. 《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
50. 《建设工程消防监督管理规定》（2009 年 4 月 30 日中华人民共和
国公安部令第 106 号发布,根据 2012 年 7 月 17 日《公安部关于修改<建设工
程消防监督管理规定>的决定》修订，公安部令 119 号）
51. 《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风
险标准（试行）》国家安全生产监督管理总局公告 2014 年 第 13 号
52. 《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）

53. 《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）
54. 《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 年应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号调整）
55. 《高毒物品目录》（2003 版）卫法监 [2003] 142 号
56. 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）（公安部 2017 年 5 月 11 日）
57. 《各类监控化学品名录》（[2020]工信部 52 号令）
58. 《危险化学品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）
59. 《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
60. 《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）
61. 《江西省化工企业自动化提升实施方案》（赣应急字〔2021〕190 号）
62. 《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
63. 《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

F3.3 国家标准

1. 《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）
2. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）
3. 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012

4. 《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999
5. 《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008
6. 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ 230-2010
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》 (GB 50914-2013)
11. 《建筑抗震设计规范》 (2016 年版) GB50011-2010
12. 《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012
13. 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
14. 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T50046-201
15. 《消防给水及消火栓技术规范》 GB50974-2014
16. 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
17. 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013
18. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
19. 《3~110kV 高压配电装置设计规范》 GB50060-2008
20. 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
21. 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
22. 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
23. 《电力工程电缆设计规范》 GB50217-2018
24. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T50062-2008
25. 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 GB50168-2018
26. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-2016

27. 《电力装置的电测量仪表装置设计规范》GB/T50063-2017
28. 《防止静电事故通用导则》GB 12158-2006
29. 《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008
30. 《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065-2011
31. 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003
32. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015
33. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008
34. 《机械安全防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》GB/T 8196-2018
35. 《储罐区围堰设计规范》GB50351-2014
36. 《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
37. 《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
38. 《缺氧危险作业安全规程》GB8958-2006
39. 《压力容器》GB150-2011
40. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009
41. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009
42. 《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
43. 《安全色》GB2893-2008
44. 《安全标志及其使用导则》GB2894-2008
45. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019

46. 《个体防护装备选用规范》 GB/T11651-2008
47. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 GB36894-2018
48. 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》
GB/T 37243-2019
49. 《化学品分类和标签规范》 GB 30000-2013
50. 《危险货物品名表》 GB12268-2012
51. 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
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/T 29639-2020
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》 GBT
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》 GB30077-2013
58. 《锅炉房设计规范》 GB50041-2020
59. 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008
60. 《起重机械安全规程 第一部分：总则》 GB6067.1-2010
61. 《制冷剂编号方法和安全性分类》 GB/T 7778-2017
62. 《国民经济行业分类》 国家标准第1号修改单GB/T 4754-2017
63. 《无水氟化氢生产技术规范》 GB/T 28603-2012
64. 《工业无水氟化氢》 GB 7746-2011
65. 《无水氟化氢泄漏的处理处置方法》 HG/T 4685-2014
66. 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB51309-2018

67. 《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB/T 50779-2022

其它相关的国家和行业的标准、规定

F3.4 行业标准

1. 《安全评价通则》AQ8001-2007
2. 《安全预评价导则》AQ8002-2007
3. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》AQ3013-2008、XG1-2019、XG2-2020
4. 《生产安全事故应急演练基本规范》AQ/T 9007-2019
5. 《生产安全事故应急演练评估规范》AQ/T 9009-2015
6. 《气瓶安全技术规程》TSG 23-2021
7. 《分散型控制系统工程设计规定》HG/T20573-2012
8. 《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014
9. 《生产区域作业安全规范》HG30010~30017-2013
10. 《化工企业供电设计技术规定》HG/T20664-1999
11. 《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014
12. 《自动化仪表选型设计规范》HG/T 20507-2014
13. 《化工自控设计规定》HG/T 20505-2014、HG/T 20507~20516-2014、HG/T 20699~HG/T 20700-2014
14. 《特种设备使用管理规则》TSG 08-2017
15. 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016
16. 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》TSG D0001-2009
17. 《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

18. 《场(厂)内专用机动车辆安全技术监察规程》TSG N0001-2017
19. 《特种设备使用管理规则》TSG 08-2017
20. 《石油化工钢结构防火保护技术规范》SH/T3137-2013
21. 《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007-2014
22. 《石油化工仪表接地设计规范》SH3081-2003
23. 《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》SH3038-2000
24. 《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017
25. 《汽车危险货物运输、装卸作业规程》JT618-2004
26. 《生产安全事故应急演练基本规范》AQ/T 9007-2019
27. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010
28. 《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007
29. 《立式园筒形钢制焊接储罐安全技术规程》AQ/T3053-2015
30. 《包装容器 制冷剂专用铝罐》BB/T0075-2017
31. 《无水氟化氢泄漏的处理处置方法》HG/T 4685-2014

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

建设用地规划许可证

企业提供的其他资料

附件 4 危险化学品 MSDS 表

主要危险化学品理化及危险特性见下列各表：

无水氟化氢

CAS:	7664-39-3
名称:	氟化氢 hydrogen fluoride
分子式:	HF
分子量:	20.01
有害物成分:	氟化氢
健康危害:	对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用。急性中毒：吸入较高浓度氟化氢，可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状，严重者可发生支气管炎、肺炎或肺水肿，甚至发生反射性窒息。眼接触局部剧烈疼痛，重者角膜损伤，甚至发生穿孔。氢氟酸皮肤灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。
燃爆危险:	本品不燃，高毒，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	氟化氢为反应性极强的物质，能与各种物质发生反应。腐蚀性极强。
有害燃烧产物:	氟化氢。
灭火方法:	消防人员必须穿特殊防护服，在掩蔽处操作。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即隔离 150m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。若是气体，合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。也可以将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。若是液体，用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。避免产生烟雾。防止气体或蒸气泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
中国 MAC(mg/m3):	1[F]
前苏联 MAC(mg/m3):	0.5/0.1
TLVWN:	ACGIH 3ppm[F],2.6mg/m3[F]
监测方法:	离子选择性电极法；氟试剂—钼盐比色法
工程控制:	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。

呼吸系统防护:	可能接触其烟雾时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后备用。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体或气体。
熔点(°C):	-83.7
沸点(°C):	19.5
相对密度(水=1):	0.991
相对蒸气密度(空气=1):	1.27
饱和蒸气压(kPa):	53.32(2.5°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	188
临界压力(MPa):	6.48
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水。
主要用途:	用于蚀刻玻璃, 以及制氟化合物。
禁配物:	易燃或可燃物。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 1044 mg/m ³ (大鼠吸入)
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	用过量石灰水中和, 析出的沉淀填埋处理或回收利用, 上清液稀释后排入废水系统。
危险货物编号:	81015
UN 编号:	1052
包装类别:	O51
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

氢氧化钠

CAS:	1310-73-2
名称:	氢氧化钠 烧碱 Caustic soda sodium hydroxide
分子式:	NaOH
分子量:	40.01
有害物成分:	氢氧化钠
健康危害:	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血和休克。

环境危害:	对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
有害燃烧产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
灭火方法:	用水、砂土扑救, 但须防止物品遇水产生飞溅, 造成灼伤。
应急处理:	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。少量泄漏: 避免扬尘, 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器, 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时, 应把碱加入水中, 避免沸腾和飞溅。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封, 切勿受潮。应与易(可)燃物、酸类等分开存放, 切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
中国 MAC(mg/m3):	0.5
前苏联 MAC(mg/m3):	0.5
TLVTN:	OSHA 2mg/m3
TLVWN:	ACGIH 2mg/m3
监测方法:	酸碱滴定法; 火焰光度法
工程控制:	密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时, 必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时, 佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量: 工业品 一级≥99.5%; 二级≥99.0%。
外观与性状:	白色不透明固体, 易潮解。
熔点(°C):	318.4
沸点(°C):	1390
相对密度(水=1):	2.12
饱和蒸气压(kPa):	0.13(739°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无意义
临界压力(MPa):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。

主要用途:	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
禁配物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
刺激性:	家兔经眼: 1%重度刺激。家兔经皮: 50mg/24 小时, 重度刺激。
其它有害作用:	由于呈碱性, 对水体可造成污染, 对植物和水生生物应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后, 排入废水系统。
危险货物编号:	82001
UN 编号:	1823
包装类别:	O52
包装方法:	固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封, 每桶净重不超过 100 公斤; 塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱; 镀锡薄钢板桶(罐)、金属桶(罐)、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项:	铁路运输时, 钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

氮气(压缩的)

CAS:	7727-37-9
名称:	氮 氮气 nitrogen
分子式:	N ₂
分子量:	28.01
有害物成分:	氮
健康危害:	空气中氮气含量过高, 使吸入气氧分压下降, 引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时, 患者最初感胸闷、气短、疲软无力; 继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳, 称之为“氮酩酊”, 可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度, 患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时, 可发生氮的麻醉作用; 若从高压环境下过快转入常压环境, 体内会形成氮气气泡, 压迫神经、血管或造成微血管阻塞, 发生“减压病”。
燃爆危险:	本品不燃。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
危险特性:	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	氮气。
灭火方法:	本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作。密闭操作, 提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。

呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时, 必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿一般作业工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	含量: 高纯氮≥99.999%; 工业级 一级≥99.5%; 二级≥98.5%。
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点(°C):	-209.8
沸点(°C):	-195.6
相对密度(水=1):	0.81(-196°C)
相对蒸气密度(空气=1):	0.97
饱和蒸气压(kPa):	1026.42(-173°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	-147
临界压力(MPa):	3.40
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	微溶于水、乙醇。
主要用途:	用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
危险货物编号:	22005
UN 编号:	1066
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

盐酸

CAS:	7647-01-0
名称:	氯化氢 盐酸 hydrogen chloride
分子式:	HCl
分子量:	36.46
有害物成分:	氯化氢
健康危害:	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒: 出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响: 长期较高浓度接触, 可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。
环境危害:	对环境有危害, 对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 具强刺激性。

皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	无水氯化氢无腐蚀性,但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。
灭火方法:	本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时,消防人员须穿戴全身防护服,关闭火场中钢瓶的阀门,减弱火势,并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并立即进行隔离,小泄漏时隔离 150m,大泄漏时隔离 300m,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。
操作注意事项:	严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩),戴化学安全防护眼镜,穿化学防护服,戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类、活性金属粉末分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC(mg/m ³):	15
TLVTN:	OSHA 5ppm,7.5[上限值]
TLVWN:	ACGIH 5ppm,7.5mg/m ³
监测方法:	硫氰酸汞比色法
工程控制:	严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	必要时,戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿化学防护服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作完毕,淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色有刺激性气味的气体。
熔点(℃):	-114.2
沸点(℃):	-85.0
相对密度(水=1):	1.19
相对蒸气密度(空气=1):	1.27
饱和蒸气压(kPa):	4225.6(20℃)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(℃):	51.4
临界压力(MPa):	8.26
闪点(℃):	无意义
引燃温度(℃):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水。
主要用途:	制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。

禁配物:	碱类、活性金属粉末。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 4600mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。
危险货物编号:	22022
UN 编号:	1050
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

氢氟酸

CAS:	7664-39-3
名称:	氟化氢 hydrogen fluoride
分子式:	HF
分子量:	20.01
有害物成分:	氟化氢
健康危害:	对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用。急性中毒: 吸入较高浓度氟化氢, 可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状, 严重者可发生支气管炎、肺炎或肺水肿, 甚至发生反射性窒息。眼接触局部剧烈疼痛, 重者角膜损伤, 甚至发生穿孔。氢氟酸皮肤灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白, 坏死, 继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时, 可形成难以愈合的深溃疡, 损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。慢性影响: 眼和上呼吸道刺激症状, 或有鼻衄, 嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。
燃爆危险:	本品不燃, 高毒, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	氟化氢为反应性极强的物质, 能与各种物质发生反应。腐蚀性极强。
有害燃烧产物:	氟化氢。
灭火方法:	消防人员必须穿特殊防护服, 在掩蔽处操作。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并立即隔离 150m, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。若是气体, 合理通风, 加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。也可以将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。若是液体, 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏, 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩), 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。避免产生烟雾。防止气体或蒸气泄漏

	到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易(可)燃物、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
中国 MAC(mg/m3):	1[F]
前苏联 MAC(mg/m3):	0.5/0.1
TLVWN:	ACGIH 3ppm[F],2.6mg/m3[F]
监测方法:	离子选择性电极法; 氟试剂—钼盐比色法
工程控制:	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体或气体。
熔点(℃):	-83.7
沸点(℃):	19.5
相对密度(水=1):	1.15
相对蒸气密度(空气=1):	1.27
饱和蒸气压(kPa):	53.32(2.5℃)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(℃):	188
临界压力(MPa):	6.48
闪点(℃):	无意义
引燃温度(℃):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水。
主要用途:	用于蚀刻玻璃，以及制氟化合物。
禁配物:	易燃或可燃物。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 1044 mg/m3(大鼠吸入)
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	用过量石灰水中和，析出的沉淀填埋处理或回收利用，上清液稀释后排入废水系统。
危险货物编号:	81015
UN 编号:	1052
包装类别:	O51
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

本项目产品 ZE、ZD 和供热辅料导热油、熔盐的理化特性见附件。

附件 5 收集的文件、资料目录

- 1) 项目批复文件
- 2) 规划许可
- 3) 土地文件
- 4) 反应热安全风险评估
- 5) ZE、ZD、R1234yf 化学品危险性分类报告
- 6) 《制冷剂编号方法和安全性分类》GB/T 7778-2017
- 7) 原项目三同时材料及安全生产许可证
- 8) 首次工艺论证评审意见
- 9) 关于乙类仓库 2 相邻厕所情况说明
- 10) 江西和元安全科学技术有限公司资质
- 11) 2 万 t/a 四氟乙烷、2 万 t/a 五氟丙烷及 4000t/a 聚三氟氯乙烯建设项目一期之 2 万 t/a 四氟乙烷装置试生产停止使用的现场核查意见
- 12) 建设项目总平面布置图

现场照片：



