

江西德宝化工有限公司  
年产 3.26 万吨无机氟化盐和 1 万吨有水氢氟酸建设项目  
(一期, 年产 25250 吨无机氟化盐、1 万吨有水氢氟酸)  
重大危险源评估报告

生产经营单位: 江西德宝化工有限公司

生产经营单位法定代表人: 应黄龙

生产经营单位主要负责人: 应黄龙

生产经营单位联系人: 桂训文

生产经营单位联系电话: 15180633787

2022 年 11 月 10 日

江西德宝化工有限公司  
年产 3.26 万吨无机氟化盐和 1 万吨有水氢氟酸建设项目  
(年产 25250 吨无机氟化盐、1 万吨有水氢氟酸)  
重大危险源评估报告

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应宏

技术负责人：周红波

评价负责人：周红波

评价机构联系电话：0791-87379377

2022年11月10日

## 江西德宝化工有限公司

### 年产 3.26 万吨无机氟化盐和 1 万吨有水氢氟酸建设项目

#### (年产 25250 吨无机氟化盐、1 万吨有水氢氟酸)

### 重大危险源评估报告技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2022 年 11 月 10 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	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	签字
项目负责人	周红波	1700000000100121	020702	
项目组成员	檀廷斌	1600000000200717	029648	
	王冠	S011035000110192001523	027086	
	曾华玉	0800000000203970	007037	
	占伟	S011035000110192001525	027085	
	倪宏华	S011035000110193001181	036831	
报告编制人	王冠	S011035000110192001523	027086	
	黎余平	S011035000110192001601	029624	
报告审核人	王波	S011035000110202001263	040122	
过程控制 负责人	王海波	S011035000110201000579	032727	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	

## 参与人员

姓名	专业	签字
朱世斌	化学工程	

## 前 言

江西德宝化工有限公司成立于2018年1月8日，注册地址位于江西省上饶市德兴市硫化工及精深加工产业基地，属于江西省首批认定的化工园区。江西德宝化工有限公司年产3.26万吨无机氟化盐和1万吨有水氢氟酸建设项目于2019年1月28日经德兴市发展和改革委员会批准，项目统一代码为：2019-361181-26-03-001904。

依据《危险化学品目录》（2015年版），该项目涉及的危险化学品为：硼酸、氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟硼酸、氟化钠、氟化氢钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、氟硅酸锌、无水氟化氢（AHF）、氟硅酸、液氨、有水氢氟酸、氢氧化钾及氢氧化钠。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），通过对该项目现场及企业相关资料分析，该项目属于重点监管的危险化学品为氨、无水氟化氢及有水氢氟酸。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目生产单元中104生产车间四构成四级重大危险源，储存单元中201储罐区构成二级重大危险源，203酸碱罐区构成四级重大危险源

根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2021〕第88号）、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的决定》（国发〔2010〕23号）以及《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局40号令，79号令修改）的要求：危险化学品单位应当对重大危险源进行安全评估并确定

重大危险源等级。危险化学品单位可以组织本单位的注册安全工程师、技术人员或者聘请有关专家进行安全评估，也可以委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估。

受江西德宝化工有限公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心对江西德宝化工有限公司危险化学品生产装置进行危险化学品重大危险源辨识和评估；评估对象为江西德宝化工有限公司试生产的生产装置及储存设施涉及的危险化学品重大危险源。该公司的评估范围主要是针对该公司生产装置、仓库、储罐区及其配套的辅助系统、公用工程等设施安全生产状况及其安全生产管理。

本安全评估报告根据《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第 40 号）第十条编写，力求做到数据准确、内容完整、方法科学、建议措施具体可行，结论客观公正。

本评估报告运用定性、定量评价方法，根据对该公司的现场检查情况，同时依据相关标准、规范、规定的要求，对企业危险化学品重大危险源的安全管理和监控体系的现状进行评估，确定重大危险源等级，评估事故应急预案的有效性，实现对危险化学品重大危险源的分级管理、分级监控，预防重、特大事故的发生，减少企业危险化学品重大危险源发生事故造成人员伤亡和财产损失。同时安全评估报告也为各级应急管理部门对危险化学品重大危险源的监督管理提供重要依据。

在本次危险化学品重大危险源评估过程中，得到了江西德宝化工有限公司的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

# 目 录

前 言	V
目 录	VII
第 1 章 重大危险源评估概述	1
1.1 评估目的	1
1.2 评估对象及范围	1
1.3 安全评估内容	2
1.4 安全评估依据	2
1.4.1 国家法律、法规	2
1.4.2 规章及规范性文件	5
1.4.3 相关标准、规范	9
1.4.4 技术资料及文件	14
1.5 安全评估原则	15
1.6 危险化学品重大危险源安全评估程序	15
第 2 章 重大危险源的基本概况	17
2.1 企业基本情况简介	17
2.2 地理位置及周边情况	20
2.3 厂区总平面布置	25
2.4 产品、副产品及原辅料	26
2.5 主要工艺流程	32
2.5.1 氟化氢铵生产工艺	32
2.5.2 氟化铵生产工艺	34
2.5.3 氟硅酸铵生产工艺	35
2.5.4 氟锆酸铵生产工艺	36
2.5.5 氟钛酸铵生产工艺	37
2.5.6 氟硼酸铵生产工艺	38
2.5.7 氟铝酸钾生产工艺	39
2.5.8 氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂生产工艺	40
2.5.9 有水氢氟酸生产工艺	42
2.5.10 氟化钙生产工艺	44
2.5.11 氟硼酸生产工艺	45
2.5.12 氟锆酸生产工艺	46
2.5.13 氟钛酸生产工艺	47
2.5.14 氟化钠生产工艺	48

2.5.15 氟化氢钠生产工艺	49
2.5.16 氟硼酸钠生产工艺	50
2.5.17 氟化钾生产工艺	52
2.5.18 氟化氢钾生产工艺	53
2.5.19 氟硅酸镁生产工艺	55
2.5.20 氟硅酸锌生产工艺	56
2.6 主要设备	58
2.7 仪表控制系统	66
2.8 公用工程和辅助设施	75
2.8.1 供配电系统	75
2.8.2 给排水系统	79
2.7.1 给排水	79
2.8.3 供热	81
2.8.4 空压制氮	81
2.8.5 电讯	82
2.8.7 消防系统	86
2.8.8 通风	87
2.9 安全生产管理	88
2.9.1 安全生产管理组织	88
2.9.2 特种作业人员	95
第3章 重大危险源危险、有害因素的辨识结果及依据	96
3.1 危险化学品的辨识结果及依据	96
3.2 有特殊化学品的辨识	98
3.3 重大危险源辨识与分级	100
3.3.1 重大危险源辨识相关资料介绍	100
3.3.2 危险重大危险源辨识过程	103
3.3.3 重大危险源辨识结果	107
第4章 发生事故的可能性、类型及危害程度	108
4.1 危险、有害因素分析	108
4.1.1 生产系统主要危险因素及分布场所辨识与分析	108
4.1.2 储运系统的危险因素辨识	113
4.1.3 公用工程及辅助系统的危险因素辨识	119
4.1.4 人的因素和管理因素危险有害因素辨识	126
4.1.5 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析	128

4.1.5.4 低温辨识与分析 .....	130
4.1.6 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析 .....	130
4.1.7 危险、有害因素的辨识结果 .....	133
4.2 发生事故的可能性分析 .....	134
4.3 发生事故的类型及危害程度 .....	135
第5章 重大危险源辨识、分级的符合性分析 .....	137
5.1 重大危险源单元划分的符合性 .....	137
5.2 构成重大危险源物质辨识的符合性 .....	137
5.3 物质量辨识的符合性 .....	138
5.4A、B值的确定的符合性 .....	139
第6章 个人风险和社会风险 .....	141
6.1 个人风险和社会风险值 .....	141
6.2 个人风险和社会风险值计算结果 .....	145
6.3 外部安全防护距离确定 .....	147
第7章 安全管理措施、安全技术和监控措施分析 .....	148
7.1 重大危险源安全管理措施分析 .....	148
7.1.1 重大危险源与“八类场所”的距离情况 .....	148
7.1.2 安全生产责任制的建立和执行情况 .....	149
7.1.3 安全生产管理制度的制定和执行情况 .....	149
7.1.4 安全技术操作规程的制定和执行情况 .....	150
7.1.5 安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备情况 .....	150
7.1.6 主要负责人、分管负责人和安全管理人員、其他管理人員安全生产知识 和管理能力 .....	151
7.1.7 从业人员劳动防护用品的配备及其检修、维护和法定检验、检测情况 .....	152
7.1.8 重大危险源安全管理分析 .....	153
7.2 安全技术和监控措施分析 .....	156
7.2.1 该项目采用的安全设施 .....	156
7.2.4 危险化学品重大危险源安全监控 .....	159
第8章 事故应急措施分析 .....	167
第9章 评估结论与建议 .....	173
9.1 评估小结 .....	173
9.2 评估结论 .....	174
9.3 建议 .....	174
附件 .....	175

## 第1章 重大危险源评估概述

### 1.1 评估目的

危险化学品重大危险源安全评估的目的是：贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》等法律法规的规定，危险化学品单位应当对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级的要求。

依据相关标准、规定，全面掌握和分析重大危险源的基本状况，判别危险等级，为推进危险化学品重大危险源登记，完善数据库建设工作，提供翔实依据。

通过对危险化学品重大危险源安全评估，判别和确认重大危险源与法律法规、标准等的差距，提出安全技术和安全管理的整改建议，为应急管理部门督促整改，依法整治和监管提出依据，以实现消除隐患，确保安全生产。

### 1.2 评估对象及范围

该项目的评估对象为江西德宝化工有限公司危险化学品生产装置及储存场所涉及的危险化学品重大危险源。

该项目的评估范围主要是针对该公司的生产装置、仓库、储罐区及其配套的辅助系统、公用工程等设施安全生产状况及其安全生产管理。评估的范围主要包括：

生产装置：101 生产车间一、102 生产车间二及 104 生产车间四。

储存场所：201 储罐区、202 综合仓库及 203 酸碱罐区。

公用工程：105 生产辅助车间、301 循环（消防）水池、302 消防泵房、303 事故应急池及 304 污水处理池（含固废堆场与处理间）。

### 1.3 安全评估内容

本次安全评估的内容有以下几个方面：

- 1) 客观、全面的反映重大危险源地理位置、生产概况和工艺流程等，对存在的危险有害因素进行描述，对是否构成重大危险源进行判别及确定重大危险源等级；
- 2) 列出重大危险源的基本特征，说明其周边环境及清浄下水等情况；
- 3) 对重大危险源现场进行检查，查找事故隐患和存在问题；
- 4) 针对发现的问题，以法规标准为依据提出整改建议；
- 5) 综合重大危险源安全评估情况，提出评估结论。

### 1.4 安全评估依据

#### 1.4.1 国家法律、法规

1、《中华人民共和国安全生产法》（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，1995 年 1 月 1 日起实施，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过修正）

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，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第

二十八次会议通过修改)

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,2019年修改)

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、《中华人民共和国防洪法》(国家主席令[1997]第88号,根据2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正)

7、《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令[2007]第69号,由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于2007年8月30日通过,自2007年11月1日起施行)

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

9、《工伤保险条例》(国务院令第586号,2011年1月1日起施行)

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

11、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令第352号,2002年4月30日起施行)

12、《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令第190号,

1995年12月27日起施行，2011年588号令修订)

13、《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第445号，2005年11月1日起施行，2014年国务院令 653号、2016年国务院令 666号修订)

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

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

16、《关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令 第302号，2001年4月21日起实施)

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

18、《女职工劳动保护特别规定》（国务院令[2012]第619号，经2012年4月18日国务院第200次常务会议通过，自公布之日起施行)

19、《特种设备安全监察条例》（国务院令 第549号，2009年5月1日起施行)

20、《生产安全事故应急条例》（国务院令 第708号，2018年12月5日国务院第33次常务会议通过，自2019年4月1日起施行)

21、《江西省安全生产条例》（2007年3月29日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007年5月1日起实施，2017年7月26日，江西省十二届人大常委会第三十四次会议表决通过了修订，2017年10月1日起实施)

22、《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，2020年11月25日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正)

23、《江西省特种设备安全条例》（2017年11月30日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过，2018年3月1日起施行）

24、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令第238号，2018年9月28日省人民政府第11次常务会议审议通过，自2018年12月1日起施行）

#### 1.4.2 规章及规范性文件

1.《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，79号令修改

2.《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》（赣安监管二字〔2012〕29号）

3.《关于印发《江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案》的通知》（赣安监管二字〔2012〕179号）

4.《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

5.《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23号

6.《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15号

8.《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》原国家安全生产监管总局、工业和信息化部安监总管三〔2010〕186号

9.《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

10. 《生产经营单位安全培训规定》原国家安全生产监督管理总局 2006 年令第 3 号发布，63 号令、80 号令修改

11. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》原国家安全生产监督管理总局令 2007 年第 16 号

12. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 30 号，80 号令修改

13. 《国家安监总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定》原国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 42 号

14. 《安全生产培训管理办法》原国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 44 号，80 号令修改

15. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》原国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号

16. 《工作场所职业卫生监督管理规定》原国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 47 号

17. 《职业病危害项目申报办法》原国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 48 号

18. 《用人单位职业健康监护监督管理办法》原国家安监总局令第 49 号

19. 《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》原国家安全生产监督管理总局令 2013 年第 60 号

20. 《国家安监总局关于修改〈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》原国家安全生产监督管理总局令

2015年第77号

21. 《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》原国家安全生产监督管理总局令 2015年第79号

22. 《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》原国家安全生产监督管理总局令 2015年第80号

23. 《生产安全事故应急预案管理办法》应急管理部令第2号，2019年6月24日应急管理部第20次部务会议审议通过，自2019年9月1日起施行

24. 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》原国家安全生产监督管理总局令 2017年第89号

25. 《产业结构调整指导目录（2019年本）》国家发展和改革委员会令第21号

26. 《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》（原安监总办[2010]139号）

27. 《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

28. 《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（原安监总厅科技〔2015〕43号）

29. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（原安监总科技〔2015〕75号）

30. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（原安监总科技〔2016〕137号）

31. 《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》  
原国家安全生产监督管理总局、环境保护总局安监总危化〔2006〕10号
32. 《各类监控化学品名录》工业和信息化部第52号
33. 《列入第三类监控化学品的新增品清单》 原国家石油和化学工业  
局令第1号
34. 《起重机械安全监察规定》国家质量监督检验检疫总局令第92号
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. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的  
通知》原国家安全监管总局安监总管三〔2011〕95号
37. 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品  
安全措施和应急处置原则的通知》原国家安全监管总局安监总厅管三  
〔2011〕142号
38. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的  
通知》原国家安全监管总局安监总管三〔2013〕12号
39. 《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》原  
国家安全监管总局安监总管三〔2013〕88号
40. 《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
41. 《关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故  
隐患判定标准（试行）》原国家安全监管总局安监总管三〔2017〕121号
42. 《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）》原国家安全生产监督管理总局公告2014年第13号

43. 《危险化学品目录》（2015年版，原安监总局等十部委2015年第5号）

44. 《高毒物品目录》（2003版）卫法监[2003]142号

45. 《易制爆危险化学品名录》（2017年版，公安部2017年5月11日）

46. 《特种设备目录》质监总局2014年第114号

47. 《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》原安监总管三〔2014〕68号

48. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企[2012]16号）

49. 《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》（赣府发〔2010〕32号）

50. 《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

51. 《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》原江西省安全生产监督管理局赣安监管二字〔2013〕15号

52. 《公安部关于修改〈消防监督检查规定〉的决定》（中华人民共和国公安部令第120号）

53. 《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）

55. 《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（江西省安全生产委员会办公室，赣安办字〔2016〕55号）

### 1.4.3 相关标准、规范

- 1) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年修改）
- 2) 《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018
- 3) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB 36894-2018
- 4) 《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
- 5) GB6441-1986《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010
- 6) 《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010
- 7) 《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019
- 8) 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
- 9) 《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009
- 10) 《生产过程安全卫生要求总则》GB12801-2008
- 11) 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010
- 12) 《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014
- 13) 《企业职工伤亡事故分类》
- 14) 《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）
- 15) 《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012
- 16) 《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008
- 17) 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》GB50914-2013
- 18) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

- 19) 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
- 20) 《化工企业静电接地设计规程》 HG/T20675-1990
- 21) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
- 22) 《国家电气设备安全技术规范》 GB19517-2009
- 23) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-2016
- 24) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T50062-2008
- 25) 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003
- 26) 《工业电视系统工程设计标准》 GB/T50115-2019
- 27) 《危险货物分类和品名编号》 GB6944-2012
- 28) 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013
- 29) 《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
- 30) 《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
- 31) 《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999
- 32) 《储罐区防火堤设计规范》 GB50351-2014
- 33) 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
- 34) 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
- 35) 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ230-2010
- 36) 《系统接地型式及安全技术要求》 GB14050-2008
- 37) 《防止静电事故通用导则》 GB12158-2006
- 38) 《石油化工静电接地设计规范》 SH3097-2017

- 39) 《石油化工仪表接地设计规范》SH/T3081-2019
- 40) 《用电安全导则》GB/T13869-2017
- 41) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015
- 42) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008
- 43) 《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
- 44) 《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》GB4053.1-2009
- 45) 《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》GB4053.2-2009
- 46) 《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
- 47) 《图形符号 安全色和安全标志 第1部分：安全标志和安全标记的设计原则》GB/T 2893.1-2013
- 48) 《图形符号 安全色和安全标志 第2部分：产品安全标签的设计原则》GB/T 2893.2-2020
- 49) 《图形符号 安全色和安全标志 第3部分：安全标志用图形符号设计原则》GB/T 2893.3-2010
- 50) 《图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求》GB/T 2893.5-2020
- 51) 《安全标志及其使用导则》GB2894-2008
- 52) 《危险货物包装标志》GB190-2009
- 53) 《化学品分类和标签规范(1~18部分)》GB30000-2013
- 54) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020

55) 《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》GB 39800.2-2020

56) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022

57) 《化学品分类和危险性公示通则》GB13690-2009

58) 《常用化学危险品贮存通则》GB15603-1995

59) 《易燃易爆商品储存养护技术条件》GB17914-2013

60) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》GB17915-2013

61) 《毒害性商品储存养护技术条件》GB17916-2013

62) 《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》GB23821-2009

63) 《设备及管道绝热技术通则》GB/T4272-2008

64) 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013

65) 《建筑照明设计标准》GB50034-2013

66) 《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019

67) 《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018

68) 《消防安全标志第1部分：标志》GB13495.1-2015

69) 《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB30871-2022

70) 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》

GB/T29639-2020

71) 《危险货物品名表》GB12268-2012

72) 《建筑采光设计标准》GB50033-2013

73) 《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007

74) 《压力容器》GB 150.1~GB 150.4-2011

- 75) 《压力管道规范》 GB/T 20801.1~GB/T 20801.6-2020
  - 76) 《控制室设计规范》 HG/T20508-2014
  - 77) 《仪表供电设计规范》 HG/T20509-2014
  - 78) 《仪表供气设计规范》 HG/T20510-2014
  - 79) 《压力管道安全技术监察规范-工业管道》 TSGD001-2009
  - 80) 《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016
  - 81) 《安全阀安全技术监察规程》 TSGZF001-2006
  - 82) 《场（厂）内专用机动车辆安全技术监察规程》 TSG N0001-2017
  - 83) 《输送流体用无缝钢管》 GB/T8163-2018
  - 84) 《危险货物运输包装通用技术条件》 GB12463-2009
  - 85) 《工业金属管道设计规范》 GB 50316-2000（2008版）
  - 86) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014
  - 87) 《危险化学品储罐区作业安全通则》 AQ3018-2008
- 其它相关的国家和行业的标准、规定。

#### 1.4.4 技术资料及文件

- 1. 基本情况简介；
- 2. 工艺流程及其控制系统，主要设备及设施清单；
- 3. 总平面布置；
- 4. 重大危险源辨识、分级；
- 5. 重大危险源管理制度及安全管理制度清单；
- 6. 重大危险源检查情况；
- 7. 重大危险源已采取的主要安全设施；急救援器材的配备情况；

8. 危险化学品安全管理证书;
9. 营业执照;
10. 生产安全事故应急预案及备案;
11. 其他技术资料。

### 1.5 安全评估原则

本评估将按国家现行有关安全法律法规和标准规范要求, 对该公司进行安全评估同时遵循以下原则:

(1) 严格执行国家地方与行业现行有关安全生产法律法规和标准, 以保证评估的科学性与公正性。

(2) 采用国内外可靠先进适用的评价方法和技术, 确保评价质量, 并突出防火防爆防中毒重点。

(3) 从实际出发, 提出合理可行的安全对策措施及建议。

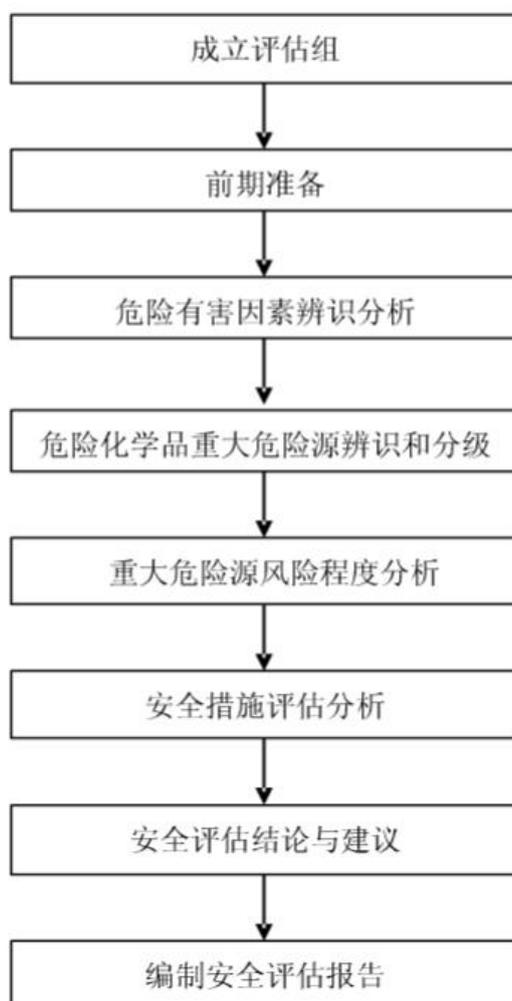
(4) 本评估报告是根据企业提供的相关资料进行评价的。涉及单位名称、法人代表、单位地址、联系方式、危险源种类及基本特征、应急救援预案等基本信息内容变更的, 企业应及时上报有关应急管理部门。对信息变更后涉及到重大危险源等级变化的, 应按相关规定对变更的部分重新进行评估并备案。

(5) 对新构成的重大危险源, 重大危险源所属单位应及时申报、登记、建档。各级应急管理部门应督促新构成的重大危险源单位及时申报、登记、建档, 并及时向上一级应急管理部门上报新构成的重大危险源。

### 1.6 危险化学品重大危险源安全评估程序

本次重大危险源评估的程序为:

- (1) 确定危险化学品重大危险源安全评估范围
- (2) 收集、整理重大危险源评估所需资料
- (3) 确定重大危险源评估采用的评估方法
- (4) 定性、定量分析重大危险源评估内容
- (5) 与被评估单位交换意见
- (6) 整理、归纳评估结果
- (7) 编制重大危险源评估报告



## 第2章 重大危险源的基本概况

### 2.1 企业基本情况简介

#### 1. 企业简介及项目由来

江西德宝化工有限公司由佛山市南海双氟化工有限公司投资筹建（参股），江西德宝化工有限公司成立于2018年1月8日，注册地位于江西省上饶市德兴市高新技术产业园区硫化工园区（属于江西省首批认定的化工园区），法定代表人为应黄龙。经营范围包括化工产品（不含危险化学品）生产、销售；氟精细化学品研究、开发、技术转让。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

江西省的氟资源非常丰富，氟化工基础原料无水氟化氢产能发展十分迅猛，为有水氢氟酸与无机氟化盐生产提供了有力的原材料保障。

有水氢氟酸作为无机氟盐生产的最基本原料，无机氟化盐大多由无水氟化氢、有水氢氟酸与金属或非金属阳离子形成的化合物。有水氢氟酸与无机氟化盐用途广泛，主要用作玻璃蚀刻剂、铝电解的助熔剂，研磨产品的耐磨添加剂，铁合金及沸腾钢的熔剂，有色金属熔剂，铸造的脱氧剂，链烯烃聚合催化剂以及用于玻璃抗反射涂层，搪瓷的乳化剂，玻璃的乳白剂，焊材的助溶剂，陶瓷业的填充剂，农药的杀虫剂等行业企业，与国民经济的各个行业密切关联，市场前景广阔。

结合有水氢氟酸、无机氟化盐的巨大市场需求江西德宝化工有限公司在江西省德兴市硫化工及精深加工产业基地建设年产3.26万吨无机氟化盐和1万吨有水氢氟酸项目，项目于2018年3月16日取得了德兴市发展和改革委员会项目备案的通知，项目统一代码为：2018-361181-26-03-004253。

江西德宝化工有限公司于2022年10月27日首次取得江西省应急管理

厅下发的安全生产许可证，编号：（赣）WH安许证字[2022]1164号，有效期为2022年10月27日至2025年10月26日。

表 2.1-1 公司产品产能一览表

序号	物料名称	技术规格	年产量（吨/年）	备注	
1.	氟化氢铵	98%	7000	外售	101 生产车间
2.	氟化铵	95%	1600	外售	
3.	氟硅酸铵	98%	500	外售	
4.	氟锆酸铵	98%	1000	外售	
5.	氟钛酸铵	98%	1000	外售	
6.	氟硼酸铵	99%	1000	外售	
7.	氟铝酸钾	99.5%	2000	外售	102 生产车间
8.	氟铝酸铯-氟铝酸钾	99.5%	50	外售	
9.	有水氢氟酸	40%/50%/55%	10000	外售	104 生产车间
10.	氟化钙	99.5%	600	外售	
11.	氟硼酸	40%	500	外售	
12.	氟锆酸	40%	1000	外售	
13.	氟钛酸	50%	1000	外售	
14.	氟化钠	99%	1000	外售	
15.	氟化氢钠	99%	1000	外售	
16.	氟硼酸钠	99%	500	外售	
17.	氟化钾	99%	1000	外售	
18.	氟化氢钾	99%	1000	外售	
19.	氟硅酸镁	99%	3000	外售	
20.	氟硅酸锌	98%	500	外售	

### 项目建设内容：

表 2.1-2 现有在役装置一览表

序号	工程类别	主要组成内容	建设内容	备注
1	生产区	101 生产车间	火灾类别乙类，占地面积 1330.79m <sup>2</sup> ，1F。车间主要有氟化氢铵、氟化铵、氟硅酸铵、氟锆酸铵、氟钛酸铵、氟硼酸铵生产线，年产量详见上表	部分设备共用
		102 生产车间	火灾类别丙类，占地面积 1330.79m <sup>2</sup> ，1F。车间主要有氟铝酸钾、氟铝酸铯-氟铝酸钾生产线，年产量详见上表	设备套用
		104 生产车间	火灾类别丁类，占地面积 1987.43m <sup>2</sup> ，1F。车间主要有有水氢氟酸、氟化钙、氟硼酸、氟锆酸、氟钛酸、氟化钠、氟化氢钠、氟硼酸钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、氟硅酸锌生产线，年产量详见上表	部分设备共用
2	仓储区	201 储罐区	火灾类别为乙类，占地面积 317.31m <sup>2</sup> ，主要有 2 个 30m <sup>3</sup>	

			的无水氢氟酸（含1个应急罐）及2个50m <sup>3</sup> 的液氨储罐（含1个应急罐）	
		202 综合仓库	火灾类别为丙类，占地面积1330.79m <sup>2</sup> ，主要为原料及产品的储存场所	
		203 酸碱罐区	火灾类别为戊类，占地面积1074.14m <sup>2</sup> ，主要为1个氢氧化钾储罐，1个氢氧化钠储罐，15个氟硅酸储罐及6个原料有水酸储罐、6个产品有水酸储罐	
		固废堆场与处理间	储存厂区一般固废	
3	公用工程区	105 生产辅助车间	火灾类别为丙类，占地面积371.09m <sup>2</sup> ，2层建筑。2F设置厂区中控室（含DCS、SIS及GDS控制系统、视频监控系统），1F设置厂区变配电室、空压机房及纯水机房等	
		301 循环（消防）水池	砼结构，占地面积247.5m <sup>2</sup> ，水池总容积约600m <sup>3</sup>	
		302 消防泵房	砖混结构，占地面积102.71m <sup>2</sup> ，内设置流量为55L/S的消防泵2台	
		303 事故应急池	砼结构，占地面积275.79m <sup>2</sup> ，水池总容积约675m <sup>3</sup>	
		304 污水处理池	砼结构，占地面积549.39m <sup>2</sup> ，厂区污水处理设施；含固废堆场及处理间，储存一般固废	
4	办公区	401 综合楼	占地面积573.01m <sup>2</sup> ，3F，厂区人员办公区域	

公司下设综合管理部、生产技术部、公用工程部、安环部、品管部、财务部及物流部等。现有员工约90人，其中技术管理人员20人，各类特种作业人员12人。

公司成立了以总经理为组长的安全生产领导小组，安环部负责公司的日常安全管理工作。安环部为安全管理的具体管理机构。公司主要负责人、专职安全管理人员，经过江西省应急管理局或上饶市应急管理局组织的危险化学品安全管理培训并经考试合格取得资格证书的共3人，注册安全工程师1人，各车间配置了兼职安全员。公司安全管理人员已取得危险化学品管理人员资格证，其他安全管理人员参加危险化学品安全管理培训。该公司建立了安全管理网络，成立了安全生产管理委员会，设有安环部，制定了各类人员工作职责、安全管理制度、安全生产议事制度和各岗位安全操作要点等规章制度，编制了危险化学品事故应急救援预案，并已向上饶市应急管理部门进行备案。

## 2.2 地理位置及周边情况

### 1. 地理位置及交通状况

该项目建设于江西省德兴市香屯生态工业园区硫化工及精深加工产业基地江西德宝化工有限公司内,地理坐标为东经 $117^{\circ} 54' 92.26''$ ,北纬 $29^{\circ} 02' 41.60''$ ,总占地面积约为139亩,属于化工园区内的化工用地。该地南邻乐安河,723县道,离香屯镇中心约2.5km,距德兴市约8.7km,其西边距大口坞水库约19km。

德兴市地处赣东北低山丘陵,地势由东南向西北倾斜,位于江西省东北部,上饶市北部乐安河中上游,地处赣、浙、皖三省接壤处。东接浙江省开化县,东南与玉山县、上饶县毗邻,南和横峰县、弋阳县相接,西接乐平市,北连婺源县。南北长70km,东西宽50km,总面积2101km。德兴市位于江西省东北部,素有“铜都”、“银城”、“金山”之美誉,矿产资源丰富;景(景德镇)婺(婺源)常(常山)高速途经德兴,昌德高速穿境而过,京福高铁德兴段、九景衢铁路德兴段、乐德支线连接线等三条铁路,交通十分便利。

德兴市根据省工业和信息化厅、省发展改革委、省应急厅、省生态环境厅、省自然资源厅联合公布的全省化工园区名单,确定了江西省德兴市硫化工及精深加工产业基地为江西省2021年首批认定的化工园区。该产业基地重点发展新能源、新材料、新电子、现代生物制药、硫化工及精深加工、农林产品加工等产业,地理位置优越,交通便利,环境清洁,离居民点远,土地性质符合项目用地要求,公用设施水、电、蒸汽、污水处理等配套较为完善,为项目的实施创造了必要的条件。

## 2. 厂址周边环境

### (1) 项目周边人员密集场所分布情况

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，该公司厂区位于硫化工及精深加工产业基地化工集中区内，该项目周边 500m 范围内不存在居民区。

### (2) 项目周边企业装置分布情况

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，厂址西面和北面为江西科兴药业有限公司，东面为山体，南面隔金安东路为江西德泓新材料有限公司。

表 2.2.1-1 该项目周边企业分布表

厂内建构筑物	相对方位	厂外建构筑物	项目间距/m
105 生产辅助车间（丙类）	西	江西科兴药业有限公司合成车间三（甲类）	49
201 储罐区（乙类）	北	江西科兴药业有限公司危险品库四（甲类）	51
401 综合楼	南	10KV 高压线（高约 12m）	29
401 综合楼	南	江西德泓新材料有限公司	51

### (3) 项目周边交通、河流等其他分布情况

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，距离该项目南面约 770m 处设有铁路线，距离该项目南面乐安河大于 1000m。

该公司南侧围墙敷设有 10KV 高压线（杆高约 12m），位于公司围墙外约 10m 处，距离该项目的 101 生产车间一（乙类）大于 150m，距离 202 综合仓库 45m，距离其他设施大于 10m。

厂址周边 1000m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施。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；项目周边 1000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

## 3. 自然条件

## 1、地形地貌

德兴市按地貌形态结合地质构造特征，全市可分为五个地貌区。

(1) 侵蚀构造中低山区：分布于市境东南部的绕二、花桥、龙头山、李宅、畈大等地，面积约 1000 余平方公里，占全市总面积的 50%左右。这一带以构造作用为主，加之水流冲蚀，构成中低山地形。岩性由燕山期花岗岩、震旦系至奥陶系的砂砾岩、板岩、硅质岩、泥质灰岩等组成。山脉走向与主构造线及地层走向相吻合，呈北东向。三清山、大茅山海拔在 1300m 以上，其他山峰标高在 500~1000m 间，峰顶多呈锥形或锯齿状。山坡陡峻，坡角 35~45 度。谷宽沟深，切割深度 300~700 米。山谷多呈“V”形，屡见急流、瀑布、峡谷、深潭、崩塌与滑坡。区内植被茂密，水力资源丰富。

(2) 侵蚀剥蚀构造丘陵区：分布于市境西北部的银城、泗洲、海口、新岗山、张村、万村等乡镇，面积约 900 平方公里，占全市总面积的 43%左右。主要由前震旦系双桥山群干枚岩、板岩组成东北走向的小山岭。标高一般在 300~500 山顶多呈浑圆状。山坡平缓，坡角 10~25 度，切割深度小于 300m，山谷多呈“V”形。谷底常见有厚度不大的残破积层覆盖。山岭因被河谷切割而不连续，谷地由北东向褶皱、断裂组成。河流平缓而曲折。植被稀疏，以灌木为主。

(3) 剥蚀堆积低丘陵岗区：主要分布于市境西南部黄柏塘盆地和万村乡的部分地区，面积约 80 平方公里，约占全市总面积的 4%左右。由中生代砂砾岩及部分双桥山群变质岩组成低矮平缓呈长条垄状的低丘地形。丘顶海拔高度 50~100m，相对高度 20~50m。表层多被较厚的残积层覆盖，风化壳较厚。区内河流冲刷及风化剥蚀也较强烈。小型冲沟较发育，在宽阔的谷底一般仅有季节性水流，植被稀疏。

(4) 溶蚀峰丛洼地丘陵区：零星分布于境内黄柏塘、尚和、胡家、金竹源一带，面积甚小，仅 20 平方公里左右，与弋阳县曹溪、邵家畈相连，构成溶蚀峰丛洼地丘陵地形。由中上石炭系、二迭系和三迭系的灰岩、白云岩等组成。经长期溶蚀，地表和地下岩溶均较发育，形成奇峰怪石和溶蚀洼地相间出现，溶沟、溶蚀漏斗、落水洞、溶洞多见的特殊地貌景观。峰顶海拔标高 300~500m，切割深度 100~200m。基岩多裸露，植被不大发育。

(5) 侵蚀堆积河谷平原区：主要分布于境内乐安河两岸的泗洲香屯、海口，泊水沿岸的银城、新营，长乐水沿岸的瑞港、张家畈，建节水沿岸的长田等地，由沿流水运泥沙、石砾淤积而成二级河流阶地，为第四系发育的冲洪性砂壤土。下部有砂卵石层，沿河零星断续分布，地势低下，面积甚小。

## 2、地震

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版）附录 A，德兴市的地震烈度为 6 度，基本地震加速度 0.05g，地震分组为第一组。

## 3、水文

### (1) 地表水

项目主要水系是乐安河，系德兴市主要河流，流域面积 9616 平方公里，主河全长 279 公里，以东北向西南方向流经乐平、鄱阳等县市流入鄱阳湖，最大流量 7030m<sup>3</sup>/s，最小流量 3.15m<sup>3</sup>/s，平均流量 122m<sup>3</sup>/s，流速在 0.06~3.0m/s。据水文站对乐安河历年水位记载，年平均水位为 18.4m，五十年一遇洪水水位为 42.24m。

### (2) 地下水

德兴市受北东向主体地质构造控制，市境内地层、山脉、水系的走向

均呈北东至南西展布。以绕二富家坞一带通过的“赣东北深大断裂”为界，界东南一侧的中低山区未能形成汇水盆地，地下水排泄分散，循环强烈，水量贫乏。市域地下水资源丰水期为 4.84 亿  $m^3$ ，平水期为 3.16 亿  $m^3$ ，枯水期为 2.27 亿  $m^3$ ，多年平均地下水资源为 3.2 亿  $m^3$ 。距区域水质分析资料，地下水对混凝土无腐蚀性。

#### 4、气象条件

该项目所处区域属中低纬度亚热带湿润季风区，气候温暖，雨量充沛，光照充足分明。四季特征是春秋短、冬夏长，夏季高温多雨，冬季低温少雨。

##### (1) 气温

德兴市年平均气温为  $18.1^{\circ}C$ ，年平均相对湿度为 80%。年极端最高气温为  $40.0^{\circ}C$ ，极端最低气温为  $-7.8^{\circ}C$ 。受地理位置和地形、地貌影响，气温由北向南逐渐增高，通常丘陵地区比山区高  $0.4\sim 1^{\circ}C$ 。7 月、8 月是全年最热的月份，平均最高气温  $34.2^{\circ}C$ ，一年最冷的月份是当年 12 月下旬至次年 1 月份，累年平均最低气温  $2.6^{\circ}C$ 。

##### (2) 霜期

近年来，德兴平均无霜期 279 天，较 1990 年前多年平均无霜日多 21 天。无霜期最长的是 1994、1998 年，均为 302 天；最短的是 2001 年，为 251 天(1990 年前，无霜期最长的是 1974 年，295 天；最短的是 1959 年，211 天)。2002~2006 年间，最早初霜日是 11 月 16 日(2002 年)，最晚终霜日 3 月 14 日(2005 年)。

##### (3) 雨量

德兴市地处东西季风区，雨量充沛，是江西省暴雨中心区之一。累年

平均降水量（指市区及近郊下同）为1981.7mm。2002~2006年间，累年平均降水量为1773.2mm，比1990年前多年平均降水量多75.8mm。1991~2006年间，降水量最多的是1993年，达2725mm；最少的2000年，仅1289.7mm，为有气象记录以来降水最少年份，降水量年度变幅差1435.3mm。多年平均雨日179天；1997年雨日最多，为222天；2003年雨日最少，为158天。降水时空分布不均匀，一般是1~6月逐月递增，到7月剧减，8月份后逐月减少；全年6月份降水量最多，当年11月至次年1月最少。地域差异也较大，大致是东南、中部山区偏多，西北丘陵地区偏少。通常多雨区和少雨区年降水量相差200mm左右，雨日约相差37天。

#### （4）风向

风向随季节转换。通常年份春季为东北偏北风，夏季多为西南风，秋季从西南转西北偏北风，冬季由北转东北偏北风，静风频率54%。市境四面环山，风速较非山地区小，且各月变化不大。当地最大风速为22m/s，累年平均风速1.5m/s。

#### （5）雷暴日

年平均雷暴日数45.7d。

## 2.3 厂区总平面布置

### 1) 功能分区

江西德宝化工有限公司建地块用地面积33299m<sup>2</sup>（折合约49.99亩），厂区物流和人流分开设置，在厂区西北面设置一个物流门，在厂区南侧设置一个人流出入口，其中出入口均设置门卫。其总平面布置按功能分为生产区、储存区、公用工程区及办公区等。

生产区：生产区主要位于厂区中部，从北至南依次为101生产车间一（乙类）、104生产车间四（丁类）、102生产车间二及103生产车间三（预留）；

储存区：该项目储存区分为罐区储存及仓库储存。罐区分为 201 储罐（乙类）及 203 酸碱罐区（戊类），位于厂区北侧；仓库储存为 202 综合仓库（丙类），位于厂区的西南侧。

公用工程区：该项目公用工程区主要位于厂区的中部偏西侧，主要分为 105 生产辅助车间及 304 污水处理池、301 循环（消防）池、302 消防泵房、303 事故应急池等。

办公区：401 综合楼位于厂区的南侧。

本项目工艺流程合理，平面布置紧凑，物料进出顺畅，管线简捷、管理方便。厂区内主要道路路宽 8m，次道路路宽不小于 4m，生产区、罐区等场所道路呈环形布置，满足运输、消防的安全要求。江西德宝化工有限公司在办公区及生产区之间设置二道门。具体布置详见本项目总平面布置图。

### 3) 厂区道路及围墙

公司厂区道路环形布置，厂区内主要道路路宽 8m，次道路路宽不小于 4m，生产区、罐区等场所道路呈环形布置，满足运输、消防的安全要求。江西德宝化工有限公司在办公区及生产区之间设置二道门。厂区南、西及北面三侧建有 2.2m 的实体墙，使公司与外界隔离；东侧靠近山体处设有栅栏与外界相隔。

### 4) 竖向布置

场地已形成完善的厂区布局，该公司场地地势较为平坦，坡度为 0.5%。有利于雨水排放顺畅，避免形成内涝。

## 2.4 产品、副产品及原辅料

### 1. 原辅材料

该公司涉及的主要原辅材料见表 2.4-1。

表 2.4-1 主要原辅材料

序号	原材料名称	规格	状态	火灾 危险类别	年消耗 (t/a)	包装 方式	储存位 置	来源	运输 方式
<b>氟化氢铵 (7000t/a)</b>									
1	AHF	99.8%	液态	戊	2457	罐装(30m <sup>3</sup> 卧式罐, 一用一备)	201 储罐区	外购	槽罐车运输
2	氟硅酸	40%	液态	戊	7420	罐装(15个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203 酸碱罐区	外购	槽罐车运输
3	液氨	99.9%	液态	乙	2086	罐装(50m <sup>3</sup> 卧式罐, 一用一备)	201 储罐区	外购	槽罐车运输
<b>氟化铵 (1600t/a)</b>									
1	氟化氢铵浓缩液	60-65%	液态	戊	2054	/	/	自制	/
2	液氨	99.9%	液态	乙	367	罐装(2只50m <sup>3</sup> 卧式罐)	201 储罐区	外购	槽罐车运输
<b>氟硅酸铵 (500t/a)</b>									
1	氟硅酸	40%	液态	戊	1011	罐装(15个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203 酸碱罐区	外购	槽罐车运输
2	液氨	99.9%	液态	乙	95.5	罐装(50m <sup>3</sup> 卧式罐, 一用一备)	201 储罐区	外购	槽罐车运输
<b>氟锆酸铵 (1000t/a)</b>									
1	有水氢氟酸	30%	液态	戊	1674	罐装(6个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203 酸碱罐区	外购	槽罐车运输
2	二氧化锆	98%	固态	戊	526	袋装(25kg/袋)	202 综合仓库	外购	汽车运输
3	液氨	99.9%	液态	乙	144	罐装(50m <sup>3</sup> 卧式罐, 一用一备)	201 储罐区	外购	槽罐车运输
<b>氟钛酸铵 (1000t/a)</b>									
1	有水氢氟酸	30%	液态	戊	2020	罐装(6个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203 酸碱罐区	外购	槽罐车运输
2	偏钛酸	98%	固态	戊	367	袋装(25kg/袋)	202 综合仓库	外购	汽车运输
3	液氨	99.9%	液态	乙	172	罐装(50m <sup>3</sup> 卧式罐, 一用一备)	201 储罐区	外购	槽罐车运输
<b>氟硼酸铵 (1000t/a)</b>									
1	有水氢氟酸	30%	液态	戊	2540	罐装(6个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203 酸碱罐区	外购	槽罐车运输
2	硼酸	99%	固态	戊	596	袋装(25kg/袋)	202 综合仓库	外购	汽车运输
3	液氨	99.9%	液态	乙	162	罐装(50m <sup>3</sup> 卧式)	201 储	外	槽罐

						罐, 一用一备)	罐区	购	车 运输
<b>氟铝酸钾 (2000t/a)</b>									
1	有水氢氟酸	30%	液态	戊	2400	罐装(6个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203 酸碱罐区	外购	槽罐 车运输
2	AHF	99.8%	液态	戊	420	罐装(30m <sup>3</sup> 卧式罐, 一用一备)	201 储罐区	外购	槽罐 车运输
3	氢氧化钾	48%	液态	戊	1640	罐装(1个50m <sup>3</sup> 立式罐)	203 酸碱罐区	外购	汽车 运输
4	氢氧化铝	99%	固态	戊	1100	袋装 (25kg/袋)	202 综合仓库	外购	汽车 运输
5	纯水	/	液态	/	1650	/	/	自制	/
<b>氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂 (50t/a)</b>									
1	有水氢氟酸	30%	液态	戊	30.8	罐装(6个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203 酸碱罐区	外购	槽罐 车运输
2	AHF	99.8%	液态	戊	12.4	罐装(30m <sup>3</sup> 卧式罐, 一用一备)	201 储罐区	外购	槽罐 车运输
3	碳酸铯	99%	液态	戊	17.2	袋装 (25kg/袋)	202 综合仓库	外购	汽车 运输
4	氢氧化钾	48%	液态	戊	26.41 5	罐装(1个50m <sup>3</sup> 立式罐)	203 酸碱罐区	外购	槽罐 车运输
5	氢氧化铝	99%	固态	戊	19.67 5	袋装 (25kg/袋)	202 综合仓库	外购	汽车 运输
<b>40%有水氢氟酸 (4000t/a)</b>									
1	30%有水氢氟酸	30%	液态	戊	3427. 6	罐装(6个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203 酸碱罐区	外购	槽罐 车运输
2	无水氢氟酸	99.8%	液态	戊	572.4	30m <sup>3</sup> 卧式罐, 一用一备	201 储罐区	外购	槽罐 车运输
<b>50%有水氢氟酸 (3000t/a)</b>									
1	30%有水氢氟酸	30%	液态	戊	2139. 8	罐装(6个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203 酸碱罐区	外购	槽罐 车运输
2	无水氢氟酸	99.8%	液态	戊	860.2	30m <sup>3</sup> 卧式罐, 一用一备	201 储罐区	外购	槽罐 车运输
<b>55%有水氢氟酸 (3000t/a)</b>									
1	30%有水氢氟酸	30%	液态	戊	1925. 5	罐装(6个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203 酸碱罐区	外购	槽罐 车运输
2	无水氢氟酸	99.8%	液态	戊	1074. 5	30m <sup>3</sup> 卧式罐, 一用一备	201 储罐区	外购	槽罐 车运输
<b>氟化钙 (600t/a)</b>									

1	30%有水氢氟酸	30%	液态	戊	1026	罐装(6个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203酸碱罐区	外购	槽罐车运输
2	碳酸钙	/	固体	戊	785	袋装	202综合仓库	外购	汽车运输
<b>氟硼酸(500t/a)</b>									
1	AHF	99.8%	液态	戊	182.5	30m <sup>3</sup> 卧式罐,一用一备	201储罐区	外购	槽罐车运输
2	硼酸	99%	固态	戊	143.85	袋装(25kg/袋)	202综合仓库	外购	汽车运输
<b>氟锆酸(1000t/a)</b>									
1	有水氢氟酸	30%	液态	戊	770	罐装(6个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203酸碱罐区	外购	槽罐车运输
2	二氧化锆	98%	固态	戊	230	袋装(25kg/袋)	202综合仓库	外购	汽车运输
<b>氟钛酸(1000t/a)</b>									
1	偏钛酸	98%	固态	戊	305	袋装(25kg/袋)	202综合仓库	外购	汽车运输
2	AHF	99.8%	液态	戊	367	30m <sup>3</sup> 卧式罐,一用一备	201储罐区	外购	槽罐车运输
<b>氟化钠(1000t/a)</b>									
1	AHF	99.8%	液态	戊	478	30m <sup>3</sup> 卧式罐,一用一备	201储罐区	外购	槽罐车运输
2	液碱	40%	液态	戊	2381	罐装(1个50m <sup>3</sup> 立式罐)	203酸碱罐区	外购	槽罐车运输
<b>氟化氢钠(1000t/a)</b>									
1	有水氢氟酸	30%	液态	戊	1613	罐装(6个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203酸碱罐区	外购	槽罐车运输
2	液碱	40%	液态	戊	2150	罐装(1只50m <sup>3</sup> 立式罐)	203酸碱罐区	外购	槽罐车运输
<b>氟硼酸钠(500t/a)</b>									
1	有水氢氟酸	30%	液态	戊	1211.5	罐装(6个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203酸碱罐区	外购	槽罐车运输
2	硼酸	99%	固态	戊	285	袋装(25kg/袋)	202综合仓库	外购	汽车运输
3	液碱	40%	液态	戊	458.75	罐装(1个50m <sup>3</sup> 立式罐)	203酸碱罐区	外购	槽罐车运输
<b>氟化钾(1000t/a)</b>									
1	有水氢氟酸	30%	液态	戊	1150	罐装(6个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203酸碱罐区	外购	槽罐车运输
2	氢氧化钾	48%	液态	戊	2011	罐装(1个50m <sup>3</sup> 立式罐)	203酸碱罐区	外购	槽罐车运

									输
<b>氟化氢钾 (1000t/a)</b>									
1	有水氢氟酸	30%	液态	戊	1710	罐装(6个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203酸碱罐区	外购	槽罐车运输
2	氢氧化钾	48%	液态	戊	1070	罐装(1个50m <sup>3</sup> 立式罐)	203酸碱罐区	外购	汽车运输
<b>氟硅酸镁 (3000t/a)</b>									
1	氟硅酸	40%	液态	戊	3942	罐装(15个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203酸碱罐区	外购	槽罐车运输
2	苦菱土	90%	固态	丁	489	袋装(25kg/袋)	202综合仓库	外购	汽车运输
<b>氟硅酸锌 (500t/a)</b>									
1	氟硅酸	40%	液态	戊	569.5	罐装(15个80m <sup>3</sup> 立式罐)	203酸碱罐区	外购	槽罐车运输
2	氧化锌	98%	固态	丁	129	袋装(25kg/袋)	202综合仓库	外购	汽车运输

## 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，外购的无水氟化氢、氟硅酸、液氨、有水氢氟酸、二氧化锆、偏钛酸、硼酸、氢氧化钾、氢氧化钠、氢氧化铝、碳酸铯、碳酸钙、二氧化锆、偏钛酸、苦菱土及氧化锌等原料采用公路运输方式。其中外购的无水氟化氢及液氨采用槽车送至 201 储罐区的液氨储罐及无水氟化氢储罐，氟硅酸、有水氢氟酸、氢氧化钾、氢氧化钠采用槽车送至储存于 203 酸碱罐区储存；其余原料采用汽车送至储存于厂区的 202 综合仓库，通过厂内叉车运输至车间。

该项目固体产品使用厂区叉车运输至 202 综合仓库，然后通过汽车运出厂区外卖；产品有水氢氟酸通过管道输送至 203 酸碱罐区，然后通过槽车运出厂区外卖。

## 3. 储存设施

该项目物料储存方式分为罐区储存、仓库储存。

## 1) 仓库

该项目部分原辅材料、产品储存于厂区的 202 综合仓库，仓库的人员严格按公司的有关规定进行管理及操作，无关人员不得入内。

表 2.3-3 仓库存储情况一览表

序号	名称	储存物名称	状态	规格%	储存方式	贮存量/t	备注
1	202 综合 仓库	氧化锌	固	98%	袋装	2.1	原料
		菱谷土	固	90%	袋装	8.1	
		硼酸	固	99%	袋装	26.5	
		偏钛酸	固	98%	袋装	11.2	
		二氧化锆	固	98%	袋装	20	
		碳酸钙	固	98%	袋装	12.8	
		氢氧化铝	固	99%	袋装	18.5	
		氢氧化钙	固	98%	袋装	2.1	
		碳酸铯	固	99%	袋装	0.3	
		氟化铵	固	99%	袋装	26.7	产品
		氟化氢铵	固	99%	袋装	16.7	
		氟硅酸铵	固	98%	袋装	8.3	
		氟锆酸铵	固	99%	袋装	16.7	
		氟钛酸铵	固	99%	袋装	16.7	
		氟硼酸铵	固	99%	袋装	16.7	
		氟铝酸钾(无腐蚀性铝钎焊剂)	固	98%	袋装	33.3	
		氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂	固	98%	袋装	0.8	
		氟化钙	固	99%	袋装	10	
		氟硼酸	液	40%	桶装	8.3	
		氟锆酸	液	45%	袋装	16.7	
		氟钛酸	液	40%	桶装	16.7	
		氟化钠 (AR 级)	固	99%	袋装	16.7	
		氟化氢钠	固	99%	袋装	16.7	
		氟硼酸钠	固	99%	袋装	8.3	
		氟化钾	固	99%	袋装	16.7	
		氟化氢钾	固	99%	袋装	16.7	
氟硅酸镁	固	98%~99.5%	袋装	50			
氟硅酸锌	固	99%	袋装	8.3			

## 2) 储罐区

该项目设有 201 储罐区及 203 酸碱罐区，201 储罐区主要存储无水氟化氢及液氨，203 酸碱罐区主要存储的有水氢氟酸、氟硅酸、氢氧化钾及氢氧化钠等，该项目罐区储存如下表所示。

表 2.4-5 罐区储罐情况一览表

名称	储存物名称	含量 ≥%	罐型	规格、材质	数量 /台	存储条件	最大存储量(t)	备注
201 储 罐区	液氨	99.9%	卧罐	Q345R, 50m <sup>3</sup> , Φ2800×8720	2	55℃, 2.5MPa	30	一用 一备
	无水氟化 氢	99.8%	卧罐	Q345R, 30m <sup>3</sup> , Φ2600×6200	2	55℃, 1.0MPa	34.5	一用 一备
203 酸 碱罐区	30%有水 氢氟酸	30%	立式	PPH, 80m <sup>3</sup> Φ4000×6400	6	常温 常压	165.6	原料
	40%有水 氢氟酸	40%	立式	PPH, 80m <sup>3</sup> Φ4000×6400	2	常温 常压	73.6	产品
	50%有水 氢氟酸	50%	立式	PPH, 80m <sup>3</sup> Φ4000×6400	2	常温 常压	92	产品
	55%有水 氢氟酸	55%	立式	PPH, 80m <sup>3</sup> Φ4000×6400	2	常温 常压	101.2	产品
	氟硅酸储 罐	40%	立式	PPH 80m <sup>3</sup> Φ4000×6400	15	常温 常压	94.4	原料
	氢氧化钾 储罐	48%	立式	316 50m <sup>3</sup> Φ3800×4500	1	常温 常压	75	原料
	氢氧化钠 储罐	40%	立式	316 50m <sup>3</sup> Φ3800×4500	1	常温 常压	71.5	原料

注：液氨相对密度取 0.6；氢氟酸的相对密度取 1.15；氟硅酸的相对密度取 1.18；氢氧化钾的相对密度取 1.5；氢氧化钠的相对密度取 1.43

### 3. 装卸

该公司罐区设置集中泵棚和卸车场所，液氨采用万向充装管道进行卸车，其余原料及产品通过采用金属软管及装卸泵将物料输送至储罐。作业由运输单位人员进行，该公司派专人进行现场监护。

装卸区配备应急器材柜，配备相应数量的正压式空气呼吸器、防毒全面具、二级化学防化服、防酸碱雨鞋、防酸碱手套、防爆工具等应急器材等。

## 2.5 主要工艺流程

### 2.5.1 氟化氢铵生产工艺

#### 一、工艺流程概述

在反应釜中（通入循环冷却水进行冷却）加入水再通入液氨、氟硅酸，控制釜内温度不超过 80℃，常压，生成氟化铵和二氧化硅混合液。将混合

液经压滤机分离二氧化硅和氟化铵。将氟化铵加入调配槽中，加入和 AHF，反应生成氟化氢铵（pH 调节至 5-6）。将氟化氢铵母液经石墨二效蒸发浓缩。将浓缩液在第一调酸槽中调 pH=3-4。浓缩液经冷却、结晶、离心得成品。

尾气处理工艺：反应釜产生的未反应的氟化氢、氨气尾气，经尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液回用）处理后，达标排放。

## 二、主要反应方程式



## 三、工艺流程框图

### 四、

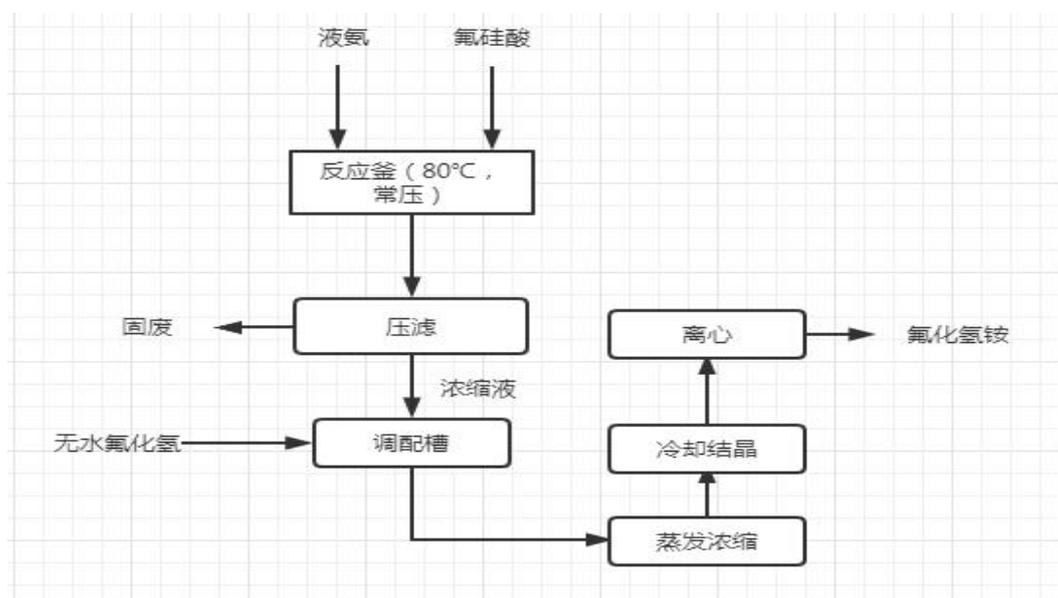


图 2.4-1 氟化氢铵生产工艺流程图

## 四、物料平衡

表 2.4-1 氟化氢铵物料平衡表

投入				产出				
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	规格	数量 (t/a)	去向
1	液氨	99.9%	2086	1	氟化氢铵	98%	7000	产品
2	氟硅酸	40%	7420	2	废水		3963	处理后外排
3	AHF	99.8%	2457	3	SiO <sub>2</sub>		1000	固废

### 2.5.2 氟化铵生产工艺

#### 一、工艺流程概述

在反应釜中加入自制的氟化氢铵浓缩液（通入循环冷却水进行冷却），控制釜内温度不超过 80℃，常压，从反应釜底部通入液氨至反应终点，控制 pH 值 6.5-7，生成氟化铵。将料液冷却、结晶、过滤、包装。母液回用。

尾气处理工艺：反应釜未完全反应的氨气尾气，经尾气处理装置（水吸收）处理后，达标排放。吸收液回用。

#### 二、主要反应方程式



#### 三、工艺流程框图

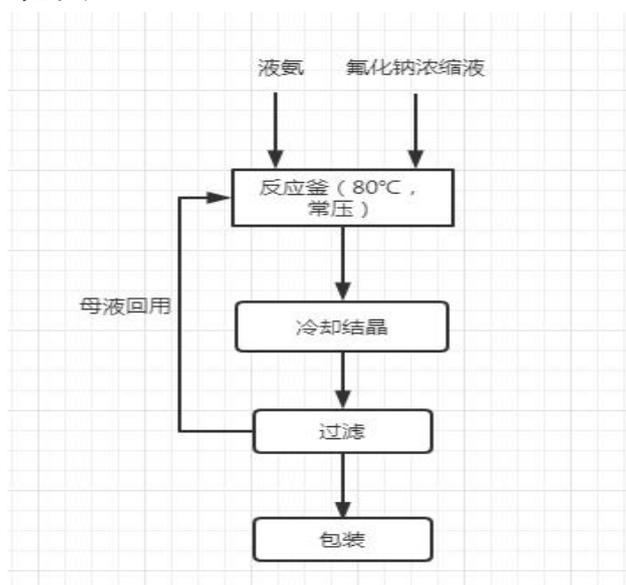


图 2.4-2 氟化铵生产工艺流程图

## 四、物料平衡

表 2.4-2 氟化铵物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	数量 (t/a)	去向
1	氟化氢铵 浓缩液	60-65%	2054	1	氟化铵	1600	产品
2	液氨	99.9%	367	2	废水	821	处理后外排

### 2.5.3 氟硅酸铵生产工艺

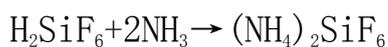
#### 一、工艺流程概述

将定量的 20%氟硅酸（用 40%氟硅酸配制）加入反应釜中，再通入液氨进行中和（通入循环冷却水进行冷却），控制温度在 80℃，常压，中和至 pH=3-4 左右时，即得到氟硅酸铵溶液。趁热过滤。滤液经真空浓缩。冷却结晶，离心分离，干燥得成品。离心母液循环使用，重新浓缩。

20%氟硅酸配制工艺：在反应釜内加入一定量水，泵入一定量 40%氟硅酸，即得 20%氟硅酸备用。

尾气处理工艺：反应釜未反应的氨气尾气，经尾气处理装置（水吸收）处理后，达标排放。吸收液回用。

#### 二、反应方程式



### 五、工艺流程框图

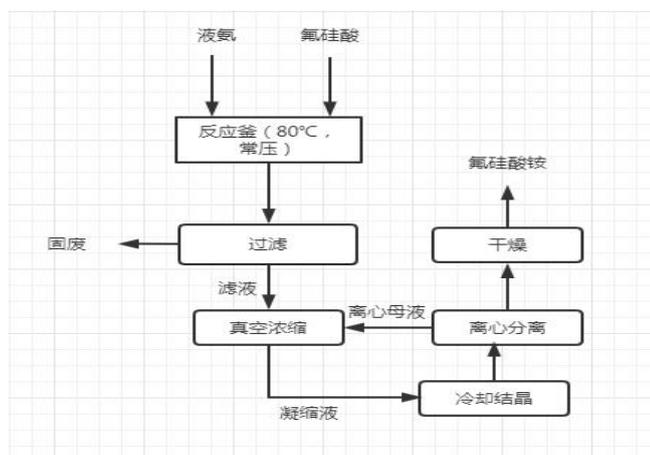


图 2.4-3 氟硅酸铵生产工艺流程图

## 四、物料平衡

表 2.4-3 氟硅酸铵物料平衡表

投入				产出				
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	规格	数量 (t/a)	去向
1	氟硅酸	40%	1011	1	氟硅酸铵	98%	500	产品
2	液氨	99.9%	95.5	2	浓缩水		606.5	处理后外排

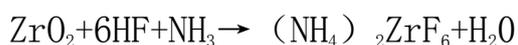
### 2.5.4 氟硅酸铵生产工艺

#### 一、工艺流程概述

经计量将 30% 有水氢氟酸加入反应釜中（通入循环冷却水进行冷却），然后投入二氧化锆生成氟锆酸，控制釜内温度不超过 80℃，常压，反应完全后再继续通入液氨，控制釜内温度不超过 80℃，常压。然后经离心分离，烘干得成品。

尾气处理工艺：反应釜产生的未反应的氟化氢、氨气尾气，经尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液回用）处理后，达标排放。

#### 二、反应方程式



#### 三、工艺流程框图

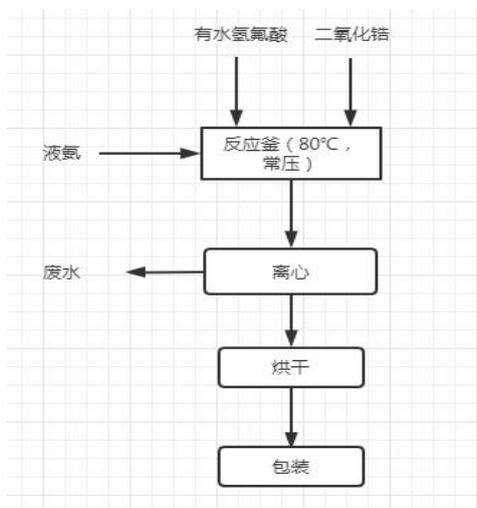


图 2.4-4 氟硅酸铵生产工艺流程图简图

## 四、物料平衡

表 2.4-4 氟锆酸铵物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	数量 (t/a)	去向
1	有水氢氟酸	30%	1674	1	98%氟锆酸铵	1000	98%产品
2	二氧化锆	98%	526	2	废水	1344	处理后外排
3	液氨	99.9%	144				

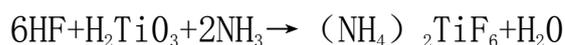
### 2.5.5 氟钛酸铵生产工艺

#### 一、工艺流程概述

在反应釜(通入循环冷却水进行冷却)中先加入定量的 30%有水氢氟酸, 搅拌下缓慢加入偏钛酸而后通入液氨, 控制温度为 80℃, 常压。浓缩、冷却结晶后, 过滤, 再离心分离, 烘干。

尾气处理工艺: 反应釜产生的未反应的氟化氢、氨气尾气, 经尾气处理装置(二级吸收, 一级吸收为水吸收, 二级为氢氧化钠吸收, 吸收液回用)处理后, 达标排放。

#### 二、反应方程式



#### 三、工艺流程框图

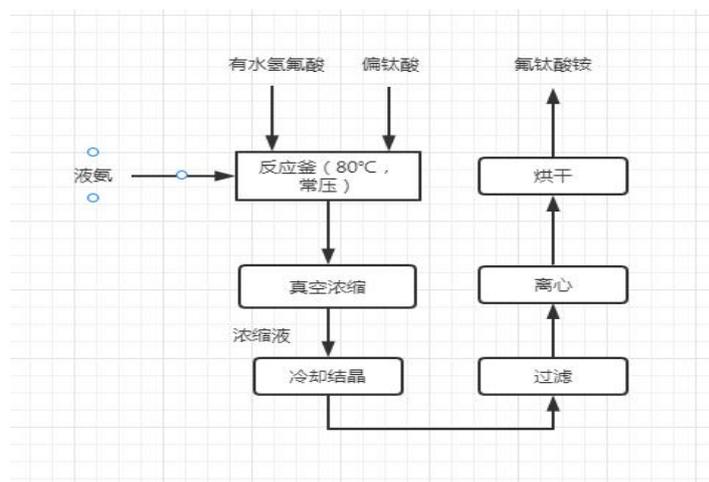


图 2.4-5 氟锆酸铵生产工艺流程图简图

## 四、物料平衡

表 2.4-5 氟钛酸铵物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	数量 (t/a)	去向
1	有水氢氟酸	30%	2020	1	98%氟钛酸铵	1000	产品
2	偏钛酸	98%	367	2	废水	1559	处理后外排
3	液氨	99.9%	172				

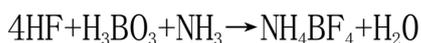
### 2.5.6 氟硼酸铵生产工艺

#### 一、工艺流程概述

将定量 30%有水氢氟酸加入反应釜（通入循环冷却水进行冷却），搅拌，缓慢加入硼酸，控制温度在 80℃，常压。反应完全后再加入液氨，控制温度在 80℃，常压。反应完全后将反应液浓缩，结晶，过滤，离心分离，烘干。

尾气处理工艺：反应釜产生的未反应的氟化氢、氨气尾气，经尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液回用）处理后，达标排放。

#### 二、反应方程式



#### 三、工艺流程框图

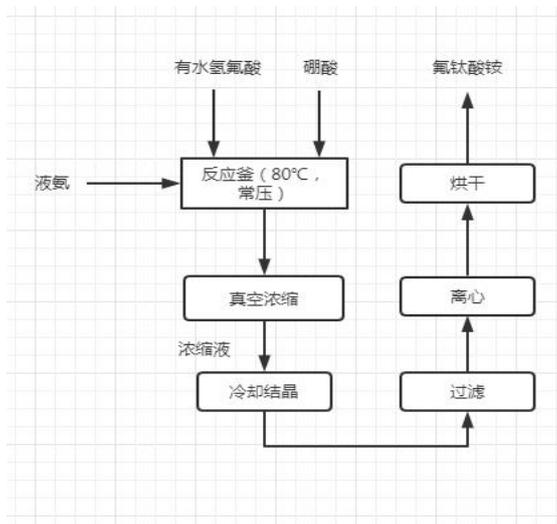


图 2.4-6 氟硼酸铵生产工艺流程图简图

## 四、物料平衡

表 2.4-6 氟硼酸铵物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	数量 (t/a)	去向
1	有水氢氟酸	30%	2540	1	氟硼酸铵	1000	产品
2	硼酸	99.0%	596	2	H <sub>2</sub> O	2298	处理后排液
3	液氨	99.9%	162	3			

### 2.5.7 氟铝酸钾生产工艺

#### 一、工艺流程概述

##### 1、配制 50%有水氢氟酸

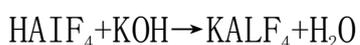
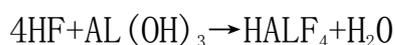
将 30%有水氢氟酸泵入反应釜内，通入 AHF，配制成 50%HF。

2、将定量的水和 AL(OH)<sub>3</sub>放入反应釜中，升温至 40℃，搅拌配制成料浆。在搅拌下加入 50%有水氢氟酸进行反应，控制 50%有水氢氟酸加入量，制成氟铝酸。再用 48%氢氧化钾中和至 pH 值达 6-7，为防氟铝酸析出。通过控制其氢氧化钾物料加入量，来控制其反应釜内温度，中和反应步要求在 90-95℃进行。所以在反应过程中因反应温度过高，产生的水蒸汽中夹带有微量的氢氟酸，所以必须经冷却和旋流板塔吸收，防止产生废气的废水。反应完成后，经冷却、脱水、干燥、粉碎、包装出售。粉碎时产生的粉尘采用布袋除尘。

滤液部分返回配制 AL(OH)<sub>3</sub>铝浆使用，剩余部分排至污水处理系统。

尾气处理工艺：反应釜产生的未反应的氟化氢尾气，经尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液回用）处理后，达标排放。

#### 二、反应方程式



### 三、工艺流程框图

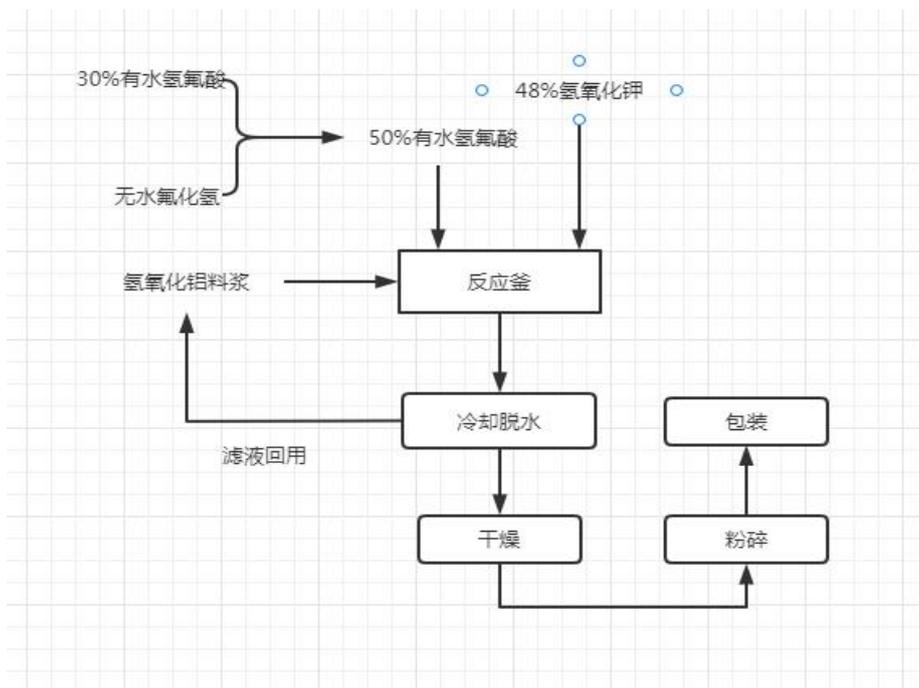


图 2.4-7 氟铝酸钾生产工艺流程简图

### 四、物料平衡

表 2.4-7 氟硅酸铵物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量	序号	名称	去向	数量
1	有水氢氟酸	30%	2400	1	氟铝酸钾	产品	2000
2	AHF	99.8%	420	2	水	回收处理排放	5210
3	氢氧化钾	48%	1640				
4	氢氧化铝	99%	1100				
5	纯水		1650				

#### 2.5.8 氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂生产工艺

##### 一、工艺流程概述

##### 1、配制 50%有水氢氟酸

将 30%有水氢氟酸泵入反应釜内，通入 AHF，配制成 50%HF。

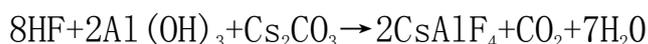
2、将定量的水和  $Al(OH)_3$  放入反应釜中，升温至  $40^\circ C$ ，搅拌配制成料浆。在搅拌下加入 50%有水氢氟酸进行反应，控制 50%有水氢氟酸加入量，制成氟铝酸。再用 48%氢氧化钾和碳酸铯中和至 pH 值达 7 左右，本产品

生产过程中氢氟酸溶入后温度已达 90℃ 左右，为防氟铝酸析出。中和反应步要求在 90-95℃ 进行。所以在反应过程中因反应温度过高，产生的水蒸汽中夹带有微量的氢氟酸，所以必须经冷却和旋流板塔吸收，防止产生废气的废水。反应完成后，经冷却、脱水、干燥、粉碎、包装出售。粉碎时产生的粉尘采用布袋除尘。

滤液部分返回配制  $Al(OH)_3$  铝浆使用，剩余部分排至污水处理系统。

尾气处理工艺：反应釜产生的未反应的氟化氢尾气，经尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液回用）处理后，达标排放。

## 二、反应方程式



## 三、工艺流程框图

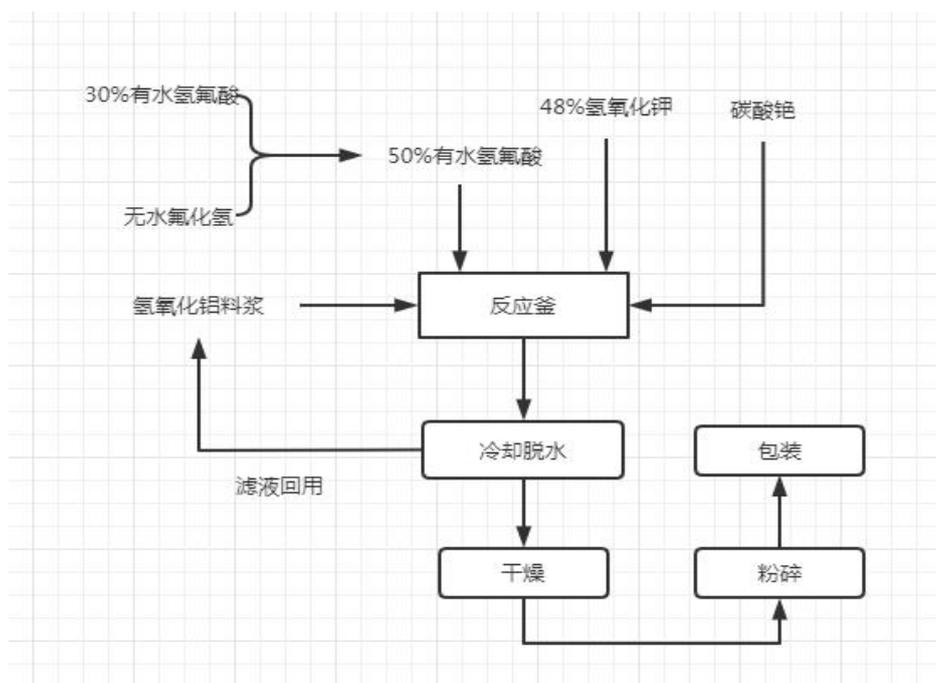


图 2.4-8 氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂生产工艺流程简图

## 四、物料平衡

表 2.4-8 氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量	序号	名称	数量	去向
1	有水氢氟酸	30%	30.8	1	氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂	50	产品
2	AHF	99.8%	12.4	2	二氧化碳	12.5	外排
3	碳酸铯	99%	17.2	3	废水	24.315	处理后外排
4	氢氧化钾	48%	26.415				
5	氢氧化铝	99%	19.675				

### 2.5.9 有水氢氟酸生产工艺

#### 一、工艺流程概述

根据客户需求配置 40%有水氢氟酸、50%有水氢氟酸、55%有水氢氟酸三种规格，共设置 6 套配制釜，各不同规格有水氢氟酸生产可共用。

经计量将 30%有水氢氟酸泵入配制釜中（通入循环冷却水进行冷却，配制釜设置称重模块），常温常压下，开启搅拌，缓慢通入无水氟化氢，通过循环冷却控制温度在 30℃以下，检测达到目标产品浓度时，将物料放入成品中转罐，再经泵打入 203 酸碱罐区成品储罐。

尾气处理工艺：配制釜、高位槽、成品中转罐等产生的挥发性氟化氢尾气，经尾气管送至尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液进入污水处理池处理）处理后，达标排放。

该产品生产过程为物理配制过程，无化学反应。

## 二、工艺流程框图

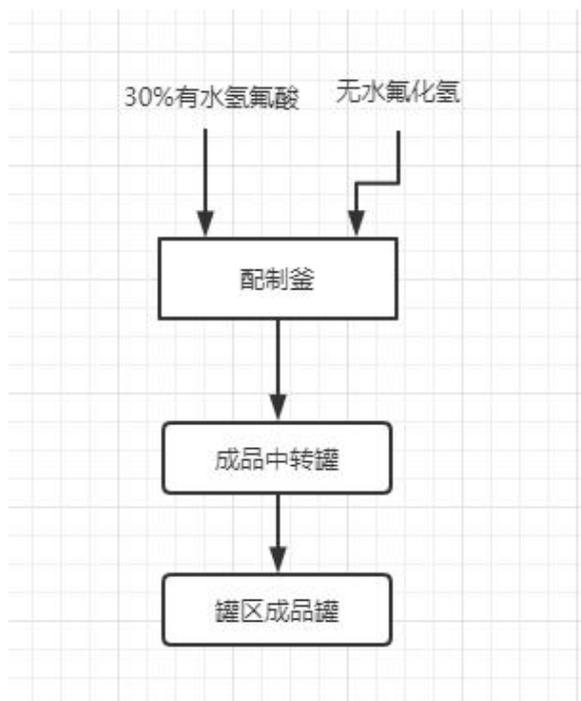


图 2.4-9 有水氢氟酸生产工艺流程简图

## 四、物料平衡

表 2.4-9 有水氢氟酸物料平衡表

投入				产出				
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	规格	数量 (t/a)	去向
40%有水氢氟酸 (4000t/a)								
1	30%有水氢氟酸	30%	3427.6	1	40%有水氢氟酸	40%	4000	产品
2	无水氟化氢	99.8%	572.4					
50%有水氢氟酸 (3000t/a)								
1	30%有水氢氟酸	30%	2139.8	1	50%有水氢氟酸	50%	3000	产品
2	无水氟化氢	99.8%	860.2					
55%有水氢氟酸 (3000t/a)								
1	30%有水氢氟酸	30%	1925.5	1	55%有水氢氟酸	55%	3000	产品
2	无水氟化氢	99.8%	1074.5					

## 2.5.10 氟化钙生产工艺

### 一、工艺流程概述

将 30%有水氟硅酸经高位槽定量放入反应釜中（通入循环冷却水进行冷却，反应釜设置称重模块），常压，在搅拌下经人孔漏斗缓慢加入碳酸钙固体，通过物料外循环冷却及配制釜循环冷却水控制温度在 80℃。搅拌反应 2h，温度自然降至常温后将物料放入离心机。

离心机后固体装盘送至车间内蒸汽烘箱进行烘干，烘干后的块状成品氟化钙经手推车送至粉碎装置进行粉碎，粉碎后装袋入库。

离心母液经泵送至污水处理池处理，经中和后达标后排放。

尾气处理工艺：反应釜产生的挥发性氟化氢尾气，经尾气管送至前期工程已设计的尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液进入污水处理池处理）处理后，达标排放。

### 二、反应方程式



### 三、工艺流程框图

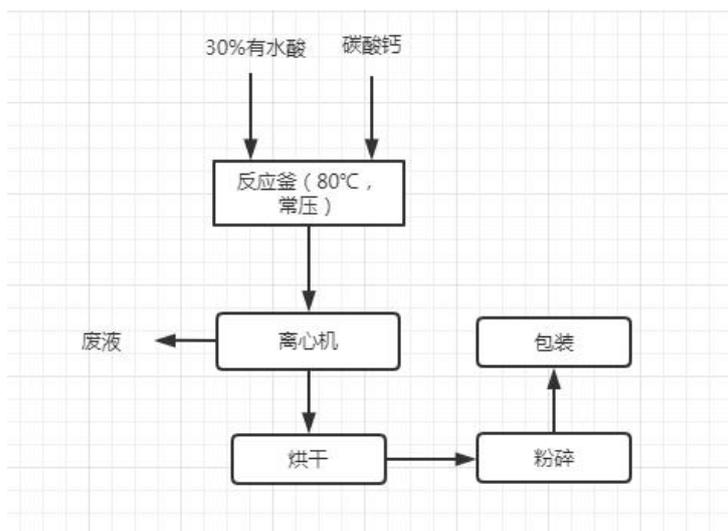


图 2.4-10 氟化钙生产工艺流程图

## 四、物料平衡

表 2.4-10 氟化钙物料平衡表

投入				产出				
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	规格	数量 (t/a)	去向
1	30%有水氢氟酸	30%	1026	1	氟化钙	/	600	产品
2	碳酸钙	98%	785	2	废液	/	1093	中和达标排放
				3	废气	/	128	去尾气系统

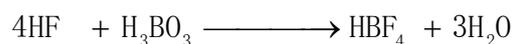
### 2.5.11 氟硼酸生产工艺

#### 一、工艺流程概述

将定量的水和硼酸加入反应釜中，搅拌，将定量的无水氢氟酸缓慢通入反应釜中（通入循环冷却水进行冷却），控制温度在 80℃，常压，搅拌，通入循环冷却水进行冷却。反应完成包装、出售。

尾气处理工艺：反应釜产生的未反应的氟化氢尾气，经尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液回用）处理后，达标排放。

#### 二、反应方程式



#### 三、工艺流程框图

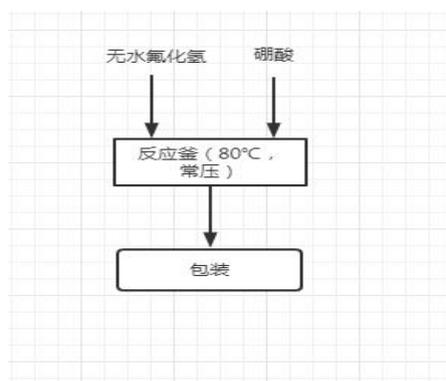


图 2.4-11 氟硼酸生产工艺流程图简图

## 四、物料平衡

表 2.4-11 氟硼酸物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	数量 (t/a)	去向
1	AHF	99.8%	182.5	1	氟硼酸(40%)	500	产品
2	硼酸	99.0%	143.85				
3	H <sub>2</sub> O		173.65				

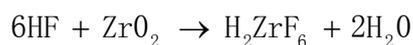
### 2.5.12 氟锆酸生产工艺

#### 一、工艺流程概述

先将定量 30%有水氢氟酸放入反应釜中（通入循环冷却水进行冷却），搅拌加入二氧化锆，搅拌反应半小时，80℃，常压。得 40%氟锆酸，包装。

尾气处理工艺：反应釜产生的未反应的氟化氢尾气，经尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液回用）处理后，达标排放。

#### 二、反应方程式



#### 三、工艺流程框图

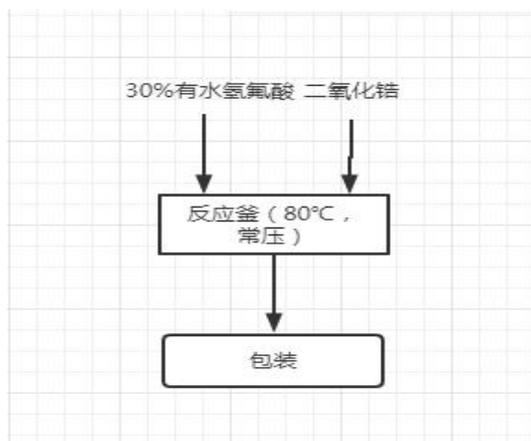


图 2.4-12 氟锆酸生产工艺流程图简图

## 四、物料平衡

表 2.4-12 氟锆酸物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	数量 (t/a)	去向
1	有水氢氟酸	30%	770	1	氟锆酸	1000	产品
2	二氧化锆	98%	230				

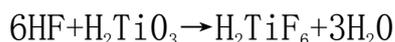
### 2.5.13 氟钛酸生产工艺

#### 一、工艺流程概述

将计量的水加入反应釜中（通入循环冷却水进行冷却），搅拌下加入定量偏钛酸。然后缓慢通入 AHF，直至反应终点，控制温度在 80℃，常压。检测合格后包装。

尾气处理工艺：反应釜产生的未反应的氟化氢尾气，经尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液回用）处理后，达标排放。

#### 二、反应方程式



#### 三、工艺流程框图

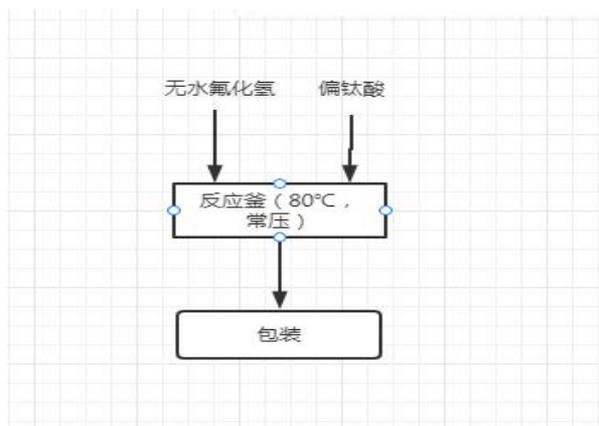


图 2.4-13 氟钛酸生产工艺流程图简图

## 四、物料平衡

表 2.4-13 氟钛酸物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	数量 (t/a)	去向
1	偏钛酸	98%	305	1	氟钛酸	1000	产品
2	AHF	99.8%	367				
3	H <sub>2</sub> O		328				

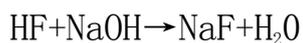
### 2.5.14 氟化钠生产工艺

#### 一、工艺流程概述

将定量反应釜（通入循环冷却水进行冷却）先加入液碱，搅拌下缓缓通入 AHF，控制釜内温度不超过 80℃，常压。反应完成后，离心脱水、干燥、包装。

尾气处理工艺：反应釜产生的未反应的氟化氢尾气，经尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液回用）处理后，达标排放。

#### 二、反应方程式



#### 三、工艺流程框图

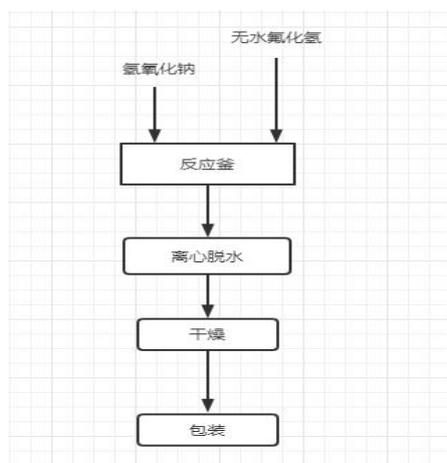


图 2.4-14 氟化钠生产工艺流程图

## 四、物料平衡

表 2.4-14 氟化钠物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	数量 (t/a)	去向
1	AHF	99.8%	478	1	氟化钠	1000	产品
2	液碱	40%	2381	2	废水	1859	处理后外排

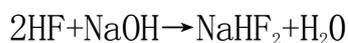
### 2.5.15 氟化氢钠生产工艺

#### 一、工艺流程概述

先在反应釜（通入循环冷却水进行冷却）中加入定量 30%有水氢氟酸，搅拌下缓慢加入计算量的液碱，至反应终点，控制釜内温度不超过 80℃，常压。将反应液浓缩，冷却结晶，离心分离，烘干。离心母液回用。浓缩后废液处理后外排。

尾气处理工艺：反应釜产生的未反应的氟化氢尾气，经尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液回用）处理后，达标排放。

#### 二、反应方程式



#### 三、工艺流程框图

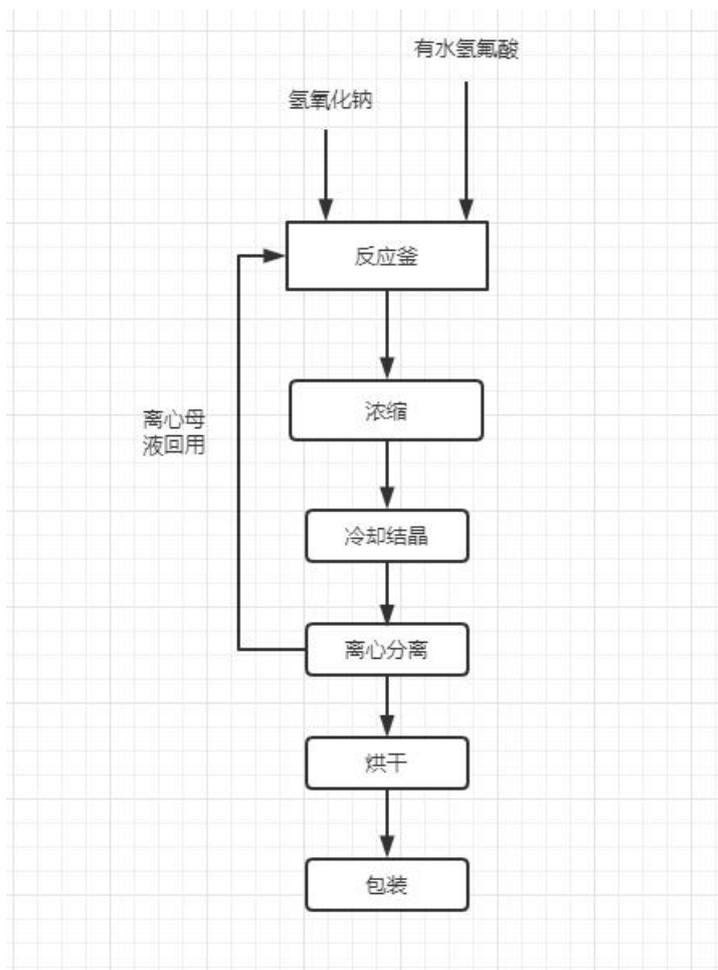


图 2.4-15 氟化氢钠生产工艺流程图

#### 四、物料平衡

表 2.4-15 氟化氢钠物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	数量 (t/a)	去向
1	液碱	40%	1613	1	氟化氢钠	1000	产品
2	有水氢氟酸	30%	2150	2	废水	2763	处理后外排

#### 2.5.16 氟硼酸钠生产工艺

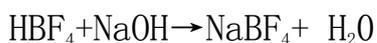
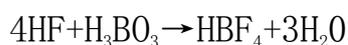
##### 一、工艺流程概述

将定量的水和硼酸加入反应釜中，搅拌，将定量 30% 有水氢氟酸缓慢通入反应釜中（通入循环冷却水进行冷却），控制温度在 80℃，常压。将定

量液碱加入反应釜中，控制温度在 80℃，常压。将反应物料浓缩至一定浓度，冷却，结晶。离心分离，烘干。离心母液回用。

尾气处理工艺：反应釜产生的未反应的氟化氢尾气，经尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液回用）处理后，达标排放。

## 二、反应方程式



## 三、工艺流程框图

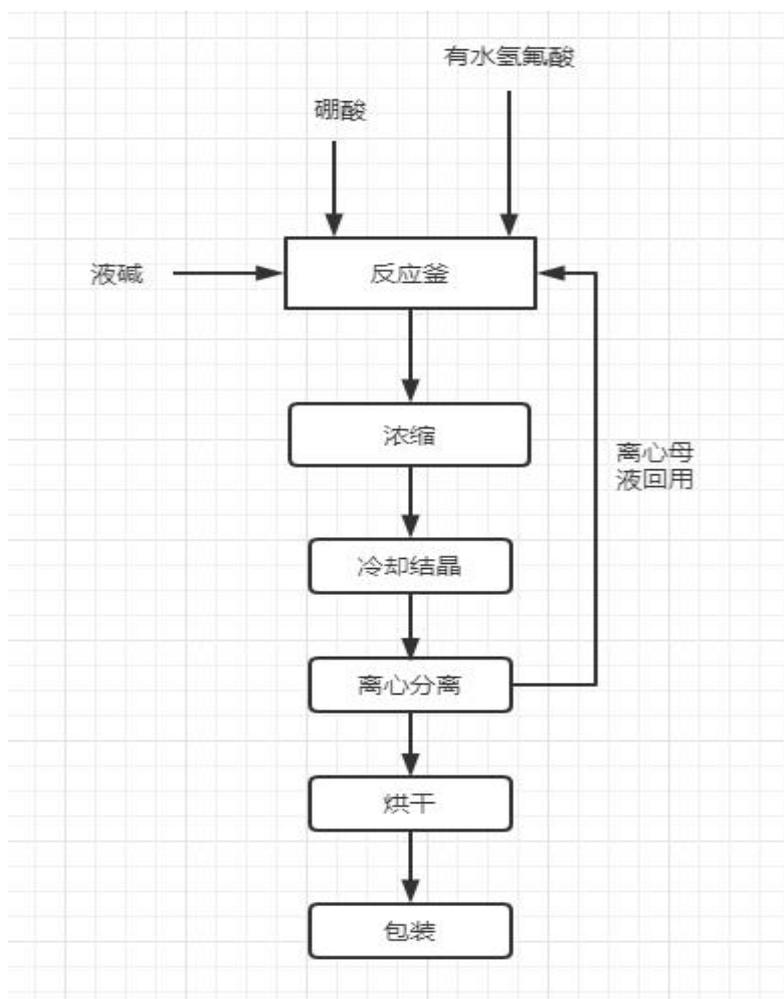


图 2.4-16 氟硼酸钠生产工艺流程图

## 四、物料平衡

表 2.4-16 氟硼酸钠物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量	序号	名称	数量	去向
1	有水氢氟酸	30%	1211.5	1	氟硼酸钠	500	产品
2	硼酸	99.0%	285	2	废液	1455.25	排放
3	液碱	40%	458.75				

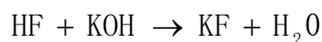
### 2.5.17 氟化钾生产工艺

#### 一、工艺流程概述

将定量的 48%氢氧化钾加入反应釜中（通入循环冷却水进行冷却），开启搅拌，缓慢加入 30%有水氢氟酸，控制终点至 pH=8-9，控制釜内温度不超过 80℃，常压。料液蒸发浓缩至一定比重，冷却结晶，浓缩水排放。结晶物离心分离、烘干、成品包装。母液水回用。

尾气处理工艺：反应釜产生的未反应的氟化氢尾气，经尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液回用）处理后，达标排放。

#### 二、反应方程式



#### 三、工艺流程框图

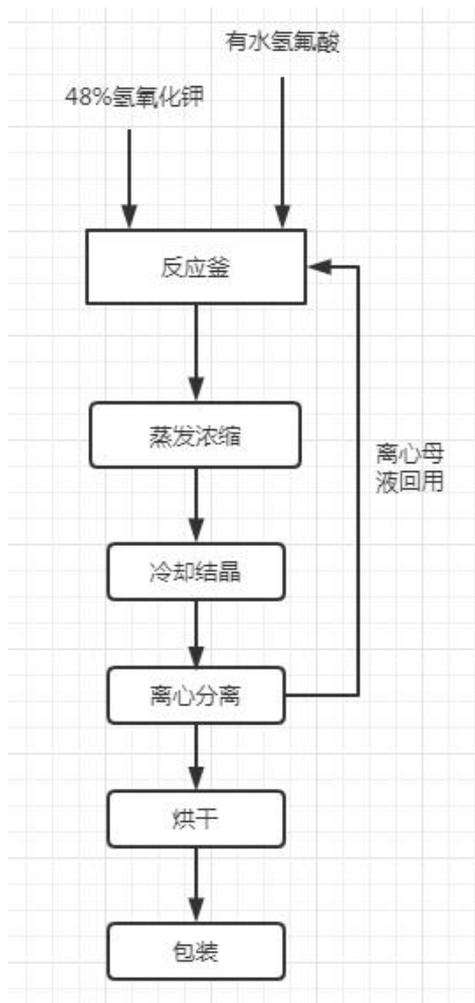


图 2.4-17 氟化钾生产工艺流程图

#### 四、物料平衡

表 2.4-17 氟化钾物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	数量 (t/a)	去向
1	有水氢氟酸	30%	1150	1	氟化钾	1000	
2	氢氧化钾	48%	2011	2	水	2161	排放

#### 2.5.18 氟化氢钾生产工艺

##### 一、工艺流程概述

将定量的 48%氢氧化钾溶液加入反应釜中(通入循环冷却水进行冷却), 开启搅拌, 缓慢加入 30%有水氢氟酸, 控制反应终点 pH=3-4, 控制釜内温

度不超过 80℃，常压。料液蒸发浓缩至一定比重，冷却结晶。浓缩水处理后排放。结晶物离心甩干、烘干。成品包装。离心母液水回用。

尾气处理工艺：反应釜产生的未反应的氟化氢尾气，经尾气处理装置（二级吸收，一级吸收为水吸收，二级为氢氧化钠吸收，吸收液回用）处理后，达标排放。

## 二、反应方程式



## 三、工艺流程框图

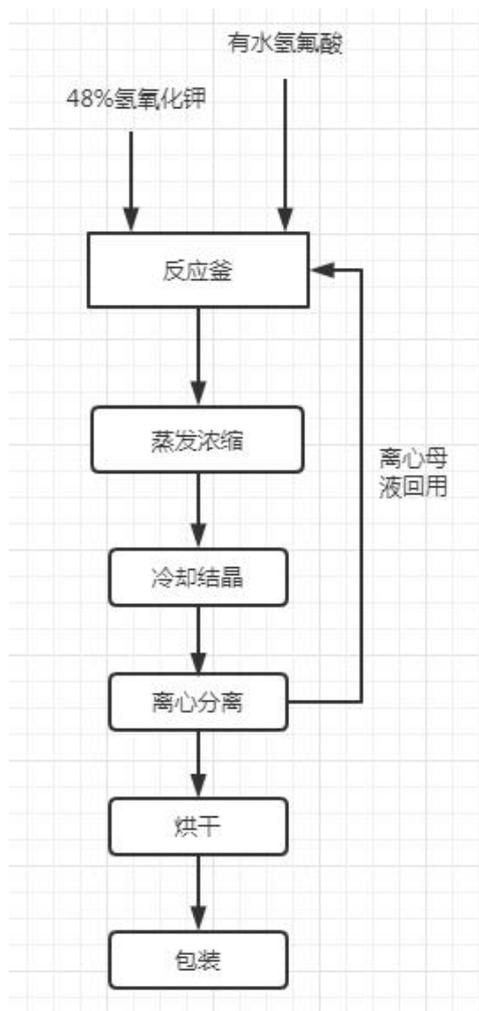


图 2.4-18 氟化氢钾生产工艺流程图

## 四、物料平衡

表 2.4-18 氟化氢钾物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	数量 (t/a)	去向
1	有水氢氟酸	30%	1710	1	氟化氢钾	1000	产品
2	氢氧化钾	48%	1070	2	水	1780	排放

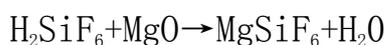
### 2.5.19 氟硅酸镁生产工艺

#### 一、工艺流程概述

将定量的 20%氟硅酸（用 40%氟硅酸配制）加入反应釜中，再加入菱苦土进行中和（通入循环冷却水进行冷却），控制温度在 80℃，常压，中和至 pH=3-4 左右时，即得到氟硅酸镁溶液。趁热过滤。滤液经真空浓缩至相对密度 1.36-1.37。冷却结晶，离心分离，于 60-65℃干燥得成品。离心母液循环使用，重新浓缩。

20%氟硅酸配制工艺：在反应釜内加入一定量水，泵入一定量 40%氟硅酸，即得 20%氟硅酸备用。

#### 二、反应方程式



#### 三、工艺流程框图

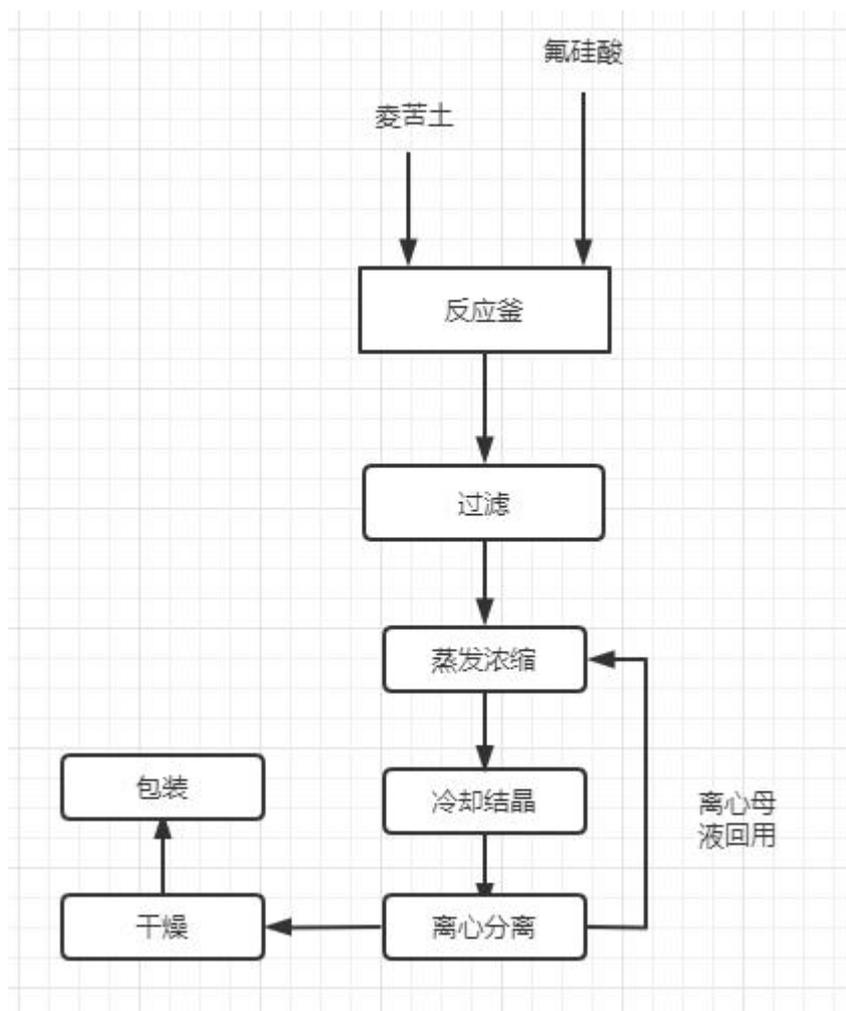


图 2.4-19 氟硅酸镁生产工艺流程简图

#### 四、物料平衡

表 2.4-19 氟硅酸镁物料平衡表

投入				产出			
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	数量 (t/a)	去向
1	氟硅酸	40%	3942	1	氟硅酸镁	3000	产品
2	菱谷土	90%	489	2	浓缩水	4293	处理后外排
3	水		2862				

#### 2.5.20 氟硅酸锌生产工艺

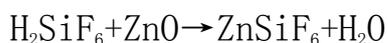
##### 一、工艺流程概述

20%氟硅酸配制工艺：在反应釜内加入一定量水，泵入一定量 40%氟硅

酸，即得 20%氟硅酸备用。

将定量的 20%氟硅酸（用 40%氟硅酸配制）加入反应釜中，再加入氧化锌进行中和（通入循环冷却水进行冷却），控制温度在 80℃，常压，中和至 pH=3-4 左右时，即得到氟硅酸锌溶液。趁热过滤。滤液经真空浓缩。冷却结晶，离心分离，干燥得成品。离心母液循环使用，重新浓缩。

## 二、反应方程式



## 三、工艺流程框图

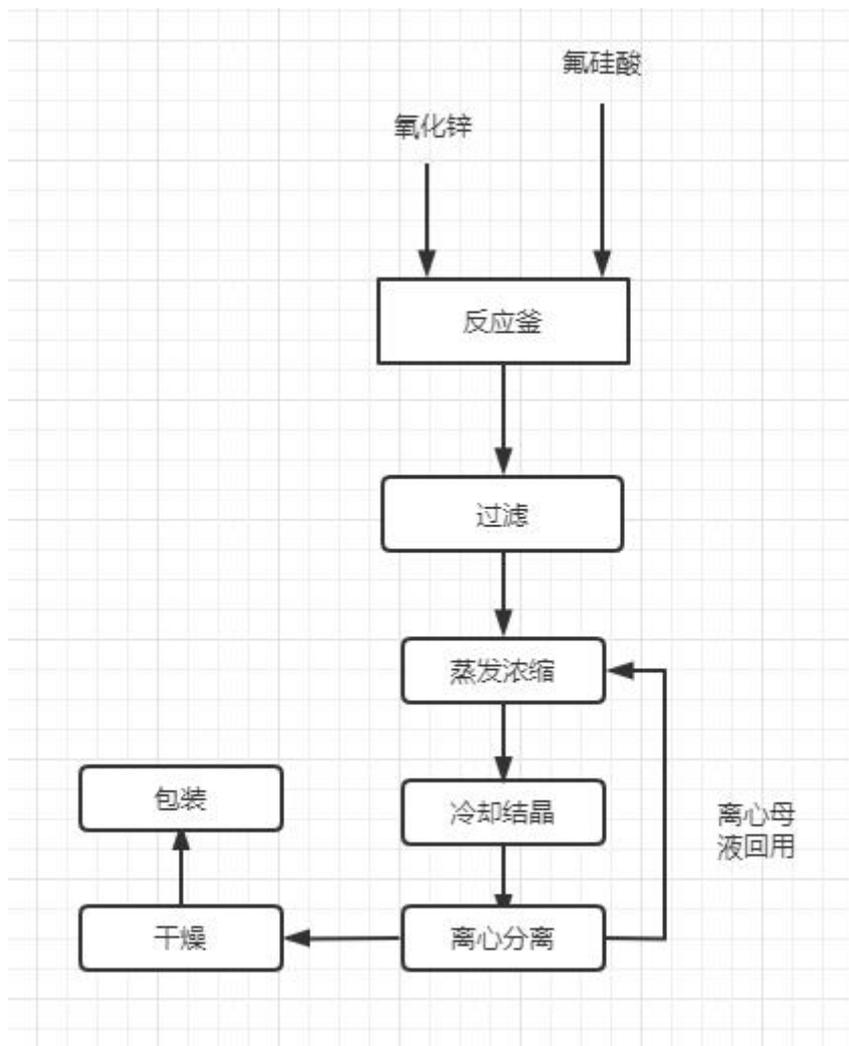


图 2.4-20 氟硅酸锌生产工艺流程简图

## 四、物料平衡

表 2.4-20 氟硅酸锌物料平衡表

投入				产出				
序号	名称	规格	数量 (t/a)	序号	名称	规格	数量 (t/a)	去向
1	氟硅酸	40%	569.5	1	氟硅酸锌	98%	500	产品
2	氧化锌	98%	129	2	浓缩水		248.5	处理后外排
3	水		50					

## 2.6 主要设备

### 1. 主要生产设备

表 2.6-1 主要生产设备表

序号	名称	规格	数量	材质	操作温度 (°C)	操作压力 (MPa)	备注
101 生产车间一主要生产设备							
1、氟化氢铵/氟化铵生产线							
	反应釜	10m <sup>3</sup>	5	PPH	≤90	常压	氟化铵与氟化氢铵共线，设备共用
	石墨换热器	25 m <sup>2</sup>	5	石墨	-20~165	常压	
	反应循环泵	IHF65-50-125	5	钢衬四氟	常温	常压	
	隔膜计量泵	LJM900/1.0 流量 900L/h 功率 1.5kw	5	碳钢+四氟	常温	常压	
	母液贮槽	30m <sup>3</sup>	3	PPH	常温	常压	
	有水酸中间槽	30m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	氟硅酸中间槽	30m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	固液分离器	VZTF-50-304-F 50PN6-G	2	SUS304	常温	常压	
	水洗泵	50TMF-20	1	钢衬四氟	常温	常压	
	水洗槽	6m <sup>3</sup>	2	PPH	常温	常压	
	初始槽	6m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	初始槽（母液槽）	30m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	循环槽	15m <sup>3</sup>	3	PPH	常温	常压	
	调酸反应釜	6m <sup>3</sup>	4	PPH	≤90	常压	

	终极反应釜	6m <sup>3</sup>	3	PPH	≤90	常压	
	浓缩蒸发釜	WSG1350	3	石墨	≤90	常压	
	强制循环泵	JXF200	3	钢衬塑	≤90	常压	
	石墨换热器	35m <sup>2</sup>	6	石墨	80-90	0.5	
	浓缩蒸发釜冷却器	80m <sup>2</sup>	3	石墨	常温	常压	
	蒸发浓缩气凝液槽	30m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	冷却结晶器	6m <sup>3</sup>	6	316L	≤80	常压	
	离心机	LLW350NA	2	316L	常温	常压	
	闪蒸干燥器	(XSg-8)	1	316	100	常压	
	真空机组	JW-RPP-65-280 ×4	1	PP	常温	常压	
	真空计量罐	2000L	4	PP	常温	-0.1~0.1M Pa	
	吸收液槽	30m <sup>3</sup>	7	PPH	常温	常压	
	汽凝水槽	2m <sup>3</sup>	2	PP	常温	常压	
2、氟硼酸铵生产线							
	反应釜	5m <sup>3</sup>	1	PPH	≤90	常压	
	石墨换热器	25 m <sup>2</sup>	5	石墨	-20~165	常压	
	反应打料泵	IHF65-50-125	1	钢衬四氟	常温	常压	
	母液槽	10m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	母液槽打料泵	QBY3-32STEF	1	PP	常温	常压	
	浓缩蒸发釜	DN1200*5740	1	PPH	≤80	常压	氟锆酸铵、氟硅酸铵、氟钛酸铵、氟硼酸铵共用
	石墨换热器	35m <sup>2</sup>	2	石墨	-20~165	0.5	
	冷却结晶器	6m <sup>3</sup>	1	316L	≤80	常压	
	离心机	PSD1000NF-	1	316L	常温	常压	
3、氟钛酸铵生产线							
	反应釜	5m <sup>3</sup>	1	PPH	≤90	常压	
	石墨换热器	25 m <sup>2</sup>	5	石墨	-20~165	常压	
	反应打料泵	IHF65-50-125	1	钢衬四氟	常温	常压	
	母液槽	10m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	母液槽打料泵	QBY3-32STEF	1	PP	常温	常压	
	浓缩蒸发釜	DN1200*5740	1	PPH	≤80	常压	氟锆酸铵、氟硅酸铵、氟钛酸铵、氟硼酸铵共用
	石墨换热器	35m <sup>2</sup>	2	石墨	-20~165	0.5	

	冷却结晶器	6m <sup>3</sup>	1	316L	≤80	常压	氨共用
	离心机	PSD1000NF-	1	316L	常温	常压	
4、氟硅酸铵生产线							
	反应釜	5m <sup>3</sup>	1	PPH	≤90	常压	氟锆酸铵、氟硅酸铵、氟钛酸铵、氟硼酸铵共用
	石墨换热器	25 m <sup>2</sup>	5	石墨	-20~165	常压	
	反应打料泵	IHF65-50-125	1	钢衬四氟	常温	常压	
	母液槽	10m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	母液槽打料泵	QBY3-32STEF	1	PP	常温	常压	
	浓缩蒸发釜	DN1200*5740	1	PPH	≤80	常压	
	石墨换热器	35m <sup>2</sup>	2	石墨	-20~165	0.5	
	冷却结晶器	6m <sup>3</sup>	1	316L	≤80	常压	
	离心机	PSD1000NF-	1	316L	常温	常压	
5、氟锆酸铵生产线							
	反应釜	5m <sup>3</sup>	1	PPH	≤90	常压	氟锆酸铵、氟硅酸铵、氟钛酸铵、氟硼酸铵共用
	石墨换热器	25 m <sup>2</sup>	5	石墨	-20~165	常压	
	反应打料泵	IHF65-50-125	1	钢衬四氟	常温	常压	
	母液槽	10m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	母液槽打料泵	QBY3-32STEF	1	PP	常温	常压	
	浓缩蒸发釜	DN1200*5740	1	PPH	≤80	常压	
	石墨换热器	35m <sup>2</sup>	2	石墨	-20~165	0.5	
	冷却结晶器	6m <sup>3</sup>	1	316L	≤80	常压	
	离心机	PSD1000NF-	1	316L	常温	常压	
102 生产车间二主要生产设备							
1、氟铝酸钾（无腐蚀性铝钎焊剂）生产线/氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂生产线							
	反应釜	8m <sup>3</sup>	4	PPH	≤90	常压	与氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂共线，设备共用
	有水酸中间槽	15m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	氢氧化钾中间槽	15m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	有水酸高位槽	4m <sup>3</sup>	4	PPH	常温	常压	
	氢氧化钾高位槽	4m <sup>3</sup>	4	PPH	常温	常压	
	离心机	PGZ125QNFT	2	316L	常温	常压	
	闪蒸干燥器	(XSg-8)	1	316L	120℃	常压	

	粉碎机	CR800	1	316L	常温	常压	
	混料机	WLDH-10P/C	1	316L	常温	常压	
104 生产车间四主要生产设备							
1、有水氢氟酸生产线							
	反应釜	8m <sup>3</sup>	6	PPH	≤90	常压	
	石墨换热器	25m <sup>2</sup>	6	石墨	-20~165	常压	
	有水酸中间槽	30m <sup>3</sup>	5	PPH	常温	常压	
	反应循环泵	65TMF-20	6	钢衬四氟	常温	常压	
	中间槽出料泵	50TMF-32	3	钢衬四氟	常温	常压	
2、氟硼酸生产线							
	反应釜	5m <sup>3</sup>	1	PPH	≤90	常压	
	反应循环泵	IHF65-50-125	1	钢衬四氟	常温	常压	
	反应搅拌机	XLD4 XD2006	1	钢衬 PE	常温	常压	
	石墨换热器	25m <sup>2</sup>	1	石墨	-20~165	常压	
	中间槽	5m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	中间槽过滤泵	CQF32-25-125-B-CE	1	PP	常温	常压	
	中间槽出料泵	65TMF-20	1	钢衬四氟	常温	常压	
3、氟锆酸生产线							
	反应釜	5m <sup>3</sup>	1	PPH	≤90	常压	
	输送螺旋		1	316L	常温	常压	
	反应循环泵	IHF65-50-125	1	钢衬四氟	常温	常压	
	反应搅拌机	XLD4 XD2006	1	钢衬 PE	常温	常压	
	石墨换热器	25m <sup>2</sup>	1	石墨	-20~165	常压	
	中间槽	5m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	中间槽过滤泵	CQF32-25-125-B-CE	1	PP	常温	常压	
	中间槽出料泵	65TMF-20	1	钢衬四氟	常温	常压	
4、氟钛酸生产线							
	反应釜	5m <sup>3</sup>	1	PPH	≤90	常压	
	反应循环泵	IHF65-50-125	1	钢衬四氟	常温	常压	
	反应搅拌机	XLD4 XD2006	1	钢衬 PE	常温	常压	

	石墨换热器	25m <sup>2</sup>	1	石墨	-20~165	常压	
	中间槽	5m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	中间槽过滤泵	CQF32-25-125-B-CE	1		常温	常压	
	中间槽出料泵	65TMF-20	1	钢衬四氟	常温	常压	
5、氟化钙生产线							
	反应釜	5m <sup>3</sup>	1	PPH	≤90	常压	
	石墨换热器	25m <sup>2</sup>	1	石墨	-20~165	常压	
	反应搅拌机	型号 X5650X2	1	钢衬 PE	常温	常压	
	反应循环泵	IHF65-50-125	1	钢衬四氟	常温	常压	
	有水氢氟酸高位槽	2m <sup>3</sup>	1	PP	常温	常压	
	离心机	PSD1000NF-	1	316L	常温	常压	与氟化钠、氟化氢钠公用
	干燥机	SZG -3000	1	316L	≤130	常压	
6、氟化钾生产线							
	反应釜	5m <sup>3</sup>	1	PPH	≤90	常压	
	石墨换热器	25m <sup>2</sup>	1	石墨	-20~165	常压	
	反应循环泵	IHF65-50-125	1	钢衬四氟	常温	常压	
	合成槽	10m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	打料泵	QBY3-32STFF	1	气动泵	常温	常压	
	浓缩釜	1600*3300	1	PPH	≤90	常压	氟化钾、氟化氢钾、氟硼酸钠、氟化氢钠共用
	冷却结晶釜	6m <sup>3</sup>	1	不锈钢	常温	常压	
	石墨换热器	35m <sup>2</sup>	2	石墨	-20~165	常压	
	离心机	PSD1000NF-	1	316L	常温	常压	氟化钙、氟化钾、氟化氢钾、氟化钠、氟硼酸钠、氟化氢钠共用
	干燥机	SZG -3000	1	316L	≤130	常压	
7、氟化氢钾生产线							
	反应釜	5m <sup>3</sup>	1	PPH	≤90	常压	
	石墨换热器	25m <sup>2</sup>	1	石墨	-20~165	常压	
	反应循环泵	IHF65-50-125	1	钢衬四氟	常温	常压	
	合成槽	10m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	打料泵	QBY3-32STFF	1	气动泵	常温	常压	

	浓缩釜	1600*3300	1	PPH	≤90	常压	氟化钾、氟化氢钾、氟硼酸钠、氟化氢钠共用
	冷却结晶釜	6m <sup>3</sup>	1	不锈钢	常温	常压	
	石墨换热器	35m <sup>2</sup>	2	石墨	-20~165	常压	
	离心机	PSD1000NF-	1	316L	常温	常压	氟化钙、氟化钾、氟化氢钾、氟化钠、氟硼酸钠、氟化氢钠共用
	干燥机	SZG -3000	1	316L	≤130	常压	
8、氟化钠生产线							
	反应釜	5m <sup>3</sup>	1	PPH	≤90	常压	
	石墨换热器	25m <sup>2</sup>	1	石墨	-20~165	常压	
	反应循环泵	IHF65-50-125	1	钢衬四氟	常温	常压	
	打料泵	QBY3-32STFF	1	气动泵	常温	常压	
	离心机	PSD1000NF-	1	316L	常温	常压	氟化钠、氟化氢钠、氟硼酸钠共用
	干燥机	SZG -3000	1	316L	≤130	常压	
9、氟硼酸钠生产线							
	反应釜	5m <sup>3</sup>	1	PPH	≤90	常压	
	反应搅拌机	X5650X2	1	钢衬PE	常温	常压	
	石墨换热器	25m <sup>2</sup>	1	石墨	-20~165	常压	
	反应循环泵	IHF65-50-125	1	钢衬四氟	常温	常压	
	合成槽	10m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	打料泵	QBY3-32STFF	1	气动泵	常温	常压	
	浓缩釜	1600*3300	1	PPH	≤90	常压	氟化钾、氟化氢钾、氟硼酸钠、氟化氢钠共用
	冷却结晶釜	6m <sup>3</sup>	1	不锈钢	常温	常压	
	石墨换热器	35m <sup>2</sup>	2	石墨	-20~165	常压	
	离心机	PSD1000NF-	1	316L	常温	常压	氟化钙、氟化钾、氟化氢钾、氟化钠、氟硼酸钠、氟化氢钠共用
	干燥机	SZG -3000	1	316L	≤130	常压	
10、氟化氢钠生产线							
	反应釜	5m <sup>3</sup>	1	PPH	≤90	常压	
	石墨换热器	25m <sup>2</sup>	1	石墨	-20~165	常压	
	反应循环泵	IHF65-50-125	1	钢衬四氟	常温	常压	

	合成槽	10m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	打料泵	QBY3-32STFF	1	气动泵	常温	常压	
	浓缩釜	1600*3300	1	PPH	≤90	常压	氟化钾、氟化氢钾、氟硼酸钠、氟化氢钠共用
	冷却结晶釜	6m <sup>3</sup>	1	不锈钢	常温	常压	
	石墨换热器	35m <sup>2</sup>	2	石墨	-20~165	常压	
	离心机	PSD1000NF-	1	316L	常温	常压	氟化钙、氟化钾、氟化氢钾、氟化钠、氟硼酸钠、氟化氢钠共用
	干燥机	SZG -3000	1	316L	≤130	常压	
11、氟硅酸镁生产线/氟硅酸锌生产线							
	氟硅酸储槽	30m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	氟硅酸镁、氟硅酸锌共线、设备共用
	输送螺旋	LS235 10.5m	1	碳钢	常温	常压	
	反应釜	8m <sup>3</sup>	4	PPH	≤90	常压	
	反应循环泵	IHF65-50-125	4	钢衬四氟	常温	常压	
	过滤槽	2m <sup>3</sup>	1	PP	常温	常压	
	板框压滤机	X10AZGR50/10000-OK	2	碳钢	常温	0.7MPa	
	滤清液槽	2m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	离心母液槽	30m <sup>3</sup>	2	PPH	常温	常压	
	合成母液槽	30m <sup>3</sup>	1	PPH	常温	常压	
	循环槽	15m <sup>3</sup>	2	PPH	常温	常压	
	浓缩蒸发罐	DN1200*5740	3	石墨	≤90	常压	
	强制循环泵	IHF65-50-125	3	钢衬塑	常温	常压	
	石墨换热器	50m <sup>2</sup>	3	石墨	-20~165	常压	
	石墨换热器	35m <sup>2</sup>	6	石墨	-20~165	常压	
	石墨换热器	10 m <sup>2</sup>	3	石墨	-20~165	常压	
	石墨换热器	80 m <sup>2</sup>	1	石墨	-20~165	常压	
	真空机组	JW-RPP-65-280×4	1	PP	常温	常压	
	真空计量罐	2000L	4	PP	常温	常压	
	冷却结晶釜	6m <sup>3</sup>	7		常温	常压	
	离心机	LLW350NA	2	不锈钢	常温	常压	
	离心母液中间槽	2m <sup>3</sup>	1	PPH	≤90	常压	

	母液沉淀池	19m <sup>3</sup>	3	PPH	≤90	常压	
	蒸发水槽	19m <sup>3</sup>	2	PPH	≤90	常压	
	输送螺旋	LS194-4200	2	316L	常温	常压	
	闪蒸机组	(XSG-8)	1	316L	≤120	常压	
201 储罐区主要设备							
	液氨储罐	卧式, 50m <sup>3</sup> , Φ2800×9050	2	Q345R	55℃	1MPa	卧式储罐, 一备一用, 输送管直径小于50mm
	AHF 储罐	卧式, 30m <sup>3</sup> , Φ2400×7850	2	Q345R	55℃	0.25MPa	卧式储罐, 一备一用, 输送管直径小于50mm
	液氨压缩机	XW0.8/16-74	2		常温	1.1MPa	
203 酸碱罐区							
	有水氢氟酸储罐	立式 80m <sup>3</sup> Φ4000×6400	6	PPH	常温	常压	立式储罐
	氟硅酸储罐	立式 80m <sup>3</sup> Φ4000×6400	15	PPH	常温	常压	立式储罐
	稀酸储槽	立式 80m <sup>3</sup> Φ4000×6400	6	PPH	常温	常压	立式储罐
	氢氧化钾储罐	立式 50m <sup>3</sup> Φ3800×4500	1	316 不锈 钢	常温	常压	立式储罐
	液碱储罐	立式 50m <sup>3</sup> Φ3800×4500	1	316 不锈 钢	常温	常压	立式储罐
	磁力泵	65TMF-32	7	钢衬四氟	常温	常压	
	磁力泵	50TMF-32	6	钢衬四氟	常温	常压	
公用工程设备							
	冷却塔	型 号 AFWI1-250×2	1	组件	常温	常压	
	循环水泵	型 号 125-160 ISW	4	碳钢	常温	常压	
	干式变压器	500kVA	1				
	干式变压器	315kVA	1				
	干式变压器	250kVA	1				
	柴油发电机组	GF- 150KW	1		≤60	常压	
	UPS 电源	C3KS 3kVA/2400W	2		运行环境 温度小于 40	常压	中控
	空压机	BK55-8GH	1	Q235R	常温	0.8	位于105生产 辅助车间
	空压机	PMVF55-11	1	Q235R	常温	0.8	位于105生产 辅助车间

空压机	BK15-8GH	1	Q235R	常温	0.8	位于 105 生产 辅助车间
空气缓冲罐	0.6m <sup>3</sup>	6	碳钢			
压缩空气缓冲罐	2m <sup>3</sup>	1	碳钢			
压缩空气缓冲罐	5m <sup>3</sup>	1	碳钢			
消防水泵	XBD5.0/55-15Q =55L/s,	2	组件			一开一备
纯水机组	型号: CX2-1000	1	组合件			
电动葫芦	3t	1	组件			104 生产车间 一套
电动葫芦	3t	1	组件			102 生产车间 一套
电动葫芦	1.5t	1	组件			101 生产车间 一套
污水预处理装置	处理能力 200t/d	1	组件			
含氨尾气 处理装置	处理量 8000m <sup>3</sup> /h	1	组件			101 生产车间 设置 1 套
含氢氟酸尾 气处理装置	处理量 12000m <sup>3</sup> /h	3	组件			102 生产车 间、104 生产 车间、罐区各 1 套
中央尾气处理装 置		1	组件			

## 2.7 仪表控制系统

该项目原《安全设施设计》中采用 PLC 控制系统，企业为提升自动化管理水平，厂区在进行控制系统安装时改用 DCS 控制系统进行集中控制。

### 一、自控水平、控制规模及主要控制方案

该公司生产过程中涉及到毒性介质及易燃易爆介质，一旦泄漏会对人体构成危害的物质，同时过程控制的检测点多，为了严格控制生产过程，保证产品质量和控制产品消耗以及提高过程的管理水平，根据生产工艺的特点和要求，采用 DCS 控制系统及独立安全仪表系统；对工艺过程涉及的主要参数包括温度、压力、液位、称量及设备运行状态等，可进行显示、记录、调节、累积、控制、连锁、报警、打印、设定参数的在线修改；对现场运行的动转设备可进行停机操作。对重要的工艺参数设有自动调节，

以单参数调节为主，对可能产生危险的工艺参数则采用越限报警或连锁，以确保安全生产；同时 DCS 控制系统及安全仪表系统设有 UPS 电源，为保证系统的可靠连续运行提供了有力保障。

## 二、控制室设置

根据工艺控制特点，该公司部分生产装置、涉及重点监管的危险化学品及重大危险源等采用 DCS 控制系统，对重点部位生产装置和重点危险源管理实施 DCS 控制模式和程控模式，数据发送偏离时信息远传至控制室并及时报警提醒或切断相关操作；对构成二级重大危险源的 201 储罐区装配备独立的安全仪表系统。该项目设置 DCS 自动控制系统、独立的 SIS 安全仪表系统、视频监控系统、气体报警控制系统均设置在 105 生产辅助车间中控室内。

中央控制室内设置冷暖空调，室温宜保持在冬天  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，夏天  $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度宜保持在  $50\%\pm 10\%$ 。控制室地面采用防静电活动地板。控制室的照明采用人工照明，照度满足规范要求，设置事故照明及二氧化碳灭火器等。中控室内设置手动报警按钮及烟感探头。

## 三、自动控制系统的设置和安全功能

### (1) 自动控制系统的设置

依据工艺流程图上控制点的设置，生产装置采用 DCS 控制系统进行控制和管理，在操作站上实现数据采集、显示、记录和调节等相关功能。按照要求设置自动化控制装置和气体检测报警系统，对重大危险源生产装置设置仪表控制连锁及紧急切断设施，重点监管危险化学品设置检测监控报警设施。DCS 系统监测的主要参数有 101、102 及 104 车间及 201、203 罐

区工况及工艺系统的运行参数，生产装置的温度、压力、重量、液位及阀门开度、阀位信号等相关工艺参数通过显示，对超限进行报警和记录。

## (2) 主要指示、记录、报警、联锁、调节系统

DCS 控制系统对相关反应釜的温度、压力、液位、进料流量及组分等工艺参数等进行监测，一旦操作条件偏离了正常值将自动进行纠正。DCS 控制系统的安全联锁采用故障安全型式，当过程参数超限、设备机械故障、系统自身故障或能源中断时，可产生联锁动作自动放空、切断或紧急停车，使得工艺装置与操作人员处于安全状态。主要相关联锁报警措施如下：

### 101 生产车间一：

①脱硅反应釜（R10202A/B/C/D/E）上安装了 DCS 重量远传指示、记录、报警及联锁装置，当脱硅反应釜的重量达到设定重量值时，DCS 联锁切断进料阀（XV\_10203/10205/10207/10209/10211）。

②氟硅酸中间储槽（V10101A）上安装了磁性浮球液位开关（LISA\_10101A）DCS 远传指示、记录、报警及联锁装置（带高低液位节点），当氟硅酸中间储槽的液位达到高位值时 DCS 报警；同时 DCS 联锁动作关闭罐区氟硅酸出料泵（P80003C）、同时关闭切断阀（XV\_80003）。当氟硅酸中间储槽的液位达到低位值时 DCS 报警。

③有水酸储槽（V10101B）上安装了磁性浮球液位开关（LISA\_10101B）DCS 液位节点远传指示、记录、报警及联锁装置（带高低液位节点），当有水酸储槽的液位达到高位值时 DCS 报警；同时 DCS 联锁动作关闭罐区 101 车间稀酸出料泵（P80004C）、同时关闭切断阀（XV\_80004）。当有水酸中间储槽的液位达到低位值时 DCS 报警。

④有水酸储槽（V10106）上安装了磁性浮球液位开关（LISA\_10106）

DCS 液位节点远传指示、记录、报警及联锁装置（带高低液位节点），当氟硅酸中间储槽的液位达到高位值时 DCS 报警；同时 DCS 联锁动作关闭罐区 101 车间稀酸出料泵（P10101H）、同时关闭切断阀(XV\_10101F)。当有水酸储槽的液位达到低位值时 DCS 报警。

⑤车间水洗槽（V10101G）上安装了磁性浮球液位开关（LISA\_10101F）DCS 液位节点远传指示、记录、报警及联锁装置（带高液位节点），当水洗槽的液位达到高位值时 DCS 报警；同时 DCS 联锁动作关闭循环泵（P10102B）。

⑥氟硅酸反应釜设置了重量远传指示、记录、报警及联锁装置，当氟硅酸中间槽重量达到设定重量值时，联锁切断氟硅酸计量泵。

⑦浓缩釜加热器上安装了一体式温度变送器，DCS 远传指示、记录、报警及联锁装置（带 4~20mA 信号传送），当浓缩釜加热器的温度达到设定值时 DCS 报警，同时 DCS 联锁动作关闭加热蒸汽气动切断阀。

## 102 生产车间二：

1、有水酸中间槽（V20201）上安装了磁性浮球液位开关 DCS 远传指示、记录、报警及联锁装置（带高液位节点），当有水酸中间槽的液位达到高位值时 DCS 报警；同时 DCS 联锁动作关闭 104 车间有水酸中间槽输送泵（P40209）。

2、有水酸高位槽（V10203A/V10203B/V10203C/V10203D）上安装了 DCS 重量远传指示、记录、报警及联锁装置，当有水酸高位槽的重量达到设定重量值时，DCS 联锁切断进料阀。

3、氢氧化钾高位槽（V10204A/V10204B/V10204C/V10204D）上安装了 DCS 重量远传指示、记录、报警及联锁装置，当氢氧化钾高位槽的重量

达到设定重量值时，DCS 联锁切断进料阀。

#### 104 生产车间四：

1、车间 BHF 高位槽 V40101/V40402/V40403/V40404 上安装了 DCS 重量远传指示、记录、报警及联锁装置，当 BHF 高位槽的重量达到设定重量值时，DCS 联锁切断进料阀。

2、 $H_2SiF_6$  高位槽 V40301 上安装了 DCS 重量远传指示、记录、报警及联锁装置，当重量达到设定重量值时，DCS 联锁切断进料阀。

3、NaOH 高位槽 V40402/V40405 上安装了 DCS 重量远传指示、记录、报警及联锁装置，当重量达到设定重量值时，DCS 联锁切断进料阀。

4、KOH 高位槽 V40403 上安装了 DCS 重量远传指示、记录、报警及联锁装置，当重量达到设定重量值时，DCS 联锁切断进料阀。

5、有水酸反应釜（R40201/R40202/R40203/R40204/R40205/R40206）上安装了 DCS 重量远传指示、记录、报警及联锁装置，当有水酸反应釜的重量达到设定重量值时，DCS 联锁切断进料阀。

6、有水酸中间槽（V40203A/V40203B/V40203C/V40203D/V40203E）上安装了磁性浮球液位开关，有 DCS 远传指示、记录、报警及联锁装置（带高液位节点），当有水酸中间槽的液位达到高位节点时 DCS 报警，同时 DCS 联锁动作关闭进料泵。

7、浓缩釜加热器（E40406A/E40407A）上安装了一体式温度变送器，DCS 远传指示、记录、报警及联锁装置（带 4~20mA 信号传送），当浓缩釜加热器的温度达到设定值 DCS 报警；同时 DCS 联锁动作关闭加热蒸汽气动切断阀。

8、氟硅酸中间槽（V40505）上安装了磁性浮球液位开关，DCS 远传

指示、记录、报警及联锁装置，当液位达到节点时 DCS 报警并连锁动作。高位节点关闭进料泵、关闭气动切断阀；低位节点启动进料泵、开启气动切断阀(XV\_80003)；。

9、氟硅酸镁母液大槽（V40504）上安装了磁性浮球液位开关 DCS 远传指示、记录、报警及联锁装置（带高液位节点），当氟硅酸镁母液大槽的液位达到高位节点时 DCS 报警；同时 DCS 连锁动作关闭进料泵。

10、氟硅酸镁母液中间槽（V40505）上安装了磁性浮球液位开关，并有 DCS 远传指示、记录、报警及联锁装置（带高、低液位节点），当液位达到低位节点时 DCS 报警，同时 DCS 连锁动作关闭进料泵；当液位达到高位节点时 DCS 报警，同时 DCS 连锁动作启动进料泵(P40501B)。

11、氟硅酸镁母液循环槽（V40508/V40509）上安装了磁性浮球液位开关，DCS 远传指示、记录、报警及联锁装置（带高、低液位节点），当液位达到低位节点时 DCS 报警，DCS 连锁动作启动进料泵；当液位达到高位节点时 DCS 报警，同时 DCS 连锁动作停止进料泵。

12、氟硅酸镁反应釜（R40501/R40502/R40503/R40504）上安装了 DCS 重量远传指示、记录、报警及联锁装置，当重量达到设定重量值时，DCS 连锁切断进料阀。

13、浓缩釜加热器（E40510AB/E40511AB/E40512AB）上安装了一体式温度变送器，DCS 远传指示、记录、报警及联锁装置，当浓缩釜加热器的温度达到设定值 DCS 报警；同时 DCS 连锁动作关闭加热蒸汽气动切断阀。

14、浓缩釜加热器（E40512A/E40512B）上安装了一体式温度变送器，DCS 远传指示、记录、报警及联锁装置，当温度达到设定值 DCS 报警，同时 DCS 连锁动作关闭加热气动切断阀。

15、浓缩釜（D40510/D40511/D40512）安装了双金属电容液位计，DCS远传指示、记录、报警及联锁装置，当液位达到设定值DCS报警，同时DCS联锁动作。低液位设定值开启三通切断阀补料；高液位设定值关闭三通切断阀循环。

## 201 储罐区

1、液氨储罐（V20101/ V20102）上安装了智能式重量测量变送器，DCS远传指示、记录、报警及联锁装置，当液氨储罐的重量值达到高限26T报警，重量值达到高高限26.3T，DCS联锁切断储罐进料阀及液氨进料泵。

2、液氨储罐（V20101/ V20102）上安装了智能式压力变送器DCS远传指示、记录、报警及联锁装置，当液氨储罐的压力值达到高限1.5MPa报警，压力值达到高高限1.58MPa，DCS联锁切断储罐进料阀及液氨进料泵。

3、无水氟化氢储罐（V20103/V20104）上安装了智能式重量测量变送器DCS远传指、记录、报警及联锁装置，无水氟化氢储罐的重量值达到高限26.5T报警，重量值达到高高限27.3T，DCS联锁切断储罐进料阀XZV6010。

4、无水氟化氢储罐（V20103/V20104）上安装了智能式压力变送器DCS远传指、记录、报警及联锁装置，当无水氟化氢储罐的压力值达到高限0.26MPa报警，压力值达到高高限0.28MPa，DCS联锁切断储罐进料阀。

## 203 酸碱罐区

1、氢氧化钠储槽（V80001）上安装了雷达波液位计，DCS远传指示、记录、报警及联锁装置，当液位值达到高限3600mm报警，液位值达到高高限3800mm，DCS联锁停氢氧化钠进料泵。

2、氢氧化钾储槽（V80002）上安装了雷达波液位计，DCS远传指示、

记录、报警及联锁装置，当液位值达到高限 3600mm 报警，液位值达到高高限 3800mm，DCS 联锁停氢氧化钾进料泵。

3、氟硅酸储槽安装了雷达波液位计，DCS 远传指示、记录、报警及联锁装置，当氟硅酸储槽的液位值达到高限 5200mm 报警，液位值达到高高限 5500mm，DCS 联锁停氟硅酸进料泵。

4、有水氢氟酸储槽上安装了雷达波液位计，DCS 远传指示、记录、报警及联锁装置，当稀酸储槽的液位值达到高限 5200mm 报警，液位值达到高高限 5500mm，DCS 联锁停稀酸进料泵。

#### 四、安全仪表系统

针对该项目涉及的 201 储罐区构成二级重大危险源，该项目针对二级重大危险源设置了安全仪表系统。

1、液氨储罐（V20101/V20102）上安装了智能式压力变送器 SIS 远传指示、记录、报警及联锁装置，当储罐的压力值大于或等于 1.6MPa，SIS 联锁切断储罐进料切断阀、储罐平衡切断阀。

2、液氨储罐（V20101/V20102）上安装了压差式液位变送器 SIS 远传指示、记录、报警及联锁装置，当储罐的液位值大于或等于 2100mm，SIS 联锁切断储罐进料切断阀、储罐平衡切断阀。

3、无水氟化氢储罐（V20103/V20104）上安装了智能式压力变送器 SIS 远传指示、记录、报警及联锁装置，当储罐的压力值大于或等于 0.3MPa，SIS 联锁切断储罐出料及进料切断阀。

4、无水氟化氢储罐（V20103/V20104）上安装了雷达波液位变送器 SIS 远传指示、记录、报警及联锁装置，当储罐的液位值大于或等于 2500mm，SIS 联锁切断储罐出料及进料切断阀。

5、中控室操作台急停按钮、储罐区现场急停按钮上安装的急停按钮。

## 五、调试报告

本项目DCS系统及SIS系统由浙江中控技术股份有限公司进行了调试，测试结果合格；

## 六、仪表选型

大部份仪表选用先进可靠、性能优良的国内合资生产的电子型仪表；重要及关键控制系统采用进口仪表；爆炸危险区内的仪表选型应选用有相应等级的防爆产品。所有现场仪表选用全天候的，具有相应的防护、耐气候及大气腐蚀能力，最低相当于IP65的要求。该公司控制系统集中检测回路选用以4~20mA信号为主的电动仪表。

温度仪表：选用一体式温度变送器，所有与测量介质接触的仪表均配置仪表锥形保护套管（设备自带保护套管除外）。

压力仪表：选用智能式压力变送器，SIS系统仪表选用安全等级为SIL2的智能压力变送器。

液位测量：选用智能式电容液位计及磁性浮球液位；SIS系统仪表选用安全等级为SIL2的雷达液位计。

称重测量仪表：选用称重传感器，配套称重控制仪

防爆气体检测仪表：防爆有毒气体探测器检测为电化学式。

阀门：开关阀选用法兰式气动O型切断球阀。

SIS系统仪表选用安全等级为SIL2的气动O型切断球阀。

## 七、应急或备用电源、气源的设置

105生产辅助车间控制室DCS控制系统及SIS安全仪表系统设置UPS不间断电源，UPS不间断电源切换时间<2ms，电池持续放电时间大于60

分钟。

仪表供气系统的负荷包括电磁阀（开关阀）、控制阀等气动阀门。压缩空气含尘粒径不大于  $3\mu\text{m}$ ，含尘量小于  $1\text{mg}/\text{m}^3$ ，含油量小于  $1\text{ppm}$ 。

项目仪表用气由 105 生产辅助车间空压机房提供，该项目仪表用压缩空气量  $3\text{m}^3/\text{min}$ ，仪表用压缩空气经过除油，除水，净化达到仪表用气要求后送至仪表使用。并备用 3 台空压机组以及空气储罐在故障情况下应能持续为全厂仪表阀门供气 20 分钟。

## 2.8 公用工程和辅助设施

### 2.8.1 供配电系统

#### 1、供电电源

根据本项目的生产工艺特点，配电系统采用 TN-S 系统。采用一路外电加自发电备用的供电方式，外电由园区变电所供出电源，从厂区南侧围墙外引来一路 10kV 高压线路埋地引至厂区 105 生产辅助车间的配电室的变压器，然后经 105 生产辅助车间配电间的配电柜放射式对各用电设备进行供电。

公司在 105 生产辅助车间（含变配电间）配置型号为 500kVA、315kVA 及 250kVA 的干式变压器 3 台。电源进线采用 YJV22-12kV 型电力电缆直埋引入各变压器，然后直埋引入低压配电柜，放射式对各用电设备进行供电。

#### 2、负荷等级及供电电源可靠性

##### 1) 负荷等级

该项目 DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统、气体报警系统及火灾报警系统属于“一级用电负荷中特别重要的负荷”，配备 UPS 不间断电源供电，供电

不低于 60min；消防泵（45kW）、尾气吸收系统（30kW）及事故通风（5KW）等为二级负荷，二级负荷约为 80 kW，其他均为三级负荷电源。该项目在 105 生产辅助车间配置一台 150kW 柴油发电机满足该项目二级负荷用量需求。

## 2) 供电及敷设方式

厂区在 105 生产辅助车间设置高低压配电室，各车间设置低压配电柜，由车间低压配电柜向车间有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电。车间动力与照明供电采用三相四线+PE 线制，设备供电电压为 380/220V。动力配电系统中大容量设备采用放射式供电，小容量设备采用链式供电、照明采用树干式供电。

高压电力电缆选用交联聚乙烯电力电缆 YJV22-12kV 型，动力电缆选用 YJV22-1kV、VV-1kV 型等，控制电缆选用 ZR-kVV-500V 型。

敷设方式：室外电缆在有管架处沿管架上的电缆桥架敷设，爆炸危险区域采用防爆挠性连接管与设备电气接口连接。爆炸区域内的照明线路穿热镀锌钢管明敷。

在爆炸危险环境内所有用电设备均采用防爆电器，防爆等级选用 Exd II BT4。在酸碱腐蚀环境所有电器设备均采用防腐型。

在爆炸环境内管线转角处施工时设置防爆过线盒，管线各分、接线处设置防爆分、接线盒。

## 3) 主要设备选型

干式变压器：SCB11-500/6/0.4kV 1 台，SCB11-315/6/0.4kV 1 台，SCB11-250/6/0.4kV 1 台，

高压开关柜：KYN28-12 型

低压开关柜：GGD 型

动力配电箱：XL-21、BXQ-51 等

照明配电箱：BXM-53、PZ-30 等

灯具：荧光灯、LED 灯、BAD81 型防爆灯等

电缆：YJV22-12kV、YJV22-1kV、VV-1kV 及 ZR-kVV-500V 等

电线：BV-450/750V、NH-BV-450/750V 等。

### 3、照明

根据各场所不同照度要求和环境特征选用不同型式的灯具，爆炸危险场所选用相应防爆等级的灯具，照明电源引自变配电所低压配电间照明盘。

照明回路电压为 AC 220V；照明光源：室内照明光源以荧光灯为主，室外照明光源以金属卤化物灯为主。

控制方式：设专用照明盘，户外场所采用照明电脑控制器控制，并设手动、自动转换开关；户内场所根据需要采用照明箱集中控制或就地分散控制。

照明配线：室外照明采用铜芯电缆配线，室内照明采用铜芯塑料导线穿钢管暗配。配电线路采用 BV 型、ZR-BV 型穿钢管敷设。

照度标准：该项目各场所照度按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 执行，标准如下：一般生产区域 75-100 LX，中控室及操作室 200--300LX；其余部分按国家照度标准执行。

在生产厂房、仓库等建筑物各出入口、走廊和楼梯等疏散部位设置应急疏散照明灯；在变配电室、车间配电室及中控室等重要场所设置应急照明灯。所有应急照明灯具内设蓄电池作为第二电源，供电时间不小于 90 分钟。

## 4、防雷、防静电接地

### 1) 防雷

依据 2022 年 5 月 17 日本溪普天防雷检测有限公司出具的雷电防护装置检测报告，该项目涉及的 101 生产车间一、102 生产车间二、104 生产车间四、105 生产辅助车间、201 储罐区、201-1 装卸区、202 综合及 203 酸碱罐区仓库为第二类防雷建筑，401 综合楼、402 门卫及 302 消防泵房等均为第三类防雷建筑物。该项目为防直击雷在具有爆炸危险环境的 101 生产车间一上装设接闪杆。接闪杆与接闪引下线可靠焊接，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。为防感应雷，在建筑物内设备、管道、构件等金属物件就近接到防雷接地装置。

储罐区为露天敞开布置，储罐罐壁大于 4mm，罐区的钢制储罐防雷电用本体作为接闪器，本体通过引下线与接地干线相连，接地干线用 50×50×5 的角钢打地做接地极。并重复接地，接地电阻不大于 10Ω。塑钢材质的储罐，顶部利用铁质栏杆做接闪带，接闪带通过引下线与接地干线相连，接地干线用 50×50×5 的角钢打地做接地极，并重复接地，接地电阻不大于 10Ω。

### 2) 接地系统

工作接地装置、保护或重复接地装置、防静电接地装置，接地电阻均不大于 4 欧姆。

### 3) 电气设备接地

所有室内及室外电气设备的不带电金属外壳及工艺要求接地的非用电设备可靠接地，电动机采用单独与接地干线相连接的接地支线进行接地，动力配电箱及照明电源箱采用多芯电缆中的 PE 线进行接地，其电缆的保护钢管作为辅助接地线。保护接地线接入汇流排，再引至接地级。为了提高

电气设备保护接地的可靠性，保护接地干线在爆炸和火灾危险区域不同方向且不少于两处与接地体连接，并与全厂接地网相连接。

各生产装置区内所有用电设备的外露可导电部分，用单独的保护支线与保护干线（PE）相连或用单独的接地线与接地体相连。保护线及接地线与设备间的连接，保证可靠的电气连接。

该项目各车间、仓库、罐区、公用工程等防雷装置由本溪普天防雷检测有限公司进行了检测，并出具检测报告，报告有效期至2022年11月15日，检测报告结论为该公司被检项目符合《建筑防雷装置检测技术规范》GB/T21431-2015、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010防雷技术要求，具体报告见附件。

## 2.8.2 给排水系统

### 2.7.1 给排水

#### 1、给水水源

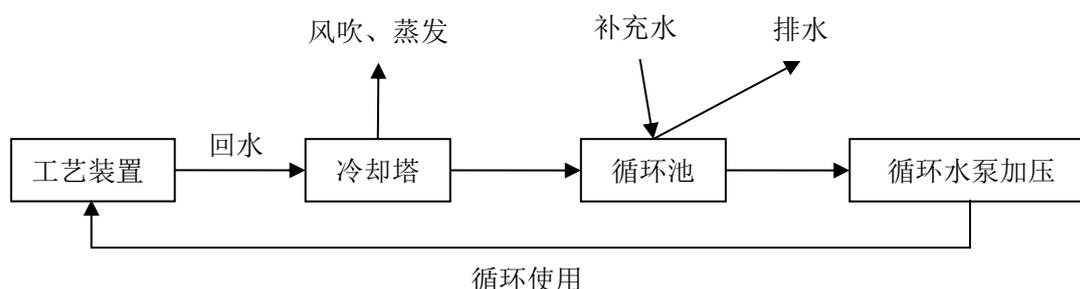
本项目用水由德兴市硫化工及精深加工产业基地供水管网提供，园区供水管网主管为DN300，压力0.4MPa，接入管为DN100。正常生产用水由接入管网引支管供应，循环（消防）水池补充水由接入管网引支管供应。本项目结合厂区道路工程建设，合理布局给排水、消防水管网，满足该项目生产用水、消防用水和厂区生活用水需要。

#### 2、给水系统

##### （1）生产给水系统

本项目生产用水主要为工艺用水、设备冲洗用水、地面设备冲洗用水、循环水补充水，总用水量约35000m<sup>3</sup>/a。

## (2) 循环冷却水系统



本项目设置集中的循环冷却水系统，向工艺装置提供循环冷却水。本项目循环冷却水最大用量为  $80\text{m}^3/\text{h}$ ，水温差  $\Delta t=8^\circ\text{C}$ 。该项目循环水主要由 1 台冷却塔及循环水池组成，冷却塔型号为型号 AFWI1-250 $\times$ 2，同时配备型号为型号 HR 125-160 ISW 的循环水泵 4 台。

## (3) 工艺用水

本项目工艺用水为纯水，由 105 生产辅助车间纯水机提供，该纯水机制水能力  $1\text{m}^3/\text{h}$ ，该项目纯水使用量为  $0.6\text{m}^3/\text{h}$ ，由纯水机接至各用水点使用。

## 3、排水系统

厂区设的排水系统实行污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统和雨水系统。

### 1) 生产污水排水系统

本项目废水主要为生产废水、员工生活污水及车间地面冲洗废水，排放量约为有  $125\text{t}/\text{d}$  污水产生，厂区设置污水处理系统，处理污水能力为  $200\text{t}/\text{d}$ ，可满足该项目污水排水要求。

### 2) 生活污水排水系统

生活污水量为  $12\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水经污水管道排入生活污水处理池，经生化处理后达标排放。

### 3) 屋面雨水排放

经收集后采用内落式镀锌钢管排至室外与地面雨水一起排入雨水管网，就近排入市政雨水管网。

### 4) 消防废水系统

消防废水通过厂区雨水明沟收集，后经阀门切换，先进入清净下水池，待水质检测合格后，方可排放或者经处理达标后排放。

### 5) 管材

室外排水管为 HDPE 排水管；

室内排水管采用芯层发泡 UPVC 塑料排水管。

## 2.8.3 供热

本项目所需的蒸汽由园区蒸汽管网供给，从园区蒸汽总管引入一 DN150 支管接入本项目厂区，蒸汽流量最大可达 20t/h。供给的蒸汽通过减压阀降压至 0.6MPa 的饱和蒸汽供本项目生产装置使用。

本项目石墨双效蒸发器、反应釜、烘箱等设备需用蒸汽，蒸汽使用量约为约 6t/h，压力 0.6MPa。因此从园区蒸汽管网能满足本项目生产装置的供热需要。

## 2.8.4 空压制氮

### 1、空压

本项目在105生产辅助车间布置3台移动式螺杆式空压机，型号分别为BK55-8GH（流量为10m<sup>3</sup>/min）、PMVF55（流量为11m<sup>3</sup>/min）及BK15-8G（流量为2.4m<sup>3</sup>/min）。压缩空气总管的压缩空气引一路进入干燥系统除油脱水后进入空气储罐（设计压力0.8MPa），该项目配套设置0.6m<sup>3</sup>、2m<sup>3</sup>和5m<sup>3</sup>空气缓冲罐各1个。该项目主要用气为供气气动阀气源、压滤机、吹扫用

气等，该项目最大用气量13m<sup>3</sup>/min，因此选用的空压机能满足要求。

## 2、氮气

本项目氮气主要用于厂区液氨储罐检维修时使用氮气吹扫储罐及管道内残留的氨气，其它的工序及场所不使用氮气。本项目氮气在检维修前进行购买氮气钢瓶，平时厂内不储存氮气钢瓶。

### 2.8.5 电讯

该项目电信系统由行政电话系统、调度电话系统、无线通信系统、扩音对讲系统、电视监视与周界报警系统、火灾自动报警系统及电信线路等组成。

#### 1) 行政管理电话系统

为满足通讯联系需要，在401综合楼设置行政管理电话系统。

#### 2) 火灾报警系统

该项目在101生产车间一、102生产车间二、104生产车间四、105生产辅助车间、202综合仓库及401综合楼等厂区重点区域设置火灾报警系统，火灾自动报警系统由烟感探测器以及线路组成，独立设置，报警信号接入设在门卫的火灾报警控制器，同时传入该公司中心控制室内消防报警系统报警盘。该项目火灾报警设置情况如下表所示：

表2.7-5 该项目火灾报警系统现场元件一览表

车间	名称	实际安装数量	具体位置
101	手动报警	4	进门的侧面
	感烟报警	20	车间内顶部
102	手动报警	4	进门的侧面
105	手动报警	4	一楼两侧楼梯旁，二楼走廊两端
	感烟报警	2	控制室、主机房
202	手动报警	4	仓库门侧面
	感烟报警	24	库房顶部
消防、循环水泵房	手动报警	1	进门右侧
	感烟报警	2	泵房内
104	手动报警	6	车间门两侧，车间配电室

### 3) 有毒气体报警系统

该项目按照现行规范要求，在有可能散发有毒气体的建构筑物及场所设置有有毒气体检测仪，且现场设置声光报警，并设超限报警，并与车间、仓库内的防爆型风机联锁，以确保生产安全和操作人员身体健康。报警信号引至区域控制室有毒气体报警盘，报警盘具有显示、报警、记录、打印功能，记录时间不低于1个月。

表2.7-6 有毒气体报警探头设置位置

报警箱	报警仪型号/编号	仪表位号	仪表实际地址	检测气体
1号箱	KP9000-1#	GT-104-01	104 车间小产品区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-104-02	104 车间小产品区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-104-03	104 车间小产品区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-104-04	104 车间有水酸区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-104-05	104 车间有水酸区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-104-06	104 车间有水酸区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-104-07	104 车间有水酸区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-104-08	104 车间有水酸区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-104-09	104 车间有水酸区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-104-10	104 车间有水酸区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-104-11	104 车间有水酸区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-102-01	102 车间原料槽区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-102-02	102 车间氟铝酸钾区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-102-03	102 车间氟铝酸钾区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-102-04	102 车间氟铝酸钾区域	氟化氢
	KP9000-1#	GT-102-05	102 车间氟铝酸钾区域	氟化氢
2号箱	KP9000-2#	GT-201-01	201 罐区液氨区域	氨气
	KP9000-2#	GT-201-02	201 罐区液氨区域	氨气
	KP9000-2#	GT-201-03	201 罐区无水酸区域	氟化氢
	KP9000-2#	GT-201-04	201 罐区无水酸区域	氟化氢
	KP9000-2#	GT-201-05	201 罐区液氨区域	氨气
	KP9000-2#	GT-201-06	201 罐区无水酸区域	氟化氢
	KP9000-2#	GT-201-07	201 罐区液氨卸装区域	氨气
	KP9000-2#	GT-201-08	201 罐区液氨卸装区域	氨气
	KP9000-2#	GT-101-09	101 车间脱硅反应区域	氨气
	KP9000-2#	GT-101-10	101 车间脱硅反应区域	氨气
	KP9000-2#	GT-101-11	101 车间脱硅反应区域	氨气
	KP9000-2#	GT-101-12	101 车间脱硅反应区域	氨气

	KP9000-2#	GT-101-13	101 车间小产品区域	氨气
	KP9000-2#	GT-101-14	101 车间小产品区域	氨气
	KP9000-2#	GT-101-15	101 车间小产品区域	氨气
	KP9000-2#	GT-101-16	101 车间小产品区域	氨气
3 号箱	KP9000-3#	GT-203-01	203 罐区储槽区域	氟化氢
	KP9000-3#	GT-203-02	203 罐区储槽区域	氟化氢
	KP9000-3#	GT-203-03	203 罐区储槽区域	氟化氢
	KP9000-3#	GT-203-04	203 罐区储槽区域	氟化氢
	KP9000-3#	GT-203-05	203 罐区储槽区域	氟化氢
	KP9000-3#	GT-203-06	203 罐区储槽区域	氟化氢
	KP9000-3#	GT-203-07	203 罐区储槽区域	氟化氢
	KP9000-3#	GT-203-08	203 罐区储槽区域	氟化氢
	KP9000-3#	GT-203-09	203 罐区储槽区域	氟化氢
	KP9000-3#	GT-203-10	203 罐区储槽区域	氟化氢
	KP9000-3#	GT-203-11	203 罐区储槽区域	氟化氢
	KP9000-3#	GT-201-12	201 罐区无水酸卸料区域	氟化氢

### 5) 电视监视系统

视频监控系统主机设置在 105 生产辅助车间中控室内，在厂区主要生产、储存装置、道路等设置了视频监控摄像头，该项目视频监控探头见下表：

表2.7-8 该项目视频监控探头一览表

序号	点位	设备名称	设备规格
1	101 车间	防爆相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
2	101 车间	防爆相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
3	101 车间	防爆相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
4	101 车间	防爆相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
5	101 车间	防爆相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
6	102 车间	相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
7	102 车间	相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
8	102 车间	相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
9	102 车间	相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
10	104 车间	相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
11	104 车间	相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
12	104 车间	相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
13	104 车间	相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
14	104 车间	相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
15	104 车间	相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
16	104 车间	相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
17	104 车间	相机	DS-2CD3T46WDV3-I3
18	203 储罐区西北	相机	DS-2CD3T27EDWD-L

19	203 储罐区东北	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
20	化验室	半球	DS-IPC-T12HV3-IA
21	203 储罐区东南	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
22	201 储罐区东南	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
23	201 储罐区西南	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
24	罐区底部	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
25	罐区顶部	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
26	高压配电室	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
27	小罐区西北	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
28	东路朝南	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
29	中路朝南	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
30	仓库西门	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
31	地磅朝北	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
32	地磅朝南	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
33	西大门	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
34	南大门入口	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
35	208 仓库东门	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
36	中控楼门口	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
37	物流通道入口	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
38	东路朝北	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
39	办公楼门口	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
40	办公楼东北	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
41	污水处理区	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
42	污水站西	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
43	压力机	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
44	办公楼 2 层西	半球	DS-2CD3T27EDWD-L
45	办公楼 2 层	半球	DS-2CD3327DWD-L
46	办公楼 3 层西	半球	DS-2CD3327DWD-L
47	办公楼 1 层西	半球	DS-2CD3327DWD-L
48	办公楼西南	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
49	办公楼大厅	半球	DS-2CD3327DWD-L
50	中控室	半球	DS-IPC-T12H-IA
51	办公楼 3 楼西	半球	DS-2CD3327WD-L
52	餐厅	半球	DS-IPC-T12H-IA
53	厨房	半球	DS-IPC-T12H-IA
54	小罐区 1	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
55	小罐区顶部	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
56	仓库小门	相机	DS-2CD3T27EDWD-L
57	仓库大门	相机	DS-2CD3T27EWD-L
58	品管样品室窗	半球	DS-IPC-T12H-IA
59	品管样品室门	半球	DS-IPC-T12H-IA
60	电仪室	半球	DS-IPC-T12H-IA
61	门卫	半球	DS-IPC-T12HV3-IA

## 6) 无线电通信系统

为满足控制室与现场流动操作人员间联系，室外巡检人员之间的联系，开车、检修现场、事故处理现场的指挥与联系，设置无线电通讯系统。

## 7) 电信线路

电信线路包括扩音对讲系统线路、火灾自动报警线路、电视监视系统线路。各系统的线路各自组成独立网络。

装置区内扩音对讲系统采用专用综合电缆；防爆手动报警按钮线路采用铠装阻燃低分布参数电缆；电视监视系统的摄像机采用综合视频电缆传输。室外装置区电信线路一般采用电信桥架或穿钢管沿工艺管架架空敷设方式，火灾报警线路以埋地敷设为主，局部引上至报警设备时电缆穿钢管沿工艺管架架空敷设。

## 2.8.7 消防系统

### 1) 消防水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014的规定：工厂占地面积 $\leq 100\text{hm}^2$ 、附近居住区人数 $\leq 1.5$ 万人，同一时间内火灾处按1次计，消防用水量按界区内消防需水量最大一座建筑物计算。

2) 室内、外消防给水，按火灾延续时间3小时计算。

本项目最大消防水量为202综合仓库（丙类）：建筑高度为6m，层数为1层，体积为 $V=1330.79 \times 6=7984.74\text{ m}^3$ ， $5000\text{m}^3 < V \leq 20000\text{m}^3$ ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第3.3.2条，室外消火栓用水量为25L/s，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第3.5.2条，室内消火栓用水量为25L/s，总消火栓用水量为50L/s。火灾延续时间3小时，一次消防用水量为

$3 \times 3600 \times 50 / 1000 = 540 \text{m}^3$ 。

本项目在厂区建设容积为  $600 \text{m}^3$  循环（消防）水池 1 座，在厂区消防泵设置型号为 XBD5.0/55-150L-400(I) (Q=55L/s) 的消防泵 2 台，一用一备。

### 3) 室内外消火栓布置

该项目沿着厂区环形消防给水管网布置了 7 个型号为 S100 室外地上式消火栓，消火栓的间距不超过 120m。本项目各生产车间、仓库设置了若干型号为 SNJ-65 室内消火栓。

### 4) 消防器材设置

本项目 101 生产车间一、102 生产车间二、103 生产车间三、105 生产辅助车间、201 储罐区、203 酸碱罐区按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的要求配置移动式消防设施。主要生产设施的移动式灭火器材配置如下：

序号	建筑名称	灭火器	个数	备注
1	101 生产车间一	MF/ABC6	24 具	
2	102 生产车间二	MF/ABC4	18 具	
3	103 生产车间三	MF/ABC4	20 具	
4	105 生产辅助车间	MF/ABC4	24 具	
5	201 储罐区	MF/ABC6	12 具	
		MFT/ABC25	2 具	
6	203 酸碱罐区	MF/ABC4	8 具	
		MFT/ABC25	2 具	
7	202 综合仓库	MF/ABC6	16 具	

### 5) 事故水应急处理设（措）施

该项目在厂区设置容积为  $675 \text{m}^3$  的事故应急池一座，可容纳一次最大消防事故产生污水水量为  $600 \text{m}^3$ 。

## 2.8.8 通风

(1) 101 生产车间一、102 生产车间二及 104 生产车间四采用自然通

风与事故通风相结合的通风方式，正常情况下排气次数为8~14次/h，通过与室外相通的门窗缝隙自然补风。事故通风的换气次数按12次/h计算。

(2) 202 综合仓库、105 生产辅助车间采用开设门窗的形式进行自然通风。

(3) 201 储罐区及 203 酸碱罐区为敞开式构筑物，采用自然通风。

## 2.9 安全生产管理

### 2.9.1 安全生产管理组织

江西德宝化工有限公司现有总人数为90人，其中生产工人70人，管理人员（含技术人员）20人。公司安全生产部、综合管理部、生产技术部、公用工程部、安环部、品管部、财务部及物流部等。生产人员采用三班二运转配备人员，每班工作时间为8h，每班安排人员轮休。

江西德宝化工有限公司于2022年5月2日调整了安全生产委员会（江西德宝安[2022]第01号），主任为应黄龙，副主任为邓洪宇。

安全生产委员会下设办公室，办公室设在安环部，全面负责公司的日常管理工作。安委会成员有桂训文、赖福景、游天彪、胡泽宇、代群力、季小毛、应黄江、王栋、苏卫玲及廖恩东。

根据江西德宝化工有限公司2022年3月20日下发的职务任免通知文件（江西德宝综[2022]第3号）：主管技术产负责人为王栋，王栋为应用化学专业；主管生产及安全负责人游天彪为应用化学专业；均具备一定的化工专业知识。

主要负责人应黄龙已在北京优一点教育科技有限公司报名参加应用化工技术-专科学历提升，详见报告附件

专职安全生产管理人员吴根龙已经参加上饶市安泰安全生产培训中心组织的危险品生产单位安全技术培训并已经参加考核，待上饶市应急管理局考核发证。专职安全生产管理人员吴根龙及程德峰均具备化学、安全相关专业大专及以上学历或中级职称，符合要求。

该公司依法参加工伤保险及安全责任险，证明文件见附件。

表 2.9-1 主要负责人和专职安全管理人员一览表

序号	姓名	学历	证件类型	有效期	专业	备注
1	应黄龙	/	主要负责人	2020.7.6 至 2023.7.4	/	正在进行学历提升
2	程德峰	本科	安全管理人员	2021.5.1 至 2024.5.20	化学工程与工艺	
3	吴根龙	本科	已参加考核待取证	/	应用化学	
4	郑小春	/	注册安全工程师	2020.11.15 至 2025.14	/	化工安全

## 2. 安全责任制及管理制度情况

该公司制定了包括安全生产责任制在内的安全生产管理制度、各岗位、各工种的安全操作规程及厂区作业安全规程。

该公司 2021 年 12 月根据《中华人民共和国安全生产法》及《江西省安全生产条例》等重新修订了安全生产责任制，并根据该项目的实际情况制定了相应的安全管理制度、安全操作规程，并对相关人员进行培训考核。

表 2.9-2 公司安全生产责任制汇总表

序号	安全生产责任制	备注
1	安全生产委员会职责	
2	安全生产委员会组长职责	
3	安全生产委员会成员职责	
4	安全生产部岗位职责	
5	综合管理部岗位职责	
6	生产技术部岗位职责	
7	公用工程部岗位职责	
8	安环部岗位职责	
9	品管部岗位职责	
10	财务部岗位职责	
11	物流部岗位职责	
12	总经理安全生产职责	
13	副总经理安全生产职责	

14	车间主任安全生产职责	
15	安全员安全生产职责	
16	班组长安全生产职责	
17	操作工安全生产职责	
18	综合管理部经理安全生产职责	
19	行政岗位安全生产职责	
20	设备管理员安全生产职责	
21	维修岗位安全生产职责	
22	仪电岗位安全生产职责	
23	安环部长安全生产职责	
24	污水处理岗位安全生产职责	
25	化验人员安全生产职责	
26	财务部长安全生产职责	
27	仓库管理员安全生产职责	
28	物流部长安全生产职责	
29	罐区岗位安全生产职责	
<b>序号</b>	<b>安全管理制度</b>	<b>备注</b>
1	安全生产目标管理制度	
2	安全生产责任制管理	
3	安全生产责任制度	
4	识别、获取、评审、更新安全生产法律法规与其他要求的管理制度	
5	领导现场带班管理制度	
6	班组岗位达标管理制度	
7	安全生产费用提取和使用管理制度	
8	文件和档案管理	
9	风险评估和控制管理	
10	安全教育培训管理制度	
11	特种作业人员管理	
12	设备设施安全管理制度	
13	新、改、扩建项目“三同时”管理	
14	生产设备设施拆除和报废管理制度	
15	设备设施检修、维护、保养管理制度	
16	施工和检维修安全管理制度	
17	危险化学品安全管理制度	
18	危险作业管理制度	
19	劳动防护用品（具）和防护用品管理制度	
20	外来人员管理规定	
21	安全检查管理	
22	事故应急救援制度	
23	安全生产标准化绩效评定管理规定	
24	消防安全管理制度	
25	安全生产考核及奖惩实施办法	
26	事故隐患排查治理管理制度	
27	供应商管理制度	
28	承包商管理制度	
29	厂内交通安全管理规定	
30	监视和测量设备管理制度	
31	变更管理	

32	安全警示标志和安全防护管理制度	
33	安全生产例会管理办法	
34	特种设备安全管理制度	
35	“三违”行为的管理制度	
36	安全管理机构和安全管理人員的管理制度	
37	安全监控工作体系	
38	事故管理制度	
39	工伤保险管理制度	
40	重大危险源安全管理制度	
41	职业卫生管理制度	
42	应急管理及响应管理制度	
43	应急物资管理制度	
44	应急救援培训与演练制度	
45	重大隐患排查治理“双报告”制度	
46	隐患排查分级方法制度	
47	具有较大危险因素的生产经营场所、设备和设施的安全管理制度	
48	危险化学品废弃物管理制度	
49	危险化学品安全管理制度	
50	危险化学品装卸安全管理制度	
51	危险化学品装卸接口安全管控管理安全制度	
52	安全风险管理制度	
53	安全检维修管理制度	
54	安全设施设备管理制度	
55	检修现场安全管理规定	
56	生产设备泄漏管理制度	
57	生产装置安全联锁管理制度	
58	应急器材管理与维护保养制度	
59	防雷安全管理制度	
60	安全生产会议管理制度	
61	安全评价管理制度	
62	安全管理制度及操作规程定期修订制度	
63	公用工程	
64	安委会职责	
65	重大危险源安全包保责任制	
66	动火作业安全管理规程	
67	高处作业安全管理规程	
68	受限空间作业安全管理规程	
69	抽堵盲板作业安全管理规程	
70	断路作业安全管理规程	
71	吊装作业安全管理规程	
72	动土作业安全管理规程	
73	临时用电安全管理规程	
74	风险承诺告知安全管理规程	
75	风险分级管控安全管理规程	

## 2.安全操作规程

江西德宝化工有限公司根据各岗位的工艺技术情况，分别制定了各岗位操作规程，主要制定有车间安全操作规程、车间操作工岗位安全规程、特殊作业安全规程等各项操作规程。

**表2.3-4 公司安全操作规程汇总表**

序号	文件名称
1	液氨岗位操作规程
2	氟锆酸铵岗位操作规程
3	氟硅酸铵岗位操作规程
4	氟化铵岗位操作规程
5	氟化氢铵岗位操作规程
6	氟硼酸铵岗位操作规程
7	氟钛酸铵岗位操作规程
8	氟铝酸钾岗位操作规程
9	氟铝酸铯岗位操作规程
10	氟锆酸岗位操作规程
11	氟硅酸镁岗位操作规程
12	氟化钙岗位操作规程
13	氟化钾岗位操作规程
14	氟化钠岗位操作规程
15	氟化氢钾岗位操作规程
16	氟化氢钠岗位操作规程
17	氟硼酸岗位操作规程
18	氟硼酸钠岗位操作规程
19	氟钛酸岗位操作规程
20	有水酸岗位操作规程
21	有水酸装车岗位操作规程
22	无水氟化氢卸车操作规程
23	纯水制备岗位操作规程
24	空压机安全操作规程
25	水泵工岗位操作规程
26	污水处理岗位操作规程
27	分析、化验岗位操作规程
28	行车安全操作规程
29	叉车安全操作规程

### 3. 安全教育、培训情况

该公司安全教育执行公司、车间、班组三级安全教育制度，岗位操作人员进行了专门的安全知识和技术培训，特种作业人员均经过有关监督管理部门考核并取得资质证书；其他从业人员经过本单位三级教育培训经考核合格后上岗。安全教育、特种作业人员教育、特种作业人员作业证取证等建立了管理台帐。

该公司的培训方式有：1. 由安环部组织，每年进行全员安全培训；2. 由人力资源部组织，每年进行特种作业取证或复审、委外培训；3. 安环部制定各部门、车间每月的安全学习计划，并跟踪指导学习；4. 各班组每周进行至少一个小时的班组学习；5. 安环部根据日常检查、询问、征求职工意见等形式，修订和完善安全培训需求。

### 4. 安全检查

事故管理严格执行“四不放过”原则，并建立了相应的事故台帐。

该公司制定有安全生产检查制度，安全检查采取的形式有日常检查、每周检查、专项检查、月度检查、重大节假日检查等。

安全生产检查项目和内容包括：安全生产管理制度、安全规程、技术规程、操作规程的贯彻执行情况；各部门、车间设施安全生产、交通安全、防火、雨季三防、冬季防冻等工作，安全防护设施的完好状况；安全技术措施和易燃、易爆、危险区域以及要害岗位防范措施的执行情况；生产现场工业卫生的状况；事故隐患整改措施的完成情况；逐级安全活动记录的状况；安全学习、教育、宣传等活动的开展情况；劳动环境和劳动条件状况等。

安全检查方式有：1. 每月由公司主要领导牵头组织一次全公司范围内的安全联查；2. 安环部每周组织一次安全管理人员安全联查；3. 每周车间组织一次自查；3. 每天各岗位组织一次自查，并填写安全检查表。

检查出的各类隐患，由组织单位或负责人按照“定整改项目、定整改期限、定整改措施、定整改人员”的原则，及时落实整改。重要隐患由安全消防领导小组挂帐督办，在每月的安全例会上汇报‘上月隐患整改进度’，对已整改的进行消号存档。

## 5. 其他方面

根据各部门岗位工作环境和存在的职业病危害因素，编制个人劳动防护用品发放标准，并按要求进行配发；为生产车间及特种作业岗位配备相应数量的特种劳动防护用品，如正压式空气呼吸器、防毒全面具、二级化学防护服、防酸碱雨鞋、绝缘鞋、绝缘手套等。各岗位的特点配发相关的劳动保护用品和个人防护用品。劳动保护用品如工作服、工作鞋、安全帽、手套等，按国家标准发放；特殊工种的特殊劳动保护用品，如电工绝缘鞋，根据有关规定发放；有酸、碱等腐蚀性物料存在的场所配发防酸、碱橡胶手套等；根据需要配备特殊劳动保护用品如安全带、防毒口罩等。

按要求组织公司员工进行入职前、岗中和离职的职业健康体检。定期组织对相关技术和操作人员按规定进行体检。

压力容器、压力管道、岗位尘毒、噪声、热辐射等按规定由具有相关资格的部门进行检测，并出具相应的报告书，建立相应的管理档案。安全阀、压力表及计量、检测仪表按规定时间进行维修、校验，并作好记录，贴上校验标签。

设备做到计划检修，有详细的设备检修计划和年度系统大修安排，有完善的设备管理台帐，对设备及主要元件的运行时间有记录，保证了设备的正常运行。

设备检修作业执行许可证制度。

该公司已完成了安全风险分级管控体系和隐患排查治理体系建设，明

确了各车间、工段的风险级别和责任人，制定了相应的管控措施。

## 6、包保责任制

该公司建立了重大危险源安全包保责任制，设置重大危险源责任人，各重大危险源责任人均具有大专以上的学历，并按照规定经应急管理局教育、培训均取得了安全生产管理人员资格证书。该公司重大危险源责任人均参加重大危险源应急预案学习、培训并统过了该公司对重大危险源的固有风险、事故紧急处置措施掌握情况进行的考核，考核合格后上岗。

### 2.9.2 特种作业人员

依据国家安全生产监督管理总局令第30号《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》的定义，江西德宝化工有限公司有化工自动化控制仪表作业、特种设备管理、叉车工、焊接与热切割作业、电工作业人员等特种作业人员取证12人，特种作业人员均取得特种作业人员操作证。该项目涉及的特种作业设备人员工种为压力容器作业等，相关证件见附件。

特种作业人员一览表

序号	姓名	操作项目	资质证号	有效期限	备注
1	应黄江	叉车	330722197511065000	2023.12.17	上饶市市场监督管理局
2	董寿华	叉车	36233419780219531X	2027.1.13	建设工程机械职业技能鉴定中心
3	刘军	自动化仪表操作证	T362302198010074513	2026.11.09	上饶市应急管理局
4	徐文强	高、低压电工	T330722199305163016	2027.6.23	上饶市应急管理局
5	刘军	高、低压电工	T362302198010074513	2026.11.09	上饶市应急管理局
6	应建贵	焊接与热切割	330126196801130319	2022.10.25	浙江省应急管理厅
7	王义根	焊接与热切割	T362302198101298512	2026.08.14	上饶市应急管理局
8	余旺礼	压力容器操作证	362302196305176518	2022.10.25	杭州市质量技术监督局
9	兰福寿	特种设备管理资格证	362302198201221010	2025.10.25	上饶市市场监督管理局
10	孔灵浩	消防员（控制室）证	1936003023410466	/	公安部消防局
11	张勇金	特种设备管理员证	362133196603220015	2022.10.25	赣州市质量技术监督局
12	黄江	限桥式起重机	330722197511065311	2025.3.24	上饶市市场监督管理局

## 第3章 重大危险源危险、有害因素的辨识结果及依据

### 3.1 危险化学品的辨识结果及依据

#### 1. 危险化学品辨识依据

《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）

《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）

《危险货物品名表》（GB12268-2012）

《危险化学品目录》（2015版）国家安监局公告 2015年第3号

#### 2. 辨识结果

##### 1) 各装置涉及原料、中间产品、产品情况

该项目生产、存储过程中涉及的原料有硼酸、氢氧化铝、碳酸铯、碳酸钙、二氧化锆、偏钛酸、菱苦土（主要成分为氧化镁）、氧化锌、无水氟化氢（AHF）、氟硅酸、液氨、30%有水氢氟酸、氢氧化钾、氢氧化钠及氢氧化钙等，该项目产品为氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟锆酸铵、氟钛酸铵、氟硼酸铵、氟铝酸钾、氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂、氟化钙、氟硼酸、氟锆酸、氟钛酸、氟化钠、氟化氢钠、氟硼酸钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、氟硅酸锌、有水氢氟酸（40%/50%/55%）；该项目产生的副产物为二氧化碳（废气）及二氧化硅（固废）。

##### 2) 危险化学品辨识

依据《危险化学品目录》（2015年版），该项目涉及的危险化学品为：硼酸、氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟硼酸、氟化钠、氟化氢钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、氟硅酸锌、无水氟化氢（AHF）、氟硅酸、液氨、有水氢氟酸、氢氧化钾及氢氧化钠；危险化学品的理化性质及相关信息（其

相关信息来源：国家化学品登记注册中心）见附录 A。

该公司所涉及的危险化学品列表如下。

表 3.1-1 危险化学品及危险性类别一览表

序号	物质名称	目录序号	CAS 号	闪点 /°C	沸点 /°C	火灾类别	爆炸极限 V%	危险性类别
1.	硼酸	1609	10043-35-3	/	300	戊	/	生殖毒性, 类别 1B
2.	氟化铵	744	12125-01-8	/	/	戊	/	急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-经皮, 类别 3* 急性毒性-吸入, 类别 3*
3.	氟化氢铵	757	1341-49-7	/	239	戊	/	急性毒性-经口, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
4.	氟硅酸铵	741	1309-32-6	/	/	戊	/	急性毒性-经口, 类别 3 急性毒性-经皮, 类别 3 急性毒性-吸入, 类别 3
5.	氟硼酸	771	16872-11-0	/	130	戊	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
6.	氟化钠	754	7681-49-4	/	1700	戊	/	急性毒性-经口, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2
7.	氟化氢钠	759	1333-83-1	/	/	戊	/	急性毒性-经口, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
8.	氟化钾	751	7789-23-3	/	1505	戊	/	急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-经皮, 类别 3* 急性毒性-吸入, 类别 3* 危害水生环境-急性危害, 类别 2
9.	氟化氢钾	758	7789-29-9	/	478	戊	/	急性毒性-经口, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
10.	氟硅酸镁	1336	16949-65-8	/	/	戊	/	急性毒性-经口, 类别 3*
11.	氟硅酸锌	1338	16871-71-9	/	/	戊	/	急性毒性-经口, 类别 3 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1
12.	无水氟化氢	756	7664-39-3	/	19.5	戊	/	急性毒性-经口, 类别 2* 急性毒性-经皮, 类别 1

序号	物质名称	目录序号	CAS号	闪点/°C	沸点/°C	火灾类别	爆炸极限V%	危险性类别
								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
13.	有水氢氟酸	1650	7664-39-3	/	19.5	戊	/	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
14.	液氨	2	7664-41-7	/	-33.5	乙	15.7-27.4	易燃气体, 类别 2 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1
15.	氟硅酸	740	16961-83-4	/	108.5	戊	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
16.	氢氧化钾	1667	1310-58-3	/	1320	戊	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
17.	氢氧化钠	1669	1310-73-2	/	1390	戊	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1

该项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求情况见附录 A 危险化学品危险特性表相关内容, 其数据来源于《危险化学品安全技术全书》(化学工业出版社 第 3 版)。

### 3.2 有特殊化学品的辨识

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

根据《易制毒化学品的分类和品种目录(2021年版)》(国办函〔2021〕58号)可知, 该项目不涉及的易制毒化学品。

根据《危险化学品目录》(2015年版), 该项目不涉及剧毒化学品。

根据《高毒物品目录》(2003年版), 该项目涉及的氨、无水氟化氢、有水氢氟酸、氟硅酸、氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟锆酸铵、氟钛酸

铵、氟硼酸铵、氟铝酸钾、氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂、氟化钙、氟硼酸、氟锆酸、氟钛酸、氟化钠、氟化氢钠、氟硼酸钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、氟硅酸锌等属于高毒物品。

根据《各类监控化学品名录（2020年版）》（工业和信息化部令第52号）、《部分第四类监控化学品名录（2019版）》的规定，该项目不涉及监控化学品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告2020年第3号），该项目涉及的氨属于特别管控危险化学品。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），通过对该项目现场及企业相关资料分析，该项目属于重点监管的危险化学品为液氨、无水氟化氢及氢氟酸。

依据《产业结构调整指导目录（2021修改）》《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），该项目的产品和工艺、设备不属于国家明令淘汰的产品和工艺、设备。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号），通过对该项目现场及企业相关资料分析，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

### 3.3 重大危险源辨识与分级

#### 3.3.1 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 第 40 号）

四.《危险化学品目录》（2015 版）国家安监局公告 2015 年第 3 号

五.《危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)》安监总厅管三(2015)

80

##### 1.《危险化学品重大危险源辨识》

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。这里的单元是涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元；生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分独立的单元；储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。单元

内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少分为以下两种情况：

1) 单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过其对应的临界量，则定为重大危险源；

2) 单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \dots \dots \dots (1)$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$  — 每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  — 与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

## 2. 危险化学品重大危险源分级

### 一. 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和  $R$  作为分级指标。

### 二. $R$ 的计算方法

$$R = \alpha [ \beta_1 (q_1/Q_1) + \beta_2 (q_2/Q_2) + \dots + \beta_n (q_n/Q_n) ]$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$  — 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  — 与各危险化学品相对应的校正系数；

$\alpha$  — 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 $\beta$ 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 $\beta$ 值，在GB18218-2018表1范围内的危险化学品，其 $\beta$ 值按GB18218-2018表1确定；未在GB18218-2018表1范围内的危险化学品，其 $\beta$ 值按GB18218-2018表2确定；

GB18218-2018表1 毒性气体校正系数 $\beta$ 取值表

危险化学品类别	校正系数 $\beta$	危险化学品类别	校正系数 $\beta$	危险化学品类别	校正系数 $\beta$
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 $\beta$ 取值表

类别	符号	$\beta$ 校正系数	类别	符号	$\beta$ 校正系数	类别	符号	$\beta$ 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 $\alpha$ 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 $\alpha$ 值，见表3：

GB18218-2018表3 校正系数 $\alpha$ 取值表

厂外可能暴露人员数量	$\alpha$
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	$R < 10$

### 3.3.2 危险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《危险化学品目录》、GB30000 系列，该项目涉及的危险化学品为：硼酸、氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟硼酸、氟化钠、氟化氢钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、氟硅酸锌、无水氟化氢（AHF）、氟硅酸、液氨、有水氢氟酸、氢氧化钾及氢氧化钠。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）和企业提供的资料及类似工程，该项目中液氨、无水氟化氢及氢氟酸等属于危险化学品重大危险源辨识范畴内的物质。

表 3.3-1 危险化学品重大危险源物质辨识一览表

序号	物料名称	CAS No.	危害特性	是否属于重大危险源物质
1.	硼酸	10043-35-3	生殖毒性, 类别 1B	否
2.	氟化铵	12125-01-8	急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-经皮, 类别 3* 急性毒性-吸入, 类别 3*	否
3.	氟化氢铵	1341-49-7	急性毒性-经口, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	否
4.	氟硅酸铵	1309-32-6	急性毒性-经口, 类别 3 急性毒性-经皮, 类别 3 急性毒性-吸入, 类别 3	否
5.	氟硼酸	16872-11-0	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	否
6.	氟化钠	7681-49-4	急性毒性-经口, 类别 3*	否

序号	物料名称	CAS No.	危害特性	是否属于重大危险源物质
			皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2	
7.	氟化氢钠	1333-83-1	急性毒性-经口, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	否
8.	氟化钾	7789-23-3	急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-经皮, 类别 3* 急性毒性-吸入, 类别 3* 危害水生环境-急性危害, 类别 2	否
9.	氟化氢钾	7789-29-9	急性毒性-经口, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	否
10.	氟硅酸镁	16949-65-8	急性毒性-经口, 类别 3*	否
11.	氟硅酸锌	16871-71-9	急性毒性-经口, 类别 3 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1	否
12.	无水氟化氢	7664-39-3	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	是
13.	有水氢氟酸	7664-39-3	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	是
14.	液氨	7664-41-7	易燃气体, 类别 2 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1	是
15.	氟硅酸	16961-83-4	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	否
16.	氢氧化钾	1310-58-3	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	否
17.	氢氧化钠	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	否

## 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 3.3-2 生产车间涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	单元名称	涉及工艺情况	涉及的重大危险源辨识范畴物质	涉及的设备及操作条件	备注
1.	101 生产车间一	氟化氢铵、氟化铵、氟硅酸铵、氟锆酸铵、氟钛酸铵及氟硼酸铵生产装置	氨气、无水氟化氢、有水氢氟酸	设备及操作条件情况具体见 2.6 节	
2.	102 生产车间二	氟铝酸钾生产装置及氟铝酸铯-氟铝酸钾生产装置	有水氢氟酸、无水氟化氢	设备及操作条件情况具体见 2.6 节	
3.	104 生产车间四	有水氢氟酸、氟化钙、氟硼酸、氟锆酸、氟钛酸、氟化钠、氟化氢钠、氟硼酸钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁及氟硅酸锌生产装置	有水氢氟酸、无水氟化氢	设备及操作条件情况具体见 2.6 节	

## (2) 存储场所

表 3.3-3 储存场所涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	场所	涉及的重大危险源辨识范畴物质基本情况	备注
1	201 储罐区	液氨、无水氟化氢	
2	202 综合仓库	/	
3	203 酸碱罐区	有水氢氟酸	

## 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 3.3-4 GB18218-2018 表 1 列出的物质

序号	顺序号	介质名称	CAS 号	临界量
1.	1	氨	7664-41-7	10
2.	20	氟化氢	7664-39-3	1

表 3.3-5 GB18218-2018 表 2 列出的物质临界量

序号	名称	CAS	危险性分类及说明	类别符号	临界量/t	备注
1.	有水氢氟酸	7664-39-3	急性毒性-经皮, 类别 1	J2	50	

## 3) 辨识过程

## 1) 生产单元

表 3.3-6 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	辨识物质名称	分类	最大在线量 t	临界量 t	是否构成重大危险源	备注
1.	101 生产车间一	氨气	表 1 物质	0.015	10	$\sum_n q_n/Q_n = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 0.6155 < 1$ 不构成	
		无水氟化氢	表 1 物质	0.038	1		
		30%有水氢氟酸	J2	28.8	50		
2.	102 生产车间二	无水氟化氢	表 1 物质	0.013	1	$\sum_n q_n/Q_n = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 0.5282 < 1$ 不构成	
		30%有水氢氟酸	J2	25.76	50		
3.	104 生产车间四	无水氟化氢	表 1 物质	0.076	1	$\sum_n q_n/Q_n = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 2.9304 > 1$ 构成	
		55%有水氢氟酸	J2	49.44	50		
		50%有水氢氟酸	J2	49.44	50		
		40%有水氢氟酸	J2	27.28	50		
		30%有水氢氟酸	J2	16.56	50		

注：液氨及无水氟化氢在车间均直接通过管道进入反应釜底部进行反应，本次重大危险源辨识只考虑车间管道中液氨及无水氟化氢的量。液氨管径为 DN40，无水氟化氢管径为 DN50。101 生产车间一液氨管道长度约 20m，则氨气的量约为  $0.6 \times 20 \times 3.14 \times 0.02 \times 0.02 = 0.015t$ ；无水氟化氢管道长度约为 15m，则无水氟化氢的量约为  $1.27 \times 15 \times 3.14 \times 0.025 \times 0.025 = 0.038t$ 。

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目生产单元中 104 生产车间四构成危险化学品重大危险源。

## 2) 存储单元

表 3.3-7 存储单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	辨识物质名称	分类	最大存储量 t	临界量 t	是否构成重大危险源	备注
1.	201 储罐区	氨气	表 1 物质	30	10	$\sum_n q_n/Q_n = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 37.5 > 1$ ，构成	
		无水氟化氢	表 1 物质	34.5	1		
2.	203 酸碱罐区	30%氢氟酸溶液	J2	165.6	50	$\sum_n q_n/Q_n = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 8.648 > 1$ ，构成	
		40%氢氟酸溶液	J2	73.6	50		
		50%氢氟酸溶液	J2	92	50		
		55%氢氟酸溶液	J2	101.2	50		

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目 201 储罐区单元及 203 酸碱罐区单元均构成重大危险源，其他储存单元均不构成重大危险源。

## 2. 危险化学品重大危险源分级

1) 校正系数 $\alpha$ 的取值：因该公司危险化学品构成重大危险源，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，企业周边500m范围内未设置职工宿舍楼，设定厂外暴露人员校正系数 $\alpha$ 值为0.5。

2) 校正系数 $\beta$ 的取值及R的计算：

依据GB18218-2018表3，该公司构成重大危险源存在的危险化学品 $\beta$ 取值及R的计算见下表。

表 3.3-11 危险化学品重大危险源分级表

序号	单元名称	辨识物质名称	分类	储存量/t	临界量/t	$\beta$ 值	重大危险源级别	备注
生产单元								
1	104 生产车间四	无水氟化氢	表 1 物质	0.076	1	5	R=1.62 四级	
		55%有水氢氟酸	J2	49.44	50	1		
		50%有水氢氟酸	J2	49.44	50	1		
		40%有水氢氟酸	J2	27.28	50	1		
		30%有水氢氟酸	J2	16.56	50	1		
储存单元								
1	201 储罐区	氨气	表 1 物质	30	10	2	R=89.25 二级	
		无水氟化氢	表 1 物质	34.5	1	5		
2	203 酸碱罐区	30%氢氟酸溶液	J2	165.6	50	1	R=4.324 四级	
		40%氢氟酸溶液	J2	73.6	50	1		
		50%氢氟酸溶液	J2	92	50	1		
		55%氢氟酸溶液	J2	101.2	50	1		

### 3.3.3 重大危险源辨识结果

通过上述重大危险源辨识过程，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义得出结论如下：该项目生产单元中104生产车间四构成四级重大危险源，储存单元中201储罐区构成二级重大危险源，203酸碱罐区构成四级重大危险源。

## 第4章 发生事故的可能性、类型及危害程度

### 4.1 危险、有害因素分析

#### 4.1.1 生产系统主要危险因素及分布场所辨识与分析

根据该项目物料的危险、有害因素和该公司提供的其他资料分析，按照《企业工伤事故分类》GB6441-1986的规定，该项目生产过程中的主要危险因素有：中毒、火灾爆炸、灼烫等，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、淹溺及有毒物质、噪声与振动、高温、低温等危险、有害因素。

该项目生产车间主要包括101生产车间一、102生产车间二及104生产车间四等，101生产车间主要有氟化氢铵、氟化铵、氟硅酸铵、氟锆酸铵、氟钛酸铵及氟硼酸铵生产装置；102生产车间主要有氟铝酸钾生产装置及氟铝酸铯-氟铝酸钾生产装置；104生产车间主要有有水氢氟酸、氟化钙、氟硼酸、氟锆酸、氟钛酸、氟化钠、氟化氢钠、氟硼酸钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁及氟硅酸锌生产装置。

该项目工艺生产设备涉及浓缩、结晶、离心及烘干等操作作业，其中该项目部分装置生产操作涉及高温（烘干）。

该项目涉及的氨、氟化氢（无水）、氟硅酸、氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟锆酸铵、氟钛酸铵、氟硼酸铵、氟铝酸钾、氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂、氟化钙、氟硼酸、氟锆酸、氟钛酸、氟化钠、氟化氢钠、氟硼酸钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、氟硅酸锌等具有一定毒性，氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙等具有一定腐蚀及刺激性；因此，中毒是主要危险因素之一。

该项目涉及的液氨属于易燃易爆物质，遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险；因此，火灾爆炸也是该公司主要危险因素之一。

## 1.中毒

该项目生产过程中涉及氨、氟化氢（无水）、氟硅酸、氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟锆酸铵、氟钛酸铵、氟硼酸铵、氟铝酸钾、氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂、氟化钙、氟硼酸、氟锆酸、氟钛酸、氟化钠、氟化氢钠、氟硼酸钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、氟硅酸锌等具有一定毒性，氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙等具有一定腐蚀及刺激性；同时生产过程部分设备存在高温等工艺条件，可对设备管道产生腐蚀，对材质要求较严，设备及管道易发生泄漏；而且生产过程中氨及氟化氢等有毒物质大多以气态存在，发生泄漏极易扩散，加大了中毒的危险性。

本项目在生产过程中氨、无水氟化氢、有水氢氟酸、氟硅酸、氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟锆酸铵、氟钛酸铵、氟硼酸铵、氟铝酸钾、氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂、氟化钙、氟硼酸、氟锆酸、氟钛酸、氟化钠、氟化氢钠、氟硼酸钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、氟硅酸锌为高毒物品，对眼睛、皮肤、黏膜都具有强烈的刺激作用。长期接触这些毒物会引起中毒。

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。

项目生产原料中的AHF为有毒液体，易挥发为气态，一旦发生泄漏可扩散迅速，形成较大范围的毒物区域，处于该场所的人员将吸入性中毒。

有毒物料（如氨、无水氟化氢、有水氢氟酸、氟硅酸、氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟锆酸铵、氟钛酸铵、氟硼酸铵、氟铝酸钾、氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂、氟化钙、氟硼酸、氟锆酸、氟钛酸、氟化钠、氟化氢钠、氟硼酸钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、氟硅酸锌等）在温度的作用下蒸发形成的酸雾或有毒蒸气可能逸散在作业场所，从业人员吸入有毒

蒸气可引起中毒危险。

氟硼酸、氟钛酸、氟化钠、氟化氢铵、氟铝酸钾（无腐蚀性铝钎焊剂）、氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂等制备过程为放热反应，若 AHF 加入速度过快，将导致釜内温度迅速升高，导致氟化氢气体产生，可能引起人员中毒事故。

氟硼酸钠在生产过程中，需使用有水氢氟酸及蒸汽加热，若循环冷却水供应不足，可能导致釜内温度升高，产生氟化氢气体，可能引起人员中毒事故。

本项目可能存在氨、无水氟化氢、有水氢氟酸、氟硅酸、氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟锆酸铵、氟钛酸铵、氟硼酸铵、氟铝酸钾、氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂、氟化钙、氟硼酸、氟锆酸、氟钛酸、氟化钠、氟化氢钠、氟硼酸钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、氟硅酸锌等的场所发生泄漏或发生火灾事故，人员接触上述物质，或未按照符合安全要求的操作规程操作，或是无泄漏后的紧急处理措施，未配备满足要求的防护器材等诸多原因。均可能导致人员中毒。

液氨属于有毒气体，低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。

造成人员中毒和窒息的主要原因：

①设备腐蚀、装置不良、违章操作等原因造成有毒、有害物质泄漏并且浓度超标；

②无排风装备或排风装备损坏，未及时排风等原因造成通风不良；

③清理及维修作业人员进入塔器、槽及储罐、受限空间内进行清理检修作业时，未检测氧气浓度，未进行气体置换等，作业人员可能会发生中毒和窒息伤害。

④报警、保护装置失效或人员脱岗。

⑤作业人员未戴防护用具或防护用具损坏。

机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒。

机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。

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、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。

## 2.火灾、爆炸

氨为易燃物质，能与空气混合形成爆炸性混合物，爆炸下限 15.7%，爆炸上限 27.4%，氨的引燃温度 651℃。氨遇明火、高热能引起燃烧爆炸，与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。

液氨设备检修后首次使用达不到要求，进入空气达到爆炸极限，引起爆炸。

设备腐蚀、装置、管道密封不良、违章操作等原因造成液氨泄漏与空气混合达到爆炸极限，遇明火、高热能、接触禁忌物等引起爆炸。

乙类车间消除静电装置未接地或接地不良，易使静电聚积会产生火花；爆炸危险区域静电不能及时导走易产生火花，遇泄漏气体会引发火灾爆炸

事故。

涉及液氨的生产装置及储存装置等的安全设施（安全阀等）缺失、失灵（堵塞等），可能因高温等情况引起容器内压力升高导致容器爆炸危险；

静电或雷击火花以及违章动火等；

生产过程中液氨在输送时流速过快，造成静电积聚引起火灾、爆炸事故。

可燃蒸气泄漏到空气中形成爆炸性混合气体，遇点火源可能造成着火、爆炸。

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，因遇火或受热等原因发生着火或爆炸。

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。

爆炸危险区域内电机、泵不防爆或防爆等级的级别和组别不符合要求。

项目涉及大量腐蚀性物质，接触可燃性物质，则可能引起火灾事故。

氟化氢、氢氟酸与金属反应释放出氢气，若设备选材不当，可能导致设备腐蚀，产生氢气，引起火灾爆炸事故。

因雷击造成设备损坏而引发火灾事故。

### 3.灼烫

高温物体如蒸汽等，温度高，人体直接接触到此类物体时，易造成人体烫伤。本项中存在高温介质的设备（石墨双效蒸发器、烘箱等）、管道的外表如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温物体的表面，或内部高温介质泄漏接触到人体，可能造成灼伤事故。

本项目存在腐蚀性化学物品，如氟硅酸、氢氟酸、液碱等对人体有较强的灼伤力，人体直接接触到此类物质时，会造成严重的灼伤。因此，如果发生设备的跑、冒、泄漏、喷洒、容器管道破裂等均可导致人体表面急

性化学灼伤或人身伤亡事故。

生产、检修过程中发生着火，造成人员烫伤。

该系统物料存在均为腐蚀性物料，如果设备、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

#### 4.1.2 储运系统的危险因素辨识

危险化学品的储存是工厂安全管理的重要环节。按工艺过程，储存分为现场储存和仓储（仓库、储罐）两部分：现场危险化学品的小批量储存和罐区储存，其危险有害因素与生产工艺过程和生产装置相类似，但罐区的危险性由于其物料数量的明显增加而显著增大。

该项目涉及的仓库为202综合仓库（丙类）及固废堆场（储存固废）等，该项目罐区为201储罐区及203酸碱罐区。

该项目储存场所涉及危险化学品物料主要有硼酸、氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟硼酸、氟化钠、氟化氢钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、氟硅酸锌、无水氟化氢（AHF）、氟硅酸、液氨、有水氢氟酸、氢氧化钾及氢氧化钠等。从危险化学品分类来看主要有有毒品、易燃液体和腐蚀品。易燃液体液氨蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；有毒品无水氟化氢、氢氟酸、氟化钠、氟化氢钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁等能引起中毒和窒息；氢氧化钠及氢氧化钾等属于腐蚀品。因此，在储存过程中有可能发生火灾、爆炸、中毒和窒息事故，必须注意防范。腐蚀品对设备、管线有腐蚀作用，有可能造成物料的泄漏，同样引发火灾、爆炸、中毒和对人体造成灼烫事故。

#### 1. 仓库储存主要危险、有害因素辨识

### 1) 中毒

该项目仓储 202 综合仓库主要储存的高毒物质有氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟锆酸铵、氟钛酸铵、氟硼酸铵、氟铝酸钾（无腐蚀性铝钎焊剂）、氟铝酸铯-氟铝酸钾铝钎焊剂、氟化钙、氟硼酸、氟锆酸、氟钛酸、氟化钠、氟化氢钠、氟硼酸钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁及氟硅酸锌等，对眼睛、皮肤、黏膜都具有强烈的刺激作用，长期接触这些毒物会引起中毒。

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。

### 2) 火灾

该项目仓库内产品及原料的包装材料属可燃物，遇火星或明火会发生火灾事故。

在储存过程中，由于违规操作、管理不善或其他原因，可能会引起火灾。此外若库房堆垛不合理、通道不畅、通风不良，电气设备不良，防雷设施接地不良等，也存在一定的事故隐患。

若在雷雨天气卸装，仓库无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起火灾事故。

### 3) 车辆伤害

该项目仓库内物料采用汽车、叉车运输（或转运），同时厂区内物料采用手推小推车搬运，汽车的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无

照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善造成的。

## 2.罐区储存装置危险、有害因素辨识

### 1) 火灾和爆炸

罐区储存的物料液氨具有易燃易爆，储罐、输送管线、法兰腐蚀，法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求；法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求等原因发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的蒸气聚集，遇火源可能发生火灾、爆炸；罐区配电装置、电气设备及各种照明设备及线路等不符合防爆要求，电器设施开启或闭合时能产生电弧及电气火花，成为点火源引起火灾爆炸。防静电设施不齐全或储罐、建（构）筑物防静电接地措施不符合要求、防静电措施未落实或不可靠，储罐、容器、管路及各种金属设备、设施上积聚的静电荷与周围物体形成一定的电位差而放电，静电放电产生的火花易引发火灾爆炸事故。

储罐、输送管线、法兰腐蚀，法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求；设备材质不合理、法兰垫片选型不当、法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求等原因发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的物料或蒸气聚集，遇火源可能发生火灾、爆炸事故。

储罐在运行过程中，如安全仪表系统液位报警、紧急切断系统等失效，作业人员如违章作业或粗心大意，向罐内进料时，液位超高，可发生冒罐、跑料事故。事故处理不及时，遇点火源，外泄的物料极易引发火灾、爆炸事故。贮罐安全附件（压力表、呼吸阀、液面计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则贮罐出现超装，存在泄漏的可能性，遇火源可能发生火灾、爆炸。

此外，人体穿化纤衣服而又穿胶鞋、塑料鞋之类的绝缘鞋时，由于行

走、工作、运动中磨擦或穿脱衣服而产生静电也可引发火灾爆炸事故。

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

## 2) 中毒和窒息

罐区的作业过程中无水氟化氢、氢氟酸及氟硅酸等物料可挥发出有毒或刺激性蒸气，人员长期吸入，有造成人员中毒的危险。

氢氧化钠、氢氧化钾及氟化氢等具有腐蚀性，设备、管道及连接部位易发生腐蚀泄漏；氟化氢、氢氟酸及氟硅酸等为有毒性物质，在储存过程工段如果发生泄漏，则可造成有毒物料外逸导致现场人员中毒事故的发生。

贮罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则贮罐出现超装发生泄漏，有中毒的危险。

设备检修期间，作业人员未采取安全措施进入未置换合格，作业人员检修过程中进入该类设备前未使用蒸汽吹扫，用空气置换并检测合格后进入，在作业过程中通风不良，阀门关闭不严，操作不当，监护不力，未佩戴安全防护设施或安全防护设施损坏等都可能造成中毒和窒息事故。

## 3) 灼烫

该项目罐区氟化氢、氢氟酸、氢氧化钾及氢氧化钠等具有腐蚀性，如果设备、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，进入未清洗罐体或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

## 4) 高处坠落

在储运系统管架、储罐平台作业都属于高空作业，岗位人员在这类设

备设施的平台巡检和作业时，一旦平台、扶梯、栏杆等处有损坏、松动、打滑或不符合规范要求，操作者不慎，失去平衡时则有高处坠落的危险，应注意个体防护。

### 5) 其它危险有害因素分析

储运系统的机泵等转动设备的旋转部件、传动件，若防护罩失效或缺，人体接触易发生辗伤、挤伤等机械伤害的危险。

作业人员在装卸作业时，如粗心大意、违章作业，还有可能发生车辆伤害、物体打击等人身伤害事故。

## 3.物料装卸输送过程危险、有害因素辨识

该项目装卸作业主要涉及原辅材料及产品。

### 1) 火灾、爆炸

罐区液氨在装卸过程中，设备故障(管线、阀门等缺陷)产生的泄漏和运行中(流量、流速、压力、温度等)产生的液氨泄漏，泄漏的蒸气与空气混合达到燃烧爆炸极限，从而引起爆炸事故。

泵体与输送管线的联接法兰、阀门等，由于使用不当、维护不好和其它机械损坏而发生跑、冒、滴、漏现象；输送泵在运行过程中会由于各种原因发生振动，若操作人员疏于检查或维护保养不到位，泵体及其连接的阀门或管件会产生裂纹或密封损坏，而发生跑、冒、滴、漏；操作阀门，由于长时间的开、关会使的密封间隙变大，压盖不紧，维护不当而发生泄漏；若设计有误，计算不当，选型不准，对泵的额定流量和输送管道的直径选配不当，或管道质量不好，内壁粗糙，造成输油管中的流速超过额定限速，产生静电荷，当静电荷积累到一定量，若泵体、阀门和管道无防静电接地或防静电接地装置损坏或不符合规定阻值，便会产生静电火花，如

遇以上爆炸性混合气体，发生爆炸事故。

机动车辆排气管未装阻火器；爆炸危险区域内的输送泵、照明等电气设备和线路未使用防爆型，电气线路不按防爆规范要求施工、安装，使用时因电气火花及遇爆炸性混合气体，则会引起火灾和爆炸事故。

装卸危险化学品时，操作人员不集中精力注意装卸、槽车装卸时操作人员脱离岗位发生物料的泄漏，易发生火灾和爆炸事故。

若在雷雨天气卸装，装卸区域无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起燃爆事故。

若有人在装卸现场吸烟或违章动火，或使用铁器和铁制工具敲击管道或阀门、设备等，或有人使用不防爆手机、呼机和其它电气用具，易发生火灾和爆炸事故。

## 2) 灼烫

该项目罐区物料具有腐蚀性，如果装卸过程中泵有缺陷，未能正确开启阀门、阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。仓库中部分物料等具有一定的腐蚀性及刺激性；卸车时作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

## 3) 噪声与振动

该工序中存在有卸车泵等设备，它们在运转时能够产生噪声与振动。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

## 4) 车辆伤害

该公司原料及成品等采用汽车或槽车运输（或转运），同时厂区内物料采用叉车搬运，汽车的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、厂房内行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故。

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善造成的

### 4.1.3 公用工程及辅助系统的危险因素辨识

#### 1. 供配电系统

##### 1) 触电

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

该项目使用了电气设备和电线电缆。如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；

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

## 2) 火灾、爆炸

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

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

**接触电阻过大：**导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

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

## 2.给排水系统危险、有害因素分析

### 1) 中毒、窒息

该项目污水存在腐蚀性物质，污水输送、收集、排放系统易发生腐蚀泄漏；污水输送、收集、排放系统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，使有毒气体不断积聚，会造成有毒成分在一定区域空气内的浓度升高。如果作业场所窒息性物质大量聚集且通风条件不好；作业人员的个人防护又不当，有可能导致中毒；当有毒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。

## 2) 淹溺

消防水池、事故应急池及初期雨水池等面积较大，水深较深，若不小心发生意外，会造成落水淹溺事故。严重者会造成人员伤亡。如果安全防护栏损坏、夜间照明条件不良或人员不注意跌落池中，有发生淹溺的危险。

### B.2.3.4 其他危险因素分析

#### 1.项目个体其他危险因素

##### 1) 机械伤害

生产过程中使用的真空机组、各种泵类等机械设备存在对人体机械伤害的可能。

造成机械伤害事故，主要是由于设备制造质量不符合设计要求或设计上本身就存在缺陷，设备的安全防护装置没有或损坏，人为的违章指挥，违章操作及对机械设备的故障不及时维修，设备在非正常状态下工作等造成的。常见的因素有：

- (1) 违章操作，导致事故发生；
- (2) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等，导致事故发生；
- (3) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位，导致事故发生；

- (4) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动，导致事故发生；
- (5) 在不安全的机械上停留、休息，设备突然运转时，导致事故发生；
- (6) 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行，导致事故发生；
- (7) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷，设备运行中导致事故发生；
- (8) 设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。

## 2) 触电

该项目有大量电动设备，电动泵接地不良，设备漏电、电气设备场所潮湿，均可能造成巡检作业人员发生触电危险。

触电危险的分布极广，凡是用到电气设备的和有电气线路通过的场所，都是触电事故可能发生的场所。

该项目在生产作业及检修过程中可能发生触电事故的场所主要有作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及 105 生产辅助车间内的配电室、仪表控制室及办公室等有电气设备设施的场所。常见的引发触电事故的因素有：

- (1) 电线、电气设施的绝缘或外壳损坏、设备漏电。
- (2) 电气设备接地损坏或接地不良。
- (3) 移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器。
- (4) 乱接不符合要求的临时线。
- (5) 不办理操作票或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具。
- (6) 检修电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对检修设备恢复送电。
- (7) 在带电设备附近作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施。

(8) 跨越安全围栏或超越安全警戒线；工作人员走错间隔误碰带电设备；在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。

(9) 线路检修时不装设或未按规定装设接地线，不验电。

(10) 工作人员擅自扩大工作范围。

(11) 使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套。

(12) 在电缆沟、夹层或金属容器内工作时不使用安全电压行灯照明。

(13) 标志缺陷（如裸露带电部分附近的无警告牌或警示标识不明显，就可能导致作业人员疏忽大意，进而发生触电，误合刀闸等人身或设备事故）。

### 3) 高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、高处平台坠落下来。对此要求登高作业人员必须系安全带；高处作业平台加装必要的防护栏；高处施工点下面加装安全网；上下梯子应设置扶手及护栏；现场工作人员必须戴安全帽，非工作人员远离现场等。

该项目有各类塔器、各类储罐等高大型的设备。作业人员经常在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等作业场所巡检或对其进行维修、维护，如果操作平台无护栏、护栏损坏，孔洞无盖板等安全防护设施损坏或作业人员违章操作等情况时均可导致作业人员高处坠落事故。

造成高处坠落的主要因素是：

(1) 没有按要求使用安全带。

(2) 高处作业时安全防护设施损坏。

(3) 使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备、设施上进行作业。

- (4) 工作责任心不强，主观判断失误。
- (5) 作业人员疏忽大意，疲劳过度。
- (6) 高处作业安全管理不到位。
- (7) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。

#### 4) 物体打击

该项目中潜在的物体打击事故主要发生在高处检修作业中，操作人员违反操作规程乱放工具或备件，物品落下而导致砸伤下面人员。

#### 5) 起重伤害

起重伤害是指起重设备安装、检修中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故。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，可能造成起重伤害事故。

## 2. 施工阶段

设备、管道、控制系统的设计、材质、安装质量问题，将会导致物料泄漏，甚至发生超压物理爆炸，引发火灾、爆炸、中毒、窒息、腐蚀、灼伤的危险、危害。如物料的输送管道不畅；材质不满足工艺要求；设备、管道内的危险化学品泄漏；生产系统密封性不好，杂质进入系统；设备发生坍塌等。均有可能导致火灾、爆炸、中毒窒息和腐蚀灼伤的恶性事故，造成人员伤亡和财产损失。

生产中的设备、管道缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施存在缺陷可能引起事故。如缺少液位计、压力表、温度计，容易造成员工误操作；缺少紧急放空管、安全阀、容易造成压力容器、压力管道超压爆裂。调节阀控制的物料输送管道缺少旁通管道、或旁通管道长期不使用而堵塞时，安全

仪表系统出现故障或断电，容易造成生产系统无法正常运行，甚至生产系统瘫痪。生产中使用的仪表失灵、安装位置不当，均有可能造成显示虚假现象，引发各种安全事故。生产中的物料输送泵如果安装、使用不当，或材质、型号选择错误，如泵出口压力超过泵壳压力，就有可能导致输送过程中物料的泄漏，进而引起火灾、爆炸、中毒窒息、腐蚀灼伤事故。

使用的压力容器如未经有资质的机构专业设计、制造、安装、检验，可能存在隐患，发生压力容器爆炸事故，造成重大伤害和损失。如压力容器破裂、易燃、有毒、腐蚀性物料泄漏，将会导致火灾、爆炸、中毒窒息和腐蚀的二次事故发生。

### 3.设备检修过程

因生产设备要受到各种生产介质的腐蚀，还要经受到高温，因此设备易受到损坏，所以设备要定期进行检修，每隔一定时期还要进行大修，遇到设备发生故障或人为操作不当造成设备损坏，还要进行抢修。然而，在设备检修过程中，因时间紧，检修任务繁重，再加上作业人员的安全意识不强或技术不熟练或因作业环境不良等多种原因的影响，故作业人员在设备检修过程中极易发生人身伤亡事故。

再者，设备检修过程中大都作业还需要使用动火作业，如没有严格的动火作业安全制度，还会因动火作引发火灾或爆炸事故的发生。在设备管道检修时，如没有按规定对设备进行置换，当检修人员拆卸设备检修时，有毒物料喷出就有可能造成人员中毒事故。进入设备内进行清洗检查作业时，如设备内有有毒有害气体置换不彻底，未进行敞开处理并通足够的空气，未进行氧气浓度分析或分析不合格，设备外无人监护，进入设备内作业的人员极易发生中毒事故。此外，设备检修过程中还需用到各种大型起重机

具以及工器具等，这些大型起重机具或工器具可因本身存在缺陷，或在使用过程中没有正确使用，均会发生人身伤亡事故。

#### 4.1.4 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

##### 1.人的因素

在人们的日常生活、生产实践等各个领域，只要有人生活、活动的地方，都会存在人为失误。由于人为失误的存在，便必然会对人们的正常生产造成诸如改变人们的生活节律，人身、财产、心理受到伤害等各种各样的影响。在此，我们所指的人的不安全行为是在人—机—环境系统中，人为地使系统发生故障或发生机能不良的事件，它有可能发生在设计、生产、操作、维修等系统的各个环节。

人可能是“危险因素”的携带者，也可能是危险因素或违章作业的制止者。人的因素对安全的影响主要包括人的思想觉悟、知识水平、工作作风、心理素质、个人经历、生理状态等几个方面。

人在生产过程中是动态，“活”的因素，多种因素都会对人的安全行为产生影响：

1) 情绪对人的安全行为的影响：喜、怒、忧、畏、悲、恐、惊都会对人的情绪产生影响，这些情绪会浸入到人的生产活动中，所以有时会产生不安全行为。

2) 根据人的心理活动表现特点，如感受性、耐受性、灵敏性、情绪的兴奋及内储性、外倾性等方面的不同程度的组合，会产生多血质、胆汁质、粘液质、抑郁制四种类型的人，这几种类型都会对人的不安全行为产生影响。

##### 2.管理因素

由于该项目涉及危险化学品具有易爆、毒害性和腐蚀性等，品种较多。

液氨蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；有毒物质能引起中毒和窒息。腐蚀品对设备、管线有腐蚀作用，有可能造成物料的泄漏，同样引发火灾、爆炸、中毒和对人体造成灼烫事故。

从本报告事故案例分析可以看出，发生事故的主要原因一般情况下不是出于生产装置存在缺陷，而是人的不安全行为、违章作业是构成事故的直接原因，人的不安全行为来自于企业的安全管理缺陷和职工队伍整体素质。

### （1）企业管理者安全意识薄弱

企业单纯追求产量和效益，重生产轻安全，超能力生产；安全设施存在缺陷或拆除未投入运行，对物（作业环境）监测和不符合处置方面的缺陷，可造成事故的发生。

### （2）从业人员素质低

如经营管理者未经系统的专业学习，缺乏必要的专业安全知识，往往违背生产规律，安全隐患不能及时排除；对现行的有关安全的法律、法规、规程、规范了解不够，因而对职工的安全教育、培训、考核缺乏力度等。

忽视安全教育和培训，职工的安全意识和实际操作技能水平得不到提高，易发生忽视自身防护、违章操作等不安全行为。

安全生产与岗位操作工人的安全生产意识和技术操作水平有着直接关系。企业从业人员安全生产意识淡薄，如未经教育、培训就上岗操作、不熟悉操作规程，有章不循、违章操作、自救、互救能力差等，凡此种种，都有可能导致安全事故。

### （3）企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

安全责任制不健全或流于形式，会形成管理责任“真空”。可造成安全事故、扩大事故后果。企业安全管理制度不完善，必然造成无章可循、

安全事故频发的混乱局面。

#### (4) 安全操作规程不健全

工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误，岗位操作规程不健全会造成作业人员违背安全生产客观规律盲目作业，造成安全事故。

#### (5) 违反安全人机工程原理

使用的机器不适合人的生理或心理特点，作业环境温度、湿度、照明、噪声不适合人的生理特点，易造成事故。

### 4.1.5 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

参照《职业卫生名词术语》（GBZ/T 224-2010）、《职业病危害因素分类目录》及《工作场所有害因素接触限值 第1部分 第2部分》，综合考虑职业危害的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

#### 4.1.5.1 毒物辨识与分析

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目无水氟化氢及氢氟酸属于II级（高度危害）；氨属于III级（中度危害）；其余物质属于IV级（轻度危害）。如果作业人员未采取安全防护措施或防护设施失效，人体接触有毒物质或在有毒物质超标的环境中作业，存在急性中毒或职业病可能。

#### 4.1.5.2 噪声和振动辨识与分析

生产过程中使用的真空机组、各种泵类等产生的噪音和振动可能超标。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生

产活动。振动能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行，长时间的剧烈振动会造成附近的精密仪器设备的失灵，降低使用寿命。

噪声对人的危害，主要有以下几个方面：

- 1) 听力和听觉器官的损伤。
- 2) 引起心血管系统的病症和神经衰弱，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。
- 3) 对消化系统的影响将引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。
- 4) 对视觉功能的影响是由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜轴体细胞光受性降低，视力清晰稳定性缩小。
- 5) 易使人烦躁不安与疲乏，注意力分散，导致工作效率降低，遮蔽音响警报信号，易造成事故。

如果作业人员未采取安全防护措施，长期在有噪声超标的环境中作业，存在噪声引发职业危害的可能。

#### 4.1.5.3 高温辨识与分析

该项目部分设备在高温下运行，其中该项目部分产品生产温度达到80℃左右；系统中涉及使用蒸汽，该项目设备及其管道内存在有高温物料，高温蒸汽及其管道，使用高温蒸汽的换热设备，高温物料和蒸汽管道附近的作业场所都存在高温热源，向外强烈的辐射热量，若操作或检修作业人员在存在高温物料装置场所周围长时间作业，受热辐射的影响，亦会受到高温中暑的危害。如果室内没有良好的通风措施，会造成室内较高的环境温度，作业人员在室内长时间工作，会造成高温中暑的危害。

该地区年最高气温出现在7月份，夏季极端高温为极端最高温度40.0℃。

岗位作业人员夏季需进行例行巡检或相关操作，如果防范措施不当，会受到高温危害。高温可能导致生产、贮存设备内的液体介质气化挥发速度加快，可引起火灾、爆炸、中毒等事故。

#### 4.1.5.4 低温辨识与分析

该项目生产过程中涉及低温物质如冷冻盐水等，如保冷设施损坏，当人员接触时可造成低温伤害事故；泄漏喷出，人员无防护或防护不当时可引起低温伤害事故。

该地区年最低气温出现在1月份，平均气温2.6℃，极端最低温度-7.8℃。岗位作业人员冬季需进行例行巡检或相关操作，如果防范措施不当，会受到低温危害。

#### 4.1.6 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

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

##### 1. 人的因素

人的行为性危险、有害因素主要表现为指挥错误（如违章指挥，对故障或危险因素判断指挥错误等）、操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心或脱离岗位等）。

该项目中职工人员存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异。在生产过程中，存在过度疲劳、健康异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

## 2. 物的因素

### 1) 物理性危险、有害因素

#### (1) 设备、设施缺陷

该项目中存在釜、罐、槽、泵等设备、设施，存在压力容器等，如因设备基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

#### (2) 电危害

该项目设置配电设施、电气设备、设施，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

#### (3) 噪声和振动危害

该项目中机、泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

#### (4) 运动物危害

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

#### (5) 明火

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

#### (6) 作业环境不良

该项目作业环境不良、主要包括爆炸危险区域、有毒有害物质及自然灾害、高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷等。

#### (7) 信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

## （8）标志缺陷

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

## 2) 化学性危险、有害因素

### （1）易燃易爆性物质

该项目涉及的液氨属于易燃易爆物质，遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险。

### （2）有毒物质

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目无水氟化氢及氢氟酸属于II级（高度危害）；氨属于III级（中度危害）；其余物质属于IV级（轻度危害），作用于人体，能引起人体急性或慢性中毒。

### （3）腐蚀性物质

氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙、氟硼酸、氟化钠、氟化氢钠、氟化氢钾等具有腐蚀性，对人体具有刺激性。

## 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、采光照度不良，空气不良，建筑物和其他结构缺陷，其他公用辅助设施的保证等。

## 4. 管理因素

- （1）职业安全卫生组织机构不健全；
- （2）建设项目“三同时”制度未落实；
- （3）职业安全卫生管理制度不完善；

(4) 操作规程不规范、事故应急救援预案缺陷、培训不完善等其他职业安全卫生管理规章未完善；

(5) 职业安全卫生投入不足等。

#### 4.1.7 危险、有害因素的辨识结果

该项目中涉及的危险、有害因素有：中毒、火灾爆炸、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、车辆伤害、毒物、高温、低温、噪声与振动。其中，火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫为主要危险因素，毒物为主要有害因素，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

该项目可能造成火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫事故的危险、有害因素的分布见表。

表 4.1-1 可能造成中毒、火灾爆炸、灼烫事故的危险、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	中毒	101 生产车间一、102 生产车间二、104 生产车间四、201 储罐区、202 综合仓库、203 酸碱罐区等场所。
2	火灾爆炸	201 储罐区、101 生产车间一等涉及液氨场所；空气储罐存在物理爆炸可能性
3	灼烫	101 生产车间一、102 生产车间二、104 生产车间四、201 储罐区、202 综合仓库、203 酸碱罐区、污水处理设施等存在化学物质的场所

表 4.1-2 可能造成触电、起重伤害、机械伤害、高处坠落等事故的危险、有害因素分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变配电间、机柜间等有电气设备设施的场所
2.	起重伤害	使用电动葫芦等起重设备及维修吊装等工作的作业场所
3.	机械伤害	使用电动机械设备，存在有机机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置
4.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、平台、框架、房顶、罐顶等作业场所

序号	危险有害因素	存在工段（序）
5.	物体打击	在有高处作业的设备、平台、框架、房顶、罐顶等场所的下方
6.	车辆伤害	有车辆行驶的道路及罐区、仓库停车场等相关场所
7.	毒物	101 生产车间一、102 生产车间二、104 生产车间四、201 储罐区、202 综合仓库、203 酸碱罐区等等存在有毒物质的场所
8.	噪声与振动	有电动机械设备，如风机、各种泵类、各种车辆等及各种流体放等作业场所
9.	高温	存在蒸汽等高温物料的设备附近作业或夏季长时间的室外作业场所
10.	低温	存在循环水等低温物料的设备附近作业或冬季长时间的室外作业场所

## 4.2 发生事故的可能性分析

该项目涉及的危险化学品主要有硼酸、氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟硼酸、氟化钠、氟化氢钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、氟硅酸锌、无水氟化氢（AHF）、氟硅酸、液氨、有水氢氟酸、氢氧化钾及氢氧化钠等，生产过程如设计考虑不周或在生产过程中操作不正确，造成毒性物料泄漏可能。

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。该项目涉及的容器、设备、管道、储罐的法兰垫片损坏、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。

该项目涉及的生产装置的操作条件涉及到高温，生产装置涉及到氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟硼酸、无水氟化氢（AHF）、液氨、有水氢氟酸、氢氧化钾及氢氧化钠等腐蚀性物料，容易对设备、管道产生腐蚀，尽管该项目为减轻腐蚀选用了耐腐蚀材质，但仍然存在缝隙腐蚀、应力腐蚀、晶间腐蚀等状况，导致有毒物料的泄漏。

该项目生产装置及储罐等在腐蚀性化学品或在温度作用下产生疲劳和变形，设备维护保养不当，附件设施受侵蚀，易产生物料泄漏或溢出。试车、开停车阶段，温度变化频繁，会导致接口松动，导致有毒物料大量泄漏；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。

该项目使用大量的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，而且非金属材料的使用寿命较短，可靠性差，容易导致轴封泄漏、腐蚀设备。

该项目设备维护保养不当，附件设施受侵蚀，易产生物料泄漏或溢出。试车、开停车阶段，压力变化频繁，会导致接口松动，导致大量泄漏；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。

设备基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形，造成管线焊点拉裂泄漏。

### 4.3 发生事故的类型及危害程度

根据危险、有害因素的辨识，该项目发生事故的类型主要有：中毒、火灾爆炸、灼烫、还触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺等，发生较严重事故的类型主要为中毒及爆炸。本评价使用中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件对该项目拟选定的装置可能发生的危险化学品事故后果进行模拟计算评价，计算结果见下表，结果见表 4.3-1。

表 4.3-1 事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
液氨储罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E类	476	690	954	/
液氨储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	462	670	924	/
液氨储罐	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	430	620	854	/
液氨储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	416	602	828	/
无水氟化氢储罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E类	214	264	316	/
液氨储罐	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	204	290	392	/
无水氟化氢储罐	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	194	238	284	/
液氨储罐	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	184	262	354	/
液氨储罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.1m/s,D类	146	208	278	/
液氨储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D类	142	202	272	/
液氨储罐	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	114	158	210	/
液氨储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	110	154	204	/
无水氟化氢储罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.1m/s,D类	66	82	98	/
液氨储罐	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s,D类	64	90	120	/
无水氟化氢储罐	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	54	66	78	/
液氨储罐	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	52	72	96	/
液氨储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	41	60	81	/
液氨储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	41	60	81	/
无水氟化氢储罐	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	40	50	56	/
液氨储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	37	54	73	/
液氨储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	37	54	73	/
无水氟化氢储罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	36	40	46	/
液氨储罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	30	/	/	/
液氨储罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	30	/	/	/
无水氟化氢储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	24	31	38	/
无水氟化氢储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	21	28	34	/
无水氟化氢储罐	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s,D类	20	22	22	/
无水氟化氢储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	30	30	/
液氨储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	16	28	48	23
无水氟化氢储罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D类	16	18	20	/
液氨储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D类	12	18	25	/
液氨储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D类	12	18	25	/
无水氟化氢储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	11	19	32	15
液氨储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	15	21	/
无水氟化氢储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D类	/	9	11	/
液氨储罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D类	/	18	22	/
液氨储罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	20	20	/
液氨储罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	20	20	/
无水氟化氢储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	/	26	28	/
液氨储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	15	21	/
无水氟化氢储罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	/	20	/
无水氟化氢储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	/	26	28	/
无水氟化氢储罐	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	20	20	/
液氨储罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D类	/	18	22	/

## 第5章 重大危险源辨识、分级的符合性分析

### 5.1 重大危险源单元划分的符合性

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 相关规定：

生产单元：危险化学品的生产加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

根据现场调查，江西德宝化工有限公司涉及危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施较多，生产装置由于技术特点，多为间歇性生产；部分生产车间涉及完整的生产线；部分生产车间存在上下游关系的装置内部和之间设有自动切断阀，以切断阀作为分隔界限划分单元，难以辨识及管理。因此，以独立的生产车间为基准划分单元，各装置边缘附属的储罐作为装置内设备考虑，不作为储存单元考虑。

各罐区按防火堤为界限划分为独立的储存单元，不考虑隔堤作为分隔单元。汽车装卸考虑罐车为移动式贮罐，不作为储存单元进行划分。仓库按独立建筑作为一个单元。

因此江西德宝化工有限公司单元划分符合《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的规定的要求。

### 5.2 构成重大危险源物质辨识的符合性

江西德宝化工有限公司涉及危险化学品有硼酸、氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟硼酸、氟化钠、氟化氢钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、

氟硅酸锌、无水氟化氢（AHF）、氟硅酸、液氨、有水氢氟酸、氢氧化钾及氢氧化钠等属于危险化学品。

### 1、构成重大危险源的物质辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，无水氟化氢（AHF）、液氨、有水氢氟酸等物质属于重大危险源中辨识的物质。

### 2、不属于构成重大危险源物质辨识的说明

其中氟化铵、氟化氢铵、氟硅酸铵、氟化钠、氟化氢钠、氟化钾、氟化氢钾、氟硅酸镁、氟硅酸锌等均为急性毒性-经口，类别 3\*，不属于重大危险源危险化学品辨识范畴；氟硅酸、氢氧化钾、氢氧化钠及氟硼酸等危险性主要为腐蚀性，不属于重大危险源危险化学品辨识范畴；硼酸危险性主要为生殖毒性，不属于重大危险源危险化学品辨识范畴。

因此，构成危险化学品重大危险源物质的辨识符合《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的规定。

### 3. 临界量的确定

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的规定表 1 规定的物质，按表 1 确定；表 1 未列出的，应根据表 2 确定，表 2 中易燃气体类别 1.2 的临界量均为 10t，易燃液体要考虑特殊的工艺条件，易燃液体类别 2.3 在工作温度高于沸点的临界量为 10t，在危险工艺、爆炸极限范围或其附近操作、操作压力大于 1.6MPa 等，其临界量为 50t。对于同时具备多种危险性的物质，按其工作状态下最小临界量进行确定。

## 5.3 物质质量辨识的符合性

### 1. 生产装置最大在线量的确定

各生产装置的设计最大在线量按照生产单元主要设备设施（反应釜、蒸馏设备等），本报告将引用安全设施设计中数据或依据企业提供数据进行计算；其他部分设备（如换热器、冷凝器、机泵、过滤器、物料管线等）危险化学品存量较小，其内危险化学品的存在量约为本单元主要设备存在量的10%。计算时只需对存量大的主要设备（如塔器、回流罐、反应器、缓冲罐、分离罐等）进行定量计算，将主要设备危险化学品存量再乘以1.1倍数，得出生产单元内危险化学品的实际量。

气体量的计算：按装置中气相空间容积或气体设备全容积，设计工作压力进行计算。

液体量的计算：容器类（中间罐缓冲罐、计量罐、中转罐等）按装置中设备全容积按体容积的85%进行计算；反应器、釜等按体容积的60%进行计算；蒸馏塔等按体容积的30%进行计算。

## 2. 罐区最大量的确定

危险化学品储罐（包括固定顶罐和卧罐等）的危险化学品实际存在量按设计最大量确定。

因此，危险化学品重大危险源辨识物质的量符合《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018的规定。

### 5.4 a. $\beta$ 值的确定的符合性

#### 1. 校正系数 $\alpha$ 的取值

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，按危险化学品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 $\alpha$ 值，具体见表2-2。

江西德宝化工有限公司围墙周边500m范围内不涉及居民区、交通干道

及职工宿舍楼，可能暴露人员数量为0人，故校正系数 $\alpha$ 取值为0.5。

## 2. 校正系数 $\beta$ 的取值

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018， $\beta$ 取值表具体见表3.3-7、表3.3-8。

对于涉及《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018表1种物质，按照其危险特性来确定。

综上所述，危险化学品重大危险源辨识、分级符合相关规章、标准、规范，符合企业的实际情况。

## 第6章 个人风险和社会风险

### 6.1 个人风险和社会风险值

#### 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. 社会风险是指躯体(包括周边企业员工和公众)在危险区域承受某种程度上的频发程度, 通常表示为大于或等于N人死亡的事故累计频率(F), 以雷击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: 收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 1

表 6-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、底层住区、中层和高层住宅建筑等； 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的由头、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上或者居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下或者居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下或者居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 以上的，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上的 5000m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 以下的露天场所
旅馆住宿业建筑	床位数 100 张以上	床位数 100 张以下	

包括：宾馆、旅馆、招待所、防务新公寓、度假村等建筑			
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 <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 以上的，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 以上	总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的	总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以下的
注 1：底层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住宅区整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类； 注 2：人员核算时，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。 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分类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

## 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 6 中个人风险基准的要求。

表 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	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-6}$
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	$3 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-5}$
一般防护目标中的三类防护目标	$1 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{-5}$

## 7. 社会风险基准

同归两条风险分界线将社会风险划分为3个区域，即：不可容许区、尽可能降低区和可容许区。具体分界线位置如图1所示。

1) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险；

2) 若若社会风险曲线进入尽可能降低区，则应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险；

3) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；

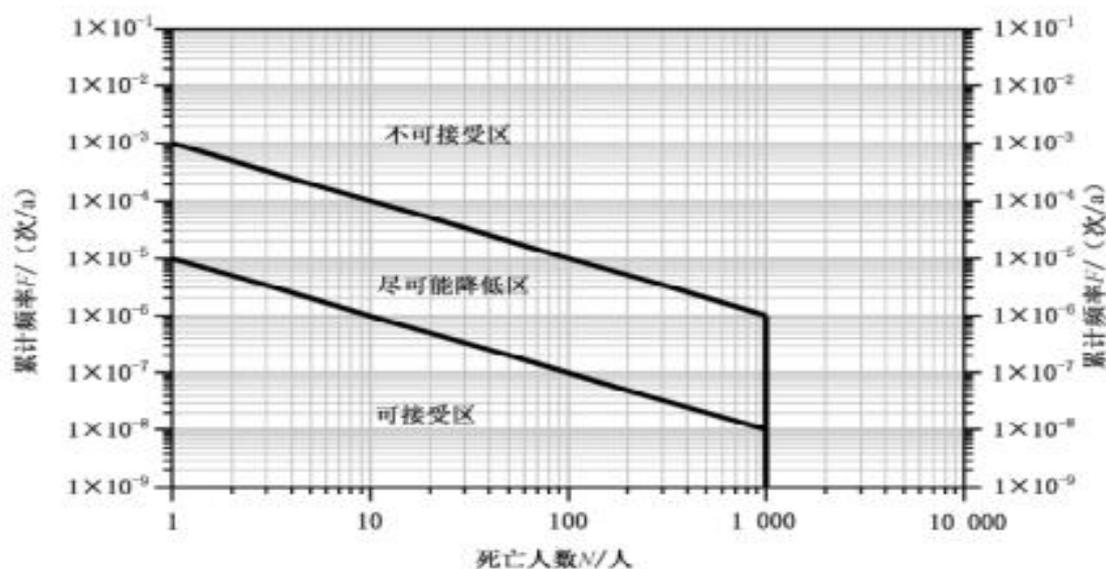


图 1 社会风险基准

## 8. 定量风险评价法

是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

### 9. 计算步骤。

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下：

1) 定量风险评价。

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》（SY/T 6714-2008）中有关规定执行。

## 2) 确定外部安全防护距离。

根据《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），通过定量风险评价法得到生产、储存装置与防护目标的外部安全防护距离。

## 6.2 个人风险和社会风险值计算结果

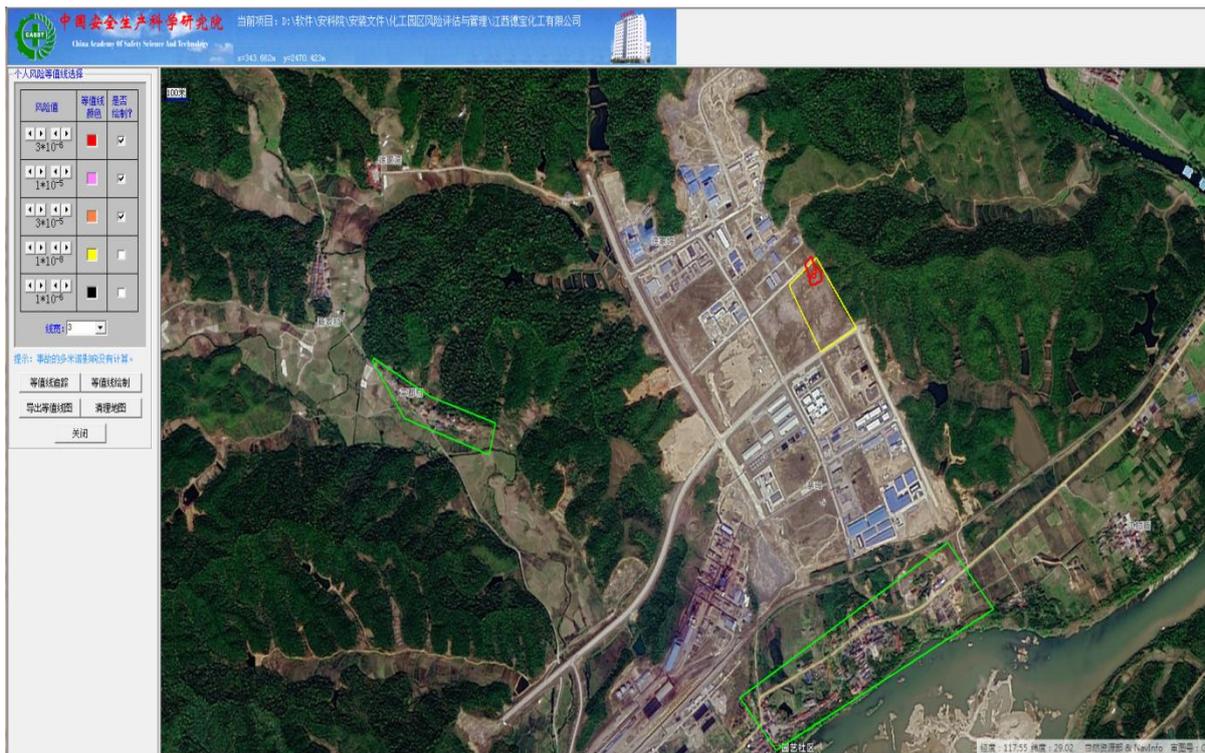
本报告依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令第40号）的要求，采用定量风险分析评价法，确定项目外部安全防护距离；采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行该公司个人风险和社会风险值计算，个人可接受标准和社会可接受风险标准如下。

### 1. 依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

#### 1) 个人风险

基于危险源信息，利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算，得出危险化学品泄漏个人风险等值线图（见图 6.2-1）及厂内外社会风险分布图（见图 6.2-2）。

#### (1) 个人风险等值线图



说明:

红色线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-6}$  等值线

粉色线为可容许个人风险  $1 \times 10^{-5}$  等值线

橙色为为可容许个人风险  $3 \times 10^{-5}$  等值线

定量计算结果:

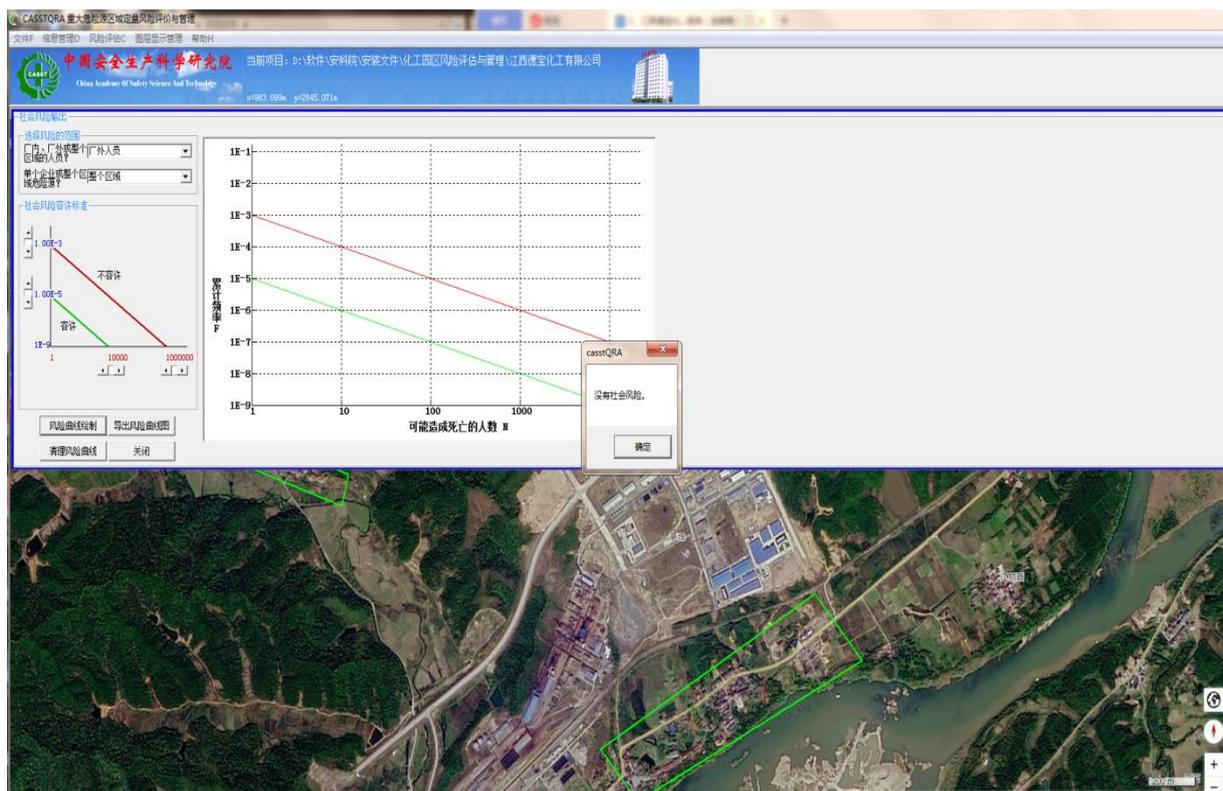
(1) 高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标 ( $<3 \times 10^{-6}$ ) 的外部安全防护距离为94m。

(2) 图中未出现一般防护目标中的二类防护目标 ( $<1 \times 10^{-5}$ ) 和三类防护目标 ( $<3 \times 10^{-5}$ )。

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。

(2) 社会风险曲线 (F-N 曲线)

根据计算结果，社会风险曲线 (F-N 曲线) 见下图



从图中可以看出，该项目不存在社会风险。

### 6.3 外部安全防护距离确定

根据《危险化学品生产装置和存储设施风险基准》、《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》的要求，采用定量风险分析评价法，确定该公司现有危险化学品生产装置和存储设施外部安全防护距离。

参考利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算出的模拟事故后果表（见图3.3-3），得出安全防护距离如下：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（ $<3 \times 10^{-6}$ ）的外部安全防护距离为94m；图中未出现一般防护目标中的二类防护目标（ $<1 \times 10^{-5}$ ）和三类防护目标（ $<3 \times 10^{-5}$ ）。

## 第 7 章 安全管理措施、安全技术和监控措施分析

### 7.1 重大危险源安全管理措施分析

#### 7.1.1 重大危险源与“八类场所”的距离情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该公司危险化学品重大危险源进行辨识。经过辨识，该项目生产装置中的 103 甲类车间三构成了四级重大危险源，该项目涉及的危险化学品储存单元中 208 罐区构成四级重大危险源；该项目涉及的其它生产装置及仓库均不构成重大危险源。

表 7.1-1 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 500m 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 范围内铁路、交通干道、无车站、码头、机场以、地铁风亭及出入口；	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	厂内甲类装置距离长江大堤最近距离大于 200m。1000m 范围内无其他湖泊、风景名胜区和自然保护区	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	1000m 范围内无军事禁区、军事管理区	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	1000m 范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	符合要求

因此该公司危险化学品生产装置及存储设施重大危险源与“八类场所”的安全间距符合要求。

该公司生产装置物料运输量较大，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。

该公司公司应加强对重大危险源及危险物质的管理，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，并将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关部门备案。

因此，该公司重大危险源生产装置及储存装置与企业外防护目标的距离符合要求。

### 7.1.2 安全生产责任制的建立和执行情况

该公司在“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针指导下，执行公司级、车间级、班组级三级安全管理体系，明确各级行政正职为安全生产的第一责任者，对安全生产工作负全面领导责任；并规定车间配备兼职安全员，协助公司领导对车间、班组的安全生产工作实施监督、检查、协调与领导，建立了“纵到底、横到边”的安全生产保证体系。该公司根据企业实际制定各级部门、人员安全生产责任制，生产责任制详细情况见安全生产责任制一览表。

通过现场询问、查阅相关记录，该公司与公司各级人员均签订有安全生产责任状。

### 7.1.3 安全生产管理制度的制定和执行情况

该公司根据企业实际现已建立一整套比较健全的安全生产管理规章制度，制定安全生产管理规章制度及规定。安全生产管理制度详细情况见安全生产管理制度一览表。

该公司还通过开展安全生产竞赛，全员安全教育培训等活动，坚持动

态安全管理，深入开展各个层次、各个专业（职能）管辖范围内的检查、考核和隐患整改工作，开展重大建筑及安装项目和大中修项目的安全监督和检查工作，严格落实各项规章制度。

通过现场询问、查阅全员安全教育培训记录及考核记录，该公司安全管理人员、操作员工及其他人员对该公司的安全管理制度较全面和熟悉。

该公司安全生产管理规章制度的建立和生产执行情况符合安全生产法的要求，满足安全生产需要。

#### **7.1.4 安全技术操作规程的制定和执行情况**

该公司根据车间、岗位及工种情况制订了安全技术操作规程，安全生产管理制度详细情况见安全技术操作规程。

通过现场询问、查阅安全教育培训记录及考核记录，该公司更为操作工对本岗位的安全操作规程较全面和熟悉。

该公司安全技术规程的建立和执行情况符合安全生产法的要求，满足安全生产需要。

#### **7.1.5 安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备情况**

该公司确立以各行政一把手为各部门（单位）安全生产第一负责人的安全生产管理体制。成立了以公司负责人为主任委员的安全生产委员会。安全生产委员会由企业各部门负责人和专职安全管理人员组成。

公司安全生产委员会下专设安环部，安环部为企业的安全生产专门管理机构，具体负责全公司日常安全生产管理工作。该公司现有员工约90人，公司设置安环部，配备专职安全管理人员2人，车间设置兼职安全管理人员

员；已通过应急管理部门培训考核，同时配备有注册安全工程师1名；公司级、车间级专职安全员，均具有相关安全工作经验。该公司专职安全生产管理人员数量能满足相关标准规范的要求。

### **7.1.6 主要负责人、分管负责人和安全管理人員、其他管理人員 安全生产知识和管理能力**

该公司主要负责人、安全分管负责人、安全专职管理人员等均取得了安全生产管理人员资格证书。主要负责人、分管负责人和安全管理人員、其他管理人員均具有大专以上学历，并按照规定经应急管理局教育、培训均取得了安全生产管理人员资格证书，具备与该公司所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。

安全分管负责人全面负责该公司的安全工作，有较为丰富的安全生产知识和很强的管理能力，车间、部门设置安全副职或专兼职安全管理人員，各车间、部门主要负责人为车间第一安全责任人，班组长为该班组第一安全责任人。

该公司建立了重大危险源安全包保责任制，设置重大危险源责任人，各重大危险源责任人均具有大专以上学历，并按照规定经应急管理局教育、培训均取得了安全生产管理人员资格证书。该公司重大危险源责任人均参加重大危险源应急预案学习、培训并统过了该公司对重大危险源的固有风险、事故紧急处置措施掌握情况进行的考核，考核合格后上岗。经查阅相关记录及询问相关人員表明，该公司重大危险源责任人具备重大危险源管理的安全知识、管理能力及应急救援处理能力。

## **6. 其他从业人員掌握安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援**

## 知识的情况

该公司的从业人员均经过公司、车间、班组三级培训；职业、职能技术培训；职业卫生防护和应急救援知识教育，并考试合格后上岗。该公司的从业员工均为熟练操作工，上岗操作前按要求对上班记录进行查阅，对设备进行检查，正确使用佩戴个人防护用品。

该公司成立了应急救援组织，配备了应急救援器材，定期对作业人员进行应急救援知识的培训。

该公司的从业人员均经过公司、车间、班组三级培训；职业、职能技术培训；职业卫生防护和应急救援知识教育，并考试合格。

该公司涉及叉车、压力容器等特种设备作业，特种设备作业作业人员外均取得相关资格证书。涉及的特种作业种类为电工、焊接与热切割、化工自动化控制仪表作业及限桥式起重机等，特种作业人员已取证，且在有效期内。

### 7.1.7 从业人员劳动防护用品的配备及其检修、维护和法定检验。

#### 检测情况

该公司建立健全劳动防护用品的采购、验收、保管、发放、使用、检测、更换等管理制度。给从业人员配备劳动防护用品有防护面罩、化学安全防护眼镜、防酸碱塑料工作服、防静电工作服、橡胶耐酸碱手套、橡胶耐油手套、安全带、高空作业、安全帽、紧急洗眼淋浴器、工作服及鞋、便携式检测报警器等。

该公司的法定检测设备设施（如：泄漏气体探测器、灭火器等）均检测，保证合格使用。

### 7.1.8 重大危险源安全管理分析

依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》和《江西省安全生产条例》，利用安全检查表法对重大危险源安全管理进行评估。

表 7-3 重大危险源安全管理检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1.	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	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十二条	建立重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程
2.	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；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	配备温度、压力、液位及重量等信息的不间断采集和监测系统以及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；二级重大危险源具备紧急停车按钮；电子数据保持时间不小于 30d
3.	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；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统；	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	采用自动化控制系统，二级重大危险源设置紧急停车按钮
4.	对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，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。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	设置紧急切断装置及紧急处置装置；配备独立的安全仪表系统
5.	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	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	设置视频监控系统
6.	安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。
7.	通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，不得超过本规定附件 2 列示的个人和社会可容许风险限值标准。超过个人和社会可容许风险限值标准的，危险化学品单位应当采取相应的降低风险措施。	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十四条	个人和社会风险值未超过限值标准

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。	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条	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。
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。	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十六条	关键装置、重点部位设置责任人，并对重大危险源的安全生产状况进行检查
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规章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。	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十七条	对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，熟悉安全管理规章制度和安全操作规程。
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。	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十八条	在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志及应急处置办法
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。	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十九条	进行宣传及告知
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。	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十条	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；配备气密型化学防护服
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	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十一条	制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照要求进行事故应急预案演练；每半年进行演练一次。

	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.	<p>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:</p> <p>(一) 辨识、分级记录;</p> <p>(二) 重大危险源基本特征表;</p> <p>(三) 涉及的所有化学品安全技术说明书;</p> <p>(四) 区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表;</p> <p>(五) 重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程;</p> <p>(六) 安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果;</p> <p>(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;</p> <p>(八) 安全评估报告或者安全评价报告;</p> <p>(九) 重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称;</p> <p>(十) 重大危险源场所安全警示标志的设置情况;</p> <p>(十一) 其他文件、资料。</p>	符合	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十二 条	对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。
16.	危险化学品的生产、储存、使用单位, 应当在生产储存和使用场所设置通讯、报警装置, 并保证在任何情况下处于正常适用状态。	符合	《危险化学品安全管理条例》第二十一条	在生产、储存和使用场所设置通讯、报警装置
17.	<p>危险化学品单位应当制定本单位危险化学品事故应急预案, 配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备, 并定期组织应急救援演练。</p> <p>危险化学品单位应当将其危险化学品事故应急预案报所在地设区的市级人民政府安全生产监督管理部门备案</p>	符合	《危险化学品安全管理条例》第七十条	制定本单位危险化学品事故应急预案并备案, 配备应急救援人员和必要的应急救援器材及设备
18.	<p>生产经营单位应当对重大危险源采取下列监控措施:</p> <p>(一) 建立登记、运行管理档案;</p> <p>(二) 定期进行检测、检验;</p> <p>(三) 定期进行安全评估;</p> <p>(四) 定期检查安全状况;</p> <p>(五) 制定应急预案, 定期组织应急演练。</p> <p>生产经营单位应当至少每季度向负有安全生产监督管理职责的部门报告一次重大危险源监控措施的实施情况</p>	符合	《江西省安全生产管理条例》第二十八条	涉及三处重大危险源; 关键岗位、装置建立登记、运行管理档案; 定期进行检测、检验; 制定应急预案
19.	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼企业、轨道交通运营企业、建筑施工单位应当制定应急救援预案, 并按规定报相应安全监管部门和有关主管部门备案。危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、	符合	《江西省安全生产管理条例》第五十四条	制定应急救援预案, 并按规定报应急管理部门备案

	金属冶炼企业、轨道交通运营企业、建筑施工单位应当建立应急救援组织，配备必要的应急救援设备、器材，进行经常性维护、保养，保证正常运转，并每年至少组织一次演练；因生产经营规模和安全风险较小，不能建立应急救援组织的，应当与相关应急救援组织签订应急救援服务协议。			
20.	建立和不断完善安全生产规章制度。企业要主动识别和获取与本企业有关的安全生产法律法规、标准和规范性文件，结合本企业安全生产特点，将法律法规的有关规定和标准的有关要求转化为企业安全生产规章制度或安全操作规程的具体内容，规范全体员工的行为。应建立至少包含以下内容的安全生产规章制度：安全生产例会，工艺管理，开停车管理，设备管理，电气管理，公用工程管理，施工与检维修（特别是动火作业、进入受限空间作业、高处作业、起重作业、临时用电作业、破土作业等）安全规程，安全技术措施管理，变更管理，巡回检查，安全检查和隐患排查治理；干部值班，事故管理，厂区交通安全，防火防爆，防尘防毒，防泄漏，重大危险源，关键装置与重点部位管理；危险化学品安全管理，承包商管理，劳动防护用品管理；安全教育培训，安全生产奖惩等。	符合	《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》 安监总管三〔2010〕186号第2条	制定有相关安全制度
21.	加强安全生产管理机构建设。企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%（不足50人的企业至少配备1人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作2年以上经历，取得安全生产管理人员资格证书。	符合	《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》 安监总管三〔2010〕186号第3条	设置安全生产管理机构；该公司有员工约90人，公司设置安环部，配备专职安全管理人员2人，车间设置兼职安全管理人员，同时配备有注册安全工程师2名

检查结果，该公司重大危险源区域的安全管理满足相关法律、法规、标准及规范的要求。

## 7.2 安全技术和监控措施分析

### 7.2.1 该项目采用的安全设施

1. 该公司根据工艺特点，设有办公区、生产区等，办公区与生产区保留足够的安全间距，做到功能分区明确，工艺流程顺畅。厂区南面为园区道路，该公司人流出入口朝园区道路设置。

2. 该公司在南面设置1个人流出入口，西北面设置1个物流出入口。

厂内主干道南北向贯穿整个厂区。主干道路路宽为 8m，次干道路宽不小于 4m。沿厂区主次干道可达本公司各生产车间、仓库及罐区；全厂道路设计通畅，人货分流、厂内的物流无交叉反复，厂内道路能够满足错车的要求。生产区、罐区等场所道路呈环形布置，路面内缘转弯半径 6-9m；路面上跨越道路的综合管线桥架净空高度均在 4.5m 以上；布置在道路路肩上的管架支柱与道路路肩距离最少的为 0.5m，满足运输、消防的安全要求。

3. 厂区中建筑物之间、构筑物与厂区道路、厂区围墙以及围墙外构筑物之间的间距满足《建筑设计防火规范》GB50016。该公司建、构筑物耐火等级为二级。建筑物采用大面积开口的门窗作为防爆泄压措施，防火墙采用钢筋砖墙，可以满足建筑防火防爆要求。

4. 厂区门口、危险路段、转变路段设计要求设置限速标牌和警示标牌。在道路旁设计了完好的照明设施，厂区照明的照度设计不低于 50Lx。

5 该公司生产过程涉及到易燃易爆等介质以及一旦泄漏会对人体构成危害的物质，同时过程控制的检测点多，为了严格控制生产过程，保证产品质量和控制产品消耗以及提高过程的管理水平。该公司涉及到重点监管的危险工艺及重点监管的危险化学品，根据生产工艺的特点和要求，采用 DCS 集散控制系统及 SIS 系统；对工艺过程的主要参数包括温度、压力、液位、流量、称量、可燃性气体以及设备运行状态等，可进行显示、记录、调节、累积、控制、连锁、报警、打印、设定参数的在线修改，对现场运行的动转设备可进行停机操作。对重要的工艺参数设有自动调节，以单参数调节为主，对可能产生危险的工艺参数则采用越限报警或连锁，以确保安全生产；同时 DCS 集散控制系统及独立的 SIS 系统设有 UPS 电源。

6. 依据工艺特点及设备布置情况，根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的规定，设置了有毒气体检测报警探头，用于气体泄漏时的检测和报警作用；厂区配备了便携式可燃有毒气体探测器，均进行定期检测。

#### 7. 重大危险源监测监控措施：

该项目涉及的危险化学品生产单元中 104 生产车间四构成四级重大危险源，储存单元中 201 储罐区构成二级重大危险源，203 酸碱罐区构成四级重大危险源；涉及重大危险源场所及生产装置采用 DCS 系统及 SIS 系统监控重大危险源的温度、压力、液位及重量等信息，记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。设置有毒气体泄漏检测报警装置、视频监控系统，配备重型防护服等应急救援器材。SIS 系统具备连续记录、事故预警、信息储存等功能，数据记录存储时间均大于 30 天；DCS 及 SIS 系统均按要求配置 UPS 不间断电源。

8. 根据爆炸危险区域的分区，爆炸危险区域内设备及电气采用防爆电气，防爆等级为 Exd II BT4。

9. 消防用电采用柴油发电机作为备用电源，可靠性高，可满足消防用电的需求。仪表电源采用 UPS 不间断电源，持续时间不小于 30 分钟；应急照明采用自带蓄电池。为满足二级负荷的用电要求，该公司采取单回路供电及柴油发电机组供电。生产厂房、仓库、罐区均设置有避雷及接地装置。

10. 该项目设置有水消防系统，如室内外消防栓、水泵、水源及消防管线，消防水系统和生产、生活水系统合用管网。根据全厂各处火灾危险性不同，还设置手提式灭火器用于扑救小型初起火灾。

11. 设备、管道配置有准确的监控仪表，带压的设备、管道配备相应的紧急放空口和安全阀等安全附件；压力容器、管道、设备上设置了压力表，温度表，贮罐配置了液位计。安全阀，压力表、安全阀等应定期检测、校验，并记录建档。

12. 公司配备了重型防护服、空气呼吸器、绝缘鞋、防护服，配备了相应的有毒气体检测报警设施，安全环保检测设施及其他个体防护设施。

13. 各生产岗位配备必要的劳动保护用品，如橡胶手套、工作服和鞋、眼镜、防尘防毒口罩等。

14. 电机设有过电流保护等。电机设有工作接地和保护接地，设备正常不带电金属部位设置了接地。

#### 15. 安全警示标志

凡容易发生事故或危及生命安全的场所和设备，了及需要提醒操作人员注意的地点，均按《安全标志》的相关要求设置安全标志。

各岗位均设置了醒目的与之相适应的安全标志、安全警示牌、安全周知卡，各贮罐区设置了安全须知牌，标明了危险化学品的危险、有害性质和责任人。

### 7.2.4 危险化学品重大危险源安全监控

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局令 第 40 号）、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）和《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010），编制安全检查表，对危险化学品重大危险源安全监控措施进行评估，检查内容见表 7-12。

表 7-12 危险化学品重大危险源安全监控安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1.	充分考虑生产过程复杂的工艺安全因素、物料危险特性、被保护对象的事故特殊性、事故连锁反应以及环境影响等问题，根据工程危险及有害因素分析完成安全分析和系统设计。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.1 a)	系统设计符合要求。	符合要求
2.	通过计算机、通信、控制与信息处理技术的有机结合，建设现场数据采集与监控网络，实时监控与安全相关的监测预警参数，实现不同生产单元或区域、不同安全监控设备的信息融合，并通过人机友好的交互界面提供可视化、图形化的监控平台	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.1 b)	计算机、通信、控制与信息处理技术有机结合	符合要求
3.	通过对现场采集的监控数据和信息的分析处理，完成故障诊断和事故预警，及时发现异常，为操作人员进行现场故障的排除和应急处置提供指导。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.1 c)	能为操作人员提供指导。	符合要求
4.	根据现场情况和监控对象的特性，合理选择、设计、安装、调试和维护监控设备和设施。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.1 e)	监控设备和设施的选择、安装、调试等合理。	符合要求
5.	重大危险源（储罐区、库区和生产场所）应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中，系统应符合本标准的规定。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.2 a)	按标准设有相对独立的安全监控预警系统。	符合要求
6.	系统所用设备应符合现场和环境的具体要求，具有相应的功能和使用寿命。在火灾和爆炸危险场所设置的设备，应符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.2 c)	系统设备具有相应的功能和使用寿命，符合规范要求	符合要求
7.	控制设备应设置在有人值班的房间或安全场所。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.2 d)	控制设备设置在有人值班的房间。	符合要求
8.	对于储罐区（储罐）、库区（库）、生产场所三类重大危险源，因监控对象不同，所需要的安全监控预警参数有所不同。主要可分为： a) 储罐以及生产装置内的温度、压力、液位、流量、阀位等可能直接引发安全事故的关键工艺参数；	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.5.1)	储罐区和生产场所的安全监控预警参数符合要求。	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	b) 当易燃易爆及有毒物质为气态、液态或气液两相时, 应监测现场的可燃/有毒气体浓度; c) 气温、湿度、风速、风向等环境参数; d) 音视频信号和人员出入情况; e) 明火和烟气; f) 避雷针、防静电装置的接地电阻以及供电状况。			
9.	罐区监测预警项目主要根据储罐的结构和材料、储存介质特性以及罐区环境条件等的不同进行选择。一般包括罐内介质的液位、温度、压力, 罐区内可燃/有毒气体浓度、明火、环境参数以及音视频信号和其他危险因素等。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.5.2)	根据工艺特点, 已考虑介质液位、温度、压力, 以及罐区可燃气体浓度、明火等。	符合要求
10.	生产场所监测预警项目主要根据物料特性、工艺条件、生产设备及其布置条件等的不同进行选择。一般包括温度、压力、液位、阀位、流量以及可燃/有毒气体浓度、明火和音视频信号和其他危险因素等。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.5.4)	依据工艺装置特点, 已考虑温度、压力、液位、阀位、流量以及有毒气体浓度、明火等	符合要求
11.	报警和预警装置的预(报)警值的确定: 1. 温度报警至少分为两级, 第一级报警阈值为正常工作温度的上限。第二级为第一级报警阈值的1.25倍-2倍, 且应低于介质闪点或燃点等危险值。 2. 液位报警高低位至少各设置一级, 报警阈值分别为高位限和低位限。 3. 压力报警高限至少设置两级, 第一级报警阈值为正常工作压力的上限, 第二级为容器设计压力的80%, 并应低于安全阀设定值。 4. 风速报警高限设置一级, 报警阈值为风速13.8 m/s(相当于6级风)。 5. 可燃气体报警至少应分为两级, 第一级报警阈值不高于25% LEL, 第二级报警阈值不高于50% LEL。 6. 有毒气体报警至少应分为两级, 第一级报警阈值为最高允许浓度的75%, 当最高允许浓度较低, 现有监测报警仪器灵敏度达不到要求的情况, 第一级报警	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 4.3	依据工艺装置特点, 按要求设置温度、液位、压力、可燃\有毒气体报警值的设置。	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	阈值可适当提高，其前提是既能有效监测报警，又能避免职业中毒；第二级报警值为最高允许浓度的2倍-3倍。			
12.	<p>连锁控制装备的设置要求：</p> <p>1. 可根据实际情况设置储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的连锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。</p> <p>2. 紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时，应同时设置紧急泄压或物料回收设施。</p> <p>3. 原则上，自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应能在事故状态下安全操作。</p> <p>4. 不能或不需要实现自动控制的参数，可根据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置。</p> <p>5. 安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求。</p>	《危险化学品重大危险源 罐区 现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 5	依据工艺装置特点，已经按要求设置储罐、液位、压力等参数的连锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等5项要求设置连锁控制装备。	符合要求
13.	有防爆要求的罐区，应根据所存储的物料进行危险区域的划分，并选择相应防爆类型的仪表。	《危险化学品重大危险源 罐区 现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 6.1.1.3	罐区已经选择防爆类型仪表。	符合要求
14.	<p>压缩机或输送泵所在场所，按以下规定设置可燃气体监测报警器。</p> <p>1. 可燃气体释放源处于封闭或半封闭的场所，每隔15m设置一台监测报警器，且任何一个释放源与监测报警器之间的距离不宜大于7.5m；</p> <p>2. 可燃气体释放源处于露天或半露天场所，监测报警器应设置在该场所主风向的下风侧，且每个释放源与监测报警器的距离不宜大于10m。若不便装于主风向的下风侧时，释放源与监测报警器距离不宜大于7.5m。</p>	《危险化学品重大危险源 罐区 现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 7.2.1.5	输送泵所在场所，按此项规定设置气体监测报警器。	符合要求
15.	<p>1. 配备检漏、防漏和堵漏装备和工具器材，泄漏报警时，可及时控制泄漏。</p> <p>2. 针对罐区物料的种类和性质，配备相</p>	《危险化学品重大危险源 罐区 现场安全监控装备设置规	能及时控制泄漏，泄漏时有应急防护	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	应的个体防护用品，泄漏时用于应急防护。 3. 罐区应设置物料的应急排放设备和场所，以备应急使用。 4. 封闭场所宜设置排风机，并与监测报警仪联网，自动控制空气中有害气体含量。排风机规格和安装地点视现场情况而定。	范》AQ3036-2010 7.6	用品，罐区和工艺装置区设置事故池，生产车间已设事故通风。	
16.	1. 电缆明敷设时，应选用钢管加以保护，所用保护管应与相关仪表设备等妥善连接，电缆的连接处需安装防爆接线盒。 2. 如选用钢带铠装电缆埋地敷设时，可不加防护措施，但应遵照电缆埋地敷设的有关规定进行操作。	《危险化学品重大危险源 罐区 现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 11.2	电缆敷设符合防爆要求。	符合要求
17.	1. 罐区应设置防止雷电、静电的接地保护系统，接地保护系统应符合 GB 12158 等标准的要求。 2. 安全接地的接地体应设置非爆炸危险场所，接地干线与接地体的连接点应有两处以上，安全接地电阻应小于 $4\Omega$ 。 3. 进入爆炸危险场所的电缆金属外皮或其屏蔽层，应在控制室一端接地，且只允许一端接地。 4. 本质安全电路除安全栅外，原则上不得接地，有特殊要求的按说明书规定执行。	《危险化学品重大危险源 罐区 现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 11.4	设置防止雷电、静电的接地保护系统，罐体至少两点接地。	符合要求
18.	安全监控装备的可靠性保障： 1. 按照相关标准规范的规定，正确设置和施工，避免设置和施工的不规范而造成故障。 2. 在设置时，应考虑安全监控系统的故障诊断和报警功能。 3. 对于重要的监控仪器设备，应有“冗余”设置，以便在监控仪器设备出现故障时，及时切换。 4. 在设置安全监控装备时，要充分考虑仪器设备的安装使用环境和条件，为正确选型提供依据。 5. 对于环境空气中有害物质的自动监测报警仪器，要求正确设置监测报警点的数量和位置。对现场裸露的监控仪器设	《危险化学品重大危险源 罐区 现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 12.1	安全监控装备具备可靠性保障。	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	备采取防水、防尘和抗干扰措施。			
19.	安全监控装备的检查和维护： 1. 安全监控装备，应定期进行检查、维护和校验，保持其正常运行。 2. 强制计量检定的仪器和装置，应按有关标准的规定进行计量检定，保持其监控的准确性。 3. 安全监控项目中，对需要定期更换的仪器或设备应根据相关规定处理。	《危险化学品重大危险源 罐区 现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 12.2	压力表已检定，有毒气体检测报警器已检验。	符合要求
20.	安全监控装备的日常管理： 1. 安全监控项目应建立档案，内容包括：监控对象和监控点所在位置，监控方案及其主要装备的名称，监控装备运行和维修记录。 2. 在安全监控点宜设立醒目的标志。安全监控设备的表面宜涂醒目漆色，包括接线盒与电缆，易于与其它设备区分，利于管理维护。 3. 安全监控装备应分类管理，并根据类别制定相应的管理方案。 4. 建立安全监控装备的管理责任制，明确各级管理人员、仪器的维护人员及其责任。	《危险化学品重大危险源 罐区 现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 12.3	安全监控装备的日常管理，在制度中有此4项内容。	符合要求
21.	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置装设自动化控制系统；涉及危险化工工艺的大型化工装置装设紧急停车系统；涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第九条（三）	已装设自动化控制系统、紧急停车系统和泄漏报警等。	符合要求
22.	一. 危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	《危险化学品生产经营单位和化工重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》	依法经考核合格	符合要求
23.	二. 特种作业人员未持证上岗。		均取证，在有效范围内	符合要求
24.	三. 涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。		经计算外部安全防护距离满足要求	符合要求
25.	四. 涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。		不涉及重点监管危险化工工艺	符合要求
26.	五. 构成一级、二级重大危险源的危化		201 储罐区构	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。		成二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统	要求
27.	六. 全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。		不涉及	符合要求
28.	七. 液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。		液氨储罐使用万向管道充装系统	符合要求
29.	八. 光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。		不涉及	符合要求
30.	九. 地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。		不涉及架空电力线跨越厂区	符合要求
31.	十. 在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。		经过正规设计单位进行安全设施设计	符合要求
32.	十一. 使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。		未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	符合要求
33.	十二. 涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。		设有毒气体检测报警设施、爆炸危险区域防爆部分电气满足要求	符合要求
34.	十三. 控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。		控制室位于105生产辅助用房，未面向火灾爆炸危险性装置	符合要求
35.	十四. 化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。		设置柴油发电机；自动化系统配备UPS电源	符合要求
36.	十五. 安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。		安全附件正常投用	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
37.	十六. 未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。		建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制、生产安全事故隐患排查治理制度	符合要求
38.	十七. 未制定操作规程和工艺控制指标。		制定了操作规程和工艺控制指标	符合要求
39.	十八. 未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。		制定有特殊作业管理制度	符合要求
40.	十九. 新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。		国内有相关技术生产厂家；试生产前制定试生产方案	符合要求
41.	二十. 未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。		现场未发现超量、超品种存储、混放混存	符合要求

检查结果：该公司重大危险源的安全技术和监控措施相关法律、法规、标准、规范的要求，应开展按规范性文件要求开展反应安全风险评估。

## 第8章 事故应急措施分析

### 1. 事故救援预案的编制情况

公司建立了较为完善的事故应急救援体系，成立了应急救援指挥部，总指挥由公司法人担任，各车间成立了应急小组，明确了相关机构及人员的应急管理职责；按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020)的要求编制有事故应急救援预案，进行了相关培训及各种演练，并建立培训演练记录。

该公司编制了《江西德宝化工有限公司生产安全事故应急预案》，该公司编制的“生产安全事故应急预案”是针对公司范围内发生造成人员伤亡、财产损失和环境污染的各类生产安全事故的综合性应急预案，其中包含综合预案、专项预案和现场处置方案；专项预案有《火灾爆炸事故专项应急预案》、《危险化学品泄漏专项应急预案》、《危险化学品重大危险源事故专项应急预案》。该公司各专项应急救援预案是依据生产作业的实际情况，针对存在的危险源及危险程度；现场处置方案有《灼烫事故现场处置方案》、《初期火灾应急处置方案》、《液氨装置事故现场处置方案》、《储罐区事故现场处置方案》、《中毒窒息事故现场处置方案》、《触电事故现场处置方案》、《起重伤害事故现场处置方案》、《车辆伤害事故现场处置方案》、《物体打击事故现场处置方案》、《高处坠落事故现场处置方案》、《高处坠落事故现场处置方案》、《压力容器爆炸事故现场处置方案》、《淹溺事故现场处置方案》及《雷击暴雨现场处置方案》等，现场处置方案针对具体的装置、场所或设施、岗位所可能发生的事故类型和危险程度制定应急处置措施。

该公司编制的综合应急预案、专项预案、现场处置方案已于2021年2月8日经上饶市应急管理局应急指挥中心予以备案，备案文编号为YJYA362325-2021-2015，备案文件见附件。

该公司编制的事故应急救援预案包括装置情况，地理位置，周边环境，重大危险源辨识，组织机构、专业队伍及职责，预防与预警、应急响应及处置程序，各类事故情况的处置措施，各装置具体的处理措施，事故善后处理程序，信息发布、应急保障、培训与演练、奖惩、应急人员联系电话等。整个预案由总体预案、各专项预案及现场处置方案构成，预案编制规范，核心要素齐全，基础资料翔实，科学性及可操作性较强。

为了落实生产安全事故责任追究制度，防止和减少生产安全事故，该公司编制有生产安全事故的报告和调查处理制度。

## 2. 应急救援组织的建立和人员的配备情况

该公司公司成立应急救援指挥部，指挥部设总指挥和副总指挥及指挥部成员，由公司总经理、副总经理、有关部门经理、车间主任等部门负责人组成。指挥部下设安全警戒组、消防抢险组、物资供应组、通讯联络组、环境检测组、现场救护组、设备抢修组、事故调查组、新闻发布组、环境处置组共十个应急救援职能小组。

现场应急救援指挥部是公司应急指挥中心派出的现场应急指挥机构，现场总指挥由公司应急指挥中心指派，当现场总指挥丧失指挥职能时，公司应急指挥中心应重新派出总指挥或由现场最高领导指挥。

## 3. 应急器材

该装置配备了必要的应急救援器材与设备，主要分为两类：个人救生

器材、公用救灾器材与设备。个人救生器材主要包括防化服、防毒面具、氧气呼吸器、通信工具等。公用救灾器材与设备主要包括灭火器、急救药品等。个人救生器材通常由个人保管，取用方便。公用器材存放在专用器材应急室内，指定专人保管，定期进行维护，做到定人、定点、定位，使救援器材始终保持良好的状态，确保取得出、连得通、用得上。同时，救援器材要按照灾害的等级进行相应的储备，满足不同灾害应急救援的需要，以提高抢险救灾的速度与效率。

表 8.1-1 应急救援器材一览表

序号	车间名称	防护用品或设施名称	安全作用	数量
1	储罐区应急救援器材防护用品	正压式空气呼吸器	缺氧、有毒现场	1套
2		过滤式防毒面具	一般作业现场	4个
4		化学防护服	化学灾害救急	2套
5		防酸手套	手、腕部防护	4双
6		高温手套	手、腕部防护	4双
7		防酸靴	脚部防护	2双
8		防酸面具	面部防喷溅	4个
9		滤毒罐（氨气）		2个
10		滤毒罐（氟化氢）		2个
11		急救箱	物资参考 GBZ-1,六氟灵	1个
12		应急处置工具箱	防爆、安全工具	1套
13		堵漏胶枪	配滴漏胶	1把
14		灭火器	火灾救援	2具
15		铁锹		2把
16		手电筒	防爆	2把
<b>104 车间急救箱医药物品配备清单</b>				
1	104 车间	云南白药气雾剂	跌打、损伤	1支
2		京万红花油	轻度水、火烫伤	1盒
3		云南白药创口贴	小面积开放性创伤	1盒

4		碘酊	消毒	2支
5		压敏胶带	强化疗效	1盒
6		医用纱布	包扎伤口	8小包
7		纱布绷带	包扎伤口	1包
8		送风机		1台
9		钢丝风管		1卷
<b>微型消防站（105）</b>				
1	微型消防站	正压式呼吸器	缺氧、有毒现场	1套
2		过滤式防毒面具		6套
3		重型防护服	重度化学灾害现场	2套
4		化学防护服	化学灾害现场	2套
5		防酸手套	手、腕部防护	4双
6		高温手套	手、腕部防护	4双
7		防酸靴	脚部防护	2双
8		消防灭火防护服	头、面部防护	6套
9		防酸面具	防面部喷溅	4套
10		滤毒罐（氨气）		2个
11		滤毒罐（氟化氢）		2个
12		急救箱	物资参考 GBZ-1,六氟灵	1个
		吸附材料	吸附泄漏的化学品 石灰	污水处理
13		灭火器	火灾救治	10具
14		消防斧	火灾救援	1把
15		安全绳	逃生、自救	1套
16		铁锹		4把
17		便携式气体检测仪	HF、氧气、硫化氢	1套
18		手电筒	防爆	2把
19		对讲机	防爆	2台
20		扩音器	手持式	1个
21		担架	硬板式	1副
22		消防扳手		2把
23		水带	DN50	6卷
24	消防桶		2个	

25		灭火毯		4条
26		撬棍		2根
27		腰斧		6把
<b>101 车间应急救援器材防护用品配备表</b>				
1	101 车间	正压式呼吸器	缺氧、有毒现场	1套
2		过滤式防毒面具		2套
3		化学防护服	化学灾害现场	2套
4		防酸手套	手、腕部防护	4双
5		高温手套	手、腕部防护	2双
6		防酸靴	脚部防护	2双
7		消防灭火防护服	头、面部防护	2套
8		防酸面具	防面部喷溅	2个
9		滤毒罐（氨气）		2个
10		滤毒罐（氟化氢）		2个
11		急救箱		1个
12		便携式气体检测仪	HF、硫化氢	2台
13		手电筒	防爆	2把
14		对讲机	防爆	2台
15		铁锹		2把
16		应急处置工具箱		1个
<b>102 车间急救箱医药物品配备清单</b>				
1	102 车间	云南白药气雾剂	跌打、损伤	1支
2		京万红花油	轻度水、火烫伤	1盒
3		云南白药创口贴	小面积开放性创伤	1盒
4		碘酊	消毒	2支
5		压敏胶带	强化疗效	1盒
6		医用纱布	包扎伤口	8小包
7		纱布绷带	包扎伤口	1包
8		送风机		1台
9		钢丝风管		1卷

公司仓库存放有部分应急救援物资，进行经常性维护，保证应急物资经常处于完好备用状态，如需特殊物资由采供部紧急采购。

必要的通讯、报警、消防以及抢修等器材由该公司指定专人保管，并定期检查保养，使其处于良好状态。应急电源和应急照明由该公司机修部负责维护，灭火器材由安全部负责维护。

#### 4. 应急救援预案的演练及改进情况

该公司每年进行不少于1次安全生产事故培训计划，每年进行不少于2次应急预案演练。通过对预案记录的检查，该公司每次演练均制定的演练方案，方案中对演练目的、时间、地点、程序和内容、现场组织、演练过程和内容及注意事项等内容考虑较详细，演练后进行总评和考核。预案中做到了分工明确，责任到人，在模拟事故发生的第一时间，能够及时发现灾情，疏散抢救受伤人员，确保以后发生类似事故后能够得到及时顺利处置，达到演练的效果。

该公司年初已制定预案演练计划，于2022年10月12开展了104车间危险化学品泄漏事故应急演练，并对演练结果做了记录，并根据演练过程中存在的问题进行了总结和改进措施，不断修订和完善预案完善应急救援预案。

该公司制定了完善的事故管理制度，建立事故管理台帐。事故管理分工明确，处理得当。并经常进行员工的安全规程学习，进行安全培训，提高员工的安全意识，吸取经验教训。

## 第9章 评估结论与建议

### 9.1 评估小结

1. 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》的定义和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(2011) (40号令)得出结论如下：该项目生产单元中 104 生产车间四构成四级重大危险源，储存单元中 201 储罐区构成二级重大危险源，203 酸碱罐区构成四级重大危险源，其它生产车间、仓库及罐区均不构成重大危险源。

2. 该项目存在中毒、火灾爆炸、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、车辆伤害、毒物、高温、低温、噪声与振动，其中火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫为主要危险因素，毒物为主要有害因素，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

3. 根据定量计算，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 ( $<3 \times 10^{-6}$ ) 的外部安全防护距离为 94m；图中未出现一般防护目标中的二类防护目标 ( $<1 \times 10^{-5}$ ) 和三类防护目标 ( $<3 \times 10^{-5}$ )。

4. 根据个人风险计算，江西德宝化工有限公司重大危险源个人风险在可接受范围内，根据社会风险计算，江西德宝化工有限公司重大危险源对民居的影响在可容许区，对相邻的企业影响较小。

5. 江西德宝化工有限公司危险化学品重大危险源安全管理措施、安全设施和安全监控设施对控制事故的发生有效且具有针对性，监测监控系统满足《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第 40 号的要求。

6. 江西德宝化工有限公司建立了应急救援体系，制定了重大危险源事故应急预案，配备了相应的应急救援器材。

## 9.2 评估结论

根据相应法律、法规、标准、规范、规章的要求进行检查，江西德宝化工有限公司构成重大危险源的生产装置、储存设施的安全技术、监控措施、安全管理、事故应急措施符合要求，可以有效地控制重大危险源事故的发生及扩大，属可接受范围。

## 9.3 建议

1. 完善重大危险源辨识、分级、评估管理制度；按新的辨识内容完善相应的重大危险源清单并备案；

2. 依据《应急管理部关于实施危险化学品重大危险源源长责任制的通知》要求：企业全面实施“源长制”，由企业主要负责人担任本企业危险化学品重大危险源总源长，构建责任明晰、管理严格、措施有效、应急有力的重大危险源安全管控机制。要建立“源长制”公示制度。在危险化学品重大危险源周边显著位置设立源长公示牌，标明源长、职责、重大危险源概况、安全管控目标、监督电话等内容，接受全体员工监督。要建立“源长制”工作记录，做到可查询、可追溯。

## 附 件

1. 营业执照复印件
2. 危险化学品安全管理资格证书、学历证明复印件
3. 特种作业人员操作证复印件
4. 工伤保险缴费证明
5. 防雷检测检验报告复印件
6. 压力表、安全阀等安全附件检测合格报告
7. 特种设备及使用登记证及检测合格报告
8. 重大危险源监控系统维护保养记录
9. 有毒气体检测报警器合格证书或检测校验合格报告
10. 生产安全事故应急预案及备案，演练方案及演练记录
11. 单位培训记录表复印件
12. 总平面布置图