

江西晶安高科技股份有限公司  
年产十万吨硅酸钠系列产品技改项目  
**安全预评价报告**

(终稿)

建设单位：江西晶安高科技股份有限公司

建设单位法定代表人：张宇

建设项目单位：江西晶安高科技股份有限公司

建设项目单位主要负责人：黄桂文

建设项目单位联系人：崔玉玲

建设项目单位联系电话：13970059922

(建设单位公章)

2022年7月27日

江西晶安高科技股份有限公司  
年产十万吨硅酸钠系列产品技改项目  
**安全预评价报告**  
(终稿)

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：朱文华

技术负责人：马程

评价负责人：周红波

评价机构联系电话：0791—87379372

（安全评价机构公章）

2022年7月27日

# 江西晶安高科技股份有限公司 年产十万吨硅酸钠系列产品技改项目 安全预评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2022 年 7 月 27 日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

## 评价人员

	姓名	职业资格证书号	从业信息 识别卡号	签字
项目负责人	周红波	1700000000100121	020702	
项目组成员	周红波	1700000000100121	020702	
	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	王冠	S011035000110192001523	027086	
	王波	S011035000110202001263	040122	
	倪宏华	S011035000110193001181	036831	
报告编制人	周红波	1700000000100121	020702	
报告审核人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
过程控制 负责人	王海波	S011035000110201000579	032727	
技术负责人	马程	S011035000110191000622	029043	

## 前 言

江西晶安高科技股份有限公司成立于 1988 年 10 月 26 日，占地面积约 1000 亩。公司注册资本壹亿伍仟柒佰捌拾叁万捌仟伍佰元整，法人代表张宇。主要经营范围为：锆系列产品、化工新材料及新能源材料、产品的生产；科技开发；易燃液体、氧化剂、毒害品、遇湿易燃固体、腐蚀品（盐酸有仓储）（共五类）的批发（贸易无仓储）{盐酸（有仓储）}（许可证有效期至 2020 年 5 月 19 日）；国内贸易；自营和代理各类商品和技术的进出口；投资管理（金融、证券、期货、保险除外）（以上项目依法须经批准的项目，需经相关部门批准后方可开展经营活动）。

本项目属于技改项目，位于江西晶安高科技股份有限公司现有厂区内，属于规划的化工集中区内，项目总建筑面积 9076m<sup>2</sup>。本项目拟将厂区原有硅酸钠生产线进行技术改造，新建一座 3101 原料仓库（丁类），利用现有车间建设年产 7 万吨固体硅酸钠 I 和 3 万吨固体硅酸钠 II 生产线各一条（固体硅酸钠根据产品质量标准划分为固体硅酸钠 I 和固体硅酸钠 II）。本项目总投资额约 4496 万元，建设投资额约 3916 万元，流动资金 580 万元。

本项目涉及使用的主要原辅料有水玻璃（液体）、液碱、硅渣等，其中液碱属于危险化学品物质；产品为固体硅酸钠 I、固体硅酸钠 II 等，不涉及危险化学品。

本项目在生产、储存过程中存在的危险有害因素又化学灼伤、物理爆炸、中毒、触电、火灾、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、粉尘、毒物、噪声与振动、高温等。

本项目生产工人为 39 人，其中新增生产工人 27 人，其余 12 人以及管

理人员、销售人员为原有晶安高科已有人员。本项目生产装置年操作日按 300 天计，年工作小时 7200 小时。管理人员实行白班制，每天工作 8 小时。生产人员实行四班三运转制。

根据《中华人民共和国安全生产法》（2021 年中华人民共和国主席令第 88 号）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令第 36 号，根据国家安监总局令第 77 号修正）以及《国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（发改投资[2003]1346 号）等要求，实现建设项目生产人员、生产装置的本质安全。确保工程项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在劳动安全卫生方面符合国家及行业有关的标准和法规。

受江西晶安高科技股份有限公司的委托。江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担了其年产十万吨硅酸钠系列产品技改项目的安全预评价工作。我中心接受委托后，组成项目安全评价组，到建设单位收集有关资料，对改建现场进行勘察。对委托方提供的资料进行认真分析，运用安全系统工程原理和评价方法，对工程可能出现的危险、有害因素辨识分析和定性、定量评价。评价组根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求，在分析各单元评价结果的基础上综合汇总，对新建工程提出了安全对策措施建议，编制完成本安全预评价报告书。

在评价过程中得到了江西晶安高科技股份有限公司和相关部门的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

本报告不足之处，敬请指正。

## 目 录

第 1 章 编制说明 .....	1
1.1 评价目的 .....	1
1.2 前期准备情况 .....	1
1.3 评价依据 .....	1
1.3.1 法律、法规 .....	1
1.3.2 部门规章及规范性文件 .....	4
1.3.3 国家标准 .....	8
1.3.4 行业标准 .....	10
1.3.5 项目文件、工程资料 .....	11
1.4 评价对象和范围 .....	11
1.5 评价工作程序 .....	13
第 2 章 建设项目概况 .....	14
2.1 建设单位简介及项目由来 .....	14
2.1.1 建设单位简介 .....	14
2.1.2 项目由来 .....	15
2.1.3 产业政策 .....	17
2.1.4 工艺可靠性 .....	17
2.2 建设项目概况 .....	18
2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境 .....	19
2.2.2 建设项目所在地的自然条件 .....	21
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存 .....	24
2.3.1 原、辅材料及产品 .....	24
2.3.2 产品质量 .....	24
2.3.3 储运 .....	25
2.4 建设项目选择的工艺流程 .....	26
2.4.1 固体硅酸钠工艺流程 .....	26
2.4.2 固体硅酸钠 II 生产工艺流程 .....	26
2.4.3 自控技术方案 .....	30
2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输 .....	33
2.5.1 平面布置 .....	33
2.5.2 竖向设计 .....	35
2.5.3 道路及场地 .....	35
2.5.4 工厂防护及绿化 .....	36
2.6 建（构）筑物 .....	36
2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源 .....	38

2.7.1 给排水.....	38
2.7.2 供电.....	40
2.7.3 电讯与消防报警装置.....	46
2.7.4 供热.....	47
2.7.5 消防.....	48
2.7.6 维修、化验.....	50
2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量.....	50
2.8.1 主要设备.....	50
2.8.2 特种设备.....	51
2.9 三废处理.....	52
2.9.1 废气污染治理措施.....	52
2.9.2 废水污染治理措施.....	52
2.9.3 固体废弃物.....	52
2.9.4 噪声污染治理措施.....	53
2.10 安全投入与主要技术经济指标.....	53
2.10.1 安全投入.....	53
2.10.2 主要技术经济指标.....	53
2.11 工厂组织及劳动定员.....	54
2.11.1 工厂体制及组织机构.....	54
2.11.2 劳动定员和工作制度.....	55
2.11.3 员工培训.....	55
第3章 主要危险、有害因素分析.....	57
3.1 危险、有害因素的辨识依据及产生原因.....	57
3.2 物质固有的危险特性.....	60
3.2.1 主要危险、有害物质.....	60
3.2.2 作业场所的固有危险性.....	64
3.3 易制爆、制毒化学品、剧毒化学品分析结果.....	64
3.4 重点监管危险化学品、危险工艺分析.....	65
3.4.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果.....	65
3.4.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果.....	65
3.5 危险、有害因素的辨识结果.....	65
3.5.1 项目厂址与总平危险有害因素辨识分析.....	65
3.5.2 生产系统中危险因素的辨识与分析.....	71
3.5.3 储存装置、装卸设施的危险辨识.....	79
3.5.4 公用工程及辅助系统的危险因素辨识.....	81
3.5.5 其他危险因素分析.....	82

3.5.6 人的因素和管理因素危险有害因素辨识 .....	85
3.5.7 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析 .....	87
1、粉尘辨识与分析 .....	87
3.5.8 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析 .....	90
3.5.9 危险、有害因素的辨识结果 .....	92
3.6 重大危险源辨识结果 .....	94
3.6.1 重大危险源辨识相关资料介绍 .....	94
3.6.2 危险化学品重大危险源辨识过程 .....	97
3.6.3 重大危险源辨识结果 .....	98
3.7 外部安全防护距离及多米诺分析 .....	98
3.7.1 外部安全防护距离 .....	98
3.7.2 多米诺分析 .....	99
2、企业多米诺效应 .....	102
第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明 .....	110
4.1 评价单元的划分目的 .....	110
4.2 评价单元的划分原则 .....	110
4.3 评价单元的划分结果 .....	110
第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明 .....	112
5.1 各单元采用的评价方法 .....	112
5.2 采用的安全评价方法理由及说明 .....	112
5.3 评价方法简介 .....	113
第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果 .....	116
6.1 作业场所的固有危险程度分析 .....	116
6.2 定性定量分析评价 .....	116
6.2.1 项目选址与周边环境单元 .....	116
6.2.2 平面布置及建构筑物单元 .....	121
6.2.3 生产系统单元 .....	131
6.2.4 公用工程及辅助设施单元 .....	136
6.2.5 储运系统单元 .....	142
6.2.6 特种设备单元 .....	143
6.2.7 消防单元 .....	145
第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果 .....	149
7.1 建设项目安全条件分析 .....	149
7.1.1 建设项目与国家当地政府产业政策与布局符合性分析 .....	149
7.1.2 建设项目与当地规划符合性分析 .....	149
7.1.3 建设项目选址符合性分析 .....	149

7.1.4 建设项目中生产装置、重大危险源与重要场所、区域的距离 .....	150
7.1.5 建设项目所在地自然条件的影响分析评价 .....	151
7.1.6 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响 .....	153
7.1.7 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响 ..	154
7.2 建设项目安全生产条件的分析 .....	155
7.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价 .....	155
7.2.2 工艺技术及生产装置的安全可靠性评价 .....	155
7.2.3 剧毒化学品的储存场所治安防范评价 .....	156
7.2.4 公用工程、辅助设施配套性评价 .....	157
7.3 事故案例的后果及原因 .....	102
第 8 章 安全对策措施与建议 .....	159
8.1 安全对策措施与建议的依据和原则 .....	159
8.2 《可研》中已有的安全对策措施 .....	159
8.3 本评价提出的安全对策措施 .....	181
8.3.1 建设项目的选址方面 .....	181
8.3.2 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面 .....	181
8.2.3 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面 .....	191
8.3.4 配套和辅助工程方面 .....	194
8.3.5 腐蚀性物质储存方面 .....	199
8.3.6 事故应急救援措施和器材设备方面 .....	203
第 9 章 安全评价结论 .....	206
9.1 评价结果 .....	206
9.1.1 危险、有害因素的辨识结果 .....	206
9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素 .....	209
9.1.3 安全条件的评价结果 .....	209
9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性评价结果 .....	209
9.1.5 应重视的安全对策措施 .....	210
9.2 评价结论 .....	211
9.2.1 危险、有害因素受控程度分析 .....	211
9.2.2 建设项目法律法规的符合性 .....	211
与建设单位交换意见的情况结果 .....	214
附件 收集的文件、资料目录 .....	215
现场照片 .....	216

## 第 1 章 编制说明

### 1.1 评价目的

本项目安全预评价的目的主要有：

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

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

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

4、为应急管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

### 1.2 前期准备情况

在签订安全评价委托书后，我们即开始了安全评价工作。

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

### 1.3 评价依据

#### 1.3.1 法律、法规

1、《中华人民共和国安全生产法》（2021年6月10日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议修改）

2、《中华人民共和国劳动法》（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第二次修正）

3、《中华人民共和国消防法》（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第二次修正）

4、《中华人民共和国职业病防治法》（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第四次修正）

5、《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令[2013]第4号，2013年6月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014年1月1日起实施）

6、《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

7、《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）

8、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）中华人民共和国主席令第五十八号

9、《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）

10、《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订）

11、《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）

- 12、《工伤保险条例》（国务院令 第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）
- 13、《劳动保障监察条例》（国务院令 第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行）
- 14、《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）
- 15、《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）
- 16、《易制毒化学品管理条例》（根据 2018 年 9 月 18 日公布的国务院令 第 703 号修改）
- 17、《铁路安全管理条例》（国务院令 第 639 号，2014 年 1 月 1 日起施行）
- 18、《公路安全保护条例》（国务院令 第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行）
- 19、《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）
- 20、《安全生产许可证条例》（国务院令 第 397 号，2004 年 1 月 7 日起实施，2014 年 7 月 9 日国务院令 第 653 号进行修改）
- 21、《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）
- 22、《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）
- 23、《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）

24、《江西省消防条例》（江西省人大常委会公字第57号，2018年7月27日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正）

25、《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务委员会第三十六次会议通过，2018年3月1日起施行）

26、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（（2018年10月10日省人民政府令第238号发布，2021年6月9日省人民政府令第250号第一次修正）

### 1.3.2 部门规章及规范性文件

1、《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）

2、《国务院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）

3、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令45号，79号令修改）

4、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令第36号，77号令修改）

5、《用人单位职业健康监护监督管理办法》（安监总局49号令）

6、《工作场所职业卫生监督管理规定》（安监总局47号令）

7、《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）

8、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令第30

号，2013 年 8 月 19 日 63 号令修改，2015 年 2 月 26 日第 80 号令修改)

9、《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》（国家安监总局令 79 号）

10、《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）

11、《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（国家安监总局令 80 号）

12、《生产安全事故应急预案管理办法》（2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正）

13、《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》（国家安监总局令 89 号）

14、《国家安全监管总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》（安监总管三〔2012〕103 号）

15、《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》（安监总管三〔2013〕88 号）

16、《危险化学品目录》（2015 版）（安监总局 2015 年第 5 号）

17、《危险化学品登记管理办法》（安监总局令第 53 号）

18、《易制爆危险化学品目录》（2017 年版）（公安部 2017 年 5 月 17 日）

19、《高毒物品目录》（卫生部卫法监发[2003]第 142 号）

20、《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》（安监总办[2010]139 号）

- 21、《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）
- 22、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）
- 23、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）
- 24、《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》（安监总管三〔2011〕142号）
- 25、《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）
- 26、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号）
- 27、《易制爆危险化学品治安管理办法》公安部令第154号
- 28、《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》工信部联节[2017]178号
- 29、《南昌市化工企业清理整顿退出工作方案》(九府厅字〔2018〕96号)
- 30、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企[2012]16号）
- 31、《产业结构调整指导目录（2019年）》（行政审批局令第29号）
- 32、《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
- 33、《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）

34、《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）

35、《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）

36、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

37、《各类监控化学品名录》中华人民共和国工业和信息化部令第52号

38、《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

39、《关于修改《消防监督检查规定》的决定》(公安部令第120号)

40、《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质监总局令第140号）

41、《关于特种作业人员安全技术培训考核工作的意见》（国家局令[2010]第30号）

42、《爆炸危险场所安全管理规定》（原劳动部[1995]56号）

43、《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）

44、《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）

45、《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）

46、《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）

47、《江西省化工企业安全生产五十条禁令》（赣安监管二字〔2013〕15号）

### 1.3.3 国家标准

- 1、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
- 2、《精细化工企业工程防火设计标准》（GB51283-2020）
- 3、《建筑设计防火规范》（2018年版）（GB50016-2014）
- 4、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- 5、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 6、《建筑抗震设计规范》（2016版）（GB50011-2010）
- 7、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 8、《爆炸环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 9、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）
- 10、《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
- 11、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 12、《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）
- 13、《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）
- 14、《系统接地的型式及安全技术要求》（GB14050-2008）
- 15、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 16、《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- 17、《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）
- 18、《危险货物物品名表》（GB12268-2012）

- 19、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13816-2009）
- 20、《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）
- 21、《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）
- 22、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 23、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
- 24、《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）
- 25、《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB30077-2013）
- 26、《职业卫生名词术语》（GBZ/T224-2010）
- 27、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）
- 28、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- 29、《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GBZ  
2.2-2007）
- 30、《石油化工工厂信息系统设计规范》（GB/T50609-2010）
- 31、《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）
- 32、《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）
- 33、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
- 34、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-  
2020）
- 35、《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T 33000-2016)
- 36、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 37、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
- 38、《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017）

- 39、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 40、《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB39800.1-2020）
- 41、《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》  
（GB39800.2-2020）
- 42、《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 急性毒性》  
（GB20592-2006）
- 43、《工业管道的基本识别色和识别符号和安全标识》（GB7321-2003）
- 44、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）
- 45、《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/T8196-2018）
- 46、《缺氧危险作业安全规程》（GB8958-2006）
- 47、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
- 48、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）
- 49、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）
- 50、《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
- 51、《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
- 52、《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）
- 53、《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）

#### 1.3.4 行业标准

- 1.《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- 2.《安全预评价导则》（AQ8002-2007）
- 3.《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T20666-1999）

4. 《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T3046-2013）
5. 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2013）
6. 《信号报警、安全联锁系统设计规定》（HG/T20511-2000）
7. 《起重机械安全技术监察规程》（TSGQ0002-2008）
8. 《压力管道安全技术监察规范-工业管道》（TSGD001-2009）
9. 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）
10. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）
11. 《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》（HG/T20229-2017）

### 1.3.5 项目文件、工程资料

- (1) 江西晶安高科技股份有限公司营业执照；
- (2) 江西晶安高科技股份有限公司红线图
- (3) 江西晶安高科技股份有限公司备案通知书，2021年10月26日于安义县行政审批局备案，统一项目代码：2110-360123-04-01-604480。。
- (4) 南昌市安义县工业园区管理委员会出具的证明；
- (5) 江西晶安高科技股份有限公司可行性研究报告；
- (6) 江西晶安高科技股份有限公司勘察报告；
- (7) 江西晶安高科技股份有限公司总平面布置图。

## 1.4 评价对象和范围

根据企业与江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心签订的安全评价委托书和技术服务合同，确定了江西晶安高科技股份有限公司年产十万吨硅酸钠系列产品技改项目安全预评价的评价对象和评价范围。

本项目的评价对象为江西晶安高科技股份有限公司年产十万吨硅酸钠系列产品技改项目的生产规模、产品方案、工艺路线等。

评价范围主要包括江西晶安高科技股份有限公司年产十万吨硅酸钠系列产品技改项目的选址和总平面布置、各产品生产工艺装置、储存设施。

评价范围具体如下：

- 1、项目选址及总平面布置；
- 2、工艺生产装置：3103 浓缩结晶包装车间（丁类）、3102 双效轨道机车间（丁类）；
- 3、存储设施：3104 成品仓库（丁类）、3101 原料仓库（丁类）。

本项目的公用工程及辅助设施（主要包括给排水、供热、消防等）均依托江西晶安高科技股份有限公司现有设施，不新建相关配套建构物及设备设施，这些依托的公用工程及辅助设施已跟随江西晶安高科技股份有限公司厂区内其他项目通过安全竣工验收，本项目不再重新评价，不纳入本次评价范围，只对其涉及本项目的内容进行安全相互性分析。

本项目供电电源依托厂区的厂区的 3201 新配电室，3201 配电室目前正在拆除改建过程中，会在本项目试生产前完成改建工作。3201 配电室改建项目企业已单独进行安全“三同时”手续，故不纳入本次评价范围。

本项目供热主要涉及的热媒为蒸汽，供热设备设施依托厂区现有的生物质锅炉、燃气锅炉、天然气管廊以及天然气计量室等相关燃气供热设备设施，不纳入本次评价范围。

涉及本工程的环境及消防问题则应执行国家的有关规定及相关标准，本项目以后变更或新增的部分不适合本评价结果。

本项目的场外运输、职业危害及环境保护等均不在评价范围内。评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准。

## 1.5 评价工作程序

本安全评价工作程序如图 1.5-1 所示。评价工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，对项目安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法进行定性定量分析，提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结论与建议，完成安全评价报告书的编制。评价程序如图 1.5-1。

本项目的评价工作程序如图 1.5-1 所示。

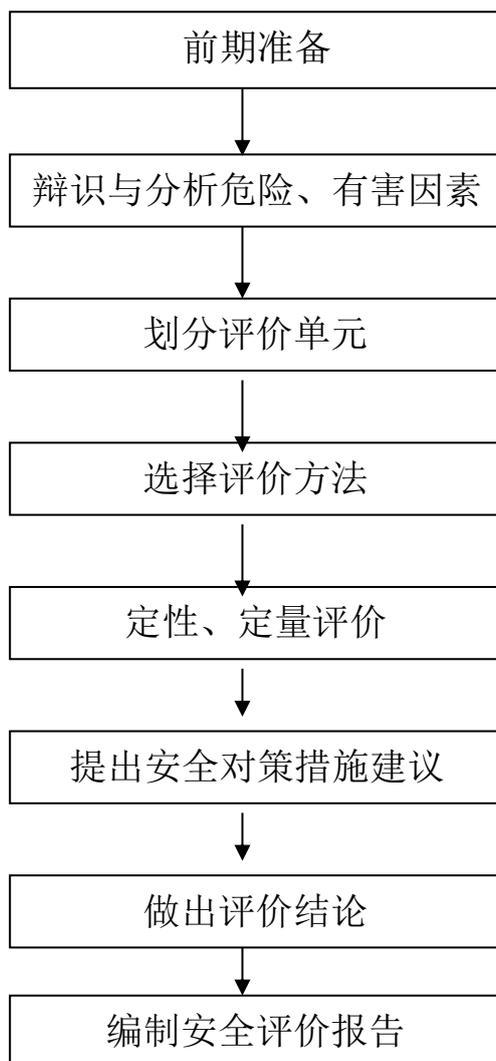


图 1.5-1 评价程序框图

## 第 2 章 建设项目概况

### 2.1 建设单位简介及项目由来

#### 2.1.1 建设单位简介

公司名称：江西晶安高科技股份有限公司

成立时间：1988 年 10 月 26 日

注册地址：南昌市安义县万埠镇八宝路 37 号

注册资本：壹亿伍仟柒佰捌拾叁万捌仟伍佰元整

法定代表人：张宇

经营范围：锆系列产品、化工新材料及新能源材料、产品的生产；科技开发；易燃液体、氧化剂、毒害品、遇湿易燃固体、腐蚀品（盐酸有仓储）（共五类）的批发（贸易无仓储）{盐酸（有仓储）}（许可证有效期至 2020 年 5 月 19 日）；国内贸易；自营和代理各类商品和技术的进出口；投资管理（金融、证券、期货、保险除外）（以上项目依法须经批准的项目，需经相关部门批准后方可开展经营活动）。

江西晶安高科技股份有限公司设立时主要生产氧氯化锆，经过多年的技术研发和业务拓展，逐步扩大产能，目前公司已经形成氧氯化锆 64,000 吨，氧化锆 2000 吨，碳酸锆/硫酸锆 24,000 吨，稳定氧化锆 1,200 吨的年生产规模。

锆及其化合物是国民经济、国防建设的重要材料，广泛应用于核工业、航空航天、新能源、先进陶瓷、油漆涂料、化妆品、催化剂、医药等行业，锆系列产品被誉为二十一世纪最有前途的新材料之一。“晶安”牌锆系列产品远销美国、欧洲、日本等市场，在国际上享有较高声誉。在多年的业务发展过程中，公司在锆化学制品领域积累了优质的客户资源，与国内多家上

市公司及海外知名企业保持良好而稳固的合作关系。国内市场方面，公司的客户主要包括三环集团、国瓷材料、顺络电子和虔东稀土；国际市场方面，公司产品主要销往美国、日本和欧盟等国家和地区，是美国西屋、美国 ATI、美国海明斯、日本第一稀元素、日本东曹、法国索尔维等世界著名企业的重要原料供应商。

晶安高科研发实力雄厚，致力于技术创新与新产品的扩展，并在多年的生产过程中积累了丰富的经验。公司拥有 35 项专利，其中 8 项发明专利（含 1 项 PCT 国际发明专利），27 项实用新型专利，另有多项专利已受理。公司建立了专门的研究院，已形成完善的技术创新体系，具有持续的创新和研发能力。同时，公司在研发方面还与江西师大建立了博士工作站，和中科院工程研究所建立了院士工作站，对本行业技术前沿发展进行探索，保证公司技术在行业内保持领先地位。

作为锆化学行业的龙头企业，公司先后获得了“国家火炬计划重点高新技术企业”、“‘十五’国家高技术研究发展计划（863 计划）成果产业化基地”、“江西省优秀企业”、“江西省优秀高新技术企业”、“江西省企业 100 强”、“南昌市科技示范企业”、“南昌市工业企业出口创汇十强”、“安义县纳税大户”等荣誉称号。2017 年，公司氧氯化锆实现产量全国第一、出口量全国第一。

### 2.1.2 项目由来

江西晶安高科技股份有限公司为一家生产氧氯化锆等锆化学制品的高新技术企业，公司采用以“一酸一碱”法生产氧氯化锆。一酸一碱法制备氧氯化锆由上海大学和北京有色金属研究总院与一些氧氯化锆生产企业改进形成。生产过程仅用硅渣和片碱两种主要原料，原料种类和杂质来源少，为提升产品质量奠定了基础。该工艺具有流程短、反应控制科学、回收率高、

产品稳定、杂质含量低等优点，目前为我国氯锆企业所普遍采用。一酸一碱法生产氧氯化锆工艺具有流程短、设备投资小、运行和维护成本低等特点，是世界上大多数氧氯化锆生产企业普遍采用的工艺流程，特别是中国的氧氯化锆生产企业。

采用一酸一碱法生产氧氯化锆，过程中产生大量的废碱液和废硅渣。每生产一吨氧氯化锆产生 0.3~0.4 吨硅渣和 4~5 吨废碱液（氢氧化钠含量在 9-12% 范围内）。中国氧氯化锆产能和产量都居世界第一，生产中的“三废”物质处理与综合利用是制约企业和行业发展的主要问题。

为解决废碱液和硅渣的问题，江西晶安高科技股份有限公司 2020 年以前是将硅渣及一次碱液的转移到厂区内的江西美廉化工有限公司进行处理（江西美廉化工有限公司当时采取租用江西晶安高科技股份有限公司场地的形式，在江西晶安高科技股份有限公司厂区内建设了相关的生产厂房和设施），但因为江西美廉化工有限公司工艺技术装备落后，能耗及成本高企，长年经营不善，于 2021 年 2 月由江西晶安高科技股份有限公司接管生产经营。为改进生产工艺及技术装备，江西晶安高科技股份有限公司决定新建 3103 浓缩结晶包装车间（丁类）和 3102 双效轨道机车间（丁类），在综合利用硅渣、一次碱液的同时降低能耗及生产成本，同时生产下游硅酸钠系列产品（固体硅酸钠 I、固体硅酸钠 II），提高资源综合利用效率。

本项目有一定的盈利水平和一定的抗风险能力，投产后更可促进本地经济发展，为地方财税带来一定的收入。项目投产后在确保环境保护和安全生产的基础上，需要大量的原料和物质。可起到带动相关企业、增加就业岗位的功能，从而改善地区经济结构，带来稳定的社会效益，提高地方综合发展水平。

### 2.1.3 产业政策

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中规定的鼓励类、限制类及淘汰类，属于允许类。因此本项目建设符合国家产业政策的要求。本项目已获得安义县行政审批局的备案通知书，项目代码为 2110-360123-04-01-604480。

本项目选址位于江西省南昌市安义县工业园区化工集中区内，安义县工业园区化工集中区于 2021 年 4 月 19 日被列入获得江西省首批化工园区名单中，属于化工园区。符合安义县土地利用规划。

根据《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》赣府厅发〔2021〕33 号的要求，本项目的年综合能源消费量（当量值）为 13079.74 吨标煤/年，属于综合能源消费量 5000 吨标准煤（等价值）及以上的项目，但本项目不属于限制类或淘汰类的“两高”项目，且位于规划的工业园区内，符合生态环境保护法律、法规、规章以及强制性标准要求。

因此，本项目的设立是总体符合国家产业政策和当地规划的。

### 2.1.4 工艺可靠性

本项目工艺技术方案的选择基本原则如下：

1.采用目前国内先进的技术和装置，加工生产优质、低成本的硅酸钠产品。

2、成熟技术、工艺先进可靠。

3、环境保护符合技术要求。

4、设备国产化。

5、自动化、联动化程度高。

该工艺被国内广大生产厂家使用，例如：广东省佛山市南海区大沥中发水玻璃厂，江西美廉化工有限公司等。

综上，本项目工艺技术方案是非常成熟的工艺，是安全、可靠的。

## 2.2 建设项目概况

建设项目名称：江西晶安高科技股份有限公司年产十万吨硅酸钠系列产品技改项目

法定地址：江西省南昌市安义县万埠镇八宝路 37 号

建设地址：江西省南昌市安义县万埠镇八宝路 37 号江西晶安高科技股份有限公司厂区内

建设性质：技改

生产规模和产品方案：

根据公司现有经济技术实力和拟建厂地的有利条件，拟定本项目的产品方案及规模为年产 7 万吨固体硅酸钠 I 和 3 万吨固体硅酸钠 II。

表 2.2-1 产品方案表

序号	产品名称	年产量 t	物态	包装形式	备注
1	固体硅酸钠 I	70000	固	袋装	
2	固体硅酸钠 II	30000	固	袋装	

表 2.2-2 项目主要建设内容一览表

序号	建筑物名称	场所名称
1	主体工程	3103 浓缩结晶包装车间（丁类）（新建）
2		3102 双效轨道机车间（丁类、新建）
3	储运工程	3104 成品仓库（丁类，利旧改建）
4		3101 原料仓库（丁类，新建）
5	公用工程	利用厂区其他项目现有设施

## 2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境

### 1、地理位置及交通状况

#### 1) 地理位置

江西晶安高科技股份有限公司坐落于江西省安义县于江西省安义县万埠镇。万埠镇是南昌市郊的一个璀璨明珠，属安义县内第二大重镇。她位于昌九工业走廊，国道 105 线与省道万赤线和县道万青线纵横贯穿全镇。是通往世界名山庐山、佛教圣地云居山、道教古寺西山、国家级森林公园靖安“三爪仑”渡假村和安义千年古村群的必经之地。距南昌市区 38 公里，距九江港口 110 公里，距京九铁路新祺周站和昌九高速公路新祺周出入口 20 公里，距昌北国际机场 25 公里，全镇总面积 55.568 平方公里，总人口 32 万人。

#### 2) 交通状况

安义县地处赣西北，属省会南昌市郊县，东邻湾里区，南接高安市，西南与奉新县相连，西北与靖安县接壤，东北与永修县毗邻。105 国道纵贯县域、京九铁路、昌九高速公路擦境而过。安义县区位交通便捷，京九铁路、昌九高速公路擦境而过，县城距南昌市区仅 30 分钟车程，距昌北国际机场 20 分钟车程，距江西最大外运港口九江和国际名山庐山 60 分钟车程，全面融入了南昌半小时经济圈和临空经济圈，项目所在地交通极为便利。

#### 3) 公用工程条件

##### (1) 电源与供电

项目用电源自长均 110kV 变电站，该变电站距晶安高科厂区 8km。企业用电从变 10kV 侧引高压架空线至厂 10kV 配电站。

从长均镇 110kV 变电所敷设一路 10kV 专用架空线向本工程供电，线

路长度约 8km。在厂区内建 10kV 配电所一座，用放射式向各车间变电所供电。10kV 常用电源用高压绝缘铝芯导线架空送入总配电间。外线部分由安义县供电局负责。

## (2) 给水

厂区给水来自潦河，厂区建有 200m<sup>3</sup> 自来水净化系统 2 套，300m<sup>3</sup> 消防水池 1 座，供水能为 600m<sup>3</sup>/h。

## (3) 排水

厂区内建有日处理能力 7800 吨的综合污水处理站和日处理能力为 500 吨氨氮废水处理站。废水经处理后，COD 可在 20mg/l-40mg/l 之间，氨氮可在 0.2mg/l-10mg/l 之间。均可达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 标准。

## (4) 压缩空气

厂区供气主要由厂内空气压缩机所提供，总供气能力为 60Nm<sup>3</sup>/min。

## 2、周边环境

### 1) 项目周边环境分布情况

江西晶安高科技股份有限公司位于安义县工业园区化工集中区内，本项目位于江西晶安高科技股份有限公司现有厂区内，主要位于总厂区西侧中部区域。

江西晶安高科技股份有限公司厂区东面、南面、北面均为山林空地，西面主要为村庄。东北侧距离厂区 430m 处为万埠镇居民民房；东南侧距离厂区 620m 处为福德园村；南侧距离厂区 450m 处为坪源村；西南面距离厂区 410m 处为山下张村，西侧距离厂区 120m 处为洲上村；北侧距离厂区 370m 处为万埠中学及万埠镇居民民房。厂区周边无其他生产企业。

周边环境情况具体见下表。

表 2.2-3 项目周边情况一览表

序号	方位	敏感目标名称	与项目所在总厂区厂界间距	人数
1	东北	万埠镇居民区	430m	约 500 人
2	东南	福德园村	620m	约 120 人
3	南	坪源村	450m	约 100 人
4	西南	山下张村	410m	约 50 人
5	西	洲上村	120m	约 3000 人
6	北	万埠中学	370m	约 1000 人
7		万埠镇居民区	450m	约 3000 人

## 2) 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，本项目建筑物距离 G105 国道约 1.1km，距离最近的潦河约 1.5 公里，最近的居民区距离本项目所在厂区红线 120m。本项目所在区域周边 500m 范围内无商业中心、学校，没有珍稀保护物种和名胜古迹；也没有车站、码头等公共设施等。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。

## 2.2.2 建设项目所在地的自然条件

### 1、地质、地貌

安义县西北部方九岭山，低山丘陵重迭，地势较高，逐渐向南、东方向降低；南部为西山山麓，群山耸立，地势由南向北渐低，形成西北和东南低山丘陵环抱，中部平原丘陵相间，地势由西北和东南向东北方向缓慢低平的断陷盆地。地质构造属于华夏系构造地带，地形狭长，属半平原半丘陵地区。

### 2、工程地质

场地地层分布有：素填土、粉土、粉质粘土、强风化黑云母花岗岩、

中风化黑云母花岗岩、中风化黑云母花岗岩。自上而下各层特征分述如下：

第一层：素填土 Qml

棕红~浅红色，由坡积粉土、粉质粘土组成，含少量细砂及强风化黑云母花岗岩碎块，结构松散不均，呈湿~稍湿，可塑状态。底厚度为 0.80~4.80m。

第二层：粉土 Q3d1

棕红~紫红色，褐黄色等，成份以粉细砂为主，含少量粘土，粘塑性极差，稍湿~湿，可塑~硬塑。厚度为 0.80~7.00m。

第三层：粉质粘土 Q2p1+e1

褐黄~土黄色及棕红色，局部含有石英细砾及铁锰结核，切面光滑。稍湿，可塑~硬塑状态。厚度 2.70~10.60m。

第四层：强风化黑云母花岗岩 r52

褐黄~灰白色，主要矿物成分为石英、长石、黑云母，均风化成土状。矿物颗粒间基本丧失结构连接性，稍湿，硬塑。厚度 0.50~20.0m。

第五层：中风化黑云母花岗岩 r52

褐黄~灰白色，主要矿物成分为石英、长石、黑云母，含有少量绿泥石，中粗粒结构，块状结构，坚硬。

### 3、水文

安义县主要河流——潦河发源于赣西北九岭山脉，是长江流域修水水系，其中下游横贯其间，境内主河长 40.5km，总流域面积 4373km<sup>2</sup>，多年平均流量为 107m<sup>3</sup>/s，历年最大实测流量为 5600m<sup>3</sup>/s，沿中部成西南走向东北走向流经万埠镇、青湖乡至永修县注入修河，潦河两岸为开阔平坦的冲击平原。

#### 4、气象条件

安义县属中亚热带温湿气候类型，春暖夏热，秋凉冬寒，四季分明，气候温和，雨量充沛，霜期较短。历年平均气温 17.7℃，极端最高气温 40℃（2019 年 7 月 26 日），极端最低气温-15.2℃（1972 年 2 月 9 日），无冻土层。历年平均无霜期 258 天，最长 301 天，最短 220 天。历年平均降雨量 1515.7 毫米，平均降雨天数 148.9 天。年降雨量最大值 2172.7 毫米（1975 年），最小值 1019.6 毫米（1964 年）。全年降雨量分配不均，4—6 月为汛期，雨量占全年总量的 51%。其中 6 月份雨量最多。1986 年降雨量为 1368 毫米，日最大降雨量 105.8 毫米（5 月 20 日）。历年平均日照时数为 1853.1 小时，日照率为 42%。1986 年日照时数为 1802.5 小时，日照率为 40%。

#### 5、地震烈度

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》、《建筑抗震设计规范》的界定，本项目所在区域抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。

### 2.2.3 与现有装置之间上下游关系

本项目固体硅酸钠 I 产品以厂区其他项目生产得水玻璃(液体)为原料，通过管道将水玻璃（液体）打入本项目车间设备内；本项目固体硅酸钠 II 产品的原料硅渣和液碱均利用氧氯化锆生产线产生的硅渣与浓碱，浓碱来自氧氯化锆生产线产生的稀碱液经四效蒸发器蒸发浓缩后所得。

因此，本项目属于江西晶安高科技股份有限公司厂区现有氧氯化锆项目和水玻璃项目的下游项目，本项目生产装置属于下游生产装置，氧氯化锆生产线装置以及水玻璃项目生产装置和本项目生产装置存在着上下游关

系，物料主要以管道输送、人工运输为主。

## 2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存

### 2.3.1 原、辅材料及产品

#### 1、原料

本项目主要原辅材料情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要原材料一览表

序号	物料名称	规格	单耗(t/t)	年耗(t/a)	包装方式	备注
<b>固体硅酸钠 I 原材料</b>						
1	液体水玻璃	工业级	0.97	67900	管道	公司其他项目生产
2	液碱	12%	3.1	186000	管道	
<b>固体硅酸钠 II 原材料</b>						
1	硅渣（溶液）	-	0.9	27000	管道	公司其他项目副产物
2	液碱	12%	2.83	84900	管道	

注：本项目的硅渣主要成分为二氧化硅、二氧化锆、氧化钠以及水，具体组成如下表：

物料名称	检测指标（其余成分均为水）						
	Zr(Hf)O <sub>2</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (ppm)	Na <sub>2</sub> O (%)	SiO <sub>2</sub> (%)	TiO <sub>2</sub> (ppm)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (ppm)	CaO (ppm)
硅渣	2~4	100~300	3~5	20~30	200~500	400~550	40~60

### 2.3.2 产品质量

表 2.3-2 产品质量标准

本项目生产的硅酸钠系列产品（固体硅酸钠 I 及固体硅酸钠 II），其主要技术要求应不低于下表合格品：

表 2.3-2 工业固体硅酸钠技术指标

固体硅酸钠	固体硅酸钠 I（固-2）			固体硅酸钠 II（固-3）	
	优等品	一等品	合格品	一等品	合格品
可溶固体，%≥	99.0	98.0	95.0	98.0	95.0
铁（Fe），%≤	0.02	0.12	-	0.10	-
氧化铝，%≤	0.25	-	-	-	-

模数 (M)	3.10~3.40	2.20~2.50
注：本项目生产的固体硅酸钠 I 和固体硅酸钠 II 质量标准均满足 GB/T4209-2008 内表 2 要求。其中固体硅酸钠 I 执行表 2 内固-2 标准要求，固体硅酸钠 II 执行表 2 内固-3 标准要求。		

### 2.3.3 储运

#### 1、产品包装、运输、贮存

##### 1) 包装

本项目所有产品均为一般化工产品，无危险化学品。每个包装袋上涂有牢固、清晰的标志注明：生产厂名、厂址、产品名称、型号、级别、商标、净重、批号或生产日期、本标准编号。

每批出厂的产品都附有质量证明书。内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、型号、级别、商标、净重、批号或生产日期、产品质量符合本标准的证明和本标准编号。

包装的塑料编制袋按相关要求选择相应型号，缝合采用维尼绳或其他质量相当的绳封口。

##### 2) 运输

产品应用有遮盖的任何运输工具运输，运输时包装桶不许倒置、碰撞，保持包装的密封性，防止受潮、雨淋，避免阳光直接照射。运输过程中，注意避免包装桶碰撞变形而破坏其密封性，避免产品泄露。

##### 3) 贮存

产品贮存过程中，尽量避免高温、多湿场所保管，存放在通气性好，阳光直射不到的地方保管，并远离火源。（储存条件：通风干燥、无腐蚀的库房。搬运时要小心，勿损坏包装，同时要防止长期与皮肤直接接触及吸入口内。在包装容器内及适宜的贮存条件下产品保质期为一年。

#### 2、运输方式

本项目主要原辅料均为厂内其他项目的产品或副产品。原辅材料的运输主要为厂内运输，主要通过管道、叉车或人力运输的方式进行运输。产品的厂外运输委托具有化学品运输资质的运输单位进行运输。热力蒸汽通过管道从公司现有锅炉房送到本项目车间内。

本项目年总运输量为 105600t/a，其中运入量 15600t/a，运出量为 90000t/a。

### 3、储运

本工程所涉及的生产原料主要有：水玻璃（液体）、液碱、硅渣。产品包括：固体硅酸钠 I、固体硅酸钠 II。考虑到本项目主要原料通过管道直接输送的方式，一般情况下无需进行储存，本项目的 3101 原料仓库（丁类）主要用于解决自产原料过多时，需要进行临时中转储存。因此，本项目 3101 原料仓库（丁类）内原辅材料最大存储量按 1-3 天左右考虑，成品最大存储量按 15 天左右考虑，对上述物料进行储存。本项目的储存设施详见下表。

表 2.3-4 仓库情况一览表

序号	材料名称	用途	储存方式	最大储存量 (t)	备注
1	水玻璃（液体）	原料	管道转移	300	3101 原料仓库（丁类）间暂存
2	液碱	原料	管道转移	900	
3	硅渣（溶液）	原料	管道转移	700	
4	固体硅酸钠 I	成品	袋装	3000t	3104 成品仓库储存
5	固体硅酸钠 II	成品	袋装	1500t	

## 2.4 建设项目选择的工艺流程

### 2.4.1 固体硅酸钠 I 工艺流程

固体硅酸钠主要位于 3103 浓缩结晶包装车间（丁类）内进行生产。

## 1、工艺流程简述

1) 将氧氯化锆生产线（厂区内其他现有项目）产生的 12%液碱经四效蒸发器进行蒸发浓缩，得到 28%液碱。

2) 将硅酸钠溶液（水玻璃溶液）装入配料反应釜中，同时加入 28%液碱调整并检验其模数（此过程不发生反应，仅通过加入 28%液碱进行模数调整，模数在 3.10~3.40 之间属于合格品）。

3) 将模数调整好的硅酸钠溶液加入三效蒸发器内，通过蒸汽加热至 100-130 度范围内进行蒸发浓缩。

4) 将蒸发浓缩至粘稠状的硅酸钠（含水量低于 40%）投入结晶锅进行冷却结晶（温度控制在在 20 至 30℃ 之间），最后经离心机离心甩干得到固体硅酸钠 I 产品。离心产生的部分结晶母液回收至结晶母液罐，作为水玻璃（液体）生产（厂内其他项目）的原料。

5) 固体硅酸钠 I 产品经过包装线包装，分类入库。

## 2、物料平衡

固体硅酸钠物料平衡图（碱液按 28%计）如下：

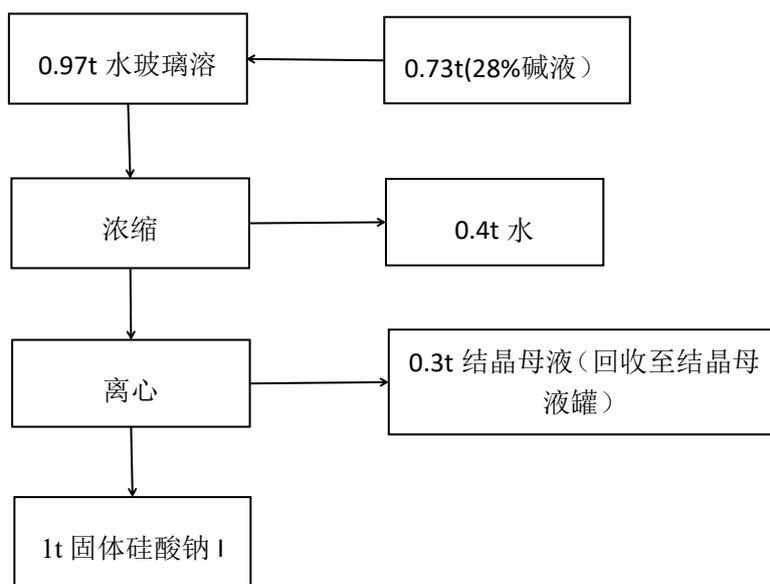
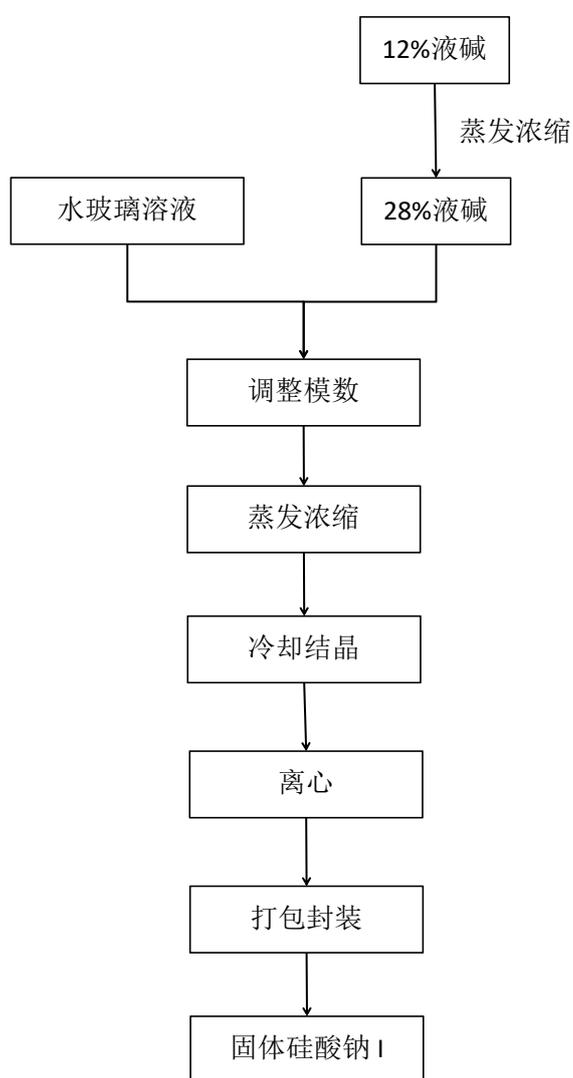


图 2.4-1 固体硅酸钠物料平衡图

表 2.4-1 物料平衡表

投入			产出		
序号	物料名称	物料量 (t/批)	序号	物料名称	物料量 (t/批)
1	水玻璃 (液体)	0.97	1	硅酸钠	1
2	28%液碱	0.73	2	回收结晶母液	0.3
3			3	水	0.4
合计		1.7	合计		1.7

### 3、工艺流程



#### 2.4.2 固体硅酸钠 II 生产工艺流程

固体硅酸钠 II 主要位于 3102 双效轨道机车间 (丁类) 内进行生产。

##### 1、工艺流程简述

1) 将氧氯化锆生产线（厂区内其他现有项目）产生的 12%液碱经四效蒸发器进行蒸发浓缩，得到 28%液碱。

2) 将氧氯化锆生产线产生的硅渣放入熔渣反应釜，加浓缩后的 28%碱液，通过热水夹套升温至 40-70 度的范围内进行混合搅拌反应（常压），再转移至沉砂罐、二次沉降除砂罐进行沉降除砂，二次沉降除砂后，转移到稀水玻璃储罐内。

3) 将稀水玻璃储罐中的溶液，转移到配料罐，调整模数。

4) 将调整模数的溶液进入二效连续蒸发系统进行浓缩，浓缩至粘稠状（含水量低于 40%）后经中转罐进入旋耕机冷却装置（温度控制在在 20 至 30℃之间）进行结晶得到固体硅酸钠 II 产品。

5) 固体硅酸钠 II 产品经过包装线包装，分类入库。

## 2、主要反应方程式



## 3、物料平衡

固体硅酸钠 II 物料平衡图（碱液按 28%计）如下：

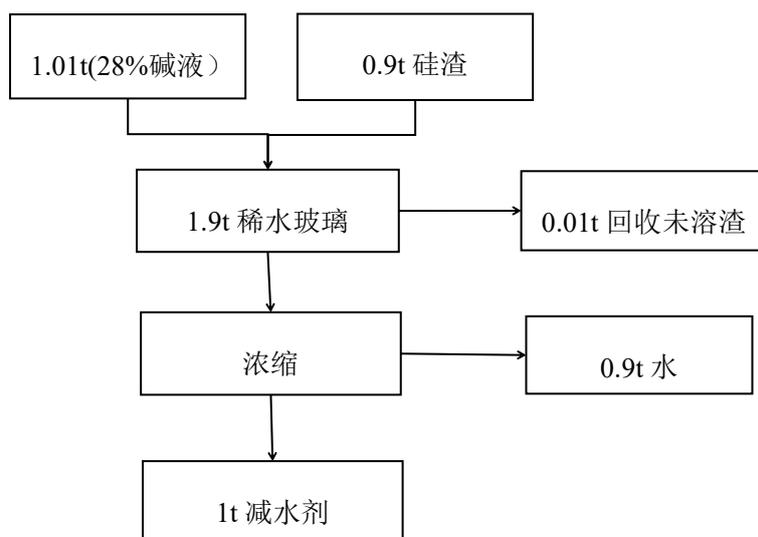
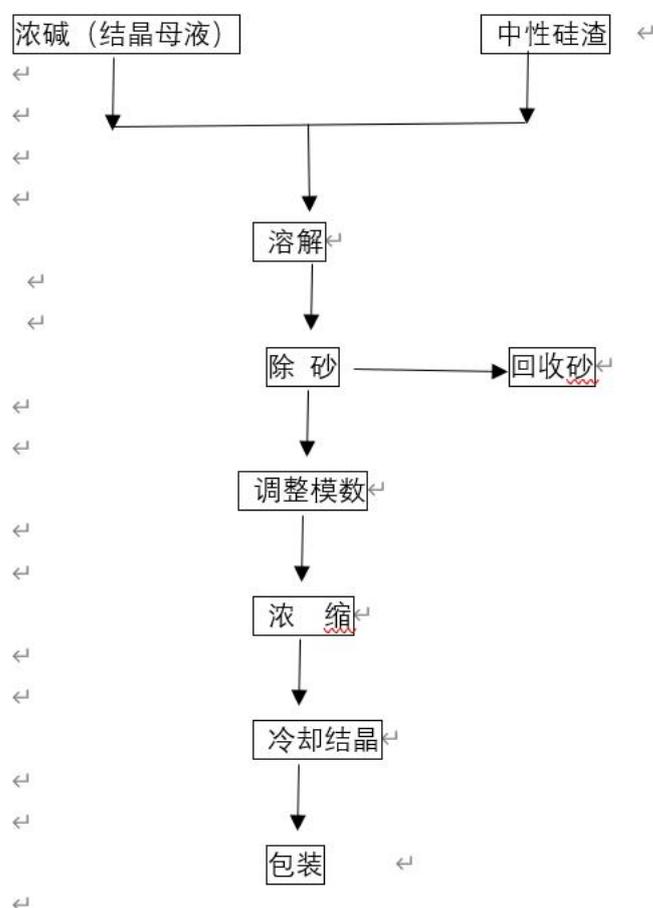


图 2.4-2 固体硅酸钠 II 物料平衡图

表 2.4-2 物料平衡表

投入			产出		
序号	物料名称	物料量 (t/批)	序号	物料名称	物料量 (t/批)
1	28%液碱	1.01	1	固体硅酸钠II	1
2	硅渣	0.9	2	回收未溶渣	0.01
3			3	水	0.9
合计		1.91	合计		1.91

#### 4、工艺流程



#### 2.4.3 自控技术方案

本项目设有车间控制室，车间控制室及现场设备拟设 PLC 控制系统进行操作。PLC 控制系统对主要的工艺参数（反应釜的温度、液位等）进行检测、报警、记录、调节、联锁等控制；现场仪表选用普通仪表（不涉及

易燃易爆)；有腐蚀性场所现场仪表选用防腐性型仪表。

## 1、主要控制系统

1) 中转罐、配料罐、溶渣反应釜温度、液位指示、报警控制系统，其中溶渣反应釜设有温度 PLC 自动控制切断联锁系统，联锁装置信号传至车间控制室内。

2) 旋耕机、包装机程序控制系统。

3) 二效、三效、四效连续蒸发温度指示、报警控制系统。

## 2、现场仪表选型

### 1) 温度测量仪表

温度仪表的标度单位采用℃，对于中、低压介质选用钢管直行保护套管；对于腐蚀性工艺介质选用包 F4 保护套管。就地测温仪表最高测量值不大于仪表测量范围上限值 90%，正常测量值在仪表测量范围上限值的 1/2 左右。温度测量主要针对各反应釜、蒸馏釜等设备的内部温度进行仪表盘集中显示、报警以及现场指示，重要工艺管道上的温度现场指示。温度的就地测量选用双金属温度计，其中在管道上安装的双金属温度计选用固定螺纹安装形式，设备上安装的选用固定法兰安装方式；需要将信号引入仪表盘的仪表一般选用铂热电阻。对于有腐蚀性的介质，则选用防腐型温度仪表。

### 2) 压力测量仪表

压力仪表单位采用帕 (Pa)、千帕 (KPa)、兆帕 (MPa)。对于一般介质的测量压力在-40KPa~40KPa 时宜选用膜合压力表；压力在-100KPa~2400KPa 时宜选用压力真空表；压力在-100KPa~0KPa 时宜选用弹簧管真空表。一般测量用压力表、膜合压力表、膜片压力表精度选用 1.5 级。测量

稳定压力时，正常操作压力值在仪表测量范围上限值的  $1/3 \sim 2/3$ ；测量脉动压力（如泵、风机出口处压力）时，正常操作压力值在仪表测量范围上限值的  $1/3 \sim 1/2$ ；测量微小压力（小于 500Pa）时选用微差压变送器；测量设备或管道差压时选用差压变送器。本项目拟采用精度较高的智能压力变送器。而对于重要的工艺控制参数，例如各储罐、泵出口管道的压力，要求信号引入仪表盘集中显示、报警且需现场指示时，对于有腐蚀性的介质，则选用防腐型智能压力变送器。

### 3) 流量测量仪表

对于腐蚀、导电或带固体微粒的液体或均匀的液固两相介质流量，选用防腐型电磁流量计、涡街流量计等；小流量介质选用金属管浮子流量计，根据介质的腐蚀性选择测量管的材质（如：Hc、Ti 或 304 不锈钢内衬 PTFE）。对于高精度流量检测选用质量流量计。

### 4) 液位测量仪表

本项目中需要对中间储罐的液位进行测量，就地液位计选用磁翻板液位计，磁翻板液位计可以做到高密封、防泄漏和在高温、高压、强腐蚀性条件下安全可靠地测量液位，显示醒目，读数直观且测量范围大。信号需引进仪表盘的液位测量则需根据具体的工艺介质条件、设备开孔情况进行选型。一般的液面测量选用差压式、浮筒式或雷达液位仪表；差压式仪表的正、负迁移量在选择仪表量程时加以考虑。对于有腐蚀性的介质，则选用防腐型液位仪表。

### 5) 阀门

调节阀选用电动调节阀，切断阀选用电动球阀。阀体耐压等级、使用温度范围和耐腐蚀性能和材质都不低于工艺连接管材质的要求并应优先选

用制造商定性产品，阀体选用铸钢；阀内件材料选择对于一般工艺介质选用不锈钢，腐蚀性流体根据流体的种类、浓度、温度和压力的不同分别选用哈氏合金或钢衬塑。附件中电磁阀选用二位三通电磁阀，防腐场所应选用防腐型电磁阀。

### 3、仪表维护

本项目不新增仪表维护设备维护及操作人员，仪表维护均由公司现有仪表维护工进行。

## 2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输

### 2.5.1 平面布置

本项目属于技改项目，拟将场地内现有旧建筑物拆除后新建 3101 原料仓库（丁类）、3103 浓缩结晶包装车间（丁类）以及 3102 双效轨道机车间（丁类），3104 成品仓库（丁类）则利用现有厂区旧厂房进行改造使用，涉及的行政办公以及公辅工程均利用公司厂区内现有建构物及设备设施。

本项目位于江西晶安高科技股份有限公司厂区内，厂区的人流入口与物流入口分开，共设 1 个人流出入口、1 个厂区主出入口以及 2 个物流出入口，其中厂区人流出入口和厂区主出入口设置在生产厂区北侧偏西的位置，物流出入口设置在生产厂区的东侧中部和南部区域。行政办公区设在总厂区的西北角。

本项目涉及的主要生产区域位于厂区的中部腹地，本项目的 3101 原料仓库（丁类）和 3102 双效轨道机车间（丁类）自西向东并列设置在厂区中部。其中：

1、3101 原料仓库（丁类）东侧依次为零星仓库（丁类，其他项目）、

天然气计量室（甲类，厂区现有）、3102 双效轨道机车间（丁类）；东南侧为 3104 成品仓库（丁类）；南侧为 2101 原料库（丁类，其他项目）；西侧为制水区（戊类）；西北侧为回收砂及谷壳灰车间（丁类）；北侧为 7#烧培炉车间（丁类）。

2、3102 双效轨道机车间（丁类）东侧为硅渣处理车间（丁类，拟拆除）、2101 萃取车间（丙类）；南侧为 3104 成品仓库（丁类）；西南侧为 2101 原料库（丁类、其他项目）；西侧依次为天然气计量室（甲类，厂区现有）、零星仓库（丁类，其他项目）、3101 原料仓库（丁类）；北侧为酸化水溶车间（丁类、其他项目）。

3、3103 浓缩结晶包装车间（丁类）相对本项目建构筑间隔较远，设在 3101 原料仓库（丁类）南侧，3104 成品仓库（丁类）的西南侧，与 3101 原料仓库（丁类）之间隔有 2101 原料库（丁类、其他项目）以及 2101 水玻璃及渣洗车间（丁类、其他项目）。其东侧为 1024-2#成品仓库（丁类、其他项目）；东南侧为浓缩酸洗（三）车间（丁类、其他项目）；南侧为氯锆物流中心区（丁类、其他项目）；西南侧为伴生矿渣储存库（丁类、其他项目）；西侧为零星原料仓库（丁类、其他项目）、废水收集池及凉水塔（其他项目）；北侧为 2101 原料库（丁类、其他项目）；东北侧为美廉 2#仓库（丁类、其他项目）。

4、3104 成品仓库（丁类）设置在 3102 双效轨道机车间（丁类）的南侧，其东侧为空地、存在一条架空电力线（杆高 9m）；南侧为美廉 2#仓库及零辅材料库（丁类、其他项目）；西南侧为 2101 水玻璃及渣洗车间（丁类、其他项目）；西侧为 2101 原料库（丁类、其他项目）；西北侧为 3101 原料仓库（丁类）、零星仓库（丁类，其他项目）、天然气计量室（甲类，

厂区现有)。西侧为 3102 双效轨道机车间 (丁类)。

总厂区的 3201 配电室设置在总厂区的北侧东部区域;天然气锅炉房设置在总厂区的西侧中部区域。3102 双效轨道机车间 (丁类) 和 3104 成品仓库 (丁类) 设有一条东西走向的天然气、蒸汽管道管廊,供本项目蒸汽使用需求。

3102 双效轨道机车间 (丁类) 东侧贴邻的现有硅渣处理车间已废弃,正在拆除过程中。

整个厂区设置有环形消防车道,道路宽度不小于 8m,通行便利。各构筑物之间的间距设计完全依据相关规范的要求确定的。同时各建筑物的耐火等级有相应的规定。

本项目具体布置详见总平面布置图。

### 2.5.2 竖向设计

本工程建设场地地势经过平整后较为平坦,竖向设计采用平坡式连贯单坡竖向设计。本项目与厂区现有和规划的运输线路、排水系统、周围场地标高等相协调。竖向设计平坡式连贯单坡竖向设计,并根据场地的地形和地质条件、厂区面积、建筑物大小、生产工艺、运输方式、建筑密度、管线敷设、施工方法等因素合理确定;与现有场地竖向相协调。

为避免项目不受洪水影响,厂内建筑物地坪标高高于厂外地坪标高。使厂区内地面雨水顺利排出厂外,厂区雨水排水要求厂区平整坡度一般应不小于 0.5%,困难地段不宜小于 0.3%,最大坡度不宜超过 0.6%,以便厂区的雨水能够顺利汇集到排水沟,并顺利排至厂外某一个集水口。

### 2.5.3 道路及场地

1、道路布置:道路布置为方格网环行道路形式,主要道路宽度为 10

米，其他道路及环行消防通道宽度不小于 8 米，厂区主要道路的转弯半径不小于 9m。道路布局合理，满足交通及消防要求。

## 2、路面结构

车行道及回车场的路面结构如下：

240mm 厚 C30 砼面层

210mm 厚级配砾石中垫层

素土夯实层（重型击实，压实度大于 95%）

总厚度 450mm

### 2.5.4 工厂防护及绿化

#### 1、防卫（护）设施

1) 围墙：厂区拟建 2.2 米高实体围墙与外界分隔开。

2) 门卫：厂区入口处设有门卫。

#### 2、绿化

为了保证生产安全及相应的厂区景观，本项目绿化用地系数为 10%左右。进行厂区绿化时，应注意问题如下：绿化的树种应根据当地的自然条件和植物生态习性，选择宜栽种、易成活、生长快、成荫早、便于管理和病虫害少的树种；生产区内宜采用油脂性小的草皮绿化。

## 2.6 建（构）筑物

本项目各建筑物需保证整个流通体系的系统性、合理性，建筑空间内划分在充分满足生产工艺操作和检修等使用功能的基础上，符合企业生产的特点，做到适用、经济。采用先进的建筑技术和新型的建筑材料。

根据国家及省（市）有关建设行政部门颁发的建设法律、法规、规范及规程。本项目新建筑物以及利旧改建建筑结构安全等级均按二级设置，

设计使用年限为 50 年。本项目参考可研报告根据《建筑抗震设计规范》、《建筑工程抗震设防分类标准》等规范要求，本项目的建构筑物按 6 度抗震设防设计。基本地震加速度值为 0.05g，地基基础设计等级为乙级。

本项目所有建筑物均设有二个以上安全疏散出口，人员安全疏散距离和疏散宽度满足《建筑设计防火规范》的 3.7 厂房的安全疏散条文，3.8 仓库的安全疏散条文的要求。

本项目拟设和现有的疏散楼梯净宽大于 1.1m；疏散走道的净宽应大于 1.4m；疏散门的净宽应大于 0.9m；其他工作梯净宽应大于 0.8m，坡度小于 45 度，用于疏散的安全出口、楼梯、通道拟设置醒目标志。

### 1、本项目建（构）物结构

本项目利旧的 3104 成品仓库（丁类）原有建筑耐火等级无法满足二级耐火及防腐蚀的要求，本项目拟对该建筑物进行改造提升，改造提升后可达到二级耐火及相关防腐要求，同时本项目新建的建构筑物均按二级耐火要求设置。

本项目主要建筑物如下：

表 2.6-1 本项目涉及主要建构筑物情况一览表

序号	建筑名称	火险类别	耐火等级	建筑层数	结构形式	占地面积 m <sup>2</sup>	建筑面积 m <sup>2</sup>	抗震设防烈度	备注
1	3102 双效轨道机车间（丁类）	丁类	二级	1F/4F	框架	1201.32	1719.2	6 度	新建
2	3103 浓缩结晶包装车间（丁类）	丁类	二级	2F/4F/5F	框架	1087.41	1087.41	6 度	新建
3	3104 成品仓库（丁类）	丁类	二级	1F	框架	1861.1	1861.1	6 度	利旧改建
4	3101 原料仓库（丁类）	丁类	二级	1F	框架	1353.6	1353.6	6 度	新建
5	消防水池	-	-	-	砼	270	300	-	利用现有
6	事故应急池	-	-	-	砼	1000	4000	-	利用现有
5	初期雨水池	-	-	-	砼	550	1100	-	利用现有

## 2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

### 2.7.1 给排水

本项目给排水依靠晶安高科公司现有供水、排水系统。晶安高科公司厂区供水来源为潦河，供水管管径为 DN400，供水量约为  $400\text{m}^3/\text{h}$ ，供水压力约为  $0.3\text{MPa}$ ；公司现有污水处理站的处理能力为  $7800\text{m}^3/\text{d}$ ，经中和处理达标后排入潦河；公司厂区内现有事故应急池一座，容积为  $4000\text{m}^3$ ，初期雨水池一座，容积为  $1100\text{m}^3$ 。

#### 1、给水系统

本项目水源为厂区现有给水管，管径为 DN400。

根据工艺专业用水对水质、水量的要求本项目给水系统划分为生产给水系统、消防给水系统。

##### 1) 生产给水系统

根据工艺等专业提供的资料，本项目新增用水主要是工艺用水、清洗用水以及补充冷却循环水，用水量  $575\text{m}^3/\text{d}$ ，无工艺排水（排水内部回用）；

##### 2) 消防给水系统

见消防小节。

##### 3) 循环水系统

本项目冷却采用循环水。生产过程中多效蒸发器、反应釜等设备使用蒸汽产生的冷凝水中转后去阳光污泥烘干房进行余热利用，最终到其他车间进行回用，从而减少新鲜水和蒸汽的用量。车间各冷凝（却）器/结晶釜用水循环使用，水循环利用率达 90%。

##### 4) 生活用水

根据国家有关标准，本项目生活用水量按设计考虑为  $100\text{L}/\text{人}/\text{d}$ ，日生

活用水量 $8\text{m}^3$ ；项目估算年用水量为 $18\text{万 m}^3$ ，折标煤 $=18\times 0.857=15.43\text{t ce}$ 。

表 2.7-1 本项目用水量估算表

序号	项目名称	用水标准	年用水量 ( $\text{m}^3$ )	备注
1	生活用水	100L/人*d	600	20 人、300d
2	清洗用水	15t/d	4500	300d
3	工艺用水	540t/d	162000	300d
4	补充冷却循环水	20t/d	6000	300d
5	道路绿化用水		5000	
6	未预见用水量		1900	
7	总计		180000	18 万 t/a

## 2、排水系统

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

### 1) 生产污水排水系统

本工程生产废水主要为工艺废水及冲洗废水，经内部处理回用无外排。生产用新鲜水量约为 $575\text{m}^3/\text{d}$ ，其中有 $540\text{m}^3/\text{d}$ 为冷却水可转移到到氧氯化锆生产线水转工序作为生产用水，还有 $30\text{m}^3/\text{d}$ 大多为碱性水通过专用管网收集后，经浓缩后转移到工艺流程中作为液碱原料回用，做到废水的零排放。

### (2) 雨水排水系统

雨水通过道路雨水支沟、雨水主沟收集后最终排入工业园市政雨水管。

安义县暴雨强度： $1598(1+0.69\lg TE)/(t+14)^{0.64}$ ，雨水计算公式 $Q=\varphi qF$ ，其中径流系数取 0.70，重现期  $p=2$  年，集水时间  $t=t_1+t_2$ ， $t_1$  取 5mi

n。

新建厂房位于晶安高科公司厂区内，所需的最大消防水量为 108m<sup>2</sup>，一期项目已考虑了整个厂区初期雨水及消防事故水收集，厂区现有 1100m<sup>3</sup> 初期雨水池和 4000m<sup>3</sup> 事故水池满足新建项目需求。

### 3、管材

本项目给水管公称直径小于等于 50mm,采用给水 PE 管，电熔连接。给水管公称直径大于 50mm,采用给水钢丝骨架塑料复合管，电熔连接。排水管道采用 HDPE 缠绕管，不锈钢卡箍式弹性连接。

## 2.7.2 供电

### 1、供电电源选择

本项目供电电源依托所在厂区的现有供电电源。本项目所在厂区采用 10kV 双电源供电，分别为 10kV 州上 1#线、10kV 州上 2#线，10kV 电源在入厂区处切换，两条电源均可独自承担厂区全部负荷。高压电源线埋地接入厂区的高压配电室和变压器室。经变压器配电室低压柜供给本项目用电单位，供电电压 380/220V。电源 PE 线在进户处作重复接地，所有进出管线在进户处作总等电位联结。

本项目变配电主要依托所在厂区的 3201 新配电室，3201 配电室目前正在拆除改建过程中，会在本项目试生产前完成改建工作。3201 配电室拟设 2 台变压器，分别为 1 号主变（S13-1600/10）和 2 号主变（S13-1250/10），总装机容量为 2850kVA。本项目变配电主要利用 3201 配电室内的 1 号主变（S13-1600/10），本项目变压器负荷率 KH=41%，剩余容量作为后期其他项目使用。

### 2、负荷等级及供电电源可靠性

负荷等级：本项目主要工艺用电设备均为三级用电负荷；车间现场 PLC 控制系统为一级负荷、应急照明等为二级用电负荷。

供电电源可靠性：本项目应急照明自带 UPS 电源（持续时间不少于 30 min），车间现场 PLC 控制系统拟设 UPS 不间断电源供电。供电电源可以满足本次工程的一级、二级用电负荷需要。

### 3、用电负荷计算

#### 1) 本项目用电负荷

本项目 380V 总装机容量约为 850kw，工作容量约为 800kw，计算负荷有功功率约为 615kw，计算负荷无功功率约为 239kVar，视在功率约 660kVA，补偿后功率因数 0.94。全年耗电量：332.1 万 Kw.h。

本项目负荷计算表如下：

表 2.7-2 本项目用电负荷计算表

序号	名称	设备容量 (KW)		需用系数 Kx	功率因数 Cos Q	计算系数 t gQ	计算负荷			最大负荷年利用小时数 T <sub>max</sub>	年耗电量 (万 Kw h)
		安装容量 (KW)	工作容量 (KW)				Pj	Qj	Sj		
							(KW)	(kVar)	(kVA)		
1	本项目车间	850	800	0.8	0.8	0.75	640	480			
2	小计：	850	800				640	480		7200	332.1
3	乘同期系数 K <sub>y</sub> =0.95, Kw=0.95				0.8		608	456	760		
4	电容补偿							-250			
5	补偿后				0.95		608	206	642		
6	变压器损耗 △P <sub>b</sub> =0.01S <sub>js</sub> △Q <sub>b</sub> =0.05S <sub>js</sub>						6.42	32.1			原有 1 600kV A 油浸式变压器 1 台
7	折算到 10kV 侧				0.94		615	239	660		

序号	名称	设备容量 (KW)		需用 系数 Kx	功率 因数 Cos Q	计算 系数 tgQ	计算负荷			最大 负荷 年利 用小时数 Tmax	年耗 电量 (万 Kw h)
		安装 容量 (KW)	工作 容量 (KW)				Pj	Qj	Sj		
							(KW)	(kVar)	(kVA)		
8	变压器负荷率						KH=	41%	全厂		

#### 4、供配电系统

##### 1) 供配电电压的选择

低压配电电压：~380/220V，50Hz

低压电动机控制电压：~220V，50Hz

照明电压：~220V，50Hz

应急照明及疏散指示电压：DC24V

安全电压：~24V，50Hz

##### 2) 主接线方式

380/220V 系统主接线方式为单母线接线。

##### 3) 中性点接地方式

380/220V 系统的中性点接地方式为中性点直接接地系统（TN-S）。

#### 5、变配电

本项目变配电利用厂区 3201 变配电间内 1 台型号为：S13-1600kVA/10/0.4 Uk%=6%的油浸式变压器，变压器负荷率 KH=41%，剩余容量作为后期其他项目使用。

#### 6、保护方式

低压电动机采用短路、过载及缺相保护。低压配电回路采用速断及过流保护。

#### 7、电气设备布置

车间低压配电设备为双排面对面布置。

## 8、车间供电

从车间配电间向各车间用电设备（或现场控制箱）放射式供电，现场设置机旁控制按钮。

## 9、电气设备选择

本工程无易燃易爆环境，存在酸碱腐蚀环境的生产车间，所有电器设备均采用防腐型，防腐等级为 WF1，防护等级为 IP65。

## 10、电缆及敷设方式

### 1) 电缆选型

变配电间：二次电缆（控制电缆）选用 KVV（22）-0.45/0.75kV 系列，低压电力电缆选用 YJV(22)-0.6/1kV 系列。

一般场所：电力电缆选用 YJV(22)-0.6/1kV 系列；使用变频器的场合采用 BPYJV-0.6/1kV 系列；移动设备采用 YZW-0.6/1kV 系列；控制电缆选用 kVV(22)-0.45/0.75kV 系列；照明导线选用 BV-0.45/0.75kV 系列；计算机电缆选用 DJYPVP 系列。

### 2) 电缆敷设方式

本项目的电力电缆和控制电缆分开敷设。

室内敷设的电缆：主要沿电缆支架、电缆桥架等进行敷设，局部穿镀锌钢管明设（工艺支架、管道、平台、厂房柱、梁或楼板）或暗设（电缆沟、穿管）。

室外敷设的电缆：主要是沿综合管网电缆桥架进行敷设。

照明线路：厂房内一般为穿钢管明设。

电缆桥架：一般选用钢制喷塑电缆桥架或玻璃钢电缆桥架。

## 11、照明设计

1) 光源：生产车间采用节能型免维护 LED 工厂灯。

2) 照度标准：本工程各场所照度设计按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 执行。

### 3) 应急照明装置

在生产厂房各出入口、走道、楼梯及变配电间、控制室等疏散部位设置集中电源型照明配电箱供电和应急照明灯具，所有应急照明供电时间不小于 30 分钟，变配电间、控制室等重要场所备用照明供电时间不小于 180 分钟。

## 12、主要设备选型

1) 电气设备的选型原则为满足环境条件要求，符合安全认证、方便维护或免维护，电气设备可靠和安全稳定运行、技术经济合理等原则。

2) 开关柜：变配电间选用 MNS 型抽屉式低压开关柜，柜内元器件选用国产优质产品。

3) 380V 电容补偿装置：选用带串联电抗器的并联电容自动补偿成套装置（带 7%Xc 串联电抗器，全自动控制，带有滤波功能）。

4) 380V 变频器及软起动器选用优质国产产品。

5) 变压器选用 1 台 S13-1600kVA/10/0.4 Uk%=6%油浸式变压器。

## 13、过电压保护及防雷接地

### 1) 过电压保护

过电压保护根据用途不同分设防雷电过电压保护及内部过电压保护两类。在 MCC 站进线侧设置一级电涌保护器（SPD），在 MCC 站下的第二级配电柜进线侧设置二级电涌保护器（SPD），计算机、仪表等供电回路设

置三级电涌保护器（SPD）和隔离变压器。

## 2) 绝缘配合

电气设备的绝缘配合以氧化锌避雷器的保护特性为设计依据，各级电压设备（开关）绝缘水平见下表：

2.7-4 各级电压设备绝缘水平

电压等级	设备最高电压	耐压类别	耐压水平（kV）
380V	690V	雷电冲击耐受电压《相对地》	2.5kV
		短时工频耐受电压《相对地》	2.5kV

## 3) 防雷及接地

本项目的车间、仓库均为丁类火灾危险环境生产车间，按第三类防雷建筑物考虑。利用屋顶设置金属接闪带作为接闪器，钢结构柱、金属构件（或混凝土柱内至少 2 根主钢筋）作为引下线，基础钢筋通过地梁或扁钢连接成一个整体，作为自然接地体。

当自然接地体不能满足接地电阻的要求时，在建筑物周围埋设闭合接地网（包括水平接地体和垂直接地体）。各建筑物之间通过工艺管架将接地网连接在一起，形成综合接地网。

本项目采用联合接地方式，即强弱电工作和保护接地、建筑物的防雷接地共用接地装置，接地电阻  $R \leq 4\Omega$ 。

建筑物四周与人行道相邻处，设置与全厂接地网相连接的均压带。配电室（开关室）、控制室等做等电位连接。车间内工艺设备的金属结构件、平台、支架等与建筑物做等电位连接。进出配电室、控制室的电力电缆金属外皮或非铠装电缆金属保护管应做接地。电气装置外露导电部分和装置外导电部分（如电气装置的金属外壳、电缆桥架、金属管道、金属构件、屏蔽电缆等）均作保护接地。

敷设在厂区的电缆桥架及支架每隔 50~100m 做重复接地，接地电阻不大于  $30\Omega$ 。工艺管道、供水管道、供气管道在进入车间之前进行接地，以防止将雷击感应过电压引入车间。

#### 14、电气安全

1) 建（构）筑物的雷电防护措施（防直击雷、防雷电波侵入、防雷电感应）和降低雷击电磁脉冲干扰措施（如屏蔽、线路敷设、等电位联接及接地、装设电涌保护器）等。

2) 防电击和防触电措施：低压配电采用 TN-S 系统，电气设备的布置满足带电设备的安全防护距离要求，设置必要的隔离防护（装设栅栏和遮栏）和防止误操作措施。

3) 设置必要的防静电、保护接地、工作接地、等电位联接等措施。

4) 加强设备绝缘和防护等级：防触电 I 类设备与接地 PE 线连接，设置防护电器（如过电流防护器、RCD），III 类设备采用 SELV 安全特低电压供电。

5) 10kV 配电装置采用带“五防”功能的开关柜。

### 2.7.3 电讯与消防报警装置

#### 1、电讯

本项目的弱电涉及行政电话、调度电话、无线对讲电话、网络系统、火灾报警系统、视频监控系统等。拟依公司已建成的程控电话、互联网宽带、有线电视、移动电话基站等基础、光缆及电讯条件，可满足全公司及本项目新增多门行政电话和调度电话等的要求。

1) 电话通讯系统：拟直接从公司电话交换总机引入约 2 门电话分机，作为车间固定电话及调度电话。

2) 无线对讲电话：另设置一定数量的对讲机作为现场通信工具。

3) 视频监控系统：本项目在全厂重要区域拟设视频监控，以协调管理各生产装置的生产及公用工程平衡调度。

4) 火灾报警系统：本项目根据场所的环境条件相应设置了手动报警按钮、消防广播音箱、消火栓按钮等设备，同时车间控制室内设拟置自动火灾报警系统，生产装置的设备选用本安型。

#### 2.7.4 供热

本项目蒸汽供热系统主要为生产车间蒸发系统（二效蒸发系统、三效蒸发系统、四效蒸发系统）进行加热浓缩，本项目生产装置用汽量为 18.7 吨/小时，蒸汽压力 0.7Mpa，用气为连续用气。蒸汽由为晶安高科已建天然气锅炉及生物质锅炉提供，蒸汽管道设有安全阀。目前现有 4 台生物质锅炉和 2 台天然气锅炉，具体情况如下：

表 2.7-5 锅炉设备表

锅炉编号	名称	规格	备注
1	生物质锅炉	15t/h	生物质
2	生物质锅炉	20t/h	生物质
3	生物质锅炉	20t/h	生物质
4	生物质锅炉	20t/h	生物质
5	天然气锅炉	20t/h	天然气
6	天然气锅炉	20t/h	天然气
7	合计	115t/h	

公司蒸汽现有富余量为 60t/h，富余量可以满足本项目需要，不需新建锅炉。

## 2.7.5 空压

厂区设有集中空压站一座，提供工艺及仪表用压缩空气。本项目工艺不需要压缩空气，仪表空气用量约为  $2\text{Nm}^3/\text{min}$ ， $0.7\text{MPa}$ ，空压机采用螺杆式空气压缩机，电机冷却方式采用风冷。

## 2.7.6 消防

根据物料火灾危险性等级，本项目中生产车间、仓库等的建规火险等级为丁类，其生产车间、仓库应按相应规范要求考虑。新建的建、构筑的结构类型、主要承重构件的耐火性能、规格耐火等级以《建筑设计防火规范》（GB510016-2014（2018版））为依据进行消防设计。厂房建筑耐火等级达到二级，厂房与相邻厂房的防火间距满足防火间距的要求。车间厂房采用强度较高的敞开式钢筋混凝土框架结构且通风良好，各装置之间留有消防通道，厂房内设有主楼梯外，还设有安全楼梯，要求紧急情况能及时疏散人员。

本项目有关的设备、建筑物、构筑物的防雷符合《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）。消防通道符合设计规范，在事故状态下，可做到畅通无阻，满足要求。保证生产区内消防报警仪灵敏、可靠。

### 1、灭火器配置

按照《建筑灭火器配置设计规范》要求，新增建筑物按照规定进行灭火器配置，平时灭火器应保持在满载和便于操作的完好状态，设置在位置明显和便于取用的地点，在火灾发生时保证灭火人员能很快地接近灭火器并能方便地取用。手提式灭火器设置在灭火器箱内，其顶部离地面高度应小于  $1.50\text{m}$ ；底部离地面高度不宜小于  $0.03\text{m}$ 。平时加强对灭火器的保护与管理，确保在非正常状态下能发挥其应有作用。

### 2、消防给水系统

本项目消防用水与生产、生活用水共管供给，由管网构成，消防给水管道沿车间呈环形布置，沿道路敷设，设有地上式消火栓，消火栓的间距均不超过 120m。

1) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条，本工程同一时间灭火次数为一次；

2) 本项目涉及的建筑物均为丁类建筑物，车间、仓库高度均小于 24m，体积均小于 50000m<sup>3</sup>，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）表 3.3.2，本项目涉及的建筑物室外消火栓用水量均为 15L/s，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》表 3.5.2，本项目涉及的建筑物室内消火栓用水量均为 10L/s，总消火栓用水量均为 25L/s。火灾延续时间 2 小时。因此，本项目的最大消防贮水需求量为  $V=3.6 \times 25 \times 2=180\text{m}^3$

公司现有消防水池一座，位于 1302 锆英砂仓库内东南脚，消防贮水量为 450m<sup>3</sup>>180m<sup>3</sup>，能够满足本项目消防用水需求。

3) 公司厂区现有消防泵二台（一用一备），型号为 Q=50L/s，P=0.60 MPa，N=37KW，并在厂区最高处（生产车间 2 屋面）设有 18T 消防水箱一个。

4) 项目室外消防管网和室外消火栓均利用厂区现有消防设施。现有室外消防管道管径为 DN150，连成环状管网。

5) 从厂区消防管网引入 1 根 DN200 消防管至新建厂房，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，在车间内按间距不大于 30m 设置消防软管卷盘，卷盘箱内配置消防软管卷盘 1 套， $\varnothing 19$  消防软管一条，长 30m 内径  $\Phi 6\text{mm}$  直流喷雾水枪一支，DN25 快速接头一个。根据《建筑灭火器配置设计规范》，在车间内配置一定数量的 MF/ABC2 型手提式磷酸铵盐干粉灭火

器。

## 6) 管道

消防给水管道地下部分采用钢骨架塑料复合管，电熔连接。地上部分采用镀锌钢管，卡箍或螺纹连接。

### 2.7.7 维修、化验

本项目维修及化验均依托公司现有资源，不需另建。

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

### 2.8.1 主要设备

#### 1、主要设备选型原则

主要设备选型的原则是技术先进、可靠和经济合理。具体包括：

1) 主要设备选型的原则应与选择的项目建设规模、产品方案和工艺技术方案相适应，满足项目的要求，可获得最大效益。

2) 提高连续化程序，降低劳动强度，提高劳动生产率。

3) 降低原材料、水、电、汽单耗，满足环境保护要求。

4) 强调设备的可靠性、成熟性，保证生产质量稳定。不允许将不成熟或未经生产考验的设备用于建设方案设计。

5) 符合政府或专门机构发布的技术标准要求。

6) 在满足机械功能和生产过程的前提下，力求经济合理（含用料、制造、操作和维护保养）。尽可能立足于国内。

7) 主要设备及辅助之间相互配套。

根据既定生产工艺路线，拟设置的主要生产及检测设备见下表。

表 2.8-1 本期项目生产设备一览表

序号	设备名称	设备规格	材料	数量	备注
<b>一、3103 浓缩结晶包装车间（丁类）主要工艺设备一览表</b>					
1	三效蒸发系统	蒸发量 20t/h	不锈钢	1	
2	四效蒸发系统	蒸发量 30t/h	不锈钢		
3	配料反应釜	50m <sup>3</sup> 、常温、常压	碳钢	3	
4	结晶锅	10m <sup>3</sup>	碳钢	16	
5	活塞离心机	HS-420N	碳钢	5	
6	自动包装系统	套	组合件	1	
7	废水收集池	10m <sup>3</sup>	砼	1	
8	冷却塔	18.1m*5.7m	碳钢	1	
9	结晶母液罐	50m <sup>3</sup>	碳钢	1	
<b>二、3102 双效轨道机车间（丁类）主要工艺设备一览表</b>					
1	二效连续蒸发系统	蒸发量 6t/h	不锈钢	1	
2	溶渣反应釜（热水夹套）	6m <sup>3</sup> 、常压、最大温度 70°	碳钢	4	
3	沉砂罐	5m <sup>3</sup>	碳钢	2	
4	二次沉砂罐	40m <sup>3</sup>	碳钢	4	
5	稀水玻璃储罐	150m <sup>3</sup>	碳钢	1	
6	配料罐	50m <sup>3</sup>	碳钢	3	
7	旋耕机	10m*25.5M	组合件	2	
8	中转罐	30m <sup>3</sup>	碳钢	2	
9	废水收集池	15m <sup>3</sup>	砼	1	
10	冷却塔	18.1m*5.7m	碳钢	1	
11	包装机	3m*2m	组合件	1	
<b>三、公辅工程主要设备一览表</b>					
1	蒸汽管道	φ200、160℃、0.08m pa	碳钢	120m	
2	蒸汽分气缸	0.33m <sup>3</sup> /0.36m <sup>3</sup> 、16 0℃、0.8mpa	Q345R	2	
3	叉车	3t		2	

## 2.8.2 特种设备

依据同类企业资料分析，本项目涉及的特种设备包括蒸汽分汽缸、蒸汽管道、叉车等，具体如下。

表 2.8-2 压力容器及特种设备一览表

序号	设备、设施名称	规格型号	材质	工作参数		数量	介质
				温度(℃)	压力(MPa)		
1	蒸汽管道	φ200	碳钢	160	0.8	120m	蒸汽
2	蒸汽分气缸	0.33m <sup>3</sup> /0.36m <sup>3</sup>	Q345R	160	0.8	2 个	蒸汽
3	叉车	3t	-	-	-	2 台	

## 2.9 三废处理

### 2.9.1 废气污染治理措施

本项目废气污染治理措施如下：

污染源	废气成分	排放量或浓度	排放方式	处理措施
贮罐	水蒸汽 H <sub>2</sub> O、出口<60℃	110Nm <sup>3</sup> /d	间歇	引汽管自然冷凝后再次利用
反应釜	水蒸汽 H <sub>2</sub> O、出口<60℃	1500N m <sup>3</sup> /d	间歇	引汽管自然冷凝后再次利用

本项目无组织排放废气尽量设置平衡管，以减少排放量，并经统一收集后，进入废气吸收装置处理达标排放。

### 2.9.2 废水污染治理措施

本项目生产废水大多为碱性，与生活用水通过污水管网收集后，转移到碱液四效蒸发器浓缩处理，做到废水的零排放。

### 2.9.3 固体废弃物

本项目的固体废物主要有包装袋、生活垃圾。其中包装袋定期委托公司回收处理。生活垃圾厂内集中收集，交当地环卫部门当天处理。

本项目生活垃圾按每人每天平均产生量为 0.5kg 计算，全厂职工 39 人，

工作为 300 天，则生活垃圾的产生量为 5.85 吨，由当地环卫部门统一收集处理。

#### 2.9.4 噪声污染治理措施

本项目产生的噪声来源于小型的机泵类，采取的治理措施有：

##### (1) 合理布局

厂区总平面布置时，按照闹静分开原则，车间内设置控制室。控制室采取吸声、消声、隔声等措施。

##### (2) 设备选型

尽量选用低噪声设备。原料溶液输送泵、电机等均采用最新设备，其他均采用性能好、噪声发生源强小和生产效率高的设备。

##### (3) 噪声防治措施

对于主要噪声设备还采取了隔声、消音、减震等降噪措施；对泵类电动机安装消声器，风机采取隔振和消声措施，动力设备采用钢砵隔振基础，管道、阀门接口采取缓动及减振的挠性接头（口）等。

##### (4) 加强厂区绿化

项目建设同时将对厂区进行绿化，主要采取草坪绿化。此外，在厂界周围种植乔灌木绿化围墙，亦起到吸声降噪作用。

### 2.10 安全投入与主要技术经济指标

#### 2.10.1 安全投入

本项目总投资额约 4496 万元，建设投资额约 3916 万元，流动资金 580 万元。其中安全设施拟投入 200 万元，约占本项目总投资的 4.4%。

#### 2.10.2 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 2.10-1。

表 2.10-1 项目主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	生产规模			
1.1	固体硅酸钠 I	吨/年	70000.00	达产年
1.2	固体硅酸钠 II	吨/年	30000.00	达产年
2	主要原料及动力消耗量			
2.1	水玻璃（液体）	吨/年	67900	达产年
2.2	液碱	吨/年	270900	达产年
2.3	硅渣	吨/年	27000.00	达产年
2.4	电	千瓦时/年	3321000.00	达产年
2.5	水	吨/年	180000.00	达产年
2.6	蒸汽	吨/年	134600.00	达产年
3	职工人数	人	39	
4	报批总投资	万元	4090.00	
4.1	建设投资	万元	3916.00	
4.2	建设期利息	万元	-	
4.3	铺底流动资金	万元	174.00	
5	项目总投资	万元	4496.00	
5.1	建设投资	万元	3916.00	
5.2	建设期利息	万元	-	
5.3	流动资金	万元	580.00	
6	资金筹措	万元	4496.00	
6.1	项目资本金	万元	4496.00	
6.2	债务资金	万元	-	
6.3	其他	万元	-	

## 2.11 工厂组织及劳动定员

### 2.11.1 工厂体制及组织机构

江西晶安高科技股份有限公司技改前已建立一套完整的工厂体制和组

织机构，考虑到本项目为技改，根据本项目要求公司将新增相应的体制和组织机构，已完善现有的工厂体制和组织机构，本项目将在新完善的组织架构以及各职能部门的领导下从事日常的管理工作。

### 2.11.2 劳动定员和工作制度

本项目劳动定员为 39 人，其中新增生产工人 27 人，其余 12 人以及管理人员、销售人员为原有晶安高科已有人员。本项目生产装置年操作日按 300 天计，年工作小时 7200 小时。管理人员实行白班制，每天工作 8 小时。生产人员实行四班三运转制。

江西晶安高科技股份有限公司现设有安全生产领导小组，总经理为组长。公司设有专职安全管理人员 5 人，下属车间及班组共有专（兼）职安全员 10 余人。

江西晶安高科技股份有限公司主要负责人、分管领导、专职安全管理人员均取得安全管理人员合格证书且在有效期内。

本项目的安全管理工作均为江西晶安高科技股份有限公司原有安全管理人员和部门进行。

本项目特种作业人员和特种设备作业人员均依托总厂区现有特种作业人员和特种设备作业人员。

### 2.11.3 员工培训

由于本项目的所有管理人员和生产人员上岗前必须经过认真的岗位培训 and 安全教育，并通过严格的考核。考核不合格者不得上岗，重要岗位需持证上岗。大部分管理人员和技术骨干在项目建设期需陆续进入岗位，参与项目建设和管理。操作工必须具备一定的专业基础知识和实际操作经验与能力，择优选用至少具有高中以上文化程度的人员定点到国内相关企业进行岗前培训，达到熟悉工艺流程，了解设备结构原理和掌握操作要点。

学会预防和处理生产过程中出现的问题，达到独立上岗操作。经过考试合格后，方可准予上岗操作。重要岗位的操作工和工班长由经过培训后的业务骨干担任。操作工在项目投产前由建设单位统一安排进行培训。需培训的工种由公司的职能部门统一组织，并定期进行各岗位的操作技能的竞赛及考核。

### 1、培训对象

本项目培训对象为全体人员，主要为技术人员、生产操作人员。

### 2、培训达到要求

经培训后，操作工人能够熟练掌握生产工艺设备的技术性能、使用及维护保养技术。对分管的工作能够独立操作。工程技术人员培训后达到的要求：

1) 掌握本项目的各项生产工艺技术要求和设备使用、维修等技术，能正确及时地处理生产过程出现的工艺技术及产品质量问题。

2) 熟悉设备的结构、工作原理和技术性能参数。

3) 了解原辅材料和产品质量标准和检测方法。

4) 熟悉设备、仪表、仪器的功能和检测手段

总之，本项目实施的好坏，有赖于厂内全体员工综合素质的高低。必须营造一种肯钻研、求上进的良好学习、工作氛围，全面提升生产技术水平，保持设备运行良好，才能有效保障产品质量。

### 第3章 主要危险、有害因素分析

危险是指可能造成人员伤亡、职业病、财产损失、作业环境破坏的根源或状态。危害是指特定危险事件发生的可能性与后果的结合。危害因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间作用。本项目从其产生的各类及形式看，主要有化学灼伤、物理爆炸、中毒等事故。

有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素，强调在一定范围内的积累作用。主要有生产性粉尘、毒物、噪声与振动、辐射、高温等。

能量，有害物质的存在是危险，有害因素的产生根源，系统具有的能量越大，存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。能量，有害物质的失控是危险，有害因素产生的条件，失控主要体现在设备故障，人为失误，管理缺陷，环境因素四个方面。

通过对该企业有关资料的分析，确定本企业的主要危险，有害因素的种类，分布及可能产生的方式和途径。

#### 3.1 危险、有害因素的辨识依据及产生原因

##### 1、依据

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

对本项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13681-2009 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对本项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工

艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

## 2、产生原因

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

### 1) 能量、有害物质

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

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

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

### 2) 失控

在生产中，人们通过工艺和工艺装备使能量、物质（包括有害物质）按人们的意愿在系统中流动、转换，进行生产。同时又必须结束和控制这

些能量及有害物质，消除、减少产生不良后果的条件，使之不能发生危险、危害后果。如果发生失控（没有采取控制、屏蔽措施或控制、屏蔽措施失效），就会发生能量、有害物质的意外释放和泄漏，从而造成人员伤害和财产损失。所以失控也是一类危险、危害因素，它主要体现在设备故障（或缺陷）、人员失误和管理缺陷 3 个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

#### （1）故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障（含缺陷）是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能（含安全性能）低下而不能实现预定功能（包括安全功能）的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂（设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等），通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制（避免或减少）。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段，这需要应用大量统计数据 and 概率统计的方法进行分析和研究。

#### （2）人员失误

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

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB 6441—1986）附录中将不安全行为归纳为操作失误（忽视安全、忽视警告）、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业（停留）、机器运转时加油（修理、检查、

调整、清扫等)、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

### (3) 管理缺陷

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

### (4) 客观因素

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

## 3.2 物质固有的危险特性

### 3.2.1 主要危险、有害物质

#### 1、主要危险化学品

本项目涉及的产品有固体硅酸钠 I、固体硅酸钠 II;使用的原辅材料有水玻璃(液体)、硅渣、液碱以及水、电、蒸汽等。

据《危险化学品目录》(2015 版、十部委 2015 年第 5 号公告)辨识,属于危险化学品为液碱(氢氧化钠)。

表 3.2-1 危险化学品及危险性类别一览表

序号	材料名称	目录序号	CAS 号	闪点℃	沸点℃	火灾类别	爆炸极限 V%	危险性类别
1	氢氧化钠	1669	1310-73-2	/	/	无意义	/	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1

危险化学品理化性质如下:

表 3.2-2 氢氧化钠

CAS:	1310-73-2
名称:	氢氧化钠、烧碱、Caustic soda、sodium hydroxide
分子式:	NaOH
分子量:	40.01
有害物成分:	氢氧化钠

健康危害:	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血和休克。
环境危害:	对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
有害燃烧产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
灭火方法:	用水、砂土扑救, 但须防止物品遇水产生飞溅, 造成灼伤。
应急处理:	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 避免扬尘, 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器, 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时, 应把碱加入水中, 避免沸腾和飞溅。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封, 切勿受潮。应与易(可)燃物、酸类等分开存放, 切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	0.5
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	0.5
TLVTN:	OSHA 2mg/m <sup>3</sup>
TLVWN:	ACGIH 2mg/m <sup>3</sup>
监测方法:	酸碱滴定法; 火焰光度法
工程控制:	密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时, 必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时, 佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量: 工业品 一级≥99.5%; 二级≥99.0%。
外观与性状:	白色不透明固体, 易潮解。
熔点(°C):	318.4
沸点(°C):	1390
相对密度(水=1):	2.12
饱和蒸气压(kPa):	0.13(739°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无意义
临界压力(MPa):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义

爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。

## 2、非危险化学品

本项目列为非危险化学品的物料：水玻璃（液体）、硅渣。

### 1) 水玻璃（液体）

CAS:	10213-79-3
名称:	硅酸钠、泡花碱、sodium silicate
分子式:	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>
分子量:	122.07
有害物成分:	硅酸钠
健康危害:	吸入本品蒸气或雾对呼吸道粘膜有刺激和腐蚀性, 可引起化学性肺炎。液体或雾对眼有强烈刺激性, 可致结膜和角膜溃疡。皮肤接触液体可引起皮炎或灼伤。摄入本品液体腐蚀消化道, 出现恶心、呕吐、头痛、虚弱及肾损害。
燃爆危险:	本品不燃, 具腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	未有特殊的燃烧爆炸特性。
有害燃烧产物:	氧化硅。
灭火方法:	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。迅速切断气源, 然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。若是液体。小量泄漏: 用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。若是固体, 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏, 收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防尘面具(全面罩), 穿连衣式胶布防毒衣, 戴橡胶耐油手套。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

TLVTN:	未制订标准
TLVWN:	未制订标准
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。
呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时, 必须佩戴防尘面具(全面罩); 可能接触其蒸气时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿连衣式胶布防毒衣。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	略带绿色或白色粉末, 透明块状或粘稠液体。
熔点(°C):	1088
相对密度(水=1):	2.4
燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水。
主要用途:	用作胶粘剂、硅胶和白碳黑的原料, 制皂业的填充料以及化工、橡胶防水剂等, 还可用来制造不溶性硅酸盐类产品。
禁配物:	强氧化剂、强酸。
急性毒性:	LD50: 1280 mg/kg(大鼠经口) LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。
包装类别:	Z01
包装方法:	无资料。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输前应先检查包装容器是否完整、密封, 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒, 否则不得装运其它物品。公路运输时要按规定路线行驶。

## 2) 硅渣

经过脱硅操作所分离出的一种白色固体物质, 称为硅渣。本项目使用

的硅渣主要为二氧化硅、二氧化锆、氧化钠，具体成分见报告表 2.3-1。

### 3) 固态硅酸钠

固态硅酸钠是一种中间产品，外观大多呈现淡蓝色。干法浇铸成型的硅酸钠为块状且透明，湿法水淬成型的硅酸钠为颗粒状，转化成液体硅酸钠才能使用。

### 3.2.2 作业场所的固有危险性

本项目涉及的作业场所固有危险见表 3.2-3。

表 3.2-3 作业场所固有危险性

场所	生产装置名称	主要危险物料	火险等级	环境风险	其他
生产 储存 区域	3103 浓缩结晶包装车间 (丁类)	液碱、水玻璃(液体)、 固体硅酸钠、蒸汽	丁	腐蚀	中毒、高温
	3102 双效轨道机车间 (丁类)	液碱、固体硅酸钠、 蒸汽	丁	腐蚀	中毒、高温
	3101 原料仓库(丁类)	液碱、水玻璃(液体)、 硅渣	丁	腐蚀	中毒
	3104 成品仓库(丁类)	固体硅酸钠、固体硅 酸钠	丁	腐蚀	中毒

### 3.3 易制爆、制毒化学品、剧毒化学品分析结果

经查《易制爆危险化学品名录》(2017年版)，本项目生产的产品和使用的原材料中不涉及易制爆危险化学品。

对照《易制毒化学品管理条例》(中华人民共和国国务院令 第 445 号)(2019 年修订版)可知，本项目不涉及易制毒化学品。

经查《危险化学品目录》(2015 年版)，本项目不涉及剧毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》(中华人民共和国工业和信息化部令 第 52 号)的规定，本项目中不涉及监控化学品。

经查《高毒物品目录》卫法监发[2003]142 号，本项目不涉及高毒物质。

根据《特别管控危险化学品目录》四部委 2020 年第一号令，本项目不

涉及为特别管控的危险化学品。

### 3.4 重点监管危险化学品、危险工艺分析

#### 3.4.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知（安监总管三〔2009〕116号）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首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）和国家安全监管总局组织编制的《首批重点监管的危险化工工艺目录》、《第二批重点监管的危险化工工艺目录》，通过对本项目可研及企业相关资料分析，本项目不涉及重点监管危险化工工艺。

#### 3.4.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（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），通过对本项目可研及企业相关资料分析，本项目不涉及重点监管的危险化学品。

### 3.5 危险、有害因素的辨识结果

#### 3.5.1 项目厂址与总平危险有害因素辨识分析

江西晶安高科技股份有限公司位于安义县工业园区化工集中区内，本项目位于江西晶安高科技股份有限公司现有厂区内，主要位于总厂区西侧中部区域。

江西晶安高科技股份有限公司厂区东面、南面、北面均为山林空地，西面主要为村庄。东北侧距离厂区 430m 处为万埠镇居民民房；东南侧距离

厂区 620m 处为福德园村；南侧距离厂区 450m 处为坪源村；西南面距离厂区 410m 处为山下张村，西侧距离厂区 120m 处为洲上村；北侧距离厂区 370m 处为万埠中学及万埠镇居民房。厂区周边无其他生产企业。

本项目属于技改项目，拟将场地内现有旧建筑物拆除后新建 3101 原料仓库（丁类）、3103 浓缩结晶包装车间（丁类）以及 3102 双效轨道机车间（丁类），3104 成品仓库（丁类）则利用现有厂房进行改造使用，涉及的行政办公以及公辅工程均利用公司厂区内现有建构物及设备设施。

本项目位于江西晶安高科技股份有限公司厂区内，厂区的人流入口与物流入口分开，共设 1 个人流出入口、1 个厂区主出入口以及 2 个物流出入口，其中厂区人流出入口和厂区主出入口设置在生产厂区北侧偏西的位置，物流出入口设置在生产厂区的东侧中部和南部区域。行政办公区设在总厂区的西北角。

本项目涉及的主要生产区域位于厂区的中部腹地，本项目的 3101 原料仓库（丁类）和 3102 双效轨道机车间（丁类）自西向东并列设置在厂区中部。

3101 原料仓库（丁类）东侧依次为零星仓库（丁类，其他项目）、天然气计量室（甲类，厂区现有）、3102 双效轨道机车间（丁类）；东南侧为 3104 成品仓库（丁类）；南侧为 2101 原料库（丁类，其他项目）；西侧为制水区（戊类）；西北侧为回收砂及谷壳灰车间（丁类）；北侧为 7# 烧培炉车间（丁类）。

3102 双效轨道机车间（丁类）东侧为硅渣处理车间（丁类，拟拆除）、2101 萃取车间（丙类）；南侧为 3104 成品仓库（丁类）；西南侧为 2101 原料库（丁类、其他项目）；西侧依次为天然气计量室（甲类，厂区现有）、

零星仓库（丁类，其他项目）、3101 原料仓库（丁类）；北侧为酸化水溶车间（丁类、其他项目）。

3103 浓缩结晶包装车间（丁类）相对本项目建构筑物间隔较远，设在 3101 原料仓库（丁类）南侧，3104 成品仓库（丁类）的西南侧，与 3101 原料仓库（丁类）之间隔有 2101 原料库（丁类、其他项目）以及 2101 水玻璃及渣洗车间（丁类、其他项目）。其东侧为 1024-2#成品仓库（丁类、其他项目）；东南侧为浓缩酸洗（三）车间（丁类、其他项目）；南侧为氯锆物流中心区（丁类、其他项目）；西南侧为伴生矿渣储存库（丁类、其他项目）；西侧为零星原料仓库（丁类、其他项目）、废水收集池及凉水塔（其他项目）；北侧为 2101 原料库（丁类、其他项目）；东北侧为美廉 2#仓库（丁类、其他项目）。

3104 成品仓库（丁类）设置在 3102 双效轨道机车间（丁类）的南侧，其东侧为空地、存在一条架空电力线（杆高 9m）；南侧为美廉 2#仓库及零辅材料库（丁类、其他项目）；西南侧为 2101 水玻璃及渣洗车间（丁类、其他项目）；西侧为 2101 原料库（丁类、其他项目）；西北侧为 3101 原料仓库（丁类）、零星仓库（丁类，其他项目）、天然气计量室（甲类，厂区现有）。西侧为 3102 双效轨道机车间（丁类）。

厂区的总配电室设置在总厂区的北侧东部区域；天然气锅炉房设置在总厂区的西侧中部区域。3102 双效轨道机车间（丁类）和 3104 成品仓库（丁类）设有一条东西走向的天然气、蒸汽管道管廊，供本项目蒸汽使用需求。

3102 双效轨道机车间（丁类）东侧贴邻的现有硅渣处理车间已废弃，正在拆除过程中。

整个厂区设置有环形消防车道，道路宽度不小于 8m，通行便利。各建

构筑物之间的间距设计完全依据相关规范的要求确定的。同时各建筑物的耐火等级有相应的规定。

江西晶安高科技股份有限公司坐落于江西省安义县工业园区化工集中区内。选址地理位置较好，厂区内现有的水、电、汽等公用工程配套设施齐全，基础设施规划建设一步到位，如供水、供电、供汽、供热、交通以及排污等公用工程建设都较为完善可供利用，有利于建设项目的实施进度。

### 1、不良地质

不良地质条件对地基及整个厂区建筑物都有很大影响。拟建场区位于安义县工业园区化工集中区内，整个拟建场区各岩土层分别为素填土、粉土、粉质粘土、强风化黑云母花岗岩、中风化黑云母花岗岩、中风化黑云母花岗岩。工程土建部分如未按工程场地的建筑类别进行必要的地基处理，或地基处理不当，工程运行过程中可能发生地基不均匀下沉，会对厂房、设备、管线造成不安全隐患，尤其是储罐、厂房等建筑易遭受外力如振动、风力和外加载荷等附加应力的作用而产生变形裂缝，造成不安全隐患。本项目地下水、土壤对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，如未按规范进行防腐设计，则会造成不安全隐患，严重者引发坍塌事故。

### 2、水文气象条件

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

如遇暴雨、大雾及六级以上大风进行户外吊装作业，可能导致起重伤

害事故；如遇强风、高温、低温雨天、雪天等恶劣天气进行户外登高作业，如不采取有针对性的防护措施，可能发生高处坠落、物体打击事故。

另外，项目所在地年平均降水量为 1515.7mm，最多的年降水量为 2172.7mm，遇暴雨天，如果厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成内涝灾害，而损坏拟建工程设备、厂房造成生产事故等，该公司设有完善的厂区内排水系统，内涝灾害威胁较小。

雷电可分为直击雷、静电感应雷、电磁感应雷和球雷等。直击雷放电、二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘路均可能引起爆炸和火灾。直击雷放电、二次放电、球雷打击、跨步电压、绝缘击穿均可能造成电击，造成设备损坏和人员伤亡。毁坏设备和设施。冲击电压可击穿电气设备的绝缘、力效应可毁坏设备和设施。事故停电。电力设备或电力线路损坏后可能导致大规模停电。如火灾、爆炸危险环境内设备、管路防静电设计或施工不规范，在使用、输送、贮存属导电性差的物料时所产生的静电电荷，如不能及时消除，随着时间延续，静电荷将越聚越多，静电电压逐渐升高，当达到一定程度时，就会发生放电产生火花，或使用可产生火花的工具、穿用不防静电的鞋、服装等，均可能引燃易燃易爆物质，造成火灾、爆炸。

本项目所在地夏天多雷雨天气，雷暴日 56 天，如果本项目防雷接地系统不符合要求或损坏，如遇雷击，会可造成人员伤亡，生产设备设施及建筑物的损坏。

当地平均风速为 2.3m/s。风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在有害气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污

染。

当地年最高温度 40℃，高温天气会加大有毒物料的挥发性。

### 3、地震

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

### 4、周围环境

该公司周边存在企业和居民区、道路，最近居民区距离该公司边界约 120m，如居民区居民在厂内周边燃放烟花爆竹、焚烧祭祀等使用明火行为，可能会引起本项目电气设备火灾事故。

本项目装置如发生大量泄漏部分有毒物质，还可能造成环保事故。

该公司厂址西北侧为潦河，如遭遇极端气候导致潦河发生洪水，堤坝破损，该公司的生产、销售等会受到影响，严重时可能导致发生二次事故。

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

### 5、总平面布置与建筑物

本项目虽然产品及原辅材料较少、但生产装置中存在有毒、腐蚀性物质。因此，规范进行平面布置也十分重要。

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

装置与装置之间；装置与厂房相互之间防火间距如不能符合《建筑设计防火规范》等规范要求，容易引发火灾事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

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

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

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

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

### 3.5.2 生产系统中危险因素的辨识与分析

根据本项目可行性研究报告、物质的危险、有害因素和该公司提供的其他资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的规定，本项目生产过程中的主要危险因素有：化学灼伤、物理爆炸、中毒等，此外还存在触电、火灾、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害以及粉尘、噪声、高温热辐射等危险、有害因素。

#### 1、灼烫（化学灼伤、高温灼烫）

腐蚀性物质的危险有害性包括两个方面：一是对人的化学灼伤。腐蚀

性物质作用于皮肤、眼睛或进入呼吸系统、食道而引起表皮组织破坏，甚至死亡；二是腐蚀性物质作用于物体表面如建构筑物、设备、管道、容器而造成腐蚀、损坏。

本项目生产中涉及液碱（氢氧化钠）、水玻璃（液体）及固体硅酸钠等物质均具有一定的腐蚀性，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，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

在生产过程中，存在大量的腐蚀性物料，如出现：误操作（冒槽）、槽体损坏、管路损坏外力对槽体及管路撞击等情况，易导致腐蚀性物料泄漏，人体接触到会造成腐蚀，形成化学灼伤。

本项目存在蒸汽管道，如管道、设备、阀门等由于破裂或密封不良可能导致物料泄漏，如果突然爆裂物料大量泄漏，会对危险区域人员造成严重的高温灼伤伤害，甚至引起人员死亡。

本项目中使用高温介质进行加热升温，操作温度可达 70℃，装置、管道内存在有高温物料及介质，如保温不良高温部分外露，或是粉体物质发生泄漏时，会对附近的人员造成烫伤。

本项目涉及使用蒸汽，蒸汽来自厂区内现有天然气锅炉房，通过蒸汽管道输送至本项目生产区域，蒸汽管道输送是密闭流程，但在实际操作中，不可避免地存在一定的泄漏危害，如管道、设备、阀门等由于破裂或密封不良可能导致蒸汽泄漏，如果突然爆裂蒸汽大量泄漏，危险区域人员有烫伤甚至死亡的危险。

1) 管线阀门、连接件法兰等处，因腐蚀、承压爆破等原因，大量高温带压蒸汽喷出，将会对周围设备造成危害，人员发生灼伤。

- 2) 巡检人员或厂外人员不小心接触高热管道或热力设备而引起烫伤。
- 3) 阀门、法兰漏汽，保温脱落，人员误触高温设备而发生灼烫。
- 4) 操作不规范导致高温、高压蒸汽泄漏，发生灼烫。
- 5) 检修时防护措施不完善，高温、高压蒸汽喷出，发生灼烫。
- 6) 管道敷设未按规范要求设置安全警示标志。
- 7) 如疏水阀门处没有安全标识，小孩可能打开阀门，造成人员烫伤；埋地管道如没有标识，施工、或附近居民动土可能造成蒸气管道破裂，造成人员伤亡。
- 8) 本项目设有蒸汽换热设备等，如蒸汽管道、设备、阀门等由于破裂或密封不良可能导致蒸汽泄漏，造成人员烫伤的危险。

## 2、物理爆炸

本项目涉及压力容器、压力管道，若设备的承压较低，易发生容器爆炸事故。操作条件对容器有耐压、耐高温要求。若设备的承压较低或选用材质不当、制造质量不合格，易发生容器爆炸事故。

本项目生产过程如操作失误导致反应釜压力较高，但如果生产过程中设备部件破损、腐蚀或误操作造成液体泄漏或蒸发形成气体，存在容器事故的可能性。

本项目压力容器等由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，腐蚀性物质对材料的蚀损，以及受物料冲刷的蚀损，将会发生压力容器的爆破或泄漏引起的爆炸事故；在过载运行或与各种介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，存在着发生物理爆炸的危险性。

压力容器（含压力管道）设计存在安全保护装置失效、设计制造单位

无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷、安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求、工艺指标控制不当、作业人员违章操作有可能造成压力容器超压爆炸；长期腐蚀导致器壁减薄也可造成爆炸事故。压力容器或加压设备存在缺陷，稍有疏忽，便可发生容器爆炸或火灾事故。系统高压运行容易发生超压，系统压力超过了其能够承受的许用压力，最终超过设备及配件的强度极限而爆炸或局部炸裂。压力容器爆炸事故不但使设备损坏，而且还会波及周围的设备、建筑、人群，并能产生巨大的冲击波，具有很大的破坏力。

若压力设备、管道安全泄放口设计不合理，导致管道内压力急剧增加，或管道材质不符合要求，也会发生压力管道爆炸。

### 3、中毒窒息

本项目的原料液碱等物质具有一定的毒性。

由于本项目生产工序使用液碱，属于腐蚀性较强物质，且具有一定的毒性，其设备及管道易发生腐蚀泄漏；而且生产过程中存在高温加热等工序，加大了中毒的危险性。如设备、管道、仪表、附件等出现意外损坏或操作失控造成有毒物质等泄漏，作业人员的个人防护又不当，有可能导致人员接触中毒。

在加热过程中操作温度较高，可能产生硫酸、盐酸气体；有造成人员中毒的危险。

本项目生产过程存在塔、槽、罐等存在的物料具有一定的毒性和窒息性，进入设备内作业时由于设备内未清洗置换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。

#### 4、触电

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

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

从安全角度考虑，电气事故主要包括由电流、电磁场和某些电路故障等直接或间接造成的人员伤亡的危险。

触电事故的种类有：

- 1) 人直接与带电体接触；
- 2) 与绝缘损坏的电气设备接触；
- 3) 与带电体的距离小于安全距离；
- 4) 跨步电压触电。

本项目使用的电气设备主要有变配电设备、生产设备、动力和照明线路、照明电器、通排风设备、消防设备等，在工作过程中，由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能造成危险事故的发生。

本项目中存在的主要危险因素如下：

- 1) 设备故障：可造成人员伤害及财产损失。
- 2) 输电线路故障：如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏。
- 3) 带电体裸露：设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害。

4) 电气设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾。

## 5、火灾

本项目涉及的物质均为丁戊类物质，本身不具备可燃性或难以燃烧，本项目生产过程中主要涉及的火灾为电气火灾，电气火灾存在的危险有害因素主要表现为火灾和人身伤害，发生的原因有：

1) 采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，导致事故的发生

2) 电气线路、设施的老化引起火灾事故；

3) 防雷设施不齐全，导致火灾、雷击事故发生；

4) 违章用电、超负荷用电导致火灾事故。

5) 消防供电系统安全检查由于人员操作失误，容易发生触电或电气火灾等安全事故，造成人员伤亡事故发生。另外由于消防供电系统出现问题，导致火灾事故发生时不能及时扑灭，造成事故后果扩大。

6) 电气电缆的火灾危险：为保证项目的电力输送，必将敷设各种电力电缆，这些电缆分布在电缆隧道（沟）、排架、竖井、控制室夹层，分别连接着各个电气设备并连接到集中控制室。电缆自身故障产生的电弧以及附近发生着火引起电缆的绝缘物和护套着火具有沿电缆继续延烧的特点，如果不采取可靠的阻燃防火措施，就全延烧到主隧道、竖井、夹层以至控制室，扩大火灾范围和火灾损失。

7) 电气设备、材料的火灾危险：由于电气设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾。

## 6、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。

本项目有各类塔器、各类储罐等高大的设备。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。

## 7、机械伤害

机械伤害是指机械做出强大的功能作用于人体的伤害。在生产过程中，如作业场所使用的离心风机、压滤机、搅拌机、转动轴、泵的传动轴等设备的传动部件、转动轴等部位，这些设备在生产过程中频繁使用，作业人员在检修、巡查或操作过程中均造成意外伤害。

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。

#### 8、物体打击

物体在重力或外力作用下产生运动时，直接接触人体会造成人员伤害，该项目主要在生产、运输、检修作业过程中，如果金属材料、机械零部件坠落、飞出、碰撞，工具使用、放置不当，作业人员思想麻痹、注意力不集中、配合不当等，可能发生物体打击事故。若该设备的转（运）动部件卡压工件不牢固或转（运）动设备的转动部件飞出等，均有可能造成物体打击事件的发生。

操作人员在高处作业过程中违反操作规程乱放工具等物件而导致落下打击下面人员等，也有可能造成物体打击事件的发生。

#### 9、车辆伤害

车辆伤害指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和车辆失控导致物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故。本项目的原料依靠汽车运输进来，车间内有载重叉车、电瓶车来往，有可能因车辆故障、车辆违章行驶、驾驶员思

想麻痹造成车辆伤害。

### 3.5.3 储存装置、装卸设施的危险辨识

本项目不涉及易燃易爆危险品，涉及的危险化学品为液碱，成品和原辅料均为丁戊类物质，主要原料液碱、硅渣等物质均为厂区其他项目的副产品，采用管道输送及人工搬运等方式进入车间，液碱、水玻璃（液体）仅在其他项目车间内暂存，本项目不再做其他储存区域。硅渣等原辅料采用仓库进行储存。

本项目拟新建一个 3101 原料仓库（丁类）用于储存硅渣等原辅料，改建厂区内现有厂房为 3104 成品仓库（丁类），3101 原料仓库（丁类）和 3104 成品仓库（丁类）均为丁类仓库，火灾危险性较小，从危险化学品分类来看主要为腐蚀品及可燃物包装材料等。且本项目拟对利旧的 3104 成品仓库（丁类）原有建筑耐火进行改造提升，改造提升后 3104 成品仓库（丁类）可达到二级耐火，并按相关防腐要求进行设置。因此，本项目在储存过程中的危险、有害因素为化学灼伤、中毒、火灾、车辆伤害。

#### 1、化学灼伤

本项目液碱、水玻璃（液体）、固体硅酸钠等具有一定的腐蚀性，具刺激性；如果装卸过程中包装袋破裂泄漏散出接触人体，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。

#### 2、火灾

仓库内的包装物等可燃物质遇到明火发生燃烧，引发火灾事故。

#### 3、车辆伤害

该公司原料及成品等主要采用汽车运输（或转运），同时厂区内物料采用叉车和手推搬运，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、物料运输过程危险有害因素辨识

1) 委托没有危化品运输资质的运输单位进行运输，易发生运输事故。驾驶员、押运员不持证上岗，不熟悉运送物料的危险特性，就不能有效防止和处置运输途中发生货车相撞、意外翻车等交通事故可能引发的危险化学品事故。

2) 运输车辆、槽车未定期检测检验，如果驾驶员、押运员责任性不强，技术欠缺，可能引起运输物料泄漏、散落，一旦灾情扩大，甚至发生爆炸、火灾。

3) 物料包装物的自然破损或事故中的意外破损，可能造成有毒物料外泄，引起火灾或人员中毒危险。因此，除了禁止野蛮作业外，运输途中应该备有应急容器和劳动保护用品。

4) 装卸作业不按规范要求进行，装卸前不连接静电接地桩，接装物料出错，就可能引发火灾、爆炸事故。

5) 运输车辆进入厂区，如果有车辆、设备和物料占据道路，影响车辆通行，可能引发场内机动车事故。如企业平面布置、生产设施、道路设计、交通标志和安全标志设置、照明质量、车辆管理等方面存在缺陷，均可能引发运输事故。

### 3.5.4 公用工程及辅助系统的危险因素辨识

本项目公用工程及辅助系统主要依托公司现有设施，本项目主要涉及的公辅工程主要为车间配电、蒸汽管道等。同时架空管廊还存在天然气输送管道，可能对本项目造成影响。

#### 1、蒸汽管道

本项目蒸汽输送是密闭流程，但在实际操作中，不可避免地存在一定的泄漏危害，如管道、设备、阀门等由于破裂或密封不良可能导致蒸汽泄漏，如果突然爆裂蒸汽大量泄漏，危险区域人员有烫伤甚至死亡的危险。

1) 管线阀门、连接件法兰等处，因腐蚀、承压爆破等原因，大量高温带压蒸汽喷出，将会对周围设备造成危害，人员发生灼伤。

2) 巡检人员或厂外人员不小心接触高热管道或热力设备而引起烫伤。

3) 阀门、法兰漏汽，保温脱落，人员误触高温设备而发生灼烫。

4) 操作不规范导致高温、高压蒸汽泄漏，发生灼烫。

5) 检修时防护措施不完善，高温、高压蒸汽喷出，发生灼烫。

6) 管道敷设未按规范要求设置安全警示标志。

7) 如疏水阀门处没有安全标识，小孩可能打开阀门，造成人员烫伤；埋地管道如没有标识，施工、或附近居民动土可能造成蒸气管道破裂，造成人员伤亡。

#### 2、电气线路火灾

1) 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。

2) 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

电流量，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。

3) 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。

4) 电缆铺设不当影响通风散热。

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

### 3.5.5 其他危险因素分析

#### 1、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、爆破片，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，PLC 控制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、压力管道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，将会导致爆炸、中毒和腐蚀的二次事故发生。

起重吊装设备、电梯未由专业厂家制造、安装、检验，起重过程中易发生夹挤、脱钩、倾翻等伤害事故。

## 2、设备检修过程

因本项目属于化工企业生产的特殊性，生产设备要受到各种生产介质的腐蚀，还要经受到高压、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、窒息事故。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。

### 3、其他

本项目生产过程中存在腐蚀性物质，腐蚀性物质可能造成人员化学灼伤，同时基础、框架及设备基础、支撑、设备本体长期处于腐蚀环境，易发生腐蚀引起坍塌事故。

本项目在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

本项目存在受限空间，在进行受限空间作业时如未做好安全防范要求可能导致人员中毒、窒息，乃至死亡事故的发生。

造成受限空间作业中毒的主要物质是硫化氢、一氧化碳、氨气等有毒有害气体。以硫化氢气体为例，其无色、有臭鸡蛋气味，比空气重，每立方米浓度超过 1000mg 时，数秒内即可致人死亡。

造成受限空间作业窒息的主要物质是二氧化碳和其他惰性气体。这类气体会挤占氧气的空间，当氧气浓度低于 19.5% 时，人便会体力不支，动作协调能力也会降低；当氧气浓度低于 10% 时人会精神失常，失去知觉；当氧气浓度降至 6% 以下时，人将逐渐失去生命体征。

### 3.5.6 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) 气质对人的安全行为的影响：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

本项目涉及危险化学品具有毒害性和腐蚀性等；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。

### 3.5.7 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。

#### 1、粉尘辨识与分析

本项目固体硅酸钠、硅渣等产品和原辅料在称量、包装过程中可能产生大量粉尘；如装置或过程中未采取有效可靠的除尘措施，或除尘装置损坏、除尘率低等，使粉尘大量散发到空气中。粉尘对人体健康的危害同粉尘的性质、粒径大小和进入人体的粉尘量有关。

##### 1) 引起中毒危害

粉尘的化学性质是危害人体的主要因素。因为化学性质决定它在体内参与和干扰生化过程的程度和速度，从而决定危害的性质和大小。有些毒性强的金属粉尘(铬，锰、镉、铅、镍等)进入人体后，会引起中毒以至死亡。例如铅使人贫血，损害大脑，锰，镉损坏人的神经，肾脏，镍可以致癌，铬会引起鼻中隔溃疡和穿孔，以及肺癌发病率增加。此外，它们都能直接对肺部产生危害。如吸入锰尘会引起中毒性肺炎，吸入镉尘会引起心肺机能不全等。粉尘中的一些重金属元素对人体的危害很大。

## 2) 引起各种尘肺病

一般粉尘进入人体肺部后，可能引起各种尘肺病。有些非金属粉尘如硅、石棉、炭黑、煤尘等，由于吸入人体后不能排除，将变成矽肺、石棉肺或尘肺。例如含煤尘引发呼吸道感染疾病，粉尘经过鼻、鼻咽、气管、大支气管至肺泡内，而形成尘（矽）肺，长期生活在一定浓度的粉尘中，将使人致残以至死亡。

3) 粉尘引起的肺部病变反应和过敏性疾病。这类疾病主要是由有机粉尘引起的。

## 2、噪声和振动辨识与分析

生产过程中使用的输送设备、电机、机泵等设备、各种车辆、蒸汽排放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。

6) 160 分贝以上的高声强噪声可引起建筑物的玻璃震碎、墙壁震裂、屋瓦震落、烟囱倒塌等。

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。

### 3、毒物辨识与分析

依据《危险化学品目录》(2015 版) 和该公司提供的资料, 本项目在生产作业过程中存在的主要危险、有害物质有: 液碱等物质均具有一定的毒性。如果作业人员未采取安全防护措施或防护设施失效, 在有毒物质超标的环境中作业, 存在职业病可能。

### 4、高温辨识与分析

本项目装置设备中固体硅酸钠 II 生产时部分工艺温度为 40-70℃。系统中涉及使用高温蒸汽进行升温, 高温物料和高温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℃。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, 可引起中毒事故。

### 3.5.8 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009），本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）。

本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

本项目中存在釜、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

本项目设置配电设施、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

本项目中机、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

本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

本项目作业环境不良、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

本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

本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) 腐蚀性物质

本项目的产品固体硅酸钠以及原料液碱具有一定的腐蚀性，对人体具有刺激性。

#### (2) 有毒物质

本项目的原料液碱等均具有一定的毒性。

### 3、环境因素

本项目中环境不良，包括场所杂乱、狭窄、地面不平整、打滑；安全通道、出口缺陷、采光照明不良，空气不良，建筑物和其他结构缺陷，其

他公用辅助设施的保证等。

#### 4、管理因素

- 1) 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未完善；
- 4) 操作规程不规范、事故应急救援预案缺陷、培训不完善等其他职业安全卫生管理规章未完善；
- 5) 职业安全卫生投入不足等。

### 3.5.9 危险、有害因素的辨识结果

本项目生产工艺、装置存在多种危险可能性。特别是生产过程中操作温度高并涉及了大量的腐蚀及有毒物质；物料的危险特性决定了本项目最主要的危险是化学灼伤、物理爆炸、中毒等事故。

有毒物料的泄漏，将会发生中毒事故。

压力容器设备高压运行容易发生超压引发物理爆炸。

腐蚀物质对金属腐蚀作用。

因此，当设备、管道选材不当，都会腐蚀造成设备损坏发生泄漏事故，可能导致物料爆炸事故或致使人员中毒和化学性灼伤。

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

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861—2009）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）的规定，本项目在生产、储存过程中存在的主要危险因素为：化学灼伤、物理爆炸、中毒等事故；

一般危险因素为：触电、火灾、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害等。

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

本项目的危险和有害因素分布如下表。

表 3.5-1 本项目主要危险危害分布表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	灼烫	各产品生产车间、原料罐区、原料仓库等存在腐蚀性物料场所和存在高温（低）物料及换热介质的装置附近
2	爆炸	3103 浓缩结晶包装车间（丁类）、车间配电室、车间控制室等场所
3	中毒	3103 浓缩结晶包装车间（丁类）、3102 双效轨道机车间（丁类）、3104 成品仓库（丁类）等场所
4	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及车间配电室、控制室等有电气设备设施的场所。
5	火灾	各生产车间、仓库
6	高处坠落	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
7	机械伤害	使用电动机械设备和皮带运输机，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。
8	物体打击	在有高处作业的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等场所的下方。
9	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。
10	粉尘	涉及固体投料、包装工序的生产场所；
11	噪声与振动	有电动机械设备，如压缩机、各种泵类、各种车辆等及各种流体放等作业场所。
12	高温	存在高温物料及换热介质的装置附近作业或夏季长时间的室外作业。

### 3.6 重大危险源辨识结果

#### 3.6.1 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）国家安监总局公告 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<sub>1</sub>，q<sub>2</sub>……q<sub>n</sub>—每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）。

Q<sub>1</sub>，Q<sub>2</sub>……Q<sub>n</sub>—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<sub>1</sub>，q<sub>2</sub>，…，q<sub>n</sub>—每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：t）；

Q<sub>1</sub>，Q<sub>2</sub>，…，Q<sub>n</sub>—与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

β<sub>1</sub>，β<sub>2</sub>…，β<sub>n</sub>—与各危险化学品相对应的校正系数；

α—该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

### 三、校正系数β的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数β值，在 GB18218-2

018 表 1 范围内的危险化学品，其 $\beta$ 值按 GB18218-2018 表 1 确定；未在 GB 18218-2018 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 $\beta$ 值取值表

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	1.5
	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	$R < 10$

### 3.6.2 危险化学品重大危险源辨识过程

#### 1、危险化学品重大危险源物质辨识

依据《危险化学品目录》、GB30000 系列，本项目仅涉及液碱属于危险化学品。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）内容，本项目中液碱属于腐蚀性物质，不在辨识范围内。

因此，本项目不涉及危险化学品重大危险源辨识内的物质，不会构成重大危险源。

### 3.6.3 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）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：本项目不涉及危险化学品重大危险源辨识内的物质，本项目的生产单元和储存单元均不会构成危险化学品重大危险源。

## 3.7 外部安全防护距离及多米诺分析

### 3.7.1 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243 的要求，本项目外部安全防护距离具体确定方式如下：

- 1、本项目不涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施；
- 2、本项目不涉及易燃气体以及毒性气体。

综上，本项目生产装置和储存设施的外部安全防护距离按照《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 以及《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018）的外部安全防火间距要求的距离计算。

根据本项目总平面布置，项目涉及的建构筑物安全防护距离均未超过总厂区红线。本项目建筑物距离最近的公路 G105 国道约 1.1km，距离最近的河流潦河约 1.5 公里，本项目所在的总厂区周边 500m 范围内无商业中心、学校，没有珍稀保护物种和名胜古迹；也没有车站、码头等公共设施等。周边无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边 500m 范围内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边 1000m 范围内无军事禁区、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。

因此，本项目与周边设施的外部安全防护距离符合要求。具体的外部

安全防护距离分析内容见本报告 6.2.1 节。

### 3.7.2 多米诺分析

#### 1、多米诺分析法简介

多米诺效应的定义：一个由初始事件引发的，波及邻近的 1 个或多个设备及装置，引发了二次事故的场景，从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。只有当结果的总体严重性高于或至少相当于初始事故后果的场景事故才被认为是多米诺事件。

典型的多米诺效应是串联或并联的连环事故。事故可有 3 种不同的物理现象：冲击波超压、热辐射和抛射物。每种物理现象都会产生一个危险区域，当危险区域内的某种特别效应值超过一定限值后，即发生多米诺效应。多米诺效应是受不同因素影响的，最重要的因素有：设备类型、存储的危险物质类别和存储量、毗邻设备及其性质、离事故点的距离、传播条件(如点火源)、风向及所采取的减危措施等。多米诺效应引起的破坏等级取决于危险品储量、距离、传播条件及毗邻设备的易受影响点，各种物理现象对人、建筑物及工业装置的影响也是根据具体情况而不同的。

传统的事故后果分析主要关注对人员造成的危害，而在多米诺效应研究中主要关注的是在初始事故的各种场景下有哪些目标设备会受到影响。目标设备破坏后产生的事故后果影响范围则可采用传统的后果分析方法。

根据相关研究资料和以往工业事故案例表明，当火灾和爆炸产生的能量足够大，其危害波及范围内存在其他危险源时，就可能发生重大事故的多米诺效应，重大危险源的多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产生碎片撞击三种方式引发的。火灾主要靠强烈的热辐射作用对人和设备产生危害，常用热负荷表征；爆炸则主要是靠冲击波、抛射破片及热

负荷的作用。

另外应注意的是对于一个初级事故可能同时产生爆炸冲击波、热辐射及碎片而引发多米诺事故，如 BLEVE 事故。

#### (1) 火灾引发的多米诺事故

火灾是化工厂中常见的事故。它是可燃物质在空气中剧烈氧化产生大量热的现象。火灾引发多米诺事故主要通过两种方式，一种是火焰直接包围或接触目标设备而引发事故，另一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是易燃液体形成液池后遇到火源而被点燃的火灾。根据有关文献的统计池火灾引发的多米诺事故次数仅次于爆炸事故，占到 44%。根据相关研究，当目标设备与火焰直接接触的情况，则大都会引发多米诺事故。热辐射造成设备破坏则需要一定辐射强度和时间的。

#### (2) 爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工厂中爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。有学者统计 100 起多米诺事故中与爆炸相关的数量最多，占到 47%。爆炸是能量剧烈快速释放的过程，同时伴随着由近及远传播的冲击波。在绝大多数爆炸事故中这种在空气中传播的强冲击波是造成附近建筑物、设备等破坏以及人员伤亡的重要原因。因此一旦发生爆炸事故，可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故发生。爆炸冲击波事故引发多米诺效应比较复杂，不仅与爆炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应、与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素所影响。对于冲击波引发多米诺效应在工业中最常见的初级事故场景包括凝聚相爆炸、蒸气云爆炸、物理爆炸、沸腾液体扩展蒸气爆炸等。

### (3) 碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸时，除了产生冲击波外，设备会破裂，产生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透能力非常大，可能会造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片速度、最初抛射方向、角度以及碎片的阻力系数相关。最初抛射速度主要由碎片质量和爆炸能量转化为动量的比例所决定，阻力系数与碎片几何形状以及质量相关。由于碎片引发多米诺效应与火灾和爆炸冲击波相比相对较少，而且碎片抛射距离可到达数百米以上，因此在工厂选址、布置很难考虑对碎片引发的多米诺效应的预防。因此项目的多米诺效应分析不考虑碎片引发的多米诺效应。各种初级事故引发多米诺效应的破坏方式详见表 3-21。

表 3.7-9 各种初级事故的破坏方式及预期二级事故

序号	初级事故	破坏方式	预期二级事故 <sup>1</sup>
1	池火灾	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
2	喷射火	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
3	火球	火焰接触	储罐火灾
4	物理爆炸 <sup>2</sup>	碎片、超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
5	局限空间爆炸 <sup>2</sup>	超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
6	沸腾液体扩展蒸气爆炸	火焰接触、热辐射	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
7	蒸气云爆炸	超压、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
8	毒物泄漏	-	-

注：1、预期场景也与目标容器内危险物质性质有关。

2、该场景发生后，可能会发生后续场景（如火灾、火球和毒物泄漏）。

### (4) 多米诺效应的破坏阈值

进行多米诺效应后果评价首先要确定在什么情况下目标设备会破坏。

为简化分析，一般取表征破坏效应的相关物理参数的阈值作为是否会发生多米诺事故的判定准则。以下表 3-22 给出火灾、爆炸冲击波引发多米诺效应的破坏阈值。

表 3.7-10 各类初级事故场景下的多米诺效应阈值

事故场景	破坏方式	多米诺效应阈值
火球	火焰接触	火球半径
喷射火	火焰接触	必定发生
池火灾	热辐射	$I > 37.5 \text{ kW/m}^2$ , 30 分钟
云爆	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
物理爆炸	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
BLEVE	火焰接触	火球半径

## 2、企业多米诺效应

本次评价主要对该项目可能发生重大的事故采用国家安全生产总局所属安科院开发的计算软件，并以此为基础开展进行模拟计算各种事故情景下的多米诺效应影响范围，根据安科院开发的计算软件的进行计算，本项目涉及的危险物质、危险因素、危险源等无法达到计算条件，因此，本项目的引发多米诺效应范围较小，只发生在厂区红线范围内。

### 3.8 事故案例的后果及原因

#### 南京佳和日化有限公司“9.28”硅酸钠生产装置爆炸事故

##### 一、事故概述

2019 年 9 月 28 日 13 时 20 分许，位于栖霞区尧新大道 99 号南京佳和日化有限公司硅酸钠（下称泡花碱）生产装置中的搅拌罐发生爆炸。经现场处置，事故于当天 13 时 50 分许得到有效控制，本次事故未造成人员伤亡，搅拌罐附近的生产设施、设备不同程度受损。

## 二、事故发生经过和事故救援情况

2019年9月28日上午8时许,南京佳和日化有限公司泡花碱车间班组长涂某来带领姜某华、孙某福、欧某华、王某庆、谢某华等5名操作工开始进行泡花碱生产作业。涂某来在配料池内将氢氧化钠与石英砂按照比例进行配料,配完后进行搅拌,使用送料泵将配料送入搅拌罐内,由涂某来负责向搅拌罐内充蒸汽,配料工作约需30-40分钟,充蒸汽时间约需一小时。在涂某来对搅拌罐内充蒸汽的同时,其他工人继续进行下一个搅拌罐的配料作业。11时许,孙某福、欧某华、王某庆、谢某华等4名工人完成配料工作后,下班离开车间。涂某来开始向第三个搅拌罐内充蒸汽,随后离开公司去厂外吃午饭,姜某华留在车间内。11时30分许,涂某来吃完午饭回到泡花碱车间。12时许,第三个搅拌罐充气完毕,涂某来开始给第四个搅拌罐充蒸汽,期间,姜某华离开车间外出吃午饭。13时许,第四个搅拌罐充蒸汽结束,涂某来关闭所有蒸汽阀门,并放空气包里的蒸汽。约15分钟后,涂某来回到搅拌罐操作平台查看运行情况,其中,第四个搅拌罐的压力约为0.64MP,便离开了工作岗位。13时20分许,泡花碱车间第3号搅拌罐突然发生爆炸,造成车间内部分生产设施、设备受损。

事故发生后,南京佳和日化有限公司立即报告政府有关部门,并清点人员、设置警戒线、查看周边受损情况,市、区领导得知情况后,高度重视,立即带领相关部门前往事发单位组织救援等工作。经现场处置,事故于当天13时50分许得到有效控制。

## 三、事故造成人员伤亡和直接经济损失情况

### 1、人员伤亡情况

此次事故未造成人员伤亡。

## 2、直接经济损失情况

事故发生后，区应急管理局聘请第三方评估机构对此次事故造成直接经济损失情况进行评估。经评估，该事故共造成直接经济损失约 47 万元人民币。

## 四、事故现场勘察情况

经勘察现场，现场 5 个搅拌罐，其中第 1、2、4、5 号搅拌罐倒向西侧，第 3 号搅拌罐解体，解体部分位移至原址 5 米处，搅拌罐上的搅拌电机飞出厂区围墙外，距原址约 40 米，导致一停放车辆局部受损；罐体的温度计、压力计与罐体分离，安全阀与罐体分离，放空阀连接管与罐体分离，搅拌罐附近的生产设备不同程度受损，变配电房窗玻璃破碎。

## 五、事故发生的原因和事故性质

### 1、事故发生的原因

#### 1) 直接原因

经调查认定，事故直接原因为第 3 号搅拌罐内壁长期受强碱腐蚀和石英砂磨损，无法承受工作压力造成搅拌罐的爆炸。

#### 2) 间接原因

(1) 非法建设生产。泡花碱项目在 2008 年底建设之初，没有经过立项审批，没有经过有资质单位设计，也没有履行建设项目安全设施“三同时”任何手续，违法组织建设，并在没有核实工艺安全可靠性的情况下投入生产。

(2) 蓄意逃避监管。该企业有组织性的进行非法违法生产泡花碱产品，该生产装置投入使用以来，从未将其纳入公司安全管理体系，公司安全管理部门从未对其进行过安全检查和管理的；在 2018 年的安全现状评价中，在

向评价机构提供的全厂相关资料和总平面布置图上，均无该生产装置，回避了中介机构对泡花碱车间的安全评价；为逃避监管部门的检查，该企业泡花碱生产装置搅拌罐的安装、维修，没有按规定交由有资质的单位进行施工作业，而是由该企业负责组织实施；私自铺设蒸汽管线，连接至泡花碱生产装置，并将管线标识为去“劳服”蒸汽，且从未将该蒸汽管线向有关部门报检；该公司还采用加装铁门、顶棚和围墙将该生产装置进行故意遮挡，并采取临时停产的方式应对有关部门的检查。

(3) 无视生产安全。主要负责人徐某诚安全生产法制观念和安全意识淡薄，无视国家法律要求，重效益轻安全，漠视员工的生命安全，在职工多次向其报告该生产装置存在重大隐患的情况下，不仅没有采取有效措施，仍然安排员工继续生产，没有履行自身应有的安全生产职责<sup>②</sup>，没有认真深入督促、检查本单位的安全生产工作，并及时消除生产安全事故隐患；安全培训责任不落实，未将泡花碱生产过程中的危险性告知员工，没有按规定对员工进行安全教育培训，导致员工缺乏基本的安全常识和能力，对生产装置存在的危害因素不了解。泡花碱车间负责人王某浦安全意识淡薄，对泡花碱车间生产中的危险性认知不足，心存侥幸，在明知泡花碱车间及搅拌罐未办理相关手续的情况下，违章指挥从业人员进行生产作业，对泡花碱车间存在的安全隐患，在向主要负责人报告后，在主要负责人没有及时处理的情况下，未向有关主管部门报告。安全总监王某安全生产履职不到位，作为公司安全生产管理部门负责人，明知公司内部存在非法建设、违法生产的泡花碱车间，放任不管，对泡花碱车间违法生产作业从未制止，也未及时向有关部门报告<sup>①</sup>。

(4) 安全管理混乱。该公司泡花碱车间特种设备未纳入安全管理，非

法违法使用搅拌罐等特种设备，从未将搅拌罐向有关行业主管部门进行注册登记，也未对搅拌罐做定期法定检验，日常维护保养不落实，且在生产过程中，未按照生产装置的设计参数规范生产，使用超范围介质（强碱）生产。自 2019 年 2 月份以来，5 台搅拌罐均多次出现破损、泄露等情况，公司未引起高度重视，安排无资质单位和人员仅将破损处焊补后继续使用，爆炸后勘察发现壁厚最薄处为 3.24mm（设备壁厚测定报告，出厂时壁厚为 14mm），远低于设备设计的计算厚度（安全使用最低厚度）5.74mm。此外，事故发生当天，2 名操作工违反劳动纪律，擅离职守，致使现场无人监护设备运行情况。

## 2、事故性质

调查组分析认为：这是一起企业无视生产安全，非法建设、违法组织生产导致的一般生产安全责任事故。

## 六、事故的责任认定及处理意见

1、南京佳和日化有限公司对该起事故负有主要责任，按照《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条之规定，建议由区应急管理部门给予南京佳和日化有限公司相应的行政处罚。

2、南京佳和日化有限公司主要负责人徐某诚对该起事故发生负有主要领导责任，按照《中华人民共和国安全生产法》第九十一条之规定，建议由南京佳和日化有限公司给予徐某诚撤职处分，自受处分之日起，五年内不得担任任何生产经营单位的主要负责人；按照《中华人民共和国安全生产法》第九十二条之规定，建议由区应急管理部门给予南京佳和日化有限公司主要负责人徐某诚相应的行政处罚。

3、按照《中华人民共和国特种设备安全法》第八十四条等规定，建议

由区市场监督管理部门给予南京佳和日化有限公司相应的行政处罚。

4、王某浦，中共党员，作为公司总经理助理、泡花碱车间负责人，在明知泡花碱车间及搅拌罐未办理相关手续的情况下，违章指挥从业人员进行生产作业，负有领导责任。按照《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十五条，建议由区应急管理部门给予王某浦相应的行政处罚，并建议纪检监察部门根据《中国共产党纪律处分条例》第三十三条第二款的规定，对王某浦进行党纪立案查处。

5、王某作为公司安全生产管理部门负责人，安全生产履职不到位，负有管理责任。按照《中华人民共和国安全生产法》第九十三条之规定，建议由发证机关撤销王某安全合格证，并由区应急管理部门给予王某相应的行政处罚。

6、涂某来作为南京佳和日化有限公司泡花碱车间班组长，违反安全管理规定，工作期间擅自离岗。按照《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十五条，建议由区应急管理部门给予涂某来相应的行政处罚。

7、姜某华作为南京佳和日化有限公司泡花碱车间员工，违反安全管理规定，工作期间擅自离岗。按照《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十五条，建议由区应急管理部门给予姜某华相应的行政处罚。

8、邵某作为公司技术工程部部长，未履行特种设备管理职责，负有领导责任。建议由南京佳和日化有限公司按照内部管理规定给予邵某以相应的处理，并将处理情况向区应急管理部门备案。

9、彭某作为公司技术工程部副部长，具体负责特种设备管理，未履行特种设备管理职责。建议由南京佳和日化有限公司按照内部管理规定给予彭某以相应的处理，并将处理情况向区应急管理部门备案。

10、徐庆某作为公司泡花碱车间管理人员，对特种设备使用规定了解不足，并配合公司以暂时停产方式逃避政府有关部门的检查。按照南京佳和日化有限公司管理规定，建议由南京佳和日化有限公司给予徐庆某以相应的处理，并将处理情况向区应急管理部门备案。

## 七、事故防范措施建议

针对此次事故中暴露出来的突出问题，为深刻吸取事故教训，有效防范类似事故发生，提出如下措施建议：

一是进一步落实企业安全生产主体责任。南京佳和日化有限公司要牢固树立“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，坚持“管生产的同时必须管安全”的原则，认真落实“四不放过”原则。严格落实安全生产责任制，建立健全安全生产管理制度和组织机构，履行新改扩建项目审批手续，执行特种设备安全管理规定。加强对从业人员的安全教育培训，告知从业人员存在的安全风险，监督、教育从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程。认真开展安全隐患排查整改工作，加强对作业现场的安全管理，及时消除安全隐患，杜绝类似事故再次发生。针对此次事故暴露出的问题，要强化安全生产意识，加强安全生产管理，进一步排查梳理各项安全生产工作内容，尤其是本质安全诊断、安全生产标准化等工作是否符合国家、省、市相关要求，确保各项安全生产工作按要求落实到位。

二是中介机构要进一步加强自律，不断提升服务水平。中介机构在实施评价过程中，要严格核实企业提供的资料，尤其要注重原始材料和相关数据的收集、采用以及风险辨识工作，现场核查时，要全面深入地了解和分析企业的情况，发现问题及时要求整改，特别是发现企业未及时整改的重大隐患应立即报告政府相关主管部门。保证提供的报告能全面、客

观、如实地反映所服务的事项，杜绝重大疏漏和辨识错误，更好的帮助指导企业履行安全生产主体责任，提高安全生产管理水平。

三是进一步落实部门和属地监管责任。各相关部门和属地要按照“管行业必须管安全”的要求，认真履行职责，把好准入关和监督关，坚决杜绝“先上车后买票”的现象。创新监管模式，运用物联网等科技手段，力求做到监管全覆盖。要结合当前开展的“打非治违”专项行动，加强部门间信息沟通，主动靠前，联合执法，严厉打击各类非法违法建设、生产行为。街道要落实属地监管责任，切实开展网格化巡查，及时处置和上报辖区内存在的安全生产问题和隐患。

## 第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

### 4.1 评价单元的划分目的

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

### 4.2 评价单元的划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

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

### 4.3 评价单元的划分结果

本次评价根据被评价单位状况和装置设施的功能、生产工艺过程的危险、有害因素的性质和重点危险、有害因素的分布等情况，划分出 8 个评价单元。

具体如下：

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

- 2) 仪表控制单元
- 3) 蒸汽管道单元
- 5、储运系统单元
- 6、特种设备单元
- 7、消防单元
- 8、安全管理单元

## 第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明

### 5.1 各单元采用的评价方法

#### 1、安全评价方法选择

根据本项目的生产工艺特点和每种评价方法的特点及适用范围的界定，采用如下评价方法：

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 预先危险分析法（PHA）

#### 2、评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 5.1-1

表 5.1-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价方法/评价单元		安全检查表法	预先危险分析法
项目选址与周边环境单元		√	
平面布置及建构筑物单元		√	
生产装置单元			√
公用工程及 辅助系统	电气单元		√
	仪表控制单元		√
	蒸汽管道单元		√
储运系统单元			√
特种设备单元			√
消防单元		√	
安全管理单元		√	

### 5.2 采用的安全评价方法理由及说明

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

为提高评价结果的可靠性，我们对工艺装置单元、公辅设施单元分别采用安全检查表法、预先危险分析法等评价方法，从不同角度、不同方面，全面检查、重点突出。这些评价方法，互相补充、分析综合和互相验证

### 1、安全检查表法

可以较全面的检查和评价本项目评价单元的危险因素和薄弱环节；检查出《可研》中没有涉及到的安全措施。因此，本报告中选址与周边环境、平面布置与建构筑物单元、消防单元采用安全检查表法。

### 2、预先危险分析法

能够在本项目具体设计开始之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能改正；从一开始就能消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。进行预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，严密控制，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。因此，本报告对硅酸钠装置单元、固体硅酸钠 II 装置单元、电气单元、仪表控制单元、蒸汽管道单元、仓库单元、装卸单元以及特种设备单元选择预先危险分析分析法进行评价。

## 5.3 评价方法简介

### 1、安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容

的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。

当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 5.3-1。

表 5.3-1 设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

## 2、预先危险分析分析法（简称 PHA）

预先危险分析分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- 1) 熟悉对象系统。
- 2) 分析危险、有害因素和诱导因素。
- 3) 推测可能导致的事故类型和危险、危害程度。
- 4) 确定危险、有害因素后果的危险等级。
- 5) 制定相应安全措施。

常用的预先危险分析分析表如表 5.3-2 所示。危险性等级划分见表 5.3-3。

表 5.3-2 预先危险分析分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

表 5.3-3 危险性等级划分表

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

## 第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果

### 6.1 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见表 6.1-1。

表 6.1-1 作业场所固有危险性

序号	作业场所	主要介质名称	火险等级	危险环境	卫生环境	备注
1	3103 浓缩结晶包装车间（丁类）	水玻璃（液体）、固体硅酸钠、液碱	丁	腐蚀	腐蚀环境	液碱具备一定毒性
2	3102 双效轨道机车间（丁类）	固体硅酸钠、液碱	丁	腐蚀	腐蚀环境	
3	3101 原料仓库（丁类）	水玻璃（液体）、液碱、硅渣	丁	腐蚀	腐蚀环境	
4	3104 成品仓库（丁类）	固体硅酸钠	丁	腐蚀	腐蚀环境	

### 6.2 定性定量分析评价

#### 6.2.1 项目选址与周边环境单元

江西晶安高科技股份有限公司厂区东面、南面、北面均为山林空地，西面主要为村庄。东北侧距离厂区 430m 处为万埠镇居民民房；东南侧距离厂区 620m 处为福德园村；南侧距离厂区 450m 处为坪源村；西南面距离厂区 410m 处为山下张村，西侧距离厂区 120m 处为洲上村；北侧距离厂区 370m 处为万埠中学及万埠镇居民民房。厂区周边无其他生产企业。

本项目建筑物距离最近的公路 G105 国道约 1.1km，距离最近的河流潦河约 1.5 公里，本项目所在的总厂区周边 500m 范围内无商业中心、学校，没有珍稀保护物种和名胜古迹；也没有车站、码头等公共设施等。周边无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边 500m 范围内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边 1000m 范围内无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定

予以保护的其他区域。

本项目不涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施；不涉及易燃气体以及毒性气体。本项目的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离按照《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 以及《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018）的外部安全防火间距要求的距离计算。根据本项目总平面布置，项目涉及的建构筑物安全防护距离均未超过总厂区红线。

表 6.2-1 建设项目周边环境表

序号	方位	周边建（构）筑物名称	标准间距	与项目所在总厂区厂界间距	符合性
1	东北	万埠镇居民区民房	10m	430m	符合
2	东南	福德园村民房	10m	620m	符合
3	南	坪源村民房	10m	450m	符合
4	西南	山下张村民房	10m	410m	符合
5	西	洲上村民房	10m	120m	符合
6	北	万埠中学教学楼	10m	370m	符合
7		万埠镇居民区民房	10m	450m	符合

注：本项目均为丁类建筑，标准取值依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018）内相关要求。

综上所述，本项目与周边设施的外部安全防护距离符合要求。

### 1、安全检查表法分析评价

该安全检查表依据《精细化工企业工程设计防火标准》、《工业企业总平面设计规范》、《工业企业设计卫生标准》等规范对本项目的选址是否符合当地政府的行政规划，其周边环境等情况是否符合规程规范的要求；检查内容见表 6.2-2。

表 6.2-2 项目选址及周边环境单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查情况
1	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。	GB51283-2020 第 4.1.1 条	符合当地城乡总体规划要求	符合要求
2	厂址应根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险类别，结合风向与地形等自然条件合理确定。	GB51283-2020 第 4.1.2 条	技改项目，不改变原有规划，合理确定。	符合要求
3	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。	GB51283-2020 第 4.1.3 条	正常状态下不散发有害物质	符合要求
4	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	GB51283-2020 第 4.1.4 条	不通过工厂生产区	符合要求
5	精细化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.5 的规定。	GB51283-2020 第 4.1.5 条	与周边设施的防火间距符合规范要求	符合要求
6	相邻精细化工企业的防火间距不应小于表 4.1.6 的规定。	GB51283-2020 第 4.1.6 条	与周边设施的防火间距符合规范要求	符合要求
7	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	GB50187-2012 3.0.1	技改项目，不改变原有规划	符合要求
8	居住区、交通运输、动力公用设施、废料堆场及环境保护工程等用地，应与厂区用地同时选择。	GB50187-2012 3.0.2	公司厂区内现有设施可以满足本项目需求	符合要求
9	厂址选择应对原料和燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、环境保护等各种因素进行深入的调查研究。	GB50187-2012 3.0.3	技改项目，不改变原有规划，厂区内现有设施可以满足本项目需求	符合要求
10	厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地。并应有方便、经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路、港口的连接，应短捷，且工程量小。	GB50187-2012 3.0.4	技改项目，不改变原有规划，有方便、经济的交通运输条件	符合要求
11	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段	GB50187-2012 3.0.5	交通运输条件便利	符合要求
12	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	GB50187-2012 3.0.6	厂区内现有设施可以满足本项目需求	符合要求
13	散发有害物质的工业企业厂址应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求	GB50187-2012 3.0.7	正常状态下不散发有害物质	符合要求

14	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	GB50187-2012 3.0.8	技改项目,不改变原有规划,工程地质条件和水文地质条件满足本项目需求	符合要求
15	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带,并应符合下列规定: 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时,必须采取防洪、排涝措施; 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业,防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定	GB50187-2012 3.0.12	技改项目,不改变原有规划,厂区内现有设施可以满足本项目防洪需求	符合要求
16	下列地段和地区不得选为厂址: 一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区; 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段; 三、采矿陷落(错动)区界限内; 四、爆破危险范围内; 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区; 六、重要的供水水源卫生保护区; 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区; 八、历史文物古迹保护区; 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内; 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区; 十一、具有开采价值的矿藏区。	GB50187-2012 3.0.14	本项目所在地地震设防烈度为6度,无不良地质地段。周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等;基地地下无具有开采价值的矿藏。	符合要求
17	工业企业厂外道路的规划,应符合城镇规划或当地交通运输规划。并应合理地利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时,应使路线短捷,项目量小。	GB50187-2012 4.3.5	本项目拟建于江西省南昌市安义县工业园区化工集中区内,企业厂外道路的规划,符合城镇规划	符合要求
14	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	《化工企业总图运输设计规范》3.1.4	本项目拟建于江西省南昌市安义县工业园区化工集中区内,厂区内现有设施可以满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	符合要求
15	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	化工企业总图运输设计规范》3.1.6	本项目具有方便和经济的交通运输条件。	符合要求

16	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	《化工企业总图运输设计规范》3.1.7	技改项目，厂区内现有充足、可靠的水源和电源条件。	符合要求
17	选择厂址应根据地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害因素，采取可靠技术方案。避开断层、滑坡、泥石流、地下溶洞等发育地区。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.2 条	技改项目，不改变原有规划，已考虑相关危害因素	符合要求
18	厂址应避开新旧矿产采掘区、水坝（或大堤）溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位。并与危险化学品安全管理条例》规定的敏感目标保持安全距离。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.4 条	技改项目，不改变原有规划，周边无新旧矿产采掘区、水坝（或大堤）溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位	符合要求
19	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH 3093 的要求，防火间距应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《建筑设计防火规范》GB 50016 等规范的要求。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.5 条	技改项目，不改变原有规划，防火间距满足要求	符合要求
20	化工企业的厂址应符合当地规划，明确占用土地的类别及拆迁工程的情况。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.6 条	技改项目，不改变原有规划，符合当地规划	符合要求
21	厂区应与当地现有和规划的交通线路、车站、港口顺畅合理地联结。 厂前区尽量临靠公路干道，铁路、索道和码头应在厂后、侧部位，避免不同方式的交通线路平面交叉。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.7 条	技改项目，不改变原有规划	符合要求
22	化工企业厂址应依据当地风向因素，选择位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风侧。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.9 条	技改项目，不改变原有规划，位于全年最小频率风向的上风侧	符合要求
23	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化	江西省人民政府办公厅赣府厅发	本项目属于化工项目，不涉及危险化学品生产，位于安义县工业园区化工集中区内	符合要求
24	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： （一）公路用地外缘起向外 100 米； （二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米；	《公路安全保护条例》号第十八条	不涉及易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施	符合要求

	(三) 公路隧道上方和洞口外 100 米。			
25	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	工业企业设计卫生标准》第 5.1.2 条	项目所在地不属于自然疫源地	符合要求
26	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区，建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施。设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.3 条	不属于被原工业企业污染的土地	符合要求

## 2、评价小结

评价组根据江西晶安高科技股份有限公司所提供的资料和现场检查情况，对本项目的选址及周边环境情况评价小结如下：

1) 本项目已通过安义县行政审批局项目备案。

2) 本项目建于位于江西省南昌市安义县工业园区化工集中区内，属于技改项目，不改变原有规划。厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。

3) 本项目位于江西省南昌市安义县工业园区化工集中区内，属于技改项目，不改变原有规划。企业厂外道路的规划，符合城镇规划或当地交通运输规划。有充足、可靠的水源和电源。

4) 本项目选址无不良地质情况，周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。

5) 对该单元进行了 26 项现场检查，均符合要求。

### 6.2.2 平面布置及建构筑物单元

本项目属于技改项目，拟将场地内现有旧建筑物拆除后新建 3101 原料仓库（丁类）、3103 浓缩结晶包装车间（丁类）以及 3102 双效轨道机车间

（丁类），3104 成品仓库（丁类）则利用现有厂房进行改造使用，涉及的行政办公以及公辅工程均利用公司厂区内现有建构筑物及设备设施。

本项目位于江西晶安高科技股份有限公司厂区内，厂区的人流入口与物流入口分开，共设 1 个人流出入口、1 个厂区主出入口以及 2 个物流出入口，其中厂区人流出入口和厂区主出入口设置在生产厂区北侧偏西的位置，物流出入口设置在生产厂区的东侧中部和南部区域。行政办公区设在总厂区的西北角。

本项目建筑的结构安全等级按二级考虑，设计使用年限为 50 年。根据现行《建筑抗震设计规范》，本项目区域内地震基本烈度为 VI 度，属于可不进行抗震构造设防地区。本项目厂内各建、构筑物与相邻单位的建、构筑物的防火间距、厂内各建筑物与厂外道路的安全间距，均按《建筑设计防火规范》、《化工企业总图运输设计规范》布置。厂区内道路采用环状结构，宽度不小于 8m，路面为砼路面，能满足消防车辆错车、转弯等要求。

1、本项目建构筑物与周边装置及建筑设施之间的距离见下表 6.2-3。

表 6.2-3 主要建筑物防火间距一览表

序号	项目名称	方位	相邻建筑、设施名称	拟设间距 (m)	标准距离 (m)	检查规范	检查结果
1	3103 浓缩结晶包装车间（丁类）	东北	美廉 2#仓库（其他项目，丁类）	24.4	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合
2		东	1024-2#成品仓库（其他项目，丁类）	23.6	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合
3		东南	浓缩酸洗（三）车间（其他项目，丁类）	36.8	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合
4		南	氯锆物流中心区（其他项目，丁类）	15.5	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合
5		西南	伴生矿渣储存库（其他项目，丁类）	22.5	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合
6		西	零星原料仓库（内有柴油库、其他项目，丙类）	15	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合

序号	项目名称	方位	相邻建筑、设施名称	拟设间距(m)	标准距离(m)	检查规范	检查结果	
7		北	2101 水玻璃及洗渣车间(其他项目,丁类)	13	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合	
8	3102 双效轨道机车间(丁类)	东北	物流中心区仓库(丁类)	56.1	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合	
9		东	硅渣处理车间(其他项目,丁类)	14	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合	
10			2101 萃取车间物(其他项目,丙类)	54.4	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合	
11		南	3104 成品仓库(丁类)	11.8	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合	
12		东南	架空电力线(杆高 9m)	66	5	电力设施保护条例	符合	
13		西	3101 原料仓库(丁类)	19.8	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合	
			天然气计量室(其他项目,甲类)	15.3	12	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合	
			零星仓库(其他项目,丁类)	18.7	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合	
14		西南	2101 原料库(其他项目,丁类)	52.6	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合	
15		西北	7#焙烧炉车间(其他项目,丁类)	24.2	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合	
16		北	酸化水溶车间(其他项目,丁类)	14.3	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合	
17	东	3102 双效轨道机车间(丁类)	19.8	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合		
		零星仓库(其他项目,丁类)	3	不限	《建筑设计防火规范》表 3.5.2	符合		
		天然气计量室(其他项目,甲类)	20	12	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合		
18	3101 原料仓库(丁类)	东北	酸化水溶车间(其他项目,丁类)	31	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合	
19		东南	3104 成品仓库(丁类)	24.5	10	《建筑设计防火规范》表 3.5.2	符合	
20		南	2101 原料库(其他项目,丁类)	20	10	《建筑设计防火规范》表 3.5.2	符合	
21		西	制水区(现为临时片碱仓库,其他项目,戊类)	18.5	10	《建筑设计防火规范》表 3.5.2	符合	
22		西北	回收砂及谷壳灰车间(其他项目,丁类)	19.8	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合	
23		北	7#焙烧炉车间(其他项目,丁类)	13	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合	
24		3104 成品仓库	东	架空电力线(杆高 9m)	19.2	5	电力设施保护条例	符合

序号	项目名称	方位	相邻建筑、设施名称	拟设间距(m)	标准距离(m)	检查规范	检查结果
25	(丁类)	南	美廉 2#仓库(其他项目, 丁类)	13.7	10	《建筑设计防火规范》表 3.5.2	符合
26		西南	2101 水玻璃及洗渣车间(其他项目, 丁类)	27.6	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合
27		西	2101 原料库(其他项目, 丁类)	23.9	10	《建筑设计防火规范》表 3.5.2	符合
28		西北	3101 原料仓库(丁类)	24.5	10	《建筑设计防火规范》表 3.5.2	符合
			零星仓库(其他项目, 丁类)	26	10	《建筑设计防火规范》表 3.5.2	符合
			天然气计量室(其他项目, 甲类)	46	12	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合
29		北	3102 双效轨道机车间(丁类)	11.8	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合
30		东北	硅渣处理车间(其他项目, 丁类)	26.6	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合
31			2101 萃取车间(丙类、其他项目)	24	10	《建筑设计防火规范》表 3.4.1	符合

注：1、本项目检查规范主要采用《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）以及电力设施保护条例，因本项目主要建构筑物均为丁类，根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）中表 4.2.9 中注 1 的要求，与丁、戊类生产设施之间的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）确定。

2、3102 双效轨道机车间（丁类）东侧贴邻的现有硅渣处理车间已废弃，正在拆除过程中。

3、本项目 3101 原料仓库（丁类）仓库与零星仓库（其他项目，丁类）外墙相邻，3101 原料仓库（丁类）属于较高一面外墙且为防火墙，总占地面积不大于一座丁类仓库的最大允许占地面积，因此其防火间距不限。

## 2、建构筑物

1) 本项目生产厂房、仓库的耐火等级、层数和防火分区建筑面积的符合性检查见表 6.2-4、表 6.2-5:

表 6.2-4 厂房（仓库）的耐火等级、层数、面积检查表

建(构)筑物名称	火灾危险性类别	设计情况				规范要求				检查结果
		结构	层数	每座厂房建筑面积(m <sup>2</sup> )	耐火等级	依据	耐火等级	最多允许	每座厂房防火分区最大允许建筑面积(m <sup>2</sup> )和每个防火分区最	

								层数	大允许建筑面积		
									单层	多层	
3103 浓缩结晶包装车间	丁	框架	4	3090.19	二级	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018) 第 3.3.1 条	二级	不限	不限	不限	符合
3102 双效轨道机车间	丁	框架	4	1719.2	二级	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018) 第 3.3.1 条	二级	不限	不限	不限	符合

表 6.2-5 仓库的耐火等级、层数、面积检查表

建(构)筑物名称	火灾危险性类别	设计情况				规范要求					检查结果
		结构	层数	每座库房占地面积 (m <sup>2</sup> )	耐火等级	依据	耐火等级	最多允许层数	每座库房为最大允许占地面积 (单层)		
									每座仓库	防火分区	
3104 成品仓库	丁	框架	1	1861.1	二级	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018) 第 3.3.2 条	二级	不限	不限	3000	符合
3101 原料仓库	丁	框架	1	1353.6	二级	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018) 第 3.3.2 条	二级	不限	不限	3000	符合

检查结果：厂房、仓库的耐火等级、层数、面积均符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018）的要求。

### 3、安全检查表法分析评价

评价组根据《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《化工企业总图运输设计规范》、对本项目建构筑物的平面布置、管道敷设等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查内容见表 6.2-4。

表 6.2-4 平面布置及建构筑物单元安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查情况	结果
1	工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置。	GB51283-2020 第 4.2.1 条	技改项目，不改变原有规划，总平面布置相对合理	符合要求
2	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气的生产设施全年最小频率风向的下风侧。	GB51283-2020 第 4.2.2 条	不涉及爆炸危险区，全厂性重要设施依托公司现有设施	符合要求
3	工厂出入口不宜少于 2 个，并宜位于不同方位。	GB51283-2020 第 4.3.1 条	总厂区设有 1 个物流出入口，1 个人流出入口	符合要求
4	生产设施、仓库、储罐与道路的防火间距，不应小于表 4.3.2 的规定。	GB51283-2020 第 4.3.2 条	不涉及甲、乙、丙类，满足规范要求	符合要求
5	主要消防车道路面宽度不应小于 6m，路面上的净空高度不应小于 5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。	GB51283-2020 第 4.3.3 条	主要消防车道路路面宽度不小于 8m，路面上的净空高度不小于 5m，路面内缘转弯半径可以满足要求	符合要求
6	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	GB50187-2012 第 5.1.1 条	技改项目，不改变原有规划，经技术经济比较后择优确定	符合要求
7	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	GB50187-2012 第 5.1.2 条	技改项目，不改变原有规划，总厂区联合、集中、多层布置；功能分区合理，有符合要求的通道宽度；功能分区内各项设施的布置紧凑、合理。	符合要求
8	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理地布置建筑物、构筑物和有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用。	GB50187-2012 第 5.1.5 条	技改项目，不改变原有规划，合理地布置建筑物、构筑物和有关设施	符合要求
9	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	GB50187-2012 第 5.1.6 条	技改项目，不改变原有规划，有良好的采光及自然通风条件	符合要求

10	平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	GB50187-2012 第 5.1.7 条	采取相应的安全保障措施	符合要求
11	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	GB50187-2012 第 5.1.8 条	总厂区人、货分流，货流、人流不交叉，不与外部交通干线平面交叉。	符合要求
12	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	GB50187-2012 第 5.1.9 条	建筑群体的总平面布置与空间景观相协调，进行绿化规划。	符合要求
13	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物质、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。	GB50187-2012 第 5.2.1 条	地基承载可以满足要求	符合要求
14	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，且地势开阔、通风条件良好的地段，应避免采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45 度角布置。	GB50187-2012 第 5.2.3 条	通风条件良好，敞开式布置，布置在厂区全年最小频率风向的上风侧	符合要求
15	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置，并应位于原料、燃料的贮存及加工辅助设施全年最小频率风向的下风侧。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。	GB50187-2012 第 5.2.6 条	技改项目，不改变原有规划，与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置	符合要求
16	产生高噪声的生产设施，总图宜符合下列要求： 1 宜相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所； 2 产生高噪声的车间应与低噪声的车间分开布置； 3 产生噪声生产设施的周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物和堆场等； 4 产生高噪声的生产设施与相邻设施的防噪声间距，应符合国家现行的有关	GB50187-2012 第 5.2.5 条	功能分区明确，生产区域与办公区域间隔较远，远离噪音。	符合要求

	噪声卫生防护距离的规定； 5 厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制，尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87 的有关规定。			
17	动力及公用设施的布置，宜位于其负荷中心，或靠近主要用户。	GB50187-2012 第 5.3.1 条	公用设施依托厂区 现有设施。	符合 要求
18	库房与堆场，应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行的防火、安全、卫生标准的有关规定。	GB50187-2012 第 5.6.1 条	符合国家现行的防火、安全、卫生标准的有关规定。	符合 要求
19	行政办公及生活服务设施的布置，应位于厂区全年最小频率风向的下风侧，并应符合下列要求： 1 应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置； 2 行政办公及生活服务设施的用地面积，不得超过工业项目总用地面积的 7%。	GB50187-2012 第 5.7.1 条	行政办公及生活服务设施均依托总厂区现有配置，位于厂区全年最小频率风向的下风侧，行政办公及生活服务设施的用地面积占工业项目总用地面积不超过 7%。	符合 要求
20	厂内道路的布置，应符合下列要求： 一、满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求； 二、划分功能分区，并与区内主要建筑物轴线平行或垂直，宜呈环形布置； 三、与竖向设计相协调，有利于场地及道路的雨水排除； 四、与厂外道路连接方便、短捷。	GB50187-2012 第 6.3.1 条	环形道路，与厂外道路连接方便、短捷，与竖向设计相协调。	符合 要求
21	管线敷设方式，应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定： 1 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设； 2 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。	GB50187-2012 第 8.1.2 条	蒸汽管道采用架空管廊敷设	符合 要求
22	有腐蚀性及毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。	GB50187-2012 第 8.3.3 条	不采用建筑物、构筑物支撑式敷设。	符合 要求
23	工业企业厂区总平面布置功能分区原则应遵循：分期建设项目宜一次整体规划，使各单体建筑均在其功能区内有序合理，避免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应设置在非生产区；生产	GBZ1-2010 第 5.2.1.3 条	企业总厂区已整体规划。	符合 要求

	车间及与生产有关的辅助用室应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间隔或分隔			
24	生产区宜选在大气污染物扩散条件好的地段，布置在当地全年最小频率风向的上风侧；产生并散发化学和生物等有害物质的车间，宜位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风侧；非生产区布置在当地全年最小频率风向的下风侧；辅助生产区布置在两者之间。	GBZ1-2010 第 5.2.1.4 条	企业总厂区已整体规划，布置在当地全年最小频率风向的上风侧	符合要求
25	工业企业的总平面布置，在满足主体工程需要的前提下，宜将可能产生严重职业性有害因素的设施远离产生一般职业性有害因素的其他设施。应将车间按有无危害、危害的类型及其危害浓度（强度）分开；在产生职业性有害因素的车间与其他车间及生活区之间宜设一定的卫生防护绿化带。	GBZ1-2010 第 5.2.1.5 条	危险装置和厂房集中布置在一个区域内，与办公区间隔较远。	符合要求
26	生产场所的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及数量等因素，分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合 GB50016 的规定。	《建筑设计防火规范》3.1.1	可研已明确	符合要求
27	储存物品的火灾危险性应根据储存物品的性质和储存物品中的可燃物数量等因素划分，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表 3.1.3 的规定。	《建筑设计防火规范》3.1.3	可研已明确	符合要求
28	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合表 3.3.1 的规定。	《建筑设计防火规范》3.3.1	按要求执行	符合要求
29	除本规范另有规定外，仓库的层数和面积应符合表 3.3.2 的规定。	《建筑设计防火规范》3.3.2	本项目仓库均为丁、类仓库，按要求执行。	符合要求
30	员工宿舍严禁设置在厂房内。	《建筑设计防火规范》3.3.5	员工宿舍未设置在厂房内	符合要求
31	员工宿舍严禁设置在仓库内。	《建筑设计防火规范》3.3.9	员工宿舍未设置在仓库内	符合要求
32	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。	《建筑设计防火规范》3.7.1	安全出口分散布置	符合要求
33	每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积不大于 300m <sup>2</sup> 时，可设置 1 个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100 m <sup>2</sup> 时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。	《建筑设计防火规范》3.8.2	仓库的安全出口不少于 2 个	符合要求

34	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避开人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧	《化工企业总图运输设计规范》 5.2.3	避开人员集中活动场所，布置在全年最小频率风向的上风侧	符合要求
35	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489 的要求，应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距。	《化工企业安全卫生设计规范》 3.2.1	合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距	符合要求
36	化工企业主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。大型化工厂的人流和货运应明确分开，大宗危险货物运输应有单独路线，不得与人流混行或平交。	《化工企业安全卫生设计规范》 3.2.4	现有总厂区主要出入口不少于两个	符合要求
37	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。	《化工企业安全卫生设计规范》 5.6.3	保证作业场所有足够空间，装设避免化学灼伤危险的防护措施	符合要求
38	具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212 的规定执行。	《化工企业安全卫生设计规范》 5.6.4	进行防腐处理	符合要求

#### 4、评价小结

评价组根据该公司所提供的资料，对本项目平面布置及建构筑物情况评价小结如下：

1) 本项目的生产装置按工艺流程分区域布置，生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理；建构筑物外形规整。

2) 本项目主要建构筑物均为钢混框架结构，耐火等级达到二级，符合规范要求。

3) 建筑物、构筑物等设施采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；生产设施的布置，保证生产人员的安全操作及疏散方便。厂内道路的布置，满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；有利于功能分区和街区的划分；

4) 生产场所、储存物品的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及数量等因素，均为丁类。

5) 员工宿舍未设置在厂房内、仓库内。

6) 厂内道路间距满足要求；

7) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 38 项内容的检查分析，均符合要求。

### 6.2.3 生产系统单元

本项目固体硅酸钠 I、固体硅酸钠 II 生产工艺较为相似，生产主要涉及压滤、配料、浓缩、结晶等过程。使用的原料液碱以及产品均具有一定腐蚀性，能引起灼伤等事故；同时原料液碱还具有一定的毒性，大量接触后会导致人员中毒。

#### 1、预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本装置子单元进行分析评价，具体情况见表 6.2-5。

表 6.2-5 生产系统单元预先危险分析

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
灼伤（物理灼烫、化学性灼伤）	正常生产	一、腐蚀性物料、故障喷出；液碱发生泄漏，化学性灼伤： 1、配料、离心、压滤等存在腐蚀性物料、蒸汽设备、物料管线泄漏； 2、配料槽等受外力和设计不合理，导致槽体破裂，腐蚀性物料泄漏； 二、防护不当 1、没有按照要求穿戴劳动防护用品； 2、工作人员安全意识不强，疏忽大意； 3、未按操作规程操作	人员伤害	II	1、处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护面具，穿合适的工作服； 2、严格控制设备质量，加强设备维护保养； 3、坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4、检修存在腐蚀性设备时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 5、严格控制设备质量，加强设备维护保养； 6、坚持巡回检查，发现问题及时处理。内有腐蚀性料设备或管道应设有防腐设施并保证完好；

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
					7、定期检查及维护管道系统，确保完好； 8、加强作业人员安全操作培训教育，提高操作人员安全意识和技术水平。
物理爆炸	正常生产	1、压力容器、压力管道超压造成破裂、泄漏； 2、安全阀、防爆膜等安全附件失灵、损坏或操作不当； 3、进出料配比、料量、速度不当造成反应失控导致容器、管道等破裂、泄漏； 4、物料在容器、管道或其它贮存体中自聚、破裂、泄漏； 5、垫片撕裂造成泄漏，以及骤冷、急热造成罐、槽、塔、器等破裂、泄漏； 6、承压容器未按有关规定及操作规程操作；	财产损失、人员伤亡、停产	III	1、压力容器、管道及其仪表要定期检验、检测、试压； 2、对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修； 3、设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态； 4、杜绝"三违"（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化； 5、坚持巡回检查，发现问题及时处理，如液位报警器、呼吸阀、压力表、安全阀、管线防冻、防腐、消防及救护设施是否完好？液位报警器是否正常？釜、槽、塔、器、管、进出料阀等有否泄漏？消防通道、地沟是否畅通； 6、检修时做好隔离、清空、通风，在监护下进行动火等作业； 7、加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； 8、严防车辆撞坏管线、管架桥等设施；
中毒和窒息	正常生产	一、未戴防毒面具： 1、防毒面具配备不够 2、取用不便 3、因故未戴 二、防毒面具失效： 1、面具破损、失效； 2、面具选型不对； 3、使用不当 三、运行泄漏： 1、泵、转动设备等密封处泄漏 2、配料罐等未封闭或封闭不良 3、操作温度过高、形成酸雾析出。 4、车间通风不良。	导致人员中毒	II	1、配备合适的防毒面具； 2、设置有效合理的通风系统； 3.检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面具 4、选用合格设备设施，严格控制设备质量，加强设备维护保养； 5、配料罐采用密闭设施； 6、坚持巡回检查，发现问题及时处理； 7、加强作业场所的通风； 8、有泄漏可能的场所设警示标志 9、制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律； 10、教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法，建立毒物周知卡； 11、要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； 12、设立急救点，配备相应的急救药品、器材； 13、培训医务人员对中毒、窒息等的急

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
					救处理能力。
触电	正常生产	1、设备漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、建筑结构未做到"五防一通"（即防火防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 8、雷击，雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）； 9、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够；造成电击穿。 10、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等； 11、电气设备金属外壳接地不良； 12、防护用品、电动工具验收、检验、更新程序有缺陷； 13、防护用品、电动工具使用方法不当； 14、电工违章作业或非电工违章操作；	人员伤亡、财产损失	II	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境动作条件相符，并定期检查、检测、维护、维修、保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有漏电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地和三相接零； 5、金属容器或有除空间内作业，宜用 12 伏电设备，并有监护； 6、电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 7、根据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁"三违"； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、特种气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。
火灾	正常生产	1、可燃物质遇明火； 2、违章动火； 3、外来人员带入火种，点火吸烟； 4、线路老化或受到损坏，引燃绝缘层； 5、雷击	人员伤亡、财产损失	II	1、严禁吸烟、火种； 2、严格执行动火证制度，并加强防范措施；检修时做好隔离、清空、通风，在监护下进行动火等作业； 3、按标准装置避雷设施，并定期检查； 4、杜绝"三违"（违章作业、违章指挥、违反劳纪）；

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
					5、加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象；
高处坠落	进行登高检查、检修等作业	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。	人员伤亡	II	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、胶带输送廊等高处作业须设防护栏杆、安全网； 5、下层交叉作业须搭设严密牢固之中间隔板、罩棚作隔离； 6、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 7、安全带、安全网、栏杆、护墙、平台要定期检查确保完好； 8、六级以上大风天气不安排高处作业，暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 9、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 10、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 11、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
机械伤害	正常生产	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。 6、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 7、安全通道不畅，安全警示标志不明显或缺失； 8、动设备故障，碾、碰伤人员； 10、员工工作时注意力不集中； 11、劳动防护用品未正确穿戴；	人体伤害，设备受损。严重时导致人员伤亡、设备损毁	II	1、尽量选用本质安全型设备；设备及控制系统的制造和安装单位必须由有资质的单位承担； 2、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏；皮带在适当位置设置跨越平台； 3、工作时注意力要集中，要注意观察； 4、正确穿戴好劳动防护用品； 5、作业过程中严格遵守操作规程； 6、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
		12、违章作业			
物体打击	正常生产	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等； 7、未戴安全帽； 8、起重或高处作业区域行进、停留； 9、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 10、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；	人员伤亡	II	1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 2、及时清除、加固可能倒塌的设施； 3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 4、堆垛要齐、稳、牢； 5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件； 6、设立警示标志； 7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 8、加强防止物体打击的检查和安全管理管理工作 9、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
车辆伤害	车辆行驶途中	1、车辆未按规定路线行驶； 2、车辆过快； 3、车辆带病运行； 4、进库中转的车辆撞击到堆垛造成倒塌，引起事故。	人员伤亡	II	1、仓库区域应限制机动车辆速度不超过5km/h； 2、机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验； 3、机动车辆不能进入仓库内； 4、执行操作规程。

## 2、评价小结

通过预先危险性分析，本项目生产系统单元的主要危险、有害因素为：灼伤（物理灼烫、化学性灼伤）、物理爆炸、中毒和窒息、触电、火灾、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害等，其中物理爆炸的危险程度为III级（危险的）；灼伤（物理灼烫、化学性灼伤）、中毒和窒息、触电、火灾、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害的危险程度为II级；III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II

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

## 6.2.4 公用工程及辅助设施单元

### 1、电气子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 6.2-6。

表 6.2-6 电气子单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	正常生产	1、电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等 2、电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效； 3、未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好； 4、电缆被外界点火源点燃	火灾；人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	1、设置电缆火灾防护系统，包括：火灾自动报警、防火分隔封堵、人工与自动灭火器材等； 2、在工程设计中，电缆的选择和敷设方式应根据相关规范进行； 3、电缆桥架应与热管道保持足够的防火距离，易燃易爆场所应选用阻燃电缆； 4、设计、施工中严格做好电缆防火分隔封堵工作。靠近带有设备的电缆沟盖板应严密； 5、尽量减少电缆中间接头的数量； 6、电缆隧道及重要电缆沟的人孔盖应有保安措施； 7、电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及时更换扶正。
触电	正常生产、电力设备检修	1、设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效； 2、设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏； 3、电气设备外壳带电，漏雨电保护装置失效或接地不合格； 4、检修中设备误送电或反馈送电； 5、设备检修前未放电或未充分放电而触电； 6、带电作业中防护装置失效而触电； 7、电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全标志或清晰； 8、电气设备无闭锁装置或违规解除	设备损坏、人员伤亡	II	1、电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器； 2、基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏雨电； 3、应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补； 4、电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		闭锁装置而走错间隔，误碰触电； 9、配电柜操作和维护通道过小，带电部位裸露； 10、从业人员违章作业； 11、非工作人员违章进入变配电室 12、建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 13、防火用品和工具产品质量缺陷或使用不当； 14、使用的电气设备漏电、绝缘损坏、老化等； 15、在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手持电动工具； 16、在潮湿环境、金属容器或狭小空间内，在夏季进行电焊作业时不注意、无人监护； 17、多雨、潮湿、高温季节； 18、雷击			做好防止突然来电的可靠措施； 5、电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作； 6、高压电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求； 7、安装调试、运行、维护中，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时事先应作好危险点分析，制定防范措施； 8、各种电气设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏； 9、电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网； 10、值班电工必须按规程要求穿绝缘鞋、防护服； 11、加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。 12、按规定对设备，线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修、保持完好状态； 13、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩（盖）箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 14、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 15、在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业时，应采用 12V 电气设备，并要有现场监护； 16、根据作业场所正确选择 I、II、III 类手持电动工具，安装漏电保护器并根据有关要求正确作业，做到安全可靠； 17、对静电接地、防雷装置定期进行检查，检测、保持完好状态，

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					使之有可靠的保护作用；
继电保护动作异常	正常生产	1、直流熔断器与相关回路配置问题。 2、保护装置用直流中间继电器、跳（合）闸出口继电器及相关回路问题。 3、信号回路问题。 4、仪用互感器及其二次回路问题	1、保护失灵； 2、信号不可靠； 3、引起电流电压故障	II	1、每一操作回路应分别由专用的直流熔断器供电。 2、保护装置的直流回路由另一组直流熔断器供电。 3、检修时严格按照规程，消除漏检项目，保证检修质量。 4、跳（合）闸线圈的出口继电器跳（合）闸回路中串入电源自保持线圈。 5、加强维护和检修人员的安全和技术素质，保证继电保护装置的正确动作。
绝缘污闪事故	正常生产	1、环境污染较重，绝缘子污秽； 2、设备选型不当，爬电比距不够，无防污措施； 3、出现浓雾、雨雪天气。	设备损坏、大面积停电、经济损失	II	1、设备选型时绝缘子应符合污秽等级要求； 2、定期测定盐密，复核污秽等级； 3、采取防污措施； 4、加强定期清扫。
电气误操作	正常生产	1、人员不严格执行操作票制度，违章操作； 2、运行检修人员误碰误动； 3、万用钥匙的管理规定不完善，在执行中不严肃认真； 4、技术措施不完备，主要是防误闭锁装置设置有疏漏，设备“五防”功能不全。	设备损坏、人员伤亡	II	1、在操作过程中，应严格执行《电力安全工作规程》的有关规定和“两票”制度； 2、规范电气安全工器具的管理，对安全用具应根据安全用具的有关规定，定期试验，合格后方可继续使用； 3、加强防误装置的管理。保证防误装置安装率、完好率、投入率 100%； 4、现场设备都应有明显、清晰的名称、编号及色标； 5、严格紧急解锁钥匙使用的管理，使用必须经过批准，确认无误，在监护下使用。
无功电容器爆炸	正常生产	1、电容器漏电流过大被击穿； 2、电容器在短时间内产生较大的热能； 3、温升过高。	设备损坏、人员伤亡	II	1、在每组每相上安装快速熔断器； 2、在补偿器的每相上安装一电流表，当发现三相电流不平衡时，补偿柜立即运行、检查、找出漏电流过大或被击穿的电容器； 3、定期监视电容器的温升情况； 4、加强对电容器组的巡视检查。
全厂停电事故	正常生产	1、厂用电设计不完善； 2、备用电源自投失灵，保安电源自投失灵。直流系统故障； 3、保护误动、拒动，事故扩大； 4、人员过失，操作失误。	财产损失	II	1、尽量采用简单的母线保护，母线保护启用时，尽量减少母线倒闸操作； 2、开关失灵保护整定正确，动作可靠，严防开关误动扩大事

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					故。重要辅机组电动机事故按钮要加保护罩，以防误碰停机事故； 3、加强蓄电池和直流系统、柴油发电机组的维护，直流系统熔断器的管理；保安电源自动投入功能可靠； 4、厂用电备用电源自投功能可靠，保证事故情况下厂用电不中断； 5、制定事故处理预案，防止人员误操作事故； 6、应加强对公共系统故障的分析。

## 2、评价小结

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

## 2、仪表自动控制子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 6.2-7。

表 6.2-7 仪表自动控制子单元预先危险分析法

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	措施建议
（控制室）火灾	运行	1、控制室内的电气、控制电线选型不当或不符合安装规定要求，因短路、超负荷等引发火灾事故； 2、计算机发生故障，造成绝缘被击穿，稳压电源短路或高阻抗元件接触不良等发热而着火； 3、控制室内装修采用大量的木板、胶合板、塑料	人员伤亡 设备损坏	Ⅲ	1. 加强日常维护，计算机系统的信号线、电源电缆和地线等分开铺设，控制室外应有良好的防雷设施； 2、电气、控制设备的安装、检修、改线，应符合防火要求； 3、合理配置消防设施和器材，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效 4、防雷、防静电设施按规范设计、施工； 5、接地电阻值定期检测。。

		板等可燃物，易引起火势的蔓延与扩大。 4、防雷、防静电措施不当或失效 5、接地电阻值不符合规范要求			
控制系统系统错误	运行	1、腐蚀性气体损害密封线路、印刷电路板等； 2、附着在集成块上的灰尘影响其散热或引起接触不良，还会引起数据的读写错误； 3、温度升高导致电阻绝缘性能下降； 4、低质量的供电损坏计算机的电源系统，并对元器件造成损坏； 5、接地不良造成零部件的烧毁损坏； 6、振动对硬件的损害最为严重，若离振动源较近又无避振措施时会受到影响。	人员伤亡 设备损坏	II	1、在对控制系统装置进行运输、开箱、保管、安装各阶段、严格按照指导说明书要求的环境与步骤进行； 2、提供良好的外部环境条件，如控制室温、湿度控制；良好的接地系统以及防灰、防震、防腐蚀；远离振动源、高噪音源，还应考虑机柜进线的内、外部密封及消防措施等； 3、必须配置不间断电源 UPS。同时 UPS 运行的有关参数和运行状态信号应输入到 PLC 中，当 UPS 故障时可以报警显示，以保证系统和生产装置的安全运行。
控制系统运行不正常	运行	1、电力线、电机设备的负荷电流通过电磁感应对信号线及 PLC 显示系统产生干扰，使屏幕上出现麻点和闪动； 2、控制室防雷接地单独设置，与控制系统的接地体没有足够的绝缘距离； 3、仪表电源的波动、信号线连接点的接触电阻等对电信号传输引起干扰。 4、硬盘、存储器等因多次读写产生坏磁道，若未及时修复，会丢失数据，造成控制精度下降甚至死机等大的故障。	人员伤亡 设备损坏	II	1、仪表信号线路与电力线及能产生交变电磁场的设备，相隔最小间距应按有关配线设计规定施工规范来执行； 2、机电设备、电源开关等应有铁质壳体屏蔽，信号线与电源线严格分开，不得穿同一金属管或敷设于同一金属槽盒内； 3、采用对绞线可很好抑制电磁感应引入的干扰，又可明显抑制静电感应引入的干扰； 4、设置自动控制系统保护接地和工作接地。在自动控制系统调试前应经过接地电阻测试，达不到要求不能调试，更不能进行生产的联动试车； 5、自动控制系统的接地系统和防雷接地系统应进行等电位联接，以避免自动控制系统电子元件受到雷电反击。 6、利用设备诊断和检测技术，确切掌握设备状态以掌握设备的老化程度，预测故障，决定点检内容、周期，决定更新周期，以维持和提高设备的可靠性、稳定性。
自动控制调节装置运行	运行	1、自动调节系统电源回路失电，或其导线故障，导致自动调节失控或调节系统无动作。 2、调节用一次检测装置及其接线回路损坏，或断线/短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小。	可能造成人员伤亡 或设备损坏	II	1、加强系统自动调节系统电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工组。 2、加强系统调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、通讯组件、I/O 输入/输出组件、主机组件的维护管理工作。对超过有效期使用的组件，及时更换备用件。 3、把好仪表等检测设备入口关，“三证”齐全方可使用。

行 不 正 常		3、执行机构故障，导致自动调节无动作或突大突小。 4、双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动控制失控。 5、自动控制调节用的 CPU，超过使用有效期，或受外界干扰或 PID 运算出错，导致自动调节失控。			4、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转为手动调节方式”的功能。 5、重要调节系统，应定期进行内外扰动动作试验。 6、当在线仪表发生损坏时，自动控制系统应能及时的显示、报警，必要时，可启动联锁保护系统按规定要求动作，以确保工艺装置的安全生产或停机。
------------------	--	--	--	--	---

## 2、预先危险分析法

通过预先危险分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；自动控制系统错误、自动控制系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

## 3、蒸汽管道装置子单元

该公司使用的蒸汽来源于公司现有天然气锅炉房，通过架空蒸汽管道的方式引入至本项目厂区生产区域。

采用预先危险分析法（PHA）对尾气处理设施装置单元进行分析评价，具体情况见表 6.2-8。

表 6.2-8 蒸汽管道单元预先危险分析表

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
物理爆炸	蒸汽管道爆破	1、材质错用； 2、管材存在缺陷； 3、焊接缺陷； 4、管道应力布置不合理造成管系应力过大； 5、管材长期使用后的蠕变损伤和交变应力作用下产	生产中 断、 财产 受 损； 人员 受伤	Ⅱ	1、管道设计要作管壁厚度的强度计算，选材合适； 2、管材要有质量证明文件，安装时合金钢要作光谱复查； 3、安装焊口要作无损探伤检查； 4、管道冷紧值、支吊架分布和选型应作应力计算，安装运行时防止高温管道

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		生材料疲劳损坏。 6、车辆碰撞或人为破坏导致管道爆裂。 7、管道腐蚀严重。			支吊点卡涩； 5、管道应设蠕变监视器，定期测量蠕变值及计算蠕变速度，必要时作安全评价； 6、管道外壁要敷设合格的保温材料，外包铁皮，避免雨雪侵入损伤管材。 7.在停运期间应做好管路的防腐蚀工作。 8、做好管道的防护工作，设置防护堤、警示标志等。
高温灼烫	蒸汽管道破裂，泄露	1、管道发生破裂、高温蒸汽泄漏 2、保温设置不符合要求或损坏。	人员伤害	II	1、定期进行巡查，发现异常及时处理。 2、保温材料设置要符合规范要求。禁止破坏保温材料。

评价小结：预先危险性分析蒸汽管道子单元存在的主要危险有害因素有：物理爆炸、高温灼烫事故的的危险等级为 II 级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

## 6.2.5 储运系统单元

### 1、预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见附表 6.2-9.。

表 6.2-9 储运单元预先危险性分析评价表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
化学灼伤	正常生产	1、装卸过程中包装袋破损，腐蚀性物料流出；液碱发生泄漏，造成化学性灼伤； 2、没有按照要求穿戴劳动防护用品； 3、工作人员安全意识不强，疏忽大意； 4、未按操作规程操作	人员伤害	II	1、装卸，要求工作人员佩戴防护面具，穿合适的工作服； 2、坚持对仓库进行日常检查，发现包装破损等问题及时处理； 3、定期检查及维护仓库设备系统，确保完好； 4、加强作业人员安全操作培训教育，提高操作人员安全意识和技术水平。
中毒	正常生产	1、防毒面具配备不够 2、防毒面具取用不便	导致人员	II	1、规定严格的进库、搬运程序并落实，采取措施有效防止未经

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
		3、防毒面具因故未戴 4、防毒面具面具破损、失效； 5、防毒面具面具选型不对； 6、防毒面具使用不当 7、搬运不规范，导致物料包装破裂，泄漏物质在局部空间积聚，造成人员中毒或健康损害；	中毒		许可人员进入； 2、设置有效合理的通风系统；3、检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面具 4、配备防毒、防灼伤等防护用品； 5、配备必要的急救药品。
火灾、爆炸	正常生产	1、包装物等可燃物质遇点火源发生起火 2、因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏而着火、爆炸。 3、违章动火、电器火花。 4、雷电。	财产损失、人员伤亡	II	1、仓库设置机械通风设施等； 2、按二类防雷要求设置防雷设施； 3、按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通； 4、严禁烟火。
车辆伤害	正常生产	1、车辆未按规定路线行驶； 2、车辆过快； 3、车辆带病运行； 4、进库中转的车辆撞击到堆垛造成倒塌，引起事故。	人员伤亡	II	1、仓库区域应限制机动车辆速度不超过 5km/h； 2、机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验； 3、机动车辆不能进入仓库内； 4、执行操作规程。

## 2、评价小结

通过预先危险分析，本项目仓库主要危险、有害因素有：化学灼伤、中毒窒息、火灾、爆炸、车辆伤害等，危险程度均为II级（临界的），II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

### 6.2.6 特种设备单元

特种设备单元主要包括压力容器、压力管道、叉车等设备、设施。

该单元采用预先危险分析法进行评价，预先危险分析法见表 6.2-10。

表 6.2-10 特种设备单元预先危险分析表

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
容器爆炸	生产运行	1、系统超压运行； 2、压力容器未定期进行检测； 3、安全阀损坏或整定值不合格； 4、设备或管道遭受腐蚀强度下降； 5、遭受外力撞击过大。	人员伤亡 财产损失	III	1、严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 2、压力容器和安全阀应定期检测，合格后使用； 3、危险性较大的压力容器应采用 2 个安全阀； 4、加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀； 5、防止外来物体撞击。
灼烫	生产运行	蒸汽管道发生泄漏，会造成人员灼烫事故。	人员伤亡 财产损失	II	1、严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 2、压力容器和安全阀应定期检测，合格后使用； 3、加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀； 4、定期巡查，发现隐患。
中毒和窒息	检修	1、作业人员进入塔器、储罐等特种设备内作业时未防护； 2、进入储罐等特种设备内作业前，未进行空气置换或置换不彻底； 3、进入储罐等特种设备内作业时有害气体超标，无人监护； 4、储罐等特种设备无通风设施或通风不良； 5、安全生产管理工作不到位，违章作业。	人员伤害	III	1、作业人员进入储罐等特种设备内作业时要穿工作服、戴工作帽，并佩戴必要的防护用品； 2、进入储罐等特种设备进行检修作业前，首先必须进行彻底的气体置换，合格后才能允许进入容器内部作业； 3、进入塔器、储罐等特种设备进行检修作业，要有专人进行监护，并采取必要的防护措施； 4、在储罐等特种设备内作业时，应保持良好的通风； 5、加强安全生产管理工作，严格执行各项管理制度和操作规程。
物体打击	运行	1、行车上未安装紧固的物体。 2、高处作业时工具或备件等重物放置不当，高处落下。	人员伤害	II	1、行车上设备、设施紧固件等应安装紧固并定期检查。 2、加强作业人员安全教育，禁止违章作业。
高处坠落	检修	1、安全防护设施损坏或不牢固。 2、作业人员高处作业未使用安全带等防护用品，注意力不集中。	人员伤害	II	1、定期检查维护安全防护设施，确保安全牢固。 2、加强作业人员安全教育，提高安全意识及技术素质，禁止违章作业。

评价小结：通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸、物体打击和高处坠落等。其中火灾、爆炸、容器爆炸、中毒、窒息的危险等级为III级，危险程度是危

险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。高处坠落、物体打击、灼烫的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。

## 6.2.7 消防单元

本项目消防用水与生产、生活用水共管供给，由管网构成，消防给水管道沿车间呈环形布置，沿道路敷设，设有地上式消火栓，消火栓的间距均不超过 120m；厂房内均按规范要求设置室内消火栓；根据火灾类别及配置场所的不同，按照《建筑灭火器配置设计规范》的规定设置灭火器。

### 1.安全检查表法分析评价

表 6.2-27 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家工程建设消防技术标准。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十九条	本项目生产区内没有设员工宿舍。
2	工厂、仓库区内应设置消防车道。 高层厂房，占地面积大于 3000m <sup>2</sup> 的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于 1500m <sup>2</sup> 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.3	本项目设有环形消防车道
3	可燃材料露天堆场区，液化石油气储罐区，甲、乙、丙类液体储罐区和可燃气体储罐区，应设置消防车道。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.6	不涉及
4	消防车道应符合下列要求： 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物； 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m； 5 消防车道的坡度不宜大于 8%。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.8	净宽度和净空高度均不小于 4.0m；靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不小于 5m
5	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。 尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12m×12m；对于高层建筑，	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.9	环形消防车道至少有两处与其他车道连通

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	不宜小于 15m×15m；供重型消防车使用时，不宜小于 18m×18m。			
6	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	符合要求	《建筑设计防火规范》 8.1.10	设有灭火器。
7	建筑占地面积大于 300m <sup>2</sup> 的厂房和仓库应设置室内消火栓系统；	符合要求	《建筑设计防火规范》8.2.1	设有室内消火栓系统
8	不同场所消火栓系统和固定冷却水系统的火灾延续时间不应小于表 3.6.2 的规定	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.6.2	按规范要求设置
9	室内消火栓宜按行走距离计算其布置间距，并应符合下列规定： 1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的高层建筑、高架仓库、甲乙类工业厂房等场所，消火栓的布置间距不应大于 30m； 2 消火栓按 1 支消防水枪的一股充实水柱布置的的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》 7.4.10	按规范要求设置
10	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应不少于 0.5h。	符合要求	《建筑设计防火规范》 10.1.5	设有 ups 电源，不少于 30min

## 2、评价小结

- 1) 本项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内没有设员工宿舍。
- 2) 项目拟按规范设置室内、外消火栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。
- 3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。
- 4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 10 项内容的检查分析，总体符合要求。

### 6.2.8 安全管理单元

根据安全管理要求，本项目需要有严格的安全管理制度。较完善的安全生产责任制和安全生产规章制度、安全操作规程，成立安全环保部负责全公司的安全环保工作。主要负责人、安全管理人员需取得安全管理证书，特种作业人员都得持证上岗。各车间内设专职的或兼职的安全管理员，其主要职责是：安全教育、安全措施的落实和维护保养、安全检查、安全监

督、劳动保护等。

生产操作人员要具有一定的文化素质，经过专门培训，熟知各项安全操作规程和卫生清洁规程和各种物料特性，掌握防火、防爆、防腐蚀等各项安全设施的操作使用。

建议建设单位根据新建后的生产组织、生产工艺按有关规定配备安全管理人员，及时修订定相应的安全生产管理制度、工艺操作规程和事故应急救援预案，并加强日常检查维护工作。为从业人员配备防护服、防护手套等防护用品。加强员工的安全生产方针、政策教育、法制教育和安全技术知识教育，落实安全生产责任制，定期进行安全生产检查。以保证工程的生产安全。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》等制定检查表，对本技改项目的安全管理情况是否符合规范、标准的要求进行评价，评价结果见下表。

表 6.2-28 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1.	企业法人营业执照	符合		有
2.	项目建设用地批复文件	符合		有
3.	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	符合	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	设置安全生产管理机构，者配备专职安全生产管理人员
4.	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。危险物品的生产、储存单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位	符合	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	主要负责人已取证；安全生产管理人员已取证；生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理，具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院安全生产监督管理部门会同国务院有关部门制定。			
5.	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	符合	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	公司现有特种作业人员已取得特种作业操作资格证书
6.	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《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》安监总管三〔2010〕186号第2条	公司已建立总厂区安全管理制度，应根据本项目技改后的实际情况进行更新完善
7.	矿山、建筑施工单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者按照不低于从业人员1%的比例配备专职安全生产管理人员。煤矿企业至少应当配备5名安全生产管理人员。	符合	《江西省安全生产管理条例》第十六条	公司设有全厂安全生产管理机构，设有专职安全管理人员5人，下属车间及班组共有专（兼）职安全员10余人。
8.	矿山、建筑施工单位和危险物品的生产、经营、储存单位的主要负责人和安全生产管理人员，经依法取得相应资质的安全培训机构培训，并由安全生产监督管理部门或者其他负有安全生产监督管理职责的部门依照职权考核合格，发给安全资格证书后方可任职。考核不得收取费用。	符合	《江西省安全生产管理条例》第十七条	主要负责人和安全生产管理人员，已取证

对该单元进行了8项检查，均符合要求。

## 第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

### 7.1 建设项目安全条件分析

#### 7.1.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局符合性分析

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中规定的鼓励类、限制类及淘汰类，属于允许类。因此，该公司年产十万吨硅酸钠系列产品技改项目建设符合国家和当地政府产业政策与布局。

#### 7.1.2 建设项目与当地规划符合性分析

本项目选址位于江西省南昌市安义县工业园区化工集中区内，安义县工业园区化工集中区于 2021 年 4 月 19 日被列入获得江西省首批化工园区名单中，属于化工园区。符合安义县土地利用规划。

本项目已获得安义县行政审批局的备案通知书，项目代码为 2110-360123-04-01-604480。

根据《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》赣府厅发〔2021〕33 号的要求，本项目的年综合能源消费量（当量值）为 13079.74 吨标煤/年，属于综合能源消费量 5000 吨标准煤（等价值）及以上的项目，但本项目不属于限制类或淘汰类的“两高”项目，且位于规划的工业园区内，符合生态环境保护法律、法规、规章以及强制性标准要求。

综上所述，本项目建设符合当地政府区域规划。

#### 7.1.3 建设项目选址符合性分析

本项目拟建于江西省南昌市安义县工业园区化工集中区，属于技改项目，周边主要为公司厂区内其他项目厂房、仓库、装置设施等，间距满足规范要求；

本项目不涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施，不涉及易燃气体以及毒性气体，因此本项目的\*\*外部安全防护距离\*\*按照《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 以及《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018）的\*\*外部安全防火间距\*\*要求的距离计算，根据本项目总平面布置，项目涉及的建构筑物安全防护距离均未超过总厂区红线，与周边设施的外部安全防护距离符合要求。

本项目建筑物距离 G105 国道约 1.1km，距离最近的濠河约 1.5 公里，最近的居民区距离本项目所在厂区红线 120m。本项目所在区域周边 500m 范围内无商业中心、学校，没有珍稀保护物种和名胜古迹；也没有车站、码头等公共设施等。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

本项目选址及周边环境符合性情况具体见表 6.2-1、6.2-2。通过见表 6.2-1、6.2-2：本项目选址符合《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程防火设计标准》等相关标准要求。

#### 7.1.4 建设项目中生产装置、重大危险源与重要场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源辨识》对本项目进行辨识。经过辨识，本项目生产区及储存区均不构成危险化学品重大危险源。

表 7.1-1 项目装置与八类场所一览表

序号	相关场所	实际距离	评价结果
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	本项目安全防火间距内无其他居民区、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	周边 500m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	符合要求
3	供水水源、水厂及水源保护区	周边 500m 范围内无供水水源、水厂及水源保护区	符合要求
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交	周边 500m 范围内铁路、国道、无车站、码头、机场以及公水路交通干线、地铁风亭及出入口；	符合要求

序号	相关场所	实际距离	评价结果
	通干线、地铁风亭及出入口		
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；	周边 500m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	周边 500m 范围内无河流、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	周边 500m 范围内无军事禁区、军事管理区	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	周边 500m 范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	符合要求

因此本项目危险化学品生产、储存装置与“八类场所”的安全间距符合要求。

本项目物料运输量较大，如存在道路运输车辆危险化学品泄漏，车辆设备受损及人员伤亡，周边道路堵塞，有造成环境污染等社会影响恶劣事件发生的可能。

本项目投产后公司应加强对危险物质的管理，应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施，并将本单位有关安全措施、应急措施报有关部门备案。

### 7.1.5 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

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

1、项目为防暑热，在生产岗位应采取防暑降温措施；所在地极端最高气温为 40℃，高温天气会增加物料的挥发性，易引起腐蚀加剧，引发二次事故，也会对生产储存装置会造成影响易引发其他事故。另外高温也可造成人员中暑。本项目所在地极端最低气温为-15.2℃，对主体工程无影响。

但考虑为防寒冻，应做采暖设计，并做好设备、管道、水池水管的防冻。

2、本项目拟建场区位于安义县，历年平均降雨量 1515.7 毫米，平均降雨天数 148.9 天。年降雨量最大值 2172.7 毫米（1975 年），最小值 1019.6 毫米（1964 年）。全年降雨量分配不均，4—6 月为汛期，雨量占全年总量的 51%。其中 6 月份雨量最多。1986 年降雨量为 1368 毫米，日最大降雨量 105.8 毫米（5 月 20 日），暴雨和洪水出现的机会多，为了防止内涝及时排出雨水，避免积水毁坏设备厂房，在厂区内设相应的场地雨水排除系统。

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

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

5、本项目厂址所在地的地形平坦，本项目位于强雷击区，项目建成后，厂区内孤立的或在建筑群中高于周围 10m 以上的建（构）筑物容易遭受雷击，造成建（构）筑物、设备等的损坏，输配电系统破坏，从而引起火灾、爆炸等事故，造成人员伤亡和财产损失。

6、本项目所在地全年主导风向频率为东北风，次盛行风向为西南风，夏季主导风向为南风，年均风速为 2.3m/s。本项目建筑物等均按照规范设计和建设，风力影响不大。但如遭遇极端大风天气，则会有一定影响。

7、根据《中国地震峰值加速度区域划图》和《中国地震反应谱特征区

划图》，该地区地震动峰值加速度为 0.05g，对照地震烈度为 VI 度。地震可能造成建（构）筑物、设备设施、电力设施等的破坏，严重时可导致次生灾害，如生产、储存装置因地震作用发生破裂、倾覆后，极易发生火灾、爆炸、中毒和窒息，污染环境等事故，造成人员伤亡和财产损失。

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

### 7.1.6 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响

本项目存在着等众多危险有害因素。本项目可能对周边单位生产经营活动或者居民生活造成影响的危险有害因素主要有化学灼伤、物理爆炸、中毒等事故。

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

与周边企业最近装置距离满足《建筑设计防火规范》的防火间距要求；具体情况见 6.2-1.本项目防火距离符合规范的要求，符合当地城镇总体规划，对周围居民无显著影响。

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

对于“三废”，拟采取相关措施进行处理后再进行排放具体情况见三废处理章节。

本项目依托厂区现有事故污水收集池，以免污染周围水体环境。

本项目 3101 原料仓库（丁类）东侧存在一个天然气计量室以及天然气

管廊，且该管廊自东向西穿过 3102 双效轨道机车间（丁类）和 3104 成品仓库（丁类）之间，管廊上还架设有蒸汽管道，蒸汽管道供本项目蒸汽使用需求。

本项目厂房火灾性质均为丁类，火灾危险性较小，一般情况下不会发生火灾，但如天然气管道发生火灾爆炸，会波及到本项目 3102 双效轨道机车间（丁类）和 3104 成品仓库（丁类），以及本项目使用的蒸汽管道，并造成次生事故。本项目应连同总厂区加强对天然气管廊的日常安全巡查和检修维护管理，以免其出现火灾爆炸等事故影响本项目的安全生产，造成本项目人员伤亡或设备损失。

综上所述，本项目在正常生产情况下，对其周边环境不会产生影响。但如果本项目装置发生物料泄漏事故，且体随大气扩散到周边其它场所，可能引起中毒事故；腐蚀性物料挥发泄漏，会对周边企业建构筑物、设备设施造成腐蚀。如本项目厂房周边的天然气管廊、天然气计量室等涉及天然的设备、管道发生事故，会波及至本项目，应加强日常的管理和维护。

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

依据工业园区规划及现场勘察情况，项目四周主要为公司其他项目厂房、仓库以及装置设施，与本项目安全防火间距满足要求；本项目装置与最近的居民点、距离最近的企业距离均满足防火间距的要求。

周边区域 24h 内均有人员活动，但其活动全部限制在厂区范围外，居民的生产经营活动一般不会对本项目的生产产生影响，如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

## 7.2 建设项目安全生产条件的分析

### 7.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价

#### 1、总平面布置

本项目为新建项目，拟建于江西省南昌市安义县工业园区化工集中区；根据表 6.2-3 的检查结果。该公司总平面按功能分区，分区相互之间保持一定的通道和间距，总平面布置基本合理，总体布局基本符合《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程防火设计标准》等要求。

#### 2、消防通道

本项目厂内道路系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。生产区域道路成环形布置，并与厂外公路相连；厂区道路采用混凝土路面，环形消防道路不小于 8m。

#### 3、建（构）筑物

本项目主要生产建构筑物的结构安全等级按二级考虑；建（构）筑物拟按要求设置防雷设施。

综上所述，本项目总平面布置及装置之间的防火距离，消防道路，构筑物的耐火等级、抗震、防雷设计等符合相关标准、规范的要求。

### 7.2.2 工艺技术及生产装置的安全可靠性评价

#### 1、技术、工艺安全可靠性分析

本项目属于技改项目，工艺较为简单，且已非常成熟，已在国内广泛应用，因此，本项目生产工艺总体是安全、可靠的。

本项目不涉及危险工艺，不属于淘汰工艺，属于成熟工艺，其拟采用工艺技术是安全可靠的，能够满足安全生产的要求。

## 2、装置、设备（施）安全可靠分析

1) 本项目主要装置设备部分选用国内知名品牌企业产品；装置中各设备选型均经比较，节能、安全。涉及非标设备拟由项目单位、有资质的设计单位、有资质的设备制造单位共同设计、制造。

2) 本项目根据工艺特征，生产控制系统主要以现场控制为主，部分成套设备配置自带的自动控制系统。温度、压力显示采用现场仪表。本项目整个生产过程的主要和重要的参数集中到生产车间内的集中控制区域的控制柜进行集中显示，并在现场显示，现场控制；不重要的参数及设定值不需经常调整的参数，采用就地显示和调节。

3) 本项目公辅工程均依托厂区现有设施，总厂区内设有事故紧急处理系统，设置事故池，将事故性排放液体或废水由埋地排水管送至事故池中集中处理，事故池、污水处理池、排水管道等均采取防渗漏措施。

综上所述，该公司拟采用的技术、工艺以及采用的装置、设备、设施本身具有较高的安全可靠。同时具有积极有效的安全、消防、环保措施，只要严格按设计规划进行施工以及必需的安全投入；按设计要求采购符合要求的、质量合格的设备；建立高素质的安全管理机构；完善各项规章制度；加强职工的教育、培训；提高工人的素质以及安全意识；加强管理；针对生产、贮存中存在的危险、有害因素建立行之有效的应急预案。可以说本项目拟采用的技术、工艺、装置、设备、设施具备较高的安全可靠，能够满足安全生产的要求。

### 7.2.3 剧毒化学品的储存场所治安防范评价

本项目不涉及剧毒化学品。

## 7.2.4 公用工程、辅助设施配套性评价

本项目的公用工程及辅助设施（主要包括供配电、给排水、供热、消防等）均依托江西晶安高科技股份有限公司现有设施，不新建相关配套构筑物及设备设施，这些依托的公用工程及辅助设施已跟随江西晶安高科技股份有限公司厂区内其他项目通过安全竣工验收，可以满足本项目需求。

### 1、给排水

本项目给排水依靠晶安高科公司现有供水、排水系统。晶安高科公司厂区供水来源为潦河，供水管管径为 DN400，供水量约为 400m<sup>3</sup>/h，供水压力约为 0.3MPa；公司现有污水处理站的处理能力为 7800m<sup>3</sup>/d，经中和处理达标后排入潦河；公司厂区内现有事故应急池一座，容积为 4000m<sup>3</sup>，初期雨水池一座，容积为 1100m<sup>3</sup>。

本项目水源为厂区现有给水管，管径为 DN400。

根据工艺等专业提供的资料，本项目新增用水主要是工艺用水、清洗用水以及补充冷却循环水，用水量 575m<sup>3</sup>/d，无排水（排水内部回用）；

本项目冷却采用循环水。生产过程中多效蒸发器、反应釜等设备使用蒸汽产生的冷凝水中转后去阳光污泥烘干房进行余热利用，最终到其他车间进行回用，从而减少新鲜水和蒸汽的用量。车间各冷凝（却）器/结晶釜用水循环使用，水循环利用率达 90%。

根据国家有关标准，本项目生活用水量按设计考虑为 100L/人/d，日生活用水量为 8m<sup>3</sup>；项目估算年用水量为 18 万 m<sup>3</sup>，折标煤=18×0.857=15.43tce。

本工程生产废水主要为工艺废水及冲洗废水，经内部处理回用无外排。生产用新鲜水量约为 575m<sup>3</sup>/d，其中有 540m<sup>3</sup>/d 为冷却水可转移到到氧氯化

铝生产线水转工序作为生产用水，还有 30m<sup>3</sup>/d 大多为碱性水通过专用管网收集后，经浓缩后转移到工艺流程中作为液碱原料回用，做到废水的零排放。

雨水通过道路雨水支沟、雨水主沟收集后最终排入工业园市政雨水管。

新建厂房位于晶安高科公司厂区内，所需的最大消防水量为 108m<sup>3</sup>，一期项目已考虑了整个厂区初期雨水及消防事故水收集，厂区现有 1100m<sup>3</sup> 初期雨水池和 4000m<sup>3</sup> 事故水池满足新建项目需求。

## 2、供配电

本项目供电电源由厂区现有一台 S11-1600kVA 油变供电（目前仅为本项目服务），在车间设置低压配电间和低压配电柜，放射式为车间用电设备供电。

本项目工艺用电设备无二级用电负荷,均为三级用电负荷；应急照明为二级用电负荷；仪表控制系统用电为一级负荷中特别重要负荷。本项目应急照明由集中电源供电，仪表控制系统由 UPS 不间断电源供电。因此本项目供电电源可以满足本次工程的一、二类用电负荷需要。

## 3、供热

本项目蒸汽供热系统主要为生产车间进行反应加热，本项目生产装置用气量为 18.7 吨/小时，蒸汽压力 0.7Mpa，用气为连续用气。蒸汽由为晶安高科已建天然气锅炉及生物质锅炉提供。

公司蒸汽现有富余量为 60t/h，富余量可以满足本项目需要，不需新建锅炉。

因此，依据《可研》，本项目给排水、供电、供热等公用工程、辅助设施与项目总体配套。

## 第8章 安全对策措施与建议

### 8.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

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

安全对策措施建议的原则：

- 1、安全技术措施等级顺序：
  - 1) 直接安全技术措施；
  - 2) 间接安全技术措施；
  - 3) 指示性安全技术措施；
  - 4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。
- 2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：
  - 1) 消除；
  - 2) 预防；
  - 3) 减弱；
  - 4) 隔离；
  - 5) 连锁；
  - 6) 警告。
- 3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。
- 4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。
- 5、在满足基本安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

### 8.2 《可研》中已有的安全对策措施

#### 一、火灾

- 1、危险场所设备检修动火作业时，若没有申报批准或安全措施落实到位，违章进行动火作业，有发生火灾、爆炸危险。
- 2、供电系统设备、线路等因腐蚀、检修更换不及时，有发生断路、短

路、跳闸等危险，直接危及生产系统中物料的安全，引发火灾或爆炸。

3、生产装置的避雷装置不健全、接地电阻超标、接地下线断路等原因，有遭遇雷击引发火灾爆炸的危险。

4、生产区因管理不严，无关人员进入厂区，不遵守禁止烟火的规定，在厂区内吸烟，有引发火灾爆炸的危险。

5、厂房、库房、设备、储罐、管道等未采取有效的防静电措施，因静电积聚等原因可能引发火灾爆炸。

6、厂房、库房防雷装置接地电阻值偏大，可能造成雷击，雷电直击或间接放电可燃物，能引发火灾爆炸事故。

7、短路、过载、接触不良、铁芯发热、散热不良等原因造成电气设备过热，可能烤燃电气周边的可燃物，引发火灾事故。

## 二、化学腐蚀性

生产过程中，主要工艺物料液碱具有腐蚀性，因此对建构筑物、管道、设备、仪表、电气设施，均会造成腐蚀破坏，影响安全生产。

## 三、中毒窒息

1、如果在生产过程中发生火灾事故，化学物质或塑料制品燃烧将会产生大量的有毒气体或烟雾，将引发人员急性中毒或窒息死亡事故。

2、人员进入大型设备内部清洗、检修时未经安全检测，有可能发生中毒窒息事故。

## 四、灼、烫伤

1、液碱具有一定的腐蚀性，如果人员防护措施不当，将会引发化学灼伤事故。

2、在未作任何防护的情况下，人员接触高温或深冷设备以及管道，有

被灼烫伤的危险。设备长时间运转或气体经过压缩后可引起局部高温，操作人员在未采取防护措施的情况下可能引起烫伤。

## 五、电气伤害

1、因导线老化或设备漏电，可造成人员触电事故。若生产装置的触电保护、漏电保护、短路保护、过载保护、绝缘、电气隔离、屏护、电气安全距离不可靠，会引起电气火灾、触电等事故的发生。

2、若不根据环境和条件选择安全电压，安全电压值和设施不符合规定要求可导致触电事故的发生。

3、如果不遵守操作规程，违章指挥、违章作业、私拉乱接临时线路等都有可能引发触电事故，造成人体伤害或人员伤亡。

4、雷电可直接导致电气设备、厂房设备损坏和人员伤亡，还可能引起火灾爆炸等事故。

## 六、噪声和高温

1、生产过程中风机、泵类、电机等产生的振动、设备的运转会产生较大噪声，工人长期在噪声超标环境中工作，对人体均可产生不良影响，如损伤耳膜、听力下降，严重时引起耳聋，甚至可能会引发一些心脏或神经性疾病。

2、生产过程中夏季环境高温与设备工艺用热的效应，可导致高温作业，重则引起中暑甚至于休克，轻则导致失眠、脱水等。

## 七、其它危险害

### 1、车辆伤害

该项目原料采购、产品销售需要采用汽车运输，如道路设置不规范、警示标志缺失或不全、注意力不集中、行驶过程超速等，有可能发生事故。

## 2、机械伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。本项目工厂公路运输量大，厂内需用叉车转运，因此，区域内机动车辆来往频繁，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害；厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线、驾驶人员违章作业等，造成人员车辆伤害事故。

## 3、高处坠落

本项目装置大多是炉、釜、槽、罐等，配套设置了钢梯、操作平台，同时在施工或检修时需搭设脚手架或采用其它方式进行高处作业，同时操作人员巡检或检修人员进行作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷；高处作业未使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。

## 4、淹溺

本项目设有循环（消防）水池、事故应急池、污水处理池等，如循环（消防）水池、事故应急池、污水处理池等未设防护栏或防护栏损坏，可能造成人员坠落而发生淹溺事故。

## 5、物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等，发生爆炸产生的碎片飞出等，均可造成物体打击事故。

## 八、安全卫生主要措施

1、根据“管生产必须管安全”的原则，企业法人代表是安全生产的第一责任人，各有关部门的领导负有相应的安全生产责任。要进一步健全安全管理体系，定期开展安全管理知识教育活动。

2、进一步完善安全生产责任制和各项安全生产管理制度，并严格执行，明确每个员工的安全职责，做到有岗必有责。不断完善、规范各种作业的安全技术操作规程，规程中除正常操作外，还应包括紧急停车及异常情况处理的内容，确保职工做到“应知应会”。

3、建立安全卫生质量保证体系、信息反馈体系和安全档案体系；进一步健全安全检查制度，认真组织各种类型的安全检查，特别是对危险作业场所要严加管理、认真检查，对查出的隐患要及时整改，防止事故发生。

4、企业在编制生产技术、经营、财务等计划时必须根据企业发展和安全生产现状的需要编制安全技术措施。将安全技术措施项目的投入编入年度投入计划，以满足安全生产条件的需要。其内容包括：安全技术、工业卫生、辅助房屋及设施、安全生产宣传教育及其它等，并同时下达。安全技术部门对安全技术措施计划执行情况定期检查并及时向主管经理汇报，保证安全技术措施计划的执行。

5、严格工艺管理，切实加强对工艺操作过程的安全管理，确保工艺操作规程和安全操作规程的贯彻执行。

6、根据生产工艺要求配备必要的安全设施（如：防护眼镜、防护手套、防护工作服、清水冲洗设施、劳动保护用品及部分急救药品等），在危险作业场所设置必要的浓度检测设备。

7、要根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T2

9639-2020) 的要求, 完善事故应急救援预案。根据生产特点, 适应事故应急预案措施的需要, 配备必要的训练、抢险、急救的设备、设施。企业应与附近的消防部门建立密切联系, 建立火灾报警系统, 同时建立消防组织或义务消防组织, 制定救援方案, 定期进行防火、防爆等应急救援演练。企业应与附近的医院建立密切联系, 制定抢救方案。

8、生产过程中人的失误往往是导致事故的直接原因, 因此必须防止人为失误:

1) 人员要进行选择。要求具有一定文化程度和操作技能, 并定期进行考察、考核、调整。

2) 对职工要加强职业培训、教育。使之熟悉相应的业务和技能, 具备在应急情况下处理应急事故, 乃至火灾、爆炸等职业危害的知识和能力。同时要加强对职工的安全意识教育。

3) 加强对新职工的安全教育、专业培训和考核, 所有人员须经考试合格后方可持证上岗, 对特种作业人员应由有关部门进行专门的教育培训, 经考核合格后, 持证上岗。

4) 加强操作纪律和劳动纪律的执行, 并将规程张贴上墙, 使每个操作工都牢记心中, 职工应遵守各项规章制度, 并严格按规程操作, 杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律。

5) 正确穿戴个体劳动防护用品, 并保管好、维护好、正确使用好。

9、严格危险作业审批制度。结合生产特点和企业实际, 制定包括安全用火、登高作业、入罐作业、临时用电等一系列的安全规定、制度, 并严格执行, 防止火灾、高处坠落、触电等事故的发生。严格执行动火审批制度, 动火前先做好设备、管道的隔离、置换, 并检测可燃物或有毒物的浓

度，确保设备内的含氧量大于 18%，经批准方可动火。动火时须有专人监护，并准备足够适用的消防器材。

10、企业应强化全员的安全意识，用典型的事故案例来进行教育引导，要用严格的管理来规范全员的行为，加强职工的职业培训、教育，使职工具有高度的安全责任心，熟悉相应的业务有熟练的操作技能，具备有关物料、设备、设施、防止工艺参数变动及泄漏等的危险、危害知识和应急处理能力，有预防火灾等事故和职业危害的知识和能力，在紧急情况下能采取正确的应急方法，事故发生时有自救、互救能力。

11、危险作业场所应张贴安全周知卡，产品必须实行“一书一签”（产品内附安全技术说明书，包装上悬挂或张贴安全标签）。生产原始记录、交接班记录、非正常操作与事故处理记录及安全检查记录等必须认真填写，实事求是记录，以便发生事故时分析，并归类存档。

12、企业应对重点防火部位要加强管理，并设置重点防火部位分布图。消防器材要根据安全生产需要配足、配齐，并保证有效。

13、设备的不安全状态，是诱发事故的物质基础。保持设备、设施的完好状态，是实现安全生产的前提。因此，要加强对设备运行时的监视检查，定期进行维护保养等管理工作。经常进行安全分析，对发生过的设备方面的事故或未遂事件、故障、异常工艺条件和操作失误等，应作详细记录和原因分析，并找出改进措施。还应经常收集、分析国内外的有关案例，类比本项目的具体情况，加强教育，积极采取安全技术、管理等方面的有效措施，防止类似设备事故的发生。

## 九、总图平面布置安全措施

贯彻工厂布置一体化的原则，除满足工艺要求、使生产流程顺畅、管

线简捷、各岗位联系方便外，还要考虑物料运输合理，满足消防及安全卫生的要求。

1、厂区总平面布置应考虑职业安全卫生的要求，全面规划，合理布局。生产区、辅助生产区宜相对集中，分别布置，布置时应考虑生产流程、生产特点和火灾危险性，结合周边地形、风向等条件，以减少危险、有害因素的交叉影响。

2、厂区各生产单体与危险化学品仓库及与相邻建筑物的防火间距与安全卫生间距应满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）等设计规定要求；厂外进入厂区的公用工程干线不应通过危险区；各生产单体与明火或散发火花地点的安全防火距离应满足《建筑设计防火规范》及相关设计规定要求。厂区围墙与厂区建筑的间距不宜小于5m，围墙两侧建筑物之间应满足防火间距的要求。

3、危险化学品仓库宜归类分别布置在厂内边缘安全地带、全年主导风向的下方位，且与其他单体间距符合安全防火规范。

4、生产车间、危险品库应有良好的通风条件和排风设施，安装防雷设施。房屋高度应考虑车间设备布置，在危险性较大的设备上方（如：反应装置等）设气楼，使其达到高度，加强通风，并做好防雨水工作，同时要考虑洪涝自然灾害的影响，设计排水系统。

5、合理布置车间内的工艺设备、物料存放区和必要的运输、操作、检修空间与安全通道。车间安全出口的数目不应少于2个，走道、疏散楼梯及门的设计应符合《建筑设计防火规范》规定，疏散楼梯的最小净宽度不宜小于1.1m，疏散走道的最小净宽度不宜小于1.4m，门的最小净宽度不宜小于0.9m。楼梯扶栏高度不宜低于1.15m，并用双防护栏杆。疏散门、窗

应向外开启。

6、厂区应留有足够的消防环形通道，并保证消防、急救车辆进入厂区内畅通无阻。同时人流、物流不交叉，道路宽度应符合有关规范要求（不小于 4.0m）。生产区域和仓储区域，根据安全需要设置限制车辆通行或禁止车辆通行的路段。机动车辆在未采取防火措施时不得进入危险场所。

7、污水处理场地，不宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年主导风向的下风侧。

8、厂区设置必要的公用工具室、更衣室、淋浴室等生活辅助设施。

9、企业主要通道设事故照明和安全疏散标志；在公司较为明显的高层建筑上设置风向标。

#### 十、工艺操作及设备管理安全措施

1、严格安全纪律性，禁止无关人员进入操作岗位和运用生产设备、设施和工具。职工严格执行工艺纪律和岗位安全操作规程，做到操作工的六严格（即：严格执行交接班制度、严格进行巡回检查、严格控制工艺指标、严格执行操作规程、严格遵守劳动纪律、严格执行安全规定）。

2、根据生产工艺要求要不断完善安全操作规程，特别要突出操作的安全要求和出现异常情况立即处置的办法。应根据生产工艺要求，严格制定开、停车方案并制定异常情况（如：停电、停水等）的开、停车方案和应急救援预案。应强化作业人员的责任心，加强对全员的培训，增强员工的熟练操作程度，严格按照操作规程操作。特种作业人员必须经专业培训，考试合格，取得特种作业合格证后，方可上岗操作。若突然停电、停水需要紧急停车时，操作人员必须熟练掌握工艺过程和性能，具备正确判断、排除故障的能力，时刻注意工艺变化，采取应急对策，确保安全运行。

3、有效控制化学反应中的超温、超压等不正常情况，针对反应过程中可能出现的各种动态采取措施。在生产运行过程中能有效地防止火灾的发生。

4、装置及系统所使用的承压设备、压力管线以及各种阀、法兰必须按《压力容器安全管理监察规程》要求，通过国家认可具有检测资质的单位检测检验，确保设备质量。为保证设备的安全运行和监控，生产装置中所配备的各种压力表、流量计、温度计、液位计、安全阀等仪表必须齐全。特别重要的参数安装两种不同测试原理的仪表。温度和压力显示系统要灵敏，确保真实指示。

5、生产过程中要严格控制加料、搅拌速度，设备、管道等采取防静电措施，并做好接地工作，严防静电积聚造成火灾事故的发生；生产装置在投产前应进行清洗、吹扫和气密性试验、试压和试运行。

6、管理、控制好生产现场的物料和产品，生产车间应根据当班的生产量，对危险物料应实施安全控制，配料比要严格控制。投料时要严格执行一人计量、一人复核，并将投料量、投料顺序、操作过程、反应现象等详细的记入生产原始记录，生产过程中的正常操作及工艺安全监测参数必须连续记录。原料要从具备生产资质的单位定点购进，原料和成品的成份应经化验确认，并做好检查（如合格证、安全技术说明书、安全标签、包装是否齐全、完整等）和检验（如含量、水份、杂质量等）工作，检验合格后要加贴合格证。所有危险化学品的包装都必须贴安全标签。

7、对具有危险和有害因素的生产过程，应采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控式隔离操作。

8、对比较重要的管线应涂以不同的颜色以示区别，对重要的阀门要采

取挂牌、加锁等措施。对物料流向、管道等应做好标识。不同管道上的阀门应相隔一定的间距，以免启闭错误，造成误操作引起事故的发生。生产装置漆色执行《安全色》（GB2893-2008）规定。

9、企业生产装置内防火要求等级较高，严禁现场随意动火、吸烟、铁锤敲打设备管道，以防发生火灾事故。

10、生产过程中应防止工作人员直接接触具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品。在有酸、碱灼伤的部位和有毒作业环境中，应设洗眼器、喷淋器等卫生防护设施。

11、生产过程中排放的有毒、有害废气、废水（液）和废渣应符合国家环保标准和有关规定。

## 十一、设备管理安全措施

设备管理措施是安全生产的重要环节，项目生产过程中的物料具有可燃等特性，且生产工艺条件苛刻，对设备、管道的质量、材料等要求高，并且许多生产事故都是由于设备的质量问题、故障、隐患等不安全因素所造成。因此，必须对设备的安全性给予高度重视。要选择符合工艺要求、质量好的设备、管道、阀门，对可能发生的泄漏点进行经常性的检查、维护和控制，防患于未然。

1、所有专用设备应根据工艺要求、物料性质，按照《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）进行选择。选用的通用机械和电气设备应符合国家或行业技术标准并有合格标记。设备、备件等进公司后应组织专业人员对其质量进行检查、检验，符合要求后方可投入使用。

2、企业应加强在役设备管理，严格按照设备操作规程操作，不得违章作业。做好机械设备的运行记录、检修维护记录及设备台账。加强对各类

设备的日常检查、维修、保养工作，如发现配件、填料等破损要及时维修和更换，及时紧固松驰的法兰螺丝，以切实减少和消除泄漏现象。每次生产投产前或大修后开车前，应结合水压试验，用压缩空气或氮气做气密性试验，防止跑、冒、滴、漏、串等现象发生，发现泄漏及时维修。要定期对管道、阀门、容器等进行检查防止产生堵塞，造成事故的发生，同时对上述管线、阀门、容器定期进行检测，防止因时间过长、设备、管线等缺陷或腐蚀造成剥落穿孔引起泄漏造成事故的发生，确保设备状态良好，不允许带病的设备运行。

3、严格遵守《压力容器安全技术监察规程》，认真做好压力容器的领证运行、定期检测工作，不符合要求的要禁止使用，操作人员持证上岗。安全附件定期校验。压力管道应严格遵守《压力管道安全管理与监察规定》中的要求，压力管道及其安全设施应选用符合国家标准规格的产品，要制定压力管道定期检验（主要检验项目为泄漏检查、振动检查、绝热层或防火层完好情况检查、附件完好情况检查、壁厚测定等）计划，安排附属仪器、仪表、安全保护装置、测量调控装置的定期校验和检修工作；对压力管道应建立巡线检查制度；对输送易产生静电聚集的管道法兰连接处应采用金属跨接线连接，并控制输送流速，防止高速摩擦产生静电，减少静电荷。对设备和管道实施密闭化，配置防火、防毒设施。

4、生产设备和容器应尽可能密闭操作。对具有压力的设备，应防止气体、液体或粉末溢出；对真空设备，应防止空气漏入设备内部。加压或减压设备，在投产前和定期检修后应检查密闭性和耐压程度，以确保安全。对具有突然超温、超压的设备、容器、管、阀等，必须设置符合标准要求的各种安全装置。生产装置所配备的各种压力表、流量计、温度计、液位

计、安全阀、报警器等仪表必须齐全，定期检测。

5、安装在设备周围的配管、阀门、仪表等要留有充分的空间，避免互相碰撞，同时便于操作和维修保养，并且稳妥地固定。对装置的操作平台和梯子的栏杆等的安全性，应按规范要求设计、安装和使用。

6、所有转动设备（如：泵、减速机等）的传动部分，均要安装安全防护设施，防止机械运动时发生意外人身伤害事故。临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”以防坠落。

7、对有可能超温、超压的设备、容器、管、阀等和可能的事故状态，必须设置安全阀和安全泄放系统。放空管应采用金属材料，不准使用塑料管或橡皮管。放空管应设阻火器，凡条件允许，可与灭火蒸汽或惰性气体管线连接，以防着火。室内放空管的出口，应高出屋顶 2m 以上。室外设备的放空管应高于附近有人操作的最高设备 2m 以上。放空管应采取静电接地，并在避雷保护范围之内。应有防止雨雪侵入和外来异物堵塞放空管的措施。

8、企业要按规定配置相应数量的消防器材并定点分布，消防器材必须在规定的有效期内。

9、企业要重视设备检修作业的安全，制定检修工作方案，要按有关规定办理批准手续，如动火作业证、进容器作业证、登高作业证等；检修设备、釜、管道、沟道必须采用惰性气体、水进行清洗置换，并分析检验，取样要有代表性。进入罐内作业，必须办理罐内作业许可证，除按上述清洗置换外，还需用空气进行置换，其氧含量应在 18~21%之间，有毒气体和粉尘不得超过国家规定的容许浓度，在进行罐内作业三十分钟前要取样分析，经检验合格方可进入作业；做到不合格不进、电源、物料不断不进、

安全设施工具行灯不合规定不进、没有监护人不进，要备好防护器具作应急之用。罐内动火作业动焊人离开时，不得将乙炔焊枪放入罐内，以防乙炔泄漏。蒸气设备管道检修必须切断物料出入口阀门，并由设备所属车间加设盲板。凡是机电传动设备检查、检修，必须切断电源，并要悬挂“禁止合闸”警告牌；凡槽罐、设备、管道检修要在已切断的管道、阀门上挂设“禁止启动”警告牌；检修临时行灯必须使用安全电压，绝缘要良好，使用的电动工具要采取可靠的接地措施。严禁带料、带压和开车动火。高处焊割作业要采取防止火花飞溅的措施，遇有六级以上大风时应停止作业。因临时需要装设电气线路和设备，应由使用部门提出申请，经安技部门审核批准后，按正式线路要求安装，并限期拆除。检修工作中要防止高处坠落和物体打击事故的发生。

## 十二、电气设备系统的安全措施

1、企业电气装置的设施应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)和《化工企业腐蚀环境电力设计规程》(HG/T20666-1999)的要求，根据化工作业环境的具体情况选择电器种类，并作好防腐蚀设计，电气设备必须具有国家指定机构的安全认证标志。

2、企业生产过程中，一旦停电可能造成重大事故的发生，必须按工艺要求设置主、备供两路供电系统。一旦主供断电，备用电源能自动接入。对备用发电机组进行保养、维修、试运行，确保备用电源能在突然停电时自动投用，从而能避免发生各类事故。变电房电气操作、运行管理，应严格按照《用电安全导则》(GB/T13869-2008)等有关规定执行，防止火灾、触电事故的发生。

3、在火灾危险区域必须根据物质、装置的危险特性正确选用具备生产

资质单位生产的合格的不同类型的电气设备。低压柜应设置在厂区安全区域，车间总电源应来自于配电间铠装电缆直埋引入，进户线零线做重复接地，实测应小于  $10\Omega$ ，引出地面后穿镀锌钢管引至用电负荷。

4、电气线路应在危险性较小的环境或远离危险物品释放源的地方敷设，电气线路应在较高处敷设或直接埋地。线路应避免可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方。

5、生产车间、危险物品仓库所用的电气设备的金属外壳均应可靠接地。

6、正常不带电，而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按《工业与民用电力装置的接地设计设施》（GBJ65-83）要求设计可靠接地装置。车间接地要等电位接地。

7、配电房应按规定要求配备绝缘用具；配电柜前绝缘板必须按规定要求进行铺设；配电房必须安装纱门纱窗，室内不得放与工作无关的物件。

8、因临时需要装设电气线路和设备，应由使用部门提出申请，经安技部门审核批准后，按正式线路要求安装，并限期拆除。

9、移动式电气设备应采用漏电保护装置，所有插座的前端均应设置漏电断路器作保护，并定期试跳以确保安全。

### 十三、防雷安全措施

1、各装置、设备、设施以及建筑物，应根据国家标准和规定确定防雷等级，设计可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备以及建筑物的危害和破坏。防雷设计应符合《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）规定。

1) 生产装置的防雷设计应根据生产性质、环境特点以及保护设施的类型，设计相应防雷设施；

- 2) 有火灾危险的装置、露天设备、电气和建筑物应设计防直击雷装置;
- 3) 平行布置的间距小于 100mm 的金属管道或交叉距离小于 100mm 的金属管道, 应设计防雷电感应装置, 防雷电感应装置可与防静电装置联合设置;
- 4) 装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端, 应设计防雷电波侵入的防护措施。

2、加强防静电、雷电设施的安全检查, 定期由具备资质的部门对防静电、防雷设施进行检测, 不符合要求的防静电、防雷接地装置应及时进行维修, 并再次进行检测使之达到要求。

#### 十四、防静电安全措施

1、各装置防静电设计应符合《化工企业静电接地设计规程》(HG/T20675-1990) 规定, 应根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质, 采取相应的防静电措施。

2、所有存在静电引起火灾和静电影响的生产场所, 其生产装置(设备和装置外壳、管道、支架、构件、部件, 包括护套的金属包敷层等)都必须接地, 不允许有与地相绝缘的金属设备或金属零部件。亚导体或非导体(如: 聚丙烯管道)应作间接接地, 或采用静电屏蔽方法, 屏蔽体必须接地。使已产生的静电电荷尽快对地泄漏、散失。

3、所有金属设备与设备之间、管道与管道之间, 如用法兰连接时, 应用金属跨接线相连接, 但如用金属法兰连接时, 必须有两个以上的螺栓连接。设备、管线等采用线、面、多点接地措施。

4、生产过程中所用的抽料管应采取防除静电措施, 抽料结束, 抽料管要卷好, 并放到固定地点。对易产生静电的环境, 采用惰性气体保护。

5、移动设备在工艺操作或运输之前，就将接地工作做好，工艺操作结束后，经过规定的静置时间，才能拆除接地线。

6、所有工作人员必须穿防静电服，不准穿带铁钉的鞋，重点防火岗位入门处，应设人体导除静电装置。

7、加强静电安全检查，定期检测各装置的静电接地电阻，定期组织作业人员进行安全教育。

### 十五、防腐蚀安全措施

企业在生产过程中因腐蚀性易造成设备、管道、阀门等的腐蚀，使设备管道阀门等穿孔、泄漏，引发二次事故的发生。企业必须：

1、防腐蚀是保证企业安全生产的一项重要措施，对有腐蚀性危害的设备、管道、法兰、阀门等，应正确选用耐腐蚀材料或采取防腐蚀措施。对有防腐蚀要求的平台、地坪，采用相应的耐腐蚀材料。

2、防止焊接接头的腐蚀，主要是采用合适的焊接工艺，选择有针对性的抗腐蚀焊丝或焊条，焊后进行固溶处理，严格检查焊接质量。

3、在生产过程中应加强对各类设备，特别要对在役时间较长、腐蚀性较严重的设备，应定期检查、检测壁厚和维修保养，应根据情况按规定及时处理。

4、对设备、管道、阀门等的腐蚀情况，进行定期检查，发现问题及时解决。

5、对梯子、栏杆等应加强检查、维修，防止因腐蚀而发生意外事故。

### 十六、危险化学品储运安全措施

企业生产装置生产过程中所用原料、产品等存在可燃性，因此，在贮运过程中必须：

1、严格遵守《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）、《仓库防火安全管理规则》的相关规定，加强管理，建立健全各项管理制度及执行制度的监督机制，认真做好危险化学品的出入库、贮存及养护工作。危险程度和灭火方法不同的要分开存放，性质相抵的禁止同库贮藏。

2、危险化学品储存方式、方法与储存数量必须符合国家标准，并由专人管理，危险化学品出入库，必须进行核查登记。

3、库房应冬暖夏凉、干燥、易于通风和避光。库房内应设温、湿度表，并按规定时间观测和记录，严格控制并保持库房内的温、湿度，库房温度不得超过 30℃，须隔热防晒，避免潮湿空气，相对湿度保持在 75%以下，严禁各种明火，远离容易产生火源的地方。

4、企业要加强原辅材料管理，原辅材料应从具备生产资质的单位定点采购并按标准检验，经检验合格后方可入库。严把质量关，防止不明物质或杂质混入原料引起事故的发生。危险物品出入库前应由有关人员检查安全标签和安全技术说明书。贮存期间要定期养护；装卸、搬运危险化学品时应轻装轻卸，防止包装及容器损坏，禁止震动、撞击和摩擦。仓库工作人员应进行培训，使其熟悉各区域贮存危险化学品的种类、物化性能、贮存地点、事故处理程序及方法，发生事故时以便及时采取切实可行的措施，防止事故的蔓延、扩大。班前、班中、班后要对危险物品进行检查：查垛码是否牢固、查有无禁忌物及混贮现象、查包装是否渗漏、查电源是否安全、查库内温湿度是否在规定范围之内，库存原料及成品必须掌握先进先出的原则。保管人员应经考核合格后持证上岗，并按规定正确穿戴劳动防护用品，增强自我防范意识，每天工作结束后应进行安全检查，然后关闭门、窗，切断电源。

5、根据危险化学品的种类、特性，在车间、库房等作业场所设置相应的监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、泄压、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤（沟）或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和国家有关规定进行维护、保养，保证符合安全保管要求。危险化学品仓库的储存设备和安全设施应当定期检测。在储存和使用危险化学品的场所设置通讯、报警装置，并保证在任何情况下处于正常适用状态。物料的贮存使用场所要采取杜绝火种的安全措施和设立安全警示牌、安全警句，要制定重大事故的应急救援预案，完善巡检制度。

6、执行严格的动火管理制度：严禁明火、吸烟，禁用手机、照相机等容易引起电火花的电气设备。要做好严防静电的产生，安装防静电和防感应雷的接地装置，职工穿防静电服装。装卸过程中车辆必须熄火。

7、企业转产、停产、停业或者解散，应当采取有效措施，处置危险化学品的生产或者储存设备、库存产品及生产原料，不得留有事故隐患。处置方案应当报所在地设区的市级人民政府负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门和同级环境保护部门、公安部门备案。负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门应当对处置情况进行监督检查。

8、因生产需要运输或装卸危险化学品时，必须按照铁道部、交通部和民航总局关于铁路、公路、水路和空运危险化学品的各项规定办理。还应遵守下列规定：

1) 选择运输危险化学品的单位必须具备相应的安全运输资质，其车辆必须是危险品运输专用车辆，应有明显的“危险品”标记，并使用符合安全规定的运载工具。

2) 禁止没有安全设施或不符合要求的车、船装运危险化学品。

3) 根据工作需要配备足够的押运人员。押运工作必须由工作责任心强, 经过交通部门培训、考核合格, 领取押运证的人担任。

9、危险化学品的包装必须符合《危险货物运输包装通用技术条件》的要求, 能经受运输过程中的碰撞、颠簸和温度变化等外界干扰而不发生危险事故。所使用的包装材料, 必须是不与危险化学品发生反应的材料。对一些具有特殊性能的物品应根据其不同的理化性能进行包装, 并要符合包装标准和运输安全要求。危险化学品的包装必须有明显的包装标志, 其图形应遵守《危险货物包装标志》的规定。生产中所使用和产出的危险化学品必须执行“技术说明书”和“安全标签”规定, 安全标签必须粘贴或拴挂在其包装上。危险化学品的包装物用完后要进行清理和清洗, 否则不允许挪作他用。盛装危险化学品的容器在长期停用前必须进行安全处理, 经检测合格后方可重复使用。

10、危险物品的装卸、运输人员应按装运危险物品的性质, 正确穿戴相应的劳动防护用品。装卸时必须轻装、轻卸, 严禁摔拖、重压和摩擦, 不得损毁包装容器, 并注意标志, 堆放稳妥。

11、企业要对危险化学品的厂内运输加强安全管理和检查, 厂内车辆必须配置阻火器。对来公司拉运危险货物的客户要检查: 采购证、准运证、押运证、槽(罐)车准用证等, 并外观检查运载工具是否符合安全要求, 发现问题责成用户处理, 达到安全运输要求后方可发货, 以防事故的发生。

## 十七、职业卫生安全措施

1、建立、健全各级管理、生产、岗位安全生产责任制, 单位负责人是该单位安全生产第一责任者, 对本单位安全生产全面负责。按国家有关规定, 生产经营单位应设置专门的安全管理机构, 明确专职安全管理人员,

配备必要的安全卫生教育、监察、检测仪器和设备。

2、企业应督促劳动者遵守有关法律、法规和操作规程，指导劳动者正确使用职业危害防护设备和个人使用的职业危害防护用品；为作业人员提供符合国家职业卫生标准的防护用品，并确保操作人员正确使用。

3、生产过程中尽可能采用机械化、自动化、连续化操作，既可以减轻工人的劳动强度，又能减少工人接触有害物料的机会；生产系统要求密闭化、管道化、防止跑、冒、滴、漏，减少有害物料逸出。对可能逸出有害物质的生产场所、岗位如加料、采样和装卸物料等采取通风措施，及时排除有害气体，保证生产环境中的有害气体浓度不超过有关标准规定中的最高浓度。

4、选用先进可靠的机泵、阀门、管道、管件，加强维护与管理，防止有害物质发生泄漏；对可能泄漏有害介质的设备和管道尽量采用露天布置，有利于有害气体的扩散。

5、使用有害物品作业场所应当设置黄色区域警示线、警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。职工进入高浓度作业区内时应戴防毒面具，生产车间和危险化学品贮存处，要配备救护设施（如洗眼器、防毒面具、呼吸器、冲洗管等）、用具及药品，以防有害物料泄漏，喷射伤人时，及时应急处理。

6、企业应加强对职工进行上岗前和在岗期间的职业卫生培训，使职工知道有害物品的危险性、有害特性及其安全防护知识，以及在发生事故时进行应急自救和互救的方法。企业应当依照职业病防治法的有关规定，采取有效的职业卫生防护管理措施，加强劳动过程中的防护与管理。并且要与医院挂钩，特殊情况下实行专业救护，车间常备救护用具及药品。

7、为了防止各有害气体对人体的危害，应采用切实有效的措施防止有害气体外逸，使有害物料均在密闭状态下使用，在正常生产情况下，人员不与有害物料接触，在有可能散发有害物质的车间、厂房，采用敞开式或框架式厂房，以保证良好的通风，设置强制通风系统，及时排除有害气体。企业要在公司醒目处的高层建筑上设置风向标，以便一旦险情发生，人员紧急撤离至上风向安全处。

8、由卫生防疫部门定期对危险化学品生产车间、贮存场所有害气体浓度进行检测。作业场所职业危害因素不符合国家职业卫生标准和卫生要求时，企业必须立即停止作业，并采取相应的治理措施，经治理，职业危害因素符合国家职业卫生标准和卫生要求的，方可重新作业。作业场所应按规定配备相应的劳动保护用品，生产现场操作人员必须按规定要求正确穿戴好劳保用品，并保管好、维护好、正确使用好。企业应设计淋浴间和更衣室，加强个人防护，工作服单独存放，离岗洗手、洗脸，班后洗澡更衣。生产车间严禁饮水进食，不得将饭盒等带入生产岗位。

9、企业在转产、停产、停业或者解散、破产，应当采取有效措施，妥善处理留存或者残留有害物品的设备、包装物和容器。

10、对产生噪声的设备，采取防震动，防颤抖的基础处理和固定措施，减小噪声。对产生噪声的工作岗位，采取必要的个人防护措施，如戴耳罩、耳塞等。

11、严格按照机械设备操作规程操作，不得违章作业。加强对机械设备的检查、维修、保养，所有转动设备的传动部分，均要安装安全可靠的保护设施，防止机械运动而发生意外伤害。

## 8.3 本评价提出的安全对策措施

### 8.3.1 建设项目的选址方面

1) 该公司所在地地震烈度为 VI 度，建设单位应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》和《构筑物抗震设计规范》执行，抗震设防为 6 度。

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

### 8.3.2 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面

1、车间变配电室不应设附在 2 类腐蚀环境的厂房内，当与腐蚀环境毗邻时，不应向 1 类或 2 类腐蚀环境开门或开窗（可开采光用的固定窗）；当必须开门时，乙用套件或走廊隔开，并采用弹簧门。

2、生产设施内设备、建筑物布置应符合下列规定：厂房间防火间距应符合《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条的规定；有腐蚀性液态介质泄漏作用时基础的埋置深度不应小于 1.5m。本项目涉及腐蚀性物料，本项目各生产装置、电气设备以及采取的安全措施的具体情况依据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》3.0.2、3.0.3 条进行腐蚀环境划分，防腐级别为 WF1。

3、车间内作业场所一般不允许储存危险化学品原料、产品，如果条件需要必须储存时，所存放危险化学品量或设置的中间储罐内危险化学品存放量不应超过一天的用量。

4、厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个

楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。仓库的安全出口不应少于 2 个，通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

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

6、危险性的作业场所，应设计安全通道和出口，门窗应向外开启，通道和出入口应保持畅通。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑物一端。

7、车间的围护结构应防止雨水渗入，内表面应防止凝结水产生。用水量较多、产湿量较大的车间，应采取排水防湿设施，防止顶棚滴水 and 地面积水。

8、管线系统的支撑和隔热应安全可靠，对热胀冷缩产生的应力和位移，应有预防措施；

9、管道及管架应采用油漆进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管道、管架按《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》（HG/T20229-2017）要求进行油漆防腐。酸性储罐、管线金属表面原则上采用中等防腐等级进行涂漆。

10、输送强腐蚀介质的地下管道，应设置在管沟内；管沟与厂房或重要设备的基础的水平净距离，不宜小于 1m。穿越楼面的管道和电缆，宜集中设置。不耐腐蚀的管道或电缆，不应埋设在有腐蚀性液态介质作用的底层地面下。

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

12、生产或储存腐蚀性溶液的大型设备，宜布置在室外，并不宜邻近厂房基础。储罐、储槽的周围宜设围堤，酸储罐的周围应设围堤。

13、控制室和配电室不得直接布置在有腐蚀性液态介质作用的楼层下；其出入口不应直接通向产生腐蚀性介质的场所。

14、生产或储存腐蚀性介质的设备宜按介质的性质分类集中布置，且不宜布置在地下室。

15、建筑物或构筑物局部受腐蚀性介质作用时，应采取局部防护措施。

16、在腐蚀环境下，结构设计应符合下列规定：

- 1) 结构材料应根据材料对不同介质的适应性合理选择；
- 2) 结构类型、布置和构造的选择，应有利于提高结构自身的抗腐蚀能力，能有效避免腐蚀性介质在构件表面的积聚并能够及时排除，便于防护层的设置和维护。

17、桁架、柱、主梁等重要钢构件和闭口截面杆件的焊缝，应采用连续焊缝。角焊缝的焊脚尺寸不宜小于 8mm；当杆件厚度小于 8mm 时，焊脚尺寸不应小于杆件厚度；加劲肋应切角，切角的尺寸应满足排水、施工维修要求。焊条、螺栓、垫圈、节点板等连接构件的耐腐蚀性能，不应低于主体材料。螺栓直径不应小于 12mm。垫圈不应采用弹簧垫圈。螺栓、螺母和垫圈应采用热镀锌或热浸锌防护，安装后再采用与主体结构相同的防腐措施。

18、基础的埋置深度应符合下列规定：

- 1) 生产过程中，当有氢氧化钠等介质泄漏作用，能导致地基土产生膨胀时，埋置深度不应小于 2m；
- 2) 生产过程中，当有腐蚀性液态介质泄漏作用时，埋置深度不应小于

1.5m。

19、基础附近有腐蚀性溶液的储槽或储罐的地坑时，基础的底面应低于储槽或地坑的底面不小于 500mm。

20、有强碱等腐蚀性物料的作业场所应设洗手池，洗眼器及喷淋装置。酸碱储罐周边应设置挡酸碱堤，防止酸碱罐本体出现裂缝后大量酸碱液外流腐蚀周边环境及土壤。

21、接触强碱的设备基础需作防腐蚀处理。有泵送的工序，发现泄漏点应及时修理杜绝。操作人员应配戴防护眼镜或面罩，防止飞溅，灼伤皮肤、五官。

22、高温的设备和管道应采用保温材料保温，防止高温物体烫伤人体。

23、设备及管道的保温，宜采用硅酸盐纤维板，保护层材料采用彩钢板，彩钢板厚度 0.5mm，设备用波纹型、管道用平板型；钢壳外壁焊接抓钉，保温材料用镀锌钢带捆扎，外层为保护层。

24、本项目车间内应有良好的自然通风或机械通风设施。

25、主管廊的宽度和管架跨度的确定，应考虑下列因素：

- 1) 管道的数量及其间距；
- 2) 架空敷设的仪表引线和电力电缆的槽架所需的宽度；
- 3) 预留管道所需的宽度；
- 4) 主管廊上布置空冷器时，管廊管架立柱中心宜与空冷器构架支柱中心对齐；
- 5) 主管廊下布置泵时，应考虑泵底盘尺寸及泵所需要操作和检修通道的宽度；
- 6) 单跨管架跨度不宜大于 10m；

26、主管廊可以布置成单层或多层，最下一层的净空应按管廊下设备高度、设备连接管道的高度和操作、检修通道要求的高度确定，且不应小于 3m。管廊下作为消防通道时，管廊至地面的最小净高不应小于 4.5m。

27、主管廊管架间距应满足大多数管道的跨距要求，通常为 6- 9m。当采用混凝土管架时，横梁上应埋设一根 0.20mm 圆钢，以减少管道与横梁间的摩擦力。

28、厂区内的全厂性管道的敷设，应与厂区内的装置（单元）、道路、建筑物、构筑物等协调，避免管道包围装置（单元），减少管道与铁路、道路的交叉。

29、管道应架空或地上敷设；如确有需要，可埋地或敷设在管沟内。管道宜集中成排布置。地上的管道应敷设在管架或管墩上。管道系统应有正确和可靠的支承，不应发生管道与其支承件脱离、管道扭曲、下垂或立管不垂直的现象。管道布置宜做到“步步高”或“步步低”，减少气袋或液袋。否则应根据操作、检修要求设置放空、放净。管道布置应减少“盲肠气”。管道穿过建筑物的楼板、屋顶或墙面时，应加套管，套管与管道间的空隙应密封。套管的直径应大于管道隔热层的外径，并不得影响管道的热位移。管道上的焊缝不应在套管内，并距离套管端部不应小于 150mm。套管应高出楼板、屋顶面 50mm。管道穿过屋顶时应设防雨罩。管道不应穿过防火墙或防爆墙。

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

小于或等于 80mm 时，选用高 100mm 的管托；隔热层厚度大于 80mm 时，选用高 150mm 的管托；隔热层厚度大于 130mm 时，选用高 200mm 的管托。保冷管道应选用保冷管托。

31、全厂性管道敷设应有坡度，并宜与地面坡度一致。管道的最小坡度宜为 2%。管道变坡点宜设在转弯处或固定点附近。对于跨越、穿越厂区内道路的管道，在其跨越段或穿越段上不得装设阀门、金属波纹管补偿器和法兰、螺纹接头等管道组成件。有热位移的埋地管道，在管道强度允许的条件下可设置挡墩，否则应采取热补偿措施；管道跨越厂内道路时，路面以上的净空高度不应小于 5m；管道跨越装置内的检修道路和消防道路时，路面以上的净空高度不应小于 4.5m；管架立柱边缘距铁路中心线不应小于 3m，距道路路肩不应小于 1m。

32、全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其他水管道可埋地敷设；除泡沫混合液管道外，地上管道不应环绕生产设施或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业。

33、管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m；

34、厂内道路在弯道的横净距三角形范围内，不得有妨碍驾驶员视线的障碍物。

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

36、控制室、机柜间、配电室的消防设施应符合下列规定：

1) 建筑物的耐火等级、防火分区、内部装修及空调系统设计等应符合国家相关规范的有关规定；

2) 设置火灾自动报警系统, 且报警信号盘应设在 24 小时有人值班场所;

3) 当电缆沟进口处有可能形成可燃气体积聚时, 应设可燃气体报警器;

4) 按《建筑灭火器配置设计规范》的要求设置手提式和推车式气体灭火器。

37、配电房, 控制室等电气控制室、仪表室以及发生火灾时仍应正常工作的其它房间以及建(构)筑物内的疏散走道及楼梯应设置应急照明。

38、本项目涉及受限空间, 应对受限空间进行安全隔绝, 要求如下:

1) 与受限空间连通的可能危及安全作业的管道应采用插入盲板或拆除一段管道的方式进行隔绝。严禁以水封或关闭阀门代替盲板作为隔断措施;

2) 与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞应进行严密封堵;

3) 受限空间内的用电设备应停止运行并切断电源, 在电源开关处上锁并加挂警示牌。

39、受限空间作业前, 应根据受限空间盛装(过)的物料特性, 对受限空间进行清洗或置换, 并对受限空间进行气体检测, 检测内容及达到要求如下:

1) 氧含量为 19.5%~21%, 在富氧环境下不应大于 23.5%;

2) 有毒物质允许浓度应符合 GBZ2.1 的规定;

3) 可燃气体、蒸气浓度符合 GB30871-2022 内 5.4.2 条规定。

40、受限空间作业应保持受限空间空气流通良好, 可采取如下措施:

1) 打开人孔、手孔、料孔、风门、烟门等与大气相通的设施进行自然通风;

2) 必要时, 应采用风机强制通风或管道送风, 管道送风前应对管道内

介质和风源进行分析确认。

41、应对受限空间内的气体浓度进行严格监测，监测要求如下：

1) 作业前 30min 内，应对受限空间进行气体分析，分析合格后方可进入；

2) 监测点应有代表性，容积较大的受限空间，应对上、中、下各部位进行监测分析；

3) 分析仪器应在校验有效期内，使用前应保证其处于正常工作状态；

4) 监测人员进入或探入受限空间监测时应采取 6.6 中规定的个体防护措施；

5) 作业现场应配置便携式或移动式气体检测报警仪，连续监测受限空间内氧气、可燃气体、蒸气和有毒气体浓度，发现气体浓度超限报警，应立即停止作业、撤离人员、对现场进行处理，并分析合格后方可恢复作业；

6) 涂刷具有挥发性溶剂的涂料时，应采取强制通风措施；g) 作业中断时间超过 60min 时，应重新进行分析。

42、当一处受限空间内存在动火作业时，该处受限空间内严禁安排涂刷等其他作业活动。

43、进入受限空间作业人员应按规定着装并正确佩戴相应的个体防护用品；进入下列受限空间作业应采取如下防护措施：

1) 缺氧或有毒的受限空间经清洗或置换仍达不到要求的，应佩戴隔绝式呼吸防护装备，并应拴带救生绳；

2) 易燃易爆的受限空间经清洗或置换仍达不到要求的，应穿防静电工作服及防静电工作鞋，使用防爆型低压灯具及防爆工具；

3) 存在腐蚀性介质的受限空间，应穿戴防腐蚀防护服、防护鞋、防护

手套等防腐蚀用品；

- 4) 电焊作业，应穿戴绝缘鞋；
- 5) 进入有噪声产生的受限空间，应配戴耳塞或耳罩等防噪声护具；
- 6) 进入有粉尘产生的受限空间，应配戴防尘口罩、眼罩等防尘护具；
- 7) 进入高温的受限空间作业时，应穿戴高温防护用品，必要时采取通风、隔热、佩戴通讯设备等防护措施；
- 8) 进入低温的受限空间作业时，应穿戴低温防护用品，必要时采取供暖、佩戴通讯设备等措施；
- 9) 在受限空间内从事清污作业，应佩戴隔绝式呼吸防护装备，并应拴带救生绳。

44、受限空间内照明及用电安全要求如下：

- 1) 受限空间照明电压应小于等于 36V，在潮湿容器、狭小容器内作业电压应小于等于 12V；
- 2) 在潮湿容器中，作业人员应站在绝缘板上，同时保证金属容器接地可靠。

45、在受限空间外应设有专人监护，作业监护人应承担以下职责：

- 1) 作业监护人应熟悉作业区域的环境和风险情况，有判断和处理异常情况的能力，掌握急救知识；
- 2) 作业监护人在作业人员进入受限空间作业前，负责对安全措施落实情况进行检查，发现安全措施不落实或不完善时，应制止作业；
- 3) 作业监护人应清点出入受限空间的作业人数，在出入口处保持与作业人员的联系，当发现异常情况时，应及时制止作业，并立即采取救护措施；

4) 在风险较大的受限空间作业时，应增设监护人员；

5) 作业过程中必须实行全过程监护，作业监护人在作业期间，不得离开作业现场或做与监护无关的事。

46、应满足的其他要求如下：

1) 受限空间外应设置安全警示标志，备有隔绝式呼吸防护装备、消防器材和清水等相应的应急器材及用品；

2) 受限空间出入口应保持畅通；

3) 作业前后应清点作业人员和作业工器具；

4) 作业人员不应携带与作业无关的物品进入受限空间；作业中不应抛掷材料、工器具等物品；在有毒、缺氧环境下不应摘下防护面具；不应向受限空间充氧气或富氧空气；离开受限空间时应将气割（焊）工器具带出；

5) 难度大、劳动强度大、时间长、高温的受限空间作业应采取轮换作业方式；

6) 作业结束后，受限空间所在单位和作业单位共同检查受限空间内外，确认无问题后方可封闭受限空间；

7) 受限空间安全作业证有效期不应超过 24h，超过 24h 的作业应重新办理作业审批手续；

8) 作业期间发生异常情况时，严禁无防护救援；

9) 受限空间作业停工期间，应增设警示标志，并采取防止人员误入的措施；

10) 使用便携式、移动式可燃气体检测报警仪或其他类似手段进行分析时，气体检测报警仪应按有关规定进行检测合格方可使用，特殊情况需要进行标准气浓度标定。

### 8.3.3 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

1、建议腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。

2、建议存在发生故障可能导致危险的泵，应有备用。建议强腐蚀液体的排液阀门设双阀。

3、从控制室通向户外或腐蚀性厂房的电缆，在穿墙部位应予以防腐、防火封堵。穿墙孔洞及保护管的空隙同样予以防腐、防火密封。腐蚀环境现场控制电器和其他电气设施（如控制箱、检修电源箱、接插件、分线箱、灯具等），应按腐蚀环境类别选用相应的防腐电工产品。

4、户内腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 F1 级防腐型；2类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 F2 级防腐型；户外腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 WF1 级防腐型；2类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 WF2 级防腐型；

5、腐蚀环境的密封式动力（照明）、配电箱、控制箱、操作柱、电动机接线盒等电缆进出口处应采用金属或塑料的带橡胶密封圈的密封防腐措施。

6、腐蚀环境建、构筑物上的裸露防雷装置，应有防腐措施。宜利用建筑物的内部钢筋作应有为接闪器、引下线和接地体。

7、表面温度超过 60℃ 的设备和管道，在下列范围内应设防烫伤隔热层：距地面或工作台高度 2.1m 以内者；距操作平台周围 0.75m 以内者。

8、阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或高明显的标志。

9、不得采用明渠排放含有挥发性毒物的废水、废液。非饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。

10、具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。生产过程中接触强碱和易经皮肤吸收的毒物的场所，应设现场人身冲洗设施和洗眼器。

11、生产和辅助设备应选用国家定点生产企业生产的产品，非标设备应委托具有相应资质的单位设计、制造。对于压力容器、压力管道等特种设备及其附属设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，进口设备应有相关证书。由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

12、为了使泄漏的可能性降至最低，防止设备、管线的腐蚀，要合理选择设备和管线、阀门、法兰及密封件的材质。特别是在化工设备的设计中，要考虑到物料与密封材料的相容型式、负载情况、极限压力、工作速度大小、环境温度的变化等因素，合理选用密封结构和密封件。

### 13、特种设备、压力管道：

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

## 2) 压力容器的防爆措施

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

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

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

5) 根据物料介质的理化性质及压力要求进行储存设备的选型，选择具有生产制造资质的单位制作和安装。

6) 槽罐容器应采用定点生产单位的合格产品。

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

投入使用。

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

### 8.3.4 配套和辅助工程方面

1、仓库、罐区应根据物料性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施,并应配备通讯报警装置和工作人员防护物品。

2、仪表供气管网应设置低压报警,压力超低宜连锁;控制室内应有供气系统的监视与报警仪表,应有气源总管压力指示和压力低限报警。

3、自动控制系统的室外仪表电缆敷设,应符合下列规定:

1) 在生产区敷设的仪表电缆宜采用电缆沟、电缆保护管、直埋灯地下敷设方式,采用电缆沟时应充砂填实。

2) 生产区局部地段确需在地面敷设的电缆,应采用镀锌钢保护管或带盖板的全封闭金属电缆槽等方式敷设。

4、地上管道不应环绕罐组布置,且不应妨碍消防车的通行。设置在防火堤与消防车道之间的管道不应妨碍消防人员通行及作业。

5、管道的防护应符合下列规定:

1) 钢管及其附件的外表面,应涂刷防腐涂层,埋地钢管尚应采取防腐绝缘或其他保护措施。

2) 管道内液体压力有超过管道设计压力可能的工艺管道,应在适当位置设置泄压装置。

6、金属工艺管道连接应符合下列规定:管道之间及管道与管件之间应采用焊接连接。管道与设备、阀门、仪表之间宜采用法兰连接,采用螺纹

连接时应确保连接强度和严密性。

7、原辅材料、产品贮存应按其性质分类，分批堆放，并应遵循先进先出的原则。应保持通风、干燥，防止日光直接照射。夏季温度过高应采取适当的降温措施。危险化学品应储存在专用的仓库中。

8、设计时考虑贮存仓库的通风设备；贮存化学危险品的建筑必须安装通风设备，并注意设备的防护措施。

9、库区的每个库房应当在库房外单独安装开关箱，保管人员离库时，必须拉闸断电。禁止使用不合格的保险装置。

10、装卸、搬运危险化学品时应做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞击、拖拉、倾倒和滚动。不得使用沾染油污及异物和能产生火花的机具，作业现场需远离热源和火源。

11、装卸危险化学品时，操作人员不得做与工作无关的事情，集中精力注意装卸的情况，以便于出现异常情况时，及时采取应急措施。搬运危险化学品应轻装轻卸；

12、槽车装卸时操作人员脱离岗位，当班不能装卸完毕或有紧急情况需交下一班次或其他人继续装卸时，一定要以书面的形式交代清楚，防止发生物料的泄漏。

13、初步设计中应考虑配电线路装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号。

14、10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关，为防止操作过电压，采用避雷器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统，分级采用电涌保护器保护；10/0.4kV 变压器的保护：装设速断、过流、温度及单相接地保护。建议 10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关，为防止操作过电压，采用避雷

器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统，分级采用电涌保护器保护。

15、建议 380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率 $\geq 30\text{kW}$  的电机和重要电机现场安装电流表。功率 $\geq 75\text{kW}$  的电机采用软启动器。

16、各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：

(1) 在建筑物的地下室或地面层处，以下物体应与防雷装置做防雷等电位连接：建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统、进出建筑物的金属管线。

(2) 除以上措施外，外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足间隔距离的要求。

17、建议控制室等通往电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。电缆沟应分段作防火隔离，对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分段阻燃措施。

18、设置电缆的通道、导管、管道或电缆沟，应采取预防措施防止可燃性气体、蒸气或液体从这一区域传播到另一个区域，并且阻止电缆沟中可燃性气体、蒸气或液体的聚集。这些措施包括通道、导管或管道的密封。对于电缆沟，可使用充足的通风或充砂。

19、电气设备的金属外壳、金属构架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分均应接地。

20、接地干线应在爆炸危险区域不同方向不少于两处与接地体连接。直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于  $50\text{m}^3$  的设备，其接地点不应少于两

处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。

21、铠装电缆引入电气设备时，其接地芯线应与设备内接地螺栓连接，其钢带或金属护套应与设备外接地螺栓连接。

22、凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准按《安全电压》执行。移动式电气设备必须安装漏电保护器。

23、建议变、配电室应采用自然通风并设机械通风装置。配电变压器的风扇电机应有过载、短路及断相保护。

24、配电屏的各种通道最小宽度，应符合标准的规定。配电屏后维护通道净宽应不小于 1.0m，通道上方低于 2.3m 的裸导线应加防护措施。

25、电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。建议电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。建议电气操作应至少由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）

26、建议变、配电室应有“止步、高压危险”等警告标志。机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。

27、建议防雷及接地：采用避雷带、避雷针或装置区的金属罐做接闪器；利用建、构筑物的结构钢筋、装置的金属支架做引下装置，或采用镀锌扁钢做引下装置；接地装置尽量利用建、构筑物基础钢筋，不满足接地电阻要求时增设人工接地体。

28、管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。当

金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两台螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。

29、管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两台螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。

30、变配电所与腐蚀环境毗邻时，不应向 1 类或 2 类腐蚀环境开门或开窗（可开采光用的固定窗）。

31、不耐腐蚀的管道或电缆，不应埋设在有腐蚀性液态介质作用的底层地面下。有腐蚀性液态介质泄漏作用时基础的埋置深度不应小于 1.5m。

32、户内腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1 类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 F1 级防腐型；2 类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 F2 级防腐型；户外腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1 类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 WF1 级防腐型；2 类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 WF2 级防腐型；

33、腐蚀环境建、构筑物上的裸露防雷装置，应有防腐措施。宜利用建筑物的内部钢筋作应有为接闪器、引下线和接地体。

34、本项目拟在具有腐蚀环境的车间内设 PLC 控制系统，设计时应考虑自控系统、车间配电等相关电气设备的防腐措施。

### 8.3.5 防腐蚀方面

1、具有化学灼伤危险的生产装置设计时应考其设备布置应保证作业场所有足够空间，作业场所畅通

2、设计时应考虑具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施

3、应设计必要的淋洗器、洗眼器等卫生防护设施，其服务半径小于 15m。并根据作业特点和防护要求，配置事故柜、急救箱和个人防护用品

4、输送强腐蚀介质的地下管道，应设置在管沟内；管沟与厂房或重要设备的基础的水平净距离，不宜小于 1m。《工业建筑防腐蚀设计规范》3.2.8

5、穿越楼面的管道和电缆，宜集中设置。不耐腐蚀的管道或电缆，不应埋设在有腐蚀性液态介质作用的底层地面下。《工业建筑防腐蚀设计规范》3.2.9

6、腐蚀性等级为强、中时，桁架、柱、主梁等重要受力构件不应采用格构式和冷弯薄壁型钢。《工业建筑防腐蚀设计规范》4.3.1

7、钢结构杆件截面的选择，应符合下列规定：1 杆件应采用实腹式或闭口截面，闭口截面端部应进行封闭；对封闭截面进行热镀浸锌时，应采取开孔防爆措施。2 腐蚀性等级为强、中时，不应采用由双角钢组成的 T 形截面或由双槽钢组成的工形截面；腐蚀性等级为弱时，不宜采用上述 T 形或工形截面。3 当采用型钢组合的杆件时，型钢间的空隙宽度应满足防护层施工和维修的要求。《工业建筑防腐蚀设计规范》4.3.2

8、桁架、柱、主梁等重要钢构件和闭口截面杆件的焊缝，应采用连续焊缝。角焊缝的焊脚尺寸不应小于 8mm；当杆件厚度小于 8mm 时，焊脚尺

寸不应小于杆件厚度。加劲肋应切角；切角的尺寸应满足排水、施工维修要求。

9、钢柱柱脚应置于混凝土基础上，基础顶面宜高出地面不小于 300m m。

10、在腐蚀环境下，不应采用下列结构：

- 1) 钢与混凝土组合的屋架和吊车梁。
- 2) 以压型钢板为模板兼配筋的混凝土组合结构。

11、基础的埋置深度应符合下列规定：生产过程中，当有腐蚀性液态介质泄漏作用时，埋置深度不应小于 1.5m。

12、储存或处理腐蚀性液态介质的钢筋混凝土储槽的槽体设计，应符合下列规定：

- 1) 槽体应采用现浇钢筋混凝土。
- 2) 槽体不应设置伸缩缝。
- 3) 槽体宜采用条形或环形基础架空设置，当工艺要求布置在地下时，宜设置在地坑内。
- 4) 容积大于 100m<sup>3</sup> 的矩形储槽宜分格。

13、设计时应考虑生产或储存腐蚀性溶液的大型设备，宜布置在室外，并不宜邻近厂房基础；

14、设计时考虑建筑物或构筑物局部受腐蚀性介质作用时，应采取局部防护措施；

15、设计时考虑基础附近有腐蚀性溶液的储槽或储罐的地坑时，基础的底面应低于储槽或地坑的底面不小于 500mm。

16、腐蚀性场所作业人员应持有腐蚀性商品养护上岗作业资格证书。

17、腐蚀性场所作业时穿戴防护服、护目镜、橡胶浸塑手套等防护用具，应做到：

- 1) 操作时轻搬轻放，防止摩擦振动和撞击；
- 2) 不应使用沾染异物和能产生火花的机具，作业现场远离热源和火源；
- 3) 分装、改装、开箱检查等应在库房外进行；
- 4) 有氧化性强碱不应采用木质品或依然材质的货架或垫衬。

18、腐蚀性商品应避免阳光直射、曝晒，远离热源、电源、火源，库房建筑及各种设备应符合 GB50016 的规定。

19、腐蚀性商品应按不同类别、性质、危险程度、灭火方法等分区分类储存，性质和消防施救方法相抵的商品不应同库储存。

20、腐蚀性场所库区应设置洗眼器等应急处置设施。

21、腐蚀性库房应阴凉、干燥、通风、避光。应经过防腐蚀、防渗处理，库房的建筑应符合 GB 50046 的规定。

22、腐蚀性商品应避免阳光直射、曝晒，远离热源、电源、火源，库房建筑及各种设备应符合 GB 50016 的规定。

23、腐蚀性商品应按不同类别、性质、危险程度、灭火方法等分区分类储存，性质和消防施救方法相抵的商品不应同库储存。

24、腐蚀性库房应保持清洁。

25、腐蚀性库区的杂物、易燃物应及时清理，排水保持畅通。

26、腐蚀性商品入库应附有产品检验合格证和安全技术说明书。进口商品还应有中文安全技术说明书或商品性状、理化指标应符合相关产品标准，由存货方负责检验。

27、腐蚀性商品包装标签应符合 GB 15258 的规定。包装封闭严密，完

好无损，无水湿、污染。包装、容器衬垫适当，安全、牢固。

28、腐蚀性商品堆垛应便于堆码、检查和消防扑救，货垛整齐。

29、腐蚀性物质库房、货棚或露天货场储存的商品，货垛下应有隔潮设施，货架与库房地面距离一般不低于 15cm，货场的垛堆与地面距离不低于 30cm。

30、根据腐蚀性商品性质、包装规格采用适当的堆垛方法，要求货垛整齐，堆码牢固，数量准确，不应倒置。

31、腐蚀性物质按入库先后或批号分别堆码。

32、腐蚀性物质堆垛间距应保持在：

1) 大铁桶液体：立码；固体：平放，不应超过 3m；

2) 大箱（内装坛、桶）不应超过 1.5m；

3) 化学试剂木箱不应超过 3m；纸箱不应超过 2.5m；

4) 袋装 3m-3.5m；

5) 主通道 $\geq 180\text{cm}$ ；

6) 支通道 $\geq 80\text{cm}$ ；

7) 墙距 $\geq 30\text{cm}$ ；

8) 柱距 $\geq 10\text{cm}$ ；

9) 垛距 $\geq 10\text{cm}$ ；

10) 顶距 $\geq 30\text{cm}$ ；

33、腐蚀性物质库内设置温湿度计，按时观测、记录。根据库房条件和商品性质，应采用机械(要有防护措施)方法通风、去湿、保温。

34、每天对腐蚀性库房内外进行安全检查，及时清理易燃物，应维护货垛牢固，无异常，无泄漏。

35、遇特殊天气应及时检查腐蚀性商品有无受潮，货场货垛苫垫是否严密。

36、定期检查腐蚀性库内设施、消防器材、防护用具是否齐全有效。

### 8.3.6 事故应急救援措施和器材设备方面

1、企业应按照 AQ3013-2008 第 5.6.2 条规定，在有可能产生各类危险的醒目位置设置安全标志；在产生职业危害作业场所的醒目位置设置职业危害警示标识、告知牌；至少在生产区的入口、仓库等危险物品存在区域设置安全标志、职业危害警示标识。

2、在厂房或高处设置风向袋或风向标，在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域；用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志

3、控制室、配电间等应设置感温、感烟报警探测器等火灾报警系统，车间、储存区域设置火灾报警系统及手动报警按钮。

4、项目单位应当依据实际情况，编制事故应急预案，应急预案的编制应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）进行；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

5、应根据职业性危害因素配备相应的个人防护用品，例如劳保鞋、防化服、重型防化服、安全帽、护目镜、口罩等。

6、机柜间的消防设施应设置火灾自动报警系统，且报警信号盘应设在 24 小时有人值班场所；机柜间宜设置气体型灭火器。

7、可能发生急性职业损伤的有毒、有害工作场所，用人单位应配置现场急救用品、冲洗设备、应急撤离通道和必要的泄险区。

8、消防用电采用自备发电设备作备用电源时，自备发电设备应设置自动和手动启动装置。当采用自动启动方式时，应能保证在 30s 内供电。

9、消防用电设备应采用专用的供电回路，当建筑内的生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。备用消防电源的供电时间和容量，应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。

10、应在明显位置设置应急疏散图，应急疏散通道和区域应满足应急响应的需要。

11、灭火器的配置应符合 GB 50140 的相关规定，灭火器、室内消火栓等消防器材摆放合理，标识明显，周边 1m 范围内无障碍物，且在有效期内。

12、消防设施、重要防火部位均设有明显的消防安全标志，并应符合 GB 13495 的相关规定。

13、本项目建成后试生产前必须有书面的应急程序，明确在不同事故情况下操作人员应采取的措施和如何应对，而且必须备有一定数量的防护服等应急设备设施。

14、建议项目建成投产之前，设置完备的应急救援设备、设施，完善应急救援措施。

15、企业应根据相关规范要求配备符合本项目要求的应急救援资源。

16、本项目属于技改项目，技改前由美廉化工进行生产运营，因此江西晶安高科技股份有限公司现有全厂生产安全事故应急预案未包含本项目相关内容，江西晶安高科技股份有限公司应及时对全厂的生产安全事故应急预案进行更新完善，将本项目相关内容要求纳入应急预案范畴，并对本项目制定单独的生产安全事故应急预案，企业应按照 AQ3013-2008 第 5.9.6.1 条款规定，编制综合应急救援预案，针对可能发生的具体事故类别，制

定相应的专项应急预案和现场处置方案。应重点考虑：碱泄漏、中毒、电气火灾、触电等。应急预案的编制应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）进行；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

## 第 9 章 安全评价结论

### 9.1 评价结果

#### 9.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1、依据《危险化学品目录》，本项目涉及的危险化学品为液碱（氢氧化钠），储存使用量较大，应按照危险化学品储存使用的规定和要求进行安全管理。

2、本项目产品为固体硅酸钠 I、固体硅酸钠 II，不涉及危险化学品，因此不属于危化品生产项目。

经查《易制爆危险化学品名录》，本项目生产的产品和使用的原材料中不涉及易制爆危险化学品。

对照《易制毒化学品管理条例》可知，本项目不涉及易制毒化学品；

经查《危险化学品目录》，本项目不涉及剧毒化学品；

根据《各类监控化学品名录》的规定，本项目中不涉及监控化学品；

经查《高毒物品目录》，本项目中无高毒物质；

根据《特别管控危险化学品目录》四部委 2020 年第一号令，本项目不涉及特别管控的危险化学品。

3、依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），通过对本项目可研及企业相关资料分析，本项目不涉及重点监管的危险化学品。

4、依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）《国家安全监管总局关于公布第二

批重点监管危险化工工艺目录和调整首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），通过对本项目可研进行分析，本项目不涉及重点监管工艺。

5、根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）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：本项目生产单元和储存单元不构成重大危险源。

6、通过采用预先危险性分析法可知：

1）本项目生产系统单元的主要危险、有害因素为：灼伤（物理灼烫、化学性灼伤）、物理爆炸、中毒和窒息、触电、火灾、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害等，其中物理爆炸的危险程度为 III 级（危险的）；灼伤（物理灼烫、化学性灼伤）、中毒和窒息、触电、火灾、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害的危险程度为 II 级；

2）本项目蒸汽管道子单元存在的主要危险有害因素有：物理爆炸、高温灼烫事故的危险等级为 II 级；

3）本项目仓库主要危险、有害因素有：化学灼伤、中毒窒息、火灾、爆炸、车辆伤害等，危险程度均为 II 级（临界的）；

4）特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸、物体打击和高处坠落等。其中物理爆炸、中毒、窒息的危险等级为 III 级，高处坠落、物体打击、灼烫的危险等级为 II 级；

III 级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II 级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

7、通过危险度分析：

本项目 3103 浓缩结晶包装车间（丁类）生产单元危险总分为 14 分，3102 双效轨道机车间（丁类）生产单元危险总分为 14 分，危险等级均为 II 级，危险程度均为中度危险。

8、根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441）的规定，本项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：化学灼伤、物理爆炸、中毒等事故；一般危险因素为：触电、火灾、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害等。

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

9、本项目建筑物距离最近的公路 G105 国道约 1.1km，距离最近的河流潦河约 1.5 公里，本项目所在的总厂区周边 500m 范围内无商业中心、学校，没有珍稀保护物种和名胜古迹；也没有车站、码头等公共设施等。周边无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边 500m 范围内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边 1000m 范围内无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

本项目不涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施；不涉及易燃气体以及毒性气体。本项目的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离按照《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 以及《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018）的外部安全防火间距要求的距离计算。根据本项目总平面布置，项目涉及的建构筑物安全防护距离均未超

过总厂区红线，与周边设施的外部安全防护距离符合要求。

### 9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

本项目主要的危险因素为灼烫、物理爆炸、中毒等，应重点防范；应重视的重大有害因素有：高温、毒物。

### 9.1.3 安全条件的评价结果

1、江西晶安高科技股份有限公司年产十万吨硅酸钠系列产品技改项目拟建设于江西省南昌市安义县工业园区化工集中区。

2、该公司外部安全防护距离内无高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院等）；重要目标（如党政机关、军事管理区、文物保护单位等）；特殊高密度场所（如大型体育场、大型交通枢纽等）；居住类高密度场所（如居民区、宾馆、度假村等）；公众聚集类高密度场所（如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）。

3、本项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，本项目已通过安义县行政审批局项目备案。

4、主要生产装置、设施平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

5、本项目建成投产后正常运行时不会对周围环境产生影响。

6、本项目正常情况下周边生产、经营活动和居民生活情况不会对本项目产生影响。

7、本项目正常情况下自然条件不会对本项目产生影响。

### 9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全性评价结果

1、本项目拟采用工艺流程在国内外均有设计制造成功的先例，其技术

方案是安全、可靠的。

2、本项目生产装置过程控制系统采用 PLC 控制系统，自动化水平可达到目前国内同类装置先进水平。根据工艺特征，对重要的参数如温度、压力、液位、流量等引至车间控制室内进行显示、记录、调节、报警。

3、拟采用的技术及设备较先进、工艺合理、设备设施安全可靠（依据对本项目拟采用的技术、设备、工艺与国内外技术的对比及本项目主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析）；本项目依托厂区现有的配套及辅助工程可以满足本项目所需要的安全可靠性的要求。

4、本项目应根据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（赣应急字〔2021〕190 号）的要求，在设计时应考虑化工企业自动化提升要求，最大限度减少作业场所人数，切实提高企业本质安全水平。

### 9.1.5 应重视的安全对策措施

1、该公司所在地地震烈度为VI度，建设单位应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》和《构筑物抗震设计规范》执行，抗震设防为 6 度。在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好本项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

2、本项目利旧的 3104 成品仓库（丁类）原有建筑耐火等级无法满足二级耐火及防腐蚀的要求，本项目应对该建筑物进行改造提升，改造提升后需达到二级耐火及，并根据要求设置相关防腐安全措施。

3、本项目 3101 原料仓库（丁类）东侧存在一个天然气计量室以及天然气管廊，应加强其日常安全巡查和检维修管理，以免其出现火灾爆炸事

故影响本项目的安全生产。

4、车间控制室等应设置感温、感烟报警探测器等火灾报警系统。

5、液位远传仪表应设高低液位报警。高液位报警的设定高度应为储罐的设计储存高液位；低液位报警的设计高度，应满足从报警开始 10-15min 内泵不会汽蚀的要求；用于储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，并应在自动控制系统中设置报警及联锁。

6、本项目建成后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。

7、建议项目建成投产之前，应加的应急救援设备、设施、应急救援措施落实到位，并依据应急救援预案进行演练。本项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。

## 9.2 评价结论

### 9.2.1 危险、有害因素受控程度分析

通过对本项目生产过程情况分析，本项目存在一定的危险有害因素，但在采取可行性研究报告及本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，项目的危险、有害程度可降低，可使安全方面的风险控制在可接受的范围内。

### 9.2.2 建设项目法律法规的符合性

1、根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改），江西晶安高科技股份有限公司年产十万吨硅酸钠系列产品技改项目产品不

属于淘汰类、限制类产品、工艺，属于允许类。因此，该公司年产十万吨硅酸钠系列产品技改项目建设符合国家和当地政府产业政策与布局。

2、本项目选址位于江西省南昌市安义县工业园区化工集中区内，安义县工业园区化工集中区于 2021 年 4 月 19 日被列入获得江西省首批化工园区名单中，属于化工园区。符合安义县土地利用规划。本项目已获得安义县行政审批局的备案通知书，项目代码为 2110-360123-04-01-604480。根据《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》赣府厅发〔2021〕33 号的要求，本项目的年综合能源消费量（当量值）为 13079.74 吨标煤/年，属于综合能源消费量 5000 吨标准煤（等价值）及以上的项目，但本项目不属于限制类或淘汰类的“两高”项目，且位于规划的工业园区内，符合生态环境保护法律、法规、规章以及强制性标准要求。因此，本项目建设符合当地政府区域规划。

3、该公司外部安全防护距离内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

4、拟采用的技术及设备先进、工艺合理、设备设施安全可靠；依托厂区现有的配套及辅助工程能够满足本项目所需要的安全可靠性的要求。

5、本项目投产后，正常情况下对周边自然环境的污染较小，与周边居民生活的相互影响较小。

6、本项目《可研》中尚需要完善和补充的安全技术措施，已在本报告作了详细说明，希望建设和设计单位在今后的工作中能尽快完善。

7、建议下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将可研报告和本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和自动控制系统、检测仪器、仪表、联锁装置灵敏好用，操作人员严

格执行安全操作规程。

综上所述，本项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全条件评价和安全条件审查，符合国家和省关于危险化学品生产、储存项目安全审查办法的要求，符合安全设施必须按照同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的要求，从安全角度符合国家有关法律法规、标准、规章、规范的要求。

## 与建设单位交换意见的情况结果

评价组检查人员在选址现场检查阶段和报告编制人员在报告编写过程中，与建设单位的领导和工程技术人员在（面对面、电话、电子邮件）广泛交换意见的基础上，对本项目的拟采用的主要生产技术和工艺流程有了更深入的认识，对辨识、分析本项目的主要生产工艺流程、生产装置及设备、设施所存在的固有危险、有害因素比较透彻，双方都有很多较大的收获，保证了本报告的编制工作得以顺利完成。交流意见主要如下：

1、针对《可研》按照年产十万吨硅酸钠系列产品技改项目所配套的平面布置、公用工程等规模进行确定。

2、针对《可研》中描述有误的地方，如项目建设内容、工艺过程、辅助设备方面。

3、设计时应考虑到的方面，如周边环境等。

4、工艺技术需保密的方面，如设备参数、工艺条件等。

5、生产过程所需原料、成品储存与前期项目的衔接等。

江西晶安高科技股份有限公司对本次安全条件评价报告（电子交流版）的内容进行了核对和修改，同意江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心在本报告中提出的安全建议及措施，认可本报告的评价结论。

企业盖章（签字）：

2022 年 月 日

## 附件 收集的文件、资料目录

- 1、营业执照
- 2、项目备案通知
- 3、土地证明材料
- 4、建设项目总平面布置图
- 5、可研报告等相关资料

### 现场照片

