

**江西九二盐业有限责任公司
氯碱厂氯气吸收再利用项目
安全条件评价报告
(终稿)**

建设单位：江西九二盐业有限责任公司

建设单位法定代表人：杨立树

建设项目单位：江西九二盐业有限责任公司

建设项目单位主要负责人：杨立树

建设项目单位联系人：杨立树

建设项目单位联系电话： 0797-5605806

(建设单位公章)

2023年1月13日

**江西九二盐业有限责任公司
氯碱厂氯气吸收再利用项目
安全条件评价报告
(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：应宏

审核定稿人：周红波

评价负责人：檀廷斌

评价机构联系电话:0791-87379377

(安全评价机构公章)

2023年1月13日

安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该公司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

2023年1月13日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

评价人员

	姓名	职业资格证书编号	从业信息识别卡编号	签字
项目负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
项目组成员	檀廷斌	1600000000200717	029648	
	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	戴磷	1100000000200597	019915	
	倪宏华	S011035000110193001181	036831	
	罗沙浪	S011035000110193001260	036829	
报告编制人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
报告审核人	王冠	S011035000110192001523	027086	
过程控制负责人	王海波	S011035000110201000579	032727	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	

前 言

江西九二盐业有限责任公司位于江西省会昌县城南 38 公里的筠门岭镇，是我国最南端的井矿盐生产企业。公司的前身为江西九二盐矿，拥有丰富的盐资源，为了充分利用本地区丰富的卤水资源和水电优势，公司于 2008 年开始规划建设 30 万吨/年离子膜烧碱工程，并于 2008 年 7 月 29 日在赣州市发展和改革委员会取得了项目立项批复（赣市发改工业字[2008]481 号）；2009 年 9 月 3 日取得了《关于江西九二盐业有限公司年产 30 万吨离子膜烧碱项目分期实施的复函》（赣市发改工业字[2009]634 号），原则同意江西九二盐业有限责任公司年产 30 万吨离子膜烧碱项目分两期实施。

江西九二盐业有限责任公司 30 万吨/年离子膜烧碱一期 10 万吨/年离子膜烧碱项目于 2017 年通过专家验收，并取得安全生产许可证，证号：（赣）WH 安许证字[2017]0957 号。30 万吨/年离子膜烧碱二期 20 万吨/年中的 15 万吨/年离子膜烧碱于 2022 年 5 月组织专家验收，并取得了江西省应急管理厅安全生产许可证（变更）。现安全生产许可证许可范围为：液氯（44.3kt/a）、烧碱（312.5kt/a，32%）、盐酸（140kt/a，31%）、次氯酸钠（4720t/a，10%）、废硫酸（2.5kt/a，75%）、氯化氢（32kt/a）、氯气（88.6kt/a）、氢气（2500t/a），有效期 2020 年 10 月 24 日至 2023 年 10 月 23 日。

江西九二盐业有限责任公司氯碱厂氯气吸收再利用项目（以下简称“该项目”）主要解决事故氯的吸收以及市场的需要，在原有厂区的预留空地上增设次氯酸钠吸收装置。该项目于 2022 年 8 月 4 日经会昌县行政审批局立项，立项名称为江西九二盐业有限责任公司氯碱厂氯气吸收再利用项目，统一项目代码为 2204-360733-04-01-922621，拟投资 980 万元。

该项目主要原料为氯、氢氧化钠，产品为次氯酸钠（12%）；涉及危险化学品的有氯、氢氧化钠、次氯酸钠（12%）等。根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 41 号，89 号令修订）的要求，项目单位需办理危险化学品安全生产许可证。

根据《安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《江西省安全生产条例》、《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）和《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第45号，79号令修改）的要求，危险化学品生产新、改、扩建设项目必须进行安全条件评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，保证工程在安全生产方面符合国家及地方、行业有关安全生产法律、法规和标准、规章规范的要求。

本报告根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第45号，79号令修订）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255号）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）进行编制。主要内容包括：1.编制说明；2.建设项目概况；3.危险、有害因素的辨识结果及依据说明；4.安全评价单元的划分结果及理由说明；5.定性、定量分析危险、有害因素的结果；6.建设项目安全条件的分析结果；7.安全对策措施与建议；8.安全评价结论；9.与建设单位交换意见结果；10.安全评价报告附件十个部分组成。

本报告可作为该项目设计、建设和投产后安全管理工作的主要依据，同时也可作为应急管理部门对该项目的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。

在评价过程中得到了江西九二盐业有限责任公司有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

非常用的术语与符号、代号说明

1) 危险化学品

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

2) 安全设施

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

3) 新建项目

有下列情形之一的项目为新建项目：

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

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

4) 改建项目

有下列情形之一的项目为改建项目：

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

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

5) 扩建项目

有下列情形之一的项目为扩建项目：

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

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

6) 危险源

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

7) 危险和有害因素

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

8) 危险化学品数量

长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品的数量。

9) 作业场所

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

10) 危险因素

能对人造成伤亡或者对物体造成突发性损害的因素。

11) 有害因素

影响人的身体健康，导致疾病或者对身体造成慢性损害的因素。

12) 固有危险

物质生产过程的必要条件所衍生出来的危险性，包括危险物料、危险工艺条件和危险装置操作等三方面条件。

13) 储存区

储存危险物质的储罐或仓库组成的相对独立的区域。

14) 重大危险源

长期地或临时地生产、加工、搬运、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

15) 临界量

对于某种或某类危险化学品规定的数量，若单元中的危险化学品数量等于或超过该数量，则该单元定为重大危险源。

16) 符号和代号

序号	非常用的术语、符号和代号	说明
1	DCS	集散控制系统
2	UPS	不间断电源
3	SIS	安全仪表系统
4	MAC	工作场所空气中有毒物质最高容许浓度
5	PC-TWA	工作场所空气中有毒物质时间加权平均容许浓度
6	PC-STEL	工作场所空气中有毒物质短时间接触容许浓度
7	GIS	气体绝缘金属封闭开关设备
8	Cl ₂	氯气
9	NaOH	烧碱、苛性碱
10	COD	化学需氧量
11	ppm	百万分之一
12	ORP	氧化还原电位

目 录

前 言	V
非常用的术语与符号、代号说明	VII
第 1 章 安全评价工作经过	1
1.1 评价目的	1
1.2 前期准备情况	1
1.3 评价对象及范围	1
1.4 评价工作经过和程序	2
第 2 章 建设项目概况	4
2.1 建设单位简介及项目由来	4
2.2 简述建设项目设计上采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建 设项目水平对比情况	5
2.3 简述建设项目所在的地理位置、用地面积和生产或者储存规模	7
2.4 阐述建设项目涉及的主要原辅材料和品种（包括产品、中间产品）名称、 数量，储存	20
2.5 描述建设项目选择的工艺流程和选用的主要装置（设备）和设施的布局 及其上下游生产装置的关系	22
2.6 描述建设项目配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物 料）来源	26
2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材 质、数量和主要特种设备	46
2.8 安全投入与主要技术经济指标	51
2.9 工厂组织及劳动定员	52
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	54
3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标 ..	54

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	56
3.3 建设项目的危险、有害因素	56
3.4 重大危险源辨识	80
3.5 特殊化学品、淘汰产品和工艺设备分析结果	80
3.6 重点监管危险化学品、危险工艺辨识	81
3.7 火灾、爆炸危险区域的划分	82
第4章 评价单元确定及评价方法的选定	83
4.1 评价单元划分原则	83
4.2 评价单元确定	83
第5章 建设项目的危险、有害程度	84
5.1 固有危险程度的分析	84
5.2 安全检查表法	86
5.3 预先危险性分析评价（PHA）	88
5.4 危险度评价法	89
5.5 定量风险评价	89
5.6 重大事故后果分析	90
5.7 多米诺分析	90
第6章 建设项目安全条件分析	91
6.1 建设项目的安全条件分析	91
6.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性	98
6.3 事故案例	103
第7章 安全对策措施与建议	108
7.1 安全对策措施与建议的依据和原则	108
7.2 《可研》中已有的安全对策措施	108
7.3 本评价提出的安全对策措施	110

第 8 章 安全评价结论	136
8.1 评价结果	136
8.2 评价结论	142
第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果.....	143
安全评价报告附件	144
附件 1 选用的安全评价方法简介	144
1.1 安全检查表法	144
1.2 危险度评价方法	144
1.3 定量风险评价法	146
附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程.....	147
2.1 固有危险程度的分析	147
2.2 安全检查表法	150
2.3 预先危险性分析评价（PHA）	163
2.4 危险度评价法	173
2.5 定量风险评价	173
2.6 重大事故后果分析	178
2.7 多米诺分析	179
2.8 重大危险源辨识	180
附件 3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录	185
附 4 危险化学品 MSDS 表	197
附件 5 项目负责人及现场勘验人员现场照片	203
附件 6 收集的文件、资料目录	204

第1章 安全评价工作经过

1.1 评价目的

该项目安全条件评价的目的主要有：

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

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

3、提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目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，仔细研究了该项目的可行性研究报告；
- 2、根据研究结果与建设单位共同协商确定了评价范围和评价对象；
- 3、收集到了该项目安全评价所需的各种文件、资料和数据。

1.3 评价对象及范围

根据前期准备情况，确定了江西九二盐业有限责任公司氯碱厂氯气吸收再利用项目安全条件评价的评价对象和评价范围。

该项目的评价对象为江西九二盐业有限责任公司氯碱厂氯气吸收再利用项目所指定的生产规模、产品方案、工艺路线等。

评价范围主要包括该公司氯碱厂氯气吸收再利用项目的选址和总平面

布置、次氯酸钠生产系统。对于依托的次氯酸钠罐区及公辅工程等，本报告仅评价其满足性。

表 1.3-1 该项目工程建设内容一览表

序号	设施类别	用途说明	备注
1	生产设施	新建：次氯酸钠溶液生产系统装置。	评价范围内
2	储存设施	利用二期次氯酸钠成品罐区，内设置了1个100m ³ 次氯酸钠溶液罐，已建已验收。	依托
3	公用工程及辅助设施	<p>1.给水：一次水，由市政管网供给，1)生活给水系统：该项目的生活用水仅为装置事故洗眼淋浴器用水，该用水从主管接入引支管至用水点。</p> <p>2)生产给水系统：该项目生产给水主要为装置区配碱用水，生产用水量约为6.7m³/h。生产装置地面冲洗等用水仅偶尔使用。</p> <p>生产给水均从主管接入引支管至各用水点；</p> <p>排水：利用原建排水系统及污水处理，该项目从预留接口接入。</p> <p>2.消防水：利用原建消防水系统。</p> <p>3.供电：引自原已建的烧碱变电所。</p> <p>4.供气：利用原有的空压站。</p> <p>5.供冷：利用原有一期的冷冻站剩余负荷</p> <p>6.其他：利用原配套设置化验室、维修车间。</p>	利用原有公用工程在二期验收

该项目厂外物料运输、职业危害及环境保护等均不在评价范围内。

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

1.4 评价工作经过和程序

1、工作经过

项目组根据江西九二盐业有限责任公司氯碱厂氯气吸收再利用项目的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255号）、《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法、危险度评价法、定量分析法等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和

严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

评价报告完成后，项目组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上完成《江西九二盐业有限责任公司氯碱厂氯气吸收再利用项目安全条件评价报告》。

2、安全评价程序

该项目的评价工作程序如图 1.4-1 所示。

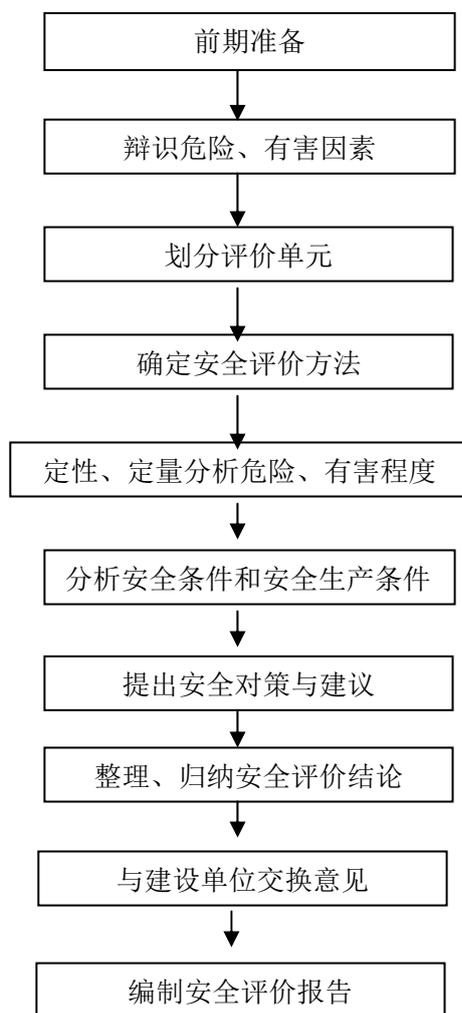


图 1.4-1 评价程序框图

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设单位简介及项目由来

1、建设单位简介

江西九二盐业有限责任公司位于江西省会昌县城南 38 公里的筠门岭镇内，毗邻广东、福建二省，是我国最南端的井矿盐生产企业。公司的前身为江西九二盐矿，该矿创建于 1970 年 3 月，矿名以毛主席在当年 9 月 2 日的批示而得名。2004 年 8 月 25 日实行改制，于 2005 年 1 月 20 日正式成立了“江西九二盐业有限责任公司”，注册资本 5000 万元。2014 年 10 月湖南盐业股份有限公司增资 1.95 亿元控股江西九二盐业有限责任公司 60% 的股份，成为国有控股混合制企业。公司所拥有的周田矿区蕴藏着丰富的盐资源。经九 0 九地质大队探明，该矿床为全国少有的石膏型盐矿，其深度在 400-1100m 之间，氯化钠储量约 9.5 亿吨，而且矿质优良，具有埋藏浅、杂质少、氯化钠含量高等特点。

江西九二盐业有限责任公司是一家以盐为基础，产、供、销为一体，跨行业的现代企业，该公司 60 万吨/年真空制盐项目于 2007 年 7 月投产，年产值 18819.9 万元，年纳税达到 5000 万元。

江西九二盐业有限责任公司盐资源丰富，卤水和能源价格低廉，为大力发展氯碱工业奠定了基础。该公司氯碱厂现有生产规模（安全生产许可证）：液氯（44.3kt/a）、烧碱（312.5kt/a，32%）、盐酸（140kt/a，31%）、次氯酸钠（4720t/a，10%）、废硫酸（2.5kt/a，75%）、氯化氢（32kt/a）、氯气（88.6kt/a）、氢气（2500t/a）。

2、项目由来

江西九二盐业有限责任公司根据市场需求进行战略扩张在原有项目基础上，满足市场的需要，在原有厂区的预留空地上增设次氯酸钠吸收装置，及时对公司生产的产品进行调整，以不断提高企业经济效益，增强企业竞

争力，实现企业进一步发展的目标。

同时为了主要解决密闭液氯厂房事故氯的吸收需要，针对性建设必要的吸收装置，利用次氯酸钠生产装置将事故氯彻底吸收，提高安全水平。

3、项目简介

建设项目名称：江西九二盐业有限责任公司氯碱厂氯气吸收再利用项目（以下简称“该项目”）。

地址：江西会昌氟盐化工产业基地（九二基地）。

建设性质：改扩建（危险化学品生产）。

投资规模：总投资 980 万元。

建设内容：年产 10 万吨次氯酸钠生产系统。

2.2 简述建设项目设计上采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况

次氯酸钠溶液的主要生产方法有四种：

1、漂白粉与碳酸钠的复分解反应：



由于漂白粉中还含有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，为了除去钙离子，需多加达 50% 的纯碱，同时产生大量苛性碱：



用这一方法生产次氯酸钠溶液需在水中溶解大量的漂白粉和纯碱，且生成大量碳酸钙沉淀，还会形成高浓度的苛性碱，因此生产浓的次氯酸钠溶液是不适用的。如果苛性碱不影响使用，用这一方法可以生产有效氯为 2.5~3% 的溶液。

2、盐溶解的电解：

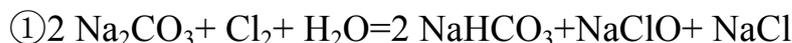
盐溶解电解产生的氯和苛性碱在内部混合重新反应形成次氯酸钠和氯化钠溶液。总反应式如下：



这一方法需要很高电流密度（14000A~20000A/m²）通过盐溶液，且只能生产有效氯 2%左右的次氯酸钠溶液。

3、纯碱溶液的氯化：

这一反应分为两步：



反应②对生产是不利的，因为释放出的 CO₂ 气体会从溶液中将未反应的氯萃取出来。因此用这一方法必须在碳酸氢钠开始参加反应前停止进行，这时溶液中含等量的 NaCl、NaClO 和 NaHCO₃。若用这一方法生产有效氯 10%的 NaClO 溶液，就必须从 30% Na₂CO₃ 溶液开始，这已超过了室温下纯碱的饱和浓度，因此用这一方法也不能生产高浓度的 NaClO 溶液。

4、苛性碱溶液的氯化

这是唯一可生产 NaClO 浓溶液的大规模工业方法。反应方程式为：



用这一方法可生产有效氯达 15%的次氯酸钠溶液。

苛性碱溶液的氯化为目前国内外规模化生产次氯酸钠溶液的主要工艺。该项目采用第四种方法生产有效氯为 12%的次氯酸钠溶液，该法在该企业二期生产取得良好的效果，工艺成熟，简单，可操作性强。

2.3 简述建设项目所在的地理位置、用地面积和生产或者储存规模

2.3.1 建设项目所在的地理位置

1、区域位置及化工园区基本情况

该项目建设于江西会昌氟盐化工产业基地（九二基地）内。江西会昌氟盐化工产业基地（九二基地）位于会昌县筠门岭镇境内，毗邻广东、福建两省，紧靠 206 国道，距济广高速筠门岭出口 2 公里。厂区位于筠门岭乡的岗头山，厂址边界东距湘水约 1.1 km，厂址边界南距筠门岭镇约 5 公里，厂址边界西靠 206 国道 750m 处，厂址边界北距半岗河（湘水河支流、不属于主要河道）约 450m 处，厂区西侧 206 国道向北通周田、会昌、瑞金、于都、赣州，在距厂区约 75km 的瑞金市可与 323 国道、319 国道、赣龙铁路相接；206 国道向南通筠门岭、寻乌、平远、广东梅州，在距厂区约 115km 的梅州市可与 205 国道、梅坎铁路相通，交通运输十分方便。

江西会昌氟盐化工产业基地筹建于 2006 年初，2007 年 2 月被省发改委批准为江西省盐产业基地，2011 年 6 月被省工信委批准为江西省唯一的氟盐化工产业基地，批复文号为赣工信运行[2011]70 号。2021 年 4 月 14 日，该基地列入《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92 号）。

会昌县位于江西省赣州市东南部，武夷山余脉西麓，南岭余脉北端，赣江一级支流贡水上游；北纬 25°09′~25°55′，东经 115°29′~116°02′之间，东南邻福建省龙岩市武平县，南接赣州市寻乌县，西南毗赣州市安远县，西北连赣州市于都县，东北交瑞金市，东西宽 56km，南北长 85km，总面积 2722.18km²。会昌县城座落于文武坝镇，西距赣州市约 90km，东距福建省龙岩市约 137km，南距广东省梅州市 150km，为赣、粤、闽三省“通衢”，自古有“东南闽粤作咽喉，雄镇当年号九州”的称誉。

江西九二盐业有限责任公司具体地理位置情况，见下图：



图 2.3-1 地理位置图

2、厂址周边情况

1) 企业周边居民区分布情况

该企业位于江西会昌氟盐化工产业基地（九二基地）内，所在园区属江西省唯一的氟盐化工产业基地；该企业地处会昌筠门岭镇和周田镇交界处，方圆 1 公里范围内地势平坦，周边均为园区引进的氟化工或使用液氯的企业，各建用地间采用道路隔开；该企业周边 1000m 范围内居民已经搬迁完毕。

依据《基础化学原料制造业卫生防护距离 第 1 部分 烧碱制造业》，该企业氯碱建设规模规划为 30 万吨，所在地年平均风速为 2.1m/s，卫生距离为 1000m。

表 2.3-1 周边居民情况一览表

序号	环境敏感点	与项目厂界距离	规模	备注
1	黄埔村	南、约 2.5km	75 户、300 人	
2	梅子村	西北、约 2.0km	9 户、50 人	
3	官厅村	东北、约 1.5km	69 户、250 人	

4	上营村	东北、约 2.2km	722 户、3450 人	
5	周田镇	北、约 4.9km	565 户、2601 人	
6	学子岭	西南 1.3km	237 户、1211 人	

2) 项目周边企业装置分布情况

表 2.3-2 周边企业情况一览表

序号	企业名称	方向	周边企业距离	备注
1	江西石磊氟化工有限公司氢氟酸项目	西	共围墙	
2	九二盐业年产 60 万吨真空制盐区	西	320m	厂界间距
3	江西石磊氟材料有限公司六氟磷酸锂项目	西	217m	厂界间距
4	江西省汇凯化工有限责任公司氢氟酸项目	西南	共围墙	
5	会昌锦顺达锡业有限公司再生锡回收项目	西南	410m	厂界间距
6	会昌县小山锡业有限责任公司锡制品加工	南	320m	厂界间距
7	会昌县沿晟环保技术有限公司漂白粉项目	南	共围墙	
8	江西鼎润科技股份有限公司特种用途改性硅氧烷项目	南	共围墙	
9	江西石磊氟化工有限责任公司甲烷氯化物项目	东	共围墙	
10	江西中氟化学材料科技股份有限公司 (PDFE 项目)	东	173 m	厂界间距
11	江西南氟化工有限公司 HFC-32 绿色制冷剂和环保制冷剂 R410A 项目	东	77m	厂界间距
12	赣州石磊新能源科技有限公司	西北	39 m	厂界间距
13	江西昌峰新材料有限公司	北	共围墙	
14	污水处理厂	东北	327 m	厂界间距

该项目主要建构筑物与周边建构筑物间距一览表见下表。

表 2.3-3 主要建构筑物间距一览表

序号	建筑名称	方位	周边建筑	防火间距		检查规范	结果
				距离 (m)	规范要求 (m)		
1	次氯酸钠溶液生产系统装置 (乙类)	西	一期液氯包装厂房 (乙类)	15.7	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		东	围墙	27	5	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.12	符合
		东	江西石磊氟化工有限责任公司氢氯化及四氯乙烯装置 (甲类)	40	40	GB50160-2008 (2018 年版) 4.1.10	符合
		北	一期氯气液化厂房 (乙类)	10.9	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
		南	二期氯气液化厂房 (乙类)	17	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合

注：江西石磊氟化工有限责任公司总平面布置采用《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）GB50160-2008 设计。

综上所述：该项目次氯酸钠溶液生产系统与周边建构筑物之间的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）GB50160-2008、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 的要求。

3) 企业周边交通、河流等其他分布情况

该企业厂址建筑红线距离最近交通干线为西侧的 206 国道(正在改迁)，约 750m，距离最近的高速公路-济广高速，距离超过 2000m；项目周边 1000m 范围内无铁路。针对该企业厂址边界距离 206 国道小于 1000m，会昌县政府已制定了国道改线工作实施方案，正在改线，改线完成后，该企业 1000m 范围内不涉及国道等主要交通道路。

2018 年 5 月，江西省住建厅、赣州市规划局、会昌县发改委、交通局和环保局及专家组评审通过了会昌县 G206 国道周田至门岭段西移工程规划选址论证报告；2021 年 3 月 16 日，G206 会昌周田至筠门岭段公路改建工程项目办在会昌公路分局筠门岭道班成立，G206 会昌周田至筠门岭段公路改建工程正式进入实施阶段。

该企业位于江西省氟盐化工产业基地（九二基地）内，基地及周边没有压覆矿产资源；该基地距离岩盐矿区约 6 公里处；该基地通过了政府的审核规划。

企业厂址边界南面最近距湘水河约 1100m，北距半岗河（湘水河支流）450m。企业周边 1000m 范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；企业周边 2000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。企业周边无军事禁区、军事管理区；企业周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

表 2.3-4 周边交通、河流等敏感区域情况一览表

序号	企业名称	方向	与该项目厂界距离	备注
1	206 国道	西	约 750m	正在实施改线

2	湘水河	南	约 1100m	
3	半岗河	北	约 450m	
4	济广高速	东	约 2000m	

4) 企业外部安全防护距离

根据《江西九二盐业有限责任公司 30 万吨/年离子膜烧碱（二期 15 万吨/年）安全验收评价报告》个人风险计算，①高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标外部安全防护距离（ $\leq 3 \times 10^{-7}$ ）为：以二期液氯储槽为中心（东 1165m、西 1020m、南 963m、北 1131m）。

②一般防护目标中的二类防护目标外部安全防护距离（ $\leq 3 \times 10^{-6}$ ）为：以二期液氯储槽为中心（东 347m、西 348m、南 325m、北 418m）。

③一般防护目标中的三类防护目标外部安全防护距离（ $\leq 1 \times 10^{-5}$ ）为：以二期液氯储槽为中心（东 343m、西 263m、南 204m、北 409m）。

该企业各外部安全防护距离之内无相应敏感场所和防护目标，如村庄、医院、学校、幼儿园、养老院、政府办公场所、军事管理区、文物保护单位、大型体育场、大型交通枢纽等。

该项目外部安全防护距离依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB T 37243-2019 第 4.3 条：涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评估方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。该项目涉及的易燃气体或毒性气体设计量与临界量比值小于 1，故不需将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估。

根据计算，该项目①高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标外部安全防护距离（ $\leq 3 \times 10^{-7}$ ）为：以次氯酸钠精制储槽为中心（东 40m、西 31m、南 44m、北 28m）；②一般防护目标中的二类防

护目标外部安全防护距离 ($\leq 3 \times 10^{-6}$) 为：不存在此等值线；③一般防护目标中的三类防护目标外部安全防护距离 ($\leq 1 \times 10^{-5}$) 为：不存在此等值线。

5) 该企业厂区与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域的距离

(1) 居住区以及商业中心、公园等人员密集场所：该项目外部安全防护距离内无居住区及商业中心、公园等人员密集场所。

(2) 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施：该项目外部安全防护距离内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

(3) 饮用水源、水厂以及水源保护区；该项目外部安全防护距离内无饮用水源、水厂以及水源保护区。

(4) 车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口：该项目外部安全防护距离内无上述场所。

(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：规划的化工园区，无此类区域。

(6) 河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；距湘水河约 1100m，距半岗河（湘水河支流）450m，周围无风景名胜区、自然保护区，满足。

(7) 军事禁区、军事管理区：2000m 范围内无，满足。

(8) 法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域：无，满足。

3、地形及地质

1) 工程地质

依据《岩土工程勘察报告》，场地勘察深度范围内地层主要有第四系更新统冲积层 (Q_3^{al})，近地表为素填土 (Q_4^{ml})、耕植土 (Q_4^{pd})，下伏基岩为泥质页岩。据其岩性及工程地质特征，共划分 5 个工程地质层，一个地质亚层：1.素填土、耕植土：松散状态，承载力低，为不良工程地质层。2.粘

土：场地内部份钻孔分布，承载力较高，厚度变化较大，空间分布相对较稳定，可作基础持力层。3.卵石土：场地内部份钻孔分布，中密状态，承载力较高，厚度变化较大，空间分布相对较稳定，可作基础持力层。4.全风化泥质页岩：空间分布相对较稳定，承载力较高，层面起伏变化较大，厚度变化较大，可作基础持力层。5.强风化泥质页岩：场地内各钻孔均揭露，承载力较高，空间分布较稳。

2) 水文地质

地表水：会昌全县有大小河流 319 条（含小支流），其中集雨面积 500 平方公里以上的 4 条即贡水（含锦水）、湘水、濂江、澄江。多年平均降水量 1642.7mm，多年平均径流总量 21.98 亿立方米，其中湘水 13.64 亿立方米。厂区东侧自南向北流过的湘水，发源于寻乌县剑溪天湖下，自南向北，流经会昌县筠门岭、周田、站塘、麻州、文武坝乡及湘江镇，贯穿会昌县城后于县城东北面与绵江汇合于贡江。全河集水面积 2049.3km²，主河全长 103.4km，河宽洪水期 215m、枯水期 35m，河深洪水期 3m、枯水期 0.33m，河流比降 8%，多年平均流量 51.3m³/s。根据会昌县筠门岭水文站资料，湘水河最高洪水位 207.693m，最低水位 201.303m，最大流量 800m³/s，最枯流量位 1.91m³/s。因厂区标高均在 215m 以上，故不受洪水危害。

对“九二工业基地”有影响的水资源主要有 3 个方面：①是湘水河（在会昌县，湘水干流自南向北在筠门岭镇元兴村入境。流经筠门岭、周田、站塘、麻州、文武坝乡及湘江镇，贯穿县城以南中心地带，于县城东北面与绵江汇合于赣江上游贡江段。），径流总量 13.64 亿 m³。②湘水支流半岗河、以工代赈实施的半岗引水工程，已铺管道实现供水，流量达 1.7 m³/s；③距九二工业基地约 10 公里的湘水上游门岭羊子岩水库，大坝控制集雨面积 440 平方公里，多年平均径流量 3.1 亿立方米，枯水流量 3.89m³/s，总库容 594 万 m³，与九二工业基地高程持平。以上水源均无工业污染，水量充足可作九二工业基地（盐化工基地）的水源。

地下水：上层滞水及松散岩类孔隙潜水。上层滞水主要赋存于素填土下部，主要受大气降水及生产生活污水渗入补给，水量随季节影响变化较大。松散岩类孔隙潜水主要赋存于卵石土层中，稍具承压性。主要受大气降水及地下水侧向补给，水量一般。勘察期间测得初见水位埋深 3.70~7.60m，稳定水位埋深 1.50~5.70m。场地地下水对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性；场地土质对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具中腐蚀性。

4、地震

《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)、赣府发[2001]15 号文、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)等有关规定，该地区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计特征周期为 0.35s (第一组)，场地类别为 II 类。

5、气象条件

会昌县属中亚热带季风型温暖湿润气候区，具有山区立体气候明显特征，其特点是：气候温和热量足，日照充裕光能佳，雨水不均易旱涝，四季分明差异大。由于距海洋较近，加之地形作用，一般是春早多阴雨，夏热无酷暑，秋爽少降水，冬长无严寒。其基本气象条件见表 2.3-5。

表 2.3-5 会昌县基本气象条件

年平均日照时数	1783.8h	年平均降雨量	1600mm
年平均气温	19.4℃	年平均蒸发量	1064.2mm
年平均气压	994.9hPa	年平均相对湿度	82%
年平均风速	2.1m/s	年主导风向	南风

根据会昌县气象台 20 年地面风向、风速、总云、低云观测资料对项目所在地气象特征进行分析。

1) 风向

根据资料，近 20 年会昌县春季为 3~5 月，夏季为 6~9 月，秋季为 10~11 月，冬季为 12~2 月。分别统计会昌县全年及各季的风向频率见表 2.3-6，并绘制成风向玫瑰图 2.3-2。

表2.3-6 会昌县近20年及各季风向频率统计结果

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
春季	8.97	3.26	0.82	0.00	0.54	0.27	2.17	4.35	15.49
夏季	6.15	1.02	1.02	0.00	0.61	0.41	3.07	6.56	19.26
秋季	11.07	5.33	2.05	0.00	0.82	0.00	1.64	2.46	2.05
冬季	10.99	5.49	1.92	0.27	0.27	0.00	1.11	1.37	4.95
全年	8.88	3.42	1.37	0.07	0.55	0.22	2.12	4.03	11.89
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风	风向
春季	2.72	1.09	0.54	0.82	2.72	6.52	1.94	7.82	春季
夏季	1.84	1.23	0.41	1.23	1.43	5.94	2.87	46.95	夏季
秋季	0.41	0.00	0.00	0.82	1.64	7.38	5.74	58.59	秋季
冬季	0.82	0.27	0.00	0.82	0.55	10.44	8.24	52.50	冬季
全年	1.57	0.75	0.27	0.96	1.57	7.45	4.44	50.46	全年

由表 2.3-6 和图 2.3-2 可知该项目所在地会昌县风向情况为：

春季主导风向为 S 风，其出现频率为 15.49%；次主导风向分别为 N 和 NW 风，出现频率分别为 8.97%、6.52%；ENE 风向出现频率最小，为 0.00%，静风出现频率为 47.82%。

夏季主导风向为 S 风，其出现频率为 19.26%；次主导风向为 SSE 风，出现频率为 6.15%；以 ENE 风向出现频率最小，为 0.00%；静风频率为 46.95%。

秋季主导风向为 N 风，其出现频率为 11.07%，次主导风向分别为 NW 风和 NNW、NNE，出现频率分别为 7.38%、5.74%、5.33%；ENE、SW、WSW 风向出现频率最小，均为 0.00%；静风频率为 58.59%。

冬季主导风向为 N 风，其出现频率为 10.99%，次主导风向分别为 NW 和 NNW 风，出现频率分别为 10.44%、8.24%；ESE 和 WSW 风出现频率最小，均为 0.00%，静风出现频率为 52.50%。

全年主导风向为 S 风，其出现频率为 11.89%；次主导风向为 N 风，其出现频率为 8.88%；ENE 风出现频率最小，为 0.07%；全年静风出现频率为 50.46%。

会昌县地面风统计情况详见表 2.3-7。

表 2.3-7 会昌县地面风向特征

项目季节	主导风向及频率 (%)		次导风向及频率 (%)		最少风向及频率 (%)		静风频率 (%)
	主导风向	频率 (%)	次导风向	频率 (%)	最少风向	频率 (%)	
春季	S	15.49	N NE	8.97 6.52	ENE	0.00	47.82
夏季	S	23.10	SSE	6.15	ENE	0.00	46.95
秋季	N	11.07	NW NNW NNE	7.38 5.74 5.33	ENE SW WSW	0.00 0.00 0.00	58.59
冬季	N	10.99	NW NNW	10.44 8.24	ESE WSW	0.00 0.00	52.50
全年	S	11.89	N	8.88	ENE	0.07	50.46

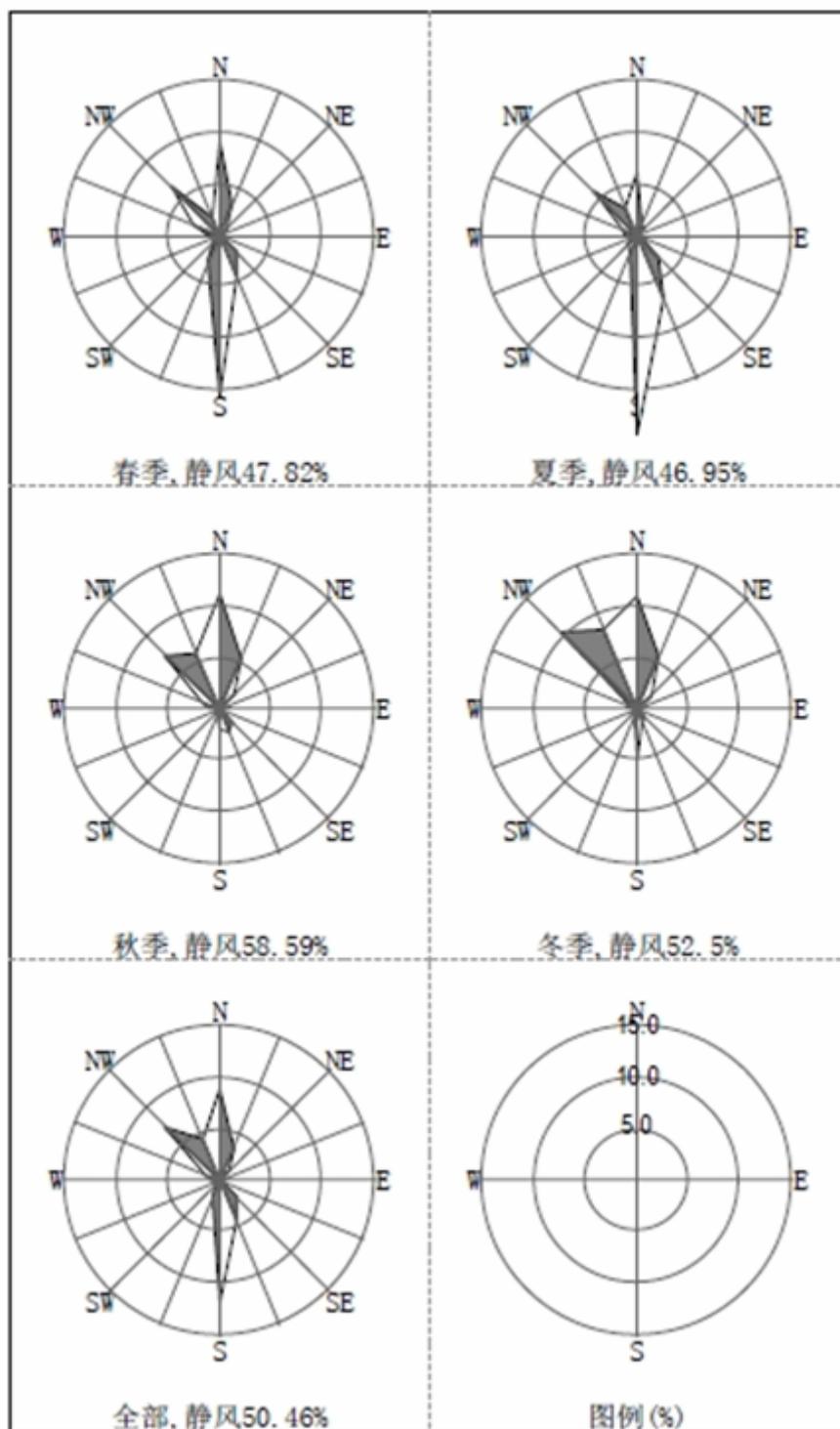


图 2.3-2 会昌县近 20 年风玫瑰图

2) 风速

该项目所在地逐月及全年平均风速情况见图 2.3-3。

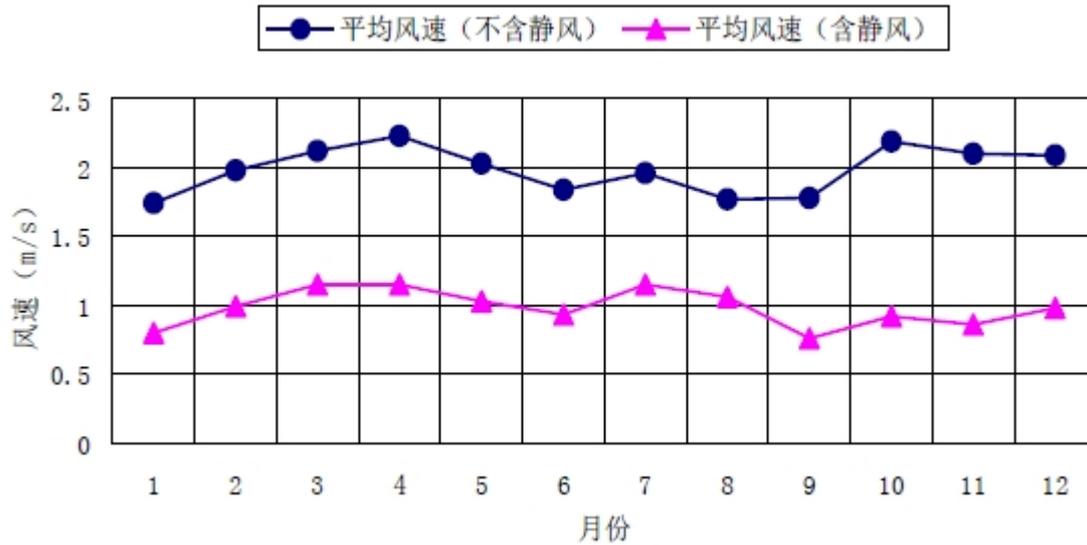


图 2.3-3 会昌县年各月平均风速曲线图

从图2.3-3看出，会昌县各月平均风速在1.74~2.23 m/s之间变动，春秋风速稍大，冬夏季风速稍小，总体看来全年风速起伏不大。会昌县年全年及各季各风向下的平均风速统计结果见表2.3-8。

表 2.3-8 全年及各季各风向平均风速（单位：m/s）

季节	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
春季	2.00	2.42	2.33	0.00	1.00	1.00	1.13	1.88	2.58
夏季	1.77	2.40	1.40	0.00	1.00	1.00	1.13	1.50	2.11
秋季	2.48	2.46	1.80	0.00	1.00	1.00	1.00	1.67	2.40
冬季	2.25	1.55	1.43	1.00	1.00	1.00	1.25	1.20	2.11
全年	2.12	2.08	1.65	1.00	1.00	1.00	1.13	1.59	2.27
季节	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均	
春季	2.00	2.25	1.50	1.00	2.00	2.08	1.71	2.13	
夏季	2.67	2.00	2.50	1.17	1.71	1.69	2.00	1.84	
秋季	3.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.94	2.64	2.15	
冬季	2.67	3.00	0.00	1.00	2.00	2.11	1.83	1.94	
全年	2.39	2.18	2.00	1.07	1.74	1.96	2.03	1.98	

从表 2.3-8 看出，全年以西南偏南风平均风速最大，SSW、S、SW 风平均风速分别为 2.39 m/s、2.27 m/s、2.18m/s；其次为北风，N、NNE、NNW、NW 平均风速分别为 2.12 m/s、2.08 m/s、2.03 m/s、1.96m/s；冬风平均风

速最小，ENE、E、ESE 平均风速均为 1.00 m/s。春夏秋冬四季与全年的变化基本一致。

6、外部交通运输

该企业位于江西会昌氟盐化工产业基地，该基地位于筠门岭镇。

会昌县有二条高速公路（厦蓉高速、济广高速）、二条国道（323 国道、206 国道）、二条铁路（赣龙铁路、鹰（潭）瑞（金）汕（头）铁路）穿越全境东西、南北方向，另有会武线（会昌至福建武平）、省道会杉线、周版线（会昌周田至安远县版石）构成境内主要交通干线。会昌县实现了乡乡通水泥路，县内路网纵横，交通便利，交通优势日益显现。

筠门岭镇位于江西省赣州市会昌县东南部，坐落于闽、粤、赣三省交界处，有 206 国道及济广高速横跨。济广高速在筠门岭设置有互通。氟盐化工基地的西侧有 206 国道通过。

企业厂址交通便利，有利于工程建设及企业自身发展需求。

7、可依托的资源

1) 水源

该项目生活生产给水水源采用九二盐业自备水厂生活生产合用给水管，管网压力 $>0.20\text{Mpa}$ ，接入管径 DN350，厂区局部埋地上管架至各用水点。

2) 电源

该项目已建氯碱变配电站，两路 10kV 电源进线，一路引自厂内 110kV 变电站新增变压器 10kV 侧，另一路引自市政 10kV 侧；10kV 系统接线为单母线分段，两路电源互为备用，当一路电源失电时，母联断路器自动投入，保证电能连续供应。

3) 消防站

九二盐业基地在该项目南边约 1000m 处设置了消防站，九二基地消防站配备人员装备如下：人员 25 人，消防车 7 辆，灭火剂 10 吨，干粉灭火

器 300kg。

其中水罐消防车 2 辆，重型水罐消防车 2 辆，泡沫干粉联用消防车 1 辆，化学灾害事故抢险救援消防车 1 辆，举高喷射消防车 1 辆。水成膜泡沫液 8 吨，抗溶性泡沫液 2 吨。碳酸氢钠干粉灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、二氧化碳灭火器或卤代烷灭火器等。

另外，九二盐业有限责任公司建有微型消防站，设立了义务消防队伍，人员 16 人。公司每年对消防器材使用、气防器材使用及应急救援培训。

4) 医院

该项目平时医疗卫生依托距离约 5 公里左右的筠门岭镇卫生院和距离约 6 公里左右的周田镇卫生院，必要时送至会昌县人民医院进行救治。

2.3.2 建设项目用地面积

该项目设施在原厂区内改造建设，用地面积 330.9m²。

2.3.3 建设项目生产规模

该项目生产规模及产品方案见表 2.3-9。

表 2.3-9 生产规模及产品方案

序号	产品	产品方案	最大贮存量 (t)	建设规模 万 t/a	备注
1	次氯酸钠	12%	252.5	10	次氯酸钠生产系统设置一个次氯酸钠溶液成品中间槽 V=102m ³ ，依托原已建的次氯酸钠溶液成品储罐 V=100m ³ 输送出去装车。

注：最大贮存量按储罐的最大容积计算。因次氯酸钠易分解，故不做长时间储存，生产亦按市场需求生产。

2.4 阐述建设项目涉及的主要原辅材料和品种（包括产品、中间产品）名称、数量，储存

2.4.1 原、辅材料及产品名称及数量

该项目原辅材料及产品情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 原辅材料及产品情况一览表

序号	名称	危险化学品目录 (2015年版, 2022年 修改) CAS号	质量 技术 指标	单位	年需求量 /产量	备注
	原料					
1	氯	7782-50-5	/	t	1.14 万	废氯或补充的新鲜氯
2	氢氧化钠	1310-73-2	32%	t	4.03 万	
3	工业水	/	/	t	4.83 万	
	产品					
1	次氯酸钠	7681-52-9	12%	t	10 万	

2.4.2 储运

1、储存运输情况

1) 物料输送方式、管道、管廊布置

该项目为改扩建项目，废氯通过事故氯吸收系统采用管道输入，补充的新鲜氯通过气相管道输入，氢氧化钠溶液通过管道输入，产生的次氯酸钠溶液通过装置内的次氯酸钠溶液成品中间罐打入已建的次氯酸钠溶液成品储罐装车。

危险品厂外运输由有危险品运输资质的公司承运，运输方式采用公路运输。

该项目装置西侧新增部分管廊，与原有管廊相衔接，管廊采用混凝土框架结构，跨道路净高不低于 5m，主管廊管架留有 10%-20%的余量，并考虑其荷重。

2) 该项目主要原辅料及产品储存、运输方式

表 2.4-2 主要原辅料及产品储存、运输方式情况一览表

序号	名称	年需求量 /产量 t	最大 储存量 t	储存地点	包装及 储存方式	运输方式	备注
	原料						
1	氯	1.14 万	710.4	一期氯气液化厂房	卧式储罐 35m ³ ×4	管道	每期均有一个备用罐。废氯通过废氯吸收系统管道输送。
				二期氯气液化厂房	卧式储罐 113 m ³ ×4	管道	

2	氢氧化钠	4.03 万	1.35 万	酸碱罐区	立式储罐 5000m ³ ×2	管道	已建已验收
3	工业水	4.83 万	/	/	/	管道	/
	产品						
1	次氯酸钠	10 万	252.5	二期次氯酸钠成品罐区	立式储罐 100m ³ ×1	槽车	已建已验收
				该项目装置内次氯酸钠溶液中间罐	立式储罐 102m ³ ×1	管道	输送至二期的次氯酸钠成品罐区

2、物料装车

企业二期酸碱罐区西侧已设汽车装卸区，包括 4 个 32%碱装车鹤位、2 台高纯盐酸装车鹤位、1 个次氯酸钠装车鹤位、1 个稀硫酸装车鹤位和 1 个浓硫酸卸车鹤位。

该项目生产的次氯酸钠溶液通过装置内次氯酸钠溶液中间罐输送至二期的次氯酸钠成品罐区，再通过原有的次氯酸钠装车鹤管装车。

2.5 描述建设项目选择的工艺流程和选用的主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.5.1 建设项目选择的主要工艺流程

1、工艺简述

其化学反应如下：



事故状态下产生的废氯气（或新鲜氯）首先进入 1[#]除害塔，废氯气从塔底部进入，在塔中与塔顶流下的碱液（碱液与次氯酸钠的混合液）逆流接触吸收氯气后进入 2[#]除害塔，在 2[#]除害塔中与塔顶流下的碱液逆流接触完全吸收尾气，尾气合格后由事故氯变频风机抽出排空。

1[#]、2[#]除害塔的碱和次氯酸钠混合液分别进入 1[#]次氯酸钠循环槽、2[#]次氯酸钠循环槽，循环槽中的混合液分别由 1[#]、2[#]除害塔循环泵经冷却器冷却后送至废氯气吸收塔顶部喷淋而下与氯气循环吸收，当循环槽内的碱浓

度过低（小于 40g/l 或 2%）时进行换碱，将循环槽内的碱液用泵打至次氯酸钠精制槽进行次氯酸钠二次精制，同时将配置好的 18% 碱液补充到循环槽内使用。

循环碱通过循环泵打入到次氯酸钠精制槽，往次氯酸钠精制槽内通入废氯或新鲜氯，在精制槽内的碱液和次氯酸钠混合液用次氯酸钠精制泵经板换冷却后回流至精制槽循环吸收氯气，通入的氯气被精制槽的过碱吸收而生成次氯酸钠，直至次氯酸钠有效氯浓度达到合格（12%）后，由次氯酸钠精制泵经板换冷却后送至次氯酸钠中间槽槽，经次氯酸钠溶液成品泵去原次氯酸钠成品罐区装车外卖。

2、工艺流程图

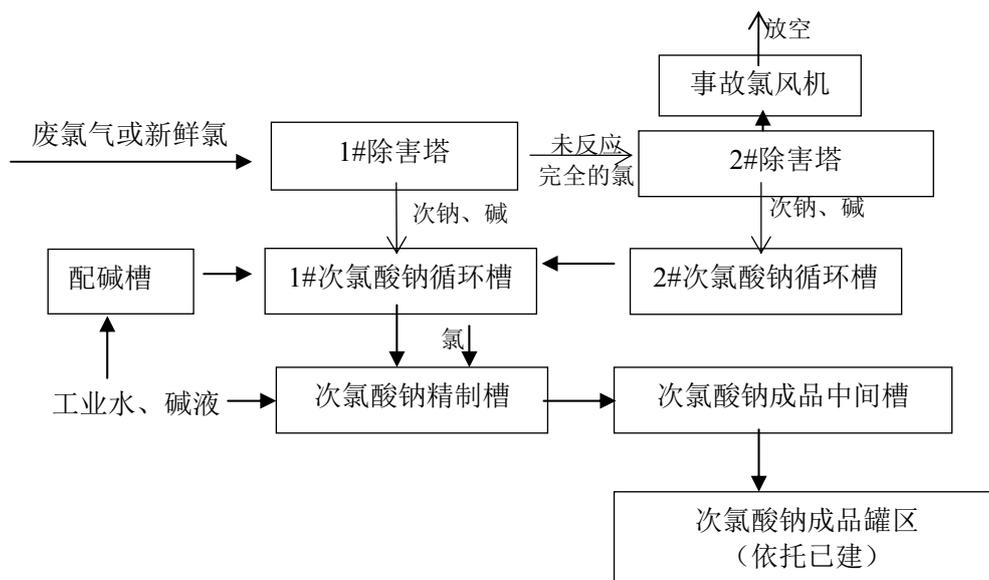


图 2.5-1 该项目工艺流程框图

3、物料平衡

表 2.5-1 次氯酸钠生产系统物料平衡表

投入			产出		
原料	kg/h	万 t/a	物料	kg/h	万 t/a
氯	1.58	1.14	产品		
32%氢氧化钠溶液	5.60	4.03	12%次氯酸钠溶液	13.89	10

工业水	6.71	4.83			
合计	13.89	10	合计	13.89	10

2.5.2 选用的主要装置（设备）和设施的布局

1、平面布置

江西九二盐业有限责任公司氯碱厂距离西面江西九二盐业有限责任公司制盐分厂 320m。厂区的人流入口位于厂区西边，北面设一个应急出入口，东面与江西石磊氟化工有限责任公司甲烷氯化物项目共围墙中部设了一个应急出入口，东面临经一路设置一个物流出入口。

厂区不设置厂前区，厂区按工艺需要进行布置，北面设置公用工程，从西向东依次为污水处理、事故应急池、空压制氮、110kv 开关站。

南面由中间主干道分为东西两块，西面地块从北至南依次布置控制楼、车间办公室、一次盐水工段、一次盐水/膜法脱硝/淡盐水浓缩、盐酸合成装置、烧碱变电所、整流/电解/淡盐水脱氯/氢气处理、循环水站及消防水站；东面地块从北至南依次布置电解厂房/二次盐水工段、新次氯酸钠/硫酸罐区、氯气处理、氢气处理、冷冻站、低压配电间、一期液氯包装厂房及氯气液化厂房、该项目次氯酸钠溶液生产系统、二期氯气液化厂房、槽车装卸车台及酸碱罐区。

本次涉及的次氯酸钠溶液生产系统位于一期液氯包装厂房及氯气液化厂房、二期氯气液化厂房之间，与周边建、构筑物之间间距依据《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 的要求进行确定。分区功能清晰，干扰小，道路运输物料通畅。

总平面的布置符合生产工艺流程的要求，按工艺流畅进行布置，以缩短物料的输送路线，避免原料、半成品的交叉，往返。具体布置详见总平面布置图。

2、竖向布置

结合厂区周围场地及道路标高、坡向、坡度及汇水区域，合理确定该项目场地标高，力求填挖平衡。

厂区竖向设计根据地形，工艺及生产采用平坡式。厂区标高均在215m以上，次氯酸钠溶液生产系统所在地标高为217.8m，湘水河最高洪水位207.693m。竖向布置根据地形特征、园区规划和防洪要求，有利于厂区内外道路运输，有利于场地排除雨水，合理选定场地标高。

3、道路及场地

该企业主入口位于厂区西边（人流），北面设一个应急出入口，东面与江西石磊氟化工有限责任公司甲烷氯化物项目共围墙中部设一个应急出入口，东面临经一路设置一个物流出入口。

厂区内道路采用环状结构，宽 7-9m，路面为砼路面，厂区道路的净空高度 5m，能满足消防车辆错车、转弯半径等要求。

厂区跨越道路的管线设置有“限高”标志。

4、建（构）筑物

该项目涉及主要建、构筑物见表 2.5-2。

表 2.5-2 该项目涉及主要建筑构筑物特征一览表

序号	项目名称	火灾类别	耐火等级	建筑层数	结构形式	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	备注
1	次氯酸钠溶液生产系统装置	乙	二	4	混凝土框架	330.9	288	重点抗震设防，敞开式

2.5.3 上下游生产装置的关系

该建设项目主要装置与原有装置等之间上、下游关系用图表示，见下图。

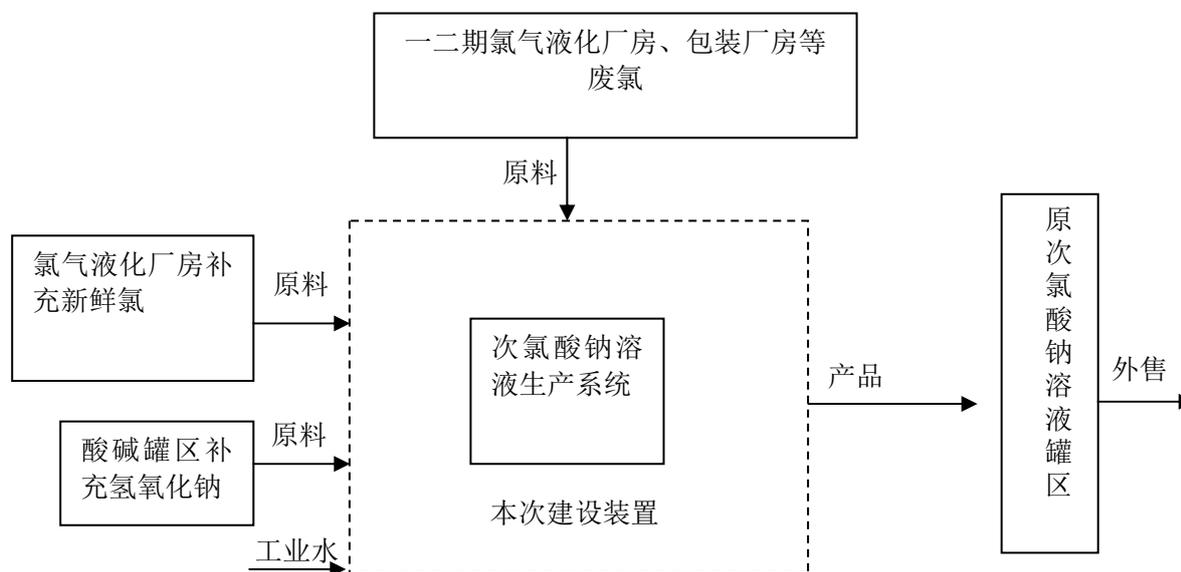


图 2.5-2 涉及该项目主要装置上下游关系图

2.6 描述建设项目配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料）来源

2.6.1 供配电系统

1、供电电源

江西九二盐业有限责任公司厂内 110kV 变电站已建 110/37/10.5kV、31.5MVA 变压器 2 台，从周田变电站引来一路 110KV 电源。

企业原建有烧碱变电所，两路 10kV 电源进线，一路引自厂内 110kV 变电站变压器 10kV 侧，另一路引自附近市政 10kv 电力线；10kV 系统接线为单母线分段，两路电源互为备用，当一路电源失电时，母联断路器自动投入，保证电能连续供应。

备用电源：氯碱厂一期办公楼电解配电间设置有一台 250kw 柴油发电

机，二期烧碱变电所设置有一台 800kw 柴油发电机，该项目备用电源引至二期 800kw 柴油发电机。

应急照明采用灯具自带应急蓄电池，应急供电时间不低于 90min。

2、配电设置

江西九二盐业有限责任公司已建有 3 座 10/0.4kV 变电所，分别为办公楼电解配电间、冷冻低压配电间、烧碱变电所。

(1) 办公楼电解配电间

该配电间已建成，已设有 2 台 1000kVA 10/0.4kV 变压器。

(2) 冷冻低压配电间

该配电间已建成，已设有 1 台 1600kVA 和 1 台 1000kVA 10/0.4kV 变压器。

(3) 烧碱变电所

该变电所已建成，设 10kV 配电室、低压配电室、电缆夹层、柴油发电机室；

10kV 母线为单母线分段接线，分列运行；设 2 台 10/0.4kV 2500kVA 干式配电变压器，0.4kV 母线均为单母线分段运行，设联络开关。

0.4kV 侧均设有功率因数补偿装置，功率因数补偿到 0.95。

该变电所用于二期工艺装置、消防泵站、循环水站、冷冻站的 220/380V 及 10kV 负荷配电。

本次次氯酸钠溶液生产系统配电引自此配电所。

该配电所为具有一、二级负荷的 10/0.4kV 变电所，双回路电源分别引自厂内 110kV 变电站和市政 10kv 电力线，采用单母线分段接线，分列运行，分段开关处设备自投（ATS）装置；当一路电源故障时，另一路电源不同时受到损坏，每回路电源具有该变电所 100%负荷的供电能力。正常情况时，每台变压器的负荷率不大于 50%。三级负荷的供电为单回路供电。

3、电气负荷

(1) 负荷等级

该项目部分负荷中断供电会造成有毒气体泄漏引起中毒等严重后果，这部分负荷有 1#除害塔循环泵、2#除害塔循环泵、尾气风机等属于一级负荷。按照《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009)，其中火灾报警、视频监控、DCS、应急照明为一级负荷中的特别重要负荷（具体见下表 2.6-1）。

在烧碱变配电所设置 UPS 不间断电源，为消防控制主机及通信系统供电，满足一级用电负荷要求。

(2) 电气负荷

该项目拟用电负荷统计如下。

表 2.6-1 该项目用电负荷统计表

序号	名称	单台功率 kw	数量(台)		总负荷 kw	备注
			操作	备用		
1	1#除害塔循环泵	30	1	1	60	一级负荷
2	2#除害塔循环泵	30	1	1	60	一级负荷
3	次氯酸钠输送泵	7.5	2	2	30	
4	次氯酸钠成品中间泵	15	1	0	15	
5	尾气风机	30	1	1	60	一级负荷
6	火灾自动报警系统 有毒气体检测报警系统 DCS系统	2			2	一级负荷 UPS
7	其他：照明等	5			5	
	共计负荷				232	

表 2.6-2 一级用电负荷分类表

序号	用电设备名称	负荷等级	用电设备(台数)		单台容量(kW)	同时使用总负荷 kw	总负荷 kw	备注/电压(V)
			常用	备用				
1	1#除害塔循环泵	一	1	1	30	30	60	380
2	2#除害塔循环泵	一	1	1	30	30	60	380
3	尾气风机	一	1	1	30	30	60	380

4	火灾自动报警系统 有毒气体检测报警系统 DCS 系统	—	/	/	2	2	2	220
总计						92	182	

表 2.6-3 三级用电负荷统计表

序号	用电设备名称	负荷等级	用电设备 (台数)		单台容量 (kW)	同时使用总负荷 kw	总负荷 kw	备注/电压 (V)
			常用	备用				
1	次氯酸钠输送泵	三	2	2	7.5	15	30	380
2	次氯酸钠成品泵	三	1	/	15	15	15	380
3	其他：照明等	三	/	/	5	5	5	220
总计						35	50	

表 2.6-4 变压器计算负荷表 (380V)

序号	名称	安装容量 (KW)	需用系数 K _x	功率因数 CosQ	计算系数 tgQ	计算负荷			
						P _j (KW)	S _j (KVA)	Q _j (Kvar)	I ₃₀ (A)
1	已有装置负荷	2336	0.5	0.92	0.75	1168.00	876.00	1269.57	1928.96
2	本次装置	232	0.5	0.92	0.75	116.00	87.00	126.09	191.57
3	小计：	2568				1284.00	963.00	1395.66	2120.53
4	乘同期系数 K _p =0.9 K _q =0.93	2568.00	0.45	0.79	0.78	1155.60	895.59	1462.78	2222.54
5	电容补偿						-514.24		
6	补偿后			0.95	0.33	1155.60	381.35	1216.42	1848.21
7	变压器损耗 △P _b =0.01S _{js} △Q _b =0.05S _{js}			—		12.16	60.82		
8	折算到 10KV 侧			0.94	0.36	1167.76	442.17	1242.30	
9	变压器负荷率					变压器容量 2500KVA			K _H =49.69%

烧碱二线动力变压器容量为 2500kVA，和烧碱一线动力变压器 (2500kVA) 互为备用，负载率保持 50%以下，满足互为备用和此次新建次钠项目负荷增加要求。

(3) 供电电源要求

该项目一级负荷及一级负荷中特别重要负荷由双重电源供电，当一个电源发生故障时，另一电源不同时受到损坏。

4、应急或备用电源的设置

企业原为满足一级负荷及一级负荷中特别重要负荷供电可靠性要求，在烧碱变电所已设置 800kw 柴油发电机（原负荷 330.54kw），作为一级负荷的应急保安电源。应急柴油发电机自动启动时间不大于 15s。

利用烧碱变配电所已设置的一套 60kVA 不间断电源 UPS，作为 DCS 机柜、火灾报警系统的应急备用电源，应急供电时间 30min。

消防疏散照明灯及出口指示灯采用集中电源集中控制系统，应急备用时间 90min 以上。

工艺生产装置在主要通道、楼梯等处均设置了应急照明，采用 EPS 供电，应急备用时间 90min 以上。

该项目的一级负荷供电措施为：10/0.4kV 变压器两台变压器组成一组，二回路 10kV 线路变压器组接线，低压侧 0.4kV 母线采用单母线分段接线，正常为分列运行，二段母线之间设置备自投（ATS）装置；当一路电源故障时，另一路电源不会同时受到损坏，每回路电源具备两台变压器 100% 负荷的供电能力。正常情况时，每台变压器的负荷率不大于 50%。

5、防雷、防静电

1) 防直击雷措施

项目所在地的年平均雷暴日天数为 89 天。

（1）建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施，按《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010 的有关规定执行；户外装置区的防雷措施执行规范《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650-2011。

次氯酸钠生产系统装置属第二类防雷建筑物。

（2）第二类防雷建筑物防雷措施：次氯酸钠生产系统装置屋面设置接闪网，接闪网材质为热镀锌扁钢 25x5，并在装置顶组成 10×10m 的网格，防雷引下线利用构造柱内主筋（≥2 根 φ16 主筋），防雷引下线不少于两根，

间距不大于 18m，接地装置利用建筑物基础，每根引下线的冲击接地电阻不大于 10 欧姆。

(3) 露天布置的金属结构的管架、塔、罐、构筑物等高大金属物体做防雷接地，防雷接地的接地电阻小于 30Ω 。

(4) 露天布置的钢质封闭储罐，罐顶壁厚和侧壁厚均大于 4mm，不装设接闪器，接地点不少于 2 处，间距不大于 18m，每处的冲击接地电阻值不大于 10Ω 。

2) 防雷电感应及防雷电波侵入措施

(1) 次氯酸钠生产系统装置内的设备、管道、构架等主要金属物，就近接到防雷装置或共用接地装置上。

(2) 所有进出单体的架空金属管道均可靠接地。

(3) 电缆入户端将电缆金属外皮、金属线槽、保护钢管等接地。

(4) 界区内管架上的金属管道每隔 18 米接地一次。

(5) 当电气接地装置与防雷接地装置共用时，低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设 I 级试验的电涌保护器，电涌保护器的电压保护水平值小于或等于 2.5kV，冲击电流值取等于或大于 12.5kA。

3) 防雷电电磁脉冲

(1) 雷电电磁脉冲的设防符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010 版）和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012 版）的规定。

(2) 次氯酸钠生产系统装置电子信息系统的防雷，根据该项目的电子信息系统的重要性和使用性质，单体的雷电防护等级定为 D 级。

(3) 在低压总进线处、总配电箱处（LPZ0 与 LPZ1 边界）装设 I 类试验 $I_{imp} \geq 12.5kA$ 或 II 类试验 $I_n \geq 50kA$ 的电涌保护器。

(4) 在分配电箱处（LPZ1 与 LPZ2 边界）装设 II 类试验 $I_n \geq 20kA$ 的

电涌保护器。

(5) 在末端配电箱处（后续保护区边界）装设 II 类试验 $I_n \geq 3kA$ 的电涌保护器。

4) 保护接地措施

(1) 电气系统的接地方式：

35kV 3 相 3 线 不接地系统

10kV 3 相 3 线 不接地系统

220V/380V 3 相 5 线 中性点直接接地 TN-S 系统

低压电源电缆进入次氯酸钠生产系统装置时，PE 线作重复接地，接地电阻不大于 10 欧姆。

(2) 电气设备接地措施

所有用电设备正常工作不带电的金属外壳的所有金属构件均可靠接地。

次氯酸钠生产系统装置内所有用电设备的外露可导电部分，用单独的保护支线与保护干线相连或用单独的接地线与接地网相连。

每一电缆桥架内敷设一根通长的热镀锌扁钢 25×4 作为辅助接地干线，电缆桥架与之连接。

低压电气设备的保护接地连接线采用黄绿色相间 PVC 绝缘的单芯铜电缆或导线与接地装置连接，首先连接到等电位连接排（干线），由等电位连接排再与接地装置连接。

(3) 次氯酸钠生产系统装置内将下列导体作等电位联结：

- ① PE 干线；
- ② 电气装置接地极的接地干线；
- ③ 建筑物内的金属管道；
- ④ 建筑物结构中的金属构件。

(4) 接地装置:

①水平接地线：采用热镀锌扁钢 40x5，水平接地线埋在地下 0.8m；垂直接地极采用热镀锌角钢 $\angle 50 \times 50 \times 5$ L=2.5m，打入地下，接地体顶端距地坪 0.8m。

②设独立的接地网，并与相邻装置的接地网相连。

5) 防静电接地措施

防静电接地是防止静电危害的主要措施之一，静电接地干线和接地体与防雷接地、保护接地的接地装置综合考虑，统一布置。利用保护接地干线、防雷电感应接地干线作为静电接地干线使用。

6) 接地网与接地极

采用建筑物构造柱内的主钢筋 ($\geq \phi 16$ 二根或以上) 作为防雷 (接地) 引下线，利用建筑物基础作为接地装置，所有利用的钢筋采用焊接连接，沿建筑物周围设接地干线和接地极，接地引下线在距地面 0.5 米处留出抽头，并在此作接地断接卡，用以测量接地电阻并与全厂主接地网相连接。

上述的防雷接地、设备防静电接地、工作接地、保护接地等共用接地装置，接地电阻不大于 4 欧姆。

2.6.2 仪表及自动控制系统

2.6.2.1 控制室的依托

该项目的控制室为依托原有控制室，位于厂区西北面，采用抗爆结构，机柜和操作台布置在此控制室中。控制室包括操作室、机柜间等相关房间。

控制室的操作间、机柜间、工程师室等设置吊顶，采用防静电活动地板，吊顶、墙面、门采用吸音防火材料。

操作间、机柜间、工程师室采用嵌入式灯具，光线柔和无眩光，其照度分别为：操作间、工程师室为 300Lx，机柜间 500Lx，事故照明为

50Lx。

控制室设置空调设施，空调温度：冬季为 20 ± 2 °C，夏季为 26 ± 2 °C，湿度为 $50\pm 10\%$ 。

控制室内设有火灾报警和消防设备。

2.6.2.2 自动控制系统的设置和安全功能

该公司原控制系统设置为分散控制、集中操作、集中管理，并为装置的先进控制、优化控制和信息管理建立基础，本项目根据不同的安全连锁等级、监控要求，分别设置安全仪表系统（SIS）一套和集散型控制系统（DCS），并设有冗余。

该项目根据不同的安全连锁等级、监控要求，设置集散型控制系统（DCS），信号连入原有集散型控制系统（DCS）。自动控制系统对装置的安全稳定运行，最终产品的质量、产量、品种、能量消耗等具有关键性的作用。

1、DCS 集散型控制系统

集散型控制系统（DCS）由控制站、操作站及通讯网络等组成。操作站上的液晶显示器及键盘将作为人-机接口和过程窗口。通过彩色的液晶显示器，既可综观生产过程的全局，又可利用键盘介入操作装置内的任一回路，实现整个烧碱生产装置的过程控制、显示、操作及生产管理。在控制室内，DCS 系统将采集的数据进行显示、控制、报警及必要的连锁操作，还可根据生产过程的实际需要，选用串级、比值、前馈等高级控制功能及运用软件包中的各种运算单元组成控制算式，从而完成更复杂的控制，DCS 系统通过组态后将具有以下功能：

对生产过程变量的采集和监视；

实现各种控制和连锁；

报警信号的采集、识别、显示和打印；

各历史数据的存贮和显示；
 提供动态的工艺流程图；
 实现生产管理、打印生产报表。

2、控制联锁回路

1) 压力、温度、液位、流量、组份等报警设施

该项目在相关重要部位设置远传仪表，数据在中控室电脑上显示并设高、高高、低、低低报警。各报警设施设置见表 2.6-5。

表 2.6-5 各报警设施设置一览表

压力	温度	液位	流量	组份等
2#除害塔塔顶压力低报	1#除害塔冷却器循环液出口温度高报	1#除害塔液位高报	配碱用碱液流量显示	1#除害塔次氯酸钠溶液浓度显示
	2#除害塔冷却器循环液出口温度高报	2#除害塔液位高报	配碱用工业水流量显示	2#除害塔次氯酸钠溶液浓度显示
	精制储槽冷却器循环液出口温度高报	1#次氯酸钠循环槽液位高报	各电机运转信号显示	
		2#次氯酸钠循环槽液位高报		
		次氯酸钠精制储槽液位高低报		
		次氯酸钠成品中间槽液位高低报		

2) 工艺控制

液氯包装、氯气液化厂房等处有毒气体报警信号联锁外管废氯进料阀打开；

配碱用碱液流量与工业水比例控制；

次氯酸钠溶液成品中间槽高低液位联锁次氯酸钠溶液成品中间泵启停；

1#除害塔下部压力联锁尾气变频风机启停。

2.6.2.3 可燃及有毒气体检测和报警设施的设置

该项目主要危险气体有：氯气（有毒气体），有毒气体检测点设置依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019，为保护人身及设备安全，在易泄露处安装了毒性气体检测器，当危险区域范围内有害气体浓度超标时，现场检测器会自动进行闪光报警，以便现场操作人员能及时响应。

工艺介质含有氯气等有毒气体，根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的相关规定，在有有毒气体存在的区域设置有毒气体报警器，信号进独立的 GDS 系统，以实现监控及必要的联锁，确保整套装置的安全生产。

本装置利用中控室原有设置的专门的有毒气体检测系统(GDS 系统)，GDS 系统独立于其他系统（DCS 系统）。

氯气探测器安装高度距地板（或地坪）0.3-0.6m。有毒气体报警器选用电化学型，量程为 0~10ppm，防护等级为 IP65。一级报警设定值为 100%最高容许浓度，二级报警设定值为 10%直接有害浓度。氯气探测器覆盖半径，次氯酸钠溶液生产系统装置为敞开式，室外场所不大于 4 米。氯气毒气气体一级报警：0.3ppm，二级报警：0.6ppm。

2.6.2.4 应急或备用电源、气源的设置

该项目中的集散型控制系统（DCS）以及现场仪表均采用 UPS 供电模式。UPS 电源要求：220VAC±5%，50±0.5Hz，在电源故障期间，UPS 电源至少可供系统正常工作 30 分钟。利用烧碱变配电所设置的一套 60kVA 不间断电源 UPS，能够满足该项目中 DCS 系统以及现场仪表等的供电需求。

该项目中供气系统统一依托已设的仪表空气贮罐，见 2.6.5 节，满足仪表供气系统因故中断后有 30min 的供气量。

2.6.2.5 仪表选型

在满足过程测量介质工况条件和过程监控的前提下，选用技术上先进、使用可靠、维护安装方便和经济上合理的仪表，该项目中主要仪表采用电动型，传输信号为 4~20 mA DC。该项目内的大部分物料均有一定的腐蚀性，在爆炸危险场所仪表采用“隔爆型”或“本安型”仪表，绝大部分的现场仪表采用电信号变送器，将现场的各种信号送到控制室。所有变送器采用带 HART 通信协议（除不能提供 HART 通讯协议的）仪表。

1、温度仪表

① 现场指示仪表：采用双金属温度计，保护套管材质为 Ti、Ta、哈氏合金、SUS316 或 SUS316+PTFE。

② 集中仪表

一次元件，采用 Pt100 金属铂热电阻。

保护套管材质为 Ti、Ta、哈氏合金、SUS316 或 SUS316+PTFE。

2、压力仪表

① 现场仪表

用于一般介质均采用不锈钢弹簧管压力表、用于腐蚀性介质采用隔膜式压力表，膜片材质为 Ti、Ta、哈氏合金、SUS316 或 SUS316+PTFE 等，测负压采用真空压力表。

② 集中仪表

一次元件，一般采用压力变送器，用于腐蚀性介质时采用法兰式压力变送器，其膜片材质为 Ti、Ta、Ni、哈氏合金、SUS316 或 SUS316+PTFE 等。

3、流量仪表

① 现场仪表

采用金属转子流量计，材质可用 Glass、SUS316 或 PTFE。

② 集中仪表

一次元件，采用孔板流量计、电磁流量计、涡轮流量计及质量流量计等，接液部分材质为 SUS316、Ta、Ti、哈氏合金或 Pt 等，电磁流量计用的内衬采用 PTFE 等材质。原辅料及成品进出装置及过程控制中要求精确计量的场合，选用质量流量计。流量计的精度根据需要选择（目前通常能达到 0.1 级）。

4、液位仪表

① 现场仪表

采用磁翻转液位计。

② 集中仪表

一次元件，采用法兰式液位变送器、浮子式液位计、雷达液位计等；在用于腐蚀性介质的地方，变送器膜片材质为 Ta、哈氏合金或 Ti 等。

5、调节阀

① 用于一般性质的采用气动薄膜单座调节阀。

② 低压力、大口径和小压差气体调节阀采用对夹式蝶阀。

③ 用于腐蚀性液体采用衬氟单座调节阀。

④ 用于快开切断的采用气动球型切断球阀或蝶阀等。

材质可采用 CS、SUS316、SUS304、哈氏合金、CS+PTFE、CS+PFA 等，根据介质情况不同选取相应材质，阀门噪音不超过 85db。

6、分析仪表

1#、2#除害塔底部设置 ORP 在线测量仪表，在线检测次氯酸钠溶液浓度。

2.6.2.6 火灾报警系统、工业电视监控系统及应急广播系统等

1、火灾自动报警系统

该项目火灾自动报警依托原有的火灾自动报警系统，采用集中报警系统的方式，火灾自动报警系统由火灾自动报警控制器、联动控制器、探测器、警报器、功能模块等组成。

该项目所有火灾报警信号和联动控制状态信号送到控制中心的火灾报警控制器。

操作室设置可直接报警火警的“119”外线电话。

该项目装置通道等处设置手动报警按钮，从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不大于 30 米；装置区内每个防火分区至少设置一个火灾声光警报器。

火灾警报和消防应急广播系统的联动控制：有火警时，火灾报警主机联动打开消防应急广播扬声器。

2、视频监控系统

该项目依托已设的视频监控系统，系统由前端图像采集设备、传输系统、系统控制设备、图像显示设备、存储设备和电源等组成，本次新增的视频探头连入原有的监控系统。

电视监视系统对该项目生产装置重点部位等进行监控。

3、应急广播系统

火灾应急广播利用已有的扩音对讲系统的扬声器，当火灾发生时，可以手动、自动广播应急信息，扬声器的声压级不小于 60dB；在环境噪声大于 60dB 的场所，其声压级高于背景噪声 15dB。

4、电话报警系统

利用已有的电话报警系统。在该项目装置新增一个专用消防电话分机。

设置无线通信对讲机，可以利用无线对讲机向控制室及时报告相关情况。

2.6.3 供排水系统

1、给水

该项目生活生产给水水源采用九二盐业自备水厂生活生产合用给水管，管网压力 $>0.20\text{Mpa}$ ，接入管径 DN350，厂区局部埋地上管架至各用水点。根据给水水源及工艺需要，该项目给水分分为 3 个系统：生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统。

1) 生活给水系统

该项目的生活用水仅为装置事故洗眼淋浴器用水，该用水从主管接入引支管至用水点。

2) 生产给水系统

该项目生产给水主要为装置区配碱用水，生产用水量约为 $6.7\text{m}^3/\text{h}$ 。生产装置地面冲洗等用水仅偶尔使用。

生产给水均从主管接入引支管至各用水点。

3) 消防给水系统

见 2.6.4 节。

2、排水

该项目排水体制采用雨污分流、清污分流，分为：生活污水排水系统、雨水排水系统（事故排水系统）。该项目正常生产时无污水排出。

1) 生活污水排水系统

该项目生活污水主要来自装置事故洗眼淋浴器的排水。该水就近排入现有厂区生产污水管。

2) 雨水排水系统

该项目装置视为污染区域，装置周围设置围堰、排水沟等污染雨水收集措施，区域内的初期污染雨水，通过已建的初期雨水明沟及初期雨水池前溢流切换井收集至初期雨水池。当池中污染雨水充满时，后期清洁雨水通过初期雨水池之前的溢流切换井，进入厂区（清净）雨水总管。

该企业在厂区雨水总排末端已设置一座事故废水收集池及一座初期雨水收集池（两池合建）中间设有隔墙。隔墙上设有事故池闸板阀。

已建有初期雨水池有效容积 1500m^3 。事故废水收集池有效容积 900m^3 。

2.6.4 消防系统

1、消防给水系统

该企业已建的消防给水系统采用独立的临时高压消防给水系统，供给全厂室内外消防用水。

该企业已建的消防水站内建有二座独立的各有效容积 670m^3 的消防水池及一座消防泵房。

消防泵房内设有两台消防泵，其中一台电泵（ $Q=130\text{L/S}$ ，额定压力 1.0MPa ， $N=250\text{kW}$ ）；一台消防柴油泵（ $Q=468\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=100\text{m}$ 备用）；两台消防稳压泵（ $Q=19.8\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=105\text{m}$ ， $N=11\text{kW}$ 一用一备）；一个消防稳压罐 SQL-1000（ 1.6MPa ）（ $\varphi 1000\times H2025\text{mm}$ ）。

从消防水泵房接出两路 DN300 消防给水管，在厂区内形成环状消防供水管网，供全厂室内外消防用水。

平时由稳压泵对全厂消防给水系统进行稳压，系统维持静压 1.05MPa 。消防电泵由压力开关启动，手动停泵。

该企业消防用水量最大的为氯气处理单元，合计消防用水量为 115L/s ，其中室内消火栓 10L/s ，室外消火栓 25L/s ，消防水炮 80L/s （共 2 门）；火灾延续时间按 3h 计，一次消防用水量为 1242m^3 。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的要求，该项目室外消火栓设计流量为 15L/s，室内消火栓设计流量为 10L/s，火灾延续时间 3 小时。一次消防用水量 270m³。

原有消防系统给水能满足要求。

2、消防设施

1) 该企业全厂消防水管网成环状布置，消防给水总管管径为 DN300。全厂设置室外消火栓，装置四周间距为 60m，其它为 120 米。

2) 该项目为框架结构敞开式，生产火灾类别为乙类，根据《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）GB50160-2008 第 8.6.5 条，本单元框架平台高度大于 15m，设置半固定式消防给水竖管，供水管径 DN100。在各层设置带阀门的管牙接口。室外预留快速接口与消防车连接。

3) 该项目在装置内配备一定数量的手提式、推车式干粉灭火器或二氧化碳灭火器。

2.6.5 供气

该企业原已有空压站一座，空压站为 18m×12m 单层建筑，储气罐布置于室外，其他设备布置于室内。

空压站设置 2 台螺杆式空气压缩机（1 用 1 备），单台供气能力为 50m³/min。同时设有微热再生干燥装置和制氮机，生产所需仪表空气和氮气。

设有 100m³ 仪表空气储罐，空压站事故时仍可持续供应全厂仪表空气 30min。

1、规格

仪表空气符合《石油化工仪表供气设计规范》SH/T 3020-2013 的要求。

2、用气负荷

装置空气、仪表空气用量见表 2.6-6。

表 2.6-6 装置空气、仪表空气消耗量表

名称	用气量 Nm ³ /h		供气条件			用气状况
	正常	最大	温度℃	压力 MPa	压力露点℃	
原有						
装置空气	0	500	环境	0.8	—	间歇
仪表用气	600	800	环境	0.75	-20℃	连续
氮气	20	500	环境	0.7	-20℃	最大量间断
新增						
该项目装置仪表用气	20	30	环境	0.8	-20℃	间歇

2.6.6 供冷

该企业原有一个冷冻站，该项目冷冻水来自一期已建成的冷冻系统。

1、原有一期已建成的冷冻系统情况

冷冻系统采用开式系统，制冷剂采用氟里昂 R-22，载冷剂为水，水内含有防腐铬酸盐和钨酸盐，以防用冷系统管道和设备的腐蚀。经过工艺用冷设备进行能量交换后的 12℃ 冷冻水经外管廊回至冷冻站冷水回水罐内，再由冷水循环泵送至冷水机组，制成 7℃ 的冷冻水供工艺装置内的用冷设备进行能量的交换，进行新一轮的运行。该项目制冷循环系统由 2 台冷水机组、3 台冷水循环泵（2 用 1）备、1 台冷冻水回水罐和工艺用冷户组成。

为减少冷损失，保证冷冻系统的运行效果，冷冻站房布置在氯气液化装置区内，并紧邻用冷点，以达到节能的目的。冷水循环泵、冷水机组布置于框架内，冷水罐布置于室外。

冷冻站房为单层，设备布置符合工艺流程，布置紧凑，便于操作和维护管理，并留有适当的检修面积。

冷冻站主要设备详见表 2.6-7。

表 2.6-7 冷冻站主要设备表

序号	名称	参数	操作介质	数量	备注
1	螺杆式冷水机组	冷量: 790kW 电源: 380V/3P/50Hz 冷冻水循环量:142m ³ /h 冷冻水进出口温度: 7/12℃ 冷却水循环量:139m ³ /h 冷却水进出口温度: 32/37.5℃ 电机功率:200kW.	冷冻水	2	
2	恒星冷水机组	冷量: 1513kW 电源: 380V/3P/50Hz 冷冻水循环量:272m ³ /h 冷冻水进出口温度: 7/12℃ 冷却水循环量:267m ³ /h 冷却水进出口温度: 32/37.5℃ 电机功率:271.5kW.	冷冻水	1	
3	冷水循环泵	流量: 140m ³ /h 扬程: 50mH ₂ O 电源: 380V/3P/50Hz 电机功率: 37kW.	冷冻水	2	
4	冷水循环泵	流量: 300m ³ /h 扬程: 40mH ₂ O 电源: 380V/3P/50Hz 电机功率: 55kW.	冷冻水	1	

2、冷冻站负荷情况

冷负荷及参数见下表。

表 2.6-8 该项目冷负荷一览表

序号	用户名称	用冷量 (m ³ /h)		制冷剂/载剂名称	温度℃		压力 (MPaG)		备注
		正常	最大		供	回	供	回	
	原有								
1	氯气处理	165	352	脱盐水	7	12	0.4	0.25	最大量为事故状态
	新增								
3	该项目次氯酸钠溶液生产系统装置	120	150	脱盐水	7	12	0.4	0.25	
4	总计	285	502						

由上表可见，该项目配套冷冻水能力可以满足装置用冷需求。

2.6.7 通风

该项目次氯酸钠生产系统装置为敞开式框架结构，采取自然通风。

2.6.8 维修

该项目利用原有的位于盐库边的机修车间，该机修车间为保证全厂生产装置正常运转而设置。机修车间的任务主要是承担全厂主生产车间和辅助生产车间设备的日常维护保养及定期全面检修。大型部件、设备的加工及维修任务以外协为主。

2.6.9 三废处理

1、三废来源

1) 废气

该项目废气主要是企业装置开、停车氯处理、氢处理工段排放尾气及事故处理后排放废气。其排放量见表 2.6-9。

表 2.6-9 废气排放表

序号	排放源	排放气类型	排气量 Nm ³ /h	主要污染物	排放 1	特征 温度 ℃	排放 规律	排放 去向
					高度 m			
1	废氯处理 含氯 废气 吸收塔	开、停车及 事故含氯 废气	1400	Cl ₂ < 0. 05kg/h	>25	50	间断	进入该项目除害塔 处理合格后排空

2) 废水

该项目无生产废水，主要为喷淋洗眼器用水及地面冲洗用水，其排放量见表 2.6-10。

表 2.6-10 废水排放表

装置	排水量 (m ³ /d)	最大排水量 (m ³ /d)	连续或间断	组成及特性数据	备注
喷淋洗眼器 用水	偶尔	偶尔	间断	碱性废液： NaOH 0.4%	送污水处理站
地面冲洗水	偶尔 1	偶尔 2	间断	NaOH, NaCl, SS	送污水处理装置处 理
合计	1	2			

3) 废渣

该项目生产无废渣。

2、三废处理

1) 废水

该项目喷淋洗眼器用水以及地面冲洗废水经厂区污水处理站处理，处理达标后排放。

2) 废气

含氯废气经除害塔处理后排入大气。

3) 固体废渣

无。

2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量和主要特种设备

主要工艺设备一览表，见下表。

表 2.7-1 塔器、槽类设备一览表

序号	名称	规格	设计条件			材料	数量
			介质	温度 ℃	压力 (G) (Mpa)		
一							
1	1#除害塔	Φ2200×14900填料塔	湿氯气	95	-0.005/0.03	PVC/FRP	1
		填料: Φ51x19梅花环+Φ76x76x2.6鲍尔环	<5%次氯酸钠溶液				
		填料高度: 0.4m+3.0m+3.0m 共3段	<18%碱液				
		操作压力: -0.004 Mpa					
		操作温度: <60℃					
2	2#除害塔	Φ2200×14900填料塔	湿氯气	95	-0.005/0.03	PVC/FRP	1
		填料: Φ51x19梅花环+Φ76x76x2.6鲍尔环	<5%次氯酸钠溶液				
		填料高度: 3.0m/段 共两段	<18%碱液				
		操作压力: -0.004 Mpa					
		操作温度: <60℃					
二							
1	1#除害塔冷却器	板式, 换热面积: 113m ²				Ti/CS	1
		热侧:	18%烧碱/5%次氯酸钠	80	0.6		
		操作压力: 0.35/0.30MPa (G)					
		操作温度: 50/35℃					
		冷侧:	循环水	50	0.6		

		操作压力：0.45/0.25MPa (G)					
		操作温度：32/40℃					
2	2#除害塔冷却器	板式，换热面积：113m ²				Ti/CS	1
		热侧：	18%烧碱/5%次氯酸钠	80	0.6		
		操作压力：0.35/0.30MPa (G)					
		操作温度：50/35℃					
		冷侧：	循环水	50	0.6		
		操作压力：0.45/0.25MPa (G)					
		操作温度：32/40℃					
3	精制储槽冷却器	板式，换热面积：20m ²				钛/CS	4
		热侧：	12%次氯酸钠	60	0.6		
		操作压力：0.3MPa (G)					
		操作温度：35/15℃					
		冷侧：	冷冻水	0	0.5		
		操作压力：0.4MPa (G)					
		操作温度：5/10℃					
三							
1	1#次氯酸钠循环槽	立式 V=50m ³	<18%碱液 /<10% 次氯酸钠	60	0.03/-0.005	钢衬胶	1
		外形尺寸：φ4000×4000					
		操作压力：-0.004MPa (G)					
		操作温度：50℃					

2	2#次氯酸钠循环槽	立式 V=50m ³	<18%碱液 /<10% 次氯酸钠	60	0.03/-0.005	钢衬胶	1
		外形尺寸: φ4000×4000					
		操作压力: -0.004MPa (G)					
		操作温度: 50℃					
3	次氯酸钠精制储槽	立式 V=29m ³	12%次氯酸钠	60	0.03/-0.005	钢衬胶	4
		外形尺寸: φ3000×4000					
		操作压力: -0.004MPa (G)					
		操作温度: 50℃					
4	次氯酸钠成品储槽	立式 V=102m ³	12%次氯酸钠	50	0.03/-0.005	钢衬胶	1
		外形尺寸: φ5700X4000					
		操作压力: -0.004MPa (G)					
		操作温度: 15℃					

表 2.7-2 泵类设备一览表

序号	名称	流量 或排气量 (N.m ³ /h)	扬程 m	操作条件						功率 kw	数量		材料	备注
				介质名称	粘度 (mPa.s)	密度 (kg/m ³)	温度 ℃	压力 (G) (MPa)			操作	备用		
1	1#除害塔循环泵	135	30					<10%次氯酸钠 /<15%碱液	1.4	1148			50	0.015
2	2#除害塔循环泵	135	30	<10%次氯酸钠	1.4	1148	50	0.015	0.35~0.45	30	1	1	CS/PTFE	离心泵

				<15%碱液										
3	次氯酸钠输送泵	50	20	10%次氯酸钠	1.75	1165	35	0.015	0.24~0.32	7.5	2	2	CS/PTFE	离心泵
4	次氯酸钠成品中间泵	45	50	12%次氯酸钠	1.75	1165	15	0.015	0.59~0.73	15	1	0	CS/PTFE	离心泵
5	尾气风机	6500Nm ³ /h		氯气、空气		1.4	40	-0.004	0	30	1	1	Ti	

2.7-3 主要特种设备一览表

序号	设备名称	规格和结构特征	数量
1	氯气管道	DN250, DN50, 材质 Ti	需实测
2	仪表气管道	DN50, 材质 Q235	需实测

2.8 安全投入与主要技术经济指标

2.8.1 安全投入

该项目总投资 980 元，其中安全卫生设施拟投入 75.2 万元，约占总投资的 7.7%。具体见下表 2.8-1。

表 2.8-1 安全设施分类投资概算

序号	安全设施和措施	费用（万元）
1	有毒气体检测报警系统	5
2	安全附件	5
3	安全连锁装置	20
4	个人防护用品	2
5	保安用电及事故照明	1
6	防雷接地设施	2
7	消防	15
8	防腐、防渗漏	15
9	安全警示标识	0.2
10	安全培训设施及费用、安全检测设施	2
11	事故应急防护费用	8
	合计	75.2

2.8.2 主要技术经济指标

该项目主要技术经济指标见表 2.8-2。

表 2.8-2 主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	生产规模			
	产品：			
1	次氯酸钠溶液	万 t/a	10	
二	年操作日	时/班/天	8/3/300	
三	主要原材料用量			
1	氯	t/a	1.14 万	
2	氢氧化钠	t/a	4.03 万	
3	工业水	t/a	4.83 万	
四	公用工程消耗			
1	水	$\times 10^4 \text{m}^3$	/	仅工艺用水，偶尔地面冲洗水
2	电	$\times 10^4 \text{kw}$	131.04	
3	仪表气	$\times 10^4 \text{Nm}^3$	14.4	
4	冷冻水	$\times 10^4 \text{m}^3$	86.4	循环冷冻水
五	定员	人	不新增	
六	本期建构筑物占地面积	m^2	330.9	
七	本期建构筑物总建筑面积	m^2	288	
八	项目总投资	万元	980	

2.9 工厂组织及劳动定员

2.9.1 安全生产管理组织

江西九二盐业有限责任公司在安全管理方面，建立了完善的安全管理体系，积累了生产经营管理经验。按照《中华人民共和国安全生产法》及相关法律法规成立了安全生产委员会，并设有安全管理机构。做到了组织机构、人员配备和安全职责三落实。为公司的安全运行提供了有效保障。

江西九二盐业有限责任公司已建立一套完整的工厂体制和组织机构，采用公司、分厂、班组三级管理。设置总经理办公室、财务部、人事部、安环部、经营管理部等，公司成立了安全生产委员会。

安全生产委员会下设办公室于安全环保管理部，安全环保管理部负责日常工作，何玉华同志任办公室主任，朱龙刚同志任安全安全专干。领导管理氯碱厂的安全生产，氯碱厂厂长、副厂长、厂部各专业管理、车间负责人等负责氯碱厂现场的日常安全生产管理，车间、班组设有兼职安全员。江西九二盐业有限责任公司安全管理人员及专职安全员配置如下：

主要负责人（董事长）：杨立树

公司高层安全管理人员：钟建华、李威烨

安全环保部安全管理人员：何玉华、吴庆建

氯碱厂专职安全员：陈仁华、谢勋隆（注册安全工程师）、张健明（注册安全工程师）、张良忠、刘鑫贵

公司主要负责人、安全管理人员经过江西省应急厅组织的危险化学品安全管理培训，并经考核合格，取得考核合格证书。

该企业严格按国家有关法律法规、标准规范要求合理组织生产，保证各项安全投入有效实施。

该公司于 2022 年 9 月 15 日取得了安全标准化三级企业证书（有效期至 2025 年 9 月 14 日），证书编号：赣市 AQBWH III[2022]053 号。

公司针对各装置可能发生的事故制定了较为相应的生产事故应急救援预案，并以文件的形式下发给各车间。

2.9.2 安全生产管理制度

该公司根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》国家安全生产监督管理总局令 41 号（79 号令修改），现已建立一整套比较健全的安全生产责任制度，生产管理规章制度和安全操作规程。

2.9.3 该项目人员配置

1、工作制度

生产工人员按四班三运转制。

2、人员

该项目定员根据生产操作并结合公司实际运行情况确定，不新增员工，由原有次氯酸钠溶液精制及废氯处理工序岗位人员操作。

3、人员培训

该企业原有的次氯酸钠溶液精制及废氯处理工序岗位与此项目工艺相同，进行相关转岗培训。

第3章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标

该项目涉及主要原料为氯、氢氧化钠，产品为次氯酸钠（12%）；氯、氢氧化钠、次氯酸钠（12%）均列入《危险化学品目录（2015年版）》（2022修改）。

主要危险化学品理化及危险特性见附表。

该项目所涉及的危险化学品列表如下。

表 3.1-1 主要危险化学品的固有危险危害特性一览表

序号	原料	备注 CAS	闪点 (°C)	自燃 温度 (°C)	爆炸 极限 (v%)	火险 类别	职业 危害 分级	危险性类别	备注
1	氢氧化钠	1310-73-2	/	/	/	戊	IV	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
2	氯	7782-50-5	/	助燃	/	乙	II	加压气体 急性毒性-吸入,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 1 具有氧化性、助燃	剧毒
3	次氯酸钠溶液	7681-52-9	/	不燃	/	戊	IV	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1 具有氧化性	

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

依据《危险化学品名录》（2015年版，2022年修改），该项目属于危险化学品的有次氯酸钠、氢氧化钠、氯等。

该项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求情况如下，其数据信息来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社）。

1) 次氯酸钠

储存方式	该项目次氯酸钠存储于次氯酸钠储罐中，露天布置。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类分开存放，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。 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

2) 氢氧化钠

储存方式	该项目液碱存储于已建的液碱储罐中，露天布置。
储运注意事项	储存于干燥洁净的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。 分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻放轻卸，防止包装及容器损坏。 运输工具应配备相应品种和数量的消防材料及泄露应急处理设备。如选择公路运输，请按规定路线行驶。雨天不宜运输。

3) 氯

储存方式	该项目氯存储于已建的储罐中，已设置的有包装厂房（钢瓶）。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。 本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

3.3 建设项目的危险、有害因素

3.3.1. 辨识依据及产生原因

1、依据

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

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13681-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

2、产生原因

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

1) 能量、有害物质

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

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

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

2) 失控

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

（1）故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

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

（2）人员失误

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

我国《企业职工伤亡事故分类》（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。

3.3.2 项目选址与总平危险有害因素辨识分析

3.3.2.1 项目选址危险有害因素辨识分析

该项目拟建于江西会昌九二盐业基地江西九二盐业有限责任公司氯碱厂预留空地内。

1、水文、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。依据《岩土工程勘察报告》，场地勘察深度范围内地层主要有第四系更新统冲积层（ Q_3^{al} ），近地表为素填土（ Q_4^{ml} ）、耕植土（ Q_4^{pd} ），下伏基岩为泥质页岩。据其岩性及工程地质特征，共划分 5 个工程地质层，一个地质亚层：1.素填土、耕植土：松散状态，承载力低，为不良工程地质层。2.粘土：场地内部份钻孔分布，承载力较高，厚度变化较大，空间分布相对较稳定，可作基础持力层。3.卵石土：场地内部份钻孔分布，中密状态，承载力较高，厚度变化较大，

空间分布相对较稳定，可作基础持力层。4.全风化泥质页岩：空间分布相对较稳定，承载力较高，层面起伏变化较大，厚度变化较大，可作基础持力层。5.强风化泥质页岩：场地内各钻孔均揭露，承载力较高，空间分布较稳。

拟建地层中素填土、耕植土：松散状态，承载力低，为不良工程地质层；工程土建部分如未按工程场地的建筑类别进行必要的地基处理，或地基处理不当，工程运行过程中可能发生地基不均匀下沉，会对厂房、设备、管线造成不安全隐患，尤其是各类塔器、烟囱等高大建筑易遭受外力如振动、风力和外加载荷等附加应力的作用而产生变形裂缝，造成不安全隐患。

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

2、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，项目所在地平均年降雨量 1624.7 毫米，遇暴雨天，如果半岗河水位暴涨或厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成洪涝灾害，而损坏新建工程设备、厂房、地下建（构）筑物，造成生产事故等。

如建构筑物基础设计不当，厂址区内地面沉降，建筑地坪沉降，地下管道坡度改变，重力排水功能失效，地面积水增加，引发生产事故。

雷电可分为直击雷、静电感应雷、电磁感应雷和球雷等。直击雷放电、

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

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

当地的 最大风速 为 27m/s 。风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在有毒气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。另外，风力过高时，高耸的塔器等设备如设计风载荷不够，有倾倒的危险；大风还可能将露天高处平台放置的或固定不牢的质量较小的物体刮落，落物可能对地面人员、设施造成物体打击危害。

当地年最高温度可达 40°C 以上，高温天气会加大液化气体等物料的挥发性，易引起容器爆炸事故，严重的会引发中毒和窒息、环境污染等二次事故。

3、地震

地震是危害度较大的自然现象，该项目场地地震基本烈度为 7 度。地震对建筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成厂房、装置等建筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。因此建（构）筑物应根据该项目场地的地震基本烈度，提高一级设防。否则一旦发生地震灾害时，如果厂房及建（构）筑物的抗震等级不够时，会发生厂房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对

人员和财产造成危害。

4、周围环境

该项目拟建区域周边存在企业（见 2.3.1 节），如项目装置发生氯等有毒气体泄漏事故，且有毒气体随大气扩散到周边其它场所，可能引起中毒和窒息事故。周边的化工企业如发生可燃有毒物质泄漏，在风向的影响下可能会造成火灾爆炸、中毒和窒息事故，应考虑联防和应急措施。

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

3.3.2.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

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

该项目装置属改扩建，新建装置与原有的装置相互之间安全距离如不能符合《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014等规范要求，容易引发火灾爆炸事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

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

未按规范要求设置出入口，未合理的进行人流、物流的布置，不能保证人员迅速疏散、物流畅通，不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。

项目装置耐火等级不足、结构不合理，未按要求设置防雷和防直接雷设施，一旦发生火灾或因雷击导致的火灾事故，会迅速穿顶，甚至造成厂

房倒塌等危害。

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

该项目设置有框架式生产装置和贮槽，基础负荷也很大，若基础设计、施工有问题，易造成基础沉降，会引起设备、管线损坏，物料泄漏，造成中毒、火灾、爆炸事故。

3.3.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析

生产过程中的危险、有害因素是由其所涉及的危险物质、生产工艺、生产设备、基础设施和安全生产条件所决定的。

根据该项目生产装置、工艺特点及危险物质特性，现场调查、了解的资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986的规定，该项目生产过程中的主要危险因素有：中毒和窒息、火灾、灼烫等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害等危险因素。

该项目主要涉及的物质为氢氧化钠、氯、次氯酸钠溶液等，其中氢氧化钠及次氯酸钠溶液具有腐蚀性；氯气具有强氧化性、腐蚀性和毒性（剧毒）。

1) 中毒和窒息

(1) 除害塔、次氯酸钠溶液循环槽、真空泵、氯气管道等制造不合格，安装（检修）不当，焊接有缺陷，密封损坏等原因导致开裂损坏或密封失效。

(2) 系统管阀及设备附属管阀的本体、焊缝及密封件因存在缺陷、老化等损坏，存在氯气泄漏的可能性，可引发引发中毒和窒息事故。

(3) 氢氧化钠、次氯酸钠溶液、氯等具有腐蚀性，且项目处于氯碱厂盐酸等腐蚀性环境中，如设备、管道选材、用材不当，可造成设备、管路和阀门腐蚀损坏，造成氯气泄露，存在引发中毒和窒息事故的可能性。

(4) 设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，造成中毒和窒息事故。

(5) 氯气输送过程中，自动控制系统仪表发生故障造成压力失控，会造成氯气泄漏，发生作业和周边人员中毒的危险。若尾气风机联锁失效，则有可能造成氯气外溢，发生中毒和窒息的危险。

(6) 输送管道架空敷设，跨越厂区道路，可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事故引起。

(7) 氯气处理设置除害塔、风机等事故氯处理装置，并有压力联锁装置，在供电、机械设备发生故障造成氯气系统压力突升时，能够自动处置。若事故氯处理装置未投入联锁运行，出现故障不能应急，可能造成氯气大量泄漏，存在发生中毒和窒息的可能性。

(8) 如设备、管道、仪表、联锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成氯气等泄漏，致使其挥发混存于空气中，有毒气体不断积聚，会造成有毒成分在一定区域空气内的浓度升高。如果作业场所有毒物质大量聚集且通风条件不好；作业人员的个人防护又不当，有可能导致中毒；当氯气在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

(9) 生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻水、仪表用压缩空气等中断，阀门不能正常动作，可能发生事故。

(10) 操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等，可能会造成氯气泄漏发生中毒的危险。

(11) 设备、管道检修时，如未按操作规程规定对该系统进行吹扫、清洗、置换、检测，无专人监护，存在造成检修人员中毒和窒息的危险；被检修的设备、管道没有有效地与系统断开，并加盲板进行有效地隔离，

当阀门发生内漏时，存在造成检修人员和周边人员发生氯气中毒的危险。

(12) 设备开车或交出检修时，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，也会发生氯气中毒的危险。

(13) 巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。均会造成氯气泄漏发生中毒的危险。

(14) 停电事故，导致风机停止运转，处理不及时，会引起氯气泄漏；导致动力设备、自控系统仪表、联锁装置等无法动作，导致装置内压力失控；导致生产作业场所晚间操作造成混乱，有可能导致泄漏、事故，引起中毒等事故的发生。

(15) 该项目大部分仪表、调节阀采用气动性设施，如压缩空气压力不足，可能造成仪表、调节阀不能动作到位，引发事故，另外，如发生局部断电时，仪表压缩空气的生产中断，储存的气体不能满足将仪表、调节阀到正常停车位置，可能引发事故。

(16) 控制系统存在以下原因会引发事故的发生

①控制系统失灵。主要是控制器没有采取冗余配置，控制器损坏，造成系统无法监控或数据失效；控制系统没有配置可靠的后备手段，进入系统控制信号的电缆质量不符合要求；操作员站位及少数重要操作按钮配置不能满足工艺工况和操作要求；系统失灵后没有采取应急的措施，以上这些原因对生产的运行带来不安全因素，会导致设备损坏和人身伤亡事故。

②自动控制系统的电缆夹层和电缆井等部位的电缆较为密集，如果阻火措施不完善，一旦电缆发生故障和燃烧，将有可能引起火灾事故，使整个系统严重损坏、失控，造成很大损失。

③雷击过电压。雷击过电压时电压很高、电流很大，将会击穿计算机

系统的电缆、控制器、设备，造成系统瘫痪，影响系统安全运行。

④火灾报警系统失灵。整个生产工艺高度自动化，而连续生产，部分生产区域环境温度较高，而且对于防火要求特别高，所以火灾报警系统与消防设备系统联动，一旦火灾报警系统失灵，将给生产和经济带来极大损失。

⑤仪表损坏将导致系统的非正常运行。特别是显示数据的失准、自动控制的执行机构损坏将导致生产系统混乱并控制失灵。

(17) 次氯酸钠受热或长时间存放等造成分解，导致槽内或密闭管道系统内压力增大，引发次氯酸钠槽或密闭管道系统爆裂、连接处等破裂泄漏，从而导致中毒等事故的发生。

(18) 该项目的除害塔、循环槽等为有限空间，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。

(19) 在除害塔、循环槽进行检修时，工艺管道没有有效地与系统断开，没有用盲板进行有效地隔离，当阀门发生内漏时，存在造成进入除害塔、循环槽等有限空间的作业人员发生氯气中毒的危险。

(20) 在除害塔、循环槽进行检修时，用于置换的氮气管道没有有效地与系统断开，没有用盲板进行有效地隔离，当阀门发生内漏时，存在造成进入除害塔、循环槽等有限空间的作业人员发生氮气窒息的危险。

(21) 除害塔内装有填料，检维修时填料缓慢释放出有害物质，除害塔内未清洗置换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，缓慢释放的有毒物质等原因造成设备内氧含量降低，出现中毒

窒息危险。

2) 火灾

该项目物料氢氧化钠、次氯酸钠溶液均不燃，氯为助燃，装置框架为混凝土框架结构，耐火等级为二级。

(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，从而造成火灾。

(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。

(6) 外来火源，如吸烟、电焊等引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

(7) 装置防雷设施不全、防雷失效、意外等原因，雷电引发装置火灾。

(8) 发生电气火灾的其他原因有：采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施；电气线路、设施的老化；防雷、防静电的设施不齐全；违章用电、超负荷用电。

3) 灼烫

(1) 氢氧化钠、氯、次氯酸钠溶液具有较强的腐蚀性，对人体眼睛、皮肤具有较强的腐蚀性，在取样分析、输送等过程中，一旦发生飞溅、机械泵轴封泄漏喷溅时，与人的眼睛、皮肤接触，会造成人员腐蚀性化学灼伤。

(2) 如设备、管道、仪表、连锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成氯气、氢氧化钠溶液及次氯酸钠溶液等泄漏，若发生泄漏或操作不当，人员接触到时，会受到化学灼烫（伤）。

(3) 该反应为放热反应，高温物料需冷冻水冷却，物料管道温度高，人体直接接触到此类物体时，或直接接触到高温设备、管道壁时，易造成人体烫伤。

(4) 高温管道隔热层失效或者损坏，人体意外接触，易造成人体烫伤。

(5) 设备、管道检修时，高温物料喷溅，作业人员未穿戴防护用品，易造成人体烫伤。

(6) 输送管道架空敷设，跨越厂区道路，可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事故引起管道破裂，高温及腐蚀性物料喷溅。

(7) 操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等，可能会造成物料泄漏发生中毒的危险。

(8) 设备、管道检修时，如未按操作规程规定对该系统进行吹扫、清洗、置换、检测，无专人监护，存在造成检修人员中毒和窒息的危险；被检修的设备、管道没有有效地与系统断开，并加盲板进行有效地隔离，当阀门发生内漏时，物料喷溅引发灼烫事故。

(9) 设备开车或交出检修时，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，人员接触到时，会受到化学灼烫（伤）。

(10) 巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。均会造成高温及腐蚀性物料喷溅发生灼烫（伤）的危险。

(11) 停水后，冷却水不能正常使用，反应温度无法控制，轻则影响产品质量。严重可能造成除害塔、循环槽内的温度升高，处理不及时可能导致事故的发生。

4) 触电

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

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

常见的引发触电事故的因素有：

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

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

(9) 线路检修时不装设或未按规定装设接地线，不验电。

(10) 工作人员擅自扩大工作范围。

(11) 使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套。

(12) 在电缆沟、夹层或金属容器内工作时不使用安全电压行灯照明。

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

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

5) 高处坠落

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

该项目有各类塔器、各类储罐等高大型的设备。作业人员经常在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、塔器、平台、框架、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。

6) 机械伤害

生产过程中使用的风机、各种泵类等机械设备存在对人体机械伤害的可能。

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

- (1) 违章操作，导致事故发生。
- (2) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等，导致事故发生。
- (3) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位，导致事故发生。
- (4) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动，导致事故发生。
- (5) 在不安全的机械上停留、休息，设备突然运转时，导致事故发生。
- (6) 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行，导致事故发生。
- (7) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷，设备运行中导致事故发生。

(8) 设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。

7) 物体打击

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

8) 车辆伤害

该项目装置区域内不涉及汽车运入或外运，但厂区的机动车辆在厂内道路上穿行，在车辆行驶时如不注意交通安全，有造成交通事故的可能性。车辆伤害事故的主要原因有：

(1) 交通布局不合理或路面光滑、不平整。

(2) 运输车辆失控。

(3) 驾驶员操作失误或误操作。

(4) 司机注意力不集中，麻痹大意。

(5) 不遵守交通规则，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。

9) 其他伤害

(1) 该项目有冷冻水需求，如保温不良，管道破损，冷冻水泄漏接触到人体时，可能会造成冻伤。

(2) 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。

(3) 设备检修包括定期停车检修和紧急停车检修（又称为抢修）。该项目生产过程中的部分物料具有毒性，容易造成人员中毒。而设备检修工作显得特别重要。检修工作频繁，时间紧，工作量大，交叉作业多，高处作业多，施工人数多，同时又有动火、动土、进塔、入罐等作业，因此客观上存在着中毒和窒息、火灾、触电、高空坠落、灼烫、机械伤害等事故

的危险。

①设备检修前对情况估计不足或未制定详细的检修计划会造成中毒等事故的发生。

②设备停车检修时如未按停车方案确定的时间、停车步骤、停车操作顺序图表等进行操作，会引起中毒、火灾、触电等各种危险。

③设备检修时如不按规定进行操作或未认真执行许可证制度会有中毒等危险。

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

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

⑥进入受限空间或设备内作业时作业人员防护不当，设备外无人监护，可能会因接触罐内残余的挥发气体以及罐体内沉积的其他有毒物质而引起中毒。

⑦设备检修时如果工具使用或放置不当，从高处落下而造成物体打击事故。

(4)管廊的危险有害因素：该项目设置采用管廊跨输送物料；管廊跨越管理和维护难度较大。如果发生泄漏，往往不能及时发现。同时物料泄漏，可能对路边的人员、车辆造成伤害，同时造成环境污染。

如果穿越道路的管廊如果高度不够，加之防撞设施和警示标志不够明显，过往大型车辆可能撞坏管廊和管道，造成泄漏和次生事故。

该公司涉及毒性物质和腐蚀性物料等输送，如管道布置不合理，腐蚀性物料泄漏在原有的易燃易爆物料管道如氢气管道上，将导致其他管道被腐蚀穿孔而导致泄漏，或热力管道靠近易燃易爆管道布置，将导致管道内物料气化，压力增大导致管道破裂，引发事故。如管道桥架未设置静电接地或接地设施损坏，遇雷击或感应雷将导致燃烧爆炸事故。

3.3.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

3.3.4.1 毒物辨识与分析

依据《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ 230-2010，该项目氯属于II级（高度危害），其他物料均属于IV级（轻度危害）。如果作业人员未采取安全防护措施或防护设施失效，在有毒物质超标的环境中作业，操作人员就会受到不同程度的毒害。

3.3.4.2 噪声和振动辨识与分析

生产过程中使用的风机、各种泵类等产生的噪音和振动可能超标。

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生产活动。振动能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行，长时间的剧烈振动会造成附近的精密仪器设备的失灵，降低使用寿命。

噪声对人的危害，主要有以下几个方面：

- 1) 听力和听觉器官的损伤。
- 2) 引起心血管系统的病症和神经衰弱，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。
- 3) 对消化系统的影响将引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。
- 4) 对视觉功能的影响是由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜

轴体细胞光受性降低，视力清晰稳定性缩小。

5) 易使人烦躁不安与疲乏，注意力分散，导致工作效率降低，遮蔽音响警报信号，易造成事故。

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

3.3.4.3 高温辨识与分析

该项目反应为放热反应，设备及其管道内存在有高温物料；高温物料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。

该项目所在地区夏季极端高温达 40℃ 以上，相对湿度可达到 80%。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。

高温危害主要有：

1) 高温作业人员受环境热负荷的影响，作业能力随温度的升高而明显下降。研究资料表明，环境温度达到 28℃ 时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及感觉运动协调功能都明显下降。35℃ 时仅为一般情况下的 70% 左右；极重体力劳动作业能力，30℃ 时只有一般情况下的 50%-70%，35℃ 时仅有 30% 左右。使劳动效率降低，增加操作失误率。

2) 高温环境会引起中暑，长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。也会使人体的骨钙大量丢失，引起骨质疏松症。

在高温作业区作业，容易发生高温烫伤事故。主要原因是在高温作业区域未按规定设置安全防护设施或高温作业安全警示标志、操作人员未按规定使用劳动保护用品或违章作业。

3.3.4.4 低温辨识与分析

该中存在有低温物质如冷冻水系统等，如保冷设施损坏，当人员接触时可造成低温伤害事故；泄漏喷出，人员无防护或防护不当时可引起低温伤害事故。

该项目所在地区冬季极端最低温度达 0℃ 以下。岗位作业人员冬季需进行例行巡检或相关操作，如果低温作业时间过长且防范措施不当，岗位作业人员会受到低温危害。

3.3.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

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

1、人的因素

1) 心理、生理性危险和有害因素（代码：11）

该项目中人员存在年龄、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，存在体力负荷超限、过度疲劳、健康状况异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，辨识功能缺陷导致反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

2) 行为性危险和有害因素（代码：12）

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）。

2、物的因素

1) 物理性危险和有害因素（代码：21）

（1）设备、设施、工具、附件缺陷（代码：2101）

该项目中存在罐、槽、泵等设备、设施，如因设备基础及本体腐蚀、强度不够、刚度不够、安装质量低、稳定性差、密封不良、耐腐蚀性差、运动件外露等可能引发各类事故。

（2）防护缺陷（代码：2102）

该项目存在电机、平台等，如电机防护罩、平台防护栏等防护装置、设施缺陷、防护不当、支撑（支护）不当、防护距离不够等，可能引发机械伤害、跌落等事故。

（3）电危害（代码：2103）

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

（4）噪声和振动危害（代码：2104、2105）

该项目中噪声和振动危害基本上同时发生，主要是风机、泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

（5）运动物危害（代码：2108）

该项目中存在电机等机械运动设备，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。

（6）明火（代码：2109）

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

（7）高温物质（代码：2110）

主要为反应的高温物料等，存在于物料管道、换热器，隔热未做好，

可能发生烫人事故。

(8) 低温物质 (代码: 2111)

该项目换热用的低温水为 7℃ 的冷冻水, 低温水 (管道) 可能引发低温冻伤事故。

(9) 信号缺陷 (代码: 2112)

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时 DCS 等信号不清或缺失, 可能引发生产安全事故。

(10) 标志标识缺陷 (代码: 2113)

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

(11) 数据传输缺陷 (代码: 2115)

该项目 DCS 采用 UPS 作为备用电源, 容量不足等导致事故处理时间不足, 引发事故。通信中断或延迟、数据采集缺陷等均会导致生产不正常、引发安全事故。

2) 化学性危险、有害因素 (代码: 22)

(1) 理化危险 (代码: 2201)

该项目中涉及氯具有氧化性 (代码 220104), 次氯酸钠溶液为氧化性液体 (代码 220113), 氯、氢氧化钠、次氯酸钠溶液还具有腐蚀性。

(2) 健康危险 (代码: 2202)

该项目的氯为急性毒性-吸入、特异性靶器官毒性-一次接触, 氢氧化钠、氯、次氯酸钠溶液涉及皮肤腐蚀/刺激、严重眼损伤/眼刺激等健康危险。

3、环境因素

该项目建筑为敞开式框架结构, 主要存在室外作业场地环境不良 (代

码：32），包括自然环境带来的恶劣气候与环境、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) 职业安全卫生管理机构设置和人员配备不健全（代码：41）；

2) 职业安全卫生责任制不完善或未落实（代码：42）；

4) 职业安全卫生管理制不完善或未落实（代码：43）

主要包括建设项目三同时制度、安全风险分级管控、事故隐患排查治理、培训教育制度、操作规程、职业卫生管理制度、其他职业安全卫生管理规章制度不健全等；

5) 职业安全卫生投入不足等（代码：44）；

6) 应急管理缺陷（代码：45）

主要包括应急资源调查不充分、应急能力、风险评估不全面、事故应急预案缺陷、应急预案培训不到位、应急预案演练不规范、应急演练评估不到位、其他应急管理缺陷。

3.3.6 辨识结果

根据该项目生产装置、工艺特点及危险物质特性，现场调查、了解的资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的规定，该项目生产过程中的主要危险因素有：中毒和窒息、火灾、灼烫等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害等危险因素。

该项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为：毒物；其余噪声与振动、高温、低温均为一般有害因素。

根据危险、有害因素辨识，该项目危险、有害因素分布情况见下表。

表 3.3-1 可能造成中毒和窒息、火灾等事故的危險、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	中毒和窒息	次氯酸钠生产装置系统及其受限空间内部
2	火灾	次氯酸钠生产装置系统等有电气设备设施的场所。
3	灼烫	生产、使用及储存氢氧化钠（液碱）、次氯酸钠等液体危险化学品的场所和涉及高温物料及其管道附近场所。

表 3.3-2 可能造成其他事故的危險、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆等有电气设备设施的场所。
2.	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、罐顶、杆上等作业场所。
3.	机械伤害	使用电动机械设备和皮带运输机，存在有机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
4.	物体打击	在有高处作业的设备、塔器、平台、框架、罐顶、杆上等场所的下方。
5.	车辆伤害	装置周边车辆行驶的道路等相关场所。
6.	毒物	生产装置涉及氯的场所。
7.	噪声与振动	有电动机械设备，如风机、各种泵类等作业场所。
8.	高（低）温	在冷冻系统、高温物料等装置附近作业或冬、夏季长时间的室外作业。

3.4 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018的规定对项目进行重大危险源辨识。

该项目次氯酸钠溶液生产系统装置单元不构成危险化学品重大危险源。

3.5 特殊化学品、淘汰产品和工艺设备分析结果

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2018 年 9 月 18 日公布的国务院令第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改），该项目不涉及易制毒化学品。

根据《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年修改），该项目的氯为剧毒化学品。

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

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）的规定，该项目不涉及监控化学品。

根据《高毒物品目录》（2003 年版），该项目氯列入《高毒物品目录》。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号，该项目氯为特别管控危险化学品。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）（修正）》国家发展和改革委员会令第 29 号、《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、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75 号、《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》安监总科技〔2016〕137 号、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38 号），该项目不涉及淘汰落后安全技术装备及淘汰落后安全技术工艺。

3.6 重点监管危险化学品、危险工艺辨识

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），通过对该

项目可研及企业相关资料分析，该项目属于重点监管的危险化学品为氯。

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》，通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目不涉及危险化工工艺。

3.7 火灾、爆炸危险区域的划分

该项目及该项目周边 15m 半径内以及距地坪高度 0.6m、半径 30m 范围内均不涉及可能会形成爆炸性气体环境的物料。

该项目原辅材料及产品中不涉及爆炸性粉尘，不存在粉尘爆炸危险环境。

根据该项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，该项目电气设备不需配置防爆电气设备。

第4章 评价单元确定及评价方法的选定

4.1 评价单元划分原则

评价单元是装置的一台独立的组成部分。一是指布置上的相对独立性，即与装置的其它部分之间有一定的安全距离。二是指工艺上的不同性，即一台单元在一般情况下是一种工艺，通过将装置划分为不同类型的单元，可对其不同危险特性分别进行评价，根据评价结果，有针对性地采取不同的安全对策措施，从而在确保安全的前提下节省投资。

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。

4.2 评价单元确定

根据评价单元划分的原则，结合该项目生产、储存装置的工艺特点及功能分布，进行评价单元划分。

本评价根据委托方提供的可行性研究报告和有关技术资料，按照各工序功能分布及作业场所，总体上划分为以下评价单元。

表 4.2-1 评价单元划分及评价方法一览表

序号	评价单元	采用的评价方法
1	厂址、总平面布置、主要建（构）筑物	安全检查表
2	次氯酸钠溶液生产系统装置	预先危险性分析 危险度评价 重大事故后果分析
3	电气、仪表自动控制等辅助设施	预先危险性分析

第5章 建设项目的危险、有害程度

5.1 固有危险程度的分析

5.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

该项目所涉及的危险化学品的数量、浓度、状态及其状况等具体见附表 2.1-1。

5.1.2 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见附表 2.1-2。

5.1.3 各单元固有危险程度定量分析

5.1.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

该项目不涉及具有爆炸性化学品。

5.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目不涉及具有可燃性化学品。

5.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

该项目存在的具有毒性的化学品为：氯。

具有毒性的化学品的浓度及最大在线量，见附表 2.1-3。

5.1.3.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目存在的具有腐蚀品的化学品为：氯、氢氧化钠、次氯酸钠。具有腐蚀性的化学品的浓度及最大在线量见附表 2.1-4。

5.1.4 风险程度的分析

5.1.4.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

该项目生产装置中不存在爆炸品、易燃、可燃性化学品，存在毒性、腐蚀性化学品。作业场所出现具有毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性因素具有以下几种：

1) 设备、阀门、管道等本身原因

① 生产装置或贮罐、管道、机泵在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

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

③ 管道材质受腐蚀影响造成局部穿孔泄漏。

④ 贮罐因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成贮罐变形，液位计损坏等原因，内部介质泄漏。

2) 人为因素

① 在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏。

② 物料装卸、输送、加料过程中控制不当造成罐满溢泄漏。

③ 管道或阀门、泵拆开检修时残液流出泄漏。

5.1.4.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

该项目不存在爆炸品、易燃、可燃性的化学品。

5.1.4.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

该项目具有毒性的化学品主要有氯。

氯的中国 MAC 规定接触限值为： $1\text{mg}/\text{m}^3$ 。毒性： $\text{LC}_{50} : 850\text{mg}/\text{m}^3$ ，1 小时（大鼠吸入）。

当出现危险化学品泄漏后，其扩散速率及达到人的接触最高限值时间与泄漏量、环境温度、风速等因素有关。

5.1.4.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

该项目出现中毒事故造成人员伤亡的范围见附 2.6 节事故后果模拟一览表。

5.2 安全检查表法

5.2.1 选址

该项目选址采用安全检查表法评价根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92 号）、《氯碱（烧碱、聚氯乙烯）行业准入条件》、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《基础化学原料制造业卫生防护距离 第 1 部分烧碱制造业》、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）的通知》、《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号）、《铁路安全管理条例》

国务院令 第 639 号)、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》及《危险化学品安全管理条例》等要求,编制选址安全检查表、周边企业/建筑情况检查一览表。

评价结果:该公司所在的江西会昌氟盐产业基地列入了《关于公布全省化工园区名单(第一批)的通知》赣工信石化字〔2021〕92号(2021年4月14日)。该项目选择符合工业布局和城市规划的要求,具有满足生产、消防及生活及发展规划所必需的水源和电源,拟建项目的周边安全距离符合国家有关法律法规的要求。

5.2.2 平面布置和建(构)筑物防火安全

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

- 1) 该项目根据生产流程的特点分布生产装置区,设置有道路相隔开,分布较合理。
- 2) 该项目生产装置与已建的建筑物及设施间设置消防车道。符合《化工企业总图运输设计规范》、《建筑设计防火规范》等有关要求。

评价结果:拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

5.2.3 生产工艺、技术、设备分析

该项目属于改扩建项目,生产过程采用的工艺为成熟工艺。

该项目生产过程中采用的设备大部分为成套设备,设置自控联锁系统(详见 2.6.3 节)。厂区设置有毒气体检测报警装置。因此,项目选用的设备、控制方案能满足生产需要。

5.2.4 小结

本建设项目在选址、平面布置、建筑结构、防火间距、工艺技术等方面符合国家相关法律、法规、标准和规范，但在一些方面尚未有具体方案，故在第六章提出一些对策措施与建议，供设计、施工等单位参考。

5.3 预先危险性分析评价（PHA）

5.3.1 次氯酸钠溶液生产系统装置单元

单元危险性分析：通过预先危险性分析，该项目次氯酸钠溶液生产系统装置的中毒和窒息、火灾危险等级为III，处在危险状态，必须采取相应的防范措施。其余危险等级均为II级或以下。在采取一定的安全防范措施后，在正常情况下是可以保证安全的。

5.3.2 电气单元

本单元是该项目主要的公用工程，其发生故障将造成系统瘫痪甚至引发二次事故。

单元危险性分析：本单元是一切工程均必须涉及的主要公用工程，供电安全不仅包括电气设备的本身危险性，还关系整个项目是否能够安全运行，因此，供电的安全性是建设项目首先必须解决的。该单元的触电危险等级为III级，处在危险状态，必须采取相应的防范措施。目前配套的安全设施日趋完善，隔离开关、继电器等功能齐全，具有“五防”功能的配电柜已普遍使用。因此，采用定点生产企业生产的产品、选用适当的防护装置及控制措施，按对电气设备的防护等级要求进行选型并按规范安装，按标准、规范的要求敷设输供电线路，本单元自身运行的安全是可行保证的。

5.3.3 仪表自动控制单元

单元危险性分析：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；控制系统错误、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。

5.4 危险度评价法

应用日本劳动省化工企业六阶段安全评价方法主要对该项目次氯酸钠溶液生产系统装置单元进行危险度评价。

评价结果分析与结论，由附表 2.4-1 可以看出，该项目次氯酸钠溶液生产系统装置单元的危险分值为 14，介于 10~15 分之间，属于中度危险。

5.5 定量风险评价

详见附件 2.5 节，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.3 条：涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。该项目涉及的储存有毒性气体氯在线量与临界量比值小于 1，故不需将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估。

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 附录 A，可选择危险度总分值 ≥ 11 的单元（装置）进行风险评价。

基于以上，次氯酸钠溶液生产系统装置单元的危险分值大于 11，故可采用《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 确定外部安全防护距离。

根据计算结合风险值等值线图：1、高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标外部安全防护距离（ $\leq 3 \times 10^{-7}$ ）为：

以次氯酸钠精制储槽为中心（东 40m、西 31m、南 44m、北 28m）；

2、一般防护目标中的二类防护目标外部安全防护距离（ $\leq 3 \times 10^{-6}$ ）为：不存在此等值线；

3、一般防护目标中的三类防护目标外部安全防护距离（ $\leq 1 \times 10^{-5}$ ）为：不存在此等值线；

在以上范围内无此相应的一、二、三类防护目标。

该公司的社会风险可接受。

5.6 重大事故后果分析

采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件计算。

根据事故后果模拟计算可以发现，次氯酸钠精制储槽容器整体破裂后在“中毒扩散:3.4m/s,D 类”情况下产生影响最大，死亡半径 68m、重伤半径 74m、轻伤半径 116m，可对该公司氯碱厂内部工作人员、东面的江西石磊氟化工有限公司及南面的会昌县沿晟环保技术有限公司部分区域产生中毒影响。

5.7 多米诺分析

根据定量风险评价软件进行定量风险评价，根据多米诺分析可知，由于该项目的除害塔、次氯酸钠精制储槽等主要生产设备操作压力为负压，不会产生多米诺效应。

第6章 建设项目安全条件分析

6.1 建设项目的安全条件分析

6.1.1 建设项目与国家及地方政府产业政策与布局符合性分析

1) 根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019年本）》、国家发展和改革委员会令第29号、《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）》、工业和信息化部工产业[2010]第122号、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75号、《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》安监总科技〔2016〕137号、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38号），该项目不属于限制、淘汰类项目。因此，该项目的建设符合国家产业政策及江西省的环保政策。

2) 该公司于2022年8月4日取得《江西省企业投资项目备案通知书》，该通知书表明：经审查，其通过江西省投资项目在线审批平台告知的江西九二盐业有限责任公司氯碱厂氯气吸收再利用项目（项目统一代码为：2204-360733-04-01-922621），符合项目备案有关规定，予以备案。

3) 该公司所在的江西会昌氟盐产业基地列入了《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字〔2021〕92号（2021年4月14日）。

4) 该项目厂区已取得会昌县自然资源局颁发的《建设工程规划许可证》（建字第2020-101号）。

6.1.2 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

该项目存在中毒和窒息、火灾、灼烫等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害等危险因素。该项目对周边单位生产经营活动或者居民生活影响的事故主要有中毒和窒息。

1、建设项目对周边相邻企业、经营活动和居民的影响

江西九二盐业有限责任公司周边 1000 米范围居民聚集区已搬迁完毕；满足《基础化学原料制造业卫生防护距离 第 1 部分 烧碱制造业》卫生防护距离为 1000m 和《氯碱（烧碱、聚氯乙烯）行业准入条件》1000m 的要求。

周边均为园区引进企业，与周边企业最近装置防护距离满足《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 及《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）GB50160-2008 的要求。

该项目所在厂区 1000m 范围内无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。安全和卫生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。由附件 7 节分析可以看出，该项目个人风险等值线满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 中对于①高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标②一般防护目标中的二类防护目标③一般防护目标中的三类防护目标的要求；社会风险在尽可能降低区，江西九二盐业有限责任公司必须在可能的情况下采取相应措施，尽量减少风险，降低社会风险。

但根据事故后果模拟计算可以发现，次氯酸钠精制储槽容器整体破裂后在“中毒扩散:3.4m/s,D 类”情况下产生影响最大，死亡半径 68m、重伤半径 74m、轻伤半径 116m，可对该公司氯碱厂内部工作人员、东面的江西石

磊氟化工有限公司及南面的会昌县沿晟环保技术有限公司部分区域产生中毒影响。

对于“三废”，采取相关措施进行处理后再进行排放。废氯经该处理装置处理后，通过高排气筒排放。不涉及生产废水、废渣的排放。

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

该企业已根据消防总用水量设置相应容量的事故污水收集池，以免污染周围水体环境。

2、该项目对原有生产装置的相互影响

该项目装置与原有的装置防火距离满足《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 的要求。

根据事故后果爆炸模拟分析可以看出，次氯酸钠精制储槽容器整体破裂后在“中毒扩散:3.4m/s,D 类”情况下产生影响最大，死亡半径 68m、重伤半径 74m、轻伤半径 116m，可对该公司氯碱厂内部工作人员产生中毒影响。

综上所述，该项目在正常生产情况下，对其周边环境不会产生影响。但是，如果该项目装置发生氯气泄漏事故，则必定会对周边人员及企业的生产生活产生影响。

6.1.3 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

江西九二盐业有限公司周边 1000 米范围居民聚集区已搬迁完毕；该项目西面为江西石磊氟化工有限公司氢氟酸项目、江西石磊氟材料有限公司六氟磷酸锂项目、江西省汇凯化工有限责任公司氢氟酸项目，均设有氟化氢储罐，若氟化氢发生大孔泄露等，会对江西九二盐业有限公司员工产生

中毒影响。该项目南面为会昌县沿晟环保技术有限公司漂白粉项目，东面为江西石磊氟化工有限责任公司甲烷氯化物项目，均涉及液氯，若发生液氯泄露，会对江西九二盐业有限公司员工产生中毒影响。

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

因此，该项目周边居民在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响。但如果江西省汇凯化工有限责任公司、会昌县沿晟环保技术有限公司、江西石磊氟化工有限责任公司、江西石磊氟材料有限公司生产装置发生易燃、易爆、有毒物质泄漏事故，且随大气扩散到周边其它生产场所，可能引起火灾爆炸、中毒事故，对该项目生产活动产生一定的影响，应引起项目单位的注意，采取有效措施，加以防范。

6.1.4 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

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

1) 水文、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。依据《岩土工程勘察报告》，场地勘察深度范围内地层主要有第四系更新统冲积层 (Q_3^{al})，近地表为素填土 (Q_4^{ml})、耕植土 (Q_4^{pd})，下伏基岩为泥质页岩。据其岩性及工程地质特征，共划分 5 个工程地质层，一个地质亚层：1.素填土、耕植土：松散状态，承载力低，为不良工程地质层。2.粘土：场地内部份钻孔分布，承载力较高，厚度变化较大，空间分布相对较稳定，可作基础持力层。

3.卵石土：场地内部份钻孔分布，中密状态，承载力较高，厚度变化较大，空间分布相对较稳定，可作基础持力层。4.全风化泥质页岩：空间分布相对较稳定，承载力较高，层面起伏变化较大，厚度变化较大，可作基础持力层。5.强风化泥质页岩：场地内各钻孔均揭露，承载力较高，空间分布较稳。

拟建地层中素填土、耕植土：松散状态，承载力低，为不良工程地质层；工程土建部分如未按工程场地的建筑类别进行必要的地基处理，或地基处理不当，工程运行过程中可能发生地基不均匀下沉，会对厂房、设备、管线造成不安全隐患，尤其是各类塔器、烟囱等高大建筑易遭受外力如振动、风力和外加载荷等附加应力的作用而产生变形裂缝，造成不安全隐患。

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

2) 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，项目所在地平均年降雨量 1624.7 毫米，遇暴雨天，如果半岗河水位暴涨或厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成洪涝灾害，而损坏新建工程设备、厂房、地下建（构）筑物，造成生产事故等。

如建构筑物基础设计不当，厂址区内地面沉降，建筑地坪沉降，地下管道坡度改变，重力排水功能失效，地面积水增加，引发生产事故。

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

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

当地的最大风速为 27m/s。风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在粉尘、有毒气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体和粉尘到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。另外，风力过高时，高耸的塔器等设备如设计风载荷不够，有倾倒的危险；大风还可能将露天高处平台放置的或固定不牢的质量较小的物体刮落，落物可能对地面人员、设施造成物体打击危害。

当地年最高温度可达 40℃ 以上，高温天气会加大该项目氯等物料的挥发性，易引起容器爆炸事故，严重的会引发中毒和窒息、环境污染等二次事故。

3) 地震

地震是危害度较大的自然现象，该项目场地地震基本烈度为 7 度。地震对建筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成厂房、装置等建筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。因此建（构）筑物应根据该项目场地的地震基本烈度，提高一级设防。否则一旦发生地震灾害时，如果厂房及建（构）筑物的抗震等级不够时，会发生厂

房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。

4) 周围环境

该项目拟建区域周边存在企业（见 2.3.1 节），如项目装置发生氯等有毒气体泄漏事故，且有毒气体随大气扩散到周边其它场所，可能引起中毒和窒息事故。周边的化工企业如发生可燃有毒物质泄漏，在风向的影响下可能会造成火灾爆炸、中毒和窒息事故，应考虑联防和应急措施。

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。

6.1.5 建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与下列场所、区域的距离

该项目不构成危险化学品重大危险源，根据2.3节检查情况来看，根据《危险化学品安全管理条例》（国务院591号令，645号修订），第十九条，该公司危险化学品生产、储存设施与八大场所、设施、区域的距离符合要求。

该项目投产后公司应加强对毒性气体（氯）及其他危险物质的管理，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，并将本单位应急预案报有关部门备案。

6.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的

6.2.1 分析拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

根据 2.2 节描述，苛性碱溶液的氯化为目前国内外规模化生产次氯酸钠溶液的主要工艺。该项目采用苛性碱溶液的氯化法生产有效氯为 12% 的次氯酸钠溶液，该法在该企业二期生产取得良好的效果，工艺成熟，简单，可操作性强。

6.2.2 分析拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

1) 该项目主要装置设备均拟选用国内知名品牌企业；装置中各设备选型均经比较，节能、安全；关键部位配有安全设施或安全附件。

2) 针对各种介质的腐蚀特点和不同的工艺操作条件，相应设备的材质分别采用了碳钢、碳钢衬里等金属材料，以及玻璃钢、聚氯乙烯及聚氯乙烯/玻璃钢加强等多种非金属材料。

3) 对于工艺，采用先进的 DCS 控制系统并配有 UPS 不间断电源；采用 DCS 系统对生产进行控制，对工艺参数、事故报警、安全联锁、紧急停车实现了程序控制和远程操作，均设置了安全联锁。而且联锁运行的设备，均在设备附近设就地开关，以便事故时及时停车。

4) 该项目原料氯、碱液、工业水采用管道输送，化学品储存周期依据其物化特性、生产用量、产量和运输距离等因素确定，考虑到该项目根据市场及事故泄漏状态的综合因素，氯及碱液为连续化生产的产物，不对储量做特别要求，按现有储存规模即满足要求。

次氯酸钠溶液生产装置系统设置 1 个 102m^3 的中间槽可起到物料缓冲、

回流的作用，考虑到次氯酸钠溶液易分解的特性，以及运输车辆的容积，利用原有的 1 个 100m³ 成品罐，可满足次氯酸钠溶液储存。同时，利用原有的装卸设施即可满足槽车装车的需要。

综合以上分析可以看出，该项目拟采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

6.2.3 分析拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

该拟采用的主要配套、辅助工程有：供配电、仪表及自动控制系统、供排水、消防、供气、供冷、通风等。

6.2.3.1 供配电系统

1、供电电源

江西九二盐业有限责任公司厂内 110kV 变电站已建 110/37/10.5kV、31.5MVA 变压器 2 台，从周田变电站引来一路 110KV 电源。

企业原建有烧碱变电所，两路 10kV 电源进线，一路引自厂内 110kV 变电站变压器 10kV 侧，另一路引自附近市政 10kv 电力线；10kV 系统接线为单母线分段，两路电源互为备用，当一路电源失电时，母联断路器自动投入，保证电能连续供应。

备用电源：氯碱厂一期办公楼电解配电间设置有一台 250kw 柴油发电机，二期烧碱变电所设置有一台 800kw 柴油发电机，该项目备用电源引至二期 800kw 柴油发电机。

应急照明采用灯具自带应急蓄电池，应急供电时间不低于 90min。

本次次氯酸钠溶液生产系统配电引自烧碱配电所。

该配电所为具有一、二级负荷的 10/0.4kV 变电所，双回路电源分别引自厂内 110kV 变电站和市政 10kv 电力线，采用单母线分段接线，分列运行，

分段开关处设备自投（ATS）装置；当一路电源故障时，另一路电源不同时受到损坏，每回路电源具有该变电所 100%负荷的供电能力。正常情况时，每台变压器的负荷率不大于 50%。

2、电气负荷分类、应急或备用电源设置

本次新增一级负荷：1#除害塔循环泵、2#除害塔循环泵、尾气风机。该项目火灾自动报警系统、有毒气体检测报警系统、DCS 系统等为一级负荷中的特别重要负荷。

火灾自动报警系统、有毒气体检测报警系统、DCS 系统利用烧碱变配电所已设置的一套 60kVA 不间断电源 UPS，作为 DCS 机柜、火灾报警系统的应急备用电源，应急供电时间 30min。

该项目的一级负荷供电措施为：10/0.4kV 变压器两台变压器组成一组，二回路 10kV 线路变压器组接线，低压侧 0.4kV 母线采用单母线分段接线，正常为分列运行，二段母线之间设置设备自投（ATS）装置；当一路电源故障时，另一路电源不会同时受到损坏，每回路电源具备两台变压器 100%负荷的供电能力。正常情况时，每台变压器的负荷率不大于 50%。

经用电负荷计算，原有变压器满足新增用电负荷的需要。

6.2.3.2 供排水系统

1、给水

该项目生活生产给水水源采用九二盐业自备水厂生活生产合用给水管，管网压力 $>0.20\text{Mpa}$ ，接入管径 DN350，厂区局部埋地上管架至各用水点。根据给水水源及工艺需要，该项目给水分为：生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统。

1) 生活给水系统

该项目的生活用水仅为装置事故洗眼淋浴器用水，该用水从主管接入引支管至用水点。

2) 生产给水系统

该项目生产给水主要为装置区配碱用水及生产装置地面冲洗等用水，生产用水量约为 $6.7\text{m}^3/\text{h}$ 。

原有供水系统水质、水量能满足项目生产的需要。

2、排水

该项目排水体制采用雨污分流、清污分流，分为：生活污水排水系统、雨水排水系统（事故排水系统）。该项目正常生产时无污水排出。

该企业在厂区雨水总排末端已设置一座事故废水收集池及一座初期雨水收集池（两池合建）中间设有隔墙。隔墙上设有事故池闸板阀。

已建有初期雨水池有效容积 1500m^3 。事故废水收集池有效容积 900m^3 。

该项目排水满足要求。

6.2.3.3 消防系统

该企业已建的消防给水系统采用独立的临时高压消防给水系统，供给全厂室内外消防用水。

该企业已建的消防水站内建有二座独立的各有效容积 670m^3 的消防水池及一座消防泵房。

消防泵房内设有两台消防泵，其中一台电泵（ $Q=130\text{L/S}$ ，额定压力 1.0MPa ， $N=250\text{kW}$ ）；一台消防柴油泵（ $Q=468\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=100\text{m}$ 备用）；两台消防稳压泵（ $Q=19.8\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=105\text{m}$ ， $N=11\text{kW}$ 一用一备）；一个消防稳压罐 SQL-1000（ 1.6MPa ）（ $\varphi 1000\times H2025\text{mm}$ ）。

从消防水泵房接出两路 DN300 消防给水管，在厂区内形成环状消防供水管网（FW），供全厂室内外消防用水。

平时由稳压泵对全厂消防给水系统进行稳压，系统维持静压 1.05MPa。消防电泵由压力开关启动，手动停泵。

该企业消防用水量最大的为氯气处理单元，合计消防用水量为 115 L/s，其中室内消火栓 10 L/s，室外消火栓 25 L/s，消防水炮 80L/s（共 2 门）；火灾延续时间按 3h 计，一次消防用水量为 1242 m³。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的要求，该项目室外消火栓设计流量为 15L/s，室内消火栓设计流量为 10L/s，火灾延续时间 3 小时。一次消防用水量 270m³。

原有消防系统给水能满足要求。

6.2.3.4 供气

该企业原已有空压站一座，空压站为 18m×12m 单层建筑，储气罐布置于室外，其他设备布置于室内。

空压站设置 2 台螺杆式空气压缩机（1 用 1 备），单台供气能力为 50m³/min。同时设有微热再生干燥装置和制氮机，生产所需仪表空气和氮气。

设有 100m³ 仪表空气储罐，空压站事故时仍可持续供应全厂仪表空气 30min。该企业原需气量约 620Nm³/h，本次需气量约 20Nm³/h，原供气系统富余量为 2380Nm³/h。

综上所述，供气可满足该项目需要。

6.2.3.5 供冷

该企业原有一个冷冻站，该项目冷冻水来自一期已建成的冷冻系统。

原有一期已建成的冷冻系统采用开式系统，制冷剂采用氟里昂 R-22，载冷剂为水，水内含有防腐铬酸盐和钨酸盐，以防用冷系统管道和设备的腐蚀。经过工艺用冷设备进行能量交换后的 12℃冷冻水经外管廊回至冷冻

站冷水回水罐内，再由冷水循环泵送至冷水机组，制成 7℃ 的冷冻水供工艺装置内的用冷设备进行能量的交换，进行新一轮的运行。该项目制冷循环系统由 2 台冷水机组、3 台冷水循环泵（2 用 1）备、1 台冷冻水回水罐和工艺用冷户组成。

冷冻水供应量为 580m³/h，原已使用 165m³/h，富余量 415m³/h，该项目需 120m³/h。

综上所述，供冷可满足该项目需要。

6.2.3.6 通风

该项目次氯酸钠生产系统装置为敞开式框架结构，采取自然通风。

拟设的通风可满足该项目需要。

6.3 事故案例

6.3.1 次钠分解氯气泄露事故

一、事故经过

2007 年 3 月 17 日 10:30 分，XX 车间当班次钠操作工 XXX 检测了 3# 釜次钠后自认为离终点至少还要 30 分钟，便去氯气平台更换氯气钢瓶，10:45 换好瓶刚回到车间内便发觉车间出现了氯气味，紧急处理过程中发生了次钠分解氯气泄漏事故。

次钠岗位是公司和车间的重点岗位，主要原料氯气为剧毒品，极易引起人员中毒致人伤亡，事故造成 XX 车间停产达 50 分钟，给公司的正常生产造成了较大的影响，属生产安全责任事故。

二、原因分析

1、当班操作工 XXX 离岗前发现 3# 次钠釜通氯量已达估算值的 80%，没有做到用简易法多次经常检测终点，且离开后没有关闭通氯阀门停止通

氯，事故发生后又没有及时补加液碱，事故应急处理方法不当，导致次钠分解氯气泄漏，严重违反了次钠岗位安全操作规程，直接导致事故的发生，是事故的第一责任人。

2、当班班长 XXX 作为班组第一安全责任人，对班组内长期存在的习惯性违章没有制止及纠正，对重点岗位重视不够，巡回检查不到位，工艺纪律管理差，对此事故的发生负有直接的管理责任。

3、车间主任 XXX、安全员 XXX，对车间安全生产重视程度不够，没有真正从以往事故中吸取教训，车间管理不力，安全检查不细，防范措施落实不到位，导致此次事故的发生，负有重要的管理责任。

4、生产、安全部门对车间安全生产管理、监督检查不到位，未能发现车间内长期存在的习惯性违章行为，对此事故负有监管责任。

三、责任划分及处理

1、当班操作工 XXX，严重违反车间安全操作规程，且事故应急处理方法不当，直接导致次钠分解氯气泄漏，给公司的正常生产造成了较大影响。根据车间经济承包责任制事故调查处理相关规定，经公司研究决定试用三个月，罚款 1200 元，并扣除上半年全厂性奖金（约 1500 元），行政记大过处分。

2、当班班长 XXX，对重点岗位重视不够，巡回检查不到位，工艺纪律管理差，对此事故的发生负有直接的管理责任。给予郭新永撤销带班长职务，扣除上半年全厂性奖金，行政记过处分。

3、车间主任 XXX、安全员 XXX，导致此次事故的发生，负有重要的管理责任。分别给予扣除上半年全厂性奖金，全厂通报批评。

4、安全科长 XXX、生产科长 XXX 对车间生产、安全管理不到位，未能发现车间内存在的习惯性违章行为，对此事故负有监管责任。分别给予扣除三个月上半年全厂性奖金，全厂通报批评。

5、生产经理 XXX，分管公司安全工作，近段时间车间内事故频发，其思想认识不到位，监管不力，措施执行不硬，落实不得力，负领导管理责任。给予生产经理 XXX 扣除三个月上半年全厂性奖金，全厂通报批评。

四、防范措施

1、车间继续加强职工安全教育，在车间强力推行公司各项安全管理制度和责任制，全体职工严格遵守安全操作规程，加强巡回检查，加强学习和考核，杜绝此类事故的再次发生。

2、生产科、安全科等职能部门人员积极深入现场检查，发现和查明各种事故隐患，监督各项规章制度的实施和制止违章指挥和违章作业，切实做好监管工作。

3、公司结合此事故开展全厂性安全整顿活动，进一步采取措施，举一反三，增强职工安全意识，强力推行公司各项安全管理制度和责任制，确保安全生产。

4、各车间、班组应以此次事故为契机，举一反三，结合自身实际进一步采取得力措施，加强安全教育，强化车间管理，强力推行公司各项制度和责任制，确保安全生产。

6.3.2 氯气泄漏、全线停车事故

一、事故经过

2010年1月某氯碱厂该氯碱厂由于电网晃电导致电解 P-154C、P-164C、P-264C、P-314C 等四台泵停，E 槽整流器停，电解操作工在第一时间将

停掉的四台泵恢复正常，并控制好压差避免了全线停车。氯氢处理 A 透平机电流急剧下降，机组回流阀联锁关闭，透平机实际已退出运行，此时电解四台电解槽以 46KA 的总电流正在生产，造成氯气泵前压力正压，最高达 7.71KPa。大量氯气通过氯气事故阀经正压水封泄到电解废氯塔，因氯气量过大，废氯塔吸收不及，造成氯气从废氯风机出口泄出。另一部分氯气通过氯氢处理事故氯自控阀泄往大事故氯。主控室操作人员接到指令，按下全槽紧急停车按钮，全线停车。

二、原因分析

(1) 主要原因是电网深度晃电，造成一部分设备停止运行，最主要的是氯氢处理透平机电流迅速下降后随即电流恢复，这样就没有停机报警信号，操作人员误认为透平机正常工作，在发现氯气泵前压力高报时，发现透平机机组进口阀关闭，此时电解运行电流 56KA，氯气输送受阻，必然造成氯气正压泄漏。

(2) D 槽按紧急停车按钮后，虽然电流降为 0，但反馈信号出现故障，系统误认为其仍在运行，因此连锁没有启动，透平机、氢气泵没有及时停下来。

(3) 晃电事故发生后，岗位间通讯联系受到影响，调度无法迅速了解各岗位情况以及及时准确的下达指令，延误了停车时间。

(4) 晃电时，电解运行的次氯酸钠罐浓度 6.1%（低于 5%倒罐），不能吸收大量的氯气，而现场氯气味太大，操作人员戴着防毒面具也不能完成倒罐操作。氯气不能被吸收，直接散到空气中。

三、教训及采取的措施

(1) 本次事故的教训为整套装置在面对突发事故的能力有限，仍会有让人想不到的现象发生，要充分提高应对事故的意识，进一步提高装置的可靠性。

(2) 将透平机机组进口阀联锁关闭时间延时 3 秒，以避免瞬间晃电而透平机并未实际停止运行时阀门关闭造成的泵前大正压。

(3) 改造电解废氯系统，将次氯酸钠罐出口阀门改为自控阀，实现在主控室远程进行倒罐操作，解决了人员到不了现场操作的问题。

(4) 改造电解氯气正压水封，消除水封跑氯点。

(5) 在电解和氯氢处理岗位配备正压式空气呼吸器，增强应急救援能力。

(6) 加强职工培训及事故预案的演练，提高应对突发事故的紧急处理能力。

第7章 安全对策措施与建议

7.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

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

安全对策措施建议的原则：

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

7.2 《可研》中已有的安全对策措施

根据生产工艺的特性，结合原材料、中间体、产品的危险特性，严格执行国家有关规定，贯彻“以防为主，以消为辅”的方针，在安全方面采取各种有效的防范措施。可行性研究报告中采取的安全措施主要有：

(1) 总平面布局安全对策措施

①总图功能区划分明确，建筑物布置的安全距离严格按照国家规范和标准设计。

②厂区道路布置

厂区内道路根据交通、消防和功能分区要求进行布置，主装置区设置环形道路布置，确保消防和急救车辆畅通无阻。

(2) 工艺装置安全卫生设计

①采用先进可靠的工艺技术和合理的工艺流程。

②生产中可能导致不安全因素的操作参数，设置相应控制报警仪表。

③生产仪表及其它电气设备按所处区域的防腐等级选用防腐型号。

④关键转动设备，均设有备用机，以确保安全生产。

⑤防火：装置均为二级耐火等级。

⑥精心选择设备和设备材质。

(3) 电气安全设计

①防静电设计：设备、贮罐、管道等根据《防止静电事故通用导则》和《化工企业静电接地设计规程》设计静电接地。

②防雷设计：建（构）筑物和电气设备等，根据有关标准规定进行防雷设计，并采取可靠接地。

③接地设计：配电装置以及电气设备外露可导电部分，均按《化工企业静电接地设计规程》进行接地设计。

(4) 噪声控制设计

工程噪声控制设计原则采取综合防范措施，即采用比较先进的工艺技术和设备，生产过程实现机械化、自动化、集中操作或隔离操作，使噪声对操作人员的危害降到最低的程度，并使噪声传至厂界衰减到昼间 65dB

(A), 夜间 55dB (A) 以下。

(5) 其它安全卫生防护措施

①防机械及坠落等伤害措施, 凡有可能发生坠落危险的操作岗位、通道, 按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等设施。

②根据作业特点及防护标准配备急救箱。

③按规定配备防毒面具、氧呼吸器、防护镜、安全帽、防护服等个人防护用品。

④安全色、安全标志

生产装置区内安全通道、危险作业区护拦以及消防器具等的安全色设计执行《安全色》标准。装置区管道刷色设计执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》。标志设计执行《安全标志及其使用导则》规定。

(6) 安全卫生管理体制

在技术管理部门设置专职安全管理技术人员负责装置的安全卫生管理工作。卫生监测任务由相关有资质公司承担。

(7) 安全卫生工程技术措施

采用了比较先进的工艺技术、设备和控制系统, 减轻了操作人员的劳动强度, 缓解精神紧张状态, 改善了安全卫生状况。工程建成投产后, 只要加强岗位培训 and 安全教育、严格执行规章制度和操作规程, 预计该项目能够符合国家和地方劳动安全卫生管理规定。

7.3 本评价提出的安全对策措施

7.3.1 建设项目的选址与周边环境方面

1) 该项目次氯酸钠溶液生产系统装置与周边建构筑物的间距应根据《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014、《石油化工企业设计防

火标准》（2018年版）GB50160-2008的要求，与周边建构筑物保持足够的安全间距，满足现行标准规范要求。

2) 该项目在工程设计前应进行详细勘探，对次氯酸钠溶液生产系统装置、室外设备如中间罐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。

3) 该公司所在地地震烈度7度，建议该项目次氯酸钠溶液生产系统装置等进行抗震设防。

4) 该项目需与原有排水系统进行有效连接，以保证其不会受洪水和内涝影响。

5) 该项目次氯酸钠溶液生产系统装置布置应与上下游的装置保持工艺的连贯性。

7.3.2 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面

1) 设计时应考虑该项目的荷载是否满足设备的要求，平台宜采用混凝土结构平台。

2) 地面应采用不发火花的地面；采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。

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

4) 建设单位根据场地地震基本烈度，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》（2016年版）（GB50011-2010）、《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）、《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008执行。

5) 具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。

- 6) 装置的建筑物内不应设置操作室、办公室或休息室。
- 7) 该项目装置为多层装置，装置内任一点到最近安全出口的距离不应小于 50m。
- 8) 该装置设置有疏散楼梯，疏散楼梯的净宽度应根据疏散人数，按《建筑设计防火规范》的规定经计算确定。疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.1m。
- 9) 装置周边的道路应根据交通量设置交通标志，其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合《道路交通标志和标线 第 2 部分:道路交通标志》（GB 5768.2-2022）的规定。
- 10) 跨越装置周边的道路上空架设管线距路面的最小净高不得小于 5m。
- 11) 装置周边的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。
- 12) 该项目施工时，应与原有在生产区域等设置隔档，防止无关人员进入施工区域或生产区域，造成安全隐患。

7.3.3 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

1) 主要技术、工艺或者方式

(1) 该项目装置不构成危险化学品重大危险源，不涉及危险化工工艺，但氯为重点监管的危险化学品。根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号），所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。企业应进一步对此工序进行 HAZOP 危险与可操作性分析，确定是否需要安装安全仪表系统（SIS 系统）。

(2)按《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)赣应急字(2021)190号的要求,实现全流程自动化控制。

①容积大于等于 50m^3 的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐(该项目涉及次氯酸钠循环槽、次氯酸钠中间槽)均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示,并设高液位报警,有抽出泵的储罐应同时设低液位报警。设计方案或《HAZOP分析报告》提出需要设置低液位自动联锁停泵、切断出料阀的,应同时满足其要求。

②储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。

③反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的,应当设置自动控制回路,实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量;调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。

④涉及剧毒气体的生产储存设施,应设事故状态下与安全处理系统形成联锁关系的自控联锁装置。

⑤在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮,就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

⑥冷冻水冷却系统应当设置温度和流量(或压力)检测,并设置温度高和流量(或压力)低报警。

⑦处于备用状态的毒性气体的应急处置系统(该项目除害塔系统)应设置远程和就地一键启动功能,吸收剂供应泵、吸收剂循环泵(除害塔循环泵)应设置备用泵,备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。

(3)制定《安全报警管理规程》,明确报警后需要采取的措施;报警

设置，应充分考虑到操作人员足够的响应时间。

(4) 根据拟建项目的情况制定并完善工艺规程、安全操作规程。加强对生产操作人员的培训教育，熟悉生产操作规程、工艺控制参数以及原材料、产品的火灾爆炸危险特性，防止操作失误。

严格按照工艺操作规程进行操作，生产过程中不允许擅自改变生产工艺。对于生产原料以及成品应有严格的质量检验制度，保证其纯度和含量。

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

① 正确操作，严格控制工艺指标，按照规定的开停车步骤进行检查和开停车；

② 控制好升降温、升降压速率；

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

④ 一旦在操作过程中如出现温度、压力剧升时，应立即停止投料，开大冷却水和放气阀。

(6) 输送酸、碱应采用耐腐蚀的管道，管道法兰处宜设置防喷罩。

(7) 冷冻水管道应有保温隔热设施。

(8) 冷却操作时，冷却介质不能中断；停车时，应先停物料，后停冷却系统。有些凝固点较低的物料，遇冷易变得黏稠或凝固，在冷却时要注意控制温度，防止物料卡住搅拌器或堵塞设备及管道。

(9) 设备开车或交出检修时应采用惰性气体置换合格。

2) 工艺装置、设备

(1) 选择正规有资质厂家生产的合格设备，正确选择材料和材料保护

措施，材质要与使用的温度、压力、腐蚀性等条件相适应，能满足工艺要求。

设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。

(2) 设备应严防泄漏，所用的仪表及阀门、法兰等零部件密封应确保良好，定期检查，对设备发生泄漏的部位应及时处理。

(3) 装置区域内的电气设备应具有相应等级的防腐及防护等级。

(4) 工艺设备和管道上应按工艺要求和安全要求配置温度表、压力/真空表、液位计等测量、计量设施和放空管等安全装置、设施。若用到[]型溢流管，操作过程中，要防止[]型溢流管上的平衡管线堵塞造成意想不到的虹吸或溢料事故。

(5) 管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m，在跨越道路的液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

(6) 为确保装置开停工及检修的安全，在有关设备和管道上设置固定或半固定式吹扫接头，在进出装置边界管道上设置切断阀和盲板。

(7) 对安全阀、防爆膜、压力表、温度计、水封井、放空阀、液位计、切断阀、止逆阀等安全装置，应当制订详细检修检测计划，对其进行清理、检查、维护、保养，以保证安全生产。

(8) 为防止机械伤害事故，应严格按照各重要设备有关的安全规程进行管理、使用、检验和维修。所有的危险部位必须设置安全标志，所有的转动部位必须加防护罩。

(9) 加强对生产装置、设备的检修、维护和保养，制定详细检修计划，

定期检查防毒面具等自救和卫生防护设施。

(10) 生产装置的供电、供水等公用设施必须加强日常管理，确保满足正常生产和事故状态下的要求。

(11) 管道及管架应进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管道、管架应按《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第一部分》、《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》要求进行防腐。

(12) 输送有毒、腐蚀性介质的管道，不应穿过与其无关的建筑物、构筑物。集中敷设于原有管架上的各种介质必须留有规定间距。多层管架中的热料管道应布置在最上层，腐蚀性介质管道应布置在最下层。

(13) 设备防腐、材质选型要求

①该项目设备防腐应能满足《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB50726-2011 的要求。

②用于设备及管道防腐蚀工程施工的材料，应具有产品质量证明文件，其质量不得低于国家现行有关标准的规定。

③防腐蚀工程所用的原材料，应有产品质量证明文件、质量检验报告和产品技术文件，并符合设计要求。当需变更设计、材料代用或采用新材料时，必须征得设计部门同意。

④在防腐蚀工程施工过程中，不得同时进行焊接、气割、直接敲击等作业。

⑤设备选型要统筹考虑设备的可靠性、安全性、经济性、技术性、防腐性、成套性、生产性、节能性、维修性、环保性等性能。且要掌握国内外新设备的信息，选择先进、适用的设备。

(14) 管道布置要求

- ①管道布置设计应符合工艺管道及仪表流程图的要求。
- ②管道布置应统筹规划，做到安全可靠、经济合理、满足施工、操作、维修等方面的要求，并力求整齐美观。
- ③在确定进出装置的管道的方位与敷设方式时，应与原有管廊相衔接，应做到内外协调。
- ④该项目管道的敷设，应与厂区内原有的装置、道路、建构物等协调，避免管道包围装置，减少管道与道路的交叉。
- ⑤管道在管廊上宜集中成排布置。宜使管架或管墩所受的垂直荷载、水平荷载均衡。管廊跨越道路的净空高度不应小于 5m。
- ⑥管廊应留有 10%-30%的裕量，并考虑其荷重和抗震设防要求。
- ⑦管道布置不应妨碍设备、机泵及其他构件的安装、检修和消防车辆的通行。
- ⑧管道布置应使管道系统具有必要的柔性。在保证管道柔性及管道对设备、机泵管口作用力和力矩不超出过允许值的情况下，应使管道最短，组成件最少。
- ⑨应在管道规划的同时考虑其支承点设置。宜利用管道的自然形状达到自行补偿。
- ⑩管道布置宜做到“步步高”或“步步低”，减少气袋或液袋。不可避免时应根据操作、检修要求设置放空、放净。管道布置应减少“盲肠”。

7.3.4 危险化学品储存过程、配套和辅助工程方面

7.3.4.1 储存对策措施与建议

该项目成品罐依托原有已验收的罐区，该项目装置内设置成品中间罐。

- 1) 成品中间罐周围应采取防水或排水措施，隔堤内应设置含有阀门等

封闭、隔离装置的雨水排水管。

2) 成品中间罐等应按规定安装液位计，玻璃管或塑料管式液位计应有安全可靠的防护罩。

3) 成品中间罐区应设置警示标志及物料周知卡。

4) 定期对成品中间罐进行安全检查，检查易燃物是否清理，有无泄漏等异常现象。

5) 成品中间罐隔堤根据《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)应符合下列规定：

- ①隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不渗漏；
- ②立式储罐组堤内隔堤的高度不应低于 0.5m；
- ③管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封闭；
- ④堤内雨水沟穿堤处应采取防止化学品液体流出堤外的措施。

7.3.4.2 防机械伤害的对策措施与建议

- 1) 所有转动、传动设备外露的转动部分均应设置防护罩。
- 2) 在需要跨越管道处设置带护拦的人行跨梯。
- 3) 设备检修时，应执行工作票制度，断电并设置“有人工作、禁止起
动”警告标志，应双人以上作业，做好监护工作。

7.3.4.3 防高处坠落的对策措施与建议

1) 该项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围，均应设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防滑措施。装置区内的坑、沟、预留设备口等应设盖板或防护栏杆。

2) 需要登高检查、操作和维修设备而设置的平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。平台均应设置栏杆。

- 3) 塔体设备等钢结构平台应设楼梯及防护栏杆。
- 4) 平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。
- 5) 登高作业人员须经过严格培训取得作业操作证后方可上岗。
- 6) 要求高处作业必须系安全带，遵守高处作业的“十不登高”原则。

7.3.4.4 仪表设计的对策措施与建议

1) 酸、碱、氯对环境腐蚀较为严重，故仪表选型要考虑的是防腐蚀问题。材质应注意其特殊要求。室内仪表防腐等级不应低于 F2，室外仪表防腐等级不应低于 WF2。

2) 温度仪表：就地指示的温度计选用双金属温度计。

4) 压力仪表：压力表表盘应大于 100mm，精度不低于 3.5 级，压力表端部应设置缓冲装置。

5) 液位仪表：计量罐等应设置液位计，根据物料特性及储存设施情况，采用磁翻柱或耐腐型磁翻柱液位计，并设液位远传报警功能。

6) 所有仪表设施应当校验合格后投入使用，并建立仪表档案，及时记录。

7) 生产装置的监测、控制仪表除按工艺控制要求选型外，还应根据仪表安装场所的火灾危险性和爆炸危险性，按爆炸和火灾危险场所电力装置设计规范选型。

8) 设计所选用的控制仪表及控制回路必须可靠，不得因设计重复控制系统而选用不能保证质量的控制仪表。

9) 当仪表的供电、供气中断时，调节阀的状态应能保证不导致事故或扩大事故。仪表的供电应有事故电源，供气应有贮气罐，容量应能保证停电、停气后维持 30min 的用量。

10) 连锁系统动作后应有征兆报警设施。重要场合，连锁故障检查器可设 2 个或 2 个以上，以确保可靠性。

11) DCS 系统配置要求：

(1) 信号报警、联锁点的设置，动作设定值及调整范围应符合生产工艺的要求。

(2) 在满足安全生产的前提下，应当尽量选择线路简单、元器件数量少的方案。

(3) 信号报警、安全联锁设备应当安装在震动小、灰尘少、无腐蚀性气体、无电磁干扰的场所。

(4) 信号报警、安全联锁系统中安装在现场的检出装置和执行器应符合所在场所的防爆、防火要求。

(5) 应配备独立的 UPS 电源，电源所持续的时间应能满足处理事故的需要，并不应低于 30min。

12) 当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。

7.3.4.5 灼、烫伤防护对策措施与建议

1) 装置区等有酸、碱等腐蚀性物料喷溅伤害危险的作业场所应设洗眼器及喷淋装置，其保护半径不应大于 15m。

2) 次氯酸钠罐周边应设置挡酸堤，防止罐本体出现裂缝后大量腐蚀性液体外流腐蚀周边环境及土壤。

3) 接触强酸、强碱的设备基础需作防酸、碱处理，选用玻璃或抛光花

岗岩贴面。有酸、碱泵送的工序，发现泄漏点应及时修理杜绝。操作人员应配戴防护眼镜或面罩，防止酸、碱飞溅，灼伤皮肤、五官。

4) 高温或低温的设备和管道应采用保温材料保温，防止高温或低温物体烫伤或冻伤人体。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。

5) 配备及穿戴好防强酸、强碱的劳动保护用品。

7.3.4.6 安全卫生对策措施与建议

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

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

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

4) 经常有人通行的场所，涉及的酸、碱输送管道不在此区域架空或不设置法兰，防止法兰、接头处泄漏而烫伤作业人员。

5) 温度高于 60℃ 的设备和管道采用隔热材料保温，防止烫伤。

6) 设备和管道检修前，须将有害介质进行置换，待检验合格后方可检修或动火。

7) 在氧气浓度低于 18% 或高于 23% 的状态下检修设备，作业人员必须使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具，严禁使用过滤式面具。

8) 当采取措施后无法达到噪声的限制值时,可采用个人防护用具。一般采用佩戴个人防护用具,如耳塞、耳罩等。

9) 中毒、灼伤等作业场所必须配备相应的抢救药品。

10) 定期检查设备和管道,当发现有泄漏时,应采取措施堵漏;当发生火灾时,用二氧化碳、干粉、干砂等灭火。

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

12) 有毒、有腐蚀的生产装置及罐区应设洗眼喷淋,以便及时冲洗。

13) 定期给职工体检,建立职工体检情况档案。

14) 加强厂内绿化,创造一个文明、清洁和优美环境。

7.3.4.7 重点监管的危险化学品安全对策措施

该项目中的氯属于重点监管的危险化学品。对于重点监管的危险化学品应当根据涉及重点监管的危险化学品数量、使用工艺(方式)或者相关设备、设施等实际情况,按照《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三〔2011〕142号)要求完善安全措施和应急处置措施。

本评价报告根据该项目的实际情况,总结如下安全对策措施:

1) 操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程,熟练掌握操作技能,具备应急处置知识。

2) 严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风,工作场所严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。

3) 使用氯气的场所应设置氯气泄漏检测报警仪,配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜,穿防静电工作服,戴防化学品手套。工作场

所浓度超标时，操作人员必须佩戴防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。

4) 氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。

5) 避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。

6) 生产、储存区域应设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

7) 涉及氯气的设备、管道处、阀门的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料，严禁使用橡胶垫。

7.3.4.8 有毒气体检测报警系统等的安全对策措施

1) 在氯可能泄露的区域（装置区、管道法兰周边）等根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）设置有毒气体检测报警器，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）和《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1）的规定值来设定。

2) 释放源处于露天或敞开式装置布置的设备区域及罐区（装置区、管道法兰周边），有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。

3) 探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。

4) 检测比空气重的有毒气体（氯）时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m。

5) 有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。

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

7.3.4.9 防中毒、有限空间对策措施与建议

1) 各存在有毒物质的设施应按要求配备防毒面具，每个岗位应配备不应少于当班人员数量的过滤式防毒面具。

2) 生产装置的有害气体引至废气处理装置处理后采用排气筒高空排放，避免将有害物质排放于操作环境中。

3) 装置区域设置氯泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。配备自吸过滤式防毒面具（全面罩）、正压自给式空气呼吸器、聚乙烯防毒服、橡胶手套。

4) 配置便携式氯浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或氯有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。

5) 对于该项目除害塔、中间罐等可能存在有限空间作业的场所的对策措施与建议：

(1) 有限空间作业前，有关人员应针对除害塔、中间罐等有限空间作业内容、作业环境等方面进行风险评估，根据风险评估的结果制定相应的控制措施；

(2) 有限空间作业人员必须进行安全教育、安全技术交底，熟悉现场环境和作业安全要求，经培训考核合格；

(3) 有限空间作业前，有限空间作业人员应检查《有限空间作业许可申请》，检查确认安全措施落实后方可作业，否则有权拒绝作业；

(4) 有限空间作业严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。检测

指标包括氧浓度、易燃易爆物质（可燃性气体、爆炸性粉尘）浓度、有毒有害气体氯等的浓度。未经通风和检测合格，任何人员不得进入有限空间作业。检测的时间不得早于作业开始前 30 分钟；

（5）检测人员进行检测时，应当记录检测的时间、地点、气体种类、浓度等信息。检测记录经检测人员签字后存档。检测人员作业时采取相应的安全防护措施，防止中毒窒息等事故发生；

（6）有限空间内如除害塔、中间罐等盛装或者残留的物料对作业存在危害时，作业人员应当在作业前对物料进行清洗、清空或者置换。经检测合格后，方可进入有限空间作业；

（7）在有限空间作业过程中，作业现场应当采取通风措施，保持空气流通，禁止采用纯氧通风换气。发现通风设备停止运转、有限空间内氧含量浓度低于或者有毒有害气体浓度高于国家标准或者行业标准规定的限值时，作业人员必须立即停止有限空间作业，作业监护人清点作业人员，撤离作业现场；

（8）在有限空间作业过程中，作业人员应对作业场所中的危险有害因素进行定时检测或者连续监测。作业中断超过 30 分钟，作业人员再次进入有限空间作业前，应重新通风、检测合格后方可进入；

（9）有限空间作业现场必须配备监护人、配备相应的应急救援器材，掌握急救方法，熟练掌握救护器具的使用，确认各项安全措施落实，对现场的作业人员的违章行为有权进行制止；

（10）有限空间作业还应符合下列要求：

- ①保持有限空间出入口畅通；
- ②设置明显的安全警示标志和警示说明；

- ③作业前清点作业人员和工器具；
- ④作业人员与外部有可靠的通讯联络；
- ⑤监护人员不得离开作业现场，并与作业人员保持联系；
- ⑥存在交叉作业时，采取避免互相伤害的措施。

(11) 有限空间作业时，除害塔、中间罐应与其他系统如氯气管道、氮气管道等采用盲板进行有效隔离。

7.3.4.10 电气安全及防雷、防静电等对策措施与建议

1) 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。

2) 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。

3) 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。

4) 该项目利用原有配电间，配电屏的各种通道最小宽度，应符合标准的规定。

配电屏后维护通道净宽应不小于 1.0m，通道上方低于 2.5m 的裸导线应加防护措施。

5) 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

6) 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。

7) 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。

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

9) 电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）

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

11) 电力系统、装置或设备应按规定接地。接地装置应充分利用自然接地极接地，但应校验自然接地极的热稳定性。接地按功能可分为系统接地、保护接地、雷电保护接地和防静电接地。

12) 设计接地装置时，应计及土壤干燥或降雨和冻结等季节变化的影响，接地电阻、接触电位差和跨步电位差在四季中均应符合《交流电气装置的接地设计规范》GB T50065-2011 的要求。但雷电保护接地的接地电阻，可只采用在雷季中土壤干燥状态下的最大值。典型人工接地极的接地电阻可按《交流电气装置的接地设计规范》GB T50065-2011 附录 A 计算。

13) 低压系统接地型式、架空线路的接地、电气装置的接地电阻和保护总等电位联结系统。

14) 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。

15) DCS 系统应设单独接地，接地电阻应 $<1\Omega$ ，并应设 UPS 电源。

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

7.3.5 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 建议该项目设计时应考虑设置事故状态有毒、有害气体的安全处理装置，其吸收剂配置量应按最大生产负荷时系统停车时间的需求量确定。

2) 应配备六角螺帽、专用扳手、活动扳手、手锤、克丝钳、竹签、木塞、铅塞、铁丝、铁箍、橡胶垫、瓶阀处理器、密封用带等堵漏器材。

3) 该公司应建立健全急性中毒事故的抢救网络系统和抢救方案，强化联络和报告制度。

4) 至少配备两套以上重型防护服、自吸过滤式防毒面具(全面罩)、正压自给式空气呼吸器、聚乙烯防毒服、橡胶手套、便携式氯浓度检测报警仪，采用专柜存放。

5) 应建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用。

6) 在装置或高处设置风向袋或风向标，在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志。

7) 建议项目建成投产之前，设置完备的应急救援设备、设施，完善应急救援措施。该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。

8) 控制中心报警系统应设置应急广播。

9) 工作人员配备必要的个人防护用品。设计时应考虑设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。

10) 项目单位应当修订事故应急预案，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》(GBT 29639-2020)进行；配合地方人民政府应急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，应急预案应能和原有应急预案相衔接。

7.3.6 安全管理方面

依照《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 41 号，79、89 号文修改）等有关要求，该项目的安全管理应做好以下方面。

1) 企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。

2) 企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称，应配备危险物品安全类注册安全工程师。

3) 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。

4) 以上第一、二、三款规定以外的其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。

5) 企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。

专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%，要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。

6) 制定完善安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程。健全安全检查、安全考核、奖惩、安全教育培训、事故统计分析报告、危

险区域环境临时动火审批、危险有害因素定期监测报告等项制度，并得到认真贯彻实施。

7) 运用安全系统工程的方法，实施安全标准化工作，开展全面安全目标管理（即全员参与的安全管理，全过程的安全管理和全天候的安全管理）。将安全管理纳入良性循环的轨道。

8) 加强全员安全教育和安全技术培训工作，积极开展危险预知活动，提高危险辨识能力，增强全员安全意识，提高自我保护能力。

9) 压力表、安全阀等安全附件、有毒气体检测报警器、联锁装置等监控、控制器应定期校验，并有记录。

10) 严格按照国家规定做好特种设备的定期检测、检验工作，在平时要加强对这类设备的安全检查和维护保养，特别要确保安全附件的齐全有效，防止重大事故的发生。

11) 企业应将项目危险化学品的有关安全卫生资料向职工公开，教育职工识别安全标签、了解安全技术说明书、掌握必要的应急处理方法和自救措施，经常对职工进行工作场所安全使用化学品的教育和培训。

12) 企业应教育职工遵守劳动安全卫生规章制度和安全操作规程，并及时报告认为可能造成危害和自己无法处理的情况。

13) 企业应教育职工对违章指挥或强令冒险作业，有权拒绝执行；对危害人身安全和健康的行为，有权检举和控告。

14) 必须遵守动火规定并采取相应防范措施，防止意外事故发生。

15) 应制订专项应急救援预案，培训操作人员进行事故应急救援操作演练，提高员工应急处理能力，减少事故损失。

16) 制订拟建项目相应的工艺规程、安全技术规程和岗位（工种）操

作（法）规程，并认真落实、执行。

17) 建立安全教育、培训制度，建立三级安全教育卡，增强全员安全意识，提高自我保护能力。特别是加强外来务工人员的安全教育和培训，入厂人员要进行选择。要选择具有一定文化程度、身体健康、操作技能和心理素质好的人员从事相关工作，在上岗前应进行相应的操作、安全技能、知识培训并考试合格，对职工应定期进行考察、考核、调整。

18) 建立设备台帐，加强设备管理，对各类关键设备和设施应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

19) 要明确禁烟、禁火范围，并设有明显标志，严格禁烟、禁火区内的动火作业管理。

20) 做好职业病防治工作，新职工进厂前应做好就业前的体检，对接触有毒有害物质的作业人员定期进行体检，建立职业健康档案。

21) 该项目应依据《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB39800.1-2020）、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）、《呼吸防护用品的选择、使用和维护》（GB/T18664-2002）等相关标准规范的要求配备个体防护用品。

22) 加强临时用电管理，实行临时用电审批制，并按规范进行作业。

23) 为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》的规定，并设安全标志。机动车辆进入禁火区域必须戴好阻火器。运输危险化学品必须遵守国家关于危险化学品运输的有关法律、法规，办理相关准运、承运手续。

24) 在项目建设中，建设指挥部应明确建设方、施工方、监理方等多

方在施工期间的安全职责，加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

25) 工程项目竣工后，应严格按照规定进行“三同时”验收，确保施工质量和设备安装质量。

26) 建设项目在试生产运行期间，应制订完备的试生产安全运行方案，保证试生产的安全，同时搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

27) 应每年对综合应急救援预案进行一次演练，以分析和了解预案的可行性、有效性及员工的熟知程度。

28) 工程建成后，应组织有关人员对工程进行验收，对建筑物、构筑物、生产装置、设备设施及隐蔽工程等进行全面验收，作出验收结论；应对安全设施、设备和与安全有关的装置、附件等按有关规范进行检验、调试保证其功能达到有关技术标准、产品质量的要求，并有详细调试记录。

29) 工程建成后，应及时对工程的建筑物进行消防验收；并出具建筑物消防验收意见书；应邀请检测、检验单位对工程的特种设备及附件、防雷、防静电设施进行检测、检验，确保安全设施有效。

30) 根据《国家发展改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》、《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》文件要求，项目应当及时办理相关申报审批手续。

31) 坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，参照国家安监总局《危险化学品从业单位安全标准化规范》，加强企业的安全生产基础工作，深化危险化学品的安全管理，持续改进安全生产工作，实施全员、全过程、全方位、全天候的安全生产管理和监督。

32) 项目建成后，应及时办理工伤保险、安全责任险。

7.3.7 其他建议

1) 生产区域，应根据安全生产的需要，将道路划分为限制车辆通行或禁止车辆通行的路段，并设置标志。

2) 管道施工阶段，严格执行《可研》要求，在管道的法兰连接处、始末端及分枝处做好可靠的防静电跨接及防雷接地，进行防雷、防静电检测，保证防静电接地电阻不大于 100Ω ，防雷接地电阻不大于 10Ω ；对于输送管道的设计，应采用机械稳定性高、热绝缘性能好的材料，并要保证结构简单。

3) 建议生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

4) 建立健全各级安全生产责任制、各项安全管理制度，逐步完善各岗位操作规程。

5) 建议有关单位从该项目设计、施工、安装、试验到验收投产等环节对本报告中提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视，认真落实安全对策措施及建议，加强施工完成后的施工验收工作，为该项目建成投产后的安全运行提供可靠保障。

6) 建议企业与原有项目、周边企业建立毒性气体泄漏等综合事故预案。

9) 建设项目施工方面

建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

要求工程建设过程中，建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担建设工程安全生产管理责任。下面就施工过程中的主要危险提出主要建议：

(1) 认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

(2) 在施工过程中必须严格执行《电力建设安全健康与环境管理工作规定》。施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好安全带，严禁高空落物。

(3) 特种作业必须持证上岗。

(4) 施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

(5) 高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设1.2m高的防护栏杆和18cm高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚手架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

(6) 为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽，高处禁止倾倒垃圾，废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避免上方有作业地区。

(7) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

(8) 周转性施工材料如脚手架、扣件等应把好采购关，定期进行检查，确保安全可靠。

(9) 加强施工监理；加强施工单位资质管理。

(10) 施工中应尽量减少立体交叉作业，避免对一期生产产生不利影响。必需交叉时，施工负责人应事先组织交叉作业各方，商定各方的施工范围及安全注意事项；各工序应密切配合，施工场地尽量错开，以减少干扰；无法错开的垂直交叉作业，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设围栏或悬挂警告牌。

第 8 章 安全评价结论

8.1 评价结果

8.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1) 该项目生产过程中的主要危险因素有：中毒和窒息、火灾、灼烫等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害等危险因素。

该项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为：毒物；其余噪声与振动、高温、低温均为一般有害因素。

2) 列入《危险化学品目录（2015 年版）》（2022 年修改）的原料有氯、氢氧化钠；产品有次氯酸钠。

3) 根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，2018 年 9 月 18 日公布的国务院令 第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改），该项目不涉及易制毒化学品。

根据《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年修改），该项目的氯为剧毒化学品。

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

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令 第 52 号）的规定，该项目不涉及监控化学品。

根据《高毒物品目录》（2003 年版），该项目氯列入《高毒物品目录》。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号，该项目氯为特别管控危险化学品。

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）（修正）》国家发展和改革委员会令 第29号、《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、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75号、《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》安监总科技〔2016〕137号、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38号），该项目不涉及淘汰落后安全技术装备及淘汰落后安全技术工艺。

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学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目属于重点监管的危险化学品为氯。

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

6) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），江西九二盐业有限责任公司氯碱厂氯气吸收再利用项目生产装置单元不构成危险化学品重大危险源。

7) 通过预先危险性分析，次氯酸钠溶液生产系统装置的中毒和窒息、

火灾危险等级为III，其余危险等级均为II级或以下。在严格安全生产管理，采取一定的安全防范措施后，在正常情况下是可以保证安全的。

8) 通过危险度分析，该项目次氯酸钠溶液生产系统装置单元的危险分值为14，介于10~15分之间，属于中度危险。

9) 江西九二盐业有限责任公司次氯酸钠溶液生产系统装置危险化学品生产装置和储存设施个人风险等值线满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018中对于①高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标②一般防护目标中的二类防护目标③一般防护目标中的三类防护目标的要求；社会风险可接受。

10) 根据事故后果模拟计算可以发现，次氯酸钠精制储槽容器整体破裂后在“中毒扩散:3.4m/s,D类”情况下产生影响最大，死亡半径68m、重伤半径74m、轻伤半径116m，可对该公司氯碱厂内部工作人员、东面的江西石磊氟化工有限公司及南面的会昌县沿晟环保技术有限公司部分区域产生中毒影响。

11) 根据多米诺分析可知，由于该项目的除害塔、次氯酸钠精制储槽等主要生产设备操作压力为负压，不会产生多米诺效应。

8.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

- 1) 该项目中属于重点监管的危险化学品氯。
- 2) 该项目应重点防范的重大危险因素有中毒和窒息、火灾、灼烫；应重视的有害因素有：毒物。

8.1.3 安全条件的评价结果

1) 根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019年本）》国家发展和改革委员会令第29号、《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）》工业和信息化部工产业[2010]第122号、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75号、《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》安监总科技〔2016〕137号、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38号），该项目不属于限制、淘汰类项目。因此，该项目的建设符合国家产业政策及江西省的环保政策。

该公司于2022年8月4日取得《江西省企业投资项目备案通知书》，该通知书表明：经审查，其通过江西省投资项目在线审批平台告知的江西九二盐业有限责任公司氯碱厂氯气吸收再利用项目（项目统一代码为：2204-360733-04-01-922621），符合项目备案有关规定，予以备案。

该公司所在的江西会昌氟盐产业基地列入了《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字〔2021〕92号（2021年4月14日）。

该项目厂区已取得会昌县自然资源局颁发的《建设工程规划许可证》（建字第2020-101号）。

2) 项目对周边环境的距离符合《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014、《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）GB50160-2008相关的要求及外部安全防护距离。

3) 该项目周边居民在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响。

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

5) 该项目生产装置单元不构成危险化学品重大危险源, 根据《危险化学品安全管理条例》(国务院 591 号令, 645 号修订), 第十九条, 该公司危险化学品生产、储存设施与八大场所、设施、区域的距离符合要求。

该项目投产后公司应加强对毒性气体(氯)及其他危险物质的管理, 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, 并将本单位应急预案报有关部门备案。

8.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠评价结果

1) 该项目采用的苛性碱溶液的氯化为目前国内外规模化生产次氯酸钠溶液的主要工艺。该法在该企业二期生产取得良好的效果, 工艺成熟, 简单, 可操作性强。

该工艺装置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, 能够满足安全生产的要求。

2) 该项目主要装置设备均拟选用国内知名品牌企业; 装置中各设备选型均经比较, 节能、安全; 关键部位配有安全设施或安全附件。

针对各种介质的腐蚀特点和不同的工艺操作条件, 相应设备的材质分别采用了碳钢、碳钢衬里等金属材料, 以及玻璃钢、聚氯乙烯氟塑料及聚氯乙烯/玻璃钢加强等多种非金属材料。

对于危险工艺, 采用先进的 DCS 控制系统并配有 UPS 不间断电源; 采用 DCS 系统对生产进行控制, 对工艺参数、事故报警、安全联锁、紧急停车实现了程序控制和远程操作, 均设置了安全联锁。而且联锁运行的设备, 均在设备附近设就地开关, 以便事故时及时停车。

该项目拟采用的工艺、装置及设备设施安全可靠, 能够满足安全生产

的要求。

3) 该拟采用的主要配套、辅助工程有：供配电、供排水、消防、空压、制冷、通风等，均考虑了生产的需要，拟采用的配套及辅助工程满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

8.1.5 应重视的安全对策措施

1) 在工程设计前应进行详细勘探，并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。

3) 该公司所在地地震烈度 7 度，建议该项目主要建构筑物抗震设防按《建筑抗震设计规范》和《构筑物抗震设计规范》) 执行抗震标准。

4) 该项目装置不构成危险化学品重大危险源，不涉及危险化工工艺，但氯为重点监管的危险化学品。根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号)，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。企业应进一步对此工序进行 HAZOP 危险与可操作性分析，确定是否需要安装安全仪表系统 (SIS 系统)。

5) 按《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)赣应急字〔2021〕190 号的要求，实现全流程自动化控制。

6) 建议项目建成投产之前，应将的应急救援设备、设施、应急救援措施落实到位，并依据应急救援预案进行演练。该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。

8.2 评价结论

综上所述，江西九二盐业有限责任公司氯碱厂氯气吸收再利用项目应重点防范的重大危险因素有中毒和窒息、火灾、灼烫；应重视的有害因素为毒物；该项目与周边环境的距离符合《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014、《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）GB50160-2008 相关的要求及外部安全防护距离，选址符合相关法律法规及当地规划要求。该项目工艺成熟可靠，不涉及落后及淘汰工艺。

该项目在以后的初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实该项目可行性研究报告提出的安全措施，并合理采纳本报告中安全对策、措施及建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”，工程潜在的危险、有害因素可得到有效控制，风险在有效控制和可接受范围内。该项目的安全有一定保障。该项目符合国家有关法律、法规、规章、规范、标准和满足《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局第45号令，79号修改）等的相关要求，该项目可以满足安全生产条件。

第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果

评价组检查人员在选址现场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，对该项目的拟采用的主要生产技术和工艺流程有了更深入的认识，对辨识、分析该项目的主要生产工艺流程、生产装置及设备、设施所存在的固有危险、有害因素比较透彻，双方都有很多较大的收获，保证了本报告的编制工作得以顺利完成。交流意见主要如下：

- 1、针对《可研》按照氯碱厂氯气吸收再利用项目所配套的平面布置、公用工程等情况；
- 2、针对《可研》中描述有误的地方，如工艺过程、辅助设备方面；
- 3、设计时应考虑到的方面，如与周边装置、上下游关系等。

江西九二盐业有限责任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。

安全评价报告附件

附件1 选用的安全评价方法简介

本次安全评价主要采用安全检查表法、危险度评价法、定量风险分析法等。

1.1 安全检查表法

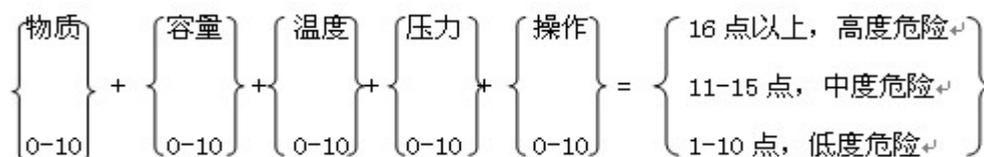
安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、最广泛应用的系统安全评价方法。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况比较熟悉并具有丰富的安全技术、安全管理经验的人员，依据现行的国家及行业的法律、法规和技术标准，经过详尽分析和充分讨论，将评价子单元以安全检查表形式列出检查条目，对照可行性研究报告的相关内容进行检查，找出不符合项，从而查找出系统中各种潜在的事故隐患。对今后设计提出对策措施与建议。

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。

1.2 危险度评价方法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》HG/T20660-2017等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等5个工程共同确定。其危险度分别按A=10分，B=5分，C=2分，D=0分，赋值计分，由累计分值确定单元的危险度。危险度分级图如附图1.2-1，危险度评价取值表见附表1.2-1，危险度分级表见附表1.2-2。



附图 1.2-1 危险度分级图

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度。

容量：气体或液体介质贮存容量的程度。

温度：运行温度和点火温度的关系。

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）。

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

附表 1.2-1 危险度评价取值表

项目	分值			
	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）	1、甲类可燃气体 2、甲 _A 类物质及液态烃类 3、甲类固体 4、极度危害介质	1、乙类可燃气体 2、甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3、乙类固体 4、高度危害介质	1、乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体 2、丙类固体 3、中、轻度危害介质	不属左述之 A, B, C 项之物质
容量	1、气体 1000m ³ 以上 2、液体 100m ³ 以上	1、气体 500—1000m ³ 2、液体 50—100m ³	1、气体 100—500m ³ 2、液体 10—50m ³	1、气体<100m ³ ; 2、液体<10m ³
温度	1000℃ 以上使用, 其操作温度在燃点以上	1、1000℃ 以上使用, 但操作温度在燃点以下 2、在 250—1000℃ 使用, 其操作温度在燃点以上	1、在 250~1000℃ 使用, 但操作温度在燃点以下 2、在低于 250℃ 时使用, 操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 时使用, 操作温度在燃点以下
压力	100 MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1MPa 以下
操作	1、临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2、在爆炸极限范围内或其附近的操作	1、中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作 2、系统进入空气或不纯物质, 可能发生的危险、操作 3、使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的操作 4、单批式操作	1、轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）操作 2、在精制过程中伴有化学反应 3、单批式操作, 但开始使用机械等手段进行程序操作 4、有一定危险的操作	无危险的操作

*见《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）中可燃物质的火灾危险性分类。

**见《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》HG/T20660-2017 表 1、表 2、表 3。

***①有触媒的反应，应去掉触媒所占空间

②气液混合反应，应按其反应的形态选择的规定。

附表 1.2-2 危险度分级

总分值	≥ 16 分	11-15 分	≤ 10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

1.3 定量风险评价法

定量风险评价（简称 QRA）也称为概率风险评价（PRA），是一种对风险进行量化评估的重要技术手段。该方法以实现工程、系统安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，通过对系统或设备失效概率和失效后果进行分析，将风险表征为事故发生频率和事故后果的乘积，从而对重大危险源的风险进行定量描述。本报告主要采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评价软件》（CASST-QRA）2.1 版对该公司进行计算。在 CASST-QRA 2.1 版软件中，将现场调研、分析、整理的气象条件、周边脆弱性目标分布情况、主要危险源信息等信息进行输入性模拟计算，即可自动完成个人风险的计算、等值线的追踪和绘制，以及社会风险曲线的绘制。计算过程中考虑了装置发生事故的多米诺效应对风险的影响。

附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

2.1 固有危险程度的分析

2.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

依据江西九二盐业有限责任公司提供的资料和危险化学品辨识过程，该项目不存在具有爆炸性、可燃性化学品，具有毒性、腐蚀性危险化学品为氢氧化钠、次氯酸钠、氯等。该项目所涉及的危险化学品的数量、浓度、状态及其状况等具体见附表 2.1-1。

附表 2.1-1 该装置危险化学品数量及状态一览表

序号	名称	主要分布部位	最大存在量 (t)	主要状态	主要浓度
1	氯	除害塔、次氯酸钠精制储槽及氯气管道	0.51	气态	>96%
2	氢氧化钠	除害塔、次氯酸钠循环槽、次氯酸钠精制储槽及氢氧化钠管道	155.52 (折 18%浓度)	液态	32%、18%
3	次氯酸钠	除害塔、次氯酸钠循环槽、次氯酸钠精制储槽及次氯酸钠管道	217.44 (折 12%浓度)	液态	5%、12%

备注：物料存在量依据主要设备进行估算，状况本报告选用主要设备及工艺的操作条件，具体见主要设备一览表。

2.1.2 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见附表 2.1-2。

附表 2.1-2 主要作业场所固有危险性

生产厂房或装置名称	火灾危险性	爆炸危险环境	卫生环境	备注
次氯酸钠溶液生产系统装置	乙	助燃、非爆炸危险区域	2 级	

2.1.3 各单元固有危险程度定量分析

2.1.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯 (TNT) 的摩尔量

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

$$W_{TNT} = \frac{AW_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中： A ——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

Q_f ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆热， $Q_{TNT} = (4.12 \sim 4.69) \times 10^3 \text{kJ/kg}$ ，取值为 4500 kJ/kg。

该项目不涉及具有爆炸性的化学品。

2.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量为：

$$Q = qm$$

q — 燃料的燃烧值，kJ/kg；

m — 物质的质量，kg。

该项目不涉及具有可燃性的化学品。

2.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

该项目存在的具有毒性的化学品为：氯。

附表 2.1-3 具有毒性的化学品的浓度及质量

序号	名称	分布部位	最大存在量 (t)	浓度	毒性
1	氯	除害塔、次氯酸钠精制储槽及氯气管道	0.51	>96%	剧毒 急性毒性-吸入,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)

2.1.3.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目存在的具有腐蚀品的化学品为：氢氧化钠、次氯酸钠、氯。

附表 2.1-4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	名称	分布部位	最大存在量 (t)	浓度	腐蚀性
1	氯	除害塔、次氯酸钠精制储槽及氯气管道	0.51	> 96%	皮肤腐蚀/刺激,类别 2
2	氢氧化钠	除害塔、次氯酸钠循环槽、次氯酸钠精制储槽及氢氧化钠管道	155.52 (折 18%浓度)	32%、 18%	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A
3	次氯酸钠	除害塔、次氯酸钠循环槽、次氯酸钠精制储槽及次氯酸钠管道	217.44 (折 12%浓度)	5%、 12%	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B

2.1.4 风险程度的分析

2.1.4.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

该项目生产装置中不存在爆炸性、可燃性化学品，存在毒性、腐蚀性化学品。作业场所出现具有毒性、腐蚀的化学品泄漏的可能性因素具有以下几种：

1) 设备、阀门、管道等本身原因

① 生产装置或贮罐、管道、机泵在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

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

③ 管道材质受腐蚀影响造成局部穿孔泄漏。

④ 贮罐因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成贮罐变形，液位计损坏等原因，内部介质泄漏。

2) 人为因素

① 在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏。

② 物料装卸、输送、加料过程中控制不当造成罐满溢泄漏。

③ 管道或阀门、泵拆开检修时残液流出泄漏。

2.1.4.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

该项目不存在具有爆炸性、可燃性的化学品。氯为助燃气体，但其只有遇到特定危险化学品如氢等才能助燃。

2.1.4.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

该项目具有毒性的化学品主要有氯。

氯的中国 MAC 规定接触限值为： $1\text{mg}/\text{m}^3$ 。毒性： $\text{LC}_{50} : 850\text{mg}/\text{m}^3$ ，1 小时（大鼠吸入）。

当出现危险化学品泄漏后，其扩散速率及达到人的接触最高限值时间与泄漏量、环境温度、风速等因素有关。

2.1.4.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

该项目出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围见 5.7 节事故后果模拟一览表。

2.2 安全检查表法

2.2.1 选址

该项目选址采用安全检查表法评价根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92 号）、《氯碱（烧碱、聚氯

乙烯) 行业准入条件》、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)、《公路安全保护条例》(国务院令 第 593 号)、《铁路安全管理条例》(国务院令 第 639 号)、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》及《危险化学品安全管理条例》等要求, 编制选址安全检查表、周边企业/建筑情况检查一览表。见附表 2.2-1。

附表 2.2-1 选址安全检查表

序号	检查内容	检查结果	检查依据	备注
1	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。	符合要求	《关于公布全省化工园区名单(第一批)的通知》赣工信石化字(2021)92号	该项目位于江西省氟盐化工产业基地内。
2	在国务院、国家有关部门和省(自治区、直辖市)人民政府规定的风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区和其他需要特别保护的区域内, 城市规划区边界外 2 公里以内, 主要河流两岸、公路、铁路、水路干线两侧, 及居民聚集区和其它严防污染的食品、药品、卫生产品、精密制造产品等企业周边 1 公里以内, 国家及地方所规定的环保、安全防护距离内, 禁止新建电石法聚氯乙烯和烧碱生产装置。	符合要求	《氯碱(烧碱、聚氯乙烯)行业准入条件》第一款第二条	该项目位于江西省氟盐化工产业基地内。属于氯碱厂内扩建。
3	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.1	该项目建于江西省氟盐化工产业基地内, 属规划工业用地。
4	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷, 且用水、用电量(特别)大的工业企业宜靠近水源及电源地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.6	均同时选择。
5	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.8	厂址满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。
6	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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.12	该项目周边存在湘水河及其支流, 湘水河最高洪水位 207.693m, 厂区标高均在 210m 以上, 故不受洪水危害

7	下列地段和地区不得选为厂址： 一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内； 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区； 十一、具有开采价值的矿藏区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.14	该项目所在地地震设防烈度为7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。
8	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，工程量应小。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 第4.3.5条	江西省氟盐化工产业基地内企业厂外道路的规划，符合城镇规划或当地交通运输规划。
9	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。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.4	该项目拟建于江西省氟盐化工产业基地内，厂址选择满足交通运输设施、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。
10	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.6	该项目具有方便和经济的交通运输条件。
11	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.7	该项目拟建于江西省氟盐化工产业基地内，有充足、可靠的水源和电源。
12	选择厂址应充分考虑地震、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，采取可靠技术方案，避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等比较发育的地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 第3.1.2条	厂址选择考虑地震、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。
13	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，并与航空站、气象站、体育中心、文化中心保持有关标准或规范所规定的安全距离。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 第3.1.4条	厂址周边无矿产采掘区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位及、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

14	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。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.1.6 条	该厂址园区的规划符合当地城乡规划要求。周边 1000m 内居民已拆迁完毕。
15	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外,禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施: (一) 公路用地外缘起向外 100 米; (二) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米; (三) 公路隧道上方和洞口外 100 米。	符合要求	《公路安全保护条例》号第十八条	该项目距离最近的国道 206 国道大于 800m。
16	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库,应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。	符合要求	《铁路安全保护条例》第三十三条	距离最近铁路线大于 1000m。
17	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。	符合要求	《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。
18	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。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.3 条	项目所在地周边无可能产生或存在危害健康的场所和设施,如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道,以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区。
19	向大气排放有害物质的工业企业应布置在当地夏季最小频率风向的被保护对象的上风侧,并应符合国家规定的卫生防护距离要求,以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的,宜进行健康影响评估,并根据实际评估结果作出判定	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.4 条	周边 1000m 居民搬迁完毕,符合国家规定的卫生防护距离要求。
20	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时,应避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.5 条	位于江西省氟盐化工产业基地内。与周边企业为上下游关系,无交叉污染。
21	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应符合下列要求: (一) 国家产业政策;当地县级以上(含县级)人民政府的规划和布局;新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内;	符合要求	《危险化学品生产企业安全许可实施办法》第八条	该项目符合国家产业政策,建于江西省氟盐化工产业基地内。
22	国家产业政策;当地县级以上(含县级)人民政府的规划和布局;新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内;	符合要求	《危险化学品生产企业安全许可实施办法》第八条	该项目建于江西省氟盐化工产业基地内。
23	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施(运输工具加油站、加气站除外),与下列场所、设施、区域的距离应符合国家有关规定:	符合要求	《危险化学品安全管理条例》第十九条	该项目外部安全防护距离内无此类目标。

	(一)居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； (二)学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施； (三)饮用水源、水厂以及水源保护区； (四)车站、码头(依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； (五)基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；(六)河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； (七)军事禁区、军事管理区； (八)法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。			
--	--	--	--	--

该项目装置与周边企业/建筑情况检查见表 2.3-3，符合要求。

评价结果：厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，厂址具有满足生产、消防及生活及发展规划所必需的水源和电源，拟建项目的周边安全距离符合国家有关法律法规的要求。

2.2.2 平面布置和建（构）筑物防火安全

该项目为改扩建项目，厂区的人流入口位于厂区西边，东面设 1 个物流出入口。北面共围墙为江西昌峰新材料有限公司，东面共围墙为江西石磊氟化工有限责任公司，围墙上设有应急出口（门）。

厂区内道路采用环状结构，宽 5-9m，路面为砼路面，厂区道路的净空高度 5m，能满足消防车辆错车、转弯等要求。

1. 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》（GB50187-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）等对该项目的厂区内主要设备、建构筑物的平面布置、功能分区、道路等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查内容见附表 2.2-2。

附表 2.2-2 平面布置及建构筑物单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	<p>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：</p> <p>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；</p> <p>2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；</p> <p>3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；</p> <p>4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。</p>	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	位于一期氯气液化厂房与二期氯气液化厂房之间，便于废氯吸收。
2	<p>总平面布置的预留发展用地，应符合下列要求：</p> <p>1 分期建设的工业企业，近远期工程应统一规划。近期工程应集中、紧凑、合理布置，应与远期工程合理衔接；</p> <p>2 远期工程用地宜预留在厂区外，当近、远期工程建设施工期间间隔很短，或远期工程和近期工程在生产工艺、运输要求等方面密切联系不宜分开时，可预留在厂区内。其预留发展用地内，不得修建永久性建筑物、构筑物等设施；</p> <p>3 预留发展用地除应满足生产设施发展用地外，还应预留辅助生产、动力公用、交通运输、仓储及管线等设施的发展用地。</p>	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.3 条	该项目属改扩建，装置位于一期氯气液化厂房与二期氯气液化厂房之间，便于废氯吸收。
3	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、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.1 条	该项目生产装置等，拟布置在土质均匀、地基承载力较大的地段。
4	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.7 条	生产设施的布置，可保证生产人员的安全操作及疏散方便。
5	<p>企业内道路的布置，应符合下列要求：</p> <p>1 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；</p> <p>2 应有利于功能分区和街区的划分；</p> <p>3 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环行布置；</p> <p>4 应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除；</p> <p>5 与厂外道路应连接方便、短捷。</p>	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 6.4.1 条	利用厂区原有的道路，满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
6	<p>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：</p> <p>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；</p> <p>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。</p>	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 8.1.2 条	有毒性及腐蚀性介质的管道，拟采用地上敷设。
7	具有可燃性、爆炸危险性及其有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 8.1.7 条	不穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。
8	有甲、乙、丙类火灾危险性、腐蚀性及其毒性介质的管道，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。	设计时应考虑	《工业企业总平面设计规范》第 8.3.3 条	设计时应考虑腐蚀性及其毒性介质的管道，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。
9	厂区道路应根据交通、消防和分区和要求合理布置，力求顺通。危险场所应为环行，路面宽度按交通密度及安全因素确定，保证消防、急救车辆畅行无阻。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.6	厂区道路为环行，可保证消防、急救车辆畅行无阻。
10	具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。	设计时应考虑	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.4	具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。
11	生产场所的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及数量等因素，分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合GB50016的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.1.1	该项目火灾危险性为乙类。
12	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合表3.3.1的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.1	该项目装置耐火等级为二级，建筑最大防火分区的建筑面积满足要求。
13	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.4	该项目无地下或半地下建构筑物。
14	员工宿舍严禁设置在厂房内。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.5	装置内未设置员工宿舍。
15	除本规范另有规定者外，厂房之间及其与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等之间的防火间距不应小于表3.4.1的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.4.1	符合要求，见表 2.3-3。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
16	有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置，并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.1	该项目装置独立设置，采用敞开式。其承重结构采用钢筋混凝土框架构。
17	生产设施的布置，应根据工艺流程、生产的火灾危险性类别、安全、卫生、施工、安装、检修及生产操作等要求，以及物料输送与储存方式等条件确定；生产上有密切联系的建筑物、构筑物、露天设备、生产装置，应布置在一个街区或相邻的街区内；当采用阶梯式布置时，宜布置在同一台阶或相邻台阶上。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.1	装置位于一期氯气液化厂房与二期氯气液化厂房之间，便于废氯吸收。
18	跨越道路上空架设管线距路面的最小净高不得小于5m，现有低于5m的管线在改、扩建时应予以解决。	设计时应考虑	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》6.1.2	设计时应考虑跨越道路上空架设管线距路面的最小净高。

2) 拟建建（构）筑物防火安全

(1) 该项目厂房的耐火等级、层数和防火分区建筑面积的评价见附表2.2-3。

附表 2.2-3 厂房的耐火等级、层数、面积检查表

建筑物名称	火灾类别	设计情况					规范要求					检查结果
		结构	层数	厂房面积 (m ²)	防火分区	耐火等级	依据	耐火等级	最多允许层数	最大允许建筑面积 (m ²)		
										单层	多层	
次氯酸钠溶液生产系统装置	乙	框架	4	288	敞开式	二级	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016 第 3.3.1 条	二级	6	4000	3000	满足要求

(2) 建（构）筑物安全间距

该项目建筑物与相邻建筑物之间的距离见表 2.3-3，符合要求。

1) 该项目根据生产流程的特点分布生产装置区，设置有道路相隔开，分布较合理。

2) 该项目生产装置与已建的建筑物及设施间设置消防车道。符合《化工企业总图运输设计规范》、《建筑设计防火规范》等有关要求。

评价结果：拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

2.2.3 生产工艺、技术、设备分析

工艺装置及设备安全检查表见附表 2.2-4。

附表 2.2-4 工艺装置及设备安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	一般规定			
1	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	符合要求	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	不涉及淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。
2	应采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备。淘汰职业病危害严重又难以治理的落后工艺和设备，降低、减少、削弱生产过程对环境和操作人员的危害。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.3.2	该项目的工艺为成熟工艺。
3	对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.3.3	生产过程采用 DCS 系统。
4	生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用，不得对人员造成危险。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》4.1	购买合格的设备。
5	易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并采取防蚀措施。同时，应规定检查和更换周期。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》5.2.4	选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造。
6	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	符合要求	《生产设备安全卫生设计》5.2.5	购买合格的设备。
7	处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》5.2.6	使用非燃烧材料制造。
8	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》5.3.1	生产设备拟聘请有资质单位安装牢固。

	工艺设备			
1	具有易燃易爆的工艺生产装置、设备、管道，在满足生产要求的条件下，宜按生产特点，集中联合布置，采用露天、敞开或半敞开式的建（构）筑物。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.2	该公司生产装置、设备、管道，按生产特点，联合布置。
2	化工生产装置区内应按照现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》gb 50058的要求划分爆炸和火灾危险区域并设计和选用相应的仪表、电气设备。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.8	该项目不属于爆炸危险环境，选用相应的仪表、电气设备。
	防火防爆			
1	具有易燃易爆的工艺生产装置、设备、管道，在满足生产要求的条件下，宜按生产特点，集中联合布置，采用露天、敞开或半敞开式的建（构）筑物。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.2	采用敞开式结构。
2	化工生产装置区内应准确划定爆炸和火灾危险环境区域范围，并设计和选用相应的仪表、电气设备。	符合	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.8	该项目不属于爆炸危险环境，选用相应的仪表、电气设备。
3	具有火灾爆炸危险的工艺、储槽和管道，根据介质特点，选用氮气、二氧化碳、蒸汽、水等介质置换及保护系统。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.7	采用氮气等置换系统
4	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属又属于有毒气体的单组分气体介质，应设置有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第3.0.1条	拟配备固定式有毒气体检测报警器和便携式有毒气体泄漏检测报警器。
5	可燃气体和有毒气体检测系统应采用两级报警，同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第3.0.2条	拟两级报警。
6	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第3.0.3条	在控制室设置有独立报警系统。
7	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第3.0.5条	选用有合格证及消防产品型式认可证书的产品。

8	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.8 条	拟采用独立的报警系统。
9	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板)0.3~0.6m;检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5~1.0m;测比空气略轻的体或有毒气体时,探测器的安装高度宜高出释放源 0.5~1.0m。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 6.1.2 条	拟根据设计规范安装。
	防雷			
1	化工装置、设备、设施、储罐以及建(构)筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650 等的有关规定。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.3.1	按规范要求设相应防雷设施。
2	化工装置的防雷设计应根据生产性质、环境特点以及被保护设施的类型,设计相应防雷设施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.3.2	按二类防雷设置,露天设备采用扁钢接至接地网上。
3	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,均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范 GB T 50065 的要求设置接地装置。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.4.1	按现行国家标准的要求设置接地装置。
	防毒防窒息			
1	对于毒性危害严重的生产过程和设备,应设计事故处理装置及应急防护设施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》5.1.4	设有尾气吸收装置及个人防护用品。
2	化工装置安全标志应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 执行,职业病危害警示标识应按现行国家标准《工作场所职业病危害警示标识》G13Z 158 执行。安全标志和职业病危害警示标识宜联合设置。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.1	设安全标志和职业病危害警示标志牌。
3	存在或可能产生职业病危害的生产车间、设备应按照 GBZ158 设置职业病危害警示标识。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.2.1.6	设置职业病危害警示标识。
4	可能发生急性职业病危害的有毒、有害的生产车间的布置应设置与相应事故防范和应急救援相配套的设施及设备,并留有应急通道。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.2.1.7	设置与相应事故防范和应急救援相配套的设施及设备,并留有应急通道。
5	对产生粉尘、毒物的生产过程和设备(含露天作业的工艺设备),应优先采用机械化和自动化,避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏,其设备和管道应采取有效的密闭措施,密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定,并结合生产工艺采取通风和净化措施。对移动的扬尘和逸散毒物的作业,应与主体工程同时设计移动式轻便防尘和排毒设备。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》6.1.1.2	采用机械化和自动化,避免直接人工操作。
6	应结合生产工艺和毒物特性,在有可能发生急性职业中毒的工作场所,根据自动报警装置技术发展水平设计自动报警或检测装置。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》6.1.6	设自动报警或检测装置。

7	宜根据车间（岗位）毒害情况配备防毒器具，设在防毒器具存放柜。防毒器具在专用存放柜内铅封存放，设置明显标识，并定期维护与检查，确保应急使用需要。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》8.2.3	拟配备防毒器具，装置外设防毒器具存放柜。
	防机械伤害、坠落等意外伤害			
1	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时，应设计用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台》的规定。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.6.1	设有用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。
2	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.6.2	设可靠的防护设施。
3	人员易触及的可动零部件，应尽可能封闭或隔离。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》6.1.1	尽可能封闭或隔离。
4	对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》6.1.2	配置必要的安全防护装置。
5	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》6.1.6	拟设置防护罩等安全防护装置。
6	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆	符合要求	《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》4.1.1	该项目平台、通道及工作面的所有敞开边缘均拟设置防护栏杆。
	其他			
1	化工装置安全标志应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 执行，职业病危害警示标识应按现行国家标准《工作场所职业病危害警示标识》G13Z 158 执行。安全标志和职业病危害警示标识宜联合设置。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.1	拟设安全标志和职业病危害警示标识。
2	化工装置区、油库、罐区、化学危险品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.2	设置“严禁烟火”标志。
3	在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.3	原项目已设置风向标。
4	照明设计宜避免眩光，充分利用自然光，选择适合目视工作的背景，光源位置选择宜避免产生阴影。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》6.5.3	利用自然光。
5	在有腐蚀性气体或蒸气的工作场所，宜采用防腐蚀密闭式灯具。若采用开敞式灯具，各部分应有防腐蚀或防水措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》6.5.4.2	采用防腐蚀密闭式灯具。
6	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.7.1	装置每层小于 100m ² ，拟设一个出入口。
7	工业管道的识别符号由物质名称、流向和主要工艺参数等组成	符合	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	现场物料管道拟设置物料名称及流向。

该项目属于技改扩建项目，生产过程采用的工艺为成熟工艺。

该项目生产过程中采用的设备大部分为成套设备，设置自控联锁系统（详见 2.6.3 节）。厂区设置有毒气体检测报警装置。因此，项目选用的设备、控制方案能满足生产需要。

2.2.4 小结

本建设项目在选址、平面布置、建筑结构、防火间距、工艺技术等方面符合国家相关法律、法规、标准和规范，但在一些方面尚未有具体方案，故在第六章提出一些对策措施与建议，供设计、施工等单位参考。

2.3 预先危险性分析评价（PHA）

2.3.1 生产装置单元

预先危险性分析见附表2.3-1。

附表 2.3-1 次氯酸钠溶液生产系统装置单元预先危险性分析表

潜在事故	中毒和窒息
作业场所	生产装置区域
危险因素	有毒物料泄漏；检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所。
触发事件	1、生产过程中的主要有毒有害物料发生泄漏； 2、泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件（1）中“1.故障泄漏和 2.运行泄漏”两项所述； 3、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 4、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5、在容器内作业时缺氧；
发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧。
原因事件	(1) 除害塔、次氯酸钠溶液循环槽、真空泵、氯气管道等制造不合格，安装（检修）不当，焊接有缺陷，密封损坏等原因导致开裂损坏或密封失效。 (2) 系统管阀及设备附属管阀的本体、焊缝及密封件因存在缺陷、老化等损坏，存在氯气泄漏的可能性，可引发引发中毒和窒息事故。 (3) 氢氧化钠、次氯酸钠溶液、氯等具有腐蚀性，且项目处于氯碱厂盐酸等腐蚀性环境中，如设备、管道选材、用材不当，可造成设备、管路和阀门腐蚀损坏，造成氯气泄露，存在引发中毒和窒息事故的可能性。 (4) 设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，造成中毒和窒息事故。 (5) 氯气输送过程中，自动控制系统仪表发生故障造成压力失控，会造成氯气泄漏，发生作业和周边人员中毒的危险。例如，氯气处理供电，应与电解工序有联锁装置。出现供电故障，联锁装置可使电解自动停止电解槽直流电供电，防止电解发生氯气突升，造成泄漏，发生中毒的危险。若联锁失效，则有可能造成氯气外溢，发生中毒和窒息的危险。 (6) 输送管道架空敷设，跨越厂区道路，可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事

	<p>故引起。</p> <p>(7) 氯气处理设置除害塔、风机等事故氯处理装置，并有压力连锁装置，在供电、机械设备发生故障造成氯气系统压力突升时，能够自动处置。若事故氯处理装置未投入连锁运行，出现故障不能应急，可能造成氯气大量泄漏，存在发生中毒和窒息的可能性。</p> <p>(8) 如设备、管道、仪表、连锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成氯气等泄漏，致使其挥发混存于空气中，有毒气体不断积聚，会造成有毒成分在一定区域空气内的浓度升高。如果作业场所所有毒物质大量聚集且通风条件不好；作业人员的个人防护又不当，有可能导致中毒；当氯气在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可导致急性中毒或使人窒息死亡。</p> <p>(9) 生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻水、仪表用压缩空气等中断，阀门不能正常动作，可能发生事故。</p> <p>(10) 操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等，可能会造成氯气泄漏发生中毒的危险。</p> <p>(11) 设备、管道检修时，如未按操作规程规定对该系统进行吹扫、清洗、置换、检测，无专人监护，存在造成检修人员中毒和窒息的危险；被检修的设备、管道没有有效地与系统断开，并加盲板进行有效地隔离，当阀门发生内漏时，存在造成检修人员和周边人员发生氯气中毒的危险。</p> <p>(12) 设备开车或交出检修时，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，也会发生氯气中毒的危险。</p> <p>(13) 巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。均会造成氯气泄漏发生中毒的危险。</p> <p>(14) 停电事故，导致风机停止运转，处理不及时，会引起氯气泄漏；导致动力设备、自控系统仪表、连锁装置等无法动作，导致装置内压力失控；导致生产作业场所晚间操作造成混乱，有可能导致泄漏、事故，引起中毒等事故的发生。</p> <p>(15) 该项目大部分仪表、调节阀采用气动性设施，如压缩空气压力不足，可能造成仪表、调节阀不能动作到位，引发事故，另外，如发生局部断电时，仪表压缩空气的生产中断，储存的气体不能满足将仪表、调节阀到正常停车位置，可能引发事故。</p> <p>(16) 控制系统存在以下原因会引发事故的发生</p> <p>①控制系统失灵。主要是控制器没有采取冗余配置，控制器损坏，造成系统无法监控或数据失效；控制系统没有配置可靠的后备手段，进入系统控制信号的电缆质量不符合要求；操作员站位及少数重要操作按钮配置不能满足工艺工况和操作要求；系统失灵后没有采取应急的措施，以上这些原因对生产的运行带来不安全因素，会导致设备损坏和人身伤亡事故。</p> <p>②自动控制系统的电缆夹层和电缆井等部位的电缆较为密集，如果阻燃措施不完善，一旦电缆发生故障和燃烧，将有可能引起火灾事故，使整个系统严重损坏、失控，造成很大损失。</p> <p>③雷击过电压。雷击过电压时电压很高、电流很大，将会击穿计算机系统的电缆、控制器、设备，造成系统瘫痪，影响系统安全运行。</p> <p>④火灾报警系统失灵。整个生产工艺高度自动化，而连续生产，部分生产区域环境温度较高，而且对于防火要求特别高，所以火灾报警系统与消防设备系统联动，一旦火灾报警系统失灵，将给生产和经济带来极大损失。</p> <p>⑤仪表损坏将导致系统的非正常运行。特别是显示数据的失准、自动控制的执行机构损坏将导致生产系统混乱并控制失灵。</p> <p>(17) 次氯酸钠受热或长时间存放等造成分解，导致槽内或密闭管道系统内压力增大，引发次氯酸钠槽或密闭管道系统爆裂、连接处等破裂泄漏，从而导致中毒等事故的发生。</p>
--	--

事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
发生的可能性	D
风险等级	10
风险程度	危险的
防范措施	<p>1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。③设立泄漏检测报警装置。</p> <p>2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。</p> <p>3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。</p> <p>4、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；④设立危险、有毒、窒息性标志；⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；⑥制作配备安全周知卡。</p> <p>5、在有毒气体释放源附近配置有效的有毒气体检测报警装置。</p> <p>6、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。</p>
潜在事故	火灾
作业场所	次氯酸钠溶液生产系统装置
危险因素	可燃、助燃物质
触发事件	<p>1、故障泄漏</p> <p>2、外来火种；</p> <p>3、电气火灾或外部火灾影响；</p> <p>4、明火或雷击</p>
原因事件	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4、电缆铺设不当影响通风散热，从而造成火灾。</p> <p>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。</p> <p>6、外来火源，如吸烟、电焊等引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。</p> <p>7、装置防雷设施不全、防雷失效、意外等原因，雷电引发装置火灾。</p> <p>8、发生电气火灾的其他原因有：采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施；电气线路、设施的老化；防雷、防静电的设施不齐全；违章用电、超负荷用电。</p>
事故后果	财产损坏、人员伤亡
危险等级	III
发生的可能性	D
风险等级	11
风险程度	危险的

防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、加装短路、过载保护装置，及时切断故障； 2、加装过载保护装置； 3、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置； 4、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求； 5、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地； 6、制定相应的制度，禁止外带火种； 7、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密； 8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 9、配备相应的灭火器材。。
潜在事故	物体打击
作业场所	整个装置区域
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 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、施工、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。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）； 5、违反“十不吊”制度； 6、燃爆事故波及。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	E
风险等级	15
风险程度	临界的
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态； 2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3、高处作业要严格遵守“十不登高”； 4、避免起重、高处作业区和其它有坠落危险区域行进和停留； 5、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 6、及时清除、加固可能倒塌的设施； 7、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 8、设立警示标志； 9、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 10、加强防止物体打击的检查和安全管理工； 11、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； 12、交叉作业时应设立相应的警示标志。必要时采取相应的围护。
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业

触发事件	1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处通道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；
	7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 8、作业时嬉戏打闹。
发生条件	(1)2m以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	E
风险等级	17
风险程度	临界的
防范措施	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、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆； 5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好；
	7、六级以上大风、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； 8、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” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
潜在事故	机械伤害
作业场所	设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	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。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害

危险等级	II
发生的可能性	D
风险等级	14
风险程度	临界的
防范措施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、检修时断电并设立警示标志； 6、工作时衣着应符合“三紧”要求。
潜在事故	噪声危害
危险因素	电机、各类泵等噪声
触发事件	噪声超过 85 分贝
发生条件	1. 装置没有减振、降噪设施； 2. 减振、降噪设施无效； 3. 未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4. 护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤
危险等级	I
发生的可能性	E
风险等级	20
风险程度	安全的
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2. 配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。
潜在事故	灼烫（化学灼烫）
作业场所	生产装置
危险因素	酸、碱物质、高温介质
触发事件	1、有腐蚀性的化学品，以及高温物料（如热料）泄漏接触到人体； 2、装卸作业时触及腐蚀性物品； 3、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
发生条件	腐蚀性物品、高温物料等溅及人体或人体接触到高温物体表面
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品或高温物料溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料； 3、工作时人体无意触及高温物体表面。
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
发生的可能性	D
风险等级	14
风险程度	临界的
防范措施	1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、釜（器）、管、阀完好，高温管道设置保温层并保证完好无缺；

	4、涉及腐蚀品、高温物料作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 6、加强对有关化学品和高温物料灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 8、设立警示标志。 9、严格执行作业规程。
--	---

单元危险性分析：

通过预先危险性分析，次氯酸钠溶液生产系统装置单元的中毒和窒息、火灾危险等级为III，处在危险状态，必须采取相应的防范措施。其余危险等级均为II级或以下。在严格安全生产管理，采取一定的安全防范措施后，在正常情况下是可以保证安全的。

2.3.2 电气单元

本单元是该项目主要的公用工程，其发生故障将造成系统瘫痪甚至引发二次事故。该项目中存在新增配电柜或用电设备。

电气单元预先危险性分析见附表 2.3-2。

附表 2.3-2 电气单元预先危险性分析表

潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电；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、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当；8、雷击。9、动土施工时误挖断电缆。
发生条件	(1)人体接触带电体；(2)安全距离不够，引起电击穿；(3)通过人体的电流时间超过50mA/S；(4)设备外壳带电
原因事件	1、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；2、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；3、电气设备金属外壳接地不良；4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷；5、防护用品、电动工具使用方法未掌握；6、电工违章作业或非电工违章操作；7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	III
发生可能性	D
风险等级	10
风险程度	危险的
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离；

	<p>4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零；</p> <p>5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护；</p> <p>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；</p> <p>7、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；</p> <p>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；</p> <p>9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；</p> <p>10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；</p> <p>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；</p> <p>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；</p> <p>13、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；</p> <p>按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。</p> <p>严格执行动土管理制度。</p>
潜在事故	火灾
作业场所	配电、用电设备或输电线路
触发事件	<p>1、可燃气体、液体窜入或渗入；</p> <p>2、过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾；</p> <p>3、接地不良引起雷电火灾。</p> <p>4、电缆过载，短路引发火灾；</p> <p>5、易燃易爆场所火灾，爆炸引起电缆着火；</p> <p>6、高温高热管道或物体烘烤；电气设备火灾；</p> <p>7、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿；</p> <p>8、电缆敷设位差过大；</p> <p>9、电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火；</p>
事故后果	造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故
危险等级	III
发生可能性	D
风险等级	10
风险程度	危险的
防范措施	<p>1、配电室应按“五防一通”设置；</p> <p>2、配电间应与甲、乙类装置相隔一定的安全距离，建筑符合设计规范的要求，防止可燃性气、液窜入；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置；</p> <p>3、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地；</p> <p>4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障；</p> <p>5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置；</p> <p>6、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求；</p> <p>7、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密；</p> <p>8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求；</p> <p>9、配备相应的灭火器材。</p>

危险性分析：

本单元是一切工程均必须涉及的主要公用工程，供电安全不仅包括电气设备的本身危险性，还关系整个项目是否能够安全运行，因此，供电的安全性是建设项目首先必须解决的。该单元的触电、火灾危险等级为III，

处在危险状态，必须采取相应的防范措施。目前配套的安全设施日趋完善，隔离开关、继电器等功能齐全，具有“五防”功能的配电柜已普遍使用。因此，采用定点生产企业生产的产品、选用适当的防护装置及控制措施，按对电气设备的防护等级要求进行选型并按规范安装，按标准、规范的要求敷设输供电线路，本单元自身运行的安全是可行保证的。

2.3.3 仪表自动控制单元

采用预先危险分析法（PHA）对仪表自动控制子单元进行分析评价，具体情况见附表 2.3-3。

附表 2.3-3 仪表自动控制子单元预先危险分析法

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
（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。	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。
控制系统错误	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控制系统中，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	<p>1、电力线、电机设备的负荷电流通过电磁感应对信号线及控制系统显示系统产生干扰，使CRT屏幕上出现麻点和闪动；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>	人员伤亡设备损坏	<p>II</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>4、设置控制系统保护接地和工作接地。在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；</p> <p>5、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PLC电子元件受到雷电反击；</p> <p>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。</p>
自动控制调节装置运行不正常	运行	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>3、执行机构故障，导致自动调节无动作或突大突小；</p> <p>4、双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动控制失控；</p> <p>5、控制系统调节用的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。</p>	可能造成人员伤亡或设备损坏	<p>II</p> <p>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；</p> <p>2、加强系统调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、控制系统通讯组件、I/O输入/输出组件、CPU主机组件的维护管理工作。对超过有效期使用的组件，及时更换备用件；</p> <p>3、把好仪表等检测设备入口关，“三证”齐全方可使用；</p> <p>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；</p> <p>5、重要调节系统，应定期进行内外扰动动作试验；</p> <p>6、当在线仪表发生损坏时，控制系统应能及时的显示、报警，必要时，可启动连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。</p>

2.评价小结

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；控制系统错误、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。

2.4 危险度评价法

应用日本劳动省化工企业六阶段安全评价方法对该项目生产装置单元进行危险度评价。

（1）实施评价

- 1) 物料：原料氯为剧毒气体，取值为 10 分；
- 2) 容量：原料在线量：气体 100~500 m³，因此取值为 2 分；
- 3) 温度：反应温度 < 250℃，因此取值为 0 分。
- 4) 压力：操作压力 < 1MPa，因此取值为 0 分。
- 5) 操作：有一定危险的操作，因此取值为 2 分。

次氯酸钠溶液生产系统装置单元危险总分为 14 分，危险等级为Ⅱ级，危险程度为中度危险。

（2）评价结果

次氯酸钠溶液生产系统装置单元危险总分为 14 分，危险等级为Ⅱ级，危险程度为中度危险。

2.5 定量风险评价

1) 简介

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018，采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行个人风险和社会风险值计算。

（1）个人风险

指因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内（通常为年）的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

通过定量风险评价，危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过下表中个人风险基准的要求。

附表 2.5-1 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）<	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

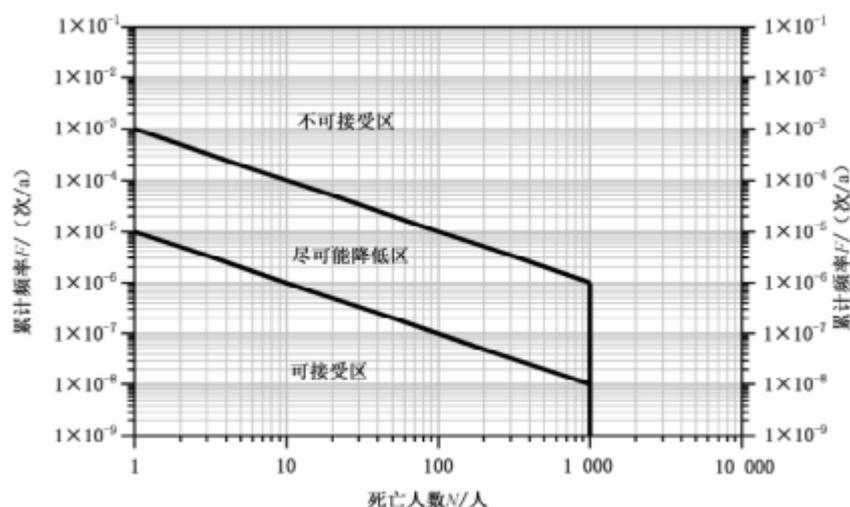
（2）社会风险

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置如附图 2.5-1 所示。

a) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

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

c) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。



附图 2.5-1 社会风险基准

2) 个人和社会风险计算

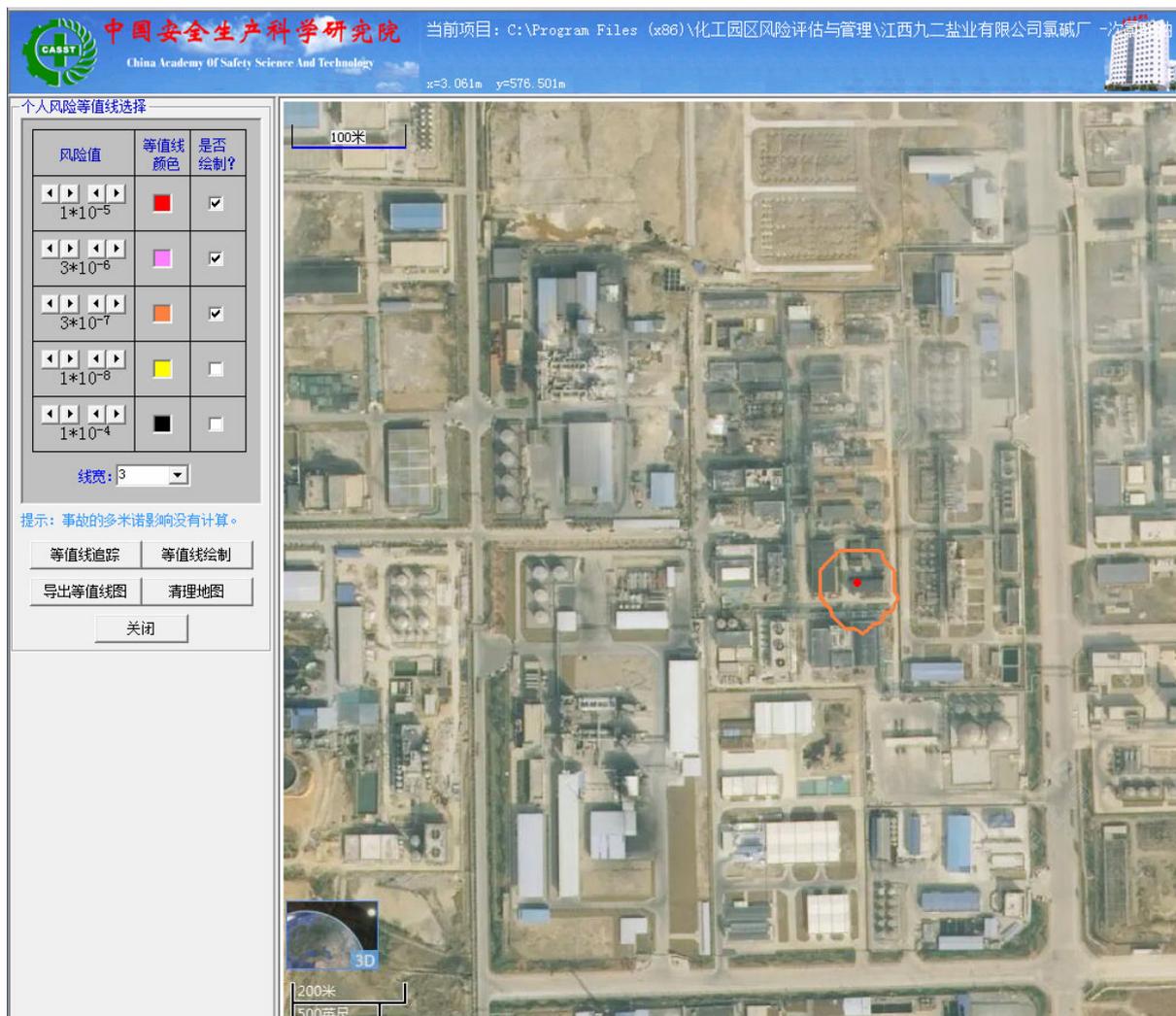
根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》

GB/T37243-2019 第 4.3 条：涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。该项目涉及的储存有毒性气体氯的在线量与临界量比值小于 1，故不需将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估。

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 附录 A，可选择危险度总分值 ≥ 11 的单元（装置）进行风险评价。

基于以上，次氯酸钠溶液生产系统装置单元的危险分值大于 11，故可采用《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 确定外部安全防护距离。

(1) 个人风险值等值线见下图



说明：红色线为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线（图中不存在此线）；粉色线为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线（图中不存在此线）；橙色线为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线。

根据计算结合风险值等值线图：1、高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标外部安全防护距离（ $\leq 3 \times 10^{-7}$ ）为：

以次氯酸钠精制储槽为中心（东 40m、西 31m、南 44m、北 28m）；

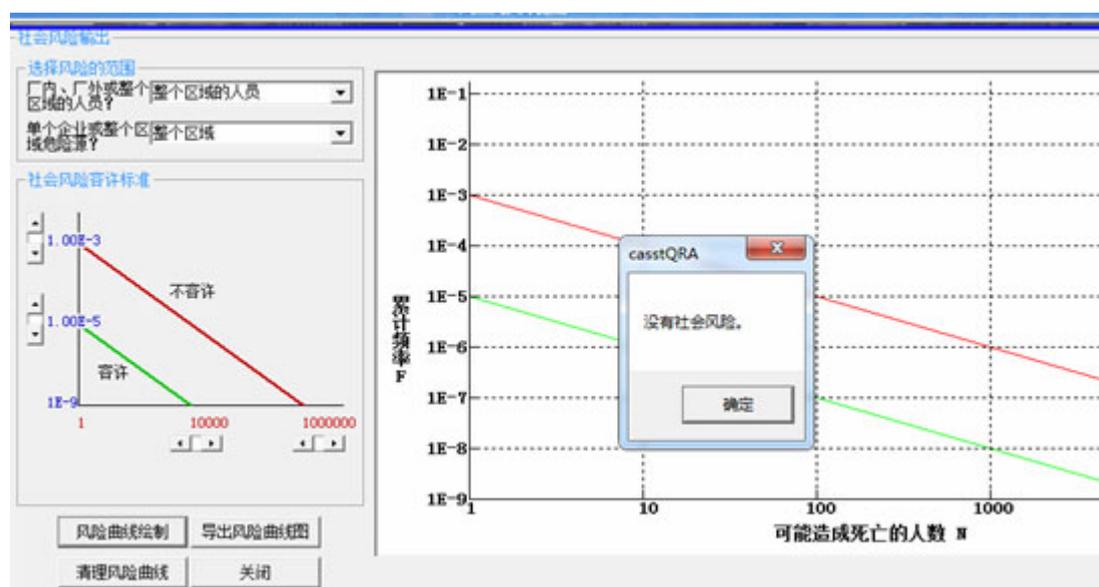
2、一般防护目标中的二类防护目标外部安全防护距离（ $\leq 3 \times 10^{-6}$ ）为：不存在此等值线；

3、一般防护目标中的三类防护目标外部安全防护距离（ $\leq 1 \times 10^{-5}$ ）为：不存在此等值线；

在以上范围内无此相应的一、二、三类防护目标。

（2）社会风险曲线（F-N 曲线）

根据计算结果，社会风险曲线（F-N 曲线）见下图



从上图可知：从图中可以看出，该公司的社会风险可接受。

小结：江西九二盐业有限责任公司氯碱厂氯气吸收再利用项目危险化学品生产装置和储存设施个人风险等值线满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 中对于①高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标②一般防护目标中的二类防护目标③一般防护目标中的三类防护目标的要求；社会风险可接受。

2.6 重大事故后果分析

采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件计算，事故后果见附表 2.6-1：

附表 2.6-1 事故后果表

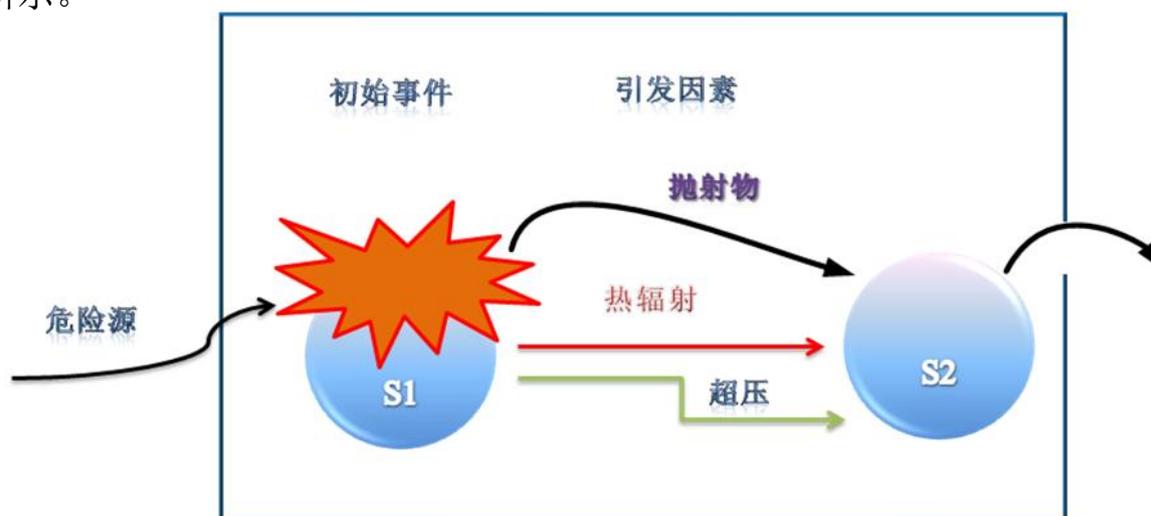
危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
次氯酸钠精制储槽氯气	容器整体破裂	中毒扩散:3.4m/s,D 类	68	74	116	/
氯气管道	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E 类	27	47	73	/
次氯酸钠精制储槽氯气	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E 类	26	46	71	/
次氯酸钠精制储槽氯气	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	26	46	71	/
氯气管道	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	24	42	66	/
次氯酸钠精制储槽氯气	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	23	41	64	/
次氯酸钠精制储槽氯气	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	23	41	64	/
次氯酸钠精制储槽氯气	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	23	41	64	/
次氯酸钠精制储槽氯气	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.4m/s,D 类	20	34	36	/
次氯酸钠精制储槽氯气	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E 类	20	37	58	/
次氯酸钠精制储槽氯气	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.4m/s,D 类	20	34	36	/
次氯酸钠精制储槽氯气	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	/	18	32	/
次氯酸钠精制储槽氯气	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/	14	22	/
次氯酸钠精制储槽氯气	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	/	/	28	/
次氯酸钠精制储槽氯气	阀门大孔泄漏	中毒扩散:3.4m/s,D 类	/	10	16	/
次氯酸钠精制储槽氯气	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/	14	22	/
次氯酸钠精制储槽氯气	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/	/	9	/
次氯酸钠精制储槽氯气	管道完全破裂	中毒扩散:3.4m/s,D 类	/	10	16	/
次氯酸钠精制储槽氯气	管道小孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	/	/	28	/
氯气管道	管道小孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	/	/	28	/
次氯酸钠精制储槽氯气	容器整体破裂	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/	12	20	/
次氯酸钠精制储槽氯气	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E 类	/	/	28	/
次氯酸钠精制储槽氯气	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/	/	9	/
次氯酸钠精制储槽氯气	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	/	18	32	/
氯气管道	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/	14	22	/
氯气管道	管道完全破裂	中毒扩散:3.4m/s,D 类	/	11	17	/
次氯酸钠精制储槽氯气	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	/	/	28	/

小结：根据事故后果模拟计算可以发现，次氯酸钠精制储槽容器整体破裂后在“中毒扩散:3.4m/s,D 类”情况下产生影响最大，死亡半径 68m、重伤半径 74m、轻伤半径 116m，可对该公司氯碱厂内部工作人员、东面的江西石磊氟化工有限公司及南面的会昌县沿晟环保技术有限公司部分区域产

生中毒影响。

2.7 多米诺分析

多米诺（Domino）事故的发生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见附图 2.7-1 所示。



附图 2.7-1 多米诺效应系统图

根据定量风险评价软件进行定量风险评价，由于该项目的除害塔、次氯酸钠精制储槽等主要生产设备操作压力为负压，不会产生多米诺效应。

2.8 重大危险源辨识

1) 辨识标准

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018规定：单元是指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：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

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

江西九二盐业有限责任公司按单元划分分为：①次氯酸钠溶液生产系统装置单元。

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

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018表1（略）和表2（略）。

危险化学品临界量的确定方法如下：

（1）在表1范围内的危险化学品，其临界量按表1确定；

（2）未在表2范围内的危险化学品，依据其危险性，按表2确定临界量；

若一种危险化学品具有多种危险性，按其中最低的临界量确定。

2) 重大危险源的辨识指标

单元内存在危险化学品的数量等于或超过表1、表2规定的临界量，即被定为重大危险源。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区分为以下两种情况：

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，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

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：

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n \geq 1 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

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

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

3) 构成重大危险源物质辨识的符合性

该项目涉及的危险化学品有氯、次氯酸钠、氢氧化钠。

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018：

(1) 纳入重大危险源的物质辨识

附表 2.8-1 GB18218-2018 表 1 列出的物质

所在表1序号	危险化学品名称和说明	别名	CAS号	临界量(吨)	β值	备注
12	氯	液氯；氯气	7782-50-5	5	4	

以上物质纳入重大危险源物质。

(2) 不属于构成重大危险源物质辨识的说明

次氯酸钠、氢氧化钠等物质的性质主要为腐蚀性，在表1、表2均未列

出，不属于构成重大危险源物质。

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

4) α 、 β 值的确定的符合性

(1) 校正系数 α 的取值

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 40 号附件 1:

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见附表 2.8-2:

附表 2.8-2 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

江西九二盐业有限责任公司红线外部周边 500m 范围内暴露人口大于 100 人，因此 $\alpha=2$ 。

(2) 校正系数 β 的取值

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令第 40 号附件 1， β 取值表见附表 2.8-3、附表 2.8-4。

附表 2.8-3 常见毒性气体校正系数 β 取值表

毒性气体名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
β	2	2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
β	5	5	10	10	20	20	20

附表 2.8-4 未在上表列举的危险化学品校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

根据上表，氯 $\beta=4$ 。

分级标准：

根据计算出来的R值，按附表2.8-5确定危险化学品重大危险源的级别。

附表2.8-5 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	$R < 10$

5) 重大危险源辨识情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，该项目各单元危险化学品重大危险源辨识和分级情况为：

附表2.8-6 次氯酸钠溶液生产装置单元危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	名称	分类	临界量（吨）	最大在线量（吨）	q/Q
1	氯	表1中列出	5	0.51	0.102
合计					0.102
重大危险源辨识结论		$\sum q/Q = 0.102 < 1$ ，不构成危险化学品重大危险源			

小结：江西九二盐业有限责任公司氯碱厂氯气吸收再利用项目涉及的次氯酸钠溶液生产装置单元不构成危险化学品重大危险源。

附件 3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门 规章及标准的目录

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于通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

2、《中华人民共和国劳动法》（1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，1995 年 1 月 1 日起实施，2018 年修订）

3、《中华人民共和国消防法》（2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2009 年 5 月 1 日起实施，2021 年修订）

4、《中华人民共和国职业病防治法》（2017 年 11 月 04 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过修改，2017 年 11 月 05 日起实施，2018 年修订）

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

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

7、《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）

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

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

10、《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，1995 年 12 月 27 日起施行，2011 年 1 月 8 日国务院令第 588 号修订）

11、《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，根据 2018 年 9 月 18 日公布的国务院令 第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》条修改）

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

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

14、《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）

15、《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 29 日国务院令 第 653 号修正）

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

17、《江西省安全生产条例》（2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订）

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

3.2 部门规章及规范性文件

1、《国家发展改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局发改投资[2003]1346 号

2、《高毒物品目录》（2003 版）卫法监 [2003] 142 号

3、《剧毒化学品购买和公路运输许可证件管理办法》（公安部令 第 77 号）

- 4、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》国家安全生产监督管理总局令 2006 年第 5 号
- 5、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2007 年第 16 号
- 6、《氯碱（烧碱、聚氯乙烯）行业准入条件》（发改委公告 2007 年第 74 号）
- 7、《危险化学品建设项目安全评价细则》（安监总危化[2007]255 号）
- 8、《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2009〕116 号
- 9、《关于下发〈关于氯气安全设施和应急技术的指导意见〉的通知》（中国氯碱工业协会[2010]协字第 070 号）
- 10、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23 号
- 11、《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15 号
- 12、《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》国家安全生产监督管理总局、工业和信息化部安监总管三〔2010〕186 号
- 13、《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》江西省人民政府赣府发〔2010〕32 号
- 14、《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
- 15、《国家安全生产监督管理总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例

>罚款处罚暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 42 号

16、《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令 第 140 号，2011 年 7 月 1 日起施行

17、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》国家安全监管总局安监总管三〔2011〕95 号

18、《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》国家安全监管总局安监总厅管三〔2011〕142 号

19、《危险化学品登记管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 53 号

20、《关于下发〈关于氯气安全设施和应急技术的补充指导意见〉的通知》（中国氯碱工业协会[2012]协字第 012 号）

21、《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）》赣安监管应急字[2012]63 号

22、《关于贯彻落实《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的意见》江西省安全生产监督管理局赣安监管二字〔2012〕178 号

23、《关于贯彻落实《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的通知》江西省安全生产监督管理局赣安监管二字〔2012〕29 号

24、《国家安全监管总局关于进一步加强非药品类易制毒化学品监管工作的指导意见》安监总管三〔2012〕79 号

25、《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

- 26、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕12号
- 27、《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕88号
- 28、《江西省安监局关于印发江西省化工企业安全生产五十条禁令的通知》赣安监管二字〔2013〕15号
- 29、《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2013 年第 60 号
- 30、《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》国家安全监管总局安监总管三〔2014〕68号
- 31、《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2014〕94号
- 32、《特种设备目录》（质监总局2014年第114号）
- 33、《生产经营单位安全培训规定》国家安全生产监督管理总局2006年令第3号，2015年7月1日安监总局令第80号修正
- 34、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 30 号，2015 年国家安全监管总局令 80 号令修正
- 35、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 36 号，2015 年国家安全监管总局令 77 号令修正
- 36、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 40 号，2015 年国家安全监管总局令 79 号令修正
- 37、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 41 号，2015 年国家安全监管总局令 79 号令修

正、2017年安全监管总局令第89号令修正

38、《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理总局令2011年第44号，2013年安全监管总局令第63号令修正、2015年安全监管总局令第80号令修正

39、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令2012年第45号，2015年安全监管总局令第79号令修正

40、《安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令2015年第77号

41、《安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令2015年第79号

42、《安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令2015年第80号

43、《危险化学品目录》（2015年版，2022年修改）

44、《危险化学品目录（2015年版）实施指南》（安监总管三[2015]80号）

45、《安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》安监总科技[2016]137号

46、《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》（安监总办[2017]140号）

47、《质检总局办公厅关于实施《场（厂）内专用机动车辆安全技术监察规程》若干问题的通知（质检办特函〔2017〕523号）

48、《安全监管总局关于印〈化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉和〈烟花爆竹生产经营单位重大生

产安全事故隐患判定标准（试行）的通知》安监总管三〔2017〕121号

49、《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》（应急〔2018〕19号）

50、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》省政府238号令，2018年12月1日起施行

51、《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2019年）国家发展和改革委员会令29号

52、《生产安全事故应急预案管理办法》国家安全生产监督管理总局令2009年第17号，2019年6月24日，《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》经应急管理部第20次部务会议审议通过，于2019年7月11日公布，自2019年9月1日起施行

53、应急管理部关于印发《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》和《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的通知（应急〔2019〕78号）

54、《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告2020年第3号）

55、《各类监控化学品名录》（2020年6月3日，工业和信息化部令52号）

56、《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》（工业和信息化部令48号，2019年1月1日起施行）

57、关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知（安委〔2020〕3号）

58、中共江西省委办公厅、江西省人民政府办公厅《关于全面加强危

险化学品安全生产工作的实施意见》的通知（2020年11月4日）

59、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）

60、《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020年）的通知》（赣府厅字〔2018〕56号）

61、《江西省应急管理厅关于印发<江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100号）

62、其他

3.3 国家标准

1、《建筑设计防火规范》（2018年版）（GB50016-2014）

2、《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》
GBZ2.1-2019

3、《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》
GBZ2.2-2007

4、《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999

5、《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008

6、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012

7、《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986

8、《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

9、《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009

10、《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）GB50160-2008

11、《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2014

12、《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008

- 13、《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012
- 14、《建筑抗震设计规范（附条文说明）》 GB50011-2010（2016版）
- 15、《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
- 16、《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
- 17、《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
- 18、《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T50046-2018
- 19、《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014
- 20、《固定消防炮灭火系统设计规范》 GB50338-2003
- 21、《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013
- 22、《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
- 23、《20kV及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
- 24、《3~110kV高压配电装置设计规范》 GB50060-2008
- 25、《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
- 26、《低压配电设计规范》 GB50054-2011
- 27、《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018
- 28、《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T50062-2008
- 29、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》 GB50168-2018
- 30、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-2016
- 31、《电力装置电测量仪表装置设计规范》 GB/T50063-2017
- 32、《防止静电事故通用导则》 GB 12158-2006
- 33、《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050-2008
- 34、《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T50065-2011
- 35、《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003

- 36、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015
- 37、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008
- 38、《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》GB/T 8196-2018
- 39、《缺氧危险作业安全规程》GB8958-2006
- 40、《压力容器 第1部分：通用要求》GB150.1-2011
- 41、《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》GB4053.1-2009
- 42、《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》GB4053.2-2009
- 43、《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
- 44、《安全色》GB2893-2008
- 45、《安全标志及其使用导则》GB2894-2008
- 46、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019
- 47、《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020
- 48、《起重机械安全规程 第1部分：总则》GB6067.1-2010
- 49、《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770-2013
- 50、《过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第1部分：框架、定义、系统、硬件和软件要求》GB/T 21109.1-2007
- 51、《过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第2部分：GB/T21109.1的应用指南》GB/T21109.2-2007
- 52、《危险货物物品名表》GB12268-2012
- 53、《建筑照明设计标准》GB50034-2013

- 54、《建筑采光设计标准》GB50033-2013
- 55、《氯气安全规程》GB11984-2008
- 56、《化学工业给水排水管道设计规范》（GB50873-2013）
- 57、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T
29639-2020
- 58、《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB30871-2022
- 59、《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T
50064-2014
- 60、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB30077-2013
- 61、《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T14285-2006
- 62、《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB50150-2016
- 63、《企业安全生产标准化基本规范》GB/T33000-2016
- 64、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018
- 65、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》
GB T 37243-2019
- 66、《工业氮》GB/T 3864-2008
- 67、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
- 68、《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
- 69、《消防设施通用规范》(GB 55036-2022)
- 70、《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014
- 71、《化工企业供电设计技术规定（附条文说明）》HG/T20664-1999
- 72、《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014
- 73、《分散型控制系统工程设计规范》HG/T20573-2012

- 74、《酸类物质泄漏的处理处置方法 第1部分：盐酸》HG/T4335.1-2012
- 75、《仪表供气设计规范》HG/T 20510-2014
- 76、《仪表供电设计规范》HG/T 20509-2014
- 77、《信号报警及联锁系统设计规范(附条文说明)》HG/T20511-2014
- 78、《石油化工仪表供气设计规范》SH/T 3020-2013
- 79、《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》AQ3013-2008
- 80、《氯碱生产企业安全标准化实施指南》AQ/T3016-2008
- 81、《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSGD001-2009
- 82、《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016
- 83、《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第1号修改单
TSG21-2016/XG1-2020
- 84、《特种设备使用管理规则》TSG 08-2017
- 85、《安全评价通则》AQ8001-2007
- 86、其它相关的国家和行业的标准、规定

附 4 危险化学品 MSDS 表

1) 次氯酸钠

分子式:	NaClO
CAS:	7681-52-9
名称:	次氯酸钠溶液 sodium hypochlorite solution
分子量:	74.44
有害物成分:	次氯酸钠溶液
健康危害:	经常用手接触本品的工人, 手掌大量出汗, 指甲变薄, 毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。
燃爆危险:	本品不燃, 具腐蚀性, 可致人体灼伤, 具致敏性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。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:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险特性:	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。
有害燃烧产物:	氯化物。
灭火方法:	采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。
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, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴直接式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防腐工作服, 戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类接触。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。库温不宜超过 30℃。应与碱类分开存放, 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。
工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	高浓度环境中, 应该佩戴直接式防毒面具(半面罩)。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防腐工作服。
手防护:	戴橡胶手套。

其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量: 工业级 (以有效氯计) 一级 13%; 二级 10%。
外观与性状:	微黄色溶液, 有似氯气的气味。
熔点 (°C):	-6
沸点 (°C):	102.2
相对密度 (水=1):	1.10
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:	溶于水。
主要用途:	用于水的净化, 以及作消毒剂、纸浆漂白等, 医药工业中用制氯胺等。
禁配物:	碱类。
急性毒性:	LD50: 8500 mg/kg (小鼠经口) LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。
危险货物编号:	83501
UN 编号:	1791
包装类别:	O53
包装方法:	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱; 玻璃瓶或塑料桶 (罐) 外普通木箱或半花格木箱; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶 (罐) 外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶 (罐) 外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

2) 氢氧化钠

标识	中文名:	氢氧化钠; 烧碱; 火碱; 苛性钠
	英文名:	Sodium hydroxide; Caustic soda
	分子式:	NaOH
	分子量:	40.01
	CAS 号:	1310-73-2
	RTECS 号:	WB4900000
	UN 编号:	1823 固体; 1824 溶液
	危险货物编号:	82001
	IMDG 规则页码:	8225
理化性质	外观与性状:	白色不透明固体, 易潮解。
	主要用途:	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
	熔点:	318.4
	沸点:	1390
	相对密度 (水=1):	2.12
	相对密度 (空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压 (kPa):	0.13/739℃
	溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。
	临界温度 (℃):	
	临界压力 (MPa):	
燃烧爆炸危险性	燃烧热 (kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	丁
	闪点 (℃):	无意义
	自燃温度 (℃):	无意义
	爆炸下限 (V%):	无意义
	爆炸上限 (V%):	无意义
	危险特性:	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。 易燃性 (红色): 0 反应活性 (黄色): 1
	燃烧 (分解) 产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
包装与储运	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
	灭火方法:	雾状水、砂土。消防器具 (包括 SCBA) 不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。
	危险性类别:	第 8.2 类 碱性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
储运注意事项:	储存于高燥清洁的仓间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃	

运		<p>物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。</p> <p>废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入下水道。高浓度对水生生物有害。</p> <p>包装方法：小开口塑料桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。</p> <p>ERG 指南：154</p> <p>ERG 指南分类：有毒和/或腐蚀性物质（不燃的）</p>
毒性危害	接触限值：	<p>中国 MAC：0.5mg/m³</p> <p>苏联 MAC：未制定标准</p> <p>美国 TWA：OSHA 2mg/m³；ACGIH 2mg/m³[上限值]</p> <p>美国 STEL：未制定标准</p>
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	<p>IDLH：10mg/m³</p> <p>嗅阈：未被列出；在 2mg/m³ 时有黏膜刺激</p> <p>OSHA：表 Z—1 空气污染物</p> <p>NIOSH 标准文件：NIOSH 76—105</p>
	健康危害：	<p>本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，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。</p> <p>健康危害（蓝色）：3</p>
急救	皮肤接触：	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3% 硼酸溶液冲洗。就医。
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难，给予吸氧。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入：	患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作。
	呼吸系统防护：	必要时佩戴防毒口罩。NIOSH/OSHA 10mg/m ³ ：连续供气式呼吸器、高效滤层防微粒全面罩呼吸器、动力驱动带烟尘过滤层的空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生：高效滤层防微粒全面罩呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服（防腐材料制作）。
	手防护：	戴橡皮手套。
	其他：	工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置：	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

3) 氯

CAS:	7782-50-5
名称:	氯 氯气 chlorine
分子式:	Cl ₂
分子量:	70.91
有害物成分:	氯
健康危害:	对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管炎和支气管炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺水肿、昏迷和休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。
环境危害:	对环境有严重危害，对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品助燃，高毒，具刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
危险特性:	本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。
有害燃烧产物:	氯化氢。
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。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，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。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂（酸式硫酸钠或酸式碳酸钠）溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴空气呼吸器，穿带面罩式胶布防毒衣，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与醇类接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
中国 MAC (mg/m ³):	1
前苏联 MAC (mg/m ³):	1
TLVTN:	OSHA 1ppm,3mg/m ³ [上限值]; ACGIH 0.5ppm,1.5mg/m ³

TLVWN:	ACGIH 1ppm,2.9mg/m ³
监测方法:	甲基橙比色法; 甲基橙分光光度法
工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 必须佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿带面罩式胶布防毒衣。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	含量: 工业级≥99.5%。
外观与性状:	黄绿色、有刺激性气味的气体。
熔点(°C):	-101
沸点(°C):	-34.5
相对密度(水=1):	1.47
相对蒸气密度(空气=1):	2.48
饱和蒸气压(kPa):	506.62 (10.3°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	144
临界压力(MPa):	7.71
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、碱液。
主要用途:	用于漂白, 制造氯化物、盐酸、聚氯乙烯等。
禁配物:	易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 850mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有严重危害, 应特别注意对水体的污染, 对鱼类和动物应给予特别注意。
废弃物性质:	把废气通入过量的还原性溶液(亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液)中, 中和后用水冲入下水道。
危险化学品目录序号:	1381
UN 编号:	1017
包装标志:	有毒气体
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并应将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

附件 5 项目负责人及现场勘验人员现场照片



附件 6 收集的文件、资料目录

- 1、立项批复（备案通知书）
- 2、企业营业执照
- 3、现安全生产许可证
- 4、土地证
- 5、规划许可证
- 6、设计方业绩证明
- 7、建设项目总平面布置图