赣州腾远钴业新材料股份有限公司
赣州腾远钴业年产5000吨电钴产品技术改造升级项目
安全条件评价报告
（审批稿）

评价机构名称：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

资质证书编号：APJ-(赣)-008

法定代表人：李金华

审核定稿人：刘宇澄

评价负责人：沈卫平

评价机构联系电话：0797-8083722

（安全评价机构公章）

2025年1月13日

赣州腾远钴业新材料股份有限公司

赣州腾远钴业年产5000吨电钴产品技术改造升级项目

安全条件评价报告评价人员

	姓名	专 业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
项目组成员	李 晶	安 全	1500000000200342	030474	
	张巍	化工机械	S011035000110191000663	026030	
	林庆水	电 气	S011035000110192001611	038953	
	姚 军	自动化	S011035000110201000601	014275	
报告编制人	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
	李 晶	安 全	1500000000200342	030474	
报告审核人	曾祥荣	安 全	S011044000110192002791	026427	
过程控制负责人	邹乐兴	/	1500000000301294	026103	
技术负责人	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	

赣州腾远钴业新材料股份有限公司

赣州腾远钴业年产5000吨电钴产品技术改造升级项目

安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司（公章）

2025年1月

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

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。

前　言

赣州腾远钴业新材料股份有限公司是一家集科研、生产、贸易于一体的现代化股份制企业，主要从事钴、铜矿产品的冶炼与销售，公司位于赣县区稀金新材料产业园区化工集中区，已于2024年2月2日通过江西省工业和信息化厅等九部门联合的认定，属于符合要求的化工集中区。赣州腾远钴业新材料股份有限公司为扩大规模、延伸产业链，其年产2万吨钴、1万吨镍金属量系列产品异地智能化技术改造升级及原辅材料配套生产项目分二期建设（硫磺制酸项目现也未建设），其中年产2万吨钴、1万吨镍金属量系列产品异地智能化技术改造升级及原辅材料配套生产项目（一期）[年产钴金属量6500t（产品包括：硫酸钴、氯化钴、电积铜），硫酸锰9940t，电积铜2230t。副产品：氯化铵8010t，石膏33000t，硫化锌1396t]。2020年4月经国家危险化学品登记中心、江西省危险化学品登记办公室审核，办理危险化学品登记，登记证号为360710123。2021年5月，经江西省应急管理厅审核批准取得危险化学品安全生产许可证（新办），证书号：（赣）WH安许证字[2021]1123号，钴系列产品（氯化钴、硫酸钴）金属量6500t/a。其年产2万吨钴、1万吨镍金属量系列产品异地智能化技术改造升级及原辅材料配套生产项目（二期）2020年6月完成安全条件审查，2021年8月完成安全设施设计审查。2023年10月完成了安全设施竣工验收。于2023年12月12日经江西省应急管理厅批准取得了钴系列产品(硫酸钴、氯化钴）金属量17000t/a，硫酸镍（金属量10000t/a），次氯酸钠溶液30kt/a（有效氯5-10%）安全生产许可证，2024年5月12日安全生产许可延期至2027年5月12日。

赣州腾远钴业新材料股份有限公司（以下简称：“该公司”）一期、二期工程及年处理30000吨废旧锂电池综合回收利用项目均已完成验收，该公司为进一步提高企业市场竞争力和生产需求，对原年产2万吨钴、1万吨镍金属量系列产品异地智能化技术改造升级及原辅材料配套生产项目中部分钴金属系列产品氯化钴溶液进行技改（由原产品氯化钴溶液生产金属钴，总的钴金属量不变）。该公司赣州腾远钴业年产5000吨电钴产品技术改造升级

项目（以下简称“技改项目”）于2024年11月18日经赣州高新技术产业开发区行政审批局立项备案，项目统一代码为：JG2412-360721-07-02-536094，技改项目不需要新征土地，设立在117钴电积车间2（原设计及建设为石灰乳制备车间，后因技改为废旧锂电池综合回收利用项目的生产车间，临时改名为废旧锂电池回收车间，废旧锂电池回收项目取消生产后，拆除设备，改造成钴电积车间2，原车间火灾类别为丙类，改造后火灾类别为乙类）。

技改项目涉及的危险化学品有：氯化钴溶液（150g/l）、32%液碱、31%盐酸、氯气（中间物）、次氯酸钠溶液（有效氯5-10%）等。其中，副产品次氯酸钠溶液（有效氯5-10%）为危险化学品，因此，技改项目属于危险化学品建设项目，根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令2011年第41号，89号令修订）的要求，次氯酸钠溶液（有效氯5-10%）生产需变更危险化学品安全生产许可证。

技改项目涉及第三类易制毒化学品盐酸，涉及剧毒化学品氯气（中间物），涉及高毒物品氯气（中间物），不涉及监控化学品，不涉及易制爆危险化学品，涉及特别管控危险化学品氯气（中间物，不属于原料和产品，可不用管控），涉及重点监管的危险化学品氯气（中间物）。技改项目未涉及重点监管的危险化工工艺。技改项目生产单元及储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

技改项目生产过程中主要的危险因素是：火灾爆炸、灼烫、中毒窒息、触电、机械伤害、物体打击、起重伤害、高处坠落、淹溺等危险因素，另外还有毒物危害、噪声、高温、粉尘等有害因素。其中火灾、灼烫、中毒窒息、触电为主要危险因素。

根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕令第88号）、《江西省安全生产条例》（2023年7月26日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订，2023年9月1日起施行）、《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]第45号公布，国家安全生产监督管理总局令[2015]第79号修正）、《江西省应急厅关于印发<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）的要求，新、改、技改项目必须进行安全评价，以便于工程项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，有利于工程项目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。

受赣州腾远钴业新材料股份有限公司的委托，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司承担其赣州腾远钴业年产5000吨电钴产品技术改造升级项目的安全条件评价工作。公司组织了项目评价组，与建设单位的领导、工程技术人员一起对选址拟建地进行现场勘察、测量、询问、调研、拍照等工作。对企业提供的技术资料进行了调查分析，依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则》（安监总危化[2007]255号）和《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）的要求，并经过与企业多次沟通，编制本评价报告。

本评价涉及的有关原始资料由委托方提供，并对其真实性负责。本报告在编写过程中，得到了赣州腾远钴业新材料股份有限公司大力支持与配合，以及有关行政主管部门领导和有关专家的精心指导，在此深表谢意。

目 录

非常用的术语、符号和代号说明 I
其它术语、代号 III
第一章 安全评价工作经过 1
1.1 安全条件评价目的 1
1.2 安全条件评价原则 1
1.3 评价范围 2
1.4 评价工作程序 3
1.5 附加说明 4
第二章 建设项目概况 5
2.1 建设项目所在单位基本情况 5
2.2 建设项目基本情况 6
2.3 建设项目采用的主要工艺技术及与国内或国外同类项目技术对比情况14
2.4 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产或者储存规模 16
2.5 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 27
2.6 建设项目选择的工艺流程 29
2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系 34
2.8 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 41
2.9 生产控制方案 44
2.10 公用工程及辅助设施 50
2.11 组织机构及劳动定员 63
2.12 三废治理措施 64
第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 66
3.1 物料固有的危险、有害因素分析 66

3.2 特殊化学品辨识结果 70
3.3 行业、工艺及设备辨识分析结果 71
3.4 作业场所危险有害因素辨识结果 72
3.5 危险化学品重大危险源结果 73
第四章 安全评价单元的划分结果及理由说明 74
4.1 评价单元划分原则 74
4.2 评价单元确定 74
4.3 安全评价单元划分理由说明 75
第五章 采用的安全评价方法及理由说明 77
5.1 评价方法选择说明 77
5.2 评价方法选择 77
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果 79
6.1 固有危险程度的定性、定量分析结果 79
6.2 风险程度的定性、定量分析结果 79
6.3 预先危险性分析结果 81
6.4 作业条件危险性评价结果 82
6.5 危险度评价结果 82
6.6 各评价单元定性、定量评价结果 82
第七章 安全条件和安全生产条件的分析结果 86
7.1 安全条件的分析结果 86
7.2 事故案例的后果、原因 90
第八章 安全对策与建议和结论 100
8.1 安全对策措施与建议的依据、原则 100
8.2 可研报告中已提出的安全对策措施 101
8.3 本报告补充的安全对策措施与建议 103
8.4 危险有害因素辨识与分析汇总 186
8.5 重点防范的重大危险、有害因素 187

8.6 应重视的安全对策措施建议 187
8.7 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度 187
8.8 评价结果汇总 187
8.9 评价结论 189
第九章 与建设单位交换意见的情况结果 191
附件1：平面布置图、流程简图、装置防爆区域划分图以及安全评价过程制作的图表 192
附件2：选用的安全评价方法简介 193
附件2.1：预先危险性分析评价（PHA） 193
附件2.2：安全检查表法 194
附件2.3：作业条件危险性评价法 195
附件2.4：危险度评价法简介 197
附件2.5：定量风险评价法 198
附件3：危险有害因素辨识与分析过程 201
附件3.1：危险、危害因素产生的原因 201
附件3.2：主要危险、有害因素概述 204
附件3.3：生产过程中的危险、有害因素分析 208
附件3.4：非工况情况下危险有害因素分析 230
附件3.5：危险化学品重大危险源辨识过程 231
附件3.6：开停车过程的危险性分析 234
附件3.7：项目选址及总平面布置危险、有害因素辨识 235
附件3.8：公用工程及辅助设施的影响 237
附件3.9：设备检修时的危险性分析 240
附件3.10：依托/利旧的建构筑物和设备的危险性分析 243
附件3.11：施工期危险性分析 245
附件3.12：安全管理对安全生产的影响 251
附件4：定性、定量分析危险、有害程度的过程 254

附件4.1：固有危险程度的分析 254
附件4.2：风险程度的分析 256
附件4.3：预先危险性分析 258
附件4.4：作业条件危险性分析 270
附件4.5：危险度评价法评价 272
附件4.6：各评价单元评价过程 272
附件5：安全条件评价主要依据 300
附件5.1：国家法律、法规 300
附件5.2：规章及规范性文件 302
附件5.3：相关标准、规范 309
附件6：危险化学品的安全技术说明书 316
附件7：收集的文件、资料目录 329
附件8：评价项目勘察的相关图件和影像资料 330
附件8.1：区域位置图 330
附件8.2：周边关系图 331
附图8.3：现场勘察照片 332

非常用的术语、符号和代号说明

一、术语

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

可能对人造成伤亡、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

储存区是指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，则该单元确定为重大危险源。

16）符号和代号

单位符号

序号	名称	代号说明			
1	长度单位	m：米	km：千米	cm：厘米	mm：毫米
2	时间单位	d：天	a：年	h：小时	min：分钟
		s：秒			
3	质量单位	kg：千克	g：克	mg：毫克	t：吨
		Lb：磅	mol：摩尔		
4	重量单位	N：牛顿	kN：千牛顿	kgf：公斤力	
5	压强单位	MPa：兆帕	kPa：千帕	Pa：帕 N/m^2）	
6	能量单位	kJ：千焦	mJ：毫焦	Kal：卡	W：瓦
7	温度单位	℃：摄氏度	K：开氏温度		
8	通用代号	φ：直径	L：长度	H：高度	
9	专用代号	FP：闭杯闪点		BP：沸点	
		ρ：密度		Hc：燃烧热	
		F&EI：火灾、爆炸指数		MF：物质系数	
		MPPD：最大可能财产损失		BI：停产损失	
		MPDO：最大可能工作日损失		LC50：半致死浓度	
		LD50：半致死量		MAC：最高容许浓度	
		PC-TWA：时间加权平均容许浓度		PC-STEL：短时间接触容许浓度	

其它术语、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	EPS	应急电源
3	UPS	不间断电源
4	SIS	安全仪表系统
5	PCS	过程控制系统
6	GDS	可燃/有毒气体检测系统
7	GIS	气体绝缘金属封闭开关设备

第一章 安全评价工作经过

1.1 安全条件评价目的

建设项目（工程）安全条件评价目的是：贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”方针，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。

在项目初始阶段，通过定性和定量的方法，对项目（工程）系统存在的危险、有害因素进行系统安全分析，得出该系统存在危险、有害可能性程度的结论，并提出针对性对策措施，寻求最低事故率、最低职业危害、最优安全卫生投资效益，从而从设计上实现建设项目的本质安全，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件。主要有以下目的：

1、识别分析技改项目投产运行后可能存在的主要危险、有害因素；

2、对技改项目运行过程中固有危险、有害因素进行安全条件评价、预测其安全等级并估算危险发生事故时可能造成的伤害和损失程度；

3、提出提高技改项目安全等级的对策及措施，编制事故应急预案框架；

4、为建设单位在安全卫生管理的系统化、标准化和科学化提供技术依据和条件。

1.2 安全条件评价原则

本次对赣州腾远钴业新材料股份有限公司赣州腾远钴业年产5000吨电钴产品技术改造升级项目的安全条件评价所遵循的原则是：

1、认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合技改项目的生产实际。

3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

4、诚信、负责，为企业服务。

1.3 评价范围

根据与建设单位协商，确定本报告的评价范围。本报告评价范围以《赣州腾远钴业新材料股份有限公司赣州腾远钴业年产5000吨电钴产品技术改造升级项目可行性研究报告》、总平面布置图和建设单位提供的资料为准，对赣州腾远钴业新材料股份有限公司赣州腾远钴业年产5000吨电钴产品技术改造升级项目的选址、总图布置、生产装置、储存设施及相应配套的公用、辅助设施进行评价。

1、评价对象

评价对象：赣州腾远钴业年产5000吨电钴产品技术改造升级项目。其生产规模为：主产品——5000t/a电积钴，副产品——45000t/a次氯酸钠溶液（有效氯：有效氯5-10%）。

2、具体评价范围包括：

（1）选址：自然条件、周边环境、对厂内外设施的相互影响等。

（2）总平面布置：厂内建（构）筑物的总体布局、道路和出入口设置、管道敷设等。

（3）生产装置：117钴电积车间2（原石灰乳制备车间，丙类，利旧改造后变更为乙类），新增钴电解槽、氯气吸收系统、冷却塔等设备。

（4）储存设施：次氯酸钠溶液罐（丁、新建）

（5）辅助设施：117-1电钴2控制室（新建）。

3、评价范围补充说明：

（1）依托有：

①储存设施：108成品仓库（丁类、依托）、122-2盐酸罐区（戊、依托）、氯化钴溶液罐（戊、依托）、液碱罐（戊、依托）、120-1危废仓库等，储存设施物料种类、数量未发生改变；

②公用工程设施：1#变电所（总变入线为10KV，输出10KV输送至车

间新增的四台1000KVA整流设备，1#变电所不需要增加变压设备）、3#变电所（提供380V电源给车间配套设备用电，依托原有变压器冗余）、123消防水池、201事故应急池、202初雨水池 、各门卫室、305综合办公楼、306研发楼等；

项目依托的公共工程设施均已在其他项目中进行评价，本报告仅作一般介绍，重点分析其满足性。

（2）该公司其他项目生产线不列入本次评价范围。

（3）如今后该技改项目装置新增设备、进行技术改造、工艺条件发生改变或用于生产其他产品均不适合本次评价结论。凡涉及技改项目的环保及危险化学品的厂外运输问题，应执行国家有关标准和规定，不包括在本次评价范围内，涉及该公司的职业危害评价应由建设单位另行组织，本报告仅对危险和有害因素进行简要辨识与分析，供企业参考，而不给予评价。

1.4 评价工作程序

该技改项目的安全条件评价工作程序按照《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求。包括：准备阶段；危险、有害因素识别与分析；确定安全预评价单元；选择安全评价方法；定性、定量评价；安全对策措施及建议；安全评价结论；编制安全评价报告。

该技改项目安全评价工作大体的程序如下：

安全条件评价工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，对项目安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法对建设项目的危险、有害因素进行定性或定量分析，预测其发生的可能性、危险程度和事故后果。提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结论与建议，完成安全评价报告的编制。

评价程序见图 1.4-1。

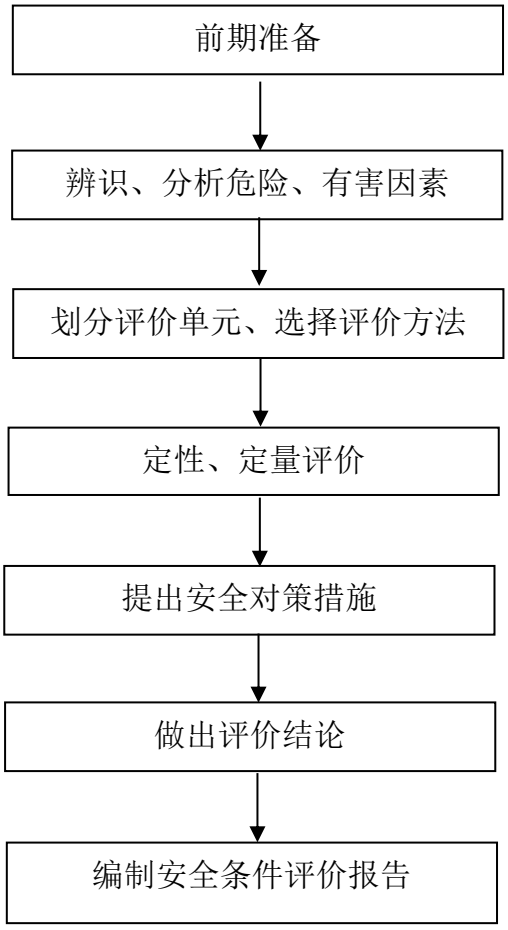


图 1.4-1　安全条件评价工作程序图

1.5 附加说明

本评价涉及的有关资料由赣州腾远钴业新材料股份有限公司提供，并对其真实性负责。

本评价是赣州腾远钴业年产 5000 吨电钴产品技术改造升级项目的安全条件评价，若该工程的工艺、设备及生产经营状况等发生变化，本评价结论不再适用。

本安全条件评价报告未盖公章无效；涂改、缺页无效；安全评价人员未签名无效；安全条件评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖公章视为无效报告。

本报告通过后因各种原因超过时效，项目周边环境发生了变化，本报告不承担相关责任。

第二章 建设项目概况

2.1 建设项目所在单位基本情况

赣州腾远钴业新材料股份有限公司是一家集科研、生产、贸易于一体的现代化股份制企业，主要从事钴、铜矿产品的冶炼与销售，公司位于赣县区稀金新材料产业园区化工集中区。赣州腾远钴业新材料股份有限公司原名赣州腾远钴业有限公司最早成立于2004年，2015年赣州腾远钴业有限公司实现增资扩股，厦门钨业股份有限公司入股腾远钴业，成立了赣州腾远钴业新材料股份有限公司。赣州腾远钴业新材料股份有限公司是从事是一家集科研、生产、贸易于一体的现代化股份制企业，是一家集科研、生产、贸易于一体的现代化股份制企业。经营范围，许可项目：危险化学品生产、经营，肥料生产销售；一般项目：常用有色金属冶炼，基础化学原料制造，新能源汽车废旧动力蓄电池回收及梯次利用，再生资源回收，再生资源销售、再生资源加工，资源再生利用技术研发，肥料销售，石灰和石膏制造和销售，非金属废料和碎屑加工处理，石墨及碳素制品销售，新型建筑材料制造，轻质建筑材料制造及销售，建筑材料销售，货物进出口，技术进出口，信息咨询服务等，股票代码：301219。

赣州腾远钴业新材料股份有限公司原位置位于江西赣州高新技术产业园区潭下路5号，2019年底启动搬迁工程，目前年产2万吨钴、1万吨镍金属量系列产品异地智能化技术改造升级及原辅材料配套生产项目（一期）已于2020年竣工验收，取得危险化学品安全生产许可证（延续），年产2万吨钴、1万吨镍金属量系列产品异地智能化技术改造升级及原辅材料配套生产项目（二期）已于2023年年底竣工验收，赣州腾远钴业新材料股份有限公司处理30000吨废旧锂电池综合回收利用项目已于2022年9月底完成竣工验收。

表2.1-1 该公司建设项目情况

序号	项目名称	主要产品	备注
1	年产2万吨钴、1万吨镍金属量系列产品异地智能化技术改造升级及原辅材料配套生产项目（一期）	年产钴金属量6500t（产品包括：硫酸钴、氯化钴、电积铜），硫酸锰9940t，电积铜2230t。副产品：氯化铵8010t，石膏33000t ，硫化锌1396t等	已验收
2	年产2万吨钴、1万吨镍金属量系列产品异地智能化技术改造升级及原辅材料配套生产项目（二期）	(硫酸钴、氯化钴）金属量10500t/a，硫酸镍（金属量10000t/a）	已验收
3	年处理30000吨废旧锂电池综合回收利用项目	年处理30000吨废旧锂电池	已验收,项目已停，并已拆除相关设备设施
3	赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产2万吨钴、1万吨镍金属量系列产品异地智能化技术改造升级及原辅材料配套生产项目钴电积装置	电积钴3000t/a，次氯酸钠溶液30000t/a	已验收，与本技改项目工艺相同，但根据市场需求，本技改项目将次氯酸钠浓度从9%提升至10%，并且在剪板设备上进行了技术升级，提高剪板效率和平整度

2.2 建设项目基本情况

2.2.1 项目基本情况

建设单位：赣州腾远钴业新材料股份有限公司

厂址：江西省赣州市赣县区茅店镇赣县区稀金新材料产业园区化工集中区稀金大道 9号，位于江西省公布认定的化工园区“四至”范围内

厂区总占地面积：285102.01m^2 技改项目117钴电积车间2（原石灰乳制备车间）占地面积为2096.51m^2（技改项目占用面积1440m^2，其他面积为原有项目废水后处理区），控制室面积66.56㎡，次氯酸钠罐区152㎡。

项目名称：赣州腾远钴业年产5000吨电钴产品技术改造升级项目

项目性质：改建

项目拟建地址：厂区现有用地，不新增建设用地

技改项目主要产品种类及规模：主产品——5000t/a电积钴，副产品——

45000t/a次氯酸钠溶液（有效氯：有效氯5-10%）。

总投资额：9890.19万元，固定资产投资：7401.19万元，流动资金：2489万元。

可行性研究报告编制单位：赣州腾远钴业新材料股份有限公司

总图设计单位：江西省化学工业设计院（化工石化医药行业化工工程甲级，证书编号：A136001820）

技改项目于2024年12月18日经赣州高新技术产业开发区行政审批局立项备案，项目统一代码为：JG2412-360721-07-02-536094。

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017，2019年修订）及《国家统计局关于执行国民经济行业分类第1号修改单的通知》（国统字〔2019〕66号），技改项目属于有色金属冶炼和压延加工业-3213镍钴冶炼。

技改项目是对该公司“年产2万吨钴、1万吨镍金属量系列产品异地智能化技术改造升级及原辅材料配套生产项目”中的已验收钴系列产品金属量17000t/a中5000t/a进行技术改造升级。

技改项目不新建生产车间，仅对117钴电积车间2（原石灰乳制备车间）进行利旧改造，新建117-1电钴2控制室，新建次氯酸钠溶液罐区，依托厂区的仓储设施、公辅工程等。

技改项目工艺过程主要包括：氯化钴溶液（原项目产品）电解、氯气与碱反应生成次氯酸钠等。

表2.2-1 技改前后项目产品情况一览表

序号	改扩建前			技改后		备注
	产品名称		年产量（t）	产品名称	年产量（t）	
1	主产品	电积钴	3000	电积钴	8000	增加，原项目产品氯化钴溶液减少，总钴含量不变
2	副产品	有效氯：5%-10%次氯酸钠溶液	30000	有效氯：5%-10%次氯酸钠溶液	75000	增加

表2.2-2 技改项目涉及的主要建设内容一览表

序号	主项名称	主要设备及装置，车间
1	工艺生产装置	
1.1	电积系统	主要设备及装置：压滤机，冷却塔，中转站，后液脱氯吸收槽，电解后液过滤槽，后液脱氯吸收槽，密闭电解槽，电解液循环罐，次氯酸钠储罐（新建），数控液压闸式剪板机，含氯尾气吸收喷射器，压滤机，整流变压器，LD型电动单梁桥式起重机、各类泵。 车间：117钴电积车间2（原石灰乳制备车间，利旧改造）
2	储运装置	
2.1	氯化钴料液	由前工段115-1#萃取车间盐酸系列萃取制备氯化钴溶液供应，位于段115-1#萃取车间东北侧室外储罐，已验收，利用
2.2	盐酸储存	由一期工程设置的122-2盐酸罐区供应，已验收，利用
2.3	液碱储存	由一期的114钴铜电积车间东北角附设的液碱罐区供应，已验收，利用
2.4	108成品仓库（电积钴片储存）	电积钴片经检测、计量、包装后转入成品仓库，已验收，利用
3	公用辅助工程	
3.1	变配电站	1#变电所，原设S11-M-1600/10和SB-1600/10型变压器二台，安装柴油发电机是1300kw，供电由1#变电所-腾远1线母线出一路10KV线路（供电能容量5000KVA）直供电到117钴电积车间2，117钴电积车间2内部设一间高压配电室，钴电解主设备直接用10KV，由新增4台1000KVA整油变压器供电。低压设备由腾远3＃变电所供一路三相380V电源，容量约500KVA。
3.2	控制室	新建117-1电钴2控制室，钴电积采用PLC操作系统，其信号接到控制室，将氯气泄漏检测报警系统独立设置GDS控制系统设在控制室
3.3	供热	依托原有蒸汽供应系统工程，接通蒸汽管网即可，利用
3.4	供水	依托原有已建的供水和纯水制备系统，已验收，利用
3.5	机修和加工	依托原有机加车间，已验收，利用
3.6	消防设施	依托原有消防系统 (水池、泵、消防管理系统、火灾自动报警等)，已验收，新增消防器材等设施
3.7	污水处理	依托原有污水处理设施满足，已验收，利用
3.8	事故应急水池和初期雨水池	在厂区西南角最低位置设置事故应急水池和初期雨水池，已验收，利用
4	行政办公楼	不改变，依托原有设施，已验收，利用

2.2.2 项目背景及必要性

1、项目背景

金属钴广泛应用于航空航天、电机电器、机械、化工和陶瓷工业中，是一种重要的战略金属。作为金属钴的主要产品形式的电解钴，其生产方法主

要分为可溶阳极电解法和不溶阳极电解法。可溶阳极电解法流程长、能耗高、成本高，目前基本不采用:不溶阳极电解法主要采用硫酸钴、氧化钴体系，由于硫酸钴体系的机压高、电流效率低、试剂消耗高、控制难，目前也不被采用。

目前主要采用氯化钴体系的不溶阳极电解法生产电积钴，采用隔膜电解法，先电积制作原始极片，再用原始极片做阴极进行电解到规定的厚度。钴离子在阴极放电析出，阳极析出氯气，阳极加罩密封，利用真空泵在阳极罩内形成一定的负压，将氯气抽出，送至氯气回收利用系统或氯气吸收塔。

目前,高纯度镍、铜、钙等金属的成功研制均已有报道。在 70 年代，前苏联曾采用均相氢还原法制取高纯度镍和钴,但全湿法制取高纯度钴的报道则很少。离子交换作为一种现代分离技术具有操作连续、金属收率高、无渣等优点,因而被广泛应用在湿法冶金中回收和净化许多重要的有价金属。工业上将离子交换技术用于溶液净化除杂的报道远不如用于金属回收方面的报道多。目前已报道的有国际镍公司的港镍(PortColborne)冶炼厂用螯合离子交换树脂从钴电解液中净化除 Ni,Zn;日本的 Tamano 铜冶炼厂用 UR3300(胺基磷酸树脂从电解液中净化除 BiSb. Fe;日本日立冶炼厂用离子交换法从铜电解液中除 Sb。

2、必要性

市场需求增长

随着新能源汽车、电子设备等行业的快速发展，对钴的需求不断攀升。据相关数据显示，近年来全球钴消费量以年均约 5%的速度增长，而国内市场的增长速度更为显著，达到了年均 8%左右。新上赣州腾远钴业年产 5000 吨电钴产品技术改造升级项目能够有效满足市场对电钴产品日益增长的需求，

为企业抢占市场份额提供有力支持。

新能源汽车产业作为未来交通领域的发展方向，对高性能电池的需求巨大，这为电钴生产企业带来了广阔的市场空间。

提升产品质量与竞争力

通过技术改造升级，可以引入先进的生产设备和工艺，提高电钴产品的纯度和一致性。在高端领域，对电钴产品的质量要求极高。纯度更高、性能更稳定的电钴产品能够更好地满足这些领域的需求，从而提升企业在高端市场的竞争力。

目前，国际上一些领先的电钴生产企业已经具备了较高的生产技术水平和产品质量标准。我国电钴企业要想在国际市场上立足，必须不断提升自身产品质量。该项目的实施有助于缩小我国电钴产品与国际先进水平的差距，增强我国电钴产品在国际市场上的话语权。

优化生产工艺与成本控制

原有生产工艺存在一些不足之处，如生产效率低下、能耗较高等问题。技术改造升级项目可以对生产工艺进行优化，采用更加高效、节能的生产方法，降低生产成本。通过技术改造，将生产每吨电钴的能耗降低了约15%，大大提高了企业的经济效益。

在原材料采购方面，技术改造升级后，企业可以根据新的生产工艺要求，更加合理地选择原材料供应商和采购渠道，进一步降低原材料成本。同时，优化生产流程还能够减少生产过程中的浪费和损耗，提高原材料利用率，从而降低单位产品的生产成本，提高企业的利润水平。

符合产业政策与环保要求

近年来，国家出台了一系列支持有色金属行业技术改造和转型升级的政策措施，鼓励企业加大技术创新投入，提高资源利用效率，减少环境污染。新上赣州腾远钴业年产5000吨电钴产品技术改造升级项目符合国家产业政策导向，能够获得相应的政策支持和优惠，为企业的发展创造良好的政策环

境。

通过技术改造升级，企业可以采用更加环保的生产工艺和设备，减少废水、废气、废渣的排放，降低对环境的污染。这不仅符合国家环保要求，也有助于企业树立良好的社会形象，实现可持续发展。

1）增强企业发展潜力与抗风险能力

该项目的实施将有助于企业扩大生产规模，提高市场份额，增强企业的综合实力和市场影响力。在市场竞争日益激烈的情况下，企业规模越大，抗风险能力越强。通过技术改造升级，企业能够更好地应对市场波动和行业风险，保持稳定的发展态势。

2）产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发改委令〔2023〕第7号），本项目不属于限制类和淘汰类产品，符合国家产业政策。

根据《关于印发赣州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知》（赣市府发[2021]2号）该技改项目的实施与赣州地区的规划要求是相适应的。

根据《赣县区稀金新材料产业园化工集中区化工产业目录》，该技改项目属于钴镍产业项目，符合该园区产业规划的要求。

根据赣州市安全生产委员会办公室关于印发《赣州市危险化学品“禁限控”目录》的通知（赣市安办〔2024〕72号）、《赣县区稀金新材料产业园化工集中区危险化学品“禁限控”目录》，该技改项目原辅料、副产品及产品未列入赣州市和赣县区“禁限控”目录范围，该技改项目生产工艺和产能规模未列入赣州市和赣县区“禁限控”目录范围。

化工产业集中区化工产业目录规划建议表

序号	化工类产业名称	入园建议

序号	化工类产业名称	入园建议
1	稀土新材料及应用产业：稀土永磁材料、稀土储氢材料、稀土合金材料、稀土掺杂特种功能材料、稀土发光材料、稀土抛光材料、稀土磁致伸缩材料、稀土催化材料等	适宜入驻
2	钨精深加工及应用产业：高纯钨材料、硬质合金、钨基合金、刀钻具、钨金属靶材、钨基合金靶材等靶材应用产品等。	适宜入驻
3	钴镍为主的有色金属产业：三元动力电池材料、磷酸铁锂电池材料、废旧电池材料回收、新型钴材料及其他有色金属材料。	适宜入驻
4	蓄电池以产业准入条件为主导方向，如限制制板工序（含熔铅）准入条件；	禁止入驻
5	其它化工行业产品	选择性进入园区，应符合赣县区稀金新材料产业园化工集中区产业定位限制要求。

由上表可知，该项目属于第三类钴镍为主的有色金属产业，属于适宜入驻建设项目。

根据《赣县区国土空间规划》，赣州腾远钴业年产5000吨电钴产品技术改造升级项目用地属于第三类用地，满足项目用地性质需求。

3）生产技术、工艺的安全可靠性

依据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（原安监总科技〔2015〕75号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（原安监总科技〔2016〕137号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第19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）、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（第二批）》的通知（应急厅〔2024〕86号）辨识，本项目工艺、装置、设备和产品均未列入限制、落后、淘汰类。

根据江西省安委会办公室关于印发《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》的通知（赣安办字〔2021〕86号）、《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020年）的通知》应急〔2020〕84号的要求，该项目检查情况详见下表。

序号	列项	符合性描述	备注
1	1．反应安全风险评估“清零”。对涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产装置进行有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，对有关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元的风险评估，并根据评估结果完善安全管控措施。	不涉及	
2	2．自动化控制装备改造“清零”。涉及重点监管危险化工工艺的生产装置实现全流程自动化控制，涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置实现自动化控制，最大限度减少作业场所人数。	不涉及	
3	3．从业人员学历资质不达标“清零”。涉及“两重点一重大”的企业主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员，涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置和储存设施操作人员，涉及爆炸性危险化学品的生产装置和储存设施操作人员的学历或专业水平应达到相应要求。	符合要求	
4	4．人员密集场所搬迁改造“清零”。涉及爆炸性危险化学品或甲乙类火灾危险性的生产装置区内布置的控制室、交接班室，以及在具有甲乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房（含装置或车间）和仓库内设置的办公室、休息室、外操室、巡检室完成搬迁或改造。	提出对策措施	
5	新建、改建、扩建生产危险化学品的建设项目未经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的危险化学品生产装置，未经具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计。	该建设项目设计单位具有甲级设计资质	
6	使用国家明令淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	未使用明令淘汰落后安全技术工艺、设备	

7	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求，且无法整改的。	重点监管危险化学品的生产装置、储存设施外部安全防护距离符合国家标准要求	
8	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；国内首次使用的化工工艺，未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及	
9	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙A类设备的房间布置在同一建筑物内。	提出对策措施	

该项目生产技术采用赣州腾远钴业新材料股份有限公司已有技术，且该生产工艺技术已投产稳定生产多年，属于成熟可靠的生产工艺技术。

2.3 建设项目采用的主要工艺技术及与国内或国外同类项目技术对比情况

成都电冶厂用330树脂(弱碱性阴离子交换树脂)除Pb,用717树脂(强碱性阴离子交换树脂)除CuZn，所得电解液生产电钴(钴生产技术革新,成都电冶厂人部资料)。晨光化工研究院用330树脂除Pb用Mf树脂(弱碱性三聚氰胺阴离子交换树脂)除FeCu用704树脂(弱碱性阴离子交换树脂)除Cu，用717树脂除Zn，所得溶液生产电钴。

目前国内氯化钴电积工艺之一：萃取钴后的P507经洗涤、反萃，反萃后液与氯化钴晶体加入溶解槽后送至氯化钴电积电解槽，电解槽阴极生产电积钴，阳极放出氯气采用液碱吸收槽经液碱回收，电解槽的电贫液先搅拌升温脱氯，脱氯温度为85℃，再采用醇类溶液还原处理电贫液残存氯气，脱除控制残氯含量≦0.001g/L;脱氯后的电积钴贫液加浓盐酸配制反萃酸作P507反萃循环使用。

钴冶炼厂处理的钴原料主要为钴氧化物(碳酸钴、氢氧化钴、水钴矿、钴渣等)、钴硫化物(硫化铜钴矿、硫化镍钴矿等)和钴合金(红合金、白合金、钴铜锍等)3大类。虽然目前也有部分企业利用二次钴物料(如废电池、催化剂等)回收钴、镍等有价金属，但其冶炼工艺也只有在原料预处理及沉淀除杂方法上略有不同，浸出及萃取工艺与上述三类原料处理工艺基本相同。

现有钴冶炼厂虽然冶炼工艺繁杂，但总体来讲以湿法冶炼工艺为主，主体工艺类似，只是在原料处理及浸出和钴产品制备工艺上有所差别，原料处理及浸出工艺的选择取决于原料性质，钴产品制备工艺的选择取决于市场对产品的需求。

2、技改项目采用的主要工艺技术

技改项目采用的主要工艺技术为采用新型密闭电解槽进行氯化钴电积生产。全流程为浸出溶解钴-萃取除杂-不溶阳极电解法的氯化钴体系生产电积钴，电解阳极产生的氯气首先通过导气管道进入气液分离器，然后通过气液分离器通过喷射器进入1#碱吸收槽或2#碱吸收槽内，氯气与碱反应生成次氯酸钠。

原项目钴电积装置工艺在钴电积车间1生产已超过2年,工艺安全可靠。本技改项目工艺来源于原项目的工艺（原项目工艺技术来源于矿冶科技集团有限公司开发，与公司签订转让合同，详见附件），在钴电积车间2新增一条钴电积生产线，并结合需求对工艺及电积钴生产能力的技术改造升级，技改工艺升级是将本车间生产的次氯酸钠浓度从9%提升至约10%（原电积钴车间1生产的浓度为9%，本项目属于浓度提升至10%）及在剪板设备上进行了技术升级（提高剪板效率和平整度），电积钴生产能力技术改造升级是增加设备，增加钴电积的生产能力（产能从3000吨变成8000吨，提升5000吨）。

综上，技改项目工艺来源于企业自有工艺技术的技术上进行小的改动，不是国内首次工艺，均已稳定生产。

2.4 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产或者储存规模

2.4.1 地理位置

建设用地位于江西赣州市赣县区稀金新材料产业园区化工集中区稀金大道9号，临近大广高速、赣粤高速，3小时车程可达深圳、厦门、广州等闽三角、珠三角地区，京九铁路穿境而过，在全省经济发展中具有承南接北的作用。赣县区距离赣州市黄金机场40公里，赣州黄金机场是江西第二大机场，开通了北京、上海、广州、深圳、厦门、重庆、南京、珠海、南昌等地的航线和往返航班，是赣南地区最大的航空港，已形成6至8小时内通达全国50个重要经济城市的航线网络。形成了陆、空通的立体格局，交通十分便利。

2.4.2 自然条件

（1）地形地貌

技改项目位于江西赣州市赣县区稀金新材料产业园区化工集中区稀金大道9号。场地现有地貌属丘陵地貌，勘察期间周边为工业用地，属岩土质边坡，坡角约5-8°。

（2）工程地质

赣县区在漫长的地质年代中，经历了多次剧烈的地质构造运动，形成了性质不同、规模不一的断裂及褶皱。

1）东西向构造：为县内最发育的一组构造体系，主要在夹湖—南亨一带，以压性断裂为主，多呈平行排列；黄沙、程隆、杨村及武当白沙等地，花岗岩均受东西向构造控制，延至中生代侏罗系至白垩系也有活动。

2）北东向构造：为县内最发育的另一组构造体系，断裂活动几乎影响

全县地层，临塘—夹湖一线北东更为强烈。

3）北北东向构造：为县内次发育的一组构造，规模由小到中等，主要分布于县内东部一带，断裂走向15°～30°之间，主干断裂以压性为主，兼有扭动；侏罗系巨厚的陆相火山喷发岩系，主要受北北东向构造发育的影响和控制。

4）北西向构造：在县内不很发育，断裂规模小，断裂表现为压性，县内的北西向构造，均北东向构造切穿。

（3）水文地质条件

场地勘察的地下水主要为第四纪松散岩类孔隙潜水及基岩裂隙水，孔隙潜水主要赋存于耕表土及砾质粘土孔隙中，水量小。主要接受大气降水及周边含水层补给，水量贫乏；基岩裂隙水赋存于石炭系石英砂岩风化带及构造裂隙中，水量贫乏。勘察期间地下水位稳定水位埋深1.80～2.30m，稳定地下水位标高300.20m～341.10m，初见水位埋深2.3m-2.80m，地下水位年际变幅约1.0m～2.0m。

（4）地震

技改项目场地建筑抗震设防烈度6度；设计基本地震加速度值0.05g，设计地震分组为第一组，场地特征周期为0.35s；场地属可进行工程建筑抗震一般地段。建筑场地类别为Ⅱ类。场地类别为Ⅱ类，特征周期0.35s。

（5）不良地质作用及评价

无活动性深大断层、断裂破碎带通过场区。无河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物，不处矿床区。场地地基主要受力层范围内无可溶岩分布，无自然地面塌陷危险。

部分地段岩土层面坡度大于10%，岩土层厚度变化大；砾质粘土结构松散，存在坚硬大块石。

（2）气象与气候

技改项目所在区域属北亚热带湿润性季风气候，四季分明、降水适中、气候温和、无霜期长、严寒期短。主要气象数据见下表：

表2.4.2-1主要气象数据表

项目	资料数据	项目	资料数据
年平均气温	19.3℃	常年主导风向	东北偏东风，频率17.3%
极端最高温度	41.5℃	次主导风向	东北风，频率12.1%
极端最低温度	-6℃	静风频率	3.3%/a
年平均相对湿度	76%	最大风速	17.2m/s
年平均降水量	1434mm	平均风速	1.5m/s
年平均蒸发量	1021.4mm	市区全年≥35.0℃的高温日数	不详
年均无霜期	286天	年均日照小时数	1623.6小时

赣县区风频最大的为东北偏东风，频率17.3%；其次为东北风，频率12.1%。东南风和东南偏南风出现频率最小，频率2.1%；其次为西风，频率2.3%。全年静风频率3.3%，年平均风速1.5m/s。

（3）水文情况

江西赣州市赣县区稀金新材料产业园区化工集中区,所在水系属赣江流域。赣江，是鄱阳湖水系最大的河流。当地50年一遇洪水位为111.94m，建设用地的标高为130m。

它的上源有章、贡二水，其中以贡水为主源。东源贡水，古代作东江，又名会昌江，《汉书·地理志》作湖汉水，由南北二支汇合而成。南支绵水发源于赣、闽交界处武夷山的黄竹岭，西南流经瑞金、会昌折向西北流，至于都称贡水。北支出自武夷山中段石城县石寮东部山坳间，西流过石城县坝口称琴江，南流经石城县西南，至大猷折向西北流，在黄石罐附近汇合梅江，

西南流至于都县汇入贡水。两支汇合后，继续西流，至赣州市八镜台和章水汇合称赣江。

赣县区境内河流密布，700多条大小溪流纵横全境，均汇入贡江。平均河网密度每平方公里为0.77公里，水力资源丰富。年均径流量21亿立方米，水力蕴藏24.4万千瓦，已开发装机容量1.1万千瓦，水面资源丰富，面积达23万亩，其中河流16.4万亩，水库、库湾5万亩，山塘1.6万亩，已开发库塘水面2.6万亩，年水产品总量达8150吨。

贡江属赣江的支流(另一支流为章江)，贡江主河长307Km，总流域面积7913km^2，赣县区境内河长67.7km。多年平均流量818m³/s，其中丰水期流量1437m³/s，平均水深3m，平水期流量874m³/s，平均水深1.75m，枯水期量479m³/s，流速0.79m/s，平均水深1.39m。河床水力坡度0.297‰。

（4）地震

项目用地地质条件稳定，工程地质条件较好。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为0.05g，地震动加速度反应谱特征周期为0.35s，地震烈度小于6度，区域构造稳定性较好，工程设计烈度可按6度进行抗震设计。

2.4.3 交通运输

赣州市赣县区交通四通八达。

民航：赣县区距赣州黄金机场（4C级）30公里，开通了至广州、深圳、厦门、北京、上海、南昌、重庆、南京等航线。

铁路：京九铁路纵贯全区，境内赣州东站是京九线南段设备最先进、吞吐量最大的现代化货运站；昌赣深高铁已通车。

公路：兴赣（绕城）高速、厦蓉高速、105、323国道互通贯穿区境。

2.4.4 周边环境

建设用地位于江西赣州市赣县区稀金新材料产业园区化工集中区稀金大道 9 号，厂区东边地块东邻绕城高速，东面北段距赣州绕城高速用地范围线 48.0m，东面南段距赣州绕城高速用地范围线 57.0m；西倚稀金三路（原称为创业大道），道路另一侧为赣州腾驰新能源材料技术有限公司，南临稀金大道，道路另一侧为赣州福默斯科技有限公司，北临稀金四路（原称为宝华路），道路对面为赣州寒锐新能源科技有限公司。

企业用地范围内设计布置生产、储存设施距高速公路赣县东枢纽大于 4000m。项目选址距西面最近村庄大于 1000m，北面距离最近的村庄超过 1000m，与周边规划工业企业用地边界距离大于 50m，距北面京九铁路线路、323 国道均大于 800m，距东面绕城高速公路用地范围线 48m，距南面村庄大于 500m。

图 2.4.4-1 地理位置图

表2.4.4-1周边重要公共设施或民用保护建筑一览表（整厂）

方位	技改项目建筑	外部环境	实际距离（m）	要求距离（m）	依据
东	盐酸罐区、废水处理车间，危废仓库（丙）	村庄	＞1000	100	技改项目规划条件，《技改项目环境影响评价报告书》要求

	盐酸罐区、废水处理车间，危废仓库（丙）综合回收车间2#（丁类）	绕城高速	48～57	30	《公路安全保护条例》国务院令第593号第十一条
东	117钴电积车间2	绕城高速公路	100.5	100	《公路安全保护条例》国务院令第593号第十八条
	液氨罐区	绕城高速公路	151	100	
东	电钴2控制室（民建、二级）	绕城高速公路	65.30	30	《公路安全保护条例》国务院令第593号第十一条
南	成品仓库（丁）	稀金大道	25	10	项目规划条件
南	成品仓库（丁）二级	福默斯公司（丁）二级	100	10	项目规划条件，《项目环境影响评价报告书》要求
西	除油及溶液回收装置区	稀金三路	16.8	15	项目规划条件，《建筑设计防火规范》4.2.9条
	除油及溶液回收装置区	赣州腾驰40m³双氧水罐	126	12	《建筑设计防火规范》4.2.1
	甲醇溶剂回收罐	稀金三路	53	15	技改项目规划条件，《建筑设计防火规范》4.2.9条
西	甲醇溶剂回收罐	村庄	＞1200	100	技改项目规划条件，《技改项目环境影响评价报告书》要求
北	加工车间、萃取车间、钴电积车间、浸出车间	稀金四路	20	10	项目规划条件
北	综合回收车间3#气浮、3#沉淀	村庄	＞2200	100	《技改项目环境影响评价报告书》要求
北	辅助材料仓库、丁类仓库，机加工、萃取、浸出车间、117钴电积车间2	村庄	＞2200	100	《技改项目环境影响评价报告书》要求

图 2.4.4-2 本拟建项目地理位置图

表2.4.4-2技改项目的117钴电积车间2与厂外四周的情况

序号	建构筑物名称	方位	相邻建、构筑物名称	防火间距(m)		依据
				实际距离	规范要求	
1	117钴电积车间2（原石灰乳制备车间，乙类、二级）	东面	绕城高速	100.5	100	《公路保护条例》国务院令第593号第十八条
		南面	稀金大道	173	10	项目规划条件
		西面	稀金三路	648	10	项目规划条件
		北面	稀金四路	183	10	项目规划条件
2	117-1电钴2控制室	东面	绕城高速	65.30	30	《公路安全保护条例》国务院令第593号第十一条
		南面	稀金大道	156	10	项目规划条件
		西面	稀金三路	805	10	项目规划条件
		北面	稀金四路	202	10	项目规划条件

企业厂址与八类场所、区域的距离情况如下表。

表 2.4.4-3 企业厂址与八类场所、区域的距离情况一览表

序号	敏感场所及区域	标准要求（m）	实际情况
1	居民区、商业中心、公园等人员密集区域	甲、乙类工艺装置或设施距居民区防火间距要求为100m。 GB/T37243-2019、GB50016-2014（2018年版）。	厂址周边500m范围内无居民区、商业中心、公园等人员密集区域。外部安全防护距离符合要求。

序号	敏感场所及区域	标准要求（m）	实际情况
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	甲、乙类工艺装置或设施距公共福利设施防火间距要求为100m。GB/T37243-2019、GB50016-2014（2018年版）。	厂址周边500m范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。
3	供应水源、水厂及水源保护区	长江办[2022]7号：禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	厂址周边1000m范围内无供应水源、水厂及水源保护区，厂址围墙距离长江1.4km。
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、地铁风亭以及地铁站出入口	国务院令[2011]第593号：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，禁止在公路用地外缘起向外100米设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施。	技改项目设计的117钴电积车间2及氯气吸收装置离绕城高速公路距离大于100.5m。
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地		厂址周边500m范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区		厂址周边500m范围内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。
7	军事禁区、军事管理区	主席令[2021]第87号、国务院令[2001]第298号	厂址周边500m范围内无军事禁区、军事管理区。
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	GB50016-2014（2018年版）等	厂址周边500m范围内无上述规定的场所、区域。

厂址所在地无探明的矿床和珍贵的野生动、植物保护资源，无国家和地方指定的重点文物保护单位和名胜古迹。厂址周边500m范围内无商业中心、公园等人员密集区域，无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施，无供应水源、水厂及水源保护区、基本农田保护区，无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区等。

2.4.5 项目外部依托条件或设施

1、水源依托

生产生活用水水源由赣县区自来水厂供给，水质满足生活饮用水卫生标准，供水压力0.3MPa，现有生产水的富裕供水能力为580m³/h，生产及生活设计用水量为1.59m³/h（新鲜水），可以满足生产装置和生产生活用水需求。

2、电源依托

赣州腾远钴业新材料股份有限公司厂址位于赣县区稀金新材料产业园区化工集中区，周边现有110/35/10kV窑前变电站，为园区用户供电。

从110/35/10kV窑前变电站不同10kV母线上引二回10kV电源接入本工程10kV设在1#和6#变电所的开关站，两回线路同时工作，一回线路故障或检修时，另一回能带全部一、二级负荷。

3、消防依托

赣州腾远钴业新材料股份有限公司建有微型消防站，设立了义务消防队伍，人员12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。

厂区外部消防力量分别有洋塘工业园消防救援站、赣县区应急消防救援大队、赣州市章贡区应急消防救援大队和赣州市应急消防救援支队等外部力量，当发生火灾时，可直接请求这些应急消防救援组织协防，基本满足灭火救援需要。

赣县消防救援大队位于赣县区赣新大道，距离赣州腾远钴业新材料股份有限公司只有3000m。另在本厂区西南边约1000m处设置了工业园区消防站，赣县消防救援大队配备人员装备如下:

赣县应急救援消防大队人员32人，消防车9辆，总水容量为50t，灭火剂12t，干粉灭火器500kg。

其中水罐消防车3辆，重型水罐消防车3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4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。

4、医疗依托

平时医疗卫生依托距离约5公里的赣县区人民医院，必要时送至赣州市

人民医院或赣南医科大学附属医院进行救治。

2.4.6 用地面积、生产规模

1、用地面积

厂区总占地面积：285102.01m² 117钴电积车间2（原石灰乳制备车间）占地面积为2096.51m²（车间整体为乙类，其中技改项目用地面积为1440m²），117-1电钴2控制室用地面积为66.56㎡，新建次氯酸钠储罐占地面积为152m²，均为现有用地，本次改扩建不新增建设用地。

2、产品方案

技改项目产品方案为：年产5000吨电积钴

技改项目产品种类及规模：主产品——5000t/a电积钴，副产品——45000t/a次氯酸钠溶液（有效氯5-10%）。

表2.4-3 技改项目产品方案一览表

序号	名称	单位	数量t	备注	包装方式	贮存场所	贮存量	火灾类别
	主产品							
1	电积钴	t/a	5000	Co：99.95%	合装1t大袋	成品库1#/117钴电积车间2设有临时储存区	30	戊
	副产品							
1	次氯酸钠溶液	t/a	45000t	5~10%	散装，采用PPH3565储罐6个60m³	117钴电积车间2南侧新建储罐区	240	丁
中间物								
1	氯气	t/a	6022		管道输送与液碱吸收转化成次氯酸钠溶液	不储存	不储存	乙

3、产品规格及质量要求

此次钴电积装置安全条件评价涉及的产品有电积钴5000吨（Co≧99.9%，合计钴金属量4997.5t），副产品次氯酸钠溶液，各产品的质量符合国家或行业标准要求，具体指标见表2.3-6和表2.3-7。

项目			型号规格					
			A[a]			B[b]		
			Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
			指标					
有效氯(以 Cl 计)	ω/%	≥	13.0	10.0	5.0	13.0	10.0	5.0
游离碱(以 NaOH 计)	ω/%		0.1～1.0			0.1～1.0		
铁(Fe)	ω/%	≤	0.005			0.005		
重金属(以 Pb 计)	ω/%	≤	0.001			—		
砷(As)	ω/%	≤	0.000 1			—		

[a] A 型适用于消毒、杀菌及水处理等。

[b] B 型仅适用于一般工业用。

成份	量不大于							
		Si	0.001	0.003	0.003	–	–	–
		Cd	0.0002	0.0005	0.0008	0.001	0.001	–
		Mg	0.001	0.002	0.002	–	–	–
		P	0.0005	0.001	0.002	0.003	–	–
		Al	0.001	0.002	0.003	–	–	–
		Sn	0.0003	0.0005	0.001	0.003	–	–
		Sb	0.0002	0.0006	0.001	0.002	–	–
		Bi	0.0002	0.0003	0.0004	0.0005	–	–
		杂质总量	0.02	0.05	0.20	0.35	0.75	1.70

表 2.3-6 次氯酸钠产品质量指标（摘自 GB/T19106-2013）

表 2.3-7 电积钴（摘自 YS/T 255-2009）

2.5 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

1、主要原辅材料和品种（包括产品、中间产品）名称、数量

表2.5-1 技改项目主要原辅材料情况一览表

类型	名称	主要成份含量	单位	年耗量	贮存量	包装方式	火灾类别	备注
原辅料	氯化钴溶液	Co：150g/l	t	41664	280	萃取车间1#，PPH储罐4个400m³，4个300m³共2800m³	戊	依托
	盐酸	31%	t	2500	864（罐容80%计）	1期工程共设6个150m³共900m³	戊	依托
	液碱	32%	t	25000	335	1个250m³钢罐，罐区	戊	依托
水	新鲜水		10^4t	33	园区自来水	水		
电	工业供电		10^4wh	68993.4	赣县区变电所			
蒸汽		园区蒸汽管网	10^4t	0.3				

表2.5-2 技改项目产品、副产品情况一览表

序号	产品名称	相态	火险类别	年产量（t）	包装形式	储存场所	是否为危化品	备注
1	电积钴	固	戊类	5000	合装1t大袋	成品库1#	否	产品
2	次氯酸钠溶液	液	丁类	45000t	罐装	罐区（丁类，总体积360m³）	是	副产品

中间产物：氯气，产出后立即被液碱吸收，不储存。

2、项目储存设施

1、罐区

液碱罐、氯化钴溶液、次氯酸钠罐区、盐酸罐设就地式磁翻板液位计，另设带远传显示、报警、切断功能的液位控制系统。储罐设置独立的进管和出管，进管设卸车阀，出管设置切断球阀和输送泵。槽车卸车时用固定软管与罐体进管连接至缓冲罐，再采用动力耐腐蚀泵，密闭卸料，减少物料的泄漏点，且稳定可靠。

表2.5-3 液碱罐、氯化钴溶液、盐酸、次氯酸钠罐区各液体辅助材料储存情况表

名称	主要成分	状态	储存地点	储量	储存方式	贮存设备	备注
液碱（戊）	32%	液态	114钴铜电积车间东南角液碱罐区	250m³	罐体	1个立式钢罐	储罐1个250m³（依托）
盐酸（戊）	31%	液态	中转罐	117钴电积车间2北侧3m³中转罐	罐体	6个立式玻璃钢罐	共设6个150m³，共900m³（依托）
氯化钴溶液（戊）	CO：150g/l	液态	1#萃取车间东北侧氯化钴溶液罐区	117钴电积车间2北侧30m³中转罐	罐体	8个立式PPH罐	PPH储罐4个400m³，4个300m³共2800m³（依托）
次氯酸钠溶液（丁）	有效氯5-10%	液态	罐区	6×60m³	罐体	6个立式PPH罐	PPH35mm×65mm储罐6个60m³（本次评价设施）

2、仓库

技改项目所用的原料为前工段制备的氯化钴溶液，氯气吸收用的液碱，采用罐体储存。不涉及固体原料。危险废物储存原危废仓库内，产品电积钴片吨袋储存。

表2.5-4 成品储存情况

名称	规格	单位	贮存量	包装方式	火灾类别
成品库1#	>99.9%	t	300t	合装1t大袋	戊

库房物品按国家相关法规要求进行堆放，采用隔离、隔开方式进行储存，

罐区设防火堤或防散流围堤，各库房及罐区设专人管理。同时为减轻劳动人员工作强度，仓储配有多辆运输小推车。

2.6 建设项目选择的工艺流程

2.6.1 产品简介

产品：电积钴（Co）

分子量：58.9

化学式：Co

CAS：7440-48-4

纯度：99.9%，高纯级

外观：灰色金属粉末或银白色金属

性质：在常温下不和水作用，在潮湿的空气中也很稳定。在空气中加热至300℃以上时氧化生成氧化亚钴CoO，化学性质稳定

应用：在电池材料方面，电积钴是制造锂离子电池的重要原料之一，能够提高电池的能量密度和循环性能。此外，电积钴还用于制造高温合金、硬质合金等，广泛应用于航空、航天、电子电器等领域。

2.6.2 工艺原理

1、钴电积在阴极上主要发生钴离子放电反应，析出金属钴

$$Co^{2+} + 2e = Co\downarrow$$

2、钴电积在阳极上发生的反应为析出氯气

$$2Cl^{-} - 2e = Cl_2\uparrow$$

3、氯气吸收反应方程式

$$Cl_2 + 2NaOH = NaCl + NaClO + H_2O$$

2.6.3 工艺流程简述

以本厂区内生产的纯净氯化钴溶液为原料，经电积液配制、电积、清洗、

剪切包装、阴极板处理、生产次氯酸钠等工序生产电积钴、副产次氯酸钠，生产工艺流程见2.6-1，工艺过程简述如下：

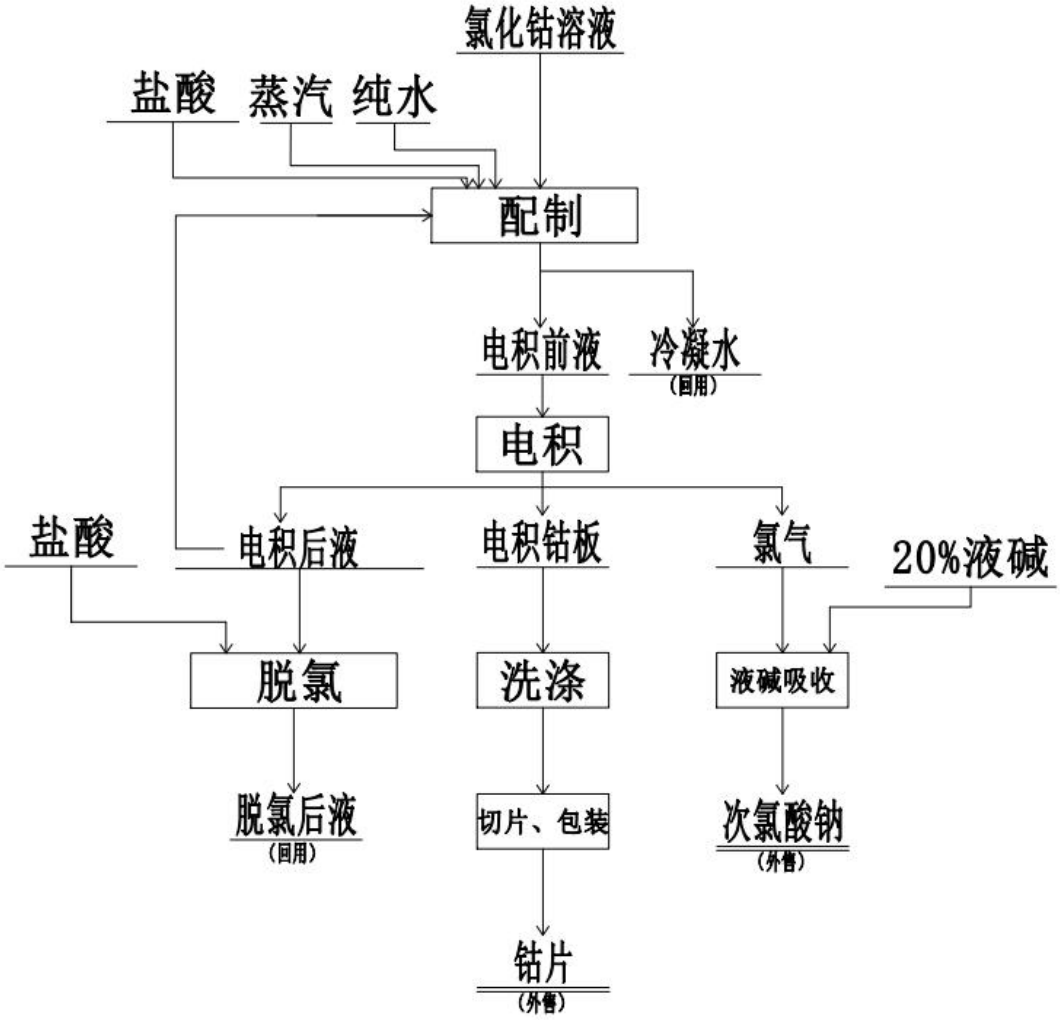


图 2.6-1 电钴工艺流程图

（1）电积液配制

本厂区内生产的纯净氯化钴溶液（氯化钴溶液钴浓度约 150g/L）由泵输送至电积钴车间氯化钴中转槽。将含钴浓度 150g/L 左右的氯化钴溶液按一定的流量泵入电积液循环槽中，与电积返回的含钴浓度在 50～70g/L 电积后液混合，并加入一定量的盐酸，将 pH 调节至 1～2。该工序盐酸主要起调节 pH 作用，盐酸浓度低，基本不挥发。电积液循环槽中的氯化钴溶液采用蒸汽间接加热升温至 60～70℃。

（2）电积

1）电积

将配制好的电积前液从循环槽泵入密闭电积槽，在密闭电积槽内进行电积。以涂钌钛极板做阳极，TA2钛板做阴极，电流密度350～500A/m^2，在电场的作用下，阴极板附近的Co^{2+}获得电子还原成金属钴并在阴极板上沉积，同时，溶液中的Cl^-在阳极板附近失去电子生成Cl_2，氯气夹带了较多电积液，夹带电积液的氯气进入中转槽，电总值直收率99.40%。电积后液（电积贫液）和阳极产生的氯气在电积槽内混在一起经电积槽出液管道排入中转槽，在中转槽内气液分离，液体进入电解液循环槽，氯气进入氯气吸收槽。在氯气吸收槽内通过喷射泵控制一定的真空度，使氯气与液碱充分混合，脱氯效率在99.5%以上。电积槽采用钛作阴极板，定期对钛阴极板进行喷砂处理，使阴极表面一直保持合适的粗糙度。

由于电积采用的是密闭电积槽，整个电积过程在密闭条件下进行，为了保证电积槽在卸槽电积液中的氯气放出，在断电卸槽前可用循环电积液循环一段时间，置换出电积槽中的高氯溶液，再采用泵将电积槽内的电积液排出，拉开电积槽将阴极卸下。从电积槽中卸出的阴极经人工剥板后得到阴极钴，电积周期为120小时。

氯化钴溶液电积过程主要反应式：

阳极反应：$2Cl^- - 2e = Cl_2\uparrow$

阴极反应：$Co^{2+} + 2e = Co$

总反应：$CoCl_2 = Co + Cl_2\uparrow$

2）含氯电积后液处理

氯化钴电积为连续生产，由于中转槽容积有限，故电积后液需要及时处理。在电积后液槽内，虽然处于负压状态，但电积后液中还有少量的次氯酸，在反萃加酸过程中会产生氯气放出，同时电积后液中含有少量的次氯酸会破坏萃取剂的性能，因此要经过深度脱氯后才能返回萃取系统。氯气析出反应为可逆反应，加入盐酸，调节pH，可使反应向生成氯气的方向进行，为尽量脱除ClO^-，电积后液加浓盐酸配制成一定酸度的溶液后送本厂区内萃取车间作为反钴酸用。

脱氯过程为全程密闭，并采用负压收集，释放的氯气进入氯气喷淋吸收系统。脱氯反应原理如下：

$$ClO^- + 2H^+ + Cl^- = Cl_2 + H_2O$$

（3）清洗

1）酸洗

通过人工将阴极上钴剥离后，采用浓度为3～5%的稀盐酸进行清洗，将表面的电积液及氧化物清洗干净，酸洗液循环使用，定期补充盐酸及损耗水，酸洗液每个月外排一次，该工序产生HCl废气及酸洗废水。

2）水洗

电积钴经稀盐酸酸洗后，表面含有少量的盐酸，采用二级漂洗，将表面清洗干净，清洗采用纯水，并用蒸汽加热至80℃左右。该工序产生清洗废水。

（4）剪切包装

清洗后的电积钴进入剪板机内剪板，根据客户需求，将电积钴剪切成合适尺寸，按类分装。该工序产生噪声及金属屑。

（5）阴极板处理

电积对钛阴极板的表面粗糙度有要求，当表面粗糙度下降到一定程度后，电积钴板在钛阴极板上容易脱落，造成阴阳极短路和钴板返溶，因此需定期对钛阴极板进行喷砂处理，使阴极表面一直保持合适的粗糙度。

喷砂系统主要由喷砂主机、提升机、螺旋输送机、振动筛、储砂箱、压入式喷砂机、喷枪组、喷枪摇摆、皮带输送机构、除尘器、风机及连接管路等组成。空压机气流喷出的磨料（金刚砂）落入集砂斗内，从砂斗下料口放出的磨料通过提升机与螺旋输送机输送至振动筛分机，经振动筛分选，将好磨料与不能使用的微小粉尘自动分离，好磨料落入储砂斗内循环使用，并定期补充新磨料，采用空压机高速气流将砂斗下料口放出的好磨料喷打到钛阴极板表面，使光滑的钛阴极板表面变粗糙，喷砂气流减速后，气流喷出的磨料落入集砂斗内循环使用。空压机喷砂气流尾气和振动筛含微小粉尘废气汇合后经旋风＋滤筒除尘后达标排放，旋风＋滤筒除尘收集的微小粉尘作固废外售处理。

（6）生产次氯酸钠副产品

电积后，电积后液和阳极产生的氯气在电积槽内混在一起经电积槽出液管道排入中转槽，在中转槽内气液分离，采用两级脱氯，氯气通过负压收集进入氯气吸收槽内，氯气吸收槽采用20%的氢氧化钠溶液进行喷射，与氯气反应生成副产品次氯酸钠，氯气吸收槽吸收效率在99.5%以上，未吸收的氯气进入喷淋吸收塔内再次吸收反应，吸收效率在95%以上，喷淋吸收塔内吸收液回用于配碱，吸收后，尾气通过车间排气筒排放。副产品次氯酸钠有效氯在10%以上，吸收后次氯酸钠溶液进入副产品次氯酸钠槽储存，最后外售。

氯气吸收反应如下：

$Cl_2+2NaOH=NaCl+NaClO+H_2O$

（7）事故氯吸收工艺

在电解装置出现异常情况时，如压力异常、流量异常、氯气泄漏等，自动启动事故氯处理系统，北侧事故风机氯气进入电解后液吸收塔，南侧事故风机进入洗板吸收塔，碱喷淋吸收后排空，吸收装置为二级用电负荷（满足吸收时间不低于30min）,氢氧化钠浓度应采用在线监控,尾气排放口设置氯气探测器。

2.6.4 物料平衡

项目技改物料平衡见下表。

表2.6-1 物料平衡表（单位：t/h）

序号	入方		出方	
	物料名称	投加量	产品	废水
1	150g/l氯化钴溶液	83.3	主产品电积钴10t，副产品—有效氯：有效氯5-10%次氯酸钠溶液90t	含氯化钠溶液等
2	32%液碱	50		
3	31%盐酸	5		
4	新鲜水	33		
5	小计	171.3	100t	71.3

2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.7.1 总平面布置

1、整厂总平面布置

厂区分生产区和办公生活区，生产区和办公生活区之间设隔离围墙分隔。办公生活区布置在厂区用地西南部，该区建有综合办公楼（包括食堂、质检中心），研发楼，篮球场，停车场，门卫室。

生产区布置在厂区北部及东部和东南部，根据工艺流程、生产管理及安

全生产等要求,办公生活区设在厂区的西南部。

总平面布置呈建构筑南北向，这样可避免西晒，减少太阳直晒的影响。

厂区北面设置3个出入口为车间人员和货物流通，与稀金四路直通。在辅料库与机加工车间北侧设1个出入口,主要用于机加工等附近的人员疏散；萃取车间2#与浸出车间1#设次出入口，主要是钴矿原料出入口；在浸出车间1#与铜电积车间之间设次出入口，主要为各液体材料运输通道。办公楼南面设有一个办公人员进出通道，出入口直接与厂外稀金大道相通。由原料入口的南北向厂区主干路进入厂区，这条主干路的东侧由北向南依次布局着钴/铜电积车间、盐酸罐区，萃取车间1#、盐酸罐区（二期），硫酸罐区（硫酸配酸）、废水预处理车间、危废仓库，电池拆解车间（车间外北侧有石灰粉桶仓）、渣场，液氨卸车、液氨罐及氨水配制区、氨水罐区，石膏库、尾（稀氨水）水罐区、综合回收车间（含氯化铵库），综合回收2#，副产品库。

主干路以西侧自西往东，共五列布置，自西往东顺序，从北向南第一列卸车棚、综合回收车间4#、辅料库、丁类仓库、机加工车间、萃取车间2#、浸出车间1#，第二列综合回收车间3#除油及甲醇溶剂回收、综合回收车间3#气浮、综合回收车间3#沉淀、原料仓库、萃取车间5#、萃取车间3#、浸出车间2#,第三列甲醇溶剂回收罐及回收废水(甲醇0.5%)处理、预留用地(原拟用于萃取车间7#)、变电所6#、萃取车间6#、萃取车间4#、浸出车间3#，第四列研发楼、办公楼（食堂、质检中心）、成品预处理车间成品车间二期成品车间、1#变电所、半地下消防水池、二氧化硫制备装置（停用）和二氧化硫液化装置区（未建成），第五列停车场、健身场、篮球场、绿化广场、

成品库1#、预留用地（原拟为硫酸生产车间）。

2、技改项目建、构筑物平面布置

总平面布置图中，利用原一期工程已建的117钴电积车间2作为本项目生产车间，117钴电积车间2布置在厂区东侧中部，其东侧渣场（丁、二级）和电钴2控制室（民建、二级）；南侧有次氯酸钠储罐（丁类、新建）、118石膏库及氯化铵仓库（丁）二级、氨水吸收器（乙）、液氨储罐15m³（乙）、液氨卸车臂（乙）、石膏库（丁）二级、液氨和氨水抗爆机柜间（二级、与车间相邻）；西侧是浸出车间3#（丁、二级）；北侧是废水预处理车间（丁）二级。其四周厂内的建（构）筑物之间的防火间距,已经安全验收，符合相关标准。117钴电积车间2与四周建构筑之间的距离检查情况见表2.7.1-1。

技改项目新增建构筑物117-1电钴2控制室，在渣场（丁、二级）相邻而建，与四周建构筑之间的距离检查情况见表2.7.1-1

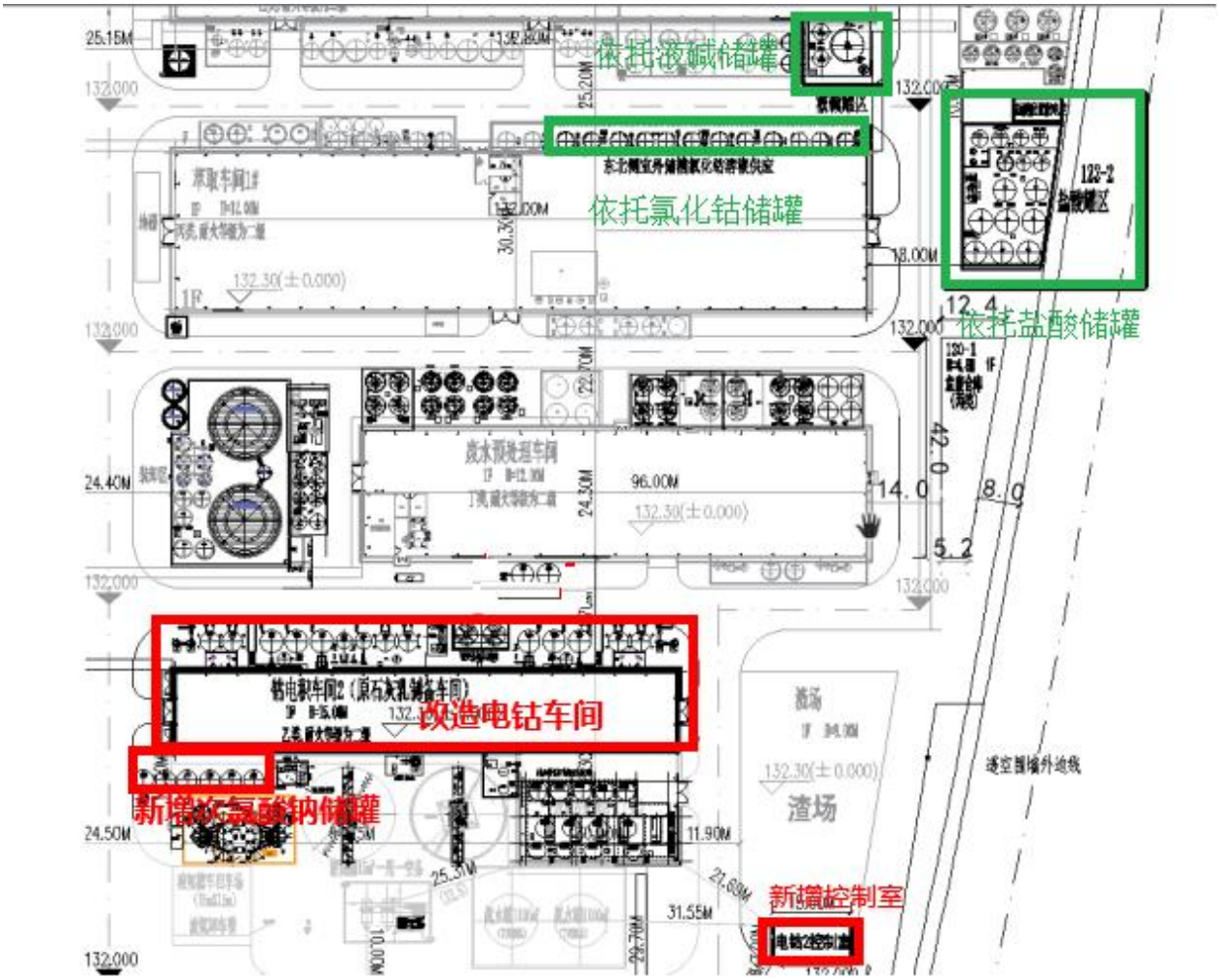


表 2.7.1-1　117 钴电积车间 2 与相邻的各建构筑物之间的防火间距检查表

序号	建构筑物名称	方位	相邻建、构筑物名称	防火间距(m)		依据
				实际距离	规范要求	
1	117 钴电积车间 2（乙类、二级）	东面	渣场（丁）二级	11.9	10	GB50016-2014（2018 版）3.4.1 规定
		东面	117-1 电钴 2 控制室（丁类、二级）	24.68	10	GB50016-2014（2018 版）3.4.1 规定
		南面	氯化铵仓库（丁）二级	29.7	10	GB50016-2014（2018 版）3.5.2 规定
			氨水吸收器（乙）	20.8	12	GB50016-2014（2018 版）3.4.1 规定
			液氨储罐 15m³（乙）	25.3	25	GB50489-2009 5.4.5 规定
			石灰乳制备配电间（丁类、二级）	10	10	GB50016-2014（2018 版）3.4.1 规定
			液氨卸车臂（乙）	32.3	14	GB50016-2014（2018 版）4.2.8 规定
			液氨和氨水抗爆机柜间（一级）	毗邻	10/机柜间防火墙及防火屋顶	GB50016-2014（2018 版）3.4.1 注 2 规定
			石膏库（丁）二级	56.7	10	GB50016-2014（2018 版）3.4.1 规定
		西面	浸出车间 3#（丁）二级	25.15	10	GB50016-2014（2018 版）3.4.1 规定

		北面	废水预处理车间（丁）二级	21.7	10	GB50016-2014（2018版）3.4.1规定
		四周	消防车道	东5，北西各8，南22	宜5	GB50016-2014（2018版）7.1.8规定
2	117-1电钴2控制室（一级，民建）	东面	围墙	7	宜5	GB50016-2014（2018版）3.4.12规定
		南面	氯化铵库（丁类、二级）	12.08	10	GB50016-2014（2018版）3.4.1规定
		西面	117钴电积车间2（二级、乙类）	24.68	10	GB50016-2014（2018版）3.4.1规定
		西面	氨水吸收器（乙）	66	12	GB50016-2014（2018版）3.4.1规定
		西面	液氨储罐15m³（乙）	54	13.5	GB50016-2014（2018版）4.3.7规定
		北面	渣场（丁类、二级）	毗邻	10/控制室防火墙及防火屋顶	GB50016-2014（2018版）3.4.1注2规定

2.7.1-2 罐区一览表

储罐名称	规格尺寸	材料及安装方式	火灾类	数量	备注
次氯酸钠罐	Ø3500*6500,V=60m³	PPH3565立式罐	丁	6	6个固定顶

表2.7.1-3 次氯酸钠罐与其相关设施防火间距一览表

建构筑物名称	相对位置	相对建构筑物名称	防火间距		引用规范条款	符合性
			实际间距	规范要求		
次氯酸钠罐（新建）6×60m³	西	液氨及氨水抗爆机柜间（原有）	3.5m	-	-	符合
	南	石灰乳调浆罐区	3.4m	-	-	符合
		石灰乳制备配电间（丁类、二级）	2.8m	-	-	符合
	东	厂内道路	4.5m	-	-	符合
	北	117钴电积车间2	3.5m	-	-	符合
	四周	围堰	1.1m	-	-	符合

小结：技改项目相邻建（构）筑物之间的防火间距符合规范要求。

次氯酸钠溶液储罐位于117钴电积车间2外南侧，四周设置围堰，次氯酸钠溶液为丁类，与建构筑物间距不限。详见附图。

3、车间布置

117钴电积车间2共1F，设置操作平台，设置防火墙与原脱氨尾水除氯装置区（不属于本项目）分开，从西往东分别为整流室、高压配电室、低压配电室、PLC机柜室（抗爆计算后确定，按抗爆要求建设）、电解液过滤设

备区、洗板区、剪板机区、变压整流间及预留电铜区，操作平台设置电解槽。在北侧安装室外装置（从西往东分别为氯气吸收槽、气液分离器、电解液循环槽、氯化钴溶液槽、后液脱氯气槽，吸收塔、循环冷却水塔、电解液循环池、气液分离器、氯气吸收槽），在117钴电积车间2北侧道路另一边（废水处理车间南侧）设置脱氯后液槽罐，在117钴电积车间2室外南侧设置次氯酸钠溶液储罐（6个60m³立式储罐）。

拟建项目117钴电积车间2与主体设备密切相关的冷凝器、吸收塔、缓冲罐、分液罐等连接或靠近主体设备，设备布置紧凑、管线短捷，平面布置合理。

4、上下游生产装置的关系

钴电积与前后工段的关系为独立的一个生产单元，是作为钴金属和氯化钴产品的调节，钴电积装置开和停不会影响前后工段的正常运行。

钴电积的原料即为萃取后的氯化钴溶液，既可往生产氯化钴的装置输送，如蒸发结晶，烘干。也可以输送技改项目的钴电积装置生产本项目产品电积钴。

钴电积生产装置设置PLC操作系统（包括执行江西省应急厅[2021]190号文件的自动化提升整改经单项安全验收）和安全生产设施，过程控制系统有较强的抗干扰能力，对来自上、下游的干扰因素，在一般情况下不至于危及本项目的安全运行。

2.7.2 主要建（构）筑物

表2.7.2-1 技改项目涉及的建（构）筑物一览表

序号	名称	建筑结构	耐火等级	火险类别	层数/高度	占地面积（m²）	建筑面积（m²）	抗震设防烈度	备注
1	117钴电	钢架	二	乙类	1F/1	2096.5	209	6度	利旧改造（设有设备

	积车间2		级		5m	1	6.51		夹层），本项目车间面积为117钴电积车间2（乙类）的1440㎡
2	盐酸罐区2	砼	-	戊类	—	462.1	—	6度	依托，物料储存不变，位于厂区东北角盐酸罐区
3	液碱罐区	砼	-	戊类	—	110	-	6度	依托，物料储存不变，位于114钴铜电积车间东南角
4	次氯酸钠罐区	砼		丁类	-	200	-	6度	新建，位于117钴电积车间2西南角
5	氯化钴储罐	砼	-	戊类	-	170	-	6度	依托，物料储存不变，位于1#萃取车间东北侧
6	117-1电钴2控制室	钢筋混凝土	二级	-	1F/3.35m	66.56	66.56	6度	新建
7	成品库1#	门式钢架钢结构（防火涂料）	二级	丁类	1F/15m	7236	7236	6度	依托
8	厂内管架	—	—	—	—	-	—	6度	依托厂内已建管架

厂区已布设管廊，管廊支柱两端外沿宽度皆为0.8m，输送介质中无易燃易爆物质。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。

2.7.3 竖向布置

为便于基地北侧的稀金四路顺接，同时也得与基地南侧的稀金大道和西侧的稀金三路顺接；采取台阶式竖向布置，自西向东分为三个设计标高场地，并统筹考虑土方的前期平整。新建的建构筑物至外部的车间引道、场地硬化及人行道能顺接至厂区道路；厂区的竖向排水采用地下暗管排水方式，即地面上的雨水排到附近设计标高较低的道路上，并汇同道路上的雨水一并流入道路上的雨水井，通过连接管进入排水干管，继而排出厂外。该高程设计是

根据工业园区控制性详细规划给定的控制标高数据及结合厂址周边环境（包括与厂区衔接的园区道路高程）的实际情况来设置的。这样既利于厂内道路与园区道路的顺利衔接，雨水顺利外排，又可以保证厂区不受外部洪水威胁。

场地雨水经道路两侧的雨水采用明沟收集。

2.7.4 道路及运输

厂区南北方向主要道路宽10～12m，东西方向为次要道路宽8m，或6m，转弯半径9～12m，利用厂区道路作为消防车道，消防车道沿车间、仓库成环形道路，消防车道边距离建筑物间距5m。厂区内道路采用水泥砼路面，厂区出入口设值班室，具体厂区内的建筑、设备等布置详见设计附件图纸中的总平面布置图。

技改项目厂外运输主要采用货车、槽车运输，厂内运输主要采用叉车或管道输送。

2.7.5 绿化

道路两边绿地采用地面草坪铺装的手法进行绿化。

2.7.6 防卫（护）设施

1、围墙：已建1.8-2.2m高围墙将整个厂区与外部分隔开。

2、防火堤：厂内原依托储罐周边已设实体防火堤，防止液体原料泄漏扩散，新增储罐周边拟设实体防火堤，防止液体原料泄漏扩散。

3、门卫：厂区主要人流及物流出入口处设有门卫。

2.8 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

1、技改项目主要生产设备见表2.8-1。

表2.8-1 技改项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	调整后规格型号	材质	功率	数量	设备配

				/kW		套
1	氯化钴溶液槽	Φ2900*4600/30m³	PPH		1	配套，新增
2	氯化钴溶液泵 a	25FSB(L)-10-10	工程塑料	1.1	1	
3	变压整流器	10000A/90V		900	2	配套，新增
4	电解槽	BK630		2.2	50	
5	电解液循环槽 1a	Φ4000*4600/57m³（单台换热面积 50 ㎡）	PPH		1	配套，新增
6	电解液循环槽 2a1/2a2	Φ4000*4600/57m³	PPH+TA2		2	
7	循环溶液泵 abc	IHF125-100-180-160-32	工程塑料	37	3	
8	扩散溶液泵 a/b1/b2	IHF100-80-160-100-28	工程塑料	15	3	
9	中转槽 ab	Φ1600×8500	PPH		2	配套，新增
10	气液分离器 ab	Φ500×3500	PPH		2	
11	喷射器 a~d	气流量 1000m³/h，真空度-3000Pa	钢衬四氟		4	
12	喷射器泵 a/b/c/d	100FSB(L)-100-32	工程塑料	18.5	4	
13	氯气吸收槽 ab	Φ3500×4600+钛盘管（单台换热面积 40 ㎡）	PPH+TA2		2	
14	吸收塔 a	5000m³/h，-3000Pa，			1	成套设备，新增
15	吸收塔风机 a	5000m³/h，-3000Pa，		7.5	1	
16	吸收塔用泵 a/b	50UHB-UF-30-25	工程塑料	7.5	2	
17	电解后液槽 a	Φ2900*4600	PPH		1	配套，新增
18	电解后液泵 a	IHF80-65-125-50-20	工程塑料	5.5	1	
19	气液分离器 c	Φ500×3500	PPH		1	配套，新增
20	分离器排液泵 c	25FSB(L)-10-10	工程塑料	1.1	1	
21	后液脱氯气槽	Φ2900*4600	PPH		1	配套，新增
22	脱氯溶液循环泵	IHF100-80-160-100-28	工程塑料	15	2	
23	脱氯后液槽 ab	Φ4000×7000	PPH		2	配套，新增
24	脱氯后液泵	IHF80-65-160-50-32	工程塑料	7.5	1	
25	气液分离器 d	Φ500×3500	PPH		1	配套，新增
26	分离器排液泵 d	25FSB(L)-10-10	工程塑料	1.1	1	
27	后液脱氯吸收槽 ab	Φ3500×4600+钛盘管（单台换热面积 40 ㎡）	PPH+TA2		2	配套，新增
28	脱氯喷射器 a~d	气流量 1000m³/h，真空度-3000Pa	钢衬四氟		4	
29	脱氯喷射器泵 a~d	100FSB(L)-100-32	工程塑料	18.5	4	

30	移动加水枪			5.5	2	新增
31	污水泵	40YU-15-20-1000		3	4	新增
32	极板冲洗槽	2000*1500*1200	PPH		2	新增
33	洗板槽	6000*1000*1000	PPH		2	配套、新增
34	洗板槽泵	IHF65-40-250-12.5-20		2.2	2	
35	通风罩	6000*200*900	PPH		2	新增
36	吸收塔 c	5000m³/h，-3000Pa，			1	成套设备、新增
37	吸收塔风机 c	5000m³/h，-3000Pa，		7.5	1	
38	吸收塔用泵	50UHB-UF-30-25	工程塑料	7.5	2	
39	电解液过滤泵 a	IHF80-65-160-30-36	工程塑料	7.5	1	配套、新增
40	过滤机	XA-800-40-UK			1	
41	电解液过滤后液槽	Φ2500×2000	PPH		1	配套、新增
42	电解液过滤后液泵	IHF80-65-160-30-36	工程塑料	7.5	1	
43	杂液槽	Φ2900×4600	PPH		1	配套、新增
44	杂液泵	IHF80-65-160-30-36	工程塑料	7.5	1	
45	剪板机	QC11KQ-12*2500	碳钢	31.5	1	成套设备、新增
46	地秤 1	2000kg	碳钢		1	新增
47	地秤 2	300kg	碳钢		2	新增
48	极板整理台	4000*1000*800	钢+PPH		1	新增
49	单梁吊车	3 吨，LK=15，H=13.5m	碳钢	5.2	1	特种设备、新增
50	阴极框	1200*1040*1000	TA2		16	新增
51	阴极架		TA2+PPH		4	新增
52	葫芦	葫芦 2t，冶金 7 级，耐酸碱	碳钢	5.5	1	新增
53	盐酸中转槽	Φ1600*1500	PPH		1	配套、新增
54	盐酸中转泵	25FSB(L)-10-10		1.5	2	
55	配碱槽	Φ3500*4600	PPH		2	配套、新增
56	配碱泵	100FSB(L)-100-32	工程塑料	18.5	2	
57	次钠储槽	Φ4000×7000	PPH		6	配套、新增
58	次钠泵	100FSB(L)-100-25	工程塑料	18.5	2	
59	装车鹤管	AL2543B DN100	碳钢衬四氟		1	新增
60	冷却水塔	400m³/h，冷却温度由 35		7.5	2	配套、新

		到28度				增
61	氯气吸收冷却水泵	125FSB-150-32/30kW	工程塑料	30	2	
62	整流器冷却水泵ab	80FSB(L)-50-30/11kW	工程塑料	11	2	
63	电解后液冷却水泵	80FSB(L)-40-25/7.5kW	工程塑料	7.5	1	
64	循环液氯气吸收冷却水泵ab	80FSB(L)-40-25/7.5kW	工程塑料	7.5	2	
65	事故尾气吸收塔	CHVN355-R90°（风量5000M3/h,风压3000Pa）		11	2	配套、新增

2、技改项目涉及的特种设备见下表。

表2.8-2 技改项目特种设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	备注
1	单梁吊车	3吨，LK=15，H=13.5m	碳钢	1	
2	蒸汽管道	1.2MPa	钢		依托原有蒸汽管网
3	叉车	2t	燃油叉车	26	依托原有，均检测合格，在有效期内

2.9 生产控制方案

2.9.1 概述

技改项目生产过程拟采用集散控制系统（PLC）和气体检测报警系统（GDS），实现主要工艺参数集中显示、记录和自动调节，从而有效地对生产过程进行控制和管理。

技改项目自动控制范围主要包括：117钴电积车间2、次氯酸钠罐区、氯气吸收槽等。

1、集散控制系统（PLC）

基于微处理器的PLC系统用于控制和监测生产状况。PLC控制系统拟由操作站、控制站、工程师站组成，操作站、打印机，辅助操作台的数目根据系统需求设置。PLC采用近几年技术发展成熟的最新系统，系统具有完备的冗余技术，包括设备冗余和工作性能冗余，要求控制器、控制回路的I/O卡件、通讯网络、电源设备等1：1冗余。系统能在线扩展，并具有SOE功能，对I/O点的响应处理周期应在1秒以下。系统的可用性应≥99.99%。系统必

须具有完善的硬件软件故障自诊断功能，自动记录故障报警并能提示维护人员进行维护。系统的各种插卡应能在线插拔更换。系统应具有在线整体下装功能。系统应具有远程控制站和远程I/O站的结构，远程通讯介质为1：1冗余光缆。PLC系统控制器能够接受当前各种主流通讯协议，并具有相应的通讯接口，能与其它系统方便可靠的通讯。

3、气体检测报警系统（GDS）

设置毒气体检测报警系统的目的是检测泄漏的有毒气体的浓度并及时报警，预防人身伤害以及火灾与爆炸事故的发生。技改项目对涉及有毒气体场所拟设置有毒气体探测器。

2.9.2 控制室

技改项目拟在渣场南侧新建117-1电钴2控制室，内含机柜间。控制室设有PLC系统、GDS系统、消防报警及视频监控系统。控制室设有直通室外的安全出口，实行24小时值班制度。

所有进PLC系统电缆均通过自控桥架敷设至控制室机柜间内，再利用光缆通讯至控制室PLC系统。电缆拟选用阻燃型电缆，电缆均穿镀锌钢管沿墙、顶板或桥架敷设。现场仪表电气接口与镀锌钢管连接处拟用防腐防爆挠性连接管连接，进机柜间、中心控制室管线拟用防爆密封胶泥封堵，所有电缆穿钢管均保护接地。自控仪表接地系统与电气接地拟采用联合接地方式，接地电阻取值不大于1Ω。控制室与机柜间地面使用防静电地板；控制室、机柜室通风和空调与其他生产装置或房间的通风、空调分开而自成系统。

企业拟进行抗爆计算，根据抗爆计算结果对控制室的结构、墙体、门窗、通风阀门等进行建造。

2.9.3 自动控制方案

技改项目涉及的重点监管的危险化学品为：氯气。根据项目工艺要求和生产操作特点，技改项目工艺拟采用PLC系统，对温度、压力、液位等工

艺参数进行集中显示、控制、报警、联锁。

钴电积装置采用PLC操作系统，对电解槽氯化钴溶液的钴含量在线监测调节（PLC操作）；对电解槽的温度进行监测调节（PLC操作），对电解槽的两极电压、电流智能控制（PLC操作）。技改项目相关控制如下：

一、电解系统控制

1、中转槽中设置压力变送器，实时显示压力并报警。

2、气液分离器中设置差压液位计，实时显示液位并报警。

3、当中转槽的压力过低时打开开关阀进行补气。

4、电解后液槽中设置差压液位计，实时显示液位。

5、氯化钴溶液槽中设置差压液位计，实时显示液位并控制氯化钴溶液管道的开关阀的开关，低液位时开关阀开启，高液位时关闭。

6、氯化钴溶液泵的出口管上设置电磁流量计，设置好流量后反馈控制泵的电机转速。

7、电解液循环槽设置差压液位计，实时显示液位。

8、电解液循环槽中设置PH计，加浓盐酸的管道上设置电磁流量计和调节阀,流量计进行实时显示和累计流量，PH计和调节阀配套使用进行PH调节。

9、循环溶液泵有两路出口管道，管道上设置压力变送器，进行压力实时显示和报警；有电磁流量计，进行实时显示流量和累计，并反馈控制泵的电机转速。

10、电解槽的电流、电压通过整流器控制和报警，整流器可以根据生产需要设置生产电流、电压。

11、电解槽的氯化镍溶液中无机铵的质量浓度及总铵质量浓度实时监测和报警。

二、氯气吸收系统控制

1、氯气吸收槽上设置PH计,电导率计,电位计,液位计，温度传感器，实时显示及报警。

2、氯气吸收槽的加液碱管道上设置开关阀，PH、电位、电导率达到设定值时取样分析，开启液碱管道上开关阀重新补充液碱。

3、氯气吸收槽的进氯气管道和循环管道上设置开关阀，正常生产时以上阀门均开启循环吸收氯气，吸收完毕后关闭以上阀门，开启开关阀输送到次钠储槽中。

4、氯气吸收槽的尾气排放到吸收塔中，在风管中设置压力变送器，实时显示压力及报警，尾气排放口并设置有毒气体报警器。

三、液碱配制

1、液碱储槽、配碱槽a、配碱槽b都设置雷达液位计可实时显示液位，高低液位时进行报警。

2、液碱和清水通过固定的比例加入配碱槽中进行配制，只需设置好液碱流量，系统能够自动计算出所需清水的流量，通过各自的调节阀来保证液碱的流量和清水的流量。

3、液碱配制合格后打开开关阀进入到配碱槽b中，不合格打开开关阀回到配碱槽a中二次混合配制。

4、配制槽b中的液碱通过恒压的方式输送到各用户，主管上设置压力

变送器，恒压通过调节阀调节回流的方式来实现

5、纯水管道设置涡街流量计进行计量纯水的用量。

6、洗板槽a、b的热水洗槽设置温度表，做现场显示。

四、冷却塔控制

1、冷却塔的回水管道上设置温度传感器,实时显示回水的温度并报警。

2、冷却塔中设置温度传感器，实时显示温度并报警。

3、冷却塔的补水管道上设置电磁流量计,实时显示流量及累计。

4、去氯气吸收槽a、b的冷却水管道上有调节阀，调节冷却水的大小。

五、次钠储槽控制

1、次钠储槽a、b、c、d都设置液位计，实时显示液位，并设置高低液位报警。

2、次钠储槽a、b、c、d的进料管道上设置气动开关阀，料满就开启开关阀，液位联锁关闭。

2.9.4 仪表选型

钴电积装置生产过程中使用多种腐蚀品，包括盐酸、液碱、次氯酸钠溶液等腐蚀性介质，仪表接触腐蚀性物料材质，采用与工艺管道材质一致如耐腐蚀的工程塑料管或优于工艺管道材质。仪表外壳一般选用喷涂防腐漆的铸铝材质。安装材料也都使用有防腐性能的材质。

仪表选型设计符合《自动化仪表选型规定》HG20507-2014的要求，切实可行，保证仪表的性能、材质满足工艺过程的需要，并选用性能稳定可靠、价格适中，有现场成功使用经验的仪表。

2.9.5 仪表的供电和供气

1、仪表供电

（1）仪表及自动化装置的供电包括常规仪表系统，PLC控制系统和监控计算机等系统，自动分析仪表等。仪表用电负荷属于有特殊供电要求的负荷，工作电源拟采用不间断电源（UPS，新增，设于机柜间）。

（2）电源质量指标：

双回路供电，电源等级：220V±5%，50HZ±0.5Hz，波形失真率小于5%，切换时间<2us。

2、仪表用气

仪表供气系统的负荷包括电气阀门定位器、执行器等气动阀门。拟由厂区现有空压站提供洁净、干燥的仪表压缩空气，现场设置仪表空气缓冲罐。供气系统气源操作压力下的露点，应比工作环境或历史上当地年（季）极端最低温度至少低10℃。仪表气源吸入口位置，应避免吸入易燃、易爆、有毒及腐蚀性气体（粉尘），工业粉尘和大气灰尘也应避免吸入。用于仪表供气的气源，必须进行净化处理，经净化装置，在过滤器出口处，要求仪表空气尘粒径不大于3um，含尘量应小于1mg/m³。在仪表气源装置设计中，依托原有无油润滑式空压机。气源装置送出的仪表空气中，其油份含量应小于10mg/m³（8ppm（w））以下。当选用油润滑式空压机或者使用工艺压缩空气气源做仪表气源时，必须配高效除油器，将压缩空气中的油份含量控制在规定值以下，并配以相应的过滤、干燥装置和备用储罐。

2.9.6 有毒气体检测报警系统

技改项目拟在钴电积装置电解槽的阳极氯气产生区域、尾气排放口、气液分离器区、后液脱氯气槽区、氯气吸收区，释放源附近设置固定式有毒气体探测器。信号引入控制室的GDS系统。

2.9.7 安全技术措施

1、为了确保生产装置及操作人员的安全，凡在生产操作过程中可能因越限而对设备或人员安全产生危害或影响正常生产的过程参数均设声光报警系统。对生产装置及辅助装置可能引起正常操作中断、可能危及人身和设备安全的物料及相关设备参数进行重点检测、控制和联锁。

2、生产装置、公用工程及辅助设备均拟设置现场指示仪表，对现场运行的动力设备设置手动停机操作。现场仪表的防护等级不低于IP65，腐蚀性环境选用防腐型现场仪表。仪表测点和穿线管间加防爆挠性管，或用密封接头连接。仪表桥架采用镀锌桥架，电缆穿线管等需做好防腐处理。

3、对所有设备、装置和管线以及安装支架等，均进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。设备标明内部介质及流向。

4、压力容器、设备、管道按规定拟设置安全阀、压力表等安全附件。

5、各类物料泵拟选择具有防腐、防爆性能的泵，并设置相应能应急切断电源的控制开关。

6、技改项目自控系统拟设置妥善的接地系统。一是将现场和控制室内的用电仪表、用电设备、仪表盘（台）以及现场的仪表桥架、穿线管等的金属外壳进行保护接地。二是将屏蔽电缆的屏蔽层进行工作接地。

2.10 公用工程及辅助设施

2.10.1 供配电系统

1、供电电源

赣州腾远钴业新材料股份有限公司厂址位于赣县区稀金新材料产业园区化工集中区，距项目建设地约3km处，有一座110/35/10kV窑前变电站，其电压等级为110kV、35kV、10kV，内设有2台主变压器，一台为40MVAA，110/10kV双线圈变压器，一台为50MVA，110/35/10kV三线圈变压器。该变电站110kV电源分别引自双窑线和田窑线，从该变电站不同10kV母线上引

二回10kV电源。

该公司厂区已共设有2个外部高压电源变电所，分别为1#和6#变电所，3#变电所为内部高压电源变电所，技改项目钴电解主设备供电由1#变电所高压柜301AH14柜接电缆输送至钴电积车间的整流变压器室的4台1000KVA整流变压器，辅助设备（如风机、水泵）由低压380V供电来自腾远3＃变电所原有1000KVA变压器（原车间设备用电）。

2、负荷等级及供电电源可靠性

（1）负荷等级：技改项目的用电负荷等级，根据工艺生产要求及国家标准《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）划分。一级负荷包括：117钴电积车间2应急照明、控制室及机柜间应急照明、车间配电室的应急照明、PLC系统、GDS系统电源属一级负荷，其中PLC系统、GDS系统属于一级负荷中特别重要的负荷，二级负荷包括：氯气吸收系统包括引风机、轴流风机、液碱喷淋泵、火灾报警系统、消防水泵、循环水泵、尾气吸收系统、视频监控系统。其余普通照明用电、检修用电、电解用电等为三级负荷。

拟设置UPS电源作为一级负荷，各应急照明自设蓄电池作为备用电源。

工程从窑前变电站两路母线分别引一路10kV至本公司的各装置变电所，两母线电源当一路停电时，另一路自动启用。技改项目二级负荷约150KVA，在1#变电所已配置一台1300kw的柴油发电机。可以满足技改项目二级用电负荷需要。

项目钴电解主设备总功率约800KVA，项目新增4台1000KVA整流变压器用于电解主设备，可以满足要求，风机、水泵等其他设备总共功率约600KVA，3#变电所现有的1台SCB11-1000/10（原用于车间年处理30000吨废旧锂电池项目使用）能满足本项目辅助设备用电需求，故无需新增变压器。

3、供电及敷设方式

供电线路：从低压配电装置向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供

电，现场设置机旁控制按钮。在防腐环境的所有用电设备均采用相应等级的防腐等及产品，并按有关规范进行设计及施工。车间不涉及爆炸区域，不涉及易燃易爆场所，故技改车间电气设施不需要防爆。

敷设方式：在车间内动力及控制电缆沿桥架敷设，室外用电设备线路穿钢管埋地敷设或沿管架在电缆桥架内敷设，然后穿钢管引下至各用电设备，照明线路穿钢管明敷。

4、照明系统

照度标准：各场所照度设计拟按现行国家标准《建筑照明设计标准》（GB/T50034-2024）执行，标准如下：

一般生产区域：75-100lx

控制室及操作室：200-300lx

其余部分按国家照度标准执行。

根据生产场所的工作性质及环境特征，拟选择相应的照明光源、灯具和照度。露天工作场所及厂房内拟采用高效节能型金属卤化物灯具；配电室、控制室采用节能型荧光灯照明；室外露天场所、有腐蚀性气体和蒸汽的场所拟采用防腐型防水防尘灯具；重要场所（例如：变配电间、控制室、楼梯间、疏散走道等处）设置应急照明，采用应急灯具，且供电时间不应小于180min。

5、主要设备选型

电力变压器：新增4台1000KVA，整流变压器

高压开关柜：KYN28A-12（Z）型

低压配电柜：GCK型

动力配电箱：BXQ53

电缆：YJV-12kV，（ZR、NH）YJV-1kV，（ZR）kVV-500V

电线：（ZR）BV-450/750V

照明配电箱：PZ30、BXM51型

软启动器：JJR型

灯具：荧光灯

6、防雷、防静电接地

（1）防雷

117钴电积车间2、控制室按第二类建筑物设防，屋顶采用金属接闪网格保护，接闪带网格不大于10×10m（或12×8m），利用建筑结构内所有主筋作为防雷引下线，防雷引下线与主接地网连接；屋顶上的设备金属外壳、电缆金属外皮和建筑物金属构件均已接地。117钴电积车间2原按三类防雷建构筑物设防，故应改造为二类。

室外装置均按《石油化工装置防雷设计规范》 GB50650-2011（2022年版）中的有关规定设防，电气设施安装防雷电波感应装置。装置内机泵、工艺管道（架）及金属构架、钢平台、围栏等已设置接地，接地干线采用热镀锌扁钢-50×5接地线，由接地干线引至各机泵、工艺管道（架）及金属构架等的接地支线采用热镀锌扁钢-25×4，接地极采用长2500mm，50×50×5热镀锌角钢。

10kV配电装置在每组母线上装设避雷器。避雷器以较短的接地线与配电装置的主接地网连接，同时在其附近装设集中接地装置。

10kV、380V、220V母线上均装有电压防护及保护装置；在控制室的PLC操作系统和独立的氯气泄漏报警GDS系统、办公室通讯系统、视频监控系统等电子设备负荷的低压电源进线处或装有电子设备的电源侧，设电源避雷器和电涌保护器。

配电装置切换电源、照明配电箱加电涌保护器。

接地极和敷设在±0.000m平面的接地线埋地敷设，室外接地极埋地深度为距平整后地坪0.8m，可靠接地的钢结构或钢平台可靠连接。保护接地干线在引入本装置处以及其终点通过接地端子板与接地装置可靠连接，保护接地干线进行重复接地。装置内所有金属结构物、工艺管道连接成连续的电气通路并接地。

户外露天且采用金属法兰连接的设备和金属管道的连接处，连接处用6mm^{2}铜芯线跨接；电缆桥架每隔10～20m用16mm^{2}的多股铜芯线与敷设在其中的保护接地干线连接一次，电缆桥架间以及电缆桥架与钢构架间连接成连续的电气通路并接地。

仪表及有特殊接地要求的设备，按设备要求进行接地。

为降低设备的接地电势和跨步电势，在接地网边缘经常有人出入的通道均设接地均压带。

接地形式：采用TN-S接地系统。

7、弱电

（1）火灾自动报警系统

根据《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014、《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013要求，为减少火灾带来的危害，建设工程设置火灾报警系统。火灾报警系统由火灾报警控制器、火灾探测器、手动报警按钮、声光报警器、联动控制装置等组成，消防系统设置“119”火灾接警录音电话、自动电话，用户均可拨“119”进行火灾报警。室内采用声光报警设施，设火灾报警控制器。火灾报警控制器采用集中智能型二总线编码设备，具有显示报警地址、发出声光报警信号、线路巡检和自检、自动记录报警时间和自动存储报警记录等功能，此外还配有打印机，用来打印火灾报警记录。

集中报警控制器采用琴台式机柜，落地安装在总消防控制室。火警控制盘、联动电源盘、消防电话总机和备用电池等均安装在机柜内。消防控制台采用钢板制成，控制台表面为静电喷涂，形式、颜色与室内环境协调一致。

技改项目钴电积在装置区等火灾危险场所按要求设置手动报警按钮、声

光报警装置等。手动报警按钮应设在巡检道路旁或经常有人经过的地方。控制室、机柜间、配电间等重要部位设置感烟探测器、感温探测器及手动报警按钮等编码报警装置和声光报警器等报警装置。电缆夹层的火灾报警探测器的设置，在电缆夹层电缆桥架上下设置缆式线型定温探测器。

手动报警按钮的安装高度为按钮中心距室内地坪1500mm，安装在室外的手动报警按钮加装防尘防雨罩，防尘防雨罩的防护等级达到IP54。

火灾报警及控制系统在各节点控制器处做系统接地，采用共用接地装置时，接地电阻经检测不大于1Ω。

（2）扩音对讲系统

在车间仪表控制室设置无主机扩音对讲系统机柜，无主机分散式扩音对讲系统由合并分离器、扩音对讲电话站、扬声器、阻抗均衡器、电源控制器、接线盒及电缆组成。

117钴电积车间2拟新增无主机生产扩音对讲话站，无主机扩音对讲话站具有一条呼叫通道，2条通话通道，系统通过专用电缆把电源传输到每个话站，各终端话站以并联方式相互衔接，通过广播呼叫，迅速找到查询对象。

装置区的扬声器的声音电平要高于环境噪声15dB，选择在85dB－110dB之间。无主机生产扩音对讲电话系统的供电电源为AC220V、50Hz，由UPS供电。系统的接地与电气接地网采用共用接地体，要求接地电阻不大于1Ω。

装置的生产扩音对讲电话系统应与火灾报警及控制系统、有毒气体泄漏报警系统等系统联网，当生产装置出现火警、有毒气体泄漏等事故时，生产扩音对讲电话系统可用于事故信息广播。

（3）工业电视监控系统

公司装置设1套工业电视监控系统，其中拟在117钴电积车间2增设摄像机，并将视频监控信号输送至控制室，电视监控系统采用工控视频服务器形式，画面分割、画面切换、画面录像保存与回放等均在工控机上操作完成。监控系统设置在控制室内。

（4）应急广播系统

扩音电话与火灾报警系统联网。当生产装置出现火警、有毒气体泄漏等事故报警时，生产扩音对讲电话系统可切换至火灾应急广播。

2.10.2 给排水系统

1、给水系统

（1）给水水源

从赣县区稀金新材料产业园区化工集中区市政环状给水管网上引入，从厂区外接入。给水管二根，接管口管径为DN300，接管处水压不低于0.35MPa。已接通工业园市政供水管网，供水能力达120m³/h，原有项目最大用水量为70m³/h。厂区生产、生活、消防系统采用合流制供水方式。厂区给水管网采用环状和枝状相结合的管网布置方式，供水给各生产、生活及消防用水点。

（2）给水系统

根据工艺用水对水质、水量的要求，技改项目给水系统划分为生产给水系统、生活给水系统、消防给水系统、循环给水系统。

1）生产给水系统

该系统主要供给生产工艺用水，供水方式为直流给水系统。技改项目生产和生活用水为13750m³/a，最大时用水量为10m³/h，原有剩余50m³/h供水能力，故能满足本项目需求。

2）生活给水系统

技改项目质检中心、控制室、车间生活用水，供水方式为直流给水系统。最大时用水量为3m³/h。

3）纯水

该系统主要供给对水质要求较高的用户使用，纯水站最大制水能力为60m³/h，连续供应，主要供给锅炉、蒸发结晶系统、质检中心、研发系统用水，原钴电积装置在内的一期工程生产系统，需要量为28.8m³/h，连续供应，该项目纯水冗余31.2m³/h。技改项目钴电积装置的纯水主要用于洗钴电极板约5m³/h。原有纯水制备满足本技改项目钴电积工程使用。

4）消防给水系统

见本报告2.10.7章节。

5）循环水系统

根据工艺设备对水质、水温等要求，采用机械通风敞开式循环冷却供水系统。

循环冷却水给水管网系统在生产装置内布置成枝状管网。循环水管道在装置内分别装设流量计、压力表和温度计。技改项目钴电积装置中，次氯酸钠装置涉及使用循环冷水，以维持次氯酸钠溶液温度不超过工艺控制参数。氯气吸收过程需要严格控制好氯气吸收槽的温度，氯气吸收生产过程，氯气吸收槽需要冷却水降温，在开机后，需要打开冷却水泵，对氯气吸收槽进行降温。氯气吸收槽温度控制在小于45℃，当温度大于45℃时，生产的次氯酸钠会分解，产生氯酸钠。从而导致副产品质量不合格。其循环冷却水来自北侧新建的冷却水塔，补水约为0.65m³/h，合15.6m³/d。

2、排水系统

技改项目污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统和雨水系统。

（1）生产污水排水系统

生产废水主要为工艺装置产生的废水、设备及地面冲洗废水，收集至厂

区现有的污水处理站（依托）进行处理，达标后排入园区污水管理。

（2）生活污水排水系统

生活污水经化粪池处理后排入厂区污水处理站（依托）进行后续处理。

（3）雨水排水系统

厂区雨水采用有组织排水系统，经厂区内雨水排水管，采用重力流排至工业园雨水排水管网。

厂区雨水排水系统分别从南面二个总排水口排入工业园雨水排水管，为防止生产区初期雨水和消防排水等对水体的污染，分别在总排放口前设置初期雨水及消防废水收集池各1座。初期雨水收集量=15mm（初期雨水降雨量）×汇水面积。

厂区事故应急水池容量为1200m³,初期雨水收集池有效容积为800m³。本评价117钴电积车间2的消防水量一次最大消防排水量为432m³。所以其已建的事故应急水池容量满足技改项目的事故应急水量的收集要求。

2.10.3 供热系统

赣州腾远钴业新材料股份有限公司原项目（年产2万吨钴、1万吨镍金属量系列产品异地智能化技术改造升级及原辅材料配套生产装置）需约40t/h的蒸汽，依托外购蒸汽，参数为：蒸汽压力1.2MPa，温度为过热。从园区蒸汽管网引一根DN250的蒸汽管网接至厂区用于全厂供热，该管网已接通厂内，其蒸汽调压装置设在综合回收车间3#除油西南侧，设置一套减温减压及计量设备作为本评价的各生产装置用蒸汽装置。通过减温减压装置之后的蒸汽通过外管廊送入项目各车间蒸汽分汽缸，从分汽缸引出蒸汽支管，送达各生产用汽装置。园区蒸汽管网可供赣州腾远钴业新材料股份有限公司蒸汽能力为75 t/h，压力1.2MPa，完全满足整个工程的蒸汽用量，还有余量35t/h。

为了预防因园区蒸汽管网检维修停蒸汽，赣州腾远钴业新材料股份有限公司在一期工程建设时配备10t/h蒸汽锅炉1台，WNS10-1.6-Q(LN)天然气工业锅炉安装于成品预处理车间内锅炉房安装使用。管道燃气由当地天然气公司通过管道供应，且燃气供应管道及相应安全监控设施由燃气供应单位负责。

技改项目总共年用蒸汽量为0.15×104 t，压力等级为0.6MPa，按年用蒸汽时间7200h，合0.208t/h。原有冗余约35t/h，能满足技改项目的蒸汽使用，不属于新增或扩容。

2.10.4 供气系统

技改项目依托厂区西侧3#浸出车间的设置2台螺杆空压机14m³/min，0.7MPa，配套的1个6m³空气储罐提供压缩空气，仪表气储罐2个容积为1m³，已平均耗量为8.8m³/min，冗余5.2m³/min。

钴电积装置仪表空气用气量约0.058m³/min。采用DN15不锈钢管接通仪表用压缩空气。

2.10.5 供冷系统

本项目在北侧设置2台功率7.5kw，400m³/h，冷却温度由35℃到28℃循环水系统，用于维持次氯酸钠溶液温度，氯气吸收冷却、电解后液冷却、整流器冷却、循环液氯气吸收冷却。

2.10.6 消防系统

1、消防水源

技改项目消防用水依托厂区自建消防系统供给，设置消防泵房（依托）及消防水池（依托），消防水池的补充水由园区市政给水管网供给。

2、一次消防用水量

技改项目一次消防灭火用水量最大的建构筑物为117钴电积车间2，S=2096.51㎡，H=15m，V=31447.65㎡。其消防用水量包括消火栓用水量。

（1）消火栓用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第3.3.2条计算，117钴电积车间2室外消火栓用水量为30L/s；根据第3.5.2条，117钴电积车间2室内消火栓用水量为10L/s。室内外消火栓用水量为40L/s。根据第3.6.2条，火灾延续时间为3小时，故一次消防用水量为40×3×3.6=432m^3。

该公司已在东块用地设有消防水池V=700m^{3}和消防水泵房，该消防水池采用地下式，分隔设置，底部设DN100的联通管，消防管网联通呈环状布置。在消防水池西侧安装消防水泵2台，安装方式为吸水，其水泵与水位吸程控制在2m，消防水泵型号为XBD6.7/60GJ-RJ,60L/s,H=0.67MPa，N＝55KW,一用一备，能够满足技改项目消防用水量的需求。

3、消防系统

（1）车间已按间距不大于30m设置室内消火栓，消火栓箱内配置SNW65-III型减压稳压消火栓1个，DN65衬胶水龙带一条，长25m内径Φ19mm直流喷雾水枪一支，水带钢卷盘P380一个，消防按钮一个，因车间增设设备夹层，拟在设备夹层增设室内消火栓，布置应满足同一平面有2支消防水枪的2股充实水柱同时达到任何部位的要求，故应增加室内消火栓。117钴电积车间2施工建成后，应重新进行消防验收。

（2）室外消火栓管网布置成环状，管径为DN300，并采用阀门分成若干独立管段。原厂区已设置若干个防撞调压型室外地上式消火栓，型号为SSFT100/65-1.6，每个栓配置水带箱，内置⌀ 19mm直流喷雾水枪2支，25m长DN65衬胶水带3卷。在工艺装置区及储罐区附近消火栓间距不超过60m，其余场所不超过100m，距道路边不小于0.5m，并不大于2m，距建筑物外墙不小于5m。

4、灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），各建、构筑物根

据其火灾危险性、耐火等级、面积等拟配置不同型号的灭火器。乙类装置灭火器的最大保护距离不超过12m。每一配置点的灭火器数量不少于2个，多层框架分层配制。变电所、配电室、控制室配置二氧化碳灭火器。

因新增设备，建议在下一步设计中新增灭火器材数量或者改变灭火器材的布置位置。

5、应急救援器材和劳保用品

根据钴电积装置的需要，设置应急救援设备，车间设置应急救援器材和劳保用品，存放在117钴电积车间2应急物资柜。

表2.10.6-1 应急救援器材和劳保用品清单

序号	防护用品	规格型号	拟设数量	发放周期及更换要求	备注
1	正压呼吸器	全面罩	2套	按说明书或具体使用情况更换共2套 共2套 若干	控制室内
2	过滤式防毒面具	全面罩，综合型过滤件	2套		
3	化学品防护服	/	2套		
4	耐酸碱工作服		12套		
5	消防隔热服	消防灭火救援用	2套		
6	重型防护服	现场应急救援用	共2套		
7	空气呼吸器	现场应急救援用	共2套		
8	警示带	有“禁止入内”警示语，长度和宽度合适。	20卷		
9	医药急救箱	/	1套		
10	手电筒	/	1个/人		防爆，根据当班人数配制
11	对讲机	/	2台		防爆（与其他车间共用）
12	应急处置工具箱	/	1套		
13	便携式氯气气体检测仪	RB-TT型	2套	按规定校验	117钴电积车间2

5、应急冲洗设备

拟建项目拟在117钴电积车间2、次氯酸钠罐区拟增设7个紧急冲淋洗眼器。紧急冲淋洗眼器配置见表2.10.6-2。

表2.10.6-2 紧急冲淋洗眼器的设置

序号	建构筑物名称	数量	布置位置	备注
1	钴电积装置	6套	液碱、氯气吸收装置区和电积槽、室外设备区	冲淋洗眼器一体
2	次氯酸钠罐区	1套	装车口	冲淋洗眼器一体

紧急冲淋洗眼器采用淋浴洗眼一体式，与其配套阀门、法兰均采用316或304不锈钢材质，自带减压功能，保障出水压力不大于0.02MPa，其服务半径为15m。

2.10.8 分析化验

技改项目分析化验依托该公司办公楼靠东端一楼的质检中心（已建），其内建有分析化验室及分析仪器等设施，配备必要的分析检测仪器和人员，负责技改项目常规化验工作。对生产中的原材料、中间产品和最终产品的各项理化指标进行检测，对生产用水及污水进行检测，通过分析、检测手段，对整个生产工艺过程进行监测，以确保产品质量，确保生产正常进行。分析化验室针对物品储存、使用及其管理设置上墙管理制度。

2.10.9 检维修

该公司已在厂区已建设一个固定动火区，技改项目检维修工作拟在机加工车间的固定动火区进行。

1、机修

技改项目所用设备大多数为国产化设备，有一定数量的静设备和动设备。为保证正常生产及做好设备的维修、保全工作，因此需配置一定数量的维修人员，技改项目维修人员为厂区现有维修人员。

2、仪修

仪表修理负责装置自动化仪表及其它仪表的维修、检验和调校，以保证仪表稳定、准确、可靠地运行，保证在线仪表的完好无损，不断提高过程仪表的完好率、开表率。根据日常仪表维修的需要，除需购置必要的仪表维修校验仪器及工具外，应配置相应的仪表维修人员，技改项目仪表维修人员为

厂区现有维修人员。

3、电修

电修是为电焊设备及电气设备的检修服务的。电修内容包括对电气设备上某些主要部件加以修理、更新、调整并清除已经发现而且能就地处理的缺陷，因此应配置相应的电气维修人员，技改项目电气维修人员为厂区现有维修人员。

2.11 组织机构及劳动定员

1、组织机构

（1）组织机构

该公司采用厂部、车间、工段三级管理形式，成立了安全生产领导小组、应急救援指挥领导小组和安全检查隐患排查治理小组，制定有各级各类人员的安全责任制、安全操作规程、安全管理制度和安全生产事故应急救援预案。

（2）生产班制及定员

技改项目新增劳动定员22人。工作制度为300天/年，三班两运转。

表2.11-1 生产班制和劳动定员

职位/岗位	数量	备注
产线经理	1人	依托原有
生产主管	1人	新增
控制室PLC操作员	每班2人，共6人	三班两倒、新增
117钴电积车间2电解间现场操作员	每班1人，共3人	三班两倒、新增
117钴电积车间2剪板、洗板房现场操作员	每班3人，共9人	三班两倒、新增
117钴电积车间2操作班长	每班1人，共3人	三班两倒、新增
安全专员	1人	依托原有
工艺工程师	1人	新增
设备工程师	1人	新增
总人数	26人	

117钴电积车间2火灾危险性为乙类，由上表可知，117钴电积车间2同一时间进入氯气的生产装置（电解间）现场操作人员不超过2人，符合要求。

2、职工培训

技改项目所需生产骨干人员由该公司统一调派，大部分生产工人及管理

人员拟从本地进行招聘，全部为高中毕业以上，大中专院校毕业拟占40%以上。

新生产工人必须在公司旧生产基地严格培训，考试合格后方可持证上岗。全部工程技术人员和主要技术工人拟参加工程建设的全过程，以利试车投产、生产装置生产正常运转。

2.12 三废治理措施

技改项目在生产过程中产生三废（废水、废气、废渣），其环保工程与主体工程同时设计、同时施工建设、同时投入使用。其具体情况如下：

1、废水

技改项目主要新增废水有钴电极板洗涤废水、纯水制备废水、循环冷却水、车间地面冲洗废水、分析化验废水、机修废水、废气净化废水、降雨初期雨水和生活污水。

原项目在厂区西南角地势低洼处建设一个容积为800m³的初期雨水收集池，收集厂区的初期雨水，同时在初期雨水收集池旁设置一个容积为1200m³事故应急水池和消防废水池，技改项目依托现有事故应急水池和消防废水池，能满足要求。

在厂区可能受污染的道路两侧修筑初期雨水收集沟，可能受污染的场区（如：储罐区、废水处理区、固废临时贮存区及其周边区域）修筑围堰和收集管道或收集沟，在厂区（东区）低洼处已设一座800m³初期雨水收集池，在厂区西南角低洼已处设一座1200m³事故污水和消防废水收集池。初期雨水收集池内收集的废水经石灰中和沉淀处理达到《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467－2010）。

生活污水采用化粪池＋地埋式一体化生活污水处理装置处理达标后经厂区总排口沿排水专管直接排放。

2、废气

主要有钴电积废气。有组织排放废气。

117钴电积车间2设1套钴电积废气净化设施，采用集气罩＋酸雾净化塔（碱液喷淋）＋H25m、Φ0.45m排气筒（26#排气筒）排放。

其中次氯酸钠生产装置工艺控制

1）电解阳极产生的氯气首先通过导气管道进入气液分离器，然后通过气液分离器通过喷射器进入1#碱吸收槽或2#碱吸收槽内，氯气与碱反应生成次氯酸钠；

2）未吸收完全的氯气再通过管道进入3#碱吸收槽的喷淋塔进行二级、三级碱吸收；

3）三级碱吸收完的尾气经检测合格后通过管道自动排空。

3、固体废渣

本评价工程的固体废物主要有极少量的电解槽泥、次氯酸钠吸收塔洗涤后的污泥，生活污水处理污泥和生活垃圾等。

原项目在厂区东端设置一处总面积1296m^{2}一般工业固体废物和危险废物暂存库，分区暂存各类固废，第I类一般工业固体废物、第II类一般工业固体废物和危险废物暂存库面积分别为216m^2、864m^{2}和216m^2。暂存库地面采用混凝土硬化，危险废物、第II类一般工业固废暂存区在硬化的混凝土表面再铺设防腐防渗膜或采取三布五油玻璃钢层或贴耐酸瓷砖，并采用环氧树脂胶泥勾缝进行防腐防渗，一次可储存120天生产产生的危险废物、100天产生的一般工业固体废物。

第三章　危险、有害因素的辨识结果及依据说明

危险是指可能造成人员伤害、职业病、财产损失、作业环境破坏的根源或状态。危害是指特定危险事件发生的可能性与后果的结合。危害因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间作用。从其产生的种类及形式看，主要有火灾爆炸、中毒和窒息、灼烫等。

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

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

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

3.1 物料固有的危险、有害因素分析

1、技改项目原辅料、产品、副产品、副产物、中间产物是生产系统重要的实体要素。这些物质主要分为易燃易爆物质和毒性物质，易燃易爆物质是火灾、爆炸事故危险有害因素，毒性物质是中毒和职业病有害因素。因此，首先要对其进行辨识。

技改项目涉及的原辅料有：氯化钴溶液、盐酸、液碱。

副产品有：次氯酸钠溶液（有效氯5-10%）。

中间物有：氯气等。

主产品有：电积钴（Co：99.9%）。

2、根据《危险化学品目录》（国家安监局等10部门公告2015年第5号，2015年版，应急管理部等10部门公告2022年第8号调整）进行辨识，

技改项目涉及的危险化学品有：氯化钴溶液、盐酸、液碱、氯气、次氯酸钠溶液（有效氯5-10%）。

3、技改项目涉及的主要危险化学品固有危险、有害因素见下表。

说明：表中所列物质为列入《危险化学品目录》（国家安监局等10部门公告2015年第5号，2015年版，应急管理部等10部门公告2022年第8号调整）里的危险化学品，火灾危险性类别依据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）等。

表3.1-1 技改项目涉及的主要危险化学品固有危险、有害因素

物料名称/危化品序号	CAS号	危险性类别	相态	密度kg/L	沸点℃	凝点℃	闪点℃	自燃点℃	职业接触限值	毒性分级	爆炸极限v%	火灾危险性分类	危害特性
盐酸（31%）/2507	7647-01-0	皮肤腐蚀/刺激,类别1B 严重眼损伤/眼刺激,类别1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别2	液态	1.159	108.6	-114.8	-	-	15mg/m³	高度危害	/	戊类	腐蚀性,毒害性
32%液碱/1669	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激,类别1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1	液态	1.35	1390	-	-	-	-	轻度危害	-	戊类	腐蚀性
次氯酸钠（有效氯5-10%）/166	7681-52-9	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	液态	1.075	102.2	-6.0	-	-	-	中度危害	/	丁类	腐蚀性毒害性
氯化钴溶	7646-	呼吸道致敏物,类别1	液态	1.924	1049	735	-	-	-	高度	/	戊类	毒害性

物料名称/危化品序号	CAS号	危险性类别	相态	密度 kg/L	沸点 ℃	凝点 ℃	闪点 ℃	自燃点℃	职业接触限值	毒性分级	爆炸极限 v%	火灾危险性分类	危害特性
液/1465	79-9	皮肤致敏物,类别1 生殖细胞致突变性,类别2 致癌性,类别2 生殖毒性,类别1B 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								危害			
氯/1381	7782-50-5	高压气体，压缩气体 皮肤腐蚀/刺激，类别2 眼损伤/眼刺激，类别2A；急毒性-吸入，类别2 特定目标器官毒性-单次接触：呼吸道刺激，类别3 危害水生环境-急性毒性，类别1	气态	3.21 kg/m³	-34.5	-101	-	-	1mg/m³	极度危害	/	乙类	毒害性

3.2 特殊化学品辨识结果

1、监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第52号）进行辨识，技改项目不涉及监控化学品。

2、易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2018〕第703号修改）等进行辨识，技改项目不涉及第一、二类易制毒化学品，涉及第三类易制毒化学品：盐酸。

3、剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》（国家安监局等10部门公告2015年第5号，2015年版，应急管理部等10部门公告2022年第8号调整）进行辨识，技改项目氯气属于剧毒化学品。

4、高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142号）进行辨识，技改项目氯气属于高毒物品。

5、重点监管的危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）和《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》（安监总管三〔2013〕12号）进行辨识，技改项目氯气属于重点监管的危险化学品，氯气是中间物，不单独储存，不出系统，在装置中管道输送与液碱反应生成次氯酸钠溶液。

6、易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017年版）（公安部2017年5月11日公告）进行辨识，技改项目不涉及易制爆危险化学品。

7、特别管控危险化学品辨识

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））进行辨识，技改项目氯气属于特别管控危险化学品，但氯气是中间物，不属于原料和产品，可不用管控。

8、爆炸物辨识

根据《危险化学品目录》（国家安监局等10部门公告2015年第5号，2015年版，应急管理部等10部门公告2022年第8号调整）的规定，技改项目不涉及爆炸物。

9、可燃性粉尘辨识

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）进行辨识，技改项目不涉及爆炸性粉尘。

3.3 行业、工艺及设备辨识分析结果

3.3.1 行业分类辨识

根据《国务院安全生产委员会关于印发<涉及危险化学品安全风险的行业品种目录>的通知》（安委[2016]7号）、《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017，2019年修订）及《国家统计局关于执行国民经济行业分类第1号修改单的通知》（国统字〔2019〕66号）进行辨识，技改项目属于有色金属冶炼和压延加工业-3213镍钴冶炼。

3.3.2 淘汰落后工艺及设备辨识结果

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第7号），技改项目不属于限制类和淘汰类，属于鼓励类产业。技改项目的工艺、装备、产品不属于淘汰类。

根据《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）、《淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）》、《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）、《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（第二批）>的通知》（应急厅〔2024〕86号）等，技改项目不涉及淘汰的工艺和设备。

3.3.3 重点监管的危险化工工艺辨识分析结果

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）和《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），技改项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.4 作业场所危险有害因素辨识结果

按《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）和可能导致事故的类别进行归类，辨识技改项目在生产经营过程中主要存在火灾爆炸、容器爆炸、灼烫、中毒窒息、触电、机械伤害、物体打击、起重伤害（检修）、高处坠落、淹溺等危险因素，另外还有毒物危害、噪声、高温、粉尘等有害因素。其中灼烫、中毒窒息、触电为主要危险因素。

根据危险、有害因素辨识，技改项目危险、有害因素分布情况见下表。

表3.4-1 可能造成中毒和窒息、火灾、爆炸、灼烫事故的危险因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	灼烫（包括高温和化学灼烫）	钴电积等涉及液碱、盐酸和次氯酸钠等液体危险化学品的场所和使用蒸汽及其管道附近场所。
2	火灾	车间配电间、机柜间等有电气设备设施的场所
3	中毒和窒息	技改项目涉及氯化钴溶液、液碱、盐酸、次氯酸钠、氯气的设备设施、管道或区域场所，进入氯气吸收塔、次氯酸钠罐、电解槽等作业

表3.4-2 可能造成其他事故的危险、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变配电室等有电气设备设施的场所。
2.	起重伤害	钴电积等起重设备及维修吊装等作业场所。
3.	机械伤害	使用电动机械设备，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。如各类液态物料输送泵、南北墙体的轴流风机、吸收装置的引风机、液碱喷淋泵。
4.	高处坠落	在高于地面或操作平台2m以上的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等作业场所。
5.	物体打击	在有高处作业的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等场所的

序号	危险有害因素	存在工段（序）
		下方。
6.	车辆伤害	有车辆行驶的道路、装卸场等相关场所。如叉车作业场所、装卸平台、厂内运输道路。
7.	淹溺	槽罐
8.	坍塌	存在腐蚀性物质的建筑物。
9.	其他伤害	如117钴电积车间2设备夹层的电解槽两侧的通道，有工艺管道，如果不注意可能发生碰撞，如各种泵类、各种车辆等及各种流体输送等作业场所；高温环境：高温等装置附近作业或冬、夏季长时间的室外作业。

3.5 危险化学品重大危险源结果

技改项目生产单元及储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

第四章　安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

1、以危险、有害因素类别为主划分评价单元；

2、以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；

3、安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

4.2 评价单元确定

根据评价单元划分的原则，结合技改项目生产、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。

1、外部安全条件单元：选址、周边环境、外部安全防护距离；

2、总平面布置单元：总平面布置，建、构筑物，道路；

3、主要装置（设施）单元：产业政策、安全可靠性、匹配情况、配套情况、“两重点一重大”安全措施；

4、公用工程单元：供配电、给排水、供热、供冷、供气、消防；

5、安全管理单元：安全管理。

具体评价单元划分及评价方法见下表。

表 4.2-1　评价单元划分及评价方法一览表

序号	评价单元	评价子单元	采用的评价方法
1	外部安全条件单元	选址	安全检查表
		周边环境	安全检查表
		外部安全防护距离	安全检查表
		多米诺事故效应分析	定量风险评价法
2	总平面布置单元	总平面布置	安全检查表
		建、构筑物	安全检查表
		道路	安全检查表
3	主要装置	产业政策	安全检查表

	（设施）单元	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	安全检查表、预先危险性分析法、作业条件危险性分析法、危险度评价法
		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	
		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	
		“两重点一重大”安全措施	安全检查表
4	公用工程单元	供配电	安全检查表、预先危险性分析法
		给排水	
		供热	
		供冷	
		供气	
		消防	
5	安全管理单元	安全管理	安全检查表

4.3 安全评价单元划分理由说明

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。评价单元划分应遵循的原则和方法如下：

1、以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

（1）对工艺方案、总体布置及自然条件、社会环境对系统影响等方面的分析和评价，可将整个系统作为一个评价单元。

（2）将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。按危险、有害因素的类别各划分一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险、有害因素的不同）划分成子单元分别评价；可按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。

2、以装置和物质的特征划分评价单元

（1）按装置工艺功能划分。例如，按原料贮存区域、中间产品贮存区域、产品贮存区域、运输装卸区域等划分。

（2）按布置的相对独立性划分。以安全距离、防火墙、防火堤、隔离带等与（其他）装置隔开的区域或装置部分可作为一个评价单元；贮存区域

内通常以一个或共同防火堤（防火墙、防火建筑物）内的贮罐、贮存空间作为一个评价单元。

（3）按工艺条件划分评价单元。按操作温度、压力范围的不同，划分为不同的评价单元。

（4）按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分评价单元。

（5）根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个评价单元，将危险、有害因素大且资金密度大的区域作为一个评价单元，将危险、有害因素特别大的区域、装置作为一个评价单元，将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大的评价单元。

3、依据评价方法的有关具体规定划分

如ICI公司的蒙德火灾、爆炸、毒性指标法需要结合物质系数以及操作过程、环境或装置采取措施前后的火灾、爆炸、毒性和整体危险性指数等划分评价单元；故障假设分析方法按问题分门别类，例如按照电气安全、消防、人员安全等问题分类划分评价单元；再如模糊综合评价法需要从不同角度（或不同层面）划分评价单元，再根据每个单元中多个制约因素对事物作综合评价，建立各评价集。

第五章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 评价方法选择说明

根据项目的基本情况及危险、有害因素分析辨识，技改项目主要危险因素是火灾、爆炸和中毒与窒息，因此，采用安全检查表法进行项目符合性评价；预先危险性评价法对项目各单元中存在的危险、有害及其可能发生的途径、危险程度及发生的可能性进行系统分析，确定其风险程度。

5.2 评价方法选择

根据技改项目的危险、有害因素的具体特点或实际情况，技改项目采用安全检查表、预先危险性分析法、危险度评价法、作业条件危险性评价法等方法进行分析评价，并运用系统工程的原理和方法辨识出影响系统安全的各种事件（包括人、机、物、环境）出现的条件以及可能导致的后果，进而提出安全对策措施，使危险危害降到人们可以接受的程度。

表 5.2-1 安全评价方法选用理由说明

序号	评价方法	范围	理由说明
1	安全检查表法	选址，周边环境，外部安全防护距离，总平面布置，建、构筑物，道路，产业政策，“两重点一重大”安全措施，公用工程，安全管理等	根据法规、标准制定安全检查表，对类比装置进行现场（或设计文件）的检查，可预测建设项目在运行期间可能存在的缺陷、疏漏、隐患，并原则性的提出装置在运行期间（或工程设计、建设）应注意的问题。
2	预先危险性分析法	主要装置（设施）、公用工程	预先危险性分析是进一步进行危险分析的先导，是一种宏观概略定性分析方法。在项目发展初期使用 PHA 有以下优点：①方法简单易行、经济、有效。②能为项目开发组分析和设计提供指南；③能识别可能的危险，用很少的费用、时间就可以实现改进； 适用范围：预先危险性分析适用于固有系统中采取新的方法，接触新的物料、设备和设施的危险性评价。该法一般在项目的发展初期使用。当只希望进行粗略的危险和潜在事故情况分析时，也可以用 PHA 对已建成的装置进行分析。
3	定量风险评价方法	多米诺事故效应分析	评价项目与周边环境的外部安全防护距离是否符合规范要求。
4	作业条件危险性评价法	主要装置（设施）	作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴

			露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积D来评价作业条件危险性的大小。即：D＝L×E×C。
5	危险度评价分析法	主要装置（设施）	危险度评价法是指对建设工程或装置各单元和设备的危险度进行分级的安全评价方法，该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”等5个参数而对装置或单元进行危险度分级的，进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。

第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的定性、定量分析结果

拟建项目不涉及易燃易爆物质，但涉及腐蚀性氯化钴溶液、氯气、液碱、31%盐酸、5~10%次氯酸钠，涉及毒害性的危险化学品氯化钴溶液(钴≥15g/l)、氯气。技改项目原辅材料不储存（依托原有储存设施）、氯气为中间产物，不储存，只增设副产品次氯酸钠溶液储罐。技改项目固有危险主要为火灾、灼烫、中毒窒息、触电，有一定的危险性。危险化学品数量、浓度（含量）和所在的单元及其状态（温度、压力、相态等）等固有危险程度定量分析、分布详见本报告附件4.1。

6.2 风险程度的定性、定量分析结果

1、技改项目出现具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

技改项目涉及的毒性化学品有：氯化钴溶液、氯气等；涉及的腐蚀性化学物品有：次氯酸钠溶液、液碱、盐酸等。

根据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010），大多数物质毒害程度分级为Ⅱ-Ⅳ级。拟建项目含大量的设备、管道，一旦因操作失误、设备和管道自身因素，造成物料的泄漏和喷溅，轻则造成环境污染、人员灼烫事故；重则引起火灾及人员中毒伤亡。因此，在生产过程中，企业操作人员应严格按照要求控制阀门及设备，定期检修设备管道。

（1）技改项目作业场所出现具有可燃性、腐蚀性、毒性的化学品泄漏的可能性因素有以下几种。

1）反应过程异常，导致有害物料外泄；

2）设备故障泄漏；阀门、管线泄漏；

3）泵泄漏：泵破裂、泵密封处泄漏。

（2）具体情况有：

1）正常情况下的泄漏：正常情况下，在储存的物料挥发，少量泄漏。

设备、管道的连接处密封不严，在生产中正压容器会出现介质的泄漏，引起事故。由于密封不严容易出现泄漏的部位包括：法兰、阀门等。

设备、管道缺陷，如焊接缺陷，存在脱焊、虚焊等情况，在运行时会引发物料泄漏。

设备、管道在使用过程中，因维护、保养不当而导致其存在隐患，如阀门泄漏等，容易引起物料泄漏。

压力容器、压力管道和机械设备，很多物料处于高压环境，由于设备、设施及管道密封不良、操作人员误操作、高压设备特别是压力容器工艺参数波动异常等原因，可造成物料泄漏。

2）异常情况下的泄漏

异常情况下的泄漏主要有如下几种：输送管道阀门、法兰密封不严；易燃液态物料及废气等管道设备、设施、质量缺陷、腐蚀穿孔、开裂等都会发生泄漏；控制系统动作失误；操作失误或违章操作等也会造成泄漏。

2、技改项目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

生产作业场所中具有毒性的化学品泄漏后的扩散速率以及达到人的接触最高限值的时间取决于以下的因素：

（1）毒性的化学品的饱和蒸汽压；

（2）车间的通风状况；

（3）该化学品的毒理性质以及“车间空气中有害物质的最高容许浓度”；

（4）接触了毒物者的个人特质。

因此，应依据每种毒物的具体情况，由具有丰富现场经验的技术人员进行分析预测。

技改项目涉及剧毒化学品氯气，此外涉及的氯化钴溶液、次氯酸钠溶液、

盐酸等也有一定的毒性，氯气车间最高允许接触限值为1mg/m³，有毒物质泄漏后其扩散的速率取决于毒物的所处环境温度、地形、风力和湍流等，还与毒物本身的挥发性、分散度等因素有关，扩散范围变大，浓度减小。技改项目年产5000吨电钴，同时会产生6018吨氯气，氯气通过管道输出，按300工作日计算，每秒产出0.23kg，按压力管道泄漏量0.23kg/s来计算，通过采用中国安全生产科学研究院研发的《CASST-QRA重大危险源区域定量风险评价软件》对管道泄漏计算技改项目造成人员伤亡的范围，造成最大死亡半径30m，重伤半径42m，轻伤半径60m，计算过程详见本报告附件4.2。

6.3 预先危险性分析结果

采用预先危险性分析法对厂址及总体布局单元、生产单元、储存单元、公用工程单元等进行评价，结果为：

1、厂址及总体布局单元危险等级均为Ⅱ级；

2、生产单元：触电、中毒和窒息、灼烫的危险等级为Ⅲ级，其余危险等级均为Ⅱ级；

3、储存单元：次氯酸钠罐区（新建）的中毒和窒息、灼烫的危险等级为Ⅲ级，其余危险等级均为Ⅱ级；

4、公用工程单元：停电、停水的危险等级为Ⅲ级,其余危险等级均为Ⅱ级。

详见本报告附件4.3。

危险等级为Ⅲ级，风险程度为危险的，可能导致人员伤亡和设备损坏事故，应引起足够重视，落实好安全技术措施，加强管理，避免发生大的事故；危险等级为Ⅱ级或者Ⅰ级的，处在临界或者安全状态。

6.4 作业条件危险性评价结果

采用作业条件危险性评价法，对技改项目117钴电积车间2岗位操作、次氯酸钠罐区（新建）装车操作、厂内运输、供配电、受限空间作业等单元进行评价。

结果为：选定的5个单元的作业条件均在“可能危险，需要注意”范畴中，技改项目的作业条件相对比较安全。详见本报告附件4.4。

6.5 危险度评价结果

采用危险度评价法，对技改项目117钴电积车间2、次氯酸钠罐区（新建）单元的操作进行危险度评价。

结果为：从上表可知：技改项目117钴电积车间2的危险度为II级，属中度危险；次氯酸钠溶液罐区（新建）的危险度均为III级，属低度危险。详见本报告附件4.5。该公司拟采取PLC、GDS系统控制，危险性在可控范围内。

6.6 各评价单元定性、定量评价结果

6.6.1 外部安全条件单元评价结果

根据本报告附件4.6.1，外部安全条件单元评价结果为：

1、选址：技改项目选址符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）、《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）等要求。

2、周边环境：技改项目各建构筑物与周边设施之间的间距均满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）等要求。

3、外部安全防护距离：

技改项目未涉及爆炸物及易燃气体，涉及毒性气体氯气，不适用于《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/T37243-2

019）第4.2条和第4.3条。根据该标准第4.4条，技改项目危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）等的距离要求。

4、多米诺事故效应分析：

经软件模拟计算，技改项目氯气管道泄漏及周边液氨罐的事故后果详见下表：

表6.6.1-事故后果一览表

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)
腾远钴叶：液氨罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E类	458	562	668	/
腾远钴叶：液氨罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	328	472	644	/
腾远钴叶：液氨罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	298	426	580	/
腾远钴叶：液氨罐	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	268	384	522	/
腾远钴叶：液氨罐	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	260	314	392	/
腾远钴叶：液氨罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.1m/s,D类	254	310	366	/
腾远钴叶：液氨罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	112	158	212	/
腾远钴叶：液氨罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D类	102	144	194	/
腾远钴叶：液氨罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	100	142	192	/
腾远钴叶：液氨罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D类	84	90	120	/
腾远钴叶：液氨罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	82	112	150	/
腾远钴叶：液氨罐	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	57	82	109	/
腾远钴叶：液氨罐	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	52	74	99	/
腾远钴叶：液氨罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	30	40	50	/
腾远钴叶：液氨罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	30	40	50	/
腾远钴叶：氯气管道	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	30	42	60	/
腾远钴叶：氯气管道	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	30	40	/
腾远钴叶：氯气管道	管道小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	30	40	/
腾远钴叶：氯气管道	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D类	18	26	34	/
腾远钴叶：液氨罐	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s,D类	17	25	34	/
腾远钴叶：氯气管道	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D类	16	22	22	/
腾远钴叶：液氨罐	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	14	21	28	/
腾远钴叶：液氨罐	容器物理爆炸	物理爆炸	9	17	29	13
腾远钴叶：液氨罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D类	/	/	11	/
腾远钴叶：液氨罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	/	25	35	/
腾远钴叶：液氨罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	/	25	35	/
腾远钴叶：液氨罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	/	22	31	/

腾远钴叶：液氨罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D类	/	/	11	/
腾远钴叶：液氨罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	/	22	31	/

技改项目无多米诺事故半径，但考虑到企业氯气泄漏后的可能性，氯气泄漏造成中毒事故产生的多米诺效应不仅可能对人员产生破坏，还有可能造成二次事故，引发更大的事故发生，企业应保证设备可靠性，并消除事故氯泄漏，防止该类事故的发生。

6.6.2 总平面布置单元评价结果

根据本报告附件4.6.2，总平面布置单元评价结果为：

1、总平面布置：总平面布置合理，功能分区明确，运输道路不穿过生产区域，建（构）筑物安全出口满足要求。

2、建构筑物：技改项目各建筑物之间防火间距符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）等要求，建筑物耐火等级、层数、面积均符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）的要求。

3、道路：道路可满足内外交通运输的要求和消防安全的要求。

6.6.3 主要装置（设施）单元评价结果

根据本报告附件4.6.3，主要装置（设施）单元评价结果为：

1、产业政策：技改项目涉及控制类危险化学品，本报告已在第八章补充安全对策措施与建议，其建设符合国家及地方的产业政策要求。

2、技改项目不涉及淘汰工艺和设备，拟选择的工艺、装置、设备、设施安全、可靠。

3、技改项目拟选择的主要装置、设备或者设施能够与危险化学品生产或者储存过程匹配。

4、配套的公用工程满足要求。

5、“两重点一重大”安全措施：重点监管的危险化学品安全措施符合要求。

6、根据赣州市安全生产委员会办公室关于印发《赣州市危险化学品“禁限控”目录》的通知（赣市安办〔2024〕72号）、《赣县区稀金新材料产业园化工集中区危险化学品“禁限控”目录》，该建设项目原辅料、副产品及产品未列入赣州市和赣县区“禁限控”目录，该项目生产工艺和产能规模未列入赣州市和赣县区“禁限控”目录。

6.6.4 公用工程单元评价结果

根据本报告附件4.6.4，公用工程单元评价结果为：技改项目供配电、给排水、供热、供气、供冷、消防等满足技改项目要求。

6.6.5 安全管理单元评价结果

根据本报告附件4.6.5，安全管理单元评价结果为：

该公司建立了全员安全生产责任制和安全生产规章制度，设置了安全管理机构和专职安全管理人员，技改项目新增劳动定员，本报告已在第八章补充对技改项目的安全生产管理、设备管理、应急救援、人员管理等方面的安全对策措施与建议，符合要求。

第七章 安全条件和安全生产条件的分析结果

7.1 安全条件的分析结果

7.1.1 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

本技改项目存在中毒窒息、灼烫（包括化学灼烫）、触电、火灾、容器爆炸、机械伤害、物体打击、起重伤害、高处坠落、车辆伤害、淹溺、坍塌等危险因素，另外还有毒物危害、粉尘、噪声和振动、高温等有害因素。建设单位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有毒气体、火灾、中毒和窒息。

依据现场勘查情况，该公司厂址周边存在居民区和企业；该公司与周边企业最近装置防火间距满足相关规范、标准的要求；选址符合规定。发生事故不会对厂区绕城高速公路产生影响。

该公司厂区周边1700m范围内无居民区，发生火灾事故产生的热辐射不会影响到居民。该公司设置尾气吸收装置，污水处理装置、事故应急池，生产产生的废水经处理后再排放，车间的废气经尾气吸附处理，处理效率≥96%。处理后的排放尾气符合《大气污染物综合排放标准》二级标准要求。

根据检查表检查，本技改项目生产车间及控制室与周边的企业装置、公路、园区道路、河流等的距离满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）、《公路安全保护条例》国务院令第593号等的相关要求。

本技改项目可能出现中毒危险的物质主要有氯气为有毒气体，氯气为剧毒气体，车间最高允许接触限值为1mg/m³，控制不当或违章操作等均有可能发生泄漏事故。通过采用中国安全生产科学研究院研发的《CASST-QRA重

大危险源区域定量风险评价软件》对管道泄漏计算技改项目造成人员伤亡的范围，造成最大死亡半径30m，重伤半径42m，轻伤半径60m。通过伤亡半径可知，本项目即使发生泄漏，影响也在厂内，不会对厂外造成影响。同时由于钴电积装置区拟按要求设置氯气泄漏报警装置，当其浓度超过接触限值的20%即会发出报警，同时钴电积装置会停机，车间的轴流风机自动启动，将泄漏的氯气引入事故氯吸收装置，进入吸收系统，与液碱反应，生成次氯酸钠溶液。

7.1.2 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

赣州腾远钴业新材料股份有限公司赣州腾远钴业年产5000吨电钴产品技术改造升级项目厂区南西北三面均为工业园区道路，东面为一块空地，空地东侧为绕城高速公路，与工业园区道路外侧的企业的防火安全间距，能满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）等相关规范的要求。在正常生产情况下，对本技改项目没有影响，其中北面南面的赣州寒锐和赣州吉锐、赣州虔东稀土，西面为赣州腾驰公司，技改项目与周边企业防火间距符合相关规范要求，一般情况下周边企业生产、经营活动对建设项目投入生产或者使用不会产生较大的影响。但是如果周边企业存在危险化学品重大危险源或毒性气体，可能发生火灾、爆炸、气体泄漏等事故；或者没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。因此应引起企业的注意，采取有效措施，加以防范。

117钴电积车间2位于厂区的东北角,其东面为空地和绕城高速公路,北面为稀金四路,道路北面为赣州寒锐,为一家相同的企业。南面为萃取车间1#,

西面为浸出车间1#,117钴电积车间2或装置与四周的车间、道路保持安全距离，其中萃取车间为丙类火灾类别建筑，一般发生火灾也不会影响117钴电积车间2或装置的安全运行。北面的赣州寒锐相邻车间、装置与117钴电积车间2的距离超过50m，其发生火灾或氨水、盐酸、硫酸泄漏，氨水和盐酸泄漏因挥发出氨气或氯化氢气体，可能随着风向扩散到117钴电积车间2，有可能导致人员中毒。由于距离远，但其影响应是很小，或者其影响的可能性极低。

厂区周边居民区、学校距离都大于1200m，一般情况下周边居民生活对建设项目投入生产或者使用不会产生较大的影响。

7.1.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

1、地震与不良地质

地质灾害主要包括地震和不良地质的影响，造成建筑物及基础下沉等。如发生地震，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故。技改项目所在地无不良地质构造，建筑、设备的基础基本上布置在持力层上，地震灾害的危险较小。

不良地质对建筑物的破坏作用较大，影响人员的安全，技改项目厂区场地与地基稳定，无不良地质作用存在。

2、雷击

雷暴是一种自然现象。雷暴发生时，电流强度可达数百千安，温度可高达2000℃，这就是雷暴，俗称雷电。

技改项目地处南方多雷地带，易受雷电袭击，雷击可能造成电力供应中断，设备损坏，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，也可能造成人员伤亡等，技改项目考虑了防雷装置。

3、洪涝

洪涝是由河流洪水、湖泊洪水和风暴洪水等洪水自然变异强度达到一定标准而出现自然灾害现象。影响最大、最常见的洪涝是河流洪水，尤其是流域内长时间暴雨造成河流水位居高不下而引发堤坝决口，对地区发展的损害最大，甚至会造成大量人口死亡。

技改项目所在地赣县区茅店主要河流有横贯全境的贡江。厂址地处丘陵山坡地区，整体地势平坦，不会受到洪水的影响。

4、风雨及潮湿空气

根据该地区自然条件，盛夏季节常有雷雨大风，因此，如遇龙卷风、暴雨、雷暴、台风等袭击，有可能造成厂区积水、淹没毁坏设备、厂房；建筑物的吹落、甚至倒塌，造成人员伤亡等。

风雨还可能造成人员操作及检修过程中出现摔跌或高处坠落事故，大风可能造成管道因固定不牢、设施发生断裂掉下造成物体打击，可造成设备损坏或人员伤亡事故。

技改项目存在腐蚀性物质，雨水或潮湿空气可加大对设备、建筑物、电气的腐蚀，企业拟对相关设备、建筑物、电气等采取防腐措施。

5、冰冻

冰冻主要对输送管道、水管等因冻结而破裂造成物料的泄漏或输送不畅，楼梯打滑造成人员摔跌等。技改项目位处江西南部，冰冻期较短，因此，冰冻对技改项目影响不大。

6、其它

异常的温度、湿度、气压等对从业人员会产生不良影响。人体有适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围时会感到不舒服。赣县区年极端最高气温为39.6℃，年极端最低气温-6℃，可见厂区所在地的夏季气温较高。夏季气温过高使人易发生中暑，物料极易挥发；冬季温度过低则可能导致冻伤人体或冻坏设备、管道，气温低也可能造成仪表空气中的水份冷凝积聚，造成执行机构失灵事故。尤其是对化工设备和工艺管道危害较大，在低温下可导

致管道、设备冻裂从而引起物料泄漏，进而诱发诸如火灾、爆炸、腐蚀等安全事故。寒冷气候可引发设备的液态管道结冰，引起冰堵，导致压力过高发生管道爆裂。同时冰冻可造成输电线路断裂，造成停电事故。

7.2 事故案例的后果、原因

⑴张掖耀邦化工“9·14”较大中毒生产安全事故

2020年9月14日22时01分,位于甘肃高台工业园区盐池工业园(以下简称盐池工业园)的张掖耀邦化工科技有限公司(以下简称耀邦公司）污水处理厂发生较大硫化氢气体中毒事故，造成3人死亡，直接经济损失450万元。

一、事故发生经过

2020年9月14日13时，污水处理厂厂长孙某安排吴某某、刘某某、万某某、安某某4人检修三效蒸发车间三楼蒸发器和楼顶风机管道、阀门，14时30分三效蒸发车间开机运行。14时10分叉车司机孙某某用叉车将2方桶(每桶250kg)盐酸运至中和车间北侧盐酸泵旁。15时左右孙波使用橡胶管将中和车间原蒸馏釜部分盐酸引入6号废水收集池。

19时18分，夜班工人万某某、苏某、刘某某接班；19时39分， 万某某、苏某、刘某某对6号废水池进行液位检测和PH值测定，并对放酸管进行检查，打开放酸阀后返回三效蒸发车间。

21时57分监控录像显示，6号废水池有白色雾状气体逸出向西北方向扩散，21时58分散去。

22时01分，刘某某、万某某、苏某从三效蒸发车间依次进入中和车间后，万某某先晕倒，刘某某快速从中和车间北门跑出后晕倒在中和车间与三效蒸发车间之间的过道处，苏某从中和车间南门跑出后二次进入车间试图对万某某施救，随即倒在车间内南门右侧。

22时46分，公司安全环保部员工金某某巡检时发现晕倒的刘某某， 立即打电话叫人救援，随即将刘某某运至中和车间北侧路边进行施救。

23时50分，企业组织人员将万某某、苏某、刘某某送至高台县人民医院进行抢救。

二、事故原因

(一)直接原因

企业污水处理厂当班人员违反操作规程将盐酸快速加入含有大量硫化物的6号废水池内进行中和，致使大量硫化氢气体短时间内快速溢出，且当班人员在未穿戴安全防护用品的情况下冒险进入危险场所， 吸入高浓度的硫化氢等有毒混合气体，导致人员中毒，造成3人死亡。

(二)间接原因

1.企业层面(耀邦公司)

(1)未严格落实环境保护、职业病防护设施“三同时”制度。企业违反《环境保护法》第四十一条和《环境影响评价法》第二十五条规定， 技改项目环境影响评价文件未依法经审批部门审查批准，擅自开工建设并投入使用；企业违反《职业病防治法》第十七条、第十八条规定，未组织编制职业病防护设施设计，在不具备职业危害防护条件的情况下， 擅自试车。

(2)擅自改变生产废水处理工艺和方式。未经环境保护主管部门同意，企业负责人刘某、崔某某及技术负责人周某某擅自决定变更废水处理工艺，将尾气处理工艺由利用1号车间尾气处理系统处理改变为将尾气引至中和车间东侧碱洗塔进行处理；项目设计生产废水处理方式为污水处理中和车间中和釜反应处理，但企业于2020年9月11日擅自将污水处理方式变更为废水池中和处理。

(3)安全设备的安装、使用不符合法律法规规定。企业违反《安全生产法》第三十三条的规定，污水处理厂中和车间内未安装有毒气体检测报警系统、视频监控系统、自动排风机等安全设施，且车间外部安装的视频监控设备损坏。尾气管道上未装设防止烟气逆流的安全设施，致使硫化氢气体经尾气管道倒灌进入污水处理中和车间，造成人员中毒。

(4)违法组织试生产。企业违反《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(原国家安监总局令第45号)第三条和第二十三条的规定，未组织专家对试生产(使用)条件进行确认，擅自于2020年8月中旬投料组织试生产；企业未对2020年9月13日专家提出的“SIS系统设施未安装、消防控制系统未安装、流量计未安装、特种作业人员持证不足”等15条隐患问题进行彻底整改即违法组织试生产。

(5)安全教育培训制度未落实。企业违反《安全生产法》第二十五条的规定，未对从业人员进行全面、系统的安全生产规章制度、岗位操作规程、生产操作技能培训；公司采购部主任林某某在新员工招录过程中未严格审核招录人员学历水平等资格，且录用后未及时向公司安全环保部提出培训建议；公司安全环保部部长金某某明知新入职员工未经安全生产教育和培训合格，擅自安排新入职员工上岗作业；污水处理厂岗位操作工对操作规程、应急处置措施不掌握、不熟悉，操作工处理异常情况能力差，未佩戴防毒面具进入污水处理中和车间，导致事故发生。

(6)安全风险辨识防控措施落实不严。企业对污水处理厂等重要部位的安全风险辨识不全面，企业安全管理人员、岗位操作工均对硫化氢气体泄漏等危害及应急处置方案了解不全面；安全风险防控能力不足， 在发现污水处理池多次出现白色雾状气体异常溢出现象的情况下未及时处置，未分析问题产生的根本原因并进行整改；岗位操作工在便携式有毒可燃气体报警仪持续报警的情况下依然进入污水处理中和车间，导致事故发生。

(7)隐患排查治理不彻底。企业未严格落实《危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则》，隐患排查不彻底，未把省、市、县安全生产大检查和危险化学品安全三年专项整治行动的具体要求落实到建设、生产过程中，致使隐患和问题长期存在，企业长期“带病运行”。

(8)安全管理职责不落实。企业安全生产责任制不健全，安全生产职责不清；规章制度、岗位安全操作规程不健全；员工招录过程中未严格审查从

业人员资格。企业设备、工艺、安全管理差，操作规程内容简单，操作性差，没有详细的操作步骤和调控要求；操作记录流于形式， 装置参数记录简单；中控室经常人为关闭可燃、有毒气体报警，对各项报警习以为常，监控摄像头不能对生产装置实施有效监控。

应急处置不到位。中控室值班人员未认真履行岗位职责，未及时发现6号废水池有大量白色雾状气体溢出的异常现象，致使未及时采取应急措施导致事故发生；未及时启动生产安全事故应急预案，应急救援行动迟缓，处置不科学、救援不及时。

二、山东省广饶县润恒化工有限公司“10·18”中毒事故

2013年10月18日4时26分，位于广饶县陈官乡政府驻地的广饶县润恒化工有限公司医药中间体生产车间，发生物料泄漏事故。事故共造成3 人中毒，经抢救无效死亡，直接经济损失约270.6万元。

一、事故发生经过

10月13日该公司完成工艺设备改造后，开始投料进行氯化、蒸馏 工序生产，准备下一步氟化工序反应物料。10月15日至10月17日进行第一次氟化工序生产。

10月17日9:45开始投料进行第二次氟化工序生产。10月18日4:22氯化岗位操作工于金某发现与1#氟化釜连接的截止阀出现异常，发生轻微渗漏现象，并通知氟化岗位操作工张某进行现场查看和确认。

10月18日4:25张某携带维修工具对截止阀进行维修，于某在氯化釜 处旁观。张某将工具固定好，两手握住氟化釜上方管道，用脚踩踏工具， 整个人站在工具上面加力。

10月18日4:26张某又使用管钳，卡住截止阀阀盖六角，进行紧固。此

时，截止阀阀芯突然与阀体分离并在压力作用下弹出，氟化釜内物料瞬间从截止阀阀体与阀盖螺栓接口处大量喷出，将刚来到二层平台查看的武某(处于截止阀阀杆正前方)由二层平台防护栏缺口处冲击到车间地面， 同时氟化釜内物料在车间内迅速大面积扩散。

二、事故原因

(一)直接原因

氟化岗位操作工张某违章操作，未佩戴必要的劳动防护用品，在氟化釜处于带压状态下，使用管钳对已关闭到位的截止阀进行压紧阀盖作业，致使截止阀连接螺纹受力过大引起结构失稳(滑丝)，造成含有氟化氢的有毒物料喷出。

(二)间接原因

(1)非法生产。未依法履行安全生产、环保、消防等许可手续，非

法生产危险化学品、非法购买剧毒危化品氯气、非法使用未经登记注册的压力容器；拒不执行相关部门停产指令，擅自生产。

(2)安全生产管理制度缺失。安全生产责任制、安全管理规章制度不符合公司实际并未行文公布，安全操作规程不完善。

(3)不具备基本安全生产条件。安全教育培训不到位，从业人员安全素质差，安全意识淡薄，主要负责人及特种作业人员未取证上岗；设备管理不到位，维护保养不及时；车间内未设置有毒气体检测报警仪， 未设置危险化学品安全警示标志，安全生产条件不符合标准。

三、整改措施与建议

(一)深刻汲取事故教训，持续深入开展“打非治违”工作。各级政府及

相关职能部门要认真吸取“10.18”事故的深刻教训，充分认识做好安全生产工作的极端重要性和当前安全生产的严峻形势，采取更加坚决、更加有力、更加有效的措施，杜绝各类生产经营项目带病上路，全面提升政府及有关部门的安全监管能力和水平；要把“打非治违”作为安全生产工作的一项重要内容，做到制度化、常态化，严厉打击各类非法违法生产经营建设行为，坚决落实“四个一律”要求，切实提高“打非治违”质量，做到真查细查、真改实改；要建立“打非治违”的日常协作机制， 切实落实属地管理责任，成立专门机构，配备专职人员，定期组织召开联席会议，强化调度，互通信息，确保各部门、单位职责落到实处，避免 “打非治违”流于形式。要切实落实县乡两级政府的责任，对“打非治违” 工作不力的，要严格按有关规定上限追究责任。

(二)切实落实企业安全生产主体责任，强化企业内部安全管理。各级政府要切实加强安全生产领导，加大对基层安监机构队伍建设和装备建设的投入力度，采取“四不两直”、明察暗访、突击检查、联合检查等形式，提高日常执法监管的针对性和有效性，同时加大行政处罚力度， 依法严格督促生产经营单位贯彻落实安全生产有关法律法规和方针政策。生产经营单位要贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，切实抓好安全生产工作。要严格执行安全生产和环境保护、特种设备等方面的法律法规，在未取得相关许可、批准和注册登记的情况，坚决不得进行生产经营；建立健全并严格执行各项规章制度和安全操作规程；健全安全生产责任体系，明确各岗位的安全生产职责，严格安全生产绩效考核 和责任追究制度；加强教育培训，提高从业人员的安全意识和操作技能； 严格特种作业人员管理，杜绝无证

上岗；全面彻底排查和治理安全隐患； 加强应急管理尤其要加强应急预案建设和应急演练，提高事故灾难的应 对处置能力。

(三)进一步强化源头管理，切实落实政府及有关部门的安全监管责任。各级政府及相关职能部门要切实做好危化品建设项目安全条件审查、设施设计审查、试生产备案、竣工验收等工作，对新、改、技改项目的安全设施，坚持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”制度；要继续抓好建设项目排查清查工作，严肃查处未批先建危化品项目，防止出现新的违规建设行为，严防安全生产条件差、工艺技术落后的项目上马，把好项目准入关；要严格落实安全生产行政首长负责制和“一岗双责”制度，落实行业主管部门直接监管、安全监管部门综合监管、地方政府属地监管责任，形成全面履职、党政同责、一岗双责、齐抓共管的良好局面。

三、辽宁建平县鸿燊商贸公司“3·1”硫酸储罐爆炸事故

2013年3月1日15时20分，在朝阳市建平县现代生态科技园区(以下简称园区)内，建平县鸿燊商贸有限公司2号硫酸储罐发生爆裂，并将1号储罐下部连接管法兰砸断，导致两罐约2.6万吨硫酸全部溢(流)出，造成7人死亡，2人受伤，溢出的硫酸流入附近农田、河床及高速公路涵洞，引发较严重的次生环境灾害，造成直接经济损失1210万元。

一、事故发生经过

2012年12月中旬，3号储罐注满硫酸后，罐体发生变形、渗漏。勾 某甲决定在罐体外1-5节上用槽钢焊接加强圈加固罐体。2013年春节前， 依次完成了3号、1号及4号储罐加固工作。春节过后对2号储罐实施加固。在焊接作业过程中，未将储罐内盛装的硫酸导出，未采取隔离措施， 也未对储罐内积存的气体进行置换，未对现场进行通风，直接在储满 硫酸的储罐外进行动火作业。

3月1日下午3点20分，5名焊工在2号储罐进行加固焊接作业时，罐体突然发生爆裂，罐内硫酸瞬间暴溢。爆裂致使罐体与基础主体分离， 顶盖与罐体分离，罐体侧移10米，靠在3号罐上。爆裂产生的罐体碎片撞击到1号储罐下部连接管处，致使法兰被砸断，1号储罐内硫酸溢(流） 出。最终两罐约2.6万吨硫酸全部溢(流)出，流入附近农田、林地、河床及丹锡高速公路一处涵洞。现场作业的5名焊工、会计王某、司机张某某因硫酸灼烫全部遇难。当时在距离储罐30米左右临时工棚内监工的勾某乙、勾某甲侥幸逃脱，勾某甲身体烧伤。流入农田的硫酸又将放羊的农民蔡永华双脚烧伤，目前二人均无生命危险。事故发生后，某乙、勾某甲感觉事态严重，连同其堂弟勾某丙分头逃匿。经公安机关多次工作，勾某甲、勾某乙、勾某丙于2013年3月3日向公安机关投案。

二、事故原因

（一)直接原因

由于储罐内的浓硫酸被局部稀释使罐内产生氢气，与含有氧气的空气形成达到爆炸极限的氢氧混合气体，当氢氧混合气体从放空管通气口和罐顶周围的小缺口冒出时，遇焊接明火引起爆炸，气体的爆炸力与罐内浓硫酸液体的静压力叠加形成的合力作用在罐体上，导致2号罐体瞬间爆裂，硫酸暴溢，又由于爆裂罐体碎片飞出，将1号储罐下部连接管法兰砸断，罐内硫酸泄漏。

（二)间接原因

1.无设计施工，建设硫酸储罐达不到强度、刚度要求。按照规范该硫酸储罐罐体许用应力为217MPa。在储罐储满硫酸后，罐体实际环向应力为180.9MPa，而建成的储罐的罐体许用应力是150MPa，罐体环向应力超过罐体的许用应力。又因储罐罐体焊接质量缺陷，导致罐体储满硫酸后发生变形、渗漏。

2.违规动火。在加固施工作业时违反《化学品生产单位动火作业

安全规程》(AQ3022-2008)的规定，在未采取有效隔离、通风等防范措施的情况下，于装满硫酸的储罐外进行焊接作业。焊接过程产生的明火，遇储罐内达到爆炸极限的氢气，引发爆炸。

3.无安全防护设施。硫酸储罐现场未设置事故存液池以及防护围堤等安全防护设施，导致2.6万吨硫酸溢流出，造成事故扩大，引发较严重的次生环境灾害。

4.企业非法建设。企业在该硫酸储存项目未经规划，未经环境保护部门进行环境影响评估，未经安全生产监督管理部门审批安全条件， 未经发改部门办理项目备案，未经国土部门批准项目建设用地，未经建设部门审批施工许可，未办理工商营业执照情况下，在临时用地上非法建设硫酸储罐。在建设过程中，擅自修改设计参数，雇佣无资质人员施工，建造的储罐达不到安全要求。硫酸储罐现场未设置事故存液池以及防护围堤等安全防护设施，导致2.6万吨硫酸溢流出，造成事故扩大，引发较严重的次生环境灾害。

四 5·13沧州氯气泄漏事故

2017年5月13日，河北省沧州市利兴特种橡胶股份有限公司发生的氯气泄漏事故，导致该公司现场员工及附近人员中毒，周边群众1000余人被紧急疏散，事故造成2人死亡、25人入院治疗。

（一）直接原因：河北利兴公司违法改造特种设备，违规在液氯压力管道 上加装电加热圈 ①，致使压力管道管壁在高温环境下腐蚀加速变薄 ②，最终不能承受管内压力，发生破裂，造成液氯大 量泄漏。

（二）间接原因 1. 河北利兴公司安全生产主体责任未落实，存在的问 题主要有： 一是该企业于2013年至2016年间，在未取得相关部门 许可的情况下，氯磺化聚乙烯橡胶项目存在非法生产行为。二是该企业未按安全设施设计要求使用四个液氯钢瓶， 非法使用液氯储罐进行生产。 三是该企业负责人安全意识淡薄，未落实安全生产管理 职责，

盲目追求效益，非法组织生产，对液氯危险性认识严 重不足，安全知识匮乏，对拆除液氯气化器并直接用管道短接、擅自在液氯管道上加装电加热圈等违规行为听之任之， 未予以制止和纠正。 四是该企业车间主任和重要岗位员工多为初中以下文 化程度，缺乏化工生产所必需的专业知识和技能；部分操作 人员未经三级安全教育培训即上岗作业；部分特种作业人员 未取得相应特种作业操作证；相关人员对物料及工艺的危险特性认识严重不足，应急救援演练针对性不强，应急处置能力不足。

第八章　安全对策与建议和结论

8.1 安全对策措施与建议的依据、原则

根据对系统安全程度的定性、定量分析和综合评价，结合国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范，提出控制或消除相关危险、有害因素，降低其危害程度、降低事故发生频率及事故规模的具有针对性的对策措施建议。

1、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。

2、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）联锁；6）警告。

（3）安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

（4）对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

（5）在满足基本安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

8.2 可研报告中已提出的安全对策措施

1、防泄漏技术措施

（1）在生产过程中，使用酸、碱进行分离、加工，酸和碱均属于腐蚀品的危险物料，在贮存、输送、使用等环节应采取防范防护措施。

（2）次氯酸钠储罐为耐腐蚀的PP材料贮槽，设备选材和接管（口）按设计达到安全要求。

（3）输送管道采用焊接，减少管件及接口，减少泄漏。在进入生产车间的支线管道设置切断阀，事故状态下可及时切断物料来源。

（4）生产运转严格实行密闭，加强设备、管道气密性检查，减少泄漏发生的可能性，防止有害气体外溢。

（5）按规范安装电器线路，并要不定期检查、保养、维修，确保电器线路处于完好状态；各种避雷装置，必须定期检测。

（6）加强门卫管理，进出车辆要带好阻火器，正确行驶，避免事故和车祸。

（7）制订泄漏事故应急救援预案，报上级有关部门备案，并定期组织演练。

2、防电气伤害措施

（1）主厂房内所有电气设备全部选用密闭式和防爆式。

（2）电气设备全部实行保护接地或接零。

（3）使用低压行灯应有绝缘手柄和金属防护罩，在主厂房内均应选用防爆低压行灯。

（4）采取有效的防静电措施，各种易燃液体的贮存容器均需接地，输送管道连成一体并接地。接地电阻不超过100欧。

（5）技改项目应设有防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入的措施。主要为：装设避雷针，接地装置单设，接地电阻不超过4欧；对厂房内的金属设备、管道和结构钢筋等加以接地。

（6）车间内电气设备应有防腐措施。

3、防灼烫措施

（1）卸料、过料、投料时，必须严格按操作规程正确操作，做好设备管线的维护保养工作，杜绝各类泄漏。

（2）正确配备、发放、穿戴劳保用品；加强预防灼烫知识的学习，掌握预防措施和急救措施。

（3）对高温设备及管道采取保温防烫措施，控制保温层外壁温度低于60℃。

（4）对高温设备、管道、阀门等进行定期巡检确保不出现泄漏。

4、防机械伤害措施

对机械传动部分加设防护罩，设置危险警示标志外，还要加强工人的自我安全保护意识，防止意外事故的发生。

5、防噪声危害措施

对产生噪音的机械设备应采取消音隔音措施，对于短时需接近噪音设备的，应佩戴相应的劳动保护器具。

6、防腐蚀措施

（1）对腐蚀物加强管理，严格按工艺指标和操作规程进行操作；杜绝腐蚀性物料的泄漏。

（2）选用耐腐蚀的设备和材料，定期检查、检测建筑物和设备腐蚀情况，对建筑物和设备进行有效的防腐。

（3）加强对职工的宣传教育，掌握防腐知识。

7、防毒措施

（1）对117钴电积车间2有化学有害气体挥发的设备设机械整体抽风与氯气吸收系统。

（2）产生剧毒物氯气的钴电积工序采用全密闭机械化、程序化PLC自动区域集中控制，可使操作人员不接触或少接触有毒物质，防止误操作造成

的职业中毒事故。钴电积工序配备高效全密闭氯气抽吸装置，高效吸收电积中间产物氯气，生产副产品有效氯5-10%次氯酸钠溶液

（3）生产装置尽量密闭化，有效的防止有毒物质的泄漏、外逸。

（4）机械整体抽风和尾气吸收系统与生产设施设备同步联动，设计二级用电负荷，同时生产作业场所涉及有毒物质的区域设计布置有毒气体检测报警，出现有毒物泄漏可及时响应处置。

7、其他安全措施

（1）操作通道、楼梯拐角，设置照明设施和安全护栏，设置危险警示标志，确保操作人员的安全．各岗位依其不同特点，配备适宜的劳保用品和器具。

（2）各岗位制定严格的操作规程及维修制度，建立有效的检查制度，要求工人必须严格按规程进行操作。

（3）上岗人员必须经过严格的安全教育，考核合格者方可上岗。

8.3 本报告补充的安全对策措施与建议

8.3.1 厂址及总图布置安全对策措施与建议

1、可能散发有毒气体的工艺装置、装卸区等设施宜布置在人员集中场所的全年最小频率风向的上风侧。

2、厂区的总平面布置应根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）及《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的要求进行合理分区布置，分区之间应保持一定的通道和间距，并尽可能使厂区内道路畅通，同时满足消防道路的要求。

3、总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。

4、生产区不应种植含油脂较多的树木，宜选择含水分较多的树种。厂区的绿化不应妨碍消防操作，工艺装置或罐组与周围消防车道之间不应种植绿篱或茂密的灌木丛。

5、管架支柱（边缘）、照明电杆、行道树或标志杆等距道路路面边缘不应小于0.5m。

6、新增设备应根据地质勘察情况确定其布置，避开地质不良地段。

7、管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于5m。在跨越道路的有毒、腐蚀性介质（氯化钴溶液、32%液碱、31%盐酸、次氯酸钠溶液（有效氯5-10%）等）管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

8、装置内的设备操作及检修平台的安全疏散通道应符合下列规定：

（1）设备操作及检修平台应设置不少于两个通往地面的梯子作为安全疏散通道，当乙类设备平台面积不大于150㎡、丙类设备平台面积不大于250㎡时，可只设一个梯子；

（2）相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；

（3）主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于45°；

（4）设备平台内任一点至最近安全出口的直线距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016有关规定，当厂房内设置自动灭火系统时，其疏散距离可增加25%。

9、技改项目控制室新建，根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018年版），第5.7.1A中央控制室一般布置在远离装置区的位置，其是否需要抗爆应根据爆炸风险评估确定。装置区的控制室、有人值守的机柜间等建筑物是重要设施，同时还是人员集中场所，且其距离火灾危险设备相对较近，为防止装置区发生火灾、爆炸等事故时对其造成损害，故规定其宜进行抗爆设计。

10、根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》（应急[2022]52号），在外部安全防护距离范围内禁止布置劳动密集型企业及人员密集场所，并尤其关注其他非危险化学品工业企业第二类、第三类防护目标。

11、技改项目依托的盐酸罐区二期（依托）、液碱罐区（依托）、氯化钴储罐区（依托）、成品库1#（依托）、已履行安全设施“三同时”手续，若变更，应结合技改项目进行履行相关程序。

8.3.2 建（构）筑物安全对策措施与建议

1、建（构）筑物防火及防火墙设置

（1）技改项目涉及117钴电积车间2（原石灰乳制备车间、乙类），车间本技改项目使用区与原脱氨尾水除氯装置区防火墙分隔，根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第6.1.3条的要求，防火墙的耐火极限不应低于3.00h。

（2）根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第6.2.1条的要求，防火隔墙应从楼地面基层隔断至梁、楼板或屋面板的底面基层，防火隔墙上的门、窗等开口应采取防止火灾蔓延至防火隔墙另一侧的措施。

（3）根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第6.3.4条的要求，电气线路和各类管道穿过防火墙、防火隔墙、竖井井壁、建筑变形缝处和楼板处的孔隙应采取防火封堵措施。防火封堵组件的耐火性能不应低于防火分隔部位的耐火性能要求。

（4）根据《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）第3.1.4条的要求，进出储罐组的各类管线、电缆应从围堰顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过围堰时，应设置套管并应采用不燃烧材料严密封闭，或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。

（5）《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014），设备安装夹层应采用耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部分分隔。车间内任一点至最近安全出口的直线距离应符合规定，不应超过30 m，单层厂房防

火分区面积不得大于4000㎡，多层厂房防火分区面积不得大于3000㎡。

2、应急疏散

（1）根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第7.1.2条的要求，117钴电积车间2改造后疏散出口应分散布置，房间疏散门应直接通向安全出口，不应经过其他房间。疏散出口的宽度和数量应满足人员安全疏散的要求。各层疏散楼梯的净宽度应符合下列规定：对于建筑的地上楼层，各层疏散楼梯的净宽度均不应小于其上部各层要求疏散净宽度的最大值。

（2）根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第7.1.4条的要求，117钴电积车间2改造后疏散出口门、疏散走道、疏散楼梯等的净宽度应符合下列规定：①疏散出口门、室外疏散楼梯的净宽度均不应小于0.80m；②疏散走道、首层疏散外门、公共建筑中的室内疏散楼梯的净宽度均不应小于1.1m；③净宽度大于4.0m的疏散楼梯、室内疏散台阶或坡道，应设置扶手栏杆分隔为宽度均不大于2.0m的区段。

（3）根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第7.1.5条的要求，在疏散通道、疏散走道、疏散出口处，不应有任何影响人员疏散的物体，并应在疏散通道、疏散走道、疏散出口的明显位置设置明显的指示标志。疏散通道、疏散走道、疏散出口的净高度均不应小于2.1m。疏散走道在防火分区分隔处应设置疏散门。

（4）根据《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.7.5条的要求，厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度，应根据疏散人数按每100人的最小疏散净宽度不小于表3.7.5的规定计算确定。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于1.10m，疏散走道的最小净宽度不宜小于1.40m，门的最小净宽度不宜小于0.90m。

3、通风

（1）根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第9.1.2条的要求，乙类生产场所如117钴电积车间2的送风设备，不应与排风设备设置在同一

通风机房内。用于排除甲、乙类物质的排风设备，不应与其他房间的非防爆送、排风设备设置在同一通风机房内。

（2）根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）第6.1.5.2条的要求，针对本技改项目氯气事故废气，在生产中可能突然逸出大量氯气有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的室内作业场所，应设置事故通风装置及与事故排风系统相连锁的泄漏报警装置。①事故通风宜由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证，但在发生事故时，必须保证能提供足够的通风量。事故通风的风量宜根据工艺设计要求通过计算确定，但换气次数不宜＜12次/h。②事故通风机的控制开关应分别设置在室内、室外便于操作的地点。③事故排风的进风口，应设在有害气体或有爆炸危险的物质放散量可能最大或聚集最多的地点。对事故排风的死角处，应采取导流措施。④事故排风装置排风口的设置应尽可能避免对人员的影响：事故排风装置的排风口应设在安全处，远离门、窗及进风口和人员经常停留或经常通行的地点；排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区。密闭的生产车间应设置风机进行日常通风和事故通风，通风换气次数≥12次/时。应设一备一用的事故废气吸收系统，使用碱液对废气吸收处理。

4、抗震

新建控制室及新增室外设备、储罐区建设过程中应根据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）（2024年版）和《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50914-2013）建设。

5、117-1电钴2控制室与渣场贴临，渣场属于钢架结构，涂防火涂料后应进行检测，保证喷涂防火涂料后能满足二级耐火等级要求。

6、防腐

考虑技改项目物料有腐蚀性的介质，对厂房、设备有腐蚀性，因此，设计时应考虑防腐措施。

7、117钴电积车间2不得设置办公室、休息室、控制室、化验室等，确

需贴邻时，其耐火等级不应低于二级，并采用耐火极限不低于3h，且无门、窗、洞口的防爆墙与厂房隔开，并应设置独立的安全出口。

8、各建筑物单体遵循保证整个流通体系的系统性、合理性。建筑空间的划分在充分满足其生产工艺操作和检修等使用功能，符合化工厂生产的特点，即防火、防爆、防腐、防尘等要求的前提下，做到适用、经济，采用先进的建筑技术和新型的建筑材料。

9、在生产厂房内外有可能发生坠落危险的操作岗位，按规范设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。

8.3.3 工艺、设备安全对策措施与建议

8.3.3.1 一般工艺、设备安全对策措施与建议

1、工艺安全对策措施

（1）根据《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第5.3.1条，设计、组织和实施的原则：①应防止工作人员直接接触具有或能产生危险和有害因素的设备、设施、生产物料、产品和剩余物料；②应优先采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备、新材料；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；④对产生危险和有害因素的过程，应配置监控检测仪器、仪表，必要时配置自动联锁、自动报警装置；⑤及时排除或处理具有危险和有害因素的剩余物料；⑥危险性较大的生产装置或系统，应设置能保证人员安全、设备紧急停止运行的安全监控系统；⑦对产生尘毒危害较大的工艺、作业和施工过程，应采取密闭、负压等综合措施；⑧排放的有害废气、废液和废渣，应符合国家标准和有关规定。

（2）根据《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第6.4.4条的要求，①加强对设备、设施、管线和电缆的检查、维修，防止跑、冒、滴、漏；②进入有毒物的容器和通风不良的作业区进行作业前，应先进行处理，经采样分析合格后，方可进入。同时，应有监护和必要的应急防护措施；

③对尘、毒环境中的作业人员，应严格执行休息、就餐、洗漱及污染衣物的洗涤管理制度。

（3）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）：①生产工艺安全卫生设计宜采用工效学的基本原则，以便最大限度地降低操作者的劳动强度，缓解精神紧张状态。②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。③具有危险和有害因素的生产过程，应设计可靠的监测仪器、仪表，并设计必要的自动报警和自动联锁系统。④对事故后果严重的化工生产装置，应按冗余原则设计备用装置和备用系统，并保证在出现故障时能自动转换到备用装置或备用系统。⑤应防止工作人员直接接触具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品。

（4）根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的4.2.4条，异常工况处置应符合及时退守安全状态、现场处置人员最少化、全面辨识分析风险稳妥处置、有效防止能量意外释放、全局考虑统一指挥的原则,制定相应措施,现场处置人员不应超过6人。

（5）根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的5.1.3条应采取措施防止氢气在碱液溶液罐和次氯酸钠塔等设备内积聚。

（6）根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的5.2.1 电解槽入槽精制盐水中无机铵质量浓度不应大于1mg/L、总铵质量浓度不应大于 2mg/L。电解氯气总管中氢含量不应大于0.4%(体积分数)。

（7）根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的5.2.3 电解装置的事故氯吸收装置、氯气压缩机含氯密封气吸收装置,不应与生产次氯酸钠装置合并。电解装置满负荷运行出现异常情况或紧急停车时,电解装置的事故氯吸收装置吸收时间不低于30min,氢氧化钠浓度应采用在线监控,尾气排放口设置氯气探测器。

（8）根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的5.2.6 电

解装置应控制氯气总管压力,设置正负压水封。正负压水封应设置液位监测和报警,具备自动补水功能,负压水封吸入口处应设置氯气探测。

（9）根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024 的 5.3.1 氯气洗涤塔应设置以下控制措施:

a) 塔顶氯气出口温度监测和高报警;

b) 循环液流量监测和低报警;

c) 循环液冷却温度监测和高报警;

d) 塔液位监测和高低报警。

（10）根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024 的 5.3.2 氯气的冷媒水系统应安装 ORP 或 pH 计。

2、设备选型及材质

（1）根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第 5.3.5 条的要求，有抗震要求的生产设备，应在设计上采取抗震措施，并应在说明书中说明设备所能达到的抗震能力及相关要求。

（2）根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第 5.5.2 条的要求，生产设备上易发生故障或危险性较大的区域，应设置声、光或声、光组合的报警信号装置。报警系统应能显示故障的位置和种类。报警信号应有足够强度并与其他信号有明显区别，其强度应明显高于同一区域内其他声、光信号的强度。

（3）根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第 5.6.1 条的要求，人工智能、远程遥控、自动或半自动控制系统应设计符合本质安全的安全卫生防护装置，或采取其他措施防止因控制指令紊乱造成危险。自动或半自动控制系统的生产设备应辅以能单独操纵的手动控制装置。

（4）根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第 5.7.4 条的要求，生产设备应具有良好的防渗漏性能。可能产生渗漏的生产设备应设置收集或排放设施。易导致人员滑跌时，应采取相应的防滑措施。

（5）根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）：

①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、安装和使用时，不得对人员造成危险。

②设计生产设备，应体现人类工效学原则，最大限度地减轻生产设备对操作者造成的体力、脑力消耗以及心理紧张状况。

③动力源切断后再重新接通时会对检查、维修人员构成危险的生产设备，必须设有止动联锁控制装置。

④在规定使用期限内，生产设备应满足使用环境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。

⑤用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。在正常使用环境下，对人有危害的材料不宜用来制造生产设备；若必须使用时，则应采取可靠的安全卫生技术措施以保障人员的安全和健康。

⑥生产设备及其零部件的安全使用期限，应小于其材料在使用条件下的老化或疲劳期限。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。

⑦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。生产设备若通过形体设计和自身的质量分布不能满足或不能完全满足稳定性要求时，则必须采取某种安全技术措施，以保证其具有可靠的稳定性。

⑧表面、角和棱在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。

（6）根据《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第5.6.5条的要求，设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备，

还必须设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。

（7）设备材质应按HG/T20581-2020《钢制化工容器材料选用规范》要求，对各压力容器物件设备进行材料选用，明确具体材料。

3、厂内管道布置

（1）根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第8.1.2条的要求，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：有毒性及腐蚀性介质的管道，宜采用地上敷设。

（2）根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第8.2.8条的要求，管线共沟敷设应符合下列规定：①热力管道不应与电力、电信电缆和物料压力管道共沟。②排水管道应布置在沟底。当沟内有腐蚀性介质管道时，排水管道应位于腐蚀性介质管道上面。③腐蚀性介质管道的标高应低于沟内其他管线。④可燃液体、可燃气体、毒性气体和液体以及腐蚀性介质管道不应共沟敷设，并严禁与消防水管共沟敷设。⑤电力电缆、控制与电信电缆或光缆不应与可燃液体、可燃气体管道共沟敷设。⑥凡有可能产生相互有害影响的管线，不应共沟敷设。

（3）根据《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第7.2.1条的要求，地下管线的布置应符合下列要求：①应按管线的埋深，自建筑红线向道路由浅至深布置。②管线和管沟不应布置在建筑物、构筑物的基础压力影响范围内。③道路路面下面可将检修少或检修时对路面损坏小的管线敷设在路面下，给水管道可敷设在人行道下面。④直埋式地下管线不得平行重叠敷设。

（4）根据《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第7.2.3条的要求，地下管线交叉布置时，其竖向布置应符合下列要求：①电力电缆应在热力管道下面、其他管道上面。②有腐蚀性介质的管道及碱性、酸性介

质的排水管道，应在其他管道下面。

（5）不同尾气应分开处理，混合尾气排放应经安全论证。

（6）管道吹扫与清洗

①管道在压力试验合格后，应进行吹扫与清洗。并应编制管道吹扫与清洗方案。

②管道吹扫与清洗前，应仔细检查管道支吊架的牢固程度，对有异议的部位应进行加固。

③吹扫与清洗的顺序应按主管、支管、疏排管依次进行。吹洗出的脏物不得进入已吹扫与清洗合格的管道。

④为管道吹扫与清洗安装的临时供水、供气管道及排放管道，应预先吹扫与清洗干净后再使用。

⑤管道吹扫与清洗合格后，除规定的检查和恢复工作外，不得再进行其他影响管内清洁的作业。

⑥化学清洗和脱脂作业时，操作人员应按规定穿戴专用防护服装，并应根据不同清洗液对人体的危害程度佩戴防护眼镜、防毒面具等防护用具。

⑦管道吹扫与清洗合格后，施工单位应会同建设单位或监理单位共同检查确认。

（7）对工艺管道的设计、制造、安装和试压，应符合国家现行的标准和规范，投入使用前，应取得有关质监部门的检验合格证书。

（8）凡属封闭形管道以及两个关闭阀门之间的管段应设安全阀，防止太阳曝晒压力升高胀裂管道及管道上的附件。

（9）距离不大于100mm的并列和交叉管道，应作感应电跨接，其接触电阻小于0.03Ω。管道每隔50m设静电接地极1组。每年定期检查接地电阻，在雷雨之前要做一次检查。

（10）每日巡查1次管道的连接件，如法兰、焊缝、阀门、垫片及填料等有无裂开、破损而发生泄漏的现象。

（11）每年检查1次管道的腐蚀情况，特别是弯头和连接处，用探针或测厚仪检查，如涂厚小于原来的一半时应更新。个别管段虽不超标，但发现有生锈和蚀坑时，应重新刷防腐油漆。

（12）所有管道应充分考虑冬季防寒防冻的措施，防止各输液管道冰冻。

（13）管道元件和材料应具有制造厂的产品质量证明文件，并应符合国家现行有关标准和设计文件的规定。

（14）管道元件和材料在使用前应按国家现行有关标准和设计文件的规定核对其材质、规格、型号、数量和标识，并应进行外观质量和几何尺寸的检查验收，其结果应符合设计文件和相应产品标准的规定。管道元件和材料标识应清晰完整，并应能够追溯到产品质量证明文件。

（15）当对管道元件或材料的性能数据或检验结果有异议时，在异议未解决前，该批管道元件或材料不得使用。

（16）防腐蚀衬里管道的衬里质量应按国家现行有关标准的规定进行检查验收。

（17）检查不合格的管道元件或材料不得使用，并应做好标识和隔离。

（18）管道元件和材料在施工过程中应妥善保管，不得混淆或损坏，其标记应明显清晰。材质为不锈钢、有色金属的管道元件和材料，在运输和储存期间不得与碳素钢、低合金钢接触。

（19）对所有设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当的方法进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。设备应标明内部介质及流向。

（20）气体进装置的管道应有坡度和低点排净措施，管道应接地。

（21）项目工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其它水管道可埋地敷设；地上管道不应环绕生产设施布置，且不得影响消防扑救作业。

（22）下列水不得直接排入生产污水管道：与排水点管道中的污水混合

后，温度超过40℃的水；混合时产生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

（23）生产污水排放应采用暗管或覆土厚度不小于200mm的暗沟。设施内部若必须采用明沟排水时，应分段设置，每段长度不宜超过30m，相邻两段之间的距离不宜小于2m。

（24）甲、乙类生产设施内生产污水管道的（支）总管的最高处检查井宜设置排气管。排气管的设置应符合下列规定：

①管径不宜小于100mm；

②排气管的出口应高出地面2.5m以上，并应高出距排气管3m范围内的操作平台2.5m以上；

③距明火地点、散发火花地点15m半径范围内不应设置排气管。

（25）生产设施内非爆炸危险区域的排水支管或总管接入含可燃液体污水总管前应增设水封井。储罐（组）排水管应在防火堤外设置水封井，水封井和防火堤之间的管道上应设置易开关的隔断阀。

4、对一些高温设备及管道采取必要的隔热措施，管道内尽量避免液体静液，设置低点排净，高点放空等。

5、根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T20666-1999）的要求，对于安装在腐蚀环境厂房内的异步电机、配电装置、控制装置、控制电器和仪表、灯具、电线、电缆、电缆桥架等，采用化工防腐型，对安装在腐蚀环境的室外电机、配电装置、控制装置、控制电器和仪表、灯具、电线、电缆、电缆桥架等，则选用化工（户外型）防腐型。该建设项目作业场所“化学腐蚀性物质释放严酷度分级为“2级”，为“中等腐蚀环境”，设计选择“F1级/WF1级防腐型”电气设备。

6、部分依托现有的设备设施，如未改造的液碱泵、管道等因装置能力的提高而负荷加重，造成流量、压力、温度等发生变化，在后期设计、施工、建设过程中，应确认其流量、压力、温度等参数满足要求。

7、电解工艺安全控制措施

1）参数监测与控制，严格控制电解槽的电压、电流和温度等关键参数。例如，通过安装高精度的传感器，实时监测这些参数，并与控制系统相连。一旦参数超出设定的安全范围，控制系统能够自动调节，如调整电流大小或开启冷却装置来维持温度稳定。

2）对电解液的浓度进行监测，定期取样分析电解液浓度，根据分析结果进行补液或调整其他工艺条件，确保电解液浓度处于最佳范围。

3）联锁系统设置，设置电解槽与相关辅助设备（如电源供应装置、电解液循环泵等）的联锁。当电解槽出现故障（如短路、电解液泄漏等）时，联锁系统能够立即切断电源，停止电解液循环，防止事故扩大，如果检测到阳极效应异常，联锁系统会迅速停止向电解槽供电，同时启动警报装置。

4）工艺优化，采用先进的电解技术和设备，如新型的电极材料和电解槽结构，使用具有高催化活性和稳定性的电极材料，可以降低电解电压，减少能量消耗的同时，也降低了因高电压带来的电气安全风险。

8、根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的4.3.7条氯气设备、管道应设膜片式或隔膜式压力表,隔膜式压力表的隔离液应采用不与氯气反应的介质。压力表表盘刻度极限值应为工作压力的1.5倍~3.0倍,并有标定的工作压力区间及有效的检验标志。

8、根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的4.3.8条氯气系统电气、仪表及线路应做好密封防护,按腐蚀环境选用防腐产品。

9、根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的4.3.9条氯气设备、管道、阀门、安全附件、电气仪表、计量器具等应按规定定期检验、检定、校准、维护保养或更新。

10、根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的4.2.5条不应在未清空的氯气设备、管道外壁进行动火作业。在氯气设备、管道附近进行动火作业时,应采取防火花喷溅、隔热措施,防止使用碳钢材质的氯气设备、管道外壁温度超过121℃。

8.3.3.2 特种设备安全对策措施与建议

技改项目涉及特种设备有单梁吊车、蒸汽管道（依托原有蒸汽管网）、叉车（依托），对策措施和建议如下：

1、吊车、压力管道、叉车的设计、制造、安装和试压，应符合国家现行的标准和规范，投入使用前，应取得有关质监部门的检验合格证书。

2、吊车、叉车在投入使用前或者投入使用后30日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

3、公司应当建立吊车、叉车安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：（1）特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；（2）特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；（3）特种设备的日常使用状况记录；（4）特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；（5）特种设备运行故障和事故记录；（6）高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。

4、公司应当对在用吊车、叉车进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。定期全面检查，按照规定的周期对单梁吊车进行全面检查，包括机械部件、电气系统、安全装置等各个方面。检查应由具备资质的专业人员进行，并做好详细的检查记录。对于检查中发现的问题，应及时制定维修方案，确保设备的可靠性和安全性。对于一些关键部件和易损件，应建立备件库存，以便及时更换，减少设备停机时间。

5、吊车使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验

合格有效期届满前1个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。检验检测机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验和能效测试。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。

6、吊车操作人员在每班作业前应对吊车进行外观检查，确认设备无异常后方可开始工作。如发现设备有故障或安全隐患，应立即停止使用，并及时报告维修人员进行处理。

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

8、制定详细的叉车操作规程，明确叉车的启动、行驶、装卸作业、停车等各个环节的操作要求和安全注意事项。叉车司机必须严格按照操作规程进行作业，严禁违规操作，如超速行驶、急刹车、急转弯、超载作业等。在叉车操作现场显眼位置张贴操作规程，便于司机随时查阅和遵守。

9、对工艺管道的设计、制造、安装和试压，应符合国家现行的标准和规范，投入使用前，应取得有关质监部门的检验合格证书。管道元件和材料应具有制造厂的产品质量证明文件，并应符合国家现行有关标准和设计文件的规定。

10、压力管道等及其附属设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，进口设备应有相关证书。由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

8.3.3.3 重点监管危险化学品安全对策措施与建议

技改项目涉及的重点监管的危险化学品为：氯气、氯气为中产物，无储存设施。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监管三〔2011〕95号）、《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》（安监总管三〔2011〕142号）和《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》（安监总管三〔2013〕12号）的要求提出安全对策措施，如下。

1、氯

（1）一般要求

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 生产、使用氯气的车间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 避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。

⑤ 生产区域应设置安全警示标志。

（2）操作安全

涉及氯气设备、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。

（3）泄漏应急处置

根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服，戴橡胶手套。如果是液体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。尽可能切断泄漏源。喷

雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风。

不同泄漏情况下的具体措施：

隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离60m，下风向疏散白天400m、夜晚1600m;大量泄漏,初始隔离600m,下风向疏散白天3500m、夜晚8000m。

8.3.3.4 省厅“190号文”自动化控制方面的措施与建议

根据《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（试行）的通知》（赣应急字〔2022〕190号）提出自动控制措施，如下。

<1> 原料、产品储罐以及装置储罐自动控制评估表

序号	提升要求	涉及情况	建议对策措施
1	容积大于等于50m³的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警；易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高高压力联锁停止进料。设计方案或《HAZOP分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。	未涉及	/
2	涉及16种自身具有爆炸性危险化学品,容积小于50m³的液态原料、成品储罐，应设高液位报警。设计方案或HAZOP分析报告提出需要设置高高液位报警并联锁切断进料阀、低低液位报警并联锁停泵的，应满足其要求。	不涉及。	/
3	储存I级和II级毒性液体的储罐、容量大于或等于1000m³的甲B和乙A类可燃液体的储罐、容量大于或等于3000m³的其他可燃液体储罐应设高高液位报警及联锁关闭储罐进口管道控制阀。	不涉及。	/
4	构成一级或者二级重大危险源危险化学品罐区的液体储罐（重大危险源辨识范围内的）均应设置高、低液位报警和高高、低低液位联锁紧急切断进、出口管道控制阀。	不涉及。	/
5	可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。装置高位槽应设置高液	不涉及。	/

	位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。		
6	气柜应设上、下限位报警装置，并宜设进出管道自动联锁切断装置。气柜安全设施应满足《工业企业干式煤气柜安全技术规范》(GB51066)、《工业企业干式煤气柜安全技术规范》(GB/T51094)、《气柜维护检修规程》(SHS01036)等国家标准要求。	不涉及。	/
7	涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应设独立的安全仪表系统。每个回路的检测元件和执行元件均应独立设置，安全仪表元器件等级(SIL)宜不低于2级。压力储罐应设压力就地测量仪表和压力远传仪表，并使用不同的取源点。	不涉及。	/
8	带有高液位联锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并联锁切断储罐进料(出料)阀门的液位测量仪表或液位开关。	不涉及。	/
9	液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范(SH/T3005).《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007)等规定。	不涉及。	/
10	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（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于48小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。	涉及自动仪表	依托原有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于48小时
11	储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置联锁方案，有效控制生产装置安全风险。	不涉及。	/
12	除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。	次氯酸钠溶液罐（新建）、依托原有酸碱相关罐。	次氯酸钠溶液罐及依托酸碱罐拟设置远传液位计的储罐需配高低液位报警
13	构成一级、二级危险化学品重大危险源应装备紧急停车系统，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点 设施，应设置紧急切断装置。紧急停	不涉及。	否

	车（紧急切断）系统的安全功能既可通过基本过程控制（DCS或SCADA）系统实现，也可通过安全仪表系统（SIS）实现。		
14	设置加热或冷却盘管的储罐应当设置液相温度检测和报警设施。	不涉及。	否
15	储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。	不涉及。	否
16	距液化烃和可燃液体（有缓冲罐的可燃液体除外）汽车装卸鹤位10m以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。液氯、液氨、液化石油气、液化天然气、液化烃等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装，应当使用金属万向管道充装系统，并在装卸鹤管口处设置拉断阀。	不涉及。	否

<2> 反应工序自动控制评估表

序号	提升要求	涉及情况	建议对策措施
1	涉及重点监管危险化工工艺的生产装置，设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于30天。重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及联锁的自动控制方式至少满足下列要求： （1） 对于常压放热反应工艺，反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。 （2）对于带压放热反应工艺，反应釜应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应釜应设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜设反应温度高高报警并联锁切断进料，并联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。 （3） 对于使用热媒加热的常压反应工艺，反应釜应设进料和热媒自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料或联锁切断热媒，并联锁打开	不涉及。	否

	紧急冷却（含冷媒）系统。 （4） 对于使用热媒加热的带压反应工艺，反应釜应设进料或热媒流量自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度和压力。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统。 （5） 分批加料的反应釜应设温度远传、报警、反应温度高高报警并联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统。 （6） 属于同一种反应工艺，多个反应釜串联使用的，各釜应设反应温度、压力远传、报警。各反应釜应设温度、压力高高报警，任一反应釜温度或压力高高报警时应联锁切断总进料并联锁开启该反应釜紧急冷却系统。设计方案或《HAZOP分析报告》提出需设置联锁切断各釜进料的，应满足其要求。 （7） 反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。 （8） 重点监管危险化工工艺安全控制基本要求的涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及联锁的安全控制方式应同时满足其要求，并根据设计方案或《HAZOP分析报告》设置相应联锁系统。		
2	一个反应釜不应同时涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺，SIS系统设计严禁在生产过程中人工干预。	不涉及。	否
3	反应过程涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的，应设置自动控制阀，具备自动切换功能。	不涉及。	否
4	设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。	不涉及。	否
5	设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。	不涉及。	否
6	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。	电积铜涉及产生氯气	拟在钴电积装置增加气体泄漏浓度高报警与排风机和尾气收集系统联锁
7	在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设	涉及电解	拟在控制室应设

	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。		紧急停车按钮和在电解槽地紧急停车按钮
8	液态催化剂可采用计量泵自动滴加至反应釜，紧急停车时和反应温度、压力联锁动作时应当联锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜位置设置联锁切断阀。	不涉及。	否
9	固态催化剂应采用自动添加方式。自动添加方式确有难度的，应当设置密闭添加设施，不应采用开放式人工添加催化剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。	不涉及。	否
10	按照《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号）等文件要求完成反应安全风险评估的精细化工企业，应按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。	不涉及。	否
11	DCS系统与SIS系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应采用UPS。	PLC控制	拟设置UPS电源
12	重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。	不涉及。	否

〈3〉 **蒸馏精制自动控制评估表**

序号	提升要求	涉及情况	建议对策措施
1	蒸馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的蒸馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。	不涉及。	否
2	蒸馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的蒸馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。	不涉及。	否
3	再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒	不涉及。	否

	流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。		
4	塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。 塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。	不涉及。	否
5	反应产物因酸解、碱解（仅调节 PH 值的除外）、萃取、脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断。	不涉及。	否

〈4〉 **产品包装自动控制评估表**

序号	提升要求	涉及情况	建议对策措施
1	涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装，或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。	不涉及。	否
2	液氯等液化气体气瓶充装应设电子衡称重计量和超装报警系统,超装信号与自动充装紧急切断阀联锁，并设置手动阀。	不涉及。	否
3	液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。	不涉及。	否
4	可燃有毒、强酸强碱液体槽车充装宜设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装功能。	涉及次氯酸钠溶液装车过程	拟设置流量自动批量控制器

〈5〉 **可燃和有毒气体检测报警系统评估表**

序号	提升要求	涉及情况	建议对策措施
1	在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中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。	电解过程产生有毒气体氯气。	拟设置报警设定值并标定
2	可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。	涉及有毒气体氯气	拟将氯气探测仪与报警装置联锁

3	可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。	涉及有毒气体氯气	有毒气体报警系统应独立控制系统
4	毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，应与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。使用天然气的加热炉或其它明火设施附近的可燃气检测报警仪，高高报警应联锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，燃气加热炉燃烧器上应设置自动点火装置和熄火与燃气联锁保护装置。	涉及有毒气体氯气	毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，应与密闭空间的毒气报警系统联锁启动，设事故风机废气处理装置

〈6〉其他工艺过程自动控制评估表

序号	提升要求	涉及情况	建议对策措施
1	使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工艺，应设置 气相压力和温度检测并远传至控制室，设置压力和温度高报警。气化压力和温度应与热媒调节阀形成自动控制回路，并设置压力高高和温度高高联锁，联锁应关闭液氯进料和热媒，宜设置超压自动泄压设施；同时设置泄压和安全处理设施，处理设施排放口宜设 置氯气检测报警设施。	不涉及。	否
2	使用液氯、液氨等气瓶，应配置电子衡称重计量或余氯、余氨报警系统，余氯、余氨报警信号与紧急切断阀联锁。	不涉及。	否
3	涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的，应设置温度、压力远传、超限报警，并设置联锁打开冷媒、紧急切断热媒的设施。	不涉及。	否
4	固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等联锁并设置切断设施。	不涉及。	否
5	涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机联锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送，防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》（GB50813）等规定要求。	不涉及。	否
6	存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料爆聚或分解造成超温、超压的原料储存设施（包括伴有加热、搅拌操作的设施），应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并联锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。	不涉及。	否

7	蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位联锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高联锁停车。	涉及蒸汽管道	蒸汽管道拟设置远传压力和总管流量，并设高压自动泄放控制回路和压力高低报警
8	冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。	涉及循环水。	各循环冷却水系统应设温度和压力变送器，并设置温度高和压力低报警
9	处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵,备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。	涉及备用的应急处置装置	设置远程和就地一键启动功能循环泵，并设置备用泵,备用泵且具备低压或者低流量自启动功能

〈7〉 自动控制系统及控制室（含独立机柜间）评估表

序号	提升要求	涉及情况	建议对策措施
1	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施可采用PLC、 DCS等自动控制系统，实现集中监测监控。	涉及重点监管危险化学品氯气	现场设有PLC系统
2	DCS显示的工艺流程应与PI&D图和现场一致，SIS显示的逻辑图应与PI&D图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或DCS系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。	涉及远传控制	设计PLC显示的工艺流程应与PI&D图和现场一致
3	DCS和SIS系统应设置管理权限,岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。	涉及控制系统	应设置管理权限
4	DCS、SIS、ESD、SCADA系统等系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。	涉及控制系统	应设置管理权限
5	企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室,并符合《控制室设计规范》(HG/T20508)《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）等规定要求。涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）进行抗爆设计；其他生产装置控制室原则上应独立设置,并符合《建筑设计防火规范》（CB50016）、《石油化工企业设计防火标准》	控制室处于生产区，且存在爆炸危险。	控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计

	（GB50160）.《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283）等规定要求。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计。		

8.3.4 物料储存和装卸安全对策措施与建议

8.3.4.1 仓库储存和装卸安全对策措施与建议

1、技改项目依托依托成品库1#储存产品电积钴，根据不同物质的特性和储存禁忌分别采用“隔离”、“隔开”、“分离”的储存方式；根据各类商品的不同性质、库房条件、灭火方法等进行严格的分区、分类、分库储存；禁忌物料不能混存；灭火方法不同的危险化学品不能同库储存。在安全设施设计中细化。

2、仓库储存物料较多，在储存过程中应明确储存位置，出入库时应多次确认，并做好出入库台账。

3、根据库房条件、商品性质和包装形态采取适当的堆码和垫底方法。

（1）各种商品不允许直接落地存放。根据库房地势高低，一般应垫15cm以上。遇湿易燃物品、易吸潮溶化和吸潮分解的商品应根据情况加大下垫高度。

（2）各种商品应码行列式压缝货垛，做到牢固、整齐、美观，出入库方便，一般垛高不超过3m。

4、技改项目部分原料采用叉车搬运，在作业过程中应完善以下措施：

（1）加强员工管理，严禁外来火种，教育作业人员文明装卸、轻拿轻放，运输时载重量不超过规定最大装卸量，捆绑牢固，并有防滑、制动、防摩擦、碰撞等措施，严格控制运输时间、线路和先后顺序，搬运时轻拿轻放，谨慎操作，严禁超载。

（2）加强搬运物资的检查和观察，严格按照操作规程要求进行搬运，严格控制装载高度和载重量。

（3）运载货物行驶时，请勿前倾门架，勿进行装卸作业，勿紧急刹车以防止货物滑出。前后倾斜门架之前，叉车应当制动，前倾时要减小油门缓

慢倾斜，防止货物突然滑出。叉车负载行驶时，应避免紧急制动。叉车应低速驶进货堆，同时注意货物附近有无凸出的坚硬物体，以免刺伤轮胎。

5、保管员应详细核对货物名称、规格、数量是否与托运单证相符，并认真检查货物包装标志的完整状况。包装不符合安全规定的应拒绝卸车。

6、装卸操作人员应根据货物包装的类型、体积、重量、件数的情况，并根据包装上储运图示标志的要求，轻拿轻放、谨慎操作、严防跌落、摔碰、禁止撞击、拖拉、翻滚、投郑。同时，必须做到：

（1）各仓库堆码整齐、靠紧妥贴，易于点数；

（2）堆码时，桶口、箱盖朝上，允许横倒的桶口及袋装货物的袋口应朝里；

（3）机械装卸作业时，必须按核定负荷量减载25%，装卸人员必须服从现场指挥，防止货物剧烈晃动、碰撞、跌落；

（4）不得用同一个车辆运输互为禁忌的物料，包括库内搬运；

（5）装卸时应做到轻装轻放，重不压轻，大不压小，堆放平稳，捆扎牢靠；

（6）装卸操作人员堆放各种固体原料时，不可倾斜，高度要适当，不准将物料堆放在安全通道内。

7、在雷雨天气等不安全气象环境和周边存在不安全因素情况下，应立即停止作业并采取有效防范措施。

8、在装卸现场，装卸车辆在熄火后应刹紧制动器，在有坡度的场地应采取防止溜车措施，装卸过程司机不得离开现场。

9、作业现场应统一指挥，有明确固定的指挥信号，以防作业混乱发生事故。作业现场装卸搬运人员和机具操作人员，应严格遵守劳动纪律，服从指挥。非装卸搬运人员，均不准在作业现场逗留。

10、对各种装卸设备，如叉车等，必须制定具体的安全技术操作规程，并由经过操作训练的专职人员操作，以防事故发生。

11、在装卸搬运危险品操作前，必须严格执行操作规程和有关规定，预先做好准备工作，认真细致地检查装卸搬运工具及操作设备。工作完毕后，沾染在工具上面的物质必须清除，防止相互抵触的物质引起化学反应。对操作过氧化剂物品的工具，必须清洗后方可使用。

12、人力装卸搬运时，应量力而行，配合协调，不可冒险违章操作。

13、操作人员不准穿带钉子的鞋。根据不同的危险特性，应分别穿戴相应的防护用具，保证人身安全。

14、散落在地面上的物品，应及时清除干净。对于扫起来的没有利用价值的废物，应采用合适的物理或化学方法处置，以确保安全。

15、装卸作业完毕后，应及时洗手、洗脸、漱口、淋浴。中途不得饮食、吸烟，并且必须保持现场空气流通，防止沾染皮肤，黏膜等。如装卸人员出现头晕、头痛等中毒现象，应按救护知识进行急救，严重者要立即送医院治疗。

8.3.4.2 罐区储存和装卸安全对策措施与建议

1、技改项目次氯酸钠罐区(新建）、盐酸罐区(依托）、液碱罐区（依托）、氯化钴罐区（依托）。储罐区的布置应按照《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）、《储罐区防火堤设计规范》（GB50351）设计，贮罐之间保持足够的安全距离，罐区设专人管理。

2、罐区要保证防火堤严密不漏，坚固可靠，其容积符合规范要求；罐区内的罐间距、罐与工艺装置等必须符合国家标准及集团公司现行的有关安全规范、标准、规定。

3、砖砌的防火堤要用混凝土覆盖内表面和堤顶，应能承受液体静压且不渗漏；管线穿堤处应采用非燃烧材料严密封堵；防火堤内积水排出口应设在防火堤外，并用易于操作的非普通截止阀，其开关状态必须使远处易于辨认；罐区的水封井不能代替排水开关阀门。

4、卸、送料作业要求：

（1）卸车快要完毕时要严格监视，及时关闭阀门，即要避免残留物料过多，又要防止吸入气体；

（2）卸送料过程中要经常检查卸料管道、阀门等系统是否有泄漏，若有物料泄漏，应穿戴必要的防护用品和气防器材进行处理，必要时停止卸料，进行处理；

（3）卸、送料前要反复检查确认卸车流程，防止混料；

（4）作业完毕，将各种卸料作业的设备归位。

5、地坪：（1）罐区防火堤内的水泥地坪不能有裂纹、凹坑，沉降缝要用石棉、水泥填实抹平，以防止渗水、渗料或物料积聚；（2）罐区防火堤外的场地，要定期拔除杂草，及时清除枯草干叶；（3）罐区内不准堆放可燃物料。

6、水封井及排水闸：（1）水封井建在防火堤外，用来回收贮罐跑冒滴漏的物料，防止着火物料火势蔓延；（2）水封井应不渗不漏，水封层厚度宜不小于0.25m，沉淀层也不宜小于0.25m。经常检查水封井液面，发现浮料要查明原因，并及时回收运走；（3）排水闸要完好可靠，指定专人管理，下雨时开启，时关闭，并列入交接班内容。

7、围堰：（1）每月检查一次，发现裂缝、坍塌、枯草等应及时修理、清除；（2）堤上穿管的预留孔，要用不燃材料密封，经常检查密封完好情况；（3）要求排水孔无塞，关闭无渗漏，发现掉砖、开裂，要及时修好。

8、贮罐基础：（1）每年对贮罐基础的均匀沉降、不均匀沉降、总沉降量、锥面坡度集中检查1次，发现问题，及时处理；（2）护坡石松脱、出现裂纹时，应及时固定灌浆；（3）经常检查砂垫层下的渗液管有无物料渗出，一经发现，应立即采取措施，清罐修理。

9、罐体：（1）贮罐定期清洗时，罐底要测厚，并对罐底的裂纹、砂眼等缺陷进行检测，发现问题，清罐返修；（2）贮罐定期清洗时，罐壁要对腐蚀余厚进行检测，有问题要采取防护措施，或返修处理，必要时报废；（3）

罐顶焊缝完好，无漏气现象。

10、每年对贮罐基础的均匀沉降、不均匀沉降、总沉降量、锥面坡度集中检查1次，发现问题，及时处理；经常检查砂垫层下的渗液管有无物料渗出，一经发现，应立即采取措施，清罐修理。贮罐定期清洗时，罐底要测厚，并对罐底的裂纹、砂眼等缺陷进行检测，发现问题，清罐返修。

11、次氯酸钠罐区应设置防腐措施，基层地面要求

地面基层应具有足够的强度和稳定性。一般要求混凝土基层抗压强度不低于 C20，以承受酸碱罐区设备的重量以及可能的车辆行驶等荷载。在施工混凝土基层时，要保证其振捣密实，避免出现蜂窝、麻面等缺陷，因为这些缺陷会影响地面的整体性，增加腐蚀性介质渗透的风险。为防止碱性介质渗透到地面基层，通常需要设置隔离层。常用的隔离材料有土工膜，如 HDPE（高密度聚乙烯）土工膜。HDPE 土工膜具有良好的耐化学腐蚀性，特别是对碱性溶液有很好的阻隔作用。其厚度一般选择 1.0 - 2.0mm，施工时应确保土工膜之间的焊接牢固，焊缝强度应不低于母材强度的 80%。

8.3.5 特殊化学品安全对策措施与建议

8.3.5.1 易制毒化学品安全对策措施与建议

技改项目不涉及第一、二类易制毒化学品，涉及第三类易制毒化学品：盐酸。盐酸储存在盐酸罐区（依托），氯气为中间产物，不储存，盐酸属于易制毒化学品。

建设单位储存及使用应按照《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第445号公布，国务院令[2018]第703号修订）的要求进行管理。

1、建立单位内部易制毒化学品管理制度。

2、易制毒化学品的产品包装和使用说明书，应当标明产品的名称（含学名和通用名）、化学分子式和成分。

3、不得走私或者非法生产、经营、购买、转让、运输易制毒化学品。

4、不得使用现金或者实物进行易制毒化学品交易。

5、购买盐酸等第三类易制毒化学品前，应将所需购买的品种、数量向赣州市公安机关备案。

6、委托有资质单位运输，企业应当查验货主提供的运输许可证或者备案证明，并查验所运货物与运输许可证或者备案证明载明的易制毒化学品品种等情况是否相符；不相符的，不得承运。

7、易制毒化学品丢失、被盗、被抢的，发案单位立即向当地公安机关报告，并同时报告当地的县级人民政府食品药品监督管理部门、应急管理部门、商务主管部门或者卫生主管部门。

8、生产、购买易制毒化学品的单位，应当于每年3月31日前向许可或者备案的行政主管部门和公安机关报告本单位上年度易制毒化学品的生产、购买情况；有条件的生产、购买单位，可以与有关行政主管部门建立计算机联网，及时通报有关经营情况。

9、易制毒化学品出入库台帐登记清楚、全面、准确。无关人员不得进入易制毒化学品储存区。仓管员每月盘点当月的使用数量和库存数量，核对无误后，在每月5日前将盘点情况寄交易制毒化学品管理办公室。如在盘点中发现存在数量不对应，立即报告易制毒化学品管理办公室，由管理办公室和使用车间管理人员共同复核。如发现被盗立即向公安机关报案。

8.3.5.2 高毒、剧毒物品安全对策措施与建议

技改项目涉及高毒危险化学品氯化钴溶液、剧毒物品、氯气。应做好以下几方面的工作：

1、应对存在高毒物品作业场所的有关人员应进行岗前体检，接受职业卫生安全教育培训，持证上岗；长期在岗的，应每年至少进行一次职业健康体检；离岗或调离岗位的，也应组织离岗体检。

2、存在高毒物品的作业场所应与其他场所分开或有效隔离，防护距离必须符合国家相关标准的规定；高毒物品作业场所应设置应急撤离通道和必要的泄险区，设置通信、报警装置，并保证在任何情况下处于正常使用状态；

按照《工作场所职业病危害警示标识》规定，设置风向标，设置警示标志、中文警示说明和红色区域警戒线。

3、对存在高毒物品的生产装置进行维护、检修时，在制定的维护、检修方案中必须明确职业中毒危害防护措施，维护、检修现场应当有专人监护，并设置警示标志。

4、需要进入存在高毒物品的场所时，应采取下列措施。

（1）保持良好通风，检测高毒物质在空气中的浓度，符合国家职业卫生标准要求；

（2）个人防护用品符合国家职业卫生标准的要求；

（3）设置现场监护人员和现场救援设备。

5、每月对高毒物品作业场所进行一次职业中毒危害因素监测，每半年进行一次职业中毒危害控制效果检测评价，并在取样点附近将监测、检测结果向职工公布。

6、存在高毒物品的场所不符合国家职业卫生标准要求时，应立即采取有效的防护措施或彻底治理。

7、存在高毒物品的场所应设置淋浴间和更衣室，并设置清洗、存放或处理工作服等物品的专用区域。

8、存在高毒物品场所的单位，应按照有关规定对员工进行职业健康检查，并按规定给予一定的岗位保健津贴。

9、应建立健全高毒物品防护档案，主要内容包括：

（1）高毒物品岗位基本情况；

（2）高毒物品作业场所监测结果及评价；

（3）接触含高毒物品职工的定期健康体检结果；

（4）控制高毒物品工程项目的开展情况；

（5）个人防护用品的发放、使用台帐。

8.3.5.3 特别管控化学品安全对策措施与建议

技改项目涉及特别管控化学品氯气。但氯气为中间物，不出系统，不储存，不需要进行管控。

8.3.5.4 剧毒危险化学品安全对策措施与建议

技改项目涉及剧毒危险化学品氯气，应采取如下对策措施：

（1）建立健全剧毒化学品使用的安全管理制度，明确使用流程、操作规程、安全责任等，确保使用过程有章可循；

（2）人员培训，对涉及剧毒化学品使用的人员进行严格的专业培训，使其熟悉所使用剧毒化学品的性质、危害、防护措施和应急处理方法等。只有经培训考核合格的人员才能上岗操作。

（3）现场管理，在使用剧毒化学品的现场，要设置明显的安全警示标志，配备必要的安全防护用品，如防毒面具、防护手套、护目镜等。使用过程中要严格按照操作规程进行操作，严禁违规操作。

（4）实时监控，安装先进的监控系统，对剧毒化学品的储存、运输、使用等环节进行 24 小时实时监控，发现异常情况及时报警并采取措施。

（5）应急预案制定，制定完善的剧毒化学品事故应急预案，明确应急救援的组织机构、职责分工、应急响应程序、救援措施等内容，并定期组织演练，确保在事故发生时能够迅速、有效地进行救援和处置。

（6）应急救援物资储备，储备充足的应急救援物资，如灭火器、泄漏吸附材料、解毒药品等，以满足事故应急救援的需求。

（7）严格监管，政府相关监管部门要加强对剧毒危险化学品生产、储存、运输、使用等环节的监管力度，严厉打击违法违规行为。

8.3.6 电气安全对策措施与建议

8.3.6.1 电气防腐及线缆敷设

1、高压动力配线采用阻燃型铜芯电力电缆，低压动力配线采用阻燃型

铜芯电力电缆。变频调速电动机采用阻燃型金属屏蔽铜芯电力电缆。控制电缆采用阻燃型KVV控制电缆；PLC输入/输出信号电缆采用阻燃型KVVP屏蔽控制电缆。PLC通信电缆按设备要求配置。

2、技改项目涉及盐酸、液碱、氯气等，其生产、117钴电积车间2环境为腐蚀环境2级，敷设方法根据各车间的不同情况沿防腐电缆桥架明敷或穿钢管埋地暗敷。

3、依据《有色金属冶炼厂电力设计规范》GB50673-2011，6.1.2 电解整流所应靠近电解车间布置，大型整流所宜与企业总变（配）电所合建。

4、依据《有色金属冶炼厂电力设计规范》GB50673-2011， 6.2.1 整流所的供电电源应符合下列规定：中型重有色金属电解整流所，宜由两个电源供电；小型整流所可由一个电源供电。

5、依据《有色金属冶炼厂电力设计规范》GB50673-2011，6.2.3 整流所交流侧主接线，应符合：

1）重有色金属电解整流所，宜采用分段单母线系统。全年连续生产，且整流所机组在3组及以上的大型整流所，宜采用双母线系统。

2）整流机组交流侧母线系统，应按电解系列分段，每个系列的全部整流机组，必须运行于同一段交流母线上，或由双分裂绕组降压变压器同时供电的两段母线上。

3）当一个电解系列由三台降压变压器供电（其中一台备用）时，其中任意两台均应能满足并联运行的条件，并能供全部整流机组负荷。

4）当一个电解系列的全部整流机组有载连续调压至最低一级，电解系列电流仍大于一组整流机组的额定电流时，应设置总进线或母线（分段）断路器，用于同时切合电解系列的全部整流机组。

5）当用进线或母线（分段）断路器切合电解系列全部整流机组时，不应影响整流所所用电及全厂其他用电负荷，整流机组正常运行时，动力负荷宜单独接于另一段母线上。

6、依据《有色金属冶炼厂电力设计规范》GB50673-2011，6.2.5条多整流机组并联运行的电解系列，各机组直流侧应设电动操作的直流隔离器。单机组电解系列，除电解槽有反电势外，机组直流侧可不设直流隔离器。

7、依据《有色金属冶炼厂电力设计规范》GB50673-2011，6.3.1条 整流机组一次侧电压及降压方式的选择，应符合下列规定：

1） 整流机组一次侧电压宜按表6.3.1选择。

表6.3.1 整流机组一次侧电压的选择

整流机组单机额定容量（kV·A）	一次侧额定电压(kV)	
	电网直接供电时	经变压器降压供电时
＜1000	3、6、10	0.38、6、10
1000～3150	6、10、35	6、10
3150～12500	10、35、66	6、10
12500～25000	35、66、110	35
≥25000	≥110	≥35

2） 当电网电压为110kV时，系列输出总功率大于或等于40MW，应采用110kV自耦直降方式；小于40MW时，采用110kV自耦直降方式或二次降压方式应经技术经济比较确定。

3） 当电网电压大于或等于220kV时，整流机组一次侧电压应经技术经济比较确定。

4） 当整流所建设在发电厂或自备电厂附近，技术条件许可时，宜采用发电机电压直配方式供电。

8、依据《有色金属冶炼厂电力设计规范》GB50673-2011第6.3.2条 整流机组直流侧额定电压的确定，重有色金属电解整流机组，应为电解系列的最高运行电压和总直流汇流母线电压降之和。

9、依据《有色金属冶炼厂电力设计规范》GB50673-2011，6.3.4 重有色金属电解整流所，备用机组组数和机组额定电流的选择，应符合下列规定：

1） 大型整流所，每个系列的整流机组为3组及以上时，每系列宜备用

一组；每个系列1组～2组时，两个系列宜备用1组。

2）中型或不连续生产的电解整流所，宜采用元件备用。

3）电解系列整流机组额定电流的总和（不包括备用机组），宜等于系列电流的1.05倍～1.15倍。

10、车间环境特征及选型要求见表3.3-7。

附表3.3-7 防腐蚀电气设备选型一览表

序号	名称	危险介质	电气设备选型
1	控制室	/	不低于IP2X
2	117钴电积车间2	液碱、盐酸、次氯酸钠、氯气腐蚀环境，2级	WF1 IP55

8.3.6.2 防雷防静电

1、117钴电积车间2原按三类防雷建构筑物设防，火灾类别由原丙类改为乙类后，应按二类防雷建构筑物设防，其要求如下：

1）接闪器方面：加密网格，屋顶采用金属接闪网格保护，接闪带网格应由原不大于20×20m（或24×16m）改为不大于10×10m（或12×8m），因此接闪带网格应该增加。

2）引下线方面：增加数量与调整间距：使引下线数量不少于 2 根，且引下线间距不应大于18m，平均间距也不应大于18m。安装断接卡子或连接板：在各引下线上距地面0.3-1.8m之间装设断接卡子。利用混凝土内钢筋、钢柱作为自然引下线并同时采用基础接地体时，可在室内外适当地点设若干连接板。

3）接地装置方面：降低接地电阻，采取增加接地极数量、增加接地极长度、换用降阻剂、改善土壤导电性等方法，使冲击接地电阻不大于10Ω。优化接地装置布局，接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体，且应与埋地金属管相连。

4）等电位连接方面：细化连接部位，在各个不同的防雷区间之间，对所有进入建筑物的金属管道、电缆屏蔽层等进行更全面、细致的等电位处理。

跨接金属管道，室外互相跨越或平行敷设的金属管道，若间距小于100mm规定的间距，要用金属线互相跨接。

5）电气系统和电子系统防护方面：安装电涌保护器，在电源进线、信号线路等位置安装适配的电涌保护器，其参数应满足二类防雷建筑物的要求，如雷电通流量大、响应时间快、残压低等；线缆敷设与设备放置，线缆最好采用埋地套铁管的方式敷设，缆井设计在建筑物的几何中心。室内线缆布置和电子设备放置应避开外墙、梁柱等雷电流集中流过的地方。

2、根据《中国气象局关于修改〈防雷减灾管理办法〉的决定》（中国气象局令第24号）第十七条的要求，"防雷装置实行竣工验收制度。县级以上地方气象主管机构负责本行政区域内的防雷装置的竣工验收。负责验收的气象主管机构接到申请后，应当根据具有相应资质的防雷装置检测机构出具的检测报告进行核实。符合要求的，由气象主管机构出具验收文件。不符合要求的，负责验收的气象主管机构提出整改要求，申请单位整改后重新申请竣工验收。未取得验收合格文件的防雷装置，不得投入使用。

3、根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第4.2.3条的要求，在电缆与架空线连接处，尚应装设户外型电涌保护器。电涌保护器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地，其冲击接地电阻不应大于30Ω。所装设的电涌保护器应选用Ⅰ级试验产品，其电压保护水平应小于或等于2.5kV，其每一保护模式应选冲击电流等于或大于10kA；若无户外型电涌保护器，应选用户内型电涌保护器，其使用温度应满足安装处的环境温度，并应安装在防护等级IP54的箱内。

4、根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第4.2.4条的要求，在电源引入的总配电箱处应装设Ⅰ级试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于2.5kV。每一保护模式的冲击电流值，当无法确定时，冲击电流应取等于或大于12.5kA。

5、根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第4.3.4条的要求，

外部防雷装置的接地应和防闪电感应、内部防雷装置、电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。

6、根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第4.3.8条的要求，在电气接地装置与防雷接地装置共用或相连的情况下，应在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应小于或等于2.5kV。每一保护模式的冲击电流值，当无法确定时应取等于或大于12.5kA。当Yyn0型或Dyn11型接线的配电变压器设在本建筑物内或附设于外墙处时，应在变压器高压侧装设避雷器；在低压侧的配电屏上，当有线路引出本建筑物至其他有独自敷设接地装置的配电装置时，应在母线上装设Ⅰ级试验的电涌保护器，电涌保护器每一保护模式的冲击电流值，当无法确定时冲击电流应取等于或大于12.5kA；当无线路引出本建筑物时，应在母线上装设Ⅱ级试验的电涌保护器，电涌保护器每一保护模式的标称放电电流值应等于或大于5kA。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于2.5kV。

7、根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第4.5.4条的要求，在配电箱内应在开关的电源侧装设Ⅱ级试验的电涌保护器，其电压保护水平不应大于2.5kV，标称放电电流值应根据具体情况确定。

8、根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第4.5.4条的要求，从配电箱引出的配电线路应穿钢管。钢管的一端应与配电箱和PE线相连；另一端应与用电设备外壳、保护罩相连，并应就近与屋顶防雷装置相连。当钢管因连接设备而中间断开时应设跨接线。

9、根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第4.5.8条的要求，在独立接闪杆、架空接闪线、架空接闪网的支柱上，严禁悬挂电话线、广播线、电视接收天线及低压架空线等。

10、根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第6.4.5条的要求，

靠近需要保护的设备处，即LPZ2和更高区的界面处，当需要安装电涌保护器时，对电气系统宜选用Ⅱ或Ⅲ级试验的电涌保护器，对电子系统宜按具体情况确定。

11、根据《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011）（2022年版）第5.6.1条的要求，露天装卸作业场所可不装设接闪器，但应将金属构架接地。

12、根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.2.2条的要求，化工装置防静电设计应根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质采取相应的防静电措施。

13、根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.3.6条的要求，化工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。

8.3.6.3 气体检测报警系统

技改项目涉及中间物有氯气，涉及氯气的场所应设置有毒气体探测器。

1、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）第5.5.1条的要求，测量范围应符合下列规定：

（1）有毒气体的测量范围应为0~300%OEL，环境氧气的测量范围可为0~25%VOL。

2、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）第5.5.2条的要求，报警值设定应符合下列规定：

有毒气体的一级报警设定值应小于或等于100%OEL，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于200%OEL。

3、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）第6.1.1条的要求，探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于0.5m。

4、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）第6.1.2条的要求，检测比空气重的有毒气体（氯气等）时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m。

5、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）第6.2.1条的要求，气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。

6、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）第6.2.2条的要求，现场区域警报器应就近安装在探测器所在的报警区域。

7、项目阴极液PH值失控情况下，阴极液与钴板反应产生氢气，氢气泄漏遇明火产生火灾爆炸风险，建议在阴极液区上方增设氢气的可燃气体报警器。

8、根据 GB/T 50493-2019《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》，氯气的最高允许浓度（MAC）值为 1mg/m³（约为0.3ppm）。氯气的二级报警设定值应小于或等于 200% OEL，当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的二级报警设定值不得超过10% IDLH，氯气的IDLH为88mg/m³。按照《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》，氯气二级报警值宜为3ppm。

联锁启动原理

信号检测与传输：氯气探测器采用电化学、催化燃烧式等原理检测环境中氯气浓度。当氯气浓度达到二级报警值 3ppm 时，探测器输出 4-20mA 的电流信号等给报警主机。

报警主机控制：报警主机接收到信号后，一方面进行声光报警，另一方面通过内部逻辑判断，若确定为二级报警，就会向风机控制模块发出启动信号。

风机启动运行：风机控制模块在收到启动信号后，接通风机电源，使风机启动运行，将氯气泄漏区域的空气排出，降低氯气浓度，防止危害扩大。

相关设备要求

氯气探测器：具备高灵敏度、快速响应和良好的稳定性，测量范围要涵盖氯气的正常浓度变化及报警值范围，如0-10ppm 或 0-20ppm等，防护等级需达到 IP65 及以上，适应恶劣环境。

报警主机：具备多通道检测、显示各通道氯气浓度、设置不同报警级别等功能，可与探测器可靠通信，接收和处理探测器信号，有继电器输出等接口，能与风机等外部设备联锁控制。

风机：根据氯气泄漏区域的空间大小、通风需求等选择合适风量和风压的风机，如轴流风机、离心风机等。

8.3.6.4 仪表工程

1、仪表选型

（1）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第5.0.11条的要求，安全仪表系统应设计成故障安全型。当安全仪表系统内部产生故障时，安全仪表系统应能按设计预定方式，将过程转入安全状态。

（2）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第5.0.14条的要求，逻辑控制器的中央处理单元、输入输出单元、通信单元及电源单元等，应采用冗余技术。

（3）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第5.0.16条的要求，安全仪表系统的交流供电宜采用双路和不间断电源的供电方式。

（4）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第5.0.17条的要求，安全仪表系统的接地应采用等电位连接方式。

（5）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第5.0.21条的要求，安全仪表系统应设计成故障安全型。当安全仪表系统内部产生故障时，安全仪表系统应能按设计预定方式，将过程转入安全状态。

（6）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第7.1.2条的要求，最终元件宜采用气动控制阀，不宜采用电动控制阀。

（7）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第7.1.3条的要求，最终元件的设置应满足安全完整性等级要求。

（8）温度仪表

1）就地温度仪表

就地温度仪表精度等级宜选用1.5级。双金属温度计的选型应符合下列要求：

①就地温度检测宜选用双金属温度汁。

②双金属温度计表壳直径宜选用~100mm，在照明条件较差、安装位置较高或观察距离较远的场所，应选用~150mm。

③双金属温度计仪表外壳与保护管连接方式，宜选用万向式，也可按照观测方便的原则选用轴向式或径向式。

2）集中检测用温度仪表

温度检测元件的选型应符合下列要求：

①在温度测量精度要求较高、反应速度较快、无振动的场合，宜选用热电阻。

②在温度测量范围大、有振动场合，宜选用热电偶。

③选用热电偶时，其测量端形式在满足响应速度要求的情况下，宜选用绝缘式；对于响应速度要求快时，热电偶测量端形式应选用接壳式。

④在温度测量要求反应速度快、有振动的场合，温度检测元件宜选用铠装式；要求挠由安装的场合，温度检测元件应选周铠装式。

⑤要求以标准信号传输的场合，应采用温度变送器。

（9）压力仪表

1）压力测量仪表的选型应符合下列要求：

①压力在40kPa以上时，宜选用波纹管压力计或弹簧管压力表。

②压力在-100kPa~0kPa时，宜选用弹簧管真空表。

2）特殊介质的压力测量仪表的选型应符合下列要求：

①具有强腐蚀性等介质，应选用膜片压力表或隔膜式压力表。

②在机械振动较强的场合，宜选用耐震压力表或船用压力表。

3）测量差压时，应选用差压压力表。

4）压力测量仪表精度等级的选用应符合下列要求：

①测量用压力表、膜盒压力表和膜片压力表，宜选用1.0级、1.6级或2.5级。

②精密测量用压力表，应选用0.4级、0.25级或0.16级。

5）压力测量仪表外型尺寸的选用应符合下列要求：

①在管道和设备上安装的压力表,表盘直径宜选用Ø100mm或Ø150mm。

②在仪表气动管路及其辅助设备上安装的压力表，表盘直径宜选用Ø60mm。

③安装在照度较低、位置较高或示值不易观测场合的压力表，表盘直径宜选用Ø150mm。

（10）流量仪表

流量仪表以标准孔板配差压变送器测量为主，小管径测量和就地测量仪表一般选用金属管转子流量计；大管径测量一般选用涡街流量计；对具有强腐蚀的介质采用电磁流量计等仪表，成品计量选用质量流量计。

（11）物位仪表

1）液位连续测量，宜选用差压式变送器。差压式变送器的选型应符合：对于腐蚀性液体的液位测量宜选用平法兰式差压变送器。

（15）调节阀

1）调节精度要求不高的压力调节拟选用价格比较便宜的自力式压力调节阀。

2）集中控制用调节阀米按不同需要选用单、双座，套筒调节阀。阀门成套应包括电/气阀门定位器。

3）联锁用控制阀拟选用气动切断阀，气动切断阀作为两位阀，平常处于全开或全关位置，当联锁系统动作时改变其位置，尺寸较大的切断阀拟选用闸阀或蝶型阀；尺寸较小的切断阀则拟选用球阀。切断阀一般带电磁阀和

限位开关，限位开关信号（D1）送控制室PLC指示切断阀的极限位置（全开或全关），电磁阀的功能是接收PLC来的信号（D0）使切断阀处于安全位置。

（12）视频监控

安装位置：应安装在能完整拍摄到氯气储存、使用、装卸等关键区域的位置，如液氯储罐区、反应釜操作区、装卸台等，避免出现监控盲区。可在液氯储罐周围高处安装，以俯视角度监控储罐全貌及周边情况。

高度与角度：一般距离地面 2-3 米，保证监控画面能清晰显示人员活动、设备运行等情况，同时避免摄像机被人为破坏或被物体遮挡。

防护措施：由于氯气具有腐蚀性，摄像机需具备良好的防腐性能，达到相应的防护等级，如 IP65 及以上防护等级，防止氯气侵蚀设备内部元件。应安装防护罩，对摄像机进行额外保护。

（13）其他仪表

现场安装的各类开关，尤其是参与联锁的，宜选用最可靠的国内或国外产品。

2、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）第3.0.9条的要求，有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用UPS电源装置供电。

3、仪表气源

（1）根据《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）第4.4.2的要求，应根据生产规模、工艺流程复杂程度及安全联锁自动保护系统的设计水平来确定。当有特殊要求时，应由工艺专业提出具体保持时间t值；没有特殊要求，可以在15min～20min内取值。

（2）根据《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）第6.1.2的要求，控制室内应设有供气系统的监视与报警仪表，应设有气源总管压力指示和压力低限报警。

（3）根据《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）第6.1.4的要求，过滤减压装置引出侧，应安装压力控制器和安全排放阀，排放口应设在室外。对供气压力为140kPa（G）的供气系统，供气系统起跳值为160kPa（G）～200kPa（G）。

（4）根据《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）第6.3.1条和第6.3.2条的要求，在每个供气支路上，应设置仪表气源阀。气源阀的设置应有10%～20%的备用数量。

（5）根据《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）第7.2.1的要求，当供气系统需要在供气总管或干管引出气源时，取源部位应设在水平管道的上方，并应在取源部位接管处安装气源截止阀。

4、各类测量和控制仪表、变送器、控制阀等选型应符合《自动化仪表选型设计规范》（HG/T20507-2014）等标准规范的要求。

5、PLC系统总体要求、操作员站、通信、软件及组态、可靠性及兼容性等方面应符合《分散型控制系统工程设计规范》HG/T20573-2012、《分散型控制系统功能模板模块可靠性设计规范》JB/T6810-2014等标准规范的要求。

8.3.6.5 电气安全

1、根据《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》（GB/T29328-2018）第5.2.3条、第5.2.4条和附录B的要求，技改项目属于“可能引发人身伤亡、中毒、爆炸或火灾等重大安全事故、造成重大经济损失和严重环境污染”的项目，其用电系统属于“一级重要电力用户”。

2、根据《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》（GB/T29328-2018）第6.2.1条的要求，重要电力用户的供电电源应采用多电源、双电源或双回路供电。当任何一路或一路以上电源发生故障时，至少仍有一路电源能对保安负荷供电。

3、根据《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》（GB

/T29328-2018）第6.2.4条的要求，重要电力用户供电电源的切换时间和切换方式应满足重要电力用户保安负荷允许断电时间的要求。切换时间不能满足保安负荷允许断电时间要求的，重要电力用户应自行采取技术措施解决。

4、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。

5、车间配电室等通往电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。电缆沟应分段作防火隔离，对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分段阻燃措施。

6、配电屏的各种通道最小宽度，应符合标准的规定。配电屏后维护通道净宽应不小于1.0m，通道上方低于2.3m的裸导线应加防护措施。

7、电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

8、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。

9、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。

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

11、配电室应有“止步、高压危险”等警告标志。机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。

12、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）。

13、控制系统应设UPS电源。所有进入PLC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）；重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转换为手动操作方式”的功能。重要调节系统应定期进行内外扰动试验。

14、一、二级用电负荷备用电源要求

电源配置：二级用电双电源供电，宜由两个电源供电，这两个电源可来自同一变电

站的不同母线段，一级用电负荷应采用不间断电源（UPS）。

容量要求：备用电源的容量应能满足关键负荷的需求，总容量一般应为二级负荷的1.2 倍。

切换要求：主电源与备用电源之间可手动或自动切换，采用 ATS 时，二级用电负荷切换时间不超过1秒，一级用电负荷切换时间通常不超过0.1秒。

8.3.7 消防安全对策措施与建议

1、因117钴电积车间2火灾类别由原丙类改为乙类后，应相应按乙类建构筑物进行提升安全消防设施，其要求如下：

1）防火分隔：与车间废水后处理区、配电间等区域分割，应采用耐火极限不低于3.00h防火墙和耐火极限不低于1.50h的不燃性楼板与其他部位分隔。

2）完善建筑布局与间距，乙类车间与重要公共建筑的防火间距不宜小于50m，与明火或散发火花地点的防火间距不宜小于30m。

3）依据《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018年版）厂房耐火等级不应低于二级。增强结构耐火性，采用钢筋混凝土柱、钢柱或框架承重结构，对建筑构件进行防火保护，如提高梁、板、柱的耐火极限。

4）应安装火灾自动报警系统，合理设置火灾探测器、手动报警按钮等设备，以便及时发现火灾。

5）根据《建筑灭火器配置设计规范》，如果乙类车间被判定为严重危险级场所，其单具灭火器最小配置灭火级别是 89B（B 类火灾，即液体或可熔化固体物质火灾），单位灭火级别最大保护面积是 0.5m^2/B；而丙类厂房若为中危险级场所（丙类厂房更多属于中危险级），单具灭火器最小配置灭火级别是 2A（A 类火灾，即固体物质火灾），单位灭火级别最大保护面积是 75m^2/A。同时117钴电积车间2设计增加设备隔层，增加整流设备等变压器，故本项目拟在车间增加二氧化碳及干粉灭火器。

6）117钴电积车间2设计增加设备隔层，应增设置室室内消火栓系统，保障消火栓的间距一般也是不大于30m。

2、根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第3.0.4条的要求，室外消火栓系统应符合下列规定：（1）室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建（构）筑物外墙、外边缘和道路路沿的距离，应满足消防车在消防救援时安全、方便取水和供水的要求；（2）当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设1个室外消火栓；（3）室外消火栓的流量应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求；（4）当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于30L/s时，应采用高压或临时高压消防给水系统。

3、根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第3.0.5条的要求，室内消火栓系统应符合下列规定：（1）室内消火栓的流量和压力应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火的要求；（2）环状消防给水管道应至少有2条进水管与室外供水管网连接，当其中一条进水管关闭时，其余进水管应仍能保证全部室内消防用水量；（3）在设置室内消火栓的场所内，包括设备层在内的各层均应设置消火栓；（4）室内消火栓的设置应方便使用和维护。

4、根据《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第10.0.1条的要求，灭火器的配置类型应与配置场所的火灾种类和危险等级相适应，并应符合下列规定：（1）A类火灾场所应选择同时适用于A类、E类火灾的灭火器。（2）B类火灾场所应选择适用于B类火灾的灭火器。B类火灾场所存在水溶性可燃液体（极性溶剂）且选择水基型灭火器时，应选用抗溶性的灭火器。（3）C类火灾场所应选择适用于C类火灾的灭火器。（4）D类火灾场所应根据金属的种类、物态及其特性选择适用于特定金属的专用灭火器。（5）E类火灾场所应选择适用于E类火灾的灭火器。带电设备电压超过1kV且灭火时不能断电的场所不应使用灭火器带电扑救。（6）F类火灾场所应选择适用于E类、F类火灾的灭火器。（7）当配置场所存在多种火灾时，应选用能同时适用扑救该场所所有种类火灾的灭火器。

5、根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）12.0.1条的要求，市政消火栓、室外消火栓、消防水泵接合器等室外消防设施周围应设置防止机动车辆撞击的设施。消火栓、消防水泵接合器两侧沿道路方向各5m范围内禁止停放机动车，并应在明显位置设置警示标志。

6、根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第4.1.4条的要求，在同一灭火器配置场所，宜选用相同类型和操作方法的灭火器。当同一灭火器配置场所存在不同火灾种类时，应选用通用型灭火器。

7、根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第5.1.2条的要求，对有视线障碍的灭火器设置点，应设置指示其位置的发光标志。

8、根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第5.1.3条的要求，灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于1.50m；底部离地面高度不宜小于0.08m。灭火器箱不得上锁。

9、根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第5.1.4条的要求，灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。

10、根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》（应急[2022]52号）的要求：（1）各类灭火系统、冷却设施、灭火器配置、灭火药剂及其储存等的设计，应符合国家相关防火标准要求。（2）储存危险化学品的建筑物应根据危险品特性和仓库条件，安装相应的温度、湿度、火灾自动报警系统，配置相应的消防灭火系统和设施，并符合有关标准规范的要求。（3）消防产品的选型应符合国家有关标准和有关市场准入制度。

8.3.8 常规安全防护措施与建议

1、防腐蚀的安全对策措施

（1）技改项目涉及盐酸、次氯酸钠溶液、氯气、液碱等腐蚀性物质，钢制设备、管线、护栏、设备立柱和钢架基础裙座设计采用除锈后，刷环氧

富锌防腐底漆（两遍）、环氧防腐面漆（两遍）进行防腐施工；埋地设置的消防管线设计要求进行加强级防腐处理：除锈后先刷防锈红丹漆两遍，再刷环氧沥青漆（或氯璜化聚乙烯漆）两遍，总厚度达3毫米。设备焊接处作防腐处理。设备防腐应满足《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》（SH/T3022-2019）的要求。

（2）设备内防腐：需内防腐设备内表面应喷砂除锈，等级达到GB/T8923.1-2011标准中Sa2.5级，设备内表面涂刷耐介质腐蚀专用涂料。

（3）设备外防腐：设备外表面喷砂除锈等级应达到GB/T8923.1-2011标准中Sa2.5级，平台梯子除锈等级应达到GB/T8923.1-2011标准中St3级；不保温设备外表面及梯子平台涂刷环氧底漆1道+环氧云铁中间漆2道+脂肪族聚氨酯面漆2道；保温设备外表面涂刷环氧酚醛底漆2道+环氧酚醛面漆2道（设计温度-20~200℃）或无机富锌漆1道+有机硅耐热漆3道（设计温度200~400℃）或有机硅铝粉耐热漆2道+有机硅铝粉耐热漆1道（设计温度400~600℃）。

（4）根据技改项目装置中工艺物料的腐蚀性，装置的现场仪表选型将充分考虑防腐、防堵、防大气腐蚀及防爆，防雷接地均采用镀锌件，车间操作平台、焊接处均做防腐处理。消防器材应做好防腐处理。

（5）企业应该制定完善的安全管理制度及岗位责任制，加强对作业人员的培训，工人上班时应穿戴防腐蚀工作服，检修维护时应带上护目眼镜等防护用品。

（6）在腐蚀性物品的作业环境中，应设计必要的淋浴器、洗眼器等卫生防护设施，其服务半径小于15m。

（7）在固定方便的地方配备与毒害品性质适应的消防器材、报警装置。

2、防烫伤

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

材料均采用硅酸铝制品，保温设备及管道的外保护层采用镀锌铁皮。防止人体直接接触造成灼烫伤害，人员配置防烫伤手套，现场增设安全警示标示。

3、防高温、热辐射

对于存在高温及热辐射的部位，做好防暑防寒的防护工作，在高温、高湿天气对其加强预防中暑保护措施。采取隔热、通风降温等措施；设置防暑药物，如人丹、清凉油、风油精等。

4、防机械伤害的对策措施

所有转动、传动设备外露的转动部分均设置防护罩和紧急停车装置。

5、防高处坠落的对策措施

（1）各楼梯、平台和栏杆的设计，应按《固定式钢直梯》、《固定式钢斜梯》、《固定式工业防护栏》和《固定式工业钢平台》等有关标准执行。所有防护栏杆高度不低于1.05m，栏杆离楼面或屋面0.10m高度内不留空，以防止物体坠落伤人。凡离地面或楼面高1.2m以上的高架平台，均应设置栏杆。

（2）技改项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围，均设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防清滑措施。塔体设备及各种钢结构平台应设楼梯及防护栏杆。

（3）所有钢斜梯用于交通和安全疏散的钢斜梯，踏步板应带有防滑措施和明显踏板标志。

6、紧急冲淋洗眼器设置对策措施

（1）位置要求易于接近：紧急冲淋洗眼器应安装在危险区域附近，确保使用者能在10-15 秒内能够到达，其服务半径小于15m。例如，在液碱、氯气吸收装置区和电积槽、室外设备区、次氯酸钠罐区装车区等区域可能接触到腐蚀性化学品的操作岗位周边。这样在发生化学品溅入眼睛或身体等紧急情况时，人员可以迅速使用，减少伤害。

（2）通道畅通：其周围应保持通道畅通，没有障碍物。通道宽度一般

不应小于 1.2 米，方便受伤人员在紧急情况下能够顺利到达洗眼器处，同时也便于其他人员协助受伤者使用洗眼器。

（3）标识明显：洗眼器应设置明显的标识，包括夜光标识。标识要符合相关安全标准，通常采用醒目的颜色（如黄色）和图形（如眼睛和淋浴喷头的图案），即使在光线较暗的环境下也能让使用者快速找到。

（4）安装高度和角度要求洗眼喷头高度：洗眼喷头的高度应适合不同身高的使用者，一般距离地面高度为100 -110 厘米。这个高度能够保证大多数使用者在站立状态下，眼睛可以方便地接触到水流，保证冲洗效果。

（5）喷淋头角度：喷淋头应能够覆盖使用者的全身，其角度一般可调节，初始安装角度可以设置为垂直向下或者稍微向外倾斜，以保证水能够充分冲洗身体的各个部位。对于洗眼喷头，其出水方向应能准确对准使用者的眼睛，角度也要便于使用者自行调节。

7、其他常规防护措施

（1）输送主要采用泵来输送，泵类、风机和包装机械传动及运动部分应按《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》GB/T8196-2018 的要求配置安全防护罩。

（2）凡容易发生事故或危及生命安全的场所和设备，以及需要提醒操作人员注意的地点，均应设置安全标志，生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。

（3）装置及可能因检修、维护、冲洗等导致有污染物排放的地方，均设置不低于150mm 的围堰；在围堰内设置地漏，回收至含油污水系统，做到清污分流，泵设置边沟，沟底设置地漏，排至含油污水系统。

（4）严防作业车辆对厂区的消防设施、电线、电缆等造成危害，道路边上设置限制车速标志。

（5）设置可靠、便利的通讯联系系统，与消防、医院必须有快捷、有效的通讯联系。

（6）存在中毒危险的岗位应设置事故柜，配备正压自给式防毒面具和过滤式防毒面具，每个事故柜内不少于2套，且应定期检查或更换。

（7）厂区和厂房内应设置照明装置，厂区道路采用城市型照明，厂房内照明按要求不低于30LX，一般环境照明在50-200LX之间。

8.3.9 安全标志的安全对策措施与建议

1、消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。

2、装置区应设置永久性“严禁烟火”标志。

3、设置消防安全标志，应符合《消防安全标志第1部分：标志》GB13495.1-2015的规定。

4、设备检修时，应断电并设置“有人工作、禁止启动”警告标志。

5、存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志，存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志，楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志，存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修场所要配备“有人工作、禁止起动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。

6、装置的各种安全与警告指示应在装置的相应部位上作出明显标志。生产装置操作面板指示应有反映机器安全运行、工作状态、故障等有关信息。存在事故风险的地方应有警告性标志。警告性标志应符合JB6028的规定。

7、装置场所应张贴相应的安全警示标识、周知卡等，安全标志的类型和功能应符合GB/T2893.1的规定。安全标志可通过多种形式呈现，包括但不限于标志牌标签或直接在载体上涂绘等。

8、使用的安全标志宜确保在最大观察距离内的观察者能够知晓危险源的位置、危险源的性质以及将风险控制到可接受水平所需采取的措施。

9、安全标志在使用时还应符合以下原则：

（1）安全标志易于被注意到，安全标志与使用环境之间具有足够的对比度；

（2）确保安全标志能够始终在观察者的视线范围内，不会出现偶尔被遮挡的情形（例如被打开的门遮挡）；

（3）安全标志在观察距离上具有足够大的尺寸和充足的照明。

8.3.10 安全生产治本攻坚三年行动方案、风险分级、隐患排查、重大安全隐患安全对策措施

1、根据《国务院安委会办公室关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）>子方案的通知》（安委办〔2024〕1号），企业在后期建设、运行过程中应关注以下内容：

（1）推进危险化学品安全风险管控数字化转型工程。深入推进“工业互联网+危化安全生产”建设，统筹有关信息化系统的建设、应用、整合，推动实现“一次登录，信息互通”。巩固深化双重预防机制数字化系统建设应用，2024年底前，涉及高危工艺的化工企业建成应用双重预防机制数字化系统。

（2）实施人员专业素质能力提升工程。2024年底前完成首轮危险化学品企业工伤预防能力提升培训工程，固化形成工伤预防能力提升常态化工作机制。

2、根据《江西省应急厅办公室关于进一步推动危险化学品（化工）企业自动化改造提升工作的通知》（赣应急办字〔2023〕77号），危险化学品（化工）生产企业要落实《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（试行）的通知》（赣应急字〔2022〕190号）以及应急管理部关于硝化、氯化等高危细分领域的相关要求，尽快开展自动化改造提升工作，其中涉及硝化的精细化工企业在2023年底前要完成自动化提升改造；涉及氯化、氟化、重氮化、过氧化等4类危险工艺的精细化工企业要在2024年6月底前完成自动化提升改造。

3、企业要根据本行业《风险分级指南》和《隐患排查指南》，结合实

际，组织开展以自辨自控、自查自报自改为重点的风险分级管控和隐患排查治理工作。

4、重大事故隐患安全对策措施

依据有关法律法规、部门规章和国家标准，以下情形应当判定为重大事故隐患：

（1）危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。

（2）特种作业人员未持证上岗。

（3）涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。

（4）涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。

（5）在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。

（6）使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。

（7）涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。

（8）化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。

（9）安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。

（10）未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。

（11）未制定操作规程和工艺控制指标。

（12）未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。

（13）新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组

织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。

（14）未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。

故企业应采取安全技术和管理措施防止出现上述重大事故隐患。

5、设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章、标准和有关规定，按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033）和建设项目安全评价报告提出的对策措施和建议，充分运用反应安全风险评估和HAZOP分析成果，对建设项目的安全设施进行设计，并编制符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》要求的建设项目安全设施设计专篇。

6、根据《江西省企业安全生产主体责任履职报告与检查暂行办法》（赣安〔2018〕40号）安全要求：

（1）危险化学品、烟花爆竹、民用爆炸物品的生产、经营、储存单位以及非煤矿山、煤矿、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位，规模以上的其他企业，应当按照本办法向县级以上人民政府定期报告安全生产主体责任履行情况。

（2）企业安全生产主体责任履职报告的内容为：

1）法律法规规定的企业及其主要负责人安全生产职责的落实情况；

2）党委、政府的安全生产工作决策、部署的执行情况；

3）行业、领域的安全生产工作安排的开展情况；

4）其他应当报告的事项。

企业应当于每年1月31日前报告上一年度安全生产主体责任履行情况。

企业涉及多个行业的，以主营行业为准对口报送安全生产主体责任履行情况报告，但报告内容包含有关行业、领域的履职情况；企业集团有多个独立法人的，以独立法人为单位分别报告。

（3）企业的安全生产主体责任履职报告和专项报告应当经企业法定代

表人、实际控制人（控股股东）签字认可后，报送相应人民政府。国有企业的安全生产主体责任履职报告和专项报告应当经企业总经理和法定代表人签字认可，方可报送相应人民政府。

（4）根据分级属地和分类分级监管原则，企业按照以下规定报告安全生产主体责任履行情况：

1）本省辖区内中央驻赣企业总部和省属企业集团向省人民政府报告。

2）设区市属企业及其他中央驻赣和省属企业向所在的设区市人民政府报告。

3）属于各类功能区域内的企业向所在功能区管理机构报告。

4）其他企业向所在的县级人民政府报告。

5）企业按照要求通过“江西省安全生产监管信息系统”安全生产主体责任”专栏报送安全生产主体责任履职报告和专项报告的电子版，同时应当在本单位全文公布履职报告和专项报告。

不能通过网络信息系统报送履职报告和专项报告的，企业应当报送书面报告。

7、依据“《化工园区安全整治提升“十有两禁”释义》”的要求，企业内部应完善利用信息化平台、视频监控、在线监测预警等技术手段，实现人员出入园区的监管要求。

8.3.11 事故应急救援安全对策措施与建议

企业现有的事故应急预案已经通过专家组评审，并且报属地应急管理部门备案。企业应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）、《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2016]第88号公布，应急管理部令[2019]第2号修正）和《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）的要求，补充技改项目的相关内容，完善应急救援器材和劳动防护用品，并进行培训和定期演练，以保证应急救援预案的有效性，在事故发生后能及时予以控制，防止重大事故的蔓延，

有效的组织抢险和救助。技改项目会导致安全生产面临的风险发生重大变化，应按要求对应急预案及时修订并归档，修订工作应当参照应急预案编制程序进行，并按照有关应急预案报备程序重新备案。

2、发生中毒事故时应立即组织抢救，并报告有关科室及领导，在领导或人员的统一组织和指挥下开展抢救工作。抢救时应首先迅速弄清中毒物质，再按规定的急救措施处理，如严重者，应立即送往医院抢救。

3、根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》（应急[2022]52号）的要求，建设项目应根据企业等级，配备满足《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077）要求的应急救援物资，并按照《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2）的要求配备个体防护装备。

4、存在有毒有害的作业场所，按最大班操作人员数配备防毒面罩、防护手套等防护用品，确保事故状态下疏散撤离人员和应急抢险人员得到有效的防护。生产现场配置急救药箱，药箱内配置适用于解救的药品和医疗用品。

5、事故应急救援的车辆、通讯器材、物资、药品等和劳动防护用品，必须定期检验、检查、检修、更换，做到随时可以使用。

6、根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的7.1 企业编制的生产安全事故应急预案应符合 GB/T29639的规定,并定期组织演练。

7、根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的7.2 企业应建立、健全应急组织和专(兼)职应急救援队伍,按 GB30077的规定配备相应的防护装备及应急救援器材、设备、物资,并保证完好和方便使用。

8、根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的7.3 企业应至少配备4套气密型化学防护服、4套正压空气呼吸器,每套正压空气呼吸器至少配1个备用气瓶。

9、根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的7.4 企业气体防护站(组)的设置应按照 HG20571的规定执行。

10、根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的7.7 组织应急疏散时,集结点应设置在氯气泄漏源扩散区域以外的上风侧,并根据风向变化及时调整集结点位置。

11、根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的7.8 进入氯气泄漏事故现场的处置人员应佩戴正压空气呼吸器、气密型化学防护服和呼救、通讯器材。

12、根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024的7.9 若人员吸入氯气,应迅速将其移至空气新鲜处,保持呼吸道通畅。呼吸困难时应吸氧,雾化吸入2%~4%碳酸氢钠溶液，立即就医。

13、建议该公司成立气防站，气防站的要求如下：

1）负责本企业中毒、窒息和其他工伤事故的现场抢救。现场抢救时应在企业医疗卫生部门指导下进行；

2）负责对有中毒、窒息危险性工作的现场监护；

3）化工企业的气体防护站的定员10~20人；

4）负责车间、岗位防毒器具存放柜的设置和防毒器具的发放、管理、监督检查；

5）会同教育、劳动部门和生产车间对职工进行防毒知识教育,建立事故应急预案,组织事故抢救演习。气体防护站装备配置应满足天平、滤毒罐再生设备、维修工具、自动电话、调度电话、录音电话、对讲机、事故警铃、气体作业(救护)车、空气充装泵、担架、空气呼吸器、过滤式防毒面具。

8.3.12 安全管理安全对策措施建议

1、建设项目安全条件审查通过后，建设单位方可委托有相应设计资质的单位进行安全设施设计，待安全设施设计通过审查后才能委托有相应资质的单位进行施工建设。施工建设竣工后，建设单位应进行试生产，在建设项目试生产前，要组织设计、施工、监理和建设单位的工程技术人员进行“三查四定”（查设计漏项、查工程质量、查工程隐患，定任务、定人员、定时

间、定整改措施）。投入生产前，建设单位应当进行安全设施竣工验收。

2、根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安全生产委员会[2020]3号文件），新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。

3、企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员，安全生产管理机构要具备相对独立职能，专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%（不足50人的企业至少配备1人），应确保每个班配备一个安全管理人员。

4、根据化工装置生产特点和从业人员的知识、技能水平，制定全员培训计划。对新录用的员工经过厂、车间、班组三级安全培训教育，经考核合格后方可上岗作业。岗位操作人员应进行专门的安全知识和技术培训，并经考试合格方可上岗，每年进行一次全员安全教育并考试，考试不合格者不能上岗；特种作业操作人员应全部按规定进行专业培训和考核取证。

5、技改项目试生产前必须做好试生产方案并经过专家评审合格后方可进行试生产，试生产时严格按照试生产方案进行，试生产过程中除必需的操作人员、技术人员和安全管理人员外不得有闲杂人员。参与试生产的相关方人员应经安全培训考核合格后方可进厂作业。

6、企业应当根据生产的化工工艺、装置、设施等实际情况，在现有基础上修订完善安全生产规章制度，根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性修订完善工艺规程、安全技术规程和岗位（工种）操作（法）规程，并组织对修订的规章制度和规程进行培训、教育。

7、企业应为新进员工缴纳工伤保险。建议把工作场所的危险有害因素

注明在员工的劳动合同上，并且在作业现场公示《毒物告知卡》和每年的职业卫生检测结果，让员工对预防职业危害有深刻的认识。、新进员工就业前要进行健康检查，每年要定期对员工进行健康监护检查，建立职业健康监护档案，及时发现职业病，并进行早期治疗，发现有职业禁忌的人员要调离工作岗位，另行安排工作。

8、根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024 的 4.2.7 条氯气场所的作业人员应佩戴便携式氯气报警仪,使用符合 GB39800.2 规定的个体防护装备。根据《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024 的 4.3.12 条氯气场所应设置氯气探测器，氯气探测器量程应为 0~10×10^{-6}(体积分数),一级报警值应不大于 1×10^{-6}(体积分数),二级报警值应不大于 3×10^{-6}(体积分数),其他设置要求应符合 GB/T50493 的规定。

9、企业应当依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。

10、企业应建立变更管理制度，明确不同部门的变更管理职责及变更的类型、范围、程序，明确变更的事项、起始时间、可能带来的安全风险、消除和控制安全风险的措施、修改操作规程等安全生产信息、开展变更相关的培训等。

11、企业要按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033-2022）要求，全面加强化工工艺安全管理。企业应制定项目相关的工艺操作规程（包括运行、开停车、紧急处理）；加强要害岗位的安全管理；制定相应的防火、防爆制度；加强危险化学品的储运管理；在电气安全方面制定相应的制度；制定安全设施完好保障制度；加强职工的职业病管理制度；在安全技术措施管理方面要与生产同步进行，即：计划、布置、检查、总结、评比生产与安全；制定新建、改建、扩建工程“三同时”制度；加强企业的安全检查制度。

12、加强设备管理

（1）贯彻计划检修，提高检修质量，实行双包制度；

（2）加强容器的管理，强化监察和检测工作；

（3）设备的安全附件和安全装置要完整、灵敏、可靠、安全好用，同时，要注意用比较先进的、可靠性好的逐步取代老式的。

（4）推广检测工具的使用，逐步把对设备检查的方法从看、听、摸上升为用状态监测器进行，使之从经验检查变为直观化、数据化检查。

13、技改项目特种设备必须办理使用登记证，否则不得投入使用，同时应按相关要求定期检验。安全附件（安全阀、压力表、液位计）也应定期校验，合格后方可继续使用。

14、在能使用叉车转运物料时，若采用电动叉车，应采用防爆型；若为柴油叉车，则应佩戴阻火器。制定叉车操作安全规程，叉车工应取得相关合格证书，并定期进行培训，定期对叉车进行检维修，对叉车行驶路线，应定期进行清理，保证良好的道路条件和装卸作业条件。

15、加强火源管理

（1）应尽量避免在火灾爆炸危险场所内动火，如果必须动火，应按动火级别办理动火许可证；在输送、贮存易燃易爆物料管道、设备上动火时，必须办理特殊动火许可证。

（2）工程机动车、运输机动车、电瓶车等无阻火设施不允许进入厂区。

（3）各种动机械均能因各种原因产生摩擦与撞击导致火花产生，因此必须加强各种动机械的润滑管理、清垢管理；加强现场管理，禁止穿带钉子鞋进入易燃易爆场所；不能随意在易燃易爆场所抛掷金属物件，撞击设备、管线。

（4）加强流动火源的管理，生产区严禁吸烟，防止明火和其他激发能源。禁止使用电炉、火炉、喷灯等一切产生明火、高温的工具与热物体，不得携带火种进入生产区。

（5）工作人员应选用铜质或铍铜合金工具，空棉质工作服和防静电鞋。

16、必须在企业醒目位置设置公告栏，将项目新增的存在安全生产风险的岗位设置告知卡，分别标明本企业、本岗位主要危险危害因素、后果、事故预防及应急措施、报告电话等内容。

17、根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）“5动火作业”的要求：

（1）固定动火区管理

1）固定动火区的设定应由危险化学品企业审批后确定，设置明显标志；应每年至少对固定动火区进行一次风险辨识，周围环境发生变化时，危险化学品企业应及时辨识、重新划定。

2）固定动火区的设置应满足以下安全条件要求：

①不应设置在火灾爆炸危险场所；

②应设置在火灾爆炸危险场所全年最小频率风向的下风或侧风方向，并与相邻企业火灾爆炸危险场所满足防火间距要求；

③距火灾爆炸危险场所的厂房、库房、罐区、设备、装置、窨井、排水沟、水封设施等不应小于30m；

④室内固定动火区应以实体防火墙与其他部分隔开，门窗外开，室外道路畅通；

⑤位于生产装置区的固定动火区应设置带有声光报警功能的固定式可燃气体检测报警器；

⑥固定动火区内不应存放可燃物及其他杂物，应制定并落实完善的防火安全措施，明确防火责任人。

（2）作业分级

固定动火区外的动火作业分为特级动火、一级动火和二级动火三个级别；遇节假日、公休日、夜间或其他特殊情况，动火作业应升级管理。

特级动火作业：在火灾爆炸危险场所处于运行状态下的生产装置设备、管道、储罐、容器等部位上进行的动火作业（包括带压不置换动火作业）；

存有易燃易爆介质的重大危险源罐区防火堤内的动火作业。

一级动火作业：在火灾爆炸危险场所进行的除特级动火作业以外的动火作业，管廊上的动火作业按一级动火作业管理。

二级动火作业：除特级动火作业和一级动火作业以外的动火作业。

生产装置或系统全部停车，装置经清洗、置换、分析合格并采取安全隔离措施后，根据其火灾、爆炸危险性大小，经危险化学品企业生产负责人或安全管理负责人批准，动火作业可按二级动火作业管理。

特级、一级动火安全作业票有效期不应超过8h；二级动火安全作业票有效期不应超过72h。

（3）作业基本要求

1）动火作业应有专人监护，作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。

2）凡在盛有或盛装过助燃或易燃易爆危险化学品的设备、管道等生产、储存设施及本文件规定的火灾爆炸危险场所中生产设备上的动火作业，应将上述设备设施与生产系统彻底断开或隔离，不应以水封或仅关闭阀门代替盲板作为隔断措施。

3）拆除管线进行动火作业时，应先查明其内部介质危险特性、工艺条件及其走向，并根据所要拆除管线的情况制定安全防护措施。

4）动火点周围或其下方如有可燃物、电缆桥架、孔洞、窨井、地沟、水封设施、污水井等，应检查分析并采取清理或封盖等措施；对于动火点周围15m范围内有可能泄漏易燃、可燃物料的设备设施，应采取隔离措施；对于受热分解可产生易燃易爆、有毒有害物质的场所，应进行风险分析并采取清理或封盖等防护措施。

5）在有可燃物构件和使用可燃物做防腐内衬的设备内部进行动火作业时，应采取防火隔绝措施。

6）在作业过程中可能释放出易燃易爆、有毒有害物质的设备上或设备

内部动火时，动火前应进行风险分析，并采取有效的防范措施，必要时应连续检测气体浓度，发现气体浓度超限报警时，应立即停止作业；在较长的物料管线上动火，动火前应在彻底隔绝区域内分段采样分析。

7）在生产、使用储存氧气的设备，上进行动火作业时，设备内氧含量不应超过23.5%（体积分数）。

8）在油气罐区防火堤内进行动火作业时，不应同时进行切水、取样作业。

9）动火期间，距动火点30m内不应排放可燃气体；距动火点15m内不应排放可燃液体；在动火点10m范围内、动火点上方及下方不应同时进行可燃溶剂清洗或喷漆作业。

10）在厂内铁路沿线25m以内动火作业时，如遇装有危险化学品的火车通过或停留时，应立即停止作业。

11）特级动火作业应采集全过程作业影像，且作业现场使用的摄录设备应为防爆型。

12）使用电焊机作业时，电焊机与动火点的间距不应超过10m，不能满足要求时应将电焊机作为动火点进行管理。

13）使用气焊、气割动火作业时，乙炔瓶应直立放置，不应卧放使用；氧气瓶与乙炔瓶的间距不应小于5m，二者与动火点间距不应小于10m，并应采取防晒和防倾倒措施；乙炔瓶应安装防回火装置。

14）作业完毕后应清理现场，确认无残留火种后方可离开。

15）遇五级风以上（含五级风）天气，禁止露天动火作业；因生产确需动火，动火作业应升级管理。

18、根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）“6受限空间作业”的要求：

（1）作业前，应对受限空间进行安全隔离，要求如下：

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

2）与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞应进行严密封堵；

3）对作业设备上的电器电源，应采取可靠的断电措施，电源开关处应上锁并加挂警示牌。

（2）作业前，应保持受限空间内空气流通良好，可采取如下措施：

1）打开人孔、手孔、料孔、风门、烟门等与大气相通的设施进行自然通风；

2）必要时，可采用强制通风或管道送风，管道送风前应对管道内介质和风源进行分析确认；

3）在忌氧环境中作业，通风前应对作业环境中与氧性质相抵的物料采取卸放、置换或清洗合格的措施，达到可以通风的安全条件要求。

（3）作业前，应确保受限空间内的气体环境满足作业要求.内容如下：

1）作业前30min内，对受限空间进行气体检测，检测分析合格后方可进入；

2）检测点应有代表性，容积较大的受限空间，应对上、中、下（左、中、右）各部位进行检测分析；

3）检测人员进人或探人受限空间检测时，应佩戴规定的个体防护装备；

4）涂刷具有挥发性溶剂的涂料时，应采取强制通风措施；

5）不应向受限空间充纯氧气或富氧空气；

6）作业中断时间超过60min时，应重新进行气体检测分析。

（4）受限空间内气体检测内容及要求如下：

1）氧气含量为19.5%~21%（体积分数），在富氧环境下不应大于23.5%（体积分数）；

2）有毒物质允许浓度应符合GBZ2.1的规定；

3）可燃气体、蒸气浓度要求应符合5.3.2的规定。

（5）作业时，作业现场应配置移动式气体检测报警仪，连续检测受限空间内可燃气体有毒气体及氧气浓度，并2h记录1次；气体浓度超限报警时，应立即停止作业、撤离人员、对现场进行处理，重新检测合格后方可恢复作业。

（6）进入受限空间作业人员应正确穿戴相应的个体防护装备。进人下列受限空间作业应采取如下防护措施：

1）缺氧或有毒的受限空间经清洗或置换仍达不到6.4要求的，应佩戴满足GB/T18664要求的隔绝式呼吸防护装备，并正确拴带救生绳；

2）易燃易爆的受限空间经清洗或置换仍达不到6.4要求的，应穿防静电工作服及工作鞋，使用防爆工器具；

3）存在酸碱等腐蚀性介质的受限空间，应穿戴防酸碱防护服、防护鞋、防护手套等防腐蚀装备；

4）在受限空间内从事电焊作业时，应穿绝缘鞋；

5）有噪声产生的受限空间，应佩戴耳塞或耳罩等防噪声护具；

6）有粉尘产生的受限空间，应在满足GB15577要求的条件下，按GB39800.1要求佩戴防尘口罩等防尘护具；

7）高温的受限空间，应穿戴高温防护用品，必要时采取通风、隔热等防护措施；

8）低温的受限空间，应穿戴低温防护用品，必要时采取供暖措施；

9）在受限空间内从事清污作业，应佩戴隔绝式呼吸防护装备，并正确拴带救生绳；

10）在受限空间内作业时，应配备相应的通信工具。

（7）当一处受限空间存在动火作业时，该处受限空间内不应安排涂刷油漆、涂料等其他可能产生有毒有害、可燃物质的作业活动。

（8）对监护人的特殊要求：

1）监护人应在受限空间外进行全程监护，不应在无任何防护措施的情

况下探人或进人受限空间；

2）在风险较大的受限空间作业时，应增设监护人员，并随时与受限空间内作业人员保持联络；

3）监护人应对进人受限空间的人员及其携带的工器具种类、数量进行登记，作业完毕后再次进行清点，防止遗漏在受限空间内。

（9）受限空间作业应满足的其他要求：

1）受限空间出人口应保持畅通；

2）作业人员不应携带与作业无关的物品进人受限空间；作业中不应抛掷材料、工器具等物品；在有毒、缺氧环境下不应摘下防护面具；

3）难度大、劳动强度大、时间长、高温的受限空间作业应采取轮换作业方式；

4）接人受限空间的电线、电缆、通气管应在进口处进行保护或加强绝缘，应避免与人员出入使用同一出入口；

5）作业期间发生异常情况时，未穿戴6.6规定个体防护装备的人员严禁人内救援；

6）停止作业期间，应在受限空间人口处增设警示标志，并采取防止人员误人的措施；

7）作业结束后，应将工器具带出受限空间；

（10）受限空间安全作业票有效期不应超过24h。

19、根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）“7盲板抽堵作业”的要求：

（1）作业前，危险化学品企业应预先绘制盲板位置图，对盲板进行统一编号，并设专人统一指挥作业。

（2）在不同危险化学品企业共用的管道上进行盲板抽堵作业，作业前应告知上下游相关单位。

（3）作业单位应根据管道内介质的性质、温度、压力和管道法兰密封

面的口径等选择相应材料、强度、口径和符合设计制造要求的盲板及垫片，高压盲板使用前应经超声波探伤；盲板选用应符合HG/T21547或JB/T2772的要求。

（4）作业单位应按位置图进行盲板抽堵作业，并对每个盲板进行标识，标牌编号应与盲板位置图。上的盲板编号一致，危险化学品企业应逐一确认并做好记录。

（5）作业前，应降低系统管道压力至常压，保持作业现场通风良好，并设专人监护。

（6）在火灾爆炸危险场所进行盲板抽堵作业时，作业人员应穿防静电工作服、工作鞋，并使用防爆工具；距盲板抽堵作业地点30 m内不应有动火作业。

（7）在强腐蚀性介质的管道、设备上进行盲板抽堵作业时，作业人员应采取防止酸碱化学灼伤的措施。

（8）在介质温度较高或较低、可能造成人员烫伤或冻伤的管道、设备上进行盲板抽堵作业时，作业人员应采取防烫、防冻措施。

（9）在有毒介质的管道、设备上进行盲板抽堵作业时，作业人员应按GB39800.1的要求选用防护用具。在涉及氯气等毒性气体的管道、设备上进行作业时，除满足上述要求外，还应佩戴移动式气体检测仪。

（10）不应在同一管道上同时进行两处或两处以上的盲板抽堵作业。

（11）同一盲板的抽、堵作业，应分别办理盲板抽、堵安全作业票，一张安全作业票只能进行一块盲板的一项作业。

（12）盲板抽堵作业结束，由作业单位和危险化学品企业专人共同确认。

20、根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）“8高处作业”的要求：

（1）高处作业人员应正确佩戴符合GB6095要求的安全带及符合GB24543要求的安全绳，30m以上高处作业应配备通信联络工具。

（2）高处作业应设专人监护，作业人员不应在作业处休息。

（3）应根据实际需要配备符合安全要求的作业平台、吊笼、梯子、挡脚板、跳板等；脚手架的搭设、拆除和使用应符合GB51210等有关标准要求。

（4）高处作业人员不应站在不牢固的结构物上进行作业；在彩钢板屋顶、石棉瓦、瓦棱板等轻型材料上作业，应铺设牢固的脚手板并加以固定，脚手板.上要有防滑措施；不应在未固定、无防护设施的构件及管道上进行作业或通行。

（5）在邻近排放有毒.有害气体、粉尘的放空管线或烟囱等场所进行作业时，应预先与作业属地生产人员取得联系，并采取有效的安全防护措施，作业人员应配备必要的符合国家相关标准的防护装备（如隔绝式呼吸防护装备、过滤式防毒面具或口罩等）。

（6）雨天和雪天作业时，应采取可靠的防滑、防寒措施；遇有五级风以上（含五级风）、浓雾等恶劣天气，不应进行高处作业、露天攀登与悬空高处作业；暴风雪、台风、暴雨后，应对作业安全设施进行检查，发现问题立即处理。

（7）作业使用的工具、材料、零件等应装人工具袋， 上下时手中不应持物，不应投掷工具、材料及其他物品；易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架.上时，应采取防坠落措施。

（8）在同一坠落方向 上，一般不应进行上下交叉作业，如需进行交叉作业，中间应设置安全防护层，坠落高度超过24m的交叉作业，应设双层防护。

（9）因作业需要，须临时拆除或变动作业对象的安全防护设施时，应经作业审批人员同意，并采取相应的防护措施，作业后应及时恢复。

（10）拆除脚手架、防护棚时，应设警戒区并派专人监护，不应上下同时施工。

（11）安全作业票的有效期最长为7天。当作业中断，再次作业前，应重新对环境条件和安全措施进行确认。

21、根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）“9吊装作业”的要求：

（1）一、二级吊装作业，应编制吊装作业方案。吊装物体质量虽不足40t，但形状复杂、刚度小、长径比大、精密贵重，以及在作业条件特殊的情况下，三级吊装作业也应编制吊装作业方案；吊装作业方案应经审批。

（2）吊装场所如有含危险物料的设备、 管道时，应制定详细吊装方案，并对设备、管道采取有效防护措施，必要时停车，放空物料，置换后再进行吊装作业。

（3）不应靠近高架电力线路进行吊装作业；确需在电力线路附近作业时，起重机械的安全距离应大于起重机械的倒塌半径并符合DL409的要求；不能满足时，应停电后再进行作业。

（4）大雪、暴雨、大雾、六级及以上大风时，不应露天作业。

（5）作业前，作业单位应对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查，确保其处于完好、安全状态，并签字确认。

（6）指挥人员应佩戴明显的标志，并按GB/T5082规定的联络信号进行指挥。

（7）应按规定负荷进行吊装，吊具、索具应经计算选择使用，不应超负荷吊装。

（8）不应利用管道、管架、电杆、机电设备等作吊装锚点；未经土建专业人员审查核算，不应将建筑物、构筑物作为锚点。

（9）起吊前应进行试吊，试吊中检查全部机具、锚点受力情况，发现问题应立即将吊物放回地面，排除故障后重新试吊，确认正常后方可正式吊装。

（10）吊装作业人员应遵守如下规定：

1）按指挥人员发出 的指挥信号进行操作；任何人发出的紧急停车信号均应立即执行；吊装过程中出现故障，应立即向指挥人员报告；

2）吊物接近或达到额定起重吊装能力时，应检查制动器，用低高度、短行程试吊后，再吊起；

3）利用两台或多台起重机械吊运同一吊物时应保持同步，各台起重机械所承受的载荷不应超过各自额定起重能力的80%；

4）下放吊物时，不应自由下落（溜）；不应利用极限位置限制器停车；

5）不应在起重机械工作时对其进行检修；不应在有载荷的情况下调整起升变幅机构的制动器；

6）停工和休息时，不应将吊物、吊笼、吊具和吊索悬在空中；

7）以下情况不应起吊：

①无法看清场地、吊物，指挥信号不明；

②起重臂吊钩或吊物下面有人、吊物.上有人或浮置物；

③重物捆绑、紧固、吊挂不牢，吊挂不平衡，索具打结，索具不齐，斜拉重物，棱角吊物与钢丝绳之间无衬垫；

④吊物质量不明，与其他吊物相连，埋在地下，与其他物体冻结在一起。

（11）司索人员应遵守如下规定：

1）听从指挥人员的指令，并及时报告险情；

2）不应用吊钩直接缠绕吊物及将不同种类或不同规格的索具混在一起使用；

3）吊物捆绑应牢靠，吊点设置应根据吊物重心位置确定，保证吊装过程中吊物平衡；起升吊物时应检查其连接点是否牢固、可靠；吊运零散件时，应使用专门的吊篮、吊斗等器具，吊篮、吊斗等不应装满；

4）吊物就位时，应与吊物保持一定的安全距离，用拉绳或撑杆、钩子辅助其就位；

5）吊物就位前，不应解开吊装索具；

6）9.2.10中与司索人员有关的不应起吊的情况，司索人员应做相应处理。

（12）监护人员应确保吊装过程中警戒范围区内没有非作业人员或车辆经过；吊装过程中吊物及起重臂移动区域下方不应有任何人员经过或停留。

（13）用定型起重机械（例如履带吊车、轮胎吊车、桥式吊车等）进行吊装作业时，除遵守本文件外，还应遵守该定型起重机械的操作规程。

（14）作业完毕应做如下工作：

1）将起重臂和吊钩收放到规定位置，所有控制手柄均应放到零位，电气控制的起重机械的电源开关应断开；

2）对在轨道上作业的吊车，应将吊车停放在指定位置有效锚定；

3）吊索、吊具收回，放置到规定位置，并对其进行例行检查。

22、根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）“10临时用电作业”的要求：

（1）在运行的火灾爆炸危险性生产装置、罐区和具有火灾爆炸危险场所内不应接临时电源，确需时应对周围环境进行可燃气体检测分析，分析结果应符合5.3.2的规定。

（2）各类移动电源及外部自备电源，不应接人电网。

（3）在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关应断电、加锁，并挂安全警示标牌，接、拆线路作业时，应有监护人在场。

（4）临时用电应设置保护开关，使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应设置接地保护。

（5）临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确配置、使用，所用的电器元件应符合国家相关产品标准及作业现场环境要求，临时用电电源施工、安装应符合GB50194的有关要求，并有良好的接地。

（6）临时用电还应满足如下要求：

1）火灾爆炸危险场所应使用相应防爆等级的电气元件，并采取相应的防爆安全措施；

2）临时用电线路及设备应有良好的绝缘，所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于500V的绝缘导线；

3）临时用电线路经过火灾爆炸危险场所以及有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域，不应有接头，并应采取相应的保护措施；

4）临时用电架空线应采用绝缘铜芯线，并应架设在专用电杆或支架上，其最大弧垂与地面距离，在作业现场不低于2.5m，穿越机动车道不低于5m；

5）沿墙面或地面敷设电缆线路应符合下列规定：

①电缆线路敷设路径应有醒目的警告标志；

②沿地面明数的电缆线路应沿建筑物墙体根部敷设，穿越道路或其他易受机械损伤的区域，应采取防机械损伤的措施，周围环境应保持干燥；

③在电缆敷设路径附近，当有产生明火的作业时，应采取防止火花损伤电缆的措施；

6）对需埋地敷设的电缆线路应设有走向标志和安全标志。电缆埋地深度不应小于0.7m，穿越道路时应加设防护套管；

7）现场临时用电配电盘、箱应有电压标志和危险标志，应有防雨措施，盘、箱、门应能牢靠关闭并上锁管理；

8）临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器，移动工具、手持式电动工具应逐个配置漏电保护器和电源开关。

（7）未经批准，临时用电单位不应向其他单位转供电或增加用电负荷，以及变更用电地点和用途。

（8）临时用电时间一般不超过15天，特殊情况不应超过30天；用于动火、受限空间作业的临时用电时间应和相应作业时间一致；用电结束后，用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路。

8.3.13 多米诺效应安全对策措施

多米诺效应是指在一个相互联系的系统中，一个初始事件（在氯气相关场景中，如氯气泄漏）引发一系列连锁反应，导致多个次生事件的发生，这

些次生事件可能会造成更严重的后果。对于氯气而言，其多米诺效应可能涉及火灾、爆炸、中毒等多种灾害的并发，为降低其安全风险，建议采取如下措施：

1）泄漏预防措施

对涉及氯气储存和使用的设备（氯气管道）进行定期的检查和维护，例如，每月至少进行一次外观检查，查看设备是否有腐蚀、磨损、变形等情况。使用无损检测技术，如超声检测、射线检测等，每年对关键设备进行内部结构检查，确保其完整性。

对设备的密封部件，如阀门、法兰垫片等，应选用耐氯气腐蚀的材料，如聚四氟乙烯等。并且，定期更换密封件，一般根据使用情况每 3 - 6 个月更换一次，以防止氯气泄漏。

2）操作规范

制定严格的氯气操作流程，操作人员必须经过专业培训并持证上岗。事故遏制措施。

3）吸收中和系统

配备氯气吸收中和系统，一旦发生氯气泄漏，能够迅速启动该系统进行处理。吸收中和系统可采用氢氧化钠溶液作为吸收剂，在储存区和使用车间周围设置喷头或喷雾装置。例如，喷头的布置应保证在泄漏区域能形成足够密度的喷雾，喷头间距一般不超过 3m。

吸收中和系统的吸收液储存罐应足够大，其容量应能满足吸收预计最大泄漏量氯气的需求。并且，吸收液的浓度应定期检测和调整，确保其吸收效率。一般氢氧化钠吸收液的浓度保持在 20%左右为宜。

4）设施布局规划

生产、储存设施的合理布局至关重要，从多米诺效应的影响角度来说，危险源之间距离越远越有利，在工厂的整体布局上，将氯气储存和使用设施与其他易燃易爆、有毒有害等危险化学品储存设施以及重要的生产设备、人

员密集区域等保持足够的安全距离。

5）应急响应措施

制定完善的氯气泄漏应急预案，明确在发生氯气泄漏以及可能引发的多米诺效应事故时各部门和人员的职责。应急预案应包括事故报警、人员疏散、抢险救援、医疗救护等各个环节。

定期组织应急演练，至少每半年进行一次氯气泄漏应急演练。演练内容包括模拟氯气泄漏场景，检验人员对防护设备（如防毒面具、空气呼吸器等）的使用熟练程度，以及各应急救援小组之间的协调配合能力。

6）应急资源配备

配备充足的应急救援物资，如自给式正压空气呼吸器、防化服、泄漏应急处理套装等。空气呼吸器的备用气瓶应足够，至少保证每个应急救援人员有一个备用气瓶。防化服应根据不同的防护等级要求配备，对于进入高浓度氯气泄漏区域的抢险人员，应配备A级全封闭防化服。

设立应急救援物资专用仓库，仓库的位置应便于在事故发生时快速取用物资。并且，对物资进行定期检查和维护，确保其性能良好。例如，每月对空气呼吸器进行一次外观检查和压力测试，每半年对防化服进行一次完整性检查。定期组织应急演练，提高事故控制水平，做好事故预防和应急救援。

总之，后期设计应考虑事故多米诺效应，尽量降低企业事故时的相互影响，减少风险积聚。应合理划分空间布局和功能分区，优化布置企业、辅助设施、道路、绿化缓冲带，减少企业间厂区相互交错，增大事故缓冲隔离空间；从利于事故处理、扑救的角度出发，合理划分功能区块和布置道路，同类装置宜布置在同一区块；优化厂区道路布置，尽量避开重大危险源设施和毒性气体设施；固有风险高的装置应尽量布置在化工园区远离居民、服务设施等人员密集区一侧的边缘地带。同时，应考虑当地城镇空间发展方向；应考虑当地主导风向、地下径流方向等自然条件的影响。

8.3.14 施工期安全管理措施

由于项目建设期间，厂区其他装置不会停止生产，施工现场涉及到现有生产装置，将现有装置纳入施工管理中进行管理，对施工建设场地建立安全围挡，设置醒目警示标志，围挡高度不应低于1.8m，非施工人员不得进入施工区。做好影响工程安全施工的各种管线切断/盲板封堵等工作。施工时实施动火作业时应采取以下措施：

1、隔离遮盖。将要动火的设备、管道及其附件和相关连的运行系统作有效的隔离，如在管道上加堵盲板，加封头或拆掉一节管子等，隔绝易燃易爆的物料和气体进入动火作业点。同时还要注意周边岗位生产是否有易燃易爆的气体产生，特别是上风处，如果有，应停止生产。动火前应对设备的槽、锅、罐口进行遮盖，防止电火花溅入；或将焊接作业区周围用不燃材料进行四面包围以控制火星飞溅，凡火星能溅及的地方都要进行遮盖。

2、现场清理。动火前应把动火点下方和周围的易燃易爆物品转移至安全地方，现场应清理打扫干净。凡电火花可能到达的地方都要转移，并指定专人负责看守，地面应打扫干净，油污的设备或地面要进行冲洗。

3、清洗置换。凡盛（用）过化学危险物品的容器、设备、槽桶、管道等生产、储存装置，都必须在动火作业前进行清洗置换。

清洗前应把被清洗设备或装置中易受清洗液腐蚀损害的部件如调节阀、流量计等拆除，并将过滤器芯（网）及单向阀的阀芯抽出。并采用加临时短管、旁路或盲板等措施以保证清洗过程中不发生泄漏，不损坏其他部件，并将被清洗设备与不清洗设备及管线用盲板隔开。

清洗方式：根据设备具体情况可采用浸泡循环清洗或喷淋清洗。清洗采用45℃热水，浸泡循环清洗时可采用低点进液，高点回液的循环流程。并在高点排气，以防止产生气阻而使清洗液不能充满系统。采用喷淋清洗时可采用高点进液，低点回流的流程。反复清洗检测排出的清洗液达到生产清洁标准，清洗完成。

吹扫方式：在设备完成清洗后进行系统吹扫，采用干燥的氮气对管道及

系统吹扫。

对拆下的元件进行清洗至达到生产清洁标准后吹扫干净，将拆下的元件复原，整个生产系统的清洗、吹扫即完成。

4、分析监测。清洗置换并经检测分析合格后，方可动火。检测分析要准确，当易燃气体比空气重时，应取其下部；当易燃气体比空气轻时，应取其上部；当被测气体或蒸气的爆炸下限浓度大于等于10%时，其浓度应小于1%；当爆炸下限浓度大于等于4%时，其浓度应小于0.5%；当爆炸下限浓度小于4%时，其浓度应小于0.2%。清洗置换后的时间都不能停顿太长，一般不超过半小时，时间过长应及时进行取样分析，超标的应再次置换。

5、检查确认。做好相关准备工作后，一定要认真检查确认，检查是否按规定进行了现场清理、隔离遮盖、清洗置换等。

6、办动火证。经检查确认各项准备工作正确无误后，办理“动火安全作业证”，如入槽、锅内作业，还要办理“设备内安全作业证”，进一步明确相关人员的责任，落实防范措施。

7、专人监火。动火点所在单位或动火单位应选派责任性强、有动火经验、熟悉现场情况、掌握一定消防技术的人员担任监火人，负责动火现场的监护工作，随时扑灭动火现场飞溅的火花，如发现动火不符规范，应予以纠正，如发原有可燃气体或其他不安全因素时，应立即通知动火执行人停止动火，并及时联系有关人员采取相应措施。

8、各司其责。现场清理、隔离遮盖、清洗置换及动火前应落实的相关防范措施等，由动火单位负责；动火工具的安全性能、器具好坏及按规作业由动火执行人负责；动火准备工作是否到位，相应的防范措施是否落实的检查确认工作由动火单位负责人和动火项目负责人负责；动火结束后的现场清理由动火执行人和监火人负责；动火过程中的安全作业由安全员负责监督；动火证的批准人对整个动火作业的安全负责。

9、其它事项

（1）作业人员必须按规定的要求正确穿戴好劳动防护用品。

（2）在狭小的装置内作业时，不能同时多处动火。

（3）高处作业时，不准上下层同时动火；不准将氧气瓶、乙炔气瓶放在电火花溅及的地方，不准放在正在生产的设备、管道、输电线的垂直下方和放在烈日下爆晒。

（4）氧气瓶、乙炔瓶之间应有5m以上的安全间距，不得靠近热源，与明火应保持10m以上的距离。

10、善后保障。动火结束后，动火执行人应关掉电源、气源，搬离动火设备，同监火人或安全员一起检查清理现场，熄灭余火。凡电火花可能涉及到的地方都要进行过细的检查，确认无残留火种后，方可离开。动火时间过长，中途休息间断、离开时也要进行现场检查，不要忽视。

11、作业现场防火、防爆、防雷击、防静电、接地等要作为重点工作加强防范，定期检查落实。相关防护设施设备、防护用品用具、自动化控制与检测仪器仪表、消防设施与器材等应符合国家标准并完好可靠。

12、承包商管理：明确工程施工勘察、设计、施工、监理、业主等各主体方安全管理责任，所有施工、检修总承包、专业分包和劳务分包的承包商都必须相应的资质，对承包商持有关材料进行安全资格确认，施工单位进入厂区辖区内从事施工任务前必须参加安全生产管理规章制度学习、生产危险源、安全控制措施、施工注意事项交底，经培训教育考试合格后，相关部门发放入厂施工作业证，未取得建筑施工单位入厂施工作业证的单位，不得选用；工程主管部门和承包商要按《合同法》的规定签订合同书，合同书中必须有安全条款或安全作业协议书；公司安全部负责对承包商作业现场提供安全的作业环境，提出具体的安全要求，重点、关键部位应设专人监护，并根据承包商的合理要求给其创造施工作业的安全条件，在施工过程中公司有权查处、制止其违章作业行为，并根据有关规章制度给予处罚。

13、建设单位在项目招标阶段应对施工过程提出相应的安全要求，在施

工过程中加强施工管理，将项目建设过程中的危险、有害因素降低到可接受程度、减少对原有生产装置的影响，需采取的措施如下：

（1）施工现场涉及到原有生产装置，将原有装置纳入施工管理中进行管理。

（2）首先要对施工建设场地建立安全围挡，与在役装置进行隔离。涉及施工现场的相邻装置应严格落实安全措施，确保装置操作平稳。加强工艺控制，不超温、超压；在施工期间，加强装置现场的监督检查，对装置出现的缺陷及时进行处理，避免装置内跑冒滴漏的发生；加强岗位的巡回检查，增加巡检次数；严格执行交接班制度；发现问题及时解决，避免事态扩大，确保生产安全和施工安全；遇有紧急情况时，及时报警，通知施工现场停止动火作用。

（3）施工现场必须配备足量的灭火器、石棉布等消防器材。施工单位要有完善的施工安全组织管理体系，明确分工落实责任。对施工人员进行施工前的安全教育，增加其安全意识和防范意识。

（4）严格执行票证制度，凡是动火、破土、高处作用、吊装、断路、进入受限空间作用等实行审批制度，在装置区的施工动火按一级动火标准执行。

（5）吊装运输、安装大型设备时，首先进行危险性分析，编制施工预案和安全措施。吊装前对起重机机械进行安全检查，严格执行《起重作业安全管理规定》，操作人员必须持证上岗，整个施工过程必须执行吊装方案，遵守安全技术操作规程。

（6）与原有装置连接的安全措施

1）在实施新设备并入系统时装置应系统停车，装置首先用氮气置换、吹扫合格后空气置换，检验合格。

2）把好装置堵盲板关，设备、管线必须与运行或有物料系统隔离，根据管道的口径，系统压力及介质的特性，使用有足够的强度的盲板，盲板两

侧均应有垫片。做好盲板登记检查，对所加盲板处用盲板旗进行标识。

3）在完成了对装置的吹扫、置换等工作后装置内地面、明沟内的污水进行清理，封盖装置内及周围的所有下水井和地沟。

（7）施工时，企业与施工方加强管理，施工区和生产区隔开，施工车辆进出厂区避开禁火区，进入爆炸危险区域内的机动车辆需戴阻火器，对员工加强安全教育培训，车间加强管理。强对施工队伍的安全管理，明确施工方安全责任，督促施工方履行应尽的基础安全设施建设，包括建立“安全防护隔离网”、设立“警示标志”等。施工企业要加强建筑安全生产管理，防范安全事故，严格遵守《建筑安全生产管理规定》。

（8）施工场地必须封闭管理。要求施工方将施工场地与生产区域隔离，所有施工人员须在限定的施工现场活动，非公不得进入厂区的其他场所。生产区的人员禁止进入工地施工现场。

（9）施工前，危险化学品企业应组织作业单位对作业现场和作业过程中可能存在的危险有害因素进行辨识，开展作业危害分析，制定相应的安全风险管控措施。

（10）施工前，危险化学品企业应采取措施对拟作业的设备设施.管线进行处理，确保满足相应作业安全要求：

1）对设备、管线内介质有安全要求的特殊作业，应采用倒空、隔绝、清洗、置换等方式进行处理；

2）对具有能量的设备设施、环境应采取可靠的能量隔离措施；

（11）进人作业现场的人员应正确佩戴满足GB39800.1要求的个体防护装备。

（12）施工前，危险化学品企业应对参加作业的人员进行安全措施交底，主要包括：

1）作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素及采取的具体安全措施与应急措施；

2）会同作业单位组织作业人员到作业现场，了解和熟悉现场环境，进一步核实安全措施的可靠性，熟悉应急救援器材的位置及分布；

3）涉及断路、动土作业时，应对作业现场的地下隐蔽工程进行交底。

（13）作业前，危险化学品企业应组织作业单位对作业现场及作业涉及的设备、设施、工器具等进行检查，并使之符合如下要求：

1）作业现场消防通道、行车通道应保持畅通，影响作业安全的杂物应清理干净；

2）作业现场的梯子、栏杆、平台、箅子板、盖板等设施应完整、牢固，采用的临时设施应确保安全；

3）作业现场可能危及安全的坑、井、沟、孔洞等应采取有效防护措施，并设警示标志；需要检修的设备上的电器电源应可靠断电，在电源开关处加锁并加挂安全警示牌；

4）作业使用的个体防护器具、消防器材、通信设备、照明设备等应完好；

5）作业时使用的脚手架、起重机械、电气焊（割）用具、手持电动工具等各种工器具符合作业安全要求，超过安全电压的手持式、移动式电动工器具应逐个配置漏电保护器和电源开关；

6）设置符合GB2894的安全警示标志；

7）按照GB30077要求配备应急设施；

8）腐蚀性介质的作业场所应在现场就近（30m内）配备人员应急用冲洗水源。

（14）作业前，危险化学品企业应组织办理作业审批手续，并由相关责任人签字审批。同一作业涉及两种或两种以，上特殊作业时，应同时执行各自作业要求，办理相应的作业审批手续。作业时，审批手续应齐全、安全措施应全部落实、作业环境应符合安全要求。

（15）同一作业区域应减少、控制多工种多层次交叉作业，最大限度避

免交叉作业；交叉作业应由危险化学品企业指定专人统一协调管理，作业前要组织开展交叉作业风险辨识，采取可靠的保护措施，并保持作业之间信息畅通，确保作业安全。

（16）当生产装置或作业现场出现异常，可能危及作业人员安全时，作业人员应立即停止作业，迅速撤离，并及时通知相关单位及人员。

（17）特殊作业涉及的特种作业和特种设备作业人员应取得相应资格证书，持证上岗。界定为GBZ/T260中规定的职业禁忌证者不应参与相应作业。

（18）作业期间应设监护人。监护人应由具有生产（作业）实践经验的人员担任，并经专项培训考试合格，佩戴明显标识，持培训合格证上岗。

（19）作业完毕，应及时恢复作业时拆移的盖板、箅子板、扶手、栏杆、防护罩等安全设施的使用功能，恢复临时封闭的沟渠或地井，并清理作业现场，恢复原状。作业完毕，应及时进行验收确认。

（20）作业内容变更、作业范围扩大、作业地点转移或超过安全作业票有效期限时，应重新办理安全作业票。

（21）工艺条件、作业条件、作业方式或作业环境改变时，应重新进行作业危害分析，核对风险管控措施，重新办理安全作业票。

14、建设单位和施工单位应签定“安全生产责任状”明确双方的职责、权利和义务，施工方必须有相应资质。

15、技改项目为技术改造升级项目，对117钴电积车间2进行利旧改造，新增设备，技改项目施工时应对有其他生产区域采取可靠的隔断措施。

8.3.15 其他对策建议

1、落实项目的安全设施“三同时”规定。

2、建立健全安全生产规章制度和安全操作规程。

3、对技改项目存在危险特性、安全措施进行安全教育培训。

4、企业应根据企业发展和自身完善的需要，进一步提高安全生产条件和应急救援的能力，逐步提升本质安全的目的。

5、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。

6、项目应根据国家法律、法规、标准规范的要求，不断修改完善安全生产管理制度和应急预案，并定期演练和更新，与时俱进。加强岗位练兵，提高员工的操作和判断、处理故障的能力，强化安全管理，创造条件在企业推行职业安全健康体系，实现安全管理的制度化、规范化和标准化。

7、技改项目在设计、施工建设过程中应认真落实提出的安全对策措施，竣工后必须进行竣工检测检查及验收。

8、安全设施在施工、安装过程及完成后应经相应的检测检验。

8.4 危险有害因素辨识与分析汇总

1、危险化学品辨识结果

技改项目涉及的危险化学品有：氯化钴溶液、盐酸、液碱、氯气、次氯酸钠溶液（有效氯5-10%）等。其中副产品次氯酸钠溶液（有效氯5-10%）为危险化学品，因此，技改项目需要变更危险化学品安全生产许可证。

技改项目涉及第三类易制毒化学品：盐酸，涉及高毒物品为：氯气、涉及剧毒化学品氯气。

2、危险有害因素辨识结果

技改项目生产过程中主要的危险因素是：火灾、其他爆炸、中毒和窒息、容器爆炸，此外还存在灼烫、高处坠落、坍塌、物体打击、机械伤害、触电、车辆伤害、起重伤害等危险因素和有毒物质、腐蚀、噪声与振动、高温及热辐射、低温冻伤、粉尘伤害、采光照明不良等有害因素。

3、“两重点一重大”辨识结果

技改项目涉及的重点监管的危险化学品为：氯气（中产物、不出系统）等。

技改项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

技改项目生产单元及储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

8.5 重点防范的重大危险、有害因素

1、氯化钴溶液、盐酸、液碱、氯气、次氯酸钠溶液（有效氯5-10%）等腐蚀性液体导致的灼伤事故。

2、氯气等有毒物质导致的中毒与窒息事故。

3、压力容器、压力管道压力过高导致的容器爆炸事故。

8.6 应重视的安全对策措施建议

1、技改项目化工生产装置应按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统应设置不间断电源。

2、技改项目涉及的氯气、可能发生气体泄漏的场所按国家标准设置检测报警装置。

3、新增控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧应符合国家标准关于防火防爆的要求。

4、根据《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（试行）的通知》（赣应急字〔2022〕190号）的要求，企业应在下一步设计阶段完善安全自动控制措施。

5、其他防火、防中毒、防灼烫的安全对策措施。

8.7 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度

技改项目存在的危险、有害因素如果采取了可行性研究报告和本报告提出的安全对策措施，加强安全管理工作，做好本单位日常安全管理、安全检查，严格执行安全规程，杜绝“三违”等不良作风，加强设备的安全设施的检测检验工作，保证应急设施、设备的完好等工作，则其存在的危险有害因素就可能相对减少，即使发生事故，也会将事故损失降低到最低，项目风险在可接受范围内。

8.8 评价结果汇总

1、预先危险性分析结果

厂址及总体布局单元危险等级均为Ⅱ级；生产单元：触电、中毒和窒息、灼烫的危险等级为Ⅲ级，其余危险等级均为Ⅱ级；储存单元：次氯酸钠罐区（新建）的中毒和窒息、灼烫的危险等级为Ⅲ级，其余危险等级均为Ⅱ级；公用工程单元：停电、停水的危险等级为Ⅲ级,其余危险等级均为Ⅱ级。

危险等级为Ⅲ级，风险程度为危险的，可能导致人员伤亡和设备损坏事故，应引起足够重视，落实好安全技术措施，加强管理，避免发生大的事故；危险等级为Ⅱ级或者Ⅰ级的，处在临界或者安全状态。

2、作业条件危险性评价结果

选定的单元危险程度均为“可能危险，需要注意”或“稍有危险，或许可以接受”。技改项目的作业条件相对比较安全。

3、危险度评价结果

技改项目117钴电积车间2（原石灰乳制备车间、乙类）的危险度为Ⅱ级，属中度危险；次氯酸钠溶液罐区（新建）的危险度均为Ⅲ级，属低度危险。该公司拟采取PLC、GDS系统控制，危险性在可控范围内。

4、外部安全条件单元评价结果

（1）选址：技改项目选址符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等要求。

（2）周边环境：技改项目各建构筑物与周边设施之间的间距均满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）等要求。

5、总平面布置单元评价结果

（1）总平面布置：总平面布置合理，功能分区明确，运输道路不穿过生产区域，建（构）筑物安全出口满足要求。

（2）建构筑物：技改项目各建筑物之间防火间距符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）等要求，建筑物耐火等级、层数、面积均符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）的要求。

（3）道路：道路可满足内外交通运输的要求和消防安全的要求。

6、主要装置（设施）单元评价结果

技改项目涉及控制类危险化学品，本报告已在第八章补充安全对策措施与建议，其建设符合国家及地方的产业政策要求。不涉及淘汰工艺和设备，拟选择的工艺、装置、设备、设施安全、可靠。重点监管的危险化学品安全措施符合要求。

7、公用工程单元评价结果

技改项目供配电、给排水、供热、供气、供冷、去离子水、消防等满足技改项目要求。

8、安全管理单元评价结果

该公司建立了全员安全生产责任制和安全生产规章制度，设置了安全管理机构和专职安全管理人员，技改项目新增劳动定员，本报告已在第八章补充对技改项目的安全生产管理、设备管理、应急救援、人员管理等方面的安全对策措施与建议，符合要求。

8.9 评价结论

技改项目选址位于江西省公布认定的化工园区“四至”范围内。

技改项目采用的工艺技术、生产设备设施具备工业化安全生产的基本条件，未涉及淘汰类工艺和淘汰类设备。

针对《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（试行）的通知》（赣应急字〔2022〕190号），本报告已补充相应的安全对策措施，符合法律法规、标准规范的要求。技改项目符合《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）要求。

技改项目《可研》中尚需要完善和补充的安全技术措施，已在本报告中作了详细说明，企业应认真落实本报告提出的安全对策与建议，在下一步设计、建设施工过程中严把质量关、严格施工安全管理和检查，使各项安全措施落实到实处；且严格执行建设项目安全设施“三同时”的规定，建立必要的

事故应急体系和措施。

综上所述：赣州腾远钴业新材料股份有限公司赣州腾远钴业年产5000吨电钴产品技术改造升级项目安全条件、厂址、总体布局、主要技术和工艺、装置、设施、配套和辅助工程、安全管理等均满足安全生产相关法律法规、标准规范的要求。技改项目的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内，具有一定的本质安全水平。企业应认真落实本报告提出的安全对策措施与建议，在下一步设计、建设施工过程中严把质量关，严格施工安全管理和检查，使各项安全措施落到实处；并严格执行建设项目安全设施“三同时”的规定，建立必要的事故应急体系和措施。

第九章　与建设单位交换意见的情况结果

本单位评价组检查人员现场勘查阶段和报告编制人员在报告编写过程中，与建设单位的负责人和项目工程技术人员进行了广泛交换意见（面对面、电话、电子邮件），对技改项目拟采用的主要生产技术和工艺流程有了深入的认识，对辨识、分析技改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，保证了本报告的编制工作得以顺利完成。交换意见主要如下：

表 9-1　与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全条件分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司	建设单位：赣州腾远钴业新材料股份有限公司	
项目负责人：沈卫平	项目负责人：夏国京	

附件1：平面布置图、流程简图、装置防爆区域划分图以及安全评价过程制作的图表

技改项目平面布置图详见报告附件，工艺流程图详见2.6章节。

附件2：选用的安全评价方法简介

附件2.1：预先危险性分析评价（PHA）

1、评价方法简介

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

其功能主要有：

（1）大体识别与系统有关的主要危险；

（2）鉴别产生危险的原因；

（3）估计事故出现对人体及系统产生的影响；

（4）判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

2、分析步骤

预先危险性分步骤为：

（1）通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；

（2）根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。

（3）对确定的危险源，制定预先危险性分析表；

（4）进行危险性分级；

（5）制定对策措施。

3、预先危险性等级划分

在分析系统危险性时，为了衡量危险性大小及其对系统破坏性的影响程度，将各类危险性划分为4个等级。等级表见附件表2.1-1。

附件表2.1-1 危险等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果

I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不致于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

附件表 2.1-2 事故发生的可能性等级划分表

等级	等级说明	具体发生情况	总体发生情况
A	频繁	频繁发生	频繁发生
B	很可能	在寿命期内会出现若干次	多次发生
C	有时	在寿命期内可能有时发生	偶尔发生
D	极少	在寿命期内不易发生，但有可能发生	很少发生，但并非不可能发生
E	几乎不能	很不容易发生，以至于可认为不会发生	几乎不发生，但有可能

附件表 2.1-3 风险评价指数矩阵

严重性等级 可能性等级	IV（灾难的）	III（危险的）	II（临界的）	I（安全的）
A（频繁）	1	2	7	13
B（很可能）	2	5	9	16
C（有时）	4	6	11	18
D（极少）	8	10	14	19
E（几乎不可能）	12	15	17	20

附表 2.1-4 风险指数风险接受准则表

危险等级	风险程度
18-20	安全的，不需采取措施即可接受
10-17	临界的，处于事故状态边缘，暂时尚不会造成人员伤亡或财产损失，是有控制接受的风险，应予排除或采取措施
6-9	危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的风险，要立即采取措施
1-5	会造成灾难性事故，不可接受的风险，必须立即进行排除

附件 2.2：安全检查表法

为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，这种表称为安全检查表，又称为安全检查表法。

技改项目主要以国家相关的安全法律、法规、标准、规范为依据，在大量收集评价单元中的资料的基础上，用安全检查表对评价单元中的人员、设备、作业场所及对车间周边环境、安全生产管理等方面进行对照判别，进行符合性检查。

附件2.3：作业条件危险性评价法

1、评价方法简介

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积D来评价作业条件危险性的大小。即：D＝L×E×C。

2、评价步骤

评价步骤为：

（1）以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；

（2）由评价小组成员按照标准给L、E、C分别打分，取各组的平均值作为L、E、C的计算分值，用计算的危险性分值D来评价作业条件的危险性等级。

3、赋分标准

（1）事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为0，而必然发生的事故概率为1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的事故是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为0.1，而必然要发生的事故的分值定为10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干

中间值。见附件表2.3-1。

附件表2.3-1 事故或危险事件发生的可能性（L）

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
5	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

（2）人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见附件表2.3-2。

附件表2.3-2 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

（3）发生事故可能造成的后果（C）

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为1-100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为1，造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为100，介于两者之间的情况规定若干个中间值。见附件表2.3-3。

附件表2.3-3 发生事故或危险事件可能造成的后果（C）

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

4、危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在20分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，当危险性分值在20～70时，则需要加以注意，如果危险性分值在70～160之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在160～320之间，有高度危险性，必须立即整改；如

果危险性分值大于320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见附件表2.3-4。

附件表2.3-4 危险性等级划分标准（D）

分值	危险程度	分值	危险程度
＞320	极其危险，不能继续作业	20～70	可能危险，需要注意
160～320	高度危险，需要立即整改	＜20	稍有危险，或许可以接受
70～160	显著危险，需要整改		

附件2.4：危险度评价法简介

危险度评价法是结合我国《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018年版）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作5个项目共同确定。其危险度分别按A=10分，B=5分，C=2分，D=0分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见附件表2.4-1。

附件表2.4-1 危险度评价取值表

分值 项目	A（10分）	B（5分）	C（2分）	D（0分）
物质	甲类可燃气体； 甲A类物质及液态烃类； 甲类固体； 极度危害介质	乙类气体； 甲B、乙A类可燃液体； 乙类固体； 高度危害介质	乙、丙n、丙e类可燃液体； 丙类固体； 中、轻度危害介质	不属A、B、C项之物质
容量	气体1000m³以上 液体100 m³以上	气体500-1000 m³ 液体50-100 m³	气体100-500m³ 液体10-50m³	气体<100m³ 液体<10m³
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下； 在250-1000℃使用，其操作温度在燃点以上	在250-1000℃使用，但操作温度在燃点以下： 在低于在250℃使用，其操作温度在燃点以上	在低于在250℃使用，其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20-100MPa	1-20MPa	1.0MPa以下
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作 在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应： 系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 单批式操作	轻微放热反应； 在精制过程中伴有化学反应； 单批式操作，但开始使用机械进行程序操作； 有一定危险的操作	无危险的操作

危险度分级见附件表2.4-2。

附件表2.4-2 危险度分级表

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

附件2.5：定量风险评价法

定量评价方法是通过数学计算得出评价结论的方法，是指按照数量分析方法，从客观量化角度对科学数据资源进行的优选与评价。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对技改项目涉及的生产装置和储存设施单元进行危险化学品重大危险源辨识，再依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）和《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/T37242-2019），确定外部安全防护距离。

外部安全防护距离确定方法的选择

技改项目根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的规定确定外部安全防护距离确定方法。

一、术语和定义

1、爆炸物

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。

2、有毒气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含急性毒性-吸入的气体。

3、易燃气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含易燃气体，类别1、类别2的气体。

4、外部安全防护距离

为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距

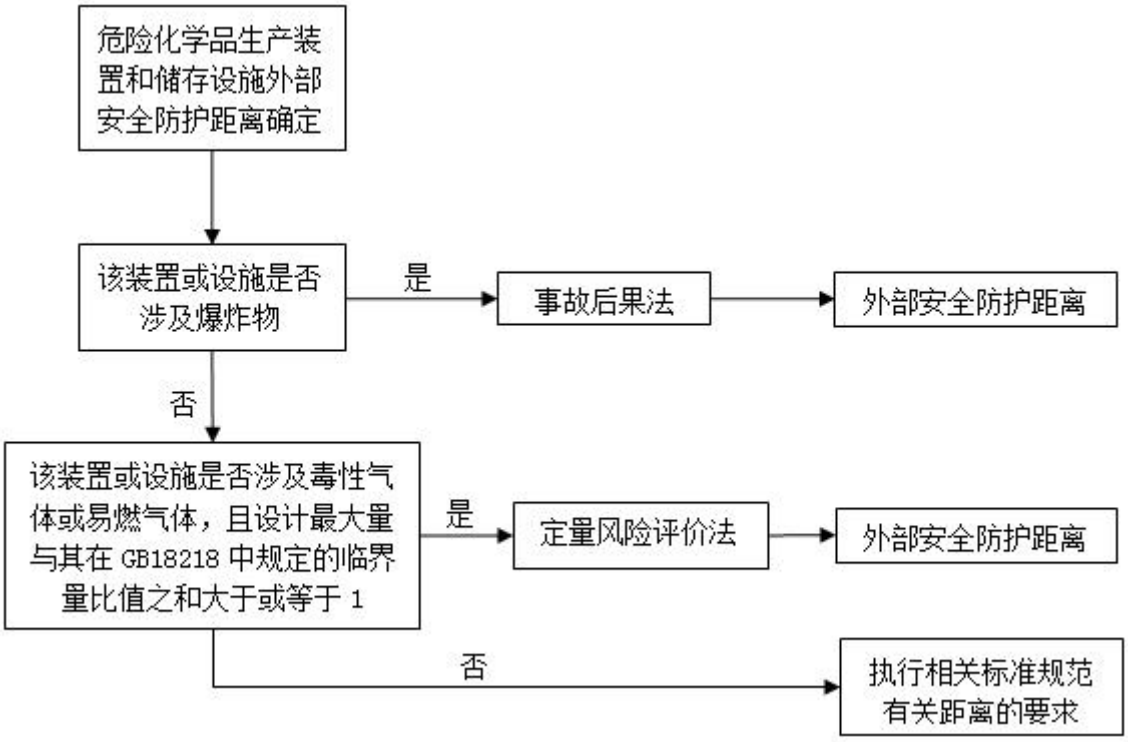
离或风险控制线。

5、点火源

促使可燃物与助燃物发生燃烧的初始能源来源，包括明火、化学反应热、热辐射、高温表面、摩擦和撞击等。

二、外部安全防护距离确定流程

1、危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程见附件图2.5-1。



附件图2.5-1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程图

2、涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

3、涉及有毒气体或易燃气体，且设计最大量与其在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或设施时，应将企业内所有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。

4、2、3条以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

5、可选择总分值≥11分的单元（装置）进行风险评价。

附件3：危险有害因素辨识与分析过程

附件3.1：危险、危害因素产生的原因

危险、有害因素产生的原因划分为两个方面：

1、存在危险有害本身具有的物质、能量。

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

能量就是做功的能力，它既可以造福人类，也可以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。例如，压力容器、危险物质着火爆炸时产生的冲击波，温度和压力，高处作业（或吊起的重物等）的势能，带电导体上的电能，行驶车辆（或各类机械运动部件、工件等）的动能，噪声的声能，高温作业及剧烈热反应工艺装置的热能，各类辐射等，在一定条件下都能造成各类事故。静止的物体棱角、地面等之所以能伤害人体，也是人体运动、摔倒时的动能、势能造成的。这些都是由于能量意外释放形成的危险因素。

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，也是最根本的危害因素。例如，作业场所中由于有毒物质、腐蚀性物质、有害粉尘、窒息性气体等有害物质的存在，当它们直接、间接与人体与物体发生接触，能导致人员的死亡、职业病、伤害、财产损失或环境的破坏等，都是有害因素。

2、危险有害物质、能量失去控制

危险有害物质、能量失去控制的主要体现：（1）人的不安全行为；（2）物的不安全状态；（3）管理不善或管理缺陷；（4）作业或工作环境不良。

生产过程中，通过工艺和工艺装备使能量、物质按自己的意愿在系统中流动、转换，进行生产；同时又必须约束和控制这些能量及有害物质，消除、减弱产生不良后果的条件，使之不能发生危险、有害后果。如果发生失控（没有控制、屏蔽措施或控制失效），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。所以失控主要体现在设备故障（或缺陷）、人员失误和管理缺陷三个方面，并且三者之间是相互影响的。

（1）人的不安全行为

人的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、操作程序和方法等具有危险性的作法）。人员失误在一定经济、技术条件下，是引发危险有害因素的重要因素。《企业职工伤亡事故分类》（GB/T6441-1986）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。

如误合开关使检修中的线路或电气设备带电、使检修中的设备意外启动，未经检测或忽视警告标志，不配带呼吸器等护具进入缺氧作业、有毒作业场所，都是人员失误形成的危险、有害因素。

（2）物的不安全状态

物的不安全状态是指系统、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。在生产过程中故障的发生是不可避免的，迟早都会发生；故障的发生具有随机性、渐近性或突发性，故障的发生是一种随机事件。造成故障发生的原因很复杂（认识程度、设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修保养、人员失误、环境、其他系统的影响等），但故障发生的规律是可知的，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内得到控制。

系统发生故障并导致事故发生的危险、有害因素主要表现在发生故障、误操作时的防护、保险、信号等装置缺乏、缺陷和设备在强度、刚度、稳定性、人机关系上有缺陷等方面。

例如，电气设备绝缘损坏、保护装置失效造成漏电伤人，短路保护装置失效又造成交配电系统的破坏；控制系统失灵使化学反应装置压力升高，泄压安全装置故障使压力进一步上升，导致压力容器破裂、有毒物质泄漏散发、爆炸危险气体泄漏爆炸，造成巨大的伤亡和财产损失；管道阀门的破裂、通风装置故障使有毒气体超标；围栏缺损、安全带及安全网质量低劣为高处坠落事故提供了条件等，都是故障引起的危险、有害因素。

（3）管理不善或管理缺陷

现代企业管理学认为技术和管理是推动企业发展的两个动轮，缺一不可。安全管理作为整个企业管理机制的重要构件是实现企业安全生产的主要手段之一。任何管理不善或管理缺陷，势必为事故发生埋下隐患。安全管理不善或管理缺陷，主要表现为以下诸方面：企业安全管理机构不健全、安全责任不明确、安全管理技术力量薄弱（人员数量和素质）、安全管理制度不完善、安全操作（技术）规程缺陷、规章制度执行不严（如安全教育、培训、安全检查、安全监督流于形式，不落实等）、安全措施技术项目（费用）不落实，安全投入不足、劳动保护用品及个体防护用品配备缺乏或不合理等。

该公司已建立较为完善的的安全生产责任制、安全管理制度、重要岗位（设备）的安全操作规程和事故应急救援预案，对保证安全生产具有一定的作用。在今后的生产运行中应根据实际需要，按照有关标准规范不断充实完善安全生产责任制和各项安全生产规章制度，以保证装置安全运行的需要。

（4）作业或工作环境不良

作业环境不良是导致事故发生的诱因之一，主要表现为温度、湿度异常、噪声影响、现场采光照明及色彩不合理等，尤其照明对作业环境的好坏起着

至关重要的作用。现场采光或照明不良，作业人员可能在巡检和检修过程中，因视线不清而致误操作，或造成滑跌、坠落等。

附件3.2：主要危险、有害因素概述

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

1、人的因素

（1）心理、生理性危险、有害因素

心理、生理性危险、有害因素包括：负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷。

企业职工存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异。在生产过程中，存在负荷超限（如体力负荷超限、听力负荷超限、视力负荷超限、其他负荷超限）、健康状况异常（如伤、病期等）、心理异常（如情绪异常、冒险心理、过度紧张、其他心里异常）或有辨识功能缺陷（如感知延迟、辨识错误、其他辨识功能缺陷）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、有害因素

行为性危险、有害因素包括：指挥错误、操作错误、监护错误、其他行为性危险和有害因素。

技改项目中其他危险、有害因素包括：指挥错误（如指挥失误、违章指挥、其他指挥错误）、操作错误（如误操作、违章作业、其他操作错误）、监护错误（监护人员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）、其他行为性危险和有害因素（如脱岗等违反劳动纪律行为）等。

2、物的因素

（1）物理性危险和有害因素

物理性危险和有害因素包括：设备、设施、工具、附件缺陷，防护缺陷，

电危害，噪声，振动危害，电离辐射，非电离辐射，运动物危害，明火，高温物质，低温物质，信号缺陷，标志标识缺陷，有害光照，信息系统缺陷，其他物理性危险和有害因素。

1）设备、设施、工具、附件缺陷

技改项目中存在各类罐、塔、器、泵、料斗、料仓等设备、设施。如其强度不够，刚度不够，稳定性差，密封不良，耐腐蚀性差，应力集中，外形缺陷，外露运动件，操纵器缺陷，制动器缺陷，控制器缺陷，设计缺陷，传感器缺陷，设备、设施、工具、附件其他缺陷等，可能引发各类事故。

2）防护缺陷

防护缺陷包括：无防护，防护装置、设施缺陷，防护不当，支撑（支护）不当，防护距离不当，防护距离不够、其他防护缺陷。

3）电危害

技改项目设置电气设备设施，可能发生带电部位裸露、漏电、静电和杂散电流、电火花、电弧、短路和其他电危害。

3）噪声和振动危害

技改项目中各类泵、机组等运行或排空时，可能产生机械性、电磁性、流体动力性与其他噪声和振动等。

4）运动物危害

技改项目中存在机械运动设备，在工作时可能发生抛射物、飞溅物、坠落物、反弹物、料堆（垛）滑动、气流卷动、撞击、其他运动危害。

5）明火

包括检修动火、违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

6）高温物质

技改项目中涉及使用蒸汽的设备和管道，蒸汽泄漏或用热设备等的外表如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到蒸汽或高温物体表面，或内部高温介质泄漏接触到人体，可能造成灼伤事故。

7）信号缺陷

技改项目信号缺陷包括：设备开停和运行时无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清、信号显示不准、其他信号缺陷。

8）标志标识缺陷

技改项目标志缺陷包括：无标志标识、标志标识不清晰、标志标识不规范、标志标识选用不当、标志标识位置缺陷、标志标识设置顺序不规范（例如多个标志牌在一起设置时，应按警告、禁止、指令、提示类型的顺序）、其他标志标识缺陷。

9）有害光照

包括直射光、反射光、眩光、频闪效应等。

10）信息系统缺陷

信息系统缺陷包括：数据传输缺陷、自供电装置电池寿命过短、防爆等级缺陷、等级保护缺陷、通信中断或延迟、数据采集缺陷、网络环境（如保护过低，导致系统被破坏、数据丢失、被盗用等）。

（2）化学性危险、有害因素

化学性危险和有害因素包括：理化危险、健康危险、其他化学性危险和有害因素。

1）健康危险包括：急性毒性、皮肤腐蚀/刺激、严重眼损伤/眼刺激、呼吸或皮肤过敏、生殖细胞致突变性、致癌性、生殖毒性、特异性靶器官系统毒性—一次接触、特异性靶器官系统毒性—反复接触、吸入危险。

腐蚀性液体：氯化钴溶液、盐酸、液碱、有效氯5-10%次氯酸钠等。

有毒气体：氯气。

（3）生物性危险和有害因素

生物性危险和有害因素包括：致病微生物（细菌、病毒、真菌、其他致病微生物）、传染病媒介物、致害动物、致害植物、其他生物性危险和有害因素。

3、环境因素

环境因素包括：室内作业场所环境不良、室外作业场所环境不良、地下（含水下）作业环境不良、其他作业环境不良等。

（1）室内作业场所环境不良

室内作业场所环境不良包括：室内地面滑，室内作业场所狭窄，室内作业场所杂乱，室内地面不平，室内梯架缺陷，地面、墙、天花板上的开口缺陷，房屋地基下沉，室内安全通道缺陷，房屋安全出口缺陷，采光照明不良，作业场所空气不良，室内温度、湿度、气压不适，室内给、排水不良，室内涌水，其他室内作业场所环境不良。

（2）室外作业场地环境不良

室外作业场地环境包括：恶劣气候与环境，作业场地和交通设施湿滑，作业场地狭窄，作业场地杂乱，作业场地不平，交通环境不良，脚手架、阶梯和活动梯架缺陷，地面及地面开口开口缺陷，建（构）筑物和其他结构缺陷，门和周界设施缺陷，作业场地地基下沉，作业场地安全通道缺陷，作业场地安全出口缺陷，作业场地光照不良，作业场地空气不良，作业场地温度、湿度、气压不适等，作业场地涌水、排水系统故障、其他室外作业场所环境不良。

（3）地下（含水下）作业环境不良

技改项目地下（含水下）作业环境不良主要包括：地下作业面空气不良、地下火、地下水、水下作业供氧不当、其他地下作业环境不良等。

（4）其他作业环境不良

其他作业环境不良包括：强迫体位、综合性作业环境不良等。

4、管理因素

管理因素包括职业安全卫生管理机构设置和人员配备不健全、职业安全卫生责任制不完善或未落实、职业安全卫生管理制度不完善或未落实（如建设项目“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）、职业安全卫生投入不足、应急管理缺陷（如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）、其他管理因素缺陷。

附件3.3：生产过程中的危险、有害因素分析

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），技改项目生产过程中存在如下危险、有害因素。

附件3.3.1 火灾、其他爆炸

一、工艺过程火灾、爆炸危险因素辨识

本项目发生火灾、爆炸危险的可能性如下：

一、物料使用、储存过程的火灾、爆炸危险因素

1）盐酸与金属生成氢气，遇火花、明火或高热可能引起火灾爆炸。

2）次氯酸钠溶液不稳定，会发生分解反应，这是一个自发的分解过程，而且该反应是放热反应。在储罐这个相对封闭的空间内，热量难以快速散发出去，随着分解反应的持续进行，氧气不断产生，会使储罐内的压力逐渐升高。当压力达到储罐所能承受的极限时，储罐就会破裂，引发爆炸。温度越高，光照、低pH 值等都可能分解速度越快，从而增加爆炸的风险。同时杂质，杂质引发反应会使溶液温度急剧上升。

3）电解液中铵盐和氯作用可生成氯化铵，浓氯化铵溶液与氯还可生成黄色油状的三氯化氮，三氯化氮非常容易爆炸，对光、热、撞击和有机化合物都非常敏感，即发生剧烈的分解而爆炸。

4）阴极液PH值失控情况下，阴极液与钴板反应产生也会有氢气产生，

氢气泄漏后遇点火源发生火灾爆炸。

5）电解后的氯气属于助燃物，若发生泄漏，与可燃物遇点火源，可能发生火灾事故。

二、公用工程及辅助设施对火灾、爆炸危险因素的影响

本项目中生产和辅助装置中使用电气设备、设施，包括配电室、配电屏（柜），动力设备中的电机，同时使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入，潮湿；配电室通风不好，降温设备故障等引起火灾。

（1）开关设备故障

断路器遮断容量不够，线路或元件故障时不能切断电弧；操作机构调整不当、质量不合格、部件失灵使断路器分合闸时间达不到要求，导致触头拉弧烧毁；操作机构卡涩，跳（合）闸线圈烧毁等，引起拒动或误动；断路器载流导体过热、闪弧，引起弧光接地过电压，使其相间、对地短路，甚至爆炸着火；操作电源故障，操作电源电压降低，熔断器熔断，辅助接点接触不良，引起断路器故障时拒动；断路器慢分拉弧或内部绝缘强度降低引起短路事故；瓷套管绝缘不良，发生闪络，导致开关设备事故；小动物、金属杂物跨接或单相接地，引起闪弧、过电压、相间短路，使断路器爆炸。

（2）变压器故障

变压器是电力系统的重要元件之一。变压器存在着火灾隐患，因为变压器油是可燃液体，设备运行时会产生热量，绝缘会老化，变压器一旦发生故障时，产生的电弧使箱体内绝缘油的温度、压力升高喷出甚至爆裂喷出，同时电弧引起绝缘油着火，而且火势发展很快，如果没有有效的防护措施，会导致严重的后果。

变压器容量较大、电压等级较高、负荷率高，而且变压器的结构存在火灾事故的潜在隐患。变压器所用的绝缘材料多，这些材料都是可燃物质，而且变压器油量多，火灾危险性较大。由于密封不严等原因，从变压器高压套管端子帽底部、变压器油枕顶部、防爆膜、呼吸器等处进水，使绝缘强度降低引起匝间短路。

变压器内遗留焊渣、铁磁物质等杂物将油道堵塞，使绝缘碳化引起匝间短路。

大气过电压和内部过电压，使变压器绕组主绝缘损毁，造成短路，引起变压器爆炸、着火。变压器出线附近发生短路，也可能造成变压器绝缘损坏，造成短路故障。

制造不良造成变压器故障，如线端松动或无支撑、垫块松动、焊接不良、铁心绝缘不良、抗短路强度不足以及油箱中留有异物等。

变压器周围未设置完善的消防装置或设施，消防装置不可靠或无法正常工作，会导致变压器火灾事故扩大。变压器周围可燃物起火，引起变压器着火、爆炸等。

互感器进雨水引起绝缘击穿；或存在高次谐波的危害；或本身存在问题，如：选型不当、安装不当、保护不当、巡视不及、质量问题。

（3）电缆火灾

电缆敷设场所附近常有高温汽、水、烟、风管道，经常有高温对其作用。电缆的绝缘材料遇到高温或外界火源很容易被引燃，电缆一旦失火会很快蔓延，波及临近电缆和电气设备。电缆火灾的原因主要包括以下几种：

检修过程中，如果电缆沟道无封盖或封盖不严，电焊渣火花容易落入电

缆沟道内，易使电缆着火。

电缆受盐、水及其它腐蚀性气体或液体的侵蚀，使电缆绝缘强度降低，绝缘层击穿产生的电弧，引燃绝缘层和填料。

电缆终端头及中间接头等密封不良，进水、汽潮湿或灌注的绝缘剂不符合要求，内部留有气孔等时，使绝缘强度降低，导致绝缘短路击穿，电弧引起电缆爆炸。

电缆运行中温度较高，在高温作用下，绝缘材料逐渐老化，很容易发生绝缘击穿事故。接头容易氧化而引起发热，甚至闪弧引燃电缆。

设计计算失误，导致电缆截面过小，运行中经常超负荷过热等原因，使电缆绝缘老化、绝缘强度降低，引起电缆相间或相对地击穿短路起火。

电缆敷设时由于曲率半径过小，致使电缆绝缘机械损坏或电缆受外界机械损伤（如施工挖断等），造成短路、弧光闪络引燃电缆。

啮齿动物啃咬，破坏电缆绝缘层，造成电缆短路起火。

（4）接地网、雷击事故

如果电气设备没有可靠的避雷装置或避雷装置的接地不良，或接地电阻不符合要求等情况下，容易发生雷击伤害事故。

变压器进出线断路器处未按规定设置防雷设施，在雷电波击中的情况下，超压很容易造成变压器室断路器被击穿爆炸。建成后未按规定做避雷器的试验或试验项目不全，有些缺陷未能通过试验及时发现和处理，导致运行中不能起到保护作用，避雷器还可能发生爆炸等。

接地装置设计不符合要求，如截面过小等，不能满足热稳定和均压要求，容易发生电伤害；接地装置连接不合要求，采用焊接的接地线，其搭接长度

不够、焊接质量差时，接地线电阻过大，不利于保护人身安全，易发生触电伤害；接地线材质不符合要求（如铝导线等），机械强度不够，导致受损坏或腐蚀，起不到应有的保护作用。

（5）全厂停电事故

产生全厂停电的原因有：厂用电设计不完善；备用电源自投失灵，保安电源自投失灵；直流系统故障；保护误动、拒动，事故扩大。人员过失，操作失误。

（6）继电保护事故

继电保护装置，是保证用电安全稳定运行的重要设施，由于继电保护装置设计不合理、原理不成熟、制造缺陷、定值问题、调试问题、维护不良和人员误操作等都可能造成继电保护误动或拒动，将可能导致重大设备损坏、全厂停电等重大事故。

四、设备质量、检修火灾、爆炸危险因素

⑴质量缺陷或密封不良因素：生产装置或贮罐、管道在制造、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选型不当，在运行时造成设备、容器破坏。

⑵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。

⑶检修时如需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成火灾、事故。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，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

⑷巡检人员、作业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。

物质发生火灾、爆炸的三个必要条件是可燃物，助燃物和足够的点火能量，三者缺一不可。本项目控制点火源对防止火灾、爆炸事故至关重要。

在工业生产中，能够引起物料着火、爆炸的火源很多，如静电火花、电气火花、冲击摩擦热、雷电、化学反应热、高温物体及热辐射等。有些点火源很隐蔽，不易被人们察觉，如潜伏性强的静电。随着各种电气设备和自动化仪表的广泛应用，由于电接点接触不良、线路短路等所致的电火花引起的火灾明显增多。

附件 3.3.2 中毒、窒息

根据《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)的规定，本项目涉及的职业性接触毒物主要有原辅料和产品中的氯化钴溶液、盐酸、液碱（氢氧化钠）、副产品次氯酸钠，中间产物氯气，其中中间产物氯气属于II级高度危害，氯化钴溶液、盐酸属于III级中度危害，次氯酸钠和液碱（氢氧化钠）为IV级轻度危害。工业毒物主要经呼吸道、皮肤进入体内，也可经消化道进入。作业人员在储存、装卸、使用作业、安全管理活动中容易接触或吸入挥发出来的酸、碱蒸气可造成人员灼烧状中毒；如果管理不完善，防护措施不完整，有可能对作业人员造成中毒。

1）呼吸道吸入

呼吸道是毒物侵入人体的主要途径，凡是以气体、蒸气、雾、烟、粉尘形式存在的毒物均可通过呼吸道侵入人体，并很快通过肺泡壁进入血循环造成中毒。通过呼吸道吸收最重要的影响因素是其在空气中的浓度，浓度越高，吸收越快。本建设项目的中间产物氯气属于挥发性气体，当发生泄漏或敞开作业，其挥发气体，进入呼吸道，超过接触限值，或长时间接触可导致人员中毒，储存使用的盐酸、中间产物氯气若大量泄漏，其浓度过高，引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿，高浓度引起喉痉挛或声门水肿而

死亡。

2）皮肤吸收

毒物经皮肤吸收引起中毒比较常见。脂溶性毒物经表皮吸收后还需有水溶性才能进一步扩散和吸收。本建设项目的盐酸、氯化钴溶液等均可能通过皮肤吸收。

3）消化道吸收

毒物经消化道吸收大多是因个人卫生习惯不良，毒物随进食、饮水、吸烟等进入消化道，进入呼吸道的难溶性毒物被清除后可经咽部而进入消化道。毒物进入人体后，分布在不同的部位参与体内新陈代谢。发生转化，有些可解毒排出体外。有些则在体内蓄积，导致各种中毒症状。毒物造成中毒分为急性、亚急性、慢性，一次短时间大量进入人体可引起急性中长时间接触低浓度毒物可致亚急性和慢性中毒。由于皮肤、呼吸器官与毒物接触，因此腐蚀性毒物首先使皮肤、粘膜、眼睛、气管、肺受是肾小管，膀胱也易受到损伤；肝是人体的解毒中心，一些毒物经肝解严重损伤；由于毒物须经肾排出，所发许多毒物容易使肾受到损害，因而对肝造成很大伤害。还有许多毒物能引起一连串不正常反应，起各系统功能失调、受伤，有一些毒物专在某种器官内积累，很难排出体外，使某些器官严重受损，出现慢性中毒的综合症状。在本项目中存在的毒物其中毒机理及对器官的影响各不相同，即使其良控制在允许的浓度范围内，也有可能出现慢性中毒的综合症状。本项目中的盐酸、氯化钴溶液等物质，作业人员在装卸车区、储罐区、钴电积车间可能接触上述有毒物品，长时间接触一定浓度的有毒物质可能发生职业性中毒。

4、氯气在本项目工程中为中间物，如果收集吸收系统发生泄漏，氯气逸散，作业人员防护不当，接触到氯气泄漏物，经呼吸道吸入时，与呼吸道粘膜表面水分接触，产生盐酸、次氯酸，次氯酸再分解为盐酸和新生态氧，产生局部刺激和腐蚀作用。急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸

闷，出现气管-支气管炎或支气管周围炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎、局限性肺泡性肺水肿、间质性肺水肿或哮喘样发作，病人除有上述症状的加重外，还会出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺泡性水肿、急性呼吸窘迫综合征、严重窒息、昏迷或休克，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。眼睛接触可引起急性结膜炎，高浓度氯可造成角膜损伤。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，可引起慢性牙龈炎、慢性咽炎、慢性支气管炎、肺气肿、支气管哮喘等。可引起牙齿酸蚀症。

5、氢氧化钠、盐酸这几种物质，在接触、吸入、食入后对人都有健康危害，引起中毒。

8、作业场所发生中毒因素分析：

⑴生产装置：

①设备及附属管道材质及制造质量缺陷，安装过程中安装质量缺陷，造成内部介质氯气等泄漏。

②生产过程中控制不当，造成氯气泄漏造成人员中毒。

③检修时未清洗合格，人员进入设备内作业引起中毒。

④设备及附属管道被运输物料的叉车或小车撞断或撞裂；

⑤设备及附属管道长期运行，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。

⑥设备及附属管道材质与介质发生化学反应造成局部穿孔泄漏。

⑦设备及附属管道拆开检修时残液流出。

⑧117钴电积车间2电解槽阳极产生氯气，若电解槽不密闭，输送管道、设备破裂，次氯酸钠吸收塔碱液不全浓度过低，或缺碱可能发生氯气泄漏，可能发生人员中毒。

⑨液碱吸收氯气生产次氯酸钠装置中吸收装置破裂，尾气吸收风机故障，系统由微负压变正压，氯气泄漏导致人员中毒；氯气吸收槽泵或含氯尾气吸收喷射器故障无喷淋，或无液碱或液碱浓度过低，导致氯气吸收不全，尾气放空超标，氯气检测报警装置故障，未能联锁或氯气吸收循环装置故障，未能将超标氯气的尾气直接放空，导致人员中毒。

⑩电解后液脱氯装置故障，如车间内钴电积槽顶部或后液脱氯吸收槽或后液脱氯吸收泵破裂，氯气泄漏至车间，超标，导致人员中毒；氯气泄漏浓度检测报警仪故障或未处适用状态，车间内氯气超标未检测出或未报警未与事故风机联锁，导致人员中毒；氯气引风系统故障，如电机故障无法工作，风叶断裂或脱氯耐腐耐蚀泵故障，脱氯系统呈正压，各密闭系统不密封，氯气泄漏，导致人员中毒。

⑵罐区

①次氯酸钠储罐因材质不当，制造质量缺陷等原因，内部介质泄漏。

②次氯酸钠储罐由于清洗、置换、隔离措施不当或不彻底，造成人员中毒。

③次氯酸钠装卸过程中气体挥发逸出、造成人员中毒。

⑶其他

①人员误服，液体装卸时人体接触到有毒物质并饮水、进食。

②进入设备内作业，由于设备内未清洗干净或通风不良，挥发造成人员中毒。

③人员因工作需要接触到上述物料等，如未使用专用的防护用品，可能造成中毒事故或引起职业病。

（3）输送管道

盐酸、液碱、次氯酸钠、氯化钴溶液、氯气输送管道发生事故的可能性

主要是管道损坏造成的泄漏，从而造成人员中毒。发生管道泄漏造成人员中毒可能性主要有：

①盐酸、液碱、次氯酸钠、氯化钴溶液、氯气管道架空敷设，跨越厂区道路，被厂内行驶的车辆撞断。

②盐酸、液碱、次氯酸钠、氯化钴溶液、氯气管道长期运行，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盐酸、液碱、次氯酸钠、氯化钴溶液、氯气管道材质与输送的介质发生化学反应造成局部穿孔泄漏。

④盐酸、液碱、次氯酸钠、氯化钴溶液、氯气管道拆开检修时残液流出。

⑷机泵设备

①盐酸、液碱、次氯酸钠、氯化钴溶液输送泵等填料或连接法兰泄漏，接触到人体发生中毒。

②盐酸、液碱、次氯酸钠、氯化钴溶液输送泵等检修拆开时残液喷出，造成人员中毒。

③盐酸、液碱、次氯酸钠、氯化钴溶液泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生大量泄漏，引起人员中毒。

⑸其他

①人员误服，液体装卸时人体接触到有毒物质并饮水、进食。

②进入设备内作业，由于设备内未清洗干净或通风不良，挥发造成人员中毒、窒息。

③人员因工作需要接触到上述物料等，如未使用合格的劳动防护用品，可能造成中毒或引起职业病。

在生产作业中人员不慎接触盐酸、液碱、次氯酸钠、氯化钴溶液，或误服，可能导致中毒。

附件 3.3.3 灼烫

技改项目涉及储存使用的危险化学品盐酸、液碱均具有刺激性，酸、碱

是腐蚀品，对皮肤粘膜等组织有强烈刺激作用，对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊、以致失明；若作业人员的体表接触盐酸、液碱等酸、碱。泄漏时高浓度氨可引起眼和皮肤灼伤，如在配液和卸车作业时，未按规定正确佩戴劳动防护用品或防护用品不合格，或违反操作规程或作业环境不良等因素，造成人体表接触到酸或碱、次氯酸钠溶液，引起灼伤。

作业场所发生化学灼伤的可能性、途径汇总分析如下：

1）因设备及附属管线材质及制造质量缺陷，安装过程中安装质量缺陷，腐蚀性物料泄漏，造成人员化学灼伤。如盐酸或液碱或次氯酸钠罐体、管道及密封材料破损、缺失或失效，盐酸、液碱或次氯酸钠泄漏甚至喷溅到人员身上，导致灼烫。

2）设备因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形，玻璃液位计损坏等原因，腐蚀性物料泄漏，造成人员化学灼伤。如电解液循环槽、脱氯后液储罐等如安装不当，出现下沉、变形等引起泄漏，可能导致人员灼烫。

3）进入容器内检修或拆装管道时，腐蚀性物料的残液造成人员化学灼伤。如对尾气吸收塔泵、氯气吸收槽、氯化钴溶液储罐、后液脱氯吸收槽、脱氯后液储罐进行清理或检维修作业时因未将物料置换干净或未清理，作业人员接触到腐蚀性物料，导致灼烫。

4）机泵检修拆开时残液喷出，造成人员化学灼伤。如对盐酸泵、液碱泵检维修作业时未按作业规程或未使用防护装置，导致人员灼烫。

5）泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，腐蚀性物料发生泄漏，引起人员化学灼伤。如盐酸泵、液碱泵、液下泵、后液氯气吸收槽泵等在运行时突然破裂，大量腐蚀性物料喷出，导致人员灼烫。

6）故障状态下，人员紧急处置过程（如堵漏）中未使用相应的防护用品，发生化学灼伤。

7）储存的腐蚀性物料因容器损坏发生泄漏，造成人员化学灼伤。如盐

酸罐、液碱罐、次氯酸钠罐中本体或液位计液相阀或接管破裂时物料大量泄漏，接触人员导致灼烫。

8）腐蚀性物料在装卸、搬运过程中包装容器损坏，造成人员化学灼伤。如盐酸、液碱卸车，次氯酸钠装车作业时因接管未接牢固，出现冲料导致人员灼烫。

高温灼烫

本项目使用蒸汽管道、温度较高，人体直接接触到高温介质，或直接接触到高温容器、管道壁时，易造成人体烫伤。

装置中还存在着使用蒸汽进行加热；因此，如果管道或设备保温做得不好，或者发生高温气体或蒸汽泄漏时，可能会造成人员高温灼伤或烫伤事故。技改项目钴电积液在电积时需要保持50~60℃因此需要使用蒸汽加热,当蒸汽管道保温措施失效如缺损、脱落、未按规定施工低于2m部分管道未设保温措施。即可可能高温设备或管道外壁直接接触到人员体表，导致热灼烫；另外，也可能因设备管道破裂、密封件缺损热料泄漏甚至喷溅到人身体，导致热灼烫。

附件 3.3.4 触电

易发生触电事故的部位有变压器、高低压配电装置，用电系统，照明系统，电缆等处。发生触电事故的主要原因有误入带电间隔，保护装置失效，绝缘能力下降等。

触电伤害分为两类：一类叫“电击”；另一类叫“电伤”。

电击是因为人体直接触及正常运行的带电体，或电气设备发生故障后，人体触及意外带电部分；如误触相线、刀闸或其它设备带电部分；大风刮断架空线或接户线后，搭落在金属物上，相线和电杆拉线搭连，电动机等用电设备的线圈绝缘损坏而引起外壳带电等情况。

电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体造成的伤害。

1）电弧烧伤，也叫电灼伤，它是由电流的热效应引起，具体症状是皮肤发红、起泡、甚至皮肉组织被破坏或烧焦。原因很多如低压系统带负荷拉开裸露的刀闸开关时电弧烧伤人的手和面部；线路发生短路或误操作引起短路；高压系统因误操作产生强烈电弧导致严重烧伤；人体与带电体之间的距离小于安全距离而放电。

2）电烙印，当载流导体较长时间接触人体时，因电流的化学效应和机械效应作用，接触部分的皮肤会变硬并形成圆形或椭圆形的肿块痕迹，如同烙印一般。

3）皮肤金属化，由于电流或电弧作用(熔化或蒸发)产生的金属微粒渗入了人体皮肤表层而引起，使皮肤变得粗糙坚硬并呈青黑色或褐色。

生产过程中涉及用电设备设施、照明若电气开关和线路露裸，无防护装置或防护装置失效，绝缘不良、无漏电保护、作业人员违章作业、无证上岗等可能发生触电事故。在江南地区春夏季节多雨、潮湿、高温，由于电器绝缘不好，引起漏电，电线裸露、短路、作业人员违反操作规程、设备缺陷、防护设施不到位、防护措施不落实、不正确佩戴劳动保护用品，可能发生触电。本项目电气设施多，如风机、泵类、空压机等用电设备、配电屏、柜及开关部位都可能发生触电。

触电发生的主要途径有：

1）保护接地、漏电保护、安全电压、等电位联结等保护措施缺陷或不完善，可能会引发触电事故。

2）电气线路或电气设备在运行中，缺乏必要的检修维护，保护装置失效等，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患。

3）高压电气设备周围没有设置隔栏、遮拦，人体与带电体的距离小于最小安全距离、带电作业时未佩戴防护用品等。

4）停电前，不穿戴绝缘鞋绝缘手套、不使用验电器等安全用具；工作

中不遵守安全规程和“两票三制”规定等，均可能引发触电事故。

附件 3.3.5 高处坠落

本项目生产装置存在坠落基准面2m及以上的作业及巡检通道、平台及检修作业点，本项目中许多设施设备高，如氯气吸收塔，液碱和盐酸储罐等大型设备，其高度超过2m。配套设置钢梯、操作平台，在施工或检修进需搭设脚手架或采用其它方式进行高处作业，操作人员巡检或检修人员进行作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷；若没有安全防护措施，或防护措施失效，或作业环境不良或因作业人员失误，若作业人员违反操作规程，精神紧张,环境不良如作业平台窄小,黑暗。指挥不当或瞎指挥，无人监护或监护不当，无（或）劳动防护设施或装置不当，存在缺陷，性能不符合安全要求等都可能发生高处坠落事故，造成人员伤亡。

1）高处坠落常常是由于人体在高处失去重心坠落后头部先着地受到冲造成脑外伤而致命，或四肢、躯干、腰椎等部位着地受到冲击而造成重伤甚至终身残疾。造成高处坠落事故的原因主要有：

⑴违章作业、违章指挥，不按高处作业的规程进行作业，如不办理《高处作业安全许可证》，对高处作业危险未采取应有的措施；

⑵高处作业人员不遵守作业规程，心存侥幸，如不系安全带、不戴安全帽或其他防护措施等；

⑶作业现场存在事故隐患，如建、构筑物用于设备吊装的预留孔未设防护栏或未加盖板，钢平台、楼梯扶手严重腐蚀或开焊等，或者因设备检修等需要而将栏杆等防护设施暂时拆除，作业人员未引起注意等；

⑷作业人员长时间登高作业过于疲劳而发生坠落等。

⑸登高未按规定搭设脚手架或平台，只靠作业人员随建构筑物或其他构

件攀登，造成坠落，或脚手架所用材料不符合、搭设不规范不安全，致使其倒塌造成作业人员从脚手架上坠落；

高处坠落事故多发于设备检修作业过程中，因此，在进行设备检修时应特别注意。

2）避免高处坠落事故发生的主要措施。针对人的不安全行为，对违章作业、违章指挥等必须严格管理，如制定专门的管理制度、作业规程、接程序办理高处作业证、对作业人员进行健康检查等，对有恐高症、高血压的人员不得让其登高作业。此外，对高处作业采取一定的安全技术措施:如脚手架应由专业人员搭设，架设材料符合安全要求，牢固可靠，使用结束立即拆除等。用于登高作业的楼梯、平台及其护栏要经常检查，始终保持其处于良好状态。高处作业使用的防护用品在使用前必须进行检查，确保其安全可靠性。另外，作业人员必须身体状况良好、作业时思想高度集中，从而避免高处坠落事故的发生。

附件 3.3.6 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触，可能发生挤压、夹击、碰撞、卷绞、割刺等危险。本项目有风机、各类料液（水）泵、电动机、输送装置等的传动和转动部位，如果防护不当或在检修时误启动等，可能造成机械伤害事故。

发生机械伤害的主要原因有：

1、防护缺陷

设备的传动部位、转动部位的防护罩或防护栏缺失或存在质量缺陷，在巡视、检修人员作业时，可能引发机械伤害事故。

2、作业环境不良

厂房内环境不良，如空间狭窄，采光不足、照明不良等，可能会引发作业人员误操作等，而造成机械伤害事故。

3、作业过程

厂房内作业，作业人员违章检修或检修操作不当；未正确穿戴劳动防护用品、工作时注意力不集中，而造成机械伤害事故。

附件 3.3.7 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故或打击到设备、管道可能会造成损坏发生事故。高处物体放置不当、安装不牢固，检修时使用的工具飞出，高处作业或在高处平台上作业时工具放置不当，违章上、下抛接、更换下来的物品随意放置，造成高空落物。本项目中氯气吸收塔，液碱和盐酸储罐有检维修作业在2m以上，还有很多机械设备如各类泵、行车在操作、检修时的工具及零部件等下落，会造成物体打击事故。

附件 3.3.8 起重伤害

起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故。技改项目涉及特种设备单梁吊车，用于吊装较重的原料、设备。本项目在工程建设、设备安装、检修时，需使用起重机械。如起重机械本身质量问题、基础不牢、超载、运行时碰撞、操作失误、负载失落等，可能导致起重伤害。

附件 3.3.9 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。本项目原料如液碱和产品钴板等均由汽车或叉车运输，运输量大，正常生产过程时厂内机动车辆来往频繁，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害；另外厂内有多辆叉车在厂内转运物料，厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线，另外道路参数，视线不良；缺少行车安全警示

标志；车辆或驾驶人员的管理等方面的缺陷；驾驶人员违章作业或无证上岗等可能造成人员车辆伤害事故。叉车操作失灵，司机精力不集中，也会砸伤或碰伤操作人员。

附件 3.3.10 其他

1、技改项目生产过程中存在盐酸、液碱、次氯酸钠等腐蚀性物质，腐蚀性物质可能造成人员化学灼伤，同时建筑、框架及设备基础、支撑、设备本体长期处于腐蚀环境，易发生腐蚀引起事故。

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

3、技改项目三废中涉及一些其它有害物质，如人员接触后卫生清理不当和处理不当，可造成人体危害和环境危害。

4、技改项目厂区消防通道或厂房安全疏散通道被杂物、临时堆放物等占道，发生事故时，导致救援受阻或人员撤离不及时，使事故扩大化。

5、受限空间风险

受限空间是指封闭或部分封闭，进出口较为狭窄有限，未被设计为固定工作场所，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。受限空间作业是指作业人员进入受限空间实施的作业活动。

受限空间分为三类：

（1）密闭设备：如钴电积槽、吸收塔、储罐、压力容器、管道等；

（2）地下受限空间：如地下管道、暗沟、地坑、污水池（井）、化粪

池、下水道等；

受限空间作业场所一般多含有硫化氢、二氧化碳、甲烷(沼气)等气体，其中以硫化氢和二氧化碳为主的窒息性气体尤为突出。常见的受限空间作业有：下水道、储罐、吸收塔、钴电积槽等。在这些受限空间场所作业，如果通风不良，加之窒息性气体浓度较高，会导致空气中氧含量下降。当空气中氧含量降到16%以下，人即可产生缺氧症状；氧含量降至10%以下，可出现不同程度意识障碍，甚至死亡；氧含量降至6%以下，可发生猝死。

《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205-2007规定：经持续机械通风和定时监测，能保证在密闭空间安全作业，不需要办理准入证的密闭空间，称为无需准入密闭空间；具有包含可能产生职业病危害因素，包含可能对进入者产生吞没，或因其内部结构易引起进入者跌落产生窒息或迷失，或包含其他严重职业病危害因素等特征的密闭空间，称为需要准入密闭空间（简称准入密闭空间），需要办理受限空间作业准入证。

受限空间主要的危险有：

（1）中毒危害：受限空间容易积聚高浓度有害物质。有害物质可以是原来就存在于受限空间的也可以是作业过程中逐渐积聚的。

（2）缺氧危害：空气中氧浓度过低会引起缺氧。

（3）其他危害：其他任何威胁生命或健康的环境条件。如坠落、溺水、物体打击、电击等。

本项目涉及受限空间主要为钴电积槽、吸收塔、盐酸和液碱储罐等设备内部、事故应急池、初期雨水池等场所。

6、设备老化和磨损风险

利旧设备经过长时间使用，其关键部件可能已经出现磨损、老化现象。

例如，次氯酸钠储罐的阀门、管道等部件，由于长期受到次氯酸钠溶液的侵蚀以及频繁的开合操作，可能会出现密封性能下降的情况。这会导致次氯酸钠泄漏的风险增加，泄漏的次氯酸钠如果遇到合适的条件（如与酸性物质接触），就可能引发剧烈反应，甚至爆炸。

对于利旧的泵等输送设备，其叶轮、轴封等部件的磨损可能会影响输送效率，导致次氯酸钠在管道中停留时间过长。在这种情况下，如果管道的保温措施不好，次氯酸钠溶液温度下降，可能会使溶液中的某些成分结晶析出，堵塞管道，进而造成压力异常升高，增加爆炸风险。

旧设备的材料在长期的使用过程中，可能会出现材料疲劳。以储罐为例，罐体在长期承受内部压力和外界环境因素（如温度变化、风吹日晒等）的作用下，材料的微观结构可能会发生变化，使其强度降低。当内部压力出现波动，如在次氯酸钠分解产生气体导致压力升高时，罐体更容易出现破裂的情况，引发泄漏和爆炸等严重后果。

7、兼容性风险

在利用旧设备储存次氯酸钠时，可能会出现旧设备的设计参数与现行的次氯酸钠储存工艺不兼容的情况。例如，旧设备的材质可能无法耐受次氯酸钠的腐蚀性，或者旧设备的操作温度范围、压力范围等与次氯酸钠的稳定储存条件不匹配。这种不兼容性可能会导致设备的损坏和化学反应失控，增加爆炸风险。

对于利旧建构筑物，如果其内部空间布局不符合次氯酸钠储存的安全要求，如通风条件差，在次氯酸钠泄漏后，有毒气体（如氯气）不能及时排出，会在室内积聚，对人员安全构成威胁，同时也增加了爆炸的可能性。

当利旧设备与新设备组合使用时，可能会出现接口不匹配、控制系统不协调等问题。例如，利旧的管道与新的储罐连接时，如果接口处密封不好，就会出现泄漏。而且不同设备的自动化控制系统可能存在差异，在联动操作过程中，可能会出现操作失误，如液位控制不当，导致次氯酸钠溢出等情况，从而引发危险。

附件 3.3.11 噪声与振动

技改项目生产过程装备有多种多台机械电气设备，在运行过程中均可产生不同程度的噪声。如果这些噪声设备未按规定要求布置在单层厂房内或多层厂房的底层，未采取消音和防振措施，噪声值超过规定的限制，人员长期在噪声和振动环境中作业可导致人员听力下降，心理情绪不稳，生理功能不良，影响从业人员健康。同时噪声可致人注意力分散，情绪失常而增加失误的机率，诱发机械事故发生。

噪声类别多以机械噪声为主，伴有部分空气动力噪声。而噪声传播形式又多以面源式无组织状态排放，对环境构成危害。技改项目中噪声主要来源于搅拌及各种泵等。

附件 3.3.12 高温及热辐射

在高温高湿或热辐射的条件下进行生产称为高温作业。高温易使人疲劳，精神不振，可导致人体提问调节中枢功能紊乱，甚至发生中暑等。技改项目所在地最高气温达39.6℃，加上设备运转产生的热能，如通风不良就可能形成高温、高湿、低气流的湿热环境，可致作业人员体内热蓄积或水、电解质平衡失调而中暑、休克。

附件 3.3.13 毒物

根据《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)的规定，本项目涉及的工业毒物主要有原辅料盐酸、液碱（氢氧化钠），次氯酸钠，氯化钴

溶液，氯气，其中中间产物氯气属于Ⅱ级高度危害，盐酸属于Ⅲ级危害，其他属于或Ⅳ级中、轻度危害介质。工业毒物主要经呼吸道、皮肤进入体内，也可经消化道进入。作业人员在储存、装卸、使用作业、安全管理活动中容易接触或吸入挥发出来的酸、碱蒸气可造成人员灼烧状中毒；如盐酸、液碱等卸车、配酸作业场所，如果管理不完善，防护措施不完整，有可能对作业人员造成中毒。

液碱、盐酸雾，主要在液碱或盐酸罐、配酸和使用等部位。液碱或盐酸雾对人的呼吸有刺激作用，可产生结膜充血、咳嗽等症状，对环境有强腐蚀作用。有毒物质在中毒一节中已作分析，这里主要是指人体长期在低浓度有毒物质环境中工作对人体的机能或健康造成的不良影响。氯气长期低浓度接触，可引起慢性牙龈炎、慢性咽炎、慢性支气管炎、肺气肿、支气管哮喘等。可引起牙齿酸蚀症。低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解性坏死，引起化学性肺炎及灼伤。

1）呼吸道吸入

呼吸道是毒物侵入人体的主要途径，凡是以气体、蒸气、雾、烟、粉尘形式存在的毒物均可通过呼吸道侵入人体，并很快通过肺泡壁进入血循环造成中毒。通过呼吸道吸收最重要的影响因素是其在空气中的浓度，浓度越高，吸收越快。技改项目的盐酸属于挥发性物料，当发生泄漏或敞开作业，其易挥发出氯化氢气体，进入呼吸道，长时间接触一定浓度的氯化氢可导致人员慢性中毒，储存使用的盐酸若大量泄漏，其酸雾浓度过高，引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿，高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成，严重者可慢性影响致肺水肿。

2）皮肤吸收

毒物经皮肤吸收引起中毒比较常见。脂溶性毒物经表皮吸收后还需有水溶性才能进一步扩散和吸收。技改项目的硫酸、盐酸、硫化钠、石灰、P507、P204萃取剂等均可能通过皮肤吸收。

3）消化道吸收

毒物经消化道吸收大多是因个人卫生习惯不良，毒物随进食、饮水、吸烟等进入消化道，进入呼吸道的难溶性毒物被清除后可经咽部而进入消化道。毒物进入人体后，分布在不同的部位参与体内新陈代谢。发生转化，有些可解毒排出体外。有些则在体内蓄积，导致各种中毒症状。毒物造成扣毒分为急性、亚急性、慢性，一次短时间大量进入人体可引起急性中长时间接触低浓度毒物可致亚急性和慢性中毒。由于皮肤、呼吸器官与毒物接触，因此腐蚀性毒物首先使皮肤、粘膜、眼睛、气管、肺受是肾小管，膀胱也易受到损伤；肝是人体的解毒中心，一些毒物经肝解严重损伤；由于毒物须经肾排出，所发许多毒物容易使肾受到损害，因而对肝造成很大伤害。还有许多毒物能引起一连串不正常反应，起各系统功能失调、受伤，有一些毒物专在某种器官内积累，很难排出体外，使某些器官严重受损，出现慢性中毒的综合症状。在本项目中存在的毒物其中毒机理及对器官的影响各不相同，即使其良控制在允许的浓度范围内，也有可能出现慢性中毒的综合症状。技改项目中的液碱、盐酸储罐区、氯化钴溶液罐区接触上述有毒物品，长时间接触一定浓度的有毒物质可能发生职业性中毒，导致职业病。

附件 3.3.14 电磁辐射

本技改项目钴电积使用大型电气设施，如整流变压器，产生电磁辐射，如果作业人员长期受到高强度的电磁辐射可能对身体产生职业危害，即对电磁辐射对人类的影响包括热效应、非热效应和累积效应；对小孩可导致儿童智力障碍、很可能是儿童白血病的原因之一、它可以诱导癌症并加速体内癌细胞的增殖；已经证实，如果射频电磁辐射量达到足够高的水平，则可以加

热生物组织以引起潜在的损害，这主要是因为人体不能承受由此产生的过多热量。

附件3.3.15采光照明不良

生产车间若长期光照度不足环境中工作，将对工作人员视力造成伤害，导致视力下降，视物不清，还导致工作出差错和操作失误。

附件3.4：非工况情况下危险有害因素分析

1、泄漏

化工生产过程中的泄漏主要包括易挥发物料的逸散性泄漏和各种物料的源设备泄漏两种形式。

（1）逸散性泄漏主要是易挥发物料从装置的阀门、法兰、机泵、人孔、压力管道焊接处等密闭系统密封处发生非预期或隐蔽泄漏。如脱硫塔、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选型不当；在运行时造成设备、容器破坏；运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏；未定期对易发生逸散性泄漏的部位（如管道、设备、机泵等密封点）进行泄漏检测；或排查出发生泄漏的设备未及时维修或更换，造成物料的泄漏，继而引发生产事故及人员伤害。

（2）设备泄漏主要是物料非计划、不受控制地以泼溅、渗漏、溢出等形式从管道、容器及其他用于转移物料的设备进入周围空间，产生无组织形式排放（设备失效泄漏是源设备泄漏的主要表现形式）。

2、员工操作过程中，人员违章操作、违规指挥等，均可能引发事故。

3、装置运行过程中，若操作人员长时间连续工作造成身体严重疲惫，若继续工作很有可能发生意外伤害；或连续进行简单而重复的作业，麻痹大意也可能发生事故伤害。

4、感冒发烧或身体某些部位正在恢复当中进行上岗作业，很有可能发生意外事故，应严禁身体不适者进行危险作业。运行人员因患色盲、癫痫、

高血压、心脏病、眩晕等不适应所承担的工种、或未进行体检而未发现均可能在生产过程中造成危害。

5、若作业人员情绪低落，受其他事件影响，思想不集中，或思想过于激进，不听指挥，冒险作业，或由于刚开始上岗作业，情绪特别紧张，均有可能发生意外事故。

6、故障状态下，人员紧急处置过程（如堵漏）中未使用相应的防护用品，发生人员伤亡事故。在检修各类泵等设备的传动和转动部位，如果防护不当或在检修时误启动等，可能造成机械伤害事故。

7、检维修过程中，若需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成火灾、事故。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，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。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。动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业。单台或部分设备检修前未制定相应的方案，未进行相应的隔绝和置换合格，在检修过程中发生火灾、爆炸、中毒窒息等事故。

附件3.5：危险化学品重大危险源辨识过程

附件3.5.1：重大危险源辨识依据

主要依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识和分级。

危险化学品应依据其危险特性及其数量进行重大危险源辨识，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表1和表2。危险化学品的纯物质及其混合物应按GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.5、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

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1范围内的危险化学品，应依据其危险性，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。

附件3.5.2：重大危险源辨识术语

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和其他化学品。

2、单元

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。

3、临界量

某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

4、危险化学品重大危险源

长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

5、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，以切断阀为分隔界限划分为独立的单元。

6、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。

7、混合物

由两种或多种物质组成的混合体或溶液。

附件 3.5.3：危险化学品重大危险源辨识指标

1、生产单元、储存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，即被确定为重大危险源。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以下两种情况：

（1）生产单元、储存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总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+……+q_n/Q_n≥1$$

式中：

S—辨识指标；

q_1，q_2，…，q_n—每种危险化学品的实际存放量，单位为吨（t）；

Q_1，Q_2，…Q_n—与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

2、危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

3、对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界值。

附件 3.5.4：危险化学品重大危险源辨识过程

技改项目列入重大危险辨识范围的危险化学品包括氯，其他不在评价范围内。

技改项目涉及重大危险辨识的单元为117钴电积车间2，电积装置阳极出管道和氯气吸收系统中约为0.085(t)，未涉及储存单元。

3）各单元重大危险源辨识

（1）117钴电积车间2重大危险源辨识见表4.4-5。

表4.4-5117钴电积车间2重大危险源辨识表

单元	名称	分类	临界量（t）	最大量(t）	β值	q/Q
117钴电积车间2	氯气	毒性气体	5	0.085	4	0.004
	合计	∑q/Q = 0.017＜1				

重大危险源辨识结果：117钴电积车间2氯气的量不构成重大危险源。

附件3.5.5：危险化学品重大危险源辨识结论

技改项目生产单元及储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

附件3.6：开停车过程的危险性分析

开车前，应按规定对车间的泵、容器、管线进行试压、试漏，对动设备应进行单体试车，对控制系统、仪器仪表应逐台、逐项进行检查调试，对公用工程的各个系统应逐项确认完好。在此基础上，对整个装置系统进行吹扫、清洗、联动试车和投料试车。除此之外，还应对上岗人员进行三级安全教育，持证上岗。

开车时，各设备从常温、常压逐渐升温负压达到各项正常操作指标，物料、公用工程等逐步引入设备。所以在开车时，操作步骤也较多，故较易发生事故。一般设备、管道进行充压、试漏、置换等准备工作，确认联锁试验结束，具备投料条件，设备按计划引入水、蒸汽、压缩空气等公用工程，待命开车。在完成这一过程中操作人员要严格按照技术规程进行操作，才是避免事故最好的防范措施。

设备停车过程是装置由正常操作状态逐渐升温降压减量的过程，其操作参数变化也较大，所以也属于不稳定操作状态，稍有不慎，均会发生事故。因此，在停车过程中应注意停车顺序和升温复热工作。全面停车时，要进行降温、负压至常压、降低进料量，直至切断原料、燃料的进料，然后进行设备倒空、吹扫、置换等工作。

开停车工作各个工序、各个岗位之间联系密切，如果组织不好、指挥不当、联系不周或操作失误都容易发生事故。开停车过程中，主要的危险性有：

1、装置开车前，疏忽对设备、管道进行彻底检查，设备、管道内遗留有工具、手套或其他杂物，将造成开车后系统堵塞；大型动设备没经检查确认开车，造成检修人员伤亡。

2、在开、停车过程中，由于设备、设施状态检查不仔细，操作人员的技术不熟练，造成物料添加次序颠倒，进而引起物料泄漏，导致火灾、爆炸等事故发生。

3、停车时，降温、负压至常压速度过快，引起设备、管道变形、破裂，物料泄漏，将造成火灾、爆炸、中毒等事故。

4、开停车阀门开闭速度过快，造成系统管道水击破坏；系统物料或惰性气体违章排放，造成火灾、爆炸、中毒等事故。

5、频繁的开、停车，还将造成废物的增多，增加操作人员中毒的可能性，以及容易造成管道的堵塞等。

6、生产条件的控制不稳定，有可能造成生产过程的不正常，则会造成不停的开、停车操作。开、停车过程中各种危险、有害因素集中，最易引发各类泄漏、火灾、中毒甚至爆作等恶性事故。

附件3.7：项目选址及总平面布置危险、有害因素辨识

附件3.7.1：项目选址危险、有害因素辨识

1、项目地址与周围居住区距离不符合有关安全防护距离的要求，或处于当地居民区最大频率风上风向。有毒物质泄漏事故发生时，会危及附近居民生命财产的安全；即使正常生产，但有害物质或污染物控制不当时，会对附近居民身心健康造成长期影响。

2、若项目地址与周围企业安全距离不符合要求，危害因素相互交叉影响，一方发生事故，将影响另一方人员、设施的安全。

3、若项目危险设施与厂外道路和厂内其他项目装置的安全距离不符合

要求，项目危险设施发生有毒物质泄漏或火灾爆炸事故时，将影响到厂内外车辆及人员的安全；厂内外不安全因素对项目危险设施也会构成威胁。

4、若项目地址水、电供应得不到有效保障，影响设施的正常运行，并因突然停水、停电，引发有毒物质泄漏等事故

5、如果项目防雷设施不能满足要求或者防雷设施失灵，容易发生雷击引起火灾和爆炸事故。

6、遭遇极端暴雨天气时，如果项目地址防涝设计不合理，也会引起设备被淹、停产等事故。

7、选址所在地建筑物如果未做好地基防护和防腐，很容易造成基础沉降，建筑物坍塌事故。

8、该建设项目原辅料、副产品及产品未列入赣州市和赣县区“禁限控”目录范围，该项目生产工艺和产能规模未列入赣州市和赣县区“禁限控”目录范围。

附件3.7.2：总平面布置及建（构）筑物对安全的影响

总平面布置和建（构）筑物对预防事故的扩大及应急救援至关重要。

1、功能分区

厂区应按功能分区集中设置，如功能分区与布置不当，场区内不同功能的设施和作业相互影响，可能导致事故与灾害发生或使事故与受害面进一步扩大。

2、作业流程布置

如果作业流程布置不合理，各作业工序之间容易相互影响，一旦发生事故，各工序之间可能会产生相互影响，从而造成事故扩大。

3、竖向布置

在多雨季节，如果场区及建筑竖向布置不合理，地坪高度不合乎要求，容易导致场区内排涝不及时，发生淹泡，造成设备设施损坏及电气设施绝缘下降，造成事故。

4、防火距离

建筑物之间若防火间距不足，则当某一建筑发生火灾事故时，火灾可在热辐射的作用下向相邻设施或建筑蔓延，容易波及到附近的设施或建筑，从而导致受灾面进一步扩大的严重后果。

5、道路及通道

厂区内道路及厂房内的作业通道如果设置不合理，容易导致作业受阻，乃至发生设施、车辆碰撞等人员伤害事故。

消防车道若设置不当，如宽度不足或未形成环形不能使消防车进入火灾扑救的合适位置，救援时因道路宽度不足造成不能错车或车辆堵塞，以及车道转弯半径过小迫使消防车减速等，均可能因障碍与阻塞失去火灾的最佳救援时机而造成不可弥补的损失。

6、人流物流

厂区的人员和货物出入口应分开设置。若人流与物流出入口不分设或设置不当，则极易发生车辆冲撞与挤压人体造成伤亡事故，同时，人物不分流与出入口的不足也十分不利于重大事故发生时场区人员的安全疏散和救援车辆的迅速到位。

7、建（构）筑物

建（构）筑物的火灾危险性是按照其使用、处理或储存物品的火灾危险性进行分类的，从而确定建筑物耐火等级，如果建筑物火灾危险性或耐火等级确定不当，将直接影响到建筑物的总平面布置、防火间距、安全疏散、消防设施等各方面安全措施，可能导致火灾迅速蔓延，疏散施救难度增大，从而导致事故发生或使事故进一步扩大。作业场所采光照明不良可能造成操作、检修作业出现失误，照度不足也可能造成人员发生摔跌事故，通风不良可能造成危险物质的积聚，引发火灾、爆炸事故或造成人员中毒或影响健康等。

附件3.8：公用工程及辅助设施的影响

公用工程及辅助设施是技改项目的一个重要组成部分，主要由供水、供冷、供电、供热等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述，这里只是分析公用工程及辅助设施出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的严重后果。

1、供水、供冷中断

（1）造成次氯酸钠溶液温度，氯气吸收器、电解液、整流器、循环液氯气吸收器等内的温度、压力的升高，处理不及时可能导致火灾爆炸、中毒窒息事故的发生；

（2）部分工艺用水的停水，可能导致反应的异常，从而发生事故。

2、供电中断

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：

（1）次氯酸钠溶液温度，造成分解，氯气吸收器不能有效吸收将停止运转，处理不及时，可能造成泄漏事故；

（2）停电后，水泵会停止工作，使部分需冷却的工艺得不到冷却，引起事故的发生；

（3）没有备用电源的集成控制系统将无法工作，使由控制系统控制的生产过程出现异常，得不到有效处理将导致严重的后果。

3、供热中断

利用蒸汽加热的工艺将出现异常，将达不到工艺的温度条件，可能酿成经济损失。

4、压缩空气中断

技改项目部分开关阀、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。

5、控制系统

（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）自动控制系统如果操作件失灵或仪表空气压力不足，联锁装置失效，仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，现场巡查不及时，引发火灾、爆炸事故。

（3）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）突然停电、停水、停气，停电导致生产控制系统、反应装置、机泵、部分消防设施、一般照明和应急照明等突然停止运行，停水导致生产的冷却水系统不能正常进行，停气导致仪表用气不足或失效，若处理不当、紧急处理系统故障（备用电源等），可能产生燃烧、爆炸和其他各种事故。

（5）设备仪表损坏失效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，导致工艺安全指标严重破坏，产生化学动能。

（6）发生故障的相关作业场所是集中控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

6、电讯

控制室与现场作业人员（巡检、维护等人员）如果没有直接的联系方式，发现故障不能及时联系处理，可能造成装置不能及时进行调节和处置，引起

事故。

7、通风及空气调节

生产装置如果不能很好的通风或通风设备不合要求，容易由于通风不良可能引起人员中毒窒息等。

控制室如果空气调节不当，可能造成控制系统元、配件失灵，造成控制系统失灵或误动作，引起事故。

8、消防系统

（1）如果消防设施不符合要求或未定点放置，消火栓、灭火器材被其他物料埋压、圈占，消防通道被堵塞，消防车辆不能通过，发生事故时影响及时扑救和救援，将会造成事故损失的加大。

（2）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。

（3）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损失。

附件3.9：设备检修时的危险性分析

安全检修是化工企业必不可少的一个工作环节，也是一个很重要的工作环节，同时也是事故最易发生的一个工作环节。

检修时的危险作业主要有动火作业、受限空间作业、高处作业、临时用电、动土作业等。

很多检修作业具有突发性、量大的特点。安全检修管理措施不当或方案存在缺陷，会导致各类事故的发生。

附件3.9.1：动火作业的危险性分析

1、未按规定划分禁火区和动火区，动火区灭火器材配备不足，未设置明显的“动火区”等字样的明显标志，动火监护不到位等均可能会因意外产生事故、扩大事故。

2、未办动火许可证、未分析就办动火作业许可证，取样分析结果没出来或不合格就进行动火作业，将引起火灾爆炸事故。

3、不执行动火作业有关规定：（1）未与生产系统可靠隔离；（2）未按规定加设盲板或拆除一段管道；（3）置换、中和、清洗不彻底；（4）未按时进行动火分析；（5）未清除动火区周围的可燃物；（6）安全距离不够；（7）未按规定配备消防设施等，若作业场所内有可燃物质残留，均可造成火灾或爆炸事故。

附件 3.9.2：受限空间作业的危险性分析

根据技改项目工艺情况，涉及的受限空间有：各种罐、槽及依托的盐酸罐、液碱罐、氯化钴储罐等。

1、危险有害因素可分为以下几点进行分析：

受限空间由于通风不良、空气成分复杂，故与一般工作场所相比，存在更多的危险有害因素，作业环境的危害程度更高。在许多情况下，受限空间内有毒物质浓度超过了立即威胁生命或健康的浓度。当这些物质达到该浓度时，若作业人员未佩戴呼吸防护用品或呼吸防护用品因故障等原因失效，短暂接触高浓度的粉尘即会对大脑、心脏或肺部造成终身伤害，对作业人员构成生命威胁。

（1）作业过程危险因素

受限空间内作业时所用机械设备，若安全防护装置不当而失效或操作失误，运转部件触及人体或设备发生破坏，碎片飞出，都有可能造成机械损伤事故。

槽罐等作业现场有导致人员遇溺的危险。

作业现场电气防护装置失效或误操作，电气线路短路、超负荷运行、雷击等等都有可能发生电流对人体的伤害，而造成伤亡事故的危险。

（2）作业流程危险因素

未制定受限空间作业的操作规程、操作人员无章可循而盲作业，操作人

员在未明了作业环境情况下贸然进入受限空间作业场所，误操作生产设备、作业人员未配置必要的安全防护与救护装备等，都有可能导致事故的发生。

（3）作业管理危险因素

安全管理制度的缺失、有关施工（管理）部门没有编制专项施工（作业）方案、没有应急救援预案或未制定相应的安全措施，缺乏岗前教育及进入受限空间作业人员的防护装备与设施得不到维护和维修，是造成该类事故发生的重要原因。

2、凡是进入塔、槽、罐、地坑或其他闭塞场所内进行检修作业都称为受限空间作业。这类场所的危险性较敞开空间大得多，主要是危险物质不易消散，易形成火灾爆炸性混合气体或其他有毒窒息性气体。

3、进行此类场所检查作业时，凡用惰性气体置换的，进入前必须用空气置换，并测定区域内空气中的氧含量或配备必要防护设备方可，否则易发生作业人员窒息事故。

4、切断电源，并上锁或挂警告牌，以确保检修中不能启动机械设备，否则将造成机毁人亡惨剧。

5、受限作业场所作业照明、作业的电动工具必须使用安全电压，符合相应的防爆要求。否则易造成触电、火灾爆炸事故。

6、应根据作业空间形状、危险性大小和介质性质，作业前做好个体防护和相应的急救准备工作，否则易引发多类事故。

附件 3.9.3：高处检修作业危险性分析

技改项目有较多的槽、罐、塔、器等设备，这些设备均较高。在检修作业中，若作业位置高于正常工作位置，应采取如下安全措施，否则容易发生人和物的坠落，产生事故。

1、作业项目负责人安排办理《作业许可证》、《高处作业许可证》，按作业高度分级审批；作业所在的生产部门负责人签署部门意见。

2、作业项目负责人应检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、

安全带、绳等用具是否安全，安排作业现场监护人；工作需要时，应设置警戒线。

附件3.9.4：腐蚀性介质检修作业危险性分析

在接触这些物质的设备检修过程中，在检修作业前，必须联系工艺人员把腐蚀性液体、气体介质排净、置换、冲洗，分析合格，办理《作业许可证》，否则泄漏的腐蚀性液体、气体介质可能会对作业人员的肢体、衣物、工具产生不同程度的损坏，并对环境造成污染。或者作业人员未按规范穿着相应等级的防护服装及用品，作业人员受腐蚀介质化学灼伤的危险性将极大增加。

附件3.9.5：转动设备检修作业危险性分析

技改项目涉及的各类泵均为转动设备（含阀门、电动机），检修作业前，必须联系工艺人员将系统进行有效隔离，把动火检修设备、管道内的有毒有害介质排净、冲洗、置换，分析合格，办理《作业许可证》，否则误操作电、气源产生误转动，会危及检修作业人员的生命和财产安全；设备（或备件）较大（重）时，安全措施不当，可发生机械伤害。

附件3.10：依托/利旧的建构筑物和设备的危险性分析

1、与企业内部各装置设施的相互影响

（1）与现有装置的相互影响

技改项目主要装置117钴电积车间2火灾危险类别为乙类，车间西南侧分区装置火灾危险类别为丁类，南侧涉及的物料氨水（含液氨稀释），氨气一旦发生泄漏可与空气形成爆炸性混合气体，遇火源、高热、高温等容易引起火灾、爆炸，可能影响到技改项目和现有装置的运行。

（2）与依托/利旧装置、设备设施的相互影响

技改项目仅对现有装置117钴电积车间2进行利旧改造，新增控制室。117钴电积车间2（原石灰乳制备车间、乙类）本次技改将废旧锂电池综合回收利用设备拆除，新建年产5000吨电钴产品生产线故与依托/利旧装置、

设备设施基本无影响。

技改项目仓储设施、公辅工程等依托现有。依托现有的仓库（成品库1#等），依托的盐酸储罐、液碱储罐、氯化钴溶液储罐未发生改变，相互间只增设输送管道，若改变物料储存种类、增加物料储存数量和种类后贮存量、贮存方式、消防、物料禁忌等不满足要求，可能导致火灾、爆炸、中毒与窒息、灼烫等事故。依托的公辅工程，可能造成超过其配套能力而引起事故。

2、利用旧建筑物存在能否满足重新使用要求的问题。如果改变原有建筑物使用功能，可能产生新的火灾、爆炸以及人员安全疏散等风险。依托建筑物承载能力如不能满足新增荷载要求，可能导致建筑物结构受损或坍塌。

3、罐区物料均通过管道与厂房内的相关装置、设施进行连接，如发生火灾、泄漏事故，造成管廓管道损坏，如管道未设置紧急切断装置、止回阀等或失效，造成物料不能及时切断，可能导致相关装置发生事故。

4、技改项目依托厂区现有公用工程及辅助设施，各公辅设施的管道物料的流量相应增大，如果原设计不能满足技改后流量的要求，造成管道压力升高、流速加快而超过设计值引起事故。

5、如果已经使用过的设备或系统存在由于腐蚀或各种原因造成的缺陷而没有被发现或被修复，可能成为技改项目投产运行后的潜在事故隐患。

6、如果改变依托的建筑物使用功能，可能产生新的火灾、爆炸以及人员安全疏散等风险。依托建筑物承载能力如不能满足新增荷载要求，可能导致建筑物结构受损或坍塌。

7、生产设备、管道，因其从未试运行检验，如缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施存在缺陷可能引起事故。如缺少液位计、压力表、温度计，容易造成员工误操作；缺少紧急放空管、安全阀，容易造成压力容器、压力管道超压爆裂。PLC系统出现故障、或断电，容易造成生产系统无法正常运行，甚至生产系统瘫痪。生产中使用的仪表失灵、安装位置不当，均有可能造成显示虚假现象，引发各种安全事故。

9、未对有关联的生产装置进行停车、安全置换，未采取可靠的隔断措施；设备或管道残留物质，在切割作业时引发火灾爆炸、中毒窒息等事故。切割时用的易燃易爆气体，有可能引发火灾爆炸、灼伤事故。

附件3.11：施工期危险性分析

1、技改项目施工、调试对厂区内部原有生产装置的影响

新增的生产设备、管道，因其从未试运行检验，如缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施存在缺陷可能引起事故。如缺少液位计、压力表、温度计、安全阀等，容易造成员工误操作；缺少紧急放空管、安全阀，容易造成压力容器、压力管道超压爆裂。自动控制系统出现故障、或断电，容易造成生产系统无法正常运行，甚至瘫痪。生产中使用的仪表失灵、安装位置不当，均有可能造成显示虚假现象，引发各种安全事故。所以，施工安装过程要严格执行危险作业审批手续，加强安全监管、安全教育培训，加强作业现场安全监护及巡查等。

2、技改项目若改扩建的工艺系统与现有装置上下游之间的设计压力、设计温度、设计能力不匹配，改扩建装置的施工安装、投料开车与现有装置的生产运行及设备、管道连通时若设计或处置不当，都有可能导致安全事故。另外，技改项目可能对现有装置或设施及人员集中的控制室、办公楼等增加安全风险。

3、装置停车检修或在开车过程中物料的切换存在较大的相互影响，发生泄漏相互影响性较大。未对有关联的生产装置进行停车、安全置换，未采取可靠的隔断措施，设备或管道残留易燃易爆物质，可能引发中毒窒息等事故。检修切割时用的易燃易爆气体，有可能引发火灾爆炸、灼伤事故。

4、由于项目建设期间，厂区其他项目可能也在同步建设，若施工场地未设置在防火间距外，易发生火灾爆炸事故，故施工区与生产区采用围墙隔开，进出口的道路分开设置，施工期应注重与施工单位的管理，加强厂区的防火措施。

5、企业未与施工方签订安全管理合同，可能因管理不到位，发生随意作业，如动火作业、受限空间作业、高处作业等，发生人员伤亡事故。施工期动火情形较多，未按照动火作业要求开具作业票，可能因动火导致火灾、爆炸。

6、施工时，施工车辆进出厂区未避开禁火区，进入爆炸危险区域内的机动车辆未戴阻火器，易发生火灾爆炸事故。

7、中毒窒息：施工过程中，施工人员缺乏防护意识，未佩戴个人防护用品或佩戴不规范，盲目进入含有毒、有害气体的限制区域而导致中毒窒息事故。施工过程中由于违章指挥、违章操作，可能导致中毒、窒息等人身安全事故。

8、管道施工过程危险性分析

（1）火灾

1）管道工程，遇意外事故，造成撞击，管廊倒塌，管道因应力破坏，断裂造成泄漏，可能引发事故。

2）施工机械故障引发的火灾；储存施工机械用油的设备发生泄漏引发的火灾；焊接过程中会产生电弧或明火，引发工地可燃物、建筑物及周围环境火灾；生活用电、用火引起建构筑物火灾；施工场地周围林木、野草受人为、或自然作用发生火灾；交通事故造成的次生火灾等。

3）运行过程中如未进行试运行前的管道清洗、试压、试漏等产生泄漏可能发生中毒、窒息、泄漏事故。

（2）车辆伤害

施工和巡检过程中因施工警示标识缺失或不明显。人员违反操作规程，精力不集中、疲劳驾驶和酒后驾驶均可能引发车辆交通事故。

1）物的因素：车辆故障：如制动系统失灵、控制系统失灵、方向控制系统失灵、轮胎破裂等。

2）防护缺陷：无防护、防护装置、设施缺陷，是指防护装置、设施本

身安全性、可靠性差，包括防护装置、设施、防护装置损坏、失效、失灵等。

施工道路基础密实度不够，未采取护坡措施，车辆超载易发生车辆侧翻等交通事故。

3）防护不当：指防护装置、设施和防护用品不符合要求、使用不当。

4）高低温：高温易引起人疲劳、低温易出现路面结冰、打滑；

5）信号缺陷：无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清（指信号量不足，如响度、亮度、对比度、信号维护时间不够瞧等）。信号显示不准（包括信号显示错误、显示滞后或超前等）。

6）无标志：标志不清晰、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷、设置距离不合理、其他标志缺陷等。

7）施工过程中因施工事故造成的车辆事故。

8）环境因素照明不良（指照度不足或过强、烟尘弥漫影响照明等）；恶劣气候：包括风、极端的温度、雷电、大雾、冰雹、暴雨雪等。

（3）高处坠落

施工过程的脚手架施工过程中，存在高处作业，若施工过程中不注重安全管理违章施工，易发生的坠落伤害。引起高处坠落的原因有：

施工人员在管管廊边缘施工、行走、逗留；管廊四周无防护设施；

防护不当：作业平台或防护设施强度不足、设置不合理；架手架施工过程中施工人员未配戴安全带等劳动防护用品；脚手架承载力不足发生坍塌等。

（4）物体打击

作业平台、管廊上杂物、石块未清除干清净，发生物体打击；施工人员违章抛掷材料、工具造成物体打击伤害。

（5）起重伤害

技改项目施工过程中存在大量的材料和设备的吊运，特别是预制吊装施工，在使用吊车等起重机械，起重机械定位不当、操作程序不当、吊装方式

不当、指挥人员位置不当、或车辆下违规站人等，可能造成吊物坠落伤人的事故。

起重臂旋转半径内有电力线路或其他影响吊装作业的结构物时，也可能造成起重伤害。

9、施工期主要存在交叉作业较多，涉及人员、设备较多，主要涉及运输车辆、移动式发电机、电焊设备、气瓶等，如果管理不到位可能引发多种伤害。

（1）触电

施工过程中若存在如下因素，可能会引发触电事故。

1）操作错误

施工电工、电气设备调试人员不按规定穿戴劳动保护用品。

2）防护缺陷

配电箱等机电设备的电气开关无防雨、防潮设施；电气设备不按规定接地或接零，没有安装漏电保护装置。

3）设备缺陷

电气设备、电气材料不符合规范要求，绝缘破损漏电；乱拉乱接临时线，或施工现场电线架设不规范、拖地等，线路与金属物接触、车压等绝缘破损漏电。配电箱不装门、锁，配电箱出线混乱，用铜线做保险丝，并一闸控制多机等。

总之，造成触电的主要危险有害因素为操作错误、设备缺陷、防护缺陷等。

（2）火灾

1）监护失误

施工期间，经常使用电焊、气焊，进行焊接作业的工作人员若无证上岗，操作时没有采取必要的安全防护措施，监管人员疏忽，可能会引发火灾事故。

2）操作错误

工地违章安装电气设备，私拉乱接线路，随时都会出现超负荷运行的情况，而且现场线路移动多，防水不良，致使电气线路极易发生短路、漏电产生火花、违章动火等，引燃可燃物发生火灾。

3）防护缺陷

没有配备消防器材或灭火器过期失效等，失去了初期火的扑灭时间，可能酿成重大火灾。

4）缺少安全标志

施工现场周边未张贴警示标示，员工或外来人员随意进出。

（3）车辆伤害

1）恶劣气候与环境、作业场地狭窄

道路交叉路口视野较小，大雾或沙尘暴天气等导致能见度降低，无法观察左右来车或行人。

道路狭窄、路面不平、弯道过急等；安全标志设置位置不当、安全标志不醒目不规范等原因造成土石运输、物料运输过程中发生车辆伤害。

2）设备缺陷

带病行驶，制动失灵，车灯或安全装置损坏。

3）操作错误

超载运输、酒后驾车、超速行驶、操作过猛，突然起步，高速转弯；车辆运行时，将手臂、腿或头放在门架立柱或车辆的其他运动部件之间，或将身体探出车体的外轮廓线等。

无证驾驶、技术不熟练等。

总之，造成车辆伤害的主要危险有害因素为恶劣气候与环境、作业场地狭窄、设备缺陷、操作错误等。

（4）高处坠落

1）操作错误

脚手架搭设过程中或在在脚手架平台上工作的高处作业人员未按操作

规程作业、未正确佩戴和使用安全防护用具，在大风、雨雪等恶劣天气进行高处作业等，易导致操作人员从高处坠落造成伤害。

2）防护缺陷

脚手架，临时高处平台等没有设置邻边防护隔栏等，易导致高处坠落事故。

总之，造成高出坠落的主要危险有害因素为防护缺陷、操作错误等。

（5）物体打击

墙体砌筑过程中若未佩戴防护手套或人员精神状态不佳，可能会发生工具砸伤手或脚的物体打击事故。

（6）压力容器爆炸

施工过程中用于焊接的乙炔瓶、氧气瓶属于压力容器，气瓶维护、保管不当造成事故。主要在于瓶体严重腐蚀或使用中将气瓶置于烈日下长时间的曝晒，或将气瓶靠近高温热源，这是气瓶爆炸的常见的直接原因。乙炔瓶内充有丙酮，活性碳等物质，当乙炔瓶卧放使用时，丙酮易随乙炔气流出，可能产生回火而引发乙炔瓶爆炸事故。同时卧放时丙酮泄漏，导致乙炔压力升高爆炸。

（7）施工期间可能产生较大的扬尘，可能会对附近的区域造成一些影响。在有大量粉尘弥漫于作业场所时，会造成视觉不清，影响岗位人员操作；粉尘进入人的眼内，长时间还会影响人的视力，造成眼部疾病；粉尘随着呼吸进入肺部，会导致尘肺病。在有粉尘存在的场所，需要岗位人员正确佩戴防护用具或短时间内停止作业，防止粉尘危害。

（8）对来自相关方（供应商、承包商等）风险管理的缺陷，如合同签订、购等活动中忽略了安全健康方面的要求；施工过程中未明确工程施工勘察、设计、施工、监理、业主等各主体方安全管理责任，未进行相应的安全培训和技术交底，均可能造成事故。

10、机械伤害

机械伤害是人体与施工机械设备旋转部位接触，引起的挤压、夹击、卷、绞、刺、割伤等。

11、电气伤害和雷击

技改项目施工采用380V的低压输电等，受高温、潮湿不利等因素，易造成触电伤害。主要导致触电的因素有：

（1）电气设备、设施漏电；

（2）供电线路老化、绝缘不好或损坏；

（3）供电线路短路或漏电；

（4）作业人员误操作；

（5）电气设备、设施保护装置失效；

（6）触及供电裸线或供电线路断裂跌落；

（7）运行设备或人员意外碰伤供电线路等。

（8）管廊上布置电缆线路，施工过程未对该电缆实行保护，或者发生焊接过程误操作可能造成电缆线损坏，造成漏电、触电事故。

技改项目位于南方丘陵地区，属雷击区，雷爆日数多，尤其在春夏两季，野外作业、行走人员、行驶车辆、建构筑物等可能受雷击，发生火灾、设备损坏、人员触电伤害事故。

综上所述，施工期存在的危险有害因素为：设备设施缺陷、防护缺陷、监护失误、恶劣气候与环境、作业场地狭窄、压缩气体等，可能导致的事故为触电、火灾、车辆伤害、高处坠落、坍塌、容器爆炸等。

附件3.12：安全管理对安全生产的影响

日常安全生产管理主要体现在安全管理机构或专（兼）职安全管理人员的配置，安全管理规章制度的制定和执行，职工安全教育及培训的程度，安全设施的配置及维护，劳动防护用品的发放及使用，安全投入的保障等方面。

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

因。

安全生产管理和监督上的缺陷主要表现为：

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

2、安全管理不科学，安全组织不健全，安全生产责任制不明确或不贯彻，领导者有官僚主义作风。

3、安全工作流于形式，出了事故抓一抓，上级检查抓一抓，平常无人负责。安全措施不落实，不认真贯彻安全生产的方针。

4、对职工不进行思想教育，劳动纪律松驰。

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

6、分配工作缺乏适当程序，用人不当。

7、安全教育和技术培训不足或流于形式，对新工人的安全教育不落实。

8、安全规程、劳动保护法律实施不力，贯彻不彻底。

9、对承包商的管理，未从资质审核、人员培训、现场监管等方面进行严格管理。

10、事故应急预案不落实，对事故报告不及时，调查、处理不当等。

安全生产管理的缺陷，可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，安全设施、防护用品（护具）不能发挥正常功能，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态不能及时得到消除，隐患得不到及时整改，从而使危险因素转化为事故。

如：可燃/有毒气体报警器在使用中，时有防爆密封件损坏、松动、防爆管破裂等防爆设施损坏情况发生，而未及时检查发现、维修或更新，当油气泄漏时，就可能直接引起火灾，不但起不到防灾的作用，更成了火源。可燃/有毒气体报警器在使用中会出现误报警、不报警或者延长报警响应时间等故

障，那么报警器就行同虚设，埋下更大的安全隐患。

又如：事故应急预案培训、演练不到位，员工紧急事故处理能力以及自救互救能力不足，不能采取正确的处置、救护方法，未按要求佩戴防护设施，盲目进入事故现场进行救人从而导致事故扩大。

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

附件4：定性、定量分析危险、有害程度的过程

附件4.1：固有危险程度的分析

附件4.1.1：定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的主要化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

拟建项目内生产过程中涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品数量、浓度（含量）和所在的单元及其状态（温度、压力、相态等）归纳列表。

附表5.1-1 生产场所危险、有害物质的分布情况表

作业场所	危险化学品	存在量/t	浓度%	温度℃	压力MPa（G）	状态	备注
117钴电积车间2	氯化钴溶液	148.5	（钴≥15g/l）	50～65	常压	液	
	氯气	0.085	99%	50～65	负压	气	
	液碱	6.0	32%	50～65	常压	液	
	盐酸	12.5	31%	50～65	常压	液	
	次氯酸钠	3.6	5~10%	50～65	常压	液	
储存场所	氯化钴溶液	253	（钴≥15g/l）	常温	常压	液	已验收、萃取车间1#氯化钴溶液储罐
	液碱	315	32%	常温	常压	液	已验收，钴铜电积车间东南角液碱储罐
	盐酸	972	31%	常温	常压	液	已验收，盐酸储罐区2
	次氯酸钠	237	5~10%	常温	常压	液	新建的次氯酸钠储罐区

附件4.1.2：定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

附表5.1-2 主要作业场所固有危险性表

序号	工段名称	主要危险介质	主要危险、危害
1	钴电积装置	氯气、液碱，盐酸，次氯酸钠	中毒窒息、灼烫、触电

附件 4.1.3：通过下列计算，定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

本项目不涉及易燃易爆物质，涉及腐蚀性液体、毒害性液体：

附表 5.1-3 固有危险程度定量分析结果一览表

序号	危险化学品名称	爆炸性危险化学品		可燃性危险化学品		毒性危险化学品		腐蚀性危险化学品	
		质量t	TNT当量t	质量t	燃烧放热×10^6（kJ）	浓度%	质量t	浓度%	质量t
一	储存场所								
1	氯化钴溶液(钴≥15g/l)					15g/l	253	/	/
2	盐酸31%	/	/	/	/	/	/	31%	972
3	液碱32%	/	/	/	/	/	/	32%	315
4	次氯酸钠溶液5~10%	/	/	/	/	/	/	5~10%	237
二	117钴电积车间2（钴电积板,次氯酸钠溶液）								
1	氯化钴溶液(钴≥15g/l)	/	/	/	/	15g/l	148.5	/	/
2	盐酸31%	/	/	/	/	/	/	31%	12.5
3	液碱32%	/	/	/	/	/	/	32%	6.0
4	次氯酸钠溶液5~10%	/	/	/	/	/	/	5~10%	3.6
5	氯气	/	/	/	/	99%	0.085	/	/
说明	1、物料量为生产场所与储存场所的物料量分别列出，其中，罐区按设计最大储量核定，车间存在量为取1批次生产需要量。 2、TNT当量计算WTNT=aMQ/QTNT。 式中：WTNT—TNT当量；a—蒸气云当量系数，一般情况下取4%；M—物质的质量，kg；Q—物质蒸气燃烧热，kJ/kg；QTNT—TNT爆热，4520kJ/kg。 3、表中“/”代表不涉及，“—”代表无资料。								

附件4.2：风险程度的分析

附件4.2.1 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（泄漏的主要设备及原因分析）

技改项目钴电积生产过程中有可能发生氯化钴溶液、氯气、液碱、盐酸毒害性、腐蚀性物质泄漏。由于设备损坏或密封点不严、操作失误引起氯气泄漏从而人员中毒、腐蚀等事故发生，因此，事故的预测首先应杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

（1）化学品泄漏的原因

对于化工企业来说，容易发生泄漏的设备包括槽罐、机泵、管道、管件等。根据化工系统发生的近49起重大及典型泄漏事故的统计结果，导致重大及典型泄漏事故的原因见下表：

表5.2-1 重大及典型泄漏事故原因一览表

泄漏原因	工艺技术	设备、设施故障	人为因素	外来因素	其他
事故次数	6	23	22	6	2
百分比（%）	10.17	38.98	37.29	10.17	3.39

技改项目钴电积生产过程中有可能发生氯化钴溶液、氯气、液碱、盐酸毒害性、腐蚀性物质泄漏。由于设备损坏或密封点不严、操作失误引起氯气泄漏从而人员中毒、腐蚀等事故发生。

① 工艺技术

工艺路线设计不合理，关键工艺参数设置不合理、控制要求不严格。

② 设备设施故障

设备设计、加工、制造、安装过程中存在缺陷、基础下沉、长期使用发生腐蚀、未及时检测、维修或更换等。

③ 人为因素

缺少必要的安全生产和岗位技能知识，工作责任心不强，违章作业、操作失误等。

④ 外来因素

外来人员违章、外来物体的打击、碰撞等。

⑤ 其他因素

雷电、地震、洪水、风暴等自然灾害导致设备设施损坏，发生危险化学品泄漏事故。

（2）化学品泄漏的可能性分析

表5.2-2 化学品泄漏的可能性分析一览表

序号	装置、设施	化学品	泄漏类型	事故类型	发生的可能性
1.	钴电积车间	氯化钴溶液、盐酸、液碱、次氯酸钠、氯气等	设备、管线、阀门的瞬时泄漏或连续泄漏等	火灾、爆炸	F
				中毒和窒息	D
				腐蚀、灼烫	D
2.	次氯酸钠储罐区	次氯酸钠	储罐及其配套管道、阀门泄漏	火灾、爆炸	F
				中毒	D
				腐蚀	D
备注	（1）事故发生的可能性分级：A经常发生，B容易发生，C偶尔发生，D很少发生，E不易发生，F极难发生（高等院校安全工程专业教材《安全系统工程》张景林、崔国璋主编）； （2）连续泄漏：指泄漏时间持续10min以上；瞬时泄漏：指泄漏时间不超过30s。				

附件4.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故条件和需要的时间

技改项目不涉及爆炸性、可燃性的化学品。

附件4.2.3 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

技改项目可能出现中毒危险的物质主要有氯气为有毒气体，氯气为剧毒气体，车间最高允许接触限值为1mg/m³，控制不当或违章操作等均有可能发生泄漏事故。需要预防氯气的泄漏， 因盐酸泄漏至大气中，会挥发出氯化氢，其氯化氢的车间最高允许接触限值为7.5mg/m³。也需要防止盐酸泄漏；

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位置、泄漏点的几何尺寸、设备的压力、环境温度、风速等因素有关。

对钴电积的氯气泄漏因无储存设备、只在电积槽、管道、吸收装置中，系统呈微负压状态。氯气浓度越低，人可接触的时间相对越长；浓度越高，可接触时间则越短。如上述提到的，以导致 50%人体中毒的浓度（LC50）和时间来计算，当氯气浓度为 0.5ppm 时，人可接触 8 小时；而当浓度达到 100ppm 时，人接触的时间应限制在 1 分钟以内。但这只是一个大致的范围，实际情况中，个体差异如年龄、健康状况、体质，环境因素如通风状况、温度和湿度均可能有一定的影响。

附件 4.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

技改项目可能出现中毒危险的物质主要有氯气为有毒气体，氯气为剧毒气体，车间最高允许接触限值为 1mg/m³，控制不当或违章操作等均有可能发生泄漏事故。由于钴电积装置中设置氯气泄漏报警装置，一旦发生设备氯气管道破裂，因为呈微负压，系统不会氯气泄漏，当系统因进入空气后，压力已平衡，此时氯气可能随其他气体或蒸汽一起往外泄漏，其浓度超过接触限值的 20%即会发出报警，同时电积装置会停机，车间的轴流风机自动启动，将泄漏的氯气引入管道，进入吸收系统，与液碱反应，生成次氯酸钠溶液。因此当发生氯气泄漏后，导致人员伤亡的范围就在车间内，不会扩大至车间外。

附件 4.3：预先危险性分析

附件 4.3.1：厂址及总体布局单元预先危险性分析评价

附件表 4.3-1 厂址及总体布局单元预先危险性分析表

序号	一
潜在事故	总体布局
触发事件	1、周边有交通设施、企业、动力线路。 2、功能分区不合理。 3、间距不够。

形成事故的原因	1、周边人员活动、周边企业经营活动。 2、安全距离不够。 3、发生异常情况。
事故后果	1、产生相互影响。 2、造成次生事故。
危险等级	II
防范措施	1、合理分区。 2、保证安全距离。 3、设泄漏收集设施。
序号	二
潜在事故	自然条件
触发事件	雷电、风频、降雨、高低温、雾、冰雪、地质
形成事故的原因	1、防雷电设施缺乏、失效。 2、风载参数选择不合理。 3、高程选择不合理。 4、竖向设计不合理。 5、防洪排涝设施缺乏或失效。 6、防暑降温、防冻设施措施缺乏或失效。 7、冷却、防晒、隔热、通风不良。 8、大雾造成能见度低。 9、冰雪载荷过大。 10、引起滑、跌。 11、持力层不合理，设计的动静载荷参数不符。
事故后果	1、雷击时可能引发火灾爆炸、建筑、设备设施损毁事故。 2、建构筑物、设备倾覆、坍塌。 3、淹没毁坏建筑、设备。 4、造成次生事故。 5、人员中暑或冻伤。 6、引起坠落、滑跌。 7、建筑、设备、管线倾覆、损毁；人员跌倒、坠落。 8、建、构筑、设备坍塌、塌陷、倾覆；引起次生事故。
危险等级	II
防范措施	1、合理选择雷电导除参数及防雷类别，设防雷接地装置。 2、定期检测、监测。 3、合理确定当地风载，建构筑物由有资质单位设计。 4、确定当地降雨及水文数据，合理设计。 5、设排水设施。 6、保证作业场所通风，设空气调节。 7、采取相应的个体防护措施。 8、保障贮存量与储存条件。 9、冬季采取防冻措施。 10、合理选择储存设备。 11、设泄压与放散设施。 12、保证作业场所照明。

	13、确定当地雪载参数，合理设计。 14、配备相应的防滑装备。 15、进行地质勘探；合理选择建筑持力层，规范设计、施工、安装。 16、加强管理。
序号	三
潜在事故	厂房建筑
触发事件	1、人员疏散不符。 2、耐火等级不够。 3、承重、承载不够，塌陷。
形成事故的原因	1、易燃可燃物多，一旦起火出现爆燃，结构倒塌后引起空气流通火势更大。 2、无消防应急措施。 3、没有防火分区，防火间距小。 4、地质条件不好，承载能力不够。 5、持力层未选择好。 6、静荷、动荷计算、设计失误。
事故后果	1、建筑塌陷。 2、坍塌。 3、极端情况引起相互影响。
危险等级	II
防范措施	1、加强消防设施管理。 2、有完好的安全疏散。 3、安装排烟装置和排风系统。 4、防火间距设计符合规范。 5、按规程设计耐火等级按耐火等级安排使用。 6、进行地质勘探，合理选择建筑持力层。 7、由有资质单位设计。 8、定期检查，隐患尽快整改。
序号	四
潜在事故	车辆伤害
触发事件	1、厂内道路行驶。 2、收发原料、成品等行车事故。 3、车间内车辆行驶。
形成事故的原因	1、观察和判断道路情况失误，操作不认真。 2、在危险地段行驶或在狭窄、危险场所作业时不采取安全措施，冒险蛮干。 3、厂区内各种信号标志缺乏。 4、车况不良。 5、通道狭窄、曲折，弯路多而且急转弯多；视线不良；恶劣的气候条件下驾驶车辆。 6、车辆管理规章制度或操作规程不健全，执行不力，安全教育不力。 7、违章驾车。
事故后果	1、碰撞、碾轧、刮擦、翻车、坠落及物体打击等。 2、车辆损失。 3、人员轻伤、重伤、死亡。 4、碰撞引起泄漏，引起火灾爆炸。
危险等级	II
防范措施	1、道路宽度、承载能力、转弯半径等道路参数符合要求。 2、设指示、禁行、限速、警告标志、隔离、防撞设施。

	3、保证运输设备完好。 4、制定管理规章制度或操作规程，并严格执行。 5、设交通管理人员，在罐区、生产装置、窄路及视线不良地行车时，须有专人指挥。 6、保证厂区道路畅通。 7、严禁超载。 8、人流、物流分开。

附件 4.3.2：生产单元预先危险性分析法评价

附件表 4.3-2 生产车间单元单元预先危险性分析表

序号	一
潜在事故	火灾、其他爆炸
触发事件	1、氯气属于氧化性物料，盐酸与金属生成氢气，遇火花、明火或高热可能引起火灾爆炸 2、过程失控，超温超压。 3、原料泄漏。 4、电气火灾等。
形成事故的原因	1、盐酸与金属生成氢气，遇火花、明火或高热可能引起火灾爆炸等。 2、检维修甲类物质乙炔包括丙酮，如发生泄漏，遇火花、明火或高热。 3、生产和辅助装置中使用电气设备、设施，包括变压器室、高低压配电室、电气设备，同时大量使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入等引起电气火灾。 4、撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏，发生爆裂。 5、由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备爆裂，引发火灾。 6、未按有关规定及操作规程进行现场检修动火、用火，引发火灾。 8、控制不当，仪表阀门等失效、或意外时间可能引致系统时空，发生过量装卸、超温、超压等严重失控事故。导致物料失控排放。
事故后果	人员伤亡，财产损失
危险等级	II
防范措施	1、加强安全管理。 2、定期检查设备设施。 3、控制流速及搅拌速度。 4、及时处理跑、冒滴、漏。 5、尽量采用密闭作业。 6、设事故泄漏收集设施。 7、制定工艺指标。 8、控制火源。 9、加强作业场所通风。 10、生产车间严禁吸烟，厂区严禁游烟；动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施。 11、对装置及仓库等区域的电气线路加强维护检查。 12、防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠。 13、设检测、监控、隔离设施。 14、设自动控制、安全连锁。

	15、设紧急处理装置。 16、设过程检测。
序号	二
潜在事故	容器爆炸
触发事件	蒸汽管道为压力管道，压力管道中压力过大。
形成事故的原因	1）设备本身不能满足工艺的要求。设备的设计、生产、安装、使用未经过有资质的单位检验，不能及时发现设备本身存在的缺陷，而带“病”投入运行；管道材质不合格，或焊缝不合格。 2）操作失误 在压力管道运行时，有些事故是可以避免的，但事故依然发生了，主要原因是操作人员在空压机运行时操作不合理，不按照规章制度操作，工作人员安全意识不足，工作不负责任，值班、检修不按规定进行，最终导致事故的发生。 3）包括压力管道等压力容器若安全附件不全或可靠，工艺控制不好造成超压发生物理爆炸；或因设备材质、焊接方式、过期未检等造成承压能力下降引起的物理爆炸。设备的安全阀、压力表等安全附件不能正常投入运行，运行人员不能即时监视、调整设备的运行参数和不能及时发现设备的异常情况。 4）压缩空气输送材质制造质量不符合而产生穿孔、破裂，导致管道局部抗压能力下降，管道爆裂。 5）压力管道维修不当，如无防腐、养护方案缺失或不当，无检测，导致设备性能下降而发生物理爆炸。管道经过长时间冲刷壁厚减薄，引起爆漏。 6）管道在运行过程中，设备受交变应力，导致疲劳破坏而爆漏。
事故后果	人员伤亡，财产损失
危险等级	II
防范措施	1、制定作业规程。 2、安全排放系统双设。 3、定期检修。 4、定期清理系统。 5、压力容器等配备压力、温度监测设施，设安全阀、紧急放散，按规范定期检验压力表、安全阀。 6、设连锁报警。
序号	三
潜在事故	中毒与窒息
触发事件	1、氯气、氯化钴溶液等有毒物质泄漏。 2、受限空间作业。
形成事故的原因	1、生产过程中使用/产生的等主要有毒有害物料发生泄漏等。 2、尾气系统故障。 3、PLC系统、GDS安全仪表系统故障，尾气吸收系统故障，则有可能发生中毒与窒息危险。 4、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。 5、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚。 6、在容器内作业时缺氧。
事故后果	人员急性或慢性中毒，死亡
危险等级	III

防范措施	1、制定危险化学品管理制度，加强管理。 2、按规范配备防护用品。 3、加强作业现场通风。 4、制定检修管理制度；检修时，要彻底清洗干净，并进行检测有毒物质浓度、氧含量，合格后方可作业，并要有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴防护用具。 5、配备现场卫生清洗设施。 6、定期为职工体检。 7、严格控制设备质量及其安装质量，消除泄漏可能性。 8、定期检修、维护保养，保持设备的完好状态。 9、教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救。 10、设立危险、有毒标志。 11、设立急救点（备有相应的药品、器材）。
序号	四
潜在事故	灼烫
触发事件	腐蚀介质、高温介质、高温设备及管道。
形成事故的原因	1、设备故障，高、低温物料泄漏或滚落。 2、必须进入高温环境清理高温物料。 3、作业时触及高温物体。 4、腐蚀性化学品意外泄漏。 5、抢险时接触腐蚀性危险化学品。
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
防范措施	1、高温设备管道保温隔热。 2、规范防护。 3、按规程先排热水、冷却后再进行检修作业。 4、加强巡检，发现泄漏及时修复。 5、使用及检修人员应穿戴防护服、手套、靴及防护眼镜。 6、现场安装冲洗设施，并保持完好。
序号	五
潜在事故	触电
触发事件	1、直接与带电体接。 2、与绝缘损坏电气设备接触。 3、电解过程发生漏电。
形成事故的原因	1、设备漏电。 2、绝缘老化、损坏。 3、保护接地、接零不当。 4、安全隔离不符。 5、特种场所未使用安全电压。 6、违章作业、非电工违章电气作业； 7、触电事故的部位有变压器、高低压配电装置，用电系统，照明系统，电缆。
事故后果	人体接触引起电击、电伤，造成人员伤亡，财产损失
危险等级	III
防范措施	1、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零。 2、在金属容器内进行检修等作业时，应采用安全电压，并要有现场监护。

	3、根据作业场所要求正确防护用品。 4、建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。
序号	六
潜在事故	机械伤害
触发事件	1、接触机械设备运转的零部件。 2、接触设备突出的部位、毛刺。 3、碰撞。 4、进入危险区域。 5、违章作业、检修。
形成事故的原因	缺乏安全装置。 违反作业规程进行运转设备检修。 紧急情况不立即停。 误开机械设备。 突出的设备边缘处碰伤。 违章在运转设备进行清理、保养。 劳保用品未正确穿戴。
事故后果	人员伤亡，财产损失
危险等级	II
防范措施	1、制定检修规程，严格遵守有关操作规程。 2、危险场地周围应设防护栏。 3、机械设备各传动部位必须有可靠防护装置。 4、各机械开关布局必须合理，便于操作者紧急停车；能避免误开动其他设备。 5、按规范配备指示、警示标识。
序号	七
潜在事故	高处坠落
触发事件	高处建筑、平台、设备、管架等高处作业。
形成事故的原因	作业场所无平台，临边无栏；钢梯缺乏或失效、无防滑、强度不够； 不小心跌落。
事故后果	人员伤亡，财产损失
危险等级	II
防范措施	1、高处作业场所有平台、固定钢梯，临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”。 2、对平台、栏杆、护墙等要定期检查，确保完好。 3、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章。 4、杜绝“三违”。
序号	八
潜在事故	物体打击
触发事件	1、高处有未被固定的浮物，因被碰或风吹等因素坠落。 2、坠落物击中人体。
形成事故的原因	1、未带安全帽。 2、在起重或高处作业区域行进或逗留。 3、在高处有浮物或设施不牢固，将在倒塌的地方进行或停留。 4、操作、检修时机件、工具飞出，击中人体。
事故后果	人员伤亡，财产损失
危险等级	II

防范措施	1、高处作业要严格遵守“十不登高”。 2、高处不能有浮物，需要时应固定好。 3、将要倒塌的设施要及时修复或拆除。 4、作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品。 5、加强防止物体打击的检查和安全管理工作。 6、加强对职工进行有关的安全教育。
序号	九
潜在事故	噪声
触发事件	设备运转噪声。
形成事故的原因	1、作业场所噪声强度大、超标。 2、装置没有减振、降噪设施或减振、降噪设施无效。 3、无防护或防护失效。
事故后果	听力损伤
危险等级	II
防范措施	1、采取隔声、吸声、消声等降噪措施。 2、设置减振、声阻尼等装置。 3、佩带适宜的护耳器。 4、实行时间防护，即事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间。 5、设隔离操作室。

附件 4.3.3：储存单元预先危险性分析评价

附件表 4.3-3 储存单元预先危险性分析评价表

本次分析评价范围为次氯酸钠溶液罐区，（盐酸罐区、液碱罐区、氯化钴溶液罐区、3#成品库储存条件和物质、数量未发生变化，已经验收，不在评价范围内）。

序号	一
潜在事故	中毒与窒息
触发事件	1、次氯酸钠有一定毒性，人体接触后 2、挥发的氯气发生泄漏。 2、检修、清洗时未处理或处理不当。 3、紧急情况下排放。
形成事故的原因	1、浓度超标。 2、不清楚或不懂物料毒性及其应急预防方法。 3、防护不当。 4、在有毒物场所无（或失效）防毒过滤器和有关的防护用品。 5、因故未戴防护用品。 6、防护用品选型不对或使用不当。 7、救护不当。 8、在有毒场所作业时无人监护。 9、在有毒作业场所进食。 10、卫生清洗设施缺乏。 11、长期接触。

事故后果	人员急性或慢性中毒，死亡
危险等级	III
防范措施	1、采用机械化、密闭化，加强系统密封。 2、按规范配备防护用品。 3、配备现场卫生清洗设施。 4、制定检修管理制度、作业规程。 5、在特殊场合下（如在有毒场所抢救、急救等），要正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品。 6、加强教育、培训。 7、设立危险、有毒标志。 8、设立急救点（备有相应的药品、器材）。
序号	三
潜在事故	灼烫（化学灼伤）
触发事件	人体接触腐蚀性物质等。
形成事故的原因	次氯酸钠储罐为腐蚀性物质等，对人体有较强的灼伤力，人体直接接触到此类物质时，会造成化学灼伤。因此，如果发生设备的跑、冒、滴、漏及容器管道破裂等均可导致人体表面急性化学灼伤或人身伤亡事故。
事故后果	人员伤亡，财产损失
危险等级	III
防范措施	1、规范防护。 2、加强巡检，发现泄漏及时修复。 3、使用及检修人员应穿戴防护服、手套、靴及防护眼镜。 4、现场安装冲洗设施，并保持完好。
序号	四
潜在事故	高处坠落
触发事件	储罐顶部等高处巡检
形成事故的原因	1、槽顶部无平台，临边无栏。 2、钢梯缺乏或失效、无防滑、强度不够。 3、作业时注意力不集中或戏闹，不慎坠落。 4、无警示。
事故后果	人员伤亡，财产损失
危险等级	II
防范措施	1、储罐设固定钢梯；罐顶设平台；临边设护栏。 2、对平台、栏杆、护墙等要定期检查，确保完好。 3、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章。 4、杜绝“三违”。

附件4.3.4：公用工程单元预先危险性分析评价

1、给排水单元预先危险性分析评价

附件表4.3-4 给排水单元预先危险性分析表

序号	一
潜在事故	停水
触发事件	1、水源缺乏。 2、供水系统故障。

形成事故的原因	1、管网停水或水压不够。 2、供水能力不足。 3、停电，供水系统停运。 4、管破裂。 5、阀门失效。
事故后果	1、冷却介质缺乏，引起超温、蒸气逸出，引起火灾、爆炸、中毒、灼伤。 2、消防应急用水缺乏。
危险等级	III
防范措施	1、合理选择供水量、水压，按规范设计供水系统。 2、消防给水管网环行设置。 3、设消防水罐、循环水池。
序号	三
潜在事故	机械伤害
触发事件	接触机泵旋转的零、部件。 碰撞。
形成事故的原因	1、衣物等被绞入转动设备。 2、旋转物撞击人体。 3、机械旋转、移动、往复部分缺少防护罩。 4、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误起动设备等。 5、工作时发生“三违”；工作时注意力不集中。
事故后果	绞、碰、伤人体
危险等级	II
防范措施	1、选用本质安全的，符合人机工学原理的机械设备。 2、严格遵守有关操作规程。 3、正确穿戴劳保用品。 4 机械设备设相应的安全装置、防护设施。 5、危险场地周围应设防护栏。
序号	四
潜在事故	触电
触发事件	设备漏电；绝缘老化、损坏；保护接地/接零不当。 违章作业、非电工违章电气作业。
形成事故的原因	直接与带电体接触。 与绝缘损坏电气设备接触。
事故后果	人体接触引起电击、电伤。造成人员伤亡，财产损失
危险等级	II
防范措施	1、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零；接地装置应定期检测。 2、采取相应的绝缘、隔离、安全距离等防护措施；配备漏电保护。 3、在金属容器内进行检修等作业时，应采用安全电压，并要有现场监护。 4、根据作业场所要求正确防护用品。 5、建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。

2、变配发电单元预先危险性分析评价

附件表 4.3-5 变配电单元预先危险性分析表

序号	一

潜在事故	停电
触发事件	外电源停电。 电气系统故障。
形成事故的原因	1、冷却介质供应设备停运。 2、仪表停运。 3、消防应急处理失效。
事故后果	火灾、爆炸、中毒、灼烫；造成环境污染。
危险等级	III
防范措施	1、准确核算项目用电负荷，确定装机容量，按规范设计变配电系统。 2、设过载保护。
序号	二
潜在事故	触电
触发事件	1、直接与带电体接。 2、与绝缘损坏电气设备接触。 3、跨步电压触电。
形成事故的原因	1.设备漏电。 2.绝缘老化、损坏。 3.安全距离不够。 4.保护接地、接零不当或失效；人体触及带电体。 5.高温辐射损坏。 6.雷击。 7、违章作业、非电工违章电气作业。 8、电气设备、设施被腐蚀。 9、移动式电动工具的使用、保管、维修有缺陷。 10、高压线路的电线质量、安装质量及管理有缺陷。 11、室内高温及多雨、潮湿、高温季节。 12、防护用品和工具的采购、保管、检验、报废、更换有缺陷；防护用品和工具产品质量缺陷或使用不当。 13、没有正确使用防护用品及工具。 14、电气设备、电动工具金属外壳带电。 15、电气线路或电气设备绝缘性能降低。 16、高压线断落地面。
事故后果	电击、电伤、人员触电伤亡、财产损失
危险等级	II
防范措施	1、设绝缘、屏护和安全间距。 2、设保护接地或保护接零等，接地装置应定期检测。 3、采用安全电压。 4、设漏电保护装置。 5、设过载、超限保护。 6、合理选型、规范安装。 7、合理匹配和使用绝缘防护用具，包括绝缘棒、绝缘钳、高压验电笔、绝缘手套、绝缘（靴）鞋、橡皮垫、绝缘台等。 8、安全用电组织措施，如计划和规章制度，进行安全用电检查、教育和培训，组织事故分析，建立安全资料档案等。

	9、制定安全用电技术电措施。
序号	三
潜在事故	电气火灾
触发事件	1、变配电设施火灾。 2、电气盘、箱、柜火灾。 3、电气设备火灾。 4、电缆、电气线路火灾。
形成事故的原因	1、选型不当。 2、过流、过载运行。 3、短路。 4、电气线路不合规格，过热。 5、配电箱违反规程私拉乱接临时线。 6、接地不良。 7、绝缘被击穿、短路或高阻抗元件因接触不良接触点过热。 8、元器件突发故障，未能及时排除。 9、电弧、附近发生着火、高温辐射引发。 10、老化。 11、因散热不良。 12、缺相运行。 13、维护不好。 14、粉尘堆积。 15、雷击等。
事故后果	人员伤亡，财产损失
危险等级	II
防范措施	1、电力装置按《爆炸危险环境电力装置设计规范》要求设置。 2、严格安全操作规程，严格安全生产管理。 3、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆。 4、电缆的安装、敷设、接头盒终端头的安装施工应符合规范、规程的要求。 5、设继电保护、过载保护。 6、建筑物要用非燃烧材料建造。 7、配电箱要采用消除静电措施。 8、电缆沟要采用防潮和防鼠咬的措施，电缆线与配电箱的连接要有锁口装置或采用焊接加以固定。 9、配电箱外应有良好的防雷设施，其接地电阻不应大于10欧姆。 10、凡属电气改线或临时用线必须由正式电工进行安装操作。 11、对职工进行电气安全培训教育，以及急救方法。 12、定期进行电气安全检查，严禁“三违”。 13、对防雷、接地装置进行定期检查、检测，保持完好装态，使之有可靠的保护作用。 14、配备灭火器材。 15、变电室应有“五防”措施。

附件 4.3.5：评价小结

1、厂址及总体布局单元：危险等级均为II级。

2、生产单元：中毒与窒息、触电、灼烫的危险等级为III级，其余危险等级均为II级。

3、储存单元：中毒与窒息、灼烫的危险等级为III级，其余危险等级均为Ⅱ级。

4、公用工程单元：停电、停水的危险等级为III级，其余危险等级均为II级。

附件4.4：作业条件危险性分析

根据项目的具体特点和实际情况确定单元为：技改项目117钴电积车间2岗位操作、次氯酸钠罐区（新建）装车操作、厂内运输、供配电、受限空间作业。（盐酸罐区、液碱罐区、氯化钴溶液罐区已经验收，不在评价范围内）

2）作业条件危险性评价法的计算结果

以次氯酸钠溶液罐装车单元为例，说明LEC法的取值及计算过程。各单元计算结果及等级划分见附表7.1-1。

（1）事故发生的可能性L：次氯酸钠溶液装车，在过程中，可能造成灼烫、中毒、车辆伤害等，从而造成人员伤亡和财产损失。此类事故属“极不可能，可以设想”，故其分值L=0.5；

（2）暴露于危险环境的频繁程度E，次氯酸钠溶液装车过程中操作人员每天工作时间暴露，故取E=6；

（3）发生事故产生的后果C：发生灼烫、中毒，车辆伤害等事故，可能造成的后果非常严重、一人死亡或较大的财产损失，故取C=7；

D=L×E×C=0.5×6×7=21

属“可能危险，需要注意”。

附表4.4-1 各单元危险评价表

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D＝L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	

1	调酸	火灾、爆炸	0.5	6	7	21	可能危险
		灼烫	1.0	6	7	42	可能危险
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险
		触电	0.5	6	7	21	可能危险
2	电解	火灾、爆炸	0.5	6	7	21	可能危险
		中毒窒息	0.5	6	15	45	可能危险
		灼烫	1.0	6	7	42	可能危险
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险
		触电	0.5	6	15	45	可能危险
3	洗涤	火灾、爆炸	0.2	6	15	18	稍有危险
		灼烫	1.0	6	7	42	可能危险
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险
4	剪板	机械伤害	0.5	6	15	45	可能危险
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险
		触电	0.5	6	7	21	可能危险
5	氯气吸收	爆炸	0.5	6	7	21	可能危险
		中毒窒息	0.5	6	15	45	可能危险
		灼烫	1.0	6	7	42	可能危险
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险
		触电	0.5	6	15	45	可能危险
6	次氯酸钠溶液罐区（装车操作）	中毒	0.5	6	7	21	可能危险
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险
		触电	0.5	6	15	45	可能危险
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险
7	厂内运输作业	车辆伤害	0.5	3	15	22.5	可能危险
8	配电作业	火灾	1	3	7	21	可能危险
		触电	1	3	7	21	可能危险
9	受限空间作业	火灾	1	2	15	30	可能危险
		爆炸	1	2	15	30	可能危险

		中毒窒息	1	2	15	30	可能危险

由表4.4-1的评价结果可以看出，技改项目的作业条件相对比较安全，其危险分值在70以下，危险程度基本属于可能危险。主要作业场所中危险分值较大的为钴电积的触电、中毒，灼烫，危险分值为45、42，危险程度属于可能危险。

附件4.5：危险度评价法评价

根据危险度评价方法的内容和适用情况，对技改项目117钴电积车间2、次氯酸钠溶液罐区（丁类，新建）单元的操作进行危险度评价。盐酸罐区、液碱罐区、氯化钴溶液罐区已经验收，不在评价范围内。

根据危险度评价法，对物质、容量、温度、压力和操作五项指数进行取值、计算、评价。

附件表4.5-1 危险度分级结果表

单元	物质	容量	温度	压力	操作	总分	分级
117钴电积车间2	10	0	0	0	2	12	II
	氯气为极度危害介质	气体<10m³	＜100℃	常压	有一定危险的操作		中度危险
次氯酸钠溶液罐区（新建）	0	0	0	0	2	2	III
	不属A、B、C项之物质	—	常温	常压	有一定危险的操作		低度危险

从上表可知：技改项目117钴电积车间2的危险度为II级，属中度危险；次氯酸钠溶液罐区（新建）的危险度均为III级，属低度危险。该公司拟采取PLC、GDS系统控制，危险性在可控范围内。

附件4.6：各评价单元评价过程

附件4.6.1：外部安全条件单元

附件4.6.1.1：选址

根据技改项目拟定选址的地理位置、地形、地貌，水文地质和工程地质，以及气象条件和区域经济发展状况，同时，考虑到区域交通条件，技改项目选址在赣县区稀金新材料产业园区化工集中区，属于工业区内的工业用地，

不属于基本农田和耕地，符合城市发展规划及土地利用政策。

附件表 4.6.1-2 选址安全检查表

序号	检查内容	实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
一	厂址选择			
1	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。	危险物品的场所、设施，距公路不小于100m。	《公路安全保护条例》（国务院令[2011]第593号）	符合要求
2	厂址选择应符合国家工业布局和当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	厂址位于化工集中区内，手续齐全。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
3	厂址选择应由有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查，并全面论证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响，同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	技改项目前期工作进行了充分论证，符合要求。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
4	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。	交通便利，配套设施满足要求。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
5	厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。	靠近主要危险原料供应企业。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
6	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址，通航条件能满足工厂运输要求时，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	有便利的交通运输条件。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
7	厂址应有充分、可靠地水源和电源，且应满足企业发展需要。	生产、生活所必需的水源和电源由园区就近提供，能满足项目发展的要求，符合要求。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
8	可能散发有害气体工厂的厂址，应避开易形成逆温层及全年静风频率较高的区域。	该区域不易形成逆温层，全年主导东北风。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
9	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居	远离城镇、军事设施等人员密集场所	《化工企业总图运输设计规	符合要求

序号	检查内容	实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
	民区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河流港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	和国家重要设施。	范》GB50489-2009	
10	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	符合要求
11	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	位于化工园区，满足政府规划的要求，与周边企业相协调。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
12	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	与厂外公路衔接，厂外交通运输条件满足工程运输要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
13	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	场地面积满足项目要求，留有发展空地。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
14	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	场地经荒地平整，地质及水文条件满足要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
15	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和生活设施等方面的协作等方面的协作。	依托园区交通和动力工程，与周边企业存在衔接关系。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
16	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。	厂区所在地势较高，不受江河洪水威胁，无内涝威胁的地带。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求

序号	检查内容	实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
17	1.0.3 生产和储存易燃易爆物品的厂房、仓库等，应位于城镇规划区的边缘或相对独立的安全地带。	位于相对独立的安全地带。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）	符合要求
18	**总体规划**			
19	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要，经多方案技术经济比较后，择优确定。	符合当地经济发展要求，厂址选择满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要，符合要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
2	工业企业总体规划，应符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。有条件时，规划应与城乡和邻近工业企业在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用及生活设施等方面进行协作。	位于化工园区，符合园区总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
3	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，均应同时规划。当有的大型工业企业必须设置施工生产基地时，亦应同时规划。	已考虑。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
4	工业企业总体规划，应贯彻节约集约用地的原则，并应严格执行国家规定的土地使用审批程序，应利用荒地、劣地及非耕地，不应占用基本农田。分期建设时，总体规划应正确处理近期和远期的关系，近期应集中布置，远期应预留发展，应分期征地，并应合理有效利用土地。	满足。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
三	**其它方面**			
1	产生开放型放射性有害物质的工业企业的防护要求，应符合现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 的有关规定。	技改项目无开放型放射有害物质产生。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
2	产生高噪声的工业企业，总体规划应符合现行国家标准《声环境质量标准》、《工业企业噪声控制设计规范》和《工业企业厂界环境噪声排放标准》的有关规定。	拟对噪声提出控制要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求
3	外部运输方式，应根据国家有关的技术	外部运输采用公路	《工业企业总	符合

序号	检查内容	实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
	经济政策、外部交通运输条件、物料性质、运量、流向、运距等因素，结合厂内运输要求，经多方案技术经济比较后，择优确定。	进行运输。	平面设计规范》GB50187-2012	要求
4	工业企业铁路与路网铁路交接站（场）、企业站的设置，应根据运量大小、作业要求、管理方式等，经全面技术经济比较后择优确定，并应充分利用路网铁路站场的能力，避免重复建设。有条件时，应采用货物交接方式。	依靠具有资质的外单位运输。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求

小结：技改项目选址符合《公路安全保护条例》（国务院令[2011]第593号）、《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）等要求。

附件4.6.1.2：周边环境

建设用地位于江西赣州市赣县区稀金新材料产业园区化工集中区稀金大道9号，厂区东边地块东邻绕城高速，东面北段距赣州绕城高速用地范围线48.0m，东面南段距赣州绕城高速用地范围线57.0m；西倚稀金三路（原称为创业大道），道路另一侧为赣州腾驰新能源材料技术有限公司，南临稀金大道，道路另一侧为赣州福默斯科技有限公司，北临稀金四路（原称为宝华路），道路对面为赣州寒锐新能源科技有限公司。

企业用地范围内设计布置生产、储存设施距高速公路赣县东枢纽大于4000m。项目选址距西面最近村庄大于1000m，北面距离最近的村庄超过1000m，与周边规划工业企业用地边界距离大于50m，距北面京九铁路线路、323国道均大于800m，距东面绕城高速公路用地范围线48m，距南面村庄大于500m。

附表4.6.1-2周边重要公共设施或民用保护建筑一览表

方位	技改项目建筑	外部环境	实际距离（m）	要求距离（m）	依据	符合性
东	盐酸罐区、废水处理车间，危废仓库（丙）	村庄	＞1000	100	技改项目规划条件，《技改项目环境影响评价报告书》要求	符合
	盐酸罐区、废水处理	绕城高速	48～57	30	《公路安全保护条例》国务院	符合

	车间，危废仓库（丙）综合回收车间2#（丁类）				令第593号第十一条	
东	117钴电积车间2	绕城高速公路	100.5	100	《公路安全保护条例》国务院令第593号第十八条	符合
	液氨罐区	绕城高速公路	151	100		符合
东	电钴2控制室（民建、二级）	绕城高速公路	65.30	30	《公路安全保护条例》国务院令第593号第十一条	符合
南	成品仓库（丁）	稀金大道	25	10	项目规划条件	符合
南	成品仓库（丁）二级	福默斯公司（丁）二级	100	10	项目规划条件，《项目环境影响评价报告书》要求	符合
西	除油及溶液回收装置区	稀金三路	16.8	15	项目规划条件，《建筑设计防火规范》4.2.9条	符合
	除油及溶液回收装置区	赣州腾驰40m³双氧水罐	126	12	《建筑设计防火规范》4.2.1	符合
	甲醇溶剂回收罐	稀金三路	53	15	技改项目规划条件，《建筑设计防火规范》4.2.9条	符合
西	甲醇溶剂回收罐	村庄	＞1200	100	技改项目规划条件，《技改项目环境影响评价报告书》要求	符合
北	加工车间、萃取车间、钴电积车间、浸出车间	稀金四路	20	10	项目规划条件	符合
北	综合回收车间3#气浮、3#沉淀	村庄	＞2200	100	《技改项目环境影响评价报告书》要求	符合
北	辅助材料仓库、丁类仓库，机加工、萃取、浸出车间车间、117钴电积车间2	村庄	＞2200	100	《技改项目环境影响评价报告书》要求	符合

附表4.6.1-3技改项目的117钴电积车间2与厂外四周的情况

序号	建构筑物名称	方位	相邻建、构筑物名称	防火间距(m)		依据	符合性
				实际距离	规范要求		
1	117钴电积车间2（原石灰乳制备车间，乙类、二级）	东面	绕城高速	100.5	100	《公路保护条例》国务院令第593号第十八条	符合
		南面	稀金大道	173	10	项目规划条件	符合
		西面	稀金三路	648	10	项目规划条件	符合
		北面	稀金四路	183	10	项目规划条件	符合
2	117-1电钴2控制室	东面	绕城高速	65.30	30	《公路安全保护条例》国务院令第593号第十一条	符合
		南面	稀金大道	156	10	项目规划条件	符合

序号	建构筑物名称	方位	相邻建、构筑物名称	防火间距(m)		依据	符合性
				实际距离	规范要求		
		西面	稀金三路	805	10	项目规划条件	符合
		北面	稀金四路	202	10	项目规划条件	符合

企业厂址与八类场所、区域的距离情况如下表。

附表 4.6.1-4 企业厂址与八类场所、区域的距离情况一览表

序号	敏感场所及区域	标准要求（m）	实际情况	符合性
1	居民区、商业中心、公园等人员密集区域	甲、乙类工艺装置或设施距居民区防火间距要求为100m。GB/T37243-2019、GB50016-2014（2018年版）。	厂址周边500m范围内无居民区、商业中心、公园等人员密集区域。外部安全防护距离符合要求。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	甲、乙类工艺装置或设施距公共福利设施防火间距要求为100m。GB/T37243-2019、GB50016-2014（2018年版）。	厂址周边500m范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	符合
3	供应水源、水厂及水源保护区	长江办[2022]7号：禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	厂址周边1000m范围内无供应水源、水厂及水源保护区，厂址围墙距离长江1.4km。	符合
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、地铁风亭以及地铁站出入口	国务院令[2011]第593号：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，禁止在公路用地外缘起向外100米设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施。	技改项目设计的107钴电积车间2及氯气吸收装置离绕城高速公路距离大于100.5m。	符合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地		厂址周边500m范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区		厂址周边500m范围内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保	符合

序号	敏感场所及区域	标准要求（m）	实际情况	符合性
			护区。	
7	军事禁区、军事管理区	主席令[2021]第87号、国务院令[2001]第298号	厂址周边500m范围内无军事禁区、军事管理区。	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	GB50016-2014（2018年版）等	厂址周边500m范围内无上述规定的场所、区域。	符合

厂址所在地无探明的矿床和珍贵的野生动、植物保护资源，无国家和地方指定的重点文物保护单位和名胜古迹。厂址周边500m范围内无商业中心、公园等人员密集区域，无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施，无供应水源、水厂及水源保护区、基本农田保护区，无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区等。

小结：技改项目各建构筑物与周边设施之间的间距均满足要求。

附件4.6.1.3：外部安全防护距离

1、术语和定义

（1）外部安全防护距离：为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

（2）防护目标：受危险化学品生产装置和储存设施事故影响，场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

防护目标分类：防护目标按设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

（3）爆炸物：列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。

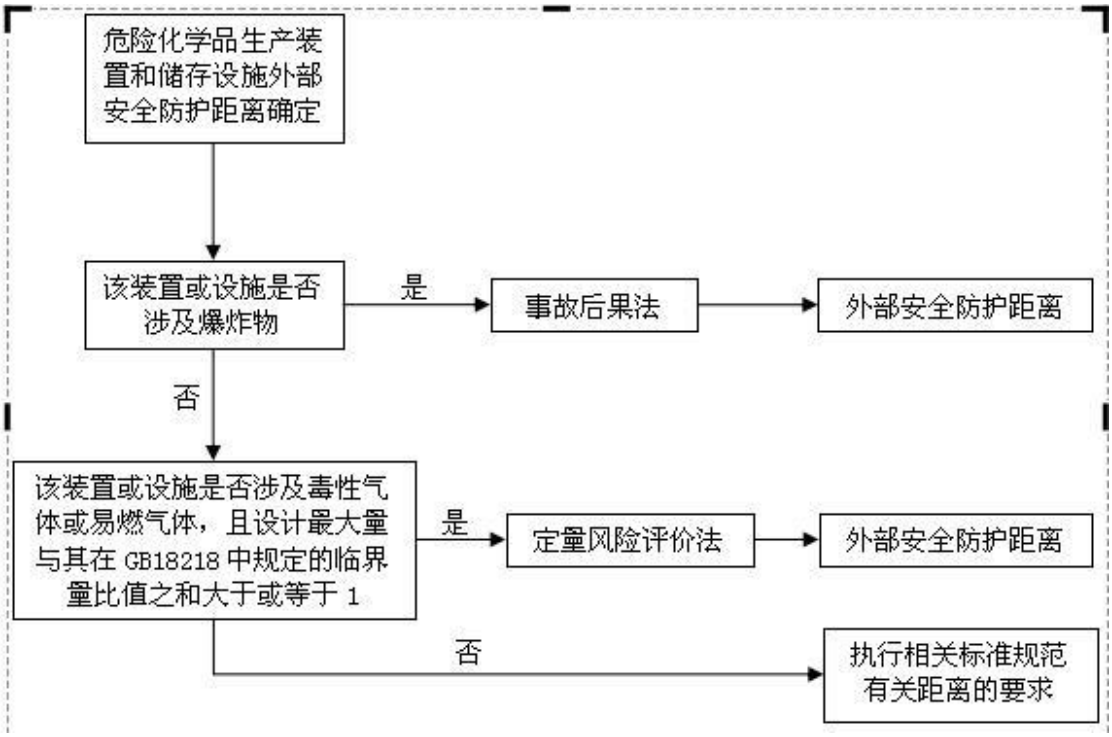
（4）有毒气体：列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含急性毒性-吸入的气体。

（5）易燃气体：列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，

危害特性类别包含易燃气体，类别 1、类别 2 的气体。

2、外部安全防护距离计算方法的选择

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）的规定，企业外部安全防护距离计算方法的选择见附件图 4.6-1 和附件表 4.6-4。



附件图 4.6-1　危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程图

附件表 4.6-4　企业风险分析适用计算方法

评价方法	事故后果计算法	定量风险评价法	其他方法
确定条件	该装置或设施涉及爆炸物。	该装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施涉及毒性气体或易燃气体，且设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1。	该装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施未涉及毒性气体或易燃气体；或涉及毒性气体或易燃气体，但设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1。
企业实际情况	未涉及爆炸品类危险化学品。	技改项目未涉及爆炸物；不涉及易燃气体，涉及毒性气体氯气等。上述毒性气体的设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1。	技改项目未涉及爆炸物；不涉及易燃气体，涉及毒性气体氯气等。上述毒性气体的设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1。
适用性	不适用	不适用	适用

因此，技改项目危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离应执行相关标准规范有关距离的要求。

3、外部安全防护距离的确定

外部安全防护距离：为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

技改项目危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离应执行《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）等的要求。具体如下表所示。

附件表4.6-5 外部安全防护距离情况一览表

序号	危险化学品生产装置和储存设施	火灾危险性	标准依据	防护目标		外部安全防护距离	实际距离	符合性
1	117钴电积车间2（利旧改造）	乙类	GB55037-2022第3.2.1条	人员密集场所		50m	>1000m	符合
			GB50016-2014（2018年版）第3.4.1条	裙房，单、多层民用建筑	一、二级	25m	>1000m	符合
					三级	25m	>1000m	符合
					四级	25m	>1000m	符合
				高层民用建筑	一类	50m	>1000m	符合
					二类	50m	>1000m	符合
			GB50016-2014（2018年版）第3.4.2条	重要公共建筑		50m		>1000m
2	控制室（新建、二级）	丁类	GB50016-2014（2018年版）第3.5.2条	裙房，单、多层民用建筑	一、二级	10m	>1000m	符合
					三级	12m	>1000m	符合
					四级	14m	>1000m	符合
				高层民用建筑	一类	15m	>1000m	符合
					二类	13m	>1000m	符合

由上表可知：

小结：技改项目外部安全防护距离内无高敏高防护目标、重要防护目标、一般防护目标，外部安全防护距离符合要求。

附件4.6.2：总图布置单元

附件 4.6.2.1：总平面布置

技改项目厂址位于赣县区稀金新材料产业园区化工集中区。

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等要求，编制安全检查表对技改项目的总平面布置及建（构）筑物进行检查评价。

附件表 4.6-7 总平面布置及建（构）筑物安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查记录	检查结果
1	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、卫生、施工及检修等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较择优确定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.1.1条	总平面布置结合场地自然条件，生产工艺流程，以防火，卫生和检修，	符合
2	总平面布置，应符合下列要求： 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；	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.1.2条	建筑物、构筑物等设施按使用功能进行布置	符合
	按应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；		功能分区明确，合理确定了南北和东西方向的通道宽度	符合
	厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；		厂区平面、筑物、构筑物的外形规整，全部呈东西布置，面朝南	符合
	功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。		生产区布置紧凑、协调	符合
3	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理的布置建筑物、构筑物和有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用。当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线的布置，并应结合竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.1.5条	建筑物布置充分利用地形地势，厂东北高，西南低，建筑物长轴顺等高线布置，依次呈建，物料尽可能自流管或降低高差，减少动力消耗	符合
4	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.1.6条	总平面布置，结合当地气象条件进行布置，均呈东西布置，面朝向，采	符合

	晒。		光和自然通风良好,又可避免西晒	
5	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.1.7条	按生产工艺顺畅布置，防止高温、粉尘、噪声、烟、雾等与其他分开	符合
6	总平面布置，应合理地组织货流和人流。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.1.8条	合理地组织货流和人流。北面设有两个货物通道进出口,南面和北面靠西端各设一个人员进出通道	符合
7	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置，并应位于原料、燃料的贮存及加工辅助设施全年最小频率风向的下风侧。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.2.6条	生产装置设施布置紧凑	符合
8	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工程设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.2.7条	钴电积车间为钢架车间设有4个以上安全疏散出口	符合
9	总降压变电所的布置，应符合下列要求： 1 宜位于靠近厂区边缘且地势较高地段； 2 应便于高压线的进线和出线； 3 应避免设在有强烈振动的设施附近； 4 应避免布置在多尘、有腐蚀性气体和有水雾的场所，并应位于多尘、有腐蚀性气体场所全年最小频率风向的下风侧和有水雾场所冬季盛行风向的上风侧。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.3.2条	总变电所设置2处,技改项目是上1#变电所高压端输出至车间整流变压器,尽可能远离多尘和腐蚀性、有水雾的场所	符合
10	仓库与堆场,应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利条件,且应符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生等工程设计标准的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.6.1条	仓库按不同类别相对集中布置	符合
11	酸类库区及其装卸设施应布置在易受腐蚀的生产设施或仓储设施的全年最小频率风向的上风侧，宜位于厂区边	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）	盐酸罐位于厂区边缘且安装于使用车间附近,布置	符合

	缘且地势较低处，并应在厂区地下水流向的下游地段。	第5.6.7条	在厂区生产、仓储设施的全年次小频率风向的上风侧	
12	行政办公及生活服务设施的布置，应位于厂区全年最小频率风向的下风侧，并应符合下列要求： 1 应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置； 2 行政办公及生活服务设施的用地面积，不得超过工业项目总用地面积的7%。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.7.1条	办公楼布置在厂区西南部，位于厂区全年次小频率风向下风侧，靠近主要人流出入口	符合
13	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求： 1 出入口的数量不宜少于2 个； 2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便； 3 铁路出入口，应具备良好的瞭望条件。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.7.4条	建设用地北面设3个出入口其中2个为物流通道，西侧为生产区人员进出通道。主要货流出入口分开设置，南面设一个人员主要出入口	符合
14	厂区围墙的结构形式和高度，应根据企业性质、规模以及周边环境确定。围墙至建筑物、道路、铁路和排水明沟的最小间距，应符合建筑物与围墙5m，道路与围墙1m。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.7.5条	建筑物与围墙＞5m	符合
15	总体布置应满足工艺流程，宜使主物料自流输送、减少各种物料的运输距离	（GB50544）4.1.4	总体布置按功能、品种的生产工艺流程布置厂房	符合
16	在满足主体工程需要的前提下，宜将污染大的设施布置在远离非污染设施的地段	（GB50544）4.1.5	废气、废水经处理达标排放，固废集中后交有资质单位处理	符合
17	废料不得随意乱放，应设专用堆场，其位置距废料排出点不宜过远，并应位于工业场地和居住区常年最小风频的上风侧。废料堆场应与居住区及水源保持一定安全、卫生防护距离。废料堆场的地形和工程地质条件，应有	（GB50544）4.1.6	设固废堆场，在厂区东端	符合

	利于废料的堆置和稳定。			
18	废料堆场应利用沟谷、洼地、荒地、劣地，严禁占用良田、应少占耕地	（GB50544）4.1.7	固废堆场设于厂内,不占用良田及耕地	符合
19	严禁将水源保护区、江河、湖泊作为废料堆场	（GB50544）4.1.7	设于厂区内	符合
20	严禁侵占名胜古迹、自然保护区	（GB50544）4.1.7	未侵占	符合
	厂房内严禁设置员工宿舍	（GB50016）3.3.8	厂房内不设员工宿舍	符合

小结：总图布置合理，功能分区明确，运输道路不穿过生产区域，建（构）筑物安全出口满足要求。

附件 4.6.2.2：建、构筑物

1、由技改项目总图布置可知，技改项目仓库的耐火等级、层数、每座仓库的最大允许占地面积和每个防火分区最大允许建筑面积检查情况详见附件表 4.6-8。

附表 4.6-8 相关厂房的耐火等级、层数、面积检查表

序号	项目名称	生产类别	耐火等级	建筑层数	结构形式	占地面积㎡	防火分区面积㎡	标准要求	检查结果
1	117 钴电积车间 2	乙	二级	1	钢架结构	2096.51 其中钴电积生产部分 1440	1440	乙类厂房的耐火等级为二级,单层/多层最大防火分区面积5000㎡/4000㎡	符合

2、项目四周均为厂内主、次干道路，道路分布及项目出入口数量、疏散通道的布置详见总平面布置图。

3、技改项目各建筑物之间防火间距见表 4.6-9。

附件表 4.6-9　总平面布置建构筑物防火间距符合性检查表

序号	建构筑物名称	方位	相邻建、构筑物名称	防火间距(m)		依据	符合性
				实际距离	规范要求		
1	117 钴电积车间 2（乙类、二级）	东面	渣场（丁）二级	11.9	10	GB50016-2014（2018 版）3.4.1 规定	符合
		东面	117-1 电钴 2 控制室（民建、二级）	24.68	10	GB50016-2014（2018 版）3.4.1 规定	符合
		南面	氯化铵仓库（丁）二级	29.7	10	GB50016-2014（2018 版）3.5.2 规定	符合

			氨水吸收器（乙）	20.8	12	GB50016-2014（2018版）3.4.1规定	符合
			液氨储罐15m³（乙）	25.3	25	GB50489-2009 5.4.5规定	符合
			石灰乳制备配电间（丁类、二级）	10	10	GB50016-2014（2018版）3.4.1规定	符合
			液氨卸车臂（乙）	32.3	14	GB50016-2014（2018版）4.2.8规定	符合
			液氨和氨水抗爆机柜间（一级）	毗邻	10/机柜间防火墙及防火屋顶	GB50016-2014（2018版）3.4.1注2规定	符合
			石膏库（丁）二级	56.7	10	GB50016-2014（2018版）3.4.1规定	符合
		西面	浸出车间3#（丁）二级	25.15	10	GB50016-2014（2018版）3.4.1规定	符合
		北面	废水预处理车间（丁）二级	21.7	10	GB50016-2014（2018版）3.4.1规定	符合
		四周	消防车道	东5，北西各8，南22	宜5	GB50016-2014（2018版）7.1.8规定	符合
2	117-1电钴2控制室（一级，民建）	东面	围墙	7	宜5	GB50016-2014（2018版）3.4.12规定	符合
		南面	氯化铵库（丁类、二级）	12.08	10	GB50016-2014（2018版）3.4.1规定	符合
		西面	117钴电积车间2（二级、乙类）	24.68	10	GB50016-2014（2018版）3.4.1规定	符合
		西面	氨水吸收器（乙）	66	12	GB50016-2014（2018版）3.4.1规定	符合
		西面	液氨储罐15m³（乙）	54	13.5	GB50016-2014（2018版）4.3.7规定	符合
		北面	渣场（丁类、二级）	毗邻	10/控制室防火墙及防火屋顶	GB50016-2014（2018版）3.4.1注2规定	符合

小结：技改项目各建筑物耐火等级、层数、面积、防火间距等均符合国家相关标准规范的要求。

附件4.6.2.3：道路

厂区道路主要框架由一条9m宽的纵向物流主干道和一条6m宽的横向次干道构成，再加上若干条≥6m宽的次干道一起构成环状道路网。生产区四

周设有道路环绕，每个工艺装置周边也设置了≥6m宽的环形消防道路。厂内道路转弯半径为9-12m。

厂外运输：主要采用货车、槽车运输，厂内运输：主要采用叉车或管道输送。

道路可满足内外交通运输的要求和消防安全的要求。

附件4.6.3：主要装置（设施）单元

附件4.6.3.1：产业政策

附件表4.6-11 产业政策安全检查表

序号	检查内容	可研/实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
一	产业政策			
1	根据有关规定，总的要求是对鼓励类项目，按照有关规定审批、核准或备案；对限制类项目，禁止新建，现有生产能力允许在一定期限内改造升级；对淘汰类项目，禁止投资并按规定期限淘汰。	技改项目不属于限制类和淘汰类，属于鼓励类产业。技改项目的工艺、装备、产品不属于淘汰类。	《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第7号）	符合要求
2	新建、改建、扩建危险化学品（化工）生产项目，严格按照国家《危险化学品建设项目安全监督管理办法》《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》等有关规定，履行建设项目安全审查手续。新建危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外），引导其他石化化工项目在化工园区发展。建立化工园区外化工重点监测点制度，被认定为化工重点监测点的企业，在项目审批、建设和管理方面参照一般或较低风险的化工园区内企业执行；化工园区外未被认定为化工重点监测点的企业，不得新建、扩建危险化学品生产项目；国家、省有其他规定的，从其规定。	技改项目选址位于江西省公布认定的化工园区“四至”范围内。	《江西省发展改革委江西省工业和信息化厅江西省应急厅关于进一步规范化工投资项目管理的通知》（赣发改产业〔2022〕874号）	符合要求
3	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工项目。沿江一公里外新建、改建、扩建化工项目应与“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）相协调，并符合相关规划及环评要求。新	距赣江支流贡江河约2900m	《江西省发展改革委江西省工业和信息化厅江西省应急厅关于进一步规范化工投资项目管理的通知》（赣发改	符合要求

序号	检查内容	可研/实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
	建化工项目应采取先进适用的工艺技术和装备，单位产品能耗、物耗和水耗及污染物排放等达到先进水平。		产业〔2022〕874号）	
4	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	距赣江支流贡江河约2900m	《江西省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》（赣长江办[2022]7号）	符合要求
5	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	距赣江支流贡江河约2900m	《中华人民共和国长江保护法》（主席令[2020]第65号）	符合要求
6	严禁建设不符合国家产业政策或行业准入条件，以及产能严重过剩的化工项目；禁止在已列入《中国开发区审核公告目录》或省政府批准设立的园区外新建、扩建石化、化工、焦化等高污染项目；严格限制新建剧毒化学品项目，基本实现剧毒化学品生产企业只减不增；严格控制涉及光气、氯气、氨气等有毒气体，硝酸铵、硝基胍、氯酸铵等爆炸危险性化学品，涉及硝化等危险工艺的高风险化工项目。支持危险化学品生产企业开展安全生产技术改造升级，依法淘汰不符合安全生产国家标准、行业标准条件的工艺及产能。严禁接收淘汰落后产能异地落户、办厂进园，对违规批建、接收者依法依规追究责任。	氯气为中间物，立即吸收	《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅印发<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》（赣办发〔2020〕32号）	符合要求
7	提高环境准入门槛，严禁在全省长江干流、主要支流和鄱阳湖周边岸线1公里范围内新布局化工、造纸、冶炼等重污染项目，严控石化、煤化工等产业，优化沿江企业、产业和码头布局，推动长江经济带绿色发展。	未处于全省长江干流、主要支流和鄱阳湖周边岸线1公里范围内。	《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发<江西省长江经济带“共抓大保护”	符合要求

序号	检查内容	可研/实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
			攻坚行动工作方案>的通知》（赣办发〔2018〕8号）	

小结：技改项目的建设符合国家及地方的产业政策要求。

附件4.6.3.2：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

1、技改项目工艺与原赣州腾远钴业新材料股份有限公司年产2万吨钴、1万吨镍金属量系列产品异地智能化技术改造升级及原辅材料配套生产项目中114铜钴电积车间的钴电积装置工艺除了次氯酸钠吸收后浓度更高，其他完全相同。钴电积装置项目已通过了安全设施竣工验收。

综上，技改项目工艺来源于企业自有工艺技术（原项目已有工艺，原项目工艺技术来源于矿冶科技集团有限公司开发，与公司签订转让合同），不是国内首次工艺，且企业掌握其技术，均已稳定生产，工艺技术方案安全、可靠。

2、技改项目根据内部介质特性以及操作条件，选择合理的工艺设备。其采用的生产装置和设备拟由有资质的单位制造、安装。企业工艺设备只要严格按照设计要求，委托有资质的单位进行设计、安装、施工、检测、检验和维护，其安全性、可靠性是有保障的。

附件表4.6-12 工艺、装置、设备、设施安全检查表

序号	评价检查内容	评价依据	检查记录	检查结果
1	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。	《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第7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》	无淘汰工艺和设备。	符合要求

序号	评价检查内容	评价依据	检查记录	检查结果
		（应急厅〔2020〕38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（第二批）>的通知》（应急厅〔2024〕86号）等		
2	从2018年1月1日起，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。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从2020年1月1日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。	《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	技改项目生产过程拟采用和可编程逻辑控制（PLC）进行控制。	符合要求
3	生产设备、管道的设计应根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。设备和管道的设计、制造、安装和试压等应符合国家现行标准的要求。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第4.1.9条	设备、管道材质选择合理。	符合要求
4	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第4.1.10条	拟在超压危险的生产设备和管道设置泄压系统。	符合要求
5	1）应防止工作人员直接接触具有或能产生危险和有害因素的设备、设施、生产物料、产品和剩余物料； 2）对具有或能产生危险和有害因素的工艺、作业、施工过程，应采用综合机械化、自动化或其他措施，实现遥控或隔离操作； 3）对产生危险和有害因素的过程，应配置监控检测仪器、仪表，必要时配置自动联锁、自动报警装置； 4）对产生尘毒危害较大的工艺、作业和施工过程，应采取密闭、负压等综合措施；	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008 第5.3.1条	1）工作人员不直接接触危险有害设备及物料； 2）采用综合机械化、自动化操作； 3）拟配置监控检测仪器、仪表； 4）工艺能够满足要求。	符合要求
6	各种仪器、仪表、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辨识。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008 第5.3.2条	仪器、仪表、监测记录装置等，选用合理。	符合要求
7	应尽量选用自动化程度高的设备。危险	《生产过程安全卫生	所有主体装置均有	符合

序号	评价检查内容	评价依据	检查记录	检查结果
	性较大的、重要的关键性生产设备，必须由持有专业许可证的单位进行设计、制造和检验。	要求总则》GB/T12801-2008 第5.6.1条	正规厂家购入。	要求
8	设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备，还必须设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008 第5.6.5条	设备设计符合要求。	符合要求
9	在设备、设施、管线上需要人员操作、监察和维修，并有发生高处坠落危险的部位，应配置扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008 第5.7.1条	已考虑配置便于人员操作、检查和维修的扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。	符合要求
10	生产设备正常运行过程中不应向工作场所、大气、水体和土壤排放超过国家标准限值的化学毒物，粉尘等有毒、有害物质，不应排放或产生超过国家标准限值的噪声、振动、电离辐射、非电离辐射和其他污染。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第4.3条	能够满足要求。	符合要求
11	生产设备的设计应按下列等级顺序选择安全卫生技术措施。 a.直接安全卫生技术措施——生产设备本身应具有本质安全卫生性能，即保证设备即使在异常情况下，也不会出现任何危险和产生有害作用； b.间接安全卫生技术措施——若直接安全卫生技术措施不能实现或不能完全实现，则应在生产设备总体设计阶段，设计出其效果与主体设备性能相匹配的安全卫生防护装置，且不应引起附加危险。安全卫生防护装置应与生产设备同时设计、同时制造、同时安装和投入使用。 c.提示性安全卫生技术措施一若直接和间接安全卫生技术措施不能实现或不能完全实现，则应以说明书或在设备上设置标志、标识等方式说明安全使用生产设备的条件。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第4.7条	已考虑。	符合要求
12	有抗震要求的生产设备，应在设计上采取抗震措施，并应在说明书中说明设备所能达到的抗震能力及相关要求。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第5.3.5条	区域构造稳定性较好，工程设计烈度可按6度进行抗震设计。	符合要求

序号	评价检查内容	评价依据	检查记录	检查结果
13	生产设备上易发生故障或危险性较大的区域，应设置声、光或声、光组合的报警信号装置。报警系统应能显示故障的位置和种类。报警信号应有足够强度并与其他信号有明显区别，其强度应明显高于同一区域内其他声、光信号的强度。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第5.5.2条	拟按要求设置报警信号装置。	符合要求
14	人工智能、远程遥控、自动或半自动控制系统应设计符合本质安全的安全卫生防护装置，或采取其他措施防止因控制指令紊乱造成危险。自动或半自动控制系统的生产设备应辅以能单独操纵的手动控制装置。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第5.6.1条	拟设必要的保护装置。	符合要求
15	应设计具有强制作用的安全卫生防护装置，防止生产设备意外启动。 应设置止动控制装置，防止意外切断的动力源自动接通，避免生产设备产生危险运转。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第5.6.4条	拟配置安全防护装置。	符合要求
16	生产设备应具有良好的防渗漏性能。可能产生渗漏的生产设备应设置收集或排放设施。易导致人员滑跌时，应采取相应的防滑措施。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第5.7.4条	拟设置收集或排放装置。易滑跌部位拟采取防滑措施。	符合要求
17	生产设备运行时可能触及并易造成人身伤害的可动零部件应配置安全卫生防护装置。运行过程中可能超过极限位置的生产设备或零部件，应配置可靠的限位装置。可动零部件（含其载荷）所具有的动能或势能可能引起危险时，应配置防脱、限速、防坠落、防逆转、防碰撞等安全卫生防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第6.1.1条	拟按要求设置。	符合要求
18	2.1.5 厂房内的生产工艺布置和生产过程控制，工艺装置、设备与仪器仪表、材料等的设计和设置，应根据生产部位的火灾危险性采取相应的防火、防爆措施。	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）	拟根据生产部位的火灾危险性采取相应的防火措施。	符合要求
19	2.2.3 除有特殊要求的建筑和甲类厂房可不设置消防救援口外，在建筑的外墙上应设置便于消防救援人员出入的消防救援口，并应符合下列规定： 1 沿外墙的每个防火分区在对应消防救援操作面范围内设置的消防救援口不应少于2个；	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）	技改项目各建筑符合上述要求。设置的消防救援口均不少于2个。	符合要求

序号	评价检查内容	评价依据	检查记录	检查结果
	2 无外窗的建筑应每层设置消防救援口，有外窗的建筑应自第三层起每层设置消防救援口； 3 消防救援口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，当利用门时，净宽度不应小于 0.8m； 4 消防救援口应易于从室内和室外打开或破拆，采用玻璃窗时，应选用安全玻璃； 5 消防救援口应设置可在室内和室外识别的永久性明显标志。			
20	5.2.8 设备宜露天或半露天布置，并宜缩小爆炸危险区域的范围。爆炸危险区域的范围应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的规定执行。受工艺特点或自然条件限制的设备可布置在建筑物内。	GB50160-2008（2018 年版）	不涉及爆炸区域	符合要求
21	5.2.25 建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门，不应少于 2 个；面积小于等于 100 ㎡的房间可只设 1 个。	GB50160-2008（2018 年版）	117 钴电积车间 2 有三个安全疏散门。	符合要求

小结：技改项目不涉及淘汰工艺和设备，拟选择的工艺、装置、设备、设施安全、可靠。

附件 4.6.3.3：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

技改项目在装置和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆，不会对人员、生产和运输造成危险和有害影响。各设备之间，管线之间，以及设备、管线与厂房、建（构）筑物的墙壁之间的距离，都符合有关设计和建筑规范要求。

技改项目新增的设备、设施、管线上需要人员操作、检查和维修，并有发生高处坠落危险的部位，均拟配备扶梯、平台、围栏和系挂装置的附属设施。各生产设备、管道均拟根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。

技改项目设计根据原料、产品的品种、物化性质选择不同的储存方式，项目涉及的仓储设施主要包括成品库1#、次氯酸钠罐区等，技改项目拟选择的主要装置、设备或者设施能够与危险化学品生产过程匹配。

附件4.6.3.4：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

供配电、给排水、供热、供气、供冷、去离子水、消防等满足技改项目要求，具体见本报告附件4.6.4章节。

附件4.6.3.5：“两重点一重大”安全措施

1、重点监管的危险化学品安全措施符合性

技改项目涉及的重点监管的危险化学品为：氯气等。

附件表4.6-13 氯气安全措施和事故应急处置措施一览表

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	结果
一	**一般要求**		
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。	企业拟培训上岗。	符合
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	密闭,拟设置相应的通风、安全淋浴和洗眼设备。	符合
3	生产、使用氯气的车间及贮氯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。	拟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。	符合
4	液氯气化器、储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与氯压机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。	氯气输入、输出管线拟设置紧急切断设施。	符合
5	避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。	不接触。	符合
6	生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。	生产区域拟设置警示标志。管道输送，现场拟配备应急、消防设施。	符合
二	**操作安全**		

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	结果
1	氯化设备、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。	拟选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料	符合
2	采用压缩空气充装液氯时,空气含水应≤0.01%。采用液氯气化器充装液氯时,只许用温水加热气化器,不准使用蒸汽直接加热。	未涉及	-
3	液氯气化器、预冷器及热交换器等设备，必须装有排污装置和污物处理设施，并定期分析三氯化氮含量。如果操作人员未按规定及时排污,并且操作不当,易发生三氯化氮爆炸、大量氯气泄漏等危害。	未涉及	-
4	严禁在泄漏的钢瓶上喷水。	未涉及	-
5	充装量为50kg和100kg的气瓶应保留2kg以上的余量，充装量为500kg和1000kg的气瓶应保留5kg以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。	未涉及	-
6	充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。	未涉及	-
三	**储存安全**		
1	（1）储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过30℃，相对湿度不超过80%，防止阳光直射。 （2）应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封，储存区要建在低于自然地面的围堤内。气瓶储存时，空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。 （3）对于大量使用氯气钢瓶的单位，为及时处理钢瓶漏气，现场应备应急堵漏工具和个体防护用具。 （4）禁止将储罐设备及氯气处理装置设置在学校、医院、居民区等人口稠密区附近，并远离频繁出入处和紧急通道。 （5）应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。	未涉及	-
四	**运输安全**		
1	（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。不得在人口稠密区和有明火等场所停靠。夏季应早晚运输,防止日光暴晒。 （2）运输液氯钢瓶的车辆不准从隧道过江。 （3）汽车运输充装量50kg及以上钢瓶时,应卧放，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方，用三角木垫卡牢，防止滚动，	未涉及	-

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	结果
	垛高不得超过2层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。车上应有应急堵漏工具和个体防护用品，押运人员应会使用。 （4）搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。 （5）采用液氯气化法向储罐压送液氯时，要严格控制气化器的压力和温度，釜式气化器加热夹套不得包底，应用温水加热，严禁用蒸汽加热，出口水温不应超过45℃，气化压力不得超过1MPa。		

技改项目拟设置PLC系统，采取的自动化控制安全联锁措施提出相应的建议和要求。

附件4.6.4：公用工程单元

技改项目公用工程配套满足性见下表。

附件表4.6-14 技改项目公用工程配套满足性

公辅工程	依托/利旧设施	企业原有（需）量	技改项目新增量	项目建成后总量	满足性	备注
用电负荷	项目新增4台1000KVA整流变压器用于电解主设备，3#变电所现有的1台SCB11-1250/10，1250KVA干式变压器容量能够满足要求，目前冗余500KVA，故无需新增变压器	3#变电所现有的1台SCB11-1250/10，1250KVA	电解800KVA+风机、水泵等200KVA	总增加1000KVA	满足	电解用电单独新建，其他设施用电依托
循环冷却水	117钴电积车间2北侧的2座冷却循环水量为400m³/h的循环水塔	-	300m³/h	300m³/h	满足	本项目单独新增
蒸汽	外购蒸汽，参数为：蒸汽压力1.2MPa，最大40 t/h	20 t/h	0.2 t/h	20.2 t/h	满足	
纯水	纯水站连续提供60m³/h	28.8m³/h	5m³/h	33.8m³/h	满足	
压缩空气	2台螺杆空压机12m³/min，0.7MPa	8.8m³/min	0.058m³/min	8.858m³/min	满足	分区域设施
消防水	消防水池（依托），总有效容积为700m³	/	700m³	/	满足	
初期雨水	614初期雨水池（依托），容积为800m³	/	800m³	/	满足	
事故水	615事故池（依托），有效容积为1200m³	/	1200m³	/	满足	

具体见本报告2.10章节，技改项目供配电、给排水、供热、供气、供冷、纯水、消防等满足技改项目要求。

附件4.6.5：安全管理单元

附件表4.6-15 安全管理单元安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。平台经济等新兴行业、领域的生产经营单位应当根据本行业、领域的特点，建立健全并落实全员安全生产责任制，加强从业人员安全生产教育和培训，履行本法和其他法律、法规规定的有关安全生产义务。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	该公司建立了全员安全生产责任制和安全生产规章制度。技改项目依托该公司安全生产责任制。	符合
2	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	依托现有安全管理机构和专职安全管理人员。已按要求配备专职安全管理人员。	符合
3	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责：（一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；（二）组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况；（三）组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；（四）组织或者参与本单位应急救援演练；（五）检查本单位的安全生产状况，及时排查生产	《中华人民共和国安全生产法》第二十五条	该公司设置了安全生产管理机构，配备了安全生产管理人员。	符合

	安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；（六）制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；（七）督促落实本单位安全生产整改措施。生产经营单位可以设置专职安全生产分管负责人，协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。			
4	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	拟按要求对从业人员进行安全生产教育和培训。	符合
5	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十条	拟按要求培训后，持证上岗。	符合
6	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，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。	《中华人民共和国特种设备安全法》第四十条	技改项目生产单元及储存单元均不构成危险化学品重大危险源。	/
7	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》第四十七条	拟安排专项费用。	符合
8	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	拟为从业人员缴纳工伤保险费用。	符合
9	企业应根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》编制本企业的总体应急预案、专项应急预案、现场处置方案。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020	拟根据导则要求，完善专项预案及现场处理方案。	符合

小结：企业应重视主要负责人和安全管理人员应当定期进行安全生产管理知识和安全教育培训，从业人员应当进行安全生产知识和岗位操作技能培训；特种设备应通过检测并建立健全特种设备档案；特种作业人员应当经有

关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。建议建设项目的有关各方在项目的设计、施工及运行中，应按照国家有关法律、法规、规范与标准的规定，使建设项目的建设过程、投运后的安全管理以及职业健康防护措施进一步完善，提高建成后项目的本质安全性。

附件5：安全条件评价主要依据

附件5.1：国家法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2002]第70号公布，主席令[2021]第88号修改）

《中华人民共和国劳动法》（主席令[1994]第28号公布，主席令[2018]第24号修改）

《中华人民共和国消防法》（主席令[1998]第4号公布，主席令[2021]81号修改）

《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令[2007]第69号公布，主席令[2024]第25号修订）

《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令[2013]第4号）

《中华人民共和国防洪法》（主席令[1997]第88号公布，主席令[2016]第48号修正）

《中华人民共和国劳动合同法》（主席令[1994]第28号公布，主席令[2012]第73号修改）

《中华人民共和国长江保护法》（主席令[2020]第65号）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令[2020]第43号）

《中华人民共和国环境保护法》主席令[2014]第9号；

《中华人民共和国水法》主席令[1988]第61号公布，2002年一次修订，2009年、2016年二次修正

《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第104号，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三十二次会议于2021年12月24日通过，自2022年6月5日起施行。）

《中华人民共和国大气污染防治法》主席令[1987]第57号令，1995年、2018年两次修正，2000年、2015年二次修订

《中华人民共和国军事设施保护法》（主席令[1990]第25号公布，主席令[2021]第87号修订）

《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》（国务院令[2001]第298号）

《女职工劳动保护特别规定》（国务院令[2012]第619号）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第591号公布，国务院令[2013]第645号修订）

《工伤保险条例》（国务院令[2003]第375号公布，国务院令[2010]第586号修改）

《劳动保障监察条例》（国务院令[2004]第423号）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令[2002]第352号）

《公路安全保护条例》（国务院令[2011]第593号）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令[1995]第190号发布，国务院令[2011]第588号修订）

《建设工程安全生产管理条例》（国务院令[2003]第393号）

《地质灾害防治条例》（国务院令[2003]第394号）

《生产安全事故应急条例》（国务院令[2019]第708号）

《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令[2007]493号）

《安全生产许可证条例》（国务院令[2004]第397号公布，国务院令[2014]第653号修订）

《特种设备安全监察条例》（国务院令[2003]第373号公布，国务院令[2009]第549号修订）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第445号公布，国务院令[2018]第703号修订）

《电力安全事故应急处置和调查处理条例》（国务院令[2011]第599号）

《铁路安全管理条例》（国务院令[2013]第639号）

《江西省安全生产条例》（2023年7月26日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订，2023年9月1日起施行）

《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）

《江西省特种设备安全条例》（2017年11月30日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过）

其他相关法律、法规

附件5.2：规章及规范性文件

《江西省应急厅办公室关于进一步推动危险化学品（化工）企业自动化改造提升工作的通知》（赣应急办字〔2023〕77号）

《关于开展高危细分领域安全风险专项治理工作的通知》（应急管理部，2022年2月15日）

《中国气象局关于修改〈防雷减灾管理办法〉的决定》（中国气象局令第24号）

《国务院安全生产委员会关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）>的通知》（安委〔2024〕2号）

《国务院安委会办公室关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）>子方案的通知》（安委办〔2024〕 1号）

《危险化学品输送管道安全管理规定》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第43号公布，国家安全生产监督管理总局令[2015]第79号修正）

《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发<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》（赣办发〔2020〕32号）

《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅关于调整危险化学品安全生产工作有关政策的通知》（赣办发电〔2022〕92号）

《江西省发展改革委 江西省工业和信息化厅 江西省应急厅关于进一步规范化工投资项目管理的通知》（赣发改产业〔2022〕874号）

《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）>的通知》（应急[2022]52号）

《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）

《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）

《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》（2016年12月9日）

《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》（安委办[2010]15号）

《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》（国办发[2016]88号）

《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办[2008]26号）

《五部委关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节[2017]178号）

《推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>的通知》（长江办[2022]7号）

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（中共中央办公厅国务院办公厅[2020]印发）

《国务院关于全面加强应急管理工作的意见》（国发[2006]24号）

《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2016]第88号公布，应急管理部令[2019]第2号修正）

《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令[2006]第3号公布，国家安全生产监督管理总局令[2015]第80号修正）

《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]第16号）

《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安全生产监督管理总局[2009]令第21号）

《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]第30号，国家安全生产监督管理总局令[2015]第80号令修正）

《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第44号公布，国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第80号修正）

《工作场所职业卫生管理规定》（国家卫生健康委员会令[2020]第5号）

《危险化学品目录》（国家安监局等10部门公告2015年第5号，2015年版，应急管理部等10部门公告2022年第8号调整）

《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三[2015]80号）

《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》（国家安全生产监管总局、工业的信息化部安监总管三［2010］186号）

《危险化学品重大危险源监督管理规定》（国家安全监管总局令[2011]第40号公布，国家安全监管总局令[2015]第79号修正）

《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）

《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]第45号公布，国家安全生产监督管理总局令[2015]第79号修正）

《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）

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令[2011]第41号公布，国家安全生产监督管理总局令[2017]第89号修正）

《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）》（应急管理部应急[2018]19号）

《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三[2017]121号）

《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》（安监总危化[2006]10号）

《国家安全监管总局工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（安监总管三[2010]186号）

《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、交通运输部下发[2020]3号）

《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则>的通知》（应急〔2023〕123号）

《应急管理部关于印发<“十四五”危险化学品安全生产规划方案>的通知》（应急〔2022〕22号）

《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020年）的通知》（应急[2020]84号）

《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）

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

《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第19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）

《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（第二批）>的通知》（应急厅〔2024〕86号）

《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）

《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》（国家安全生产监督管理总局安监管三[2011]95号）

《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》（安监总管三[2011]142号）

《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》（安监总管三[2013]12号）

《国家安全监管总局住房城乡建设部《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三[2013]76号）

《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三[2013]88号）

《国家安全监管总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的复函》（安监总厅管三函[2014]5号）

《消防监督检查规定》（公安部[2012]第120号令）

《爆炸危险场所安全规定》（劳部发[1995]56号）

《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第7号）

《易制爆危险化学品名录》（2017年版）（公安部2017年5月11日公告）

《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142号）

《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令[2019]154号）

《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第52号）

《关于将4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-苯乙基-4-哌啶酮、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮5种物质列入易制毒化学品管理的公告》（国办函[2017]第120号）

《国务院办公厅关于同意将1-苯基-2-溴-1-丙酮和3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函[2014]第40号）

《国务院办公厅关于同意将α-苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58号）

《关于将4-（N-苯基氨基）哌啶、1-叔丁氧羰基-4-（N-苯基氨基）哌啶、N-苯基-N-（4-哌啶基）丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3，4-（亚甲二氧基）苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》（公安部、商务部、国家卫生健康委员会、应急管理部、海关总署、国家药品监督管理局2024年8月2日公告）

《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见的通知》（发改环资[2016]370号）

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（赣府发〔2010〕32号）

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省政府令第238号）

《关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（赣安办字[2016]55号）

《江西省危险化学品重点县（市、区）安全生产攻坚工作实施方案》（赣安办字[2014]68号文的规定）

《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发<江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案>的通知》（赣办发[2018]8号）

《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》（赣府厅发[2010]3号）

《关于印发<江西省环境保护禁止和限制建设项目目录（第一批）>的通知》（江西省环境保护局赣环督字[2005]45号）

《国家统计局关于执行国民经济行业分类第1号修改单的通知》（国统字[2019]66号）

《江西省安委会关于印发江西省生产经营单位安全生产分类分级监管管理办法的通知》（赣安[2018]29号）

《江西省工信委关于做好长江经济带化工污染整治有关工作的通知》（赣工信石化字[2017]638号）

《江西省发展改革委关于印发江西省第一批国家重点生态功能区产业准入负面清单的通知》（赣发改规划[2017]448号）

《江西省应急管理厅办公室关于开展危险化学品安全风险评估诊断分级等三项工作的通知》（赣应急办字[2020]53号）

《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安委会[2020]3号文件）

《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》（江西省安全生产委员会[2020]发布）

《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）

《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》江西省工业和信息化厅、江西省发展和改革委员会、江西省应急管理厅、江西省生态环境厅、江西省自然资源厅联合发布（赣工信石化字[2021]92号）

《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）

《江西省企业安全生产主体责任履职报告与检查暂行办法》（赣安[201

8]40号）

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

《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（试行）的通知》（赣应急字[2021]190号）

《江西省应急厅办公室关于进一步推动危险化学品(化工)企业自动化政造提升工作的通知》（赣应急办字〔2023〕77 号）

《关于特种作业人员安全技术培训考核工作的意见》（安监管人字[2002]124号）

《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令[2020]第15号）

《关于公布赣县区稀金新材料产业园区化工集中区认定结果的通知》（江西省工业和信息化厅、江西省发展和改革委员会、江西省自然资源厅、江西省生态环境厅、江西省住房和城乡建设厅、江西省交通运输厅、江西省应急管理厅、江西省水利厅、江西省消防救援总队，2024年2月2日）

其他规章及规范性文件

附件5.3：相关标准、规范

《消防设施通用规范》（GB55036-2022）

《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）

《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018年版）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）

《化工工程管架、管墩设计规范》（GB51019-2014）

《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）（2008年版）

《压力管道规范 长输管道》（GB/T34275-2017）

《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/XG1-2022）

《有色金属冶炼厂电力设计规范》（ GB50673-2011）

《有色金属工程设计防火规范》 （GB50630-2010）

《有色金属企业节水设计标准》（GB51414-2020）

《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（ GB50544-2022）

《有色金属加工厂节能设计规范》 （GB50758-2012）

《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）

《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）

《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

《工作场所职业病危害警示标志》（GBZ158-2003）

《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）

《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）

《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》（GB/T29328-2018）

《系统接地的型式及安全技术要求》（GB14050-2008）

《用电安全导则》（GB/T13869-2017）

《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）

《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）

《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）

《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）

《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）

《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）

《火灾分类》（GB/T4968-2008）

《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）

《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）

《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）

《钢制对焊锻件类型与参数》（GB/T12459-2017）

《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）

《流体输送用不锈钢无缝钢管》（GB/T14976-2012）

《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）

《工业设备及管道绝热施工规范》（GB50126-2008）

《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》（GB50275-2010）

《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造的一般要求》（GB8196-2018）

《固定式钢梯及平台要求第1部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）

《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）

《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）

《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

《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）

《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）

《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）

《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）（2024年版）

《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）

《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）

《图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T2893.5-2020）

《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）

《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）

《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）

《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）

《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）

《化学品分类和标签规范》（GB30000-2013）

《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-1986）

《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）

《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2007）

《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）

《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）

《建筑照明设计标准》（GB/T50034-2024）

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）

《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）

《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）

《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）

《起重机械安全规程》（GB6067-2010）

《室外给水设计标准》（GB50013-2018）

《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）

《防洪标准》（GB50201-2014）

《消防安全标志第1部分：标志》（GB13495.1-2015）

《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）

《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）

《系统接地的型式及安全技术要求》（GB14050-2008）

《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》(GB50527-2014）

《社会单位灭火和应急疏散预案编制及实施导则》（GB/T38315-2019）

《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）

《电力设施抗震设计规范》（GB502602-2013）

《外壳防护等级（IP代码）》（GB/T4208-2017/XG1-2024）

《工业电视系统工程设计规范》（GB50115-2009）

《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB51309-2018）

《危险货物包装标志》（GB190-2009）

《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）

《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223-2009）

《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）

《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009）

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）

《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）

《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）

《化工企业静电接地设计技术规程》（HG/T20675-1990）

《自动化仪表选型设计规范》（HG/T20507-2014）

《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014）

《仪表系统接地设计规范》（HG/T20513-2014）

《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T20511-2014）

《化工建设项目噪声控制设计规定》（HG20503-1992）

《化工装置管道布置设计规定》（HG/T20549-1998）

《化工装置设备布置设计规定》（HG/T20546-2009）

《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）

《化工设备管道外防腐设计规定》（HG/T20679-2014）

《特种设备使用管理规则》（TSG08-2017）

《企业安全生产网络化监测系统技术规范》（AQ9003-2008）

《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T9007-2019）

《生产安全事故应急演练评估规范》（AQ/T9009-2015）

《化学防护服的选择、使用和维护》（AQ/T6107-2008）

《安全鞋、防护鞋和职业鞋的选择、使用和维护》（AQ/T6108-2008）

《企业安全文化建设导则》（AQ/T9004-2008）

《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T3046-2013）

《化工企业工艺安全管理实施导则》（AQ/T3034-2010）

《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）

《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016/XG1-2020）

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSGD0001-2009）

《压力管道规范 工业管道 第1部分：总则》（GB/T20801.1-2020）

《压力管道规范 工业管道 第2部分：材料》（GB/T20801.2-2020）

《压力管道规范 工业管道 第3部分：设计和计算》（GB/T20801.3-2020）

《压力管道规范 工业管道 第4部分：制作与安装》（GB/T20801.4-2020）

《压力管道规范 工业管道 第5部分：检验与试验》（GB/T20801.5-2020）

《压力管道使用登记管理规则》（TSGD5001-2009）

《石油化工企业管道支吊架设计规范》（SH/T3073-2016）

《工业金属管道工程施工规范》（GB50235-2010）

《工业金属管道工程施工质量验收规范》（GB50184-2011）

《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）

《钢制管法兰（PN系列）》（HG/T20592-2009）

《钢制对焊管件类型与参数》（GB/T12459-2017）

《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》（GB50236-2011）

《化工设备、管道外防腐设计规范》（HG/T20679-2014）

《承压设备无损检测》（NB/T47013-2015）

《钢制管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447-2018）

《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）

《施工组织设计规范》（GB/T50502-2009）

《管道干线标记设置技术规范》（SY/T6064-2011）

《化工企业氯气安全技术规范》GB11984—2024

《氯气安全规程》GB11984-2008

《安全评价通则》（AQ8001-2007）

《危险与可操作性分析（HAZOP分析）应用导则》（AQ/T3049-2013）

《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033-2010）

《安全预评价导则》（AQ8002-2007）

其它相关的国家和行业的标准、规定。

附件6：危险化学品的安全技术说明书

1、技改项目涉及到的各危险化学品的理化性能和处置分析列表如下：

1）.氢氧化钠

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱；苛性钠				危化品序号：1669	
	英文名：Sodiun hydroxide；Caustic soda；Sodiun hydrate				UN编号：1823	
	分子式：NaOH		分子量：40.01		CAS号：1310-73-2	
理化性质	外观与性状	液体。				
	熔点（℃）	318.4	相对密度(水=1)	1.34	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	1390	饱和蒸气压（kPa）		0.13/739℃	
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD_{50}：无资料 LC_{50}：无资料				
	健康危害	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。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少15分钟。若有灼伤，就医治疗。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：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧， 遇水和水蒸气大量放热， 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。				
	储运条件与泄漏处理	**储运条件**：储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。雨天不宜运输。**泄漏处理**：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。				
	灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。				

2）次氯酸钠（有效氯5-15%）

标	中文名：	次氯酸钠溶液

识	英文名：	sodium hypochlorite solution
	分子式：	NaClO
	分子量：	74.5
	CAS 号：	7681-52-9
	UN 编号：	1791
	危化品序号	166
理化性质	外观与性状：	微黄色溶液，有似氯气的气味
	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
	熔点：	-6
	沸点：	102.2
	相对密度(水=1)：	1.10
	溶解性：	溶于水
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	不相容物质，热、火焰和火花
	燃烧性：	不燃
	建规火险分级：	戊
	危险特性：	受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性
	燃烧(分解)产物：	氯化物
	稳定性：	在正确的使用和存储条件下是稳定的
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	金属粉末、金属氨基化物、氨、铵盐、胺、酰胺、醇、酚、羧酸、羧酸酯、腈类、硫酸、浓硝酸和磷酸
	灭火方法：	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土
包装与储运	危险类别：	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B；眼损伤/眼刺激，类别 1；危害水生环境-急性毒性，类别 1；危害水生环境-慢性毒性，类别 1。
	危险货物包装标志：	20
	包装类别：	Ⅱ
	储运注意事项：	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与还原剂、易燃、可燃物，酸类、碱类等分开存放。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。
毒性危害	接触限值：	无资料
	侵入途径：	经口,经皮,食入
	毒性：	LD_{50}：5800mg／kg(小鼠经口)
	健康危害：	次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒，亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医

	食入：	误服者给饮大量温水，催吐，就医
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，全面通风
	呼吸系统防护：	高浓度环境中，应该佩带防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器
	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：		疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿相应的工作服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后转移到安全场所。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃

3）氯气(中间物,但不储存也不设缓冲罐,直接通入碱吸收塔生成次氯酸钠)

特别警示	剧毒，吸入高浓度气体可致死；包装容器受热有爆炸的危险。		
标示	危化品序号:1381,分子式:Cl_2	CAS：7782-50-5	英文名：chlorine;liquid chlorine
理化特性	常温常压下为黄绿色、有刺激性气味的气体。常温下、709kPa以上压力时为液体，液氯为金黄色。微溶于水，易溶于二硫化碳和四氯化碳。分子量为70.91，熔点-101℃，沸点-34.5℃，气体密度3.21g/L, 相对蒸气密度（空气＝1）2.5，相对密度（水＝1）1.41(20℃)，临界压力7.71MPa，临界温度144℃，饱和蒸气压673kPa(20℃)，log pow（辛醇/水分配系数）0.85。主要用途：用于制造氯乙烯、环氧氯丙烷、氯丙烯、氯化石蜡等；用作氯化试剂，也用作水处理过程的消毒剂。		
危害信息	【危险类别】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 【燃烧和爆炸危险性】 本品不燃,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。受热后容器或储罐内压增大，泄漏物质可导致中毒。 【活性反应】 强氧化剂，与水反应，生成有毒的次氯酸和盐酸。与氢氧化钠、氢氧化钾等碱反应生成次氯酸盐和氯化物，可利用此反应对氯气进行无害化处理。液氯与可燃物、还原剂接触会发生剧烈反应。与汽油等石油产品、烃、氨、醚、松节油、醇、乙炔、二硫化碳、氢气、金属粉末和磷接触能形成爆炸性混合物。接触烃基膦、铝、锑、肿、铋、硼、黄铜、碳、二乙基锌等物质会导致燃烧、爆炸，释放出有毒烟雾。潮湿环境下，严重腐蚀铁、钢、铜和锌。 【健康危害】 氯是一种强烈的刺激性气体，经呼吸道吸入时，与呼吸道粘膜表面水分接触，产生盐酸、次氯酸，次氯酸再分解为盐酸和新生态氧，产生局部刺激和腐蚀作用。 急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管-支气管炎或支气管周围炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎、局限性肺泡性肺水肿、间质性肺水肿或哮喘样发作，病人除有上述症状的加重外，还会出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺泡性水肿、急性呼吸窘迫综合征、严重窒息、昏迷或休克，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。眼睛接触可		

	引起急性结膜炎，高浓度氯可造成角膜损伤。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，可引起慢性牙龈炎、慢性咽炎、慢性支气管炎、肺气肿、支气管哮喘等。可引起牙齿酸蚀症。 列入《危险化学品目录》中的剧毒品。 职业接触限值：MAC(最高容许浓度)(mg/m³):1。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。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。 生产、使用氯气的车间及贮氯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。 液氯气化器、储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与氯压机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。 避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）氯化设备、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。 （2）采用压缩空气充装液氯时,空气含水应≤0.01%。采用液氯气化器充装液氯时,只许用温水加热气化器,不准使用蒸汽直接加热。 （3）液氯气化器、预冷器及热交换器等设备，必须装有排污装置和污物处理设施，并定期分析三氯化氮含量。如果操作人员未按规定及时排污，并且操作不当，易发生三氯化氮爆炸、大量氯气泄漏等危害。 （4）严禁在泄漏的钢瓶上喷水。 （5）充装量为50kg和100kg的气瓶应保留2kg以上的余量，充装量为500kg和1000kg的气瓶应保留5kg以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。 （6）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过30℃，相对湿度不超过80%，防止阳光直射。 （2）应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封，储存区要建在低于自然地面的围堤内。气瓶储存时，空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。 （3）对于大量使用氯气钢瓶的单位，为及时处理钢瓶漏气，现场应备应急堵漏工具和个体防护用具。 （4）禁止将储罐设备及氯气处理装置设置在学校、医院、居民区等人口稠密区附近，并远

	离频繁出入处和紧急通道。 （5）应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。不得在人口稠密区和有明火等场所停靠。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。 （2）运输液氯钢瓶的车辆不准从隧道过江。 （3）汽车运输充装量50kg及以上钢瓶时,应卧放，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方，用三角木垫卡牢，防止滚动，垛高不得超过2层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。车上应有应急堵漏工具和个体防护用品，押运人员应会使用。 （4）搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。 （5）采用液氯气化法向储罐压送液氯时，要严格控制气化器的压力和温度，釜式气化器加热夹套不得包底，应用温水加热，严禁用蒸汽加热，出口水温不应超过45℃，气化压力不得超过1MPa。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧，给予2%至4%的碳酸氢钠溶液雾化吸入。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医。 【灭火方法】 本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有氯气泄漏时，使用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。 灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用干粉、二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。 【泄漏应急处置】 根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服，戴橡胶手套。如果是液体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风。 不同泄漏情况下的具体措施： 瓶阀密封填料处泄漏时，应查压紧螺帽是否松动或拧紧压紧螺帽；瓶阀出口泄漏时，应查瓶阀是否关紧或关紧瓶阀，或用铜六角螺帽封闭瓶阀口。 瓶体泄漏点为孔洞时，可使用堵漏器材(如竹签、木塞、止漏器等)处理，并注意对堵漏器材紧固，防止脱落。上述处理均无效时，应迅速将泄漏气瓶浸没于备有足够体积的烧碱或石灰水溶液吸收池进行无害化处理，并控制吸收液温度不高于45℃、pH不小于7，防止吸收液失效分解。

	隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 400m、夜晚 1600m；大量泄漏，初始隔离 600m，下风向疏散白天 3500m、夜晚 8000m。

4）盐酸

标识	中文名：	盐酸；氢氯酸
	英文名：	Hydrochloric acid；Chlorohydric acid
	分子式：	HCl
	分子量：	36.46
	CAS 号：	7647-01-0
	RTECS 号：	MW4025000
	UN 编号：	1789（溶液）
	危化品序号：	2507
	IMDG 规则页码：	8183
理化性质	外观与性状：	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。
	主要用途：	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。
	熔点：	-114.8（纯）
	沸点：	108.6（20%）
	相对密度（水=1）：	1.20
	相对密度（空气=1）：	1.26
	饱和蒸汽压（kPa）：	30.66/21℃
	溶解性：	与水混溶，溶于碱液。 UN1050（无水的）；UN2186（冷冻）
	临界温度（℃）：	
	临界压力（MPa）：	
	燃烧热（kj/mol）：	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	
	燃烧性：	不燃
	建规火险分级：	
	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：	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。与乙酸酐、脂肪胺类、链烷醇胺类、烯基氧化物、芳香胺类、氨基化合物、2-氨基乙醇、氨、氢氧化氨、二磷化三钙、氯磺酸、乙撑二胺、二甲亚胺、环氧氯丙烷、氟化氢类、乙炔基金属、发烟硫酸、有机酸酐、高氯酸、3-丙内酯、磷化铀、硫酸、氢氧化钠及其他碱类、强氧化剂、醋酸乙烯酯及二氟乙烯接触发生反应。接触绝大多数金属，放出易燃氢气。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。

	燃烧（分解）产物：	氯化氢。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。
	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。蒸气比空气重，易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处，遇点火源着火，并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。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。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用（排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象），立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别：	皮肤腐蚀/刺激，类别1B 严重眼损伤/眼刺激，类别1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害，类别2
	危险货物包装标志：	20
	包装类别：	II
	储运注意事项：	储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。 废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用碱液－石灰水中和，生成氯化钠和氯化钙，用水稀释后排入下水道。 包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木箱或半花格箱。
毒性危害	接触限值：	中国MAC：7.5mg/m³ 苏联MAC：5mg/m³ 美国TWA：OSHA 5ppm，7.5[上限值]ACGIH 5ppm，7.5mg/m³[上限值] 美国STEL：未制定标准 检测方法：硫氰酸汞比色法
	侵入途径：	吸入食入
	毒性：	LD_{50}：900mg/kg（兔经口） LC_{50}：3124ppm 1小时（大鼠吸入） 该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。
	健康危害：	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。

急救	皮肤接触：	立即用水冲洗至少15分钟。或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水冲洗10分钟或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予2～4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。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。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。
	食入：	误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护：	可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 50ppm：装药剂盒的呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、供气式呼吸器、自携式呼吸器。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：装滤毒罐防酸性气体的全面罩空气净化呼吸器、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。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置：		疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，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，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。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，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

5）氯化钴

品　　名	氯化钴	别　　名		危险化学品序号	1465
英文名称	Cobalt chloride	分　子　式	$CoCl_2$ $6H_2O$	分　子　量	129.84
理化性质	外观与性状： 粉红色至红色晶体（水合物）。　无水物为蓝色 主要用途：分析试剂，湿度和水分的指示剂，氨吸收剂。 熔点0C： 86(无水) 沸点0C： 1049 相对密度(水=1)： 3.35(无水) 相对密度(空气=1)：无资料 饱和蒸汽压(kPa)：/ 溶解性： 溶于水、乙醇、乙醚、丙酮和甘油。				

危险性毒性及健康危害性	燃烧性：不燃 ，有毒，具刺激性。 危险特性： 健康危害，该品粉尘对眼、鼻、呼吸道及胃肠道粘膜有刺激作用，引起咳嗽、呕吐、腹绞痛、体温上升、小腿无力等，皮肤接触可引起过敏性皮炎、接触性皮炎。 环境危害：对环境可能有危害，对水体可造成污染。
急救及泄漏处置	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。 有害燃烧产物：氯化物。 灭火方法：用大量水扑救，同时用干粉灭火剂闷熄。 应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。 小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。 操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶手套。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。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。包装密封，防潮。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 工程控制：生产过程密闭，加强通风。防止粉尘释放到车间空气中。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 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。保持良好的卫生习惯。 包装类别：装入二层纸袋或塑料袋，袋口扎紧，容器口应密封牢固。 运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净。 该物品及其包装物须作为危险性废物处理。

2、涉及重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则

技改项目涉及的重点监管的危险化学品为：氯气等。

（1）氯气

特别警示	剧毒，吸入高浓度气体可致死；包装容器受热有爆炸的危险。

理化特性	常温常压下为黄绿色、有刺激性气味的气体。常温下、709kPa以上压力时为液体，液氯为金黄色。微溶于水，易溶于二硫化碳和四氯化碳。分子量为70.91，熔点-101℃，沸点-34.5℃，气体密度3.21g/L，相对蒸气密度（空气＝1）2.5，相对密度（水＝1）1.41(20℃)，临界压力7.71MPa，临界温度144℃，饱和蒸气压673kPa(20℃)，log pow（辛醇/水分配系数） 0.85。 主要用途：用于制造氯乙烯、环氧氯丙烷、氯丙烯、氯化石蜡等；用作氯化试剂，也用作水处理过程的消毒剂。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 本品不燃，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。受热后容器或储罐内压增大，泄漏物质可导致中毒。 【活性反应】 强氧化剂，与水反应，生成有毒的次氯酸和盐酸。与氢氧化钠、氢氧化钾等碱反应生成次氯酸盐和氯化物，可利用此反应对氯气进行无害化处理。液氯与可燃物、还原剂接触会发生剧烈反应。与汽油等石油产品、烃、氨、醚、松节油、醇、乙炔、二硫化碳、氢气、金属粉末和磷接触能形成爆炸性混合物。接触烃基膦、铝、锑、肿、钚、硼、黄铜、碳、二乙基锌等物质会导致燃烧、爆炸，释放出有毒烟雾。潮湿环境下，严重腐蚀铁、钢、铜和锌。 【健康危害】 氯是一种强烈的刺激性气体，经呼吸道吸入时，与呼吸道粘膜表面水分接触，产生盐酸、次氯酸，次氯酸再分解为盐酸和新生态氧，产生局部刺激和腐蚀作用。 急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管-支气管炎或支气管周围炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎、局限性肺泡性肺水肿、间质性肺水肿或哮喘样发作，病人除有上述症状的加重外，还会出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺泡性水肿、急性呼吸窘迫综合征、严重窒息、昏迷或休克，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。眼睛接触可引起急性结膜炎，高浓度氯可造成角膜损伤。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，可引起慢性牙龈炎、慢性咽炎、慢性支气管炎、肺气肿、支气管哮喘等。可引起牙齿酸蚀症。 列入《剧毒化学品目录》。 职业接触限值：MAC(最高容许浓度)(mg/m³):1。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 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。

生产、使用氯气的车间及贮氯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。

液氯气化器、储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与氯压机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。

避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。

【特殊要求】

【操作安全】

（1）氯化设备、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。

（2）采用压缩空气充装液氯时,空气含水应≤0.01%。采用液氯气化器充装液氯时,只许用温水加热气化器,不准使用蒸汽直接加热。

（3）液氯气化器、预冷器及热交换器等设备，必须装有排污装置和污物处理设施，并定期分析三氯化氮含量。如果操作人员未按规定及时排污，并且操作不当，易发生三氯化氮爆炸、大量氯气泄漏等危害。

（4）严禁在泄漏的钢瓶上喷水。

（5）充装量为50kg和100kg的气瓶应保留2kg以上的余量，充装量为500kg和1000kg的气瓶应保留5kg以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。

（6）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。

【储存安全】

（1）储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过30℃，相对湿度不超过80%，防止阳光直射。

（2）应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封，储存区要建在低于自然地面的围堤内。气瓶储存时，空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。

（3）对于大量使用氯气钢瓶的单位，为及时处理钢瓶漏气，现场应备应急堵漏工具和个体防护用具。

（4）禁止将储罐设备及氯气处理装置设置在学校、医院、居民区等人口稠密区附近，并远离频繁出入处和紧急通道。

（5）应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。

【运输安全】

	（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。不得在人口稠密区和有明火等场所停靠。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。 （2）运输液氯钢瓶的车辆不准从隧道过江。 （3）汽车运输充装量50kg及以上钢瓶时,应卧放，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方，用三角木垫卡牢，防止滚动，垛高不得超过2层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。车上应有应急堵漏工具和个体防护用品，押运人员应会使用。 （4）搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。 (5)采用液氯气化法向储罐压送液氯时,要严格控制气化器的压力和温度，釜式气化器加热夹套不得包底，应用温水加热，严禁用蒸汽加热，出口水温不应超过45℃，气化压力不得超过1MPa。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧，给予2%至4%的碳酸氢钠溶液雾化吸入。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医。 【灭火方法】 本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有氯气泄漏时，使用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。 灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用干粉、二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。 【泄漏应急处置】 根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服，戴橡胶手套。如果是液体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。

	隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风。 不同泄漏情况下的具体措施： 瓶阀密封填料处泄漏时，应查压紧螺帽是否松动或拧紧压紧螺帽；瓶阀出口泄漏时，应查瓶阀是否关紧或关紧瓶阀，或用铜六角螺帽封闭瓶阀口。 瓶体泄漏点为孔洞时，可使用堵漏器材(如竹签、木塞、止漏器等)处理，并注意对堵漏器材紧固，防止脱落。上述处理均无效时，应迅速将泄漏气瓶浸没于备有足够体积的烧碱或石灰水溶液吸收池进行无害化处理，并控制吸收液温度不高于45℃、pH不小于7，防止吸收液失效分解。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离60m，下风向疏散白天400m、夜晚1600m；大量泄漏，初始隔离600m，下风向疏散白天3500m、夜晚8000m。

附件7：收集的文件、资料目录

1、企业营业执照

2、《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》

3、安全生产许可证

4、建设用地不动产权证

5、工艺技术来源说明

6、关于公布赣县区稀金新材料产业园化工集中区认定结果的通知、化工园区“四至范围”说明

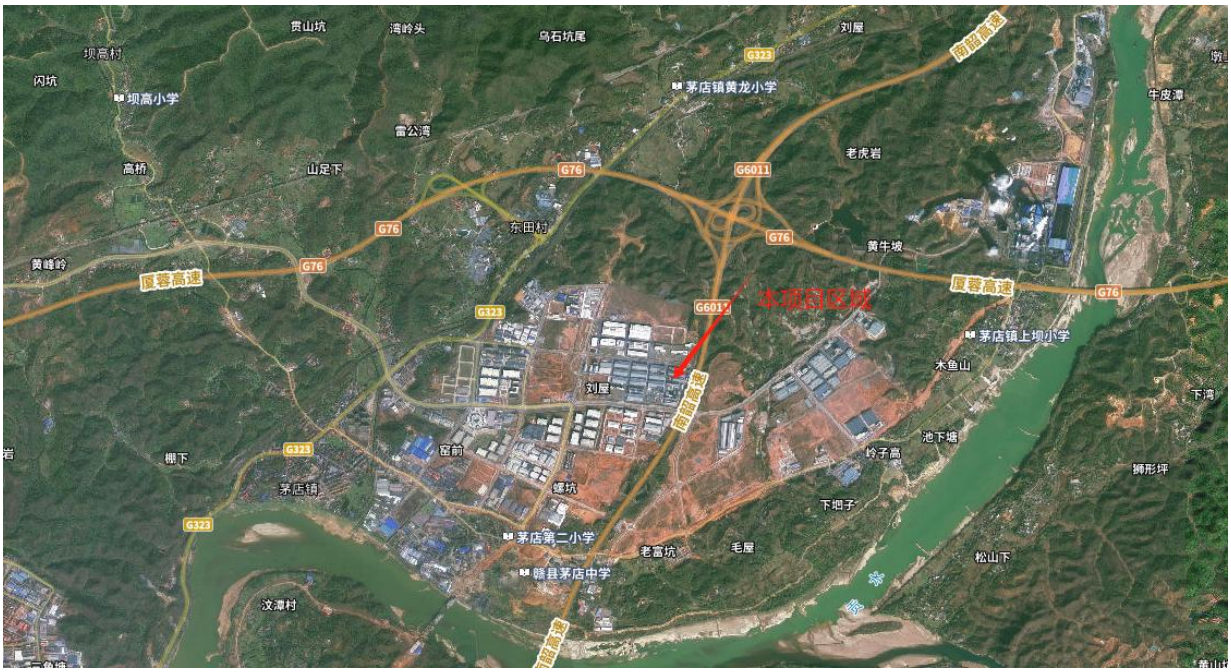
7、《总平面布置图》（江西省化学工业设计院）

附件 8：评价项目勘察的相关图件和影像资料

附件 8.1：区域位置图

附件图 8.1-1　技改项目所在厂区地理位置示意图

附件8.2：周边关系图



附件8.2-1　技改项目所在装置区的周边关系图（“Bigemap GIS Office”地图截图）

附图 8.3：现场勘察照片

安全评价师沈卫平（左）、企业安全经理夏国京（右）

评价师李晶

附件图 8.3-1　现场勘察影像照片

拟改造车间内部