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辅助工程变更项目

安全条件评价报告

建设单位：赣州腾远钴业新材料股份有限公司

建设单位法定代表人：罗洁

建设项目单位：赣州腾远钴业新材料股份有限公司

建设项目单位主要负责人：罗洁

建设项目单位联系人：夏国京

建设项目单位联系电话：13827473533

2021 年 11 月 25 日

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辅助工程变更项目

安全条件评价报告

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：姚 吉

评价负责人：吴 强

评价机构联系电话:18970799900

2021年11月25日

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辅助工程变更项目
安全条件评价技术服务承诺书

一、在技改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、在技改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，对技改项目进行安全评价，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、我单位对技改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

2021年11月25日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

评 价 人 员

	姓名	专业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	吴 强	安 全	1100000000200989	018971	
项目组成员	高小平	化工机械	1200000000300506	041187	
	辜桂香	自动化	S01103500011019100062 9	018518	
	沈卫平	化工工艺	S01104100011019200245 6	037975	
	林庆水	电 气	S01103500011019200161 1	038953	
报告编制人	吴 强	安 全	1100000000200989	018971	
	沈卫平	化工工艺	S01104100011019200245 6	037975	
报告审核人	李 晶	安 全	1500000000200342	030474	
过程控制负责人	吴名燕	汉语言文学	S01103500011020200130 6	041184	
技术负责人	刘宇澄	化工	S0110350001102010005 8	023344	

非常用的术语与符号、代号说明

符号	含义	符号	含义
m	米	mm	毫米
kPa	千帕	MPa	兆帕
kV	千伏	s	秒
kg	千克	kVA	千伏安
t	吨	℃	摄氏度
Ø	直径	m/s	米/秒
a	年	d	天
min	分钟	h	小时
kw	千瓦	W	瓦
kVA	千伏安	m^2	平方米
t/a	吨每年	kJ/mol	千焦每摩尔
m^3	立方米	kcal	千卡
mg/m^3	毫克每立方米	mol	摩尔
mg/kg	毫克每千克	MAC	最高容许浓度
LC_{50}	吸入毒性半数致死浓度	PC-TWA	时间加权平均容许浓度
ppm	百万分之一，即 10^{-6}	PC-STEL	短时间接触容许浓度
LD_{50}	口服毒性半数致死量、皮肤接触毒性半数致死量		
危险化学品目录序号	《危险化学品目录》(2015 版)中化学品的顺序号		
CAS 号	美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号		
RTECS 号	美国毒物登记信息系统的注册登记号		
UN 编号	联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号		
DCS	集散控制系统		
SIS	安全仪表系统		

前 言

为配合地方政府退城进园计划，赣州腾远钴业新材料股份有限公司整体搬迁至赣州赣县区茅店镇中国稀金谷核心园区的新厂区，并扩大规模、延伸产业链，形成“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。该项目于 2019 年 7 月 10 日在赣州市赣县区发展和改革委员会备案通过，整体建设内容：年产钴金属量 20000t（产品包括：硫酸钴、氯化钴、电积钴、三元前驱体）；年产电积铜 6173t；年产镍金属量 10000t（产品包括：硫酸镍、三元前驱体）；年产锰金属量 10000t（产品包括：硫酸锰、三元前驱体）；年产碳酸锂实物量 10056t。年产 320000t 工业硫酸（98%）。项目整体分一、二、三期实施。

一期工程规模为年产钴金属量 6500t，产品为硫酸钴、氯化钴电积钴及电积铜等，一期工程处理钴精矿、钴中间品、钴锰料、镍中间品、电池废料五种不同的原料，采用湿法冶金工艺过程，主要工程于 2021 年 3 月完成验收。

现赣州腾远钴业新材料股份有限公司二期工程为在一期工程已形成的厂区范围内扩建，主要工艺与一期工程基本相同，处理钴精矿、钴中间品、钴锰料、镍中间品、电池废料五种不同的原料，生产硫酸钴、氯化钴、电积钴等，在年产钴金属量 6500t 的基础上新增钴金属量 13500t；产品有电积钴、硫酸钴、硫酸镍、硫酸锰，副产品硫酸钙、氯化铵、次氯酸钠等，自产储存自用的辅助原料液体二氧化硫等。二期工程设计审查已通过、二期工程正在建设中，建成后将实现项目年产 2 万吨钴、1 万吨镍金属量系列产品的建设目标。

一、二期工程当前除油工艺：通过活性炭物理吸附的方法除油。活性炭物理吸附除油工艺存在的主要缺点如下：⑴活性炭用量大，造成成本高；⑵活性炭吸附岗位粉尘较大，对员工职业健康有影响。⑶活性炭容易跑滤带入产品，影响产品品质。⑷吸附除油后活性炭无法再生，每年产生的废活性炭（危险废物）量较大。经全国范围调研，行业内已有成熟的树脂除油及解析溶剂回收工艺，因此本项目除油工艺拟改用当前已成熟的树脂除油，甲醇对树脂进行解吸再生，解吸后的甲醇溶剂经精馏再生回用的综合工艺。本评价项目就是该活性炭除油变更为树脂除油工艺，为辅助工程中的一种辅助材料变更所涉及的工艺和设备。为了降低成本，保护环境，树脂采用甲醇洗涤解吸再生。而解吸后甲醇需要脱除油及其他杂质，采用精馏工艺回收甲醇，使甲醇纯度达到95%以上。树脂除油解吸再生，树脂采用甲醇溶剂再生，甲醇精馏回收利用工艺没有化学反应，为纯

物理过程，不涉及重大危险源及重点监管危险化工工艺。

《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》江西省应急管理厅通知第 100 号[2021]第 37“1.不含化学反应过程的以危险化学品为原料进行物理混合、配制、分装，如油漆、涂料、油墨、胶粘剂及类似制品生产装置（设施）的新建、改建、扩建建设项目”，建设项目适用简化程序。39 条“对于无投资、城乡规划主管部门出具的建设项目审批（核准、备案）文件和规划相关文件的建设单位局部改造（如：增加部分储存设施、调整储存设施非生产用途、调整或增加安全风险无本质影响生产装置，包括精馏提纯、稀释复配等），可不纳入危险化学品安全审查范畴，但须由设计单位出具符合标准规范的设计图纸，办理变更设计和试生产（使用）手续。”

根据《中华人民共和国安全生产法（2021年）》（主席令第88号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全监管总局令第45号，2015年修正本）的规定，腾远钴业委托江西伟灿工程技术咨询有限责任公司对其年产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辅助工程变更项目进行安全条件评价。

评价合同签订后，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司组建项目评价小组，认真分析研究项目有关资料，实地查看现场，并与建设单位就项目的有关情况进行了多次意见交换。在此基础上，按照《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（原国家安全生产监督管理总局安监总危化〔2007〕255号）等有关文件、标准、规范的要求，编制完成该项目安全条件评价报告。

本报告运用安全系统工程的原理和方法，进行了危险、有害因素的辨识、分析，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价，提出了安全对策与建议，最后得出了安全条件评价结论。

本项目评价涉及的有关原始资料由腾远钴业提供，并对其真实性负责。评价过程中，我们得到了应急管理部门的关心支持，得到了有关专家的指导帮助以及建设单位的积极配合，项目组在此表示衷心感谢！

目　录

1 安全评价工作经过 1

1.1 前期准备 1

1.2 评价对象、范围 1

1.3 评价工作经过和程序 2

2 建设项目概况 4

2.1 建设单位基本情况 4

2.2 建设项目概况 5

2.3 原辅料储存 55

2.4 本项目组织、人员设置，安全管理等 55

3 危险有害因素的辨识结果及依据说明 59

3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品理化性能、危险性和危险类别及数据来源 59

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源 65

3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布 69

3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布 84

3.5 危险化学品重大危险源辨识与分级结果 88

3.6 装置或单元的危险区域划分 90

4 安全评价单元划分原则及评价单元划分情况 91

5 采用的安全评价方法及理由说明 93

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果 94

6.1 固有危险程度的分析 94
6.2 风险程度的分析 99
6.3 事故案例 101
7 安全条件的分析结果 104
7.1 建设项目的安全条件 104
7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性 116
7.3 人员管理和安全培训充分性评价 123
7.4 事故应急救援 127
8 安全对策与建议和结论 130
8.1 安全对策与建议 130
8.2 结论 146
9 与建设单位交换意见情况 148
10 安全评价报告附件 149
10.1 安全评价图表 149
表 10-6 甲醇危险、有害因素识别表 153
10.2 选用的安全评价方法简介 156
10.3 定性、定量分析危险、有害程度的过程 159
10.4 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录 178
10.5 收集的文件、资料目录 187
10.6 其它附件 188

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备

安全条件评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，为建设项目的安全条件审查及安全设施设计提供科学依据，为建设单位在项目建成投产后组织安全生产提供决策信息，为安全生产综合管理部门实施安全监察和管理提供技术支持，以提高建设项目本质安全程度。

为实施好该项目安全条件评价，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司组建了项目组开展前期准备工作。项目组对建设项目的可行性研究报告及相关资料进行了认真的分析研究，在明确评价对象及评价范围的基础上，展开了相关法律、法规、标准、规范及同类项目情况的收集和整理工作，并对建设项目场地及其周边情况进行了实地考察和调研。

1.2 评价对象、范围

本次安全条件评价对象：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辅助工程变更项目

本次安全条件评价范围：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辅助工程变更项目的选址及外部安全条件、总平面布置、主要技术工艺、生产装置及储存设施、配套及辅助工程设施。

本项目主要建设内容包括：

除油及溶剂回收装置区。

甲醇溶剂罐区。

回收废水处理区。

综合回收车间 3#气浮

综合回收车间 3#沉淀

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已完成安全条件评价、安全设计，一期工程已完成安全验收并经江西省应急管理厅审批，取得安全生产许可证。二期工程也正在开

工建设，已进入设备安装调试阶段。主体工程中除活性炭改树脂除油的设备设施、操作工艺，其他工序未进行变更，均不在本评价范围内。若后期厂区内实际建设内容与本评价报告不一致，建设单位应重新开展安全条件评价工作，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司不对与本评价报告不同的建设内容负责。本报告中所描述的工艺技术及来源、产品方案等均由业主提供，业主对其真实性负责。

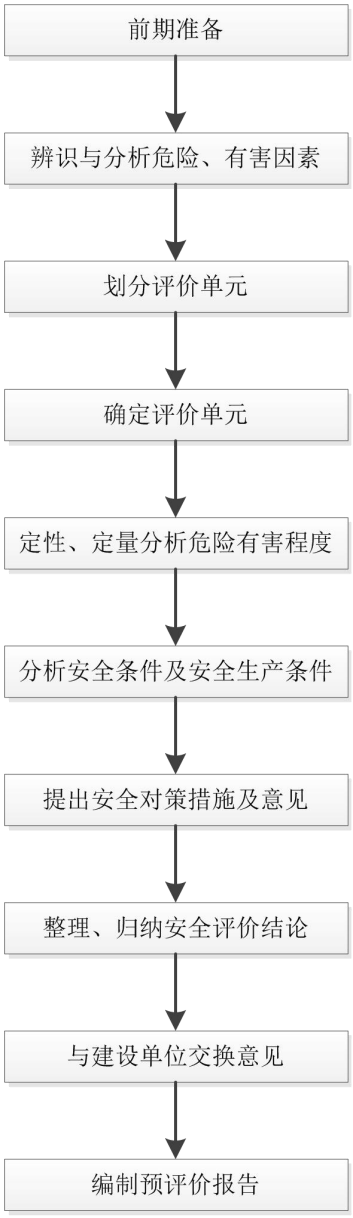
1.3 评价工作经过和程序

本项目安全条件评价的工作经过和程序见表 1-1。

表 1-1　安全评价工作经过和程序一览表

序号	评价工作程序	内　　容
1	前期准备	组建项目组；明确评价对象和评价范围；收集相关法律法规、技术标准及建设项目的有关资料；进行现场调查。
2	辨识危险、有害因素	辨识和分析评价对象可能存在的各种危险、有害因素及其分布；分析危险、有害因素发生作用的途径及其变化规律。
3	划分评价单元	在危险、有害因素识别和分析的基础上，根据评价的需要，将建设项目划分成若干个相对独立、且具有明显特征界限的评价单元。划分评价单元着重考虑的原则是：生产工艺的特点，生产设施、设备的相对空间位置，危险、有害因素的类别，可能发生的事故范围等。
4	选择评价方法	根据生产工艺流程及设备、设施的特点，遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性原则，选择适用的定性与定量的评价方法进行评价。
5	定性、定量评价	采用选择的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量的分析评价，确定事故可能发生的部位、频次、严重程度等级及相关结果，从而为制定安全对策措施提供科学依据。
6	分析安全条件和安全生产条件	从建设项目外部安全条件、总平面布置，主要技术、工艺和设备、设施等方面，分析建设项目的安全条件和安全生产条件。
7	提出安全对策措施与建议	根据定性、定量的评价结果，在可研报告提出的安全对策措施与建议的基础上，进一步提出消除或减弱危险、有害因素影响的有关技术和管理方面的措施及建议。
8	整理、归纳安全评价结论	概括评价结果，给出评价对象在评价时的条件下与国家有关法律法规、标准、规章、规范的符合性结论，给出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的预测性结论；明确评价对象建成或实施后能否安全运行的结论。
9	与建设单位交换意见	就建设项目安全条件评价过程中的相关情况，与建设单位充分交换意见。
10	编制安全条件评价报告	汇总前面的工作，对照相关法律法规和标准，编写能够全面、概括地反映安全评价过程的安全评价报告。安全评价报告包括以下内容：安全评价工作经过、建设项目概况、危险有害因素的辨识结果及依据说明、评价单元划分、采用的评价方法、定性定量分析、安全条件分析、安全对策与建议和评价结论、报告附件。

评价工作程序见图 1.3-1。



2 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

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。注册地址为赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道 9 号 ，法定代表人为罗洁，注册资本 9446.0614 万元人民币。

为配合地方政府退城进园计划，2019 年赣州腾远钴业新材料股份有限公司整体搬迁至赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道 9 号的新厂区，并扩大规模、延伸产业链，形成“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”该项目于 2019 年 7 月 10 日在赣州市赣县区发展和改革委员会备案通过，项目整体建设内容：年产钴金属量 20000t（产品包括：硫酸钴、氯化钴、电积钴、三元前驱体）；年产电积铜 6173t；年产镍金属量 10000t（产品包括：硫酸镍、三元前驱体）；年产锰金属量 10000t（产品包括：硫酸锰、三元前驱体）；年产碳酸锂实物量 10056t。年产 320000t 工业硫酸（98%）。项目整体分一、二、三期实施。

一期工程规模为年产钴金属量 6500t，产品为硫酸钴、氯化钴电积钴及电积铜等，一期工程处理钴精矿、钴中间品、钴锰料、镍中间品、电池废料五种不同的原料，采用湿法冶金工艺过程，工程于 2021 年 3 月完成验收,经江西省应急管理厅审批取得了安全生产许可证。二期工程正在施工，建设。三期工程尚未开始。

赣州腾远钴业新材料股份有限公司现有职工人数为 528 人，技术管理人员 97，安全管理人员 5 人。技术人员中高级技术职称（含教授）的 10 人，一流的专家技术队伍为公司的发展奠定了坚实的基础。公司现建有省级企业技术中心和企业研发中心，在核心技术的多层研发和应用方面走在国内前列，逐步形成了优溶浸出、萃取除镁、优化合成三大核心技术，并积极与江西理工大学、中南大学、上海交通大学建立“资源共享，合作双赢”的伙伴关系，在有色金属冶金和材料科学研究领域共同推进新的技术创新。

建设单位情况如下：

表2-1 建设单位基本情况见表

建设单位	赣州腾远钴业新材料股份有限公司		
项目名称	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辅助工程变更项目		
法人代表	罗洁	联系人	夏国京

通讯地址	赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道 9 号				
联系电话	15270633591	传　真	/	邮政编码	341001
建设地点	赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道 9 号				

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目基本情况

本项目为年产 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辅助工程变更项目。

主要涉及到树脂除油、树脂再生和甲醇回收工艺过程及设备设施。

包括：除油及溶剂回收装置区。甲醇溶剂罐区。回收废水处理区。综合回收车间 3#气浮，综合回收车间 3#沉淀

腾远钴业年产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辅助工程变更项目是辅助工程中一个辅助材料变更由此产生的工艺变更，为一个纯物理过程，不涉化学反应、重大危险源及重点监管危险化工工艺。

本项目新增操作控制员 10 人，全部在公司内部调整，生产管理人员及工人均实行日班制，年工作时间 300 天。

项目基本情况见表2-2。

表2-2　建设项目基本情况表

序号	项目	内容
1	项目名称	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辅助工程变更项目
2	项目总投资	5000 万元
3	投资单位及出资比例	赣州腾远钴业新材料股份有限公司，100%
4	项目建设地点	赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道 9 号
5	项目类型	辅助材料变更工程

序号	项目	内容
6	建设规模及主要内容	（1）生产规模： 使用的原辅助料：树脂，甲醇，涉及的物质还有磺化煤油。甲醇年损耗量约为 18.9m³,合 15.64t,回收甲醇储存量和新鲜甲醇储存量均为 50t。树脂再生前使用 10%-15%硫酸将各萃取余液带出除油系统。 （2）主要建设内容： 除油及溶剂回收装置区，甲类，920m²，露天装置区，高 15m。 甲醇溶剂回收罐区，甲类，193m²，露天布置。 回收废水处理区，丁类，179m²，露天布置。 综合回收车间 3#气浮,丁类，1620m²，框架,二层,高 12m。 综合回收车间 3#沉淀,丁类，1440m²，框架,二层,高 15m。
7	主要原、辅材料	主要原辅料： 甲醇、树脂；10%-15%硫酸、碳酸氢铵，以下为除油树脂带附着物磺化煤油、硫酸钴溶液、氯化钴溶液、硫酸镍。 公辅工程：蒸汽、氮气、压缩空气。
8	主要产品	甲醇，采用精馏回收系统里的甲醇。
9	涉及安全许可的危险化学品及其产能	中间品：甲醇。不出回收和使用系统，不外售，不需要办理安全生产许可证。硫酸镍、碳酸锂
10	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
11	项目核准批复文件	不涉及

2.2.2 采用的主要技术、工艺

2.2.2.1 本项目工艺过程

本项目工艺：

工艺线路较为简单，主要过程是将树脂装填到吸收塔内（为一组生产一组再生），其中一组为四个吸附柱，三用一备，本评价项目主要是树脂再生后甲醇回收精馏，整个生产过程不涉及化学反应。沉淀中的化学反应为非危险化学品之间的无机盐化学反应，硫酸锂与碳酸氢铵反应生成碳酸锂和硫酸铵。

2.2.2.2 工艺技术对比及政策法规符合性分析

本项目用树脂代替活性炭除油已有多年以上应用经验，且国内南京江宇、山东扬子、浙江帝斯曼、浙江华海二分厂、淄博首拓、山东汉威等多家公司均采用此技术，本项目工艺为国内树脂吸咐除油，甲醇洗涤树脂再生、甲醇精馏回收工艺，技术成熟可靠。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令（第 29 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》（安全总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》、《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安全监管局、中华人民共和国科技部、中华人民共和国工业和信息化部〔2017〕19 号公告）、应急管理部办公厅关于<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），本项目工艺技术、设备不属于国家淘汰类的落后生产工艺装备。

本项目使用涉及到甲醇、硫酸、氮气，储存涉及甲醇，树脂再生后的甲醇溶液中含微量的硫酸钴、氯化钴和硫酸镍。本项目涉及到这些危险化学品。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（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），本项目不涉及化学反应，因此不涉及重点监管的危险化工工艺。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）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），本项目甲醇为重点监管的危险化学品。

依据《危险化学品目录》（2015 年版）辨识，本项目不涉及剧毒化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》辨识，本项目生产过程中所用硫酸属于第三类易制毒化学品。

依据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）辨识，本项目生产过程中硫酸镍（在本项目只是微量附着物）属于高毒物品。

依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识，本项目生产过程中所用甲醇、硫酸等不属于易制爆危险化学品。

依据《各类监控化学品名录》（工业与信息化工部令第 52 号）辨识，本项目甲醇、硫酸等不属于监控化学品。

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

2.2.3 地理位置、用地面积、生产规模

2.2.3.1 地理位置

江西赣州赣县区茅店镇中国稀金谷核心园区，厂区分为东边地块和西边地块两处用地，东边地块主要为一期、二期中的硫酸等生产建设用地（包括不在本评价范围内的超级合金生产用地），西边地块则为二期三元前驱体制备建设用地（包括不在本评价的钴粉生产用地）。厂区东边地块东邻绕城高速，西倚稀金三路（原称为创业大道），南临稀金大道，北临稀金四路（原称为宝华路）。项目选址地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，其间为园区规划道路；南面、西面、北面隔园区道路周边地块均为工业园其他企业用地。废水排放途径没有居民区、没有地下水饮用水源取水口。

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。

G76
厦蓉高速
茅店镇太阳坪小学
太阳坪村
黄坑
花麦坑
老庙前
庙下
上屋珠
鹤形
太阳石
赣州腾远钴业
牛子坑
龙船岩
太坪里

盐酸罐区东面　　东南面

图南面

2-1 西面

北面

周边环境关系图

2.2.3.2 用地面积

全厂总用地面积 656.39 亩，其中东面一期工程用地合约 429.36 亩，西侧二期工程用地合约 227.03 亩，总建筑占地面积一期为 78008 ㎡，二期为 36985 ㎡。结合地形利用道路进行厂区场地功能合理分区。本项目用地为厂区二期工程用地的西侧一块预留地，总用地面积 7680m²(11.517 亩)。本项目包括除油及溶剂回收装置区、甲醇溶剂回收罐区、回收废水处理区、综合回收车间 3#气浮、综合回收车间 3#沉淀，厂内道路，绿化等。

2.2.3.3 生产规模

甲醇使用消耗规模见下表。

表2-3 本项目甲醇使用消耗量规模一览表

序号	中间品	中间品名称	年消耗（t/a）	是否属于安全许可品种	2015 版危化品序号	备注
1	甲醇	甲醇	15.64	是	1022	不出使用系统，不外售，为中间品，不需要办理安全生产许可证

2.2.4 主要原辅材料和产品品种名称、数量、储存

表2-4 主要原辅材料及产品一览表

	原料名称	年使用量（t/a）	属性	组分含量／纯度%	性状	包装规格	最大储存量（t）	储存区域
1	甲醇	15.64（年损耗	易燃	95%	液体	62m³	45	甲醇回收罐区原

	*1022	量）	液体					料罐
2	甲醇 *1022	120.0	易燃液体	50%-70%	液体	62m³	45	甲醇回收罐区待精馏甲醇
3	树脂	272.5m³/a			固体	不储存	生产装置中	树脂除油装置区
4	磺化煤油 *987	12.6（附在树脂中）	易燃液体	30%~45%	液体	本项目不储存	生产装置中	树脂除油装置区
5	硫酸铵	1.5		5%-12%	固体	不储存	生产装置中	在各种余液中
6	氯化铵	4.5		10%-32%	固体	不储存	生产装置中	在各种余液中
7	硫酸 *1302	30	腐蚀品	10%-15%	液体	一期工程储罐	3000m³	管道输送至本项目树脂再生塔
8	氮气*172	18	压缩气体	99%	气体	一期工程制氮装置氮气罐中	0.8m³氮气罐	管道输送本项目的设备中
9	压缩空气	6	压缩气体	99%	气体	一期工程装置空气罐中	6m³空气罐	管道输送本项目的设备中
10	碳酸氢铵	200		工业品	固体	25kg/包	10t	在一期工程原料仓库中

标有：“*”为危险化学品，后面数字为危险化学品目录中的序号

2.2.5 工艺流程、主要装置和设施的布局、及其与上下游生产装置的关系

2.2.5.1 工艺流程简介

⑴树脂除油及解析溶剂回收工艺工艺

1.硫酸钴产品除油及再生

吸附柱（T-0101ABCD）共四个吸附柱，四柱采用串联模式，三用一备，在装置初次投产使用时，吸附柱（T-0101ABC）三柱采用串联工作模式，吸附柱（T-0101D）备用，待吸附柱（T-0101A）吸附饱和后，切换为吸附柱（T-0101BCD）三柱串联工作，吸附柱（T-0101A）内树脂去再生柱（T-0102）进行再生备用，以此类推。

硫酸钴产品除油原料液经过原料泵（P-0101AB）从原料缓冲罐（V-0101）中送入吸附柱内（T-0101ABCD）中，原料液中磺化煤油被吸附柱内的树脂吸附后，除油后的硫酸钴产品进入产品缓冲罐（V-0102）中，再经产品泵（P-0102AB）送出界区。

原料液流量 40m³/h，温度 50℃，压力 0.39MpaG。

以吸附柱(T-0101A)为例说明树脂再生工艺流程，其余以此类推。吸附柱(T-0101A)内树脂吸附饱和后，停止进料，切换为备用吸附柱（T-0101D），关闭吸附柱（T-0101A）的进出口阀门后进行树脂再生。

①向吸附柱（T-0101A）中通氮气，将吸附柱内残留原料液顶回原料缓冲罐内，待顶料结束后，停止通氮气，并将吸附柱内氮气排空；

氮气流量 8m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

②向吸附柱（T-0101A）中通纯水，将吸附柱内残留原料液冲洗带出界区；

纯水流量 40m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

③同时向吸附柱（T-0101A）和再生柱（T-0102）内通纯水，通纯水结束后开启循环泵，将吸附柱内树脂转送到再生柱内，转送结束后，将吸附柱和再生柱内纯水排出界区；

纯水流量 16m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

④向再生柱（T-0102）内通甲醇，将树脂吸附的磺化煤油带出界区；

甲醇流量 12m³/h，温度 30℃，压力 0.28MpaG。

⑤向再生柱（T-0102）内通氮气，将树脂内残留的甲醇带出界区；

氮气流量 16m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑥向再生柱（T-0102）内通纯水，将树脂内残留的甲醇进一步带出界区；

纯水流量 40m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑦同时向吸附柱（T-0101A）和再生柱（T-0102）内通纯水，通纯水结束后开启循环泵，将再生柱内树脂转送到吸附柱内，转送结束后，将吸附柱和再生柱内纯水排出界区；

纯水流量 24m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑧吸附柱（T-0101A）树脂再生结束，备用。

2.氯化钴产品除油及再生

吸附柱（T-0201ABCD）共四个吸附柱，四柱采用串联模式，三用一备，在装置初次投产使用时，吸附柱（T-0201ABC）三柱采用串联工作模式，吸附柱（T-0201D）备用，待吸附柱（T-0201A）吸附饱和后，切换为吸附柱（T-0201BCD）三柱串联工作，吸附柱（T-0201A）内树脂去再生柱（T-0202）进行再生备用，以此类推。

氯化钴产品除油原料液经过原料泵（P-0201AB）从原料缓冲罐（V-0201）中送入吸附柱内（T-0201ABCD）中，原料液中磺化煤油被吸附柱内的树脂吸附后，除油后的氯化钴产品进入产品缓冲罐（V-0202）中，再经产品泵（P-0202AB）送出界区。

原料液流量 25m³/h，温度 50℃，压力 0.39MpaG。

以吸附柱（T-0201A）为例说明树脂再生工艺流程，其余以此类推。吸附柱（T-0201A）内树脂吸附饱和后，停止进料，切换为备用吸附柱（T-0201D），关闭吸附柱（T-0201A）的进出口阀门后进行树脂再生。

①向吸附柱（T-0201A）中通氮气，将吸附柱内残留原料液顶回原料缓冲罐内，待顶料结束后，停止通氮气，并将吸附柱内氮气排空；

氮气流量 5m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

②向吸附柱（T-0201A）中通纯水，将吸附柱内残留原料液冲洗带出界区；

纯水流量 25m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

③同时向吸附柱（T-0201A）和再生柱（T-0202）内通纯水，通纯水结束后开启循环泵，将吸附柱内树脂转送到再生柱内，转送结束后，将吸附柱和再生柱内纯水排出界区；

纯水流量 10m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

④向再生柱（T-0202）内通甲醇，将树脂吸附的磺化煤油带出界区；

甲醇流量 7.5m³/h，温度 30℃，压力 0.28MpaG。

⑤向再生柱（T-0202）内通氮气，将树脂内残留的甲醇带出界区；

氮气流量 10m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑥向再生柱（T-0202）内通纯水，将树脂内残留的甲醇进一步带出界区；

纯水流量 25m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑦同时向吸附柱（T-0201A）和再生柱（T-0202）内通纯水，通纯水结束后开启循环泵，将再生柱内树脂转送到吸附柱内，转送结束后，将吸附柱和再生柱内纯水排出界区；

纯水流量 15m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑧吸附柱（T-0201A）树脂再生结束，备用。

3.硫酸钴萃余液除油及再生

硫酸钴萃余液除油及再生装置共 2 套，每套四个吸附柱，分别为吸附柱（T-0301ABCD)和吸附柱(T-0301EFGH),两套装置工作流程相同,以吸附柱(T-0301ABCD)为例说明。

吸附柱（T-0301ABCD）四柱采用串联模式，三用一备，在装置初次投产使用时，吸附柱(T-0301ABC)三柱采用串联工作模式,吸附柱(T-0301D)备用,待吸附柱(T-0301A)吸附饱和后，切换为吸附柱（T-0301BCD）三柱串联工作，吸附柱（T-0301A）内树脂去进行体内再生备用，以此类推。

硫酸钴萃余液除油原料液经过原料泵（P-0301AB）从原料缓冲罐（V-0301AB）中送入吸附柱内（T-0301ABCD）中，原料液中磺化煤油被吸附柱内的树脂吸附后，除油后的硫酸钴萃余液进入产品缓冲罐（V-0302A）中，再经产品泵（P-0302AB）送去硫酸钴萃余液提镍装置。

原料液流量 60m³/h，温度 50℃，压力 0.34MpaG。

以吸附柱(T-0301A)为例说明树脂再生工艺流程,其余以此类推。吸附柱(T-0301A)内树脂吸附饱和后，停止进料，切换为备用吸附柱（T-0301D），关闭吸附柱（T-0301A）的进出口阀门后进行树脂再生。

①开启萃余液反洗泵（P-0304），将原料缓冲罐（V-0301AB）中硫酸钴萃余液原料液送至吸附柱（T-0301A）内，将树脂残留磺化煤油带出界区；

原料液流量 36m³/h，温度 50℃，压力 0.34MpaG。

②向吸附柱（T-0301A）内通氮气，将树脂内残留的萃余液原料液带出界区；

氮气流量 24m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

③向吸附柱（T-0301A）中通纯水，将吸附柱内残留萃余液原料液冲洗带出界区；

纯水流量 24m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

④向吸附柱（T-0301A）内通氮气，将树脂内残留的纯水带出界区；

氮气流量 24m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑤向吸附柱（T-0301A）内通甲醇，将树脂吸附的磺化煤油带出界区；

甲醇流量 18m³/h，温度 30℃，压力 0.28MpaG。

⑥向吸附柱（T-0301A）内通氮气，将树脂内残留的甲醇带出界区；

氮气流量 24m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑦向吸附柱（T-0301A）内通纯水，将树脂内残留的甲醇进一步带出界区；

纯水流量 60m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑧向吸附柱（T-0301A）内通氮气，将树脂内残留的纯水及残留甲醇带出界区；

氮气流量 24m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑨吸附柱（T-0301A）树脂再生结束，备用。

4.氯化钴萃余液除油及再生

吸附柱（T-0401ABCD）四柱采用串联模式，三用一备，在装置初次投产使用时，吸附柱(T-0401ABC)三柱采用串联工作模式，吸附柱(T-0401D)备用，待吸附柱(T-0401A)吸附饱和后，切换为吸附柱（T-0401BCD）三柱串联工作，吸附柱（T-0401A）内树脂去进行体内再生备用，以此类推。

氯化钴萃余液除油原料液经过原料泵（P-0401AB）从原料缓冲罐（V-0401）中送入吸附柱内（T-0401ABCD）中，原料液中磺化煤油被吸附柱内的树脂吸附后，除油后的氯化钴萃余液进入产品缓冲罐（V-0402A）中，再经产品泵（P-0402AB）送去氯化钴萃余液提镍装置。

原料液流量 60m³/h，温度 50℃，压力 0.32MpaG。

以吸附柱(T-0401A)为例说明树脂再生工艺流程，其余以此类推。吸附柱(T-0401A)内树脂吸附饱和后，停止进料，切换为备用吸附柱（T-0401D），关闭吸附柱（T-0401A）的进出口阀门后进行树脂再生。

①开启萃余液反洗泵（P-0304），将原料缓冲罐（V-0401AB）中氯化钴萃余液原料液送至吸附柱（T-0401A）内，将树脂残留磺化煤油带出界区；

原料液流量 36m³/h，温度 50℃，压力 0.32MpaG。

②向吸附柱（T-0401A）内通氮气，将树脂内残留的萃余液原料液带出界区；

氮气流量 24m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

③向吸附柱（T-0401A）中通纯水，将吸附柱内残留萃余液原料液冲洗带出界区；

纯水流量 24m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

④向吸附柱（T-0401A）内通氮气，将树脂内残留的纯水带出界区；

氮气流量 24m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑤向吸附柱（T-0401A）内通甲醇，将树脂吸附的磺化煤油带出界区；

甲醇流量 18m³/h，温度 30℃，压力 0.28MpaG。

⑥向吸附柱（T-0401A）内通氮气，将树脂内残留的甲醇带出界区；

氮气流量 24m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑦向吸附柱（T-0401A）内通纯水，将树脂内残留的甲醇进一步带出界区；

纯水流量 60m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑧向吸附柱（T-0401A）内通氮气，将树脂内残留的纯水及残留甲醇带出界区；

氮气流量 24m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑨吸附柱（T-0401A）树脂再生结束，备用。

5.硫酸钴萃余液提镍及再生

吸附柱（T-0501ABC）三柱采用串联模式，两用一备，在装置初次投产使用时，吸附柱（T-0501AB）两柱采用串联工作模式，吸附柱（T-0501C）备用，待吸附柱（T-0501A）吸附饱和后，切换为吸附柱（T-0501BC）两柱串联工作，吸附柱（T-0501A）内树脂去进行体内再生备用，以此类推。

硫酸钴萃余液除油产品液经过产品泵（P-0302AB）从产品缓冲罐（V-0302A）中送入吸附柱内（T-0501ABC）中，除油产品液中硫酸镍被吸附柱内的树脂吸附后，提镍后的硫酸钴萃余液提镍水进入产品缓冲罐（V-0501）中，再经萃余液提镍水泵（P-0501AB）送出界区。

原料液流量 120m³/h，温度 50℃，压力 0.34MpaG。

以吸附柱（T-0501A）为例说明树脂再生工艺流程，其余以此类推。吸附柱（T-0501A）内树脂吸附饱和后，停止进料，切换为备用吸附柱（T-0501C），关闭吸附柱（T-0501A）的进出口阀门后进行树脂再生。

①开启提镍水反洗泵（P-0504），将提镍水缓冲罐（V-0501）中硫酸钴萃余液提镍水送至吸附柱（T-0501A）内，将树脂残留原料液带出，去萃余液产品缓冲罐（V-0302B）内；

提镍水流量 70m³/h，温度 50℃，压力 0.34MpaG。

②向吸附柱（T-0501A）内通 10%硫酸，将树脂吸附的硫酸镍带出界区；

10%硫酸流量 17.5m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

③吸附柱（T-0501A）内残留 10%硫酸重力自流至 10%硫酸排空罐（V-0502）内；

④向吸附柱（T-0501A）内通 15%硫酸，将树脂吸附的残留硫酸镍进一步带出界区；

15%硫酸流量 17.5m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑤吸附柱（T-0501A）内残留 15%硫酸重力自流至 15%硫酸排空罐（V-0503）内；

⑥向吸附柱（T-0501A）内通纯水，将树脂内残留的硫酸带出界区；

纯水流量 35m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑦开启萃余液水洗泵（P-0306），将萃余液产品缓冲罐（V-0302A）内萃余液产品送至吸附柱（T-0501A），将树脂内残留的硫酸进一步带出，去萃余液产品缓冲罐（V-0302A）内；

萃余液产品流量 70m³/h，温度 50℃，压力 0.34MpaG。

⑧吸附柱（T-0501A）树脂再生结束，备用。

6.氯化钴萃余液提镍及再生

吸附柱（T-0601ABC）三柱采用串联模式，两用一备，在装置初次投产使用时，吸附柱（T-0601AB）两柱采用串联工作模式，吸附柱（T-0601C）备用，待吸附柱（T-0601A）吸附饱和后，切换为吸附柱（T-0601BC）两柱串联工作，吸附柱（T-0601A）内树脂去进行体内再生备用，以此类推。

氯化钴萃余液除油产品液经过产品泵（P-0402AB）从产品缓冲罐（V-0402A）中送入吸附柱内（T-0601ABC）中，除油产品液中硫酸镍被吸附柱内的树脂吸附后，提镍后的氯化钴萃余液提镍水进入产品缓冲罐（V-0601）中，再经萃余液提镍水泵（P-0601AB）送出界区。

原料液流量 60m³/h，温度 50℃，压力 0.32MpaG。

以吸附柱（T-0601A）为例说明树脂再生工艺流程，其余以此类推。吸附柱（T-0601A）内树脂吸附饱和后，停止进料，切换为备用吸附柱（T-0601C），关闭吸附柱（T-0601A）的进出口阀门后进行树脂再生。

①开启提镍水反洗泵（P-0602），将提镍水缓冲罐（V-0601）中氯化钴萃余液提镍水送至吸附柱（T-0601A）内，将树脂残留原料液带出，去萃余液产品缓冲罐（V-0402B）内；

提镍水流量 32m³/h，温度 50℃，压力 0.32MpaG。

②向吸附柱（T-0601A）内通 10%硫酸，将树脂吸附的硫酸镍带出界区；

10%硫酸流量 8m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

③吸附柱（T-0601A）内残留 10%硫酸重力自流至 10%硫酸排空罐（V-0502）内；

④向吸附柱（T-0601A）内通 15%硫酸，将树脂吸附的残留硫酸镍进一步带出界区；

15%硫酸流量 8m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑤吸附柱（T-0601A）内残留 15%硫酸重力自流至 15%硫酸排空罐（V-0503）内；

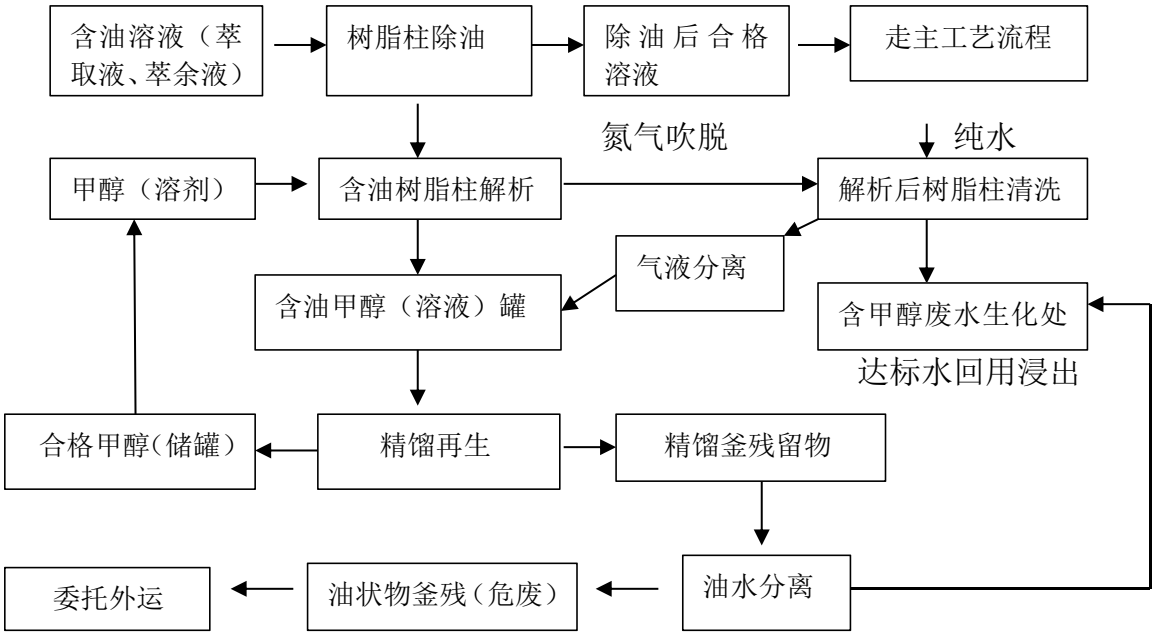
⑥向吸附柱（T-0601A）内通纯水，将树脂内残留的硫酸带出界区；

纯水流量 16m³/h，温度 30℃，压力 0.3MpaG。

⑦开启萃余液水洗泵（P-0406），将萃余液产品缓冲罐（V-0402A）内萃余液产品送至吸附柱（T-0601A），将树脂内残留的硫酸进一步带出，去萃余液产品缓冲罐（V-0402A）内；

萃余液产品流量 32m³/h，温度 50℃，压力 0.32MpaG。

⑧吸附柱（T-0601A）树脂再生结束，备用。



树脂除油、树脂再生、甲醇精馏工艺示意图

树脂除油吸附柱为连续式工艺，树脂除油吸附柱设计备用，树脂柱解析再生为间歇式进行，当树脂柱吸附饱和失效后转入解析再生，每次解析再生溶剂转入含油甲醇原料罐。饱和的树脂经过纯水冲洗氮气吹扫后转入树脂再生柱，使用甲醇进行再生，再生完成后经过氮气吹扫纯水冲洗后经泵打回树脂吸附柱。本工艺所指油为萃取剂磺化煤油。含甲醇废水中甲醇含量为 0.5%以下。

⑵含甲醇废水生化处理工艺流程：

工艺说明:

1)首先将含甲醇洗水通过泵输送至调节贮罐，调节贮罐停留时间为 8H，均衡水质水量。

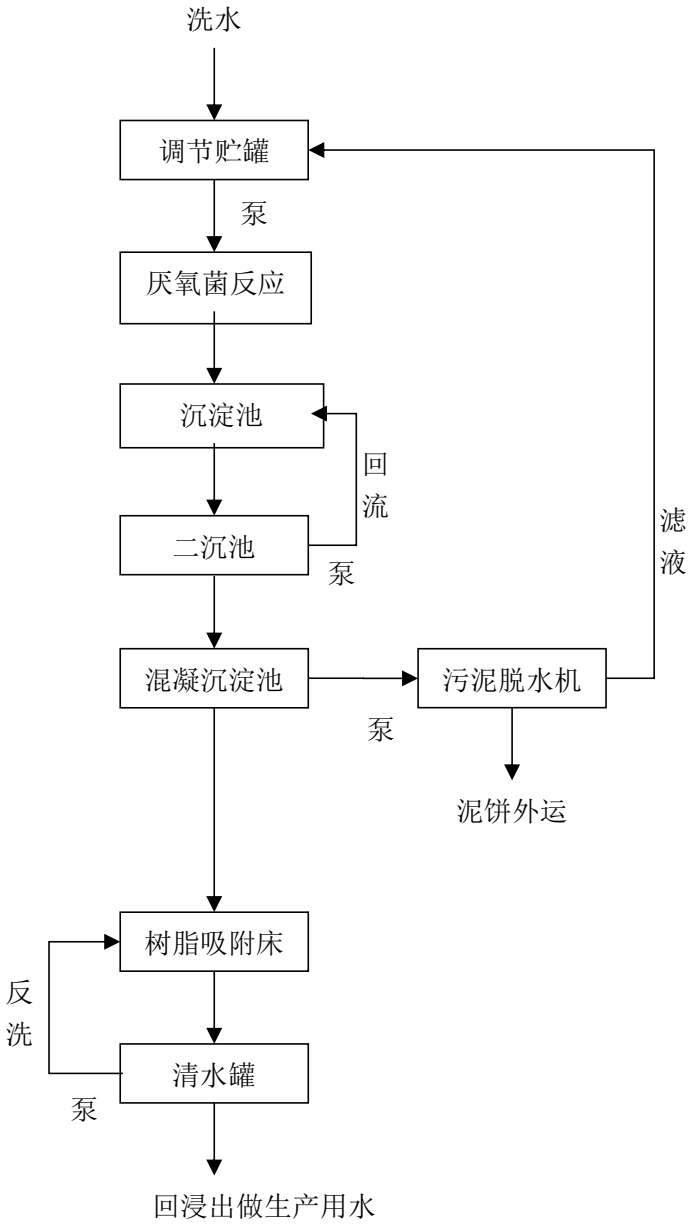
2)由于洗水主要处理甲醇，可再生性较好，采用厌氧菌反应作为主处理工艺，通过厌氧菌将绝大部分甲醇分解为二氧化碳和水，厌氧为自养型细菌，不需要额外能耗，因此大大降低了运行成本。

3)经厌氧反应后，自流进入沉淀池，进行固液分离，污泥回流，上清液则自流进入混凝沉淀池。

4)生化出水加入絮凝剂进行混凝反应，以去除洗水中的残留污泥。混凝采用斜管沉淀工艺，上清液自流进入后续树脂床，污泥沉降到底部污泥斗中，定期用泵提升到压滤机进行脱水，压滤机采用叠螺脱水机，可实现 24 小时连续运行或间歇运行，泥饼外运处置，压滤机放置在钢平台二层，滤液自流进入调节贮罐。

5)水中残余微量重金属利用树脂吸附床吸附，出水回浸出用作生产用水（控制指标为回水中 COD 含量＜300）。

6)本套生化系统能力为 8t/h。



⑶甲醇精馏工艺

甲醇原料通过原料泵从原料罐进入甲醇精馏塔，在常压下连续精馏，塔顶采出甲醇产品，物料经冷凝器冷凝后进入回流罐，经回流泵一部分回流入塔内，另一部分采出进入产品冷却器冷却，冷却后进入产品罐。塔釜底部出水、磺化煤油和微量甲醇，经塔釜泵进入塔釜冷却器冷却后，转入中间罐，经静止一段时间后，上层液体再转入回收系统。塔顶冷凝器采用列管式换热器，循环水冷凝；塔釜再沸器采用强制循环列管换热器，饱

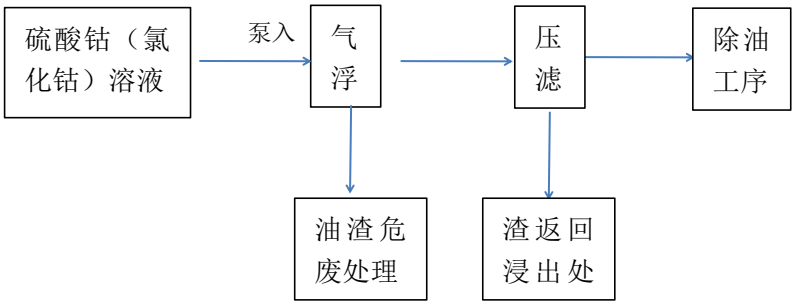
和蒸汽加热。

⑷气浮工艺

气浮工艺流程图

气浮是溶气系统在水中产生大量的微细气泡，使空气以高度分散的微小气泡形式附着在悬浮物颗粒上，造成密度小于水的状态，利用浮力原理使其浮在水面，从而实现固-液分离的水处理设备,具体工艺如下：

硫酸钴（氯化钴））溶液和萃余液从萃取车间来料后泵入气浮前液泵罐中转，经气浮前液泵泵入气浮槽，气浮槽内物料常温常压，鼓风后油附着在气泡上，使油上浮，浮起的油被刮板挂入油桶内，当做危废处理，气浮后液通过溢流进入气浮后液槽，气浮后液再经泵入气浮后液压滤机，渣返回浸出处理，滤液进入滤液槽，再经泵打入树脂除油工段。

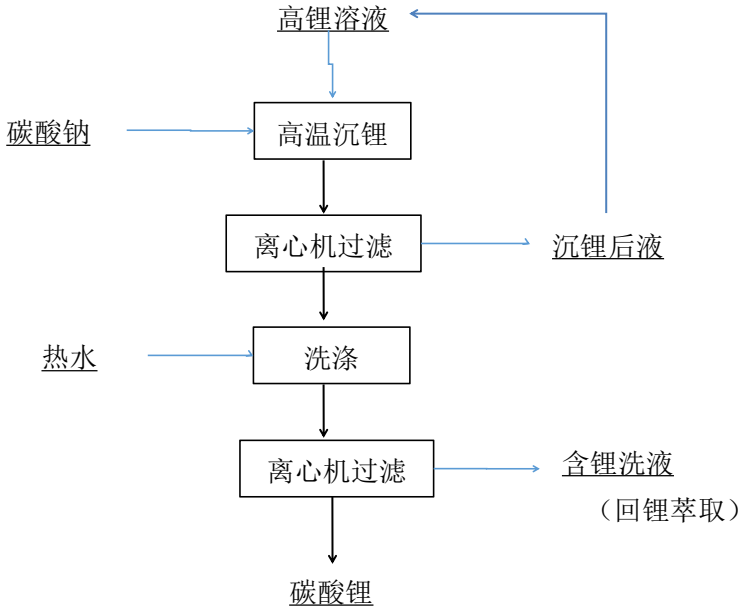


硫酸钴（氯化钴）溶液和萃余液气浮工艺流程图

⑸沉淀工艺流程

硫酸锂溶液泵入沉锂槽，向沉淀池中加入固体碳酸氢铵进行反应，利用碳酸锂溶解度低析出晶体，控制温度在 80℃左右（采用蒸汽间接盘管加热，通过减压阀进行减压，蒸汽压力 0.4mpa），反应完成后，通过自流到离心机进行固液分离，离心机出料即为碳酸锂，进烘干机进行烘干，离心机滤液沉锂后液返回上一段工序，其反应式如下：

$$Li_2SO_4 + 2NH_4HCO_3 = Li_2CO_3\downarrow + 2(NH_4)_2SO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$$



沉淀（碳酸锂）工艺流程图

2.2.5.2 项目拟采用的自控措施

从技术先进、安全可靠、操作方便和经济合理的角度出发，结合本项目的特点，本项目拟采用独立的 PLC 和 DCS 控制系统对甲醇精馏实施过程检测、数据处理、过程控制，对关键工艺点采用显示、联锁、报警、切断、调节等控制方式，以提升装置安全可靠程度和自动化控制程度。自控仪表电源采用 UPS 电源，保证自控仪表电源供应。

本项目拟设可燃气体检测报警系统（GDS）、火灾报警系统、工业电视监控系统等。

本项目危险化学品的使用过程没有化学反应,纯属于物理混配工艺，不涉及“重点危险化工工艺和重大危险源”。但甲醇为重点监管危险化学品，根据原国家安监总局 2014 年 116 号文件，需要设置安全仪表系统（SIS）。沉淀反应为非危化学品之间的化学反应，是硫酸锂与碳酸氢铵反应生成碳酸锂和硫酸铵。

本项目对甲醇精馏采用自动控制系统

①进料部分

甲醇原液储罐由泵抽到蒸馏塔中，进料流量由流量计和比例阀组合控制，系统显示进料流量和累计体积。进料流量和塔底液位联动，液位高于设定值停止进料，进料流量 3㎥/h，温度 30℃。

②蒸发循环部分

1．塔顶装压力变送器现场和系统显示，当压力超过高压设定值应强制排料卸压和

停止蒸汽加热，压力超过低压设定值应该打开平衡阀。塔顶温度 62℃，压力 0MpaG，塔釜温度 102℃，压力 0.005MpaG。 塔顶压力与再沸器的饱和蒸汽切断阀联锁，高高压力（0.02MpaG）切断饱和蒸汽。

2．塔顶、塔底、塔中安装温度变送器，分别测量气相、液相的温度，系统显示并设定报警值。 塔釜液位与塔釜采出调节阀联锁，并与塔釜泵联锁，低低液位（120mm）停泵；回流罐温度 60℃，压力 0MpaG，操作液位 600mm；塔釜操作液位 1200mm；回流罐液位与塔顶采出调节阀联锁，并与回流泵联锁，低低液位（60mm）停泵。

3．换热器为蒸馏塔的热源，塔底液体的温度反馈给进蒸汽自控阀，PID 控制塔底液相的温度。换热器进出管道安装温度变送器，集中显示蒸汽的温度，设定换热温度差值报警。蒸汽罐管道安装温度和压力变送器，现场和系统显示其值。回流流量 5.5m^3/h，温度 60℃；塔顶采出流量 2.5m^3/h，温度 60℃；塔釜采出流量 0.3m^3/h，温度 100℃

4.塔釜泵为一用一备，现场和远程模式控制，系统显示泵的运行和故障状态，蒸馏塔在工作始终保持泵的运行。排残液的自控阀自动开启条件为塔釜温度超过设定值和液位高于设定值同时满足打开排残液自控阀，或者手动模式打开。

5. 残液经换热器降温后到残液存罐，换热器进出口管道安装温度计，系统显示温度值，设置温度差值报警。

③出料部分

1.塔内的甲醇和水蒸汽混合气体由真空泵抽出，管道安装负压表，现场和系统显示。混合气体经过换热器冷却，蒸汽甲醇冷凝成液体流入缓存罐中，缓存罐安装液位变送器，现场和系统显示液位值，系统设置液位高低报警值。

2.回流泵一用一备，现场和远程模式控制，系统显示泵的运作和故障状态，蒸馏塔在工作始终保持泵的运行。回流流量自动控制模式可选塔顶温度和进料流量进行反馈，回流流量由比例阀 PID 调节，实时显示回流流量和累计体积，回流流量手动模式手动调节自动阀开度。

3 根据缓存罐的液位控制成品甲醇的排至成品甲醇罐中，液位高自动阀门打开，液位低自动阀关闭，缓存罐的甲醇液位不能太低，值要保证回流甲醇的流量。甲醇出料口安装流量计，显示实时流量和累积体积。缓存罐安装温度变送器，现场和系统显示温度。

4 成品甲醇经换热器降温后到成品甲醇罐存储，换热器进出口管道安装温度计，系统显示和观察温度值。

④其他

1 系统过程值历史数据可查询，报警和故障历史信息可查询。

2 系统设置操作员权限，禁止无权限人员操作。

3 系统有故障时开启声光报警，提示操作人员系统故障。

4 现场安装气体探测仪表，检测泄露的甲醇气体浓度，达到报警值时报警并与车间强制排风系统联动。

5 现场仪器仪表、电机等用电设备选用要符合防爆等级的要求。

2.2.5.3 主要装置和设施的布局及上下游生产装置的关系

1、主要装置和设施的组成与布局

本项目用地为厂区二期工程用地的西侧一块预留地，总用地面积7680m^2(11.517亩)。本项目包括除油及溶剂回收装置区、甲醇溶剂回收罐区、回收废水处理区、综合回收车间3#气浮、综合回收车间3#沉淀，厂内道路，绿化等。具体内容如下：

1）生产区：除油及溶剂回收装置区位于本项目用地的西端，包括硫酸钴产品除油装置 3 套，硫酸钴萃余液除油装置 6 套，硫酸钴萃余液提镍装置 2 套；氯化钴产品除油装置 3 套，氯化钴萃余液除油装置 3 套，氯化钴萃余液提镍装置 2 套。甲醇（溶剂）回收装置 1 套。往东依次为综合回收车间 3#气浮，综合回收车间 3#沉淀。

2）仓储区布置：甲醇储罐区设置在本项目用地的中端，设置 2 个甲醇罐区，其中一个为甲醇原料和成品罐，一个为树脂再生待精馏的甲醇罐，靠厂界西侧布置。

3）回收废水处理装置区，布置 2 套废水处理装置，设在本项目用地的最南则。

4）配套及辅助设施区布置：公用工程车间（4#含高、低压配电室）。其他工程即利用原已建或已安装的设备设施。

5）出入口设置：在稀金大道即厂区南端拟设置 1#南门卫，出入口位于综合楼南侧。本变更工程的除油及溶剂回收装置区、气浮和沉淀车间、甲醇溶液回收罐区四周均设置环形通道，其中除油及溶剂回收装置区、气浮和沉淀车间南北两侧、甲醇溶液回收罐区北侧和东侧设消防通道。

表 2-1 建设项目内部防火间距汇总表

序号	方位	检查项目	依据标准条款	标准间距（m）	拟定间距（m）	检查结果
一	6#变电所控制室(丙)，二级					
1	东	6#萃取车间(丙)，二级	A3.4.1	10	21.7	符合
		消防车道	A7.1.8	不宜小于 5	5	符合

序号	方位	检查项目	依据标准条款	标准间距（m）	拟定间距（m）	检查结果
2	南	办公楼(民用)，二级	A3.4.1	10	35.75	符合
		消防车道	A7.1.8	不宜小于 5	5	符合
		倒班楼(民用)，二级	A3.4.1	10	45.48	符合
3	西	7#萃取车间(丙)，二级	A3.4.1	10	10.06	符合
4	北	5#萃取车间(丙)，二级	A3.4.1	10	30.4	符合
		消防车道	A7.1.8	不宜小于 5	5	符合
		原料仓库(戊)，二级	A3.4.1	10	24.0	符合
二	**除油及溶液回收装置(甲)，二级**					
5	东	综合回收车间 3#气浮(丁)	A3.4.1	12	13	符合
6		厂内道路	A4.2.2	5	5	符合
7	南	甲醇溶剂回收罐区(甲)	A4.2.1	15	22.4	符合
8		厂内道路	A4.2.2	5	5.1	符合
9	西	厂内道路	A4.2.2	5	5.2	符合
10		厂区围墙	A3.4.12	5	15	符合
11	北	1#超级合金车间(丁)	A3.4.1	12	33.76	符合
三	**综合回收车间 3#气浮(丁)，二级**					
12	东	综合回收车间 3#沉淀(丁)	A3.4.1	10	12.75	符合
		消防车道	A7.1.8	不宜小于 5	5.5	符合
13	南	7#萃取车间(丙)	A3.4.1	10	14.2	符合
		甲醇溶剂回收罐区(甲)	A4.2.1	15	17.7	符合
14	西	除油及溶液回收装置(甲)	A3.4.1	12	13	符合
		消防车道	A7.1.8	不宜小于 5	5	符合
15	北	1#超级合金车间(丁)	A3.4.1	10	13.2	符合
		消防车道	A7.1.8	不宜小于 5	5	符合
四	**综合回收车间 3#沉淀(丁)，二级**					
16	东	原料仓库(戊)	A3.4.1	10	17.2	符合

序号	方位	检查项目	依据标准条款	标准间距（m）	拟定间距（m）	检查结果
17	南	7#萃取车间(丙)	A3.4.1	10	18.2	符合
18	西	综合回收车间 3#气浮(丁)	A3.4.1	10	12.75	符合
19	北	1#超级合金车间(丁)	A3.4.1	10	13.2	符合
		消防车道	A7.1.8	不宜小于 5	5	符合
五	甲醇溶剂回收罐区(甲)					
20	东	7#萃取车间(丙)	A4.2.1	15	19.1	符合
21		防火堤外侧基脚线与 7#萃取车间(丙)	A4.2.1 注 2	10	16.5	符合
22		厂内次要道路	A4.2.9	10	10	符合
23	南	废水处理区		—	6.7	符合
24		厂区围墙	A3.4.12	5	15	符合
25	西	厂区围墙	A3.4.12	5	15	符合
26	北	厂内道路	A4.2.9	10	10	符合
27		防火堤	A4.2.1 注 2	10	14.8	符合
28		除油及溶液回收装置(甲)	A4.2.1	15	22.4	符合
说明	1、A—《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 版]）； 2、根据可研报告，本项目无车间储罐					

甲类罐组中，罐区内有甲类物质甲醇，为易燃液体，类别 2。

2 个甲类储罐其规格均为Φ3500×6500=62m^3。其材料均采用 Q235 钢。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 版]）第 4.2.2 之规定固定顶罐 0.75D。

表 2-2 甲类罐组内部防火间距表

序号	检查项目	依据标准条款	标准间距（m）	设计间距（m）	检查结果
1	甲醇储罐（甲$_B$类、Φ3500×6500）—甲醇储罐（甲$_B$类、Φ3500×6500）	A 4.2.2	0.75D=2.625	3.17	符合
2	甲醇储罐（Φ3500×6500）—东、西防火堤	A 4.2.5 第 3 款	0.5H=3.25	3.5	符合
3	甲醇储罐（Φ3500×6500）—南、北防火堤	A 4.2.5 第 3 款	0.5H=3.25	3.5	符合
说明	1、A—《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 版]）				

2、上下游生产装置的关系

建设项目上下游生产装置的关系框图如下所示：

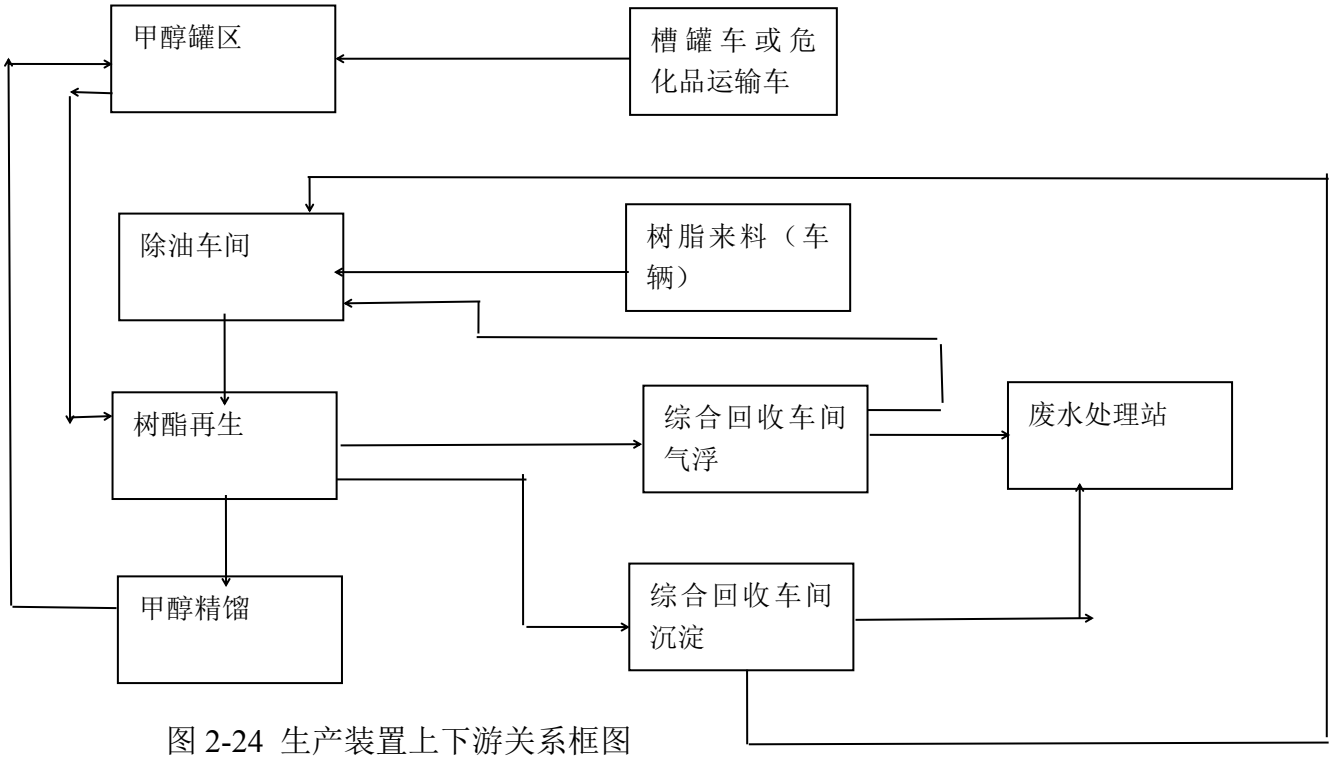


图 2-24 生产装置上下游关系框图

2.2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

本项目配套及辅助工程主要包括给排水、供配电、供风、供热、供冷、供氮、消防、电信、防雷防静电、三废处理等。本项目的配套和辅助工程具体情况如下：

2.2.6.1 给排水

该项目采用分质供水、雨污分流、清污分流的给排水设计原则。消防系统、生产及生活用水采用独立的给水管网。

1、给水工程

生产、生活和消防用水从中国稀金谷核心园区市政给水管网上引入，从中国稀金谷核心园区市政环状给水管网上引入给水管二根，接管口管径为 DN300，接管处要求水压不低于 0.35MPa。进厂区管道埋地设置，已建设的一期和二期工程已经接通市政供水管网，且投入运行。本项目厂区给水系统分为生活、生产给水（循环冷却水）管网系统、消防水管网系统。具体内容如下：

（1）生活给水管网系统

本项目因不设办公生活区，也没有现场操作人员，其控制室设在二期工程的 6#配电所，因此本项目基本不需生活用水。

（2）生产给水管网系统

本项目生产过程硫酸配酸用纯水、除油和树脂再生需要纯水，消耗循环冷却水。硫酸配酸纯水用量约 3m³ /h，由原一期工程和二期配套，本项目不再增设纯水设备。主要为冷凝器、产品冷却器、塔釜冷却器，共需要 133.8m³ /h。

变更项目用水利用原一期和二期工程已建的供水管网,其供水管网,包括工业园的市政管网均有较大的能力,满足本项目的各类水源水量。

原一期工程已配纯水站规模定为 30t/h，本项目每天需要新增的纯水量为 20t，小时需要量为 0.8t，连续。原纯水站已满足本项目新增用纯水。

本系统向生产装置冷凝器、产品冷却器、塔釜冷却器提供所需的循环冷却水。在除油及溶剂回收装置区西侧设有硫酸钴、氯化钴、氯化铵冷凝水储罐、冷却塔及循环冷却水池（在冷却塔底下地下式水池 96m³ ），配套设置 1 台循环水塔，循环冷却水塔能力 200m³/h。拟配备 2 台循环水泵（1 开 1 备），循环水给水压力 0.3MPa、流量 200m³ /h。

循环冷却水给水管网系统在生产装置内拟布置成枝状管网。循环水管道在装置内分别装设流量计、压力表和温度计。

（3）消防水管网系统

本项目拟设置消防水管网系统，设计压力 0.6MPa，消防水池容量 700m³ 。室内消火栓管网及点位按设计布置，室外消火栓拟沿道路和装置区周边布置。消防水管网在界区内拟布置成环状管网。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 中 3.3.2 条、3.4.2-1、3.5.2 条、3.6.2 条的规定。本项目消防用水量按需水量最大的甲醇储罐区，火灾危险性为甲类构筑物，其火灾连续时间为 4h，根据《石化规》和《泡沫灭火系统设计规范》是针对罐区要求,《建筑设计防火规范》8.3.10 条是针对罐区，甲醇罐的规格为Φ3500×7500，固定顶罐，立式安装。本项目拟采用固定式冷却水系统，着火罐冷却范围为罐壁表面积，相邻罐为罐壁表面积的一半，甲醇罐着火罐和相邻罐喷水强度均为 2.5L/min.m²，本项目的甲醇储罐喷淋灭火用水量为 91.5m³。

原一期工程中已按萃取车间的最大消防水用量为 60L/s 配置消防水池和消防泵、管网，消防系统设置满足要求。

从消防泵房分两路接厂区消防环状管网，厂区消防干管管径 DN200，供水管上设置室外消火栓，室外消火栓间距不超过 120m。本项目的除油及溶剂回收装置区为露天布置，因此按室外消火栓布置，综合回收车间 3#气浮和 3#沉淀均为丁类，以 3#沉淀车间容积为 21600m³。这样其室内消防水量为 10L/S，火灾连续时间为 2h，室外消防水量为 15L/S，室内外消防水量为 25L/S。其消防水量为 180m³。

本项目的消防供水，已在一期工程的 1#变电所东侧设置了消防水池 1 座，消防水池容积为 700m³，该消防水池采用地下式，分隔设置，底部设 DN100 的联通管，消防管网联通成环状布置。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，满足最大消防用水流量要求。

在综合办公楼屋面最高处设 18m³ 消防水箱，设有高低液位控制阀。

在本项目拟与原一期二期工程的消防管网接通，拟在各车间、装置设室内外消火栓，其室外消火栓之间不超过 120m，室内消火栓的距离不超过 30m，以满足要求。

因此原消防水池和消防泵已满足本项目的消防水量。

2、排水工程

本项目厂区排水实行清污分流，厂区的排水分为：生产污水排水系统，生活污水排水系统，清净废水及雨水排水系统。凡污染的初期雨水及生产、生活污水分别送入污水处理系统进行处理。清净废水及雨水直接排放。具体内容如下：

（1）厂区排水系统

①生活污水排水系统

本项目不需生活供水系统，也就不设生活用水排水系统，操作人员在二期工程的 6#配电所设自动控制及操作室。已设有一套生活用水排水系统。本项目不新增生活设施和场所，也不增加生活用水。控制室设在原二期工程的 6#变电所，已设有卫生间和排污水系统，满足本项目要求。

②生产废水排水系统

原一期和二期工程收集生产过程中排出的生产污水、地坪冲洗排水。本系统污水排至本项目污水处理系统进行处理，年排水量为 48168m³/a。本项目的生产废水主要有除油后带来的水份，经油水、甲醇与水分离后，排入原已设置的污水系统。

③污染雨水排水系统

本项目厂区污染区内的初期雨水和后期雨水在装置排出口拟设置切换阀，初期雨水切换排入厂区污水收集池，然后排至厂内污水处理系统处理；后期雨水切换排入园区雨水管网。

④清净雨水排水系统

系统用于收集厂区内除污染区初期雨水以外的全部雨水。

（2）废水处理系统

本项目拟设置废水处理系统，废水管网采用可视化设计。本项目生产废水送至厂区废水处理站，经沉淀进入生化处理系统，综合废水经水解酸化+厌氧+A/O 处理达工业区排放标准后排入工业区污水处理厂处理。

（3）厂外排水系统

厂外已有完善的排水系统，本项目雨水排入厂外的雨水排放系统，其他生产性污水达到园区污水处理厂接管标准后排入园区污水管网后进园区污水处理厂处理。

（4）防止事故废水外排的控制措施

一期工程在厂区西南角最低位置设置事故应急水池和初期雨水收集水池。初期雨水收集池与事故水池分建，事故应急水池容量为 1200m³，初期雨水收集水池，容积为 800m³。分别大于消防水量、洗销水量和初期雨水量。本项目新增事故水为最大罐或设备泄漏量，为 62m³。事故水收集能满足要求。事故应急池拟采用地下式钢筋混凝土结构，池口周边拟设防护拦，以防人员跌落，平时处于空池状态。

2.2.6.2 供配电及电信

1、供电

（1）电源方案

本项目用电拟由厂 6#变电所低压电源供电，6#变电所配 SCB11-1250/10 型变压器二台。本项目总装置容量为 390kW，原一、二期工程已配有 6 处变配电所，总供电能力达 12350kW，设备总装机容量约为 11274.95kW，常用运行设备的容量约为 9856kW，其供电总容量的余量可满足本项目的装置电源。机组具有自启动功能。

（2）用电负荷

消防系统、甲醇罐冷却系统、安全保障用电如温度指示、报警和调节，液位和流量控制系统，甲醇精馏冷却水、尾气吸收泵用电负荷等级为二级；可燃和有毒气体泄漏浓度探测报警仪、自动控制仪表、消防报警系统等为一级用电负荷，一级用电负荷为 15kW，二级用电负荷总容量为 85.5kW。采用不间断电源 UPS 电源保障可燃和有毒气体泄漏浓度探测报警仪、自动控制仪表、消防报警系统二级用电负荷的 24 小时运行，UPS 电源设在 6#变电所消防控制柜室。除上述二级负荷以外，其它的生产性负荷及辅助用电设备均为三级负荷。包括生产设备在内的其余用电设备为三级负荷。

本项目均为低压用电设备，无高压负荷，装机容量为 390kW。仪表电源拟采用 UPS 电源供电，供电时间不少于 60mim。一级用电负荷可燃和有毒气体泄漏浓度探测报警仪、自动控制仪表、火灾报警系统拟采用 UPS+自带备用直流电源装置供电。应急照明备用电源拟采用集中应急电源装置供电，应急照明供电时间不少于 30mim。

2、配电

1)电力传动及动力配电

低压电动机拟采用直接起动。生产设备拟采用就地控制方式，在生产机械机旁拟设现场配电控制柜（箱）。各工段的动力配电原则上向重要负荷及单机容量较大或负荷集中，需要在车间内拟采用二级配电时配电时采用放射式配电。距供电点较远，且彼此相距很近，容量很小的三级负荷，或同一流程的小容量用电设备，拟采用链式配电。在生产车间设置配电装置，从配电装置向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电。设置现场控制按钮。大功率电气拟采用软启动方式。

2)线路敷设方式

动力电缆拟选用 YJV22-1KV；VV-1KV 型；控制电缆拟选用 KVV-0.5KV；电缆在爆炸危险区域均拟选择阻燃型电缆。电缆敷设按照交直分离、强弱分离敷设原则。电缆敷设采用电缆桥架，配合局部电缆沟、直埋或穿管敷设。在车间内动力电缆沿防火桥架敷设，

然后穿管引下至用电设备，照明线路穿钢管明敷，有防爆要求的场所按《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）等有关规范进行设计。本项目的操作控制室设于原 6#变电所，没有电缆夹层的拟设置防静电地板夹层，其各类电缆应在防静电地板下敷设。

3)照明

本项目根据照明场所的性质，参照《建筑照明设计标准》 有关照度规定，合理布置灯具，选择适当照度值，并满足功率密度指标，使不同场所的照明环境既满足人员的工作要求，又节约电能。同时在工艺操作有要求的场所设置必要的局部照明。

对于特殊部门和场所、控制室等拟设置事故照明，采用带蓄电式的应急灯具。该灯具正常时作一般照明，当正常电源故障时自动切换由灯内的蓄电池供电照明。供电维持时间大于 30min。

在车间和仓库等其它建筑物的安全出口处，较大面积的车间中部等合适处拟设置疏散指示照明灯。

在使用行灯作为检修照明的一般场所，行灯电压采用 24V；在潮湿场所、工作场地狭窄且操作者接触大块金属面的场所的行灯电压采用 12V。为一般正常环境，装工厂灯或金属卤化物灯，办公场所装荧光灯。

4)厂区道路照明

厂区道路照明灯具功率为 100W 的 LED 路灯，全厂路灯统一控制。

5)主要设备选型

变压器：1250kvA 变压器各 2 台。设在 6#变电所。

低压配电柜：GGD 型和 XL-21 型，防爆 BXM-51 型

电缆：YJV22-10KVYJV22-1KVVV-1KVKVV-0.5KV；电线：BV-500V

照明配电箱：TIX1 型；软启动器：JJR 型；

灯具：荧光灯、BAD51 型防爆灯，功率为 100W 的 LED 路灯。

3、防雷防静电

甲醇储罐及管道、甲醇精馏、树脂再生、甲醇泵区设备和管道、6#变电所等按二类防雷建筑物设置，其他为第三类防雷建筑物设置。每个甲醇储罐应不少于 2 处接地装置，并经检测其电阻值不应大于 10Ω，输送管道法兰和阀门当其螺栓少于 5 个时采用铜带进行跨接。卸车处设置防静电接地报警仪，静电接地报警仪安装于爆炸区域外，对易于积聚静电荷的设备管道、设备外壳等进行防静电保护。甲类装置区、甲醇溶液回收罐区拟

设人体静电消除装置。

接地装置在腐蚀性大的土壤中设置时加大其载面,在各类储罐、生产装置设备采用镀锌扁铁材质,以保证接地装置长期运行。

◆防雷装置：甲醇储罐及管道、甲醇精馏、树脂再生、甲醇泵区设备和管道、6#变电所为第二防雷建筑物和设备设施，采用避雷带防直击雷。第二类防雷建筑物防直击雷的措施，采用装设在建筑物上的避雷网(带)或避雷针或由其混合组成的接闪器。避雷网(带)按《建筑物防雷设计规范》GB50057 附录二的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并在整个屋面组成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的网格。所有避雷针采用避雷带相互连接。避雷引下线采用构造柱内四对角主筋(二类 12 和三类 10),引下线上与避雷带焊接下与接地扁钢连通。屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均与避雷带焊连接。所有防雷及接地构件均热镀锌,焊接处须防腐处理。

综合回收气浮车间、沉淀车间第三类防雷建筑物防直击雷的措施，采用装设在建筑物上的避雷网(带)或避雷针或由这两种混合组成的接闪器。避雷网(带)按规范附录二的规定沿屋角、屋背、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设。并在整个屋面组成不大于 20m×20m 或 24m×16m 的网格。

各类储罐室外露天安装的钢制设备、室外钢结构设备等利用大于 5mm 壁厚的罐体作防雷接闪器，每个罐或设备不少于 2 处接地装置。

◆接地防静电：第二、三类防雷建筑物,保护方式采用 TN-S 接地保护方式。采用-40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3m，埋深-0.8m。采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距大于 5m。防雷防静电及电气保护接地均连成一体,组成接地网,接地电阻不应大于 10Ω。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳均与室外接地干线作可靠连接。所有进出建筑物及高出屋面的金属管道，以及正常情况下所有电气设备不带电的金属外壳等均与 PE 线相连。各金属罐利用大于 5mm 壁厚作防雷接闪器，每个罐不少于 2 处接地装置。输送易燃液体的管道中的法兰和阀门螺栓小于 5 个的采用铜带跨接。甲类物料卸车区设一个静电接地报警仪，报警仪的接地桩距离液体接管口设在 3m 以外。

2、电信

（1）网络系统

已在 1#变电所值班室设消防自动报警系统、控制柜。在南面正大门 1#值班室设置网

络交换机、主配线架，电信部门通过光纤连接至园区办公楼内电信机房内的光纤终端盒。

（2）电话系统

本项目在南面正大门 1#值班室设电话用户交换机，市话大对数电缆（或光纤）连接至电信机房的电话用户交换机，电话分布拟考虑厂区内企业行政管理和对外联络的需要以及用户数量，并设置火灾电话报警。

（3）火灾自动报警系统

本项目拟在 1#变电所控制室内设一台火灾报警控制器（联动型），在各仓库、厂房、甲类罐区、变电所内布置烟感和手报，并与消防泵联动。

（4）工业电视监控系统

本项目拟在 6#变电所控制室设监控中心，在厂区主干道路、门卫处、围墙、厂房内设监控探头，监控中心内设控制键盘、显示器和实时硬盘录像机。

2.2.6.3 供热

本项目蒸汽主要用于甲醇精馏再沸器加热，用量为 2.5t/h。本项目所用蒸汽由瑞金华能电厂集中供给，蒸汽压力 0.8MPa，总管径 DN200。蒸汽通过园区集中供热蒸汽管网，经减压至 0.6MPa 后送入厂区，进入本项目拟采用 DN50 无缝钢管，即可满足供热需要。

2.2.6.4 供气

（1）压缩空气

本项目空压系统拟利用原设置在公用工程车间。空压系统已设置 1 台 LSD-175A 型空气压缩机，该空压机额定排气量为 23m³/min，排气压力为 0.8MPa；设置压缩空气储罐 2 台，4m³ 。本项目的空气用量为仪表用洁净压缩空气，原空气压缩、净化和储气装置满足本工程用气要求。

（2）氮气

已在一期工程综合回收车间设置制氮机及储罐 1 台，容量 0.8m³ ，可以接通该氮气系统，供本项目用氮气保护用。

2.2.6.5 消防

（1）整个工程用地面积约为 28.684hr，且附近居住区人数＜1.5 万人，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.1.1 条，工程同一时间内的火灾起数为 1 起。

（2）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 中 3.3.2 条、3.4.2-1、

3.5.2 条、3.6.2 条的规定。本项目消防用水量按需水量最大的甲醇储罐区，火灾危险性为甲类构筑物，其火灾连续时间为 4h，根据《石化规》和《泡沫灭火系统设计规范》是针对罐区要求，《建筑设计防火规范》8.3.10 条是针对罐区，甲醇罐的规格为Φ3500×6500，固定顶罐，立式安装。本项目拟采用固定式冷却水系统，着火罐冷却范围为罐壁表面积，相邻罐为罐壁表面积的一半，甲醇罐着火罐和相邻罐喷水强度均为 2.5L/min.m^2，本项目的甲醇储罐喷淋灭火用水量为 91.5m^3。

原一期工程中已按萃取车间的最大消防水用量为 60L/s 配置消防水池和消防泵、管网，消防系统设置满足要求。

从消防泵房分两路接厂区消防环状管网，厂区消防干管管径 DN200，供水管上设置室外消火栓，室外消火栓间距不超过 120m。本项目的除油及溶剂回收装置区为露天布置，因此按室外消火栓布置，综合回收车间 3#气浮和 3#沉淀均为丁类，以 3#沉淀车间容积为 21600m^3。这样其室内消防水量为 10L/S，火灾连续时间为 2h。

本项目的消防供水，已在一期工程的 1#变电所东侧设置了消防水池 1 座，消防水池容积为 700m^3，该消防水池采用地下式，分隔设置，底部设 DN100 的联通管，消防管网联通成环状布置。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，满足最大消防用水流量要求。

公司已配微型消防站、气防站、业余消防队。在综合办公楼屋面最高处设 18m^3 消防水箱，设有高低液位控制阀。

本项目需要装置区、车间及道路两侧设室内或室外消火栓、管网，其中室外消火栓拟设 DN100，室内消火栓拟设 SS100/65 型，室外两个消火栓距离不超过 120m，室内消火栓的距离不超过 30m，配消防水带和水枪。

（2）火灾自动报警系统

本项目设置一套火灾自动报警系统，在除油及溶剂回收装置区、气浮和沉淀车间拟设置必要的烟感、温感火灾探测器，在工艺装置区和罐区周围拟设置防爆型的手动报警按钮。

在 1#变电所控制室内已设置 1 套火警控制主盘，以显示危险区的位置。火警盘上的信号由设在各个危险点或防火分区的可燃气体探测器、感烟探测器、感温探测器、手动报警按钮等自动或手动报警设施送达。一旦发现火险或其他危险情况，报警设施将及时发出报警信号，以引起操作人员高度注意，采取适时补救措施。消防水泵的启、停、工

作状态等均应在火警盘上显示。

消防报警及通讯各单元拟设置火警电话，火灾报警按钮。119 电话全厂联网。控制室拟设置与消防水泵房的直通电话，发现火情保证迅速报警。

（3）消防器材

本项目拟在 6#配电室、综合回收车间 3#气浮和 3#沉淀、除油及溶液回收装置区、甲醇溶剂回收罐区等配置相应数量的手提式干粉灭火器、二氧化碳灭火器和推车式干粉灭火器，用以扑救小型初始火灾。

（4）依托的消防力量

本项目位于赣县区应急救援消防大队，距厂区工业园区特勤消防站约 3.5km，可满足接警后 6min 达到现场的要求。

2.2.6.6 采暖通风和空气调节

（1）一般空调

在 6#变电所设置的控制室等房间拟设置柜式空调机组用于夏季降温，在过渡季节及冬季则通过送、排风机降温。

（2）排风

综合回收车间 3#气浮和 3#沉淀为半敞开建筑，自然通风良好，可不设机械和事故排风装置。除油及溶剂回收装置区为敞开露天设置设备，也不需设机械排风装置。

2.2.6.7 三废处理系统

（1）废水

本项目生产过程中产生的含高废水、高浓度废水收集后进入污水处理系统，经铁碳+芬顿处理后与一般污水混合再经沉淀后与生活污水混合后进入生化处理系统，综合废水经水解酸化+厌氧+A/O 处理达开发区排放标准后排入开发区污水处理厂处理。

（2）废气

本项目严格工艺要求，各条生产线产生的工艺废气全部通过管道有组织收集，各个生产车间内全部通过管道有组织收集生产过程挥发的废气，项目除油、树脂再生、甲醇精馏过程中的废气主要为甲醇蒸气，甲醇蒸气均设置冷却回收装置，不外排，无其他废气产生。

（3）固废

本项目尾气吸收过程产生的树脂，经甲醇洗涤再生，循环使用，不外排。污水处理站废含氯化钠渣，采用碳酸氢铵、废机油、质检残液、废包装材料等属于危险废物，本

项目的固废利用原一期已建的固废库，集中后委托有处置资质的单位进行定期处置。

2.2.7 主要设备和设施

根据本项目工艺技术和生产规模，确定项目设备方案。设备明细详见下表。

表2-5 主要设备和设施一览表

序号	设备位号	设备名称	数量（台）		规格（型号）及特性(性能)参数	操作条件			主体材料	压力容器类别 备注
			操作	备用		介质名称	温度	压力		
							℃	MPa(A)		
硫酸钴产品除油装置										
	吸附柱、再生柱									
1	T-0101A/B/C/D	除油吸附柱	3	1	DN2600×2000	硫酸钴、磺化煤油、水	50	0.3	碳钢衬 PO	立式
2	T-0102	再生柱	1		DN2600×3000	硫酸钴、磺化煤油、甲醇和水	50	0.3	碳钢衬 PO	立式
	罐类									
1	V-0101	原料缓冲罐	1		V=15m³ DN2900×3000	硫酸钴、水、磺化煤油	40	常压	PPH	立式
2	V-0102	产品缓冲罐	1		V=15m³ DN2900×3000	硫酸钴、水	40	常压	PPH	立式
3	V-0103	产品冲洗水罐	1		V=15m³ DN2900×3000	水、磺化煤油	40	常压	PPH	立式
4	V-0104	产品甲醇废水罐	1		V=50m³ DN3200×6500	水、甲醇、磺化煤油	40	常压	PPH	卧式
	标准设备									
1	P-0101A/B	原料泵	1	1	V=50m³/h H=30m	硫酸钴、水、磺化煤油	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵

2	P-0102A/B	产品泵	1	1	V=50m³/h H=30m	硫酸钴、水	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
3	P-0103	冲洗水泵	1		V=50m³/h H=30m	水、磺化煤油	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
4	P-0104	产品甲醇废水泵	1		V=60m³/h H=30m	水、甲醇、磺化煤油	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
5	P-0105	循环泵	1		V=50m³/h H=30m	水、硫酸钴、磺化煤油、甲醇	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
6	S-0101A/B	精密过滤器≥	1	1	过滤精度≥0.25mm	硫酸钴、磺化煤油、水	30	0.3		

序号	设备 位号	设备名称	数量(台)		规格（型号）及特性(性能)参数	操作条件			主体材料	压力容器类别 备注
			操作	备用		介质名称	温度	压力		
							℃	MPa(A)		
氯化钴产品除油装置										
	吸附柱、再生柱									
1	T-0201A/B/C/D	除油吸附柱	3	1	DN2000×2000	氯化钴、磺化煤油、水	50	0.3	碳钢衬 PO	立式
2	T-0202	再生柱	1		DN2000×3000	氯化钴、磺化煤油、甲醇和水	50	0.3	碳钢衬 PO	立式
	罐类									
1	V-0201	原料缓冲罐	1		V=10m³ DN2900×2000	氯化钴、水	40	常压	PPH	立式

2	V-0202	产品缓冲罐	1		V=10m³ DN2900×2000	氯化钴、水	40	常压	PPH	立式
3	V-0203	产品冲洗水罐	1		V=10m³ DN2900×2000	水、磺化煤油	40	常压	PPH	立式
4	V-0204	产品甲醇废水罐	1		V=30m³ DN3200×4000	水、甲醇、磺化煤油	40	常压	PPH	卧式
	标准设备									
1	P-0201A/B	原料泵	1	1	V=30m³/h　H=30m	氯化钴、水、磺化煤油	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
2	P-0202A/B	产品泵	1	1	V=30m³/h　H=30m	氯化钴、水	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
3	P-0203A/B	冲洗水泵	1		V=30m³/h　H=30m	水、磺化煤油	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
4	P-0204A/B	产品甲醇废水泵	1		V=60m³/h　H=30m	水、甲醇、磺化煤油	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
5	P-0205A/B	冲洗水泵	1		V=30m³/h　H=30m	水、氯化钴、磺化煤油、甲醇	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
6	S-0201A/B	精密过滤器	1	1	过滤精度≥0.25mm	氯化钴、磺化煤油、水	30	0.3		

序号	设备 位号	设备名称	数量(台)		规格（型号）及特性(性能)参数	操作条件			主体材料	压力容器类别 备注
			操作	备用		介质名称	温度 ℃	压力 MPa(A)		
硫酸钴萃余液除油装置										
	吸附柱、再生柱									
1	T-0301A/B/C/D/E/F/G/H	除油吸附柱	6	2	DN3200×2000	水、磺化煤油、硫酸镍、硫酸铵	50	0.3	碳钢衬 PO	立式
2	T-0302A/B	再生柱	2		DN3200×3000	磺化煤油、甲醇和水	50	0.3	碳钢衬 PO	立式
	罐类									
1	V-0301A/B	萃余液原料缓冲罐	2		V=50m³ DN3200×6500	水、硫酸镍、硫酸铵	40	常压	PPH	立式
2	V-0302A/B	萃余液产品缓冲罐	2		V=50m³ DN3200×6500	水、硫酸镍、硫酸铵	40	常压	PPH	立式
3	V-0303	萃余液甲醇废水罐	1		V=15m³ DN2900×3000	水、甲醇、磺化煤油	40	常压	PPH	卧式
	标准设备									
1	P-0301A/B	萃余液原料泵	1	1	V=120m³/h H=30m	水、硫酸镍、硫酸铵、磺化煤油	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵

2	P-0302A/B	萃余液产品泵	1	1	V=120m³/h　H=30m	水、硫酸镍、硫酸铵	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
3	P-0303	萃余液甲醇废水泵	1		V=60m³/h　H=30m	水、甲醇、磺化煤油	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
4	P-0304A/B	萃余液循环泵	1	1	V=60m³/h　H=30m	水、甲醇、磺化煤油	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
5	P-0305	萃余液产品循环泵	1		V=40m³/h　H=30m	水、硫酸镍、硫酸铵	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
6	S-0301A/B	精密过滤器	1	1	过滤精度≥0.25mm	磺化煤油、水、硫酸镍、硫酸铵	30	0.3		

序号	设备　　位号	设备名称	数量(台)		规格（型号）及特性(性能)参数	操作条件			主体材料	压力容器类别 备注
			操作	备用		介质名称	温度	压力		
							℃	MPa(A)		
氯化钴萃余液除油装置										
	吸附柱、再生柱									
1	T-0401A/B/C/D	除油吸附柱	3	1	DN3200×2000	水、磺化煤油、氯化镍、氯化铵	50	0.3	碳钢衬 PO	立式
2	T-0402	再生柱	1		DN3200×3000	磺化煤油、甲醇和水	50	0.3	碳钢衬 PO	立式

	罐类									
1	V-0401A/B	萃余液原料缓冲罐	2		V=30m³ DN2900×5000	水、氯化镍、氯化铵	40	常压	PPH	立式
2	V-0402A/B	萃余液产品缓冲罐	2		V=30m³ DN2900×5000	水、氯化镍、氯化铵	40	常压	PPH	立式
3	V-0403	萃余液甲醇废水罐	1		V=15m³ DN2900×3000	水、甲醇、磺化煤油	40	常压	PPH	卧式
	标准设备									
1	P-0401A/B	萃余液产品泵	1	1	V=60m³/h H=30m	水、氯化镍、氯化铵	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
2	P-0402A/B	萃余液冲洗水泵	1	1	V=12m³/h H=30m	水、氯化镍、氯化铵	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
3	P-0403	萃余液甲醇废水泵	1		V=60m³/h H=30m	水、磺化煤油	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
4	P-0404	萃余液循环泵	1		V=60m³/h H=30m	水、甲醇、磺化煤油	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
5	P-0405	萃余液产品循环泵	1		V=40m³/h H=30m	水、氯化镍、氯化铵	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
6	S-0401A/B	精密过滤器	1	1	过滤精度≥0.25mm	磺化煤油、水、氯化镍	30	0.3		

序号	设备位号	设备名称	数量(台)		规格（型号）及特性(性能)参数	操作条件			主体材料	压力容器类别备注
			操作	备用		介质名称	温度	压力		
							℃	MPa(A)		
硫酸钴萃余液提镍装置										
	吸附柱、再生柱									
1	T-0501A/B/C	提镍吸附柱	2	1	DN3600×3000	水、硫酸镍、硫酸铵、硫酸	50	0.3	碳钢衬 P0	立式
	罐类									
1	V-0501A/B	萃余液提镍水缓冲罐	2		V=50m³ DN3200×6500	水、硫酸铵	40	常压	PPH	立式
2	V-0502	10%硫酸排空罐	1		V=5m³ DN2900×1000	硫酸、水	30	常压	PPH	立式
3	V-0503	15%硫酸排空罐	1		V=5m³ DN2900×1000	硫酸、水	30	常压	PPH	立式
4	V-0504	98%硫酸罐	1		V=50m³ DN3500×6000	硫酸、水	30	常压	碳钢	立式
5	V-0505	配酸纯水罐	1		V=50m³ DN3200×6500	硫酸、水	30	常压	PPH	立式

6	V-0506	配酸罐	1		V=30m³ DN2800×5500	硫酸、水	30	常压	碳钢衬搪瓷	立式，带搅拌
7	V-0507	10%硫酸原料罐	1		V=30m³ DN3200×4000	硫酸、水	30	常压	PPH	立式
8	V-0508	10%硫酸中间罐	1		V=30m³ DN3200×4000	硫酸、水	30	常压	PPH	立式
9	V-0509	15%硫酸原料罐	1		V=30m³ DN3200×4000	硫酸、水	30	常压	PPH	立式
	标准设备									
1	P-0501A/B	萃余液提镍水泵	1	1	V=120m³/h　H=30m	水	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
2	P-0502	10%硫酸排空泵	1		V=5m³/h　H=30m	硫酸、水	30	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
3	P-0503	15%硫酸排空泵	1		V=5m³/h　H=30m	硫酸、水	30	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
4	P-0504	98%硫酸泵	1		V=5m³/h　H=30m	硫酸、水	30	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
5	P-0505	配酸水泵	1		V=30m³/h　H=30m	硫酸、水	30	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
6	P-0506	配酸泵	1		V=30m³/h　H=30m	硫酸、水	30	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵

7	P-0507	10%硫酸原料泵	1		V=10m³/h　H=30m	硫酸、水	30	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
8	P-0508	10%硫酸中间泵	1		V=30m³/h　H=30m	硫酸、水	30	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
9	P-0509	15%硫酸原料泵	1		V=10m³/h　H=30m	硫酸、水	30	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
10	P-0510	提镍水循环泵	1		V=80m³/h　H=30m	水、硫酸铵	30	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
11	S-0501A/B	精密过滤器	1	1	过滤精度≥0.25mm	硫酸镍、水、硫酸铵	30	0.3		

序号	设备位号	设备名称	数量(台)		规格（型号）及特性(性能)参数	操作条件			主体材料	压力容器类别 备注
			操作	备用		介质名称	温度	压力		
							℃	MPa(A)		
氯化钴萃余液提镍装置										
	吸附柱、再生柱									
1	T-0601A/B/C	提镍吸附柱	2	1	DN2600×3000	水、氯化镍、氯化铵、硫酸	50	0.3	碳钢衬 PO	立式
	罐类									

1	V-0601A/B	萃余液提镍水缓冲罐	2		V=30m³ DN2900×5000	水、氯化铵	40	常压	PPH	立式
	标准设备									
1	P-0601A/B	萃余液提镍水泵	1	1	V=60m³/h H=30m	水、氯化铵	40	0.3	碳钢衬四氟	磁力泵
2	S-0601A/B	精密过滤器	1	1	过滤精度≥0.25mm	氯化镍、水、氯化铵	30	0.3		

序号	设备位号	设备名称	数量(台)		规格（型号）及特性(性能)参数	操作条件			主体材料	压力容器类别 备注
			操作	备用		介质名称	温度 ℃	压力 MPa(A)		
甲醇（溶剂）回收装置										
	塔器									
1	T-0701	甲醇精馏塔	1		DN1000×23400	甲醇、磺化煤油、水、硫酸铵、氯化铵	64/102	0.1	304/2205	填料塔
	换热器									
1	E-0701	冷凝器	1		A=118m² DN700x4500	壳程：甲醇、水 管程：循环水	壳程：64 管程：38	壳程：0.1 管程：0.4	壳程：304 管程：CS	卧式

2	E-0702	捕集器	1		A=14m^2 DN400x2000	壳程：甲醇、水 管程：循环水	壳程：64 管程：38	壳程：0.1 管程：0.4	壳程：304 管程：CS	卧式
2	E-0703	再沸器	1		A=115m^2 DN800x3000	壳程：饱和蒸汽 管程：甲醇、磺化煤油、水	壳程：150 管程：110	壳程：0.5 管程：0.3	壳程：CS 管程：2205	立式
2	E-0704	预热器	1		A=15m^2 DN400x2000	壳程：甲醇 管程：甲醇、水	壳程：64 管程：48	壳程：0.3 管程：0.3	壳程：304 管程：2205	卧式
2	E-0704	甲醇冷却器	1		A=14m^2 DN400x2000	壳程：甲醇 管程：循环水	壳程：45 管程：38	壳程：0.3 管程：0.3	壳程：304 管程：CS	卧式
2	E-0705	塔釜冷却器	1		A=5m^2 DN273x2000	壳程：循环水 管程：水、磺化煤油、甲醇	壳程：38 管程：102	壳程：0.3 管程：0.3	壳程：CS 管程：2205	卧式
	罐类									
1	V-0701	回流罐	1		V=2m^3 DN1200x1500	甲醇、水	64	0.1	304	立式
2	V-0702	原料罐	1		V=62m^3 DN3500x6500	甲醇、磺化煤油、水、硫酸铵、氯化铵	30	常压	2205	立式
3	V-0703	产品罐	1		V=62m^3 DN3500x6500	甲醇	30	常压	304	立式
	标准设备									

1	P-0701A/B	进料泵	1	1	V=4m³/h H=30m	甲醇、磺化煤油、水、硫酸铵、氯化铵	30	0.3	2205	磁力泵
2	P-0702A/B	回流泵	1	1	V=8m³/h H=35m	甲醇、水	64	0.35	304	磁力泵
3	P-0703A/B	塔釜泵	1	1	V=100m³/h H=30m	甲醇、磺化煤油、水、硫酸铵、氯化铵	102	0.3	2205	高温磁力泵
4	P-0704A/B	产品泵	1	1	V=20m³/h H=30m	甲醇	30	0.3	304	磁力泵

气浮车间设备清单

序言	名称	数量	规格	备注
1	硫酸钴来料储罐	1	2900x4600	PPH
2	硫酸钴来料泵	2	65FSB-40-20 5.5KW	一开一备
3	硫酸钴气浮后液储罐	1	2900x4600	PPH
4	硫酸钴气浮后液泵	2	80UHB-UF-45-50 15KW	一开一备
5	硫酸钴滤液缓冲储罐	1	2900x4600	PPH
6	硫酸钴滤液缓冲泵	2	65FSB-40-20 5.5KW	一开一备
7	氯化钴来料储罐	1	2900x4600	PPH
8	氯化钴来料泵	2	50FSB-25-25 4KW	一开一备

9	氯化钴气浮后液储罐	1	2900x4600	PPH
10	氯化钴气浮后液泵	2	65UHB-UF-H-30-40 11KM	一开一备
11	氯化钴滤液缓冲储罐	1	2900x4600	PPH
12	氯化钴滤液缓冲泵	2	65FSB-30-26 5.5KW	一开一备
13	氯化钴萃余液储罐	2	3200x4500	PPH
14	氯化钴萃余液泵	2	65FSB-40-20 5.5KM	一开一备
13	锰线萃余液储罐	1	3200x4500	PPH
14	锰线萃余液泵	2	50FSB-20-15 3KW	一开一备
15	混合槽 A	1	3200x4000	PPH
16	混合槽 B	1	3200x3500	PPH
17	混合槽搅拌	2	5.5kw	
18	混合槽压滤泵	2	100UHB-UF-60-40 18.5KW	一开一备
19	除硫酸根滤液储罐	1	3200x4500	PPH
20	除硫酸根滤液泵	2	80FSB-60-15 7.5KW	一开一备
21	氯盐气浮后液储罐	1	3200x4500	PPH
22	氯盐气浮后液泵	2	100UHB-UF-60-40 18.5KW	一开一备

23	氯盐气浮后液滤液缓冲罐	1	3200x4500	PPH
24	氯盐气浮后液滤液泵	2	80FSB-60-22 11KW	一开一备
25	硫酸钴萃余液来料储罐	4	3200x4500	PPH
26	硫酸钴萃余液来料泵	4	80FSB-60-15 75KW	一开一备
27	硫酸钴萃余液气浮后液储罐	2	3200x4500	PPH
28	硫酸钴萃余液气浮后液泵	4	100UHB-UF-60-40 18.5KW	一开一备
29	硫酸钴萃余液滤液缓冲罐	3	3200x4500	PPH
30	硫酸钴萃余液滤液泵	4	80FSB-60-22 11KW	一开一备
31	硫酸钴、氯化钴气浮机	2	7000x2400x1800	PVC/12.4KW
32	氯盐硫酸盐萃余液气浮机	3	8000x2400x1800	PVC/12.4KW
33	硫酸钴、氯化钴压滤机	2		
34	硫酸钴、氯化钴萃余液压滤机	6		
35	5t 电动单梁	1		

沉淀车间设备清单					
序号	设备名称	规格尺寸	材质	数量	备注
1	合成槽	Φ2900×4000	316L	4	
	料浆泵	65UHB-UF-20-20 4KW		4	
2	锂液储罐	Φ2900×4600	PPH	2	
	料液泵	65FSB-40-20 5.5KW		2	
3	碳酸钠配置罐	Φ2900×4000	PPH	1	
	输送泵	65FSB-40-20 5.5KW		2	
4	碳酸钠储罐	Φ2900×4600	PPH	2	
	输送泵	65FSB-40-20 5.5KW		2	
5	母液罐	Φ2900×4600	PPH	2	
	母液泵	50FSB-25-25 4KW		2	
6	洗水储罐			2	
	洗水泵	50FSB-25-25 4KW		2	
7	离心机	LD1800-00		2	
8	母液转运泵	50YU-1A-30-20 5.5KW		1	
9	电加热烘箱			2	
10	电动单梁	5T		1	
11	吸收塔	Φ1200×6000	PPH	2	
	喷淋泵	40UHB-UF-18-20 3KW		2	

2.2.8 主要特种设备

本项目涉及的主要特种设备为一期工程、二期工程已安装并投入使用的空压机储气罐、制氮机氮气储罐，叉车及其安全附件外，还包括施工、生产、检维修过程中使用的压力管道、气瓶、起重机械（如 5）和厂内专用机动车辆等。

2.2.9 主要建、构筑物

本项目主要建、构筑物情况见下表。已建的 6#变电所（控制室）、新建的综合回收车间 3#气浮和 3#沉淀，除油及溶液回收装置区。其他利用一期、二期。

表2-6 主要建、构筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	结构形式	火险类别	耐火等级	占地面积 m^2	建筑面积 m^2	层数/总高	备注
1	6#变电所（控制室）	钢混框架	丙	二级	519	519	2/8.6	原有
2	综合回收车间 3#气浮	钢混框架结构	丁	二级	1620	1620	2/12	新建
3	综合回收车间 3#沉淀	门式钢架钢结构	丁	二级	1440	1440	2/15	新建
4	除油及溶液回收装置区	框架	甲	二级	920	920	2/15	新建
5	甲醇溶剂回收罐区	砼	甲		193	193	露天	新建
6	回收废水处理区	砼	丁		179	179	露天	新建

2.2.10 建设项目所在地的自然条件

2.2.10.1 气象

本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2-7 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	41.7℃	次主导风向	东北风，频率 12.1%
极端最低温度	-6.0℃	静风频率	3.3%/a
年平均相对湿度	77%	最大风速	17.2m/s
年平均降水量	1434mm	平均风速	1.5m/s

项目	资料数据	项目	资料数据
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

赣县区全年主导风向为出现频率最大的风向为 ENE，频率为 17.3%，其次为 EN 风，出现频率为 12.1%。全年静风出现频率为 3.3%。赣县区雷暴天数为 57 天。

2.2.10.2 水文

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。

2.2.10.3 地质地貌

（1）地形地貌

该项目位于赣县区工业园区。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。

2.2.10.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年局部修订版）附录 A，我国主要城镇抗震设防烈度设计基本地震加速度和设计地震分组，本项目所处位置的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。

2.2.10.5 周边情况

建设用地范围内布置生产、储存设施距高速公路赣县东枢纽大于 4000m。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 1000m。

表2-8建设用地周边重要公共设施或民用保护建筑一览表

方位	本项目建筑	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	隔绕城高速，村庄	48	30	本项目规划条件，《本项目环境影响评价报告书》要求
东	二氧化硫表冷器	绕城高速公路	210	100	《公路保护条例》国务院令第 593 号第十八条
	液氨罐	绕城高速公路	151.8	100	
南	3 座丁类仓库	稀金大道	25	10	本项目规划条件，《建筑设计防火规划》3.5.5 条
南	3 座丁类仓库	村庄	＞1000	100	本项目规划条件，《本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（原称为创业大	16.8	15	本项目规划条件，《建筑设计防火规划》3.4.3 条
西	甲醇溶剂回收罐	稀金三路（原称为创业大	53	15	本项目规划条件，《建筑设计防火规划》3.4.3 条
北	综合回收车间 3#气浮、3#沉淀	村庄	＞1000	100	《本项目环境影响评价报告书》要求

周边距离建设厂区生产车间、仓库 500m 范围内无居民区和学校、医院等重要公共建筑。根据《公路工程技术标准》规定，绕城高速公路其两侧各 30m 为公路建筑控制区，根据《公路保护条例》易燃易爆危险化学品场所与高速公路用地距离必须在 100m 以上，原一期二期工程各甲乙类建筑与高速公路安全间距 100m。而本项目的除油及溶液回收装置区、甲醇溶剂回收罐距离绕城高速公路最近处 830m 和 808m。满足《公路保护条例》第十八条相关要求。

2.3 原辅料储存

本项目原料及成品物化特性及使用储量要求，设有的储存设施主要甲醇地上立式钢质储罐。树脂不储存，一次性购时后装填至除油塔中。根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB17914-2013)，

储罐情况

本项目甲醇储罐均采用氮气保护，拟设置氮封压力为 10～30KPa，保证甲醇储罐内气相部分呈惰性气体组成。氮气由一期工程中的综合回收车间制氮机接 DN25 无缝钢管和控制阀等，经减压阀控制氮封压力，同时也拟设超压情况的压力释放装置。

原一期工程已设置两个 1500㎡硫酸储罐及卸车装置,密闭卸车方式,本项目拟采用不锈钢管道将在原已配制好的 10%和 15%硫酸接至使用设备中,加装控制阀门即可。

甲醇储罐设一个纯原料罐，一个待精馏回收罐，两个罐为同样容量、几何尺寸。均为Φ3500×6500。两个罐安装在面积 193㎡的设置防火堤罐区内，甲醇储罐区每个罐拟采用磁翻板液位计并拟设带远传显示和记录的液位计，每个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。槽车卸车时用固定不锈钢管与各罐体进管连接，全部采用动力泵、管道密闭卸车和输送，减少物料的挥发也减少静电产生。

2.4 本项目组织、人员设置，安全管理等

2.4.1 企业安全管理

赣州腾远钴业新材料股份有限公司现有从业人员 455 人。其中，行政管理及技术人员、业务人员 101 人，车间工人 354 人，本项目不新招人员，在本公司内部调整公司。成立了安全生产领导小组，由公司总经理任组长，主管生产的副职任副组长，各单位领导为成员，具体如下。

组长:童高才

副组长: 罗梅珍、陈文伟、林灵

组员:王英佩、楼江鹏、唐锐、张海莲、郭光、许亮、陈金海、谢斌、张育春、卢致林、黄敬军、夏国京。

安全生产领导小组下设办公室，由安环部负责人夏国京兼任办公室主任。安全管理办公室成员有：楼鹏飞、夏国京、刘仁、曾祥金、邱建明

公司实行董事会领导下的总经理负责制的两级管理体制，由总经理负责公司的生产

和经营。下设生产部、设备管理部、采购销售部、财务管理部、安环部、人力行政部等相应的管理部门。每人每周工作 5d，每天 8h，年 8000h，每天 24 小时全天连续运行的需求，进行人员配置。辅助生产岗位和管理人员根据工作性质采用间断或连续工作制，年工作 250d。

2.4.2 安全管理制度、操作规程及事故应急救援预案

赣州腾远钴业新材料股份有限公司制定了各项安全生产管理制定及岗位操作规程。

1) 岗位责任制包括各级人员、各个岗位的安全(质量)岗位责任制。

如:总经理、副总经理、 部门经理、车间主任、班组长、化验员、设备维修等生产工人等岗位责任制。

2)安全生产责任制 如:安全生产教育制度、安全生产检查管理制度、特种作业人员管理规定、班组安全活动管理规定、建设项目“三同时”管理制度、各类部门的安全生产责任制等。

3) 安全生产管理规章制度 如:安全生产教育培训制度，安全生产检查制度，防火动火管理制度，维修保养管理制度、保管(发放)管理制度、设备维护保养制度等，详情见《赣州腾远钴业新材料股份有限公司有限公司管理制度汇编》。

4）岗位操作规程 车间安全操作规程汇编(易燃、易爆气体安全管理规定、关键装置要害(重点)部位安全管理规定、可燃气体及有毒气体检测报警器安全管理规定、动火作业安全管理规定、高处作业安全管理规定、职业安全卫生事故管理制度、安全生产禁令和规定、进入受限空间作业安全管理规定、环保检查制度、水污染管理规定、环境污染事故管理制度、职业卫生管理规定、职业性健康检查管理规定、职业卫生监测管 理规定、工作场所噪声控制和听力保护规定、保健费管理规定、气体防护应急预案管理规定、劳动防护用品管理规定、设备安全管理规定、破土作业安全管理规定、 临时用电安全管理规定、起重吊装作业安全管理制度、生产装置、机组自保联锁管 理制度、新、改、扩建项目立项、委托、可研管理制度、冬季防冻、防火工作管理规定、防汛抗灾工作管理规定)、车间设备运行管理制度汇编(如设备维护保养、设备防腐管理制度、设备润滑管理制度、设备备品、配件管理制度、工器具管理制度、压力容器管理制度)、车间检修制度汇编等。

5)事故应急救援预案

赣州腾远钴业新材料股份有限公司制定了《赣州腾远钴业新材料股份有限公司危险化学品事故应急救援预案》明确了指导思想、目的、工作原则:规定了应急策划、应急

救援组织机构和成员职责分工;规定了应急资源、应急救援教育、训练和演练；规定了应急响应、现场应急、救援状态解除等。

2.4.3 人员培训

为保证企业生产安全运行，上岗人员必须经过培训并考核合格，使受培训人员 了解本岗位的任务和工作内容，能熟练操作，处理一般性技术问题和事故。

赣州腾远钴业新材料股份有限公司安全管理人员和特种作业人员经有关部门培 训考核合格，取得上岗资格， 其培训取证情况见表 2-9，经查培训资格证书均在有效期内。生产车间包括机加工车间的人员经公司培训考核合格。公司采用三班制作业，各岗位配置巡检工、控制室操作工、维修工。

表 2-9 管理人员和特种作业人员培训取证情况

姓名	工种	证书号	姓名	工种	证书号
童高才	主要负责人	210106196604043619	楼鹏飞	安全管理人员	330724199311032031
邱健民	安全管理人员	360731199310024813	夏国京	安全管理人员	360723199109102031
曾祥金	安全管理人员	360732199201060934	刘仁	安全管理人员	360721198701287218

2.4.4 安全投入及主要经济技术指标

变更项目资 5000 万元。固定资产投入 4600 万元，安全投入总费用约 193.2 万元，安全投入占总固定资产投入的 4.2%。

该拟建项目安全投入主要为生产线安全投入（包括生产线控制系统、设备、防雷防静电设施的检验检测、有毒气体检测报警装置等）、建筑物安全投入（耐火等级、护栏防护等）、消防设施投入、安全管理方面安全投入（包括人员培训、安全管理制度和体系建立、事故应急救援、事故应急救援器材等）、职业危害防护方面投入（包括劳动护具的配置、洗眼器淋浴设施、员工工伤保险和体检等）等。

该项目安全专项投资估算情况见表 2.13-1。

表 2.13-1 项目安全专项投资估算表

序号	专项工程项目内容	投资（万元）
1	安全监测、安全教育及附属设施	31.25
2	安全标识、标志	1.26
3	防火、防爆、防机械伤害、防中毒等包含在各专业主体工程概算中	25.22
4	照明	1.55
5	安全监督、管理设施及设备	21.26
6	安全工器具	2.55
7	个人防护器材	1.25
8	事故应急预案的编制及演练	2.30

表 2.13-1 项目安全专项投资估算表

序号	专项工程项目内容	投资（万元）
9	三级安全管理网络	1.43
10	安全预评价	7.5
11	安全验收评价	7.5
12	劳动安全卫生专项设计	16.0
13	消防、防雷装置	97.94
合计		193.2

3 危险有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品理化性能、危险性和危险类别及数据来源

本项目涉及到的主要危险、有害物质如下：

表 3-1 本项目涉及的危险、有害物质一览表

序号	系统/产品		涉及的物料
1	甲醇	甲醇溶液	除油树脂再生后的甲醇溶液，含有少量的水、油（磺化煤油）等杂质
		甲醇	为易燃液体，类别 2（危化品序号：1022）
2	磺化煤油		原料液中磺化煤油被吸附柱内的树脂吸附
3	10%-15%硫酸		一期工程配制的稀硫酸，为皮肤腐蚀/刺激,类别 1A，严重眼损伤/眼刺激,类别 1
4	硫酸钴		硫酸钴产品除油原料液
5	氯化钴		硫酸钴产品除油原料液
6	硫酸镍		除油产品液中硫酸镍被吸附柱内的树脂吸附
7	公辅工程系统		氮（压缩的）（危化品序号：172）

3.1.1 项目涉及的危险化学品及性质

（1）危险化学品：根据《危险化学品目录》（2015 版），本项目涉及的物质属于危险化学品的有：

主要原料：甲醇（1022）。其他硫酸钴、氯化钴、硫酸、磺化煤油为原生产系统中带入的微量物质，是变更项目中涉及的危险化学品，但不是原料。

产品：甲醇（1022）不出系统，不外售。

公辅工程：氮气。

（2）重点监管的危险化学品：根据《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》，本项目甲醇属于重点监管的危险化学品。

（3）易制毒化学品：根据《易制毒化学品管理条例（2018 年修正本）》（国务院令第 445 号）、《易制毒化学品的分类和品种目录》（2018 版）和《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120 号），本项目不涉及易制毒化学品。

（4）剧毒化学品：根据《危险化学品目录》（2015 版），本项目不涉及剧毒危险化学品。

（5）高毒物品：根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号），本项目中除油树酯中含有微量的硫酸镍为高毒化学品。

（6）易制爆化学品：根据《易制爆危险化学品名录》（中华人民共和国公安部编制，2017 年版），本项目硫酸为易制爆危险化学品。

（7）监控化学品：根据《各类监控化学品名录》（工业与信息化工部令第 52 号），本项目不涉及的监控化学品。

（8）依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 公告，2020 年第 3 号），本项目甲醇属于特别管控危险化学品。

本项目涉及的危险化学品理化性能及危险特性简述见表 3-2,危险化学品的详细特性见附件 10.1.2、10.1.3。

表3-2 危险化学品的理化性能指标、危险性及危险性类别表

	化学品名称	危险化学品序号	CAS 号	化学品分类	化学品理化性能和毒性指标						火灾危险性	危险性类别
					状态	闪点℃	爆炸极限%（V）	毒 性 mg/m³				
								MAC	PC-TWA	PC-STEL		
1	甲醇	1022	67-56-1	重点监管	液	11	5.5-44.0	1mg（F）/m³	PC-TWA 25 mg/m³		甲	易燃液体，类别 2 急性毒性-经口，类别 3* 急性毒性-经皮，类别 3* 急性毒性-吸入，类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 1
2	氮气（液化的或压缩的）	172	7727-37-9	/	气	/	—	—	—	—	戊	加压气体
3	磺化煤油	987	/	/	液	80	—	—	—	—	丙	易燃液体，类别 3 皮肤腐蚀/刺激-2 眼睛损伤/眼睛刺激性-2B
4	10%-15%硫酸	1302	7664-93-9	易制毒化学品	液	/	—	2mg/m³			丁	皮肤腐蚀/刺激,类别1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
5	硫酸钴	1315	10124-43-3		固	/	/	-	-	-	戊	呼吸道致敏物,类别1 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

	化学品名称	危险化学品序号	CAS 号	化学品分类	化学品理化性能和毒性指标						火灾危险性	危险性类别
					状态	闪点℃	爆炸极限%（V）	毒　性 mg/m³				
								MAC	PC-TWA	PC-STEL		
6	氯化钴	1465	7646-79-9		固	/	/	/	/	/	戊	呼吸道致敏物,类别1 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
7	硫酸镍	1318	7786-81-4	高毒化学品	固	/	/	-	-	-	戊	皮肤腐蚀/刺激 ，类别 2 呼吸道致敏物，类别 1 皮肤致敏物，类别 1 生殖细胞致突变性，类别 2 致癌性，类别 1A 生殖毒性，类别 1B 特异性靶器官毒性- 反复接触，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

	化学品名称	危险化学品序号	CAS 号	化学品分类	化学品理化性能和毒性指标						火灾危险性	危险性类别
					状态	闪点 ℃	爆炸极限 %（V）	毒　性 mg/m³				
								MAC	PC-TWA	PC-STEL		
备注	1、表中 “/”表示此项无意义，“—”表示此项无资料。 2、表中数据来源于： （1）《危险化学品安全技术全书》及物质的 MSDS 表； （2）《危险化学品目录》（2015 版）； （3）《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80 号） （4）《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》； （5）《易制爆危险化学品名录》（中华人民共和国公安部公告，2017 年版）； （6）《易制毒化学品的分类和品种目录》（2018 版）《易制毒化学品管理条例（2018 年修正本）》（国务院令第 445 号）； （7）《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120 号）； （8）《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）； （9）《各类监控化学品名录》（工业与信息化工部令第 52 号）； （10）　《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）； （12）《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）。											

3.1.2 危险化学品的危险、有害性分析

3.1.2.1 物理危险

（1）加压气体

本项目涉及的危险化学品中，氮气是加压气体，若储罐超压使用，可能发生物理爆炸。

（2）易燃液体

本项目涉及的危险化学品中，甲醇属易燃液体。易燃易爆性物质一旦出现泄漏，产生的易燃液体蒸汽与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。易燃物质的泄漏、扩散与火灾爆炸事故紧密联系。引起燃烧爆炸的点火源有明火、静电火花、电气火花、磨擦及撞击火花、高温表面、雷电等。因此，防止易燃物质泄漏，控制点火源是本项目安全防范的重点。除油后的树脂含有少量的磺化煤油，而树脂再生时的甲醇洗涤树脂后将少量的磺化煤油进入甲醇溶液中。

3.1.2.2 健康危害

（1）急性毒性

本项目涉及的危险化学品中，甲醇属于急性毒性物质。其他硫酸钴、氯化钴、硫酸镍在变更项目中不是纯物质，只是含有非常微量的。

（2）皮肤腐蚀/刺激

本项目涉及的危险化学品中，硫酸对皮肤有腐蚀/刺激作用，可造成不同程度的皮肤灼伤，皮肤直接接触可造成皮肤刺激或者灼伤。

（3）严重眼损伤/眼刺激

本项目涉及的危险化学品中，磺化煤油、甲醇、硫酸造成严重眼刺激。眼睛直接接触上述物质等能造成严重化学灼伤，如果未得到及时、适当的治疗，可能造成永久性或间歇性失明。

（4）生殖毒性

本项目涉及的危险化学品不涉及。

（5）特异性靶器官毒性-一次接触

本项目涉及的甲醇对人体有特异性靶器官毒性-一次接触，类别 1。

（6）特异性靶器官毒性-反复接触

本项目涉及不涉及。

3.1.2.3 环境危害

（1）危害水生环境-急性危害

本项目涉及的不涉及对水生环境急性危害的物质。

（2）危害水生环境-长期危害

本项目涉及的不涉及对危害水生环境的物质。

3.1.3 其他化学品的危险、有害性分析

本项目的甲醇、磺化煤油、硫酸钴、氯化钴、硫酸镍、硫酸属于《危险化学品目录》（2015 版）所列危险化学品，但根据物质的理化性质及安全数据分析，这些物料也具有一定的危害性，主要危险特性如下。

（1）易燃、可燃性

本项目所涉及的物料中，甲醇均属易燃液体，可被各种点火源引燃，其蒸气与空气混合会形成爆炸性气体。

本项目所涉及的物料中，磺化煤油属可燃液体，可被点火源点燃。

（2）毒害性和刺激性

甲醇：对呼吸道及胃肠粘膜有刺激作用，对血管神经有毒作用，引起血管痉挛，形成瘀血或出血。对视神经和视网膜有特殊的选择作用，使视网膜因缺乏营养而坏死。急性中毒表现以神经系统症状、酸中毒和视神经炎症为主。

磺化煤油对人的眼睛损伤/眼睛刺激性-2B。如果磺化煤油特别是在热状态下，喷溅到人眼睛可导致严重损伤。

硫酸对严重眼损伤/眼刺激,类别 1

（3）腐蚀性

磺化煤油对皮肤腐蚀/刺激-2，如果人体表面接触到磺化煤油尤其是热状态下，可能导致人员灼烫。硫酸皮肤有腐蚀/刺激作用，可造成不同程度的皮肤灼伤，皮肤直接接触可造成皮肤刺激或者灼伤，严重导致死亡。

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

本项目涉及的危险化学品的包装、储存、运输技术要求及信息来源见下表。

表3-3 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

序号	类别	技术要求	采用方法
1	磺化煤油		

序号	类别	技术要求	采用方法
（1）	包 装 条件	小开口钢桶,螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱,螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱,镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。	本项目磺化煤油不储存只在除油塔、树脂再生塔和待精馏的甲醇储罐内，且与其他物料混合状态，不单独存在。
（2）	储 存 条件	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂、酸类等分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	本项目磺化煤油不储存只在除油塔、树脂再生塔和待精馏的甲醇储罐内，且与其他物料混合状态，不单独存在
（3）	运 输 条件	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	建设单位的磺化煤油不储存，委托有资质的单位运输至厂一期、二期工程的萃取车间配制萃取剂。本项目不涉及运输
2	氮（液化或压缩的）		
（1）	包 装 条件	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。	本项目氮气拟储存于一期工程综合回收车间制氮装置的氮气储罐中。
（2）	储 存 条件	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。	本项目氮气拟储存于一期工程综合回收车间制氮装置的氮气储罐中。
（3）	运 输 条件	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。	本项目氮气管道输送。
3	甲醇		
（1）	包 装 条件	开口钢桶。开口钢桶。安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱等。 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱等。螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱等。	本项目甲醇拟采用槽车灌装。
（2）	储 存 条件	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。	本项目原料甲醇罐体

序号	类别	技术要求	采用方法
（3）	运输条件	严禁与酸类、碱类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食品及食品添加剂等混装混运。严禁用木船、水泥船散装运输。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。	本项目外运的甲醇委托有资质的运输单位采用危险化学品运输车辆公路运输。
4	硫酸		
（1）	包装条件	安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱等。磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。按照生产商推荐的方法进行包装。	本项目不涉及储存，已在一期工程设置 2 个 1500m^3 钢罐储存
（2）	储存条件	储存于阴凉、干燥、通风处，应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放，不可混存混运，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； 在通风良好处进行操作。穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。远离热源、火花、明火和热表面。采取措施防止静电积累。	本项目不涉及储存，已在一期工程设置 2 个 1500m^3 钢罐储存
（3）	运输条件	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。 运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告	本项目外运的硫酸委托有资质的运输单位采用危险化学品运输车辆公路运输。
5	硫酸钴		
（1）	包装条件	装入二层纸袋或塑料袋，袋口扎紧，容器口应密封牢固。	本项目硫酸钴为吸附在再生的甲醇溶液中，不单独存在，由管道输送，不涉及储存，已在一期工程设置成品仓库，为袋装
（2）	储存条件	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	本项目硫酸钴为吸附在再生的甲醇溶液中，不单独存在，由管道输送，不涉及储存，已在一期工程设置成品仓库，为袋装

序号	类别	技术要求	采用方法
（3）	运 输 条件	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。 运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。	本项目外运的硫酸钴委托有资质的运输单位采用危险化学品运输车辆公路运输。
6	氯化钴		
（1）	包 装 条件	聚乙烯或聚丙烯容器等，装入二层纸袋或塑料袋，袋口扎紧，容器口应密封牢固。	本项目氯化钴为吸附在再生的甲醇溶液中，不单独存在，由管道输送，不涉及储存，已在一期工程设置成品仓库，为袋装
（2）	储 存 条件	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	本项目氯化钴为吸附在再生的甲醇溶液中，不单独存在，由管道输送，不涉及储存，已在一期工程设置成品仓库，为袋装
（3）	运 输 条件	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。 运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告	本项目外运的氯化钴委托有资质的运输单位采用危险化学品运输车辆公路运输。
7	硫酸镍		
（1）	包 装 条件	聚乙烯或聚丙烯容器等，装入二层纸袋或塑料袋，袋口扎紧，容器口应密封牢固。	本项目硫酸镍为吸附在再生的甲醇溶液中，不单独存在，由管道输送，不涉及储存，已在一期工程设置成品仓库，为袋装
（2）	储 存 条件	在通风良好处进行操作。穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。远离热源、火花、明火和热表面。 采取措施防止静电积累 保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方	本项目硫酸镍为吸附在再生的甲醇溶液中，不单独存在，由管道输送，不涉及储存，已在一期工程设置成品仓库，为袋装

序号	类别	技术要求	采用方法
（3）	运 输 条件	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告	本项目外运的硫酸镍委托有资质的运输单位采用危险化学品运输车辆公路运输。

3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布

生产过程存在的危险、有害因素受工艺介质的危险性、工艺条件、设备设施状况、操作环境、人员及不可抗力等因素影响。本次评价主要依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）以及职业危害分类，结合项目实际情况对存在的危险、有害因素进行分析。本项目生产过程可能发生的主要事故为：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、腐蚀等，可能造成事故的危险、有害因素具体分析如下：

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）的规定，本项目存在以下四类危险、有害因素。

⑴物的有害因数

物理性危险和有害因素

①设备、设施缺陷

本项目中存在各种贮槽、反应釜、吸收塔、精馏塔、甲醇储罐等设备、设施，如因设备腐蚀、强度不够、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。如果设备维护保养不当，这些专用设备的安全设施失效，管道或密封件破裂，发生泄漏。硫酸腐蚀性很强，设备设施制造、安装和维护保养都必须确保设备性能完好。

②电危害

本项目使用的电气设备、设施较多，电压等级为 220V 和 380V，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

③噪声和振动危害

本项目中的各类风机、各料（水）泵、空压机等运行时产生的机械性噪声和振动、空气动力性噪声和振动等。

④运动物危害

本项目的运输主要依靠汽车及厂内机动车辆等，可能因各种原因发生撞击设备或人员等，另外，高处未固定好的物体或检修工器具落下、飞出等。

⑤明火

本项目的中为没有明火设备，另外，还有检修动火，违章吸烟等。这些设备若引风系统故障可能发生火焰外露，烫伤人。

⑥高温烫伤及中暑

生产区内如精馏塔等高温设备、管道的隔热保温设施不力，会造成人员烫伤，高温场所通风设施不力，也会造成工作人员的中暑等。

⑦作业环境不良

本项目作业环境不良主要包括有高温高湿环境、采光照明不良、作业平台缺陷及自然灾害等。

⑧标志缺陷

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

⑨防护缺陷

本项目高处作业多，如精馏塔、吸收塔、除油塔器、各种罐、气浮塔、尾气吸收塔上作业等在高空作业中不戴安全带发生高空坠落事故。

⑵化学性危险、有害因素

①易燃易爆性物质

本项目中存在的检修用的乙炔属易燃易爆性物质。甲醇为易燃液体。

②有毒物质

本项目中硫酸钴、硫酸、甲醇均属于中度危害物质，硫酸镍是高度危害物质，误服可能引起中毒。

③腐蚀性物质

本项目中所涉及的硫酸具有腐蚀性。易对设备设施产生腐蚀，引起物料泄漏，如果直接接触到人的体表、呼吸系统可导致人员伤亡。

⑶心理、生理性危险、有害因素

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

⑷行为性危险、有害因素

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

⑸其他危险、有害因素

本项目中其他危险、有害因素主要表现为周边环境、公用辅助设施的保证等。

3.3.1 火灾、爆炸

3.3.1.1 工艺过程火灾爆炸危险性

1. 除油及再生过程火灾爆炸危险性分析

①除油及再生生产过程中涉及的磺化煤油属于可燃液体，甲醇为易燃液体，生产过程存在火灾爆炸事故的可能性。

②除油及再生如静电接地不良或缺失，工艺介质搅拌混合过程静电积聚可能导致火灾爆炸事故；除油及再生过程中如树脂柱的液位报警装置发生故障，加料量过大可能导致物料满溢，发生泄漏，可能引发火灾爆炸事故；生产过程中若因物料配比不当、或者搅拌速度过快、搅拌装置故障以及采样检验过程操作不当等均有可能造成易燃、可燃液体泄漏，如遇明火、高热有可能发生火灾、爆炸事故。

③除油及再生过程中部分物料（甲醇）拟从甲醇罐用泵输送，若输送作业时操作失误，均有可能导致管道或设备中甲醇泄漏或挥发，进而引发火灾、爆炸事故。

④除油及再生过程中会通过外循环泵进行物料外循环过滤，若外循环泵故障泄漏；或操作不当导致泵出口阀门关闭，机泵憋压导致机泵损坏、过滤器损坏泄漏，可能会发生喷料事故，甚至火灾爆炸事故；除油及再生过程中，若树脂未及时更换导致堵塞憋压，可能会造成机泵发热、管线连接及除油塔或树脂再生柱超压泄漏事故，遇点火源则会发生火灾爆炸事故；另外，若拆检更换树脂时，未先进行泄压操作，可能导致物料喷溅事故，甚至火灾事故。

⑤除油及再生过程中使用到输送泵等输送甲醇为易燃液体，输送过程中泵、管道及相关设备和作业场所易产生静电，若物料输送速度过快，设备管道等设施的防静电措施失效或缺失，防雷防静电系统未定期检测或失效，静电未能及时导出，产生集聚，有可能导致火灾、爆炸事故。

⑥若尾气处理装置故障或车间内放空阀、抽风罩未打开，导致除油树脂吸附塔周边及车间内甲醇蒸气积聚，达到爆炸浓度时，遇点火源会发生火灾爆炸事故。

⑦除油及再生过程中使用易产生火花工具进入生产厂房内，有发生火灾、爆炸的危险；生产过程中，车间内存在点火源，如点火吸烟、违章动火或外来人员带入火种、电气火花等，也会导致火灾爆炸事故。

⑧设备管道因选材不当、物料腐蚀、老化、破损导致管线破裂、阀门泄漏、管线与阀门连接处泄漏、泵的密封处泄漏等，均可造成大量可燃及易燃液体泄漏，如遇点火源、高热，有可能发生火灾事故。

⑨除油再生过程中使用氮气保持混合釜微正压，若氮气调压阀损坏或者故障，导致混合釜存在较高正压的可能性，可能使釜、机泵及管线发生超压泄漏喷料，甚至火灾事故。

2. 硫酸钴、氯化钴等萃余液除油及再生过程火灾爆炸危险性分析

①硫酸钴、氯化钴等萃余液除油及再生生产过程中涉及的磺化煤油属于可燃液体，甲醇为易燃液体，生产过程存在火灾爆炸事故的可能性。

②硫酸钴、氯化钴等萃余液除油及再生如静电接地不良或缺失，工艺介质搅拌混合过程静电积聚可能导致火灾爆炸事故；硫酸钴、氯化钴等萃余液除油及再生过程中如树脂柱的液位报警装置发生故障，加料量过大可能导致物料满溢，发生泄漏，可能引发火灾爆炸事故；生产过程中若因物料配比不当、或者搅拌速度过快、搅拌装置故障以及采样检验过程操作不当等均有可能造成易燃、可燃液体泄漏，如遇明火、高热有可能发生火灾、爆炸事故。

③硫酸钴、氯化钴等萃余液除油及再生过程中部分物料（甲醇）拟从甲醇罐用泵输送，若输送作业时操作失误，均有可能导致管道或设备中甲醇泄漏或挥发，进而引发火灾、爆炸事故。

④硫酸钴、氯化钴等萃余液除油及再生过程中会通过外循环泵进行物料外循环过滤，若外循环泵故障泄漏；或操作不当导致泵出口阀门关闭，机泵憋压导致机泵损坏、过滤器损坏泄漏，可能会发生喷料事故，甚至火灾爆炸事故；硫酸钴、氯化钴等萃余液除油及再生过程中，若树脂未及时更换导致堵塞憋压，可能会造成机泵发热、管线连接及除油塔或树脂再生柱超压泄漏事故，遇点火源则会发生火灾爆炸事故；另外，若拆检更换树脂时，未先进行泄压操作，可能导致物料喷溅事故，甚至火灾事故。

⑤硫酸钴、氯化钴等萃余液除油及再生过程中使用到输送泵等输送甲醇为易燃液体，输送过程中泵、管道及相关设备和作业场所易产生静电，若物料输送速度过快，设备管道等设施的防静电措施失效或缺失，防雷防静电系统未定期检测或失效，静电未能及时导出，产生集聚，有可能导致火灾、爆炸事故。

⑥若尾气处理装置故障或车间内放空阀、抽风罩未打开，导致除油树脂吸附塔周边及车间内甲醇蒸气积聚，达到爆炸浓度时，遇点火源会发生火灾爆炸事故。

⑦硫酸钴、氯化钴等萃余液除油及再生过程中使用易产生火花工具进入生产厂房内，有发生火灾、爆炸的危险；生产过程中，车间内存在点火源，如点火吸烟、违章动火或外来人员带入火种、电气火花等，也会导致火灾爆炸事故。

⑧设备管道因选材不当、物料腐蚀、老化、破损导致管线破裂、阀门泄漏、管线与阀门连接处泄漏、泵的密封处泄漏等，均可造成大量可燃及易燃液体泄漏，如遇点火源、高热，有可能发生火灾事故。

⑨除油再生过程中使用氮气保持混合釜微正压，若氮气调压阀损坏或者故障，导致混合釜存在较高正压的可能性，可能使釜、机泵及管线发生超压泄漏喷料，甚至火灾事故。

3. **甲醇精馏过程火灾爆炸危险性分析**

①甲精馏精生产过程中使用到的甲醇为易燃液体，过程存在火灾爆炸的可能性。

②甲醇精馏过程中甲醇输送泵、输送可燃液体，输送过程中泵、管道及相关设备和作业场所易产生静电，若物料输送速度过快，设备管道等设施的防静电措施失效或缺失，防雷防静电系统未定期检测或失效，静电未能及时导出，产生集聚，有可能导致火灾、爆炸事故。

③如操作不当导致易燃物料泄漏，设备管道因选材不当、物料腐蚀、老化、破损导致管线破裂、阀门泄漏、管线与阀门连接处泄漏、泵的密封处泄漏等，均可造成大量可燃及易燃液体泄漏，如遇点火源、高热，有可能发生火灾事故。

④精馏塔如静电接地不良或缺失，工艺控制不当，如精馏冷凝器接地失效静电积聚可能导致火灾爆炸事故；如甲醇加料量过大可能导致物料满溢，可能引发火灾爆炸事故；精馏过程中若温度和液位控制不当等均有可能造成易燃、可燃液体泄漏，如遇明火、高热有可能发生火灾、爆炸事故。

⑤若尾气处理装置故障或车间内放空阀、抽风罩未打开，导致精馏塔或冷凝器及车间内甲醇蒸气积聚，达到爆炸浓度时，遇点火源会发生火灾爆炸事故。

⑥精馏过程中，精馏塔附件如存在点火源，如点火吸烟、违章动火或外来人员带入火种、电气火花等，也会导致火灾爆炸事故。

⑦精馏过程中部分物料拟直接从甲醇溶液罐泵抽料，若抽料速度过快、罐及管道无防静电设施或失效，可能导致静电积聚发生火灾事故；进而引发爆炸事故。

⑧精馏管线泄漏，遇点火源则会发生火灾事故；另外，精馏塔至成品（原料）甲醇罐输送过程中，密封件破裂或阀门出现泄漏，甚至火灾爆炸的风险。

3.3.1.2 储运系统的火灾爆炸危险性

1. **甲醇储罐区**

（1）本项目甲醇储罐中储存甲醇和甲醇溶液（待精馏）为易燃液体，在储存过程中泄漏易发生火灾爆炸事故。

（2）本项目甲醇储罐因泄漏、防火堤损坏或排水沟或水封井未设置，可能导致火灾爆炸事故。

（3）如储罐防雷防静电接地不良，管线防静电措施失效，可能因雷击或静电放电导

致火灾爆炸事故。

（4）罐区防火堤因质量问题破裂，如遇泄漏事故，易燃液体四处流散会加剧火灾爆炸事故的后果。

（5）罐区存在点火源，如违章检修动火、进入罐区的汽车排气管未安装阻火器、电瓶车产生的电火花、人员违章吸烟、爆炸危险区域未使用防爆电器等，均可能引发火灾爆炸。

（6）储罐检修时需隔离、清洗、置换，办理检修、动火等相关安全作业票证，如违章作业，很有可能引发火灾、爆炸或窒息事故。

（7）储罐新建时，罐体基础未按规范设计及施工，造成罐体倾斜甚至倒塌，导致易燃物料泄漏；储罐进出口未采用柔性连接，连接处、阀门、法兰等密封不严或破损，使物料发生跑、冒、滴、漏；若未对储罐和附属管道进行彻底的清洗及置换，储罐及管道残存有易燃液体发生泄漏。泄漏的易燃液体遇点火源会发生火灾爆炸事故。

（8）处在火场中的储罐、内压增大，也有发生爆炸的危险。

（9）甲类储罐区（如甲醇罐区）未设置可燃气体检测报警设施或失效，储罐区易燃易爆蒸气泄漏积聚未能及时预警，遇点火源可能引发火灾爆炸事故。

（10）储罐未设置液位监测报警连锁系统或失效，可能满溢引起火灾、爆炸。

（11）本项目储罐氮封装置失效，储罐在正常运行过程中吸进空气，形成爆炸性气体，遇到点火源时，可能导致火灾爆炸。氮封装置压力调节或减压装置失效，致罐体超压发生物理爆炸继而引发化学爆炸。

2. 罐区卸车点

（1）槽车未经过定期检验或日常检查、维护，造成槽车存在安全隐患，如安全附件失效、连接阀门松动、运行部件疲劳、密封连接失效等，均有可能造成卸车时物料泄漏，进而导致火灾、爆炸事故。

（2）卸车过程中，如槽车液位计和计量仪表失灵、误操作或违章作业，导致原料储罐冒顶跑料或者槽车满溢，易燃液体泄漏，一旦遇点火源，就有引发火灾、爆炸的可能。

（4）易燃物料在槽车卸车过程中因流动、振荡、摩擦或在输送过程中流速过快，未设静电接地设施或静电接地设施不完善，造成静电积聚，静电放电，有引起火灾、爆炸的危险；

（5）进入卸车点的车辆如未安装静电接地、阻火器等安全设施或安装连接不当，卸车作业时可能发生火灾、爆炸事故。

（6）卸车泵的密封件由于安装或使用时间较长受损或老化，导致密封不良；卸车泵区电气设备不防爆，运行时产生的电气火花，会引燃易燃液体从而引发火灾爆炸。

（7）槽车卸车前没有静置或静置时间过短，槽车内丙二醇甲醚、丙二醇甲醚醋酸酯等易燃易爆介质因晃动产生静电而引起静电火花，可能引发火灾爆炸事故。

（8）槽车在卸车时发生溜车或误启动，拉坏卸车系统管道，导致易燃单体泄漏，可导致火灾爆炸事故。

（9）管道充装系统发生事故，导致卸车时易燃物质泄漏，可导致火灾爆炸事故。

（10）驾驶员违章或车辆本身故障，可能导致车辆刮蹭、碰撞罐区设备及管线导致易燃单体泄漏，可引发火灾爆炸事故。

3. 管道输送危险、有害因素分析

（1）管道破裂、泄漏时易导致火灾和爆炸、灼伤、中毒事故。管道经常发生破裂泄漏的部位主要有：与设备连接的焊缝处；阀门密封垫片处；管段的变径和弯头处；管道阀门、法兰、长期接触腐蚀性介质的管段等。

1）管道质量因素泄漏，如设计不合理，管道的结构、管件与阀门的连接形式不合理或螺纹制式不一致，未考虑管道受热膨胀问题；材料本身缺陷，管壁太薄、有砂眼，代材不符合要求；加工不良，内外壁有划伤；焊接质量低劣；阀门、法兰等处密封失效。

2）管道工艺因素泄漏，如管道中高速流动的介质冲击与磨损；反复应力的作用；腐蚀性介质的腐蚀；长期在高温下工作发生蠕变；老化变质。

3）外来因素破坏，如外来飞行物、狂风等外力冲击；设备与机器的振动、气流脉动引起振动、摇摆；施工造成破坏；地震，地基下沉、车辆撞击等。

4）操作失误引起泄漏，如错误操作阀门使物料漏出；超温、超压、超速、超负荷运转；维护不周，不及时维修，超期和带病运转等。

5）管道支架强度不够，造成管道下垂、晃动。

（2）道路上方架空管道高度不够受车辆撞击等，可能导致易燃易爆、有毒物质泄漏，会造成火灾、爆炸事故。

（3）检修时，操作不当，对一处检修时，其它相连的管道、法兰受牵连而造成新的泄漏点。

（4）管道内发生堵塞，会使系统压力急剧增大，导致爆炸、破裂事故。

（5）易燃介质管道输送速度过快，容易导致产生的静电量增多，若管道或管架静电导除设施损坏等无法及时导除静电，则可能由于静电放电发生火灾、爆炸事故；

（6）管道、管架等防雷设施故障或设置不符合要求，也可能由于雷击导致火灾、爆炸事故。

4. 厂内物流组织及车辆运输主要危险、有害因素分析

（1）车辆在厂区、仓库等区域进出频繁，若平面布置、车辆待行区设置不合理、道路的回车场地、转弯半径等设计、道路交通标志、道路照明和路面安全标志的设置、车辆的调度和管理等方面的缺陷、驾驶员不具备危险货物运输资质、违章行驶、物流组织不合理、车辆发生事故装载物质混合发生激烈反应等，均可能引发车辆伤害事故，从而导致火灾、爆炸事故；

（2）厂区内发生火灾、爆炸事故，有可能导致运输车辆的火灾、爆炸事故。

（3）运输过程中会因车辆故障、气候状况差、路况差、交通事故等发生泄漏事故，导致火灾、爆炸事故的发生。

（4）物流货车若未安装阻火装置，进入厂区易发生火灾、爆炸事故。

（5）车辆在厂内运输物料时，可因行驶速度过快、车辆带病运行、路面障碍、视线不良等原因造成物件坠落、包装损害、物料泄漏，引发车辆伤害、火灾等事故。

（6）车辆进入厂内未实行管制等，发生车辆伤害事故，并可能导致火灾、爆炸等二次事故。

3.3.1.3 公辅工程系统火灾爆炸危险性分析

1.变配电系统

本项目生产过程中存在发生电气火灾的可能性，电气设备引起火灾的主要原因如下：

（1）电气线路短路。电气线路中相线与相线、相线与零线之间短接起来，在短路点处会产生强烈的电弧和电火花放电，其温度使金属导线被融化或汽化，所形成的熔珠、火星四处飞溅，不仅使电气设备或导线外的绝缘层被烧毁，同时还会引起周围的可燃物燃烧，从而构成电气火灾。

（2）过载。也称过负荷运行，是指超过电气线路和设备允许负荷运行的现象。线路发生过载的主要原因是导线截面积选用过小，实际负荷远远超出了导线的安全载流量。或在线路中又加入过多或功率过大的设备等原因所造成的。因此要想避免此类电气火灾的发生，就应该合理选用导线截面，不准乱拉电线和随意增加负荷。

（3）各种高低压配电装置、电气设备、电器、照明设施、电缆、电气线路等，如果

安装不当、外部火源移近、运行中正常的闭合与分断、不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质，造成火灾事故；在有过载电流流过时，还可能使导线（含母线、开关）过热，金属迅速气化而引起爆炸。

（4）变配电装置、配线（缆）、构架、配电箱及电气室都有遭受雷击的可能。若防雷设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合规范要求，则雷电过电压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施，并可能危及人身安全乃至有致命的危险，巨大的雷电流流入地下，会在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，可能导致接触电压或跨步电压的触电事故；雷电流的热效应还能引起电气火灾及爆炸。

（5）电气设施，绝缘老化变质等，失去绝缘能力，引起短路；小动物、鸟类进入变配电室造成短路，产生热量使温度急剧上升而引起燃烧和火灾。

2. 污水处理系统

本项目含甲醇废水系统中含有微量甲醇易燃物质；若废水系统的设备和处理过程通风不良，处理不及时，可能甲醇积蓄，形成可燃性蒸气，可能导致易燃易爆气体积聚，遇明火等发生爆炸事故。

3.3.2 中毒和窒息

3.3.2.1 生产车间中毒和窒息危险性

（1）本项目生产过程涉及多种具有毒害性的物质，如：甲醇、硫酸、硫酸钴、氯化钴、硫酸镍、磺化煤油、氮气等（详见表 3-1）。若生产过程中因设备、设施、管道密封不严或泄漏，使易挥发的甲醇蒸气、硫酸热分解的二氧化硫有毒有害物质飘逸在作业场所，有害物质蒸气被作业人员吸入，或者作业时手接触、口误服等，均存在中毒的危险。长期在被污染的环境作业，则易造成人体慢性中毒。

（2）上述具有毒害性的介质在进料过程中，如作业人员失误或操作错误，如甲醇或硫酸过大可能导致物料满溢出计量罐或混合釜，进而引发中毒事故。

（3）本项目生产过程涉及含甲醇蒸气的尾气，若生产过程含上述组分的尾气逸散，可能出现中毒风险；在尾气处理等后续操作过程中亦可能会发生中毒事故。

（4）本项目生产过程中吸附在甲醇溶液中的硫酸钴、氯化钴、硫酸镍，磺化煤油均具有较强毒性，如因设备损坏，操作失误等原因造成物料泄漏，有可能导致中毒事故。

（5）本项目涉及的物料中碳酸氢铵等受热会分解产生氨气毒性气体，在涉及上述物料的生产、储运作业中，如因违章作业或存在外部热源等，均有可能导致物料分解后造成中毒事故。

（6）本项目生产过程中，多种原料需通过人孔人工投料，如：碳酸氢铵等，如投料过程中作业人员未按照操作规程进行操作，导致分解的氨气有毒气体泄漏等，也有可能导致中毒事故。

（7）生产过程中，采用氮气作为保护气。罐区的储罐也采用氮气进行密封。若氮气罐或氮气管道在制造、安装环节存在缺陷，或相关人员在操作过程中未遵守操作规程，违章操作，均有可能造成氮气的泄漏，氮气泄漏扩散有造成人员窒息的危险。

（8）本项目涉及取样分析过程，如取样的介质中涉及有毒有害介质，或取样、分析过程中未按照操作规程进行操作，或采样阀门发生泄漏等，均有可能导致取样和分析人员发生中毒事故。

（9）本项目原辅材料中涉及多种具有毒害性的物质，在生产操作、事故处理过程中，若现场作业人员未按规定穿戴防护用品、防护用品选型不当或失效，存在人员中毒的可能。

（10）生产作业场所通风不良或局部通风不畅导致作业环境有毒物质浓度超标，人员长时间吸入，有发生中毒的危险。

（11）操作人员违反操作规程，造成物料泄漏或生产过程中的操作失误，造成大量物料泄漏，存在发生中毒的可能。

（12）本项目拟设置尾气吸收系统对各车间产生的废气进行吸收处理，如除油、树脂再生、甲醇精馏共用尾气吸收装置时不同组分的尾气发生反应，或尾气吸收装置设计、使用、维护不当，导致运行时气体泄漏，均有可能造成中毒事故。

（13）本项目涉及多种具有毒性的物料，如企业未按《劳动防护用品选用规则》（GB/T11651-2008）、《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）等标准的要求为作业人员配备劳动防护用品，或未按相关危险化学品的应急处置原则配备必要的应急救援器材，则有可能引发人员中毒事故。

3.3.2.2 储运场所中毒和窒息危险性

（1）甲醇从罐区输送至生产车间或装置中，如果甲醇罐或输送管道破损而导致甲醇泄漏，也有可能造成中毒事故。

（2）储存作业场所通风不良或局部通风不畅导致作业环境有毒物质浓度超标，人员长时间吸入，有发生中毒的危险。

（3）罐区防火堤因质量问题破裂，如遇泄漏事故，储存的液体四处流散会造成中毒事故。

（4）储罐检修时如未办理相关安全作业票证、违章作业，也有可能引发中毒或窒息事故。

（5）储罐进出口连接处、阀门、法兰等密封不严或破损，使物料发生跑、冒、滴、漏；产品输送泵密封件由于安装不当、损坏或老化、密封不良导致物料发生泄漏，储罐拆除时，若未对储罐和附属管道进行彻底的清洗及置换，储罐及管道残存有毒性介质发生泄漏，均有可能引发中毒和窒息事故。

（6）甲醇罐区未设置气体检测报警设施或失效，储罐区毒性蒸气如甲醇泄漏手形成的甲醇蒸气泄漏积聚未能及时预警，也有可能引发中毒事故。

（7）槽车存在安全隐患或卸车作业时仪表失灵，误操作等原因，均会导致卸车作业时毒性介质泄漏引发中毒事故。卸车泵的密封件由于安装或使用时间较长受损或老化，导致密封不良，介质泄漏也有可能引发中毒事故。

3.3.2.3 其他场所中毒和窒息危险性

（1）本项目存在雨水收集池、事故应急池、储罐、除油装置如树脂吸附柱等受限空间，在开停工过程中和大检修时，如果装置未经空气置换、置换不合格、氮气管线阀门开关错误或关闭不严，作业人员进入受限空间内作业时，容易造成作业人员中毒和窒息，严重时会导致死亡。

（2）发生电气火灾时，电气设备的绝缘物质燃烧时能产生大量有毒烟雾，这些有毒气体会造成人员中毒和窒息。

（3）在生产操作、事故处理过程中，若现场作业人员未按规定穿戴防护用品、防护用品选型不当或失效，存在人员中毒的可能。

3.3.3 灼烫和腐蚀危害

3.3.3.1 灼烫

本项目涉及的硫酸等原料具有一定的腐蚀性，人员接触可造成化学灼伤；蒸汽系统可造成高温烫伤。甲醇精馏等作业场所发生灼烫事故的可能性、途径分析如下：

（1）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，液位计损坏等原因，腐蚀性物质泄漏，造成人员化学灼伤。

（2）本项目拟使用硫酸等酸性物料，人员接触其挥发的酸雾时，也会导致化学灼伤。

（3）进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员化学灼伤。

（4）泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏或机泵检修拆开时残液喷出，造成人员化学灼伤。

（5）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。

（6）在装卸、搬运过程中包装容器损坏，如果作业人员未按规范穿戴好劳动防护用品，会导致人员皮肤接触腐蚀性物质而发生化学性灼伤事故。

（7）蒸汽管道的防烫保温层破损，人员接触管道外壁造成烫伤。

（8）甲醇精馏需要加热至 62℃如果发生设备破裂，如冷凝器管板裂缝，热的物料泄漏至人体可能灼烫。

3.3.3.2 腐蚀

（1）生产车间

本项目涉及具有腐蚀性的介质，包括：硫酸。

如涉及硫酸的设备、管线选材不当，或未采取相应的防腐蚀措施，均有可能在使用过程中造成设备、管线的腐蚀。生产车间腐蚀的危险有害因素分析如下：

①腐蚀会造成管道、容器、设备、连接部件等损坏，轻则造成跑、冒、滴、漏，易燃易爆或毒性物质缓慢泄漏，重则由于设备强度减低发生破裂，造成易燃易爆或毒性物质的大量泄漏，导致火灾爆炸等事故的发生。

②腐蚀性物质的泄漏，还会使装置区的钢质框架、平台、楼梯、栏杆等因受腐蚀而松动、强度减弱，引发高处坠落等事故。

③腐蚀会使电气仪表受损，动作失灵，使绝缘损坏，造成短路，产生电火花导致事故发生。

④当腐蚀发生在内部表面时，如测厚漏项而造成设备或管道破裂而导致火灾爆炸事故的发生。

⑤本项目车间内部分反应需人工投料，在涉及腐蚀性介质原料的投料过程中，若人员操作不慎接触，有可能对皮肤产生灼伤和腐蚀。

3.3.4 管网系统的危险性分析

（1）管道材质选用不当，阀门、法兰、垫片、管件选型不合理，应力分析失误，系统设施布置不合理等设计方面的原因，均可能导致管道运行中泄漏；

（2）施工安装焊接质量低劣，存在未焊透、夹渣、气孔、未熔合等质量缺陷；阀门、法兰垫片安装时密封不良；管道防腐措施不当；不按设计图纸要求施工，错用材料；无损探伤的比例、部位和评判标准不符合有关标准。这些管道施工、安装方面的原因可导致管道运行中泄漏。

（3）管道使用管理混乱、年久失修、违章操作、未进行定期检修等，可造成管道运行中泄漏。

（4）管线运行中产生水击，因阀门损坏、管线破裂，易燃、高温及腐蚀性介质泄漏，引起火灾爆炸。

（5）可燃液体从管道破裂处或密封不严处高速喷出时产生静电可导致火灾爆炸事故。

（6）蒸汽管网存在热膨胀有超压爆炸的风险。

（7）蒸汽管道发生水击时管道内压力会有一个剧烈的波动，其值可达到额定工作压力的数倍甚至上百倍，使管材及管道上的阀门及其他附件等承受巨大压力，并发出强烈的噪声。同时，高频交变的压力作用在管道上，加之冲击的流体，使金属表面被打击出许多麻点。对管材、设备、管道附件等造成破坏，导致事故的发生。高频交变的压力也会引起管道振动，易使管道支吊架发生位移或破坏。所以，蒸汽管道水击不仅增加了流体的流动阻力，同时也严重危及到蒸汽管道系统及设备的安全运行。

如蒸汽管线设计不合理，疏水器及导淋阀设置较少，疏水器选型过小，使产生的凝结水不能及时排除，导致水击；如蒸汽管线裸露或保温损坏，遇大雨或寒冬季节蒸汽管线温度突降，导致蒸汽过热度降低，产生的凝结水不能及时排除，导致水击。

（8）若输送管道敷设面地质问题如地面塌陷、沉降等引起基础及管廊支座失稳，或管廊结构型式不合理、承载能力不足等，均有可能导致管道受力不均变形产生破损或裂隙，致使物料泄漏，造成事故。

（9）针对输送管线的安全管理措施及管线泄漏应急体系（泄漏物料的收集措施、可燃气体泄漏检测报警设施）等不健全，也会导致在管线发生泄漏时不能及时响应，从而可能发生火灾爆炸等危险，导致事态扩大。

（11）敷保温层的蒸汽管道等高温管道若保温材质选材不当、保温层破损，导致保温失效，可能导致灼烫事故；另外，在气候寒冷情况下，物料含水等原因也会造成管道冻堵，影响管道的安全运营。

（12）管道内止回阀断裂失效，可燃液体倒流，可能发生泄漏。

3.3.5 施工和检维修过程的风险分析

（1）施工组织：如施工前安全组织不到位，施工方案中无有效的安全技术措施，建设单位施工交底及技术交底不落实，可能造成施工管理混乱，进而加大事故风险。施工方无相应的资质，施工人员无相应的技术或能力。施工现场与赣州腾远钴业一期二期正常的生产经营场所未设置警戒区域或未设置相关的安全管理人员，无相关的证件人员进出施工现场，均可能影响施工作业场所安全。

（2）分析危险源：施工前如未对施工现场临近危险区域的危险因素进行分析或分析不全面，可能导致制定的安全防范措施不全面不到位，稍不注意可能引发火灾爆炸事故；

装置区设置的排水沟等，容易造成比空气重的可燃气体及可燃液体的积聚，如果在附近进行动火作业，可能会引起火灾爆炸。

（3）安全管理措施：

①如建筑机械、各种施工材料以及待安装的设备随意堆放，堵塞消防通道，可能导致事故后果扩大。

②如施工单位违规在施工区域或毗邻生产区域搭建临时宿舍或容留施工人员住宿，火源、热源、电气设备管理不善，可能增加点火源；

③如临时电气线路随意敷设，各种电源或动力导线未按用途、电压/电流等级进行分类，未装设单独的开关和过流保护器，电源线绝缘层破损等可能引发电气火花；

④施工前未对承包商及施工人员进行培训教育或者施工现场安全管理不到位，容易造成现场施工人员存在不安全行为，主要表现有：在施工现场吸烟、乱动装置的工艺管线和阀门，违章蛮干等行为，也易引发火灾爆炸事故。上下班途中未按规定路线行走，可能造成意外事故。

⑤施工现场存在交叉作业，如施工动火作业现场附近进行排空或化验采样作业，在动火作业现场附近进行油漆作业等，均存在火灾爆炸的危险。

（4）特殊作业

①施工过程中难免会进行动火作业，如动火危险性作业未严格履行审批手续，或未采取有效的防范措施，或人员违章动火、动火时采取的安全措施失效，设备内物料未置换干净等，均可导致火灾、爆炸事故的发生。

电焊、气焊等作业产生的电气火花、地面开挖时产生的撞击火花等都可能成为火灾爆炸事故的点火源。

②施工过程中，会涉及到大型设备的吊装。如吊装作业中，若未制定合理有效的吊装

方案或未严格执行，吊装作业存在疏忽、吊具存在缺陷而未进行检查等，有可能造成物体打击事故。

③高处作业时未系安全带，或安全带挂系不牢，发生高处坠落事故。

④受限空间：

本项目存在雨水收集池、事故应急池、储罐、各类釜等受限空间，在开停工过程中和大检修时，如果装置未经空气置换、置换不合格、氮气管线阀门开关错误或关闭不严，作业人员进入受限空间内作业时，容易造成作业人员窒息，严重时会导致死亡。

受限空间内可能存在可燃物质、如遇引火源，就可能导致火灾甚至爆炸。在受限空间中的引火源包括：产生热量的工作活动、焊接、切割等作业、打火工具、光源、电动工具、电子仪器，甚至静电。

过冷、过热、潮湿的受限空间有可能对人员造成危害；在受限空间时间长了以后，会由于受冻、受热、受潮，致使体力不支。在具有湿滑的表面的受限空间作业，有导致人员摔伤、磕碰等的危险。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。

⑤临时用电

作业前：未按规定要求办理临时用电作业许可证，乱接电源；电工不掌握使用设备的性能或缺乏相应专业知识。

作业中：电源线路、绝缘不符合要求，有断裂破损情况；电工个人防护用品佩戴不齐或佩戴不当；电箱安装位置不当，现场重要或危险部位，没有醒目电气安全标志；电箱安装位置不当，现场重要或危险部位，没有醒目电气安全标志；停电时未挂警示牌，带电作业现场无监护人；电缆过路无保护措施；搬迁或移动用电设备未切断电源、未经电工妥善处理；36V 安全电压照明线路混乱和接头处未用绝缘胶布包扎；在潮湿场所不使用安全电压等。

完工后：没有及时拆除临时用电设施；非电工人员拆除临时用电设施。

以上危害可能导致触电，造成人员伤害。

（5）本项目自动化系统施工过程中，如一次元件、变送器仪表未经校验合格、仪表选型不合理、安装位置选择不合适，可能造成仪表取值不准或无信号；直接安装在工艺管道上的仪表，如未在工艺管道吹扫、清洗、试压前安装，固定时受力不均匀，安装完毕后未与工艺一起进行耐压试验，有可能导致安装不稳固。

自动化控制仪表如出现如下问题，可能导致工艺参数的检测与控制失效，造成设备损

坏、火灾爆炸事故：如仪表接线端子接线不牢，报警设定器、中间继电器触点不动作，I/O 卡件插接不实，信号缆线损坏等；调节阀不动作或动作不到位；电气转换器、阀门定位器失电、失气、失灵，电磁阀失电，仪表气源压力不符合要求，调节阀芯被卡、阀杆连接脱落等；安全联锁控制回路失效；自动控制系统发生电气火灾；控制系统操作人员误操作或违章操作。

3.3.8 主要危险、有害因素分布情况汇总

根据以上分析，本项目存在的主要危险有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫。本项目主要危险有害因素及其分布情况见下表：

表3-4 主要危险、有害因素及其分布一览表

序号	主要危险、有害因素	存在部位
1	火灾、爆炸	除油及溶剂回收装置区、甲醇回收溶剂罐区
2	中毒和窒息	除油及溶剂回收装置区、甲醇回收溶剂罐区、综合回收车间 3#气浮、综合回收车间 3#沉淀、回收废水处理区
3	腐蚀、灼烫	除油及溶剂回收装置区、甲醇回收溶剂罐区、、综合回收车间 3#气浮、综合回收车间 3#沉淀、回收废水处理区

3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

本项目除火灾、爆炸、中毒和窒息、腐蚀灼烫等危险、有害因素外，还存在触电、静电危害、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、车辆伤害、起重伤害、噪声、高温危害、淹溺、人的不安全行为、自然灾害等危险、有害因素。

3.4.1 静电危害

本项目甲醇回收溶剂罐区储存的甲醇易燃液体的卸车、输送及设备清洗过程中易产生静电；设备、管道等没有防静电跨接和接地，静电放电可导致火灾爆炸事故。

在爆炸危险场所的作业人员违规穿戴易产生静电的服装和鞋靴，工作人员作业前未消除人体所带静电，可能导致静电放电进而引发火灾爆炸事故。

3.4.2 触电

本项目广泛使用电气设备如输送泵、配电箱、开关按钮，作业过程中导致触电事故的主要原因如下：

（1）电气线路或设备在设计、安装上存在缺陷，如电力线路敷设不合理、电缆沟、槽盒设计不合理等；或在运行中缺乏必要的检修维护，使设备或线路存漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘击穿等隐患。

（2）用电设备在运行过程中安全防护装置不全或发生故障，接地、漏电保护器等设施不合格。

（3）电气设备的外壳接地损坏、输送线路外皮的绝缘损坏、线路短路或不按规定装设漏电保护器。

（4）电气线路因老化、机械损坏等原因造成损坏、裸露且没有及时更换、检修出现隐患的电气设施设备。

（5）忽视安全管理工作，电工安全意识差，作业中没有穿戴使用安全防护用品，检修作业活动中使用的电动工具，如电焊机、手钻、打磨机等发生漏电，是发生触电事故的主要原因。

（6）在工程建设时期和装置投产检修或抢修时，会使用临时电源，使用不当会发生触电事故。

3.4.3 机械伤害

装置使用的物料输送泵等机械装置都有可能对人造成机械伤害。机械设备存在设计、制造缺陷、外露运动部件无防护措施、安全防护装置有缺陷、设备带病或超负荷运转、安全标志不齐全、作业人员违章操作或操作失误、人员工作注意力不集中等均可导致机械伤害事故的发生。另外，工程建设、设备安装以及装置建成后进行检修时，在场人员立体交叉作业，起吊频繁，泵大修较多，都存在着机械伤害危险。

3.4.4 物体打击

物体打击常发生在检修作业过程。从事交叉作业时，高处工具、零部件、物品摆放不符合规定、传送不符合规范、未及时清除高处不固定物等，都可能造成下方人员遭受物体打击伤害。

在正常生产过程中，平台或设备的非固定物坠落、垂直传送工具、物料等均可能造成人员遭受物体打击伤害。

本项目除油及溶剂回收装置区、综合回收车间 3#气浮、综合回收车间 3#沉淀等较大的设备，在设备检维修时，其工具和拆下来的零部件可能因检维修平台未设踢脚档板或未放置平稳，下坠击打下方人员。

3.4.5 高处坠落

本项目在工艺巡检、采样、设备维修、保养等作业过程中存在登高作业，厂外管道在管线维修、保养、施工等作业过程中存在登高作业。主要危险部位：除油及溶剂回收装置

区、综合回收车间 3#气浮、综合回收车间 3#沉淀、循环水塔等较大的设备，平台的钢直梯、平台边缘、检修时搭建的临时支架、高于基准面 2 米的设备、装置等部位。若存在设计、制造、安装、维护缺陷，平台上防护栏杆缺损、高处作业人员思想麻痹、注意力不集中、地面湿滑、照明不良、登高作业不按规定系安全带等，都有可能导致高处坠落事故。

3.4.6 坍塌

本项目在建设施工以及检修维护时使用到的脚手架，因自身强度不够或结构稳定性受到破坏等造成坍塌。

厂内管道管架发生坍塌的情况有两种，一是基础工程设计施工问题造成不均匀沉降或断裂，二是钢结构承重架未按规定刷涂防火涂层，发生火灾时，整体框架坍塌。这两种情况下都将会造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。

3.4.7 车辆伤害

本项目原料设备材料进出厂区采用货车运输，厂区道路及装卸区存在车辆伤害的危险，车辆伤害的类型有刮蹭、碰撞、碾压等。

机动车辆安全技术状况不良（如制动、转向、灯光、喇叭等失灵）；厂区道路环境不良（如占用道路堆物、无交通信号标志、道路过于拥挤等）；车辆违章行驶（如货物超高、超宽、车辆超载、超速等）；人员违章（无证违章驾驶机动车、作业人员与机动车抢道）等，都可能导致车辆刮蹭、碰撞、碾压人员或设备设施。

3.4.8 起重伤害

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。

3.4.9 噪声与振动

本项目使用机泵、空压机等多种产生噪声与振动的设备，设备、管线运行期间振动也会产生噪声。噪声对人的危害是多方面的，不仅有可能造成职业性耳聋，还会引起其它多种疾病，是不容忽视的一种职业危害。

噪声妨碍正常的工作和休息。在噪声环境中工作，容易感觉疲乏、烦躁，造成注意力不集中、反应迟钝、准确性降低，直接影响作业能力和效率。由于噪声干扰作业人员交谈清晰度，影响作业指挥信号、警示信号的准确传递，从而导致作业人员操作配合失误，增加了工伤事故发生的概率。长期接触强烈噪声会对人体产生有害的影响。噪声的有害作用主要是对听力系统的损害。据统计，噪声级在 85dB 的条件下，有 10％的人可能产生职业

性耳聋；在 90dB 的条件下，有 20%的人可能产生职业性耳聋。

3.4.10 高温危害

（1）本项目高温主要来自于厂区蒸汽、甲醇精馏系统，如未落实防护设施、保温层缺损不全、操作人员近距离操作、意外接触等，有造成人员烫伤的危险；

（2）生产过程中操作人员未按规定穿戴劳保用品，近距离操作或接触高温设施有造成烫伤的危险；

（3）存在高温设备的场所缺少安全警示标志，工作人员作业时未配备必要的防护用品或未正确使用防护用品、违章作业、操作失误等，均可能导致高温烫伤。

（4）夏季作业场所高温辐射可导致操作人员中暑。

3.4.11 淹溺

本项目设置冷却循环水池、污水处理池等，如因栏杆、盖板等安全防护设施缺失或损坏、人员违章等原因，可能造成人员落入池中发生淹溺事故。

3.4.12 人的不安全行为

生产过程中人员的失误具有随机性和偶然性，往往是不可预测的意外行为。按照《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009），导致人的不安全行为的危险、有害因素性如下：

（1）心理、生理性危险、有害因素。因工作负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨别功能缺陷等导致不安全行为，继而引发事故。

（2）行为性危险、有害因素。因存在指挥错误，操作错误、监护错误及其他错误等不安全行为，最后酿成事故。如生产过程中存在违章指挥、违章作业、违反劳动纪律等“三违”现象。

3.4.13 自然灾害

自然灾害主要包括暑热、寒冷、洪水、大风、雷击、地震、不良地质的破坏等。自然灾害难以避免，但通过事先采取针对性的预防措施，可以减轻自然灾害的影响。

本项目设备设施在雷雨季节有遭受雷击的可能；多雨季节潮湿的环境会造成电器绝缘强度降低及设备腐蚀加剧；夏天高温酷暑、冬季寒冷的气候对作业人员的正常生产操作有不利影响。

3.4.14 其他危险、有害因素分布情况汇总

根据以上分析，本项目存在触电和电气火灾、静电危害、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、车辆伤害、起重伤害、噪声与振动、高温危害、淹溺、受限空间、人的不安全行为、自然灾害等其他危险有害因素，分布情况见下表。

表3-5 其他危险、有害因素及其分布一览表

序号	其他危险有害因素	存在部位
1	触电及电气火灾	配电线路、机电设备、照明线路及照明器具、防雷防静电接地、变配电室等
2	静电危害	有易燃、可燃物料作业的设备、管道、机电设备、甲醇储罐等
3	机械伤害	除油及溶剂回收装置区、甲醇回收溶剂罐区、综合回收车间 3#气浮、综合回收车间 3#沉淀、回收废水处理区等使用机械设备的作业场所
4	物体打击	检修、操作平台等作业场所
5	高处坠落	设备和框架及操作平台（2m 以上）
6	坍塌	厂区内各建筑、罐区、废气处理设施、废水处理设施、检维修作业场所
7	车辆伤害	汽车装卸场所、厂区道路、使用工程车辆的检修场所
8	起重伤害	厂区内使用起重机械的场所
9	噪声与振动	机泵等设备区
10	高温危害	蒸汽管道以及夏季高温天气室外作业场所
11	淹溺	事故应急池、雨水收集池、污水处理池
12	人的不安全行为	本项目各作业场所
13	自然灾害	厂区范围内

3.5 危险化学品重大危险源辨识与分级结果

3.5.1 危险化学品重大危险源辨识与分级依据

危险化学品重大危险源辨识依据为《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

3.5.2 危险化学品重大危险源辨识与分级过程

（1）辨识单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），单元指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

本项目除油及溶剂回收装置区、甲醇精馏系统、甲醇回收溶剂罐区、综合回收车间 3#

气浮、综合回收车间 3#沉淀、回收废水处理区相互独立。但列入重大危险源辨识范围的危险化学品只有在除油及溶剂回收装置区、甲醇精馏系统、甲醇回收溶剂罐区 3 个单元，因此，本项目划分为 3 个辨识单元，具体见下：

在甲醇精馏塔中根据其塔规格和精馏工艺，精馏操作温度要超过甲醇沸点 64℃,其精馏塔釜中的甲醇容量为 2.5t，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）甲醇精馏单元的甲醇属于 W5.1（- 类别 1， - 类别 2 和 3，工作温度高于沸点）其临界量为 10t。

表3-6 危险化学品重大危险源辨识单元划分

序号	辨识单元	备注
1	除油及溶剂回收装置区	生产单元
2	甲醇回收溶剂罐区	储存单元

（2）辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目危险化学品重大危险源辨识过程如下：

表3-7 危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	所在表	危险性类别及分类说明	数量 q_n（t）	临界量 Q_n（t）	备注
一、生产单元						
①除油及溶剂回收装置区						
经辨识除油及溶剂回收装置区，生产线原辅料中涉及重大危险源物质有：甲醇，其最大在线量为初始投入 60t 甲醇，重大危险源物质备料量达到最大进行辨识，辨识情况如下：						
1	甲醇	表 1	易燃液体，类别 2	60.0	500	0.12
计算结果：$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+....+q_n/Q_n=0.12<1$，本单元不构成重大危险源。						
二、生产单元						
①甲醇精馏装置区						
1	甲醇	表 1	易燃液体，类别 2,其操作温度超过甲醇的沸点 64℃	2.5	10	0.25
计算结果：$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+....+q_n/Q_n=0.25<1$，本单元不构成重大危险源。						
三、储存单元						
①甲醇回收溶剂罐区						
经辨识，甲醇回收溶剂罐区有甲醇原料和甲醇溶液储罐各 1 个，各储罐容量均为 62m³，甲醇的常温密度为 0.78，GB18218 中表 1 和表 2 中的物质。						
1	甲醇	表 1	易燃液体，类别 2	48.36	500	0.09672
2	甲醇溶液	表 1	易燃液体，类别 2	48.36	500	0.09672
计算结果：S=q1/Q1+q2/Q2+q3/Q3+....+qn/Qn=0.2212＜1，本单元不构成重大危险源。						

评价小结：

根据辨识结果可知：本项目生产单元和储存单元中甲醇数量不构成危险化学品重大危

险源，不需要进行分级计算。

3.6 装置或单元的危险区域划分

(1)本项目爆炸危险区域划分遵循《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的有关规定进行划分。

(2)本项目根据爆炸性气体混合物在生产中出现的频繁程度和持续时间，按下列规定进行分区：

0 区：连续或长期出现爆炸性气体混合物的环境；

1 区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境；

2 区：在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时存在爆炸性气体混合物的环境；

其他区域则为非危险区域。

(3)本项目各装置区危险区域划分详见附件爆炸危险区域划分图。

场所或装置	区域	类别	易燃物料名称	防爆级别和组别要求
除油及溶剂回收装置区敞开式（甲类）	装置区内涉及易燃物料（甲醇）的阀门、法兰、视镜等周边 1．5m 半径的球形空间	1 区	原料甲醇属于易燃液体甲类危险性物料	防爆区域机电防爆级别ⅡB，组别 T4
	以涉及易燃液体（甲醇）的容器（释放源）为中心，半径为 7.5m，地坪上的高度为 7．5m 及半径为 7．5m，顶部与释放源的距离为 7．5m 的范围内	2 区		
甲醇溶剂罐区（甲类）	固定式贮罐,在罐体内部未充惰性气体的液体表面以上的空间划为 0 区，因本甲醇罐充氮气保护	无	原料甲醇	防爆区域机电防爆级别ⅡB，组别 T4
	以放空口为中心,半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑,沟划为 1 区	1 区		
	1、距离贮罐的外壁和顶部 3m 的范围内划为 2 区; 2、当贮罐周围设围堤时,贮罐的外壁至围堤,其高度为堤顶高度的范围内划为 2 区;	2 区		

4 安全评价单元划分原则及评价单元划分情况

为便于对评价对象发生事故的危险性进行定性、定量分析，评价系统发生危险的可能性及其后果严重程度，故将评价对象视为一个安全生产的系统工程。按系统可分性的分项分层原理，将生产装置或组成装置的具有一定功能特点并相对独立的某一部分或区域划分为评价单元，充分考虑评价对象的工艺功能、空间上的独立性以及危险因素的类别三方面因素，使每个评价单元均具有一定功能且相对独立，具有明显的特征界限。

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的。评价单元的划分要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的科学性、准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征为基础，有机结合危险、有害因素的类别和分布进行划分。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小的单元。评价单元划分原则：

（1）以危险、有害因素的类别为主划分

1）按照工艺方案、总体布置、自然条件和社会环境等方面对新建项目（系统）的影响进行危险、有害因素分析和评价，宜将整个新建项目（系统）作为一个评价单元。

2）将具有共同危险有害因素的场所和装置划为一个评价单元。

按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点(即其潜在危险因素不同)划分成子单元分别进行评价。

进行有害因素评价时，宜按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。例如，将噪声、高温的场所各划归一个评价单元。

（2）按装置和物质特征划分

1）按装置工艺功能划分；

2）按布置的相对独立性划分；

3）按工艺条件划分；

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；

5）按事故损失程度或危险性划分。

（3）依据评价方法的有关具体规定划分

本次评价将整个评价对象划分为 4 个评价单元，每个评价单元既相对独立，又相互联系。通过对它们进行逐一分析，形成各自的评价结果，最后对整个系统做出综合性评价。具体评价单元的划分及理由见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分说明表

序号	评价单元	子单元	单元内容	理由说明
1	外部安全条件单元	/	项目选址、四周安全间距、外部环境、自然条件。	外部安全条件应符合国家有关标准规范。
2	总平面布置单元	/	设备、设施的布置，内部安全间距。	总平面布置应符合国家有关标准规范，合理布局是企业安全的基础。
3	主要装置或设施单元	生产装置	除油及溶剂回收装置区、综合回收车间 3#气浮、综合回收车间 3#沉淀、回收废水处理区。	生产装置是项目建设的主要内容，需按工艺功能进行逐一评价。
		储运设施	甲醇回收溶剂罐区	储运设施是项目建设的重要内容，且位置相对独立。
4	配套及辅助工程单元	/	供配电、防雷、给排水、蒸汽、供氮、循环水、消防等。	公用工程是否匹配直接关系到安全生产。
5	安全管理单元		安全管理机构、人员，制度和应急	项目为现有厂区的变更，有一套安全管理体制

5 采用的安全评价方法及理由说明

本项目采用的评价方法及理由说明见表 5-1。

表 5-1 评价方法选用及说明表

序号	评价单元	子单元	评价方法	理由说明
1	外部安全条件单元	/	安全检查表法	依据相关标准、规范进行检查，评价其符合性。
2	总平面布置单元	/	安全检查表法	依据相关标准、规范进行检查，评价其符合性。
3	主要装置或设施单元	除油及溶剂回收装置区、综合回收车间 3#气浮、综合回收车间 3#沉淀、回收废水处理区。	预先危险性分析	识别主要装置或设施单元的主要危害，鉴别产生危害的主要原因，预测事故的影响及判别危险性等级。
			危险度评价法	选用危险度分析法对生产过程的危险性进行量化分析评价。
			事故后果模拟分析评价法	该评价方法着重用于池火灾、爆炸、毒物泄漏等重大事故对工厂、厂内职工、厂外居民以及对环境造成危害严重程度的评价。
		甲醇回收溶剂罐区。	预先危险性分析	识别主要装置或设施单元的主要危害，鉴别产生危害的主要原因，预测事故的影响及判别危险性等级。
			危险度评价法	选用危险度分析法对生产过程的危险性进行量化分析评价。
			事故后果模拟分析评价法	该评价方法着重用于池火灾、爆炸、毒物泄漏等重大事故对工厂、厂内职工、厂外居民以及对环境造成危害严重程度的评价。
4	配套及辅助工程单元	/	专家评议法	综合各位专家的安全技术知识和经验，对评价对象进行直观的定性评价。
			预先危险性分析	识别主要装置或设施单元的主要危害，鉴别产生危害的主要原因，预测事故的影响及判别危险性等级。
5	安全管理		安全检查表法	依据相关标准、规范进行检查，评价其符合性。

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的分析

6.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品

建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品数量、浓度（含量）、状态及所在作业场所情况见表 6-1。

表 6-1 危险化学品数量、浓度、状态及所在作业场所一览表

序号	危险化学品名称	危险性（爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性）	数量(t)	浓度（%）	状态	作业场所或生产装置场所（或部位）	状况	
							温度（℃）	压力（MPa）
一、储存场所								
1	甲醇	可燃性、爆炸性、毒性	43.524	≥95	液	甲醇回收溶剂罐区(原料罐)	常温	常压
2	甲醇	可燃性、爆炸性、毒性	43.524	50-70	液	甲醇回收溶剂罐区(待精馏溶液罐)	常温	常压
二	除油及溶剂回收装置区							
1	甲醇	可燃性、爆炸性、毒性	60	50-70	液	除油及溶剂回收装置区	常温	常压
2	磺化煤油	可燃性、毒性	0.05	吸附溶液中	液	除油及溶剂回收装置区	常温	常压
3	硫酸钴	毒性	0.05	吸附溶液中	溶液	除油及溶剂回收装置区	常温	常压
4	氮气	窒息	0.015	气相保护	气	除油及溶剂回收装置区	常温	常压
5	硫酸	腐蚀性	1.50	10%-15%	液	除油及溶剂回收装置区	常温	常压
6	氯化钴	毒性	0.05	吸附溶液中	溶液	除油及溶剂回收装置区	常温	常压
7	硫酸镍	毒性	0.025	吸附溶液中	溶液	除油及溶剂回收装置区	常温	常压
三	甲醇精馏							
8	甲醇	可燃性、爆炸性、毒性	2.5	50~95	气/液	甲醇精馏塔釜冷凝器	60~102	常压
9	磺化煤油	可燃性、毒性	0.05	微量	液	精馏塔低部	60	常压
10	硫酸钴	毒性	0.05	微量	溶液	精馏塔低部	60	常压
11	氯化钴	毒性	0.05	微量	溶液	精馏塔低部	60	常压

序号	危险化学品名称	危险性（爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性）	数量(t)	浓度（%）	状态	作业场所或生产装置场所（或部位）	状况	
							温度（℃）	压力（MPa）
12	硫酸镍	毒性	0.025	微量	溶液	精馏塔低部	60	常压
四	综合回收车间3#气浮							
13	硫酸钴	毒性	0.02	微量	溶液	3#气浮	常温	常压
14	氯化钴	毒性	0.02	微量	溶液	3#气浮	常温	常压
五	综合回收车间3#沉淀(无危险化学品)							
六	回收废水处理区							
15	甲醇	可燃性、爆炸性、毒性	0.02	微量	液	回收废水处理区	常温	常压

6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

本报告运用安全检查表法、危险度分析法、预先危险性分析法、专家综合评议法对建设项目各评价单元的固有危险程度进行定性分析，结果汇总见下表。

表 6-2 各单元固有危险程度定性分析结果一览表

序号	单元名称	评价方法	定性分析结果
1	外部安全条件单元	安全检查表法	“项目选址条件安全检查表”共设置 19 个检查项目，检查结果符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的要求； “企业与外部防火间距检查表”共设置 8 个检查项目，另有四周重要公用设施或民用保护建筑一览表评价，检查结果符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）的要求。具体见第 7.1.1 节。
2	总平面布置单元	安全检查表法	“总平面布置安全检查表”的 21 个检查项目均符合有关法律、标准的要求，“建设项目内部防火间距汇总表”的 85 项检查项目，“罐组内部防火间距表”设置的 11 项，另两个安全间距表，内容均符合《建筑设计防火标准》（GB50016-2014[2018 版]）等相关法规、规范的要求。具体见第 7.1.2 节。
3	生产装置及储存设施单元	危险度评价法	本项目主要设备中： 甲醇储罐、甲醇精馏属于中度危险；其余设备危险等级均为III级，属低度危险。 具体见第 10.3 小节。
		预先危险性分析法	**除油及溶液回收装置区、公用工程火灾爆炸事故：**危险等级为III~Ⅳ级；事故后果为人员伤亡、设备损坏、财产损失； **除油及溶液回收装置区、综合回收车间 3#气浮中毒和窒息事故：**危险等级Ⅱ～III级，事故后果为人员中毒和窒息。 **除油及溶液回收装置区、综合回收车间 3#气浮、公用工程灼烫、腐蚀事故：**危险等级Ⅱ～III级，事故后果为设备损坏、物料跑损、可能导致严重安全事故以及人员损伤。 **除油及溶液回收装置区、综合回收车间 3#气浮、综合回收车间 3#沉淀、公用工程机械伤害事故：**危险等级Ⅱ～III级，事故后果为人体伤害。

序号	单元名称	评价方法	定性分析结果
			除油及溶液回收装置区、综合回收车间 3#气浮、综合回收车间 3#沉淀、公用工程物体打击事故：危险等级Ⅱ～Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。 **除油及溶液回收装置区、综合回收车间 3#气浮、综合回收车间 3#沉淀、公用工程车间高处坠落事故：**危险等级Ⅱ～Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。 **除油及溶液回收装置区灼烫和腐蚀事故：**危险等级Ⅱ级，事故后果为人员伤害。 **甲醇储罐区火灾爆炸事故：**危险等级Ⅲ～Ⅳ级，事故后果为人员伤亡，财产损失。 **甲醇储罐区窒息事故：**危险等级Ⅱ～Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。 **甲醇储罐区高处坠落事故：**危险等级Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。 **甲醇储罐区车辆伤害事故：**危险等级Ⅱ～Ⅲ级事故后果为人员伤亡，财产损失。 **甲醇储罐区灼烫和腐蚀事故：**危险等级Ⅱ级，事故后果为人员伤害。具体见第 10.3 小节。
4	配套及辅助工程单元	专家综合评议法	采用专家综合评议法对本项目配套及辅助工程单元进行评价，具体见第 7.2.3 节。
		预先危险性分析法	**自动控制系统失效事故：**危险等级Ⅲ级，事故后果工艺参数的检测与控制失效，导致设备损坏、火灾爆炸事故。 **供配电系统电气火灾事故：**危险等级Ⅲ级，事故后果为配电系统火灾，经济损失，可能导致人员伤亡。 **供配电系统触电事故：**危险等级Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。 **给排水系统机械伤害事故：**危险等级Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。 **给排水系统淹溺事故：**危险等级为Ⅱ级，事故后果为人员伤亡。 **给排水系统触电事故：**危险等级为Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。 **给排水系统高处坠落事故：**危险等级为Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。 **给排水系统噪声与振动事故：**危险等级为Ⅱ级，事故后果为听力受损。 **供热系统高温灼烫事故：**危险等级为Ⅲ级，事故后果为人员烫伤。 **供气系统物理爆炸事故：**危险等级为Ⅲ级，事故后果为设备损坏，并可能引发二次事故，导致人员伤亡。 **供气系统窒息事故：**危险等级为Ⅱ～Ⅲ级，事故后果为人员伤害。具体见第 10.3 小节。

固有危险程度定性分析结果：

该项目固有危险程度较高，在今后的生产过程中，须采取可靠、有效的安全措施，进行严格安全管理，确保项目安全、长期运行。

6.1.3 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

（1）具有爆炸性的危险化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的当量

生产中涉及的多种易燃液体蒸气在空气中的浓度达到爆炸极限后遇点火源，具备爆

炸性，上述物质的质量及相当于梯恩梯（TNT）的当量见表 6-3。

（2）具有可燃性的危险化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目涉及的可燃性化学品的质量及燃烧后放出的热量结果见表6-3。

（3）具有毒性和腐蚀性的危险化学品浓度及质量见表 6-3

表 6-3 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 $\times 10^6$（kJ）	浓度%	质量 t	浓度%	质量 t
一	储存场所（甲醇溶剂回收罐区）								
1	硫酸	/	/	/	/	/	/	50-70	15
2	甲醇			43.524（原料罐） 50%-70%43.524(待精馏罐)	987.56 592.53				
3	磺化煤油	/	/	/	/	/	/	/	/
4	硫酸钴	/	/	/	/	/	/	/	/
5	氯化钴	/	/	/	/	/	/	/	/
6	硫酸镍	/	/	/	/	/	/	/	/
二	除油及溶液回收装置区								
1	硫酸	/	/	/	/	/	/	10%-15%	1.5
2	甲醇	/	/	60（全系统设备中）	1361.4	/	/	/	/
3	磺化煤油	/	/	0.05	—	/	/	/	/
4	硫酸钴	/	/	/	/	不定	0.05	/	/
5	氯化钴	/	/	/	/	不定	0.05	/	/
6	硫酸镍	/	/	/	/	不定	0.025	/	/
三	综合回收车间 3#气浮								
1	硫酸	/	/	/	/	/	/	/	/

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 $\times 10^6$（kJ）	浓度%	质量 t	浓度%	质量 t
2	甲醇	/	/	/	/	/	/	/	/
3	磺化煤油	/	/	/	/	/	/	/	/
4	硫酸钴	/	/	/	/	/	0.02		
5	氯化钴	/	/	/	/	/	0.02		
6	硫酸镍	/	/	/	/	/	/	/	/
四	甲醇精馏区								
1	硫酸	/	/	/	/	/	/	/	/
2	甲醇	/	/	2.5	56.73	/	/	/	/
3	磺化煤油	/	/	0.05	—	/	/	/	/
4	硫酸钴	/	/	/	/	/	0.05	/	/
5	氯化钴	/	/	/	/	/	0.05	/	/
6	硫酸镍	/	/	/	/	/	0.025	/	/
五	回收废水处理区								
1	硫酸	/	/	/	/	/	/	/	/
2	甲醇			0.02	0.4538				
3	磺化煤油	/	/	/	/	/	/	/	/
4	硫酸钴	/	/	/	/	/	/	/	/
5	氯化钴	/	/	/	/	/	/	/	/
6	硫酸镍	/	/	/	/	/	/	/	/
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。								

6.2 风险程度的分析

6.2.1 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

（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塔器、容器、换热器、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 6-4 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

本项目建成投产后，如发生下列情况，可能造成危险化学品泄漏而导致的火灾、爆炸、灼烫等事故。

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 6-5 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.	除油及溶液回收装置区	硫酸、甲醇、磺化煤油、硫酸钴、氯化钴、硫酸镍	设备、管线、阀门的瞬时泄漏或连续泄漏等。	火灾、爆炸	D
				中毒和窒息	D
				腐蚀、灼烫	D

序号	装置、设施	化学品	泄漏类型	事故类型	发生的可能性
2.	甲醇溶剂回收罐区	甲醇	储罐及其配套管道、阀门泄漏	火灾、爆炸	D
				中毒	D
				腐蚀	E
3.	综合回收车间 3#沉淀	不涉及，但可能因碳酸氢铵分解产生氨气	设备、管线、阀门的瞬时泄漏或连续泄漏等。	火灾、爆炸	F
				中毒	E
				腐蚀	E
4.	综合回收车间 3#气浮	硫酸钴、氯化钴	设备、管线、阀门的瞬时泄漏或连续泄漏等。	中毒	D
				腐蚀	C
				灼烫	D
				火灾、爆炸	F
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。				

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

泄漏事故发生后，是否发生火灾爆炸事故及发生的事故类型与遭遇点火源的时间、位置，空气中易燃气体或易燃蒸气的浓度等密切相关，同时气象因素对事故发生条件有较大影响。

6.2.2.1 具备爆炸、火灾的条件

甲醇属易燃液体，易燃液体泄漏挥发的蒸气到达爆炸极限前，遇点火源会发生池火灾事故。易燃气体或泄漏的易燃液体蒸气在空气中的浓度达到爆炸极限后遇点火源，存在发生蒸气云爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

6.2.2.2 具备爆炸、火灾需要的时间

本项目以甲类罐区甲醇储罐为例，计算其泄漏后具备爆炸、火灾需要的时间。甲醇泄漏后遇点火源即可产生火灾。如泄漏后在空气中扩散，形成爆炸性混合物，遇点火源即可产生爆炸。根据计算，在 100m^3 扩散范围内，甲醇泄漏后蒸气浓度达到爆炸下限（5.5%V/V）的时间约为 6.5s，此时，遇到合适的点火源可发生爆炸，并可能导致其他次生事故。

6.2.3 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

本项目涉及的毒性化学品主要为硫酸钴、氯化钴、硫酸镍等，所涉及物质均为固体，若固体包装破损，人员未穿戴好防护用品接触毒性物质即可能引起中毒。但在本项目中这几种物料是与甲醇溶液混在一起，未单独存在。且微量，其泄漏扩散只造成甲醇溶液的火灾甚至爆炸，由火灾爆炸烟云可能引起人员中毒。硫酸钴、氯化钴、硫酸镍泄漏，人体不误服、食入都不会发生中毒。

6.2.4 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

本项目涉及物料多为可燃易燃液体，泄漏后遇点火源，很有可能导致火灾爆炸事故。根据事故定量风险评价结果可知，本项目甲类罐区内甲醇储罐，在设定的条件下，可能发生事故的波及范围见下表。

表 6-6 火灾、爆炸事故对外部周边的影响范围

序号	事故模型	死亡半径/m	重伤半径/m	轻伤半径/m	波及范围
1	甲类罐区甲醇储罐池火灾事故	14.80	20.93	37.00	甲类罐区及周边道路

由于项目尚未建设，计算所选取的数据在实际运行过程中可能会有差异，计算所得数据仅供设计单位、建设单位参考。（事故后果模拟分析过程见附件 10.3）,50%死亡 1min 的半径为 14.80m,1%死亡 1min 的半径为 20.93m。

如建设项目内容发生变化、外部环境发生变化、国家相关要求发生变化，应重新评估外部安全防护距离。还应满足环保、职业卫生等相关防护距离的要求。

6.3 事故案例

选择与本项目危险物质、生产工艺相同或相似的生产装置发生过的危化品事故的后果和原因进行分析。

【案例一】吉林通化化工股份有限公司 1.18 爆炸事故

1、事故经过

2019 年 1 月 18 日 14 时 20 分左右,通化市通化化工股份有限公司合成车间甲醇工段水洗岗位供水泵房发生爆炸,造成 3 人死亡,5 人轻伤.

2、事故原因

（1）直接原因

操作人员打开净醇塔底部去精醇塔底部稀醇液位低于 300mm 的控制线,净醇塔底出料管口暴露在塔内高压(12MPa)气体,高压气体沿着出料管线窜入常压的稀醇罐,罐内压力

急剧上升,将罐顶掀开,净醇塔至稀醇罐的管线断裂,大量工艺气体(氢气约占 75%)释放到泵房,达到爆炸极限,由于高压气体在释放过程中产生静电引发爆炸

（2）间接原因

①工艺规程执行不严格，考核不严格；

②员工安全意思薄弱，对物质属性不够了解，安全教育培训深度不够；

③日常制止违规不严肃；

3、事故吸取的教训及预防措施

①按照风险管理的的程序，对涉及甲醇精馏或提纯的作业过程、设备设施的风险进行重新评价分析。

②修订应急预案并进行培训。

③对生产相关人员分类分层次进行培训，从工艺控制、工艺纪律、劳动纪律、应急救援几个方面进行再教育。

④开展有针对性的应急演练。

【案例二】乙酸泄漏引起的火灾爆炸事故案例

1、事故经过

1995 年 5 月 18 日下午 3 点左右，某化工厂，在生产对硝基苯甲酸过程中，当班生产副厂长王某组织 8 名工人接班工作，接班后氧化釜继续通氧氧化，当时釜内工作压力 0.75Mpa，温度 160℃。不久工人发现氧化釜搅拌器转动轴密封填料处发生泄漏（物料主要是醋酸），当班长杨*在观察泄漏情况时，泄漏出的物料溅到了眼睛，杨*就离开现场去冲洗眼睛。之后工人刘**、星**在王**的指派下，用扳手直接去紧搅拌轴密封填料的压盖螺栓来处理泄漏问题，当刘**、星**对螺母上紧了几圈后，物料继续泄漏，且螺栓已跟着转动，无法旋紧，经王**同意，刘**将手中的 2 只扳手交给在现场的工人陈**。自己去修理间拿管钳，当刘**离开操作平台约 45 秒钟左右，其走到修理间前时，操作平台上发生爆炸，接着整个生产车间起火，当场烧死 2 人，重伤 5 人，至 19 日上午又有 2 名伤员因抢救无效伤亡，该厂 320 平方米生产车间厂房屋顶和 280 平方米的玻璃钢棚以及部分设备、原料等烧毁，直接经济损失为 10.6 万元。

2、事故原因分析

1）直接原因

经过调查取证、技术分析和专家论定，这起事故的发生，是由于氧化釜搅拌器转动轴密封填料处发生泄漏，生产副厂长王某指挥工人处理不当，导致泄漏更加严重，釜内物料（其成分主要是醋酸）从泄漏处大量喷出，在釜体上部空间迅速与空气形成爆炸性混合气体。遇到金属撞击产生的火花即发生爆燃，并形成大火。 因此，事故的直接原因

是氧化釜发生物料泄漏，泄漏后的处理方法不当，生产副厂长王某违章指挥，工人无知作业。

2）事故发生的间接原因

①管理混乱，生产无章可循。

该化工厂自生产对硝基苯甲酸以来，没有制订与生产工艺相适应的任何安全生产管理制度、工艺操作规程、设备使用管理制度，特别是某新技术发展公司今年 3 月 1 日租赁该厂后，对工艺设备作了改造，操作工人全部更换，没有依法建立各项劳动安全卫生制度和工艺操作规程，整个企业生产无章可循，尤其是对生产过程中出现的异常情况。没有明确如何处理，也没有任何安防范措施。

②工人未经培训，仓促上岗。

该化工厂自租赁以后，生产操作人员全部重新招用外来劳动力，进厂最早的在 95 年 4 月中旬，最迟的一批人 5 月 15 日下午刚刚从青海赶到工厂，仅当晚开会说说注意事项，第二天就上岗操作。因此工人没有起码的工业生产的常识，没有任何安全知识，不懂得安全操作规程，也不知道本企业生产的操作要求，根本不认识化工生产的危险特点，尤其对如何处理生产中出现的异常情况更是不懂。整个生产过程全由租赁方总经理颜冬和生产副厂长王某具体指挥每个工人如何做，工人自己不知道怎样做。

③生产没有依法办理任何报批手续，企业不具备安全生产基本条件。

该化工厂自 94 年 5 月起生产对硝基苯甲酸，却未按规定向有关职能部门申报办理手续，生产车间的搬迁改造也未经过消防等部门批准，更没有进行劳动安全卫生的“三同时”审查验收。尤其是作为工艺过程中最危险的要害设备氧化釜是 94 年 5 月非法订购的无证制造厂家生产的压力容器，而且连设备资料都没有就违法使用。生产车间现场混乱，生产原材料与成品混放。因此，整个企业不具备从事化工生产的安全生产基本条件。

3、防范措施

①该化工厂必须依照法律法规要求办理一切必要的手续，认真做好“三同时”审查验收，建立健全各项劳动安全卫生制度，抓好全体职工的技术业务和安全培训，并对现有设备严格进行检测检验，不合格的一律不得使用，尤其是氧化釜不得再作受压容器使用。

②应该牢记“5.18”事故血的教训，强化企业的安全管理，建立安全管理网络，落实各项安全生产责任制，并加强对企业经营者的教育和管理。

③应认真开展好各层次人员的安全教育，努力提高全厂人员的安全素质，尤其对安全管理人员更应加强安全教育与安全培训。

7 安全条件的分析结果

7.1 建设项目的安全条件

7.1.1 项目选址条件

（1）项目选址条件安全检查

本项目选址于位于赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道 9 号（原属化工园区）。本项目选址条件安全检查情况见下表：

表 7-1 项目选址条件安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	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。	A3.1.1	本项目位于赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道 9 号内，项目建前原属于赣县区规划的化工园区。	符合
2	厂址选择应充分利用非可耕地和劣地，不宜破坏原有森林、植被，并应减少土石方开挖量。	A3.1.3	本项目位于赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道 9 号内。	符合
3	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	A3.1.6	厂区位于赣县区高新技术产业开发区的稀金四路与三路之间，具有方便和经济的交通运输条件。	符合
4	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	A3.1.7	本项目位于赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道 9 号内，园区提供的水源和电源可满足企业发展需要。	符合
5	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧。	A3.1.8 B4.1.2	厂址位于赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道 9 号内。厂址位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧。	符合
6	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	A3.1.10	本项目厂址距离城镇、居住区、村庄等均大于 1000m。符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014[2018 版]的要求，防护间距满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的要求。	符合
7	厂址不应选择在地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。	A3.1.13	本项目所在厂址抗震设防烈度 6 度。	符合
8	厂址不应选择在工程地质严重不良地段。	A3.1.13	厂址不位于工程地质不良地段。	符合
9	厂址不应选择在重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区。	A3.1.13	厂址不属于此类区域。	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
10	厂址不应选择在国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。	A3.1.13	厂址周边无风景区及相关保护区。	符合
11	厂址不应选择在对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。	A3.1.13	本项目装置建筑符合机场航道的限高要求，无其他设施。	符合
12	事故状态时泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海及供水水源保护区。	A3.1.11	厂址远离江、河、湖、海及供水水源保护区。	符合
13	厂址不应选择在易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。	A3.1.13	厂址不位于此类地区。	符合
14	厂址不应选择在不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。	A3.1.13	厂址附近无水库。	符合
15	厂址不应选择在爆破危险区范围内。	A3.1.13	厂址附近无爆破作业场所。	符合
16	厂址不应选择在大型尾矿库及废料场（库）的坝下方。	A3.1.13	厂址附近无此类区域。	符合
17	厂址不应选择在有严重放射性物质污染影响区。	A3.1.13	厂址不位于此类区域。	符合
18	厂址不应选择在全年静风频率超过60%的地区。	A3.1.13	厂址不位于此类区域。	符合
19	厂址应满足工业企业近期所必需的场地面积和适宜的地形坡度。并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有发展的余地	B3.0.11	本项目为建设用地的三期用地，场地面积及地形满足要求	符合
说明	A—《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） B—《有色金属企业总图运输设计规范》（GB50544-2009）			

根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，国务院令第 645 号修订）第十九条中相关要求，对本项目生产装置与储存设施与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定进行分析，详见下表：

表 7-2 生产装置、储存设施与周边重要场所、区域的距离

序号	检查项目	标准要求	标准间距（m）	实际情况（m）	检查情况
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	A 第 19 条	/	本项目生产装置、储存设施周围 1000m 内无其他的商业中心、公园等人口密集区域。	符合
2	学校、医院、影（馆）等公共设施	A 第 19	/	本项目生产装置、储存设施周边 1000m 范围内无此类设施。	符合
3	饮用水源、水厂及水源保护区	A 第 19 B 第 17、18、19 条	/	本项目生产装置、储存设施周边 1000m 无引用水源、水厂及水源保护区。	符合

序号	检查项目	标准要求	标准间距（m）	实际情况（m）	检查情况
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	A 第 19 C 第 58 条 D 第 18 条	/	本项目生产装置周边为工业园区道路，不属于公路	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	A 第 19 E 第 15 条 E 第 10 条	/	本项目生产装置、储存设施周边无此类区域	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	A 第 19 F 第 32 条 G 第 26 条	/	本项目生产装置、储存设施周边无此类区域	符合
7	军事禁区、军事管理区	A 第 19 H 第 17 条 H 第 22 条 I 第 16 条	/	本项目生产装置、储存设施周边无军事禁区、 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	A 第 19	/	本项目生产装置、储存设施周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	符合
注	A《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，国务院令第 645 号修订） B《江西省生活饮用水水源污染防治办法》（江西省人民政府令第 148 号） C《中华人民共和国民用航空法》（全国人民代表大会常务委员会 2017 年修订） D《公路安全保护条例》（国务院 2011 修订） E《江西省农业生态环境保护条例》江西省第 12 届人民代表大会常务委员会第 32 次会议通过 F《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第 167 号） G《风景名胜区条例》（国务院令第 474 号） H《中华人民共和国军事设施保护法》（2009 年修正） I《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》（国务院令第 298 号）				

（2）企业与外部防火间距检查

建设用地位于江西赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道 9 号，厂区分为东边地块和西边地块两处用地，本评价的项目为三期三元前驱体制备建设用地（包括不在本评价的钴粉生产用地），是一项因辅助材料变更产生的工艺设备变更项目，不增加建设用地，因此本项目的四周情况以建设用地为依据评价，即建设项目厂区东边地块东邻绕城高速，西倚稀金三路（原称为创业大道），南临稀金大道，北临稀金四路（原称为宝华路）。选址地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，其间为园区规划道路；南面、西面、北面隔园区道路周边地块均为工业园其他企业用地。废水排放途径没有居民区、没有地下水饮用水源取水口，厂区方圆 500m 内无自然保护区。

建设用地范围内布置生产、储存设施距高速公路赣县东枢纽大于 4000m。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 1000m。

表7-3建设用地周边重要公共设施或民用保护建筑一览表

方位	本项目建筑	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	隔绕城高速，村庄	48	30	本项目规划条件，《本项目环境影响评价报告书》要求
东	二氧化硫表冷器	绕城高速公路	210	100	《公路保护条例》国务院令第593 号第十八条
	液氨罐	绕城高速公路	151.8	100	
南	3 座丁类仓库	稀金大道	25	10	本项目规划条件，《建筑设计防火规划》3.5.5 条
南	3 座丁类仓库	村庄	＞1000	100	本项目规划条件，《本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（原称为创业大道）	16.8	15	本项目规划条件，《建筑设计防火规划》3.4.3 条
西	甲醇溶剂回收罐	稀金三路（原称为创业大道）	53	15	本项目规划条件，《建筑设计防火规划》3.4.3 条
北	综合回收车间 3#气浮、3#沉淀	村庄	＞1000	100	《本项目环境影响评价报告书》要求

周边距离建设厂区生产车间、仓库 500m 范围内无居民区和学校、医院等重要公共建筑。根据《公路工程技术标准》规定，绕城高速公路其两侧各 30m 为公路建筑控制区，根据《公路保护条例》易燃易爆危险化学品场所与高速公路用地距离必须在 100m 以上，原一期二期工程各甲乙类建筑与高速公路安全间距 100m。而本项目的除油及溶液回收装置区、甲醇溶剂回收罐距离绕城高速公路最近处 830m 和 808m。满足《公路保护条例》第十八条相关要求。厂区与周边各建构筑物、道路的距离已经两次（一期、二期）审查，离最近的村庄的距离超过 1000m，符合要求。

本变更工程利用厂区一二期工程中的西北端一预留空地，除油及溶液回收装置、甲醇储罐为变更工程中甲类生产性建筑或设施，且靠边缘布置，其与工业园内的道路，稀金三路的距离分别为 16.8m 和 53m，符合《建筑设计防火规范》要求。

（3）外部安全防护距离

根据可行性研究报告，本项目原料、产品均不涉及爆炸物、有毒气体及易燃气体。储存、使用的甲醇数量也不构成重大危险源。因此，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019 ）第 4.4 条分析，本项目生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关规范的距离要求，本项目执行《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 版）中第 3.4.1 和第 3.5.1。本项目四周外部企业或设施的

距离见表 7-3。腾远钴业外部安全防护距离符合要求。

7.1.2 总平面布置

（1）总平面布置安全检查

本项目总平面布置安全检查情况见表 7-4：

表 7-4 总平面布置检查表

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，分两块实施，本项目为西侧用地，为原预留用地	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	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	符合
	功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。		布置紧凑、合理	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	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，应避免西晒。	《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	符合
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》	合理地组织货流和人流	符合

		（GB50187-2012）第 5.1.8 条		
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	本项目为辅料变更产生的工艺和设备变更项目，靠西侧边缘布置，远离办公楼，操作室设在 6#变电所内	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	本项目的 6#变电所靠最大用户布置，地势较高地段	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	甲醇采用露天立式钢罐布置，卸车为密闭管道防爆型动力泵，输送也为防爆型动力泵，安全卫生	符合
11	火灾危险性属于甲、乙、丙类液体罐区的布置应符合下列要求： 1 宜位于企业边缘的安全地带，且地势较低而不窝风的独立地段； 2 应远离明火或散发火花的地点； 3 架空供电线严禁跨越罐区； 4 当靠近江、河、海岸边时，应布置在临江、河、海的城镇、企业、居住区、码头、桥梁的下游和有防泄漏堤的地段，并应采取防止液体流入江、河、海的措施； 5 不应布置在高于相邻装置、车间、	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.6.5 条	甲醇储罐就近设置于树脂除油及回收区，布置于使用车间和安全地带，远离明火或散发火花的地点，无架空供电线跨越罐区	符合

	全厂性重要设施及人员集中场所的场地，无法避免时，应采取防止液体漫流的安全措施； 6 液化烃罐组或可燃液体罐组，不宜紧靠排洪沟布置。			
12	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，宜位于厂区边缘且地势较低处，并应在厂区地下水流向的下游地段。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.6.7 条	使用所需的硫酸原一期工程已布置位于厂区边缘，布置在厂区生产、仓储设施的全年次小频率风向的上风侧	符合
13	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	办公楼布置在厂区中西部，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
14	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	厂区东块用地北面设 3 个出入口，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
15	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
16	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	《有色金属企业总图运输设计规范》（GB50544）4.1.4	按工艺流程布置厂房	符合
17	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	《有色金属企业总图运输设计规范》（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	符合

			位处理	
18	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，应有利于废料的堆置和稳定。	《有色金属企业总图运输设计规范》（GB50544）4.1.6	设固废堆场	符合
19	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	《有色金属企业总图运输设计规范》（GB50544）4.1.7	固废堆场设于厂内,不占用良田及耕地	符合
20	严禁将水源保护区、江河、湖泊作为废料堆场	《有色金属企业总图运输设计规范》（GB50544）4.1.7	废料堆场设于厂区内	符合
21	严禁侵占名胜古迹、自然保护区	《有色金属企业总图运输设计规范》（GB50544）4.1.7	未侵占	符合
	甲、乙类生产场所不应设置在地下或半地下	《有色金属企业总图运输设计规范》（GB50016）3.3.7	甲醇储罐为地上立式安装,防爆型动力泵和管道输送	符合
	厂房内严禁设置员工宿舍	《有色金属企业总图运输设计规范》（GB50016）3.3.8	厂区内不设员工宿舍,只设值班室	符合

（2）建设项目内部防火间距检查汇总表

根据本项目可研阶段厂区总平面布置图，对腾远钴业厂区内部生产装置、建（构）筑物、围墙、道路等之间防火间距进行检查。建设项目内部防火间距检查情况见表 7-5：

表 7-5 建设项目内部防火间距汇总表

序号	方位	检查项目	依据标准条款	标准间距（m）	拟定间距（m）	检查结果
一	**6#变电所控制室(丙)，二级**					
29	东	6#萃取车间(丙)，二级	A3.4.1	10	21.7	符合
		消防车道	A7.1.8	不宜小于 5	5	符合
30	南	办公楼(民用)，二级	A3.4.1	10	35.75	符合
		消防车道	A7.1.8	不宜小于 5	5	符合
		倒班楼(民用)，二级	A3.4.1	10	45.48	符合

序号	方位	检查项目	依据标准条款	标准间距（m）	拟定间距（m）	检查结果
31	西	7#萃取车间(丙)，二级	A3.4.1	10	10.06	符合
32	北	5#萃取车间(丙)，二级	A3.4.1	10	30.4	符合
		消防车道	A7.1.8	不宜小于 5	5	符合
		原料仓库(戊)，二级	A3.4.1	10	24.0	符合
二	**除油及溶液回收装置(甲)，二级**					
33	东	综合回收车间 3#气浮(丁)	A3.4.1	12	13	符合
34		厂内道路	A4.2.2	5	5	符合
35	南	甲醇溶剂回收罐区(甲)	A4.2.1	15	22.4	符合
36		厂内道路	A4.2.2	5	5.1	符合
37	西	厂内道路	A4.2.2	5	5.2	符合
38		厂区围墙	A3.4.12	5	15	符合
39	北	1#超级合金车间(丁)	A3.4.1	12	33.76	符合
三	**综合回收车间 3#气浮(丁)，二级**					
40	东	综合回收车间 3#沉淀(丁)	A3.4.1	10	12.75	符合
		消防车道	A7.1.8	不宜小于 5	5.5	符合
41	南	7#萃取车间(丙)	A3.4.1	10	14.2	符合
		甲醇溶剂回收罐区(甲)	A4.2.1	15	17.7	符合
42	西	除油及溶液回收装置(甲)	A3.4.1	12	13	符合
		消防车道	A7.1.8	不宜小于 5	5	符合
43	北	1#超级合金车间(丁)	A3.4.1	10	13.2	符合
		消防车道	A7.1.8	不宜小于 5	5	符合
四	**综合回收车间 3#沉淀(丁)，二级**					
44	东	原料仓库(戊)	A3.4.1	10	17.2	符合
45	南	7#萃取车间(丙)	A3.4.1	10	18.2	符合
46	西	综合回收车间 3#气浮(丁)	A3.4.1	10	12.75	符合
47	北	1#超级合金车间(丁)	A3.4.1	10	13.2	符合
		消防车道	A7.1.8	不宜小于 5	5	符合

序号	方位	检查项目	依据标准条款	标准间距（m）	拟定间距（m）	检查结果
五	甲醇溶剂回收罐区(甲)					
48	东	7#萃取车间(丙)	A4.2.1	15	19.1	符合
49		防火堤外侧基脚线与 7#萃取车间(丙)	A4.2.1 注 2	10	16.5	符合
50		厂内次要道路	A4.2.9	10	10	符合
51	南	废水处理区		—	6.7	符合
52		厂区围墙	A3.4.12	5	15	符合
53	西	厂区围墙	A3.4.12	5	15	符合
54	北	厂内道路	A4.2.9	10	10	符合
55		防火堤	A4.2.1 注 2	10	14.8	符合
56		除油及溶液回收装置(甲)	A4.2.1	15	22.4	符合
说明	1、A—《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 版]）； 2、根据可研报告，本项目无车间储罐					

甲类罐组中，罐区内有甲类物质甲醇，为易燃液体，类别 2。

2 个甲类储罐其规格均为Φ3500×6500=62m^3。其材料均采用 Q235 钢。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 版]）第 4.2.2 之规定固定顶罐 0.75D。

表 7-6 甲类罐组内部防火间距表

序号	检查项目	依据标准条款	标准间距（m）	设计间距（m）	检查结果
4	甲醇储罐（甲 B 类、Φ3500×6500）—甲醇储罐（甲 B 类、Φ3500×6500）	A 4.2.2	0.75D=2.625	3.17	符合
5	甲醇储罐（Φ3500×6500）—东、西防火堤	A 4.2.5 第 3 款	0.5H=3.25	3.5	符合
6	甲醇储罐（Φ3500×6500）—南、北防火堤	A 4.2.5 第 3 款	0.5H=3.25	3.5	符合
说明	2、A—《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 版]）				

总平面布置检查小结：

“总平面布置安全检查表”的 3 个检查表符合有关法律、标准的要求，“建设项目内部防火间距汇总表”的检查项目，全部符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 版]《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的要求。“罐组内部防火间距表”设置的 3 项（甲类罐）也符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 版]）。

7.1.3 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

从 10.3.3 小节事故后果模拟分析可知，甲类罐区甲醇储罐发生泄漏后，发生池火灾事故对人可造成伤害的最大半径为 32.25m，波及范围为厂内的甲类罐区及西边稀金三路（原称为创业大道），因工业园道路的状态是不确定，因此需要安全防护措施，确保甲醇罐不发生泄漏和池火灾。

本建设项目选址于赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道 9 号（原规划的化工园区），厂址周边无重要公共建构筑物、基本农田保护区、自然保护区、军事禁区及管理区等法律、行政法规予以保护的区域，项目与周边建、构筑物保持安全距离，选址条件较好，正常生产情况下本项目内在的危险有害因素对周边单位、建构筑物及人员的影响在可接受的范围内。

但本项目使用、储运过程涉及易燃易爆的危险化学品，存在发生火灾、爆炸等事故的可能性。若发生一般事故，有关人员可按照应急预案及时采取应急响应、现场处置、事故控制、人员救护等应急处置措施。在及时处理的条件下，可将风险控制在厂区范围内。

7.1.4 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后的影响

本项目选址于赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道 9 号（化工园区）。建设项目厂区东边地块东邻绕城高速，西倚稀金三路（原称为创业大道），南临稀金大道，北临稀金四路（原称为宝华路）。选址地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，其间为园区规划道路；南面、西面、北面隔园区道路周边地块均为工业园其他企业用地。建设用地范围内布置生产、储存设施距高速公路赣县东枢纽大于 4000m。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 1000m。建设项目原一期工程安全设施已经专家验收，二期工程的安全条件和安全设施设计也经审查符合要求。本项目中的甲醇距离绕城高速公路超过 800m。

本项目厂区在南面出入口拟设置安全保卫和门禁系统，视频监控系统，严格控制无关人员进出，生产区和办公区隔离，减少、降低外来因素带来的影响。

本项目生产及储运设施与厂区周边道路和企业保持足够的防火安全距离。因此，正常情况下，厂外企业生产、经营活动对本项目影响在可接受范围内。本项目位于原化工园区内，居民生活对本项目造成的影响较小。

园区内给排水、供配电等公用设施异常情况下，将会对本项目的生产和运输带来一定的影响。

7.1.5 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产后的影响

自然条件对安全生产的影响主要是指气象、水文、地质、地震等方面的影响。本报告选择对工程安全影响较大的强风、大雾、雷电、雨雪、地震等内容进行分析：

（1）强风

强风可能引起高大设备的晃动、倾覆，使与设备相连的管线断裂，物料泄漏，引起火灾等危害；强风对建筑物受风面积大的建构筑物会产生较大的风压，结构不牢固的建构筑物有可能在强大的风压下倾倒。同时，强风会对室外作业产生较大影响。

（2）大雾

本项目物料运输量较大，大雾会造成物料装卸、运输作业的视线障碍，导致危险状态难以发现，影响及时处置，从而引发事故。同时，大雾水汽会引起电气绝缘体拉弧短路事故。

（3）雷电

雷电对较高大的设备设施有较大影响，若防雷设施失效或接地电阻不合格，有可能因雷击放电而导致火灾、爆炸事故的发生。本项目拟设置防雷、防静电接地系统，并由腾远钴业定期对防雷、防静电系统进行检测和维护。

（4）雨雪

本地区雨量充沛，年平均降雨达 1434mm。暴雨易使场地积水，威胁仪表、电气设备的安全。雨雪天气会影响车辆通行，甚至影响罐区的装卸，易发生车辆伤害。由于湿滑可能引起人员摔倒、摔伤等。夏季暴雨在厂区排水系统运行不畅时，则可能造成厂区内涝。

（5）地震

本地区抗震设防烈度 6 度。一般情况下，地质条件不会带来影响。本项目储存有危险化学品，当地震发生时，危险化学品泄漏可能引发火灾、爆炸等次生灾害，危及生产及人身安全。本项目设施拟按照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 修订版）、《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）采取相应的抗震措施，能尽量减少地震对

项目造成的影响。

（6）高温和低温

本项目所在地夏季最高气温可达 41.7℃，夏季中午前后气温较高，会形成高温、热辐射的环境，如果劳动强度过大，人体极易因过度蓄热而中暑。作业人员在夏季高温季节进行户外作业时会受到夏季高温的影响。本项目所在地冬季最低气温可达-6.0℃，作业人员在冬季低温季节进行户外作业时会受到冬季低温的影响。

另外，本项目在施工建设阶段，夏天高温季节施工作业场所存在高温电弧和金属熔碴炽热材料等，易造成作业人员的高温辐射及灼烫伤害。冬天低温季节施工作业人员怕冷手脚不灵敏，存在反应迟钝、身体灵敏性和协调性下降，直接影响作业能力和效率。

综上所述，强风、大雾、雷电、雨雪、地震、高温和低温等自然条件对本项目的安全生产具有一定的影响，本项目拟采取相关措施抵御灾害，将风险降到尽可能低的程度，保证风险在可接受范围内。

7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性

7.2.1 主要技术、工艺和设备、设施安全可靠性

7.2.1.1 技术、工艺的安全可靠性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令（第 29 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》（安全总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》、《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安全监管局、中华人民共和国科技部、中华人民共和国工业和信息化部〔2017〕19 号公告）、应急管理部办公厅关于<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），建设项目工艺技术、设备不属于国家淘汰类的落后生产工艺装备，产品不属于限制类和淘汰类；归属于《国民经济行业分类（2017 版）》的 3213 小类即为镍钴冶炼。本项目是因萃取液除油助剂由活性炭改为树脂，再生，循环使用的绿色环保、节能的项目。生产工艺都是简单的洗涤、再生和精馏回收，不需要高温加压，也无化学反应，并且已在国内多家厂家有多年以上生产经验，生产工艺、技术，成熟可靠；工艺过程采用独立的 DCS 控制系统对每个装置单独实施过程检测、数据处理、过程控制、能量平衡核算、计量管理、

安全联锁保护、用电设备的状态显示等，以提高全厂自动化水平和管理水平，因此，本项目整体工艺水平可靠。

7.2.1.2 设备、设施及其安全可靠性

（1）设备选型

本项目装置、设备、设施拟采用满足装置安全生产需要的成熟设备。其中，定制设备拟由具备资质的单位设计、制造。项目拟采用的定型设备和成套设备将选用经技术监督部门批准、取得制造许可证的合格产品。根据原、辅材料的特性和生产工艺对杂质的敏感性，设备和管道材质分别拟选用 PE、不锈钢、碳钢等材质。

（2）自动控制系统

根据装置特点及工艺参数要求，新建生产装置仪表控制系统拟采用独立的 DCS 控制系统对每个装置单独实施过程检测、数据处理、过程控制、能量平衡核算、计量管理、安全联锁保护、用电设备的状态显示等，以提高全厂自动化水平和管理水平，对生产工艺过程及储运系统进行监控。

新建生产装置拟设置 DCS 系统，在工艺装置、公用工程、储运系统内可能泄漏或聚集可燃气体的地方，分别设置检测报警探头，可燃气体检测系统的一、二级报警，采取现场及控制室声光报警。

新建生产装置拟设置火灾报警系统，将现场的感烟探测器、手动报警按钮、声光报警器信号送至控制室内的火灾报警后台集中控制器，发生火灾时及时报警。

新建生产装置拟设置视频监控系统，监视突发的危险因素和初期的火灾报警等情况。

本项目拟新建独立的控制室，所有现场仪表信号通过仪表电缆传到本次新建控制室内。控制室与周边设施的防火间距均符合规范要求。

本项目拟由具备资质的单位设计、施工、安装、监理，如此可以保障设备、设施的安全可靠性。建设单位应在下一步设计中严格执行国家现行有关法律法规标准要求，提高装置的安全可靠性。操作过程中严格遵守各项操作规程，熟悉并掌握各种事故的处理方法，加强对设备设施的维护管理，可以减少各种事故发生的可能性。

7.2.2 危险化学品生产或储存过程的匹配情况

7.2.2.1 储存能力分析

本项目原辅材料拟储存于甲类罐区内，各其中硫酸为原一期工程罐区内储存，甲醇

和硫酸的危险化学品情况见下表：

7-8 储存情况一览表

序号	储存物料种类	GB12268 危险性类别或危化品分类信息表	禁配物	适用的灭火剂
1	甲醇 1022	易燃液体，类别 2	碱类、胺类、强还原剂	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土
2	硫酸 1302	皮肤腐蚀/刺激,类别1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。	灭火方法：干粉、砂土，禁止用水。

本项目在甲醇回收溶剂罐区拟储存危险化学品为：甲醇储罐容积拟均为 62m^3，2 个，其中 1 个为 95%甲醇原料罐，1 个为 50%-70%待精馏回收的甲醇罐，区储存量可以满足要求。但根据前面的罐区安全间距评价中其罐与防火堤的距离不符合要求，应进行重新设计调整储罐布置。而硫酸储存在原一期工程的硫酸罐区，该罐区已经安全验收，符合安全要求。拟采用的消防安全措施有：甲醇罐充氮气保护，防止空气（氧）进入罐内；采用冷却喷淋系统与温度联锁，当罐温度超过 30℃时自动开启冷却喷淋水泵，罐体实施喷淋冷却，以降低甲醇罐内温度。甲醇罐采用液位自动控制，当液位超过设定值时（高限）发出报警信号，当液位超过设定值（高高限）时进料阀自动关闭，可以预防超装溢料事故；当液位低于设定值（低限）时发现报警信号，当液位低于设定值（低低限）时，出料泵自动停泵。甲醇罐为钢罐其厚度超过 5mm，可不设避雷带和接闪器，但罐体采用不少于两处的接地装置，保证其接地电阻值小于 4Ω。

7.2.2.1 储存物料的禁忌性分析

本项目涉及的危险化学品甲醇和硫酸等禁忌物进行了列举，并根据物料火灾危险性、禁忌性等针对业主单位提供的储存方案进行了分析。

7-9 禁忌性分析一览表

物料 物料	硫酸	甲醇	硫酸钴	氯化钴	硫酸镍	磺化煤油	氮气
硫酸	○						
甲醇	×	○					
硫酸钴	○	○	○				
氯化钴	○	○	○	○			
硫酸镍	○	○	○	○	○		
磺化煤油	×	消	○	○	○	○	
氮气	○	○	○	○	○	○	○

说明：“○”符号表示可以混存；

“×”符号表示不可以混存；

“分”指应按化学危险品的分类进行分区分类贮存。如果物品不多或仓位不够时，因其性能并不互相抵触，也可以混存；

“消”指两种物品性能并不互相抵触，但消防施救方法不同，条件许可时最好分存。

根据建设单位提供的资料，磺化煤油不储存，甲醇为单独储存于罐区，设有防火堤，与其他物料不共存，硫酸钴、硫酸镍、氯化钴为固体产品储存于原一期工程中的成品仓库中，隔开储存方式。氮气为制氮机配套的氮气储罐，原一期工程的综合回收车间中。因此本项目不涉及禁忌物储存。

7.2.3 分析配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

本次评价采用专家评议法对建设项目供配电、防雷防静电、给排水、供热、供气、消防等配套和辅助工程进行分析评价，详见下表。

7-12 配套及辅助工程专家综合评议表

序号	名称		能力及介质来源	负荷情况	专家综合评议结论
1	供配电		厂区用电拟由园区变电所 10KV 专线供电，厂内变配电拟设置于 6#变电所，设计 2 台变压器。厂区拟设置柴油发电机组一套作为备用电源，机组具有自启动功能。	本项目无高压负荷，装机总容量为 390kW。原一期二期工程已配有变压器，可满足本项目用电负荷。	下一步设计阶段，应明确拟建从 6#变电所将电缆敷设至本项目的用电设备。
2	防雷防静电		第二、三类防雷建筑物和设备设施，采用避雷带防直击雷。第二类防雷建筑物防直击雷的措施，采用装设在建筑物上的避雷网(带)或避雷针或由其混合组成的接闪器。在整个屋面组成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的网格。当采用钢材的设备设施其厚度大于 5mm 时可作为防雷接闪器。第三类防雷建筑整个屋面组成不大于 20m×20m 或 24m×16m 的网格；管道法兰和阀门应跨接	甲醇储罐及管道、甲醇精馏、树脂再生、甲醇泵区设备和管道、各变电所等按二类防雷建筑物设置。每个储罐应不少于 2 处接地装置，并经检测其电阻值不大于 10Ω；综合回收车间 3#气浮和 3#沉淀为三类防雷。	下一步安全设计应详细对本项目的防雷防静电进行设计，以达到防雷防静电要求
3	给排水	生活给水	本项目不新增生活给水		
		生产给水	本项目生产过程消耗纯水，拟配备纯水制备系统，采用 RO 反渗透处理工艺生产纯水，设计纯水制备能力为 3t/h。 其余如地面冲洗水、绿化用水、洗眼器用水等拟由园区管网接入，沿八纬西路路到厂区南侧围墙有 DN150 市政给水管，供水能力约 150m³/h。	硫酸配酸纯水用量约 3m³/h，由原一期工程和二期配套，本项目不再增设纯水设备。	原一期工程已配纯水站规模定为 30t/h，本项目每天需要新增的纯水量为 20t，小时需要量为 0.8t，连续。原纯水站已满足本项目新增用纯水。
		循环冷却水	在除油及溶剂回收装置区西侧设有硫酸钴、氯化钴、氯化铵冷凝水储罐、冷却塔及循环冷却水池（在冷却塔底下地下式水池 96m³），配套设置 1 台循环水塔，循环冷却水塔能力 200m3/h。拟配备 2 台循环水泵（1 开 1 备），循环水给水压力 0.3MPa、流量 200m³/h。	本项目生产过程硫酸配酸用纯水、除油和树脂再生需要纯水，消耗循环冷却水。	下一步设计阶段，应明确本项目循环冷却水的负荷情况，确保循环冷却水供应能满足要求。

		常 温水	本系统向生产装置冷凝器、产品冷却器、塔釜冷却器提供所需的循环冷却水。	主要为冷凝器、产品冷却器、塔釜冷却器，共需要 133.8m³/h。	下一步设计阶段，应明确本项目循环冷却水的负荷情况，确保循环冷却水供应能满足要求
		生产、生活、雨水系统	本项目拟设置污水处理系统，在装置排出口拟设置切换阀，初期雨水切换排入厂区雨水收集池，再送往污水处理系统处理。后期雨水切换排入园区雨水管网。	本项目不增生活排水。生产污水排水量为 48168m³/a,排至本项目污水处理系统进行处理。	下一步设计阶段，应明确本项目污水处理系统的处理能力，确保污水处理系统能满足要求。
		事故污水系统	原一期工程事故水池容积按萃取车间 1#一次最大消防排水量 648m³计算，洗销水按消防用水量的 15%计，约为 97m³。在厂区西南角最低位置设置事故应急水池和初期雨水收集水池。初期雨水收集池与事故水池分建，事故应急水池容量为 1200m³，初期雨水收集水池，容积为 800m³。分别大于消防水量、洗销水量和初期雨水量。本项目的消防水量最大为甲醇罐的喷淋冷却水量 91.7m³。按原一期工程萃取车间的消防用水量为 648m³设计消防水量	一期工程在厂区西南角最低位置设置事故应急水池和初期雨水收集水池。初期雨水收集池与事故水池分建，事故应急水池容量为 1200m³，初期雨水收集水池，容积为 800m³。分别大于消防水量、洗销水量和初期雨水量。	本项目事故水收集能满足要求。
4	供热	蒸汽	本项目所用蒸汽由工业区华能电厂集中供给，蒸汽压力 0.8MPaG，管径 DN200。通过统一蒸汽管网，经减压后送入厂区，建设项目已接通华能电厂蒸汽管网。	本项目蒸汽主要用于甲醇精馏再沸器加热，用量为 2.5t/h。本项目所用蒸汽由瑞金华能电厂集中供给，蒸汽压力 0.8MPa，总管径 DN200。蒸汽通过园区集中供热蒸汽管网，经减压至 0.6MPa 后送入厂区，进入本项目拟采用 DN50 无缝钢管。	蒸汽系统能满足生产需求。

5	供气	压缩空气和氮气	本项目空压系统拟设置在公用工程车间。空压系统拟设置 1 台 LSD-175A 型空气压缩机，该空压机额定排气量为 23m³/min，排气压力为 0.8Mpa；拟设置压缩空气储罐 1 台，6m³。 原一期工程配套制氮机和储氮气罐	一期工程已安装一套 AG-STD29-50 型制氮机，配有 1 台 TES22A-8 螺杆空气压缩机，6m³ 空气储气罐 1 个，1 台 SLAD-3NF 冷干机，1 台 HF9-24 过滤器、1 个 T-002 过滤器，1 台 JR19U1302 过滤器。0.8m³ 氮气储气罐 1 个	原一期工程已配空压机和制氮设备，压缩空气和氮气用量满足要求，只要接通原空气和氮气管网
6	消防		建设单位在一期工程时已接通市政供水管网，设消防水池 V=700m3 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，消防管网联通成环状布置。在消防水池西侧安装消防水泵 2 台，消防水泵型号为 XBD6.7/60GJ-RJ,60L/s,H=0.67MPa，N＝55KW,一用一备，满足最大消防用水流量要求。 在综合办公楼屋面最高处设 18m³ 消防水箱，设有高低液位控制阀	本项目消防用水量按需水量最大的甲醇储罐区，火灾危险性为甲类构筑物，其火灾连续时间为 4h。甲醇罐的规格为Φ3500×6500，固定顶罐，立式安装。本项目拟采用固定式冷却水系统，着火罐冷却范围为罐壁表面积，相邻罐为罐壁表面积的一半，甲醇罐着火罐和相邻罐喷水强度均为 2.5L/min.m²，本项目的甲醇储罐喷淋灭火用水量为 91.5m³。	原一期工程中已按萃取车间的最大消防水用量为 60L/s 配置消防水池和消防泵、管网，消防系统设置满足要求，本项目消防系统配置满足要求。

综述，本项目应重点关注的是：下一步设计阶段，应明确本项目防雷防静电、供热、供气（氮）、消防等方面的设计内容。

7.3 人员管理和安全培训充分性评价

7.3.1 安全生产管理机构及安全管理网络

赣州腾远钴业新材料股份有限公司成立了安全生产领导小组，设有 4 名专职安全管理人员，负责安全方面的日常管理工作，班组明确了兼职安全员。在安环保部部安全监管和指导下，公司、车间、班组的安全生产构成了三级安全管理网络。该公司成立了安全生产领导小组,其安全生产领导小组成员如下：

组长:童高才

副组长: 罗梅珍、陈文伟、罗淑兰

组员:王英佩、楼江鹏、唐锐、唐锐、张海莲、陈金海、卢致林、黄敬军。

安全生产领导小组下设办公室，与生产部合署办公，由楼鹏飞兼任办公室主任。安全管理办公室成员有：楼鹏飞、夏国京、刘仁、曾祥金、邱建民

依照相关标准、规范，并针对企业的实际生产状况，制定了该企业安全管理组织安全检查表，具体见表 7.3-1。

表 7.3-1 安全管理组织安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
1	危险化学品生产企业应当设置安全生产管理机构,配备专职安全生产管理人员	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第五条	公司成立了安全生产领导小组，配备有专职的安全生产管理人员	符合
2	贮存化学危险品的仓库必须配备有专业知识的技术人员,其库房及场所应设专人管理	《常用化学危险品贮存通则》GB15603—1995 第 4.4 条	公司有专人负责甲醇、涉及到硫酸、磺化煤油、硫酸钴、氯化钴、硫酸镍、氮气安全管理，并配备专业技术人员	符合
3	企业可以根据需要,建立由职工组成的义务消防队	《中华人民共和国消防法》第三十条	成立了义务消防队伍	符合

7.3.2 制度和安全技术操作规程

赣州腾远钴业新材料股份有限公司制定了包括总经理、副总经理、各部门经理、副经理、车间主任、副主任、班组长、设备操作和维修工在内的安全生产责任制和岗位职责。

制定了内容详细、较为全面的安全生产管理规章制度，包括交接班、危险化学品管理、防火防爆防中毒、重大危险源管理、设备设施包括安全设施的维护保养、安全生产责任制考核、安全培训教育、劳动防护用品发放和使用管理等三十多项管理制度，制定

了生产工序和岗位等安全技术操作规程。与此同时，还制定了《作业指导书》。

依照有关标准、规范，并针对公司的实际生产状况，制定了公司安全管理制度安全检查表，对照设置的检查项目和内容，逐一进行了严格的现场检查，具体见表 7.3-2。

表 7.3-2 安全管理制度子单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
1	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员	安全生产法第二十一条	主体工程属于金属冶炼，本项目为辅助工程中辅料变更而产生的变更工程，设安全环保部，配专职安全管理人员	符合
2	危险物品的生产、储存单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	安全生产法第二十四条	公司有注册安全工程师	符合
3	生产经营单位应当建立健全生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患	安全生产法第三十八条	公司有安全检查和隐患治理管理制度，每月定期检查，由安环部制定治理方案	符合
4	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）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。	安全生产法第二十二条	公司制定了较为健全的安全管理制度，并由安环部及安全管理人员负责监督执行	符合
5	企业单位应当制定消防安全制度，实行防火安全责任制	《中华人民共和国消防法》第十四条	制定消防安全制度，实行防火安全责任制	符合

6	用人单位必须建立、健全安全卫生银度，严格执行国家安全卫生规程和标准，对劳动者进行安全卫生教育，防止劳动过程中的事故，减少职业危害	《中华人民共和国劳动法》第五十二条	建立了安全卫生制度，并对劳动者经常进行有关的安全卫生教育	符合
7	特种设备使用单位应当建立健全特种设备安全管理制度和岗位安全责任制度	《特种设备安全监察条例》第五条	建立了特种设备管理制度，并建立了锅炉、空压站等岗位安全责任制度	符合
8	严格执行国家对女职工和未成年工实行的特殊劳动保护制度	《中华人民共和国劳动法》第七章	未安排女职工从事国家规定的第四级体力劳动强度的劳动和其他禁忌从事的劳动。无未成年工。	符合
9	用人单位应当建立、健全职业卫生管理制度和操作规程	《中华人民共和国职业病防治法》第十九条	制定职业性健康检查管理规定	符合
10	使用危险化学品的单位，其使用条件（包括工艺）应当符合法律、行政法规的规定和国家标准、行业标准的要求，并根据所使用的危险化学品的种类、危险特性以及使用量和使用方式，建立、健全使用危险化学品的安全管理规章制度和安全操作规程，保证危险化学品的安全使用。	危险化学品安全管理条例第二十八条	本项目需要使用多种危险化学品，包括甲醇、硫酸、氮气，在除油和树脂再生中有微量的硫酸钴、氯化钴、硫酸镍，制定了危险化学品安全管理制度和安全操作规程、应急预案	符合
11	危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定国家安监总局令第40号第十二条	甲醇等危险化学品不构成重大危险源	符合

7.3.3 从业人员

(1) 特种作业等人员培训

特种作业人员，公司的如压力容器操作工，锅炉工，电工，焊工、叉车工，起重工经相关管理部门培训，持证上岗。本项目涉及叉车等，操作人员均持有效证上岗。

(2) 其他从业人员

公司主管副总经理童高才、安全生产管理人员楼鹏飞、夏国京、刘仁、曾祥金、邱建民 5 人经江西省应急管理厅安全管理知识培训，并考试合格取得安全管理资质证。从业人员是企业生产的主人，是贯彻落实企业安全生产工作的直接人。从业人员的素质高

低决定了企业安全生产工作的质量。依照有关标准、规范，并针对企业的实际生产状况，制定了该企业从业人员的安全检查表，具体见表 7.3-3。

表 7.3-3 从业人员子单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力	安全生产法第二十四条	公司副总经理童高才、安全管理人员具有大学文化，经江西省应急管理厅培训取得相应安全管理资格证	符合
2	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	安全生产法第二十七条,特种设备安全监察条例第三十八条	该企业起重工、叉车工、锅炉工、电工、焊工等取得特种作业操作资格证书	符合
3	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	安全生产法第二十五条	公司对其他从业人员定期进行安全生产教育和培训，未经培训或培训不合格者不准上岗	符合
4	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须……，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训	《中华人民共和国安全生产法》第二十六条	对新进厂人员和转岗人员进行上岗前培训	符合
5	从业人员在作业过程中，应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品	《中华人民共和国安全生产法》第五十四条	现场作业人员在作业过程中能遵守安全生产规章制度和操作规程，基本能正确佩戴和使用劳动防护用品。公司制度了相关的制度和措施督促从业人员严格执行	符合
6	从业人员应当接受安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力	《中华人民共和国安全生产法》第五十五条	从业人员定期接受安全生产教育和培训，较好的掌握了本职工作所需的安全生产知识和技能	符合
7	劳动者享有合理的劳动休息制度	《中华人民共和国劳动法》	有正常的工作作息制度	符合

7.4 事故应急救援

7.4.1 应急救援组织

腾远钴业应按《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）等法规标准要求，结合本项目新增甲醇精馏及储存装置，编制生产安全事故应急预案，并经专家评审后正式发布，建立健全本公司应急救援组织。

7.4.2 清净下水

本项目拟设置污水处理系统，污染区内的初期雨水由雨水收集池收集，拟设置切换阀，初期雨水切换排入厂区雨水收集池，后期雨水切换排入园区雨水管网。

在厂区西南角最低位置设置事故应急水池和初期雨水收集水池。初期雨水收集池与事故水池分建，事故应急水池容量为1200㎥，初期雨水收集水池，容积为800㎥。分别大于消防水量、洗销水量和初期雨水量。

7.4.3 事故应急救援措施

针对可能发生的泄漏事故、火灾事故、腐蚀灼烫事故，提出原则性事故应急救援措施如下：

表 7.4-1 事故应急救援措施一览表

序号	事故类型	应急救援措施
	泄漏事故	预防发生物料泄漏事故的对策主要包括泄漏源控制及泄漏物处理两部分。 （1）泄漏源控制 生产过程中发生泄漏，岗位操作人员可通过关闭阀门、停止作业或改变工艺流程、物料走副线等方法切断泄漏源，防止流入下水道等限制性空间。同时立即向生产控制室报警。 控制室接到报警后，应立即通知应急指挥部。指挥部根据事故现场情况及时做出相应的处理决定,通过采用合适的技术手段堵漏并视事故严重程度启动相应级别的应急预案。 （2）泄漏物处理 泄漏应急处理人员应正确佩戴防护装备,不要直接接触泄漏物,做好自身保护。处理时，应首先迅速撤离泄漏污染区人员至上风处并对受伤人员进行救护。其次，对泄漏区进行隔离，设立警戒线严格限制人员出入。切断泄漏源后，采用合适的收容材料对泄漏物进行收集并作无害化处理。进行泄漏物处理时，应注意以下几点： ①应急处理人员需正确佩戴个人防护用品（空气呼吸器、防毒器材、防护手套、防护服、防护鞋等）。 ②进行泄漏物处理时，必须由 2 人以上共同操作，至少有 1 人作为现场监护人

序号	事故类型	应急救援措施
		员。 ③泄漏发生在围堰内时，应关闭有关阀门或堵漏以切断泄漏源（必要时先泄料），修复故障设备。用容器收集围堰内的泄漏物，冲洗泄漏设备和泄漏区，冲洗水排向事故池。 ④泄漏发生在其他作业地点时，需采取措施防止泄漏物料四散流淌，堵漏并用容器收集泄漏液。少量泄漏时，可用砂土或其它惰性材料吸收泄漏物料，事后对用过的吸收材料进行无害化处理，也可以用大量水或不燃性分散剂制成的乳液刷洗，冲洗水排向收集池。大量泄漏时构筑围堤或挖坑收容，并转移至专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	火灾事故	（1）发现火情，企业应组织有关人员迅速查清着火部位、着火物及来源，及时关闭阀门，切断物料来源。利用现有的灭火器材等消防设施进行冷却或隔离。关闭通风装置防止火势蔓延。保护重点要害部位，尽可能将危险物质转移。 （2）事故发生后，现场人员应及时向应急救援领导小组报告事故相关情况，及时做出是否停车决定并拨打“119” 向消防部门报警，并在明显位置引导消防车。 （3）总指挥接到事故报告立即到现场进行指挥。专业消防人员到达火场时，企业有关人员应及时向消防人员介绍事故情况。 （4）依据可能发生的危险化学品事故类别、危害程度级别划定危险区，现场警戒人员应对事故现场周边区域进行隔离和交通疏导。 （5）应急救援时应尽快对受伤人员进行止血、包扎并固定受伤部位；受伤严重的应及时送往医院就医。
	中毒事故	（1）发生急性中毒时首先采取现场急救处理：将吸入中毒者迅速脱离中毒现场，向上风向转移至新鲜空气处。松开患者衣领和裤带，保持呼吸道通畅。按应急预案进行现场救护。同时要采取措施，保证救护人员的自身安全。 （2）现场急救处理后应立即将中毒者送医院急救，并向院方提供中毒原因、毒物名称等信息。
	腐蚀灼烫事故	（1）化学性皮肤腐蚀：将受伤人员立即移离现场。迅速脱去被化学物污染的衣裤、鞋袜等，用大量清水或自来水冲洗创面 10~15 分钟。视烧伤情况送医院治疗，如有合并骨折、出血等外伤要在现场及时处理。 （2）化学性眼灼伤：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。现场急救处理后应送医院进一步治疗。 （3）甲醇精馏操作温度超过 60℃，如果设备保温失效、脱落或高温物料泄漏，接触人员肢体，可导致高温灼烫。

表 7.4-2 应急救援器材以及劳动防护用品配备表

序号	应急救援设施名称	技术要求	设施位置	数量
1	安全帽	《头部防护安全帽选用规范》GB/T30041－2013	车间	每人 1 个

序号	应急救援设施名称	技术要求	设施位置	数量
2	浸塑手套	防腐蚀能够起到隔离作用	车间	每人 2 双
3	宽视野型护目镜	防化、防尘，防冲击，防雾，可调镜腿，能够起到密封的作用。	车间	每人 1 个
4	工作服	符合防酸碱要求	车间、仓库、	每人 2 套
	防静电工作服	符合防静电要求	综合回收车间、液氨罐区	每人 2 套
5	电工工作鞋	符合绝缘胶底鞋安全技术条件要求	配电、电工	每人 1 双
6	高压绝缘套鞋	符合电气高压作业安全要求	高压电工作业时用	各变电所备用 2 双
7	高压绝缘手套	符合电气高压作业安全要求	高压电工作业时用	各变电所备用 2 双
8	防护服	橡胶或乙烯类聚合物材料	车间公用	2 套
9	防护靴	橡胶或乙烯类聚合物材料	车间公用	2 套
10	过滤式防毒面具(全面罩)	使用方便，佩带舒适，面屏宽大，防酸防碱耐腐蚀，防刮擦防冲击，标准接口，可容纳面部毛发、眼镜等，有良好的气密性。	车间、库房	共 2 套
11	防爆级手电筒	为各种易燃易爆场所、水下工作以及其它工作现场提供移动照明。	车间、仓库	每个岗位 1 套。
12	重型防护服	现场应急救援用	公司安全科集中管理	共 2 套
13	空气呼吸器	现场应急救援用	公司安全科集中管理、	共 2 套
14	警示带	有“禁止入内”警示语，长度和宽度合适。	公司安全科集中管理	若干
15	急救包	内置 1 瓶 2 升氧气罐，手动苏生器，救护面罩等。每个急救包要备用 2 个 2 升氧气罐等。	公司安全科集中管理	2 套
16	急救箱	内置急需的急救药品。	车间	各主要场所设置 1 套
17	洗眼、冲洗器	应选用同时满足能洗眼、全身冲洗要求的复合式洗眼器—既有洗眼喷头，也有喷淋系统的。	车间、仓库、罐区	共 6 套
18	便携式甲醇气体检测仪	RB-TT 型	除油及溶剂回收装置区、甲醇罐区	2 套

8 安全对策与建议和结论

8.1 安全对策与建议

8.1.1 可行性研究报告中采取的安全对策措施

表 8-1 可行性研究报告中采取的安全对策措施一览表

序号	安全对策措施
一	**生产过程中采取的自动控制措施**
1	甲醇原料通过原料泵从原料罐进入甲醇精馏塔，在常压下连续精馏，塔顶采出甲醇产品，物料经冷凝器冷凝后进入回流罐，经回流泵一部分回流入塔内，另一部分采出进入产品冷却器冷却，冷却后进入产品罐。塔釜采出水、磺化煤油和微量甲醇，经塔釜泵进入塔釜冷却器冷却后出界区
2	总平面布置上，各建设装置均按有关规范设计，保证各装置间安全间距、建立环行消防通道。
3	火源的控制与消除：生产中引起火灾，着火源主要有明火火源、电能火源、化学能火源和炽热物体火源等。设计中采取安全有效措施，消除和控制火源。管理上应根据生产工艺过程分别采用系统密闭、微负压操作（氮气保护）、通风置换、控制介质温度、压力和流速等措施来消除火灾和爆炸事故的发生。按规范要求设置消防设施，一旦发生火灾时可以及时进行扑救。
二	**防雷、防静电及静电接地措施**
4	建筑物的防雷接地均按照《建筑物防雷设计规范》中的有关规定设置，如甲醇溶液回收罐区和除油及溶液回收装置区按二类防雷等级设置。甲醇罐区物料卸车采用防静电跨接。具有爆炸危险场所的工艺生产装置及建筑构筑物，均进行了防直击雷及防雷电感应，并做接地体装置，其接地电阻不大于4欧姆。
5	所有工艺生产装置及其管线，按工艺介质特点及生产要求，做防静电接地。生产车间内所有的钢制设备与防雷防静电接地网可靠连接；生产区保护接地、防静电接地、防雷接地及变压器中性点的工作接地共用一个接地系统，其共用接地网的接地电阻值不应大于4欧姆，若不能满足要求应增加接地极根数。界区采用50×50×5(L=2.5m）镀锌角钢，接地连线采用40×5镀锌扁钢。所有的连接采用焊接，并补涂沥青漆。所有接地系统需经有关部门检验合格后，方可使用。
三	**防毒、防腐蚀、防泄漏措施**
6	本工程生产岗位严格执行《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-2014)和《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)，不涉及到有毒原料，涉及到低毒原料也均在密闭状态下使用，不与人员接触。对有害气体散发量较少的厂房，厂房内采用自然通风或局部机械通风措施，使有害气体的浓度低于卫生标准。对有可能接触有毒物料的场合，除制定严格的操作规程和加强对职工的教育外，还配备必要的洗眼器（距离作业点不超过15m）、洗手池、防毒面具及防护手套等，用以保护眼睛和皮肤，避免接触有害物。
7	加强个人防护措施，要求职工配戴好防护用品，如工作服、安全帽、护目镜、胶鞋及围裙、胶手套，进入高浓度环境中要配戴防毒面具。现场要常备5%碳酸氢钠溶液，以备事故发生时冲洗。
8	有防腐要求的平台、地坪，采用相应的耐腐蚀材料和防腐处理。

序号	安全对策措施
9	危险物质运输应按危险物品管理条例进行，如发生泄漏应用大量水冲洗或抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉和砂土等扑救。
10	依据国家经贸委19号令《危险化学品注册管理规定》，使用经登记注册的危险化学品。
11	急性中毒的抢救及应急措施：需在医务室中配备常用急救设备和器械、救护人员使用的防毒面具、保护口罩、氧气呼吸器、人工呼吸器等。常用的药品和器材：止血带、洗胃器、洗眼器、受水壶、受水器、甘露醇、葡萄糖、5%碳酸氢钠溶液、1:5000高锰酸钙溶液。还需呼吸中枢兴奋剂、强心剂、镇静剂和解毒剂等。现场操作人员若呼吸有毒气体太多而中毒时，须将患者急速离开现场，送急救室抢救，后送医院治疗。
12	装置及系统所使用的各种阀门、法兰必须保证质量。重要的阀组要有旁路，设计布局要有利于操作、检修。在生产过程中应加强对各类阀门的日常检查和维修保养，保证阀门严密、防止渗漏、开关灵活。
13	公司医务室应24小时值班，并配备有各种急救药品，以防患于未然。
四	**防噪声**
14	设计中尽量选用低噪设备，对风机、泵等较大噪声源可采用基础减振、隔声罩隔声、消声器消声等措施；并且在管道设计中对与振动源相连的管线，在靠近振源处应设置柔性接头，以隔断固体传声。经上述治理后；可使设备排放噪声≤85dB，工厂各处噪声均符合《工业企业噪声噪声控制设计规范》的要求。另外，这些高噪设备的操作一般均在控制室进行，操作工人仅需按规定进行必要的巡检，巡检时可配戴防护耳罩、耳塞等劳保用品，以进一步削减噪声，保护工人的身心健康。
五	**防机械损伤、烫伤**
15	机械传动设备采用直联传动，避开使用开式齿轮、皮带轮。各转动设备外露转动部分均用外罩封闭保护。凡高温（外表大于60℃或小于10℃）设备、管道均采用绝热（保冷）材料隔离，以防烫伤事故发生。
六	**其他防范措施**
16	采用独立的DCS控制系统对每个装置单独实施过程检测、数据处理、过程控制、能量平衡核算、计量管理、安全联锁保护、用电设备的状态显示等，以提高全厂自动化水平和管理水平、减轻劳动强度，降低生产成本。
17	无盖水池、吊装孔及所有操作平台应安装防护栏杆，高空作业必须按规定佩带防护用品。
18	凡易发生坠落危险的操作岗位均设有检修平台、栏杆和扶梯，防止坠落伤害。
19	种起重设备的选型、安装执行(起重机械安全规程》的要求，并对其定期进行安全检查、维护保养，以保证起重作业的安全。
20	车间采光照明分别按《建筑采光设计标准》和《工业企业照明设计标准》执行，生产现场避免眩光产生；中控室采用大面积发光天棚；变电所内及工艺要求特殊生产装置的出入口等重要场所及操作岗位设置应急照明，应急时间30min。
21	对于设备的检修、起吊、安装，均采用电动起重机进行作业。成品的包装、输送及原料的提升均采用机械设备作业，可减轻工人体力劳动强度。
22	对可燃气体设置有气体检测仪，用于生产场所的安全监测及卫生标准的监测。
23	所有工人上岗前均按规定进行就业体检，特殊岗位工人需持证上岗。
24	设置完善的联络、指示、联锁、报警系统以确保运行安全。在装置区内设置各种安全消防标志。

序号	安全对策措施
25	各种工艺设备、机电设施等应按顺序编号挂牌，挂于醒目位置，管道应标明流向、介质、阀门应有开关标记，以防止误操作事故的发生。装置内应指示有明确的巡检路线。
26	为保证设备的安全运行和监控，生产装置中所配备的各种仪表，在安装使用之前，必须由计量检定部门进行检定，出具检定证书，并做好登记。压力容器及管道的设计、施工、购置须符合国家有关管理规定。
27	生产装置在投产前应进行清洗、吹扫和气密性试验，应进行试压和试运。
28	铅封的阀门（安全阀和放空阀）前后如有有盲板或截止阀，应在管道及仪表流程图上注明正常情况下的起闭要求。安装和使用应按设计要求进行。装置内所有设备、管线和生产设施涂刷时，应满足相应的涂色标准要求。
七	安全色和安全标志
29	化工装置安全色执行《安全色》规定。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。车间内安全通道、太平门等采用绿色，工具箱、更衣柜等采用绿色。化工装置的管道刷色和符号执行《工业管路的基本识别色和识别符号》的规定。化工装置安全标志执行《安全标志》规定。在化工装置区、化学危险品仓库等危险区设置永久性“严禁烟火”标志。

8.1.2 本次评价补充提出的安全对策与建议

本项目根据上述安全评价的结果，从建设项目的选址，主要技术、工艺、设备、设施，配套和辅助工程，主要装置、设备、设施的布局（包括总平面布置），事故应急救援措施和器材、设备，安全管理，施工过程等 7 个方面，根据有关法律法规及标准规范的要求补充提出安全对策与建议。如下表所示：

一、选址、总平面布置及建（构）筑物方面

表 8-2 选址、总平面布置及建构筑物方面安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
1.	本项目的甲醇除油、再生、精馏装置均为甲类火灾生产设施，其与西面的稀金三路（原称为创业大道）应保持安全间距。	A 第 3.1.2 条
2.	因本项目为主体工程冶金项目配套的助剂变更产生的工艺和设备变更企业总体布置应符合城乡总体规划的要求，应结合企业所在区域的技术经济、自然条件，应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、水土保持和职工生活设施的需要，并应经多方案技术经济比较后确定	B 第 4.1,1 条
3.	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，并应满足生产管理方便、节能、降低企业的经营成本、提高经济效益的要求	B 第 4.1.4 条
4.	总平面布置的特殊防护间距应符合下列规定： 1 有可能发生爆炸危险的生产厂房和仓库、储罐，宜布置在厂区边缘地带，与其他车间的安全距离执行相关规范的规定	B 第 5.1.8 条
5.	厂房内钢结构的承重构件应采用不燃烧体。当甲乙丙类液体的设备承重构件、支架、裙座、管廊架采用钢结构时，应采用耐火极限不低于 1.5h 的保护措施。	B 第 8.1.6 条
6.	下一步设计中对综合回收车间的框架和钢架,需达到二级耐火等级	D 第 3.2.2 条

7.	根据建设单位提供的资料，本项目存在原料卸车区，下一步设计阶段，设计单位应对槽罐车卸车区的平面布置及安全间距等方面进行设计复核，确保平面布置及安全间距满足规范要求。	/
8.	管道内的介质具有毒性、易燃、易爆性质时，严禁穿越与管道无关的建筑物、生产装置或贮罐等	B 第 7.1.11 条
9.	下一步设计阶段，设计单位应对控制室是否采用抗爆结构进行复核，控制室面向具有火灾、爆炸危险性装置的一侧不应有门窗、孔洞，并应满足防火防爆要求。	G 第 4.1.4 条 I
10.	根据可研报告中总图，本项目四个主要出入口位于稀金四路和稀金大道，设在不同方位不同方向上。	E 第 3.2.4 条
11.	化工区内的甲、乙类液体和液化烃等的储罐区，宜布置在化工区全年最小频率风向的上风侧，且地势较低、扩散条件较好的地段	A 第 4.4.3 条
12.	下一步设计中，应根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的要求对各建（构）筑物进行防雷设计。	E 第 4.3.1 条
13.	各建筑物地基的设计应符合《建筑地基基础设计规范》（GB30007-2002）标准的要求，以防厂房建成后，造成地基不均匀沉降，使建筑物开裂甚至倒塌。	F
14.	甲醇溶液回收罐区应采用不发火花地面；当采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。	D 第 3.6.6 条
15.	除油及溶液回收装置区,综合回收车间涉及腐蚀性物质。厂房及仓库应根据《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB/T50046-2018）的要求，对厂房的地面、墙壁、梁、柱、天棚采取防腐措施。	H
16.	操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。每层平台的直梯口应有防操作人员坠落的措施，相邻两层的直梯宜错开设置。经常操作的阀门宜设在便于操作的位置。梯子、平台和栏杆的设计，应按《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053-2009 的要求执行。梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑措施。	E 第 4.6.1 条
17.	本项目原料需采用厂内车辆运输，设计单位应严格按照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的要求，对厂内道路进行设计。	A 第 9.3 条
18.	当单罐容量不大于 1000m^3 且采用固定冷却系统时，甲、乙类液体的地上式固定顶储罐之间的防火间距不应小于 0.6D	D 第 4.2.2 注 4
19.	地上式储罐同时设置液下喷射泡沫灭火系统、固定冷却水系统和扑救防火堤内液体火灾的泡沫灭火设施时，储罐之间的防火间距可适当减小，但不宜小于 0.4D	D 第 4.2.2 注 5
20.	建构筑物耐火等级应不低于二级，按赣县区抗震设防不低于 6 级地震设防，车间通风良好或设置机械排风装置，其正常排风量不低于换气次数 6 次/h、泄压面积比不低于 0.11，且泄压方向不朝向通道、不低于 2m，其材料应为轻质易碎，厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个	D
注	A：《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） B：《有色金属企业总图运输设计规范》（GB50544-2009） C：《工业企业总平面布置设计规范》（GB50187-2012） D：《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014） E：《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）	

	F：《建筑地基基础设计规范》（GB30007-2002） G：《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB 50779-2012） H：《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB/T50046-2018） I：《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78 号）

二、主要技术、工艺和设备设施方面

表 8-3 主要技术、工艺和设备设施方面安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
一	**一般要求**	
1.	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	A 第三十六条
2.	设计单位应结合本项目工艺特点和技术参数，对生产装置的混合釜等关键设备进行设计选型，并委托有资质的专业厂家进行制造，保证设备的本质安全。本项目应委托有资质的设计单位进行设计，建议在基础设计阶段开展 HAZOP 分析。	B 第 4.1.9 条 K 第二条
3.	设计中尽量选用低噪设备，对风机、泵等较大噪声源可采用基础减振、隔声罩隔声、消声器消声等措施；并且在管道设计中对与振动源相连的管线，在靠近振源处应设置柔性接头，以隔断固体传声。	C
4.	车间内各设备设施、管道等应设置可靠的防静电接地措施。	
5.	本项目涉及硫酸为腐蚀性物质，下一步在进行设备选型时应选择耐腐蚀材质的设备。	/
6.	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： 1 距地面或工作台高度 2.1m 以内者； 2 距操作平台周围 0.75m 以内者。	E 第 2.10.6 条
7.	除油及溶液回收装置区内应按照现行 GB50058 的要求划分爆炸危险区域，区域内仪表、电气设备均应满足防爆要求。	B 第 4.1.8 条
二	**自动控制及安全仪表系统设置**	
8.	腾远钴业应积极采用自动化控制和智能感知预警技术，应用过程控制系统、安全联锁系统和有毒有害、可燃气体及火灾检测保护系统，实现化工工艺装置的自动化生产和智能化监控；应用 DCS 控制系统对每个装置单独实施过程检测、数据处理、过程控制、能量平衡核算、计量管理、安全联锁保护、用电设备的状态显示等，实现生产机械化、自动化，尽可能的减少操作人员数量。	F 第三条
9.	本项目除油及溶液回收装置区、甲醇罐区等场所应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃、有毒气体检测报警系统，报警器设置应符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的规定。可燃、有毒气体检测报警系统报警信号应发送至现场报警器和有人值守的控制室或现场操作室的指示报警设备，并且进行声光报警。	D
10.	本项目各产品生产过程中甲醇储罐、精馏及树脂再生使用氮气保持微正压生产，应设置压力监控联锁措施，氮气进气管线上应设置联锁切断阀，确保氮气调压阀故障进气压力过大时，混合釜能自动监控超压并联锁切断氮气进气阀，确保设备设施安全。	K
11.	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	L

	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	
三	**安全泄放**	
12.	本项目危险物料的泄压排放或放空的安全性应满足： 1.可燃液体设备的安全阀出口应连接至适宜的设施或系统； 2.对可燃液体设备紧急排放时，可燃液体应排放至安全地点； 3.安全泄放设施的出口应接至尾气吸收处理设施。当无法处理时，可直接向大气排放，但其排放口不得朝向临近设备、消防通道或有人通过的地方，且应过高出8m范围内的平台或建筑物顶3m以上。 4.可燃介质的排放管道应设置阻火器，并有防止空气回流的措施。	/
13.	输送可燃物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施	B第4.1.11条
14.	本项目部分设备放空口相互连通，在放空管汇入总管前应设置阻火器及可靠的切断装置。	
四	**物料管道输送**	
15.	管道的设计应符合《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）、《石油化工金属管道布置设计规范》（SH3012-2011）的规定。	/
16.	新建管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。跨越道路的可燃液体、腐蚀性物料管道上不应设置阀门及管道附件。可燃液体穿越道路时应敷设在管涵或套管内。	G 第 7.1.2 条
17.	可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应使用焊接连接。不得穿过与其无关的建筑物。	/
18.	工艺和公用工程管道共架多层敷设时宜将介质操作温度等于或高于 250℃的管道布置在上层，腐蚀性介质管道布置在下层。	G 第 7.2.5 条
19.	管墩或管廊上管道的净距不应小于 50mm，法兰外缘与相邻管道的净距不得小于 25mm。管道距离管廊或构架的立柱的净距不应小于 100mm。	H 第 3.3.1 条
20.	公用工程管道与可燃液体管道或设备连接时，应符合下列规定： ①连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设置切断阀； ②间歇使用的公用工程管道上应设置止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀之间设置检查阀； ③尽在设备停用时使用的公用工程管道上应设盲板或断开。	G 第 7.2.7 条
21.	进出车间的可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 平台应在两个方向上设置梯子。	G 第 7.2.16 条
22.	输送易燃易爆危险化学品的管道应控制流速在 3m/s 以下，管道及设备应采取可靠的防雷和防静电接地措施。明敷管道的始末端、分支处及直线段每隔 200～300m 处应设置防静电、防雷的接地装置。	/
23.	管道仪表接口的设置应符合下列要求： ①就地指示仪表接口的位置应设在操作人员看得清的高度； ②管道上的仪表接口应按仪表专业的要求设置，并应满足原件装卸所需的空间。	H 第 12.1 条
24.	除管道和仪表流程图上指定的要求外，对于紧急处理及防火需要开关的阀门，应位于安全和方便操作的地方。	H 第 10.1 条
25.	压力管道设计、安装应满足《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）等规范的要求。	/

26.	本项目新增的管道应有介质名称、流向标识；工业管道的漆色、色环，流向指示等标志应明显醒目并符合《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）有关规定。	I
五	**其他**	
27.	本项目生产过程中部分固体物料如树脂需从人孔进行人工投料，腾远钴业应编制操作规程并严格按照操作规程作业、穿戴劳动防护用品，建议设计单位采用自动投料方式加料。	/
28.	下一步设计阶段，应明确本项目在产品切换过程中，设备中剩余的物料、残液包装、存储的处理方式。	/
29.	下一步设计中，应根据《化工装置设备布置设计规定》（HG/T20546-2009）的规定规范布置设备。	J
30.	设计单位应明确危险废物的危险特性，按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》HJ2025 等标准规范设计相应的安全设施。	/
31.	本项目树脂再生等生产过程存在硫酸稀释情况，稀释过程中需注意应将酸加入去纯水中稀释，并注意加入速率。	/
32.	本项目各生产线均为物料配比混合过程，在物料领用、投料过程中应加强管理确认，确保领料正确、投料配比正常，以免禁忌性物料混合造成事故。	/
注	A：《中华人民共和国安全生产法》主席令第 88 号[2021] B：《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） C：《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013 D：《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019） E：《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH3047-1993） F：《原国家安全监管总局关于 开展“机械化换人、自动化减人”科技强安专项行动的通知》（原安监总科技〔2015〕63 号） G：《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008） H：《石油化工金属管道布置设计规范》SH/T3012-2011 I：《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231） J：《化工装置设备布局设计规定》（HG/T20546-2009） K：《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》（原安监总管三〔2013〕76 号） L：《全国安全生产专项整治三年行动计划》《江西省安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案》《赣州市安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案》 M：《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》 N：《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)	

三、储运系统

表 8-4 储运系统安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
一	**罐区及装卸设施**	
1.	本项目甲醇储罐基础、防火堤及管架（墩）等，均应采用不燃烧材料。防火堤的耐火极限不得小于3h。	A第6.1.1条
2.	防火堤及隔堤应符合下列规定：1.防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静	A第6.2.17条

	压，且不应渗漏；2.立式储罐防火堤的高度应为计算高度加0.2m，但不应低于1.0m（以堤内设计地坪标高为准），且不宜高于2.2m（以堤外3m范围内设计地坪标高为准）；卧式储罐防火堤的高度不应低于0.5m（以堤内设计地坪标高为准）；3.立式储罐组内隔堤的高度不应低于0.5m；卧式储罐组内隔堤的高度不应低于0.3m；4.管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封闭；5.在防火堤内雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施；6.在防火堤的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间距离不宜大于60m；隔堤应设置人行台阶。	
3.	进出储罐区的各类管线、电缆应从防火堤或防护墙顶部跨越或从地面下穿行。当必须穿过防火堤时或防护墙时，应设置套管并应采用不燃烧材料严密封堵，或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式	G第3.1.4条
4.	防火堤内应设置集水设施，连接集水设施的雨水排放管道应从防火堤内设计地面以下通出堤外，并应采取安全可靠的截油排水措施	G3.2.9条
5.	本项目可燃液体储罐的进料管应从罐体下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距罐底200mm处。	A第6.2.24条
6.	本项目可燃液体储罐储罐的进出口管道应采用柔性连接。	A第6.2.25条
7.	罐区应设置沉降观测点，对储罐基础沉降情况进行观测。	/
8.	本项目罐区应设置安全监控设施，罐区安全监控装备应符合要求： 1.摄像头的设置个数和位置，应根据罐区现场的实际情况实现全面覆盖； 2.摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部； 3 有防爆要求的应使用防爆摄像机或采取防爆措施。	B 第 10 条
9.	甲醇液体泵应在其出口管道上安装止回阀。	A第7.2.11条
10.	建议本项目储罐设置高低液位报警，及液位高低联锁切断措施。	C第5.4.4条
11.	本项目可燃液体储罐顶部均应设置带阻火器的呼吸阀；各设置氮封的储罐，罐顶应设置事故泄压措施。	CA6.2.19
12.	本项目罐顶平台及围栏的设计应符合《固定式钢梯及平台安全要求》（GB4053-2009）的规定。	C第5.2条
13.	本项目卸车场地应采用现浇混凝土地面，路面平缓，并设置防溜车设施，防止卸车过程中溜车引起的事故。	A6.4.2条
14.	卸车静电接地装置应设于爆炸区域外，或采用防爆型	
注	A：《石油化工设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008） B：《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010） C：《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014） D：《仓储场所消防安全管理通则》GA1131-2014 E：《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014） F：《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995） G：《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014） N：《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB80058-2014）	

四、公辅工程设施

表 8-5　公辅工程系统安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
一	变配电系统	

1.	下一步应正确划分本项目的爆炸危险区域。爆炸或火灾危险环境内电气设备和仪表等的电力设计应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》的要求。爆炸性粉尘环境电气设备选型还应满足《可燃性粉尘环境电气设备》GB12476 的要求。	A
2.	本项目所用的变配电室应有集中控制装置和指示灯，高压电气设备应有防误操作装置。各类电气设备应具备防直接触电、间接触电等功能，设置必要的接零或接地等保护措施，以防止触电伤害事故。变配电室应有防尘、防潮和通风措施；门、窗、孔洞、地沟等均应设防护网或封堵，变配电室的门应为外开式防火门。	B 第 4 章
3.	有火灾爆炸危险的化工装置、露天设备、储罐、电气设施和建构筑物均应设计防直击雷措施，并应采取防止雷电感应的措施；	I 第 4.3.3 条
4.	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施。	E 第 9.3.1 条
5.	可燃液体的管道在下列部位应设静电接地设施： 1.进出装置或设施处； 2.爆炸危险场所的边界； 3.管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。	E 第 9.3.3 条
6.	可燃有毒气体检测报警系统设置：在甲醇罐区、卸车区、甲醇回收或精馏区应按标准设置，其室外应按不超过 10m，室内或半封闭场所应按 5m 分别设置 1 个，因甲醇蒸汽密度比空气重，应安装于基准面 0.3~0.6m	F
7.	完善甲醇等物料装卸、储存、输送、使用等安全对策措施： 1. 甲醇装卸应采用密闭快速接口，其管道法兰阀门应进行静电跨接。 2. 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置 3. 储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备 4. 在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料 5. 甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； 6. 管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω； 7. 管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； 8. 甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定； 9. 室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施	J
8.	可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电那装置。	I 第 4.2.10 条
9.	本项目新建建构筑物的防雷、防静电设施设计应按《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑防雷设计规范》执行。	E 第 11.4.1 条
10.	本项目监控计算机系统仪表电源应采用 UPS 电源。电池后备时间建议不低于 60min。	G 第 3.2.2 条
11.	可燃气体气体监测系统，应采用 UPS 供电。	F 第 3.0.9 条

12.	本项目中除油及溶液回收装置区、甲醇溶液回收罐区周围应设置区域性火灾自动报警系统。火灾报警系统应设应急电源，并严禁将其它负荷接入应急供电系统。设备的供电电源的切换时间，应满足设备允许中断供电的要求。	E 第 8.12 条
二	**消防**	
13.	本项目除油及溶液回收装置区、综合回收车间 3#气浮、3#沉淀和甲醇溶液回收罐区周围应设置手动火灾报警按钮和火灾报警电话，其间距不宜大于 100m。	D 第 11.5.5 条
14.	火灾自动报警系统的 220V AC 主电源应优先选择不间断电源（UPS）供电。电池后备时间建议不低于 60min。	E 第 8.12.6 条
15.	甲醇储罐应设固定或移动式消防冷却水系统，其供水范围、供水强度和设置方式应符合《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的相关规定。	E 第 8.4.5 条
16.	本项目消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定： 1.环状管道的进水管不应少于两条； 2.环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过 5 个； 3.当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满足 100%的消防用水量的要求；与生产、生活合用的消防给水管道应能满足 100%的消防用水和 70%的生产、生活用水的总量的要求； 4.生产、生活用水量应按 70%最大小时用水量计算；消防用水量应按最大秒流量计算。	E 第 8.5.2 条
17.	厂区内及各建构筑内应根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的规定设置室内外消火栓系统；当室外消防用水量小于 25L/S 可不设置室内消火栓，但宜设置消防软管卷盘或轻便消防水龙。变更工程消防水量应满足要求，不小于 180m^3。一期工程已设有消防水池容量超过 645m^3。	G 第 8.2.2 条
18.	下一步设计中，应根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）等标准的规定为各建构筑物配置灭火器。	H
三	**其他**	
19.	下一步设计阶段，设计单位明确压缩空气和氮气用量，以核实拟选用的设备是否满足要求。	/
20.	下一步设计中，应对不同生产系统共用废气处理设施展开风险评估，以确定是否需要设置其他的废气处理设备。	/
21.	设计单位应重点关注尾气处理系统的安全设施设计，对尾气处理系统采取相应的自动控制措施，设置压力指示、报警装置，防止因尾气吸收系统故障导致的超压、泄漏事故。	/
22.	本项目多条生产线共用尾气处理系统，设计单位需确保尾气分类排放，杜绝排放的尾气间发生化学反应，应采取措施防止尾气串入生产系统。	/
23.	本项目废气处理系统应设置事故自动报警装置，并符合安全生产、事故防范的相关规定。	/
24.	废气处理、输送设备与主体生产装置之间的管道应安装阻火器，阻火器性能应符合要求，废气处理设备安装区应按规定设置消防设施。	/
25.	废气处理设备应具备短路保护和接地保护，接地电阻应小于 4Ω，置于室外的废气处理设备应设置符合规定的避雷装置。	/
注	A：《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014） B：《低压配电设计规范》（GB50054-2011） C：《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013） E：《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）	

	F：《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019） G：《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014） H：《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005） I：《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） J：《重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》[2013 完整版]

五、事故应急救援

表 8-6 事故应急救援安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
1.	腾远钴业应当制定本单位生产安全事故应急救援预案并进行培训，与高新区及赣县区制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。应确立本单位的应急预案体系，按照 GB/T 29639 要求编制综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案和应急处置卡。	A 第十三~十五条、十九条
2.	腾远钴业应建立应急指挥系统，配备应急救援队伍，实行分级管理，明确各级应急指挥系统和救援队的职责。	A 第三十八条
3.	腾远钴业应当制定安全作业方案和应急预案演练计划，加强应急管理，建立专职或者兼职应急救援队伍，制定落实全员应急管理制度，并根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	A 第三十二条
4.	应急预案演练结束后，腾远钴业应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	A 第三十四条
5.	针对新建装置物料的特性和防护要求配备应急救援器材。生产作业场所应根据作业特点和防护要求配置事故柜，配备过滤式防毒面具、防毒口罩（根据当班人数确定，1 个/人，备用 2 套）、正压式空气呼吸器（至少 2 套）、化学品防护服（至少 2 套）、防护手套（至少 2 套）、防护靴（至少 2 套）等防护用品以及堵漏器材、急救药箱或急救包、便携式可燃、有毒和氧气气体浓度检测设备等应急救援器材。配备数量应满足操作人员和日常检维修人员的需求。	B 第 6 条
6.	作业场所应配备相应的滤毒器材、空气呼吸器、防尘器材、防溅面罩、防护眼镜和耐酸碱的胶皮手套等防护用品。	B 第 6 条
7.	防毒器具在事故柜内铅封存放，设置明显标识，并定期维护与检查，确保应急使用需要。	C 第 8.2.3 条
8.	企业存在可燃、有毒气体的区域应配备便携式检测仪，并定期检定。	B 第 9.3 条
9.	本项目应根据《石油化工紧急淋洗系统设计规范》（SH/T3205-2019）的要求在涉及硫酸、甲醇等腐蚀及毒害物质场所设置紧急淋洗系统。紧急喷淋洗眼设施的设置位置应满足事故状态下任何使用人员在 10s 内到达，且距离相关场所设备不超过 15m。	C 第 6.1.7 条
10.	厂区应在最高处设置风向标，并安装于便于观察的地方，事故状态下指导人员逃生方向。	C 第 6.1.7 条
11.	根据生产过程中的危险有害因素的具体情况，为作业人员配备合适的劳动防护用品，包括防静电工作服，戴橡胶防护手套、劳保鞋、化学安全防护眼镜、过滤式防毒面具、空气呼吸器等个体防护用品，粉尘岗位还需配备防尘口罩、过滤式防尘呼吸器；接触有毒物质的工作岗位还应配备自吸过滤式防毒面具、防毒服等。劳动防护用品的选型应符合《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）的要求。	D

12.	本报告表 7-7 列举了各种危险化学品的储存条件、禁忌物及适用的灭火剂类型，在下一步设计阶段，应根据物质的储存特性及禁忌性，合理划分储存分区并选用合适的灭火设施。灭火方法不同的物质不得储存于同一场所。	E
注	A：《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号） B：《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB 30077-2013） C：《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010） D：《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013） E：《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）	

六、安全管理

表 8-7　安全管理安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
1	项目建成后，腾远钴业应根据《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）、《企业安全生产标准化评审工作管理办法（试行）》（安监总办〔2014〕49 号）、《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93 号）、《关于印发<江西省危险化学品从业单位安全生产标准化评审工作管理实施细则>的通知》（江西省安全监管局赣安监三〔2011〕179 号）、《危险化学品安全管理条例》（2019 年 5 月 1 日实施）等标准、文件，开展本企业的安全生产标准化工作。	A 第十九条
2	腾远钴业应制定安全生产责任制及各项安全生产规章制度，建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制及安全责任考核机制；结合本项目工艺特点、物料性质、人员操作方式等制定针对性的岗位安全操作规程、工艺控制指标与工艺卡片管理制，包括编写、审查、批准、颁发、使用、控制、修改及废止的程序和职责等内容，明确责任人、岗位职责，并组织有效实施，加强过程安全管理。	A 第十九条
3	企业应按照《构建“六项机制”强化安全生产风险管控工作实施细则》要求，建立各类风险点查找、风险研判、风险预警、风险防范、风险处置、风险责任等“六项机制”。规范安全风险管控工作的基本流程，提高安全风险管控工作的效率和质量，实现安全风险管控闭环管理。	B
4	本项目涉及树脂等可燃性粉尘，应制定包括清扫范围、清扫方式、清扫周期等内容的粉尘清理制度。	C 第 9.1 条
5	公司已成立安全生产领导小组，建立、健全安全生产管理网络，设置安全生产管理机构、配备专职安全生产管理人员。专职安全管理人员的数量不应少于全厂总职工的 2%，并配备化工类注册安全工程师从事安全管理工作。应根据变更项目使用的甲醇、除油及溶剂回收、精馏工艺和设备的危险特性，完善管理制度。	D
6	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；新招一线岗位从业人员必须具有化工职业教育背景或普通高中及以上学历并接受危险化学品安全培训，经考核合格后方能上岗。	E
7	企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得 安全合格证书。	F 第二十四条
8	特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。	F 第二十七条
9	腾远钴业应对新从业人员进行三级安全培训教育并经考核合格。应在新工艺、新	F 第二十

序号	安全对策与建议	依据
	技术、新装置、新产品投产前，对有关人员进行专门培训并经考核合格。对外来参观、学习等人员应进行有关安全规定及安全注意事项的培训教育。	五、二十六条
10	腾远钴业应当建立健全内部安全费用管理制度，明确安全费用提取和使用的程序、职责及权限，按规定提取和使用安全费用。应当加强安全费用管理，编制年度安全费用提取和使用计划，纳入企业财务预算。	F 第二十条
11	腾远钴业必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费，并应投保安全生产责任保险。	F 第四十八条
12	企业应建立并实施生产安全事故隐患排查治理制度，定期组织事故隐患排查，记录事故隐患排查治理情况，对高风险设备、工艺、场所、物品和岗位进行风险辨识，编制事故隐患排查清单，落实《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则的通知》（应急〔2019〕78 号）的相关要求。	F 第三十八条
13	企业应建立健全隐患排查制度、风险分级管控和隐患排查治理双重机制。落实《江西省安全生产委员会关于持续开展“1+6+N”安全生产隐患集中排查治理专项行动的通知》文件要求。	G
14	企业在工艺、设备、仪表、电气、公用工程、备件、材料、化学品、生产组织方式和人员等方面发生的所有变化，都要纳入变更管理。变更管理制度应包含以下内容：变更的事项、起始时间，变更的技术基础、可能带来的安全风险，消除和控制安全风险的措施，是否修改操作规程，变更审批权限，变更实施后的安全验收等。实施变更前，企业要组织专业人员进行检查，确保变更具备安全条件。	D
15	本项目涉及到的压力容器、压力管道等特种设备应在投入使用前或者投入使用后 30 日内办理使用登记。特种设备登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	H 第三十三条
16	应当建立特种设备安全技术档案。应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。对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应进行定期校验、检修，并做出记录，保证安全阀、爆破片等安全附件正常投用，不得随意拆除。	H 第三十五条
17	腾远钴业应按有关规定进行防雷、防静电定期检测，可燃气体检测报警系统应定期进行校验，控制系统应定期调试，确保完好有效。	F 第三十三条
18	腾远钴业应根据《中华人民共和国职业病防治法》及《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令第 90 号）的要求，履行职业病防护设施“三同时”相关手续。	I 第十七、十八条
19	腾远钴业作业场所应按有关规定定期进行职业危害因素检测，对职业病危害因素超出国家限值的点应积极整改保证符合要求。	I 第二十条
20	腾远钴业应按时安排操作人员进行岗前、岗中、离岗时的职业健康体检，建立职工个人职业健康档案。	I 第三十六条
21	腾远钴业生产经营单位应当为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，教育、督促从业人员按照使用规则佩戴、使用。不得以现金或者其他物品替代劳动防护用品。	F 第四十二条
22	项目投产后，腾远钴业应按照《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2014）的要求，制定动火、进入受限空间、设备检维修等作业安全管理制度并严格执行，加强危险性作业的安全管理。	J
23	腾远钴业应按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺	K

序号	安全对策与建议	依据
	公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）和《危险化学品安全管理条例》（2019 年 5 月 1 日实施）的要求，建立安全风险研判与承诺公告制度，并设置安全承诺公告牌。	
24	腾远钴业应当在易燃、易爆、强腐蚀、有毒、粉尘、高温以及可能发生坠落、碰撞、触电等危险因素的工作场所和设施、设备的明显位置，设置符合国家标准的安全警示标志。	F 第三十二条
25	本项目使用的硫酸属于易制毒化学品，腾远钴业应当在购买前将所需购买的品种、数量，向所在地的人民政府公安机关备案，并应当建立单位内部易制毒化学品管理制度。	N
26	本项目生产过程涉及硫酸腐蚀性介质，腾远钴业应重点关注生产过程中的设备防腐，对已采取防腐蚀措施的设备，不得无故取消或修改。确需变动的，应由使用部门与设备管理部门共同商讨决定，并将变动内容列入设备档案。	O
27	本项目危险化学品的储存方式、方法与储存数量必须符合国家标准规范的规定，并由专人管理。危险化学品出入库必须进行核查登记。库存的危险化学品应当定期检查。应使用危险化学品运输车辆运输，进入厂区的车辆要需装有完好的阻火器，并且厂内应严格控制车辆，设置警示标志，防止交通事故。	P
28	腾远钴业应加强对厂内车辆、道路以及物料输送过程的安全管理，确保厂内物料输送过程的安全。	/
29	腾远钴业应当按照《危险化学品登记管理办法》（原国家安全生产监督管理总局第 53 号令）的要求，在本项目竣工验收前办理危险化学品登记。	Q
30	在本项目试生产前应制定试生产方案并组织专家论证，确保试生产安全。	R
31	本项目产品生产线部分设备共用，腾远钴业应按照生产时间分配计划进行生产和管理，做好生产调度工作。	/
32	本项目甲醇为易燃液体，类别 2，磺化煤油也是可燃液体，建议参照危险化学品管理。	S
33	危险化学品企业开停车、检维修作业实行报备制度。全市生产、使用、带储存设施经营危险化学品的企业和危险化学品重大危险源企业计划停车、开车以及停车检维修至少提前 10 天到属地县级应急管理局报备，由应急管理部门组织专项检查后方可实施；凡是涉及动火作业、受限空间作业、盲板抽堵作业、高处作业、吊装作业、临时用电作业、动土作业、断路作业等特殊作业的，一律按照《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB 30871）等相关作业规定严格执行，确保安全隔绝、清洗、置换、通风、监测、用电、监护、应急等安全措施的落实，同时特殊作业严格实行升级管理，经县应急管理部门同意后方可进行	T
注	A：《危险化学品安全管理条例》 B：《中共江西省委 江西省人民政府关于促进开发区改革和创新发展的实施意见》（2017，12，1） C：《粉尘防爆安全规程》（GB15577-2018） D：《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 E：《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 年） F：《中华人民共和国安全生产法》 主席令第 88 号[2021]	

序号	安全对策与建议	依据
	G：《江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”工作方案》赣安〔2021〕2 号 H：《中华人民共和国特种设备安全法》 主席令第 4 号[2013] I：《中华人民共和国职业病防治法》 主席令第 52 号[2018 第 24 号修订] J：《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2014） K：《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号） N：《易制毒化学品安全管理条例》（国务院令第 445 号） O：《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》安监总管三〔2014〕94 号 P：《危险化学品从业单位安全生产标准化考评标准》 Q：《危险化学品登记管理办法》（原国家安全生产监督管理总局第 53 号令） R：《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安全监管总局令第 45 号） S：《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令 第 60 号） T：《全国安全生产专项整治三年行动计划》《赣州市安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案》	

七、施工管理方面

表 8-8 施工管理方面安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
1.	项目施工建设期内应与各相关方签订安全协议，明确安全责任，对各施工方的施工方案、安全措施进行审查，制订完善交叉作业的安全管理要求。本项目建设期间应严格规范各项作业规程，尤其是动火作业，以防对其它装置、设施或项目本身的造成不良影响。	A 第四十六条
2.	装置试车前应对各类安全附件、安全设施进行检验、试验，确保完好有效，并保存好验证记录，尤其应保存好各种工艺联锁开车前有效性验证记录，为下一步的安全验收评价打好基础。	/
3.	同一作业区域内施工应尽量避免交叉作业，在无法避免交叉作业时，应尽量避免立体交叉作业，双方在交叉作业或发生相互干扰时，必须根据该作业面的具体情况共同商讨制定具体施工方案、安全措施，并对施工方案和安全措施进行审查，明确各自的职责。	/
4.	施工单位应具有相应资质，应当按照有关法律、法规、国家标准、行业标准和技术规范的规定，以及经过批准的安全设施设计进行施工，并对工程质量负责；参加压力管道焊接、防腐、无损检测作业的人员应当具备相应的操作资格证书；工程施工结束后，施工单位应及时提交工程竣工资料，以便建设单位做好试生产准备工作。	/
5.	监理单位应具有相应的资质，监理单位应当对项目总体建设质量进行全过程监督，并对总体建设质量负责，监理工作结束后应及时提交工程完工报告，以便建设单位做好试生产准备工作。	/
6.	本项目在建设施工过程中，应加强施工人员以及施工作业活动的现场监理及安全管理，确保安全设施及措施落实到位。	B

7.	施工作业涉及用火、临时用电、进入受限空间、高处等作业时，应办理相应的作业许可证。	C
8.	变更项目是在厂区内进行，尚有其他在已投入生产的设备设施，并有操作人员、公司管理人员。应在施工前进行划定界限，设置围栏封闭施工区并与生产区隔离。双方人员不得进入对方区域，需要时必须经审批，并需遵守相关规定	C
注	A：《中华人民共和国安全生产法》 主席令第 88 号[2021] B：《危险化学品从业单位安全生产标准化考评标准》 C：《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2014）	

八、甲醇重点监管危险化学品的安全措施

表 8-9 落实甲醇储存、使用、输送和转运的安全措施

序号	安全对策与建议	依据
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	B
2	密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置	B
3	生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备	B
4	储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。	B
5	应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	B
6	（3)注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057）的规定设置防雷防静电设施	B
7	甲醇管道输送时，注意以下事项： 甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； 管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω； 甲醇管道不应靠近热源敷设； 管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； 甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定； 室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。	B

8	泄漏应急措施：消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。	B
9	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	C
注	A：《中华人民共和国安全生产法》 主席令第 88 号[2021] B：《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》 C：《国家安监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	

8.2 结论

8.2.1 建设项目选址的安全条件

本项目选址位于赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道 9 号（原赣县区化工园区），项目选址符合《危险化学品安全管理条例（2013 年修正本）》（国务院令第 591 号，645 号修改）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等法规及规范的要求；与外部防火间距符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 版]）的要求。项目生产过程为纯物理吸附、洗涤和精馏，不涉及重点监管危险化工工艺、不构成重大危险源，其化学反应为非危化品之间的无机化学反应，产物也是非危化品。外部安全防护距离符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 版]）。

本项目投入生产后正常生产的条件下，其内在的危险有害因素如火灾、爆炸等，对周边单位生产经营活动和居民生活的影响较小，若能采取本报告提出的安全对策措施，各种危险有害因素均能控制在可控制、可接受的范围内。周边单位的生产经营活动对项目投入生产或使用后的影响较小，在可接受范围内。今后外部条件发生变化，如周边单位盲目扩建、违规建设等可能对本项目造成一定影响。

8.2.2 总平面布置

本项目总平面布置符合《工业企业总平面布置设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等相关标准、规范的要求。

8.2.3 主要技术、工艺和装置、设备（设施）的安全可靠性

本项目拟选用的生产技术工艺成熟、可靠，工艺技术、设备、产品不属于《产业结构调整指导目录》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号）淘汰类和限制类，符合国家相关产业政策要求。

本项目拟采取国内成熟的生产工艺和技术，选择可靠的生产设备和设施，工艺过程控制拟采用独立的 DCS 控制系统，并拟设置 GDS 系统、火灾报警系统和工业电视监控系统，可提高工艺设施的安全可靠性。配套及辅助工程可以满足项目安全生产的需要。建设项目拟采取的安全措施能够大大降低项目的固有危险性，为装置安全、稳定、长周期可靠运行奠定重要基础。

8.2.4 结论性意见

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辅助工程变更项目，选址和总平面布置、拟用的生产工艺、生产设备符合相关法律法规、国家相关标准，在采取和落实本报告提出的安全对策措施后，其风险可以接受（建设项目主体工程为冶金项目）。

9 与建设单位交换意见情况

在本次安全评价过程中，项目组多次深入项目现场，现场调查、座谈、电话咨询、电子邮件交流、内部审查等多种方式，与建设单位进行了充分的交流及沟通。

根据项目组开列的安全评价资料清单，建设单位提供了项目可研报告、总平面布置图、工艺流程说明等评价所需资料，并安排项目组对建设项目现场进行了实地调研。在实地调研的基础上，项目组对该项目可研报告中的相关内容进行了分析和讨论，并与建设单位进行了沟通，特别是对种类繁多的原辅材料的储存进行了多次返复沟通。建设单位对本次评价给予了支持和配合，对项目组提出的问题及时给予回复。项目组还就报告初稿的有关内容与建设单位交换了意见。

10 安全评价报告附件

10.1 安全评价图表

10.1.1 附图

表 10-1 附图一览表

序号	图 名	备 注
1	项目与周边环境关系位置图	1 张
2	总平面布置图	1 张

10.1.2 危险化学品特性表

表 10-2 硫酸

标识	中文名：硫酸 英文名：Sulfuric acid 分子式：H_2SO_4 分子量：98.08 CAS No. 7664-93-9 UN 编号：1830 危险化学品序号：1302
理化性质	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。 主要用途：用作生产化学肥料。在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。 熔点（oC）：10.5 相对密度（水=1）：1.83 沸点（oC）： 330.0 相对密度（空气=1）：3.4 饱和蒸气压（KPa）：0.13/145.8 ℃ 溶解性：与水混溶。
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃 建规火险分级：丁 爆炸上限（V%）：无意义 爆炸下限（V%）：无意义 自燃温度（oC）：无意 闪 点：无意义 危险特性：与易燃物品（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起。燃烧，能与一些活泼金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热可发生沸溅，具有强腐蚀性。 燃烧（分解）产物：氧化硫。 稳定性：稳定。 避免接触的条件： 聚合危害：不能出现。 禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。 灭火方法：砂土，禁止用水。
包装与储运	危险性类别：皮肤腐蚀/刺激，类别1A 严重眼损伤/眼刺激，类别1 危险货物包装标志：20 包装类别： 储运注意事项：储存于阴凉、干燥、通风处，应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放，不可混存混运，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。

毒性及健康危害	接触限值：中国 MAC：2mg/m3　　前苏联 MAC：1mg[H+]/m3。 美国 TWA:OSHA　ACGIH 1 mg/m3 美国 STEL：ACGH　3mg/m3 侵入途径：吸入　食入 毒　　性：属中等毒类型　　LD50：214mg/kg(大鼠经口) LC50：510 mg/m3 2 小时（大鼠吸入）　　320 mg/m3　2 小时（小鼠吸入） 健康危害：：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；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 ，严重者可慢性影响有牙齿酸蚀症，肺水肿和和肝硬化。
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。 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。就医。 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。 食　入：误服者给牛奶、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，尽可能性机械化、自动化。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必需配带防毒面具或供气式头盔，紧急时态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：化学安全防护眼镜。 防 护 服：穿防护工作服（防腐材料制作）。 手 防 护：戴橡胶手套。 其　　它：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，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水，用砂土、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。

表 10-3 硫酸钴

品　　名	硫酸钴	别　　名	赤矾	危化品序号	1315
英文名称	Cobalt sulfate	分　子　式	$CoSO_4 .7H_2O$	分子量	281.15
理化性质	外观与性状： 玫瑰红色单斜晶体。 主要用途： 用于电镀、碱性电池，生产含钴颜料、其他含钴产品，作催化剂、也用作分析试剂。 熔点 0C： 96－98(无水) 沸点 0C： 420 相对密度(水=1)： 1．948(无水) 相对密度(空气=1)：无资料　　饱和蒸汽压(kPa)：/ 溶解性： 溶于水、甲醇、微溶于乙醇。				
危险性毒性及健康危害性	危险类别：呼吸道致敏物，类别 1　　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 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：氧化硫。 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。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，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：穿聚乙烯防毒服。 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。

表 10-4 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。

表 10-5 氮气危险、有害因素识别表

标识	中文名：氮	英文名：nitrogen	危险化学品目录序号：172
	分子式：N_2	分子量：28.01	CAS 号：7727-37-9
	危险性类别：加压气体		
理化性质	外观与性状：无色无臭气体		
	溶解性：微溶于水、乙醇		
	熔点/℃：-209.8	临界温度/℃：-147	相对密度（水=1）：0.81（-196℃）
	沸点/℃：-195.6	临界压力/MPa：3.40	相对密度（空气=1）：0.97
	最小引燃能量/mJ：无意	饱和蒸汽压/kPa：1026.42（-173℃）	燃烧热/（$kJ \cdot mol^{-1}$）：无意义

	义		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点/℃：无意义	聚合危害：不聚合
	引燃温度/℃：无意义	爆炸极限/%：无意义	稳定性：稳定
	禁忌物：无资料		
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法：本品不燃。用雾状水保持火场中容器冷却。		
毒性	侵入途径：吸入		
对人体危害	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。		
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。		
防护	工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。呼吸系统防护：当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。身体防护：穿一般作业工作服。手防护：戴一般作业防护手套。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
储运	储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。		

表 10-6 甲醇危险、有害因素识别表

中文品名	甲醇	别　名		分子式	CH_4O
英文名称	Methyl　alcohol	分子量	32.04	危化品序号	1022
理化性质	外观性状：；外观与性状：外观为无色澄清液体，有刺激性气味。 主要用途：工业主要用于生产甲醛、香精、染料、医药、火药和防冻剂等； 熔点：－97.8℃；沸点：64.8℃；比重：/相对密度（水=1）：0.78；（空气=1）：1.11； 临界温度：240℃ ；临界压力（Mpa）：7.95；饱和蒸汽压（kpa）：13.33/21.2℃； 燃烧热（kj/mol）：727.0； 溶解性：甲醇可溶于水，也可混溶于醇、醚等多种机溶剂；				
燃烧爆炸危险	燃烧性：易燃；闪点：11℃；自燃温度：385℃； 建筑防火设计规范火险等级：甲；　　爆炸上限（V%）：44.0；爆炸下限（V%）：5.5； 危险特性：主要危险特性：甲醇为中闪点易燃液体，甲类火险物质，由于爆炸范围较宽所以危险性相对较大，甲醇的蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火或高热能引起燃烧爆炸。其与氧化剂能发生强烈反应。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着，会发生回燃。若遇高热、盛装甲醇的容器内压增大，有开裂和爆炸的危险，甲醇燃烧时为无光焰； 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳；稳定性：稳定；聚合危害：不能出现；				

	禁忌物：强氧剂、酸类、酸酐和碱金属；灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土，不宜用水灭火；
包装与储运	危险类别： 易燃液体，类别 2 急性毒性-经口，类别 3* 急性毒性-经皮，类别 3* 急性毒性-吸入，类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 1 危险货物包装标识：7；40；包装类别：II； 储运注意事项：应储存于阴凉通风的仓库内，远离火种、热源，仓库温度不宜超过 30℃，防止阳光直射，保持容器密封，储存间的照明、通风等设备应采用防爆型电气，开关设在仓外。同时应配备相应品种和数量的消防器材，桶装堆垛不可过大，应留有墙距、顶距、柱距及必要防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施，露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火焰的机械设备和工具，罐装时应控制流速，一般不宜超过 3m/s，并应有有效的接地装置防止静电积聚。
毒性及健康危害性	接触限值：中国 MAC：1mg（F）/m^3；美国 TLV-TWA：OSHA 50ppm，34 mg/m^3；ACGIH 25ppm，17 mg/m^3；侵入途径：吸入、食入、皮肤吸收。毒性： LD_{50}：5628mg/kg（大鼠经口），15800mg/kg（兔经皮）。LC_{50}：54000ppm，4 小时（大鼠吸入）。 健康危害：甲醇属 III 级危害，即中度危害毒物，主要是对呼吸道及胃肠粘膜有刺激作用，对血管神经有毒作用，引起血管痉挛，形成瘀血或出血。对视神经和视网膜有特殊的选择作用，使视网膜因缺乏营养而坏死。急性中毒表现以神经系统症状、酸中毒和视神经炎症为主，可伴有粘膜刺激症状，中毒者有头痛、头晕、乏力、恶心、狂燥不安、共济失调、眼痛、复视或视物模糊，对光反应迟钝，可因视神经炎的发展而失明等。慢性中毒主要为神经系统症状，有头痛、无力、眩晕、震颤性麻痹及视神经损害。
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。或用 3%的硼酸溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即翻开上眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖。保持呼吸道畅通。如呼吸困难时给输氧。如呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者给足量温水，给充分漱口、饮水。催吐。就医。
防护措施	工程控制：生产过程严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿一般消防防护服，穿工作服。 手防护：必要时戴防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣保持良好的卫生习惯。
泄	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区。切断火源。建议应急处理人员戴自

漏处置	给式呼吸器。穿一般消防防护服。不要直接接触泄漏物在确保安全情况下堵漏，雾状水会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限空间内的易燃性。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后用无火花工具收集废物管理场所处置。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

表 10-7 硫酸镍

中文名称	硫酸镍	危化品序号	1318
英文名称	nickel monosulfate hexahydrate		
CAS No.	10101-97-0		
健康危害	吸入后对呼吸道有刺激性。可引起哮喘和肺嗜酸细胞增多症，可致支气管炎。对眼有刺激性。皮肤接触可引起皮炎和湿疹，常伴有剧烈瘙痒，称之为“镍痒症”。大量口服引起恶心、呕吐和眩晕。		
环境危害	对环境有危害，对大气可造成污染。		
燃爆危险	本品不燃，具刺激性。		
皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。		
眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医		
吸入	脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。		
食入	饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。		
危险类别	皮肤腐蚀/刺激，类别 2 呼吸道致敏物，类别 1 皮肤致敏物，类别 1 生殖细胞致突变性，类别 2 致癌性，类别 1A 生殖毒性，类别 1B 特异性靶器官毒性-反复接触，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		
危险特性	受高热分解产生有毒的硫化物烟气。		
有害燃烧产物	氧化硫。		
灭火方法			
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。用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。		
操作注意事项	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。		
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。		
中国 MAC(mg/m3)	0.5[Ni]		
前苏联 MAC(mg/m3)			
TLVTN	ACGIH 0.1mg[Ni]/m3		
监测方法	火焰原子吸收光谱法；α－糠偶酰二肟比色法		
工程控制	生产过程密闭，加强通风。		
呼吸系统防护	可能接触其粉尘时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。		
眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。		

身体防护	穿防毒物渗透工作服。
手防护	戴橡胶手套。
其他防护	工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯
外观与性状	绿色结晶，正方晶系。
相对密度(水=1)	2.07
沸点(℃)	840(无水)
分子式	$NiSO_4.6H_20$
分子量	262.86
溶解性	易溶于水，溶于乙醇，微溶于酸、氨水。
主要用途	主要用于电镀工业及制镍镉电池和其他镍盐，也用于有机合成和生产硬化油作为油漆的催化剂。
禁配物	强氧化剂。
急性毒性	LD50：
危险化学品序号	1318
废弃处置方法	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。
包装类别	Z01
运输注意事项	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。

10.2 选用的安全评价方法简介

10.2.1 安全检查表法

安全检查表法是针对被评价项目存在的固有危险和有害因素，依据国家相关标准、规程、规范及规定，通过对检查表中的各项目及内容进行检查，查找出系统中各种潜在的事故隐患。安全检查表是由熟悉工程工艺、设备及操作，并且具备安全知识和经验的工程技术人员，经过事先对评价对象详尽分析，列出检查单元、检查项目、检查要求及检查结果等内容的表格。

安全检查表是一种定性的评价方法。安全检查表的编制中，应明确检查对象，明确所要遵循的标准、规范，具体剖析并细分检查对象，根据不同的检查阶段及要求选择适宜的检查表类型。由于其种类多，可适用于各个阶段、各个不同用途的检查要求，因此是应用极为广泛的一种安全评价方法。

使用安全检查表可发现工程系统的自然环境、地理位置条件、现场环境以及设计中工艺、设备本身存在的缺陷，防护装置的缺陷，保护器具和个体防护用品的缺陷以及安全管理等诸多方面的潜在危险因素，从而找出所造成的不安全行为与不安全状态，可做到全面周到，避免漏项，达到风险控制的目的。运用安全检查表进行日常检查，是安全

分析结果的具体落实，是预防工程潜在危险、危害事故发生的有效工具。

10.2.2 预先危险分析法

预先危险分析（PHA）是一种定性的系统安全分析方法，是一项实现系统危害分析的初步或初始的工作，是在方案开发初期阶段完成的。对危险、有害因素暂不考虑事故发生的概率，根据过去的经验教训及同行业生产中发生的事故情况，大体识别与系统有关的一切主要危害，鉴别产生危害的原因，假设危害确实出现时估计和鉴别对系统的影响，从而为方案提供应采取排除、降低和控制措施的信息。该分析方法应用于现有工艺过程及装置，也会收到很好的效果。

在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度，将各类危险性等级划分如下：

表 10-8 危险性等级划分表

危险等级	危险程度	可能导致的后果
Ⅰ	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏。
Ⅱ	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡，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	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。
Ⅳ	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

10.2.3 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工防火设计规范》（GB50160-2008）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660-2017）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，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。危险度评价取值见下表。

表 10-9 危险度评价取值表

项目	分值			
	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质（系指单元中危险、有害程度最大之	1、甲类可燃气体 2、甲 $_A$ 类物质及液态烃类 3、甲类固体	1、乙类可燃气体 2、甲 $_B$、乙 $_A$ 类可燃液体 3、乙类固体	1、乙 $_B$、丙 $_A$、丙 $_B$ 类可燃液体 2、丙类固体 3、中、轻度危害介质	不属左述之 A，B，C 项之物质

项目	分值			
	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质）	4、极度危害介质	4、高度危害		
容量	1、气体 1000m³以上 2、液体 100m³以上	1、气体 500～1000m³ 2、液体 50～100m³	1、气体 100～500m³ 2、液体 10～50m³	1、气体＜100m³ 2、液体＜10m³
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1、1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下 2、在 250～1000℃使用，其操作温度在燃点以上	1、在 250～1000℃使用，但操作温度在燃点以下 2、在低于 250℃使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃使用，操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20～100MPa	1～20MPa	1MPa 以下
操作	1、临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2、在爆炸极值范围内或其附近的操作	1、中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作 2、系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险、操作 3、使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 4、单批式操作	1、轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）操作 2、在精制过程中伴有化学反应 3、单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作 4、有一定危险的操作	无危险的操作

表 10-10 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

10.2.4 专家综合评议法

专家综合评议法是一种吸收专家参加，根据事物的过去、现在及发展趋势，进行积极的创造性思维活动，对事物的未来进行分析、预测的方法。专家评议法适用于类比工程项目、系统和装置的安全评价，它可以充分发挥专家丰富的实践经验和理论知识。

（1）专家评议法类型

根据一定的规则，组织相关专家进行积极的创造性思维，对具体问题共同探讨、集思广益的一种专家评价方法。

（2）采用专家评议法应遵循以下步骤：

① 明确具体分析、预测的问题；

② 组成专家评议分析、预测小组，小组组成应由预测专家、专业领域的专家、推断思维能力强的演绎专家等组成；

③ 举行专家会议，对提出的问题进行分析、谈论和预测；

④ 分析、归纳专家会议的结果。

10.2.5 QRA 定量风险评价

定量风险评价（quantitative risk assessment）是对某一设施或作业活动中发生事故频率和后果进行定量分析，并与风险可接受标准比较的系统方法。也可以讲它是一种对风险进行量化管理的技术手段。定量风险评估在分析过程中，不仅要求对事故的原因、过程、后果等进行定性分析，而且要求对事故发生的频率和后果进行定量计算，并将计算出的风险与风险标准相比较，判断风险的可接受性，提出降低风险的建议措施。

10.3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

10.3.1 预先危险性分析

10.3.1.1 生产装置预先危险性分析

本项目生产装置区内存在火灾爆炸、中毒和窒息、腐蚀、灼烫等危险、有害因素，采用预先危险性分析法分析危险、有害程度如下：

表 10-11 生产装置火灾爆炸预先危险性分析

系统或装置	除油及溶液回收装置区
潜在事故	火灾爆炸
危险因素	易燃、易爆物料（甲醇）
触发事件 1	1、设备故障泄漏 （1）甲醇罐、精馏塔等设备因质量或安装不当泄漏； （2）甲醇罐、除油塔、树脂再生塔（柱）等超限溢料泄漏； （3）甲醇车辆撞击或人为破坏等造成罐车、管道阀门等破裂而泄漏； （5）甲醇罐或中间罐、精馏塔等与甲醇管线连接处泄漏等； （6）甲醇卸车泵与管线连接处泄漏等； （7）甲醇输送泵密封处泄漏； （8）设备因腐蚀造成破裂、泄漏。 2、甲醇罐体、管道法兰、阀门、管线泄漏

	（1）甲醇罐体、管道阀门、管线破裂； （2）甲醇罐体、管道阀门与管线连接处泄漏； （3）甲醇罐体、管道设备与管线连接处泄漏； （4）甲醇罐体、管道法兰、阀门等选型不当； （5）甲醇罐体、管道法兰、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； （6）甲醇罐体、管道法兰、阀门、管线因腐蚀造成破裂、泄漏。 3、树脂再生、精馏设备操作失控，超温，违反操作规程，安全检查不及时，未发现隐患导致泄漏
发生条件	泄漏的易燃、易爆物质遇明火、高温、静电等。
触发事件 2	1、明火 （1）点火吸烟；（2）抢修、检修时违章动火，焊接时未按有关规定动火；（3）外来人员带入火种；（4）其它火源，如电动机相间短路等 2、火花 （1）用钢质工具敲打设备、管道产生撞击火花；（2）穿戴钉皮鞋；（3）电气火花；（4）静电；（5）雷击；（6）车辆未戴阻火器，启动时排烟带出火花；（7）焊、割、打磨产生火花等 3、高热
事故后果	人员伤亡、设备损坏、财产损失
危险等级	Ⅲ~Ⅳ
防范措施	1、控制与消除火源 （1）严禁吸烟、携带火种，穿带铁钉皮鞋进入易燃易爆区域； （2）动火必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； （3）使用防爆型电器。手电应防爆，进入容器内使用的照明应用安全电压和防爆灯； （4）应用青铜或镀铜工具，用钢制工具时，严禁敲打、撞击或抛掷； （5）按规定要求进行防静电和安装避雷针； （6）进入生产区域的车辆必须佩戴防火罩； （7）转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。 2、加强管理、严格工艺纪律 （1）在厂区范围内，建立禁火区，按照“170 号公约”和“危险化学品管理条例”张贴作业场所危险化学品安全标签； （2）制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律，防止人为失误； （3）严格控制设备质量，加强设备维护保养； （4）坚持巡回检查，发现问题及时处理； （5）在容器内检修，必须将该容器与其它设备隔离，清洗置换干净，分析合格后才能动火，检修时须有人现场监护，并保证通风良好。 3、安全设施 （1）对生产过程中的工艺参数进行集中控制、报警和监视，以实现安全、可靠、准确的生产过程控制。

	（2）火灾、爆炸危险区域安装可燃气体浓度检测报警仪。

表 10-12　生产装置中毒和窒息预先危险性分析

系统或装置	除油及溶液回收装置区
潜在事故	中毒和窒息
危险因素	1.毒性（甲醇等）、窒息性（氮气）介质泄漏。 2.检修、抢修作业时接触毒害性物料。 3.人员进入受限空间作业。
触发事件 1	1.除油及甲醇溶剂回收装置密闭装置、管道发生泄漏。 2.除油及甲醇溶剂回收装置法兰等密封度强度不够，垫片选型不合理。 3.除油及甲醇溶剂回收装置无通风设施或通风量不够。 4.除油及甲醇溶剂回收装置无毒物浓度检测仪器或失灵。 5.除油及甲醇溶剂回收装置检修、维修、抢修时，罐、槽、管、阀中的有毒有害物料未清洗或清洗不干净。 6.除油及甲醇溶剂回收装置在容器内作业时缺氧。 7.除油及甲醇溶剂回收装置区人员直接接触包括磺化煤油、硫酸钴、氯化钴、硫酸镍等毒性物质 8.除油及甲醇溶剂回收装置超温，失效，导致有毒的甲醇蒸气泄漏至作业区，人员吸入高浓度有毒蒸气，或长时间接触硫酸钴、氯化钴、硫酸镍等。 9.甲醇泄漏后引起火灾或爆炸产生有毒气体。
发生条件	毒物超过容许浓度；缺氧
触发事件 2	1.毒物及窒息性物质浓度超标。 2.通风不良。 3.缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识。 4.不清楚泄漏物料的种类，应急不当。 5.在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品。 6.未正确使用防护用品。 7.防护用品选型不当或使用不当。 8.在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。 9.救护不当。
事故后果	人员中毒和窒息
危险等级	Ⅱ～Ⅲ
防范措施	1.严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性 （1）防止毒害性物料的跑、冒、滴、漏。 （2）加强管理、严格工艺纪律。 （3）安全设施保持齐全、完好。 2.泄漏后应采取相应措施 （1）查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告。 （2）如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 3.定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净，并检测有毒有害物

	质浓度、氧含量，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 4.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒过滤器、空气呼吸器及其它劳动防护用品。 5.加强组织管理 （1）加强检查、定期检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； （2）教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； （3）要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； （4）设立危险、有毒、窒息性标志； （5）设立急救点，配备相应的急救药品、器材； （6）培训医务人员对中毒、窒息、灼烫等的急救处理能力。

表 10-13 生产装置灼烫、腐蚀预先危险性分析

系统或装置	除油及溶液回收装置区、综合回收车间 3#气浮、3#沉淀（配硫酸），甲醇精馏作业高温设备以及高温物料、腐蚀性物质
潜在事故	灼烫、腐蚀
危险因素	高温物料泄漏、冒溢，高温设备未作防护，人体化学灼伤；
触发事件 1	1、高温设备及管道； 2、无通风系统或通风不良； 3、高温设备、管线破损泄漏； 4、法兰等密封度强度不够，垫片选型不合理，物料泄漏。 5、涉及硫酸、高温介质、设备发生泄漏 6、操作失误
发生条件	人体直接与高温设备、高温物料、腐蚀性物质发生接触。
触发事件 2	1、长时间触及高温物体，在高温环境下作业； 2、高温设备、管道未作防护或防护失效； 3、不清楚泄漏物料的种类，应急不当；缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、工作时不小心触及高温物体； 5、工人没有佩戴恰当防护用品； 6、防护用品选型不对或使用不当。
事故后果	设备损坏、物料跑损、可能导致严重安全事故以及人员损伤。
危险等级	Ⅱ～Ⅲ

防范措施	1、严格控制设备及其安全设施安装质量，消除泄漏的可能性；定期检修、维护保养，保持设备完好。 2、加强通风，必要时设置局部排风设置。 3、要正确佩戴相应的劳动防护用品。 4、教育、培训职工掌握急救法；要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程 5、设立急救点，配备相应的急救药品、器材；培训医务人员对灼烫的急救处理能力。 6、设置休息室，室内安装空调调节温度。 7、腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。 8、设备及管道排放的腐蚀性气体或液体，应加以收集、处理，不得任意排放。

表 10-14 生产装置机械伤害预先危险性分析

系统或装置	除油及溶液回收装置区、综合回收车间 3#气浮、3#沉淀机械设备突出部分、转动部分
潜在事故	机械伤害
危险因素	绞、碰、戳、压伤人体
触发事件 1	1、在生产检查、维修设备时，不注意； 2、衣物等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物撞击人体； 4、切割工具、突出的机械部分毛坯及工具设备边缘锋利处碰伤； 5、机械旋转部分缺少防护罩； 6、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误起动设备等。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体。
触发事件 2	1、工作时发生“三违”； 2、工作时注意力不集中； 3、劳保用品未正确穿戴。
事故后果	人体伤害
事故等级	Ⅱ～Ⅲ
防范措施	1、严格遵守有关操作规程； 2、正确穿戴劳保用品； 3、集中注意力，工作时注意观察； 4、转动部位应有防护罩； 5、危险场地周围应设防护栏； 6、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 7、进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施。

表 10-15 生产装置物体打击预先危险性分析

系统或装置	除油及溶液回收装置区、综合回收车间 3#气浮、3#沉淀，甲醇精馏区，检修、操作平台等作业场所

潜在事故	物体打击
危险因素	高处有物件不稳定、固定等
触发事件 1	1、未戴安全帽； 2、在起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢、即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）； 5、违反“十不吊”制度； 6、燃爆事故波及。
发生条件	坠落物击中人体
触发事件 2	1、高处有未被固定的物体因碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重、吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具长度不够或斜吊斜拉致物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、爆炸碎步抛掷、飞散； 6、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；
事故后果	人员伤亡
事故等级	Ⅱ～Ⅲ
防范措施	1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态； 2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3、高处作业要严格遵守“十不登高”； 4、避免起重、高处作业和其他有坠物危险区域的进行和停留； 5、高处需要的物件必须合理的摆放并固定牢靠； 6、及时清除、加固可能倒塌的设施； 7、加强对员工的安全意识教育和安全管理工作； 8、作业人员、进入现场的其他人员教应穿戴必须的防护用品，特别是安全帽。

表 10-16 生产装置高处坠落预先危险性分析

系统或装置	除油及溶液回收装置区、综合回收车间 3#气浮、3#沉淀，甲醇精馏区设备和框架及操作平台（2m 以上）
潜在事故	高处坠落
危险因素	进行登高架设、检查、检修等作业
触发事件 1	1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成坠落； 4、高处行道、塔杆、扶梯、管线架桥及护栏等锈蚀，或强度不够造成坠落； 5、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻积雪条件下登高作业不慎跌落；

	7、氧气不足、身体不适造成跌落。 8、作业时嬉戏打闹
发生条件	1、2 米以上高处作业； 2、作业面下是设备或硬质地面。
触发事件 2	1、无手脚架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业下面无安全网或挂结不牢靠； 3、未系安全带或安全带挂系不牢靠； 4、安全带、安全网破损或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业，身体有疾病，工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
事故等级	Ⅱ～Ⅲ
防范措施	1、作业人员必须在身心健康的状态下登高作业，必须严格遵守“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽、系好安全带； 3、事先搭设手脚架等安全设施； 4、上下层交叉作业须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚作隔离； 5、安全带、栏杆、平台要有定期检查确保完好。 6、六级以上大风、雷电、暴雨、霜冻、大雾、积雪等恶劣天气条件下尽可能的避免高处作业。 7、可在地面进行的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”。 8、加强对登高人员的安全教育、培训、考核工作。 9、坚决杜绝登高作业中的“三违”

表 10-17 生产装置触电危害预先危险性分析

系统或装置	除油及溶液回收装置区、综合回收车间 3#气浮、3#沉淀，甲醇精馏区内用电设施
潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
原因事件	1、手及人体其它部位，随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击等； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新程序有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作；

	7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
发生条件	1、人体接触带电体；2、安全距离不够，引起雷击穿；3、通过人体的电流超过 30mA，接触时间超过 0.1S；4、设备外壳带电。
触发事件	1、设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 8、雷击。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	III
	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地和三相接零； 5、金属容器或有险空间内作业，宜用 12 伏电设备，并有监护； 6、电焊机绝缘完好，接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 7、根据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，临时电源要有漏电保护，确保用电设备安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。

10.3.1.2 储运场所预先危险性分析

甲醇溶液回收储罐区易燃易爆、有害物料，易发生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫和腐蚀等危险，本项目原辅材料及产品均采用汽车运输，易造成车辆伤害。储运场所采用预先危险性分析法分析危险、有害程度如下。

表 10-18 甲醇溶液回收罐区预先危险性分析表

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	1、储罐、管线等，因腐蚀、撞击或人为破	人员伤	Ⅲ～Ⅳ	1、控制与消除火源 1）严禁吸烟、携带火种等进入单体罐区；

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
	坏破裂。 2、阀门、法兰等因选型不当、选材不当、超限使用等泄漏。 3、可燃气体报警仪故障、失效。 4、违章点火吸烟；违章动火等； 5、存在其他引火源，如电气短路、静电、雷击等。 6、其他火灾引发二次火灾等。 7、进入装卸站的槽车如未安装静电接地、阻火器等安全设施或安装连接不当； 8、槽车因为驾驶失误等原因，与装卸站内其他建构筑物碰撞，造成可燃液体泄漏。 9、违章操作。 10、超装溢料	亡，财产损失		2）动火必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3）按规定要求采取防静电措施，安装避雷装置； 4）储罐按规定安装呼吸阀、阻火器。 5）定期清理储罐、管线中的聚合物。 6）转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。 2、严格控制设备质量及其安装质量 1）泵、阀、管线等设备及其配套仪表要选用合格产品，并把好安装质量关； 2）管道等有关设施在投产前要按要求进行试压； 3）对设备、管线、阀、仪表等要定期检查、保养、维修，保持完好状态； 3、设置带远传记录、报警、切断或调节液位控制装置
中毒窒息	1、进入储罐检维修，缺氧 2、甲醇、氮气发生泄露 3、操作人员未按要求佩戴防护用品，或防护用品选择不当。 4、通风不良。 5、超装溢料	人员伤亡	Ⅱ～Ⅲ	1、严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性。 2、设置带远传记录、报警、切断或调节液位控制装置 3、泄漏后应采取相应措施 （1）查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告。 （2）如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 3、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净，并检测有害物质浓度、氧含量，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 4、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用空气呼吸器及其它劳动防护用品。 5、加强组织管理 （1）教育、培训职工掌握有关预防窒息的方法及其急救法； （2）要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； （3）设立危险、窒息性标志； （4）设立急救点，配备相应的急救药品、器材； （5）培训医务人员对窒息的急救处理能力。
高处坠落	1、平台上检修作业时没有系安全带，未穿防护用品。 2、没有防护栏杆。 3、作业时没有监护人	人员伤亡	Ⅲ	1、在进行检修作业中有坠落危险时一定要系安全带，穿好劳动防护用品。 2、罐体平台、防护栏杆要保持完好无损。 3、进行高空作业要有监护人员。 4、作业前进行检查，发现事故隐患，应解决完后再

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
	员。 4、平台走道上有缺陷。 5、操作人员思想麻痹，违章作业或疲劳作业。			进行作业。 5、严格安全操作规程，操作人员情绪不稳、精神状态不佳和极度疲劳时应避免进行高空作业。
车辆伤害	1、车辆有故障（刹车、方向盘失灵等）。 2、车速太快。 3、路况不太好（如缺陷、障碍物等）。 4、超载驾驶。 5、驾驶员责任心不强，疏忽大意、违章行驶。 6、现场指挥人员违章指挥。	人员伤亡，财产损失	Ⅱ～Ⅲ	1、定期检查车辆，发现故障及时妥善处理，不应带障作业。 2、启动前进行全面检查，发现故障及时处理，确保无误后才能启动车辆。 3、加强运输线路维护，保持路况良好。 4、加强作业现场管理。 5、加强安全教育，提高从业人员的安全意识，按规程操作。 6、严禁超载、超速。

10.3.1.3 配套及辅助工程单元预先危险性分析

表 10-19 供配电系统预先危险性分析

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
电气火灾	1、PT，CT，避雷器，开关等产品质量不符合要求，不按规定进行检修； 2、变配电室屋顶漏水或小动物进入造成短路； 3、隔离开关容量不足，接触不良，柜内接头发热； 4、系统谐振，PT 喷油，避雷器爆炸，设备绝缘击穿； 5、有外来火源引燃外套； 6、配电装置绝缘老化，接触不良； 7、配电装置在设备容量变化过程中负荷过载，引起配电装置过热； 8、电气设备在运输和安装过程中受损。	1、配电系统火灾； 2、经济损失； 3、可能导致人员伤亡。	Ⅲ	1、定期检修试验； 2、防止屋顶漏水，严密封堵孔洞，防止小动物进入造成短路； 3、定期用红外测温，及时消除热缺陷； 4、采取消谐措施，防止过电压。
触电	作业人员在高压电器设备	人员伤	Ⅲ	1、电气设备的布置应按有关规范、标准留出

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
	场所作业，违章作业、安全防护设施及安全措施不完善。	亡。		操作和维护通道，设置必要的护栏、护网； 2、操作人员必须穿绝缘鞋、带绝缘手套； 3、严格执行工作票制度，分析整个工作中可能存在的各种危险，并采取必要的防护措施； 4、要求作业人员掌握触电救护知识，掌握人工心肺复苏法的操作要领，以备应急之用。

表 10-20 自动控制系统预先危险性分析

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
自控系统失效	1、仪表取值不准或无信号。现场一次检测仪表取样口或引压导管堵塞、仪表供电失电或仪表故障等。 2、仪表信号中断。接线端子接线不牢，报警设定器、中间继电器触点不动作，I/O 卡件插接不实，信号缆线损坏等。 3、调节阀不动作或动作不到位。电气转换器、阀门定位器失电、失气、失灵，电磁阀失电，仪表气源压力不符合要求，调节阀芯被卡、阀杆连接脱落等。 4、安全联锁控制回路失效。 5、自动控制系统发生电气火灾。 6、控制系统操作人员误操作或违章操作。	工艺参数的检测与控制失效，导致设备损坏、火灾爆炸事故。	III	1、严格控制仪表、调节阀质量及其安装质量。 2、仪表、调节阀等要定期检查、保养、维修，保持完好状态。 3、控制系统软硬件要定期检查、调试，保持完好状态。 4、控制系统关键设备采取冗余设计。 5、加强管理、严格执行控制系统安全操作制度。

表 10-21 给排水系统主要危险预先分析

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
机械伤害	1、机泵无防护设施或损坏脱落。 2、劳动防护用品穿戴不符合要求。 3、违章作业。	人员伤亡	III	1、运转机泵防护设施紧固。 2、穿戴符合要求劳动防护用品。 3、遵守作业安全规程。

淹溺	1、没有防护护栏或护栏松动。 2、操作人员思想麻痹，违章作业或疲劳作业，失足落入初期雨水池水池和事故水池中。 3、工作期间违规进入冷却水池游泳。	人员伤亡	II	1、现场设置防护护栏； 2、加强安全教育，完善安全监护。
触电	1、跨越、接近或身体搭接带电体物体。 2、劳动防护用品穿戴不符合要求。 3、违章作业。	人员伤亡	III	1、现场设置防护护栏； 2、作业人员穿绝缘鞋等劳保用品； 3、严禁一手接带电设备，另一手触及其他接地构件。
高处坠落	1、平台上检修作业时没有系安全带，未穿防护用品。 2、没有防护栏杆。 3、作业时没有监护人员。 4、平台走道上有缺陷。 5、操作人员思想麻痹，违章作业或疲劳作业。	人员伤亡	III	1、在进行检修作业中有坠落危险时一定要系安全带，穿好劳动防护用品， 2、防护栏杆要保持完好无损。 3、进行高空作业要有监护人员。 4、作业前进行检查，发现事故隐患，应解决完后再进行作业。 5、严格安全操作规程，操作人员情绪不稳、精神状态不佳和极度疲劳时应避免进行高空作业。
噪声与振动	1、动力中心电动机、泵等运行时发出噪声。 2、减噪、隔噪措施不力。 3、工人未按规定佩戴劳保用品。	听力受损	II	1、优先选用低噪设备。 2、高噪声的设备采用隔声和消声降低噪声。 3、工人进入噪声区域佩戴劳保用品。

表 10-22 供热系统预先危险性分析表

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
高温烫伤	1、设备、管道等泄漏，高温蒸汽与人体接触。 2、高温设备、管道未作隔热、保温措施或措施不当。 3、工人违规操作。 4、工人未按规定佩戴劳保用品。	人员烫伤	III	1.所有超过 60℃的输送管线、设备均要采取保温措施； 2.加强对所有蒸汽管线、蒸汽加热设备的日常检修和维护工作，保证所有蒸汽管线及其连接法兰、阀门等处的闭性能良好，且在操作时注意安全，防止泄漏； 3.加强对热力管线上的仪表的日常维护和检修，保证仪表的正常显示； 4.严格遵守各种规章制度、操作规程。 5.要正确佩戴相应的劳动防护用品。 6.制定高温烫伤救护措施及事故应急措施。

表 10-23 供气系统预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
物理爆炸	1、压缩空气储罐、氮气缓冲罐以及相应气体管道材质缺陷，材质不良。 2、制造或安装过程焊接缺陷，管子焊口质量不合格。 3、超温、超压使用。 4、安全阀排放容量不足或安全附件故障失灵。 5、使用中腐蚀减薄。 6、压力、温度检测仪表选型、安装不当。 7、设备、管道检修、维护不当。 8、运行人员操作不当。	1、设备损坏、并可能引发二次事故； 2、可能导致人员伤亡	III	1、压力容器设计、制造、安装应由有资质单位进行； 2、按照《在用压力容器检验规则》定期对压力容器及其安全附件进行检验，发现缺陷应及时采取措施； 3、严格按照操作规程进行，防止设备受到车辆撞击、敲打等机械伤害以及人为破坏。
窒息	1、压缩空气或氮气发生泄漏，原因如下： 1）设备、管道等因质量或安装不当泄漏； 2）设备、管线运行中超温、超压造成破裂、泄漏； 3）阀门、法兰、仪表连接处泄漏等泄漏； 4）撞击或人为原因等造成容器、管道等破裂而泄漏。 5）安全附件故障或损坏。 2、工作时发生“三违”，工作时注意力不集中。	人员伤害	Ⅱ～III	1、严格控制设备质量及其安装质量 1）泵、阀、管线等设备及其配套仪表要选用合格产品，并把好安装质量关； 2）管道等有关设施在投产前要按要求进行试压； 3）对设备、管线、阀、仪表等要定期检查、保养、维修，保持完好状态； 2、加强管理、严格工艺纪律 3、安全设施保持齐全、完好。 4、设立急救点，配备相应的急救药品、器材；提高有关人员应急处理能力。

10.3.1.4 施工过程危险因素预先危险性分析

表 10-24 施工过程危险因素预先危险分析

危险因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级
高处坠落	1、高处作业、有洞无盖、临边无栏，不小心坠落； 2、无脚手架、板或脚手架、板固	1、无脚手架和防滑防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业时未系安全带，或安全带	人员伤亡	Ⅱ~III

危险因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级
	定不牢，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处行道、塔杆、储罐扶梯、管线架桥及护栏锈蚀，或强度不够造成坠落； 5、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪的条件下登高作业，不慎坠落； 7、作业时嬉笑打闹。	挂系不牢； 3、安全带不合格、脚手架固定不牢或强度不够； 4、违反“十不登高”制度； 5、未穿防滑鞋、紧身工作服； 6、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 7、情绪不稳定，疲劳作业，身体有疾病、工作时精力不集中。		
物体打击	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等抛掷； 3 违章作业、违章指挥、违法操作规范 4 设施坍塌； 5 碎片抛掷、飞溅； 6、防护用品和工具质量缺陷或使用不当。	1、未戴安全帽； 2、在起重或高处作业区域行进、停留； 3、燃爆事故波及	人员伤亡、引发二次事故。	Ⅱ~Ⅲ
起重伤害	1、起重作业，因捆扎不牢或有浮物、吊具强度不足、斜吊斜拉致使物体倾斜； 2、吊装作业时物品坠落	1、吊装作业存在疏忽、吊具存在缺陷而未进行检查 2、违法“十不吊”制度；	人员伤亡	Ⅱ~Ⅲ
机械伤害	1、在设备安装时，不注意而被碰、割、砸； 2、衣物等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动设备、物体撞击伤人； 4、切割刀具、突出的机械部分、毛坯及工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤； 5、运转设备或部件发生意外损坏飞溅伤人。	1、工作中注意力不集中； 2、劳动防护用品未正确穿戴； 3、违章作业； 4、设备或部件存在故障、缺陷	人体伤亡	Ⅱ~Ⅲ
车辆伤害	1、车辆有故障，如刹车、阻火器不灵、无效等； 2、车速太快；	1.驾驶员违章行驶； 2.驾驶员精力不集中； 3.酒后驾车；	人员伤害、撞坏管	Ⅱ~Ⅲ

危险因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级
	3、路面不好，如有缺陷、障碍物、冰雪等； 4、超载驾驶。	4.疲劳驾车； 5.驾驶员心境差，激情驾驶等。	线、设备等，造成泄漏，引发二次事故	
触电	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 6、手动电动工具类别选择不当或使用不当，疏于管理； 7、雷击。	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，接地不良； 3、防护用品、电动工具有缺陷，使用方法违反规程、规定； 4、电工违章作业或非电工违章操作； 5、雷击。	人员伤亡、引发二次事故	Ⅱ~Ⅲ
噪声	1、机械设备打桩机、起重机的运转； 2、机械切割作业	1.穿戴防护设施不正确； 2.在机械设备运转区工作； 3.对所产生的噪声缺乏防护设施。	人体伤害，引发职业病	Ⅱ~Ⅲ

10.3.2 危险度分析

对本项目主要装置或设施单元进行危险度评价，对各个装置确定的较大影响的单元设备进行评价，对于主要设备的物质、容量、温度、压力和操作分别进行赋值，逐个评定各单元设备的危险等级，计算结果见下表。

表 10-25　危险度评价表

序号	评价单元	工艺系统	主要危险物质	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级	危险程度
一	生产线										
1	树脂除油	硫酸钴及氯化钴产品除油	硫酸钴、氯化钴、磺化煤油、甲醇、氮气	5	2	0	0	2	9	III	低度危险
2		硫酸钴及氯化钴萃余液除油	硫酸钴、氯化钴、磺化煤油、甲醇、氮气	2	2	0	0	2	6	III	低度危险
3		硫酸钴萃余液提镍	硫酸钴、硫酸、氯化钴、磺化煤油、甲醇、氮气	2	2	0	0	2	6	III	低度危险

序号	评价单元	工艺系统	主要危险物质	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级	危险程度
4	树脂再生	硫酸钴及氯化钴产品树脂再生	硫酸钴、氯化钴、磺化煤油、甲醇、氮气	2	2	0	0	2	6	III	低度危险
5		硫酸钴及氯化钴萃余液树脂再生	硫酸钴、氯化钴、磺化煤油、甲醇、氮气	2	2	0	0	2	6	III	低度危险
6		硫酸钴萃余液树脂再生	硫酸钴、硫酸、氯化钴、磺化煤油、甲醇、氮气	2	2	0	0	2	6	III	低度危险
7	甲醇精馏	甲醇精馏加热、冷凝、输送入罐	甲醇、蒸汽（冷凝水）	5	2	2	0	5	14	II	中度危险
8	综合回收车间3#气浮	料液输送、鼓风、压滤	硫酸钴、氯化钴	2	2	0	0	2	6	III	低度危险
9	综合回收车间3#沉淀	加固体碳酸氢铵、蒸汽盘管加热、离心机分离、烘干包装	硫酸锂、碳酸氢铵、蒸汽、	0	2	0	0	2	4	III	低度危险
二	**罐区**										
10	甲醇溶液回收罐区	原料罐卸车、泵输送	甲醇	5	5	0	0	2	12	II	中度危险
11		待精馏甲醇泵输送	甲醇，水，磺化煤油	2	5	0	0	2	9	III	低度危险

由上表的分析结果可以看出，本项目生产装置单元中：甲醇精馏属于中度危险，而在储存单元中甲醇原料罐为中度危险；其余生产单元（除油、树脂再生、综合回收气浮和沉淀）和储存单元（待精馏甲醇罐）危险等级均为III级，属低度危险。

10.3.3 事故后果模拟分析和外部安全防护确定

10.3.3.1 事故后果模拟分析

本次评价采用安全评价与风险分析系统软件，分别对甲类罐区中的甲醇储罐泄漏导致的池火灾事故进行模拟。

（1）事故后果模拟分析标准

（2）输入参数

表 10-26 事故后果模拟输入参数表

序号	装置名称	泄漏模式	模拟事故类型	输入参数
1	甲类罐区甲醇储罐（62m³）	中孔连续泄漏	池火灾	物料名称：甲醇 装置类型：储罐 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：780 气体密度（kg/m³）1.11 泄漏量 kg：6000,假定以 10min 时间泄漏 液池面积（m²）：193 燃料燃烧热（kj/kg）：22680.3

（3）事故后果模拟分析结果

可燃液体泄漏流到地面形成液池，或流到水面并覆盖水面，遇到火源燃烧而形成池火。甲醇是易燃物质,现以甲醇罐为事故模拟对象，甲醇储罐最大储存量为 62m³，充装系数为 90%，甲醇的相对密度为 0.78,单罐甲醇储量 49.14t,围堰面积为 193m²,储罐发生当量面积为 0.0030m²圆孔泄漏事故,发生泄漏后扩散前遇明火将发生池火灾,池火焰半径为:$r=(193/\pi)^{0.5}=7.838m$

①泄漏速度的计算

$Q_0=C_dA\rho[2(p-p_0)/\rho+2gh]^{1/2}$

C_d—液体泄漏系数，按表 28-1 选取《安全评价》第三版上册（煤炭工业出版社），取 0.50

A—裂口面积，按 0.0030m²，

ρ—泄漏液体密度，甲醇 780kg/m³，

p—容器内介质压力，Pa，甲醇储罐为常压,则 $p=p_0$

p_0—环境压力，Pa，

h—裂口之上液位高度，取中部值 3.25m 处。

将有关数据代入上式计算,$Q_0=9.35kg/s$

②燃烧速度

当液池中的可燃液体的沸点高于周围环境温度时，液体表面上单位面积的燃烧速度

$dm/dt=0.01H_c/[Cp(T_b-T_0)+H]$

dm/dt—单位表面积燃烧速度，

H_c—液体燃烧热，J/kg，甲醇的液体燃烧热 $H_c=2.268\times10^7J/kg$

Cp—液体的定压热容，J/(kg.K)取甲醇的 $Cp=4.997\times10^3J/(kg.K)$

T_b—液体的沸点，K,甲醇的沸点,T_b=337.9K

—环境温度,K,取常温 T_0=298K

H—液体的气化热，J/kg,取 H=1055×10^3J/kg。

代入式中计算得 dm/dt=0.1808kg/（m^2.s）

③火焰高度

设液池为一半径为 r 圆池子，其火焰高度可按下式计算：

$h=84r\{(dm/dt)/[\rho_0(2gr)^{1/2}]\}^{0.6}$

式中:h—火焰高度，m

r—液池半径，m

ρ_0—周围空气密度，kg/m^3，取空气 ρ_0=1.29kg/m^3

g—重力加速度，m/s^2,取 g=9.8m/s^2

将数据代入式计算得 h=44.70m(以整个储罐区围堰为液池)

④热辐射通量

当液池燃烧时放出的总热辐射通量为：

$Q=(r^2+2\pi rh)(dm/dt).\eta.Hc/[72(dm/dt)^{0.6}+1]$

式中：Q—总热辐射通量，W

η—效率因子，可取 0.13～0.35,取 0.20

其余符号同前

将数据代入式中计算 Q=6.7362×10^7J=6.7362×10^4kj

⑤目标入射热辐射强度

假设全部辐射热量由液池中心点的小球面辐射出来,则在距离池中心某一距离 X 处的入射热辐射强度为:

$I=Q.t_0/(4\pi.X^2)$

式中:I—热辐射强度，W/m^2

Q—总热辐射通量，W

t_0—热传导系数，在无相对理想的数据时，可取值为 1

X—目标点到液池中心距离，m

表 10-27 热辐射的不同入射通量所造成的损失

入射通量/(kw.m^{-2})	对设备的损害	对人的伤害
37.5	操作设备全部损坏	1%死亡/10s 100%死亡/1min

25	在无火焰、长时间辐射下，木材燃烧的最小能量	重大烧伤/10s 50%死亡/1min
12.5	有火焰时，木材燃烧、塑料熔化的最低能量	1 度烧伤/10s 1%死亡/1min
4.0		20s 以上感觉疼痛，未必起泡
1.6		长期辐射无不舒服感

经计算得出各种伤害或财产损失半径情况见表 10-28

表 10-28 伤害或财产损失半径

伤害财产损失半径 m	对设备的损害	对人的伤害
12.12	操作设备全部损坏	1%死亡/10s 100%死亡/1min
14.80	在无火焰、长时间辐射下，木材燃烧的最小能量	重大烧伤/10s 50%死亡/1min
20.93	有火焰时，木材燃烧、塑料熔化的最低能量	1 度烧伤/10s 1%死亡/1min
37.00		20s 以上感觉疼痛，未必起泡
58.50		长期辐射无不舒服感

由此可见危险化学品(甲醇)储罐区发生池火事故,50%死亡 1min 的半径为 14.80m,1%死亡 1min 的半径为 20.93m。

10.3.3.2 外部安全防护距离分析

参数输入

序号	装置名称	泄漏模式	模拟事故类型	输入参数
2	甲类罐区甲醇储罐（62m³）	中孔连续泄漏	池火灾	物料名称：甲醇 装置类型：储罐 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：780 泄漏量 kg：6000 液池面积（m²）：193 燃料燃烧热（Kj/Kg）：22680.3

根据可行性研究报告，本项目原料、产品均不涉及爆炸物、有毒气体及易燃气体。使用和储存单元中甲醇数量也不构成重大危险源。因此，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019 ）第 4.4 条分析，本项目生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关规范的距离要求,详见本报告第 7.1.1 节。即符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014[2018 版]第 3.4.1 和第 3.5.1 的要求。

因此，腾远钴业外部安全防护距离符合要求。

10.4 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录

10.4.1 法律、行政法规

《中华人民共和国安全生产法（2021年修正本）》（主席令第88号，2021）

《中华人民共和国劳动法（2018 年修正本）》（主席令第 28 号，24 号修改）

《中华人民共和国消防法（2021年修正本）》（主席令第28号，2021年81号修订）

《中华人民共和国突发事件应对法》 （主席令第 69 号）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第 58 号，第 43 号修订[2020]）

《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令第 57 号，第 16 号修订[2018]

《中华人民共和国水污染防治法》（主席令第 87 号，十二人大，28 次会议[2017 修订]

《中华人民共和国职业病防治法（2018 年修正本）》（主席令第 52 号，24 号修改）

《中华人民共和国环境保护法（2014年修正本）》（主席令第9号，2014）

《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第4号，2013）

《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第352号）

《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第393号）

《工伤保险条例》（国务院令第586号）

《电力设施保护条例》（国务院令第239号）

《公路安全保护条例》（国务院令第593号）

《危险化学品安全管理条例（2013年修正本）》（国务院令第645号修订）

《易制毒化学品管理条例（2018年修正本）》（国务院令第703号修订）

《特种设备安全监察条例（2009年修正本）》（国务院令第549号）

《中华人民共和国监控化学品管理条例（2011年修正本）》（国务院令第588号修订）

《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号）

10.4.2 部门规章和其他规范性文件

《应急管理部办公厅关于<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）

《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安委会 安委〔2020〕3号）

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（厅字[2020]3 号）

《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应

急〔2018〕74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

《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》（应急〔2018〕19 号）

《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78号）

《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）

《关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（安监总办〔2017〕140号）

《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全监管总局令第3号，2015年修订）

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

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第30号，2015年修订）

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令36号，2015年修订）

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全监管总局令第41号，2015年修订）

《国家安全监管总局关于修改<<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定>部分条款的决定》（原国家安全监管总局令第42号）

《安全生产培训管理办法》（原国家安全监管总局令第44号，2015年修订）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全监管总局令第45号，2015年修订）

《工作场所职业卫生监督管理规定》（国家卫健委令第5号）

《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等11件规章的决定》（原国家安全监管总局令第63号）

《国家安全监管总局关于修改生产安全事故报告和调查处理条例罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（原国家安全监管总局令第77号）

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

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

《生产安全事故应急预案管理办法》（原安监总局令第88号，应急管理部令第2号）

《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》（原国家安全监管总局令第89号）

《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令第90号）

《危险化学品目录》（2015版，原国家安全监管总局会同工业和信息化部、公安部、环境保护部、交通运输部、农业部、国家卫生计生委、质检总局、铁路局、民航局公告〔2015〕第5号）

《国家安全监管总局关于印发<化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定><烟花爆竹企业保障生产安全十条规定>和<油气罐区防火防爆十条规定>的通知》（安监总政法〔2017〕15号）

《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安全监管总局、中华人民共和国科技部、中华人民共和国工业和信息化部〔2017〕19号公告）

《危险化学品企业安全风险隐患排查治理到则》（应急〔2019〕78号）

《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）》（安监总科技〔2016〕137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开展“机械化换人、自动化减人”科技强安专项行动的通知》（安监总科技〔2015〕63号）

《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2015〕124号）

《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》(安监总厅安健〔2018〕3号)

《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）

《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）

《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则的通知》（安监总厅管三〔2013〕39号）

《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）

《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）

《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）

《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）

《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62号）

《国家安全监管总局关于进一步严格危险化学品和化工企业安全生产监督管理的通知》（安监总管三〔2014〕46号）

《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》(安监总管三〔2014〕68号）

《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）

《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）

《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）

《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）

《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）

《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南全面加强安全生产源头管控和安全准入工作的指导意见》（安委办〔2017〕7号）

《国务院安委会办公室关于印发标本兼治遏制重特大事故工作指南的通知》（安委办〔2016〕3号）

《危险化学品建设项目安全设施目录（试行）》 安监总危化[2007]第225号

《特别管控危险化学品目录》 应急管理部等四部门，2020年第3号公告

《涉及危险化学品安全风险的行业品种目录》（安委〔2016〕7号）

《易制爆危险化学品名录（2017年版）》（公安部公告）

《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第52号）

《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》（工业和信息化部令第48号）

《建设工程消防监督管理规定》（公安部令第106号）

《公安部关于修改<建设工程消防监督管理规定>的决定》（公安部令第119号）

《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令（第29号））

《市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告》（2019年 第3号）

《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142号）

10.4.3 地方性法规、规章和其他规范性文件

《江西省安全生产条例》（江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议通过）

《江西省消防条例》（江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正）

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

《江西省委办公厅省政府办公厅印发<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）

《江西省人民政府办公厅转发<省发改委、省环保局关于加强高能耗高排放项目准入管理实施意见>的通知》（赣府厅发[2008]58号）

《关于贯彻落实《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的通知》（赣安监管二字[2012]29号）

江西省安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案

《江西省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（赣安监管二字[2012]30号）

《江西省人民政府关于继续实施山江湖工程推进绿色生态江西建设的若干实施意见》(江西省人民政府赣府发[2007]17 号）

《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）的通知》（江西省人民政府赣府厅字[2018]56号）

《关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（江西省人民政府赣府发[2010]23 号）

《江西省关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》 2020 年 11 月 4 日

《关于贯彻落实《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的意见》

赣安监管二字〔2012〕178 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）

《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知》（赣安〔2018〕28 号）

《江西省应急管理厅关于印发<江西省精细化工生产企业反应安全风险评估工作实施方案>的通知》（赣应急字〔2018〕7 号）

《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》赣安通知 100 号[2021]

《江西省安监局关于印发江西省化工企业安全生产五十条禁令的通知》（赣安监管二字[2013]15 号）

《江西省安监局关于进一步加强化工企业检维修作业及外包工程安全生产工作的通知》（赣安监管二字[2014]26 号）

《江西省安监局关于印发危险化学品领域反“三违”行为专项整治方案的通知》（赣安监管二字[2014]27号）

赣州市安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案

10.4.4 标准、规范

《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB /T50046-2018）

《有色金属企业总图运输设计规范》 （GB50544-2009）

《有色金属工程设计防火规范》（GB50630-2010）

《石油化工钢制设备抗震设计标准》（GB/T50761-2018）

《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）

《化学品分类和危险性公示》（GB 13690-2009）

《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）

《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016修订版）

《外排水设计标准》（GB50014-2021）

《工业企业总平面设计规范》 （GB50187-2012）

《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008）

《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）

《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）

《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）

《图形符号 安全色和安全标志 第5部分:安全标志使用原则和要求》(GB/T 2893.5-2020）

《安全色》（GB 2893-2008）

《安全标志及其使用导则》GB2894-2008

《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）（2008版）

《固定式钢梯及平台安全要求》（GB 4053.1～GB 4053.3-2009）

《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）

《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）

《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）

《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）

《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）

《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）

《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）

《低压配电设计规范》（GB50054-2009）

《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019）

《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）

《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）

《化学工业给水排水管道设计规范》（GB50873-2013）

《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）

《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2014

《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

《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018

《消防安全标志 第1部分：标志》GB13495.1-2015

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）

《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）

《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）

《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）

《危险货物品名表》GB12268-2012

《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-1986）

《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）

《石油化工装置防雷设计规范》 （GB50650-2011）

《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779-2012）

《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）

《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）

《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2008）

《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）

《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）

《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）

《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）

《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH/T3011-2011）

《石油化工金属管道布置设计规范》（SH3012-2011）

《石油化工企业给水排水系统设计规范》（SH3015-2003）

《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》（SH/T3022-2011）

《石油化工仪表安装设计规范》（SH/T3104-2013）

《石油化工给水排水管道设计规范》（SH3034-2012）

《石油化工管道设计器材选用规范》（SH/T3059-2012）

《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2003）

《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2003）

《石油化工分散控制系统设计规范》（SH/T3092-2013）

《石油化工钢结构防火保护技术规范》 （SH/T3137-2013）

《石油化工厂内道路设计规范》（SH/T3023-2017）

《石油化工罐区自动化系统设计规范》（SH/T3184-2017）

《石油化工装置电力设计规范》（SH/T3038-2017）

《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）

《石油化工管架设计规范》（SH/T3055-2017）

《化工企业劳动防护用品选用及配备》(AQ/T3048-2013)

《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033-2010）

《化工企业工艺安全管理实施导则》（AQ/T3034-2010）

《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

《有毒作业场所危害程度分级》（AQ/T4208-2010）

《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ3018-2008）

《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）

《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）

《化工企业安全卫生设计规定》（HG 20571-2014）

《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》（ HG/T20660-2017）

《控制室设计规范》 HG/T20508-2014

《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）

《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）

《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014

《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）

《压力管道使用登记管理规则》（TSG D5001-2009）

《特种设备使用管理规则》（TSG08-2017）

《噪声作业分级》（LD80-1995）

10.5 收集的文件、资料目录

表 10-29 文件、资料目录简表

序号	文件、资料名称
1	安全评价委托书
2	营业执照
3	建设项目可行性研究报告
4	设单位及建设项目简介，原一、二期工程安全评价、安全设计
5	总平面布置图
6	罐区平面布置图
7	其他资料

10.6 其它附件

⑴安全评价委托书

⑵营业执照

⑶评价人员现场照片

F1 安全评价委托书