

丰城赣锋锂业有限公司
锂电新能源材料项目（一期）

安全条件评价报告

建设单位：丰城市赣锋锂业有限公司

建设单位法定代表人：高贵彦

建设项目单位：丰城市赣锋锂业有限公司

建设项目单位主要负责人：廖毛女

建设项目单位联系人：廖毛女

建设项目单位联系电话：15707909331

（建设单位公章）

二〇二二年四月二十日

丰城赣锋锂业有限公司
锂电新能源材料项目（一期）
安全条件评价报告

评价机构名称：南昌安达安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-(赣)-004

法定代表人：马 浩

审核定稿人：王多余

评价负责人：张青云

评价机构联系电话：0791-88333632

（安全评价机构公章）

二〇二二年四月二十日

丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）

安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司（公章）

2022年04月20日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

非常用的术语、符号和代号说明

1、**化学品**：指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

2、**危险化学品**：指具有爆炸、燃烧、助燃、毒害、腐蚀等性质且对接触的人员、设施、环境可能造成危害或者损害的化学品。

3、**新建项目**：指拟依法设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）和现有企业（单位）拟建与现有生产、储存活动不同的伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）的建设项目。

4、**安全设施**：指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

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

6、**安全评价单元**：根据建设项目安全评价的需要，将建设项目划分为一些相对独立部分，其中每个相对独立部分称为评价单元。

前 言

丰城市赣锋锂业有限公司，是江西赣锋锂业股份有限公司的全资子公司，成立于 2021 年 8 月，注册地址：江西省宜春市丰城市丰矿大道以南，新高焦化以东，注册资金：壹亿元整；法定代表人：高贵彦；企业类型属于有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）；经营范围：包括一般项目：基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造），化工产品生产（不含许可类化工产品），化工产品销售（不含许可类化工产品），常用有色金属冶炼，有色金属合金销售，工程和技术研究和试验发展。

丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）拟建于江西省宜春丰城市丰矿大道以南，新高焦化以东。丰城赣锋锂业有限公司于 2021 年 12 月 08 日，取得由丰城市行政审批局出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码：2112-360981-04-05-247854），拟建项目总投资 100000 万元，其中土建投资 20000 万元、设备投资 50000 万元、铺底流动资金 30000 万元，项目占地面积为 260 亩。项目建成后可达到年产 2.5 万吨电池级氢氧化锂、4.5 万吨硫酸钠（元明粉）及 18.3 万吨锂渣粉的生产规模。

根据丰城赣锋锂业有限公司提供的由宜春丰城高新技术产业开发区管理委员会出具相关入园证明材料，拟建项目用地属于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区范围内，根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92 号），宜春丰城市高新技术产业开发区化工园区被列入了第一批化工园区名单。

依据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及《国民经济行业分类国家标准第 1 号修改单》（GB/T4754-2017/XG1-2019），拟建项目的分类代码为 2619，属于其他基础化学原料制造。

依据《危险化学品目录》（2015版）进行辨识，拟建项目产品电池级单水氢氧化锂属于危险化学品，原辅材料中硫酸（98%）、液碱（32%）、盐酸（30%）、氨水（20%）、焦炉煤气（燃料）、天然气（备用燃料）、二氧化硫（尾气）、三氧化硫（尾气）以及检维修使用的氧气[压缩的]、乙炔等属于危险化学品。

拟建项目分为火化部分和湿法部分，火化部分涉及的工艺操作单元有转型焙烧、酸化焙烧等，湿法部分涉及的工艺操作单元有浸出、分离、除镁、除钙、硫酸锂浓缩、冷冻转型、硫酸钠结晶干燥、单水氢氧化锂结晶、氢氧化锂重结晶等。

拟建项目未涉及重点监管的危险化工工艺。涉及的各生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。生产过程中涉及的天然气（燃料）、乙炔（检维修用）、二氧化硫（尾气）、三氧化硫（尾气）以及焦炉煤气中所含的一氧化碳、甲烷、氢气属于重点监管的危险化学品。主要危险有害因素为火灾爆炸、中毒与窒息、灼烫。

拟建项目涉及的产品电池级单水氢氧化锂属于危险化学品，根据《安全生产许可证条例》、《危险化学品安全管理条例》和《危险化学品生产企业安全生产许可实施办法》等的相关规定，拟建项目需办理危险化学品安全生产许可证。

为贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保本项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，遵照《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第88号修订）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕第591号，2013年修正）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局令〔2012〕第45号，2015年修正）等规定，新、改、扩建项目必须进行安全评价，以便于工程项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，

有利于工程项目在安全生产方面符合国家及地方、行业有关安全生产法律、法规和标准、规章规范的要求。

南昌安达安全技术咨询有限公司受丰城市赣锋锂业有限公司委托，承担丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）的安全条件评价工作。评价合同签订后，我公司组建项目评价组开展工作，评价组认真分析研究了有关资料，实地勘查现场并提出了相应的对策措施与建议，且与建设单位就项目有关情况进行了多次意见交换，按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（原安监总危化[2007]255号）、《江西省应急管理厅关于印发〈江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则〉（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100号）等规定，编制完成了本报告。

关键字： 赣锋锂业 氢氧化锂 安全条件评价

目 录

前 言	I
1 评价概述	6
1.1 前期准备	6
1.2 评价工作的对象、范围及内容	6
1.3 评价工作的经过和程序	7
1.4 附加说明	9
2 建设项目概况	11
2.1 建设单位的概况	11
2.2 建设项目的概况	13
2.3 工艺技术和国内、外同类建设项目水平对比情况	19
2.4 项目地理位置、用地面积及生产规模等情况	19
2.5 主要原辅材料、品种、储存情况	23
2.6 工艺流程及主要装置设施布局及其上下游生产装置关系	23
2.7 项目配套和辅助工程	35
2.8 项目选用的主要装置（设备）和设施	51
2.9 仪表自控	51
2.10 安全管理	58
3 危险有害因素的辨识结果及依据说明	60
3.1 危险、有害因素的辨识依据说明	60
3.2 危险化学品及危险化工工艺辨识结果	61
3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布结果	67
3.4 建设项目可能造成作业人员伤亡的其他危险、有害因素分析	78
3.5 危险化学品重大危险源辨识结果	108
3.6 爆炸危险场所的划分	108
4 安全评价单元划分结果及理由说明	109
5 采用的安全评价方法及理由说明	112
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	114

6.1	固有危险程度的分析	114
6.2	风险程度的分析	120
7	安全条件的分析结果	124
7.1	建设项目的安全条件	124
7.2	主要技术、工艺和装置、设施及其安全可靠性的	133
7.3	事故案例	142
8	安全对策与建议	163
8.1	安全对策措施建议的依据、原则	163
8.2	可行性研究报告中采取的安全对策措施	163
8.3	本报告建议采取和补充的安全对策措施	166
9	安全评价结论	210
10	附件	214
10.1	项目区域位置图、厂区位置图与周边环境关系	214
10.2	选用的安全评价方法简介	216
10.3	定性、定量分析危险、有害程度的过程	226
10.4	重大危险源辨识单元	249
10.5	危险化工工艺辨识过程	254
10.6	工艺设备设施及“两重点一重大”单元	254
10.7	选址、总图等安全检查	294
10.8	评价依据	320
10.9	项目涉及危险化学品的理化特性	332
10.10	涉及重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则	366
10.11	企业提供的资料	381

1 评价概述

1.1 前期准备

为做好本次安全条件评价工作，南昌安达安全技术咨询公司在接受建设单位委托后，根据被评价项目的行业特点及规模，选定熟悉被评价项目行业特点的评价人员组建评价项目组。

针对拟建项目收集适用的法律、法规、部门规章、标准规范以及相关的技术资料，收集拟建项目的基础资料，包括拟建项目的可行性研究报告、安全条件资料以及同类别企业、典型事故案例等资料。

1.2 评价工作的对象、范围及内容

根据我公司与丰城赣锋锂业有限公司签订的安全评价合同、《丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）可行性研究报告》（丰城赣锋锂业有限公司，2021年10月编制）、总平面布置图以及建设单位提供的其他资料确定：

1、评价对象：丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）的选址、总图布置、主体工程、生产装置及相应配套的公用、辅助设施等。

2、具体评价范围如下：

1) 选址：拟建项目周边环境、水源、电源、交通运输、地质条件、自然条件等；

2) 总平面布置：拟建项目建（构）筑物的总体布局、道路和出入口设置等。

3) 主体工程包括：

(1) 生产设施：101 锂辉石烘干装置、102 回转窑尾装置、103 回转窑中装置、104 回转窑头装置、105 熟料送存仓装置、106 熟料粉磨装置、107

酸化装置、108 酸化窑尾装置、109 浸出车间、110 净化车间、111 冷冻车间、112 元明粉车间、113 粗品车间、114 精品车间；

（2）储存设施：231 综合堆棚、232 净化中间罐区、233 冷冻罐区、234 产品罐区、235 综合仓库、236 机修及备品备件库、360 钢瓶间；

（3）辅助设施：351 10kV 开闭所、352 火法配电室、353 循环水站、354 污水处理站、355 消防水泵站、356 事故池及初期雨水池、358 地磅、359 化验楼、361 天然气调压站、481 综合办公楼、482 倒班楼。

本报告针对评价范围内的选址、总图布置及建构筑物根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对主要装置（设施）、储存、装卸及公用辅助设施所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其可靠性和满足性

拟建项目若以后进行重大设计变更或生产、工艺条件进行重大改变均不适合本评价结论。若拟建项目的品种及生产规模、生产工艺、设备设施的配备发生变化，均不在本评价范围内。

凡涉及拟建项目的环保、消防及厂外运输问题，应执行国家有关标准和规定，不包括在本次评价范围内。涉及拟建项目的职业危害评价由建设单位另行组织，本报告仅对其危险和有害因素进行简要辨识与分析，供业主参考，而不给予评价。

1.3 评价工作的经过和程序

1.3.1 评价工作经过

根据拟建项目的实际情况，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围，在充分调查研究安全评价对象和范围的相关情况的基础上，进行风险分析后，南昌安达安全技术咨询有限公司与丰城赣锋锂业有限公司签订了安全评价合同。

接受建设单位委托后，南昌安达安全技术咨询有限公司组建评价组赴现

场检查，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，包括项目可行性研究报告、总平面布置图和其他与安全条件评价有关的资料。

评价项目组依据相关的法律、法规、部门规章、标准规范，结合收集的项目相关的技术资料，编制安全检查表。按照《安全评价通则》、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（原安监总危化[2007]255号）、《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100号）等相关要求，对拟建项目进行安全评价。评价完成后，评价项目组就拟建项目安全评价中各个方面的情况与建设单位交换意见，在此基础上，编制完成了《丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）安全条件评价报告》。

1.3.2 评价程序

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100号）的规定，建设项目安全评价程序一般包括：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施意见和建议；给出安全评价结论；编制安全评价报告。

1、前期准备

包括：明确评价对象和评价范围；组建评价组；收集国内外相关法律法规、规章、标准、规范；收集并分析评价对象的基础资料、相关事故案例；对类比工程进行实地调查等内容。

2、辨识与分析危险有害因素

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

考虑安全评价的特点，以自然条件、基本工艺条件、危险、有害因素分

布及状况、便于实施评价为原则进行。

4、选择评价方法

根据被评价对象的特点，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法。

5、定性、定量评价

根据评价的目的、要求和评价对象的特点、工艺、功能或活动分布，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法对危险、有害因素导致事故发生的可能性及其严重程度进行评价。

对于不同的评价单元，可根据评价的需要和单元特征选择不同的评价方法。

6、提出安全对策措施建议

为保障评价对象建成或实施后能安全运行，应从评价对象的总图布置、功能分布、工艺流程、设施、设备、装置等方面提出安全技术对策措施；从评价对象的组织机构设施、人员管理、物料管理；应急救援管理等方面提出安全管理对策措施；从保证评价对象安全运行的需要提出其他安全对策措施。

7、与建设单位交换意见。

8、做出安全评价结论并编制安全评价报告

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、规章、标准、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定性结论，明确评价对象建成或实施后能否安全运行的结论。

1.4 附加说明

本评价涉及的有关资料均由丰城赣锋锂业有限公司提供，并由该公司对其真实性负责。本安全评价报告未盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公

章无效；涂改、缺页无效；安全评价人员未签名无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效。

本次安全评价工作程序如下图所示：

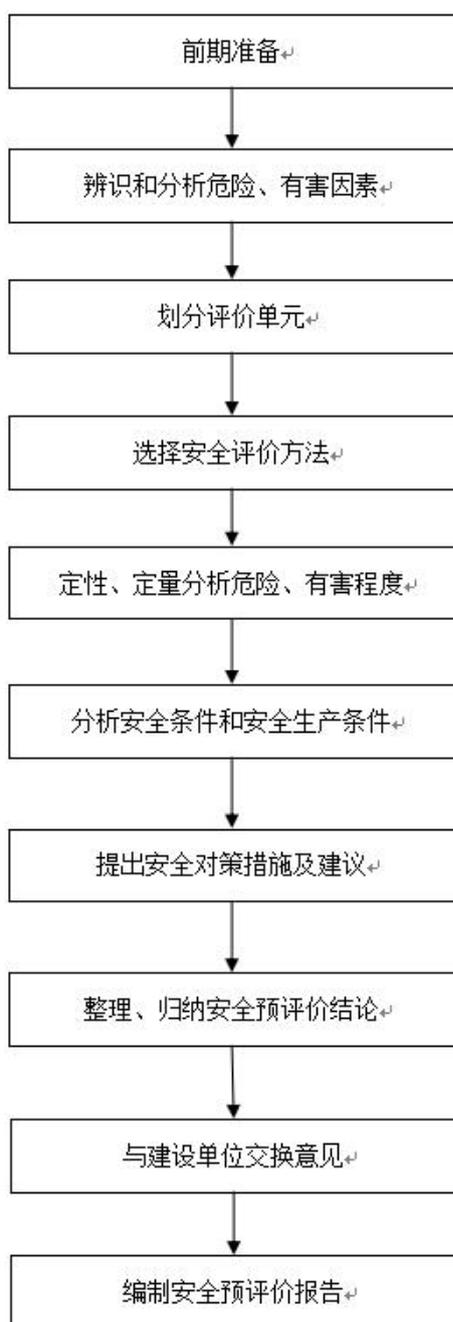


图 1-1 安全评价工作流程图

2 建设项目概况

2.1 建设单位的概况

丰城市赣锋锂业有限公司，是江西赣锋锂业股份有限公司的全资子公司，成立于2021年8月。

赣锋锂业股份有限公司（以下简称赣锋锂业）成立于2000年3月，总部位于江西省新余市的“国家高新技术产业开发区”，目前注册资本13.559亿人民币。2010年8月10日公司在深圳股票交易所中小企业板正式挂牌上市（股票简称“赣锋锂业”，股票代码“SZ002460”），成为中国锂行业首家上市公司。2018年又在香港联交所主板上市（股票代码“H01772”），成为中国首家锂行业A+H上市公司。

赣锋锂业是专业从事于锂、铷、铯和锂电新材料系列产品研发、生产及销售的国际知名企业，经过多年的快速发展，已成为中国深加工锂产品行业的龙头企业。现拥有11个全资子公司和7大生产基地，是全球最大的金属锂生产供应商，拥有特种无机锂、有机锂、金属锂及锂合金等系列产品。产品涵盖金属锂（工业级、电池级）、碳酸锂（电池级）、氯化锂（工业级、催化剂级）、丁基锂、氟化锂（工业级、电池级）和锂电新材料系列等三十余个品种，主要应用于新医药、新材料、新能源领域，是国内锂系列产品品种最齐全、产品加工链最长、工艺技术最全面的专业生产商，产品远销到美国、日本、韩国、台湾、欧盟及东南亚国家和地区。

赣锋锂业是“国家火炬计划重点高新技术企业”，“国家技术创新示范企业”，“国家知识产权优势企业”，“国家锂材料及应用高新技术产业化基地龙头企业”，国家创新基金优秀企业，江西省“优秀高新技术企业”，拥有“国家博士后科研工作站”、“院士工作站”和“锂基新材国家地方联合工程研究中心”，建有“省级企业技术中心”、“江西省锂电新材料工程

技术研究中心”和“江西省锂基新材料工程研究中心”三个省级研发平台。公司拥有国内锂行业最具竞争力的技术研发团队，聘请多位国际知名专家学者长期担任技术顾问，广泛开展产学研合作，研发实力强劲，引领行业技术发展方向。目前公司已经申请国家专利 32 项，其中发明专利 29 项，获授权发明专利 22 项，拥有非专利技术近百项，主持制定国家标准 1 项，主持和参与制定行业标准 9 项，承担省级以上科技攻关项目 20 余项，研发“国家重点新产品”1 项，研发“省级重点新产品”22 项，承担并完成“国家 863 计划项目 1 项”、“国家火炬计划项目 2 项”、“国家高端外国专利项目”3 项，“国家创新基金项目”1 项，“国家重点产业振兴和技术改造项目”2 项，承担“江西省高新产业重大项目”1 项，承担“重大科技专项”2 项，“江西省对外合作项目”1 项，“江西省发明专利实施示范项目”1 项。2011 年由江西赣锋锂业股份有限公司牵头，由中国防化研究院、西北核技术研究所和北京化工大学共同参与联合申报的“高比能高安全锂一次及二次电池研究”课题被科技部列入 2012 年国家“863 计划”，通过和国内高校和著名科研院所的紧密合作，企业的创新研究能力进一步加强；多年来，公司采取自主研发和合作研发相结合的研发模式，兼顾应用研究和基础研究，拥有较好的工程技术研究和技术基础，以及较丰富的成果转化经验，科研实力强劲。

赣锋锂业是国内唯一同时拥有“卤水提锂”和“矿石提锂”产业化技术的企业，公司自主开发的锂云母提锂新工艺技术达到国内领先水平，荣获“江西省技术发明奖二等奖”和“全国有色金属协会科技进步二等奖”，建成了全球第一条“锂云母氯化钠压浸法提锂和资源综合利用产业化生产线”；公司 2009 年即建成投产“卤水提锂生产电池级碳酸锂”生产线，成为国内首家突破从卤水中直接生产电池级碳酸锂和氯化锂产品的企业，荣获“江西省技术发明奖二等奖”和“全国工商联科技进步二等奖”；公司拥有全球最大的金属锂生产加工基地，金属锂销量占据全球 25%以上的市场份额，拥有国

内领先的金属锂冶炼和低温真空蒸馏提纯技术，金属锂超薄锂带加工技术世界先进，锂带厚度可以控制在 0.07mm 以下。同时，公司还是全球最大的锂再生资源规模化综合回收利用的企业、是国内唯一专业化规模化供应丁基锂的企业，在全球市场占有重要地位。

赣锋锂业一直秉承“利用有限资源，创造无限价值”的经营理念，自强不息，追求卓越，凭借其技术创新优势、成本领先优势和卓有成效的经营管理，大力发展循环经济，积极倡导绿色化工，开发资源再生先进技术，成为中国锂行业的技术领跑者。公司是中国有色工业协会“中国锂业分会”的创始单位之一，多次被评为江西省“先进非公有制企业”、“出口创汇先进单位”、“大学生创业实习基地”，被授予“和谐用工单位”、“红十字会先进单位”、“江西省五一劳动奖状”等荣誉称号。

展望未来，赣锋锂业将坚持“利用有限的锂资源，为人类的发展和进步创造绿色、清洁、健康的生活”的神圣使命，坚持“为社会贡献财富，为客户创造价值，为员工谋取福祉，为股东带来收益”的宗旨，坚持“做强中游，立足上游，关注下游，努力打造“全球锂行业上下游一体化的国际一流企业”的发展战略，弘扬“诚信、责任、合作、高效、创新”的文化理念，依靠科技创新继续引领国内锂行业技术发展方向，依托上市资本平台打造中国锂行业民族第一品牌。

2.2 建设项目的概况

2.2.1 基本情况

丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）拟建于江西省宜春丰城市丰矿大道以南，新高焦化以东。丰城赣锋锂业有限公司于 2021 年 12 月 08 日，取得由丰城市行政审批局出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码：2112-360981-04-05-247854），拟建项目总投资

100000 万元，其中土建投资 20000 万元、设备投资 50000 万元、铺底流动资金 30000 万元，项目占地面积为 260 亩。项目建成后可达到年产 2.5 万吨电池级氢氧化锂、4.5 万吨硫酸钠（元明粉）及 18.3 万吨锂渣粉的生产规模。

项目名称：丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）；

项目性质：新建项目；

建设单位：丰城赣锋锂业有限公司；

建设地点：江西省宜春丰城市丰矿大道以南，新高焦化以东；

生产规模：项目建成后可达到年产 2.5 万吨电池级氢氧化锂、4.5 万吨元明粉及 18.3 万吨锂渣粉的生产规模；

所属行业：化工；

企业性质：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）；

法人代表：高贵彦；

项目用地：260 亩；

项目投资：项目总投资 100000 万元，其中土建投资 20000 万元、设备投资 50000 万元、铺底流动资金 30000 万元。拟建项目安全投入约占本项目总投资的 2%。

可研编制单位：江西赣锋锂业工程中心，编制日期：2021 年 10 月；

总图出图单位：浙江省天正设计工程有限公司，资质等级：化工石化医药行业甲级；证书编号：A133010973。

2.2.2 产业政策

依据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发改委令第 29 号，〔2021〕第 49 号修改）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（原安监总科技〔2015〕75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（原安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第

二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告（2017）第 19 号）和《江西省发展改革委 江西省工业和信息化厅 江西省应急管理厅关于加强化工投资项目和涉及“两重点一重大”危险化学品建设项目监督管理的通知》（赣发改产业〔2020〕1096 号）、《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2020〕38 号）辨识，拟建项目不属于限制、淘汰、禁止建设类项目，工艺、装置、设备和产品均未列入限制、落后、淘汰类。

拟建项目属于江西省“十大战略性新兴产业”中的“新能源汽车及动力电池”类项目，属于江西省大力培育和发展战略性新兴产业。该项目为丰城市重点发展的产业，符合丰城市产业发展规划。

2.2.3 审批情况

丰城赣锋锂业有限公司于 2021 年 12 月 08 日，取得由丰城市行政审批局出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码：2112-360981-04-05-247854），拟选址于宜春丰城市高新技术产业开发区化工园区，依据《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发〈江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案〉的通知》（赣办发〔2018〕8 号）、《中华人民共和国长江保护法》（主席令〔2020〕第 65 号）检查，不在长江干流、主要支流和鄱阳湖周边岸线 1 公里范围内，不在饮用水水源一级、二级保护区内；依据《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）的通知》（赣府厅字〔2018〕56 号）检查，不在长江和赣江、抚河、信江、饶河、修河岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内，不在饮用水水源一级、二级保护区内，不属于造纸、制革、印染、燃料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药、电子垃圾焚烧等类别的小型企业或生产项目禁止类，不涉及污染水环境的落后产能，不属于高污染项目；

依据《江西省人民政府办公厅关于设立“五河一湖”及东江源头保护区的通知》（赣府厅字〔2009〕36号）检查，不在赣江、抚河、信江、饶河、修河五大河流和鄱阳湖（简称“五河一湖”）及东江源头设立保护区内；依据《江西省河道管理条例》（2018年第四次修订）检查，不在规定的保护范围内。依据《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》（赣府发〔2007〕17号）检查，不在主要河道、湖泊内和距岸线或堤防200米范围内。

2.2.4 产品方案

经甲方确认，属保密部分。

2.2.5 依托资源

丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）位于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区，根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92号），宜春丰城市高新技术产业开发区化工园区被列入了第一批化工园区名单。宜春丰城市高新技术产业开发区隶属省直管县丰城市辖区，前身为江西丰城工业园区，始建于2001年，2006年3月经省政府批准为省级开发区，2011年12月经省政府批复更名为江西丰城高新技术产业园区，成为省级高新技术产业园区，2012年10月经省政府批复列为第一批重点省级工业园，2014年被评为全省首批专利过千园区，全省知识产权试点示范园区。园区坚持以项目为核心推动特色产业集群建设，经济总量多年来在全省县（市）工业园中排名第一。

拟建项目依托开发区内齐全的工业配套设施：

工业用水由开发区内供水管网提供，宜春丰城高新技术产业开发区给水管已沿工业大道铺设，并预留接口，管径为DN200，接口处水压 $\geq 0.3\text{MPa}$ ；

工业用电由开发区内10kV变电站提供；

污水处理依托开发区污水处理厂处理，主要接纳宜春丰城高新技术产业

开发区的工业和生活污水。

根据可行性研究报告，该项目供气工程依托宜春丰城高新技术产业开发区企业，拟建项目用 0.7MPa 中压蒸汽约 14.55t/h，来自毗邻的黑豹炭黑公司余热锅炉副产蒸汽，已建成 2 期项目，产汽量约 65t/h，且正在规划第 3 期，建成后供汽能力可达 100t/h 以上，蒸汽供应有保障；

拟建项目用焦炉煤气约 5.38kt/a，来自毗邻的新高焦化公司焦炉副产。该公司产气量约 100 万方/天，其中 50 万方自用，50 万方外售，供应有保障。

2.2.6 项目背景

锂产品在现代工业中具有非常重要的地位，在电池工业、铝工业、润滑剂、医药、制冷剂、核工业及光电行业等新能源、新材料领域有广泛的应用。随着技术的进步，锂产品的应用范围不断扩大，需求保持较快增长，行业发展前景十分广阔。根据国务院办公厅印发的《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》，到 2025 年，新能源汽车占新车销售总量的 20%左右，到 2035 年，纯电动车将成为新车销售的主流。所以，加快发展新能源汽车及锂电等产业链，有望成为未来 10-15 年统筹经济增长和碳减排的重要领域之一。根据业界分析，近几年来世界锂产品的需求年增长率保持在 25%左右，远超过同期世界经济的增长速度。我国作为重要的新兴经济体，近年来经济一直保持了快速增长，对锂产品的需求增长也保持了较高水平，预计未来三到五年，其需求增长率仍将高于世界平均水平。

由于新能源、新材料行业的快速发展，以电池级碳酸锂、氢氧化锂为代表的高端锂产品需求强劲，特别是动力电池、特种工程塑料等领域需求旺盛，成为锂产品行业主要增长点。作为锂产品生产大国，我国锂产品产量大约占全球总产量的 22%，主要集中于工业级碳酸锂、单水氢氧化锂等生产难度小、附加值低的传统锂产品，在高端锂产品加工方面，我国与国际先进水平还存在较大的差距，高端锂产品供应不足，需要大量进口。深加工技术水平的高

低决定了企业的竞争力，也决定了我国锂行业在国际竞争格局中的定位。因此，加快我国锂资源的开发，丰富锂产品种类，进行产品结构升级换代，开发各类高端锂产品，提升综合竞争力，成为我国锂行业的紧迫任务。

锂盐生产方法因使用资源的不同而分为两大类，矿石提锂和盐湖卤水提锂。国外生产锂产品主要公司有 SQM、Livent、Albemarle、Orocobre，国内主要有赣锋锂业、天齐锂业、容汇锂业、盛新锂业、雅化集团、盐湖集团蓝科锂业、融捷锂业、宝江锂业、永兴材料等。由于规模化生产锂的企业必须拥有锂资源储量较为丰富的盐湖或硬岩资源开采权，这使得该行业具备较高的资源壁垒。另一方面，由于全球盐湖绝大多数资源都是高镁低锂型，而从高镁低锂老卤中提纯分离锂的工艺技术难度很大，之前这些技术仅掌握在少数国外公司手中，这使得锂行业又具备了技术壁垒。因此，造就了锂行业的全球垄断格局。

我国盐湖卤水锂资源储量居世界第 3 位，锂矿石资源居世界第 4 位，这些丰富的锂资源为中国锂工业的发展提供了资源保证。因此尽管中国锂资源开发利用较晚，碳酸锂及其它锂产品的市场规模与产量都低于世界前三大锂盐生产商，但市场开发潜力巨大，是未来全球锂产能释放的主要区域，在未来必将对全球锂供应格局产生重大影响。

我国的锂资源 85%为锂辉石，资源非常丰富，但开发利用较少，其主要原因就是传统提锂方法废水、废气、废渣排放量大，对环境污染严重，治理困难。同时，就生产工艺而言，其生产成本比盐湖卤水提锂更高，对环境的影响也较大，因此，开发新的锂辉石提锂工艺，综合、合理利用锂辉石资源，提高资源的利用率，对推动国家经济发展，具有极其重要的意义。

江西赣锋锂业股份有限公司瞄准国内外市场需求，凭借已具备的单水氢氧化锂高端生产技术优势，拟在宜春市丰城市高新技术产业开发区上塘镇以西，新征地约 240 亩，投资新建 2.5 万吨电池级氢氧化锂生产线项目，本项

目建设符合我国锂行业产业升级、增强国际竞争力的发展要求,可填补市场缺口,满足企业自身生产需求,实现企业做大做强的发展目标,并可促我国锂行业生产水平的提高,促进地方经济的发展,具有很好的经济及社会效益。

2.3 工艺技术和国内、外同类建设项目水平对比情况

经甲方确认,属保密部分。

2.4 项目地理位置、用地面积及生产规模等情况

2.4.1 地理位置

丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）位于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区。

宜春丰城高新技术产业开发区地处江西省中部,距省会南昌 60 公里、昌北机场 70 公里。丰厚一级公路、京九铁路、105 国道、昌吉赣城际客专纵贯南北,浙赣铁路、沪昆高速、昌宁和东昌加密高速横跨东西;张塘地方货运铁路专线将园区与浙赣铁路紧紧相连;境内赣江黄金水道为三级航道,园区内设有曲江货运码头,有 10 个 1000 吨位的专用泊位,年货运量达 500 万吨,3000 吨货轮可直达长江。园区已经构建起水运、铁路、公路三位一体的物流运输网络。

拟建项目厂区附近无自然保护区、风景名胜区、文物保护单位、学校、医院等。

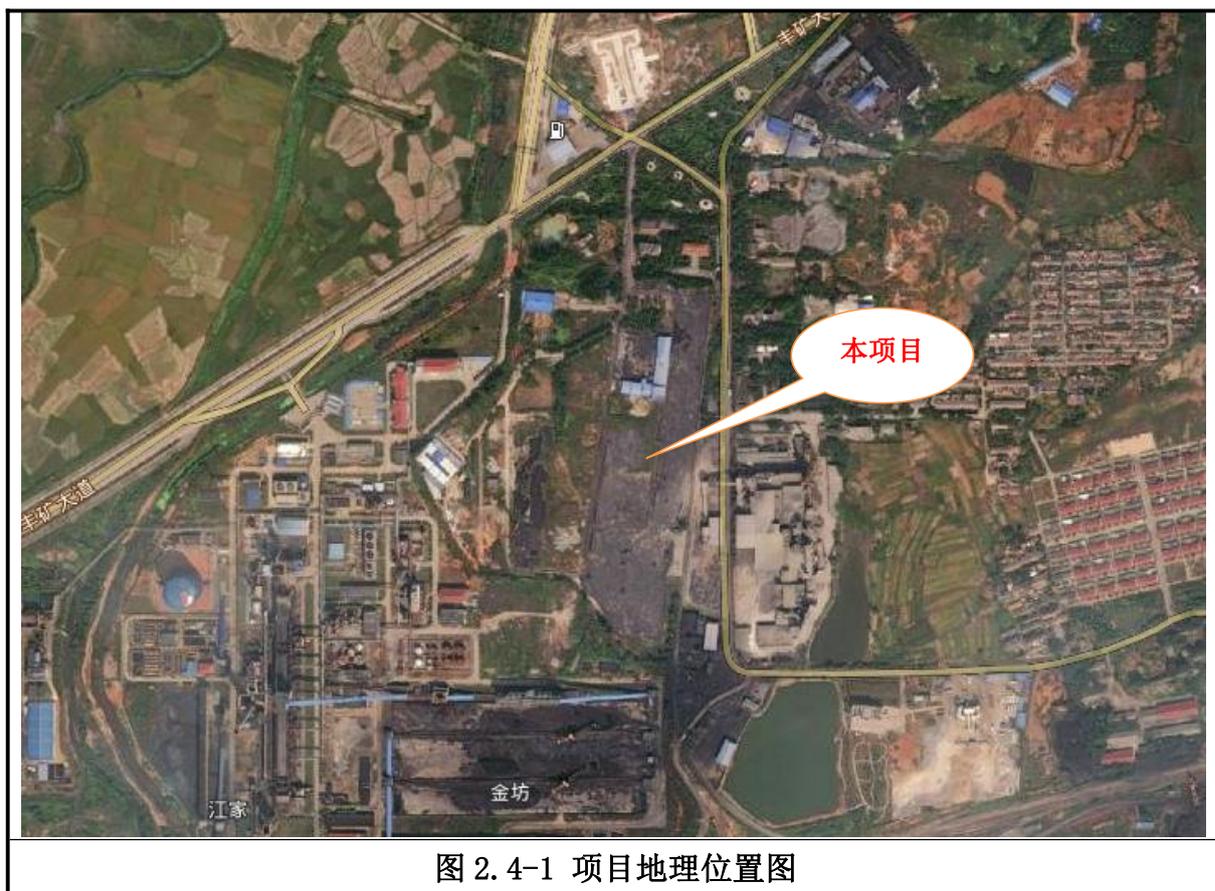


图 2.4-1 项目地理位置图

2.4.2 自然条件

1、地形地貌

丰城市地处鄱阳湖盆地，以低丘平原地形为主。整个地势由西南向东北逐渐倾斜，南北高，中间低，呈马鞍形。中部地势低洼，海拔约在 21.5~27 米，最低点在东北边境的药湖，海拔 18 米；南部地势高峻，海拔 500 米以上，最高点在南部边境的玉华山，海拔 1169.1 米。境内主要山峰还有升华山，主峰海拔 1011.7 米；罗山，主峰海拔 962.5 米；株山，最高峰海拔 556.2 米。按海拔高度和相对高度的地貌形态特征，可划分为 4 种地貌类型：侵蚀低山地形主要分布在境内东南部，面积 59.25 平方千米，占总面积的 2.08%；剥蚀垄状丘陵地形主要分布在境内东南和西北部，面积 52.57 平方千米，占总面积的 1.85%；剥蚀堆积岗阜地形主要分布在境内赣江西岸，面积 216.89 平方千米，占总面积的 7.62%；侵蚀冲积平原地形主要分布在境内赣江东岸

及锦江一带，面积 2515.98 平方千米，占总面积的 88.45%。

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，项目所在区域地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.05g，拟建项目厂区抗震设防烈度为 6 度。

2、水文条件

丰城市境内第一大河流为赣江，自樟树市入境，穿过境内 52 千米，水域面积 71.1 平方千米，占赣江总面积的 0.85%。第二大河流为抚河，由临川区入境，穿过境内 10.6 千米。第三大河流为锦江，从高安市、新建县入境，穿过境内 22 千米汇入赣江。赣江东岸有丰水、富水、秀水、槎水、芎水、白水、株水 7 条内河，总长 334.5 千米，汇入 27 千米长的人工改造河清丰山溪。赣江西岸有松溪、湖塘水、石溪、尚庄水 4 条内河汇合而成全市最大的湖泊药湖，该湖流域面积 375 平方千米，水面 53.87 平方千米，蓄水量 4236 万立方米。赣江西岸还有萧江，纳独城水、礼港水汇入赣江。境内有总库量各在 1 亿立方米以上的大（二）型水库 2 座，控制流域面积 152.85 平方千米，总库容 2.91 亿立方米，有效库容 1.46 亿立方米，其中紫云山水库集水面积 81.5 平方千米，多年平均径流量 7729 万立方米；潘桥水库集水面积 71.35 平方千米，多年平均径流量 8400 万立方米

3、气象条件

丰城市属中亚热带湿润季风气候，其特点是气候温和、四季分明、雨量充沛、光照充足、霜期较短、生长季长，春夏之交多雷雨，年雷暴日天数 67.5 天。夏季盛行西南风，盛夏炎热高温，伏秋久晴少雨。多年平均气温 17.6℃，1 月平均气温 5.2℃，极端最低气温-14.3℃（1991 年 12 月 29 日）；7 月平均气温 29℃，极端最高气温 40℃（2003 年 8 月 1 日）。最低月均气温 2.4℃（1977 年 1 月），最高月均气温 33.7℃（1989 年 7 月）。平均气温年较差为 1.5℃，最大日较差 8.5℃（1991 年 12 月 19 日）。生长期年平均 278 天，

无霜期年平均 267 天，最长的 1973 年达 310 天，最短的 1996 年为 227 天。年平均日照时数 1935.7 小时，太阳年总辐射量 110.75 千卡/平方厘米。0℃ 以上持续期 337.8 天（一般为 2 月 1 日～次年 1 月 1 日）。年平均降水量 1706.5 毫米，年平均降雨日数为 142.8 天，最长达 161 天（1998 年），最少为 92 天（1978 年）。极端年最大雨量 2689 毫米（1973 年），极端年最少雨量 1042.6 毫米（1978 年）。降雨集中在每年 4 月至 6 月，6 月最多。

4、自然资源

丰城境内已探明地下矿藏有煤炭地质储量 5.67 亿吨，可采储量 1.65 亿吨，是全省煤炭储量最丰富的地区；煤种以焦煤为主，兼有瘦煤，是江南最大的主焦煤生产基地；煤层气资源探明储量为 70 亿立方米，CH₄ 含量 96%。国家大型统配煤矿丰城矿务局由河东、河西两大矿区组成，其中河东矿区面积约 40 平方千米，河西矿区面积约 200 平方千米，局机关设在上塘镇。2011 年，原煤产量达 215.9 万吨，洗煤 60.8 万吨，上缴税费超亿元。建矿 51 年来，共为国家生产优质煤炭 8800 万吨，上缴税收达 18 亿元。国家重点建设项目、两期工程总装机容量 252 万千瓦的丰城火力发电厂，占据全省火力发电量的“半壁江山”，成为江南最大的火力发电厂。其他自然资源有石灰石储量达 1328 万吨，石质含钙 85% 以上；钨矿、陶土储量均在 100 万吨以上；耐火泥储量约 3000 万吨，还有金、银、铜、铁、硫磺、石英石、瓷土、花岗岩、矿泉水、莹石、麦饭石、红柱石等地下矿藏 30 多种。地表资源有取之不尽的砂卵石、优质水泥、百万亩优质稻田等。2005 年，在全省首次发现的富硒土壤资源，含硒量 0.4~0.99ug/g，平均含量约 0.54ug/g，境内初步控制面积 524.7 平方千米，由此开发富硒农产品，建立富硒产业基地，打造了“中国生态硒谷”品牌。

2.4.3 周边环境

丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）位于江西省宜春丰

城市丰矿大道以南，新高焦化以东。拟建项目东面为废弃水泥厂，南面为新高焦化煤仓，西面为玻璃厂，北面为丰矿大道，周边企业有丰城黑豹炭黑有限公司、丰城市东鹏陶瓷有限公司、江西斯米克陶瓷有限公司、江西和美陶瓷有限公司等一批化工、陶瓷企业。

周边均无重要公共场所，无自然保护区及名胜古迹等，项目卫生防护距离及外部安全防护距离内不得有村庄或居住区。厂址具有较好的地质条件及交通条件，并且具有稳定可靠的供水、供电条件。

表 2.4-1 周边环境情况一览表

序号	本项目建筑物	方位	周边环境建、构筑物名称	设计距离(m)	规范要求(m)	依据
1	111 冷冻车间（戊类，二级）	东	废弃水泥厂	32	/	/
2	231 综合堆棚（戊类，二级）	南	新高焦化煤仓（丙类）	83	12	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 第 3.4.1 条
3	354 污水处理站（戊类，二级）	西	玻璃厂（丁类）	22	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 第 3.4.1 条
4	235 综合仓库（戊类，二级）	北	丰矿大道	57	/	/

2.5 主要原辅材料、品种、储存情况

2.5.1 主要原、辅材料

经甲方确认，属保密部分。

2.5.2 主要原辅材料储存情况

经甲方确认，属保密部分。

2.6 工艺流程及主要装置设施布局及其上下游生产装置关系

2.6.1 工艺流程简述

经甲方确认，属保密部分。

2.6.2 上下游生产装置的关系

经甲方确认，属保密部分。

2.6.3 物料平衡

经甲方确认，属保密部分。

2.6.4 主要装置设施的布局

1、总平面布置

丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）拟建于江西省宜春丰城市丰矿大道以南，新高焦化以东。东面为废弃水泥厂，南面为新高焦化煤仓，西面为玻璃厂，北面为丰矿大道，周边企业有丰城黑豹炭黑有限公司、丰城市东鹏陶瓷有限公司、江西斯米克陶瓷有限公司、江西和美陶瓷有限公司等一批化工、陶瓷企业。

拟建项目厂区呈“矩形”布置，整个厂区分为厂前区和生产区，厂前区位于厂区西北角，由北往南依次设置 482 倒班楼、481 综合办公室；361 天然气调压柜位于厂区北侧围墙旁。

整个生产区呈“山”字形布置成四个生产区域，分别是生产区西侧区域、生产区中部区域、生产区东侧区域、生产区南侧区域。

生产区西侧区域，由往北往南依次布置 356 事故池及初期雨水池、354 污水池里站、102 回转窑尾装置、106 熟料粉磨装置、105 熟料送存仓装置、352 火法配电室、103 回转窑中装置、104 回转窑头装置、101 锂辉石烘干装置；

生产区中部区域，由北往南依次布置 355 消防水泵站及消防水池、351 10kV 开闭所、236 机修及备品备件库、360 钢瓶间、359 化验楼、232 净化中间罐区、108 酸化窑尾装置、107 酸化装置、109 浸出车间、110 净化车间；

生产区东侧区域，由北往南依次布置 235 综合仓库、112 元明粉车间、114 精品车间、234 产品罐区、113 粗品车间、233 冷冻罐区、111 冷冻车间、

353 循环水站；

生产区南侧区域布置 231 综合堆棚，用堆放锂渣等材料。

厂内沿围墙设置 9 米宽消防通道，兼做环形主道。中间设十字形 9 米主道。生产装置整体按工序合理布置，物流输送距离短。

整个厂区拟设置 2.2m 高实体围墙与外界分隔，分别在厂区北侧设主要出入口，厂区东侧设物流出入口。

厂区内各建构筑物之间拟按《建筑设计防火规范》及《化工企业总图运输设计规范》的相关规定进行建设，且建构筑物与厂区围墙及厂外道路的防火间距也能满足规范要求。同时厂区内拟布置环形的消防通道及完备的消防器材和消防设施。

总平面布置情况具体如下。

表 2.6-2 项目内部建筑物防火间距一览表

序号	项目建筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	设计间距 (m)	规范间距 (m)	检查依据
1	355 消防水泵站 (戊类、二级)	东	235 综合仓库 (戊类、二级)	22	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
		南	351 10kV 开闭所 (丙类、二级)	11	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
		西	厂区道路	8	/	/
		北	空地	5	/	/
2	351 10kV 开闭所 (丙类、二级)	东	235 综合仓库 (戊类、二级)	22	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
		南	236 机修及备品备件库 (戊类、二级)	18	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
		西	厂区道路	8	/	/

序号	项目建筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	设计间距(m)	规范间距(m)	检查依据
		北	355 消防水泵站（戊类、二级）	11	10	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 第3.4.1条
3	235 综合仓库（戊类、二级）	东	厂内道路	5	/	/
		南	112 元明粉车间（戊类、二级）	17	10	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 第3.4.1条
		西	355 消防水泵站（戊类、二级）	22	10	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 第3.4.1条
			351 10kV 开闭所（丙类、二级）	22	10	
		北	厂内道路	5	/	/
4	236 机修及备品备件库（戊类、二级）	东	112 元明粉车间（戊类、二级）	22	10	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 第3.4.1条
			114 精品车间（戊类、二级）	22	10	
		南	360 钢瓶间（甲类、二级）	16.5	12	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 第3.5.1条
			359 化验楼（民用、二级）	16.5	10	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 第3.4.1条
		西	356 事故池及初期雨水池（埋地、戊类）	/	/	/
		北	351 10kV 开闭所（丙类、二级）	18	10	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 第3.4.1条
		5	112 元明粉车间（戊类、二级）	东	厂内道路	5
南	114 精品车间（戊类、二级）			14	10	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 第3.4.1条
西	236 机修及备品备件库（戊类、二级）			22	10	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 第3.4.1条
北	235 综合仓库（戊类、二级）			17	10	《建筑设计防火规范》（2018年版）

序号	项目建筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	设计间距(m)	规范间距(m)	检查依据
						GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
6	114 精品车间（戊类、二级）	东	厂内道路	5	/	/
		南	234 产品罐区（戊类、露天）	12	/	/
		西	236 机修及备品备件库（戊类、二级）	22	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
		北	112 元明粉车间（戊类、二级）	14	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
7	354 污水处理站（戊类、二级）	东	360 钢瓶间（甲类、二级）	17	12	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016 - 2014 第 3.5.1 条
		南	101 锂辉石烘干装置、102 回转窑尾装置、103 回转窑中装置、104 回转窑头装置、105 熟料送存仓装置、106 熟料粉磨装置、352 火法配电室（丙类、二级）	13.1	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
		西	厂内道路	5	/	/
		北	356 事故池及初期雨水池（埋地、戊类）	6	/	/
8	360 钢瓶间（甲类、二级）	东	359 化验楼（民用、二级）	25.5	25	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016 - 2014 第 3.5.1 条
		南	232 净化中间罐区（戊类、露天）	17.5	/	/
		西	354 污水处理站（戊类、二级）	17	12	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016 - 2014 第 3.5.1 条
		北	236 机修及备品备件库（戊类、二级）	16.5	12	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016 - 2014 第 3.5.1 条
9	359 化验楼	东	234 产品罐区（戊类、露天）	22.5	/	/

序号	项目建筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	设计间距 (m)	规范间距 (m)	检查依据
	(民用、二级)	南	232 净化中间罐区(戊类、露天)	17.5	/	/
		西	360 钢瓶间(甲类、二级)	25.5	25	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014 第3.5.1条
		北	236 机修及备品备件库(戊类、二级)	16.5	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014 第3.4.1条
10	234 产品罐区(戊类、露天)	东	厂内道路	5	/	/
		南	113 粗品车间(戊类、二级)	12	/	/
		西	359 化验楼(民用、二级)	22.5	/	/
		北	114 精品车间(戊类、二级)	12	/	/
11	107 酸化装置、108 酸化窑尾装置、109 浸出车间(戊类、二级)	东	110 净化车间(戊类、二级)	14	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014 第3.4.1条
		南	231 综合堆棚(戊类、二级)	18.5	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014 第3.4.1条
		西	101 锂辉石烘干装置、102 回转窑尾装置、103 回转窑中装置、104 回转窑头装置、105 熟料送存仓装置、106 熟料粉磨装置、352 火法配电室(丙类、二级)	19.6	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014 第3.4.1条
		北	232 净化罐区(戊类、露天)	14	/	/
12	110 净化车间(戊类、二级)	东	111 冷冻车间(戊类、二级)	22	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014 第3.4.1条
		南	231 综合堆棚(戊类、二级)	28.5	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014 第3.4.1条
		西	107 酸化装置、108 酸化窑尾装置、109 浸出车间(戊类、二级)	14	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014

序号	项目建筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	设计间距(m)	规范间距(m)	检查依据
						第 3.4.1 条
		北	净化中间罐区（戊类、露天）	22	/	/
13	113 粗品车间（戊类、二级）	东	厂内道路	5	/	/
		南	233 冷冻罐区（戊类、露天）	14.1	/	/
		西	232 净化中间罐区（戊类、露天）	22	/	/
		北	234 产品罐区（戊类、露天）	12	/	/
14	233 冷冻罐区（戊类、露天）	东	厂内道路	5	/	/
		南	111 冷冻车间（戊类、二级）	15	/	/
		西	110 净化车间（戊类、二级）	22	/	/
		北	234 粗品车间（戊类、二级）	14.1	/	/
15	111 冷冻车间（戊类、二级）	东	厂内道路	5	/	/
		南	353 循环水站（戊类、二级）	18	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
		西	110 净化车间（戊类、二级）	22	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
		北	233 冷冻罐区（戊类、露天）	15	/	/
16	353 循环水站（戊类、二级）	东	厂内道路	5	/	/
		南	231 综合堆棚（戊类、二级）	17	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
		西	110 净化车间（戊类、二级）	22	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
		北	111 冷冻车间（戊类、二级）	18	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016 - 2014 第 3.4.1 条

序号	项目建筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	设计间距 (m)	规范间距 (m)	检查依据
17	101 锂辉石烘干装置、102 回转窑尾装置、103 回转窑中装置、104 回转窑头装置、105 熟料送存仓装置、106 熟料粉磨装置、352 火法配电室（丙类、二级）	东	107 酸化装置、108 酸化窑尾装置、109 浸出车间（戊类、二级）	19.6	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
		南	231 综合堆棚（戊类、二级）	18.5	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
		西	厂内道路	5	/	/
		北	354 污水处理站（戊类、二级）	13.1	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014 第 3.4.1 条
18	231 综合堆棚（戊类、二级）	东	厂内道路	8	/	/
		南	厂区围墙	17	5	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014 第 3.4.12 条
		西	厂内道路	5	/	/
		北	353 循环水站（戊类、二级）	17	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014 第 3.4.1 条

2、竖向设计

拟建项目建设场地地势经过平整后较为平坦，因此竖向设计方案拟采用平坡式连贯单坡竖向设计。

竖向设计原则：

1) 以拟建项目厂区及厂外道路控制标高为基准，综合考虑厂区与外部道路之间的衔接。

2) 满足整个厂区雨水排放要求。

3) 满足厂内运输及管线敷设要求。

3、交通运输

1) 运输方式选择原则

(1) 应尽量减少运输过程中转运输和装卸环节减少物料运输损失与减轻装卸强度，尽可能提高装卸作业的机械化程度。

(2) 充分考虑本地区社会现有运输设施能力与企业共同协作的可能性。

(3) 尽可能节省投资，减少运输装卸设施固定资金占有量。

2) 运输方式

本项目原料运进，产品运出主要采用公路运输方式（进口锂辉石矿需要水陆联运），运输设备利用江西赣锋锂业自有运输和社会力量共同承担，装卸设备由江西赣锋锂业自主承担，因此，本项目未考虑增加运输车辆，厂内运输采用叉车或管道、输送带输送。

3) 运输量

本项目运入量为：254194 吨/年，运出量：344918 吨/年，运输总量为 599112 吨/年。

4、厂区道路

1) 道路布置道路布置为方格网环行道路形式，设外围环形及中心十字形主路，宽度为 9 米，兼作消防通道。其他道路为 6 米。

2) 路面结构

车行道及回车场的路面结构如下：

240mm 厚 C30 砼面层

210mm 厚级配砾石中垫层

素土夯实层（重型击实，压实度大于 95%）

总厚度 450mm。

5、防卫（护）设施

1) 围墙：厂区拟建 2.2 米高透空围墙与外界分隔开。

2) 门卫：厂区入口处设有门卫。

6、绿化

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

2.6.5 主要构筑物

根据工艺生产的特点要求，以对厂区的构筑物方案采用如下：

（1）火法部分：

锂辉石堆场及输送：门式钢架、现浇钢筋砼框架、独立基础

锂辉石原料计量及输送：现浇钢筋砼框架、钢桁架、独立基础

窑尾预热器系统及窑尾废气处理：钢管砼框架、现浇钢筋砼框架、独立基础或柱下条形基础。

窑中：现浇钢筋砼、筏形基础

窑头焙烧料冷却及输送：现浇钢筋砼、独立基础或柱下条形基础。

焙烧料储存及喂料：现浇钢筋砼筒仓、条形基础或者筏形基础

焙烧料选粉、粉磨及储存：现浇钢筋砼、独立基础或柱下条形基础。

以上结构均按抗震等级为四级采取抗震构造措施。

（2）酸化投料间、酸化及冷却炉：现浇钢筋混凝土框架结构，基础为柱下独立基础。框架按抗震等级为四级采取抗震构造措施。

（3）净化车间、冷冻车间、粗品车间、精品车间、元明粉车间：现浇钢筋混凝土框架结构，基础为柱下独立基础。框架按抗震等级为四级采取抗震构造措施。

（4）综合堆棚等：钢筋砼框排架结构，钢筋混凝土柱，屋面为轻钢屋盖，基础为独立基础。

（5）综合仓库等：现浇钢筋混凝土框架结构，基础为柱下独立基础。

框架按抗震等级为四级采取抗震构造措施。

（6）10kV 开闭所、配电间、空压站、冷冻站等：现浇钢筋混凝土框架结构，基础为柱下独立基础。框架按抗震等级为四级采取抗震构造措施。

（7）循环水池、事故池及初期雨水池：采用现浇钢筋混凝土结构。

拟建项目根据《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014的要求，所有建筑物安全疏散出口数量，人员安全疏散距离和疏散宽度拟按规范安全疏散要求设置。

拟建项目建构筑物具体情况详见下表。

表 2.6-1 主要建构筑物一览表

序号	名称	火灾危险性类别	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	层数	耐火等级	备注
1	101 锂辉石烘干装置	戊类	434.70	/	2	/	/
2	102 回转窑尾装置	戊类	223.40	/	7	/	/
3	103 回转窑中装置	戊类	136.8	/	1	/	/
4	104 回转窑头装置	丁类	705.4	1410.8	2	二级	/
5	105 熟料送存仓装置	丁类	309.5	928.5	3	二级	/
6	106 熟料磨装置	戊类	208	624	3	二级	/
7	107 酸化装置	丁类	2050	/	/	/	/
8	108 酸化窑尾装置	丁类	324	2040	7	二级	/
9	109 浸出车间	戊类	683	1366	1	二级	/
10	110 净化车间	戊类	2837	11348	4	二级	/
11	111 冷冻车间	戊类	3168	9504	3	二级	含冷冻站

12	112 元明粉车间	戊类	2160	6480	3	/	/
13	113 粗品车间	戊类	2816	8448	3	/	含空压站
14	114 精品车间	戊类	2816	8448	3	二级	/
15	231 综合堆棚	戊类	21600	21600	1	二级	锂辉石、锂渣堆场
16	232 净化中间罐区	戊类	2215	/	/	/	含硫酸罐组
17	233 冷冻罐区	戊类	1936	/	/	/	/
18	234 产品罐区	戊类	2640	/	/	/	/
19	235 综合仓库	戊类	7392	7392	1	二级	/
20	236 机修及备品备件库	戊类	3904	3904	1	二级	/
21	351 10kV 开闭所	丙类	560	560	1	二级	/
22	352 火法配电室	丙类	385	385	1	二级	窑头、窑尾
23	353 循环水站	戊类	320	320	1	二级	循环水池占地面积 1000 m ²
24	354 污水处理站	戊类	360	360	1	二级	污水池占地面积 1000 m ²
25	355 消防水泵站	戊类	240	280	1	二级	/
26	356 事故池及初期雨水池	戊类	2600	/	/	/	/
27	358 地磅	戊类	90	/	/	/	/
28	359 化验楼	戊类	648	1944	3	二级	含全厂总中控室、分析化验室
29	360 钢瓶间	甲类	144	144	1	二级	用于存放检修用氧气、乙炔钢瓶
30	361 天然气调压站	甲类	20	/	/	/	/

31	481 综合办公楼	民用	680	4760	7	二级	/
32	482 倒班楼	民用	680	4760	7	二级	/

2.7 项目配套和辅助工程

2.7.1 给排水系统

1、项目用水及排水量

根据工艺、冷冻等专业提供的资料，拟建项目新鲜水用量为 140m³/h，排水量为 140m³/h，循环水量为 7000m³/h。

1) 工艺用水：本项目生产工艺用水全部利用该项目二次蒸汽冷凝水，补充少量循环浓水（即钙浓缩近饱和的新水）。

2) 生活办公：用新鲜水 5m³/h，排水 4.25m³/h。

3) 绿化及道路浇洒：循环水连排污回用。

4) 循环水：循环水量 7000m³/h；蒸发量 65m³/h，夹带损失 10m³/h，循环浓水量 55m³/h。补水量 130m³/h，采用新鲜水。

2、给水水源

拟建项目利用开发区市政给水管道作为供水水源。新建一根 DN200 给水总管，进水压力 ≥ 0.3 MPa。

3、给水系统

根据工艺专业用水对水质、水量的要求，拟建项目给水系统划分为生活、生产、消防及循环水系统。

1) 生活给水系统

拟建项目生活用水主要为职工办公、倒班楼卫生、车间卫生、餐饮用水、用水量为 5m³/h。

2) 生产给水系统

拟建项目生产用水为车间工艺用水和车间卫生用水，用水量为 30m³ /h，从厂区连排管网引至各个车间。

3) 循环给水系统

拟建项目循环水量为 7000m³ /h，分别为转型焙烧和酸化焙烧 500m³ /h、浆化浸出车间 1000m³ /h，冷冻站 3000m³ /h，湿法各车间合计 2500m³ /h。本循环回水利用余压直接进入冷却塔，从而节省热水泵和热水池。

拟建项目新建一座循环水量为 7000m³ /h 的循环水站，供水水温 32℃，回水水温 37℃，供水水压力 0.32MPa，回水余压 0.15MPa。

4、排水系统

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

1) 生活污水排水系统

拟建项目生活污水量为 4.25m³ /h，经化粪池处理后排入开发区污水管道。

2) 生产污水排水系统

拟建项目设计污水量预计为 600t/d。

表 2.7-1 生产污水量一览表

污水来源	生产区生活污水	生产废水	地面冲洗水	跑冒及冲洗	合计
t/h	5	8	10	2	25

污水主要污染物为 SS、pH、TDS、COD。

计划建设一座 800 吨/天的污水处理设施，预留 25%余量。主要工序为隔油沉淀、酸碱中和、过滤。

3) 雨水排水系统

雨水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管最终排入工开发区雨水管道。厂区雨水 10 分钟初期雨水排入事故池，再送入污水处理站处理，10 分钟后雨水排入工业园区雨水管道。

拟建项目拟设初期雨水事故池 1 座，用于储存初期雨水、因消防而产生的污水及发生事故时装置内最大储罐的转输量。

(1) 拟建项目生产区占地面积 16 万 m²，取 15mm 降水深度，初期雨水量 $V_1=16 \times 15 \times 10=2400\text{m}^3$ 。

(2) 因消防而产生的污水 $V_2=75 \times 2 \times 3.6=540\text{m}^3$ 。

(3) 发生事故时生产装置内最大储罐的泄漏量 $V_3=500\text{m}^3$ 。

因此，故初期雨水事故池所需容积 3440m³

拟建项目拟新建初期雨水事故池，预计有效容积为： $V=40\text{m} \times 30\text{m} \times 3\text{m}$ ， $V=3600\text{m}^3$ 。

5、管材

给水管公称直径小于等于 50mm，采用给水（PP-R）管，电熔连接。

给水管公称直径大于 50mm，采用给水钢丝网骨架塑料复合管（SRTP），固定接头连接。

排水管道采用 HDPE 塑钢缠绕管，不锈钢卡箍式弹性连接。

2.7.2 供配电系统

1、供电电源选择

本项目布置在丰城高新技术产业开发区内，本项目从上塘 110kV 变电所引来三路 10kV 电源（单电源）。

2、负荷等级及供电电源可靠性

拟建项目为连续生产系统，生产车间等属一般正常环境。中断供电将造成部分设备的损坏，带来经济损失，根据工艺提资及设备性质，部分工艺设备长时间停电既影响工艺设备的正常运行，又同时可能引起生产安全事故及

污染事故。

拟建项目二级负荷约为 300kW；其中前段二级负荷约为 75kW，后段二级负荷约为 225kW，其余为三级用电负荷。为满足二级负荷的用电要求，设置一台 400kW 高压柴油发电机组作为备用电源，可以满足拟建项目二级负荷的用电要求。

3、用电负荷计算

拟建项目装机容量为：27500kW，计算有功功率为：17945kW，计算无功功率为：6136kVar，计算视在容量为：11648kVA，功率因数 0.96。除少数用电设备为 10kV 电压等级，其余全部用电设备均为 0.38kV 电压等级。

全厂动力负荷(折算到 10kV 高压侧)如下表。

表 2.7-2 全厂动力负荷一览表

序号	名称	设备容量 kW		功率 因数 CosQ	计算负荷(折 35kV)			变压器 容量 (kVA)	耗电量 万 kWh/a
		安装 容量	工作 容量		Pj (kW)	Qj (kvar)	Sj (kVA)		
1	循环水站	1500	1050	0.96	307	1094	307	1500	676
2	转型焙烧装置	4000	3250	0.96	948	3386	948	2*2000	2092
3	精品车间	2000	1655	0.96	483	1724	483	2000	1065
4	粗品车间	2000	1595	0.96	465	1662	465	2000	1026
5	酸化焙烧装置	4000	2930	0.96	855	3052	855	2*2000	1886
6	熟料磨及料仓	3000	2195	0.96	640	2287	640	2*1500	1413
7	净化车间	5000	4465	0.96	1303	4651	1303	2*2500	2873
8	元明粉车间	4000	3005	0.96	877	3130	877	2*2000	1934
9	其他	2000	1050	0.96	307	1094	307	2000	676
5	小计：	27500	21195	0.96	5234	18693	5234	/	13640

4、厂内供电设施

1) 110kV 开闭所

（1）变配电系统

拟建项目由上塘 110kV 变电站提供 3 路 10kV 电源。每回路电源均保证可以提供 70% 负荷容量。拟建项目高压系统电源规格为：10kV/50Hz，10kV 配电装置采用单母线分段接线方式。二段母线通过母联开关连接；保证当二回路 10kV 电源进线中的某一回路因事故停电，即可通过母联开关手动合闸恢复失电段母线的电源。

（2）开闭所

拟建项目拟在厂区北侧新建 10kV 开闭所一座，共设置 10 路 10kV 电源出线供 10/0.4kV 车间动力主变压器及 10kV 高压电机，同时预留 1 路出线间隔位置。10kV 开闭所为单层布置，10kV 配电为户内设备布置在室内，

（3）各级电压

配电电压中、低压 10kV/0.4/0.23kV

照明低压 0.23kV

（4）变配电设备

10kV 配电采用户内式。高压配电开关为真空断路器。开关柜采用中置式成套开关柜。手车与相应断路器之间和接地刀闸之间装设有闭锁装置，所有高压开关柜均装有“五防”装置。所有高压电气设备及电缆均应按工作电压、工作电流、短路遮断容量（电流）、经济电流密度、环境条件进行选择，并按短路电流进行动、热稳定校验。各分变、配电所低压配电系统采用单母线分段运行方式，提高系统运行可靠性。配电装置选用固定式低压开关柜。

（5）开闭所微机保护及电力综合自动化配置

拟建项目中的微机保护、自动装置及电气测量仪表的设置原则：满足国家及有关行业现行的规程、规范的要求，并参照其他工程及类似企业的实际运行经验。

10kV 高压电源进线设带时限电流速断、过电流保护、低电压保护。

10kV 配电出线设电流速断、低电压保护、过负荷保护、电缆单相接地保护。

配电变压器出线设电流速断，过电流保护，电缆单相接地保护，变压器本体带压力及瓦斯保护。

10kV 母线分段断路器设无时限过电流保护；备用电源自动投入装置。

高压电机出线设电流速断，过电流保护，过负荷保护，低电压保护，电缆单相接地保护。

（6）所用直流操作电源

开闭所采用直流操作电源，输入：AC380，50Hz，三相四线；输出：DC220V，免维护铅酸蓄电池，高频开关整流，智能型控制系统，显示界面方便，操作灵活可靠，柜式配置，电池和控制系统分柜安装。开闭所免维护铅酸蓄电池组容量：100Ah。

（7）过电压保护和接地保护

过电压保护：为防止线路侵入的雷电波过电压，在各级电压母线侧均装设氧化锌避雷器。为防止电容器操作过电压，在并联电容器首端装设氧化锌避雷器，另外在真空断路器开关柜内装设氧化锌避雷器。

接地保护：为保护站内设备及人身安全，开闭所内敷设以水平接地体为主，辅以垂直接地极的人工接地网，水平接地带采用 60mm×8mm 热镀锌扁钢，垂直接地极采用 L50mm×50mm×2500mm 热镀锌角钢，主接地网外缘闭合。在建筑物四周埋设环形接地网，地下连接处埋设以垂直接地极组成的集中接地装置。

2) 10/0.4kV 变电所

全厂区 10/0.4kV 配电间合计 4 座，每台变压器容量按照满足车间所有低压用电设备容量要求配置。具体配置如下：

（1）火法焙烧、酸化焙烧，变压器容量 1*1500kVA/台、3*2000kVA/台；

(2) 净化车间，变压器容量 1*2000kVA/台；

(3) 元明粉车间、精品车间、粗品车间，变压器容量 2*1500kVA/台、2*2000kVA/台、2*2500kVA/台；

(4) 循环水站，变压器容量 3*2000kVA/台。

拟建项目生产车间内主要设备为电动机，负荷平稳且经常使用，为提高低压用电设备的功率因数及谐波治理要求，在车间变配电所采用低压配电中心集中补偿方式。低压补偿装置采用带滤波功能的动态无功补偿装置，全厂补偿后功率因数达 0.94 以上。

在生产车间内不大于 30kW 的电机均采用全压直接起动，大于 30kW 的电机均采用软起动方式。

主要电动机控制方式为机旁手动控制方式，对工艺生产有特殊要求的电动机采用变频控制。

3) 供电设备选型

表 2.7-3 电气主要设备选型说明表

序号	设备名称	型号及规格	备注
1	10kV 开关柜	KYN28A-12	/
2	电力变压器	SC11-250kVA10/0.4kV	/
3	电力变压器	SC11-100kVA10/0.4kV	/
4	电力变压器	SC11-2000kVA10/0.4kV	/
5	低压配电柜	MNS	/
6	低压配电柜	GGD	/
7	动力配电箱	XL21	/
8	动力配电箱	JXF	/
8	直流屏	XZDW33-100/2.0-220V	/
9	微机综合保护及后台管理系统	JCPA9700 系列	/
10	照明箱	PZ30 型	/

11	灯具	BAD51 型防爆灯	/
----	----	------------	---

5、电气线路和敷设方式

(1) 车间供电：在各车间设置低压配电间，从各自配电间向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电，现场设置机旁控制按钮。在防爆（防腐）环境车间所有用电设备均采用防爆（防腐）产品。并按有关规范进行设计及施工。高压电力电缆选用交联聚乙烯电力电缆 YJV22-10kV 型，动力电力电缆选用 YJV22-1kV，YJV-1kV 型，控制电缆选用 kVV-500V 型。

(2) 敷设方式：在车间内动力电缆沿桥架敷设，然后穿钢管引下至各用电设备，照明线路穿钢管明敷。

6、照明设计

根据车间的工作性质及环境特征，选择相应的照明光源、灯具和照度。露天工作场所及厂房内主要采用高效节能型气体放电灯照明。配电室、控制室、值班室、办公室主要采用节能型荧光灯照明。

在工艺操作有要求的场所设置必要的局部照明。移动检修照明采用 36 伏安全电压。

厂区 10kV 开闭所、中央控制室及重要场所设置应急照明，采用直流电源或应急灯具。应急灯具在电源正常工作时，可作一般照明用，当电源故障时自动切换由灯内蓄电池组提供定时照明，以保证这些重要场所的照明。

车间一般照明采用具有寿命长、高效节能型光源和灯具，在室外露天场所、有腐蚀性气体和蒸汽的场所采用防腐型防水防尘灯具，在有爆炸和火灾危险场所采用防爆型灯具。

2.7.3 供气系统

1、蒸汽

拟建项目用 0.7MPa 中压蒸汽约 548.68kt/a，来自毗邻的黑豹炭黑公司

余热锅炉副产蒸汽，已建成 2 期项目，产汽量约 65t/h，且正在规划第 3 期，建成后供汽能力可达 100t/h 以上，蒸汽供应有保障。

2、焦炉煤气

拟建项目用焦炉煤气约 5.38kt/a，来自毗邻的新高焦化公司焦炉副产。该公司产气量约 100 万方/天，其中 50 万方自用，50 万方外售，供应有保障。

3、天然气

拟建项目天然气依托宜春丰城市高新技术产业开发区市政供气管道供应，供气压力为 0.60MPa~0.70MPa。

4、压缩空气

拟建项目拟新建空压站一座，根据工艺及仪表提供的用气品质及压缩空气用量要求，拟建项目所用工艺及仪表压缩空气（干空气）量为 245m³/min（0.7MPa），空气品质要求：压力露点-40℃，含尘粒径不大于 1 μm，油份含量不应大于 1mg/m³。主要用于气流微粉机组、全厂仪表、收尘设备等。工艺湿空气量为 64m³/min（0.7MPa），用于浆化工序压滤机吹扫。

空压设备及后处理设备如下。

表 2.7-4 空压站主要设备一览表

设备名称	型号及参数要求	数量	备注
自洁式过滤器	120m ³ /min	3	/
离心式空压机	C700, 120m ³ /min	3	2 用 1 备
变频螺杆式空压机	GA250W, 49.2m ³ /min	1	负荷调节
无热再生干燥器	120m ³ /min	3	与空压机配套
湿压缩空气罐	30m ³ ; 0.8MPa	1	/
干压缩空气罐	30m ³ ; 0.8MPa	5	/
应用板换	A=55 m ²	1	/
保护板换	A=70 m ²	1	/
热水回收泵	Q=24m ³ /h, H=40M	2	/

软水回收泵	Q=24m ³ /h, H=65M	2	/
-------	------------------------------	---	---

2.7.4 冷冻系统

1、概述：

拟建项目制冷站是为工艺生产装置提供所需冷量而设置。冷冻站内制冷剂采用氟利昂 R134a 制冷。其中制冷机组冷却采用循环水冷却，循环水由循环水站供给，循环水进冷冻站温度为 32℃，回水温度为 37℃，循环水水质应符合《工业循环水冷却设计规范》GB/T50102-2003 的规定。

2、冷冻工艺参数要求

- 1) 0℃冷冻混合醇系统：6900kW（约 594 万 Kcal/h）；
- 2) -15℃冷冻混合醇系统：4320kW(约 372 万 Kcal/h)；
- 3) 用冷方式：连续用冷。

3、制冷机制冷工况参数

依据工艺参数要求和当地气象参数的情况，本冷冻站 0℃冷冻混合醇系统的制冷蒸发温度选择为-5℃，冷凝温度为 40℃，冷冻混合醇进出冷冻站温差为 5℃。-15℃冷冻混合醇系统的制冷蒸发温度选择为-20℃，冷凝温度为 40℃，冷冻混合醇进出冷冻站温差为 5℃。

4、制冷机设备及主要附属设备选择

根据工艺要求的冷冻负荷和选择的工况参数，0℃冷冻混合醇系统选择水冷离心式混合醇机组 2 台，单机制冷量 6900kW。-15℃冷冻混合醇系统选择水冷离心式混合醇机组 2 台，单机制冷量 4320kW。能够满足工艺所需要的用冷需要。冷冻站内的载冷剂采用 35~50%的混合乙二醇溶液。

5、制冷主机及辅助设备表

表 2.7-5 冷冻站主要设备一览表

设备名称	型号与规格	数量	备注
------	-------	----	----

水冷离心式混合醇机组	0℃，6900kW	1	10kV
水冷离心式混合醇机组	-15℃，4320kW	1	10kV
循环水冷却塔	1000m ³ /h	3	/
一级冷冻热区罐	φ8000*6000	1	/
二级冷冻热区罐	φ8000*6000	1	/
一级冷冻冷区罐	φ8000*6000	1	/
二级冷冻冷区罐	φ8000*6000	1	/
一级循环水泵	1600m ³ /h	2	2用1备
二级循环水泵	1150m ³ /h	2	2用1备
一级冷冻热区泵	1500m ³ /h	2	2用1备
二级冷冻热区泵	1500m ³ /hh	2	2用1备
一级冷冻冷区泵	1500m ³ /h	2	2用1备
二级冷冻冷区泵	1500m ³ /h	2	2用1备
电池级冷媒泵	300m ³ /h	2	1用1备

2.7.5 防雷、防静电接地

拟建项目建构筑物按三类防雷建筑物进行防雷设计。根据不同的接地种类，接地电阻值选择见下表。

表 2.7-6 接地种类和接地电阻值表

序号	接地种类	接地设备	接地电阻（Ω）	备注
1	工作接地	变压器中性点	4	
2	保护接地	设备外壳，移动设备	4	
3	重复接地	低压电源进线处	10	
4	屏蔽接地	屏蔽电缆、需屏蔽的设备	4	
5	特殊接地	计算机、PLC、仪表	4	
6	防雷接地	建构筑物	10	
7	防雷接地	避雷针	10	

序号	接地种类	接地设备	接地电阻（ Ω ）	备注
8	防静电接地	可燃气体、液体输送管道及设备	100	

拟建项目变压器、10kV 高压区域内所有电气设备、0.4kV 低压侧所有电气设备、仪表控制系统、电缆桥架、电缆穿管等均做好接地保护。生产车间建筑保护方式采用 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 $L50\times 50\times 5$ 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5m。工作接地、防雷防静电接地及电气保护接地均连成一体，组成联合接地网，接地电阻不大于 1Ω 。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需与室外接地干线作可靠连接。

罐区内钢质封闭贮罐为地上式，其壁厚不小于 4mm，故只需作接地。每个罐的接地点不少于二处，两接地点的距离不大于 30m。同时沿罐区四周敷设 -40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外堤 3m，埋深 -0.8m 。采用 $L50\times 50\times 5$ 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5m。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 1Ω 。

防静电系统：在车间内距地 $+0.3\text{m}$ 明敷 -40×4 镀锌扁钢，作为防静电接地干线。所有金属设备，管道及钢平台扶手均应与防静电接地干线作可靠连接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及接闪杆防直击雷，防雷防静电及电气保护接地均连均应可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的应每隔 20~30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处也应跨接。弯头阀门、法兰盘等应在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

2.7.6 消防

1、消防给水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.2.2 条规定：本项目占地面积小于 100h m^2 ，且附有居住区人数小于或等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数应按 1 起确定，消防用水量按厂区内消防需水量最大一座建筑物计算。

2、消防用水量

拟建项目消防用水量最大的建筑物为 231 综合堆棚（面积 $S=21600\text{ m}^2$ ；高 $H=9\text{m}$ ；体积 $V=194400\text{m}^3$ ），火灾危险性类别为戊类。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，其室外消火栓用水量为 20L/s ；根据第 3.5.2 条，室内消火栓用水量为 10L/s ；其总量为 30L/s ；火灾延续时间为 3h。消防水量为 $V=30\times 3\times 3.6=324\text{m}^3$ 。

综上所述，厂区消防用水量为 30L/s ，火灾延续时间为 3h，消防水量为 $V=30\times 3\times 3.6=324\text{m}^3$ 。

3、消防水池

依据可行性研究报告，拟建项目拟设置一座容积为 600m^3 的消防水池，有效容积不小于 500m^3 ，满足项目用水需求，拟选用消防泵两台（型号为 XBD5.5/30J-RJC， $Q=30\text{L/s}$ ， $P=0.55\text{MPa}$ ， $N=30\text{kW}$ ，一用一备）。

4、室内外消火栓

拟建项目室外消防管道布置成环状，管径为 DN150，采用阀门分成若干独立管段，并拟布置若干个 SS100/65-1.0 型室外地上式消火栓，其间距不超 120m，并采用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不超过 5 个。消火栓距路边不大于 2m，距建筑物外墙不小于 5m。在车间、仓库设置室内消火栓。

5、灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》的相关要求，拟在各建筑物内配置一定数量的手提式干粉灭火器。

6、管道材质

消防给水管道地下部分采用钢丝网骨架塑料复合管，固定接头连接。地上部分采用镀锌钢管，螺纹连接。

2.7.7 三废处理

1、废气处理

1) 为了有效地控制粉尘和烟尘的排放，以减轻其对周围环境的影响，拟建项目火法部分采取以下防尘措施：从工艺流程上尽量减少扬尘环节；选择扬尘少的设备；粉状物料输送采用密闭式输送设备；物料转运尽量降低排料落差，以减少粉尘飞扬；粉状物料储存采用密闭圆库；选用高效除尘设备处理含尘废气，保证达标排放等。在窑尾排放的废气中除烟尘外，还含有 NO_x 和 SO_2 等有害气体。本项目设置了脱硫脱硝等净化装置，大大降低了含硫及氮氧化物气体的排放量。

2) 拟建项目火法部分在所有的烟、粉尘排放点均设置了技术可靠、效率高的收尘器。窑尾废气量大，含尘浓度高，是拟建项目最大的烟尘排放源，设计选用高效的袋收尘器，经除尘净化后，窑尾烟尘排放浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，经 40m 高的排气筒排放。拟建项目生产线火法部分共设置收尘器 19 台，处理废气总量为 $196708\text{Nm}^3/\text{h}$ 。经除尘净化后，各排出口的废气含尘浓度拟按标准执行。在窑尾排气筒上装设在线烟尘连续监测系统（CEMS），以便实现烟气烟尘的连续监测传输。

3) 熟料磨、石灰石贮仓粉尘均采用高效脉冲布袋除尘器除尘，处理后排放废气满足《无机化学工业污染物排放标准》二级标准，分别经各自排气筒排放。

4) 酸化工艺尾气采用电除雾器+脉冲旋流塔碱液吸收进行处理，除尘效率 99%，硫酸雾处理效率 99.8%。煤气热风炉烟气大部分循环系统回用，仅少部分经冷却、水膜脱硫塔处理后达标由烟囱排放。

2、废水处理

1) 主要生产废水排放情况

拟建项目主要生产废水排放量共计 14.5t/h，生产废水经中和沉淀过滤处理装置处理达到《无机化学工业污染物排放标准》表 1 间接排放标准后，排入园区污水管网，去丰城高新区污水处理厂。生活污水经埋地式生活污水处理装置处理后排入城市污水管网。

拟建项目厂区的排水体制实施“雨污分流”制，所有生产废水及生活污水经过处理后可由污水排放口排放，全厂设置污水排放口一个，雨水排放口一个。按照《污染源监测技术规范》设置采样点及监控点。

2) 生活污水排放情况

拟建项目生活污水排放量约 1t/h。

3、固废处理

1) 根据国内同类企业和水泥厂共同试验结果表明，锂渣作为水泥生产混合材料的掺入量可达 40~60%。故本项目产生的锂渣可作为高强度水泥添加剂外售。本项目考虑将其暂存在渣场，以便在条件成熟时对其进行进一步综合利用节约资源。

2) 锂渣作为建材产品的特点是：锂硅粉中的活性 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 > 65\%$ ，并含有稀有元素锂。锂硅粉作为掺合料用于水泥砂浆、混凝土时，其明显的特点是低水化热、二次水化反应、保水性好；同时，活性锂可以抑制碱硅酸(ASR)反应。

3) 目前市场上锂硅粉产品主要根据细度、含水量可分为锂硅粉特级品、I 级品、II 级品。这些产品作为高效优质掺合料用于水泥混凝土、砂浆。用不同级别的锂硅粉等量取代 20%~40% 的不同标号的水泥，制作 C25~C60 及 C60 以上的水泥混凝土，广泛应用于工业及民用建筑、道路、桥梁、水利(大坝、水渠)等建筑的水泥混凝土、砂浆，以及水泥混凝土预制构件、加气混凝土

块、墙板等。锂硅粉还可用于混凝土外加剂、粉刷石膏、建筑防水材料、涂料等。

4) 项目固体原料采用编织袋包装，原料使用后会产生一定数量包装废物，外售处理。净化车间废树脂委托有资质的单位处理利用。

4、噪音处理

拟建项目的噪声主要源自于焙烧炉以及各类机泵，包括风机、压缩机、制冷机、离心机、输送泵及等。

1) 企业拟采取如下措施：

(1) 采购时优先选择高效低噪音设备；

(2) 根据不同设备，在机壳、电动机、基础振动等部位采用隔声罩、减震器进行隔声降噪；

(3) 合理采用柔性连接管连接；

(4) 在全厂范围内搞好绿化，营造乔木、灌木和草皮相间的林带，以利吸声降噪；

(5) 加强管理，降低人为噪声。

2) 从管理方面看，加强以下几方面工作：

(1) 生产时面向厂界的门窗不得开启；

(2) 加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；

(3) 加强职工环保意识教育，提倡文明生产；

(4) 合理优化调整会产生较大噪音的设备或工艺在白天时段运行，避免夜间噪声对周围环境的影响；

(5) 对于厂区流动声源(汽车)，要强化行车管理制度，设置降噪标准，严禁鸣号，进入厂区低速行驶，最大限度减少流动噪声源。

2.8 项目选用的主要装置（设备）和设施

2.8.1 主要设备

经甲方确认，属保密部分。

2.8.2 特种设备辨识

经甲方确认，属保密部分。

2.9 仪表自控

拟建项目各装置根据工艺特征，采用控制室集中控制及就地控制相结合方式。总控制室拟设于化验楼一层东侧，并在各主要车间内设置控制室，采用 DCS 集散控制系统，局部设置 PLC 控制系统。对主要的工艺参数进行远距离检测、报警、记录、调节、联锁等控制。在含有焦炉煤气、天然气的场所，如焦炉煤气、天然气计量及燃烧装置处，选用可燃气体和有毒气体报警器及选用防爆性型仪表。有腐蚀性气体场所现场仪表选用防腐性型仪表。DCS 系统中设有紧急停车程序，以保证事故状态下可靠停车。

2.9.1 仪表选型

拟建项目的仪表选型，力求适用可靠，同时具有技术上的超前性，在具体选型时尽量使型号及生产厂家统一，减少仪表种类及规格品种，便于仪表的维护和备品备件的配备。在含有毒气体（煤气）的场所选用防爆性型仪表，有腐蚀性气体场所现场仪表选用防腐性型仪表。拟建项目视生产情况，增配部分调校用仪器。

2.9.2 各工序主控系统

拟建项目各工序设置计算机 DCS 系统。其硬件分现场站，操作站，工程师站等几部分，并配以相应的网络支持软件。编程软件、管理监控软件采用系统提供软件并保留开放的、向更高一级的管理监控系统接口的能力。

某些工序设置 PLC 系统，型号选用进口品牌，其软件硬件要求同 DCS 要

求、通信协议与 DCS 一致。

1、转型焙烧工序

本工序主要有回转窑，螺旋加料机、定量给料机、球磨机及各级胶带输送机等，所有信号引入主控室 DCS（火法中控室），燃料制备系统，其控制自成一体，随设备成套。

1) 温度检测及报警，窑头。窑尾烟气温度采用热电偶，筒体温度采用窑外测温扫描仪，窑身温度采用无线传输热电偶，其余水温等选用 PT100 热电阻。

2) 压力检测及报警，窑头、窑尾负压微差压变送器，一次风选用压力变送器。

3) 流量检测及报警，水流量选用橡胶内衬电磁流量计，风、煤气流量选用一体化孔板。

4) 料位高度：成品槽选用大口径雷达物位计。

5) 窑内火焰采用耐高温工业电视。矿石仓进球磨机下料处设工业电视监视。

6) 执行机构选用变频器和气动调节阀

2、酸化焙烧工序

本工序主要内容为酸化焙烧窑，双螺旋混酸机、定量给料机、各类储罐、埋刮板输送机等，所有信号引入主控室 DCS（净化车间中控室），热源采用燃煤气热风炉，其控制自成一体，随设备成套。

1) 压力检测及报警，过滤洗涤循环系统等料浆压力选用隔膜压力变送器。对于工艺设备和管道上的压力信号，由于信号要求进行远传并两地显示控制，选用智能压力变送器。对于泵出口管道上的压力信号，因为不需两地显示，选用隔膜耐蚀压力表进行测量显示。

2) 流量检测及报警，调配液料浆流量选用聚四氟乙烯内衬电磁流量计。

原液、洗液及各类料浆液等导电介质采用电磁流量计进行瞬时流量测量和累积流量显示,并将信号传输至控制室 DCS 系统 I/O 柜进行集中远传显示监控。

3) 料位高度及报警: 调配槽等小料浆储槽选用小口径雷达物位计, 返回洗液槽等大型槽选用大口径雷达物位计。对于过滤机受液罐的的液位信号的测量和监控, 根据容器的特点, 选用差压变送器进行液位信号测量并将信号远传集中显示。水封罐的液位需要与罐上的冷凝水出水管道上安装的调节阀之间进行连锁控制, 确保液位满足工艺生产的要求。

4) 温度检测及报警, 一律选用一体化 PT100 热电阻变送器。对大气冷凝器的出水温度需要与循环上水管道上的调节阀进行连锁控制, 确保水温满足工艺要求。

5) 执行机用变频器和电动调节阀, 其中水、蒸汽选用调节蝶阀, 料浆选用 V 型调节球阀。

3、焦炉煤气、天然气系统

仪表系统实现整个工艺过程的各种工艺参数的测量、传输和信号的集中显示、控制, 所有信号引入控制室 PLC 系统, 焦炉煤气、天然气系统选用防爆型仪表, 所有仪表设备由煤气发生炉设备厂商成套提供。

主要检测内容包括:

a. 流量信号测量和控制: 导电率高液体介质采用电磁流量计进行瞬时流量测量和累积流量显示, 并将信号传输至控制室 PLC 系统 I/O 柜进行集中远传显示监控。天然气、焦炉煤气、蒸汽、纯水、仪表空气等介质采用涡街流量计进行流量测量, 亦将瞬时流量和累积流量信号远传至控制室 PLC 系统 I/O 柜进行集中远传显示监控。

b. 温度检测和控制: 采用铠装热电偶、一体化铠装铂热电阻+温度变送器进行温度信号检测, 信号远传至控制室 PLC 系统 I/O 柜进行集中远传显示监控。

c. 压力测量：对于工艺设备和管道上的压力信号，由于信号要求进行远传并两地显示控制，考虑选用智能压力变送器。对于泵出口管道上的压力信号，因为不需两地显示，考虑选用隔膜耐蚀压力表进行测量显示。

d. 执行机构选用气动调节阀。根据工艺要求，并根据用户操作条件和现场环境考虑选用气动调节阀来实现此项功能。

e. 成分分析仪表。本装置在现场设置有毒气体（焦炉煤气）报警探测器，可燃气体（天然气）的测量范围：0-100%LEL；有毒气体的测量范围：0-300%OEL。在该测量范围内，报警控制器应能分别给予明确的指示。有毒气体的报警误差：±25%设定值以内。报警控制器发出报警后，即使环境内气体浓度发生变化，仍应继续报警，只有经确认并采取措施后，才停止报警。

有毒气体释放源处于露天或半露天布置的设备区内，当检测点位于释放源的最小频率风向的上风侧时，有毒气体检测点与释放源的距离不宜大于2m；当检测点位于释放源的最小频率风向的下风侧时，有毒气体检测点与释放源的距离小于1m。

检测器的安装要求：检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，检测器安装高度宜在释放源上方2.0m内。检测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰的场所，且周围留有不小于0.3m的净空，比空气轻的有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置检测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置有毒气体检测器。

检测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。

4、单水氢氧化锂装置、硫酸钠车间等装置

仪表系统实现整个工艺过程的各种工艺参数的测量、传输和信号的集中显示、控制。

主要检测内容包括；

a. 料位检测及上下限报警：由于测量介质为含有单水氢氧化锂、硫酸锂等溶液，为便于安装和测量，并保证仪表的使用寿命和测量的准确性、精度，选用雷达液位计进行信号检测，信号引入控制室 DCS 系统 I/O 柜内进行集中远传显示监控；部分酸、碱贮罐的液位信号测量和监控，根据容器的特点，选用法兰差压变送器进行液位信号测量并将信号远传集中显示。

b. 流量信号测量和控制；导电率高液体介质采用电磁流量计进行瞬时流量测量和累积流量显示，并将信号传输至控制室 DCS 系统 I/O 柜进行集中远传显示监控。蒸汽、空气、冷凝水等介质采用一体化孔板流量计进行流量测量，亦将瞬时流量和累积流量信号远传至控制室 DCS 系统 I/O 柜进行集中远传显示监控。

c. 温度检测和控制：采用一体化铠装铂热电阻进行温度信号检测，信号远传至控制室 DCS 系统 I/O 柜进行集中远传显示监控。

d. 压力测量：对于工艺设备和管道上的压力信号，由于信号要求进行远传并两地显示控制，考虑选用智能压力变送器。对于泵出口管道上的压力信号，因为不需两地显示，考虑选用隔膜耐蚀压力表进行测量显示。

e. 执行机构选用气动调节阀。根据工艺要求，并根据用户操作条件和现场环境考虑选用气动调节阀来实现此项功能。

拟建项目总控制室位于化验楼一层东侧，各装置控制室（分别在精品车间、粗品车间设置 DCS 中控室），地面用防静电地板抬高，I/O 柜制作支座支撑，操作站可置于防静电地板上。主要用于放置 DCS 系统的 I/O 控制柜。

2.9.3 主要危险工艺设备安全联锁情况

1、拟建项目根据相关法规及规范要求采用 DCS 集散控制系统，设置安全联锁控制系统。

各主要设备（各预热器、各压滤机、各物料贮罐等）设置温度、压力、液位、流量等指示、记录、调节、联锁报警。各重要管道设置温度、压力、

流量等指示、累积、调节、联锁、报警。

2、拟建项目 DCS 集散控制系统中设有紧急停车程序，以保证事故状态下可靠停车。生产装置内主要的电动设备和电气设备（泵、风机、变压器、搅拌电机等）的电流、运行状态也引入 DCS 进行监视、停车；监控要求不频繁的非关键过程变量，采用就地显示和控制；要求在开车过程中监视或仅需现场观察的过程变量，采用就地显示。

在易燃、易爆、有毒危险品释放源附近设置有毒气体和可燃气体报警器。有毒气体和可燃气体报警信号送入火灾报警系统中单独的模拟信号输入卡件。

信号报警：

拟建项目采用 DCS 集散控制系统，其工艺参数进行集中检测、控制、报警由 DCS 实现。气体报警装置的布置在中央控制室。所有的报警信息（过程报警、系统报警）可在 DCS 操作站上实现声光报警，并通过打印机输出。有关联锁的重要信号可同时在辅助操作台上实现声光报警。DCS 按照以下各种报警的类别实施报警管理：联锁动作报警；联锁预报警；一般过程报警；系统诊断报警。报警程序根据工艺要求，设计为一般报警系统、区别第一事故的报警系统、区别瞬间原因的报警系统。工艺参数正常时，报警触点闭合，报警系统不工作；工艺参数异常时，报警触点断开，报警系统工作，发出声、光报警。通过 CRT 显示的报警信息包括报警程度、报警参数当前值、报警设定值、文字描述等信息，对于重要报警点还设置操作指导画面，帮助操作人员及时、正确的处理问题。在含有可燃气体和有毒气体的场所设置固定式可燃气体和有毒气体检测探头，探测到的可燃气体和有毒气体检测信号，将在控制系统上进行监控并声光报警。

气体检测系统检测到的可燃气体和有毒气体检测信号分别传送至可燃气体和有毒气体报警控制器，在控制室进行集中报警控制。报警控制器应有

其对应检测器所在位置的指示标牌或检测器的分布图。

2.9.4 安全技术措施

1、控制室拟设在安全区域，并考虑防火、防水、防尘、防雷等安全措施。按防火建筑物标准设计，耐火等级不低于二级，门通向既无爆炸又无火灾危险的场所。控制室地面采用活动地板。控制室的门用非燃烧型的，机柜室不设通向室外的门，操作控制室、计算机室不宜开窗或只开少量双层铝合金密封窗。操作控制室和机柜室之间用玻璃隔开，并且地面使用防静电地板或防静电地毯。

2、设置必要的紧急停车和安全联锁系统以及报警系统。

3、在可燃和有毒气体可能泄漏和聚积的场合，设置可燃气体和有毒气体检测报警。

4、DCS 电源采用保安电源（UPS 不间断电源，UPS 蓄电池供电时间一般为 30min），供电电压和频率须满足 DCS 设备厂家的要求。DCS 系统电源瞬停的持续时间不应大于 10ms，各用电设备应通过各自的开关和负荷短路器单独供电。控制室内设置火灾报警器和灭火系统，灭火系统为手提式设备，使用 CO₂ 灭火剂。

5、仪表系统接地主要包括保护接地和工作接地。接地电阻为 1 欧姆。用电仪表的金属外壳及自控设备正常不带电的金属部分均作保护接地，其中自控设备包括 DCS 机柜、操作站、供电箱、电缆桥架（托盘）、穿线管、接线盒等。在自动化系统和计算机等电子设备中，非隔离的信号建立一个统一的信号参考点，并进行信号回路接地。仪表系统中用以降低电磁干扰的部件如电缆的屏蔽层、仪表上的屏蔽接地端子均作屏蔽接地。对于现场仪表电缆槽、仪表电缆保护管以及 36V 以上的仪表外壳的保护接地，每隔 30 米用接地连接线与就近已接地的金属构件相联。控制室安装仪表的自控设备内分类设置保护接地汇流排和工作接地汇流排，各仪表设备的保护接地端子和信号

及屏蔽基地端子通过各自的接地连接分别接至保护接地汇流排和工作接地汇流排。仪表系统接地的施工严格按照设计要求进行，不为了方便随便予以更改。在接地系统的各个连接点，能保证接触牢固可靠，并采取措​​施确保接触面不致受到污染和机械损伤。

2.9.5 动力供应

1、仪表供电

1) 仪表及自动化装置的供电包括常规仪表系统，DCS 和监控计算机等系统、自动分析仪表、安全联锁系统。仪表用电负荷属于有特殊供电要求的负荷，工作电源采用不间断电源（UPS）。

2) 电源质量指标：

拟采用双回路供电，电源等级：220V \pm 5%，50HZ \pm 0.5Hz，波形失真率小于 5%，采用 UPS 不间断电源，功率 30kW，切换时间 $<$ 2us。

2、仪表用气

仪表供气系统的负荷包括电气阀门定位器、执行器等气动阀门。由空压站提供洁净、干燥的仪表压缩空气。供气系统气源操作压力下的露点，比工作环境或历史上当地年（季）极端最低温度至少低 10 $^{\circ}$ C。仪表气源吸入口位置，为避免吸入易燃、易爆、有毒及腐蚀性气体（粉尘），工业粉尘和大气灰尘避免吸入。用于仪表供气的气源，拟进行净化处理，经净化装置，在过滤器出口处，要求仪表空气尘粒径不大于 3 μ m，含尘量小于 1mg/m 3 。

2.10 安全管理

1、劳动定员

根据生产工艺要求，主要生产系统是一个连续生产的过程，采用连续工作制，三班作业；管理机构为间断工作制，一班作业。生产工人的估计，从满足岗位需要出发，并考虑适当的补缺勤人数。

2、培训教育

对涉及到的岗位人员按照工艺、设备、管理等力面的具体要求重点培训。培训结束后经过严格考核，取得操作合格证后上岗操作，管理人员和技术人员亦应系统的学习有关专业理论知识和管理知识，以适应专业和管理的要求。

所有特种设备操作人员必须经有关部门培训，培训合格取得相关操作资格证书后方可上岗操作。

3、安全投入

根据拟建项目所提出的各种安全保护措施，包括仪表控制、消防设施、备用电源、防雷防静电接地、有毒有害尾气处理装置、除尘设施以及防护设施等，估算该部分安全投资不小于拟建项目投资额的 2%。

3 危险有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险、有害因素的辨识依据说明

1、危险、有害因素的分类及辨识与分析的依据

依据《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 标准中的分类方法，综合考虑起因物、引起事故的诱发性原因、致害物、伤害方式等。将危险因素分为火灾、爆炸、中毒和窒息等 20 类。

2、物质的危险有害因素辨识与分析的依据

1) 依据《危险化学品目录》（原国家安监局等 10 部门公告（2015 年第 5 号，2015 年版）、《危险货物品名表》（GB12268-2012）辨识剧毒化学品、危险化学品、爆炸物及主要危险特性。

2) 依据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）辨识高毒物品。

3) 依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第 445 号公布, 国务院令[2014]第 653 号修改, 国务院令[2016]第 666 号修改, 国务院令[2018]第 703 号修改）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局、国家食品药品监督管理局公告》（2008 年）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局关于管制邻氯苯基环戊酮的公告》（2012 年）、《国务院办公厅关于同意将 1-苯基-2-溴-1-丙酮和 3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2014〕40 号）、《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）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）辨识易制毒化学品。

4) 依据《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）辨识重点监管的危险化学品。

5) 依据公安部编制的《易制爆危险化学品名录》（2017年版）辨识易制爆化学品。

6) 依据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令[2020]第52号）辨识监控化学品。

7) 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[2020]第1号）辨识特别管控危险化学品。

8) 参照《危险化学品安全技术全书（第三版，通用卷及增补卷）》（化学工业出版社，孙万付主编，郭秀云、李运才副主编），辨识危险化学品的理化性质、健康危害。

3、爆炸危险区域划分依据

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，对爆炸危险区域进行划分。

4、重点监管的危险化工工艺辨识依据

依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号）的要求辨识重点监管的危险化工工艺。

5、危险化学品重大危险源辨识依据

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识和分级。

3.2 危险化学品及危险化工工艺辨识结果

3.2.1 危险化学品

1、易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第445号公布，国务

院令[2014]第 653 号修改，国务院令[2016]第 666 号修改，国务院令[2018]第 703 号修改）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局、国家食品药品监督管理局公告》（2008 年）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局关于管制邻氯苯基环戊酮的公告》（2012 年）、《国务院办公厅关于同意将 1-苯基-2-溴-1-丙酮和 3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2014〕40 号）、《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）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）等的规定进行辨识，拟建项目涉及的盐酸、硫酸属于易制毒化学品。

2、监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令 52 号（2020 年修订））进行辨识，拟建项目未涉及监控化学品。

3、剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》国家安监局等 10 部门公告（2015 年第 5 号，2015 年版）进行辨识，拟建项目未涉及属于剧毒化学品。

4、高毒物品辨识

根据《高毒物品名录》（2003 年版）的规定进行辨识，拟建项目焦炉煤气（燃料）中所含的一氧化碳属于高毒物品。

5、重点监管的危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔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》（原安监总管三〔2013〕12 号）的规定进行辨识，拟建项目作为燃料使用的天然气（燃料）、乙炔（检修用）、焦炉

煤气（燃料）中所含的一氧化碳、甲烷、氢气，酸化窑尾气所含的二氧化硫（尾气）、三氧化硫（尾气）属于重点监管的危险化学品。

6、易制爆危险化学品辨识

根据公安部编制的《易制爆危险化学品名录》（2017年版）进行辨识，拟建项目未涉及易制爆化学品。

7、特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公 2020 年第 3 号）进行辨识，拟建项目未涉及特别管控危险化学品。

8、爆炸物辨识

根据《危险化学品目录》（原国家安监局等 10 部门公告（2015 年第 5 号，2015 年版））的规定，该项目未涉及爆炸物。

3.2.2 危险工艺辨识结果

依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三[2009]116 号）及《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》（原安监总管三[2013]3 号）的要求，拟建项目未涉及重点监管的危险化工工艺。

3.2.3 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标

根据《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》进行辨识，拟建项目危险化学品的详细理化性质、危险性类别详见下表。

表3.1-1 危险化学品的理化性质、危险性类别一览表

序号	物质名称	CAS号	相态	《危险化学品目录》序号	相对密度	沸点℃	闪点℃	自燃点℃	爆炸极限(%)		火灾危险性类别	危险性类别	毒物危害程度	主要危险特性	备注
									下限	上限					
1	焦炉煤气	/	气态	1570	/	乙	/	/	4.0	40	乙	易燃气体,类别1 加压气体	II、高度危害	火灾、爆炸、中毒与窒息	/
1.1	一氧化碳	630-08-0	气态	2563	/	乙	/	/	12.5	74.2	乙	易燃气体,类别1 加压气体 急性毒性-吸入,类别3* 生殖毒性,类别1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别1	II、高度危害	火灾、爆炸、中毒与窒息	重点监管的危险化学品、高毒物品
1.2	氢气	1333-74-0	气态	1648	/	甲	<-50	/	4.1	74.1	甲	易燃气体,类别1 加压气体	IV、低度危害	火灾、爆炸	重点监管的危险化学品
1.3	甲烷	74-82-8	气态	1188	/	甲	-188	/	5.3	15	甲	易燃气体,类别1 加压气体	IV、低度危害	火灾、爆炸	重点监管的危险化学品
2	硫酸	7664-93-9	液态	1302	1.83	330	无意义	无意义	无意义	无意义	丁	皮肤腐蚀/刺激,类别1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1	III、中度危害	腐蚀、灼烫	易制毒化学品
3	氢氧化钠	1310-73-2	固态/液态	1669	2.12	1390	无意义	无意义	无意义	无意义	丁	皮肤腐蚀/刺激,类别1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1	III、中度危害	腐蚀	/

序号	物质名称	CAS号	相态	《危险化学品目录》序号	相对密度	沸点℃	闪点℃	自燃点℃	爆炸极限(%)		火灾危险性类别	危险性类别	毒物危害程度	主要危险特性	备注
									下限	上限					
4	盐酸	7647-01-0	液态	2507	1.2	108	无意义	无资料	无意义	无意义	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2	II、高度危害	腐蚀、灼烫	易制毒化学品
5	二氧化硫(酸化窑尾气)	7446-09-5	气态	639	2.26	-10	无意义	无意义	无意义	无意义	乙	加压气体 急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	II、高度危害	助燃、中毒窒息、腐蚀	重点监管的危险化学品
6	三氧化硫(酸化窑尾气)	7446-11-9	气态	1914	2.8	44.8	无意义	无意义	无意义	无意义	乙	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	II、高度危害	助燃、中毒窒息、腐蚀	重点监管的危险化学品
7	氢氧化锂	1310-65-2	固态/液态	1668	2.54	1626	/	/	/	/	戊	急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 生殖毒性,类别 1A 特异性靶器官毒性-一次接	III、中度危害	腐蚀	/

序号	物质名称	CAS号	相态	《危险化学品目录》序号	相对密度	沸点℃	闪点℃	自燃点℃	爆炸极限(%)		火灾危险性类别	危险性类别	毒物危害程度	主要危险特性	备注
									下限	上限					
												触, 类别 1			
8	天然气 (甲烷)	8006-14-2	气态	2123	0.45	/	无资料	/	5.0	14	甲	易燃气体, 类别 1 加压气体	III、中度危害	火灾、爆炸	重点监管的危险化学品
9	氨水 (20%)	1336-21-6	液态	35	0.91	38	无意义	无意义	无意义	无意义	丁	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1	III、中度危害	腐蚀	/
10	乙炔	74-86-2	气态	2629	0.62	-83.8	-18.15	305	2.5	82	甲	易燃气体, 类别 1; 化学不稳定性气体, 类别 A; 加压气体	无资料	火灾、爆炸	重点监管的危险化学品
11	氧气 [压缩的]	7782-44-7	气态	2528	1.14	-183.1	无资料	无资料	无资料	无资料	乙	氧化性气体, 类别 1; 加压气体	无资料	助燃	/
<p>注：数据主要来源于《危险化学品安全技术全书》（第三版的通用卷和增补卷，孙万付主编）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018年版）等规范、《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（原安监总厅管三〔2011〕142号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2013〕12号）和企业提供的其他资料。</p>															

3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素及其分布结果

生产过程存在的危險、有害因素受工艺介质的危險性、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标准》GB6441-1986 的规定、《生产过程危險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險、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、中毒与窒息，灼烫等，可能造成事故的危險、有害因素分析如下：

3.3.1 火灾爆炸

3.3.1.1 生产工艺装置

1、该项目转型焙烧装置、酸化焙烧装置作为燃料使用焦炉煤气、天然气属于易燃气体，违反操作规程造成的操作事故或设备设计、施工遗留的缺陷、损伤等任何一种因素都可能引发严重的泄漏事故。若焦炉煤气、天然气发生泄漏，局部易形成爆炸性混合气体，遇到明火、高温等点火源就可能发生火灾或爆炸事故。爆炸危險区域电气设备不防爆，可能导致火灾爆炸事故。

引起焦炉煤气泄漏的原因主要有：

1) 焦炉煤气、天然气进厂管线、流量计、调压装置引发的泄漏。如各焊接点、接口及附件连接处因密封不好或腐蚀等其他原因引起泄漏；阀门以及管道、管件等设备发生故障或阀门、法兰密封不好或管线腐蚀，引起的泄漏等。

2) 因管理不善而引发管线的泄漏。如流量计失灵后未及时检修，安全附件、压力表等未定期进行校验，作业人员未经培训或考核不合格安排单独操作时误操作等引发的泄漏。

3) 由于安装检修人员责任心不强或技术素质低等因素而引起的安装检修质量不符合安全要求。

4) 其他人员的不安全行为或违章行为。

5) 设备装置的制造质量不符合安全要求。

6) 设备在运行中由于物理、化学因素而引起的损坏，如腐蚀穿孔、超压、超温引起的形变、裂纹甚至是开裂、爆炸。

7) 管道、阀门在运行出现的密封失效等。

8) 检修质量不合格而引起的不安全状态。

9) 安全与自控装置失效，如安全联锁、检测报警、防雷设施、防静电设施、安全附件（安全阀、压力表）等设施的失效。

2、焦炉煤气和天然气燃烧器、燃气热风炉操作部位未设置气体泄漏报警装置，或燃烧系统未设置防突然熄火或点火失败的安全装置。可能引起火灾爆炸事故。

3、若焦炉煤气、天然气设备、管道无防静电设施或防静电设施失效致使静电不能及时导出，会造成静电集聚，与低电位的导体相接触产生静电火花，可能引发焦炉煤气、天然气火灾爆炸事故。

4、对含有焦炉煤气、天然气的容器、设备、管道进行动火检修，若不按规定进行隔绝、置换、化验分析，极易发生火灾爆炸事故。

5、热风炉系统停车检修时，检修的设备未与其他部分有效隔断，焦炉煤气、天然气进入检修设备，遇明火、火花等引火源引起火灾爆炸。

6、在生产场所若通风不良或通风不及时，造成焦炉煤气、天然气积聚，当空气中的焦炉煤气、天然气达到一定浓度时，与明火、高热、电火花或其他引发能源会造成火灾或爆炸事故。

7、硫酸储罐及其硫酸管线，由于硫酸与罐体、管线接触会产生微量的氢气，与空气混合会形成爆炸性混合物，当检修作业时，未置换彻底或违章

操作产生了明火或高温，可能发生爆炸事故。

8、硫酸与易燃物、可燃物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧，存在硫酸设备、储罐附近，有易燃物、可燃物（如擦洗用的纱布等织物）时，当浓硫酸发生泄漏时可能引发火灾事故。

9、该项目酸化窑硫酸可能因高温分解产生二氧化硫、三氧化硫，二氧化硫、三氧化硫具有助燃性、腐蚀性，若尾气处理装置、酸化窑等选材不当，或未采取防腐措施，可能导致设备腐蚀，二氧化硫、三氧化硫泄漏，与易燃、可燃物料接触，引起火灾爆炸事故。

10、涉及焦炉煤气、天然气设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，造成着火爆炸。如果设备材质选型不当，长期在腐蚀条件下使用发生器壁穿孔泄漏，内容的可能物质接触空气即可发生燃烧、爆炸。

11、生产过程中如接地不良，受雷电、静电影响发生着火、爆炸。

12、该项目采用DCS自动控制系统，现场使用调节阀、紧急切断阀等，如果检测仪表失灵或不准确，上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，引发事故。

13、酸化窑、转窑中装置在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的爆炸等。单台设备检修前未制定相应的方案，在未停气的情况下，在检修过程中发生火灾、爆炸事故。

14、拟建项目使用的柴油若储存不当或发生泄漏，遇明火可能会引起火灾事故。

15、操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。

16、在设备检修过程中可能存在乙炔、氧气设备和容器发生泄漏，或钢瓶放置过近，或乙炔钢瓶未装阻火器，或钢瓶充装过程中超压、超重、混装，或遇撞击震动引起火灾事故。

3.3.2.2 储运过程

硫酸罐区涉及硫酸储罐。罐区发生火灾爆炸的可能性有：

1、硫酸储罐及其硫酸管线，由于硫酸与罐体、管线接触会产生微量的氢气，与空气混合会形成爆炸性混合物，当检修作业时，未置换彻底或违章操作产生了明火或高温，可能发生爆炸事故。

2、巡检人员或检修人员工具不按规定使用，造成高处落物损坏管道，造成泄漏或因管道标志不清，检修时误拆管道造成泄漏。

3、受自然灾害、雷电侵袭焦炉煤气、天然气管道引发火灾、爆炸。

4、储罐设计、选材、安装不符合要求及操作失误

5、钢瓶间储存的乙炔发生泄漏后遇明火，可能会引起火灾爆炸事故，如未与氧气分开储存，易燃气体遇氧化性气体易引起火灾爆炸事故。

3.3.2.3 公用工程及辅助设施的火灾、爆炸危险因素

1、生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻液、循环水中断，反应不能及时中止，阀门不能正常动作，可能导致火灾事故。

2、冷却设施因循环水温高，气温高造成冷却效果差，循环水、冷冻液温度达不到工艺要求，可能引发事故。

3、生产过程中使用的温度、重量、压力、流量等仪器、仪表不准确或损坏，造成设备内部参数反应与实际情况发生偏差，可能造成事故的发生。

4、安全设施失效，如安全阀不动作或泄放量不足，检测报警装置不灵敏，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发事故。

5、仪表供电、供气中断或带水，造成现场仪表或控制阀不能及时动作，可能引发事故。

6、使用电气、焊修涉及焦炉煤气设备时，动火管理不善或措施不力而极易引起火灾。例如检修管线不加盲板；装置内有可燃气体时，补焊保温钉不加保温措施；焊接管线时，事先没有清扫管线，管线没加盲板隔断；另一个重要原因是在防火禁区及可燃蒸汽易积聚的场所携带和使用火柴、打火机、灯火等明火或在上述场所吸烟等。

7、空气压缩机长期运行，如进口长期吸入低浓度油气，可能造成积炭引起着火事故。

3.3.2.4 电气火灾

拟建项目设有开闭所、配电房，配备了油浸式变压器、高压配电柜、低压配电柜，现场配电箱等。

1、变压器火灾

1) 保护失灵

变压器长期超负荷运行，引起线圈发热，使绝缘降低，造成匝间短路、相间短路或对地短路；变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘降低，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会引起变压器短路、变形直至烧毁。

当变压器负载发生短路时，变压器将承受相当大的短路电流，如保护系统拒动、误动或误整定、误接线、误碰撞，就有可能烧毁变压器。

2) 质量缺陷

变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾。

线圈内部的接头、线圈之间的连接点和引至高、低压瓷套管的接点及分接开关上各接点接触不良会产生局部过热，破坏线圈绝缘，发生短路或断路。此时所产生的高温电弧。接头、连接点接触不良主要是由于螺栓松动、焊接

不牢、分接开关接点损坏等原因导致。

油浸式变压器充油电气设备，产生的电弧使箱体内绝缘油的温度、压力升高爆裂喷出，同时电弧引起绝缘油着火，如果没有有效的防护措施，会导致严重的后果。变压器中绝缘材料大多为可燃性物质，而变压器油为可燃液体，泄漏后遇明火可以发生火灾、爆炸。

3) 避雷装置失效

避雷装置失效，避雷器起不到保护作用，遇到雷击时很易遭到雷电过电压的侵袭，击穿变压器的绝缘，甚至烧毁变压器，引起火灾。

2、电缆

1) 短路

短路时由于电阻突然减小，电流突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会产生很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层烧毁，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

(1) 电缆发生短路原因有很多，可归纳为以下几点：

- ①选用电缆时，没有按具体环境选型而导致绝缘强度不够，使绝缘受高温、潮湿或腐蚀等有害环境的作用，失去了绝缘能力；
- ②超期运行，绝缘层陈旧老化或受损，使线芯裸露；
- ③电缆过电压，使电缆绝缘被击穿；
- ④安装、检修人员接错线路，或使带电的线路短路；
- ⑤电缆敷设安装时，违章作业造成电缆绝缘机械损伤。

2) 过载（超负荷）

电缆过载会使电缆发热、甚至引起火灾事故。

(1) 发生过载的主要原因有：

- ①电缆截面积选择不当，实际负载超过了电缆的安全载流量；
- ②在线路中接入了过多或功率过大的电气设备，超过了配电线路的负载

能力。

③接触电阻过大：电缆接头连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

3、低压电气系统三相负载不平衡，引起某相电压升高，严重时将烧毁单相用电设备，导致起火。

4、10kV 真空开关，操作时可产生 2.6 倍电压，若空气潮湿，可引起爬电击穿造成着火。

5、变配电室因可燃气体、液体窜入或渗入引发火灾。

3.3.2.5 火源

1、明火：主要是检修动火、吸烟等。检修主要有电气焊动火、打水泥等；另外，该项目存在原料、成品等运输，机动车辆进入，机动车辆尾气排放管带火也是点火源之一。

2、雷电和静电

拟建项目位于雷电多发地区，春、夏、秋季多雷击。雷击放电、雷击产生高温、产生的感应电是一个主要的点火源，尤其是球状雷，目前尚无有效的防范措施。

拟建项目涉及的焦炉煤气在流动时均可能产生静电，人体本身也带有静电，而且静电潜伏性强，不易被人们察觉。

3、电气火花

拟建项目装置区使用电气设备，由于电机、仪表不防爆或安装不合理，电接点接触不良、线路短路等产生电火花。

电气引起的火灾明显增多。在易燃易爆物存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

4、撞击摩擦热

主要是操作、检维修过程使用的工具产生撞击火花产生的热。

5、物理爆炸能

拟建项目空气储罐、氧气钢瓶、乙炔钢瓶等属于压力容器，压力容器、压力管道发生物理爆炸产生的能量和碎片的撞击可以造成易燃物质着火、爆炸。

3.3.2.6 装卸、输送管道对火灾、爆炸危险因素的影响

1、拟建项目使用的焦炉煤气、天然气输送过程中遇摩擦、震动、撞击，或因作业场所发生火灾受热而发生爆炸。

2、拟建项目使用的焦炉煤气、天然气在输送时流速过快，造成静电积聚引起火灾、爆炸事故。

3、违法操作规程。搬运时没有轻装轻卸；或者堆垛过高不稳，发生倒桩；或在库内改装打包等违法安全操作规程而造成事故。

3.2.2.7 设备质量、检修火灾、爆炸

1、设备选型

拟建项目存在对设备、管道等材料有特殊要求的物质，因此，贮存、输送设施必须采取相应的防腐措施，设备选型如果不当，可能造成内部介质与材质发生反应，造成设备腐蚀发生泄漏或介质发生分解，引发事故。

2、质量缺陷或密封不良

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

3、检修时如需要动火，动火点距涉及焦炉煤气装置较近，动火时易造成火灾、爆炸事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏涉及焦炉煤气的设备、管道，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

4、单台或部分设备检修前未制定相应的方案，未进行相应的隔绝和置

换合格，在检修过程中发生火灾、爆炸事故。

物质发生火灾、爆炸的三个必要条件是可燃物，助燃物和足够的点火能量，三者缺一不可。控制点火源对防止火灾、爆炸事故至关重要。

3.3.2.8 其他

1、进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。

2、设备、管道检修动火时未办理动火证、未进行隔离、置换、清洗、检测分析，生产检修使用非防爆工具而导致燃烧爆炸事故。

3、明火、电气火花、静电火花、雷电、机械撞击、高温物体热辐射等均可以直接导致火灾发生。

4、检修作业时，设备、管道吹扫置换不干净、不彻底，存在易燃易爆物质和腐蚀性介质，遇明火引起燃烧、爆炸和灼伤。

5、停车：开停车时，特别是在可燃性介质和毒害物质泄漏时，操作、处置不当，易引起火灾爆炸事故和人员中毒事故。

6、在系统检修管道或进行其它修理工作时，不仅在检修工作开始前，而且在进行中都要用分析方法定期检查被检修的设备或管道中是否存有气体，检修时必须采用不起火花的防爆工具。

7、在物料泄放时，泄放口位置、高度未按要求设置，排出的物料飘散流入室内，遇明火燃烧爆炸。

8、动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业，极易发生火灾爆炸事故。

3.3.2 中毒和窒息

1、中毒和化学灼伤是物体进入机体，与机体组织发生生物化学或生物物理学变化，干扰或破坏机体的正常生理功能，引起暂时性或永久性的病理状态，甚至危及生命的过程。

2、拟建项目焦炉煤气中含有的毒性较高的一氧化碳气体，回转窑、酸

化窑生产过程中会产生酸雾及其二氧化硫、三氧化硫、二氧化碳尾气等混合废气也属于有毒气体，硫酸、液碱、盐酸等均属于腐蚀性物质，对人体具有一定的毒性。二氧化碳具有窒息危险性。

3、人体直接接触高浓度此类物质均可能造成中毒危险。

1) 可能发生中毒的途径：

(1) 拟建项目涉及的毒害品在生产过程中如果发生泄漏，或者挥发的尾气吸收处理装置不力，管道、装置发生泄漏等尾气泄漏造成人员中毒。

(2) 有毒物料在储存、运输、使用过程中发生泄漏，造成局部高毒环境，毒物可以经过呼吸道、消化道、皮肤等途径进入作业人员体内，从而发生人员中毒事故。

(3) 生产中使用的设备、管道因质量缺陷、超期使用、锈蚀穿孔等原因导致物料泄漏，空气中有毒气体浓度超标，可能造成人员中毒。

(4) 进入设备、储罐内进行清洗检查作业时，如设备内的惰性气体或有毒有害气体置换不彻底，未进行敞开处理并通足够的空气，未进行氧气浓度分析或分析不合格，设备外无人监护，进入设备内作业的人员极易发生中毒、窒息事故。

(5) 生产场所内通风设置或布置不善，自然通风差或换气量不足等，会造成毒性气体积聚，导致人员中毒和窒息。

(6) 操作人员对使用的物料的毒性缺乏认知，忽视安全、忽视警告，未能严格遵守操作规程，操作时不佩戴必要的防护措施，容易造成中毒事故。

(7) 当物料发生泄漏，如防护用品缺少或失效，应急和抢救不当，操作人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识，可能导致人员中毒。

(8) 在有毒环境下进行应急抢险作业，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒；

(9) 在有毒环境下进食、饮水，毒物随食物食入可能造成人员中毒，导致过敏性窒息。

(10) 在发生火灾、爆炸事故时，往往会产生大量有毒、有害的气体，也有可能造成其它有毒有害物料泄漏，引起人员中毒。

(11) 清理应急池等水池中的淤泥时，若池中气体未经检测、无监护人员或作业人员素质不高等，遇池中氧气不足，易导致作业人员窒息死亡。

(12) 尾气吸收系统故障或未吸收完全，可能导致有毒气体泄漏，可能导致人员中毒和窒息。

3.3.3 容器爆炸

1、拟建项目空压站涉及的空气储罐，检维修用乙炔钢瓶、氧气钢瓶等压力容器由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，腐蚀性物质对材料的蚀损，以及受物料冲刷的蚀损，将会发生压力容器的爆破或泄漏引起的爆炸事故；在过载运行或与各种介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，存在着发生物理爆炸的危险性。

2、若拟建项目空压站涉及的储气罐、吸附桶、过滤器等压力容器没有设置应有的安全装置，如安全泄压装置、安全阀、防爆膜等，压力容器就有可能发生超压而无法及时泄压，发生爆炸事故。

3、若拟建项目空压站涉及的储气罐、吸附桶、过滤器等压力容器还可因管理不善而发生爆炸事故。如压力容器设计结构不合理；制造材质不符合要求；焊接质量差；检修质量差；设备超压运行，致使设备或管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏，当设备或管道超压时又不能自动泄压；设备超期运行，带病运行。

4、管道及相关配套设备等均为带压设备，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起设备或管线在超出自身承受能力的情况发生物理

爆破危险。

3.3.4 灼烫

1、化学灼伤

拟建项目中存在的腐蚀性化学物品有硫酸、盐酸、液碱、氨水 20%、石灰石、熟石灰、氢氧化锂、二氧化硫（尾气）、三氧化硫（尾气）等，对人体有较强的灼伤力，人体直接接触到此类物质时，会造成化学灼伤。因此，如果发生设备的跑、冒、滴、漏及容器管道破裂等均可导致人体表面急性化学灼伤或人身伤亡事故。

2、高温物体灼烫

拟建项目中存在高温介质的设备如蒸汽管道、用热设备、回转窑、酸化窑等的外表如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温物体的表面，或内部高温介质泄漏接触到人体，可能造成灼伤事故。

3、低温冻伤

拟建项目需使用冷冻液进行降温，同时在冷冻站设置制冷机组，若管道法兰、阀门等泄露会造成低温冻伤。

同时，厂区内设置蒸汽、冷冻液等管道，厂内设置管架，管架结构形式不当，道路上空横穿的管廊净空高度不足，管架未进行防雷防静电接地。均可能导致灼烫事故。

3.4 建设项目可能造成作业人员伤亡的其他危险、有害因素分析

3.4.1 触电

1、触电事故的种类有：一类叫电击，另一类叫电伤。电击及其分类：电击可分为直接电击与间接电击两种。直接电击是指人体直接接触及正常运行的带电体所发生的电击；间接电击则是指电气设备发生故障后，人体触及该意外带电部分所发生的电击。直接电击多数发生在误触相线、刀闸或其它设

备带电部分。间接电击大都发生在大风刮断架空线或接户线后，搭落在金属物或广播线上，相线和电杆拉线搭连，电动机等用电设备的线圈绝缘损坏而引起外壳带电等情况下。

2、电伤及其分类：电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体造成的伤害。

①电弧烧伤，也叫电灼伤，它是最常见也是最严重的一种电伤，多由电流的热效应引起，具体症状是皮肤发红、起泡、甚至皮肉组织被破坏或烧焦。通常发生在：低压系统带负荷拉开裸露的刀闸开关时电弧烧伤人的手和面部；线路发生短路或误操作引起短路；高压系统因误操作产生强烈电弧导致严重烧伤；人体与带电体之间的距离小于安全距离而放电。

②电烙印，当载流导体较长时间接触人体时，因电流的化学效应和机械效应作用，接触部分的皮肤会变硬并形成圆形或椭圆形的肿块痕迹，如同烙印一般。

③皮肤金属化，由于电流或电弧作用（熔化或蒸发）产生的金属微粒渗入了人体皮肤表层而引起，使皮肤变得粗糙坚硬并呈青黑色或褐色。

3、拟建项目配置的电气设备、开关箱外壳、机械设备、电机若缺少触电保护接地，或保护接地线电阻超标，一旦出现漏电时，有使作业人员发生触电的危险。管理不当、高温造成电线绝缘部分破损，易发生触电事故。下列情况下，有可能发生触电：

- 1) 人体接触带电体，如裸露的导线、带电操作等。
- 2) 人体接触发生故障（漏电）的电气设备，如绝缘破坏，接地故障等。
- 3) 使用的电动工具不符合安全要求或防护距离不够等。
- 4) 在生产过程中由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识等原因。
- 5) 电工无证上岗，停电时不挂警示牌、送电时有人未撤离、人员劳保

穿戴不全等，以及在生产过程中由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识等原因。

3.4.2 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触，可能发生挤压、夹击、碰撞、卷绞、割刺等危险。

拟建项目在检修回转窑、酸化窑等设备的传动和转动部位，如果防护不当或在检修时误启动等，可能造成机械伤害事故。拟建项目使用的传动设备，机泵转动设备，传动皮带等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

3.4.3 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故或打击到设备、管道可能会造成损坏发生事故。

拟建项目高处物体若放置不当、安装不牢固，检修时使用的工具飞出，高处作业或在高处平台上作业时工具放置不当，违章上、下抛接、更换下来的物品随意放置，造成高空落物。

3.4.4 高处坠落

拟建项目回转窑、酸化窑等装置配套设置了钢梯、操作平台，同时在施工或检修时需搭设脚手架或采用其它方式进行高处作业，同时操作人员巡检或检修人员进行作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷；高处作业未使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。根据事故统计资料，厂区中可能发生的高处坠落事故主要来自以下两个方面：

- 1、作业人员上下平台等高处操作、维修、巡视时，由于护栏、护梯缺陷或思想麻痹而发生高处坠落事故。

- 2、进行高处作业时，采用的安全措施不力或人员疏忽等原因发生高处

坠落事故。

3.4.5 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。

拟建项目涉及的原料和产品等均由汽车运输，厂内采用皮带输送机、铲车等运输，因此，正常生产过程时厂内机动车辆来往频繁，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害；厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线，另外道路参数，视线不良；缺少行车安全警示标志；车辆或驾驶人员的管理等方面的缺陷；驾驶人员违章作业或无证上岗等可能造成人员车辆伤害事故。

3.4.6 淹溺

该项目拟建设循环水池、初期雨水池、事故池等，均较大、较深，若未设置安全护栏及安全警示标志，存在人员掉入造成淹溺事故的可能。

3.4.7 起重伤害

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

拟建项目作业场所拟设置起重设备，如因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品，可能造成起重伤害事故。

3.4.8 坍塌危险

拟建项目锂辉石堆场等散状物料如堆积过高，或铲装工艺、方法错误，存在坍塌危险，可能造成人员伤亡或设备、设施损坏。

3.4.9 其他

拟建项目在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原

因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

3.4.10 主要有害因素

职业危害因素主要包括工业毒物、化学灼伤、噪声与振动、粉尘、高温及热辐射、电离和非电离辐射等六大类。

拟建项目存在的主要有害因素为工业毒物、噪声与振动、化学灼伤、粉尘、高温及热辐射等。

1、工业毒物

拟建项目使用的焦炉煤气中含有毒性较高的一氧化碳气体，回转窑、酸化窑生产过程中会产生酸雾及其二氧化硫、三氧化硫尾气、二氧化碳尾气等混合废气也属于有毒气体，硫酸、液碱、盐酸、氨水等均属于腐蚀性物质，对人体具有一定的毒性。二氧化碳具有窒息危险性。

毒物主要经呼吸道、皮肤进入体内，也可经消化道进入。但该项目涉及的有害物质主要通过呼吸道侵入人体，其中毒形式一般表现为急性中毒，几乎无亚急性或慢性中毒症状。

有害因素主要考虑作业人员长期接触存在低浓度有毒环境可能造成的生理机能的损害。

2、噪声与振动

拟建项目生产过程装备有多种多台机械电气设备，在运行过程中均可产生不同程度的噪声。如果这些噪声设备未按规定要求布置在单层厂房内或多层厂房的底层，未采取消音和防振措施，噪声值超过规定的限制，人员长期在噪声和振动环境中作业可导致人员听力下降，心理情绪不稳，生理功能不良，影响从业人员健康。同时噪声可致人注意力分散，情绪失常而增加失误的机率，诱发机械事故发生。

噪声类别多以机械噪声为主，伴有部分空气动力噪声。而噪声传播形式又多以面源式无组织状态排放，对环境构成危害。该项目中噪声主要来源于

搅拌及各种泵等。

3、高温及热辐射

拟建项目所在地在高温季节，加上设备运转产生的热能，若通风或排风不畅、闷热，导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

4、化学灼伤

拟建项目所在地湿度较高，加上涉及的硫酸、盐酸、液碱、氨水 20%、石灰石、熟石灰、氢氧化锂、二氧化硫（尾气）、三氧化硫（尾气）等腐蚀品，导致生产场所腐蚀性环境较多，加剧了设备、管线、厂房、基础的腐蚀速度，设备、管线、厂房、基础的腐蚀可能导致设备事故发生或房屋坍塌，从而扩大事故后果。

5、粉尘危害

粉尘是微小的固体颗粒。根据其直径大小可分为两类。直径大于 100 μm 的，易于在空间沉降，称为降尘。直径小于和等于 10 μm 者，可以以气溶胶的形式长期飘浮于空气中，称之为飘尘。在飘尘中，直径在 0.5-5 μm 之间的可以直接进入人体沉积于肺泡，并有可能进入血液、扩散至全身。因而对人体危害最大。这是因为大于 5 μm 的粉尘，由于重力作用，可被鼻毛和呼吸道粘液阻挡，绝大部分停留下来。而直径小于 0.5 μm 的粉尘颗粒因扩散作用可被上呼吸道表面所粘附，随痰排出。只有直径在 0.5-5 μm 的粉尘颗粒较易进入人体，引起尘肺病。这仅是其危害之一。由于容易进入人体的是飘尘的一部分，而飘尘则由于表面积很大，能够吸附多种有毒有害物质。其在空气中滞留时间较长，分布较广，尤其是粉尘表面尚具有催化作用，以及吸附的有毒有害物质之间的协同作用，由此而形成的一种新的有害物质，其实际毒性比各个单体危害之和还要大的多。由于其吸附的有害物不同，可以引起多种疾病。

拟建项目中粉尘主要为锂辉石、石灰石粉、熟石灰、氢氧化锂、无水

硫酸钠等固态粉尘物质，人员如长期接触易造成皮肤及呼吸道伤害。

粉尘对环境的危害：由于生产过程中和储存场所的散落粉尘，会随着自然风力的作用，自由扩散，影响和破坏周围生活、生产、办公环境空气的质量，粉尘的污染还会损害和抑制厂区周围绿化植物的生长。

粉尘对生产设备的危害：影响电机、设备的散热，增加机械设备转动部件的磨损，降低电气、设备使用寿命。

6、采光照度不良

长期在光照度不足环境中工作，将对工作人员视力造成伤害，导致视力下降，视物不清，还导致工作出差错和操作失误。

3.4.11 主要生产工艺、设备、储运的危险、有害因素分析

3.4.11.1 主要生产工艺危险性分析

1、锂辉石烘干、输送

锂辉石烘干过程中采用回转窑头热风在烘干机内烘干，并采用皮带输送机输送，主要涉及高温灼烫及输送过程中的机械伤害危险，以及粉尘导致的职业危害。

2、焙烧、熟料粉磨

锂辉石在回转窑中需 1000~1100℃ 高温焙烧，使 α 型锂辉石转变为 β 型锂辉石。焙烧过程中，如操作不当，锻烧后输出的高温物料接触可燃物质可能引发火灾；回转窑锻烧属高温作业工序，如果炉内耐火砖破损或操作条件控制不严，可能发生火焰外窜而引起火灾事故，甚至造成设备爆裂；如保温层破损，可能导致灼烫。

焙烧采用焦炉煤气、天然气作为燃料，在开停车过程中，未严格按操作规程执行，首先过量加入焦炉煤气再进行点火作业，可能导致火灾爆炸事故。

有关自动化控制和联锁装置如果失效，或未投用，可能导致事故状态不能及时切断电力、物料等供应，不能及时报警警示，进而贻误事故处理的最

佳时机，导致事故扩大。

焙烧后立磨主要涉及高温物料和粉尘，可能导致灼烫职业危害。

3、酸化

拟建项目主要反应原理为利用浓硫酸与锂精矿中的 Li_2O 在 250°C 下反应，得到 Li_2SO_4 。浓硫酸具有强腐蚀性，遇水与金属罐壁发生反应放出氢气并在罐内液面上空形成爆炸形气体，如遇到动火或遇雷击可能发生爆炸。

酸化窑高温反应过程中，如操作不当，锻烧后输出的高温物料接触可燃物质可能引发火灾；设备损坏，高温强酸性物料泄漏，可能造成人员化学灼伤和高温灼伤。酸化过程中产生硫酸尾气，如操作不当或设备损坏，发生泄漏，可强烈刺激人眼和呼吸道，可使人恶心呕吐，致人结膜充血、流泪、咳嗽，并对环境产生污染，对人身的健康产生危害。

4、浸出

浸出工序需加入石灰石粉中和过量的硫酸。石灰石粉不属于危险化学品，主要涉及粉尘导致的职业危害。石灰石和硫酸反应会放出二氧化碳气体，二氧化碳气体可能引起人员中毒窒息。

5、净化除镁、钙

净化除镁工序需维持料温在 90°C ，并加入熟石灰。熟石灰不属于危险化学品，主要涉及粉尘导致的职业危害。反应温度在 90°C ，可能造成人员灼伤。

净化除钙工序需维持料温在 80°C ，并加入碳酸钠。碳酸钠不属于危险化学品，主要涉及粉尘导致的职业危害。反应温度在 80°C ，可能造成人员灼伤。

除钙工序螯合树脂清洗和再生使用稀盐酸和稀液碱，可能导致人员灼伤。

6、浓缩

浓缩过程使用浓硫酸、液碱，且较高温度，存在热源，有人员灼伤的风险。

7、冷冻转型

冷冻转型过程需使用液碱，可能导致人员灼伤，并使用冷冻液（乙二醇）冷却结晶，如泄漏或操作不当及人员接触时，有可能冻伤。

8、硫酸钠结晶干燥

干燥温度 120℃，有人员灼伤的风险。

9、单水氢氧化锂结晶

析钠后的冷冻母液经蒸发系统蒸发后，冷却，分离母液再返回冷冻，存在高温灼烫和低温冻伤的风险。

10、氢氧化锂重结晶

氢氧化锂精制液经蒸发系统（65℃），再进入冷却筒降温冷却。存在高温灼烫和低温冻伤的风险。

3.4.11.2 主要装置设备的危险性分析

1、一般工艺设备

工艺设备一般都在较苛刻的生产条件下运行，生产过程加热及冷却，高压与低压交错进行，内外部腐蚀介质的作用，振动、压力波造成的疲劳，高、低温度影响材质的性质，使用年限超过规定年限等，都会影响设备的使用安全性。

如果设备、设施、管道在设计、制造和安装上存在缺陷或发生故障（如强度不够、刚度不够、稳定性差、密封不良、安全装置不齐全或有缺陷、外露运动部件、控制器缺陷、制动器缺陷、无防护装置、防护不当、支撑不当、防护距离不够、无信号设施、信号设施缺陷、无标志、标志设置缺陷等），腐蚀介质的作用，振动造成的疲劳，高、低温度影响材质的性质，将可能导致易燃易爆、有毒、腐蚀性、高温与低温介质的泄漏；或形成着火源；或设备动（静）部件直接与人体接触，发生夹、撞、剪、绞、割、刺；或物体在外力作用下飞出等；从而引发火灾爆炸、中毒窒息、灼烫、机械伤害和物体

打击等事故。

管道、容器、设备、连接部件等因腐蚀、振动等发生破损，也会使易燃易爆、有毒物质或腐蚀性物质泄漏，从而导致火灾爆炸、中毒或灼烫事故的发生。

设备、设施、管道上有发生坠落、淹溺危险的部位，如未配置便于作业人员操作、检查和维修的扶梯、平台、护栏、系挂装置等附属设施。或者这些设施不符合有关的设计规范，或者这些设施因疏于管理检修，已经破损，将可能导致高处坠落、淹溺事故的发生。

2、压力容器危险、有害因素辨识

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

2) 若拟建项目空压站涉及的储气罐、吸附桶、过滤器等压力容器没有设置应有的安全装置，如安全泄压装置、安全阀、防爆膜等，压力容器就有可能发生超压而无法及时泄压，发生爆炸事故。

3) 若拟建项目空压站涉及的储气罐、吸附桶、过滤器等压力容器还可因管理不善而发生爆炸事故。如压力容器设计结构不合理；制造材质不符合要求；焊接质量差；检修质量差；设备超压运行，致使设备或管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏，当设备或管道超压时又不能自动泄压；设备超期运行，带病运行。

4) 管道及相关配套设备等均为带压设备，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起设备或管线在超出自身承受能力的情况发生物理

爆破危险。

3、酸化窑热风炉危险有害因素分析

1) 燃气的危险特性

回转窑、酸化窑热风炉的燃料是焦炉煤气、天然气。焦炉煤气的主要成分是甲烷、氢气、一氧化碳等；天然气的主要成分都是甲烷，还掺杂一些简单的烷烃，这些组分都是高度易燃易爆的气体，天然气的爆炸下限为 4%，极易发生爆炸事故。

2) 炉膛爆炸火灾危险性

炉膛爆炸是由于可燃气体漏入并与空气混合形成爆炸性混合物，这种混合物处在爆炸极限范围时一接触到适当的点火源就会发生爆炸事故。

伴随着化学变化，炉内气体压力瞬时剧增，所产生的爆炸力超过结构强度而造成向外爆炸，由于在极短时间内大量能量在有限体积内积聚，造成锅炉炉膛处于非寻常的高压或高温状态，使周围介质发生震动或邻近的物质遭到破坏。

炉膛爆炸主要由以下因素造成：

(1) 点火不当

在点火时，如启动操作不当，出现熄火而又未及时切断气源、配气管进行可燃气体吹扫，或吹扫不彻底、打开阀门时喷嘴也点不着火或者被吹灭，或其他可能使炉膛中存积大量高浓度可燃气体并处于爆炸极限范围内的情况，则再次点火时引燃这些可燃气体，引起爆炸。

(2) 火焰不稳定而熄灭

如果天然气燃烧器出力过大，火焰就会脱开燃烧器，发生脱火现象；相反出力过小，火焰就会缩回燃烧器内，发生回火现象，使天然气热风炉、回转窑运行中火焰不稳定而熄灭，由于炉膛呈炽热状态，达到或超过可燃气体与空气混合物的着火温度，且继续进可燃气体时，就有可能立即发生爆炸。

(3) 因为阀门漏气，设备不完善，没有点火灭火保护装置和火焰检测装置，可燃气体充满炉内点火发生爆炸。

(4) 输气管道泄漏

由于天然气热风炉、回转窑输气管道庞大，可燃气体消耗量大，有些管道已经存在老化、腐蚀的情况，如不注意管道的维护和检修，在输气过程中容易发生可燃气体泄露，而造成爆炸事故。

(5) 操作失误

在酸化窑热风炉运行时，有些事故是可以避免的，但事故依然发生了，主要原因是操作人员在天然气热风炉、回转窑运行时操作不合理，不按照规章制度操作，工作人员安全意识不足，工作不负责任，值班、检修不按规定进行，最终导致事故的发生。

3) 炉体爆炸的火灾危险性

酸化窑热风炉炉体爆炸是由于设备材料质量问题，受压元件强度不够或者严重缺水，持续加热等因素造成的爆炸事故。

酸化窑热风炉设计不合理造成酸化窑热风炉结构上的缺陷；材料不符合要求；焊接质量粗糙；受压元件强度不够等，这些因素也是引起燃气锅炉爆炸的重要因素。

4、酸化窑、回转窑危险有害因素分析

该项目涉及的酸化窑和回转窑均为大型设备，存在机械伤害和触电危险。

酸化窑通过加入浓硫酸进行反应，高温条件下硫酸可能分解，产生二氧化硫和三氧化硫，有中毒和灼烫危险性。

回转窑正常状况下采用焦炉煤气、天然气作为燃料，点火程序不当，可能导致火灾爆炸事故。锂辉石燃烧产生尾气可能含有有毒气体，尾气处理不当，检维修时未置换干净，可能发生中毒窒息事故。

5、粉磨设备的危险、有害因素辨识

拟建项目涉及的粉磨设备位于熟料粉磨工序。

粉磨均选用辊压机。该类设备的机械伤害事故主要发生设备的维修期间，在进行设备的维修前未对维修设备进行现场断电，在操作室或者控制室由于误操作，导致维修设备突然启动，引起机械伤害事故的发生。另外设备在运行过程中，打开设备的转动或传动部位的防护罩，或者没有安装好防护罩运行设备，也常会引起机械伤害事故的发生。

由于磨机属于重型设备，若操作不当，或违章作业、或磨机带病作业等都会影响设备的安全运行，甚至引发安全事故，影响因素主要有以下几个方面：

1) 各润滑点的润滑系统出现故障，或由于漏油致使各润滑点的润滑油缺失，或者使用不符合设备安全运行的油质等，致使轴瓦过热或融化，电气设备超负荷，引发安全事故。另外主轴瓦的冷却水系统发生故障，或冷却水供应不足等，也会使轴瓦过热，超过最高正常运转温度，影响设备的安全运行。

2) 磨机各工作部位的螺栓松动，会使设备在运行过程中出现抖动和振动现象，影响设备的安全运行。

3) 电气设备的连锁装置和控制过程出现故障，不及时修理，也会给设备的安全运行带来安全隐患。

4) 若磨机的给料不正常，如不给料，磨机空转时间较长时，会损伤衬板，使衬板磨穿或破裂，影响设备的长期安全运行。

6、布袋除尘系统的危险、有害因素辨识

1) 清灰装置效用不高，会使粉尘在滤袋表面“附集”难以剥离，除尘器阻力居高不下，达不到理想的除尘效果；

2) 反吹清灰装置，清灰参数计算设计不合理，难以剥离滤袋表面上的

粉尘；

3) 若漏风严重，掺入除尘器冷风过多，致使滤袋结露、“糊袋”，除尘器无法使用。

4) 减速机、输灰装置等机械运动部件未按规定加油，造成设备损坏。

5) 未定期测定工艺参数，如温度、浓度等，导致出现异常，造成设备事故。

6) 因滤袋破损、测压装置或主引风机电流表失灵，造成漏灰，影响除尘效果。

7) 若是粉尘的磨蚀、高温、高湿引起滤料变质，而又没有即时更换，除尘器使用破损的滤袋进行工作，影响除尘效果。

7、空压机的危险性分析

1) 由于空气具有氧化性能，尤其在较高压力下，输送系统又具有较高的流速，因此系统的危险既具有氧化(热)的危险，又具有高速磨损及摩擦的危险。由于压缩机的气缸、贮气器、空气输送(排气)管线因超温、超压可以发生爆炸，因此，压缩机各部件的机械温度应控制在允许范围内。

2) 雾化的润滑油或其分解物与压缩空气混合可以引起爆炸。

3) 压缩机油封和润滑系统或空气入口气体不符合要求，使大量油类、烃类等进入，沉积于系统低洼处，例如法兰、阀门、波纹管、变径处等，在高压气体作用下，逐渐被雾化、氧化、结焦、炭化、分解，成为爆炸的潜在条件。

4) 潮解的空气和系统的不规范清洁、冷热交替的作业都可能使管内壁产生铁锈，在高速气体作用下剥落，成为引燃源。

5) 空气压缩过程中的不稳定和喘振状态可以导致介质温度突然升高。这是由于系统内流体(空气)在突然作用下局部绝热压缩作用的结果。

6) 在进行修理安装工作时，擦拭物、煤油、汽油等易燃液体落入汽缸、贮气器及空气导管内，空压机启动时可以导致爆炸。

7) 压缩系统受压部分的机械强度不符合标准。

8) 压缩空气压力超过规定。

以上情况均有可能导致空压机故障或空压机爆炸事故的发生。

8、制冷机组机泵危险有害因素分析

1) 制冷机组及冷冻液管道温度较低，可能导致人员低温冻伤。

2) 配电线路存在缺陷，设备泄漏、过热、短路、接头松落等可能导致触电事故、火灾事故。

3) 氟利昂压缩机运转时产生的噪声较大，长期工作在高噪声环境下而又没有采取任何有效的防护措施，必将导致永久性的无可挽回的听力损失，甚至导致严重的职业性耳聋。

4) 机泵运行时若无防护措施，或防护不到位，可能导致机械伤害事故。

9、起重机械

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

拟建项目作业场所拟设置起重设备，如因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品，可能造成起重伤害事故。

10、皮带输送机

1) 原料及废渣使用皮带机输送。皮带机是易发生机械伤害的设备。如皮带机外漏运动部件、转动部件多，如未设相应机械防护罩，紧急停车装置等，易导致人员受到机械伤害；

2) 清扫皮带机，处理皮带机故障、处理皮带打压料、打滑时不停机作业等违章作业，易发生机械伤害；

3) 在清扫皮带尾轮时，如生产、设备一时无法停机，尾轮在运转过程中可能碾伤工人；

4) 皮带机的首轮上缘、尾轮下缘及拉紧装置处，在防护罩缺省或脱落情况下，当工人接近时，皮带机可能伤人；

5) 在检查皮带过程中，由于停电检查，衣扣未扣好，或转跨皮带，可能发生皮带、滚轮碾伤事故；

6) 皮带机巡检通道过窄，易造成人员被运行皮带卷入；

7) 皮带机未设拉绳开关等急停装置，或装置失效，在发生事故时，难以及时停机，导致机械伤害；

8) 检修过程未设置开关挂牌警示，设备意外启动，可导致人员机械伤害。

11、蒸汽管道

1) 容器爆炸

(1) 设计、制造中的失误，设计结构不合理，如采用不合理的角焊结构，强度计算失误，用材不当，制造、安装及修理质量不好，特别是焊接质量不合格等隐患，在使用中扩大发展，直至发生爆炸。

(2) 管道腐蚀、开裂等情况下将发生爆管事故。

(3) 蒸汽管道由于蒸汽温度降低导致积存大量冷凝水，而蒸汽管道未设置疏水装置或疏水装置未经常投入使用，管道内的冷凝水无法及时排出。当蒸汽用户长时间未使用蒸汽，再次使用时，蒸汽推动大量冷凝水撞击在管线垂直上升部位，对管道产生巨大的推力，把连接强度相对薄弱的补偿器拉脱，从而发生蒸汽爆管事故。

(4) 由于厂内蒸汽管道采用架空敷设。道路车辆撞击蒸汽管道可能造成蒸汽爆管事故。

(5) 蒸汽水源水质不达标，造成蒸汽品质不纯，冷凝水在管道内结垢，

致使管道腐蚀损坏。

(6) 设计是管道的计算应力错误，导致管道补偿能力不足，管道撕裂。

(7) 选用管材材质裕量考虑不足，在管道超温超压时可能造成管道爆炸。

2) 灼烫

(1) 蒸汽管道外表如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温物体的表面。

(2) 蒸汽管道阀门、连接件法兰等处，因腐蚀、承压爆破等原因，大量高温带压蒸汽喷出，将会对周围设备造成伤害，人员发生灼烫。

(3) 巡检人员或厂外人员不小心接触高热管道或热力设备而引起烫伤。

(4) 阀门、法兰漏气，保温脱落，人员误触高温设备而发生灼烫。

(5) 操作不规范导致高温高压蒸汽泄漏，发生灼烫。

(6) 检修时防护措施不完善，高温高压蒸汽喷出，发生灼烫。

(7) 在检修焊接作业时，气焊与气割火焰、焊接电弧、飞溅的金属熔滴、红热的焊条头、灼热的焊件和药皮熔渣等都有可能引起作业人员的灼烫。

3) 蒸汽管道倒塌

厂内蒸汽管道采用架空敷设。可能倒塌造成过往车辆、人员伤害。蒸汽管道倒塌的原因主要有：

(1) 设计缺陷，疏防水装置设置不合理，当蒸汽管道启动升温时，蒸汽管道内将产生大量凝结水，若不能及时排除，产生水击现象，管道振动，固定支架震裂，最终导致管道倒塌。

(2) 支架施工不到位。

(3) 压力管道元件制造质量差。

(4) 运行不当。

(5) 没有限高措施，超高车辆撞击管架。

4) 高处坠落

该项目厂内蒸汽管道架空敷设，高度超过 2m，在作业人员巡检和检修过程中，可能发生高处坠落事故。

5) 物体打击

该项目厂内蒸汽管道架空敷设，高度超过 2m，在作业人员巡检和检修过程中，可能造成高空落物。

12、其他

1) 设备、管道被腐蚀或自然老化，维修、更换不及时，带病作业，或长期运转，疲劳作业等；安装存在缺陷，法兰等连接不良，或长期扭曲、震动等。

上述各种原因均有可能造成设备、管道破裂，易燃、有毒物料泄漏引起事故。设备、管道容易产生泄漏的主要有以下几个部位：

①物料的输送管道(包括法兰、弯头、垫片等管道附件)，均有发生泄漏的可能。如这些输送管道的材料缺陷、机械损伤、各种腐蚀、焊缝裂纹或缺陷、外力破坏、施工缺陷和特殊因素等都可能造成管道局部泄漏。

②泵、阀门。泵体、轴封缺陷，排放阀、润滑系统缺陷及管道系统的阀门、法兰等密封不好或填料缺陷，正常腐蚀，操作失误等易造成泄漏。尤其是装卸物料时，所接的临时接口，更易发生泄漏。

③仪器仪表接口处、设备密封处。压力表、温度计以及其他仪器仪表，本身的质量缺陷及设备法兰密封处、传动轴填料函等连接处缺陷均可能导致泄漏。

④经常搬运的包装物。包装物可能因质量缺陷，或超期使用，或装卸、搬运时未按有关规定进行，做到轻装、轻卸、严禁摔、碰、撞击、拖拉、倾动和滚动，而导致的包装物破损甚至开裂，物料泄漏。

2) 缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施有缺陷可能引

起事故。如缺少压力表、温度计容易造成误操作等。

3) 具有火灾危险场所的电气设备选型不当，防爆等级不符合要求，或电气线路安装不当引起短路，会因电气火花引起火灾事故。

4) 生产过程中如果突然停水、停电，处置不当有可能发生爆炸事故。

5) 仪表失灵、安装位置或插入深度不当，均有可能造成虚假现象，引发超温超压爆炸、泄漏等各种安全事故。

6) 若特种设备未进行定期检验、未按要求进行维护保养，会对设备、人员造成损坏和伤害。

3.4.11.3 储运过程中主要危险因素

1、拟建项目原辅料、产品的储存如果不合规，可能导致禁忌物混存混放，通风不良、通道不畅等情况，以引发火灾、中毒窒息事故。

2、液体物料储存过程如果发生泄漏，可能导致火灾、中毒事故。

3、库区若缺乏安全周知卡、淋洗器、个体防护用品、应急药品等物资，将影响作业人员的作业安全。

4、物料在管道输送过程中可能存在泄漏、计量不准确等风险，从而导致安全事故。

5、拟建项目原料、产品等粉状物料在装卸、运输和储存过程中，其粉尘可能会给作业人员带来一定危害。

6、拟建项目的原料、产品装卸和运输主要通过汽车、叉车等实现。厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、车辆的装卸和驾驶等方面的缺陷均可能引发厂内运输事故，尤其是叉车，极容易引起所装货物的倾翻从而引起化学灼伤、砸伤及人员的急性中毒等事故。

7、厂内物料输送

1) 采用机动车辆运送物料，因车辆故障、路况不良、管理混乱、物料

堆放不牢固而引起车辆伤害、物体打击等事故；

2) 输送危险物料的设备、管道密封性差，尤其是泵与管道的连接处未做到紧密、牢固，输送过程中管道受压脱落漏料而引起火灾、爆炸、中毒与窒息、灼烫等事故；

3) 管道输送焦炉煤气、天然气等易燃气体时，设备、管道未采取静电接地措施，物料流速未控制在安全范围内，因静电产生、积聚、放电而引发火灾、爆炸。

3.4.12 开停车过程的危险性分析

1、开车前，应按规定对车间的泵、容器、管线进行试压、试漏，对动设备应进行单体试车，对控制系统、仪器仪表应逐台、逐项进行检查调试，对公用工程的各个系统应逐项确认完好。在此基础上，对整个装置系统进行吹扫、清洗、联动试车和投料试车。除此之外，还应对上岗人员进行三级安全教育，持证上岗。

2、全面停车时，要进行降温、降压、降低进料量，直至切断原料、燃料的进料，然后进行设备倒空、吹扫、置换等工作。

3、开停车工作各个工序、各个岗位之间联系密切，如果组织不好、指挥不当、联系不周或操作失误都容易发生事故。

4、开停车过程中，主要的危险性有：

1) 装置开车前，疏忽对设备、管道进行彻底检查，设备、管道内遗留有工具、手套或其他杂物，将造成开车后系统堵塞；大型动设备没经检查确认开车，造成检修人员伤亡；

2) 在开、停车过程中，由于设备、设施状态检查不仔细，操作人员的技术不熟练，造成物料添加次序颠倒，进而引起物料泄漏，导致火灾、爆炸等事故发生。

3) 停车时，降温、降压速度过快，引起设备、管道变形、破裂，易燃

易爆物料泄漏，将造成火灾、爆炸、中毒等事故；

4) 开停车阀门开闭速度过快，造成系统管道水击破坏；系统易燃易爆物料或惰性气体违章排放，造成火灾、爆炸、中毒等事故。

5) 频繁的开、停车，还将造成废物的增多，增加操作人员中毒的可能性，以及容易造成管道的堵塞等。

6) 生产条件的控制不稳定，有可能造成生产过程的不正常，则会造成不停的开、停车操作。开、停车过程中各种危险、有害因素集中，最易引发各类泄漏、火灾、中毒甚至爆炸等恶性事故。

3.4.13 受限空间的辨识及危险、有害因素分析

根据项目工艺情况，设备维护时，人员会进入设备内，典型的有限空间作业有回转窑、酸化窑的维修等。在制备、原料焙烧等工艺环节，由于不完全燃烧会产生一氧化碳等有毒有害气体，这些气体会在回转窑头等有限空间积聚，人员在检修过程中极易发生一氧化碳中毒事故，造成伤亡。

另一方面，人员进入这些设备，若操作不当，如误启动设备，会造成设备内维修人员伤害。

1、危险有害因素可分为以下进行分析：

受限空间由于通风不良、空气成分复杂，故与一般工作场所相比，存在更多的危险有害因素，作业环境的危害程度更高。在许多情况下，受限空间内有毒物质浓度超过了立即威胁生命或健康的浓度。当这些物质达到该浓度时，若作业人员未佩戴呼吸防护用品或呼吸防护用品因故障等原因失效，短暂接触高浓度的粉尘即会对大脑、心脏或肺部造成终身伤害，对作业人员构成生命威胁。

1) 作业过程危险因素

受限空间内作业时所用机械设备，若安全防护装置不当而失效或操作失误，运转部件触及人体或设备发生破坏，碎片飞出，都有可能造成机械损伤

事故。

清理污水处理池等作业现场有导致人员遇溺的危险。

作业现场电气防护装置失效或误操作，电气线路短路、超负荷运行、雷击等等都有可能发生电流对人体的伤害，而造成伤亡事故的危险。

2) 作业流程危险因素

未制定受限空间作业的操作规程、操作人员无章可循而盲作业，操作人员在未明了作业环境情况下贸然进入受限空间作业场所，误操作生产设备、作业人员未配置必要的安全防护与救护装备等，都有可能导致事故的发生。

3) 作业管理危险因素

安全管理制度的缺失、有关施工(管理)部门没有编制专项施工(作业)方案、没有应急救援预案或未制定相应的安全措施，缺乏岗前教育及进入受限空间作业人员的防护装备与设施得不到维护和维修，是造成该类事故发生的重要原因。

3.4.14 周边环境及自然条件的影响

1、周边环境的影响

拟建项目周边环境的安全距离主要为三个方面，一外部安全防护距离、二防火间距、三道路交通。

1) 外部安全防护距离

对周围敏感区域和脆弱目标的防护距离，敏感区域和脆弱目标主要指民居、村庄、医院、学校和政府办公场所，该工厂不采用定量风险评价法进行个人风险和社会风险判定，拟执行相关标准规范有关距离的要求。

2) 防火间距

生产装置如与相邻企业、公用辅助设施或厂内其他装置的防火间距不足，发生火灾、爆炸事故可能造成相邻企业、公用辅助设施或厂内其他装置发生事故（多米诺效应）。发生事故有可能影响公路等的正常通行。

3) 交通道路

交通道路的影响主要包括：物料运输和应急救援及人员疏散，拟建项目发生事故应急救援及人员疏散均需使用车辆，因此交通道路对于应急队伍的迅速到位非常重要。

2、自然环境的影响

1) 地震及工程地质条件

地质灾害主要包括地震和不良地质的影响，造成建筑物及基础下沉等。如发生地震，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），拟建项目所在地地震动峰值加速度为 0.05g，特征周期值为 0.35s，相应的地震基本烈度为 VI 度，拟按抗震烈度 VI 度设防。

如果安装设备后建筑物的基础或承重不能满足要求，则可能发生不均匀沉降，出现断裂、倾斜的危险。使设备和建（构）筑物倾覆，从而导致重大事故的发生。

2) 雷击

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

雷击的危害主要有三方面：

（1）第一是直击雷。是指雷云对大地某点发生的强烈放电。它可以直接击中设备，也可以击中架空线，如电力线，电话线等，雷电流便沿着导线进入设备，从而造成损坏。

（2）第二是感应雷。它可以分为静电感应及电磁感应。静电感应即当带电雷云（一般带负电）出现在导线上空时，由于静电感应作用，导线上束缚了大量的相反电荷。一旦雷云对某目标放电，雷云上的负电荷便瞬间

消失，此时导线上的大量正电荷依然存在，并以雷电波的形式沿着导线经设备入地，引起设备损坏。电磁感应的情况则是当雷电流沿着导体流入大地时，由于频率高，强度大，在导体的附近便产生很强的交变电磁场，如果设备在这个场中，便会感应出很高的电压，以致损坏。

（3）第三是地电位提高。当 10kA 的雷电流通过下导体入地时，导致地各点间存在高额电压差，而使所在地设备损坏，人员伤亡。

拟建项目所在地地处南方多雷地带，易受雷电袭击，雷击可能造成电力供应中断，设备损坏，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，也可能造成人员伤亡等。

3) 洪涝

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

拟建项目所在地整体地势平坦，受洪涝影响较小。

4) 风雨及潮湿空气

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

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

拟建项目存在腐蚀性物质，雨水或潮湿空气可加大对设备、建筑物、电气的腐蚀。

5) 其它

异常的温度、湿度、气压等对从业人员会产生不良影响。人体有适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围时会感到不舒服。拟建项目所在地的夏季气温较高。夏季气温过高使人易发生中暑，物料极易挥发。冬季温度过低则可能导致冻伤人体或冻坏设备、管道，气温低也可能造成仪表空气中的水份冷凝积聚，造成执行机构失灵事故。尤其是对化工设备和工艺管道危害较大，在低温下可导致管道、设备冻裂从而引起物料泄漏，进而诱发诸如火灾、爆炸、腐蚀等安全事故。寒冷气候可引发设备的液态管道结冰，引起冰堵，导致压力过高发生管理爆裂。同时冰冻可造成输电线路断裂，造成停电事故。

3.4.15 公用工程及辅助设施的影响

公用工程及辅助设施是该项目的一个重要组成部分，主要由供水、供冷、供电、供气等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述，这里只是分析公用工程及辅助设施出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的严重后果。

1、压缩空气

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

2、冷冻站的冷冻机为承压设备，其中冷冻机的润滑油管理不善，可引起压缩机损坏的严重设备事故；制冷系统进入水分，可引起冰堵；进入杂质可引起脏堵；压缩机吸入制冷剂湿蒸气或冷冻油过量，可引起冲缸等现象，造成设备事故；运动部件有缺陷或松动，可损坏设备；制冷系统的安全附件、制造、设计有缺陷，系统内的制冷剂蒸气出现异常高压，有发生爆炸事故的危险。

3、供水

①造成部分工艺需要冷却的反应釜内的温度、压力的升高，处理不及时可能导致火灾事故的发生；

②部分工艺用水的停水，可能导致反应的异常，从而发生事故。

4、供电

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：

①回转窑、酸化窑将停止运转，处理不及时，会引起局部热量积聚，可能造成爆炸事故；

②停电后，水泵会停止工作，使部分需冷却的工艺得不到冷却，引起事故的发生。

③没有备用电源的集成控制系统将无法工作，使由控制系统控制的生产过程出现异常，得不到有效处理将导致严重的后果。

5、供热

利用蒸汽加热的工艺将出现异常，将达不到工艺的温度条件，可能酿成经济损失。

3.4.16 设备检修时的危险性分析

安全检修是化工企业必不可少的工作环节，也是一个很重要的工作环节，同时也是事故最易发生的一个工作环节。

检修时的危险作业主要有动火作业、受限空间作业、高处作业、临时用电、动土作业等。

很多检修作业具有突发性、量大的特点。安全检修管理措施不当或方案存在缺陷，会导致各类事故的发生。

1、动火作业的危险性分析

1) 未按规定划分禁火区和动火区，动火区灭火器材配备不足，未设置明显的“动火区”等字样的明显标志，动火监护不到位等均可能会因意外产

生事故、扩大事故。

2) 检维修作业时可能涉及到氧气、乙炔等危险物质，若未办动火许可证、未分析就办动火作业许可证，在未停气的情况下就进行动火作业，将引起火灾爆炸事故。

2、受限空间作业的危险性分析

1) 凡是进入回转窑、酸化窑、熟料粉磨、地坑或其他闭塞场所内进行检修作业都称为受限空间作业。这类场所的危险性较敞开空间大得多，主要是危险物质不易消散，易形成火灾爆炸性混合气体或其他有毒窒息性气体。

2) 进行此类场所检查作业时，凡用惰性气体置换的，进入前必须用空气置换，并测定区域内空气中的氧含量或配备必要防护设备方可，否则易发生作业人员窒息事故。

3) 切断电源，并上锁或挂警告牌，以确保检修中不能启动机械设备，否则将造成机毁人亡惨剧。

4) 受限空间作业场所作业照明、作业的电动工具必须使用安全电压，符合相应的防爆要求。否则易造成触电、火灾爆炸事故。

6) 应根据作业空间形状、危险性大小和介质性质，作业前做好个体防护和相应的急救准备工作，否则易引发多类事故。

3、高处检修作业危险性分析

拟建项目有较多的回转窑、酸化窑等设备，这些设备均较高。在检修作业中，若作业位置高于正常工作位置，应采取如下安全措施，否则容易发生人和物的坠落，产生事故。

1) 作业项目负责人安排办理《作业许可证》、《高处作业许可证》，按作业高度分级审批；作业所在的生产部门负责人签署部门意见。

2) 作业项目负责人应检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、安全带、绳等用具是否安全，安排作业现场监护人；工作需要时，应设置警

戒线。

4、腐蚀性介质检修作业危险性分析

在接触这些物质的设备检修过程中，在检修作业前，必须联系工艺人员把腐蚀性液体、气体介质排净、置换、冲洗，分析合格，办理《作业许可证》，否则泄漏的腐蚀性液体、气体介质可能会对作业人员的肢体、衣物、工具产生不同程度的损坏，并对环境造成污染。或者作业人员未按规范穿着相应等级的防护服装及用品，作业人员受腐蚀介质化学灼伤的危险性将极大增加。

5、转动设备检修作业危险性分析

拟建项目涉及的回转窑、酸化窑、各类泵均为转动设备（含阀门、电动机），检修作业前，必须联系工艺人员将系统进行有效隔离，把动火检修设备、管道内的易燃易爆、有毒有害介质排净、冲洗、置换，分析合格，办理《作业许可证》，否则误操作电、汽源产生误转动，会危及检修作业人员的生命和财产安全；设备（或备件）较大（重）时，安全措施不当，可发生机械伤害。

3.4.17 安全管理对安全生产的影响

日常安全生产管理主要体现在安全管理机构或专（兼）职安全管理人员的配置，安全管理规章制度的制定和执行，职工安全教育及培训的程度，安全设施的配置及维护，劳动防护用品的发放及使用，安全投入的保障等方面。

1、安全管理的缺陷往往导致物（设备、设施、物料）的不安全状况和人的不安全行为，虽然不是造成事故的直接原因，但有时却是导致事故的本质原因。

2、安全生产管理和监督上的缺陷主要表现为：

1) 工程设计尚有缺陷，使用的材料有问题，零部件制造未达到质量要求等，造成物（设备、设施、物料等）上的不安全因素。

2) 安全管理不科学，安全组织不健全，安全生产责任制不明确或不贯

彻，领导者有官僚主义作风。

3) 安全工作流于形式，出了事故抓一抓，上级检查抓一抓，平常无人负责。安全措施不落实，不认真贯彻安全生产的方针。

4) 对职工不进行思想教育，劳动纪律松弛。

5) 忽略防护措施，设备无防护装置，安全信号失灵，通风照明不合要求，安全工具不齐全，存在的隐患没有及时消除。

6) 分配工作缺乏适当程序，用人不当。

7) 安全教育和技术培训不足或流于形式，对新工人的安全教育不落实。

8) 安全规程、劳动保护法律实施不力，贯彻不彻底。

9) 对承包商的管理，未从资质审核、人员培训、现场监管等方面进行严格管理。

10) 事故应急预案不落实，对事故报告不及时，调查、处理不当等。

3、安全生产管理的缺陷，可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，安全设施、防护用品（护具）不能发挥正常功能，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态不能及时得到消除，隐患得不到及时整改，从而使危险因素转化为事故。

4、如可燃/有毒气体报警器在使用中，时有防爆密封件损坏、松动、防爆管破裂等防爆设施损坏情况发生，而未及时检查发现、维修或更新，当油气泄漏时，就可能直接引起火灾，不但起不到防灾的作用，更成了火源。可燃/有毒气体报警器在使用中会出现误报警、不报警或者延长报警响应时间等故障，那么报警器就行同虚设，埋下更大的安全隐患。

5、如事故应急预案培训、演练不到位，员工紧急事故处理能力以及自救互救能力不足，不能采取正确的处置、救护方法，未按要求佩戴防护设施，

盲目进入事故现场进行救人从而导致事故扩大。

6、安全生产管理缺陷主要依靠健全安全管理机构、完善安全管理规章制度并严格执行，加强员工职业技能的培训和安全知识、技能的培训，提高员工的整体素质来消除。

3.4.18 主要危险、有害因素及其分布情况

由上述分析，项目主要危险、有害因素及其分布情况汇总见下表。

表3.4-1 可能造成作业人员伤亡的其他危险、有害因素及其分布一览表

危险有害因素	分布情况（主要设备）
火灾	回转窑、酸化窑、焦炉煤气、天然气计量及调压撬、各变压器室、配电间、控制室、机柜间、电气设备等
爆炸	焦炉煤气、天然气计量及调压撬、空气缓冲罐等
中毒和窒息	酸化窑、制冷机组等
触电	变压器、配电柜、电气设备等
机械伤害	泵、传送带等
物体打击	检维修、操作过程等
高处坠落	操作平台、屋顶、防护栏杆等
车辆伤害	装卸场所、厂区道路等
淹溺	循环水池、初期雨水池、事故池等
起重伤害	净化车间、硫酸钠车间、工业级氢氧化锂车间等场所起重设备
坍塌	锂辉石堆场等
工业毒物	酸化窑装置、制冷机组等
噪声振动	空压机、泵等
高温与热辐射	回转窑尾装置、回转窑中装置、回转窑头装置、酸化窑尾装置、酸化窑装置、蒸汽管道等
化学灼烫	酸化窑装置、硫酸储罐、20%氨水储罐、液碱储罐、液碱管道、硫酸管道、氨水管道等
粉尘伤害	熟料送存仓、熟料粉磨装置、锂辉石堆场、锂渣堆场、氢氧化锂仓库等
受限空间	回转窑、磨机等

3.5 危险化学品重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，拟建项目各生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。具体辨识过程详见附件第 10.4 节。

3.6 爆炸危险场所的划分

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，拟建项目涉及的焦炉煤气、天然气计量调压装置区爆炸危险区域划分情况，电气设备防爆级别和引燃温度组别情况详见下表。

表3.6-1 爆炸危险区域的划分及防爆电气设备要求

场所或装置	区域	类别	危险介质	爆炸区域电气防爆级别和组别要求、设备保护级别（EPL）
焦炉煤气计量设备	以涉及焦炉煤气计量设备为中心，半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 及释放源至地坪以上的范围	2 区	焦炉煤气	防爆级别不低于 IIB 级；引燃温度组别不低于 T1； 设备保护级别：Ga、Gb 或 Gc
天然气计量调压装置区	以涉及天然气计量调压装置区为中心，半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 及释放源至地坪以上的范围	2 区	天然气	防爆级别不低于 IIA 级；引燃温度组别不低于 T1； 设备保护级别：Ga、Gb 或 Gc
钢瓶间（存放检修用乙炔、氧气钢瓶）	以释放源为中心，半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 及释放源至地坪以上的范围	2 区	乙炔	防爆级别不低于 IIC 级；引燃温度组别不低于 T2； 设备保护级别：Ga、Gb 或 Gc
注：酸化窑需使用天然气、焦炉煤气，根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 3.2.2 条第 3 条规定，可划为非爆炸危险区域。				

4 安全评价单元划分结果及理由说明

根据项目的实际情况和安全条件评价的需要，将整个建设项目划分为五个评价单元：

1、选址及外部安全条件单元

建设项目的选址及外部安全条件是用来判断本项目的选址是否合理，是否符合国家相关法律法规及当地政府政策的要求。具体表现为项目与外部环境及与各建、构筑物之间的距离，项目内部危险、有害因素对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响，项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对项目投入生产或者使用后的影响，以及自然条件对项目投入生产或者使用后的影响。

2、总平面布置单元

建设项目的总平面布置是用来判断本项目内部建构筑物的布局是否符合国家现行相关法律法规及行业标准的要求，是否有利于安全、环保、经济和可持续发展。

3、主要装置、设施单元

项目的主要装置、设施是用来判断本项目的生产工艺是否安全、合理、先进，在保证生产的前提下是否有利于工人的安全、方便操作，最大程度的减少甚至消除生产工艺、物料以及工作环境中的危险有害因素对人的影响，使之调整到人的可接受范围内。

4、储存装卸单元

项目的储存场所是用来判断项目工艺过程涉及的危险化学品原料、产品等储存方式是否合理，储存量是否能满足安全生产的需要，储存过程的安全技术措施是否到位等。

5、公用（辅助）工程单元

项目的公用（辅助）工程是用来判断是否与项目的生产相匹配，是否能保证项目生产的安全、持续发展。包括项目的供配电、供排水、消防、防雷防静电设施等。

6、安全管理单元

通过了解该公司安全管理状况，针对该公司情况及拟建项目情况提出相关安全对策措施。

由上所述，本项目安全评价单元划分情况如下表。

表 4.1-1 评价单元划分表

序号	评价单元	单元内容	理由说明（简述）
1	选址及外部安全条件	项目选址、四周安全间距、外部环境、自然条件	评价项目的外部安全条件是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要。
2	总平面布置、建构筑物	内部安全间距、建构筑物	评价项目的内部建构筑物的布局是否合理，建构筑物之间的安全间距是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要。拟建项目涉及的建构筑物占地面积、建筑面积、防火分区面积、层数、耐火等级等是否符合国家现行相关法律法规及行业标准的要求。
3	主要装置（设施）	厂房的装置、设施	评价项目的主要设备设施是否能满足安全生产的需要。
4	储存、装卸	仓库、罐区、装卸区、泵房	评价项目的储存设施是否能满足安全生产的需要，储存、装卸方式是否合理，储存量是否能满足安全生产的需要，储存、装卸过程拟设置的安全技术措施是否符合国家现行相关法律法规及行业标准的要求等
5	公用辅助工程	供配电、供排水、消防、空压、制冷、供热、通风、自动控制、机修化验、厂内运输等	评价项目的公用辅助工程是否能满足安全生产的需要，是否与项目匹配。

6	安全管理	/	通过了解该公司安全管理状况，针对该公司情况及拟建项目情况提出相关安全对策措施。
---	------	---	---

5 采用的安全评价方法及理由说明

根据已划分的评价单元，并结合本项目安全条件评价的实际需要，选择的安全评价方法概述如下：

1、安全检查表法

该评价方法主要依据现行的国家及行业的相关法规标准，着重考虑对项目整体影响较大的部分是否符合国家现行法律、法规和技术标准的要求。设计安全检查表的同时，评价组进行了现场考察和调研。在此基础上分析评价对象，列出需检查的单元、部位、项目、要求等，编制成安全检查表，然后对照检查表所列项目逐一进行安全审查，看检查内容是否符合要求，评价其符合性。因此对项目选址及外部安全条件单元、总平面布置单元、公用辅助工程单元选用安全检查表法。

2、预先危险分析法

预先危险分析法着重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。因此主要装置、设施单元选用预先危险分析法。

3、事故后果模拟分析法

本报告主要采用软件进行事故后果模拟分析。该评价方法提出了易燃易爆、有毒物质的泄漏、扩散、火灾、爆炸等事故模型和计算事故后果严重度的公式，着重用于火灾、爆炸等重大事故对工厂、厂内职工、厂外居民以及对环境造成危害严重程度的评价。因此生产装置场所单元可能出现的火灾、爆炸、中毒事故选用事故后果模拟分析法。

4、危险度评价法

危险度评价法是定量分析的一种方法，根据规定的“危险度评价取值表”对项目生产过程的具体工序进行量化分析评价。该表由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定。因此对主要装置、设施单元和储存场所单元项目选用危险度评价法。

因此，本项目采用的安全评价方法情况如下表。

表 5.1-1 评价方法概况表

序号	评价单元	评价方法	理由说明（简述）
1	选址及外部安全条件	安全检查表法	检查项目选址是否合理，是否符合规划要求，选址及外部安全间距是否符合要求。
2	总平面布置	安全检查表法	检查项目内部建构筑物之间的安全间距是否符合要求，布局是否合理。
3	主要装置、设施	预先危险性分析法	假设条件下出现的各种安全事故，分析主要装置、设施单元可能出现的安全事故的触发条件，确定其后果及危险等级，并提出防范措施。
		危险度评价法	根据原料的物质特性、操作条件、工艺过程等，定性分析生产场所的固有的危险程度。
4	储存场所	事故后果模拟分析	模拟分析物料泄漏后发生中毒事故。
		危险度评价法	根据储存的物质特性、操作条件、工艺过程等，定性分析储存场所的固有的危险程度。
5	公用辅助工程	安全检查表法	检查企业的供配电、供排水、防雷防静电、消防设施等是否符合要求。
6	安全管理	预先危险性分析法	假设条件下出现的各种安全事故，分析主要装置、设施单元可能出现的安全事故的触发条件，确定其后果及危险等级，并提出防范措施。

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 定量分析具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度等

本项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态情况见下表：

表 6.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品数量、浓度（含量）、状态汇总表

序号	单元名称	有害部位名称	危害介质				状况		危险性类别			
			名称	数量 (t)	浓度 %	状态	压力 MPa	温度 °C	可燃	毒性	腐蚀	爆炸性
1	焙烧酸化工序	投料混合器	硫酸	6.4t/h	98%	液	0.3	常温	/	/	腐蚀	/
2		酸化窑	酸雾	0.2t/h	含二氧化硫、三氧化硫尾气	气	微负压	250	/	有毒	腐蚀	/
3		回转窑	天然气	500Nm ³ /h	99%	气	微压	常温	易燃易爆	/	/	/
4			焦炉煤气	1300Nm ³ /h	/	气	微压	常温	易燃易爆	有毒	/	/
5	硫酸罐区	硫酸储罐	硫酸	3110	98%	液	常压	常温	/	/	腐蚀	/
6	浸出工序	中和槽	二氧化碳尾气	0.7t/h	/	气	常压	常温	/	窒息	/	/
7	净化车间	稀碱液槽、树脂塔	稀碱液	20	5%	液	常压	常温	/	/	腐蚀	/
8		稀酸液槽、树脂塔	稀盐酸	20	5%	液	常压	常温	/	/	腐蚀	/
9	元明粉车间及罐区	碱液储罐、混合器	碱液	4080	32%	液	常温	常压	/	/	腐蚀	/
10		氢氧化锂溶液槽等	氢氧化锂溶液	850	8%	液	常温	常压	/	/	腐蚀	/
11	精品间及	晶浆槽、饱洗槽、	氢氧化锂	7t/h(折成纯品)	/	液/固	常温	常压	/	/	腐蚀	/

序号	单元名称	有害部位名称	危害介质				状况		危险性类别			
			名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	压力 MPa	温度 °C	可燃	毒性	腐蚀	爆炸性
	罐区	重溶槽、干燥器等										
12	氨水储罐	氨水储罐	氨水	30	20%	液	常压	常温	/	/	腐蚀	/
13	综合仓库	袋装氢氧化锂	氢氧化锂产品	1200	57%	固	常压	常温	/	/	腐蚀	/
14	钢瓶间	乙炔钢瓶	乙炔	0.11	99%	气	0.147	常温	易燃 易爆	/	/	/
		氧气钢瓶	氧气	0.04	99%	气	15	常温	助燃	/	/	/

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

1、预先危险性分析评价

采用预先危险性分析法对主要装置或设施和公用工程单元进行评价，评价过程及内容详见附件第 10.3.1 节。

评价结论：预先危险分析表明本项目中火灾、爆炸、中毒和窒息的危险等级为Ⅲ级；触电、高处坠落、机械伤害、容器爆炸、灼烫、车辆伤害、物体打击、噪声危害的危险等级均为Ⅱ级。企业在安全设施设计上应考虑危险有害因素的危险性，在施工中应注意安装质量，在生产中加强安全管理。

2、作业条件危险性评价

采用作业条件危险性评价结果如下。

表 6.1-2 各单元危险评价表

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	焙烧装置	火灾爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒与窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		噪声	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
2	酸化装置	火灾爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒与窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
3	精品车间、粗品车间	火灾	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		4	净化车间	火灾	0.5	6	7
机械伤害	0.5			6	7	21	可能危险，需要注意
灼烫	0.5			6	7	21	可能危险，需要注意
物体打击	0.5			6	7	21	可能危险，需要注意
高处坠落	0.5			6	7	21	可能危险，需要注意
触电	0.5			6	7	21	可能危险，需要注意
起重伤害	0.5			6	7	21	可能危险，需要注意
5	综合仓库、综合堆棚	火灾	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
6	净化中间罐区	火灾	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
7	产品罐区、冷冻罐区	火灾	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
8	开闭所、配电室	火灾	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
9	循环水站	淹溺	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		火灾	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
10	冷冻车间	火灾	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	1	3	7	21	可能危险，需要注意
11	空压站	火灾	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		容器爆炸	1	3	7	21	可能危险，需要注意
12	钢瓶间	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		容器爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		窒息	1	3	7	21	可能危险，需要注意
13	消防水池、循环水池、事故池及初期雨水池	淹溺	1	3	7	21	可能危险，需要注意
14	道路运输	车辆伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
15	电气作业	火灾	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
16	检修作业	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		中毒与窒息	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	3	9	稍有危险，或可以接受
		噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，或可以接受
17	分析检验	火灾	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		中毒与窒息	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	可能危险，需要注意
18	受限空间	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒与窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意

评价结论：由上表的评价结果可以看出，该项目选定的（子）单元均在“可能危险，需要注意”或“稍有危险，或许可以接受”范围，作业条件相对安全。

3、危险度评价

采用危险度分析法进行评价结果如下。

表 6.1-3 危险度分级结果表

单元	危险物质	物质	容量	温度	压力	操作	总分	等级
焙烧装置、酸化装置	天然气、焦炉煤气	10	0	2	0	2	14	II
钢瓶间	氧气、乙炔	10	0	0	0	2	12	II
浸出工序	硫酸	0	0	0	0	2	2	III
净化车间	液碱、盐酸	0	0	0	0	2	2	III
元明粉车间	液碱、氢氧化锂	0	5	0	0	2	7	III
精品车间、粗品车间	氢氧化锂	0	10	0	0	0	10	III
净化中间罐区	硫酸	0	10	0	0	0	10	III
粗品车间	液碱、氢氧化锂	0	10	0	0	0	10	III
产品罐区	氢氧化锂	0	10	0	0	0	10	III
综合仓库	氢氧化锂	0	0	0	0	2	2	III
氨水罐	20%氨水	0	2	0	0	2	4	III

评价结论：由上表的评价结果可以看出：拟建项目焙烧装置、酸化装置、钢瓶间等作业场所的危险分级为II级，属于中度危险；其余危险分级为III级，属于低度危险。

6.1.3 定量分析建设项目固有危险程度结果

该项目未涉及爆炸性化学品，涉及可燃性、毒性、腐蚀性化学品。

1、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

表 6.1-4 可燃性化学品的质量及燃烧后放出的热量表

序号	所在单元名称	化学品名称	状态	浓度(含量)	所在设备	分子量	数量(t)	燃烧热(kJ/kg)	燃烧后放出的热量 Q (kJ)
1	焙烧工序	天然气(甲烷)	气	99%	回转窑	16.05	/	-55501.5	/
2		焦炉煤气	气	99%		/	/	/	/
3	钢瓶间	乙炔	气	99%	乙炔钢瓶	26.04	0.11	-1298.4	5.4848

2、具有毒性的化学品的浓度及质量

表 6.1-5 毒性化学品的浓度及质量表

序号	所在单元名称	化学品名称	状态	浓度(含量)%	所在设备	密度 t/m ³	数量(t)	操作条件	
								温度 °C	压力 MPa
1	焙烧酸化工序	硫酸	液态	98%	投料混合器	1.83	6.4t/h	常温	0.3
		酸雾	气态	含二氧化硫、三氧化硫尾气	酸化窑	2.5	0.2t/h	250	微负压
		焦炉煤气	气态	含一氧化碳	回转窑	/	/	常温	/
2	浸出工序	二氧化碳尾气	气态	/	中和槽	1.53	0.7t/h	常温	常压

3、具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

表 6.1-6 具有腐蚀性化学品的浓度及质量表

序号	所在单元名称	化学品名称	状态	浓度(含量)%	所在设备	密度 t/m ³	数量(t)	操作条件	
								温度 °C	压力 MPa
1	酸化工序	硫酸	液态	98%	投料混合器	1.83	6.4t/h	常温	0.3
		酸雾	气态	含二氧化硫、三氧化硫尾气	酸化焙烧装置	2.5	0.2t/h	250	微负压
2	净化中间罐区	硫酸	液	98%	硫酸罐	1.83	1250	常温	常压
3	净化车间	稀碱液	液态	5%	稀碱液槽、树脂塔	1.2	20	常温	常压
		稀盐酸	液态	5%	稀酸液槽、树脂塔	1.33	20	常温	常压

序号	所在单元名称	化学品名称	状态	浓度（含量）%	所在设备	密度 t/m ³	数量 (t)	操作条件	
								温度 ℃	压力 MPa
4	元明粉车间及产品罐区	液碱	液态	32%	碱液储罐、混合器	1.33	33.9	常温	常压
		氢氧化锂溶液	液态	8%	氢氧化锂溶液槽等	2.54	4080	常温	常压
5	精品车间	氢氧化锂	液态	/	晶浆槽、饱洗槽、重溶槽等	2.54	7t/h (折成纯品)	常温	常压
6	粗品车间	氢氧化锂	液/固态	/	晶浆槽、饱洗槽、重溶槽、干燥器等	2.54	7t/h (折成纯品)	常温	常压
7	氨水储罐	氨水	液态	20%	氨水储罐	0.91	30	常温	常压
8	综合仓库	氢氧化锂产品	固态	57%	袋装	2.54	1200	常温	常压
9	石灰仓	石灰石	固态	/	散装	/	200	常温	常压
10	石粉仓	熟石灰	固态	/	散装	/	300	常温	常压

6.2 风险程度的分析

根据已辨识的危险、有害因素，运用合适的安全评价方法，定性、定量分析和预测各个安全评价单元以下几方面内容：

6.2.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

该项目涉及的物料中，焦炉煤气（燃料）、天然气（燃料）、乙炔（检修用）具有爆炸性、可燃性；硫酸、盐酸、液碱、氨水 20%、石灰石、熟石灰、氢氧化锂、二氧化硫（尾气）、三氧化硫（尾气）具有腐蚀性。转型焙烧装置、酸化焙烧装置生产过程中会产生酸雾及其二氧化硫、三氧化硫尾气、二氧化碳尾气等混合废气也属于有毒气体，二氧化碳具有窒息危险性。

生产中容易发生泄漏的设备归纳为 6 类，即管道、阀门、泵、储罐和贮槽。从人一机系统来考虑造成各种泄漏事故的可能性，原因主要有 4 类：

1、设计失误

1) 基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、

错位等；

- 2) 选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；
- 3) 布置不合理，如泵和输出管没有弹性连接，因振动而使管道破裂；
- 4) 储罐、贮槽未设置液位计，进料时冒顶溢出。

2、设备方面

- 1) 加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料；
- 2) 加工质量差，特别是焊接质量差；
- 3) 施工和安装精度不高，如管道连接不严密等；
- 4) 选用的标准定型产品质量不合格；
- 5) 对安装的设备没有按《机械设备安装工程及验收规范》进行验收；
- 6) 设备未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；
- 7) 计测仪表未定期校验，造成计量不准；
- 8) 阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；
- 9) 设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

3、管理方面

- 1) 没有制定完善的安全操作规程；
- 2) 对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；
- 3) 没有严格执行监督检查制度；
- 4) 指挥错误，甚至违章指挥；
- 5) 让未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；
- 6) 检修制度不严，没有及时检修出现故障的设备，使设备带病运转。

4、人为失误

- 1) 误操作，违反操作规程；
- 2) 判断错误，如记错阀门位置而开错阀门；
- 3) 擅自脱岗；

- 4) 思想不集中;
- 5) 发现异常现象不知如何处理。

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

1、出现爆炸性事故的条件

焦炉煤气、天然气、乙炔等物料泄漏后遇到引火源就会发生火灾，其蒸汽与空气混合达到爆炸极限时，遇到引火源就会发生爆炸。包括以下几种情况。

1) 立即起火。可燃液体/气体/粉尘从容器中往外泄出时即被点燃，发生扩散燃烧，产生喷射性火焰或形成火球，它能迅速地危及泄漏现场，但很少会影响到厂区的外部。

2) 滞后起火爆炸。可燃液体/气体/粉尘泄出后其蒸汽与空气混合形成可燃蒸气云团，并随风飘移，遇火源发生爆炸或爆轰，能引起较大范围的破坏。

2、化学品泄漏造成爆炸、火灾事故需要的时间

焦炉煤气、天然气、乙炔发生泄漏后，与空气形成爆炸性混合气，混合气达到爆炸极限，遇到明火或温度高的热源后立即引发火灾、爆炸事故。

6.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速度及达到人的接触最高限值的时间

该项目焦炉煤气中含的一氧化碳，回转窑、酸化窑生产过程中会产生酸雾及其二氧化硫、三氧化硫尾气等混合废气均属于有毒气体，都具有一定的毒性。

根据危险有害因素辨识，一氧化碳、二氧化硫、三氧化硫尾气一旦泄漏，会严重影响周围环境，从而危害人身健康。由于该项目涉及的有毒气体均为尾气，酸化窑生产过程中会产生酸雾及其二氧化硫、三氧化硫尾气等混合

废气产生速率为 0.2t/h（折合约 0.056kg/s），二氧化硫接触限值（MAC）为 15mg / m³，三氧化硫接触限值（MAC）为 2mg / m³。

通过调查，国内石化企业事故控制时间一般在 10-30 分钟之间，参考《环境风险评价实用技术和方法》中有关石化事故泄漏案例，反应时间也在 30 分钟之内。酸化窑尾气泄漏质量速率均不大，但由于物料有一定毒性，发生泄漏后会对周围造成一定的影响。

因此，在出现此类事故时，必须采取相应的事故应急措施，减少事故时物料的挥发量，从而将事故对环境的影响降至最低。

6.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员的伤亡范围

拟建项目厂区内焦炉煤气、天然气通过管道输送，乙炔存放在钢瓶间内，并拟设置可燃气体和有毒气体探测报警系统，风险将大幅降低。在采取相应的事故应急措施后，减少事故时物料的挥发量，可将事故对环境的影响降至最低。

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

7.1.1.1 项目入园、备案情况

依据江西省应急管理厅文件《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》（赣应急字[2021]100号）第四十二条规定：未认定园区不得新建、改建、扩建化工项目。丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）位于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区，根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92号），宜春丰城市高新技术产业开发区化工园区被列入了第一批化工园区名单。

丰城赣锋锂业有限公司于2021年12月08日，取得了由丰城市行政审批局出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码：2112-360981-04-05-247854）。

因此，拟建项目建设符合相关法律法规要求。

7.1.1.2 建设项目周边24小时内生产经营活动和居民生活的情况

丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）拟建于江西省宜春丰城市丰矿大道以南，新高焦化以东。

周边企业有丰城新高焦化有限公司、丰城黑豹炭黑有限公司、丰城市东鹏陶瓷有限公司、江西斯米克陶瓷有限公司、江西和美陶瓷有限公司等一批化工、陶瓷企业。

周边均无重要公共场所，无自然保护区及名胜古迹等，项目卫生防护距离及外部安全防护距离范围内未涉及村庄或居住区。厂址具有较好的地质条件及交通条件，并且具有稳定可靠的供水、供电条件。

7.1.1.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或使用后的影响

1、地形地貌

丰城市地处鄱阳湖盆地，以低丘平原地形为主。整个地势由西南向东北逐渐倾斜，南北高，中间低，呈马鞍形。中部地势低洼，海拔约在 21.5~27 米，最低点在东北边境的药湖，海拔 18 米；南部地势高峻，海拔 500 米以上，最高点在南部边境的玉华山，海拔 1169.1 米。境内主要山峰还有升华山，主峰海拔 1011.7 米；罗山，主峰海拔 962.5 米；株山，最高峰海拔 556.2 米。按海拔高度和相对高度的地貌形态特征，可划分为 4 种地貌类型：侵蚀低山地形主要分布在境内东南部，面积 59.25 平方千米，占总面积的 2.08%；剥蚀垄状丘陵地形主要分布在境内东南和西北部，面积 52.57 平方千米，占总面积的 1.85%；剥蚀堆积岗阜地形主要分布在境内赣江西岸，面积 216.89 平方千米，占总面积的 7.62%；侵蚀冲积平原地形主要分布在境内赣江东岸及锦江一带，面积 2515.98 平方千米，占总面积的 88.45%。

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，项目所在区域地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.05g，拟建项目厂区抗震设防烈度为 6 度。

2、水文条件

丰城市境内第一大河流为赣江，自樟树市入境，穿过境内 52 千米，水域面积 71.1 平方千米，占赣江总面积的 0.85%。第二大河流为抚河，由临川区入境，穿过境内 10.6 千米。第三大河流为锦江，从高安市、新建县入境，穿过境内 22 千米汇入赣江。赣江东岸有丰水、富水、秀水、槎水、芎水、白水、株水 7 条内河，总长 334.5 千米，汇入 27 千米长的人工改造河清丰山溪。赣江西岸有松溪、湖塘水、石溪、尚庄水 4 条内河汇合而成全市最大的湖泊药湖，该湖流域面积 375 平方千米，水面 53.87 平方千米，蓄水量 4236 万立方米。赣江西岸还有萧江，纳独城水、礼港水汇入赣江。境内有总库量

各在 1 亿立方米以上的大（二）型水库 2 座，控制流域面积 152.85 平方千米，总库容 2.91 亿立方米，有效库容 1.46 亿立方米，其中紫云山水库集水面积 81.5 平方千米，多年平均径流量 7729 万立方米；潘桥水库集水面积 71.35 平方千米，多年平均径流量 8400 万立方米

3、气象条件

丰城市属中亚热带湿润季风气候，其特点是气候温和、四季分明、雨量充沛、光照充足、霜期较短、生长季长，春夏之交多雷雨，年雷暴日天数 67.5 天。夏季盛行西南风，盛夏炎热高温，伏秋久晴少雨。多年平均气温 17.6℃，1 月平均气温 5.2℃，极端最低气温-14.3℃（1991 年 12 月 29 日）；7 月平均气温 29℃，极端最高气温 40℃（2003 年 8 月 1 日）。最低月均气温 2.4℃（1977 年 1 月），最高月均气温 33.7℃（1989 年 7 月）。平均气温年较差为 1.5℃，最大日较差 8.5℃（1991 年 12 月 19 日）。生长期年平均 278 天，无霜期年平均 267 天，最长的 1973 年达 310 天，最短的 1996 年为 227 天。年平均日照时数 1935.7 小时，太阳年总辐射量 110.75 千卡/平方厘米。0℃ 以上持续期 337.8 天（一般为 2 月 1 日～次年 1 月 1 日）。年平均降水量 1706.5 毫米，年平均降雨日数为 142.8 天，最长达 161 天（1998 年），最少为 92 天（1978 年）。极端年最大雨量 2689 毫米（1973 年），极端年最少雨量 1042.6 毫米（1978 年）。降雨集中在每年 4 月至 6 月，6 月最多。

7.1.1.4 建设项目中危险化学品生产装置和储存设施与重要场所、区域的距离

拟建项目位于丰城高新技术产业开发区化工园区，周边企业有丰城新高焦化有限公司、丰城黑豹炭黑有限公司、丰城市东鹏陶瓷有限公司、江西斯米克陶瓷有限公司、江西和美陶瓷有限公司等一批化工、陶瓷企业，具体情况详见下表。

表7.1-1 生产场所、仓库与敏感场所、区域的距离

序号	敏感场所及区域	实际情况	检查依据	检查结果
1	居民区、商业中心、公园等人员密集区域	拟建项目位于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区未涉及商业中心、公园等人员密集区域	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018年版	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	拟建项目位于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区未涉及学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018年版	符合要求
3	供应水源、水厂及水源保护区	拟建项目位于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区未涉及供应水源、水厂及水源保护区	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018年版	符合要求
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口	拟建项目位于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区未涉及左述敏感区域	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018年版；《公路安全保护条例》（国务院令[2011]第593号）	符合要求
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	拟建项目位于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区未涉及基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	/	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	拟建项目位于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区未涉及河流、风景名胜区 and 自然保护区	/	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	拟建项目位于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区未涉及军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》、《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》	符合要求

序号	敏感场所及区域	实际情况	检查依据	检查结果
		工园区未涉及军事禁区、 军事管理区		
8	法律、行政法规规定予以 保护的其他区域	拟建项目位于宜春丰城 高新技术产业开发区化 工园区未涉及法律、行政 法规规定予以保护的其 他区域	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) 2018 年版	符合 要求

评价小结：由上表可知，拟建项目厂址与八大场所、设施的安全距离满足相关的规范要求。

7.1.1.5 外部防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）进行计算方法的选择。

拟建项目涉及的各生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源；涉及的二氧化硫（尾气）、三氧化硫（尾气）等属于有毒气体，涉及的天然气（燃料）、焦炉煤气（燃料）、乙炔（检修用）等属于易燃气体，未涉及爆炸物。

拟建项目工厂外部安全防护距离计算方法的选择见下表。

表 7.1-4 外部安全防护距离适用计算方法

评价方法	事故后果法	定量风险评价法	执行相关标准规范 有关距离的要求
确定条件	该装置或设施涉 及爆炸物。	该装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施涉及毒性气体或易燃气体，且设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1。	该装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施未涉及毒性气体或易燃气体；或涉及毒性气体或易燃气体，但设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1。
拟建项目 情况	未涉及爆炸品类 危险化学品	项目的涉及焦炉煤气、天然气属于易燃气体，涉及的二氧化硫、	项目的涉及焦炉煤气、天然气、乙炔属于易燃气体，涉及的二氧化

评价方法	事故后果法	定量风险评价法	执行相关标准规范 有关距离的要求
		三氧化硫属于有毒气体，但项目生产单元和储存单元不构成重大危险源	硫、三氧化硫属于有毒气体，但项目生产单元和储存单元不构成重大危险源
符合性	不适用	不适用	适用

综上所述，拟建项目工厂不采用定量风险评价法进行个人风险和社会风险判定，执行相关标准规范有关距离的要求，拟建项目能满足《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）等规范距离的要求，外部防护距离取50m。建议企业将本公司各种危险物料的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业，并加强突发事件模拟演练，建立联动事故应急救援预案，制定有效防范及应急救援措施。

7.1.1.6 多米诺效应分析

多米诺（Domino）事故的发生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故(或多次事故)，从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。

拟建项目工艺设备布置相对比较集中，但由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的。一旦发生多米诺事故，给企业、相邻园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来一定的危害。

依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）计算，拟建项目涉及的转型焙烧装置、酸化焙烧装置、钢瓶间存在一定的风险，主要表现为火灾、爆炸，通过 CASST-QRA 中国安全生产科学研究院科软件未计算出多米诺效应。

7.1.2 建设项目内在的危险有害因素对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

拟建项目位于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区，各建构物与厂区外相邻企业、居民点的防火间距均能满足相关法律法规的要求，本项目生产过程中涉及到易燃易爆性物质，拟采用 DCS 自动化控制系统，从而提高了项目的安全系数，项目生产设备中有一大部分兼有生产和除三废的重任，环保从源头抓起，大大改善了生产环境，生产过程中产生的尾气经吸收处理装置，以及生产过程中产生的工艺废水经过厂区现有的污水处理装置集中处理后达标排放。充分考虑了“文明清洁生产、综合利用”的原则，最大限度的优化生产工艺，提高了水的循环利用率，通过对工艺流程的改进，减少污水产生量，一般情况下，项目的实施对环境不会造成太大的危害影响。

项目应严格按照《中华人民共和国环境保护法（修正版）》（主席令[2014]9号）、《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》（原安监总危化[2006]1号）等法律、法规、部委规章的要求，认真处理好“三废”的排放标准，对生产过程中可能产生的污染采取各种行之有效环境保护措施，同时加强生产管理和环境保护管理工作，保证各项处理措施正常运行，以保护周围生态环境。

生产安全事故均在假想状态下发生，实际发生时可因立即启动应急预案、人员及时撤离等措施，减少或控制事故影响。

综上所述，本项目对周边生产、经营活动或者居民活动的影响较小。

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

拟建项目位于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区，周围外部防护距离范围内无文物古迹、无珍贵生物、居民。项目的建、（构）筑物与周边企业的防火间距均符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018年版的有

关要求。因此，一般情况下周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用不会产生较大的影响。

因此，就本次安全条件评价时的条件而言，项目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、可控制范围内；但不否认今后外部条件发生变化，如周边区域新项目的建设、违规建设造成安全距离不符合要求或周边新建单位发生事故，可能对本项目造成一定影响。

7.1.4 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或使用后的影响

拟建项目位于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区内，对项目所在地自然条件分析情况如下。

1、雷击

拟建项目所在区域地处多雷地带，属雷击区，易受雷电袭击，雷击可能造成设备损坏和人员伤亡，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备。

2、地质灾害

拟建项目所在地无不良地质构造，建筑、设备的基础基本上布置在持力层上，地震烈度小于VI度，地震灾害的危险较小。

3、气候条件

1) 风

拟建项目有一定的中毒的危险性，且风速大有利于可燃/有毒气体的扩散，且必须注意高处物体的刮落危险。

2) 气温

高温天气加上高温设备的热辐射，可能导致人员中暑和高温不良反应。各生产装置、仓库/堆场无采暖及防暑降温措施，高温和低温季节会因为温度过高或者过低可能引起工人心理和身体不适。

3) 暴雨

拟建项目所区域地势平坦，雨水排水畅通，基地受水淹，设备、物资、产品受浸或流失的可能性不大，不会造成重大经济损失。

4) 雷暴

拟建项目所在地区雷暴天气较常见，特别是夏、秋季节，常有雷暴发生，若建筑物、生产装置防雷设施存在缺陷或失效，可能导致雷击，造成设备、设施的损毁，人员受雷击发生伤亡。

5) 洪水

拟建项目所在地整体地势平坦，洪水影响较小。

6) 地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故，造成严重事故。拟建项目厂址地处丘陵山地，地质坚硬，地基承载力强，地震烈度为VI度。在进行地质勘探，基础设在持力层上的基础上，无地质灾害。

4、拟建项目拟按《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）设置雨水排水沟及应急事故池，可及时排除厂区积水和收集事故污水，发生洪涝灾害的风险可以接受。

5、小结

综上所述，自然条件对项目因风力影响，可能造成基地内污染严重程度上升、设备受损、建筑物毁坏；因受高温影响作用，造成易燃液体泄漏及人员中暑；因受雷暴雷击，造成设备、设施、建筑物严重受损、人员伤亡；因受地质灾害，造成建筑物倒塌、设备损坏、人员伤亡等严重后果；一般来说只有做好预防措施，自然条件对拟建项目的影响不大。

7.2 主要技术、工艺和装置、设施及其安全可靠性的

7.2.1 主要技术、工艺和装置、设施的安全可靠性

1、产业政策的符合性

拟建项目涉及的生产工艺、产品及设备不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令[2019]第29号、国家发展和改革委员会令[2021]第49号修改）中的淘汰类、限制类，不属于《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（工业和信息化部公告[2021]第25号）规定的淘汰工艺、设备。拟建项目符合国家有关法律、法规和政策的要求，采用的工艺技术和设备符合国家的产业政策。

根据《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》工业和信息化部工产业[2010]第122号、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技〔2016〕137号）、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38号）等文件辨识，拟建项目未使用国家明文规定的淘汰设备设施。

表 7.2-1 项目符合我国现行锂盐产业政策分析表

类别	行业	政策条款内容	拟建项目
鼓励类	十一、石化化工	2、硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用，磷矿选矿尾矿综合利用技术开发与应用，中低品位磷矿、萤石矿采选与利用，磷矿、萤石矿伴生资源综合利用	拟建项目属于锂短缺化工矿产资源综合利用
限制类	四、石化化工	5、新建三聚磷酸钠、六偏磷酸钠、三氯化磷、五硫化二磷、磷酸氢钙、氯酸钠、少	拟建项目年产2.5万吨电池级氢氧化锂，无水硫酸钠属副产

类别	行业	政策条款内容	拟建项目
		钙焙烧工艺重铬酸钠、电解二氧化锰、碳酸钙、无水硫酸钠（盐业联产及副产除外）、碳酸钡、硫酸钡、氢氧化钡、氯化钡、硝酸钡、碳酸锶、白炭黑（气相法除外）、氯化胆碱生产装置； 6、新建黄磷，起始规模小于3万吨/年、单线产能小于1万吨/年氰化钠（折100%），单线产能5千吨/年以下碳酸锂、氢氧化锂，干法氟化铝及单线产能2万吨/年以下无水氟化铝或中低分子比冰晶石生产装置	品，不属于限制类
淘汰类	四、石化化工	5、单线产能0.3万吨/年以下氰化钠（100%氰化钠）、1万吨/年以下氢氧化钾、1.5万吨/年以下普通级白炭黑、2万吨/年以下普通级碳酸钙、10万吨/年以下普通级无水硫酸钠（盐业联产及副产除外）、0.3万吨/年以下碳酸锂和氢氧化锂、2万吨/年以下普通级碳酸钡、1.5万吨/年以下普通级碳酸锶生产装置	拟建项目年产2.5万吨电池级氢氧化锂，无水硫酸钠属副产品，不属于淘汰类。

2、生产技术、工艺的安全可靠性

丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）的技术工艺来源于由该公司总部（江西赣锋锂业股份有限公司），生产工艺不属于国内首次化工工艺，其工艺路线安全成熟稳定。

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》（原安监总管三〔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》（原安监总管三〔2013〕3号）及附件辨识，拟建项目未涉及重点监管的危险化工工艺。

拟建项目拟委托有资质的单位进行设计、设备安装、土建施工、工程监理，正常情况下，本项目的生产技术、工艺安全、可靠。本项目的工艺设施检查见 10.6.1 节。

3、设备、设施的安全可靠性

拟建项目采用的生产装置和设备拟由有资质的单位制造、安装。企业工艺设备只要严格按照设计要求，委托有资质的单位进行设计、安装、施工、检测、检验和维护，其安全性、可靠性是有保障的。本项目的设备设施检查见 10.6.1 节。

4、自动化控制

拟建项目拟采用 DCS 控制系统对本项目工艺进行自动控制，具体控制措施该可行性研究报告中未明确，本报告已提出对策措施和建议。

5、仓储设施

通过检查表得知，本项目仓储设施符合相关要求，其安全检查见 10.6.3 节。

6、管道设施

通过检查表得知，本项目管道布置部分安全措施可研中尚未明确，报告在第 8.3.4 节对下步安全设施设计提出相应的安全对策措施。

7、控制室、配电间

依据《江西省应急管理厅办公室关于开展危险化学品安全风险评估诊断分级等三项工作的通知》（赣应急办字〔2020〕53 号）和《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），通过检查表得知，部分安全措施可研中尚未明确，报告在第 8.3.1 节对下步安全设施设计提出相应的安全对策措施。

7.2.2 总平面布置和企业内部生产工艺装置、建（构）筑物等之间防火间距

通过检查得知，本项目总图布置符合《建筑设计防火规范》（2018 年版）

GB50016-2014 和《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 等相关规范的要求。检查表见 10.7.1 节。

通过检查表得知本项目，厂内各建筑物之间防火间距符合《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 中的规定要求。检查表见 10.7.2 节。

拟建项目在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆，不会对人员、生产和运输造成危险和有害影响。各设备之间，管线之间，以及设备、管线与厂房、建（构）筑物的墙壁之间的距离，都符合有关设计和建筑规范要求。拟在设备、设施、管线上需要人员操作、检查和维修，并有发生高处坠落危险的部位，配备扶梯、平台、围栏和系挂装置的附属设施。各生产设备、管道根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。

7.2.3 配套和辅助工程满足安全生产需要的情况

7.2.3.1 供水系统的满足性

1、项目用水及排水量

根据工艺、冷冻等专业提供的资料，拟建项目新鲜水用量为 140m³/h，排水量为 140m³/h，循环水量为 7000m³/h。

2、给水水源

拟建项目利用开发区市政给水管道作为供水水源。新建一根 DN200 给水总管，进水压力 $\geq 0.4\text{MPa}$ 。

3、给水系统

根据工艺专业用水对水质、水量的要求拟建项目给水系统划分为生活、生产、消防及循环水系统。

拟建项目新建一座循环水量为 7000m³/h 的循环水站，供水水温 32℃，回水水温 37℃，供水水压力 0.32MPa，回水余压 0.15MPa。

4、排水系统

为了尽量减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，拟建项

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

3) 雨水排水系统

雨水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管最终排入工开发区雨水管道。厂区雨水 10 分钟初期雨水排入事故池，再送入污水处理站处理，10 分钟后雨水排入工业园区雨水管道。

5、管材

给水管公称直径小于等于 50mm，采用给水（PP-R）管，电熔连接。

给水管公称直径大于 50mm，采用给水钢丝网骨架塑料复合管（SRTP），固定接头连接。

排水管道采用 HDPE 塑钢缠绕管，不锈钢卡箍式弹性连接。

综上所述，拟建项目给排水系统满足项目需求。

7.2.3.2 供电系统的满足性

1、供电电源选择

拟建项目位于丰城高新技术产业开发区化工园区内，拟从上塘 110kV 变电所引来三路 10kV 电源。

2、负荷等级及供电电源可靠性

拟建项目为连续生产系统，生产车间等属一般正常环境。中断供电将造成部分设备的损坏，带来经济损失，根据工艺提资及设备性质，部分工艺设备长时间停电既影响工艺设备的正常运行，又同时可能引起生产安全事故及污染事故。

拟建项目二级负荷约为 300kW；其中前段二级负荷约为 75kW，后段二级负荷约为 225kW，其余为三级用电负荷。为满足二级负荷的用电要求，设置一台 400kW 高压柴油发电机组作为备用电源，可以满足拟建项目二级负荷的用电要求。

3、用电负荷计算

拟建项目装机容量为：27500kW，计算有功功率为：17945kW，计算无功功率为：6136kVar，计算视在容量为：11648kVA，功率因数 0.96。除少数用电设备为 10kV 电压等级，其余全部用电设备均为 0.38kV 电压等级。

综上所述，拟建项目供配电系统满足项目需求。

7.2.3.3 供气系统的满足性

1、蒸汽

本项目用 0.7MPa 中压蒸汽约 548.68kt/a，来自毗邻的黑豹炭黑公司余热锅炉副产蒸汽，已建成 2 期项目，产汽量约 65t/h，且正在规划第 3 期，建成后供汽能力可达 100t/h 以上，蒸汽供应有保障。

2、焦炉煤气

本项目用焦炉煤气约 5.38kt/a，来自毗邻的新高焦化公司焦炉副产。该公司产气量约 100 万方/天，其中 50 万方自用，50 万方外售，供应有保障。

3、压缩空气

拟建项目拟新建空压站一座，根据工艺及仪表提供的用气品质及压缩空气用量要求，拟建项目所用工艺及仪表压缩空气（干空气）量为 245m³/min（0.7MPa），空气品质要求：压力露点-40℃，含尘粒径不大于 1μm，油份含量不应大于 1mg/m³。主要用于气流微粉机组、全厂仪表、收尘设备等。工艺湿空气量为 64m³/min（0.7MPa），用于浆化工序压滤机吹扫。

综上所述，拟建项目供气系统满足项目需求。

7.2.3.4 冷冻系统的满足性

拟建项目制冷站是为工艺生产装置提供所需冷量而设置。冷冻站内制冷剂采用氟利昂 R134a 制冷。其中制冷机组冷却采用循环水冷却，循环水由循环水站供给，循环水进冷冻站温度为 32℃，回水温度为 37℃，循环水水质应符合《工业循环水冷却设计规范》GB/T50102-2003 的规定。

依据工艺参数要求和当地气象参数的情况，本冷冻站 0℃ 冷冻混合醇系统的制冷蒸发温度选择为 -5℃，冷凝温度为 40℃，冷冻混合醇进出冷冻站温差为 5℃。-15℃ 冷冻混合醇系统的制冷蒸发温度选择为 -20℃，冷凝温度为 40℃，冷冻混合醇进出冷冻站温差为 5℃。

根据工艺要求的冷冻负荷和选择的工况参数，0℃ 冷冻混合醇系统选择水冷离心式混合醇机组 2 台，单机制冷量 6900kW。-15℃ 冷冻混合醇系统选择水冷离心式混合醇机组 2 台，单机制冷量 4320kW。制冷机设备及主要附属设备选择能够满足工艺所需要的用冷需要。

7.2.3.5 消防给水系统的满足性

1、消防给水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.2.2 条规定：本项目占地面积小于 100h m²，且附有居住区人数小于或等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数应按 1 起确定，消防用水量按厂区内消防需水量最大一座建筑物计算。

2、消防用水量

拟建项目消防用水量最大的建筑物为综合堆棚（面积 S=21600m²；高 H=9.0m；体积 V=194400m³），火灾危险性属戊类。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，其室外消火栓用水量为 20L/s；根据第 3.5.2 条，室内消火栓用水量为 10L/s；其总量为 30L/s；火灾延续时间为 3h。消防水量为 $V=30 \times 3 \times 3.6=324\text{m}^3$ 。

3、消防水池

依据可行性研究报告，拟建项目拟设置一座容积为 600m³ 的消防水池，有效容积不小于 500m³，满足项目用水需求。

7.2.3.6 防雷、防静电接地

拟建项目钢瓶间按二类防雷建筑物进行防雷设计，其他建构物按三类

防雷建筑物进行防雷设计。变压器、10KV 高压区域内所有电气设备、0.4KV 低压侧所有电气设备、仪表控制系统、电缆桥架、电缆穿管等均做好接地保护。生产车间建筑保护方式采用 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 3 米，埋深 -0.8 米。采用 $L50\times 50\times 5$ 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5 米。工作接地、防雷防静电接地及电气保护接地均连成一体，组成联合接地网，接地电阻不大于 1 欧。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需与室外接地干线作可靠连接。

罐区内钢质封闭贮罐为地上式，其壁厚不小于 4mm，故只需作接地。每个罐的接地点不少于二处，两接地点的距离不大于 30m。同时沿罐区四周敷设 -40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外堤 3 米，埋深 -0.8 米。采用 $L50\times 50\times 5$ 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5 米。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 1 欧。

防静电系统：在车间内距地 $+0.3\text{m}$ 明敷 -40×4 镀锌扁钢，作为防静电接地干线。所有金属设备，管道及钢平台扶手均应与防静电接地干线作可靠连接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及接闪杆防直击雷，防雷防静电及电气保护接地均连均应可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的应每隔 20~30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处也应跨接。弯头阀门；法兰盘等应在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

7.2.3.7 三废处理

1、废气处理

拟建项目酸化焙烧装置尾气主要成分为挥发的水蒸气、原料硫酸本身带入的微量二氧化硫、微量硫酸分解产生的三氧化硫、少量的粉尘。采用电除雾+气体旋流碱吸收塔处理后，达标排放。

热风炉尾气污染物成份为烟尘和二氧化硫。烟尘：<20ppm，二氧化硫：<50 其中烟尘采用气体旋流碱吸收塔处理后达标排放。

2、废水处理

1) 主要生产废水排放情况

拟建项目生产废水排放主要在湿法生产工序，主要为螯合树脂再生排放废水、酸化工序脱硫液定期排放废水、项目多余的主要用冲洗车间地面、设备的二次蒸汽冷凝水。火法部分无直接生产废水排放，废水排入污水处理站处理。

2) 生活污水排放情况

拟建项目生活污水排放量约 1t/h。

3、固废处理

1) 拟建项目火法部分生产所有除尘设备收集的烟尘和粉尘重返生产线就地回收利用，无外排废渣。

2) 拟建项目对锂矿石进行转换晶型、酸化、浸出后形成的锂渣，含水量约 15%，总量约 174390 吨/年，主要成分为二氧化硅、氧化钙、三氧化二铝等成分，不具备放射性，不含有危害环境的物质。

3) 电池级氢氧化锂装置干燥等过程中亦会形成工业粉尘，项目拟采用多种除尘措施对工业粉尘进行回收，返回相应工序加以利用。

装置开停工采用顺工序依次停产的方式，按工序依次进行清扫，最终所有的物料均通过相应的干燥、包装，待开工时再进入生产过程加以利用。

4) 拟建项目固体原料采用编织袋包装，原料使用后会产生一定数量包装废物，外售处理。

5) 净化车间生产废树脂属危险废固，由供货商回收处理。

4、噪音处理

拟建项目的噪声主要源自于焙烧炉以及各类机泵，包括风机、压缩机、

制冷机、离心机、输送泵及等。

1) 企业拟采取如下措施：

(1) 采购时优先选择高效低噪音设备；

(2) 根据不同设备，在机壳、电动机、基础振动等部位采用隔声罩、减震器进行隔声降噪；

(3) 合理采用柔性连接管连接；

(4) 在全厂范围内搞好绿化，营造乔木、灌木和草皮相间的林带，以利吸声降噪；

(5) 加强管理，降低人为噪声。

2) 从管理方面看，加强以下几方面工作：

(1) 生产时面向厂界的门窗不得开启；

(2) 加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；

(3) 加强职工环保意识教育，提倡文明生产；

(4) 合理优化调整会产生较大噪音的设备或工艺在白天时段运行，避免夜间噪声对周围环境的影响；

(5) 对于厂区流动声源(汽车)，要强化行车管理制度，设置降噪标准，严禁鸣号，进入厂区低速行驶，最大限度减少流动噪声源。

综上所述，拟建项目对废气、废水、固废、噪声采取相应措施后能满足相关规定。

7.3 事故案例

7.3.1 中毒与窒息事故案例

案例一 煤气中毒事故案例

2018年1月31日19时30分左右，贵州六盘水市的首钢水城钢铁（集

团）有限责任公司 6 万千瓦发电机组锅炉检修过程中，11 人煤气中毒窒息。目前中毒人员抢救已结束，共造成 9 人死亡，2 人已脱离生命危险。

煤气中毒的抢救和急救固然非常重要，是减少事故伤亡，挽救生命的重大措施。但是，解决煤气中毒事故的根本途径还是预防煤气中毒。

1、企业应定期检修设备、排查隐患，防止煤气发生炉及管线泄漏。

2、加强设备密闭和作业场所通风，在易产生一氧化碳的车间配备相关报警设备。

3、制定操作规程并严格按照规程组织作业，在一氧化碳高浓度区域，要落实监护措施。作业前，要进行安全技术交底，如需动火作业，则应办理动火作业证，并由专业人员监测一氧化碳含量，确保在安全的范围内作业。

4、企业应对作业人员进行安全培训，普及自救和互救知识。

5、作业人员进入危险区作业时，要做好自身安全防护。

6、有明显神经系统疾病、心血管疾病和严重贫血的人员及年龄较大的人员，不要在易产生一氧化碳的岗位上作业。

7、采用煤炉取暖的作业场所值班人员，需警惕一氧化碳聚积引发中毒，夜间值班人员必须严格要求取暖。

8、救援人员进入一氧化碳浓度较高的作业场所时，应使用自给式空气呼吸器，并携带一氧化碳报警器，穿上防护服。

9、发现作业人员中毒后，应将其移离中毒现场至空气新鲜处，松开其衣领，使其保持呼吸畅通，并注意保暖。有条件的应尽早给予吸氧。经现场急救处理后，应将中毒人员迅速转送至有高压氧治疗条件的医院。

案例二 脱硫塔中毒事故案例

2019 年 12 月 21 日 10 时许，太仓市双凤镇杨林路 10 号太仓市东方冶金石灰制品厂内，3 名员工在清洗 4 号石灰车间脱硫塔时发生中毒，事故造成 2 名员工死亡，1 名员工受伤。

一、基本情况

1. 企业概况

太仓市东方冶金石灰制品厂（以下简称石灰厂），地址：太仓市双凤镇杨林桥西；投资人：瞿宇清；企业类型：个人独资企业；成立日期：1998年8月4日；核准时间：2019年6月29日；经营范围：制造、加工石灰（生石灰、消石灰）；经销砂石料、冶金辅助材料、碳酸钙、氢氧化钙、污泥调理剂、化工原料及产品。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

2. 企业生产工艺情况

主要工艺流程：碳酸钙→石灰窑→氧化钙→破碎机→氧化钙颗粒→加水→消化器→氢氧化钙粉末（成品）、氢氧化钙颗粒（半成品）；氢氧化钙颗粒（半成品）→雷蒙机→氢氧化钙粉末（成品）。

石灰窑煅烧过程中可能产生一氧化碳、二氧化碳、二氧化硫等，通过引风机抽至脱硫塔内与氢氧化钙水溶液反应，可能生成碳酸钙和亚硫酸钙等物质，会积淀在脱硫塔内，成为水垢，需要清理。

脱硫塔北侧有个滤水池，滤水池内加有一定比例氢氧化钙，水泵将氢氧化钙水溶液抽至脱硫塔内，通过水喷头在脱硫塔内喷洒，对石灰窑产生的废气进行脱硫，喷洒后的水溶液经脱硫塔底侧下水管流至滤水池。

清洗脱硫塔由员工手持工具进入脱硫塔内部敲打塔内水垢进行清理。

3. 涉事工位情况

涉事工位为脱硫塔工位，位于四号车间的东侧中部。四号车间主要生产装置有消化器、雷蒙机和破碎机，用于生产氢氧化钙。车间的西北侧设有一引风机，通过引风管将石灰窑窑顶与脱硫塔相连。

二、事故发生经过和救援情况

2019年12月21日4时许，位于太仓市双凤镇的太仓市东方冶金石灰制品厂石灰窑操作工朱留梅发现引风机漏水，朱留梅立即电话车间主任祖正军报告情况，祖正军安排朱留梅将脱硫塔水泵关停，待祖正军早上上班再进行处理。早上上班后，经排查发现，引风机漏水是因为脱硫塔内下水管被水垢堵住，脱硫塔下侧水位上升通过引风管流至引风机位置处。

2019年12月21日10时许，在四车间脱硫塔工位，祖正军安排彭玉代和程克江去清理脱硫塔内部水垢，祖正军和彭玉代先进入脱硫塔内部进行清理，程克江站在脱硫塔二层入口处，祖正军和彭玉代手持锤子敲打脱硫塔内壁水垢，通过水桶将水垢从二层入口运出。清理过程中，祖正军先感觉不适从塔内出去休息，换程克江进入脱硫塔内进行清理作业，一段时间后彭玉代也感觉不适，直接晕倒在塔釜底部，车间主任祖正军，工人程克江参与救援，祖正军在塔釜底部将彭玉代往上托，程克江站在塔釜内人孔边的喷淋管上将彭玉代上拉，工人朱克伟、郑银华在人孔口协助救援，在救彭玉代出塔釜时，祖正军晕倒在塔釜底部，随后程克江晕倒坠落至塔釜底部。事故发生后相关人员立即拨打110及120。彭玉代被救出后立即经120送往太仓市中医院抢救，经救治恢复健康出院；后程克江、祖正军经消防救援相继被从塔釜救出送医，经抢救无效死亡。

三、事故造成人员伤亡和经济损失情况

事故共造成2人中毒窒息死亡，1人受伤。（死亡：程克江，男，56岁，安徽金寨人；祖正军，男，43岁，贵州咸宁人。伤：彭玉代，男，56岁，山东曲阜人）依据《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》（GB6721-1986）等标准和规定统计，核定事故造成直接经济损失244.87984万元。

四、事故原因和性质

（一）直接原因经调查认定，事故的直接原因为：含一氧化碳气体的有害气体积聚在脱硫塔中，车间工人彭玉代在脱硫塔中吸入有害气体晕倒后，

车间主任祖正军组织程克江在没有任何防护的前提下进入脱硫塔盲目施救，祖正军和程克江吸入有害气体导致中毒窒息死亡。

2019年12月25日，广东华医大司法鉴定中心法医在太仓市殡仪馆法医检验室对祖正军和程克江的尸体进行了法医学解剖检查，并提取心血进行了毒物、药物分析检验。2020年3月12日，广东华医大司法鉴定中心出具鉴定意见，分别认定祖正军和程克江“一氧化碳中毒而死亡”。

（二）间接原因

1. 石灰厂未认真落实安全生产主体责任，未按要求严格辨别企业有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情况，未建立有限空间管理台账；未在辨别出的有限空间现场设置警示标识。

2. 石灰厂未认真落实有限空间管理制度，未制定有限空间安全操作规程，未制定有限空间相关应急预案；未按要求开展有限空间作业安全教育培训和应急救援演练，致使员工不具备相应的安全知识和安全意识。

3. 石灰厂现场违规作业，未制定作业方案和履行审批手续，未对作业现场进行检测，未正确佩戴的劳动防护用品；在事故导致一定后果时，仍不采取防护措施，盲目施救。

4. 双凤镇政府落实安全生产监管责任不到位，在日常巡查中，虽然发现了该厂有限空间管理台账不全，脱硫塔未设置安全警示标志等问题，但未要求企业进行整改，未出具书面检查记录。

（三）事故性质

经调查认定，太仓市东方冶金石灰制品厂“12.21”中毒窒息事故是一起生产安全责任事故。

五、事故防范措施

（一）太仓市要清醒认识当前安全生产的严峻形势，全面贯彻落实国务院督导组、省委省政府和市委市政府关于开展安全生产专项整治行动的部署

要求，切实提高政治站位，真正把安全生产摆在突出位置，将“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”的要求，具体落实到企业安全监管中；要进一步做好网格监管工作，加强安全隐患排查整改力度，及时发现有限空间作业等安全隐患并加以督促指导整改。

（二）太仓市各地区、各部门、各单位要强化安全生产责任担当，在守好“责任田”的同时，主动向前一步、主动担当作为。要将安全生产贯穿于产业转型升级、重大设施改造等全过程，严把环保设施建设项目设计、选址、建设、运营关，牵头主管部门要建立会商制度，研究解决因环保设施建设运营带来的新风险、新问题；要开展环保技改项目的联合执法检查，对发现违法违规行为执行行政处罚和实施联合惩戒；要坚持从源头上防范化解重大安全风险，杜绝类似事故重复发生，切实防范化解重大安全风险。

（三）太仓市东方冶金石灰制品厂要深刻吸取事故教训，认真落实企业安全生产主体责任，严格执行各项安全生产法律法规，加大安全监督检查力度，确保各项规章制度和操作规程执行到位；加强作业现场监督检查力度，杜绝违章作业行为。加大有限空间作业隐患排查治理力度，对公司各作业场所进行深入排查，对排查出的隐患及时登记，并切实采取措施整改到位。对必须进行有限空间作业的工序，要制订科学安全的操作规程，采取有效安全管理措施，确保作业安全。

7.3.2 爆炸事故案例

2018年4月5日14:35:59，怀宁上峰水泥有限公司二号线分解炉内发生一起爆炸事故，造成1人死亡1人重伤3人轻伤，直接经济损失人民币160万元。

一、基本情况

1、事故发生单位

怀宁上峰水泥有限公司（以下简称怀宁上峰公司），公司类型：有限责任公司；住所：高河镇金塘西街 25 号；生产地：怀宁县月山镇奇隆村；法定代表人俞光明，注册资本：人民币 2 亿元；成立日期：2008 年 9 月 2 日；经营范围：水泥熟料、水泥、水泥制品等，有两条日产 4500 吨水泥熟料生产线，第一条生产线于 2010 年 9 月投产，第二条生产线于 2012 年 5 月投产；2013 年 12 月创建二级安全标准化，2014 年 10 月通过二级安全标准化复审；现有职工 473 人。该公司《工商营业执照》、《采矿许可证》和《安全生产许可证》均合法有效。

2、工作时间及人员配置

因二号线篦冷机 7、8、9 三个室漏料严重，该公司于 4 月 1 日制定了临时停窑检修方案，计划停窑 12 小时，并做好了准备工作。4 月 4 日发现篦板漏料更加严重，生产部即于下午下班前与烧成车间、设备保全部商定，于 4 月 5 日停窑检修更换边护板。

4 月 5 日 5:30 停窑，篦冷机维修现场共 10 人，烧成车间副主任许争贤、安环部安全员杨节强及维修工 8 人，计划维修 8 小时；上午 9 点人员开始进入篦冷机工作。14:22 许，机械技术员通知中控操作员停窑尾送煤罗茨风机，并于 14:30，开了 20 秒转子秤（送煤风机未开）。14:31，DCS 工程师开始校秤并通知操作员开送煤风机。

3、工艺布局

怀宁上峰二号线为 5000t/d 预分解窑，回转窑规格 $\Phi 4.8\text{m} \times 74\text{m}$ 。系统工艺流程：生料由入窑提升机喂入预热器，通过 1-4 及旋风筒进入分解炉内，经 5 级筒入窑煅烧。烧成的熟料在篦冷机（规格 $4.2\text{m} \times 34\text{m}$ ）内冷却后，入熟料库存储。

用于物料分解和熟料煅烧的煤粉由窑尾、窑头转子秤按 6.5: 3.5 左右的比例称量后分别输送至窑尾和窑头。窑尾配煤系统供料能力 0-35t/h, 经转子秤称量后的煤粉由送煤风机(169.5m/min, 风压 78.4KPa)输送至分解炉。

怀宁上峰煤粉制备系统属于粉尘爆炸危险场所, 该系统设置在框架结构的多层建构筑物内, 均使用了防爆电气设备设施, 符合法律法规及技术规范要求, 分解炉爆炸后, 该系统完好无损。

二、事故发生经过

3月29日, 烧成车间向生产部反映, 二号水泥生产线篦冷机7、8、9三个室漏料, 生产部同设备保全部、烧成车间商议后确定4月初临时停窑一天, 更换篦冷机篦板; 设备保全部在4月1日制定了维修方案, 明确了维修内容, 主要维修项目有篦冷机三段漏料处理、托轮漏油处理、转子秤波动处理, 预计停窑12小时, 凌晨5点止料冷窑, 下班前检修结束点火; 4月4日, 篦板漏料加重, 设备部、烧成车间决定4月5日停窑检修。

4月5日5:30停窑, 9时维修人员开始进入篦冷机工作(有限空间作业票时间是9:00-19:00), 安环部安排1名安全管理人员在现场监督; 14时左右, 烧成车间主任许争贤在一段, 对篦冷机侧壁一小块脱落浇注料处装模; 14时, 工艺工程师吴穷安排机械技术员朱二宝和DCS工程师鲁桂杰对窑尾煤粉转子秤进行校验; 14时20分, 朱二宝到达工作现场, 打开秤体塞头, 测秤体间隙时发现秤体里面有煤粉, 停止送煤风机, 开转子秤20秒; 14时30分, DCS工程师鲁桂杰到现场, 发现煤粉仓闸板阀(手动)未关闭, 即到二楼关闭闸板; 14:31:11, 在知道秤体有煤粉的情况下, 开启送煤风机和转子秤; 开启送煤风机前通知窑尾检修人员撤离, 但没有通知篦冷机内检修人员; 14:35:59, 分解炉发生爆炸, 爆炸冲击波一个方向沿着分解炉进入1-4级旋风筒, 造成部分膨胀节损坏、部分预热器浇筑孔吹翻, 另一个方向沿着

回转窑进入篦冷机，将机内工作人员瞬间击翻，造成 1 人死亡，1 人重伤，3 人轻伤。

三、事故造成的人员伤亡和直接经济损失

（一）伤亡人员情况

死者：许争贤，男，40 岁，浙江诸暨市人，本科文化，烧成车间副主任，到怀宁上峰水泥有限公司工作 35 天。

重伤者：陈先礼，男，55 岁，安徽铜陵市人，高中文化，烧成车间巡检工，到怀宁上峰水泥有限公司工作 8 年。

（二）事故造成的直接经济损失

事故直接经济损失人民币 160 万元。

四、现场勘查情况

篦冷机长 34 米，宽 4.2 米，内室高约 1.8 米，共分三段，每段设有一个检修门（0.5 米*1 米，检修时 3 个门都是打开的），头部连通回转窑，尾部连接熟料破碎机。事故发生前（约 14 时），烧成车间副主任许争贤在一段（离回转窑口约 6 米）处理篦冷机侧壁浇注料破损问题，陈先礼站在二段，面向侧壁检查浇注料破损情况，其他人员在篦冷机三段工作。14:35 分解炉突然发生爆炸，爆炸冲击波沿着回转窑进入篦冷机，将许争贤推到熟料破碎机内，陈先礼被推到熟料破碎机口。

五、事故发生原因和事故性质

（一）事故发生的原因

1、直接原因

根据调查及现场勘查分析，停窑后，窑尾煤粉转子秤煤粉未走空，秤闸阀、仓闸阀均关闭不严且未安装故障报警装置（物的不安全状态），工艺工程师在未通知篦冷机检修人员撤离就安排技术人员校秤，而机械技术员和 DCS（集散控制系统）工程师在知道秤体有煤粉的情况下，仍进行校秤工作（人

的不安全行为），使第一次开转子秤落入 U 型管道中的煤粉和第二次开启转子秤总共约 1.66t 的煤粉先后送入分解炉。爆炸前，中控显示：一级出口氧含量 21%（有足够的氧气），煤粉细度 80 微米（粒径 < 75 微米更易爆炸），挥发份 ≥ 29 （挥发份 > 25 的煤粉能轻易点燃，发生爆炸的可能性大），在分解炉锥体部分煤粉浓度在 $1200 \sim 2000 \text{g/m}^3$ ，达到了煤粉爆炸极限浓度（煤粉爆炸下限浓度 30g/m^3 ），爆炸发生时虽然分解炉中部气体温度为 214°C ，但结合停窑到转子秤校验之间所间隔的时间判断，分解炉内部耐火衬料和窑皮不断因温度应力而开裂、脱落，一方面，脱落后的新生面温度高，另一方面，脱落物料下落碰撞而产生火星。在氧气、温度（点火源）都达到引爆煤粉尘云状态条件下，喂入分解炉的煤粉被引爆，是导致事故发生的直接原因。

2、间接原因

（1）上峰公司未严格履行安全生产责任制，规章制度不健全（没有转子秤校秤、有限空间作业等管理规定），安全管理制度落实不到位，安全基础薄弱，职工习惯性违章现场常见。安全生产教育培训形式化，有针对性的专项培训缺失，技术人员对菲斯特转子秤工作原理不清，对煤粉在非正常情况下进入分解炉导致的后果不知。法定节假日领导带班制度未落实，事发当天，公司主要负责人、班子其他人员、安环部负责人、烧成车间主要负责人等均回外地老家作清明。

（2）上峰水泥公司制定的检维修工作方案、有限空间作业票等形式化、格式化，没有可操作性。检维修工作方案在存在交叉作业的情况下，没有制定出详细的时间安排，随意性大。

（二）事故性质

这是一起职工安全意识淡薄、安全管理制度落实不到位、技术人员违规校验煤粉秤致煤粉通过尾煤秤和送煤风机进入分解炉内，造成煤粉爆炸而引发的生产安全责任事故。

六、整改防范措施建议

（一）怀宁上峰公司应认真吸取事故教训，建立、健全并全面落实公司各级安全生产责任制。加强对从业人员的安全教育培训，提高管理人员的安全管理水平以及全体员工的安全意识和风险意识。

（二）怀宁上峰公司要配齐配强班子领导，做到生产、安全有人主管，有人分管；要健全安全管理体系，生产部与安环部职责分开，各负其责，安环部负责加强对本单位及外包单位的安全监督管理，督促本单位各部门及外包单位落实安全生产责任，监督检查本单位各部门及外包单位安全教育培训、工伤保险、职业健康监护、劳动防护等落实情况，防止各类安全和职业危害事故发生。

（三）为防止次生事故发生，对爆炸涉及到的设备、设施产生的显性与隐性损坏，要开展全面、深入细致的检查。对可能产生的隐性缺陷，要进行分析，对有怀疑和不能直观判断的，要申请第三方进行检验检测（如探伤）。进一步完善 DCS 控制系统故障报警程序，加装秤闸阀、仓闸阀关闭不严故障报警装置。

（四）月山镇人民政府和县经科委、县安监局要深刻吸取事故教训，举一反三，切实落实属地监管和行业监管、综合监管责任，对行业领域内企业进行经常性安全大检查大排查大整治，督促企业依法履行主体责任，及时消除各类安全隐患。

7.3.3 火灾事故案例

2017 年 12 月 19 日 9 时 14 分许，山东日科化学股份有限公司干燥一车间低温等离子环保除味设备发生一起火灾事故，造成 7 人死亡、4 人受伤，直接经济损失约 1479 万元。

一、事故基本情况

（一）事故企业基本情况

山东日科化学股份有限公司成立于 2003 年 12 月 26 日，是国内塑料助剂行业上市公司（股票代码 300214），公司现有职工 500 人左右，注册地址昌乐经济开发区英轩街 3999 号，法定代表人赵东日，主要生产装置包括：15000t/aAMB 塑料改性剂生产装置、10000t/aACM 塑料改性剂生产装置、25000t/aACR 塑料改性剂生产装置。所有产品均不属于危险化学品，使用的原料包括：丁二烯、苯乙烯、丙烯酸甲酯、丙烯酸酯丁酯等危险化学品。该公司是使用危险化学品的化工企业，2015 年 9 月 25 日取得市安监局颁发的《危险化学品安全使用许可证》，许可范围：1,3-丁二烯 7050 吨/年，有效期至 2018 年 9 月 24 日。该公司实行事业部授权管理模式，ACR 事业部全权负责生产、销售、设备、安全等工作。

（二）事故相关单位基本情况

1. 潍坊山河能源有限公司，成立于 2016 年 4 月 22 日，法定代表人张松清。2017 年 7 月 4 日，取得潍坊高新开发区安监局颁发的《危险化学品经营许可证》，许可范围：天然气（限于工业生产原料等非燃料用途）等。2017 年 9 月 11 日，潍坊山河能源有限公司与山东日科化学股份有限公司签订《供气合同》，向山东日科化学股份有限公司供应用作燃料用途的液化天然气。

2. 青岛东宇环保科技有限公司，成立于 2014 年 2 月 14 日，法定代表人席玉芹。2017 年 6 月 8 日，青岛东宇环保科技有限公司与山东日科化学股份有限公司签订《天然气燃烧炉采购合同》，负责干燥一车间、干燥二车间五套直燃式天然气热风炉（以下简称燃气热风炉）的供应及安装。

（三）有关生产设备、工艺情况

AMB 生产装置分为反应一车间和干燥一车间，反应一车间共有反应釜 22 台（套），反应过程使用苯乙烯、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯作为原料常压条件下生产 ACR（原设计该车间使用苯乙烯和丁二烯作为原料生产 AMB，2016

年后改变了工艺，未对工艺进行安全可靠论证）。该生产装置热风炉按照原设计一直使用煤作为加热原料。

干燥一车间主要有喷雾干燥塔两台（套），干燥过程中产品水乳液经喷雾装置在干燥塔内与热风炉出来的热风顺向直接接触，热风经旋风分离器、布袋除尘器进入低温等离子环保除味设备后直接排空。为满足环保排放要求，2017年7月开始，山东日科化学股份有限公司在进入干燥塔的热风管道上增加了一套燃气热风炉，将燃烧后的天然气尾气及空气混合物作为干燥介质。车间内共安装两套燃气热风炉，设备制造厂家均为青岛东宇环保科技有限公司，2017年9月完成设备安装调试，但未通过企业组织的验收。

低温等离子环保除味设备属于生产装置的环保配套设施，低温等离子环保除味设备主要承担车间干燥系统废气和反应系统的有机废气净化任务。干燥一车间共设置两套，该设备于2011年10月25日从生产厂家上海乾瀚环保科技有限公司购得。干燥一车间环保设施于2012年3月由昌乐县环境保护监测站出具了《建设项目竣工环境保护验收监测报告书》。

（四）“煤改气”工作情况

2017年3月10日，昌乐县人民政府办公室下发《关于做好燃煤小锅炉“清零”工作的通知》，要求6月30日前实现辖区燃煤小锅炉“清零”。各镇（街、区）党（工）委、政府（办事处、管委会）作为属地责任主体，具体负责辖区内10吨以下燃煤小锅炉的关、停、并、转“清零”工作。县住建局牵头负责禁燃区内10吨以下燃煤锅炉的关、停、并、转“清零”工作。县环保局牵头负责禁燃区外所有10吨以下燃煤锅炉的关、停、并、转“清零”工作。县经信局负责监督指导各镇（街、区）的“煤改气”工作。

2017年6月30日，昌乐县人民政府办公室下发《关于扩大高污染燃料禁燃区范围的通知》，要求2017年6月底前，高污染燃料禁燃区范围内20吨以下工业燃煤锅炉全部拆除或改用天然气、电灯清洁能源。有关街、区负责对

禁燃区范围内高污染燃料燃烧设施进行拉网式排查，结合燃煤小锅炉“清零”工作，进行登记、拆除改造。县环保局负责禁燃区内工业燃用高污染燃料设施的监管、督查、指导、汇总上报等工作。县住建局牵头负责禁燃区内 20 吨以下燃煤锅炉拆除改造工作。县经信局负责协调供电公司列入禁燃区范围内逾期未完成拆除改造任务的高污染燃料燃烧设施采取断电措施，配合镇（街、区）做好禁燃区内高污染燃料燃烧设施拆除工作。

至事故发生时，昌乐经济开发区除山东日科化学股份有限公司外，其他企业 10 吨以下燃煤锅炉已全部拆除。

二、事故发生经过

（一）事故发生经过

2017 年 12 月 19 日 7 时 30 分左右，山东日科化学股份有限公司安环部部长黄伟接到昌乐经济开发区环保办公室电话通知，省秋冬季大气污染督查组即将来昌乐县，对重污染天气错峰生产、挥发性有机物等进行现场督查。接到通知后，黄伟立即告知了生产部部长张立伟。张立伟随即安排干燥一、二、三车间全部停止使用燃煤热风炉改用燃气热风炉，8 时、8 时 30 分左右，干燥三、二车间相继点炉成功顺利开启燃气热风炉。

按照原定计划，环保督查组停车地点位于干燥二车间锅炉房南侧，干燥一车间人员在停用燃煤热风炉后，班长毛民荣安排人员到干燥系统三楼以及十楼打扫卫生迎接检查。8 时 20 分左右，黄伟通知张立伟环保督查路线改在干燥一车间等离子塔南侧，需要干燥一车间开启一套燃气热风炉。张立伟在同黄伟确认环保督查组到达时间后，当即安排毛民荣 10 点左右开启未通过验收的干燥一车间 2#燃气热风炉。

接到通知后，毛民荣安排人员开启 2#燃气热风炉，因前期 2#燃气热风炉在调试过程中多次出现点火不成功及熄火现象，而且一旦出现点火不成功或者熄火现象，燃气热风炉会自动进入自检循环模式（5 分钟/次，大约时间

为 25 分钟左右）。鉴于环保督查组到达时间，操作人员为节省点炉时间，绕过自动联锁对燃气热风炉进行手动点火，未成功，导致天然气串入干燥系统，天然气与空气的混合气体顺气流经过旋风除尘和布袋除尘器到达低温等离子环保除味设备。9 时 14 分许，天然气与空气的混合气体遇到等离子设备电火源发生爆燃，引燃干燥系统内及干燥装置周边可燃物料，引发火灾事故。现场 6 名人员撤离不及当场遇难，5 名人员受伤，其中 1 名伤员在医院抢救无效死亡。

目前，7 名遇难者家属已全部签订事故赔偿协议，4 名受伤人员中已有 3 人出院，其余 1 人正在积极治疗，病情稳定。

（二）人员伤亡情况

该事故共造成 7 人死亡，4 人受伤（其中 1 人重伤），全部为山东日科化学股份有限公司职工。

（三）直接经济损失情况

昌乐县价格认证中心于 2017 年 12 月 28 日出具了《关于山东日科化学股份有限公司“12·19”火灾事故固定资产损失价格意见》，核定该事故中固定资产直接损失为 5100000 元，死亡人员赔偿费用共计 9690394 元，合计损失 14790394 元。

三、事故原因和性质

（一）直接原因

该公司干燥一车间在由燃煤热风炉紧急停车切换燃气热风炉期间，违章操作绕过自动联锁对未通过验收的燃气热风炉进行手动点火，导致天然气通过 2#燃气热风炉串入 2#干燥系统内，与系统内空气形成爆炸性混合气体，在 2#低温等离子环保除味设备处遇到电火花发生爆燃，引燃 1#、2#干燥系统内及干燥装置周边可燃物料，并引起部分粉尘参与爆炸，发生火灾事故。

（二）间接原因

1. 山东日科化学股份有限公司未落实安全生产主体责任

(1) 燃气热风炉工艺未经安全可靠性论证，未经正规设计，未经验收，违规投入使用。该热风炉只有生产单位提供的说明书，整个热风工艺无正规技术来源，未经安全可靠性论证，对热风炉中的天然气如果发生泄漏，易串入干燥系统和与其联通的“低温等离子”废气处理装置的安全风险认识不足。没有委托具备相应资质的设计单位对整体设备和工艺管道进行设计，仅由热风炉设备提供方青岛东宇环保科技有限公司进行设备安装和调试。该系统仅由设备提供单位主持了几次试运转，并未进行验收和交付使用，尚不具备启用条件。企业在存在问题尚未解决、设备技术单位不在场的情况下，为应付环保检查匆忙开启燃气热风炉。

(2) 连锁报警系统的设计、安装和维护达不到标准规范要求。该公司等离子废气处理和燃气热风炉均设有自控连锁系统。其中，等离子废气处理系统，按照与上海乾瀚环保科技有限公司签订的等离子除味系统补充协议，除原干燥系统出布袋除尘器的气体进入等离子除味器外，反应一车间、反应二车间放散气体（主要是未反应完全的丁二烯、苯乙烯等可燃气体）经脱气装置也并入到等离子除味器，但现场并未增加废气浓度实时监测，也未将声光报警和连锁与等离子处理器主机进行连锁，设备长期带病运转。

(3) 从业人员法制观念淡薄，违章指挥、违章作业。该公司“煤改气”项目没有按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令第36号）等有关法律法规要求，履行安全设施“三同时”手续；企业法制观念淡薄，“煤改气”项目实施过程中，继续使用燃煤热风炉生产，为规避环保检查，严重违反工艺规程，强令职工冒险开启未经调试验收的燃气热风炉。

(4) 工艺设备变更管理缺失，风险得不到有效控制。该公司“煤改气”从装置策划、施工安装到投入运行，企业没有按照国家安监总局、工业和信

息化部《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三〔2010〕186号）规定，严格履行申请、安全论证审批、实施和验收等变更管理程序，没有全面评估分析“煤改气”变更过程产生的安全风险。操作人员在准备投用燃气热风炉前，没有对投用条件进行安全确认，未检查系统管道、阀门、安全设施、电气仪表系统是否处于安全备用状态，没有落实变更全过程的各项安全控制措施，没有制定完善变更后的工艺设备安全操作规程，企业对变更全过程风险完全处于失控状态。

（5）从业人员素质低，安全教育培训流于形式。事故车间共有 34 名操作工，70%为初中或小学文化水平，缺乏化工安全生产基本常识，对本岗位生产过程中存在的安全风险不掌握，安全意识淡漠，安全素质低，自我保护意识差，不符合国家对涉及“两重点一重大”装置的操作人员必须具有高中以上文化程度要求。车间和班组日常安全培训，使用原料以代号表示，主要的工艺技术和产品方案采用英文符号代替，致使一线员工机械掌握工艺步骤，对所使用物料的种类、理化特性和固有危险及防范措施不了解、不掌握。

（6）安全生产风险分级管控和隐患排查治理主体责任不落实。企业安全生产意识淡薄，对安全生产工作不重视，安全责任制、规章制度和操作规程不健全、不落实，基础管理工作薄弱，安全生产责任落实流于形式；未制定 2017 年度隐患排查工作计划，提供的隐患排查治理记录不完善，没有按照《化工企业生产安全事故隐患排查治理体系细则》要求开展隐患排查活动；设备日常维护管理缺失，现场部分设备管道表面锈蚀、腐蚀严重，管道破损、漏点漏洞较多，甚至存在对破损管道用帆布包裹继续使用的现象；安全管理混乱，工艺操作记录、相关数据随意填写或变更；“煤改气”后两套系统（燃煤热风炉和燃气热风炉）并行，未制定切换方案和上下游装置协同操作要求，没有明确的切换操作步骤、异常情况处理和安全注意事项。

2. 有关部门未依法履行部门监管职责

(1) 昌乐县住建局未在规定时间内完成禁燃区内燃煤锅炉“清零”和拆除、改造工作；不依法履行燃气监督管理职责，未发现潍坊山河能源有限公司在山东日科化学股份有限公司厂区内存在的燃气经营违法行为。

(2) 昌乐县环保局不依法履行环境污染防治监督管理职责，未发现山东日科化学股份有限公司没有按照规定拆除不能达标排放的燃煤锅炉的违法行为。

(3) 昌乐县经信局未按规定监督指导各镇（街、区）的“煤改气”工作，落实配合镇（街、区）做好禁燃区内高污染燃料燃烧设施拆除工作职责不力。

(4) 昌乐县安监局不认真履行危险化学品安全监督管理综合工作职责，疏于管理，对山东日科化学股份有限公司存在的安全生产主体责任不落实问题监督检查不到位。

(5) 潍坊高新开发区安监局向在潍坊高新开发区注册的潍坊山河能源有限公司颁发《危险化学品经营许可证》后，履行事中事后监管职责不到位，未发现潍坊山河能源有限公司将限于工业生产原料等非燃料用途的天然气违规销售给山东日科化学股份有限公司作为燃料使用的行为。

(6) 市城管局未认真督促指导县市区燃气主管部门依法履行燃气监督管理职责；未按照《山东省燃气安全检查监督办法》的规定组织开展每年的四月、九月、十二月燃气安全日常检查月工作；未按照上级部署的安全生产大检查工作要求同步组织开展燃气安全检查。

3. 属地党委政府未依法履行属地监管职责

(1) 昌乐经济开发区党工委、管委会贯彻落实相关法律法规和上级安排部署不到位，未在规定时间内完成 10 吨以下燃煤小锅炉的关、停、并、转“清零”工作和禁燃区 20 吨以下燃煤锅炉的拆除、改造工作；督促辖区

企业落实安全生产主体责任不力，未发现山东日科化学股份有限公司存在的新增的燃气热风炉未经正规设计、变更管理缺失、没有操作规程、有关管理及操作人员专业素质不满足安全生产要求、燃气热风炉改造产生的安全风险辨识不足等安全隐患。

（2）昌乐县委、县政府贯彻落实相关法律法规和上级安排部署不到位，未认真督促指导县有关职能部门和经济开发区党工委、管委会履行工作职责。

（三）事故性质

经调查认定，山东日科化学股份有限公司“12·19”较大火灾事故是一起生产安全责任事故。

四、事故防范措施建议

针对这起事故暴露出的突出问题，为深刻吸取事故教训，进一步加强安全生产工作，有效防范类似事故重复发生，提出如下措施建议：

（一）牢固树立以人为本、安全发展的理念。各级各有关部门、单位要深刻吸取事故教训，深入贯彻落实习近平总书记关于安全生产工作的一系列重要指示精神，进一步强化以人为本、安全发展理念，弘扬“生命至上、安全第一”的思想，始终坚守“发展决不能以牺牲人的生命为代价”这条红线。要深刻认识安全生产工作的重要性、艰巨性、复杂性、紧迫性，提高政治站位，切实增强做好安全生产工作的责任感、紧迫感、压力感，认真落实“党政同责、一岗双责、齐抓共管、失职追责”的安全生产责任体系，坚持“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”的要求，全面落实各行业、各部门、各环节的安全管理责任，做到横到边、纵到底，无死角、全覆盖。进一步压实属地管理责任，健全完善开发区安全生产监管体制机制，配足配强安全生产监管执法人员，依法履行安全生产监管和执法职责，全面提升开发区安全生产监管能力和水平。

（二）深入开展安全生产综合整治大行动。强化“隐患就是事故”的理念，认真开展以“查风险、除隐患、防事故”为重点的安全生产综合整治大行动，在各行业各领域开展拉网式、地毯式的安全生产集中排查整治，特别要聘请专家进行现场“诊断式”检查，切实提高识别发现、排查整治隐患的能力。持续开展危险化学品企业安全生产专项整治，结合2017年11月底至2018年3月底开展的冬季安全生产大检查工作，切实抓好化工产业安全生产“大快严”紧急行动，组织开展“回头看”，对发现的问题逐一进行对账销号。督促企业深入细致地排查各类安全风险和事故隐患，做到深入细致、不留死角、不留盲区。强化安全生产执法检查，坚持“五个一律”，保持安全生产“打非治违”高压态势，坚决防止各类事故发生。

（三）全面停产整顿，深入排查、彻底整治各类安全隐患。山东日科化学股份有限公司要以此次事故为教训，举一反三，对发生事故的深层次原因进行分析研究，认真开展自查自纠活动，全面停产停业整顿。要深入查找安全生产管理上的漏洞和生产设备、设施存在的事故隐患，立即对生产场所进行一次全面拉网式大检查，对检查出的隐患要抓好整改落实。特别对此次事故中暴露出的开停车安全管理、燃气加热系统、联锁报警系统、低温等离子环保除味设备、工艺设备变更管理、从业人员素质、安全教育培训、设备日常维护管理等问题要彻底整改到位后，方可恢复生产。

（四）切实加强“煤改气”监管，确保安全风险得到有效管控。要高度关注“煤改气”过程中出现的新情况、新问题，强化安全风险预判，有针对性的采取应对措施，及时削减管控安全风险。立即组织对本辖区涉及“煤改气”的化工、冶金、有色、建材、机械、轻工、纺织等行业企业进行全面摸底排查，分行业进行汇总、分县市区成册。督促准备实施或正在实施“煤改气”的工业企业，对改造方案进行风险辨识，根据辨识结果，进一步完善改进安全风险管控方案；已经完成改造的工业企业，要立即开展安全隐患排查，

对发现的隐患和问题要立即进行整改。天然气供应企业要认真履行社会责任，加强对工业企业“煤改气”工作的技术指导和支撑。要按照“管行业必须管安全”的要求，加强对天然气供气装置、设施的安全管理，确保“煤改气”项目各个环节的安全。

（五）多措并举，强化企业主体责任落实。从严督促企业主体责任落实，着重抓好以下工作，一是抓好安全生产风险分级管控和隐患排查治理体系建设。督促企业牢固树立风险意识，将“双重预防体系”建设作为企业落实安全生产主体责任的核心内容。二是加强变更过程安全管理，健全完善相关规程要求。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，建立变更管理制度。三是严格从业人员资格准入，强化安全教育培训。对涉及“两重点一重大”的装置操作人员必须具有高中以上文化程度，相关专业管理人员必须具备大专以上学历；加强对员工的日常安全培训教育，使每一名从业人员充分了解和掌握工作岗位存在的危险因素及防范措施，切实提升员工的安全技能和风险意识。四是多措并举，倒逼企业主体责任落实。对企业主体责任不落实、非法违法行为，通过有奖举报、顶格罚款、停业整顿、吊销许可证、司法措施、失信惩戒等手段，倒逼企业落实主体责任。

8 安全对策与建议

8.1 安全对策措施建议的依据、原则

1、安全对策措施建议的依据：

- 1) 工程的危险、有害因素的辨识分析；
- 2) 类比项目；
- 3) 国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

2、安全对策措施建议的原则：

1) 安全技术措施等级顺序：

- (1) 直接安全技术措施；
- (2) 间接安全技术措施；
- (3) 指示性安全技术措施；

(4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

(1) 消除；(2) 预防；(3) 减弱；(4) 隔离；(5) 连锁；(6) 警告。

3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

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

8.2 可行性研究报告中采取的安全对策措施

1、生产过程中采取的自动控制措施

本项目采用自动控制系统对生产装置的过程参数进行监视、控制，对系

统内报警事件和各类报表进行打印输出。另外，针对现场巡视及开停车时必须到现场观察的情况设就地仪表，主要操作点设置必要的紧急事故停车开关，以保证安全操作。

2、防火、防爆措施

①所有压力容器的设计均按有关规范、标准进行，并配有安全阀、紧急放空阀、紧急切断装置等超压保护装置。

②总平面布置上，各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：生产中引起火灾的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、负压操作、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。

3、防雷、防静电及静电接地的安全措施

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，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。

4、防毒、防腐蚀、防泄漏

①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），有毒原料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所，除制定严格的操作规程和加强对职工的教育外，还配备了必要的洗眼器、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。

②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 2%硼酸水和 5%碳酸氢钠溶液，以备事故发生时冲洗。

③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。

5、防噪声

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。

6、防机械损伤、烫伤

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、冻伤事故发生。

7、其它防范措施

①采用先进、可靠的控制技术。采用 DCS 控制技术进行集中监控。对某些与安全生产密切相关的参数采用自动分析、自动调节、自动报警，以确保安全生产。

②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。

③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。

④各种起重设备的选型、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。

⑤车间采光照度分别按《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；变电所及工艺生产装置等重要场所及操作岗位设置应急照明，应急时间 30min。

⑥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。

8、安全色和安全标志

装置、设施安全色执行《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。装置、设施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。装置、设施安全标志执行《安全标志》规定。

8.3 本报告建议采取和补充的安全对策措施

8.3.1 选址及总图布置安全对策措施

1、在工程设计前建议进行详细勘探，并根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工，并充分考虑与原有工程的给排水、电气、供热等的衔接。

2、建设单位根据场地地震基本烈度作抗震设防。建构筑物按 VI 度进行抗震设防。

3、总平面布置应符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009、《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 等标准要求，建构筑物之间的防火间距应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）的要求。

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、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。

5、控制室面向钢瓶间一侧应满足国家标准关于防火防爆的要求，本项目的设计与施工应由具有相应资质的单位承担，并严格执行相关国家法规及技术标准。

6、建（构）筑物应考虑足够的疏散通道，最远作业点距疏散门、楼梯的距离应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）的要求。

7、厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区及一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。

8、硫酸储罐区、液碱储罐及车间中间罐区的布置，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。设置的围堰应满足以下要求：

- 1) 围堰内的有效容量不应小于最大罐的容量；
- 2) 围堰内应设置水封设施，雨水排水管应设置阀门等封闭、隔离装置；
- 3) 罐区内的地面及围堰内壁应涂刷防腐材料。

9、项目区内设有多条厂内道路，应加强场内外道路的安全管理，健全和完善道路安全警示标志。

10、焦炉煤气管道的布置应符合《工业企业煤气安全规程》GB6222-2005 的规定。

11、拟建项目火法部分应满足《有色金属企业总图运输设计规范》GB50544-2009 中第 5.1.3 条关于总平面布置的特殊防护间距的规定。

12、压缩空气站布置应符合下列规定：

1) 压缩空气站应位于空气洁净地带，并应布置在粉尘源的常年最小频率风向的下风侧，其防护距离应大于 30m。当在常年盛行风向的下风侧时，防护距离应大于 50m。

2) 压缩空气站的机器间应有良好的通风条件。储气罐宜布置在厂房北面或阴凉处，且不宜紧靠主要人流道路。

3) 压缩空气站的布置应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB50029 的有关规定。

8.3.2 建构筑物安全对策措施

1、抗震：建构筑物应按 6 度进行设防，建筑抗震设计应符合《建筑抗震设计规范》的要求；

2、抗风：装置及建（构）筑物在设计计算时应按当地全年最大风载荷值进行考虑。

3、生产车间等建构筑物应根据内部介质情况采取相关的防腐措施。

4、本项目建构筑物应对回填后的基础持力层进行检测实验，保证回填后的基础持力层能保证建（构）筑物的承重要求，避免发生建（构）筑物开裂，甚至倒塌事故，进而导致更大的事故发生。

5、电气电缆应采取有效的耐火保护措施和防腐保护措施。

6、生产车间、库房内的门窗应向外开。化验室使用的钢瓶，应与分析仪器之间设置防火墙隔开并设置防倒措施。

7、生产车间应设置风机进行日常通风和事故通风，通风换气次数 >6 次/时。

8、下一步设计时应明确变配电、控制室具体位置，变配电、控制室应用防火墙隔开，各设置单独的出入口。变压器房、发电机房应采取防止雨、雪、小动物、风沙及污秽尘埃进入的措施，其耐火等级不应低于二级，并设向外开启的防火门。

9、库房内地面的标高应高于库外地面不小于 0.15m 。生产车间及库房设置防散流措施，以防有毒有害物料到处散流及流入雨水管道、雨水沟中。

10、厂房（仓库）柱间支撑、永平支撑构件的燃烧性能应为不燃性，柱间支撑的耐火极限不应低于 2.50h ，永平支撑构件的耐火极限不应低于 1.00h ，厂房（仓库）屋顶承重构件的燃烧性能应为不燃性和耐火极限不应低于 1.00h 。

11、管廊跨越道路的净空高度不小于 5m 。

12、厂房仓库建筑设计应满足《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 防火疏散要求。

（1）厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每

个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

(2) 厂房的每个防火分区、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。

(3) 厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于 50m。

(4) 库房的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

(5) 每座库房的安全出口不应少于 2 个，当一座库房的占地面积不大于 300 m²时，可设置 1 个安全出口。库房内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100 m²时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

13、丁、戊类带式输送机通廊的高层转运站，可采用敞开楼梯或金属梯做为疏散楼梯，金属梯的倾斜角不应大于 60°，净宽度不应小于 0.8m，栏杆高度不应小于 1.1m。

14、丁、戊类生产厂房操作平台的疏散楼梯，可采用倾斜角小于等于 45°、净宽度不小于 0.8m 的金属梯，栏杆高度不应小于 1.1m；当仅用于生产检修时，金属梯的倾斜角可为 60°，净宽度可为 0.6m。

15、受炽热烘烤、熔体喷溅、明火作用的区域，不应设置控制（操作、值班）室。当必须设置时，其构件应采用不燃烧体，并应对门、窗和结构构件采取防火保护措施；当具有爆炸危险时，尚应设置有效的防爆设施。

16、控制（操作、值班）室的安全出口（含通道）应便捷通畅，应避开炽热、喷溅、明火直接作用的区域；对于疏散难度较大或者建筑面积大于 60 m²的控制（操作、值班）室，其安全出口不应少于 2 个。

17、在丁、戊类厂房内，当设置甲、乙、丙类辅助生产设施时，应采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧体楼板与其他部分隔开。

18、电气（配电、电气装置）室、变压器室等房间的门应向疏散方向开启；当连接公共走道或其他同类用房时，该门应采用乙级防火门。上述房间的中间隔墙上的门可采用不燃烧体的双向弹簧门。

19、生产工艺使用（产生）可燃液体介质的作业区内，其地面（或楼面）应设置坡度及排液沟，且地面坡度不宜小于 2%（楼面不宜小于 1%）；作业区范围内不宜设置地下管沟，当必须设置时，应有避免可燃液体污水渗入地下管沟的可靠措施。

20、厂房（仓库）、配电房的防火封堵除应符合现行国家相关标准《建筑防火封堵应用技术规程》CECS 154 的规定外，尚应符合下列规定：

（1）生产工艺中可能使用或产生有毒、有害气体的车间（工段）以及采用气体灭火系统的场所，与相邻车间（工段）以及有人值守区域之间的防火封堵组件，应采用密烟效果良好的封堵组件；

（2）电缆和无绝热金属管道贯穿的防火封堵组件应采用无卤型防火封堵材料；

（3）有洁净要求的生产、储存区域的防火封堵组件宜采用防火发泡砖；

（4）防火分隔构件未能密封的缝隙（孔洞），应采用防火封堵材料封堵。所采用防火封堵组件的耐火极限，不应低于防火分隔构件相应的耐火极限；

（5）腐蚀性区域内的防火封堵组件，必须满足腐蚀性介质以及高湿度环境条件的使用要求。

8.3.3 工艺系统与生产设施安全对策措施与建议

1、拟建项目应根据《〈江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则〉（试行）的通知》（赣应急字[2021]100 号）以及其他的法律法规规定，负责本项目的设计、施工、监理的单位，应当具备相应的专业资质。

2、拟建项目涉及的天然气、焦炉煤气、乙炔的场所应根据《石油化工

可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 的要求，在可能发生可燃气体和有毒气体泄漏的场所应设置相应的固定式带现场声光报警的可燃气体和有毒气体检测器。对可燃气体和有毒气体的释放源进行连续检测，并将检测信号进行显示、报警。

1) 检测器的安装要求：释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体（天然气、乙炔）探测器距其覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体（焦炉煤气）探测器距其覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m；释放源处于封闭式厂房或局部不通风的半敞开式厂房内，可燃气体探测器距其覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m，有毒气体探测器距其覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。检测比空气略轻的可燃气体和有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m-1.0m。

2) 检测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰的场所，且周围工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。检测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。

3) 报警控制单元安装要求：可燃气体和有毒气体报警控制器安装在操作人员常驻的控制室内，可燃气体二级报警信号和报警控制单元的故障信号应送至消防控制室进行图形显示和报警，可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。报警控制器应有其对应探测器所在位置的指示标牌或探测器的分布图。可燃气体的报警时间日计时误差应不超过 30s。控制室内可燃气体声、光报警器的声压等级应满足设备前方 1m 处不小于 75dBA，声、光报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。气体探测器、报警控制单元、现场报警器等应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，企业应配备 1 台 UPS 电源供电。

4) 现场报警器安装要求：项目车间应分别设置现场区域报警器，现场

区域警报器的安装高度应高于现场区域地面或楼面 2.2m,且工作人员易察觉的地点。现场区域警报器的启动信号应采用第二级报警设定值信号,区域警报器的报警信号声级应高于 110dBA,且距警报器 1m 处总声压值应不高于 120dBA。

5) 可燃气体的测量范围应为 0~100%LEL,有毒气体的测量范围应为 0~300%OEL;可燃气体的一级报警设定值应小于或等于 25%LEL,二级报警设定值应小于或等于 50%LEL,有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL,二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。

6) 可燃气体的防爆组别级别不应低于下表所列出的防爆组别级别,其他气体的防爆组别级别应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 中的要求。

表 8.3-1 防爆级别和引燃温度组别一览表

序号	危险介质	爆炸区域电气防爆级别和组别要求
1	焦炉煤气	防爆级别不低于 IIB 级;引燃温度组别不低于 T1;
2	天然气	防爆级别不低于 IIA 级;引燃温度组别不低于 T1;
3	乙炔	防爆级别不低于 IIC 级;引燃温度组别不低于 T2。

5、焦炉煤气、天然气的安全对策措施

1) 焦炉煤气使用装置的防火设计应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》的有关规定。

(1) 炉窑的燃烧装置采用强制送风的烧嘴时,在空气管道上应设置泄爆阀。

(2) 使用燃气的炉窑点火器,应设置火焰监测装置。

(3) 在煤气使用区域的适当位置,应设置有毒气体浓度监测、报警和相应的机械通风装置。

(4) 煤气管道进入厂房之前的适当位置处,应设置切断总管的阀门,管道应架空敷设。

2) 根据企业提供的技术资料，拟建项目拟采用城镇燃气（天然气）作为备用热源，应遵循以下措施。

1) 根据《城镇燃气设计规范》工业企业生产用气设备燃烧装置的安全设施应符合下列要求：

(1) 燃气管道上应安装低压和超低压报警以及紧急自动切断阀；

(2) 烟道和封闭式炉膛，均应设置泄爆装置，泄爆装置的泄压口应设在安全处；

(3) 鼓风机和空气管道应设静电接地装置。接地电阻不应大于 $100\ \Omega$ ；

(4) 用气设备的燃气总阀门与燃烧器阀门之间应设置放散管。

2) 可研阶段未明确调压装置的设置形式，若调压装置设置在建筑外墙露天，应设置围栏、护栏或车档。若地上单独设置悬挂式调压箱，进入燃烧炉的燃气进口压力不应大于 0.8MPa ；若未落地式调压柜，进入燃烧炉的燃气进口压力不宜大于 1.6MPa ；燃烧炉排烟管道应定期进行清理。

3) 燃料供应管路应当采用无缝钢管，焊接时应当采用氩弧焊打底；用气体作燃料应当有燃气检漏报警装置和调压装置区域内应设置可燃气体报警探测器。

4) 项目的天然气调压防爆区域的电气设备应采用防爆型，且调压区域应设置可燃气体报警器。与其他区域应用实体墙完全隔开，且应按要求加强通风。天然气调压箱（和调压柜）的设置还应符合下列要求：

(1) 调压箱（悬挂式）

a、调压箱的箱底距地坪的高度宜为 $1.0\sim 1.2\text{m}$ ，可安装在用气建筑物的外墙壁上或悬挂于专用的支架上；当安装在用气建筑物的外墙上时，调压器进出口管径不宜大于 $\text{DN}50$ 。

b、调压箱到建筑物的门、窗或其他通向室内的孔槽的水平净距应符合下列规定：

当调压器进口燃气压力不大于 0.4Mpa 时，不应小于 1.5m；

当调压器进口燃气压力大于 0.4Mpa 时，不应小于 3.0m；

调压箱不应安装在建筑物的窗下和阳台的下的墙上；不应安装在室内通风机进风口墙上。

c、安装调压箱的墙体应为永久性的实体墙，其建筑物耐火等级不应低于二级。

d、调压箱上应有自然通风孔。

(2) 调压柜（落地式）

调压柜应单独设置在牢固的基础上，柜底距地坪高度宜为 0.30m。

距其他建筑物、构筑物的水平净距应符合表 6.6.3 的规定。

体积大于 1.5m³ 的调压柜应有爆炸泄压口，爆炸泄压口不应小于上盖或最大柜壁面积的 50%（以较大者为准）。爆炸泄压口宜设在上盖上。通风口面积可包括在计算爆炸泄压口面积内。

调压柜上应有自然通风口，其设置应符合下列要求：

当燃气相对密度大于 0.75 时，应在柜体上、下各设 1%柜底面积通风口；调压柜四周应设护栏；

当燃气相对密度不大于 0.75 时，可仅在柜体上部设 4%柜底面积通风口；调压柜四周宜设护栏。

(3) 安装调压箱（或柜）的位置应以满足调压器安全装置的安装要求。

(4) 安装调压箱（或柜）的位置应使调压箱（或柜）不被碰撞，不影响观瞻并在开箱（或柜）作业时不影响交通。

6、废气、尾气处理安全对策措施

1) 本项目生产过程中产生废气主要为二氧化硫、三氧化硫等废气及各生产车间挥发出的各种有机物废气。各酸性废气（盐酸等）通过两级喷淋吸收塔预处理吸收后，剩余未吸收的尾气经末端进一步处理后达标排放；各有

机废气收集经脱硫脱硝等净化装置处理后达标排放。尾气吸收装置中的尾气风机应作为二类负荷，并且设置备用设备，防止突然断电造成尾气积聚引发危险事故。尾气吸收设备、尾气管道均应可靠接地，防止静电积聚。

2) 拟建项目窑尾废气量大，含尘浓度高，是最大的烟尘排放源，企业应制定尾气处理安全操作规程，应选用高效的袋收尘器，火法部分应在所有的烟、粉尘排放点设置技术可靠、效率高的收尘器，在窑尾排气筒上装设在线烟尘连续监测系统。

7、企业自控设施的仪表选型、控制系统配置应符合相关化工企业自控设计标准规定，并采取下列的安全措施：

1) 存放可燃物质的设备，应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表，并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施；

2) 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，应采用具有火灾安全特性的控制阀；

3) 有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料；

4) 重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施。

8、物料准备（干燥、煅烧、焙烧等类型）防火设计应符合以下规定：

1) 炉窑及其排烟、收尘系统应设置封闭的隔热层，其密封性能，外表面温度等均应符合现行国家标准《工业炉窑保温技术通则》GB/T16618 的有关规定。

2) 输送热物料时，应选用与之温度相匹配且由难燃烧或不燃烧材料制作的装置。

3) 炉窑主抽风系统出口电除尘器，应根据烟气和粉尘性质设置防爆和降温装置。

4) 输送可燃介质的管道不宜通过高温、明火作业区的上方，必须通过时应采取安全防护措施。

5) 对于具有间歇性操作的炉窑，应有防止发生燃烧爆炸事故的技术措施。

9、工艺设计中应尽可能减少可燃、易爆物质的产生和积累，工艺设备尽可能将可燃、易爆物质限制在密闭空间、防止泄漏。

10、输送酸、碱物料应采用耐腐蚀的管道，管道法兰处宜设置防喷罩，易燃物料的输送管道做好静电接地。

11、开停工时必须严格执行操作手册的要求。要尽量避免非计划性的开停工。

12、加强相关安全技术知识的培训，提高职工对工艺设备危险性的认识。建立健全各项规章制度。

13、项目车间内工艺设备、管道应作好防雷、防静电措施。输送易燃气体的管道螺栓少于5个以下的法兰处进行静电跨接。

14、使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定：

1) 宜采用密闭设备；当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施。

2) 对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

15、氨水计量输送系统应包括氨水计量输送泵、氨水流量计和控制设备，应该根据发生炉负荷变化、出口烟气中的 NOX 含量等因素自动地调整，设置调节阀，自动调节喷入的氨水流量。

16、氨水蒸发器出口的氨气/烟气（或蒸汽）混合气中氨气浓度不应大于 5%（体积分数），氨气浓度高于 12%时应切断氨水供给系统。

17、烟气脱硝系统应采用集中监视和控制，实现脱硝系统的启动和停机，正常运行工况的监视和调整，以及事故处理。

18、根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）的要求：

1) 生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用时，不得对人员造成危险。

2) 生产设备正常生产和使用过程中，不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质，不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素，必须在设计上采取有效措施加以防护。

3) 用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。

4) 在正常使用环境下，对人有危害的材料不宜用来制造生产设备。若必须使用时，则应采取可靠的安全卫生技术措施以保障人员的安全和健康。

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

6) 易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并应采取防蚀措施。同时，应规定检查和更换周期。

7) 禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。

8) 处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。

9) 生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。

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

11) 若所要求的稳定性必须在安装或使用地点采取特别措施或确定的使用方法才能达到时，则应在生产设计上标出，并在使用说明书中详细说明。

12) 对有抗震要求的生产设备,应在设计上采取特殊抗震安全卫生措施,并在说明书中明确指出该设备所能达到的抗地震烈度能力及有关要求。

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

8.3.4 仓储设施及管道安全对策措施与建议

8.3.4.1 储存方面

1、物料的储存应远离火种、热源。包装必须密封,切勿受潮。切忌与禁忌物品进行混储混运。库房中各物料应根据相互禁忌性等分开分区存放。平时需勤检查,查仓温,查混储。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。发生火灾时,应根据物料的性质采用相应的灭火措施。

2、加强库房、罐区的管理,建立防火责任制、门卫管理制度、巡回检查制度、安全操作制度及管理制度等。

3、库房、罐区设立明显的防火标志、有符合安全标准的防雷接地装置、配备符合标准的消防器材、防毒面具等安全防护用品、周围应有消防通道并保证畅通。定期进行防雷、防静电检测。

4、包装物选用有相应资质单位生产的产品,应当牢固、密封,并有明显的货物标志。

5、库房内应有良好的通风,以降低火灾危险。

6、执行工业企业安全管理制度,做好库房、罐区的消防、安全工作及作业人员的人身防护。

7、危险化学品的废弃物、包装品应按危险废物控制标准进行管理,从事废物利用经营活动部门必须有环保部门发的许可证,禁止将危险废物提供无证单位或个人。

8、机动车辆厂内运输,严格按照制定的规章制度、行驶标志作业,驾驶人员及车辆应定期年审,遵章作业,严防无证驾驶车辆,不得疲劳驾驶,

车辆无故障运转，确保车辆安全运行。

9、危险货物运输时，应严格执行许可证规定，运输应有相应资质的单位进行运输，其运输应遵守国家的相关规定。危险货物厂内运输应按规定路线、规定速度行驶，从物流大门出入。

10、装运危险化学品时，采用专用运输工具。

11、危险化学品运输线路应设在郊区或远离市区。

12、危险化学品装卸配备专用工具、专用装卸器具的电器设备，符合防火、防爆要求。通过公路运输危险化学品，必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。在装卸搬运危险品操作前，必须严格执行操作规程和有关规定，预先做好准备工作，认真细致检查装卸搬运工具及操作设备。工作完毕后，沾染在工具上面的物质必须清除，防止相互抵触的物质引起化学反应。对操作过氧化剂物品的工具，必须清洗后方可使用。操作人员不准穿带钉子的鞋。根据不同的危险特性，应分别穿戴相应的防护用具。对有毒的腐蚀性物质，更要加强注意，应适当考虑在操作一段时间后，呼吸新鲜空气，避免发生中毒事故。操作完毕后，防护用具应进行清洗或消毒，保证人身安全。各种防护用品应有专人负责，专储保管。装卸危险品应轻搬轻放，防止撞击摩擦，摔碰震动。液体铁桶包装卸垛，不宜用快速溜放办法，防止包装破损。对破损包装可以修理者，必须移至安全地点，整修后再搬运，整修时不得使用可能发生火花的工具。

13、腐蚀性液体的装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。

14、仓库内各类物料的堆垛间距、与地面间距、与墙壁间距等应符合规范要求堆放，堆垛衬垫要做到安全、整齐、合理、便于清点检查。做到不超高、不超宽，并按规定留墙距、柱距、顶距和垛距。并按国家规定标准控制

单位面积的最大贮存量。

15、危险化学品应根据其化学性质分区、分类、分库储存，禁忌物料不能混存。灭火方法不同的危险化学品不能同库储存。

16、根据库房条件、商品性质和包装形态采取适当的堆码和垫底方法。

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

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

3) 堆垛间距：(1) 主通道大于等于 180cm；(2) 支通道大于等于 80cm；(3) 墙距大于等于 30cm；(4) 柱距大于等于 10cm；(5) 垛距大于等于 10cm；(6) 顶距大于等于 50cm。

17、企业排弃的废料，应结合当地条件综合利用，需综合利用的废料，应按其性质分别堆存，并应符合现行国家标准《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》的有关规定。

18、危废储存方面

1) 地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

2) 必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

3) 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

4) 应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

5) 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

6) 收集、贮存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。禁止将

危险废物混入非危险废物中贮存。

8.3.4.2 装卸方面

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

1) 堆码整齐、靠紧妥贴，易于点数；

2) 堆码时，桶口、箱盖朝上，允许横倒的桶口及袋装货物的袋口应朝里；

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

5、不得用同一个车辆运输互为禁忌的物料，包括库内搬运；

6、装卸时应做到轻装轻放，重不压轻，大不压小，堆放平稳，捆扎牢靠；

7、装卸操作人员堆放各种固体原料及桶装物料时，不可倾斜，高度要适当，不准将物料堆放在安全通道内。

8.3.4.3 管道布置安全对策措施

1、管线敷设方式，应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定：

(1) 对焦炉煤气、天然气等有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设；

(2) 对焦炉煤气、天然气等具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。

2、管架的布置，应符合下列要求：

- (1) 管架的净空高度及基础位置，不得影响交通运输、消防及检修；
- (2) 不应妨碍建筑物的自然采光与通风；
- (3) 应有利厂容。

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

4、多层管廊的布置应符合下列规定：

- (1) 热介质的管道布置在上层；
- (2) 工艺管道视其两端所联系的设备的标高可以布置在上层或下层，

以便做到步步低或步步高

5、长输送管道须在法兰连接处采用密封包扎，防止泄漏。蒸汽管道必须采用膨胀节，防止因温度变化产生应力而引发事故

6、厂区焦炉煤气、天然气等管道应架空敷设，并应符合下列规定：

- (1) 应敷设在非燃烧体的支柱或栈桥上；
- (2) 沿建筑物的外墙或屋面上敷设时，该建筑物应为一、二级耐火等

级的丁、戊类生产厂房；

(3) 不应穿过存放易燃易爆物品的堆场和仓储区以及不使用煤气的建筑物；

(4) 与建筑物、构筑物 and 管线的最小水平净距，应符合现行国家标准规范的规定；

(5) 与道路、架空电力线路和其他管道之间的最小交叉净距，应符合现行国家标准规范的规定。

- (6) 架空管道根据实际情况确定倾斜度。

8、架空煤气、天然气管道与水管、热力管、不燃气体管伴随敷设时，应符合下列规定：

- (1) 厂区架空煤气、天然气管道与水管、热力管、不燃气体管在同一

支柱或栈桥上敷设时，其上下平行敷设的垂直净距不应小于 250mm；

（2）煤气、天然气管道与在同一支架上平行敷设的其他管道的最小水平净距宜符现行国家标准规范的规定；

（3）与煤气、天然气管道共架敷设的其他管道的操作装置，应避开煤气、天然气管道法兰、闸阀、翻板等易泄漏煤气的部位；

（4）车间架空煤气、天然气管道与其他管线平行、垂直和交叉敷设的最小净距应符合现行国家标准规范的规定；

（5）利用煤气、天然气管道及其支架设置其他管道的托架、吊架时，管道之间的最小净距，应符合现行国家标准规范的规定，采取措施消除管道不同热胀冷缩的相互影响。

（6）煤气、天然气管道与输送腐蚀性介质管道共架敷设时，煤气、天然气管道应架设在上方；对于易漏气、漏油、漏腐蚀性液体的部位，应在煤气、天然气管道上采取保护措施。

（7）不同压力的煤气、天然气管道连通时，必须设可靠的调压装置。不同压力的放散管必须单独设置。

9、煤气、天然气管道支架上不应敷设电缆，但采用桥架铺装或钢管布线的电缆可敷设在支架上，其间距应符合现行国家标准规范的规定。

10、煤气、天然气管道应设导除静电的接地设施。

11、煤气、天然气管道与道路的交叉角不宜小于 45°。

12、敷设在建筑物上的煤气、天然气管道，在与建筑物沉降缝的相交处，不应设固定支架。

13、车间煤气、天然气管道应架空敷设，当与设备连接的支管架空敷设有困难时，可敷设在空气流通但人不能通行的地沟内。除供同一用户用的空气管道外，不应与其他管线敷设在同一地沟内。

14、煤气、天然气管道支架间的跨度，应根据管道、冷凝水和保温层的

重量、风和雪的荷载、内压力及其他作用力等因素，经强度计算后确定，并应验算煤气、天然气管道的最大允许挠度。湿陷性黄土地区的厂区架空煤气、天然气管道的强度及支架的荷载均应按其中任一支架下沉失去支撑作用后的条件进行设计。

15、煤气、天然气管道应采取热胀冷缩的补偿措施。当自然补偿不能满足要求时，可采用补偿器进行补偿。

16、煤气、天然气管道的连接，应采用焊接。但热煤气管道的连接，可采用法兰。煤气、天然气管道与阀门或设备的连接应采用法兰，但在与管道直径小于 50mm 的附件连接处，可采用螺纹连接。

17、吹扫用的放散管应设在下列部位：

- 1) 煤气、天然气管道最高处；
- 2) 煤气、天然气管道的末端；
- 3) 煤气、天然气管道进入车间和设备的进口阀门前，但阀门紧靠干管的可不设放散管。

18、煤气、天然气管道和设备上的放散管管口高度应符合下列规定：

(1) 应高出煤气、天然气管道和设备及其平台 4m，与地面距离不应小于 10m；

(2) 厂房内或距厂房 10m 以内的煤气管道和设备上的放散管管口高度，应高出厂房顶部 4m。

19、厂区煤气、天然气管道上的阀门、计量装置、调节阀等处以及经常检查处，宜设置人孔或手孔。在独立检修的管段上，人孔不应少于 2 个，且人孔的直径不应小于 600mm；在直径小于 600mm 的煤气管道上，宜设手孔，其直径应与管道直径相同。

20、架空煤气、天然气管道严密性试验，应遵守下列规定：

(1) 架空煤气、天然气管道经过检查，符合规定后，进行严密性试验。

(2) 架空煤气、天然气管道严密性试验允许泄漏率标准应遵守相关规定。

8.3.5 公用工程安全对策措施

8.3.5.1 消防

1、消防设施要选用有资质单位生产的合格设备、材料，按标准进行设计、施工；并经竣工验收合格后，再投入生产。

2、配套使用的配电柜、电机、照明、电气线路、设备等应符合安全用电标准，并有安全接地装置。

3、供水泵等转动设备保持安全无故障，暴露的转动部位加装符合安全标准的防护罩或安全网。

4、消防水池的设置应采取防止消防水挪作它用的措施。

5、消防污水经管道或沟进入收集池内。

6、室外消火栓布置应符合：

(1) 消火栓宜沿道路敷设；

(2) 消火栓距路面边不宜大于 5m；距建筑物外墙不宜小于 5m；

(3) 地上式消火栓距公路型双车道路肩边不得小于 0.5m；距单车道中心线不得小于 3m；

(4) 地上式消火栓的大口径出水口，应面向道路。当其设置场所有可能受到车辆冲撞时，应在其周围设置防护设施；

(5) 与生产或生活合用的消防给水管道上设置的消火栓，应设切断阀。

7、建筑物内应设室内消火栓，间距不超过 50m，并与室外管网直接连接，形成环状。

8、建筑物内应设室内消火栓，应根据火灾危险性、火灾类型和不同灭火功能等因素综合确定。室内消火栓的布置应满足同一平面有 2 支消防水枪的 2 股充实水柱同时达到任何部位的要求。

9、配电房、控制室等重要场所应设置感温感烟报警探测器，消防泵应在企业控制室内设有启动按钮，需 24 小时有人值班。

10、应在控制室设置火灾报警控制装置，设火灾报警专用电话。

11、单位应当保障疏散通道、安全出口畅通，并设置符合国家规定的消防安全疏散指示标志和应急照明设施，保持防火门、防火卷帘、消防安全疏散指示标志、应急照明、机械排烟送风、火灾事故广播等设施处于正常状态。

12、根据公安部印发《消防安全重点单位微型消防站建设标准（试行）》，除按照消防法规须建立专职消防队的重点单位外，其他设有消防控制室的重点单位，以救早、灭小和“3 分钟到场”扑救初起火灾为目标，依托单位志愿消防队伍，配备必要的消防器材，建立重点单位微型消防站，积极开展防火巡查和初起火灾扑救等火灾防控工作。合用消防控制室的重点单位，可联合建立微型消防站。微型消防站人员配备不少于 6 人，微型消防站根据扑救初起火灾需要，配备一定数量的灭火器、水枪、水带等灭火器材；配置外线电话、手持对讲机等通信器材；有条件的站点可选配消防头盔、灭火防护服、防护靴、破拆工具等器材。有条件的微型消防站可根据实际选配消防车辆。

8.3.5.2 通风与空气调节

1、通风系统和排除空气中含有爆炸危险物质的局部排风系统的风管应采用金属管道，并不应暗设。系统中的所有设备、活动部件及阀件应采取防爆措施，并应设置防静电接地。

2、对可能突然大量放散可燃气体的场所，应根据工艺设计要求设置事故通风系统，应按现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019 的有关规定执行。

8.3.5.3 电气

1、消防用电设备应采用专用的供电回路。配电线路应采用阻燃或耐火电缆埋地敷设；当确需架空敷设时应采用矿物绝缘类不燃性电缆并敷设在专

用桥架内，该桥架不应穿过生产设施区。

2、消防控制室的消防用电设备、消防水泵和防烟与排烟风机等重要的低压消防设备的供电，应在其最末一级配电装置或配电箱处设置双电源自动切换装置。

3、车间内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设或直接埋地敷设。电气线路宜在有爆炸危险的建（构）筑物墙外敷设。电力电缆及控制电缆应避免在高温泵区附近穿行，当无法有效避免时，明敷电缆槽盒应采取透气型式的防火措施。

4、爆炸危险环境范围内应采用防爆电气设备，防爆级别组别应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的要求。

5、下列场所应设置消防应急照明：

1) 消防控制室、消防泵房、配电室、发电机房、UPS 室和蓄电池室等自备电源室、通信机房、中控室等电气控制室、仪表室以及发生火灾时仍应正常工作的其他房间；

2) 建（构）筑物内的疏散走道及楼梯。

6、火灾发生时应正常工作的房间，消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，连续供电时间应满足火灾时工作的需要，且不应少于 3.0h。

7、消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 1Lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。

8、爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

9、消防控制室宜具有联动现场视频监控图像的功能。

10、配电室(箱)引出的电源线或控制线至爆炸危险区均采用交联聚氯乙烯

烯电缆经电缆桥架敷设,出桥架后穿钢管沿墙、梁、管架等明敷至用电设备。爆炸危险区内的照明线采用电缆,穿钢管明敷,引入灯具的电缆为三芯,其中第三芯为 PE 线。

11、防雷防静电及全厂接地:建议应对本项目利旧的建筑物进行定期的防雷防静电检测,定期维护防雷防静电设施。

12、本项目中存在焦炉煤气、天然气等易燃介质的设备、输送管道应设有导除静电的接地装置,接地电阻应不大于 4 欧姆,法兰之间连接螺栓小于 5 个的应用铜片进行跨接,跨接电阻不大于 0.03 欧姆。

8.3.5.4 火灾自动报警系统

1、消防控制室宜具有联动现场视频监控图像的功能。

2、火灾自动报警系统的交流电源应采用消防电源,其主电源应优先选用不间断电源。直流备用电源宜采用火灾报警控制器自带的专用蓄电池。

3、火灾探测器的选型应根据燃烧物体的燃烧特性确定。

8.3.6 重点监管危险化学品的安全管理安全对策建议

根据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(国家安全监管总局安监总厅管三〔2011〕142号),要进一步落实安全生产主体责任,对照《措施和原则》,全面排查危险化学品安全管理的漏洞和薄弱环节,及时消除安全隐患,提高安全管理水平。要针对本企业安全生产特点和产品特性,从完善安全监控措施、健全安全生产规章制度和各项操作规程、采用先进技术、加强培训教育、加强个体防护等方面,细化并落实《措施和原则》提出的各项安全措施,提高防范危险化学品事故的能力。要按照《措施和原则》提出的应急处置原则,完善本企业危险化学品事故应急预案,配备必要的应急器材,开展应急处置演练和伤员急救培训,提升危险化学品应急处置能力。

1、焦炉煤气

1) 焦炉煤气的安全措施和应急处置原则如下:

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

(2) 密闭隔离, 提供充分的局部排风和全面通风。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。

(3) 生产、使用及贮存场所应设置一氧化碳泄漏检测报警仪, 使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时, 操作人员必须佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 穿防静电工作服。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴正压自给式空气呼吸器。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计, 并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。

(4) 生产和生活用气必需分路。防止气体泄漏到工作场所空中。避免与强氧化剂接触。

(5) 在可能发生泄漏的场所设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。患有各种中枢神经或周围神经器质性疾患、明显的心血管病患者, 不宜从事一氧化碳作业。

(6) 配备便携式一氧化碳检测仪。进入密闭受限空间或一氧化碳有可能泄漏的空间之前应先进行检测, 并进行强制通风, 其浓度达到安全要求后进行操作, 操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具, 要求同时有 2 人以上操作, 万一发生意外, 能及时互救, 并派专人监护。

(7) 泄漏应急处置: 消除所有点火源。根据气体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, 穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。

(8) 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困

难，给氧。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。
灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰

2、天然气

1) 一般要求

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

(2) 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

(3) 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。

2) 避免与氧化剂接触。

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

3) 特殊要求

(1) 操作安全

天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。

生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。

3) 运输安全

(1) 输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；

(2) 输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；

(3) 输气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；

(4) 输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。

3、乙炔

【一般要求】

1) 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

2) 在发生或合成、使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备

3) 使用乙炔气瓶，应注意：

(1) 注意固定，防止倾倒，严禁卧放使用，对已卧放的乙炔瓶，不准直接开气使用，使用前必须先立牢静止 15 分钟，再接减压器使用，否则危险。轻装轻卸气瓶，禁止敲击、碰撞等粗暴行为；

(2) 同时使用乙炔瓶和氧气瓶时，两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净，必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体；

(3) 乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备，夏季要有遮阳措施防止暴晒，与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用 10℃ 以下温水解冻；

(4) 乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器，工作前必须检查是否好用，否则禁止使用，开启时，操作者应站在阀门的侧后方，动作要轻缓

【储存安全】

1) 乙炔瓶储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

2) 应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶贮存时要保持直立，并有防倒措施，严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向贮存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所，不得放在橡胶等绝缘体上，瓶库或贮存间有专人管理，要有消防器材和醒目的防火标志。

3) 储存室内必须通风良好，保证空气中乙炔最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。

【运输安全】

1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

2) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，装车高度不得超过车箱高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不准同车混装

有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。

8.3.7 易制毒品储存使用安全措施

易制毒化学品应满足《易制毒化学品管理条例》等相关规定的要求。具体要求如下：

- 1、建立单位内部易制毒化学品管理制度。
- 2、购买第三类易制毒化学品的，应当在购买前将所需购买的品种、数量，向所在地的县级人民政府公安机关备案。
- 3、运输第三类易制毒化学品的，向运输前向运出地的县级人民政府公安机关备案。公安机关会收到备案材料的当日发给备案证明。
- 4、易制毒化学品丢失、被盗、被抢的，发案单位立即向当地公安机关报告，并同时报告当地的县级人民政府食品药品监督管理部门、安全生产监督管理部门、商务主管部门或者卫生主管部门。
- 5、易制毒化学品必须储存在专用仓库，设置明显标志。大门锁应双人双钥匙管理，仓库应安装铁门、铁窗。
- 6、在储存场所设置通讯、报警装置，并保证在任何情况下处于正常适用状态。
- 7、易制毒化学品出入库台帐登记清楚、全面、准确。无关人员不得进入易制毒化学品储存区。仓管员每月盘点当月的使用数量和库存数量，核对无误后，在每月5日前将盘点情况寄交易制毒化学品管理办公室。如在盘点中发现存在数量不对应，立即报告易制毒化学品管理办公室，由管理办公室和使用车间管理人员共同复核。如发现被盗立即向公安机关报案。

8.3.8 受限空间安全对策措施

- 1、建立健全安全管理制度

应建立受限空间危险作业的安全管理制度，制定和完善相应的操作规程，严格落实各级安全生产责任制。凡需在受限空间危险作业场所进行施工、检修、清理等作业活动的有关施工(管理)部门必须编制相应的专项施工(作业)方案和应急预案，方案应有相应的安全技术措施，并经企业技术负责人或业主方主管负责人批准后，方可实施作业。

2、开展安全宣传教育

大力开展受限空间危险作业安全宣传教育，使作业人员了解其存在的危险、危害因素，应采取的安全技术措施和紧急状态下的应急救援措施。相关施工单位可结合事故案例分析有针对性地进行安全教育，以吸取教训，提高作业人员的自我保护意识和安全防范技能。

3、严格落实作业保障装备

经常需在受限空间进行危险作业的施工单位应配置相应的气体检测仪、通风机械设施和防毒救护器具：应保证其产品质量、性能安全可靠；产品认证证书、合格证、检验或鉴定报告、使用(操作)说明书等相关证件应一应俱全。对检测仪器、救护器具等应妥善保管，并按规定定期鉴定或校正。加强设备的维护休养工作，定期更换特殊环境中设备设施的易损件，提高维修人员技术素质，保障维修质量。

4、作业过程中不断进行气体监测

在进入任何受限空间之前，应对其中的气体成分进行检测，并且要在非接触情况下按以下顺序进行检测，确保有足够的氧气浓度存在，不存在易燃气体和蒸气，有毒气体和蒸气浓度低于国家相关规定。在进行了非接触检测并确认空间安全可以进入后，检测人员可发放进入许可证，允许员工进入受限空间进行工作，但气体检测工作不能停止，进入其中的员工和外面的监护人员，一定还要对空间内的气体进行连续的检测，避免由于泄漏、毒气释放、温度变化等原因发生有毒有害气体浓度的变化造成作业人员的伤害，这个过

程要一直持续到员工离开密闭空间为止。

5、加强作业现场安全管理

受限空间作业有关安全管理部门要加强现场安全检查，坚决遏制现场违章指挥、违章作业、违反劳动纪律的“三违”现象，作业现场应指定专人负责监护，监护人员要坚守岗位，不得擅自离岗。作业现场必须坚持上班考勤和下班清点人数制度，确保密闭空间安全作业。

6、临时作业须消防部门保障

临时需在受限空间施工作业，而缺乏检测、防护器具配置条件的单位，应与当地政府消防或应急管理部门联系，求助配合或采用租借形式落实解决，否则不得组织施工。施式单位(或承包负责人)应为作业人员配置适合作业环境的劳动保护用品，作业人员应正确佩戴和使用劳动保护用品。

具体措施如下：

1) 在受限空间外敞面醒目处，设置警戒区、警戒线、警戒标志，未经许可，不得入内。

2) 对任何可能造成职业危害、人员伤亡的受限空间场所作业应做到先检测后监护再进入的原则。先检测确认受限空间内有害物质浓度，作业前 30 分钟，应再次对受限空间有害物质浓度采样，分析合格后方可进入受限空间。

3) 进入自然通风换气效果不良的受限空间，应采用机械通风，通风换气次数每小时不能少于 3 次。对不能采用通风换气措施或受作业环境限制不易充分通风换气的场所，作业人员必须配备并使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具。严禁使用过滤式面具。

4) 生产经营单位应建立受限空间作业审批制度、作业人员健康检查制度、受限空间安全设施监管制度；同时应对从事受限空间作业人员进行培训教育。

5) 受限空间作业人员应具备对工作认真负责的态度，身体无妨碍从事

相应工种作业的疾病和生理缺陷，并符合相应工种作业需要的资格。

6) 生产经营单位在作业前应针对施工方案，对从事受限空间危险作业的人员进行作业内容、职业危害等教育；对紧急情况下的个人避险常识、中毒窒息和其他伤害的应急救援措施教育。

7) 受限空间作业现场应明确监护人员和作业人员。监护人员不得进入受限空间。

8) 受限空间作业人员应遵守受限空间作业安全操作规程，正确使用受限空间作业安全设施与个体防护用具；应与监护人员进行有效的安全、报警、撤离等双向信息交流；作业人员意识到身体出现危险异常症状时，应及时向监护者报告或自行撤离受限空间。

9) 当受限空间作业过程中发生急性中毒和窒息事故时，应急救援人员应在做好个体防护并配戴必要应急救援设备的前提下，才能进行救援。其他作业人员千万不要贸然施救，以免造成不必要的伤亡。

8.3.9 常规防护安全对策措施与建议

8.3.9.1 防雷、防静电

1、项目建成后应对建筑物进行定期的防雷防静电检测，定期维护防雷防静电设施。

2、爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

3、固定设备

- 1) 固定设备（塔、容器、机泵等）的外壳应进行接地；
- 2) 有振动的固定设备采用 6mm²铜芯软绞线接地；
- 3) 转动物体可采用导电润滑脂或专用接地设备；
- 4) 罐体内金属构件必须与罐体等电位接地；

4、管道系统

1) 管道进出装置处、分岔处应进行接地，长距离无分支管道，每隔 100m 接地一次；

2) 平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线；当管道交叉净距小于 100mm 时，应加跨接线；

3) 金属法兰连接管道 5 颗螺丝以下的要加金属片跨接；用丝口连接的金属管道，连接处两端应加金属卡子用金属导线跨接或焊接；

8.3.9.2 电气安全

1、低压电动机应设短路，过负荷，欠电压，断相等保护。

2、电气线路应在危险性较小的环境或离释放源较远的地方敷设。电气线路应在危险建筑物的墙外敷设。敷设电气设备的沟道、电缆或钢管、在穿过不同区域之间墙或楼板外的孔洞，应采用非燃性材料严密封堵。

3、凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准按《安全电压》（GB3805）执行。移动式电气设备必须安装漏电保护器。

4、电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

5、电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

6、电气防爆根据生产特点和物料性质，严格划分作业场所的火灾危险等级，并选用相应的电气仪表。

8.3.9.3 防止其它伤害

1、防灼烫的对策措施

1) 硫酸、盐酸等具有腐蚀性，能灼伤皮肤及眼睛，因此在操作过程中严加防护，防止被灼伤，一旦物料溅到皮肤和眼睛上，应立即用大量水冲洗，严重者送医院治疗。在该生产车间设置洗眼器或冲洗水池。高温设备及管道设置了绝热层，以防操作人员烫伤。

2) 为避免灼伤、烫伤事件，相应岗位的工作人员必须穿工作服，配戴手套、口罩。

3) 车间应备有应急救援事故柜，长期备有 3%的碳酸氢钠溶液(处理酸灼伤) 和 3%的硼酸溶液(处理碱类灼伤)，以备酸碱化学品灼伤。

4) 各原材料事故紧急处理

若盐酸、硫酸等腐蚀性物料发生泄漏，则应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面罩，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。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

2、防机械伤害的对策措施

(1) 所有转动、传动设备外露的转动部分均应设置防护罩。

(2) 较长输送距离的机械，在其需要跨越处设置带护栏的人行跨梯。带式输送机的尾部滚筒轴处，分别加设护罩及可拆卸的护栏。

(3) 起重行车、电动葫芦等要求有挡车装置。

(4) 设备检修时，应执行工作票制度，断电并设置“有人工作、禁止起动”警告标志，应双人以上作业，做好监护工作。

(5) 皮带输送机应设置防打滑、防跑偏，紧急安全拉绳等急停装置。

(6) 皮带输送机主要应设置以下安全措施：

- ①皮带输送机速度保护；
- ②皮带输送机温度保护；
- ③皮带输送机拉线急停开关；
- ④皮带输送机跑偏保护；

⑤皮带输送机烟雾保护；

⑥皮带纵向撕裂保护开关。

（7）高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏；传动运输设备、皮带运输线应按规定设计带有栏杆的安全走道和跨越走道。

3、防高处坠落的对策措施

（1）楼梯、平台、坑池和水池等周围，均设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防清滑措施。

（2）需要登高检查和维修设备处设置平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。上层屋顶面设置净高大于 1.05m 的防护墙或栏杆。凡离地面或楼面高 2m 以上的高架平台，均拟设置栏杆。

（3）平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。

（4）登高作业人员须经过严格培训取得作业操作证后方可上岗。

（5）要求高处作业必须系安全带，遵守高处作业的“十不登高”原则。

（6）装置区有发生坠落危险的操作岗位均应加设扶梯、平台、护栏等附属设施，这些设施的制作、安装必须符合相应标准，防护栏杆按要求设置踢脚线。

4、防腐蚀的对策措施

（1）产生有毒、腐蚀物料的地点设置安全淋浴洗眼器，其服务半径应小于 15m。

（2）有碱腐蚀的作业场所应设洗手池。

（3）接触强碱的设备基础需作防酸碱腐蚀处理。发现泄漏点应及时修理杜绝。操作人员应配戴防护眼镜或面罩，防止酸飞溅，灼伤皮肤、五官。

（4）穿带好防碱的劳动保护用品。

5、防高温的对策措施

高温的设备和管道应采用保温材料保温，防止高温物体烫伤人体。设备及管道的保温，宜采用硅酸盐纤维板，保护层材料采用彩钢板，彩钢板厚度0.5mm，设备用波纹型、管道用平板型；钢壳外壁焊接抓钉，保温材料用镀锌钢带捆扎，外层为保护层。高温管道采用膨胀节消除应力

6、防噪音的对策措施

工程噪声控制原则采取综合防范措施，即采用比较先进的工艺技术和设备，生产过程实际机械化、自动化、集中操作或隔离操作，控制噪声至厂界衰减到昼间60dB（A），夜间50dB（A）以下。

7、装置区内易发生故障和危险性较大的地方进行详细标注，设置安全色、安全标志，安全色、安全标志的设置要符合《安全色》（GB2893-2008）和《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）的规定。在生产区域，危险区域应设永久性的“严禁烟火”标志，在紧急通道处设“紧急出口”标志。低温管道必须涂安全色示意，设备的转动部位必须加防护罩。

8.3.10 安全管理对策措施与建议

1、安全管理

1) 必须遵守《中国人民安全生产法》（国家主席令〔2021〕第88号修订）等有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。

2) 根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和本项目涉及的危化品危险性岗位编制安全操作规程和制定符合有关标准规定的作业安全规程。

3) 应当具备的安全生产条件所必需的资金投入。

4) 不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。

5) 教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

6) 不得将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。

7) 必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费（安责险）。

8) 应有专职或义务消防队伍，制定灭火预案，经常进行消防演练。

2、本项目人员资质应满足《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第 88 号修订）、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令 41 号）和《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》等相关法律法规的规定要求。拟建项目建成后，应按要求增加专职安全管理人员（不少于员工总数的 2%），专职安全管理人员应具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称。专职安全管理人员中化工安全类注册安全工程师的比例不得低于 15%，且至少应当配备 1 名。

3、本项目的安全管理还应做好以下方面

1) 运用安全系统工程的方法，实施安全目标全面安全管理（即全员参与的全面安全管理，全过程的安全管理和全天候的安全管理）。将安全管理纳入良性循环的轨道，在建设及运行期间，积极开展危险化学品从业企业安全标准化工作。实现安全管理的标准化、系统化。

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

3) 严格遵守《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原安监总局令〔2010〕第 30 号公布，〔2015〕第 80 号修改）中规定，特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》（以下简称特种作业操作证）后，方可上岗作业。

4) 对具有腐蚀性设备和贮罐应经常检查、检测，发现腐蚀现象应根据情况按规定及时处理。

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

6) 制订工艺规程、安全技术规程和岗位（工种）操作（法）规程，并认真对岗位员工进行培训、教育。

7) 建立设备台帐，加强设备管理，对各类储罐应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

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

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

10) 在生产、使用岗位设立危险化学品安全技术说明书周知栏。

11) 为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》的规定，并设有安全标志。

12) 在项目建设中，应明确甲、乙双方在施工期间的安全职责，加强与施工单位的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

13) 在项目施工过程中，应严格执行作业票证制度，加强监护工作；存在交叉作业的场所应采取相应的围护或设立警示标志，所有进入人员必须戴安全帽。

14) 加强对施工人员的安全教育，制定相应的安全管理规定。

15) 项目竣工后，应严格按照规定进行“三同时”验收，确保厂房施工、设备安装质量。

16) 本项目试生产运行期间，应制订试生产安全运行方案，搜集和积累

资料，不断补充和完善安全操作规程。

17) 按规定将安全生产事故应急救援预案报当地应急管理部门和有关部门，并通知周边企业。

18) 按化学危险品特性，用化学的或物理的方法处理废弃物品，不得任意抛弃、污染环境。

19) 应当按照国务院卫生行政部门的规定，定期对使用有毒物品作业场所职业中毒危害因素进行检测、评价。检测、评价结果存入用人单位职业卫生档案。

20) 应当与劳动者订立劳动合同，将工作过程中可能产生的职业中毒危害及其后果、职业中毒危害防护措施和待遇等如实告知劳动者，并在劳动合同中写明，不得隐瞒或者欺骗。劳动者在已订立劳动合同期间因工作岗位或者工作内容变更，从事劳动合同中未告知的存在职业中毒危害的作业时，用人单位应当依照前款规定，如实告知劳动者，并协商变更原劳动合同有关条款。

21、为满足法定的安全生产条件，企业应为拟建项目保证足够的安全投入。安全费用由企业按月提取，计入成本费用，专户储存，专项用于安全生产，不得挪用。安全费用提取额不能满足安全生产实际投入需要的部分据实在成本中列支。安全费用包括但不限于以下方面：

(1) 完善、改造和维护安全防护设施设备支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施），包括车间、库房、罐区等作业场所的监控、监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等设施设备支出；

(2) 配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急演练支出；

(3) 开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出；

(4) 安全生产检查、评价（不包括改建、新建、扩建项目安全评价）、

咨询和标准化建设支出；

(5) 配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；

(6) 安全生产宣传、教育、培训支出；

(7) 安全生产适用的新工艺、新标准、新技术、新装备的推广应用支出；

(8) 安全设施及特种设备检测检验支出；

(9) 其他与安全生产直接相关的支出。

8.3.11 事故应急救援预案的编制

1、拟建项目建成后应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）、《生产安全事故应急预案管理办法》（原安监总局令[2016]第88号，应急管理部令[2019]第2号修正）和《生产安全事故应急条例》（国务院令 第708号）的要求，根据拟建项目的实际情况，修订应急救援预案，并进行备案、定期演练，配置救援器材和劳动防护用品，以保证应急救援预案的有效性，在事故发生后能及时予以控制，防止重大事故的蔓延，有效的组织抢险和救助。

2、事故应急救援所选用的救援器材、劳动防护用品应使用有相应资质的生产企业生产的产品，并保管好、维护好。事故应急救援的车辆、通讯器材、物资、药品等，必须定期检验、检查、检修、更换，做到随时可以使用。

3、进入有毒岗位抢救人员，必须配戴防毒面具，并采取通风排毒措施。

8.3.12 施工期安全管理措施

本项目在后期设备安装施工中施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。

施工期中主要的危险、危害因素有高处坠落、起重伤害、物体打击、机械伤害、灼烫、触电及其他伤害等危险因素和噪声与振动等危害因素。对施工期的安全管理提出以下措施：

1) 认真贯彻执行“安全第一，预防为主、综合治理”的安全生产方针。

2) 施工单位和项目单位应签订安全管理和安全技术合同，明确双方的职责。施工作业前，应对作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素进行辨识，制定相应的安全措施。施工作业前，应对参加作业的人员进行安全教育。

3) 施工场所应符合施工现场的一般规定。施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高空清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

4) 动火作业应满足下列要求：

①动火作业应有专人监火，作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。

②动火点周围或其下方的地面如有可燃物、空洞、地沟、水封等，应检查分析并采取清理或封盖等措施；对于动火点周围有可能泄露易燃、可燃物料的设备，应采取隔离措施。

③凡在盛有或盛装过危险化学品的设备、管道等生产、储存设施及处于GB50016、GB50160、GB50074规定的甲、乙类区域的生产设备上动火作业，应将其与生产系统彻底隔离，并进行清洗、置换，分析合格后方可作业；因条件限制无法进行清洗、置换而确需动火作业时按5.3规定执行。

④拆除管线进行动火作业时，应先查明其内部介质及其走向，并根据所要拆除管线的情况制订安全防火措施。

⑤在有可燃物构件和使用可燃物做防腐内衬的设备内部进行动火作业时，应采取防火隔绝措施。

⑥动火期间距动火点30 m内不应排放可燃气体；距动火点15 m内不应排放可燃液体；在动火点10 m范围内及用火点下方不应同时进行可燃溶剂

清洗或喷漆等作业。

⑦使用气焊、气割动火作业时，乙炔瓶应直立放置，氧气瓶与之间距不应小于 5m，二者与作业地点间距不应小于 10m，并应设置防晒设施。

⑧作业完毕应清理现场，确认无残留火种后方可离开。

5) 受限空间作业应满足下列要求

①受限空间作业前，应对受限空间进行安全隔绝，要求如下：

a) 与受限空间连通的可能危及安全作业的管道应采用插入盲板或拆除一段管道进行隔绝；

b) 与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞应进行严密地封堵；

c) 受限空间内用电设备应停止运行并有效切断电源，在电源开关处上锁并加挂警示牌。

②作业前，应根据受限空间盛装（过）的物料特性，对受限空间进行清洗或置换，并达到如下要求：

a) 氧含量为 18~21%，富氧环境下不应大于 23.5%；

b) 有毒气体（物质）浓度应符合 GBZ 2.1 的规定；

c) 可燃气体浓度要求同 5.4.2 规定。

③应保持受限空间空气流通良好，可采取如下措施：

a) 打开人孔、手孔、料孔、风门、烟门等与大气相通的设施进行自然通风；

b) 必要时，应采用风机强制通风或管道送风，管道送风前应对管道内介质和风源进行分析确认。

④应对受限空间内的气体浓度进行严格监测，监测要求如下：

a) 作业前 30 min 内，应对受限空间进行气体采样分析，分析合格后方可进入，如现场条件不允许，时间可适当放宽，但不应超过 60min；

b) 监测点应有代表性，容积较大的受限空间，应对上、中、下各部位

进行监测分析；

c) 分析仪器应在校验有效期内，使用前应保证其处于正常工作状态；

d) 监测人员深入或探入受限空间采样时应采取 6.5 中规定的个体防护措施；

e) 作业中应定时监测，至少每 2 h 监测一次，如监测分析结果有明显变化，应立即停止作业，撤离人员，对现场进行处理，分析合格后方可恢复作业；

f) 对可能释放有害物质的受限空间，应连续监测，情况异常时应立即停止作业，撤离人员，对现场处理，分析合格后方可恢复作业；

g) 涂刷具有挥发性溶剂的涂料时，应做连续分析，并采取强制通风措施；

h) 作业中断时间超过 30 min 时，应重新进行取样分析。

⑤进入下列受限空间作业应采取如下防护措施：

a) 缺氧或有毒的受限空间经清洗或置换仍达不到要求的，应佩戴隔离式呼吸器，必要时拴带救生绳；

b) 易燃易爆的受限空间经清洗或置换仍达不到 6.2 要求的，应穿防静电工作服及防静电工作鞋，使用防爆型低压灯具及防爆工具；

c) 酸碱等腐蚀性介质的受限空间，应穿戴防酸碱防护服、防护鞋、防护手套等防腐蚀护品；

d) 有噪声产生的受限空间，应配戴耳塞或耳罩等防噪声护具；

e) 有粉尘产生的受限空间，应配戴防尘口罩、眼罩等防尘护具。

f) 高温的受限空间，进入时应穿戴高温防护用品，必要时采取通风、隔热、佩戴通讯设备等防护措施；

g) 低温的受限空间，进入时应穿戴低温防护用品，必要时采取供暖、佩戴通讯设备等措施。

⑥照明及用电安全要求如下：

a) 受限空间照明电压应小于或等于 36V，在潮湿容器、狭小容器内作业电压应小于或等于 12V；

b) 在潮湿容器中，作业人员应站在绝缘板上，同时保证金属容器接地可靠；

⑦作业监护要求如下：

a) 在受限空间外应设有专人监护，作业期间监护人员不应离开；

b) 在风险较大的受限空间作业时，应增设监护人员，并随时与受限空间内作业人员保持联络。

⑧应满足的其他要求如下：

a) 受限空间外应设置安全警示标志，备有空气呼吸器(氧气呼吸器)、消防器材和清水等相应的应急用品；

b) 受限空间出入口应保持畅通；

c) 作业前后应清点作业人员和作业工器具。

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

e) 难度大、劳动强度大、时间长的受限空间作业应采取轮换作业方式；

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

g) 最长作业时限不应超过 24h，特殊情况超过时限的应办理作业延期手续。

6) 施工期用电应符合化学品《生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2022）等规范标准要求。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用设施竣工后应经验收合格

后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

7) 为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽。在通道上方应加装硬质防护顶，通道避开上方有作业的地区。

8) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

9) 各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生。

10) 在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

11) 在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员进行定期体检。

9 安全评价结论

9.1 项目主要的危险、危害因素及各类评价方法汇总

通过对丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）进行安全评价，得出以下的评价结论：

根据《危险化学品生产企业安全生产许可实施办法（修订版）》（原安监总局令第41号）的等相关法律法规规定，丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）涉及的产品氢氧化锂属于危险化学品。因此，本项目建成后需办理危险化学品安全生产许可证。

1、危险有害因素辨识结果

拟建项目生产过程中涉及易燃、易爆、有毒、腐蚀等多种危险化学品，项目工程的危险、有害因素有火灾爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电伤害、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、噪声、高温与热辐射等。项目最主要的危险因素是火灾、爆炸、中毒和窒息等。

2、“两重点一重大”辨识结果

1) 重点监管的危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔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》（原安监总管三〔2013〕12号）的规定，对项目涉及的危险化学品进行辨识，拟建项目涉及的二氧化硫（尾气）、三氧化硫（尾气）、乙炔（检修用）、天然气（燃料）以及焦炉煤气（燃料）中所含的一氧化碳、甲烷、氢气属于重点监管的危险化学品。

2) 重点监管的危险化工工艺

依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）及《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）的要求，拟建项目未涉及重点监管危险化工工艺。

3) 危险化学品重大危险源

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，拟建项目各生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

3、其他化学品辨识结果

1) 易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第445号公布，国务院令[2014]第653号修改，国务院令[2016]第666号修改，国务院令[2018]第703号修改）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局、国家食品药品监督管理局公告》（2008年）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局关于管制邻氯苯基环戊酮的公告》（2012年）、《国务院办公厅关于同意将1-苯基-2-溴-1-丙酮和3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2014〕40号）、《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）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58号）等的规定进行辨识，拟建项目涉及的盐酸、硫酸属于易制毒化学品。

2) 监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第52号（2020年修订））进行辨识，拟建项目未涉及监控化学品。

3) 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》国家安监局等10部门公告（2015年第5号，2015年版）进行辨识，拟建项目未涉及属于剧毒化学品。

4) 高毒物品辨识

根据《高毒物品名录》（2003年版）的规定进行辨识，拟建项目使用的焦炉煤气中所含的一氧化碳属于高毒物品。

5) 易制爆危险化学品辨识

根据公安部编制的《易制爆危险化学品名录》（2017年版）进行辨识，拟建项目未涉及易制爆化学品。

6) 特别管控危险化学品

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公2020年第3号）进行辨识，拟建项目未涉及特别管控危险化学品。

4、预先危险分析结果：拟建项目主要危险有害因素中火灾、爆炸、中毒和窒息的危险等级为III级；其他危险等级均为II级。

5、作业条件危险性分析结果：拟建项目的作业条件均在可能危险或稍有危险范围，作业条件相对安全。

6、危险度评价结果为：拟建项目焙烧装置、酸化装置、钢瓶间等作业场所的危险分级为II级，属于中度危险；其余危险分级为III级，属于低度危险。

7、拟建项目选址符合国家规划，与相邻企业的安全间距符合有关标准、规范的要求。

8、项目建（构）筑物耐火等级不低于二级，充分利用自然采光、通风，设置相应的疏散通道，符合相关规范、标准的要求。

9、项目无国家明令淘汰的工艺和设备，设备、设施与工艺条件、内部介质相适应，安全设备、安全附件及设施齐全，按规定设置防雷、防静电接地。工艺管理及设备设施符合规范的要求。

9.2 重点防范的重大危险、有害因素

通过对拟建项目存在的危险、有害因素进行分析辨识，该项目在生产过程中重点防范的重大危险、有害因素为火灾、爆炸，一旦发生，会造成人员伤亡及系统破坏的事故。主要原因为：作业场所涉及焦炉煤气、天然气、乙炔等易燃易爆性气体，若发生泄漏，遇点火源易引起火灾爆炸事故，以及违章作业、违章操作、防爆场所使用的电气不防爆、使用的压力容器没有按照规定进行定期检测以及安全附件不全、没有设置静电接地设施等。

9.3 应重视的安全对策措施建议

拟建项目应重视厂址、总平面布置等相关的安全对策措施，生产工艺的自动控制、防火防爆、选材的安全对策措施。

9.4 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度

拟建项目存在的危险、有害因素如果采取了本报告提出的安全对策措施，加强安全管理工作，做好本单位日常安全管理、安全检查，严格执行安全规程，杜绝违“三违”等不良作风，加强设备的安全设施的检测检验工作，保证应急设施、设备的完好等工作，则其存在的危险有害因素就可能相对减少，即使发生事故，也会将事故损失降低到最低。

9.5 安全评价结论

综上所述：丰城赣锋锂业有限公司锂电新能源材料项目（一期）在以后的初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真采纳本报告书中安全对策措施及建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”，工程的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内。

10 附件

10.1 项目区域位置图、厂区位置图与周边环境关系



图 10.1-1 项目地理位置图



图 10.1-2 项目周边环境图

10.2 选用的安全评价方法简介

10.2.1 安全检查表法

安全检查表法是辨识危险源的基本方法，其特点是简便易行。根据法规、标准制定检查表，并对类比装置进行现场（或设计文件）的检查，可预测建设项目在运行期间可能存在的缺陷、疏漏、隐患，并原则性的提出装置在运行期间（或工程设计、建设）应注意的问题。

安全检查表编制依据：

- 1、国家、行业有关标准、法规和规定
- 2、同类企业有关安全管理经验
- 3、以往事故案例
- 4、企业提供的有关资料

在上述依据的基础上，编写出本扩建工程有关场地条件、总体布局等设计的安全检查表。

10.2.2 预先危险性分析评价（PHA）

1、评价方法简介

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

其功能主要有：

- 1) 大体识别与系统有关的主要危险；
- 2) 鉴别产生危险的原因；
- 3) 估计事故发生对人体及系统产生的影响；
- 4) 判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

2、分析步骤

预先危险性分步骤为：

- 1) 通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；
- 2) 根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。
- 3) 对确定的危险源，制定预先危险性分析表；
- 4) 进行危险性分级；
- 5) 制定对策措施。

3、预先危险性等级划分：

预先危险性等级划分及风险等级划分见下表。

表 10.2-1 危险等级划分表

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

表 10.2-2 事故发生的可能性等级划分表

等级	等级说明	具体发生情况	总体发生情况
A	频繁	频繁发生	频繁发生
B	很可能	在寿命期内会出现若干次	多次发生
C	有时	在寿命期内可能有时发生	偶尔发生
D	极少	在寿命期内不易发生，但有可能发生	很少发生，但并非不可能发生

E	几乎不能	很不容易发生，以至于可认为不会发生	几乎不发生，但有可能
---	------	-------------------	------------

10.2.3 作业条件危险性评价法

1、评价方法简介

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即： $D=L \times E \times C$ 。

2、评价步骤

评价步骤为：

- 1) 以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；
- 2) 由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

3、赋分标准

1) 事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的事故是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见下表。

表 10.2-3 事故或危险事件发生的可能性（L）

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
----	--------------	----	--------------

10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
5	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

2) 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见下表。

表 10.2-4 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

3) 发生事故可能造成的后果 (C)

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干个中间值。见下表。

表 10.2-5 发生事故或危险事件可能造成的后果 (C)

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

4) 危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，如果危险性分值在 70—160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160—320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见下表。

表 10.2-6 危险性等级划分标准 (D)

分值	危险程度	分值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20—70	可能危险，需要注意
160—320	高度危险，需要立即整改	<20	稍有危险，或许可以接受
70—160	显著危险，需要整改		

10.2.4 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范（2018年版）》（GB50160-2008）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险性分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见下表。

表 10.2-7 危险度评价取值表

分值项目	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
物质	甲类可燃气体； 甲 _A 类物质及液态烃类； 甲类固体；	乙类气体； 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体； 乙类固体； 高度危害介质	乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体； 丙类固体； 中、轻度危害介质	不属 A、B、C 项之物质

分值项目	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
	极度危害介质			
容量	气体 1000m ³ 以上 液体 100 m ³ 以上	气体 500~1000 m ³ 液体 50~100 m ³	气体 100~500 m ³ 液体 10~50 m ³	气体 <100 m ³ 液体 <10 m ³
温度	1000℃ 以上使用， 其操作温度在燃点以上	1000℃ 以上使用，但操作温度在燃点以下； 在 250~1000℃ 使用，其操作温度在燃点以上	在 250~1000℃ 使用，但操作温度在燃点以下； 在低于在 250℃ 使用，其操作温度在燃点以上	在低于在 250℃ 使用，其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 MPa 以下
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作 在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应； 系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 单批式操作	轻微放热反应； 在精制过程中伴有化学反应； 单批式操作，但开始使用机械进行程序操作； 有一定危险的操作	无危险的操作

危险度分级见表。

表 10.2-8 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

10.2.5 外部安全防护距离评价法

1、外部安全防护距离评价法

本项目根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243 - 2019）的规定确定外部安全防护距离确定方法。

1) 术语和定义

(1) 爆炸物

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。

(2) 有毒气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含急性毒性 - 吸入的气体。

(3) 易燃气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含易燃气体，类别1、类别2的气体。

(4) 外部安全防护距离

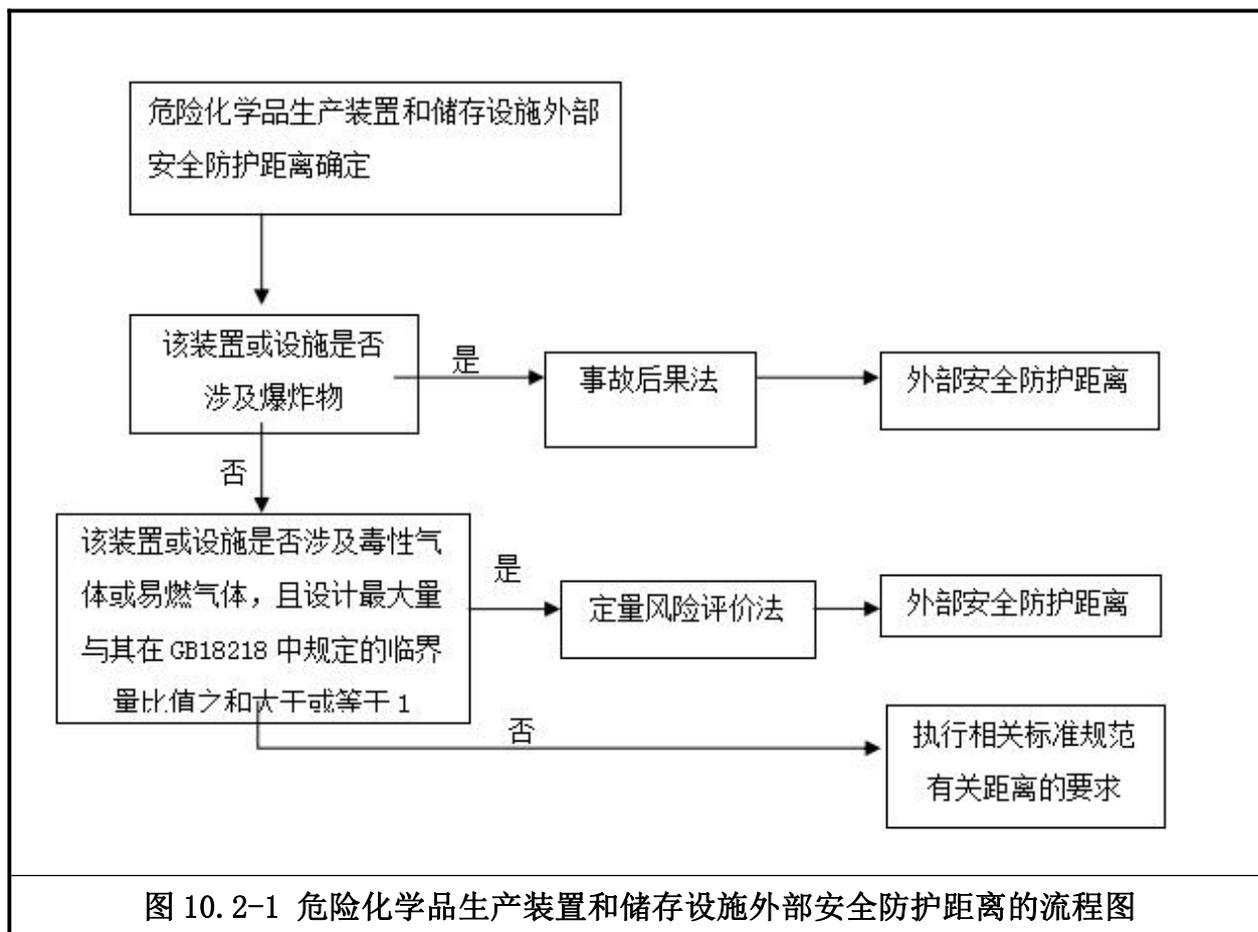
为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

(5) 点火源

促使可燃物与助燃物发生燃烧的初始能源来源，包括明火、化学反应热、热辐射、高温表面、摩擦和撞击等。

2、外部安全防护距离确定流程

(1) 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程见下图。



(2) 涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施采用事故后果法确定外部安全防护距离。

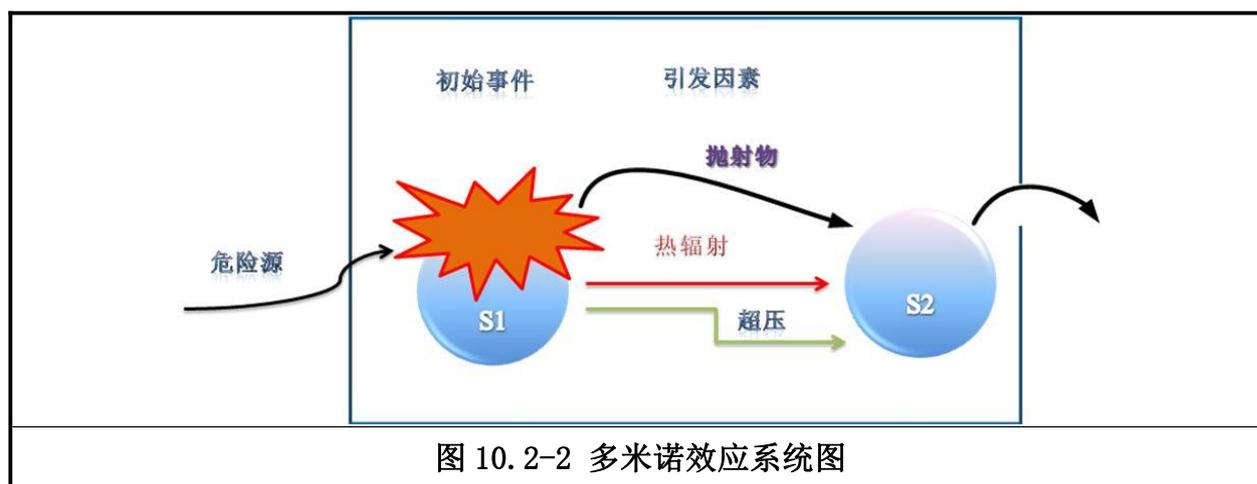
(3) 涉及有毒气体或易燃气体，且设计最大量与其在GB18218中规定的临界量比值之和大于或等于1的危险化学品生产装置和储存设施采用定量风险评估方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置或设施时，将企业内所有危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

(4) 以上 2、3 条以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求。

2、多米诺效应

多米诺（Domino）事故的产生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一

种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故(或多次事故)，从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见下图。



据统计，近年来未曾发生过多米诺事故，国内外报道多米诺事故也极少，但由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的。一旦发生多米诺事故，给园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

表 10.2-9 国内外多米诺事故统计汇总

时间	地点	事故场景	事故后果
1984. 11. 19	墨西哥首都墨西哥城国家石油公司	液化气管道泄漏发生蒸汽云爆炸，并接连引发了大约 15 次爆炸，爆炸产生了强烈热辐射和大量破片，致使站内的 6 个球罐和 48 个卧罐几乎全部损毁，站内其它设施损毁殆尽，附近居民区受到严重影响。	约死亡 490 人，4000 多人负伤，另有 900 多人失踪，31000 人无家可归。
1997. 9. 14	印度斯坦石	一个球罐发生泄漏，着火并爆炸，	事故共有 25 个贮罐，19 座建筑物被

时间	地点	事故场景	事故后果
	油化工有限公司的 HPCL 炼油厂	引发另一个球罐爆炸。	烧毁，60 多人丧生，造成 1.5 亿美元财产损失。
1993. 8. 5	广东省深圳市安贸危险品储运公司清水河仓库	重大火灾爆炸事故，火灾蔓延导致连续爆炸。	共发生 2 次大爆炸和 7 次小爆炸，死亡 15 人，受伤 873 人，其中重伤 136 人，烧毁、炸毁建筑物面积 39000 平方米和大量化学物品等，直接经济损失约 2.5 亿元。
1997. 6. 27	北京东方化工厂储罐区	操作工误操作导致大量石脑油冒顶外溢，挥发成可燃性气体，遇到明火引起火灾，火灾引发邻近的乙烯罐爆炸。	共造成 9 人死亡，39 人受伤，直接经济损失 1.17 亿元。
2005. 11. 13	吉林石化公司双苯厂	T-102 塔发生堵塞，导致循环不畅，因处理不当，发生爆炸，爆炸引发了邻近设备的破坏，在接下来的几个 h 内相继发生了至少 4 次爆炸。	超过 5 个罐体破坏，5 人死亡，直接经济损失上亿元，同时苯、苯胺、硝基苯等爆炸污染物和污水进入了松花江，造成重大环境污染事件。
2018. 11. 28	河北张家口中国化工集团盛华化工有限公司	盛华化工公司违反《气柜维护检修规程》（SHS01036-2004）第 2.1 条和《盛华化工公司低压湿式气柜维护检修规程》的规定，聚氯乙烯车间的 1#氯乙烯气柜长期未按规定检修，事发前氯乙烯气柜卡顿、倾斜，开始泄漏，压缩机入口压力降低，操作人员没有及时发现气柜卡顿，仍然按照常规操作方式调大压缩机回流，进入气柜的气量加大，加之调大过快，氯乙烯冲破环形水封泄漏，向厂区外扩散，遇火源发生爆燃。造成特别重大爆炸事故	造成 24 人死亡（其中 1 人后期医治无效死亡）、21 人受伤（4 名轻伤人员康复出院），38 辆大货车和 12 辆小型车损毁，截止 2018 年 12 月 24 日直接经济损失 4148.8606 万元
2019. 3. 21	江苏响水天嘉宜化工有	天嘉宜公司旧固废库内长期违法贮存的硝化废料持续积热升温导	造成 78 人死亡、76 人重伤，640 人住院治疗，直接经济损失

时间	地点	事故场景	事故后果
	限公司	致自燃，燃烧引发硝化废料爆炸。 造成特别重大爆炸事故	198635.07 万元。

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

采用预先危险性分析评价方法对系统普遍存在的危险、有害因素进行分析评价，预先危险性评价范围涵盖本建设项目的全部生产过程。

10.3.1.1 生产过程各操作岗位预先危险性评价分析

采用预先危险性分析评价方法对生产车间系统普遍存在的危险、有害因素进行分析评价，预先危险性评价范围涵盖本建设项目的全部生产过程。

本项目生产系统单元预先危险性分析如下表：

表 10.3-1 生产车间各操作岗位预先危险性分析评价表

潜在危险	火灾、爆炸
作业场所	转型焙烧装置、酸化焙烧装置、焦炉煤气及天然气计量设备、阀门、管道等
危险因素	易燃、易爆物质及其容器、管道、设备损坏、超压等
触发事件	<p>1、生产线在生产过程中使用焦炉煤气、天然气、乙炔等燃爆物质，在一定条件，这些物质与空气混合可达到爆炸范围，形成爆炸性的混合气体，遇点火源如：电气火花、雷击、静电、违章动火、用火等可引发火灾、爆炸事故。</p> <p>2、项目使用的输送易燃物料的管道装置中存在一定的压力，如管道材料选用不当，或管道受摩擦磨损强度下降，或安全附件不全或不可靠，工艺控制不好造成管道的超压或疲劳失效，发生物理爆炸。</p> <p>3、项目使用的焦炉煤气、天然气等易燃易爆性物质的管道装置中由于静电接地不良导致静电火花，引发火灾。</p> <p>4、项目生产和辅助装置中使用电气设备、设施，包括变配电所、电气设备，同时大量使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入等引起电气火灾。</p> <p>5、管道中可能发生空气的倒灌，使燃爆物质混合，遇到火花导致火灾爆炸。</p> <p>6、开、停机时未采取安全工艺措施即通入易燃物质，形成爆炸性氛围，在高温、点</p>

	<p>火源情况下发生爆炸；</p> <p>7、撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏，发生爆裂。</p> <p>8、由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备爆裂，引发火灾。</p> <p>9、容器、设备制造质量缺陷、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作；</p> <p>10、转动部件不洁而摩擦产生高温及高温物件遇易燃物品。</p> <p>11、未按有关规定及操作规程进行现场检修动火、用火，引发火灾。</p> <p>12、控制不当，仪表阀门等失效、或意外时间可能引致系统时空，发生过量装卸、超温、超压等严重失控事故。导致物料失控排放。</p>
发生条件	<p>1、易燃爆物聚集，达到爆炸临界极限；</p> <p>2、存在点火源和燃烧物质</p>
原因事件	<p>1、易燃易爆性气体、管道等设备及其工艺管线破裂</p> <p>2、未安装避雷设施，或避雷接地断开，造成避雷失灵</p> <p>3、设备、工艺管道长期使用腐蚀，没有及时更换，造成物质泄漏。</p> <p>4、没有安装静电接地，静电接地电阻不符合要求。</p> <p>5、生产装置区违章动火。</p> <p>6、生产装置区、储罐区安装的电气设施不防爆。</p> <p>7、作业人员违反工艺条件，违章操作。</p> <p>8、进入生产区、储存区的作业人员未穿防静电工作服或带有火种。</p> <p>9、进入装置区的机动车辆未采取防爆措施。</p> <p>10、没有安装通风设施。</p>
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	III
防范措施	<p>1、定时检查，杜绝泄漏</p> <p>2、安装防雷装置，并定期检测</p> <p>3、加强检查、及时更换</p> <p>4、安装静电接地设施，静电接地电阻定期检测，并符合规范要求。</p> <p>5、严格执行动火管理制度，杜绝违章动火。</p> <p>6、安装的、维修后的电气设施必须符合防爆要求。</p> <p>7、严格执行操作规程，杜绝违章操作。</p> <p>8、从业人员穿戴符合要求的防护用品</p> <p>9、进入生产区的机动车辆必须采取防爆措施。</p> <p>10、安装良好的通风设施，并确保运行良好。</p>

	11、可燃气体释放场所安装可燃气体报警装置。
二	
潜在事故	中毒与窒息
作业场所	焙烧、萃取、沉淀、烘干灼烧等岗位以及焦炉煤气、天然气计量、阀门、管道设施；密闭受限作业空间
危险因素	焦炉煤气、天然气泄漏，二氧化硫、三氧化硫、二氧化碳等尾气泄漏；生产过程中产生有毒废气、烟气；检修、抢修作业时接触有毒害或窒息性场所。
触发事件	1、生产过程中使用的有毒化学品发生泄漏； 2、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 3、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 4、在容器内作业时缺氧；
发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧；（4）未使用防护用品。
原因事件	1、有毒物质浓度超标； 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面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 6、未戴防护用品，人员吸入氮气或氯化氢气体； 7、救护不当； 8、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。 ③设立泄漏检测报警装置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（18~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、组织管理措施

	<p>①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；</p> <p>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；</p> <p>③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；</p> <p>④设立危险、有毒、窒息性标志；</p> <p>⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；</p> <p>⑥制作配备安全周知卡。</p> <p>5、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。</p> <p>6、进入容器作业必须设有专人监护，保持良好的通风。</p>
三	
潜在危险	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	<p>1、生产检查、维修设备时梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落；</p> <p>2、高处作业时防护用品使用不当，造成滑跌坠落；</p> <p>3、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；</p> <p>4、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落；</p> <p>5、作业时嬉戏打闹。</p>
发生条件	(1)2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	<p>1、孔、洞等无盖、护栏；</p> <p>2、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌；</p> <p>3、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等；</p> <p>4、安全带挂结不可靠；</p> <p>5、安全带、安全网损坏或不合格；</p> <p>6、违反“十不登高”制度；</p> <p>7、未穿防滑鞋、紧身工作服；</p> <p>8、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；</p> <p>9、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。</p>
事故后果	人员伤亡
危险等级	II

防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定设置楼梯、护栏、孔洞设置盖板，登高作业搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶等高处作业须设防护栏杆、安全网； 5、入罐进塔工作时要检测毒物浓度、氧含量，并有现场监护； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
四	
潜在事故	机械伤害
作业场所	泵、机、皮带等设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误起造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业。
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程；

	5、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 6、检修时断电并设立警示标志； 7、工作时衣着应符合“三紧”要求。
五	
潜在事故	高温危害
作业场所	转型焙烧装置、酸化焙烧装置、高温设备使用场所等岗位；
危险因素	高温及热辐射
触发事件	1、无有效的防护降温措施（防护药品、清凉饮料等）； 2、作业时间安排不合理； 3、个人身体原因。
发生条件	缺乏防暑降温措施及劳动保护用品。
事故后果	中暑
危险等级	II级
防范措施	1. 设置通风降温装置； 2. 按规定使用劳动保护用品； 3. 发放防护药品、清凉饮料等； 4. 夏季合理安排作业时间； 5. 不安排身体不适人员进行高温作业。
六	
潜在事故	灼烫
作业场所	转型焙烧装置、酸化焙烧装置、使用蒸汽的生产岗位、及使用硫酸、盐酸、氢氧化钠、氢氧化锂等岗位
危险因素	设备和管线高、低温、化学品灼伤
触发事件	1、设备故障，高温物料泄漏或滚落； 2、必须进入高温环境清理高温物料； 3、作业时触及高温物体； 4、化学品意外泄漏； 5、抢险时接触危险化学品； 6、高温管道，氢氧化钠、硫酸、盐酸、氢氧化锂溶液等化学品灼烫； 7、高温设备、蒸汽管道高温烫伤。
发生条件	人员触、碰高温设备表面、高温物料 人员触、碰危险化学品物料。

原因事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、因抢修设备人员接触高温设备； 2、因设备故障导致高温物料泄漏或滚落，伤及人体； 3、工作时人体无意触及高温物体表面； 4、未按照作业规程作业，导致与危险化学品接触； 5、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体； 6、装卸作业时触及腐蚀性物品； 7、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
事故后果	导致人员灼、烫伤
危险等级	II
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、设备外部高温部分设置防护层，做到可能有灼烫处必有护套，在高温部位适当位置设置跨越平台；，低温设备外表面加防冻措施。 2、正确穿戴好劳动防护用品，工作时注意力要集中，要注意观察； 3、对员工进行安全教育，让员工掌握防止灼烫伤害的知识和应急处理方法。 4、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 5、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 6、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、釜（器）、管、阀完好； 7、涉及腐蚀品配备和穿戴相应防护用品； 8、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 9、加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 10、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 11、安全警示标志醒目； 12、作业过程中严格遵守操作规程；
七	
潜在事故	触电
作业场所	各生产岗位、变配电室、电气设备
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当；

	<p>5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理；</p> <p>6、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当；</p> <p>7、雷击。</p>
发生条件	<p>1、人体接触带电体；</p> <p>2、安全距离不够，引起电击穿；</p> <p>3、通过人体的电流时间超过 50mA/s；</p> <p>4、设备外壳带电</p>
原因事件	<p>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；</p> <p>2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露等；</p> <p>3、电气设备金属外壳接地不良；</p> <p>4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷；</p> <p>5、防护用品、电动工具使用方法未掌握；</p> <p>6、电工违章作业或非电工违章操作；</p> <p>7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。</p>
事故后果	导致人员触电、引发二次事故
危险等级	II
防范措施	<p>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；</p> <p>2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体；</p> <p>3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离；</p> <p>4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零；</p> <p>5、金属容器或有险空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护；</p> <p>6、电焊作业时注意电焊机绝缘完好、接线不裸露，电焊机定期检测保证漏电在允许范围，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施；</p> <p>7、据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程；</p> <p>8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；</p> <p>9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；</p> <p>10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；</p> <p>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；</p> <p>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；</p>

	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。
八	
潜在事故	起重伤害
作业场所	生产、储存场所因故需使用起重设备并进行起重作业
危险因素	碰、刮、砸，伤及人体
触发事件	1、重物撞击人体； 2、起吊重物坠落、吊钩坠落； 3、过载导致重物坠落； 4、起重设备带故障运行。
发生条件	重物或吊钩碰到人体，钢丝绳滑落碰到人体
原因事件	1、起重机械吊钩超载断裂，重物坠落； 2、钢丝绳长期使用磨损或疲劳，超过钢丝绳安全使用系数； 3、制动器、摩擦垫片安全防护装置磨损或有缺陷； 4、吊装时方法不正确，斜拉吊装，使钢丝绳从滑轮的滑槽中脱落或在卷筒上不规则缠绕； 5、违章指挥、违章作业； 6、起重设备的保险、信号装置有缺陷； 7、起重作业联系信号不畅，作业不协调； 8、员工工作时注意力不集中； 9、劳动防护用品未正确穿戴；
事故后果	人体伤害，严重时导致人员重伤或死亡
危险等级	II
防范措施	1、起重设备为特种设备，按照规定进行定期的检验，使其在效验安全的前提下使用； 2、加强设备的检修和巡查，发现问题及时处理，严禁起重设备带故障运行； 3、操作员工进行特殊工种的上岗培训，并严格持证上岗； 4、进入工作现场前穿好劳动防护服，戴好安全帽和防护手套； 5、现场指挥信号统一、明确、清晰； 6、严禁超载起重作业； 7、起重作业场所严禁外人进入； 8、严格按照起重作业规程作业。
九	

潜在事故	车辆伤害
作业场所	厂内道路、仓库、罐区等
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆带故障行驶（如刹车不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶；
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、门卫执行制度不严，导致外来车辆进入。
事故后果	人员伤亡，撞坏管线等造成二次事故
危险等级	II
防范措施	1、生产现场严禁非本单位车辆入内，外来车辆必须经过批准并办理有进入厂区手续； 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠路边； 5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 6、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 7、车辆保养无故障，保持车况完好状态； 8、车辆不超载、不超速行驶。
十	
潜在事故	物体打击
作业场所	生产区域、公用工程设备场所
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷；

	<p>3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜；</p> <p>4、设施倒塌；</p> <p>5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散；</p> <p>6、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。</p>
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	<p>1、未戴安全帽；</p> <p>2、起重或高处作业区域行进、停留；</p> <p>3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留；</p> <p>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）；</p>
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	II
防范措施	<p>1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠；</p> <p>2、及时清除、加固可能倒塌的设施；</p> <p>3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间；</p> <p>4、堆垛要齐、稳、牢；</p> <p>5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件；</p> <p>6、设立警示标志；</p> <p>7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”；</p> <p>8、加强防止物体打击的检查和安全管理工</p> <p>9、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。</p>
十一	
潜在事故	噪声危害
作业场所	生产场所的鼓风机、引风机、混料机、空压机、球磨岗位等
危险因素	噪声超过 80—95 分贝
触发条件	<p>1、装置没有减振、降噪设施；</p> <p>2、减振、降噪设施无效；</p> <p>3、未戴个体护耳器：</p> <p>①因故、或故意不戴护耳器；</p> <p>②无护耳器；</p> <p>4、护耳器无效：</p> <p>①选型不当；</p>

	②使用不当； ③护耳器已经失效。
事故后果	听力损伤
危险等级	II
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2、配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。

小结：通过预先危险（PHA）分析可知，生产车间系统主要危险为火灾、爆炸、中毒与窒息的危险等级为III级，危险性较大，需要注意；其他危险等级均为II级，危险性小，其风险是可接受风险。

10.3.1.2 公用工程及辅助设施单元预先危险性分析

1、供电单元预先危险分析

供电单元预先危险性分析见表下表。

表 10.3-2 电气设施预先危险分析

序号	一
主要危险源位置	电气设备、变配电间
事故、故障类型	触电
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 8、雷击。 9、动土施工时误挖断电缆。

发生条件	(1)人体接触带电体； (2)安全距离不够，引起电击穿； (3)通过人体的电流时间超过 50mA/S； (4)设备外壳带电
原因事件	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
危险程度	临界的
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或工作接地； 5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护； 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、据作业场所特点正确选择 I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；

	<p>13、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；</p> <p>14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。</p> <p>15、严格执行动土管理制度</p>
序号	二
主要危险源位置	电气设备、变配电间
事故、故障类型	火灾
触发事件	<p>1、过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾；</p> <p>2、接地不良引起雷电火灾。</p> <p>3、电缆过载，短路引发火灾；</p> <p>4、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿；</p> <p>5、电缆敷设位差过大；</p> <p>6、电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火；</p>
事故后果	造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故
危险等级	II
危险程度	临界的
防范措施	<p>1、配电室应按“五防一通”设置；</p> <p>2、配电间应与乙类装置相隔一定的安全距离，建筑符合设计规范的要求；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置；</p> <p>3、设置相应的保护装置和防雷接地；</p> <p>4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障；</p> <p>5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置；</p> <p>6、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求；</p> <p>7、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密；</p> <p>8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求；</p> <p>9、配备相应的灭火器材。</p>

小结：通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、触电，危险程度为 II 级。

10.3.1.3 自动控制单元预先危险性分析

自动控制单元预先危险性分析情况详见下表。

表 10.3-3 自动控制单元预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
DCS 分散 控制 系统 失灵	1. DCS/PLC 或 CRT 的电源回路失电；或其电源电缆及接插件故障，导致 CRT 黑屏，导致死机； 2. 软件失误、主控制器负荷过高、配置失误； 3. 通讯电缆或通讯接口组件故障，导致死机； 4. 通讯电缆或通讯接口过负荷，通讯堵塞死机； 5. 操作键盘或其电缆接插件损坏，系统不响应操作指令； 6. CRT 操作应用软件出错，或系统侵入病毒，丢失信息，导致死机； 7. 一次元件损坏或产品质量差； 8. 变送器故障； 9. 使用环境不良。	运行人员失去对系统监控操作手段，系统行处于失控状态，系统反应时间过长，计算机画面反应迟钝，影响系统调节和保护动作，造成人员伤亡或设备重大损坏。	III	1. 加强 DCS/PLC/LCD 电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作，注意电缆屏蔽接地良好； 2. 勤维护检查通讯电缆及其通讯接口组件，避免外力机械损伤； 3. 设备选型时应考虑合理的数据通讯总线负荷率不超过 30%（以太网不超过 20%）； 4. 勤维护检查键盘（鼠标）及其电缆接插件，及时更换损坏件； 5. 非本机磁盘、光盘、不确定存储介质及无关的运算工作，不得在本机上进行操作，防止病毒侵入； 6. DCS 工程师站和操作员站任一电脑均不允许与 Inter 网联接，以防病毒传播或黑客入侵； 7. 选择主流的 DCS 厂家，统计好合适的 I/O 点及自动调节套数； 8. 选择适当性能的控制器的，并且留有较大的余量；在设计时注重控制器的负荷分配，重要 I/O 点要有冗余，且不可放在同一块插件上； 9. 通信网络结构可以考虑采用冗余二环网比较可靠，并且按规程要求严格测试在恶劣条件下的通信负载率； 10. 软件加强管理，采用不同介质做好备份，对软件组态严格审查，并且做好模拟动态测试，考虑最极端情况下可能发生的

				事故； 11. 加强工程师站室管理，制定适合本电厂实际情况的DCS工程师站室的管理规定； 12. 加强维护，发现问题及时处理。
压力 差压 测量 装置 故障	<p>1. 压力、差压变送器本身质量差或电源回路失电或其导线故障，导致测量装置无输出；</p> <p>2. 测量装置内弹性元件损坏泄漏，使表针不起；</p> <p>3. 传压通道（仪表管，一或二次门及其接头）泄漏。致使压力表无指示；差压表指最大（负压侧漏）或最小（正压侧漏）；</p> <p>4. 传压通道（仪表管，一、二次门及其接头）受冻结冰，致使压力表渐趋向最大值，差压表渐趋向最大值（正压侧受冻结冰）或最小值（负压侧受冻结冰）；</p> <p>5. 传压通道（仪表管，一、二次门及其接头）被杂物堵塞，致使仪表指示停滞不动；</p> <p>6. DCS的I/O组件输入点故障，导致示值异常。</p>	<p>错误信息会误导运行人员，导致对系统运行工况误判断、造成人为误操作。或系统自动调节失控。危害系统安全运行。</p>	II	<p>1. 加强压力、差压测量装置电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作；</p> <p>2. 更换损坏的测量装置；</p> <p>3. 消除传压通道泄漏点；</p> <p>4. 冬季寒冷季节，对传压通道和变送器等应加装伴热设施，有足够热源，并做好传压通道的保温；</p> <p>5. 加强维护管理，定期吹扫传压通道；</p> <p>6. 勤检查DCS的I/O组件，加强维护管理工作；</p> <p>7. 定期核对生产流程中各相关参数的合理性，减少误判断和人为误操作。</p>
温度 测量 装置 故障	<p>1. 温度测量装置电源回路失电或其导线故障，导致测量装置无输出；</p> <p>2. 温度测量一次检测元件及其接线回路损坏，断线或短路，导致测量装置指向最大值（热电偶有断线保护时）或测量装置无指示，指示不正确、表针不起等；</p>	<p>错误信息会误导运行人员，导致对系统运行工况误判断、造成人为误操</p>	II	<p>1. 加强温度测量装置电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作；</p> <p>2. 勤维护检查温度测量一次检测元件及其接线回路，排除故障点；</p> <p>3. 勤检查DCS的I/O组件，加强维护管理工作；</p> <p>4. 定期核对、分析，生产流程中各相关参</p>

	<p>3. DCS的I/O组件输入点故障，导致示值异常；</p> <p>4. 元件安装不当，其测温感温部件没有接触被测量部位或介质，造成测量偏低，引起运行人员误判断；</p> <p>5. 一次元件误差大未及时处理；</p> <p>6. 电磁干扰等影响。</p>	<p>作，或自动调节失控，危害系统安全运行</p>		<p>数的合理性，减少误判断和人为误操作；</p> <p>5. 加强施工质量监督，及时发现问题并整改；</p> <p>6. 运行中加强关联参数分析，对不合理参数必须查找出原因，及时处理；</p> <p>7. 发现一次元件误差大的应及时更换；</p> <p>8. 使用屏蔽电缆或屏蔽补偿线。</p>
自动调节系统失控故障	<p>1. 该调节系统电源回路失电；或其导线故障，导致自动调节失控；</p> <p>2. 调节用一次检测装置及其接线回路损坏，断线或短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小；</p> <p>3. 执行机构故障，或其拉杆、硝子脱落，或拉杆刚性不够，弯曲变形，或调节机构卡涩不动，导致自动调节无动作，或调整门突然开大、关小；</p> <p>4. 双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动调节失控；</p> <p>5. 调节器的CPU超过使用有效期，或受外界干扰或PID运算出错，导致自动调节失控；</p> <p>6. 系统保护用通讯组件故障，致使不能传输信息，保护用I/O组件输入/输出点及其导线同路故障，致使自动调节失控。</p>	<p>系统自动调节失控，危害系统安全运行。</p>	II	<p>1. 加强保护电源回路（电源关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作；</p> <p>2. 加强系统保护，用一次检测装置、执行机构、调节机构、DCS通讯组件、I/O输入/输出组件、CPU主机组件的维护管理工作，对超过有效使用期的组件及时更换备用件；</p> <p>3. 重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，由自动调节方式自动转换为手动操作方式”的功能并发出报警信号，提醒运行人员注意；</p> <p>4. 重要调节系统，应定期进行内、外扰动动作试验。</p>
自控电源系统	<p>1. 电源电缆及其元部件受机械外伤断线；</p> <p>2. 电源电缆绝缘老化、短路或接</p>	<p>自控电源系统失电，将导</p>	II	<p>1. 加强电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作；</p> <p>2. 定期测试电源电缆绝缘电阻，更换不合</p>

失电故障	地； 3. 电源回路过负荷熔断器熔断或熔断器容量选配不当，越级跳闸； 4. 电源回路短路，电源开关跳闸。	致自控设备及其系统瘫痪，造成系统失控。		格的电缆； 3. 严格检查熔断器容量的配置，避免发生越级跳闸故障； 4. 主控DCS机柜、保护柜、就地闸阀动力配电箱的供电电源，必须采取来自两个不同电源点的，互为热备用的双路供电方式； 5. DCS机柜电源必须一路来自UPS电源； 6. 主控紧急跳闸硬操作按钮电源，应与DCS系统不是同一电源。
自控接地系统故障	接地电极腐蚀断线，接地阻值增大或接地线受机械外伤断线以及接地线连接螺丝松动。	危害系统安全运行。	II	1. 加强自控接地系统回路（接地线；接地汇流铜母线；连接螺丝；接地电极）维护管理工作，定期进行接地系统紧固连接螺丝工作； 2. 定期测试自控接地系统接地电极的接地电阻值； 3. 系统大、小修在解开总接地线的条件下，分部测试自控四种类型接地回路（热控电源中性线接地、自控机柜外壳安全接地、自控系统参考点零电位接地、屏蔽电缆屏蔽层接地）的对地及其相互间的绝缘电阻阻值，保持严格意义上的单点接地，消除多点接地隐患； 4. 在自控施工设计阶段，应有完整的自控接地系统施工设计。

小结：自控系统经预先危险性分析：DCS/PLC 控制系统失灵事故的危险等级为III级，压力差压测量装置故障、温度测量装置故障、自动调节系统失控故障、自控电源系统失电故障、自控接地系统故障事故的危险等级为II级。对危险等级为II级的应从技术、管理方面采取措施防止事故发生；对危险等级为III级的应按照国家、行业法规、标准等从设计、制造、施工、管理各方

面进行规范，避免触发事件引发事故。

10.3.1.4 评价小结

通过预先危险（PHA）分析可知，拟建项目的主要危险有害因素为火灾、爆炸、中毒与窒息等，危险等级为Ⅲ级，危险性较大，需要注意；其他危险等级为Ⅱ级，危险性小，其风险是可接受风险。

10.3.2 危险度评价分析

10.3.2.1 危险度评价

按照我国化工工艺危险度评价法，对物质、容量、温度、压力和操作五项指数进行取值、计算、评价。

表 10.3-5 危险度分级结果表

单元	危险物质	物质	容量	温度	压力	操作	总分	等级
焙烧装置、酸化装置	天然气、焦炉煤气	10	0	2	0	2	14	Ⅱ
钢瓶间	氧气、乙炔	10	0	0	0	2	12	Ⅱ
浸出工序	硫酸	0	0	0	0	2	2	Ⅲ
净化车间	液碱、盐酸	0	0	0	0	2	2	Ⅲ
元明粉车间	液碱、氢氧化锂	0	5	0	0	2	7	Ⅲ
精品车间、粗品车间	氢氧化锂	0	10	0	0	0	10	Ⅲ
净化中间罐区	硫酸	0	10	0	0	0	10	Ⅲ
粗品车间	液碱、氢氧化锂	0	10	0	0	0	10	Ⅲ
产品罐区	氢氧化锂	0	10	0	0	0	10	Ⅲ
综合仓库	氢氧化锂	0	0	0	0	2	2	Ⅲ
氨水罐	20%氨水	0	2	0	0	2	4	Ⅲ

10.3.2.3 评价小结

由上表的评价结果可以看出：拟建项目焙烧装置、酸化装置、钢瓶间等作业场所的危险分级为Ⅱ级，属于中度危险；其余危险分级为Ⅲ级，属于低

度危险。

10.3.3 作业条件危险性评价（LEC）

10.3.3.1 作业条件危险性评价法的计算结果

以项目作业单元火灾、爆炸事故为例说明 LEC 法的取值及计算过程。各单元计算结果及等级划分见下表。

1、事故发生的可能性 L：

本项目使用的焦炉煤气（燃料）属于有毒气体、易燃气体，天然气（燃料）、乙炔（检修用）等属于易燃气体，企业针对有毒气体和可燃气体设置有毒气体和可燃气体报警探头。在安全设施完备、严格按规程作业时一般不会发生事故，故属“可以设想，但高度不可能”，故其分值 $L=0.5$ ；

2、暴露于危险环境的频繁程度 E：

工人每天都需要定期进行现场巡视，因此为每天工作时间暴露，故取 $E=6$ ；

3、发生事故产生的后果 C：

发生火灾、爆炸事故，非常严重，一人死亡，故取 $C=15$ ；

4、作业条件危险性的大小 D：

$D=L \times E \times C=0.5 \times 6 \times 15=45$ ；属“可能危险，需要注意”范围。

表 10.3-6 各单元危险评价表

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	焙烧装置	火灾爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒与窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		噪声	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
2	酸化装置	火灾爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
		中毒与窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		噪声	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
3	精品车间、粗品车间	火灾	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
4	净化车间	火灾	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
5	综合仓库、综合堆棚	火灾	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
6	净化中间罐区	火灾	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
7	产品罐区、冷冻罐区	火灾	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
8	开闭所、配电室	火灾	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
9	循环水站	淹溺	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		火灾	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
10	冷冻车间	火灾	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	1	3	7	21	可能危险，需要注意
11	空压站	火灾	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		容器爆炸	1	3	7	21	可能危险，需要注意
12	钢瓶间	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		容器爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		窒息	1	3	7	21	可能危险，需要注意
13	消防水池、循环水池、事故池及初期雨水池	淹溺	1	3	7	21	可能危险，需要注意
14	道路运输	车辆伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
15	电气作业	火灾	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
16	检修作业	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		中毒与窒息	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	3	9	稍有危险，或可以接受
		噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，或可以接受
17	分析检验	火灾	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		中毒与窒息	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	可能危险，需要注意
18	受限空间	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒与窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意

10.3.3.2 评价小结

评价结论：由上表的评价结果可以看出，该项目选定的（子）单元均在

“可能危险，需要注意”或“稍有危险，或可以接受”范围，作业条件相对安全。

10.3.4 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量计算

1、本项目涉及的爆炸性、可燃性的化学品质量及热量如下表所示。

表 10.3-7 具有可燃性化学品的质量及燃烧后放出的热量

序号	所在单元名称	化学品名称	状态	浓度(含量)	所在设备	分子量	数量(t)	燃烧热(kJ/kg)	燃烧后放出的热量Q(kJ)
1	焙烧工序	天然气(甲烷)	气	99%	回转窑	16.05	/	-55501.5	/
2		焦炉煤气	气	99%		/	/	/	/
3	钢瓶间	乙炔	气	99%	乙炔钢瓶	26.04	0.11	-1298.4	5.4848

2、热量计算公式：

$$Q = (m/M) \times \Delta_c H_m$$

Q——热量， 10^6 KJ；

m——物质的质量，t；

M——物质的相对分子质量，单位为1。

m/M 或 n——物质的量，g/mol

$\Delta_c H_m$ ——标准燃烧热，kJ/mol

3、辨识过程

通过查询乙炔的安全技术说明书，得知其分子量为 26.04，燃烧热为 1298.4KJ/mol。

$$\text{则其 } Q = (0.11/26.04) \times 1298.4 = 5.4848 \text{KJ}$$

作为燃料使用的焦炉煤气、天然气等易燃易爆物质均由管道输送，现场不储存，在线量极少，可忽略不计。

10.3.5 具有爆炸性（可燃性）的化学品相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量（燃烧后放出的热量）计算

拟建项目涉及的爆炸性、可燃性的化学品为乙炔（检维修用）、焦炉煤气（燃料）、天然气（燃料）。

表 10.3-8 能引起爆炸的化产品的质量及相当于梯恩梯的当量

序号	名称	分子量	燃烧热 (kJ/mol)	数量 (t)	TNT 数量 (t)
1	天然气(甲烷)	16.05	-55501.5	/	/
2	焦炉煤气	/	/	/	/
3	乙炔	26.04	-1298.4	0.11	0.04875

根据公式： $W_{TNT} = \alpha W_f Q_f / Q_{TNT}$

式中： α ——蒸气云的 TNT 当量系数，取 4%；

W_f ——蒸气云爆炸燃烧掉的总质量，kg；

Q_f ——可燃品的燃烧热，kJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆热；4500 kJ/kg；

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg。

分析结果：

乙炔的 TNT 当量： $WTNT=4\% \times 5.4848 \times 10^6 \div 4500=48.75\text{kg} \approx 0.04875\text{t}$ 。

作为燃料使用的焦炉煤气、天然气等易燃易爆物质均由管道输送，现场不储存，在线量极少，梯恩梯（TNT）的摩尔量（燃烧后放出的热量）可忽略不计。

10.4 重大危险源辨识单元

10.4.1 重大危险源辨识依据

危险化学品重大危险源是指长期地或者临时地生产、储存、使用和经营

危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元。主要依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识和评估。

10.4.2 重大危险源辨识简介

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 指出：单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，既定为重大危险源。

1、辨识依据：

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中的表 1 和表 2。

危险化学品临界量的确定方法如下：

- 1) 在表 1 范围内的危险化学品，其临界量应按表 1 确定；
- 2) 未在表 1 范围内的危险化学品，依据其危险性，按表 2 确定临界量，若一种危险化学品具有多种危险性，按其中较低的临界量确定。

2、辨识指标：

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1$$

S——辨识指标。

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

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

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品实际存在量按设计最大量确定。

对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属性相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界量。

10.4.3 重大危险源辨识术语

1、危险化学品

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

2、单元

涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

3、生产单元

危险化学品的生产、加工及使用的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分独立单元。

4、储存单元

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

5、临界量

指某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

6、危险化学品重大危险源

危险化学品重大危险源是指长期地或者临时地生产、储存、使用和经营危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元。

10.4.4 重大危险源辨识流程

重大危险源辨识流程见下图：

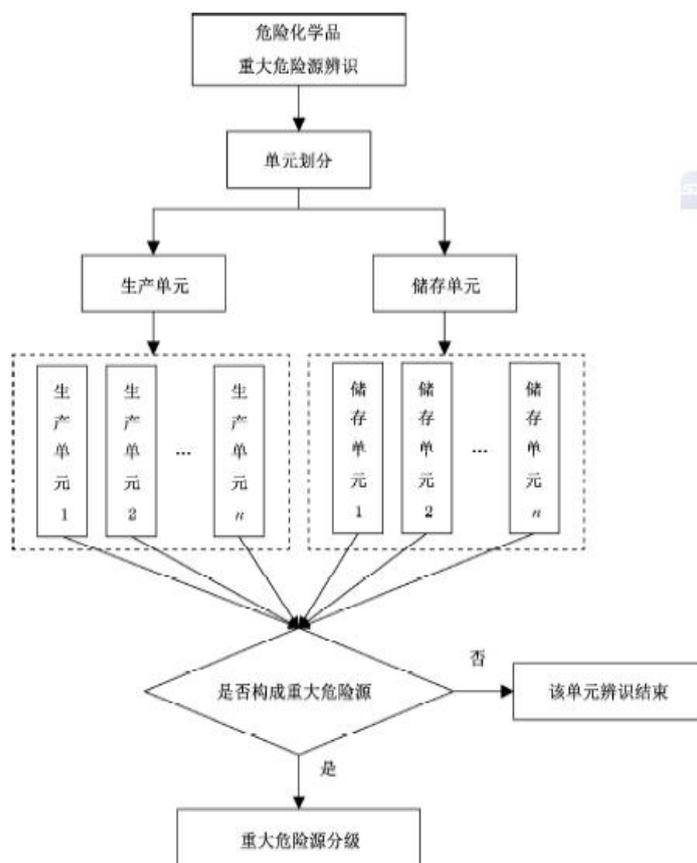


图 A.1 危险化学品重大危险源辨识流程图

10.4.5 危险化学品重大危险源辨识过程

1、该项目生产单元和储存单元划分情况见下表。

表 10.4-1 项目生产单元和储存单元划分情况表

序号	单元类型	单元名称
1	生产单元 1	101 锂辉石烘干装置、102 回转窑尾装置、103 回转窑中装置、104 回转窑头装置、105 熟料送存仓装置、106 熟料粉磨装置
2	生产单元 2	107 酸化装置、108 酸化窑尾装置、109 浸出车间
3	生产单元 3	110 净化车间
4	生产单元 4	111 冷冻车间
5	生产单元 5	112 元明粉车间

序号	单元类型	单元名称
6	生产单元 6	113 粗品车间
7	生产单元 7	114 精品车间
8	储存单元 1	231 综合堆棚
9	储存单元 2	232 净化中间罐区
10	储存单元 3	233 冷冻罐区
11	储存单元 4	234 产品罐区
12	储存单元 5	235 综合仓库
13	储存单元 6	236 机修及备品备件库
14	储存单元 7	360 钢瓶间

2、辨识过程

依据《危险化学品目录》（2015 版）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，以上生产单元和储存单元涉及的硫酸（98%）、液碱（32%）、盐酸（30%）、氨水（20%）、焦炉煤气（燃料）、天然气（燃料）、二氧化硫（尾气）、三氧化硫（尾气）及产品电池级氢氧化锂属于危险化学品。

其中焦炉煤气（燃料）、天然气（燃料）、二氧化硫（尾气）、三氧化硫（尾气）以及检维修使用的氧气[压缩的]、乙炔等属于需辨识的危险化学品。

因此，需辨识的危险化学品位于生产单元 1（101 锂辉石烘干装置、102 回转窑尾装置、103 回转窑中装置、104 回转窑头装置、105 熟料送存仓装置、106 熟料粉磨装置）、生产单元 2（107 酸化装置、108 酸化窑尾装置、109 浸出车间）和储存单元 7（360 钢瓶间），其余各单元未涉及需辨识的危险化学品，具体分析情况如下。

3、该项目危险化学品重大危险源分析

表 10.4-2 项目涉及的危险化学品重大危险源辨识一览表

场所		物质名称	实际存在量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q	辨识
生产 单元	生产 单元 1	天然气	<1	50	<0.02	S<0.07<1
		焦炉煤气	<1	20	<0.05	
	生产 单元 2	二氧化硫	少量	20	不计	S<1
		三氧化硫	少量	75	不计	
储存 单元	储存 单元 7	乙炔	0.11	1	0.11	S=0.1102<1
		氧气	0.04	200	0.0002	

由上表可知，拟建项目涉及的各生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

10.4.6 危险化学品重大危险源辨识结论

综上所述，拟建项目涉及的各生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

10.5 危险化工工艺辨识过程

依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三[2009]116号）及《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》（原安监总管三[2013]3号）的要求，拟建项目未涉及重点监管危险化工工艺。

10.6 工艺设备设施及“两重点一重大”单元

10.6.1 工艺设备设施安全检查表

表 10.6-1 工艺系统及设备设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
1	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺	《产业结构调整指导	拟建项目采用的	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	及设备。	目录（2019年本）》 （国家发展和改革委员会令 第29号）	工艺不属于国家规定的淘汰类工艺和设备	要求
《应急管理部办公厅 关于印发《淘汰落后 危险化学品安全生产 工艺技术设备目录 （第一批）》的通知》 （应急厅〔2020〕38 号）				
《部分工业行业淘汰 落后生产工艺装备和 产品指导目录（2010 年本）》（工业和信 息化部工产业〔2010〕 第122号）				
《国家安全监管总局 关于印发淘汰落后安 全技术装备目录 （2015年第一批）的 通知》安监总科技 〔2015〕75号				
《国家安全监管总局 关于印发淘汰落后安 全技术工艺、设备目 录（2016年）的通知》 （安监总科技〔2016〕 137号）				
《推广先进与淘汰落 后安全技术装备目录 （第二批）》（国家				

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
		安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告（2017年）第19号）		
2	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。	《中华人民共和国安全生产法》（[2014]主席令第13号，2021年主席令第88号修订）第三十八条	拟建项目未使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备	符合要求
3	从2018年1月1日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从2020年1月1日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。	《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》安监总管三（2014）116号	拟建项目未涉及重点监管的危险化工工艺；拟建项目作为燃料使用的天然气（燃料）和焦炉煤气（燃料）中所含的一氧化碳、甲烷、氢气，酸化窑尾气所含的二氧化硫（尾气）、三氧化硫（尾气）属于重点监管的危险化学品；涉及的各生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源；拟建项目涉及的重点监管的危险化	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
			学品均为燃料和尾气，经尾气吸收装置处理	
4	<p>对产生粉尘、毒物的生产过程和设备（含露天作业的工业设施），应优先采用机械化和自动化，避免直接工人操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工业流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并结合生产工艺采取通风和净化措施。对移动的扬尘和逸散毒物的作业，应与主体工程同时设计移动式轻便防尘和排毒设备。</p> <p>尽量减少易燃物的放空，控制有毒气体排放，放空尾气集中处理。设置尾气吸收系统。</p>	GBZ1-2010 第 6.1.1.2 条	拟建项目各车间/装置废气经管道收集后引入尾气处理装置处理	符合要求
6	<p>优先采用先进的生产工艺、技术和无毒（害）的原材料、消除或减少尘、毒职业性有害因素；对工艺、技术和原材料达不到要求的，应根据生产工艺和粉尘、毒物特性，参照 GBZ/T194 的规定设计相应的防尘、防毒通风控制措施，使劳动者活动的工作场所有害物质浓度符合 GBZ2.1 要求；如预期劳动者接触浓度不符合要求的，应根据实际接触情况，参考 GBZ/T195、GB/T18664 的要求同时设计有效的个人防护措施。</p>	GBZ1-2010 第 6.1.1 条	拟建项目各车间/装置尾气进入尾气处理装置处理，拟采取个人防护措施	符合要求
7	<p>厂房内的设备和管道必须采取有效的密封措施，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放。</p>	GBZ1-2010 5.1.22 条	拟采取有效的密封措施	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
8	生产设备正常生产和使用过程中，不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质，不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素，必须在设计上采取有效措施加以防护。	GB5083-1999 第 4.2 条	拟采取有效措施加以防护	符合要求
9	生产设备在规定的整个使用期限内，应满足安全卫生要求。对于可能影响安全操作、控制的零部件、装置等应规定符合产品标准要求的安全性指标。	GB5083-1999 第 4.6 条	拟购置规定符合产品标准要求的生产设备	符合要求
10	用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。	GB5083-1999 第 5.2.1 条	生产设备的材料拟按介质和设计 要求选择	符合要求
11	易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并采取防蚀措施。	GB5083-1999 第 5.2.4 条	拟采用耐腐蚀材质或采取内衬	符合要求
12	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	GB5083-1999 第 5.2.5 条	不使用能与介质发生反应的材料	符合要求
13	处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。	GB5083-1999 第 5.2.6 条	拟使用非燃烧材料制造的设备	符合要求
14	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	GB5083-1999 第 5.3.1 条	拟按要求布置	符合要求
15	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	GB5083-1999 第 5.4 条	拟按要求设计	符合要求
16	生产设备因意外起动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为联锁的	GB5083-1999 第 5.6.3.2 条	拟配置起强制作用的安全防护装置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	安全装置，以防止意外起动。			
17	生产设备应具有良好的防渗漏性能。对有可能产生渗漏的生产设备，应有适宜的收集和排放装置，必要时，应设有特殊防滑地板。	GB5083-1999 第 5.7.4 条	拟选用防渗漏性能良好的设备	符合要求
18	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。对可移动式设备，其灯光设计按有关专业标准执行。其他设备，照明设计按 GB50034 执行。	GB5083-1999 第 5.8.1 条	拟按有关专业标准执行	符合要求
19	人员易触及的可动零部件，应尽可能封闭或隔离。	GB5083-1999 第 6.1.1 条	拟对人员易触及的可动零部件进行封闭或隔离	符合要求
20	具有危险和有害因素的生产过程，应合理地采用机械化、自动化技术，实现遥控、隔离操作。	HG20571-2014 第 3.3.3 条	拟采用机械化、自动化技术	符合要求
21	具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、连锁及紧急停车系统。	HG20571-2014 第 3.3.4 条	拟设置 DCS 控制系统	符合要求
22	废气、废液和废渣的排放和处理应符合现行国家标准和有关规定。	HG20571-2014 第 3.3.6 条	进行三废处理	符合要求
23	具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触。	HG20571-2014 第 3.3.7 条	工作人员不直接接触	符合要求
24	化工生产装置区内应按照现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的要求划分爆炸和火灾危险区域。并设计和选用相应的仪表、电气设备。	HG20571-2014 第 4.1.8 条	拟按规范要求设计和选用相应的仪表、电气设备	符合要求
25	生产设备、管道的设计应根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。设备	HG20571-2014 第 4.1.9 条	拟根据生产过程的特点和物料的	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	和管道的设计、制造、安装和试压等应符合国家现行标准的要求。		性质选择合适的材料	
26	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。	HG20571-2014 第 4.1.10 条	拟设计安全阀、爆破片等泄压系统	符合要求
27	输送可燃性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。	HG20571-2014 第 4.1.11 条	放空管拟设置阻火器	符合要求
28	危险性的作业场所。应设计安全通道和出口，门窗应向外开启，通道和出入口应保持畅通。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑物一端。	HG20571-2014 第 4.1.12 条	拟设置安全通道和出入口	符合要求
29	1) 应防止工作人员直接接触具有或能产生危险和有害因素的设备、设施、生产物料、产品和剩余物料； 2) 对具有或能产生危险和有害因素的工艺、作业、施工过程，应采用综合机械化、自动化或其他措施，实现遥控或隔离操作； 3) 对产生危险和有害因素的过程，应配置监控检测仪器、仪表，必要时配置自动联锁、自动报警装置； 4) 对产生尘毒危害较大的工艺、作业和施工过程，应采取密闭、负压等综合措施；	GB/T12801-2008 第 5.3.1 条	1) 工作人员不直接接触危险有害设备及物料； 2) 拟采用综合机械化、自动化操作； 3) 拟配置监控检测仪器、仪表； 4) 工艺能够满足要求。	符合要求
30	各种仪器、仪表、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辨识。	GB/T12801-2008 第 5.3.2 条	选用合理	符合要求
31	应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备，必须由持有专业许可证的单位进行设计、制造和检验。	GB/T12801-2008 第 5.6.1 条	所有主体装置拟由正规厂家购入	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
32	设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备，还必须设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。	GB/T12801-2008 第 5.6.5 条	拟按要求设置	符合要求
33	在设备、设施、管线上需要人员操作、监察和维修，并有发生高处坠落危险的部位，应配置扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。	GB/T12801-2008 第 5.7.1 条	拟配置扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施	符合要求

小结：从上表可知，本项目拟采用的工艺技术和设备符合国家有关法律法规的要求。

10.6.2 易燃易爆场所防爆措施子单元

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)、《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)的规定编制电气设备防爆措施安全检查表，具体情况如下。

表 10.6-2 电气设备防爆措施检查表

序号	检查内容	法律、法规、标准依据	检查情况	检查结论
1	爆炸性气体环境应根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间，按下列规定进行分区： 1、0区：连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境； 2、1区：在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境； 3、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的爆炸性气体混合物的环境。	GB50058-2014 第 3.2.1 条	拟按规定要进行分区	符合要求
2	爆炸性气体环境电力装置设计应有爆炸危险区域	GB50058-2014	拟按要求设	符合

序号	检查内容	法律、法规、标准依据	检查情况	检查结论
	划分图，对于简单或小型厂房，可采用文字说明表达。	第 3.3.4 条	置	要求
3	<p>在爆炸性粉尘环境中应采取下列防止爆炸的措施：</p> <p>1 防止产生爆炸的基本措施，应是使产生爆炸的条件同时出现的可能性减小到最小程度。</p> <p>2 防止爆炸危险，应按照爆炸性粉尘混合物的特征采取相应的措施。</p> <p>3 在工程设计中应先采取下列消除或减少爆炸性粉尘混合物产生和积聚的措施：</p> <p>1) 工艺设备宜将危险物料密封在防止粉尘泄漏的容器内。</p> <p>2) 宜采用露天或开敞式布置，或采用机械除尘措施。</p> <p>3) 宜限制和缩小爆炸危险区域的范围，并将可能释放爆炸性粉尘的设备单独集中布置。</p> <p>4) 提高自动化水平，可采用必要的安全连锁。</p> <p>5) 爆炸危险区域应设有两个以上出入口，其中至少有一个通向非爆炸危险区域，其出入口的门应向爆炸危险性较小的区域侧开启。</p> <p>6) 应对沉积的粉尘进行有效地清除。</p> <p>7) 应限制产生危险温度及火花，特别是由电气设备或线路产生的过热及火花。应防止粉尘进入产生电火花或高温部件的外壳内。应选用粉尘防爆类型的电气设备及线路。</p> <p>8) 可适当增加物料的湿度，降低空气中粉尘的悬浮量。</p>	<p>GB50058-2014</p> <p>第 4.1.4 条</p>	未涉及	符合要求
4	<p>爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定：</p> <p>1、爆炸性气体环境的电力设计宜将正常运行时发生火花的电气设备，布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。</p>	<p>GB50058-2014</p> <p>第 5.1.1 条</p>	拟布置在了爆炸危险性的区域	符合要求

序号	检查内容	法律、法规、标准依据	检查情况	检查结论
	2、在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。			
5	<p>防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别，并应符合下列规定：</p> <p>1、气体、蒸气或粉尘分级与电气设备类别的关系应符合表 5.2.3-1 的规定。当存在有两种以上可燃性物质形成的爆炸性混合物时，应按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选用防爆设备，无据可查又不可能进行试验时，可按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。</p> <p>对于标有适用于特定的气体、蒸气的环境的防爆设备，没有经过鉴定，不得使用于其他的气体环境内。</p> <p>2、II类电气设备的温度组别、最高表面温度和气体、蒸气引燃温度之间的关系符合表 5.2.3-2 的规定。</p> <p>3、安装在爆炸性粉尘环境中的电气设备应采取措施防止热表面点可燃性粉尘层引起的火灾危险。III类电气设备的最高表面温度应按国家现行有关标准的规定进行选择。电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。</p>	GB50058-2014 第 5.2.3 条	拟选用防爆型电气设备	符合要求
6	<p>变电所、配电所和控制室的设计应符合下列规定：</p> <p>1 变电所、配电所(包括配电室，下同)和控制室应布置在爆炸性环境以外，当为正压室时，可布置在 1 区、2 区内。</p> <p>2 对于可燃物质比空气重的爆炸性气体环境，位于爆炸危险区附加 2 区的变电所、配电所和控制室的电气和仪表的设备层地面应高出室外地面 0.6m。</p>	GB50058-2014 第 5.3.5 条	拟按要求设置	符合要求

序号	检查内容	法律、法规、标准依据	检查情况	检查结论
7	<p>爆炸性环境电气线路的安装应符合下列规定：</p> <p>1 电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设，并应符合下列规定：</p> <p>1) 当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。</p> <p>2) 电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设。</p> <p>3) 在爆炸粉尘环境，电缆应沿粉尘不易堆积并且易于粉尘清除的位置敷设。</p> <p>2 敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞。</p> <p>3 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。</p> <p>4 钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含有三根或多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不宜超过钢管截面的 40%。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头。</p> <p>5 在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封，且应符合下列规定：</p> <p>1) 在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封。</p> <p>2) 直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处应做隔离密封。</p> <p>3) 相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密</p>	<p>GB50058-2014 第 5.4.3 条</p>	<p>爆炸危险场所电气线路拟按要求穿管敷设</p>	<p>符合要求</p>

序号	检查内容	法律、法规、标准依据	检查情况	检查结论
	<p>封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于 16mm。</p> <p>4) 供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用。</p> <p>6 在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区、20 区、21 区内不应有中间接头。</p> <p>7 当电缆或导线的终端连接时，电缆内部的导线如果为绞线，其终端应采用定型端子或接线鼻子进行连接。</p> <p>铝芯绝缘导线或电缆的连接与封端应采用压接、熔焊或钎焊，当与设备(照明灯具除外)连接时，应采用铜-铝过渡接头。</p> <p>8 架空电力线路不得跨越爆炸性气体环境，架空线路与爆炸性气体环境的水平距离不应小于杆塔高度的 1.5 倍。在特殊情况下，采取有效措施后，可适当减少距离。</p>			
8	<p>当爆炸性环境电力系统接地设计时，1000V 交流 / 1500V 直流以下的电源系统的接地应符合下列规定：</p> <p>1 爆炸性环境中的 TN 系统应采用 TN-S 型；</p> <p>2 危险区中的 TT 型电源系统应采用剩余电流动作的保护电器；</p> <p>3 爆炸性环境中的 IT 型电源系统应设置绝缘监测装置。</p>	<p>GB50058-2014 第 5.5.1 条</p>	<p>焦炉煤气、天然气计量及调压撬涉及气体爆炸危险区域，拟采用 TN-S 型</p>	符合要求
9	<p>爆炸性气体环境中应设置等电位联结，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。本质安全型设备的金属外壳可不与等电位系统连接，制造厂有特殊要求的除外。具有阴极保护的设备不应与等电位系统连接，专门为阴极保护设计的接地系统除外。</p>	<p>GB50058-2014 第 5.5.2 条</p>	<p>拟设置等电位接地</p>	符合要求

序号	检查内容	法律、法规、标准依据	检查情况	检查结论
10	<p>爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定：</p> <p>1 按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB / T 50065 的有关规定，下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地：</p> <p>1) 在不良导电地面处，交流额定电压为 1000V 以下和直流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳；</p> <p>2) 在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下的设备正常不带电的金属外壳；</p> <p>3) 安装在已接地的金属结构上的设备。</p> <p>2 在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸性环境 1 区、20 区、21 区内的所有设备以及爆炸性环境 2 区、22 区内除照明灯具以外的其他设备应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区、22 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。</p> <p>3 在爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。</p>	GB50058-2014 第 5.5.3 条	拟设置等电位接地	符合要求
11	<p>变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 等标准的规定。乙类厂房的配电站确需在防火墙上开窗时，应采用甲级防火窗。</p>	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.8 条	拟按要求布置	符合要求
12	<p>电力电缆不应和输送甲、乙、丙类液体管道、可燃气体管道、热力管道敷设在同一管沟内。</p>	GB50016-2014 (2018 年版) 第	可研中未明确	提出对策

序号	检查内容	法律、法规、标准依据	检查情况	检查结论
		10.2.2 条		措施
13	化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。	HG20571-2014 第 4.2.4 条	拟设置静电接地	符合要求

小结：由上表可知易燃易爆场所拟采用防爆措施，可研中未明确部分已提出对策措施，下一步设计时应考虑。

10.6.3 可燃/有毒气体泄漏检测报警仪的布防安装子单元

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）的相关规定编制安全检查表，具体情况详见下表。

表 F5.3-4 可燃/有毒气体泄漏检测报警仪的布防安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
1	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施和储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	GB/T50493-2019 第 3.0.1 条	拟设置有可燃/有毒气体探测器	符合要求
2	可燃气体和有毒气体的检测报警	GB/T50493-2019	可研中未明确	提出

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。	第 3.0.2 条		对策措施
3	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	GB/T50493-2019 第 3.0.3 条	可研中未明确	提出对策措施
4	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。	GB/T50493-2019 第 3.0.4 条	可研中未明确	提出对策措施
5	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检验报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家制定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。	GB/T50493-2019 第 3.0.5 条	拟采用防爆型可燃气体探测器	符合要求
6	需要设置可燃气体、有毒气体探测	GB/T50493-2019	拟设置固定式可燃气体、	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。	第 3.0.6 条	有毒气体探测器	符合要求
7	进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。	GB/T50493-2019 第 3.0.7 条	拟配备有便携式气体检测报警器。	符合要求
8	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	GB/T50493-2019 第 3.0.8 条	拟独立设置	符合要求
9	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中的特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	GB/T50493-2019 第 3.0.9 条	拟采用 UPS 电源装置供电	符合要求
11	下列可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点： 1、气体压缩机和液体泵的动密封； 2、液体采样口和气体采样口； 3、液体（气体）排液（水）口和放空口； 4、经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。	GB/T50493-2019 第 4.1.3 条	可研中未明确	提出对策措施
12	检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸汽易于聚集的地点。	GB/T50493-2019 第 4.1.4 条	拟靠近释放源	符合要求
13	当生产设施及储运设施区域内泄漏的可燃气体和有毒气体可能对	GB/T50493-2019 第 4.1.5 条	拟按要求布置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	周边环境安全有影响需要监测时，应沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探测器或有毒气体探测器，或沿生产设施及储运设施区域周边设置线形气体探测器			
14	在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现缺氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。当相关气体释放源为可燃气体或有毒气体释放源时，氧气探测器可与相关的可燃气体探测器、有毒气体探测器布置在一起。	GB/T50493-2019 第 4.1.6 条	拟按要求布置	符合要求
15	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	GB/T50493-2019 第 4.2.1 条	可研中未明确	提出对策措施
16	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开式厂房内，可燃气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m，有毒气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。	GB/T50493-2019 第 4.2.2 条	可研中未明确	提出对策措施
17	比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开式厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃	GB/T50493-2019 第 4.2.3 条	可研中未明确	提出对策措施

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	气体或有毒气体探测器。			
18	液化烃、甲 _B 、乙 _A 类液体等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内，应设探测器。可燃气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	GB/T50493-2019 第 4.3.1 条	未涉及	/
19	液化烃、甲 _B 、乙 _A 类液体的装卸设施，探测器的设置应符合下列规定： 1 铁路装卸栈台，在地面上每一个车位宜设一台检（探）测器，且探测器与装卸车口的水平距离不应大于 10m； 2 汽车装卸站的装卸车鹤位与探测器的水平距离，不应大于 10m。	GB/T50493-2019 第 4.3.2 条	未涉及	/
20	装卸设施的泵及压缩机区的探测器设置，应符合本标准第 4.2 节的规定。	GB/T50493-2019 第 4.3.3 条	未涉及	/
21	可燃气体和有毒气体检测信号作为安全仪表系统的输入时，探测器宜独立设置，探测器输出信号应送至相应的安全仪表系统，探测器的硬件配置应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770 有关规定。	GB/T50493-2019 第 5.1.3 条	未设置安全仪表系统	/
22	报警控制单元应采用独立设置的以微处理器为基础的电子产品，并应具备下列基本功能： 1、能为可燃气体探测器、有毒气	GB/T50493-2019 第 5.4.1 条	可研中未明确	提出 对策 措施

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	<p>体探测器及其附件供电；</p> <p>2、能接收气体探测器的输出信号，显示气体浓度并发出声、光报警；</p> <p>3、能手动消除声、光报警信号，再次有报警信号输入时仍能发出报警；</p> <p>4、具有相对独立、互不影响的报警功能，能区分和识别报警场所信号；</p> <p>5、在下列情况下，报警控制单元应能发出与可燃气体和有毒气体浓度报警信号有明显区别的声、光故障报警信号：</p> <p>1) 报警控制单元与探测器之间连线断路或短路；</p> <p>2) 报警控制单元主电源欠压；</p> <p>3) 报警控制单元与电源之间的连线断路或短路；</p> <p>6、具有以下记录、存储、显示功能：</p> <p>1) 能记录可燃气体和有毒气体的报警时间，且日计时误差不应超过30s；</p> <p>2) 能显示当前报警部位的总数；</p> <p>3) 能区分最先报警部位，后续报警点按报警时间顺序连续显示；</p> <p>4) 具有历史事件记录功能。</p>			
23	<p>测量范围应符合下列规定：</p> <p>1、可燃气体的测量范围应为 0~100% LEL；</p> <p>2、有毒气体的测量范围应为 0~</p>	<p>GB/T50493-2019</p> <p>第 5.5.1 条</p>	<p>可研中未明确</p>	<p>提出对策措施</p>

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	300% OEL；当现有探测器的测量范围不能满足上述要求时，有毒气体的测量范围可为 0~30% IDLH；环境氧气的测量范围可为 0~25% VOL； 3、线形可燃气体的测量范围可为 0~5 LEL·m。			
24	探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。	GB/T50493-2019 第 6.1.1 条	拟安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所	符合要求
25	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板)0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。	GB/T50493-2019 第 6.1.2 条	可研中未明确	提出对策措施
26	环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5m~2.0m。	GB/T50493-2019 第 6.1.3 条	未涉及	/
27	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。	GB/T50493-2019 第 6.2.1 条	拟安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内	符合要求

小结：由上表可知，该项目拟按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 的相关要求设置可燃/有毒气体泄漏报警装置，

可研中未明确部分已提出对策措施，下一步设计时应考虑。

10.6.4 控制室和车间配电间检查子单元

1、控制室

拟建项目在净化车间、元明粉车间、粗品车间、精品车间设置 DCS 机柜间、控制室。拟采取的措施详见下表。

表 F5.3-5 控制室安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	不同装置规模的控制室其总图位置应符合下列规定： 1 控制室宜位于装置或联合装置内，应位于爆炸危险区域外； 2 中心控制室宜布置在生产管理区。	HG/T20508-2014 第 3.2.1 条	控制室拟布置在爆炸危险区域外	符合要求
2	对于含有可燃、易爆、有毒、有害、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置，控制室宜位于本地区全年最小频率风向的下风侧。	HG/T20508-2014 第 3.2.2 条	拟设于本地区全年最小频率风向的下风侧	符合要求
3	控制室应远离高噪声源。	HG/T20508-2014 第 3.2.4 条	各控制室拟远离高噪声源	符合要求
4	控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所。	HG/T20508-2014 第 3.2.5 条	拟远离振动源和存在较大电磁干扰的场所	符合要求
5	控制室不应与危险化学品库相邻布置。	HG/T20508-2014 第 3.2.6 条	不与危险化学品库相邻布置	符合要求
6	控制室不应与总变电所相邻。	HG/T20508-2014 第 3.2.7 条	不与总变电所相邻布置	符合要求
7	控制室不宜与区域变配电所相邻，如受条件限制相邻布置时，不应共用同一建筑物。	HG/T20508-2014 第 3.2.8 条	不与区域变配电所相邻布置	符合要求
8	中心控制室不应与变配电所相邻。	HG/T20508-2014 第 3.2.9 条	不与变配电所相邻布置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
9	控制室的内墙墙面应符合下列规定： 1 室内墙面不应积灰，不反光； 2 墙面颜色宜为浅色，色泽自然。	HG/T20508-2014 第 3.4.9 条	拟按要求设置	符合要求
10	控制室门的设置，应符合下列规定： 1 应满足安全和设备进出的要求； 2 控制室通向室外门的数量应根据控制室大小及建筑设计要求确定； 3 抗爆结构控制室的门应设置隔离前室作为缓冲区； 4 控制室中的机柜室不应设置直接通向建筑物室外的门。	HG/T20508-2014 第 3.4.11 条	拟按要求设置	符合要求
11	灯具的选择与分布，应符合下列规定： 1 操作室内不应采用投射型光源； 2 操作室内光源不应显示屏幕直射和产生眩光。	HG/T20508-2014 第 3.5.3 条	拟按要求设置	符合要求
12	控制室应设置应急照明系统，并应符合下列规定： 1 应急电源应在正常供电中断时，可靠供电20min-30min； 2 操作室中操作站工作面的照度标准值不应低于100lx； 3 其他区域照度标准值应为30lx-50lx。	HG/T20508-2014 第 3.5.6 条	拟按要求设置	符合要求
13	控制室应设置适量的检修用电源插座。	HG/T20508-2014 第 3.5.7 条	拟设置适量的检修用电源插座	符合要求
14	控制室应进行温度和湿度控制。	HG/T20508-2014 第 3.6.1 条	拟采用空调控制温度和湿度	符合要求
15	控制室地面振动的幅度和频率应满足控制系统的机械振动条件要求。	HG/T20508-2014 第 3.6.3 条	满足控制系统的机械振动条件要求	符合要求
16	控制室内的电磁场条件应满足控制系统的电磁场条件要求。	HG/T20508-2014 第 3.6.4 条	满足控制系统的电磁场条件要求	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
17	控制室宜采用架空进线方式。电缆穿墙入口宜采用专用的电缆穿墙密封模块，并满足抗爆、防火、防水、防尘要求。	HG/T20508-2014 第 3.7.1 条	拟采用专用的电缆穿墙密封模块	符合要求
18	当受条件限制或需要时，可采用电缆沟进线方式，并应符合下列规定： 1 电缆穿墙入口处洞底标高应高于室外沟底标高0.3m以上，应采取防水密封措施，室外沟底应有排水设施； 2 电缆穿墙入口处的室外地面区域宜设置保护围堰。	HG/T20508-2014 第 3.7.2 条	拟按要求设置	符合要求
19	控制室内应设置火灾自动报警装置，并应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定。	HG/T20508-2014 第 3.9.1 条	拟设置火灾自动报警装置	符合要求
20	控制室内应设置消防设施。	HG/T20508-2014 第 3.9.2 条	拟设置消防设施	符合要求
21	现场机柜室宜位于或靠近所属的工艺装置区域，应位于爆炸危险区域外；当位于附加2区时，现场机柜室的活动地板下地面应高于室外地面，且高差不应小于0.6m。	HG/T20508-2014 第 4.0.2 条	拟设于爆炸危险区域外	符合要求
22	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧应满足国家标准关于防火防爆的要求。	《危险化学品企业安全分类整治目录》应急〔2020〕84号	可研中未明确	提出对策措施

小结：由上表可知，该项目控制室拟按现行国家标准设计，可研中未明确部分已提出对策措施，下一步设计时应考虑。

2、车间配电间

高压配电开关为真空断路器。手车与相应断路器之间和接地刀闸之间装有闭锁装置，所有高压开关柜拟设置“五防”装置。所有高压电气设备拟按工作电压、工作电流、短路遮断容量（电流）、经济电流密

度、环境条件进行选择，并按短路电流进行动、热稳定校验。低压配电系统配电装置选用固定式低压开关柜。

现场控制设备的选择拟根据各生产车间的实际情况确定。在有腐蚀性场所的车间采用防腐型现场控制设备，在有爆炸火灾危险的场所（焦炉煤气、天然气计量及调压撬）、钢瓶间拟采用防爆型现场控制设备。

各变压器室、配电间、控制室拟按现行国家标准配置感烟探测器、手动报警按钮、灭火器等设施。

10.6.5 有毒有害因素控制措施子单元

该项目涉及的生产装置有毒有害因素控制措施安全检查表如下。

表 F5.3-6 有毒有害因素控制措施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
1	根据生产工艺和毒物特性，采取防毒通风措施控制其扩散。	GBZ1-2010 第 5.1.3 条	拟采取防毒通风措施	符合要求
2	产生毒物或酸碱等强腐蚀性物质的工作场所，应有冲洗地面、墙壁的设施。	GBZ1-2010 第 5.1.4 条	拟设置水冲洗接口	符合要求
3	对可能逸出含尘毒气体的生产过程，应采用自动化操作，并设计排风和净化回收装置，作业环境和排放的有害物质浓度应符合现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ 2 的规定。	HG20571-2014 第 5.1.3 条	拟设置尾气处理装置	符合要求
4	对于毒性危害严重的生产过程和设备，应设计事故处理装置及应急防护设施。	HG20571-2014 第 5.1.4 条	拟设置尾气处理装置	符合要求
5	在液体毒性危害严重的作业场所，应设计洗眼器、7 服务半径应不大于 15m。	HG20571-2014 第 5.1.6 条	拟配备洗眼喷淋设施	符合要求
6	应设置有毒气体检测报警器。	GB/T50493-2019	拟设置有毒气体检测报警	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
			器	要求

小结：由上表可知，该项目拟按现行国家标准配备相应的防毒器材、防护用品、淋洗设施及安全标识，符合相关规范的要求。

10.6.6 常规防护设施和措施子单元

该项目常规防护设施安全检查表见表 F5.3-8。

表 F5.3-8 常规防护安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
1	除建筑高度小于 27m 的住宅建筑外，民用建筑、厂房和丙类仓库的下列部位应设置疏散照明： 1 封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室、避难走道、避难层(间)； 2 观众厅、展览厅、多功能厅和建筑面积大于 200m ² 的营业厅、餐厅、演播室等人员密集的场所； 3 建筑面积大于 100 m ² 的地下或半地下公共活动场所； 4 公共建筑内的疏散走道； 5 人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道。	GB50016-2014 (2018 年版)第 10.3.1 条	拟按要求设置	符合要求
2	公共建筑、建筑高度大于 54m 的住宅建筑、高层厂房(库房)和甲、乙、丙类单、多层厂房，应设置灯光疏散指示标志。	GB50016-2014 (2018 年版)第 10.3.5 条	拟按要求设置 有灯光疏散指示标志	符合要求
3	设计操作位置，必须充分考虑人员脚踏和站立的安全性。 a. 若操作人员经常变换工作位置，则必须在生产设备上配备安全走板。安全走板的宽度应不小于 500mm； b. 若操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面 2m 以上时，则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈	GB5083-1999 第 5.7.4 条	拟按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	等。设计梯子、钢平台和防护栏，按 GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3、GB4053.4 执行。 c. 生产设备应具有良好的防渗漏性能。对有可能产生渗漏的生产设备，应有适宜的收集和排放装置，必要时，应设有特殊防滑地板。			
4	动力源切断后再重新接通时会对检查、维修人员构成危险的生产设备。必须设有止动连锁控制装置。	GB5083-1999 第 5.10.5 条	拟设止动连锁控制装置	符合要求
5	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	GB5083-1999 第 6.1.6 条	拟设置安全防护装置	符合要求
6	生产设备易发生危险的部位必须有安全标志。安全标志的图形、符号、文字、颜色等均必须符合 GB2893、GB2894、GB6527.2、GB15052 等标准规定。	GB5083-1999 第 7.1 条	拟设置安全警示标识	符合要求
7	化工企业主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。大型化工厂的人流和货运应明确分开，大宗危险货物运输应有申.独路线，不得与人流混行或平交。	HG20571-2014 第 3.2.4 条	拟设置人流、货流入口	符合要求
8	埋设于建（构）筑物上的安装检修设备或运送物料用吊钩、吊梁等，设计时应预留安全系数，并在醒目处标出许吊的极限荷载适。	HG20571-2014 第 4.6.4 条	可研中未明确	提出对策措施
9	具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。	HG20571-2014 第 5.6.5 条	拟设置洗眼喷淋设施	符合要求
10	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。对可移动式设备，其灯光设计按有关专业标准执行。其他设	HG20571-2014 第 5.8.1 条	拟按有关专业标准执行	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	备，照明设计按 GB50034 执行			
11	在有毒有害的化工生产区域，应设置风向标。	HG20571-2014 第 6.2.3 条	拟设置风向标	符合要求
12	储存或输送腐蚀物料的设备、管道及其接触的仪表等，应根据介质的特殊性采取防腐蚀、防泄漏措施。输送腐蚀性物料的管道不宜埋地敷设。	SH3047-1993 第 2.4.1 条	拟进行防腐处理	符合要求
14	输送酸、碱等强腐蚀性化学物料泵的填料函或机械密封周围，宜设置安全护罩。	SH3047-1993 第 2.4.3 条	拟设置安全护罩	符合要求
15	阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、标号或明显的标志。	SH3047-1993 2.6.3	拟设置标明输送介质的名称、明显的标志	符合要求
16	生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。	SH3047-1993 2.6.4	拟设置明显的标志和指示箭头	符合要求
17	取样口的高度离操作人员站立的地面与平台不宜超过 1.3m。高温物料的取样应经冷却。	SH3047-1993 第 2.10.5 条	拟按要求设置	符合要求
18	表面温度超过 60℃ 的设备和管道，在下列范围内应设防烫伤隔热层： 距地面或工作台高度 2.1m 以内者； 距操作平台周围 0.75m 以内者。	SH3047-1993 第 2.10.6 条	拟进行保温隔离	符合要求
19	各类管路外表应涂识别色，流向箭头，以表示管内流体状态和流向。	GB7231-2003	拟设置物料流向和介质标识	符合要求
20	工作场所应按《安全色》、《安全标识》设立警示标志。	GB7231-2003	拟设立警示标志	符合要求
21	储存酸、碱等腐蚀性介质的储罐组，防火堤堤身内侧应做防腐蚀处理。	GB50351-2014 第 4.2.2 条	拟做防腐蚀处理	符合要求

小结：由上表可知，该项目常规防护设施单元拟采取相应的措施，可研中未明确部分已提出对策措施，下一步设计时应考虑。

10.6.7 储存装置以及装卸设施子单元

拟建项目危险化学品储运设施及措施详见下表。

表 F5.3-9 危险化学品储运设施及措施检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	危险化学品储存设计应根据化学品的性质、危害程度和储存量，设置专业仓库、罐区储存场（所），并应根据生产需要和储存物品火灾危险特征，确定储存方式、仓库结构和选址。	HG20571-2014 第 4.5.1 条	拟根据化学品的性质、危害程度和储存量设置	符合要求
2	危险化学品仓库、罐区等储存场所应根据危险品性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并应配备通信报警装置和工作人员防护物品。		拟按要求设置	符合要求
3	危险化学品库区设计应根据化学性质、火灾危险性分类储存进行设计，性质相抵触或消防要求不同的危险化学品，应按分开储存进行设计。		拟按要求分开存储	符合要求
4	装运易燃、剧毒、易燃液体、可燃气体等危险化学品，应采用专用运输工具。	HG20571-2014 第 4.5.2 条	拟委托具有资质的单位运输	符合要求
5	危险化学品装卸应配备专用工具，专用装卸器具的电器设备应符合防火、防爆要求。		拟配备专用装卸器具符合要求	符合要求
6	有毒、有害液体的装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。		拟采用密闭操作	符合要求
7	根据化学物品特性和运输方式正确选择容器和包装材料以及包装衬垫，使之适应储运过程中的腐蚀、碰撞、挤压以及运输环境的变化。	HG20571-2014 第 4.5.3 条	拟根据化学物品特性和运输方式选择	符合要求
8	化学品标签应按现行国家标准《化学品安全标签编写规定》GB 15258 的要求，标记物品名称、规格、生产企业名称、生产日期或批号、危险货物名称编号和标志图形、安全措施与应急处置方法。危险货物名称编号和标志图形应分别符合现行国家标准《危险货物名称表》GB12268		拟按要求标记	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	和《危险货物包装标志》GB 190 的规定。			
9	易燃和可燃液体、压缩可燃和助燃气体、有毒及有害液体的灌装，应根据物料性质、危害程度进行设计。灌装设施设计应符合防火、防爆、防毒要求。		未涉及	/
10	作业人员应穿工作服，戴手套、口罩等必要的防护用具，操作中轻搬轻放，防止摩擦和撞击。各项操作不得使用能产生火花的工具，作业现场应远离热源与火源。	GB17914-2013	拟按要求操作	符合要求
11	操作易燃液体需穿防静电工作服，禁止穿带钉鞋。大桶不得直接在水泥地面滚动。出入库汽车要戴好防护罩，排气管不得直接对准库房门。	GB17914-2013	未涉及	/
12	危险货物托运人应当委托具有道路危险货物运输资质的企业承运。 危险货物托运人应当对托运的危险货物种类、数量和承运人等相关信息予以记录，记录的保存期限不得少于 1 年。 危险货物托运人应当严格按照国家有关规定妥善包装并在外包装设置标志，并向承运人说明危险货物的品名、数量、危害、应急措施等情况。需要添加抑制剂或者稳定剂的，托运人应当按照规定添加，并告知承运人相关注意事项。 危险货物托运人托运危险化学品的，还应当提交与托运的危险化学品完全一致的安全技术说明书和安全标签。	《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2016 年第 36 号） 第二十九条、第三十条	拟委托具有资质的单位运输	符合要求
13	专用车辆应当按照国家标准《道路运输危险货物车辆标志》(GB13392)的要求悬挂标志。	《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2016 年第 36 号） 第三十二条	拟按照国家标准的要求执行	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
14	危险货物的装卸作业应当遵守安全作业标准、规程和制度，并在装卸管理人员的现场指挥或者监控下进行。	《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2016 年第 36 号）第四十条	可研中未明确	提出对策措施
15	易燃物料用罐车运入装置时，罐车应接地。罐车卸料应采用真空吸出或氮气压出的方法，严禁采用压缩空气压卸。真空管道和氮气管道上应设止回阀。	SH 3047-1993 第 6.1.3 条	未涉及	/
16	可燃液体、液化烃的装卸输送泵与化学药剂的装卸输送泵宜分开布置；输送 I、II 级职业性接触毒物物料的泵应单独布置。	SH3047-93 第 8.1.4 条	未涉及	/

小结：由上表可知，该项目危险化学品储运设施单元拟按现行国家标准执行，可研中未明确部分已提出对策措施，下一步设计时应考虑。

10.6.8 “两重点一重大”监测监控系统的符合性评价

10.6.8.1 重点监管危化品安全措施符合性评价

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔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）的规定，对项目重点监管的危险化学品安全措施进行分析，具体情况如下。

表 10.6.8-1 天然气（燃料）安全措施和事故应急处置措施一览表

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	结果
一	一般要求		
1	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	拟培训上岗	符合要求
2	密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，	拟设置可燃气体监测报警仪，采用自	符合要求

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	结果
	<p>工作场所严禁吸烟。</p> <p>在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。</p>	然通风	
3	<p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。</p>	未涉及	/
4	<p>避免与氧化剂接触。</p>	是	符合要求
5	<p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p>	天然气计量及调压撬、天然气进口管道阀门处拟设置安全警示标识和灭火器	符合要求
二	操作安全		
1	<p>天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。</p>	是	符合要求
2	<p>生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p>	不涉及	/
3	<p>天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。</p>	不涉及	/
4	<p>含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求：</p> <p>——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪；</p> <p>——重点监测区应设置醒目的标志；</p> <p>——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值；</p> <p>——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。</p>	不涉及	/
5	<p>充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p>	不涉及	/

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	结果
三	储存安全		
1	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。	不涉及	/
2	应与氧化剂等分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备。	不涉及	/
3	天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。	不涉及	/

表 10.6.8-2 二氧化硫（尾气）安全措施和事故应急处置措施一览表

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	检查结论
一	一般要求		
1	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	拟培训上岗	符合要求
2	严加密闭，防止气体泄漏到工作场所空气中，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。	拟设置洗眼喷淋设施	符合要求
3	生产、使用及贮存场所设置二氧化硫泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。空气中浓度超标时，操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。建议操作人员穿聚乙烯防毒服、戴橡胶手套。	拟配备重型防护服	符合要求
4	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收	未涉及	/

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	检查结论
	装置的联锁装置。重点储罐、输入输出管线等设置紧急切断装置。		
5	避免与氧化剂、还原剂接触，远离易燃、可燃物。	是	符合要求
6	生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场禁止吸烟、进食或饮水。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。	拟设置安全警示标识	符合要求
7	支气管哮喘和肺气肿等患者不宜接触二氧化硫。	拟定期体检	符合要求
二	操作安全		
1	在生产企业设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置碱池，进行废气处理。	拟设置尾气处理装置	符合要求
2	根据职工人数及巡检需要配置便携式二氧化硫浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或二氧化硫有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。	拟配置便携式二氧化硫浓度检测报警仪	符合要求
三	储存安全		
1	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温不宜超过 30℃。	未涉及	/
2	应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应备有泄漏应急处理设备。	未涉及	/

表 10.6.8-3 三氧化硫（尾气）安全措施和事故应急处置措施一览表

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	检查结论
一	一般要求		

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	检查结论
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，具备三氧化硫应急处置的有关知识。	拟培训上岗	符合要求
2	密闭操作，防止泄漏。工作场所注意通风，操作场所尽量机械化自动化。工作场所禁止进食和饮水。	尾气处理装置为密闭操作，采用敞开式，通风良好	符合要求
3	生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员佩戴防毒面具或自给式头盔，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套，耐酸长筒靴。	拟配备重型防护服	符合要求
4	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	未涉及	/
5	避免与还原剂、碱类、活性金属粉末接触，尤其要注意避免与水接触。远离易燃、可燃物。	是	符合要求
6	生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	拟设安全警示标识	符合要求
二	操作安全		
1	开启三氧化硫容器时，确定工作区通风良好，避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。	拟设置尾气处理装置	符合要求
2	系统漏气时要站在上风口，同时佩戴好防毒面具进行作业并采取措施尽快消除漏气。	拟设置尾气处理装置	符合要求
3	生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后方可排放。	拟设置尾气处理装置	符合要求
三	储存安全		
1	储存于阴凉、通风库房，避免直晒。库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区内备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	未涉及	/
2	三氧化硫贮存地点要设置明显的安全标志，储罐要密封加盖，装有呼吸阀，应设有计量装置，储存时	未涉及	/

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	检查结论
	保留一定空间。储存时间不宜过长。		
3	在三氧化硫储罐四周设置围堰，围堰的容积等于单个储罐的最大容积，围堰与地面作防腐处理，围堰内应有泄漏物的收集设施。	未涉及	/
4	每天不少于两次对储罐进行巡检，并做好记录，发现跑、冒、滴、漏等隐患，要及时联系处理，重大隐患要及时上报。	未涉及	/

表 10.6.8-4 一氧化碳（焦炉煤气）安全措施和事故应急处置措施一览表

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	检查结论
一	一般要求		
1	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	拟培训上岗	符合要求
2	密闭隔离，提供充分的局部排风和全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。	拟密闭隔离，通风良好	符合要求
3	生产、使用及贮存场所应设置一氧化碳泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时，操作人员必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。	拟设置一氧化碳泄漏检测报警仪	符合要求
4	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。	未涉及	/
5	生产和生活用气必需分路。防止气体泄漏到工作场所空气中。	拟设置一氧化碳泄漏检测报警仪	符合要求
6	避免与强氧化剂接触。	是	符合要求
7	在可能发生泄漏的场所设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	拟设安全警示标识	符合要求
8	患有各种中枢神经或周围神经器质性疾患、明显的	是	符合

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	检查结论
	心血管疾患者，不宜从事一氧化碳作业。		要求
二	操作安全		
1	配备便携式一氧化碳检测仪。进入密闭受限空间或一氧化碳有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具，要求同时有 2 人以上操作，万一发生意外，能及时互救，并派专人监护。	拟配备便携式一氧化碳检测仪	符合要求
2	充装容器应符合规范要求，并按期检测。	未涉及	/
三	储存安全		
1	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，防止阳光直晒。库房内温不宜超过 30℃。	未涉及	/
2	禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。搬运储罐时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	未涉及	/
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）的规定设置防雷设施。	未涉及	/

表 10.6.8-5 乙炔（检修用）安全措施和事故应急处置措施一览表

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	结果
一	一般要求		
1	操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。	拟培训上岗	符合要求
2	密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。	拟设置可燃气体监测报警仪，采用自然通风	符合要求
3	在发生或合成、使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁，使用防爆型的通风系统和设备。	拟设置可燃气体监测报警仪，采用自然通风	符合要求
4	操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。	是	符合要求
5	避免与氧化剂、酸类、卤素接触。生产、储存区域应设置安全	拟与氧气钢瓶分开存放	符合要求

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	结果
	警示标志。		
6	搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损	拟按要求执行	符合要求
7	配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备	拟按要求执行	符合要求
二	操作安全		
1	在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。	拟按要求执行	符合要求
2	进入有乙炔存在或泄漏密闭有限空间前，应首先检测乙炔浓度，强制机械通风 10 分钟以上，直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次，可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。	拟设置可燃气体监测报警仪，采用自然通风	符合要求
3	凡可能与易燃、易爆物相通的设备，管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断，必要时拆掉一段连接管道。	不涉及	/
4	<p>使用乙炔气瓶，应注意：</p> <p>——注意固定，防止倾倒，严禁卧放使用，对已卧放的乙炔瓶，不准直接开气使用，使用前必须先立牢静置 15 分钟，再接减压器使用，否则危险。轻装轻卸气瓶，禁止敲击、碰撞等粗暴行为；</p> <p>——同时使用乙炔瓶和氧气瓶时，两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净，必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体；</p> <p>——乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备，夏季要有遮阳措施防止暴晒，与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用 10℃ 以下温水解冻；</p> <p>——乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器，工作前必须检查是否好用，否则禁止使用，开启时，操作者应站在阀门的侧后方，动作要轻缓。</p>	拟按要求执行	符合要求
三	储存安全		
1	乙炔瓶储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。	拟储存在钢瓶间	符合要求
2	应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶贮存时要保持直立，并有	拟按要求执行	符合要求

序号	安全措施和事故应急处置措施	检查情况	结果
	防倒措施，严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向贮存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所，不得放在橡胶等绝缘体上，瓶库或贮存间有专人管理，要有消防器材和醒目的防火标志。		
3	储存室内必须通风良好，保证空气中乙炔最高含量不超过1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于3次，事故通风每小时换气次数不得小于7次。	拟按要求执行	符合要求
四	运输安全		
1	运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	拟由厂家配送	/
2	车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，装车高度不得超过车箱高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的2/3。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏	拟由厂家配送	/

小结：拟建项目重点监管危险化学品的安全措施和事故应急处置措施符合《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《国家安全生产监督管理总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）的要求。

10.6.8.2 重点监管的危险化工工艺安全措施符合性评价

依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）及《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）的要求，拟建项目未涉及重点监管的危险化工工艺。

10.6.8.3 重大危险源的控制措施符合性评价

拟建项目涉及的各生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

10.6.9 管道布置单元评价

拟建项目管道布置评价情况详见下表。

表 10.6-8 管道布置安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	<p>管线敷设方式，应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定：</p> <p>1 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设；</p> <p>2 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。</p>	<p>GB50187-2012 第 8.1.2 条</p> <p>GB50489-2009 第 7.1.2 条</p>	拟采用地上敷设	符合要求
2	<p>管线综合布置，应减少管线与铁路、道路交叉。当管线与铁路、道路交叉时，应力求正交，在困难条件下，其交叉角不宜小于 45。</p>	<p>GB50187-2012 第 8.1.5 条</p> <p>GB50489-2009 第 7.1.3 条</p>	拟减少管线与道路交叉	符合要求
3	<p>具有可燃性、爆炸危险性及其有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。</p>	<p>GB50187-2012 第 8.1.7 条</p> <p>GB50489-2009 第 7.1.4 条</p>	不穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等	符合要求
4	<p>地上管线的敷设，可采用管架、低架、管墩及建筑物、构筑物支撑方式。敷设方式应根据生产安全、介质性质、生产操作、维修管理、交通运输和厂容等因素，经比较后确定。</p>	<p>GB50187-2012 第 8.3.1 条</p> <p>GB50489-2009 第 7.3.1 条</p>	拟采用管架等方式敷设	符合要求
5	<p>有甲、乙、丙类火灾危险性、腐蚀性及其有毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物、构筑物支</p>	<p>GB50187-2012 第 8.3.3 条</p> <p>GB50489-2009</p>	不采用建筑物、构筑物支撑式敷设	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	撑式敷设。	第 7.3.2 条		
6	管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距，应符合表 8.3.9 的规定。 管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距，应符合表 7.3.4 的规定。	GB50187-2012 第 8.3.9 条 GB50489-2009 第 7.3.4 条	拟按要求设置	符合要求
7	架空管线、管架跨越厂内铁路、厂区道路的最小净空高度，应符合表 8.3.10 的规定。 架空管线、管架跨越厂内铁路、厂区道路的最小净空高度，应符合表 7.3.8 的规定。	GB50187-2012 第 8.3.10 条 GB50489-2009 第 7.3.8 条	拟按要求设置	符合要求
8	架空管道穿过道路、铁路及人行道等的净空高度系指管道隔热层或支承构件最低点的高度，净空高度应符合下列规定： (1) 电力机车的铁路，轨顶以上 ≥6.6m； (2) 铁路轨顶以上 ≥5.5m； (3) 道路 推荐值 ≥5.0m；最小值 4.5m； (4) 装置内管廊横梁的底面 ≥4.0m； (5) 装置内管廊下面的管道，在通道上方 ≥3.2m； (6) 人行过道，在道路旁 ≥2.2m； (7) 人行过道，在装置小区内 ≥2.0m。 (8) 管道与高压电力线路间交叉净距应符合架空电力线路现行国家标准的规定。	GB50316-2000 (2008 版) 第 8.1.5 条	拟按要求设置	符合要求
9	在外管架(廊)上敷设管道时，管架边缘至建筑物或其他设施的水平距离除按以下要求外，还应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160、《工业企业总平面设计规范》GB 50187 及《建	GB50316-2000 (2008 版) 第 8.1.6 条	拟按要求设置	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	<p>筑设计防火规范》GBJ 16 的规定。</p> <p>管架边缘与以下设施的水平距离：</p> <p>(1) 至铁路轨外侧 $\geq 3.0\text{m}$；</p> <p>(2) 至道路边缘 $\geq 1.0\text{m}$；</p> <p>(3) 至人行道边缘 $\geq 0.5\text{m}$；</p> <p>(4) 至厂区围墙中心 $\geq 1.0\text{m}$；</p> <p>(5) 至有门窗的建筑物外墙 $\geq 3.0\text{m}$；</p> <p>(6) 至无门窗的建筑物外墙 $\geq 1.5\text{m}$。</p>			
10	<p>多层管廊的层间距离应满足管道安装要求。腐蚀性的液体管道应布置在管廊下层。高温管道不应布置在对电缆有热影响的下方位置。</p>	<p>GB50316-2000 (2008 版) 第 8.1.9 条</p>	拟按要求设置	符合要求
11	<p>平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于 100mm 时，应采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m；交叉净距小于 100mm 时，其交叉处也应跨接。</p>	<p>《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010 第 4.2.2 条</p>	拟按要求设置	符合要求

小结：由上表检查内容可知，拟建项目管道拟按现行国家标准布置，符合相关规范的要求。

10.7 选址、总图等安全检查

10.7.1 选址安全检查表

1、选址

根据《危险化学品安全管理条例》、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《工业企业卫生设计规范》（GBZ1-2010）等编制选址安全检查表，具体情况如下。

表 10.7-1 选址安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
一	安全距离			
1.1	<p>危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施(运输工具加油站、加气站除外),与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定:</p> <p>(一)居住区以及商业中心、公园等人员密集场所;</p> <p>(二)学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施;</p> <p>(三)饮用水源、水厂以及水源保护区;</p> <p>(四)车站、码头(依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口;</p> <p>(五)基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地;</p> <p>(六)河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区;</p> <p>(七)军事禁区、军事管理区;</p> <p>(八)法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。</p>	《危险化学品安全管理条例》第十九条	<p>拟建项目位于宜春丰城市高新技术产业开发区化工园区,根据《关于公布全省化工园区名单(第一批)的通知》(赣工信石化字(2021)92号),该化工园区被列入了第一批化工园区名单。</p>	符合要求
1.2	<p>从2011年3月起,对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区,城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”(规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证)的申请许可,安全监管部門原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请,投资主管部门原则上不再受理危险化学品生</p>	《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)	<p>拟建项目位于宜春丰城市高新技术产业开发区化工园区</p>	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	产、储存建设项目的立项申请，新建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。			
1.3	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	《中华人民共和国长江保护法》（主席令[2020]第65号）	拟建项目位于宜春丰城市高新技术产业开发区化工园区未在长江干支流岸线1km范围内	符合要求
1.4	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： （一）公路用地外缘起向外100米； （二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围200米； （三）公路隧道上方和洞口外100米。	《公路安全保护条例》（[2011]国务院令第593号）第十八条	拟建项目位于宜春丰城市高新技术产业开发区化工园区未涉及上述场所、设施	符合要求
1.5	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库，应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。甲乙类工艺装置或设施（最外侧设备外缘或建筑物的最外轴线）距国家铁路线不应小于35m。	《铁路安全管理条例》（[2013]国务院令第639号）第三十三条	符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离	符合要求
1.6	甲/乙类厂房与室外变、配电站的距离不应小于25m。	GB50016-2014（2018年版）第3.4.1条	未涉及	/
1.7	甲/乙类厂房、仓库、液体储罐与架空电力线的最近水平距离不应小于电杆（塔）高度的1.5倍。丙类液体储罐与架空电力线的最近水平距离不应小于电杆（塔）高度的1.2倍。	GB50016-2014（2018年版）第10.2.1条	未涉及	/
1.8	甲类厂房距厂外道路路边不应小于15m。 甲/乙类仓库、甲/乙类液体储罐距厂外道路	GB50016-2014（2018年版）	未涉及	/

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	路边不应小于 20m。	第 3.4.3 条		
1.9	向大气排放有害物质的工业企业应设在地夏季最小频率风向被保护对象的上风侧，并应符合国家规定的卫生防护距离要求（参照附录 B），以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评估，并根据实际评估结果作出判定。	GBZ1-2010 第 5.1.4 条	位于当地夏季最小频率风向被保护对象的上风侧	符合要求
二	厂址条件			
2.1	厂址选择应符合国家工业布局和本地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	GB50489-2009 第 3.1.1 条	拟严格执行国家建设前期工作的有关规定	符合要求
2.2	厂址选择应由有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查，并全面论证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响，同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	GB50489-2009 第 3.1.2 条	满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求	符合要求
2.3	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。	GB50489-2009 第 3.1.3 条	拟利用非可耕地建设	符合要求
2.4	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	GB50489-2009 第 3.1.4 条	交通便利，配套设施满足要求	符合要求
2.5	厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。	GB50489-2009 第 3.1.5 条	靠近主要危险原料供应工厂	符合要求
2.6	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址，通航条件能满足工厂运输要求时，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	GB50489-2009 第 3.1.6 条	有便利的交通运输条件	符合要求
2.7	厂址应有充分、可靠地水源和电源，且应满	GB50489-2009	生产、生活所必	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	足企业发展需要。	第 3.1.7 条	需的水源和电源由园区就近提供，能满足该项目发展的要求	要求
2.8	可能散发有害气体工厂的厂址，应避免易形成逆温层及全年静风频率较高的区域。	GB50489-2009 第 3.1.9 条	该区域不易形成逆温层，全年主导东北风	符合要求
2.9	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居民区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河流港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	GB50489-2009 第 3.1.10 条	远离左述场所	符合要求
2.10	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	GB50489-2009 第 3.1.11 条	远离江、河、湖、海、供水水源防护区	符合要求
2.11	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	GB50187-2012 第 3.0.3 条	进行多方案技术经济比较后确定	符合要求
2.12	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	GB50187-2012 第 3.0.5 条	有便利和经济的交通运输条件	符合要求
2.13	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	GB50187-2012 第 3.0.8 条	具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	符合要求
2.14	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适	GB50187-2012	满足近期建设所	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	第 3.0.9 条	必需的场地面积和适宜的建厂地形，并留有发展空地	要求
2.15	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作等方面的协作。	GB50187-2012 第 3.0.11 条	依托园区交通和动力工程，与周边企业存在衔接关系	符合要求
2.16	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。	GB50187-2012 第 3.0.12 条	厂址所在地势较高，不受江河洪水威胁，无内涝威胁的地带	符合要求
三	总体规划			
3.1	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要，经多方案技术经济比较后，择优确定。	GB50187-2012 第 4.1.1 条	经多方案技术经济比较后，择优确定	符合要求
3.2	工业企业总体规划，应符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。有条件时，规划应与城乡和邻近工业企业在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用及生活设施等方面进行协作。	GB50187-2012 第 4.1.2 条	符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求	符合要求
3.3	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，均应同时规划。当有的大型工业企业必须设置施工生产基地时，亦应同时规划。	GB50187-2012 第 4.1.3 条	已考虑	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
3.4	工业企业总体规划，应贯彻节约集约用地的原则，并应严格执行国家规定的土地使用审批程序，应利用荒地、劣地及非耕地，不应占用基本农田。分期建设时，总体规划应正确处理近期和远期的关系，近期应集中布置，远期应预留发展，应分期征地，并应合理有效利用土地。	GB50187-2012 第 4.1.4 条	拟合理有效利用土地	符合要求
四	其它方面			
4.1	产生开放型放射性有害物质的工业企业的防护要求，应符合现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871 的有关规定。	GB50187-2012 第 4.2.2 条	未涉及开放型放射有害物质产生	符合要求
4.2	产生高噪声的工业企业，总体规划应符合现行国家标准《声环境质量标准》、《工业企业噪声控制设计规范》和《工业企业厂界环境噪声排放标准》的有关规定。	GB50187-2012 第 4.2.4 条	拟对噪声采取控制要求	符合要求
4.3	外部运输方式，应根据国家有关的技术经济政策、外部交通运输条件、物料性质、运量、流向、运距等因素，结合厂内运输要求，经多方案技术经济比较后，择优确定。	GB50187-2012 第 4.3.2 条	拟采用公路进行运输	符合要求

小结：由上表检查内容可知，拟建项目选址满足国家法律、法规、标准及规范中的有关厂址选择和区域规划的要求。

2、外部环境防火间距安全检查

拟建项目厂址位于宜春丰城高新技术产业开发区化工园区，其周边环境检查详见下表。

表 10.7-2 企业周边环境情况一览表

序号	本项目建筑物	方位	周边环境建、构筑物名称	设计距离 (m)	规范要求 (m)	依据
1	111 冷冻	东	废弃水泥厂	32	/	/

序号	本项目建筑物	方位	周边环境建、构筑物名称	设计距离(m)	规范要求(m)	依据
	车间（戊类，二级）					
2	231 综合堆棚（戊类，二级）	南	新高焦化煤仓（丙类）	83	12	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 第3.4.1条
3	354 污水处理站（戊类，二级）	西	玻璃厂（丁类）	22	10	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 第3.4.1条
4	235 综合仓库（戊类，二级）	北	丰矿大道	57	/	/

小结：由上表检查内容可知，拟建项目与周边的建构筑物的防火间距满足相关规范要求。

3、与八大场所的安全距离

本项目与八大场所的安全距离，已在7.1.1.4节进行评价，项目与八大场所的安全距离能满足相关法律法规的规定要求。

10.7.2 总平面布置和企业内部生产工艺装置、建（构）筑物等之间防火间距

10.7.2.1 总图运输

根据《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）、《工业企业卫生设计规范》（GBZ1-2010）、《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB50011-2010）、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）等要求，编制安全检查表对总平面布置及建构筑物进行检查评价，具体检查情况如下。

表 10.7-4 总平面布置及厂内道路安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
一	总平面布置			

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
1.1	总平面布置应在总体布置的基础上,根据工厂的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护、防火、安全、卫生、施工、检修、生产、经营管理、厂容厂貌及发展等要求,并结合当地自然条件进行布置,经方案比较后择优确定。	GB50489-2009 第 5.1.1 条	拟结合当地自然条件进行布置,经方案比较后择优确定	符合要求
1.2	厂区总平面应按功能分区布置,可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。	GB50489-2009 第 5.1.4 条	厂区生产区与办公区拟分开设置	符合要求
1.3	总平面布置应合理利用场地地形,并应符合下列要求: 1) 当地地形坡度较大时,生产装置及建筑物、构筑物的长边宜顺地形等高线布置。 2) 液体物料输送、装卸的重力流和固体物料的高站台、低货位设施,宜利用地形高差合理布置。	GB50489-2009 第 5.1.7 条	拟合理利用场地地形	符合要求
1.4	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置等,使建筑物具有良好的朝向和自然通风。生产有特殊要求和人员较多的建筑物,应避免西晒。在丘陵和山区建厂时,建筑朝向应根据地形和气象条件确定。	GB50489-2009 第 5.1.9 条	建筑朝向拟根据地形和气象条件确定	符合要求
1.5	总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的污染。	GB50489-2009 第 5.1.10 条	拟配置各种设备设施控制	符合要求
1.6	运输路线的布置,应使物流顺畅、短捷、并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理,并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉。	GB50489-2009 第 5.1.13 条	运输路线布置合理	符合要求
1.7	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调,并应与厂外环境相适应。	GB50489-2009 第 5.1.14 条	平面布置与空间景观相协调,与厂外环境相	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
			适应	
1.8	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避免人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧。	GB50489-2009 第 5.2.3 条	拟按要求布置	符合要求
1.9	原料、燃料、材料、成品及半成品的仓库、堆场及储罐，应根据其储存物料的性质、数量、包装机运输方式等条件，按不同类别相对集中布置，并宜靠近相关装置和运输路线，且应符合防火、防爆、安全、卫生的规定。	GB50489-2009 第 5.4.1 条	拟按不同类别相对集中布置，并宜靠近相关装置和运输路线	符合要求
1.10	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	GB50187-2012 第 5.1.1 条	拟结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定	符合要求
1.11	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时并应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	GB50187-2012 第 5.1.2 条	拟节约集约用地，提高土地利用效率	符合要求
1.12	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理地布置建筑物、构筑物和有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用。	GB50187-2012 第 5.1.5 条	拟充分利用地形，平坡式布置	符合要求
1.13	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、	GB50187-2012 第 5.1.6 条	拟结合当地气象条件，使建筑	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。		物具有良好的朝向、采光和自然通风条件	
1.14	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	GB50187-2012 第 5.1.7 条	拟采取防止高温、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	符合要求
1.15	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	GB50187-2012 第 5.1.8 条	拟合理地组织货流和人流	符合要求
1.16	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	GB50187-2012 第 5.1.9 条	拟结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量	符合要求
1.17	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物质、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。	GB50187-2012 第 5.2.1 条	可研中未明确	提出对策措施
1.18	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，且地势开阔、通风条件良好的地段，应避	GB50187-2012 第 5.2.3 条	拟布置在厂区全年最小频率风向的上风侧	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	免采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45 度角布置。			
1.19	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置，并应位于原料、燃料的贮存及加工辅助设施全年最小频率风向的下风侧。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。	GB50187-2012 第 5.2.6 条	拟靠近其产品储存和运输设施布置	符合要求
1.20	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、安全、卫生标准的有关规定。	GB50187-2012 第 5.6.1 条	拟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	符合要求
1.21	厂内各建构筑物之间、各建筑物与厂内道路的防火距离应满足 GB50016-2014（2018 年版）的要求。	GB50016-2014 （2018 年版）	拟按规范执行	符合要求
1.22	工业企业厂区总平面布置功能分区原则应遵循：分期建设项目宜一次整体规划，使各单体建筑均在其功能区内有序合理，避免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应设置在非生产区；生产车间及与生产有关的辅助用室应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间隔或分隔。	GBZ1-2010 第 5.2.1.3 条	厂前区拟与生产区分开布置	符合要求
1.23	生产区宜选在大气污染物扩散条件好的地段，布置在当地全年最小频率风向的上风侧；产生并散发化学和生物等有害物质的车间，宜位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风侧；非生产区布置在当地全年最小频率风向的下风侧；辅助生产区布置在两者之间。	GBZ1-2010 第 5.2.1.4 条	生产区拟布置在厂前区全年最小频率风向的上风侧	符合要求
1.24	工业企业的总平面布置，在满足主体工程需要	GBZ1-2010	拟按要求布置	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	的前提下，宜将可能产生严重职业性有害因素的设施远离产生一般职业性有害因素的其他设施。应将车间按有无危害、危害的类型及其危害浓度（强度）分开；在产生职业性有害因素的车间与其他车间及生活区之间宜设一定的卫生防护绿化带。	第 5.2.1.5 条		符合要求
二	道路			
2.1	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等因素综合确定，其数量不宜少于 2 个。主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主要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，并应于外部运输线路连接方便。	GB50187-2012 第 4.7.4 条	拟根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面等因素综合确定	符合要求
2.2	厂内道路的布置，应符合下列要求： 满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求； 1、划分功能分区，并与区内主要建筑物轴线平行或垂直，宜呈环形布置； 2、与竖向设计相协调，有利于场地及道路的雨水排除； 3、与厂外道路连接方便、短捷； 4、建筑工程施工道路应与永久性道路相结合。	GB50187-2012 第 5.3.1 条	厂区内拟设置环形道路，与厂外道路连接方便、短捷	符合要求
2.3	消防道车道的布置，应符合下列要求： 1、与厂区道路相通，且距离短捷； 2、避免与铁路平交。当必须平交时，应设备用车道；两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度； 3、车道的宽度不应小于 3.5m。	GB50187-2012 第 5.3.5 条	拟环形布置，道路宽不小于 3.5m	符合要求
2.4	工厂、仓库区内应设置消防车道。 高层厂房，占地面积大于3000m ² 的甲、乙、丙	GB50016-2014 (2018年版) 第 7.1.3 条	拟设置消防车道	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
	类厂房和占地面积大于1500m ² 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。			
2.5	消防车道的净宽度和净空高度均不应小于4.0m。	GB50016-2014（2018年版）第7.1.8条	消防车道的净宽度和净空高度不小于4.0m	符合要求
2.6	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于12m×12m；对于高层建筑，不宜小于15m×15m；供重型消防车使用时，不宜小于18m×18m。	GB50016-2014（2018年版）第7.1.9条	拟按要求设置	符合要求

小结：由上表得出该项目的总平面布置根据生产流程的特点分布；设置有道路相隔开，分布较合理。项目布置功能分区明确，可研中未明确部分已提出对策措施，下一步设计应考虑。

10.7.2.2 建构筑物防火评价

拟建项目厂房、仓库的耐火等级、层数和最大防火分区面积检查见下表。

表 10.7-5 厂房的耐火等级、层数、面积检查表

建(构)筑物名称	火险类别	总图情况					规范要求					检查结果
		结构	层数	建筑面积 (m²)	最大防火分区面积 (m²)	耐火等级	检查依据	耐火等级	二级耐火最多允许层数	防火分区最大允许建筑面积 (m²)		
										单层厂房	多层厂房	
109 浸出车间	戊类	框架结构	1	1366	1366	二级	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014 第3.3.1条	二级	不限	不限	/	符合要求
110 净化车间	戊类	框架结构	4	11348	2837	二级		二级	不限	/	不限	符合要求
111 冷冻车间	戊类	框架结构	3	9504	3168	二级		二级	不限	/	不限	符合要求
112 元明粉车间	戊类	框架结构	3	6480	2160	二级		二级	不限	/	不限	符合要求

113 粗品车间	戊类	框架结构	3	8448	2816	二级	<<建筑设计防火规范>>（2018年版） GB50016-2014 第 3.3.1 条	二级	不限	/	不限	符合要求
114 精品车间	戊类	框架结构	3	8448	2816	二级		二级	不限	/	不限	符合要求
351 10kV 开闭所	丙类	框架结构	1	560	560	二级		二级	不限	8000	/	符合要求
352 火法配电室	丙类	框架结构	1	385	385	二级		二级	不限	8000	/	符合要求
353 循环水站	戊类	框架结构	1	320	320	二级		二级	不限	不限	/	符合要求
354 污水处理站	戊类	框架结构	1	360	360	二级		二级	不限	不限	/	符合要求

355 消防水泵站	戊类	框架结构	1	280	280	二级	<<建筑设计防火规范>>（2018年版） GB50016-2014 第 3.3.1 条	二级	不限	不限	/	符合要求
-----------	----	------	---	-----	-----	----	---	----	----	----	---	------

表 10.7-6 仓库的耐火等级、层数、面积检查表

建(构)筑物名称	火险类别	总图情况					规范要求								检查结果
		结构	层数	建筑面积 (m ²)	最大防火分区面积 (m ²)	耐火等级	检查依据	耐火等级	二级耐火最多允许层数	每座仓库最大允许占地面积和每个防火分区最大允许建筑面积 (m ²)					
										单层仓库		多层仓库			
										每座仓库	防火分区	每座仓库	防火分区		
231 综合堆棚	戊类	框架结构	1	21600	21600	二级	<<建筑设计防火规范>>（2018年版）	二级	不限	不限	不限	/	/	符合要求	
235 综合仓库	戊类	框架结构	1	7392	7392	二级	GB50016-2014 第 3.3.2 条	二级	不限	不限	不限	/	/	符合要求	

236 机修及备品备件库	戊类	框架结构	1	3904	3904	二级		二级	不限	不限	不限	/	/	符合要求
360 钢瓶间	甲类	框架结构	1	144	144	二级		二级	1	750	250	/	/	符合要求

小结：由上表可知，拟建项目厂房、仓库的耐火等级、层数和防火分区建筑面积均符合《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 第 3.3.1 条和第 3.3.2 条的要求。

2、建筑防火防爆安全检查

表 10.7-6 建筑防火防爆安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论
1	生产的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表 3.1.1 的规定。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.1.1 条	生产的火灾危险性拟按照要求划分	符合要求
2	高层厂房，甲、乙类厂房的耐火等级不应低于二级。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.2.2 条	未涉及高层厂房，甲、乙类厂房，耐火等级不低于二级	符合要求
3	除本规范另有规定外，厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的规定。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.1 条	厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积拟按规范设计	符合要求
4	除本规范另有规定外，仓库的层数和面积应符合表 3.3.2 的规定。	GB50016-2014 (2018 年版) GB50016-2014 第 3.3.2 条	仓库的层数和面积拟按规范设计	符合要求
5	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.4 条	未涉及甲、乙类生产场所（仓库）	符合要求
6	员工宿舍严禁设置在厂房/仓库内。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.5 条、第 3.3.9 条	厂房/仓库内未布置员工宿舍	符合要求
7	变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.8 条	拟按要求设置	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论
	置设计规范》GB50058 等标准的规定。			
8	有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.6.2 条	未涉及	符合要求
9	散发较空气重的可燃气体、可燃蒸汽的甲类厂房和有粉尘、纤维爆炸危险的乙类厂房，应符合下列规定： 1、应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。 2、散发可燃粉尘、纤维的厂房，其内表面应平整、光滑，并易于清扫。 3、厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸汽和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.6.6 条	未涉及甲、乙类厂房	符合要求
10	甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应采取防止水浸渍的措施。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.6.12 条	可研中未明确	提出对策措施
11	厂房的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。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.7.2 条	可研中未明确	提出对策措施
12	高层厂房和甲、乙、丙类多层厂房的疏散楼梯应采用封闭楼梯间或室外楼梯。建筑高度大于 32m 且任一层人数超过 10 人的厂房，应采用防烟楼梯间或室外楼梯。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.7.6 条	未涉及高层厂房和甲、乙、丙类多层厂房	符合要求
13	仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，	GB50016-2014 (2018 年版)	仓库的安全出口拟按要求分散布置	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论
	其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5.0m。	第3.8.1条		
14	每座仓库的安全出口不应少于2个，当一座仓库的占地面积不大于300m ² 时，可设置1个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于2个，当防火分区的建筑面积不大于100m ² 时，可设置1个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。	GB50016-2014 (2018年版) 第3.8.2条	可研中未明确	提出对策措施
15	高层建筑、人员密集的公共建筑、人员密集的多层丙类厂房、甲、乙类厂房，其封闭楼梯间的门应采用乙级防火门，并应向疏散方向开启；其他建筑，可采用双向弹簧门。	GB50016-2014 (2018年版) 第6.4.2条	拟按要求执行	符合要求
16	仓库的疏散用门应为向疏散方向开启的平开门，首层靠墙的外侧可设推拉门或卷帘门，但甲、乙类仓库不应采用推拉门或卷帘门。	GB50016-2014 (2018年版) 第6.4.11条	可研中未明确	提出对策措施
17	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。	《中华人民共和国安全生产法》（[2014]主席令第13号，2021年主席令第88号修订） 第四十二条	生产、储存、使用危险物品的车间、仓库未与员工宿舍在同一座建筑物内，且防火间距符合要求	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目涉及的各建筑物的耐火等级、层数、防火分区、建筑面积等符合《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）的要求。可研中未明确部分已提出对策措施，下一设计时

应考虑。

10.7.2.3 厂内各建筑物之间防火间距检查

该项目各建筑物之间间距详见下表。

表 10.7-7 本项目建筑与厂内其他建构筑物间距一览表

序号	项目建筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	设计间距 (m)	规范间距 (m)	检查依据	检查结果
1	355 消防水泵站 (戊类、二级)	东	235 综合仓库 (戊类、二级)	22	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		南	351 10kV 开闭所 (丙类、二级)	11	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		西	厂区道路	8	/	/	/
		北	空地	5	/	/	/
2	351 10kV 开闭所 (丙类、二级)	东	235 综合仓库 (戊类、二级)	22	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		南	236 机修及备品备件库 (戊类、二级)	18	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		西	厂区道路	8	/	/	/
		北	355 消防水泵站 (戊类、二级)	11	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
3	235 综合仓库 (戊类、二级)	东	厂内道路	5	/	/	/
		南	112 元明粉车间 (戊类、二级)	17	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		西	355 消防水泵站 (戊类、二级)	22	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
			351 10kV 开闭所 (丙类、二级)	22	10		符合
		北	厂内道路	5	/	/	/
4	236 机修及	东	112 元明粉车间 (戊类、二	22	10	《建筑设计防火规范》	符合

序号	项目建筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	设计间距 (m)	规范间距 (m)	检查依据	检查结果
	备品备件库（戊类、二级）		级)			(2018年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
			114 精品车间	22	10		
		南	360 钢瓶间（甲类、二级）	16.5	12	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016 - 2014 第 3.5.1 条	符合
			359 化验楼（民用、二级）	16.5	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		西	356 事故池及初期雨水池（埋地、戊类）	/	/	/	/
北	351 10kV 开闭所（丙类、二级）	18	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合		
5	112 元明粉车间（戊类、二级）	东	厂内道路	5	/	/	/
		南	114 精品车间（戊类、二级）	14	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		西	236 机修及备品备件库（戊类、二级）	22	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		北	235 综合仓库（戊类、二级）	17	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
6	114 精品车间（戊类、二级）	东	厂内道路	5	/	/	/
		南	234 产品罐区（戊类、露天）	12	/	/	/
		西	236 机修及备品备件库（戊类、二级）	22	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		北	112 元明粉车间（戊类、二级）	14	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
7	354 污水处理站（戊类、二级）	东	360 钢瓶间（甲类、二级）	17	12	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016 - 2014 第 3.5.1 条	符合
		南	101 锂辉石烘干装置、102 回转窑尾装置、103 回转	13.1	10	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合

序号	项目建筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	设计间距 (m)	规范间距 (m)	检查依据	检查结果
			窑中装置、104 回转窑头装置、105 熟料送存仓装置、106 熟料粉磨装置、352 火法配电室（丙类、二级）				
		西	厂内道路	5	/	/	/
		北	356 事故池及初期雨水池（埋地、戊类）	6	/	/	/
8	360 钢瓶间（甲类、二级）	东	359 化验楼（民用、二级）	25.5	25	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014 第 3.5.1 条	符合
		南	232 净化中间罐区（戊类、露天）	17.5	/	/	/
		西	354 污水处理站（戊类、二级）	17	12	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014 第 3.5.1 条	符合
		北	236 机修及备品备件库（戊类、二级）	16.5	12	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014 第 3.5.1 条	符合
9	359 化验楼（民用、二级）	东	234 产品罐区（戊类、露天）	22.5	/	/	/
		南	232 净化中间罐区（戊类、露天）	17.5	/	/	/
		西	360 钢瓶间（甲类、二级）	25.5	25	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014 第 3.5.1 条	符合
		北	236 机修及备品备件库（戊类、二级）	16.5	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
10	234 产品罐区（戊类、露天）	东	厂内道路	5	/	/	/
		南	113 粗品车间（戊类、二级）	12	/	/	/

序号	项目建筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	设计间距 (m)	规范间距 (m)	检查依据	检查结果
		西	359 化验楼 (民用、二级)	22.5	/	/	/
		北	114 精品车间 (戊类、二级)	12	/	/	/
11	107 酸化装置、108 酸化窑尾装置、109 浸出车间 (戊类、二级)	东	110 净化车间 (戊类、二级)	14	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		南	231 综合堆棚 (戊类、二级)	18.5	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		西	101 锂辉石烘干装置、102 回转窑尾装置、103 回转窑中装置、104 回转窑头装置、105 熟料送存仓装置、106 熟料粉磨装置、352 火法配电室 (丙类、二级)	19.6	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		北	232 净化罐区 (戊类、露天)	14	/	/	/
12	110 净化车间 (戊类、二级)	东	111 冷冻车间 (戊类、二级)	22	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		南	231 综合堆棚 (戊类、二级)	28.5	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		西	107 酸化装置、108 酸化窑尾装置、109 浸出车间 (戊类、二级)	14	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		北	净化中间罐区 (戊类、露天)	22	/	/	/
13	113 粗品车间 (戊类、	东	厂内道路	5	/	/	/

序号	项目建筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	设计间距 (m)	规范间距 (m)	检查依据	检查结果
	二级)	南	233 冷冻罐区 (戊类、露天)	14.1	/	/	/
		西	232 净化中间罐区 (戊类、露天)	22	/	/	/
		北	234 产品罐区 (戊类、露天)	12	/	/	/
14	233 冷冻罐区 (戊类、露天)	东	厂内道路	5	/	/	/
		南	111 冷冻车间 (戊类、二级)	15	/	/	/
		西	110 净化车间 (戊类、二级)	22	/	/	/
		北	234 粗品车间 (戊类、二级)	14.1	/	/	/
15	111 冷冻车间 (戊类、二级)	东	厂内道路	5	/	/	/
		南	353 循环水站 (戊类、二级)	18	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		西	110 净化车间 (戊类、二级)	22	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		北	233 冷冻罐区 (戊类、露天)	15	/	/	/
16	353 循环水站 (戊类、二级)	东	厂内道路	5	/	/	/
		南	231 综合堆棚 (戊类、二级)	17	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		西	110 净化车间 (戊类、二级)	22	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		北	111 冷冻车间 (戊类、二级)	18	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
17	101 锂辉石烘干装置、102 回转窑	东	107 酸化装置、108 酸化窑尾装置、109 浸出车间	19.6	10	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合

序号	项目建筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	设计间距 (m)	规范间距 (m)	检查依据	检查结果
	尾装置、103 回转窑中装置、104 回转窑头装置、105 熟料送存仓装置、106 熟料粉磨装置、352 火法配电室（丙类、二级）		（戊类、二级）				
		南	231 综合堆棚（戊类、二级）	18.5	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
		西	厂内道路	5	/	/	/
		北	354 污水处理站（戊类、二级）	13.1	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合
18	231 综合堆棚（戊类、二级）	东	厂内道路	8	/	/	/
		南	厂区围墙	17	5	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014 第 3.4.12 条	符合
		西	厂内道路	5	/	/	/
		北	353 循环水站（戊类、二级）	17	10	《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014 第 3.4.1 条	符合

小结：拟建项目建构筑物之间的防火间距满足相关规范的要求。

10.8 评价依据

10.8.1 国家法律、行政法规

《中华人民共和国安全生产法》主席令[2014]第 13 号，主席令[2021]第 88 号修订；

《中华人民共和国环境保护法》[2014]主席令第 9 号；

《中华人民共和国职业病防治法》主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日修改；

《中华人民共和国消防法》国家主席令（2008）第 6 号（2021 年 4 月 29 日第 81 号令修订）；

《中华人民共和国劳动法》主席令第 24 号 2018 年 12 月 29 日修改；

《中华人民共和国清洁生产促进法》[2012]主席令第 54 号；

《中华人民共和国道路交通安全法》[2021]主席令第 81 号；

《中华人民共和国特种设备安全法》[2013]主席令第 4 号；

《中华人民共和国防洪法》根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议对《中华人民共和国防洪法》作出修改；

《中华人民共和国气象法》2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第三次修正；

《中华人民共和国突发事件应对法》[2007]主席令第 69 号；

《中华人民共和国长江保护法》（主席令[2020]第 65 号）；

《危险化学品安全管理条例》根据 2013 年 12 月 4 日国务院第 32 次常务会议通过,2013 年 12 月 7 日中华人民共和国国务院令 第 645 号公布,自 2013 年 12 月 7 日起施行的《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正；

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》[2002]国务院令 第 352 号；

《工伤保险条例》[2010]国务院令 第 586 号；

《安全生产许可证条例》根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订；

《劳动保障监察条例》[2004]国务院令 第 423 号；

《中华人民共和国监控化学品管理条例》国务院令[2011]第 588 号修订；

《公路安全保护条例》[2011]国务院令 第 593 号；

《易制毒化学品管理条例》根据 2018 年 9 月 18 日公布的国务院令 第 703 号；

《国务院办公厅关于同意 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函[2021]58 号）；

《生产安全事故应急条例》[2019]国务院令 第 708 号；

《女职工劳动保护特别规定》[2012]国务院令 第 619 号；

《电力设施保护条例》国务院令[2011]第 588 号第二次修订；

《生产安全事故报告和调查处理条例》[2007]国务院令第 493 号；

《特种设备安全监察条例》[2003]国务院令第 373 号公布，[2009]国务院令第 549 号修订；

《特种设备安全监察条例》[2009]国务院令第 549 号；

《建设工程质量管理条例》[2017]国务院令第 687 号修订；

《建设工程安全生产管理条例》[2003]国务院令第 393 号；

《地质灾害防治条例》[2003]国务院令第 394 号；

《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》[2004]国务院令第 405 号；

《中华人民共和国道路运输条例》根据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（中华人民共和国国务院令第 709 号）第二次修正；

10.8.2 规章及规范性文件

《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 2 月 26 日印发；

《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安委会，2020 年）；

《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》[2017]原国家安全生产监督管理总局令第 89 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；

《生产安全事故应急预案管理办法》2016 年 6 月 3 日国家安全生产监督管理总局令第 88 号公布，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正；

《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》应急〔2020〕84 号；

《国家安全监管总局关于印发进一步加强冶金企业煤气安全技术管理有关规定的通知》（安监总管四〔2010〕125号）；

《江西省安委会办公室关于印发《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》的通知》（赣安办字〔2021〕86号）；

《国务院安委会办公室关于印发《危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案》的通知》（安委办〔2021〕7号）；

《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》〔2015〕原安监总局第80号令；

《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》〔2015〕原安监总局令第79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》〔2015〕原安监总局令第77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》〔2018〕应急74号；

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法（2015年修订）》原安监总局令第36号；

《危险化学品生产企业安全生产许可实施办法》原安监总局令第41号，2017年第89号令修订；

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》原安监总局第45号，2015年第79号令修订）；

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原安监总局令〔2010〕第30号公布，〔2015〕第80号修改；

《生产经营单位安全培训规定》原国家安全生产监督管理总局令第3号，总局第80号令修改〔2015年修订〕；

《危险化学品目录》原国家安监局等10部门公告（2015年第5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》[2015]原安监总厅管三 80 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目录的通知》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三[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目录的通知》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三[2013]12 号）；

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原国家安全生产监管总局安监总管三[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》（原国家安全生产监管总局安监总管三[2013]3 号）；

《国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》[2011]原安监总厅管三 142 号；

《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》原安监总管三（2013）12 号；

《特种设备作业人员监督管理办法》[2010]国家质量监督检验检疫总局令第 140 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》安监总局第 63 号令；

《国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知》[2017]原安监总管三 121 号；

《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理指导意见》[2014]安监总管三 116 号；

《应急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》[2018]应急 19 号；

《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》中华人民共和国住房和城乡建设部令[2020]第 51 号；

《特种设备目录》[2014]质检总局第 114 号；

《各类监控化学品名录》中华人民共和国工业和信息化部令[2020]第 52 号；

《高毒物品目录》（2003 年版）[2003]卫法监发 142 号；

《易制爆危险化学品名录》[2017]公安部颁布；

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》[2010]工业和信息化部第 122 号；

《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 29 号, 2021 年 49 号修正；

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

《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》应急厅〔2020〕38 号；

《关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知》[2012]财企 16 号文；

《江西省消防条例》2018 年 7 月 27 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议修正；

《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知江西省应急管理厅关于印发赣应急字〔2021〕100 号；

《江西省安全生产条例》2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2017 年 10 月 1 日实施；

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》省政府令[2018]第 238 号；

《江西省应急管理厅办公室关于开展危险化学品安全风险评估诊断分级等三项工作的通知》（赣应急办字〔2020〕53号）；

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》赣办发〔2020〕32号；

《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》赣安〔2020〕6号；

《江西省特种设备安全条例》2017年11月30日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过；

《江西省道路运输条例》2017年9月29日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订，2018年1月1日实施；

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

《江西省湖泊保护条例》2018年4月2日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议通过；

《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；

《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》〔2010〕赣府厅发3号；

《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字〔2021〕92号；

《江西省湖泊保护条例》2018年4月2日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议通过；

《关于危险化学品企业仓库、堆场构成重大危险源的监测监控系统整治的补充通知》〔2012〕原赣安监管二字367号；

《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》

[2012]原赣安监管二字 15 号；

《江西省安监局关于集中开展全省化学品罐区安全专项整治行动的通知》 [2014]原赣安监二字第 85 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》 [2018]江西省安全生产委员会赣安 28 号；

《江西省安全生产委员会关于印发江西省企业安全生产主体责任履职报告与检查暂行办法的通知》 [2018]赣安 40 号；

《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》原安监总危化[2007]255 号。

10.8.3 主要标准、规程、规范依据

《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014

《建筑抗震设计规范》（2016 年版）GB50011 - 2010

《建筑物防雷设计规范》GB50057 - 2010

《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008

《建筑给水排水设计标准》GB50015 - 2019

《建筑采光设计标准》GB50033 - 2013

《建筑照明设计标准》GB50034 - 2013

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 - 2005

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 - 2014

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 - 2014

《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006(2020 年版)

《压缩空气站设计规范》GB50029-2014

《压力管道规范 工业管道 第 1 部分：总则》GB/T 20801.1-2020

《压力管道规范 工业管道 第 2~6 部分》GB/T 20801.2~20801.6-2006

《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 GB30077-2013

- 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》 GB 39800.1-2020
- 《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》
GB 39800.2-2020
- 《气瓶安全技术规程》 TSG 23-2021
- 《煤气隔断装置安全技术规范》 AQ 2048-2012
- 《工业企业煤气安全规程》 GB 6222-2005
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB / T13861-2022
- 《固定的空气压缩机 安全规则 and 操作规程》 GB / T10892-2021
- 《室外排水设计标准》 GB 50014-2021
- 《燃气工程项目规范》 GB55009-2021
- 《锂冶炼厂工艺设计标准》 GBT 51382-2019
- 《带式输送机 安全规范》 GB14784-2013
- 《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014
- 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ230 - 2010
- 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116 - 2013
- 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造的一般要求》
GB/T8196 - 2018
- 《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》 GB4053.1 - 2009
- 《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》 GB4053.2 - 2009
- 《固定式钢梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆及钢平台》
GB4053.3 - 2009
- 《储罐区防火堤设计规范》 GB50351-2014
- 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441 - 1986
- 《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012
- 《中国地震动参数区划图》 GB18306 - 2015

- 《采暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
- 《用电安全导则》 GB/T13869-2017
- 《防止静电事故通用导则》 GB12158 - 2006
- 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053 - 2013
- 《供配电系统设计规范》 GB50052 - 2009
- 《低压配电设计规范》 GB50054 - 2011
- 《输送流体用无缝钢管》 GB/T8163 - 2018
- 《电力工程电缆设计标准》 GB50217 - 2018
- 《剩余电流动作保护装置安装和运行》 GB/T13955 - 2017
- 《交流电气装置的接地设计规范》 GBT50065 - 2011
- 《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050 - 2008
- 《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
- 《常用化学危险品贮存通则》 GB15603 - 1995
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493 - 2019
- 《工业企业总平面设计规范》 GB50187 - 2012
- 《工业电视系统工程设计规范》 GB50115 - 2009
- 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1 - 2010
- 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387 - 2008
- 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T 50046-2018
- 《工业金属管道设计规范》（2008 版） GB50316 - 2000
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231 - 2003
- 《工作场所所有毒气体检测报警装置设置规范》 GBZ/T223 - 2009
- 《工作场所职业病危害警示标识》 GBZ158 - 2003

《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

《消防安全标志设置要求》GB15630 - 1995

《消防安全标志第1部分：标志》GB13495.1 - 2015

《企业安全生产标准化基本规范》GB/T33000 - 2016

《个体防护装备选用规范》GB/T11651-2008

《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21 - 2021

《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》HG/T20660 - 2017

《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507 - 2014

《控制室设计规范》HG/T20508-2014

《仪表供电设计规范》HG/T20509 - 2014

《仪表系统接地设计规范》HG/T 20513-2014

《过程测量与控制仪表的功能标志及图形符号》HG/T20505-2014

《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770-2013

《化工企业总图运输设计规范》GB50489 - 2009

《化工建设项目环境保护工程设计标准》GB/T50483 - 2019

《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》GB50914-2013

《化工企业安全卫生设计规范》HG20571 - 2014

《化工企业静电接地设计规程》HG/T20675 - 1990

《化工企业腐蚀环境电力设计规程》HG/T 20666-1999

《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014

《化工企业劳动防护用品选用及配备》AQ/T3048-2013

《化学品生产单位动火作业安全规范》AQ3022 - 2008

《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB30871 - 2022

- 《危险化学品重大危险源辨识》GB18218 - 2018
- 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离计算方法》
GB/T37243 - 2019
- 《危险货物物品名表》GB12268 - 2012
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894 - 2018
- 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB30077 - 2013
- 《危险货物运输包装类别划分方法》GB/T15098 - 2008
- 《危险货物运输包装通用技术条件》GB12463 - 2009
- 《危险化学品生产单位主要负责人安全生产培训大纲及考核标准》
AQ/T3029 - 2010
- 《危险化学品生产单位安全生产管理人员安全生产培训大纲及考核标
准》AQ/T3030 - 2010
- 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》AQ3013-2008
- 《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2009
- 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801 - 2008
- 《生产设备安全卫生设计总则》GB5083 - 1999
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639 - 2020
- 《生产安全事故应急演练基本规范》AQ/T 9007-2019
- 《安全色》GB2893 - 2008
- 《安全标志及其使用导则》GB2894 - 2008
- 《安全评价通则》AQ8001 - 2007
- 其它相关的国家和行业的标准、规定。

10.9 项目涉及危险化学品的理化特性

1、盐酸

品名	盐酸	别名	/	危险货物编号	1789
英文名称	Hydrochloric Acid	分子式	HCl	分子量	36.46
理化性质	外观性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。			
	主要用途	重要无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。			
	熔点	-114.8℃（纯）			
	沸点	108.6℃/20%			
	相对密度	（水=1）：1.20			
	饱和蒸气压	30.66kPa/21℃			
	相对密度	（空气=1）：1.26			
	溶解性	与水混溶，溶于碱液			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃			
	闪点	无意义			
	爆炸性（V%）	无资料			
	自燃温度	无意义			
	危险特性	能与活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性			
	燃烧产物	氯化氢。			
	稳定性	稳定			
	聚合危害	不能出现			
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物			
	灭火方法	雾状水、砂。			
包装与储运	<p>危险性类别：第 8.1 类酸性腐蚀品</p> <p>危险货物包装标志：20 包装类别：II</p> <p>储运注意事项：储存于阴凉、干燥、通风外。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。</p>				

<p>毒性 及 健康 危害 性</p>	<p>接触限值：中国 MAC：15mg/m³。前苏联：5mg/m³。</p> <p>侵入途径：吸入、食入</p> <p>毒性：LD₅₀：900mg/kg(兔经口)LC₅₀：3124ppm1 小时（大鼠吸入）</p> <p>健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。</p>
<p>急救</p>	<p>皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸通畅。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。应医。</p> <p>食入：误服者立即漱口，饮牛奶或蛋清、植物油等口服，不可催吐，立即就医。</p>
<p>防护 措施</p>	<p>工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>防护服：穿工作服（防腐材料制作）。</p> <p>手防护：戴橡皮手套。</p> <p>其它：工作后，沐浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。注意良好的卫生习惯。</p>
<p>泄漏 处置</p>	<p>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，穿化学防防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p>

2、硫酸

标识	中文名	硫酸；磺水；硫磺
	英文名	Sulfuricacid
	分子式	H ₂ SO ₄
	分子量	98.08
	CAS 号	7664-93-9
	RTECS 号	WS5600000
	UN 编号	1830
	危险货物编号	81007
	IMDG 规则页码	8230
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	生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等也有广泛应用
	熔点	10.5
	沸点	330.0
	相对密度	1.83(水=1)
	相对密度	3.4(空气=1)
	饱和蒸汽压	0.13kPa / 145.8℃
	溶解性	与水混溶
	临界温度	℃
	临界压力	MPa
	燃烧热	kJ/mol
燃烧爆炸危险	避免接触的条件	
	燃烧性	
	建规火险分级	
	闪点(℃)	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义

性	危险特性:	与易燃物(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。能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇水大量放热,可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 2 特殊危险: 与水反应
	燃烧(分解)产物:	氧化硫。
	稳定性:	稳定
	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。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触,立即撤离现场,隔离器具,对人员彻底清污。蒸气比空气重,易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路,通知有潜在水体污染的下游用户,通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外,使用雾状水冷却暴露的容器。
包装与储运	危险性类别:	第 8.1 类酸性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	I
	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。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。 ERG 指南: 137 ERG 指南分类: 遇水反应性物质—腐蚀性的
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 2mg / m ³ 苏联 MAC: 1mg[H+] / m ³ 美国 TWA: ACGIH1mg / m ³ 美国 STEL: ACGIH3mg / m ³
	侵入途径:	吸入食入
	毒性:	属中等毒类 LD50: 2140mg / kg(大鼠经口)

		LC50: 510mg / m ³ 2 小时(大鼠吸入); 320mg / m ³ 2 小时(小鼠吸入)
	健康危害:	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。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。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。 健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着,立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。对少量皮肤接触,避免将物质播散面积扩大。在医生指导下擦去皮肤已凝固的熔融物。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用流动清水或生理混合醇冲洗至少 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。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸,可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	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,注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气或烟雾时,必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时,建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 比照硫酸 25mg / m ³ : 连续供气式呼吸器、动力驱动装防酸滤毒盒带高效微粒滤层的空气净化呼吸器。50mg / m ³ : 装防酸滤毒盒带高效微粒滤层的全面罩呼吸器、装滤毒盒防酸性气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。80mg / m ³ : 供气式正压全面罩呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域,或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生: 装滤毒盒防酸性气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。

	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置:		<p>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面罩, 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。喷水雾减慢挥发(或扩散), 但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p> <p>环境信息:</p> <p>防止水污染法: 款 307 主要污染物、款 313 主要化学物或款 401. 15 毒性物。</p> <p>防止水污染法: 款 311 有害物质应报告量主要化学物(同 CERCLA)。</p> <p>应急计划和社区知情权法: 款 302 极端有害物质, 临界规划值 (TPQ) 454kg。</p> <p>应急计划和社区知情权法: 款 304 应报告量 454kg。</p> <p>应急计划和社区知情权法: 款 313 表 R, 最低应报告浓度 0. 1%。</p>

3、氢氧化钠

标 识	中文名:	氢氧化钠; 烧碱; 火碱; 苛性钠
	英文名:	Sodiunhydroxide; Causticsoda
	分子式:	NaOH
	分子量:	40.01
	CAS 号:	1310-73-2
	RTECS 号:	WB4900000
	UN 编号:	1823 固体; 1824 溶液
	危险货物编号:	82001
	IMDG 规则页码:	8225
理 化 性 质	外观与性状:	白色不透明固体, 易潮解。
	主要用途:	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
	熔点:	318.4
	沸点:	1390
	相对密度(水=1):	2.12
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	0.13 / 739℃
	溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
燃 烧	燃 烧 热(kj/mol):	无意义
	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	不燃

爆 炸 危 险 性	建规火险分级:	丁
	闪点(°C):	无意义
	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 1
	燃烧(分解)产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
包 装 与 储 运	灭火方法:	雾状水、砂土。消防器具(包括 SCBA) 不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。
	危险性类别:	第 8. 2 类碱性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于高燥清洁的仓间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。 废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后, 排入下水道。高浓度对水生生物有害。 包装方法: 小开口塑料桶; 塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。 ERG 指南: 154 ERG 指南分类: 有毒和 / 或腐蚀性物质(不燃的)

毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 0.5mg / m ³ 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: OSHA2mg / m ³ ; ACGIH2mg / m ³ [上限值] 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入食入
	毒性:	IDLH: 10mg / m ³ 嗅阈: 未被列出; 在 2mg / m ³ 时有黏膜刺激 OSHA: 表 Z—1 空气污染物 NIOSH 标准文件: NIOSH76—105
	健康危害:	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血和休克。 健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤, 就医治疗。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。对少量皮肤接触, 避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水或生理混合醇冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难, 给予吸氧。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸, 可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	患者清醒时立即漱口, 口服稀释的醋或柠檬汁, 就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作。
	呼吸系统防护:	必要时佩带防毒口罩。NIOSH/OSHA10mg / m ³ : 连续供气式呼吸器、高效滤层防微粒全面罩呼吸器、动力驱动带烟尘过滤层的空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生: 高效滤层防微粒全面罩呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。

	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置:	<p>隔离泄漏污染区, 周围设警告标志, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中, 以少量加入大量水中, 调节至中性, 再放入废水系统。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 收集回收或无害处理后废弃。</p> <p>法规信息: 化学危险品安全管理条例(2011年3月12日发布的修订版), 化学危险品安全管理条例实施细则(化劳发[1992]677号), 工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发423号)法规, 针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定; 常用危险化学品的分类及标志(GB13690-92)将该物质划为第8.2类碱性腐蚀品。</p> <p>其它法规: 隔膜法烧碱生产安全技术规定(HGA001-83); 水银法烧碱生产安全技术规定(HGA002-83)。</p> <p>环境信息:</p> <p>防止水污染法: 款311有害物质应报告量主要化学物(同CERCLA)。</p> <p>应急计划和社区知情权法: 款304应报告量454kg。</p>

4、氢氧化锂（产品）

标 识	中文名:	氢氧化锂
	英文名:	Lithiumhydroxide; Lithiumhydrate
	分子式:	LiOH
	分子量:	23. 94
	CAS 号:	1310—66—3
	RTECS 号:	OJ6307080
	UN 编号:	2680
	危险货物编号:	82003
	IMDG 规则页码:	8190
理 化 性 质	外观与性状:	白色粉末。
	主要用途:	用于制造锂肥皂、润滑脂、锂盐、碱性蓄电池、显影液等。
	熔点:	471. 2
	沸点:	1626
	相对密度(水=1):	2. 54
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	溶于水，微溶于醇。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kj/mol):	
燃 烧	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃

爆炸危险性	建规火险分级:	
	闪点(°C):	
	自燃温度(°C):	
	爆炸下限(V%):	
	爆炸上限(V%):	
	危险特性:	腐蚀性极强。与酸发生中和反应并放热。在水中形成腐蚀性溶液。
	燃烧(分解)产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、强酸、二氧化碳。
	灭火方法:	不燃。火场周围可用的灭火介质。
包装与储运	危险性类别:	第 8. 2 类碱性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于高燥清洁的仓间内。保持容器密封。防止受潮和雨淋。应与酸类、氧化剂等分开存放。操作现场不得吸烟、饮水、进食。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。分装和搬运作业要注意个人防护。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制订标准 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: 未制订标准 美国 TLV—STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入食入经皮吸收
	毒性:	
	健康危害:	本品腐蚀性极强,能灼伤眼睛、上呼吸道,并对口腔粘膜、皮肤等有严重的刺激性。吸入,可引起喉、支气管炎症、痉挛,化学性肺炎、肺水肿等。
急	皮肤接触:	用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。若有灼伤,按碱灼伤处理。

救	眼睛接触:	拉开眼睑, 用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	误服者, 口服牛奶、豆浆或蛋清, 就医。
防 护 措 施	工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风。
	呼吸系统防护:	作业工人必须佩戴防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时, 佩戴自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿防腐工作服。
	手防护:	戴橡胶手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。严禁皮肤直接接触。车间应配备急救设备及药品。
泄漏处置:		隔离泄漏污染区, 周围设警告标志, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 小心扫起, 慢慢倒入大量水中, 经稀释的污水放入废水系统。如大量泄漏, 收集回收或无害处理后废弃。

5、焦炉煤气（燃料）

<p>第一部分 化学品及 企业标识</p>	<p>化学品中文名称焦炉煤气 化学品俗名或商品名粗煤气、荒煤气、净煤气 化学品英文名称 coke-ovengas 推荐用途冶金企业中工序燃料介质 限制用途未经净化回收处理或未达到城市民用煤气标准即作城市民用煤气</p>																										
<p>第二部分 危险性概 述</p>	<p>物理和化学危险性信息：易燃气体，易爆炸，有毒 危险性类别：第 2.1 类易燃气体 2.3 类毒性气体 侵入途径：吸入 健康危害：（1）氢气危害：本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。（2）一氧化碳危害：其在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。 （3）甲烷危害甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。 环境危害：对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。 爆炸危险：易燃、易爆。</p>																										
<p>第三部分 成分/组 成信息</p>	<p>混合物</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>化学品名称</th> <th>CASNO</th> <th>浓度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一氧化碳</td> <td>630-08-0</td> <td>5~8%</td> </tr> <tr> <td>氢气</td> <td>133-74-0</td> <td>58~65%</td> </tr> <tr> <td>甲烷</td> <td>74-82-8</td> <td>20~24%</td> </tr> <tr> <td>二氧化碳</td> <td></td> <td>1.5~3.0%</td> </tr> <tr> <td>氧气</td> <td></td> <td><0.5%</td> </tr> <tr> <td>氮气</td> <td></td> <td>3~7%</td> </tr> <tr> <td>碳氢化合物</td> <td></td> <td>2~4%</td> </tr> </tbody> </table>		化学品名称	CASNO	浓度	一氧化碳	630-08-0	5~8%	氢气	133-74-0	58~65%	甲烷	74-82-8	20~24%	二氧化碳		1.5~3.0%	氧气		<0.5%	氮气		3~7%	碳氢化合物		2~4%
化学品名称	CASNO	浓度																									
一氧化碳	630-08-0	5~8%																									
氢气	133-74-0	58~65%																									
甲烷	74-82-8	20~24%																									
二氧化碳		1.5~3.0%																									
氧气		<0.5%																									
氮气		3~7%																									
碳氢化合物		2~4%																									

<p>第四部分 急救措施</p>	<p>皮肤接触：无意义。</p> <p>眼睛接触：无意义。</p> <p>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。</p> <p>食入：无意义。</p>
<p>第五部分 消防措施</p>	<p>危险特性：(1)焦炉煤气中可燃成分约占 95%发热值高达 17MJ/m³，故燃烧速度快，温度高，火焰明亮，辐射能力强；</p> <p>(2)焦炉煤气爆炸极限为 5%-30%，由于其爆炸下限低，并且爆炸极限范围大，所以在空气中混有焦炉煤气，很容易形成爆炸性混合气体，遇火源易发生爆炸。</p> <p>(3)焦炉煤气重度为 468.6g/m³，CO 含量为 6%，由于 CO 比空气轻，在室外能在空气中稳定地上升，逐步扩散，不易在地面积聚，所以煤气在室外泄漏要相对安全些。焦炉煤气虽然无色，但有明显臭味，比较容易让人察觉。CO 含量相对高炉煤气、发生炉煤气要低。中毒的危险性要小些。</p> <p>(4)焦炉煤气的着火温度为 600℃，发生泄漏后，如无火源，在空气中不会发生自燃。</p> <p>(5)焦炉煤气燃烧属稳定性燃烧，发生着火后，扑救相对要容易些。</p> <p>有害燃烧物：二氧化碳</p> <p>灭火方法及灭火剂：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>特殊灭火方法：蒸气灭火</p> <p>保护消防人员的特殊防护装备：正压式空气呼吸器</p>
<p>第六部分 泄漏应急 处理</p>	<p>作业人员防护措施：戴自给正压式空气呼吸器，穿劳动布服或防静电服，禁止穿化纤服和带铁钉的鞋。</p> <p>防护装备：空气呼吸器、便携式 CO 报警仪</p> <p>应急处置程序：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、发生事故立即报告车间领导，并向调度（24368387 内线 604）报告事故情况（包括是否有人中毒、有无着火），有人员中毒打 120 救护电话，着火打 119。 2、迅速抢救中毒人员并转移至安全地带。 3、现场抢险人员必须佩戴呼吸器。 4、对受伤（或中毒）人员进行现场急救并及时通知医务人员，协助医务人员抢救伤员，指导抢险人员正确使用呼吸器等救护器材。 5、布置安全警戒线，指导人员疏散并撤离出事故现场。撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。

	<p>6、专人接引救护车、护送医院。</p> <p>7、切断火源。建议应急处理人员尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。</p> <p>环境保护措施：喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。</p> <p>漏气容器的收容、清除方法和所使用的处置材料：漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>
第七部分 操作处置 与储存	<p>操作处置注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。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。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。</p> <p>储存注意事项：远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，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。储区应备有泄漏应急处理设备。</p>
第八部分 接触控制 和个体防 护	<p>最高允许浓度：中国 MAC，CO：30mg/m³</p> <p>监测方法：有毒气体浓度检测仪</p> <p>工程控制：生产过程密闭</p> <p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应迅速撤离现场，抢救及事故处理要戴空气呼吸器或氧气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：一般不需特殊防护</p> <p>身体防护：工作区应穿劳动布服虎防静电工作服，禁止穿化纤服和带钉的鞋。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套</p> <p>其它防护：工作现场禁止吸烟，工作前避免饮用酒精性饮料。进行就业前和定期体检。</p>
第九部分 理化特性	<p>外观与性状：无色有臭味的气体</p> <p>熔点（℃）氢：259.2 甲烷：182.5</p> <p>沸点（℃）氢：252.8 甲烷：161.5</p> <p>闪点（℃）：<-50</p> <p>相对密度（空气=1）：0.37~0.40</p> <p>自燃温度（℃）：600~650</p> <p>蒸汽压：氢：13.33kpa（-257.9℃） 甲烷：53.32kpa（-168.8℃）</p> <p>爆炸上限（%V/V）：5~30</p> <p>临界温度：无资料</p> <p>临界压力（Mpa）：无资料</p>

	溶解性：成分中的主要成分氢气不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。
第十部分 稳定性和 反应性	稳定性：稳定 不相容的物质：强氧化剂、卤素 避免接触的条件：强光、高温、明火聚合危害：不能发生 分解产物：无资料
第十一部 分 毒理学信 息	急性毒性：LG501807ppm，4h（大鼠吸入） 急性中毒：轻微头痛、恶心、呕吐等 较重失去知觉，口吐白沫 皮肤刺激或腐蚀：无资料 眼睛刺激或腐蚀：无资料 呼吸或皮肤过敏：无资料 生殖细胞突变性：无资料 致癌性：无资料 生殖毒性：无资料 一次性接触：无资料 反复接触：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。
第十二部 分 生态学信 息	持久性和降解性：无资料 潜在的生物降解性：无资料 土壤中的迁移性：无资料
第十三部 分 废弃处置	废气物性质：非危险废物 废气物处置方法：燃烧放散排入大气 废气物处置注意事项：焚烧点与储气罐（柜）、车间等的防护间距应符合《建筑设计防火规范》的相关规定，遵守点火程序，控制焚烧气量和气压。
第十四部 分 运输信息	危险货物编号：无资料 UN 编号：无资料 危险标志：易燃气体（主）毒性气体（次） 包装类别：II 包装方法：通常采用管道输送 运输注意事项：输送前煤气管道要求吹扫完毕，无残留杂质。控制气压、气量，对泄漏及时处理。

6、氨水（20%）

标识	中文名:	氢氧化铵; 氨水; 氨溶液
	英文名:	Ammonium hydroxide; Ammonia water
	分子式:	NH_4OH ; H_5NO
	分子量:	35.05
	CAS 号:	1336-21-6
	危险化学品目录序号:	35
	UN 编号:	2672(10%~35%氨水)
	危险货物编号:	82503
	IMDG 规则页码:	8111
理化性质	外观与性状:	无色透明液体, 有强烈的刺激性臭味。
	主要用途:	用于制药工业, 纱罩业, 晒图, 农业施肥等。 UN: 2073(35%~50%氨水)
	熔点:	-77
	沸点:	38
	相对密度(水=1):	0.91
	相对密度(空气=1):	0.6
	饱和蒸汽压(kPa):	1.59 / 20℃
	溶解性:	溶于水、乙醇。
	临界温度(℃):	
临界压力(MPa):		
燃烧热(kJ/mol):	无意义	
燃烧爆炸	避免接触的条件:	
	燃烧性:	
	建规火险分级:	
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
爆炸下限(V%):	无意义	

炸 危 险 性	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。接触下列物质能引发燃烧和爆炸：三甲胺、氨基化合物、1-氯-2, 4-二硝基苯、邻-氯代硝基苯、铂、二氟化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、氨基化合物、有机酸酐、异氰酸酯、醋酸乙烯酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、醛类。腐蚀某些涂料、塑料和橡胶。腐蚀铜、黄铜、青铜、铝、钢、锡、锌及其合金。
	燃烧(分解)产物:	氨。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	酸类、铝、铜。
	灭火方法:	雾状水、二氧化碳、砂土。
包 装 与 储 运	危险性类别:	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	III
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。ERG 指南：154(10%~35%)；125(35%~50%)；ERG 指南分类：154：有毒和 / 或腐蚀性物质(不燃的)；125：气体—腐蚀性的。
毒 性 危	接触限值:	中国 PC-TWA: 20mg/m ³ ; PC-STEL: 30mg/m ³ 美国 (ACGIH) TLV-TWA: 25ppm; TLV-STEL: 35ppm
	侵入途径:	吸入 食入

害	毒性:	LD50: 350mg / kg(大鼠经口)
	健康危害:	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性,引起咳嗽、气短和哮喘等;可因喉头水肿而窒息死亡;可发生肺水肿,引起死亡。氨水溅入眼内,可造成严重损害,甚至导致失明,皮肤接触可致灼伤。 慢性影响:反复低浓度接触,可引起支气管炎。皮肤反复接触,可致皮炎,表现为皮肤干燥、痒、发红;健康危害(蓝色):2;易燃性(红色):1;反应活性(黄色):0
急救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少15分钟。若有灼伤,就医治疗。对少量皮肤接触,避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。或用3%硼酸溶液冲洗。立即就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸,可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。
	食入:	误服者立即漱口,口服稀释的醋或柠檬汁,就医。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。
防护措施	工程控制:	严加密闭,提供充分的局部排风和全面排风。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时,应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时,建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	戴防化学品手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后,淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	隔离泄漏污染区,周围设警告标志,建议应急处理人员戴好防毒面具,穿化学防护服。不要直接接触泄漏物,用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中,以少量加入大量水中,调节至中性,再放入废水系统。也可以用大量水冲洗,经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏,收集回收或无害处理后废弃。

7、天然气（燃料）

标识	中文名:	天然气; 沼气
	英文名:	Natural gas
	分子式:	
	分子量:	
	CAS 号:	8006-14-2
	危险化学品目标序号:	2123
	UN 编号:	1971
	危险货物编号:	21007
	IMDG 规则页码:	
理化性质	外观与性状:	无色、无臭气体。
	主要用途:	是重要的有机化工原料, 可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物, 亦是优良的燃料。
	熔点 (°C):	
	沸点 (°C):	-160
	相对密度(水=1):	约 0.45(液化)
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	溶于水。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
燃烧爆炸危险	燃烧热(kJ/mol):	
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃。最大爆炸压力: (100kPa): 6.8
	建规火险分级:	甲
	闪点(°C):	无资料
	自燃温度(°C):	引燃温度(°C): 482~632
爆炸下限(V%):	5	

性	爆炸上限(V%):	14
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
	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:	强氧化剂、卤素。
	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体, 喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。
包装与储运	危险性类别:	易燃气体, 类别 1 加压气体
	危险货物包装标志:	4
	包装类别:	II
	储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放, 储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量, 不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制订标准 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: 未制订标准 美国 TLV—STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	
	健康危害:	急性中毒时, 可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状, 步态不稳, 昏迷过程久者, 醒后可有运动性失

		语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合征。
急救	皮肤接触：	
	眼睛接触：	
	吸入：	脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。
	食入：	
防护措施	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：	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护：	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿防静电工作服。
	手防护：	必要时戴防护手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
	泄漏处置：	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

8、二氧化硫（尾气）

标 识	中文名:	二氧化硫; 亚硫酸酐
	英文名:	Sulfur dioxide
	分子式:	SO ₂
	分子量:	64.06
	CAS 号:	7446-09-5
	危险化学品目录序号:	639
	UN 编号:	1079
	危险货物编号:	23013
	IMDG 规则页码:	2179
理 化 性 质	外观与性状:	无色气体, 具有窒息性特臭。
	主要用途:	用于制造硫酸和保险粉等。
	熔点:	-75.5
	沸点:	-10
	相对密度(水=1):	1.43
	相对密度(空气=1):	2.26
	饱和蒸汽压(kPa):	338.42 / 21.1℃
	溶解性:	溶于水、乙醇。
	临界温度(℃):	157.8
燃 烧 爆 炸	临界压力(MPa):	7.87
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
爆 炸	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义

危 险 性	危险特性:	<p>若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与水接触生成硫酸。与腐蚀剂、无水氨和醇类接触会发生剧烈反应。与脂肪胺、链烷醇胺、芳香胺、氨基化合物、有机酸酐、乙烯基乙酸酯、烯基氧化物、碱金属粉末和环氧氯丙烷不能配伍。与铜、青铜或碱金属接触会引起着火和爆炸。高于 60℃时分解能形成有毒的和具有腐蚀性的硫的氧化物。其水溶液能腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。与铝接触发生反应。</p> <p>易燃性(红色): 0</p> <p>反应活性(黄色): 0</p>
	燃烧(分解)产物:	氧化硫。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。
	灭火方法:	<p>不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸气比空气重，易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处，遇点火源着火，并引起回燃。</p> <p>储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象)，立即撤离到安全区域。</p>
包 装 与 储 运	危险性类别:	<p>加压气体</p> <p>急性毒性-吸入, 类别 3</p> <p>皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B</p> <p>严重眼损伤/眼刺激, 类别 1</p>
	危险货物包装标志:	6
	包装类别:	II
	储运注意事项:	不燃腐蚀性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过

		<p>30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。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。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p> <p>ERG 指南：125</p> <p>ERG 指南分类：气体—腐蚀性的</p>
毒性危害	接触限值：	<p>中国 MAC：15mg / m³</p> <p>苏联 MAC：10mg / m³</p> <p>美国 TWA； OSHA 5ppm， 13mg / m³； ACGIH 2ppm， 5. 2mg / m³</p> <p>美国 STEL： ACGIH 5ppm， 13mg / m³</p>
	侵入途径：	吸入
	毒性：	<p>属中等毒类</p> <p>LD50：</p> <p>LC50： 2520ppm 1 小时(大鼠吸入)</p>
	健康危害：	<p>易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。</p> <p>急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等呼吸道及眼结膜刺激症状；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度时可引起反射性声门痉挛而致窒息。</p>
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。注意患者保暖并且保持安静。
	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。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入：	接触或吸入可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
防护	工程控制：	严加密闭，提供充分的局部排风和全面排风。
	呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，必须佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带正压自给式呼吸器。NIOSH 20ppm：装药剂盒的

措 施		<p>呼吸器(1)、供气式呼吸器(1)、自携式呼吸器。 50ppm： 连续供气式呼吸器 t1)、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器 (1)。 100ppm：装药剂盒的全面罩呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、动力驱动面罩紧贴面部装滤毒盒防相应化合物的空气净化呼吸器(1)、面罩紧贴面部的连续供气呼吸器(1)、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生：装滤毒盒防相关气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。</p>
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿相应的防护服。
	手防护：	戴防化学品手套。
	其他：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置：	<p>隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。</p>

9、三氧化硫（尾气）

标 识	中文名:	三氧化硫; 硫酸酐
	英文名:	Sulfur trioxide
	分子式:	SO ₃
	分子量:	80.06
	CAS 号:	7446-11-9
	危险化学品目录序号:	1914
	UN 编号:	1829
	危险货物编号:	81010
	IMDG 规则页码:	8233
理 化 性 质	外观与性状:	针状固体或液体, 有刺激性气味。
	主要用途:	有机合成用磺化剂。
	熔点:	16.8
	沸点:	44.8
	相对密度(水=1):	1.97
	相对密度(空气=1):	2.8
	饱和蒸汽压(kPa):	37.32 / 25℃
	溶解性:	无资料。
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
燃 烧 爆 炸	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义

危险性	危险特性:	具有强氧化性。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。与水能发生强烈反应。
	燃烧(分解)产物:	氧化硫
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强碱、强还原剂、活性金属粉末、水、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 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	I
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。保持容器密封。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物, 还原剂、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: $2\text{mg} / \text{m}^3$ 苏联 MAC: $1\text{mg} / \text{m}^3$ 美国 TWA: 未制定标准 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	
	健康危害:	其毒性表现与硫酸同。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。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。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。
急	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤, 就医治疗。

救	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,注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气或烟雾时,必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时,建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后,淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服,洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	隔离泄漏污染区,周围设警告标志,建议应急处理人员戴好防毒面具,穿化学防护服。不要直接接触泄漏物,用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中,以少量加入大量水中,调节至中性,再放入废水系统。也可以用大量水冲洗,经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏,收集回收或无害处理后废弃。

10、乙炔

标 识	中文名:	乙炔; 电石气
	英文名:	Acetylene
	分子式:	C ₂ H ₂
	分子量:	26.04
	CAS 号:	74-86-2
	RTECS 号:	A09600000
	UN 编号:	1001
	危险货物编号:	21024
	IMDG 规则页码:	2101
理 化 性 质	外观与性状:	无色无臭气体, 纯品的气味类似于醚, 工业品有使人不愉快的大蒜气味。
	主要用途:	是有机合成的重要原料之一。是合成橡胶、合成纤维和塑料的单体, 也用于氧炔焊割。
	熔点:	-81.8 / 119kPa
	沸点:	-83.8
	相对密度(水=1):	0.62
	相对密度(空气=1):	0.91
	饱和蒸汽压(kPa):	4053 / 16.8℃
	溶解性:	微溶于水、乙醇, 溶于丙酮、氯仿、苯。
	临界温度(℃):	35.2
	临界压力(MPa):	6.14
燃烧热(kJ/mol):	1298.4	
燃 烧	避免接触的条件:	受热。
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲

爆 炸 危 险 性	闪点(°C):	<-50
	自燃温度(°C):	305
	爆炸下限(V%):	2. 1
	爆炸上限(V%):	80. 0
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。能与 Cu、Ag、Hg 等化合物生成爆炸性化合物。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	能发生。
	禁忌物:	强氧化剂、强酸、卤素。
	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物, 让火自行烧尽。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高, 罐体变色或有任何变形的迹象), 立即撤离到安全区域。
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 2. 1 类 易燃气体
	危险货物包装标志:	4
	包装类别:	II
	储运注意事项:	乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中, 装入钢瓶内。充装要控制流速, 注意防止静电积聚。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。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。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。

		<p>废弃：允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。</p> <p>包装方法：钢质气瓶。</p> <p>ERG 指南：116</p> <p>ERG 指南分类：气体—易燃(不稳定的)</p>
	接触限值：	<p>中国 MAC：未制定标准</p> <p>苏联 MAC：未制定标准</p> <p>美国 TWA：ACGIH 窒息性气体</p> <p>美国 STEL：未制定标准</p> <p>NIOSH 标准文件：NIOSH 76—195</p>
	侵入途径：	吸入
毒性危害	毒性：	<p>属微毒类</p> <p>LD50：</p> <p>LC50：</p> <p>亚急性和慢性毒性 动物长期吸入非致死性浓度本品，出现血红蛋白、网织细胞、淋巴细胞增加和中性粒细胞减少。尸检有支气管炎、肺炎、肺水肿、肝充血和脂肪浸润。</p> <p>该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。</p>
	健康危害：	<p>具有弱麻醉作用。急性中毒：接触 10~20%乙炔，工人可引起不同程度的缺氧症状；吸入高浓度乙炔，初期兴奋、多语、哭笑不安，后眩晕、头痛、恶心和呕吐，共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。停止吸入，症状可迅速消失。目前未见有慢性中毒报告。有时可能有混合气体中毒的问题，如磷化氢，应予以注意。</p> <p>健康危害(蓝色)： 0</p> <p>易燃性(红色)： 4</p> <p>反应活性： 3</p> <p>碳化钙和水混合能产生乙炔。与碳化钙混合产生乙炔的工艺含有其他有害物质，如砷、磷化氢或硫化氢。100000ppm 能引起轻微麻醉；200000ppm 能引起步态蹒跚；300000ppm 能引起共济失调；3500000ppm 接触 5min 能引起意识不清；800000ppm 能引起意识丧失，血压升高，呼吸加快。</p>

急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	
防护措施	工程控制:	生产过程密闭，全面通风。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处置:	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。法规信息：化学危险品安全管理条例（1987年2月17日国务院发布），化学危险品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677号），工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发423号)法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690—92）将该物质划为第2.1类易燃气体。其它法规：溶解乙炔生产安全管理规定（试行）（[89]化工字第0073号）。环境信息：防止空气污染法：防事故泄漏 / 可燃物(款112(r)表3)，临界值(TQ) 4540kg。EPA 有害废物代码：D001。</p>	

10.10 涉及重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则

1、天然气（燃料）

<p>特别警示</p>	<p>极易燃气体。</p>
<p>理化特性</p>	<p>无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42(-164℃)，临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8℃)，爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>
<p>危害信息</p>	<p>【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，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危险。</p> <p>【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p>【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。</p>
<p>安全措施</p>	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】 (1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。</p>

<p>(2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p> <p>(3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。</p> <p>(4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求：</p> <p>——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪；</p> <p>——重点监测区应设置醒目的标志；</p> <p>——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值；</p> <p>——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。</p> <p>(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂等分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 天然气储气站中：</p> <p>——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准；</p> <p>——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定；</p> <p>——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾</p>
--

	<p>时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>（4）采用管道输送时：</p> <p>——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；</p> <p>——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；</p> <p>——输气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；</p> <p>——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</p>
<p>应急 处置 原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体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。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。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。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

2、二氧化硫（尾气）

<p>特别警示</p>	<p>对粘膜有强烈的刺激作用。</p>
<p>理化特性</p>	<p>无色有刺激性气味的气体。溶于水，水溶液呈酸性。溶于丙酮、乙醇、甲酸等有机溶剂。分子量 64.06，熔点-75.5℃，沸点-10℃，气体密度 3.049g/L，相对密度（水=1）1.4（-10℃），相对蒸气密度（空气=1）2.25，临界压力 7.87MPa，临界温度 157.8℃，饱和蒸气压 330kPa（20℃）。</p> <p>主要用途：主要用于制造硫酸和保险粉等。</p>
<p>危害信息</p>	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>不燃。</p> <p>【健康危害】</p> <p>对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。液体二氧化硫可引起皮肤及眼灼伤，溅入眼内可立即引起角膜浑浊，浅层细胞坏死。严重者角膜形成瘢痕。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³），5；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³）：10。</p>
<p>安全措施</p>	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。严加密闭，防止气体泄漏到工作场所空气中，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>生产、使用及贮存场所设置二氧化硫泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。空气中浓度超标时，操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。建议操作人员穿聚乙烯防毒服、戴橡胶手套。</p> <p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。重点储罐、输入输出管线等设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂、还原剂接触，远离易燃、可燃物。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场禁止吸烟、进食或饮水。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物质时应及时处理。</p> <p>支气管哮喘和肺气肿等患者不宜接触二氧化硫。</p>

	<p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 在生产企业设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置碱池，进行废气处理。</p> <p>(2) 根据职工人数及巡检需要配置便携式二氧化硫浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或二氧化硫有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应具备有泄漏应急处理设备。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 车辆运输钢瓶，立放时，车厢高度应在瓶高的 2/3 以上；卧放时，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方，用三角木垫卡牢，防止滚动，垛高不得超过 5 层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。禁止在居民区和人口稠密区停留。高温季节应早晚运输，防止日光曝晒。</p> <p>(3) 搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有二氧化硫泄漏时，使用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。</p> <p>灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。</p> <p>【泄漏应急处置】</p>

根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。隔离泄漏区直至气体散尽。

隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 300m、夜晚 1200m；大量泄漏，初始隔离 400m，下风向疏散白天 2100m、夜晚 5700m。

3、三氧化硫（尾气）

<p>特别警示</p>	<p>确认人类致癌物，有强烈的刺激和腐蚀作用，与水发生剧烈反应。</p>
<p>理化特性</p>	<p>无色透明液体或结晶，有刺激性气味。有四种晶体变形体：α、β、γ、δ。γ-三氧化硫为胶状晶体，熔点 16.8℃，沸点 44.8℃，相对密度（水=1）1.9224，相对蒸气密度（空气=1）2.8，β-三氧化硫为丝光石棉状结晶，熔点 32.5℃。α-三氧化硫为针状结晶，熔点 62.3℃。δ-三氧化硫为蜡状结晶，熔点 95℃。通常是混合物，熔点不恒定，熔融时均转变为γ-三氧化硫。本品吸湿性极强，在空气中产生有毒的白烟。 主要用途：有机合成用磺化剂。</p>
<p>危害信息</p>	<p>【燃烧和爆炸危险性】 不燃，能助燃。</p> <p>【活性反应】 强氧化剂。与水发生爆炸性剧烈反应。与氧气、氟、氧化铅、次亚氯酸、过氯酸、磷、四氟乙烯等接触剧烈反应。与有机材料如木、棉花或草接触，会着火。吸湿性极强，在空气中产生有毒的白烟。遇潮时对大多数金属有强腐蚀性。</p> <p>【健康危害】 毒性及中毒表现见硫酸。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿、角膜浑浊，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。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肝硬变等。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m^3):1;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m^3):2。 IARC：确认人类致癌物。</p>
<p>安全措施</p>	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备三氧化硫应急处置的有关知识。 密闭操作，防止泄漏。工作场所注意通风，操作场所尽量机械化自动化。工作场所禁止进食和饮水。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员佩戴防毒面具或自给式头盔，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套，耐酸长筒靴。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、</p>

温度远传记录和报警功能的安全装置。

避免与还原剂、碱类、活性金属粉末接触，尤其要注意避免与水接触。远离易燃、可燃物。生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

【特殊要求】

【操作安全】

(1) 开启三氧化硫容器时，确定工作区通风良好，避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。
(2) 系统漏气时要站在上风口，同时佩戴好防毒面具进行作业并采取措施尽快消除漏气。
(3) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。

【储存安全】

(1) 储存于阴凉、通风库房，避免直晒。库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区内备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

(2) 三氧化硫贮存地点要设置明显的安全标志，储罐要密封加盖，装有呼吸阀，应设有计量装置，储存时保留一定空间。储存时间不宜过长。

(3) 在三氧化硫储罐四周设置围堰，围堰的容积等于单个储罐的最大容积，围堰与地面作防腐处理，围堰内应有泄漏物的收集设施。

(4) 每天不少于两次对储罐进行巡检，并做好记录，发现跑、冒、滴、漏等隐患，要及时联系处理，重大隐患要及时上报。

【运输安全】

(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

(2) 三氧化硫装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用耐腐蚀材料的盖密封。搬运人员必须按规定穿戴必要的防护用品；装卸时现场有人监护；夜晚、下雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须雨天搬运时，应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。运输车辆应符合消防安全要求，配备相应的消防器材。运输车辆从物流大门进出厂区，保持安全车速。严禁驾乘人员吸烟。

(3) 严禁与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。

(4) 输送三氧化硫的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；在已敷设的管道下面，不得修建与管道无关的建筑物和堆放易燃物品；管道外壁颜色、标志应执行《工业管

	<p>道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p> <p>（5）液体三氧化硫槽车运输或管道输送时，容器或管道的温度应保持在 30℃~44℃。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处，直至灭火结束。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。</p> <p>灭火时尽量切断泄漏源，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。禁止用水和泡沫灭火。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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，穿防酸碱服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。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：用干燥的砂土或其它不燃材料覆盖泄漏物，用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于一盖子较松的塑料容器中，待处置。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 400m、夜晚 1000m；大量泄漏，初始隔离 300m，下风向疏散白天 2900m、夜晚 5700m。</p>

4、一氧化碳（焦炉煤气）

<p>特别警示</p>	<p>极易燃气体，有毒，吸入可因缺氧致死。</p>
<p>理化特性</p>	<p>无色、无味、无臭气体。微溶于水，溶于乙醇、苯等有机溶剂。分子量 28.01，熔点-205℃，沸点-191.4℃，气体密度 1.25g/L，相对密度(水=1)0.79，相对蒸气密度(空气=1)0.97，临界压力 3.50MPa，临界温度-140.2℃，爆炸极限 12%~74%（体积比），自燃温度 605℃，最大爆炸压力 0.720MPa。</p> <p>主要用途：主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，及用作精炼金属的还原剂。</p>
<p>危害信息</p>	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。</p> <p>【健康危害】</p> <p>一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。</p> <p>急性中毒：轻度中毒者出现剧烈头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，轻度至中度意识障碍但无昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，意识障碍表现为浅至中度昏迷，但经抢救后恢复且无明显并发症，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者出现深度昏迷或去大脑强直状态、休克、脑水肿、肺水肿、严重心肌损害、锥体系或锥体外系损害、呼吸衰竭等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患意识障碍恢复后，约经 2~60 天的“假愈期”，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。</p> <p>慢性影响：能否造成慢性中毒，是否对心血管有影响，无定论。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度) (mg/m³), 20;PC-STEL(短时间接触容许浓度) (mg/m³): 30。</p>
<p>安全措施</p>	<p>【一般要求】</p> <p>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。</p> <p>密闭隔离，提供充分的局部排风和全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>生产、使用及贮存场所应设置一氧化碳泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。</p> <p>空气中浓度超标时，操作人员必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。</p> <p>紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。</p> <p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>生产和生活用气必需分路。防止气体泄漏到工作场所空气中。</p> <p>避免与强氧化剂接触。</p>

	<p>在可能发生泄漏的场所设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>患有各种中枢神经或周围神经器质性疾患、明显的心血管疾患者，不宜从事一氧化碳作业。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>（1）配备便携式一氧化碳检测仪。进入密闭受限空间或一氧化碳有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具，要求同时有 2 人以上操作，万一发生意外，能及时互救，并派专人监护。</p> <p>（2）充装容器应符合规范要求，并按期检测。</p> <p>【储存安全】</p> <p>（1）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，防止阳光直晒。库房内温不宜超过 30℃。</p> <p>（2）禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。搬运储罐时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。</p> <p>（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）的规定设置防雷设施。</p> <p>【运输安全】</p> <p>（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>（2）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。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。高温季节应早晚运输，防止日光暴晒。</p> <p>（3）车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。中途停留时应远离火种、热源。禁止在居民区和人口稠密区停留。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。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。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体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</p>

	<p>区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 100m；大量泄漏，初始隔离 150m，下风向疏散白天 700m、夜晚 2700m。</p>
--	--

5、乙炔

<p>特别警示</p>	<p>极易燃气体；经压缩或加热可造成爆炸；火场温度下易发生危险的聚合反应。</p>
<p>理化特性</p>	<p>无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。微溶于水，溶于乙醇、丙酮、氯仿、苯。分子量 26.04，熔点-80.8℃，沸点-83.8℃，气体密度 1.17g/L，相对密度（水=1）0.62，相对蒸气密度（空气=1）0.91，临界压力 6.19MPa，临界温度 35.2℃，饱和蒸气压 4460kPa(20℃)，爆炸极限 2.1%~80%（体积比），自燃温度 305℃，最小点火能 0.02mJ。主要用途：主要是有机合成的重要原料之一。亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的原料，也用于氧炔焊割。</p>
<p>危害信息</p>	<p>【燃烧和爆炸危险性】 易燃烧爆炸。能与空气形成爆炸性混合物，爆炸范围非常宽，遇明火、高热和氧化剂有燃烧、爆炸危险。</p> <p>【活性反应】 与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。</p> <p>【健康危害】 具有弱麻醉作用，麻醉恢复快，无后作用，高浓度吸入可引起单纯窒息。</p>
<p>安全措施</p>	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>在发生或合成、使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。</p> <p>(2) 进入有乙炔存在或泄漏密闭有限空间前，应首先检测乙炔浓度，强制机械通风 10 分钟以上，直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次，可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。</p> <p>(3) 凡可能与易燃、易爆物相通的设备，管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断，必要时拆掉一段连接管道。</p>

(4) 电石库禁止带水入内。

(5) 使用乙炔气瓶，应注意：

——注意固定，防止倾倒，严禁卧放使用，对已卧放的乙炔瓶，不准直接开气使用，使用前必须先立牢静置 15 分钟，再接减压器使用，否则危险。轻装轻卸气瓶，禁止敲击、碰撞等粗暴行为；

——同时使用乙炔瓶和氧气瓶时，两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净，必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体；

——乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备，夏季要有遮阳措施防止暴晒，与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用 10℃ 以下温水解冻；

——乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器，工作前必须检查是否好用，否则禁止使用，开启时，操作者应站在阀门的侧后方，动作要轻缓。

(6) 在乙炔站内应注意：

——站房内允许冬季取暖时，不得用电热明火，宜采用光管散热器，以免积尘及静电感应，并应离乙炔发生器 1m 以上，当气温在 0℃ 以下时，可用氯化钠的水溶液代替发生器及回火防止器的用水，以防冰冻的发生。乙炔发生器管道冻结可用热水解冻。移动式乙炔发生器在夏季应遮阳，防高温和热辐射；

——乙炔发生器设备运行时，操作者应密切注意各部位压力和温度的变化。若发现压力表读数骤升或有气体从安全阀逸出，或者启动数分钟压力表的指针没有上升应停止作业，排除故障。严禁超出规定压力和温度；

(7) 乙炔设备、容器及管道在动火进行大、小修之前应作充氮吹扫。所用氮气的纯度应大于 98%，吹扫口化验乙炔含量低于 0.5% 时，才能动火作业，并应事先得到有关部门批准，设专人监护和采取必要的防火、防爆措施。

【储存安全】

(1) 乙炔瓶储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

(2) 应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶贮存时要保持直立，并有防倒措施，严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向贮存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所，不得放在橡胶等绝缘体上，瓶库或贮存间有专人管理，要有消防器材和醒目的防火标志。

(3) 储存室内必须通风良好，保证空气中乙炔最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。

【运输安全】

(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车

	<p>和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。</p> <p>（3）车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，装车高度不得超过车箱高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>（4）输送乙炔的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；乙炔管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的乙炔管道下面，不得修建与乙炔管道无关的建筑物和堆放易燃物品；乙炔管道外壁颜色、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。</p>
<p>应 急 处 置 原 则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体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。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

10.11 企业提供的资料

- 1、评价机构从业告知书；
- 2、项目周边情况现场照片；
- 3、评价人员与建设单位现场合影；
- 4、营业执照；
- 5、立项备案文件；
- 6、化工园区入园证明；
- 7、工艺来源说明
- 8、土地红线图；
- 9、总平面布置图。