

**江西江铜同鑫环保科技有限公司  
资源综合利用及环保设备制造二期项目  
安全预评价报告**

**(终稿)**

**南昌安达安全技术咨询有限公司  
APJ-（赣）-004  
二〇二三年十一月二十七日**

江西江铜同鑫环保科技有限公司  
资源综合利用及环保设备制造二期项目  
安全预评价报告  
(终稿)

法定代表人: 马 浩  
技术负责人: 张艳军  
项目负责人: 邹文斌

二〇二三年十一月二十七日

**江西江铜同鑫环保科技有限公司  
资源综合利用及环保设备制造二期项目  
安全评价技术服务承诺书**

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司

2023年11月27日

# 江西省安全生产监督管理局文件

赣安监管规划字〔2017〕178号

---

## 江西省安监局关于印发规范安全生产 中介行为的九条禁令的通知

各市、县（区）安监局，各从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构：

为深入推进“放管服”改革，规范安全生产中介服务行为，积极发挥安全生产中介机构的技术支撑作用，省安监局研究制定了《规范安全生产中介行为的九条禁令》，现印发给你们，请认真遵照执行。中介服务机构违反禁令的，安监部门将依法立案查处；安监部门及其工作人员违反禁令的，将交由上级主管机关或执纪

— 1 —

机构依法依纪追究责任。



(信息公开形式：主动公开)

---

江西省安全生产监督管理局办公室

2017年11月29日印发

---

经办人：徐宝英

电话：85257032

共印 20 份

---

— 2 —

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

- 一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下简称中介机构）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。

**江铜同鑫环保科技有限公司**  
**资源综合利用及环保设备制造二期项目安全预评价报告**  
**专家评审意见**

依据有关安全生产法律法规规定，江西江铜同鑫环保科技有限公司于2023年11月10日组织有关专家对南昌安达安全技术咨询有限公司编制的《江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目安全预评价报告》（以下简称《报告》）召开技术评审会。专家组认真听取了评价单位对该项目安全预评价情况的汇报，并对《报告》进行了细致审阅，一致认为：

一、该《报告》引用的法律、法规、标准、规范基本准确，评价单元划分基本合理，评价方法选择基本恰当，评价结论较客观，提出的安全对策措施基本可行。

**二、《报告》应对如下方面进行修改完善**

1、完善相关评价依据，确定评价范围，完善项目功能分区的评价内容，补充项目规定的附文和附图；

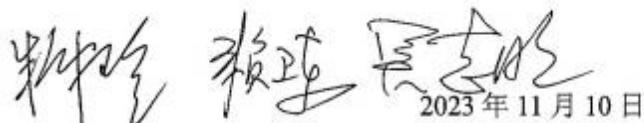
2、补充工艺流程图，完善项目工艺危险有害因素分析和主要工艺参数的控制措施，补充侧吹炉等感应线圈循环冷却水参数监测报警、紧急切断、熔融金属紧急排放和应急储存等安全设施的评价，并提出相应的安全对策措施；

3、完善项目生产车间主要设备的布置情况；完善项目主要设备（如侧吹炉、转炉等）的危险有害因素分析，说明其自动控制系统和安全设施的设置情况；完善主要设备和特种设备一览表；

- 4、完善侧吹炉车间的建筑防火（火灾类别、耐火等级等）、通风除尘、应急疏散、防雷接地措施的评价内容，并提出相关的安全对策措施；
- 5、明确项目原料和产品的执行标准，补充各类化学品（如硫磺、氯气、氢氧化钠、氟硅酸、硫酸、锌粉、双氧水、硫酸镍、P204 萃取剂、SO<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、硫氢化钠、天然气、柴油、氮气和氧气）的储存方式（规格）、最大储存量情况说明，并对原料和产品储存、使用设施提出相应的安全对策措施，如防腐、报警监控等；
- 6、落实项目供配电方案，明确项目二级以上用电负荷情况和其安全保障措施，并对配电间的安全设施进行评价，并提出相应的安全对策措施；
- 7、补充“三废”工艺处理设施的情况介绍，并对其设置安全设施进行评价（如可燃/有毒气体检测报警设施）；
- 8、补充安全管理等对策措施与建议，如安全生产考核管理、安全文化建设与宣传管理等内容；
- 9、专家组提出的其他意见。

综上所述，专家组同意该报告通过评审，评价单位须按上述意见修改完善。

专家组：



2023年11月10日

## 修改说明

根据 2023 年 11 月 10 日江西江铜同鑫环保科技有限公司组织有关专家对我公司编制的《江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目安全预评价报告》（以下简称《报告》）召开技术评审会提出的评审意见，我公司评价人员对报告进行了如下修改。

序号	专家组评审意见	修改情况	修改章节
1	完善相关评价依据，确定评价范围，完善项目功能分区的评价内容，补充项目规定的附文和附图；	已在《报告》中补充完善	见 1.3 节，P10-11；1.4 节，P13-15；2.4.1 节，P30-31；附件
2	补充工艺流程图，完善项目工艺危险有害因素分析和主要工艺参数的控制措施，补充侧吹炉等感应线圈循环冷却水参数监测报警、紧急切断、熔融金属紧急排放和应急储存等安全设施的评价，并提出相应的安全对策措施；	已在《报告》中补充完善	见 2.6.2 节，P51；3.7 节，P186-203；2.11.12 节，P146-148；6.2.2.18，P389
3	完善项目生产车间主要设备的布置情况；完善项目主要设备（如侧吹炉、转炉等）的危险有害因素分析，说明其自动控制系统和安全设施的设置情况；完善主要设备和特种设备一览表；	已在《报告》中补充完善	见 2.10 节，P87-113；3.7 节，P186-203；2.11.12 节，P146-148；
4	完善侧吹炉车间的建筑防火（火灾类别、耐火等级等）、通风除尘、应急疏散、防雷接地措施的评价内容，并提出相关的安全对策措施；	已在《报告》中补充完善	见 2.4.2 节，P32；2.11 节，P129-133，P143-145；6.2.2 节，P341，P348
5	明确项目原料和产品的执行标准，补充各类化学品（如硫磺、氯气、氢氧化钠、氟硅酸、硫酸、锌粉、双氧水、硫酸镍、P204 萃取剂、SO <sub>3</sub> 、SO <sub>2</sub> 、CO、硫氢化钠、天然气、柴油、氮气和氧气）的储存方式（规格）、最大储存量情况说明，并对原料和产品储存、使用设施提出相应的安全对策措施，	已在《报告》中补充完善	见 2.2.2 节，P20；2.6.3 节，P57-58；2.11.14 节，P157；6.2.2 节，P383-388

	如防腐、报警监控等；		
6	落实项目供配电方案，明确项目二级以上用电负荷情况和其安全保障措施，并对配电间的安全设施进行评价，并提出相应的安全对策措施；	已在《报告》中补充完善	见 2.11.2 节，P118-135；6.2.2.5 节，P348-361
7	补充“三废”工艺处理设施的情况介绍，并对其设置安全设施进行评价（如可燃/有毒气体检测报警设施）；	已在《报告》中补充完善	见 2.11.15 节，P157-161；6.2.2.4 节，P348
8	补充安全管理等对策措施与建议，如安全生产考核管理、安全文化建设与宣传管理等内容；	已在《报告》中补充完善	见 6.2.2.19 节，P396
9	专家组提出的其他意见。	已在《报告》中补充完善	见 6.2.2.7 节，P373-376；6.2.2.16 节，P387

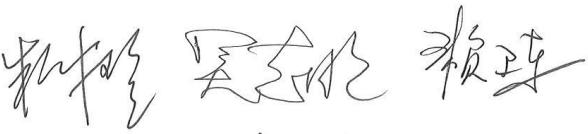
南昌安达安全技术咨询有限公司

2023 年 11 月 20 日

## 审查情况单

江西江铜同鑫环保科技有限公司于2023年11月10日组织有关单位和专家，对南昌安达安全技术咨询有限公司编制的《江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目安全预评价报告》进行技术审查。根据专家组意见，评价单位基本按专家意见进行了修改完善，专家组对报告修改稿进行了复核，报告修改到位。

专家组：



2023年11月20日

## 前 言

为响应国家“提升危险废物利用处置能力”政策，发展循环经济，壮大环保产业，实现“绿色江铜”和可持续发展，江西铜业股份有限公司于2022年9月28日出具了《关于资源综合利用及环保设备制造项目立项的批复》（江铜股份司生计字[2022]394号），同意设立江西江铜同鑫环保科技有限公司开展冶炼固废资源综合回收利用系统建设、刚性填埋场系统建设、环保设备制造系统建设，相关配套设施建设。

江西江铜同鑫环保科技有限公司成立于2022年10月28日，注册地位于江西省上饶市广信区茶亭经济开发区发展大道88号，法定代表人为李小生。经营范围包括许可项目：危险废物经营（依法须经批准的项目，经相关部门批准后在许可有效期内方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：贵金属冶炼，有色金属合金制造，有色金属合金销售，常用有色金属冶炼，金属废料和碎屑加工处理，环境保护专用设备制造，环境保护专用设备销售，化工产品生产（不含许可类化工产品），高性能有色金属及合金材料销售，金属材料销售，冶金专用设备制造，冶金专用设备销售，物料搬运装备制造，物料搬运装备销售，专用设备修理，普通机械设备安装服务，固体废物治理，资源再生利用技术研发，新材料技术推广服务，水环境污染防治服务，非金属废料和碎屑加工处理，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

江西江铜同鑫环保科技有限公司于2023年10月31日，取得由上饶茶亭经济开发区管理委员会出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目名称：江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造

二期项目；项目统一代码为：2310-361121-04-01-632649），拟在江西省上饶市广信区茶亭经济开发区发展大道 88 号投资 111651.21 万元建设 5 万吨/年冶炼固废资源综合回收利用系统、17.5 万  $m^3$  刚性填埋场系统，项目总用地面积为 260 亩。主要建设内容包括原料配料厂房、火法熔炼厂房、精制硫酸镍厂房、烟尘湿法处理厂房、制酸及脱硫脱硝厂房、酸泥焙烧厂房等配套生产辅助厂房。项目刚性填埋场采用一次规划总库容为 17.5 万  $m^3$ 。主要生产工艺包括富氧熔池熔炼炉系统、硒汞回收系统、精制硫酸镍生产系统、烟尘湿法处理系统、精铋生产系统、电铅生产系统、烟气制酸系统等。项目建成后，可形成年处理 5 万吨冶炼固废，综合回收粗铜、电铅、精制硫酸镍、精铋、硫酸等产品的生产规模。

根据《国民经济行业分类标准》GB/T 4754-2017、《<国民经济行业分类国家标准第 1 号修改单>》（GB/T 4754-2017/XG1-2019）的相关规定，该二期项目建设 5 万吨/年冶炼固废资源综合回收利用系统及 17.5 万  $m^3$  刚性填埋场系统，国民经济分类代码为 C321，常用有色金属冶炼。

根据《应急管理部办公厅关于修订<冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准（试行）>的通知》（应急厅〔2019〕17 号），本项目行业安全监管分类属于有色行业。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号）、《应急管理部、信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、铁路局、民航局公告》（2022 年第 8 号）进行辨识，该项目原料主要包括江铜集团旗下各冶炼厂目前对外输出的危废、硫铁矿和外购含铅物料，燃料主要包括块煤、天然气、柴油和氧气，辅助材料主要包括石灰石、石英石、硫酸、铁屑、锌粉、氧化钙粉、硫酸亚铁、氢氧化钠、纯碱、氯气、氟硅酸、硫磺、明胶、锑锭、P204 萃取剂、C272 萃取剂、双氧水、硫氢化

钠、氮气等；产品主要有粗铜、铅锭、海绵铜、电池用硫酸镍、镉渣、七水硫酸锌、精铋、氧化锡渣、硒汞化合物、银锌渣、锑精矿、水淬渣、98%硫酸；其中硫磺、氯气、氢氧化钠、氟硅酸、硫酸、锌粉、双氧水、硫酸镍、P204萃取剂、硫氢化钠、天然气、柴油、氮气和氧气属于危险化学品，氯气、烟气中的 SO<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、CO 和燃料天然气属于重点监管的危险化学品；生产、储存单元均未构成危险化学品重大危险源。生产过程中存在的主要危险有害因素为火灾、爆炸、灼烫、中毒与窒息、机械伤害、物体打击、触电、车辆伤害、容器爆炸、高处坠落、起重伤害、坍塌、淹溺、高温与热辐射、噪声与振动、粉尘、有毒物质等。

本项目产品中硫酸镍和 98%硫酸属于危险化学品，因此须按照《危险化学品经营许可证管理办法》（原国家安监总局 55 号令）的要求，申请办理危险化学品经营许可证。

根据《中华人民共和国安全生产法》和《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，2015 年第 77 号修正）的要求，新、改、扩建项目必须进行安全预评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程在安全方面符合国家及行业有关法规和标准、规范。南昌安达安全技术咨询有限公司受江西江铜同鑫环保科技有限公司的委托，承担其江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目的安全预评价工作，并组织项目评价组对该项目的可行性研究报告等技术资料进行了调查分析，对项目拟建现场进行了踏勘，对类似项目进行了类比调研。按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）及《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的规定，编制完成本报告。

**关键词：同鑫环保 二期项目 安全预评价**

## 目 录

1 编制说明 .....	9
1.1 评价目的 .....	9
1.2 评价原则 .....	9
1.3 评价依据 .....	10
1.3.1 法律、法规 .....	10
1.3.2 行政规章及规范性文件 .....	12
1.3.3 相关标准、规范 .....	16
1.3.4 技术资料及文件 .....	20
1.4 评价范围 .....	21
1.5 评价程序 .....	23
1.6 附加说明 .....	24
2 建设项目概况 .....	26
2.1 企业简介 .....	26
2.2 建设项目概况 .....	26
2.2.1 项目基本情况 .....	26
2.2.2 项目产品方案 .....	28
2.2.3 项目背景及必要性 .....	29
2.2.4 项目产业政策 .....	30
2.3 建设项目选址概况 .....	31
2.3.1 地理位置 .....	31
2.3.2 周边环境 .....	32
2.3.3 自然条件 .....	33
2.3.4 广信区茶亭经开区概况 .....	37
2.4 总图运输 .....	37
2.4.1 总平面布置 .....	37
2.4.2 主要建（构）物 .....	39
2.4.3 工厂运输 .....	41
2.4.4 工厂防护及绿化 .....	42
2.4.5 竖向布置 .....	42
2.5 废物接收、鉴定和暂存 .....	43
2.5.1 废物接收 .....	43
2.5.2 废物鉴定 .....	43
2.5.3 危废暂存及周转 .....	43
2.6 冶炼工艺流程 .....	44
2.6.1 冶炼工艺特点 .....	错误！未定义书签。

2.6.2 工艺流程简述 .....	错误！未定义书签。	51
2.6.3 原料、燃料和辅助材料 .....	44	44
2.6.4 主要技术经济指标 .....	44	44
2.7 烟气收尘 .....	51	51
2.7.1 烟气条件 .....	错误！未定义书签。	51
2.7.2 工艺选择和流程说明 .....	错误！未定义书签。	51
2.8 烟气制酸工艺 .....	51	51
2.8.1 工艺流程简述 .....	错误！未定义书签。	51
2.8.2 主要技术经济指标 .....	51	51
2.9 刚性填埋场 .....	53	53
2.9.1 刚性填埋场方案 .....	53	53
2.9.2 填埋处置作业制度 .....	56	56
2.9.3 填埋场作业管理技术要求 .....	56	56
2.9.4 填埋场防渗 .....	57	57
2.9.5 雨水收集和导排 .....	59	59
2.9.6 渗滤液收集 .....	60	60
2.9.7 气体导排及废气处理 .....	63	63
2.9.8 监测设施 .....	63	63
2.10 主要设备 .....	64	64
2.11 公用工程及辅助设施 .....	64	64
2.11.1 给排水 .....	64	64
2.11.2 供配电 .....	69	69
2.11.3 应急柴油发电站 .....	86	86
2.11.4 消防 .....	86	86
2.11.5 余热回收 .....	89	89
2.11.6 供热 .....	89	89
2.11.7 压缩空气站 .....	90	90
2.11.8 制氧站 .....	91	91
2.11.9 天然气供应 .....	93	93
2.11.10 氮气供应 .....	93	93
2.11.11 通风除尘 .....	93	93
2.11.12 仪表及自动控制 .....	96	96
2.11.13 电信 .....	102	102
2.12 组织机构及人员组成 .....	112	112
2.12.1 组织机构 .....	112	112
2.12.2 工作制度 .....	112	112
2.12.3 人力资源配置 .....	113	113
2.12.4 人员培训 .....	113	113
2.13 安全设施投入 .....	113	113
2.14 主要技术经济指标 .....	114	114

3 主要危险、有害因素分析 .....	118
3.1 物质固有的危险特性 .....	118
3.2 化学品辨识 .....	125
3.2.1 易制毒化学品辨识 .....	125
3.2.2 剧毒化学品、高毒化学品辨识 .....	125
3.2.3 监控化学品辨识 .....	125
3.2.4 易制爆危险化学品辨识 .....	125
3.2.5 重点监管的危险化学品辨识 .....	125
3.3 重大危险源辨识 .....	126
3.3.1 重大危险源定义和术语 .....	126
3.3.2 危险化学品重大危险源辨识及分级 .....	129
3.4 工贸行业重点可燃性粉尘辨识 .....	133
3.5 工贸行业有限空间辨识 .....	133
3.6 危险、有害因素的分析 .....	134
3.7 生产过程中的危险因素辨识 .....	136
3.7.1 火灾、爆炸 .....	136
3.7.2 中毒和窒息 .....	150
3.7.3 腐蚀、灼烫 .....	154
3.7.4 触电 .....	155
3.7.5 高处坠落 .....	156
3.7.6 机械伤害 .....	157
3.7.7 车辆伤害 .....	158
3.7.8 物体打击 .....	158
3.7.9 起重伤害 .....	159
3.7.10 淹溺 .....	159
3.7.11 坍塌 .....	159
3.7.12 其他危险、有害因素分析 .....	159
3.8 生产系统和辅助系统中有害因素分析 .....	160
3.8.1 有害物质 .....	160
3.8.2 噪声与振动 .....	160
3.8.3 粉尘 .....	161
3.8.4 高温与热辐射 .....	162
3.8.5 低温与冻伤 .....	163
3.8.6 电磁危害 .....	163
3.9 环境的影响因素 .....	164
3.10 危险、有害因素汇总 .....	165
3.11 爆炸危险区域划分 .....	169
3.12 事故案例分析 .....	169

4 评价单元划分及评价方法的选择 .....	179
4.1 评价单元的划分 .....	179
4.1.1 评价单元划分原则 .....	179
4.1.2 评价单元确定 .....	179
4.2 评价方法选择及评价方法简介 .....	180
4.2.1 评价方法选择说明 .....	180
4.2.2 评价方法简介 .....	180
5 定性、定量评价 .....	187
5.1 安全条件分析 .....	187
5.1.1 产业政策 .....	187
5.1.2 选址与周边环境 .....	188
5.1.3 建设项目对周边环境的影响 .....	194
5.1.4 周边环境对建设项目的影响 .....	196
5.1.5 小结 .....	196
5.2 安全生产条件分析 .....	197
5.2.1 总平面布置和建（构）筑物 .....	197
5.2.2 生产工艺、技术及设备 .....	216
5.2.3 小结 .....	225
5.3 预先危险性分析评价（PHA） .....	225
5.3.1 冶炼单元 .....	225
5.3.2 烟气制酸单元 .....	232
5.3.3 填埋场单元 .....	242
5.3.4 仓储单元 .....	246
5.3.5 电气单元 .....	253
5.3.6 锅炉单元 .....	261
5.3.7 供水单元 .....	264
5.3.8 供气单元 .....	266
5.3.9 通风除尘单元 .....	269
5.4 危险度评价法 .....	271
5.5 作业条件危险性评价法 .....	272
5.6 公用工程 .....	275
5.6.1 供水 .....	275
5.6.2 供电 .....	275
5.6.3 供热 .....	276
5.6.4 供气 .....	276
5.6.5 消防 .....	277
5.7 安全管理 .....	278
6 安全对策措施与建议 .....	281
6.1 安全对策措施建议的依据、原则 .....	281

6.2 安全对策措施建议 .....	282
6.2.1 该项目可研中已采取的安全对策措施 .....	282
6.2.2 建议完善的安全对策措施 .....	288
6.3 生产安全事故应急预案的编制 .....	348
6.4 施工期安全管理措施 .....	350
7 安全评价结论 .....	355
7.1 主要危险、有害因素辨识结果简述 .....	355
7.2 主要单元评价结果 .....	356
7.3 重点防范的重大危险、有害因素 .....	359
7.4 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 .....	359
7.5 安全评价结论 .....	359
7.6 建议 .....	360
8 与建设单位交换意见情况 .....	362
附录 1 危险化学品理化特性表 .....	363

## 1 编制说明

### 1.1 评价目的

建设项目（工程）安全预评价报告的目的是：贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”方针，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

在项目初始阶段，通过定性和定量的方法，对项目（工程）系统存在的危险、有害因素进行系统安全分析，得出该系统存在危险、有害可能性程度的结论，并提出针对性对策措施，寻求最低事故率、最低职业危害、最优安全卫生投资效益，从而从设计上实现建设项目的本质安全，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件，为上级应急管理部进行项目设计审查提供技术依据，为应急管理部门实施监察、管理提供依据。

主要有以下目的：

- 1、识别分析项目投产运行后可能存在的主要危险、有害因素；
- 2、对项目运行过程中固有危险、有害因素进行安全预审查评价、预测其安全等级并估算危险发生事故时可能造成的伤害和损失程度；
- 3、提出提高该项目安全等级的对策及措施，编制事故应急预案框架；
- 4、为建设单位在安全管理的系统化、标准化和科学化提供技术依据和条件；
- 5、为应急管理部门实施监督、管理提供依据。为建设项目初步设计文件提供技术依据。

### 1.2 评价原则

本次对江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目的安全预评价报告所遵循的原则是：

- 1、认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。
- 2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结果客观，符合拟建项目的生产实际。
- 3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。
- 4、诚信、负责，为企业服务。
- 5、其他相关资料。

## 1.3 评价依据

### 1.3.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第88号令修正）；

《中华人民共和国劳动法》（1994年7月5日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，1995年1月1日起实施，国家主席令第28号2018年修订）；

《中华人民共和国消防法》（国家主席令〔2008〕第6号，2008年10月28日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2009年5月1日起实施，主席令〔2021〕第81号修订）；

《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第24号，根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正）；

《中华人民共和国道路交通安全法》（国家主席令〔2003〕第8号，2021年修正）；

《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令〔2007〕第69号）；

《中华人民共和国国防震减灾法》（国家主席令〔2008〕第7号）；

《中华人民共和国劳动合同法》（国家主席令〔2012〕第73号）；  
《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令〔2014〕第4号）；  
《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令〔2014〕第9号）；  
《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令〔1995〕第190号，2011年修正）；  
《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕第591号，国务院令〔2013〕第645号修改）；  
《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令〔2002〕第352号）；  
《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕第375号，2010年修正）；  
《建设工程安全生产管理条例》（国务院令〔2003〕第393号）；  
《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第394号）；  
《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第445号，2018年修正）；  
《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）；  
《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕第493号）；  
《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2009〕第549号）；  
《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第593号）；

《女职工劳动保护特别规定》（国务院令〔2012〕第 619 号）；

《江西省安全生产条例》（2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订）；

《江西省消防条例》（江西省人大常委会公号第 57 号，2010 年 11 月 9 日起实施，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）。

### 1.3.2 行政规章及规范性文件

《应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）；

《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民应急管理部令〔2023〕第 10 号）；

《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令〔2016〕第 88 号，应急管理部令〔2019〕第 2 号修正）；

《冶炼企业和有色金属企业安全生产规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2018〕第 91 号）；

《国务院安全生产委员会关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》（安委〔2020〕3 号）；

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令〔2010〕第 36 号，2015 年修正）；

《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》（原国家安全监管总局令〔2013〕第 59 号公布，2015 年第 80 号修正）；

《工贸行业较大危险因素辨识与防范指导手册（2016 版）》（原安监总管四〔2016〕31 号文）；

《国家安全监管总局办公厅关于印发〈工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015 版）〉和〈工贸行业可燃性粉尘作业场所工艺设施防爆技术指南

（试行）>的通知》（原安监总厅管四〔2015〕84号）；  
《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委令〔2019〕第29号，2021年第49号修改）；  
《特种设备作业人员监督管理办法》（质检总局令〔2011〕第140号）；  
《质检总局关于修订<特种设备目录>的公告》（质检总局公告2014年第114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、科学技术部、工业和信息化部公告〔2017〕第19号）；  
《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》（工业和信息化部令〔2018〕第48号）；  
《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令〔2019〕第154号）；  
《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令〔2015〕第34号）；  
《危险化学品目录（2015版）》（安监总局、工业和信息化部、公安部、环境保护部、交通运输部、农业部、国家卫生计生委、质检总局、铁路局、民航局公告2015年第5号）；  
《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）；  
《关于将4—苯胺基—N—苯乙基哌啶、N—苯乙基—4—哌啶酮、N—甲基—1—苯基—1—氯—2—丙胺、溴素、1—苯基—1—丙酮5种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门公告〔2017〕）；  
《易制爆危险化学品名录》（2017年版）（公安部公告）；  
《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第52号）；

《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告 2020 年第 3 号）；

《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部 国家发展和改革委员会 公安部 交通运输部 国家卫生健康委员会令〔2020〕第 15 号）；

《生产经营单位安全培训规定》（安监总局令〔2006〕第 3 号，2015 年修正）；

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令〔2010〕第 30 号，2015 年修正）；

《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令〔2016〕第 88 号，根据应急管理部 2 号令修改）；

《铜冶炼行业规范条件》（工业和信息化部公告 2019 年第 35 号）

《铅锌行业规范条件》（工业和信息化部公告 2020 年第 7 号）

《防雷减灾管理办法》（国家气象局令〔2011〕第 20 号，2013 年修正）；

《关于将 3-氧-2-苯基丁酸甲酯、3-氧-2-苯基丁酰胺、2-甲基-3-（3, 4-（亚甲二氧基）苯基）缩水甘油酸、2-甲基-3-（3, 4-（亚甲二氧基）苯基）缩水甘油酸甲酯、苯乙腈和  $\gamma$ -丁内酯 6 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门公告〔2021〕）；

《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》（卫法监发〔2003〕142 号）；

《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）；

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

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通

知》（安监总管三〔2013〕12号）；

《国家安全监管总局关于印发有色重金属冶炼有色金属压力加工企业安全生产标准化评定标准的通知》（安监总管四〔2011〕130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》（财资〔2022〕136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）；

《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29号）；

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

《应急管理部办公厅关于修订〈冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准（试行）〉的通知》（应急厅〔2019〕17号）；

《应急管理部 国家卫生健康委关于调整职业健康领域安全生产行业标准归口事宜的通知》（应急〔2020〕25号）；

《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）〉的通知》（应急厅〔2020〕38号）；

《应急管理部办公厅关于印发〈有限空间作业安全指导手册〉和4个专题系列折页的通知》（应急厅函〔2020〕299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）；

《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）；

《江西省消防条例》（2020年11月25日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）；

《江西省特种设备安全条例》（2017年11月30日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过）；

《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发〈江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案〉的通知》（赣办发〔2018〕8号）；

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令〔2018〕第238号）；

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

### 1.3.3 相关标准、规范

《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB 50544-2022）；

《有色金属工程设计防火规范》（GB 50630-2010）；

《有色金属冶炼厂电力设计规范》（GB 50673-2011）；

《有色金属工业环境工程设计规范》（GB 50988-2014）；

《有色金属冶炼厂自控设计规范》（GB50891-2013）；

《铜冶炼厂工艺设计规范》（GB 50616-2010）；

《冶炼烟气制酸工艺设计规范》（GB 50880-2013）；

《铜冶炼安全生产规范》（GB/T 29520-2013）；

《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）；

《城镇燃气设计规范（2020版）》（GB 50028-2006）；

《燃气工程项目规范》（GB 55009-2021）；

《城镇燃气报警控制系统技术规程》（CJJ/T 146-2011）；

《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）；

《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）；  
《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）  
《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）；  
《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）  
《锅炉房设计标准》（GB 50041-2020）；  
《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）；  
《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）；  
《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）；  
《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB 50011-2010）；  
《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）；  
《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；  
《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）；  
《工业建筑振动控制设计标准》（GB50190-2020）；  
《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）；  
《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222-2017）；  
《有色金属工业余热利用设计标准》（GB/T 51413-2020）；  
《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；  
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）；  
《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）；  
《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）；  
《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）；  
《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）；  
《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T 223-2009）；  
《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）；

《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；  
《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）；  
《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）；  
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；  
《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）；  
《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）；  
《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》（GB 4053.3-2009）；  
《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）；  
《压力容器定期检验规则》（TSG R7001-2013）；  
《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）；  
《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）；  
《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；  
《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）；  
《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）；  
《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB 17915-2013）；  
《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）；  
《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）；  
《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/T 37243-2019) ;  
《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)  
《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2019)  
《消防安全标志 第1部分：标志》(GB 13495.1-2015) ;  
《消防安全标志设置要求》(GB 15630-1995) ;  
《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) ;  
《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013) ;  
《自动喷水灭火系统设计规范》(GB 50084-2017) ;  
《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009) ;  
《通用用电设备配电设计规范》(GB 50055-2011) ;  
《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) ;  
《20kV及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013) ;  
《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) ;  
《个体防护装备配备规范 第1部分 总则》(GB 39800.1-2020) ;  
《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017) ;  
《<国民经济行业分类>国家标准第1号修改单》  
(GB/T 4754-2017/XG1-2019) ;  
《剩余电流动作保护装置安装和运行》(GB/T 13955-2017) ;  
《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441-1986) ;  
《带式输送机 安全规范》(GB 14784-2013) ;  
《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T 33000-2016) ;  
《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T 50065-2011) ;  
《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ 158-2003) ;  
《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》(GBZ 2.1-2019) ;

《图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T 2893.5-2020）；  
《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）；  
《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）；  
《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；  
《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3部分：冶金、有色》（GB 39800.3-2020）；  
《精制硫酸镍》（GB/T 26524-2011）；  
《工业硫酸》（GB/T 534-2014）；  
《工业硫酸锌》（HG/T 2326-2015）；  
《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA 1511-2018）；  
《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ 3018-2008）；  
《安全评价通则》（AQ 8001-2007）；  
《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）；  
其他相关的国家和行业的标准、规定。

#### 1.3.4 技术资料及文件

- 1、《资源综合利用及环保设备制造项目可行性研究报告》（编制单位：中国瑞林工程技术股份有限公司，2023年03月）；
- 2、《营业执照》（统一社会信用代码：91361121MAC28GJU42）；
- 3、《关于资源综合利用及环保设备制造项目立项的批复》（江铜股份公司生计字[2022]394号）；
- 4、《江西省企业投资项目备案通知书》（项目名称：江西江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造项目；项目统一代码为：2211-361121-04-01-202302）；

5、《项目总平面图布置图》（出图单位：中国瑞林工程技术股份有限公司）；

#### 1.4 评价范围

根据与江西江铜同鑫环保科技有限公司签订的评价合同，本次评价内容主要是对江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目的选址、总图布置、主体工程、生产装置及相应配套的公用、辅助设施、安全管理进行评价。

评价范围涉及的具体建（构）筑物包括：

序号	名称	备注
(一)	原料区	
1	原料仓库	
2	配料车间	
(二)	熔炼区	
1	熔炼主厂房	
2	侧吹炉余热锅炉	
3	侧吹炉烟气收尘	
4	转炉余热回收	
5	转炉收尘	
6	熔炼循环水	
7	环境集烟	
8	酸泥焙烧	
9	循环水配电室	
10	试化验室	
(三)	铅铋镍等精炼区	
1	湿法处理车间	
2	湿法车间循环水	
3	成品仓库	

4	铅精炼车间	
5	铋精炼车间	
6	精致硫酸镍车间	
7	成品库	
8	铋烟气收集	
9	高压细水雾	
(四)	硫酸区	
1	净化工段	
2	干吸工序	
3	转化工序	
4	制酸循环水	
5	环集脱硫	
6	酸库	
7	制酸配电室	
8	脱硫脱硝	
(五)	动力区	
1	总降变电站	
2	空压站及纯水站	
3	氧气站	
4	燃气锅炉房	
5	应急柴油发电	
6	氧气站 10KV 变配电所	
7	转化余热锅炉	
8	制氧空压站循环水	
9	综合仓库	
(六)	废水处理区	
1	初期雨水收集池	
2	废酸处理站	
3	生产污水处理系统	

4	生产废水处理系统	
5	深度处理单元	
6	膜蒸发单元	
7	加药间	
8	石灰制乳车间	
9	污泥处理车间	
10	废水处理配电室	
(七)	填埋场	
1	废气收集	
2	刚性填埋场	

厂内外原材料及产品的运输不在本评价范围内，涉及本项目的环境保护、消防工程、防雷、特种设备问题则应执行国家的有关规定及相关标准，本报告中关于环境保护、消防、防雷、特种设备问题的评述不代表环境保护、消防、防雷、特种设备等主管部门的意见，本项目以后变更或新增的部分不适合本评价结果。

## 1.5 评价程序

### 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测性结论，明确评价对象建成后能否安全运行的结论。

## 1.6 附加说明

本评价涉及的有关资料由江西江铜同鑫环保科技有限公司提供，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：

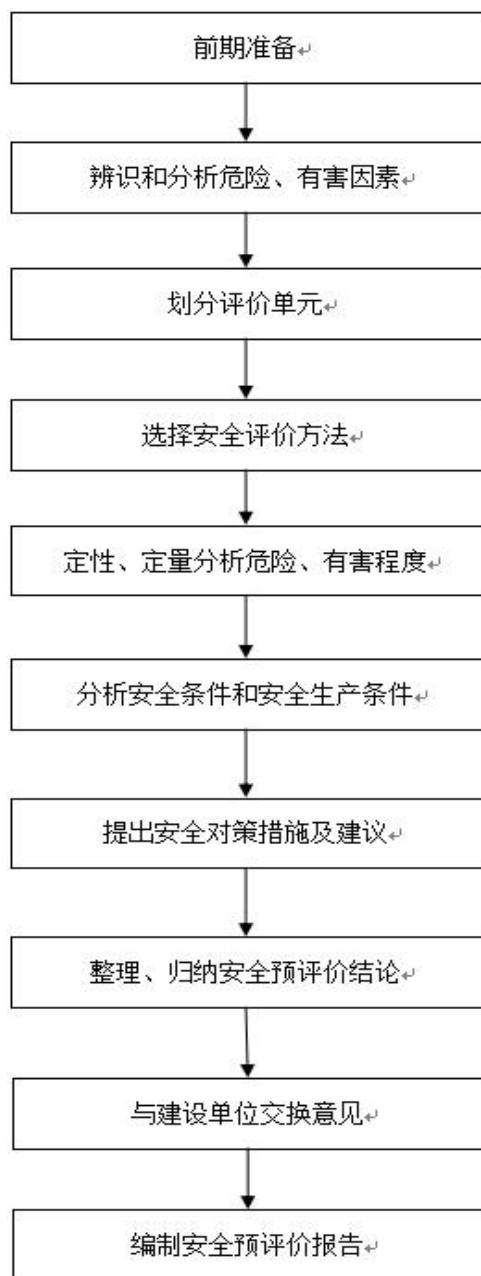


图 1.6-1 安全评价工作流程图

## 2 建设项目概况

### 2.1 企业简介

江西江铜同鑫环保科技有限公司由江西江铜同鑫环保科技有限公司、江西福运环保科技有限公司和彭香安合资设立，成立于 2022 年 10 月 28 日，注册地位于江西省上饶市广信区茶亭经济开发区发展大道 88 号，法定代表人为李小生。经营范围包括许可项目：危险废物经营（依法须经批准的项目，经相关部门批准后在许可有效期内方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：贵金属冶炼，有色金属合金制造，有色金属合金销售，常用有色金属冶炼，金属废料和碎屑加工处理，环境保护专用设备制造，环境保护专用设备销售，化工产品生产（不含许可类化工产品），高性能有色金属及合金材料销售，金属材料销售，冶金专用设备制造，冶金专用设备销售，物料搬运装备制造，物料搬运装备销售，专用设备修理，普通机械设备安装服务，固体废物治理，资源再生利用技术研发，新材料技术推广服务，水环境污染防治服务，非金属废料和碎屑加工处理，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

### 2.2 建设项目概况

#### 2.2.1 项目基本情况

为响应国家“提升危险废物利用处置能力”政策，发展循环经济，壮大环保产业，实现“绿色江铜”和可持续发展，江西铜业股份有限公司于 2022 年 9 月 28 日出具了《关于资源综合利用及环保设备制造项目立项的批复》（江铜股份司生计字[2022]394 号），同意设立江西江铜同鑫环保科技有限公司开展冶炼固废资源综合回收利用系统建设、刚性

填埋场系统建设、环保设备制造系统建设，相关配套设施建设。

江西江铜同鑫环保科技有限公司于 2023 年 10 月 31 日，取得由上饶茶亭经济开发区管理委员会出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目名称：江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目；项目统一代码为：2310-361121-04-01-632649），拟在江西省上饶市广信区茶亭经济开发区发展大道 88 号投资 111651.21 万元建设 5 万吨/年冶炼固废资源综合回收利用系统、17.5 万  $m^3$  刚性填埋场系统，项目总用地面积为 260 亩。主要建设内容包括原料配料厂房、火法熔炼厂房、精制硫酸镍厂房、烟尘湿法处理厂房、制酸及脱硫脱硝厂房、酸泥焙烧厂房等配套生产辅助厂房。项目刚性填埋场采用一次规划总库容为 17.5 万  $m^3$ 。主要生产工艺包括富氧熔池熔炼炉系统、硒汞回收系统、精制硫酸镍生产系统、烟尘湿法处理系统、精铋生产系统、电铅生产系统、烟气制酸系统等。项目建成后，可形成年处理 5 万吨冶炼固废，综合回收粗铜、电铅、精制硫酸镍、精铋、硫酸等产品的生产规模。

根据《国民经济行业分类标准》GB/T 4754-2017、《<国民经济行业分类国家标准第 1 号修改单>》（GB/T 4754-2017/XG1-2019）的相关规定，该二期项目建设 5 万吨/年冶炼固废资源综合回收利用系统及 17.5 万  $m^3$  刚性填埋场系统，国民经济分类代码为 C321，常用有色金属冶炼。

根据《应急管理部办公厅关于修订<冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准（试行）>的通知》（应急厅〔2019〕17 号），本项目行业安全监管分类属于有色行业。

**项目名称：**江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目

**项目地址：**江西省上饶市广信区茶亭经济开发区发展大道 88 号

**项目性质：**新建项目

项目规模（主要产品）：

1) 冶炼产品方案及规模为 5 万吨/年冶炼固废资源综合回收利用  
 2) 刚性填埋场单元采用一次规划分期建设的模式，填埋场总库容为 17.5 万  $m^3$ ，处理能力为 1.25 万  $m^3/a$ ，填埋场使用年限为 14 年

投资总额：111651.21 万元

建设单位：江西江铜同鑫环保科技有限公司

企业性质：其他有限责任公司

企业法定代表人：李小生；

占地面积：260 亩；

可行性研究报告编制单位：中国瑞林工程技术股份有限公司；

总图设计单位：中国瑞林工程技术股份有限公司

## 2.2.2 项目产品方案

本项目主要产品包括粗铜、水淬渣、硒汞化合物、电铅、精铋、电池用硫酸镍、七水硫酸锌、锑精矿、海绵铜、镉渣、氧化锡渣、银锌渣、98%硫酸等，详见表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 冶炼主要产品规模一览表

序号	名称	单位	产量	品质
1	粗铜	t/a	4972.11	Cu98.50%，含Au13.64g/t，Ag1559g/t
2	水淬渣	t/a	39616.5	Cu0.70%
3	硒汞化合物	t/a	90.7	Se59.82%、Hg32.18%、Pb2.37%、Bi0.52%
4	电铅	t/a	5262.9	Pb99.95%
5	精铋	t/a	280.8	Bi99.99% (GB/T915-2010)
6	硫酸镍	t/a	4750	执行标准 HG/T 5919-2021
7	七水硫酸锌	t/a	3945	Zn20.95% (HG/T2326-92)
8	锑精矿	t/a	748.8	Sb38.10%，Bi3.65%，As15.80%，Au2.61g/t，Ag1882g/t
9	海绵铜	t/a	1466.3	Cu60%

10	镉渣	t/a	338	Cd35% , Cu3.92% , Zn35% , As8.00%
11	氧化锡渣	t/a	167	Sn 25% , Pb76.6% , Bi1.99%
12	银锌渣	t/a	32.9	Bi67.6% , Au371g/t , Ag39082g/t
13	硫酸	t/a	41800	98%H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

### 2.2.3 项目背景及必要性

江西铜业集团有限公司是我国最大型的阴极铜生产商，同时也是较大规模的铅锭、锌锭生产商。在铜、铅、锌生产过程中，产生大量的危险废物，这些危险废物存在含有害金属量高、含有价金属量也较高、物相组成复杂、种类多种多样、物态复杂多变、既有“正面清单”危废，也有“负面清单”危废等特点，年产出量约9万吨。

此项目投入运行前，这些危险废物均转移到了其他有资质的专职处理含砷含重金属危废的处置商。本项目建成后，可完全消纳江铜集团内部自产的危废，将风险降至最低。

《江西省“十四五”生态环境保护规划》明确了在十四五期间高标准建设一批危险废物焚烧设施及刚性填埋场，保障含砷、含铬等特殊类别危险废物安全利用处置。同时规划强调深入推进危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理，开展企业集团内部共享危险废物利用处置设施试点。2022年4月11日省政府下发《江西省强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》，方案中鼓励危险废物年产生量6000吨以上的企业在环境风险可控的前提下自建利用处置设施，实现危险废物内部资源化利用或无害化处置。对该信息的解读直指公司建立危废处置中心及刚性填埋场的必要，同时由于上饶市及周边地区尚无在批或在建刚性填埋场，因此本项目在立足于处理公司自产危固废以外，尚需考虑处置上饶市及周边地区产生的危险废物。

基于以上原因和江铜实现绿色发展的责任担当，计划新建环保设备制造及资源综合利用项目。该项目建成投产后将具有以下意义：

- 1) 可以最大限度综合回收江铜集团各冶炼厂产出的危废中的有价金属；
- 2) 对于这些危废中的无价元素，就地进行无害化处置，不流出二次危废；
- 3) 协同处置江西省还在对外省转移的部分危废；
- 4) 解决部分江西省本省高砷危废和废盐的刚性填埋处置空缺，为降低江西省对外省转移危废，实现“自给自足”做出贡献；
- 5) 实现江铜集团和江西省其他大型国企除尘净化设备的“本省化”，从而达到降低除尘净化设备成本的目的；
- 6) 整个系统自动化水平、安全环保水平、节能水平等均达到国际先进水平。

#### 2.2.4 项目产业政策

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，拟建项目属于鼓励类中九、有色金属中3、高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合

利用，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。

## 2.3 建设项目选址概况

### 2.3.1 地理位置

本项目选址位于江西省上饶市广信区茶亭经开区，该区位于广信区 2009 年开发建设的工业发展平台。开发区位于广信区南部重镇茶亭镇境内，北邻上饶市，西依信江河，南通福建武夷山，与国家级上饶经济技术开发区隔河（信江河）相望、相通，离上饶市区、广信区城区、沪昆高速西出口和经开区出口、上饶至武夷山高速鹅湖出口、火车站以及三清山机场均在 5-15 公里以内，新 320 国道、上分公路、横南铁路穿境而过，其中横南铁路路客、货运站就设在园区规划范围内。

本项目地理位置详见下图。



图 2.3-1 项目地理位置图

### 2.3.2 周边环境

项目东边为发展大道，路对面为江西银熠科技发展有限公司，南面为丘陵山地，西面为丘陵山地，山背面约 400m 为高谭村，北边为规划的通仁路，路对面为江西普瑞美新材料科技有限公司。



图 2.3-2 周边环境图

### 2.3.3 自然条件

#### 1、地形地貌

茶亭经开区位于江西省上饶市广信区茶亭镇，茶亭镇地处上饶市中部，东与尊桥乡毗邻，东南与黄沙岭乡，上泸镇接壤，西与铅山县鹅湖镇、稼轩乡交界，西北隔信江与董团乡、旭日、兴园街道相望，北与信州区茅家岭街道相连。

茶亭镇地处信江南岸河谷红壤丘陵地带。地形南北长，东西窄。北处信江河畔有部分平畈，地势较低。南部处丘陵地带，地势较高。最高点包公尖，海拔 687.7 米；最低点梅潭附近，海拔 53 米。茶亭镇有信江自下洲入境，沿西部边界南流，在山后附近入铅山县境，境内河道长 20 千米；泸溪纵贯南境，境内河道长 3 千米；尊桥河穿过境中部，河道长 3 千米。

## 2、地震基本烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，拟建场区内地震基本烈度为6度，设计基本地震加速度为0.05g，属相对稳定区。

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版)中的第3章判定，本工程拟建建筑物的抗震设防等级应按VI度设防。

根据《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)中的第7章判定：本工程拟建氧气站、消防水泵房、空压站、高压配电间的抗震设防类别为重点设防类(即乙类)，其它建筑的抗震设防类别为不低于标准设防类(即丙类)。

## 3、工程地质

茶亭江铜地块土石方整平项目工程位于上饶市广信区茶亭经济技术开发区发展大道以北、通仁路以西地块，地块平整面积约为199998.0平方米(约353亩)，交通方便。场地原始地貌为丘陵地区，拟开挖平整区最高海拔约126.38米，最低点为85.63米，相对高差约40米。场地地势起伏较大，坡度整体较陡，一般为150~300，局部近40°。

场地范围内植被一般发育，上部覆盖层出露为第四系残坡积层粉质黏土(Q4d1+e1)，下部基岩出露为白垩系(K)砾岩，岩层构造主要为风化裂隙及构造裂隙，无其他重大地质构造或断层。

根据勘探孔揭露结合工程地质测绘表明，在场地所布设勘探孔揭露深度范围内，场地地层划分为第四系粉质粘土(Q4d1+e1)和白垩系砾岩。

根据其结构、成因类型、工程地质特征分为二大层，三个亚层。现按从上至下的顺序划分的地层与岩土性质及其土石工程分级分述如下：

①粉质粘土(Q4d1+e1)：黄褐色，可塑，成份以粘粒、粉粒为主，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽，小刀切

口处略粗糙。普氏分类为III土壤，局部夹少量强风化碎块。该层主要分布于场地坡体表层、地势低洼处及坡脚地带。

②-1 强风化砾岩 (K)：灰黄、褐红色，岩石强烈风化，节理裂隙发育，岩芯呈碎块，砂土状。砾径约3-10cm，最大达20cm。岩质较软，锤击易碎，遇水及干湿交替易软化崩解。岩石坚硬程度属极软岩，岩体破碎，岩体基本质量等级为V级。无洞穴、临空面、破碎岩土、软弱夹层等存在。该层主要分布于场地粉质黏土下部。

②-2 中风化砾岩 (K)：紫红色，岩石中等风化，砾状结构，层状构造，砾石含量约60%，一般粒径2-15cm，最大达50cm，呈浑圆状，泥质胶结为主，局部少量钙、铁质胶结，胶结程度较差，节理裂隙较发育，岩芯呈砂砾状、短柱状，少量呈柱状，一般节长5-20cm，岩质较软。岩石坚硬程度属软岩-较软岩，岩体较完整，岩体基本质量等级为IV级。局部夹少量强风化砾岩。无洞穴、临空面、破碎岩土、软弱夹层等存在。该层主要分布于场地粉质黏土下部。

#### 4、水文地质

拟建场地内的地表水主要分布在场地内的低洼处，水深0.3~0.5m。

拟建场地地下水类型主要为上层滞水及基岩裂隙水。

上层滞水主要赋存在填土底部，主要由大气降水下渗补给，排泄方式主要为蒸发及向低洼处渗流。本次勘察期间测得上层滞水初见水位埋深为3.50~16.80m，标高为95.01~109.72m；测得稳定水位埋深3.30~16.30m，标高为94.81~109.92m，水位随季节变化幅度一般为1~2m。

基岩裂隙水赋存于场地下伏基岩裂隙中，此类地下水的水量与裂隙及溶蚀孔洞的发育程度密切相关，主要由大气降水下渗补给，排泄方式主要为径流，沿裂隙向低处渗流，无承压性，本层水位随季节变化幅度一般为1~2m。本场地基岩的裂隙及溶蚀孔洞发育较少，透水性及富水

性弱，基岩裂隙水的水量贫乏，本次未测得其水位。

场区内素填土为强等透水土层；粉质粘土为弱透水土层；基岩表现为弱透水性。

本次勘察在场地内取扰动土样 2 件及水样 2 件分别进行土质腐蚀性分析及水质简分析，据场地土质及水质分析报告的腐蚀性试验结果，按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 年版)第 12.2 节的评价标准对土及水进行腐蚀性评价。具体见下表 2-6 及 2-7：

按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 年版)第 12.2 节关于水质对砼结构腐蚀性的评价标准进行判断：本场区属 II 类环境，2 件水样为上层滞水，取水土层为强透水土层，按地层渗透性划分为 A 类。综合判定地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性。

## 5、气象条件

上饶属中纬度亚热带季风气候区，气候温和，雨量充沛，具有四季分明，无霜期长等特点，冬季常受西伯利亚（或蒙古）高压影响，盛行偏北风；夏季多为副热带高压控制，盛行偏南风；春季之交冷暖气流交绥，为梅雨季节，年平均气温  $16.3\sim19.5^{\circ}\text{C}$ ，最低气温为  $-5\sim-6^{\circ}\text{C}$ ，最高气温在  $40^{\circ}\text{C}$  左右。最冷月（一月）平均气温  $3.6\sim5.0^{\circ}\text{C}$ ，最热月（七月）平均气温  $28.0\sim29.8^{\circ}\text{C}$ 。据 1957-1981 年（25 年）间的上饶市气象资料，本市年平均降雨量为 1688.9mm，抚河流域平均年降水量为 1851.8mm，年内四季降雨不均，年内连续较大的降雨量常出现在 3~6 月，约占总量的 55~66%。降雨高峰普遍在 5~6 月，从年际来看，降雨量最大在 1975 年为 2996.1mm，最小在 1971 年为 923.7mm，最大变幅 2~2.5 倍。

受季风影响，一般从四月份前后起，温暖的夏季风开始盛行，雨量

逐渐增加，5-6月冷暖气流以常交绥，降水量猛增，月均降水量达200-350mm，多雨年份达700mm，及至7-9月因受到热带高压控制，除有地方性雷阵雨及偶有台风雨外，普遍雨水稀少，月均降水量在100mm以下。全年雨量最少的月份出现在12月或1月，月平均降水量只有40-60mm，少雨年份甚至全月无雨。

### 2.3.4 广信区茶亭经开区概况

经开区总规划面积20平方公里，一期规划面积10平方公里，自建园以来，完成一期规划区内8条18公里的主次干道建设，形成“五纵三横”四通八达的道路网络，自来水厂、11万伏变电站、污水处理厂等功能配套均已建成使用。引进了我省唯一的全国循环经济“双百工程”项目新金叶实业有限公司和中国民营企业200强环宇集团南洋高科园项目。

经开区现已形成了以“有色金属精深加工、机械制造”产业为主导，以“电子信息、新能源和新材料”产业为特色的“两主三特”产业发展格局。

## 2.4 总图运输

### 2.4.1 总平面布置

#### 一、布置原则

1) 满足工艺流程要求。保证生产线短捷，尽量避免管道来往交叉迂回，充分利用原厂内的工程和设施，并将公用工程消耗量大的装置集中布置，尽量靠近供应来源。

2) 合理布置场地内用地，注意节约用地。在可能的情况下尽量做到人流和物流分开，避免交叉。在总图规范化、合理化方向下，使布局更加完善。

3) 符合消防、卫生、安全的要求。

4) 采用有效的外部连接方式, 合理功能分区。

## 二、总平面布置

本项目厂区场地大致呈梯形, 占地面积约 300 亩。

该公司工艺方案主要包含 3 大块区域: 环保设备制造 (一期) 、刚性填埋场 (本期) 、资源综合利用 (本期) , 本期具体布置如下:

厂前区: 位于厂区的东北角, 靠发展达到设有人流出入口, 位于主导风向的上风向, 环境相对整洁。

生产区: 包括刚性填埋场 (本期) 、资源综合利用 (本期) 。

(1) 填埋场: 填埋场位于厂区的南部, 大部分处于挖方地带, 设计库容 17.5 万  $m^3$  , 被进厂道路分隔成东西两个部分。

(2) 原料区: 位于填埋场北侧, 原料通过物流口 2 运输。原料仓库-湿法处理车间-配料车间-熔炼车间, 自南向西布置。

(3) 熔炼区: 余热锅炉及收尘系统位于主厂房北侧, 处理后的烟气向北进入制酸区, 循环水布置于主厂房西侧, 动力中心靠近熔炼区东侧布置。

(4) 制酸区: 位于熔炼区北侧, 净化工序、干吸及转化工序、脱硫脱硝、酸库从西向东布置。

(5) 动力区: 靠近熔炼区东侧布置, 距离主要电力负荷、用气符合都较近, 上风向为厂前区和环保加工厂房, 环境相对整洁, 对氧气站和空压站更加有利。

(6) 铅铋镍等精炼区: 湿法处理车间位于原料仓库的北侧, 方便物料交叉 运输, 其余车间位于原料仓库的东侧, 成品仓库靠近物流主通道 1 布置, 方便成品外运。

(7) 废水处理区: 位于厂区西南角, 位置最低, 厂区雨水、污水自流至此, 水池利用填埋场底部空间, 节省用地。

本项目总平面满足生产工艺要求，管理用房和生产用房分开，同时又通过厂区道路，紧密联系在一起，方便管理。本项目各建构筑物之间按国家规定的防火间距设计，满足建构筑物防火间距要求。



具体平面布置详见总平面布置图。

#### 2.4.2 主要建（构）物

主要建、构筑物见表 2.4-1：

表 2.4-1 厂区主要建构筑物特征一览表

序号	建构筑物名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	结构形式	耐火 等级	火灾危 险类别	备注
1	总降变电站	388	388	钢砼框架	一	丙	

2	空压站及纯水站	1504	1504	钢框架	二	丁	
3	氧气站	1055	1055	钢框架	二	乙	
4	熔炼循环水	445	655	钢砼框架	二	戊	
5	湿法车间循环水	233	96	钢砼框架	二	戊	
6	消防水泵房	380	143	钢砼框架	二	丁	
7	制酸循环水	298	177	钢框架	二	戊	
8	综合化验楼	740	1480	碎框架	二	丁	
9	熔炼循环水配电所	268	268	碎框架	一	丁	
10	制氧空压站循环水	168	66	钢框架	二	戊	
11	地磅房	45	45	碎框架	二	丁	
12	原料仓库	9330	9330	钢结构门钢	二	戊	
13	配料车间	795	1580	钢框架	二	戊	
14	侧吹炉、电炉工段、转炉吹炼工序	2963	7925	钢框架	二	丁	
15	侧吹炉烟气收尘	327	1121	钢框架	二	丁	
16	烟气制酸、脱硫	578	560	钢框架	二	丙	
17	湿法处理车间	3020	2768	钢砼框排架	二	丁	
18	铅精炼	2068	2715	钢砼框排架	二	丁	
19	酸泥烧焙	1600	1872	钢结构门钢	二	丁	
20	精制硫酸镍	2100	3150	钢砼框排架	二	丁	
21	综合仓库	1450	1450	钢结构门钢	二	乙	
22	成品库	2170	2170	钢结构门钢	二	戊	
23	刚性填埋场	1815	3630	钢砼框架	二	戊	
24	初期雨水池及事故水池	1304	/	钢砼水池		戊	
25	转炉收尘	329	595	钢框架	二	戊	
26	铋精炼	1122	1122	钢结构门钢	二	丁	
27	熔炼 10KV 变电所	508	508	碎框架	一	丁	
28	硫酸区域变电所	183	366	碎框架	一	丁	

## 2.4.3 工厂运输

### 1) 货物运输量

本项目外部货物运输总量为:24.15 万 t/a, 其中, 运入: 12.18 万 t/a, 运出: 11.97 万 t/a。内部货物运输总量为:7.42 万 t/a。

### 2) 装卸运输设备选择和数量

大宗外部运输计划全部委托社会运能运输, 小量零星货物由自有车辆运输, 所需总图运输设备: 5t 叉车 5 辆, 3t 叉车 3 辆、10t 自卸车 1 辆, 装载机 1 辆, 电子汽车衡 (100t) 2 台等。

### 3) 厂内道路

#### (1) 厂内道路形式

厂区道路采用城市型道路, 路拱坡度为 1.5%, 转弯半径一般为 6~12m。

#### (2) 道路宽度

厂区道路按三级设计, 分别为主干道、次干道和支路。

主干道宽 9m, 次干道宽 7m, 支路为 4~5m。

路面采用沥青混凝土路面, 道路结构层由上至下为: 细粒式 SBS 改性沥青碎厚 4cmAC-13C, 中粒式沥青碎厚 5cmAC-20C, 粗粒式沥青碎厚 7cmAC-25, 4.0MPa 水泥稳定碎石基层厚 20cm(5%-6%水泥稳定碎石), 3.0MPa 水泥稳定碎石基层厚 18cm(3%-5%水泥稳定碎石), 级配碎石垫层厚 20cm。

#### (4) 人行道

为方便职工进出厂房和工作联系, 只要有人员进出的地方均设置人行道与邻近道路或硬化场地相接, 运输繁忙的主要道路两侧也需设置人行道。

人行道结构为: 面层罩面漆, 透水混凝土 10cm, 级配碎石垫层 20cm。

#### (5) 厂区出入口设计

厂区共设置 3 个出入口, 靠发展大道设置人流出入口 1 个、物流出

入口 1 个，主要用于成品、废渣和硫酸的运输；靠通和路设置物流出口 1 个，主要用于原材料的运输和污水处理站石膏的运输。

#### 2.4.4 工厂防护及绿化

##### 1、工厂防护

- 1) 围墙：厂区四周拟设 2.0m 高实体隔离围墙。
- 2) 门卫：厂区拟设有厂前区人流、生产区物流出入口，在出入口处均拟设有门卫。

##### 2、绿化

由于危险废物处理在运行过程中对周边环境会产生一定影响，因此厂区绿化在不妨碍气体疏透及扩散的前提下充分考虑防护的作用。厂区道路两侧种植行道树，道路与建构建筑物之间的空地种植灌木及草皮，围墙与道路之间长条形绿地成片有序地种植高大树木，形成现代化工厂简洁明快的风格。全厂绿地率为 20.6%，绿地面积为 37985.6m<sup>2</sup>。

#### 2.4.5 竖向布置

园区已经按周边市政道路标高对项目用地进行初步平基，平基后场地北高南低，东高西低，标高介于 105.00m~113m，平均坡度 1.3%。

由于园区初步平基后的场地并不满足本项目竖向设计需要，所以对场地进行 二次平基，场地平基土石方工程量：挖方 4.3 万 m<sup>3</sup>（包括道路基槽余土 2.2 万 m<sup>3</sup>），填方 6.7 万 m<sup>3</sup>，不足土方采用土建基槽余土。

厂区地块间高差通过挡土墙处理，长度约 1080m。

各区域设计标高情况如下：

厂前区：112.6m~112.9m

制酸区：110.4m~110.9m

熔炼区：110.6m~110.8m

动力区域：110.9m~111.2m

原料库：108.4m~108.6m

铅铋镍等精炼区:108.2m~109.15m

刚性填埋场:107.0m~108.5m

废水处理区:105.0m~107.0m。

厂区排水:厂前区雨水采用暗管排水,雨水接入通任路,生产区雨水采用明沟排水,雨水自流至初期雨水池,经处理达标后接入通和路雨水管网。

## 2.5 废物接收、鉴定和暂存

### 2.5.1 废物接收

进入公司的危险废物主要有色金属冶炼危废、含砷危废以及填埋类危废,危险废物专用运输车辆进入厂区,进场的危险废物通过电子磅称重,分类计量、实验分析楼取样试验,并对转运单上的数据进行核对,核对无误后,进行工艺选择,需要作试验确定处理工艺的应取样制定处理工艺,确认后,给出编码,再根据废物性质分别送到暂存库暂存。

### 2.5.2 废物鉴定

废物鉴定是在废物暂存库的接收区对运入厂内的废物取样,进行快速定量或定性分析,验证“废物转移联单”和确定废物在厂内的去向。部分定性分析可在暂存库接收区现场完成,如PH检测;部分需在分析化验室完成(如化学成分,废物性质),定量分析全部在分析化验室完成。

分析化验室具备以下危险废物特性分析能力:闪点、热值、粘性、相容性、重点污染物质(重金属、硫、氯、氟等)、热酌减率、PH值、以及非挥发有机物。

### 2.5.3 危废暂存及周转

暂存主要是为待预处理及综合利用的危险废物待积累到一定量后再进行处理的危险废物设置存储空间。废物暂存库由废物接收区和废物存放区两大部分组成,根据废物的种类、性质、数量、成分、储存方式等

的不同又将废物存放区分成若干个小存放区。主要存放在固体废物暂存库。

本项目设置一个丁类暂存库主要用于综合利用或刚性填埋处置的废物暂存，占地面积为 40M\*50M，采用框架结构，轻钢屋面。采用防腐防渗地面，室内设置 2 个 3.0M<sup>3</sup> 的地面冲洗水池（兼做事故池）。

本项目处理的危险废物以固态为主，根据《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)以及《危险货物运输包装标志》(GB190-2009)中关于固态危险废物包装方式的选择要求，建议选用 1M<sup>3</sup> 吨袋或 1M<sup>3</sup> 周转箱。周转箱为周转使用，由接收方准备。吨袋为一次性使用，由危废产生单位自备。

## 2.6 冶炼工艺流程

**本章节内容涉及企业机密，经与企业交流，不予公开。**

### 2.6.3 原料、燃料和辅助材料

**本章节内容涉及企业机密，经与企业交流，不予公开。**

### 2.6.4 主要技术经济指标

主要技术经济指标见表 2.6-23。

表 2.6-23 主要技术经济指标

序号	名称	单位	数量	备注
1	设计规模			
1.1	原料方案			
1.2	产品方案			
2	作业制度			
	年工作日	d/a	200	侧吹炉炼铜
		d/a	200	电炉渣还原
		d/a	100	侧吹炉炼铅
3	侧吹炉炼铜			

3.1	含铜物料处理量(湿基)	t/a	28842.07	
3.2	硫铁矿处理量(湿基)	t/a	15329.03	
3.3	块煤消耗(湿基)	t/a	3405.81	
3.4	石英石消耗(湿基)	t/a	8017.86	
3.5	石灰石消耗(湿基)	t/a	206.05	
3.6	年处理时间	BD	200	
3.7	侧吹炉规格	m <sup>2</sup>	8.2	
3.8	侧吹炉台数	台	1	
3.9	作业制度		连续作业	
3.10	熔炼温度	C	1250	
3.11	冰铜产量	t/a	6725.06	
3.12	冰铜品位	%	64	
3.13	冰铜温度	C	1220	
3.14	炉渣产量	t/a	31012.25	
3.15	炉渣含铜	%	1.5	
3.16	炉渣温度	C	1235	
3.17	炉渣铁硅比	-	1.0	Fe/SiO <sub>2</sub>
3.18	熔炼一次风	Nm <sup>3</sup> /h	4558.40	0.15MPa
	压缩空气用量	Nm <sup>3</sup> /h	2642.4	0.15MPa
	氧气用量	Nm <sup>3</sup> /h	1916	0.15MPa
3.19	一次风富氧浓度	%	50	
3.20	送风温度	C	25	
3.21	熔炼烟气量	Nm <sup>3</sup> /h	8513.70	
3.22	熔炼烟气温度	C	1250	
3.23	烟尘率	%	2.1	
4	渣还原炉			
4.1	电炉面积	m <sup>2</sup>	21	
4.2	处理侧吹炉炉渣	t/a	31012.25	
4.3	块煤消耗	t/a	771.99	

4.4	年处理时间	BD	200	
4.5	变压器数量	台	1	
4.6	变压器功率	kVA	2100	
4.7	电极数量	根	3	
4.8	电极直径	mm	520	
4.9	电炉粗铅	t/a	3055.14	
	Cu	%	10.21	
	Pb	%	87.33	
4.10	电炉粗铅温度	C	1320	
4.11	电炉渣	t/a	27369.35	
4.12	电炉渣含铜	%	0.7	
4.13	电炉渣温度	C	1390	
4.14	电炉烟气量 (经二燃室后)	Nm <sup>3</sup> /h	3572.42	
4.15	电炉烟气温度 (经二燃室后)	C	900	
5	侧吹炉炼铅			
5.1	含铅物料处理量(湿基)	t/a	8491.64	
5.2	铅膏处理量(湿基)	t/a	1500	
5.3	硫铁矿处理量(湿基)	t/a	6569.58	
5.4	粉煤消耗(湿基)	t/a	1416.88	
5.5	石英石消耗(湿基)	t/a	3087.20	
5.6	石灰石消耗(湿基)	t/a	3657.88	
5.7	年处理时间	BD	100	
5.8	侧吹炉规格	m <sup>2</sup>	8.2	
5.9	侧吹炉台数	台	1	与炼铜侧吹炉为同一台
5.10	日处理炉数	炉/日	3	
5.11	每炉作业周期	h	8	
	其中:加料期	h	1	
	氧化期	h	5	
	放铅期	h	0.5	

	还原期	h	1	
	排渣期	h	0.5	
5.12	氧化熔炼温度	C	1200	
	还原熔炼温度	C	1250	
5.13	氧化熔炼粗铅产量	t/a	2065.12	
	还原熔炼粗铅产量	t/a	1464.70	
5.14	氧化熔炼粗铅品位	%	69.92	
	还原熔炼粗铅品位	%	94.85	
5.15	氧化熔炼粗铅温度	C	900	
	还原熔炼粗铅温度	C	1250	
5.16	炉渣产量	t/a	10994.09	
5.17	炉渣含铅	%	1.00	
5.18	炉渣温度	C	1250	
5.19	炉渣铁硅比	-	1.0	Fe/SiO <sub>2</sub>
5.20	氧化熔炼一次风	Nm <sup>3</sup> /h	4493.43	0.3MPa
	压缩空气用量	Nm <sup>3</sup> /h	2278.43	0.3MPa
	氧气用量	Nm <sup>3</sup> /h	2215	0.3MPa
5.21	还原熔炼一次风	Nm <sup>3</sup> /h	3023.51	0.3MPa
	压缩空气用量	Nm <sup>3</sup> /h	3023.51	0.3MPa
5.22	氧化熔炼一次风富氧浓度	%	55	
	还原熔炼一次风富氧浓度	%	21	
5.23	送风温度	C	25	
5.24	氧化熔炼二次风	Nm <sup>3</sup> /h	2000	
	还原熔炼二次风	Nm <sup>3</sup> /h	400	
5.25	氧化熔炼块煤消耗	t/a	1416.88	
	还原熔炼块煤消耗	t/a	1022.47	
5.26	氧化熔炼烟气量	Nm <sup>3</sup> /h	8220.02	
	还原熔炼烟气量	Nm <sup>3</sup> /h	3610.77	
	加料期烟气量	Nm <sup>3</sup> /h	2500	

	排渣期烟气量	Nm <sup>3</sup> /h	2000	
	放铅期烟气量	Nm <sup>3</sup> /h	2000	
5.27	氧化熔炼烟气温度	C	1200	
	还原熔炼烟气温度	C	1250	
	加料期烟气温度	C	1150	
	排渣期烟气温度	C	1200	
	放铅期烟气温度	C	1200	
5.28	烟尘率	%	11	
6	转炉			
6.1	日处理冰铜量	t/ BD	33.62	
6.2	炉处理冰铜量	t/炉	11.21	
6.3	冰铜品位	%	64	
6.4	送风量	Nm <sup>3</sup> /h	3500	
6.5	每日吹炼炉数	炉	3	
6.6	送风时率	%	39.75	
6.7	每炉周期	h	8	
6.8	烟气量			炉口
	S 期	Nm <sup>3</sup> /h	3302.36	
	B 期	Nm <sup>3</sup> /h	3442.87	
6.9	烟气SO <sub>2</sub> 浓度			炉口
	S 期	%	11.77	
	B 期	%	17.41	
6.10	粗铜品位	%	98.50	
6.11	粗铜产量	t/ BD	21.20	
6.12	转炉渣量	t/ BD	6.22	
6.13	转炉渣含铜	%	4.5	
7	铅铋精炼			
7.1	粗铅处理量	t/a	6585	
7.2	铅直收率	%	86.62	从粗铅到(电铅+残极)

7.3	铋直收率	%	78.89	从粗铅到(精铋+残极)
7.4	锡直收率	%	97.50	从粗铅到(氧化锡渣+铜浮渣)
7.5	铅回收率	%	98.00	从粗铅到电铅
7.6	铋回收率	%	97.00	从粗铅到精铋
7.7	铅铋电解直流电单耗	kW·h/t	226	
7.8	电解液含氟硅酸	g/l	100	
7.9	电解液含铅	g/l	90	
7.10	槽电压	V	0.5~0.8	
7.11	硅氟酸单耗	kg/t 阴极铅	5	
7.12	阳极泥率	%	15	
7.13	残极率	%	26	
8	烟尘湿法处理			
8.1	烟尘处理干量	t/a	10000	含侧吹炉自产炼铜炼铅烟尘
8.2	烟尘浆化反应温度	℃	常温	
8.3	烟尘浆化液固比	L/S	2.5 : 1	
8.4	烟尘浸出液固比	L/S	4~5	
8.5	浸出反应温度	℃	85℃	
8.6	浸出作业周期	h	5	
8.7	铜、镉置换温度	℃	40℃	
8.8	铜、镉置换反应时间	h	1~2	
8.9	中和沉砷温度	℃	85℃	
8.10	中和沉砷作业周期	h	6~7	
8.11	铅直收率	%	99.5	从白烟尘到铅铋渣
8.12	锑直收率	%	99.5	从贵铅炉烟尘到锑精矿
8.13	铋直收率	%	98.5	从白烟尘到铅铋渣
8.14	铜直收率	%	67.20	从白烟尘到海绵铜
8.15	镉直收率	%	77.67	从白烟尘到镉渣
8.16	锌直收率	%	70.62	从白烟尘+锌粉到7水硫酸锌

8.17	海绵铜铜品位	%	60	
8.18	镉渣镉品位	%	35	
8.19	硫酸(100%)	t/a	2045.52	工业纯
8.20	铁粉(100%)	t/a	494	工业纯
8.21	锌粉(100%)	t/a	305	工业纯
8.22	硫酸铁(100%)	t/a	1235	工业纯
8.23	氢氧化钠(100%)	t/a	869	工业纯
8.24	氧化钙(100%)	t/a	6.78	工业纯
9	酸泥焙烧			
9.1	泥(湿)酸比		1:0.6	
9.2	焙烧温度	C	520~750	窑筒外 1段~4段
8.3	焙烧时间	h	3.5~4.5	
9.4	窑头负压	mmH2O	-20~30	
9.5	吸收塔液运行温度	C	60~70	
9.6	汞直收率	%	95.00	从酸泥到硒汞混合物
9.7	硒直收率	%	98.50	从酸泥到硒汞化合物
10	精制硫酸镍			
10.1	粗硫酸镍处理量	t/a	4000	
10.2	镍渣处理量	t/a	2000	
10.3	精制硫酸镍	t/a	4750	
10.4	铁的去除率	%	99.7	从原料到铁渣
10.5	砷的去除率	%	99.5	从原料到砷酸铁废渣
10.6	铜的回收率	%	98.5	从原料到硫酸铜溶液
10.7	Ni 总回收率	%	98.5	从原料到产品
10.9	浆化浸出			
	浆化时间	h	3	进料0.5h, 浆化1.5h, 泵出料1h。
	浆化液固比		3:1	
	浆化温度	C	25	
	浸出除砷、铁温度	C	80	

	浸出时间	h	5	进料 0.5h, 反应(含升温 1h、搅拌2h) 3h, 冷却0.5h, 压滤 1h
	浸出最终酸度	mol/L	2.5	
10.10	P204 萃取槽			
	萃取相比O/A		1.5	
	混合停留时间	min	3	
	溶液初始PH		1.5~2.0	
10.11	C272 萃取槽			
	萃取相比O/A		0.8	
	混合停留时间	min	4	
	溶液初始PH		3.5~4.0	

## 2.7 烟气收尘

**本章节内容涉及企业机密, 经与企业交流, 不予公开。**

## 2.8 烟气制酸工艺

**本章节内容涉及企业机密, 经与企业交流, 不予公开。**

### 2.8.2 主要技术经济指标

制酸及脱硫脱硝系统的主要技术经济指标见表 2.8-1。

**表 2.8-1 主要技术经济指标**

序号	技术经济指标	单位	数量	备注
1	装置设计规模(折 100%H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	kt/a	48	
2	产品(工业硫酸) 浓度	%	98 或93	
3	产量(折 100%H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	kt/a	38.02	
4	其它产出			
	废酸处理硫化后液量	m <sup>3</sup> /h	8.5	送废水处理
	脱硝产生含硝酸盐废水	m <sup>3</sup> /h	0.4	送废水处理
	净化滤饼量	t/a	15	返回冶炼
	硫化滤饼量	t/a	772	进刚性填埋场
	饱和蒸汽	t/a		转化锅炉

	尾气脱硫产出稀酸(20%H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	t/a	5986	作为干吸加水
5	进入净化工段烟气条件			
	总烟气量(最大)	Nm <sup>3</sup> /h	20647	
	其中: SO <sub>2</sub>	%	7.327	
	SO <sub>3</sub>	%	0.136	
	O <sub>2</sub>	%	10.116	
	CO <sub>2</sub>	%	5.597	
	N <sub>2</sub>	%	64.209	
	H <sub>2</sub> O	%	12.355	
	其他	%	0.262	
	烟气含尘量	mg/Nm <sup>3</sup>	≤300	
	烟气含NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	330	
6	技术指标			
	制酸部分:烟气中硫利用率	%	297.97	
	其中:烟气净化率	%	298.18	
	SO <sub>2</sub> 转化率	%	299.8	
	SO <sub>3</sub> 吸收率	%	299.99	
	废酸处理工序:脱 Cu 率	%	298	
	脱As 率	%	298	
	尾气脱硫工序:脱硫率	%	298.5%	
	脱硝工序:脱硝率	%	271%	炼铅时
7	工艺控制指标			
	SO <sub>2</sub> 风机出口烟气含水量	g/Nm <sup>3</sup>	≤0.1	
	SO <sub>2</sub> 风机出口烟气酸雾含量	mg/Nm <sup>3</sup>	≤5	
	SO <sub>2</sub> 风机出口烟气含尘量	mg/Nm <sup>3</sup>	≤2	
8	尾气排放量	Nm <sup>3</sup> /h	23440	包括直接进入尾气脱硫的铋精炼转炉烟气
	尾排SO <sub>2</sub> 浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	72	
	尾排SO <sub>2</sub> 控制浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	≤80	

	尾排NO <sub>x</sub> 浓度	mg/Nm3	198	
	尾排NO <sub>x</sub> 控制浓度	mg/Nm3	=250	
9	主要消耗指标			
	触媒容积利用系数	l/ t100% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·d	394	炼铅时硫酸产量 比较低
	触媒消耗量	m3/a	8	
	氧气 (90%)	Nm <sup>3</sup> /a	1272200	
	硫氢化钠 (30%)	t/a	790	
	双氧水 (27.5%)	t/a	1510	
	氢氧化钠 (10%)	t /a	14	
10	年工作日	d/a	300	

## 2.9 刚性填埋场

本项目自产的危险废物如具备进入柔性填埋场的条件, 可委外处置, 本项目刚性填埋场只收纳无法进入柔性填埋场的废物, 以水溶性盐含量大于 10%的废物及总砷含量大于 5%的废物为主。

### 2.9.1 刚性填埋场方案

#### 1、填埋单元格尺寸方案

本项目可用于布置刚性填埋场的区域有限, 查看原始地形, 场地中部、东部相对较高, 北部、西部和西南部相对较低, 同时场地内还分布有数个水塘, 场地平整后, 场地中部、东部基本为挖方, 北部、西部和西南部和水塘基本为填方, 考虑到刚性填埋场对地基要求较高, 因此将刚性填埋场布置在场地东南部, 尽量避开水塘。

根据项目实施过程中双方的沟通, 初步按  $17.5 \times 10^4 \text{m}^3$  库容做刚性填埋场整体规划并分期实施。经可研综合比选, 从节省占地面积的角度考虑, 填埋单元格尺寸长×宽×高按照  $5.2\text{m} \times 5.2\text{m} \times 9.3\text{m}$ 。

填埋单元格底板及侧壁采用抗渗钢筋混凝土结构, 根据类似项目经验, 侧壁 厚度一般不小于 40cm, 底板厚度一般不小于 50cm, 内衬

防渗采用一层 2.0mm 厚 HDPE 膜及保护层，填埋单元格底板下部留出目视检查空间，检查空间高度一般在 2m 左右，底板下部采用梁柱结构支撑，立柱之间视情况局部设剪力墙，均采用钢筋混凝土结构。

## 2、上料方式

因刚性填埋场为地上式结构，废物进口位置距离地面一般超过 10m，填埋作业时通常需要将废物采用吨包装好并运送到指定区域，采用设备提升、转运并放入各填埋单元格内。经可研综合比选，本项目刚性填埋场上料方式拟采用定制的专用废物提升设备。

专用废物提升设备是中国瑞林为解决刚性填埋场上料问题研发的一套设备，工作原理和方式与门式起重机类似，设置了人员操作平台和废物堆放平台，适用于场地大且标准组合体连续布置且每个分期建设数量较多的情况，解决了门式起重机工作效率低，操作人员填埋作业时安全风险高的问题。同时，专用废物提升设备还具有灵活性较高的特点，对于刚性填埋场的维修保养工作，该设备能通过既定轨道移动，协助维保工作，便于运行管理。

## 3、刚性填埋场平面布置

本项目刚性填埋场采用的填埋单元格尺寸为长×宽×高=5.2m×5.2m×9.3m，标准组合体采用 5×5 个填埋单元格的组合，每个标准组合体容积 6250m<sup>3</sup>，在现有场地可布置 3 行 10 列共 28 个标准组合体，总库容  $17.5 \times 10^4$ m<sup>3</sup>，使用年限约 14 年。填埋场被进场道路分为左右两部分，左半部分布置 3 行 4 列共 10 个标准组合体，右半部分布置 3 行 6 列共 18 个标准组合体，左右两侧的组合体间分别设置一条上料平台。

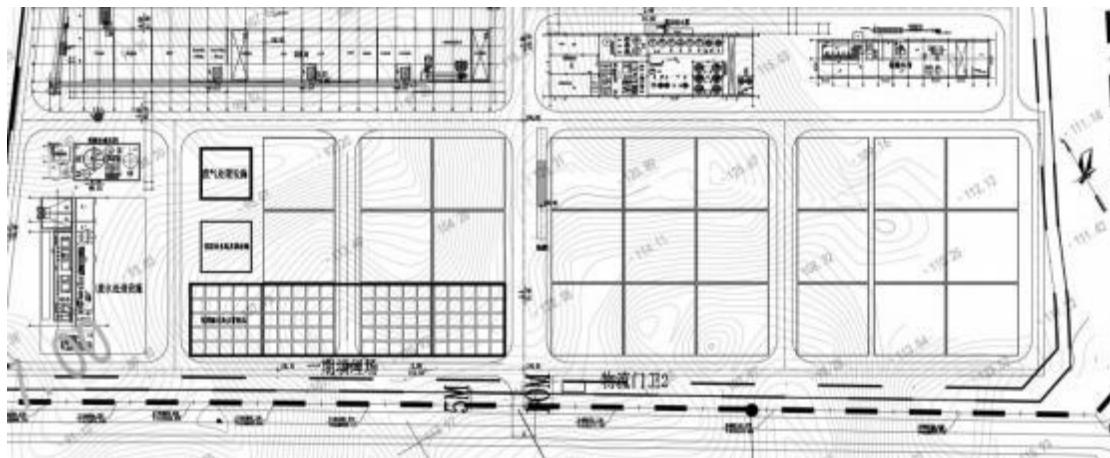


图 2.9-1 刚性填埋场建设示意图

考虑降低前期建设成本，同时保证一定的使用年限，本项目一期建设 4 个组合体，库容  $2.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可满足 2 年的废物填埋需求。

废水处理设施与废气处理设施布置在刚性填埋场场地西侧，地磅位于组合体中部的进场道路一侧。初期雨水池设置于一期填埋场最西侧组合体北侧。环组合体及组合体底部设置截排水沟，初期雨水经截排水沟进入初期雨水池内，并由接入至废水处理设施处理。

#### 4、雨棚形式

根据《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）相关要求，填埋结构应设置雨棚，杜绝雨水进入。本项目拟采用移动式雨棚，移动式雨棚采用轻钢结构，表面覆彩钢板或亚克力板，覆盖范围为一个填埋单元格，填埋作业时将移动雨棚吊开，填埋作业结束后及时将移动雨棚吊回原位覆盖。移动式雨棚的形态，应采用适于雨棚堆叠的方案，便于将雨棚临时移运至其他雨棚上，解决雨棚临时移运后的存放问题，要求堆叠在一起的雨棚具有较好的稳定性，且不影响周围设施设备等的正常运行。必要情况下，可对每次移运后的雨棚增加临时稳固措施，确保雨棚堆叠稳定性。

移动式雨棚较轻，便于运行管理，造价较低，有利于控制投资。本项目一期工程建设刚性填埋场共 5 个标准组合体，合计 100 个填埋单元格，需配备 100 个移动式雨棚，一期封场后，可将移动式雨棚沿

用至后期使用。

## 2.9.2 填埋处置作业制度

为了减少填埋产生的渗滤液量，进入刚性填埋场的废物按种类分单元格或标准填埋组逐个填埋，正在填埋作业的单元格采用活动雨棚遮盖，雨天不进行填埋作业，填埋场作业制度为 300 天/年，1 班/天。

## 2.9.3 填埋场作业管理技术要求

### （1）做好填埋单元格系统化管理

对填埋单元格进行编号并整理成电子文档，对不同种类废物进入不同填埋单元格进行策划。

### （2）做好废物分类并填写填埋记录

需进入刚性填埋场进行填埋的废物种类很多，为了跟踪并定位填埋废物，不同性质的废物应进行大致分类，填埋过程中应保证一个填埋单元格只接收同一类型或可相容的废物，当废物数量不足一个填埋单元格时，应尽量在暂存库暂存，数量积攒足够后再进行填埋，如遇特殊情况确实无法实现一个填埋单元格只接收一类废物时，可在填埋单元格内对不同种类废物分别包裹再进行填埋处理，以保证后续需要回收利用时废物的单一性，增加回收利用的可能性。整个废物填埋位置与各类性质、来源均应详细登记成册存档。

### （3）场内运输

进入刚性填埋场的废物应用吨包进行包装，并确保包装完好，采用运输车辆将危险废物运输至刚性填埋场道路。

### （4）废物填埋

废物进入刚性填埋场处置之前尽量不进行预处理。废物经专用废物提升设备将吨包逐个提升至单元格内部进行解包，解包位置应根据单元格内废物堆体的形状调整，使得废物均匀抬升，直至抬升至单元格顶部，采用人工整平废物堆体。

### （5）临时覆盖

根据《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）相关要求，填埋结构应设置雨棚，杜绝雨水进入。本项目采用移动式雨棚，为轻钢结构，表面覆彩钢板或亚克力板，覆盖范围为一个填埋单元格，填埋作业时将移动雨棚吊开，填埋作业结束后及时将移动雨棚吊回原位覆盖，且禁止在雨天进行填埋作业。

#### （6）填埋封场

各填埋单元填满后应临时封场，临时封场采用 HDPE 膜焊接覆盖，上部采用活动雨棚遮盖；一个标准组合体的填埋单元格均填满并确认近期无回收利用计划时，待沉降稳定后（一般不少于 3 个月）可正式封场。

### 2.9.4 填埋场防渗

刚性填埋场防渗层结构的选择符合《危险废物填埋污染控制标准》（发布稿）（GB18598-2019）相关要求，具体防渗层结构方案如下：

防渗层结构(从废物堆体至填埋单元格底板)依次为：

- 废物堆体
- 土工复合排水网
- 600g/m<sup>2</sup> 无纺土工布
- 2.0mm HDPE 土工膜
- 600g/m<sup>2</sup> 无纺土工布
- 抗渗钢筋混凝土底板

防渗层结构(从废物堆体至填埋单元格侧壁)依次为：

- 废物堆体
- 600g/m<sup>2</sup> 无纺土工布
- 2.0mm HDPE 土工膜
- 600g/m<sup>2</sup> 无纺土工布
- 抗渗钢筋混凝土侧壁

本工程采用的 HDPE 土工膜满足《土工合成材料 聚乙烯土工膜》

（GB/T17643-2011》的要求，其主要技术指标要求见表 2.9-1。

**表 2.9-1 GH-2S 型环保用光面高密度聚乙烯土工膜技术指标要求**

序号	特性	2.0mm 光面 HDPE 膜
1	密度	$\geq 0.940 \text{ g/cm}^3$
2	拉伸断裂强度（纵、横向）	$\geq 53 \text{ kN/m}$
3	拉伸屈服强度（纵、横向）	$\geq 29 \text{ kN/m}$
4	断裂伸长率（纵、横向）	$\geq 700\%$
5	屈服伸长率（纵、横向）	$\geq 12\%$
6	直角撕裂负荷（纵、横向）	$\geq 250 \text{ N}$
7	抗穿刺强度	$\geq 640 \text{ N}$
8	拉伸负荷应力开裂（切口恒载拉升法）	$\geq 300 \text{ h}$
9	碳黑含量	2.0~3.0%
10	碳黑分散性	10 个数据中 3 级不多于 1 个，4 级，5 级不允许
11	氧化诱导时间（OIT）	常压氧化诱导时间 $\geq 100 \text{ min}$
		高压氧化诱导时间 $\geq 400 \text{ min}$
12	85°C 热老化（90d 后常压 OIT 保留率）	$\geq 55\%$
13	抗紫外线（紫外线照射 1600h 后 OIT 保留率）	$\geq 50\%$

本工程采用的土工复合排水网需满足《垃圾填埋场用土工排水网》（CJ/T452-2014）的要求，其主要技术指标要求见表 2.9-2。

**表 2.9-2 复合双层土工布的三肋土工复合排水网 BG1-6.0-3.0×10<sup>-3</sup>-2 技术指标要求**

序号	项目	单位	指标值
一	复合物部分		
1	纵向导水率（法向荷载 500kPa，水力梯度 0.1）	$\text{m}^2/\text{s}$	$\geq 3.0 \times 10^{-4}$
2	纵向拉伸强度	$\text{kN/m}$	$\geq 16.0$
3	剥离强度	$\text{kN/m}$	$\geq 0.17$
4	土工布单位面积质量	$\text{g/m}^2$	$\geq 200$
二	网芯部分		
1	厚度	mm	$\geq 6.0$
2	密度	$\text{g/cm}^3$	$\geq 0.939$
3	碳黑含量	%	2~3
4	纵向导水率（法向荷载 500kPa，水力梯度 0.1）	$\text{m}^2/\text{s}$	$\geq 3.0 \times 10^{-3}$

序号	项目	单位	指标值
5	纵向拉伸强度	kN/m	≥8.0

本工程采用的无纺土工布需满足《土工合成材料 长丝纺粘针刺非织造土工布》(GB/T17639-2008)的要求,其主要技术指标要求见表 2.9-3。

**表 2.9-3 600g/m<sup>2</sup>聚酯长丝纺粘针刺非织造土工布技术指标要求**

序号	项目	单位	指标值
1	标称断裂强度	kN/m	30
2	纵横向断裂强度	kN/m	≥30
3	纵横向标准强度对应伸长率	%	40~80
4	CBR 顶破强力	kN	≥6.4
5	纵横向撕破强力	kN	≥0.82
6	等效孔径 O <sub>90</sub> (O <sub>95</sub> )	mm	0.05~0.2
7	垂直渗透系数	cm/s	K×(10 <sup>-1</sup> ~10 <sup>-3</sup> ) 其中: K=1.0~9.9
8	厚度	mm	≥4.2
9	幅宽偏差	%	-0.5
10	单位面积质量偏差	%	-5

## 2.9.5 雨水收集和导排

设置合理的雨水集排系统,能够有效的将未被废物污染的清水导排出场区,减少污水产生量,便于场区运营管理。

### (1) 污水收集与导排

填埋场区域,分为填埋单元格上部雨水收集和填埋单元格底部污水收集。刚性填埋场场区范围内雨水,前 15mm 为初期雨水,应收集并导排至初期雨水池;后期雨水通过沟、管导排至园区雨污水管网。刚性填埋场填埋单元格上部雨水区域划分为填埋单元格区域和侧壁顶部过水区域,填埋单元格区域均采用雨棚遮盖,防止雨水进入。侧壁顶部过水区域,通过在侧壁顶部铺设槽钢将雨水收集并导排至中间侧壁预埋落水管(DN160 镀锌钢管),每个侧壁预埋落水管底部均应接入填埋场区域污水收集沟。

同时在刚性填埋场顶部周围一圈设置天沟及落水管,将填埋场上部

的雨水有组织的收集导排至刚性填埋场底部。污水收集进沟并沿排水坡度导排至初期雨水池。本项目初期雨水池位于刚性填埋场西北侧，位于填埋场一期组合体北侧。上料区域，拟在道路两侧设置污水收集沟，将污水导排至初期雨水池内。污水收集沟应设置行人盖板，具备行人要求。落水管应在刚性填埋场外围垂直布置，间隔距离约 15~30m。因此，在填埋场底部会有若干污水收集沟用于接收各填埋单元格的预埋落水管收集到的污水，并将污水沿污水收集沟汇入填埋场污水收集总沟，最终排入初期雨水池。

## （2）清水收集与导排

填埋场位于本工程场区最南侧，有总图道路包围，道路外侧有设有排水沟，可避免外部清水进入场区。清水沟靠近填埋场一侧的水沟侧壁应高出地面 150mm，防止填埋场区污水进入清水沟内。

## 2.9.6 渗滤液收集

### 1、渗滤液产生量

填埋场渗滤液是由废物分解后产生的液体与外来水分渗入所形成的内流水。渗滤液产生量受多种因素的影响，主要来源一般包含降雨及自身含水析出，而根据工程经验，进入刚性填埋场的废物自身几乎不产生渗滤液，因此降水量数据是决定渗滤液处理规模的重要因素。由于本项目刚性安全填埋场采用钢筋混凝土外壳与柔性人工衬层组合的刚性结构，并设置了雨棚，因此本场区因降雨产生的渗滤液量较少。由于目前本工程各类危废来料性质尚无具体检测数据，结合工程经验，刚性填埋场危废自身几乎无渗滤液产生，因此在正常运行、操作得当的情况下，刚性填埋场内危险废物几乎不产生渗滤液。

但考虑到有雨棚覆盖不及时、覆盖有漏洞等可能的原因会导致一定量的雨水进入刚性填埋场中，因此在一些特殊工况下，也会导致刚性填埋场内蓄积一定量的渗滤液。

刚性填埋场渗滤液的产生量应充分考虑当地降雨量、雨棚完整程度、

混凝土结构施工情况、侧壁的完整程度、废物的特性及管理水平等因素综合考虑确定。

(1) 对于正式封场的刚性填埋场, 由于顶部已经覆盖抗渗钢筋混凝土盖板, 同时在盖板下方各填埋单元格内还有一层 HDPE 防渗膜包覆, 若此时依旧出现渗漏问题导致渗滤液产生, 则大概率为钢筋混凝土顶板和 HDPE 防渗膜同时渗漏。根据工程经验, 这种情况出现的可能性较小, 拟将该情况的渗漏风险参数定为 0.0001。但这种情况一旦发生, 由于已经封场的原因较难被发现, 从渗漏监测频率角度考虑, 假定正式封场后的渗漏监测频率为半个月一次, 且检查出渗漏后及时采取措施修补, 那么渗漏持续时间即为 15 天。

(2) 对于临时封场的刚性填埋场, 由于要求刚性填埋场顶部雨棚及时覆盖, 且废物上方还有一层 HDPE 防渗膜包覆, 若该状态下出现渗漏问题导致渗滤液产生, 则大概率为雨棚和 HDPE 防渗膜均有破损。根据工程经验, 拟将该情况的渗漏风险参数定为 0.003。假定临时封场后的渗漏监测频率为一周一次, 且检查出渗漏后及时采取措施修补, 那么渗漏持续时间即为 7 天。

(3) 对于正在填埋危险废物的刚性填埋场, 在作业完成后及时覆盖雨棚, 且雨天禁止填埋作业的情况下, 若出现渗漏问题导致渗滤液产生, 则大概率为雨棚有破损。根据工程经验, 该情况出现的可能性较前两者都要高, 拟将该情况的渗漏风险参数定为 0.016。理论上填埋危险废物的填埋单元格应每天定期检查渗漏情况, 考虑到可能发现不及时, 或遭遇恶劣天气无法及时检查的情况, 填埋单元格渗漏持续时间拟定为 3 天。

因此, 综合考虑可按照风险评估的模式, 对刚性填埋场平均每年产生的渗滤液量进行估算, 初步考虑公式如下:

$$Q = (N1 K1 D1 + N2 K2 D2 + N3 K3 D3) \times A \times H \times 10^{-3}$$

式中:

Q —— 平均年渗滤液产生量,  $m^3$ ;

N1 —— 正在填埋单元格数量, 个, 本工程取 5;  
N2 —— 已临时封场填埋单元格数量, 个, 本工程取 45;  
N3 —— 已正式封场填埋单元格数量, 个, 本工程取 650;  
K1 —— N1 数量渗漏风险参数, 本工程取 0.016;  
K2 —— N2 数量渗漏风险参数, 本工程取 0.003;  
K3 —— N3 数量渗漏风险参数, 本工程取 0.0001;  
D1 —— N1 数量渗漏持续时间, 本工程取 3;  
D2 —— N2 数量渗漏持续时间, 本工程取 7;  
D3 —— N3 数量渗漏持续时间, 本工程取 15;  
A —— 填埋单元格顶面积,  $m^2$ , 本工程取 26.54;  
H —— 年平均降雨量, 1800mm。

根据估算, 全场刚性填埋场(700 个填埋单元格) 在填埋运行期间平均每年因意外情况产生渗滤液量约  $103.19m^3$ 。

该计算方法从合理的角度分析推导出粗算公式, 存在的问题可能有影响因素考虑不全面、拟定参数与实际不符等, 因此, 渗滤液产生量计算可根据实际情况增加影响因素且调整计算参数, 从而获得符合本项目的最贴切的渗滤液产生量, 本次计算仅提供工程经验参数的计算结果, 供参考。

## 2、渗滤液导排系统

本项目刚性填埋场填埋期间设置雨棚, 杜绝雨水进入, 且填埋场为地上结构, 与地下水完全隔绝。因此, 渗滤液的产生仅为废物自身微量的水分渗出、空气中水分的进入及生产运行中意外情况导致雨水进入。根据估算, 本项目刚性填埋场内填埋废物渗滤液量产生量极少, 每年仅  $103.19m^3$ , 因此可利用导气管兼做渗滤液竖向检查井, 如产生渗滤液, 采用自吸泵或移动式罐车抽排至每一期的最后一个填埋单元格, 到一定规模后集中进入废水处理车间处理, 避免其他填埋单元格中的废物长时间浸泡在渗滤液中。

## 2.9.7 气体导排及废气处理

进入刚性填埋场的废物与传统进入柔性填埋场的废物性质不同，有机物含量可能较高，各填埋单元格均可能产生填埋气体，因此刚性填埋场设置气体导排系统，在刚性填埋场附近设废气处理设施，处理刚性填埋场产生的填埋气体，从各填埋单元格收集到的废气通过侧壁中预埋的导气管及填埋单元格底板下部的导气管连接至废气处理设备进行处理。废气处理规模为  $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，采用碱液喷淋+活性炭吸附工艺，设 15m 高排放塔。

## 2.9.8 监测设施

### 1、地下水监测

根据规范，填埋场投入使用之前，企业应监测地下水本底水平。

本项目刚性填埋场地下水监测井的布置作为整个场区的地下水监测井的一部分，拟将刚性填埋场区域的地下水监测井设置在地下水上下游相同水力坡度上，深度建议不小于地下水水位以下 2m。要求在填埋场上、下游设置 1 个监测井，两侧各布置不少于 1 个监测井，下游设置至少 3 个监测井。

填埋场运行期间，地下水监测频率至少每月一次，而在填埋场封场后，应继续监测地下水，频率至少每季度一次。

### 2、防渗膜渗漏监测

应在每个填埋单元格底板设置 DN50HDPE 预埋管，预埋管顶部与底板顶面平齐，底部出露底板不小于 50cm，并在底部设置球阀，同时设置监测系统，对各填埋单元格防渗层完整性进行监测，同时运营过程中，应在日常管理时制定渗漏检查计划和实施方案，定期打开球阀检查是否有污水流出，若发现有污水，表明填埋单元格内防渗系统已经渗漏，应立即停止填埋工作并及时采取补漏措施。

## 2.10 主要设备

本章节内容涉及企业机密，经与企业交流，不予公开。

## 2.11 公用工程及辅助设施

### 2.11.1 给排水

1、给水

1) 用水量计算

工程用水量为  $60175.05\text{m}^3/\text{d}$  (其中生活用水  $55.91\text{m}^3/\text{d}$ , 生产用水  $3052.39\text{m}^3/\text{d}$ , 循环水  $56856\text{m}^3/\text{d}$ , 回用水  $210.75\text{m}^3/\text{d}$ )。用水情况详见表 10-2。

2) 给水水源

本项目给水由市政自来水厂供给，分别从发展大道(位于厂区东侧，为现状道路，呈南北走向。道路下敷设一根给水管道，管径为 DN400，市政给水压力  $0.35\text{MPa}$ , 水质达标) 和通仁路(位于厂区北侧，为现状道路，呈东西走向。道路下敷设一根给水管道，管径为  $\text{DN}200\sim\text{DN}300$ ，市政给水压力  $0.35\text{MPa}$ , 水质达标) 引入两根 DN200 给水管道。给水管网采取环状布置给水压力约为  $0.35\text{MPa}$ ，供厂区生产、消防和生活使用。由于外部道路管网不成环，本项目消防按一路水源设计。

3) 给水系统

厂区生产生活新水总用水量为  $3319.05\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活用水量  $55.91\text{m}^3/\text{d}$ ，生产用水量  $3052.39\text{m}^3/\text{d}$ ，回用水  $210.75\text{m}^3/\text{d}$ 。供水系统由生活、生产水池、变频恒压设备及配水管网组成，主要供给综合办公楼、以及各车间生活、生产用水。

主要设备及性能参数如下：

(a) 生产生活水池 1 座

设计尺寸： $20\text{m}\times13\text{m}\times5.8\text{m}$ (有效水深 4m)

(b) 变频恒压供水设备，按最大时用水量考虑设 1 套

性能参数:  $Q=150\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=50\text{m}$

配套水泵: 100SFL150-40 型 3 台 2 用 1 备, 80SFL75-50,  $Q=75\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=50\text{m}$ ,  $N=22\text{kW}$ ;

40SLF9-50 型 1 台,  $Q=9\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=50\text{m}$ ,  $N=3\text{kW}$ ;

$\Phi 800*2300$  压力罐 1 台, 压力  $0.6\text{MPa}$ 。

#### 4) 循环水系统

##### (1) 熔炼循环冷却水

熔炼循环冷却水系统循环水规模为  $1290\text{m}^3/\text{h}$  (最大循环规模为  $1381\text{m}^3/\text{h}$ ), 按用水量  $1400\text{m}^3/\text{h}$  设计, 要求供水温度  $t_1 \leqslant 33^\circ\text{C}$ , 供水压力  $P=0.35\text{Mpa}$ , 设备冷却后回水温度  $t_2 \leqslant 43^\circ\text{C}$ , 回水压力  $P=0.25\text{Mpa}$ ; 车间冷却用水为间冷开式系统, 其主要为出水温度有所升高, 因此考虑采用机械通风冷却循环供水方式。

设备冷却回水利用余压直接送至冷却塔, 经冷却后供循环使用, 该系统考虑循环水质稳定, 设置电子除垢等设备。

主要设备及性能参数如下:

##### (a) 钢结构冷却塔, 2 台

性能参数:  $Q=700\text{m}^3/\text{h}$ ,  $t_1=43^\circ\text{C}$ ,  $t_2=33^\circ\text{C}$ ,  $\Delta t=10^\circ\text{C}$ ,  $N=30\text{kW}$

##### (b) 水箱 1 座

设计尺寸:  $350\text{m}^3$

##### (c) 冷水泵, 3 台, 2 用 1 备

性能参数:  $Q=720\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=50\text{m}$ ,  $N=132\text{kW}$

##### (2) 湿法车间循环水

湿法车间循环水为  $613\text{m}^3/\text{h}$ , 按用水量  $700\text{m}^3/\text{h}$  设计, 要求供水温度  $t_1 \leqslant 33^\circ\text{C}$ , 供水压力  $P=0.35\text{Mpa}$ , 设备冷却后回水温度  $t_2 \leqslant 43^\circ\text{C}$ , 回水压力  $P=0.25\text{Mpa}$ ; 车间冷却用水为间冷开式系统, 其主要为出水温度有所升高, 因此考虑采用机械通风冷却循环供水方式。

设备冷却回水利用余压直接送至冷却塔, 经冷却后供循环使用, 该

系统考虑循环水质稳定，设置电子除垢等设备。

主要设备及性能参数如下：

(a) 钢结构冷却塔，2台

性能参数： $Q=350\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta t=10^\circ\text{C}$

(b) 冷水泵，3台，2用1备

性能参数： $Q=330\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=42\text{m}$

(c) 纤维球过滤器，1台

$Q=20\text{m}^3/\text{h}$

(d) 加药装置，1台

(3) 制酸循环水

制酸循环水循环水规模为 $762\text{m}^3/\text{h}$ ，按用水量 $800\text{m}^3/\text{h}$ 设计，要求供水温度 $t_1 \leq 33^\circ\text{C}$ ，供水压力 $P=0.35\text{Mpa}$ ，设备冷却后回水温度 $t_2 \leq 43^\circ\text{C}$ ，回水压力 $P=0.25\text{Mpa}$ ；车间冷却用水为间冷开式系统，其主要为出水温度有所升高，因此考虑采用机械通风冷却循环供水方式。

设备冷却回水利用余压直接送至冷却塔，经冷却后供循环使用，该系统考虑循环水质稳定，设置电子除垢等设备。

主要设备及性能参数如下：

(a) 钢结构冷却塔，2台

性能参数： $Q=400\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta t=10^\circ\text{C}$ ,  $N=18.5\text{kW}$

(b) 冷水泵，3台，2用1备

性能参数： $Q=420\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=42\text{m}$ ,  $N=90\text{kW}$

(c) 纤维球过滤器，1台

$Q=25\text{m}^3/\text{h}$ ,  $N=5\text{kW}$

(d) 加药装置，1台

(4) 制氧空压站循环水

制氧空压站循环水量为 $410\text{m}^3/\text{h}$ ，按用水量 $450\text{m}^3/\text{h}$ 设计，要求供水温度 $t_1 \leq 33^\circ\text{C}$ ，供水压力 $P=0.35\text{Mpa}$ ，设备冷却后回水温度 $t_2 \leq 43^\circ\text{C}$ ，

回水压力  $P=0.25\text{Mpa}$ ；车间冷却用水为间冷开式系统，其主要为出水温度有所升高，因此考虑采用机械通风冷却循环供水方式。

主要设备及性能参数如下：

(a) 钢结构冷却塔，1台

性能参数： $Q=450\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta t=10^\circ\text{C}$ ,  $N=15\text{kW}$

(b) 冷水泵，2台，1用1备

性能参数： $Q=445\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=42\text{m}$ ,  $N=75\text{kW}$

(c) 纤维球过滤器，1台

$Q=25\text{m}^3/\text{h}$ ,  $N=4\text{kW}$

(d) 加药装置，1台

5) 事故水系统

该系统主要用于出现全厂停电断水，将发生重大生产事故时，供给设备用水，如侧吹炉、电炉(炉体水套、溜槽等)及电炉渣水淬等设备用水，事故用水量为  $567\text{m}^3/\text{h}$ (初期最大事故用水量为  $1427\text{m}^3/\text{h}$ )，事故时供水压力不小于  $0.25\text{MPa}$ 。

事故用水水源来自于熔炼循环水系统，在熔炼循环水系统中设置冷水泵3台(其中特别重要一级负荷1台)、热水泵3台(其中特一级负荷1台)、冷却塔2台(其中特一级负荷1台)，并设置了事故柴油水泵机组1台及  $350\text{m}^3$  高位应急水箱(设置在熔炼车间内，设置标高约为  $30\text{m}$ ，其中事故贮水容积为  $252\text{ m}^3$ )1座。正常工作时，由冷水泵直接供给熔炼车间各设备用水。全厂停电事故发生时，柴油水泵在收到信号后立即启动，在全厂应急供电系统供电给冷水泵(特一级负荷)并达到额定功率后关闭。高位水箱内的事故贮水是保证停电时切换、操作时的用水量，正常供水系统及事故供水系统的切换可通过仪表阀等来实现。高位应急水箱平时给风机等设备供水，以保证水箱内水质。

## 2、排水

本工程厂区排水采用雨、污分流体制。

## 1) 污水系统

厂区废水主要由四部分构成，生产污水 445.41m<sup>3</sup>/d，生产废水 1559.40m<sup>3</sup>/d，初期雨水 193m<sup>3</sup>/d 和生活污水 50.28m<sup>3</sup>/d。

生产污水 445.41m<sup>3</sup>/d 进入综合废水调节池。

生活污水 50.28m<sup>3</sup>/d 经化粪池（食堂废水经隔油池）处理后采用“A<sup>2</sup>O-MBR 生化处理”工艺处理，采用一体化设备，处理达标后就近排入通和路污水管网。

生产污水 445.41 m<sup>3</sup>/d 采用“石灰中和+纳米铁除重金属处理工艺+两级 DTRO+MVR 蒸发”工艺处理，达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 1 第一类污染物标准和表 4 第二类污染物一级标准后进行深度处理。深度处理 445.41m<sup>3</sup>/d 采用两级反渗透“DTRO”工艺处理，产生的水清液达到《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005) 后回用循环水补充水；浓缩液 111.35m<sup>3</sup>/d 采用 5m<sup>3</sup>/h 蒸发 MVR 处置。

生产废水 1559.40m<sup>3</sup>/d 为循环水及锅炉排污水，仅盐分及水温上升，可直接排放或回用。

初期雨水 193m<sup>3</sup>/d (1350m<sup>3</sup>/次，分 5~7 天处理) 主要是重金属及 SS 超标，初期雨水采用“纳米铁除重金属处理工艺”处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 1 第一类污染物标准和表 4 第二类污染物一级标准后，不能回用的就近排入通和路污水管网。

## 2) 雨水系统

因厂区初期雨水具有一定的污染性，污染区域约 F=90000m<sup>2</sup> (按 15mm 量) 进行收集进入废水处理车间处理。本厂区设 1 座初期雨水池 (有效容积为 1350m<sup>3</sup>) 和 1 座消防事故水池 (有效容积为 324m<sup>3</sup>)，雨水收集池进口处设闸门，初期雨水收满 1350m<sup>3</sup> 后闸门自动关闭，中后期雨水经厂区雨水管道排至通和路雨水管网。

雨水水量

①设计参数

主要设计参数执行《室外排水设计规范》(GB50014—2006) (2016年版)。

### ②雨水管道(管渠)计算公式

雨水设计流量按下式计算

$$Q=q \cdot \Psi \cdot F$$

式中:  $Q$ —雨水设计流量(L/s);

$q$ —设计暴雨强度(L/s·hm<sup>2</sup>);

$\Psi$ —径流系数, 取0.7;

$F$ —汇水面积(服务区范围), hm<sup>2</sup>。

暴雨强度公式采用上饶市暴雨强度公式:

$$q = \frac{2374(1 + 0.47 \log P)}{(t + 5)^{0.71}}$$

式中:  $P$ —降雨重现期, 取  $P=2a$ ;

$t$ —降雨历时(min),  $t=t_1+t_2$ ;

其中:  $t_1$ —地面汇流时间,  $t_1=5\text{min}$ ;

$t_2$ —管渠内流行时间(min)。

### ③暴雨量

雨水汇水面积约20hm<sup>2</sup>, 经计算设计雨水量为6314L/S。

## 2.11.2 供配电

### 1、供电电源

根据业主与上饶茶亭经济开发区供电部门的供电意向, 由本项目用地附近规划拟建的变电站提供两回路35kV电源作为本项目的供电电源, 且当一回电源发生故障时, 另一回电源不应同时受到损坏, 每回电源的供电能力应能满足全厂用电负荷的供电需求。35kV外部电源采用电缆进线至总降压变电站, 厂内各10kV变配电所电源取自厂区总降变电站10kV不同母线段。

### 2、用电负荷

本项目用电负荷为: 总装机容量约26355kW, 其中工作容量约

22317kW，折算到总降压变电站主变 35kV 侧计算负荷如下：

有功功率 14252kW，经无功补偿后无功功率为 4796kvar，视在功率为 15038kVA，功率因数为 0.95，年耗电量约为 93017k-kwh。。

根据本工程采用的生产工艺以及设备对供电可靠性的要求，全厂一级负荷及特别重要一级负荷用电设备共计 40 台，总装机容量约为 1889kW，其中工作台数 27 台，工作容量约为 1254kW，计算有功功率约为 1004kW，最大电动机为 160kW 螺杆空压机。除上述一级负荷及特别重要一级负荷之外，其他的全部生产性负荷均为二、三级负荷。

### 3、用电负荷计算

表 2.11-1 全厂电力负荷汇总表

序号	受电设备名称	数量(台)		设备功率(kW)		计算系数			计算负荷			年耗电量(k-kwh)	备注
		工作的	总的	工作的	总的	Kx	$\cos\phi$	$\tg\phi$	P(kW)	Q(kvar)	S(kVA)		
(一)	35kV 总降变电站												
1	熔炼 10kV 变配电所	289	332	9816	11780				6814	3315	7578	43324	
2	动力中心 10kV 变配电所	188	209	7062	8896				4412	2597	5120	26147	
3	湿法处理车间 10/0.4kV 变电所	157	158	1654	1709				1181	460	1268	7677	
4	废水处理 10/0.4kV 变电所	109	134	1758	1868				1096	394	1165	6030	
5	精炼区 10/0.4kV 变电所	212	230	2027	2103				1344	514	1439	8738	
	全厂 10kV 侧合计	955	1063	22317	26355				14848	7280	16537		
	同时系数 $K_p=0.95, K_q=0.97$					0.89			14106	7062	15774		
	电容补偿									-3000			
	补偿后					0.96			14106	4062	14679		
	变压器损耗								147	734		1101	
	折算总降35kV 侧负荷					0.95			14252	4796	15038	93017	

表 2.11-2 全厂电力负荷计算表

		数量(台)	设备功率(kW)	计算系数	计算负荷	年耗电量

序号	受电设备名称	工作的	总的	工作的	总的	Kx	cos $\phi$	tg $\phi$	P (kW)	Q (kvar)	S (kVA)	(k-kwh)	备注
(一)	熔炼 10kV 变配电所												
1	硫酸 10/0.4kV 变电所	77	100	2839	3472				1996	761	2136		
2	熔炼循环水 10/0.4kV 变电所	82	91	1893	2285				1324	491	1412		
3	熔炼 10/0.4kV 变电所	127	137	1384	1623				967	319	1018		
4	离心风机	1	1	900	900	0.85	0.90	0.48	765	371			
5	SO <sub>2</sub> 风机	1	2	700	1400	0.85	0.90	0.48	595	288			
6	电炉变压器	1	1	2100	2100	0.80	0.80	0.75	1680	1260			
	10kV 侧合计	289	332	9816	11780				7327	3489	8115		
	同时系数 Kp=0.93, Kq=0.95						0.90		6814	3315	7578		
(二)	动力中心 10kV 变配电所												
1	动力中心 10/0.4kV 变电所	156	174	2284	2691				1273	471	1357		
2	厂前区 10/0.4kV 变电所 1#变压器	12	12	900	900				491	236	545		
3	厂前区 10/0.4kV 变电所 2#变压器	15	15	881	881				488	229	539		
4	空压机	2	3	1342	2013	0.85	0.80	0.75	1141	856			
5	罗茨鼓风机和真空泵一体机	1	1	900	900	0.85	0.80	0.75	765	574			
6	氧压机	1	2	355	710	0.75	0.90	0.48	266	129			

7	转炉鼓风机	1	2	400	800	0.80	0.80	0.75	320	240		
	10kV 侧合计	188	209	7062	8896				4744	2734	5476	
	同时系数 Kp=0.93, Kq=0.95					0.86			4412	2597	5120	
(三)	厂前区 10/0.4kV 变电所 1#变压器											
1	综合办公楼	7	7	339	339				237	147	279	
2	倒班宿舍	5	5	561	561				302	179	351	
	380V 侧合计	12	12	900	900				540	326	631	
	同时系数 Kp=0.9, Kq=0.95					0.84			486	310	576	
	电容补偿									-100		
	补偿后					0.92			486	210	529	
	变压器损耗								5	26		
	折算 10kV 侧负荷					0.90			491	236	545	
	变压器台数及容量										1x630	
(四)	厂前区 10/0.4kV 变电所 2#变压器											
1	综合办公楼	5	5	337	337				214	156	265	
2	食堂	4	4	239	239				157	100	186	
3	生产准备楼	4	4	275	275				142	100	173	

4	厂前区门卫	2	2	30	30			24	15	28		
	380V 侧合计	15	15	881	881			536	371	652		
	同时系数 Kp=0.9, Kq=0.95					0.81		483	353	598		
	电容补偿								-150			
	补偿后					0.92		483	203	524		
	变压器损耗							5	26			
	折算 10kV 侧负荷					0.91		488	229	539		
	变压器台数及容量									1x630		
(五)	硫酸 10/0.4kV 变电所											
1	净化工序	21	28	360	598			274	198	337		
2	干吸工序	8	9	174	185			140	72	157		
3	转化工序	10	14	1452	1461			1145	392	1211		
4	硫酸尾气脱硫	17	24	442	573			353	242	428		
5	酸库及装酸	2	3	20	35			17	11	20		
6	环集脱硫	6	8	164	303			86	63	106		
7	制酸循环水	13	14	228	318			181	135	226		
	380V 侧合计	77	100	2839	3472			2195	1113	2461		
	同时系数 Kp=0.9, Kq=0.95					0.88		1975	1057	2240		

	电容补偿								-400			
	补偿后					0.95		1975	657	2082		
	变压器损耗							21	104			
	折算 10kV 侧负荷					0.93		1996	761	2136		
	变压器台数及容量									2x2500		
(六)	熔炼循环水 10/0.4kV 变电所											
1	熔炼循环水	18	20	537	759			427	227	483		
2	综合化验楼	34	34	655	655			480	350	594		
3	转炉吹炼工段	18	25	221	390			170	121	209		
4	转炉烟气收尘	12	12	481	481			379	272	467		
	380V 侧合计	82	91	1893	2285			1456	970	1750		
	同时系数 Kp=0.9, Kq=0.95					0.82		1310	922	1602		
	电容补偿								-500			
	补偿后					0.95		1310	422	1376		
	变压器损耗							14	69			
	折算 10kV 侧负荷					0.94		1324	491	1412		
	变压器台数及容量									2x1600		
(七)	熔炼 10/0.4kV 变电所											

1	电炉工段	46	49	417	546			306	256	399		
2	电炉余热锅炉	3	3	6	6			5	3	6		
3	侧吹炉工段	29	31	208	222			161	122	202		
4	侧吹炉余热锅炉	19	20	59	96			47	34	58		
5	侧吹炉烟气收尘	8	8	472	472			376	269	463		
6	酸泥焙烧	20	24	199	259			148	113	186		
7	环境集烟	2	2	23	23			20	12	23		
	380V 侧合计	127	137	1384	1623			1063	810	1336		
	同时系数 Kp=0.9, Kq=0.95					0.78		957	769	1228		
	电容补偿								-500			
	补偿后					0.96		957	269	994		
	变压器损耗							10	50			
	折算 10kV 侧负荷					0.95		967	319	1018		
	变压器台数及容量									2x1250		
(八)	湿法处理车间 10/0.4kV 变电所											
1	湿法处理车间	101	101	1262	1262			987	741	1234		
2	湿法车间循环水	12	13	144	199			114	61	129		
3	配料车间	44	44	248	248			197	144	244		

	380V 侧合计	157	158	1654	1709			1299	946	1607		
	同时系数 Kp=0.9, Kq=0.95						0.79		1169	899	1474	
	电容补偿									-500		
	补偿后						0.95		1169	399	1235	
	变压器损耗								12	62		
	折算 10kV 侧负荷						0.93		1181	460	1268	
	变压器台数及容量										2x1600	
(九)	废水处理 10/0.4kV 变电所											
1	原料仓库	30	32	724	730			449	497	672		
2	干燥收尘	6	6	34	34			27	14	30		
3	废水处理车间	45	56	651	693			493	370	616		
4	初期雨水池与事故水池	4	5	12	16			7	4	8		
5	危废暂存库	6	6	238	238			168	161	235		
6	废酸处理	18	29	98	157			63	46	77		
	380V 侧合计	109	134	1758	1868			1206	1092	1627		
	同时系数 Kp=0.9, Kq=0.95						0.72		1085	1037	1501	
	电容补偿									-700		
	补偿后						0.95		1085	337	1136	

	变压器损耗							11	57			
	折算 10kV 侧负荷					0.94		1096	394	1165		
	变压器台数及容量									2x1250		
(十)	精炼区 10/0.4kV 变电所											
1	精制硫酸镍	107	123	857	896			671	505	840		
2	铅精炼	45	47	653	690			428	317	532		
3	秘精炼	44	44	289	289			227	169	283		
4	秘精炼转炉烟气收尘	7	7	69	69			55	28	62		
5	刚性填埋场	5	5	79	79			64	45	78		
6	成品库	4	4	80	80			33	35	48		
	380V 侧合计	212	230	2027	2103			1478	1099	1842		
	同时系数 Kp=0.9, Kq=0.95					0.79		1330	1044	1691		
	电容补偿								-600			
	补偿后					0.95		1330	444	1402		
	变压器损耗							14	70			
	折算 10kV 侧负荷					0.93		1344	514	1439		
	变压器台数及容量									2x1600		

#### 4、应急电源

为确保全厂一级负荷及特别重要一级负荷的供电可靠性, 厂内设置一座装机容量为 1500kW, 出口电压为 10.5kV 的应急柴油发电站。当外部电源中断供电时, 应急柴油发电站在 30 秒内起动向设置在总降 10kV 侧的应急母线供电。

转炉吹炼应急倾转、秘精炼转炉应急倾转均采用直流电机驱动, 其应急电源采用 DC220V, 200Ah 免维护直流蓄电池屏。

电炉电极液压系统采用 EPS 逆变电源作为应急电源。

电力自动化系统、控制系统 DCS 或 PLC、计算机、气体泄漏检测报警系统及火灾报警系统采用 UPS 电源供电。UPS 的维持供电时间按不小于 60 分钟考虑。

消防水泵房、精制硫酸镍和厂前区的消防设备供电, 在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置。

#### 5、总降压变电站

##### 1) 电气一次

采用 2 台 20MVA 35kV 主变, 平时并列运行, 当一台主变检修时另一台主变可接带全站负荷。

##### 2) 电气主接线

根据变电所规模, 采用两回 35kV 进线, 正常情况下一回 35kV 电源工作,

一回备用。

35kV 配电装置采用户内 KYN61 开关柜, 户内配置。35kV 配电装置通过 35kV 电缆和主变压器连接。

35kV 主接线采用单母线分段。

35kV 进线开关柜 2 面、主变进线开关柜 2 面、母联开关柜 1 面、母联隔离柜 1 面、PT 柜 2 面。

主变压器本期建设规模:  $2 \times 20\text{MVA}$ , 最终建设规模:  $2 \times 20\text{MVA}$ , 主变压

器户外配置。

主变工作方式为正常情况 2 台主变并列运行。当 1 台变压器故障或检修时，另外 1 台变压器容量可满足企业全部用电负荷的需要。正常情况下主变压器采用分列运行。

### 3) 中性点接地方式

总降压变电站主变压器 35kV 侧中性点为不接地系统。

10kV 采用经消弧线圈接地方式系统。

### 4) 防雷接地及过电压保护

#### (1) 防雷保护

总降压变电站建构筑物按二类防雷建筑物进行防雷设计，为防止直击雷，变电站区域考虑避雷设施，站内设置 2 基  $H=30m$  避雷针作为防直击雷保护措施。

为防止雷电波侵入过电压及操作过电压，在 35kV 进线处、35kV 母线在 PT 柜内、10kV 出线、总降 10kV 母线设置避雷器，同时用作防止感应过电压。

#### (2) 接地

总降压变电站主接地网以水平接地体为主、垂直接地体为镀锌角钢。主接地网水平接地体均采用镀锌扁钢。

室内配电装置埋设环形接地母线，并与主接地网可靠连接。

### 5) 所用变系统

厂区 35/10.5kV 总降压变电站设置 2 套接地变消弧线圈兼站用变成套装置，以满足总降压变电站内用电设备用电需求。接地变压器采用干式变压器，容量 400kVA/台，其中站用变容量为 100kVA/台，10/0.4kV。

### 6) 照明系统

根据场地工作性质及环境特征，选择相应的照明光源、灯具和照度。总降压变电所户外照明采用投光灯照明。户内照明主要采用 LED 荧光灯。

总降压变电所重要场所设置应急照明,采用应急灯具。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。

## 6、全厂配电系统

### (1) 10kV 变配电所设置

根据本项目工艺流程、车间划分、负荷大小及分布情况,厂内共设置2座10kV变配电所,分别为熔炼10kV变配电所以及动力中心10kV变配电所。各10kV变配电所分别向各自所在区域的高压电动机、配电变压器等用电设备放射式配电。湿法车间10/0.4kV变电所、废水处理10/0.4kV变电所、精炼区10/0.4kV变电所由总降变电站10kV母线直接供电。

### (2) 10kV 系统主接线

各10kV变配电所均采用单母线分段接线,并由总降变电站引两回路电缆线路供电,两回路电源应分别引自总降变电站10kV不同母线段。每一回线路的供电能力及总降出线开关的容量均能满足该10kV变配电所全部负荷的需求。正常情况,各10kV变配电所单母线分段运行,当一回线路故障或检修时,由另一回路承担全部负荷。

### (3) 继电保护

10kV设备采用数字式保护测控装置。设备的保护测控装置分别安装在各自开关柜上。为了确保电气设备安全、可靠的工作及在故障时继电保护装置能快速、有选择的动作,根据相关规范对不同的电力元件装设相应的继电保护和自动装置。

### (4) 车间 10/0.4kV 变电所及低压配电系统

除厂前区设置1座10/0.4kV变电站外,厂内生产区域根据工艺流程及车间负荷分布情况,全厂共设有7座10/0.4kV车间变电所,所内配有2台容量相同的配电变压器,变压器同时工作。当一回高压线路或变压器故障或检修时,另一回高压线路或变压器承担该变电所全部生产

负荷。

表 2.11-3 全厂车间 10/0.4kV 变电所一览表

序号	变电所名称	计算负荷			变压器		备注
		P (kW)	Q(kvar)	S(kVA)	台数	容量 (kVA)	
1	硫酸 10/0.4kV 变电所	1996	761	2136	2	2500	干变
2	熔炼循环水 10/0.4kV 变电所	1324	491	1412	2	1600	干变
3	熔炼 10/0.4kV 变电所	967	319	1018	2	1250	干变
4	湿法处理车间 10/0.4kV 变电所	1181	460	1268	2	1600	干变
5	废水处理 10/0.4kV 变电所	1096	394	1165	2	1250	干变
6	动力中心 10/0.4kV 变电所	1273	471	1357	2	1600	干变
7	精炼区 10/0.4kV 变电所	1344	514	1439	2	1600	干变

低压配电系统采用单母线分段接线, 设置母联断路器。

低压配电系统保护:

①低压进线

主要具备:过载长延时保护:短路短延时保护:接地保护。保护器件主要采用断路器。

②低压电动机

主要具备:短路保护:过载保护:断相保护和接地保护。保护器件主要采用马达保护器。

③低压配电线路

主要具备:短路保护:过载保护:接地保护。保护器件主要采用断路器。

## (5) 整流所

### ①铅秘电解整流所

铅秘电解以氟硅酸和氟硅酸铅为电解液进行电解提纯铅, 产出电铅和铅秘阳极泥。根据工艺布置, 在铅秘电解车间内设有 8 组共 96 个电解槽和 1 个整流所, 整流所内设置一台 DC80V, 2800A 的整流装置向电解槽供电。

为了抑制整流装置产生的谐波对电网的影响, 其整流电路采用 12 脉波可控 硅整流桥, 同时在整流装置电源侧设置 APF 有源滤波装置, 有效滤除整流装置产生的各次谐波。

整流装置的交直流参数等数据采用 PLC 系统监视和控制。

### ②电收尘、电除雾整流所

在侧吹炉工段和转炉吹炼工段各设有一座电收尘整流所, 在硫酸净化设有一座电除雾整流所。电收尘和电除雾的高压硅整流器为户外型设备, 安装在电收尘器和电除雾器的顶部, 其他控制设备均安装在电收尘、电除雾控制室内。

## (6) 动力配线

高、低压电力电缆截面选择主要考虑以下因素: 敷设处的环境温度、敷设方式、允许的线路电压降水平、与短路故障保护协调。综合上述因素, 本项目中铜芯高压电力电缆的最小截面暂按  $95\text{mm}^2$  考虑, 低压电力电缆的最小截面采用  $4\text{mm}^2$ 。

高压电缆采用阻燃铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆 (ZC-YJV), 低压动力电缆采用阻燃铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆 (ZC-YJV), 变频调速电机电缆采用阻燃铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜丝编织屏蔽变 频电缆 (ZC-BPYJVP), 控制电缆电缆采用阻燃铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套编织屏蔽控制电缆 (ZC-KVVP), PLC 通讯电缆按具体设备要求选择。

各车间内电缆主要采用电缆桥架敷设, 局部穿热镀锌钢管保护。厂区

内电缆 采用沿厂区管桥架敷设,在桥架敷设有困难的局部采用电缆直埋或穿保护管的方式敷设。

电缆桥架一般采用钢制热镀锌梯级式桥架。

车间内吊车滑触线采用塑料护套铜材质安全滑触线, 以提高吊车供电的安全和可靠性。

#### (7) 照明

厂房内主要采用防水防尘防腐型灯具, 光源采用节能高效 LED 光源: 配电室、办公室、化验室等区域主要采用 LED 线型灯照明, 光源采用 LED 光源。

在消防控制室、消防水泵房、应急柴油发电机房、控制室、配电室等发生火灾时仍需正常工作的场所同时设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志。

在楼梯间、疏散走道、安全出口设置疏散照明和疏散指示标志, 应急照明时间不少于 30 分钟。

#### (8) 防雷与接地

建筑物拟按《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 的相关要求进行相应的防雷设计。

用电设备和线路根据建筑物 的防雷类别按《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 相关规定采取相应的防止雷电电涌侵入的措施。

低压配电系统接地型式采用 TN-S, 所有用电设备的金属外壳均可靠接地。

#### (9) 电气安全

电气采取的主要防火措施如下:

##### ①总降压站

- a) 总降压站设置 4m 宽的消防车道;
- b) 主变压器安装在户外, 主变压器的外廓距总降压站各建筑物的防火净距大于 10 米, 距事故油池的防火净距大于 5 米, 两台主变压器之

间设置防火墙；

- c) 在每台主变压器的基础内设有贮油坑, 其容量大于主变压器油量的 20% , 并设置排油管将油排入事故油池;
- d) 设总事故油池, 其容量大于单台主变压器的总油量;
- e) 设置火灾自动报警系统;
- f) 总降压站内对主变压器等各种带油电气设备及建筑物配备适当数量的移动式灭火器。

#### ②10kV 变配电所及低压配电室

- a) 10kV 开关装置均采用真空断路器;
- b) 10kV 变配电所、低压配电室按耐火等级为二级设计;
- c) 变压器采用干式变压器。

#### ③电缆防火主要措施

- a) 高、低压电力电缆及控制电缆均采用阻燃电缆, 在高温场所敷设采用耐高温电缆;
- b) 电缆进入建筑物时, 进行防火封堵处理: 电缆穿过电器室的墙壁、顶棚、楼板或穿出配电柜时也应用防火堵料封堵;
- c) 车间 10kV 配电所的两回电源电缆和应急电源的电缆, 放置在不同路径的支架或桥架上敷设;
- d) 在可能有高温熔体、热渣飞溅的区域敷设的电气管线采取隔热措施;
- e) 敷设在电缆桥架上的电缆在分支处和每隔 60~100 米处, 进行防火分隔处理。

#### ④照明

- a) 开关、插座和照明灯具靠近可燃物时, 采取隔热、散热等保护措施。
- b) 配电线路在有可燃物的闷顶内敷设, 或在有可燃物的吊顶内敷设时, 采用穿金属管保护。

### 5) 火灾自动报警

变配电室、电缆夹层、控制室、计算机房等设置火灾自动报警装置，并备有干粉或 CO<sub>2</sub> 灭火器。

## 2.11.3 应急柴油发电站

在冶炼过程中，有些设备是不允许停电的，尽管厂区有两路独立进线，但还是不能保证供电的完全可靠，因此在外部两路供电同时停止时，必须有应急柴油发电机组在 30 秒时间内向应急用电设备供电，以保证设备的安全。

本项目最大运行计算负荷：有功功率 752kW，视在功率 939kVA；最大尖峰计算负荷：有功功率 1235kW，视在功率 1544kVA。

拟设置 1 台备用功率为 1500kW 的应急柴油发电机组，机组并网运行，并在 30 秒内对外供电。

全自动柴油发电机组由燃烧系统、润滑系统、冷却系统、起动系统组成：

机组的燃料为轻柴油，箱式柴油发电机组内配置油箱(4m<sup>3</sup>)，由机组自驱动油泵送至柴油机的每个气缸。燃烧空气经过滤除去尘粒后再进入柴油机的涡轮增压机增压后再进入气缸。柴油机气缸内排出的烟气，经涡轮增压机进一步做功后进入消声器，而后排入大气。

润滑系统设备均装配在柴油机公用底盘上，由机组自驱动油泵、电动油泵、电加热器、冷却器等设备组成。

冷却系统分内循环和外循环，内循环冷却系统为单回路闭式水冷却系统，水箱式散热器、机组自驱动水泵、增压空气冷却器、润滑油冷却器装配在柴油机上。外循环为开式系统，由自带的冷却风扇提供冷却风。

机组采用蓄电池电起动，机组配套充电系统。

## 2.11.4 消防

### 1、消防给水系统

根据厂区面积约 20 公顷 <100 公顷，按照《建筑设计防火规范》

(GB50016-2014) (2018年版) 及《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 有关规定, 同一时间内的火灾次数按一次考虑。

本项目精制硫酸镍车间、制氧站、总降及厂前区(综合办公楼、倒班宿舍) 设置室内消防给水, 其它厂房均属丁、戌类且耐火等级为二级, 且可燃物较少(或存有与水接触能引起燃烧爆炸的物品), 可不设室内消防给水。厂区消防最不利建筑以精制硫酸镍车间(丙类) 计, 其室外消火栓用水量为 30L/s, 室内消火栓用水量为 20L/s, 火灾延续时间按 3 小时计。(厂前区室外消火栓用水量为 25L/s, 室内消火栓用水量为 15L/s, 火灾延续时间按 2 小时计, 自动喷水灭火系统设计流量为 30L/s, 火灾延续时间按 1 小时计。)

本项目室外消防给水与室内消防给水合用系统, 采用临时高压消防给水系统。

厂区设置消防泵站, 包括:消防加压泵(2 台, 1 用 1 备,  $Q=50\text{L/s}$ ,  $H=80\text{m}$ )、喷淋泵(2 台, 1 用 1 备,  $Q=30\text{L/s}$ ,  $H=80\text{m}$ ), 消防水池(分两格) 有效容积为  $540\text{m}^3$ 。在厂前区综合办公楼的屋顶上设有高位消防水箱、消火栓系统成套稳压设备及喷淋系统稳压设备, 消防水箱容积为  $18\text{m}^3$ , 满足消防初期前 10min 消防用水量要求。

消防给水管网沿厂区道路环状布置。室外消火栓的布置, 按保护半径不超过 150m, 沿新建道路每隔不大于 120 米, 设置一个地上式室外消火栓, 共计 27 个地上式室外消火栓。

主要构筑物及设备参数如下:

1) 消防水池:采用  $L15\times B15\times H3.8\text{m}$  矩形地上水池一座, 有效水深  $2.5\text{m}$ , 实际有效容积为  $540\text{m}^3$ 。

2) 消防加压泵: XBD 型消防泵 2 台, 1 用 1 备

性能参数:;  $Q=50\text{L/s}$ 、 $H =80\text{m}$ ,  $N=75\text{kW}$  ,  $U=380\text{V}$

3) 喷淋泵: XBD 型消防泵 2 台, 1 用 1 备

性能参数:  $Q=30\text{L/s}$  、 $H =80\text{m}$  ,  $N=45\text{kW}$  ,  $U=380\text{V}$

4) 消火栓系统成套稳压设备: 1 套

配套: 稳压泵 2 台, 1 用 1 备( $Q=3.6\text{m}^3/\text{h}$  、  $H =30\text{m}$  、  $N=2.2\text{kW}$ )

气压罐  $SQL600 \times 0.6$  1 台(有效容积 150L)

5) 喷淋系统成套稳压设备: 1 套

配套: 稳压泵 2 台, 1 用 1 备( $Q=3.6\text{m}^3/\text{h}$  、  $H =30\text{m}$  、  $N=2.2\text{kW}$ )

气压罐  $SQL600 \times 0.6$  1 台(有效容积 150L)

高位消防水箱 1 座

性能参数: 不锈钢水箱  $L \times B \times H=4.0 \times 4.0 \times 2.5\text{m}$ , 有效容积  $18\text{m}^3$

本项目精制硫酸镍车间萃取区(面积约  $805\text{m}^2$ , 分两个保护区) 设置开式高压细水雾灭火系统 1 套, 系统响应时间不大于 30S, 设计喷雾强度  $1.3\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$ , 开式喷头流量系数  $K=1.0$ , 喷头最低工作压力  $10\text{MPa}$ 。高压细水雾灭火系统设计流量为  $798\text{L}/\text{min}$ , 系统持续喷雾时间 30min 计。

主要设备参数如下:

1) 高压细水雾灭火装置: 1 套

配套: 高压柱塞泵 8 台, 7 用 1 备( $Q=115\text{L}/\text{min}$  、  $P =14\text{MPa}$  、  $N=30\text{kW}$ )

稳压泵 2 台, 1 用 1 备( $Q=384\text{L}/\text{h}$  、  $P =1.38\text{MPa}$  、  $N=0.4\text{kW}$ )

不锈钢水箱 1 座 有效容积  $30\text{m}^3$

水箱补水泵 2 台, 1 用 1 备( $Q=42\text{m}^3/\text{h}$  、  $H =32\text{m}$  、  $N=5.5\text{kW}$ )

2、建筑灭火器配置

本项目工业建筑与民用建筑, 拟根据危险等级和火灾类别, 按“建筑灭火器配置设计规范”(GB50140-2005) 有关规定, 在各车间工段及建筑物内配置若干个磷酸铵盐干粉灭火器。

3、其他消防设施

本项目应急发电采用撬装式柴油发电机组, 拟由撬装式柴油发电机组供货商成套气体消防设施。

## 2.11.5 余热回收

本项目余热回收设施包括：侧吹炉余热锅炉、电炉余热锅炉、转炉水套装置、硫酸转化工段省煤器。

### 1、侧吹炉余热锅炉

侧吹炉炼铜、炼铅炉排出的高温烟气进入余热锅炉，依次经过辐射冷却室和四组对流管束，烟温降至360℃左右后，进入后续工艺收尘系统。与此同时回收烟气的余热产生压力为5MPa的饱和蒸汽。

锅炉采用强制循环，整台锅炉不设省煤器、过热器，全部为蒸发受热面。

### 2、电炉余热锅炉

电炉余热锅炉用于处理还原电炉生产过程中产生的高温烟气。同时回收烟气余热生产压力为0.6MPa的低压饱和蒸汽。

电炉余热锅炉采用自然循环。

### 3、转炉水套装置

转炉水套余热回收装置，用于处理转炉生产过程中产生的高温烟气。同时回收烟气余热生产压力为0.6MPa的低压热水，热水温度约60℃。

## 2.11.6 供热

**表 2.11-4 蒸气平衡表**

名称	锅炉产汽(+)与工业计算热负荷(-) (t/h)	
	夏季	冬季
余热锅炉产蒸汽	+ (6.5+1.5)	
工业计算热负荷	-11.8	-15.6
平衡	-3.8	-7.6

全厂蒸汽系统采用多管制，共分为 2 个压力等级：

中压(侧吹炉余热锅炉产汽)： 5.0MPa

低压(电炉余热锅炉产汽+全厂耗汽)： 0.6MPa

5.0MPa 蒸汽全部减压至 0.6MPa，并入低压蒸汽管网供低压用户使用，不足蒸汽由天燃气锅炉房补充。

依据全厂蒸汽平衡，本项目新建 1 套 10t/h 的蒸汽锅炉。

## 2.11.7 压缩空气站

本项目所有压缩空气全部进行净化处理。压缩空气分为两个系统：净化压缩空气系统和仪表气系统。

1、侧吹炉一次风

考虑 5%漏损，以及温度修正系数 1.07，侧吹炉一次风计算量  $63\text{m}^3/\text{min}$ 。

2、其余压缩空气

其余压缩空气最大消耗量  $190\text{m}^3/\text{min}$ 。

考虑空压机的连续使用特点，任何 1 台检修，能保证 100%的供气能力，拟按下列配置设置空压机。

水冷螺杆式空压机 4 台(3 用 1 备)

$Q=60\text{m}^3/\text{min}$ ，  $P=0.85\text{MPa}$

微气耗鼓风式空气干燥装置 4 台(3 用 1 备)

$Q=60\text{Nm}^3/\text{min}$ ，  $P=0.85\text{MPa}$

风冷螺杆式空压机 1 台

$Q=25\text{m}^3/\text{min}$ ，  $P=0.85\text{MPa}$

微气耗鼓风式空气干燥装置 1 台

$Q=25\text{Nm}^3/\text{min}$ ，  $P=0.85\text{MPa}$

水冷螺杆式空压机 2 台(1 用 1 备)

Q=63m<sup>3</sup>/min, P=0.35MPa

## 2.11.8 制氧站

### 1、氧气消耗量

氧气消耗量(炼铜) 合计: 平均 2151 Nm<sup>3</sup>/h, 最大 2350 Nm<sup>3</sup>/h。氧气消耗量(炼铅) 合计: 平均 1619 Nm<sup>3</sup>/h。

### 2、制氧装置能力

本项目拟选择 1 套制氧能力为 2400 Nm<sup>3</sup>/h, 纯度为 90%的 VPSA 制氧机组。放铜放渣口采用液氧气化供应。

### 3、制氧工艺流程

考虑到本项目的特点, 拟采用变压吸附制氧技术。

VPSA 工艺流程, 装置由两个吸附塔组成, 其中一个吸附塔始终处于进料吸附产氧的状态, 另一个吸附塔处于抽真空解吸状态, 每一个吸附塔的工艺过程由吸附、均压降压、抽真空、均压升压和产品最终升压等步骤组成。

#### 1) 吸附过程

通过预处理脱硫的原料空气经罗茨鼓风机加压后, 经换热器换热后直接进入吸附塔, 其中的 H<sub>2</sub>O 、 N<sub>2</sub> 、 CO<sub>2</sub> 等组分经多种吸附剂后被依次吸附掉一步得到纯度大于 90% (纯度可通过计算机在 80%~93% 间任意调节) 的 O<sub>2</sub> 从塔顶输出进入产品缓冲罐, 然后经活塞式氧气压缩机加压至 0.2MPa (G) , 再进入压氧缓冲罐稳压后送出界区去用户使用工段。

当被吸附杂质的传质区前沿(称为吸附前沿) 到达床层出口预留段某一位置时, 关掉该吸附塔的原料气进料阀和产品气出口阀, 停止吸附。吸附塔床开始转入均压回收和再生过程。

#### 2) 均压降压过程

这是在吸附过程结束后，顺着吸附方向将塔内的较高压力的富氧气体放入另一台已完成再生的真空压力吸附塔的过程，该过程不仅是降压过程，更是回收床层死空间氧组份的过程，因而可保证氧气的充分回收，提高氧的收率。

### 3) 抽真空过程

均压结束后，为使吸附剂得到彻底的再生，用真空泵逆着吸附方向对吸附床层抽真空，进一步降低杂质组分的分压，使被吸附的杂质完全解吸，吸附剂得以彻底再生。

### 4) 均压升压过程

在抽真空再生过程完成后，用来自其它吸附塔的较高压力富氧气体对该吸附塔进行升压，这一过程与均压降压过程相对应，不仅是升压过程，而且更是回收其它塔的床层死空间氧气的过程。

### 5) 产品气升压过程

在均压升压过程完成后，为了使吸附塔可以平稳地切换至下一次吸附并保证产品纯度在这一过程中降低波动幅度，需要的产品氧气将吸附塔压力升至吸附压力。

经过上述过程后吸附塔便完成了一个完整的“吸附-再生”循环，又为下一次吸附做好了准备。

两个吸附塔按程序交替工作，即可实现连续分离空气得到产品氧气。

## 4、供氧方式

主供氧气在炼铜期间由低压氧压机加压后直供。炼铅期间由中压氧压机加压后缓存在氧气球罐，经减压后外送。

放铜放渣口由液氧气化系统(液体储罐+空温式气化器)直供。拟设置2台容积15m<sup>3</sup>液氧储罐，工作压力1.6MPa。2台空温汽化器，流量1000Nm<sup>3</sup>/h，出口压力1.6MPa。

## 2.11.9 天然气供应

本项目用天然气由工业区天然气管网供应，送至厂区围墙处并调压至 0.4MPa，根据工艺用气条件，供至界区的天然气计算量为：

全厂小时最大用气量： 2929  $\text{Nm}^3/\text{h}$

全厂小时平均用气量： 1041  $\text{Nm}^3/\text{h}$

年总用气量：  $781.8 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$

进入厂区的天然气，根据用气点压力不同，分别设置调压装置，然后送至用气点。

## 2.11.10 氮气供应

本项目氮气消耗量合计：最大  $20\text{m}^3/\text{h}$  (均为天然气阀组置换)。

根据氮气消耗量，主工艺厂房设置汇流排间，选用 2 组 5 瓶，其中 20 瓶供气，20 瓶倒换钢瓶。

主要设备如下：

氮气汇流排：二组 5 瓶， $Q=30\text{m}^3/\text{h}$ ， $P_1=15\text{MPa}$ ， $P_2=0.8\text{MPa}$ 。

氮气气瓶：2 只， $V=40\text{L}$ 。

## 2.11.11 通风除尘

### 一、除尘

根据工艺要求设置局部排风罩，捕捉含尘气流，除尘系统采用脉冲布袋除尘，粉尘收集回收，高出屋面排放（大于 15 米），颗粒物排放浓度  $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，系统如下：

#### 1、原料仓库

1) 各胶带运输机受料点设置一除尘系统。经布袋除尘器除尘后经排气筒排放。设计排烟量  $24000\text{m}^3/\text{h}$ ，排放烟尘浓度  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。高出屋面排放，高度大于 15 米。

2) 在原料库堆料卸料点设置 1 台雾炮抑尘，选用 3WD2000-60 型雾炮，

射程 60 米，功率 30kW。

## 2、配料车间

1) 10 料仓（最大 8 同时）胶带运输机受料点设置一除尘系统。经布袋除尘器除尘后经排气筒排放。设计排烟量  $75000\text{ m}^3/\text{h}$ ，排放烟尘浓度  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。高出屋面排放，高度大于 15 米。

2) 1#胶带运输机、2#胶带运输机、4#胶带运输机受料点各设置一除尘系统，共 3 系统，工作制度同工艺专业。经布袋除尘器除尘后经排气筒排放。设计排烟量  $3000\text{ m}^3/\text{h}$ ，排放烟尘浓度  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。高出屋面排放，高度大于 15 米。

## 3、火法熔炼车间

侧吹炉胶带运输机受料点及煤仓进料点设置一除尘系统。经布袋除尘器除尘后经排气筒排放。设计排烟量  $12000\text{ m}^3/\text{h}$ ，排放烟尘浓度  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。高出屋面排放，高度大于 15 米。系统防爆。

## 4、烟尘湿法处理

烟尘浆化槽设置排风，排风含尘，选用 1 台 CJ12 型湿式三效除尘机组，处理风量  $10000\text{m}^3/\text{h}$ ，排放含尘浓度  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。高出屋面排放，高度大于 15 米。

## 5、铅铋精炼

1) 四台熔铅锅设置排烟除尘系统，每台熔铅锅上方设置一个圆环状抽气装置，4 台熔铅锅正常生产总烟气量约  $6000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，烟气温度  $\sim 200^\circ\text{C}$ ，烟尘含铅、砷、锑等。含微量烟尘和微量铅蒸汽的烟气由风机抽出后经布袋收尘后排空，排放烟尘浓度  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，排放铅及铅化合物浓度  $2\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

2) 精铋 1~3#精铋锅设置排烟除尘系统，工作时产生含烟尘的烟气，总排烟量  $4500\text{ Nm}^3/\text{h}$ ，烟气温度  $200^\circ\text{C}$ ，烟气由风机抽出后经布袋收尘后排空，排放烟尘浓度  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

## 二、通风废气净化

工艺槽罐及窑炉生产过程产生废气，收集后废气采用湿式洗涤塔处理达标排气筒（大于 15 米）排放。

### 1、烟尘湿法处理

工艺槽罐设置负压排风，含硫酸、砷化氢和氢气。设置一套废气处理系统，采用湿法吸收处理后排气筒达标外排。含硫酸雾废气采用 NaOH 洗涤吸收，设计排风量  $15000\text{m}^3/\text{h}$ ，排放浓度硫酸雾  $40\text{mg}/\text{m}^3$ ，高出屋面排放，高度大于 15 米。废水由给排水收集处理。设备防爆、过流管道及设备材质采用不锈钢。

### 2、铅铋精炼

精铋 4~8#精铋锅工作时会产生含氯气的烟气，总烟气量  $15000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，烟气温度  $200^\circ\text{C}$ ，收集布袋处理后送双塔氯气吸收装置 NaOH 洗涤吸收。排放烟尘浓度  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。排放氯气浓度  $80\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，排放高度大于 25 米，废水由给排水收集处理。过流管道及设备材质采用玻璃钢。

### 3、精制硫酸镍

各工艺槽挥发含硫酸、盐酸及 VOCS，设负压排气，设置一废气处理系统系统。经酸雾净化塔碱液吸收硫酸、盐酸和活性炭吸附 VOCS 后经排气筒排放。设计排烟量  $40000\text{m}^3/\text{h}$ ，排放硫酸雾浓  $40\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。高出屋面排放，高度大于 15 米。设备防爆、过流管道及设备材质采用不锈钢。

## 三、环境集烟

侧吹炉加料口、放渣口、放铜口设置环集烟罩，捕捉逸散烟气，与渣贫化炉烟气合并设置一环集系统。烟气主要有害物成分有烟尘和 SO<sub>2</sub>。环集烟气路线：烟气→布袋除尘器除尘→浸渍活性炭吸附 SO<sub>2</sub>→烟囱。设计排烟量  $53011\text{Nm}^3/\text{h}$ ，温度  $78^\circ\text{C}$ ，排放烟尘浓度  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，SO<sub>2</sub>≤ $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。高出屋面排放，高度大于 15 米。浸渍活性炭返冶金炉。

## 四、通风、空调

工艺要求机械排风场所设置侧壁安装轴流风机，补风采用自然补风。

需要空调的场所采用分体空调器。

铅铋电解电解槽面、电解液循环区域设置轴流风机强制通风。选用 20 台 FT35-11 No. 5 型玻璃钢轴流风机，每台风量  $5117 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

烟尘湿法处理车间设置轴流风机强制通风。选用 38 台 FT35-11 No. 5 型玻璃钢轴流风机，每台风量  $5117 \text{ m}^3/\text{h}$

1) 1#危废暂存库储存物品为丁、戊类，设置机械排风，设计换气次数 5 次/时，选用 16 台 FT35-11 No. 5 型玻璃钢轴流风机，每台风量  $5117 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

2) 氧气站危险类别乙类，氧压机房设置通风，换气次数不小于 6 次，并与环境含氧量信号连锁。选用 6 台 BT35-11 No. 5 型防爆轴流风机，每台风量  $5117 \text{ m}^3/\text{h}$ 。控制室设置空调，选用 2 台 KFR-72LW 型分体空调器。

3) 锅炉房危险类别丁类，设置通风，换气次数不小于 6 次，事故排风 12 次，并与可燃气体浓度信号连锁。选用 2 台 BT35-11 No. 5 型防爆轴流风机，每台风量  $5117 \text{ m}^3/\text{h}$ ，平时 2 台运行，事故 4 台运行。

## 五、防排烟及通风、空调防火措施

依据《建筑设计防火规范》（GB50016—2014）（2018 年版）需设置防排烟系统的场所，均采用可开启外窗的自然排烟（防烟）方式。满足《建筑防排烟系统技术标准》（GB51251—2017）要求。不满足时设置机械排烟系统。

风管穿越机房隔墙和防火分区隔墙时设置防火阀；防腐风管采用难燃材料制作，普通风管采用钢制风管。

## 2.11.12 仪表及自动控制

### 一、监控系统配置

#### 1、区域监控方案

本工程主要的建设内容分为主生产系统和辅助生产系统。根据各工段的生产关系，全厂共分为火法熔炼系统、湿法处理系统、公辅系统等 3 个区域。本工程根据各区域的工艺特点，主要采用 DCS 进行集中监控，

与电力专业共用一套控制系统；控制系统机柜根据就近的原则，分别位于仪表机柜室或电力配电室内。

## 2、关键控制及联锁

- 1) 熔炼循环水：(1) 高位水箱液位控制；(2) 冷水池液位控制；(3) 热水池液位控制
  - 2) 湿法车间循环水：冷水池液位控制
  - 3) 制酸循环水：冷水池液位控制
  - 4) 燃气锅炉房：(1) 除氧器压力控制；(2) 除氧器液位控制；
  - 5) 制氧空压站循环水：冷水池液位控制
  - 6) 侧吹炉工段：(1) 二次风主管空气流量控制；(2) 工艺风空气流量控制；(3) 工艺氧气流量控制；(4) 富氧工艺风压力控制
  - 7) 侧吹炉余热锅炉：(1) 汽包给水流量调节系统，采用锅炉给水流量、锅炉汽包液位和蒸汽出口流量三冲量控制法进行调节。(2) 汽包压力调节
  - 8) 烟气制酸/脱硫
1. 净化工序
    - (1) 一级动力波溢流堰入口酸流量控制；(2) 二级动力波补充水流控制；(3) 一级动力波洗涤器液位控制；(4) 气体冷却塔液位控制；(5) 二级动力波洗涤器液位控制；(6) 上清液槽液位控制；(7) 事故高位槽液位控制；(8)  $\text{SO}_2$  脱吸塔液位控制；
  2. 干吸工序
    - (1) 干燥塔循环酸浓度控制；(2) 最终吸收塔循环酸浓度控制；(3) 成品酸浓度控制；(4) 干燥塔循环槽液位控制；(5) 成品酸中间槽液位控制；(6) 干燥塔酸入口酸温控制；(7) 一吸塔酸入口酸温控制；(8) 二吸塔酸入口酸温控制；(9) 成品酸冷器酸出口酸温控制。
  3. 转化工序
    - (1)  $\text{SO}_2$  鼓风机出口  $\text{SO}_2$  浓度控制；(2) 转化一层入口温度控制(3)

I 热交管程出口温度控制; (4) II 热交管程出口温度控制; (5) 余热锅炉出口温度控制; (6) II 热交壳程出口温度控制

#### 4. 酸工序

地下槽液位控制, 贮酸罐液位控制

#### 5. 废酸处理

(1) 硫化滤液槽液位控制; (2) 一级除害塔液位控制; (3) 硫化反应槽出口液氧化还原电位

#### 6. 硫酸尾气脱硫

(1) 喷淋塔液位控制; (2) 脱硫塔液位控制; (3) 顶层循环槽液位控制;

#### 7. 脱硝系统

(1) 排放  $\text{SO}_2$  浓度控制; (2) 脱硝碱洗塔循环液 PH 值控制; (3) 脱硝碱洗塔液位控制

#### 9) 湿法处理车间

(1) 蒸汽总管压力控制; (2) 浸出反应槽溶液温度控制;

#### 10) 酸泥焙烧

(1) 硫酸高位槽液位控制; (2) 浆化槽浓硫酸流量控制; (3) 热水槽温度控制;

#### 11) 精制硫酸镍

#### 1. 浸出工序

(1) 浸出槽浆料 pH 控制; (2) 除铁槽浆料 pH 控制; (3) 氢氧化镍沉淀槽浆料 pH 控制; (4) 重金属沉淀槽料液 pH 控制; (5) 蒸气总管压力控制; (6) 浆化槽液位控制; (7) 浓硫酸贮槽液位控制; (8) 氢氧化钠贮槽液位控制; (9) 浸出槽液位控制; (10) 除铁槽液位控制; (11) 双氧水槽液位控制; (12) 缓冷槽液位控制; (13) 砷铁渣浆化槽液位控制; (14) 砷铁渣压滤后液贮槽液位控制; (15) 砷铁渣洗涤后压滤后液贮槽液位控制; (16) 精滤后液贮槽液位控制; (17) 氢氧化镍沉淀槽液

位控制；(18) 重金属废水收集槽液位控制；(19) 金属沉淀槽液位控制；(20) 重金属沉淀压滤后液槽液位控制；(21) 浓硫酸区地坑液位控制；(22) 氢氧化钠区地坑液位控制；(23) 地坑液位控制；(24) 浸出槽浆料温度控制；(25) 除铁槽浆料温度控制；(26) 缓冷槽浆料温度控制；(27) 萃取料液槽温度控制

## 2. 萃取工序-1

(1) 萃杂料液槽液位控制；(2) 碱槽液位控制；(3) 萃取 2N 硫酸槽液位控制；(4) 萃取 6.5N 硫酸槽液位控制；(5) 萃取 6N 盐酸槽液位控制

## 3. 萃取工序-2

(1) 萃杂料液槽液位控制；(2) 萃取 3N 硫酸槽液位控制

### 12) 初期雨水池与消防事故水池

(1) 初期雨水收集池液位控制

### 13) 转炉吹炼工序

#### 转炉送风总管流量控制

#### 14) 秘精炼转炉烟气收尘

#### 布袋收尘器进口温度控制

#### 15) 干燥收尘

#### 布袋收尘器进口温度控制

#### 16) 电炉炉余热锅炉

(1) 汽包给水流量调节系统, 采用锅炉给水流量、锅炉汽包液位和蒸汽出口流量三冲量控制法进行调节。(2) 汽包压力控制

## 2、可燃、有毒气体报警系统

本项目拟在烟气制酸、脱硫区域设置有毒气体检测报警仪, 在秘精炼车间的氯气汽化区设置有毒气体检测报警仪, 在锅炉房设置可燃气体浓度检测报警仪, 在制氧站设置环境氧探测器, 气体探测器均拟采用带一体化的声光报警器。烟气制酸、脱硫区域设置的有毒气体探测器距其

所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 4m，氯气汽化区设置的有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 2m，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 5m，有毒气体探测器的安装高度距地坪 0.3-0.6m，天然气探测器的安装高度在释放源上方 2m 内，环境氧气探测器的安装高度距地坪 1.5-2m。可燃、有毒气体检测报警系统人机界面安装在操作人员常驻的控制室内。

### 3、控制室的设置

根据生产操作需要和总图布置，控制系统机柜根据就近布置的原则，分别位于 DCS 机柜室或电气低压配电室内。

拟分别设置熔炼控制室、转炉控制室、制酸综合楼控制室、湿法车间控制室、铅精炼车间控制室（含秘精炼车间操作控制）、精制硫酸镍车间控制室、空压站控制室（含纯水站，燃气锅炉房，制氧站）和废酸废水综合楼控制室。

控制室、DCS 机柜室均采用防静电活动地板。

控制室内照明按 300lx 照度值，光源不应对显示屏产生眩光。DCS 机柜室按 500lx 照度值。控制室设置事故照明，照度值按 30~50lx 考虑。

控制室内设空调设施，空调温度：冬季为 20±2℃，夏季为 26±2℃。

### 4、仪表选型

本工程的生产工序比较复杂，其中气体工艺介质大多数是高温、含尘，液体工艺介质腐蚀性强、易产生沉淀或结晶，因此在选用仪表时充分考虑了工艺介质的特点，并满足测量精度的要求。

#### 1) 温度仪表

集中温度仪表根据实际情况选用类型、保护管、安装形式等。热电阻选用分度号为 Pt100，三线制接线方式。

#### 2) 压力仪表

就地压力表：一般介质选用普通弹簧管压力表。强腐蚀性、含固体颗粒、粘稠液等介质，选用隔膜压力表。隔膜的材质根据测量介质的特

性选择。

**远传变送器：**需要远传的压力、差压测量，采用压力变送器或差压变送器。其中结晶、结疤、堵塞、粘稠及腐蚀性介质以及浆液，选用需配远传膜片法兰。膜片的材质根据不同的被测介质相应选用。

### 3) 流量仪表

根据被测介质特性、测量精度要求及节能降耗等因素进行合理选型。导电的水、液体流量测量，采用电磁流量计，其衬里及电极材料按测量对象的特性选择。

### 4) 物位仪表

对于普通物位仪表难以测量的腐蚀性液体、高粘性液体、有毒液体等液面的连续测量，选用非接触式的超声波物位计或雷达式物位计。

### 5) 成分分析仪表

pH 值使用 pH 电极进行测量，电位使用 ORP 电极进行测量。有毒气体泄漏报警选用精确度高、重复性好、根据被测介质的特性选择定电位电解型或半导体型检测器，可现场报警。可燃、有毒气体泄漏报警选用精确度高、重复性好、适合检测各种气体浓度的检测器。配报警控制器，可现场报警。

### 6) 控制阀

根据工艺变量（温度、压力、压降和流速等）、流体特性（粘度、腐蚀性、毒性、含悬浮物或纤维等）以及控制系统的要求（可调比、泄漏量和噪音等）、控制阀管道连接形式来综合选择控制阀形式。

(1) 对于工艺要求泄漏量小、流量小、阀前后压差较小的场合，选用直通单座阀。

(2) 对于两位式切断的场合，选用 O 型球阀或蝶阀。

(3) 对于大口径、大流量和低压差的场合，选用蝶阀。

(4) 对于腐蚀性液体介质（如：盐酸），选用衬耐腐蚀材料的蝶阀。

## 5、仪表供电供气

### 1) 仪表供电

(1) 仪表供电电压等级分别为:

交流电源:

电压:  $220V \pm 10\%$ ,  $380V \pm 10\%$

频率:  $50Hz \pm 1Hz$

直流电源:

电压:  $24 \pm 1V$

纹波电压: 小于 5%

DCS 系统需采用 UPS 不间断电源供电, 等级为:

输入电压:  $220V \pm 10\%$ ,  $380V \pm 10\%$

输出电压:  $220V \pm 5\%$

频率:  $50Hz \pm 0.5Hz$

后备电池供电时间: 不少于 0.5h

### 2) 仪表供气

全厂仪表气源, 仪表气源质量要求如下:

气源压力:  $700kPa (G)$

露点: 不高于  $-24.3^{\circ}C$  (操作压力)

含尘粒径不大于  $3\mu m$ , 含尘量小于  $1mg/m^3$ 。

含油量小于  $1ppm$ 。

本工程仪表设备的仪表空气耗气量 (工艺设备的仪表空气耗气量除外) 约为  $180Nm^3/h$ , 备用时间为 15 分钟。

## 2.11.13 电信

### 1、厂区网络传输架构

#### 1) 企业办公网络平台

企业办公网络平台为厂区内部固定电话通信、计算机网络、OA 和 ERP 等办公自动化管理、信息化以及其他各电子信息 (需要通过因特网远程访问) 等系统业务, 提供相应的基础网络设备, 满足相关网络通信需求。

在办公楼内设置数据机房（含电话和计算机网络机房、网络运营商接入设备机房）。网络平台采用星型拓扑三层交换万兆级主干网络结构方式构建。数据机房设置核心层交换机，在办公楼、生产准备中心、分析化验中心和侧吹熔炼分别设置汇聚层交换机。各生产车间及其它场所等根据接入的用户数分别设置不同端口的接入层交换机。每台交换机均备用一定数量的预留端口，以便于后续新增用户或新增电子信息系统的接入。

企业办公网络平台需根据各电子信息系统具体的网络需求，对各交换机划分 VLAN，实现网络平台中运行的各电子信息等系统通信互不干扰。

部署上网行为管理设备，配合认证系统对员工上网行为进行实名审计，有效管控员工上网行为。

## 2) 厂区工业电视、门禁一卡通和出入口控制系统网络传输平台

因为工业电视系统传输的数据量较大，占用网络带宽也较大，所以需要单独组网。构建一套工业电视、门禁一卡通和出入口控制系统网络传输平台，为厂区内工业电视、门禁控制、员工考勤、一卡通、出入口控制、访客和大屏幕显示等子系统提供相应的基础网络设备，满足相关网络通信需求。

网络平台采用基于工业以太网的星型拓扑三层交换万兆级主干网络结构方式构建。在数据机房设置核心层交换机，在办公楼、原料及配料车间、侧吹熔炼、总降压站和电解车间均设置汇聚层交换机。各生产车间及其它场所等根据接入的用户数设置不同端口的接入层交换机。每台交换机均备用一定数量的预留端口，以便于后续新增用户或新增电子信息系统的接入。

## 2、固定电话通信系统

系统采用基于 SIP 的互联网协议的语音（VoIP）技术（简称：IP 语音通信系统）。在信息中心机房设置 1 台 IP 程控交换机（IP PBX），最大接入电话用户数量至少为 500 门，为全厂电话用户提供呼叫控制业务。

模拟电话机通过 IAD (综合接入设备) 接入企业办公网络平台。系统通过配置宽/窄带中继，即可实现内部用户与固定电话外部用户的互通。

系统在厂区共设置电话用户约 200 个（开通拨外线电话权限，均为模拟电话机）。

### 3、无线对讲通信

根据工艺专业要求，分别在熔炼区域及电解区域设置本系统，共配置无线对讲机约 20 部。厂区内不建无线通信网，仅配置无线手持对讲机，满足上述区域移动工作岗位间的对讲通信需求。

### 4、计算机网络及布线系统

在企业办公网络平台上加载计算机网络系统，以便厂区值班和办公人员访问 Internet 网，实现传输速率 10000M 的主干网，100M/ 1000M 数据速率到用户桌面（根据不同的用户设置）的网络应用。

计算机网络用户的设置标准为，办公室按 1 个/15m<sup>2</sup> 设置，其他场所按各工艺专业需求设置。系统全矿共设置网络插座约 400 个。计算机网络布线系统采用六类布线方式。

### 5、厂区工业电视系统

在厂区内设置一套工业电视系统，系统在原料存储与配料区、熔炼区、电解区和公辅区等区域设置摄像机，共设置前端摄像机约 300 台。

系统由前端摄像机、传输设备、存储设备和显示终端组成，为全彩色数字高清图像监控系统，按多头多尾三级监控方式进行系统设计。系统接入厂区工业电视、门禁一卡通和出入口控制系统网络传输平台，详见该章节内容。

前端采用不少于 400 万像素网络高清红外球型摄像机（以下简称球机）或耐腐蚀网络高清红外球型摄像机（以下简称耐腐球机）或防爆型网络高清红外球型摄像机（以下简称防爆球机）或网络高清红外枪型摄像机（以下简称枪机）或网络高清红外半球型摄像机（以下简称半球机）或带特殊功能需求的智能摄像机，其中熔炼主厂房熔炼区域监视明火区

域选用强光抑制功能的枪形摄像机、重要道路路口采用带车牌识别、测速等功能智能摄像机、在厂区围墙设置具备声光警戒功能智能摄像机、在厂区开阔区域根据需求设置全景智能拼接摄像机；存储设备采用网络存储服务器和网络硬盘录像机，并配置一定数量的监控专用硬盘，统一存储全厂的视频图像；显示终端由视频管理工作站、LCD 液晶监视器和大屏幕显示墙组成，负责显示相关区域的视频图像。

厂级监控中心设置在办公楼的中心控制室，与仪表中心控制室合用，内配置核心交换机、视频服务器、网络存储单元（配监控专用硬盘）、视频管理平台等设备及其管理软件、视频管理工作站和在线 UPS 等设备，同时配置大屏幕显示系统设备 1 套（详见大屏幕拼接显示系统章节），负责全厂所有区域前端摄像机视频图像集中控制、存储和显示。

各车间级及现场级监控室根据需要配置管理工作站、接入网交换机、网络硬盘录像机、LCD 液晶监视器及在线 UPS 等设备。

设有现场级或车间级监控室的工段或车间，各视频信号先汇总至现场级或车间级监控室，由现场级或车间级监控室对各前端摄像机的视频数据进行管理、控制、图像存储和显示，上传至厂级监控中心进行图像存储和显示。其余前端摄像机的视频数据则由厂级监控中心进行集中管理、控制、图像存储和显示。

各前端摄像机按每天 24 小时连续工作，视频数据按 1080P 格式存储，视频数据保存时间暂定为：现场级或车间级监控室 7 天，厂级监控中心 30 天。

## 6、门禁、出入口控制、一卡通及考勤系统

### 1) 门禁、出入口控制系统

为加强进出厂区车辆和人员的有效管理，在厂区人流、物流大门设置一套出入口控制系统，由道闸系统和通道系统组成。其中在人流门和物流门均设置 1 套道闸系统，用于厂区车辆出入管理，由道闸、车牌识别一体机等组成，通过车牌识别对出入厂区的车辆实施判断识别、准入/

拒绝、引导、记录、放行等智能管理，并记录所有详细资料自动计算停放时间，实现对厂区内的安全管理；在人流门设置 1 套通道系统，用于人员出入管理，由前端通道主机、传输部分及后端管理软件组成，进入厂区采用闸道式通道门，通过人脸识别或刷卡进入。

#### 2) 考勤系统

在厂前区门卫和办公楼设置考勤机，用于员工考勤管理。员工通过人脸识别和刷卡进行考勤，同时针对刷卡考勤人员进行拍照记录。

#### 3) “一卡通”管理系统

在厂区设置一套“一卡通”管理系统，集员工考勤、出入管理、浴室节水、食堂 POS 消费管理为一体，配置“一卡通”管理软件、发卡器和充值机。

#### 4) 访客系统

为加强厂区访客人员的管理，在厂前区门卫内设置 1 套访客登记设备，以取代纸质登记。系统通过扫描身份证件进行登记，同时对访客人员进行人脸拍照，由访客在访客登记设备上输入造访人员和待办事宜等信息，并在门卫保安人员确认后方可进入厂区。

### 7、大屏幕显示系统

在全厂控制中心、熔炼主厂房控制室、湿法处理控制室分别设置 1 套大屏幕显示系统。

(1) 全厂控制中心大屏显示系统由面积约为 30 平方米、像素间距规格为 P1.25 小间距高清 LED 显示屏组成，用于显示厂区工业电视系统视频图像、自动化、信息化和智能化系统等信息；

(2) 富氧侧吹炉控制室大屏显示系统由 3x6 台 55 寸 LCD 液晶拼接屏（拼接缝要求不大于 1.8mm，高亮型）组成，用于显示熔炼区域工业电视系统视频图像、仪表自动化系统等信息；

各大屏显示系统均配置视频综合管理平台和管理工作站等设备。

### 8、火灾自动报警系统

按集中报警形式进行厂区火灾自动报警系统设计。系统由火灾探测报警、火灾警报装置、消防联动控制、消防专用电话、消防应急广播、防火门监控等部份组成。

将厂区消防控制室设置在办公楼，内配置集中型火灾报警控制器、消防控制室图形显示装置、消防电话总机、防火门监控主机、消防应急广播、在线 UPS、与各消防值班室火灾报警控制器的光纤联网设备各 1 套，实现全厂火灾自动报警系统的光纤联网。

将富氧侧吹炉控制室、湿法处理控制室、氧气站控制室和总降压站控制室设置为区域消防值班室，共 4 处，内配置联动型火灾报警控制器、总线消防电话总机、在线 UPS 等设备对所在区域的火灾自动报警设备进行集中监测、控制和显示。同时配置光纤联网设备 1 套，实现与厂区消防控制室火灾报警控制器的光纤联网。

系统探测区域为各办公室、值班室、高低压配电室、控制室、变压器室、电容器室、氧气站、总降压站、应急柴油发电站及电缆沟等。根据防护场所的环境条件相应设置光电感烟、复合式感烟感温火灾探测器、感温火灾探测器、火灾报警器和手动火灾报警按钮，电缆沟或电缆桥架内设置缆式线型定温火灾探测器。

设置有火灾自动报警系统的建筑物均按规范设置火灾声光警报装置，有自动消防设备保护的建筑物同时设置消防应急广播，并按现行规范进行联动控制。

根据给排水专业条件，在办公楼和氧气站等车间设置室内消火栓，在应急柴油发电机房设置预制式七氟丙烷气体灭火装置，按现行规范进行联动控制。

按现行规范要求将仪表专业设置的可燃气体探测报警控制器报警信号接入火灾报警控制器。

按规范要求在控制室、高低压配电室、区域火灾报警控制器安装位置等处均设置消防专用电话，消防控制室及或区域消防值班室设火灾报

警用市话单机。

在疏散通道上设置有常闭防火门的建筑物，相应配置防火门监控系统。对各常闭防火门的开关状态进行监控，对处于非正常状态下的防火门给出报警提示。

火灾自动报警系统设备采用在线 UPS 供电。在线 UPS 由电力专业提供～220V 消防电源供电。

## 2.11.14 原辅材料储存

该项目原料主要包括江铜集团旗下各冶炼厂目前对外输出的危废、硫铁矿和外购含铅物料，燃料主要包括块煤、天然气、柴油和氧气，辅助材料主要包括石灰石、石英石、硫酸、铁屑、锌粉、氧化钙粉、硫酸亚铁、氢氧化钠、纯碱、氯气、氟硅酸、硫磺、明胶、锑锭、P204 萃取剂、C272 萃取剂、双氧水、硫氢化钠、氮气等。厂区拟设置综合仓库、成品库、原料仓库、双氧水贮罐、酸库、填埋场。

其中酸库拟设置 3000 吨 98% 酸储罐 2 台，相当于制酸装置约两个月的酸产量），设置 60t 装酸高位槽 1 台，装酸平台上设置装酸鹤管 1 个。装酸时，通过流量自动控制装酸。

双氧水贮罐区拟设置两台 15m<sup>3</sup> 的双氧水贮罐。氯气拟在铋精炼车间的氯气汽化区存放 1 瓶使用，不设置储存场所，汽化区拟设置有毒气体报警探测器。

氧气站拟设置 2 台容积 15m<sup>3</sup> 液氧储罐，1 台容积 20m<sup>3</sup> 的氧气储罐。

## 2.11.15 “三废”处理

### 1、废气处理

#### 1) 配料车间及原料库预处理废气处理

项目配料车间内设地下式料仓和配料皮带。原料通过抓斗行车从贮坑内转入料仓，通过计量泵落入配料皮带，皮带输送机全封闭式结构。原料由料仓落入配料皮带时会产生配料粉尘。项目在每个落料口处分别设有集气系统收集配料粉尘，收集后的配料粉尘采用布袋除尘处理，处

理效率 99%。

原料库物料预处理废气包括原料烘干废气及原料破碎废气，原料烘干拟采用桨叶式蒸汽干燥机干燥，废气经密闭收集后采用布袋除尘器处理，处理效率为 99%，原料破碎废气拟采用布袋除尘器处理。

布袋除尘：袋式收尘技术也称过滤式除尘器，是一种干式高效除尘器，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，细小颗粒粉尘气体通过滤料时被阻留，使气体得到净化。粉尘在滤袋表面积累到一定数量时进行清灰，落入灰斗的粉尘由卸灰系统输出。袋式收尘一般能捕集  $0.1\mu\text{m}$  以上的烟尘，且不受烟尘物理化学性质影响。

处理后的原料库预处理废气经1根 20m 高排气筒排放，配料粉尘经1根 20m 高排气筒排放，颗粒物排放浓度满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 4 中特别排放限值要求。

## 2) 湿法车间废气处理

湿法车间废气主要包括调浆废气及湿法浸出废气。

项目湿法线原料采用叉车运输至烟尘处理车间，经解包后通过螺旋给料机投入浆化槽，调浆采用加水调浆，烟尘浆化槽设置抽排放系统。项目在浸出车间各反应釜（或槽）上部设抽风管，收集后的调浆废气经布袋除尘器处理，处理效率 99%。

浸出废气由引风机引入酸雾涤气塔，采用碱液（5%NaOH）喷淋。废气由涤气塔底部进入，和底部循环水发生冲击接触后，向涤气塔上部流动，涤气塔中间装有多层塑料鲍尔环填料，循环水泵将洗涤水打入塔内，经喷淋系统将洗涤水均匀洒落在填料表面，洗涤水在填料表面形成一层均匀的薄液面后，废气和洗涤水逆向运动，由于鲍尔环填料的比表面积大，从而增加了气液的接触时间，并使气液接触充分，使得废气中的污染物完全转入洗涤水中。循环洗涤水经过一段时间循环使用后，污染物

浓度得到富集，此时需要更换循环水，更换的洗涤水排入污水处理站生产废水处理系统处理。

### 3) 火法熔炼车间废气处理

富氧侧吹炉炉膛烟气经 1 套余热锅炉回收余热+电除尘器处理，转炉炉膛烟气经 1 套余热锅炉回收余热+电除尘器处理，含硒汞废物焙烧车间酸泥焙烧烟气、铅精炼车间铅铋阳极泥熔炼废气经 1 套表面冷却+布袋除尘器处理后并入制酸尾气一并处理，经预处理后的富氧侧吹炉炉膛烟气、转炉炉膛烟气及含硒汞废物焙烧车间酸泥焙烧烟气一并进入制酸系统。制酸系统采用两转两吸工艺制酸，制酸系统尾气经双氧水脱硫及臭氧脱硝进行处理后，通过 1 根 60m 高的硫酸烟囱达标排放。项目火法系统富氧侧吹氧化炉炉膛烟气、转炉炉膛烟气、含硒汞废物焙烧车间酸泥焙烧烟气、铅精炼车间铅铋阳极泥熔炼废气污染物主要为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、重金属等，为高含硫烟气。颗粒物、铅、砷、镉等总去除效率 99.9%。

火法车间富氧熔池熔炼炉、电炉、转炉加料口、放渣口、放铜放铅口均设置环集烟罩，捕捉逸散烟气。烟气主要有害物成分有烟尘、重金属和 SO<sub>2</sub> 等。环集烟气路线：烟气→覆膜布袋除尘器除尘→活性炭低温催化脱硫系统处理→排气筒排放（与制酸系统尾气共用排气筒）。覆膜高效袋式除尘器的覆膜滤料对细颗粒的截留率比普通袋式除尘器大大提高，除尘效率可以稳定达到 99.9% 以上。电炉炉膛废气经余热锅炉回收余热后并入火法车间环境集烟处理。

### 4) 铅精炼车间废气处理

粗铅精炼废气及铅熔铸废气采用密闭集气罩负压收集，收集效率为 99.5%。经收集后经采用 1 套“覆膜布袋除尘器”处理后由排气筒排放，颗粒物、铅、砷、锡总去除效率分别为 99.9%、99.5%、99.5%、99.5%。

### 5) 锗精炼车间废气处理

铋精炼车间废气包含铋锅精炼废气、氯化精炼废气及镉熔炼废气，主要污染物为烟尘、铅尘、镉和氯气，氯化精炼废气采用 1 套“覆膜布

袋除尘器+氢氧化钠吸收双氯净化塔”处理，烟尘去除效率均为 99.9%、铅及镉去除效率为 99.5%，双氯净化塔中的洗涤液采用 5%~10% 氢氧化钠为吸收液，氯气去除率大于 90%。

#### 6) 精制硫酸镍车间废气处理

精制硫酸镍车间废气主要来自于球磨机球磨粉尘、各酸浸槽、萃取槽等加入的硫酸、盐酸，在中温、高酸条件下搅拌时挥发出的少量硫酸雾及氯化氢及 VOCS，精制硫酸镍车间废气经收集后一并采用两级酸雾净化塔+活性炭吸附处理后由一根 20m 高排气筒排放。

#### 7) 其他废气处理

刚性填埋场暂存库暂存的危险废物产生的废气主要为颗粒物、有机类废气（以 VOCS 计）、酸性废气（以 HCl、HF 计）、恶臭废气（以 NH3、H<sub>2</sub>S 计）。暂存库废气经收集后采用碱液喷淋塔+除雾+活性炭吸附处理后由一根 20m 高排气筒排放。

制酸车间污酸废气主要为硫酸雾及硫化氢，经收集后采用碱液喷淋塔处理后由一根 20m 高排气筒排放。

### 2、废水处理

生产废水中湿法车间生产废水、硒汞回收线吸收塔尾液、水环真空泵废液、精制硫酸镍生产废水、制酸脱硫工序污酸废水、填埋场渗滤液、化验室废水、制酸尾气脱硝废液及废气处理碱液喷淋废水采用“石膏+石灰铁盐两段中和+深度处理”工艺处理，生产废水处理系统设计处理规模为 450t/d，再经 MVR 三效蒸发浓缩（设计规模为 6t/h）处理厂区回用，不外排；车间地面及车辆冲洗废水、涉铅车间生产人员盥洗废水及初期雨水采用“重金属捕集剂+沉淀过滤”工艺处理后，与生活污水、设备间接循环冷却水一并排入园区污水管网进入上饶茶亭经开区园区污水处理厂进一步集中处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 B 标准，尾水入信江。

### 3、固废处理

本项目产生的固体废物主要有三类，一般固体废物、危险废物和生活垃圾。

一般固体废物主要为铜冶炼水淬渣、水淬铅渣、废水处理石膏、纯水制备废反渗透膜及废耐火材料，外售水泥厂或砖厂作掺和料或厂家回收。危险废物铜镉渣回收线产生铜渣及碱渣、铜冶炼生产线收尘灰、铅铋冶炼生产线收尘灰、铜浮渣、氧化铅渣、铋精炼还原渣、氯化铅渣、酸泥、废水处理污泥、废气处理废活性炭、均暂存于原料仓库，返回固废资源综合利用生产线再利用；废水站压滤机滤布、砷渣；氟化钙渣、废触媒、污水站污泥、废盐、废实验试剂均暂存于填埋场危废库，进入企业刚性填埋场填埋处理，不外排。

硒汞渣、氧化锡渣、银锌渣、废布袋和废包装袋以及废包装桶暂存于原料仓库，送资质单位处理。

生活垃圾，收集后交由环卫部门处置。

## 2.12 组织机构及人员组成

### 2.12.1 组织机构

项目组织机构按董事长领导下的总经理负责制，公司组织机构形式按公司一厂部二级管理机构形式设置，公司设必要的管理职责部门，厂部设原料、配料及上料车间、资源综合利用车间、环保设备加工车间、刚性填埋场等主要生产车间及公共辅助车间。

### 2.12.2 工作制度

资源综合利用车间为连续工作制，年工作天数为 330d/a，每天 3 班，每班 8h。刚性填埋场为间断工作制，年工作天数为 330d/a，每天 1 班，每班 8h。环保设备加工车间为间断生产制，年工作天数为 250d/a，每天 1 班，每班 8h。管理及服务部门为间断生产制，年工作天数为 250d/a，每天 1 班，每班 8h。

## 2.12.3 人力资源配置

项目建成后,共需劳动定员 226 人,其中:生产车间 186 人,占 82.3%,管理及服务部门 40 人,占 17.7%。

劳动定员明细表见 2.11-1。

表 2.11-1 劳动定员明细表

序号	项 目	在册人数			比例
		人 数	生产人员	管理及服务人员	
1	生产车间	186	159	51	82.3%
1.1	资源综合利用车间	160	136	24	
	火法熔炼工段	55	45	10	
	精制硫酸镍工段	36	30	6	
	铅铋精炼工段	23	20	3	
	烟尘湿法处理工段	28	25	3	
	酸泥焙烧工段	18	16	2	
1.2	刚性填埋场	10	7	3	
1.3	辅助生产车间	16	16		
2	管理及服务部门	40		40	17.7%
	合 计	226	159	91	100%

## 2.12.4 人员培训

培训是企业获得合格人才的重要措施。为保证项目建成投产后,获得合格的上岗人员,须进行投产前培训,重点为经营管理和技术培训,以达到安全高效的生产经营。主要培训的人员主要包括:管理和技术人员、关键设备组装和维修人员、机电设备维修人员、工段长和班组长以及主要操作人员。使受训人员了解本岗位的任务和工作内容,熟练操作,能处理一般性技术问题和事故。培训结束后经考核合格后持证上岗。

## 2.13 安全设施投入

本项目总投资约 221219.63 万元,其中安全设施拟投资约 5530 万元,安全投资估算占工程费用的 2.5%。

## 2.14 主要技术经济指标

表 2.13-1      综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	设计规模	t/a	64758.00	
1.1	资源综合利用车间处理量	t/a	44363.00	湿基
1.1.1	金德砷渣	t/a	10	
1.1.2	金德酸泥	t/a	30	
1.1.3	金德冰铜	t/a	7336	
1.1.4	贵铅炉收尘	t/a	1250	
1.1.5	铜渣(含锌铜物料)	t/a	3074	
1.1.6	九江硫化砷渣	t/a	1000	
1.1.7	九江铅滤饼(酸泥)	t/a	50	
1.1.8	九江铅冰铜	t/a	7000	
1.1.9	贵冶一系统白烟尘	t/a	3329	
1.1.10	贵冶二系统白烟尘	t/a	3329	
1.1.11	贵冶卡尔多炉烟尘	t/a	402	
1.1.12	贵冶酸泥	t/a	1000	
1.1.13	贵冶碱式碳酸铜	t/a	10553	
1.1.14	粗硫酸镍	t/a	4000	
1.1.15	镍渣	t/a	2000	
1.2	环保设备加工车间	t/a	1645	
1.3	刚性填埋处理量	t/a	18750	
	其中:扣减自产废渣可外收量	t/a	10951	
2	主要产品产量			
2.1	资源综合利用车间			
2.1.1	粗铜	t/a	4972.11	
2.1.2	水淬渣	t/a	39616.5	
2.1.3	硒汞化合物	t/a	90.7	
2.1.4	电铅	t/a	5262.9	

2.1.5	精铋	t/a	280.8	
2.1.6	电池用硫酸镍	t/a	4750	
2.1.7	七水硫酸锌	t/a	3945	
2.1.8	锑精矿	t/a	748.8	
2.1.9	海绵铜	t/a	1466.3	
2.1.10	镉渣	t/a	338	
2.1.11	氧化锡渣	t/a	167	
2.1.12	银锌渣	t/a	32.9	
2.1.8	硫酸	t/a	41800	
2.2	环保设备加工车间			
2.2.1	滤芯	件/a	10000	
2.2.2	布袋	件/a	10000	
2.2.3	骨架	件/a	5000	
2.2.4	螺旋风管	件/a	5000	
2.2.5	环保总成	件/a	3000	
				湿法处理产
3	产品质量			
3.1	粗铜	Cu98.5%，含 Au13.64g/t，Ag1559g/t		
3.2	水淬渣	Cu0.70%		
3.3	硒汞化合物	Se59.82%、Hg32.18、Pb2.37、Bi0.52		
3.4	电铅	Pb99.95%		
3.5	精铋	Bi99.99 (GB/T915-2010)		
3.6	电池用硫酸镍	执行标准HG/T 5919-2021		
3.7	七水硫酸锌	Zn20.95% (HG/T2326-92)		
3.8	锑精矿	Sb38.10%，Bi3.65%，As15.80%，Au2.61g/t，Ag1882g/t		
3.9	镉渣	Cd35%，Cu3.92%，Zn35%，As8.00%		
3.10	氧化锡渣	Sn 25%，Pb76.6%，Bi1.99%		
3.11	银锌渣	Bi67.6%，Au371g/t，Ag39082g/t		
4	金属回收率			全厂

	铜回收率	%	92	
	铅回收率	%	92	
	金回收率	%	93	
	银回收率	%	96	
	镍回收率	%	98	
5	给排水			
序号	指标名称	单位	数量	备注
5.1	总用水量	m <sup>3</sup> /d	77988	
	其中:生产新水用量	m <sup>3</sup> /d	2804	
	回用水量	m <sup>3</sup> /d	502	
	循环水量	m <sup>3</sup> /d	74612	
	生活用水量	m <sup>3</sup> /d	70	
5.2	总排水量	m <sup>3</sup> /d	501	
	其中:纯水站外排含盐浓水及 洁净生产排水量	m <sup>3</sup> /d	438	
	生活污水	m <sup>3</sup> /d	63	
5.3	生产生活损耗水量	m <sup>3</sup> /d	2373	
6	供电			
6.1	总装机功率	kW	26355	
6.2	工作设备功率	kW	22317	
6.3	计算负荷			
	有功功率	kW	14252	
	视在功率	kVA	15038	
	无功功率	kvar	4796	经无功补偿后
6.4	功率因素		0.95	
6.5	总用电量	k-kWh/a	93017.0	
7	建设期	a	2	
8	工作制度			
8.1	资源综合利用车间			
	其中:火法熔炼工段	d/S/h	300/3/8	其中炼铜200d/a,炼铅100d/a

	精制硫酸镍工段	d/S/h	300/3/8	
	铅铋精炼工段	d/S/h	300/3/8	熔铅工序 300d/a。铅铋电解为 300d/a。铅铋阳极泥炼粗铋 : 200d/a : 铋 锅 精 炼 : 200d/a
	烟尘湿法处理工段	d/S/h	330/3/8	其中处理白烟尘、贵铅炉烟尘、卡尔多炉烟尘分别是 220d/a , 40d/a , 15d/a , 余下时间处理自产烟尘。
	酸泥焙烧工段	d/S/h	300/3/8	
8.2	环保设备加工车间	d/S/h	250/1/8	
8.3	刚性填埋场	d/S/h	330/1/8	
9	人力资源配置			
	职工人数	人	350	
	其中:生产车间	人	312	
	管理及服务部门	人	38	

### 3 主要危险、有害因素分析

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

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

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

通过对该企业可行性研究报告等有关资料的分析，确定本企业的主要危险，有害因素的种类，分布及可能产生的方式和途径。

#### 3.1 物质固有的危险特性

##### 1、本项目生产过程中涉及的原始物料：

该项目原料主要包括江铜集团旗下各冶炼厂目前对外输出的危废、硫铁矿和外购含铅物料；

燃料主要包括块煤、天然气、柴油和氧气；

辅助材料主要包括石灰石、石英石、硫酸、铁屑、锌粉、氧化钙粉、硫酸亚铁、氢氧化钠、纯碱、氯气、氟硅酸、硫磺、明胶、锑锭、P204萃取剂、C272萃取剂、260#溶剂油稀释剂、双氧水、硫氢化钠、氮气等。

##### 2、本项目中间产物及产品：

中间产物有 SO<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、CO，本产品主要有粗铜、铅锭、海绵铜、电

池用硫酸镍、镉渣、七水硫酸锌、精铋、氧化锡渣、硒汞化合物、银锌渣、锑精矿、水淬渣、98%硫酸。

### 3、危险化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2022 调整版），属于危险化学品的有硫磺、氯气、氢氧化钠、氟硅酸、硫酸、锌粉、双氧水、硫酸镍、P204 萃取剂、260#溶剂油稀释剂、SO<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、硫氢化钠、天然气、柴油、氮气和氧气，其中氯气、烟气中的 SO<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、CO 和燃料天然气属于重点监管的危险化学品。

表3.1-1 危险化学品的理化特性一览表

序号	物料名称	危化品序号	CAS号	危险性类别	相态	火灾危险性类别	密度	闪点(℃)	沸点(℃)	爆炸极限(V%)	职业接触限值	备注
1	硫磺	1290	7704-34-9	易燃固体, 类别 2	固	乙	1.92-2.07 (水=1)	207 (CC)	444.6	35-1400g/m <sup>3</sup>	未制定标准	易制爆
2	氯气	1381	7782-50-5	加压气体 急性毒性-吸入, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 1	气	乙	2.5 (空气=1)	无意义	-34.0	无意义	MAC: 1mg/m <sup>3</sup>	剧毒、重点监管
3	32%氢氧化钠溶液	1669	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	液	戊	2.13 (水=1)	无意义	1390	无意义	MAC: 2mg/m <sup>3</sup>	
4	氟硅酸	740	16961-83-4	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	液	戊	1.2 (水=1)	无意义	105	无意义	PC-TWA: 2mg/m <sup>3</sup>	高毒
5	硫酸	1302	7664-93-9	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	液	丙	1.84 (水=1)	无意义	330	无意义	PC-TWA: 1mg/m <sup>3</sup>	易制毒
6	锌粉	2358	7440-66	自热物质和混合物, 类别 1 遇水放出易燃气体的物质	固	乙	7.13	无意义	907	212-284mg/m	未制定标准	易制

序号	物料名称	危化品序号	CAS号	危险性类别	相态	火灾危险性类别	密度	闪点(℃)	沸点(℃)	爆炸极限(V%)	职业接触限值	备注
			-6	和混合物,类别1 危害水生环境-急性危害,类别1 危害水生环境-长期危害,类别1			(水=1)			3		爆
7	SO <sub>2</sub>	639	7446-09-5	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	气	乙	2.25 (空气=1)	无意义	-10	无意义	PC-TWA:5mg/m <sup>3</sup>	重点监管
8	27.5%双氧水	903	7722-84-1	氧化性液体,类别2 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	液	乙	1.46 (水=1)	无意义	150.2	无意义	PC-TWA:1.5mg/m <sup>3</sup>	易制爆
9	精制硫酸镍	1318	7786-81-4	皮肤腐蚀/刺激,类别2 呼吸道致敏物,类别1 皮肤致敏物,类别1 生殖细胞致突变性,类别2 致癌性,类别1A 生殖毒性,类别1B 特异性靶器官毒性-反复接	固	丁	2.07 (水=1)	无意义	840	无意义	MAC:0.5mg/m <sup>3</sup>	

序号	物料名称	危化品序号	CAS号	危险性类别	相态	火灾危险性类别	密度	闪点(℃)	沸点(℃)	爆炸极限(V%)	职业接触限值	备注
				触,类别1 危害水生环境-急性危害,类别1 危害水生环境-长期危害,类别1								
10	SO <sub>3</sub>	1914	7446-11-9	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)	液	乙	1.9224 (水=1)	无意义	44.8	无意义	PC-TWA: 1mg/m <sup>3</sup> PC-STEL: 2mg/m <sup>3</sup>	重点监管
11	CO	2563	630-08-0	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	气	甲	0.97 (空气=1)	<-50	-191.5	12.5-74.2	PC-TWA: 20mg/m <sup>3</sup> PC-STEL: 30mg/m <sup>3</sup>	重点监管
12	硫氢化钠	1293	16721-80-5	自热物质和混合物,类别2 急性毒性-经口,类别3 皮肤腐蚀/刺激,类别1 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2 特异性靶器官毒性-一次接	固	丙	1.79 (水=1)	无意义	350	无意义	未制定标准	

序号	物料名称	危化品序号	CAS号	危险性类别	相态	火灾危险性类别	密度	闪点(℃)	沸点(℃)	爆炸极限(V%)	职业接触限值	备注
				触,类别3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别1								
13	P204萃取剂	286	298-07-7	危害水生环境-长期危害,类别3	液	丙	0.984 (水=1)	206	393.4 4	无资料	未制定标准	
14	260#溶剂油稀释剂	987		易燃液体,类别3	液	丙	0.828	90	215	无资料	未制定标准	
15	天然气	2123	8006-14-2	易燃气体,类别1 加压气体	气	甲	0.55 (空气=1)	-190	-160	5-15	未制定标准	重点监管
15	氧[压缩的]	2528	7782-44-7	氧化性气体,类别1 加压气体	气	乙	1.43 (空气=1)	无资料	-183.1	无资料	未制定标准	
16	氮[压缩的]	172	7727-37-9	加压气体	气	戊	0.97 (空气=1)	无意义	-196	无意义	未制定标准	
17	柴油	1674		易燃液体,类别3	液	丙	0.75	>60	180-3	0.6-6.5	未制定标准	

序号	物料名称	危化品序号	CAS号	危险性类别	相态	火灾危险性类别	密度	闪点(℃)	沸点(℃)	爆炸极限(V%)	职业接触限值	备注
							(水=1)		70℃			

备注: 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(2018年版)》(GB 50016-2014)等规范和企业提供的相关资料。

4、生产中所涉及的主要物料物性详见附表。

## 3.2 化学品辨识

### 3.2.1 易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号）的规定，本项目中化学品硫酸为第三类易制毒化学品。生产、经营、购买、运输和进口、出口易制毒化学品的单位，应当建立单位内部易制毒化学品管理制度。

### 3.2.2 剧毒化学品、高毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2022调整版）进行辨识，本项目涉及的化学品氯气属于剧毒化学品。

根据《高毒物品目录》（2003年版）进行辨识，本项目氯气、一氧化碳、砷及其无机化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、锑及其化合物、镍及难溶性镍化物、铅尘/烟为高毒物品。

### 3.2.3 监控化学品辨识

根据《监控化学品管理条例》（国务院令第190号）及《各类监控化学品名录》（原化学工业部令第11号）、《列入第三类监控化学品的新品种清单》（国家石油和化学工业局令第1号）的规定，本项目使用化学品中不涉及第一、二、三类监控化学品。

### 3.2.4 易制爆危险化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017年版），经辨识，本项目涉及的化学品中的硫磺、锌粉属于易制爆危险化学品。

### 3.2.5 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告2020年第3号）辨识，本项目涉及的氯气属于特别管控危险化学品。

### 3.2.6 重点监管的危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》安监总管三〔2011〕95号和《关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》安监总管三〔2013〕12号辨识，本项目天然气、二氧化硫、氯气、一氧化碳属于重点监管的危险化学品。

## 3.3 重大危险源辨识

### 3.3.1 重大危险源定义和术语

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的相关规定，重大危险源是指长期地或者临时地经营、加工、使用或储存危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元。

重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。

#### 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。

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

#### 2) 单元

涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所。分为生产单元和储存单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房(独立建筑物)为界限划分为独立的单元。

#### 3) 临界量

对于某种或某类危险化学品规定的数量，若单元中的危险化学品数

量等于或超过临界量的单元。

若构成重大危险源，应根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）进行分级辨识、评估和安全管理。

根据《危险化学品重大危险源分级方法》采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

R 的计算方法：

$$R = \alpha \left( \beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ —与各危险化学品相对应的校正系数；

$\alpha$ —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

校正系数  $\beta$  的取值：

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数  $\beta$  值，见表 3.3-1 和表 3.3-2：

表 3.3-1 校正系数  $\beta$  取值表

类别	符号	$\beta$ 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2

	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

注：危险化学品类别依据《危险货物品名表》中分类标准确定。

表 3.3-2 常见毒性气体校正系数 $\beta$ 值取值表

毒性气体名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
$\beta$	2	2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
$\beta$	5	5	10	10	20	20	20

注：在表 3-4 范围内的危险化学品，其 $\beta$ 值按表 3-4 确定；未在表 3-4 范围内的危险化学品，其 $\beta$ 值按表 3-3 确定。

校正系数 $\alpha$ 的取值：

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 $\alpha$ 值，见表 3.3-3。

表 3.3-3 校正系数 $\alpha$ 取值表

厂外可能暴露人员数量	$\alpha$
100 人以上	2.0

50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

分级标准：

根据计算出来的 R 值，按表 3-6 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3.3-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

### 3.3.2 危险化学品重大危险源辨识及分级

1、根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，该项目单元分为生产单元和储存单元，分别见表 3.3-5、3.3-6。

表 3.3-5 生产单元划分表

序号	名称	涉及的主要物料	备注
1	火法熔炼车间	天然气、氧气、CO、CO <sub>2</sub> 、SO <sub>3</sub> 、SO <sub>2</sub>	
2	配料车间	含铜废料、含铅锌废料、硫铁矿等	
3	烟气制酸	硫氢化钠、SO <sub>3</sub> 、SO <sub>2</sub> 、硫酸、双氧水、氧气	
4	湿法处理车间	硫酸、碱液、锌粉	
5	铅精炼车间	硫磺、硅氟酸	
6	铋精炼车间	氯气	
7	精制硫酸镍车间	硫酸、氢氧化钠、双氧水、P204、C272	
8	空压站	压缩空气	
9	燃气锅炉房	天然气	
10	集装箱式应急柴油发电站	柴油	
11	总降	变压器油	
12	酸泥脱硫	硫酸	
13	氧气站	氧气	

表 3.3-6 储存单元划分表

序号	名称	涉及的主要物料	备注
1	综合仓库	五金、硫磺、锌粉、明胶	
2	成品库	粗铜、硒汞化合物、电铅、精铋、电池用硫酸镍、七水硫酸锌、锑精矿、海绵铜、	
3	原料仓库	含铜废料、含铅锌废料、硫铁矿、石英砂、粗硫酸镍、块煤等	
4	双氧水贮罐	双氧水	
5	酸库	硫酸	
6	填埋场	水淬渣、镉渣、氧化锡渣、银锌渣、砷渣等	

根据《危险化学品目录》，属于危险化学品的有硫磺、氯气、氢氧化钠、氟硅酸、硫酸、锌粉、双氧水、硫酸镍、P204 萃取剂、SO<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、硫氢化钠、天然气、柴油、氮气和氧气等。但其中一氧化碳、二氧化碳为工艺废气，存在量较少，且为混合气体，直接去烟气处理。故以上物质均不作为单独危险化学品进行辨识。

2、根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，本项目涉及危险化学品重大危险源辨识的物料有硫磺、氯气、锌粉、双氧水、P204 萃取剂、SO<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、天然气、柴油和氧气等。

### 3、重大危险源辨识

列出各生产、储存单元危险化学品重大危险源辨识表，见表 3.3-7 和表 3.3-8。

表 3.3-7 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	临界量t	最大量t	$\Sigma q/Q$
一、火法熔炼车间					
1	氧气	表 1	200	管道输送，不储存，微量	0.0296<1
2	天然气	表 1	50	管道输送，不储存，微量	
3	SO <sub>2</sub>	表 1	20	烟气中，不储存，0.59	

二、配料车间					
1	不涉及	/	/	/	/
三、烟气制酸					
1	SO <sub>2</sub>	表 1	20	烟气中, 不储存, 3.4	0.3435<1
2	SO <sub>3</sub>	表 1	75	4.8	
3	双氧水	W9.2	200	21.9	
4	氧气	表 1	200	管道输送, 不储存, 微量	
四、湿法处理车间					
1	锌粉	W11	200	1	0.005<1
五、铅精炼车间					
1	不涉及	/	/	/	/
六、铋精炼车间					
1	氯气	表 1	5	1	0.2<1
七、精制硫酸镍车间					
1	双氧水	W9.2	200	1	0.005<1
八、空压站					
1	不涉及	/	/	/	/
九、燃气锅炉房					
1	天然气	表 1	50	管道输送, 不储存, 微量	不构成
十、集装箱式应急柴油发电站					
1	柴油	W5.4	5000	3	0.0006<1
十一、总降					
1	不涉及	/	/	/	/
十二、酸泥脱硫					
1	不涉及	/	/	/	/
十三、氧气站					
1	氧气	表 1	200	26.5	0.1325<1

表 3.3-8 储存单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	临界量t	最大量t	$\Sigma q/Q$
一、综合仓库					
1	锌粉	W11	200	10	0.05<1

二、成品库					
1	不涉及	/	/	/	/
三、原料仓库					
1	不涉及	/	/	/	/
四、双氧水贮罐					
1	双氧水	W9.2	200	43.8	0.219<1
五、酸库					
1	不涉及	/	/	/	/

4、重大危险源辨识、分级结果，见表 3.3-9。

表 3.3-9 危险化学品重大危险源辨识结果汇总表

单元名称	是否构成危险化学品重大危险源
生产单元	
火法熔炼车间	不构成
配料车间	不构成
烟气制酸	不构成
湿法处理车间	不构成
铅精炼车间	不构成
铋精炼车间	不构成
精制硫酸镍车间	不构成
空压站	不构成
燃气锅炉房	不构成
集装箱式应急柴油发电站	不构成
总降	不构成
酸泥脱硫	不构成
氧气站	不构成
储存单元	
综合仓库	不构成
成品库	不构成
原料仓库	不构成
双氧水贮罐	不构成
酸库	不构成

填埋场	不构成
-----	-----

## 5、辨识结果

根据计算结果可知，本项目涉及的危险化学品生产装置单元、储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

### 3.4 工贸行业重点可燃性粉尘辨识

根据《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015 版）》（原安监总厅管四〔2015〕84 号）辨识，本项目涉及的锌粉和硫磺属于工贸行业重点可燃性粉尘。

### 3.5 工贸行业有限空间辨识

根据《应急管理部办公厅关于印发<有限空间作业安全指导手册>和 4 个专题系列折页的通知》（应急厅函〔2020〕299 号），有限空间是指封闭或部分封闭、进出口受限但人员可以进入，未被设计为固定工作场所，通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。

有限空间一般具备以下特点：

（1）空间有限，与外界相对隔离。有限空间是一个有形的，与外界相对隔离的空间。有限空间既可以是全部封闭的，如各种检查井、反应釜，也可以是部分封闭的，如敞口的污水处理池等。

（2）进出口受限或进出不便，但人员能够进入开展有关工作。有限空间限于本身的体积、形状和构造，进出口一般与常规的人员进出通道不同，大多较为狭小，如直径 80 cm 的井口或直径 60 cm 的人孔；或进出口的设置不便于人员进出，如各种敞口池。虽然进出口受限或进出不便，但人员可以进入其中开展工作。如果开口尺寸或空间体积不足以让人进入，则不属于有限空间，如仅设有观察孔的储罐、安装在墙上的配电箱等。

（3）未按固定工作场所设计，人员只是在必要时进入有限空间进行临时性工作。有限空间在设计上未按照固定工作场所的相应标准和规范，考

虑采光、照明、通风和新风量等要求，建成后内部的气体环境不能确保符合安全要求，人员只是在必要时进入进行临时性工作。

（4）通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足。有限空间因封闭或部分封闭、进出口受限且未按固定工作场所设计，内部通风不良，容易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足，产生中毒、燃爆和缺氧风险。

本项目涉及的有限空间主要污水处理池、检查井、硫酸贮罐、反应塔、窑炉、炉膛、烟道、管道及余热锅炉等。企业应当建立有限空间管理台账，并有限空间出入口醒目位置应当设置安全警示标志或安全风险告知牌。

### 3.6 危险、有害因素的分析

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的规定，该项目主要存在以下两类危险、有害因素。

#### 一、人的因素

##### 1、心理、生理性危险、有害因素

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

##### 2、行为性危险、有害因素

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

##### 3、其他行为性危险和有害因素

其他行为性危险和有害因素主要表现为脱岗等违反劳动纪律的行为。

## 二、物的因素

### 1、物理性危险和有害因素

#### 1) 设备、设施、工具、附件缺陷

该项目中存在侧吹炉、回转窑、余热锅炉等设施设备，如因设备基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

#### 2) 电危害

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

#### 3) 噪声和振动危害

该项目中水泵、风机等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

#### 4) 运动物危害

该项目中存在机械运动设备，在工作时可能发生机械伤人，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器落下、飞出等。运输车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等。

#### 5) 明火

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

#### 6) 作业环境不良

该项目作业环境不良主要包括高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷、有毒有害物质及自然灾害等。

#### 7) 信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

#### 8) 标志缺陷

该项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标

色不符合规定等。

## 2、化学性危险和有害因素

### 1) 易燃易爆性物质

本项目生产过程中天然气属于易燃气体、260#溶剂油属于可燃液体、锌粉、硫磺属于可燃固体、98%硫酸、双氧水、氧气浓硫酸、硝酸、液氧属于氧化剂，具有助燃作用。因此，本项目存在火灾爆炸危险因素。

### 2) 有毒、有害物质

根据《职业性接触毒物危害程度分级》：建设项目在生产中涉及的具有毒性危险、有害物质主要是氯气、硫酸、硒、粗汞、铅、二氧化硫、NO<sub>x</sub>等。

### 3) 化学灼伤及腐蚀危害物质

本项目中在生产中涉及的有化学灼伤及腐蚀危害物质是硫酸、氢氧化钠、氟硅酸等。

该项目中其他危险、有害因素主要表现为周边环境、公用辅助设施的保证及职业卫生安全管理等。

## 3.7 生产过程中的危险因素辨识

根据物质的危险、有害因素和类比装置现场调查、了解的资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-86 的规定，对该项目存在危险因素归纳汇总。各单元危险性具体分析见预先危险性分析。

### 3.7.1 火灾、爆炸

#### 一、生产过程综合分析

1、生产、储存装置如果由于设计不当；设备选材不妥；安装差错；以及生产过程中误操作等，均易发生着火、爆炸事故。设备容器或管道若没有设置安全设施，或者安全设施不到位，设备容器在运行过程中，由于操作失误或设备缺陷，使设备、管道等生产系统而发生火灾、爆炸

事故。另外设备或管道因腐蚀、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、法兰等部位泄露，造成着火或爆炸。

2、生产过程中如接地不良，受雷电、静电影响发生着火、爆炸；

3、熔炼生产过程在高温下进行，如安全附件不全或不可靠，工艺控制失误，配套的冷却、保护等安全设施中断或不足，引起着火、爆炸事故。

4、设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其联接点、阀门、法兰等部位泄漏，造成着火爆炸。

5、各种气体互串引起的爆炸事故。各种气体系统阀门泄漏、误操作，引起气体内漏、互串，常常是引起爆炸的原因。

6、当生产系统处于正常状态下，由于联系不当、操作失误、安全联锁装置失灵及检查不周，以及设备、管道缺陷等原因，使设备形成负压，空气进入设备或管道中，此时设备或管道中的可燃气体与空气混合，可形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起爆炸。

7、管道/设备内物料流速过快，未设导除静电装置或不合格，产生静电引起事故。

8、输送管道架空敷设，跨越厂区道路，可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事故引起火灾、爆炸事故。

9、锌粉在储存过程中遇湿发生燃烧。

10、易燃可燃液体在储存、使用过程中挥发出气体，浓度达到爆炸下限引起着火或爆炸。

11、该工程采用 DCS 自动控制系统，现场使用遥控调节阀等，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。

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

13、设备开车或交出检修时，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，也会发生火灾、爆炸。

14、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。

15、巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。

16、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。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。

## 二、各装置发生火灾、爆炸危险

### （一）熔炼区

1、该项目熔炼炉体采用氧吹，使用天然气为燃料，如果控制仪表或检测、显示设施失灵，炉温过高造成炉体设备损坏，引起火灾。水冷系统强度不够造成器壁烧穿，导致熔融物料遇水爆炸。

2、该项目中熔炼工艺温度达 1200℃以上，冰铜、粗铜液相排放、转运、浇铸过程中高温熔融物喷溅可引起火灾事故，如果接触到水等发生喷溅爆炸，引起着火或人员伤害。

3、熔炼炉等穿透、腐蚀能力极强，遇水或骤冷会引起爆炸。

4、蒸汽干燥系统干燥效果不好，侧吹炉的混合铜精矿水份过高或杂质铜进料时如混有湿料，易因水份急剧蒸发为蒸汽而发生爆炸；出料时如铜包倾覆、或因操作失误导致铜水流到有积水的地面，可能因水份急剧蒸发为蒸汽而发生爆炸。

5、天然气在输送，储存过程中发生泄漏，遇火源发生着火、爆炸。

6、本项目熔炼车间、煤仓等处有发生火灾的风险，主要危险因素是天然气、煤炭，侧吹熔炼炉等炉窑内的高温熔融体遇水可能导致火灾或爆炸事故；氧气一旦遇到油脂即会发生剧烈燃烧和爆炸。

7、因烟气温度过高可能导致脱硫塔发生火灾事故。

## （二）制酸区

1、制酸区三氧化硫泄漏遇水而急剧放热，遇可燃物而发生火灾事故。

2、硫酸泄漏到周边草地上，引起着火。

3、硫酸装置开车时使用天然气点火，循环热风加热升温，如点火过程中，点火装置迟发，在燃烧炉中积聚过量，有引起爆燃的危险。

4、废酸处理使用的硫氢化钠属于自热物质，如果在储存过程中遇酸分解放出硫化氢并放热，可能发生自燃，在装卸、储存、搬运过程中因撞击、高温等原因可能发生爆炸。废酸处理过程中硫氢化钠溶液遇酸反应放出硫化氢为易燃气体，在贮槽或设备中积聚达到爆炸极限浓度引起着火、爆炸。

## （三）氧气站

1、氧气泄漏在局部空间内积聚造成高氧环境，引起正常条件下难燃烧的物质发生燃烧；氧气管道、阀门上沾有油脂，易发生燃烧。

2、制氧车间如果空分塔、存在低温液体的设备绝热措施不到位或破坏，检修前未按规程进行高温吹除等原因，低温液体受热急剧膨胀引起爆炸。

3、液氧、液空在生产、贮存过程中，由于空气中带入乙炔、碳氢化合物、二氧化碳、水等并积聚，而且二氧化碳易结晶成干冰，水结冰等造成分子筛堵塞；乙炔、碳氢化合物在液氧中容易结晶析出，遇震动、冲击等易发生爆炸；

4、氧气压缩机运行中，润滑油泄漏致使介质含油，最终引发火灾爆炸。

5、存在低温液体介质的设备可能因操作失误、检修时交出不当等原因，致使突然受热而急剧气化膨胀，发生爆炸事故；

### 三、电气设备火灾

该工程设置变配电所，配备了高压配电柜、低压配电柜，现场配电箱等。

#### 1、变压器火灾

##### 1) 可燃液体

变压器油箱内充有大量用于散热、绝缘、防止内部组件和材料老化以及内部发生故障时熄灭电弧作用的绝缘油。变压器绝缘油是饱和的碳氢化合物，其闪点在 140~145℃之间。变压器发生故障时，在产生过热或形成绝缘破坏后引起的电弧作用下，变压器内部故障点附近的绝缘油和固态有机可燃物会发生分解，产生 CO、H<sub>2</sub>、碳氢化合物等易燃气体。故障持续时间过长，易燃气体愈来愈多，使变压器内部压力急剧上升，若安全保护装置（瓦斯继电器及防爆管）未能有效动作时，会导致油箱炸裂，发生喷油燃烧。燃烧会随着油流的蔓延而扩展，形成更大范围的火灾危害。造成停电、影响设备运行等重大经济损失、甚至造成人员的伤亡等重大事故。

##### 2) 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。

### 3) 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，同样会使绝缘油迅速分解，产生大量气体，使压力骤增，破坏力极大，后果也十分严重。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。

### 4) 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。

### 5) 设备缺陷

变压器绝缘油在储存、运输或运行维护中不慎而使水分、杂质或其他油污等混入油中而进入变压器内，会造成变压器内绝缘油的绝缘强度大幅度降低。当其绝缘强度降低到一定值时就会发生短路。

变压器油箱、套管等检查、维护不到位，渗油、漏油，形成表面污垢，遇明火会导致燃烧事故。

## 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。

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。

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、6kV 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、铅酸蓄电池在充电过程中，充电电流不能全部使极板作用于化学反应，即电能不能全部转变为化学能储存起来，其中一部分电流将使电

解中的水电解为氢气和氧气，负极板逸出氢气，正极板逸出氧气。尤其在充电末期，蓄电池逸出大量的氢气和氧气，并附带逸出许多硫酸雾气。当室内氢气的氢气深度(单位体积含量)达4%时，遇到明火即发生爆炸。

6、应急柴油发电机使用的柴油属易(可)燃液体，如果泄漏遇明火、高温或静电、雷击等可发生着火。

7、变配电室因可燃气体、液体窜入或渗入引发火灾。

#### 四、点火源

该项目存在能够引起物料着火、爆炸的火源很多，主要包括明火、雷电、静电、电气火花、化学反应热、撞击摩擦热、物理爆炸能、高温物体及热辐射等。

1、明火：主要是工艺用火和检修动火、吸烟等，该工程工艺用火主要为熔炼炉、烟化炉等，检修主要有电气焊动火、打水泥等；另外，该工程生产装置区存在大量物料运输，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

该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。

该项目天然气、氧气等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

该项目装置区大量使用电气设备，采用DCS自动控制，大量应用自动化仪表，由于电机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、检修过程使用的工具产生撞击火花产生的热。

#### 5、物理爆炸能

该项目空压站、氧气站等设备基本属压力容器，压力容器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。

### 五、物理爆炸

1、该项目中有余热锅炉、除氧器、空分制氧装置、压缩空气储罐等压力容器、压力管道（蒸气管道、氧气管道、压缩空气管道、天然气管道等），由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，对材料的蚀损，将会发生压力容器、压力管道的爆破或泄漏引起的爆炸事故；在过载运行或与各种热介质、腐蚀介质的接触，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、若余热锅炉、压力容器与压力管道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）或失效，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、余热锅炉、压缩设备、压力容器或压力管道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；高低压系统的串联部位易发生操作失误，高压气体串入低压系统，引起爆炸。

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，可能引起反应器等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。

5、余热锅炉锅炉缺水后误上水爆炸；严重超温汽化爆炸；严重腐蚀运行中爆炸；结垢过热鼓包裂纹爆炸。余热锅炉水位过高，造成蒸汽带水，发生水击造成设备损坏。

## 6、蒸汽锅炉爆炸

① 炉膛爆炸：点火前，锅炉炉膛中可能残存有可燃气体或其它可燃物，这些可燃物与空气混合，遇明火可能发生炉膛爆炸。

② 锅炉操作不当引发爆炸：锅炉启动一般经过检查准备、上水、烘炉、煮炉、点火升压、暖管与并气等过程。点火升压一般用木材，如用挥发性较强的油类点火，易发生爆炸事故；升温过程如较快，可导致锅炉本体不稳定热传导，产生不正常热膨胀和热应力，导致锅炉破裂。

③ 附件失灵引发爆炸：锅炉附件如压力表、液位计、温度计等发生失常，导致操作人员误操作，可造成锅炉发生爆炸。如生产过程中出现超压，压力超过设备的强度极限，可产生爆炸。

④ 水汽循环停滞引发爆炸：当锅炉管内汽水循环停滞（如堵塞，供水不足，排污不当造成真空，炉管局部过烧等），在 1000~1200℃的高温辐射下，管内因汽水循环停滞形成的气室急剧膨胀，致使“气室”管段处于干烧状态导致炉管严重爆破。

## 六、储运过程火灾爆炸

1、近年来因运输的交通事故引发危险化学品泄露导致突发性的重大火灾、爆炸和中毒事故时有发生，本项目的危险原料在铁路和公路的运输过程中可能因搬运操作失误或交通事故而引发火灾、爆炸。

2、可燃物储存库内温度过高，密闭包装容器中易挥发的液体汽化或受热分解，造成内部压力高，容器损坏泄漏。

3、仓库库存可燃物料，若遇高温高热、温度过高、明火等发生火灾事故。

4、受外部火灾影响或电气火灾、雷击影响，发生火灾、爆炸事故。

5、物料堆码不符合要求，可能导致堆码坍塌，造成人员受伤。

6、若未委托有危险化学品运输资质的单位进行运输，有导致各类事故发生的可能。

7、本项目腐蚀品硫酸采用储罐装，储存在罐区，腐蚀品对设备、管线有腐蚀作用，有可能造成物料的泄漏，对人体造成灼烫事故。如发生泄漏与设备、管道中铁等活性金属反应产生氢气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

## 七、天然气使用输送危险

本项目熔炼炉采用天然气作为燃料。

天然气来自于厂区内的燃气公司供应的天然气管道。天然气是火灾和爆炸危险性较大的混合气体，其密度比空气小，如果出现泄漏则能无限制地扩散，易与空气形成爆炸性混合物，而且能顺风飘动，形成着火爆炸和蔓延扩散的重要条件，遇明火回燃。

1、输送天然气的管道或使用天然气的设备由于腐蚀或密封不严等原因造成气体泄漏等，遇火源可引发火灾爆炸事故。

2、停送天然气后、重新点火前未进行吹扫置换，管道、炉内残余空气未进行爆发试验就进行点火，会导致天然气爆炸。

3、天然气点火不按程序进行，当一次点火不着或点火后熄灭时，没有立即关闭烧嘴阀门，炉内混合气体没有彻底排除就重新点火，导致天然气爆炸。

4、天然气放散不当，如放散口过低，遇火源可引起火灾或爆炸事故。

5、当管道运行压力超过设定值时，也有发生爆炸的可能性。

6、天然气设备、管道检修过程中，采取措施不当，可能引起火灾、爆炸事故。

## 八、公用工程及辅助设施对火灾、爆炸危险因素的影响

1、生产过程中发生停电导致冷却循环水等中断，使危险工艺设备温度失去控制，会引发火灾。

2、突然停电造成控制系统无法正常工作，使生产过程出现异常，得不到有效处理导致火灾。

3、冷却水断，处理不及时，会引起局部热量积聚，可能造成事故。

4、真空泵发生故障造成气动控制设施紊乱，轻则产品影响产品质量，重则引起着火。

5、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或联锁失灵，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发事故。

6、生产及储存过程中使用的温度、压力、液位、流量等仪器、仪表不准确或损坏，造成工艺偏差，可诱发火灾危险。

## 九、设备质量、检修危险因素

### 1、设备选型

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

3、检修时如需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成火灾、事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾事故。

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事故。

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

6、在工业生产中，能够引起物料着火的火源很多，如静电火花、电气火花、冲击摩擦热、雷电、化学反应热、高温物体及热辐射等。有些点火源很隐蔽，不易被人们察觉，如潜伏性强的静电。随着各种电气设备和自动化仪表的广泛应用，由于电接点接触不良、线路短路等所致的电火花引起的火灾明显增多。点火源越多，火灾危险性越大。

## 十、其他火灾爆炸

1、该项目中使用煤、焦炭、炭精等，在储存过程中发生自燃或因温度过高或遇明火等引起着火。

2、该项目中使用的固体可燃物，如果在储存过程中遇酸遇湿分解放出气体并放热，可能发生自燃，在装卸、储存、搬运过程中因撞击、高温等原因可能发生爆炸。

3、硫酸长期贮存，吸湿浓度降低，或在交出过程中用水清洗过程中浓度变稀与罐壁或管道发生反应生成氢气，遇点火源发生爆炸事故。

4、硫酸贮罐（含地下槽、中间槽等）及管道因腐蚀出现泄漏需要检修或更换时，因长期贮存，吸湿浓度降低，硫酸浓度变稀与罐壁或管道发生反应生成氢气，当敲击或使用明火或其它点火源发生爆炸事故。

5、锌电积因断电等原因造成锌反溶放出氢气，电解铜电积过程反应产生氢气，遇点火源引起火灾、爆炸。

6、锌熔铸时锌为熔融状态，如温度控制过高，达到其着火温度或沸溢，可发生着火；加入的锌如果含有水或电解液，遇高温急剧气化发生沸溅引起着火、爆炸。

7、该项目配备柴油发电机等，使用的柴油、透平油属易（可）燃液体，如果泄漏遇明火、高温或静电、雷击等可发生着火。

8、该项目硫酸、双氧水、氯气等属强氧化剂，泄漏遇可燃物可引起着火。

9、该项目熔炼炉采用氧吹，如果控制仪表或检测、显示设施失灵，造成富氧过量，炉温过高造成炉体设备损坏，引起火灾。水冷系统强度不够造成炉壁潮红甚至烧穿，导致熔融物料遇水发生爆炸。

10、该项目中熔炼炉等熔炼过程中金属以熔融状态存在，在生产过程中如果接触到水等发生喷溅，引起着火或人员伤害。

11、该项目中熔炼炉熔炼过程中还原熔炼开始时炉口出现泡渣喷炉喷渣，引起着火或人员伤害。

12、原料矿中混杂有危险物质（如开采时哑炮未找到的雷管或炸药等，在原料输送、加工过程中发生爆炸。

13、氧气泄漏在局部空间内积聚造成高氧环境，引起正常条件下难燃烧的物质发生燃烧；氧气管道、阀门上沾有油脂，易发生燃烧。生产操作阀门时，检维修人员手套、工具等沾有油脂接触氧气管道、阀门等，易发生燃烧。

14、液氧贮罐超压运行、存在低温液体的设备绝热措施不到位或破坏，检修前未按规程进行高温吹除等原因，低温液体受热急剧膨胀引起爆炸。

15、柴油发电机配备柴油箱，当发生柴油泄漏时，遇明火或电气短路等引发着火燃烧。

16、氧气管道因材质、阀门等安装、施工、验收等不符合规范要求，或管道未进行脱脂处理等，或管道流速超过规定要求，或氧气设备、管道、阀门上的法兰和螺纹连接处未采用金属导线跨接，或跨接电阻不符合规范要求，可发生火灾爆炸事故。凡与氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件被油脂沾染，操作、维护、检修氧气生产系统的人员所用工具、工作服、手套等用品沾染油脂时，易引发火灾爆炸事故。

17、熔炼液态金属时，如果使用或接触潮湿工具时可发生高温金属液体喷溅甚至爆炸；各种冶炼炉如果炉盖或炉体冷却水系统（夹套或管道）出现渗漏、泄漏等，冷却水直接接触高温金属液体，则会发生喷溅或爆炸；炉体冷却水泄漏后则会渗透耐火砖隔实层，导致穿炉事故，如炉底积水，则引发爆炸事故。

18、双氧水、氯气具有助燃性、氧化性，与可燃物质、还原性物质接触，有引起燃烧爆炸的危险。煤油、磺化煤油在存储过程中如泄漏，遇点火源，有引起燃烧爆炸的危险。

21、在硫酸生产、储存过程中，与易燃物和有机物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。腐蚀绝大多数金属，并释放出高度可燃的氢气，与火星或明火接触可引发火灾爆炸事故。

### 3.7.2 中毒和窒息

中毒是物体进入机体，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。

1、铅中毒：铅的熔点低（327.5℃），在400~550℃便有显著的挥发，并随温度的升高而增多。酸泥及硫铁矿石在熔炼炉还原熔炼时，由于炉内温度达1200℃，铅的挥发很大，炉渣中也含有2%左右的铅，在

流出时铅同样挥发；在酸泥中含有一定量的铅、砷、锑形成铅冰铜和砷冰铜。冰铜排放时，铅的挥发更大；熔融金属铅的流出也造成铅蒸汽的形成。铅蒸汽在空气中迅速凝聚、氧化而成氧化铅（PbO），呈气溶胶散布于作业环境中，而铅及其化合物都是毒性很强的毒物。

铅及其化合物在生产中以蒸汽、烟及烟尘的形式存在，主要由呼吸道进入人体，在呼吸道内的吸收远较消化道完全和迅速。由于经常不断地进入和蓄积于人体内，引起操作人员的铅中毒。

铅中毒能引起神经系统功能的紊乱，造血机能的减退。

2、砷中毒：由于酸泥中含有铅和一定量的砷化物。在富氧熔炼炉还原熔炼时，还能生成砷冰铜。在放出砷冰铜时，有大量砷蒸汽及三氧化二砷向操作现场弥散，引起操作人员砷中毒，能引起毛细血管、新陈代谢、神经系统等方面病变。

3、一氧化碳中毒：由于熔炼炉熔炼过程中炉内主要为还原，产生的一氧化碳有时自炉顶和炉腹向外散发；在处理风口故障时，自风口溢出，稍有不慎，会发生一氧化碳中毒。

4、二氧化硫中毒：侧吹炉氧化熔炼炼铅，主要是含铅物料分解产出粗铅和保留部分在熔融渣中的氧化铅，同时产出高二氧化硫浓度的烟气，可引起二氧化硫中毒。

5、氯气中毒：氯化精炼除铅、氯化除锌过程中使用氯气，一旦发生泄漏可能导致氯气中毒。

6、其他中毒：

1) 锌熔铸过程中产生氧化锌烟气可能造成人员中毒。

2) 氧中毒：氧气虽是人体必须的气体，但浓度过高也会对人体健康产生危害。当处于富氧状态，浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒，吸入 40~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感

和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿、窒息。吸入的氧浓度在80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱、继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。

- 3) 侧吹炉熔炼过程产生二氧化碳废气，可引起人员中毒。
  - 4) 精铋4~8#精铋锅工作时会产生含氯气的烟气，一旦泄漏可能引起人员中毒。
  - 5) 生产工艺过程中产生大量的固体废物，如部分侧吹还原炉烟尘；硫酸锌生产线除铜时产生的铜镉渣；硫酸锌生产线产生的氯化锌；熔炼炉、转炉产生的烟气净化渣等，均属于危险废物。由于存放库房通风不良等，引起人员中毒。
  - 6) 火法烟气中含有SO<sub>2</sub>等有毒气体如果生产过程发生异常，有可能导致含有毒气体从锅炉、除尘设备或烟道等系统中泄漏，使现场工作人员发生中毒或窒息事件。
  - 7) 烟气处理过程中，烟气和烟尘中含有砷及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物等有毒元素，误食或长时间接触可能导致人体中毒、致癌等风险。
  - 8) 侧吹炉采用富氧作为工艺风，如果生产过程发生异常、操作失误或设备故障，有可能导致氧气发生泄漏，造成作业环境中氧气浓度超标发生氧中毒事故。
- ## 7、窒息
- 1) 该工程配套有液氧贮罐，在储存、输送过程中泄漏到空气中，形成局部高浓度环境，使空气中的氧气分压降低，造成人员窒息。
  - 2) 进入收尘房有限空间作业或检查可能造成人员一氧化碳中毒窒息。
  - 3) 进入设备内或受限空间内作业，未进行可靠有效的隔绝和清洗置换。

换，可能引发窒息事故。

## 8、有害气体

在熔炼过程中，如果原料含有油、塑料绝缘皮之类的有机物，且冶炼过程中在 250~500℃温度范围内持续时间较长时，则可能产生化学污染物 PCDD/ PCDF(多氯代苯一对二噁英，多氯代苯并呋喃)。

侧吹炉处理的废料中含铜泥、废杂铜，含有有机物，其工作温度大于 1200℃，正常工作状态下不会产生二噁英。但不排除在加料升温过程中，部分有机物燃烧不完全生成中间产物并进入烟气，同时，烟气由高温向低温降低的过程中，这些有机中间产物在 250℃~600℃停留足够时间，则会合成产生二噁英。本项目采用了活性焦吸附系统，可以最大限度的减少外排烟气中的二噁英含量。

## 9、接触的途径

(1) 进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒或灼伤。进入受限空间内检修或清理时，通风不良等造成人员窒息。

(2) 压力容器、设备可能因压力表失灵，压力控制装置失灵，设备腐蚀受压力下降等造成泄露，造成腐蚀、中毒事故。

(3) 人员在储运、装卸过程中因发生容器破裂或其它原因的泄露，人体直接接触有腐蚀、毒性物料发生腐蚀、中毒事故。

(4) 反应釜密封不严造成有毒气体泄露导致人员中毒。

(5) 在生产、储存过程中因个人防护用品配备或使用不当，人员长期低浓度反复接触造成健康损害或引起职业病。

(6) 机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒，腐蚀性物质接触到人体发生灼伤。

(7) 机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒或灼伤。

(8) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生泄漏，引起人员

中毒及灼伤。

(9) 装、卸车时连接管脱落，泄漏造成人员中毒或灼伤。

(10) 分装时液体蒸发，或人体直接接触到液体，而未采取防护措施。

(11) 污水沉淀池及污水沟清理时，淤泥吸附解析出来，造成中毒。

(12) 长期在有毒物质环境下工作，造成人员慢性中毒或健康损害。

(13) 有毒物品管理不善，造成人员误服而发生中毒。

(14) 进入设备内或有限空间内作业，未进入有效的隔绝和清洗置换，可能引发窒息事故。

### 3.7.3 腐蚀、灼烫

#### 一、电灼伤

该项目在操作高压开关时出现误操作，如带负荷拉闸或检修时造成短路，引起电弧，可能引起电弧灼伤。

#### 二、高温灼烫

富氧熔炼炉、侧吹炉、转炉等均存在熔融状的金属液体，发生喷溅或输送过程中的倾覆事故、高温金属溶液泄漏等，溶液与人体接触将造成人员伤亡。

该项目在生产过程中大多工序均为超过 60℃高温设备或物料，存在明火设备，如果安装位置不当、无防护或防护措施脱落失效、设备损坏高温介质喷出等，可能发生人员烫伤事故。

蒸气管道及高温烟气管道未设置隔热设施，人员直接接触可能造成人员烫伤。

余热锅炉产生的高温蒸气发生泄漏，可能发生人员烫伤事故。

炉修过程中，当富氧熔炼炉、侧吹炉刚停炉不久，操作人员为抢时间，炉体内温度较高、部分熔融物仍存在情况下，人员贸然进入或进行

维护作业，炉内部分熔融物或熔渣脱落，可造成人员烫伤。

### 三、化学灼伤

该项目生产过程中涉及的硫酸、氢氧化钠等均有较强的腐蚀性。如果设备发生泄漏，或者违规操作而接触到人体，可发生人员化学灼伤。接触到建（构）筑物或设备、设施，造成腐蚀甚至引发二次事故。建（构）筑物或设备、设施长期在腐蚀性环境条件下运行，造成强度降低，防护失效等，可能引起事故。

### 四、低温冻伤

制氧车间涉及大量的液氧，液氧在气化过程中会吸热产生低温，如果在液氧使用过程或出现泄漏时，人体接触低温氧气可能被冻伤。

#### 3.7.4 触电

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

非电气人员进行电气作业，电气设备标识不明等，可能发生触电事故或带负荷拉闸引起电弧烧伤，并可能引起二次事故。

从安全角度考虑，电气事故主要包括由电流、电磁场和某些电路故障等直接或间接造成的人员伤亡、设备损坏以及引起火灾事故等。

触电事故的种类有：人直接与带电体接触；与绝缘损坏的电气设备接触；与带电体的距离小于安全距离；跨步电压触电。

该项目使用的电气设备，有电机、变配电设备、动力和照明线路、照明电器、通排风设备、消防设备等，在工作过程中，由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识，以及设备

本身故障等原因，均可能造成危险事故的发生。该项目中存在的主要危险因素如下：

- 1、设备故障：可造成人员伤害及财产损失。
- 2、输电线路故障：如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏。
- 3、带电体裸露：设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害。
- 4、电气设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾。
- 5、工作人员对电气设备的误操作引发的事故。

### 3.7.5 高处坠落

该项目设置有厂房、框架等，配套设置了大量钢梯、操作平台，设备上设置有各种二次仪表（温度、压力和流量等）、调节阀门或测量取样点等，操作人员需要经常通过塔器的盘梯、平台到达操作、维护、调节、检查的作业位置平面或作业位置上。这些梯、台设施为作业人员巡检和检修等作业需要提供了方便，成为检查、测量及其他作业时经常通行或滞留的地方。但是同时因位于高处，也就同时具备了一定势能，因而也就存在着一定的危险——高处作业的危险。这些距工作面 2m 以上高处作业的平台、扶梯、走道护梯、塔体等处，若损坏、松动、打滑或不符合规范要求等，当作业人员在操作或巡检时不慎、失去平衡等，均有可能造成高处坠落的危险。

此外，为了设备检修作业时的需要，常常需要进行高处作业，有时还需临时搭设高处检修作业平台或脚手架，往往因搭设的检修作业平台或脚手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相位的安全规定等，而发生高处坠落事故。

发生高处坠落的主要原因有：

- 1、防护缺陷

在设备操作平台、通道、固定梯子等场所进行高处巡视或维修作业

时，护栏等不符合安全要求，以及防护失效等，登梯或下梯时，由于脱手、脚部滑脱、踏空等可能会引起滑跌、倾倒、仰翻或滚落而造成高处坠落事故。

## 2、心理和生理缺陷

高处作业人员的身体条件不符合安全要求。如患有高血压病、心脏病、贫血等不适合高处作业的人员从事高处作业；疲劳过度、精神不振和情绪低落人员进行高处作业；酒后从事高处作业等都有可能引发高处坠落事故。

## 3、作业环境不良

操作平台等作业空间狭窄，若采光和照度不足，场地地面乱、通道不畅、油垢湿滑、结冰等，可能会造成作业人员滑倒、绊倒而引发高处坠落事故。

## 4、管理缺陷

由于安全管理不严，没有行之有效的安全制约手段，对违章指挥、违章作业、对使用的工器具、设备等未达到安全标准要求，未做到及时发现和及时处置，从而导致高处坠落事故的发生。对从事高处作业的维修和巡查人员未进行安全教育和安全技术培训，作业人员不能认识和掌握高处坠落事故规律和事故危害，不具备预防、控制事故能力，执行安全操作规程不到位，当发现他人有违章作业的异常行为，或发现与高处作业相关的物体和防护措施有异常状态时，不能及时加以制止和纠正而导致高处坠落事故发生。

### 3.7.6 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能造成夹击、碰撞、卷入、割刺等伤害。机械设备如机械防护装置缺乏或机械防护装置存在缺陷，人员强行拆除防护装置或在设备运行时强行进入设备运转、转动部位，

检修时未断电和挂警告标志而发生误起动，可能造成机械伤害事故。主要途径为：

- 1、设备的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体
- 2、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；
- 3、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；
- 4、旋转、往复、滑动物体撞击伤人；
- 5、设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害；
- 6、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；
- 7、机械设备的保险、信号装置有缺陷；
- 8、员工工作时注意力不集中；
- 9、劳动防护用品未正确穿戴；
- 10、设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。

本项目中使用的传动设备，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。

### **3.7.7 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。拟建项目原料和产品等均由汽车运输，因此，正常生产过程中厂内机动车辆（主要为叉车）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。

### **3.7.8 物体打击**

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物

体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等；物料搬运、装卸过程发生跌落碰及人体；发生爆炸产生的碎片飞出等，造成物体打击事故。

### 3.7.9 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。该项目的起重设备，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，若设备本身存在缺陷，或操纵控制系统失灵，或安全防护装置损坏、失效，或违章操作，也可造成对人体的砸、碰、挤、撞、压等起重伤害。

### 3.7.10 淹溺

本项目拟建的水处理池，均较大、较深，存在人员掉入造成淹溺事故的可能。

### 3.7.11 坍塌

坍塌事故指物体在外力的作用下，超过自身极限强度的破坏成因，结构稳定失衡塌落而造成物体高处坠落、物体打击、挤压伤害及窒息的事故。

本项目的原材料、成品等堆垛过高、基础不牢可能造成坍塌，引起人员伤亡。

### 3.7.12 其他危险、有害因素分析

该项目生产、储存场所在大量腐蚀性物质如硫酸，对建、构筑物，设备的腐蚀性大。生产过程中存在二氧化硫、氯化氢等强腐蚀性气体，发生泄漏在潮湿空气条件下对建、构筑物，设备存在较强腐蚀。造成建、构筑物或设备的支撑损坏或强度不够，引起设备发生位移甚至倾覆，引

发事故。

在防雷、抗震等方面设施设计有缺陷、管理不到位、措施未落实，也会受到雷击、地震危害的影响，从而引发伤害、火灾、爆炸等事故。

大型建、构筑物、设备如果处于地层基础薄弱的场所（如填方区），基础未按地基承载能力设计或未设计施工，造成建、构筑物，设备发生不均匀沉降，引起建、构筑物开裂甚至倒塌、设备变形、损坏而引起中毒、火灾、爆炸事故的发生。

在生产过程中，由于作业安排不合理、劳动管理不善，操作工人负荷超限，心理异常，辨识功能缺失，均可造成一定的危害。

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。

### 3.8 生产系统和辅助系统中有害因素分析

该项目生产系统和辅助系统中存在的有害因素为毒物、噪声与振动、粉尘、高温及热辐射等。

#### 3.8.1 有害物质

有害物质主要包括原辅料中的有害物质，如酸泥中含有铅和一定量的砷化物等，还包括熔炼、电解过程中涉及的有害气体，如一氧化碳、二氧化碳、一氧化氮、二氧化氮、氯气、氯化氢、二氧化硫等，有害物质分析具体见“中毒和窒息”章节。

#### 3.8.2 噪声与振动

##### 1、噪声

噪声是一种人们所不希望要的声音。它经常影响着人们的情绪和健康，干扰人们的工作和正常生活。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。职业性耳聋列为重要的职业病之一。强噪声除

了可导致耳聋外，还可对人体的神经系统、心血管系统、消化系统，以及生殖机能等，产生不良的影响。由于噪声易造成心理恐惧以及对报警信号的遮蔽，它常又是造成工伤死亡事故的重要配合因素。患有职业性耳聋的工人在工作中很难很好地与别人交换意见，以致影响工作效率。

该项目产生噪声源的主要设施为制氧设备、空压机、汽轮发电机等会产生空气动力学及机械性噪声，其等效声级超过 105dB(A)左右。其他运转机械也产生一定的噪声。

## 2、振动

严重的振动可造成振动病（如大型风机）。控制设备与振动源距离较近时，振动会缩短控制设备的寿命（如热电站控制室）。也可能引起控制元件误动作，诱发设备事故和人身伤害事故。

严重的噪声和振动会使人烦躁，注意力不集中，反应迟钝，易发生事故；而且可造成工人听力损伤甚至导致耳聋。

### 3.8.3 粉尘

该项目在生产过程中不可避免会产生大量的有害粉尘。产生粉尘的主要部位有：

- 1、原料中的铜泥、混合铜泥、阳极炉渣、浮选铜渣、阳极炉烟尘、原料烟灰等输送过程中产生的粉尘；
- 2、富氧熔炼炉的进料、出料口；侧吹炉的出渣口等产生的粉尘；
- 3、富氧熔炼炉渣的破碎、磨矿等工序产生的粉尘；
- 4、各料仓顶加料口、出料口产生的粉尘；
- 5、石灰石的装卸、输送所产生的粉尘；
- 6、生产过程中产生的渣料堆放过程中产生的粉尘。

粉尘的产生不仅污染环境，损害人们的身体健康而且对电气设备的安全运行也带来很大危害。主要危害有：

### 1、造成电气设备短路事故

有色金属冶炼生产过程中产生的粉尘大多为矿物性粉尘和金属性粉尘，而这些粉尘的比电阻都不高，粉尘在电气设备的周围凝集沉降，从而破坏了电气设备的绝缘强度、在线路过电压或电气操作过程中极易造成电气击穿短路事故。粉尘积聚可造成电气误动、短路等，对电气安全运行造成很大危害。

### 2、造成设备事故

粉尘堆集存于电气开关的触头之间、电磁铁芯之间都会造成电气开关接触不良故障，造成电气控制系统动作不稳定，时好时坏，从而引起的单相运行触头粘连等现象时常造成设备事故的发生。

### 3、粉尘造成的通风不良

电动机的冷却是由通风道的排热、自带风扇强迫冷却和机壳散热所完成的，往往由于通风道粉尘堵塞或机壳上粉尘堆积，使电动机的温升比平常情况下高，造成电动机运行温度过高，承载能力下降。

## 3.8.4 高温与热辐射

该项目所在地极端最高气温达40℃左右，相对湿度可达到80%，如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在这种环境下劳动，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

夏季露天作业，如：露天物料搬运、露天设备检修等，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡

了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

高温可使作业工人感到热、头晕、心慌、烦、渴、无力、疲倦等不适感，可出现一系列生理功能的改变，主要表现在：

- 1、体温调节障碍，由于体内蓄热，体温升高。
- 2、大量水盐丧失，可引起水盐代谢平衡紊乱，导致体内酸碱平衡和渗透压失调。
- 3、心律脉搏加快，皮肤血管扩张及血管紧张度增加，加重心脏负担，血压下降。但重体力劳动时，血压也可能增加。
- 4、消化道贫血，唾液、胃液分泌减少，胃液酸度减低，淀粉活性下降，胃肠蠕动减慢，造成消化不良和其他胃肠道疾病增加。
- 5、高温条件下若水盐供应不足可使尿浓缩，增加肾脏负担，有时可见到肾功能不全，尿中出现蛋白、红细胞等。
- 6、神经系统可出现中枢神经系统抑制，注意力和肌肉的工作能力、动作的准确性和协调性及反应速度的降低等。

高温危害程度与气温、湿度、气流、辐射热和人体热耐受性有关。本项目锅炉、蒸汽管道等高温设备、设施，向外辐射一定的热量，夏季炎热及运行过程产生的热辐射可造成作业环境高温，导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

### 3.8.5 低温与冻伤

该项目所在地极端最低气温达-6℃以下，冬季露天作业，如：露天物料搬运、露天设备检修等，作业环境及场所不良导致作业人员出现冻伤等。

### 3.8.6 电磁危害

高压变电设备的交变电磁场在空间传播引起电磁辐射。其危害表现为两个方面，一是致热效应，使人体内的电介质分子极化，随高频

电磁场的交替变化、振荡发热，体温明显上升；二是非致热效应，能引起中枢神经和植物神经的机能障碍，表现为神经衰弱、心电图及脑电图异常、头痛、头晕、兴奋、失眠、嗜睡、心悸、记忆力减退等；超高频还可使胃的消化机能紊乱。

### 3.9 环境的影响因素

#### 1、气温

该项目位于上饶市广信区，极端最低温度约为-6℃，气温低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。

夏季高温可能造成作业人员中暑（尤其是炉旁作业和室外露天检修作业）。

#### 2、雷击

该项目所在地属于南方多雷区，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，造成全部或局部停电，引发事故。

#### 3、潮湿空气及雨水

该项目所在区域空气湿度较大，尤其是春夏季节，平均相对湿度达到80%以上，最高相对湿度可达到100%，区域内雨水较多。该项目中存在大量二氧化硫、硫酸等气体，在潮湿条件下可加大对设备或建筑的腐蚀。

#### 4、风

该项目区域当遇到大风天气，且制酸设备、设施较高，一些塔器设施的高径比相当大，在大风条件下，可能发生高塔设备挠动值超过指标，引起设备损坏，从而发生爆炸事故。

风速大有二个方面的影响，一是有利于气体的扩散，小量泄漏不容易形成中毒；一是大量气体泄漏时，能迅速扩散到相当远的位置，加大

危害范围。

### 5、地震

地震可能造成建（构）筑物、设备设施、电力设施等的破坏，严重时可导致次生灾害，如生产、储存装置因地震作用发生破裂、倾覆后，极易发生火灾、爆炸、中毒和窒息，污染环境等事故，造成人员伤亡和财产损失。该项目所在区域地震烈度为 6 度。

### 6、不良地质

厂址所在地无泥石流及地面塌陷等地质现象。但厂址存在大量填方区，填方区易出现地面不均匀沉降和滑移，建（构）筑物基础如处理不当，可造成裂缝、不均匀沉降、坍塌等事故，影响正常的运行。

### 7、冰冻

该项目所在地冬季较寒冷，可能发生冰冻；冰冻一方面使人员上设备巡回检查或检修过程中发生摔跤或高处坠落的可能性增大；另一方面，可能造成仪表空气中的水汽冷凝集聚从而造成控制失灵。

### 8、洪水及内涝

该项目虽处于南方多雨地区，但由于其所在地位于丘陵地区，整体地势平坦，无洪涝侵害，地势较高，因此，不会受洪水和内涝影响。

## 3.10 危险、有害因素汇总

根据报告分析，本项目存在火灾、爆炸、触电、机械伤害、中毒和窒息、灼烫、物体打击、车辆伤害、高处坠落、淹溺、起重伤害、坍塌、高温热辐射、噪声、粉尘、低温冻伤和磁危害等危险、有害因素，各作业场所有害因素汇总情况见下表。

表 3.10-1 主要工艺系统危险、危害因素分布

序号	场所	危险因素												有害因素				
		火灾	爆炸	触电	机械伤害	中毒窒息	灼烫	物体打击	车辆伤害	高处坠落	淹溺	起重伤害	坍塌	高温热辐射	噪声	粉尘	低温冻伤	电磁危害
1	总降变电站	√		√			√					√		√	√			√
2	空压站及纯水站	√	√	√	√							√			√			
3	氧气站	√		√	√	√	√								√		√	
4	熔炼循环水				√						√			√	√			
5	湿法车间循环水				√						√			√	√			
6	消防水泵房	√		√	√						√				√			
7	制酸循环水				√						√			√	√			
8	综合化验楼	√		√		√	√											
9	熔炼循环水配电所	√		√														√
10	制氧空压站循环水				√						√			√	√			
11	地磅房			√					√									
12	原料仓库				√			√	√			√	√					
13	配料车间				√			√	√	√	√	√	√					

序号	场所	危险因素											有害因素					
		火灾	爆炸	触电	机械伤害	中毒窒息	灼烫	物体打击	车辆伤害	高处坠落	淹溺	起重伤害	坍塌	高温热辐射	噪声	粉尘	低温冻伤	电磁危害
14	侧吹炉、电炉工段、转炉吹炼工序	√	√	√	√	√	√	√		√		√	√	√	√	√	√	
15	侧吹炉烟气收尘	√	√	√	√	√				√			√		√	√		
16	烟气制酸、脱硫	√		√	√	√	√	√		√		√	√	√	√			
17	湿法处理车间	√		√	√	√	√	√		√		√	√		√			
18	铅精炼	√	√	√	√	√	√	√		√		√	√	√	√			
19	酸泥焙烧	√		√	√	√	√	√		√		√	√	√	√			
20	精制硫酸镍	√		√	√	√	√	√		√		√	√	√	√			
21	综合仓库	√		√				√				√	√					
22	成品库	√		√				√				√	√					
26	刚性填埋场				√	√		√	√	√		√	√	√	√	√		
27	初期雨水池及事故水池				√	√	√				√			√				
28	转炉收尘	√	√	√	√	√				√			√		√	√		
29	铋精炼	√	√	√	√	√	√	√		√		√	√	√	√			

序号	场所	危险因素											有害因素					
		火灾	爆炸	触电	机械伤害	中毒窒息	灼烫	物体打击	车辆伤害	高处坠落	淹溺	起重伤害	坍塌	高温热辐射	噪声	粉尘	低温冻伤	电磁危害
30	熔炼 10KV 变电所	√		√			√					√		√	√			√
31	硫酸区域变电所	√		√			√					√		√	√			√

注：“√”为可能存在此危险、有害因素。

### 3.11 爆炸危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的规定，本项目生产性厂房、仓库内涉及易燃易爆物料的量很少，且经通排风系统处理后，不会达到临界量，可忽略其爆炸危险，因此生产、储存场所不做防爆区域划分。

### 3.12 事故案例分析

#### 内蒙古呼伦贝尔驰宏矿业有限公司“8·16”中毒窒息事故

2021 年 8 月 16 日 19 时许，呼伦贝尔驰宏矿业有限公司对铅厂还原炉超压故障排除过程中发生一起较大中毒窒息事故，造成 3 人死亡，1 人受伤，直接经济损失 424.5 万元。。

##### 一、事故经过

8 月 16 日 8 时，粗铅三班班长马宁组织召开班前会并组织班组开展工作，当日正常接收并熔炼 3 炉液态富铅渣。18 时 25 分，还原炉开始接收当日第 4 炉液态富铅渣。18 时 47 分，还原炉巡检员董明华、杨文浩发现还原炉冷料入口大量烟气外溢出现正压情况，随即向马宁电话汇报。18 时 48 分，还原炉 DCS 主控刘建电话通知杨文浩、董明华去检查还原炉收尘系统。18 时 50 分，马宁向徐学鸥汇报还原炉正压情况，同时刘建去查看现场情况。18 时 50 分，马宁接听铅厂副厂长徐学鸥来电，汇报还原炉突然正压的情况。18 时 53 分左右，杨文浩和董明华逐步排查除尘系统堵塞情况到除尘系统 13 米平台表冷器处，此时刘建已经在表冷器进行敲击排查。刘建随即安排杨文浩一起去提升阀排查，董明华去除尘器收尘仓继续敲击排查。随后刘建和杨文浩前往提升阀室查看提升阀动作情况，杨文浩先进入提升阀室查看 1 号、2 号提升阀，发现提升阀动作有问题，走出提升阀室后向刘建汇报提升阀情况。

19 时 00 分，刘建通过对讲向马宁汇报提升阀排查情况，马宁安排

将提升阀拆解手动提升起来。随后杨文浩电话通知烟化炉巡检黎六文，要黎六文送个扳手，用于拆提升阀。同时徐学鸥来到提升阀室处，刘建向徐学鸥汇报还原炉正压和排查情况。

刘建向徐学鸥汇报并讨论正压原因的过程中，杨文浩第二次进入提升阀室，检查了最里面的提升阀，在检查时感觉身体不舒服，摘下面罩后能闻到明显的二氧化硫气味，随即戴好面罩离开提升阀室，同时李传伟到达提升阀室处。此时徐学鸥、刘建、李传伟在提升阀室。

董明华排查完收尘仓后返回除尘系统 13 米平台，在提升阀步梯遇到杨文浩，董明华将杨文浩扶到 13 米平台护栏处休息。

19 时 10 分，黎六文在除尘器楼下给董明华打电话询问提升阀位置。黎六文到除尘系统 13 米平台后，将扳手交给董明华送上提升阀室。董明华到提升阀室门口，看到有人趴在里面不动，随即从提升阀室北侧的窗户进行查看，确认提升阀室里的人员没有反应后向下呼喊黎六文和杨文浩。黎六文从 13 米平台到提升阀室外与董明华会合后，两人屏住呼吸进入提升阀室拽了一下离门口最近的人，发现拽不动。

19 时 17 分，黎六文报告提升阀室有人晕倒，组织人员开展救援。

## 二、事故原因

### （一）事故直接原因

由于提升阀故障导致还原炉和除尘器正压，大量烟气在除尘器积聚。排查人员现场排查除尘系统正压异常情况时，吸入由提升阀底部填料函处泄露以高浓度一氧化碳为主的有毒烟气，造成排查人员中毒窒息死亡。

### （二）事故间接原因

#### 1. 排除正压故障现场处置方面

铅厂副厂长徐学鸥等现场处置人员，对还原炉正压的安全风险认识

不足，在处理提升阀故障时应急处置不当。未按照驰宏矿业有限公司《中铝集团职业健康安全生产标准化体系规范》规定，未辨识危险有害因素，评估安全风险，制定相应控制措施。在未安排作业监护人、未确保安全状态可控的条件下，违章冒险进入提升阀室抢修设备。

## 2.设备管理方面

(1) 驰宏公司执行《设备管理办法》中关于润滑管理“五定”要求不严格。未按照要求加注 4#高温润滑脂。设备运行前检查不严格。2021 年 4 月完成停炉检修后未按《呼伦贝尔驰宏矿业有限公司氧压浸出渣资源化综合利用项目长袋低压脉冲布袋除尘器 LCM340-5 布袋除尘器操作手册》内容进行检查。未严格执行《袋式除尘器操作维检规程》。

(2) 设备设施改造不合规。2019 年 12 月，铅厂出于防冻考虑，对提升阀气路管线进行改造，把提升阀气路管线和脉冲阀气路管线相连，不符合设备的安装要求，未进行风险评估。

(3) 设备点检流于形式。提取该公司 8 月 1 日至 8 月 16 日巡检工点检记录和 5 月 19 日至 8 月 16 日机电技术员点检记录，所有记录均显示正常，8 月 3 日巡检工点检记录有“更换 2 号提升阀气缸气管”记录，但所有检查项均填写为正常。

## 3.工艺管理方面

工艺参数控制不严谨。2021 年 6 月 1 日发布的《还原炉熔炼技术规程》的异常处理中缺少还原炉正压异常的处理流程、无紧急停炉的相关内容，且除尘器工艺参数未规定进出口压力等其他工艺参数指标。

## 4.安全管理方面

(1) 企业安全生产主体责任落实不到位，安全生产责任制不健全。根据铅厂《关于进一步调整铅厂管理人员分工的通知》在铅厂班子成员配置中设有两个三级工程师岗位，但在《铅厂安全生产责任制》中无相

应的职责；在铅厂实际运行中将粗铅冶炼工分为巡检、炉前等岗位且制定了相应的岗位安全规程，但在《铅厂安全生产责任制》中仅制定了粗铅冶炼工的职责，未对岗位进行细化。

(2) 风险辨识有缺陷，隐患排查不到位，未真正构建双重预防机制。在驰宏矿业《铅厂岗位安全规程汇编》中多个岗位的现场应急处置中均有“中毒窒息（一氧化碳）”，但在《中铝集团日常危害辨识风险评价控制表》（以下简称 CARC）中未辨识出一氧化碳中毒的风险，未将中毒窒息的隐患列为重点排查项，无法有针对性的制定风险管控措施。

(3) 安全教育培训工作不到位。未严格执行《生产经营单位安全培训规定》，李传伟教育培训档案中，没有从锌厂到铅厂的转岗培训记录卡，仅提供一张转岗考试培训试卷。

各部门未及时发现企业存在的隐患，未及时督促企业进行整改。

### 三、防范措施及建议

(一) 企业要进一步落实企业安全生产主体责任，强化主要负责人是企业安全第一责任人的理念，落实好各项安全生产制度。

(二) 企业要严格执行各项设备管理制度，加强设备管理，详细掌握设备安装、保养要求，严格点巡检和检维修质量管理。企业要重新梳理工艺规程，认真分析历史上出现的工艺异常，辨识工艺异常可能造成的安全风险，将其列入异常处理程序，明确操作标准，强化工艺规程培训。

(三) 企业要加强风险辨识工作，根据岗位实际统一安全操作规程和风险辨识内容。对存在有毒有害气体的作业环境安装监测报警设备。

(四) 企业要强化教育培训，严格执行《生产经营单位安全培训规定》的教育培训内容，保证培训效果。加强警示教育力度，强化员工安全意识建设，真正做到入脑入心，杜绝“三违”现象。

## 建平县鸿燊商贸有限公司 “3·1” 硫酸泄漏事故

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

### 一、事故经过

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

3月1日下午15时20分,5名焊工在2号储罐进行加固焊接作业时,罐体突然发生爆裂,罐内硫酸瞬间暴溢。爆裂致使罐体与基础主体分离,顶盖与罐体分离,罐体侧移10米,靠在3号罐上。爆裂产生的罐体碎片撞击到1号储罐下部连接管处,致使法兰被砸断,1号储罐内硫酸溢(流)出。最终两罐约2.6万吨硫酸全部溢(流)出,流入附近农田、林地、河床及丹锡高速公路一处涵洞。现场作业的5名焊工、会计王杰、司机张国华因硫酸灼烫全部遇难。当时在距离储罐30米左右临时工棚内监工的勾伟民、勾伟东侥幸逃脱,勾伟东身体烧伤。流入农田的硫酸又将放羊的农民蔡永华双脚烧伤,目前二人均无生命危险。事故发生后,勾伟民、勾伟东感觉事态严重,连同其堂弟勾伟杰分头逃匿。经公安机关多次工作,勾伟东、勾伟民、勾伟杰于2013年3月3日向公安机关投案。

### 二、事故原因

## 1、直接原因

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

## 2、间接原因

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

2) 违规动火。在加固施工作业时违反《化学品生产单位动火作业安全规程》（AQ3022-2008）的规定，在未采取有效隔离、通风等防范措施的情况下，于装满硫酸的储罐外进行焊接作业。焊接过程产生的明火，遇储罐内达到爆炸极限的氢气，引发爆炸。

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

4) 企业非法建设。企业在该硫酸储存项目未经规划，未经环境保护部门进行环境影响评估，未经安全生产监督管理部门审批安全条件，未经发改部门办理项目备案，未经国土部门批准项目建设用地，未经建设部门审批施工许可，未办理工商营业执照情况下，在临时用地上非法建设硫酸储罐。在建设过程中，擅自修改设计参数，雇佣无资质人员施工，

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

5) 无资质承揽施工工程，工程质量存在严重缺陷。储罐施工的包工队不具备钢结构工程专业承包及化工石油设备管道安全施工资质，擅自承揽硫酸储罐施工工程，工程质量存在明显缺陷。在施工中明知企业擅自增加罐体高度，降低储罐壁钢板厚度，提供的原材料达不到设计屈伸强度，却仍按照企业要求施工，为事故发生埋下了隐患。

6) 借用合法资质，非法储存硫酸。借用焱通公司合法资质，获取硫酸购买备案证明，三个月内购入 6.18 万吨硫酸，储存在不具备基本安全条件的 4 个储罐中，为事故发生创造了条件。

7) 园区及政府职能部门对项目把关不严，违法违规审批，监管不到位。

(1) 园区管委会违反政府对园区的规划，片面追求招商政绩，允许硫酸经营项目落户在生态园区内。出具虚假证明，协助企业办理临时用地手续。同意企业非法开工建设，非法储存硫酸，且未向有关部门汇报上述情况，最终造成事故发生。

(2) 建平县发改局违反建平县政府对园区的规划，出具《函》，同意硫酸项目开展前期工作。且未将《函》发送至环保局、安监局等部门，客观导致该硫酸储存项目逃避了有关部门的监管。

(3) 建平县国土局违反《中华人民共和国土地管理法》第 57 条关于“建设项目施工和地质勘查需要临时使用国有土地或者农民集体所有的土地的，由县级以上人民政府土地行政主管部门批准。临时使用土地的使用者应当按照临时使用土地合同约定的用途使用土地，并不得修建永久性建筑物”的规定，明知焱通公司在园区内没有建设项目，不符合

临时用地审批条件，却违法为焱通公司批准了临时用地，使企业能够在临时用地上非法建设硫酸储罐。建平县国土局黑水土地所到园区检查时发现企业的违法行为，却未予以制止，致使违法行为继续进行。

(4) 建平县公安局禁毒大队发现焱通公司申请的硫酸购入数量超出其实际储存能力，在对硫酸流向进行核查时，未对4个储罐的合法性进行核实，也未向有关部门通报情况。在三个月内批准了焱通公司11.75万吨的硫酸购买备案证明，使企业购入了6.18万吨硫酸。

(5) 建平县安监局对焱通公司2012年第四季度提交的虚假硫酸购销的数量、流向等情况未进行认真核对，监管不到位。

(6) 建平县工商局在发现园区内新建了4个储罐，未对该企业设立的合法性进行核查处理，致使违法行为继续进行。

(7) 建平县政府未建立危险化学品安全监督管理工作协调机制，负有危险化学品安全监督管理职责的部门不能相互配合、密切协作。

### 3、事故性质

经调查认定，建平县鸿燊商贸有限公司“3.1”硫酸泄漏事故是一起较大生产安全责任事故。

### 三、防范措施及建议

1、制定完善安全措施，将剩余两罐的硫酸安全运出，拆除罐体，清理场地。处理过酸土地、河床，按照省环保厅现场应急处置会议精神，制定处置方案，选择具有资质单位设计施工，对过酸土壤清理、填埋，恢复植被；制定农田复垦专业技术方案，开展复垦试种工作。

2、严格建设项目审批程序，依法依规开展项目建设。项目审批备案工作中，工商、规划、发改、经信、土地、环保、安全监管、公安、消防和特种设备等监管部门及项目所在地园区管理机构要按照各自职责，严格依照有关法律法规的规定，正确行使审批职能。坚决杜绝未批先建、

边批边建和超越职能审批的现象。建设单位要依法申请各项行政审批手续，严格依法办事；对项目勘察、设计、施工、监理等相关单位资质要严格把关，确保符合有关法律法规的规定。

3、认真吸取事故教训，深入开展“打非治违”专项行动。认真吸取事故教训，深入开展安全生产“打非治违”专项行动，彻底排查、严厉打击未经批准擅自建设危险化学品项目，未经许可擅自从事危险化学品生产、经营，未经许可非法运输危险化学品等非法违法行为，坚决整顿治理、关闭取缔危险化学品非法违法生产经营建设单位，坚决遏制各类事故特别是危险化学品事故的发生，保障人民群众生命财产安全，推动安全生产形势的持续稳定好转。

### 一起燃气锅炉炉膛爆炸事故

#### 一、事故概况

2002年2月10日下午，南京师范大学4t/h燃气锅炉在调试过程中发生炉膛爆炸事故，造成死亡1人，重伤1人，轻伤2人，均为调试人员。

南京师范大学锅炉房要进行改造，将原来的燃煤锅炉换成2台燃气锅炉，1台2t/h，另1台4t/h，由南京锅炉厂总承包。2月10日17时30分左右，2t/h锅炉调试初步完成，接着调试4t/h，18时10分，几次点火点不着，再点火时即发生炉膛爆炸。爆炸后，燃烧器盖板飞落在锅炉前方5m处，燃烧器点火电缆、电离棒已断成几节，2块后烟道挡板飞到锅炉房北墙上后掉落到地上，2块前烟道挡板飞出锅炉房。该锅炉为卧式内燃回水管锅炉。

#### 二、事故原因

1、调试过程中，违反操作程序，将气密性检验装置WDK3/01短接，避开检测程序后强行启动点火程序。

2、装在 DMV 双电磁阀上点火管路接头为非原配件，其制作质量不合格，导致 DMV 双电磁阀内漏。

由于上述两方面的原因，在调试过程中，有大量燃气从主气管路和点火旁路进入锅炉，刚开始因为点火风量与燃气压力，浓度匹配不佳而点不着火。经过一段时间，燃气和空气混合物到达爆炸极限(5%~35%)，烟气流程总容积  $17.97m^3$ ， $1.0m^3$  的燃气就能达到爆炸极限，调试人员强行启动点火程序，一点火炉膛即发生爆炸。

### 三、预防同类事故的措施

- 1、严格执行持证上岗制度，同时要求操作人员按照操作规程进行作业；
- 2、燃气锅炉在调试过程中要仔细检查，发现异常立即停炉，避免事故的发生。

## 4 评价单元划分及评价方法的选择

### 4.1 评价单元的划分

#### 4.1.1 评价单元划分原则

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

划分安全评价单元的原则包括：

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

#### 4.1.2 评价单元确定

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

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

表 4.1-1 评价单元划分及评价方法一览表

序号	评价单元	采用的评价方法
1	选址及周边环境	安全检查表
2	总平面布置及建（构）筑物	安全检查表
3	生产工艺、技术及设备单元	安全检查表 预先危险性分析 作业条件危险性分析
4	仓储单元	预先危险性分析

		危险度评价
5	公用工程及辅助设施	预先危险性分析 作业条件危险性分析
6	安全管理单元	预先危险性分析

## 4.2 评价方法选择及评价方法简介

### 4.2.1 评价方法选择说明

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

### 4.2.2 评价方法简介

#### 4.2.2.1 预先危险性分析评价（PHA）

##### 一、评价方法简介

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

其功能主要有：

- 1、大体识别与系统有关的主要危险；
- 2、鉴别产生危险的原因；
- 3、估计事故出现对人类及系统产生的影响；
- 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。

##### 二、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。

### 三、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表 4.2-1、4.2-2、4.2-3、4.2-4。

表 4.2-1 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 4.2-2 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，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

表 4.2-3 风险评价指数矩阵

可能性等级 严重性等级	IV (灾难的)	III (危险的)	II (临界的)	I (安全的)
A(频繁)	1	2	7	13
B (很可能)	2	5	9	16
C (有时)	4	6	11	18

D (极少)	8	10	14	19
E (几乎不可能)	12	15	17	20

表 4.2-4 风险指数风险接受准则表

危险等级	风险程度
18-20	安全的, 不需采取措施即可接受
10-17	临界的, 处于事故状态边缘, 暂时尚不会造成人员伤亡或财产损失, 是有控制接受的风险, 应予排除或采取措施
6-9	危险的, 会造成人员伤亡或财产损失, 是不希望的风险, 要立即采取措施
1-5	会造成灾难性事故, 不可接受的风险, 必须立即进行排除

#### 4.2.2.2 安全检查表 (SCL )

该方法是按照国家、地方和行业的有关安全方面的法规、标准和规范的要求编制安全检查表, 对照设计资料进行系统的、完整地逐条对照和检查, 从而查出各评价单元中, 那些方面满足了国家标准规范的要求, 那些方面不能满足标准和规范的要求, 存在着安全隐患。可以针对这些不能满足规范要求的部分, 为下一步工作 (设计、施工和生产管理) 提供需要改进和完善的内容。

#### 4.2.2.3 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《爆炸危险场安全规定》、《火灾分类》(GB4968)、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》(HG20660)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。见表 4.2-5:

表 4.2-5 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;	乙类可燃气体;	乙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>A</sub> 、丙 <sub>B</sub> 类可	不属 A、B、C 项

	甲 A 类物质及液态烃类; 甲类固体; 极度危害介质	甲 B、乙 A 类可燃液体; 乙类固体; ; 高度危害介质	燃液体; 丙类固体; 中、轻度危害介质	之物质
容量	气体 1000m <sup>3</sup> 以上 液体 100 m <sup>3</sup> 以上	气体 500~1000 m <sup>3</sup> 液体 50~100 m <sup>3</sup>	气体 100~500 m <sup>3</sup> 液体 10~50 m <sup>3</sup>	气体<100 m <sup>3</sup> 液体<10 m <sup>3</sup>
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	1.临界放热和特别剧烈的反应操作; 2.在爆炸极限范围内或其附近操作。	1.中等放热反应(如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应)操作; 2.系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作; 3.使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的操作; 4.单批式操作	1.轻微放热反应(如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应)操作; 2.在精制过程中伴有化学反应; 3.单批式操作, 但开始使用机械进行程序操作; 4.有一定危险的操作	无危险的操作

危险度分级。见表 4.2-6:

表 4.2-6 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

#### 4.2.2.4 作业条件危险性分析法简介(LEC)

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  $D=L\times E\times C$ 。

### 1) 评价步骤

(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。

### 2) 评价方法介绍

#### (1) 事故发生的可能性

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。见表 4.2-7。

表 4.2-7 事故发生的可能性 (L)

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料到	0.5	极不可能，可以设想
5	相当可能	0.2	极不可能
3	可能，但不经常	0.1	实际不可能
1	可能性小，完全意外		

#### (2) 人员暴露于危险环境的频繁程度

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。见表 4.2-8。

表 4.2-8 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度	分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次，或偶然暴露	0.5	非常罕见的暴露

### (3) 发生事故可能造成的后果

事故造成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中间值。见表 4.2-9。

表 4.2-9 发生事故可能造成的后果 (C)

分数值	发生事故可能造成的后果	分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，多人死亡或重大财产损失	7	严重、重伤或较小的财产损失
40	灾难，数人死亡或很大财产损失	3	重大，致残或很小的财产损失
15	非常严重，一人死亡或一定的财产损失	1	引人注目，不符合基本的安全卫生要求

### 3) 危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，当危险性分值在 20-70 时，则需要注意；如果危险性分值在 70-160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160-320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 4.2-10。

表 4.2-10 危险性等级划分标准

D 值	危险程度	D 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, 需立即整改	<20	稍有危险, 可以接受
70-160	显著危险, 需要整改		

## 5 定性、定量评价

### 5.1 安全条件分析

#### 5.1.1 产业政策

1) 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，拟建项目属于鼓励类中九、有色金属中3、高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用，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。因此，本项目的建设符合国家产业政策。

2) 本项目于2023年6月30日取得由上饶茶亭经济开发区管理委员会出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目名称：江西江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造项目；项目统一代码为：2211-361121-04-01-202302），因此本项目符合当地产业政策。

3) 本项目拟建厂址位于江西省上饶市广信区茶亭经济开发区发展大道 88 号，属于规划的工业用地，符合当地用地规划。

## 5.1.2 选址与周边环境

江西江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造项目东边为发展大道,路对面为江西银熠科技发展有限公司,南面为丘陵山地,西面为丘陵山地,山背面约400m为高谭村,北边为规划的通仁路,路对面为江西普瑞美新材料科技有限公司。本项目用地为已规划的工业园区。项目周边无其他公共重要设施,无自然风景区,无居民集中区等。

依据《铜冶炼行业规范条件》、《铅锌行业规范条件》、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010、《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022以及相关法律法规,对该拟建项目选址及周边安全状况进行检查,见表5.1-1。

**表 5.1-1 选址与周边环境安全检查表**

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	行业规范条件			
1.1	铜冶炼项目须符合国家及地方产业政策、土地利用总体规划、主体功能区规划、环保及节能法律法规和政策、安全生产法律法规和政策、行业发展规划等要求。	《铜冶炼行业规范条件》	位于江西省上饶市广信区茶亭经济开发区内,符合国家产业政策、土地利用总体规划;环境影响报告经批复。	符合要求
1.2	铅锌矿山、冶炼企业须符合国家及地方产业政策、矿产资源规划、环保及节能法律法规和政策、矿业法律法规和政策、安全生产法律法规和政策、行业发展规划等要求。其中,铅锌矿山企业须依法取得采矿许可证和安全生产许可证。采矿权人应按照批准的矿产资源开发利用方案、初步设计和安全设施设计进行矿山建设和开发,	《铅锌行业规范条件》	位于江西省上饶市广信区茶亭经济开发区内,符合国家产业政策、土地利用总体规划;环境影响报告经批复。	符合要求

	严禁无证开采、乱采滥挖和破坏环境、浪费资源。			
1.3	建设生态河滨（湖滨）带，在主要河道、湖泊内和距岸线或堤防 50 米范围内，不得建设除桥梁、码头和必要设施外的建筑物；距岸线或堤防 50~200 米范围内列为控制建设带，严禁建设化工、冶炼、造纸、制革、电镀、印染等企业。	江西省人民政府赣府发〔2007〕17 号	位于江西省上饶市广信区茶亭经济开发区内，规定范围内无河道、湖泊等。	符合要求
2	厂址条件			
2.1	居住区、交通运输、动力公用设施、废料堆场及环境保护工程等用地，应与厂区用地同时选择。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 2.0.2 条	公用工程与厂区用地同时选择	符合要求
2.2	厂址选择应对原料和燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、环境保护等各种因素进行深入的调查研究，并对其进行多方案技术经济比较，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 2.0.3 条	分析了建设方案的技术经济条件，择优确定	符合要求
2.3	厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地。并应有方便、经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路、港口的连接，应短捷，且工程量小。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 2.0.4 条	靠近主要原料供应企业，具有便利的交通运输条件	符合要求
2.4	厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必须的水源和电源，且用水、用电量特别大的工业企业，宜靠近水源、电源。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 2.0.5 条	水源、电源均有保证	符合要求
2.5	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 2.0.7 条	工程地质、水文地质条件满足	符合要求
2.6	厂址应满足工业企业近期所必需的场地面积和适宜的地形坡度。并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有发展的余地。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	场地面积及地形满足要求并留有发展余地	符合要求

		第 2.0.8 条		
2.7	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、修理、综合利用和生活设施等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 2.0.9 条	符合要求	符合要求
2.8	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，必需具有可靠的防洪、排涝措施。凡位于受江、河、湖、海洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 2.0.10 条	厂址位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带	符合要求
2.9	下列地段和地区不得选为厂址： 1) 地震断层和设防烈度高于九度的地震区； 2) 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；3) 采矿陷落区（错动）界限内； 4) 爆破危险范围内；5) 坝或堤决溃后可能淹没的地区；6) 重要的供水水源卫生保护区； 7) 国家规定的风景区及森林和自然保护区； 8) 历史文物古迹保护区；9) 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；10) IV 级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和 III 级膨胀土等工程地质恶劣地区；11) 具有开采价值的矿藏区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 2.0.11 条	该工程选址无本条所说的不良地段和地区	符合要求
2.10	厂址选择应符合自然环境条件、资源条件、工业布局、物料运输方式、安全生产等的要求，并应符合国土空间规划及工业园区规划的要求。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 3.0.1 条	位于江西省上饶市广信区茶亭经济开发区内，符合国土空间规划及工业园区规划的要求	符合要求
2.11	厂址选择应避开全国水土保持监测网络中	《有色金属工	已避开全国水土保	符合

	的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，宜避开易引起水土流失和生态恶化的地区、生态脆弱区、固定半固定沙丘区，并应符合现行国家标准《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433 的有关规定。	业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 3.0.2 条	持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，避开易引起水土流失和生态恶化的地区、生态脆弱区、固定半固定沙丘区	要求
2.12	厂址选择应利用荒山劣地、滩涂，不应对现有土地和植被的水土保持功能造成破坏。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 3.0.3 条	利用荒山	符合要求
2.13	下列地段和地区严禁选为厂址： 1 饮用水水源保护区； 2 采矿地表塌陷区和错动区界限内； 3 爆破警戒范围内。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 3.0.4 条	未在所述地段和地区	符合要求
2.14	下列地段和地区不应选为厂址： 1 全新世活动断裂和抗震设防烈度高于 9 度的地震区； 2 国土空间规划划定的保护区域内； 3 具有开采价值的矿床上； 4 存在泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 5 对飞机起落、雷达导航、电台通信、军事设施、电视传播、气象探测和地震检测，以及天文观测等有影响的范围内。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 3.0.5 条	未在所述地段和地区	符合要求
2.15	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品运出的方向、环境保护、建设条件等进行调查研究，并进行多方案技术经济比较后确定。厂址宜临近原料、燃料基	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022	《可研》中已进行多方案技术经济比较后确定	符合要求

	地或产品主要销售地，应有方便、经济的交通运输条件，并应满足物料运输方式和安全生产的要求。	第 3.0.6 条		
2.16	厂址应选择在不受洪水、潮水或内涝威胁及潮涌危害的地区。当条件受限时，应采取防洪、排涝措施，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 3.0.7 条	厂址不受洪水、潮水或内涝威胁及潮涌危害	符合要求
2.17	工矿企业防洪等级应根据企业规模划分，各等级的划分及防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 3.0.8 条	拟按规定等级进行防洪设计	符合要求
2.18	交通运输设施、动力公用设施、废物堆场、环境保护工程及施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。厂址选择应有利于与邻近企业和城镇在生产、废物加工、交通运输、动力公用、维修服务、综合利用和生活设施等方面的合作。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 3.0.9 条	交通运输设施、动力公用设施、废物堆场、环境保护工程及施工基地等用地与厂区用地同时选择	符合要求
2.19	厂址应具有满足建设需要的工程地质条件、水文地质条件和环境地质条件。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 3.0.9 条	工程地质条件、水文地质条件和环境地质条件满足要求	符合要求
2.20	厂址应具有满足建设及生产所需的用水量和用电量条件，高耗能企业宜临近水源及电源选址。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 3.0.10 条	具有满足建设及生产所需的用水量和用电量条件	符合要求
2.21	厂址选择应符合节约用地要求，近期建设应有满足企业建设所需的场地面积，远期建设宜根据企业发展规划的需要留有发展余地。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022	有满足企业建设所需的场地面积，且留有发展余地	符合要求

		第 3.0.11 条		
2.22	厂址不宜选择在高压架空电力线路专用通道范围内，并应符合现行国家标准《城市电力规划规范》GB/T50293的有关规定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 3.0.12 条	不在高压架空电力线路专用通道范围内	符合要求
2.23	在湿陷性黄土和膨胀土地区建厂，应符合现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑标准》GB50025和《膨胀土地区建筑技术规范》GB50112的有关规定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 3.0.13 条	不在所述地区	符合要求
2.24	工业废物应设置专用堆场堆存，废物堆场用地应利用荒山劣地、滩涂。废物堆场应布置在工业场地和居住区全年最小频率风向的上风侧，废物堆场与居住区及水源保护区的距离应符合国家有关安全、卫生、环境保护及城乡规划的规定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 4.1.17 条	设置填埋场	符合要求
2.25	废物堆场严禁侵占名胜古迹、自然保护区、风景名胜区和饮用水水源保护区保护的区域。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 4.1.18 条	未侵占名胜古迹、自然保护区、风景名胜区和饮用水水源保护区保护的区域	符合要求
2.26	危险性固体废物的储存、填埋场的选址规划，应符合当地城乡总体规划或工业园区规划的规定，并应符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597和《危险废物填埋污染控制标准》GB18598的有关规定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 4.6.3 条	符合工业园区规划的规定	符合要求
2.27	废物堆场的用地面积应根据废物的堆存量及堆存周期计算确定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 4.6.4 条	根据废物的堆存量及堆存周期计算确定	符合要求

2.28	<p>产生有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业与居住区之间，应按现行国家标准《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T 3840 和有关工业企业设计卫生标准的规定，设置卫生防护距离，并应符合下列规定：</p> <p>1 卫生防护距离用地应利用原有绿地、水塘、河流、山岗和不利于建筑房屋的地带； 2 在卫生防护距离内不应设置永久居住的房屋，并应绿化。</p>	GB50187-2012 第 4.2.1 条	已进行环境评价， 报告结论是卫生防护距离的无环境敏感点	符合要求
------	--	---------------------------	--------------------------------	------

- 1) 该公司位于工业园区内，进行多方案技术经济比较后确定；符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。
- 2) 该项目选址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。
- 3) 该项目符合城镇规划、环境保护和防火安全要求，且交通方便；具备良好的地质条件。
- 4) 该项目选址无不良地质情况，周边安全防护范围内无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。

### 5.1.3 外部安全防护距离

拟建项目根据《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）进行计算方法的选择，根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）进行定量风险评价，进行个人风险和社会风险的风险判定。

拟建项目装置情况：项目未构成危险化学品重大危险源。未涉及可燃气体和爆炸品类危险化学品，涉及有毒气体氯气。

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, 本项目外部安全防护距离计算方法的选择见表 5.1-2。

表 5.1-2 外部安全防护距离适用计算方法

评价方法	事故后果计算法	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	该项目装置或设施未涉及爆炸物; 该项目装置或设施涉及毒性气体氯气, 但设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1。	该项目装置或设施未涉及爆炸物; 该项目装置或设施涉及毒性气体氯气, 但设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1。
符合性	不适用	不适用	适用

因此, 拟建项目不适用于定量风险评价法进行外部安全防护距离计算, 应执行相关标准规范有关距离的要求, 本报告采用《建筑设计防火规范 (2018 年版)》GB50016-2014 中的防火间距要求作为项目的外部安全防护距离。

本项目与周边的建构筑物均满足《建筑设计防火规范 (2018 年版)》GB50016-2014 的要求, 因此本项目外部安全防护距离满足要求。

#### 5.1.4 建设项目对周边环境的影响

##### 1、厂址环境条件

江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目位于江西省上饶市广信区茶亭经开区, 项目东边为发展大道, 路对面为江西银熠科技发展有限公司, 南面为丘陵山地, 西面为丘陵山地, 山背面约 400m 为高谭村, 北边为规划的通仁路, 路对面为江西普瑞美新材料科技有限公司。项目周边无其他公共重要设施, 无自然风景区, 无居民集中区等, 周围环境条件良好, 项目选址能满足项目安全生产的需求。

##### 2、项目生产对环境的影响

本项目厂区周边安全范围内无居民，发生火灾事故产生的热辐射不会影响到居民。该公司设置三废处理装置，产生的废水经预处理后进入污水处理厂，废气经处理后外排，处理效率 $\geq 98\%$ ，排放尾气符合《大气污染物综合排放标准》表2二级标准要求。

本项目周边多为同类企业，若产生突发火灾、中毒事故，对周边其他企业会产生一定影响。企业之间应加强沟通，定期组织联合突发事故模拟演练，建立联动事故应急救援预案，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，制定有效防范及应急救援措施。并确保现场安全疏散通道畅通。

综上所述，项目与周边企业的距离符合《建筑设计防火规范》（GB50016）相关的要求，因此本项目对周边环境的影响不大。但由于存在空气污染、泄漏有毒有害物质事故发生的可能，在项目建设的设计中应充分考虑到项目对周边区域的不良影响，必须实行“三同时”国家环保法规，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。

### 5.1.5 周边环境对建设项目的影响

江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目拟建于江西省上饶市广信区茶亭经开区内，目前周边已落户江西银熠科技发展有限公司、江西普瑞美新材料科技有限公司等企业，项目与周边企业的距离符合《建筑设计防火规范》（GB50016）相关的要求，周边环境对本项目影响较小。且项目所在地运输条件良好，地理位置优越，园区内道路、水、电等市政配套设施齐全，是创办工业企业的理想场所。

### 5.1.6 小结

本项目在选址、厂址的周边环境等方面符合国家相关的法律、法规、

标准和规范，适宜建设。

## 5.2 安全生产条件分析

### 5.2.1 总平面布置和建（构）筑物

#### 1、平面布置

表 5.2-1 企业总平面布置安全检查表

序号	检查项目与内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	总平面布置			
1.1	<p>总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时并应符合下列要求：</p> <p>1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；</p> <p>2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；</p> <p>3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；</p> <p>4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。</p>	<p>《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.2</p>	<p>按功能分区，分为厂前区、环保设备制造区、刚性填埋场和资源综合利用区。</p>	符合要求
1.2	<p>总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求：</p> <p>1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返；</p> <p>2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉；</p> <p>3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉；</p> <p>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。</p>	<p>《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.8</p>	<p>物流、人流分开。</p>	符合要求
1.3	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的工	<p>《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012</p>	有绿化设计。	符合要求

	作环境。	5.1.9		
1.4	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，应执行现行国家《建筑设计防火规范》GB50016等有关规定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 5.1.10	建（构）筑物之间及其与道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，符合规定。	符合要求
1.5	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求： 1 出入口的数量不宜少于2个； 2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便； 3 铁路出入口，应具备良好的瞭望条件。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 5.7.4	3个出入口，物流、人流分开。	符合要求
1.6	工业场地总平面布置应在总体规划的基础上，根据生产工艺、运输条件及安全、卫生、施工、管理等要求，结合场地自然条件，经多方案技术经济比较后确定。总平面设计的主要技术经济指标及计算方法应符合本标准附录A的规定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第5.1.1条	经多方案技术经济比较后确定。	符合要求
1.7	工业场地总平面应按功能分区布置，功能分区应符合下列规定： 1 应符合总体规划要求，并应保证工艺流程顺畅、生产系统完整； 2 应与厂外运输、供水、供电、供气等线路衔接顺畅； 3 应根据场地的地形、气象、工程地质等	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第5.1.2条	按功能分区，分为厂前区、环保设备制造区、刚性填埋场和资源综合利用	符合要求

	自然条件确定； 4 应有利于消防、安全、卫生、通风、采光、排水、绿化等设施的布置； 5 应确定每个功能区的形状和面积，通道宽度应根据建设规模确定； 6 主要物流通道与主要人流通道不宜平面交叉。		区。	
1.8	厂区通道宽度应计算确定，当不具备计算条件时，宜按表5.1.3确定，并应符合下列规定： 1 应符合通道两侧建（构）筑物和生产设施对消防、安全、卫生、通风、采光、排水、绿化等的要求； 2 应符合地上管线、地下管线、各种运输线路、人行道、绿化带等的布置要求； 3 应符合厂区排水、施工、安装、检修的要求； 4 应符合通道间设置支挡设施或放坡的要求； 5 应符合抗灾救灾主要人流疏散要求。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 5.1.3 条	按重有色金属冶炼厂确定	符合要求
1.9	总平面布置应在满足生产、消防、安全、卫生、通风、采光、排水、绿化等要求的前提下紧凑布置，有条件的建筑物应合并建设。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 5.1.4 条	满足要求	符合要求
1.10	总平面布置应根据生产需要的近期建设用地和远期建设用地的经济性、合理性确定，应以近期建设为主、远期建设和近期建设相结合。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 5.1.5 条	以近期建设为主、远期建设和近期建设相结合	符合要求
1.11	在总平面布置中，当需要预留发展扩建用地时，应符合下列规定：	《有色金属工业总图规划及运输	在近期建设用地外预留	符合要求

	<p>1 近期建设用地应紧凑布置，并宜在近期建设用地外预留扩建用地；当扩建部分与原有生产系统在工艺、运输、管线等方面有联系且不宜分设两处时，可在场地内布置；</p> <p>2 扩建时，不应拆除或少拆除已有建（构）筑物和管线；</p> <p>3 在预留扩建用地上，不得修建永久性建（构）筑物或管线；</p> <p>4 工业场地内的预留扩建用地，宜布置在近期建设用地的边缘地段，但不宜在一个建筑物的两端同时预留扩建用地；互相平行的建筑物宜在同一侧预留扩建用地；可根据近期和远期建设用地要求，采用先后置换等方法预留扩建用地。</p>	设计标准》 GB50544-2022 第 5.1.6 条	扩建用地	
1.12	<p>在总平面布置中，厂房与风向的关系应符合下列规定：</p> <p>1 高温厂房的长轴宜与当地夏季主导风向垂直，条件受限制时，高温厂房的长轴与当地夏季主导风向夹角不得小于 <math>45^{\circ}</math>；</p> <p>2 生产过程中散发高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，宜布置在厂区全年最小风向频率的上风侧；</p> <p>3 散发化学和有害气体的厂房，宜布置在相邻厂房当地全年最小风向频率的上风侧；</p> <p>4 具有明火、散发火花的厂房以及使用、储存甲类、乙类和丙类液体、可燃气体的厂房、仓库，宜布置在厂区全年最小风向频率的上风侧。</p>	《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》 GB50544-2022 第 5.1.7 条	与当地夏季 主导风向夹 角不小于 $45^{\circ}$	符合 要求
1.13	<p>建（构）筑物的总平面布置应符合下列规定：</p> <p>1 建（构）筑物的布置应符合生产、消防、安全、卫生、通风、采光等要求；</p> <p>2 生产性及辅助生产性建（构）筑物的形</p>	《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》 GB50544-2022 第	符合所述规 定	符合 要求

	状应简单、规整；经济技术评价后技术可行、经济合理时，应组成联合厂房或多层厂房； 3 在山区建厂时，建（构）筑物的长边宜沿地形等高线布置； 4 对地基沉降敏感的建（构）筑物和设备，宜布置在土质均匀、地基承载力满足要求的地段；有地下构筑物或地下室的建筑，宜布置在地下水位低于建（构）筑物基础埋置深度的地段。	5.1.9 条		
1.14	危险化学品生产、使用和储存设施的布置应符合国家现行有关危险化学品安全管理的规定，危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离应符合现行国家标准《常用化学危险品贮存通则》GB15603 和《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243 的有关规定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 5.1.10 条	外部安全防护距离符合现行国家标准	符合要求
1.15	火法熔炼厂房的操作区应布置在熔炼炉全年最小频率风向的下风侧，厂房长边外侧的排渣设施不应布置在有人员穿越的区域，水淬渣池与熔炼炉排渣口的距离宜为 5m~10m。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 5.4.3 条	拟按要求布置	符合要求
1.16	渣缓冷场应布置在熔炼厂房全年最小频率风向的上风侧。渣选矿厂宜临近渣缓冷场布置，并应布置在渣缓冷场全年最小频率风向的下风侧。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 5.4.5 条	拟按要求布置	符合要求
1.17	收尘系统和烟气净化系统应具备通风、散热条件，并应设有检修场地。收尘系统和烟气净化系统场地的地面应铺砌，并应设置排污明沟及集水井，场地以外的雨水不得排入。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 5.4.7 条	拟按要求布置	符合要求

1.18	电解厂房布置应符合下列规定： 1 应布置在火法熔炼厂房全年最小频率风向的下风侧，并宜临近变电所布置； 2 应临近生产原料堆场布置； 3 应与浸出厂房、净液厂房平行横列布置，厂房之间可设置管线通廊，电解厂房、浸出厂房和净液厂房全年最小频率风向的上风侧不宜布置有露天装置的厂房。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第5.4.9条	布置在火法熔炼厂房全年最小频率风向的下风侧	符合要求
1.19	整流室宜紧邻电解厂房布置，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第5.4.10条	布置在电解厂房内	符合要求
1.20	硫酸厂房应临近收尘系统布置，并应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧；净化、干吸、转化、酸库等场地，应采用坡度不小于1%的耐酸地面，场地周围应设置防酸排污沟及集水井，场地以外的雨水不得排入。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第5.4.11条	硫酸厂房临近收尘系统布置	符合要求
1.21	烟气脱硫系统宜临近火法炉窑系统和硫酸厂房集中布置，脱硫吸收塔宜临近收尘系统和烟气净化系统后部烟道及尾气烟囱布置，脱硫装置场地宜铺砌，尾气烟囱宜布置在生产区最小频率风向的上风侧和满足烟囱地基承载力要求的地段，尾气烟囱周围10m范围内不宜布置建(构)筑物和道路。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第5.4.11条	临近火法炉窑系统和硫酸厂房集中布置	符合要求
1.22	烟气脱硝系统宜临近火法冶炼系统布置。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第5.4.12条	临近火法冶炼系统布置	符合要求
1.23	动力设施应临近全厂负荷中心或所服务的厂房	《有色金属工业	临近全厂负	符合

	布置。	总图规划及运输 设计标准》 GB50544-2022 第 5.9.1 条	荷中心或所 服务的厂房 布置	要求
1.24	<p>变电站及变配电所的布置应符合下列规定：</p> <p>1 总降压变电站应设置单独场地，并应设置围墙，不应临近产生水雾、有害气体、有振动的建（构）筑物布置；</p> <p>2 高压配电线路不应跨越屋顶为易燃材料的建筑物；</p> <p>3 室外变配电设备应布置在产生粉尘的排土场、堆煤场、散装物料装卸场等堆场全年最小频率风向的下风侧；</p> <p>4 牵引变配电所应临近电力机车经常作业或用电负荷大的地段布置；</p> <p>5 厂房的变配电所宜与所服务的厂房合并建筑。</p>	《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》 GB50544-2022 第 5.9.2 条	符合所述规 定	符合 要求
1.25	压缩空气站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。	《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》 GB50544-2022 第 5.9.5 条	符合 GB50029 规 定	符合 要求
1.26	氧气站的布置应符合现行国家标准《氧气站设计规范》GB50030的有关规定。	《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》 GB50544-2022 第 5.9.8 条	符合 GB50030 的 有关规定	符合 要求
1.27	氧气站应选择在环境清洁地区，并布置在有害气体及固体尘埃散发源的全年最小频率风向的下风侧。	GB16912-2008 4.2.1	氧气站位于 厂区的东 侧，布置在 有害气体及	符合 要求

			固体尘埃散发源的全年最小频率风向的下风侧。	
1.28	二级耐火等级的单层、多层丙、丁、戊类厂房、仓库与二级耐火等级的丙、丁、戊类厂房、仓库之间的防火间距，不应小于 10m。 三级耐火等级的单层、多层丙、丁、戊类厂房、仓库与三级耐火等级的丙、丁、戊类厂房、仓库之间的防火间距，不应小于 14m。	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016-2014 3.4.1	厂房、仓库的距离满足要求。	符合要求
1.29	厂内各建构筑物之间的防火距离应满足 GB50016-2014 等的要求	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016-2014	各建构筑物之间的防火距离符合要求。	符合要求
1.30	厂区围墙与厂内建筑之间的间距不宜小于 5m，围墙两侧的建筑之间应满足相应建筑的防火间距要求。	《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016-2014 3.4.12	满足防火间距要求	符合要求
1.31	场地应有完整、有效的雨水排水系统。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 7.4.1	有雨水排水系统	符合要求
1.32	循环水系统的建（构）筑物宜合并建筑，并应临近所服务的厂房布置。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 5.10.3 条	湿法车间循环水临近湿法车间	符合要求
1.33	污水处理设施应布置在厂区边缘地段且标高低于其他场地处，污水处理场地不宜布置在地下	《有色金属工业总图规划及运输	布置在厂区西南角标高	符合要求

	水位高的地段。	设计标准》 GB50544-2022 第 5.10.5 条	低于其他场 地处	
1.34	<p>酸库的布置应符合现行国家标准《冶炼烟气制酸工艺设计规范》GB50880 和《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定，并应符合下列规定：</p> <p>1 应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧；</p> <p>2 装卸设施不应临近人流穿越的场所、道路和主要生产设施布置；</p> <p>3 宜布置在厂区边缘地段，应低于其他场地的标高，并不应污染地下水；</p> <p>4 应设置耐酸地坪，耐酸地坪应设置不小于 1% 的排水坡度，酸库四周应设置采用耐酸材料修筑的事故围堰、排污明沟、暗沟和集水设施，场地外的雨水不宜排入。</p>	《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》 GB50544-2022 第 5.11.3 条	布置在厂区 西北侧边缘 地段，厂区 全年最小频 率风向的上 风侧	符合 要求
1.35	<p>厂前区布置应符合下列规定：</p> <p>1 应临近城镇主要道路或主要居住区；</p> <p>2 应临近主要人流出入口处及主要生产区布置，并应布置在散发有害气体、烟雾、粉尘、噪声等厂房全年最小频率风向的下风侧；</p> <p>3 应将使用功能性质相近的建筑物合并建筑。</p>	《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》 GB50544-2022 第 5.12.1 条	临近主要人 流出口处及 主要生产区 布置	符合 要求
1.36	办公楼应布置在厂前区，应符合通风、采光和日照要求，并应具备对内、对外通信、交通等联系的条件。	《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》 GB50544-2022 第 5.12.2 条	办公楼布置 在厂前区	符合 要求
1.37	企业出入口的位置和数量应根据规划条件、生产规模、厂区用地面积及总平面布置等确定，	《有色金属工业 总图规划及运输	厂区人流出 入口与物流	符合 要求

	不宜少于 2 个, 厂区人流出入口宜与物流出入口分开设置。	设计标准》 GB50544-2022 第 5.12.7 条	出入口分开设置													
1.38	<p>厂区围墙设置应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 厂区宜设置全厂性围墙;</li> <li>2 围墙至建(构)筑物、铁路、排水明沟和道路的最小间距, 应符合表 5.12.9 的规定, 围墙至建(构)筑物、液体与气体储罐的距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。</li> </ol> <p>表5.12.9 围墙至建(构)筑物、铁路、排水明沟和道路的最小间距 (m)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>最小间距</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建(构)筑物外墙</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>准轨铁路中心线</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>窄轨铁路中心线</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>排水明沟边缘</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>道路路面(路肩)边缘</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>注: 建(构)筑物外墙作为围墙的一部分时, 可不受表中围墙至建(构)筑物外墙最小间距的限制。</p>	名称	最小间距	建(构)筑物外墙	5.0	准轨铁路中心线	5.0	窄轨铁路中心线	3.5	排水明沟边缘	1.5	道路路面(路肩)边缘	1.0	《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》 GB50544-2022 第 5.12.9 条	设全厂性围墙, 围墙与周边距离符合规定	符合要求
名称	最小间距															
建(构)筑物外墙	5.0															
准轨铁路中心线	5.0															
窄轨铁路中心线	3.5															
排水明沟边缘	1.5															
道路路面(路肩)边缘	1.0															
1.39	冶炼厂固体废渣宜综合回收利用, 不能利用的危害废渣应进行无害化处理, 并应采用废渣专用堆场填埋, 填埋完成后应对堆场进行复垦。	《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》 GB50544-2022 第 9.3.3 条	采用废渣专用堆场填埋	符合要求												
2	道路															
2.1	<p>厂内道路设计应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 道路横断面设计应根据道路等级、服务功能和环境景观等要求确定。主干路宜采用三幅路形式, 次干路宜采用两幅路形式, 支路应采用单幅路形式, 有景观要求的主干路宜设置中央绿化带;</li> <li>2 单独设置特种运输车辆道路时, 双向路面宽度不应小于特种车辆宽度的 3 倍;</li> <li>3 厂区主干路、次干路宜设置人行道, 双侧布置人行道时宽度不宜小于 2m, 单侧布置人</li> </ol>	《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》 GB50544-2022 第 8.4.5 条	拟按要求设置	符合要求												

	行道时宽度不宜小于 3m; 4 厂内道路宜编制路名及设置道路交通标志。			
2.2	厂内道路线路宜与建筑物的轴线平行或垂直，宜成环形布置，并应满足消防要求。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 8.4.6 条	与建筑物的轴线平行或垂直，环形布置	符合要求
2.3	冶炼厂运渣车和矿山运岩土车不应在厂（矿）区的中心地段穿行通过。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 8.4.11 条	不在厂区的中心地段穿行通过	符合要求
2.4	汽车衡的布置应符合下列规定： 1 汽车衡应临近原料堆场、成品仓库或厂区物料出入口布置，并应布置在载重汽车行驶方向的道路右侧，宜采用无基坑地中衡，有基坑的地中衡应采取基坑排水措施； 2 汽车衡进车端平直线段长度宜为车辆长度的 2 倍，出车端平直线段长度应为车辆长度的 1 倍，外接道路的路面内缘半径不应小于 12m，困难条件下不应小于 9m。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 8.4.12 条	临近物料出入口布置	符合要求
2.5	通往厂房的人流通道应设置人行道，人行道边缘至铁路中心线的距离小于 3.75m 时，应设置防护栏杆。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第 8.4.17 条	拟按要求设置	符合要求
2.6	装卸作业宜采用机械化作业方式，应根据装卸物料特性、装卸机械的生产率选择装卸机具。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022 第	采用机械化作业方式	符合要求

		8.7.1 条		
2.7	运输线路的布置,应符合下列要求: 满足生产要求,物流顺畅,线路短捷,人流、货流组织合理; 使厂区内外部运输、装卸、贮存形成一个完整的、连续的运输系统; 合理地利用地形。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 6.1.3	满足生产要求 人流、货流组织合理。	符合要求
2.8	企业内道路的布置,应符合下列要求: 1 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求; 2 应有利于功能分区和街区的划分; 3 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直,并应呈环行布置; 4 应与竖向设计相协调,应有利于场地及道路的雨水排除; 5 与厂外道路应连接方便、短捷;	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 6.4.1	环形布置, 与厂外道路 应连接方 便、短捷。	符合要求
2.9	厂区道路的互相交叉,宜采用平面交叉。平面交叉,应设置在直线路段,并宜正交。当需要斜交时,交叉角不宜小于45°。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 6.4.13	区域内道路 均设计为平 面交叉、正 交。	符合要求
2.10	工厂、仓库区内应设置消防车道。	《建筑设计防火规范》(2018年 版) GB50016-2014 7.1.3	设置消防车 道	符合要求
2.11	消防车道应符合下列要求: 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于4.0m。	《建筑设计防火规范》(2018年 版) GB50016-2014 7.1.8	道路净宽度 不小于4m	符合要求
2.12	环形消防车道至少应有两处与其它车道连通。	《建筑设计防火	符合要求	符合

		规范》(2018年版) GB50016-2014 7.1.9		要求
2.13	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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 8.1.7	氧气、天然气等管道未穿越无关建筑。	符合要求
3	建(构)筑物			
3.1	抗震设防烈度为6度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。	《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010 1.0.2	地震烈度为6度，进行抗震设计	符合要求
3.2	所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223确定其抗震设防类别。	《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010 3.1.1	按要求进行设防	符合要求
3.3	建筑物防雷设计，应在认真调查地理、地质、土壤、气象、环境等条件和雷电活动规律以及被保护物的特点等的基础上，详细研究防雷装置的形式及其布置。	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010 1.0.3	进行防雷设计	符合要求
3.4	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。 仓库的层数和面积应符合表3.3.2的规定。	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014 3.3.1、3.3.2	厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积符合要求	符合要求

## 2、拟建建(构)筑物防火安全

1) 本项目厂房的耐火等级、层数和防火分区建筑面积的评价见表 5.2-2, 5.2-3。

表 5.2-2 厂房的耐火等级、层数、面积检查表

建筑物名称	火险类别	设计情况			规范要求					检查结果	
		结构	层 数	建筑面 积 (m <sup>2</sup> )	耐火等 级	依据	最低允许 耐火等级	设计耐火 等级最多 允许层数	分区最大允许建筑面 积 (m <sup>2</sup> )		
									单层	多层	
总降变电站	丙	钢砼框架	1	388	一级	《有色金属工程设计 防火规范》 GB50630-2010 第 3.0.2 条 《建筑设计防火规 范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.3.1 条	二级	不限	不限	6000	符合要求
空压站及纯水 站	丁	钢框架	1	1504	二级		二级	不限	不限	不限	符合要求
氧气站	乙	钢框架	1	1055	二级		二级	6	4000	3000	符合要求
消防水泵房	丁	钢砼框架	1	143	二级		二级	不限	不限	不限	符合要求
综合化验楼	丁	砼框架	2	1480	二级		二级	不限	不限	不限	符合要求
熔炼循环水配 电所	丁	砼框架	1	268	一级		二级	不限	不限	不限	符合要求
配料车间	戊	钢框架	2	1580	二级		二级	不限	不限	不限	符合要求
侧吹炉、电炉 工段、转炉吹 炼工序	丁	钢框架	1	7925	二级		二级	不限	不限	不限	符合要求
侧吹炉烟气收 尘	丁	钢框架	1	1121	二级		二级	不限	不限	不限	符合要求
烟气制酸、脱 硫	丙	钢框架	1	560	二级		二级	不限	不限	6000	符合要求
湿法处理车间	丁	钢砼框排	1	2768	二级		二级	不限	不限	不限	符合要求

铅精炼	丁	架 钢砼框排 架	1	2715	二级	二级	不限	不限	不限	符合要求
酸泥焙烧	丁	钢结构门 钢	1	1872	二级	二级	不限	不限	不限	符合要求
精制硫酸镍	丁	钢砼框排 架	1	3150	二级	二级	不限	不限	不限	符合要求
转炉收尘	戊	钢框架	2	595	二级	二级	不限	不限	不限	符合要求
铋精炼	丁	钢结构门 钢	1	1122	二级	二级	不限	不限	不限	符合要求
熔炼 10kV 变 电所	丁	砼框架	1	508	一级	二级	不限	不限	不限	符合要求
硫酸区域变电 所	丁	砼框架	2	366	一级	二级	不限	不限	不限	符合要求

表 5.2-3 仓库的耐火等级、层数、面积检查表

建筑物名称	火险类别	设计情况					规范要求					检查结果
		结构	层数	占地面 积(m <sup>2</sup> )	防火分 区建筑 面积 (m <sup>2</sup> )	耐火 等级	依据	最低允许 耐火等级	设计耐火 等级允许 层数	每座仓库 允许占地 面积(m <sup>2</sup> )	防火分区 建筑面积 (m <sup>2</sup> )	
原料仓库	戊	钢结构 门钢	1	9330	9330	二级	《有色金属工程设计防 火规范》GB50630-2010 第 3.0.2 条 《建筑设计防火规范》 (2018 年版) GB50016-2014 第 3.3.1 条	二级	不限	不限	不限	符合 要求
综合仓库	乙	钢结构 门钢	1	1450	500	二级		二级	3	2000	500	符合 要求
成品库	戊	钢结构 门钢	1	2170	2170	二级		二级	不限	不限	不限	符合 要求

## 2) 拟建建(构)筑物安全间距

本项目各建筑物与相邻建筑物之间的距离见表 5.2-4。

表 5.2-4 建构筑物防火间距检查表

序号	建筑名称	周边建筑	防火间距 (m)		检查规范	结果
			拟设距离	规范要求		
1	综合仓库 (戊类,二级)	氧气站(乙类,二级)	30	12	GB50016-2014 3.4.1	符合
		燃气锅炉房(丁类,二级)	14	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		食堂	20	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
2	氧气站 (乙类,二级)	天然气调压站	26	7	GB50028-2006 6.6.3	符合
		门卫	27.5	25	GB50016-2014 3.4.1 GB50030-2013 3.0.4	符合
		厂内主要道路	16	10	GB50030-2013 3.0.4	符合
		铅精炼车间(丁类,二级)	37	10	GB50016-2014 3.4.1 GB50030-2013 3.0.4	符合
		总降(丙类,一级)	52	25	GB50016-2014 3.4.1 GB50030-2013 3.0.4	符合
		集装箱式柴油发电机	28.5	10	GB50016-2014 3.4.1 GB50030-2013 3.0.4	符合
		厂内次要道路	6	5	GB50030-2013 3.0.4	符合
		综合仓库(戊类,二级)	30	12	GB50016-2014 3.4.1 GB50030-2013 3.0.4	符合
3	铅精炼车间(丁类,二级)	成品库(戊类,二级)	10.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		铋精炼车间(丁类,二级)	20	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		氧气站(乙类,二级)	37	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
4	成品库 (戊类,二级)	铅精炼车间(丁类,二级)	10.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		精制硫酸镍车间(丁类,二级)	17.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		原料仓库(戊类,二级)	30.05	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		总降(丙类,一级)	26	15	GB50016-2014 3.4.1	符合

5	铋精炼车间(丁类,二级)	刚性填埋场	21.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		精制硫酸镍车间(丁类,二级)	10	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		铅精炼车间(丁类,二级)	20	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
6	精制硫酸镍车间(丁类,二级)	成品库(戊类,二级)	17.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		刚性填埋场	15.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		原料仓库(戊类,二级)	28.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		铋精炼车间(丁类,二级)	10	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
7	原料仓库(戊类,二级)	精制硫酸镍车间(丁类,二级)	28.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		成品库(戊类,二级)	30.05	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		湿法处理车间(丁类,二级)	23	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
8	湿法处理车间(丁类,二级)	总降(丙类,一级)	58.5	15	GB50016-2014 3.4.1	符合
		原料仓库(戊类,二级)	23	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		配料车间(戊类,二级)	13.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		消防水泵房(丁类,二级)	13.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
9	配料车间(戊类,二级)	消防水泵房(丁类,二级)	70	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		湿法处理车间(丁类,二级)	13.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		火法熔炼车间(丁类,二级)	20	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
10	试化验楼	烟气制酸净化(丁类,二级)	17.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		火法熔炼车间转炉(丁类,二级)	15	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
11	烟气制酸	双氧水贮罐(2*15m <sup>3</sup> )	10.5	12	GB50016-2014 4.2.1	不符 合要 求

	环集脱硫车间（丁类，二级）	双氧水贮罐区防火堤外侧基脚线	8.5	10	GB50016-2014 4.2.1	不符合要求
12	酸泥脱硫车间（丁类，二级）	环保设备加工车间（丁类，二级）	23.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		火法熔炼车间（丁类，二级）	12.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		酸库	31.5	/	/	符合
13	总降（丙类，一级）	氧气站（乙类，二级）	52	25	GB50016-2014 3.4.1	符合
		成品库（戊类，二级）	26	15	GB50016-2014 3.4.1	符合
		湿法处理车间（丁类，二级）	58.5	15	GB50016-2014 3.4.1	符合
		空压站（丁类，二级）	19	15	GB50016-2014 3.4.1	符合
14	空压站（丁类，二级）	燃气锅炉房（丁类，二级）	10	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		总降（丙类，一级）	19	15	GB50016-2014 3.4.1	符合
		火法熔炼车间（丁类，二级）	30.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合
		环保设备加工车间（丁类，二级）	28.5	10	GB50016-2014 3.4.1	符合

- 1) 本项目根据生产流程的特点分布生产装置区、仓库、生产和辅助生产区，均设置有道路相隔开，分布较合理。
- 2) 公用及辅助设施均分布在周边，符合《工业企业总平面设计规范》有关要求。
- 3) 各建筑物及设施间设置消防车道。符合《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》等有关要求，各建筑之间的防火间距满足《建筑设计防火规范》要求。
- 4) 氧气站与周边建筑、道路的安全距离能满足《氧气站设计规范》（GB50030-2013）相关条款的要求。
- 5) 双氧水储罐及防火堤外侧基脚线与烟气制酸的环境脱硫厂房之间

的距离不满足《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）的要求。

### 5.2.2 生产工艺、技术及设备

工艺装置及设备安全检查表见表 5.2-5。

表 5.2-5 工艺装置及设备安全检查表

序号	检查的项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	利用含铜二次资源的铜冶炼企业，须采用先进的节能环保、清洁生产工艺和设备。企业应强化含铜二次资源的预处理，最大限度进行除杂、分类。禁止采用化学法以及无烟气治理设施的焚烧工艺和装备。冶炼工艺须采用 NGL 炉、旋转顶吹炉、倾动式精炼炉、富氧顶吹炉、富氧底吹炉、100 吨以上改进型阳极炉（反射炉）等生产效率高、能耗低、资源综合利用效果好、环保达标、安全可靠的先进生产工艺及装备。同时，应根据原料状况配套二噁英排放控制设施或净化设施，须使用预热空气和余热锅炉等设备。禁止使用直接燃煤的反射炉熔炼含铜二次资源。禁止使用无烟气治理措施的冶炼工艺及设备。	《铜冶炼行业规范条件》	本项目拟采用侧吹炉	符合要求
2	铅冶炼企业，粗铅冶炼须采用先进的富氧熔池熔炼-液态高铅渣直接还原或富氧闪速熔炼等炼铅工艺，以及其他生产效率高、能耗低、环保达标、资源综合利用效果好、安全可靠的先进炼铅工艺，并需配套烟气综合处理设施。不得采用国家明令禁止或淘汰的设备、工艺。鼓励矿铅冶炼企业利用富氧熔池熔炼炉、富氧闪速熔炼炉等先进装备处理铅膏、冶炼渣等含铅二次资源。	《铅锌行业规范条件》	未采用国家明令禁止或淘汰的设备、工艺	符合要求

3	含锌二次资源企业，须采用先进的工艺和设备，须配套建设冶炼渣无害化处理设施，采用火法工艺须配套余热回收利用系统、烟气综合处理设施。处理含氟、氯的含锌二次资源项目应建有完善的除氟、氯设施。	《铅锌行业规范条件》	建设冶炼渣无害化处理设施，并配套余热回收利用系统、烟气综合处理设施	符合要求
4	铅锌冶炼企业，应配套建设有价金属综合利用系统。采用火法工艺的冶炼企业，工业炉窑产生的烟气应配套建设烟气制酸或烟气除尘脱硫净化装置，设置高效环集烟气收集处理系统，防止有害气体和粉尘无组织排放，设置监测报警系统和应急处理系统，冶炼烟气不得设置烟气旁路直接排空。	《铅锌行业规范条件》	配套建设烟气制酸	符合要求
5	对产生粉尘、毒物的生产过程和设备（含露天作业的工艺设备），应优先采用机械化和自动化，避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并应结合生产工艺采取通风和净化措施。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 6.1.1.2	拟采用机械化和自动化，密闭操作，设置通风、除尘装置。	符合要求
6	产生噪声的车间，应在控制噪声发生源的基础上，对厂房的建筑设计采取减轻噪声影响的产生，注意增加隔声、吸声措施。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 6.3.1.6	拟采取减震消声、吸音、隔声等措施。	符合要求
7	产生振动的车间，应在控制振动发生源的基础上，对厂房的建筑设计采取减轻振动影响的措施，对产生强烈振动的车间应采取相应的减振措施，对振幅、功率大的设备应设计减振基础。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 6.3.2.3	拟采取减震等措施。	符合要求
8	对于逸散粉尘的生产过程，应对产尘设备采取密闭措施；设置适宜的局部排风除尘设施对尘	《工业企业设计卫生标准》	拟密闭操作，设置通风、除	符合要求

	源进行控制；生产工艺和粉尘性质可采用湿式作业的，应采取湿法抑尘。当湿式作业仍不能满足卫生要求时，应采取其他通风、除尘方式。	GBZ1-2010 6.1.1.3	尘装置。	
9	a)事故通风宜由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证，但在发生事故时，必须保证能提供足够的通风量。事故通风的风量宜根据工艺设计要求通过计算确定，但换气次数不宜<12 次/h。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 6.1.5.2	拟设置通风系统，其通风换气次数不小于 12 次/h。	符合要求
10	对具有危险和有害因素的生产过程应合理第采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008 5.3.1.c	拟采取机械化，隔离操作。	符合要求
11	对产生尘毒危害较大的工艺、作业和施工过程，应采取密闭、负压等综合措施。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008 5.3.1.g	拟采取密闭或负压等综合措施。	符合要求
12	当动力源因故偶然切断后又重新自动接通时控制装置应能避免生产设备产生危险运转。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008 5.6.3.3	拟设有控制装置	符合要求
13	生产设备上供人员作业的工作位置应安全可靠，其工作空间应保证操作人员的头臂手腿足在正常作业中有充分的活动余地。危险作业点应留有足够的退避空间。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008 5.7	拟留有充分的活动余地	符合要求
14	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。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008 5.8.1	拟设有足够的照度	符合要求
15	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	《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008	拟设置护栏、护板或安全圈	符合要求

	安全圈等。设计梯子、钢平台和防护栏杆,按GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3、GB4053.4执行。	5.7.4.b		
16	若生产设备的灼热或过冷部位可能造成危险,则必须配置防接触屏蔽。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008 6.3	拟设置防接触屏蔽	符合要求
17	凡工艺过程中能产生粉尘有害气体和其他毒物的生产设备应尽量采用自动加料自动卸料和密闭装置并必须设置吸收净化排放装置或能与净化排放系统联接的接口以保证工作场所和排放的有害物浓度符合国家标准规定。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008 6.7.1	拟采用自动加料、卸料和密闭装置,设置吸收净化排放装置	符合要求
18	对于有毒有害物质的密闭系统应避免跑冒滴漏,必要时应配置监测报警装置。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008 6.7.2	拟配置监测报警装置	符合要求
19	所有产生烟气及粉尘的系统,都应设净化或收尘系统;产生粉尘、烟气的设备和输送装置均应设置密闭罩壳。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟设净化或收尘系统	符合要求
20	不同介质的管线,应按照《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231)的规定涂上不同的颜色,并注明介质名称和流向。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	管线拟涂不同的颜色,注明介质和流向	符合要求
21	下列工作场所应设置应急照明:主要通道及主要出入口、通道楼梯、操作室、计算机室、汽化冷却及锅炉设施、高频室、酸碱洗槽、主电室、配电室、泵房、电缆隧道、氧气站。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟按要求设置应急照明	符合要求
22	使用酸、碱的场所,应有防止人员灼伤的措施,并设置安全喷淋或洗涤设施。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟设置安全喷淋或洗涤设施	符合要求

23	加入各冶炼炉的原料、燃辅料应有专用厂房或仓库,无厂房或仓库的应有其它防雨、防潮措施。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟设置专用仓库,设防雨、防潮措施	符合要求
24	熔炼炉应配备重要工艺参数的测量装置,测量数据传输至工业自动化控制系统,应有出现炉体发红情况的应急处置设施;出现紧急情况应有风冷或其它应急处置设施炉体温度监测报警。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟设工艺参数测量装置	符合要求
25	带有水冷件、余热回收的冶炼炉,应设置流量、温度报警装置;其参数应上传至自动控制系统;应有防止水进入炉内的安全设施(如:切断阀、水冷闸板、泄流口等)。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟设置流量、温度报警装置	符合要求
26	各冶炼炉应安装收尘及SO <sub>2</sub> 烟气收集处理系统,操作平台必须设立安全防护设施。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟设置收尘及SO <sub>2</sub> 烟气收集处理系统。	符合要求
27	易受高温辐射、炉渣喷溅或物体撞击的梁柱结构和墙壁、设备、操作室等,应有隔热、防撞击设施。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟设有隔热、防撞击设施	符合要求
28	应设置熔体泄漏后能够存放熔体的安全设施,如安全坑、挡火墙、隔离带等;并储备一定数量的应急处置物资,如灭火器、沙袋、防火服等。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟配备存放熔体的安全设施,配相应应急处置物资	符合要求
29	所有预警预测检测数据应传输至冶炼炉自动控制系统,消除安全隐患;火法精炼炉应配置重要工艺参数监测装置,不同强化火法精炼技术配置要求: (1) 使用氮气底吹透气砖系统技术的应有备用气源、流量和压力检测及报警装置; (2) 使用还原剂自动喷吹技术的应设置相应的还原剂重量、载体流量及压力检测报警装	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟采用自动控制系统	符合要求

	置； (3) 采用氧气燃烧技术应设置燃料流量、氧浓度及流量、压力检测、火焰探测、自动切断装置，并进行自动联锁控制。			
30	熔炼炉及倾动式炉窑应配备应急电源或发电装置；具备紧急停车装置；工艺用风的流量、压力与炉子倾动角度应有联锁控制装置；所有预警预测检测数据应传输至冶炼炉自动控制系统。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟配备应急电源，紧急停车，联锁控制装	符合要求
31	铜冶炼用炉窑冷却水系统须配备应急备用泵。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟冷却水系统配备应急备用泵	符合要求
32	固定式铜冶炼炉的排放口应配置堵口装置。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟按要求设置	符合要求
33	直接喷入冶炼炉熔体中的压缩空气必须设置汽水分离设备。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟按要求设置	符合要求
34	工业自动化控制系统设置 UPS 供电，并实现双回路供电。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟设置 UPS 供电，现双回路供电	符合要求
35	电解土建设施及构建筑物应做防腐处理。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟进行防腐	符合要求
36	导电母排应设绝缘设施。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟按要求设置	符合要求
37	电解车间槽面和浓酸储存处应设置应急冲洗装置。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟按要求设置	符合要求

38	在浓酸储存处应设置防泄漏设施。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟按要求设置	符合要求
39	应配置安全存放电解液的设施;存放设施应能满足紧急停电时电解液的存放;需设置应急泵类设施。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟按要求设置	符合要求
40	电解厂房应具备符合生产安全要求通风条件;电解槽面需配置防止酸雾超标设施。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟按要求通风	符合要求
41	不锈钢阴极电解槽面生产专用吊车应设置接液盘。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟按要求设置	符合要求
42	电积脱砷厂房应设抽风系统,槽面抽风系统与硅整流应设联锁装置。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟设联锁装置	符合要求
43	电解液循环系统应设置酸雾排空装置。	《有色重金属冶炼企业安全生产标准化评定标准》	拟按要求设置	符合要求
44	电除雾器出口总管上必须设置安全水封。	《冶炼烟气制酸工艺设计规范》GB50880-2013 第3.2.6条	拟设置安全水封	符合要求
45	稀酸冷却宜选用板式冷却器,冷却器的酸侧入口和水侧入口应设置过滤器。	《冶炼烟气制酸工艺设计规范》GB50880-2013 第3.2.7条	拟选用板式冷却器,冷却器的酸侧入口和水侧入口拟设置过滤器	符合要求
46	净化工序应设置稀酸脱吸塔,脱出的含二氧化硫烟气应返回净化工序的气体冷却塔入口。	《冶炼烟气制酸工艺设计规范》	拟设置稀酸脱吸塔	符合要求

		GB50880-2013 第 3.2.10 条		
47	净化工序应设置沉降和压滤设施,分离外排废液中的颗粒物。滤渣应返回冶炼或进一步加工处理,滤液(废酸)应排往废酸处理工序。	《冶炼烟气制酸 工艺设计规范》 GB50880-2013 第 3.2.11 条	拟设置沉降 和压滤设施	符合 要求
48	电除雾器阳极应设置连续或间断冲洗装置,冲洗外排废液应返回第一级洗涤塔或排往废(酸)水处理工序。	《冶炼烟气制酸 工艺设计规范》 GB50880-2013 第 3.2.12 条	拟按要求设 置	符合 要求
49	对一级洗涤塔等关键设备的各种重要参数应采取监测、连锁控制及自动报警的措施。	《冶炼烟气制酸 工艺设计规范》 GB50880-2013 第 3.2.13 条	拟按要求设 置	符合 要求
50	所有泵槽液面应维持微负压,排气总管应接到干燥塔入口管。	《冶炼烟气制酸 工艺设计规范》 GB50880-2013 第 3.3.7 条	拟按要求设 置	符合 要求
51	最终吸收塔出口与干燥塔入口之间应设置连通管线。	《冶炼烟气制酸 工艺设计规范》 GB50880-2013 第 3.3.8 条	拟按要求设 置	符合 要求
52	为方便触媒的筛分和装卸,应设置触媒筛分装置,筛分装置应满足环保和安全要求。	《冶炼烟气制酸 工艺设计规范》 GB50880-2013 第 3.4.11 条	拟按要求设 置	符合 要求
53	成品酸宜采用大酸罐储存,储罐区储酸罐数量不应小于2个,储酸罐出酸管道应设置双阀门。	《冶炼烟气制酸 工艺设计规范》 GB50880-2013 第 3.5.2 条	拟按要求设 置	符合 要求

54	<p>废酸处理产出的废物必须合理处置，并应符合下列规定：</p> <p>1 含砷及其他重金属固体废渣必须与一般固体废渣分开堆存，严禁产生二次污染。</p> <p>2 处理后的废气必须符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554、《铜、镍、钴工业污染物排放标准》GB25467 的有关规定。</p> <p>3 硫化区域必须设置固定式硫化氢监测报警装置。</p>			
55	在干吸区域内必须设置洗眼器、淋洗器。	《冶炼烟气制酸工艺设计规范》GB50880-2013 第 7.2.7 条	拟按要求设置	符合要求
56	储罐区必须设置围堰，围堰的有效容积应大于或等于最大单台储酸罐有效容积的 110%。	《冶炼烟气制酸工艺设计规范》GB50880-2013 第 7.4.5 条	拟按要求设置	符合要求
57	储罐区地下槽必须布置在围堰外。	《冶炼烟气制酸工艺设计规范》GB50880-2013 第 7.4.8 条	拟按要求设置	符合要求
58	储罐区内必须设置洗眼器、淋洗器、事故中和池。	《冶炼烟气制酸工艺设计规范》GB50880-2013 第 7.4.10 条	拟按要求设置	符合要求

本项目属于新建项目，生产过程采用的工艺为成熟工艺。不涉及国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。该装置生产过程采用机械化技术，涉及可燃有毒气体场所拟设置可燃有毒气体检测报警装置。

本项目可行性研究报告对生产装置的安全要求提出了相应的措施和要求，设备及管道的材质选型符合要求。在按国家相应要求进行设备

选型和制作安装，检测调试的情况下，工艺和生产装置基本可满足规范、标准的要求。

### 5.2.3 小结

本建设项目建设在选址、平面布置、建筑结构、防火间距、工艺技术等方面符合国家相关法律、法规、标准和规范。

## 5.3 预先危险性分析评价 (PHA)

### 5.3.1 冶炼单元

本项目涉及的冶炼厂房建筑火险等级均为丁、戊类，厂房耐火等级二级。

表5.3-1 冶炼单元预先危险性分析

原料及预处理	
序号	一
主要危险源位置	原料解体、打包、压块、破碎
事故、故障类型	火灾、爆炸
触发条件	原料检查不严，原料中夹杂有危险物质如爆炸品等，在解体、打包、压块、破碎过程中发生爆炸造成设备损坏。
事故后果	财产受损；人员受伤
危险等级	II
发生的可能性	D
防范措施	严格原料检查、把关，人工分拣，杜绝爆炸物品进入熔炼炉。
序号	
主要危险源位置	原料配料、破碎、输送
事故、故障类型	粉尘
触发条件	1、配料及输送过程、破碎、筛分过程中产生粉尘； 2、除尘系统未设置或运行效果不良； 3、建、构筑物表面及地面不平，大量积尘未及时清除。
事故后果	人员危害
危险等级	II
发生的可能性	D

防范措施	1、采取密闭式输送； 2、设置除尘装置并定期清理； 3、及时用水冲洗积尘，冲洗水应回收到处理装置； 4、加强个人防护。
序号	三
主要危险源位置	原料仓及堆场
事故、故障类型	坍塌
触发条件	1、原材料堆放过高； 2、从仓里取料时，形成陡坡导致坍塌； 3、人在堆场陡坡旁或下面的挖空区作业，突然塌落被埋压； 4、安全设施不到位，进入有料的仓内进行作业，物料突然塌落。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	D
防范措施	1、堆场堆放不宜过高； 2、工作中发现有形成陡坡的可能性，应采取措施加以消除。对已形成的陡坡，在未消除之前，禁止从上部或下部走近陡坡； 3、加强安全教育，提高职工的安全意识，杜绝违章操作； 4、取料要尽可能从上往下取料，避免在料仓下部出现挖空区域形成陡坡； 5、尽可能不进入有料的料仓内作业，如必要时，应采取措施。
序号	四
主要危险源位置	带电体
事故、故障类型	触电
触发条件	1、未穿戴合格的劳动防护用品； 2、身体不慎接触带电导体； 3、监护措施不力或没有监护。
事故后果	人员触电
危险等级	III
发生的可能性	C
防范措施	1、带电作业时要按安全工作要求并填写工作票，并制订可靠的安全防护措施； 2、做好监护工作； 3、操作人员要穿戴好劳动防护用品，使用安全防护用具；

	4、操作时严格遵守安全操作。
序号	五
主要危险源位置	机械转动部位
事故、故障类型	机械伤害
触发条件	1、转动机械设备无防护或防护设施不完备； 2、设备安全闭锁装置失效； 3、人员违章操作； 4、违章开机； 5、身体接触运动部位。
事故后果	人员伤害
危险等级	II
发生的可能性	C
防范措施	1、对小型的转动机械设置保护壳罩，对大型的转动机械设置防护栏杆、拉线开关； 2、转动机械设备设置必要的闭锁装置，其外露的转动部分设置防护罩； 3、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； 4、所有机械转动外露部分均设置防护罩，各转动部件联轴节处加装护罩； 5、带式输送机的尾部滚筒，及其所有改向滚筒轴端处，分别加设护及可拆卸的护栏； 6、所有盖板、钢板网、围栏，扶梯材料均为钢质，高度和栏栅宽度应符合要求； 7、带式输送机应设有沿线接线开关；启动预报装置；防止误启动装置； 8、在设备运行、维护及检修过程中要求按操作规程进行操作；工作人员进入生产场所要做好必要的防护。
序号	六
主要危险源位置	原料堆场及料仓
事故、故障类型	车辆伤害
触发条件	1、未标明机动车辆行驶线路； 2、违章驾驶； 3、违章操作； 4、刹车失灵； 5、视线受阻。
事故后果	人员伤亡

危险等级	II
防范措施	<p>1、装卸区标明机动车辆行驶线路；</p> <p>2、设置限速标志，在仓库区内限速&lt;5km/h；</p> <p>3、加强安全教育，提高安全意识，杜绝习惯性违章；</p> <p>4、车辆定期检查；</p> <p>5、仓库区内应有相应的照明设施。</p>
序号	七
主要危险源位置	起重设备
事故、故障类型	起重伤害
触发条件	<p>1、操作因素：</p> <p>a、起吊方式不当，捆绑不牢；</p> <p>b、违反操作规程：如超载起重、无证上岗；</p> <p>c、指挥不当。</p> <p>2、设备因素：</p> <p>a、吊具失效；</p> <p>b、操作系统失灵或安全装置失效；</p> <p>c、绳、钩等部件、构件强度不够或有缺陷；</p> <p>d、扰度超过标准。</p> <p>3、管理因素：</p> <p>a、吊物悬空的时候，人从吊物下通过、停留，或吊物从人头顶上通过；</p> <p>b、没有进行检验、登记；</p> <p>c、不按规定使用限重器、限位器、制动器；</p> <p>d、不按规定归位造成超载、过卷扬、出轨、倾翻等事故。</p>
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	<p>1、设置、配备起重器械时要认真计算、核实最大起吊重量；</p> <p>2、桥式起重机应具备锚定装置、夹轨器、限位装置；</p> <p>3、卷扬应具备起升高度限位装置；</p> <p>4、不准将起吊重物长期悬挂在空中；</p> <p>5、严禁采取垫高限位重锤的措施，提高起吊高度；</p> <p>6、必须向有起重设备制造资质企业订购设备；</p> <p>7、起重设备的安装、校验、调试、改造、维修必须由取得许可的单位进行；</p> <p>8、定期检验；</p>

	9、操作人员和指挥人员必须有特种作业人员操作资格证。
熔炼炉、电炉、转炉等	
序号	一
主要危险源位置	熔炼炉、电炉、转炉、烟气管道等
事故、故障类型	中毒、窒息及健康损害
触发条件	1、排铜、排渣过程中产生的含砷蒸汽； 2、加料、排料过程中产生大量的有毒、有害粉尘； 3、生产过程中产生的烟气中含有二氧化硫等有毒物质泄漏； 4、进入设备内检修或作业时造成人员中毒、窒息。
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
发生的可能性	D
防范措施	1、在产生尘、毒的位置设置吸风口和除尘设施； 2、严格执行操作规程，确保运行时炉内保持负压； 3、及时检修设备，保证设备的完好率； 4、设置必要的有毒气体检测报警装置； 5、配备必要的防护用品 6、进入设备内作业前进行通风置换并检测有毒物质浓度在限值范围内，氧气不低于 19.5%方可进入设备内作业，作业时应加强通风并设专人监护。
序号	二
主要危险源位置	熔炼炉、电炉、转炉、管道、浇铸等
事故、故障类型	灼烫
触发条件	1、熔炼炉为明火设备，炉温高达 1000℃以上，铜、渣以熔融状态排出，如果排渣、排铜口旁有积水或雨水不良，熔融状态的铅、渣与水接触发生沸溅或爆炸，熔融状态的铅渣接触到人体； 2、熔融状态下的铜在输送、浇铸过程中发生泄漏； 3、排渣、排铜作业站位不良，或防护设施缺失，开塞排料时人员掉入渣沟、铜包内； 4、炉体烧穿，高温物料喷出； 5、人员接触到高温物体表面造成烫伤。 6、高温蒸汽、烟气泄漏接触。

事故后果	人员伤亡、设备损坏
危险等级	III
发生的可能性	D
防范措施	<p>1、保持现场干燥；</p> <p>2、泵、管道、锅、炉等安装牢固，及时检修，防止泄漏；</p> <p>3、设置防护装置；</p> <p>4、炉体设置冷却水系统和保安用水，保证冷却水系统中断时能将炉停下降温的必要水量；</p> <p>5、炉体采用耐火材料并定期检查，更换；</p> <p>6、设备、管道表面按要求进行隔热处理。</p> <p>7、严格安全操作规程。</p>
序号	三
主要危险源位置	熔炼炉、电炉、转炉
事故、故障类型	火灾、爆炸、粉尘爆炸
触发条件	<p>1、运行过程中产生的一氧化碳在复燃室中发生爆燃；</p> <p>2、除尘器中含焦粉量过大或存在一氧化碳，排出时发生爆燃或粉尘爆炸；</p> <p>3、炉内风量不足，在炉后部、除尘器等处发生爆燃。</p>
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III
发生的可能性	D
防范措施	<p>1、设置复燃室并设置监控设施；</p> <p>2、及时将电除尘器中的物料排放；</p> <p>3、设置风机与给粉机的联锁。</p>
序号	四
主要危险源位置	机械设备
事故、故障类型	机械伤害
触发条件	<p>1、设备的转动传动部件、外露部分未装设防护装置或防护装置损坏；</p> <p>2、操作人员失误被绞、碾、挤压、剪切、卷入等伤害。</p>
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	D
防范措施	<p>1、设备外露转动传动部分应有安全防护装置</p> <p>2、备有紧急停车装置；</p>

	3、切实遵守安全规程。
铅铋精炼	
序号	一
主要危险源位置	电解槽等
事故、故障类型	化学灼伤
触发条件	1、泵、槽、冷却塔等泄漏、电解液接触到人体； 2、阴极析出片或电极吊出时带出电解液； 3、电解液槽等发生冒槽事故。
事故后果	人员伤害
危险等级	II
发生的可能性	D
防范措施	1、加强设备维护，避免跑、冒、滴、漏； 2、配备个人防护用品。
序号	二
主要危险源位置	熔铸锅、机等
事故、故障类型	灼烫
触发条件	1、熔融状态的锌与水接触发生沸溅或爆炸，熔融状态的锌接触到人体； 2、熔融状态下的锌在熔化、浇铸过程中发生泄漏； 3、锅体烧穿，高温物料喷出； 4、人员接触到高温物体表面造成烫伤。
事故后果	人员伤亡、设备损坏
危险等级	III
发生的可能性	D
防范措施	1、保持现场干燥及入锅物料的干燥； 2、锅、机等安装牢固，及时检修，防止泄漏； 3、设置防护装置； 4、锅、机采用耐火材料并定期检查，更换； 5、设备、管道表面按要求进行隔热处理。 6、严格安全操作规程。
序号	三
主要危险源位置	电解槽、电熔锅等
事故、故障类型	火灾、爆炸
触发条件	1、高锰酸钾与有机物、还原剂、易燃物混存、混放等；

	<p>2、锌等为可燃金属，锌剥离过程或浮渣筛选过程中产生锌粉尘，遇空气氧化着火。</p> <p>3、锌粉在储存、使用过程中遇硫、硫酸等强氧化剂、酸性物质易发生急剧化学反应，放热并引起着火、爆炸。</p> <p>4、锌电积因断电等原因造成锌反溶放出氢气，引起着火或爆燃。</p> <p>5、萃取剂煤油设施现场通风不良，电解槽附近电气设备不符合防爆要求。</p> <p>6、硫酸长期贮存，吸湿浓度降低，或在交出过程中用水清洗过程中浓度变稀与罐壁或管道发生反应生成氢气，遇点火源发生爆炸事故。</p>
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III
发生的可能性	E
防范措施	<p>1、加强和规范危险化学品储存安全管理，高锰酸钾不与有机物、还原剂、易燃物混存、混放；</p> <p>2、及时清除车间内粉尘。</p> <p>3、锌粉储存不与强氧化剂、酸性物质混存、混放。</p> <p>4、发生断电及时将阴极结晶片取出，加强通风。</p> <p>5、加强现场通风，煤油场所电气符合防爆要求。</p> <p>6、严格执行动火作业审批，进行检测，专人监护。</p>

### 单元危险性分析：

本单元主要危险为火灾、中毒、化学灼伤等，本单元通过采用预先危险性分析方法进行分析，该子单元危险、有害因素等级大多属于II级，部分为III级，处于临界状态，采取相应的防护措施其风险为可接受风险。因此，控制发生泄漏事故至关重要，在生产装置及辅助设施采用相应防火防腐设施或措施的基础上；必须严格工艺条件的控制，加强人员的教育并配备必须的防毒器材、消防器材。本单元在安全、消防、卫生设施齐全，强化工艺条件和日常管理，在正常运行时是可以保证安全的。

### 5.3.2 烟气制酸单元

针对本项目的烟气制酸单元，采用预先危险性分析法对其进行分析评价，具体分析情况见表 5.3-2。

表 5.3-2 烟气制酸预先危险性分析

一	
潜在危险	火灾、爆炸
作业场所	转化工段、干吸工段
危险因素	冷却管道、设备损坏、超温超压等
触发事件	<p>1) 制酸系统净化工序采用玻璃钢或塑料设备, 如操作不当, 高温烟气直接与其接触有可能造成设备烧损或火灾事故。</p> <p>2) 本项目中的透平油、绝缘油、润滑油等储存及使用不当可能引起燃烧, 发生火灾。</p> <p>3) 在生产运行时, 如操作人员未安装或未发现连锁报警装置失灵、安全阀失效等情况发生等有可能因为介质超压。</p> <p>4) 硫酸与铁反应生成少量氢气当积聚到一定程度跟空气混合形成爆炸环境。</p>
发生条件	<p>1、易燃爆物聚集, 达到爆炸临界极限;</p> <p>2、设备管道超压。</p>
原因事件	<p>人员防护措施不当, 未按规定穿戴防护用品;</p> <p>车间通风不良;</p> <p>作业人员操作不当;</p> <p>设备磨损老化, 腐蚀;</p> <p>易燃物质遇点火源;</p> <p>设备及安全附件未定期检查或校验。</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、控制与消除火源</p> <p>①加强管理, 严格执行动火证制度, 加强防范措施;</p> <p>②按标准装置避雷设施, 并定期检查; ;</p> <p>③通过通风可以有效防止易燃易爆气体积聚, 排风系统应采用防爆型。</p> <p>2、严格控制设备及其安装质量</p> <p>①严格要求并控制设备管道、泵、阀的材质和制作、安装质量, 设备、管线制造和安装单位必须由有资质的单位承担;</p> <p>②工程监理部门切实管理;</p> <p>③各压力容器和其配套的输送管道及其仪表要定期检验、检测、试压;</p> <p>④对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修;</p> <p>⑤设备及电气按规范和标准安装, 静电接地系统严格检验使其在安全工作范围, 设备和电气设施定期检修, 保证完好状态。</p>

	<p>3、加强管理、严格工艺</p> <p>①设置局部通风机，可以较好的防止可燃气体的过量聚积；</p> <p>②作业场所使用的危险品均加贴安全标签或加以标识；</p> <p>③杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化；</p> <p>④检修时做好隔离、清洗置换、通风，动火等作业必须在严格监护下进行；</p> <p>⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象；</p> <p>⑥安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好；</p>
二	
潜在事故	中毒和窒息
作业场所	转化工段、干吸工段、净化工段
危险因素	有毒物料（生产过程中二氧化硫、三氧化硫等）泄漏；检修、抢修作业时接触有毒害或窒息性场所。
触发事件	<p>1、转化工序因管道损坏，设备腐蚀破裂穿孔等造成转化后高温二氧化硫、三氧化硫烟气喷出。</p> <p>2、烟气管道输送中因管道、容器腐蚀、超压等损坏破裂造成泄漏，造成二氧化硫、三氧化硫气体积聚导致人员中毒。</p> <p>3、许多生产装置都大型化了，高大，容积大，维护保养或检维修作业可能进入容器内或设备内。</p>
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	<p>1、有毒物质浓度超标；</p> <p>2、通风不良；</p> <p>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；</p> <p>4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当；</p> <p>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；</p> <p>6、未戴防护用品，人员吸入巯基乙醇挥发的气体；</p> <p>7、救护不当；</p> <p>8、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。</p>
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	<p>1、泄漏后应采取相应措施。</p> <p>①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；</p> <p>②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。</p>

	<p>③设立泄漏检测报警装置。</p> <p>2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（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。</p> <p>3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。</p> <p>4、组织管理措施</p> <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>
--	---

## 三

潜在事故	灼烫
作业场所	生产过程涉及的腐蚀品，蒸气、余热锅炉等涉及的高温设备
危险因素	设备和管线高温、化学品灼伤
触发事件	<p>1、在生产装置的操作作业、检维修作业、巡检和装卸作业可能因设备设施、管道或法兰、阀门破裂或断裂等，如在吸收系统中吸收塔中手孔盖密封垫破裂，腐蚀性硫酸泄漏接触到作业人员，若作业人员未正确使用或使用不合格的劳动防护用品，可能发生灼烫，严重还可能致死亡。</p> <p>2、设备故障，高温物料泄漏或滚落；</p> <p>3、作业时触及高温物体；</p> <p>4、高温管道和设备，硫酸、发烟硫酸等化学品灼烫；</p> <p>5、余热锅炉、烟气及输送管道高温烫伤</p>
发生条件	<p>人员触、碰高温设备表面、高温物料</p> <p>人员触、碰腐蚀性危险化学品物料。</p>
原因事件	<p>1、因抢修设备人员接触高温设备；</p> <p>2、因设备故障导致高温物料泄漏或滚落，伤及人体；</p> <p>3、工作时人体无意触及高温物体表面；</p> <p>4、未按照作业规程作业，导致与危险化学品接触；</p> <p>5、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体；</p>

	6、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	<p>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。</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>4、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装；</p> <p>5、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性；</p> <p>6、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、釜（器）、管、阀完好；</p> <p>7、涉及腐蚀品配备和穿戴相应防护用品；</p> <p>8、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格；</p> <p>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；</p> <p>10、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等；</p> <p>11、安全警示标志醒目；</p> <p>12、作业过程中严格遵守操作规程；</p>

## 四

潜在事故	机械伤害
作业场所	泵、机等设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	<p>1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；</p> <p>2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；</p> <p>3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人；</p> <p>4、设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害；</p> <p>5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。</p>
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	<p>1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；</p> <p>2、工作时注意力不集中；</p> <p>3、劳动防护用品未正确穿戴；</p> <p>4、违章作业</p>
事故后果	人体伤害
危险等级	II

防 范 措 施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、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	SO <sub>2</sub> 转化、炉气与转化物料的换热过程
危险因素	高温及热辐射
触发事件	接触沸腾炉等高温热源； 无有效的防暑降温措施（防暑药品、清凉饮料等）； 3、作业时间安排不合理； 4、个人身体原因。
发生条件	缺乏隔热设施、劳动保护用品及防暑降温措施。
事故后果	中暑
危险等级	II 级
防范措施	1. 设置隔热设施； 2. 按规定使用劳动保护用品； 3. 设置通风降温装置； 4. 发放防暑药品、清凉饮料等； 5. 夏季合理安排作业时间； 6. 不安排身体不舒适人员进行高温作业。
六	
潜在事故	触电
作业场所	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	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、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 7、雷击。
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，如电机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	III
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、重复接地或保护接零； 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； 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； 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”；

	<p>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；</p> <p>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；</p> <p>13、特种电气设备执行培训、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>
七	
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	<p>1、设备与楼板的空隙过大；</p> <p>2、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落；</p> <p>3、高处作业时防护用品使用不当，造成滑跌坠落；</p> <p>4、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；</p> <p>5、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落；</p> <p>6、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	III
防范措施	<p>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”；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>4、在屋顶等高处作业须设防护栏杆、安全网；</p> <p>5、入罐进塔工作时要检测毒物浓度、氧含量，并有现场监护；</p> <p>6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好；</p> <p>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</p>

	<p>避免高处作业；</p> <p>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”</p> <p>9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作；</p> <p>10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。</p>
八	
潜在事故	车辆伤害
作业场所	厂内道路、各仓库等
危险因素	车辆撞人、车辆撞设备、管线
触发事件	<p>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）；</p> <p>2、车速过快；</p> <p>3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志；</p> <p>4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）；</p> <p>5、超载驾驶；</p>
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	<p>1、驾驶员道路行驶违章；</p> <p>2、驾驶员工作精力不集中；</p> <p>3、驾驶员酒后驾车；</p> <p>4、驾驶员疲劳驾驶；</p> <p>5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车；</p> <p>6、门卫执行制度不严，导致外来车辆进入。</p>
事故后果	人员伤害，撞坏管线等造成二次事故
危险等级	II
防范措施	<p>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；</p> <p>2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）；</p> <p>3、保持路面状态良好；</p> <p>4、管线等不设在紧靠路边；</p> <p>5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章；</p> <p>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）；</p> <p>7、车辆保养无故障，保持车况完好状态；</p> <p>8、车辆不超载、不超速行驶。</p>

九	
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	<p>1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；</p> <p>2、工具、器具等上下抛掷；</p> <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作</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	
潜在事故	噪声和振动
作业场所	生产场所
危险因素	噪声超过 85 分贝
触发条件	1. 装置没有减振、降噪设施；

	2. 减振、降噪设施无效； 3. 未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4. 护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤
危险等级	II
防范措施	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。

### 5.3.3 填埋场单元

对项目填埋场单元可能存在的主要危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价，分析结果见下表。

表 5.3-3 填埋场单元预先危险性分析表

序号	一
事故、故障类型	陷入
触发条件	车辆进入堆体软弱面
发生条件	未按设计要求堆存形成软弱面
原因事件	堆渣面未进行处理或处理不当、碾压不实。
事故后果	引起重车或其他机械车辆直接陷入事故。
危险等级	II
发生的可能性	D 级
防范措施	堆渣面严格按照设计要求处理。
序号	二
事故、故障类型	物体打击和机械伤害
触发条件	物体直接打击人体或机械直接伤害人体
发生条件	操作不当，机械设备未设置防护措施
原因事件	1. 违章指挥、违章操作。 2. 高处物体存放不稳当。 3. 随意掷物体。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	C 级

防范措施	1.加强员工教育培训。 2.高出物体存放注意稳定性。 3.加强对职工的劳动保护和工业卫生教育，职工上班应穿戴必要的保护用品。
序号	三
事故、故障类型	水体污染
触发条件	水体渗透土工膜
发生条件	防渗土工膜失效
原因事件	防渗土工膜未按设计选型、施工。
事故后果	污染地表水、地下水和土壤。
危险等级	II
发生的可能性	D 级
防范措施	加强防渗膜保护，并加强地下水水质监测，发现异常或超标，及时治理。
序号	四
事故、故障类型	溢出事故
触发条件	雨水无法排渗直接溢出填埋场
发生条件	强降雨
原因事件	1、无排渗降水设施； 2、排渗降水设施失效； 3、施工条件不好，回填夯实质量差。
事故后果	污染地表水、地下水和土壤。
危险等级	II
发生的可能性	D 级
防范措施	1、按设计要求埋设排渗管网； 2、经常检查和维护排渗设施； 3、企业必须加强排渗设施的维护和管理，及时处理上述病害，加强渗流观测和控制。
序号	五
事故、故障类型	车辆伤害
触发条件	车辆撞击人员
发生条件	1.人员操作失误 2.车辆失控
原因事件	1.道路未按照设计建设。 2.违章驾车，重车下坡。

	3.驾驶人员心理异常。 4.车辆故障。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	C 级
防范措施	1.严格按照设计建设渣场道路。 2.严格落实汽车安全行驶制度，加强岗位培训。 3.注意驾驶人员身心健康。 4.对运输车辆进行定时检修，排除故障。
序号	六
事故、故障类型	高处坠落
触发条件	人员从高处掉落
发生条件	作业不当
原因事件	1. 高处作业未戴安全绳； 2. 高处平台未设护栏； 3. 违章指挥，违章作业。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	C 级
防范措施	1. 加强员工安全制度、岗位操作培训； 2. 高处平台设置护栏。
序号	七
事故、故障类型	起重伤害
触发条件	人员被重物砸中
发生条件	重物掉落
原因事件	1、操作因素： a、起吊方式不当，捆绑不牢； b、违反操作规程：如超载起重、无证上岗； c、指挥不当。 2、设备因素： a、吊具失效； b、操作系统失灵或安全装置失效； c、绳、钩等部件、构件强度不够或有缺陷；

	<p>d、扰度超过标准。</p> <p>3、管理因素：</p> <p>a、吊物悬空的时候，人从吊物下通过、停留，或吊物从人头顶上通过；</p> <p>b、没有进行检验、登记；</p> <p>c、不按规定使用限重器、限位器、制动器；</p> <p>d、不按规定归位造成超载、过卷扬、出轨、倾翻等事故。</p>
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	C 级
防范措施	<p>1、设置、配备起重器械时要认真计算、核实最大起吊重量；</p> <p>2、桥式起重机应具备锚定装置、夹轨器、限位装置；</p> <p>3、卷扬应具备起升高度限位装置；</p> <p>4、不准将起吊重物长期悬挂在空中；</p> <p>5、严禁采取垫高限位重锤的措施，提高起吊高度；</p> <p>6、必须向有起重设备制造资质企业订购设备；</p> <p>7、起重设备的安装、校验、调试、改造、维修必须由取得许可的单位进行；</p> <p>8、定期检验；</p> <p>9、操作人员和指挥人员必须有特种作业人员操作资格证。</p>
序号	八
事故、故障类型	粉尘
触发条件	人员接触粉尘
发生条件	人员未佩戴防护用品
原因事件	<p>1.车辆运输过程扬尘。</p> <p>2.废渣中存在较小颗粒产生扬尘。</p>
事故后果	影响工作人员的身体健康，并会造成环境污染
危险等级	II
发生的可能性	C 级
防范措施	<p>1.对场地四周进行绿化。</p> <p>2.限制运输车辆车速。</p> <p>3.对运输车辆进行冲洗。</p> <p>4.正确佩戴个人防护用品。</p>

### 5.3.4 仓储单元

本项目涉及仓储设施为原料、产品仓库和生产车间危化品隔间，预先危险性分析见表 5.3-4、5.3-5。

表 5.3-4 仓库预先危险性分析表

序号	一
事故、故障类型	火灾
触发条件	1.桶装物料因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏； 2.仓库内温度过高，导致可燃物质挥发加剧引发桶破裂泄漏； 3.仓库通风不良，挥发的气体积聚而起火灾事故； 4.库房内电气设施不防爆或防爆级别不足。 5.违章动火、电器火花。 6.因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏而着火、爆炸。 7.人为引入火种。
发生条件	(1)可燃物蒸汽达爆炸极限； (2)可燃物质遇明火； (3)存在点火源、静电等引发能量。
原因事件	明火 ①火星飞溅；②违章动火、用火；③外来人员带入火种； ④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 火花 ①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花； ③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦机动车辆排烟； ⑧打磨产生火花等。 3.其他意外情况
事故后果	物料跑损、人员伤亡、造成严重经济损失
危险等级	III
发生的可能性	D 级
防范措施	1.严格执行先进库的先出库的原则，控制物质的仓储量，尽量缩短仓储时间； 2.严禁在仓库内开桶或进行分装作业； 3.仓库设置机械通风设施等；设置有效的可燃气体检测报警装置。 4.搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器。

	<p>5.按要求进行堆垛；</p> <p>6.按二类防雷要求设置防雷设施；</p> <p>7.库房内使用符合要求的防爆型电气；</p> <p>8.按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通；</p> <p>9.非防爆机动车辆禁止进入仓库区域，并按章操作；</p> <p>10.定期进行检查，严防泄漏。</p> <p>11.仓库内严格安装规程进行操作。</p>
序号	二
主要危险源位置	装卸场所
事故、故障类型	车辆伤害
触发事件	<p>1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）；</p> <p>2、车速过快；</p> <p>3、道旁管线。管架桥无防撞设施和标志；</p> <p>4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）；</p> <p>5、超载驾驶；</p> <p>6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。</p>
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	<p>1、驾驶员道路行驶违章；</p> <p>2、驾驶员工作精力不集中；</p> <p>3、驾驶员酒后驾车；</p> <p>4、驾驶员疲劳驾驶；</p> <p>5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车；</p> <p>6、驾驶员无证驾驶。</p>
事故后果	人员伤害、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
发生的可能性	D 级
防范措施	<p>1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）；</p> <p>2、保持路面状态良好；</p> <p>3、管线等不设在紧靠路边；</p> <p>4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章；</p> <p>5、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</p>

	驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等)； 6、车辆无故障，保持完好状态； 7、车辆不超载、不超速行驶； 8、包装厂房设立机动车辆行车路线标志； 9、驾驶员应持证驾驶。
序号	三
潜在事故	中毒、窒息
危险因素	有毒物料泄漏挥发；
触发条件一	1. 有毒有害物料发生泄漏； 2. 泄漏原因如"火灾、爆炸"触发事件中"1.故障泄漏和 2.运行泄漏"等方面； 3. 物料桶破裂，且有积聚；
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
触发条件二	1. 毒物及窒息性物质浓度超标； 2. 通风不良； 3. 缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4. 不清楚泄漏物料的种类，应急处理不当； 5. 在有毒现场无相应的防毒过滤器、面具、空气呼吸器以及其它有关的防护用品； 6. 因故未戴防护用品； 7. 防护用品选型不当或使用不当； 8. 救护不当； 9. 在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护
事故后果	人员中毒窒息、物料跑损
危险等级	III 级
发生的可能性	D 级
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施： ①查明泄漏源点，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 2、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过滤器、空气呼吸器及其它劳动防

	<p>护用品；</p> <p>4、组织管理措施</p> <p>①教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法，建立毒物周知卡；</p> <p>②要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；</p> <p>③设立危险、有毒、窒息性标志；</p> <p>④设立急救点，配备相应的急救药品、器材；</p> <p>⑤培训医务人员对中毒、窒息等的急救处理能力。</p>
	四、腐蚀灼伤
潜在事故	腐蚀灼伤
危险因素	腐蚀性物料泄漏；
触发条件一	1、硫酸为酸性腐蚀性物质； 2、腐蚀性物料泄漏或溅落；
发生条件	人员触、碰腐蚀性物料。
触发条件二	1、因抢修设备人员接触腐蚀性设备； 2、因设备故障导致腐蚀性物料泄漏，伤及人体； 3、操作时人体无意触及腐蚀性物体表面； 4、未按照作业规程作业，导致与危险化学品接触； 5、未按照要求使用防护用品。
事故后果	导致人员腐蚀灼伤
危险等级	II 级
发生的可能性	D 级
防范措施	1、定期检查桶、槽的完好； 2、配备和穿戴相应防护用品； 3、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； 4、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 5、设立警示标志。 6、严格执行作业规程。

表 5.3-5 生产车间危化品隔间预先危险性分析表

潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	危化品隔间（锌粉、液氯等）
危险因素	易燃、可燃物料

触发事件	1、物料因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏； 2、仓库通风不良，挥发的气体积聚而引起火灾、爆炸事故； 3、未安装可燃气体检测报警装置或失效； 4、库房内电气设施不防爆或防爆级别不足； 5、违章动火、电器火花； 6、库房内的作业通道设置不合理； 7、因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏而着火、爆炸； 8、人为引入火种。
原因事件	1、明火 ①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④点火吸烟；⑤他处火灾蔓延； ⑥其它火源。 2、火花 ①线路老化，引燃绝缘层；②雷击等。 3.其他
事故后果	财产损坏、人员伤亡
危险等级	III
发生的可能性	C
风险等级	11
风险程度	危险的
防范措施	1、仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放； 2、严格执行先进库的先出库的原则，控制物质的仓储量，尽量缩短仓储时间； 3、严禁在仓库内开桶或进行分装作业； 4、仓库设置机械通风设施等；设置有效的可燃气体检测报警装置。 5、搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器。 6、按要求进行堆垛； 7、按二类防雷要求设置防雷设施； 8、库房内使用符合要求的防爆型电气； 9、按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通； 10、非防爆机动车辆禁止进入仓库区域，并按章操作； 11、定期进行检查，严防泄漏。 12、仓库内严格按规程进行操作
潜在事故	车辆伤害

作业场所	危化品隔间
危险因素	车辆撞人, 车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）； 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； 6、装载过多, 风雨影响等造成视线不清。
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；
事故后果	人员伤害、撞坏管线等造成泄漏, 引起二次事故
危险等级	II
发生的可能性	E
风险等级	17
风险程度	临界的
防范措施	1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2、保持路面状态良好； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、驾驶员遵守交通规则, 道路行驶不违章； 5、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）； 6、车辆无故障, 保持完好状态； 7、车辆不超载、不超速行驶；
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	危化品隔间
危险因素	有毒物料；接触有毒物料。
触发事件	物料泄漏
发生条件	包装物破损

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、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; 5、未戴防护用品; 6、救护不当; 7、未安装有毒气体检测报警装置或失效; 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	II
发生的可能性	D
风险等级	14
风险程度	临界的
防 范 措 施	1、设立警示标志; 2、配备防护用品和防酸防护用品; 3、制定操作规程并严格执行; 4、加强检查有毒有害物质有否滴、漏，设置安全有效的有毒气体检测报警装置; 5、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; 6、设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材; 7、制作配备安全周知卡。 8、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。
潜在事故	化学灼烫
作业场所	危化品隔间（酸碱罐区等）
危险因素	腐蚀性物料
触发事件	1、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体; 2、作业时触及腐蚀性物品; 3、未使用防护用品，接触到腐蚀性物品
发生条件	腐蚀性物品溅及人体
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品溅及人体; 2、工作时不小心触及腐蚀性物料;
事故后果	导致人员灼烫伤

危险等级	II
发生的可能性	D
风险等级	14
风险程度	临界的
防 范 措 施	<p>1、防止泄漏；</p> <p>2、合理选用防腐包装材料；</p> <p>3、涉及腐蚀品配备和穿戴相应防护用品；</p> <p>4、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；</p> <p>5、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等；</p> <p>6、设立警示标志。</p> <p>7、严格执行作业规程。</p>

#### 单元危险性分析：

本单元中物料在贮存、装卸过程中，主要存在火灾、爆炸，腐蚀中毒，生产性粉尘、机械伤害、起重伤害、触电、车辆伤害等危险、危害因素，通过预先危险性分析，系统中存在主要危险、有害因素的危险等级为II级，处在临界危险状态，在采取必要的安全对策措施后，危险程度是可以接受的。

#### 5.3.5 电气单元

电气单元预先危险性分析见表 5.3-6。

表 5.3-6 电气单元预先危险性分析表

总降变电站、熔炼 10kV 变电所、硫酸区域变电所	
序号	—
主要危险源位置	电缆隧道、电缆夹层、电缆桥架、电缆竖井
事故、故障类型	电缆火灾
触发条件	<p>1、安装时未做检潮，又未采取可靠的处理措施；</p> <p>2、制做和安装时未严格执行电缆终端头工艺，使线芯与外壳距离短，发生闪络；</p> <p>3、电缆铅包或电缆盒密封不良；</p> <p>4、终端盒漏油，绝缘强度降低；</p> <p>5、电缆盒中间接头压接不紧，焊接不牢，接头选材不当，使绝缘击穿；</p> <p>6、电缆头和中间接头表面受潮或积污，电缆头爆炸着火；</p>

	7、对电缆头和中间接头处未采取防火措施； 8、电缆敷设未采取封、堵、涂、隔、包等防火措施； 9、电缆短路或长期过负荷发热引起的火灾； 10、巡视不到位，发现问题未及时处理。
事故后果	设备损坏，全厂停产
危险等级	III
发生的可能性	D
防范措施	1、电缆设计应按《火力发电厂与变电所设计防火规范》和《发电厂变电所电缆选择与敷设设计规程》设计，采用耐火槽盒、隔板、防火涂料、堵料等进行分隔封堵； 2、严格按设计和工艺要求，质量标准制作、施工、验收电缆终端头和中间接头； 3、在电缆头和中间接头处两侧均应采取阻燃、防止延燃的防火措施； 4、在电缆隧道、电缆夹层、电缆桥架、电缆竖井等处应按《火力发电厂与变电所设计防火规范》设计并实施感烟和线型感温火灾自动报警及控制系统和专用消防装置； 5、应制定定期预防性试验和监视检查制度，并严格执行； 6、运行中应定期检查。
序号	二
主要危险源位置	开关部位
事故、故障类型	开关设备损坏
触发条件	1、开关等质量不符合标准；开关转动部件，操动机构机械卡涩迟跳，或机械卡死拒跳； 2、污秽、受潮，绝缘下降； 3、未按照要求检修； 4、未定期进行安全检查，接触部件局部过热； 5、保护失灵； 6、发现问题未及时处理； 7、雷击。
事故后果	财产损坏，生产中断
危险等级	II
发生的可能性	D
防范措施	1、选型合格、质量可靠；

	2、定期进行电气预防性试验； 3、定期和按实际累计短路开断电流及状态进行检修，保证开关完好状态； 4、定期巡回检查，及时发现设备漏油，污秽、套管损伤，隔离开关接触不良等缺陷，及时处理； 5、保持避雷装置性能良好。
序号	三
主要危险源位置	接地系统
事故、故障类型	接地网事故
触发条件	1、设计存在缺陷； 2、施工和验收没有按规范进行； 3、接地装置失效； 4、未进行预防性试验； 5、未按规程进行开挖防腐检查。
事故后果	影响电网的安全、稳定运行
危险等级	II
发生的可能性	D
防范措施	1、做好接地装置的热稳定容量校核工作，提出完善的接地网设计，认真按图施工，隐蔽工程应按程序验收合格，实测电阻值应达到设计要求，跨步电位及接触电位均应达到规程要求； 2、要确保接地装置的质量，试验连接可靠； 3、变压器中性点、重要设备及架构，宜有2根与主接地网不同地点连接； 4、做好预防性试验； 5、按规定进行抽查开挖防腐检查，发现问题及时处理。
序号	四
主要危险源位置	电气系统
事故、故障类型	触电
触发条件	1、开关柜等设备未安装具有“五防”功能的闭锁装置； 2、作业人员作业时使用不合格的安全工具； 3、电气设备设施接地（接零）不符合要求，电气设备对地距离、操作走廊尺寸不符合规定； 4、作业人员作业时安全距离不够； 5、作业人员误入带电间隔或误触带电设备设施；

	<p>6、作业人员未按规章制度操作或检修；</p> <p>7、不懂电气知识和安全技术等；</p> <p>8、动力、照明电源箱或电源插座未安装漏电保护器；</p> <p>9、未按规定使用移动或电动工具（或使用不合格的移动或电动工具）；</p> <p>10、设备的绝缘老化，造成设备漏电；</p> <p>11、带电设备设施的安全净距小于规程规定的最小值；</p> <p>12、高压电气设备设施无装设遮栏。</p>
事故后果	人员受伤
危险等级	III
发生的可能性	C
防范措施	<p>1、设计选择开关柜应具有“五防”功能的闭锁装置</p> <p>2、按规定购买、保管、定期试验安全工器具；</p> <p>3、设计单位应根据实际情况设计良好的接地网，施工单位严格按设计施工，监理工作到位，严格按标准验收，所有的电气设备均有良好的接地设施。</p> <p>4、按规定在动力、照明电源箱的电源端、支（干）线路、负载端分别安装漏电保护器，构成两级以上的漏电保护系统。</p> <p>5、严格按规定对移动式或电动式工具定期试验保管；</p> <p>6、在高压电气设备的周围设置栅栏或遮栏，并有“安全警示标牌”。</p> <p>7、各种电压等级的电气设备对地距离、走廊尺寸符合要求，并按设计施工；</p> <p>8、各元件的控制保护回路均应有保险、信号、监视、故障跳闸等保护措施；</p> <p>9、运行中，工作人员应严格执行“两票”制度；</p> <p>10、安全净距符合要求、高压电气设施装设符合高度要求的遮栏。</p>
序号	五
主要危险源位置	变压器、互感器
事故、故障类型	变压器、互感器等损坏或着火
触发条件	<p>1、变压器、互感器等内部留有杂物；</p> <p>2、变压器、互感器等有些部位密封不好；</p> <p>3、变压器外部短路，内部电流剧增，电动力矩增大，绝缘损坏；</p> <p>4、变压器附件：冷却器、套管、压力释放阀、导线、分接开关等质量不符合标准；</p> <p>5、雷击；</p> <p>6、保护失灵；</p> <p>7、由过电压引起绝缘击穿；</p>

	8、外部短路事故引起绕组变形，层间短路； 9、磁路发生故障、铁芯 多点接地，产生涡流发热，引起变压器故障；
事故后果	财产受损
危险等级	III
发生的可能性	D
防范措施	1、设备选购时，应明确责任人及职责，并选用国家权威部门认定、型式试验和鉴定合格的、并在电力系统有运行业绩、有制造能力的制造厂生产的设备 2、按照国标和行业标准及合同中的技术条件对设备进行验收； 3、严格规程检修，严格按变压器局放试验标准进行试验； 4、重视检查变压器等密封部位； 5、按规定进行电气预防性试验，结果符合有关标准； 6、按规定配置消防设施； 7、每年要进行一次红外成像测温检查； 8、使变压器监控系统，保护装置处于良好状态。
序号	六
主要危险源位置	直流电源、保安电源
事故、故障类型	全厂停电事故
触发条件	1、蓄电池和直流系统(含逆变电源)及柴油发电机组损坏； 2、备用电源自动投入装置失灵； 3、继电保护、主保护装置不能正常投运，后备保护可靠性差。
事故后果	生产停止、财产损失
危险等级	III
发生的可能性	D
防范措施	1、加强蓄电池和直流系统(含逆变电源)及柴油发电机组的检修，直流系统熔断器的管理； 2、制定好保厂用电方案；开关设备的失灵保护工作正常； 3、不误碰停机事故按钮。
序号	七
主要危险源位置	继电保护装置
事故、故障类型	继电保护事故
触发条件	1、大型变压器保护的配置和整定计算不合理或错误； 2、微机保护必须没有冗余配置；

	3、操作电源的可靠性差； 4、保护电源的自投入装置不良； 5、继电保护操作人员的专业技能和职业素质低下； 6、各项规章制度及反事故措施没能落实。
事故后果	电气设备损坏，甚至全厂停电
危险等级	II
发生的可能性	D
防范措施	1、高度重视继电保护工作，充实配备技术力量，加强继电保护工作人员专业技能和职业素质的培训，保持继电保护队伍的稳定。 2、要认真贯彻各项规章制度及反事故措施，严格执行各项安全措施，防止继电保护"三误"事故的发生。 3、保证继电保护操作电源的可靠性，防止出现二次寄生回路，提高继电保护装置抗干能力。 4、加强厂用系统的继电保护工作，降低发生继电保护事故的机率。 5、针对电网运行工况，加强备用电源自动投入装置的管理。
电气设备	
序号	一
主要危险源位置	电气设备
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。 10、位于高粉尘环境中，粉尘引起短路、漏电。 11、位于高热、强腐蚀环境中，造成绝缘损坏。

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	III
发生可能性	C 级
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; 位于高热、高粉尘、强腐蚀环境中的电气设备应选用尘密及防腐型。 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; 13、电气人员设备执行培训、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。

	15、严格执行动土管理制度。
序号	二
主要危险源位置	电气设备
事故、故障类型	火灾
触发事件	1、可燃气体、液体窜入或渗入； 2、过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾； 3、接地不良引起雷电火灾。 4、电缆过载，短路引发火灾； 5、易燃易爆场所火灾，爆炸引起电缆着火； 6、高温高热管道或物体烘烤；电气设备火灾； 7、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿； 8、电缆敷设位差过大； 9、电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火；
事故后果	造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故
危险等级	III
发生可能性	D 级
防范措施	1、配电室应按“五防一通”设置； 2、配电间应与甲、乙类装置相隔一定的安全距离，建筑符合设计规范的要求，防止可燃性气、液窜入；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置； 3、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地； 4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障； 5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置； 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； 7、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密； 8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 9、配备相应的灭火器材。

### 危险性分析：

本单元是一切工程均必须涉及的主要公用工程，供电安全不仅包括电气设备的本身危险性，还关系整个项目是否能够安全运行，因此，供电的安全性是建设项目首先必须解决的。目前配套的安全设施日趋完善，

隔离开关、继电器等功能齐全，具有“五防”功能的配电柜已普遍使用。因此，采用定点生产企业生产的产品、选用适当的防护装置及控制措施，按对电气设备的防护等级要求进行选型并按规范安装，按标准、规范的要求敷设输供电线路，本单元自身运行的安全是可行保证的。

### 5.3.6 锅炉单元

本项目设有燃气锅炉和余热锅炉，预先危险性分析见表 5.3-7：

表 5.3-7 锅炉预先危险性分析表

评价单元	锅炉房
分析对象	锅炉及其附属设施
潜在事故	火灾爆炸和锅炉爆炸
危险因素	存在火险物料（天然气）
原因事件	<p>1、天然气属于易燃气体，具有火灾爆炸危险；</p> <p>2、炉膛熄火后重新点火前，未按规程对炉膛置换合格，点火时发生爆炸；</p> <p>3、水质不合格引进锅炉结垢、腐蚀，运行时因受压元件强度低发生爆炸；</p> <p>4、锅炉运行时超压发生爆炸；</p> <p>5、烧干锅后违章加水发生爆炸；</p> <p>6、锅炉产品质量不合要求；</p> <p>7、缺少安全阀、压力表、温度计等安全附件或存在缺陷；</p> <p>8、操作错误或违章作业；</p> <p>9、缺少相应安全警示标志；</p> <p>10、缺少安全操作规程或规程不完善。</p> <p>11、设备检修未严格执行安全检修规程。</p> <p>12、缺少可燃气体检测报警装置或失效。</p> <p>13、工艺指标制定错误</p> <p>14、从业人员技术素质不合要求。</p>
发生条件	1、天然气泄漏在空气中达到爆炸极限；2、安全附件缺少或存在缺陷；3.锅炉缺水或超压
触发事件	1、各种点火源；2 锅炉压力地超过受压元件强度极限。
事故后果	人员伤亡、经济损失。
危险等级	III

防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、安全阀、压力表应定期校验；</li> <li>2、加强对安全阀、压力表等安全附件的维护保养，确保其灵敏、可靠有效；</li> <li>3、通过培训，提高操作人员技术素质；</li> <li>4、认真监视，及时处理；</li> <li>5、按国家规定作为强检表计，每半年检验一次；</li> <li>6、做好日常检查、维修；</li> <li>7、按照规定定期检验；</li> <li>8、使用水质符合标准，定期检验；</li> <li>9、按锅炉安全规程操作；</li> <li>10、加强教育和检查监督，杜绝或减少违章行为</li> <li>11、定期检查测试，确保报警功能完好。</li> <li>12、选用具有相应生产资质的企业生产的合格锅炉和辅助设施、安全附件。</li> <li>13、设置燃气泄漏报警及紧急切断阀。</li> </ol>
潜在事故	灼烫伤害
危险因素	蒸汽和管道、设备
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、生产中蒸汽阀门、管线、设备等的泄漏；</li> <li>2、检修时蒸汽泄漏；</li> <li>3、未按规定穿戴、使用劳动防护用品；</li> <li>4、未按规范对管道、设备进行保温绝热或存在缺陷。</li> <li>5、检修蒸汽管线、设备时措施不完善：           <ol style="list-style-type: none"> <li>①未排空设备、管线中的蒸汽；</li> <li>②未关闭管线阀门；</li> <li>③未对蒸汽管线装加堵盲板。</li> </ol> </li> <li>6、缺乏相应安全操作规程，或规程存在缺陷。</li> <li>7、缺少安全警示标志</li> </ol>
发生条件	蒸汽泄漏或高温物体裸露
触发事件	人员触及高温介质或高温物体
事故后果	人员烫伤
危险等级	I
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、严格控制设备质量，加强巡回检查和设备维护保养；</li> <li>2、作业现场设置安全警示标志和危险因素告知牌；</li> <li>3、按规范要求配齐劳动防护用品；</li> <li>4、检修管线、设备时严格按检修规程执行，关闭危险介质阀，并对危险介质管线加堵</li> </ol>

	盲板。 5、制定完善的安全操作规程。 6、采取保温绝热措施。
潜在事故	机械伤害
危险因素	给水泵、鼓风机、引见机等设备皮带轮、联轴器等运转部件
原因事件	1、衣物等被绞入转动设备; 2、缺乏操作规程或相应安全管理制度; 3、无安全防护设施或防护设施存在缺陷; 4、检修时, 未执行挂牌锁机的规定, 设备检修中误启动; 5、缺乏安全知识或操作技能; 6、违章操作或操作错误; 7、工作时注意力不集中; 8、未按规定穿戴、使用劳动防护用品或穿戴使用不正确; 9、人员进入危险环境或触及危险部位。 10、缺乏安全警示。
发生条件	设备运行、运转部件外露无防护
触发事件	人体触及到转动、移动等运动物体或尖角锐利部分
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、工作时注意力要集中、要注意观察; 2、正确穿戴和使用劳动防护用品、用具; 3、建立健全有关安全生产管理制度和安全操作规程; 4、作业过程中严格遵守操作规程; 5、设备转动部分设置防护栅栏; 6、危险运动部位的周围应设置防护栏; 7、机器设备要定期检查、检修, 保证其完好状态。 8、检修时采取挂牌、锁机措施 9、设立相安全警示标志。
潜在事故	触电
危险因素	裸露的或有故障的用电设备（动力箱、开关板、电气按钮、接触器、继电器等）
原因事件	1、绝缘、接地不好, 漏电; 2、环境潮湿;

	3、安全防护设施缺失或存在缺陷; 4、电气工具缺少或存在缺陷; 5、注意力不集中人体误接触; 6、电气线路、控制装置设置缺陷; 7、操作错误或违章操作; 8、缺少安全操作规程或操作规程存在缺陷; 9、缺少安全警示。
发生条件	电气在运行中
触发事件	直接或间接接触
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、严格控制电气设备质量，加强巡回检查和设备维护保养; 2、作业现场设置安全警示标志; 3、配齐劳动防护用品; 4、制定科学规范的操作规程，并教育从业人员严格执行操作规程; 5、按有关规范设计安装变、配电和输电线路等电气设施; 6、电工应经专门培训合格取得电工作业证; 7、按规范采取绝缘、接地措施，避免漏电。 8、根据工作环境合理采用安全电压。

#### 单元危险性分析：

本单元为整个项目提供热源，关系到是否能够安全运行，因此，采用定点生产企业生产的产品、选用适当的防护装置及控制措施，并应按规范安装、使用、检验。

锅炉一般均为国家定点生产的产品，在正常运行过程中只要锅炉定期检验，加强安全附件的维护保养及校验工作，保证安全附件完好灵敏，严格按操作规程作业，运行是安全的。

#### 5.3.7 供水单元

本报告对供水子单元有可能造成人员伤亡的危险因素采用预先危险性分析法进行分析评价，见表 5.3-8：

表 5.3-8 给水及循环系统预先危险性分析表

序号	一
主要危险源位置	循环水
事故、故障类型	机械伤害、起重伤害
触发事件	1、检修时使用起重机械发生故障、安全装置失灵或钢丝绳损坏； 2、机械传动、转动外露部件无防护罩； 3、无警示标志。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	D 级
防范措施	1、可能碰伤人员的设备、管道、阀门有明显警示标志； 2、保证室内照明； 3、起重机械操作人员技术合格、安全意识强； 4、为相关作业人员配发防护用品； 5、转动、传动部位设防护罩； 6、作业人员着装应符合“三紧”要求。
序号	二
主要危险源位置	地下泵房和水池
事故、故障类型	淹溺
触发事件	1、设备、设施损坏漏水； 2、设备、设施因原始缺陷（如焊接不良等）导致破裂进水； 3、误操作开启检修中的设备，导致进水； 4、阀门破裂进水； 5、安全防护设施不全。
事故后果	设备损坏、人员伤亡
危险等级	III
发生的可能性	E 级
防范措施	1、水池设置安全防护栏； 2、水泵进口阀门应为明杆。如果采用暗杆，则必须安装阀门开度指示器； 3、水泵进水门设置放水阀门； 4、加强设备安装过程的监理，保证焊接质量； 5、建立水泵操作制度，严格执行水系统安全措施； 6、加强设备检修和管理，及时消除设备存在的缺陷和隐患；

	7、水泵进水管伸缩节定期进行外观检查，必要时应进行金属探伤检查； 8、设置集水井，排水泵； 9、加强水泵检修和循环水泵运行人员的培训，搞好事故预想和预防； 10、加强巡回检查。
序号	三
主要危险源位置	凉水塔和高位水塔
事故、故障类型	高处坠落
触发事件	1、楼梯未按要求设置如（楼梯角度大，扶手不符合要求），平台无防护栏杆等； 2、高处作业时未采用安全带、安全网等安全防护措施
事故后果	人员伤害
危险等级	II
发生的可能性	D 级
防范措施	1、按要求设置楼梯、平台护栏； 2、高处作业执行作业票证制度； 3、严格执行高处作业安全规程。

#### 单元危险性分析：

供水子单元主要存在机械伤害、触电、淹溺及坠落的危险。危险等级大多数为II级，个别为III，处在临界危险状态。其风险属可接受风险。循环水可满足该项目的需要。项目设置污水处理系统，可满足该项目污水处理的要求。设置雨水收集系统，雨水经收集处理后的回用做循环消防水池，从而达到生产污、废水零排放水量平衡技术要求。满足回收和处理事故状态下“清净下水”的要求。

#### 5.3.8 供气单元

本报告对供气（氧气站及空压站）子单元有可能造成人员伤亡的危险因素采用预先危险性分析法进行分析评价，具体见表5.3-9。

表 5.3-9 氧气站及空压站子单元预先危险性分析表

序号	一
主要危险源位置	氧气站以及氧气输送管道
事故、故障类型	火灾、爆炸

触发事件	1、缓冲罐因罐体设备材质或质量不符合要求而产生穿孔、破裂；引发储罐物理性爆裂。 2、超压发生物理爆炸； 3、氧气缓冲罐、氧气管道接地不良，静电跨接失效、遇雷击等； 8、作业人员违章吸烟、动火等。
事故后果	设备损坏、人员伤亡
危险等级	III
发生的可能性	D 级
防范措施	1、加强日常维护保养，定期进行压力容器检验合格。 2、严格安全技术操作规程作业，安全阀、压力表定期检验合格； 3、氧气缓冲罐、氧气管道的接地、静电跨接必须可靠，并定期检验合格。 4、氧气缓冲罐 15m 范围内禁止烟火，禁止堆放可燃物。动火检修应经审批并专人监护，动火完毕，应检查和清理火种。并挂安全警示标志牌告知。
序号	二
主要危险源位置	氧气缓冲罐
事故、故障类型	中毒和窒息
触发事件	1、氧气大量泄漏，人员接触；
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	E 级
防范措施	1、加强日常维护保养，正确穿戴劳动防护用品作业。
序号	三
主要危险源位置	空压机系统
事故、故障类型	火灾、爆炸；触电、机械伤害、物体打击、噪声
触发事件	1、压缩机、压力容器的主要受压元件发生裂缝、鼓包、变形、泄漏等危及安全的缺陷； 2、安全附件失效； 3、接管、紧固件损坏，难以保证安全运行； 4、发生火灾直接威胁到压力容器安全运行； 5、压力容器与管道发生严重振动，危及安全运行。 6、电气裸露部位未采取防护措施、电线、电缆裸露漏电，人员在作业时接触到漏电部位，造成触电；

	<p>7、压缩机的排气温度较高，油在高温作用下会氧化而积炭，该系统压缩机排气口与空气储罐之间，未配置后冷却器及油分离设备，导致高温油气直接进入储罐及管线系统，含有炭颗粒的油气形成可爆炸的混合气体，由于系统存有铁屑或其它固体颗粒物，并作高速流动产生静电等原因而导致爆炸。</p> <p>8、保护接地、工作接地不好或失效，设备发生损坏未能及时发现，致使常规设备或操作处带电；</p> <p>9、检修时未断电和挂警示标志，其它人误起动。</p>
事故后果	人员伤害
危险等级	II
发生的可能性	D 级
防 范 措 施	<p>1、空压站避免靠近散发爆炸性，腐蚀性有害气体及粉尘的场所，并位于上述场所全年风向最小频率的下风侧。</p> <p>2、站房与厂内路面边缘距离应大于或等于 5m。</p> <p>3、特别要防止贮气罐本体因出气管故障使基础地脚松动产生疲劳裂纹；防止贮气罐本体和灌气接触或接近腐蚀性气体及液体；防止罐内积存废油和污水产生严重腐蚀所发生的爆破事故。</p> <p>4、站房内设备和辅助装置的布置以及与毗连其它建筑物的布置，均应不影响站房的自然通风和采光。站房的门窗向外开。</p> <p>5、站内一般不贮油料，若要存放，中、小型站房可存放一周的用油量，大型的站房应设单独油料库，但不超过 300kg。</p> <p>6、贮气罐的基础应高出地平面，相邻的两贮气罐之间的净距不小于 1m。立式贮气罐与机器间外墙的净距不小于贮气罐高度的一半。</p> <p>7、空压机生产必须是经劳动部门批准的产品，并有合格证和技术资料。</p> <p>8、机身、曲轴箱等主要受力部件严禁有影响强度和刚度的缺陷，并无棱角、毛口，所有的紧固件及地脚螺母等必须拧紧，并有防松措施。</p> <p>9、压力表精度不低于 2.5 级。液压表量程为额定工作压力的 1.4~2 倍，气压表为额定工作压力的 1.5~3 倍，表盘直径不小于 100mm，卸压和指针应回零位。</p> <p>10、压力表刻度盘应标明最高压力警界红线且铅封。</p> <p>11、空气压缩机组传动机构润滑油应装温度计。冷却水总进水管，空气压缩机组冷却排水处应装温度计。</p> <p>12、冷却器、油水分离器、贮气罐、压缩机与切断阀门之间等应装安全阀。</p> <p>13、空压机组旁应装设紧急停车按钮保护装置。</p> <p>14、外露的联轴器、皮带传动装置等放置部位必须设置防护罩或护栏。</p>

15、电气设备符合安全要求，接地电阻小于或等于 $4\Omega$ ，避雷接地电阻小于或等于 $10\Omega$ 。 16、空气压缩机的吸气系统必须装过滤装置。空压机与贮气罐之间必须设有油水分离器，各压缩机不宜共用冷却器，油水分离器和储气罐。在贮气罐的进口处，必须设有止回阀和截止阀。 17、压缩空气管道应采用钢管。切断阀门的直径大于 50mm 时，应采用闸阀。 18、压缩机空气管道的连接，除与设备，阀门等处用法兰或螺纹连接外，应用焊接。 19、水冷系统必须畅通，不得有内泄外漏现象。水质应符合 PH 值 6.5~9.5 之间，混浊度不大于 100mg/L，含油量不大于 5mg/L，有机含量不大于 25mg/L。 20、运转中有异声、气味、振动或发生故障，要立即停车修理。 21、严格执行外来人员登记制、运行记录交接班制和操作规程。 22、站内必须设置废油收集器以防环境污染。 23、站内噪声不应超过 85dB (A)，若超过时，可采取消音、隔音或戴护耳器。 24、机房内不准放置易燃易爆品。
--

### 单元危险性分析：

空压机设备为国家定点生产的产品，目前安全附件及联锁装置均随机配置；在正常运行过程中只要加强维护保养及校验工作，保证安全附件完好灵敏，压力容器按规定进行检测，严格执行操作、检修规程，运行是安全的。

制氧设备选用具备相应资质单位、正规厂家设备，施工、安装由具备资质单位进行，并进行现场检查验收合格，规范设置防雷、防静电设施，并进行检验合格；设置安全附件，实现自动化控制，严格控制现场点火源，加强现场动火安全管理，设置安全围栏和安全警示标志牌等，运行是安全的。供氧、供压缩空气以及仪表用气满足项目生产需要。

### 5.3.9 通风除尘单元

本报告对通风除尘子单元有可能造成人员伤亡的危险因素采用预先危险性分析法进行分析评价，具体见表5.3-10。

表 5.3-10 通风除尘子单元预先危险性分析表

序号	一
主要危险源位置	富氧熔炼炉、电炉、转炉、收尘房、烟气管道等
事故、故障类型	中毒和窒息
触发事件	<p>1、富氧熔炼炉还原熔炼时，铅及其化合物在生产中以蒸汽、烟及烟尘的形式存在，引起操作人员的铅中毒。</p> <p>2、富氧熔炼炉还原熔炼时，在放出砷冰铜时，有大量砷蒸汽及三氧化二砷向操作现场弥散，引起操作人员砷中毒。</p> <p>3、富氧熔炼炉熔炼过程中，转炉熔炼过程产生一氧化碳；锌回收的净化除杂过程反应生成一氧化碳，可能发生一氧化碳中毒。</p> <p>4、侧吹炉氧化熔炼炼铅，主要是含铅物料分解产出粗铅和保留部分在熔融渣中的氧化铅，同时产出高二氧化硫浓度的烟气，可引起二氧化硫中毒。</p> <p>5、侧吹炉熔炼过程产生二氧化碳废气，可引起人员中毒。</p> <p>6、精铋4~8#精铋锅工作时会产生含氯气的烟气，一旦泄漏可能引起人员中毒。</p> <p>7、锌熔铸过程中产生氧化锌烟气可能造成人员中毒。</p> <p>8、进入收尘房有限空间作业或检查可能造成人员一氧化碳中毒窒息。</p> <p>9、富氧熔炼炉处理的废料中含铜泥、废杂铜，含有机物，在加料升温过程中，部分有机物燃烧不完全生成中间产物并进入烟气，会合成产生二噁英。</p>
事故后果	人员中毒窒息
危险等级	III
发生的可能性	C 级
防范措施	<p>1、设置烟气烟尘处理设施，确保烟气烟尘处理设施运行可靠有效；</p> <p>2、设置烟气烟尘处理设施，确保烟气烟尘处理设施运行可靠有效；</p> <p>3、加强现场通风，设置机械强制通风；</p> <p>4、设置废气排放装置，确保运行正常有效；</p> <p>5、严格进入密闭空间作业审批和监护；并进行检测合格；安</p> <p>6、采用活性焦吸附系统，最大限度的减少外排烟气中的二噁英含量。</p>
序号	二
主要危险源位置	富氧熔炼炉、电炉、转炉、收尘房、烟气管道等
事故、故障类型	粉尘
触发事件	1、粉尘的产生不仅污染环境，损害人们的身体健康而且对电气设备的安全运行也带来很大危害。
事故后果	危害人员

危险等级	III
发生的可能性	D 级
防 范 措 施	1、设置烟气烟尘处理设施，确保烟气烟尘处理设施运行可靠有效；加强现场通风，设置机械强制通风；
序号	三
主要危险源位置	富氧熔炼炉、电炉、转炉、收尘房、烟气管道等
事故、故障类型	噪声
触 发 事 件	1、通风除尘使用大量机械，如引风机等，产生较大的噪声，对人体有害。
事故后果	危害人员
危险等级	III
发生的可能性	D 级
防 范 措 施	1、采取降噪、隔声等措施，配备相应劳动保护用品，如耳塞。

### 单元危险性分析：

预先危险性分析通风除尘子单元存在的主要危险有害因素有：中毒和窒息、粉尘、噪声的危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡，要立即采取防范对策措施。该项目在富氧熔炼炉、阳极炉、烟化炉、阳极泥回收金银等系统均设置烟尘收集处理与废气排放装置，生产现场加强和设置机械通风设施，其风险为可接受风险。通风、除尘设施满足生产需要。

## 5.4 危险度评价法

应用危险度评价法对本项目主要硫酸储存设施、辅助设施等单元进行危险度评价。

### （1）实施评价

以硫酸储存单元为例说明取值过程：

- 1) 物料：硫酸等属于高度危害介质，取值为 5 分；
- 2) 容量：储存量液体硫酸 100 m<sup>3</sup> 以上，因此取值为 10 分；
- 3) 温度：在常温条件下储存，其操作温度在燃点以下，因此取值

为 0 分。

4) 压力: 操作压力为常压, 因此取值为 0 分。

5) 操作: 有一定危险的操作, 因此取值为 2 分。

该子单元危险总分值为 17 分, 危险等级为 I 级, 危险程度为高度危险。

各单元取值及等级见表 5.4-1。

表 5.4-1 单元取值及危险等级分级表

单元	物料	容量	温度	压力	操作	总分	危险等级
硫酸储罐区	5	10	0	0	2	17	I
氧气站	5	2	0	0	2	7	III

## (2) 评价结果分析与结论

由上表可以看出, 本项目硫酸储罐区单元危险分值 17 分, 属于高度危险; 氧气站单元危险分值 7 分, 属于低度危险。

## 5.5 作业条件危险性评价法

根据评价方法的适用范围, 对本项目的工艺进行作业条件危险性评价。各单元取值及结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 各单元取值计算结果表

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	火法熔炼车间	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		中毒和窒息	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		灼烫	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		起重伤害	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		物体打击	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		高处坠落	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		粉尘	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
2	烟气制酸、脱硫	火灾	1	6	7	42	可能危险, 需要注意

		中毒和窒息	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		灼烫	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		物体打击	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		高处坠落	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
3	湿法处理车间	火灾	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		中毒和窒息	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		灼烫	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		物体打击	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
4	铅精炼车间	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		中毒和窒息	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		灼烫	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		物体打击	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
5	铋精炼车间	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		中毒和窒息	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		灼烫	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		起重伤害	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		物体打击	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
6	精制硫酸镍	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		中毒和窒息	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		灼烫	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		物体打击	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
7	刚性填埋场	中毒和窒息	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		灼烫	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接

						受	
8	氧气站	机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		物体打击	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		起重伤害	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		坍塌	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
9	空压站	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		中毒和窒息	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		物体打击	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
10	燃气锅炉房	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		灼烫	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
11	废水处理车间	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		中毒和窒息	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		灼烫	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		物体打击	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		淹溺	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
12	总降、熔炼 10kV 变电所、硫酸区域变电所	火灾	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
13	仓库	车辆伤害	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
14	循环水池	淹溺	1	6	7	42	可能危险, 需要注意

评价结果：本项目单元作业条件的危险等级均在“可能危险，需要注意”或“稍有危险、或许可以接受”的危险范围内。

## 5.6 公用工程

### 5.6.1 供水

- 1、熔炼循环冷却水系统循环水规模为  $1290\text{m}^3/\text{h}$  (最大循环规模为  $1381\text{m}^3/\text{h}$ )，按用水量  $1400\text{m}^3/\text{h}$  设计，满足需求；
- 2、湿法车间循环水为  $613\text{m}^3/\text{h}$ ，按用水量  $700\text{m}^3/\text{h}$  设计，满足需求；
- 3、制酸循环水循环水规模为  $762\text{m}^3/\text{h}$ ，按用水量  $800\text{m}^3/\text{h}$  设计，满足需求；
- 4、制氧空压站循环水量为  $410\text{m}^3/\text{h}$ ，按用水量  $450\text{m}^3/\text{h}$  设计，满足需求。

5、事故用水水源来自于熔炼循环水系统，在熔炼循环水系统中设置冷水泵 3 台(其中特别重要一级负荷 1 台)、热水泵 3 台(其中特一级负荷 1 台)、冷却塔 2 台(其中特一级负荷 1 台)，并设置了事故柴油水泵机组 1 台及  $350\text{m}^3$  高位应急水箱(设置在熔炼车间内，设置标高约为 30m，其中事故贮水容积为  $252\text{ m}^3$ ) 1 座。正常工作时，由冷水泵直接供给熔炼车间各设备用水。全厂停电事故发生时，柴油水泵在收到信号后立即启动，在全厂应急供电系统供电给冷水泵(特一级负荷)并达到额定功率后关闭。高位水箱内的事故贮水是保证停电时切换、操作时的用水量，正常供水系统及事故供水系统的切换可通过仪表阀等来实现。高位应急水箱平时给风机等设备供水，以保证水箱内水质，满足事故水系统要求

### 5.6.2 供电

根据业主与上饶茶亭经济开发区供电部门的供电意向，由本项目用地附近规划拟建的变电站提供两回路  $35\text{kV}$  电源作为本项目的供电电源，且当一回电源发生故障时，另一回电源不应同时受到损坏，每回电源的供电能力应能满足全厂用电负荷的供电需求。 $35\text{kV}$  外部电源采用电缆进线至总降压变电站，厂内各  $10\text{kV}$  变配电所电源取自厂区总降变电站  $10\text{kV}$  不同母线段。

根据本工程采用的生产工艺以及设备对供电可靠性的要求,全厂一级负荷及特别重要一级负荷用电设备共计 40 台,总装机容量约为 1889kW,其中工作台数 27 台,工作容量约为 1254kW,计算有功功率约为 1004kW,最大电动机为 160kW 螺杆空压机。除上述一级负荷及特别重要一级负荷之外,其他的全部生产性负荷均为二、三级负荷。

为确保全厂一级负荷及特别重要一级负荷的供电可靠性,厂内设置一座装机容量为 1500kW,出口电压为 10.5kV 的应急柴油发电站。当外部电源中断供电时,应急柴油发电站在 30 秒内起动向设置在总降 10kV 侧的应急母线供电。

转炉吹炼应急倾转、秘精炼转炉应急倾转均采用直流电机驱动,其应急电源采用 DC220V,200Ah 免维护直流蓄电池屏。

电炉电极液压系统采用 EPS 逆变电源作为应急电源。

电力自动化系统、控制系统 DCS 或 PLC、计算机、气体泄漏检测报警系统及火灾报警系统采用 UPS 电源供电。UPS 的维持供电时间按不小于 60 分钟考虑。

消防水泵房、精制硫酸镍和厂前区的消防设备供电,在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置。

### 5.6.3 供热

依据全厂蒸汽平衡,本项目除去余热锅炉产生的蒸气外,夏季还需 3.8t/h,冬季还需 7.6t/h,项目拟新建 1 套 10t/h 的蒸汽锅炉,满足项目供热需求。

### 5.6.4 供气

#### 1、压缩空气

本项目侧吹炉一次风计算量  $63\text{m}^3/\text{min}$ ,其余压缩空气最大消耗量  $190\text{m}^3/\text{min}$ 。拟配置水冷螺杆式空压机 4 台(3 用 1 备), $Q=60\text{m}^3/\text{min}$ , $P=0.85\text{MPa}$ ,风冷螺杆式空压机 1 台, $Q=25\text{m}^3/\text{min}$ , $P=0.85\text{MPa}$ ,水冷螺杆式空压机 2 台(1 用 1 备), $Q=63\text{m}^3/\text{min}$ , $P=0.35\text{MPa}$ ,满足用气需求。

## 2、氧气

氧气消耗量(炼铜) 合计: 平均  $2151 \text{ Nm}^3/\text{h}$ , 最大  $2350 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 。氧气消耗量(炼铅) 合计: 平均  $1619 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 。

本项目拟选择 1 套制氧能力为  $2400 \text{ Nm}^3/\text{h}$ , 纯度为 90% 的 VPSA 制氧机组, 满足氧气用气需求。

## 3、天然气

本项目用天然气由工业区天然气管网供应, 满足燃气需求。

## 4、氮气

本项目氮气消耗量合计: 最大  $20\text{m}^3/\text{h}$ (均为天然气阀组置换), 拟设置氮气汇流排: 二组 5 瓶,  $Q=30\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P_1=15\text{MPa}$ ,  $P_2=0.8\text{MPa}$ , 满足氮气需求。

## 5. 6. 5 消防

本项目精制硫酸镍车间、制氧站、总降及厂前区(综合办公楼、倒班宿舍) 设置室内消防给水, 其它厂房均属丁、戊类且耐火等级为二级, 且可燃物较少(或存有与水接触能引起燃烧爆炸的物品), 可不设室内消防给水。厂区内外消防最不利建筑以精制硫酸镍车间(丙类) 计, 其室外消火栓用水量为  $30\text{L/s}$ , 室内消火栓用水量为  $20\text{L/s}$ , 火灾延续时间按 3 小时计。(厂前区室外消火栓用水量为  $25\text{L/s}$ , 室内消火栓用水量为  $15\text{L/s}$ , 火灾延续时间按 2 小时计, 自动喷水灭火系统设计流量为  $30\text{L/s}$ , 火灾延续时间按 1 小时计。)

厂区设置消防泵站, 包括: 消防加压泵(2 台, 1 用 1 备,  $Q=50\text{L/s}$ ,  $H=80\text{m}$ )、喷淋泵(2 台, 1 用 1 备,  $Q=30\text{L/s}$ ,  $H=80\text{m}$ ), 消防水池(分两格) 有效容积为  $540\text{m}^3$ 。在厂前区综合办公楼的屋顶上设有高位消防水箱、消火栓系统成套稳压设备及喷淋系统稳压设备, 消防水箱容积为  $18\text{m}^3$ , 满足消防初期前  $10\text{min}$  消防用水量要求。

## 5.7 安全管理

本项目在运行期的安全管理过程中可能存在的主要危险、有害因素包括：管理制度缺失、人的不安全行为、安全标志缺陷等，可能导致人员伤害（伤亡）或设备损坏事故。采用预先危险性分析法进行评价，见表 5.7-1。

表 5.7-1 安全管理单元安全评价表

辨识项目	潜在危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
安全管理机构、制度等	机构不健全 制度缺失 制度未执行等	1、安全生产责任制不健全； 2、未设置安全生产管理机构或配备具有与之岗位相适应的专（兼）职安全生产管理人员； 3、安全生产主要负责人（包括安全第一责任人、主管生产的负责人）和安全生产管理人员未取得相应的安全资格证书； 4、安全管理制度未落实，尤其是安全教育培训制度、安全监督制度等； 5、职业安全卫生投入不足和安全设施不足； 6、其他管理因素缺陷。	人身伤害 人员伤亡	II	1、建立健全安全生产责任制； 2、按规定设置安全生产管理机构或配备具有与之岗位相适应的专（兼）职安全生产管理人员； 3、各单位安全生产主要负责人（包括安全第一责任人、主管生产的负责人）和安全生产管理人员应经具备相应资质的培训机构培训合格后，取得培训合格证书； 4、有关制度应落实到位； 5、保证职业安全卫生投入，制定职业安全专项资金计划并落实； 6、加强其他安全管理。
作业人员	人员不具备作业条件 人员误操作 误指挥等	1.运行维护检修人员： 1) 心理异常； 2) 生理方面的原因； 3) 知识方面的原因，操作不熟练；安全意识淡薄，违章操作； 4) 忽视安全操作规程； 5) 违反劳动纪律；作业人员自律意识差，安全意识淡薄； 6) 误操作和误处理，误调整造成安全装置失效等 7) 未做好个人防护； 8) 物体（物料）摆放不合理 9) 管理人员缺乏安全知识，没有经过安全培训，指挥失误、违章指挥； 10) 监护失误； 11) 环境方面的原因； 2.特种作业人员未持证上岗； 3.外来人员、承包单位人员等没有经过安全教育，无专业人员引导，私自进入危险区域，无意或	人身伤害 人员伤亡	II	1.对本项目的运行维护检修人员，首先应选择心理和生理都符合工作性质要求的员工，并依照有关规定对从业人员进行安全生产教育和培训。按照规定建立新员工上岗前安全教育、脱岗转岗员工上岗前专项安全教育、从业人员再教育再培训等教育培训制度。在每年初制定本年度对从业人员开展安全生产教育培训的计划，并按照计划组织实施。主要内容应当包括： 1) 安全生产法律、法规和规章； 2) 安全生产管理、安全生产规章制度和操作规程； 3) 岗位安全操作技能及岗位存在的危险、危害因素的识别与防范； 4) 安全设施、设备、工具、劳动防护用品的使用、维护和保管知识；

辨识项目	潜在危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
		故意破坏,不服从专业人员指挥,乱摸乱动设备等			5) 生产安全事故的防范意识和应急措施、自救互救知识; 6) 生产安全事故案例; 7) 其他应当具备的安全生产知识和技能; 2. 加强特种作业人员的安全教育培训, 特种作业人员应持证上岗; 3. 加强对承包单位、外来人员的管理, 未经许可不得进入危险区域, 防止误动、误操作或人为破坏. 本项目风力发电机组大修外委, 应加强对外委单位的管理, 签订有关安全管理协议, 并在外委单位工作时承担安全监督和管理责任, 不能以包代管
安全标志	无安全标志或设置不合理	无标志、标志不清晰、标志不规范、标志选用不当、标志设置位置不恰当	人身伤害	II	安全标志应按《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)、《图形符号, 安全色和安全标志 第1部分》(GB/T2893.1-2004)和《道路交通标志和标线等第1~3部分》(GB5768-2009)等的有关规定进行设置, 升压站内易发生触电、高处坠落等事故处应树立“高压危险”、“严禁攀爬”等安全警示标志, 与电气设备等应保持安全距离处应树立安全距离标志, 风电场道路陡坡、转弯等路况不良处应树立安全提示标志, 升压站内也可树立安全管理制度、安全警示标语等

**评价小结:** 根据预先危险性分析, 本项目安全管理单元: 管理机构不健全、制度缺失、制度未执行; 作业人员不具备作业条件、人员误操作、误指挥; 无安全标志或设置不合理的危险等级都为II级, 危险程度为临界的, 采取有效的对策措施可将其排除或得到控制。

根据安全管理要求, 公司需要有严格的安全管理制度。建立完善的安全生产责任制和安全生产规章制度、安全操作规程, 成立安全管理部門负责全公司的安全工作。主要负责人、安全管理人员需取得安全管理资格证书, 特种作业人员都得持证上岗。车间内设专职的安全管理员,

其主要职责是：安全教育、安全措施的落实和维护保养、安全检查、安全监督、劳动保护等。

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

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

## 6 安全对策措施与建议

### 6.1 安全对策措施建议的依据、原则

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

1) 安全对策措施建议的依据：

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

2) 安全对策措施建议的原则：

(1) 安全技术措施等级顺序：

- a) 直接安全技术措施；
- b) 间接安全技术措施；
- c) 指示性安全技术措施；
- d) 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、安全培训和台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：

- a) 消除； b) 预防； c) 减弱； d) 隔离； e) 连锁； f) 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。

## 6.2 安全对策措施建议

### 6.2.1 该项目研中已采取的安全对策措施

#### 1) 防火、防爆、防中毒措施

(1) 根据本项目总平面集中布置的特点，拟采用管网综合共架敷设的方式。具有毒性、可燃、易燃、易爆性质的管线，严禁穿越与其无关的建构筑物、生产装置及储罐区等。

(2) 根据人货分流的原则，在生产区设多个道路出入口。区内主干道为9~12m，次干道为7m，支路、消防通道为4m，主要道路、建构筑物间距满足《建筑防火设计规范》等规范的要求。生产区主要运输道路两侧设置了人行道，保障人员行走安全。

(3) 动力中心相对独立布置，处于当地最小风频侧风向。空压站满足《压缩空气站设计规范》的要求，主要道路、建构筑物间距满足上述规范和《建筑防火设计规范》的要求。

(4) 本项目设侧吹炉控制室等控制室，加强对各工艺参数的监测和调控以及对各操作点的监控，以防止压力、温度出现异常。控制室远离炉前操作区域，避开了加料口、放渣口，控制室设置两个安全出口。

(5) 为防止高温熔融体喷溅、高温辐射等危害，避免遇水爆炸，在+0.0平面配置1个安全坑（坑底采用炉渣铺底），以防止侧吹炉破损时的熔融体外溢，安全坑墙体采用混凝土墙衬耐火粘土砖，砌砖厚230mm，底部坡度5%。安全坑距离厂房结构柱的净距大于0.5m。炉体上配备了事故溜槽，溜槽采用钢衬耐火材料。

(6) 为检测侧吹炉炉内熔体温度及对耐火材料的冲刷程度，配套红外温度检测仪。温度出现异常则及时进行修复。

配置了不同形式的测温仪对侧吹炉炉膛温度、侧吹炉炉底温度、侧吹炉烟道入口问题、溜槽冰铜温度等进行检测。

(7) 进入侧吹炉的氧气等管道上设置切断阀。压缩空气管道上设置了流量计。

(8) 侧吹炉放铜口、放渣口、排烟口等处配备了水套冷却系统。冷却水系统设置了流量、温度等检测仪表。

水冷系统设置流量、温度报警装置，其参数上传至自动控制系统。同时供水管道上配置切断阀。

(9) 对侧吹炉加强密闭性和微负压操作，避免有害气体和粉尘的外逸，产生  $SO_2$  等有害气体经除尘和脱硫系统处理。

(10) 侧吹炉工段设天然气泄漏检测仪及报警器。阀组周边设置泄漏报警系统。

(11) 为防止水冷烟道过压、过热，余热锅炉设紧急放水阀、蒸汽放空阀，并成套配设汽包的液位、温度、压力检测器；为防止喷雾冷却器、除尘设施过压、温度过高，在出入口均设置压力、温度检测仪。

(12) 为防止烟气低温腐蚀，余热锅炉工作压力下的管壁温度按大于烟气露点温度设计，并预留一定的安全富裕量。每个锅炉汽包安装了至少 2 个液位计。汽包配置了紧急放水阀。设置疏水管等措施以防范水击。

(13) 危险废物处理烟气采用喷雾冷却，活性炭吸附等处理措施。

(14) 暂存库地面采用耐腐蚀的硬化地面和基础防渗措施。厂房设有自然通风的百叶窗、强制通风风机及净化设备等。

(15) 车间建筑物耐火等级均按不低于二级考虑。钢结构各承重构件防火按规范要求进行防火处理。根据建筑物的使用性质及《建筑设计防火规范》的要求设置疏散出口、防火分区及消防通道。建筑物内走廊、楼梯作为应急通道，走廊楼梯及安全出口的位置、数量、宽度、疏散距离，均满足设计规范规定的安全疏散要求。各建筑物间距按《建筑设计

防火规范》（GB50016-2014）的防火间距要求布置。各建筑之间设有环形消防通道。具体见总平面布置图及各车间配置图。

（16）脱硫塔烟气入口段为耐腐蚀、耐高温合金。脱硫烟道系统内衬玻璃鳞片，与脱硫塔联接区采用合金衬里防腐，管道外部包裹保温材料。

（17）拟采用电仪一体化的自动化控制系统。各车间采用 PLC 或 DCS 控制系统，其控制层采用冗余双 CPU、双网结构，设备层采用内置 PLC 控制器和智能 MCC 自动化系统平台。控制系统按工艺生产的特点组成一个包括设备层、控制层在内的分层、分布式控制网络。

主要生产设备采用集中/机旁两地控制方式。正常生产采用集中控制，当设备故障或检修时采用机旁控制。

（18）消防设计内容详见给排水专业说明书，设置室外消防系统。

（19）蒸汽管线、氧气管线等必须包扎保温，不允许裸露。严格预防铜水、渣等熔融物与水接触发生爆炸、喷溅事故。

## 2) 防灼烫措施

（1）选用先进可靠的泵类、阀类、管道类设备，严防跑、冒、滴、漏的现象出现。对不同的腐蚀介质选用不同的防腐蚀材料进行制作安装。

（2）工艺烟气排风机前的烟气管道采用外保温，室外桥架上 DN400mm 以下给水管设保温设施。冶炼烟气排风机前的烟气管道采用外保温；排风机后至制酸系统的烟气管道采用内衬砖隔热。

对室外布置的设备、管道及阀门等均采取保温防冻措施，蒸汽管、锅炉给水管、纯水管、排污管及表面温度超过 60℃的管道均拟绝热保温。

（3）设置围堤预防腐蚀性介质外流。围堰容积按最大罐容积的 1.1 倍进行设计。

（4）硫酸储罐、锅炉等设备选择正规厂家生产的合格设备。废气处

理药剂采用泵投加，人员不直接接触。对室外布置的设备、管道及阀门等均采取保温防冻措施。

### 3) 防触电措施（防雷、接地）

为满足特别重要一级负荷的供电可靠性要求，设应急柴油发电机，采取的主要措施有：

(1) 烟囱、厂房防雷按第三类工业建筑物进行设计，在建筑物屋面设置接闪器保护，按规范需防雷接地的露天安装的设备金属外壳、金属管道、金属构件均与防雷接地装置连接。

(2) 10/0.4kV 配电变压器中性点工作接地，用电设备的金属外壳均接地保护。当设备对接地有特殊要求时，按设备要求接地。

(3) 对易燃、可燃物的生产装置、设备、管道、储罐、放散管等不允许聚集静电荷，包括爆炸和火灾危险场所内可能产生静电荷的设备、管道等进行防静电接地保护接地，以防止静电火花引起的火灾或爆炸。

低压接地系统均采用 TN-S 接地系统。

(4) 所有进出配电室、控制室的电力电缆金属外皮、电缆金属保护管与接地网连接。进入车间的工艺管道、供水、供气管道等，在进入车间处进行接地保护，防止雷击感应过电压引入车间。

(5) 接地：10kV 配电室、变压器室与低压配电室均设工作接地。所有工艺设备及电气设备金属外壳（如电机、变压器、高低压开关柜、配电盘、控制箱、电源箱等）、电缆的金属外皮及电力电缆桥架、穿线钢管、接线盒外壳等均应保护接地。对易于积聚静电的设备管道、设备外壳等进行防静电接地。

(6) 低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统，各建筑物内设置等电位联结，将设备外露可导电部分（金属外壳）、电气设备 PE 母排、电缆的金属外皮、防雷装置的引下线等互相连接。

(7) 油浸式电力变压器：每台变压器布置在单独的耐火等级为一级的变压器室内；变压器室的门向户外开。

10kV 高压配电所及低压配电室：11kV 开关装置均采用真空断路器；11kV 配电室、低压配电室为耐火等级二级。

(8) 电缆防火主要措施：电缆密集场所或高温场所敷设采用阻燃电缆或耐高温电缆；电缆进入建筑物时，进行防火封堵处理。

4) 防机械伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、淹溺等措施

(1) 本工程设计的建筑物设计使用年限 50 年，抗震设防烈度按 7 度考虑。

(2) 熔剂输送过程基本为自动化设备，该过程一般无人操作。胶带输送机配置定量胶带给料机，胶带运输机采用垂直拉紧方式，为防止胶带运输机的机械伤害，在电机、减速机、滚筒等部位设防护罩，输送皮带设计上设紧急停止开关等应急措施。

(3) 本工程所有窗台低于 800mm 处窗内侧均设置高度不小于 1050mm 高的防护栏杆，所有临空 900mm 处平台均设置高不小于 1050mm 或 1100mm 高的防护栏杆，建筑所有出入口处均设置伸出宽度不小于 900mm 的雨蓬。

(4) 主要设备机旁设事故急停开关。胶带输送机设置拉绳开关，防跑偏、撕裂等装置。

(5) 具有坠落危险的场所、高度超过坠落基准面 2m 的操作平台设置供站立的平台和防坠落栏杆、安全盖板、防护板等。每层平台的直梯口均设计防操作人员坠落的措施，相邻两层的直梯错开设置。

(6) 对熔炼车间等高大建构筑物、室外设备和管道均作抗风载设计。

(7) 车辆驾驶人员持证上岗。

(8) 起重机等设备成套供应，设备自带负荷限制器、行程限制器及

制动设施。采用电气控制进行安全闭锁，实现上、下，左、右不能同时进行。本次设计设置专用吊车的安全区域，避免相互碰撞。所有桥式起重机均为操作员在驾驶室操作，从地面至行车驾驶室设置了安全楼梯，行车驾驶室周围设置了栏杆。

(9) 吊装孔外沿设置安全栏杆。所有传动设备与电动机连接处都设置有防护罩或防护屏。转动设备的传动部位设置安全防护罩或安全防护栏杆，减少或避免生产过程中产生机械伤害。

(10) 所有传动设备与电动机连接处都设置有挡板、防护罩或防护屏。通风机传动装置的外露部位以及直通大气的进、出口，装设有防护罩（网）或采取其他安全设施。

通风机传动装置的外露部位以及直通大气的进、出口，装设有防护罩（网），露出的轴承必须护加盖。

(11) 侧吹炉熔炼配备专用吊车，吊车运行时，采用鸣笛警示。起重机启动运行设置声光报警。

## 5) 工程应急措施

主要工程应急措施见下：

(1) 熔炼车间设置安全坑、事故供水系统。

(2) 在使用酸碱处设置若干个洗手池以及安全喷淋设施。万一出现酸液的泄漏、喷射，有利于应急冲洗，减轻灼伤程度。

(3) 主要生产车间设置人行通道或楼梯，可用于应急逃生。

(4) 配电室、控制室及重要场所设置应急照明。

## 6) 其他

(1) 根据《安全标志及其使用导则》（GB2894—2008）的规定，本项目根据需要设置各种不同的安全警示标志，建设单位需按导则要求进行设置，部分内容见表 12—2。根据《安全色》，充分利用红（禁止、

危险）、黄（警告、注意）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，使人员能够迅速发现或分辨安全标志。

（2）建筑物（主要是办公楼）沿疏散走道和在紧急出口、疏散门的正上方设置灯火疏散指示标志，并采用“紧急出口”或“安全出口”作为指示标识。在相关地点设置全厂性警示标志，如车辆在厂区道路的限制车速等。

（3）在主要装置的高点设置风向标。

（4）严禁带病作业、酗酒后作业。

（5）建设单位应根据《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639）的要求，制定综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案，依托外部应急救援和消防力量或组织员工承担应急救援任务。

## 6.2.2 建议完善的安全对策措施

### 6.2.2.1 总平面布置对策措施与建议

1) 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。

2) 总平面布置应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强裂振动和高噪声对周围环境的危害。

3) 本项目应加强与周边企业的沟通，定期组织联合突发事故模拟演练，建立联动事故应急救援预案，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，制定有效防范及应急救援措施。并确保现场安全疏散通道畅通。

4) 本项目厂区涉及办公及生活建筑，企业应根据需要设置实体围墙，将生产区与之进行有效隔离，并匹配有效的门岗管理。

5) 厂区定员较多，应根据规范要求设置人员疏散通道，厂区对外多开门，便于事故状态下人员流通。

6) 人流、物流应分开设置，应在厂区适当位置单独设置物流进出口，汽车运输便于从工业园区道路接入厂区。做到人流、物流分流。

7) 厂区道路应根据交通、消防和分区的要求合理布置，力求顺通，危险品库等危险场所应为环行，路面宽度按交通密度及安全因素确定，保证消防、急救车辆畅行无阻。道路的设计、车辆的行驶与装载、车辆驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》(GB4387-2008)，并设立标志。

8) 厂区内散发烟尘、废气和噪声的生产设施和公用工程布置在全年最小风频率的上风方位。变配电等部分应位于全年最小频率的下风向。

9) 电解整流室应紧邻电解厂房布置，其距离应以 6m 为宜，不得超过 10m。

10) 建筑物的室内地坪标高，应高出室外场地地面设计标高，且不应小于 0.15m。

11) 各类冶炼炉（窑）的控制（操作、值班）室应避开加料、排料（渣）等炽热溅区域，控制（操作、值班）室应采取防火安全措施，其出口应设在安全区内，并应符合《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 6.2.2 条的有关规定。

12) 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。

13) 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 60m<sup>2</sup> 的控制（操作、值班）室，其安全出口不应少于 2 个。

14) 运输熔融体物料（含金属或炉渣）装置出入厂房，应采用专用

的铁路运输线；如采用无轨运输时，应设置安全专用通道。

15) 具有熔融状态的粗金属（熔渣）作业区，其厂房屋面防水等级不应低于二级，应有防止天窗、天沟、水落管等雨水飘落、渗漏的可靠措施；作业区地坪标高宜高出室外地面 250mm 以上。

16) 根据工艺配置要求，在冶炼炉熔体放出口邻近区位处，当设置容纳漏淌熔体的应急事故坑时，事故坑距离厂房结构柱的净距不应小于 0.5m，邻近事故坑的厂房钢结构（柱）应按《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 附录 A 的有关规定，进行耐火稳定性的验算和耐火防护。

17) 新增 1 台 10t/h 锅炉，锅炉房的位置选择应符合《锅炉房设计标准》GB50041-2020 “第 4 锅炉房的布置” 相关规定要求。

18) 锅炉间出入口的设置应符合下列规定：

(1) 出入口不应少于 2 个，但对独立锅炉房的锅炉间，当炉前走道总长度小于 12m，且总建筑面积小于 200m<sup>2</sup> 时，其出入口可设 1 个；

(2) 锅炉间人员出入口应有 1 个直通室外；

(3) 锅炉间为多层布置时，其各层的人员出入口不应少于 2 个；楼层上的人员出入口，应有直接通向地面的安全楼梯。。

19) 锅炉间通向室外的门应向室外开启，锅炉房内的辅助间或生活间直通锅炉间的门应向锅炉间内开启。

20) 锅炉房工艺布置应确保设备安装、操作运行、维护检修的安全和方便，并应使各种管线流程短、结构简单，使锅炉房面积和空间使用合理、紧凑。

21) 当锅炉房采用露天或半露天布置时，管道、阀门、仪表附件等应有防雨、防风、防冻、防腐和减少热损失的措施。应将锅炉水位、锅炉压力等测量控制仪表，集中设置在控制室内。

22) 建议下步设计时调整双氧水贮罐区的位置，使得双氧水储罐及防火堤外侧基脚线与烟气制酸的环境脱硫厂房之间的距离应满足《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）的要求。

### 6.2.2.2 建筑、消防设计对策措施与建议

#### 1) 土建基础安全

因地下水及土质对砼和钢筋有不同程度的腐蚀作用，本项目厂房涉及腐蚀性物质，故相关建筑的土建基础设计时应考虑防腐措施。

土建基础应选取坚实地块，新回填堆积地不宜作基础。

#### 2) 防火疏散

本项目建筑设计应满足《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)防火疏散要求。厂房应设二个以上的安全出口大门；厂房内任何一点到最近安全出口的距离均不大于 50m；疏散走道的净宽大于 1.4m；疏散门的净宽大于 0.9m；其他工作梯净宽大于 0.8m，坡度小于 45 度。用于疏散的安全出口、通道应设置醒目标志。厂房人群疏散口要足够满足疏散要求，且设置时按照厂房在线人数来确定。

#### 3) 建筑耐火需求

(1) 本项目耐火等级设计应满足《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)耐火要求，建构筑物采用轻钢屋面需涂防火涂料以达到二级耐火的要求。

(2) 仓库、厂房中受到甲、乙、丙类液体、固体或可燃气体火焰影响的金属结构，应采取外包敷不燃材料或其它防火隔热保护措施。

(3) 工艺装置的基础、管道的支架（含基础、支座、吊架、支撑）均应采用不燃烧体；工艺装置、管道及其保温层宜采用不燃材料，当确有困难时，应采用难燃材料制做。

(4) 厂房（仓库）的建筑构件应采用不燃烧体；建筑防腐蚀构造层

宜采用难燃材料、不燃材料，当确有困难时，应采取相应的防火保护措施。

(5) 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。当具有爆炸危险时，尚应设置必要的防爆设施。

4) 建设单位根据场地地震基本烈度作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 和《构筑物抗震设计规范》

(GB50191-2012) 执行，本项目区地震烈度为 VI 度，根据《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008) 中第 3.0.3 条、第 7.2.6 条，本项目厂区生产性建(构)筑物应按不低于 6 度进行抗震设防。

5) 厂区道路设置的转弯半径应不小于 12m，以保证大型消防车辆和运辆车顺利通行通行。

6) 作业区内道路的设计、施工对车辆的行驶与装载、对车辆驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》的要求，确保道路质量，并设立安全标志。

7) 在设计工作中应根据本项目产品性质及生产性质的特点，按照国家有关消防给水、用水的规范要求进行，供水量应包括满足消防的用水量。施工中应确保施工质量和材料质量。

8) 小型灭火器布置按《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的规定，在各装置的生产厂房内具有火灾危险的场所设置一定数量的适合扑灭其使用易燃物质火灾的小型灭火器材。

9) 在有可燃气体散发的场所内设可燃气体自动检测及火灾报警系统，在火灾危险的场所设火灾探测头并设手动、自动报警开关。系统主

机应设置于合适的位置，应由专人负责，防止其他人员误动作，以便对火情能及早发现和尽快报告。在控制室内设置手动报警按钮等报警设备，一旦火警确认后，发出警报通知相关区域人员撤离，值班人员通过直拨电话拨叫 119 报警，以便对界区内的火情能及早发现和尽快报告，从而将火灾危害控制在最低限度。

10) 厂区配电所、厂房重要安全岗位应设置应急照明设施；照明装置应符合国家规范要求，以保证巡检人员的视物清晰。建筑物内照明按要求不低于 35Lx，一般环境照明在 50~200Lx 之间。

21、厂区下列部位应设置消防应急照明：

1) 疏散楼梯、疏散走道（廊）、楼梯间及其前室、消防电梯及其前室；

2) 消防控制室、自备电源室、（含发电机房、UPS 室和蓄电池室等）、配电室、消防水泵房、防烟排烟机房等；

3) 调度中心、通讯机房、大中型电子计算机房、主操作室、中控室等电气控制室和仪表室。

22、人员疏散用的消防应急照明在主要通道地面上的最低照度值不应低于 1 lx。同时应保证火灾发生时仍需照明场所的正常照度。

23、消防控制室、消防电梯、防烟与排烟设施、消防水泵房等消防用电设备的供电，应在最末一级配电装置处实现自动切换。其供电线路宜采用耐火电缆或经耐火处理的阻燃电缆。

24、变（配）电所内通向电缆隧（廊）道或电缆沟的接口处，控制室、配电室与电缆夹层和电缆隧（廊）道等之间的电缆孔洞，电缆夹层、电气地下室和电缆竖井等电缆敷设区，应采用防火分隔及封堵措施，应符合《有色金属工程设计防火规范》第6.2.9条的要求并应符合以下规定：

1) 电缆竖井宜每隔 7.0m 或按建（构）筑物楼层设置防火封堵分隔；

- 2) 电缆、电缆桥架在穿过建（构）筑物或电气盘（柜）的孔洞处，应采用耐火极限不低于1.00h 的防火封堵材料进行封堵；
- 3) 电缆局部涂刷防火涂料或局部采用防火包（带）、防火槽盒进行封堵。

25、消防水池的总蓄水有效容积大于500m<sup>3</sup>时，宜设两个能独立使用的消防水池，并应设置满足最低有效水位的连通管；但当大于1000m<sup>3</sup>时，应设置能独立使用的两座消防水池，每座消防水池应设置独立的出水管，并应设置满足最低有效水位的连通管。

#### 6.2.2.3 防火对策措施与建议

- 1) 加强对以下四种火源的安全管理
  - ① 明火：如生产过程中的加热用火和维修用火等；
  - ② 摩擦与撞击产生的火花；
  - ③ 电气火花和静电火花；
  - ④ 其它火源：高温表面可产生自燃的物质、烟囱飞火、烟头、机动车辆排气管、光热射线等。
- 2) 采用的设备必须能及时移走反应热和控制适宜的反应温度，避免局部过热。
- 3) 作业场所一般不允许储存危险化学品原料，如果条件需要必须储存时，所存放危险化学品量不宜超过一天的用量。
- 4) 为了保证操作人员及生产装置的安全，建设单位可以考虑设置故障安全型紧急停车系统，可以实现自动停车或手动停车。
- 5) 车间各设备装置应设置防雷接地系统。
- 6) 生产、贮存场所应严格控制动火用火，严格按照原化工部制定的“四十一”条禁令及江西省化工企业安全生产“五十条禁令”执行；制定并严格执行动火作业审批制度，动火前应检测可燃物的浓度，动火现场须

有专人监护，并配备足够的适用的消防器材。

7) 加强作业现场安全管理，严格按照《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB30871-2014 的有关规定执行：

① 检修作业现场应设置安全界标或栅栏，并有专人监护，非检修有关人员禁止入内；

② 动火区与生产区要采取防火分隔措施，并配备必要的消防器材；

③ 严格按规章办事，检修人员应穿着防静电工作服及不带铁钉的鞋，使用不发火工具；

④ 检修中应经常清理现场，正确堆放材料和工具，保证消防通道畅通。

8) 在有可能发生火灾、毒害气体可能泄漏的地方应设有气体检测器。气体检测系统的设置、气体测量内容、最低浓度值、设置范围等必须符合《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019的要求。工作场所应设置火灾检测报警系统。应设置火灾、温感、烟感等检测探头。

9) 本项目锅炉、热风炉、回转窑燃料天然气，主要成分都是甲烷，属于高度易燃易爆的气体，可能引发火灾爆炸事故。在安装管道过程中应严格按照有关规范要求安装、使用。在天然气可能泄漏的地点安装可燃气体检测装置。

10) 冶炼生产厂房内具有熔融体作业区的防火设计应符合下列规定：

(1) 作业区范围内（含地下、上空）严禁设置车间生活间；

(2) 应采取防止雨雪飘淋室内的措施，严禁地面积水；不应在场内设置水沟和给、排水管道，当必需设置时，应有避免水沟中积存水和防止渗漏的可靠构造措施；

(3) 作业区不宜设置各类电缆、可燃介质管线，当必需设置时，应

采取可靠的隔热保护措施；

(4) 厂房的耐火等级不应低于二级；受到热作用的结构构件宜采取有效、合理的隔热防护，钢结构构件可按本规范附录A 进行耐火稳定性验算或采取防火保护措施。

11) 冶金炉窑的烟气处理回收工艺的防火设计应符合下列规定：

(1) 各类工艺装置应选用不燃烧体或难燃烧体，并确保工艺装置的密闭性；

(2) 应有防止烟气收尘系统中的装置发生燃烧或爆炸的技术措施；

12) 使用、储存硫酸等强酸或者氢氧化钠等强碱介质时，必须充分满足腐蚀防护的相关技术要求，应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的有关规定。

13) 用于露天机械设备的电机，其防护等级应选用防水、防尘型（IP 54 级）。

14) 锌粉仓库的电气设备应采用防爆型。

15) 块煤的输送皮带应选用阻燃型皮带。

16) 除尘风管和隔热材料应采用不燃材料。

17) 供电、整流机组必须设置自动喷淋消防系统。

18) 可燃、助燃气体管道、可燃液体管道宜架空敷设，当架空敷设确有困难时，可采用管沟敷设且应符合下列的规定：

(1) 氧气管道不应与电缆、电线和可燃液体管道以及腐蚀性介质管道共沟敷设；

(2) 管道应采取防雷击和导除静电的措施；

(3) 应采取有效措施防止含甲、乙、丙类液体的污水漏入地沟内；

19) 使用（产生）二氧化硫、氯气（液氯）等介质的厂房（场所），其防火设计应符合下列规定：

- (1) 必须设置气体浓度监测及报警装置;
- (2) 使用的生产设备及电气应选择防爆型;
- (3) 应有良好的通风条件, 对封闭环境应设置机械通风装置;
- (4) 厂房宜采用敞开式建筑;
- (5) 控制(操作、值班)室应远离车间设置。
- (6) 泄漏源附近加装有毒可燃气体检测报警装置。

20) 溶剂萃取工艺生产的防火设计应符合下列规定:

- (1) 萃取溶剂(含稀释剂、溶剂)的储槽(罐)宜设置温度、挥发物浓度的监控装置; 萃取剂的调配宜设置独立用房;
- (2) 主厂房内溶剂、稀释剂的总存储量不应大于2.0m<sup>3</sup>;
- (3) 溶剂制备、储存、使用区域不得设置高温、明火的加热装置;
- (4) 萃取作业(含储存、制备、使用)区的地(楼)面应形坡, 其排污和管沟的设置应符合《有色金属工程设计防火规范》第6.2.8条的有关规定;
- (5) 主厂房内电缆应采取防潮、防油、防腐蚀并架空敷设; 严格防止作业区内电气短路电弧发生。

#### 6.2.2.4 防毒、防尘对策措施与建议

- 1) 各存在有毒物质的车间应按要求配备防毒面具, 每个岗位应配备不应少于当班人员数量的过滤式防毒面具。
- 2) 生产车间内的有害气体集中引至废气处理装置处理后采用排气筒高空排放, 避免将有害物质排放于操作环境中。且应在排气口设置有毒气体检测报警器。
- 3) 原料及渣堆放场所应设置固定式水喷装置, 防止扬尘, 废水或雨水应引到废水处理系统。
- 4) 电解液净化槽应设置砷化氢有毒气体泄漏检测报警装置, 现场应

声光报警，其报警信号应远传至有人值守的控制室监控。

5) 存在尘、毒、化学灼伤危险的场所应配备喷淋器、洗眼器等，有制酸及硫酸储存、装车场所其有效半径不得超过 15m。

6) 存在尘、毒危险的场所应配备防毒面具，每个场所不应少于 2 套正压自给式防毒面具，当班人员应每人配备一个过滤式防毒面具并定点放置在事故柜中，人员按要求配发防尘口罩。

7) 存在酸、碱化学灼伤的场所应配备防护服、防护面罩、防护眼镜、防护手套等个人防护用品。

8) 阳极炉等出铜口使用氧气烧口时，作业人员应站在出铜口的一侧，应戴好防护面罩，穿好劳动保护用品作业。

9) 富氧熔炼炉等高温炉窑需要检修时，应停炉，待炉内温度降低，直至人员可以进入，禁止抢时间、炉内温度未降低情况下贸然进入，防止炉内炉渣脱落时，高温炉料、炉渣飞溅而烫伤。

10) 局部机械排风系统各类型排气罩必须遵循形式适宜、位置正确、风量适中、强度足够、检修方便的设计原则，罩口风速或控制点风速应足以将发生源产生的尘、毒吸入罩内，确保达到高捕集效率。

11) 采取全密闭式运送物料等措施，在皮带运输等存在落差的粉尘作业点，应安装抽风除尘装置，并减少落差；保持固体物料有一定的湿度，以降低粉尘飘逸。

12) 加强密闭与通风，对每一个物料转运点和烟尘漏泄处（如排铅口、放渣口）都设置通风除尘排毒装置。

13) 使用酸、碱的场所，应有防止人员灼伤的措施，并设置安全喷淋或洗涤设施。电解车间槽面两侧的两端和浓酸储存处应设置应急冲洗装置。

14) 在浓酸储存处应设置防泄漏设施。

- 15) 应配置安全存放电解液的设施；存放设施应能满足紧急停电时电解液的存放；需设置应急泵类设施。
- 16) 电解厂房应具备符合生产安全要求通风条件；电解槽面需配置防止酸雾超标设施。
- 17) 烟尘接收装置后应设排风机及尾气排放管。
- 18) 烟尘输送管应以水平方向进入烟尘接收仓内，且位于烟尘接收仓的上部。
- 19) 烟尘接收仓顶部应有不小于 1.5m 的气体缓冲空间。
- 20) 烟尘接收仓宜设料位检测或称重检测。
- 21) 烟气管道布置应保证冶金炉正常排烟、管道内不积或少积灰、磨损小、易于检修和操作。
- 22) 含尘烟气水平管道应设检修人孔，应保证每隔 50m 之内设一个。

#### 6.2.2.5 电气安全及防雷、防静电对策措施与建议

- 1) 电气设备尽量布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。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。爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。
- 2) 10kV 以上变电所应设进线保护。  
主变保护：高压侧后备、低压侧后备及变压器非电量保护。
- 3) 10/0.4kV 变压器的保护：装设速断、过流、温度及单相接地保护。
- 4) 380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率 $\geq 30kW$  的电机和重要电机现场安装电流表。
- 5) 10kV 配电装置采用阀型避雷器防止雷电侵入。
- 6) 10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关，为防止操作过电压，采用避雷器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统，分级采用电涌保

护器保护。

7) 成套高压开关柜“五防”功能应齐全，性能应良好。配电室当长度大于7m，应有2个出口，并宜布置在配电室的两端；长度大于60m时，宜增添1个出口，配电室应设防火门，并应向外开启，防火门应装弹簧锁，严禁用门闩，相邻配电室之间如有门时，应能双向开启。

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

9) 低压电力、照明线路用绝缘导线和电缆的额定电压，必须不低于工作电压，且不应低于500V。工作中性线的绝缘的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或管子内敷设。

10) 变、配电室应采用自然通风并设机械通风装置。

11) 配电屏的各种通道最小宽度，应符合标准的规定：配电屏后维护通道净宽应不小于1.0m，通道上方低于2.5m的裸导线应加防护措施。

12) 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

13) 配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。

14) 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。

15) 电气设备必须有可靠的接地（接零）装置，防雷设施必须完好。每年应定期检测。

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

17) 电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）

18) 直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m<sup>3</sup> 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针保护，但必须设防雷接地。

19) 装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，应设计防雷电波侵入的防护措施。

20) 电气设备的接地装置与防止直接雷击的独立接闪杆的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的接闪杆的接地装置可合并设置；与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。

#### 21) 固定设备

①固定设备（储罐、塔、容器、机泵等）的外壳应进行接地；

②对  $DN \geq 2.5m$ ,  $V \geq 50m^3$  的设备，接地点不应少于两处；

③有振动的固定设备采用  $6(mm)^2$  铜芯软绞线接地；

④转动物体可采用导电润滑脂或专用接地设备；

⑤罐体内金属构件必须与罐体等电位接地；

#### 22) 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应使用导电软管或内附金属丝、网的胶管，且在相接时注意静电的导通性；

④在设备内正在进行灌装、搅拌或循环过程中禁止检尺、取样、测温等现场操作。当灌装、搅拌或循环停止后，应按操作规程或静置时间静置一定时间后，才能进行下一步工序。

23) 强弱电电缆应分槽敷设，防止相互间的影响。

24) 本项目厂房设置有电气设备及控制机柜，该类设备会产生电磁辐射，对厂房内的工作人员造成电磁辐射伤害，厂房内人员聚集场所应设置有效的防电磁辐射措施，此外控制室应设置防电磁干扰措施，防止控制信号被干扰信号影响，扰乱控制系统的正常运行。

25) 本项目使用的变压器为油浸变压器，其应采取安全对策措施如下：

(1) 加强对变压器类设备从选型、定货、监造验收到投运的全过程管理，选型时考虑高海拔因素，加强变压器绝缘油的色谱分析，加强运行巡视，按照试验规程，定期做好预防性试验，严格按规定对新购变压器类设备进行验收，保证电气绝缘满足要求，确保改进措施落实在设备制造、安装、试验阶段、投产时不遗留问题。

(2) 变压器油储油箱、事故油池应按相应的标准规范进行设计、施工，储存区域、库房内为禁烟区，应设置“禁止烟火”的警示标志，制订各种禁止明火的规章制度，并严格执行；各种材料、备品备件应在库内储存，防止锈蚀。

(3) 变压器火灾防护，以防为主。按规定完善变压器的消防设施，并加强管理，重点防止变压器着火时的事故扩大。

(4) 变压器与其相邻设施、建筑物的间距应满足相关规定。变压器的防雷及接地设施应按有关规定配置。

(5) 油浸式变压器的防护安全措施

①油量在 2500kg 以上的油浸式变压器与油量在 600kg-2500kg 的充

油电气设备之间，其防火间距不应小于 5m。

②当相邻两台油浸式变压器之间的防火间距不满足要求时，应设置防火隔墙或防火隔墙顶部加防火水幕。单相油浸式变压器之间可只设置防火隔墙或防火水幕。

③当厂房外墙与屋外油浸式变压器外缘的距离小于规范表规定时，该外墙应采用防火墙。该墙与变压器外缘的距离不应小于 0.8m。

④厂房外墙距油浸式变压器外缘 5m 以内时，在变压器总厚度加 3m 的水平线以下及两侧外缘各加 3m 的范围内，不应开设门窗和孔洞；在其范围以外的该防火墙上的门和固定式窗，其耐火极限不应低于 0.9h。

⑤油浸式变压器及其它充油电气设备单台油量在 1000kg 以上时，应设置贮油坑及公共集油池。

⑥油浸式变压器应按现行的有关规范规定，设置固定式水喷雾等灭火系统。油浸式厂用变压器应设置在单独的房间内，房间的门应为向外开启的乙级防火门，并直通屋外或走廊，不应开向其它房间。

#### ⑦变压器继电保护安全要求：

油浸变压器在运行中，由于内部故障，有时候我们无法及时辨别和采取措施，容易引起一些事故，应采取继电保护，能在一定程度上避免了电气事故的发生。继电保护装置能够对受保护区域内的故障做出适当的反应，提示维修人员设备存在安全隐患。继电保护装置要能够正确地判断故障，不能误动或拒动。变压器继电保护方案主要从以下方面入手，分别为瓦斯保护、差动保护和过电流保护。继电保护装置的主要任务就是对障碍部位进行预警和切除，信号的传达要准确，具体如下：

a 瓦斯保护：该保护在变压器运行中较为常见，是一种电力变压器内部的装置，以气体变压器为主。瓦斯保护的目的是保证电力变压器油箱内部的气体可以及时排出，防止油箱温度突然上升，并且确保了绝缘

油的基本性能，防止出现漏电和短路等安全隐患。针对不同的变压器故障，瓦斯保护的原理不同。在正常运行状态下，变压器信号由油箱的上触点连通中间变压器发出，当系统存在故障时，则警报信号由油箱的下触点连通信号回路发出，并辅以跳闸应急处理，此时可以确保故障的正确预警，并且降低了故障的可能范围，提高了故障排除和维修的效率。

b 差动保护：差动保护实际上是利用了变压器高压端和低压端电流和相位的不同，根据变压器的运行原理，将两侧的不同电流互感器进行连接，形成环流。通过判断电流变化来判断是否存在故障，此方法也被称为相位补偿，分别将变压器星形侧和三角形侧的电流互感器连接成三角形和星型。正常状态下，星型互感器和三角形、星形之间的电流差值为零或者接近于零，此时差动保护无动作，而在出现故障时，继电器的两侧电流差值会增大，并且是快速增大，此时的电流值为继电保护装置的两侧互感电流所形成的二次电流之和，远大于故障点的短路电流，从而造成系统短路，安装继电保护装置的主要目的就是在系统某处出现故障时做出相应的动作，缩小短路带来的影响。由继电保护装置发出相应的差动信号，预示存在故障，并协助解决故障。差动保护原理清晰，能够保持灵敏度高、选择性好、实现简单等特点，在发电机、电动机以及母线等设备上均能得到广泛应用，作为电器主设备的主保护，优势比较明显。

c 过电流保护和负荷保护：过电流保护分为几种，主要是按照不同的短路电流来划分。其中过电流保护主要用于降压变压器。复合电压启动的过电流保护则应用于升压变压器，对其灵敏度不足具有弥补作用。负序电流和单相式低电压启动的过电流保护，则多应用于系统联络变压器和 63MV·A 及以上大容量升压变压器。与之相对应的变压器负荷保护主要应用于故障预防，变压器长期处于大负荷状态下，会导致其电流增

大，负荷保护就是通过降低负荷来控制过电流。该装置通常指采用一只电流继电器与某个单相线路相连的一对一的接线方式，一般在经过一定延时后动作于信号，或延时跳闸。

26) 户内变电所每台油量大于或等于 100kg 的油浸三相变压器，应设在单独的变压器室内，并应有储油或挡油、排油等防火设施。

27) 高低压配电室安全要求：

(1) 高压配电室宜设不能开启的自然采光窗，窗台距室外地坪不宜低于 1.8m；低压配电室可设能开启的自然采光窗。配电室临街的一面不宜开窗。

(2) 变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，此门应能双向开启。

(3) 配电所各房间经常开启的门、窗，不宜直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。变压器室、配电室、电容器室等应设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。

(4) 配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白。地(楼)面宜采用高标号水泥抹面压光。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白。长度大于 7m 的配电室应设两个出口，并宜布置在配电室的两端。长度大于 60m 时，宜增加一个出口。当变电所采用双层布置时，位于楼上的配电室应至少设一个通向室外的平台或通道的出口。

(5) 配电所，变电所的电缆夹层、电缆沟和电缆室，应采取防水、排水措施。

(6) 高压设备和大容量低压总盘上的倒闸操作，必须由两人执行，并由对设备更为熟悉的一人担任监护人。远方控制或隔墙操作的油开关

和刀闸（和油开关有连锁装置的）可以由单人操作。

（7）高压设备停电工作时，距离工作人员工作中正常活动范围小于0.35m 必须停电。距离大于 0.35m 但小于 0.7m 设备必须在与带电部分不小于 0.35m 的距离处设牢固的临时遮栏，否则必须停电。带电部分在工作人员的后面或两侧无可靠措施者也必须停电。

（8）高压配电室操作时注意的问题：

禁止在未断开接地刀的状况下，摇入高压真空断路器的手车。

禁止在高压带电的情况下，合接地刀以及打开电柜的门。

禁止在高压真空断路器处在合闸位置

（9）高压配电室操作安全提示：

电工必须具备必要的上岗证，熟悉安全操作规程，熟悉供电系统和配电室各种设备的性能和操作方法。并具备在异常情况下采取措施的能力

高压配电室必须配备年检有效的的防护用品，如绝缘靴，绝缘手套、绝缘棒和高压验电器。

配电室门上须有“电房重地，闲人免入”的危险提示标识。电工人员巡视配电装置，进出高压室，必须随手将门锁好。

28) 柴油发电机系统设计应符合下列规定：

（1）柴油机的油箱，应设置快速切断阀。油箱不应布置在柴油机的上方。

（2）柴油机的排气管的室内部分，应采用不燃烧材料保温。

（3）柴油机曲轴宜采用正压排气或离心排气；当采用负压排气时，连接通风管的导管应设置钢丝网阻火器。

29) 氧气管道的防雷、防静电措施，应符合GB 50057和GB 50058的规定。

30) 氧气设备、管道应进行接地，氧气缓冲罐不应小于 2 处接地，氧气管道应进行重复接地。氧气设备、管道、阀门上的法兰连接和螺纹连接处，应采用金属导线跨接，其跨接电阻应小于  $0.03\Omega$ 。

31) 架空氧气管道应在管道分岔处、与架空电缆的交叉处、无分岔管道每隔  $80\sim100m$  处以及进出装置或设施等处，设置防雷、防静电接地措施。

32) 输送氧气、燃油等可燃或助燃的气（液）体的管道应设置防静电装置，其接地电阻不应大于  $10\Omega$ ，法兰间的总跨接电阻值应小于  $0.03\Omega$ 。每隔  $80m\sim100m$  应作重复接地 1 次，进车间的分支法兰处也应接地，接地电阻值均不应大于  $10\Omega$ 。

### 33) 防触电

为防止人体直接、间接和跨步电压触电（电击、电伤），应采取以下措施。

#### (1) 接地保护系统

本项目高低压配电系统应采用 TN-S 保护系统，电气设备外壳均应可靠接地。

#### (2) 漏电保护

按《剩余电流动作保护电器的一般要求》GB6829-2008 的要求，在电源中性点直接接地的 TN，TT 保护系统中，在规定的设备、场所范围内，必须安装漏电保护器和实现漏电保护器的分级保护。对一旦发生漏电，切断电源时会造成事故和重大经济损失的装置和场所，应安装报警式漏电保护器。如 I 、 II 手持电动工具， I 类移动式电气设备及建筑施工场所，临时用电的电气设备和高温、潮湿场所，所有插座回路和新制造的低压配电开关、动力柜（箱）、机电设备的动力配电箱，均应必须安装漏电保护器。

不允许停电的特殊设备和场所、安全设备、防盗报警电源、消防设备电源，均应安装报警式漏电保护器。

### (3) 绝缘

绝缘是指根据环境条件（潮湿、高温、有导电性粉尘、腐蚀性气体，金属占有系数大的工作环境）选用加强绝缘或双重绝缘（II类）的电动工具、设备和导线；采用防护用品（绝缘手套、绝缘鞋、绝缘垫等）、不导电环境（地面、墙面均用不导电材料制成），上述设备和环境均不得有保护接零或保护接地装置。

### (4) 电气隔离

采用原、副边电压相等的隔离变压器，实现工作回路与其他电气上的隔离。在隔离变压器的副边构成一个不接地隔离回路（工作回路），可阻断在副边工作的人员单项触电时电击电流的通路。

### (5) 跨步电压

当电气设备发生接地故障，接地电流通过接地体向大地流散，在地面上形成分布电位。这时若人们在接地短路点周围行走，其两脚之间（人的跨步一般按0.8m来考虑）的电位差，就是跨步电压。由跨步电压引起的人体触电，称为跨步电压触电。人体受到跨步电压作用时，人体虽然没有直接与带电导体接触，也没有放弧现象，但电流是沿着人的下身；从一只脚经胯部到另一只脚，与大地形成通路。触电时先是感觉脚发麻，后是跌倒。当触到较高的跨步电压时，双脚会抽筋而倒在地上。跌倒后，由于头脚之间的距离大，故作用于身体上的电压增高，触电电流相应增大，而且也有可能使电流经过人体的路径改变为经过人体的重要器官，如从头到脚或从头到手。因而增加触电的危害性。人体倒地后，电压持续2秒钟，人就会有致命危险。跨步电压的大小决定于人体离接地点的距离，距离越远，跨步电压数值越小，在远离接地点20米以外处，电位

近似于零越接近接地点，跨步电压越高。跨步电压的具体防范措施如下：

①通过多种形式进行安全用电常识的宣传工作，熟悉跨步电压触电的危害及后果。

②电工负责定期对供电区内的全部电力设备进行检查，落实安全措施，堵塞漏洞，预防事故的发生。

③架空线和接户线要经常维护，定期进行全面巡视检查，遇有大风、雨、雪、雾、冰雹、洪水等恶劣天气和用电高峰季节，要增加巡视检查次数和夜巡次数，对危及用电安全的设备、线路及时处理或采取暂停供电的应急措施。

④在事故停电或漏电保护器动作后，必须立即进行巡视检查，排除故障后方可恢复送电。

⑤在平时工作或行走时，一定要格外小心，当发现设备出现接地故障或导线断落地时，要远离导线落地点。

⑥一旦不小心跨入断导线落地点且感觉到跨步电压时，应赶快双脚并拢或用一只脚跳离断线落地点。

⑦当必须进入断线点救人或排除故障时，一定要穿绝缘靴。

#### 34) 电气防火措施

电气火灾通常是因为电气设备的绝缘老化、接头松动、过载或短路等因素导致过热而引起的。尤其是在易燃易爆场所，上述电气线路隐患危害更大。为防止电气火灾事故的发生，必须采取防火措施：

(1) 经常检查电气设备的运行情况，检查接头是否松动，有无电火花发生，电气设备的过载、短路保护装置性能是否可靠，设备绝缘是否良好。

(2) 合理选用电气设备：有易燃易爆物品的场所，安装使用电气设备时，应选用防爆电器，绝缘导线必须密封敷设于钢管内。应按爆炸危

险场所等级选用、安装电器设备。

(3) 保持安全的安装位置：保持必要的安全间距是电气防火的重要措施之一。为防止电气火花和危险高温引起火灾，凡能产生火花和危险高温的电气设备周围不应堆放易燃易爆物品。

(4) 保持电气设备正常运行：电气设备运行中产生的火花和危险高温是引起电气火灾的重要原因。为控制过大的工作火花和危险高温，保证电气设备的正常运行，应由经培训考核合格的人员操作使用和维护保养。

(5) 通风：在易燃易爆危险场所运行的电气设备，应有良好的通风，以降低爆炸性混合物的浓度。其通风系统应符合有关要求。

(6) 接地：在易燃易爆危险场所的接地比一般场所要求高。不论其电压高低，正常不带电装置均应按有关规定可靠接地。

### 35) 电气设备防腐蚀

防腐蚀的方法总的来说可以分为两大类：一是正确地选择防腐蚀材料和其他防腐蚀措施；二是选择合理的工艺操作及设备结构。严格遵守化工生产的工艺规程，可以消除不应当发生的腐蚀现象，而即使采用良好的耐腐蚀材料，在操作工艺上不腐蚀规程，也会引起严重的腐蚀。目前，常用的防腐蚀方法有以下几种：

(1) 正确选材和设计：了解不同材料的耐蚀性能，正确地、合理地选择防腐蚀材料是最行之有效的方法。众所周知，材料的品种很多，不同材料在不同环境中的腐蚀速度也不同，选材人员应当针对某一特定环境选择腐蚀率低、价格较便宜、物理力学性能等满足设计要求的材料，以便设备获得经济、合理的使用寿命。

(2) 调整环境：如果能消除环境中引起腐蚀的各种因素，腐蚀就会终止或减缓，但是多数环境是无法控制的，如大气和土壤中的水分，海

水中的氧等都不可能除去，且化工生产流程也不可能随意更改。但是有些局部环境是可以被调整的，如锅炉进水先去除氧（加入脱氧剂亚硫酸钠和肼等），可保护锅炉免遭腐蚀；又如空气进入密闭的仓库前先出去水分，也可避免贮存的金属部件生锈；为了防止冷却水 对换热器和其他设备造成结垢和穿孔，可在水中加入碱或酸以调节 PH 值至最佳范围（接近中性）； 炼油工艺中常加碱或氨使生产流体保持中性或碱性。温度过高时，可在器壁冷却降温，或在设备内壁砌衬耐火砖隔热等。这些都是改变环境且不影响产品和工艺的前提下采用的方法，在允许的前提下，建议工艺中选用缓和的介质代替强腐蚀介质。

（3）加入缓蚀剂：通常在腐蚀环境中加入少量缓蚀剂就可以大大减缓金属的腐蚀，一般有无机、有机和气相缓蚀剂三类，其缓蚀机理也各不相同。

（4）阴极保护：阴极保护是依靠外加直流电流或牺牲阳极，使被保护金属成为阴极，从而减轻或消除金属的腐蚀的方法。因为在应用阴极保护之前，大多数产生腐蚀的金属结构上都存在着阴极区和阳极区，如果能把所有的阳极区都变成阴极区，整个金属构件变成阴极，也就达到了消除腐蚀的目的。

（5）阳极保护：以设备作为阳极，从外部通入电流，一般将加速腐蚀，且腐蚀电流随阳极极化而增大。但对可以钝化的金属则会出现另一种情况，当电位随电流上升，达到致钝电位后，腐蚀电流急速下降，甚至可下降几万倍，以后随电位上升，电流不变，直到钝区为止。利用这个原理，以需要保护的设备为阳极，导入电流，使电位保持在钝化区的中段，腐蚀率可保持很低值，通入的电流就表示设备的 腐蚀速度。

（6）合金化：在基体金属中加入能促进钝化的合金成分，当加入量达到一定比例后，便得到耐蚀性优良的材料。如铁中加入 12%以上的铬，

就称为不锈钢；铬钢中加入镍，可扩大钝化范围，还可提高机械性能；又如铁中加入 14% 硅，就得到耐酸性优良的高硅铁，等等。另外在某些活性金属中加入微量超电压低的阴极贵金属，可以促进钝化。如不锈钢和钛在某些浓度和温度的硫酸中是活性的，如在基体金属中加 0.1~0.15% 的钯或铂，将在合金表面分布成为众多的微阴极，促进局部腐蚀电池的运转，阴极电流很快增大，迅速达到钝化区，使金属耐蚀性增强。

(7) 表面处理：金属在接触使用环境前先用钝化剂或成膜剂处理，表面生成稳定密实的钝化膜，抗蚀性大大增加。它与缓蚀剂方法不同之处，在于它在以后的使用环境中不需要再加入缓蚀剂，铝经过阳极处理，表面可以生成比在大气中生成的更为密实的膜，这类膜在温和的腐蚀环境中有优良的抗蚀能力，钢铁部件表面发蓝也是这个原理。

(8) 金属镀层和包覆层：在钢铁底层上可用一薄层更耐腐蚀的金属保护。常用的方法是电镀，一般镀 2~3 层，只有几十微米厚，因而不可避免地存在微孔，溶液可渗入微孔，将构成镀层-底层腐蚀电池。镀层若为贵金属，其电位比铁高，将成为阴极，会加速底层铁腐蚀。因此，这类镀层不适于强腐蚀环境，但可用于大气、水等环境，缓慢产生的腐蚀产物可将微孔堵塞，电阻增大，获得一定的使用寿命。若用廉价的金属，构成腐蚀电池的极性则与上述相反，使钢得到阴极保护，可以保持较长的寿命。除了电镀外，还常用热浸镀（熔融浸镀）、火焰喷镀、蒸汽镀和整体金属薄板包镀。后者因无微孔，耐蚀性强，寿命更长，但价格稍高。

(9) 涂层：用有机涂料保护大气中的金属结构，是最广泛的防腐手段。涂料覆盖在金属表面，干后形成多孔薄膜，虽然不能使金属与介质完全隔绝，但增大价值通过微孔的扩散阻力和溶液电阻，使腐蚀电流下降。在缓和的环境中，如大气、海水等，微孔底金属腐蚀缓慢，腐蚀产

物可堵塞微孔，有很长的使用寿命，但不适于强腐蚀溶液，因为金属腐蚀速度较快，并伴随有氢气的产生，会使漆膜破裂。

### 6.2.2.6 工艺、装置设备安全对策措施与建议

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

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

3) 工艺设计中应尽可能减少可燃物质的产生和积累，工艺设备尽可能将可燃物质限制在密闭空间、防止泄漏。

4) 管道法兰处宜设置防喷罩。

5) 本项目生产过程中涉及腐蚀品，作业人员应穿戴好防护用品，防止化学灼伤。

6) 热力管道应有保温隔热设施。

7) 冷却操作时，冷却介质不能中断；停车时，应先停物料，后停冷却系统。

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

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

10) 热力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。

11) 设备、设施的选型应根据内部介质、温度及环境进行选型，在

腐蚀环境中的设备、设施的钢结构部分应进行适当的防腐。

12) 富氧熔炼炉等高热辐射的场所设置隔热防护屏。

13) 可能受到火源或热辐射威胁的关键阀门、控制关键设备的仪表、电气电缆均采取有效的耐火保护措施。

14) 接触液氧或气氧的产品内表面、管路、接头、阀门、仪表等元件必须严格禁油。

15) 液氧缓冲罐真空粉末绝热材料装填前，应有防沉降措施。

16) 液氧缓冲罐组装前内容器应按 GB150 的规定做压力试验。组装前应对容器外表面进行除油、除锈、脱脂、清洗、干燥等处理，并采取保护措施，保证组装后真空夹层内部不得有油污、灰尘等杂质。

17) 安全阀应铅直安装在便于观察和检修的气体排放管路上，并至少应并联安装二只。

18) 液面计、压力表安装位置应便于操作人员观察和检修。

19) 低温绝热压力容器除按《容规》规定的检验项目外，还应按《低温绝热压力容器》标准的要求检验。

20) 产品出厂的质量证明文件应包括产品合格证、质量证明书和产品说明书。

21) 各种气体及低温液体储罐周围应设安全标志，必要时设单独防撞围栏或围墙。储罐本体应有色标。

22) 管道上应漆有表示介质流动方向的白色或黄色箭头，底色浅的用黑色箭头。

23) 各类储罐的外壁或保温层外壁色标如下：

球形及圆筒形储罐的外壁最外层宜刷银粉漆。球形储罐的赤道带，应刷宽 400~800 mm 的色带。圆筒形储罐的中心轴带应刷宽 200~400 mm 的色带。色带的色标同 GB16912-2008 表 5 的规定。

- 24) 凡与氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件严禁沾染油脂。氧气压力表必须设有禁油标志。
- 25) 操作、维护、检修氧气生产系统的人员所用工具、工作服、手套等用品，严禁沾染油脂。
- 26) 液氧缓冲罐投入使用前，应进行压力试验、气密性试验、除锈、脱脂、吹扫，并在内壁涂不燃防锈涂料。
- 27) 低温液体贮槽应定期检验安全阀，内、外筒呼吸阀，定期检查定压排气调节阀，内外筒间密封气调节阀。
- 28) 低温液体贮槽宜定期进行加温吹扫，彻底清除碳氢化合物等有害杂质。使用液氧储罐前，应用无油干燥氮气吹刷干净，在罐内气体露点不高于-45℃，方可投入使用。
- 29) 低温液体气化器出口应设有温度过低报警联锁装置，气化器出口的气体温度应不低于-10℃。液氧中乙炔含量，每周至少化验一次。
- 30) 水浴气化器水位，应不低于规定线。还应设水温调节控制系统，水温应保持在40℃以上。水浴式汽化器应定期对盘管进行查漏，汽化器的水温及出口气体温度及压力联锁报警装置应定期校验。
- 31) 当低温液体贮槽出现外筒体结露时，应查明原因，常压贮罐采取补充珠光砂或更换珠光砂，真空绝热贮罐采用抽真空等措施排除故障。当低温液体贮槽出现外筒体大面积结露或结霜时，应立即停用，排液加温至常温，可靠切断贮槽与外部连接的管道，进行查漏。当进入容器内检修时应遵守GB16912-2008第9.1.2和9.1.5的规定。
- 31) 低温液体储罐的最大充装量为几何容积的95%。
- 32) 氧气管道应敷设在不燃烧体的支架上。厂房内氧气管道不宜埋地敷设。
- 33) 氧气管道宜架空敷设。氧气管道可沿使用氧气的建筑物构件上

敷设。厂房内架空氧气管道的法兰、螺纹、阀门等易泄漏处下方，不应有建筑物。

34) 架空氧气管道与建、构筑物特定地点的最小间距要求应按《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008表6执行。

35) 架空氧气管道与其它管线之间最小间距要求应按GB16912-2008表7执行。

36) 管道中氧气的最高允许流速，根据管道材质、工作压力，不应超过《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 表 9 规定。

37) 氧气管道严禁穿过生活间、办公室，不宜穿过不使用氧气的房间，若必须穿过时，则在该房间内应采取防止氧气泄漏等措施。

38) 氧气管道不宜穿过高温及火焰区域，必须通过时，应在该管段增设隔热设施，管壁温度不应超过 70℃。严禁明火及油污靠近氧气管道及阀门。

39) 氧气管道材质的选用应符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 表 10 规定。

40) 氧气管道上的弯头、变径管及三通的选用，应符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 8.4.1 的规定要求。

41) 氧气管道上的法兰应按国家、行业有关的现行标准选用；管道法兰的垫片宜按《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 表 11 选用。

42) 氧气管道的连接应采用焊接，但与设备、阀门连接处可采用法兰或螺纹。螺纹连接处，应采用聚四氟乙烯薄膜作为填料，严禁用涂铅红的麻、棉丝或其它含油脂的材料。

43) 氧气调节阀前应设置可定期清洗的过滤器。氧气过滤器壳体应用不锈钢或铜及铜合金，过滤器内件应用铜及铜合金。

44) 氧气管道的弯头、三通不应与阀门出口直接相连。调节阀组、干管阀门、供一个系统的支管阀门、车间入口阀门，其出口侧的管道宜有长度不小于 5 倍管道公称直径且不小于 1.5 m 的直管段。

45) 出氧气厂（站、车间）边界阀门后、氧气干管送往一个系统支管阀门后、进车间阀门后、调压阀组前和调压阀前、后的氧气管道宜设阻火铜管段。

46) 当氧气调节阀组设置独立阀门室或防护墙时，手动阀门的阀杆宜伸出防护墙外操作。若不单独设置阀门室或防护墙时，氧气调节阀前后 8 倍调节阀公称直径的范围内，应采用铜合金（含铝铜合金除外）或镍合金材质管道。

47) 氧气管道的放散口应引到室外，放散口应安装阻火器，阀门应为专用氧气阀门，禁用橡胶等垫圈，防止油脂污染。并应符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 8.5.1 的规定要求。

48) 经常操作的公称压力大于或等于 1.0 MPa 且公称直径大于或等于 150 mm 口径的氧气阀门，宜采用气动遥控阀门。

49) 氧气及氧气管道和阀门、与氧接触的仪表、工具、检修氧气设备人员的防护用品等，严禁被油脂污染。

50) 在压缩空气、氧气管线等存在突然释放压力的地方都应设置安全阀和放散管。

51) 空压机等应设有超高压的联锁限压报警装置和冷却水压、油压联锁报警装置，必须要保证在出现低于或高于设定值时能报警并联锁自动停机。

52) 氧气放散时，在放散口附近严禁烟火。氧气的各种放散管，均应引出室外，并放散至安全处。

53) 氧气管道、阀门及管件等在安装前除应符合 GB 50235 的要求进行检验外（氧气按可燃流体类别对待），其清洁度还应达到《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 8.6.1 规定要求。

54) 氧气管道安装后应进行压力及泄漏性试验，试验要求应符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 8.6.3 的规定。

55) 氧气管道在安装、检修后或长期停用后再投入使用前，应将管内残留的水分、铁屑、杂物等用无油干燥空气或氮气吹扫干净，直至无铁锈、尘埃及其它杂物为止。吹扫速度应不小于 20m/s，且不低于氧气管道设计流速。严禁用氧气吹扫管道。

56) 各设备、容器和管线的放散管，应遵守下列规定：1) 建（构）筑物内设备的放散管，应高出其建（构）筑物 2m 以上；2) 室外设备的放散管，应高出本设备 2m 以上，且应高出相邻有人操作的最高设备 2m 以上。

57) 生产场所的设备及管线，其保温应采用不燃或难燃保温材料。

58) 阀门安装位置不应妨碍本身的拆装、检修和生产操作，手轮距地面或操作平台的高度宜为 1.2m。阀门的数量应保证每台设备或机组均能可靠地隔断。

59) 阀门应有开、关旋转方向和开、关程度的指示，旋塞应有明显的开、关方向标志。

60) 各类机泵在停电或其他情况下可能发生倒流时，应在其出口管道上安装逆止阀。

61) 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；必须布置在下层的热介质管道，不应与液化烃管道相邻布置；  
(2) 气体管道宜布置在上层；  
(3) 公用工程管道中的蒸汽、压缩空气宜布置在上层；  
(4) 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。

62) 布置与转动机械设备连接的管道时，应使管道具有足够的柔性，以满足设备管口的允许受力要求。

63) 在有振动的管道上弯矩大的部位，不应设置分支管。

64) 从有可能发生振动的管道上接出公称直径小于或等于 40mm 的支管，不论支管上有无阀门，连接处均应采取加强措施。

65) 起重机械金属结构设计时，应合理选用材料、结构型式和构造措施，满足结构构件在运输、安装和使用过程中的强度（含疲劳强度）、稳定性、刚性和有关安全性方面的要求，并符合防火、防腐蚀要求。

66) 配置起重机械设备应选择具备起重机械制造资质单位的正规产品，并提供产品合格证、检验报告和质量证明书。起重机械设备应由具备起重机械设备安装、维护、改造资质的单位以及人员安装。对于新制造的、新安装的、改造和大修的起重机械在初次使用及起重机械发生重大设备事故之后的再次使用应进行载荷起升能力试验。

67) 起重机械的载荷起升能力试验包括静载试验、动载试验、稳定性试验（适用时）。试验前应进行目测检查和空载试验。空载试验中各操纵与控制装置应操作灵活、可靠。各机构运动平稳、准确，不允许有爬行、振颤、冲击等异常现象；各限位装置、防护装置动作准确、可靠。目测检查与载荷起升能力试验的内容应按 GB/T5905 规定进行。试验应由有资格的人员进行。试验后，起重机械的超载防护装置应重新标定，

并达到规定的要求。

68) 起重机械控制与操作系统的.设计和布置应能避免发生误操作的可能性, 保证在正常使用中起重机械能安全可靠运行。

69) 对于动力驱动的 1t 及以上无倾覆危险的起重机械应装设起重量限。

70) 进入桥式起重机和门式起重机的门、和从司机室登上桥架的舱口门, 应能联锁保护; 当门打开时, 应断开由于机构动作可能会对人员造成危险的机构的电源。

71) 司机室与进入通道有相对运动时, 进入司机的通道口, 应设联锁保护; 当通道的门打开时, 应断开由于机构动作可能会对人员造成危险的机构的电源。

72) 可在两处或多处操作的起重机, 应有联锁保护, 以保证只能在一处操作, 防止两处或多处同时都能操作。

73) 桥式起重机司机室位于大车滑触线一侧, 在有触电危险的区段。通向起重机的梯子和走台与滑触线之间应设置防护板进行隔离。

74) 桥式起重机大车滑触线侧应设置防护装置, 以防止小车在端部极限位置时因吊具或钢丝绳摇摆与滑触线意外接触。

75) 当流量最大的 1 台给水泵停止运行时, 其余给水泵的总流量, 应能满足所有运行锅炉在额定蒸发量时所需给水量的 110%; 当锅炉房设有减温装置或蓄热器时, 给水泵的总流量尚应计入其用水量。

76) 当给水泵的特性允许并联运行时, 可采用同一根给水母管; 当给水泵的特性不允许并联运行时, 应采用不同的给水母管。

77) 采用非一级电力负荷的锅炉房, 在停电后可能会造成锅炉事故时, 应采用汽动给水泵为事故备用泵。事故备用泵的流量, 应能满足所有运行锅炉在额定蒸发量时所需给水量的 20~40%。

78) 贮存和输送酸、碱液的设备、管道、阀门及其附件，应采取防腐、和防护措施。

79) 蒸汽锅炉必须装设指示仪表监测下列安全运行参数：

- (1) 锅筒蒸汽压力；
- (2) 锅筒水位；
- (3) 锅筒进口给水压力；
- (4) 过热器出口蒸汽压力和温度；、
- (5) 省煤器进、出口水温和水压；
- (6) 单台额定蒸发量大于等于 20t/h 的蒸汽锅炉，除应安装本条 1、2、4 款的参数的指示仪表外，尚应装设记录仪表。

80) 蒸汽锅炉应设置给水自动调节装置，大于等于 6t/h 的蒸汽锅炉宜设置连续给水自动调节装置。

81) 蒸汽锅炉应设置极限低水位保护装置，当单台额定蒸发量大于等于 6t/h 时，尚应设置蒸汽超压保护装置。

82) 每台蒸汽锅炉与蒸汽母管或分汽缸之间的锅炉主蒸汽管上，均应装设 2 个阀门，其中 1 个应紧靠锅炉汽包或过热器出口，另一个宜装在靠近蒸汽母管处或分汽缸上。

83) 仪表压缩空气应设置在有效压力下满足 30min 量的贮罐。

84) 高烟囱顶部应设置障碍指示灯。

85) 用于吊运熔融体或进行浇铸作业的厂房起重机（吊车）应采用冶金专用的铸造桥式起重机。

86) 熔炼炉应配备重要工艺参数的测量装置，测量数据传输至工业自动化控制系统，应有出现炉体发红情况的应急处置设施；出现紧急情况应有风冷或其它应急处置设施炉体温度监测报警。

87) 带有水冷件、余热回收的冶炼炉，应设置流量、温度报警装置；

其参数应上传至自动控制系统；应有防止水进入炉内的安全设施（如：切断阀、水冷闸板、泄流口等）。

88) 应设置熔体泄漏后能够存放熔体的安全设施，如安全坑、挡火墙、隔离带等；并储备一定数量的应急处置物资，如灭火器、沙袋、防火服等。

所有预警预测检测数据应传输至冶炼炉自动控制系统，消除安全隐患；火法精炼炉应配置重要工艺参数监测装置，不同强化火法精炼技术配置要求：

(1) 使用氮气底吹透气砖系统技术的应有备用气源、流量和压力检测及报警装置；

(2) 使用还原剂自动喷吹技术的应设置相应的还原剂重量、载体流量及压力检测报警装置；

(3) 采用氧气燃烧技术应设置燃料流量、氧浓度及流量、压力检测、火焰探测、自动切断装置，并进行自动联锁控制。

89) 铜冶炼用炉窑冷却水系统须配备应急备用泵。

90) 固定式铜冶炼炉的排放口应配置堵口装置。

91) 直接喷入冶炼炉熔体中的压缩空气必须设置汽水分离设备。

92) 电积脱砷厂房应设抽风系统，槽面抽风系统与硅整流应设联锁装置。

93) 电除尘器高压供电系统应具备安全连锁装置；进入电除尘器内部作业前应确保接地可靠。

94) 蒸汽锅炉应当装设高、低水位报警（高、低水位报警信号应当能够区分），额定蒸发量大于或等于 2t/h 的锅炉，还应当装设低水位联锁保护装置。保护装置最迟应当在最低安全水位时动作。

95) 蒸发量大于或等于 6t/h 的锅炉，应当装设蒸汽超压报警和联锁

保护装置，超压联锁保护装置动作整定值应当低于安全阀较低整定压力值。

96) 锅炉水处理系统应当根据锅炉类型、参数、水汽质量要求进行设计，满足锅炉供水和水质调节的需要。工业锅炉水处理应当符合 GB/T50109《工业用水软化除盐设计规范》。

97) 本项目使用的燃气锅炉应注意以下事项：

①燃气锅炉的后部或烟管上设有防爆门，防爆门位置应有利于泄爆。对于爆炸气体可能会危及操作人员安全的场合，防爆门上应装设泄压导向管。

②锅炉及其辅机、水处理设备等的安装应符合设备制造厂的技术要求。设备基础必须待设备到货并与设计图纸核对无误后，方可施工。

③设备安装时，应避免设备、安装材料集中堆放在楼板上。利用建筑柱、梁起吊设备时，必须事先核实梁、柱的承载能力。

④燃气、蒸汽管道安装后的试压验收，按《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010 进行。

98) 本项目用天然气属于工业企业生产用气，根据城镇燃气设计规范应符合下列要求：

(1) 工业企业生产用气设备的燃烧器选择，应根据加热工艺要求、用气设备类型、燃气供给压力及附属设施的条件等因素，经技术经济比较后确定。

(2) 工业企业生产用气设备的烟气余热宜加以利用。

(3) 工业企业生产用气设备应有下列装置：

①每台用气设备应有观察孔，并应设置自动点火装置和熄火保护装置；

②用气设备上应有热工检测仪表，加热工艺需要和条件允许时，应

设置燃烧过程的自动调节装置。

(4) 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燃气空气管道上应安装低压和超压报警以及紧急自动切断装置；

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。

(5) 燃气燃烧需要带压空气和氧气时，应有防止空气或氧气回到燃气管路和回火的安全措施，并应符合下列要求：

①燃气管路上应设背压式调压器，空气和氧气管路上设泄压阀。

②在燃气、空所或氧气的混气管路与燃烧器之间应设阻火器；混气管路的最高压力不应大于  $0.7MPa$ ，管径不宜大于 DN50。

③使用氧气时，其安装应符合有关标准的规定。

(6) 阀门设置应符合下列规定：

①各用气车间的进口和燃气设备前的燃气管道上均应单独设置阀门，阀门安装高度不宜超过  $1.7m$ ；燃气管道阀门与用气设备阀门之间应设放散管；

②每个燃烧器的燃气接管上，必须单独设置有启闭标记的燃气阀门；

③每个机械鼓风的燃烧器，在风管上必须设置有启闭标记的阀门；

④大型或并联装置的鼓风机，其出口必须设置阀门；

⑤放散管、取样管、测压管前必须设置阀门。

(7) 工业企业生产用气设备应安装在通风良好的专用房间内。

99) 厂外天然气调压站应设置防空装置（带阻火器），设置防护栏、安全警示标志等。

100) 天然气进入锅炉房前应设置紧急切断措施，进入锅炉房后应设

置泄放措施，防止天然气泄露在锅炉房聚集，造成火灾爆炸危险。

### 6.2.2.7 自动控制系统安全对策措施

- 1) 在物料准备、熔炼、吹炼、精炼工序，应设置相应的控制室。
- 2) 在溜槽上检测熔体温度，宜采用快速热电偶，且与快速热电偶配套的显示仪表应具有快速记忆功能，应能保存检测到的最高瞬时值，并以  $4mA \sim 20mA$  的形式输出。
- 3) 粉状物料仓内料面连续检测，宜选用带吹扫的雷达物位计。
- 4) 入炉物料量，应进行定量供给。
- 5) 配料仓应设配料用电子皮带秤进行配料计量，配料用电子皮带秤应采用变频调速。
- 6) 富氧顶吹熔炼入炉物料、燃料及助燃物检测与控制，应包括下列内容：1、精矿及各配比物料、燃料量检测、控制。2、氧气温度、压力、浓度检测。3、氧气流量检测、控制。4、喷枪风、套筒风温度、压力检测。5、喷枪风、套筒风流量检测、控制。6、喷枪枪位、称重、端部压力检测。7、氧气切断控制。
- 7) 熔炼炉本体检测与控制应包括下列内容：1、炉体顶部、炉墙、炉底、上升烟道温度检测。2、炉体水总管、水套出口水温度检测。3、炉膛烟气负压检测、控制。4、炉体循环水高位水箱物位检测、联锁。
- 8) 转炉送风检测与控制应包括下列内容：1、送风机设防喘振控制。2、送风、氧气流量检测、控制。3、送风、氧气温度、压力检测。4、送风阀后压力检测、联锁。5、氧气切断控制。
- 9) 转炉烟罩冷却水检测与控制应包括下列内容：1、冷却水断流检测。2、冷却水压力检测。3、循环水储槽物位检测、联锁。
- 10) 转炉熔剂和冷料运输系统熔剂量、冷料量应检测、联锁、控制。
- 11) 其他检测与控制应包括下列内容：1、燃气泄漏检测。2、转炉

捕风眼机压缩空气压力检测。3、转炉行车吊运物料重量检测。

12) 熔炼、吹炼收尘系统检测与控制应包括下列内容：1、电收尘器进出口烟气温度、压力检测。2、排风机进出口烟气温度、压力检测。3、排风机转速控制。

13) 烟气余热锅炉进口、过热器进口、锅炉出口烟气温度、负压应检测。

14) 烟气余热锅炉除灰应设控制系统。

15) 烟气制酸尾气排放烟气成分测量，应设二氧化硫浓度在线分析仪。

16) 二氧化硫风机烟气流量测量，宜选用带反吹的均速管流量计。

17) 成品酸流量测量，宜选用质量流量计或电磁流量计。

18) 动力波洗涤器、气体冷却器物位测量，宜选用吹气装置配差压变送器。

19) 含尘量较大的烟气压力测量，宜选用吹气装置配差压变送器。

20) 阀门泄漏等级应根据工艺要求选择。

21) 二氧化硫风机应设置联锁停车系统。

22) 烟气制酸净化检测与控制应包括下列内容：1、酸冷器水出口pH值检测。2、溢流堰入口酸液流量检测、联锁、控制。3、二级动力波补充水流量检测、控制。4、一级动力波洗涤器物位检测、控制。5、气体冷却塔、二级动力波洗涤器物位检测、控制。6、事故高位槽物位检测、联锁。7、废水集水坑物位检测。8、一级动力波入口烟气压力检测、联锁、控制。9、一级动力波出口、气体冷却塔出口、二级动力波出口、净化工序出口烟气压力检测。10、溢流堰入口酸液、事故喷嘴入口压力检测。11、一级动力波入口、二级动力波出口、净化工序出口烟气温度检测。12、一级动力波出口烟气温度检测、联锁。13、气体冷却塔出口烟

气温度检测。14、一级动力波循环泵出口、气体冷却塔循环泵出口、气体冷却塔入口酸液温度检测。

23) 净化检测与控制应设置事故水阀、溢流堰排污阀联锁。

24) 干吸检测与控制应设置干燥塔循环酸浓度检测、控制，以及一吸塔循环酸、二吸塔循环酸、成品酸浓度检测、联锁、控制。

25) 酸库检测与控制应包括下列内容：1、装酸计量槽出口阀遥控。

2、成品酸罐物位检测。3、装酸地下槽物位检测、控制。4、装酸计量槽物位检测、联锁。

26) 废酸处理检测与控制应包括下列内容：1、硫化氢反应槽出口ORP 检测、控制。2、原液泵出口流量检测。3、原液储槽物位检测。4、硫化滤液槽、气液分离槽的物位检测、控制。5、硫化钠储槽物位、温度检测。6、废水集水坑物位检测、联锁。

27) 本项目涉及腐蚀性物料，仪表选型要考虑的是防腐蚀问题。材质应注意其特殊要求。

28) 温度仪表：就地指示的温度计选用双金属温度计。

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

30) 所有仪表设施应当校验合格后投入使用，并建立仪表档案，及时记录。

31) 设计所选用的仪表必须可靠，不得因设计重复控制系统而选用不能保证质量的控制仪表。

32) 当仪表的供电中断时，调节阀的状态应能保证不导致事故或扩大事故。仪表的供电应有事故电源，容量应能保证停电后维持 30min 的用量。

#### 6.2.2.8 特种设备、压力管道对策措施与建议

- 1) 按现行的《固定式压力容器安全技术监察规程》、《钢制压力容器》等规定来设计及选择各类压力容器。选用的压力容器均应由持有特种设备专业资质许可证的单位进行设计、制造、检验和安装，并符合国家标准和有关规定的要求。在投运以前，只有经过质检部门检验合格并由质检部门注册登记后方可投入使用。
- 2) 压力管道按高一级等级选用，管道紧固件和垫片均应符合物料特性和压力等级要求。设计中，根据管道等级及介质腐蚀特性情况，对输送不同物料的管道，选用相应不同的不同材质。同时，按物料介质性质、设计温度、设计压力的不同，选用相应不同的管道连接(法兰、挚片、紧固件)形式和材质。
- 3) 根据物料、溶液、蒸汽、冷凝水、循环水介质的不同特性和承压大小，正确选用先进可靠、不同材质、不同的压力等级的泵、阀门和管件，严防跑、冒、滴、漏。
- 4) 根据物料介质的理化性质及压力要求进行储存设备的选型，选择具有生产制造资质的单位制作和安装。
- 5) 要及时建立设备档案。工程进行过程中，加强对设备、设施等材料收集、整理和管理工作，以便查阅。

### 6.2.2.9 储存对策措施与建议

#### 1、储存

本项目成品、原料利用仓库储存，储存过程应注意以下几点：

- 1) 危险化学品仓储及使用场所应根据危险品性质设置相应的防火、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并配备通讯报警装置和工作人员防护物品。
- 2) 危险化学品仓库消防设计应符合《化工企业安全卫生设计规定》13.1.13 条规定。

- 3) 根据化学性质、火灾危险性分类储存, 性质相抵触或消防要求不同的危险化学品, 应分开储存。
- 4) 本项目危险废物应设固定堆放场所, 堆放场所应采取防渗透措施。
- 5) 本项目仓库储存液体危险物料时, 应设置防散流措施。
- 6) 储罐区应采取防水或排水措施, 一般要求储罐区防火堤内应设置含有阀门等封闭、隔离装置的雨水排水管。
- 7) 储罐等应按规定安装液位计, 液位计应有安全可靠的防护罩。
- 8) 各储罐区应设置警示标志及物料周知卡。
- 9) 定期对储罐进行安全检查, 检查易燃物是否清理, 有无泄漏等异常现象。
- 10) 柴油发电机组的位置及日用油箱的设置应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014 的要求。
- 11) 该项目工艺过程使用锌粉属遇湿易燃物品, 锌粉粉尘可形成爆炸性粉尘, 火险等级为甲类, 设计时应考虑设置危险化学品专库储存。
- 12) 硫酸等储存场所, 应设置围堰, 其容积应满足最大储罐的容量; 进出酸管道应采用两道阀门, 连接法兰处应采取防止酸类泄漏飞溅的措施; 储存场所附近应配备石灰等中和应急物质。
- 13) 硫酸属酸性腐蚀品, 按不同类别、性质、危险程度、灭火方法等分区、分类储藏。性质相抵的禁止同库储藏, 应符合《腐蚀性商品储存养护技术条件》GBG17915-2013 附录 A 的化学危险物品混存性能互抵表的规定要求。
- 14) 各类商品依据性质和灭火方法的不同, 应严格分区、分类和分库存放。
  - (1) 易爆性商品应储存于一级轻顶耐火建筑的库房内。

(2) 低、中闪点液体、一级易燃固体、自然物品、压缩气体和液化气体类应储存于一级耐火建筑的库房内。

(3) 遇湿易燃商品、氧化剂和有机过氧化物应储存于一、二级耐火建筑的库房内。

(4) 二级易燃固体、高闪点液体应储存于耐火等级不低于二级的库房内。

(5) 易燃气体不应与助燃气体同库储存。

(6) 易燃易爆性商品应避免阳光直射，远离火源、热源、电源及产生火花的环境。

15) 各类商品适量储存的温湿度应符合《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB17914-2013 表 1 的规定要求。

16) 各种商品不应直接落地存放，一般应垫 15cm 以上。遇湿易燃物品、易吸潮溶化和吸潮分解的商品应适当增加下垫高度。

17) 各种商品应码行列式压缝货垛，做到牢固、整齐、出入库方便。无货架的垛高不应超过 3m。

堆垛间距应保持：主通道  $\geq 180\text{cm}$ ；支通道  $\geq 80\text{cm}$ ；墙距  $\geq 30\text{cm}$ ；柱距  $\geq 10\text{cm}$ ；垛距  $\geq 10\text{cm}$ ；顶距  $\geq 50\text{cm}$ 。

18) 根据商品的不同性质，采取密封、通风和库内吸湿相结合的温湿度管理的办法，严格控制并保持库房内的温湿度，见《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB17914-2013 表 1 的规定要求。

19) 每天对库房内外进行安全检查，检查地面是否有散落物、货垛牢固程度和异常现象。发现问题及时处理。定期检查库内设施、消防器材、防护用具是否齐全有效。

20) 易燃易爆性商品作业人员应穿防静电工作服，戴手套和口罩等防护用具，禁止穿钉鞋。腐蚀性商品作业时应穿戴防护服、护目镜、橡

胶侵塑手套等防护用具。毒害性商品作业人员要佩戴手套和相应的防毒口罩或面具，穿防护服。

21) 易燃易爆性商品操作中轻搬轻放，防止摩擦和撞击。汽车出入库要戴好防火罩，排气管不应直接对准库房门。腐蚀性商品操作时必须轻搬轻放，严禁背负肩扛，防止摩擦震动和撞击。毒害性商品装卸人员应具有操作毒品的一般知识，操作时轻拿轻放，不得碰撞、倒置，防止包装破损，商品外溢。

22) 各项操作不应使用能产生火花的工具，不应使用叉车搬运、装卸压缩和液化气体钢瓶，热源与火源应远离作业现场。

23) 库房内不应进行分装、改装、开箱、验收等。以上活动应在库房外进行。

24) 在灭火和抢救时，应站在上风位，佩戴防毒面具或自救式呼吸器。作业人员如发生异常情况，应立即撤离现场。

25) 贮存易自燃的高挥发分煤种的贮仓宜采用通过式布置，严格控制存储时间和数量，仓壁应光滑、防堵。并应设置温度、可燃气体浓度和通风、防爆以及喷水降温设施。

26) 储存危险化学品的仓库管理人员以及罐区操作员，必须进行过专业知识培训，熟悉储存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时，必须配备有关的个体防护用品。

27) 储存的危险化学品必须设有明显的标志，并按国家规定标准控制不同单位面积的最大储存限量和垛炬。

28) 储存危险化学品的库房、场所的消防设施、用电设施、防雷防静电设施等必须符合国家规定的安全要求。

29) 危险化学品出入库必须检查验收登记，储存期间定期养护，控制好储存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。

30) 硫酸、双氧水贮罐应设置液位仪并设置高液位报警，罐区内不应绿化或放置可燃物料，罐区应设置排水井及雨水控制阀，罐区内不应有积水。

31) 酸、碱泵的填料函应采取泄漏防护措施，排放阀应采用双阀。

32) 储罐区防火堤及隔堤根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)应符合下列规定：

①防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不渗漏；

②立式储罐防火堤的高度应为计算高度加 0.2 m，但不应低于 1.0 m（以堤内设计地坪标高为准），且不高于 2.0 m（以堤外 3 m 范围内地坪为准）；卧式储罐防火堤的高度不应低于 0.5 m（以堤内设计地坪标高为准）；

③立式储罐组堤内隔堤的高度不应低于 0.5 m，卧式储罐组内隔堤的高度不应低于 0.3 m；

④管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封闭；

⑤防火堤内雨水沟穿堤处应采取防止液体流出堤外的措施；

⑥在防火防火堤的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间不宜大于 60m；隔堤应设置人行台阶。

33) 锌粉储存使用安全对策措施

(1) 操作

锌粉作业应密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，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。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类、碱类、胶类、氯代烃接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

## (2) 储存

锌粉应储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 25℃，相对湿度不超过 75%。包装密封。应与氧化剂、酸类、碱类、胶类、氯代烃等分开存放，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。

## (3) 锌粉粉尘防爆对策措施

①必须确保作业场所符合标准规范要求，严禁设置在违规多层房、安全间距不达标厂房和居民区内。

②必须按标准规范设计、安装、使用和维护通风除尘系统，每班按规定检测和规范清理粉尘，在除尘系统停运期间和粉尘超标时严禁作业，并停产撤人。

③必须按规范使用防爆电气设备，落实防雷、防静电等措施，保证设备设施接地，严禁作业场所存在各类明火和违规使用作业工具。

④必须配备金属粉尘生产、收集、贮存的防水防潮设施，严禁粉尘遇湿自燃或反应。

⑤必须严格执行安全操作规程和劳动防护制度，严禁员工培训不合格和不按规定佩戴使用防尘、防静电等劳保用品上岗。

⑥使用可燃、可爆粉尘的生产装置、设备，须有防其燃烧、爆炸的安全措施。使用可燃粉尘、产生可燃粉尘的反应，须有防止达到爆炸浓度、控制湍动速度、防静电等措施及辅助装置，要有防止可燃爆粉尘逸散到空间的措施。

⑦在爆炸浓度范围内的粉尘作业装置、岗位及其环境，须有必要的安全技术措施。对在爆炸极限范围内的粉尘作业装置和岗位，要严格控制点火源，要落实一系列控制点火源的安全措施。如装置内有产生静电火花可能，就要严格控制湍流的速度;粉尘排放口，要有防止外来火种引

燃、引爆的措施等。

⑧有粉尘飞扬的作业间，须有防止二次扬尘的安全措施。

## 2、装卸运输

1) 装运危险化学品，采用专用运输工具。

2) 危险化学品运输线路、中转站、码头应设在郊区或远离市区。

3) 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、防腐要求。

4) 罐区卸车安全措施

①车辆进入工厂，必须检斤，司机在门卫领取卸货确认单对确认单中的相关要求了解同意后签字，并经经营部相关人员确认签字，方可进入卸料场地。将烟火寄存在门卫，严禁携带烟火进入厂区。

②车辆排气管必须佩戴防火帽，进入卸料场地后停车熄火，在当班班长或相关技术人员监督下连接管线，由班长或相关技术人员按要求在确认单上签字。

③遇雷雨等异常天气时必须立即停止卸料。

④司机在卸车过程中，严禁从事检修车辆、敲击铁器和设施、设备等易产生火花的行为。

⑤司机在卸车过程中，不允许离开现场，必须及时巡检罐区及管线阀门连接处，观察液位变化等情况，发现问题及时汇报处理。

### 6. 2. 2. 10 防机械伤害的对策措施与建议

1)所有转动、传动设备外露的转动部分均应设置防护罩。

2)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)设备检修时，应执行工作票制度，断电并设置“有人工作、禁止启动”警告标志，应双人以上作业，做好监护工作。

### 6.2.2.11 防高处坠落的对策措施与建议

- 1) 本项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围，均应设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防滑措施。所有厂区内的坑、沟、预留设备口等应设盖板或防护栏杆。
- 2) 需要登高检查、操作和维修设备而设置的平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。上人字屋顶面应设置净高大于 1.05m 的女儿墙或栏杆。平台均应设置栏杆。
- 3) 塔体设备及各种料仓钢结构平台应设楼梯及防护栏杆。
- 4) 平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。
- 5) 登高作业人员须经过严格培训取得作业操作证后方可上岗。
- 6) 要求高处作业必须系安全带，遵守高处作业的“十不登高”原则。

### 6.2.2.12 防腐蚀对策措施与建议

- 1) 有强酸、强碱的作业场所应设洗手池，洗眼器及喷淋装置。
- 2) 酸碱储罐周边应设置挡酸碱堤，防止酸碱罐本体出现裂缝后大量酸碱液外流腐蚀周边环境及土壤。
- 3) 接触强酸、强碱的设备基础需作防酸、碱处理，选用玻璃或抛光花岗岩贴面。有酸、碱泵送的工序，发现泄漏点应及时修理杜绝。操作人员应配戴防护眼镜或面罩，防止酸、碱飞溅，灼伤皮肤、五官。
- 4) 高温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。
- 5) 与禁忌物质保持规定的距离。
- 6) 穿戴好防强酸、强碱的劳动保护用品。

### 6.2.2.13 安全卫生对策措施与建议

- 1) 针对本项目生产特点，采用密闭、负压或湿式的作业，应在不能密闭的尘毒逸散口，采取局部通风排毒和除尘等措施，并设置通风排毒、净化、除尘系统，降低作业场所及其周围环境尘毒浓度。  
可燃气体自动检测报警系统应与强制通风实行联动。
- 2) 针对排风机、通风机组噪声大的特点，工程设计必须采取更加有效措施，强化噪声控制，在选取低噪声设备的同时采用隔声、消声等多种手段降低操作岗位和生产现场的噪声强度。
- 3) 尽可能采用密闭性生产工艺，加强设备管理，消灭跑、冒、滴、漏，防止有毒气体或酸雾逸出。
- 4) 经常有人通行的场所，其酸、碱输送管道不架空，防止法兰、接头处泄漏而烫伤作业人员。
- 5) 厂房尽可能采用自然通风设计。在高温作业的作业场所设置轴流式排风机。在车间控制室、值班室、休息室设置风扇，有效地消除和降低高温及热辐射的危害。
- 6) 温度高于 60℃的设备和管道采用隔热材料保温，防止烫伤。
- 7) 具有强噪声的机械设备及厂房设置的操作间的围护结构(墙、门、窗、顶棚等)隔声性能要达到要求，。
- 8) 设备和管道检修前，须将有害介质进行置换，待检验合格后方可检修或动火。
- 9) 在氧气浓度低于 18%或高于 23%的状态下检修设备，作业人员必须使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具，严禁使用过滤式面具。
- 10) 当采取措施后无法达到噪声的限制值时，可采用个人防护用具。一般采用佩戴个人防护用具，如耳塞、耳罩等。
- 11) 高温环境作业应安排好工间休息地点。休息室要求远离热源，

有足够的椅子、饮水、风扇、温度保持在 30℃以下，必要时可设置空调。

12) 中毒、灼伤等作业场所必须配备相应的抢救药品。

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

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

15) 定期给职工体检，建立职工体检情况档案。

16) 加强厂内绿化，创造一个文明、清洁和优美环境。

#### 6.2.2.14 易制毒化学品管理的对策措施与建议

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号），本项目硫酸为易制毒化学品，因此，应严格按照《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号）、《易制毒化学品购销和运输管理办法》（公安部令第 87 号[2006]）、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（安监总局令第 5 号[2006]）等相关规定，对易制毒化学品进行运输、储存、使用和管理，并依法办理相关手续。应做好以下几个方面的工作：

- 1) 建立单位内部的易制毒化学品管理制度；
- 2) 将需要出售的易制毒化学品数量向当地公安机关备案；
- 3) 向具备相应资质的单位出售易制毒化学品；
- 4) 委托具备相应资质的运输单位负责易制毒化学品的运输。
- 5) 如易制毒化学品被盗，应及时向公安机关报告。

#### 6.2.2.15 易制爆化学品管理的对策措施与建议

拟建项目涉及的双氧水属于易制爆化学品，储存于双氧水罐区。

按照《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》GA 1511-2018 和《易制爆危险化学品治安管理办法》（[2019]公安部令第 154 号）的要求补充安全对策措施如下：

1、易制爆危险化学品的从业人员，必须接受有关法律、法规、管理制度和相应易制爆危险化学品的安全知识、专业技术、职业卫生防护、应急救援知识的培训，并经考试合格取得安全作业证后，方可上岗作业。

2、公司从事易制爆危险化学品的管理人员必须按规定培训后上岗。应了解所经营易制爆品的具体性质，对储存、运输等的具体规定。

3、双氧水罐区严禁使用明火。

4、易制爆危险化学品要登记并归档，专人负责管理。并及时在公安部门的易制爆系统中登记备案。

5、企业应设置治安保卫机构，配备专职治安保卫人员负责易制爆危险化学品治安保卫工作。

6、双氧水罐区应当按照国家有关标准和规范要求，设置相应的人力防范、实体防范、技术防范等治安防范设施，防止易制爆危险化学品双氧水丢失、被盗、被抢。

7、企业应设置保管员，如实登记易制爆危险化学品的销售、购买、出入库、领取、使用、归还、处置等信息，并按规定将相关信息录入流向管理信息系统。保管员应每天核对易制爆危险化学品存放情况，登记资料至少保存一年，发现易制爆危险化学品的包装、标签、标识等不符合安全要求的，应及时整改；发现账物不符的，应及时查找，查找不到下落的，应立即报告行业主管部门和所在地公安机关。

8、企业应将治安保卫机构、治安保卫人员、保管员的设置情况报县级公安机关备案。

9、双氧水槽罐应具有防破坏设施，罐区应安装视频监控装置，监视和回放图像应能清晰显示人员的活动情况。

10、企业应建立易制爆危险化学品防盗、防抢、防破坏及技术防范系统发生故障等状态下的应急处置预案，并每年开展一次针对性的应急

演练。

### 6.2.2.16 剧毒化学品、高毒物品安全对策措施

- 1、使用储存氯气的场所应按规定设置有毒气体报警仪。
- 2、使用氯气的场所应设置视频监控装置。
- 3、氯气应当在专用仓库内单独存放，并实行双人收发、双人保管制度。
- 4、厂区内显著位置应设置风向标。
- 5、高毒作业场所需设置应急撤离通道和必要的泄险区。
- 6、在高毒物品的设备、容器或者狭窄封闭场所作业时，用人单位应当设置现场监护人员和现场救援设备，为劳动者配备符合要求的防护用品。

### 6.2.2.17 重点监管的危险化学品安全对策措施

本项目天然气、氯气、一氧化碳、二氧化硫属于重点监管的危险化学品。二氧化硫、一氧化碳为工艺废气或中间产物，进入尾气吸收系统进行处理或直接进入下步工艺反应；天然气由燃气公司直接供应，不涉储存，天然气使用过程按照重点监管危险化学品安全措施及应急处置原则采取相应的安全措施及对策。其安全措施如下：

#### 1、天然气

##### 1) 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。

在使用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。

避免与氧化剂接触。

使用场所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。

## 2) 特殊要求

### 【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。

(2) 使用场所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) 天然气配气站中，不准独立操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。

(4) 重点监测区应设置醒目的标志；

### 【运输安全】

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；

输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；

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；

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。

## 【储存安全】

本项目锅炉用天然气由燃气公司直接供应，仅厂区边设置燃气调压站，不涉及储存。

### 2、氯气

#### 【一般要求】

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

严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，工作场所严禁吸烟。

提供安全淋浴和洗眼设备。

使用氯气的车间及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套。工作场所浓度超标时，操作人员必须佩戴防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。

液氯气化器等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。

避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。

#### 【特殊要求】

#### 【操作安全】

(1) 氯化设备、管道处、阀门的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶

板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料，严禁使用橡胶垫。

(2) 采用压缩空气充装液氯时,空气含水应≤0.01%。采用液氯气化器充装液氯时,只许用温水加热气化器,不准使用蒸汽直接加热。

(3) 液氯气化器、预冷器及热交换器等设备，必须装有排污装置和污物处理设施，并定期分析三氯化氮含量。如果操作人员未按规定及时排污，并且操作不当，易发生三氯化氮爆炸、大量氯气泄漏等危害。

(4) 严禁在泄漏的钢瓶上喷水。

(5) 充装量为 50kg 和 100kg 的气瓶应保留 2kg 以上的余量，充装量为 500kg 和 1000kg 的气瓶应保留 5kg 以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。

(6) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。

### 【储存安全】

(1) 储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过 30℃，相对湿度不超过 80%，防止阳光直射。

(2) 应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封，储存区要建在低于自然地面的围堤内。气瓶储存时，空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。

(3) 对于大量使用氯气钢瓶的单位，为及时处理钢瓶漏气，现场应备应急堵漏工具和个体防护用具。

(4) 应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。

### 6.2.2.18 重大事故隐患的对策措施与建议

根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第 10 号），为防止重大事故隐患，应采取以下安全对策措施：

1、对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，并定期

进行安全检查的；

2、特种作业人员应按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格上岗作业；

3、金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员应按照规定经考核合格的。

4、会议室、活动室、休息室、操作室、交接班室、更衣室（含澡堂）等6类人员聚集场所严禁设置在熔融金属吊运跨的地坪区域内；

5、生产期间冶炼、精炼、铸造生产区域的事故坑、炉下渣坑，以及熔融金属泄漏、喷溅影响范围内的炉前平台、炉基区域、厂房内吊运和地面运输通道等6类区域严禁存在非生产性积水；

6、熔融金属铸造环节应设置紧急排放和应急储存设施；

7、采用水冷冷却的冶炼炉窑、铸造机、加热炉应设置应急水源的；

8、熔融金属冶炼炉窑的闭路循环水冷元件应设置出水温度、进出水流量差监测报警装置，或者开路水冷元件应设置进水流量、压力监测报警装置，或者监测开路水冷元件出水温度；

9、可能发生一氧化碳、砷化氢、氯气、硫化氢等4种有毒气体泄漏、积聚的场所和部位应设置固定式气体浓度监测报警装置，监测数据应接入24小时有人值守场所，应对可能有砷化氢气体的场所和部位采取同等效果的检测措施的；

10、遇湿自燃金属粉尘收集、堆放、储存场所应采取通风等防止氢气积聚措施，或者干式收集、堆放、储存场所应采取防水、防潮措施的；

11、应对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并且设置明显的安全警示标志的；

12、应落实有限空间作业审批，执行“先通风、再检测、后作业”要求，作业现场应设置监护人员。

### 6.2.2.19 安全管理对策措施与建议

由于江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目是新建项目，因此项目在建设的初期阶段即应参考和运用类似建设项目各项成功的经验，特别是安全管理方面成熟的管理经验，确立安全生产和保证职业健康的方针，采取遵守法规，预防为主的有效措施；不断强化员工安全生产意识；科学管理，从严治厂，全面规范作业行为，确保拟建项目顺利建成并长周期安全经济运行。

针对江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目的运行，企业要建立以下安全生产管理制度，包括：安全生产责任制，安全教育管理制度，安全检查管理制度，安全技术措施管理制度，防火、防爆安全管理制度，安全装置与防护器具管理办法，事故管理制度，职工个人防护用品发放管理规定，防暑降温管理规定，消防设施、器材管理规定，防火检查管理制度等。

依照《中华人民共和国安全生产法》等有关要求，本建设项目的安全管理应做好以下方面。

- 1) 企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得考试合格证书。
- 2) 企业应配备具备金属冶炼安全类注册安全工程师资格。
- 3) 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。
- 4) 以上第一、二、三款规定以外的其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。
- 5) 企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。

6) 制定完善安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程。健全安全检查、安全考核、奖惩、安全教育培训、事故统计分析报告、危险区域环境临时动火审批、危险有害因素定期监测报告等项制度，并得到认真贯彻实施。

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

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

9) 压力表、安全阀等安全附件、可燃气体(火灾)报警仪、联锁装置等监控、控制器应定期校验，并有记录。

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

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

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

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

14) 在有火灾危险场所进行作业时，必须遵守动火规定并采取相应防范措施，防止意外事故发生。

15) 在重要危险岗位应制订应急救援预案，培训操作人员进行事故应急救援操作演练，提高员工应急处理能力，减少事故损失。

- 16) 制订拟建项目相应的工艺规程、安全技术规程和岗位(工种)操作(法)规程，并认真落实、执行。
- 17) 建立安全教育、培训制度，建立三级安全教育卡，增强全员安全意识，提高自我保护能力。特别是加强外来务工人员的安全教育和培训，入厂人员要进行选择。要选择具有一定文化程度、身体健康、操作技能和心理素质好的人员从事相关工作，在上岗前应进行相应的操作、安全技能、知识培训并考试合格，对职工应定期进行考察、考核、调整。
- 18) 建立设备台帐，加强设备管理，对各类关键设备和设施应经常检查、检测，发现情况应及时处理。
- 19) 生产区域要明确禁烟、禁火范围，并设有明显标志，严格禁烟、禁火区内的动火作业管理。
- 20) 做好职业病防治工作，新职工进厂前应做好就业前的体检，对接触有毒有害物质的作业人员定期进行体检，建立职业健康档案。
- 21) 按《劳动防护用品配备标准》制订发放、管理办法，配备、发放劳动防护用品。
- 22) 加强临时用电管理，实行临时用电审批制，并按规范进行作业。
- 23) 为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》(GB4387)的规定，并设有安全标志。机动车辆进入禁火区域必须戴好阻火器。运输危险化学品必须遵守国家关于危险化学品运输的有关法律、法规，办理相关准运、承运手续。
- 24) 火灾危险生产场所的安全操作注意：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、稳、缓，防止磨擦和撞击。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。
- 25) 在项目建设中，建设指挥部应明确建设方、施工方、监理方等

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

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

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

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

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

30) 工程建成后，应及时邀请当地公安消防部门对工程的建筑物进行消防验收；并出具建筑物消防验收意见书；应邀请检测、检验单位对工程的特种设备、压力容器及附件、防雷接地设施进行检测、检验，确保安全设施有效；

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

32) 坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，加强企业的安全生产基础工作，深化危险化学品的安全管理，持续改进安全生产工作，实施全员、全过程、全方位、全天候的安全生产管理和监

督。

33) 企业建成后应根据《企业安全生产标准化基本规范》(AQ/T9006-2010)开展安全生产标准化建设,建立安全生产目标的管理制度,明确目标与指标的制定、分解、实施、考核等环节内容。

34) 企业应通过安全文化建设,促进安全生产工作。企业应采取多种形式的安全文化建设活动,引导全体从业人员的安全态度和安全行为,逐步形成为全体员工所认同、共同遵守、带有本单位特点的安全价值观,实现法律和政府监管要求之上的安全自我约束,保障企业安全生产水平持续提高。

### 6.3 生产安全事故应急预案的编制

企业应针对建设项目编制生产安全事故应急预案。制定生产安全事故应急预案的危险场所和要害部位主要有:生产装置、储存设施、机械安装、检修作业、供电作业等。预案应就事故应急救援指挥系统组织、急救指挥系统的组成、职责和分工、应急救援专业队伍的组成、分工和装备管理、值班与安全检查、工艺安全操作、异常情况应急处理对策、事故呈报程序、危险品性质、救援及防护措施等作出规定和要求。

#### 1) 制定事故应急救援预案的目的及原则

制订事故应急救援案的原则是“以防为主,防救结合”,做到“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”。

#### 2) 制定事故应急救援预案的基本要求

(1)具体描述可能的意外事故和紧急情况及其后果;

(2)确定应急期间负责人及所有人员在应急期间的职责;

(3)应急期间起特殊作用人员(例如:消防员、急救人员、毒物泄漏处置人员)的职责、权限和义务;

(4)疏散程序:

(5)危险物料的识别和位置及其处置的应急措施;  
(6)与外部应急机构的联系(消防部门、医院等);  
(7)与安全生产监督管理部门、公安部门、保险机构及相邻的交流;  
(8)重要记录和设备等保护(如装置布置图、危险物质数据、联络电话号码等)。

3) 制定事故应急救援预案的主要方面

(1)发生火灾时的应急救援预案;  
(2)发生灼烫时的应急救援预案;  
(3)发生中毒事故的应急救援预案;  
(4)发生火灾、灼烫、中毒等综合性事故时的应急救援预案;  
(5)生产装置区、原料储存区发生毒物(包括中间物料)意外泄漏或事故性溢出时的应急救援预案;

(6)危险化学品(包括原料及产品)发生交通运输事故时的应急救援预案;

(7)生产装置工艺条件失常(包括温度、压力、液位、流量、配比等)时的应急预案;

(8)发生自然灾害时的应急救援预案;

(9)其他应急救援预案;

4) 事故应急救援预案编写要求

结合本工程生产工艺的特点, 事故应急救援预案的编写提纲如下:

(1)厂区的基本情况;  
(2)危险目标的数量及分布图;  
(3)指挥机构的设置和职责;  
(4)装备及通讯网络和联络方式;  
(5)应急救援专业队伍任务的训练;

(6)预防事故的措施;

(7)事故的处置;

(8)工程抢险抢修;

(9)现场医疗救护;

(10)紧急安全疏散;

(11)社会支援等。

具体内容可参照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》  
GB/T29639 规定要求进行编制。

5) 制定事故应急救援预案的步骤和过程

(1)已初步认定的危险场所和部位进行重大事故危险源的评估;

(2)根据预测成立应急救援的组织机构和指导系统并建立联系网络;  
建立指挥系统和抢险分队责任制;建立重大事故发生的报警信号系统。  
组织、培训抢险队伍和配备救助器材,以便在重大事故发生后,以及时  
按照提前制订重大事故应急救援预案进行救援,在短时间内使事故得到  
有效控制。此外,日常还要做好应急救援的各项准备工作,对全厂职工  
进行经常性的应急救援常识教育,落实岗位责任制和各项规章制度。同  
时还应建立以下相应制度:值班制度、检查制度、例会制度。

## 6.4 施工期安全管理措施

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

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认  
可手续,经上级主管部门批准,取得相应的有关合格证书。在工程施工  
前,施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计,并

报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

## 1、施工的组织

1) 新项目的建设施工组织管理必须严格按审核后的施工图纸编制施工方案，报请企业主管领导或总工程师批准。工程项目中的所有施工方案，都必须有安全技术措施。必须编制单项施工安全技术方案，批准后方可施工。

2) 施工合同的签订是整个工程建设施工的重要一环，它涉及到工程建设的方方面面，特别是有关安全条款尤为重要，特别是隐藏着许多危险因素，如：地下的工艺管线、地下电缆、通信电缆等。在施工中如不加以确认，一旦损坏，遇到火源，极可能造成火灾爆炸事故，同时还会殃及临近的生产装置或罐区。所以在签订施工合同时要有严格的安全责任条款，其内容要细致、责任要分明，必须结合施工现场和生产实际来制定。

3) 工程在施工前建设单位应向施工单位负责人、工程技术人员、施工员、工长等，进行施工任务和技术交底的同时，应进行安全现状和安全措施的交底。在有两个或两个以上单位联合施工时，建设单位和总承包单位应统一组织管理施工现场安全工作，这样便于相互沟通工程建设施工与生产之间协调，达到在保证生产装置安全生产的同时保证工程建设施工正常进行。另外各分包单位必须服从建设单位和总承包单位在安全工作中的指挥，建设单位和总承包单位应对分包单位的施工资质进行确认，对不具备安全施工条件和资质的分包单位不应对其实行发包工程。

4) 承包单位工程建设施工前,应结合施工现场的实际情况按各工种制定安全规章制度,参加施工的人员,应熟知本系统、本工种、本岗位的安全技术规程。工程建设施工必须同时遵守建设单位的有关安全制度,并接受建设单位的安全监督。

## 2、安全措施的落实

1) 设置安全巡查人员,配备可燃有毒气体探测器对存在产生可燃有毒气体、液体等主要危险源进行定期巡检,以确保施工区域安全施工和生产装置的安全生产。禁止同一车间内边生产边施工。

2) 施工区以外的各种火源应严格按照化工企业相关规定进行管理。严格限制施工人员进入主要危险源区域。

3) 安装物料泄漏警报设施,提醒施工单位注意发出的危险信息。应配置应急救援和个人防护器材,便于火灾、中毒事故发生。

4) 严格控制流动性火源。特别是进入生产区域施工的各种机动车辆必须配戴防火帽,出入门时施工单位必须有专人接送,严格按规定的行使速度、路线行使。

5) 施工期间要定期(间隔周期≤3个月)检查探测报警、消防、抢救等设备的完整性和可靠性,及时更换灭火剂和破损、超期使用的消防器材,实行逐级落实安全责任。

6) 建立应急指挥机构,掌握施工和生产现场的动态,制定应急救援预案,制定专人值班制度,便于边生产边施工的统一调度,以备紧急情况下的统一指挥。

7) 工程建设施工主体开工前在施工区建设彩版围墙,阻挡和防止毒害气体直接进入施工区。

8) 建筑机械和各种施工材料以及待安装设备必须在指定地点堆放;在施工场地围墙内堆放物料不得占用设定的消防通道。

9) 不准在施工区域或毗邻生产区域搭建临时宿舍或容留施工人员住宿，严格管理火源、热源和电气设备。

10) 禁止随意敷设电线，各种电源或动力导线应按不同用途、不同电压/电流等级进行分类，并分别装设单独的开关和过流保护器，当电源线绝缘层残破时应及时更换或处理。

11) 在进行电焊或动火等危险作业要严格执行相关安全管理规定。电焊作业设备应保持良好状态，电焊机的电源线绝缘可靠，导线要有足够的截面，电焊作业时要安装可靠的接地线，不得利用生产设备和金属构件、框架作为电焊的回路。

12) 工程建设施工人员，必须穿戴有施工单位统一发放的工作服，上下班途中必须按规定的路线行走。

### 3、施工中的用火

1) 施工用火前必须办理用火申请手续，经安全部门和消防部门检查合格，落实防火措施，确认签字可后方可进行用火。

2) 工程建设施工用火必须实行专区用火管理，即：施工现场固定用火区、临时预制场地用火区、临时用火区等三个专区。施工现场固定用火区、临时预制场地用火区的管理可采用固定用火管理，用火票可适当延长，一般 15 天为宜。临时用火必须按企业安全管理制度执行。

3) 施工现场固定用火、临时预制场地在施工用火前，必须由建设单位安全管理部门会同施工单位和相关处室、相关分厂安全人员一起，对区域内的排水系统连通的井盖、地漏、管口、沟渠等部位用非可燃物封严，对围墙（档）外的环境共同确认其安全状况，在保证安全的情况下签发用火证。

4) 特种作业人员如焊工、电工等要经过严格的专业培训，掌握一定的安全知识、安全技术和操作规程，经技术监督部门、安全主管部门考

试合格，做到依法持证上岗。

5) 用火人拿到批准的用火证后，应检查用火部位和防火措施是否落实，如没有落实，用火人有权拒绝用火。

6) 明火作业过程中，要强化用火监护人的作用，固定区域用火监护人应由施工单位指派责任心强、会使用消防器材、了解施工现场情况的人员担任。

7) 监护人必须坚守岗位，不准脱岗。在用火期间不准兼做其他工作。用火作业完成后，要会同其他施工人员清理现场，清除残火，确认无遗留火种后方可离开。

## 7 安全评价结论

### 7.1 主要危险、有害因素辨识结果简述

#### 1) 危险、有害因素辨识结果

通过危险、有害因素辨识与分析可知，本项目的危险、有害因素有火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、坍塌、及有毒物质、噪声、高温、粉尘等。

#### 2) 危险化学品辨识结果

根据《危险化学品目录》（2022 调整版），属于危险化学品的有硫磺、氯气、氢氧化钠、氟硅酸、硫酸、锌粉、双氧水、硫酸镍、P204 萃取剂、SO<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、硫氢化钠、天然气、柴油、氮气和氧气。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号）的规定，本项目中化学品硫酸为第三类易制毒化学品。生产、经营、购买、运输和进口、出口易制毒化学品的单位，应当建立单位内部易制毒化学品管理制度。

根据《危险化学品目录》（2015 年版）进行辨识，本项目涉及的氯气属于剧毒化学品。

根据《高毒物品目录》（2003 年版）进行辨识，本项目氯气、一氧化碳、砷及其无机化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、锑及其化合物、镍及难溶性镍化物、铅尘/烟为高毒物品。

根据《监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号）及《各类监控化学品名录》（原化学工业部令第 11 号）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（国家石油和化学工业局令第 1 号）的规定，本项目使用化学品中不涉及第一、二、三类监控化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），经辨识，本项目涉

及的化学品中的硫磺、锌粉属于易制爆危险化学品。

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 交通运输部公告 2020 年第 3 号）辨识，本项目涉及的氯气属于特别管控危险化学品。

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》安监总管三〔2011〕95 号和《关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》安监总管三〔2013〕12 号辨识，本项目中氯气、烟气中的 SO<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、CO 和燃料天然气属于重点监管的危险化学品。

### 3) 重大危险源辨识结果

根据《关于开展按照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)进行辨识，本项目生产、储存场所未构成危险化学品重大危险源。

### 4) 工贸行业重点可燃性粉尘辨识

根据《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015 版）》（原安监总厅管四〔2015〕84 号）辨识，本项目涉及的锌粉和硫磺属于工贸行业重点可燃性粉尘。

### 5) 工贸行业有限空间辨识

本项目涉及的有限空间主要污水处理池、检查井、硫酸贮罐、反应塔、窑炉、炉膛、烟道、管道及余热锅炉等。企业应当建立有限空间管理台账，并有限空间出入口醒目位置应当设置安全警示标志或安全风险告知牌。

## 7.2 主要单元评价结果

1) 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）等辨识，拟建项目属于鼓励类中九、有色金属中3、高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用，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。本项目于2023年6月30日，取得由上饶茶亭经济开发区管理委员会出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目名称：江西江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造项目；项目统一代码为：2211-361121-04-01-202302）。项目拟建厂址位于江西省上饶市广信区茶亭经济开发区发展大道88号，属于规划的工业用地。因此，本项目符合国家产业政策和当地政府规划。

2) 厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，厂址具有满足生产、消防及生活及发展规划所必需的水源和电源，符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)要求。本项目对周边环境的防护距离符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)相关的要求及卫生防护距离。该范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域等八类区域。

若产生突发火灾、腐蚀、中毒事故，则对周边其他企业可能产生一定的影响，建设项目对周边环境产生的影响较小；拟建厂址的周边大多为园区工业用地，周边环境对本建设项目影响不大。

3) 车间四周设有通道，形成环形，并相互连接；生产装置、储存设施等独立设置，分区明确、合理；各建（构）筑物耐火等级、建筑结构符合相关安全标准、规范的要求；拟建项目的总平面布置基本符合国家有关法律法规的要求。

4) 江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目无国家明令淘汰的工艺和设备，采用的工艺技术、生产设备设施成熟，国内有成功运行的先例，工程风险相对较小。

5) 预先危险分析表明多数单元的风险等级为I~II级，属于安全的或临界的。但部分单元的危险等级为III，处在危险状态，必须采取相应的防范措施。

6) 通过危险度评价法得出，本项目硫酸储罐区单元危险分值17分，

属于高度危险；氧气站单元危险分值7分，属于低度危险。

7) 通过作业条件危险性分析，本项目单元作业条件的危险等级均在“可能危险，需要注意”或“稍有危险、或许可以接受”的危险范围内。

#### 8) 安全条件的评价结果

(1) 江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目拟建于江西省上饶市广信区茶亭经济开发区，本项目为新建项目，拟建厂址周边大多为园区企业用地，本项目安全防护距离内无珍稀保护物种和名胜古迹、无民用居住区。

企业与周边企业之间间距满足《建筑防火设计规范》的要求；项目及周边没有压覆矿产资源；项目周边无河流、基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域；该项目符合《工业企业总平面设计规范》、《工业企业设计卫生标准》等相关标准要求的要求。

(2) 主要生产装置、设施平面布置基本符合《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《有色金属工业总图规划及运输设计标准》的要求。

(3) 该项目建成投产后正常运行时不会对周围环境产生影响。

(4) 该项目正常情况下周边生产、经营活动和居民生活情况不会对该项目产生影响。

(5) 该项目正常情况下自然条件不会对该项目产生影响。

#### 9) 项目建成或实施后安全运行可靠性评价结论

(1) 本项目为新建项目，拟采用工艺流程在国内外均有设计制造成功的先例，其技术方案是安全、可靠的。

(2) 拟采用的技术及设备较先进、工艺合理、设备设施安全可靠(依

据对该项目拟采用的技术、设备、工艺与国内外技术的对比及该项目主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析）；拟采用的配套及辅助工程满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

### 7.3 重点防范的重大危险、有害因素

项目的主要危险因素是火灾、爆炸、中毒和窒息、腐蚀灼烫，本项目初步设计时应重点关注本评价报告在防火、防腐、防毒提出的安全对策措施。

### 7.4 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

该项目存在的危险、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，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。

### 7.5 安全评价结论

综上所述，江铜同鑫环保科技有限公司资源综合利用及环保设备制造二期项目在以后的初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实本工程可行性研究报告提出的安全措施，并合理采纳本报告中安全对策、措施及建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”，工程潜在的危险、有害因素可得到有效控制，风险在有效控制和可接受范围内，可以满足安全生产条件。

## 7.6 建议

- 1) 本项目应委托有资质的设计单位，进行目初步设计，并由设计单位编制项目安全专篇，交主管政府应急管理部进行安全设施设计审查，设计审查通过后，始能开工建设。
- 2) 在项目建设过程中，应严格按照国家的有关法规、标准和规程、规范的要求和审定的设计文件中提出的劳动安全卫生对策措施及本报告建议完善劳动安全卫生对策措施，在建设中严把施工质量关，确保建设的安全顺利，使安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用的规定得到落实。
- 3) 建成后，建筑消防工程应由住建部门验收，并由住建部门出具消防验收合格意见书。
- 4) 本项目投产以后，应定期监测作业场所有害物质浓度，并定期对接触有害物质人员进行体检。
- 5) 本项目建成及运行后，应按规定要求由具有资质的检测、检验单位对工程的防雷设施及特种设备、压力容器及附件定期进行检测、检验，确保安全设施有效。
- 6) 根据工艺特点，加强职工上岗培训，制定各项劳动安全卫生管理制度及岗位安全操作规程，提高职工的安全意识，加强生产安全管理、确保安全生产。
- 7) 建立事故应急救援组织，编制事故应急救援预案，并定期进行演练，以防突发性事故发生，并能在事故发生后按预定的方案进行救援，迅速有效地控制和处理事故。
- 8) 在项目建设办理中间交接、单机试车、联动试车、加物料试车并经调试后，应编制试产方案连同施工单位的安装工程小结、监理单位的工程监理工作小结等报应急管理部备查，并进行试生产。

- 9) 试产结束应聘请有资质评价机构进行安全验收评价，并组织安全验收。
- 10) 企业建成后应运用安全系统工程的方法，实施安全目标全面安全管理（即全员参与的安全管理，全方位、全过程的安全管理和全天侯的安全管理）。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。

## 8 与建设单位交换意见情况

报告编制完成后，经公司内部审查后，送江西江铜同鑫环保科技有限公司进行征求意见，江西江铜同鑫环保科技有限公司同意报告的内容。

附表 1-1 与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全条件分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
建设单位：江西江铜同鑫环保科技有限公司		

## 附录 1 危险化学品理化特性表

### 1、硫磺

标 识	中文名:	硫；硫磺；硫黄
	英文名:	Sulfur
	分子式:	S
	分子量:	32.06
	CAS 号:	7704-34-9
	RTECS 号:	WS4250000
	UN 编号:	1350；2448 熔融
	危险货物编号:	41501
	IMDG 规则页码:	4174
理 化 性 质	外观与性状:	淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。
	主要用途:	用于制造染料、农药、火柴、火药、橡胶、人造丝、医药等。
	熔点:	119
	沸点:	444. 6
	相对密度(水=1):	2. 0
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	0. 13 / 183. 8℃
	溶解性:	不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。
	临界温度(℃):	1040
	临界压力(MPa):	11. 75
燃 烧 性 质	燃烧热(kJ/mol):	无资料
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	207
	自燃温度(℃):	232
	爆炸下限(V%):	2. 3
	爆炸上限(V%):	46.0% (以硫化氢计)
	危险特性:	遇明火、高热易燃。与氧化剂混合能形成有爆炸性的混合物。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定的浓度时，遇火星会发生爆炸。 易燃性(红色): 1 反应活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	氧化硫。
爆 炸 危 险 性	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂。
	灭火方法:	雾状水、泡沫、二氧化碳。可燃固体。很难熄灭火。热的熔融硫冷却时会形成固体硬壳，硬壳下面的液体还是热的，并持续一段时间。在白天很难看到硫燃烧的火焰。熔融硫的贮罐在压力下可能包含有

		毒、易燃的硫化氢。燃烧产生大量高毒的二氧化硫气体。污染物可能引起硫化氢气体的积累。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。若冷却水流不起作用(排放音量突然升高或停止，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4.1类 易燃固体
	危险货物包装标志:	8
	包装类别:	III
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。切忌与氧化剂和磷等物品混储混运。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。 ERG指南: 133 ERG指南分类: 易燃固体
毒性危害	接触限值:	ACGIH: (TWA) 2ppm; 5. 2mg / m <sup>3</sup> 、(STEL) 5ppm; 13mg / m <sup>3</sup> NIOSH: (TWA) 2ppm; 5mg / m <sup>3</sup> 、(STEL) 5ppm; 13mg / m <sup>3</sup> OSHA: (TWA) 5ppm; 13mg / m <sup>3</sup>
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	属低毒类
	健康危害:	因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕。乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用。 IDLH: 100, 以二氧化硫计(熔化的硫) OSHA: 表Z-1空气污染物(熔融)以二氧化硫计 健康危害(蓝色): 2
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。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。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，用流动清水冲洗。
	吸入:	脱离现场。必要时进行人工呼吸，就医。如果患者呼吸停止，给予人工呼吸。如果呼吸困难，给予吸氧。
	食入:	误服者给饮大量温水，催吐，就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作，局部排风。
	呼吸系统防护:	佩带防尘口罩。高于NIOSH REL浓度或尚未建立REL，任何可检测浓度下：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：装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处置:		隔离泄漏污染区，周围设警告标志，切断火源。建议应急处理人员戴好面罩，穿一般消防防护服。使用无火花工具收集置于袋中转移至安全场所。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

## 2、氯气

标 识	中文名:	氯; 氯气
	英文名:	Chlorine
	分子式:	C12
	分子量:	70. 91
	CAS 号:	7782—50—5
	RTECS 号:	F02100000
	UN 编号:	1017
	危险货物编号:	23002
	IMDG 规则页码:	2116
理 化 性 质	外观与性状:	黄绿色有刺激性气味的气体。在高压或冷冻条件下为琥珀色液体。
	主要用途:	用于漂白, 制造氯化合物、盐酸、聚氯乙烯等。
	熔点:	-101
	沸点:	-34. 5
	相对密度(水=1):	1. 47
	相对密度(空气=1):	2. 48
	饱和蒸汽压(kPa):	506. 62 / 10. 3℃
	溶解性:	易溶于水、碱液。
	临界温度(℃):	144
	临界压力(MPa):	7. 71
燃 烧 性 质	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	光照
	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 危 险 性	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	本品不会燃烧, 但可助燃。在日光下与易燃气体混合时会发生燃烧爆炸。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。强氧化剂。与水反应, 生成有毒的次氯酸。与可燃物质、还原剂及某些物质接触剧烈反应。与汽油和石油产品、氨、醚、松节油、醇类、乙炔、二硫化碳、氢气、无水氨、微细颗粒的金属、碳氢化合物、有机化合物及磷接触会形成爆炸性混合物。接触下列物质能引发燃烧、爆炸或形成有毒烟雾: 烷基化氢、铝、锑、砷的化合物、肿、铋、硼、黄铜、钙的化合物、碳、二乙基锌、氟、锗、烃和橡胶。能腐蚀某些塑料、合成橡胶和涂料。潮湿环境下, 严重腐蚀铁、钢、铜、青铜和锌。氯的水溶液保存时间长时会发生反应, 尤其光照或接触水分时, 能放出氧气, 生成氢氯酸。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0 特殊危险: 氧化剂
	燃烧(分解)产物:	氯化氢。

	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢。
	灭火方法:	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。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。气体比空气重，易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。在安全防爆距离以外，使用雾状水流冷却暴露的容器。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. 3 类 有毒气体
	危险货物包装标志:	6
	包装类别:	II
	储运注意事项:	不燃有毒压缩气体。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。应与易燃、可燃物，金属粉末等分开存放。不可混储混运。液氯储存区要建低于自然地面的围堤。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。 ERG 指南: 124 ERG 指南分类: 气体—有毒和 / 或腐蚀性—氧化性的
	接触限值:	中国 MAC: 1mg / m <sup>3</sup> 苏联 MAC: 1mg / m <sup>3</sup> 美国 TWA: OSHA 1ppm, 3mg / m <sup>3</sup> [上限值]; ACGIH 0. 5ppm, 1. 5mg / m <sup>3</sup> 美国 STEL: ACGIH 1ppm, 3mg / m <sup>3</sup>
毒性危害	侵入途径:	吸入
	毒性:	属高毒类 LD50: LC50: 293ppm 1 小时(大鼠吸入) IDLH: 10ppm 嗅阈: 0. 05ppm OSHA: 表 Z—1 空气污染物 OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR 1910. 119 附录 A, 临界值 1500lb (681kg) NIOSH 标准文件: NIOSH 76—170
	健康危害:	对眼、呼吸系统粘膜有刺激作用。可引起迷走神经兴奋、反射性心跳骤停。急性中毒: 轻度者出现粘膜刺激症状: 眼红、流泪、咳嗽，肺部无特殊所见; 中度者出现支气管炎和支气管肺炎表现，病人胸痛，头痛、恶心、较重干咳、呼吸及脉搏增快，可有轻度紫绀等; 重度者出现肺水肿，可发生昏迷和休克。有时发生喉头痉挛和水肿。造成窒息。还可引起反射性呼吸抑制，发生呼吸骤停死亡。慢性中毒: 长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘和肺水肿; 可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。 健康危害(蓝色): 4

急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，按酸灼伤处理。冻结在皮肤上的衣服，要在解冻后才可脱去。注意患者保暖并且保持安静。吸入或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。注：可拍胸片以及进行肺功能测定。
	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。
	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。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:	
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:	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/OSHA 5ppm: 装药剂盒的呼吸器、供气式呼吸器。12. 5ppm: 连续供气式呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、装药剂盒的全面罩呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、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：装滤毒盒的空气净化式呼吸器、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。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处置:		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿厂商特别推荐的化学防护服（完全隔离）。避免与乙炔、松节油、乙醚、氨等物质接触。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，然后抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂（酸式硫酸钠或酸式碳酸钠）溶液。也可以将漏气钢瓶置于石灰乳液中。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。

### 3、氢氧化钠

标 识	中文名:	氢氧化钠；烧碱；火碱；苛性钠
	英文名:	Sodium hydroxide；Caustic soda
	分子式:	NaOH
	分子量:	40.01
	CAS 号:	1310-73-2
	RTECS 号:	WB4900000
	UN 编号:	1823 固体；1824 溶液
	危险货物编号:	82001
	IMDG 规则页码:	8225
理	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。

化 性 质	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°C
	溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	不燃
	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。
包 装 与 储 运	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
	灭火方法:	雾状水、砂土。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。
	危险性类别:	第 8. 2 类 碱性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于高燥清洁的仓间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。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	接触限值:	中国 MAC: 0. 5mg / m <sup>3</sup> 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: OSHA 2mg / m <sup>3</sup> ; ACGIH 2mg / m <sup>3</sup> [上限值]

害		美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	IDLH: 10mg / m <sup>3</sup> 嗅阈: 未被列出; 在 2mg / m <sup>3</sup> 时有黏膜刺激 OSHA: 表 Z—1 空气污染物 NIOSH 标准文件: NIOSH 76—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, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3% 硼酸溶液冲洗。就医。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难, 给予吸氧。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸, 可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	患者清醒时立即漱口, 口服稀释的醋或柠檬汁, 就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作。
	呼吸系统防护:	必要时佩带防毒口罩。NIOSH/OSHA 10mg / m <sup>3</sup> : 连续供气式呼吸器、高效滤层防微粒全面罩呼吸器、动力驱动带烟尘过滤层的空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生: 高效滤层防微粒全面罩呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处置:		隔离泄漏污染区, 周围设警告标志, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中, 以少量加入大量水中, 调节至中性, 再放入废水系统。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 收集回收或无害处理后废弃。

#### 4、氟硅酸

标 识	中文名:	氟硅酸; 硅氟酸; 硅氟氢酸; 氢氟硅酸
	英文名:	Fluosilicic acid; Silicofluoric acid
	分子式:	H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>
	分子量:	144.09
	CAS 号:	16961-83-4
	RTECS 号:	VV8225000

	UN 编号:	1778
	危险货物编号:	81025
	IMDG 规则页码:	8176
理化性质	外观与性状:	其水溶液为无色透明的发烟液体, 有刺激性气味。
	主要用途:	制取氟硅酸盐及四氟化硅的原料, 也应用于金属电镀、木材防腐、啤酒消毒等。
	熔点:	无资料
	沸点:	108. 5
	相对密度(水=1):	1. 32(约)
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	无资料
	溶解性:	溶于水。
	临界温度(℃):	冰点为 17℃
	临界压力(MPa):	
燃烧爆炸危险性	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
危险性	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	受热分解放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性。与水反应放热。与强酸反应放出氟化氢气体。与金属反应释放出氢气。能腐蚀含硅的玻璃及其他物质。
	易燃性(红色):	0
	化学活性(黄色):	0
	燃烧(分解)产物:	氟化氢。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
包装与储运	禁忌物:	碱类、易燃或可燃物。
	灭火方法:	砂土、干粉、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。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
	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:	II
	储运注意事项:	储存于阴凉; 干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光曝晒。应与食用化工原料、碱类、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。
	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:	AGGIH: (TWA) 1ppm; 1. 6mg / m <sup>3</sup> (以氟计) 、 (STEL) 2ppm; 3. 1mg / m <sup>3</sup> (以氟计) NIOSH: (TWA) 0. 1ppm; 0. 2mg / m <sup>3</sup> (以氟计) OSHA: (TWA) 0. 1ppm; 0. 2mg / m <sup>3</sup> (以氟计) ACGIH: (CEILING) 3ppm; 2. 3mg / m <sup>3</sup> (以氟计) NIOSH: (TWA) 3ppm; 2. 5mg / m <sup>3</sup> (以氟计) 、 (CEILING) 6ppm; 5rog / m <sup>3</sup> (15s, 以氟计) OSHA: (TWA) 3ppm; 2. 5mg / m <sup>3</sup> (以氟计)
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	
	健康危害:	皮肤直接接触, 引起发红, 局部有烧灼感, 重者有溃疡形成。对机体的作用似氢氟酸, 但较弱。 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。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。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。
	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:	误服者给饮牛奶或蛋清。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。 比照氢氟酸 30ppm: 装药剂盒的呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、供气式呼吸器、自携式呼吸装备。 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: 装滤毒盒的空气净化式呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 在确保安全情况下堵漏。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

## 5、硫酸

标	中文名:	硫酸; 磷酸; 硫酸
---	------	------------

识 别	英文名:	Sulfuric acid
	分子式:	H <sub>2</sub> S <sub>04</sub>
	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:	用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。
	熔点:	10. 5
	沸点:	330. 0
	相对密度(水=1):	1. 83
	相对密度(空气=1):	3. 4
	饱和蒸汽压(kPa):	0. 13 / 145. 8℃
	溶解性:	与水混溶。
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	
	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。
禁 忌 物	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飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。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 <sup>3</sup> 苏联 MAC: 1mg [H <sup>+</sup> ] / m <sup>3</sup> 美国 TWA: ACGIH 1mg / m <sup>3</sup> 美国 STEL: ACGIH 3mg / m <sup>3</sup>
	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 <sup>3</sup> 2 小时 (大鼠吸入); 320mg / m <sup>3</sup> 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。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 <sup>3</sup> : 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 <sup>3</sup> : 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 <sup>3</sup> : 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:	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。

## 6、锌粉

标 识	中文名:	锌; 锌粉; 亚铅粉
	英文名:	Zinc powder; Zinc dust
	分子式:	Zn
	分子量:	65. 38
	CAS 号:	7740-66-6
	RTECS 号:	ZG8600000
	UN 编号:	1435; 1436 粉末或粉尘
	危险货物编号:	43014
	IMDG 规则页码:	4373
理 化 性 质	外观与性状:	浅灰色的细小粉末。
	主要用途:	用作催化剂、还原剂和用于有机合成,也用于制备有色金属合金。
	熔点:	419. 6
	沸点:	907
	相对密度(水=1):	7. 13
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	0. 13 / 487℃
	溶解性:	溶于酸、碱。
	临界温度(℃):	变脆点(℃): 210
	临界压力(MPa):	
燃 烧 爆 炸 危 险	燃烧热(kJ/mol):	无资料
	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	可燃。最小引燃能量(mJ): 65
	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	无资料
	自燃温度(℃):	500
	爆炸下限(V%):	无资料
	爆炸上限(V%):	无资料
	危险特性:	具有强还原性。遇酸类、水、卤素和氧化剂等能发生强烈的化学反应,引起燃烧或爆炸。粉体与空气可形成爆炸性混合物,当达到一定的浓度时,遇火星会发生爆炸。

性 性	易燃性(红色): 2 反应活性(黄色): 2
	燃烧(分解)产物: 氧化锌。
	稳定性: 不稳定
	聚合危害: 不能出现
	禁忌物: 胺类、硫、氯代烃、强酸、强碱、氧化物、强氧化剂、空气。
	灭火方法: 砂土、干粉。禁止用水。禁止用泡沫。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 4. 3 类 遇湿易燃物品
	危险货物包装标志: 10; 36
	包装类别: II
	储运注意事项:  储存于高燥清洁的仓间内。相对湿度保持在 75% 以下。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与碱类、酸类、潮湿物品、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。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。雨天不宜运输。  废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。恢复材料的原状态, 以便重新使用。  包装方法: 塑料袋、多层牛皮纸袋外全开口钢桶; 塑料袋、多层牛皮纸袋外纤维板桶、胶合板桶、硬纸板桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱。  ERG 指南: 138 ERG 指南分类: 遇水反应性物质(放出易燃气体)
	接触限值:  中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 10mg / m <sup>3</sup> 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径: 吸入 食入  毒性: 该物质对环境可能有危害, 建议不要让其进入环境。 OSHA 表 Z-1 空气污染物: 锌及其化合物
毒 性 危 害	健康危害:  吸入锌在高温下形成的氧化锌烟雾可致金属烟雾热, 症状有口中金属味、口渴、胸部紧束感、干咳、头痛、头晕、高热、寒战等。粉尘对眼有刺激性。口服刺激胃肠道。长期或反复接触对皮肤有刺激性。 健康危害(蓝色): 0
	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。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, 用大量流动清水或生理盐水冲洗。
	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。
急 救	食入: 误服者立即漱口, 给饮大量温水, 催吐, 就医。

防 护 措 施	工程控制:	密闭操作。
	呼吸系统防护:	作业工人应该佩带防尘口罩。必要时建议佩带自给式呼吸器。高于NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL, 任何可检测浓度下: 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: 装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。必要时戴安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	戴防护手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。进行就业前和定期的体检。
泄漏处置:		隔离泄漏污染区, 周围设警告标志, 切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿相应的工作服。不要直接接触泄漏物, 转移未破损的包装, 禁止向泄漏物直接喷水, 更不要让水进入包装容器内。避免扬尘, 使用无火花工具收集于干燥净洁有盖的容器中, 转移回收。如果大量泄漏, 用塑料布、帆布覆盖, 在技术人员指导下清除。

## 7、双氧水

标 识	中文名:	过氧化氢; 双氧水
	英文名:	Hydrogen peroxide
	分子式:	H2O2
	分子量:	34. 01
	CAS 号:	7722-84-1
	RTECS 号:	MX0899000
	UN 编号:	2015
	危险货物编号:	51001
	IMDG 规则页码:	5152
理 化 性 质	外观与性状:	无色透明液体, 有微弱的特殊气味。
	主要用途:	用于漂白, 用于医药, 也用作分析试剂。 UN2984(8%~20%溶液) UN2014(20%~52%溶液) UN2015(>52%溶液)
	熔点:	-2(无水)
	沸点:	158(无水)
	相对密度(水=1):	1. 46(无水)
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	0. 13 / 15. 3°C
	溶解性:	溶于水、醇、醚, 不溶于石油醚、苯。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
燃 烧	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	受热。
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	甲

爆 炸 危 险 性	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	受热或遇有机物易分解放出氧气。当加热到 100℃上时, 开始急剧分解。遇铬酸、高锰酸钾、金属粉末等会发生剧烈的化学反应, 甚至爆炸。若遇高热可发生剧烈分解, 引起容器破裂或爆炸事故。 易燃性(红色): 0 化学活性(黄色): 3 特别危险: 氧化剂
	燃烧(分解)产物:	氧气、水。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。
	灭火方法:	雾状水、干粉、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。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 5. 1 类 氧化剂
	危险货物包装标志:	11; 41
	包装类别:	I
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃、可燃物, 还原剂、酸类、金属粉末等分开存放。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。禁止撞击和震荡。 ERG 指南: 140 (8%~20% 溶液); 140 (20%~52% 溶液); 143 (>52% 溶液) ERG 指南分类: 140: 氧化剂 143: 氧化剂(不稳定的)
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 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:	IARC 评价: 3 组, 未分类物质; 无人类资料; 动物证据有限 IDLH: 75ppm 嗅阈: 气味不能可靠指示蒸气毒性大小; 高浓度有刺激性 OSHA 表 Z—1 空气污染物: 浓度>52% OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR1910. 119, 附录 A, 临界值: 75001b (3402kg) (52% 的质量浓度或大于 52%)
	健康危害:	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高、结膜和皮肤出血。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。健康危害(蓝色): 2

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。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,用流动清水冲洗10分钟或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。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。
	食入:	误服者立即漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	工程控制:	生产过程密闭,全面通风。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中,应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时,建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 10ppm: 供气式呼吸器。25ppm: 连续供气式呼吸器。50ppm: 自携式呼吸器、全面罩呼吸器。75ppm: 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:装滤毒盒的空气净化式呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。工作后,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处置:		疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,建议应急处理人员戴好防毒面具,穿化学防护服。勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触,不要直接接触泄漏物,在确保安全情况下堵漏。喷雾状水,减少蒸发。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收,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。

## 8、硫酸镍

标识	中文名:	硫酸镍
	英文名:	Nickel sulfate
	分子式:	NiSO <sub>4</sub>
	分子量:	
	CAS号:	7786-81-4
	RTECS号:	QR9600000
	UN编号:	
	危险货物编号:	
理化性质	IMDG规则页码:	
	外观与性状:	绿色结晶,正方晶系。
	主要用途:	主要用于电镀工业及制镍镉电池和其他镍盐,也用于有机合成和生产硬化油作为油漆的催化剂。
	熔点:	
	沸点:	840(无水)
	相对密度(水=1):	2.07

质 燃 烧 爆 炸 危 险 性	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	易溶于水, 溶于乙醇, 微溶于酸、氨水。
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kJ/mol):	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	引燃温度(℃): 无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	受高热分解产生有毒的硫化物烟气。
	燃烧(分解)产物:	氧化硫。
	稳定性:	稳定
包装与储运	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂。
	灭火方法:	不燃。火场周围可用的灭火介质。
	危险性类别:	
毒 性 危 害	危险货物包装标志:	
	包装类别:	
毒 性 危 害	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。包装必须完整密封, 防止吸潮。应与氧化剂分开存放。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。
	接触限值:	中国 MAC: 0. 5mg[Ni] / m <sup>3</sup> 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: ACGIH 0. 1mg[Ni] / m <sup>3</sup> 美国 TLV—STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	
急 救	健康危害:	吸入后对呼吸道有刺激性。对本品敏感的个体, 可引起哮喘和肺嗜酸细胞增多症, 可致支气管炎。粉尘对眼睛有刺激性。皮肤接触可引起变应性皮肤损害, 主要表现为皮炎和湿疹。皮损多局限于局部, 亦可蔓延至全身, 常伴有剧烈的瘙痒, 故称为“镍痒症”。摄入大量本品可引起恶心、呕吐和眩晕。镍及其盐类为确认的职业性致癌物。
	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用大量流动清水彻底冲洗。
	眼睛接触:	立即翻开上下眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。
防	食入:	误服者漱口, 给饮牛奶或蛋清, 就医。
	工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。
	呼吸系统防护:	作业工人应戴口罩。

护 措 施	眼睛防护:	可采用安全面罩。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置:		戴好防毒面具和手套。用大量水冲洗, 经稀释的洗液放入废水系统。如大量泄漏, 收集回收或无害处理后废弃。

## 9、P204 萃取剂

标 识	中文名:	二(2-乙基己基)磷酸酯
	英文名:	Bis(2-ethylhexyl)hydrogen phosphate; Bis(2-ethylhexyl)phosphoric acid
	分子式:	C16H35O4P
	分子量:	322. 48
	CAS 号:	298—07—7
	RTECS 号:	TB7875000
	UN 编号:	
	危险货物编号:	61863
理 化 性 质	IMDG 规则页码:	
	外观与性状:	无色透明较粘稠液体。
	主要用途:	用作有机溶剂, 萃取剂, 有机合成中间体。
	熔点:	-60
	沸点:	
	相对密度(水=1):	0. 973(25℃)
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	不溶于水, 溶于乙醇、苯、己烷。
	临界温度(℃):	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	临界压力(MPa):	折射率: 1. 4425
	燃烧热(kJ/mol):	
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	可燃
	建规火险分级:	丙
	闪点(℃):	196
	自燃温度(℃):	
	爆炸下限(V%):	
	爆炸上限(V%):	
	危险特性:	遇明火、高热可燃。受高热分解放出有毒的气体。
包	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化磷。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、强碱。
	灭火方法:	泡沫、二氧化碳、干粉、水、砂土。
包	危险性类别:	第 6. 1 类 毒害品

装与储运	危险货物包装标志:	15
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。专人保管。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放。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。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:	LD50: 4940mg / kg(大鼠经口); 1250mg / kg(兔经皮) LC50:
	健康危害:	摄入、吸入或经皮肤吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈刺激作用。
急救	皮肤接触:	用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。
	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。就医。
	食入:	误服者，用水漱口。就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作，注意通风。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时，应该佩戴防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时，佩戴防毒面具。
	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。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置:		疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收，收集于一个密闭的容器中，运至废物处理场所。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。

## 10、SO<sub>3</sub>

标 识	中文名:	三氧化硫；硫酸酐
	英文名:	Sulfur trioxide
	分子式:	SO <sub>3</sub>
	分子量:	80.06
	CAS 号:	7446-11-9
	RTECS 号:	WT4830000
	UN 编号:	1829
	危险货物编号:	81010
	IMDG 规则页码:	8233
理	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。

化 性 质	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):	
	燃烧热(kJ/mol):	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	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
包 装 与 储 运	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。
	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、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: 2mg / m <sup>3</sup> 苏联 MAC: 1mg / m <sup>3</sup> 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 援	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:		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自给式呼吸器, 穿化学防护服。合理通风, 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。在技术人员指导下清除。

## 11、SO<sub>2</sub>

标 识	中文名:	二氧化硫; 亚硫酸酐
	英文名:	Sulfur dioxide
	分子式:	SO <sub>2</sub>
	分子量:	64. 06
	CAS 号:	7446-09-5
	RTECS 号:	WS4550000
	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
	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
燃 烧 爆	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义

炸 危 险 性	爆炸下限 (V%):	无意义
	爆炸上限 (V%):	无意义
	危险特性:	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°C 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。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0
	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:	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。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。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。
	危险性类别:	第 2. 3 类 有毒气体
	危险货物包装标志:	6
包 装 与 储 运	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 30°C。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。 ERG 指南: 125 ERG 指南分类: 气体—腐蚀性的
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 15mg / m <sup>3</sup> 苏联 MAC: 10mg / m <sup>3</sup> 美国 TWA: OSHA 5ppm, 13mg / m <sup>3</sup> ; ACGIH 2ppm, 5. 2mg / m <sup>3</sup> 美国 STEL: ACGIH 5ppm, 13mg / m <sup>3</sup>
	侵入途径:	吸入
	毒性:	属中等毒类 LD50: LC50: 2520ppm 1 小时(大鼠吸入)
	健康危害:	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。

		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。 慢性中毒：长期接触二氧化硫，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退、肺气肿等；少数工人有牙齿酸蚀症。 IDLH: 100ppm 气味不能指示气体毒性大小 嗅阈：0. 708ppm OSHA：表 Z—1 空气污染物 OSHA 高危险化学品过程安全管理：29CFR 1910. 119，附录 A，临界值：10001b (453. 6kg) 健康危害(蓝色)：3
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：	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。
	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：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿厂商特别推荐的化学防护服(完全隔离)。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。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，然后抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，用一捕捉器使气体通过次氯酸钠溶液。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。

## 12、CO

标 识	中文名:	一氧化碳
	英文名:	Carbon monoxide
	分子式:	CO
	分子量:	28.01
	CAS号:	630-08-0
	RTECS号:	FG3500000
	UN编号:	1016
	危险货物编号:	21005
	IMDG规则页码:	2114
理 化 性 质	外观与性状:	无色无臭气体。
	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。 UN: 9202 (冷冻低温液体)
	熔点:	-199.1
	沸点:	-191.4
	相对密度(水=1):	0.79
	相对密度(空气=1):	0.97
	饱和蒸汽压(kPa):	蒸气相对密度: 0.97
	溶解性:	微溶于水,溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。液体在水中漂浮并发生沸腾,可生成可见的有毒易燃蒸气团。
	临界温度(℃):	-140.2
	临界压力(MPa):	3.50 最大爆炸压力(MPa): 0.720
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧热(kJ/mol):	
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	<-50
	自燃温度(℃):	610
	爆炸下限(V%):	12.5
	爆炸上限(V%):	74.2
	危险特性:	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。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂接触发生剧烈反应。与三氟化溴、三氟化氯、重铬酸盐、锂、卤化物和高锰酸盐接触发生剧烈反应。 易燃性(红色): 4 反应活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、碱类。
	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。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; 40
储运注意事项:	包装类别:	II
		易燃有毒的压缩气体。储存于明凉、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、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。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。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:	废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。允许气体安全地扩散到大气中。用控制焚烧法处置。  包装方法：钢质气瓶。  ERG 指南：119(气体)；168(冷冻低温液体) ERG 指南分类：119：气体—有毒—易燃的 168：一氧化碳(冷冻液化液体)  规格：工业级，含量≥99%。
	侵入途径:	中国 MAC: 30mg / m <sup>3</sup> 苏联 MAC: 20mg / m <sup>3</sup> 美国 TWA: OSHA 50ppm, 57mg / m <sup>3</sup> ; ACGIH 50ppm, 57mg / m <sup>3</sup> 美国 STEL: ACGIH 400ppm, 458mg / m <sup>3</sup> 检测方法：气相色谱法；发烟硫酸—五氧化二碘检气管比长度法
毒性:	吸入	LD50: LC50: 1807 ppm 4 小时(大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性 大鼠吸入 0. 047~0. 053mg / L; 4~8 小时 / 天，30 天，出现生长缓慢，血红蛋白及红细胞数增高，肝脏的琥珀酸脱氢酶及细胞色素氧化酶的活性受到破坏。猴吸入 0. 11mg / L，经 3~6 个月引起心肌损伤。 生殖毒性 大鼠吸入最低中毒浓度(TCL <sub>o</sub> )：150ppm(24 小时，孕 1~22 天)，引起心血管(循环)系统异常。小鼠吸入最低中毒浓度(TCL <sub>o</sub> )：125ppm(24 小时，孕 7~18 天)，致胚胎毒性。 该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
	健康危害:	一氧化碳在血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；中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。慢性影响：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。

		IDLH: 1200ppm 嗅阈: 10meoppm OSHA: 表 Z—1 空气污染物 NIOSH 标准文件: NIOSH 73—11000 健康危害(蓝色): 3
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。注意观察病情。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。
	眼睛接触:	如果皮肤或眼睛接触该物质, 应立即用清水冲洗至少 20min。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。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:	
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。生产、生活用气必须分路。
	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/OSHA 350ppm: 供气式呼吸器。875ppm: 连续供气式呼吸器。1500ppm: 装一氧化碳滤毒罐、带失效指示器的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式正压全面罩呼吸器、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: 装一氧化碳滤毒罐、带失效指示器的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	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。
	其他:	工作现场严禁吸烟。进行就业前和定期的体检。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	泄漏处置:	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正压自给式呼吸器, 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。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。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。

### 13、硫氢化钠

标 识	中文名:	硫氢化钠; 酸性硫化钠
	英文名:	Sodium hydrosulfide
	分子式:	NaSH
	分子量:	56. 06
	CAS 号:	16721—80—5
	RTECS 号:	WE1900000
	UN 编号:	2318

	危险货物编号:	42011
	IMDG 规则页码:	
理化性质	外观与性状:	白色至无色、有硫化氢气味、立方晶体。工业品一般为溶液，呈橙色或黄色。
	主要用途:	供分析化学及制造无机物用。
	熔点:	52. 54
	沸点:	
	相对密度(水=1):	1. 79
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	溶于水，溶于乙醇、乙醚等。
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
燃爆危险性	燃烧热(kJ/mol):	
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	可燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(℃):	90
	自燃温度(℃):	引燃温度(℃): 无资料
	爆炸下限(V%):	无资料
	爆炸上限(V%):	无资料
	危险特性:	遇明火、高热可燃。暴露在空气中会发生氧化反应，甚至自燃。
	燃烧(分解)产物:	硫化氢。
包装与储运	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、酸类、锌、铝、铜和它们的合金。
	灭火方法:	雾状水、二氧化碳、干粉、砂土。
	危险性类别:	第4.2类 自燃物品
	危险货物包装标志:	9
	包装类别:	
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。包装必须密封完整。防止受潮和雨淋。切忌与氧化剂、酸类混储混运。搬运时轻装轻卸，防止包装破损。
	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
毒性危害	毒性:	LD50: 大鼠腹腔: 30mg/kg LC50:
	健康危害:	对眼、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈刺激作用。吸入后，可引起喉、支气管的痉挛、炎症和水肿，化学性肺炎、肺水肿。中毒的症状可有烧灼感、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。与眼睛直接接触可引起不可逆的损害，甚至失明。

急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着,用流动清水冲洗。就医。
	眼睛接触:	立即翻开上下眼睑,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:	误服者给饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作,局部排风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度较高时,佩带防毒面具。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴供气式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿化学防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。
	其他:	及时换洗工作服。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,切断火源。应急处理人员戴好防毒面具,穿化学防护服。用大量水冲洗,经稀释的洗液放入废水系统。如大量泄漏,收集回收或无害处理后废弃。

## 14、天然气

标记	中文名:	天然气; 沼气
	英文名:	Natural gas
	分子式:	
	分子量:	
	CAS 号:	
	RTECS 号:	
	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:	
	沸点:	-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(℃):	
	临界压力(MPa):	
燃烧爆	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(℃):	无资料
自燃温度(℃):		引燃温度(℃): 482~632

炸 危 险 性	爆炸下限(V%):	5
	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:	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:	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。
--	--

## 15、柴油

标 识	中文名:	柴油
	英文名:	Diesel oil; Diesel fuel
	分子式:	
	分子量:	
	CAS 号:	
	RTECS 号:	HZ1770000
	UN 编号:	
	危险货物编号:	
	IMDG 规则页码:	
理 化 性 质	外观与性状:	稍有粘性的棕色液体。
	主要用途:	用作柴油机的燃料。
	熔点:	-18
	沸点:	282-338
	相对密度(水=1):	0. 87-0. 9
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧热(kJ/mol):	
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	可燃
	建规火险分级:	丙
	闪点(℃):	>60
	自燃温度(℃):	引燃温度(℃): 257
	爆炸下限(V%):	无资料
	爆炸上限(V%):	无资料
	危险特性:	遇明火、高热或与氧化剂接触,有引起燃烧爆炸的危险。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。
包 装 与 储 运	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:	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土。

		容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
毒性危害	接触限值:	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:	具有刺激作用
	健康危害:	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。
	眼睛接触:	立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。
	吸入:	脱离现场。脱去污染的衣着，至空气新鲜处，就医。防治吸入性肺炎。
	食入:	误服者饮牛奶或植物油，洗胃并灌肠，就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作，注意通风。
	呼吸系统防护:	一般不需特殊防护，但建议特殊情况下，佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护:	必要时戴安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
	泄漏处置:	切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运到空旷处焚烧。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。

## 16、氮气

标 识	中文名:	氮; 氮气
	英文名:	Nitrogen
	分子式:	N <sub>2</sub>
	分子量:	28.01
	CAS 号:	7727-37-9
	RTECS 号:	QW9700000
	UN 编号:	1066
	危险货物编号:	22005
	IMDG 规则页码:	2163
理 化	外观与性状:	无色无臭气体。
	主要用途:	用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂。
	熔点:	-209. 8
	沸点:	-195. 6
	相对密度(水=1):	0. 81 / -196°C

性 质	相对密度(空气=1):	0. 97
	饱和蒸汽压(kPa):	1026. 42 / -173℃
	溶解性:	微溶于水、乙醇。
	临界温度(℃):	-147
	临界压力(MPa):	3. 40
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
燃 烧 爆 炸 危 险 性	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	惰性气体, 有窒息性, 在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	氮气。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	
包 装 与 储 运	灭火方法:	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。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。严禁将水喷到低温液体容器上。如果低温液体容器暴露于明火中或高温下很长时间, 立即撤离到安全区域。
	危险性类别:	第2. 2类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。 ERG ID: UN1066(压缩的); UN1977(冷冻液化液体) ERG 指南: 121(压缩的); 120(冷冻液化液体) ERG 指南分类: 气体-惰性的
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 室息性气体 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	嗅阈: 气味不能可靠指示气体毒性大小。
	健康危害:	氮气过量, 使氧分压下降, 会引起缺氧。大气压力为392kPa表现爱笑和多言, 对视、听和嗅觉刺激迟钝, 智力活动减弱; 在980kPa时, 肌肉运动严重失调。潜水员深潜时, 可发生氮的麻醉作用; 上升时快速减压, 可发生“减压病”。

		健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服,要在解冻后才可脱去。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。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。
	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。高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL,任何可检测浓度下: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:装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	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:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并隔离直至气体散尽,建议应急处理人员戴自给式呼吸器,穿相应的工作服。切断气源,通风对流,稀释扩散。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。

## 17、氧气

标 识	中文名:	氧; 氧气
	英文名:	Oxygen
	分子式:	O2
	分子量:	32
	CAS 号:	7782-44-7
	RTECS 号:	RS2000000
	UN 编号:	1072
	危险货物编号:	22001
	IMDG 规则页码:	2169
理 化 性 质	外观与性状:	无色无臭气体。
	主要用途:	用于切割、焊接金属,制造医药、染料、炸药等。
	熔点:	-218. 8
	沸点:	-183. 1
	相对密度(水=1):	1. 14 / -183℃
	相对密度(空气=1):	1. 43
	饱和蒸汽压(kPa):	506. 62 / -164℃
	溶解性:	溶于水、乙醇。在水中沉底并沸腾。
	临界温度(℃):	-118. 4
	临界压力(MPa):	5. 08

	燃烧热 (kJ/mol):	无意义
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	乙
	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:	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物(乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0 特殊危险: 氧化剂
	燃烧(分解)产物:	
	稳定性:	稳定
包装与储运	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。
	灭火方法:	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、二氧化碳。
	危险性类别:	第 2. 2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5; 38
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。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。 废弃: 允许气体安全地扩散到大气中。 包装方法: 钢质气瓶。 ERGID: UN1072(压缩气体); UN1073(低温液体) ERG 指南: 122(低温液体; 压缩气体) ERG 指南分类: 气体—氧化性的(包括冷冻液化液体)
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: 未制定标准 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	对环境有害。
	健康危害:	常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒，吸入 40~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿、窒息。吸入的氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。 健康危害(蓝色): 3

急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服,要在解冻后才可脱去。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。保持呼吸道通畅。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难,给予吸氧。
	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:	一般不需特殊防护。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。
泄漏处置:		建议应急处理人员戴自给式呼吸器,穿相应的工作服。切断火源。避免与可燃物或易燃物接触。切断气源,然后抽排(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。



## 附录 2 评价人员与建设单位现场合影

