

江西铜业铅锌金属有限公司  
100kt/a 铅、100kt/a 锌冶炼及资源综合利用工程  
在役生产装置（金属冶炼部分）

安全现状评价报告



法定代表人：马 浩

技术负责人：侯 英

项目负责人：邹文斌

二〇二五年十月三十日

## 评价人员

	姓名	资格证书号	从业登记 编号	签字
项目负责人	邹文斌	CAWS350000230100070	024656	
项目组成员	周水波	S011044000110192002624	023583	
	刘建强	S011032000110193001139	036039	
	张飞虎	S011032000110193000949	036205	
	张伟	1700000000301547	031413	
报告编制人	邹文斌	CAWS350000230100070	024656	
	刘建强	S011032000110193001139	036039	
报告审核人	聂润荪	1100000000201786	014606	
过程控制负责人	尧赛民	1600000000300934	029672	
技术负责人	侯英	0800000000103231	003965	

江西铜业铅锌金属有限公司  
100kt/a 铅、100kt/a 锌冶炼及资源综合利用工程在役生产装置  
(金属冶炼部分) 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，确保出具的报告真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司  
(公章)

## 前 言

江西铜业铅锌金属有限公司成立于 2009 年 9 月 11 日，注册地址位于九江市湖口县金砂湾工业园区。公司类型属于有限责任公司（国有控股），注册资本 20 亿元，法定代表人：李样人，占地面积约 2000 亩，经营范围：铅锌金属、稀贵金属冶炼、加工及副产品的生产回收和上述原材料及产品的购销：硫酸、液氧、液氮、液氩及氧气生产和销售。

江西铜业铅锌金属有限公司 100kt/a 铅、100kt/a 锌冶炼及资源综合利用工程于 2014 年 01 月通过安全设施竣工验收，铅冶炼采用基夫赛特直接炼铅工艺，粗铅采用电解精炼；锌冶炼常规湿法炼锌工艺，主要产品有铅锭、锌锭、硫酸、白银、黄金，其中铅锭 100kt/a、锌锭 100kt/a、硫酸 300kt/a。

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）、《〈国民经济行业分类〉国家标准第 1 号修改单》（GB/T 4754-2017/XG1-2019）的规定，该公司属有色金属冶炼行业。根据《江西省安监局关于加强冶金企业和有色金属企业安全监管的通知》（赣安监管三字〔2018〕48 号）的要求，金属冶炼企业不属于危险化学品生产企业，其内部配套建设的危险化学品生产装置和储存设施，不需颁发危险化学品安全生产许可证，金属冶炼企业生产过程中产生列入《危险化学品目录》的中间产品需对外销售的，应向设区市应急局申请办理危险化学品经营许可证。该公司于 2023 年 1 月 15 日由九江市应急管理局换发《危险化学品经营许可证》（证书编号：赣九行审经（甲）字〔2023〕000001），经营方式：带有储存设施经营危险化学品，许可范围：硫酸、液氧、氧气、液氮、液氩，有效期至 2026 年 1 月 14 日。该公司危险化学品经营在役装置已于 2025 年 10 月进行安全现状评价，不在本次评价范围。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告〔2022〕第 8 号调整），该公司在役生产装置（金属冶炼部分）涉及的硫磺、高锰酸钾、碘化煤油、氢氧化钠（含液碱）、硅氟酸、亚硝酸钠、硝酸钾、硝酸、

双氧水（27.5%）、盐酸（31%）、硫酸（98%）、氧（压缩的）、氮（压缩的）、乙炔、天然气（燃料）、柴油（燃料）、硫化钠、硫氢化钠（废酸处理原料）属于危险化学品。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》等相关法律法规的要求，为提升现场安全生产条件和加强安全管理，进一步提高安全生产水平，江西铜业铅锌金属有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对该公司在役生产装置（金属冶炼部分）进行安全现状评价。

接受委托后，南昌安达安全技术咨询有限公司组织评价组对该公司在役生产装置（金属冶炼部分）的周边情况、总平面布置、工艺设备设施、安全管理及相关证照进行了检查和审核，评价组对现场进行了详细勘察，在对项目有关技术资料以及项目危险有害因素认真分析的基础上，采取定性、定量评价方法，并在此基础上提出了需要整改的内容及要求，并对整改情况进行复查，根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）的要求编制完成本报告。



关键词：金属冶炼部分 在役装置 安全现状评价

## 目 录

前 言 .....	1
第一章 编制说明 .....	5
1.1 评价目的 .....	5
1.2 评价原则 .....	5
1.3 评价依据 .....	6
1.4 评价范围 .....	15
1.5 评价程序 .....	17
第二章 项目概况 .....	19
2.1 企业基本情况 .....	19
2.2 工程概况 .....	21
2.3 厂址条件概况 .....	26
2.4 总图布置 .....	29
2.5 主要工艺、设施、储存等基本情况 .....	33
2.6 公用工程及辅助设施 .....	34
2.7 安全管理 .....	81
2.8 近三年变化情况 .....	90
第三章 主要危险有害因素辨识与分析 .....	91
3.1 物料的危险有害因素辨识 .....	91
3.2 生产过程危险有害因素分析 .....	97
3.3 生产过程中涉及的主要危险因素分析 .....	98
3.4 生产过程中涉及的有害因素分析 .....	125
3.5 设备检修危险性分析 .....	129
3.6 自然灾害危险有害因素 .....	131
3.7 厂址及总平面布置的危险有害因素分析 .....	132
3.8 危险化学品重大危险源辨识 .....	133
3.9 有限空间及可燃性粉尘辨识情况 .....	137
3.10 爆炸危险环境辨识与划分 .....	138
3.11 危险有害因素汇总情况 .....	139

3.12 事故案例分析 .....	140
第四章 评价单元划分与评价方法 .....	144
4.1 评价单元划分 .....	144
4.2 评价方法选择 .....	145
4.3 评价方法简介 .....	145
第五章 定性、定量评价结果 .....	149
5.1 选址及周边环境评价单元 .....	149
5.2 总平面布置及建构筑物评价单元 .....	155
5.3 安全生产条件评价单元 .....	167
5.4 公用辅助工程满足性分析单元 .....	203
5.5 法律法规符合性及安全生产管理单元 .....	210
第六章 安全对策措施及建议 .....	217
6.1 安全对策措施的基本要求及原则 .....	217
6.2 现场存在的安全隐患及整改建议 .....	218
6.3 整改情况 .....	218
6.4 安全对策措施建议 .....	218
第七章 评价结论 .....	220
7.1 各单元评价小结 .....	220
7.2 重点防范的重大危险有害因素 .....	221
7.3 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 .....	221
7.4 评价结论 .....	221
第八章 附 件 .....	222
附件 1 危险化学品及其理化性能指标 .....	222
附件 2 企业提供的相关资料 .....	258

## 第一章 编制说明

### 1.1 评价目的

安全评价的目的是查找、分析和预测工程、系统存在的危险、有害因素及可能导致的危险、危害后果和程度，提出合理可行的安全对策措施，指导危险源监控和事故预防。

本次安全评价目的是针对该公司在役生产装置（金属冶炼部分）进行安全评价，通过评价全面查找、分析和预测企业存在的危险、有害因素及危险、危害程度，提出合理可行的安全对策措施，以达到安全生产的目的。

1、安全评价目的是查找和分析生产工艺、设施、物料，即生产系统中存在的危险有害因素及危险、危害程度，并提出合理可行的安全对策措施。

2、分析、预测生产工艺系统对周边环境及周边环境对生产系统的影响，提出消除影响的建议。

3、辨识重大危险源，并对重大危险源进行分级。

4、检查企业的安全生产管理状况以及从业人员的安全管理培训情况；对企业的应急救援体系进行分析，提出修改建议。

5、为应急管理等部门加强监管提供技术支持。

### 1.2 评价原则

本次安全现状评价所遵循的原则是：

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

2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合项目的生产实际。

3、深入现场，深入实际，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

4、诚信、负责为企业服务。

## 1.3 评价依据

### 1.3.1 法律法规

《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2002〕第 70 号公布，国家主席令〔2021〕第 88 号令修正）；

《中华人民共和国劳动法》（国家主席令〔1994〕第 28 号公布，国家主席令〔2018〕第 24 号修改）；

《中华人民共和国消防法》（国家主席令〔1998〕第 29 号公布，国家主席令〔2021〕第 81 号修正）；

《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令〔2001〕第 60 号公布，国家主席令〔2018〕第 24 号修改）；

《中华人民共和国道路交通安全法》（国家主席令〔2003〕第 8 号公布，国家主席令〔2021〕第 81 号令修改）；

《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令〔2007〕第 69 号公布，国家主席令〔2024〕第 25 号修订）；

《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令〔1997〕第 94 号公布，国家主席令〔2008〕第 7 号修订）；

《中华人民共和国劳动合同法》（国家主席令〔2007〕第 65 号公布，国家主席令〔2012〕第 73 号修订）；

《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〔1989〕第 22 号公布，国家主席令〔2014〕第 9 号）；

《中华人民共和国气象法》（国家主席令〔1999〕第 23 号公布，国家主席令〔2016〕第 57 号修正）；

《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕第 591 号公布，国务院令〔2013〕第 645 号修改）；

《电力设施保护条例》（国务院令〔1987〕第 239 号公布，国务院令〔2011〕第 588 号修正）；

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令〔2002〕第 352 号公布，国务院令〔2024〕第 797 号修改）；

《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号公布）；

《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〔2003〕第 373 号公布，国务院令〔2009〕第 549 号修订）；

《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）；

《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕第 375 号公布，国务院令〔2011〕第 586 号修改）；

《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 号公布，国务院令〔2018〕第 703 号修订）；

《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）；

《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》（赣人常〔2007〕第 95 号公布，赣人常〔2023〕第 10 号修订）；

《江西省特种设备安全条例》（赣人常〔2017〕第7号公布，赣人常〔2019〕第144号修正）；

《江西省消防条例》（赣人常〔2010〕第57号公布，赣人常〔2020〕第81号修正）。

### 1.3.2 规章及规范性文件

《国务院安委会关于印发〈安全生产治本攻坚三年行动方案〉（2024—2026年）子方案的通知》（安委〔2024〕2号）；

《国务院安委会办公室关于印发〈安全生产治本攻坚三年行动方案〉（2024—2026年）子方案的通知》（安委办〔2024〕1号）；

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令〔2010〕第36号公布，国家安监总局令〔2015〕第77号修正）；

《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（国家安监总局令〔2018〕第91号）；

《铅锌行业规范条件（2015）》（国家工业和信息化部公告〔2015〕第20号）；

《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令〔2023〕第7号）；

《工贸企业重大安全生产事故隐患判定标准》（应急管理部令〔2023〕第10号）；

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

《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015版）》（安监总厅管四〔2015〕84号）；

《工贸企业有限空间重点监管目录》（应急厅〔2023〕37号）；

《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令〔2023〕第13

号）；

《工贸企业粉尘防爆安全规定》（应急管理部令〔2021〕第 6 号）；

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

《应急管理部办公厅关于印发工贸企业有限空间重点监管目录的通知》（应急管理部办公厅〔2023〕37 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）；

《危险化学品使用量的数量标准（2013 年版）》（国家安监总局 公安部 农业部公告〔2013〕第 9 号）；

《〈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）第 1 号修改单》（国卫通〔2022〕14 号）；

《〈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）第 2 号修改单》（国卫通〔2024〕9 号）；

《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）；

《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发〔2011〕40 号）；

《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告〔2022〕第 8 号调整）；

《各类监控化学品名录》（工业和信息化部〔2020〕第 52 号令）；

《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〕第 3 号）；

《高毒物品目录（2003 年版）》（卫法监发〔2003〕142 号）；

《易制爆危险化学品目录（2017 年版）》（公安部〔2017〕公告）；

《关于将 4-(N-苯基氨基) 呲啶等 7 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门〔2024〕联合发布公告）；

《关于将 4-哌啶酮和 1-叔丁氧羰基-4-哌啶酮列为易制毒化学品管理的公告》（公安部、商务部、卫生健康委、应急管理部、海关总署、国家药监局〔2025〕联合发布公告）；

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

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

《特种设备目录》（质监总局〔2014〕第 114 号）；

《特种设备安全监督检查办法》（国家市场监督管理总局令〔2022〕第 57 号实施）；

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令〔2010〕第 30 号公布，国家安监总局令〔2015〕第 80 号修订）；

《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定》（国家安监总局令〔2011〕第 42 号）；

《安全生产培训管理办法》（国家安监总局令〔2012〕第 44 号公布，国家安监总局令〔2015〕第 80 号修订）；

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安监总局令〔2007〕第 16 号）；

《防雷减灾管理办法》（国家气象局令〔2011〕第 20 号公布，国家气象局令〔2025〕第 44 号修正）；

《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43 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）；

《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》（安监总办〔2010〕139号）；

《国家安全监管总局关于贯彻落实国务院〈通知〉精神强化安全生产综合监管工作的指导意见》（安监总管二〔2010〕203号）；

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）；

《江西省安监局关于加强冶金企业和有色金属企业安全监管的通知》（赣安监管三字〔2018〕48号）；

《江西省生产经营单位安全生产主体责任规定》（赣府厅发〔2024〕20号）；

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（赣府令〔2018〕第238号公布，赣府令〔2021〕第250号修正）；

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（赣府发〔2010〕32号）。

### 1.3.3 标准规范

《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；

《消防设施通用规范》GB 55036-2022；

《安全防范工程通用规范》GB 55029-2022；

《铅锌冶炼厂工艺设计规范》GB 50985-2014；

《铅、锌冶炼企业节能规范》GB/T 26758-2011；

《铅冶炼安全生产规范》GB/T 29519-2013；

《铅冶炼除尘防毒技术规程》GB/T 17398-2013；

- 《锌冶炼安全生产规范（火法）》 GB/T 29522-2013；  
《锌冶炼安全生产规范（湿法）》 GB/T 29523-2013；  
《铟冶炼回收工艺设计标准》 GB/T 51443-2021；  
《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；  
《有色金属工业余热利用设计标准》 GB/T 51413-2020；  
《有色金属冶炼厂自控设计规范》 GB 50891-2013；  
《有色金属冶炼厂电力设计规范》 GB 50673-2011；  
《有色金属冶炼厂收尘设计规范》 GB 50753-2012；  
《有色金属冶炼废气治理技术标准》 GB 51415-2020；  
《城镇燃气设计规范（2020 版）》 GB50028-2006；  
《城镇燃气报警控制系统技术规程》 CJJ/T 146-2011；  
《工业企业总平面设计规范》 GB 50187-2012；  
《工业企业设计卫生标准》 GBZ 1-2010；  
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB 4387-2008；  
《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T 50046-2018；  
《工业电视系统工程设计标准》 GB/T 50115-2019；  
《工业金属管道设计规范（2008 版）》 GB 50316-2000；  
《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；  
《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；  
《<工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素>行业  
标准 第 1 号修改单》 GBZ 2.1-2019/XG1-2022；  
《<工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素>行业

标准 第 2 号修改单》 GBZ 2.1-2019/XG2-2024;  
《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分 物理因素》  
GBZ 2.2-2007;  
《工作场所职业病危害警示标识》 GBZ 158-2003;  
《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008;  
《生产设备安全卫生设计总则》 GB 5083-2023;  
《企业职工伤亡事故分类》 GB 6441-1986;  
《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB 51309-2018;  
《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB 50974-2014;  
《消防安全标志设置要求》 GB 15630-1995;  
《消防安全标志 第 1 部分：标志》 GB 13495.1-2015;  
《火灾自动报警系统设计规范》 GB 50116-2013;  
《压缩空气站设计规范》 GB 50029-2014;  
《带式输送机 安全规范》 GB 14784-2013;  
《特种设备使用管理规则》 TSG 08-2017;  
《锅炉安全技术规程（2024 年最新版）》 TSG 11-2020;  
《锅炉安全技术规程行业标准第 1 号修改单》 TSG 11-2020/XG1-2024;  
《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG 21-2016;  
《〈固定式压力容器安全技术监察规程〉行业标准第 1 号修改单》  
TSG 21-2016/XG1-2020;  
《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;

《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010;

《建筑物雷电防护装置检测技术规范》 GB/T 21431-2023;

《建筑给水排水设计标准》 GB 50015-2019;

《建筑采光设计标准》 GB 50033-2013;

《建筑照明设计标准》 GB/T 50034-2024;

《建筑抗震设计标准（2024 年版）》 GB/T 50011-2010;

《建筑灭火器配置设计规范》 GB 50140-2005;

《中国地震动参数区划图》 GB 18306-2015;

《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053-2013;

《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009;

《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB 50058-2014;

《防止静电事故通用要求》 GB 12158-2024;

《剩余电流动作保护装置安装和运行》 GB/T 13955-2017;

《低压配电设计规范》 GB 50054-2011;

《系统接地的型式及安全技术要求》 GB 14050-2008;

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T 29639-2020;

《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;

《危险货物品名表》 GB 12268-2025;

《危险化学品重大危险源辨识》 GB 18218-2018;

《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》 GA 1511-2018;

《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;

《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;

《电力工程电缆设计标准》 GB 50217-2018;

《安全色和安全标志》 GB 2894-2025;

《安全评价通则》 AQ 8001-2007;

其它相关的国家和行业的标准、规定。

#### 1.3.4 技术文件

- 1) 江西铜业铅锌金属有限公司提供的技术资料、图纸、有关证照、检测资料、安全管理制度、岗位操作规程、事故应急救援预案等。
- 2) 其它相关资料。

### 1.4 评价范围

#### 1.4.1 评价内容

根据与建设单位签订的安全评价合同，本次安全评价内容为江西铜业铅锌金属有限公司在役生产装置（金属冶炼部分）的厂址及周边环境、总图布置及主要建构筑物、安全生产条件及配套的储存设施、公用工程和辅助设施、安全生产管理体系等；对该公司在役生产装置中所涉及的危险、有害因素进行辨识，并对其进行定性、定量评价；对发现的不符合项，提出安全对策措施和建议。

#### 1.4.2 评价范围

##### 一、本次评价范围

1、铅冶炼生产区：铅原辅料仓及焦炭干燥、备料焦炭干燥烟气收尘、锌浸出渣与铅渣过滤及干燥、粉煤制备、混合料干燥球磨及贮存、铅系统 10kV 配电室、动力循环水系统、化水站及工业锅炉房、空压机及汽机间、破碎车间及汽车专用卸矿场、洗车场、原料制取样楼、KIVCET 熔炼中控室、基夫赛特竖炉烟气收尘装置、物流停车场、脱铜炉厂房、粗铅精炼、基夫

赛特熔炼装置、烟化炉吹炼、电炉烟化炉烟气净化及碱洗、烟化炉风机房、水淬渣堆场、锑白仓库、铅电解及成品库、喷淋塔等；

2、锌冶炼生产区：锌精矿仓、镉回收、沸腾焙烧、沸腾炉烟气收尘、焙砂球磨上矿、球磨上矿、焙沙储仓、沸腾焙烧炉、焙烧矿及氧化锌浸出及浓密、锌净化、锌粉制造、锌铸型及成品库、锌电积、新液储罐、锌电积整流所等；

3、贵金属综合回收区：金银电解、辅料准备间、金银熔炼厂房、风机房、铟回收等；

4、动力区：化水站及工业锅炉房、动力循环水系统、空压机及汽机间；

5、废酸废水处理区：危险废物临时堆存库、烟化炉渣密闭防护棚、物料堆场、石灰乳制备工序、电石渣棚、中和及石膏工序、污水调节池、滤饼库、废酸处理工序及配电室、加药间及泥浆混合池、清水池；

6、维修区：维修中心机加厂房、材料备件库等；

7、厂前区：集中办公楼、食堂及浴室、总厂办公楼、车间设备间等。

## 二、不在本次评价范围

1、硫酸分厂 300kt/a 硫酸生产、储存、装车装置及废酸废水处理装置；  
50kt/a 精制酸升级改造项目生产、储存、装车装置（不新增产能）；

2、制氧站制氧量 15000Nm<sup>3</sup>/h 深冷空分生产、储存及装车系统；

3、硫酸分厂、制氧站生产、储存装置涉及的公用辅助工程设施。

4、硫酸装船设施、码头不在本评价范围内，各用户的使用管道和设施不在本评价范围内。

### 1.4.3 附加说明

本次评价过程中涉及的有关资料由江西铜业铅锌金属有限公司提供，并对其真实性负责。若今后该公司在役生产装置（金属冶炼部分）进行技术改造或周边环境、主要技术、工艺路线、产品方案、装置规模等发生重

大变化，则本报告评价结论将不再适用。凡涉及的消防、环保方面及厂外运输等要求按照消防、环保部门及交通运输安全等的规定和标准执行。职业病防护设施“三同时”工作，企业另行进行，不在本次评价范围。今后企业的进一步改建、扩建、搬迁，应当重新进行安全评价。

本安全评价报告封一、封二未盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效；使用盖有“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章的复印件无效；涂改、缺页无效；安全评价人员或工程技术人员未亲笔签名或使用复印件无效；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。

本安全评价报告具有较强的时效性，有效期为三年。

## 1.5 评价程序

按照《安全评价通则》（AQ 8001-2007）的要求，本次安全评价工作程序包括：前期准备、辨识与分析危险有害因素、划分评价单元、选择评价方法、定性定量评价、提出安全对策措施意见和建议、给出安全评价结论、编制安全评价报告。具体评价流程如下。



## 第二章 项目概况

### 2.1 企业基本情况

江西铜业铅锌金属有限公司成立于 2009 年 9 月 11 日，注册地址位于九江市湖口县金砂湾工业园区。公司类型属于有限责任公司（国有控股），注册资本 20 亿元，法定代表人：李样人，占地面积约 2000 亩，经营范围：铅锌金属、稀贵金属冶炼、加工及副产品的生产回收和上述原材料及产品的购销：硫酸、液氧、液氮、液氩及氧气生产和销售。

该公司于 2009 年投资建设 100kt/a 铅、100kt/a 锌冶炼及资源综合利用工程。该工程铅冶炼采用基夫赛特直接炼铅工艺，粗铅采用电解精炼；锌冶炼常规湿法炼锌工艺。其中铅系统建设铅原材料库及配料、原料干燥及焦炭干燥、基夫赛特熔炼及初步火法精炼、电解精炼及铸锭、烟气余热回收、基夫赛特竖炉烟气收尘和烟气制酸、烟化炉吹炼及余热利用、贵金属回收等系统；锌系统建设锌原料仓及配料、沸腾焙烧及球磨上矿、焙烧矿浸出及浓密、氧化锌浸出及浓密、过滤及浸出渣干燥、溶液净化、电积提锌及整流所、锌熔铸、铟回收、镉回收等工序。辅助生产系统及公用工程主要建设制氧系统、空压系统、废酸废水处理系统、水循环系统及水处理系统、总降压变电站及供配电系统、给排水系统、中心控制室、中心化验室及环保监测站、工业锅炉房及热电联产、机电及仪表维修站、厂区综合管网、硫酸罐区、成品库及综合仓库、厂办公楼等。该公司 100kt/a 铅、100kt/a 锌冶炼及资源综合利用工程于 2014 年 1 月通过安全设施竣工验收。产品主要有铅锭、锌锭、硫酸、白银、黄金，其中铅锭为 100kt/a、锌锭 100kt/a、硫酸 300kt/a。

该公司在厂区干吸工序北侧空地上新建一座 50kt/a 精制硫酸生产装置（未新增产能），在厂区原有硫酸贮存罐区内空地内新建一套精制硫酸罐组，其中包括 8 台精制硫酸储罐 ( $V=150m^3 \times 8$ )、1 台液碱储罐 ( $V=20m^3$ )，

该工程于 2024 年 4 月通过安全设施竣工验收，并在湖口县应急管理局进行备案后取得《关于收到<江西铜业铅锌金属有限公司 50kt/a 精制酸升级改造项目安全验收评价报告>的通知》（湖安评备字〔2024〕5 号）。

根据《国民经济行业分类》GB/T4754-2017）、《〈国民经济行业分类〉国家标准第 1 号修改单》（GB/T 4754-2017/XG1-2019），该公司属有色金属冶炼行业。根据《江西省安监局关于加强冶金企业和有色金属企业安全监管的通知》（赣安监管三字〔2018〕48 号），金属冶炼企业不属于危险化学品生产企业，其内部配套建设的危险化学品生产装置和储存设施，不需颁发危险化学品安全生产许可证，金属冶炼企业生产过程中产生列入《危险化学品目录》的中间产品需对外销售的，应向设区市应急局申请办理危险化学品经营许可证。根据《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安监总局令〔2012〕第 55 号公布，国家安监总局令〔2015〕第 79 号修正）的要求，该公司于 2023 年 1 月 15 日由九江市应急管理局换发《危险化学品经营许可证》（证书编号：赣九行审经（甲）字〔2023〕000001），经营模式：带有储存设施经营危险化学品，许可范围：硫酸、液氧、氧气、液氮、液氩，有效期至 2026 年 1 月 14 日。该公司危险化学品经营在役装置已于 2025 年 10 月进行安全现状评价。

该公司现行机构有综合办公室、计划发展部、生产技术部、安全环保部、设备部、工程部、物资管理部、营销部、人力资源部、财务部、质量计量部、风控内审部和党群工作部等共 18 个职能科室；下设铅冶炼分厂、锌冶炼分厂、稀贵金属分厂、硫酸分厂、动力分厂、检化部、维修中心等。

该公司成立了安全生产环境保护委员会，安全生产环境保护委员会办公室设在安全环保部，公司现有编制人员 1000 余人，其中管理技术人员 60 余人。主要负责人及专职安全管理人员均已经过培训并取得应急管理部颁发的安全管理人员考试合格证书。

## 2.2 工程概况

### 2.2.1 现有工程概况

该公司 100kt/a 铅、100kt/a 锌冶炼及资源综合利用工程于 2014 年 01 月通过安全设施竣工验收，铅冶炼采用基夫赛特直接炼铅工艺，粗铅采用电解精炼；锌冶炼常规湿法炼锌工艺，建成后的产品主要有铅锭、锌锭、硫酸、白银、黄金，其中铅锭为 100kt/a、锌锭 100kt/a。

#### 一、铅冶炼工程

1、主体工程：铅原材料库及配料、原料干燥及焦炭干燥、基夫赛特熔炼及初步火法精炼、电解精炼及铸锭、烟气余热回收、基夫赛特竖炉烟气收尘和烟气制酸、烟化炉吹炼及余热利用、贵金属回收等系统。

2、辅助生产系统及公用工程：制氧系统、空压系统、废酸废水处理系统、水循环系统及水处理系统、总降压变电站及供配电系统、给排水系统、中心控制室、中心化验室及环保监测站、机电及仪表维修站、厂区综合管网、硫酸罐区、成品库及综合仓库、厂办公楼、总图运输等其它辅助工程。

铅冶炼主体工程具体情况详见下表。

表 2.2-1 铅冶炼工程主要内容

序号	项目	工程内容
一	主体工程	
1	原料储存及配料系统	1) 一座原材料仓库，贮存量为~30000t。位于厂区的北边，厂房跨度 33m，长度 258m； 2) 设 14 台有效容积为 45m <sup>3</sup> 的配料仓，采用计算机在线控制的自动配料系统。
2	干燥、球磨系统	1) 一座混合料蒸汽干燥厂房，配备一台 62.55t/h (湿基) 的蒸汽干燥机； 2) 一座焦炭仓及蒸汽干燥厂房，配备一台 150t/d 的蒸汽干燥机； 3) 配一台 Φ 3.0m × 9.0m 球磨机。
3	熔炼系统 基夫赛特炉	1) 一台熔炼区和电热区分别为 25 m <sup>2</sup> 和 55 m <sup>2</sup> 的基夫赛特炉，25 m <sup>2</sup> 是反应区，电热区熔池和熔炼区熔池连通，熔池总尺寸：5000mm × 22400mm，熔池总面积 112 m <sup>2</sup> ； 2) 一台床面积为 18 m <sup>2</sup> 的烟化炉，床最大处理能力为 35t/m <sup>2</sup> • d。

序号	项目	工程内容
	火法初炼	1) 3 台容量为 120t 的脱铜锅（其中 1 台用于浇铸阳极板），处理能力为 600t/d； 2) 铅阳极立模生产线一条，生产能力 80 片/h，每块阳极板重 300kg。
	电解精炼	1) 电解主厂房一座，电解槽 (5850×1000×1620mm) 232 个，采用常规电解工艺，电铅生产能力 100kt/a； 2) 3 台 120t 电铅锅（其中 1 台备用）； 3) 1 台 300 片/h 的铅阴极制造机。
4	贵金属回收系统	1) 1 台贵铅炉 (Φ2900×4900)，3 台分银炉 (Φ2300×2500)； 2) 4 个银电解槽 (6440×990×690mm)，2 个金电解槽 (730×210×210mm)； 3) 2 台 F=100 m <sup>2</sup> 全自动厢式压滤机。
5	硫酸系统 (与锌冶炼合用)	1) 硫酸生产系统，1 套能力为 300kt/a 硫酸装置； 2) 1 套与硫酸生产能力配套的废酸、废水处理系统，废酸处理能力 464m <sup>3</sup> /d； 3) 3 个 Φ2000mm 的成品酸罐，10000t/个。
二	公辅工程	
1	给排水及废水处理系统	1) 冶炼、制氧、空压及硫酸 4 个净循环水系统，1 个冲渣浊循环水系统和 1 个污酸废水回用系统，1 个生产给水系统（能力 1.5 万吨/天）； 2) 污水处理站，处理能力为 2000m <sup>3</sup> /d； 3) 废水处理装置，处理规模为 1400m <sup>3</sup> /d。
2	供配电	1) 220/110/10kV 总降压站，采用 2 台 63MVA 主变压器和 2 台 32MVA 的整流变压器，并建有应急柴油发电机； 2) 设置炼铅、粉煤制备、烟化风机、烟化收尘、电解、制氧站、硫酸等车间变配电站所。
3	供热	采用余热回收利用，设置烟化炉、基夫塞特炉和硫酸装置余热锅炉，配套化学水处理装置。
4	制氧站	一座 15000Nm <sup>3</sup> /h 的制氧站。
5	空压站	3 台 9000Nm <sup>3</sup> /h、排气压力为 0.85MPa 离心式空气压缩机，1 台 12.5m <sup>3</sup> /min、压力为 1.0MPa 的螺杆仪表空压机。
6	除尘	在原料、冶炼、电解等设置除尘系统。

## 二、锌冶炼工程

1、主体工程：锌原料仓及配料、沸腾焙烧及球磨上矿、焙烧矿浸出及浓密、氧化锌浸出及浓密、过滤及浸出渣干燥、溶液净化、电积提锌及整

流所、锌熔铸、镉回收等工序。

2、辅助及公用工程：水循环系统及水处理系统、变电站及供配电系统、中心控制室、中心化验室及环保监测站、机电及仪表维修站、厂区综合管网、工业锅炉房及热电联产、成品库及综合仓库、厂办公楼等。

锌冶炼工程具体情况详见下表。

表 2.2-2 锌冶炼工程主要内容

序号	项目	工程内容
一	主体工程	
1	原料及配料车间	1) 建 1 座精矿仓库，排架结构（钢结构），贮存量为~15000t。位于厂区的北边，厂房面积为 4203 m <sup>2</sup> ； 2) 设 2 台抓斗桥式起重机，Q=10t，Lk=25.5m。
2	沸腾焙烧炉及磨矿车间	1) 1 座焙烧及球磨上矿车间，框架结构，面积为 7300 m <sup>2</sup> ； 2) 安装 1 台床面积为 110 m <sup>2</sup> 的沸腾焙烧炉，床能力为 5.2–6.5 t/m <sup>2</sup> · d。配套烟气余热锅炉及烟气净化设施； 3) 安装 1 台 φ2700×3600, Q≥30t/h 的干式球磨机。
3	焙烧矿浸出及浓密车间	1) 1 座焙烧矿浸出及浓密厂房，框架结构（钢结构），面积为 7300 m <sup>2</sup> ； 2) 安装容量为 100m <sup>3</sup> 氧化槽 1 台、100m <sup>3</sup> 中性浸出槽及酸性浸出槽各 4 台，φ21000 中浓密机 2 台； 3) 设置 φ10000×10000 废电解液储槽。
4	氧化锌浸出及浓密车间	1) 1 座氧化锌浸出及浓密厂房，框架结构，面积为 11000 m <sup>2</sup> ； 2) 安装容量 100m <sup>3</sup> 氧化锌中性浸出槽 2 台、100m <sup>3</sup> 酸浸出槽 3 台，100m <sup>3</sup> 高酸浸出槽 2 台，50m <sup>3</sup> 沉钢置换槽 1 台及 100m <sup>3</sup> 沉钢储槽；氧化锌矿浆浓密机 1 台 φ18000, F=255 m <sup>2</sup> 、中浸配 1 台 φ18000, F=255 m <sup>2</sup> 浓密机、低酸配 2 台 φ18000, F=255 m <sup>2</sup> 浓密机； 3) 安装 F=150 m <sup>2</sup> 厢式压滤机 4 台； 4) 设置 φ10000×10000 废电解液储槽。
5	过滤及干燥车间	1) 1 座过滤及干燥厂房，框架结构，面积 4750 m <sup>2</sup> 。配焙烧矿酸浸渣立式压滤机 (F=60 m <sup>2</sup> ) 4 台，氧化锌高酸浸出渣立式压滤机 (F=60 m <sup>2</sup> ) 1 台； 2) 安装 φ21000, F=355 m <sup>2</sup> 酸浸浓密机 2 台、φ18000, F=255 m <sup>2</sup> 高酸浸出浓密机 1 台；配焙烧矿酸浸渣卧式压滤机 (F=150 m <sup>2</sup> ) 6 台； 3) 配 1 台回转式干燥窑，干燥能力 ≥33t/h。
6	净化车间	1) 1 座净化车间，框架结构，面积 5911 m <sup>2</sup> ； 2) 设容积均为 100m <sup>3</sup> 一段、二段和三段净化槽共 10 个，一段、二段和三段各配有 F=200 m <sup>2</sup> 的厢式压滤机 4 台；

序号	项目	工程内容
		3) 安装冷却面积为 60 m <sup>2</sup> 冷却塔 2 台； 4) 安装Φ 15000, F=227 m <sup>2</sup> 除钙镁浓密机 2 台。
7	锌电积车间	1) 2 座锌电积车间，框架结构，面积分别是 12546 m <sup>2</sup> 、9810 m <sup>2</sup> ； 2) 设 108 个电解槽，13 座冷却塔。
8	锌熔铸	1) 1 座锌熔铸车间，框架结构，面积 4794 m <sup>2</sup> ； 2) 安装 1 台 2000kW/100t 的熔锌感应电炉及直线铸锭机； 3) 安装 2 台吊钩桥式起重机，Q=5t, Lk=19.5m。
9	电炉、烟化 炉烟气净化及碱洗	1 台洗涤器、1 台一级浓密机、2 台立式压滤机、2 台碱洗风机、1 台事故风机。
10	铟回收	低酸浸出槽 1 台、高酸浸出槽 2 台，配低酸浸出压滤机、高酸浸出压滤机各 2 台。
11	镉回收	1) 1 个铜镉渣贮槽、2 个铜镉反应槽、3 个铜镉渣浸出槽、2 台铜镉渣浸出厢式压滤机； 2) 一次置换槽 2 个、二次置换槽 1 个，造液槽、置换后液贮槽、除镍钴槽各 1 个； 一次、二次置换压滤机各 1 台，造液压滤机、浸出滤渣压滤机、除镍钴压滤机各 1 台； 3) 1 台压团机、1 台熔镉团电炉 (Q=3T)。
二	公辅工程	
1	给排水及 废水处理 系统	1) 锌冶炼循环水系统和废水处理回用系统（与铅冶炼系统公用），生产给水系统（与铅冶炼系统公用）； 2) 污酸处理系统已在铅冶炼工程考虑，该工程不另设污酸处理； 3) 初期雨水处理已在铅冶炼系统中统筹考虑，不另设初期雨水处理。
2	供配电	1) 1 座 220/110/10kV 总降压变压站及 110kV 直流整流所，220kV 总降采用 2 台 SFPSZ9-63/220 主变压器，2 台 ZHSF-32000kVA/110kV 整流变压器； 2) 设置浸出、净化、电解、锌熔铸电炉、氧化锌浸出、过滤及干燥等车间变配电站。
3	供热	1) 1 座锅炉房，设 1 台 25t/h、1.0MPa 的燃气锅炉，1 台汽轮发电机组； 2) 沸腾焙烧炉烟气安装余热回收锅炉 1 台，可产蒸汽 26.5t/h。

## 2.2.2 近三年新增项目概况

2023 年 01 月，江西铜业铅锌金属有限公司新建稀贵分厂银锭全自动精密浇铸线项目通过安全设施竣工验收，由江西省赣华安全科技有限公司出具安全验收评价报告。

2024 年 03 月，江西铜业铅锌金属有限公司新建稀贵分厂辅料库房项目

通过安全设施竣工验收，由江西省赣华安全科技有限公司出具安全验收评价报告。

2024 年 04 月，江西铜业铅锌金属有限公司年产 5 万吨精制酸升级改造项目通过安全设施竣工验收，由江西通安安全评价有限公司出具安全验收评价报告

2025 年 02 月，江西铜业铅锌金属有限公司锌电积节能减碳用电技术改造项目通过安全设施竣工验收，由江西省赣华安全科技有限公司出具安全验收评价报告。

2025 年 06 月，江西铜业铅锌金属有限公司自产含碲渣资源化利用项目通过安全设施竣工验收，由江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心出具安全验收评价报告。

### 2.2.3 产品方案情况

建设项目改造前后对比情况详见下表。

表 2.2-3 工程产品方案情况一览表

序号	产品名称	产品规格	年产量 (t)	储存量 (t)	储存地点	储存形式
1	电铅	Pb99.994%	100000	2000	铅成品库	堆码
2	电锌	Zn99.995%	100000	2000	锌成品库	堆码
3	金锭	Au99.99%	1.006663	0.2	稀贵分厂	货柜
4	银锭	Ag99.99%	590.232	13.5	稀贵分厂	货柜
5	冰铜	Cu48%	4158.8	97	/	堆码
6	铜渣	Cu20.5%	3274.78	76	/	堆码
7	精镉	Cd99.99%	670.69	15.5	锌分厂	堆码
8	精铟	In99.99%	6.85	0.15	稀贵分厂	货柜
9	锑白	/	366	8.5	铅分厂	堆码

## 2.3 厂址条件概况

### 2.3.1 地理位置

该公司厂址位于江西省九江市湖口县高新技术产业园。湖口县位于江西省北部、九江市东部，长江中下游南岸，长江与鄱阳湖的交汇口，地处江西、湖北、安徽三省交界，介于北纬 $29^{\circ} 30' \sim 29^{\circ} 51'$ ，东经 $116^{\circ} 8' \sim 116^{\circ} 25'$ 之间，东邻彭泽县，南接都昌县，西与庐山市、濂溪区界湖毗邻，北与安徽省宿松县隔江相望，总面积 $673k\text{ m}^2$ 。

湖口县高新技术产业园位于湖口县城东侧，距县城 5km，距九江市区约 20km。规划范围东起牛脚芫，南连牛湖线，西对江新厂，北齐长江岸，与安徽、湖北两省隔江相望，湖口县高新技术产业园地处长江经济带最具活力的长三角的尾端，是对接长江三角洲经济发达地区的最前沿；工业园产业规划为以港口工业为依托，形成以重化工、钢铁、建材为主，集医药、纺织、机械电子为一体的工业园区。具体地理位置情况详见下图。



## 2.3.2 周边环境

该公司冶炼主厂区位于九江萍钢钢铁有限公司以南、金砂湾大道以西、工业大道以北，博升大道以东。东面隔金砂湾大道为本公司配套建设的制氧站，九江普荣新材料有限公司、众邦实业有限公司、联达金砂湾冶金有限公司等；东南侧为九钢及本企业生活区；正南侧隔工业大道为攀森新材料公司；西侧隔博升大道为九江力山环保科技有限公司、九江天盛塑料助剂有限公司、乔旭（九江）企业有限公司；北侧为九江萍钢钢铁有限公司。该公司周边环境关系情况详见下表。

表 2.3-1 该公司与周边环境关系情况一览表

工程名称	相对位置	周边相对建（构）筑物名称	厂界/装置与周边设施间距（m）	备注
冶炼主厂区	东	九江普荣新材料有限公司、众邦实业有限公司、江西联达金砂湾冶金有限公司	>50	厂界围墙距离
	南	九江天赐新材料有限公司	>40	厂界围墙距离
	西	九江力山环保科技有限公司、九江天盛塑料助剂有限公司、乔旭（九江）企业有限公司	>30	厂界围墙距离
	北	九江萍钢钢铁有限公司	>300	厂界围墙距离

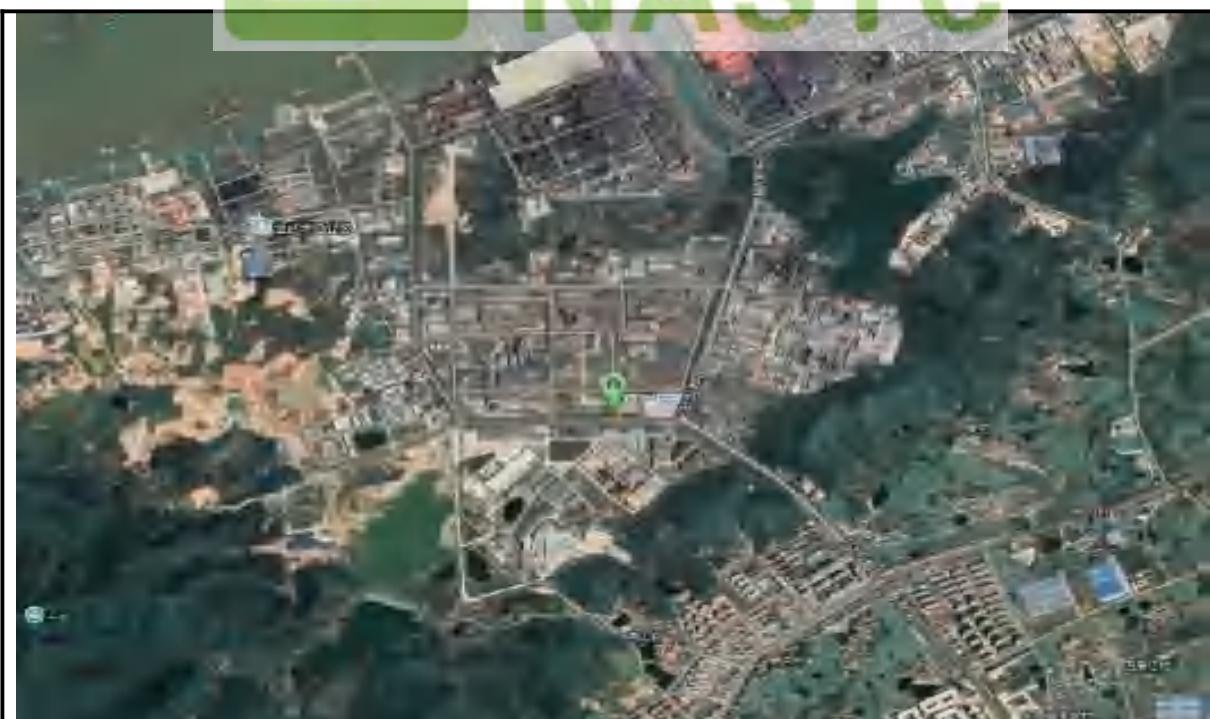


图 2.3-2 公司周边环境关系图

### 2.3.3 自然条件

#### 一、气象条件

湖口县属北亚热带湿润性气候区，热量丰富，雨量充沛，四季分明。年平均气温17.4℃，积温在5358.7~5402.1℃；最冷月（1月）平均气温4.2℃，最热月（7~8）平均气温28.8℃，有记载极端最低温-10.3℃、极端最高温40.3℃；常年无霜期258.8天；年平均降水量1442.5mm；全年实际日照总时数平均1983.8小时，日照率为45%；年平均雷暴日为38天。受寒潮和季风影响，湖口县灾害性天气主要有春季低温阴雨，春夏季暴雨，夏秋干旱和干热风，冬季寒潮大风和冻害。其中以暴雨与长江、鄱阳湖外涝引起的洪涝造成的危害最大。

#### 二、地形地貌

湖口县土地大部分在海拔50m以下，约占80%，湖口县虽属鄱阳湖平原区，实为丘陵地带，山丘起伏，水域宽广，耕地多为梯田梯地。山地面积占22.01%，水域面积占28.2%，耕地面积占23.3%。地形结构东南群山环抱，西北江湖环绕，中部小丘垄埂起伏，总的趋势是由东南向西北倾斜。湖口县境内有武山、屏峰螺丝山、横山和陪湖台山4条山脉，共有山峰55座，其中武山主峰天山海拔675.3m，为全县最高点。

#### 三、水文条件

湖口县域沿江滨湖，江湖水域宽阔，鄱阳湖在县境西部流经27km，长江沿县域北部流经长22.5km。鄱阳湖湖口径流输出量丰水年2000亿m<sup>3</sup>，正常年1600亿m<sup>3</sup>，枯水年1000亿m<sup>3</sup>，长江、鄱阳湖过境客水年均8900亿m<sup>3</sup>。过境水水质约为III类水，湖口工业用水、城镇及沿江沿湖的集镇居民生活用水大部分利用过境水。在三峡水库建成前统计，大水（水位年内变幅大于30%）平均8年一遇，中水（水位变幅10~30%）平均4年一遇；历史最高水位22.58m（1998年8月1日），最低水位5.9m（1963年2月6日）。

## 四、地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）、《建筑抗震设计标准（2024年版）》（GB/T 50011-2010），该工程所在地的抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g。

## 2.4 总图布置

### 2.4.1 总平面布置

该公司冶炼主厂区分为八区，即铅冶炼生产区、锌冶炼生产区、硫酸生产区、硫酸贮存及装酸区、贵金属综合回收区、动力区、废酸废水处理区、机修区和厂前区。其中铅冶炼生产区、硫酸生产区、锌冶炼生产区平行布置在冶炼工业场地的中间位置。

1) 铅冶炼为火法冶炼，该区布置在冶炼主厂区场地的西侧，全年主导风向的下风侧。铅冶炼生产区北区北部由西向东依次布置了铅原辅料仓及焦炭干燥、备料焦炭干燥烟气收尘区；北区中部由西向东依次布置锌浸出渣与铅渣过滤及干燥、粉煤制备；北区南部由西向东依次布置混合料干燥球磨及贮存、铅系统10kV配电室、动力循环水系统、化水站和工业锅炉房、空压机及汽机间。铅冶炼生产区中区北部由西向东依次布置KIVCET熔炼中控室、基夫赛特竖炉烟气收尘装置。铅冶炼生产区中区南部由西向东依次布置粗铅精炼、烟化炉风机房、烟化炉吹炼、电炉烟化炉烟气净化及碱洗。铅冶炼生产区南区为铅电解及成品库。

2) 锌冶炼为湿法冶炼，该生产区布置在冶炼主厂区场地的东侧。锌冶炼生产区北区由西向东依次布置了锌精矿仓、二期预留用地、镉回收设施；中区由西向东依次布置沸腾焙烧、沸腾炉烟气收尘、焙砂球磨上矿、二期预留用地、焙烧矿及氧化锌浸出及浓缩、锌净化及锌粉制造、锌冶炼办公楼。锌冶炼生产区南区由西向东依次布置冶炼循环水系统、硫酸车间综合楼、烟气制酸干吸工序、风机房及转化工序、硫酸烟气制酸预留二期转化、

干吸、净化工序、锌铸型及成品库、锌电积及锌电积整流所、220kV变电站。

3) 制酸是利用铅、锌冶炼产生的烟气，因此硫酸生产区布置在铅、锌冶炼两者之间。按制酸工艺流程由北向南布置了净化工序、干吸工序和转化工序，在净化工序的西面布置了硫酸车间综合楼。制酸系统设尾气脱硫工序，设一个烟囱。

4) 硫酸贮存及装酸区布置在铅冶炼生产区的西面，主要包含酸库、装酸设备、装酸地下槽房和装酸汽车回车场地。

5) 贵金属综合回收区布置在铅冶炼生产区内的铅电解及成品库的南侧，冶炼主厂区场地的西南角，单独设区，设置专用围墙和出入口。主要包括贵金属熔炼、烟气收尘、金银电解、镉回收、铟回收、碲回收。

6) 动力区布置在铅冶炼生产区和烟气制酸场的北侧，化水站的南面，全年主导风向的上风侧，常用动力设施空压站、汽机间靠南布置，备用设施工业锅炉房布置在该区北面，化水站的东侧。

7) 废酸废水处理区布置在锌冶炼生产区内的锌精矿仓预留空地及镉回收车间的北侧，冶炼主厂区场地的东北角。该区自西向东依次布置物料堆场、石灰乳制备工序、电石渣棚、中和及石膏工序、废酸处理工序及配电室、生产给水系统及加药间。

8) 机修区布置在铅冶炼生产区内的铅原辅料仓及焦炭干燥的西侧，冶炼主厂区场地的西北角，此区对内、对外交通均便利。内设维修车间、维修场地和汽车停车场。

厂前区布置在硫酸生产区东南和锌冶炼生产区的正南侧，冶炼主厂区场地的东南角。布置了一栋三层的总厂办公楼、一栋食堂和浴室以及为总厂办公楼服务的车库及设备间，并设置办公用车停车场。

制氧站独立布置在冶炼主厂区场地东侧，两者间隔着金砂湾大道。主要包括氧气站办公楼、电控楼、空压机房、氮压机房、空分装置、低温液

体储存和装车区、循环水系统等部分组成。氧气站电控楼布置在制氧站的东侧中部，其南侧由西到东依次为空压机房、氮压机房，其北侧为空气纯化和分馏塔布置区，再北侧为低温液体贮槽和装车区；西侧为循环水装置，氧气站办公楼等布置在制氧站西部，靠近金沙湾大道。

## 2.4.2 竖向布置

该公司冶炼工业场地采用平坡式竖向布置形式。冶炼工业场地的控制高程为 31.80m~23.75m（黄海高程）；码头面控制高程为 20.50m（85 国家高程）；制氧站的控制高程为 26.45m~29.00m（黄海高程）；生活区的控制高程为 36.45m~38.00m（黄海高程）。

## 2.4.3 主要建构筑物

该公司主要建构筑物情况详见下表。

表 2.4-1 主要建构筑物一览表

序号	建(构)筑物名称	结构类型	耐火等级	层数	建筑高度(m)	建筑面积(m <sup>2</sup> )	占地面积(m <sup>2</sup> )	火灾危险性类别
1	烟化炉风机房	钢筋混凝土框架	二级	1	13.5	1215	1215	丁
2	材料库	钢架轻型房屋钢构	二级	1	10	1080	1080	戊
3	烟化炉余热锅炉房	钢筋混凝土框架	二级	1	7	288	288	丁
4	铅原辅材料及焦炭干燥厂房	钢筋混凝土排架	二级	3	14.3	9892	3297	丁
5	焦炭干燥收尘风机房及平台	钢筋混凝土框架	二级	1	6/5.5	92	92	丁
6	基夫赛特熔炼厂房	钢筋混凝土排架	二级	11	32.4	15969	/	丁
7	CDF 炉烟气收尘平台	钢筋混凝土框架	二级	1	6	56	56	丁
8	电炉、烟化炉烟气洗净及碱洗平台	钢筋混凝土框架	二级	1	6/18.5	459	459	丁
9	铅电解厂房	钢筋混凝土框架	二级	2	12	14724	7362	丁
10	贵铅炉收尘平台及风机房	钢筋混凝土框架	二级	1	6/6	166	166	丁
11	分银炉收尘平台及风机房	钢筋混凝土框架	二级	1	5	537	537	丁
12	铸造机循环水泵房	钢筋混凝土	二级	1	4.5	110	110	戊

序号	建(构)筑物名称	结构类型	耐火等级	层数	建筑高度(m)	建筑面积(m <sup>2</sup> )	占地面积(m <sup>2</sup> )	火灾危险性类别
13	生产给水系统(沉淀池、清水池)	钢筋混凝土	二级	1	5	660	/	戊
14	铅系统 10kV 配电站	钢筋混凝土	二级	1	6	360	360	丁
15	混合料干燥、球磨及储存厂房	钢筋混凝土排架	二级	2	23.4	1511	756	丁
16	煤粉制备厂房	钢筋混凝土排架	二级	3	23	1405	468	丙
17	烟化炉吹炼厂房	钢筋混凝土排架	二级	1	16.5	1875	1875	丁
18	烟化炉粉煤楼	钢筋混凝土排架	二级	5	32.5	560	186	丙
19	贵金属熔炼厂房	钢筋混凝土排架	二级	2	12.6	2983	1497	丁
20	金银电解及银锭浇铸厂房	钢筋混凝土排架	二级	1	12.6	2089	2089	丁
21	辅料准备间	钢筋混凝土排架	二级	1	7	389	389	丁
22	锌精矿仓	钢筋混凝土排架	二级	1	16.8	4196	4196	戊
23	沸腾焙烧炉厂房	钢筋混凝土排架	二级	5	25	3954	791	丁
24	焙砂球磨上矿仓	钢筋混凝土排架	二级	3	42	1312	404	丁
25	锌浸出渣干燥厂房	钢筋混凝土框(排)	二级	1	23.5	2917	2917	丁
26	锌浸出浓密厂房	钢筋混凝土排架	二级	3	16.5	2360	787	丁
27	锌净化厂房	钢筋混凝土排架	二级	2	14.8	5505	2753	丁
28	锌电积厂房	钢筋混凝土框架	二级	2	14.5	11740	5870	丁
29	锌铸型及成品库	钢筋混凝土排架	二级	1	14	5745	5745	丁
30	阴阳极制造厂房	钢筋混凝土排架	二级	1	10.5	1478	1478	丁
31	锌粉制造厂房	钢筋混凝土排架	二级	2	12	1528	764	丁
32	镉回收厂房	钢筋混凝土框(排)	二级	2	15	2873	1437	丁
33	废油库	钢筋混凝土框架	二级	1	5	162	162	丙
34	铟回收厂房	钢筋混凝土框(排)	二级	2	13.7	2702	1356	乙
35	维修厂房	钢筋混凝土排架	二级	1	7.5	1360	1360	丁
36	化学处理站	钢筋混凝土排架	二级	2	7	992	496	戊

序号	建(构)筑物名称	结构类型	耐火等级	层数	建筑高度(m)	建筑面积(m <sup>2</sup> )	占地面积(m <sup>2</sup> )	火灾危险性类别
37	工业锅炉房	钢筋混凝土框架	二级	1	8.5	453	453	丁
38	汽机间	钢筋混凝土框架	二级	4	23	1879	470	丁
39	空压站	钢筋混凝土排架	二级	1	6	703	703	丁
40	天然气调压计量站	钢筋混凝土框架	二级	1	4.8	100	100	甲
41	润滑油仓库	钢筋混凝土框架	二级	1	5	54	54	丙
42	柴油发电机房	钢筋混凝土框架	二级	1	7	601	601	丁
43	沸腾炉烟气收尘房	钢筋混凝土框架	二级	2	26.6	1472	736	丁
44	冶炼循环水站房	钢筋混凝土	二级	1	4.8	279	140	戊
45	220kV 变电站	钢筋混凝土框架	二级	1	10	1562	1562	丙
46	锌电积整流所	钢筋混凝土框架	二级	2	15	1864	932	丙
47	100t 地磅房	钢筋混凝土框架	二级	1	5.7	43.8	43.8	丁
48	化验及环监站	钢筋混凝土框架	二级	3	10.8	2586	862	丁
49	集中办公楼	钢筋混凝土框架	二级	3	11.7	1497	499	丁
50	脱硫工序	钢平台	二级	6	17	/	368	丁
51	污水中和工序	钢筋混凝土排架	二级	2	17.1	2923	5503	丁
52	废酸处理工序	钢筋混凝土框架	二级	2	14.15	1106	553	丁
53	石灰乳制备工序	钢筋混凝土排架	二级	1	10.05	750	750	丁
54	电石渣浆化工序	钢筋混凝土框架	二级	1	7.15	228	228	丁
55	配电室	钢筋混凝土框架	二级	1	5.55	336	336	丙
56	废水沉淀池	钢筋混凝土	二级	1	5	3426	/	丁
57	总厂办公楼	钢筋混凝土框架	二级	3	12.15	4316	1714	民建
58	食堂及浴室	钢筋混凝土框架	二级	2	8.8	2794	2429	民建

## 2.5 主要工艺、设施、储存等基本情况

### 2.5.1 生产工艺流程说明

# 应业主要求，此处保密！

## 2.5.2 主要设备及特种设备情况

# 应业主要求，此处保密！

## 2.5.3 主要原辅材料情况

# 应业主要求，此处保密！

## 2.6 公用工程及辅助设施

### 2.6.1 供配电系统

#### 一、供电电源及总降压变电站

该公司设置一座220/10kV厂用总降压变电站，位于总厂办公楼北侧，供电电源采用双回220kV架空线路供电。220kV总降压变电站设有2台SFZ9-50000/220±8×1.25%/10.5型有载调压变压器，变压器同时工作，互为100%备用，并预留有后期发展扩建位置；采用双回电源同时工作。主变压器采用户外布置方式，220kV采用双母线接线方式，10kV系统采用单母线分段接线方式。220kV开关选用电气性能优良的组合SF6开关（GIS），10kV系统选用KYN28A-12（Z）系列铠装移开式开关柜，配VD4真空断路器，开关柜采用双列布置方式。设置应急自启动柴油发电机组，确保在系统电源全部故障或停运等紧急状态下，由柴油发电机组提供事故电源，确保设备的安全。柴油发电机的配置为2×1650kW+2×200kW。

#### 二、供配电方案及用电负荷

根据工艺和用电设备，该工程用电负荷计算如下（折算至220kV侧）：

总装机容量: 152687kW; 设备工作容量: 141486kW; 有功计算负荷: 114958kW; 无功计算负荷: 38584kVar (补偿后); 总功率因数: 0.95; 总年耗电量: 580245kWh。由于锌系统、铅系统、基夫塞特电炉、冶炼循环水系统、硫酸系统、制氧站、码头用电负荷相对集中, 为便于管理, 分别各设置一个10kV高压配电室, 每个配电室采用单母线(分段)接线方式, 其电源由220kV总降压变电站10kV配电系统I、II段母线分别取得, 采用双回电源同时工作, 且互为100%备用的方式运行。总降压变电站10kV系统采用电缆以放射式方式向锌系统、铅系统、基夫塞特电炉、硫酸系统、冶炼循环水系统、氧气站、码头10kV高压配电室供电。锌系统、铅系统、硫酸系统、冶炼循环水系统、制氧站、码头各车间变电所及10kV高压电机均由各系统二级配电室采用电缆以放射式方式供电。动力及控制电缆均沿防火电缆桥架敷设, 然后穿阻燃塑料管沿墙、柱或钢平台敷设至各用电设备, 照明线路穿钢管沿墙或屋顶明敷。在车间内动力电缆沿电缆沟或者穿钢管引至各用电设备, 照明线路穿钢管明敷, 有防火或防爆要求的场所按有关规范设置。根据负荷分布情况及工艺要求, 在负荷集中工序设置车间变电所, 在各重要工序、车间, 动力变压器考虑互为全部或I、II级负荷备用, 以保证生产的安全和连续稳定。该公司设置应急自启动柴油发电机组, 确保在系统电源全部故障或停运等紧急状态下, 对特别重要的负荷由柴油发电机组提供事故电源, 确保设备的安全。柴油发电机的配置为 $2 \times 1650\text{kW} + 2 \times 200\text{kW}$ ; 其中, 两台1650kW的柴油发电机主要向硫酸冶炼循环水、动力中心锅炉给水泵、化水站动力电源、动力中心仪表电源、基夫塞特炉风机、基夫塞特炉锅炉循环泵、烟化炉锅炉循环泵、碱洗风机、基夫塞特炉移动式天然气烧嘴供电, 一台200kW柴油发电机主要向锌电积槽面2台风机供电, 另一台200kW柴油发电机主要向生产给水泵供电。根据工艺专业条件, 余热发电站10kV电源根据就近并网的原则, 并入总降压变电站10kV系统I、II段。铅系统中I级负

荷工作容量约2500kW，锌系统中 I 级负荷工作容量约12000kW，全厂 I 级负荷工作容量约12500kW。在 I 级负荷中，基夫赛特熔炼炉底冷却风机、开炉风机、含硫和电炉烟气管线阀门、铜水套低压循环水泵、冷却水塔、竖炉余热锅炉循环泵、电炉余热锅炉循环泵、烟化炉余热锅炉循环泵、冲渣水泵、汽机房内余热锅炉给水系统、空压机站、锌电积冷却塔等负荷列为事故负荷，在系统电源全部故障或停运时，I级负荷中的事故负荷需由应急柴油机（ $2 \times 1650\text{kW} + 2 \times 200\text{kW}$ ）保证。其它生产车间负荷多属于 II 级或 III 级负荷。利用余热发电，发电机额定输出功率为10000kW，在全厂正常生产时可提供部分用电需要，全年输出电能（自用）60000kWh。

该工程DCS控制系统、可燃/有毒气体泄漏探测报警系统属于一级负荷中特别重要负荷，独立配置UPS电源。为保证一、二级负荷的可靠供电，保证进口设备的安全运行，设置自启动柴油发电站一座。该柴油电站为备用型电站，当检测到外电双路电源都停电时，柴油发电机能在30秒钟以内迅速启动，保证一、二级负荷可靠供电，直至外电恢复。柴油发电站采用地上单层布置的形式，占地面积为 $36 \times 16\text{m}^2$ ，设有柴油机房、配电室、日用油箱间等。柴油发电站选用2套功率均为1650kW（备用）、2套功率为200kW（备用）、输出电压均为400V的柴油发电机组。三台柴油发电机分别配置给基夫赛特炉、动力中心、锌电积，经过各自的400V电压母线向一级负荷（基夫赛特炉循环水泵、冲渣水泵、事故空压机、锌电积冷却塔风机、事故照明等设备）中的事故负荷供电。柴油发电机组燃用国产0#轻柴油，2套1650kW的柴油发电机组各自带1500L日用油箱一个，布置在紧邻机房的日用油箱间内；1650kW单台柴油机的额定负载燃油消耗量为371L/h；200kW单台柴油机的额定负载耗油量56L/h；三台机组耗油量为798L/h。柴油机发电站为备用型电站，日用油箱及本体油箱储油量按机组4h用量储备。厂区设有加油站，当柴油机的运行超过4h，可用油罐车运输的方式，向柴油

机日用油箱及本体油箱补充柴油，直至市电恢复。

### 三、电解整流所

#### 1) 铅电解整流所

该工程按铅电解100kt/a规模，根据工艺专业要求，铅电解按一个系列，每个系列整流机组一次侧电压选取为10kV，直流侧电压按系列最高运行电压与直流汇流母线电压降之和确定为125V，整流机组的额定直流电流取20000A，整流机组采用可控硅整流。整流机组采用带有10级有载调压开关的星形、角形/四重星形带平衡电抗器12脉波输出方案。整流变压器有载调压范围55%~105%，级差为5%，每台整流变压器配套一套整流柜。

#### 2) 锌电积整流机组

该工程按电锌100kt/a规模，根据工艺专业要求，电锌按一个系列，锌电积整流所采用220kV直降整流，由总降压变电站220kV母线馈出二回线路至锌电积车间整流变压器一次侧，直流侧电压按系列最高运行电压与直流汇流母线电压降之和确定为420V，整流机组的额定直流电流取 $4 \times 50000$ A。整流机组采用17级有载调压12相桥式整流方案，每台整流变压器配套2台整流柜。由于锌电解属水溶液电解，具有75%的反电势，外部供电电压<75%时，即停止输出电流，故机组正常调压范围定为75~105%，在正常生产时，电压波动范围也不大，采用晶闸管整流装置，配以调压范围为30%有载调压开关的整流变压器，用有载调压开关作粗调，级差为1.875%，晶闸管整流装置进行细调。为了加强对电解车间的经济核算和便于对电能损耗加以分析，在整流装置和直流母线上装设大电流检测装置。整流控制对直流电压、电流、电度、控制角、（冷却）水温、水压等进行实时检测，显示各数据及故障报警。在控制柜上能对整流变压器有载档位进行调节，整流控制柜与控制室内整流计算机系统（远控）以双通道通讯光缆相连。整流机组采用等效多相制整流系统来抑制谐波。电锌为一个系列，每个单机组12脉波

整流，一次侧移相，1台移相为 $+7.5^\circ$ ，另1台移相为 $-7.5^\circ$ ，2台机组并联运行，脉动相差 $15^\circ$ ，形成等效24相整流。

#### 四、无功补偿

该工程在220kV总降压变电站10kV侧、各二级10kV配电室采用集中高压补偿，同时在各车间低压配电室及现场采用就地低压补偿的方式提高功率因数。全厂220kV侧总功率因数为0.95。

#### 五、继电保护

在220kV总降压变电站、10kV各配电室中采用双机双网的微机综合自动化系统，对所有开关量和模拟量的数据采集及微机继电保护。在中央控制室的计算机屏幕上可对供配电系统的运行状态进行监控，并具有各参数的打印报表功能，并可通过计算机网络与企业信息管理系统实现数据资源的共享。利用计算机强大的制表与分析能力，进行生产成本核算，综合利用电能计费时间的峰谷差，降低生产成本，提高经济效益。通过计算机的远动接口采用光纤网络与电力系统实现“四遥”功能和调度要求。在220kV总降压变电站设调度自动化系统，综合利用计算机、远动和远程通信技术，实现对各配电站的调度管理自动化。调度自动化系统主要由安装在总降压变电站的调度主站系统、安装在各配电站端（子站）的远动终端以及主站与子站之间的远动通道组成。与上一级变电站调度通信同时采用电力载波通信。220kV进线及主变压器保护与测控装置集中组屏安装在控制室；10kV保护与测控装置分散安装在开关柜上。

继电保护和安全自动装置按要求设置，功能配置如下。

220kV进线：装设全线速动、相间距离、接地距离保护。

220kV母线：装设母差保护。

220kV主变压器：装设差动、瓦斯、过电流、过负荷保护及温度保护。

220kV整流变压器：装设瞬动过电流、延时过电流及瓦斯、温度保护。

10kV馈出线：装设限时电流速断、过电流保护，具有零序电流选线功能。

10kV进线：装设过电流保护。

10kV分段：装设无时限过电流保护（母联投入后退出保护）。

10kV变压器馈线：装设电流速断、过电流（大于800kVA变压器设瓦斯、温度）保护，具有零序电流选线功能。

10kV异步电动机：装设电流速断、反时限过电流、低电压、过负荷、单相接地保护。

10kV电容器：装设短延时电流速断、过电流、低电压、过电压、电容器组开口三角形零序过电压保护，具有零序电流选线功能。

## 六、操作电源

在厂内总降压变电站及各10kV配电室选用220V铅酸免维电池组、微机监控直流电源系统，作为开关柜操作、保护电源及电气控制室事故照明。

## 七、过电压保护和接地措施

为限制大气感应过电压，母线及主变高压侧中性线上均装设接闪器。为限制高压真空开关操作引起的操作过电压，在10kV真空开关上加装组合式过电压保护器。电气装置外壳、金属构架、电缆及电缆头的外皮（壳）及电缆保护管、变压器的中性点均应可靠接地，计算机等电子设备与接地系统共用接地体，总降压变电站接地电阻小于 $0.5\Omega$ ，10kV配电室及变电所采用联合接地系统，接地电阻小于 $1\Omega$ 。总降压变电站设独立接闪杆，作为防止直击雷的措施。独立接闪杆设独立接地系统，接地电阻小于 $10\Omega$ 。

## 八、变压器油处理

总降2台220kV动力变压器及锌电积整流所2台220kV整流变压器均设置贮油坑，其容量大于单台设备油量的20%，总降压变电站设置总事故油池，其容量大于设备总油量的60%。贮油坑变压器油经SC100钢管排至总事故油

池，总事故油池具有油水分离功能，其出口引至安全处所。

## 九、低压配电系统

1、在电力负荷较大的生产车间内，设置低压配电室，配电设备集中安放于配电室内，对本车间及邻近电气设备配电。其具体配置为：

### 1) 铅系统：

①铅原辅料仓设变配电室，为本车间及焦炭干燥收尘配电；②锌浸出渣与铅渣过滤及干燥设变配电室，为本车间配电；③混合料干燥、球磨及储存设变配电室，为本车间配电；④粉煤制备设变配电室，为本车间配电；⑤基夫赛特熔炼设双变的变配电室，为本车间及基夫赛特余热锅炉房、CD F炉收尘、竖炉烟气收尘、烟化炉吹炼、烟化炉风机房、烟化炉余热锅炉房、电炉和烟化炉烟气净化碱洗、铸造机循环水系统、冲渣循环水系统、皮带转运站配电；⑥铅电解及成品库设双变的变配电室，为本车间配电。

### 2) 锌系统：

①锌沸腾焙烧设双变的变配电室，为本车间及锌精矿仓、锌沸腾焙烧余热锅炉房、锌沸腾焙烧烟气收尘、焙砂球磨上矿配电；②锌电积设双变的变配电室，为本车间及锌铸型及成品库配电；③锌浸出及浓密设变配电室，为本车间配电；④锌净化设变配电室，为本车间配电；⑤锌粉制造设变配电室，为本车间配电；⑥锌阴阳极制造设变配电室，为本车间配电。

### 3) 生产给水系统设变配电室，为本车间及材料库配电。

### 4) 冶炼循环水系统设双变的变配电室，为本车间配电。

5) 余热发电站设双变的变配电室，为本车间及空压站、化学水处理站、工业锅炉房、动力综合楼配电。

### 6) 原辅料运输线设变配电室，为本车间及维修车间配电。

7) 制氧站设双变的变配电室，为本车间及制氧站循环水系统、制氧站办公楼配电。

2、双变的低压配电室采用双回路电源进线、单母线分段；如该车间变电所只有一台变压器，则从邻近的引自不同10kV母线分段的变电所取得联络电源。为确保供电可靠性，该联络电源容量满足本低压配电室供电范围内的一级负荷或者照明检修等负荷。

3、配电设备一般采用低压配电屏采用一级放射式配电，较少（小容量且多、集中）的采用动力配电箱二级放射式配电。当环境允许时，动力箱安放于现场。

4、车间配电方式主要采用放射式，个别车间及场所为干线式或链式配电。

## 十、低压配电线路

低压配电线路一般采用YJV/VV-1000铜芯电力电缆，控制电缆采用kVV-500型，自动化系统采用屏蔽电缆或系统专用线缆。根据环境特点，部分场所需采用耐高温或耐腐蚀的特种电缆。电缆主要采用沿电缆桥架敷设方式，配合局部电缆沟、直埋或穿管敷设。对于控制室，一般设置防静电地板夹层，其各类电缆应在防静电地板下敷设。电缆敷设应按照交直分离、强弱分离敷设原则。室外电缆数量较少时采用铠装电缆沿地直埋。另外对于腐蚀性环境下采用耐腐蚀桥架（玻璃钢或铝合金）和PVC管配线。对于粉煤制备等有爆炸和火灾危险场所以及腐蚀性场所，低压配电线路参照相关规范要求执行。

## 十一、电气传动与控制

各重要生产车间设置电气控制室或与仪表专业合设电仪控制室。控制室设于车间内便于操作、环境较好的场所。控制室安装空调。根据工艺对生产机械调速的要求，对需要调速的电机选用调速装置，构建电气传动系统。一般交流鼠笼电机采用交流变频器调速。对于55kW及以上的非调速轻载启动的交流电机，一般采用数字式可控硅软启动器启动。根据生产工艺

要求构建电气控制系统，采用计算机控制系统，尽量简化外部线路，提高控制系统的灵活性和可靠性，方便施工安装和运行维护。对于成套供应的设备，该设备成套供应的控制设备留有接入计算机系统的控制接口。对于原料运输长皮带设置智能皮带综合保护器，对皮带的跑偏、打滑、撕裂等故障进行检测并报警，现场设置事故开关，其它皮带视具体情况设置跑偏开关和事故开关。各设备机旁安装现场控制箱，设置可解除联锁控制和实现就地控制的转换开关、按钮。

## 十二、电气测量

各配电室进线回路一般设置电源电压、电流、功率因数、有功电度的多功能电子电能表计量2) 对大电流馈线回路以及联络电源回路设置电流、有功功率的多功能电子电能表计量。对需要监视其运行情况的大中型用电设备配置数字电流表。通过设置智能电机保护器检测所有运行电机设备的电流、功率等参数，并通讯连接自动化系统，在上位机监控。

## 十三、电气照明

根据生产操作对照明质量的要求和车间的环境特点配置电气照明，按照有关规范规定确定不同场所的照度标准。根据不同场所要求设置正常照明、应急照明、航空障碍照明，有特别照度要求的场所设置局部照明。高大厂房采用混光灯具，一般场所采用普通工厂节能灯具，配电室、控制室、值班室等采用荧光灯（T8）具。照明灯具都采用节能低耗型产品。照明线路一般采用BV铜芯塑料绝缘导线穿PVC电线管沿墙明设；各控制室、值班室、配电室、休息室等专用房间内线路暗敷设。照明箱一般采用嵌入式配电箱，布置在控制室或值班室等附近。除变配电室、控制室、值班室等场合照明由就近开关控制外，一般车间照明控制采用分组手动控制方式。

## 十四、电气设备的防爆及防护等级

### 1、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），查阅附录C可燃性气体或蒸气爆炸性混合物分级、分组和附录E可燃性粉尘特性举例，本次评价范围内该工程的天然气装置区、煤粉制备厂房、铟回收厂房（乙类）涉及爆炸危险环境。

根据《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006，2020年版）附录D.0.2第2节，在生产过程中使用明火的设备的附近区域，如燃气锅炉房等可划分为非爆炸危险区域的用电场所。故该工程基夫赛特熔炼、粗铅精炼、沸腾焙烧等使用天然气为燃料的设备附近区域划分为非爆炸危险区域。

## 2、电气设备的防爆及防护等级

该工程在役生产装置（金属冶炼部分）根据爆炸危险区域的分区，按电气设备的种类和防爆结构的要求选择相应的电气设备。爆炸危险环境内电气设备均采用防爆型，涉及天然气调压装置区防爆级别和引燃温度组别不低于Exd II AT1；铟回收厂房涉及磺化煤油场所防爆级别和引燃温度组别不低于Exd II AT3；乙炔储存间防爆级别和引燃温度组别不低于Exd II CT2；涉及粉尘爆炸危险环境场所防爆等级不低于ExtdB21。

1) Exd II AT1、Exd II AT3、Exd II CT2：Ex表示防爆；d表示隔爆型；II A、II C表示气体防爆级别；T1、T2、T3表示温度组别。

2) ExtdB21：Ex表示防爆；td表示粉尘防爆等级；B表示电机的防爆结合面是直口结合面，21表示适用的粉尘爆炸危险区域。

爆炸危险区域内的电缆全部采用阻燃电缆，应急照明采用耐火电缆，在电缆易受损坏的场所，电缆敷设在电缆桥架内或穿钢管敷设。在爆炸危险区域内的电缆无中间接头。在进入电机、开关、按钮、灯具、插座的进口处设置防爆密封装置，进电机段穿防爆挠性连接管引入，在进入不同阶区、墙壁、楼板处孔洞采用不燃材料严密封堵。安装在爆炸危险环境的仪表、仪表线路、电气设备及材料的防爆设备具有铭牌和防爆标志，并在铭

牌上标明国家授权的部门所发给的防爆合格证编号。

## 十五、防雷接地措施

### 1、防雷措施

根据《建筑物防雷设计规范》GB50057要求，该工程建（构）筑物多为丁、戊类，建（构）筑物防雷一般按第三类防雷建筑物考虑，铅冶炼系统及贵金属回收、锌冶炼系统、烟气制酸系统、变电站等均按第三类防雷建筑物设防，防雷措施一般采用接闪带作为接闪器，利用建筑物柱内钢筋作为自然引下线，利用建筑物基础内钢筋网作为自然接地装置。接闪带、人工引下线、人工接地装置做防腐蚀处理。所有进出车间的工艺、通风、水道、热工等相关专业的金属管道以及电气专业的管桥、建筑物的金属结构均与接地装置可靠连接。该工程煤粉制备车间、制氧站按第二类防雷建筑物设防，按规范要求设置接闪带、引下线、接地装置外，对易于积聚静电的设备管道、设备外壳等进行防静电接地。

### 2、接地措施

低压配电系统采用TN-S接地型式。一般电气设备通过专用PE线保护接地，对插座、手持设备等的配电线路采用带剩余电流保护动作的开关电器。计算机系统接地根据产品技术要求设置接地装置。变压器中性点接地与雷电保护接地共用接地装置，接地电阻 $\leqslant 4\Omega$ 。电收尘装置、电除雾装置阳极接地电阻 $\leqslant 1\Omega$ 。

### 3、防雷检测情况

该公司于2025年10月委托九江市蓝天科技有限公司对雷电防护装置进行检测，并出具了《江西省雷电防护装置检测报告》(报告编号：1152017003雷检字〔2025〕00120、1152017003雷检字〔2025〕00120-2)，有效期分别为2026年04月24日、2026年10月24日，检测结论为合格。

## 2.6.2 给排水系统

## 一、给水系统

该工程总用水量为 $334214\text{m}^3/\text{d}$ ，其中循环总用水量 $321025\text{m}^3/\text{d}$ （包括软水循环水 $61282\text{m}^3/\text{d}$ ，清循环水 $253145\text{m}^3/\text{d}$ ，浊循环水 $5850\text{m}^3/\text{d}$ ，回用水 $748\text{m}^3/\text{d}$ ），新水量 $13189\text{m}^3/\text{d}$ （生活新水 $817\text{m}^3/\text{d}$ ，生产新水 $12372\text{m}^3/\text{d}$ ）。消耗水量 $9537\text{m}^3/\text{d}$ 。循环水率为96.1%。

### 1、生产水源

该工程厂址位于江西省九江市湖口县高新技术产业园区，生产水源为距离厂区北侧约700m的长江。长江九江段最高流量 $58800\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均流量 $24300\text{m}^3/\text{s}$ 。该工程取水规模 $15000\text{m}^3/\text{d}$ ，可满足该工程生产、消防用水要求。输水管线接至厂区2#转运站，然后由2#转运站接至厂区生产水净化设施段管线，输水管道采用De500钢塑复合管，输送长度约2200m。由于长江原水浊度及含沙量不能满足该工程生产用水要求，故需进一步净化，在厂区废酸废水处理区设原水净化设施。现有净化设施规模 $15000\text{m}^3/\text{d}$ 。

### 2、生活水源

该工程位于江西省九江市湖口县高新技术产业园区内，冶炼主厂区的生活用水由工业园内的市政给水管网供给，生活用水量为 $476\text{m}^3/\text{d}$ （含热水）。工业园市政给水水源由金砂湾自来水公司供给。金砂湾自来水公司目前生产能力为 $30\text{kt}/\text{d}$ ，后期扩建至 $150\text{kt}/\text{d}$ ，供水压力约为 $0.4\text{MPa}$ ，水量及水压能够满足该工程生活用水要求。

### 3、生产区给水系统

生产区给水系统包括生产及消防给水系统、生活给水系统、热水给水系统、循环给水系统和保安给水系统。

#### 1) 生产及消防给水系统

生产区生产新水用水量为 $12372\text{m}^3/\text{d}$ 。生产给水与消防给水共用一套管网。生产水经清水池加压泵加压后在厂区形成生产消防环状给水管网。厂

区主要车间由环状管网供水，边远车间由枝状管道供水。生产给水管道采用焊接钢管，电焊连接。

### 2) 生活给水系统

生产区生活用水量为 $476\text{m}^3/\text{d}$ （含热水）。生活用水直接从工业园市政给水管网上引水，经厂区生活给水管网送至各用水点。生活给水管道采用孔网钢带塑料复合管，电熔连接。

### 3) 热水给水系统

生产区仅食堂及浴室需供热水，在食堂及浴室建筑物内部设有热水给水系统。食堂及浴室最高日热水用水量为 $74\text{m}^3/\text{d}$ ，最大时用水量为 $10.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

热水采用集中定时供应。热水制备采用蒸汽与冷水间接热交换，热交换器采用即热式快速热水器，蒸汽由生产区锅炉房供给。

### 4) 循环给水系统

生产区总循环水量为 $321025\text{m}^3/\text{d}$ ，共设有5套循环水系统，分别为冶炼循环水系统、空压站及汽轮机循环水系统、制氧站循环水系统、冲渣循环水系统和污水处理站回用水系统。

#### （1）冶炼循环水系统

冶炼循环水系统包括4个独立子系统，分别为基夫赛特炉循环水系统、铸造机循环水系统、硫酸循环水系统和风机轴承循环水系统。4个循环水系统的水池合建在一起（用隔墙分开），各个系统的循环泵单独设置。循环泵均采用立式长轴泵，设置在水池上方，整个系统为露天布置。循环水池总尺寸为 $L \times B \times H = 86.7 \times 21.8 \times 3.2\text{m}$ ，地下 $2.7\text{m}$ ，有效容积达 $6048\text{m}^3$ 。

##### ①基夫赛特炉循环水系统

基夫赛特炉循环水系统包括软化水循环和副水循环两部分：软化水循环水量为 $61282\text{m}^3/\text{d}$ （其中高压循环水量 $8400\text{m}^3/\text{d}$ ，低压循环水量 $52882\text{m}^3/\text{d}$ ）。

/d)，副水循环水量为 $61282\text{m}^3/\text{d}$ 。软化水经基夫赛特炉、金银电解、沸腾焙烧、锌电积设备后自流至软水循环水池，再经软水泵加压输送至板式换热器，经板换冷却后，低压软水进入高位水塔，然后自流至设备循环使用；高压软水直接至设备循环使用。副水循环泵提供一般工业水至板式换热器，对软化水进行换热冷却，换热后的循环回水靠余压进入冷却塔冷却后自流进入副水循环水池。副水部分经旁滤设备过滤后进入副水循环水池。软水循环水池：有效容积为 $500\text{m}^3$ ，大小为 $L \times B \times H = 12.75 \times 21.8 \times 3.2\text{m}$ 。吸水部分深 $4.2\text{m}$ 。副水水循环水池：有效容积为 $900\text{m}^3$ ，大小为 $L \times B \times H = 16.4 \times 21.8 \times 3.2\text{m}$ 。吸水部分深 $4.2\text{m}$ 。

#### ②硫酸循环水系统

硫酸循环水量为 $65563\text{m}^3/\text{d}$ ，冷却水经制酸设备后，利用余压直接进冷却塔冷却，冷却后的水进入硫酸循环水池，由循环水泵扬送至硫酸工艺的用水设备使用。部分水经旁滤设备过滤后进入循环水池。

#### ③风机轴承循环水系统

风机轴承循环水量为 $27760\text{m}^3/\text{d}$ ，烟化炉水套、整流所和各车间风机轴承的冷却水冷却设备后经回水管道自流至风机轴承循环水系统的热水池中，通过热水泵送至冷却塔冷却后流入冷水池，再通过冷水泵加压返回各设备使用，部分水经旁滤设备过滤后进入冷水池。

#### ④铸造机循环水系统

根据工艺要求，铅阳极立模铸造生产线和DM铸造机的冷却循环水均要求独立循环，故单独设置铸造机循环水系统，总循环水量为 $1580\text{m}^3/\text{d}$ ，其中铅阳极立模循环水量 $1440\text{m}^3/\text{d}$ ，DM铸造机循环水量 $140\text{m}^3/\text{d}$ 。铅阳极立模和DM铸造机冷却水冷却设备后经回水管道自流至铸造机循环水系统的热水池中，通过热水泵送至冷却塔冷却后流入冷水池，再分别通过冷水泵加压返回各自设备使用，部分水经旁滤设备过滤后进入热水池。

## （2）空压站及汽轮机循环水系统

空压站及汽轮机循环水量为 $57360\text{m}^3/\text{d}$ ，空压机及汽轮机设备的冷却水出水靠余压进入冷却塔，经冷却塔冷却后，自流入空压站及汽轮机循环水池，然后用循环加压泵加压返回设备使用。部分水经旁滤设备过滤后进入循环水池。循环水池：大小为 $L \times B \times H = 16.4 \times 21.8 \times 3.2\text{m}$ ，吸水部分深 $4.2\text{m}$ ，有效容积为 $900\text{m}^3$ 。

## （3）制氧站循环水系统

制氧站由于在冶炼主厂区围墙外单独建设，故其相应的循环水系统亦单独设置。制氧站循环水量为 $39600\text{m}^3/\text{d}$ ，冷却水经制氧设备后，利用余压直接进冷却塔冷却，冷却后的水进入制氧站循环水池，由循环水泵扬送至用水设备使用。部分水经旁滤设备过滤后进入循环水池。

## （4）冲渣循环水系统。

该工程为生产需要，配置了为基夫赛特炉及烟化炉服务的水淬冲渣循环系统。循环流量 $5850\text{m}^3/\text{d}$ ，冲渣时间 $30\text{min}/\text{次}$ ，每天冲渣 $8\sim 9$ 次，最大小时供水量为 $1300\text{m}^3$ ，供水压力 $0.25\sim 0.35\text{MPa}$ 。冲渣水池利用冶炼专业已有水池，冲渣循环泵设置在水池上方。设备选型：冲渣循环泵选用2台400LB-50立式长轴泵，1用1备，其性能为： $Q=1350\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=50\text{m}$ ， $N=280\text{kW}$ 。

## （5）污水处理站回用水系统

回用水量为 $748\text{m}^3/\text{d}$ 。污水处理站处理后的生产污水通过加压泵加压后用于污水处理站石灰乳制备用水和烟化炉水淬渣循环水的补充用水。

## 5、保安给水系统

当停电或事故时，为确保基夫赛特炉铜水套和炉底风机的安全冷却水，基夫赛特炉循环水系统的配电在一级负荷设计的基础上，还配备有柴油发电机保安电源。考虑事故时，柴油发电机有一定的启动时间，在基夫赛特炉附近设有 $300\text{m}^3$ 的高位水塔一座，保证事故前期 $8\text{min}$ 的安全供水。

## 6、消防给水系统

该公司消防给水系统详见本报告第2.6.9消防系统章节。

## 二、排水系统

该工程总排水量为 $4400\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生产污水量为 $1099\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水量为 $574\text{m}^3/\text{d}$ ，生产废水量为 $2727\text{m}^3/\text{d}$ ；回用水量为 $748\text{m}^3/\text{d}$ ，实际外排水量 $3652\text{m}^3/\text{d}$ 。该工程生产污水在各车间经污水坑收集后用泵扬送至污水处理站处理，处理达标水部分回用部分排放。生产污水管道采用钢塑复合管，电熔连接。生产废水与厂区雨水合流排放，经厂区雨污水管网收集后排至废水处理站处理，处理达标水排放。部分无污染雨水就近排放至工业园排水管网。雨污水管道采用HDPE双壁波纹排水管，电熔连接。生活污水经生活污水管网收集后排至生活污水处理系统处理，处理达标水作为绿化灌溉使用或排放。生活污水管道采用De300双壁波纹管，电熔连接。

### 1、生产污水处理

该工程生产污水主要为冶炼工艺中排出的废液和制酸过程中产生的废酸以及一些地面冲洗水等，污水为酸性，并含有大量重金属离子，故需进生产污水处理站处理达标后方能回用或排放。

### 2、生产废水处理

该工程生产废水主要来自设备排污水、循环水池溢流水、洗手池排水等，除温度有所升高，钙离子浓度较高，含微量尘外，不含有害物质。故与初期雨水一起进入生产废水处理站处理，去除水中的SS后排放。

### 3、生活污水处理

生活污水由于浊度较高，并含有较高COD和BOD，故需处理后方能作为中水或用或者达标排放。该工程在生产区设一座生活污水处理设施，主要采用SEJ一元化污水处理装置处理，该设备处理工艺为接触氧化法工艺，设备为一体化设备，内部设有初沉池、接触氧化池、二沉池、消毒池和污泥

池。经该装置处理后水可达《污水综合排放标准》一级标准。污水处理装置选用SEJ-15型埋地一元化污水处理装置一台，处理水量 $15\text{m}^3/\text{h}$ 。污水处理装置自带配套彩钢板风机房1座， $L \times B \times H = 3.5 \times 2.8 \times 2.0\text{m}$ ，内设三叶罗茨风机2台，1用1备，风机功率 $5.5\text{kW}$ 。

### 2.6.3 供热系统

该工程包括铅冶炼和锌冶炼两项工程。粗铅冶炼采用基夫赛特法工艺，能耗主要是焦炭、煤和电；铅精炼采用大型精炼锅和熔铅锅，大极板电解，阳极立模浇铸、阴极自动制造、阴阳极自动排距、残极自动洗刷等先进技术和设备，能耗主要是电和天然气；锌冶炼采用常规湿法炼锌工艺，以及大极板电积，自动剥锌等先进技术和设备，主要能耗是电和蒸汽。通过进行余热的合理利用，可有效保障工程对蒸汽和电的需求。为合理利用余热发电，基夫赛特炉、烟化炉、沸腾炉的余热锅炉所产蒸汽由锅炉汽包送出并入主蒸汽母管，送余热发电汽机房发电。该工程配套余热发电机组1台，选用C10-3.43/0.785型10MW饱和蒸汽抽汽凝汽式汽轮发电机组，年发电量 $60000\text{kWh}$ ；同时调节汽机凝汽量来适应烟化炉余热锅炉产汽量的波动和热负荷的波动。蒸汽供应方面，基夫赛特炉的反应塔和电炉分别设有余热锅炉，共产蒸汽(4MPa)  $27.8\text{t/h}$ ；沸腾炉余热锅炉产蒸汽(4MPa)  $28.8\text{t/h}$ ；烟化炉采用铅电解、电锌生产系统及生活用汽；烟气制酸工艺采用高浓度SO<sub>2</sub>烟气制酸，转化过程产生大量热能，烟气温度升高，采用余热锅炉进行冷却，产生蒸汽(0.6MPa)  $7.1\text{t/h}$ ；所有余热利用共产生蒸汽 $101.7\text{t/h}$ 。为确保全厂蒸汽平衡，建设1台 $25\text{t/h}$ (1.0MPa) 低压工业锅炉。

#### 一、主蒸汽系统

基夫赛特炉、烟化炉和沸腾炉余热锅炉产生的余热蒸汽经主蒸汽母管后分两路，一路至汽轮机，另一路经减温减压器送中压管网供中压热用户。工业天然气锅炉产生的主蒸汽和硫酸余热锅炉产生的主蒸汽直接进入低压

供汽管网供汽。

## 二、给水系统

除氧器出来的104℃给水至低压给水母管，分别经各余热锅炉及工业锅炉给水泵升压后单元制向各锅炉供水。为便于统一管理，各余热锅炉给水泵和除氧器集中布置，布置在动力区域（总图东北角）。该工程每台余锅和工业锅炉配备给水泵2台，1用1备，按110%设计容量选用。

## 三、凝结水系统

汽机乏汽经循环冷却成凝结水后自凝汽器引出，经凝结水泵升压后，由汽封加热器进入除氧器。

该工程汽轮机设2台凝结水泵，一般运行1台，最大运行2台。凝结水泵按110%设计容量（平均热负荷工况凝结水量）选用。

## 四、除氧系统

各锅炉补水为二级反渗透除盐水，补充水由化水站用泵直接送入除氧器。该工程设两台70t/h旋膜式热力除氧器，配35m<sup>3</sup>的除氧给水箱。除氧器补水管道上设补水调节阀，自动调节补水水量。为了回收汽机房的启动疏水及正常疏水，系统中设有2台20m<sup>3</sup>的疏水箱，2台疏水泵，1台1.5m<sup>3</sup>的疏水扩容器。疏水从疏水箱由疏水泵打入除氧器。间接用汽的热用户其凝结水也由用户处凝结水回收系统回收后，用泵打至本疏水箱。

## 五、抽真空系统

抽真空系统由汽机厂配套供应。

## 六、供热系统

该工程铅系统原料蒸汽干燥中压工业热负荷采用余热锅炉主蒸汽经减温减压器减温减压至中压饱和蒸汽（1.4MPa（g），饱和温度201℃）供应；低压工业热负荷采用①饱和汽轮机0.785MPa（a）的可调整抽汽、②硫酸回收余热蒸汽、③低压锅炉产蒸汽供应。另设余热蒸汽至低压蒸汽的旁路减

温减压器，保证汽轮机故障检修时低压蒸汽的供应。

## 七、锅炉炉水加药系统及汽水取样系统

为防止锅炉腐蚀结垢，锅内水采用协调磷酸盐-PH处理，以维持锅炉水的pH值、磷酸根含量及Na/P04（摩尔比）。该工程设磷酸盐加药装置两套，集中布置于汽机房附跨。一套两箱四泵组合式加药装置加药给基夫塞特炉余锅、烟化炉余锅及沸腾炉余锅，另1套两箱三泵组合式加药装置加药给硫酸余锅及工业锅炉。余热锅炉及工业锅炉各设汽水取样冷却器1套，工业锅炉取样冷却器含设给水、炉水及饱和蒸汽的取样冷却。

## 八、锅炉排污系统

烟化炉余热锅炉、基夫塞特炉余热锅炉布置在铅系统主厂房，共设1套连续排污及定期排污装置。沸腾炉余热锅炉设1套连续排污及定期排污装置。工业锅炉排污系统设连续排污扩容器、定期排污扩容器各1台。

## 九、取样冷却器

烟化炉余热锅炉、基夫赛特锅炉余热锅炉及沸腾炉余热锅炉各设汽水取样冷却器1套，每套取样冷却器含设锅炉给水、炉水及饱和蒸汽取样冷却。

### 2.6.4 压缩空气供应

该工程空压站压缩空气设计负荷为 $60\text{Nm}^3/\text{min}$ ，一般压缩空气设计气量负荷： $225\text{Nm}^3/\text{min}$ 。空压站总设计负荷为： $285\text{Nm}^3/\text{min}$ 。该工程空压机间为单独建筑物，内设离心式空压机及螺杆式空压机和干燥过滤装置，其中设有仪表控制室和变配电室。空压机间布置3套离心式空压机、1套螺杆式空压机和3套干燥过滤设备。该工程大流量空压机采用3台离心式空压机，2用1备，排气压力 $0.85\text{MPa}$ ，排气量为 $180\text{m}^3/\text{min}$ （折标态 $150\text{Nm}^3/\text{min}$ ），合计 $360\text{m}^3/\text{min}$ （折标态 $300\text{Nm}^3/\text{min}$ ）；仪表用小流量空压机采用1台螺杆式空压机，排气压力 $1.0\text{MPa}$ ，排气量为 $13.6\text{m}^3/\text{min}$ 。四台空压机供气规模合计 $373.6\text{m}^3/\text{min}$ 。该工程空压机间设置 $0.85\text{MPa}$ 压缩空气系统，对部分压缩空

气设置干燥装置和过滤系统，以满足用户对压缩空气含尘、含湿、含油量的要求，保证出站工艺用干燥洁净压缩空气常压露点-40℃（折压力露点5℃），油分0.01PPm，含尘粒径<0.01PPm；仪表用压缩空气常压露点-40℃（折压力露点-30℃），油分0.01PPm，含尘粒径<0.01 μ m。储气罐布置在室外。为保证离心式空压机进气质量，室外布置有空气过滤室，室内布置空气过滤网和空气过滤器。压缩空气管网分一般压缩空气（无过滤干燥）、干燥过滤工艺用压缩空气、仪表用压缩空气三套系统。厂区压缩空气管网采用高位或中位架空敷设，管道采用无缝钢管，各主要管道规格及材质为：一般压缩空气管，DN250，20钢无缝钢管；干燥过滤工艺用压缩空气管，DN150，20钢无缝钢管；仪表专用压缩空气管，DN100，不锈钢无缝钢管。

## 2.6.5 天然气供应

该工程天然气最大用气量约为 $6800\text{Nm}^3/\text{h}$ ，天然气需求量约为 $1.13 \times 10^7\text{Nm}^3/\text{a}$ 。该工程天然气供应所需计量撬、调压装置等设施由当地燃气公司城市管网统一配套和管理，本报告仅评价该工程厂内配套设置的天然气计量、调压等工艺装置和燃气输送管道。厂区调压、计量设备配备自动调压计量、自动放散、防爆等功能，由燃气公司统一配供。厂内燃气管网埋地敷设，管道采用20钢无缝钢管，总管管径DN350。

该工程涉及室内外燃气管道敷设、车间内用气设备的安全用气等事项，在运行过程中，采取的可燃气体泄漏安全措施主要包括：

- 1) 在生产流程天然气泄漏点附近设置固定可燃气体检测仪。由于天然气密度小于空气密度，检测仪一般装在泄漏点上方。
- 2) 用气设备点易泄漏处设固定式可燃气体检测仪。
- 3) 燃气锅炉房天然气由厂区调压计量站先送锅炉房调压柜，经调压柜调压稳压后，保证天然气满足锅炉燃烧器入口天然气压力要求20kPa，并经计量和过滤后送入燃烧器燃烧。在设备燃烧器前的天然气管道上装两个串

联的安全快速切断阀和放散装置，切断阀与燃烧器熄火保护装置、天然气压力检测装置等联锁，当鼓引风机故障、空气或天然气压力异常等情况发生时，迅速切断天然气，且自动开启放散装置，以保证锅炉运行安全。

## 2.6.6 自动控制及仪表

### 一、全厂自动化系统基本功能

1、集散型控制系统连续地、及时地采集和处理不同工况下的各种运行参数和设备的运行状态，进行显示、累积、记录、调节、联锁和报警，自动生成所需的各种报表；

2、有良好的中断响应；

3、通过监控器和功能键盘，为运行人员提供工艺过程在正常和异常工况下的各种有用信息；

4、可方便的集中或手动控制各工艺设备的启动和停止；

5、通过打印机完成打印制表，事故追忆，CRT画面拷贝等功能，通过系统实时数据库可方便的将各种数据送至全厂管理网络，为全厂企业ERP的建设提供接口和生产信息。

### 二、中央集散系统控制站

该工程全厂共设置4个中央集散系统控制站：铅系统中心控制站、铅电解及成品库中心控制站、锌系统中心控制站、动力中心控制站。

1、铅系统中心控制站：在基夫赛特熔炼中控室设置铅系统中心控制站，在铅冶炼系统除铅电解及成品库以外的其它车间设置现场控制站，计有：原辅材料运输线、铅原辅料仓及焦炭干燥、锌浸出渣与铅渣过滤及干燥、混合料干燥球磨及贮存、粉煤制备、烟化炉吹炼、烟化炉风机房、基夫赛特炉电极等现场控制站。

2、铅电解及成品库中心控制站：在铅电解及成品库中控室设置铅电解及成品库中心控制站，在其它车间设置现场控制站，计有：镉回收、铟回

收、金银熔炼、金银电解、铸造机循环水系统、冶炼循环水等现场控制站。

3、锌系统中心控制站：在锌冶炼办公楼设置锌系统中心控制站，在其它车间设置现场控制站，计有：沸腾焙烧系统、焙烧矿及氧化锌浸出及浓密、锌粉制造、锌电积、锌铸型及成品库等现场控制站。

4、动力中心控制站：在动力中心设置动力中心控制站，在其它车间设置现场控制站，计有：空压站、工业锅炉房、汽机间、生产给水系统、化水站等现场控制站。

5、此外该工程还设有烟气制酸和制氧站现场控制站，不在本次评价范围内。

### 三、铅系统主要工艺系统测控

#### 1、铅原辅料仓及焦炭干燥

主要测控内容：精矿仓料位测量及报警控制；炉料的计量及配比控制；蒸汽干燥机蒸汽温度测量；蒸汽干燥机蒸汽压力测量；蒸汽干燥机蒸汽流量测量、控制；炉料进炉水分测量；炉料出炉温度测量；工艺废气温度测量、控制；收尘系统各环节温度、压力检测；布袋收尘器进口烟气温度联锁控制；进车间蒸汽总管流量、压力检测。

#### 2、混合料干燥、球磨及贮存

炉料经配比后就进行干燥处理，对干燥机前后炉料的水分都进行检测，并根据检测的水分参数作为前馈控制信号来自动调节干燥机的蒸汽量。干燥后的炉料进球磨处理，保证粒度<1mm。干燥、球磨后的合格炉料通过气力输送的方式，送到炉顶料仓或大贮仓。主要测控内容：蒸汽干燥机蒸汽温度测量；蒸汽干燥机蒸汽压力测量；蒸汽干燥机蒸汽流量测量、控制；炉料进炉水分测量；炉料出炉温度测量；工艺废气温度测量、控制；收尘系统各环节温度、压力检测；布袋收尘器进口烟气温度联锁控制；进车间蒸汽总管流量、压力检测。

### 3、基夫赛特熔炼

基夫赛特（Kivcet）熔炼主要包括氧化和还原两大过程。基夫赛特（Kivcet）熔炼将维持负压环境。主要通过调节排烟风机的速度来维持系统负压值的稳定。通过炉体、排料口等冷却铜套冷却水量、水温，监控炉体及各排料口的状态，通过炉底风量控制，保证基夫赛特（Kivcet）炉炉床温度维持在正常范围内，保证正常安全的生产、延长炉子寿命。

主要测控内容：Kivcet炉各分区温度测量；Kivcet炉电炉出口温度测量；Kivcet炉直升烟道下部重油、氧气；Kivcet炉竖炉喷嘴处、排风机进出口处温度压力测量；Kivcet炉竖炉出口处负压控制；电收尘进出口温度压力测量；电收尘出口烟气SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、O<sub>2</sub>分析及含尘浓度测量；排风机烟气流量测量及控制；电收尘本体、高压电流进口温度测量；通风机、氧气、重油和压缩机的压力测控；冷却水套水温、水量测控；炉料/氧气配比控制；煤气/氧气配比控制；电炉炉顶下负压控制；CDF炉内温度测控；CDF炉内压力测控；CDF炉排烟温度测控；CDF炉排烟压力测控；CDF炉收尘排烟温度、压力、含尘量测量；脱铜锅、浇铸锅进口天然气、鼓风压力测量；脱铜锅、浇铸锅进口天然气、鼓风量测量及配比控制脱铜锅、浇铸锅温度测量及控制；脱铜锅、浇铸锅返烟量控制各输送设备的联锁控制。

### 4、烟化炉吹炼、烟化炉风机房

主要测控内容：给煤计量与控制；煤仓温度、料位检测与控制；烟化炉炉顶负压、烟气温度检测与控制；鼓风总管压力，一次风量、风压，二次风量、风压检测；风机主油泵压力、温度测量；风机油站冷却水压力、温度测量；风机轴承润滑油温度测量。

### 5、电炉、烟化炉烟气净化及碱洗

主要测控内容：高位槽、溶碱槽、滤液槽、浆化槽液位测量；动力波洗涤塔液位、温度测量；浓密机底流泵出口压力测量；通风机进口气量测

量；通风机出口气体SO<sub>2</sub>测量。

#### 6、基夫赛特（Kivcet）竖炉、电热区和烟化炉余热锅炉

主要测控内容：余热锅炉进出口烟气温度和压力检测；余热锅炉辐射室出口烟气温度和压力检测；余热锅炉省煤器进出口烟气温度和压力检测；余热锅炉给水流量、温度和压力检测；余热锅炉汽包水位、压力检测与控制；余热锅炉蒸汽流量、温度和压力检测；余热锅炉主汽温度自动控制；电气设备的操作与联锁控制。

#### 7、铅电解及成品库

主要测控内容：气总/支管流量、压力测量；车间蒸汽总管流量、压力测量；循环槽电解液流量测量；循环槽电解液温度测量；阳极泥搅拌槽矿浆温度测量；循环槽、搅拌槽液位测量。电气设备的操作与联锁控制。

#### 8、粉煤制备

主要测控内容：原煤计量；燃烧室进风、天然气流量测量及控制；磨煤机进出口温度、压力测量；粉煤仓温度、料位测量；电气设备的操作与联锁控制。

### 四、锌系统主要工艺系统测控

#### 1、精矿干燥

主要测控内容：各料仓料位测量；干燥炉进料量测量及控制；电气设备的操作与联锁控制。

#### 2、沸腾焙烧及球磨上矿

主要测控内容：各料仓料位测量；沸腾炉进料量测量及控制；沸腾炉沸腾层各温度测量及控制；沸腾炉鼓风压力测量；流量测量及控制；沸腾炉烟气温度、压力测量；冷却圆筒各冷却水温度测量；焙沙温度测量；焙沙中间仓料位测量；球磨机各冷却水温度测量；电气设备操作与联锁控制。

#### 3、沸腾焙烧炉余热锅炉

主要测控内容：余热锅炉进出口烟气温度和压力检测；余热锅炉辐射室出口烟气温度和压力检测；余热锅炉省煤器进出口烟气温度和压力检测；余热锅炉给水流量、温度和压力检测；余热锅炉汽包水位、压力检测与控制；余热锅炉蒸汽流量、温度和压力检测；余热锅炉主汽温度自动控制；电气设备的操作与联锁控制。

#### 4、收尘

主要测控内容：各收尘器进出口温度压力测量；粉尘含量测量；SO<sub>2</sub>浓度测量；电气设备的操作与联锁控制。

#### 5、焙烧矿及氧化锌浸出及浓密

主要测控内容：车间蒸汽总管流量、压力测量；各槽温度测量及控制；各槽液位测量及控制；各槽酸度测量及控制；电气设备的操作与联锁控制。

#### 6、锌浸出渣与铅渣过滤及干燥

主要测控内容：车间蒸汽总管流量、压力测量；各槽液位测量及控制；各料仓料位测量；电气设备的操作与联锁控制。

#### 7、锌净化

主要测控内容：车间蒸汽总管流量、压力测量；各槽温度测量及控制；各槽液位测量及控制；各槽酸度测量及控制；电气设备的操作与联锁控制。

#### 8、锌电积

主要测控内容：车间蒸汽总管流量、压力测量；各槽温度测量及控制；各槽液位测量及控制；各槽酸度测量及控制；本工序部分设备为引进技术设备；电气设备的操作与联锁控制。

#### 9、锌铸型及成品库

主要测控内容：熔锌感应电炉温度测量及控制；引进技术设备；电气设备的操作与联锁控制。

### 五、辅助工艺主要系统测控

## 1、制氧站

制氧装置有关仪表及DCS为配套供应，外供氧气由设计考虑。主要测控内容：制氧站进站蒸汽流量、压力测量；制氧站外供氧气流量测量。

## 2、空压站

主要测控内容：空压站出气压力测量；空压站出气流量测量；空压站仪表用气出气流量测量。

## 3、工业锅炉房

工业锅炉房包括1台35t/h工业燃气锅炉，主要测控内容：燃气及鼓风流量测量配比控制；给水系统各温度压力流量测量；蒸汽系统各温度压力流量测量；送风系统各温度压力流量测量；烟气系统各温度压力测量；汽包水位、锅炉给水控制。

## 4、汽机间

1台汽轮发电机组，主要测控内容：润滑油系统温度压力测量及联锁控制；除氧器液位压力测量及控制；高加、低加各水位测量及控制；汽轮发电机进出汽温度、压力、流量测量；润滑油系统油压测量。

## 5、化水站

化水站有关仪表及DCS为配套供应，外围测量由设计考虑。主要测控内容：化水站进站蒸汽流量、压力测量；化水站外供软化水流量、压力测量。

## 6、贵金属熔炼

主要测控内容：贵铅炉燃气、鼓风流量测量及配比控制；贵铅炉内温度测量；贵铅炉烟气、压力温度测量；分银炉燃气、鼓风流量测量及配比控制；分银炉内温度测量；分银炉内负压测量；分银炉烟气、压力温度测量；压缩空气总管压力、流量测量；煤气总/支管流量、压力测量。电气设备的操作与联锁控制。

## 7、金银电解

主要测控内容：银电解槽温度测量；高频坩埚炉温度测量；中频感应炉温度测量；热水槽水温测控；热水槽蒸汽流量测量。各槽液位测量。

## 8、铟回收

主要测控内容：车间蒸汽总管流量、压力测量；各槽温度测量及控制；各槽酸度测量及控制；各槽液位测量及控制；电气设备的操作与联锁控制。

## 9、镉回收

主要测控内容：车间蒸汽总管流量、压力测量；各槽温度测量及控制；各槽酸度测量及控制；各槽液位测量及控制；电气设备的操作与联锁控制。

## 10、循环水系统

主要测控内容：各循环水泵出水总管流量、压力、温度测量；各循环水回水总管压力、温度测量；循环水池液位测量；电气设备的操作与联锁控制。

## 11、生产给水系统

主要测控内容：给水泵出水总管流量、压力测量；给水池液位测量；电气设备的操作与联锁控制。



## 12、烟气制酸系统

主要测控内容：对工艺生产过程参数（温度、压力、流量、物位、重量、成份分析、速度和电导率等）进行监视；对主要机电设备运行状态和参数（开、停、故障、电流和电压等）进行监视；对主要工艺参数进行自动调节；对关键设备进行联锁启停保护等。

## 六、主要仪表选型

### 1、仪表选型原则

充分考虑工艺介质特点，一次仪表选用进口或国产先进检测控制仪表，充分考虑一次仪表的可靠性、防腐、耐温等技术性能。执行器采用气动方式。重要参数的检测控制，采用先进的进口仪表。

## 2、压力仪表

采用压力变送器测量连续过程压力变量；就地指示压力仪表采用弹簧管压力表，对有腐蚀、黏结介质的选用隔膜式压力表。

## 3、温度仪表

采用热电偶（阻）测量过程温度变量，就地指示采用双金属温度计，腐蚀性场合采用耐腐蚀型热电偶（阻）。

## 4、流量仪表

根据工艺介质、直管段和安装条件的不同，采用节流件与差压变送器配套，根据实际情况可采用电磁流量计、质量流量计、流量开关等测量。

## 5、物位仪表

采用非接触式超声波、雷达物位计、物位开关或差压变送器测量。

## 6、分析仪表

分析仪总体要求能承受所在场所的环境条件，电源为AC220V。主要分析仪表有液体pH值和气体O<sub>2</sub>/S<sub>O</sub><sub>2</sub>/N<sub>O</sub><sub>x</sub>等类型，Ph计采用分体式，气体分析仪配套取样装置、预处理系统和中心处理系统。采用成套分析仪表。

## 7、调节阀

对一般介质调节采用座式调节阀，阀门材料为碳钢；对弱腐蚀性介质采用不锈钢材质；强腐蚀性介质采用衬PTFE调节阀或隔膜阀；对大管径气体调节采用调节蝶阀；氧气阀门要求脱油脱脂，；调节阀选用气动执行机构，分为薄膜执行机构和单作用、双作用气缸执行机构，采用电一气阀门定位器，需要阀位信号显示时，配二线制阀位反馈发讯装置。

## 8、仪表供电、供气

仪表及计算机控制系统供电分车间进行。电源来自各车间配电室。电压等级为220VAC。采用双回路供电方式，两路交流电源，通过双路自动切换、UPS整流、滤波后供电。自动切换时间少于40ms。仪表供气分车间进行。

控制用气源经过除油、除水、除尘、干燥等空气净化处理。控制用气源由厂房内储气罐供气。供气对象：气动基地式调节仪表，气动隔膜阀及气动执行机构等。气源装置的出力大于气动设备额定耗气量总和的2倍。贮气罐的容量应保证全部空气压缩机停止时，在供气压力不低于气动设备最低允许工作压力情况下，满足设备10~15min的用气。确保空压机送出来的气体中的含油<8ppm，含尘（尘粒直径）<3 μ m，其工作压力下的露点应比工作环境最低温度低10℃。用Φ80×4mm的不锈钢管作为项目区域的主管道，以保证仪表风的洁净和控制系统的稳定运行；各分支到气动调节阀的管径采用Φ25mm的不锈钢管。

## 七、计算机系统

### 1、系统结构

在综合楼设置计算机监控中心，配置数据库系统，对所有生产数据进行记录，可进行实时和历史的查询，并为未来企业ERP的建设提供接口和生产信息。可对全厂各生产过程进行监控及生产管理。共设置3个DCS系统控制站，系统控制站下设现场I/O站；分别设置操作员站。

### 2、系统功能

计算机控制系统连续地，及时地采集和处理不同工况下的各种运行参数，并有良好的中断响应；通过监控器和功能键盘，为运行人员提供工艺过程在正常和异常工况下的各种有用信息；可方便的集中或手动控制各工艺设备的启动和停止；通过打印机完成打印制表，事故追忆，CRT画面拷贝等功能。

### 3、控制站

该公司共设置3个DCS系统控制站，锌系统：沸腾焙烧及球磨上矿、收尘、焙烧矿浸出及浓密、氧化锌浸出及浓密、净化、锌电积、锌铸型及成品库等。工业锅炉房及余热发电：工业锅炉房、余热发电等。

## 八、仪表控制室

在各车间设置的计算机控制室有良好的空调，照明，隔热，防尘和防噪声措施，并设消防设施。

## 九、可燃及有毒气体检测和报警设施

该公司根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)的相关要求，在厂区内可能产生可燃气体和有毒气体场所安装了可燃/有毒气体检测报警器。厂区可燃、有毒气体泄漏检测报警器的分布情况详见下表。

表2.6-1 可燃/有毒气体检测报警配置情况一览表

序号	安全监测仪名称	数量(台)	安装位置
1	天然气检测报警仪	1	贵铅炉
2	天然气检测报警仪	1	1#分银炉
3	天然气检测报警仪	1	2#分银炉
4	天然气检测报警仪	2	金银电解烘烤区
5	天然气检测报警仪	1	金银熔炼打包口
6	天然气检测报警仪	1	稀贵分厂天然气调压站
7	天然气检测报警仪	3	沸腾焙烧炉
8	天然气检测报警仪	1	沸腾焙烧炉天然气调压站
9	天然气检测报警仪	1	镉回收锥底槽
10	天然气检测报警仪	1	镉回收除钴槽
11	天然气检测报警仪	1	给排水消石灰溶解房
12	天然气检测报警仪	1	给排水电石渣库房
13	天然气检测报警仪	1	硫酸始动炉
14	天然气检测报警仪	1	厂区食堂天然气调压站
15	天然气检测报警仪	3	厂区食堂
16	天然气检测报警仪	6	基夫赛特 2 楼
17	天然气检测报警仪	3	基夫赛特 4 楼
18	天然气检测报警仪	2	锌熔铸

序号	安全监测仪名称	数量(台)	安装位置
19	天然气检测报警仪	1	锌粉制造
20	天然气检测报警仪	1	天然气总调压站
21	天然气检测报警仪	2	锌净化
22	天然气检测报警仪	2	铅铸锭排风机房
23	天然气检测报警仪	3	铅铸锭烧嘴
24	天然气检测报警仪	3	CDF 炉烧嘴
25	天然气检测报警仪	3	脱铜锅
26	天然气检测报警仪	1	动力中心天然气调压站
27	天然气检测报警仪	1	燃气锅炉
28	天然气检测报警仪	1	烟化炉天然气调压站
29	天然气检测报警仪	2	粉煤制备热风炉
30	天然气检测报警仪	1	锌渣干燥热风炉
31	天然气检测报警仪	1	粉煤制备天然气调压站
32	天然气检测报警仪	1	锌渣过滤干燥天然气调压站
33	乙炔气体检测报警仪	2	烟化炉乙炔房
34	乙炔气体检测报警仪	2	沸腾焙烧炉乙炔房
35	可燃气体检测报警仪	4	钢回收 1 楼
36	可燃气体检测报警仪	4	钢回收 2 楼
37	二氧化硫气体检测报警仪	1	沸腾焙烧炉排烟风机房
38	二氧化硫气体检测报警仪	2	沸腾焙烧炉
39	二氧化硫气体检测报警仪	2	沸腾焙烧余热锅炉
40	二氧化硫气体检测报警仪	1	硫酸铅压滤机房
41	二氧化硫气体检测报警仪	1	硫酸净化 1 级动力波
42	二氧化硫气体检测报警仪	1	硫酸分厂 SO2 风机房
43	二氧化硫气体检测报警仪	2	精制酸 2 楼
44	二氧化硫气体检测报警仪	1	基夫赛特炉排风机房
45	二氧化硫气体检测报警仪	6	基夫赛特炉 2 楼
46	二氧化硫气体检测报警仪	2	基夫赛特炉余热锅炉 5 楼

序号	安全监测仪名称	数量(台)	安装位置
47	二氧化硫气体检测报警仪	1	烟化炉仪表室
48	二氧化硫气体检测报警仪	2	精制酸 2 楼
49	CO 气体检测报警仪	11	基夫赛特炉 2 楼
50	CO 气体检测报警仪	1	基夫赛特炉反应塔
51	CO 气体检测报警仪	1	基夫赛特炉排风机房
52	CO 气体检测报警仪	1	基夫赛特炉放渣口
53	CO 气体检测报警仪	2	烟化炉
54	CO 气体检测报警仪	10	烟化炉余热锅炉面右侧
55	CO 气体检测报警仪	1	烟化炉仪表室
56	CO 气体检测报警仪	9	粉煤制备
57	H2S 气体检测报警仪	6	废水处理硫化工序
58	H2S 气体检测报警仪	8	碲回收
59	AsH3 气体检测报警仪	5	铟回收
60	AsH3 气体检测报警仪	5	镉回收
61	AsH3 气体检测报警仪	5	锌浸出
62	AsH3 气体检测报警仪	6	锌净化

该工程所用可燃、有毒气体泄漏检测报警器按要求经计量检测单位检验，检验结论均为符合要求，检验报告详见本报告附件。

## 2.6.7 通信系统

该工程通信系统包括：电话通信配线系统、闭路电视监控系统、综合布线系统及火灾自动报警系统四个部分。

### 一、电话通信配线系统

本厂区电话均作为市话用户，厂区电话用户电缆配线采用直接配线方式，电话用户点约245门。铅系统、锌系统、贵金属生产区等主要生产车间均设电话分线箱；铅锌厂综合楼、总厂办公楼每层设电话分线箱；厂区电话电缆选用HYA型全塑电缆，用户电话线选用HPV型。由市话网络引入光缆

至厂区大门门卫旁电话机房，机房内设电源柜、交换机柜、配线架等设备。

## 二、闭路电视监控系统

该工程闭路电视监控系统分为工厂安全保卫监控和生产车间工业电视监控两大部分。

### 1、安全保卫监控系统

工厂安全保卫监控分为两个独立系统，每个系统设计满足安全防范和安全管理功能的宏观动态监控及微观取证的要求。贵金属生产区和周界监控室均集中设在金银电解车间一楼警卫监测室。工厂安全保卫监控系统主要由彩色摄像机、监视器、硬盘录像机、监控主机、传输线路等组成。系统采用工作站矩阵切换控制方式，监视器部分采用21英寸和42英寸液晶监视器，录像采用硬盘录像。通过电视墙（监视器、显示电视机）显示本地区监控部分重要图像；通过矩阵及主控键盘对本地区各个点图像的切换及控制；通过硬盘录像机进行录像保存（时间按15d）

1) 贵金属生产区建立一套独立的监控系统，监视点约15个；另在金银浇铸工序设置一套门禁系统。

2) 在厂界大门、主要生产区围墙边界以及主要交通路口等重要处设置监控点，监视点约20个。

### 2、生产车间工业电视监控

该公司在铅系统、锌系统各自设独立的工业电视监控系统。在铅系统、锌系统车间的主要物料转运口、高危作业场所以及重点排放口等重要处设置监控点。生产车间工业电视监控系统主要由彩色摄像机、监视器、硬盘录像机、监控主机、传输线路等组成。系统采用工作站矩阵切换控制方式，监视器部分采用21英寸和42英寸液晶监视器，录像采用硬盘录像。通过电视墙（监视器、显示电视机）显示本地区监控部分重要图像；通过矩阵及主控键盘对本地区各个点图像的切换及控制；通过硬盘录像机进行录像保

存（时间按15d）。具体布置情况如下。

1) 根据工艺流程和要求，铅系统设两套独立的监控系统，共20个监控点。监控室分别设于熔炼、电解车间控制室内。

2) 锌系统设两套独立的监控系统（含制氧站的监控点），共15个监控点，监控室分别设于沸腾焙烧控制室、锌电积控制室内。

### 三、综合布线系统

铅系统、锌系统、金银系统等重要车间设综合布线箱，车间网络采用集中管理方式；铅锌厂综合楼、总厂办公楼各层设综合布线箱，采用分散管理方式。水平线选用UTP超五类双绞线；信息插座选用超五类信息插座；各单体网络设备箱设交换机、配线架等。车间值班室、控制室、办公室均设单孔信息插座；综合楼的办公室均设双孔信息插座。

### 四、供电电源

闭路电视监控系统的UPS稳压电源装置、网络设备箱的交换机、火灾自动报警器均由电力配电箱供电，摄像机由现场的专用供电器提供直流电源，专用供电器的交流电源由UPS稳压电源集中供给。

### 五、接地保护

信息化管理机房采用单相接地，其接地电阻不大于 $4\Omega$ 。各单体建筑物的强电、弱电采用共用接地装置，其接地电阻不大于 $1\Omega$ 。置于户外的摄像机信号控制线输出、输入端口设置信号线路浪涌保护器。

### 六、线路敷设

该公司厂区内部通信线路、监控线路采用架空敷设，局部采用穿钢管埋地敷设。办公楼内采用塑料线槽和穿金属管保护暗敷设方式。厂房和车间内采用金属桥架和穿金属管保护暗或明敷设方式。监控系统短距离(400m以下)采用控制电缆与同轴电缆传输方式；距离较远的采用光纤传输方式。

## 2.6.8 通风除尘

## 一、除尘场所

该工程根据工艺生产的特点及工艺专业要求分别在铅系统的原辅材料仓及焦炭干燥、煤粉制备、混合料干燥、球磨及贮存、基夫赛特熔炼、铅电解及成品库、贵金属熔炼及锌系统的锌精矿仓、沸腾焙烧、焙砂球磨上矿、锌粉制造等车间设置除尘系统。

## 二、除尘措施

上述车间产尘点设局部密闭罩；每个产尘点的含尘空气由密闭罩口分系统有组织地抽出，由布袋除尘器净化后，经离心风机负压抽风通过排气筒高空排放，系统排放浓度 $<120\text{mg}/\text{m}^3$ ，达到排放要求标准。

## 三、除尘系统配置

全厂共设有12个除尘系统，其中：铅系统：原辅材料仓及焦炭干燥车间2个（系统编号为Pc-1~2）；混合料干燥、球磨及储存输送车间1个（系统编号为Pc-3）；煤粉制备车间1个（系统编号为Pc-4）；基夫赛特熔炼车间2个（系统编号为Pc-5~Pc-6）；铅电解及成品库车间1个（系统编号为Pc-7）；贵金属熔炼车间1个（系统编号为Pc-8）。锌系统：锌精矿仓车间1个（系统编号为Pc-9）；沸腾焙烧车间1个（系统编号为Pc-10）；焙砂球磨上矿车间1个（系统编号为Pc-11）；锌粉制造车间1个（系统编号为Pc-12）。

## 四、局部排风

该工程共设有6个局部排风，其中铅系统基夫赛特熔炼车间1个（P-1），金银电解车间1个（P-2），锌系统的铟回收车间1个（P-3），镉回收车间1个（P-4），锌净化车间1个（P-5），焙烧矿及氧化锌浸出和浓密车间2个（P-6~P-7）。

## 五、全面通风

为将散入车间的废气和热量排走，分别在铅系统贵金属熔炼车间包子和模子烘烤场地、阳极泥堆场、铅电解车间电解液循环槽区域及液压泵房、

金银电解车间电解槽区域，锌系统铟回收萃取工序、余热发电站加药间及化验室、工业锅炉房调压间、天然气调压计量站等车间设置全面通风系统，在上述各车间相关部位外墙上安装有轴流风机进行整体通风换气，换气次数不小于6次/h，其中工业锅炉房调压间、天然气调压计量站还设有事故排风系统，换气次数不小于12次/h。此外在铅电解车间电铅锅区域、DM机及铅铸锭机区域、Kivcet熔炼车间熔铅锅区域、铅阳极立模生产等区域设有移动式冷风机。

## 2.6.9 消防系统

### 一、消防用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）的规定：工厂占地面积 $\leq 100h\text{ m}^2$ 、附近居住区人数 $\leq 1.5$ 万人，同一时间内火灾处按1次计，消防用水量按界区内消防需水量最大一座建筑物计算。

该公司生产区同时发生火灾次数为一次计，火灾延续时间为3h，室外消防用水量标准为25L/s，室内消防用水量标准为20L/s。则消防总用水量为486m<sup>3</sup>，依托厂区消防水池（容积为2000m<sup>3</sup>）。该公司在厂区生产消防给水管网设置室外消火栓，室外消火栓的布置间距不超过120m。

### 二、消防器材

该公司根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）的要求在各作业场所适当位置设置灭火器，具体设置情况详见下表。

表 2.7-1 建筑灭火器配置情况一览表

序号	分厂/部门	所在工序	使用地点	灭火器设置点	型号	数量
1	铅分厂	备料工序	粉煤楼	4	MFZ/ABC5	12
2	铅分厂	备料工序	备料仪表室	1	MT/3	2
3	铅分厂	备料工序	备料锌渣干燥窑	1	MFZ/ABC4	2
4	铅分厂	基夫赛特炉工序	蒸干厂房风机房	1	MFZ/ABC4	2
5	铅分厂	基夫赛特炉工序	KIVCET 仪表室	1	MT/3	4

序号	分厂/部门	所在工序	使用地点	灭火器设置点	型号	数量
6	铅分厂	基夫赛特炉工序	KIVCET 炉前休息室	1	MT/3	4
7	铅分厂	基夫赛特炉工序	烟化炉仪表室	1	MT/3	4
8	铅分厂	基夫赛特炉工序	KIVCET 2 楼	1	MFZ/ABC4	4
9	铅分厂	基夫赛特炉工序	KIVCET 3 楼	1	MFZ/ABC4	4
10	铅分厂	基夫赛特炉工序	KIVCET 4 楼	1	MFZ/ABC4	4
11	铅分厂	基夫赛特炉工序	KIVCET 5 楼	1	MFZ/ABC4	2
12	铅分厂	基夫赛特炉工序	电极控制室	1	MT/3	4
13	铅分厂	基夫赛特炉工序	粉煤楼	4	MFZ/ABC5	16
14	铅分厂	基夫赛特炉工序	乙炔房	1	MFZ/ABC4	2
15	铅分厂	精炼工序	CDF 仪表室	1	MT/3	2
16	铅分厂	精炼工序	CDF 炉	1	MFZ/ABC4	4
17	铅分厂	精炼工序	CDF 炉立模浇铸	1	MFZ/ABC4	4
18	铅分厂	精炼工序	CDF 炉循环锅	1	MFZ/ABC4	4
19	铅分厂	精炼工序	CDF 炉平台	1	MFZ/ABC4	4
20	铅分厂	精炼工序	CDF 炉风机房	1	MFZ/ABC4	30
21	铅分厂	精炼工序	硫磺仓库	1	MFZ/ABC4	4
22	铅分厂	精炼工序	木屑堆放处	1	MFZ/ABC4	4
23	铅分厂	精炼工序	脱铜炉	1	MFZ/ABC4	2
24	铅分厂	精炼工序	应急沙池	1	MFZ/ABC4	4
25	铅分厂	电解工序	电铅浇铸东西二面	2	MFZ/ABC4	8
26	铅分厂	电解工序	电解槽面	1	MFZ/ABC4	2
27	铅分厂	电解工序	电解循环仪表室	1	MT/3	2
28	铅分厂	电解工序	硅氟酸槽南面	1	MFZ/ABC4	4
29	铅分厂	电解工序	木质素堆放点	1	MFZ/ABC4	2
30	铅分厂	基夫赛特炉工序	沈鼓风机房	1	MFZ/ABC4	35
31	锌冶炼分厂	沸腾焙烧	锌精矿仓	9	MFZ/ABC4	34
32	锌冶炼分厂	沸腾焙烧	沸腾焙烧炉车间	8	MFZ/ABC4	24
33	锌冶炼分厂	沸腾焙烧	沸腾焙烧炉车间	8	MT/3	32

序号	分厂/部门	所在工序	使用地点	灭火器设置点	型号	数量
34	锌冶炼分厂	浸出净化	浸出车间	2	MT/3	8
35	锌冶炼分厂	浸出净化	浸出车间	8	MFZ/ABC4	26
36	锌冶炼分厂	浸出净化	镉回收车间	5	MT/3	20
37	锌冶炼分厂	浸出净化	镉回收车间	9	MFZ/ABC4	28
38	锌冶炼分厂	浸出净化	净化车间	3	MFZ/ABC4	8
39	锌冶炼分厂	浸出净化	净化车间	1	MT/3	4
40	锌冶炼分厂	浸出净化	锌粉车间	1	MT/3	4
41	锌冶炼分厂	浸出净化	锌粉车间	2	MFZ/ABC4	8
42	锌冶炼分厂	浸出净化	碱洗车间	1	MFZ/ABC4	2
43	锌冶炼分厂	浸出净化	过滤车间	2	MFZ/ABC4	8
44	锌冶炼分厂	电积熔铸	电积厂房	7	MT/3	28
45	锌冶炼分厂	电积熔铸	电积厂房	24	MFZ/ABC4	58
46	锌冶炼分厂	电积熔铸	熔铸厂房	3	MFZ/ABC4	10
47	锌冶炼分厂	电积熔铸	熔铸厂房	2	MT/3	8
48	锌冶炼分厂	分厂	办公楼	1	MFZ/ABC4	2
49	锌冶炼分厂	电积熔铸	锌电积油库	1	MFTZ/ABC35	1
50	锌冶炼分厂	电积熔铸	锌 10KV、整流所	5	MT/3	22
51	硫酸分厂	生产工序	办公楼仓库门口	1	MFZ/ABC4	4
52	硫酸分厂	生产工序	仪表室门口	1	MT/3	2
53	硫酸分厂	生产工序	始动炉	1	MFZ/ABC4	4
54	硫酸分厂	生产工序	二氧化硫风机房	1	MFZ/ABC4	4
55	硫酸分厂	生产工序	尾气烟囱	1	MFZ/ABC4	2
56	硫酸分厂	生产工序	尾气电除雾器	4	MFZ/ABC4	16
57	硫酸分厂	生产工序	净化电除雾器	5	MFZ/ABC4	20
58	硫酸分厂	生产工序	气体冷却塔	3	MFZ/ABC4	12
59	硫酸分厂	生产工序	精制酸区域	9	MFZ/ABC4	18
60	硫酸分厂	生产工序	酸库排班室	1	MFZ/ABC4	4
61	硫酸分厂	生产工序	酸库配电室	1	MFZ/ABC4	4

序号	分厂/部门	所在工序	使用地点	灭火器设置点	型号	数量
62	硫酸分厂	生产工序	酸库工业酸计量槽	2	MFZ/ABC4	8
63	硫酸分厂	生产工序	精制酸装酸平台	1	MFZ/ABC4	4
64	硫酸分厂	生产工序	酸库精制酸罐区	4	MFZ/ABC4	8
65	硫酸分厂	给排水工序	办公室	1	MFZ/ABC4	2
66	硫酸分厂	给排水工序	柴油发电机房门口	1	MFZ/ABC4	2
67	硫酸分厂	给排水工序	球磨机房	1	MFZ/ABC4	4
68	硫酸分厂	给排水工序	草酸库房门口	1	MFZ/ABC4	4
69	硫酸分厂	给排水工序	排班室	1	MFZ/ABC4	4
70	硫酸分厂	给排水工序	中和备品备件库房门口	1	MFZ/ABC4	4
71	硫酸分厂	给排水工序	原液槽旁	1	MFZ/ABC4	4
72	硫酸分厂	给排水工序	硫化备品备件库房门口	1	MFZ/ABC4	4
73	硫酸分厂	给排水工序	中和抓斗行车	1	MT/3	2
74	动力分厂	制氧工序	制氧旧中控室	1	MT/3	3
75	动力分厂	制氧工序	制氧新中控室	1	MT/3	2
76	动力分厂	制氧工序	空压机房	1	MFZ/ABC4	2
77	动力分厂	制氧工序	氮压机房	1	MFZ/ABC4	2
78	动力分厂	制氧工序	大仓库	1	MFZ/ABC4	2
79	动力分厂	制氧工序	小仓库	1	MFZ/ABC4	2
80	动力分厂	制氧工序	气瓶室	1	MFZ/ABC4	2
81	动力分厂	制氧工序	旧控制楼二楼东边	1	MFZ/ABC4	2
82	动力分厂	制氧工序	旧控制楼二楼西边	1	MFZ/ABC4	2
83	动力分厂	制氧工序	膨胀机	1	MFZ/ABC4	2
84	动力分厂	制氧工序	空冷塔	1	MFZ/ABC4	4
85	动力分厂	制氧工序	氧压泵	1	MFZ/ABC4	2
86	动力分厂	制氧工序	空分塔	1	MFZ/ABC4	4
87	动力分厂	制氧工序	液氮储槽	1	MFZ/ABC4	4
88	动力分厂	制氧工序	液氧储槽	1	MFZ/ABC4	4
89	动力分厂	制氧工序	新控制楼楼道	1	MFZ/ABC4	2

序号	分厂/部门	所在工序	使用地点	灭火器设置点	型号	数量
90	动力分厂	制氧工序	车棚	1	MFZ/ABC4	2
91	动力分厂	制氧工序	办公室	1	MFZ/ABC4	2
92	动力分厂	动力中心工序	动力中心中控室	1	MT/3	3
93	动力分厂	动力中心工序	汽轮机 7 米房	3	MFZ/ABC4	6
94	动力分厂	动力中心工序	汽轮机 3.5 米层	1	MFZ/ABC4	2
95	动力分厂	动力中心工序	汽轮机 0 米层	2	MFZ/ABC4	4
96	动力分厂	动力中心工序	空压机房	1	MFZ/ABC4	2
97	动力分厂	动力中心工序	动力中心柴油房室外	1	MFZ/ABC4	2
98	动力分厂	动力中心工序	基夫赛特炉柴油机房	1	MFZ/ABC4	2
99	动力分厂	动力中心工序	基夫赛特炉柴油房室外	1	MFZ/ABC4	2
100	动力分厂	动力中心工序	锅炉房	1	MFZ/ABC4	2
101	动力分厂	总降压工序	主控室	1	MT/3	3
102	动力分厂	总降压工序	蓄电池室	2	MT/3, MFZ/ABC4	6
103	动力分厂	总降压工序	继保室	5	MT/3, MT/2, MFZ/ABC4	8
104	动力分厂	总降压工序	户外消防组合室	5	MT/3, MTZ/3, MFZ/ABC8, MFTZ/ABC3 5A	29
105	动力分厂	总降压工序	户外 GIS 组合电器	3	MT/3, MFZ/ABC4	6
106	动力分厂	总降压工序	10kV 配电室	2	MT/3, MT/2	8
107	动力分厂	总降压工序	户外电容器组	2	MT/2, MTZ/2	4
108	动力分厂	总降压工序	整流变	2	MT/2, MTZ/2	4
109	动力分厂	分厂	分厂办公楼四楼楼道	1	MFZ/ABC4	2
110	设备部	三工序	硫酸高压配电室	1	MFZ/ABC4	4
111	设备部	三工序	硫酸低压配电室	1	MT/3	4
112	设备部	三工序	硫酸变压器房	2	MFZ/ABC4	4
113	设备部	三工序	动力高压配电室	1	MFZ/ABC4	4

序号	分厂/部门	所在工序	使用地点	灭火器设置点	型号	数量
114	设备部	三工序	动力低压配电室	2	MT/3	8
115	设备部	三工序	化水站配电室	1	MT/3	2
116	设备部	三工序	动力直流屏室	1	MT/3	4
117	设备部	三工序	制氧高压配电室	1	MFZ/ABC4	6
118	设备部	三工序	制氧低压配电室	1	MT/3	4
119	设备部	三工序	制氧水阻柜室	1	MT/3	3
120	设备部	三工序	制氧 SVG 室	1	MT/3	2
121	设备部	三工序	总厂办公楼配电室	1	MT/3	3
122	设备部	三工序	总厂办公楼变压器房	1	MFZ/ABC4	3
123	设备部	三工序	废酸低压配电室	1	MT/3	4
124	设备部	三工序	稀贵熔炼配电室	1	MT/3	4
125	设备部	三工序	铜回收配电室	1	MT/3	4
126	设备部	三工序	金银电解配电室	1	MT/3	2
127	设备部	三工序	集中办公楼区域	6	MFZ/ABC4	12
128	设备部	一工序	铅 10KV 高压配电室	3	MFZ/ABC4	11
129	设备部	一工序	铅 10KV 系统 SVG 无功补偿室	1	MFZ/ABC4	3
130	设备部	一工序	铅电解 55 行车	1	MT/3	2
131	设备部	一工序	铅电解 25 行车	1	MT/3	2
132	设备部	一工序	铅电解 26 行车	1	MT/3	2
133	设备部	一工序	码头低压配电室	4	MT/3	10
134	设备部	一工序	码头高压配电室	1	MFZ/ABC4	2
135	设备部	一工序	码头高压配电室	1	MT/3	4
136	设备部	一工序	2 号转运站低压配电室	1	MT/3	2
137	设备部	一工序	备料低压配电室	2	MT/3	4
138	设备部	一工序	基夫塞特炉低压配电室	3	MT/3	8
139	设备部	一工序	电炉 10KV 配电室	2	MFZ/ABC4	6
140	设备部	一工序	混合料配电室	1	MT/3	4
141	设备部	一工序	混合料水阻柜	1	MT/3	4

序号	分厂/部门	所在工序	使用地点	灭火器设置点	型号	数量
142	设备部	一工序	粉煤配电室	1	MT/3	2
143	设备部	一工序	铅电解南配电室	1	MT/3	4
144	设备部	一工序	铅电解北配电室	1	MT/3	4
145	设备部	一工序	整流配电室	2	MT/3	6
146	设备部	一工序	烟化炉配电室	2	MT/3	8
147	设备部	机动组	铅分厂天然气调压站	1	MT/3	2
148	设备部	机动组	锌分厂天然气调压站	1	MT/3	2
149	设备部	机动组	稀贵分厂天然气调压站	1	MT/3	2
150	设备部	机动组	动力分厂天然气调压站	1	MT/3	2
151	设备部	机动组	粉煤天然气调压站	1	MT/3	2
152	设备部	机动组	过滤干燥天然气调压站	1	MT/3	2
153	设备部	机动组	食堂天然气调压站	1	MT/3	2
154	维修中心	维修工序	技加厂房	3	MFZ/ABC4	3
155	维修中心	检修工序	维修中心办公楼	2	MFZ/ABC4	2
156	维修中心	十五冶院	十五冶院	22	MFZ/ABC4	22
157	维修中心	制氧站工棚	制氧站生活区	25	MFZ/ABC4	25
158	维修中心	贵溪佳能	铅电解板房	1	MFZ/ABC4	1
159	维修中心	贵溪佳能	锌熔铸板房	2	MFZ/ABC4	2
160	维修中心	十五冶院	十五院配电房	1	MT/3	1
161	维修中心	制氧站工棚	制氧站生活区配电房	1	MT/3	1
162	维修中心	检修工序	维修中心办公楼边	8	MFZ/ABC4	8
163	数字化部	仪表工序	粉煤楼机柜室	1	MT/3	2
164	数字化部	仪表工序	混合料机柜室	1	MT/3	2
165	数字化部	仪表工序	基夫赛特中控室	1	MT/3	4
166	数字化部	仪表工序	基夫赛特低压配电室温度采集器房	1	MT/3	2
167	数字化部	仪表工序	动力中心机柜室	1	MT/3	2
168	数字化部	仪表工序	烟化炉机柜室	1	MT/3	2
169	数字化部	仪表工序	铅电解机柜室	1	MT/3	2

序号	分厂/部门	所在工序	使用地点	灭火器设置点	型号	数量
170	数字化部	仪表工序	精炼机柜室	1	MT/3	2
171	数字化部	仪表工序	稀贵 DCS 机柜室	1	MT/3	2
172	数字化部	仪表工序	焙烧 DCS 机柜室	1	MT/3	2
173	数字化部	仪表工序	锌电积 DCS 机柜室	1	MT/3	2
174	数字化部	仪表工序	浸出 DCS 机柜室	1	MT/3	2
175	数字化部	仪表工序	烟气制酸 DCS 机柜室	1	MT/3	2
176	数字化部	仪表工序	给排水 DCS 机柜室	1	MT/3	2
177	数字化部	仪表工序	制氧站 DCS 机柜室	1	MT/3	2
178	数字化部	综合组	机房	1	MT/3	2
179	原料部	物料工序	物料楼梯间室	1	MFZ/ABC4	2
180	原料部	物料工序	破碎厂房	1	MFZ/ABC4	4
181	原料部	物料工序	挖机	1	MFZ/ABC4	1
182	原料部	物料工序	吸尘车	1	MFZ/ABC4	2
183	原料部	物料工序	危废库	6	MFZ/ABC4	12
184	原料部	物料工序	危废库休息室	1	MFZ/ABC4	2
185	原料部	物料工序		1	MT/3	1
186	原料部	物料工序	物料楼一楼库房	1	MFZ/ABC4	2
187	原料部	物料工序	破碎编织袋库房	1	MFZ/ABC4	2
188	原料部	综合组	原料楼一楼楼梯口	1	MFZ/ABC4	2
189	原料部	综合组	原料楼二楼楼梯口	1	MFZ/ABC4	2
190	原料部	综合组	原料楼三楼楼梯口	1	MT/3	2
191	检化部	一工序	1 楼	2	MT/3	4
192	检化部	一工序	2 楼	2	MT/3	4
193	检化部	一工序	3 楼	2	MT/3	4
194	检化部	一工序	酸库	1	MT/3	2
195	检化部	二工序	锌分厂化验室	1	MT/3	2
196	物资管理部	收发工序	总库门口	2	MFZ/ABC4	11
197	物资管理部	收发工序	电器劳保库门口	1	MFZ/ABC4	2

序号	分厂/部门	所在工序	使用地点	灭火器设置点	型号	数量
198	物资管理部	收发工序	钢材库自行车棚	1	MFZ/ABC4	10
199	物资管理部	收发工序	总库	6	MFZ/ABC4	16
200	物资管理部	收发工序	柴油库	2	MFZ/ABC4/ MFTZ/ABC3 5	4
201	物资管理部	收发工序	电器劳保库	1	MFZ/ABC4	2
202	物资管理部	收发工序	锌成品库	1	MFZ/ABC4	2
203	物资管理部	综合组	危废库房	1	干粉灭火器	3
204	物资管理部	综合组	废旧堆场	1	干粉灭火器	4
205	物资管理部	码头工序	码头	4	MFZ/ABC4	20
206	物资管理部	码头工序	码头	1	MFZ/ABC35	1
207	质量计量部	计量工序	铅成品库磅房	1	MFZ/ABC4	2
208	质量计量部	计量工序	锌成品库磅房	1	MFZ/ABC4	2
209	质量计量部	计量工序	3#门磅房	1	MFZ/ABC4	2
210	质量计量部	计量工序	5#门磅房	1	MFZ/ABC4	4
211	厂区食堂	后勤	厂区食堂	10	MFZ/ABC4	21
212	综合办公室	后勤	综合办公楼	12	MFZ/ABC4	24
213	综合办公室	后勤	洗衣房	3	4个 MFZ/ABC4	5
214	综合办公室	后勤	洗衣房	1	1个 MFTZ/ABC3 5	1
215	综合办公室	后勤	女浴室	3	MFZ/ABC4	6
216	综合办公室	后勤	男浴室	4	MFZ/ABC4	8
217	综合办公室	后勤	生活区 1 栋	15	MFZ/ABC5	30
218	综合办公室	后勤	生活区 2 栋	18	MFZ/ABC5	36
219	综合办公室	后勤	生活区 3 栋	1	MFZ/ABC4	2
220	综合办公室	后勤	生活区 3 栋	17	MFZ/ABC5	34
221	综合办公室	后勤	生活区 4 栋	18	MFZ/ABC5	36
222	综合办公室	后勤	生活区 5 栋	18	MFZ/ABC4	36
223	综合办公室	后勤	生活区女浴室	2	MFZ/ABC5	2

江西铜业铅锌金属有限公司 100kt/a 铅、100kt/a 锌冶炼及资源综合利用工程在役生产装置（金属冶炼部分）安全现状评价报告

序号	分厂/部门	所在工序	使用地点	灭火器设置点	型号	数量
224	综合办公室	后勤	生活区男浴室	2	MFZ/ABC5	2
225	综合办公室	后勤	食堂卫生间	1	MFZ/ABC5	1
226	综合办公室	后勤	食堂 2 楼	2	MFZ/ABC4	4
227	综合办公室	保卫	1 号门门岗	1	MFZ/ABC4	2
228	综合办公室	保卫	2 号门门岗	29	MFZ/ABC4	60
229	综合办公室	保卫	2 号门门岗	2	MPTZ/45	4
230	综合办公室	保卫	制氧站门岗	1	MFZ/ABC4	2
231	综合办公室	保卫	生活区门岗	1	MTFTZ/ABC 35	1
232	综合办公室	保卫	生活区门岗	7	MFZ/ABC4	14
233	综合办公室	保卫	监控中心	1	MFZ/ABC4	2
234	综合办公室	保卫	监控中心		MT-3	2
235	综合办公室	保卫	巡逻车	1	MFZ/ABC4	5
236	综合办公室	保卫	微型消防站	1	MFZ/ABC4	20
237	综合办公室	保卫	微型消防站	1	MT-3	18
238	综合办公室	保卫	微型消防站	1	MTFTZ/ABC 35	1
239	生活区食堂	后勤	生活区食堂	5	MFZ/ABC5	10
240	党群工作部	生活区	台球室	1	MFZ/ABC 4	2
241			图书室	1	MFZ/ABC 4	2
242			乒乓球室	1	MFZ/ABC 4	2
243			羽毛球馆	2	MFZ/ABC 4	4
244			健身室	1	MFZ/ABC 4	2
245	稀贵分厂	稀贵分厂	办公楼二楼	1	MFZ/ABC4	4
246	稀贵分厂	铟工序碲回收	仪表室	1	MT/3	4
247	稀贵分厂	铟工序碲回收	萃取一楼	1	MFZ/ABC4	4
248	稀贵分厂	铟工序碲回收	1#有机相低位槽旁	1	MFZ/ABC4	4
249	稀贵分厂	铟工序碲回收	煤油库房门口	1	MFZ/ABC4	4
250	稀贵分厂	铟工序碲回收	萃取二楼门口	1	MFZ/ABC4	4
251	稀贵分厂	铟工序碲回收	萃取箱平台	1	MFZ/ABC4	4

序号	分厂/部门	所在工序	使用地点	灭火器设置点	型号	数量
252	稀贵分厂	铟工序碲回收	双氧水辅料库房	1	MFZ/ABC4	4
253	稀贵分厂	铟工序碲回收	氢氟酸辅料库房	1	MFZ/ABC4	4
254	稀贵分厂	铟工序碲回收	沉碲后液转液泵旁	1	MFZ/ABC4	4
255	稀贵分厂	铟工序碲回收	渣场门口	1	MFZ/ABC4	4
256	稀贵分厂	铟工序碲回收	造液压滤机旁	1	MFZ/ABC4	2
257	稀贵分厂	铟工序碲回收	废液槽旁	1	MFZ/ABC4	2
258	稀贵分厂	铟工序碲回收	球磨机旁	1	MFZ/ABC4	2
259	稀贵分厂	铟工序碲回收	破碎机旁	1	MFZ/ABC4	2
260	稀贵分厂	铟工序碲回收	投料平台	1	MFZ/ABC4	2
261	稀贵分厂	铟工序碲回收	排班室门口	1	MFZ/ABC4	2
262	稀贵分厂	铟工序碲回收	碱浸压滤机旁	1	MFZ/ABC4	2
263	稀贵分厂	铟工序碲回收	电积房门口	1	MFZ/ABC4	2
264	稀贵分厂	铟工序碲回收	净化槽旁	1	MFZ/ABC4	4
265	稀贵分厂	铟工序碲回收	碲锭熔铸炉旁	1	MFZ/ABC4	4
266	稀贵分厂	铟工序碲回收	整流柜室	1	MFZ/ABC4	2
267	稀贵分厂	铟工序碲回收	造液平台	1	MFZ/ABC4	2
268	稀贵分厂	金银熔炼	真空炉	1	MFZ/ABC4	4
269	稀贵分厂	金银熔炼	贵铅炉平台	1	MFZ/ABC4	4
270	稀贵分厂	金银熔炼	贵铅炉平板车	1	MFZ/ABC4	4
271	稀贵分厂	金银熔炼	分银炉平台	1	MFZ/ABC4	4
272	稀贵分厂	金银熔炼	分银炉平台（3#区域）	1	MFZ/ABC4	4
273	稀贵分厂	金银熔炼	分银炉平板车	1	MFZ/ABC4	4
274	稀贵分厂	金银熔炼	分银炉平板车（3#区域）	1	MFZ/ABC4	4
275	稀贵分厂	金银熔炼	阳极泥门口	1	MFZ/ABC4	4
276	稀贵分厂	金银熔炼	风机房	1	MFZ/ABC4	4
277	稀贵分厂	金银熔炼	风机房（3#区域）	1	MFZ/ABC4	4
278	稀贵分厂	金银熔炼	3号收尘一楼	1	MFZ/ABC4	4
279	稀贵分厂	金银熔炼	3号收尘二楼	1	MFZ/ABC4	4

序号	分厂/部门	所在工序	使用地点	灭火器设置点	型号	数量
280	稀贵分厂	金银熔炼	仪表室	1	MFZ/ABC4	4
281	稀贵分厂	金银熔炼	仓库	1	MFZ/ABC4	4
282	稀贵分厂	金银电解	低位槽	1	MFZ/ABC4	4
283	稀贵分厂	金银电解	打磨房	1	MFZ/ABC4	4
284	稀贵分厂	金银电解	地磅	1	MFZ/ABC4	4
285	稀贵分厂	金银电解	中频炉	1	MFZ/ABC4	4
286	稀贵分厂	金银电解	1#金电解房	1	MFZ/ABC4	4
287	稀贵分厂	金银电解	银电解槽	1	MFZ/ABC4	4
288	稀贵分厂	金银电解	银电解整流柜	1	MFZ/ABC4	4
289	稀贵分厂	金银电解	布袋房	1	MFZ/ABC4	4
290	稀贵分厂	金银电解	银锭精密生产线	1	MT/3	4
291	稀贵分厂	金银电解	银锭造粒机	1	MFZ/ABC4	4
292	稀贵分厂	金银工序	硝酸钾库房	1	MFZ/ABC4	4
293	稀贵分厂	金银工序	氢氟酸库房	1	MFZ/ABC4	4
294	稀贵分厂	金银电解	银锭精密生产线门口	1	MFZ/ABC4	4
295	稀贵分厂	金银电解	银锭精密生产线隧道炉 左边	1	MT/3	4
296	稀贵分厂	金银电解	银锭精密生产线隧道炉 右边	1	MFZ/ABC4	4
297	稀贵分厂	金银电解	1#金电解房	1	MT/3	2
298	稀贵分厂	金银电解	2#金电解房	1	MT/3	2
299	稀贵分厂	金银电解	2#金电解房	1	MFZ/ABC4	4
300	稀贵分厂	金银电解	金锭真空浇铸房	1	MT/3	2
301	稀贵分厂	金银电解	金锭真空浇铸房	1	MFZ/ABC4	4
302	稀贵分厂	金银电解	硝酸储罐	1	MFT/ABC35	3
303	稀贵分厂	金银电解	备品备件库	1	MFZ/ABC4	4

### 三、火灾自动报警系统

总厂办公楼设置自动报警及消防联动控制系统。火灾自动报警系统主机置于大楼一层值班室，保护等级按二级考虑，在走廊、档案库房、办公

室、计算机机房等处设置探测器、手动报警按钮。火警控制器采用总线式编码输出，探测器为智能编码型。联动控制器采用多线传输。大楼走廊、主要出入口、楼梯间均设有疏散指示灯、应急灯（应急时间不小于 30min）。火灾自动报警及联动控制线采用双绞线、阻燃型线穿钢管或阻燃桥架配线。

#### 四、消防验收情况

该公司于 2013 年 8 月 12 日取得由九江市公安消防大队出具的《建设工程消防验收意见书》（九公消验字 2013 第 0038 号），该工程消防综合评定为合格；该公司精制酸装置于 2024 年 10 月 31 日取得湖口县住房和城乡建设局出具的《建设工程消防验收备案（告知）凭证》（备案编号：XFYSBA2024102200005）。

#### 2.6.10 化学水处理系统

该工程化水站处理能力为 120t/h。化学水处理车间双介质过滤器、活性炭过滤器共 6 台呈两排布置于车间一端；一级、二级反渗透装置共 4 套呈一排布置于车间另一端。过滤器一端另一侧设置 5m 的附跨，内布置水泵一排，共 10 台；附跨二楼设置化验室及办公室等；反渗透一端另一侧设置加药装置，一排共 5 套。原水箱、中间水箱、除盐水箱及反洗水池、浓水池布置在水处理车间室外。水处理车间 0m 的端头设控制室及配电室。

### 2.7 安全管理

#### 2.7.1 安全管理机构及人员配置

该公司成立了安全生产环境保护委员会，安全生产环境保护委员会办公室设在安全环保部，设有专职安全管理人员，下属分厂及二级单位设有专职安全员。班组指定了兼职安全员，建立了三级安全管理网络。该公司安全生产主要责任人的划分：公司法定代表人是公司安全生产的第一责任人。公司主要负责人，分管领导、安全管理人员经过金属冶炼行业安全管理培训并经考试合格取得应急管理部门颁发的考试合格证书，公司主要负

责人，分管领导、安全管理人员认过危险化学品安全管理培训并经考试合格取得应急管理部颁发的考试合格证书。该公司配备了注册安全工程师，相关证书详见附件内容。

表 2.7-1 主要负责人及安全管理人员取证一览表

序号	姓名	证书类型	证书编号	发证机关	有效期
1	李样人	主要负责人	36062119721225 8010	九江市应急管理局	2026 年 10 月 30 日
2	刘斌	安全管理人员（金属冶 炼）	36220119831002 5615	九江市应急管理局	2028 年 06 月 29 日
3	时军伟	安全管理人员（金属冶 炼）	36043019871103 1312	九江市应急管理局	2026 年 07 月 13 日
4	郭汝	安全管理人员（金属冶 炼）	36031219870926 2017	九江市应急管理局	2026 年 07 月 13 日
5	苗应龙	安全管理人员（金属冶 炼）	36230219881220 0016	九江市应急管理局	2028 年 10 月 14 日
6	董玉剑	安全管理人员（金属冶 炼）	36042819881212 0056	九江市应急管理局	2028 年 06 月 29 日
7	徐钟航	安全管理人员（金属冶 炼）	36232319960606 6211	九江市应急管理局	2028 年 06 月 29 日
8	刘文强	安全管理人员（金属冶 炼）	36048119961008 4612	九江市应急管理局	2028 年 06 月 29 日
9	阙志荣	安全管理人员（金属冶 炼）	36073219881124 0057	九江市应急管理局	2027 年 09 月 17 日
10	李利荣	安全管理人员（金属冶 炼）	36232419810514 0614	九江市应急管理局	2028 年 06 月 29 日
11	秦淮	安全管理人员（金属冶 炼）	36048119861002 341X	九江市应急管理局	2028 年 01 月 21 日
12	马本超	安全管理人员（金属冶 炼）	37292819861202 8715	九江市应急管理局	2028 年 10 月 14 日
13	王侃	安全管理人员（金属冶 炼）	36068119880624 9059	九江市应急管理局	2026 年 07 月 13 日
14	彭小乘	注册安全工程师（金属 冶炼安全）	36220291496	应急管理部	2026 年 01 月 22 日
15	郭汝	注册安全工程师（金属 冶炼安全）	36060013280	应急管理部	2027 年 02 月 07 日

## 2.7.2 安全管理制度

### 一、安全生产责任制

为了加强公司生产安全工作，不断提高全员安全管理意识和技能，防止和减少生产安全事故，根据安全生产相关法律法规及标准的指导精神，该公司修订相关从业人员安全生产责任制，明确各级干部员工生产安全职

责，制定了《全员安全生产责任制及考核标准》，安全生产责任制主要由公司决策层安全生产责任清单、安全环保部安全生产责任清单、铅冶炼分厂员工安全生产责任清单、锌冶炼分厂员工安全生产责任清单、稀贵分厂员工安全生产责任清单、硫酸分厂员工安全生产责任清单、动力分厂员工安全生产责任清单、各部门安全生产责任清单等八个部分及安全生产责任考核办法组成。

## 二、安全管理制度

该公司根据生产装置的特点制定了《安全生产与环境保护管理制度》，安全生产管理制度目录见报告附件。

表 2.7-2 安全管理制度汇总表

序号	安全管理制度名称
1	安全环保教育培训管理制度
2	安全环保检查与事故隐患排查治理管理制度
3	安全生产费用提取和使用管理制度
4	安全生产值班带班管理制度
5	特殊作业许可管理制度
6	施工检修安全管理制度
7	劳务工安全管理制度
8	特种设备管理制度
9	特种作业人员管理制度
10	危险化学品安全管理制度
11	易制毒化学品管理制度
12	易制爆危险化学品管理制度
13	重大危险源安全管理制度
14	关键装置与重点部位安全管理制度
15	禁火禁烟管理制度
16	硫酸储罐区安全管理制度
17	低温液体储罐区安全管理制度
18	安全环保设施管理制度

序号	安全管理制度名称
19	设备设施安全拆除和报废管理制度
20	安全警示标志管理制度
21	职业卫生管理制度
22	劳动防护用品管理制度
23	保健津贴管理制度
24	消防管理制度
25	厂区道路交通安全管理制度
26	安全环保法律法规规章制度合规性评价管理办法
27	“三违”行为管理制度
28	生产安全事故管理制度
29	员工工伤保险和安全生产责任保险管理制度
30	安全环保奖惩制度
31	应急管理制度
32	班组安全生产达标管理制度
33	安全生产标准化绩效评定管理制度
34	安全风险辨识分级与管控制度
35	生态环境保护责任制
36	环境因素评价管理制度
37	废水排放管理制度
38	废气排放管理制度
39	固体废物管理制度
40	环境污染事故管理制度
41	环境检测和车间有害因素管理制度
42	相关方安全管理制度
43	安全生产责任制管理办法
44	安全生产目标管理办法
45	安全生产管理机构设置和人员配备管理办法
46	安全环保会议管理办法

序号	安全管理制度名称
47	安全生产建档管理办法
48	变更管理办法
49	防雷防静电安全管理方法
50	建设项目安全环保“三同时”管理办法
51	安全环保法律法规、规章制度合规性评价管理办法

### 三、岗位操作规程

该公司根据各岗位的工艺技术情况，分别制定了各岗位操作规程、特殊作业操作规程。包括通用岗位、铅锌冶炼分厂、稀贵分厂、硫酸分厂、动力分厂安全操作规程，具体安全操作规程清单见本报告附件。

#### 2.7.3 工伤保险的缴纳

该公司依法参加了工伤保险，已为从业人员缴纳工伤保险费及安责险，相关缴费证明文件详见本报告附件。

#### 2.7.4 安全教育培训

该公司安全教育执行公司、车间、班组三级安全教育制度，对岗位操作人员进行了专门的安全知识和技术培训，特种设备操作人员及特种作业人员均通过考核后持证上岗，具体情况详见下表。

表 2.7-3 企业特种设备操作人员及特种作业人员取证情况汇总表

序号	项目名称	代码	取证人数(人)
1	工业锅炉司炉	G1	54
2	电站锅炉司炉	G2	44
3	快开门式压力容器操作	R1	42
4	起重机作业	Q2、Q1	291
5	锅炉水分析	G3	10
6	移动式压力容器充装	R2	10
7	叉车作业	N1	26
8	特种设备安全管理人员	A	7

序号	项目名称	代码	取证人数(人)
9	熔化焊接与热切割作业	/	8
10	电工作业	高压电工作业	42
11	电工作业	低压电工作业	31
12	合计		565

## 2.7.5 工作制度

该公司实行四班三运转工作制度，每班工作 8 小时，每年工作 300 天。

## 2.7.6 危险化学品重大危险源管理

该公司危险化学品经营在役装置中涉及的制氧站低温液体贮槽区（液氧罐）构成了危险化学品四级重大危险源（不属于本次金属冶炼部分评价范围内，此处仅作简单说明）。





图 2.7-1 重大危险源安全包保公示牌

该公司根据《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)》(应急厅〔2021〕12号)的要求,设置重大危险源安全包保公示牌,定期对危险化学品重大危险源进行评估,并于2025年5月4日取得由湖口县应急管理局出具的《危险化学品重大危险源备案登记表》(BA赣360429(2025)G001),有效期至2028年5月3日。

## 2.7.7 风险分级管控及隐患排查体系建设情况

该公司制定了风险管控及隐患排查制度,成立了安全管理机构,实施内部安全生产监督检查。主要检查内容有专项检查和日常安全生产检查,对于查出的“三违”现象、安全生产隐患能及时下发整改通知书。对于重大施工及危险性较大的检修作业,进行方案安全审查,并实施现场监护。对于安全生产整改项目能够做到“措施落实、进度落实、时间落实和责任人落实”。从而保证了对不符合安全生产条件的设备设施、场所及行为能得到及时发现、及时采取措施整改,消除事故发生的条件或隐患。

## 2.7.8 安全生产投入情况

该公司制定确保安全资金投入承诺书,按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136号)、《高危行业企业安全生产费用

财务管理暂行办法》等相关规定提取安全生产费用。企业安全费用提取情况详见本报告附件。

### 2.7.9 应急救援体系建设情况

该公司制定了《生产安全事故应急预案》，于 2023 年 10 月 24 日取得由九江应急管理局应急指挥中心出具的《应急预案备案登记表》（备案号：360429（Z）2023131），并按要求配备了应急救援物资，定期进行了生产安全事故应急演练，演练记录详见本报告附件。

该公司主要应急物资清单配备情况如下：

表 2.7-5 主要应急物资配备情况一览表

序号	场所	物资与装备	数量	存放地点
1	制氧站	防护面罩	10 副	应急专柜
2	制氧站	高温防护手套	10 双	应急专柜
3	制氧站	阻燃工作服	10 套	应急专柜
4	制氧站	隔热服	3 套	应急专柜
5	制氧站	防毒半面具	10 副	应急专柜
6	制氧站	消防水带	5 卷	应急专柜
7	制氧站	消防水枪	3 个	应急专柜
8	制氧站	消防扳手	3 把	应急专柜
9	制氧站	警戒带	1 卷	应急专柜
10	硫酸储罐区	棕色防酸服	2 套	应急专柜
11	硫酸储罐区	黄色防酸服	2 套	应急专柜
12	硫酸储罐区	防酸胶鞋	5 双	应急专柜
13	硫酸储罐区	浸塑手套	20 双	应急专柜
14	硫酸储罐区	防酸面屏	2 个	应急专柜
15	硫酸储罐区	防毒全面具	2 个	应急专柜
16	硫酸储罐区	电石渣	20t	电石渣专库
17	硫酸储罐区	液碱罐	1 个	废水总排口
18	基夫赛特炉	高温防护手套	20 双	应急专柜

序号	场所	物资与装备	数量	存放地点
19	基夫赛特炉	防毒半面具	20 副	应急专柜
20	基夫赛特炉	防护面罩	20 副	应急专柜
21	基夫赛特炉	电焊手套	20 双	应急专柜
22	基夫赛特炉	阻燃服	5 套	应急专柜
23	基夫赛特炉	消防隔热服	2 套	应急专柜
24	基夫赛特炉	消防水带	40m	应急专柜
25	基夫赛特炉	消防水枪	1 个	应急专柜
26	基夫赛特炉	消防扳手	1 把	应急专柜
27	基夫赛特炉	安全绳	1 卷	应急专柜
28	基夫赛特炉	长管式呼吸器	1 套	排班室
29	基夫赛特炉	应急桶	6 个	应急专柜
30	粉煤制备	隔热服	2 套	应急专柜
31	粉煤制备	隔热手套	5 双	应急专柜
32	粉煤制备	阻燃服	5 套	应急专柜
33	粉煤制备	铜铲	4 把	应急专柜
34	粉煤制备	防护面罩	5 付	应急专柜
35	粉煤制备	消防水带	80m	应急专柜
36	粉煤制备	消防水枪	2 支	定点分放
37	粉煤制备	消防扳手	2 把	定点分放
38	粉煤制备	干粉灭火器	20 具	定点分放
39	基夫赛特炉	长管式呼吸器	3 套	排班室
40	沸腾焙烧炉	长管式呼吸器	1 套	排班室
41	锌浸出净化	长管式呼吸器	1 套	排班室
42	钢工序	长管式呼吸器	2 套	排班室
43	硫酸生产工序	长管式呼吸器	1 套	排班室
44	硫酸生产工序	背负式正压空气呼吸器	2 套	排班室
45	各工序	氧气瓶（袋）	15 个	排班室
46	各工序	急救担架	14 副	排班室

序号	场所	物资与装备	数量	存放地点
47	各工序	急救药箱	14 个	排班室
48	酸碱作业场所	喷淋洗眼器	20	酸库、硫酸净化工序、干吸工序、铅电解、锌电积、锌浸出净化、镉回收、辅料库房
49	生产技术部	对讲机	6 台	总调度室
50	动力分厂	柴油发电机组	1 套(C2063S)	基夫塞特炉
51	动力分厂	柴油发电机组	1 套(C2063S)	动力中心
52	锌分厂	柴油发电机组	1 套 (C250S)	锌电积

## 2.8 近三年变化情况

2023 年 01 月，江西铜业铅锌金属有限公司新建稀贵分厂银锭全自动精密浇铸线项目通过安全设施竣工验收，由江西省赣华安全科技有限公司出具安全验收评价报告；2024 年 03 月，江西铜业铅锌金属有限公司新建稀贵分厂辅料库房项目通过安全设施竣工验收，由江西省赣华安全科技有限公司出具安全验收评价报告；2024 年 04 月，江西铜业铅锌金属有限公司年产 5 万吨精制酸升级改造项目通过安全设施竣工验收，由江西通安安全评价有限公司出具安全验收评价报告；2025 年 02 月，江西铜业铅锌金属有限公司锌电积节能减碳用电技术改造项目通过安全设施竣工验收，由江西省赣华安全科技有限公司出具安全验收评价报告；2025 年 06 月，江西铜业铅锌金属有限公司自产含碲渣资源化利用项目通过安全设施竣工验收，由江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心出具安全验收评价报告。

根据该公司提供的资料，近三年来，该公司未发生重大火灾、爆炸、人员重伤、多人中毒和严重泄漏事故。

### 第三章 主要危险有害因素辨识与分析

危险是指特定危险事件发生可能性与后果的结果。危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间性作用。从其发生的种类形式看，主要有火灾、爆炸等。

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

能量、有害物质的存在是危险、有害因素产生的根源，系统所有的能量越大，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、人的失误、管理缺陷、环境因素四个方面。

#### 3.1 物料的危险有害因素辨识

##### 3.1.1 该企业涉及的危险化学品及危险特性

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告〔2022〕第 8 号调整），该公司在役生产装置（金属冶炼部分）涉及的硫磺、高锰酸钾、碘化煤油、氢氧化钠（含液碱）、硅氟酸、亚硝酸钠、硝酸钾、硝酸、双氧水（27.5%）、盐酸（31%）、硫酸（98%）、氧（压缩的）、氮（压缩的）、乙炔、天然气（燃料）、柴油（燃料）、硫化钠、硫氢化钠（废酸处理原料）属于危险化学品。具体危险有害特性汇总情况详见下表。

表 3.1-1 主要危险化学品的危险有害特性汇总表

序号	物质名称	危化品序号	CAS号	闪点℃	沸点℃	火灾危险分类	相态	爆炸极限V%	接触限值 (mg/m³)			危险性类别
									MAC	PC-TWA	PC-STEL	
1	氧(压缩的)	2528	7782-44-7	无意义	-183.1	乙	气	无意义	/	/	/	氧化性气体, 类别 1; 加压气体。
2	氮(压缩的)	172	7727-37-9	无意义	-195.6	戊	气	无意义	/	/	/	加压气体。
3	硫酸(98%)	1302	7664-93-9	无意义	290	丁	液	无意义	2	1	3	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1。
4	氢氧化钠/液碱	1669	1310-73-2	无意义	1390	戊	固/液	无意义	0.5	2	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1。
5	硫氢化钠	1293	16721-80-5	90	无资料	甲	固	无意义	/	/	/	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-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激); 危害水生环境-急性危害, 类别 1。
6	双氧水(27.5%)	903	7722-84-1	无意义	150.1	乙	液	无意义	/	/	/	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

序号	物质名称	危化品序号	CAS号	闪点℃	沸点℃	火灾危险分类	相态	爆炸极限V%	接触限值 (mg/m³)			危险性类别
									MAC	PC-TWA	PC-STEL	
												特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)。
7	天然气 (富含甲烷)	2132	8006-14-2	-188	-161.5	甲	气	5.3-15	/	/	/	易燃气体, 类别 1; 加压气体。
8	硫磺	1290	7704-34-9	207	444.6	乙	固	无意义	5	5.2	13	易燃固体, 类别 2。
9	硝酸	2285	7697-37-2	无意义	86	乙	液	无意义	2	5	10	氧化性液体, 类别 3; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1。
10	盐酸 (31%)	2507	7647-01-0	无意义	108.6	戊	液	无意义	5	7.5	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1; 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激); 危害水生环境-急性危害, 类别 2。
11	高锰酸钾	813	7722-64-7	无意义	无资料	乙	固	无意义	0.2	5	/	氧化性固体, 类别 2; 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。
12	碘化煤油	987	/	<60	无资料	乙	液	无资料	/	/	/	易燃液体, 类别 3。
13	硝酸钾	2303	7757-79-1	无意义	无资料	乙	固	无意义	5	/	/	氧化性固体, 类别 3;

序号	物质名称	危化品序号	CAS号	闪点℃	沸点℃	火灾危险分类	相态	爆炸极限V%	接触限值 (mg/m³)			危险性类别
									MAC	PC-TWA	PC-STEL	
												生殖毒性, 类别 2; 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1; 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1。
14	柴油	1674	68334-30-5	≤55	282~338	丙	液	无资料	/	/	/	易燃液体, 类别 3。
15	硅氟酸	740	16961-83-4	无意义	108.5	戊	液	无意义	/	1.6	3.1	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1。
16	亚硝酸钠	2492	7632-00-0	无意义	320	乙	固	无意义	/	/	/	氧化性固体, 类别 3; 急性毒性-经口, 类别 3*; 危害水生环境-急性危害, 类别 1。
17	硫化钠	1288	1313-82-2	无意义	无资料	甲	固	无意义	/	/	/	自热物质和混合物, 类别 1; 急性毒性-经皮, 类别 3*; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1; 危害水生环境-急性危害, 类别 1。
18	乙炔	2629	74-86-2	-17.78	-83.4	甲	气	2.5-82	/	/	/	易燃气体, 类别 1; 化学性质不稳定气体, A类; 加压气体, 压缩气体。

### 3.1.2 危险化学品辨识

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告〔2022〕第 8 号调整）进行辨识，该公司在役生产装置（金属冶炼部分）涉及的硫磺、高锰酸钾、磺化煤油、氢氧化钠（含液碱）、硅氟酸、亚硝酸钠、硝酸钾、硝酸、双氧水（27.5%）、盐酸（31%）、硫酸（98%）、氧（压缩的）、氮（压缩的）、乙炔、天然气（燃料）、柴油（燃料）、硫化钠、硫氢化钠（废酸处理原料）属于危险化学品。

#### 一、重点监管危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）进行辨识，该公司在役生产装置（金属冶炼部分）涉及的乙炔、天然气（燃料）属于重点监管的危险化学品。

#### 二、监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）进行辨识，该公司在役生产装置（金属冶炼部分）未涉及监控化学品。

#### 三、易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号公布，国务院令〔2018〕第 703 号修改）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局、国家食品药品监督管理局公告》（2008 年）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局关于管制邻氯苯基环戊酮的公告》（2012 年）、《国务院办公厅关于同意将 1-苯基-2-溴-1-丙酮和 3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2014〕40 号）、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种

目录的函》（国办函〔2017〕120号）、《国务院办公厅关于同意将 $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58号）、《关于将4-(N-苯基氨基)哌啶等7种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门〔2024〕联合发布公告）、《关于将4-哌啶酮和1-叔丁氧羰基-4-哌啶酮列为易制毒化学品管理的公告》（公安部、商务部、卫生健康委、应急管理部、海关总署、国家药监局〔2025〕联合发布公告）等进行辨识，该公司在役生产装置（金属冶炼部分）涉及的硫酸、盐酸、高锰酸钾属于第三类易制毒化学品。

#### 四、易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品目录》（2017年版）进行辨识，该公司在役生产装置（金属冶炼部分）涉及的双氧水（27.5%）、硝酸、硝酸钾、高锰酸钾、硫磺属于易制爆化学品。

#### 五、剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录（2015版）》（应急管理部等10部门公告〔2022〕第8号调整）进行辨识，该公司在役生产装置（金属冶炼部分）未涉及剧毒化学品。

#### 六、高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142号）进行辨识，该公司在役生产装置（金属冶炼部分）未涉及高毒物品。

#### 七、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〕第3号）进行辨识，该公司在役生产装置（金属冶炼部分）未涉及特别管控危险化学品。

#### 八、爆炸物辨识

根据《危险化学品目录（2015版）》（应急管理部等10部门公告〔2022〕

第 8 号调整）进行辨识，该公司在役生产装置（金属冶炼部分）未涉及爆炸物。

## 3.2 生产过程危险有害因素分析

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022），该公司生产过程涉及主要的危险和有害因素如下：

### 3.2.1 人的因素

人的因素是导致能量意外释放的直接原因之一，主要表现为违章作业，其具体形式为：负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷、指挥错误、操作错误、监护失误、其他行为性危险和有害因素等九小类。建设单位应从上述人的因素入手，加强管理，杜绝或减少人的不安全行为。其主要措施是加强对从业人员的安全教育，提高人员的安全素质、操作技能和遵章守纪的自觉性。

### 3.2.2 物的因素

物的因素是导致事故发生的客观原因，正是这些因素的存在，为安全事故的发生提供了物质条件。物的因素主要表现为物理性危险和有害因素；化学性危险和有害因素；生物性危险和有害因素等。消除或减少物的不安全状态的主要途径是严格执行有关安全生产法律、法规和相关技术标准、规范，积极采用先进科学技术，实现生产设备、装置、器具、防护用品用具的本质安全和原材料、产品的无害化。建设单位应从上述 3 个方面消除或减少装置、设备、用具、用品和场地环境的不安全状态，重点是保证生产装置和安全设施设备完善、有效。

### 3.2.3 管理因素

现代企业管理学认为技术和管理是推动企业发展的两个动轮，缺一不可。安全管理作为整个企业管理机制的重要构件是实现企业安全生产的主要手段之一。任何管理不善或管理缺陷，势必为事故发生埋下隐患。管理

因素，主要表现为以下诸方面：职业安全卫生组织机构不健全；职业安全卫生责任制未落实；职业安全卫生管理规章制度不完善；职业安全卫生投入不足；职业健康管理不完善；其他管理因素缺陷等。安全管理制度不能到位，新的安全操作规程没有制定或执行，都有可能导致事故发生。

### 3.2.4 环境因素

作业环境不良是导致事故发生的诱因之一，主要表现为室内作业场所环境不良；室外作业场地环境不良；地下（含地下水）作业环境不良；其他作业环境不良等。温度、湿度异常、噪声影响、现场采光照明及色彩不合理等，尤其照明对作业环境的好坏起着至关重要的作用。现场采光或照明不良，作业人员可能在巡检和检修过程中，因视线不清而导致误操作，或造成滑倒、坠落等。

## 3.3 生产过程中涉及的主要危险因素分析

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）的规定，该公司生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、容器爆炸、车辆伤害、坍塌、淹溺等危险因素，具体分析情况如下。

### 3.3.1 铅系统主要危险有害因素辨识与分析

#### 一、火灾、爆炸

##### 1、易燃气体火灾、爆炸危险性分析

基夫赛特炉开炉、升温，粗铅初步火法精炼，浇铸铅阳极板，粉煤制备及电解析出铅氧化精炼使用的燃料压缩天然气为易燃气体；清理炉灰过程中采用乙炔作为振炉灰的引燃物质属于易燃气体，天然气、乙炔等易燃气体一旦出现泄漏遇明火可引发火灾、爆炸事故。炉、锅的燃气使用过程中，如果燃烧器出现故障或违章操作，也容易发生天然气与空气形成爆炸性混合气体后点火从而发生爆炸事故。输送天然气的设备、管道等如无防

静电接地，静电荷将聚集，一旦有放电条件，静电荷通过放电点瞬间放电形成火花，而引起火灾、爆炸事故。

## 2、煤粉尘爆炸危险性分析

还原熔炼炉渣的处理，使用烟化法，在处理过程中，需要向熔渣层喷入大量的粉煤，在煤的干燥、粉碎、贮存、管道输送和使用时，都可能存在粉尘爆炸的危险。磨煤机所磨制的煤粉除具有原煤的特性外，还具有流动性、燃性和爆炸性等特性。当磨煤机出口温度过高，容易发生煤粉爆炸；对于高挥发分的煤，容易引起煤粉自燃。当制粉时如发生断煤等现象，煤粉和空气混合形成爆炸性混合物时，在足够点火能量的作用下就会产生粉尘爆炸；磨煤过程中温度过高，煤氧化生成一氧化碳，在制粉系统或粉仓中积聚，遇热或火花引起燃烧爆炸；煤粉积存时间过长会产生自燃，积粉自燃后将会烧损输粉设备，引起其他可燃物质的燃烧。

## 3、电气火灾危险性分析

变电器、配电及其他用电设备、动力及照明线路因产品质量不良、施工不当、绝缘损坏、长期过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良或外部影响等均能引发电气设备、电线、电缆过热或产生电火花而发生火灾事故。雷电侵入建筑物和供电系统、变压器等电气设备，而防雷设施失效时，可能毁坏设施及变压器等电气设备，且可能导致火灾事故。充油电气设备，产生的电弧使箱体内绝缘油的温度、压力升高喷出爆裂喷出，同时电弧引起绝缘油着火，而且火势发展很快，如果没有有效的防护措施，会导致严重的后果。变压器中绝缘材料大多为可燃性物质，而变压器油为可燃液体，泄漏后遇明火可以发生火灾、爆炸。大型变压器及互感器如受雷击等，可能发生爆炸事故。

## 4、其他危险性分析

1) 该工程中使用煤、焦炭等，在储存、粉碎、干燥过程中发生自燃或

因温度过高或遇明火等引起着火。

2) 该工程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。

3) 该工程配备柴油发电机，透平机及变压器等，使用的柴油、透平油及变压器油属易（可）燃液体，如果泄漏遇明火、高温或静电、雷击等可能发生着火。

4) 该工程涉及的浓硫酸、三氧化硫等属强氧化剂，泄漏遇可燃物可引起着火。

5) 该工程基夫赛特炉采用氧吹，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器壁烧穿，导致熔融物料遇水爆炸。

6) 该工程中基夫赛特炉排铅口到粗铅火法精炼、阳极浇铸、氧化精炼过程中铅以熔融状态存在，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。

7) 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。

## 二、中毒和窒息

### 1、铅中毒危险性分析

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。铅矿石在基夫赛特炉还原熔炼时，由于炉内温度达1200℃以上，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；在铅矿中含有一定量的铅、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、一氧化碳中毒危险性分析

由于基夫赛特炉内主要为还原，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；基夫赛特炉在熔炼过程中，难免产生炉结，在处理炉结时，要增加焦炭的加入量，同时降低料面，停止鼓风，更创造了产生一氧化碳的条件。处理炉结，都靠人工在炉口进行，劳动强度大，增加呼吸量，所以稍有不慎，都会发生一氧化碳中毒。

## 3、氟化氢及四氟化硅中毒危险性分析

铅电解精炼时，所用的电解液是硅氟酸 ( $H_2SiF_6$ ) 和硅氟酸铅 ( $PbSiF_6$ ) 的水溶液。硅氟酸是用氟氢酸 (HF) 加石英石粉 ( $SiO_2$ ) 制成的；硅氟酸铅是用硅氟酸加铅而产出。在制备和使用上述产物时，有氟化氢、四氟化硅等产生，造成对呼吸道黏膜、牙齿和皮肤的伤害，严重者可得氟骨症。操作者如皮肤直接接触氟氢酸，不仅损伤皮肤肌肉，严重者可损坏骨骼。

## 4、二氧化硫中毒危险性分析

在基夫赛特炉还原熔炼时，产生的烟气中含有二氧化硫，体积比为 8.671，烟气在还原熔炼过程中逸出，造成二氧化硫中毒，在烟气输送及制酸净化过程中二氧化硫浓度不断升高，发生泄漏可引起二氧化硫中毒。

## 5、三氧化硫中毒危险性分析

烟气中含有体积比为 0.259 的三氧化硫，在制酸过程中二氧化硫转化为三氧化硫，三氧化硫在生产中以气态存在，发生泄漏引起三氧化硫中毒。

## 6、其他中毒危险性分析

1) 在污水处理过程中使用硫氢化钠溶液，可生成硫化氢气体逸出，造成人员中毒；

2) 化学水处理需使用盐酸等、盐酸在贮存、使用过程中逸出氯化氢造成人员中毒。

## 7、窒息危险性分析

1) 压缩的氮气发生泄漏，空气中形成局部高浓度环境，使空气中的氧气分压降低，可能造成人员窒息。

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

## 三、灼烫

### 1、化学灼伤

该工程配套有烟气制酸装置，铅冶炼生产过程中使用的电解液氟硅酸，化学水处理过程中使用盐酸、液碱，污水处理使用的硫氢化钠溶液等均有较强的腐蚀性，等等。上述腐蚀性物质如果发生泄漏接触到人体可引起化学灼伤。

### 2、高温灼烫

熔炼炉、烟化炉、火法初炼、氧化精炼、浇铸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，与人体接触将造成人员伤亡。该工程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。

## 四、坍塌

该工程铅电解、制酸等场所存在大量腐蚀性物质如硫酸、氟硅酸等，对建、构筑物，设备的腐蚀性大。生产过程中产生二氧化硫、三氧化硫等强腐蚀性气体，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。建、构筑物和设备因长期受腐蚀性物质影响，可能造成建、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，引发坍塌事



故。

## 五、容器爆炸

该工程中空压机及汽机间等存在较多压力容器，管道，如安全附件不全或不可靠，工艺控制不好造成超压发生物理爆炸，不仅造成设备本体的破坏，而且可能造成周围建筑和设备的损坏，造成人员伤亡。压力容器，管道如果容器、管道本身存在质量问题：如容器、管道材质成分，焊接质量等原因，或长期在腐蚀环境中运行发生腐蚀，造成压力容器不能达到设计的承受压力，在生产过程中，当压力超过容器所能承受压力时，则发生容器破裂而爆炸。余热锅炉缺水后误上水爆炸；严重超温气化爆炸；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。

### 3.3.2 锌系统主要危险有害因素辨识与分析

#### 一、火灾、爆炸

##### 1、天然气火灾、爆炸危险性分析

沸腾焙烧炉开炉、升温使用的燃料压缩天然气为易燃气体，天然气一旦出现泄漏遇明火可引发火灾、爆炸事故。另外，燃气使用过程中，如果燃烧器出现故障或违章操作，也容易发生使天然气与空气形成爆炸性混合气体后点火从而发生爆炸事故。输送天然气的设备、管道等如无防静电接地，静电荷将聚集，一旦有放电条件，静电荷通过放电点瞬间放电形成火花，而引起火灾爆炸事故。

##### 2、其他危险性分析

- 1) 该工程中使用煤、焦炭等，在储存、输送过程中发生自燃或遇明火等引起着火。
- 2) 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。
- 3) 该工程配备柴油发电机，使用的柴油，属易燃液体，如果泄漏遇明

火、高温或静电、雷击等可发生着火。

4) 该工程硫酸等属强氧化剂，泄漏遇可燃物可引起着火。

5) 沸腾焙烧炉沸腾层中埋有余热锅炉水管，如果水管或工业锅炉的水冷壁管等因冲刷、局部过热等原因发生泄漏，高温水进入火层中急剧气化甚至反应放出氢气发生炉膛爆炸。

6) 汽轮机设备因调节和润滑的需要配有错综复杂的油系统，其中充满汽轮机油（透平油），且油压较高，透平油为可燃液体，闪点180~200℃，燃点240℃，自燃点300~350℃，在有明火和较高外界温度场所，可能被燃着而形成火灾；汽轮机，尤其是机下方透平油管线长，分布广，与高温蒸汽管路纵横交错，且阀门、法兰、焊缝多，一旦油泄漏与高温表面接触，极易引发火灾，而火灾发生可能造成整个机组的瘫痪或引发二次事故，尤其是调速系统。

7) 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。

8) 沸腾炉、锅炉等明火设备，如附近存在可燃物质（包括建筑物使用的可燃材料或物料），受热辐射烘烤或火焰外喷发生着火。

### 3、电气火灾危险性分析

变电器、配电及其他用电设备、动力及照明线路因产品质量不良、施工不当、绝缘损坏、长期过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良或外部影响等均能引发电气设备、电线、电缆过热或产生电火花而发生火灾事故。雷电侵入建筑物和供电系统、变压器等电气设备，而防雷设施失效时，可能毁坏设施及变压器等电气设备，且可能导致火灾事故。充油电气设备，产生的电弧使箱体内绝缘油的温度、压力升高喷出爆裂喷出，同时电弧引起绝缘油着火，而且火势发展很快，如果没有有效的防护措施，会



导致严重的后果。变压器中绝缘材料大多为可燃性物质，而变压器油为可燃液体，泄漏后遇明火可以发生火灾、爆炸。大型变压器及互感器如受雷击等，可能发生爆炸事故。

## 二、中毒和窒息

1、沸腾焙烧过程中，硫化锌精矿产生大量的烟尘，含有二氧化硫等有毒物质，发生泄漏造成人员中毒。

2、沸腾焙烧过程中，硫化锌精矿中含有的铅、砷等以蒸气、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、砷中毒。

3、沸腾焙烧过程中产生的焙砂中含有氧化锌、铅、砷的化合物等，其产生的粉尘人员吸入可能造成中毒。

4、浸出过程中使用硫酸、废电解液等，在输送、贮存、加料过程中人员接触造成化学灼伤，在密闭空间内，其蒸汽积聚可能造成人员中毒。

5、锌熔铸过程中产生氧化锌烟气可能造成人员中毒。

6、进入设备内或受限空间内作业，未进入有效的隔绝和清洗置换，可能引发窒息事故。

## 三、灼烫

### 1、化学灼伤

1) 化学水处理需使用盐酸、液碱等，盐酸、液碱在贮存、使用过程中可能造成人员中毒或化学灼伤。

2) 该工程浸出及浓密、电解等场所存在大量腐蚀性物质如硫酸、电解液等，生产过程中可能因腐蚀性物质泄漏接触到人体造成化学灼伤。

### 2、高温灼烫

1) 沸腾焙烧炉、工业锅炉均为明火设备，发生火焰外喷可致人烧伤。

2) 锅炉、热力系统、蒸汽管道、安全阀排出的高热气流等，都是高温热源，工人在工作过程中，有被高温表面、高热气流烫伤的危险性。除灰渣过程中，高温灰渣和高温蒸汽也可造成灼烫伤害。

3) 锌浇铸均存在熔融状的金属液体，发生喷溅或溢料事故，与人体接触将造成人员伤亡。

4) 该工程在生产过程中大多工序存在超过60℃高温设备或物料，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。

#### 四、坍塌

该工程浸出及浓密、电解等场所存在大量腐蚀性物质如硫酸、电解液等，对建、构筑物，设备的腐蚀性大。生产过程中存在二氧化硫等强腐蚀性气体，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。坍塌是指物体在外力或重力作用下，超过自身强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。主要有如下几种类型：

- 1) 基础发生沉降或不均匀下沉，以及房屋开裂倒塌。
- 2) 墙、柱裂缝，倾斜失稳等引起房屋破坏，其原因主要有房屋结构强度、刚度严重不足；砂浆、混凝土标号低于设计标号要求，材料没有达到有关规定的要求；施工质量低劣；地震及其他外力作用。
- 3) 地质构造发生变化，产生滑坡，房屋随之倒塌。
- 4) 由于建筑质量问题及地震等原因有可能造成各建筑物坍塌，设备倾覆，不但会造成巨大的经济损失，还会造成其内或周围的人员伤亡。
- 5) 仓库货物堆垛的结构不合理也会造成坍塌伤人。
- 6) 车辆不按要求行驶，或因驾驶员失误造成的车辆碰撞厂房而造成的建筑物坍塌。

## 五、容器爆炸

该工程存在余热锅炉、燃气锅炉、除氧器及压缩空气罐等锅炉、压力容器，压力管道，如安全附件不全或不可靠，工艺控制不好造成超压发生物理爆炸。不仅造成设备本体的破坏，而且可能造成周围建筑和设备的损坏，造成人员伤亡。锅炉、压力容器，压力管道如果容器、管道本身存在质量问题：如容器、管道材质成分，焊接质量等原因，或长期在腐蚀环境中运行发生腐蚀，造成压力容器不能达到设计的承受压力，在生产过程中，当压力超过容器所能承受压力时，则发生容器破裂而爆炸。燃气锅炉、余热锅炉缺水后误上水爆炸；严重超温气化爆炸；严重腐蚀运行中爆炸；结垢过热鼓包裂纹爆炸。锅炉水位过高，造成蒸汽带水，发生水击造成设备损坏，锅炉水质差，造成蒸汽品质下降，在汽轮机叶片上结垢造成叶片不平衡损坏，严重时可致爆炸。

### 3.3.3 其他危险有害因素辨识与分析

#### 一、触电

触电伤害分为两类：一类叫“电击”；另一类叫“电伤”。电击是因为人体直接触及正常运行的带电体，或电气设备发生故障后，人体触及意外带电部分；如误触相线、刀闸或其它设备带电部分；大风刮断架空线或接户线后，搭落在金属物上，相线和电杆拉线搭连，电动机等用电设备的线圈绝缘损坏而引起外壳带电等情况。

1、电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体造成的伤害。

1) 电弧烧伤，也叫电灼伤，它是由电流的热效应引起，具体症状是皮肤发红、起泡，甚至皮肉组织被破坏或烧焦。原因很多如低压系统带负荷拉开裸露的刀闸开关时电弧烧伤人的手和面部；线路发生短

路或误操作引起短路；高压系统因误操作产生强烈电弧导致严重烧伤；人体与带电体之间的距离小于安全距离而放电。

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

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

2、该工程易发生触电事故的部位有变压器、高压配电装置，车间变配电，用电设备、电缆等处。发生触电事故的主要原因有误入带电间隔，保护装置失效，绝缘能力下降等。

## 二、机械伤害

该工程机械设备众多，且种类繁多，有皮带输送机、破碎机、球磨机、锅炉及各种风机、泵等。机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、卷入、割刺等危险，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。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。

1、输送机事故：采用皮带输送机运送原料、煤、石灰石等，输送机设备有皮带机、输送机、抛料机、提升机等设备，输送系统的操作、保养、维修、清扫均需要工人在皮带输送机周围活动，因此输送中存在机械伤害的危险。各种输送泵、加压泵、水泵、风机、压缩机等高速旋转的机械设备存在着挤压、碰撞、剪切卷入、绞、碾、割、刺等伤害的危险。

2、发生机械伤害危险的主要途径和场所包括：

1) 设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；

- 2) 设备机械安全防护装置缺失或有缺陷;
- 3) 衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备;
- 4) 机械装置裸露的旋转、往复、滑动物体撞击伤人;
- 5) 生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳伤;
- 6) 机械设备的保险、信号装置有缺陷;
- 7) 机械设备裸露的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体;
- 8) 员工工作时注意力不集中;
- 9) 未正确使用或穿戴劳动防护用品;
- 10) 设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
- 11) 操作错误和违章行为。

### 三、起重伤害

该工程较多厂房内安装有起重设备，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。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、吊重的物体打击等事故。

1、起重设备如未委托有资质的单位进行定期检测，或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。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。

### 2、起重伤害通常发生的可能性有：

- 1) 起重作业中发生挤压、坠落（吊具、吊重）的物体打击;
- 2) 重物撞击人体;
- 3) 起吊重物坠落、吊钩坠落;
- 4) 起重机械吊钩超载断裂，重物坠落;

- 5) 起重设备带故障运行，电气绝缘设施损坏漏电；
- 6) 钢丝绳长期使用磨损或疲劳，超过钢丝绳安全使用系数；
- 7) 制动器、摩擦垫片安全防护装置磨损或有缺陷；
- 8) 吊装时方法不正确，斜拉吊装，使钢丝绳从滑轮的滑槽中脱落或在卷筒上不规则缠绕；
- 9) 违章指挥、违章作业；
- 10) 起重设备的保险、信号装置有缺陷；
- 11) 起重作业联系信号不畅，作业不协调；
- 12) 员工工作时注意力不集中；
- 13) 劳动防护用品未正确穿戴；
- 14) 未按照操作规程作业，发生违规事故；
- 15) 起重设备带病作业。

#### 四、高处坠落

高处坠落指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。一般来说通过可能坠落范围内最低处的水平面称为坠落高度基准面，凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业。该公司设置了钢梯、操作平台，操作人员需要经常通过钢梯、钢平台到达操作、维护、调节、检查的作业位置平面或作业位置上。这些梯、台设施因位于高处，也就同时具备了一定势能，存在高处作业的危险。设备检修作业时亦经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。大量超过坠落基准面 2m 及以上的作业及巡检通道、平台，若损坏、松动、打滑或不符合规范要求，楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷、高处作业未使用防护用品、思想麻痹或身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。

## 五、车辆伤害

该工程产品、原料运送过程中使用的车辆和生产车间之间物品输送过程中使用的厂内机动车辆等在行驶过程中如果出现车辆故障或司机操作失误，易造成人员挤压、碰、撞等伤害事故。

## 六、物体打击

物体在重力或其它外力作用下产生运动，打击人体造成人体伤亡事故即为物体打击。原料硬块、小型机构零部件、各类工具发生坠落，高处的物体固定不牢，排空管线、烟囱等固定不牢，因腐蚀或强风造成断裂造成打击人体事故。此外，超速事故是汽轮机事故中最为危险的一种，当机组严重超速时，则可能使叶片脱落、轴承损坏、大轴折断，甚至整个机组报废，发生飞车，造成重大事故。超速事故的发生多是由于调节和保安系统故障或设备本身存在缺陷所。

## 七、淹溺

该工程存在冷水池、循环水池、废水处理池、事故应急池等设施，水池较大、较深，可能发生人员淹溺的情况。

### 3.3.4 胶带输送及仓储系统主要危险有害因素辨识与分析

#### 一、火灾、爆炸

输煤胶带机在运行过程中，运转速度高，在胶带抖动中有煤粉扬起。从煤场到煤仓间，输煤系统中有转运站等设施，燃煤在转运过程中由于落差大、降尘措施不到位时，容易引起煤粉飞扬，经重力沉降落在胶带间地面、设备外壳、输送胶带及胶带支架、电缆等处，如果清扫不力或者清扫不彻底时，容易逐步氧化升温，最后引起自燃而引发输煤系统火灾事故。输煤设备检修时，违章动火，或者防火措施不到位、消防设备有缺陷等情况下，掉落的高温电火焊渣、切割下来的高温金属件等点燃积尘等，可能引发火灾。本工程燃煤的挥发份含量较高，如果燃煤长时间堆积在煤场内，

也无相应的防范措施时，也有可能发生堆煤自燃火灾事故，带火上煤危及输煤胶带和制粉系统的安全。输煤系统除尘器运行管理和维护不到位，除尘器除尘管内积煤，日久发生自燃而引燃输煤胶带。煤仓间等有限空间内煤尘飞扬，达到煤尘爆炸极限，并且由于电气设备短路放电、电火花落入、违章动火以及煤粉自燃起火等情况下，可能发生煤尘爆炸事故。

## 二、机械伤害

输煤系统内分布有大量的转动机械，当这些运转机械未设防护护栏或者转动机械设备外露的转动部分设置防护罩，则运行中可能发生机械伤害事故。作业人员衣着不符合规定，违章跨越胶带机时，容易发生机械伤害事故。系统内所有盖板、钢板网、围栏、扶梯材料不符合规定，围栏、扶梯高度达不到要求或者未按规定设置、制作等情况下，容易导致机械伤害。转动机械设备未设置必要的闭锁装置，带式输送机未设置拉线开关、启动预报装置、防止误启动装置等防护设施，或者上述设施出现故障等情况下，也容易发生机械伤害事故。输煤系统除尘设备存在缺陷、抑尘措施落实不到位等，容易发生煤尘飞扬。在这种场所作业的职工大量吸入煤尘，则容易造成尘肺病；输煤系统的地下建筑等处，由于通风不良等原因，作业环境一般比较潮湿，容易对作业人员的健康产生不利影响。另外，厂址地区夏季天气炎热、冬季寒冷，输煤系统的个别作业场所为露天或半露天作业，所以夏季作业过程中容易发生工作人员的中暑和冻伤；输煤系统内有许多转动机械，其运行过程中产生的噪声比较大，对作业人员的听觉器官和神经系统可能产生不同程度的伤害。

### 3.3.5 余热发电系统危险有害因素辨识与分析

#### 一、余热锅炉设备及系统危险性分析

该工程中基夫赛特、烟化炉及沸腾焙烧炉等余热锅炉等存在压力容器，压力管道，如安全附件不全或不可靠，工艺控制不好造成超压发生物理爆

炸。不仅造成设备本体的破坏，而且可能造成周围建筑和设备的损坏，造成人员伤亡。压力容器，管道如果容器、管道本身存在质量问题：如容器、管道材质成分，焊接质量等原因，或长期在腐蚀环境中运行发生腐蚀，造成压力容器不能达到设计的承受压力，在生产过程中，当压力超过容器所能承受压力时，则发生容器破裂而爆炸。余热锅炉缺水后误上水爆炸；严重超温气化爆炸；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。

## 二、汽轮机设备及系统危险性分析

### 1、汽轮机火灾危险性分析

汽轮机的润滑油管道大部分布置在高温管道、热体、电气设备附近，一旦油管道发生泄漏，压力油喷到高温管道、热体、电气设备易引起火灾。油管道法兰、阀门及轴承、调速系统等汽轮机油系统设备受制造质量差、安装工艺和运行维护不佳等原因发生泄漏，渗透至下部蒸汽管、阀门的保温层发生火灾。汽机油系统法兰采用塑料垫、橡皮垫（含耐油橡皮垫）以及石棉纸垫等不符合要求的材料，法兰垫老化，致使大量汽轮机油喷射到高温热体上引起火灾。法兰附近着火时，因所用不符合要求的塑料垫、橡皮垫等迅速熔化失效，大量漏油导致火灾事故扩大。压力油管、表管等未采取防震、防磨措施，以致由于振动疲劳或磨损断裂引起高压油喷射到高温热体，导致火灾。油系统管道阀门、接头和法兰等附件的承压等级不符合要求或者油管道材质和焊接质量低劣等原因，致使年久产生缺陷，在运行中断裂漏油，遇明火或高温热体引起火灾。油管道法兰、阀门及其它可能漏油部位或其附近动用明火，且明火作业时未采取有效防范措施，致使泄漏的油遇明火着火或漏出的油蒸发形成的油蒸气与空气混合形成的爆炸性气体遇明火发生燃烧、爆炸。油管道法兰、阀门及可能漏油部位附近的热力管道或其他热体的保温不完整，或保温层表面温度超标，致使漏油喷

射到热力管道或其他热体的保温缺损或者薄弱部位引发火灾。未将需要焊接的油管道与运行或停备状态的油系统有效断开，也未对实焊油管道进行冲洗，也未确认管道内部有无油、油气情况下实施焊接，焊火花引燃汽油或引爆油蒸汽与空气混合形成的可燃气体，引起火灾。

## 2、汽轮机超速危险性分析

汽轮发电机正常运行中高速旋转，蒸汽做功带动发电机旋转，将机械能转换成电能，接带电力负荷。如果运行中突然甩去电负荷，不能快速切断各种进汽，汽轮机就会严重超速，如果汽轮机超速保护不能正常动作，几秒钟内就可能导致汽轮机毁灭性毁坏。因此对汽轮机的转速控制和超速保护有严格的要求。引发超速的原因有下述几点：

- 1) 在危急保安器故障、汽轮机主要保护不能正常投入、主要仪表（如转速表、轴向位移表）不能正常工作情况下，违规启动机组，导致汽轮机超速。机组运行中DCS系统出现故障，机组失去有效的监视手段情况下，仍未按规定打闸停机，导致超速。
- 2) 透平油和抗燃油中含有杂质或清洁度不合格，导致调速系统和保安系统部件锈蚀而汽门卡涩，运行中危急保安器不能在规定的转速下动作，从而引起机组严重超速事故。
- 3) 机组起、停过程中和事故工况下，未按规程要求开启旁路系统（尤其是低压旁路必须开启），或者高压旁路，低压旁路未投联锁而不能联动开启，导致超速事故。在机组运行中，旁路系统未处于热备用状态，也无投入联锁保护，使得事故状态下不能正确动作，起不到保护机组的作用。
- 4) 热力系统的抽汽逆止门不严密、联锁动作不可靠，也未设置能快速关闭的抽汽截止门，或截止门关闭不灵活等情况下，抽汽倒流引起超速。
- 5) 汽轮机电液调节系统（DEH）未根据机组的具体情况设置完善的机组启动逻辑和严格的启动限制条件，导致超速事故的发生。

6) 机组大修中没有严格遵守检修规程，检修质量不过关，电液伺服阀（包括各类型电液转换器）等部套卡涩、气门漏气和保护拒动，从而导致超速事故的发生。

7) 开机做超速试验，升速未执行标准、操作不当，造成转速飞升过快，从而导致超速。

### 3、汽轮机断轴危险性分析

断轴的重大事故常常伴随超速事故的发生，主要原因是轴系稳定性裕度不足，振动逾振逾剧，直至大轴断裂；也有因为轴系的扭振频率与电网的频率重合或者与输电系统次同步谐振频率重合，因共振而引起的断裂。上述两种断裂的原因比较多见，电厂中因转子原始缺陷引发的断裂也时有发生。

### 4、弯轴危险性分析

汽轮机弯轴事故常是由于运行操作不当，常见原因：

- 1) 进汽温度过热度较低，汽机内部疏水不畅；
- 2) 当转子存在暂时热弯曲的情况下启动升速；
- 3) 上下缸温差过大，汽缸变形过大的情况下启动；
- 4) 停机状态下进冷水；
- 5) 其它操作不当。

### 5、汽轮机烧瓦危险性分析

润滑油压下降，交直流油泵未联动，造成断油，引起汽轮机烧瓦；润滑油系统检修中不慎遗留的杂物堵塞管道，润滑油减少，可引起汽轮机烧瓦。润滑油系统发生事故，打开放油阀紧急事故排油情况下，汽轮机未能及时停机，导致汽轮机轴系缺油而引起烧瓦。机组未投入低油压保护，或者低油压保护装置不正常使用等情况下，轴瓦系统油压降低时，不能及时发现低油压问题，引起烧瓦。油系统切换操作错误，造成轴瓦断油，引起

烧瓦。油系统油质未按规定化验，油质劣化未及时处理，可能引起烧瓦。

## 6、压力容器和管道爆炸危险性分析

在汽机房内布置有压力为3.43MPa的主蒸汽压力管道、给水管道和大量的抽汽、给水、带压的疏水等管道，以及高压加热器和低压加热器等压力容器，如果运行中对这些管道和容器操作、维护不当，就会造成爆炸事故。导致管道和容器爆炸的因素有：设备本身不能满足工艺的要求。设备的设计、生产、安装、使用未经过有资质的单位检验，不能及时发现设备本身存在的缺陷，而带病投入运行。设备的安全阀、压力表、温度计、液压计以及异常报警装置等安全辅助设施不能正常投入运行，运行人员不能即时监视、调整设备的运行参数和不能及时发现设备的异常情况。则容易造成超温、超压。压力设备的热工保护和压力设备的安全阀不能正常动作，异常情况下不能切除运行的压力设备或释放压力设备的内部压力，导致设备超压。运行人员操作不当等。

## 7、其它危险因素分析

由于汽轮机危急保安器误动作，将主汽门关闭或主汽门误动作而关闭，使同步发电机变为电动机运行，使发电机不输出有功电源，反而消耗电能，使汽轮机后部叶片因与空气摩擦，而过热，损伤叶片。为机组检修、安装配备方便，电厂均配有大型起重设备，以及其它各种类型的起重设备。起重设备运行过程中，如果作业人员和检修、安装人员安全意识薄弱，或非正常使用起重设备等情况下，容易造成起重伤害。压力设备爆炸，高温、高压的蒸汽或水外泄，会造成人身伤亡事故。本工程中存在高温的场所主要分布在机炉生产厂房内，如锅炉炉顶，炉膛、烟气及热风系统，汽轮机机头及蒸汽管道等。这些部位长时间作业的人员会受到热辐射的危害。当环境温度高于体温下从事生产劳动，体内热量发散困难，体内蓄热过多，盐分随汗流大量排出，引起头晕、头痛，体温升高，恶心、呕吐，严重时

发生虚脱、晕倒、中暑甚至危及生命。长期高温作业可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。高温作业还可能抑制人的中枢神经系统，操作注意力分散，肌肉工作能力降低，增加操作失误率，从而导致工伤事故。

### 三、发电机、电气设备及系统危险性分析

#### 1、发电机损坏危险性分析

由于制造质量不良，检修质量低劣，绝缘老化、绝缘腐蚀，运行中操作维护不当，自然灾害、保护拒动、发电机定子铁芯间绝缘破坏发热等均造成定子线圈绝缘击穿，引起火灾。负序电流易造成机组主轴及其它部件磁化或过热烧伤。转子匝间短路，保护开关拒动，烧毁发电机转子。在不满足发电机同期条件时，即待并发电机的电压幅值、相位、频率与电力系统的电压幅值、相位、频率相差过大的情况下，由于人为误操作或自动装置误动作将该发电机并入电力系统，造成发电机非同期并列，将会产生巨大的冲击电流，强大的电动力效应，将使发电机定子绕组变形、扭弯、绝缘崩裂，甚至将定子绕组毁坏，同时，使机组发生强烈的振动，并引起电力系统电压下降，严重时会引起系统振荡，乃至瓦解。定、转子间气隙内存在焊渣、铜屑、螺丝和检修工具等，引起扫膛，使定转子绕组严重受损。励磁系统灭磁开关拒动、误动，灭磁时产生过电压，严重时将烧毁转子绝缘及整流器元件；定子内冷水系统故障，造成定子绕组超温，损毁绝缘造成短路。

#### 2、电缆火灾危险性分析

电缆遍布发电厂各处，电缆敷设场所附近常有高温汽、水、烟、风管道，经常有高温对其作用；电缆经过汽轮机油系统或锅炉燃油系统，当油系统着火后容易引燃电缆；电缆经过炉膛人孔、灰孔和防爆门附近，当炉膛内压力变正时或爆炸时，会有火星和燃烧的煤粉喷向电缆，将其引燃；输煤或煤粉制备设备周围的电缆上，常有煤粉积聚，长时间不加清理，会

引发自燃，使电缆受到威胁；汽轮机油系统着火喷油、浸油电气设备（变压器等）故障喷油起火。油流入电缆沟或流往电缆排架上，如遇点火源可引起电缆着火；检修电焊渣火花落入沟道内，易使电缆着火；电缆敷设时由于曲率半径过小，致使电缆绝缘机械损坏或电缆受外界机械损伤（如施工挖断等），造成短路、弧光闪络引燃电缆；啮齿动物啃咬，破坏电缆绝缘层，造成电缆短路起火。因此，在发电厂电缆着火的危险性很大。

### 3、变压器危险因素分析

由于进水使绝缘强度降低引起匝间短路。变压器进水多以高压套管的端子帽底部进入，另外，从变压器油枕顶部、防爆膜、呼吸器、潜油泵的进油阀杆的密封盘根处密封不严进水；焊渣、铁磁物质等杂物将油道堵塞，使绝缘炭化引起匝间短路；制造质量不良引起绕组匝间短路事故等情况下，致使变压器因绕组绝缘损毁，引起短路而发生着火爆炸。变压器套管上部端子帽密封不良，雨水进入，引起绝缘击穿；引线对油箱内距离不够，绝缘强度不够，引起闪络放电；变压器套管由污秽引起闪络，引起爆炸起火。大气过电压和内部过电压使变压器绕组主绝缘损毁，造成短路，可引起变压器爆炸、着火；变压器周围可燃物起火，引起变压器着火、爆炸等。

### 4、断路器设备危险因素分析

断路器连接部分发热、闪弧，引起弧光接地过电压，使其相间、对地短路，甚至爆炸着火。断路器内部绝缘强度降低引起短路事故。操作电源故障，操作电源电压降低，熔断器熔断，辅助接点接触不良，造成断路器故障时拒动。SF6含水量超标会导致发生绝缘能力降低击穿闪络，严重时外壳烧穿、爆炸事故。检修工艺不良，操作机构调整不当、部件失灵，合闸接触不良，断路器失灵，操作机构卡涩，跳（合）闸线圈烧毁等，引起拒分或误动。

### 5、触电危险性分析

开关柜五防功能不全引起误操作或无防护措施造成人员误入带电间隔，发生人身触电事故；电气设备名称、编号双标识不全或者错误，导致维护、检修人员误入间隔或误登带电设备，造成人员触电伤亡；不遵守安全规程和电厂“两票三制”规定，强行解锁进行操作，引起触电伤亡事故；人与电气设备带电部位安全距离不足，人体过分接近高低压带电设备，造成触电伤亡事故；在高大的升压系统、厂用变等配电装置上检修时，缺乏防止人体坠落的安全措施，会造成高处坠落等伤害事故；检修人员使用绝缘不合格的安全用具和防护用品触电；检修时安全技术措施不完善，危险点分析不足，安全措施不到位导致触电；检修结束人员未撤离，联系不周误送电；安全措施不到位引起反送电，都有可能造成人员触电伤亡事故的发生。

## 6、过电压保护和接地装置缺陷的危险因素分析

如果没有可靠的避雷装置，或避雷装置的接地不良或接地电阻不符合要求等情况下，容易发生雷击伤害事故。电厂升压站设备进出线开关，在雷电波击中的情况下，很容易造成断路器被击穿爆炸。电厂建成后未按规定做避雷器的试验或试验项目不全，有些缺陷未能通过试验及时发现和处理，导致运行中发生爆炸等；由于断路器操作、系统故障或其它原因，使系统参数发生变化，可能引起电力系统内部电磁能量的转换或传递造成电压升高，引起电气设备的损坏和人员伤害。

## 7、继电保护及直流系统危险性分析

继电保护装置，是保证电厂、电网安全稳定运行的重要设施，由于继电保护装置质量问题、人员“三误”可能造成继电保护误动或拒动，将可能导致重大设备损坏、全厂停电甚至电网瓦解等重大事故。发电厂直流系统是十分重要的电源系统，若出现蓄电池损坏或容量降低、混线、接地问题，可能导致断路器、继电保护误动、拒动等事故。在厂用电事故状态下，

直流系统电源不可靠，可能导致交、直流油泵等设备无法启动，可能造成轴承烧损。

### 8、电气误操作事故危险性分析

电气系统发生误操作的主要是人员因素，首先是人员不严格执行操作票制度，违章操作，是发生恶性电气误操作事故的根本原因。运行检修人员误碰误动，检修中刀闸试分合的操作缺乏规范化管理，职责不清，措施不完善，操作中没有监护；刀闸电动操作箱没有上锁，电动操作按钮没有使用双重名称编号，电动按钮缺乏防误碰措施，操作后操作电源没有及时断开等，留下误操作隐患。防误装置管理不到位。防误装置的运行规程，特别是万用钥匙的管理规定不完善，在执行中不严肃认真；防误装置检修维护工作的责任制不落实，有的单位防误装置的维护主要依赖厂家，而有的厂家售后服务跟不上，检修维护不及时，造成防误装置完好率不高。以至于在错误操作被防误装置正确闭锁时，运行人员还盲目地认为是防误装置故障，这也是擅自解锁的一个原因。技术措施不完备，主要是防误闭锁装置设置有疏漏，设备“五防”功能不全。

### 四、给水处理和循环水系统危险性分析

化学水处理系统出水水质不符合要求，容易导致锅炉管道腐蚀、结垢、结盐，引起管壁受热不均而过热爆管。化学水质不符合要求，又不能及时发现，则有可能导致炉膛高温区水冷壁管内壁结垢腐蚀穿孔泄漏。更有甚者，可导致蒸汽品质恶化，高压汽缸的通流部分严重结盐，增加汽轮机转子推力，引起叶片锈蚀。循环水冷却水系统故障可能导致铅锌冶炼系统设备超压发生事故。

### 五、热控设备及系统危险性分析

热工自动化部分存在的危险因素主要有：分散控制系统错误、测温装置及测压装置指示不正确、自动调节装置运行不正常、机组保护装置拒动

或误动等。发生上述各种危险、有害因素时，运行人员失去对机组监控操作手段，或误导运行人员做出错误判断等，最终可能导致人员伤亡或重大设备损坏事故。

- 1、DCS分散控制系统失灵，热工保护拒动、误动会造成机组运行失控。
- 2、自动控制系统的电缆较为密集，电缆故障和燃烧的发生，使控制系统失灵。
- 3、雷击过电压将会给DCS系统的控制电缆、设备击穿，造成系统瘫痪。
- 4、强烈的电磁干扰有可能引起DCS系统的显示器故障，自动投入装置及保护装置误动或拒动。
- 5、气动执行机构和基地式气动仪表的气流管路易积水结冰引起气动元件损坏和执行机构误动。
- 6、热工取源部件及系统异常可能引起烧烫伤及火灾，取源设计、安装不合理、元器件质量差等引起测量不准也会导致事故。
- 7、控制系统或热工设备失电，造成设备失控事故。
- 8、仪用气源品质恶化，引起热控设备失控事故。
- 9、计算机病毒、网络黑客、恶意代码等通过网络侵入自动控制系统，并以各种形式对系统发起恶意破坏和攻击，特别是集团式攻击时，容易出现一次系统事故、大面积停电事故、二次系统的崩溃或瘫痪，以及有关信息管理系统的瘫痪，致使机组的正常控制系统遭到破坏，出现指令失效等，运行人员对机组失去正常控制，具有引起人员伤亡或者重大设备损坏的可能性。

## 六、水工设备及系统危险性分析

水工部分存在的危险因素主要有：断水、机械伤害、触电、坠落和淹溺等，具体情况如下。

- 1、取水头粗格栅条、旋转滤网容易被水中杂物污泥堵塞，严重时，造

成水泵吸不上水，使水泵气蚀损坏。

2、粗格栅、旋转滤网损坏，将杂物吸入泵内，造成水泵故障，甚至损坏叶轮泵体。

3、水泵等转动机械缺乏必要的防护罩或防护栏杆，职工巡检与操作时有可能受到机械伤害。

4、供排水及化学水系统水沟、池、坑、井等较多，无盖、无栏杆会造成人身伤害。

5、水冷却塔较高，如果直梯防护栏杆等防护设施不齐全或损坏，人员佩戴的防护设施不齐全，有可能发生高处坠落事故。

6、本工程的水池如果防护栏杆缺失或损坏，人员不小心掉入，可能发生淹溺事故。

7、当水泵启动或者突然断电水泵停止等情况下，因瞬时流速发生急剧变化，引起管道内水的动量迅速改变，使压力显著变化，产生水锤，可能会导致管道、管道附件及设备的损坏。本设计在循环水泵出水管上装设液控止回蝶阀，该阀与循环水泵电机联锁，如果这些措施在因事故停泵等异常情况下不能可靠动作，造成循环水管道系统发生水锤，损坏设备。

## 七、热网设备及其系统危险性分析

热网加热器爆管泄漏，引起加热器振动管道法兰开裂，容易导致人员烫伤；热力循环水泵发生汽化不能正常进行热力循环。热网循环水管道系统发生水锤损坏设备及管道。上述设备损坏，没有备用设备及热网主管路破裂和机组供蒸汽中断等都会引起供热中断。热网加热器泄漏，加热器的凝结水中混入热网循环水，而水质监测未及时发现，致使不合格水通过除氧器进入锅炉，造成锅炉腐蚀爆管。

## 八、其他危险性分析

作业环境中有许多有限空间，如锅炉、压力容器、储罐、管道等封闭、

半封闭设备；有地下管道、地下室、下水道、沟、井、池、建筑孔桩、地下电缆沟等地下有限空间；有储藏室、封闭车间、烟道等地上有限空间等。进入有限空间进行作业前，通风措施不到位时，容易发生由于缺氧造成的窒息伤害。当作业过程中使用的工器具产生的有害物质（如焊接等作业过程中产生的有毒、有害烟尘等），可能影响作业人员的身体健康，甚至可能出现中毒、窒息等严重事故。汽轮机抗燃油中含有有毒物质三甲苯磷酸酯、断路器中的六氟化硫在电弧放电时的分解产物与电器金属材料的蒸气反应生成剧毒气体四氟化硫造成中毒事故。在热力系统中有大量压力容器（如除氧器、高低压加热器、排污扩容器等）和承压管道，其中流动着大量高温、高压蒸汽和水，具有极高的能量。当压力容器和承压管道破裂爆炸时，容器和管道内的蒸汽膨胀，特别是水的蒸发膨胀，生成大量湿水蒸气，立即向四周扩散，可使周围人员烫伤，若人员吸入肺部将造成严重内伤，所以危险性非常大。此外本工程余热发电除氧器层布置在主控室楼层上方，一旦发生除氧器爆炸，将可能导致建筑物损坏和人员伤亡。

### 3.3.6 变电站危险有害因素辨识与分析

#### 一、电气火灾危险性分析

变电站主要的电气火灾有电缆火灾、电气设备（变压器、高压开关）火灾。该工程涉及的主要电气设备有变压器、配电（箱）柜、电力线路、开关、熔断器、插座、照明设备等，特别是在油浸式变压器室、多油断路器、充油电气设备、蓄电池室等场所还可能引燃易燃或可燃物，造成继发性火灾事故或爆炸事故。在架设电气线路时，因为选型不当，线径过细电阻增大而使线路发热超标，而引起线路起火，引发火灾。设施用电量超过变压器和输配电缆的额定负荷，可能因变压器和电缆超负荷运行，使发热超标，而引起电气火灾。变、配电室内电气设备若发生火灾，会因电缆、电线塑料外皮燃烧而产生大量毒雾，操作人员灭火抢险时，若不戴防毒面

具或防护器材使用器材不当，还可能发生中毒、窒息的危险。

## 二、电击事故危险性分析

电击是电流通过人体内部，破坏人的心脏、肺部以及神经系统，直至危及人的生命。绝大部分的触电死亡事故都是由电击造成的。由于人体触及带电导体，漏电设备的外壳和其它带电体，以及电容器放电，都可能导致电击。按照人体触及带电体的方式，电击可分为单相触电、两相触电、跨步电压触和与带电体的距离小于安全距离四种方式。当人体与带电体的空气间隙小于最小安全距离时，空气间隙绝缘强度小于电场强度时，空气将被击穿。人体可能被电弧电流所损伤。

## 三、电伤事故危险性分析

电伤是由于电流的热效应、化学效应或机械效应等对人体所造成的伤害。电伤多见于肌体的外部，往往在肌体表面留下伤痕。常见的电伤包括电烧伤、电烙印、皮肤金属化、机械损伤、电光眼等多种伤害。大部分触电事故都含有电烧伤成分。电流灼伤是人体同带电体接触，电流通过人体时，因电能转换成的热能所引起的伤害。电流愈大、通电时间愈长、电流途径上的电阻愈大，则电流灼伤愈严重。电弧烧伤是由弧光放电造成的烧伤。弧光放电时电流很大，能量也很大，电弧温度高达数千摄氏度，可造成大面积的深度烧伤，严重时能将肌体组织烘干、烧焦。在低压系统中，带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的刀开关时，产生的电弧可能烧伤人的手部和面部；线路短路，跌落式熔断器的熔丝熔断时，炽热的金属微粒飞溅出来也可能造成灼伤；因误操作引起短路也可能导致电弧烧伤人体等。在高压系统中，由于误操作会产生强烈电弧，或者人体过分接近带电体，会直接产生强烈电弧对人放电，造成电弧烧伤，严重时会因电弧烧伤而死亡。电烙印是电流通过人体后，由于电流的化学效应或机械效应的作用，在皮肤表面接触部位留下与接触带电体形状相似的斑痕，同烙印一般，叫

作电烙印。斑痕处皮肤呈现硬变，表层坏死，失去知觉。此外，金属微粒因某种化学原因渗入皮肤，可使皮肤变得粗糙而坚硬，导致皮肤金属化，形成所谓“皮肤金属”。

#### 四、电磁伤害危险性分析

高压输电线路（高电位）与大地（零电位）之间的位差，形成较强的工频（50Hz）电场；电流通过产生一定的工频磁场。同样在高压变电站附近也存在类似工频电场，在大型变压器附近也存在工频磁场。220kV以上超高压的高强度工频电磁场会使人健康变坏，使人有疲倦、乏力、睡眠不好、心区疼痛等症状。人体受到电磁场的严重损害后，还可能出现皮肤苍白、心区压缩性疼痛、恐怖、寒战，甚至短时间内失去知觉等症状。电磁场对人体的作用主要是功能性改变。所产生的症状一般在脱离接触后数周之内就可消失；但在高强度、长时间的作用下，有的症状可能持续较久，不容易恢复或不能恢复；甚至可能通过遗传因子影响到后代的健康。电磁场对人体的作用有滞后性，即人在受到伤害后经过一段时间才有症状表现出来。此外，当受电磁场作用而感应出的感应电压较高时，会给人以明显的电击。

#### 五、中毒和窒息危险性分析

在该工程中采用了六氟化硫断路器。六氟化硫在药理上被认为是惰性气体，但一氟化硫、四氟化硫和五氟化硫都是高毒的刺激性气体，若六氟化硫气体中混有上述杂质，一旦泄漏可能造成中毒、窒息危险。

### 3.4 生产过程中涉及的有害因素分析

通过对有关资料分析和调查研究可知，该公司生产过程中主要的有害因素主要有噪声振动、高温热辐射等。

#### 3.4.1 噪声与振动

##### 一、噪声

该公司存在机械噪声、气动性噪声和电磁噪声，生产过程中产生振动

和噪声的主要部位有风机、管道阀门的节流、空压机、破碎机、球磨机、振动筛、机泵等产生的噪声。

1、噪声是一种人们所不希望的声音。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。

2、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。

3、噪声可分为：机械噪声（由固体振动、金属摩擦、构件碰撞、不平衡旋转零件撞击等产生）、空气动力性噪声（是因气体流动时的压力、速度波动产生的。如风机叶片旋转、管道噪声等）、电磁噪声（因电磁作用引起振动产生。如变压器、励磁机噪声等）。

## 二、振动

该公司危险化学品装置可能产生振动危害的部位主要为空压机、大型风机等大型设备。

1、振动所产生的能量，能通过支撑面作用于坐位或立位操作的人身上，引起一系列病变。人体是一个弹性体，各器官都有它的固有频率，当外来振动的频率与人体某器官的固有频率一致时，会引起共振，因而对那个器官的影响也最大。全身受振的共振频率为3~14Hz，在该条件下全身受振作用最强。

2、振动病主要是由于局部肢体（主要是手）长期接触强烈振动而引起的。长期受低频、大振幅的振动时，由于振动加速度的作用，可使神经功能紊乱，引起皮肤分泌器与外周血管循环机能改变，久而久之，可出现一系列病理改变。早期可出现肢端感觉异常、振动感觉减退。

3、接触强烈的全身振动可能导致内脏器官的损伤或位移，周围神经和

血管功能的改变，可造成各种类型的、组织的、生物化学的改变，导致组织营养不良，如足部疼痛、下肢疲劳、足背脉搏动减弱、皮肤温度降低；女工可发生子宫下垂、自然流产及异常分娩率增加。一般人可发生性机能下降。振动加速还可使人出现前庭功能障碍，导致内耳调节平衡功能失调，出现脸色苍白、恶心、呕吐、出冷汗、头疼头晕、呼吸浅表、心率和血压降低等症状。全身振动还可以造成腰椎损伤等运动系统影响。

### 3.4.2 高温与热辐射

该公司厂址所在地夏季气候炎热，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。人在此环境下劳动，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。

1、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。

2、高温危害程度与气温、湿度、气流、辐射热和个体热耐受性有关，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) 心率脉搏加快，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。

### 3.4.3 粉尘

1、该工程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) 原料矿石输送过程中产生的粉尘；

2) 焦炭粉碎、粉煤球磨机产生的含煤粉尘；

3) 铅冶炼过程中基夫赛特炉的进料、出料、烟化炉的进出料口、熔铅火法初炼等产生的粉尘；

4) 石灰石、石英砂的装卸、粉碎、输送所产生的粉尘；

5) 生产过程中产生的渣料堆放过程中产生的粉尘。

2、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

冶金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。如总降压站户外高压设施积尘较多，造成爬电对地短路，造成全厂停电，同时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

粉尘堆积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。

## 3.4.4 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，能引起中枢神经和自主神经的机能障碍，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。

## 3.5 设备检修危险性分析

设备检修包括定期停车检修和紧急停车检修（又称为抢修），设备检修工作特别重要，检修时的危险作业主要有动火作业、有限空间作业、高处作业等，检修管理措施不当或方案存在缺陷会导致各类事故的发生。

### 3.5.1 动火作业的危险性分析

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

2、未办动火许可证、未分析就办动火作业许可证，取样分析结果没出来或不合格就进行动火作业，将引起火灾事故。

3、不执行动火作业有关规定：①未与其他区域有效隔离；②置换、中

和、清洗不彻底；③未按时进行动火分析；④未清除动火区周围的可燃物；⑤安全距离不够；⑥未按规定配备消防设施等，若作业场所内有可燃物质残留，均可造成火灾事故。

### 3.5.2 高处作业的危险性分析

该公司在检修作业中，若作业位置高于正常工作位置，应采取如下安全措施，否则容易发生人和物的坠落，发生事故。

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

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

### 3.5.3 有限空间作业的危险性分析

1、凡是进入槽、罐或其他闭塞场所内进行检修作业都称为有限空间作业。这类场所的危险性较敞开空间大得多，主要是危险物质不易消散，易形成火灾爆炸性混合气体或其他有毒窒息性气体。

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

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

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

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

### 3.5.4 临时用电作业的危险性分析

1、检修过程中使用的临时电动工具未配备漏电保护，可能发生漏电，引起触电事故的发生。在仓内进行检修作业，未采用 12V 的安全电压，也可能引起触电。

2、检修过程中，电气开关未悬挂“停车检修，严禁合闸”标志，误合闸会发生触电事故。

3、检修人员未做到持证上岗，个人素质不符合作业要求，检维修前未对相关人员进行安全教育及安全交底，可能在检维修过程中发生事故。

## 3.6 自然灾害危险有害因素

### 3.6.1 气温

冬季气温低可能造成仪表空气中的水分冷凝积聚，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）。

### 3.6.2 雷击

该企业所在地属多雷区，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。

### 3.6.3 潮湿空气及雨水

该企业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，同时厂区存在二氧化硫、三氧化硫等腐蚀性气体，在潮湿条件下对设备或建筑具有腐蚀性。

### 3.6.4 大风

该企业所在区域风速较大，夏季有大风天气，而且制酸设备、设施较高，一些塔器设施的高径比相当大，在大风条件下，可能发生高塔设备扰动值超过指标，引起设备损坏，从而发生爆炸事故。风速大有两个方面的影响，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。

### 3.6.5 冰冻

该企业所在地冬季较寒冷，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积聚从而造成控制失灵。

### 3.6.6 洪水及内涝

该企业所在地设计标高高于当地最高洪水位，该段长江设置有大堤保护，不受洪水影响。场地标高高于周围道路，排水顺畅，不受内涝影响。

## 3.7 厂址及总平面布置的危险有害因素分析

### 3.7.1 厂址危险有害因素辨识

1、厂址与周围居住区距离不符合有关安全、卫生防护距离的要求，或处于当地居民区最大频率风上风向。火灾事故发生时，会危及附近居民生命财产的安全。

2、若厂址与周围企业安全距离不符合要求，危害因素相互交叉影响，一方发生事故，将影响另一方人员、设施的安全。

3、若厂内危险设施与厂外道路的安全距离不符合要求，厂内危险设施发生火灾事故时，将影响到厂外车辆及人员的安全；厂外不安全因素对厂内危险设施也会构成威胁。

4、若厂址与外部消防支援力量距离过远，一旦发生火灾事故，不能得到及时救援，使事故扩大，后果加重。

5、若厂址与外部医疗救援力量距离过远，一旦发生伤亡事故，不能及时救治，使事故后果加重。

6、如果项目防雷设施不能满足要求或者防雷设施失灵，容易发生雷击引起火灾事故。

7、遭遇极端暴雨天气时，如果厂区内外涝设计不合理，也会引起设备被淹、停产等事故。

8、选址所在地建筑物如果未做好地基防护和防腐，很容易造成基础沉降，建筑物坍塌事故。

9、若项目所在地交通运输条件差，运输过程中易发生安全事故；厂内发生事故时救援力量不能及时到达；因原辅材料运输困难，而影响生产设施的正常运行。

### 3.7.2 总平面布置危险有害因素辨识

1、若生产场所与生活、管理、辅助场所未有效隔离或散发高噪声的设施布置在人员集中区最大频率风的上风向，将会使职工健康受到威胁，导致职业病。

2、厂内道路布置不合理，因路况不良而导致车辆伤害事故或因车辆碰撞、刮擦，使车辆上的危险物质泄漏，发生灼伤事故；消防通道、安全通道设置不符合要求，火灾发生时，影响及时有效地扑救与疏散。

3、厂区交通运输人流与物流未分开，会引发车辆事故或危险废物运输车辆发生火灾、泄漏事故时，危及职工的生命安全。

4、水、电系统等全厂性公用工程设施布置不合理，紧急情况下无法正常运行，一旦发生火灾事故时受到影响进而导致事故扩大。

5、厂内管线布置不合理，可能会妨碍消防工作、交通等。

6、消防设施设置不合理，一旦发生火灾事故，可能造成事故蔓延扩大。

### 3.8 危险化学品重大危险源辨识

#### 3.8.1 辨识依据

主要依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）进行辨识和分级。危险化学品依据其危险特性及其数量进行重大危险源辨识，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表1和表2。危险化学品的纯物质及其混合物应按 GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.5、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、

GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18 的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

危险化学品临界量的确定方法如下：

- 1) 在表 1 范围内的危险化学品，其临界量按表 1 确定；
- 2) 未在表 1 范围内的危险化学品，应依据其危险性，按表 2 确定临界量，若一种危险化学品具有多种危险性，按其中最低的临界量确定。

### 3.8.2 辨识术语

1) 危险化学品

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

2) 单元

涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。



3) 临界量

某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

4) 危险化学品重大危险源

长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

5) 生产单元

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

6) 储存单元

用于储存危险化学品的仓库组成的相对独立的区域，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

### 7) 混合物

由两种或多种物质组成的混合体或溶液。

#### 3.8.3 辨识指标

1) 生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被确定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分以下两种情况：

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中：



$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品的实际存放量，单位为吨 (t)；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨 (t)。

2) 危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

3) 对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界值。

#### 3.8.4 辨识流程

危险化学品重大危险源辨识流程见下图：

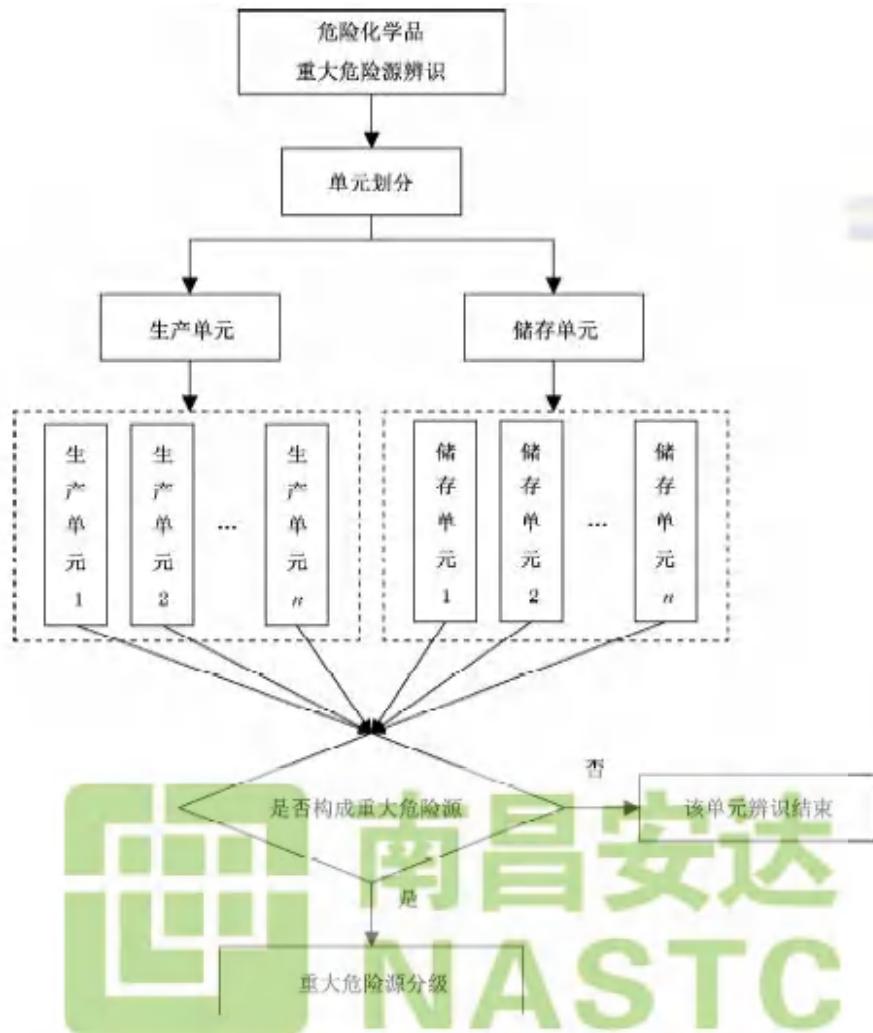


图 A.1 危险化学品重大危险源辨识流程图

### 3.8.5 辨识过程

#### 一、单元划分

根据该公司的工艺装置及储存设施情况，将该公司在役生产装置（金属冶炼部分）划分为铅冶炼系统单元、锌冶炼系统单元、稀贵分厂单元。

#### 二、辨识范围内的危险化学品

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）进行辨识，该公司在役生产装置（金属冶炼部分）涉及的硫磺、磺化煤油、高锰酸钾、亚硝酸钠、硝酸钾、硝酸、双氧水（27.5%）、硫化钠、乙炔、天然气（燃料）、柴油（燃料）属于辨识范围之内的危险化学品。

### 三、危险化学品重大危险源辨识过程

危险化学品重大危险源辨识情况详见下表。

表3.8-1 危险化学品重大危险源辨识与分析表

单元名称	危险化学品名称	临界量(t)	储存量(t)	$S=q_1/Q_1+\dots+q_n/Q_n$	是否构成危险化学品重大危险源
铅冶炼系统单元	乙炔	1	0.09	$S=0.59 < 1$	否
	硫磺	200	100		
锌冶炼系统单元	乙炔	1	0.09	$S=0.46 < 1$	否
	高锰酸钾	200	4		
	双氧水(27.5%)	200	50		
	亚硝酸钠	200	20		
稀贵分厂单元	硝酸	100	13	$S=0.175 < 1$	否
	硝酸钾	1000	6		
	双氧水(27.5%)	200	4		
	磺化煤油	5000	10		
	硫化钠	200	1		
	柴油	5000	60		
管道输送	天然气	50	忽略不计	$S < 1$	否

### 3.8.6 辨识结果

综上所述，该工程在役生产装置（金属冶炼部分）生产单元及储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

### 3.9 有限空间及可燃性粉尘辨识情况

#### 3.9.1 有限空间辨识情况

根据《工贸企业有限空间重点监管目录》（应急厅〔2023〕37号）、《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令〔2023〕第13号）进行辨识，该工程涉及的废水处理池、事故应急池、各类槽（罐）、大型设备内部空间或其他闭塞场所内属于有限空间。

#### 3.9.2 可燃性粉尘辨识情况

根据《工贸行业重点可燃性粉尘目录(2015 版)》(安监总厅管四〔2015〕84 号) 进行辨识，该工程涉及的煤粉属于工贸行业重点可燃性粉尘，锌粒(颗粒)、硫磺(片状) 非粉状物质不属于工贸行业重点可燃性粉尘。

### 3.10 爆炸危险环境辨识与划分

#### 3.10.1 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)，查阅附录C可燃性气体或蒸气爆炸性混合物分级、分组和附录E可燃性粉尘特性举例，本次评价范围内该工程的天然气装置区、煤粉制备厂房、铟回收厂房(乙类) 涉及爆炸危险环境。

根据《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006，2020年版) 附录D.0.2 第2节，在生产过程中使用明火的设备的附近区域，如燃气锅炉房等可划分为非爆炸危险区域的用电场所。故该工程基夫赛特熔炼、粗铅精炼、沸腾焙烧等使用天然气为燃料的设备附近区域划分为非爆炸危险区域。

#### 3.10.2 电气设备的防爆及防护等级

该工程在役生产装置(金属冶炼部分) 根据爆炸危险区域的分区，按电气设备的种类和防爆结构的要求选择相应的电气设备。爆炸危险环境内电气设备均采用防爆型，涉及天然气调压装置场所防爆级别和引燃温度组别不低于Exd II AT1；铟回收厂房涉及磺化煤油场所防爆级别和引燃温度组别不低于Exd II AT3；乙炔储存间防爆级别和引燃温度组别不低于Exd II CT2；涉及粉尘爆炸危险环境场所防爆等级不低于ExtdB21。

1) Exd II AT1、Exd II AT3、Exd II CT2：Ex表示防爆；d表示隔爆型；II A、II C表示气体防爆级别；T1、T2、T3表示温度组别。

2) ExtdB21：Ex表示防爆；td表示粉尘防爆等级；B表示电机的防爆结合面是直口结合面，21表示适用的粉尘爆炸危险区域。

爆炸危险环境划分情况详见下表。

表 3.10-1 爆炸危险环境划分情况一览表

装置或厂房	区域	类别	防爆等级	危险介质
天然气装置区	放空区排气口半径 1.5m 的空间	1 区	Exd II AT1	天然气
	放空区排气口半径 1.5m~4.5m 的空间；工艺装置区及计量撬以释放源为中心，4.5m 范围内	2 区		
乙炔暂存间	与释放源的半径距离为 4.5m，高度 7.5m 的范围	2 区	Exd II CT2	乙炔
钢回收厂房	在爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟	1 区	Exd II AT3	磺化煤油
	与释放源的距离为 7.5m 的范围	2 区		
煤粉制备	煤粉球磨机、煤粉仓、旋风除尘器、袋式除尘器等粉尘容器内部等场所。	20 区	ExtdIIICT2	煤粉
	煤粉球磨机、煤粉仓、旋风除尘器、袋式除尘器等设备外部以释放源为中心周围 1m 范围内	21 区		
	21 区外 3m 范围内	22 区		

### 3.11 危险有害因素汇总情况

该公司在役生产装置（金属冶炼部分）涉及的危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、淹溺、车辆伤害、高温、噪声和振动等，具体情况详见下表。

表3.11-1 主要危险有害因素分布情况一览表

作业场所	危险有害因素类别														
	火 灾	爆 炸	触 电	高 处 坠 落	物 体 打 击	机 械 伤 害	起 重 伤 害	淹 溺	车 辆 伤 害	灼 烫	中 毒 窒 息	坍 塌	粉 尘	噪 声	高 温
铅冶炼系统单元	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
锌冶炼系统单元	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
稀贵分厂单元	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
余热发电和蒸汽供应系统单元	√	√	√	√	√	√					√	√	√	√	√
化学水处理站单元	√		√		√	√		√		√	√				
公用辅助工程单元	√	√	√		√	√								√	

注：有“√”处为危险有害因素可能存在。

### 3.12 事故案例分析

#### 3.13.1 机械伤害事故案例

##### 一、事发经过情况

2017 年 3 月 16 日，某公司炼铁车间小高炉高料仓组徐某、杨某、孙某等 6 人上中班。徐某是组长，负责全组工作。根据班前会安排，杨某、孙某负责在平台值班室内联系上下道工序并开停皮带，同时分管 2#、3#皮带，高某、杨某某负责 4#、6#皮带，翟某负责 5#、7#皮带。接班后 15 时 40 分，徐某带孙、翟去 5#皮带砸皮带扣，杨某在平台值班室值班，16 时 40 分徐某等人砸完皮带扣后，徐某通知杨某开 5#皮带往 2#高炉送焦炭。之后徐某到 33#皮带值班室要烧结矿，17 时 05 分，孙某和杨某某向杨某打过招呼后去食堂吃饭。17 时 10 分，徐某返回高料仓经过平台值班室时看到杨某在椅子上坐着，就对杨某说：“一会儿准备往 1#高炉上球团矿。”之后徐某来到 5#皮带处，移动料车后打铃通知在平台值班室的杨某开启了 5#皮带。17 时 12 分球团矿上到 5#皮带上，7-8 分钟后，徐某见 5#皮带没料了，又过了 2-3 分钟，还不见 5#皮带上有料，5#皮带也不停。徐某就回到平台看怎么回事，到平台后发现没有人，且向 5#皮带输送球团矿的 3#皮带也在空转。这时徐某看到 3#皮带机尾有几个人，就立即赶过去发现杨某已出事故。

据球团车间西上料皮带运行工讲，当日 17 时 20 分其看到西上料皮带突然停车，就顺着皮带从东往西检查，在西上料皮带机头处发现有人躺在地上，就立即喊人，赶过来的炼铁和球团车间人员辨认是炼铁车间高料仓组的杨某受伤躺在地上，现场人员一起割断皮带，救出杨增会，送公司职工医院，经抢救于 2007 年 3 月 17 日 15 时 05 分救治无效死亡。

##### 二、事故原因分析

通过现场勘查、分析，发生此次事故的原因是：

- 1) 受害人杨某违反岗位纪律和安全规程，在 3#皮带正常上料期间，离

开平台值班室岗位，且违反“设备在运转中非本岗位操作人员严禁靠近”和“严禁横跨皮带和钻皮带”的规定，从球团车间西上料皮带机头下钻过，被皮带伤害，是造成本次事故的直接原因和主要原因。

2) 球团西上料皮带机头下空档处无安全防护设施和警示标志，是造成本次事故的物质原因。

3) 炼铁车间职工安全教育和现场安全管理、岗位纪律管理不到位，职工存在习惯性违章，是造成本次事故的管理原因。

### 三、事故性质认定

联合调查组通过对事故的调查、分析，认为这是一起安全管理不到位，职工习惯性违章造成责任事故。

#### 3.13.2 触电事故案例

##### 一、事故概述

2018 年 8 月 2 日下午，某公司组织电焊工进行电焊作业时，电焊工违规使用严重破损的焊钳进行电焊作业。因焊钳漏电，造成其触电死亡。

##### 二、事故原因

现场安全管理不善，焊接作业区域空间狭小，周边钢结构均为金属导电体；焊接设备有缺陷，焊钳漏电；操作者本人安全防范意识差，安全防护用具（品）佩戴不齐全。

##### 三、预防措施

1) 加强电力作业管理制度的建设。

①人员的管理：从事电力作业的人员必须经过有关部门的专业培训、考核，取得进网作业许可证之后方可上岗从事电力工作。

②规章制度的完善：严格按照规章制度作业，必须在电力设备保持良好安全状态的前提下工作，确保工作人员人身及设备的安全。

③加强安全教育：除了开展人员技术培训之外，还要开展安全用电宣

传，普及安全用电基本知识，提高用户的安全意识和安全用电水平。

④加强用电管理和安全检查：严格用电管理和定期进行安全检查，及时消除电力设备的隐患和故障。

2) 用户应多了解和掌握安全用电常识。

3) 加强剩余电流动作保护器的运行管理，确保“三率”（安装率、运行率、灵敏率）达到 100%。定期或不定期对线路进行巡视检查，发现问题及时处理。

### 3.13.3 硫酸灼伤事故案例

2018 年 05 月 31 日，广西壮族自治区某磷肥厂发生硫酸喷溅灼伤事故，致重伤 1 人，轻伤 2 人。

#### 一、事发经过

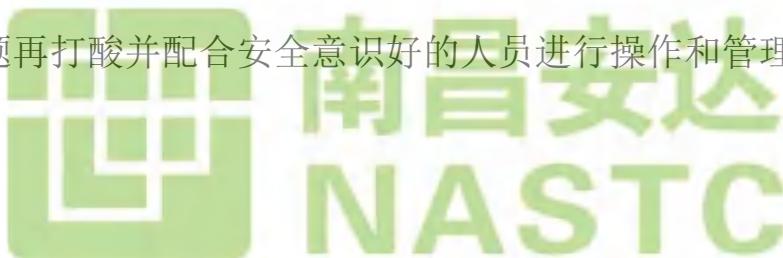
2018 年 05 月 30 日，该厂从柳州锌品厂发至贵港森工站储木场的运酸槽车到站，厂部组织 5 人到贵港安装酸泵，准备从运酸槽车上卸硫酸。5 月 30 日 10 时，他们将酸泵从本厂装上汽车，运至贵港。5 月 31 日 17 时，安装好电机、电线与酸泵后，卸车人员进行空载试机 3 次，每次交流接触器都跳闸，酸泵密封处冒烟，不能使用。20 时，该厂又派 3 人前往贵港，22 时 30 分到达现场修理。修理工用手扳动泵轴，发现有一方向偏紧，认为没有问题，即叫电工改用闸刀开关直接起动。2 名工人用 14#铁丝将软塑料管与泵出口铁管接头上扎好，将酸泵装进槽车内，安装完毕后，4 人离开现场，3 人在槽车上。6 名电工在闸刀开关处，听到试泵命令后，电工合上电源开关，不到半分钟，2 人从槽车上跳下，边走边用地面积水洗伤处。稍后另 1 人也从槽车上跳下，其头部、面部、上肢、胸部、下肢等多处被硫酸灼伤，后被送入医院抢救，造成灼伤面积 35%，深Ⅲ度灼伤，双目失明，经济损失 3 万元。

#### 二、事故原因

- 1) 酸泵附件有缺陷，空载试机 3 次交流接触器都跳闸，仍然冒险运转。
- 2) 酸泵出口铁管与软塑料管没有接好，致使软塑料管与铁管脱开，使硫酸喷到操作人员身上。
- 3) 操作人员没有穿戴耐酸的工作服、工作帽、防护靴、耐酸手套、防护眼镜，违章作业。
- 4) 工作环境恶劣，现场照明差，操作人员在试泵时也未远离现场。
- 5) 缺乏急救常识，未用清水先冲洗处理，使受伤人员伤势加重。

### 三、防范措施

- 1) 劳动防护用品穿戴不齐全者，不准上岗。
- 2) 杜绝违章指挥、违章作业，严禁设备带病、冒险运转。
- 3) 加强运酸槽车的管理，配备良好的酸泵和其他设备，使用前，先用水试压无问题再打酸并配合安全意识好的人员进行操作和管理。



## 第四章 评价单元划分与评价方法

### 4.1 评价单元划分

#### 4.1.1 评价单元划分原则

评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点特征与危险、有害因素的类别、分布进行划分，常见的评价单元划分原则和方法有：

1、以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

1) 对工艺方案、总体布置及自然条件、社会环境对系统影响等综合方面危险、有害因素的分析和评价，宜将整个系统作为一个评价单元；

2) 将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。

(1) 按危险、有害因素的类别各划分一个单元，再按工艺、物料、作业特点划分成子单元进行评价；

(2) 按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。

2、以装置和物质特征划分评价单元

1) 按装置工艺功能划分评价单元；

2) 按布置的相对独立性划分评价单元；

3) 按工艺条件划分评价单元；

4) 按储存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分评价单元。

5) 将危险性特别大的区域、装置划为一个评价单元。

3、依据评价方法的有关具体规定划分评价单元

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) 将安全管理、外部周边环境单独划分评价单元。

#### 4.1.2 评价单元的划分

本评价报告以功能为主，同时兼顾了功能区与设施的相对独立性原则，

根据在役装置的具体情况分成如下安全评价单元：

- 1、选址及周边环境评价单元；
- 2、总平面布置及主要建（构）筑物评价单元；
- 3、安全生产条件评价单元；
- 4、公用辅助工程评价单元；
- 5、法律法规符合性及安全管理评价单元。

## 4.2 评价方法选择

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

本次评价单元划分及评价方法采用情况详见下表。

表 4.2-1 评价单元划分及评价方法一览表

序号	评价单元	评价子单元	采用的评价方法
1	选址及周边环境评价单元	选址安全、周边环境关系评价	安全检查表
2	总平面布置及建（构）筑物评价单元	总平面布置、建（构）筑物评价	安全检查表
3	安全生产条件评价单元	工艺装置与设备设施、储运设施、重大生产安全事故隐患判定	安全检查表、作业条件危险性评价
4	公用辅助工程评价单元	供配电及防雷防静电设施、给排水及消防设施评价	安全检查表
5	法律法规符合性及安全管理评价单元	法律法规符合性、安全管理及培训、应急救援体系建设评价	安全检查表

## 4.3 评价方法简介

### 4.3.1 安全检查表法（SCA）

安全检查表法是辨识危险源的基本方法，其特点是简便易行。根据法规、标准制定检查表，并对类比装置进行现场（或设计文件）的检查，可

预测建设项目在运行期间可能存在的缺陷、疏漏、隐患，并原则性地提出装置在运行期间（或工程设计、建设）应注意的问题。

安全检查表编制依据：

- 1、国家、行业有关标准、法规和规定；
- 2、同类企业有关安全管理经验；
- 3、以往事故案例；
- 4、企业提供的有关资料。

#### 4.3.2 作业条件危险性分析法（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) 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，具体情况详见下表。

表 4.3-1 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，具体情况详见下表。

表 4.3-2 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，具体情况详见下表。

表 4.3-3 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，则需要加以注意；如果危险性分值在 70~160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160~320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准详见下表。

表 4.3-4 危险性等级划分标准一览表

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	/	/



## 第五章 定性、定量评价结果

### 5.1 选址及周边环境评价单元

#### 5.1.1 选址安全评价子单元

采用安全检查表对该工程选址安全进行评价，具体情况详见下表。

表 5.1-1 选址安全评价子单元检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.1 条	符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求	符合要求
2	配套和服务企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环保工程用地应与厂区用地同时选择。厂址有利于同临近企业和依托城镇在生产、废料加工、交通运输、动力共用、维修服务、综合利用和生活设施方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.2 条	与厂区用地同时选择	符合要求
3	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调查研究，并对其进行多方案技术经济比较，择优选择。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.3 条	进行多方案技术经济比较，择优选择确定	符合要求
4	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.5 条	具有便利和经济的交通运输条件	符合要求
5	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.6 条	具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	便捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。			
6	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 3.0.8 条	具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	符合要求
7	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.9 条	满足建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形	符合要求
8	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.10 条	周边平坦、地形相对简单，满足要求	符合要求
9	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和生活设施等方面的合作。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.11 条	有利于同邻近工业企业和依托城镇等方面的合作	符合要求
10	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1) 当厂址不可避免不受洪水、潮水或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2) 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.12 条	已采取相应措施	符合要求
11	下列地段和地区不得选为厂址： 1) 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； 2) 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.14 条	未涉及	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	等直接危害的地段； 3) 采矿陷落(错动)区地表界限内； 4) 爆破危险界限内； 5) 坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6) 有严重放射性物质污染影响区； 7) 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； 8) 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 9) 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10) 具有开采价值的矿藏区； 11) 受海啸或湖涌危害的地区。			
12	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	按国土空间规划及工业园区规划要求布置	符合要求
13	厂址选择应避开全国水土保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，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	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 (GB50544-2022) 第 3.0.2 条	满足要求	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	规定。			
14	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	未现有土地和植被的水土保持功能造成破坏	符合要求
15	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	未涉及	符合要求
16	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	未涉及	符合要求
17	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。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》(GB50544-2022)第 3.0.6 条	满足物料运输方式和安全生产的要求	符合要求
18	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，	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》(GB50544-2022)第 3.0.7 条	已采取相应措施	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。			
19	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	与厂区用地同时选择	符合要求
20	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 3.0.10 条	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	符合要求
21	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 3.0.11 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
22	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) 第 3.0.12 条	有满足企业建设所需的场地面积	符合要求
23	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设企业“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设企业的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设企业的立项申请，新建化工企业原则上必须进入产业集中区或化工园区。	《铅锌行业规范条件（2015）》（工业和信息化部公告〔2015〕第 20 号）	金属冶炼在役装置，满足要求	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	新建及改造的铅锌矿山、冶炼项目必须符合国家产业政策、本地区土地利用总体规划、矿产资源规划、主体功能区规划、重金属污染防治规划和行业发展规划等要求。新建铅锌冶炼项目应布局于依法设立、功能定位相符并经规划环评的产业园区内。建设铅锌项目时，应根据环境影响评价结论，确定厂址及其与周围人群和敏感区域的距离。严禁在风景名胜区、自然保护区、饮用水水源保护区、非工业规划建设区、大气污染防治重点区域和其他需要特别保护的区域内新建铅锌项目。			

小结：由上表检查结果可知，该工程选址安全符合相关标准规范要求。

### 5.1.2 周边环境评价子单元

采用安全检查表法对该工程周边环境进行评价，具体情况详见下表。

表 5.1-2 周边环境子单元安全检查表

工程名称	相对位置	周边相对建(构)筑物名称	实际距离(m)	规范距离(m)	检查依据	检查结果
冶炼主厂区	东	九江普荣新材料有限公司、众邦实业有限公司、江西联达金砂湾冶金有限公司	>50	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》 GB 50016-2014 第3.4.1条	符合要求
	南	九江天赐新材料有限公司	>40	10		
	西	九江力山环保科技有限公司、九江天盛塑料助剂有限公司、乔旭(九江)企业有限公司	>30	10		
	北	九江萍钢钢铁有限公司	>300	10		

小结：由上表检查结果可知，该工程周边环境符合相关规范要求。

## 5.2 总平面布置及建构筑物评价单元

### 5.2.1 总平面布置评价子单元

采用安全检查表法对该工程的总平面布置进行评价，具体详见下表。

表 5.2-1 总平面布置评价子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.1.1 条	结合场地自然条件合理布置	符合要求
2	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时应符合下列要求：  1、在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2、应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3、厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4、功能分区内的各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.1.2 条	总平面布置节约集约用地，提高土地利用率	符合要求
3	总平面布置的预留发展用地，应符合下列要求：  1、分期建设的工业企业，近远期工程应统一规划。近期工程应集中、紧凑、合理布置，并应与远期工程合理衔接； 2、远期工程用地宜预留在厂区外，当近、远期工程建设施工期间隔很短，或远期工程和近期工程在生产工艺、运输要求等方面密切联系不宜分开时，可预留在厂区	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.1.3 条	满足要求	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	内。其预留发展用地内，不得修建永久性建筑物、构筑物等设施； 3、预留发展用地除应满足生产设施发展用地外，还应预留辅助生产、动力公用、交通运输、仓储及管线等设施的发展用地。			
4	厂区的通道宽度，应符合下列要求： 1、应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求； 2、应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求； 3、应符合各种工程管线的布置要求； 4、应符合绿化布置的要求； 5、应符合施工、安装与检修的要求； 6、应符合竖向设计的要求； 7、应符合预留发展用地的要求。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012） 第 5.1.4 条	厂区的通道满足要求	符合要求
5	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求： 1、当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置； 2、应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012） 第 5.1.5 条	总平面布置充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件	符合要求
6	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012） 第 5.1.6 条	具有良好的朝向、采光和自然通风条件	符合要求
7	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012） 第 5.1.7 条	按国家有关工业企业卫生设计标准的规定执行	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。			
8	<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>	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.1.8 条	合理组织货流和人流	符合要求
9	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友好的工作环境。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.1.9 条	平面布置与空间景观相协调	符合要求
10	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) 第 5.1.10 条	按规范要求设置	符合要求
11	<p>行政办公及生活服务设施的布置，应位于厂区全年最小频率风向的下风侧，并应符合下列要求：</p> <p>1、应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置；</p> <p>2、行政办公及生活服务设施的用地面积，不得超过工业项目总用地面积的 7%。</p>	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.7.1 条	行政办公及生活服务设施的布置在厂前区	符合要求
12	全厂性的生活设施，可集中或分区布置。为车间服务的生活设施，应靠近人员较多的作业地点，或职工上、下班经由的主要道路附近。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.7.2 条	集中布置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
13	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	结合场地自然条件，经多方案技术经济比较后确定	符合要求
14	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。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》(GB50544-2022) 第 5.1.2 条	按功能分区布置	符合要求
15	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；	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》(GB50544-2022) 第 5.1.3 条	厂区通道满足要求	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	5、应符合抗灾救灾主要人流疏散要求。			
16	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	紧凑布置、合并建设	符合要求
17	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	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	符合要求
18	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：  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，可在场内布置；  2、扩建时，不应拆除或少拆除已有建(构)筑物和管线；  3、在预留扩建用地上，不得修建永久性建(构)筑物或管线；  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。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 (GB50544-2022) 第 5.1.6 条	根据近期和远期建设用地要求紧凑布置	符合要求
19	工业与民用建筑周围、工厂厂区内外、仓库库区内、城市轨道交通的车辆基地内、其他地下工程的地面出入口附近，均应设置可通行消防车并与外部公路或街道连通的道路。	《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第3.4.1条	设置可通行消防车道，并与外部道路连通	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
20	<p>消防车道或兼作消防车道的道路应符合下列规定：</p> <p>1、道路的净宽度和净空高度应满足消防车安全、快速通行的要求；</p> <p>2、转弯半径应满足消防车转弯的要求；</p> <p>3、路面及其下面的建筑结构、管道、管沟等，应满足承受消防车满载时压力的要求；</p> <p>4、坡度应满足消防车满载时正常通行的要求，且不应大于10%，兼作消防救援场地的消防车道，坡度尚应满足消防车停靠和消防救援作业的要求；</p> <p>5、消防车道与建筑外墙的水平距离应满足消防车安全通行的要求，位于建筑消防扑救面一侧兼作消防救援场地的消防车道应满足消防救援作业的要求；</p> <p>6、长度大于40m 的尽头式消防车道应设置满足消防车回转要求的场地或道路；</p> <p>7、消防车道与建筑消防扑救面之间不应有妨碍消防车操作的障碍物，不应有影响消防车安全作业的架空高压电线。</p>	<p>《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第3.4.5条</p>	满足要求	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该工程总平面布置符合相关规范要求。

### 5.2.1 建构筑物评价子单元

采用安全检查表法对该工程建构筑物子单元进行评价，具体详见下表。

表 5.2-2 建构筑物评价子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	企业的建(构)筑物应当按照国家标准或者行业标准规定，采取防火、防爆、防雷、防震、防腐蚀、隔热等防护措施，对承受重荷载、荷载发生变化或者受高温熔融金	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》(安监总局令〔2018〕第91号)第二十五条	按照国家标准或者行业标准规定执行	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	属喷溅、酸碱腐蚀等危害的建(构)筑物，应当定期对建(构)筑物结构进行安全检查。			
2	企业的操作室、会议室、活动室、休息室、更衣室等场所不得设置在高温熔融金属吊运的影响范围内。进行高温熔融金属吊运时，吊炉与大型槽体、高压设备、高压管路、压力容器的安全距离应当符合有关国家标准或者行业标准的规定，并采取有效的防护措施。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（安监总局令〔2018〕第91号）第二十七条	未设置在高温熔融金属吊运的影响范围内，并采取有效的防护措施	符合要求
3	建筑的平面布置应便于建筑发生火灾时的人员疏散和避难，有利于减小火灾危害、控制火势和烟气蔓延。同一建筑内的不同使用功能区域之间应进行防火分隔。	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第4.1.1条	便于建筑发生火灾时的人员疏散和避难	符合要求
4	附设在建筑内的可燃油油浸变压器、充有可燃油的高压电容器和多油开关等的设备用房，除应符合本规范第4.1.4条的规定外，尚应符合下列规定： 1、油浸变压器室、多油开关室、高压电容器室均应设置防止油品流散的设施； 2、变压器室应位于建筑的靠外侧部位，不应设置在地下二层及以下楼层； 3、变压器室之间、变压器室与配电室之间应采用防火门和耐火极限不低于2.00h的防火隔墙分隔。	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第4.1.6条	按要求布置	符合要求
5	除特殊工艺要求外，下列场所不应设置在地下或半地下： 1、甲、乙类生产场所； 2、甲、乙类仓库； 3、有粉尘爆炸危险的生产场所、滤尘设备间； 4、邮袋库、丝麻棉毛类物质库。	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第4.2.1条	未设置在地下或半地下	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
6	厂房内不应设置宿舍。直接服务于生产的办公室、休息室等辅助用房的设置，应符合下列规定： 1、不应设置在甲、乙类厂房内。	《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第 4.2.2 条	厂房内未设置宿舍	符合要求
7	仓库内不应设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。甲、乙类仓库内不应设置办公室、休息室等辅助用房，不应与办公室、休息室等辅助用房及其他场所贴邻。丙、丁类仓库内的办公室、休息室等辅助用房，应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于1.00h 的楼板与其他部位分隔，并应设置独立的安全出口。	《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第 4.2.7 条	仓库内未设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房	符合要求
8	建筑的耐火等级或工程结构的耐火性能，应与其火灾危险性、建筑高度、使用功能和重要性，火灾扑救难度等相适应。	《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第 5.1.1 条	相适应	符合要求
9	除本规范第5.2.1条和第5.2.2条规定的建筑外，下列工业建筑的耐火等级不应低于三级： 1、甲、乙类厂房； 2、单、多层丙类厂房； 3、多层丁类厂房； 4、单、多层丙类仓库； 5、多层丁类仓库。	《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第 5.2.3 条	不低于三级	符合要求
10	建筑的疏散出口数量、位置和宽度，疏散楼梯（间）的形式和宽度，避难设施的位置和面积等，应与建筑的使用功能、火灾危险性、耐火等级、建筑高度或层数、埋深、建筑面积、人员密度、人员特性等相适应。	《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第 7.1.1 条	相适应	符合要求
11	建筑中的疏散出口应分散布置，房间疏散门应直接通向安全出口，不应经过其他房	《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第 7.1.2 条	满足人员安全疏散的要求	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	<p>间。疏散出口的宽度和数量应满足人员安全疏散的要求。各层疏散楼梯的净宽度应符合下列规定：</p> <p>1、对于建筑的地上楼层，各层疏散楼梯的净宽度均不应小于其上部各层中要求疏散净宽度的最大值；</p> <p>2、对于建筑的地下楼层或地下建筑、平时使用的人民防空工程，各层疏散楼梯的净宽度均不应小于其下部各层中要求疏散净宽度的最大值。</p>			
12	<p>建筑中的最大疏散距离应根据建筑的耐火等级、火灾危险性、空间高度、疏散楼梯（间）的形式和使用人员的特点等因素确定，并应符合下列规定：</p> <p>1、疏散距离应满足人员安全疏散的要求；</p> <p>2、房间内任一点至房间疏散门的疏散距离，不应大于建筑中位于袋形走道两侧或尽端房间的疏散门至最近安全出口的最大允许疏散距离。</p>	<p>《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第 7.1.3 条</p>	<p>根据建筑的耐火等级、火灾危险性、空间高度、疏散楼梯（间）的形式和使用人员的特点等因素确定</p>	符合要求
13	<p>疏散出口门、疏散走道、疏散楼梯等的净宽度应符合下列规定：</p> <p>1、疏散出口门、室外疏散楼梯的净宽度均不应小于0.80m；</p> <p>2、住宅建筑中直通室外地面上的住宅户门的净宽度不应小于0.80m，当住宅建筑高度不大于18m且一边设置栏杆时，室内疏散楼梯的净宽度不应小于1.0m，其他住宅建筑室内疏散楼梯的净宽度不应小于1.1m；</p> <p>3、疏散走道、首层疏散外门、公共建筑中的室内疏散楼梯的净宽度均不应小于1.1m；</p>	<p>《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第 7.1.4 条</p>	满足要求	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	4、净宽度大于4.0m的疏散楼梯、室内疏散台阶或坡道，应设置扶手栏杆分隔为宽度均不大于2.0m的区段。			
14	在疏散通道、疏散走道、疏散出口处，不应有任何影响人员疏散的物体，并应在疏散通道、疏散走道、疏散出口的明显位置设置明显的指示标志。疏散通道、疏散走道、疏散出口的净高度均不应小于2.1m。疏散走道在防火分区分隔处应设置疏散门。	《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第 7.1.5 条	部分疏散出口未设置明显的指示标志	不符合
15	除设置在丙、丁、戊类仓库首层靠墙外侧的推拉门或卷帘门可用于疏散门外，疏散出口门应为平开门或在火灾时具有平开功能的门，且下列场所或部位的疏散出口门应向疏散方向开启： 1、甲、乙类生产场所； 2、甲、乙类物质的储存场所； 3、平时使用的人民防空工程中的公共场所； 4、其他建筑中使用人数大于60人的房间或每樘门的平均疏散人数大于30人的房间； 5、疏散楼梯间及其前室的门； 6、室内通向室外疏散楼梯的门。	《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第 7.1.6 条	按要求布置	符合要求
16	厂房中符合下列条件的每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，安全出口不应少于2个： 1、甲类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于100m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于5人； 2、乙类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于150m <sup>2</sup> 或同一时间的	《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第 7.2.1 条	按要求布置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	使用人数大于10人； 3、丙类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于250m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于20人； 4、丁、戊类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于400m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于30人； 5、丙类地下或半地下生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于50m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于15人； 6、丁、戊类地下或半地下生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于200m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于15人。			
17	占地面积大于300m <sup>2</sup> 的地上仓库，安全出口不应少于2个；建筑面积大于100m <sup>2</sup> 的地下或半地下仓库，安全出口不应少于2个。仓库内每个建筑面积大于100m <sup>2</sup> 的房间的疏散出口不应少于2个	《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第 7.2.3 条	按要求布置	符合要求
18	有色金属厂房（仓库）的耐火等级不宜低于二级，其构件的燃烧性能和耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第3.0.2条	耐火等级不低于二级	符合要求
19	丁、戊类二级耐火等级厂房（仓库），其主要承重构件可采用无防火保护的金属结构。但其中可能受到甲、乙、丙类液体或可燃气体火焰直接影响，以及受到热辐射且表面温度高于200℃的金属承重构件，应采取防火隔热保护措施或进行结构耐火性能的验算。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第3.0.3条	采取防火隔热保护措施	符合要求
20	厂房（仓库）以及办公、计控等生产辅助建筑的安全疏散，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016等规范的	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第6.1.1条	按要求布置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	有关规定。			
21	具有熔融状态的粗金属（熔渣）作业区，其厂房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标高。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第6.3.1条	不低于二级，并设有可靠措施	符合要求
22	控制室位置的选择，应符合下列要求： 1、控制室的位置，应选择在非爆炸、火灾危险性小的区域内，在特定情况下，当控制室位于危险区时，应采用洁净空气的正压通风系统。 2、当控制室位于高温、高粉尘、高腐蚀环境中时，应采用洁净空气的正压通风系统。 3、对于在高温冶金炉工艺装置主要操作楼层附近设置的控制室，应具备事故发生时抵御高温熔体的冲击和防高温热辐射的能力。 4、中心控制室宜在关键工艺装置主要操作楼层单独设置。 5、现场控制室宜靠近操作较频繁和控制测点较集中的区域。 6、对于易燃、易爆、有毒、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置，控制室应布置在本地区全年主导风向的上风侧或全年最小频率风向的下风侧。 7、控制室不宜靠近运输物料的主干道。 8、控制室应远离振动源、高噪声源及电磁干扰源。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第3.4.1条	按要求设置	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该工程建构筑物部分疏散出口未设置明显的指示标志，已在整改建议中提出。

## 5.3 安全生产条件评价单元

### 5.3.1 工艺装置及设备设施评价子单元

采用安全检查表对该工程在役装置及设备设施单元进行评价，具体如下。

表 5.3-1 工艺装置及设备设施单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
一	工艺装置及设备设施			
1	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。 	《产业结构调整指导目录（2024年本）》国家发展和改革委员会令（2023）第7号； 《铅锌行业规范条件（2015）》（工业和信息化部公告第20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）	未涉及淘汰工艺及设备	符合要求
2	用于制造生产设备的材料，在规定的设计使用年限内应能承受在规定使用条件下出现的物理的、化学的和生物的作用。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第5.2.1条	用于制造生产设备由正规厂家购入	符合要求
3	在正常使用环境下，不应使用国家明令禁止使用的材料制造生产设备。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第5.2.2条	未使用国家明令禁止使用的材料制造生产设备	符合要求
4	生产设备（包括零部件）的设计使用年限，应小于其材料在规定使用条件下的老化或疲劳期限。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第5.2.3条	小于其材料在规定使用条件下的老化或疲劳期限	符合要求
5	使用环境或介质易致其腐蚀的生产设备（包括零部件）应选用相应的耐腐蚀材料制造，并应采取防腐蚀措施。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第5.2.4条	采取防腐蚀措施	符合要求
6	不应使用能与工作介质发生反应而造成危害（火灾、爆炸危险或生成有毒、有	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第5.2.5条	未使用	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	害物质等)的材料。			
7	内部介质具有火灾、爆炸危险的生产设备，其基础和本体应采用不燃烧材料制造。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 第 5.2.6 条	采用不燃烧材料制造	符合要求
8	在不影响使用功能的情况下，生产设备可能被人员接触到的部位及零部件不应设计成易造成人身伤害的锐角、利棱、粗糙表面和较凸出的部位。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 第 5.4 条	按要求设置	符合要求
9	生产设备的设计应满足检查和维修的安全性、方便性，应规定检查、维护和更换零部件的周期。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 第 5.10.1 条	已考虑检查和维修的安全性、方便性	符合要求
10	生产设备需要进行检查或维修的部位应处于安全状态。需要定期更换的部件应保证其装配和拆卸的安全。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 第 5.10.2 条	按要求执行	符合要求
11	缺氧或存在易燃易爆、有毒、有害介质的生产设备，需要进入内部检查、维修时，其检修部位应设有与介质来源可靠切断的隔离设施。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 第 5.10.3 条	设置隔离设施	符合要求
12	在检查、维修时，对断开动力源后仍存在残余能量的生产设备，设计上应保证其能量可被安全释放或消除。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 第 5.10.4 条	按要求设置	符合要求
二	<b>铅锌冶炼系统</b>			
1	对于单独处理锌氧化矿或者含锌二次资源的项目，新建及改造项目，火法处理工序规模需达到 1.5 万吨金属锌/年及以上，湿法单系列规模须达到 5 万吨金属锌/年及以上；现有企业火法处理工序须达到 1 万吨金属锌/年及以上，湿法单系列规模须达到 3 万吨金属锌/年及以上。单独处理冶炼渣回收稀贵金属的项目，单系列废渣处理规模须达到 5 万吨/年及	《铅锌行业规范条件(2015)》(工业和信息化部公告(2015)第 20 号)	本工程属于金属冶炼在役装置，装置规模 100kt/a 铅、100kt/a 锌	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	以上，单系列铅铋合金电解生产线规模须达到 2 万吨/年及以上。			
2	铅锌采选、冶炼企业须建有完备的产品质量管理体系，铅锌精矿必须符合《重金属精矿产品中有害元素的限量规范》（GB20424-2006），铅锭必须符合国家标准（GB/T469-2013），锌锭必须符合国家标准（GB/T470-2008），其他产品质量须符合国家或行业标准。	《铅锌行业规范条件（2015）》（工业和信息化部公告〔2015〕第 20 号）	建有完备的产品质量管理体系	符合要求
3	铅冶炼：新建、改造及现有铅冶炼项目，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一步炼铅工艺，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的先进炼铅工艺，并需配套双转双吸或其他先进制酸工艺，必要时制酸尾气需配套脱硫设施。鼓励采用具有自主知识产权的先进铅冶炼技术。鼓励矿铅冶炼企业利用富氧熔池熔炼炉等先进装备处理铅膏、冶炼废渣等含铅二次资源。	《铅锌行业规范条件（2015）》（工业和信息化部公告〔2015〕第 20 号）	本工程属于金属冶炼在役装置，制酸工艺尾气配套脱硫设施	符合要求
4	所有新建、改造及现有铅锌冶炼项目，应配套建设有价金属综合利用系统。新建、改造以回收稀贵金属为主要目的的渣处理项目，须有稳定的原料来源，并须采用先进的富氧熔池熔炼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的先进工艺及装备，现有企业须在 2018 年底前改造成富氧熔池熔炼等先进工艺，并均须配备尾气脱硫系统、余热回收系统。 采用火法工艺的冶炼企业，必须在密闭条件下进行，防止有害气体和粉尘逸出，	《铅锌行业规范条件（2015）》（工业和信息化部公告〔2015〕第 20 号）	本工程配套金属综合利用系统，配备尾气脱硫系统、余热回收系统	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	设置尾气净化系统、监测报警系统和应急处理系统；冶炼烟气制酸和尾气净化系统不得设置烟气旁路			
5	铅锌矿山、冶炼企业建设项目须遵守《安全生产法》、《矿山安全法》、《职业病防治法》等法律法规，执行保障安全生产和职业病危害防护的国家标准和行业标准；新建及改造项目安全设施和职业病防护设施须严格履行“三同时”手续。企业必须依法参加养老、失业、医疗、工伤等各类保险，并为从业人员足额缴纳相关保险费用。积极开展安全生产标准化工作，强化安全生产基础建设。 铅冶炼企业的作业环境须满足《工业企业设计卫生标准》（GBZ1）和《工作场所所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1）的要求。	《铅锌行业规范条件（2015）》（工业和信息化部公告〔2015〕第20号）	按要求为从业人员缴纳相关保险费用	符合要求
6	企业在进行高温熔融金属冶炼、保温、运输、吊运过程中，应当采取防止泄漏、喷溅、爆炸伤人的安全措施，其影响区域不得有非生产性积水。  高温熔融金属运输专用路线应当避开煤气、氧气、氢气、天然气、水管等管道及电缆；确需通过的，运输车辆与管道、电缆之间应当保持足够的安全距离，并采取有效的隔热措施。  严禁运输高温熔融金属的车辆在管道或者电缆下方，以及有易燃易爆物质的区域停留。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（安监总局令〔2018〕第91号）第二十八条	采取防止泄漏、喷溅、爆炸伤人的安全措施	符合要求
7	企业对电炉、电解车间应当采取防雨措施和有效的排水设施，防止雨水进入槽下地坪，确保电炉、电解槽下没有积水。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（安监总局令〔2018〕第91号）第二十九条	采取防雨措施和有效的排水设施，设置熔融金属紧急排放	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	企业对电炉、铸造熔炼炉、保温炉、倾翻炉、铸机、流液槽、熔盐电解槽等设备，应当设置熔融金属紧急排放和储存的设施，并在设备周围设置拦挡围堰，防止熔融金属外流。		和储存的设施	
8	企业对涉及煤气、氧气、氢气等易燃易爆危险化学品生产、输送、使用、储存的设施以及油库、电缆隧道（沟）等重点防火部位，应当按照有关规定采取有效、可靠的防火、防爆和防泄漏措施。 企业对具有爆炸危险环境的场所，应当按照《爆炸性气体环境用电气设备》（GB3836）及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058）设置自动检测报警和防灭火装置。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（安监总局令〔2018〕第91号）第三十三条	采取有效、可靠的防火、防爆和防泄漏措施	符合要求
9	企业对反应槽、罐、池、釜和储液罐、酸洗槽应当采取防腐蚀措施，设置事故池，进行经常性安全检查、维护、保养，并定期检测，保证正常运转。 企业实施浸出、萃取作业时，应当采取防火防爆、防冒槽喷溅和防中毒等安全措施。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（安监总局令〔2018〕第91号）第三十四条	采取防腐蚀措施，设置事故池	符合要求
10	企业从事产生酸雾危害的电解作业时，应当采取防止酸雾扩散及槽体、厂房防腐措施。电解车间应当保持厂房通风良好，防止电解产生的氢气聚集。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（安监总局令〔2018〕第91号）第三十五条	采取防止酸雾扩散及槽体、厂房防腐措施	符合要求
11	企业在使用酸、碱的作业场所，应当采取防止人员灼伤的措施，并设置安全喷淋或者洗涤设施。 采用剧毒物品的电镀、钝化等作业，企业应当在电镀槽的下方设置事故池，并加强对剧毒物品的安全管理。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（安监总局令〔2018〕第91号）第三十六条	采取防止人员灼伤的措施，但部分区域洗眼器设置不足	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
12	企业对生产过程中存在二氧化硫、氯气、砷化氢、氟化氢等有毒有害气体的工作场所，应当采取防止人员中毒的措施。 企业对存在铅、镉、铬、砷、汞等重金属蒸汽、粉尘的作业场所，应当采取预防重金属中毒的措施。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（安监总局令〔2018〕第 91 号）第三十七条	采取设置有毒气体探测器等防止人员中毒的措施	符合要求
13	冶金生产的各类炉窑（反应装置），当使用燃气时，其防火设计应符合下列规定： 1、煤气使用装置的防火设计应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB6222、《城镇燃气设计规范》GB50028 的有关规定；液化石油气、天然气使用装置的防火设计应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB50183 的有关规定； 2、当炉窑的燃烧装置采用强制送风的烧嘴时，在空气管道上应设置泄爆阀； 3、使用燃气的炉窑点火器，应设置火焰监测装置； 4、在可燃气体使用区域的适当位置，应设置可燃气体浓度监测、报警和相应的机械通风装置； 5、燃气管道进入厂房之前适当位置处，应设置切断总管的阀门；厂房内的燃气管道应架空敷设； 6、连铸工序用于切割的乙炔、煤气、液化石油气以及氧气的管道上，应设置紧急切断阀。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.5.2 条	设置火焰监测装置、可燃气体浓度监测报警装置、机械通风装置、切断总管的阀门	符合要求
14	冶金物料准备（含干燥、煅烧、焙烧、烧结等类型）生产工艺的防火设计应符合下列规定：	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.5.4 条	设置封闭的隔热层，采取安全防护措施	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	<p>1、炉窑及其排烟、收尘系统应设置封闭的隔热层，其密封性能、外表面温度等均应符合现行国家标准《工业炉窑保温技术通则》GB/T16618 的有关规定；</p> <p>2、输送热物料时，应选用与之温度相匹配且由难燃烧或不燃烧材料制作的装置；</p> <p>3、烧结机点火器应设置空气、煤气低压报警装置和指示信号以及煤气低压自动切断的装置；</p> <p>4、烧结机点火器烧嘴的空气支管应采取防爆措施，煤气管道应设置紧急事故快速切断阀；</p> <p>5、炉窑主抽风系统出口电除尘器，应根据烟气和粉尘性质设置防爆和降温装置；</p> <p>6、输送可燃介质的管道不宜通过高温、明火作业区的上方，必须通过时应采取安全防护措施；</p> <p>7、对于具有间歇性操作的炉窑，应有防止发生燃烧爆炸事故的技术措施。</p>			
15	<p>冶炼（含熔炼、吹炼、精炼等类型）生产工艺的防火设计应符合下列规定：</p> <p>冶炼炉及其排烟、热回收系统的外壳及其隔热层，其密封性能、外表面温度等应符合现行国家标准《工业炉窑保温技术通则》GB/T16618 的有关规定。</p>	<p>《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.5.5.1 条</p>	满足要求	符合要求
16	<p>冶炼生产工艺使用氧气时，其防火要求除应符合现行国家标准《氧气及相关气体安全技术规程》GB16912 的有关规定外，尚应符合下列的规定：</p> <p>1) 炉窑前使用的氧气管道应严格脱脂清</p>	<p>《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.5.5.2 条</p>	严格脱脂清理， 设置氧浓度监测报警装置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	理； 2) 氧枪的氧气阀站及由阀站至氧枪软管的氧气管线，应采用不锈钢管；当难以避免而采用碳素钢管时，应在连接软管之前加设阻火钢管； 3) 使用氧气的在线仪表控制室和氧气化验等场所，应设置氧浓度监测和富氧报警装置。			
17	冶炼炉及其配套设施的密闭冷却水系统，应设置温度、压力、流量等检测以及事故报警信号和联锁控制装置，并宜独立设置循环水系统和应急供水装置。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.5.5.6 条	设置循环水系统和应急供水装置	符合要求
18	冶炼（喷吹）炉应在工程设计（含生产操作）中采取防止泡沫渣溢出事故的技术措施；对冶炼（喷吹）炉的控制（操作、值班）室和炉体周围设施，应采取有效的安全防范措施，并应符合本规范第 4.5.6 条、第 6.2.2 条的有关规定。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.5.5.7 条	采取安全防范措施	符合要求
19	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本规范附录 A 的有关规定，进行耐火稳定性的验算和耐火防护。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.5.5.8 条	根据工艺配置要求设置	符合要求
20	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、喷溅区域，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位内，并应符合本规范第 6.2.2 条的有关规定。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.5.5.10 条	采取防火安全措施	符合要求
21	在使用或产生易燃、易爆介质、粉末(尘)的区域内，相关装置及管道应有导除静电措施	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.5.5.13 条	设有导除静电措施	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	电的有效措施，楼、地面应采用不发生火花的面层。			
22	<p>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：</p> <p>1、作业区范围内（含地下、上空）严禁设置车间生活间；</p> <p>2、应采取防止雨雪飘淋室内的措施，严禁地面积水；不应在场地内设置水沟和给、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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.5.6 条	厂房的耐火等级为二级，设有相应的安全措施	符合要求
23	<p>冶金炉窑的烟气处理、余热回收工艺的防火设计应符合下列规定：</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>3、余热回收利用中的高压设施及其管线、阀门，应符合现行国家标准《钢制压力容器》GB150 和相关安全监督标准的有关规定。</p>	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.5.7 条	选用不燃烧体或难燃烧体，采取相应技术措施	符合要求
24	生产设备、设施的选型应符合项目设计方案，不得使用国家规定淘汰的生产工艺装备。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013) 第 3.4.1 条	未使用国家规定淘汰的生产工艺装备	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
25	企业应对设备、设施进行经常性维护、保养，保证其正常运转。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第3.4.2条	定期维护、保养	符合要求
26	企业应确保环保设备、设施齐全并正常运转，熔炼烟气应进行尾气制酸，不具备制酸价值的应进行脱硫处理，所有产生铅烟、含铅粉尘的岗位应有收尘装置，所有生产废水、生活废水应经污水处理设施集中处理后，零排放或达标排放，所有含铅、砷等重金属的废渣应堆存在满足“三防”要求的渣场，不得随意堆存。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第3.4.3条	定期维护、保养，熔炼烟气进行尾气制酸，设有收尘装置	符合要求
27	熔炉的设计、砌筑施工应符合 GB50211 的有关规定，由具备相应资质的企业设计、施工，验收应符合 GB50309 的有关规定。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第3.4.4条	按相关要求执行	符合要求
28	机械设备的防护设施应按 GB/T8196 的相关要求配备，易燃易爆场所的电力装置设计应符合 GB50058 的有关规定。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第3.4.5条	按要求配备	符合要求
29	特种设备应由符合国家相应资质要求的专业单位设计、生产、安装、维修，经具有相应资质的检验机构检验合格，并取得安全使用证或安全标志方可投入使用。吊运熔融金属的起重机应使用符合 JB/T7688.15 的铸造起重机，不具备安装或更换条件的，应按照《关于冶金起重机械整治工作有关意见的通知》的规定进行改造。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第3.4.6条	定期委托具有相应资质的检验机构进行检测	符合要求
30	特种设备应按规定申报检验和定期检测，应建立特种设备的安全管理制度及管理台账。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第3.4.7条	定期检测，建立特种设备的安全管理制度及管理台账	符合要求
31	现场应采取必要措施，减少粉尘污染。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第4.1.1.1条	已采取必要措施	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
32	铅锅应有安全防护设施，避免人员掉入铅锅造成人身伤害。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第 4.1.1.3 条	设有安全防护设施	符合要求
33	现场应配置淋洗设施和洗眼器。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第 4.3.3.6 条	现场淋洗设施和洗眼器配置不足	不符合
34	应定期检查压缩气体管路、压力表和安全阀，并确保所有安全附件都应处于良好状态。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第 4.3.5.1 条	定期检测	符合要求
35	使用氮气进行包装作业的应保持现场通风良好，避免因氮气泄漏造成缺氧。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第 4.3.5.3 条	保持现场通风良好	符合要求
36	应按时检查水位计、压力表，并与主控制室仪表显示对照，发现异常应及时处理。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第 4.4.1.2 条	定期检查	符合要求
37	安全阀应定期检查，保证安全阀灵敏、可靠，应按时排污，并做好记录。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第 4.4.1.3 条	定期检查，按时排污	符合要求
38	应经常检查各贮气罐、减压阀的压力表是否灵敏可靠，压力是否超标，发现问题应立即处理。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第 4.4.2.1 条	定期检查	符合要求
39	应保持风机管道的密封性，防止漏气。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第 4.4.3.3 条	定期检查	符合要求
40	应保证风机正常运转率，使岗位粉尘外排降至最小。	《铅冶炼安全生产规范》(GB/T29519-2013)第 4.4.3.4 条	定期检查	符合要求
41	设备的使用、维护与检修企业应制定设备使用、维护与检修规程。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》GB/T29523-2013 第 3.2 条	已制定设备使用、维护与检修规程	符合要求
42	设备选型应符合项目设计方案，不允许选用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的设备。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》GB/T29523-2013 第 3.4.1 条	未选用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的设备	符合要求
43	机械设备的防护、保险、信号等装置应处于良好状态。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》GB/T29523-2013 第 3.4.2 条	定期检查，确保处于良好状态	符合要求
44	电器设备的用电安全和消防安全应符合国家规定。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》GB/T29523-2013 第 3.4.3 条	满足要求	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
45	特种设备的安装、使用、检测、维修，应符合国家规定	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》 GB/T29523-2013 第 3.4.4 条	满足要求	符合要求
46	特殊工艺设备应按照制造厂家的说明，制定安全使用规程并对操作人员进行培训。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》 GB/T29523-2013 第 3.4.5 条	制定安全使用规程并对操作人员进行培训	符合要求
47	应采取相应防护措施，防止高温熔砂、熔液烫伤。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》 GB/T29523-2013 第 4.3.1.1 条	采取相应防护措施	符合要求
48	冷熔砂运输和加入场所，应采取收尘、隔尘措施防止粉尘。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》 GB/T29523-2013 第 4.3.2.1 条	采取相应防护措施	符合要求
49	冷熔砂加入前采用筛分，去除杂质。如有球磨机，按照 4.3.4 维护和运行。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》 GB/T29523-2013 第 4.3.2.2 条	定期维护	符合要求
50	净化罐应按要求加盖密封，配有抽风装置，减少或杜绝砷化氢自罐面溢出对操作人员的危害，保持作业现场通风，现场应配备砷化氢气体检测、报警装置	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》 GB/T29523-2013 第 4.4.2 条	按要求加盖密封，配有抽风装置	符合要求
51	采取通风措施，减少现场酸雾，现场应注意避免电解酸液造成的伤害。	《锌冶炼安全生产规范（湿法）》 GB/T29523-2013 第 4.6.1.5 条	采取通风措施	符合要求
52	二氧化硫风机应设联锁停车系统	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 13.1.8 条	二氧化硫风机设置联锁停车	符合要求
53	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 Ω； 4、用气设备的燃气总阀门与燃烧器阀门	《城镇燃气设计规范（2020年版）》 GB50028-2006 第10.6.6条	设有低压和超压报警以及紧急自动切断装置、放散管	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	之间，应设置放散管。			
三	<b>蒸汽供应和余热发电系统</b>			
1	<p>发电厂的机组选择应符合下列规定：</p> <p>1、供热式汽轮机的容量和台数应根据热负荷的大小和性质，并以热定电的原则合理确定。条件许可时，应优先选择较大容量、较高参数的汽轮机。</p> <p>2、小型发电厂不宜选用凝汽式汽轮机。在电网覆盖不到的边远地区或无电地区，当不具备小水电和可再生能源资源且煤炭资源丰富而又交通不便，以及电网覆盖不到的小水电供电地区，考虑枯水期补充电力的需要，在有煤炭来源条件时，可因地制宜地选择适当规模容量的凝汽式汽轮机或抽凝式汽轮机。</p> <p>3、干旱指数大于 1.5 的缺水地区，宜选用空冷式汽轮机。</p>	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 13.1.1 条	按要求设置	符合要求
2	供热式汽轮机机型的最佳配置方案应在调查核实热负荷的基础上，根据设计的热负荷曲线特性，经技术经济比较后确定。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 13.1.2 条	根据热负荷曲线特性确定	符合要求
3	<p>供热式汽轮机的选型应符合下列规定：</p> <p>1、具有常年持续稳定的热负荷的热电厂，应按全年基本热负荷优先选用背压式汽轮机。</p> <p>2、具有部分持续稳定热负荷和部分变化波动热负荷的热电厂，应选用背压式汽轮机或抽汽背压式汽轮机承担基本稳定的热负荷，再设置抽凝式汽轮机承担其余变化波动的热负荷。</p> <p>3、新建热电厂的第一台机组不宜设置背</p>	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 13.1.3 条	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	压式汽轮机。			
4	<p>发电厂的给水泵的台数和容量应符合下列规定：</p> <p>1、发电厂应设置 1 台备用给水泵，宜采用液力耦合器调速。</p> <p>2、给水泵的总容量及台数应保证在任何一台给水泵停用时，其余给水泵的总出力仍能满足所连接的系统的全部锅炉额定蒸发量的 110%。</p> <p>3、每台给水泵的容量宜按其对应的锅炉额定蒸发量的 110% 给水量来选择。</p>	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 13.3.2 条	设置备用给水泵	符合要求
5	除氧器的总出力应按全部锅炉额定蒸发量的给水量确定。当利用除氧器作热网补水定压设备时，应另加热网补水量。每台机组宜设置 1 台除氧器。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 13.4.1 条	按锅炉额定蒸发量的给水量确定	符合要求
6	凝汽式发电厂及补水量少的热电厂，补水应进入凝汽器进行初级真空除氧。对于凝汽器带鼓泡式除氧装置的供热机组也应进入凝汽器进行初级真空除氧。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 13.4.3 条	按要求设置	符合要求
7	<p>凝汽式机组的凝结水泵的台数、容量应符合下列规定：</p> <p>1、每台凝汽式机组宜装设 2 台凝结水泵，每台容量为最大凝结水量的 110%，宜设置调速装置。</p> <p>2、最大凝结水量应为下列各项之和：</p> <p>1) 汽轮机最大进汽工况时的凝汽量。</p> <p>2) 进入凝汽器的经常补水量和经常疏水量。</p> <p>3) 当低压加热器疏水泵无备用时，可能进入凝汽器的事故疏水量。</p>	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 13.5.2 条	按要求设置	符合要求
8	除氧器及给水箱应设有防止过压爆炸的	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011	设有安全阀及排气管道	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	安全阀及排汽管道，除氧器及其给水箱的设计还应满足现行行业标准《锅炉除氧器技术条件》JB/T10325 的有关要求。	第 13.4.9 条		
9	发电厂应设工业水系统。其供水量应满足主厂房及其邻近区域锅炉、汽轮机辅助机械设备的冷却用水、轴封用水及其他用水量，并应符合下列规定： 1、汽轮机的冷油器和发电机的空气冷却器的冷却用水均应由循环水直接供水。 2、当循环水的压力和水质能满足其他设备冷却供水要求时，应采用循环水直接供水。循环水压力无法达到的用水点，应设置升压泵供水。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 13.8.1 条	供水量满足要求	符合要求
10	发电厂的工业用水应有可靠的水源。工业水应具有独立的供、排水系统，并应结合扩建机组设备的冷却供水要求，统一规划。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 13.8.2 条	具有独立的供、排水系统	符合要求
11	控制方式宜采用集中控制。集中控制方式有机炉电集中控制、机炉集中控制、锅炉集中控制、汽机集中控制方式。运行人员在少量就地操作和巡检人员的配合下，通过设置在集中控制室或控制室的操作员站，实现机组的启动、停止和正常运行工况下的监视和调整，以及异常运行工况下的事故处理和紧急停机。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 16.2.1 条	集中控制	符合要求
12	控制室和电子设备间布置位置及面积应符合下列规定： 1、控制室和电子设备间宜位于被控设备的适中位置。 2、便于电缆进入电子设备间。 3、避开大型振动设备的影响。 4、不应坐落在厂房伸缩缝和沉降缝上或	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 16.3.6 条	按要求布置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	<p>不同基座的平台上。</p> <p>5、控制室操作台前的运行维护操作场地应满足运行监控人员工作方便和交接班的需要。</p> <p>6、控制室和电子设备间的净空应满足安全、安装、检修、维护以及运行监控人员工作需要。</p> <p>7、盘柜到墙、盘柜两侧的通道和盘柜之间的通道应满足热控设备最小安全距离、维护、检修、调试、通行、散热的要求。</p>			
13	<p>控制室和电子设备间的环境设施应符合下列规定：</p> <p>1、控制室和电子设备间应有良好的空调、照明、隔热、防火、防尘、防水、防振、防噪声等措施。</p> <p>2、电子设备间还应满足控制系统、控制设备对环境的要求。</p>	<p>《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 16.3.7 条</p>	<p>满足控制系统、控制设备对环境的要求</p>	符合要求
14	测量与仪表的设计应满足机组安全、经济运行的要求，并能准确地测量、显示工艺系统各设备的运行参数和运行状态。	<p>《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 16.4.1 条</p>	<p>满足机组安全、经济运行的要求</p>	符合要求
15	<p>测量与仪表应包括下列内容：汽轮机的主要运行参数应包括下列内容：</p> <p>1) 汽轮机调速级压力（如果有）。</p> <p>2) 各段抽汽压力。</p> <p>3) 各段抽汽温度。</p> <p>4) 汽轮机排汽真空。</p> <p>5) 汽轮机转速。</p> <p>6) 汽轮机轴承金属温度。</p> <p>7) 汽轮机振动。</p> <p>8) 汽轮机轴向位移。</p>	<p>《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 16.4.2 条</p>	<p>按要求设置</p>	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	9) 汽轮机润滑油压力。 10) 汽轮机主汽门前蒸汽压力。 11) 汽轮机主汽门前蒸汽温度。 12) 主蒸汽流量。			
16	报警应包括下列内容： 1、工艺系统的主要参数偏离正常范围。 2、保护动作及主要辅助设备故障。 3、控制电源故障。 4、控制气源故障。 5、主要电气设备故障。 6、有毒/有害气体泄漏。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 16.7.1 条	按要求设置	符合要求
17	汽轮机的主要保护项目，应包括下列内容： 1、汽轮机超速保护。 2、汽轮机润滑油压力低保护。 3、汽轮机轴向位移大保护。 4、汽轮机轴承振动大保护。 5、汽轮机厂家要求的其他保护。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 16.8.3 条	按要求设置	符合要求
18	发电机的主要保护项目应包括下列内容： 1、发电机断水保护。 2、发电机厂家要求的其他保护。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 16.8.4 条	主要保护项目包括发电机断水保护及发电机厂家要求的其他保护	符合要求
19	机组或主厂房控制系统、汽轮机控制系统、机组保护回路、火焰检测装置等的供电电源应有两路电源供电。其中一路应采用交流不间断电源，一路应采用厂用电。两路电源宜设自动电源切投装置，切投时间应确保不影响控制系统的运行。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 16.10.1 条	两路电源供电	符合要求
20	发电厂设计中应根据劳动安全的法律、法规、国家标准的有关规定对危险因素进行分析、对危险区域进行划分，并采	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 23.2.2 条	采取相应的防护措施	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	取相应的防护措施。			
21	发电厂的生产车间、作业场所、辅助建筑、附属建筑、生活建筑和易爆、易燃的危险场所以及地下建筑物应设计防火分区、防火隔断、防火间距、安全疏散和消防通道。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 23.2.3 条	按要求设置	符合要求
22	发电厂的安全疏散设施应有充足的照明和明显的疏散指示标志。有爆炸危险的设备（含有关电气设施、工艺系统）、厂房的工艺设计和土建设计必须按照不同类型的爆炸源和危险因素采取相应的防爆防护措施。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 23.2.4 条	设有充足的照明和疏散指示标志	符合要求
23	电气设备的布置应满足带电设备的安全防护距离要求，并应有必要的隔离防护措施和防止误操作措施；应设置防直击雷和安全接地等措施。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 23.2.5 条	满足带电设备的安全防护距离要求	符合要求
24	发电厂各车间转动机械的所有转动、传动部件，应设防护罩、安全距离、警告报警设施。工作场所的井、坑、孔、洞、平台或沟道等有坠落危险处，应设防护栏杆或盖板。烟囱、冷却塔等处的直爬梯必须设有护笼。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 23.2.6 条	设有防护罩、防护栏杆、盖板、护笼等安全措施	符合要求
25	在厂区及作业场所对人员有危险、危害的地点、设备和设施之处，均应设置醒目的安全标志或安全色。安全标志的设置应符合现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB2894 的有关规定，安全色的设置应符合现行国家标准《安全色》GB2893 的有关规定。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 23.2.8 条	厂区部分作业场所安全警示标志设置不足	不符合
四	特种设备和安全附件			
1	特种设备生产、经营、使用单位对其生	《中华人民共和国特种设备安全法》	定期进行自行检测和维护保	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	产、经营、使用的特种设备应当进行自行检测和维护保养，对国家规定实行检验的特种设备应当及时申报并接受检验。	第十五条	养，并定期申报检验	
2	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十二条	未使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备	符合要求
3	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	已取得使用登记证书及登记标志	符合要求
4	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	已建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度	符合要求
5	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：  (一) 特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件； (二) 特种设备的定期检验和定期自行检查记录； (三) 特种设备的日常使用状况记录； (四) 特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录； (五) 特种设备的运行故障和事故记录。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条	已建立特种设备安全技术档案	符合要求
6	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十九条	进行经常性维护保养和定期自行检查	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	出记录。			
7	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。 特种设备检验机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。 未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	《中华人民共和国特种设备安全法》第四十条	已取得使用登记证书及登记标志	符合要求
8	特种设备使用单位应当使用符合安全技术规范要求的特种设备。 特种设备投入使用前，使用单位应当核对相关文件：设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。	《特种设备安全监察条例》第二十四条	已取得使用登记证书及登记标志	符合要求
9	特种设备在投入使用前或者投入使用后30日内，特种设备使用单位应当向特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全监察条例》第二十五条	已取得使用登记证书及登记标志	符合要求
10	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容： (一) 特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料； (二) 特种设备的定期检验和定期自行检查的记录； (三) 特种设备的日常使用状况记录；	《特种设备安全监察条例》第二十六条	已建立特种设备安全技术档案	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	(四) 特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录; (五) 特种设备运行故障和事故记录; (六) 高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。			
11	特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。 特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。 特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。	《特种设备安全监察条例》第二十七条	进行经常性日常维护保养，并定期自行检查	符合要求
12	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前1个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。 检验检测机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验和能效测试。 未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	《特种设备安全监察条例》第二十八条	已建立相关特种设备管理制度	符合要求
13	压力容器使用单位应对压力容器进行使用安全管理，设置安全管理机构，配备安全管理负责人、安全管理人员和作业人员，办理使用登记，建立各项安全管理制度，制定操作规程，并且进行检查。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 第 7.1.1 条	进行相应的安全管理	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
14	应在工艺操作规程和岗位操作规程中明确压力容器安全操作要求。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 第 7.1.3 条	已制定相关工艺操作规程和岗位操作规程	符合要求
15	压力表选用：  1、选用的压力表，必须与压力容器内的介质相适应。  2、设计压力小于 1.6MPa 的压力容器使用的压力表精度不应低于 2.5 级；设计压力大于或者等于 1.6MPa 的压力容器使用的压力表精度不应低于 1.6 级。  3、压力表盘刻度极限值应为最高工作压力的 1.5~3.0 倍。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 第 9.2.1.1 条	压力表的选用满足要求	符合要求
16	压力表的校验和维护应符合国家计量部门的规定，压力表安装前应进行校验，在刻度盘上应划出指示最高工作压力的红线，注明下次校验日期，压力表校验后应加铅封。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 第 9.2.1.2 条	压力表定期进行校验	符合要求
17	压力表的安装要求如下：  1、装设位置应便于操作人员观察和清洗，且应避免受到辐射热、冻结或振动的影响。  2、压力表与压力容器之间，应装设三通旋塞或针形阀；三通旋塞或针形阀上应有开启标记和锁紧装置；压力表与压力容器之间不得连接其他用途的任何配件或接管。  3、用于水蒸汽介质的压力表，在压力表与压力容器之间应装有存水弯管。  4、用于具有腐蚀性或高粘度介质的压力表，在压力表与压力容器之间应装设能隔离介质的缓冲装置。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 第 9.2.1.3 条	压力表的安装满足要求	符合要求
18	1) 蒸汽锅炉应当装设高、低水位报警和	《锅炉安全技术规程》 TSG11-2020第5.6.1条	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	<p>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，无锅筒（壳）并且有可靠壁温联锁保护装置的工业锅炉除外；</p> <p>2) 额定蒸发量大于或者等于 2t/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；</p> <p>3) 锅炉的过热器和再热器，应当根据机组运行方式、自控条件和过热器、再热器设计结构，采取相应的保护措施，防止金属壁超温；再热蒸汽系统应当设置事故喷水装置，并且能自动投入使用；</p> <p>4) 安置在多层或者高层建筑物内的锅炉，蒸汽锅炉应当配备超压联锁保护装置，热水锅炉应当配备超温联锁保护装置。</p>			
五	常规安全防护措施			
1	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设防护栏杆。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》 GB4053.3-2009 第 4.1.1 条	厂区部分区域未设置防护栏杆	不符合
2	在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》 GB4053.3-2009 第 4.1.2 条	厂区部分平台未设置踢脚板	不符合
3	钢斜梯应全部采用焊接连接。焊接要求应符合 GB50205。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》 GB4053.2-2009 第 4.4.1 条	采用焊接连接	符合要求
4	护笼顶部在平台或梯子顶部进、出面之上的高度应不小于 GB4053.3 中规定的栏杆高度，并有进、出平台的措施或进出口。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》 GB4053.1-2009 第 5.7.7 条	按要求设置护笼	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
六	自动控制系统			
1	集中显示控制所选用的自控设备，应为常规智能式仪表或计算机控制系统。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.1.2 条	采用 DCS 控制系统	符合要求
2	DCS 控制系统可用于生产过程规模为大中型、以模拟量数据采集及回路控制为主的控制室集中控制。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.1.3 条	集中控制	符合要求
3	防爆类型和防爆等级，应根据火灾、爆炸危险环境的分区分类、自控设备的种类及使用条件选择。防爆类型宜选用本质安全型。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.2.4 条	按要求设置	符合要求
4	控制室内严禁敷设煤气、氮气、二氧化硫烟气等可燃有害气体的导压管、富氧空气取样分析管，以及油、水、蒸汽的导压管。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.4.7 条	未敷设	符合要求
5	安全保护应符合下列要求： 1、中心控制室应设置火灾自动报警装置，现场控制室宜设置火灾自动报警装置。 2、可燃气体、有毒气体可能渗入控制室时，应设置相应的检测报警器。 3、控制室宜设置自动灭火系统，灭火剂应采用不致造成二次伤害的高效环保产品。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.4.8 条	设置火灾自动报警装置	符合要求
6	控制系统及重要仪表的用电，应设置 UPS 电源。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.5.2 条	设置 UPS 电源	符合要求
7	电源容量应按自控供电设计负荷的 1.2 倍~1.5 倍确定。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.5.3 条	按自控供电设计负荷确定	符合要求
8	仪表电源可按重要性分别采用 UPS 电源和普通电源。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.5.4 条	采用 UPS 电源和普通电源	符合要求
9	系统设计应符合下列要求： 1、当采用控制系统时，变送器宜由控制	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.5.5 条	设有电气保护和接地	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	系统供电。 2、电源系统应有电气保护和正确的接地。			
10	控制系统的供电应符合下列规定： 1、控制系统应采用 UPS 供电。 2、应根据总供电负荷采用单相或三相交流 UPS 电源。采用三相交流电源时，负荷应均匀分配到三相线路上，并应使三相间负荷不平衡度小于 20%。 3、当采用双电源供电时，宜配用自动切换装置。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.5.7 条	采用 UPS 供电	符合要求
七	供气系统			
1	供气气源应采用洁净、干燥的空气。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.6.2 条	采用洁净、干燥的空气	符合要求
2	供气应符合下列规定： 1、应设置自控备用气源，备用气源可采用备用空压机组或第二气源。 2、当使用备用空压机组供气时，应采用自动切换方式	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.6.6 条	设置自控备用气源	符合要求
3	气源总管应设测量气源压力的变送器，其压力信号应传送到控制室作集中显示、低限压力报警或联锁。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.6.9 条	传送到控制室作集中显示、低限压力报警或联锁	符合要求
4	气源装置储气罐上应设安全阀、带电接点输出信号的就地压力表或压力开关。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.6.11 条	设有安全阀	符合要求
5	储气罐前管道上应安装逆止阀。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.6.12 条	设有逆止阀	符合要求
6	气源切断阀应采用球阀或截止阀。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.6.13 条	采用截止阀	符合要求
7	分散式供气时，气源阀应安装在空气过滤器减压阀的上游侧，并宜靠近仪表端；集中式供气时，气源切断阀应安装在空	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.6.14 条	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	气过滤器减压阀的下游侧的支路上。			
8	供气系统管路的敷设，应符合下列规定： 1、供气管路宜架空敷设。 2、供气管路在不同区域段的最低点应设排污阀。 3、在供气总管或干管末端，应用盲板或丝堵封堵，但不得将管路末端焊死。 4、从供气管路上取气时，其取源部位应设在水平管道的上方，从总管或干管上取气时，应在取源接管处安装气源切断阀。 5、在供气总管、干管或气源分配器上，应留有10%~20%的备用供气点。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第3.6.2条	按要求设置	符合要求
八	气体检测报警器			
1	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施和储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第3.0.1条	按要求设置可燃气体及有毒气体探测器	符合要求
2	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第3.0.2条	采用两级报警	符合要求
3	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计	气体检测报警信号送至控制	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	《标准》GB/T50493-2019 第 3.0.3 条	室进行显示报警	
4	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.4 条	现场区域报警器有声、光报警功能	符合要求
5	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.6 条	采用固定式气体探测器，且配备移动式气体探测器	符合要求
6	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.8 条	独立设置	符合要求
7	可燃气体检测报警器必须为经国家指定机构及授权检验单位的计量器具制造认证、防爆性能认证和消防认证。	《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013 第 3.2.4 条	由正规厂家购入，有合格证书	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该工程部分作业场所现场淋洗设施和洗眼器配置不足；部分作业平台未设置安全护栏及踢脚板；安全警示标志设置不足，已在整改建议中提出。

### 5.3.2 储运设施评价子单元

采用安全检查表对该工程储运设施单元进行评价，具体情况详见下表。

表 5.3-2 储运设施子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
一	危险化学品储存			

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	危险化学品仓库应采用隔离储存、隔开储存、分离储存的方式对危险化学品进行储存。	《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022 第 5.1 条	分开储存	符合要求
2	应选择符合危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。	《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022 第 5.2 条	按储存要求的仓储设施进行储存	符合要求
3	应根据危险化学品仓库的设计和经营许可要求，严格控制危险化学品的储存品种、数量。	《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022 第 5.3 条	严格控制	符合要求
4	危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。	《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022 第 5.4 条	满足要求	符合要求
5	危险化学品的储存配存，应符合本规范及其化学品安全技术说明书的要求。	《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022 第 5.5 条	按要求储存	符合要求
6	甲、乙、丙类液体储罐区，液化石油气储罐区，可燃、助燃气体储罐区和可燃材料堆场等，应布置在城市（区域）的边缘或相对独立的安全地带，并宜布置在城市（区域）全年最小频率风向的上风侧。  甲、乙、丙类液体储罐（区），宜布置在地势较低的地带。当布置在地势较高的地带时，应采取安全措施。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 4.1.1 条	布置在相对独立的安全地带	符合要求
7	甲、乙、丙类液体储罐区，液化石油气储罐区，可燃、助燃气体储罐区和可燃材料堆场，应与装卸区、辅助生产区及办公区分开布置。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 4.1.4 条	分开布置	符合要求
8	甲、乙、丙类液体储罐区，液化石油气储罐区，可燃、助燃气体储罐区和可燃材料堆场，与架空电力线的最近水平距离应符合本规范第 10.2.1 条的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 4.1.5 条	满足要求	符合要求
9	药品储存设施宜靠近铁路或厂区道路。药品仓库内应采取相应的防腐措施，必须设置安全防护设施和通风设施。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 14.7.2 条	采取防腐措施，设置安全防护设施和通风设施	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
10	防火堤、防护墙应采用不燃烧材料建造，且必须密实、闭合、不泄漏。	《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014) 第3.1.2条	采用不燃烧材料建造，且密实、闭合、不泄漏	符合要求
11	每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于2处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。	《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014) 第3.1.7条	设置2处	符合要求
12	储存酸、碱等腐蚀性介质的储罐组，防火堤堤身内侧应做防腐蚀处理。全冷冻式储罐组的防火堤，应采取防冷冻的措施。	《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014) 第4.2.2条	已做防腐蚀处理	符合要求
<b>二 煤粉储运及煤粉制备系统</b>				
1	<p>带式输送机通廊的防火设计应符合下列规定：</p> <p>1、通廊的净高不应小于2.2m，通廊内至少在一侧应设置人行通道，其净宽不应小于0.8m；通廊内当具有两条及以上输送机并列时，相邻两条输送机之间的人行通道，其净宽不宜小于1.0m，且宜在通廊的出口处设置跨越输送机的通行梯；</p> <p>2、通廊内的人行通道应依据其坡度设置踏步或防滑条；</p> <p>3、地下通廊在出地面处，宜设置安全出口；</p> <p>4、长度超过120.0m的架空通廊，宜增设安全出口（含疏散梯）；</p> <p>5、连接甲、乙、丙类厂房（仓库）的通廊，或者输送丙类及以上物料的通廊，其耐火等级不应低于二级。</p>	<p>《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第4.4.1条</p>	<p>依据其坡度设置防滑条，设置人行通道、安全出口</p>	符合要求
2	<p>煤、焦堆场设施的防火设计应符合下列规定：</p> <p>1、煤、焦宜分类、分品种、分堆存放，相邻堆之间的最小净距不应小于2.0m；其堆存高度及堆存时间，应依煤、焦品种、环</p>	<p>《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第4.4.2条</p>	<p>选用自然通风，在粉尘集中区域设置机械除尘装置，衬板采用难燃或不燃材料制作</p>	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	境条件等的差异作出相应的限定； 2、煤、焦的卸车、转运等作业场所，宜选用自然通风；在粉尘集中区域应设置机械除尘装置； 3、储槽、漏斗内的衬板应采用难燃或不燃材料制作； 4、用于运送高挥发易自燃煤种的带式输送机，其胶带、栏板应选用难燃烧体； 5、带式输送机通廊、转运站及相关联的厂房（仓库）的墙面和地坪，应通过材质选用、构造设计等措施避免积灰，并宜设置冲水清扫设施。			
3	当储煤棚或室内贮煤（焦）场采用钢结构时，应对物料设计堆存高度及以上 1.5m 范围内的钢结构构件采取防火保护措施，采取防火保护构件的耐火极限不应低于 1.00h。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.4.3 条	采取防火保护措施	符合要求
4	用于露天机械设备的电机，其防护等级应选用防水、防尘型（IP54 级）；用于室内煤、焦破碎及筛分设备的电机，其防护等级应选用防爆型。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.4.4 条	选用防爆型	符合要求
5	煤粉制备系统的启动、切换、暂停和正常运行等所有工况下均应处于惰性气氛之中。惰性气氛的最高允许氧含量（氧的体积份额%）应根据所选用的煤种、所在的区域环境等条件，按国家现行行业标准《火力发电厂煤和制粉系统防爆技术规程》DL/T5203 的有关要求加以确定。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.11.1 条	煤粉制备系统的启动、切换、暂停和正常运行等工况下均处于惰性气氛之中	符合要求
6	按惰性气氛设计的制粉系统，应设置监测和控制氧或惰性介质含量的装置，以及温度、压力、一氧化碳的在线监测、报警和应急切换装置。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.11.2 条	设置监测和控制氧或惰性介质含量的装置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
7	<p>磨制煤粉系统的防火设计应符合下列规定：</p> <p>1、烘干煤粉的干燥介质宜采用烟气，磨煤机（或系统末端）的最高允许氧含量（氧的体积份额%）：烟煤应小于 14%；褐煤应小于 12%；</p> <p>2、入磨煤机的烟气应先经过火花捕集器，并应在磨煤机的入口处设置上限温度的监控装置；</p> <p>3、对磨煤机出口气粉混合物的上、下限温度应设置监控装置，其上、下限值应按不同煤种、干燥介质以及磨机类型等因素加以确定；当磨制混合品种煤粉时，其上限温度值应按其中最易爆的煤种确定；</p> <p>4、制粉系统末端介质的最低温度，应保证无水分凝结和煤粉粘附，对于直吹式系统，其最低温度应比其露点高 2℃；对于贮仓式系统，其最低温度应比其露点高 5℃。</p>	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.11.3 条	按要求设置	符合要求
8	煤粉制备系统中除压力容器外，所有煤粉容器、与容器连接的管道端部和拐弯处，均应设置泄爆装置（泄爆孔或泄爆阀），泄爆装置的位置及朝向应确保泄爆时不得危及人身和设备安全。泄爆设计尚应符合现行国家标准《粉尘爆炸泄压指南》GB/T15605 的有关规定。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.11.4 条	设置泄爆装置	符合要求
9	煤粉制备系统的装置、管道及其连接应平整、光滑避免煤粉积聚，宜对煤粉管道等的清理配备吹扫系统。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.11.5 条	配备吹扫系统	符合要求
10	煤粉输送管道应避免水平方式敷设，水平夹角不应小于 45°，其最小负荷工况设计流速不应小于 15m/s；当管道水平夹角不可避免小于 45° 布置时，其额定负荷工况	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.11.6 条	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	设计流速不应小于 25m/s。			
11	煤粉输送管道及储罐应采用抗静电材料，所有设备和管道均需接地，法兰间应避免出现绝缘，布袋收尘器应采用抗静电滤袋。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.11.7 条	设备和管道已接地	符合要求
12	煤粉制备厂房宜为单层结构，屋顶宜采用轻型结构；当采用多层结构时，宜采用框架结构，厂房宜选用开敞式建筑。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.11.8 条	采用框架结构，选用开敞式建筑	符合要求
13	煤粉制备各类装置、设备的供配电防火设计，应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.11.9 条	按要求设置	符合要求
14	煤粉制备系统应设置自动灭火系统，应符合本规范第 7.5 节有关规定	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 4.11.10 条	设置自动灭火系统	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该工程储运设施单元符合相关规范要求。

### 5.3.3 重大生产安全事故隐患评价子单元

根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令〔2023〕第 10 号）对项目是否存在重大生产安全事故隐患进行判定。

表 5.3-3 工贸企业重大生产安全事故隐患判定表

序号	检查项目	重大隐患安全检查情况		检查结果
<b>一 工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患</b>				
1	未对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者未定期进行安全检查的。	已建立相关安全管理制度，安全生产工作统一协调、管理		符合要求
2	特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的。	特种作业人员经培训后持证上岗		符合要求
3	金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员未按照规定经考核合格的。	主要负责人、安全生产管理人员经考核合格后持证上岗		符合要求
<b>二 有色企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患</b>				
1	会议室、活动室、休息室、操作室、交接班室、更衣室（含澡堂）等 6 类人员聚集场所设置在熔融金属吊运跨的地坪	未设置在熔融金属吊运跨的地坪区域内		符合要求

序号	检查项目	重大隐患安全检查情况	检查结果
	区域内的。		
2	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 类区域存在非生产性积水的。	6 类区域无非生产性积水的	符合要求
3	熔融金属铸造环节未设置紧急排放和应急储存设施的（倾动式熔炼炉、倾动式保温炉、倾动式熔保一体炉、带保温炉的固定式熔炼炉除外）。	设置紧急排放和应急储存设施	符合要求
4	采用水冷冷却的冶炼炉窑、铸造机（铝加工深井铸造工艺的结晶器除外）、加热炉未设置应急水源的。	设置应急水源	符合要求
5	熔融金属冶炼炉窑的闭路循环水冷元件未设置出水温度、进出水流量差监测报警装置，或者开路水冷元件未设置进水流量、压力监测报警装置，或者未监测开路水冷元件出水温度的。	设置进水流量、压力监测报警装置	符合要求
6	铝加工深井铸造工艺的结晶器冷却水系统未设置进水压力、进水流量监测报警装置，或者监测报警装置未与快速切断阀、紧急排放阀、流槽断开装置联锁，或者监测报警装置未与倾动式浇铸炉控制系统联锁的。	未涉及铝加工深井铸造工艺	/
7	铝加工深井铸造工艺的浇铸炉铝液出口流槽、流槽与模盘（分配流槽）入口连接处未设置液位监测报警装置，或者固定式浇铸炉的铝液出口未设置机械锁紧装置的。	未涉及铝加工深井铸造工艺	/
8	铝加工深井铸造工艺的固定式浇铸炉的铝液流槽未设置紧急排放阀，或者流槽与模盘（分配流槽）入口连接处未设置快速切断阀（断开装置），或者流槽与模盘（分配流槽）入口连接处的液位监测报警装置未与快速切断阀（断开装置）、紧急排放阀联锁的。	未涉及铝加工深井铸造工艺	/
9	铝加工深井铸造工艺的倾动式浇铸炉流槽与模盘（分配流槽）入口连接处未设置快速切断阀（断开装置），或者流槽与模盘（分配流槽）入口连接处的液位监测报警装置未与浇铸炉倾动控制系统、快速切断阀（断开装置）联锁的。	未涉及铝加工深井铸造工艺	/
10	铝加工深井铸造机钢丝卷扬系统选用非钢芯钢丝绳，或者	未涉及铝加工深井铸造工艺	/

序号	检查项目	重大隐患安全检查情况	检查结果
	未落实钢丝绳定期检查、更换制度的。		
11	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、积聚的场所和部位未设置固定式气体浓度监测报警装置，或者监测数据未接入 24 小时有人值守场所，或者未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。	设置固定式气体浓度监测报警装置	符合要求
12	使用煤气（天然气）并强制送风的燃烧装置的燃气总管未设置压力监测报警装置，或者监测报警装置未与紧急自动切断装置联锁的。	设置压力监测报警装置，与紧急自动切断装置联锁	符合要求
13	正压煤气输配管线水封式排水器的最高封堵煤气压力小于 30kPa，或者同一煤气管道隔断装置的两侧共用一个排水器，或者不同煤气管道排水器上部的排水管连通，或者不同介质的煤气管道共用一个排水器的。	未涉及正压煤气输配管线水封式排水器	/
三	存在硫化氢、一氧化碳等中毒风险的有限空间作业的工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患		
1	未对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并且未设置明显的安全警示标志的。	已建立安全管理台账，并且设置安全警示标志	符合要求
2	未落实有限空间作业审批，或者未执行“先通风、再检测、后作业”要求，或者作业现场未设置监护人员的。	已建立相关安全管理制度	符合要求
四	存在粉尘爆炸危险的工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患		
1	粉尘爆炸危险场所设置在非框架结构的多层建（构）筑物内，或者粉尘爆炸危险场所内设有员工宿舍、会议室、办公室、休息室等人员聚集场所的；	设置在框架结构的建（构）筑物内，未设置人员聚集场所	符合要求
2	不同类别的可燃性粉尘、可燃性粉尘与可燃气体等易加剧爆炸危险的介质共用一套除尘系统，或者不同建（构）筑物、不同防火分区共用一套除尘系统、除尘系统互联互通的；	未共用一套除尘系统	符合要求
3	干式除尘系统未采取泄爆、惰化、抑爆等任一种爆炸防控措施的；	采取泄爆等爆炸防控措施	符合要求
4	铝镁等金属粉尘除尘系统采用正压除尘方式，或者其他可燃性粉尘除尘系统采用正压吹送粉尘时，未采取火花探测消除等防范点燃源措施的；	采取火花探测消除等防范点燃源措施	符合要求

序号	检查项目	重大隐患安全检查情况	检查结果
5	除尘系统采用重力沉降室除尘，或者采用干式巷道式构筑物作为除尘风道的；	未采用	符合要求
6	铝镁等金属粉尘、木质粉尘的干式除尘系统未设置锁气卸灰装置的；	未涉及铝镁等金属粉尘、木质粉尘的干式除尘系统	/
7	除尘器、收尘仓等划分为 20 区的粉尘爆炸危险场所电气设备不符合防爆要求的；	符合防爆要求	符合要求
8	粉碎、研磨、造粒等易产生机械点燃源的工艺设备前，未设置铁、石等杂物去除装置，或者木制品加工企业与砂光机连接的风管未设置火花探测消除装置的；	设置铁、石等杂物去除装置	符合要求
9	遇湿自燃金属粉尘收集、堆放、储存场所以及氢气积聚措施，或者干式收集、堆放、储存场所以及防水、防潮措施的；	采取通风、防水、防潮措施	符合要求
10	未落实粉尘清理制度，造成作业现场积尘严重的。	有相应的粉尘清理制度	符合要求

小结：通过现场抽查和查阅记录，本次验收过程中未发现该项目存在重大生产安全事故隐患。

### 5.3.4 作业条件危险性分析子单元

根据作业条件危险性分析法的适用范围，对该工程进行作业条件危险性分析评价，各单元取值及结果详见下表。

表 5.3-4 作业条件危险性分析各单元取值计算表

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	铅锌系统评价单元	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		容器爆炸	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		淹溺	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
2	余热发电系统评价单元	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		容器爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒和窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
3	变配电系统评价单元	高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		容器爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒和窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
4	储运系统评	起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
5	制氧站	容器爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒和窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
5	变电所	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		容器爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒和窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
5	供水站	高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

小结：由上表可分析结果知，该工程作业条件的危险等级均属于“可能危险，需要注意”，作业条件危险性在可接受范围内。

## 5.4 公用辅助工程满足性分析单元

### 5.4.1 给排水系统及消防设施子单元

采用安全检查表法对该工程给排水及消防设施子单元进行检查和评价，具体情况详见下表。

表 5.4-1 给排水系统及消防设施子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	有色金属工程的消防用水应与厂区生产、生活用水统一规划，水源必须有十分可靠的保证。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 7.1.1 条	消防用水与厂区生产、生活用水统一规划	符合要求
2	当工程项目的地面积小于等于 $100 \times 104 \text{ m}^2$ ( $100h \text{ m}^2$ , 下同略) 时, 应按同一时间内 1 次火灾设计; 当大于 $100 \times 104 \text{ m}^2$ 时, 应按同一时间 2 次火灾设计。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 7.1.1 条	小于 $100h \text{ m}^2$ , 按同一时间内 1 次火灾设计	符合要求
3	厂区内的消防给水量应按同一时间内的火灾次数和一次灭火的最大消防用水量确定。一次灭火用水量应按需水量最大的一座厂房(仓库)或储罐计算, 且厂房(仓库)的消防用水量应是室内全部消防水量与室外消火栓用水量之和; 储罐的消防用水量应是消防冷却用水量与灭火用水量之和。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 7.1.1 条	消防给水量按同一时间内的火灾次数和一次灭火的最大消防用水量确定	符合要求
4	厂房(仓库)、堆场以及厂区内的各类建筑应根据生产、使用、储存物品的火灾危险性、可燃物数量等因素选择配置灭火器材, 应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50014 的有关规定。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 7.1.1 条	按要求选择配置灭火器材	符合要求
5	室外消防管网设计除应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 和《室外给水设计规范》GB50013 的规定外, 尚应符合下列规定: 1、向环状管网输水的输水管不应少于两条, 当其中一条发生故障时, 其余进水管应能满足消防用水总量。管网中设有加压装置时, 低压进水管接点处应设止回阀; 2、采用生产循环水作为消防水源时, 不应影响冷却设备(装置)的安全使用。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 7.1.1 条	满足要求	符合要求
6	室外消火栓的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定; 当	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 7.1.1 条	按要求设置室外消火栓	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	消火栓可能受到外力损伤时，应设置相应的防护设施，且不得影响消火栓的正常使用。			
7	市政给水、消防水池、天然水源等可作为消防水源，并宜采用市政给水；	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 4.1.3 条	采用市政给水及消防水池	符合要求
8	符合下列规定之一时，应设置消防水池： 1、当生产、生活用水量达到最大时，市政给水管网或入户引入管不能满足室内、室外消防给水设计流量； 2、当采用一路消防供水或只有一条入户引入管，且室外消火栓设计流量大于 20L/s 或建筑高度大于 50m； 3、市政消防给水设计流量小于建筑室内外消防给水设计流量。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 4.3.1 条	厂区设置消防水池	符合要求
9	消防水池有效容积的计算应符合下列规定： 1、当市政给水管网能保证室外消防给水设计流量时，消防水池的有效容积应满足在火灾延续时间内室内消防用水量的要求； 2、当市政给水管网不能保证室外消防给水设计流量时，消防水池的有效容积应满足火灾延续时间内室内消防用水量和室外消防用水量不足部分之和的要求。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 4.3.2 条	消防水池的有效容积满足要求	符合要求
10	消防水泵应设置备用泵，其性能应与工作泵性能一致，但下列建筑除外： 1、建筑高度小于 54m 的住宅和室外消防给水设计流量小于等于 25L/s 的建筑； 2、室内消防给水设计流量小于等于 10L/s 的建筑。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 5.1.10 条	设置备用泵	符合要求
11	建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，保护半径不应大于 150m，每个室外消火栓的出流量宜按 10L/s~15L/s 计算。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 7.3.2 条	按要求设置，保护半径不大于 150m	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
12	室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 7.3.3 条	沿建筑周围均匀布置	符合要求
13	具有消防联动功能的火灾自动报警系统的保护对象中应设置消防控制室。	《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 第 3.4.1 条	设置消防控制室	符合要求
14	消防控制室应设有用于火灾报警的外线电话。	《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 第 3.4.3 条	设有用于火灾报警的外线电话	符合要求
15	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 5.1.1 条	设置在位置明显和便于取用的地点	符合要求
16	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 6.1.1 条	不少于 2 具	符合要求
17	每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 6.1.2 条	按要求配备	符合要求
18	建筑给水系统的设计应满足生活用水对水质、水量、水压、安全供水，以及消防给水的要求。	《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019 第 3.1.1 条	满足要求	符合要求
19	自备水源的供水管道严禁与城镇给水管道直接连接。	《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019 第 3.1.2 条	按要求设置	符合要求
20	中水、回用雨水等非生活饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。	《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019 第 3.1.3 条	未连接	符合要求
21	生活饮用水应设有防止管道内产生虹吸回流、负压回流等污染的措施。	《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019 第 3.1.4 条	按要求设置	符合要求
22	在满足使用要求与卫生安全的条件下，建筑给水系统应节水节能，系统运行的噪声和振动等不得影响人们的正常工作和生活。	《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019 第 3.1.5 条	采取相应的措施	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该工程给排水及消防设施子单元符合相关规范的要求，且该公司于 2013 年 8 月 12 日取得由九江市公安消防大队出具的《建设工程消防验收意见书》（九公消验字 2013 第 0038 号），该工程消防综合评定为合格。

## 5.4.2 供配电系统及防雷防静电设施子单元

采用安全检查表对供配电及防雷防静电设施进行检查，具体如下。

表 5.4-2 供配电系统及防雷设施子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	配电装置的布置和导体、电器、架构的选择，应符合正常运行、检修以及过电流和过电压等故障情况的要求	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.1.1 条	满足正常运行、检修的要求	符合要求
2	配电装置各回路的相序排列宜一致。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.1.2 条	一致	符合要求
3	配电所、变电所的高压及低压母线宜采用单母线或分段单母线接线。当对供电连续性要求很高时，高压母线可采用分段单母线带旁路母线或双母线的接线。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.2.1 条	按要求设置	符合要求
4	配电所专用电源线的进线开关宜采用断路器或负荷开关熔断器组合电器。当进线元件继电保护和自动装置要求且无须带负荷操作时，可采用隔离开关或隔离触头。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.2.2 条	按要求设置	符合要求
5	动力和照明宜共用变压器。当属于下列情况之一时，应设专用变压器： 1 当照明负荷较大或动力和照明采用共用变压器严重影响照明质量及光源寿命时，应设照明专用变压器； 2 单台单相负荷较大时，应设单相变压器。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.3.4 条	设专用变压器	符合要求
6	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.1.1 条	耐火等级为二级	符合要求
7	变压器室的通风窗应采用非燃烧材料。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.1.4 条	采用非燃烧材料	符合要求
8	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，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.2 条	向外开启	符合要求
9	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.4 条	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。			
10	配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白。地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。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。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.5 条	抹灰刷白	符合要求
11	变、配电室不得有无关的管道和线路穿过。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.4.1 条	无管道穿过	符合要求
12	各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。	《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 4.1.1 条	设有防直击雷的外部防雷装置	符合要求
13	第三类防雷建筑物外部防雷的措施宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 $20m \times 20m$ 或 $24m \times 16m$ 的网格；当建筑物高度超过 60m 时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。	《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 4.4.1 条	采用接闪带做接闪器，且接闪器之间互相连接	符合要求
14	专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 25m。	《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 4.4.3 条	沿建筑物四周均匀对称布置	符合要求
15	防雷装置的接地应与电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地	《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 4.4.4 条	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。			
16	<p>遇下列情况之一时，应划为第二类防雷建筑物：</p> <p>具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致引起巨大破坏和人身伤亡者。</p> <p>具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。有爆炸危险的露天钢质封闭气罐。</p> <p>预计雷击次数大于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其它重要或人员密集的公共建筑物以及火灾危险场所。</p> <p>预计雷击次数大于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑及一般工业性工业建筑。</p>	《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 3.0.3 条	按要求划分	符合要求
17	第二类防雷建筑物防直击雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网（带）或接闪器或由其混合组成的接闪器。	《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 4.3.1 条	接闪器和带（网）混合组成	符合要求
18	<p>电气装置的下列金属部分，均必须接地：</p> <p>1、电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置。</p> <p>2、携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳</p> <p>4、互感器的二次绕组。</p> <p>5、配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台的金属框架和底座。</p> <p>6、电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层。</p> <p>7 电缆桥架、支架和井架。</p> <p>8 变电站（换流站）结构、支架。</p> <p>9 装有架空地基或电气设备的电力线路杆塔。</p>	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2016 第 3.0.4 条	按要求进行接地	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	10 配电装置的金属遮拦。 11 电热设备的金属外壳。			
21	各种电气装置与接地网的连接应可靠，扩建工程接地网与原接地网应符合设计要求，且不少于两点连接。	《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规 范》GB50169-2016 第 3.0.6 条	按要求设置 接地装置	符合 要求
22	燃气管道及设备的防雷、防静电设计应符 合下列要求： 1、进出建筑物的燃气管道的进出口处，室 外的屋面管、立管、放散管、引入管和燃 气设备等处均应有防雷、防静电接地设施； 2、防雷接地设施的设计应符合现行国家标 准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的规定； 3、防静电接地设施的设计应符合国家现行 标准《化工企业静电接地设计规程》 HG/T20675 的规定。	《城镇燃气设计规范 (2020年版)》 (GB50028-2006) 第 10.8.5 条	设置防雷、防 静电接地措 施	符合 要求
25	各级气象主管机构应当加强对雷电灾害防 御工作的组织管理，并会同有关部门指导 对可能遭受雷击的建筑物、构筑物和其他 设施安装的雷电灾害防护装置的检测工 作。安装的雷电灾害防护装置应当符合国 务院气象主管机构规定的使用要求。	《中华人民共和国气象 法》第三十一条	定期检测	符合 要求

小结：由上表检查结果可知，该工程供配电系统及防雷防静电设施符合相关规范的要求，且该公司于 2025 年 10 月委托九江市蓝天科技有限公司出具了《江西省雷电防护装置检测报告》（报告编号：1152017003 雷检字〔2025〕00120、1152017003 雷检字〔2025〕00120-2），有效期分别为 2026 年 04 月 24 日、2026 年 10 月 24 日，检测结论为合格。

## 5.5 法律法规符合性及安全管理单元

### 5.5.1 法律法规符合性评价子单元

采用安全检查表法对该工程法律法规符合性进行评价，具体如下。

表 5.5-1 法律法规符合性安全检查表

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结论
1	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	设置安全管理机构，并配备安全生产管理人员	符合要求
2	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	具备安全生产知识和管理能力	符合要求
3	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	持证上岗	符合要求
4	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条	装置区安全警示标志设置不足	不符合
5	安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。 生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	《中华人民共和国安全生产法》第三十六条	定期检测	符合要求
6	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。	《中华人民共和国安全生产法》第四十一条	建立安全风险分级管控制度	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结论
7	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	配备劳动防护用品	符合要求
8	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	依法缴纳工伤保险费	符合要求
9	生产经营单位应当制定下列安全生产规章制度： (一) 全员安全生产责任制度； (二) 安全生产教育和培训制度； (三) 安全风险分级管控和隐患排查治理制度； (四) 安全生产投入制度； (五) 危险作业管理制度； (六) 生产经营场所和设施、设备、工艺安全管理制度； (七) 劳动防护用品使用和管理制度； (八) 生产安全事故报告和处理制度； (九) 安全生产考核奖惩制度； (十) 其他保障安全生产的规章制度	《江西省安全生产条例》第十六条	按要求制定安全生产规章制度	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该工程装置区安全警示标志设置不足，已在整改建议中提出。

### 5.5.2 安全教育与培训取证情况评价子单元

该工程主要负责人、安全生产管理人员及特种作业人员均已通过培训考核取证上岗，具体情况详见下表。

表 5.5-2 人员培训取证情况安全检查表

序号	姓名	证书类型	证书编号	发证机关	有效期	检查结果
1	李样人	主要负责人	360621197212 258010	九江市应急管理局	2026 年 10 月 30 日	符合要求
2	刘斌	安全管理人员认定 (金属)	362201198310	九江市应急管理局	2028 年 06	符合

序号	姓名	证书类型	证书编号	发证机关	有效期	检查结果
		冶炼)	025615		月 29 日	要求
3	时军伟	安全管理人员(金属冶炼)	360430198711031312	九江市应急管理局	2026 年 07 月 13 日	符合要求
4	郭汝	安全管理人员(金属冶炼)	360312198709262017	九江市应急管理局	2026 年 07 月 13 日	符合要求
5	苗应龙	安全管理人员(金属冶炼)	362302198812200016	九江市应急管理局	2028 年 10 月 14 日	符合要求
6	董玉剑	安全管理人员(金属冶炼)	360428198812120056	九江市应急管理局	2028 年 06 月 29 日	符合要求
7	徐钟航	安全管理人员(金属冶炼)	362323199606066211	九江市应急管理局	2028 年 06 月 29 日	符合要求
8	刘文强	安全管理人员(金属冶炼)	360481199610084612	九江市应急管理局	2028 年 06 月 29 日	符合要求
9	阙志荣	安全管理人员(金属冶炼)	360732198811240057	九江市应急管理局	2027 年 09 月 17 日	符合要求
10	李利荣	安全管理人员(金属冶炼)	362324198105140614	九江市应急管理局	2028 年 06 月 29 日	符合要求
11	秦淮	安全管理人员(金属冶炼)	36048119861002341X	九江市应急管理局	2028 年 01 月 21 日	符合要求
12	马本超	安全管理人员(金属冶炼)	372928198612028715	九江市应急管理局	2028 年 10 月 14 日	符合要求
13	王侃	安全管理人员(金属冶炼)	360681198806249059	九江市应急管理局	2026 年 07 月 13 日	符合要求
14	彭小乘	注册安全工程师(金属冶炼安全)	36220291496	应急管理部	2026 年 01 月 22 日	符合要求
15	郭汝	注册安全工程师(金属冶炼安全)	36060013280	应急管理部	2027 年 02 月 07 日	符合要求

表 5.5-3 企业特种设备操作人员及特种作业人员取证情况汇总表

序号	项目名称	代码	取证人数(人)
1	工业锅炉司炉	G1	54
2	电站锅炉司炉	G2	44
3	快开门式压力容器操作	R1	42
4	起重机作业	Q2、Q1	291
5	锅炉水分析	G3	10
6	移动式压力容器充装	R2	10
7	叉车作业	N1	26
8	特种设备安全管理人员	A	7
9	熔化焊接与热切割作业	/	8

序号	项目名称	代码	取证人数(人)
10	电工作业	高压电工作业	42
11	电工作业	低压电工作业	31
12	合计		565

小结：由上表可知，该公司主要负责人、安全生产管理人员及特种作业人员均已通过考核取证上岗且在有效期内，符合相关法律法规的要求。

### 5.5.3 应急救援体系建设评价子单元

根据《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第708号公布）要求制定安全检查表，对企业事故应急救援体系检查见下表。

表 5.5-4 应急救援体系建设安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	生产经营单位应当加强生产安全事故应急工作，建立、健全生产安全事故应急工作责任制，其主要负责人对本单位的生产安全事故应急工作全面负责。	《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）第四条	建立了生产安全事故应急工作责任制，主要负责人对生产安全事故应急工作全面负责	符合要求
2	生产经营单位应当针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。	《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）第五条	制定了相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布	符合要求
3	生产安全事故应急救援预案应当符合有关法律、法规、规章和标准的规定，具有科学性、针对性和可操作性，明确规定应急组织体系、职责分工以及应急救援程序和措施。	《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）第六条	已办理生产安全事故应急救援预案备案手续	符合要求
4	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位应当至少每半年组织1次生产安全事故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。	《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）第八条	制定了演练计划，按计划进行应急演练	符合要求
5	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位应当建立应急救	《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）	建立了应急救援队伍	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	援队伍。	第十条		
6	应急救援队伍的应急救援人员应当具备必要的专业知识、技能、身体素质和心理素质。应急救援队伍建立单位或者兼职应急救援人员所在单位应当按照国家有关规定对应急救援人员进行培训；应急救援人员经培训合格后，方可参加应急救援工作。应急救援队伍应当配备必要的应急救援装备和物资，并定期组织训练。	《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号） 第十一条	配备必要的应急救援装备和物资，并定期组织训练	符合要求
7	生产经营单位应当及时将本单位应急救援队伍建立情况按照国家有关规定报送县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部门，并依法向社会公布。	《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号） 第十二条	按要求报送	符合要求
8	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位应当根据本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，配备必要的灭火、排水、通风以及危险物品稀释、掩埋、收集等应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号） 第十三条	配备应急救援器材、设备和物资	符合要求
9	危险物品的生产、经营、储存、运输单位应当建立应急值班制度，配备应急值班人员。	《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号） 第十四条	建立应急值班制度，配备应急值班人员	符合要求
10	生产经营单位应当对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。	《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号） 第十五条	对从业人员进行了应急教育和培训，定期进行应急演练	符合要求
11	生产经营单位可以通过生产安全事故应急救援信息系统办理生产安全事故应急救援预案备案手续，报送应急救援预案演练情况和应急救援队伍建设情况；但依法需要保密的除外。	《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号） 第十六条	已办理生产安全事故应急救援预案备案手续	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该公司应急救援体系符合相关要求，该

公司制定了《生产安全事故应急预案》，于 2023 年 10 月 24 日取得由九江应急管理局应急指挥中心出具的《应急预案备案登记表》（备案号：360429(Z) 2023131），并按要求配备了应急救援物资，定期进行了生产安全事故应急演练，演练记录详见本报告附件。



## 第六章 安全对策措施及建议

### 6.1 安全对策措施的基本要求及原则

#### 6.1.1 安全对策措施的基本要求

- 1、能消除或减弱生产过程中产生的危险、危害；
- 2、处置危险和有害物，并降低到国家规定的限值内；
- 3、预防生产装置失灵和操作失误产生的危险、危害；
- 4、能有效地预防重大事故和职业危害的发生；
- 5、发生意外事故时，能为遇险人员提供自救和互救条件。

#### 6.1.2 制定安全对策措施应遵循的原则

##### 1、安全技术措施等级顺序

当安全技术措施与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全技术措施上的要求，并应按下列安全技术措施顺序选择安全技术措施。

1) 直接安全技术措施：生产设备本身应具有本质安全性能，不出现任何事故和危害。

2) 间接安全技术措施：若不能或不完全能实现直接安全技术措施时，必须为生产设备设计出一种或多种安全防护装置，最大限度地预防、控制事故或危害的发生。

3) 指示性安全技术措施：间接安全技术措施无法实现或实施时，须采用检测报警装置、警示标志等措施，警告、提醒作业人员注意，以便采取相应的对策措施或紧急撤离危险场所。

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

##### 2、根据安全技术措施等级顺序要求应遵循的具体原则。

消除→预防→减弱→隔离→连锁→警告。

3、安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性。

## 6.2 现场存在的安全隐患及整改建议

现场评价过程中发现企业存在以下安全隐患，并提出整改建议。

表 6.2-1 现场存在的安全隐患及整改建议

序号	存在的安全隐患	整改建议	紧迫程度
1	厂区部分疏散出口未设置明显的指示标志。	应设置明显的指示标志。	中
2	厂区熔炼炉等高温作业区域，防灼烫等安全警示标志设置不足。	应增设防灼烫等安全警示标志。	中
3	厂区部分作业平台未设置防护栏杆、踢脚板。	应设置防护栏杆、踢脚板。	中
4	厂区部分涉及腐蚀性物质区域，洗眼喷淋装置数量设置不足。	应增设洗眼喷淋装置。	中

## 6.3 整改情况

该公司组织相关人员对安全不合格项进行了整改，整改情况见下表。

表 6.3-1 整改情况检查表

序号	存在的安全隐患	整改情况	检查结果
1	厂区部分疏散出口未设置明显的指示标志。	已设置明显的指示标志。	符合要求
2	厂区熔炼炉等高温作业区域，防灼烫等安全警示标志设置不足。	已增设防灼烫等安全警示标志。	符合要求
3	厂区部分作业平台未设置防护栏杆、踢脚板。	已设置防护栏杆、踢脚板。	符合要求
4	厂区部分涉及腐蚀性物质区域，洗眼喷淋装置数量设置不足。	已增设洗眼喷淋装置。	符合要求

## 6.4 安全对策措施建议

1、进一步健全安全生产管理制度、各岗位安全操作规程、加强人员的安全知识培训和安全技能教育，完善安全技术措施和设施，进一步提高本质安全度。建议企业按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）的要求健全和完善事故应急预案，并定期进行事故应急演练、消防演练、疏散演练，加强防火管理，以达到安全生产的目的。

2、委托有资质的单位定期对气体探测器、特种设备及安全附件进行检

测、维保，保障安全、有效运行。定期对建筑消防设施进行检测和维护。

3、按照《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》的要求健全和完善各项安全管理制度和安全生产责任制。

4、电气设备的金属外壳、底座、传动装置、金属电线管及配电装置的金属构件、遮栏和电缆线的金属外包皮等，建议全部进行保护接地或接零。

5、有限空间作业，项目负责人安排办理《作业许可证》，分级审批，作业所在生产部门负责人签署部门意见进行。此类场所检查作业时，凡用惰性气体置换的，进入前必须用空气置换，并测定区域内空气中的氧含量或配备必要防护设备方可。切断电源，并上锁或挂警告牌，以确保检修中不能启动机械设备。有限作业场所作业照明、作业的电动工具必须使用安全电压，符合相应的防爆要求。根据作业空间形状、危险性大小和介质性质，作业前做好个体防护和相应的急救准备工作。

6、建议企业将安全风险逐一建档入账，采取安全风险分级管控、隐患排查治理双重预防性工作机制。构建“双重预防机制”就是针对安全生产领域“认不清、想不到”的突出问题，强调安全生产的关口前移，从隐患排查治理前移到安全风险管理。要强化风险意识，分析事故发生的全链条，抓住关键环节采取预防措施，防范安全风险管控不到位变成事故隐患、隐患未及时被发现和治理演变成事故。

7、坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，使各生产环节符合有关安全生产法律法规和标准规范的要求，人、机、物、环处于良好的生产状态，并不断加强企业安全生产规范化建设。

## 第七章 评价结论

### 7.1 各单元评价小结

通过本次对江西铜业铅锌金属有限公司 100kt/a 铅、100kt/a 锌冶炼及资源综合利用工程在役生产装置（金属冶炼部分）进行安全现状评价，得出以下的评价结论：

#### 一、危险有害因素辨识结果

该公司在役生产装置（金属冶炼部分）生产过程中主要存在火灾、爆炸、中毒和窒息、容器爆炸、起重伤害、触电、车辆伤害、机械伤害、灼烫、物体打击、高处坠落、坍塌、淹溺等危险因素和噪声与振动、高温、粉尘、电磁危害等有害因素。

#### 二、危险化学品辨识结果

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告〔2022〕第 8 号调整），该公司在役生产装置（金属冶炼部分）涉及的硫磺、高锰酸钾、碘化煤油、氢氧化钠（含液碱）、硅氟酸、亚硝酸钠、硝酸钾、硝酸、双氧水（27.5%）、盐酸（31%）、硫酸（98%）、氧（压缩的）、氮（压缩的）、乙炔、天然气（燃料）、柴油（燃料）、硫化钠、硫氢化钠（废酸处理原料）属于危险化学品。

#### 三、“两重点、一重大”辨识结果

该公司在役生产装置（金属冶炼部分）生产过程中涉及的乙炔、天然气（燃料）属于重点监管的危险化学品。

该公司在役生产装置（金属冶炼部分）未涉及重点监管危险化工工艺。

该公司在役生产装置（金属冶炼部分）生产单元、储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

#### 四、作业条件危险性分析结果

该公司在役生产装置（金属冶炼部分）作业条件的危险等级均属于“可

能危险，需要注意”，作业条件危险性在可接受范围内。

## 五、重大安全隐患判定结果

评价人员在本次安全现状评价现场检查过程中，未发现该工程存在重大安全生产事故隐患。

## 六、产业政策符合性分析结果

该公司在役生产装置（金属冶炼部分）未涉及国家明令淘汰的工艺和设备，设备、设施与工艺条件、内部介质相适应、设施齐全，符合国家相关产业政策的要求。

### 7.2 重点防范的重大危险有害因素

通过对该公司在役生产装置（金属冶炼部分）存在的危险、有害因素进行分析辨识，该工程在生产过程中重点防范的危险有害因素为灼烫，应重点防范，重视本报告提出的安全对策措施建议。

### 7.3 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

该公司对存在的危险、有害因素采取本报告提出的安全对策措施，加强安全管理，做好本单位日常安全管理、安全检查，严格执行安全规程，杜绝“三违”等不良行为，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，其风险控制在可接受范围。

### 7.4 评价结论

综上所述，江西铜业铅锌金属有限公司 100kt/a 铅、100kt/a 锌冶炼及资源综合利用工程在役生产装置（金属冶炼部分）的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内，从安全方面分析可行，符合相关法律法规和标准规范的要求。

## 第八章 附件

### 附件 1 危险化学品及其理化性能指标

附表 1-1 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(℃):	
燃 烧 性 质	临界压力(MPa):	
	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 性	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。
	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。
包装与储运	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。
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: 大鼠腹腔: 30mg/kg LC50:
	健康危害:	对眼、皮肤、黏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，佩戴防毒面具。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，周围设置警告标志，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。

附表 1-2 硫酸（98%）

标 识	中文名:	硫酸；磺镪水；硫镪
	英文名:	Sulfuric acid
	分子式:	H <sub>2</sub> SO <sub>4</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）:	
燃爆危险性	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:	丁
	闪点（℃）:	无意义
	自燃温度（℃）:	无意义
	爆炸下限（V%）:	无意义
	爆炸上限（V%）:	无意义
	危险特性:	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。
包装与	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。
	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	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
	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>
毒性危害	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、黏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，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。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。
-------	---

附表 1-3 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 化 性 质	外观与性状：	白色不透明固体，易潮解。
	主要用途：	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
	熔点：	318.4
	沸点：	1390
	相对密度（水=1）：	2.12
	相对密度（空气=1）：	无资料
	饱和蒸汽压（kPa）：	0.13/739°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 爆 炸 危 险	燃烧热（kJ/mol）：	无意义
	避免接触的条件：	接触潮湿空气。
	燃烧性：	不燃
	建规火险分级：	戊
	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

性 质	燃烧（分解）产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
	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。
包装与储运	危险性类别:	第 8. 2 类 碱性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于干燥清洁的仓间内。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）
	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] 美国 STEL: 未制定标准
毒性危害	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，黏膜糜烂、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。注意患者保暖并保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3% 硼酸溶液冲洗。就医。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难，给予吸氧。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。

防 护 措 施	工程控制:	密闭操作。
	呼吸系统防护:	必要时佩戴防毒口罩。NIOSH/OSHA 10mg/m <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，周围设置警告标志，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，用清洁的铲子收集于干燥洁净有盖的容器中，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。

附表 1-4 双氧水 (27.5%)

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):	

	燃烧热 (kJ/mol) :	无意义
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	受热。
	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:	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
包装与储运	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。
	危险性类别:	第 5.1 类 氧化剂
	危险货物包装标志:	11; 41
毒性危害	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)
	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
毒性危害	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，应该佩戴防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。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。

附表 1-5 天然气（燃料）

标 识	中文名：	天然气；沼气
	英文名：	Natural gas
	分子式：	
	分子量：	0
	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、甲醇以及其他有机化合物，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):	
	燃烧热(kJ/mol):	
燃烧爆炸危险性	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
	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
包装与储运	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。
	危险性类别:	第2.1类 易燃气体
	危险货物包装标志:	4
包装与储运	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。病程中尚可能出现精神症状，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，佩戴供气式呼吸器。
	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。
施	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，必须有人监护。
	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。

附表 1-6 氧（压缩的）

标 识	中文名:	氧；氧气
	英文名:	Oxygen
	分子式:	02
	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	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℃

质 燃 烧 爆 炸 危 险 性	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（℃）：	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：	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
	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。
包 装 与 储 运	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℃。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：气体一氧化性的（包括冷冻液化液体）
	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
毒 性 危 害	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。

附表 1-7 氮（压缩的）

标 识	中文名：	氮；氮气
	英文名：	Nitrogen
	分子式：	N2
	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 性 质	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℃
	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:	戊
	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:	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
包 装 与 储 运	燃烧（分解）产物:	氮气。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	
	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。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。
毒 性 危 害	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: 气体一惰性的
	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 窒息性气体 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，佩戴供气式呼吸器。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：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，必须有人监护。
	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。

附表 1-8 硝酸

标 识	中文名：	硝酸； 激水； 硝镪水
	英文名：	Nitric acid
	分子式：	HN03
	分子量：	63.01
	CAS 号：	7697-37-2
	RTECS 号：	QU5775000
	UN 编号：	2031
	危险货物编号：	81002
	IMDG 规则页码：	8195
理 化 性 质	外观与性状：	纯品为无色透明发烟液体，有酸味。
	主要用途：	用途极广。主要用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业。
	熔点：	-42（无水）
	沸点：	86（无水）
	相对密度（水=1）：	1.50（无水）
	相对密度（空气=1）：	2.17

	饱和蒸汽压 (kPa) :	4. 4/20°C
	溶解性:	与水混溶。
	临界温度 (°C) :	
	临界压力 (MPa) :	
	燃烧热 (kj/mol) :	
	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
燃 烧 爆 炸 危 险 性	危险特性:	具有强氧化性。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。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。
	燃烧（分解）产物:	氧化氮。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强还原剂、碱类、醇类、碱金属、铜、胺类。
	灭火方法:	砂土、二氧化碳、雾状水、火场周围可用的灭火介质。。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。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:	<p>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。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p> <p>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”。中和后，用安全掩埋法处置。</p> <p>包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木箱或半花格箱。</p> <p>ERG ID: UN1760 (40%酸)；UN2031 (大于 40%酸)；UN2032 (发烟硝酸)；ERG 指南: 154 (40%酸)；157 (大于 40%的酸和烟雾)；ERG 指南分类: 有毒和/或腐蚀性物质 (不燃/遇水反应的)；RTECS 号: QU5775000 (到 70%)；QU5900000 (高于 70%)</p>
毒	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准

性 危 害		苏联 MAC: 2mg/m <sup>3</sup> 美国 TWA: OSHA 2ppm, 5mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 2ppm, 5mg/m <sup>3</sup> 美国 STEL: ACGIH 4ppm, 10mg/m <sup>3</sup>
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	IDLH: 25ppm; 65. 5mg/m <sup>3</sup> 嗅阈: 0. 267ppm OSHA: 表 Z—1 空气污染物 OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR1910. 119, 附录 A, 临界值 (舛. 5% 的重量浓度或大于 94. 5%): 500lb (226. 8kg) NIOSH 标准文件: NIOSH 76—141
	健康危害:	其蒸气有刺激作用, 引起黏膜和上呼吸道的刺激征状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症, 皮肤接触引起灼伤。口服硝酸, 引起上消化道剧痛、烧灼伤以至形成溃疡; 严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以至窒息等。
急 救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤, 就医治疗。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, 必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩戴自给式呼吸器。NIOSH/OSHA: 25ppm: 连续供气式呼吸器、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:	穿工作服 (防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 勿使泄漏物与可燃物质 (木材、纸、油等) 接触, 在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。将地面洒上苏打灰, 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。

附表 1-9 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	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 危 险 性	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。
	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:	佩戴防尘口罩。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。

附表 1-10 高锰酸钾

标 识	中文名:	高锰酸钾；灰锰氧；过锰酸钾
	英文名:	Potassium permanganate
	分子式:	KMnO <sub>4</sub>
	分子量:	158.03
	CAS 号:	7722-64-7
	RTECS 号:	SD6475000
	UN 编号:	1490
	危险货物编号:	51048
	IMDG 规则页码:	5173
理 化 性 质	外观与性状:	深紫色细长斜方柱状结晶，有金属光泽。无臭。
	主要用途:	用于有机合成、油脂工业、氧化、医药、消毒等。
	熔点:	无资料
	沸点:	无资料
	相对密度(水=1):	2.7
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	无资料 变脆点(℃): -70
	溶解性:	溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸。
	临界温度(℃):	分解温度(℃): 240
	临界压力(MPa):	软化点(℃): 120~125
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
燃 烧 爆 炸 危 险 性	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。遇甘油立即分解而强烈燃烧。 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:	氧化钾、氧化锰。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强还原剂、活性金属粉末、硫、铝、锌、铜和它们的合金、易燃或可燃物。
	灭火方法:	雾状水、砂土。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。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 5. 1 类 氧化剂
	危险货物包装标志:	11
	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。防止阳光直射。注意防潮和雨水浸入。保持容器密封。应与易燃、可燃物，还原剂、硫、磷、铵化合物、金属粉末等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。； ERG 指南: 140; ERG 指南分类: 氧化剂
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 0. 2mg [MnO2]/m <sup>3</sup> 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 5mg [Mn]/m <sup>3</sup> 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	LD50: 1090mg/kg (大鼠经口) LC50:
	健康危害:	吸入后可引起呼吸道损害。溅落眼睛内，刺激结膜，重者致灼伤。刺激皮肤，浓溶液或结晶对皮肤有腐蚀性。口服腐蚀口腔和消化道，出现口内烧灼感、上腹痛、恶心、呕吐、口咽肿胀等。口服剂量大者，口腔粘膜肿胀糜烂、剧烈腹痛、呕吐、便血、休克，最后死于循环衰竭。IDLH: 500mg/m <sup>3</sup> (以锰计)；健康危害(蓝色): 1
急救	皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 15 分钟。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。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难，给予吸氧。
	食入:	误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。
防护措施	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。NIOSH/OSHA 的比照锰: 10mg/m <sup>3</sup> : 专用口罩和口鼻罩以外的防尘防烟雾呼吸器(如无烟尘)、供气式呼吸器。25mg/m <sup>3</sup> : 连续供气式呼吸器、动力驱动带烟尘过滤层的空气净化呼吸器(如无烟尘)。50mg/m <sup>3</sup> : 高效滤层防微粒全面罩呼吸器、面罩紧贴面部的连续供气呼吸器、动力驱动带高效滤层面罩紧贴面部的空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。500mg/m <sup>3</sup> : 正压供气式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：高效滤层防微粒全面罩呼吸器、自携式逃生呼吸器。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:	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:		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，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集加入水中（3%），用硫酸调节 pH 值至 2，再逐渐加入过量的亚硫酸氢钠，待反应完后废弃。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

附表 1-11 硝酸钾

标 识	中文名:	硝酸钾；火硝
	英文名:	Potassium nitrate
	分子式:	KN03
	分子量:	101. 1
	CAS 号:	7757—79—1
	RTECS 号:	TT3700000
	UN 编号:	1486
	危险货物编号:	51056
	IMDG 规则页码:	5171
理 化 性 质	外观与性状:	无色透明斜方或三方晶系颗粒或白色粉末。
	主要用途:	用于制造烟火、火药、火柴、医药，以及玻璃工业。
	熔点:	334
	沸点:	无资料
	相对密度（水=1）:	2. 11
	相对密度（空气=1）:	无资料
	饱和蒸汽压（kPa）:	无资料
	溶解性:	易溶于水，不溶于无水乙醇、乙醚。
	临界温度（℃）:	分解温度（℃）: 400（约）
燃 烧 性 质	临界压力（MPa）:	
	燃烧热（kj/mol）:	无意义
	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
爆 炸 危 险	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。

性 质	燃烧（分解）产物:	氮氧化物。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末。
	灭火方法:	雾状水、砂土。
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
	包装类别:	III
	储运注意事项:	<p>储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。应与易燃、可燃物，还原剂、硫、磷等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p> <p>废弃：根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。废物储存参见“储运注意事项”。</p> <p>包装方法：塑料袋、多层牛皮纸外木板箱；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；塑料袋外塑料编织袋。</p>
	接触限值:	<p>中国 MAC: 未制定标准            苏联 MAC: 5mg/m<sup>3</sup>            美国 TWA: 未制定标准            美国 STEL: 未制定标准</p>
毒 性 危 害	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	<p>LD50: 3750mg/kg (大鼠经口)            LC50:            刺激性 家兔经眼: 100mg (24 小时), 中度刺激。家兔经皮: 500mg (24 小时), 轻度刺激。            该物质对环境可能有危害，在地下水中有蓄积作用。</p>
	健康危害:	<p>吸入本品粉尘或雾，对呼吸道有刺激性，高浓度吸入可引起肺水肿。大量接触可使高铁血红蛋白形成，影响血液携氧能力，出现头痛、头晕、紫绀、恶心、呕吐。重者引起呼吸紊乱、虚脱，甚至死亡。强烈刺激皮肤和眼睛，甚至造成灼伤。皮肤反复接触引起皮肤干燥、皲裂和皮疹。</p>
	皮肤接触:	脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。若有灼伤，就医治疗。
	眼睛接触:	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
急 救	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。
	食入:	患者清醒时立即漱口，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。
防 护 措 施	眼睛防护:	可采用安全面罩。
	防护服:	穿相应的防护服。
	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:	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。

	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，冷却，防止振动、撞击和摩擦，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。
--	--

附表 1-12 盐酸（31%）

标 识	中文名:	盐酸; 氢氯酸
	英文名:	Hydrochloric acid; Chlorohydric acid
	分子式:	HCl
	分子量:	36. 46
	CAS 号:	7647-01-0
	RTECS 号:	MW4025000
	UN 编号:	1789 (溶液)
	危险货物编号:	81013
	IMDG 规则页码:	8183
理 化 性 质	外观与性状:	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。
	主要用途:	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。
	熔点:	-114. 8 (纯)
	沸点:	108. 6 (20%)
	相对密度 (水=1):	1. 20
	相对密度 (空气=1):	1. 26
	饱和蒸汽压 (kPa):	30. 66/21℃
	溶解性:	与水混溶，溶于碱液。 UN1050 (无水的)； UN2186 (冷冻)
	临界温度 (℃):	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	临界压力 (MPa):	
	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:	戊
	闪点 (℃):	无意义
	自燃温度 (℃):	无意义
	爆炸下限 (V%):	无意义
	爆炸上限 (V%):	无意义
	危险特性:	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。与乙酸酐、脂肪胺类、链烷醇胺类、烯基氧化物、芳香胺类、氨基化合物、2-氨基乙醇、氨、氢氧化氨、二磷化三钙、氯磺酸、乙撑二胺、二甲亚胺、环氧氯丙烷、异氰酸酯类、乙炔基金属、

		发烟硫酸、有机酸酐、高氯酸、3-丙内酯、磷化铀、硫酸、氢氧化钠及其他碱类、强氧化剂、醋酸乙烯酯及二氟乙烯接触发生反应。接触绝大多数金属，放出易燃氢气。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。 易燃性（红色）：0 化学活性（黄色）：0
	燃烧（分解）产物：	氯化氢。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。
	灭火方法：	雾状水、砂土。消防器具（包括 SCBA）不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸气比空气重，易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处，遇点火源着火，并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用（排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象），立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别：	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。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。	
	废弃：	处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用碱液—石灰水中和，生成氯化钠和氯化钙，用水稀释后排入下水道。包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木箱或半花格箱。ERG 指南：125（无水的）；157（溶液）；125（冷冻）；ERG 指南分类：125：气体—腐蚀性的；157：有毒和/或腐蚀性物质（不燃/遇水反应的）
毒性危害	接触限值：	中国 MAC: 15mg/m <sup>3</sup> ；苏联 MAC: 5mg/m <sup>3</sup> ；美国 TWA: OSHA 5ppm, 7.5 [上限值] ACGIH 5ppm, 7.5mg/m <sup>3</sup> [上限值]；美国 STEL: 未制定标准 检测方法：硫氰酸汞比色法
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	LD50: 900mg/kg (兔经口)；LC50: 3124ppm 1 小时 (大鼠吸入)；该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。
	健康危害：	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。IDLH: 50ppm；嗅阈：6.31ppm；在 1~5ppm 范围内有强烈的窒息气味；OSHA: 表 Z—1 空气污染物；OSHA 高危险化学品过程安全

		管理: 29CFR1910. 119. 附录 A, 临界值: 50001b (2268kg) (以无水盐酸氯化氢计); 健康危害 (蓝色): 3
急 救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤, 就医治疗。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸, 可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	食入:	误服者立即漱口, 给牛奶、蛋清、植物油等口服, 不可催吐。立即就医。
	工程控制:	密闭操作, 注意通风。尽可能机械化、自动化。
防 护 措 施	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气或烟雾时, 必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩戴自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 50ppm: 装药剂盒的呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、供气式呼吸器、自携式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生: 装滤毒罐防酸性气体的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服 (防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 禁止向泄漏物直接喷水, 更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

附表 1-13 柴油 (燃料)

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):	
	燃烧热(kJ/mol):	
燃爆危险性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	丙
	闪点(℃):	55
	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。
	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、卤素。
	灭火方法:	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土。
	危险性类别:	第3.3类 高闪点易燃液体
	危险货物包装标志:	7
毒性危害	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。防止阳光直射。保持容器密封。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。
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，佩戴供气式呼吸器。
	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。

附表 1-14 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:	H2SiF6
	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°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:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	戊
	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
包 装 与 储 运	聚合危害:	不能出现
	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)
	接触限值:	AGGIH: (TWA) 1ppm; 1.6mg/m³ (以氟计)、(STEL) 2ppm; 3.1mg/m³ (以氟计) NIOSH: (TWA) 0.1ppm; 0.2mg/m³ (以氟计) OSHA: (TWA) 0.1ppm; 0.2mg/m³ (以氟计) ACGIH: (CEILING) 3ppm; 2.3mg/m³ (以氟计) NIOSH: (TWA) 3ppm; 2.5mg/m³ (以氟计)、(CEILING) 6ppm; 5rog/m³ (15s, 以氟计) OSHA: (TWA) 3ppm; 2.5mg/m³ (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，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。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：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。

附表 1-15 硫化钠

标 识	中文名:	硫化钠；臭碱
	英文名:	Sodium sulfide
	分子式:	Na <sub>2</sub> S
	分子量:	78.04
	CAS 号:	7757—83—7
	RTECS 号:	WE2150000
	UN 编号:	1849
	危险货物编号:	82011
	IMDG 规则页码:	8227

理化性质	外观与性状:	无色或米黄色颗粒结晶，工业品为红褐色或砖红色块状。
	主要用途:	用于制造硫化染料，皮革脱毛剂，金属冶炼，照相，人造丝脱硝等。
	熔点:	1180
	沸点:	无资料
	相对密度（水=1）:	1. 86
	相对密度（空气=1）:	无资料
	饱和蒸汽压（kPa）:	无资料
	溶解性:	易溶于水，不溶于乙醚，微溶于乙醇。
	临界温度（℃）:	
	临界压力（MPa）:	
燃烧爆炸危险性	燃烧热（kj/mol）:	无资料
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	可燃
	建规火险分级:	甲
	闪点（℃）:	无资料
	自燃温度（℃）:	无资料
	爆炸下限（V%）:	无资料
	爆炸上限（V%）:	无资料
	危险特性:	受撞击或急速加热可发生爆炸。遇酸分解，放出剧毒的易燃气体。
	燃烧（分解）产物:	硫化氢、氧化硫。
包装与储运	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	酸类、强氧化剂。
	灭火方法:	雾状水、砂土。
	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。远离火种、热源。避免光照。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、酸类分开存放。不宜久存，以免变质。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。
	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
毒性危害	毒性:	LD50: 820mg/kg (小鼠经口)； 950mg/kg (小鼠静注)； LC50:
	健康危害:	本品在胃肠道中能分解出硫化氢，口服后能引起硫化氢中毒。对皮肤和眼睛有腐蚀作用。
急	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。

救	眼睛接触:	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。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。
	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。
	呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。必要时佩戴防毒口罩。
	眼睛防护:	可采用安全面罩。
	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，避免扬尘，用清洁的铲子收集于干燥洁净有盖的容器中，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，收集回收或无害处理后废弃。

附表 1-16 亚硝酸钠

标 识	中文名:	亚硝酸钠
	英文名:	Sodium nitrite
	分子式:	NaNO <sub>2</sub>
	分子量:	69.01
	CAS 号:	7632-00-0
	RTECS 号:	RA1225000
理 化 性 质	UN 编号:	1500
	危险货物编号:	51525
	IMDG 规则页码:	5181
	外观与性状:	白色或淡黄色细结晶，无臭，略有咸味，易潮解。
	主要用途:	用于染料、医药等的制造，也用于有机合成。
	熔点:	271
燃	沸点:	320 (分解)
	相对密度 (水=1) :	2.17
	相对密度 (空气=1) :	无资料
	饱和蒸汽压 (kPa) :	无资料
	溶解性:	易溶于水，微溶于乙醇、甲醇、乙醚。
	临界温度 (°C) :	分解温度 (°C) : 320
燃	临界压力 (MPa) :	
	燃烧热 (kj/mol) :	无意义
燃	避免接触的条件:	接触空气。
	燃烧性:	助燃

烧 爆 炸 危 险 性	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:	暴露在空气中会被氧化而变质。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物，急剧加热时可发生爆炸。 易燃性（红色）：0；反应活性（黄色）：1；特殊危险：氧化剂
	燃烧（分解）产物:	氮氧化物。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强还原剂、活性金属粉末、强酸。
包装与储运	灭火方法:	雾状水、砂土。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 5. 1 类 氧化剂
	危险货物包装标志:	11
	包装类别:	III
毒性危害	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。应与易燃、可燃物，还原剂、硫、磷、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 废弃：根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；塑料袋外麻袋。ERG 指南：140；ERG 指南分类：氧化剂
	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 经皮吸收
	毒性:	LD50: 85mg/kg (大鼠经口)；LC50: 5. 5mg/kg (大鼠吸入)；该物质对环境可能有危害，在地下水中有蓄积作用。
急救	健康危害:	毒作用为麻痹血管运动中枢及周围血管，形成高铁血红蛋白。急性中毒表现为全身无力、头痛、头晕、恶心、呕吐、腹泻、呼吸困难；检查见皮肤粘膜明显紫绀。严重者血压下降、昏迷，死亡。接触工人手、足部皮肤可发生损害。健康危害（蓝色）：2
	皮肤接触:	脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。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，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。
	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。
防	食入:	误服者立即漱口，给饮大量温水，催吐，就医。
	工程控制:	生产过程密闭，加强通风。

护 措 施	呼吸系统防护:	作业工人应戴口罩。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:	可采用安全面罩。
	防护服:	穿相应的防护服。
	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:	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，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，然后收集加入水中（3%），用硫酸调节 pH 值至 2，再逐渐加入过量的亚硫酸氢钠，待反应完后废弃。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

附表 1-17 乙炔

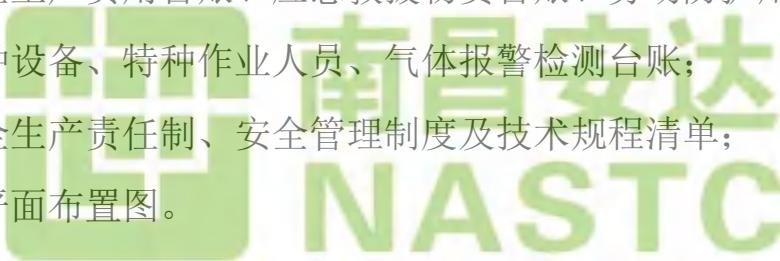
标 识	中文名:	乙炔；电石气
	英文名:	Acetylene
	分子式:	C2H2
	分子量:	26.04
	CAS 号:	74-86-2
	RTECS 号:	A09600000
	UN 编号:	1001
	危险货物编号:	21024
理 化 性 质	IMDG 规则页码:	2101
	外观与性状:	无色无臭气体，纯品的气味类似于醚，工业品有使人不愉快的大蒜气味。
	主要用途:	是有机合成的重要原料之一。是合成橡胶、合成纤维和塑料的单体，也用于氧炔焊割。
	熔点:	-81.8 / 119kPa
	沸点:	-83.8
	相对密度(水=1):	0.62
	相对密度(空气=1):	0.91
	饱和蒸汽压(kPa):	4053 / 16.8℃
燃 烧	溶解性:	微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。
	临界温度(℃):	35.2
	临界压力(MPa):	6.14
	燃烧热(kJ/mol):	1298.4
	避免接触的条件:	受热。
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲

爆 炸 危 险 性	闪点(℃):	<-50
	自燃温度(℃):	305
	爆炸下限(V%):	2. 1
	爆炸上限(V%):	80. 0
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。能与 Cu、Ag、Hg 等化合物生成爆炸性化合物。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	能发生。
	禁忌物:	强氧化剂、强酸、卤素。
	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象)，立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别:	第 2. 1 类 易燃气体
	危险货物包装标志:	4
	包装类别:	II
	储运注意事项:	乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。充装要控制流速，注意防止静电积聚。储存于阴凉、通风仓库内。仓库不宜超过 30°C。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。储存室内的照明、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。 废弃：允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。 包装方法：钢质气瓶。 ERG 指南：116 ERG 指南分类：气体—易燃(不稳定的)
	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 NIOSH 标准文件: NIOSH 76—195
毒性危害	侵入途径:	吸入
	毒性:	属微毒类 LD50: LC50: 亚急性和慢性毒性 动物长期吸入非致死性浓度本品，出现血红

		蛋白、网织细胞、淋巴细胞增加和中性粒细胞减少。尸检有支气管炎、肺炎、肺水肿、肝充血和脂肪浸润。 该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。
	健康危害：	具有弱麻醉作用。急性中毒：接触 10~20% 乙炔，工人可引起不同程度的缺氧症状；吸入高浓度乙炔，初期兴奋、多语、哭笑不安，后眩晕、头痛、恶心和呕吐，共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。停止吸入，症状可迅速消失。目前未见有慢性中毒报告。有时可能有混合气体中毒的问题，如磷化氢，应予注意。 健康危害(蓝色)：0；易燃性(红色)：4；反应活性：3 碳化钙和水混合能产生乙炔。与碳化钙混合产生乙炔的工艺含有其他有害物质，如肿、磷化氢或硫化氢。100000ppm 能引起轻微麻醉；200000ppm 能引起步态蹒跚；300000ppm 能引起共济失调；3500000ppm 接触 5min 能引起意识不清；800000ppm 能引起意识丧失，血压升高，呼吸加快。
急 救	皮肤接触：	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触：	
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
	食入：	
防 护 措 施	工程控制：	生产过程密闭，全面通风。
	呼吸系统防护：	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护：	一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴防护手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
	泄漏处置：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

## 附件 2 企业提供的相关资料

- 1、评价人员与建设单位现场照片；
- 2、整改回复、委托书、营业执照、危险化学品经营许可证；
- 3、土地产权证书、消防验收意见书、重大危险源备案登记表；
- 4、安全管理机构成立及安全员任命文件；
- 5、主要负责人、安全管理人员及特种作业人员证书（部分）；
- 6、注册安全工程师证书、工伤保险及安责险缴费证明；
- 7、特种设备及安全附件检测报告（部分）
- 8、雷电防护装置检测报告、可燃（有毒）探测器检测报告（部分）；
- 9、应急预案备案登记表及应急演练记录；
- 10、安全生产费用台账、应急救援物资台账、劳动防护用品台账；
- 11、特种设备、特种作业人员、气体报警检测台账；
- 12、安全生产责任制、安全管理制度及技术规程清单；
- 13、总平面布置图。



## 一、评价人员与建设单位现场照片

