赣州华茂钨材料有限公司

偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目

安全预评价报告

赣州华茂钨材料有限公司

二〇二六年九月八日

赣州华茂钨材料有限公司
偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目
安全预评价报告

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应　宏

技术负责人：周红波

评价负责人：郑　强

评价机构联系电话：0791-87379377

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

二〇二六年九月八日

赣州华茂钨材料有限公司

偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目安全预评价报告

技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2026年9月8日

安全评价机构
资质证书

（副　本）　（1-1）

统一社会信用代码：91360100739163588 7

机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

办公地址：江西省南昌市红谷滩新区世贸路 872 号金涛大厦 A 座 16 楼

法定代表人：应宏

证书编号：APJ-（赣）-002

首次发证：2020 年 03 月 05 日

有效期至：2030 年 03 月 04 日

业务范围：金属、非金属矿及其他矿采选业；陆上油气管道运输业；石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业；烟花爆竹制造业；金属冶炼。*****

（发证机关盖章）

2025 年 03 月 28 日

赣州华茂钨材料有限公司
偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目
安全评价人员

	姓　名	资格证书号	从业登记编号	签　字
项目负责人	郑　强	0138957	36110112733	
项目组成员	郑　强	0138957	36110112733	
	钟　搏	03320241036000000914	36250423361	
	林大建	0800000000101634	001633	
	谢寒梅	20130333603300000033120360008	36140160899	
	王　波	20221004636000000216	36250406368	
报告编制人	郑　强	0138957	36110112733	
	钟　搏	03320241036000000914	36250423361	
报告审核人	黄香港	201810033360000032	19210262067	
过程控制负责人	檀廷斌	20231004636000000380	36250407310	
技术负责人	周红波	0107199	11100094846	

前 言

赣州华茂钨材料有限公司成立于2006年，系江西钨业股份有限公司全资子公司，注册资本人民币52056.28万元。作为江西省“1269”行动计划重点项目——江钨产业园的核心承载企业，公司立足中国稀金谷（赣州高新区），致力于整合集团内部分散、规模小、竞争力弱的钨产业资源，打造集约化、高端化、智能化的旗舰型钨材料生产企业。

赣州华茂钨材料有限公司现有在役生产装置为年产10000吨钨粉、8000吨碳化钨粉生产线（一期项目）；年产15000吨氧化钨、5000吨偏钨酸铵生产线（二期项目），现有人员200人（其中安全生产管理人员2人），本次技改新增劳动定员7人。现有的二期项目氧化钨生产工艺为直接外购成品APT（仲钨酸铵）原料，经煅烧加工制备氧化钨，生产模式单一，原料APT完全依赖外部采购。近年来，钨精矿、成品APT市场价格波动剧烈、采购成本持续攀升，同时行业原材料供需紧张，企业生产成本压力、供应链风险逐年加大。与此同时，钨属于战略稀缺金属，再生回收利用技术成熟、市场原料来源充足。工业生产、机械加工、废旧设备拆解过程中产生的废钨合金、废钨硬质合金边角料、废旧钨制品等可通过专业工艺回收提纯制备国标氧化钨。

为优化原料结构、降低生产成本、延伸产业链、提高资源利用率，企业拟实施赣州华茂钨材料有限公司偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目。本次技改无新增用地、无厂房新建及厂区扩建行为，仅在原料供给环节进行升级改造（**不改动现有二期项目的主体生产工艺、不新增产品生产规模**），在二期现有产线体系内新增废钨资源预处理配套工序，新增设备包括：球磨机、锌熔炉、回转炉、筛分机、尾气喷淋吸收等，依托二期现有全套氨溶、蒸发结晶等生产设备及其他配套设施年处理1000吨废钨回收料，生产1030.55吨仲钨酸铵（APT）。技改项目生产的APT全部用于现有氧化钨生产线的原料，可生产回收880.16吨氧化钨。技改项目涉及的氧化钨产能（880.16吨/年）并入现有的二期项目氧化钨产能（15000吨/年），本次技改不改变氧化钨生产规模。

赣州华茂钨材料有限公司偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目于2026年08月11日取得赣州高新技术产业开发区行政审批局下发的《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》（项目统一代码为：2608-360721-07-02-110220）。

依据《国民经济行业分类代码表》（GB/T4754-2017）（2019年修订），技改项目所属行业为化学原料和化学制品制造业，行业代码和类别：[C2619]其他基础化学原料制造。

依据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用：8、废弃物循环利用：废钢铁、废有色金属、废纸、废橡胶、废玻璃、废塑料、废旧木材以及报废汽车、废弃电器电子产品、废旧船舶、废旧电池、废轮胎、废弃木质材料、废旧农具、废旧纺织品及纺织废料和边角料、废旧光伏组件、废旧风机叶片、废弃油脂等城市典型废弃物循环利用、技术设备开发及应用”。

根据赣州市安全生产委员会办公室关于印发《赣州市危险化学品“禁限控”目录》的通知（赣市安办〔2024〕72号）、《赣县区稀金新材料产业园化工集中区危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》，技改项目产品为APT（仲钨酸铵），不属于禁限控目录范围。

根据赣县区稀金新材料产业园产业发展规划，重点围绕稀土新材料、钨新材料、钴、镍新材料三大优势领域，引导产业转型，实现产业升级，以稀土新材料为主要产业方向，重点开发稀土永磁材料、稀土储氢材料、稀土合金材料、稀土掺杂特种功能材料、稀土发光材料、稀土抛光材料、稀土磁致伸缩材料、钨及钨合金材料、钴镍为主的稀金新材料等产业。技改项目产品为APT（仲钨酸铵），符合园区产业布局与定位。

根据《危险化学品目录》（2015年版，2022年第8号修订，2026年第3号新增）的规定，技改项目使用的原辅材料属于危险化学品有氨气（氨溶、蒸发结晶产生）、氢氧化钠、氮气（压缩的），涉及的氨气为重点监管的危险化学品、高毒物品、特别管控危险化学品，技改项目不涉及易制毒化学品、易制爆化学品、剧毒化学品、监控类化学品。技改项目存在的主要危险因素有火灾、管道爆炸、容器爆炸、可燃气体爆炸、高温熔融物爆炸、物体打击、

厂内车辆致害、机械致害、触电、淹溺、灼烫、高处坠落、跌落、坍塌、中毒、窒息、泄漏、噪声振动、粉尘、高温及热辐射等其他伤害。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对技改项目危险化学品辨识可知，技改项目未构成危险化学品重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》《江西省安全生产条例》《建设项目安全设施三同时监督管理办法》等相关规定，赣州华茂钨材料有限公司委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心对技改项目进行安全预评价，并编制安全预评价报告。

安全预评价报告根据技改项目建设方案的有关内容和类比企业的安全设施、安全管理运行状况，客观公正地预测技改项目的安全状况，提出相应的安全对策措施和建议，做出安全预评价结论。

目 录

第一章 评价概述 1
1.1 评价目的 1
1.2 评价原则 1
1.3 评价依据 1
1.3.1 国家法律 1
1.3.2 行政法规 2
1.3.3 部门规章 3
1.3.4 地方性法规及文件 7
1.3.5 标准、规范 8
1.3.6 企业提供的文件和资料 12
1.4 评价范围 12
1.5 安全评价程序 13
第二章 项目概况 16
2.1 建设单位概况 16
2.2 项目概况 17
2.2.1 项目基本情况 17
2.2.2 产品方案 18
2.3 建设项目厂址概况 18
2.3.1 地理位置 18
2.3.2 地形、地貌、地质 19
2.3.3 气候、气象 20
2.3.4 水文 21
2.3.5 地震 22
2.3.6 周边环境 22
2.4 总图布置 23
2.4.1 总平面布置原则 23
2.4.2 总平面布置方案 23

2.4.3 主要建构筑物 24
2.4.4 竖向布置 25
2.5 原辅材料、生产工艺及主要设备 25
2.5.1 原辅材料 25
2.5.2 生产工艺流程 26
2.5.3 主要设备 31
2.6 公用工程 33
2.6.1 给、排水工程 33
2.6.2 供电工程 34
2.6.3 防雷与接地 36
2.6.4 自动控制及仪表 36
2.6.5 照明系统 37
2.6.6 供热、供气、循环水系统 38
2.6.7 通风 39
2.6.8 三废处理 39
2.6.9 其他生产辅助设施 43
2.7 消防系统 43
2.8 安全管理 44
2.8.1 安全生产管理机构 44
2.8.2 安全生产管理人员 44
2.8.3 安全管理制度及操作规程 44
2.8.4 安全教育培训 44
2.8.5 生产安全事故应急预案 44
2.9 劳动定员及工作制度 44
2.9.1 劳动定员 44
2.9.2 工作制度 45
第三章 主要危险、有害因素分析 46
3.1 物料固有的危险、有害因素分析 46
3.1.1 主要危险、有害物质及特性 46

3.1.2 监管涉及的物质 46
3.2 主要危险、有害因素辨识及分析 47
3.2.1 火灾 47
3.2.2 容器爆炸 49
3.2.3 管道爆炸 49
3.2.4 可燃气体爆炸 50
3.2.5 高温熔融物爆炸 50
3.2.6 物体打击 51
3.2.7 厂内车辆致害 51
3.2.8 机械致害 51
3.2.9 触电 52
3.2.10 淹溺 54
3.2.11 灼烫 54
3.2.12 高处坠落 54
3.2.13 跌落 55
3.2.14 坍塌 55
3.2.15 中毒 55
3.2.16 窒息 56
3.2.17 泄漏 56
3.2.18 噪声、振动 57
3.2.19 粉尘危害 57
3.2.20 高温及热辐射 58
3.3 生产过程危险和有害因素辨识 59
3.3.1 人的因素 59
3.3.2 物的因素 61
3.3.3 环境因素 62
3.3.4 管理因素 66
3.4 重大危险源及重点监管的危险化工工艺辨识 68
3.4.1 重大危险源辨识依据 68

3.4.2 重大危险源辨识 69
3.5 爆炸危险场所的划分 69
3.6 危险、有害因素分布 70
3.7 案例分析 71
第四章 评价单元划分和评价方法选择 76
4.1 评价单元划分 76
4.1.1 评价单元划分原则 76
4.1.2 划分评价单元 76
4.2 评价方法选择 76
4.2.1 评价方法选择 76
4.2.2 评价方法介绍 77
第五章 定性、定量安全评价 82
5.1 定性评价 82
5.1.1 厂址评价 82
5.1.2 总平面布置评价 89
5.1.3 建（构）筑物及防火间距评价 93
5.1.4 工艺设备、设施评价 95
5.1.5 消防措施、设施评价 98
5.1.6 电气评价 99
5.1.7 防雷防静电评价 101
5.1.8 给排水评价 102
5.1.9 自动控制及仪表 103
5.1.10 安全生产管理 113
5.1.11 重大生产安全事故隐患判定 115
5.1.12 特种设备重大事故隐患判定 119
5.2 定量评价 120
5.2.1 预先危险性分析评价（PHA） 120
5.2.2 作业条件危险性分析（LEC） 135
第六章 安全对策措施建议 139

6.1 安全对策措施的基本要求及原则 139
6.2 安全对策措施及建议 140
6.2.1 选址及总平面布置安全对策措施 140
6.2.2 建构筑物安全对策措施 140
6.2.3 设备、工艺、危险物质及控制安全对策措施 141
6.2.4 消防安全 147
6.2.5 电气安全及防雷防静电 147
6.2.6 安全防护的对策措施 149
6.2.7 安全标志 157
6.2.8 安全管理对策措施 158
6.2.9 有害因素控制安全对策与建议 158
6.2.10 事故应急救援 159
6.2.11 施工期的安全管理措施 163
第七章 评价结论 167
7.1 建设项目各单元评价小结 167
7.2 评价结论 168
7.3 建议 168
第八章 附件 170
附件一：理化特性表 170
附件二：资料 173

第一章 评价概述

1.1 评价目的

为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度，确保建设项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，确保建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，建设项目需进行以预测性为目的的安全预评价。

在项目的可行性研究阶段，通过定性和定量的方法，对项目（工程）系统存在的危险、有害因素进行系统安全分析，得出该系统存在危险、有害可能性程度的结论，并提出针对性对策措施，寻求最低事故率、最低职业危害、最优安全卫生投资效益，从而实现建设项目的本质安全，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件，为应急管理局实施监察、管理提供依据。

1.2 评价原则

本报告按国家有关法律、法规和标准、规章、规范要求对技改项目进行安全预评价，遵循下列原则：

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，力求安全评价的科学性与公正性。

2）采用科学、适用的安全评价技术方法，力求使安全评价结果客观，符合拟建项目的生产实际。

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

4）诚信、负责，为企业服务。

1.3 评价依据

1.3.1 国家法律

1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第七十号公布，主席令〔2021〕第八十八号修订）；

2）《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔1998〕第四号公布，主席令〔2021〕第八十一号修订）；

3）《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2013〕

第四号公布）；

4）《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令〔2007〕第六十九号公布，中华人民共和国主席令〔2024〕第二十五号修订）；

5）《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令〔2001〕第六十号公布，主席令〔2018〕第二十四号修订）；

6）《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1994〕第二十八号公布，主席令〔2018〕第二十四号修订）；

7）《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第八十八号公布，主席令〔2016〕第四十八号修订）；

8）《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令〔1999〕第二十三号公布，主席令〔2016〕第五十七号修订）；

9）《中华人民共和国生态环境法典》（中华人民共和国主席令〔2026〕第七十号公布）；

10）《中华人民共和国道路交通安全法》（中华人民共和国主席令〔2003〕第八号公布，主席令〔2021〕第八十一号修订）；

11）《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令〔2025〕第六十四号公布）。

1.3.2 行政法规

1）《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令〔2019〕708号公布）；

2）《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2003〕393号公布）；

3）《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2002〕344号公布，国务院令〔2013〕645号修订）；

4）《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令〔2003〕375号公布，国务院令〔2010〕586号修订）；

5）《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令〔2007〕493号公布）；

6）《劳动保障监察条例》（中华人民共和国国务院令〔2004〕423号公

布）；

7）《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令〔2003〕373号公布，国务院令〔2009〕549号修订）；

8）《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕445号公布，国务院令〔2018〕703号修订，国办函〔2021〕58号）；

9）《中华人民共和国监控化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔1995〕190号公布，国务院令〔2011〕588号修订）；

10）《电力设施保护条例》（中华人民共和国国务院令〔1998〕239号公布，国务院令〔2011〕55号修订）；

11）《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令〔2011〕593号公布）；

12）《女职工劳动保护特别规定》（中华人民共和国国务院令〔2012〕619号公布）；

13）《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》（中华人民共和国国务院令〔2004〕405号公布，国务院令〔2017〕687号修订）；

14）《中华人民共和国道路运输条例》（中华人民共和国国务院令〔2004〕406号公布，国务院令〔2019〕709号修订）；

15）《气象灾害防御条例》（中华人民共和国国务院令〔2010〕570号公布，国务院令〔2017〕687号修订）；

16）《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令〔2003〕394号公布）；

17）《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（中华人民共和国国务院令〔2002〕352号公布，中华人民共和国国务院令〔2024〕797号修订）。

1.3.3 部门规章

1）《国务院关于进一步加强安全生产工作的决定》（国发〔2004〕2号）；

2）《国务院关于全面加强应急管理工作的意见》（国发〔2006〕24号）；

3）《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）；

4）《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2024〕5号）；

5）《国务院安委会关于进一步加强生产安全事故应急处置工作的通知》（安委〔2013〕8号）；

6）《国务院安委会办公室关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知》（安委办〔2015〕11号）；

7）《国务院安委会办公室关于印发电气火灾综合治理自查检查要点及检查表的通知》（安委办函〔2017〕22号）；

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

9）《国务院安全生产委员会发布<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）>》（安委〔2024〕2号）；

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

11）《应急管理部关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（应急〔2025〕27号）；

12）《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〕36号公布，国家安监总局令〔2015〕77号修正）；

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

14）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（应急管理部令〔2026〕19号）；

15）《安全生产培训管理办法》（国家安监总局令〔2012〕44号公布，经国家安监总局令〔2013〕63号令修正，国家安监总局令〔2015〕80号修正）；

16）《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（国家安监总局令〔2015〕77号公布）；

17）《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领

域十部规章的决定》（国家安监总局令〔2015〕80号公布）；

18）《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令〔2005〕3号公布，国家安监总局令〔2013〕63号令修正，国家安监总局令〔2015〕80号修正）；

19）《生产安全事故罚款处罚规定》（应急管理部〔2024〕14号）；

20）《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全监管总局令〔2007〕16号公布）；

21）《国家安全监督总局关于进一步做好冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸等行业建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（安监总管四〔2009〕159号）；

22）《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）；

23）《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）；

24）《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）；

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

26）《国家安全监管总局关于公布重点监管危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）；

27）《应急管理先进适用技术装备推广与安全生产落后技术装备淘汰目录管理办法（试行）》（应急厅〔2025〕19号）；

28）《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）；

29）《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年第一批）的通知》（安监总科技〔2016〕137号）；

30）《国家安全监管总局关于发布金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管四〔2017〕142号）；

31）《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）；

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

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

34）《危险化学品目录》（2015年版，2022年第8号修订，2026年第3号新增）；

35）《特种设备目录》（质检总局〔2014〕114号修订）；

36）《特种作业目录》（应急〔2026〕45号）；

37）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部等4部门公告，2020年第3号）

38）《高毒物品目录（2003年版）》（卫法监发〔2003〕142号）；

39）《易制爆危险化学品名录（2017年版）》（公安部2017年5月11日公布）；

40）《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2023年中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号）；

41）《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕52号修订）；

42）《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》（工产业〔2010〕122号）；

43）《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住建部令〔2020〕51号发布，住建部令〔2023〕58号修订）；

44）《市场监管总局办公厅关于特种设备行政许可有关事项的通知》（市监特设发〔2022〕17号）；

45）《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财资〔2022〕136号）；

46）《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）》（应急厅〔2019〕17 号）；

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

48）《应急管理部办公厅关于印发<化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）>的通知》（应急厅〔2024〕17 号）；

49）《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）；

50）《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17 号）。

1.3.4 地方性法规及文件

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

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

3）《江西省特种设备安全条例》（2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）；

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

5）《江西省人民政府办公厅关于印发<江西省生产经营单位安全生产主体责任规定>的通知》（赣府厅发〔2024〕20 号）；

6）《江西省安委会办公室关于印发<江西省安全风险分级管控体系建设通用指南>的通知》（赣安办字〔2016〕55 号）；

7）《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）；

8）《关于印发<江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）>的通知》赣安监管应急字〔2012〕63 号；

9）《江西省应急管理厅办公室转发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》（赣应急办字〔2019〕47 号）；

10）《赣州市应急管理局关于印发赣州市化工和危险化学品等领域安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026）的通知》（赣市应急字〔2024〕14号）；

11）《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）；

12）《江西省应急管理厅办公室关于进一步推动危险化学品（化工）企业自动化改造提升工作的通知》（赣应急办字〔2023〕77号）。

1.3.5 标准、规范

1）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）；

2）《有色金属工程设计防火规范》（GB 50630-2010）；

3）《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）；

4）《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB 50544-2022）；

5）《有色金属企业节水设计标准》（GB 51414-2020）；

6）《有色金属冶炼厂收尘设计规范》（GB 50753-2012）；

7）《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB 50988-2014）；

8）《有色金属工业厂房结构设计规范》（GB 51055-2014）；

9）《有色金属工程结构荷载规范》（GB 50959-2013）；

10）《有色金属冶炼厂电力设计规范》（GB 50673-2011）；

11）《消防设施通用规范》（GB55036-2022）；

12）《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；

13）《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；

14）《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025）；

15）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；

16）《生产过程安全基本要求》（GB12801-2025）；

17）《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）；

18）《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

19）《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）；

20）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

21）《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）；

22）《建筑照明设计标准》（GB/T50034-2024）；
23）《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）（2024年版）；
24）《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）；
25）《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
26）《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）；
27）《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
28）《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
29）《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）；
30）《系统接地的型式及安全技术要求》（GB14050-2008）；
31）《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）；
32）《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）；
33）《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
34）《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）；
35）《城市排水工程规划规范》 （GB 50318-2017）；
36）《室内消火栓》（GB3445-2018）；
37）《室外消火栓》（GB4452-2026）；
38）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
39）《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（2019修订）；
40）《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）；
41）《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）；
42）《个体防护装备配备规范 第3部分：冶金、有色》（GB 39800.3-2020）；
43）《呼吸防护装备的选择、使用和维护》（GB18664-2025）；
44）《工作场所职业病危害作业分级》（GBZ/T229-2010）；
45）《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）；
46）《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）；
47）《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；
48）《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）；

49）《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）；

50）《防止静电事故通用要求》（GB 12158-2024）；

51）《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造的一般要求》（GB/T8196-2018）；

52）《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T 23821-2022）；

53）《机械安全 防止人体各部位挤压的最小间距》（GB/T 12265-2021）；

54）《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）；

55）《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）；

56）《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）；

57）《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）；

58）《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）；

59）《固定式金属梯及平台安全要求第1部分：直梯》（GB 4053.1-2025）；

60）《固定式金属梯及平台安全要求第2部分：斜梯》（GB 4053.2-2025）；

61）《固定式金属梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆及平台》（GB 4053.3-2025）；

62）《消防安全标志 第3部分：设置要求》（GB 13495.3-2026）；

63）《安全色和安全标志》（GB2894-2025）；

64）《图形符号安全色和安全标志第5部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T2893.5-2020）；

65）《化工建设项目环境保护工程设计标准》GBT 50483-2019

66）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）；

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

68）《大中型企业安全生产标准化管理体系要求》（GB/T33000-2025）；

69）《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；

70）《建筑电气与智能化通用规范》（GB55024-2022）；

71）《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）；

72）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；

73）《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）；

74）《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）；

75）《工业循环水冷却设计规范》（GB/T50102-2014）；

76）《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）；

77）《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》（GB 50275-2010）；

78）《有限空间作业安全技术规范》（GB 46768-2025）；

79）《高处作业分级》（GB 3608-2025）；

80）《化工设备安全管理规范》（GB/T44958-2024）；

81）《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB45067-2024）；

82）《自动化仪表选型设计规范》（HG/T20507-2014）；

83）《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）；

84）《仪表配管配线设计规范》（HG/T20512-2014）；

85）《仪表系统接地设计规范》（HG/T20513-2014）；

86）《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014）；

87）《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）；

88）《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）；

89）《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T20511-2014）；

90）《碱类物质泄漏的处理处置方法 第1部分：氢氧化钠》（HG/T 4334.1-2012）；

91）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）；

92）《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）；

93）《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2026）；

94）《工业管道安全技术规程》（TSG 31-2025）；

95）《起重机械安全技术规程》（TSG 51-2023）；

96）《场（厂）内专用机动车辆安全技术规程》（TSG 81-2022）；

97）《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）；

98）《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T 9007-2019）；

99）《高温熔融金属及熔渣盛装、运输容器安全要求》（AQ 7030-2025）；

100）《个体防护装备安全管理规范》（AQ 6111-2023）；

101）《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034-2022）

102）《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ 3067-2026）；

103）《化工企业设备检修作业安全规范》（AQ 3026-2026）；

104）《安全评价通则》（AQ8001-2007）；

105）《安全预评价导则》（AQ8002-2007）。

106）其他相关标准、规定和规范。

1.3.6 企业提供的文件和资料

1）总平面布置图；

2）《赣州华茂钨材料有限公司偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目可行性研究报告》；

3）《赣州华茂钨材料有限公司偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目环境影响报告书》；

4）其他相关文件。

1.4 评价范围

本报告针对赣州华茂钨材料有限公司偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目的选址、总图布置、主体工程、生产装置及相应配套的公用、辅助设施进行安全评价。确定评价内容具体包括：

1）选址：技改项目周边环境、水源、电源、交通运输、地质条件、自然条件等。

2）总平面布置：技改项目涉及建（构）筑物的总体布局、道路和出入口设置等。

3）生产装置

主厂房（偏钨生产车间、氧化钨生产车间，原有已建），现有生产车间共1层，长161m，宽33m，高22.35m，建筑面积约5313m^2，车间内已设置氧化钨生产工段和偏钨酸铵生产工段。本次技改项目利用该生产车间内西侧

区域（约860m²）新增废钨资源预处理配套工序，生产车间西侧室外新增尾气处理系统，依托二期项目原有氨溶（结晶）锅、离心机、流化床烘干机、回转炉。

4）储存区

氨水储罐区（已建），共设置2台卧式储罐，每台50m³。前期已经进行安全设施竣工验收，技改项目依托原有，本次评价仅考虑其满足性。

车间中间仓库（已建，位于主厂房1层车间北侧），前期已经进行安全设施竣工验收，技改项目依托原有，本次评价仅考虑其满足性。

原料仓库（一期已建，丁类），前期已经进行安全设施竣工验收，技改项目依托原有，本次评价仅考虑其满足性。

产品仓库（一期已建，丁类），前期已经进行安全设施竣工验收，技改项目依托原有，本次评价仅考虑其满足性。

5）公用辅助工程

（1）辅助用房（含污水处理间、消防泵房）（依托原有）、初期雨水收集池及事故池（依托原有）、消防水池及循环水池（依托原有）、污水处理区（一体化处理设备）（依托原有）、门卫室（依托原有）

（2）厂区内技改项目外的设备设施均不在本次评价范围之内，技改项目依托原有的辅助设施、公用设施等仅作介绍、满足性和符合性评价。

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

（4）凡涉及技改项目的环保及厂外运输问题，应执行国家有关标准和规定，不在本次评价范围内。技改项目涉及的职业危害评价由建设单位另行组织，本报告仅对其危险和有害因素进行简要辨识与分析，供业主参考，不给予评价。

1.5 安全评价程序

根据《安全预评价导则》AQ8002-2007的规定，建设项目设立安全评价程序一般包括：

1）前期准备：明确评价对象和范围，收集国内外相关法律和标准，了

解同类工程的事故情况，现场查勘评价对象的地理、气象条件及社会环境状况，收集工程有关资料。

2）辨识与分析危险、有害因素：根据所评价的设备、设施或场所的地理、气象条件、工程建设方案、工艺流程、设备、设施等，分析可能发生的事故类型和事故发生的原因。

3）划分评价单元：在上述危险、有害因素分析的基础上，并结合项目建设的实际特点，划分评价单元。

4）选择评价方法：根据评价目的和评价对象的复杂程度选择具体的评价方法。

5）定性、定量评价：对事故发生的可能性和严重程度进行定性或定量评价；进行危险性分析，以确定管理的重点。

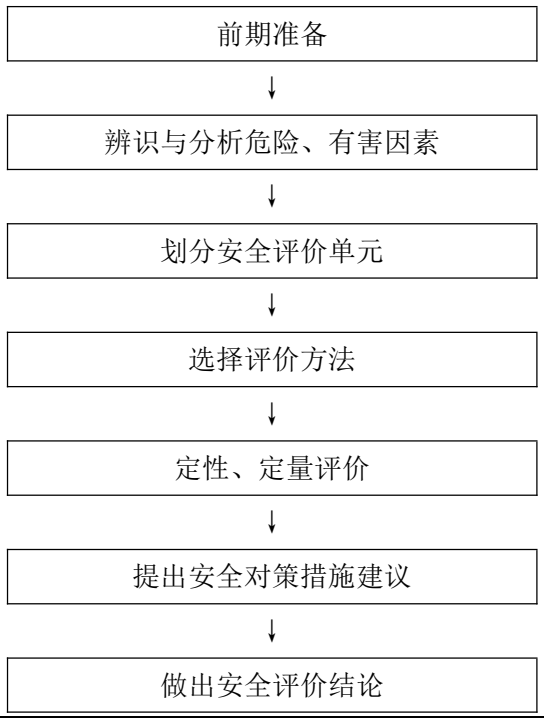
6）提出安全对策措施

根据定性或定量评价结果，提出应采取的工程技术对策措施和安全管理对策措施，包括应急救援预案。

7）整理、归纳安全评价结论

综合各单元的评价结果，整合后给出建设项目从安全生产角度是否符合国家有关法律、法规、技术标准的结论。

具体过程如图 1.5-1。



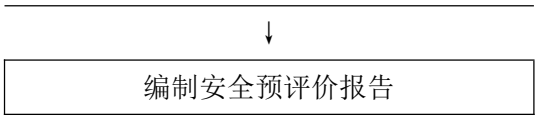


图 1.5-1 安全预评价程序框图

第二章 项目概况

2.1 建设单位概况

赣州华茂钨材料有限公司成立于2006年，系江西钨业股份有限公司全资子公司，注册资本人民币52056.28万元。作为江西省“1269”行动计划重点项目——江钨产业园的核心承载企业，公司立足中国稀金谷（赣州高新区），致力于整合集团内部分散、规模小、竞争力弱的钨产业资源，打造集约化、高端化、智能化的旗舰型钨材料生产企业。

赣州华茂钨材料有限公司现有在役生产装置为年产10000吨钨粉、8000吨碳化钨粉生产线（一期项目）；年产15000吨氧化钨、5000吨偏钨酸铵生产线（二期项目），现有人员200人（其中安全生产管理人员2人），本次技改新增劳动定员7人。现有的二期项目氧化钨生产工艺为直接外购成品APT（仲钨酸铵）原料，经煅烧加工制备氧化钨，生产模式单一，原料APT完全依赖外部采购。近年来，钨精矿、成品APT市场价格波动剧烈、采购成本持续攀升，同时行业原材料供需紧张，企业生产成本压力、供应链风险逐年加大。与此同时，钨属于战略稀缺金属，再生回收利用技术成熟、市场原料来源充足。工业生产、机械加工、废旧设备拆解过程中产生的废钨合金、废钨硬质合金边角料、废旧钨制品等可通过专业工艺回收提纯制备国标氧化钨。

为优化原料结构、降低生产成本、延伸产业链、提高资源利用率，企业拟实施赣州华茂钨材料有限公司偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目。本次技改无新增用地、无厂房新建及厂区扩建行为，仅在原料供给环节进行升级改造（**不改动现有二期项目的主体生产工艺、不新增产品生产规模**），在二期现有产线体系内新增废钨资源预处理配套工序，新增设备包括：球磨机、锌熔炉、回转炉、筛分机、尾气喷淋吸收等，依托二期现有全套氨溶、蒸发结晶等生产设备及其他配套设施年处理1000吨废钨回收料，生产1030.55吨仲钨酸铵（APT）。技改项目生产的APT全部用于现有氧化钨生产线的原料，可生产回收880.16吨氧化钨。技改项目涉及的氧化钨产能（880.16吨/年）并入现有的二期项目氧化钨产能（15000吨/年），本次技

改不改变氧化钨生产规模。

赣州华茂钨材料有限公司偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目于2026年08月11日取得赣州高新技术产业开发区行政审批局下发的《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》（项目统一代码为：2608-360721-07-02-110220）。

依据《国民经济行业分类代码表》（GB/T4754-2017）（2019年修订），技改项目所属行业为化学原料和化学制品制造业，行业代码和类别：[C2619]其他基础化学原料制造。

依据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用：8、废弃物循环利用：废钢铁、废有色金属、废纸、废橡胶、废玻璃、废塑料、废旧木材以及报废汽车、废弃电器电子产品、废旧船舶、废旧电池、废轮胎、废弃木质材料、废旧农具、废旧纺织品及纺织废料和边角料、废旧光伏组件、废旧风机叶片、废弃油脂等城市典型废弃物循环利用、技术设备开发及应用”。

根据赣州市安全生产委员会办公室关于印发《赣州市危险化学品“禁限控”目录》的通知（赣市安办〔2024〕72号）、《赣县区稀金新材料产业园化工集中区危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》，技改项目产品为APT（仲钨酸铵），不属于禁限控目录范围。

根据赣县区稀金新材料产业园产业发展规划，重点围绕稀土新材料、钨新材料、钴、镍新材料三大优势领域，引导产业转型，实现产业升级，以稀土新材料为主要产业方向，重点开发稀土永磁材料、稀土储氢材料、稀土合金材料、稀土掺杂特种功能材料、稀土发光材料、稀土抛光材料、稀土磁致伸缩材料、钨及钨合金材料、钴镍为主的稀金新材料等产业。技改项目产品为APT（仲钨酸铵），符合园区产业布局与定位。

2.2 项目概况

2.2.1 项目基本情况

项目名称：赣州华茂钨材料有限公司偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目；

建设单位：赣州华茂钨材料有限公司；

建设地点：江西省赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区科创七路9号；

建设性质：技改；

法定代表人：谢中华；

项目总投资6107万元，其中固定资产投资1957万元、流动资金4150万元；

厂区总用地面积 19726.86m²，本次技改项目不新增用地，在主厂房内进行技改，涉及技改厂房面积860 ㎡。

2.2.2 产品方案

年处理1000吨废钨回收料，生产1030.55吨仲钨酸铵（APT），APT用于现有氧化钨生产线的原料，共可生产回收880.16吨氧化钨。技改项目涉及的氧化钨产能（880.16吨/年）并入现有的二期项目氧化钨产能（15000吨/年），本次技改不改变氧化钨生产规模。现有年产15000吨氧化钨生产线年使用17009.136吨APT，技改项目建成后每年可减少外购1030.55吨APT原料。技改项目APT产品执行国家 APT-0 级品标准（GB/T10116-2007），满足现有项目原料使用要求。产品方案见下表。

表2.3-1 技改项目产品方案一览表

产品	产量（t/a）	质量标准	存储方式
仲钨酸铵（APT）	1030.55	GB/T 10116-2007	袋装/桶装

2.3 建设项目厂址概况

2.3.1 地理位置

赣州华茂钨材料有限公司位于江西省赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区赣县区稀金新材料产业园化工集中区。经省政府同意，赣县区稀金新材料产业园化工集中区通过认定。赣县区稀金新材料产业园化工集中区用地面积为372.72公顷;四至范围东至稀金大道、西至京九铁路、北临厦蓉高速、南到稀金六路与科创二路。技改项目在化工集中区的四至范围内。

赣县区隶属于江西省赣州市，位于江西省南部、赣州市中部，赣江上游，东邻于都县、安远县，南接信丰县，西连章贡区、南康区，北与兴国县、吉安市万安县接壤，与章贡区、南康区、赣州经济技术开发区、蓉江新区共同组成赣州市中心城区。



图 2.3-1 地理位置图

2.3.2 地形、地貌、地质

赣县区境内地貌属中低山丘陵地形。不同岩性的抗风化及抗侵蚀能力的差异形成不同地形、地貌形态。

变质岩区一般抗风化能力强，多为高山峻岭，植被条件好，无明显水土流失，全区约有 1565.3km^2，占全区总面积 52.4%。花岗岩区易风化，风化层厚，多为山顶浑圆的低山丘陵，植被条件差，水土流失严重，全区约有 1057.5km2，占总面积 35.4%。砂砾岩（页岩）区，不少页岩易于风化，一般地形较平缓，多为缓丘岗地。

岩性和构造奠定了赣县地形地貌发生发展的基础。东南、东北边缘地势高峻，并逐渐向西北方向倾斜，群山重叠，迂回绕绻。境内有平江、桃江、贡水、赣江 4 大主流，错综其间，彼此切割成赣州盆地和桃江、韩坊、田村等大大小小的盆地和山间条带状谷地。境内主要地貌类型有中山、低山、高丘、低丘、岗地 5 种。

中山地形：分布在东南面的长洛、大埠、小坪乡及北缘田村瑞峰山周围，及西缘与章贡区交界处，海拔在 800m 以上，相对高度 500m，面积 119.50km^2，

占总土地面积的4%。其间800m以上的山峰有25座，最高峰为水鸡岽，达1185.2m，为区境最高点，植物茂密。

低山地形：海拔在500～800m之间，相对高度300～500m。主要分布在大埠、韩坊、长洛、大田、吉埠以及茅店、湖江、石芫、白石、田村等乡镇边缘地区。五云、沙地、阳埠、王母渡等乡镇也有小面积低山。面积878.24km^2，占总面积的29.4%。

高丘地形：海拔在300～500m之间，相对高度50～100m，遍布全区各地。面积1389.06km^2，占总面积的46.5%。

低丘地形：海拔在200～300m之间，相对高度20～50m。主要分布在平江、桃江、贡江、赣江沿河两岸。面积400.29km^2，占总面积的13.4%。

岗地和平原地形：海拔在200m以下，相对高度在10～20m。主要分布在4大主流及其主要支流的丘间盆地，一般呈馒头状散布或垅状相间平列，坡度和缓，面积200.14km^2，占总面积的6.7%。湖江镇古田张屋村海拔82m，为区境最低点，也是赣南最低点。

2.3.3 气候、气象

该地区属于中亚热带季风湿润气候。其特征是：气候温和，雨量丰沛，光照充足，四季分明。

赣县区为亚热带季风湿润气候，四季分明，雨量充沛，光照充足，温和湿润，无霜期长。年平均气温19.3℃，最高气温41.7℃，最低气温-6℃，最热月（7月）平均气温29.5℃，最冷月（1月）平均气温7.9℃。年平均降雨量1434.3mm，多集中在3～6月份，年平均相对湿度76%。年平均气压999.2hPa。无常年主导风向，但风频最大的为东北偏北风，频率9.9%，其次为西北偏北风，频率为9.6%，东南风出现频率最小，为0.8%。冬、春季盛行东北偏北风和西北偏北风，夏、秋季盛行东北偏东风，年静风频率35.8%，年平均风速1.53m/s。

表2.3-1 项目所在地近10年风向频率及平均风速统计表

风向	风向频率	平均风速 m/s	备注
C	2	0.1	
N	7	1.5	

NNE	5	1.4	
NE	11	1.4	
ENE	13	1.4	
E	7	1.2	
ESE	3	1.1	
SE	3	1.1	
SSE	3	1.2	
S	4	1.5	
SSW	5	1.8	
SW	7	2	
WSW	3	1.5	
WSW	3	1.2	
WNW	4	1.2	
NW	8	1.5	
NNW	12	1.8	

2.3.4 水文

赣县区属长江流域赣江水系赣江上游区，境内有赣江、贡江、桃江和平江4大河系，把全区分成4个水域。平江、桃江注入贡江，贡江汇章江入赣江。境内河网密布，有大小河流708条，总长度2383km。其中集雨面积10km^{2}以上的支流102条，主流在区内共长182.7km。平均河网密度每平方公里为0.8km。

赣江：区内第一大河，属长江流域鄱阳湖水系。主流贡水，发源于赣闽交界的武夷山石寮岽（石城县南）。流经瑞金、会昌、于都、赣县区，在章贡区北与章水汇合始称赣江。章贡区以上为赣江上游。章贡区以下到吴城河段为赣江干流。赣江在赣县区自储潭镇陈屋入境，北流经五云、湖江、古田、沙地、攸镇，在小良岽入万安县境。由南向北，从赣州市经区内西北部流入万安县，区内段长45km，落差11m，平均宽652m，河床平均比降0.2~0.28‰，年平均径流量939m^3/s。

贡水：又称贡江，是赣江河源。汉时称湖汉水。流经瑞金、会昌、于都，沿途纳湘水、濂水、梅江等支流。自江口徐屋入境，流经江口塘纳平江、茅店信丰江口纳桃江，于梅林镇章贡村入章贡区。由东向西，从于都县经区内中部流入赣州市，区内段长36km，落差10m，平均宽519m，平均比降0.3‰，年平均径流量703m^3/s。

桃江：也称信丰江，是贡水一级支流。发源于赣粤交界九连山脉冬桃江东麓，流经全南、龙南、信丰，流经王母渡观音山下入境，经王母渡、大埠、大田、茅店信丰江口注入贡水。由南向北，从信丰县经区内南部汇入贡水，区内段长67.7km，落差33.37m，平均宽340m，平均比降0.49‰，年平均径流量205m³/s。

平江：是贡水一级支流。发源于兴国县和宁都县交界桂花山东麓。流经兴国，至南塘石院村入境，经南塘、三溪、吉埠、江口，于江口塘注入贡水。由北东向西南，从兴国县经区内北东部汇入贡水，区内段长35km，落差16.38m，平均河宽282m，平均比降0.48‰，年平均径流量72.5m³/s。

2.3.5 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010[2024年版]），技改项目所在地抗震设防烈度为VI度，抗震设防类别为标准设防，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度为0.05g，设计特征值为0.35s。

2.3.6 周边环境

技改项目位于江西省赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区科创七路9号，厂址西侧围墙距赣州绕城高速约720m，北侧围墙距厦蓉高速约1.2km；厂址北侧相邻企业为江西联锴科技有限公司（生产石墨烯、硅粉，工贸项目），围墙相隔；东侧临科创七路，道路另一侧为赣州吉锐新能源科技有限公司（硫酸钴生产，危化品生产企业）；南侧临科创二路，路对面目前为空地；西侧为规划用地，围墙相隔。

周边环境基本情况见2.3-1。

表2.3-1 企业周边情况安全检查表

方位	周边建构筑物	相对技改项目建构筑物	实际距离（m）	规范距离（m）	法律法规依据	检查结果
东面	科创七路（工业园道路）	主厂房（丁类，二级）	31.5	/	/	符合
	赣州吉锐新能源科技有限公司成品仓库（丙类，二级）	主厂房（丁类，二级）	71.2	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）第3.4.1条	符合

南面	科创二路	主厂房（丁类，二级）	28.0	/	/	符合
	空地	主厂房（丁类，二级）	>40	/	/	符合
西面	空地	辅助用房（戊类，二级）	>30	/	/	符合
北面	江西联锴科技有限公司1#生产车间（丁类，二级）	主厂房（丁类，二级）	>100	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）第3.4.1条	符合
	江西联锴科技有限公司2#生产车间（丁类，二级）	主厂房（丁类，二级）	>100	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）第3.4.1条	符合

技改项目周边500m（距用地边界）范围内无居住区、学校、医院等重要公共场所；也不属于畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；亦非军事禁区、军事管理区；厂址附近1km内无自然保护区、风景名胜区、文物保护单位，江河源头水保护区、五河（赣江、抚河、信江、饶河、修水）干流。

综上，技改项目周边环境符合相关法规、标准要求。

2.4 总图布置

2.4.1 总平面布置原则

1）满足工艺要求。工艺流程顺畅，生产线短捷，尽量避免管道来往交叉迂回，将公用工程消耗量大的装置集中布置，尽量靠近供应来源。

2）合理布置场地用地，注意节约用地，在尽可能的情况下尽量做到人流和物流分开，避免交叉。

3）采取有效的外部连接方式，保证厂区合理功能分区。

2.4.2 总平面布置方案

整个厂区主要分为生产区、公用辅助区。区域与区域之间由绿化带相隔，以减小不同功能区域间的相互干扰，通过道路相连，又使得整个工厂的区域形成一个有机整体，充分体现出一个优美、高标准的现代化工厂。

生产区：主厂房布置在厂区南部区域，主厂房内设有车间原料仓库、偏钨生产车间、氧化钨生产车间、配电室、维修机、空压机房、氧化钨产品仓库、控制室、工具间、偏钨产品仓库、卫生间、办公区等，各区域采用防火墙分隔；偏钨生产车间原有2套离解炉、3套浸出锅、3套精密过滤器、6

套浓缩液储槽、2套喷雾塔等，氧化钨生产车间原有8套回转炉；车间原料仓库布置在主厂房内南部区域，主要为APT的储存；配电房、空压机房、维修间等公用工程布置在主厂房内西南部区域；产品仓库布置在主厂房内北部区域，主要包括偏钨酸铵仓库、氧化钨仓库，车间办公区、车间控制室布置在成品仓库的二楼。**本次技改项目利用该主厂房西侧（约860m²）新增废钨资源预处理配套工序**，新增龙门自动水基清洗烘干机、卧式锌熔炉、衬板球磨机、筛机、双锥合批机、煅烧回转氧化炉、进料螺杆、出料螺杆、引风机、炉管电机、布袋除尘、现场除尘机、二级喷淋塔。

供氢站与主厂房东侧毗连，设有独立直通室外的出入口。

氨水储罐区布置在主厂房的西侧，罐壁距离主厂房12.84m，罐区内布置2台50m³卧式氨水储罐。

公用工程区：公用工程区布置在主厂房西侧，设有辅助用房（污水处理间、加药间、消防泵房、消防泵房专用配电间），辅助用房北侧分别设有初期雨水收集池、消防水池及循环水池。

厂区设两个出入口，主要出入口布置在厂区东侧，朝向荣安路，出入口设一座门卫室；次要出入口布置在厂区的东南侧，砼地面与科创二路相连接，主要用于货物车辆出入口。

厂区内设有环形道路，道路宽度为5.0～8.0m，道路中心转弯半径为9m，可满足生产、运输和消防要求。

技改项目各建构筑物及设施的具体布置详见总平面布置图。

2.4.3 主要建构筑物

表2.4-1 主要建（构）筑物一览表

序号	建筑物	层数	高度(m)	结构	火灾危险类别	耐火等级	占地面积（m²）	建筑面积（m²）	备注
1	主厂房（偏钨生产车间、氧化钨生产车间）	1F	22.35	钢结构+框架结构	丁类	二级	10746.09	15047.59	已建
2	氨水储罐区	/	7.5	钢结构	戊类	/	163.90	81.95	地上，已建
3	辅助用房（含污水处理间、消防泵房）	1F	6.65	框架	戊类	二级	168.35	168.35	已建
4	初期雨水收集池及事	/	深4.5	砼	/	/	183.92	/	已建

	故池								
5	消防水池及循环水池	/	深 3.3	砼	/	/	108.36	/	已建
6	污水处理区（一体化处理设备）	/	/	砼	/	/	73.36	/	已建
7	门卫室	1F	3.8	砖混	/	二级	29.28	25.80	已建

注：氢气气瓶间 72.8 ㎡（中间仓库）、硝酸暂存间 74.8 ㎡（中间仓库）、危废库 75.8 ㎡设置在主厂房东南角靠外墙位置，总共占地面积为 223.4m²，223.4/10746.09=2.08%<5%，根据《建筑设计防火规范》第 3.1.2 条规定：火灾危险性较大的生产部分占本层或本防火分区建筑面积的比例小于 5%，可按火灾危险性较小的部分确定，因此主厂房的火灾危险性类别为丁类。

2.4.4 竖向布置

厂区总体竖向设计相对平坦，厂区地块内部竖向符合主干道路排水坡向。人行道比道路高 100～200mm，地块标高高于路面 200～300mm，建筑物高场地大于 150mm 以上。

2.5 原辅材料、生产工艺及主要设备

2.5.1 原辅材料

表 2.5-1 主要原辅材料及用量情况表

序号	原料名称	单位	项目年消耗量	储存量	火险类别	储存位置	包装方式	来源	备注
1	废钨磨削料	t/a	850	170	戊类	原料仓库	袋装	外购	
2	废钨合金	t/a	150	30	戊类	原料仓库	袋装	外购	
3	片碱	t/a	1.5	1.5	戊类	原料仓库	袋装	外购	
4	真空泵油	t/a	0.27	不储存	丙类	/	桶装 100L	外购	
5	锌块	t/a	1.5	3	戊类	中间仓库	袋装	外购	
6	氮气	t/a	7500m^3/a	0.0975	戊类	锌熔炉旁边	瓶装，15 瓶一组	外购	
7	氨水（浓度 8%）	t/a	3900m^3/a	72.8	戊类	氨水储罐区	储罐 50m^3	氨回收系统	

项目废硬质合金料主要成分分析结果见下表 4.1.5-2。

表 2.5-2 废钨磨削料和废钨硬质合金料成分分析表

废钨磨削料		废钨硬质合金	
检验项目	**检测结果**	**检验项目**	**检测结果**
C	0.94%	C	3.65%
WC	71.88%	W	86.38%
Co_2O_3	25.23%	Co	6.38%

As	0.00007%	As	0.00016%
Cd	＜0.00006%	Cd	＜0.00006%
Cr	0.44%	Cr	0.47%
CuO	0.20%	Cu	0.00386%
MnO	0.0012%	Mn	0.00092%
Mo	＜0.00008%	Mo	0.015%
NiO	0.14%	Ni	0.15%
Pb	＜0.00021%	Pb	＜0.00021%
ZnO	0.060%	Zn	0.41%
CaO	0.12%	Ca	0.0017%
Fe	0.078%	Fe	0.11%
TiO_2	0.0043%	Ti	0.32%
MgO	0.023%	Mg	＜0.00023%
Al_2O_3	0.068%	Al	0.027%
V_2O_5	0.020%	V	0.11%
Hg	＜0.0001%	Hg	＜0.0001%
SnO_2	＜0.20%	Sn	＜0.20%
SO_3	0.070%	S	0.0013%
SiO2	0.32%	Si	1.5%
P2O5	0.024%	P	0.0023%

2.5.2 生产工艺流程

一、新旧工艺对比

原二期项目氧化钨生产工艺：原材料（外购成品 APT）→配料→煅烧→氧化钨成品，原料完全依赖外部采购，原料成本高、供应链脆弱、无资源再生环节。

技改优化工艺：新增废钨资源预处理配套工序生产 ATP，氧化钨生产形成双原料供给模式。废钨磨削料、废钨合金废料-预处理-回收氧化钨-氨溶-过滤-蒸发结晶-APT-煅烧-氧化钨成品。

二、本次技改工艺介绍

本次技改项目主要原料涉及废钨合金、废钨磨削料两种，其中废钨磨削料经细磨、过筛工序后，再经氧化焙烧、氨溶、过滤、蒸发结晶、烘干等工序制得 APT（仲钨酸铵）粉末；废钨合金先采用锌熔法生成锌熔料，再经氧

化焙烧、氨溶、过滤、蒸发结晶、烘干等工序制得 APT 粉末。

1）磨削料处理工艺

来料废钨（磨削料）经细磨后依次进行细磨、过筛、氧化焙烧、冷却后得到回收氧化钨。

（1）细磨：来料经挑出异物后用颚式破碎机和球磨机打成细粉。

（2）过筛：采用 200 目振动筛筛粉细磨后的粉，筛下物送去回转氧化煅烧炉，筛上物返回球磨继续细磨。

（3）氧化焙烧：经细磨筛分后的磨削料进入回转炉中氧化焙烧，在回转炉中于 800℃条件下进行焙烧，焙烧时通入空气促进氧化，使其中的钴和碳化钨均转化为氧化形态。焙烧炉采用电加热，外带冷却筒和尾气装置，包括布袋收尘、尾气吸收等。WC 粉末氧化反应后“脱碳吸氧”会增重，因此重量会明显变化。

焙烧主要发生以下反应：

$$2WC+5O_2 \xrightarrow{800℃} 2WO_3+2CO_2\uparrow$$

氧化焙烧过程中主要发生碳化钨的氧化生成氧化钨，经过冷却带后螺旋出料。

（4）氨溶：经氧化焙烧生成的氧化钨粉末，在压力釜（氨溶锅）中与稀氨水进行氨溶解反应生成（NH4）$_2WO_4$ 溶液，钴则不参与反应而留在渣中。该反应的温度约 160±30℃、压力 0.3Mpa～0.6Mpa，氨溶锅通过蒸汽加热。

其反应式为：

$$WO_3+2NH_3\cdot H_2O \xrightarrow{高温高压} (NH_4)_2WO_4+H_2O$$

氨溶过程过量的氨水在加热时会产生氨气，进入现有的氨回收系统处理。

（5）过滤：氨溶反应后将溶液进行深度过滤，得到干净透亮的钨酸铵溶液，过滤主要去除不溶的杂质。

（6）蒸发结晶：氨溶后得到的钨酸铵溶液进行蒸发结晶，结晶后进行过滤得到的结晶母液返回氨溶工序使用。在加热蒸发过程中溶液中的游离氨和水挥发，溶液 pH 下降则析出仲钨酸铵晶体，反应的温度 80~110℃，采用蒸汽加热，微负压。

其反应式如下：

$$12(NH_4)_2WO_4 \xrightarrow{\text{蒸发结晶}} (NH_4)_{10}W_{12}O_{41} \cdot 5H_2O \downarrow + 14NH_3 \uparrow + 2H_2O$$

（7）烘干：蒸发结晶得到的仲钨酸铵晶体进行烘干便得到合格的仲钨酸铵粉末，得到的 APT（仲钨酸铵）粉末返回于 APT 料仓，作为现有二期项目生产原料。烘干的温度 70℃～90℃，采用电加热。

2）废钨合金处理工艺

废钨合金采用锌熔法回收得到锌熔料，再经氧化焙烧、氨溶、过滤、蒸发结晶、烘干等工序制得 APT 粉末。

锌熔法制备锌熔料工艺原理：熔工艺基本原理是利用合金中金属钴能够与金属锌形成锌-钴固熔体（类似合金），同时锌不与合金的主成分 WC 发生反应，固熔体体积膨胀使得钨钴合金的致密结构变成松散结构。锌熔破坏了合金结构后再升高温度，温度高于锌沸点使锌变成锌蒸汽从合金中挥发出来，从而达到脱锌的目的。

工艺流程说明：

（1）清洗：外购的低钴合金进厂后进行清水（不添加其他任何清洗剂）洗涤，通过清水清洗尘土及杂质，得到表面洁净的废合金，清洗后自然晾干备用。

（2）锌熔：待锌熔炉中的锌完全熔化后加入洗净的废合金进行锌熔进行分解，废硬质合金中的黏结相 Co 在 850℃～900℃温度下能溶于液态锌中，因此当将硬质合金浸入液态锌中时，其黏结相钴将被萃入液锌中，因而整个硬质合金成为松散状态，进一步用真空蒸馏法排出锌，则留下的碳化物（主要为 WC）与钴的混合物疏松易磨，经磨细后得到合金粉。锌熔炉密封良好，炉外用电加热，锌与废合金的质量比为（1～1.5）：1。将装料的坩埚放入炉内，抽真空，在压力 0.1~0.9Mpa 的 N_2 保护下升温（氮气由氮气钢瓶提供），在 900℃的条件下保温 5h～12h 后再进行真空蒸馏脱锌。脱锌过程为真空下（100Pa 以内）在 900℃保持 5h 左右。冷却后所得物料经研磨、过筛分级，-80 目筛下细粉合批制成 WC 粉末（锌熔料），筛上粗料则返回锌熔工序循环处理。

由于锌的沸点为 906℃，钴的沸点为 2870℃，碳化钨的沸点为 6000℃，

故高温加热期间炉内废气主要为锌蒸汽，锌蒸汽随压强变化，由连通管道进入低温区，在电炉低温区绝大部分锌冷凝回到下层坩埚，实现锌回收；而废料内的重金属钴，其熔点（1495℃）、沸点（2870℃）较高，不会进入空气中。不论是卧式还是立式锌熔炉均含有热室与冷室，且热室与冷室处在同一个密闭真空腔室中。锌熔时将锌与合金放在热室（800℃）进行锌熔，锌熔完成后升高温度（950℃）进行抽锌脱锌操作，高于锌沸点的温度使锌粉变成锌蒸汽从合金中脱离，热室中挥发出的锌蒸汽通过热室与冷室间的连接管进入到冷室中，冷室温度低于锌的熔点便会冷凝变成锌固体，经过长时间的抽锌操作后锌熔后的合金中的锌大部分均脱除干净，而合金也变为了松散状态，再将这些松散状态的合金进行破碎球磨与过筛便得到了回收后的WC粉末（锌熔料）。

锌熔结束后断电停止加热，通入氮气平衡炉内气压，打开冷却水阀门进行间接冷却，当炉内温度冷却至室温后关闭氮气阀门和冷却水阀门，打开炉盖，将熔透好的锌熔再生料倒出。

（3）球磨：将出炉松散块状合金放入密闭的球磨机中进行球磨，球磨后开盖取出。

（4）过筛：使用振动筛分机对硬质合金粉料进行筛分，即得到不同粒度的硬质合金粉。

（5）氧化焙烧：过筛后，经锌熔法制得的锌熔料进入回转炉中氧化焙烧，在回转炉中于800℃条件下进行焙烧，焙烧时通入空气促进氧化，使其中的钴和碳化钨均转化为氧化形态。焙烧炉采用电加热，外带冷却筒和尾气装置，包括布袋收尘、尾气吸收等。WC粉末氧化反应后“脱碳吸氧”会增重，因此重量会明显变化。

焙烧主要发生以下反应：

$$2WC+5O_2 \xrightarrow{800℃} 2WO_3+2CO_2\uparrow$$

氧化焙烧过程中主要发生碳化钨的氧化生成氧化钨，经过冷却带后螺旋出料。

（6）氨溶：经氧化焙烧生成的氧化钨粉末，在压力釜（氨溶锅）中与稀氨水进行氨溶解反应生成（NH4）$_2WO_4$溶液，钴则不参与反应而留在渣中。

该反应的温度约160±30℃、压力0.3Mpa～0.6Mpa，氨溶锅通过蒸汽加热。

其反应式为：

$$WO_3 + 2NH_3 \cdot H_2O \xrightarrow{\text{高温高压}} (NH_4)_2WO_4 + H_2O$$

（7）过滤：氨溶反应后将溶液进行深度过滤，得到干净透亮的钨酸铵溶液，过滤主要去除不溶的杂质。

（8）蒸发结晶：氨溶后得到的钨酸铵溶液进行蒸发结晶，结晶后进行过滤得到的结晶母液返回氨溶工序使用。在加热蒸发过程中溶液中的游离氨和水挥发，溶液pH下降则析出仲钨酸铵晶体，反应的温度80~110℃，采用蒸汽加热，微负压。

其反应式如下：

$$12(NH_4)_2WO_4 \xrightarrow{\text{蒸发结晶}} (NH_4)_{10}W_{12}O_{41} \cdot 5H_2O \downarrow + 14NH_3 \uparrow + 2H_2O$$

（9）烘干：蒸发结晶得到的仲钨酸铵晶体进行烘干便得到合格的仲钨酸铵粉末，得到的APT粉末返回APT料仓，回用作原有二期生产原料。烘干的温度70℃～90℃，采用电加热。

特别说明：本次技改涉及的锌熔、煅烧、筛分等新增工序仅为二期车间生产线配套前置废料处理支线，原有的AMT/氧化钨主工艺流程、设备配置、设计产能维持原有建设状态不变。

3）物料平衡

表2.5-3 物料平衡表（单位t）

原料名称	投入（t）	产品名称	产出（t）
废钨磨削料	850	APT	1030.55
废钨合金	150	废气	145.55
锌块	1.5	水损耗	694.252
氨水	1075.475	废渣	502.488
焙烧（氧气增重）	297.365	回用锌	1.5
回用母液	2796.235	回用母液	2796.235
合计	5170.575	合计	5170.575

三、工艺流程图

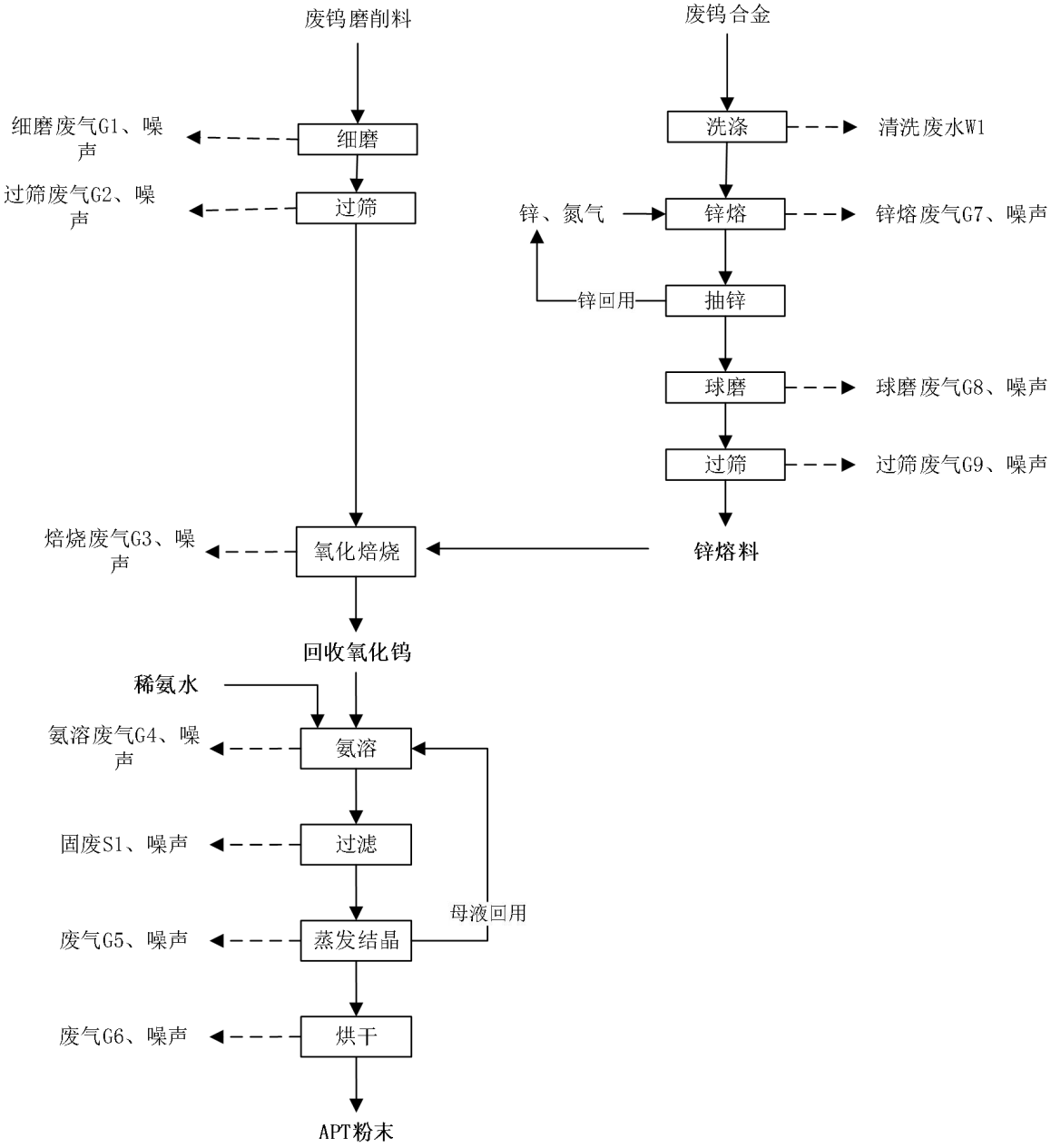


图 2.5-1 本次技改项目生产工艺流程图

2.5.3 主要设备

项目主要构筑物及设备见表 2.5-3；

表 2.5-3 项目主要设备一览表

序号	设备名称	设备规格型号	设备功率/台	数量	材质	操作条件		备注
						温度℃	压力 Mpa	
锌熔炉生产线								
1	龙门自动水基清洗烘干机	RY-Q8180DF	40kW	1	组合件	常温	常压	新增
2	卧式锌熔炉	WXRL-1000	440kW	1	组合件	850~900	0.1~0.9	新增

3	衬板球磨机	QMJ-0380	12kW	2	304	常温	常压	新增
4	筛机	D440	0.75kW	2	304	常温	常压	新增
5	双锥合批机	1000L	18.5kW	1	304	常温	常压	新增
6	颚式破碎机		30kW	1	组合件	常温	常压	新增
煅烧回转炉生产线								
1	煅烧回转氧化炉	DSYHY-1000	480kW	1	304	800	常压	新增
2	进料螺杆		1.5kW	1	304	常温	常压	新增
3	出料螺杆		1.5kW	1	304	常温	常压	新增
4	引风机		1.5kW	1	304	常温	常压	新增
5	炉管电机		4kW	1	304	常温	常压	新增
6	布袋除尘	过滤面积60-70㎡，2417～4561m³/h	3kW	1	304	常温	常压	新增
7	现场除尘机		1.5kW	1	304	常温	常压	新增
8	二级喷淋塔	Φ1200*5300，2个喷淋塔，泵组4kW/台	8kW	1	304	常温	常压	新增
依托原有生产设备								
1	氨溶（结晶）锅	10m³	35kW	2	304	130~190	0.3~0.6	新增
2	离心机	/	60kW	1	304	常温	常压	新增
3	流化床烘干机	/	40kW	1	304	70~90	常压	新增
4	回转炉	Φ600mm	200kW	1	304	800	常压	新增

表2.5-4 特种设备表

序号	设备名称	规格及型号	数量（台/瓶）	备注
1	蓄电池叉车	CPD	3	原有
2	内燃机叉车	CPC	1	原有
3	氨溶（结晶）锅	10m³	2	原有
4	氮气钢瓶	40L	15	新增

注：依据《特种设备目录》（国家质量监督检验检疫总局公告2014年第114号）的规定判定特种设备。

依据《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》（工产业〔2010〕122号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后

安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号）、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）》（安监总科技〔2016〕137号）、《国家安全监管总局关于发布金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管 四〔2017〕142 号），技改项目不涉及淘汰、落后的工艺、设备。

2.6 公用工程

2.6.1 给、排水工程

1）厂区给水

技改项目厂区给水系统未发生改变，利用已铺设的给水管网作为技改项目的供水水源。

技改项目给水由工业园供水管网提供，从南侧市政自来水管上接两根DN100 给水引入管，进入用地红线后与厂内室外环状给水管相连接，形成双向供水；水压按0.30MPa设计。

（1）废硬质合金清洗水

技改项目需将废硬质合金进行清洗，清洗过程采用滚筒和振动清洗，技改项目原料清洗不添加清洗剂，日均清洗废水产生量约0.5m^3/d，则清洗废水总产生量为150m^3/a。

（2）设备循环冷却水

技改项目对硬质合金在熔炉内分解后需要冷却降温处理，使合金熔料降至常温，冷却方式采用炉内间接冷却，利用二期车间现有的喷淋冷却水系统。项目冷却用水量每天约为10m^3，则冷却用水量为3000m^3/a（10m^3/d），冷却水循环使用，定期外排。

（3）碱液喷淋塔用水

技改项目生产工序废气处理系统新增一套2级碱液喷淋塔，吸收液循环使用，定期检测pH和盐浓度。当吸收效率下降时，排放部分高盐吸收液，补充新鲜氢氧化钠溶液。

（4）生活用水

本技改项目新增劳动定员7人，参照江西省人民政府印发的《生活及服务业用水定额第2部分：服务业、居民生活和建筑业》，员工生活用水定额

取160L•人/d，每年工作300天，则职工生活用水量为336m³/a（1.12m³/d）。

2）排水工程

生活污水经化粪池处理达标后通过厂区污水排口DW002排入园区污水管网，通过园区污水处理管网排入江西赣州高新技术产业园区洋塘片区污水处理厂深度处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，最终尾水排入贡水。

2.6.2 供电工程

1）供电电源选择

现有情况：主厂房内设有一座10kV高压变配电房，设干式2500kVA变压器2台。低压配电间配电装置选用固定式低压开关柜，低压配电房至各负荷用电点为低压配电，配电方式为放射式，配电电压为380/220V。在10kV变配电室设有一套10kV配电系统，一路10kV进线电源。高压配电装置选用8台KYN28-12型高压开关柜，高压配电开关为真空断路器。低压配电装置选用MNS抽屉式低压开关柜，低压配电系统采用单母线运行方式，低压开关柜放射式向全厂用电设备供电。

技改项目情况：技改项目利用现有供电系统供电。

2）负荷等级

现有情况：前期项目消防应急照明及报警系统、消防应急疏散照明、环保排放监测系统属于一级用电负荷，其中可燃/有毒气体报警系统、DCS控制系统属于一级用电负荷中特别重要的负荷；涉及的消火栓泵（37kW）、氢气气瓶间事故排风机（10kW）、氨气吸收系统（45kW）等为二级用电负荷；辅助设施的用电负荷为三级负荷。

技改项目情况：技改项目卧式锌熔炉冷却系统的供电负荷，按二级用电负荷考虑，新增氧浓度探测器的用电负荷按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，新增其他用电为三级负荷用电。技改项目与前期项目共用消防、辅助设施，前期项目二级负荷用电采用双回路供电（由园区110/10kV窑前变电站不同变压器的母线段引来，形成双回路10kV供电网络），可满足需求。氧浓度探测器配备1台2 KVA UPS不间断电源，UPS电源满足在电源发生故障时能连续供电60min的要求。

3）380V用电负荷

现有情况：前期项目总装机容量5600kW。

技改项目情况：技改项目新增设备装机容量约1015kW，供电方式较前期项目未发生改变。

表2.6-1 用电负荷计算表

序号	名称	设备容量（kW）		需要系数Kx	功率因素Cos Ø	计算系数tan Ø	计算负荷			备注
		安装容量（kW）	工作容量(kW)				有功功率（kW）	无功功率（Kvar）	视在功率（KVA）	
1	原有项目	5600	4200	0.75	0.8	0.75	3150	2362.5	3937.5	
2	技改项目	1015	761.25	0.75	0.8	0.75	570.9375	428.203125	713.671875	
3	小计	6615	4961.25				3720.94	2790.70	4651.17	
4	同期0.95系数						3534.89	2651.17	4418.61	
5	电容补偿后				0.93	0.43	3534.89	1520.00	3800.96	1131.165
6	变压器损耗						38.01	190.05		
7	折算到10Kv侧						3572.90	1710.05	3961.05	
8	负荷率	0.79220931								5000

3）电缆敷设

电力电缆的选择：对安全性要求较高的回路采用铜芯电缆：直埋敷设电缆采用具有铠装的电缆；在室内、沟内敷设的电缆可采用铠装电缆。易发生机械震动的区域采用铠装电缆。60℃以上高温环境，选用聚氯乙烯、交联聚乙烯等耐热型电缆。100℃以上高温环境，选用矿物绝缘电缆。高温场所不宜选用普通聚氯乙烯绝缘电缆。

厂区电缆敷设方式：厂区内，电缆采用电缆支架（包括电缆桥架、普通支架、电缆吊架等）明设。地面环境正常，电缆少于6根，且无经常开挖可能，采用直埋敷设。地面环境正常，电缆较多，采用电缆沟敷设。

电缆采用电缆支架明设：明设的电缆数量较多，或电缆跨距较大，采用电缆桥架；否则，采用普通电缆支架或吊架。

电缆直埋敷设：直埋敷设于非冻土地区时，电缆外皮至地下构筑物基础不小于0.3m，至地面不小于0.7m，位于车行道或耕地下不小于1m。沿直埋

电缆的上、下方，铺以100mm厚的软土或沙层，并盖以混凝土保护板，板宽超过电缆两侧各50mm。电缆从地下引出地面，地坪以上2m至地坪以下0.2m范围内，设保护管。电缆进入建筑物，在穿墙孔处设保护管其长度超出建筑物散水1m，且在管口实施阻水堵塞。

电缆在沟内敷设时：电缆沟可分为无支架沟、单侧支架沟、双侧支架沟。屋内电缆沟的盖板应与地坪相平。屋外电缆沟的沟口宜高出地面50mm，当盖板高出地面影响排水或交通时，可采用有覆盖层的电缆沟，盖板顶部宜低于地面300mm。电缆沟盖板采用混凝土盖板，重量不宜超过50kg，室内经常开启的电缆沟盖板，采用花纹钢盖板。屋外电缆沟在进入建筑物（或变电所）处，采取阻火措施。电缆沟采取防水措施，底部应有不小于0.5%的纵向排水坡度，积水可排入下水道或经集水井用泵排出。电缆沟与工业水管、沟交叉时，电缆沟位于上方。

电缆的敷设场所存在火灾隐患时，采取的防火措施：电缆附近可能出现爆炸或易燃气体：远离爆炸释放源，敷设在危险较小的场所。有高温熔化金属溢流的场所，不得采用电缆沟。

2.6.3 防雷与接地

技改项目涉及的建构筑物均为原有建筑，均利用原有的屋面防雷系统、基础接地系统。车间内新增的设备利用建筑屋面原有敷设的接闪带作防直击雷，所有电气设备外露可导电部分均与接地干线或PE线作良好电气连接。

配电系统接地形式采用TN-S系统，并进行总等电位联结。进线控制箱PE母排、基础钢筋、柱子钢筋等所有金属管道、设备均应接在MEB端子板上。进出线电缆外皮做好接地。为防雷电感应，建筑物内设备、管道、构架等主要金属物，就近接至基础接地极或电器设备的保护接地装置上。

2.6.4 自动控制及仪表

1）技改项目根据实际主要采用就地控制方式，卧式锌熔炉采用设备配套PLC控制系统，设有温度报警、压力报警。锌熔炉温度设定范围：物料净化温度300℃~350℃、熔锌温度800~850℃、收锌温度800℃~950℃，锌熔料压力：缓抽压力-0.1010Mpa~0.0001Mpa、保压0.1020Mpa~0.1040Mpa，锌熔料氮气进气压力：0.1~0.9MPa，循环冷却水回水温度：40℃。

2）卧式锌熔炉炉内温度超温报警时：切断加热电源停止加热并充入氮气保护，降温。

3）卧式锌熔炉炉内压力过高时：打开排空阀泄压，关闭补氮阀（若开启），排空阀持续打开超时时，报警提示。

4）卧式锌熔炉氮源压力低时：报警提示并保持当前工序，若超时未处理，将停止加热进入冷却。

5）卧式锌熔炉回水超温报警时：启动应急水阀，若还是持续超温报警，停止加热并充入氮气。

6）煅烧回转氧化炉、烘干炉采用现场控制。

7）仪表类型及选型

温度测量仪表：就地测温仪表最高测量值不大于仪表测量范围上限90%，正常测量值在仪表测量范围的1/2左右，选用热电偶为仪表的测温传感器件。

压力测量仪表：对于含有固体颗粒介质选用隔膜压力表，对结晶介质选用法兰式隔膜压力表，正常操作压力值应该在仪表范围上限的1/3~2/3，测量脉动压力时，正常操作压力值应在仪表测量范围的1/3~1/2。

流量计：流量测量线性刻度范围，最大不超过满刻度90%，正常流量为满刻度50%～70%，最小流量不小于满刻度10%。

液位测量：选用磁翻板液位计或智能单法兰液位变送器。

8）氨回收装置原已设置了有毒气体探测器，探测器自带声光报警器，探测器信号远传至24小时值守的值班室。

9）技改项目设置氮气钢瓶瓶组提供氮气，拟设置氧浓度探测器，氧气欠氧报警：设定值宜为19.5%VOL（体积浓度），过氧报警：设定值宜为23.5%VOL）。环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板1.5m~2.0m。

2.6.5 照明系统

照明分一般照明、事故照明、标志和疏散照明。除一般照明外，其余兼有事故照明电源供电。

车间照明方式采用一般照明。同一车间内的不同区域有不同的照度要求时，采用分区照明；对于部分作业面照度要求较高，只采用一般照明不合理

时，增设局部照明。

在正常照明因故障熄灭后，需要确保人员安全或生产继续进行的场所，装设应急照明，应急照明在正常照明故障熄灭后瞬时自动投入工作。应急照明自带蓄电池，停电时可保证30min照明。

照明灯具的选择：车间一般照明，采用具有寿命长、高效节能型光源的灯具。高温场所，采用带有散热孔的开启式灯具。在振动、摆动较大的场所，灯具设有防振措施和保护网。安装在易受机械损伤位置的灯具，加保护网。

表2.6-3 项目一般照明标准值表

房间或场所	参考平面及其高度	最低照度标准值（Lx）	备注
生产车间	0.75m水平面	200	可另加局部照明
卫生间	0.75m水平面	75	可另加局部照明
疏散走道、疏散场所、楼梯间	0.75m水平面	100	可另加局部照明
原料库	0.75m水平面	50	可另加局部照明
值班室	0.75m水平面	300	可另加局部照明
配电室	0.75m水平面	200	可另加局部照明
主干道	0.75m水平面	5	可另加局部照明
次干道	0.75m水平面	3	可另加局部照明

2.6.6 供热、供气、循环水系统

1）供热

卧式锌熔炉、煅烧回转氧化炉采用电加热方式。氨溶结晶采用蒸汽加热，蒸汽压力0.4Mpa，温度145℃，蒸汽由工业园集中供汽。

2）氮气

技改项目锌熔工序使用氮气作为保护气，锌熔料氮气进气压力要求：0.1~0.9MPa，本项目使用氮气瓶组（15瓶）提供氮气，可以满足技改需求。

3）压缩空气

主厂房原有2台Q=2m³/min、P=0.8Mpa变频空气压缩机，配套2台2m³储气罐。压缩空气经储气罐后分2路，一路经1级过滤和干燥机干燥，再经减压阀减压后，送入车间普通压缩空气用气点；另一路经1级过滤后，再经过干燥机和2、3级过滤后送至各用气点。原有项目压缩空气用量0.82m³/min，技改项目新增用量0.4m³/min，原有空压机可以满足技改需求。

4）循环水

厂区原有1座循环水池，采用机械通风冷却循环供水方式，该系统循环水规模为2802m³/d，其供水温度t1≤30℃，设备冷却回水温度t2＜40℃，连续供水，供水压力P＝0.3MPa，本次技改项目对硬质合金在熔炉内分解后需要冷却降温处理，使合金熔料降至常温，冷却方式采用炉内间接冷却，冷却用水量每天约为10m³，依托原有循环水系统可以满足要求。

2.6.7 通风

主厂房已在外墙设置通风口用于通风，排气次数为8～12次/h，可有效防止厂房内有害气体积聚。

配电室（位于主厂房内）已设置3台T35-11N03.55型玻璃钢轴流风机进行通风换气。卫生间设置机械排风，换气次数为10次/小时。

2.6.8 三废处理

2.6.8.1 废气

1）废钨磨削料过筛废气

废钨磨削料过筛过程会产生颗粒物，筛分工序密闭，仅出料时产生粉尘，筛分阶段产生的粉尘无组织排放。技改项目磨削料卸料量为 850t/a ，则粉尘产生量为 0.0085t/a ，粉尘以无组织形式排放，排放量为 0.0085t/a（0.0012kg/h）。

2）废钨合金料锌熔废气

技改项目锌锭循环用量为200t/a，在循环的过程中，高于850℃的温度下运行达10h，因此锌的蒸发率可接近于99.999%，留在钨钴固溶物中锌的含量为0.002t/a；由于锌冷凝的过程中冷却水全程冷凝，所以锌蒸汽冷凝率可达99.9%，在工序结束开盖时会有0.2t/a未冷凝的锌，由于金属颗粒质量较大，因此可沉降在设备周围，其沉降率为70%，则无组织颗粒物排放量为 0.06t/a（0.0083kg/h）。

3）锌熔料过筛废气

锌熔料过筛过程会产生颗粒物，筛分工序密闭，仅出料时产生粉尘，筛分阶段产生的粉尘无组织排放项目锌熔料卸料量为 150t/a ，则粉尘产生量为 0.0015t/a ，粉尘以无组织形式排放，排放量为 0.0015t/a（0.0002kg/h）。

4）焙烧废气

焙烧产生的废气从设备排气口排出，通过密闭管道引入“布袋除尘器+两级

碱液喷淋 ”的废气处理工艺，废气收集效率100%，氧化焙烧废气设置风机收集风量为5000m³/h，颗粒物经处理达标后的废气通过一根30m高排气筒（DA004）排放。

5）氨溶废气、结晶废气

氨溶过程过量的氨水在加热时会产生氨气，进入2#氨回收系统处理。项目氨溶之后的滤液进行APT结晶，结晶母液回用于氨溶，结晶产生的氨气通过 2#氨回收系统回收后制氨水再利用。氨回收系统得到的8%氨水返回至氨溶工序。根据物料平衡，氨溶废气中氨气产生量63.363t/a，蒸发结晶废气中氨气产生量75.963t/a。

6）烘干废气

结晶产生的 APT经过滤与烘干便得到合格的仲钨酸铵粉末。APT结晶后需经烘干后回用至料仓，烘干装卸料过程产生少量粉尘，项目烘干过程APT卸料量为1052.938t/a，则粉尘产生量为0.0105t/a，项目烘干机顶部采用负压布袋除尘器收集，收集效率取95%。

7）无组织挥发氨气

项目生产工序产生的氨气经管道等收集装置进行收集，正常情况下能全部收集，在设备开关、进料时有极少量氨逸散，本次评价按产生量0.1%计，则无组织挥发氨气产生量约0.1393t/a，产生速率为0.0194kg/h。

2.6.8.2 废水

1）生活污水

本技改项目新增劳动定员7人，参照江西省人民政府印发的《生活及服务业用水定额第2部分：服务业、居民生活和建筑业》，员工生活用水定额取160L•人/d，每年工作300天，则职工生活用水量为336m³/a（1.12m³/d），生活污水排污系数取80%，则生活污水产生量为268.8m³/a（0.896m³/d）。生活污水经化粪池处理达标后通过厂区污水排口DW002排入园区污水管网，通过园区污水处理管网排入江西赣州高新技术产业园区洋塘片区污水处理厂深度处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，最终尾水排入贡水。

2）废硬质合金清洗水

技改项目需将废硬质合金进行清洗，需清洗废硬质合金原料量为150t/a，日均清洗废水产生量约0.5m³/d，则清洗废水总产生量为150m³/a。清洗废水回用于清洗，损耗率为10%，则损耗量为15m³/a（0.05m³/d），损耗的清洗水需补充，则清洗水补充水为15m³/a（0.05m³/d）。

3）设备循环冷却水

技改项目对硬质合金在熔炉内分解后需要冷却降温处理，使合金熔料降至常温，冷却方式采用炉内间接冷却，利用二期车间现有的喷淋冷却水系统。项目冷却用水量每天约为10m³，则冷却用水量为3000m³/a（10m³/d），冷却水循环使用，定期外排。设备循环冷却水排水是在循环过程中由于不断蒸发，使含盐量升高，为保持冷却系统水质稳定，需排放部分循环水，其排水为仅水温升高和盐分稍高的热污染水。冷却水冷却过程会有损耗，损耗率为1%，则损耗量为30m³/a（0.1m³/d），循环冷却水排水量约30m³/a（0.1m³/d），损耗的冷却水需补充，则冷却水补充水为60m³/a（0.2m³/d），循环冷却水依托现有污水站（三级沉淀）处理后外排至园区污水管网，进入园区污水处理厂。

4）碱液喷淋塔废水

项目生产工序废气处理系统新增一套2级碱液喷淋塔，吸收液循环使用，定期检测pH和盐浓度。当吸收效率下降时，排放部分高盐吸收液，补充新鲜氢氧化钠溶液。喷淋塔循环池容积为1m³，每2天对1个喷淋塔循环池中废水进行整体更换，废水产生量约为0.5m³/d（150m³/a）。废水经厂区的污水处理设施采用“pH调节+混凝沉淀+清水池”处理后循环使用，不外排。新增碱液喷淋塔可满足技改需求。

本技改项目在现有厂区生产车间内进行技改，不新增初期雨水收集量，现有项目已计算整个车间地面清洗水量，技改项目不增加地面清洗水。

2.6.8.3 固体废物

技改项目固体废物主要有废耐火材料、废布袋、废原料包装袋、氨溶渣、废矿物油、废油桶、废水处理沉淀渣和生活垃圾。

1）废耐火材料

项目焙烧炉炉衬耐火材料定期更换，每年产生废耐火材料约0.05t/a，主要成分为硅酸铝板，属于一般固废，收集后交由供应商回收综合利用。

2）废布袋

项目粉尘采用布袋除尘器收集处理，废气治理过程布袋破损会产生一定量的废布袋，更换周期约2年，更换量约0.4t/次，平均产生量约0.2t/a，属于一般工业固废，由资源回收单位回收。

3）废原料包装袋

项目废钨合金及废钨磨削料等均采用袋装，废包装袋（吨袋）产生于原料破袋，产生量约1t/a，主要成分为PE，属于一般工业固体废物。

4）氨溶渣

项目氨溶阶段添加氨水，用以溶解氧化钨反应生成钨酸铵，过滤后去除杂质，根据物料平衡，氨溶渣产生量约为502.488t/a，主要成分为氨溶过程中未溶解的物料和金属杂质沉淀，参照《国家危险废物名录（2025年版）》，该类固废属于危险废物，定期交由有相应资质的单位处理。

5）废矿物油

项目设备使用时，涉及少量的润滑油使用，设备检修过程废润滑油产生量约0.02t/a。参照《国家危险废物名录（2025年版）》，该类固废属于危险废物，定期交由有相应资质的单位处理。

6）废油桶

项目液压油、真空泵油采用桶装，液压油、真空泵油使用后会产生废油桶，废油桶产生量约0.01t/a。参照《国家危险废物名录（2025年版）》，该类固废属于危险废物，定期交由有相应资质的单位处理。

7）废水处理沉淀渣

根据建设单位提供资料，项目废水处理过程的沉淀渣产生量约为0.9t/a。参照《国家危险废物名录（2025年版）》，该类固废属于危险废物，定期交由有相应资质的单位处理。

8）生活垃圾

技改项目新增劳动定员7人，不在厂区内住宿，生活垃圾产生量按0.5kg/d•人计，生产天数300d，则生活垃圾产生量为1.05t/a。收集后委托环卫部门定期清运处理。

2.6.9 其他生产辅助设施

1）检、维修

装置在运行过程中，为防止设备零件的工作性能降低、减少设备损坏、提高设备的利用率、并保证生产稳定和安全运行，对设备的管理采取“维护为主，检修为辅”的原则。

赣州华茂钨材料有限公司配有专门维修技术人员，维修技术人员有一定的工业设备安装、维修能力，能解决装置内设备泵机的修理和日常的维护修理，对温度压力控制仪表也有一定的维修能力，可保证生产的正常运行。

2）分析化验

为了保证工艺过程稳定进行，确保产品质量稳定，需要对整个生产过程实行监控，对生产原料及成品进行检测，原料及成品检测为自检加委外检测（已委托赣州冶研所检测技术服务有限公司）。

2.7 消防系统

1）厂区四周设置了消防车环道，同时沿厂区四周广场设置消防扑救面和扑救场地。消防车道的净宽不低于4m（双车道≥6m，单车道≥4m），净空高度均不小于4m。道路纵坡控制在0.5%以内，道路横坡1.5%。消防车道的最小转弯半径R≥9m。

2）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》规定：工厂占地面积≤100ha、附近居住区人数≤1.5万人，同一时间内火灾处按1次计算，消防用水量按界区内消防需水量最大一座建筑物计算。

3）消防用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）规范要求，主厂房（V>50000m^3）为最大消防用水量的厂房，火灾类别为丁类，耐火等级为二级。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第3.3.2条，其室外消火栓用水量为20L/s；不设置室内消火栓。技改项目室内外消防用水总量为20L/s，火灾延续时间为2h，技改项目最大消防用水量为2×3600×20/1000=144（m^3）

表2.7-1 技改项目各建筑消防用水量一览表

厂房	室外消火栓用水量	室内消火栓用水量	火灾延续时间	消防用水量
主厂房	20	0	2	144

辅助用房	15	0	2	108

本次技改未新增消防用水量，厂区原有一座有效蓄水量144m^{3}的消防水池及消防水泵房，可以满足技改项目消防用水要求。

3）灭火器配置

根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005的有关规定，主厂房原有手提式磷酸铵盐干粉灭火器、二氧化碳灭火器保护半径覆盖整个厂房，依托原有消防设施可以满足要求。

2.8 安全管理

2.8.1 安全生产管理机构

赣州华茂钨材料有限公司已成立了以董事长谢中华为组长的安全生产领导小组，统筹领导公司安全生产工作。该公司配备有主要负责人，已取得安全生产知识和管理能力的考核合格证。

2.8.2 安全生产管理人员

赣州华茂钨材料有限公司已配备有2名专职安全生产管理人员，可满足技改项目的安全管理。

2.8.3 安全管理制度及操作规程

赣州华茂钨材料有限公司已建立了较为完善的安全生产责任制，包括管理层及员工的安全生产责任制，技改项目应编写新增设备的安全操作规程。

2.8.4 安全教育培训

公司建立三级（公司级、车间级、班组级）安全教育制度，按要求为从业人员进行了安全培训教育，所有从业人员均经安全培训合格后上岗。

2.8.5 生产安全事故应急预案

赣州华茂钨材料有限公司原已制定生产安全事故应急预案，技改项目新增卧式锌熔炉、球磨机等设备，新增熔融金属爆炸风险，应依据《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，修订原有生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。

2.9 劳动定员及工作制度

2.9.1 劳动定员

项目新增劳动定员为7人。所有从业人员要求实行先培训，培训合格后方可上岗。

2.9.2 工作制度

工作制度：采用三班生产，每班工作 8 小时。全年工作 300 天。

第三章 主要危险、有害因素分析

危险是指可能造成人员伤害、职业病、财产损失、作业环境破坏的根源或状态。危害是指特定危险事件发生的可能性与后果的结合。

危害因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间作用。从其产生的各类形式看，主要有火灾、中毒和窒息、触电等。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素，强调在一定范围内的积累作用。主要有中毒、噪声与振动、辐射、高温等。

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

危险、有害因素识别与分析是安全评价的基础，危险因素分析，是对系统中存在的、可能失控的突发性能量转换环节进行辨识，并评价其危险等级。有害因素分析，则是找出系统中可能产生持续性危害的物质根源，并评估其等级。

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

3.1 物料固有的危险、有害因素分析

3.1.1 主要危险、有害物质及特性

技改项目生产所需的原辅材料有废钨磨削料、废钨合金、片碱、真空泵油、锌块、氮气、稀氨水。

3.1.2 监管涉及的物质

（1）根据《危险化学品目录》（2015年版，2022年第8号修订，2026年第3号新增）的规定，技改项目涉及的氨气（氨溶与蒸发结晶产生）、氢氧化钠、氮气（压缩的）属于危险化学品。

（2）根据《危险化学品目录》（2015年版，2022年第8号修订，2026年第3号新增）的规定，技改项目不涉及剧毒化学品。

（3）根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第445号公布，国务院令第653号第一次修订，国务院令第666号第二次修订，国务院令第703号第三次修订，国办函〔2014〕40号增补，国办函〔2017〕120号增补，国办函〔2021〕58号增补、公安部等六部委2024年8月2日联合公告增补）、《关于将3-氧-2-苯基丁酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部、商务部、国家卫生健康委员会、应急管理部、海关总署、国家药品监管管理局2021年8月16日公布）、《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、国家卫生健康委等六部门于2025年6月20日公布的规定，技改项目不涉及易制毒化学品。

（4）根据《高毒物品目录》（2003年版）的规定，技改项目涉及的氨气属于高毒物品。

（5）根据《易制爆危险化学品名录》（2017年版）的规定，技改项目不涉及易制爆危险化学品。

（6）根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕52号）的规定，技改项目不涉及监控化学品。

（7）根据《重点监管的危险化学品名录的通知》（2013年完整版）的规定，技改项目涉及的氨气属于重点监管的危险化学品。

（8）根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（2020版），技改项目涉及的氨气属于特别管控危险化学品。

3.2 主要危险、有害因素辨识及分析

3.2.1 火灾

1）生产车间防雷设施失效，可能因雷电造成火灾、爆炸事故。

2）火灾危险发生时，配备的灭火器与火灾特性适应与否将影响火灾初期的灭火效果。

3）动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业引发火灾、爆炸事故。

4）技改项目电气设备、照明设施以及电气线路等低压配电系统存在电气火灾的危险。

（1）过载是指电力线路和电气设备在运行过程中通过的电流超过安全载流量或额定值的现象，由于电流的发热量与电流的平方成正比。因此，过载时，发热量往往大大超过允许限度，轻则加速绝缘层老化，重则会使可燃绝缘层燃烧而引起火灾。

（2）发生短路时，电源电动势被短接，短路点阻抗变小，造成电气回路中电流突然增大，在短路处可产生高达700℃的火花，甚至产生6000℃以上的电弧，不仅会使金属导线熔化和绝缘材料燃烧，还会引起附近的可燃物着火。

（3）接触电阻过大。当电流通过时，产生极大的热量，从而使绝缘层损坏以致燃烧，使金属导线变色甚至熔化，严重时引起附近的可燃物着火造成火灾事故。

（4）电火花或电弧引起的火灾和爆炸。电火花、电弧的温度极高，可达5000℃，不仅能引起绝缘物质的燃烧，甚至还可能使导体金属熔化、飞溅，构成火灾爆炸的危险源。

（5）缺少避雷设施，避雷设施接地不良，接地电阻过大，雷击时数十至数百万伏的雷电冲击能使电器、设备设施的绝缘材料损坏，造成大面积停电或引起短路，导致人身触电、引起火灾爆炸事故。

（6）低压配电系统（包括设备设施）遇水或其他导电物质等引起电气设备短路，产生电火花，有引发火灾、爆炸的危险。

（7）进入配电柜的电缆口未封堵，鼠类或其他动物进入，有引发设备短路，继而造成火灾或其他生产事故的危险。

（8）变压器长时间过电压，涡流损耗和磁滞损耗增加而过热，造成铁芯绝缘损坏，引起着火；变压器在运行中，绝缘老化变质等，失去绝缘能力，引起短路；小动物、鸟类进入变发配电间造成短路，产生热量使温度急剧上升而引起燃烧和火灾。

5）卧式锌熔炉、煅烧回转氧化炉等若加热温度过高，可能引起火灾事故。

6）生产过程中的尾气涉及氨，若管道腐蚀，发生断裂，遇热源可能引发火灾事故。

7）卧式锌熔炉真空蒸馏系统密封失效，空气进入高温真空设备，高温锌蒸气遇空气发生燃烧。

8）氨溶锅升温过程中，氨水解析氨气；如果釜体密封垫片老化、法兰、人孔、阀门、搅拌轴密封失效，氨气向外泄漏；氨气扩散到车间空间，遇到电气火花、静电、明火，发生氨气燃烧事故

3.2.2 容器爆炸

1）氮气钢瓶受阳光暴晒或靠近明火、熔融金属、高温设备等，瓶内气体受热膨胀，压力急剧升高。当压力超过钢瓶材料的承受极限时，会导致容器爆炸。

2）钢瓶在搬运、使用或倾倒过程中，若受到剧烈撞击、跌落或局部严重撞击，可能导致瓶体产生裂纹或局部变形，在内部高压作用下发生脆性断裂或韧性断裂导致容器爆炸。

3）氮气钢瓶存在严重腐蚀（导致瓶壁减薄）、陈旧裂纹、局部撞击凹坑，当氮气钢瓶内压力超过钢瓶所能承受的压力时，就会发生容器爆炸。

4）氨溶锅安全附件失效（压力表、安全阀等），而又未被及时发现，容易导致设备异常、比如超压而发生容器爆炸。

5）氨溶锅温度较高，如果冷却装置不到位，容易引发内部压力过大，当泄压装置（比如安全阀等）出现故障，有可能导致容器爆炸。

6）氨溶锅超期使用或腐蚀严重，磕碰、划伤，严重受损。或材质不良，非资质单位制造的不合格压力容器，当氨溶锅内压力超过所能承受的压力时，就会发生容器爆炸。

3.2.3 管道爆炸

1）蒸汽、氮气管道长期处于受压状态，管道都有额定的工作压力，一旦其运行压力超过额定的工作压力，就可能发生管道爆炸。

2）蒸汽、氮气管道腐蚀未及时发现或管道材质不良，管道压力超过管道所能承受的压力时发生管道爆炸。

3）冷却水管路进入杂物引起堵塞、循环水泵故障或停电且无备用电源时，冷却水会因冷却能力不足而迅速汽化，汽化水压力超过管道承受能力，发生物理爆炸。

3.2.4 可燃气体爆炸

1）氨属于乙类易燃物料，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。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

2）生产系统的动、静密封点损坏，易燃易爆物料管道膨胀节损坏及管道腐蚀，管道法兰垫子老化或损坏等，造成易燃易爆物料泄漏到空间中达到爆炸极限浓度范围（氨的爆炸极限为15.7%～27.4%），遇点火源发生燃烧或爆炸。

3）生产过程中排气不畅通，废气达到爆炸范围；或废气外溢、生产现场通风不良，可能造成易燃易爆物质积聚，达到一定浓度就有可能发生火灾爆炸事故。

3.2.5 高温熔融物爆炸

1）卧式锌熔炉运行过程中出现破裂或投入原料过量，导致金属熔融液体溢出，引发火灾爆炸事故。

2）熔融金属转运环节出现泄漏、溢渣、喷溅等情况，在有水或潮湿的地方可能发生熔融金属遇水爆炸事故。

3）熔炼过程中加入含水的原辅料，可能出现熔融金属“放炮”，导致熔融金属飞溅，引发火灾、爆炸事故。

4）熔融金属接触的容器和工器具未烘干、潮湿或积水，可能发生喷溅灼烫、火灾、爆炸事故。

5）卧式锌熔炉上方未设置防雨水措施或防雨水措施设置不足，存在滴水现象，与熔融金属接触导致爆炸。

6）卧式锌熔炉控制系统如果操作件故障、缺陷或失效等，导致无法正常操作控制参数，可能引发火灾、爆炸事故。

7）锌液在高温下汽化（温度可达850℃～900℃以上），若密闭空间内锌蒸气达到爆炸极限（氮封压力不足等），遇明火或高温会引发爆炸。

8）卧式锌熔炉冷却水不足导致炉体温度过高，引发设备烧损、炉体变形，甚至因局部过热导致熔融金属泄漏，遇水发生爆炸等严重安全事故。

3.2.6 物体打击

技改项目物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故或打击到设备可能会造成损坏发生事故。发生物体打击事故的主要原因有：

1）装卸时防护措施不当。

2）处理物料违反规程或不合理，对危险坠落物件认识不足，判断失误。

3）不按要求佩戴劳动防护用品。

4）照明不足，对周围观察不清。

5）没有及时处理危险部位。

6）产品堆放不合理，物料堆放小于自然安息角，致使产品滚落等。

7）登高作业人员物件跌落或扔东西砸伤下面人员。

3.2.7 厂内车辆致害

技改项目使用的原料、产品均通过车辆运输进出厂区。厂内部的生产设施和生活设施的平面布置、内部道路的设计、交通标志和安全标志设置、照明的质量、绿化的规划、车辆的管理、交通指挥等方面的缺陷、人员违反操作规程，精力不集中，疲劳过度、酒后驾车均可能引发车辆交通事故。在运输装卸过程中由于违规或管理缺陷、使用不当有可能发生运输交通事故。

3.2.8 机械致害

机械致害是机械设备的运动部件直接与人体接触所造成的伤害。作业人员不按操作规程作业，也可能受到伤害。旋转类或移动式机械部件未采用护栏、护罩、护套等保护或在检修时误启动可引起夹击、卷入、割刺等机械致害事故。技改项目采用现场控制方式，如果检测仪表失灵或不准确，操作人

员未发现等，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，也会引发事故。

1）造成机械致害的主要原因有：

①机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷；

②设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生；

③电源开关布局不合理，一种是有了紧急情况不便立即停车；另一种是几台机械开关设在一起，极易造成误开机引发事故；

④机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；

⑤机械设备有故障不及时排除，设备带故障运行；

⑥在机械运转中违章清理物料等工作；

⑦在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动；不具备操作机械素质的人员上岗或其他人员乱动机械设备；

⑧在与机械相关联的不安全场所停留、休息；任意进入机械运行危险区域；

⑨违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作。

2）其他伤害

①防护装置联锁的可靠性差；

②各类有关安全装置缺失或失效，产生有关伤害；

③各类防护装置缺失产生伤害；

④启动和紧急停机装置不灵敏造成伤害；

⑤机械过热或异常磨损，零部件损坏，运转时飞出伤人；

⑥开动机械时信号、鸣笛失效，对其他人员造成伤害；

⑦作业结束清扫机械未切断电源。

3.2.9 触电

触电事故的种类有：一类叫电击，另一类叫电伤。电击及其分类：电击可分为直接电击与间接电击两种。直接电击是指人体直接触及正常运行的带电体所发生的电击；间接电击则是指电气设备发生故障后，人体触及该意外

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

电伤及其分类：电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体造成的伤害。

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

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

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

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

（1）人体接触带电体，如裸露的导线、带电操作等。

（2）人体接触发生故障（漏电）的电气设备，如绝缘破坏，接地故障等。

（3）使用的电动工具不符合安全要求或防护距离不够等。

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

（5）电工无证上岗，停电时不挂警示牌、送电时有人未撤离、人员劳

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

3.2.10 淹溺

技改项目涉及消防水池、循环水池等，在巡视及检修等过程中，如果设施存在缺陷，防护措施不到位，作业人员违章作业、站位不当、失稳等，有可能跌落池中，从而发生淹溺事故。

3.2.11 灼烫

技改项目可能存在的灼烫危害主要为高温烫伤、化学灼伤等。

1）高温烫伤

技改项目生产过程中需要加热，设备及管道没有良好的外保温及隔热措施，或在生产过程中设备管道热胀冷缩及管道连接处强度不够等因素，在开停车和运行过程中可能会破裂，发生设备损坏、高温物料泄漏事故，极易发生人身烫伤事故。高温物料或设备可能造成的危害主要有以下几种情况：

①高温物料泄漏所造成的危害，如高温物料泄漏接触到操作人员可能对人员造成烫伤。

②生产过程中卧式锌熔炉、煅烧回转氧化炉等高温设备，这些设备设施如保温隔热不好或失效，作业人员不小心接触高热管道或热力设备可能引起烫伤。

③在装置临时性的疏通、检修过程中，由于劳动防护措施不当，高温设备和高温物料可能造成检修人员的烫伤。

2）化学灼伤

技改项目生产所涉及的氢氧化钠、氨水具有腐蚀性，在使用过程中，当发生泄漏、喷溅或工艺指标控制不当，设备、管道损坏破裂发生泄漏时，人体接触会造成化学性灼烫。输送物料的机泵、管线及法兰、阀门等处，都是容易发生泄漏，可能发生人员灼烫事故的地方。

3.2.12 高处坠落

凡坠落基准面 2m 以上各类高空作业点位，其梯、台、道、护栏等常规

性防护措施不符合规范要求或损坏，可引发高空坠落危险。在坠落基准面 2m 以上的设备、设施上进行巡回检查、取样、检修等作业时，如不采取防护措施或防护措施不到位，可能会发生高处坠落伤害事故。

3.2.13 跌落

1）厂区地面湿滑（如积水、油污、冰雪）、地面不平整（坑洼、裂缝）、照明不足、通道杂物堆积等，易导致人员滑倒或绊倒。

2）作业人员行走时分心、奔跑、跳跃，或上下楼梯、坡道时未扶扶手，造成人员跌落。

3）楼梯、坡道、平台边缘未设置扶手或护栏，或扶手、护栏损坏、松动，无法提供有效支撑造成人员跌落。

3.2.14 坍塌

1）原料、产品堆放过高、过陡可能发生坍塌事故。

2）未考虑当地风荷载、雪荷载、地震荷载等自然因素，或结构计算错误，可能导致厂房在正常使用或极端天气下坍塌。

3）未经审批擅自改扩建厂房，未履行建设项目安全设施“三同时”程序，导致新增结构与原结构不协调，增加坍塌风险。

4）厂房长期未进行检修，立柱、梁、屋顶等结构出现裂缝、变形、腐蚀等问题，未及时修复，可能引发坍塌。

3.2.15 中毒

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

1）发生火灾时，绝缘物质燃烧产生有毒烟雾，可能对现场人员健康及生理机能造成伤害，严重时导致人员中毒。

2）氨是具有强烈刺激性臭味的有毒气体，它不仅能刺激呼吸道黏膜，并且能造成人员中毒。轻度中毒表现为鼻炎、咽炎、气管炎，患者有咽喉疼痛、咳嗽、气短、咯血、胸痛等症状。解离工序、煅烧工序、氨回收系统造

成中毒事故发生的主要原因有：

①氨系统泄漏，空气中氨含量超标可导致作业人员及周边人员中毒事故的发生。

②人员在储运、装卸过程中因发生容器破裂或其他原因的泄漏，人体直接接触有腐蚀、毒性物料发生腐蚀、中毒事故。

③泵运行过程中机械部件损坏造成泵体损坏，发生泄漏，引起人员中毒。

④解离、煅烧等工序，若人体直接接触到液体，而未采取防护措施。

⑤检修或操作过程中不按规定佩戴防护设施导致检修或操作人员中毒。

⑥现场没有安装氨气浓度检测报警装置或检测报警装置失灵。

⑦进入容器检修时，没对容器内的氨进行分析检测合格就进入容器。

⑧在处理氨气泄漏时，没有佩戴必要的防护用品，如空气呼吸器、防毒面具等。

3.2.16 窒息

1）氮气在储存、输送过程中泄漏到空气中，形成局部高浓度环境，使空气中的氧气分压降低，造成人员窒息。

2）作业人员进入设备内进行检修、清理作业，由于设备内未清洗置换干净，未分析氧含量，造成人员窒息；或进入设备检修前虽经过清洗置换合格，进入设备内作业人员可能因通风不良。

3.2.17 泄漏

1）管道、机泵设备选型不当，或在制造、安装过程中存在质量缺陷，可引发泄漏事故。

2）安装过程中存在焊接质量缺陷，阀门、法兰、垫片、盲板、紧固件等管件选用不当，也可引发物料泄漏。

3）设备长期运行过程中，材质和密封因物料腐蚀老化等，可能造成物料的泄漏。

4）运行过程中，未定期对易发生泄漏的部位（如管道、设备、机泵等密封点）进行泄漏检测；或排查出发生泄漏的设备未及时维修或更换，造成

物料的泄漏，继而引发生产事故及人员伤害。

5）施工、操作、检修等人员未经培训上岗，操作技术不达标，存在操作问题、检修质量问题，引发泄漏事故。

6）熔融金属因炉体烧穿、包体泄漏，或操作失误发生大量泄漏。

3.2.18 噪声、振动

生产过程中使用的球磨机、风机等设备是产生噪声与振动设备。产生的噪声能引起职业性噪声聋、耳外伤等，影响人的生理机能，造成神经紧张、失眠、心血管疾病及消化不良等；噪声干扰睡眠和正常交谈，降低工作效率，使人烦躁、易怒，会使操作人员的失误率上升，严重的会导致事故发生。根据国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010），工作地点日接触噪声时间 8 小时，噪声声级不得超过 85dB（A）。

设备振动会造成设备的加速磨损和建筑物的损坏，同时还影响操作工人的身心健康。

3.2.19 粉尘危害

技改项目在生产过程中不可避免会产生有害烟尘。烟尘的产生不仅污染环境，粉尘侵入呼吸系统，对人体呼吸系统将造成伤害，比如患上尘肺职业病。烟尘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

粉尘在电气设备的周围凝集沉降，从而破坏了电气设备的绝缘强度、在线路过电压或电气操作过程中极易造成电气击穿短路事故。粉尘积聚可造成电气误动、短路等，对电气安全运行造成很大危害。

（2）造成设备事故

粉尘堆积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。

3.2.20 高温及热辐射

在高温高湿或热辐射的条件下进行生产称为高温作业。高温作业按其气象条件的特点分为三种：

（1）高温强辐射作业。热源通过传导、对流、辐射散热，使周围物体和空气温度升高后成为二次热辐射源，使热辐射面积进一步扩大，温度再次升高。在这种环境中同时存在着对流热（被加热的空气）和辐射热（热源及二次热源），对流热只作用于体表，通过血液循环使全身加热；辐射热除作用于人的体表外，还作用于人的深部组织，因而加热作用更快更强。这类作业环境的特点是温度高、热辐射强度大，而相对湿度一般较低，形成干热环境。

（2）高温高湿作业。其特点是温度高、湿度高，辐射强度大。高湿主要是生产过程中产生的大量水蒸气或生产上要求车间内保持较高的相对湿度所致。

（3）夏季露天作业。如露天搬运物料、检修室外设备等。其高温和热辐射主要来源于太阳能，同时还受地表和周围物体二次辐射源的附加热作用。通常露天作业时强热辐射时间持续较长，且头颅常受阳光直射，因此在中午前后的高温时段如劳动强度过大，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气流无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

高温可使作业人员感到闷热、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，主要表现有：

①体温调节障碍，由于体内蓄热，体温升高。

②大量水盐丧失，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升高。

④消化道贫血，唾液、胃液分泌减少，胃液酸度降低，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。

⑤高温条件下水盐供应不足可使尿浓缩，增加肾脏负担，有时会出现肾功能不全或尿中出现蛋白、红细胞等。

⑥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降低等。

高温作业环境可导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

3.3 生产过程危险和有害因素辨识

技改项目在生产过程中存在各类危险、有害因素，现参照《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的规定，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，以及项目生产过程中在人、物、环境、管理等方面固有或潜在的危险、有害因素进行辨识分析。

3.3.1 人的因素

人的因素包括心理、生理性危险和有害因素及行为性危险和有害因素，若从业人员在作业过程中，存在心理、生理性及行为性危害因素，均有可能导致安全事故的发生。

1）心理、生理性危险和有害因素心理、生理性危险和有害因素主要有负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷等。

（1）负荷超限

工作场所的操作平台，工器具、物料等厂内运输，各设备噪声，光照过强等，均有可能造成负荷超限，包括体力负荷超限、听力负荷超限、视力负荷超限及其他负荷超限。若作业人员负荷超限时，会引起疲劳、劳损、心烦意乱等现象，容易导致误操作，从而引发安全事故。

（2）健康状况异常

若作业人员在伤、病期进行作业，则情绪易波动，精力难以集中，思维判断及动作失误增多，可能会增加事故发生的概率。

（3）从事禁忌作业

若安排患有职业禁忌症的作业人员从事相关职业，则可能使作业人员比一般职业人群更易于遭受职业危害和罹患职业病或者可能导致原有自身疾病病情加重，从而引发安全事故。比如：高血压、心脏疾患、肾脏疾患、神经系统疾患、糖尿病、甲状腺功能亢进等是高温场所作业人员的禁忌；中度以上传导性耳聋、II期和III期高血压是噪声场所作业人员禁忌。

（4）心理异常

心理异常包括情绪异常、冒险心理、过度紧张等。如人的侥幸心理，逆反心理，群体心理等，作业人员心理异常则会反映出疲劳、焦虑、强迫、疑病、偏执、错觉、幻觉等现象。作业人员在心理异常状态下进行作业，会受自身心理变化的约束、支配和影响，未能及时辨识出设备缺陷或事故隐患，甚至发生误操作或判断，影响安全生产。

（5）辨识功能缺陷

辨识功能缺陷主要包括感知延迟和辨识错误。若工作人员未进行安全教育培训，对项目工艺及设备等缺乏了解，在紧急情况及设备非正常状态下，不能及时感知作出正确的操作，或判断失误，发生误操作，导致安全事故的发生。

2）行为性危险和有害因素行为性危险和有害因素有指挥错误、操作错误、监护失误等。

（1）指挥错误

指挥错误一般是指生产过程中各级管理人员的指挥错误，比如在不具备安全生产的条件下强行下令作业；各级管理人员没有树立安全第一的思想，没有对员工的生命安全高度负责，急功近利，重生产，未认识到安全生产的重要性；安排生产计划及工作任务时，未对工作实际情况及可能发生的变故进行分析，未安排合适人员进行相关作业；自身安全技能有限，存在经验主义、冒险主义、马虎、麻痹、逞强心理等，均可能造成指挥错误或违章指挥，引发安全事故。

（2）操作错误

项目作业人员未根据公司制定的操作规程进行作业，比如作业人员未按操作规程进行操作，作业人员未按要求填写工作票和操作票进行作业，或未认真审核工作票，对工作票中的错误不能及时发现并纠正；使用不合格的操作票，作业人员对操作指令理解不正确，作业人员专业知识欠缺或工作态度不认真，造成操作错误等。

（3）监护失误

项目作业过程中，需要有监护人监护的作业，如动火作业等，若监护人失误、失责，以及监护人员的脱岗，造成安全规章执行不到位，则可能导致安全事故的发生。

3.3.2 物的因素

物的因素包括物理性因素、化学性因素及生物性因素。

1）物理性危险和有害因素

（1）设备、设施、工具、附件缺陷

项目涉及搅拌设施、机泵等，如果设备、操作平台等采用的材料、制作工艺、安装方法存在缺陷，导致设备强度、刚度不够，耐腐蚀性差，耐温度性不足，稳定性差，极易导致设备、管线、平台被破坏，物料泄漏、设备爆炸等严重后果。

设备外露运动部件，比如转动部位等，如果防护不到位，防护失效，人员接触极易导致机械伤害。

（2）其他设备、设施、工具、附件缺陷

项目压力容器的安全阀等安全附件设置不合理，附件质量不佳，附件长期未进行检维修等，容易导致安全附件失效，进而导致设备爆炸事故。

熔融金属危险分析见3.2.4节。

（3）电伤害

项目存在大量电气设备，如果带电部位裸露，人员接触有可能造成触电危险，项目电气线路、设备故障，易引起电火花，若氢气等泄漏极易发生火

灾爆炸。

项目防雷、防静电设施不完善，在遭受雷击情况下，容易对电气系统造成破坏，进而引发事故。

项目供配电劳保用品配备不齐，或者劳保用品质量不合格，供配电安全设施配备不齐或质量不合格，容易导致员工触电事故。

（4）噪声危害

项目存在噪声设备，搅拌设施、机泵等设施如果采用防噪措施不良，人员防噪声劳保用品配备不良，容易噪声员工噪声危害。

（5）其他

项目安全警示标志不全、标志不规范，现场职业卫生告知，安全管理制度告知不完善，容易影响员工安全生产的意识，降低员工对现场危险危害的认知，进而导致员工不按操作规程操作，不按各项安全管理制度执行等。

2）化学性危险和有害因素

氨气主要存在火灾、中毒风险等，具体详见3.2.1节、3.2.15节。氮气主要存在窒息危险，氢氧化钠存在灼烫风险。

3）生物性危险和有害因素

技改项目周边环境可能对人类及环境有危害的生物物质有：致病性微生物、细菌、病毒、真菌、其他致病性微生物、传染病媒介物、致害动物、致害植物、其他生物性。技改项目不涉及相应的食品生产，生物性危险的可能性较低。但应注意常规的流行性疾病对员工的侵扰，比如流感等。

3.3.3 环境因素

环境因素主要包括项目周边环境、气候以及室内、室外等作业（施工）环境。

1）项目恶劣气候与周边环境因素

（1）与周边的居民区距离未按要求进行保持安全距离，将有可能对居民区造成毒物、噪声等方面影响，影响居民的正常起居。

（2）在遭遇恶劣自然灾害如地震、台风、雷电、洪水等因素情况下，

易引起火灾、爆炸事故。

2）总平面布置环境因素

项目建构筑物安全间距不足，极易导致小型事故的扩大化，比如小型火灾蔓延成大型火灾，项目消防救援通道不良，逃生出口设置不合理，极易导致消防救援不畅，事故损失、人员伤亡扩大化。

3）室内作业环境危害因素辨识分析

若厂内生产区、仓库、配电室等室内地面滑湿或室内地面不平，有可能发生作业人员摔伤事故；

若车间、仓库室内作业场所杂乱、安全通道缺陷或安全出口缺陷，在发生紧急情况下不利于作业人员的安全疏散，从而导致事故发生或恶化事故后果；若车间、仓库操作区域狭小，地面不平，极易导致人员操作失误，造成各项安全生产事故。

现场作业人员及操作室若长期处在光线不足，阴暗的作业环境里工作，会对工人的视觉器官造成损害，甚至会诱发工伤事故，更严重者会导致操作失误，造成生产上的火灾爆炸事故。

若车间内部空气不良，室内温度、湿度、气压等不适，可能导致作业人员烦躁、胸闷，甚至引发中暑等安全事故。

在设备内部等受限空间内作业时间过长，有可能导致作业人员体力不支，从而发生挤伤、磕碰或摔伤事故，或发生误操作，引发安全事故。

室内逃生通道、出口设置不良，发生火灾、爆炸等事故时会造成人员逃生不通畅，人员伤亡损失会扩大；

车间基础下沉，设备固定不牢，造成车间内设备扭曲，可能导致火灾、爆炸事故。

车间作业平台不稳定，容易导致设备坍塌、人员坠落的危险。

4）室外作业场地环境不良

（1）若作业场所及交通设施防滑处理不足，道路未进行防滑处理，冬季道路结冰，雨季道路湿滑，均有可能造成作业人员摔伤或引起车辆伤害事

故。

（2）若厂内道路设计不合理，道路路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等），场内道路坡度太陡、坡度太大、护坡不牢固、可靠，有可能发生车辆伤害事故。

自然环境主要包括地震、雷击、暴雨、洪水、高低气温、大风、大雾和冰雹、大雪等。

1）地震

地震具有突发性和不可预测性，是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，并对社会能产生很大影响。厂址所在地区抗震设防烈度为6度。强烈的地震可能造成建（构）筑物和设备装置、管道的破坏，进而引发坍塌、触电事故，并造成人员伤亡事故。

2）雷击

雷电是一种大气中的放电现象。产生于积雨云中。根据雷电的危害方式可分为直击雷、感应雷和滚地雷。雷电危害是多方面的，但从其破坏因素分析可归纳为如下三类：

（1）电磁性质的破坏：雷电放电冲击电压较高，因此可以损坏电气设备；引起短路导致火灾、反击放电火花引发火灾、爆炸事故；高电压电流窜入低压电流，造成触电事故；雷电电流流入地下，在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，导致接触电压或跨步电压的触电事故；雷电流迅速变化在周围空间产生强磁场，使附近导体上感应出很高的电动势，形成电磁干扰，损害计算机等电子设备，干扰信息系统，造成生产过程紊乱。

（2）热性质的破坏：强大的电流瞬间转化成热能，故在雷击通道中产生高温，易引起火灾。

（3）设备设施的破坏：由于雷电的热效应作用，能使雷电通过木纤维缝隙和其他结构缝隙中的空气剧烈膨胀，同时使其所含水分气化及其它物质分解为气体，从而使物体内部出现强大的机械力，导致设备及设施遭受严重的破坏。

技改项目电气线路、厂房、框架等均有可能遭受雷电侵袭破坏，造成人员伤害和危及人身安全。防止雷击有效措施是按照规范要求设置避雷设施，并按要求定期进行检测，保证其有效性。

3）暴雨、洪水

暴雨、洪水是由较强大的降雨而形成的，其主要特点是峰高、量大、持续时间长、洪灾波及面广。当雨量过大时，生产装置车间的建（构）筑物因为漏雨，或局部排水不畅，有可能水淹厂区、损坏设备、影响生产。

4）高、低气温

在高气温和烈日暴晒下，生产人员在高气温环境下作业，易发生中暑、疲倦，出现操作失误所造成的各种机械伤害。低气温有可能因水结冰胀破循环水系统和管道，影响生产；还可能造成人员冻伤。

5）大风

大风是一种灾害性天气，严重时可能造成巨大的生命财产损失。大风属于快速流动的空气，平均风速大于等于6级（10.8m/s）时即可称为大风，大风对重心较高的建（构）筑物受风载荷的影响较大；也可造成设备损坏、管线断裂、输电线路倒塌等，可导致停电事故，造成人员伤亡和重大经济损失。

6）大雾

大雾天气可降低人员的能见度，对生产活动有一定影响，易造成失误，车辆伤害事故率升高。在大雾天气应避免高处作业，其他作业应设置更加明显的警示牌和警戒线。

7）大雪

如果冬季下大雪、暴雪，将增加钢结构建构筑物的荷载，有可能导致坍塌，造成人员伤亡和财产损失。

8）冰雹

冰雹属于恶劣天气，常伴随大风、大雾，冰雹降落速度较快，带有一定势能。较大的冰雹对厂内轻质屋面等设施具有一定的破坏力，可造成压塌、砸穿等破坏；对室外作业人员可造成打击伤害，影响人员实现，易引发二次

事故。冰雹天气应减少室外作业，做好预防措施。

3.3.4 管理因素

主要包括安全管理机构不健全、安全责任制未落实、安全管理规章制度不完善、安全专项投资不足、职业健康管理不完善等危害因素。

1）安全管理机构不健全

安全管理机构是落实国家有关安全生产法律法规，组织生产经营单位内部各种安全检查活动，负责日常安全检查，及时整改各种事故隐患，监督安全生产责任制落实等等，是生产经营单位安全生产的重要组织保证。

若项目运营公司未建立相应的安全管理机构或管理机构不健全，可能造成安全生产责任制无法落实，运行中发现的各种事故隐患无法及时整改，各种安全检查活动无人牵头等问题，导致公司安全管理混乱，不能确保安全生产。

2）安全责任未落实

安全生产责任制主要指企业的各级领导、职能部门和在一定岗位上的劳动者个人对安全生产工作应负责任的一种制度。若安全生产责任未落实，就会造成职责不清，相互推诿，而使安全生产、劳动保护工作无人负责，无法进行，也造成管理不到位，工伤事故与职业病就会不断发生。

3）安全管理规章制定不完善

建立健全各项安全管理规章制度，实现经营单位安全生产管理标准化、规范化、系统化，保障本单位安全生产的顺利进行。

（1）建设项目“三同时”制度未落实“三同时”制度指生产经营单位新建、改建、扩建项目和技术改建项目中的环境保护设施、职业健康与安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。若建设单位未落实建设项目“三同时”制度，安全生产源头管理缺失，导致大量安全隐患存在，有的甚至造成安全条件先天不足，很难得到有效治理和整改，极易导致事故发生，严重影响人民群众生命财产安全。

（2）若安全生产操作规程不规范，则操作规程不能真正起到指导生产、

服务生产、保证安全生产的作用，不能有效消除作业过程中的不安全因素，不能从源头上消灭事故隐患，难以切实保障职工生命和国家财产安全。

（3）事故应急预案是对可能发生的事故，为迅速、有序地开展应急行动而预先制定的行动方案。应急预案的编制、评审、发布、宣传、演练、教育和培训，有利于各方了解面临的重大事故及相应的应急措施，有利于促进各方增强风险防范意识和能力。若事故应急预案及响应存在缺陷，则该单位可能未能做出及时的应急响应，造成应急响应不到位，应急救援未能迅速、高效、有序地开展，不能将事故造成的人员伤亡、财产损失和环境破坏降到最低限度。

（4）项目主要负责人、管理人员、特种作业人员及特种设备作业人员均应经相应培训后，持证上岗。从业人员应当接受安全培训，熟悉有关安全生产规章制度和安全操作规程，具备必要的安全生产知识，掌握本岗位的安全操作技能，增强预防事故、控制职业危害和应急处理的能力。若公司培训制度不完善，安全培训不到位，从业人员缺少安全生产知识、安全意识淡薄、自我防护能力差，极有可能引起伤亡事故。

4）安全专项投资不足

企业应该投入适当的资金，用于改善安全设施，进行安全教育培训，更新安全技术装备、器材、仪器、仪表以及其他安全生产设备设施，保证企业安全生产，达到国家法律、法规、标准规定的要求。

项目安全专项投资主要用于落实安全生产措施，完善安全生产条件的资金；安全生产责任保险；生产安全事故隐患治理的资金；安全评价、安全评估、安全生产检查、安全生产检测的资金；安全生产、作业场所职业危害防治和应急救援等设备、设施的购置、安装和维护保养的资金；安全生产培训教育、安全生产先进奖励的资金；为从业人员配备个体防护用品、职业健康体检的资金；建立应急救援队伍、开展应急救援演练的资金；为从业人员缴纳工伤保险费的资金；有关应急预案、课题研究费用；专项咨询、评审、安全设施验收费用等。

若项目运行过程中，只注重效益而忽视安全生产，或安全生产所必需的安全专项资金投入不足，从业人员在无安全生产保障的条件下作业，有可能导致伤亡事故或职业病危害，不能切实保障从业人员生命财产安全。

5）职业健康管理不完善

公司应制定职业健康管理制度，以防职工的健康在职业活动过程中受到有害因素侵害，并在工作环境中采取相应防护措施，从而将危险有害因素的影响降到最低，根据公司的情况，应制定相应的职业健康管理制度，并定期对公司接触噪声、振动、高温等岗位的职工进行健康检查。在实行就业前、在岗时和离岗时检查。并建立职工健康档案。对从事接触职业病危害因素作业的劳动者，按照国家或地方政府部门的规定给予适当的岗位津贴。对工作场所卫生检测、健康监护和职业健康培训。

3.4 重大危险源及重点监管的危险化工工艺辨识

3.4.1 重大危险源辨识依据

技改项目的重大危险源辨识、辨识分级依据为《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

1）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）主要内容为：

（1）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；

（2）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；

（3）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；

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\ldots+q_n/Q_n \geqq 1$$

式中：

S —辨识指标；

q_1，q_2，…，q_n —每种危险物质实际存在量，单位为吨（t）；

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

3.4.2 重大危险源辨识

1）单元界定

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

储存单元：用于储存危险化学品仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

2）构成重大危险源的危险化学品辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），技改项目涉及的氨气以及主厂房原有的氢气、天然气、硝酸在危险化学品重大危险源辨识范围内（氢气、天然气、硝酸为原有二期项目使用，非本次技改涉及的物质）。

3）危险化学品重大危险源辨识

（1）生产单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对技改项目生产单元的危险化学品进行重大危险源辨识，见表3.4-1

表3.4-1 技改项目生产单元危险化学品重大危险源辨识表

危险物质	临界量(Qi/t)	在线量(qi/t)	qi/Qi	Σqi/Qi	是否构成重大危险源
主厂房					
氢气（易燃气体，类别1）	5	0.001	0.0002	0.00782	否
天然气（易燃气体，类别1）	50	0.001	0.00002		
65%硝酸（氧化性液体，类别3）	200	1.5	0.0075		
氨气（毒性气体）	10	0.001	0.0001		

技改前后主厂房均未构成危险化学品重大危险源。

（2）储存单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），技改项目储存单元不涉及危险化学品。

因此，技改项目生产单元、储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

3.5 爆炸危险场所的划分

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014的规定，技改项目不涉及爆炸危险区域划分。

主厂房原有爆炸危险区域划分见表 3.8-1.

表 3.8-1 爆炸危险区域的划分

场所或装置	区域	类别	危险介质	防爆等级
氢气气瓶间	以释放源为中心，半径为 4.5m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	氢气	Ex dIICT4 或 Ex ibIICT4
氢气排空管管口	以释放源为中心，半径为 4.5m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	氢气	Exd IIC T4 或 Ex ib IIC T4
燃气放散管管口	燃气放散管管口（或最高的管口装置）半径为 4.5m 的空间和顶部距离为 7.5m 的区域为 2 区。	2 区	天然气	Ex d IIA T1 或 Ex ib IIA T1
天然气调压箱	天然气调压箱以法兰接口为中心，半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 4.5m，及释放源至地坪以上的范围内为 2 区。	2 区	天然气	Ex d IIA T1 或 Ex ib IIA T1

本次技改项目新增设备不在原有爆炸危险区域内，故本次新增设备为非防爆设备。

3.6 危险、有害因素分布

通过本章的分析，技改项目涉及的危险、有害因素主要有火灾、管道爆炸、容器爆炸、可燃气体爆炸、高温熔融物爆炸、物体打击、厂内车辆致害、机械致害、触电、淹溺、灼烫、高处坠落、跌落、坍塌、中毒、窒息、泄漏、噪声振动、粉尘、高温及热辐射等其他伤害。

技改项目最主要的危险因素是火灾、高温熔融物爆炸、中毒、触电等。此外，日常经营、检修工作中发生的一些偶然和突发情况，以及其他设备存在的隐患，导致发生事故的概率增大，平时必须注意勤巡视、细检查、维修保养，安全意识一刻不能松懈。

综上所述，技改项目主要危险、有害因素分布情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 主要危险、有害因素分布表

序号	危险有害类别 / 场所	火灾	管道爆炸	容器爆炸	可燃气体爆炸	高温熔融物爆炸	物体打击	厂内车辆致害	机械致害	触电	淹溺	灼烫	高处坠落	跌落	坍塌	中毒	窒息	泄漏	噪声、振动	高温	粉尘
1	细磨	○					●		●	●				○	○			○	●		○
2	过筛	○					●		●	●				○	○				●		●

3	氧化焙烧	○					●		●	●		●		○	○		●		○	●	
4	氨溶	●		●	●		○		●	●		●		○	○	●	●	●	○		
5	过滤																	●			
6	蒸发结晶	○		●			○		○	○		●						○			
7	烘干	○								●		●									
8	清洗						●														
9	锌熔	●				●			○	●		●	○		○		○	○		●	
10	球磨	○					●		●	●		○			○		○	○	●		○
11	消防水池										○										
12	车间配电	●								●											
13	氮气作业		●	●													●	●			
14	检修作业	●			●	○	●		●	●		●	●	●		●	●	○	○	○	○
15	厂内运输							●													

备注：“●”为主要危害，“○”为主要危害。

3.7 案例分析

案例一：百色平果市广西兴越材料科技有限公司“10·20”较大爆炸事故

2023年10月20日21时19分许，百色市平果市工业园区内的广西兴越材料科技有限公司再生铝熔铸车间发生一起爆炸事故，造成6人死亡、5人受伤，直接经济损失1900万元。

事故发生原因（一）直接原因，2#铸井在铸造收尾阶段，模盘铝液液位持续下降过程中，铸造工脱岗，未及时降低铸造速度；水泵过滤网大面积封堵，4#铸井分流部分2#铸井冷却水，致使2#铸井冷却水压力、流量不足，造成铸棒冷却强度不足不均。判定熔融铝液未完全结晶，就脱离了结晶圈，造成模盘内熔融铝液（约1030公斤）大面积泄漏到铸井里，遇水发生爆炸。（二）间接原因1.违反作业规程。广西兴越公司未对当班铸造人员定员定岗，一个班组负责两台铸井的生产，存在交叉作业，2#铸井在铸造收尾过程中，模盘监护人员脱岗到1#铸井开始铸造工作，导致2#铸井模盘无人监护，违

反公司《铝棒放铝作业指导书》有关“铸造开始后，模盘不得少于3人（1人看炉眼铝液流量、2人看模盘）”的规定。2.深井铸造监控联锁系统存在设计缺陷，不能正常使用。企业深井铸造监控联锁系统在设计上存在缺陷，需要人为设置和操作后才能投入使用，无法及时发现铸造过程中深井铸造结晶器的冷却水温度、压力、流量异常，在出现可导致危害事故发生的紧急情况，无法及时发出报警、终止铸造。3.冷却水系统有缺陷。广西兴越公司年产40万吨再生23铝合金项目《安全设施设计》提出，铸造机冷却水停水应急处置措施为先关闭冷却水系统的总进水阀，再打开应急冷却水进行供水。经调查，冷却水系统没有经过专业设计，由广西兴越公司自行设计，并采购水泵、冷却塔、阀门、管路等部件自行安装，没有配置应急水源，没有单独的应急水管路和应急阀门，在冷却水突发锐减后无法满足事故应急需要。用冷却水池代替应急水源，但水池有效高度不足3米，不满足铸造应急水压力（≥0.1兆帕斯卡）要求，且没有自动切换功能。

事故防范和整改措施建议（一）更好统筹发展和安全。各级要深入学习贯彻习近平总书记关于安全生产重要论述，坚守发展决不能以牺牲人的生命为代价这条底线，坚持行业主管部门直接监管、应急管理部门综合监管、地方党委、政府属地监管和“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”的原则，进一步压实安全生产责任，在招商引资上要严把安全生产关，严禁引进落后淘汰的工艺和设施产业企业，鼓励使用倾动式熔炼炉、液压牵引配套真空（低压）铸造工艺等装备技术。要对标国内外先进工艺水平生产企业，支持、引导辖区企业实施落后工艺升级改造，担起“促一方发展、保一方安全”的政治责任。（二）严格执行项目前期各项审批制度。百色市要督促各有关部门对辖区内所有高危行业特别是铝加工企业“未批先建”项目进行自查自纠，制定统一的整改流程，对未按规定进行建设项目安全设施“三同时”且已建成投产的企业，按照国家相关法规、标准和程序限期补办安全生产设计等相关手续。针对广西兴越公司与广西翔嵘公司在同一地方建厂、“厂中厂”生产情况，有关部门要厘清两个公司的项目关系，

督促两家公司评估已建成的安全设施是否存在重大缺陷构成重大隐患，同时补办项目建设前期各项审批手续，并按要求完成项目竣工验收。（三）全面开展铝加工企业隐患排查整治。百色市、平果市要认真对照国家有关法律法规和《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第10号）的要求，针对这起事故暴露出的突出问题，对辖区铝加工（深井铸造）企业进行全面隐患排查整治，重点检查铸造机的联锁报警装置、钢丝绳卷扬系统、应急冷却水系统，查看多台铸造炉对多口铸造井的联锁报警装置的运行逻辑、涉及铸造过程的操作规程、安全管理制度和执行情况，严格控制铸造核心区人数，严禁人员脱岗作业，严格执行8小时工作制。对生产工艺设备落后危及生产安全、不具备安全生产条件的，责令其立即停产整改；经整改仍不合格的，依法予以关停退出。（四）加快风险监测预警系统建设应用。按照《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）》要求，针对铸造井等风险较高的设备设施和场所部位，采集重点设备和关键环节的基础数据、感知数据和视频监控数据，全面推动铝加工（深井铸造）企业做到监测数据“应接尽接”，逐步实现安全生产风险实时监测、动态预警、智能研判和及时处置等功能，形成“线上”风险监测预警和“线下”监管执法相结合的工作模式，提升安全风险智能化管控能力。（五）认真抓好隐患问题整改落实。广西兴越公司要全面落实企业安全生产主体责任，认真做好事故调查报告提出问题整改落实。要规范设置应急水系统，应急水源有效高度不低于10米，应急水压力至少达到0.1兆帕斯卡，应急水容量达到安全存量；规范铸造现场安全管理，严控铸造过程中现场作业人员数量，避免相邻的两个铸造机同时开头或收尾操作；制订合理铸造工艺规程并严格执行，建立卷扬机、钢丝绳、导向轮、铸造平台等设备维护保养点检等制度并确保正常运行；建立健全并落实全员安全生产责任制，修订并实施安全生产规章制度；严格劳动用工规定，按要求配备安全员和注册安全工程师；加强员工安全生产教育培训，未经教育培训合格不得上岗作业；按规定提取和使用安全生产费用；为员工提供符合标准的劳动防护用品并监督佩戴使用，确保安全生产。

案例二：太仓力九和塑胶工业有限公司 “8.17”触电事故案例

一、事故后果

2018年8月17日23时50分许，在位于太仓市浏河镇的太仓力九和塑胶工业有限公司发生一起触电事故，造成一人死亡。

二、事故性质

事故调查组经调查分析认定：太仓力九和塑胶工业有限公司“8.17”触电事故是一起生产安全责任事故。

三、事故经过

2018年8月17日20时，太仓力九和塑胶工业有限公司工人赵*手持行灯在成型车间1号成型线二层平台调机工位进行调机作业。23时50分许，工人谢**、张**、陈**三人在进行上料作业时，发现生产线上的料已经掉落在地上，于是按喇叭进行催促。无人响应后，发泡班班长张**沿扶梯上1号成型线二层平台查看，发现工人赵*脸部朝上、手持行灯躺在二层平台位置，张**喊了几声，发现赵*无任何响应，张**怀疑赵*触电，立即和郭**分别去1号成型线东西两侧的电柜断电，然后张**和其他工人一起将赵*抬到一层地面上，等厂长万**过来后拨打了120， 120到现场后将赵*送往太仓市浏河人民医院进行抢救，经医院抢救无效死亡。

四、事故原因

1）直接原因

在成型车间1号成型线二层平台调机工位，调机工赵*手持行灯进行调机作业时，手部接触行灯电源线金属裸露位置受到电击伤害，是造成触电事故发生的直接原因。

2）间接原因

（1）太仓力九和塑胶工业有限公司及其主要负责人未认真履行安全生产管理职责，未有效督促、检查本单位的安全生产工作，隐患排查不到位，未及时发现行灯电源线金属裸露情况及现场所接电源箱中无剩余电流动作器的安全隐患。

（2）太仓力九和塑胶工业有限公司安全生产管理工作不到位，未按照规定设置安全生产管理机构，也未配备专职安全生产管理人员。

（3）太仓力九和塑胶工业有限公司未对员工赵*进行岗前三级安全教育培训，员工安全生产意识淡薄。

四、事故防范和整改措施

1）责令企业聘请第三方专业机构对公司生产现场进行一次全面的安全事故隐患排查，落实隐患整改工作，企业按要求完成整改经复查通过后方可复产。

2）太仓力九和塑胶工业有限公司要认真吸取此次事故教训，举一反三，重点完善公司安全生产管理机构设置及专业人员配备，加强对员工安全生产教育培训，严格做好安全生产事故隐患排查整治工作，同时按照《中华人民共和国安全生产法》要求，切实加强安全生产各项管理工作，落实企业主体责任，把安全生产放到重要的位置，杜绝各类安全事故的发生。

3）要求企业工会做好劳动保护监督检查工作，对职工做好安全普及教育工作，做好家属后续安抚工作。

4）属地政府职能部门应举一反三，督促属地所有企业做好安全隐患排查整治工作，督促属地所有企业严格落实安全生产主体责任，同时进一步加强对企业安全生产工作的检查与抽查，确保企业认真履行其安全生产主体责任，保证生产安全。

第四章 评价单元划分和评价方法选择

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元划分原则

评价单元就是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成有限的、确定范围的单元。一个作为评价对象的建设（新、改建）项目、装置（系统），一般是由相对独立、相互联系的若干部分（子系统）组成，各部分的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素、危险性和危害性，以及安全指标均不尽相同。以整个系统作为评价对象实施评价时，一般按一定原则将评价对象分成若干有限、确定范围的单元分别进行评价，再综合为整个系统的评价。

具体来讲，划分建设项目的评价单元将遵循如下原则：

1）根据项目主要危险、有害因素的特点划分评价单元；

2）一个系统设施、装置的一个相对独立部分并有一定功能特点的可划分为一个单元；

3）重要设备、单体等亦可单独划分为一个单元；

4）评价单元划分应合理并无遗漏；

5）对于包含装置较多的复杂单元，在评价过程中可根据评价方法的需要划分为若干个子单元。

4.1.2 划分评价单元

本次评价按照项目各部分功能不同，共划分为5个评价单元，分别为：

1）厂址与周边环境单元；

2）总平面布置及建构筑物单元；

3）生产工艺及设备单元；

4）公用工程单元；

5）安全生产管理单元。

4.2 评价方法选择

4.2.1 评价方法选择

技改项目评价单元划分及评价方法见表4.2-1。

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	厂址与周边环境单元	厂址	安全检查表法
		周边环境	安全检查表法
2	总平面布置及建（构）筑物	总平面布置	安全检查表法
		建（构）筑物	安全检查表法
3	生产工艺及设备单元	工艺技术、方式和装置、设备、设施	安全检查表法 预先危险性分析 作业条件危险性分析评价
4	公用工程	给排水单元	预先危险性分析法、安全检查表法
		变配电单元	预先危险性分析法、安全检查表法
		消防设施单元	安全检查表法
		防雷防静电单元	安全检查表法
5	安全生产管理单元	安全生产管理	安全检查表法

4.2.2 评价方法介绍

1）安全检查表法（SCA）

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法，是一种定性分析方法。同时通过安全检查表检查，便于发现潜在危险及时制定措施加以整改，可以有效控制事故的发生。

该评价方法以国家有关法律法规、标准、规范和企业内部安全管理制度、安全操作规程等为依据，参考国内外的事故案例、同类型单位的经验教训以及利用其他安全分析方法分析获得的结果，在熟悉系统及系统各单元、收集各方面资料的基础上，编制符合客观实际、尽可能全面识别分析系统危险性的安全检查表。

2）预先危险性分析评价（PHA）

（1）评价方法简介

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其

目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

其功能主要有：

①大体识别与系统有关的主要危险；

②鉴别产生危险的原因；

③估计事故出现对人体及系统产生的影响；

④判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

（2）分析步骤

预先危险性分步骤为：

①通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；

②根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。

③对确定的危险源，制定预先危险性分析表；

④进行危险性分级；

⑤制定对策措施。

（3）预先危险性等级划分：

在分析系统危险时，为了衡量危险性大小及其对系统破坏性的影响程度，将各类危险性划分为4个等级。等级表见表4.2-2。

表4.2-2 危险等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不致于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

为了准确地描述事故的状况，将事故发生的可能性分为五级，见表4.2-3

表4.2-3 事故发生的可能性等级划分表

等级	等级说明	具体发生情况	总体发生情况
A	频繁	频繁发生	频繁发生

B	很可能	在寿命期内会出现若干次	多次发生
C	有时	在寿命期内可能有时发生	偶尔发生
D	极少	在寿命期内不易发生，但有可能发生	很少发生，但并非不可能发生
E	几乎不能	很不容易发生，以至于可认为不会发生	几乎不发生，但有可能

表 4.2-4 风险评价指数矩阵

严重性等级 / 可能性等级	IV（灾难的）	III（危险的）	II（临界的）	I（安全的）
A（频繁）	1	2	7	13
B（很可能）	2	5	9	16
C（有时）	4	6	11	18
D（极少）	8	10	14	19
E（几乎不可能）	12	15	17	20

表 4.2-5 风险指数风险接受准则表

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

3）作业条件危险性评价法（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的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积D来评价作业条件危险性的大小。即：D=L×E×C。

（1）评价步骤

评价步骤为：

①以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；

②由评价小组成员按照标准给L、E、C分别打分，取各组的平均值作为L、E、C的计算分值，用计算的危险性分值D来评价作业条件的危险性等级。

（2）赋分标准

①事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故概率为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指定若干中间值。赋分标准见表4.2-6。

表4.2-6 事故发生的可能性（L）

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
5	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

②人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况定为10，而非常罕见地出现在危险环境中定为0.5，于两者之间的各种情况规定若干个中间值。赋分标准见表4.2-7。

表4.2-7 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然的暴露	0.5	非常罕见地暴露

（3）发生事故可能造成的后果（C）

事故造成的人员伤害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的财产损失的分数规定为1，把造成

多人死亡或重大财产损失的分数规定为100，其他情况的分数值在1～100之间。赋分标准见表4.2-8。

表4.2-8 发生事故可能造成的后果（C）

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

（4）危险性等级划分标准

根据经验，危险性分值在20分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，如果危险性分值在70～160之间，有显着的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在160～320之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表4.2-9。

表4.2-9 危险性等级划分标准（D）

分值	危险程度	分值	危险程度
＞320	极其危险，不能继续作业	20－70	一般危险，需要注意
160－320	高度危险，需要立即整改	＜20	稍有危险，或许可以接受
70－160	显著危险，需要整改		

第五章 定性、定量安全评价

5.1 定性评价

5.1.1 厂址评价

技改项目位于江西省赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区科创七路9号，厂址西侧围墙距赣州绕城高速约720m，北侧围墙距厦蓉高速约1.2km；厂址北侧相邻企业为江西联锴科技有限公司（生产石墨烯、硅粉，工贸项目），围墙相隔；东侧临科创七路，道路另一侧为赣州吉锐新能源科技有限公司（硫酸钴生产，危化品生产企业）；南侧临科创二路，路对面目前为空地；西侧为规划用地，围墙相隔。

表5.1-1 企业周边情况安全检查表

方位	周边建构筑物	相对技改项目建构筑物	实际距离（m）	规范距离（m）	法律法规依据	检查结果
东面	科创七路（工业园道路）	主厂房（丁类，二级）	31.5	/	/	符合
	赣州吉锐新能源科技有限公司成品仓库（丙类，二级）	主厂房（丁类，二级）	71.2	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）第3.4.1条	符合
南面	科创二路	主厂房（丁类，二级）	28.0	/	/	符合
	空地	主厂房（丁类，二级）	>40	/	/	符合
西面	空地	辅助用房（戊类，二级）	>30	/	/	符合
北面	江西联锴科技有限公司1#生产车间（丁类，二级）	主厂房（丁类，二级）	>100	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）第3.4.1条	符合
	江西联锴科技有限公司2#生产车间（丁类，二级）	主厂房（丁类，二级）	>100	10	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）第3.4.1条	符合

表5.1-2 技改项目与周边敏感场所、区域的距离

序号	敏感场所及区域	实际情况	符合规范情况
1	居民区、商业中心、公园等人员密集区域	本项目周边500m范围内无居住集中区、商业中心、公园等人员密集区域。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	本项目周边500m范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	符合
3	供应水源、水厂及水源保护区	本项目周边1000m无供应水源、水厂及水源保	符合

		护区。	
4	车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	本项目周边500m无车站、码头、水路交通干线。	符合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	本项目周边500m范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	本项目周边1000m内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。	符合
7	军事禁区、军事管理区	本项目周边500m内无军事禁区、军事管理区。	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	本项目周边500m内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	符合

参照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GBT 37243-2019）的规定，技改项目外部安全防护距离根据国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）等标准、规范要求来进行确认。根据表5.1-1 企业周边情况安全检查表，该公司厂址与周边环境的外部安全防护距离符合要求。

综上，技改项目周边环境符合相关法规、标准要求。

技改项目已取得立项备案，符合地方产业政策的要求。同时技改项目的外部安全防护距离符合要求，与周边企业保持有相应的防火间距，防火距满足规范要求。技改项目对周边单位生产、经营活动和居民生活造成显著影响的可能性较小，风险程度可以承受。

技改项目外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施，技改项目周边生产经营活动一般不会对技改项目的生产产生影响，但如果周边企业生产装置发生火灾爆炸、毒性气体泄漏等事故，可能会对该项目生产活动产生一定的影响。如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

技改项目厂址选择采用安全检查表法评价根据《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令〔2025〕第六十四号公布）、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）、《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB 50544-2022）、《化工企业总图运

输设计规范》（GB50489-2009）等要求，编制厂址安全检查表，详见表5.1-3。

表5.1-3 厂址安全检查表

序号	检查内容	法律、法规、标准等依据	设置情况	评价结果
1	第十八条 新建、扩建危险化学品生产建设项目应当进入化工园区，与其他行业生产装置配套建设的项目和符合国家规定的其他项目除外。除为化工企业提供配套服务的企业外，非化工企业禁止进入化工园区。	《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令〔2025〕第六十四号公布）	技改项目所属行业为化学原料和化学制品制造业，厂址所在地为化工园区	符合
2	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	本次技改无新增用地、无厂房新建及厂区扩建行为，符合规划	符合
3	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.2条	辅助工程与厂区用地同时选择	符合
4	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.3条	各方面条件优良，满足政府规划的要求	符合
5	原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.4条	辅助材料消耗不大，技改项目不使用燃料。	符合
6	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	周边有规划的工业园区道路、工业大道等，交通条件方便	符合
7	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捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.6条	依托工业园区，水源和电源有保障	符合
8	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.7条	技改项目周边100m范围内无居民区等，满足防护距离要求	符合
9	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	场地平整，地质及水文条件满足要求	符合

		第3.0.8条		
10	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	场地面积和建厂地形经现场勘查，满足企业长期发展。	符合
11	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	地形经勘查，对场地修整后，地势平坦，符合建厂要求	符合
12	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和生活设施等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.11条	依托园区交通和动力工程	符合
13	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	厂区所在地势不受江河洪水威胁，无内涝威胁的地带。	符合
14	下列地段和地区不应选为厂址： 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、自然保护区和其他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。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.13条	未涉及	/
15	工业企业选址应依据我国现行的卫生、安全生产和环境保护等法律法规、标准和拟建工业企业建设项目生产过程的卫生特征及其对环境的要求、职业性有害因素的危害状况，结合建设地点现状与当地政府的整体规划，以及水文、地质、气象等因素，进行综合分	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第5.1.1条	符合当地总体规划	符合

	析而确定。			
16	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第5.1.2条	技改项目位于赣州高新技术产业开发区，已取得立项文件，符合选址要求	符合
17	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区；建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第5.1.3条	技改项目位于赣州高新技术产业开发区，已取得立项文件，符合选址要求	符合
18	向大气排放有害物质的工业企业应设在当地夏季最小频率风向被保护对象的上风侧，并应符合国家规定的卫生防护距离要求（参照附录 B），以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评估，并根据实际评估结果作出判定。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第5.1.4条	废气集中收集，达标后外排	符合
19	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，宜避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第5.1.5条	未涉及	符合
20	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要，经多方案技术经济比较后，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第4.1.1条	符合当地经济发展要求，厂址选择满足要求。	符合
21	工业企业总体规划，应符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。有条件时，规划应与城乡和邻近工业企业在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用及生活设施等方面进行协作。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第4.1.2条	技改项目位于赣州高新技术产业开发区，已取得立项文件，符合选址要求	符合
22	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，均应同时规划。当有的大型工业企业必须设置施工生产基地时，亦应同时规划。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第4.1.3条	已同时规划	符合
23	工业企业总体规划，应贯彻节约集约用地的原则，并应严格执行国家规定的土地使用审批程序，应利用荒地、劣地及非耕地，不应占用基本农田。分期建设时，总体规划应正确处理近期和远期的关系，近期应集中布置，远期应预留发展，应分期征地，并应合理有	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第4.1.4条	技改项目总体规划能合理有效利用土地	符合

	效利用土地。			
24	联合企业中不同类型的工厂，应按生产性质、相互关系、协作条件等因素分区集中布置。对产生有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工厂，应采取处理措施。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第4.1.5条	建设项目装置工艺技术成熟	符合
25	产生有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业与居住区之间，应按现行国家标准《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T 3840和有关工业企业设计卫生标准的规定，设置卫生防护距离，并应符合下列规定： 1 卫生防护距离用地应利用原有绿地、水塘、河流、山岗和不利于建筑房屋的地带； 2 在卫生防护距离内不应设置永久居住的房屋，并应绿化。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第4.2.1条	技改项目产生的废气集中收集，不外排有害气体	符合
26	产生高噪声的工业企业，总体规划应符合现行国家标准《声环境质量标准》《工业企业噪声控制设计规范》和《工业企业厂界环境噪声排放标准》的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第4.2.4条	对噪声提出了控制要求	符合
27	外部运输方式，应根据国家有关的技术经济政策、外部交通运输条件、物料性质、运量、流向、运距等因素，结合厂内运输要求，经多方案技术经济比较后，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第4.3.2条	采用公路进行运输和输送	符合
28	工业企业铁路与路网铁路交接站（场）、企业站的设置，应根据运量大小、作业要求、管理方式等，经全面技术经济比较后择优确定，并应充分利用路网铁路站场的能力，避免重复建设。有条件时，应采用货物交接方式。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第4.3.4条	依靠具有资质的外单位运输	符合
29	厂址选择应符合国家工业布局和当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第3.1.1条	拟严格执行国家建设前期工作的有关规定	符合
30	厂址选择应由有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查，并全面论证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响，同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第3.1.2条	满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求	符合

31	厂址选择应充分利用非可耕地和劣地，不宜破坏原有森林、植被，并应减少土石方开挖量。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第3.1.3条	技改项目未新增用地	符合
32	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第3.1.4条	交通便利，配套设施满足要求	符合
33	厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第3.1.5条	靠近主要危险原料供应该工厂	符合
34	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址，通航条件能满足工厂运输要求时，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第3.1.6条	有便利的交通运输条件	符合
35	厂址应有充分、可靠地水源和电源，且应满足企业发展需要。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第3.1.7条	生产、生活所必需的水源和电源由园区就近提供，能满足本项目发展的要求	符合
36	可能散发有害气体工厂的厂址，应避开易形成逆温层及全年静风频率较高的区域。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第3.1.9条	已避开易形成逆温层及全年静风频率较高的区域	符合
37	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居民区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河流港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第3.1.10条	远离左述场所	符合
38	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第3.1.11条	远离江、河、湖、海、供水水源防护区	符合

1）检查结果

技改项目厂址单元采用安全检查表共检查项目38项，符合要求38项。

2）小结

（1）技改项目主要建（构）筑物与周边环境符合规范的要求。

（2）技改项目位于赣州高新技术产业开发区，配套设施较齐全，而且厂区地势较高，受洪水、内涝的影响的可能性很小。

技改项目厂址及周边环境单元基本符合法律法规、标准、规范的规定和要求。

5.1.2 总平面布置评价

1）根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018版）、《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》（GB50630-2010）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等要求，编制安全检查表对技改项目的总平面布置及建（构）筑物进行检查评价。详见表5.1-4。

表5.1-4 厂区总平面布置检查表

序号	检查内容	检查依据	设置情况	检查结论
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	总平面布置择优确定	符合要求
2	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时并应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第5.1.2条	厂区生产区与生活区分开布置，功能分区明确	符合
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；	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第5.1.3条	项目统一规划。	符合
4	厂区的通道宽度，应符合下列要求：	《工业企业总	厂区设有环	符合

序号	检查内容	检查依据	设置情况	检查结论
	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。	平面设计规范》GB50187-2012 第5.1.4条	形消防车道。	
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	总平面布置满足要求	符合
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	考虑了采光、通风等条件	符合
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，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第5.1.7条	有防止噪声等安全保障措施	符合
8	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第5.1.8条	货流、人流通道满足要求	符合
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	已考虑	符合
10	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、非生产区、辅助生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第5.2.1.1条	分区明确	符合

序号	检查内容	检查依据	设置情况	检查结论
11	工业企业总平面布置，包括建（构）筑物现状、拟建建筑物位置、道路、卫生防护、绿化等应符合 GB 50187 等国家相关标准要求。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.1.2 条	总平面布置符合相关标准要求	符合
12	工业企业厂区总平面功能分区的分区原则应遵循：分期建设项目宜一次整体规划，使各单体建筑均在其功能区内有序合理，避免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应设置在非生产区；生产区及与生产有关的辅助用室应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间距或分隔。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.1.3 条	已考虑	符合
13	生产区宜选在大气污染物扩散条件好的地段，布置在当地全年最小频率风向的上风侧；产生并散发化学和生物等有害物质的车间，宜位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风侧；非生产区布置在当地全年最小频率风向的下风侧；辅助生产区布置在两者之间。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.1.4 条	生产区布置在厂区	符合
14	存在或可能产生职业病危害的生产区、设备应按照 GBZ-158 设置职业病危害警示标识。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.1.6 条	已考虑	符合
15	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求： 1 出入口的数量不宜少于 2 个； 2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便；	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.7.4 条	出入口两个，分开设置	符合
16	运输线路的布置，应符合下列要求： 1 应满足生产要求物流应顺畅线路应短捷，人流、货流组织应合理； 2 应有利于提高运输效率应改善劳动条件运行应安全可靠，并应使厂区内、外部运输、装卸、贮存形成完整的、连续的运输系统； 3 应合理利用地形； 4 应便于采用先进适用技术和设备； 5 经营管理及维修应方便； 6 运输繁忙的线路，应避免平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 6.1.3 条	项目围绕主体厂房设置道路，满足生产要求。	符合
17	企业内道路的布置，应符合下列要求： 1 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 2 应有利于功能分区和街区的划分；	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 6.4.1 条	道路与主要建筑轴线平行、垂直，与外面道路连	符合

序号	检查内容	检查依据	设置情况	检查结论
	3 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环行布置； 4 应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除； 5 与厂外道路应连接方便、短捷； 6 洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路设置，有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道； 7 液化烃、可燃液体、可燃气体的罐区内，任何储罐中心至消防车道的距离应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB50160 的有关规定。 8 施工道路应与永久性道路相结合。		接方便，满足相关要求。	
18	工业企业的绿化布置，应符合工业企业总体规划的要求，应与总平面布置、竖向设计及管线布置统一进行，应合理安排绿化用地，并应符合下列要求： 1 绿化布置应根据企业性质、环境保护及厂容、景观的要求，结合当地自然条件、植物生态习性、抗污性能和苗木来源，因地制宜进行布置； 2 工业企业居住区的绿化布置，应符合现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB 50180 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 6.4.1 条	绿化已统一规划	符合要求
30	总平面布置应在总体布置的基础上，根据工厂的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护、防火、安全、卫生、施工、检修、生产、经营管理、厂容厂貌及发展等要求，并结合当地自然条件进行布置，经方案比较后择优确定。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 5.1.1 条	结合当地自然条件进行布置，经方案比较后择优确定	符合
31	厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 5.1.4 条	分区布置	符合
32	总平面布置应合理利用场地地形，并应符合下列要求： 1）当地形坡度较大时，生产装置及建筑物、构筑物的长边宜顺地形等高线布置。 2）液体物料输送、装卸的重力流和固体物料的高站台、低货位设施，宜利用地形高差合理布置。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 5.1.7 条	合理利用场地地形	符合
33	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置等，使建筑物具有良好的朝向和自然通风。生产有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。在丘陵和山区建厂时，建筑朝向应根据地形和气象条件确定。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 5.1.9 条	建筑朝向根据地形条件确定	符合
34	总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的污染。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	拟配置各种设备设施控制	符合

序号	检查内容	检查依据	设置情况	检查结论
		第5.1.10条		
35	运输路线的布置，应使物流顺畅、短捷、并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009第5.1.13条	运输路线布置合理	符合
36	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并应与厂外环境相适应。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009第5.1.14条	平面布置与空间景观相协调，与厂外环境相适应	符合
37	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避开人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009第5.2.3条	避开人员集中活动场所，布置在该场所及其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧	符合
38	原料、燃料、材料、成品及半成品的仓库、堆场及储罐，应根据其储存物料的性质、数量、包装机运输方式等条件，按不同类别相对集中布置，并宜靠近相关装置和运输路线，且应符合防火、防爆、安全、卫生的规定。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009第5.4.1条	按不同类别相对集中布置，并靠近相关装置和运输路线	符合

检查结果：

总平面布置子单元安全检查表共检查项目38项，均符合要求。

小结：

（1）技改项目总平面布置功能分区；生产区及公用工程布置基本合理。

（2）技改项目总平面布置子单元符合标准、规范的要求。

5.1.3 建（构）筑物及防火间距评价

表5.1-5 厂区内主要建构筑物间距一览表

建、构筑物名称	方位	相邻建筑设施名称	设计间距（m）	标准距离（m）	检查标准	检查结果
主厂房（丁类，二级）	东	消防车道	7.0	不宜小于5m	GB50016第7.1.8条	符合
		门卫室（民用，二级）	22.8	10	GB50016第3.4.1条	符合
		围墙	27.3	不宜小于5m	GB50016第3.4.12条	符合
	南	消防车道	3.0	不宜小于5m	GB50016第7.1.8条	符合
		围墙	10.0	不宜小于5m	GB50016第3.4.12条	符合
	西	辅助用房（戊类，二级）	19.5	10	GB50016第3.4.1条	符合
		消防车道	25.8	不宜小于5m	GB50016第7.1.8条	符合

		氨水储罐区（丙类）	12.8	12.0	GB50016第4.2.1条	符合
	北	消防车道	5.8	不宜小于5m	GB50016第7.1.8条	符合
		围墙	>50	不宜小于5m	GB50016第3.4.12条	符合
辅助用房（戊类，二级）	东	主厂房（丁类，二级）	19.5	10	GB50016第3.4.1条	符合
	南	消防车道	5.4	不宜小于5m	GB50016第7.1.8条	符合
		围墙	13.2	不宜小于5m	GB50016第3.4.12条	符合
	西	消防车道	9.3	不宜小于5m	GB50016第7.1.8条	符合
		围墙	17.3	不宜小于5m	GB50016第3.4.12条	符合
	北	消防水池	6.0	/	/	符合
		主厂房（丁类，二级）	18.0	10	GB50016第3.4.1条	符合
		氨水储罐区（丙类）	19.9	12.0	GB50016第4.2.1条	符合
		消防车道	>60	不宜小于5m	GB50016第7.1.8条	符合
		围墙	>100	不宜小于5m	GB50016第3.4.12条	符合
氨水储罐区（丙类）	东	主厂房（丁类，二级）	12.8	12.0	GB50016第4.2.1条	符合
	南	辅助用房（戊类，二级）	19.9	12.0	GB50016第4.2.1条	符合
	西	消防车道（次要道路）	6.0	5.0	GB50016第4.2.9条	符合
	北	消防车道（次要道路）	5.3	5.0	GB50016第4.2.9条	符合

注：根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第7.1.8条 第5点规定：消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于5m，技改项目主厂房火灾危险性类别均为丁类，该条文为非强制性条文

1）依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）第3.2条和第3.3.3条的规定，技改项目厂房的耐火等级、层数和防火分区见下表。

表5.1-6 厂房、仓库的耐火等级、层数和防火分区

建(构)筑物名称	火险危险性类别	实际建设情况				规范要求				每座仓库的最大允许占地面积（m^2）		检查结果
		结构	层数	占地面积(m^2)	耐火等级	检查依据	最多允许层数	厂房每个防火分区最大允许建筑面积（m^2）				
								单层	多层	单层		
								防火分区	防火分区	每座仓库	防火分区	
主厂房	丁类	钢结构框架结构	1F	10746.09	二级	《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018年版] 第3.3.1条	不限	不限	不限	/	/	符合
辅助用房	戊类	框架	1F	168.35	二级		不限	不限	不限	/	/	符合

5.1.4 工艺设备、设施评价

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《生产过程安全基本要求》（GB12801-2025）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）、《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2018〕91号）等要求，编制工艺设备、设施符合性检查表，见表5.1-7。

表5.1-7 工艺设备、设施符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	是否符合
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）》《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》《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》	符合国家产业发展规划，无淘汰工艺或设备	符合
2	经局部排气装置排出的有害物质必须通过净化设备处理后，才能排入大气，保证进入大气的有害物质浓度不超过国家排放标准规定的限值。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第5.1.13条	拟设置吸收系统，达标后排放	符合
3	厂房内的设备和管道必须采取有效的密封措施，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第5.1.22条	生产过程中采用有效的密封措施	符合
4	生产装置应根据生产工艺及环境条件采取安全防护措施，生产设备安全设计应符合GB 5083的规定	《生产过程安全基本要求》GB12801-2025 第4.4.1 条	拟采用相应的防护措施	符合
5	生产设备自有的安全防护装置不应因生产设备的组合而失效，应保证生产设备组合后安全防护措施的有效性。	《生产过程安全基本要求》GB12801-2025 第4.4.2 条	拟采用相应的防护措施	符合
6	企业应对采用的新工艺、新技术、新设备、新材料实施风险评估。	《生产过程安全基本要求》GB12801-2025 第4.4.3 条	拟按要求进行风险评估	符合
7	应防止作业人员直接接触具有危险和有害因素的生产设备、设施、生产物料、产品和剩余物料，如需直接接触时，应采取安全防护措施。	《生产过程安全基本要求》GB12801-2025 第4.4.5条	拟采取安全防护措施。	符合
8	存在危险和有害因素的生产过程应根据危险和有害程度配置检测装置、监控装置或报警装置。	《生产过程安全基本要求》GB12801-2025 第4.4.6条	拟配置检测装置、监控装置或报警装置	符合
9	仪器、仪表、监测记录装置应灵敏可靠，并应按规定进行检验、校验、检	《生产过程安全基本要求》GB12801-2025	定期进行检验、校验、检查、维护和	符合

	查、维护和保养。	第 4.4.7 条	保养	
10	存在危险和有害因素的生产装置，应设置保证人员安全、设备紧急停车的控制系统。	《生产过程安全基本要求》GB12801-2025 第 4.4.8 条	存在危险和有害因素的生产装置拟设紧急停车按钮	符合
11	生产设备检修时应切断电源、气源、油源等动力源，防止生产设备释放危险能量或产生危险运转。	《生产过程安全基本要求》GB12801-2025 第 4.4.13 条	检修时切断动力源	符合
12	用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第 5.2.1 条	按要求选择材质	符合
13	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
14	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	设计使用年限小于其材料在规定使用条件下的老化或疲劳期限	符合
15	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	拟采取防腐蚀措施	符合
16	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、有害物质等）的材料。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第 5.2.5 条	未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、有害物质等）的材料	符合
17	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	内部介质具有火灾、爆炸危险的生产设备，其基础和本体采用了不燃烧材料制造。	符合
18	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	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。	符合
19	生产设施的布置，应根据工艺流程、生产的火灾危险性类别、安全、生产、施工、安装、检修及生产操作等要求，以及物料输送与储存方式等条件确定；生产上有密切联系的建筑物、构筑物、露天设备、生产装置，应布置在一个街区或相邻的街区内；当采用阶梯式布置时，宜布置在同一台阶或相邻台阶上	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 5.2.1 条	可研未提及。	提出对策措施
20	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避开人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 5.2.3 条	可研未提及。	提出对策措施
21	生产装置内的布置，应符合下列要	《化工企业总图运输设	可研未提及。	提出

	求： 1 装置区的管廊和设备布置，应与相关的厂区管廊、运输路线相互协调、衔接顺畅。 2 装置内的设备、建筑物、构筑物布置应满足防火、安全、施工安装、检修的要求。 3 装置的控制室、变配电室、化验室、办公室等宜布置在装置外，当布置在装置内时，应布置在装置区的一侧，并应位于爆炸危险区范围以外，且宜位于可燃气体、液化烃和甲、乙类设备全年最小频率风向的下风侧。 4 生产装置中所使用化学品的装卸和存放设施，应布置在装置边缘、便于运输和消防的地带。 5 明火加热炉宜集中布置在装置的边缘，并宜位于可燃气体、液化烃和甲类液体设备区全年最小频率风向的下风侧。 7 装置街区内预留地的位置，应根据工厂总平面布置的要求、生产性质及特点等确定	计规范》GB50489-2009 第 5.2.7 条		对策措施
22	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的储存及加工设施靠近布置。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 5.2.9 条	可研未提及。	提出对策措施
23	有防潮、防水雾要求的生产设施，应布置在地势较高、地下水位较低的地段，其与机械通风冷却塔之间的最小距离，应符合本规范表 5.3.3 的规定	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 5.2.10 条	可研未提及。	提出对策措施
24	机修、电修车间布置，应符合下列要求： 1 宜集中布置在厂区一侧，并宜有较方便的交通运输条件。 2 不宜位于散发毒性和腐蚀性气体、粉尘的设施全年最小频率风向的上风侧。 3 应避免机修车间的噪声、振动及粉尘对周围设施的影响，其防振间距应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 5.3.12 条	可研未提及。	提出对策措施
25	仓储场所应划线标明库房的墙距，垛距、主要通道、货物固定位置等，并按本标准要求设置必要的防火安全标志。	《仓储场所消防安全管理通则》（XF1131-2014）第 3.4 条	设有防火安全标志	符合

检查结果：本项工艺评价单元采用安全检查表共检查项目 30 项，符合要求 24 项，6 项本报告提出对策措施。

5.1.5 消防措施、设施评价

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005等要求，编制消防措施、设施符合性检查表。见表5.1-8。

表5.1-8 消防措施、设施符合性检查表

序号	评价检查内容	评价依据	检查情况	检查结果
1	工厂、仓库区内应设置消防车道。高层厂房，占地面积大于3000m²的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于1500㎡的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第7.1.3条	厂房已设置消防车道	符合
2	消防车道应符合下列要求： 1.车道净宽度和净高度不应小于4米 2.转弯半径满足要求 3.车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物 4.消防车道靠建筑外墙一侧边缘距离建筑外墙不宜小于5米 5.消防车道的坡度不宜大于8%	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第7.1.8条	消防车道不小于4米，坡度不大于5%。	符合
3	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第7.1.9条	消防车道不少于两处与其他车道连接	符合
4	民用建筑、厂房、仓库、堆场周围应设置室外消火栓系统	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第8.1.2条	原有室外消火栓系统	符合
5	建筑占地面积大于300平方的厂房和仓库应设置室内消火栓系统	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第8.2.1条	本项目主厂房可不设置室内消火栓	符合
6	厂房、仓库应设置灭火器	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第8.1.10条	原设有灭火器	符合
7	消防给水系统的室内外消火栓、阀门等设置位置，应设置永久性固定标识。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014第8.3.7条。	已设置永久性固定标识	符合
8	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。	室外消火栓按要求布置	符合
9	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

序号	评价检查内容	评价依据	检查情况	检查结果
10	灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于1.50m；底部离地面高度不宜小于0.08m。灭火器箱不得上锁。	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005第5.1.3条	手提式灭火器设置在灭火器箱内	符合
11	灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005第5.1.4条	未设置在潮湿或强腐蚀性的地点。	符合
12	灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005第5.1.5条	未设置在超出其使用温度范围的地点	符合
13	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	每个设置点布置有两具灭火器	符合
14	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	每个设置点布置有两具灭火器	符合

评价小结：厂区原有室外消火栓，主厂房原有手提式磷酸铵盐干粉灭火器、二氧化碳灭火器保护半径覆盖整个厂房，依托原有消防设施可以满足要求。

5.1.6 电气评价

依据《20KV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）以及《低压配电设计规范》（GB50054-2011）等相关规范标准，制定检查表如下。

表5.1-9 供配电符合性评价表

序号	检查内容及条款	依据标准	实际情况	检查结果
1	变电所的所址应根据下列要求，经技术经济等因素综合分析和比较后确定： 1 宜接近负荷中心； 2 宜接近电源侧； 3 应方便进出线； 4 应方便设备运输； 5 不应设在有剧烈振动或高温的场所； 6 不宜设在多尘或有腐蚀性物质的场所，当无法远离时，不应设在污染源盛行风向的下风侧，或应采取有效的防护措施； 7 不应设在厕所、浴室、厨房或其他经常积水场所的正下方处，也不宜设在与上述场所相贴邻的地方，当贴邻时，相邻的隔墙应做无渗漏、无结露的防水处理；	《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013第2.0.1条	配电间靠近负荷中心，避开地势低洼场所。	符合

	8 当与有爆炸或火灾危险的建筑物毗连时，变电所的所址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》GB 50058的有关规定； 9 不应设在地势低洼和可能积水的场所； 10 不宜设在对防电磁干扰有较高要求的设备机房的正上方、正下方或与其贴邻的场所，当需要设在上述场所时，应采取防电磁干扰的措施。			
2	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	耐火等级二级	符合
3	变压器室宜采用自然通风，夏季的排风温度不宜高于45℃，且排风与进风的温差不宜大于15℃。当自然通风不能满足要求时，应增设机械通风。	《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013第6.3.1条	变压器采用自然通风	符合
4	配电室、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	配电室、各辅助房间的内墙表面抹灰刷白。地面采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室的顶棚内墙面刷白。	符合
5	配电室的门应向外开启，长度大于7m，应有两个出口，其中一个出口可设在通往屋外楼梯的平台处。	《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013第6.2.2、6.2.6条	配电室的门向外开启，长度大于7m，设置两个出口	符合
6	配电室应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013第6.2.4款	配电室设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	符合
7	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款	配电室未有无关的管道和线路穿过。	符合
8	配电所所用电源宜引自就近的配电变压器220/380V侧。	《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013第3.4.1款	引自就近的配电变压器低压侧	符合
9	在控制室、屋内配电装置室及屋内主要通道等处，应装设事故照明。	《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013第3.6.2款	控制室、屋内配电装置室及屋内主要通道等处，装设事故照明。	符合

小结：技改项目依托原有配电室可满足要求。

5.1.7 防雷防静电评价

依据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）等规范设置如下符合性评价表。

表 5.1-10 防雷防静电符合性评价表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
一	**防雷**			
1.1	在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第二类防雷建筑物： 1 国家级重点文物保护的建筑物。 2 国家级的会堂、办公建筑物、大型展览和博览建筑物、大型火车站和飞机场、国宾馆，国家级档案馆、大型城市的重要给水泵房等特别重要的建筑物。 注：飞机场不含停放飞机的露天场所和跑道。 3 国家级计算中心、国际通信枢纽等对国民经济有重要意义的建筑物。 4 国家特级和甲级大型体育馆。 5 制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。 6 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造成巨大破坏和人身伤亡者。 7 具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。 8 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐。 9 预计雷击次数大于 0．05 次／a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物以及火灾危险场所。 10 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物或一般性工业建筑物。	GB50057-2010 第 3.0.3 条	技改项目涉及的建构筑物均为原有建筑，均利用原有的屋面防雷系统、基础接地系统。	符合
1.2	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 20 m×20 m 或 24 m ×16 m 的网格；当建筑物高度超过 60 m 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。	GB50057-2010 第 4.4.1 条	按要求设置	符合
二	**静电接地**			
2.1	对接触起电的物料，应选用在带电序列中位置较邻近的，或对产生正负电荷的物料加以适当组合，使最终达到起电最小。静电起电极性序列表见附录 A。	《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024） 第 4.2.1.1 条	拟按要求设置	符合
2.2	在生产工艺的设计上，应通过优化工艺减少冲击、摩擦与分离过程，对有关物料应减小接触面积和压	《防止静电事故通用要求》	拟按要求设置	符合

	力，减少接触次数，降低运动和分离速度。	（GB12158-2024）第4.2.1.2条		
2.3.	在静电危险场所，所有对地绝缘的静电导体应接地。对金属物体应采用金属导体与大地做导通性连接。对金属以外的静电导体及亚导体则应作间接接地。	《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）第4.2.2.1条	拟做接地处理	符合
2.4	防静电接地线不应利用电源零线，不应与防直击雷的专设引下线共用，且不应串联接地。	《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）第4.2.2.2条	拟按要求设置，不与防直击雷的专设引下线共用，不串联接地	符合
2.5	生产工艺设备应采用静电导体或静电亚导体，采用静电非导体应经试验或规范性文件确认其安全性，试验记录或确认材料应纳入静电防护管理体系。	《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）第4.2.2.5条	拟采取静电导体	符合
2.6	在设计和制作工艺装置或装备时，应减少产生静电放电的条件，如在容器内避免出现细长的导电性突出物，避免物料的高速剥离等。	《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）第4.2.3.2条	拟采取减少产生静电放电的条件	符合
2.7	管路系统的所有金属件，包括护套的金属包覆层应接地。管路两端和每隔200m~300m处，应有一处接地。当平行管路相距10cm以内时，每隔20m应加连接。当管路交叉间距小于10cm时，应相连接地。	《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）第8.8.1条	拟采取接地措施	符合
2.8	对金属管路中间的非导体管路段，除需做屏蔽保护外，两端的金属管应分别与接地干线相接。非导体管路段的金属件应跨接并接地。	《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）第8.8.2条	拟采取跨接、接地措施	符合

对该单元进行了10项检查，均符合要求。

5.1.8 给排水评价

1）厂区给水

技改项目厂区给水系统未发生改变，利用已铺设的给水管网作为技改项目的供水水源。

技改项目给水由工业园供水管网提供，从南侧市政自来水管上接两根DN100给水引入管，进入用地红线后与厂内室外环状给水管相连接，形成双向供水；水压按0.30MPa设计。

（1）废硬质合金清洗水

技改项目需将废硬质合金进行清洗，清洗过程采用滚筒和振动清洗，技改项目原料清洗不添加清洗剂，日均清洗废水产生量约0.5m^3/d，则清洗废水总产生量为150m^3/a。

（2）设备循环冷却水

技改项目对硬质合金在熔炉内分解后需要冷却降温处理，使合金熔料降至常温，冷却方式采用炉内间接冷却，利用二期车间现有的喷淋冷却水系统。项目冷却用水量每天约为10m^3，则冷却用水量为3000m^3/a（10m^3/d），冷却水循环使用，定期外排。

（3）碱液喷淋塔用水

技改项目生产工序废气处理系统共设置有一套2级碱液喷淋塔，吸收液循环使用，定期检测pH和盐浓度。当吸收效率下降时，排放部分高盐吸收液，补充新鲜氢氧化钠溶液。

（4）生活用水

本技改项目新增劳动定员7人，参照江西省人民政府印发的《生活及服务业用水定额第2部分：服务业、居民生活和建筑业》，员工生活用水定额取160L•人/d，每年工作300天，则职工生活用水量为336m3/a（1.12m3/d）

2）排水工程

生活污水经化粪池处理达标后通过厂区污水排口DW002排入园区污水管网，通过园区污水处理管网排入江西赣州高新技术产业园区洋塘片区污水处理厂深度处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，最终尾水排入贡水。

5.1.9 自动控制及仪表

1）技改项目根据实际主要采用就地控制方式，卧式锌熔炉采用设备配套PLC控制系统，设有温度报警、压力报警。锌熔炉温度设定范围：物料净化温度300℃~350℃、熔锌温度800~850℃、收锌温度800℃~950℃，锌熔料压力：缓抽压力-0.1010Mpa~0.0001Mpa、保压0.1020Mpa~0.1040Mpa，锌熔料氮气进气压力：0.1~0.9MPa，循环冷却水回水温度：40℃。

2）卧式锌熔炉炉内温度超温报警时：切断加热电源停止加热并充入氮气保护，降温。

3）卧式锌熔炉炉内压力过高时：打开排空阀泄压，关闭补氮阀（若开启），排空阀持续打开超时时，报警提示。

4）卧式锌熔炉氮源压力低时：报警提示并保持当前工序，若超时未处理，将停止加热进入冷却。

5）卧式锌熔炉回水超温报警时：启动应急水阀，若还是持续超温报警，停止加热并充入氮气。

6）煅烧回转氧化炉、烘干炉采用现场控制。

7）仪表类型及选型

温度测量仪表：就地测温仪表最高测量值不大于仪表测量范围上限90%，正常测量值在仪表测量范围的1/2左右，选用热电偶为仪表的测温传感器件。

压力测量仪表：对于含有固体颗粒介质选用隔膜压力表，对结晶介质选用法兰式隔膜压力表，正常操作压力值应该在仪表范围上限的1/3~2/3，测量脉动压力时，正常操作压力值应在仪表测量范围的1/3~1/2。

流量计：流量测量线性刻度范围，最大不超过满刻度90%，正常流量为满刻度50%～70%，最小流量不小于满刻度10%。

液位测量：选用磁翻板液位计或智能单法兰液位变送器。

8）氨回收装置原已设置了有毒气体探测器，探测器自带声光报警器，探测器信号远传至24小时值守的值班室。

9）技改项目设置氮气钢瓶瓶组提供氮气，拟设置氧浓度探测器，氧气欠氧报警：设定值宜为19.5%VOL（体积浓度），过氧报警：设定值宜为23.5%VOL）。环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板1.5m~2.0m。

根据《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）、《江西省应急厅办公室关于进一步推动危险化学品（化工）企业自动化改造提升工作的通知》（赣应急办字〔2023〕77号）的要求，编制自动化提升符合性检查表，见表5.1-11。

表5.1-11 自动化提升符合性检查表

序号	评价检查内容	评价依据	检查情况	检查结果
1	容积大于等于50m³的可燃液体储罐、有毒液体储罐低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液 位报警；易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（一）原料、产品	技改项目不涉及	符合

	高压力联锁停止进料。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求	储罐以及装置储罐自动控制		
2	涉及 16 种自身具有爆炸性危险化学品，容积小于 50m³ 的液态原料、成品储罐，应设高液位报警。设计方案或 HAZOP 分析报告提出需要设置高高液位报警并联锁切断进料阀、低低液位报警并联锁停泵的，应满足其要求	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	技改项目不涉及具有爆炸性危险化学品	符合
3	储存`级和a级毒性液体的储罐、容量大于或等于 1000m³ 的甲B和乙A类可燃液体的储罐、容量大于或等于 3000m³ 的其他可燃液体储罐应设高高液位报警及联锁关闭储罐进口管道控制阀	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	技改项目不涉及	符合
4	构成一级或者二级重大危险源危险化学品罐区的液体储罐（重大危险源辨识范围内的）均应设置高、低液位报警和高高、低低液位联锁紧急切断进、出口管道控制阀	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	技改项目不涉及重大危险源	符合
5	可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	技改项目不涉及	符合
6	气柜应设上、下限位报警装置，并宜设进出管道自动联锁切断装置。气柜安全设施应满足《工业企业干式煤气柜安全技术规范》（GB51066）、《工业企业干式煤气柜安全技术规范》（GB/T51094）、《气柜维护检修规程》（SHS01036）等国家标准要求	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	技改项目不涉及气柜	符合
7	涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应设独立的安全仪表系统。每个回路的检测元件和执行元件均应独立设置，安全仪表元器件等级（SIL）宜不低于 2 级。压力储罐应设压力就地测量仪表和压力远传仪表，并使用不同的取源点	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动	技改项目不涉及	符合

		控制		
8	带有高液位联锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并联锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	技改项目不涉及	符合
9	液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）等规定	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	可研未提及。	提出对策措施
10	当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	可研未提及。	提出对策措施
11	储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置联锁方案，有效控制生产装置安全风险	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	技改项目不涉及	符合
12	除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	技改项目不涉及	符合

13	构成一级、二级危险化学品重大危险源应装备紧急停车系统，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，应设置紧急切断装置。紧急停车（紧急切断）系统的安全功能既可通过基本过程控制（DCS 或 SCADA）系统实现，也可通过安全仪表系统（SIS）实现	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	技改项目不涉及	符合
14	涉及重点监管危险化工工艺的生产装置，设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并 按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远 程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（二）反应工序自动控制	技改项目不涉及	符合
15	一个反应釜不应同时涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺，SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（二）反应工序自动控制	技改项目未涉及	符合
16	反应过程涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的，应设置自动控制阀，具备自动切换功能	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（二）反应工序自动控制	技改项目未涉及	符合
17	设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（二）反应工序自动控制	可研未提及。	提出对策措施
18	设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（二）反应工序自动控制	可研未提及。	提出对策措施
19	涉及剧毒气体的生产储存设施，应设事故状态下与安全处理系统形成联锁关系的自控联锁装置	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190	技改项目未涉及剧毒气体	符合

		号）（二）反应工序自动控制		
20	在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能 按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（二）反应工序自动控制	可研未提及。	提出对策措施
21	液态催化剂可采用计量泵自动滴加至反应釜，紧急停车时和反应温度、压力联锁动作时应当联锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜位置设置联锁切断阀	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（二）反应工序自动控制	技改项目未涉及	符合
22	固态催化剂应采用自动添加方式。自动添加方式确有难度的，应当设置密闭添加设施，不应采用开放式人工添加催化剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（二）反应工序自动控制	技改项目未涉及	符合
23	按照《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）等文件要求完成反应安全风险评估的精细化工企业，应按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（二）反应工序自动控制	技改项目不涉及反应风险评估	符合
24	DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（二）反应工序自动控制	可研未提及。	提出对策措施
25	重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（二）反应工序自动控制	技改项目不涉及重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源	符合
26	精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》	技改项目不涉及	符合

	量调节液位	（赣应急字〔2021〕190号）（三）精馏精制自动控制		
27	精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示，并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（三）精馏精制自动控制	技改项目不涉及	符合
28	再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（三）精馏精制自动控制	技改项目不涉及	符合
29	塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（三）精馏精制自动控制	技改项目不涉及	符合
30	反应产物因酸解、碱解（仅调节 PH 值的除外）、萃取、脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（三）精馏精制自动控制	技改项目不涉及	符合
31	涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装，或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（四）产品包装自动控制	技改项目不涉及	符合

32	液氯等液化气体气瓶充装应设电子衡称重计量和超装报警系统，超装信号与自动充装紧急切断阀联锁，并设置手动阀	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（四）产品包装自动控制	技改项目不涉及液氯	符合
33	液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（四）产品包装自动控制	技改项目不涉及	符合
34	可燃有毒、强酸强碱液体槽车充装宜设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装功能	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（四）产品包装自动控制	技改项目不涉及可燃有毒、强酸强碱液体槽车充装	符合
35	1.在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）和《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1）的规定值来设定。	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（五）可燃和有毒气体检测报警系统	氨溶与蒸发结晶产生氨气，原有有毒气体探测器，技改项目新增氧浓度探测器。	符合
36	2.可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（五）可燃和有毒气体检测报警系统	报警信号远传至控制室	符合
37	3.可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（五）可燃和有毒气体检测报警系统	可燃和有毒气体检测报警系统独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源	符合

38	毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，应与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。使用天然气的 加热炉或其它明火设施附近的可燃气检测报警仪，高高报警应联锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，燃气加热炉燃烧器上应设置自动点火装置和熄火与燃气联锁保护装置	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（五）可燃和有毒气体检测报警系统	技改项目未涉及	符合
39	使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工艺，应设置气相压力和温度检测并远传至控制室，设置压力和温度高报警。气化压力和温度应与热媒调节阀形成自动控制回路，并设置压力高 高和温度高高联锁，联锁应关闭液氯进料和热媒，宜设置超压自动泄压设施；同时设置泄压和安全处理设施，处理设施排放口宜设 置氯气检测报警设施	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（六）其他工艺过程自动控制	技改项目未涉及	符合
40	使用液氯、液氨等气瓶，应配置电子衡称重计量或余氯、 余氨报警系统，余氯、余氨报警信号与紧急切断阀联锁	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（六）其他工艺过程自动控制	技改项目未使用液氯、液氨等气瓶	符合
41	涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的，应设置温度、压力远传、超限报警，并设置联锁打开冷媒、紧急切断热媒的设施	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（六）其他工艺过程自动控制	技改项目涉及熔融金属，不涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程	符合
42	固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等联锁并设置切断设施	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（六）其他工艺过程自动控制	技改项目未涉及	符合
43	涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机联锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送，防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》（GB50813）等规定要求	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（六）其他工艺过程自动控制	技改项目未涉及	符合

44	存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料爆聚或分解造成超温、超压的原料储存设施（包括伴有加热、搅拌操作的设施），应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的检测远传、报警，并设置温度高高报警并联锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（六）其他工艺过程自动控制	技改项目未涉及	符合
45	蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位联锁停车高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高联锁停车	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（六）其他工艺过程自动控制	技改项目涉及园区集中供蒸汽，蒸汽管网已设置远传压力和总管流量，并设高压自动泄放控制回路和压力高低报警	符合
46	冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（六）其他工艺过程自动控制	可研未提及。	提出对策措施
47	处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（六）其他工艺过程自动控制	可研未提及。	提出对策措施
48	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施可采用 PLC、DCS 等自动控制系统，实现集中监测监控	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（七）自动控制系统及控制室（含独立机柜间）	技改项目未涉及	符合
49	DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（七）自动控制系统及控制室（含独立机柜间）	原有项目采用 DCS 系统，已按要求设置，技改项目未涉及 DCS。	符合
50	DCS 和 SIS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（七）自动控制系	技改项目未涉及	符合

		统及控制室（含独立机柜间）		
51	DCS、SIS、ESD、SCADA 系统等系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（七）自动控制系统及控制室（含独立机柜间）	可研未提及。	提出对策措施
52	企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》（ GB50160 ）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）等规定要求 涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）进行抗爆设计；其他生产装置控制室原则上应独立设置，并符合《建筑设计防火规范》（GB50016）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283）等规定要求，控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计	《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）（七）自动控制系统及控制室（含独立机柜间）	技改项目未涉及	符合

检查结果：共检查 52 项，其中 9 项本报告提出对策措施。

5.1.10 安全生产管理

表 5.1-12 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	按要求履行职责。	符合要求

	隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。			
2	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	拟按要求保证资金投入	符合要求
3	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	符合要求
4	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	新工人进厂后经过安全教育和安全技术培训，经培训和考试合格后上岗作业。	符合要求
5	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	特种作业人员拟按要求取得相应资格，后上岗作业	符合要求
6	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《中华人民共和国安全生产法》第三十一条	本次为安全预评价，后续企业拟按要求展开安全设施设计，安全验收。	符合要求
7	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。 生产经营单位应当关注从业人员的身体、心理状况和行为习惯，加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉，严格落实岗位安全生产责任，防范从业人员行为异常导致事故发生。	《中华人民共和国安全生产法》第四十四条	按要求制定安全生产规章制度和安全操作规程	符合要求
8	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	为从业人员提供劳保防护用品。	符合要求
9	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》第四十七条	按要求安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	符合要求
10	生产经营单位与从业人员订立的劳动合同，应当载明有关保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项，以及依法为从业人员办理工伤保险的事项。	《中华人民共和国安全生产法》第五十二条	项目建成后执行相关管理。	符合要求

11	从业人员在作业过程中，应当严格落实岗位安全责任，遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品。	《中华人民共和国安全生产法》第五十七条	项目建成后执行相关管理。	符合要求
12	从业人员应当接受安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第五十八条	项目建成后执行相关管理。	符合要求

5.1.11 重大生产安全事故隐患判定

评价组根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）制定检查表，对技改项目是否存在重大安全隐患项进行评价，评价结果见下表。

表5.1-13 重大生产安全事故隐患判定检查表

序号	判定标准	本项目采取措施	采取措施后是否构成重大事故隐患
1.重点从业人员			
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	本项目不属于危险化学品生产、经营单位	不构成
2	涉及“两重点一重大”生产装置或储存设施的企业（加油站除外）主要负责人，主管生产、设备、技术、安全的负责人，专职安全生产管理人员不具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历，且不具备化工类中级及以上职称。	不涉及“两重点一重大”	不构成
3	涉及危险化学品重大危险源（以下简称“重大危险源”）或重点监管的危险化工工艺生产装置、储存设施操作人员，不具备高中及以上学历且未达到化工类中等及以上职业教育水平；涉及爆炸危险性化学品的生产装置或储存设施的操作人员，不具备化工类大专及以上学历	不涉及危险化学品重大危险源或重点监管的危险化工工艺	不构成
4	特种作业人员未持证上岗。	技改项目未新增特种作业人员，原有人员已持证上岗。	不构成
5	重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人未按照 AQ 3072 的要求履责	不构成重大危险源	不构成
2.设计与规划			
1	化工生产装置或储存设施未经正规设计且未按照要求开展安全设计诊断；建设项目周边条件、主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化未重新进行安全设施设计；设计单位资质不满足相关规定要求。	本报告为预评价，技改项目拟下一步开展安全设施设计。	不构成

2	涉及“两重点一重大”的生产装置或储存设施外部安全防护距离不符合 GB 36894、GB/T 37243 的要求	氨溶与蒸发结晶产生的尾气涉及氨气，氨属于重点监管的危险化学品，技改项目不构成重大危险源，不涉及危险化工工艺。外部防护距离符合要求。	不构成
3	输送甲、乙类火灾危险性、急性毒性（类别 1、类别 2）的物料管线或全厂性的公共管廊穿（跨）越与其无关的生产装置、储罐组。	不涉及相关物料管线、全厂性的公共管廊	不构成
4	光气、氯气、硫化氢气体管道穿（跨）越厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。	不涉及光气、氯气、硫化氢气体管道	不构成
5	地区架空电力线路穿越生产区且不符合标准规范要求。	架空电力线路未穿越生产区	不构成
6	涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区（厂房）内；涉及甲、乙类火灾危险性的生产装置（厂房）控制室、交接班室未按照要求布置，或布置在装置区内时未按照 GB/T 50779 的要求进行抗爆设计、建设。	不涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班；不涉及甲、乙类火灾危险性的生产装置（厂房）控制室、交接班	不构成
7	涉及甲、乙类火灾危险性、爆炸危险性、急性毒性（类别 1、类别 2）化学品或构成爆炸性粉尘环境的厂房（含装置或车间）或仓库内设置办公室、休息室、外操室（含人员固定操作岗位）、巡检室等人员聚集场所。	不涉及	不构成
8	涉及硝酸铵的企业未按照 GB 44022 的要求核算硝酸铵最大储存量；固体硝酸铵仓库周边 50m 内存放易燃易爆物品或建有涉及易燃易爆物品的生产装置或储存设施。	不涉及硝酸铵	不构成
9	液化烃储罐区的液化烃专用泵布置在管廊下，不符合 AQ 3059 的要求。	不涉及液化烃	不构成
10	硝化工艺装置未按照 AQ 3062 的要求实现全流程自动化控制；硝化反应器未设置紧急冷却系统（绝热硝化、微通道反应器除外）；热媒温度超过物料 TD24 的，涉及硝化物的蒸馏（精馏）釜、蒸馏（精馏）塔再沸器未配备紧急冷却系统。	不涉及硝化工艺	不构成
3.工艺技术			
1	使用淘汰落后安全生产工艺技术设备目录中的工艺、技术、设施、设备	未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	不构成
2	新开发的化工工艺未按照要求进行小试、中试、工业化试验，直接进行工业化应用；采用中试、工业化试验装置作为工业化生产装置；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证	不属于新开发的化工工艺；不属于国内首次使用的化工工艺。	不涉及
3	工艺技术来源不明；国外引进或国内转让的生产工艺技术，未提供工艺技术的设计基础、工艺说明、工艺设备清单、工艺控制方式、控制参数以及过程危险性分析报告等工艺技术资料	国内成熟工艺。	不构成
4	硝化装置生产过程涉及的化学物料危险特性、热稳定性数据以及工艺、设备等安全信息缺失。	不涉及硝化装置	不构成

5	精细化工装置未按照要求开展反应安全风险评估，或反应安全风险评估条件与实际工况不相符；未按照 AQ 3062 的要求获得原料、催化剂、中间产品、产品、副产物，以及蒸馏（精馏）等后处理过程涉及的各相关物料的热分解起始分解温度、分解热等物料热稳定性数据；工艺控制指标发生变更且超出设计范围、原辅料发生变更或投料顺序发生改变未重新开展反应安全风险评估；未按照反应安全风险评估结论和建议落实安全风险管控措施。	不涉及精细化工	不构成
6	硝基化合物、有机过氧化物、重氮化合物等涉及爆炸危险性风险的固体物料摩擦感度、撞击感度不明确，且未采取防控措施。	不涉及硝基化合物、有机过氧化物、重氮化合物等	不构成
4.设施设备			
1	化工生产装置未按照标准规范要求设置双重电源供电；BPCS、GDS 和 SIS 未设置 UPS	设置双重电源，GDS 设置 UPS，技改项目不涉及 SIS、BPCS	不构成
2	存在可燃或有毒气体泄漏风险的场所未按照设计要求设置气体探测器或气体探测器功能失效；GDS 未投入使用。	拟按要求设置氧浓度探测器，工艺涉及氨气，原设计已有有毒气体探测器	不构成
3	爆炸危险场所未按照标准规范要求安装使用防爆电气设备。	技改项目不涉及爆炸危险区域	不构成
4	液化烃、液氨、液氯、无水氟化氢的充装未使用万向管道充装系统；液化烃充装接头不具备锁定、防脱落和脱落自封闭功能	技改项目不涉及光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体。	不构成
5	易挥发性可燃液体物料储罐罐顶的油气收集管道未设置阻爆轰型阻火器；混合后能发生化学反应的气体共用收集系统	技改项目不涉及	不构成
6	安全阀、爆破片未按照设计要求设置或未正常投用。	技改项目涉及安全阀，拟按要求投用	不构成
7	全压力式液化烃球罐未按照 AQ 3059 要求设置注水设施	技改项目未使用全压力式液化烃储罐。	不构成
8	硝酸铵溶液储罐的热源温度和储罐溶液浓度、温度不符合 GB 44022 的要求；硝酸铵溶液储罐未实现硝酸铵溶液浓度在线监测功能。	技改项目不涉及硝酸铵溶液储罐	不构成
9	液氯储罐厂房、瓶库、充装场所或气化间未采用封闭式结构；液氯罐式集装箱、罐式专用车辆槽罐作为固定储罐使用；事故氯吸收装置不具备 24 h 连续运行能力；碱液循环吸收罐不具备切换、备用和配液条件。	技改项目不涉及液氯储罐	不构成
5.生产运行			
1	建设项目试生产前未完成“三查四定”；试生产方案未经审查；未进行 PSSR 即投料开车。	技改项目建成后拟按要求进行试生产	不构成
2	未制定操作规程和工艺控制指标；未按照操作规程即时响应和处置重要工艺报警或气体检测报警	企业拟制定操作规程和工艺控制指标，技改后拟按要求进行操作	不构成

3	涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置或储存设施未实现自动化控制；装备的自动化控制系统未投入使用或功能失效。	不涉及	不构成
4	涉及重点监管的危险化工工艺生产装置未实现紧急停车功能；紧急停车系统未投入使用或功能失效。	生产工艺不属于重点监管危险化工工艺。	不构成
5	涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级重大危险源未按照标准规范要求配备 SIS。	不涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级重大危险源	不构成
6	构成一级、二级重大危险源危险化学品罐区各储罐进、出液相物料管道未实现紧急切断功能或功能失效。	未构成一级、二级重大危险源危险化学品罐区	不构成
7	涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置或储存设施的安全联锁摘除未履行审批手续或摘除后的联锁未按照审批要求恢复；涉及物料发生热分解失控风险的生产装置、储存设施的控制、联锁设施未投入使用或功能失效。	不涉及重点监管的危险化工工艺生产装置；不涉及构成重大危险源的生产装置或储存设施	不构成
8	未按照 GB 15603 等标准规范要求分区分类储存危险化学品；超量、超品种储存危险化学品；相互禁配物质混放混存	拟按要求储存危险化学品，本报告已提出对策措施	不构成
9	生产现场违规存放爆炸危险性化学品	不涉及爆炸性危险化学品	不构成
10	涉及甲类、剧毒物料的压力管道、管道元件（弯头、法兰、变径等）采用打“卡具”等临时堵漏措施继续运行。	未涉及甲类、剧毒物料的压力管道、管道元件（弯头、法兰、变径等）	不构成
11	可燃液体常压储罐未按照 AQ 3063 的要求，设置氮气密封保护系统或定期检测气相空间可燃气体浓度。	技改项目未涉及可燃液体常压储罐	不构成
12	内浮顶储罐的低低液位报警值未按照标准规范设置或正常运行时浮顶落底。	技改项目不涉及内浮顶储罐	不构成
6.作业安全			
1	未履行审批手续开展特殊作业；动火作业未按照 GB 30871 的要求进行升级管理	已制定特殊作业管理制度，严格履行审批手续。	不构成
2	涉及易燃易爆或有毒有害介质的设备、管道动火作业前或受限空间作业前，未采取隔离措施或未确认设备、工艺处置结果满足安全作业要求。	已制定动火、有限空间等特殊作业管理制度，严格按照特殊作业管理制度执行。	不构成
3	动火作业或受限空间作业未按照要求进行气体分析；受限空间作业未连续监测可燃气体、有毒气体及氧气浓度；特级动火作业未实现全过程视频监控	严格按照特殊作业管理制度执行	不构成
4	未对生产区作业人员进行入厂安全教育；作业前未对特殊作业人员进行安全交底；实施特殊作业时，企业未对作业实施管理和检查	制定了安全培训教育制度、特殊作业管理制度等，严格按照制度要求执行	不构成
安全管理			
1	生产、经营（有储存）、使用危险化学品品种未经许可或超许可范围。	技改项目不涉及	不构成

2	未对物理危险性不明的化学品进行物理危险性鉴定与分类。	技改项目不涉及	不构成
3	涉及重大危险源、高危工艺的企业未投用具有人员聚集报警功能的人员定位系统；进入生产区的人员未携带定位终端。重大危险源安全监测监控数据未接入重大危险源安全风险监测预警系统。	不涉及重大危险源、高危工艺	不构成
4	异常工况现场处置时，同一装置区内超过6人或无关人员进入处置现场。涉及高危工艺和工艺危险度4级及以上的其他危险化工工艺的精细化工厂房（含装置）内同一时间现场人员超过2人	拟按要求执行，异常工况现场处置时不超过6人进入处置现场	不构成
5	未建立变更管理制度；变更前未按照要求开展安全风险评估；变更未履行变更审批程序；变更后未对相关人员开展培训	建立了变更管理制度	不构成
6	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度	建立了《安全生产责任制》，制定《安全检查制度》《事故管理制度》《隐患治理制度》等安全生产管理制度。	不构成
7	未进行安全风险承诺；承诺公告与现场情况严重失实。	建立了《安全风险研判与承诺公告制度》	不构成

检查结果：从上述安全检查表检查结果可知，采取措施后不涉及重大事故隐患

5.1.12 特种设备重大事故隐患判定

根据《特种设备重大事故隐患判定准则》编制检查表，检查内容如下。

表5.1-14 特种设备重大事故隐患判定检查表

序号	检查项目	本项目采取措施	采取措施后是否构成重大事故隐患
1	4.1 特种设备有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患。 a）特种设备未取得许可生产，因安全问题国家明令淘汰、已经报废或者达到报废条件。 b）特种设备发生过事故，未对其进行全面检查、消除事故隐患。 c）未按规定进行监督检验或者监督检验不合格。 d）有4.2~4.10中规定的超过规定参数、使用范围的情形。	技改项目未涉及	/
2	4.2锅炉有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患 a）定期检验的检验结论为“不符合要求”。 b）热工仪表失效或控制电（气）源中断，导致无法监视、调整主要运行参数。 c）安全阀（爆破片装置）缺失或失效。 d）系统报警装置缺失或失效。 e）联锁保护装置缺失或失效。 f）熄火保护装置缺失或失效。 g）电站锅炉主要汽水管道泄漏或锅炉范围内管道破裂。	技改项目未涉及锅炉	/

3	4.3压力容器有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患。 a）定期检验的检验结论为“不符合要求”。 b）固定式压力容器改做移动式压力容器使用。 c）固定式压力容器、移动式压力容器的安全阀、爆破片装置、紧急切断装置缺失或失效。 d）快开门式压力容器的快开安全保护联锁装置缺失或失效。氧舱的接地装置缺失或失效。 e）1)氧舱安全保护联锁装置（联锁功能）失效。	技改项目依托原有的特种设备检测合格后使用,新增氮气钢瓶由有资质厂家提供	否
4	4.4压力管道有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患 a）定期检验的检验结论为“不符合要求”或“不允许使用”。 b）安全阀、爆破片装置、紧急切断装置缺失或失效。	技改项目未涉及压力管道	/
5	起重机械有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患。 a）未经首次检验。 b）定期检验(含首次检验)的检验结论为“不合格”。 c）急停开关缺失或失效。 d）起重量限制器、起重力矩限制器、防坠安全器缺失或失效。 e）室外工作的轨道式起重机械抗风防滑装置缺失或失效。	技改项目未涉及	/
6	4.10 场（厂）内专用机动车辆有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患。 a）定期检验的检验结论为“不合格”。 b）电动车辆电源紧急切断装置缺失或失效。 c）制动（包括行车、驻车）装置缺失或失效。 d）观光列车的牵引连接装置及其二次保护装置缺失或失效。 e）非公路用旅游观光车辆超过最大行驶坡度使用。	技改项目未涉及	/

检查结果：从上述安全检查表检查结果可知，采取措施后不涉及特种设备重大隐患。

5.2 定量评价

5.2.1 预先危险性分析评价（PHA）

表 5.2-1 生产单元预先危险性分析表

一	
潜在危险	火灾
作业场所	生产车间等。
危险因素	可燃物、助燃物（氧气）、点火源（明火、电火花、高温表面等）。
触发事件	1）生产车间防雷设施失效，可能因雷电造成火灾、爆炸事故。 2）火灾危险发生时，配备的灭火器与火灾特性适应与否将影响火灾初期的灭火效果。 3）动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业引发火灾、爆炸事故。 4）技改项目电气设备、照明设施以及电气线路等低压配电系统存在电气火灾的危险。 （1）过载是指电力线路和电气设备在运行过程中通过的电流超过安全载流量或额定值的现象，由于电流的发热量与电流的平方成正比。因此，过载时，发热量往往大大超过允许限度，轻则加速绝缘层老化，重则会使可燃绝缘层燃烧而引起火灾。

	（2）发生短路时，电源电动势被短接，短路点阻抗变小，造成电气回路中电流突然增大，在短路处可产生高达700℃的火花，甚至产生6000℃以上的电弧，不仅会使金属导线熔化和绝缘材料燃烧，还会引起附近的可燃物着火。 （3）接触电阻过大。当电流通过时，产生极大的热量，从而使绝缘层损坏以致燃烧，使金属导线变色甚至熔化，严重时引起附近的可燃物着火造成火灾事故。 （4）电火花或电弧引起的火灾和爆炸。电火花、电弧的温度极高，可达5000℃，不仅能引起绝缘物质的燃烧，甚至还可能使导体金属熔化、飞溅，构成火灾爆炸的危险源。 （5）缺少避雷设施，避雷设施接地不良，接地电阻过大，雷击时数十至数百万伏的雷电冲击能使电器、设备设施的绝缘材料损坏，造成大面积停电或引起短路，导致人身触电、引起火灾爆炸事故。 （6）低压配电系统（包括设备设施）遇水或其他导电物质等引起电气设备短路，产生电火花，有引发火灾、爆炸的危险。 （7）进入配电柜的电缆口未封堵，鼠类或其他动物进入，有引发设备短路，继而造成火灾或其他生产事故的危险。 （8）变压器长时间过电压，涡流损耗和磁滞损耗增加而过热，造成铁芯绝缘损坏，引起着火；变压器在运行中，绝缘老化变质等，失去绝缘能力，引起短路；小动物、鸟类进入变发配电间造成短路，产生热量使温度急剧上升而引起燃烧和火灾。 5）卧式锌熔炉、煅烧回转氧化炉等若加热温度过高，可能引起火灾事故。 6）生产过程中的尾气涉及氨，若管道腐蚀，发生断裂，遇热源可能引发火灾事故。 7）卧式锌熔炉真空蒸馏系统密封失效，空气进入高温真空设备，高温锌蒸气遇空气发生燃烧。 8）氨溶锅升温过程中，氨水解析氨气；如果釜体密封垫片老化、法兰、人孔、阀门、搅拌轴密封失效，氨气向外泄漏；氨气扩散到车间空间，遇到电气火花、静电、明火，发生氨气燃烧事故。
发生条件	1）存在点火源、静电、高温物体等引发能量。
原因事件	违规动火作业、电气设备故障、可燃物存放不当等。
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	III
防范措施	1、控制与消除火源 ①加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施； ②按标准装置避雷设施，并定期检查。 2、加强管理、严格工艺 ①防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； ②作业场所使用的危险品均加贴安全标签或加以标识； ③杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化； ④检修时做好隔离、清洗置换、通风，动火等作业必须在严格监护下进行； ⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； ⑥安全设施保持齐全完好； ⑦对生产车间的电气线路加强维护检查。
二	
潜在危险	容器爆炸
作业场所	氨溶锅、氮气钢瓶
危险因素	氨溶锅超压、腐蚀、机械损伤、安全附件失效、材质不良、违规操作等
触发事件	1）氮气钢瓶受阳光暴晒或靠近明火、熔融金属、高温设备等，瓶内气体受热膨胀，压力急剧升高。当压力超过钢瓶材料的承受极限时，会导致容器爆炸。

	2）钢瓶在搬运、使用或倾倒过程中，若受到剧烈撞击、跌落或局部严重撞击，可能导致瓶体产生裂纹或局部变形，在内部高压作用下发生脆性断裂或韧性断裂导致容器爆炸。 3）氮气钢瓶存在严重腐蚀（导致瓶壁减薄）、陈旧裂纹、局部撞击凹坑，当氮气钢瓶内压力超过钢瓶所能承受的压力时，就会发生容器爆炸。 4）氨溶锅安全附件失效（压力表、安全阀等），而又未被及时发现，容易导致设备异常、比如超压而发生容器爆炸。 5）氨溶锅温度较高，如果冷却装置不到位，容易引发内部压力过大，当泄压装置（比如安全阀等）出现故障，有可能导致容器爆炸。 6）氨溶锅超期使用或腐蚀严重，磕碰、划伤，严重受损。或材质不良，非资质单位制造的不合格压力容器，当氨溶锅内压力超过所能承受的压力时，就会发生容器爆炸。
发生条件	容器内压力超过容器材料所能承受的极限压力，或容器本体因腐蚀、裂纹、损伤导致承压能力不足
原因事件	氮气钢瓶暴晒 / 靠近热源、剧烈撞击跌落、腐蚀减薄 / 裂纹凹坑；氨溶锅安全附件失效、冷却装置不到位、超期使用 / 腐蚀严重 / 材质不良 / 非资质制造
事故后果	容器破裂爆炸，碎片飞射、介质高速喷溅，造成人员伤亡、设备厂房损毁、生产中断，严重时引发次生火灾、中毒、窒息事故
危险等级	III
防范措施	1）氮气钢瓶储存于阴凉、通风的专用库房，远离火种、热源，严禁阳光暴晒；钢瓶与明火、熔融金属、高温设备之间必须保持足够的安全距离，严禁靠近高温区域存放或使用。 2）钢瓶搬运过程中严禁抛、滑、滚、碰，严禁剧烈撞击、跌落；钢瓶戴好瓶帽、防震圈，使用时必须可靠固定，防止倾倒。 3）禁止使用存在严重腐蚀、瓶壁减薄、陈旧裂纹、局部撞击凹坑的钢瓶。 4）氮气钢瓶必须由具有资质的单位制造、检验，严禁使用非资质单位制造的不合格钢瓶。 5）氨溶锅作为压力容器，记录制造资料、安装验收、定期检验等信息，严禁使用非资质单位制造的不合格压力容器。 6）氨溶锅的安全附件（压力表、安全阀、温度计等）必须齐全、完好，定期校验、检定，确保灵敏可靠。 7）氨溶锅运行过程中控制温度、压力参数，严禁超温、超压运行；冷却装置必须保持完好、有效，定期检查维护，确保冷却效果，防止因冷却不足导致内部压力过大。 8）氨溶锅作业人员必须持证上岗，严格执行操作规程，加强运行过程中的巡回检查，发现压力异常、温度异常、泄漏、安全附件失效等情况立即按规程处置并上报。 9）制定容器爆炸专项应急预案，配备应急救援器材，定期开展应急演练，提升突发事故处置能力。
三	
潜在危险	可燃气体爆炸
作业场所	主厂房涉及氨气的区域
危险因素	可燃气体（氨）泄漏、与空气形成爆炸性混合物、存在点火源、通风不良、非防爆电气设备使用
触发事件	1）氨属于乙类易燃物料，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。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 2）生产系统的动、静密封点损坏，易燃易爆物料管道膨胀节损坏及管道腐蚀，管道法兰垫子老化或损坏等，造成易燃易爆物料泄漏到空间中达到爆炸极限浓度范围（氨的爆炸极限为15.7%～27.4%），遇点火源发生燃烧或爆炸。 3）生产过程中排气不畅通，废气达到爆炸范围；或废气外溢、生产现场通风不良，可能造成易燃易爆物质积聚，达到一定浓度就有可能发生火灾爆炸事故。
发生条件	可燃气体浓度在爆炸极限范围内，且存在足够能量的点火源。
原因事件	可燃气体泄漏、通风不良、违规动火作业、设备不防爆等。

事故后果	爆炸冲击波、火灾，造成人员伤亡、财产损失。
危险等级	III
防范措施	1）严格控制氨系统泄漏，定期检查设备、管道、密封点，及时更换老化、损坏的部件； 2）作业场所设置良好的通风设施，确保通风良好，防止可燃气体积聚； 3）爆炸危险区域严格使用防爆型电气设备，严禁使用非防爆设备； 4）设置有毒气体浓度检测报警装置，定期校验，确保完好有效； 5）严格执行动火作业审批制度，杜绝各类点火源。
四	
潜在危险	高温熔融物爆炸
作业场所	卧式锌熔炉、熔炼作业区等高温熔融金属作业区域
危险因素	熔融金属溢出、泄漏、遇水、原料含水、容器潮湿、控制系统失效、锌蒸气/粉尘积聚
触发事件	1）卧式锌熔炉运行过程中出现破裂或投入原料过量，导致金属熔融液体溢出，引发火灾爆炸事故。 2）熔融金属转运环节出现泄漏、溢渣、喷溅等情况，在有水或潮湿的地方可能发生熔融金属遇水爆炸事故。 3）熔炼过程中加入含水的原辅料，可能出现熔融金属“放炮”，导致熔融金属飞溅，引发火灾、爆炸事故。 4）熔融金属接触的容器和工器具未烘干、潮湿或积水，可能发生喷溅灼烫、火灾、爆炸事故。 5）卧式锌熔炉上方未设置防雨水措施或防雨水措施设置不足，存在滴水现象，与熔融金属接触导致爆炸。 6）卧式锌熔炉控制系统如果操作件故障、缺陷或失效等，导致无法正常操作控制参数，可能引发火灾、爆炸事故。 7）锌液在高温下汽化（温度可达850℃～900℃以上），若密闭空间内锌蒸气达到爆炸极限，遇明火或高温会引发爆炸。 8）卧式锌熔炉冷却水不足导致炉体温度过高，引发设备烧损、炉体变形，甚至因局部过热导致熔融金属泄漏，遇水发生爆炸等严重安全事故。
发生条件	高温熔融金属遇水/潮湿介质、锌蒸气达到爆炸极限且存在点火源。
原因事件	设备失效、违规操作、原料含水、容器未烘干、防雨水措施不到位、控制系统故障。
事故后果	爆炸、火灾、熔融金属飞溅，造成人员灼烫、伤亡，设备损毁。
危险等级	III
防范措施	1）严格控制锌熔炉投料量，严禁过量投料，定期检查炉体完整性，防止破裂； 2）原辅料投料前严格检查，严禁加入含水的原辅料； 3）接触熔融金属的容器、工器具使用前必须彻底烘干，确保无潮湿、无积水； 4）锌熔炉上方设置完善的防雨水措施，定期检查，防止滴水； 5）定期检查PLC控制系统及操作元件，确保控制灵敏、可靠。
五	
潜在危险	物体打击
作业场所	生产车间、登高作业区域等
危险因素	高处物体坠落、物料堆放不当、装卸防护不到位、违章作业、照明不足、未佩戴劳动防护用品
触发事件	1）装卸时防护措施不当； 2）处理物料违反规程，对危险坠落物件认识不足、判断失误；

	3）未按要求佩戴劳动防护用品； 4）作业场所照明不足，对周围观察不清； 5）未及时处理危险坠落部位； 6）产品、物料堆放不合理，小于自然安息角，发生滚落； 7）登高作业人员物件跌落或向下抛物。
发生条件	物体在外力或重力作用下脱离原有位置，撞击人体
原因事件	违章作业、防护措施缺失、物料堆放不当、照明不足、安全管理不到位
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	Ⅱ
防范措施	1、装卸作业设置完善的防护措施，作业前检查确认； 2、严格执行操作规程，严禁违章作业，加强作业人员安全培训，提高风险辨识能力； 3、作业人员按要求佩戴合格的劳动防护用品； 4、确保作业场所照明充足，照明不足的区域严禁作业； 5、定期检查作业现场，及时处理危险坠落部位； 6、物料、产品严格按要求堆放，堆放角度大于自然安息角，严禁超高、超量堆放； 7、登高作业严禁向下抛物，作业工具采取防坠落措施，设置警戒区域。
六	
潜在危险	机械致害
作业场所	各类机械设备运行区域
危险因素	机械设备运动部件未做防护、安全防护装置缺失/失效、设备控制系统失灵、违章操作、检修时误启动
触发事件	1）机械设备制造质量不合格或设计存在缺陷； 2）设备控制系统失灵，造成设备误动作； 3）电源开关布局不合理，紧急情况无法立即停车或误开机； 4）机械设备安全防护装置缺乏、损坏或被拆除； 5）设备带故障运行，未及时排除故障； 6）机械运转中违章清理物料； 7）检修时设备被随意启动； 8）不具备操作资质的人员上岗作业； 9）违章操作，穿戴不符合安全规定的服装作业； 10）防护装置联锁可靠性差、安全装置缺失或失效； 11）启动和紧急停机装置不灵敏； 12）机械过热、异常磨损，零部件损坏飞出伤人； 13）作业结束清扫机械未切断电源。
发生条件	人体接触机械设备的运动部件，或设备发生误动作、零部件飞出
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人员夹击、卷入、割刺等机械伤害，设备损坏
危险等级	Ⅱ
防范措施	1、机械设备选型、安装符合规范要求，确保制造质量合格，设计无缺陷； 2、定期检查设备控制系统、电源开关，确保控制灵敏、可靠，紧急停机装置有效； 3、机械设备的运动部件必须安装齐全、可靠的安全防护装置，严禁拆除、损坏防护装置； 4、建立设备定期检修制度，及时排除设备故障，严禁设备带故障运行；

	5、严格执行操作规程，严禁在机械运转中清理物料，检修作业必须切断电源、挂牌上锁； 6、作业人员必须持证上岗，穿戴符合安全规定的劳动防护用品，严禁违章操作； 7、定期检查设备防护装置联锁、安全装置，确保完好有效； 8、作业结束后必须切断设备电源，再进行清扫作业。
七	
潜在危险	触电
作业场所	生产车间、电气设备操作区、检修作业区等所有电气作业区域
危险因素	电气设备漏电、保护接地失效、绝缘破损、违章操作、无证上岗、防护措施不到位
触发事件	1）人体直接接触裸露的带电体、违规带电操作； 2）人体接触发生故障（漏电）的电气设备，如绝缘破坏、接地故障； 3）使用的电动工具不符合安全要求或防护距离不够； 4）作业人员未按电气安全操作规程操作，缺乏安全用电常识； 5）电工无证上岗，停电时不挂警示牌、送电时人员未撤离，劳保穿戴不全； 6）电气设备、开关箱外壳、机械设备电机缺少触电保护接地，或保护接地线电阻超标； 7）高温造成电线绝缘部分破损。
发生条件	人体接触带电体，形成电流回路，电流通过人体
原因事件	电气设备绝缘损坏、接地失效、违章操作、人员无证上岗、安全管理不到位
事故后果	人员电击、电伤，严重时死亡，设备损坏
危险等级	III
防范措施	1）所有电气设备、设施必须按规范设置保护接地，定期检测接地电阻，确保符合要求； 2）电气设备、线路定期检查、维护，及时更换绝缘破损的线缆、老化的设备； 3）严格执行电气安全操作规程，严禁带电作业，停电检修必须挂牌上锁，设置专人监护； 4）电工必须持证上岗，定期进行安全培训和考核； 5）作业人员必须使用符合安全要求的电动工具，按规定穿戴绝缘防护用品； 6）作业场所设置漏电保护装置，定期校验，确保灵敏有效； 7）加强安全用电宣传教育，增强作业人员安全意识和应急处置能力。
八	
潜在危险	灼烫
作业场所	生产车间、高温设备区、物料输送管线、化学品使用区域等
危险因素	高温设备/管道保温失效、高温物料泄漏、腐蚀性化学品泄漏、防护措施不到位
触发事件	1）高温设备、管道未设置良好的外保温及隔热措施，或保温失效； 2）设备管道热胀冷缩、连接处强度不够，开停车或运行过程中破裂，高温物料泄漏； 3）检修、疏通作业时防护措施不当，接触高温设备、物料； 4）氢氧化钠、氨水等腐蚀性化学品泄漏、喷溅，人体接触； 5）输送腐蚀性物料的机泵、管线、法兰、阀门等处发生泄漏。
发生条件	人体接触高温物料/设备、腐蚀性化学品
原因事件	保温措施不到位、设备管道失效、化学品泄漏、防护措施缺失、违章操作
事故后果	人员高温烫伤、化学灼伤，严重时伤亡
危险等级	III
防范措施	1、高温设备、管道按规范设置外保温及隔热措施，定期检查保温层完整性，及时修复失效的保温层；

	2、定期检查设备、管道、阀门、法兰等部件，及时更换腐蚀、老化、损坏的部件，防止物料泄漏； 3、检修、疏通作业时严格遵守操作规程，做好防护措施，穿戴合格的防烫、防腐蚀劳动防护用品； 4、腐蚀性化学品使用、输送过程中严格控制工艺参数； 5、作业场所设置应急冲洗装置，确保泄漏时可及时冲洗处置； 6、加强作业人员安全培训，提高风险辨识和应急处置能力。
九	
潜在危险	高处坠落
作业场所	坠落基准面2m及以上的设备、设施、平台、梯道、作业点位等
危险因素	防护设施缺失/损坏、登高作业未采取防护措施、违章作业、安全管理不到位
触发事件	1）坠落基准面2m以上的高空作业点位，梯、台、道、护栏等常规防护措施不符合规范要求或损坏； 2）在2m以上的设备、设施上进行巡回检查、取样、检修等作业，未采取防护措施或防护措施不到位。
发生条件	人员在高处作业时失稳，从高处坠落
原因事件	防护设施缺失/损坏、违章作业、未按要求佩戴防护用品、安全管理不到位
事故后果	人员伤亡
危险等级	Ⅱ
防范措施	1）所有高处作业点位的梯、台、道、护栏等防护设施必须按规范设置，定期检查，确保完好、牢固，损坏的及时修复； 2）高处作业（坠落基准面2m及以上）必须严格执行高处作业审批制度，作业前检查防护措施，作业人员必须佩戴安全带，设置专人监护； 3）严禁违章高处作业，严禁在无防护措施的情况下作业； 4）加强作业人员安全培训，提高高处作业风险辨识能力和安全意识； 5）高处作业下方设置警戒区域，严禁人员进入。
十	
潜在危险	跌落
作业场所	生产车间、楼梯、坡道、平台等人员行走、作业区域
危险因素	地面湿滑、不平整、照明不足、通道杂物堆积、违章行走、防护设施缺失
触发事件	1）厂区地面湿滑（积水、油污、冰雪）、地面不平整（坑洼、裂缝）； 2）作业场所照明不足、通道杂物堆积； 3）作业人员行走时分心、奔跑、跳跃，上下楼梯、坡道时未扶扶手； 4）楼梯、坡道、平台边缘未设置扶手或护栏，扶手、护栏损坏、松动。
发生条件	人员行走、作业时因地面因素、防护缺失、违章行走导致滑倒、绊倒、跌落
原因事件	地面环境不良、照明不足、通道堵塞、防护设施缺失、违章行走
事故后果	人员摔伤、磕碰，严重时骨折、伤亡
危险等级	Ⅱ
防范措施	1、保持厂区地面、作业场所地面平整、干燥，及时清理积水、油污、冰雪，修补坑洼、裂缝； 2、确保作业场所、通道照明充足，照明不足的区域及时整改；

	3、保持通道畅通，严禁在通道内堆积杂物； 4、楼梯、坡道、平台边缘按规范设置扶手、护栏，定期检查，确保完好、牢固； 5、加强作业人员安全教育，严禁在作业场所奔跑、跳跃，上下楼梯、坡道时扶好扶手； 6、作业人员穿戴防滑性能良好的劳保鞋。
十一	
潜在危险	中毒
作业场所	涉及氨气的生产车间、氨回收系统、火灾事故现场等
危险因素	有毒气体（氨）泄漏、火灾产生有毒烟雾、防护措施不到位、检测报警装置失效
触发事件	1）发生火灾时，绝缘物质燃烧产生有毒烟雾； 2）氨系统泄漏，空气中氨含量超标； 3）检修、操作过程中未按规定佩戴防护设施； 4）现场未安装有毒（氨气）浓度检测报警装置或报警装置失灵； 5）进入容器检修前未对容器内氨含量分析检测合格； 6）处理氨气泄漏时未佩戴必要的防护用品。
发生条件	有毒物质浓度达到中毒阈值，且人体接触时间足够长。
原因事件	有毒物料泄漏、防护措施缺失、检测报警装置失效、违章作业、安全管理不到位
事故后果	人员中毒，造成身体组织或器官功能损害，严重时可导致死亡。
危险等级	III
防范措施	1）定期检查氨系统设备、管道、密封点，及时更换老化、损坏的部件，防止有毒物料泄漏； 2）作业场所设置氨气浓度检测报警装置，定期校验，确保完好有效； 3）进入容器检修前，必须对容器内物料进行清洗置换，检测氨含量、氧含量合格后方可进入，作业过程中做好通风、监护； 4）作业人员必须按规定佩戴合格的防毒面具、空气呼吸器等防护用品，加强安全培训，提高应急处置能力； 5）火灾事故现场救援必须佩戴合格的防护用品，防止有毒烟雾中毒。
十二	
潜在危险	窒息
作业场所	设备内检修作业区、氮气钢瓶、氮气管道等
危险因素	氮气泄漏造成局部缺氧、设备内通风不良、氧含量不足
触发事件	1）氮气在储存、输送过程中泄漏到空气中，形成局部高浓度环境，氧气分压降低； 2）作业人员进入设备内检修、清理作业，设备内未清洗置换干净，未分析氧含量； 3）进入设备检修前清洗置换合格，但作业过程中通风不良。
发生条件	作业环境氧含量低于安全标准，人员吸入缺氧空气
原因事件	氮气泄漏、设备内通风不良、未按规定检测氧含量、违章作业
事故后果	人员窒息伤亡
危险等级	III
防范措施	1）定期检查氮气储存、输送系统的设备、管道、阀门，防止泄漏，作业场所设置通风设施，确保通风良好； 2）进入设备内作业前，必须对设备进行彻底的清洗置换，检测氧含量合格后方可进入，作业过程中持续通风，安排专人监护；

	3）作业人员必须佩戴合格的防护用品，携带便携式氧含量检测报警仪； 4）加强作业人员安全培训，提高缺氧窒息风险辨识能力和应急处置能力； 5）在氮气可能泄漏的区域设置明显的警示标识。
十三	
潜在危险	泄漏
作业场所	设备、管道、机泵等
危险因素	设备管道选型不当、制造安装缺陷、腐蚀老化、密封失效、违章操作、检修质量不合格
触发事件	1）管道、机泵设备选型不当，或制造、安装过程中存在质量缺陷； 2）安装过程中焊接质量缺陷，阀门、法兰、垫片、盲板、紧固件等管件选用不当； 3）设备长期运行，材质和密封因物料腐蚀老化； 4）未定期对泄漏易发部位进行检测，泄漏设备未及时维修更换； 5）施工、操作、检修人员未经培训上岗，操作、检修质量不合格。
发生条件	设备破损、密封失效、操作失误等导致介质泄漏
原因事件	设备管道缺陷、腐蚀老化、密封失效、违章操作、检修质量不合格
事故后果	物料泄漏，引发火灾、爆炸、中毒、环境污染等次生事故，人员伤亡、设备损坏
危险等级	III
防范措施	1）设备、管道、管件选型、设计、制造、安装必须严格执行规范要求，确保质量合格； 2）定期对设备、管道、密封点进行腐蚀检测、壁厚检测，及时更换老化、腐蚀、损坏的部件； 3）加强作业人员培训，持证上岗，严格执行操作规程，杜绝违章操作，提高检修质量； 4）作业场所设置有毒气体探测器，定期校验，确保完好有效。

评价小结：生产单元存在的危险因素包括火灾、容器爆炸、可燃气体爆炸、高温熔融物爆炸、触电、灼烫、中毒、窒息、泄漏固有的危险等级为III级，属于“危险的”，可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其他危险因素固有的危险等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

表 5.2-2 仓储单元预先危险性分析表

一	
潜在危险	火灾
作业场所	中间仓库。
危险因素	可燃物、助燃物（氧气）、点火源（明火、电火花、高温表面等）。
触发事件	1）生产车间防雷设施失效，可能因雷电造成火灾、爆炸事故。 2）火灾危险发生时，配备的灭火器与火灾特性适应与否将影响火灾初期的灭火效果。 3）电气设备因过载、负荷过大引起电气火灾；电气设备质量差导致短路、击穿；电缆、电线等材料质量不合规范，导短路或燃烧；
发生条件	1）存在点火源、静电等引发能量。
原因事件	违规动火作业、电气设施故障、可燃物存放不当等。

事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	III
防范措施	1、控制与消除火源 ①加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施； ②按标准装置避雷设施，并定期检查。 2、加强管理 ①防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； ②作业场所使用的危险品均加贴安全标签或加以标识； ③杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪）； ④加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； ⑤对中间仓库的电气线路加强维护检查。
二	
潜在危险	物体打击
作业场所	装卸作业区、物料堆放区等
危险因素	高处物体坠落、物料堆放不当、装卸防护不到位、违章作业、照明不足、未佩戴劳动防护用品
触发事件	1）装卸时防护措施不当； 2）处理物料违反规程，对危险坠落物件认识不足、判断失误； 3）未按要求佩戴劳动防护用品； 4）作业场所照明不足，对周围观察不清； 5）未及时处理危险坠落部位； 6）产品、物料堆放不合理，小于自然安息角，发生滚落； 7）登高作业人员物件跌落或向下抛物。
发生条件	物体在外力或重力作用下脱离原有位置，撞击人体
原因事件	违章作业、防护措施缺失、物料堆放不当、照明不足、安全管理不到位
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	II
防范措施	1、装卸作业设置完善的防护措施，作业前检查确认； 2、严格执行操作规程，严禁违章作业，加强作业人员安全培训，提高风险辨识能力； 3、作业人员按要求佩戴合格的劳动防护用品； 4、确保作业场所照明充足，照明不足的区域严禁作业； 5、定期检查作业现场，及时处理危险坠落部位； 6、物料、产品严格按要求堆放，堆放角度大于自然安息角，严禁超高、超量堆放； 7、登高作业严禁向下抛物，作业工具采取防坠落措施，设置警戒区域。
三	
潜在危险	厂内车辆致害
作业场所	厂区道路、装卸区、物料运输通道、厂区出入口等
危险因素	车辆违规行驶、交通标志缺失、照明不足、车辆管理不到位、驾驶员违章驾驶、疲劳驾驶、酒后驾驶
触发事件	1）厂区平面布置、道路设计、交通标志和安全标志设置存在缺陷； 2）作业人员违反操作规程，精力不集中、疲劳过度、酒后驾车； 3）运输装卸过程中违规操作、管理缺陷、使用不当。
发生条件	车辆在厂区内行驶、作业过程中发生碰撞、剐蹭、倾覆等

原因事件	车辆违章驾驶、交通设施不完善、安全管理不到位、驾驶员安全意识不足
事故后果	人员伤亡、车辆损坏、设备设施损毁
危险等级	II
防范措施	1、完善厂区道路设计、交通标志和安全标志设置，确保标识清晰、规范； 2、加强厂内车辆管理，建立车辆台账，定期对车辆进行检修、维护，确保车辆车况良好； 3、严格执行厂内车辆行驶规定，限速行驶，严禁超速、逆行、违规占道； 4、加强驾驶员安全培训和教育，严禁疲劳驾驶、酒后驾驶、违章驾驶； 5、装卸作业时设置警戒区域，专人指挥，确保作业安全； 6、完善厂区道路照明，确保夜间作业照明充足。
四	
潜在危险	高处坠落
作业场所	坠落基准面2m及以上的设备、设施、平台、梯道、作业点位等
危险因素	防护设施缺失/损坏、登高作业未采取防护措施、违章作业、安全管理不到位
触发事件	1）坠落基准面2m以上的高空作业点位，梯、台、道、护栏等常规防护措施不符合规范要求或损坏； 2）在2m以上的设备、设施上进行巡回检查、取样、检修等作业，未采取防护措施或防护措施不到位。
发生条件	人员在高处作业时失稳，从高处坠落
原因事件	防护设施缺失/损坏、违章作业、未按要求佩戴防护用品、安全管理不到位
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1）所有高处作业点位的梯、台、道、护栏等防护设施必须按规范设置，定期检查，确保完好、牢固，损坏的及时修复； 2）高处作业（坠落基准面2m及以上）必须严格执行高处作业审批制度，作业前检查防护措施，作业人员必须佩戴安全带，设置专人监护； 3）严禁违章高处作业，严禁在无防护措施的情况下作业； 4）加强作业人员安全培训，提高高处作业风险辨识能力和安全意识； 5）高处作业下方设置警戒区域，严禁人员进入。
五	
潜在危险	跌落
作业场所	厂内道路、人员行走、作业区域
危险因素	地面湿滑、不平整、照明不足、通道杂物堆积、违章行走
触发事件	1）厂区地面湿滑（积水、油污）、地面不平整（坑洼、裂缝）； 2）作业场所照明不足、通道杂物堆积； 3）作业人员行走时分心、奔跑、跳跃。
发生条件	人员行走、作业时因地面因素、防护缺失、违章行走导致滑倒、绊倒、跌落
原因事件	地面环境不良、照明不足、通道堵塞、防护设施缺失、违章行走
事故后果	人员摔伤、磕碰，严重时骨折、伤亡
危险等级	II

防范措施	1、保持厂区地面、作业场所地面平整、干燥，及时清理积水、油污，修补坑洼、裂缝； 2、确保作业场所、通道照明充足，照明不足的区域及时整改； 3、保持通道畅通，严禁在通道内堆积杂物； 4、加强作业人员安全教育，严禁在作业场所奔跑、跳跃。
六	
潜在危险	坍塌
作业场所	物料堆放区等
危险因素	物料堆放过高过陡、建（构）筑物结构缺陷、违规改扩建、长期未检修
触发事件	1）原料、产品堆放过高、过陡； 2）未考虑当地风荷载、雪荷载、地震荷载等自然因素，或结构计算错误； 3）未经审批擅自改扩建厂房，未履行安全设施“三同时”程序； 4）厂房长期未进行检修，立柱、梁、屋顶等结构出现裂缝、变形、腐蚀等问题未及时修复。
发生条件	物料堆载超过极限、建（构）筑物结构承载力不足
原因事件	物料堆放不当、结构设计缺陷、违规改扩建、建（构）筑物失修
事故后果	人员伤亡、设备厂房损毁、重大经济损失
危险等级	Ⅱ
防范措施	1）原料、产品严格按规范要求堆放，严禁超高、过陡堆放，堆放角度符合安全要求； 2）厂房建（构）筑物设计考虑当地风荷载、雪荷载、地震荷载等自然因素，； 3）严禁未经审批擅自改扩建厂房，改扩建项目必须履行建设项目安全设施“三同时”程序； 4）建立建（构）筑物定期检修制度，定期检查立柱、梁、屋顶等结构，发现裂缝、变形、腐蚀等问题及时修复。

评价小结：仓储单元存在的危险因素包括火灾固有的危险等级为III级，属于“危险的”，可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其他危险因素固有的危险等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

5.2-3 公用辅助单元预先危险性分析表

一	
潜在危险	火灾
作业场所	配电间等。
危险因素	可燃物、助燃物（氧气）、点火源（明火、电火花、高温表面等）。
触发事件	1）火灾危险发生时，配备的灭火器与火灾特性适应与否将影响火灾初期的灭火效果。 2）技改项目电气设备、照明设施以及电气线路等低压配电系统存在电气火灾的危险。 （1）过载是指电力线路和电气设备在运行过程中通过的电流超过安全载流量或额定值的现象，由于电流的发热量与电流的平方成正比。因此，过载时，发热量往往大大超过允许限度，轻则加速绝缘层老化，重则会使可燃绝缘层燃烧而引起火灾。 （2）发生短路时，电源电动势被短接，短路点阻抗变小，造成电气回路中电流突然增大，在短路处可产生高达700℃的火花，甚至产生6000℃以上的电弧，不仅会使金属导线熔化

	和绝缘材料燃烧，还会引起附近的可燃物着火。 （3）接触电阻过大。当电流通过时，产生极大的热量，从而使绝缘层损坏以致燃烧，使金属导线变色甚至熔化，严重时引起附近的可燃物着火造成火灾事故。 （4）电火花或电弧引起的火灾和爆炸。电火花、电弧的温度极高，可达5000℃，不仅能引起绝缘物质的燃烧，甚至还可能使导体金属熔化、飞溅，构成火灾爆炸的危险源。 （5）缺少避雷设施，避雷设施接地不良，接地电阻过大，雷击时数十至数百万伏的雷电冲击能使电器、设备设施的绝缘材料损坏，造成大面积停电或引起短路，导致人身触电、引起火灾爆炸事故。 （6）低压配电系统（包括设备设施）遇水或其他导电物质等引起电气设备短路，产生电火花，有引发火灾、爆炸的危险。 （7）进入配电柜的电缆口未封堵，鼠类或其他动物进入，有引发设备短路，继而造成火灾或其他生产事故的危险。 （8）变压器长时间过电压，涡流损耗和磁滞损耗增加而过热，造成铁芯绝缘损坏，引起着火；变压器在运行中，绝缘老化变质等，失去绝缘能力，引起短路；小动物、鸟类进入变发配电间造成短路，产生热量使温度急剧上升而引起燃烧和火灾。
发生条件	1）存在点火源、静电、高温物体等引发能量。
原因事件	违规动火作业、电气设备故障、可燃物存放不当等。
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	III
防范措施	1、加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施； 2、杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪）； 3、加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； 4、对电气线路加强维护检查。
二	
潜在危险	管道爆炸
作业场所	蒸汽、氮气管道、冷却水管路等
危险因素	管道质量缺陷、超压、泄漏、腐蚀、外力破坏等
触发事件	1）蒸汽、氮气管道运行压力超过额定工作压力； 2）管道腐蚀未及时发现或材质不良，承压能力不足； 3）冷却水管路进入杂物堵塞、循环水泵故障或停电且无备用电源，冷却水汽化超压。
发生条件	管道内压力超过管道所能承受的极限压力。
原因事件	管道超压运行、管道腐蚀老化、水泵故障、停电无备用电源、管路堵塞未及时清理。
事故后果	管道破裂、介质泄漏，造成人员伤亡、设备损坏、生产中断。
危险等级	III
防范措施	1）严格控制管道运行压力，严禁超压运行； 2）定期对管道进行壁厚检测、腐蚀情况检查，及时更换腐蚀、老化管道； 3）定期检查循环水泵及备用电源，确保设备完好，停电时可正常切换； 4）定期清理冷却水管路，防止杂物堵塞； 5）管道安装、验收严格执行规范，确保材质、焊接质量符合要求。
三	
潜在危险	触电
作业场所	变配电间等所有电气作业区域

危险因素	电气设备漏电、保护接地失效、绝缘破损、违章操作、无证上岗、防护措施不到位
触发事件	1）人体直接接触裸露的带电体、违规带电操作； 2）人体接触发生故障（漏电）的电气设备，如绝缘破坏、接地故障； 3）使用的电动工具不符合安全要求或防护距离不够； 4）作业人员未按电气安全操作规程操作，缺乏安全用电常识； 5）电工无证上岗，停电时不挂警示牌、送电时人员未撤离，劳保穿戴不全； 6）电气设备、开关箱外壳、机械设备电机缺少触电保护接地，或保护接地线电阻超标； 7）高温造成电线绝缘部分破损。
发生条件	人体接触带电体，形成电流回路，电流通过人体
原因事件	电气设备绝缘损坏、接地失效、违章操作、人员无证上岗、安全管理不到位
事故后果	人员电击、电伤，严重时死亡，设备损坏
危险等级	Ⅲ
防范措施	1）所有电气设备、设施必须按规范设置保护接地，定期检测接地电阻，确保符合要求； 2）电气设备、线路定期检查、维护，及时更换绝缘破损的线缆、老化的设备； 3）严格执行电气安全操作规程，严禁带电作业，停电检修必须挂牌上锁，设置专人监护； 4）电工必须持证上岗，定期进行安全培训和考核； 5）作业人员必须使用符合安全要求的电动工具，按规定穿戴绝缘防护用品； 6）作业场所设置漏电保护装置，定期校验，确保灵敏有效； 7）加强安全用电宣传教育，增强作业人员安全意识和应急处置能力。
四	
潜在危险	淹溺
作业场所	消防水池、循环水池等水池设施周边区域
危险因素	水池防护设施缺失/不到位、作业人员违章作业、站位不当、失稳坠落
触发事件	1）水池设施存在缺陷，防护措施不到位； 2）作业人员违章作业、站位不当、失稳，跌落池中。
发生条件	人员跌落水中，无法及时自救或获救
原因事件	防护设施缺失、违章作业、安全管理不到位
事故后果	人员淹溺伤亡
危险等级	Ⅱ
防范措施	1）水池周边设置完善的防护栏杆、警示标识，定期检查防护设施的完整性、牢固性； 2）水池周边作业时严格遵守操作规程，严禁违章作业，合理选择作业站位，防止失稳坠落； 3）加强作业人员安全培训，提高风险辨识和应急处置能力。
五	
潜在危险	高处坠落
作业场所	坠落基准面2m及以上的设备、设施、平台、梯道、作业点位等
危险因素	防护设施缺失/损坏、登高作业未采取防护措施、违章作业、安全管理不到位
触发事件	1）坠落基准面2m以上的高空作业点位，梯、台、道、护栏等常规防护措施不符合规范要求或损坏；

	2）在2m以上的设备、设施上进行巡回检查、取样、检修等作业，未采取防护措施或防护措施不到位。
发生条件	人员在高处作业时失稳，从高处坠落
原因事件	防护设施缺失/损坏、违章作业、未按要求佩戴防护用品、安全管理不到位
事故后果	人员伤亡
危险等级	Ⅱ
防范措施	1）所有高处作业点位的梯、台、道、护栏等防护设施必须按规范设置，定期检查，确保完好、牢固，损坏的及时修复； 2）高处作业（坠落基准面2m及以上）必须严格执行高处作业审批制度，作业前检查防护措施，作业人员必须佩戴安全带，设置专人监护； 3）严禁违章高处作业，严禁在无防护措施的情况下作业； 4）加强作业人员安全培训，提高高处作业风险辨识能力和安全意识； 5）高处作业下方设置警戒区域，严禁人员进入。
六	
潜在危险	跌落
作业场所	厂区道路、楼梯、坡道、平台等人员行走、作业区域
危险因素	地面湿滑、不平整、照明不足、通道杂物堆积、违章行走、防护设施缺失
触发事件	1）厂区地面湿滑（积水、油污、冰雪）、地面不平整（坑洼、裂缝）； 2）作业场所照明不足、通道杂物堆积； 3）作业人员行走时分心、奔跑、跳跃，上下楼梯、坡道时未扶扶手； 4）楼梯、坡道、平台边缘未设置扶手或护栏，扶手、护栏损坏、松动。
发生条件	人员行走、作业时因地面因素、防护缺失、违章行走导致滑倒、绊倒、跌落
原因事件	地面环境不良、照明不足、通道堵塞、防护设施缺失、违章行走
事故后果	人员摔伤、磕碰，严重时骨折、伤亡
危险等级	Ⅱ
防范措施	1、保持厂区地面、作业场所地面平整、干燥，及时清理积水、油污、冰雪，修补坑洼、裂缝； 2、确保作业场所、通道照明充足，照明不足的区域及时整改； 3、保持通道畅通，严禁在通道内堆积杂物； 4、楼梯、坡道、平台边缘按规范设置扶手、护栏，定期检查，确保完好、牢固； 5、加强作业人员安全教育，严禁在作业场所奔跑、跳跃，上下楼梯、坡道时扶好扶手； 6、作业人员穿戴防滑性能良好的劳保鞋。
七	
潜在危险	坍塌
作业场所	厂房、建（构）筑物等
危险因素	建（构）筑物结构缺陷、违规改扩建、长期未检修
触发事件	1）未考虑当地风荷载、雪荷载、地震荷载等自然因素，或结构计算错误； 3）未经审批擅自改扩建厂房，未履行安全设施“三同时”程序； 3）厂房长期未进行检修，立柱、梁、屋顶等结构出现裂缝、变形、腐蚀等问题未及时修复。
发生条件	建（构）筑物结构承载力不足

原因事件	结构设计缺陷、违规改扩建、建（构）筑物失修
事故后果	人员伤亡、设备厂房损毁、重大经济损失
危险等级	II
防范措施	1）厂房建（构）筑物设计必须充分考虑当地风荷载、雪荷载、地震荷载等自然因素，结构计算符合规范要求； 2）严禁未经审批擅自改扩建厂房，改扩建项目必须履行建设项目安全设施“三同时”程序； 3）建立建（构）筑物定期检修制度，定期检查立柱、梁、屋顶等结构，发现裂缝、变形、腐蚀等问题及时修复；。
八	
潜在危险	泄漏
作业场所	设备、管道、机泵等
危险因素	设备管道选型不当、制造安装缺陷、腐蚀老化、密封失效、违章操作、检修质量不合格
触发事件	1）管道、机泵设备选型不当，或制造、安装过程中存在质量缺陷； 2）安装过程中焊接质量缺陷，阀门、法兰、垫片、盲板、紧固件等管件选用不当； 3）设备长期运行，材质和密封因物料腐蚀老化； 4）未定期对泄漏易发部位进行检测，泄漏设备未及时维修更换； 5）施工、操作、检修人员未经培训上岗，操作、检修质量不合格。
发生条件	设备破损、密封失效、操作失误等导致介质泄漏
原因事件	设备管道缺陷、腐蚀老化、密封失效、违章操作、检修质量不合格
事故后果	物料泄漏，引发火灾、爆炸、中毒、环境污染等次生事故，人员伤亡、设备损坏
危险等级	III
防范措施	1）设备、管道、管件选型、设计、制造、安装必须严格执行规范要求，确保质量合格； 2）定期对设备、管道、密封点进行腐蚀检测、壁厚检测，及时更换老化、腐蚀、损坏的部件； 3）加强作业人员培训，持证上岗，严格执行操作规程，杜绝违章操作，提高检修质量。

评价小结：公用辅助单元存在的危险因素包括火灾固有的危险等级为III级，属于“危险的”，可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其他危险因素固有的危险等级为II级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

5.2.2 作业条件危险性分析（LEC）

根据建设项目的生产经营特点，确定评价单元为：细磨、过筛、氧化焙烧、氨溶、过滤、蒸发结晶、烘干、清洗、锌熔、球磨、供氮作业、配电作业、检维修作业、循环水池作业、厂内运输等。

以循环水池作业淹溺事故为例说明LEC法的取值及计算过程。各单元计算结果及等级划分见表5.2-4。

1）事故发生的可能性L：该工序，在安全设施完备、严格按规程作业时一般不会发生事故，故属“完全意外，极少可能”，故其分值L＝1；

2）暴露于危险环境的频繁程度E：工人每天都需要定期进行现场巡视，因此为每天工作时间暴露，故取E＝6；

3）发生事故产生的后果C：发生淹溺事故，可能造成严重伤害。故取C＝7。

D＝L×E×C＝1×6×7=42。属“一般危险，需要注意”范围。

表5.2-4 各单元作业条件危险评价表

车间	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
主厂房	细磨	机械致害 WSA10004	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		火灾 WSA10009	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		触电 WSA10006	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		物体打击 WSA10001	1	6	3	18	稍有危险
	过筛	机械致害 WSA10004	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		触电 WSA10006	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		物体打击 WSA10001	1	6	3	18	稍有危险
	氧化焙烧	火灾 WSA10009	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		中毒 WSA10023	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		灼烫 WSA10008	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		机械致害 WSA10004	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		触电 WSA10006	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		物体打击 WSA10001	1	6	3	18	稍有危险
	氨熔	火灾 WSA10009	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		中毒 WSA10023	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		管道爆炸 WSA10015	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		灼烫 WSA10008	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		机械致害 WSA10004	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		触电 WSA10006	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		物体打击 WSA10001	1	6	3	18	稍有危险
	蒸发结晶	灼烫 WSA10008	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		中毒 WSA10023	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意

		物体打击 WSA10001	1	6	3	18	稍有危险
	烘干	触电 WSA10006	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		灼烫 WSA10008	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		物体打击 WSA10001	1	6	3	18	稍有危险
	清洗	物体打击 WSA10001	1	6	3	18	稍有危险
	锌熔	火灾 WSA10009	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		高温熔融物爆炸 WSA10022	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		灼烫 WSA10008	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		触电 WSA10006	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		物体打击 WSA10001	1	6	3	18	稍有危险
	球磨	机械致害 WSA10004	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		触电 WSA10006	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		物体打击 WSA10001	1	6	3	18	稍有危险
	供氮作业	窒息 WSA10024	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		物体打击 WSA10001	1	6	3	18	稍有危险
		管道爆炸 WSA10015	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
	车间配电	触电 WSA10006	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		火灾 WSA10009	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
检修		机械致害 WSA10004	1	3	7	21	一般危险，需要注意
		火灾 WSA10009	1	3	7	21	一般危险，需要注意
		触电 WSA10006	1	3	7	21	一般危险，需要注意
		灼烫 WSA10008	1	3	7	21	一般危险，需要注意
		中毒 WSA10023	1	3	15	45	一般危险，需要注意
		窒息 WSA10024	1	3	15	45	一般危险，需要注意
		可燃气体爆炸 WSA10016	1	3	15	45	一般危险，需要注意
		物体打击 WSA10001	1	3	7	21	一般危险，需要注意
		高处坠落 WSA10010	1	3	7	21	一般危险，需要注意
配电作业		触电 WSA10006	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		火灾 WSA10009	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
消防水池、循环水池巡检		淹溺WSA10007	1	3	7	21	一般危险，需要注意
物料运输作业		物体打击WSA10001	1	6	3	18	稍有危险
		厂内车辆致害WSA10002	1	6	3	18	稍有危险

从表 5.2-4 的作业条件危险性分析结果可以看出，其危险分值均在 70 以下，危险程度属于“一般危险”或者“稍有危险”，作业条件相对比较安全。

根据上表“各单元作业条件危险评价表”分析如下：

（1）各作业点暴露于危险环境中的频繁程度基本相同，即每天的作业时间内都能接触相关的危险因素，都处于一定的危险环境中，频繁程度较大。这是共同的，也是正常生产状况下不可避免的。

（2）作业场所须加强管理，降低事故发生的可能性。

（3）维护、保养好防毒器材、防灼伤应急药品及器材。

因此，建设项目的运行首先应重点加强对厂房和储存区危险物质的控制，注重日常安全管理，加强对工艺、仓库的安全管理；其次要建立健全完善的安全生产责任制，制定相关安全生产规章制度和安全技术操作规程并确保其贯彻落实；第三要认真抓好操作及管理人员的安全知识和操作技能的培训，确保人员具有与工程技术水平相适应的技术素质和安全素质，保证安全作业。

第六章 安全对策措施建议

安全对策措施是要求设计单位、建设单位在建设项目设计、生产中采取的消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，是预防事故和保障整个生产过程安全的对策措施。

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。若不能或不完全能够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。间接安全技术措施也无法实现或实施时，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的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 安全对策措施及建议

通过对该拟建项目的方案和相关资料的评价和分析，结合现场勘查情况，评价组认为建设方案已提出许多安全对策措施，为项目后续的设计和施工创造了基本条件。但建设方案所提出的安全对策措施尚有不足之处。建议设计单位在技改项目的后续设计中，要对按照国家有关安全生产方面的法律、法规、规范和标准，结合本报告进一步补充完善必要的安全设施设计。为此，补充以下安全对策措施和建议。

6.2.1 选址及总平面布置安全对策措施

1）建设项目的选址及整体布局应符合《工业企业设计卫生标准》《建筑设计防火规范》《有色金属工业总图规划及运输设计标准》《有色金属工程设计防火规范》的规定及要求。

2）装置的平面布置要符合《建筑设计防火规范》《工业企业总平面设计规范》《有色金属工业总图规划及运输设计标准》《有色金属工程设计防火规范》等要求，合理布局，保持安全间距。

3）作业区内道路的设计、车辆的行驶、货物装载、车辆驾驶员的管理应符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》。

4）总平面布置充分考虑生产区域内工艺设备之间及其与周围设施的防火间距和安全卫生防护距离的要求，并确保有足够的道路及空间以便于消防和操作检修。

5）技改项目未来建设要关注厂区周边环境的变化，确保与周围设施的防火间距和安全卫生防护距离满足要求。

6.2.2 建构筑物安全对策措施

1）项目设备、设施布置应顺畅，设备、设施之间的间距应满足通风、检修、巡视等要求。

2）对钢结构、基础、平台及金属支架、管道均进行防腐处理。建立健全维修队伍及其可行的维修制度，以保证生产正常运行。

3）禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。

4）物料存储应根据贮存物料的性质，货流出入方向、供应对象、贮存

面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合防火、安全、卫生标准的有关规定。

5）受炽热烘烤、熔体喷溅、明火作用的区域，不应设置控制（操作、值班）室。当确需设置时，其构件应采用不燃烧体，并应对门、窗和结构构件采取防火保护措施。

6）具有熔融状态的粗金属（熔渣）作业区，其厂房屋面防水等级不应低于二级，应有防止天窗、天沟、水落管等雨水飘落、渗漏的可靠措施；作业区地坪标高宜高出室外地面标高。

7）本次技改项目利用主厂房西侧新增废钨资源预处理配套工序，技改新增设备与原有生产设施分开布置。

6.2.3 设备、工艺、危险物质及控制安全对策措施

1）对本建设项目应选择有资质的单位进行设计、施工；设备的选型应由设计单位根据工艺参数、腐蚀裕度、物质的危险特性等确定；建设单位需要利旧的设备、电气及仪表使用前应彻底检查，并经过设计单位认可，资料齐全，方可投入使用。

2）在有危险的场所应设置相应的安全栏杆、网、盖板等防护措施，并设置必要的安全色和安全标志，事故照明。

3）各生产装置、公用工程及辅助设备均应设置现场指示仪表，对现场运行的动力设备设置手动停机操作等。

4）生产设计要采用先进的生产工艺设备，提高自动化程度，改善生产工人的操作环境。设计、安装、运行、维修电气设备、线路、仪表等应符合国家有关标准、规程和规范的要求。

5）建立健全工艺操作规程和设备操作规程和安全管理制度，操作人员严格按照操作规程进行设备操作，避免误操作。定期对操作人员进行工艺、设备安全培训。

6）建立健全设备检修、维护、保养制度，定期对设备、管道进行检修、维护、保养，排查设备隐患，避免设备带病作业。

7）现场完善安全警示标识、安全告知卡，设备作业区域按要求设置警

示线。现场放置设备中文使用说明书，方便操作人员查看。

8）生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件贮存、安装和使用时，不得对人员造成危险。

9）生产设备正常生产和使用过程中，不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质，不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素，必须在设计上采取有效措施加以防护。

10）易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并应采取防蚀措施。同时，应规定检查和更换周期。

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

12）需要进行检查和维修的部位，必须处于安全状态。需要定期更换的部件，必须保证其装配和拆卸没有危险。

13）高速旋转零部件必须配置具有足够强度、刚度和合适形态、尺寸的防护罩，必要时，应在设计中规定此类零部件的检查周期和更换标准。

14）可能发生高处坠落和物体打击事故的工作场所，应设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、工作平台、防护栏杆、护栏、安全盖板等设施，地面通道应有防滑措施；设置安全网、安全信号标志、安全距离、安全屏护和佩戴个体防护用品。夜间、带电、强风、高温、低温、雨天、悬空等特殊高处作业特有的危险因素，要有针对性的防范措施。

15）加强对生产装置、设备的检修、维护和保养，制定详细检修计划。

16）要及时建立设备档案。工程进行过程中应加强对设备、设施等材料收集、整理和管理工作，以便查阅。

17）设备中皮带、齿轮、联轴器等传动部分应设有防护罩。

18）设备中人易接触的部位不应有锐边、尖角、粗糙的表面、凸出部分和开口。

19）本项目的设备按照工艺流程进行布置，各设备间的距离符合设备安全布置间距要求，并留有足够的工人操作区域。

20）布置设备时应留出消防通道，保证消防设施不受遮挡、不受影响。

21）产生高温、热辐射的区域与其他作业区域之间保持足够的安全距离，防止高温辐射影响其他区域作业人员。

22）产生粉尘、烟尘的区域集中布置在厂房自然通风良好的端部或靠外墙位置，防止粉尘扩散污染其他作业区域。

23）高温金属熔融液的安全措施

（1）卧式锌熔炉正上方不得存在滴、漏水隐患。熔融金属泄漏、喷溅影响范围内不应有积水。

（2）对加入炉中的原料、辅助材料严格检查，确保干燥无水，防止因原料含水导致熔融金属遇水爆炸。

（3）卧式锌熔炉运行前需确保干燥无水。

（4）人员密集场所设置：会议室、活动室、休息室、更衣室等人员密集场所应当设置在安全地点。

（5）承受重荷载和受高温辐射、热渣喷溅等危害的建（构）筑物，定期进行结构安全鉴定。

（6）当熔融金属引起可燃物着火时，应使用干燥沙子或其他耐火材料扑救，不得使用水或二氧化碳灭火器、水剂灭火器灭火。

（7）存在高温辐射及熔融金属喷溅危险岗位的作业人员，应当配备隔热面罩、阻燃服及其他劳动防护用品。

（8）根据卧式锌熔炉的容量和工艺要求，控制投料量，避免装料过多导致熔融金属在熔化过程中溢出。同时，要确保炉料的均匀分布，防止局部过载。

（9）技改项目使用卧式锌熔炉，极端情况下若大量锌液流出，会在炉内各个位置凝固成锌块，通过切割机分解刮刀辅助等手段将锌块取出。

24）高温烟气的安全措施

（1）高温烟气管道、处理设备应密闭并做好防烫措施。

（2）设置烟气冷却、处理设施，制定烟气处理安全技术操作规程，正确穿戴个体防护用品，定期检查设备防止泄漏，监视排放烟气的粉尘，硫等

浓度。

25）球磨机防机械伤害安全措施

（1）在球磨机的传动装置外露部位，安装牢固可靠的防护罩或防护网，确保防护装置与运动部件保持安全距离，防止人员接触。

（2）在球磨机的操作位置安装急停按钮，确保操作人员在紧急情况下能够迅速停止设备运行。急停按钮具有明显的标识。

（3）制定详细的球磨机安全操作规程，明确操作流程、注意事项和禁止行为。操作人员在设备运行时，严禁将身体部位或工具伸入；设备检修时，必须先切断电源，并挂上“禁止合闸”警示牌。

（4）定期对操作人员进行安全操作规程培训，确保其熟悉并遵守操作规程。

（5）建立设备维护保养制度，定期对球磨机进行检查、维护和保养，及时发现和排除设备故障。

（6）对设备的维修、调整和清洁工作，必须在停机断电的情况下进行，并采取有效的安全措施，设置专人监护、使用安全工具等。

26）搬运氮气钢瓶前逐只检查氮气钢瓶的外观状态，确认瓶体无裂纹、无严重腐蚀、无明显凹陷、无机械损伤，瓶帽、防震圈齐全完好，发现异常钢瓶严禁搬运和使用。搬运钢瓶时严禁抛、滑、滚、碰，严禁从高处向下抛掷钢瓶，严禁在地面上滚动、滑动钢瓶。

27）对依托原有设备进行全面的外观检查，检查设备本体是否存在裂纹、变形、腐蚀、泄漏等缺陷，检查设备的支座、基础是否牢固，是否存在沉降、开裂等问题。氨溶锅等压力容器，检查安全附件（安全阀、压力表、温度计等）是否齐全、完好。

28）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。

29）特种设备出现故障或者发生异常情况，使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患后，方可重新投入使用。

30）压力容器的使用单位，应当在工艺操作规程和岗位操作规程中，明

确提出压力容器安全操作要求。操作规程至少包括以下内容：

①操作工艺参数（含工作压力、最高或者最低工作温度）；

②岗位操作方法（含开、停车的操作程序和注意事项）；

③运行中重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防止措施，以及紧急情况的处置和报告程序。

31）标准或者技术规程有寿命期限要求的特种设备或者零部件，或者特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，按照相应要求予以报废处理。特种设备进行报废处理后，使用单位到负责该特种设备注册登记的特种设备安全监察管理部门办理注销手续。

32）压力表必须与压力容器内的介质相适应，低压容器使用的压力表不应低于2.5级；中、高压压力容器使用的压力表不应低于1.5级，压力表的表盘刻度极限值应为最高压力的1.5～3.0倍，表盘直径不应小于100mm；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，注明下次检验日期。压力表校验后应加铅封。

33）操作氢氧化钠时，作业人员应穿戴耐酸碱手套、耐酸碱服、防护眼镜等劳动防护用品。氢氧化钠储存于阴凉、干燥、通风良好的库房，远离火种、热源，库温不超过35℃，相对湿度不超过80％。包装必须密封，切勿受潮。

34）氮气减压阀出口至锌熔炉之间的管路采用金属硬管连接，严禁使用非金属软管（如橡胶管、塑料管）作为长期连接管路。使用氮气前检查减压阀、压力表、管路、阀门等连接是否牢固、密封良好，检查压力表是否在校验有效期内。

35）技改项目使用0.1~0.9Mpa的氮气，工作压力控制在 0.1~0.9MPa 范围内，严禁超压使用，严禁低压运行导致氮气保护效果下降。严禁非操作人员擅自调节氮气压力。

36）氢氧化钠具有腐蚀性，储存、使用场所设置固定式洗眼淋洗器。洗眼淋洗器的设置要求：洗眼淋洗器保护半径15m，中间无障碍物，并且有醒

目的标识，从事故处到达洗眼器处时间小于 10 秒；水压：0.3MPa，水温：10~35℃，水量：3L/s，淋洗器、洗眼器的排水纳入污水管网；洗眼器要有专人负责，经常检查维护，确保正常使用。

37）液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）等规定。

38）当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。

39）设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。

40）设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。

41）在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能 按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

42）循环水设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。

43）处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。

44）技改项目涉及熔融金属，应满足《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》国家安全生产监督管理总局令〔2018〕91 号的要求。

6.2.4 消防安全

1）消防车道的净宽度和净空高度均不应小于4.0m，消防车道与厂房之间不应设置妨碍消防车作业的障碍物。

2）排查原有消火栓、灭火器有效性，建立台账，核对型号、配置点位、保护距离、灭火介质类型，确认与场所火灾危险性匹配。

3）灭火器筒体无锈蚀变形，在有效期内；过期、压力不足、破损灭火器立即更换，严禁带病留存。

4）消火栓阀门启闭灵活，无渗漏；定期测试出水，保证管网水压满足要求；消火栓前严禁堆放物料。

6.2.5 电气安全及防雷防静电

1）380/220V用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率≥30kW的电机和重要电机现场安装电流表。功率≥75kW的电机采用软起动器。

2）敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。

3）电气线路应在危险性较小的环境或离释放源较远的地方敷设。电气线路应在危险建筑物的墙外敷设。敷设电气设备的沟道、电缆或钢管、在穿过不同区域之间墙或楼板外的孔洞，应采用非燃性材料严密封堵。

4）凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准按《安全电压》（GB3805）执行。移动式电气设备必须安装漏电保护器。

5）落地式配电箱的底部宜抬高，高出地面的高度室内不应低于50mm，室外不应低于200mm；其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

6）电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

7）配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。

8）电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

9）凡电气设备都应具备漏电保护装置，供电设备和线路停电和送电时，应严格执行操作票制度。

10）在带电的导线、设备、变压器、开关附近，不应有损坏电气绝缘或引起电气火灾的热源。

11）电缆的选择、敷设和电缆沟等的设计，应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217 的有关规定。

12）电气管线的敷设应避开高温部位；穿越或邻近高温辐射区的电缆，应选用耐高温电缆并应采取隔热措施，必要时，应采取防止金属熔体高温及渣液喷溅的措施。

13）电力电缆的选择：对安全性要求较高的回路采用铜芯电缆：直埋敷设电缆采用具有铠装的电缆；在室内、沟内敷设的电缆可采用铠装电缆。易发生机械震动的区域采用铠装电缆。60℃以上高温环境，选用聚氯乙烯、交联聚乙烯等耐热型电缆。100℃以上高温环境，选用矿物绝缘电缆。高温场所不宜选用普通聚氯乙烯绝缘电缆。

14）厂区电缆敷设方式：厂区内，电缆采用电缆支架（包括电缆桥架、普通支架、电缆吊架等）明设。地面环境正常，电缆少于 6 根，且无经常开挖可能，采用直埋敷设。地面环境正常，电缆较多，采用电缆沟敷设。

15）有高温熔化金属溢流的场所，不得采用电缆沟。

16）防雷设施投入使用前，应委托资质防雷部门对防雷设施定期检测、维护，在符合国家标准和规范要求后方可投入使用。防雷装置是否每年检测一次，确保其有效。

17）防雷、防静电装置应有法定资质部门出具的检测报告。

18）防雷设备的外观形状、连接程度，如发现断裂、损坏、松动需及时修复；需检测防雷设备冲击接地电阻值，如发现不符合要求，需及时检修。

19）设备正常不带电的金属部分均应安全接地，有火灾、爆炸危险区域接地系统采用 TN-S 系统，PE 线及 N 线自变电所引出后严格分开。

20）各类低压用电设备插座均采用漏电保护的自动开关配电，以确保人身安全。

21）为防止电线在使用过程中局部损伤或绝缘层脱落，采用电缆封闭金属桥架敷设，电线穿护管敷设。

22）装置内潮湿和高温等危险环境采用安全电压。具有火灾爆炸危害场所以及静电危害人身安全的作业区，金属用具等均设接地。

23）为防止冷却水中断，本项目冷却水按二级负荷进行设计。

24）在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。氧浓度的检测报警应采用两级报警，氧气欠氧报警：设定值宜为19.5%VOL（体积浓度），过氧报警：设定值宜为23.5%VOL）。

25）氧浓度检测报警信号应送至有人值守的控制室进行显示报警。

26）氧浓度检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用UPS电源装置供电。

27）环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板1.5m~2.0m。

6.2.6 安全防护的对策措施

1）防火防爆

（1）严格执行动火作业分级审批制度，动火作业前必须办理动火作业许可证，落实 “动火前分析、动火中监护、动火后检查”全流程管控，作业前必须对作业区域可燃气体浓度进行检测，合格后方可作业。

（2）动火作业现场必须清除周边可燃物，设置专人监护，配备灭火器材，作业结束后必须清理现场，确认无火灾隐患后方可离场。

（3）高温设备、管道设置完好的保温隔热层，严禁裸露高温表面，防止高温表面引燃周边可燃物；高温设备检修、作业时，必须做好隔热防护，严禁高温物料、设备接触可燃物。

（4）蒸汽管道、氮气管道按设计压力运行，严禁超压、超温运行。

（5）卧式锌熔炉控制投料量，严禁过量投料，定期检查炉体完整性，防止炉体破裂、熔融金属溢出；锌熔炉上方设置完善的防雨水措施，严禁滴

水进入炉内接触熔融金属。

（6）熔融金属作业区域严禁积水、潮湿；接触熔融金属的容器、工器具使用前必须烘干，确保无潮湿、无积水。

（7）厂区消防通道必须保持畅通，确保火灾时消防车可快速到达作业区域；消防通道宽度、净高符合规范要求，严禁占用、堵塞。

2）防机械致害安全措施

（1）技改项目各机械设备，需要员工熟练掌握操作规程，设备安全防护措施完好无损，方可避免机械伤人等事故。

（2）机械设备布置的原则：a.便于操作和维护；b.发生火灾或出现紧急情况时，便于人员撤离；c.尽量避免生产装置之间危害的相互影响，减小对人员的综合作用；d.布置具有潜在危险的设备时，应根据有关规定进行分散和隔离，并设置必要的提示、标志和警告信号；e.对振动、爆炸敏感的设备，应进行隔离或设置屏蔽、防护墙、减振设施等；f.设备的噪声超过有关标准时，应予以隔离；g.作业区的热辐射强度不应超过有关规定。

（3）设计安全防护装置，应满足下列要求：

①2 米以下的旋转运动部位采用防护网、罩，使操作者触及不到运转中的可动零、部件。

②在操作者接近可动零、部件并有可能发生危险的紧急情况下，设备应不能启动或立即自动停机、制动；

③避免在安全防护装置和可动零、部件之间产生接触危险；

④安全防护装置应便于调节、检查和维修，并不得成为危险发生源。

（4）操作各种机械的作业人员经过专业培训，掌握该设备的基础知识，经考试合格方能上岗。上岗作业中必须精力集中，严格执行有关规章制度，正确使用劳动防护用品。

（5）机械转动部位外露的联轴器等转动、传动外露部分均设置防护罩，各转动部件联轴节处加装护罩安装防护罩或防护套。

（6）需要经常润滑、清洗、调整和维修的部位便于操作。机器结构能

保证在更换损坏的零部件时，满足安全装卸的要求。

（7）人手直接频繁接触的机械，必须有完好紧急制动装置，制动按钮位置必须使操作者在机械作业活动范围内随时可触及；机械设备各传动部位必须有可靠防护装置；作业环境保持整洁卫生。

（8）各机械开关布局必须合理，必须符合两条标准：一是便于操作者紧急停车；二是避免误开动其他设备。

3）防物体打击安全措施

（1）进入生产区人员佩戴合格的安全帽等劳保用品，随身携带工具放入工具袋，避免工具掉落伤人。

（2）严禁在作业现场嬉戏打闹、抛掷物品。

（3）高处作业时，作业平台临边装设踢脚板，上方有物体坠落可能的通道设置可靠的防护网。

（4）定期组织员工进行安全培训，提高员工对物体打击风险的辨识能力和防范意识，确保员工熟悉操作规程和应急处置措施。

4）车辆致害安全防范措施

（1）进入厂区内的驾驶人员必须经过专业培训，并经有关部门考核批准，发给合格证件后，方准单独操作。

（2）厂内车辆控制在安全速度以内，严禁超速、超载。

（3）原材料在运输过程中，遵守厂内的限速规定，在醒目位置设置限速标志，在主要路段设置减速带。道口、交叉口、装卸作业、人行稠密地段、下坡道、设有警告标志处。进出车间、车间大门、生产现场、倒车时，最高时速不能超过5km/h。倒车时要降速，确认安全后方可倒车。

（4）严禁无关人员在机动车周围停留，装运物料时一定要确保物料稳定。所有驾驶人员严格按规程进行操作，严禁超载、疲劳、酒后、违章驾驶。

（5）厂内机动车辆在使用时不得超过制造厂规定的额定能力。未经制造厂批准，不得进行任何设计上的修改，也不得在车上附加任何物体，以免影响车辆的动力和作业安全。

（6）厂内原料运输车辆，必须保持车辆整洁，装载均衡平稳，捆扎牢固，密封、覆盖，不得沿途泄漏、遗撒。

（7）厂内机动车辆的动力系统运转平稳，线路、管路无漏电、漏水、漏油。灯光电气部分完好，仪表、照明、信号及各附属安全装置性能良好。传动系统运转平稳。行驶系统连接紧固，轮胎无损伤。转向系统轻便灵活。制动系统安全有效，制动距离符合要求。

5）防高处坠落安全措施

（1）加强员工安全教育，增强安全意识。制定完善的安全操作规程，并需要严格的执行；禁止疲劳作业、酒后上岗。

（2）按操作规程进行设备检修与维护，佩戴安全带及其他安全防护用品，保持工作平台岗位的照明设施齐全，照度符合标准。

（3）高处作业人员要定期体检。凡患有高处作业禁忌证者，禁止高处作业。

（4）高处作业前，要先检查所用的登高工具和提升用具，确认无误方可作业。作业人员穿防滑性能良好的劳保鞋。

（5）高处作业前，要划出安全禁区，并设置明显标志，禁止无关人员进入。作业现场设专人监护。

（6）高处作业人员必须正确佩戴符合国家标准的安全带和安全绳，采用“高挂低用”方式，系挂在牢固的结构件上，严禁系挂在尖锐棱角或转动部位。

（7）使用梯子时，人字梯上部夹角宜为35°~45°，便携式直梯工作角度与地平夹角宜为70°~80°，下方需有人扶持。移动脚手架到位后，锁定轮子，严禁载人移动。

6）机修工安全操作规程

（1）上岗穿戴好规定的劳动防护用品，工具必须齐备、完好。

（2）检修设备需要开动机器时，必须与设备操作人员联系，同意后方可开动，否则不准擅时开动机器。

（3）检修前，应先与操作人员充分沟通，了解故障发生的现象，及可能的原因。

（4）检修机器设备，原则上应先切断电源，设备上的电气发生故障，应通知电工，自己不得拆卸，不得自己安装临时电源。

（5）修理受压设备时，应按照受压容器操作规定进行。使用喷灯时，严格遵守喷灯安全操作规程，使用行灯时，必须使用36V或36V以下的安全电压。

（6）高空作业要先检查梯子是否结实，拴好安全带，工具材料带，工具材料不准直接放在人字梯等可移动的设施上，以免坠物伤人。

（7）使用工具时，应按钳工常用工具安全操作规程正确操作，使用设备时应严格遵守该设备的操作规程，搬运大型物件，应严格遵守起重工、搬运工的安全操作规程。

（8）工作地点要保持清洁，机械零部件不得随意堆放，油液污水不得留在地上。

（9）离开工作岗位，应切断水、电、气等，工作完毕，必须清理工作场地，并将工具和零件摆放在规定位置。

（10）检修结束后，应告知操作人员，正常后方可离开，并做好记录，以备检查并作下次检修时参考。

7）电气检修作业安全控制措施

（1）作业前，切断与设备连接的电源，做好相应安全措施，严格停送电规程；工作前验电，加装临时接地线并采取上锁措施，在开关箱上或总闸上挂上醒目的“禁止合闸，有人工作”的标志牌。

（2）按照规定及时对验电设备设施进行检验检测；每次作业前对所使用的验电设备设施进行认真检查；作业完成后，按照工完料净场地清的要求，做好现场的清洁卫生工作。作业人员必须持有相应的资格证并按要求穿戴劳动防护用品；杜绝酒后上岗；禁止精神状态不佳者进行作业。

（3）审批办理《电气作业许可证》及其他相关票证，严格执行电气工

作票制度；所有作业人员必须熟知工作内容和防护措施，特别是相关人员签署的意见；电气作业只能由持证合格人员完成，作业时必须2人以上进行，其中1人进行监护；严格遵守操作规程，严禁带负荷拉和隔离开关；在维护检修和故障处理中，任何人不得擅自改变、调整保护和自动装置的设定值。

（4）作业时防止无关人员进入有危险的区域；不得进行其他工作任务。

8）动火作业许可申请

（1）作业申请人负责准备动火作业许可证等相关资料，提出动火作业申请。在任何时间、地点进行动火作业时，均应办理动火作业许可证。

（2）凡是没有办理动火作业许可证，没有落实动火安全措施或动火安全工作方案，未设现场动火监护人以及动火安全工作方案有变动且未经批准的，禁止动火。

（3）动火作业许可证是动火现场操作依据，只限在同类施工条件、同类介质、同一设备（管线）、指定的措施和时间范围内使用，不得涂改、代签。

（4）在节假日、国家重要活动期间，以及项目认为对生产有重大影响的重点部位、关键环节和存在重大危害的作业，实行动火作业审批升级管理和现场作业升级管理。

（5）作业单位应提前办理动火申请，申请前应针对动火作业内容、作业环境、作业人员资质等方面进行风险评估，根据风险评估的结果制定相应控制措施。

9）动火作业审批

（1）接到作业申请后，如作业现场为生产区域内动火作业，现场经理应亲自组织总包方和施工承包商有关人员集中进行书面审查。审查内容包括：

① 确认作业详细内容。

② 确认作业人员资质和能力。

③ 分析、评估周围环境或相邻工作区间的相互影响，确认动火前后应

当采取的所有安全措施，包括应急措施。

④ 确认动火作业许可证期限及延期次数。

⑤ 其他。

（2）书面审查通过后，授权人应当组织作业申请人、相关方及有关人员进行现场核查。现场核查内容包括：

① 与动火作业有关的设备、工具、材料等。

② 现场作业人员资质及能力符合情况。

③ 系统隔离、置换、吹扫及气体检测情况。

④ 安全设施的配备及完好性，消防、急救等应急措施落实情况。

⑤ 个人防护装备的配备情况。

⑥ 人员培训、沟通情况。

⑦ 其他安全措施落实情况。

（3）书面和现场核查通过后，申请人、批准人和相关方均应在作业许可证上签字。

（4）对于书面和现场核查未通过的，应对查出的问题记录在案，整改完成后，作业申请人重新申请。

（5）当作业人员、作业监护人等发生变更时应当重新经过作业批准人的审批。

（6）不同地点的同一作业内容需再次办理《动火作业审批表》；同一地点的不同作业内容需根据作业类别开具相应《动火作业审批表》。

10）动火作业安全防护

（1）五级风以上（含五级风）天气，原则上禁止露天动火作业。因生产需要确需动火作业时，动火作业应升级管理。

（2）凡在有可燃物构件内部进行动火作业时，应采取防火隔绝措施。

（3）动火人要做到“四不动火”。动火许可证未经签发不动火；动火许可证的安全措施没有落实不动火；动火部位、时间与动火许可证不符不动火；监火人不在场不动火。

（4）出现异常或监火人提出不能动火时，要停止动火。对于强行动火的指令，有权拒绝。

（5）动火期间距动火点30m内不得排放各类可燃气体；距动火点15m内不得排放各类可燃液体；作业前应清除动火现场及周围5米范围内的易燃物品，动火点10米范围内、动火点上方及下方不应同时进行可燃溶剂清洗或者喷漆作业，不应进行可燃性粉尘清扫作业。

（6）使用各类焊机进行焊接作业或气割动火作业前，应检查确认焊接设备完好性，电源线、焊把线、二次侧线绝缘性能应完好，焊把钳、地线夹子接线处无电缆铜芯裸露，接地应符合要求，保证安全可靠，不准带病使用。

（7）在脚手架上进行焊接作业时，不得将焊机二次侧线或地线连接到脚手架架体上。

（8）用气焊动火作业时，乙炔瓶应当直立放置，不应卧放使用，氧气瓶与乙炔气瓶应采取防倾倒措施和防晒措施，严禁在烈日下暴晒。

（9）连接气瓶的气管应符合相关规范要求并用专用管卡固定，不得漏气，现场应准备肥皂水进行试漏。

（10）氧气瓶与乙炔气瓶间距不应小于5m，二者与动火点不应小于10m，乙炔气瓶应安装回火防止器。

（11）作业完毕动火人和监火人以及参与动火作业的人员应全面清理现场，清除可燃物。切断电源，解除相关隔离设施，离开前作业申请人和审批人应关闭作业许可，现场确认无隐患后方可离开。

11）有限空间作业安全对策措施

（1）应对从事有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员进行专项安全培训。

（2）应明确本单位有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情况，建立有限空间管理台账，并及时更新。

（3）在有限空间作业前，应对作业环境进行评估，分析存在的危险有害因素，提出消除、控制危害的措施，制定有限空间作业方案。

（4）有限空间作业应“先通风、再检测、后作业”；检测指标包括氧浓度、易燃易爆物质浓度、有毒有害气体浓度等；检测应符合相关国家标准或行业标准的规定；未经通风和检测合格，任何人员不应进入有限空间作业；检测的时间不应早于作业开始前 30 min。

（5）作业中断时间超过 30 min，作业人员再次进入本有限空间作业前，应重新通风、检测合格后方可进入。

（6）有限空间作业时，应保持有限空间出入口畅通，设置明显的安全警示标志标识；作业前清点作业人员和工器具；作业人员与外部有可靠的通讯联络；监护人员不应离开作业现场，并与作业人员保持联系；存在交叉作业时，应采取避免互相伤害的措施。

（7）作业结束后，作业现场负责人、监护人员应对作业现场进行清理，撤离作业人员。

12）其他防护措施

为了能够确保安全生产，技改项目应按照《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020、《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》GB 39800.2-2020、《个体防护装备配备规范第3部分：冶金、有色》GB39800.3-2020 补充个人防护用品。

6.2.7 安全标志

1）安全标志牌采用坚固耐用的材料制作，不使用遇水变形、变质或易燃的材料。高温、腐蚀环境下使用的标志牌，满足该环境下的特定要求。存在触电危险的作业场所使用绝缘材料。安全标志牌设在醒目位置。照明条件差的场所采用逆向反光材料和自发光材料制作安全标志图形。

2）多个安全标志牌在同一部位设置时，应按警告、禁止、指令、提示类型的顺序，先左后右、先上后下排列。

3）安全标志牌至少每半年检查一次，如发现存在以下情况，应立即更换或采取相应措施：（1）安全色或对比色变色、褪色；（2）本体材料变形、开裂或剥落；（3）安装不牢靠；（4）部分缺失或损毁；（5）被遮挡；（6）

与环境颜色相融；（7）照明亮度不足。

6.2.8 安全管理对策措施

1）建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，建设项目安全设施必须与主体工程实现三同时（同时设计、同时施工、同时投入生产和使用），安全设施投资纳入项目概算。

2）特种作业必须取得国家统一的特种作业操作资格证书，在证书有效期内上岗作业，严禁无证作业、证件过期作业、跨工种作业。

3）针对技改项目新工艺、新设备、新风险开展培训，培训内容涵盖安全生产法律法规、岗位安全操作规程、风险辨识方法、应急处置措施。作业人员培训考核合格后方可上岗。

4）生产经营单位必须建立健全隐患排查治理制度，落实隐患自查、自改、闭环管理，对排查出的安全隐患必须限期整改、动态清零，严禁隐患带病作业。

5）技改项目应对照《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）的要求建设，确保后续运行过程中不会产生重大事故隐患。

6.2.9 有害因素控制安全对策与建议

1）防尘毒对策措施

（1）生产装置的有害气体引至废气处理装置处理后采用排气筒高空排放，避免将有害物质排放于操作环境中。

（2）生产过程应尽量考虑机械化和自动化，加强密闭，避免直接操作，并应结合生产工艺采取通风措施。

（3）定期检测空气中的有害物质浓度，发现超标时应及时采取解决措施。

（4）采取防毒教育、定期进行有害物质浓度检测、定期进行职业健康体检、定期检查、急性中毒抢救训练等管理措施。

（5）进入容器等受限空间作业应制定检修规程，应进行系统置换，清

洗，保证通风和氧含量，并有现场监护。

2）预防高温对策措施

（1）加强人员安全培训，为作业人员配备相应的劳动防护用品，并定期更换。

（2）在作业区范围内配备休息室和设置固定冷饮供给处，及时为作业人员提供防暑降温饮料和为作业人员提供人性化作业条件。

（3）高温作业区设局部通风或采用移动风扇降温。

（4）高温设备设置警示标识：保温层外涂高温标志，避免操作人员在操作时被烫伤，在高温设备周围设置“注意高温、小心烫伤”的标志。

3）防噪声对策措施

（1）选用低噪声、自动化高的设备，在设备选型上最大限度地减少噪声产生。

（2）对产生噪声的设备设置减振措施，将风机安装在弹性隔振底座上，降低基础振动噪声；采用柔性连接风管，降低管道噪声；在产生噪声的设备基础设置减振器。

（3）加强设备维护、保养，减少设备因损耗产生的噪声，保证设备正常稳定地运转。及时添加润滑油，紧固相关部件，减少设备的振动，从而降低噪声值。

（4）高噪声场所减少巡检操作时间，加强作业工人个体防护，为工作人员配备个人防护用品（耳塞和耳罩），并要求工作人员按照要求佩戴个人防护用品（耳塞和耳罩）。

（5）对进出运输车辆加强管理，运输车辆主要安排在白天运行，夜间需要运输时文明行驶，不鸣笛、慢加速。

6.2.10 事故应急救援

6.2.10.1 应急救援物资配备

表 6.2-1 厂区原有应急救援物资及消防器材一一览表

序号	名称	数量	场所	备注

1	防尘口罩	1盒	氧化钨偏钨车间	
2	安全帽	若干	氧化钨偏钨车间	
3	护目眼镜	2个	氧化钨偏钨车间	
4	应急灯	95盏	氧化钨偏钨车间	
5	便携式可燃气体探测器	2套	氧化钨偏钨车间	
6	过滤式消防自救呼吸器	2套	氧化钨偏钨车间	
7	急救箱	1个	氧化钨偏钨车间	
8	破拆斧	1把	氧化钨偏钨车间	
9	安全绳	2根	氧化钨偏钨车间	
10	探照灯	1个	氧化钨偏钨车间	
11	过滤式防毒面具	2套	氧化钨偏钨车间	
12	安全带	2副	氧化钨偏钨车间	
13	警戒带	2盘	氧化钨偏钨车间	
14	正压式空气呼吸器	2套	氧化钨偏钨车间	
15	耐酸碱服	2套	氧化钨偏钨车间	
16	手提干粉灭火器	88个	氧化钨偏钨车间	MFZ/ABC4
17	手提二氧化碳灭火器	4个	氧化钨偏钨车间	MT/3
18	推车式干粉灭火器	4个	氧化钨偏钨车间	MFTZ/ABC35
19	室外消火栓	7个	氧化钨偏钨车间	KWS65

对厂区内所有原有应急救援设施进行全面核查登记，建立应急救援设施台账，详细记录设施名称、型号规格、数量、投入使用日期、检验检测情况、维护保养情况、完好状态等信息。

6.2.10.2 应急预案的编制

赣州华茂钨材料有限公司原已制定生产安全事故应急预案，技改项目新增卧式锌熔炉、球磨机等设备，新增熔融金属爆炸风险，应依据《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，修订原有生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。

本评价报告在此提出应急预案编制程序，供建设单位参考。

生产经营单位应急预案编制程序应包括成立应急预案编制工作组、资料

收集、风险评估、应急资源调查、应急预案编制、桌面推演、应急预案评审和批准实施8个步骤。

1）成立应急预案编制工作组

结合公司职能和分工，成立以单位有关负责人为组长，单位相关部门人员（如生产、技术、设备、安全、行政、人事、财务人员）参加的应急预案编制工作组，明确工作职责和任务分工，制定工作计划，组织开展应急预案编制工作。预案编制工作组应邀请相关救援队伍以及周边相关企业、单位或社区代表参加。

2）资料收集

应急预案编制工作组应收集下列相关资料：

（1）适用的法律法规、部门规章、地方性法规和政府规章、技术标准及规范性文件；

（2）企业周边地质、地形、环境情况及气象、水文、交通资料；

（3）企业现场功能区划分、建（构）筑物平面布置及安全距离资料；

（4）企业工艺流程、工艺参数、作业条件、设备装置及风险评估资料；

（5）公司历史事故与隐患、国内外同行业事故资料；

（6）属地政府及周边企业、单位应急预案。

3）风险评估

开展生产安全事故风险评估，撰写评估报告（编写大纲参见GB/T29639-2020附录A），其内容包括但不限于：

（1）辨识生产经营单位存在的危险有害因素，确定可能发生的生产安全事故类别；

（2）分析各种事故类别发生的可能性、危害后果和影响范围；

（3）评估确定相应事故类别的风险等级。

4）应急资源调查

全面调查和客观分析公司以及周边单位和政府部门可请求援助的应急资源状况，撰写应急资源调查报告（编写大纲参见GB/T29639-2020附录B），其内容包括但不限于：

（1）公司可调用的应急队伍、装备、物资、场所；

（2）针对生产过程及存在的风险可采取的监测、监控、报警手段；

（3）上级单位、当地政府及周边企业可提供的应急资源；

（4）可协调使用的医疗、消防、专业抢险救援机构及其他社会化应急救援力量。

5）应急预案编制

（1）应急预案编制应当遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，以应急处置为核心，体现自救互救和先期处置的特点，做到职责明确、程序规范、措施科学，尽可能简明化、图表化、流程化。应急预案编制格式和要求参见GB/T29639-2020附录C。

（2）应急预案编制工作包括但不限于下列：

①依据事故风险评估及应急资源调查结果，结合公司组织管理体系、生产规模及处置特点，合理确立公司应急预案体系；

②结合组织管理体系及部门业务职能划分，科学设定公司应急组织机构及职责分工；

③依据事故可能的危害程度和区域范围，结合应急处置权限及能力，清晰地界定公司的响应分级标准，制定相应层级的应急处置措施；

④按照有关规定和要求，确定事故信息报告、响应分级与启动、指挥权移交、警戒疏散方面的内容，落实与相关部门和单位应急预案的衔接。

6）桌面推演

按照应急预案明确的职责分工和应急响应程序，结合有关经验教训，相关部门及其人员可采取桌面演练的形式，模拟生产安全事故应对过程，逐步分析讨论并形成记录，检验应急预案的可行性，并进一步完善应急预案。桌面演练的相关要求见YJ/T 9007。

7）应急预案评审

（1）评审形式

应急预案编制完成后，生产经营单位应按法律法规有关规定组织评审或论证。参加应急预案评审的人员可包括有关安全生产及应急管理方面的、有

现场处置经验的专家。应急预案论证可通过推演的方式开展。

（2）评审内容

应急预案评审内容主要包括：风险评估和应急资源调查的全面性、应急预案体系设计的针对性、应急组织体系的合理性、应急响应程序和措施的科学性、应急保障措施的可行性、应急预案的衔接性。

（3）评审程序

应急预案评审程序包括下列步骤：

①评审准备。成立应急预案评审工作组，落实参加评审的专家，将应急预案、编制说明、风险评估、应急资源调查报告及其他有关资料在评审前送达参加评审的单位或人员。

②组织评审。评审采取会议审查形式，企业主要负责人参加会议，会议由参加评审的专家共同推选出的组长主持，按照议程组织评审；表决时，应有不少于出席会议专家人数的三分之二同意方为通过；评审会议应形成评审意见（经评审组组长签字），附参加评审会议的专家签字表。表决的投票情况应以书面材料记录在案，并作为评审意见的附件。

③修改完善。生产经营单位应认真分析研究，按照评审意见对应急预案进行修订和完善。评审表决不通过的，生产经营单位应修改完善后按评审程序重新组织专家评审，生产经营单位应写出根据专家评审意见的修改情况说明，并经专家组组长签字确认。

8）批准实施

通过评审的应急预案，由生产经营单位主要负责人签发实施。

9）应急预案的备案

应急预案签发实施后应到赣县应急管理局备案。

6.2.11 施工期的安全管理措施

1）建设单位招投标阶段需严格审查施工承包商资质，核查其资质资格合法性、现场施工条件适配性，以及安全保证体系的针对性与有效性，从源头把控施工准入安全。

2）建设单位需设立包含生产方人员的现场安全管理机构，建立完善的

施工现场安全管理体系。

3）落实承包商安全准入制度，督促施工承包商在正式作业前完成备案登记、安全交底；与施工单位签订专项安全管理协议，清晰界定双方安全管理职责，压实双方安全主体责任。

4）建设单位严禁明示或暗示施工单位采购、租赁、使用不符合安全标准的防护用具、机械设备、施工机具、配件及消防器材，保障施工物资合规性。

5）施工前建设单位需全面摸排施工现场周边及毗邻区域地上、地下各类设施情况，组织设备、电气、仪表等专业人员开展现场技术交底，精准排查施工区域及周边在用工艺管线、电缆桥架、消防设施等各类设备设施。

6）建设单位协助施工承包商编制专项施工安全方案、制定施工现场安全事故应急预案，同步提供专业安全技术指导，完善施工安全技术支撑体系。

7）施工前全面开展施工风险辨识，重点排查动火作业、临时用电、吊装作业、高处作业、毗邻设备作业等关键环节安全隐患，形成完整风险辨识清单，落实分级管控措施，坚决杜绝盲目施工。

8）建设单位需明确划分施工区域与生产区域，落实有效物理分隔，杜绝人员、机具、物料跨界干扰。

9）施工区域采用硬质围挡实施封闭隔离，围挡稳固牢靠、无破损缺口。围挡醒目张贴“施工危险、禁止入内、当心吊物、当心触电、必须佩戴安全帽”等警示标识，做好现场安全警示。

10）规范划分设备堆放区、工具存放区、吊装作业区等专属功能区域，全程保障厂区原有消防通道、安全疏散通道、设备操作通道畅通，严禁占用、堵塞各类通道及安全出口。

11）建设单位指导并协助施工单位在施工现场规范设置紧急疏散点、现场急救设施及紧急撤离通道，完善现场应急保障设施。

12）所有进场施工人员必须完成三级安全教育，熟练掌握厂区安全生产管理制度、应急疏散路线及生产危险源分布情况，考核合格后方可上岗作业。

13）起重、焊接、电工、登高作业等特种作业人员必须持有效特种作业证件上岗，无证人员以及证书失效人员严禁从事各类特种作业。

14）严格落实区域人员管控，严禁无关人员、闲散人员进入施工区域，同时施工人员不得擅自进入生产操作区域。

15）施工所用起重机、电焊机、手持电动工具等各类机械设备、工器具，进场前必须完成全面检查验收，核查设备检验合格证、维保记录，严禁超期未检、破损失效、带病运行的机具设备进场作业。

16）安全帽、安全带、绝缘手套、防护面罩等安全防护用品，必须符合国家安全标准，保障人员基础防护安全。

17）严格落实施工用电管理制度，每日开工前检查用电线路、设备绝缘性能，施工结束后及时切断电源，杜绝临时用电安全隐患。

18）严格执行厂区特殊作业管理制度，动火、高处、吊装、临时用电、有限空间等所有特殊作业，作业前必须依规办理对应作业票，明确作业监护人、作业范围、作业时长及专项安全措施，票证齐全、措施落实到位后方可开工，严禁无票作业、超范围作业、超时长作业、违章作业等。

19）厂房内吊装作业前，需彻底清理作业回转半径内的人员、物料及障碍物，划定专属吊装警戒区，设专人警戒，严禁无关人员逗留、通行；严禁依托厂区原有装置设备、管道、支架作为吊装受力点、支撑点。

20）吊装作业需根据新增设备重量、尺寸精准选配吊具、钢丝绳，作业前全面检查吊具完好性，严禁使用断丝、锈蚀、变形的吊具；设备捆绑牢固并做好边角防护，防止滑脱、切割破损；安排专人统一标准化指挥吊装，作业人员全程站位安全，严禁人员在吊物下方站立、穿行、停留。

21）作业高度≥2米的设备安装、管线对接等高处作业，作业人员必须全程系挂安全带，严格执行高挂低用原则；严禁高空抛物、违章探身作业，作业下方设置警戒隔离区，落实防坠物防护措施，工具、零部件统一收纳至工具包。

22）设备内部清理等有限空间作业，严格执行有限空间作业规范，作业

前实施强制通风，精准检测空间内氧含量、有毒有害及可燃气体浓度，检测合格后方可开展作业；作业过程持续通风、实时监测，配备应急监护人员及救援器材，严禁无人监护作业。

23）施工物料、设备配件分类规整堆放，保持施工区域整洁有序；施工产生的焊渣、废料、包装垃圾做到日产日清，严禁在厂房内、消防通道及设备周边堆积杂物。

24）全程保护厂区原有安全设施，严禁遮挡、覆盖、损坏原有可燃/有毒气体报警器、温度计、压力表等安全监测设备，确保原有生产、安全设施全程正常投用。

25）施工过程严禁擅自改动、拆除、损坏厂区原有管线、电缆、防护设施、警示标识，如需临时改动必须提前报备建设单位，审批后方可实施，施工结束后及时恢复原状。

第七章 评价结论

7.1 建设项目各单元评价小结

根据国家有关法律法规、规章、标准、规范及赣州华茂钨材料有限公司提供的有关资料，通过对技改项目的建设单位现场勘察，对建设项目的主要危险、危害因素的分析，采用安全检查表分析法、预先危险性评价法等评价方法，对技改项目进行定性定量分析，分析总结如下：

1）依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，技改项目生产单元、储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

2）技改项目厂址周边环境良好，企业用地等信息已明确。建设项目总平面布置中生产厂房及辅助设施等的配置符合国家和行业相关标准。

3）危险有害因素辨识结果：技改项目存在火灾、容器爆炸、管道爆炸、可燃气体爆炸、高温熔融物爆炸、物体打击、厂内车辆致害、机械致害、触电、淹溺、灼烫、高处坠落、跌落、坍塌、中毒、窒息、泄漏、噪声振动、粉尘、高温及热辐射等其他伤害。

4）技改项目无国家明令淘汰的工艺和设备，设备、设施与工艺条件、内部介质相适应，安全设备、安全附件及设施齐全，应按规定设置防雷、防静电接地。工艺管理及设备设施符合规范的要求。产业结构符合国家产业政策。

5）定性定量分析结果

（1）安全检查表评价结果

本报告中已对技改项目进行安全评价分析并提出安全对策措施，在落实本报告中提出的安全对策措施后符合规范要求。

（2）预先危险性分析结果

生产单元存在的危险因素包括火灾、容器爆炸、可燃气体爆炸、高温熔融物爆炸、触电、灼烫、中毒、窒息、泄漏固有的危险等级为Ⅲ级，属于“危险的”，可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其他危险因素固有的危险等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

仓储单元存在的危险因素包括火灾固有的危险等级为III级，属于“危险的”，可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其他危险因素固有的危险等级为II级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

公用辅助单元存在的危险因素包括火灾固有的危险等级为III级，属于“危险的”，可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其他危险因素固有的危险等级为II级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

（3）作业条件危险性评价结果

从作业条件危险性分析结果可以看出，其危险分值均在 70 以下，危险程度属于“一般危险”或者“稍有危险”，作业条件相对比较安全。技改项目的建设运行首先应重点加强对生产线的危险因素的严格控制，注重日常安全管理；其次要建立健全完善的安全生产责任制、安全管理制度、安全技术操作规程并确保其贯彻落实；第三要认真抓好操作及管理人员的安全知识和操作技能的培训，确保人员具有与工程技术水平相适应的技术素质和安全素质，保证安全作业。

7.2 评价结论

综上所述：赣州华茂钨材料有限公司偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目的厂址、周边环境、自然条件、总图布置等方面符合有关安全生产的法律法规、标准、规章、规范的要求。在以后的初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，应合理采纳本报告中安全对策措施及建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，使工程的危险、有害因素得到有效控制。在落实本报告提出的有关安全对策措施后，其危险有害程度能达到可以接受的程度。

7.3 建议

1）针对技改项目的危险危害因素存在的部位、发生的途径及危害程度，评价报告已进行了分析评估，并提出了建议补充的安全对策措施，企业应根据国家有关法规、标准、规范要求，按照本报告中各单元危险有害因素控制

措施及建议补充的安全对策措施要求，配齐安全设施，完善过程控制及连锁保护设施，严格对员工的安全教育，严格按照安全操作规程进行操作。

2）所有设备、装置在设计、制造、安装都应符合有关安全卫生标准要求，在选型、结构、技术参数等方面必须准确无误，符合设计标准要求，工艺提出的专业设计条件必须正确无误；应严格执行进厂设备、备件、材料的质量检查验收制度，防止不合格设备、备件、材料进入生产装置投入生产，消除设备本身的不安全因素。

3）工程应委托有资质的设计单位进行安全设施设计；聘请有资质的单位进行安装、施工，并对安装、施工过程进行全程监理；工程质量验收合格后，可组织试生产；项目竣工投入生产前，企业应当负责组织对安全设施进行验收，验收合格后，方可投入生产和使用。

4）在工程建设过程中，认真落实设计文件中已提出的劳动安全卫生对策措施和本报告建议完善的劳动安全卫生对策措施，保证安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用，在建设中严把施工质量关，确保生产的安全运行。

第八章 附件

附件一：理化特性表

（1）氮气的理化性质一览表

标识	中文名：氮	英文名：nitrogen	
	分子式：N_2	分子量：28	CAS 号：7727-37-9
	危险性类别：第 2.2 类 不燃气体		
理化性质	性状：无色无味压缩气体。		
	溶解性：微溶于水、乙醇。		
	熔点（℃）：-209.9	沸点（℃）：-196	相对密度（水＝1）：0.81（-196℃）
	临界温度（℃）：-147.1	临界压力（MPa）：3.40	相对密度（空气＝1）：0.97
	燃烧热（KJ/mol）：无意义	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（kPa）：1026.42（-173℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：无意义。	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无意义	避免接触的条件：	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：	
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。 灭火注意事项及措施：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
毒性	急性毒性：单纯窒息性气体。		
对人体危害	侵入途径：吸入 健康危害：常压下氮气无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时，引起单纯性窒息作用。当氮浓度大于 84%时，可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部压迫感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、发绀、瞳孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可致死亡。氮麻醉出现一系列神经精神症状及共济失调，严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用，皮肤接触时可引起严重冻伤。		
急救	皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38～42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：不会通过该途径接触。		
防护	工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩戴空气呼吸器或长管面具。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手 防 护：戴一般作业防护手套。 其他防护：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。		

泄漏处理	大量泄漏：根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。液化气体泄漏时穿防寒服。尽可能切断泄漏源。漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风。
操作处置	操作注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。

（2）氢氧化钠的理化特性一览表

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱	英文名：sodium hydroxide；caustic soda	
	分子式：NaOH	分子量：40.01	CAS 号：1310－73－2
	危规号：82001		
理化性质	性状： 白色不透明固体，易潮解。		
	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。		
	熔点（℃）：318.4	沸点（℃）：1390	相对密度（水＝1）：2.12
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气＝1）：
	燃烧热（KJ/mol）：无意义	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：0.13（739℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无意义	最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	
	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液，具有强腐蚀性。		
	灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。		
毒性	接触限值： 中国 MAC（mg/m^3） 0.5 前苏联 MAC（mg/m^3） 0.5 美国 TVL－TWA OSHA 2mg/m^3 美国 TLV－STEL ACGIH 2mg/m^2		
对人体危害	侵入途径： 吸入、食入。 健康危害：本品具有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。		
急救	皮肤接触：立即脱除被污染的衣着。用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
防护	工程防护：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 个人防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器；穿橡胶耐酸碱服；戴橡胶耐酸碱手套。工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。		

贮运	包装标志：20 UN编号： 1823 包装分类：II 包装方法：小开口钢桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。 储运条件：储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

附件二：资料

1）营业执照



证照编号：B212057289

统一社会信用代码
91360703789711407S

营业执照

（副本） 1-1

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　赣州华茂钨材料有限公司

类　　型　有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

法定代表人　谢中华

经营范围　一般项目：稀有稀土金属冶炼，有色金属合金制造，有色金属合金销售，常用有色金属冶炼，有色金属压延加工，金属材料制造，金属材料销售，金属矿石销售，高性能有色金属及合金材料销售，土地使用权租赁，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本　伍亿贰仟零伍拾陆万贰仟捌佰元整

成立日期　2006年06月15日

住　　所　江西省赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道48-2号

登记机关　赣州高新技术产业开发区行政审批局

2026 年 02 月 11 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

2）备案通知书

文号：JG2608-360721-07-02-110220

江西省工业企业技术改造项目备案通知书

赣州华茂钨材料有限公司：

依据《中华人民共和国行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会令2017年第2号）等有关法律法规，经审查，你单位通过江西省投资项目在线审批平台告知的赣州华茂钨材料有限公司偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目（项目统一代码为：2608-360721-07-02-110220），符合项目备案有关规定，现予备案。项目备案信息的真实性、合法性和完整性由你单位负责。

项目备案后，项目法人发生变化，项目建设地点、规模、内容发生重大变化或者放弃项目建设，应当通过江西省投资项目在线审批监督平台及时告知项目备案机关，并修改相关信息。项目建设单位在开工建设前，应当根据相关法律法规规定办理其他相关手续。

本备案通知书有效期两年。自备案通知书印发之日起两年内如项目尚未开工建设，本备案通知书自动失效。

附件：江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表

审批单位（盖章）

2026年08月11日

江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表



项目名称	赣州华茂钨材料有限公司偏钨酸铵氧化钨生产线二次优化升级技改项目			统一项目代码	2608-360721-07-02-110220	
企业基本情况	项目单位名称	赣州华茂钨材料有限公司		法人代码	91360703789711407S	
	单位地址	江西省赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金大道48-2号		注册时间	2006年6月15日	
	企业登记注册类型	国有独资公司(内资)		注册资金/实缴	注册资金：52056.28 万元 实缴：52056.28 万元	
	主营业务及规模	稀有稀土金属冶炼，有色金属合金制造，有色金属合金销售，常用有色金属冶炼，有色金属压延加工金属材料制造，金属材料销售，金属矿石销售，高性能有色金属及合金材料销售，土地使用权租赁，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广				
项目基本情况	项目所属行业	其他化工		项目建设地点	江西省赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区科创七路9号	
	产品方案 （产品名称及规模）	主要建设内容：项目在公司已建成的现有在用的二期车间内部实施，无新增用地、无厂房新建及厂区扩建行为。依托二期现有全套氨溶、蒸发结晶、回转煅烧等成熟主生产设备、原料/成品仓库、公辅管网、仓储配套设施，不改动二期主体生产线工艺与产能规模进行技改升级。本次技改项目拟在二期现有产线体系内新增废钨资源预处理配套工序，主要购置的设备有锌熔炉、回转炉、球磨机、清洗设备、筛分机等。 本项目以废钨磨削料、废硬质合金等废钨料为原料，通过锌熔、焙烧得到氧化钨回收料，再经筛分、氨溶、过滤、结晶得到APT，APT经煅烧得到合格的氧化钨产品。建成后氧化钨主体产能维持原批复规模不变，仅配套增设废钨资源预处理支线工序，技改目的是扩宽原料渠道，同时又能实现废旧资源再利用。 本公司承诺该项目符合国家产业政策，信息真实有效。本公司承诺同时依法依规严格办理能评、环评、消防、安全生产等相关手续并经行业主管部门同意后开工建设。；产品方案及规模：本次技改完成后，可实现年处理1000吨废钨回收料的生产能力。			项目建设周期	202611-202706	
项目投资构成（万元）	总投资	6107	固定资产投资	1957	流动资金	4150
项目资金来源（万元）	自筹资金	6107	银行贷款	0	其他资金	0
主要建设内容	主要建设的工程建筑及面积	项目在原有车间厂房内，不新增建筑，占地约860㎡				
	主要采购的设备及台（套）数	锌熔炉1套、回转炉1套、球磨机3套、清洗设备套、筛分机2套等				
	主要采取的工艺技术	火法冶炼				
达产后预期效益（每年新增/万元）	销售收入	399463	利润	4468	税收	1845
	就业岗位（个）	7				
项目变更情况	【2026-08-11 】 第【1】次变更，【项目基本信息变更】 【2026-08-11 】 第【2】次变更，【项目基本信息变更】					

项目单位声明	1. 我单位已确认知悉国家产业政策和准入标准，确认本项目不属于产业政策禁 止投资建设的项目或实行核准制管理的项目。 2. 我单位对录入的项目备案信息的真实性、合法性、完整性负责。

备案时间: 2026年08月11日

3）用地规划许可证



中华人民共和国

建设用地规划许可证

地字第 3607042023YG0015340 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设用地符合国土空间规划和用途管制要求，颁发此证。

发证机关

日 期

用地单位	赣州华茂钨材料有限公司
项目名称	年产5000吨偏钨酸铵15000吨氧化钨搬迁技改项目
批准用地机关	赣州高新技术产业开发区管理委员
批准用地文号	合同编号：HM-AMT/BTO-25
用地位置	赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区科创七路与科创二路交界处处
用地面积	用地面积：67336.32平方米
土地用途	工业用地
建设规模	
土地取得方式	出让方式

宗地号

宗地名

宗地面

建筑占

4）总平面布置图

见附图

5）现场照片


江钨控股集团
Jiangxi Tungsten Holding Group
赣州华茂钨材料有限公司
GANZHOU HUAMAO TUNGSTEN MATERIALS CO.,LTD


江钨控股集团
Jiangxi Tungsten Holding Group
赣州华茂钨材料有限公司
TUNGSTEN MATERIALS CO.,LTD