

赣州华茂钨材料有限公司年产 5000 吨偏钨酸铵  
15000 吨氧化钨搬迁技改项目

## 安全预评价报告

建设单位：赣州华茂钨材料有限公司

建设单位法定代表人：谢中华

建设项目单位：赣州华茂钨材料有限公司

建设项目单位主要负责人：谢中华

建设项目单位联系人：张燕

建设项目单位联系电话：18370992880

赣州华茂钨材料有限公司

二〇二三年十月十三日

赣州华茂钨材料有限公司  
年产 5000 吨偏钨酸铵 15000 吨氧化钨搬迁技改项目  
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：刘志强

评价机构联系电话：0791-87379386

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2023 年 10 月 13 日

**赣州华茂钨材料有限公司**  
**年产 5000 吨偏钨酸铵 15000 吨氧化钨搬迁技改项目**  
**安全预评价报告技术服务承诺书**

一、在本项目安全评估活动过程中，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、在本项目安全评估活动过程中，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估，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估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

2023 年 10 月 13 日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178 号

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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



# 安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 913601007391635887

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: 2025 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)  
2022 年 09 月 26 日

## 赣州华茂钨材料有限公司年产 5000 吨偏钨酸铵

### 15000 吨氧化钨搬迁技改项目

#### 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	刘志强	0800000000204020	006935	
项目组成员	刘志强	0800000000204020	006935	
	林大建	0800000000101634	001633	
	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	王 波	S011035000110202001263	040122	
	罗沙浪	S011035000110193001260	036829	
报告编制人	刘志强	0800000000204020	006935	
	林大建	0800000000101634	001633	
报告审核人	戴 磷	1100000000200597	019915	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	

## 前 言

江西钨业控股集团有限公司是传承中国钨业百年历史的知名企业，是江西省属重点国有大型工业企业，是我国最大的集采矿、选矿、冶炼、加工、贸易为一体的钨资源型集团公司之一，在国内外市场占据重要地位，有很高的行业声誉和影响力。江钨控股集团面对当今中国和世界经济发展的新形势、新要求，持续与国外先进生产企业在生产的整体技术、装备水平、节能环保等方面进行对标，不断创新技术和管理，企业的整体水平和效益不断达到新的高度。“十四五”期间，钨产业将作为江钨控股集团三大核心主业之一，是营业和利润的重要来源，是江钨控股集团承担国家战略资源安全保障责任、发挥江西稀有金属千亿产业中坚力量的重要抓手。

江钨控股集团以赣州华茂钨材料有限公司为承建单位，整合集团目前散、小、弱的钨冶炼企业，实施集团内部仲钨酸铵、偏钨酸铵与氧化钨产品的整合，形成拥有从钨精矿→仲钨酸铵→氧化钨/偏钨→钨粉→碳化钨粉完整的钨材料产业链，解决集团钨产业小、散、弱的局面，将华茂公司打造成产能上规模，产品质量国内领先的旗舰型钨企业。

为响应赣州市实施钨冶炼企业改造升级的发展战略、江钨控股集团钨产业链整合计划，拟在赣县区稀金新材料产业园总投资 4.5 亿元年产 5000 吨偏钨酸铵 15000 吨氧化钨搬迁技改项目，于 2023 年 6 月 21 日取得了赣州高新技术产业开发区下发的《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 2305-360795-07-02-588453，符合项目备案有关规定。

根据赣州华茂钨材料有限公司规划，在赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区洋塘工业园内投资 4.5 亿元建设年产 5000 吨偏钨酸铵 15000 吨氧化钨搬迁技改项目。该项目规划用地面积 22054.34m<sup>2</sup>（约 33.08 亩），总建筑面积 15323.69m<sup>2</sup>，新建主厂房（偏钨生产车间、氧化钨生产车间）、氨水储罐区、辅助用房（污水处理间、消防泵房、配电房）、消防水池及循环水池、初期雨水收集池等相关配套设施。偏钨酸铵生产系统：以仲钨酸铵（APT）为原料，加热离解 APT，使其失去部分氨和结晶水，转化为易溶于水的偏钨酸铵（AMT），过滤除去不溶性杂质后，经蒸发结晶或喷雾干燥即可得到

AMT；主要建设内容包括：APT 存储、APT 离解、离解料浸出、精滤、浓缩、喷雾干燥、氨溶、自动包装等。氧化钨生产系统：以仲钨酸铵（APT）为原料，加热煅烧 APT，使其失去氨和结晶水，得到氧化钨；主要建设内容包括：APT 存储、APT 煅烧、筛分、自动包装等。

华茂钨业公司为打造从钨精矿→仲钨酸铵→氧化钨/偏钨→钨粉→碳化钨粉完整的钨材料产业链，钨粉、碳化钨粉于 2021 年 9 月 29 日立项，目前已投入生产。本项目属于钨冶炼过程的中间环节，钨粉、碳化钨粉项目的前道工序，行业代码和类别：[C3231]钨钼冶炼。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2021]第 49 号修订），钨钼冶炼属于限制类中的“钨、钼、锡、锑冶炼项目（符合国家环保节能等法律法规要求的项目除外）以及氧化锑、铅锡焊料生产项目，稀土采选、冶炼分离项目”项目。根据赣州市工业和信息化委员会《关于要求批准我市钨冶炼行业优化升级规划方案的请示》（赣市工信文[2018]9 号）、江西省工业和信息化委员会《江西省工信委关于对赣州市钨冶炼行业优化升级规划方案的批复》（赣工信有色[2018]2 号）、《钨行业规范条件》，本项目属于实施优化升级的代表企业和项目。同时，本项目生产工艺属于符合国家环保节能等法律法规要求的项目，不属于限制类，同时经查阅《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目也不属于禁止类和鼓励类，属于允许类。

本项目顺应《江西省“十四五”新材料产业高质量发展规划》方向，加快钨冶炼智能工厂建设，满足赣县区经济建设的需要，同时，取得了赣州高新技术产业开发区下发的技术改造项目备案通知书，符合国家、地方产业政策要求。

根据《危险化学品目录》的规定，本项目使用的原辅材料属于危化品有氢气、天然气、硝酸、氨（氨气、氨水）、氮气[压缩的]，其中氢气、天然气、氨气属于重点监管危险化学品，硝酸属于易制爆化学品，氨气属于高毒化学品、特别管控危险化学品，不涉及易制毒化学品、剧毒化学品、监控类化学品等；不构成危险化学品重大危险源。本项目存在的主要危险



因素有火灾、爆炸、机械伤害、触电、灼烫、中毒窒息、物体打击、车辆伤害、高处坠落、淹溺、起重伤害、噪声与振动、高温与热辐射等其他伤害。

因环保政策的要求，拟建项目回转炉、离解炉拟设置配套的氨回收装置，回收氨尾气，得到的氨水（5%、20%）。企业已承诺，本项目氨（氨气、氨水）为 APT 解离、回转炉煅烧过程中，分解产生的氨，经氨回收系统得来，非液氨。氨回收系统得到的氨水（5%、20%），全部返回工艺中，用于渣料的氨溶等，不对外销售，详见附件。

该项目产品不属于危险化学品，中间产物氨水全部返回工艺中，因此，本项目不需要办理危险化学品安全生产许可证。根据《危险化学品安全使用许可实施办法》、《危险化学品使用量的数量标准》及《危险化学品安全使用许可适用行业目录》的规范标准，赣州华茂钨材料有限公司不属于使用许可证适用行业，且涉及物料氢气的年使用量未达到危险化学品使用量的数量标准，不需要办理危险化学品安全使用许可证。

依据《中华人民共和国安全生产法》《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等规定的要求，本项目应进行建设项目安全预评价，以确保工程项目的设立满足安全生产条件，确保项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保工程项目在安全生产及安全管理方面符合国家及行业有关法律法规及标准。

受赣州华茂钨材料有限公司委托，2023 年 6 月，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担其年产 5000 吨偏钨酸铵 15000 吨氧化钨搬迁技改项目的安全预评价工作，并成立了评价组，与建设单位的领导、工程技术人员一起对企业进行了现场勘察、测量、询问、调研、拍照等工作；对企业提供的可研报告等技术资料进行了调查分析，依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求，经过与企业多次沟通，编制本评价报告。为应急管理部门实行安全监察、为建设单位的安全投资与安全管理决策提供技术依据。

在安全评价过程中，评价项目组得到了赣州华茂钨材料有限公司和相关管理部门的大力支持，在此致以诚挚的谢意！



## 目 录

1、编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价原则	1
1.3 评价依据	2
1.4 评价范围	13
1.5 安全评价程序	13
2、项目概况	15
2.1 建设单位概况	15
2.2 项目概况	15
2.3 建设项目厂址概况	17
2.4 总图布置	24
2.5 原辅材料、生产工艺及主要设备	26
2.6 公用工程	33
2.7 消防系统	45
2.8 安全管理	47
2.9 三废处置措施	47
2.10 劳动定员及人员管理要求	48
3、主要危险、有害因素分析	50
3.1 物料固有的危险、有害因素分析	50
3.2 主要危险、有害因素辨识及分析	51
3.3 生产过程危险和有害因素辨识	66
3.4 建筑施工过程危险性分析	75
3.5 重大危险源及重点监管的危险化工工艺辨识	78
3.6 厂区内爆炸危险区域的等级范围划分及项目物质分组	79
3.7 危险、有害因素分布	80
3.8 案例分析	81
4、评价单元划分和评价方法选择	86
4.1 评价单元划分	86
4.2 评价方法选择	86

5、定性、定量安全评价 .....	93
5.1 定性评价 .....	93
5.2 定量评价 .....	119
6、安全对策措施建议 .....	137
6.1 安全对策措施的基本要求及原则 .....	137
6.2 安全对策措施及建议 .....	138
6.3 施工期的安全管理措施 .....	190
6.4 有害因素控制安全对策与建议 .....	191
7、评价结论 .....	194
7.1 建设项目各单元评价小结 .....	194
7.2 评价结论 .....	195
7.3 建议 .....	196
附件 A: 理化特性表 .....	198
附件 B: 资料 .....	203

## 1、编制说明

### 1.1 评价目的

建设项目（工程）安全评价的目的是：贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”方针，为建设项目安全生产条件的审查提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

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

- 1) 识别分析项目投产运行后可能存在的主要危险、有害因素；
- 2) 对项目运行过程中固有危险、有害因素进行安全评价、预测其安全等级并估算危险事故时可能造成的伤害；
- 3) 提出符合本项目安全等级的对策及措施，编制事故应急预案框架；
- 4) 为建设项目安全设施设计提供技术依据和条件；
- 5) 为应急管理部门实施监督、管理提供依据。

### 1.2 评价原则

本报告按国家有关法律、法规和标准、规章、规范要求对本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，力求安全评价分析的科学与公正性。
- 2) 采用科学、适用的安全评价分析技术方法，力求使安全评价分析结果客观，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）；
- 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年]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) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令[2008]第八十七号公布，主席令[2017]第七十号修订）；
- 10) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[1989]第二十二号公布，主席令[2014]第九号修订）；
- 11) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令[1987]第五十七号公布，主席令[2018]第十六号修订）。
- 12) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》（中华人民共和国主席令[1995]第五十八号公布，主席令[2020]第四十三号修订）；
- 13) 《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）；

- 14) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(中华人民共和国主席令[2002]第七十二号公布, 主席令[2012]第五十四号修订)。

### 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]第 70 8 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]第 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]第 3 44 号公布, 国务院令[2013]第 645 号修订);
- 4) 《工伤保险条例》(中华人民共和国国务院令[2003]第 375 号公布, 国务院令[2010]第 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]第 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]第 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]第 37 3 号公布, 国务院令[2009]第 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]第 44 5 号公布, 国务院令[2018]第 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]第 190 号公布; 国务院令[2011]第 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]第 239 号公布, 国务院令[2011]第 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]第 593 号公布);
- 12) 《铁路安全管理条例》(中华人民共和国国务院令[2013]第 639 号公布);
- 13) 《女职工劳动保护特别规定》(中华人民共和国国务院令[2012]第

619 号公布)；

- 14) 《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]第 405 号公布，国务院令[2017]第 687 号修订）；
- 15) 《道路运输条例》（中华人民共和国国务院令[2004]第 406 号公布，国务院令[2019]第 709 号修订）；
- 16) 《气象灾害防御条例》（中华人民共和国国务院令[2010]第 570 号公布；国务院令[2017]第 687 号修订）；
- 17) 《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令[2003]第 394 号公布）；
- 18) 《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]第 352 号公布）。

### 1.3.3 部门规章

- 1) 《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（厅字〔2020〕3 号）；
- 2) 《国务院关于进一步加大安全生产工作的决定》（国发〔2004〕2 号）；
- 3) 《国务院全面加强应急管理工作的意见》（国发〔2006〕24 号）；
- 4) 《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）；
- 5) 《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2013〕101 号）；
- 6) 《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）；
- 7) 《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）；
- 8) 《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）；
- 9) 《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）；
- 10) 《国务院安全生产委员会关于印发〈全国安全生产专项整治三年行



- 动计划>的通知》（安委[2020]3 号）；
- 11) 《国务院安全生产委员会关于印发《“十四五”国家安全生产规划》的通知》（安委〔2022〕7 号）；
  - 12) 《国务院安全生产委员会关于印发<全国重大事故隐患专项排查整治 2023 行动总体方案>的通知》（安委明电〔2023〕1 号）；
  - 13) 《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）；
  - 14) 《应急管理部关于进一步做好安全生产责任保险工作的紧急通知》（应急〔2021〕61 号）；
  - 15) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安监总局令[2010]36 号公布，经原国家安监总局令[2015]77 号修正）；
  - 16) 《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安监总局令[2016]第 88 号公布，应急管理部[2019]第 2 号修正）；
  - 17) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安监总局令[2010]第 30 号公布，经原国家安监总局令[2013]第 63 号令修正，原国家安监总局令[2015]第 80 号令修正）；
  - 18) 《安全生产培训管理办法》（原国家安监总局令[2012]第 44 号公布，经原国家安监总局令[2013]第 63 号令修正，原国家安监总局令[2015]第 80 号修正）；
  - 19) 《职业病危害项目申报办法》（原国家安监总局令[2012]第 48 号公布）；
  - 20) 《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》（原国家安监总局令[2017]第 90 号公布）；
  - 21) 《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（原国家安监总局令[2015]第 77 号公布）；
  - 22) 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（原国家安监总局令[2015]第 80 号公布）；

- 23) 《生产经营单位安全培训规定》(原国家安监总局令[2005]第 3 号公布, 经原国家安监总局令[2013]第 63 号令修正, 原国家安监总局令[2015]第 80 号修正);
- 24) 《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(原国家安全监管总局令[2013]第 59 号公布, 原国家安监总局令[2015]第 80 号修正);
- 25) 《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》(原国家安全监管总局令[2017]第 91 号公布);
- 26) 《国家安全监管总局关于印发<金属冶炼目录(2015 版)>的通知》(原安监总管四〔2015〕124 号);
- 27) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(原国家安全监管总局令[2007]第 16 号公布);
- 28) 《国家安监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》(原安监总管四[2009]159 号);
- 29) 《工贸行业较大危险因素辨识与防范指导手册(2016 版)》(原安监总管四[2016]31 号);
- 30) 《国家安监总局办公厅关于 2017 年工贸行业有限空间作业条件确认工作的通报》(原安监总厅管四〔2018〕4 号);
- 31) 《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急部〔2023〕10 号令);
- 32) 《国家安监总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》(原安监总管三〔2014〕68 号);
- 33) 《国家安监总局关于公布〈首批重点监管的危险化学品名录的通知〉》(原安监总管三〔2011〕95 号);
- 34) 《国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(原安监总管三〔2013〕12 号);
- 35) 《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》(原安监总厅管三〔2011〕142 号);

- 36) 《安全生产责任保险实施办法》(原安监总办〔2017〕140 号);
- 37) 《国家安全监管总局办公厅关于印发落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》(原安监总厅科技〔2015〕43 号);
- 38) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)的通知》(原安监总科技〔2015〕75 号);
- 39) 《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》(原安监总科技〔2016〕137 号);
- 40) 《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》(原安监总厅安健〔2018〕3 号);
- 41) 《危险化学品目录》(应急管理部等 10 部门公告, 2015 年第 5 号, 2022 年第 8 号);
- 42) 《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)〉涉及柴油部分内容的通知》(应急厅函〔2022〕300 号);
- 43) 《特种设备目录》(质检总局[2014]第 114 号修订);
- 44) 《特种设备作业人员监督管理办法》(国家质量监督检验检疫总局令[2005]第 70 号公布, 国家质量监督检验检疫总局令[2011]第 140 号修订);
- 45) 《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)
- 46) 《高毒物品目录(2003 年版)》(卫法监发〔2003〕142 号);
- 47) 《易制爆危险化学品名录(2017 年版)》(公安部 2017 年 5 月 11 日公布);
- 48) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 年中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号);
- 49) 《各类监控化学品名录》(工业和信息化部令[2020]第 52 号修订);
- 50) 《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]第 122 号);

- 51) 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住建部令〔2020〕第 51 号）；
- 52) 《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）；
- 53) 《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）；
- 54) 《钨行业规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部公告，2016 年第 1 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》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过）；
- 4) 《关于开展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”专项检查工作的通知》（原赣安监管三字〔2010〕159 号）；
- 5) 《转发国家安全监管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》（原赣安监管三字〔2009〕314 号）；
- 6) 《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”工作方案的通知》（赣安〔2021〕2 号）；
- 7) 《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）的通知》（江西省人民政府赣府厅字〔2018〕56 号）；
- 8) 《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》（赣府厅发〔2021〕33 号）；

- 9) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令[2018]第 238 号发布）；
- 10) 《江西省消防安全责任制实施办法》（江西省人民政府令[2021]第 252 号发布）；
- 11) 《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）；
- 12) 《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
- 13) 《江西省安全生产应急预案管理办法》原赣安监管应急字〔2008〕31 号
- 14) 《关于切实做好工贸行业安全生产专项整治三年行动》（赣应急字〔2020〕78 号）；
- 15) 《江西省工信委关于对赣州市钨冶炼行业优化升级规划方案的批复》（赣工信有色〔2018〕2 号）；
- 16) 《关于要求批准我市钨冶炼行业优化升级规划方案的请示》（赣市工信文〔2018〕9 号）；
- 17) 《赣州市安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案》（赣市安[2020]4 号）；
- 18) 《赣州市工贸行业全覆盖风险识别和隐患整治工作方案》（赣市应急办字〔2022〕5 号）；
- 19) 《关于印发赣州市工贸行业企业使用危险化学品安全管理工作暂行规定的通知》（赣市应急字〔2022〕14 号）。

### 1.3.5 标准、规范

- 1) 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）；
- 2) 《有色金属工程设计防火规范》（GB 50630-2010）；
- 3) 《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB 50544-2022）；
- 4) 《有色金属工业厂房结构设计规范》（GB 51055-2014）；
- 5) 《有色金属冶炼厂电力设计规范》（GB 50673-2011）；

- 6) 《有色金属冶炼厂自控设计规范》(GB 50891-2013);
- 7) 《消防设施通用规范》(GB 55036-2022);
- 8) 《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022);
- 9) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005);
- 10) 《氢气使用安全技术规程》(GB 4962-2008);
- 11) 《氢系统安全的基本要求》(GB/T 29729-2022);
- 12) 《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014);
- 13) 《企业职工伤亡事故分类》(GB/T 6441-1986);
- 14) 《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014);
- 15) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008);
- 16) 《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999)
- 17) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)
- 18) 《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ 158-2003);
- 19) 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010);
- 20) 《建筑采光设计标准》(GB 50033-2013);
- 21) 《建筑照明设计标准》(GB 50034-2013);
- 22) 《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010[2016 年版]);
- 23) 《构筑物抗震设计规范》(GB 50191-2012);
- 24) 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012);
- 25) 《电力工程电缆设计标准》(GB 50217-2018);
- 26) 《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009);
- 27) 《低压配电设计规范》(GB 50054-2011);
- 28) 《通用用电设备配电设计规范》(GB 50055-2011);
- 29) 《系统接地的型式及安全技术要求》(GB 14050-2008);
- 30) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015);
- 31) 《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018);
- 32) 《室外给水设计标准》(GB50013-2018);
- 33) 《室内消火栓》(GB 3445-2018);

- 34) 《室外消火栓》(GB 4452-2011);
- 35) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018);
- 36) 《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017);
- 37) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分: 总则》(GB 39800.1-2020);
- 38) 《个体防护装备配备规范 第 3 部分: 冶金、有色》(GB 39800.3-2020);
- 39) 《呼吸防护用品的选择、使用与维护》(GB/T 18664-2002);
- 40) 《工作场所职业病危害作业分级(系列)》(GBZ/T 229-2010);
- 41) 《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T 50087-2013);
- 42) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB 4387-2008);
- 43) 《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013);
- 44) 《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013);
- 45) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019);
- 46) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》(GB/T 8196-2018);
- 47) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分: 化学有害因素》(GBZ 2.1-2019);
- 48) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分: 物理因素》(GBZ 2.2-2007);
- 49) 《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022);
- 50) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013);
- 51) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB17915-2013);
- 52) 《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013);
- 53) 《固定式钢梯及平台安全要求(系列)》(GB 4053-2009);
- 54) 《消防安全标志设置要求》(GB 15630-1995);
- 55) 《安全色》(GB 2893-2008);
- 56) 《图形符号安全色和安全标志第 5 部分: 安全标志使用原则与要求》

- (GB/T 2893.5-2020);
- 57) 《安全标志及其使用导则》(GB 2894-2008);
  - 58) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022);
  - 59) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020)
  - 60) 《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T 33000-2016);
  - 61) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023);
  - 62) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020);
  - 63) 《安全防范工程技术标准》(GB 50348-2018);
  - 64) 《压缩空气站设计规范》(GB 50029-2014);
  - 65) 《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018);
  - 66) 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》(GB 50275-2010);
  - 67) 《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014);
  - 68) 《仪表供电设计规范》(HG/T 20509-2014);
  - 69) 《仪表供气设计规范》(HG/T 20510-2014);
  - 70) 《可编程序控制器系统工程设计规范》(HG/T 20700-2014);
  - 71) 《信号报警及联锁系统设计规范》(HG/T 20511-2014);
  - 72) 《生产区域作业安全规范》(HG 30010~30017-2013);
  - 73) 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016);
  - 74) 《场(厂)内专用机动车辆安全技术规程》(TSG81-2022);
  - 75) 《气瓶安全技术规程》(TSG 23-2021);
  - 76) 《生产安全事故应急演练基本规范》(AQ/T 9007-2019);
  - 77) 《化学品作业场所安全警示标志规范》(AQ 3047-2013);
  - 78) 《危险化学品储罐区作业安全通则》(AQ 3018-2008);
  - 79) 《危险场所电气防爆安全规范》(AQ 3009-2007);
  - 80) 《氨气检测报警仪技术规范》(AQ/T 3044-2013)
  - 81) 《安全评价通则》(AQ8001-2007);
  - 82) 《安全预评价导则》(AQ8002-2007);



- 83) 《仓储场所消防安全管理通则》(XF1131-2014);
- 84) 其它相关标准、规定和规范。

### 1.3.6 企业提供的文件和资料

- 1) 营业执照;
- 2) 项目备案通知书;
- 3) 总平面布置图;
- 4) 其他相关文件。

## 1.4 评价范围

根据《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》及项目的合同,针对赣州华茂钨材料有限公司年产 5000 吨偏钨酸铵 15000 吨氧化钨搬迁技改项目的厂址、总图布置、主体工程、生产装置及相应配套的公用、辅助设施进行安全预评价。本次安全评价范围为:

- 1) 厂址: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:厂内建(构)筑物的总体布局、道路和出入口设置等;
- 3) 主体工程:主厂房(偏钨生产车间、氧化钨生产车间)、氨水储罐区、辅助用房(污水处理间、消防泵房、配电房)、消防水池及循环水池、初期雨水收集池等相关配套设施;

本报告仅对评价范围内的建筑、设备、设施及装置等进行安全预评价,针对危险、有害因素进行辨识和分析提出安全技术对策措施和管理措施,从而得出科学、客观、公正、公平的评价结论。若以后进行重大设计变更或生产、工艺条件进行重大改变均不适合本评价结论。

本评价项目涉及的有关公安消防、气象防雷、环境保护、法定检测、职业健康等方面的具体问题,以相关部门的具体意见或检测报告为准。未提及的其它问题或内容,应严格执行国家有关安全生产的法律法规、规范性文件及有关技术标准和规范的规定。

## 1.5 安全评价程序

安全预评价程序一般包括:准备阶段;危险、有害因素识别与分析;确定安全预评价单元;选择安全评价分析方法;定性、定量评价;安全对

策措施及建议；安全评价分析结果；编制安全预评价报告。

本项目安全预评价工作大体的程序如下：

报告工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，对项目安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法对建设项目的危险、有害因素进行定性或定量分析，预测其发生的可能性、危险程度和事故后果。提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出安全评价分析结果与建议，完成安全评价分析报告的编制。具体过程如图 1.5-1。

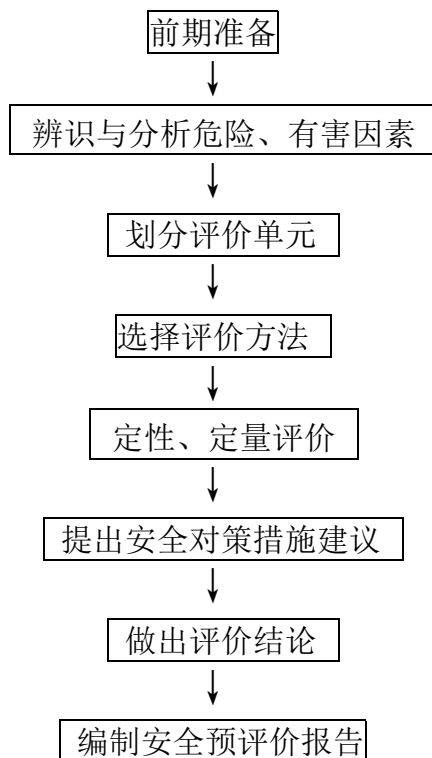


图 1.5-1 安全评价程序框图

## 2、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，公司性质为有限责任公司，注册资本为人民币 28858.45 万元，属于江西钨业股份有限公司独资。

江钨控股集团以赣州华茂钨材料有限公司为承建单位，整合集团目前散、小、弱的钨冶炼企业，实施集团内部仲钨酸铵、偏钨酸铵与氧化钨产品的整合，形成拥有从钨精矿→仲钨酸铵→氧化钨/偏钨→钨粉→碳化钨粉完整的钨材料产业链，解决集团钨产业小、散、弱的局面，将华茂公司打造成产能上规模，产品质量国内领先的旗舰型钨企业。

江钨控股集团按照“十四五规划”及钨产业链整合计划，拟在赣县区稀土新材料产业园总投资 4.5 亿元建设年产 5000 吨偏钨酸铵 15000 吨氧化钨搬迁技改项目，于 2023 年 6 月 21 日取得了赣州高新技术产业开发区下发的《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 2305-360795-07-02-588453，符合项目备案有关规定。

### 2.2 项目概况

#### 2.2.1 项目基本情况

企业名称：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

项目地址：江西省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

项目性质：改建

法定代表人：谢中华

项目资产投资：总投资 45000 万元

项目占地面积：22054.34m<sup>2</sup>（约 33.08 亩）。

根据赣州华茂钨材料有限公司规划，在赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区洋塘工业园内投资 4.5 亿元建设年产 5000 吨偏钨酸铵 15000 吨氧化钨搬迁技改项目。该项目规划用地面积 22054.34m<sup>2</sup>（约 33.08 亩），总建

筑面积 15323.69m<sup>2</sup>，新建主厂房（偏钨生产车间、氧化钨生产车间）、氨水储罐区、辅助用房（污水处理间、消防泵房、配电房）、消防水池及循环水池、初期雨水收集池等相关配套设施。偏钨酸铵生产系统：以仲钨酸铵（APT）为原料，加热离解 APT，使其失去部分氨和结晶水，转化为易溶于水的偏钨酸铵（AMT），过滤除去不溶性杂质后，经蒸发结晶或喷雾干燥即可得到 AMT；主要建设内容包括：APT 存储、APT 离解、离解料浸出、精滤、浓缩、喷雾干燥、氨溶、自动包装等。氧化钨生产系统：以仲钨酸铵（APT）为原料，加热煅烧 APT，使其失去氨和结晶水，得到氧化钨；主要建设内容包括：APT 存储、APT 煅烧、筛分、自动包装等。

华茂钨业公司为打造从钨精矿→仲钨酸铵→氧化钨/偏钨→钨粉→碳化钨粉完整的钨材料产业链，钨粉、碳化钨粉于 2021 年 9 月 29 日立项，目前已投入生产。本项目属于钨冶炼过程的中间环节，钨粉、碳化钨粉项目的前道工序，行业代码和类别：[C3231]钨钼冶炼。

### 2.2.2 产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2021]第 49 号修订），钨钼冶炼属于限制类中的“钨、钼、锡、锑冶炼项目（符合国家环保节能等法律法规要求的项目除外）以及氧化锑、铅锡焊料生产项目，稀土采选、冶炼分离项目”项目。根据赣州市工业和信息化委员会《关于要求批准我市钨冶炼行业优化升级规划方案的请示》（赣市工信文[2018]9 号）、江西省工业和信息化委员会《江西省工信委关于对赣州市钨冶炼行业优化升级规划方案的批复》（赣工信有色[2018]2 号）、《钨行业规范条件》，本项目属于实施优化升级的代表企业和项目。同时，本项目生产工艺属于符合国家环保节能等法律法规要求的项目，不属于限制类，同时经查阅《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目也不属于禁止类和鼓励类，属于允许类。

本项目顺应《江西省“十四五”新材料产业高质量发展规划》方向，加快钨冶炼智能工厂建设，满足赣县区经济建设的需要，同时，取得了《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》，符合国家、地方产业政策要求。

## 2.2.3 主要建设内容及规模

本项目以仲钨酸铵（APT）为原料生产偏钨酸铵（AMT）、氧化钨。APT 经离解、浸出、浸出液过滤、浓缩、喷雾干燥、筛分、包装等工序，得到偏钨酸铵（AMT）产品，离心分离的渣经过氨溶结晶后返回流程；APT 经回转炉煅烧、筛分、包装等工序，得到氧化钨产品，具体产品方案见表 2.2-1 所示。

**表 2.3-1 本项目产品一览表**

序号	产品名称	年产能（t）	备注
1	偏钨酸铵	5000	GB/T 26033-2010
2	氧化钨	15000	GB/T 3457-2013

说明：通过控制工艺条件，氧化钨产品可分为黄钨、蓝钨、紫钨，各产品的产量将根据市场需求进行调整。调整产品方案并不涉及设备的增减。

## 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科创七路与科创二路交界处，隶属于赣县洋塘工业园。厂区的西靠赣州绕城高速，北邻厦蓉高速，厂址北侧为联锆科技公司用地，东侧为科创七路，南侧为科创二路，西侧为规划用地。厂址距赣州主城区（赣州市政府）直线距离约 18km，交通较为便利。

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。

赣州高新技术产业开发区始建于 2001 年，2015 年 9 月获国务院批复升级为国家高新技术产业开发区。区位优势优越。赣州高新区是赣州市唯一的国家级高新区。地处中国稀金谷核心区，是长三角、珠三角、海西经济区的直接腹地，铁路、高速、航空、航运等立体交通网络完善，是全国性综合交通枢纽。赣州高新区距离赣州机场仅 20 分钟，赣州黄金机场是江西

第二大机场，开通了北京、上海、广州、深圳、厦门、重庆、南京、珠海、南昌等地的航线和往返航班，是赣南地区最大的航空港，已形成 6 至 8 小时内通达全国 50 个重要经济城市的航线网络。赣州高新区临近赣江，赣江通达长江，500 吨级货船可通过赣江直达长江各港口及沿海。赣州高新区形成了陆、空、海三通的立体格局，交通十分便利。

项目周边 500m 范围内无商业区、重要公共建筑等，无珍稀保护物种和名胜古迹。项目选择的场地不属于活动断层和设防烈度高于九度的地震区；无泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害；不是国家规定的风景区及森林和自然保护区，历史文物古迹保护区；不处于对飞机起落、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；亦非 IV 级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和 III 级膨胀土等工程地质恶劣地区及具有开采价值的矿藏区；该选址符合《工业企业总平面设计规范》GB 50187-2012 等要求。



图 2.3-1 地理位置图



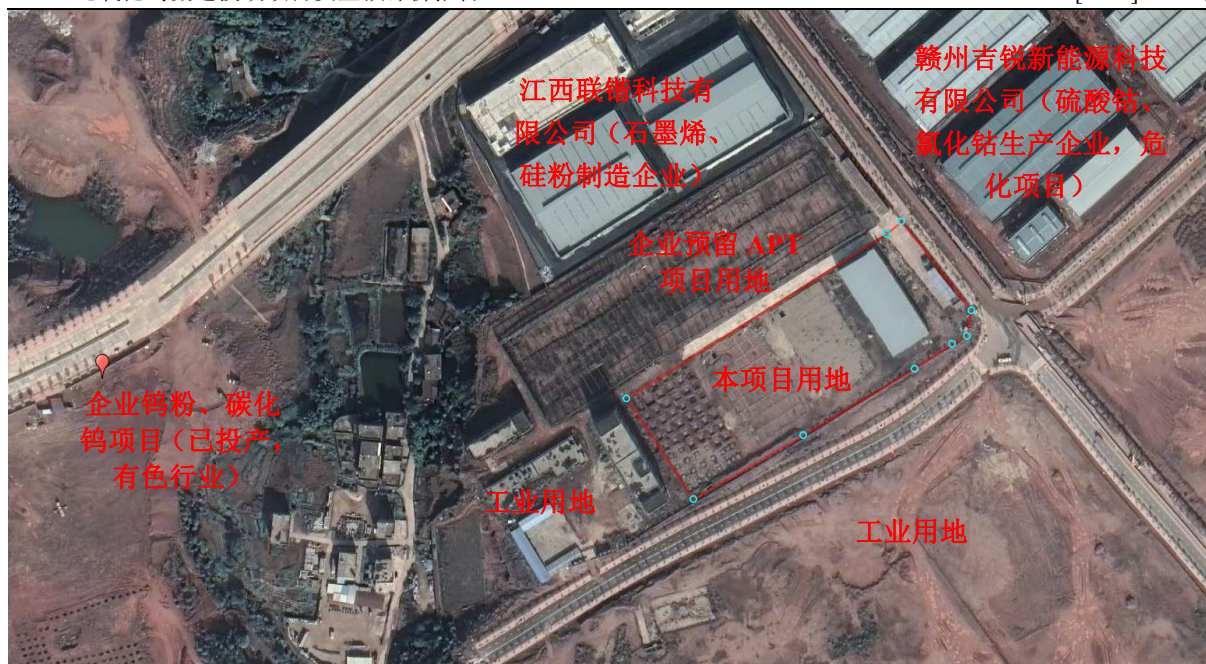


图 2.3-2 卫星图

区内地势平坦，交通运输十分方便。厂址附近无自然景观和人文景观，无地下矿藏，无县级以上重点文物保护单位，无特别需要保护的生物物种。本项目生产对区域环境质量影响较小，符合该地区城镇规划要求。

### 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，无明显流失，全区约有 1565.3km<sup>2</sup>，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 1057.5km<sup>2</sup>，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，迂回绕绕。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<sup>2</sup>，占总土地面积的 4%。其间 800m 以上的山峰有 25 座，最高峰为水鸡崇，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、石莞、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<sup>2</sup>，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<sup>2</sup>，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<sup>2</sup>，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行，坡度和缓，面积 200.14km<sup>2</sup>，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。

该场地与地基稳定，无断层及基础下沉、泥石流、地下溶洞等不良地质作用存在，建筑的结构安全等级按二级考虑，设计使用年限为 50 年。

### 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

#### (1) 地表水

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<sup>2</sup> 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。

①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崇（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，在小良崇入万安县境。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<sup>3</sup>/s。

②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<sup>3</sup>/s。

③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 205m<sup>3</sup>/s。

④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 72.5m<sup>3</sup>/s。

## (2) 地下水

根据含水地层的岩性组合，地下水类型及富水性主要为松散岩类孔隙水和红层溶蚀孔隙裂隙水。

松散岩类孔隙潜水含水层，受沉积环境及地貌条件的影响，其贮水条件和补给条件不同，导致同一含水层不同地段的富水性略有差异。大气降水可以通过上部土层向下入渗补给松散岩类含水层，同时，由于第四系呈条带状沿河谷两岸展布或分布于山间低洼处，两侧为基岩山区，因此又接受基岩裂隙水的侧向补给。综上所述，松散岩类孔隙水在汛期以垂向补给为主，侧向次之；在平水期和枯水期以侧向补给为主，垂向补给次之。地下水的径流受含水层分布状态及地表水的影响，径流方向在丰水期平行于地表水系，在枯水期径流方向与地表水流向成角度流向溪流及下游方向，水力坡度较缓约 2.0‰~4.7‰，以隐渗或散流形式向小溪、河流排泄。

红层溶蚀孔隙裂隙水，地下水仅通过含水层的出露地段及断裂发育地带，取得大气降水的渗入补给和上覆第四系孔隙水的越流补给，局部地段丰水期可得到河水的补给。

### 2.3.5 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010[2016 年版]),赣县区的抗震设防烈度为 6 度,建构筑物设计基本地震动参数加速度值为 0.05g。项目所在的场地与地基稳定,无断层及基础下沉、泥石流、地下溶洞等不良地质作用存在。

### 2.3.6 周边环境

赣州华茂钨材料有限公司位于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,隶属于赣县洋塘工业园。本项目所在地西靠赣州绕城高速(约 720m),北邻厦蓉高速(约 1.2km);厂址北侧为江西联锆科技有限公司(石墨烯、硅粉制造,工贸项目),围墙相隔;东侧为科创七路,道路另一侧为赣州吉锐新能源科技有限公司(硫酸钴生产,危化项目);南侧为科创二路,道路另一侧目前为空地;西侧为规划用地,围墙相隔。

本项目周边 100m(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。周边环境基本情况见 2.3-1。

**表 2.3-1 周边情况安全检查表**

方位	周边建构筑物	相对本项目建构筑物	设计距离(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	GB50016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	江西联锆科技有限公司1#生产车间(丁类,二级)	主厂房(丁类,二级)	>100	10	GB50016第3.4.1条	符合
	江西联锆科技有限公司2#生产车间(丁类,二级)	主厂房(丁类,二级)	>100	10	GB50016第3.4.1条	符合

依上表所述,本项目与周边环境的距离符合要求。

## 2.4 总图布置

### 2.4.1 总平面布置方案

整个厂区主要分为生产区、公用工程。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，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；偏钨生产车间布置的主要生产设备包括 2 套离解炉、3 套浸出锅、3 套精密过滤器、6 套浓缩液储槽、3 套喷雾塔等，氧化钨生产车间布置的主要生产设备为 9 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。

经过与企业沟通，拟在主厂房东侧贴临建设一座氢气气瓶间（包含汇流排间、实瓶间、空瓶间）。氢气气瓶间与其他相邻车间、仓库部分，拟采用防爆墙隔离，并设置独立直通室外的出入口；拟在主厂房内，建设一座硝酸暂存仓库，与其他车间、仓库相邻部分，采用防火墙隔离。

根据与企业沟通，本项目天然气调压柜拟设置在厂区的南侧，靠近围墙处，内设有调压器、测量仪器表等装置。

氨水储罐区布置在主厂房的西侧，距离主厂房 12.84m，罐区内布置 2 个 50m<sup>3</sup> 的氨水储罐（卧式）。

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。

厂区拟设两个出入口，主要出入口布置在厂区东侧，砟地面与科创七路相连接，主要用于人流出入，出入口设一座门卫室；次要出入口布置在厂区的东南侧，砟地面与科创二路相连接，主要用于货物车辆出入口。

本项目各建构筑物及设施的具体布置详见总平面布置图。

## 2.4.2 主要建构物

表 2.4-1 本项目主要建（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 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	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	丁类	二级	10746.09	15047.59	
2	氨水储罐区	/	7.5	钢结构	丙类	/	163.90	81.95	地上
3	辅助用房（含污水处理间、消防泵房、配电房）	1F	3.0	框架	戊类	二级	168.35	168.35	
4	初期雨水收集池及事故池	/	深 2.0	砼	/	/	183.92	/	
5	消防水池及循环水池	/	深 3.0	砼	/	/	108.36	/	
6	污水处理区域（露天）	/	/	砼	/	/	73.36	/	
7	门卫室	1F	3.8	砖混	民用	二级	29.28	25.80	

注：1) 经过与企业沟通，氢气气瓶间（中间仓库）、硝酸暂存间（中间仓库）会控制在 150m<sup>2</sup> 以下， $150/10746.09=1.40%<5%$ ，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，请设计、施工单位在后期设计、施工过程中严格落实。

2) 本项目中主厂房的设备支撑、钢平台、设备承重的梁和柱、算子板、主管带的梁和柱等管架部位，应按设计要求涂“厚涂型钢结构防火涂料”。涂有防火材料的构件，其耐火极限设计要求不低于 1.5h，建构物采用二级耐火设计。

## 2.4.3 竖向布置

本项目结合该场地的地形地势特点，合理确定新建建筑物、构筑物、道路等标高，做到充分利用地形。厂区总体竖向设计相对平坦，利用坡道相连接，规划在原有地形基础上，在保证地面和路面排水所要求的最小坡度的前提下，结合地形填埋土方。为满足排水要求，在竖向设计中，维持现状地形总体坡向趋势，按道路坡度 $\geq 0.3%$ 的原则，尽量降低坡度。厂区地块内部竖向符合主干道路排水坡向，充分结合地形与园区道路走向适当调整坡度。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。

## 2.4.4 厂区道路与运输

(1) 厂区道路大部分较平坦，汇集场地及道路上的雨水至道路旁的排水明沟。

(2) 厂区主道与主厂房纵轴平行，呈平行布置，均设置环形道路以满

足厂区道路设计规范的要求。道路宽度为 5.0~8.0m，道路中心转弯半径为 9m，满足生产、运输和消防要求。

(3) 本项目原辅材料、产品及生活用品主要采用汽车运输。不考虑自备货运汽车，全部交由社会物流公司负责运货。

#### (4) 厂外运输

本公司无运输车辆，危化品辅助材料委托有资质的运输单位进行运输，非危化品原辅材料及产品委托相关物流公司运输。

#### (5) 厂内运输

本项目固体原料、产品由厂内机动车辆和人工运输。

装卸：箱、瓶装原辅物料、产品由人工和 AGV 运输车进行装卸。

## 2.5 原辅材料、生产工艺及主要设备

### 2.5.1 原辅材料

根据本项目原辅材料物化特性及生产储量要求，储存周期一般取 5~30 天，产品储存周期一般为 30 天左右，同时考虑原料采购和产品运输等因素，来确定仓储量。原料、产品采用隔离、隔开方式进行储存，原辅材料及产品设专人管理。

表 2.5-1 本项目主要原辅材料及用量情况表

序号	名称	火灾危险性类别	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	储存地点	包装方式	来源、运输	备注
1	仲钨酸铵 (APT)	戊类	5172.28	100	主厂房的中间仓库	袋装/桶装	外购/自产，汽运	APT-0 级品标准
2	天然气	甲类	1.19×10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup>	管道存在量，0.25Nm <sup>3</sup>	不储存	/	外购，管道输送	
3	氢气	甲类	82000Nm <sup>3</sup>	384Nm <sup>3</sup>	主厂房的氢气汇流排间	气瓶	自产，汽运	用于生产紫钨，仅暂存一昼夜用量
4	65%硝酸	乙类	330	每天最大暂存量 1t	主厂房的中间仓库	桶装	外购，汽运	一昼夜用量
5	氨 (氨气、氨水)	乙类/丙类	2000	5%、20%氨水中转仓最大在线量 200t	管道/氨水储罐	管道/罐装	氨回收系统	
6	氮气	戊类	120 万 Nm <sup>3</sup>	5m <sup>3</sup>	缓冲罐暂存			制氮

注：1) 本项目涉及甲乙类化学品 (氢气、硝酸)，因主厂房北侧预留为 APT 建设项目，根据集团规划，在 APT 项目上建设相应类别的仓库，华茂公司已出具《关于危化品储存及使用承诺函》。本项目针对氢气的车间暂存，参考《建筑设计防火规范》第 3.3.6 条要求：厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定：甲、乙类中间仓库应靠外墙布置，其储量不宜超过 1 昼夜的需要量。

本项目氢气采用钢瓶储存，单个氢气钢瓶容积 40L，设计压力 15MPa，16 支/组，最多存放 4 组气瓶组，氢气最大标准体积： $4 \times 0.04 \times 16 \times 150 = 384 \text{Nm}^3$ 。氢气密度：0.0899g/L。

2) 本项目氨（氨气、氨水）为 APT 解离过程中，分解产生的氨，经氨回收系统得来，非液氨。氨回收系统得到的氨水（5%、20%）返回工艺中，用于渣料的氨溶。

3) 仲钨酸铵的储存，因主厂房北侧预留为 APT 建设项目，根据集团规划，在 APT 项目上建设相应类别的仓库。本项目在主厂房内设置中间仓库，主要用于暂存原料仲钨酸铵及产品偏钨酸铵、氧化钨。

## 2.5.2 工艺流程

### 2.5.2.1 采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

#### 1) 偏钨酸铵制备

目前国内从仲钨酸铵制备偏钨酸铵的方法主要为固相转化法。固相转化法是以仲钨酸铵（APT）为原料，加热离解 APT，使其失去部分氨和结晶水，转化为易溶于水的偏钨酸铵（AMT），过滤除去不溶性杂质后，经蒸发结晶或喷雾干燥即可得到 AMT；液相转化法，如离子交换法、中和法和纳滤法等，其主要方法是以 APT 或钨酸钠等为原料，通过调节原料溶液的 pH 来转化为 AMT 溶液，过滤除去不溶性杂质，然后再经过结晶或喷雾干燥制得 AMT。

2) 氧化钨制备：国内从仲钨酸铵制备氧化钨基本采用回转炉煅烧法。

#### 3) 技术可靠性分析

根据国内现有的生产工艺技术经多年实践证明，赣州华茂钨材料有限公司年产 5000 吨偏钨酸铵 15000 吨氧化钨搬迁技改项目自动化程度高，产品采用的技术成熟、可靠、安全。生产技术具有高回收利用率、高品质、高效率、高安全性、低能耗、低“三废”排放、低噪声、高自动化连续生产技术。工艺技术风险程度较低，产品的生产技术在国内外均已成熟。

因此，企业安全设备设施只要严格按照设计要求，委托有资质的单位进行设计、安装、施工、检测、检验和维护，其安全性、可靠性是有保障的。

### 2.5.2.2 本项目工艺流程

#### 一、工艺流程图：





## (2) 浸出

AMT 离解料通过气流输送装置输送料仓，然后通过螺旋给料机将 AMT 离解料定量加至浸出锅内，加入一定量的水和稀硝酸配成工艺要求浓度的料液，用蒸汽盘管加热反应釜，温度保持在 80~100℃，料液 PH 在 2.5~4。AMT 发生水合溶解，浸出料液经离心机分离得到渣和过滤液，渣经氨溶、精密过滤、结晶后返回流程，过滤液经精密过滤后得到精滤液。

## (3) 浓缩

精滤液通过成套蒸发浓缩设备，将精滤液中多余的水分蒸发掉，得到 AMT 浓缩液。

## (4) 喷雾干燥

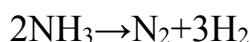
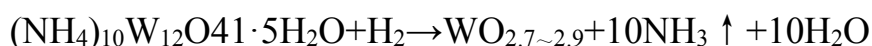
喷雾干燥塔采用天然气直接加热。AMT 浓缩液经精密过滤器过滤后泵入喷雾干燥塔中，经喷雾干燥后得到 AMT。偏钨酸铵产品通过气流输送至偏钨酸铵料仓存储后进入自动包装系统包装成不同规格重量的产品。

## 2) 氧化钨生产

### (1) 蓝钨、紫钨生产工艺简述

蓝钨、紫钨的生产采用密闭煅烧法。将仲钨酸铵 (APT) 吊进料仓，经螺旋给料机定量均匀送入回转炉内，先通入氮气排出空气，再升温进行高温煅烧，煅烧采用电作为加热源，煅烧时间为 2 个小时左右。因在密闭条件下煅烧，部分 NH<sub>3</sub> 分解成 H<sub>2</sub> 和 N<sub>2</sub>，在氢气气氛的还原作用下，可得到蓝色或紫色的氧化钨，其中紫钨需要额外通入氢气进行还原。本项目所用回转管式电热炉分为若干个加热带，回转炉由温控系统控制炉温。

本项目氧化钨生产回转窑温度控制在 600℃~900℃ 左右，出料斗的产品不能完全排出，必须保留一部分料来密封出料螺旋，防止空气进入炉管，控制炉管内压力大于大气压 40Pa 左右，产出的蓝色或紫色氧化钨逐渐降至室温。煅烧过程中仲钨酸高温分解，转化为氧化钨，氧化钨 (TBO) 氧指数一般控制在 WO<sub>2.7~2.9</sub> 左右，其反应式如下：



从方程式中可知，仲钨酸铵煅烧过程中会产生煅烧废气，主要含煅烧过程产生的氨气以及煅烧高温过程外排气体带出的部分粉尘，该废气经收尘系统、氨回收系统后达标排空。

其中紫钨生产氢气添加顺序：装料→充氮排出空气→升温孕育（到600~900℃）→充氢煅烧→炉尾冷却→出料至料仓。

## （2）黄钨生产工艺简述

黄钨（WO<sub>3</sub>）的生产工序与蓝钨的生产工序、温度、压力相近。将仲钨酸铵（APT）放入料仓后定量加入到回转炉中，通过加热仲钨酸铵（APT）来分解制备，不同之处在于生产黄钨需要通入空气（氧气），通过控制温度，在氧化性气氛下煅烧得到黄色氧化钨。

### 2.5.3 主要设备

本项目属于技术升级改造，所有设备设施全部重新采购，设备在保证性能的前提下，力求经济合理，利于降低材耗、能耗，易于维护保养，运行成本相对较低。

本项目主要设备见表 2.5-2；

表 2.5-2 主要设备一览表

序号	名称	规格	单位	数量	温度	压力
一、偏钨生产车间						
1	电动单梁起重机	Q=3t, Lk=31.5m, H=20.8m, Q235-A	套	1	常温	常压
2	APT 料仓	上面柱形，下面锥形 8mm 厚度，316L	套	2	常温	常压
3	离解炉	Φ600	套	2	350	常压
4	收尘系统	Φ1600×1500	套	2	130	常压
5	离解料仓	上面柱形，下面锥形 8mm 厚度，316L	套	2	常温	常压
6	离解炉氨尾气吸收处理	JAG-350C 氨尾气吸收装置，316L	套	1	140	常压
7	配酸槽	Φ2500×3000，PPH	套	1	常温	常压
8	计量泵	Q=1m <sup>3</sup> /h，变频，316L	套	2	常温	0.4~1MPa
9	浸出锅（带搅拌）	Φ3000×3000*14，316L	套	3	100	常压
10	立式拉带离心机	PLD1350 型，316L	套	2	70	常压
11	浸出渣浆化槽	Φ1600×1500，PPH	套	1	常温	常压
12	附：搅拌浆	316L	套	1	常温	常压
13	浸出液储槽	Φ2500×3000，PPH	套	4	50	常压
14	精密过滤器	Q=10m <sup>3</sup> /h，PE	套	2	70	常压/

15	精制浸出液储槽	Φ2600×3000, PPH	套	4	60	常压
16	成套浓缩装置	Q=2T/h, 316L	套	1	120	0.1MPa
17	浓缩液储槽	Φ2500×3000, PPH	套	6	50	常压
18	附塔下精密过滤	0.3um, PPH	套	4	40	常压
19	塔下精密出料中转桶	Φ1600×1500, PPH	套	1	40	常压
20	喷雾塔	LPG400, 316L	套	3	330	常压
21	振动筛	520-1S, 316L	套	3	常温	常压
22	偏钨混料仓	10 吨, 316L	套	4	常温	常压
23	吨袋自动包装机	Q=500kg, 316L	套	1	常温	常压
24	小袋自动包装	Q=25kg, 316L	套	1	常温	常压
25	收尘器	可移动式, 316L	套	3	常温	常压
26	氨溶锅	10m <sup>3</sup> , Q345R+TA2	套	2	150	0.5MPa
27	精密过滤器	10m <sup>3</sup> /h, PE	套	2	70	常压
28	渣浆泵	30m <sup>3</sup> /h, PP	套	1	40	0.3MPa
29	钨酸铵储槽	Φ2500×3000, PPH	套	2	常温	常压
30	气力输送装备	5T/h	套	1	常温	-60KPa
<b>二、氧化钨生产车间</b>						
1	APT 料仓	10 吨, 316L	套	9	常温	常压
2	回转炉	φ600×17000, 316L	套	9	850	常压
3	炉头收尘系统	Φ1600×1500, 316L	套	4	150	常压
4	氧化钨炉氨尾气回收	JAG-350C/JAG-150C, 304	套	1	110	常压
5	振动筛	520-1S, 316L	套	5	常温	常压
6	氧化钨混料仓	20 吨, 316L	套	5	常温	常压
7	吨袋自动包装机 (1000kg)	水平螺旋, 304、316L	套	3	常温	常压
8	AGV 运输车	载重 3 吨	套	6	常温	常压
<b>三、氨水储罐区</b>						
1	稀氨水储罐 (5%)	50m <sup>3</sup>	套	1	常温	常压
2	浓氨水储罐 (20%)	50m <sup>3</sup>	套	1	常温	常压
<b>四、配电工程</b>						
1	10kV 开关柜 (进线)	KYN28A-12, 额定电压: 10kV, 水平主母排电流 630A 内配	台	14	常温	常压
2	干式变压器	10±2×2.5%/0.4kV D, yn11 1600kVA	台	6	50	常压
<b>五、除盐站</b>						
1	多介质过滤器	产水量 Q=7t/h	台	2	常温	常压
2	活性炭过滤器	产水量 Q=7t/h	台	2	常温	常压
3	反洗水箱	V=10m <sup>3</sup>	个	1	常温	常压
4	纯水箱	V=50m <sup>3</sup>	个	1	常温	常压
5	一级反渗透装置	Q=5t/h, 除盐率≥97%, 回水率≥75%	台	2	常温	1MPa

6	除盐水泵	Q=25m <sup>3</sup> /h, H=60m, 7.5kW	台	2	常温	常压
7	除盐水泵	Q=2m <sup>3</sup> /h, H=60m, 0.5kW	台	2	常温	常压
8	反洗水泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=13m, 2.5kW	台	1	常温	常压
<b>六、空压站</b>						
1	螺杆式空气压缩机	Q=2m <sup>3</sup> /min, P=0.8MPa	台	2	40	0.8MPa
2	微热再生吸附式压缩空气干燥机(配带高效除油过滤器和精密过滤器)	V=2Nm <sup>3</sup> /min, P=1.0MPa 压力露点-20℃	台	2	40	1MPa
3	压缩空气储罐	V=2m <sup>3</sup> , P=1.0MPa	个	2	40	1MPa
<b>七、氢气汇流排</b>						
1	氢气汇流排	QQ16S 150/0.1-1 型, 16 瓶	组	2	常温	0.2-0.5 MPa
2	氢气瓶	V=40L, P=15MPa	个	32	常温	15MPa
3	空瓶架	1300×1300	个	7	常温	常压
4	空瓶架	1300×1300	个	7	常温	常压
<b>八、维修间</b>						
1	WW-1.0/7 移动式空压机	排气量 1.0m <sup>3</sup> /min, 额定压力 0.7Mpa	台	2	常温	0.7Mpa
2	BX1-400 交流弧焊机	额定输出电流 400A	台	2	/	/
3	IGBTZX7-630 逆变式直流弧焊机	额定输出电流 630A	台	2	/	/
4	LGK200 逆变等离子切割机	最大切割厚度 65mm	台	1	/	/
5	KR630CO2 气体保护焊机	最大切割厚度 45mm	台	1	/	/
<b>九、消防水泵房</b>						
1	消火栓泵	Q=30L/s, H=72m, N=45kW	台	2	/	/
2	消火栓稳压泵	Q=1L/s, H=20m, N=0.37kW	台	2	/	/
3	消防稳压罐	V=800L	个	1	常温	0.4Mpa
4	循环水泵	Q=155m <sup>3</sup> /h, H=54m, N=45kW	台	2	/	/
5	加药装置	Q=100L/h, N=1.1+0.37*2kW	台	2	/	/
6	LX 型电动单梁悬挂起重机	T=1t, Lk=6m, 起升高度 6m, 配电动葫芦	台	1	/	/
7	初期雨水潜水泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=1.1kW	台	2	/	/

**表 2.5-3 特种设备表**

序号	设备名称	规格及型号	材质	数量(台)	备注
1	电动单梁起重机	3T	Q235-A	1	
2	空气储罐	2m <sup>3</sup>	Q235-B	2	压力容器
3	消防稳压罐	0.8m <sup>3</sup>	Q235-B	1	简单压力容器
4	氮气储罐	5m <sup>3</sup>	Q235-B	1	压力容器
5	氢气钢瓶	40L	Q235	32	

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。

## 2.6 公用工程

### 2.6.1 给、排水工程

#### 一、给水工程系统

本项目厂址位于赣县洋塘工业园，市政给水由赣县区自来水有限公司供给。厂址周边市政给水管网概况如下：南侧科创二路，供水管径为 DN500，压力 0.32MPa。

本项目给水由工业园供水管网提供，厂区用水主要为地面冲洗用水、循环冷却水、除盐水处理用水、生活用水、绿化用水、职工生活用水等。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供水管相连接，形成双向供水；水压按 0.30MPa 设计。供水管沿厂房四周敷设环状供水管网，全厂最高日用水量为 3126m<sup>3</sup>/d，其中新水量 324m<sup>3</sup>/d，循环/回用水量 2802m<sup>3</sup>/d，水重复利用率为 89.6%。

#### 1) 生活给水系统

本项目生活用水主要为职工办公、生活用水，生活用水量为 30m<sup>3</sup>/d。

#### 2) 生产给水系统

本项目生产用水为车间用水及循环水补充水，用水量为 3096.0m<sup>3</sup>/d，循环/回用水量 2802m<sup>3</sup>/d，由厂区供水管网供给。

循环水主要用于冷却氧化钨产品与偏钨中间产品离解料，降低氧化钨产品与偏钨酸铵中间产品离解料出料温度，避免操作人员直接接触而发生灼烫事故等。该系统循环水规模为 2802m<sup>3</sup>/d，其供水温度  $t_1 \leq 30^\circ\text{C}$ ，设备冷却回水温度  $t_2 < 40^\circ\text{C}$ ，连续供水，供水压力  $P = 0.3\text{MPa}$ 。

上述设备冷却用水为隔套冷却，其水质不受其它污染，仅进水温度有所升高，因此考虑设置冷却水塔，采用机械通风冷却循环供水方式。

#### 二、排水工程

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

氧化钨生产的回转炉淋洗废水和偏钨生产的热解炉尾气处理的吸收废水，95.8%循环使用，淋洗废水和吸收废水作为配解吸剂进行回用，生产废水不外排；循环水系统的排水用于地面冲洗不外排。故该工程的生产废水

主要来自地面冲洗废水。

地面冲洗废水经厂内预处理达标后，通过企业总排口进入园区污水管网，由园区污水管网进入工业园污水处理厂处理。

排水体系雨污分流综合治理的排水体制设计，循环冷却水不外排，生活污水经化粪池预处理，满足所在地的工业园污水处理厂接管标准后汇入园区污水管网，最终进入污水处理厂深度处理，尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准后，尾水排入河流。

## 2.6.2 供电工程

### 1) 供电电源

本建设项目 10kV 外部电源计划由赣州华茂一期钨粉项目主配电所，新建两台 10kV 高压配电柜提供 2 回路 10kV 电源，10kV 电源分别引自不同供电变电站不同电源，10kV 电源出线采用 ZC-YJV22-8.7/15kV 型电力电缆引至厂区本项目的 10kV 开闭所内。为满足本项目的供电要求，主厂房内拟设置一座 10kV 高压变配电房，设干式 1600kVA 变压器 6 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。

在本项目 10kV 变配电室设置一套 10kV 配电系统，一路 10kV 进线电源。高压配电装置选用 14 台 KYN28-12A 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。

### 2) 供电及敷设方式

10kV 电缆拟选用 ZA-YJV22-8.7/15kV 型铠装交联聚乙烯（XLPE）绝缘、聚氯乙烯（PVC）护套电力电缆；低压动力电缆拟选用 ZA-YJV-0.6/1kV 和 NH-YJV-0.6/1kV 型交联聚乙烯（XLPE）绝缘、聚氯乙烯（PVC）护套电力电缆；控制电缆拟选用 ZA-KYJVP-0.45/0.75kV 型、NH-KYJVP-0.45/0.75kV 型交联聚乙烯（XLPE）绝缘、聚氯乙烯（PVC）护套屏蔽控制电缆。

室外电缆在有管架处沿管架上的电缆桥架敷设，无管架处穿 SC 管理地

敷设，埋深不少于 0.5m，过道路处理深不少于 0.7m。车间内电缆在防火桥架内敷设，出桥架后穿金属管引下至用电设备并用防爆挠性连接管与设备电气接口连接。照明线路穿钢管明敷。

### 3) 用电负荷等级及供电要求

全厂用电设备均为 0.4kV 低压设备，本项目总装机容量 5600kW，工作容量约为 5474kW，10kV 侧计算负荷有功功率约为 3622kW，无功功率 1150kVar（无功补偿后），视在功率约 3800kVA，功率因数 0.95，年耗电量约为 1811 万 kWh。选择 6 台 1600kVA 干式变压器，变压器负荷率 KH=39.6%。企业拟按产品市场需要，合理生产组织，用电负荷满足生产要求。

依据国家标准《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）中关于负荷等级分类：本项目可燃气体浓度报警、消防应急照明及报警系统、火灾自动报警系统、DCS 控制系统、消防应急疏散照明、环保排放监测系统属于一级用电负荷；涉及的消火栓泵、氢气气瓶间事故排风机、氨气吸收系统等为二级用电负荷；辅助设施的用电负荷为三级负荷。

因企业给出的一、二级用电负荷量暂未明确，无法明确应急备用电源的配置情况，建议下一步设计、施工过程中明确各单元一、二级用电量负荷情况，并配置相应的 UPS 电源、柴油发电机作为应急备用电源，同时应保证应急备用电源留有 40%的余量，以保障企业在事故状态下应急设施能及时处理事故隐患。

### 4) 电气控制

厂内低压动力设备中的电动机尽量采用直接启动的控制方式。当电动机功率大于 55kW 时，拟采用软启动器启动。根据工艺要求需要调速功能的设备拟采用变频器控制。所有电机拟设就地控制和自动、手动控制方式。

高压 10kV 进线利用微机线路保护，变压器设超温保护；低压进线总开关及联络开关设三段保护；低压用电设备及馈线电缆设备短路瞬时和过载长延时保护。

### 5) 照明系统

(1) 厂房车间照度满足实际需要。生产区域采用荧光灯为主光源，灯

具效率不低于 70%，显色指数大于 80，色温 4000。存在火灾爆炸危险环境的场所根据车间的工作性质及环境特征，选择相应防爆等级照明灯具、配电箱及照明开关。在有腐蚀性气体和蒸汽的场所采用防腐型防水防尘灯具，防护等级为 IP65。潮湿的场所和金属容器内采用 12V 照明灯具。

(2) 车间办公区、门卫、配电及消防泵房选用节能型 T5 三基色日光灯，且选用光线均匀，减少眩光的照明灯具。

(3) 照明标准：按《建筑照明设计标准》(GB50034-2013) 及工艺生产要求，平均照度原则上确定为：

控制室：300Lx

检验检测分析室：500Lx

高低压配电室：300Lx

主要厂房：150Lx

一般厂房：75~150Lx

库房：75Lx

室外工作场所：75Lx

道路：30Lx

(4) 应急照明：在生产车间、控制室、配电间等场所设置应急照明、疏散照明及备用照明。应急照明在正常照明供电故障时，自动投入。疏散指示灯和应急灯均采用 A 类 DC36V 灯具，由应急照明分配电装置供电。生产车间具自带蓄电池或设置应急照明集中电源，应急照明时间 $\geq 30\text{min}$ 。

工艺控制室、配电间等场所设置备用照明，应急照明时间 $\geq 180\text{min}$ 。

照明电源由低压配电屏采用耐热铜芯铜护套矿物绝缘电缆以放射式引至各建筑物总照明配电箱，再由总照明配电箱以放射式引至各分照明配电箱。照明干线在竖井内全部为密集式插接母线，引出线插接开关箱带分离脱扣机，以便与消防系统联动，火灾时由消防控制室切断一般照明电源。

(5) 厂区道路照明

光源优先采用发光效率高、损耗低、寿命长的节能灯，道路照明灯具选用防爆防腐型 LED 节能灯。主干道平均照度为 15Lx，次干道为 5~8Lx。



照明灯具控制采用三种控制方式（手控、光控、时控），可任选一种方式运行。在道路旁设置单边路灯，灯具数量和位置可适当调整，间距约为 25~35 m。

### （6）电气设备选型

在氢气防爆环境所有电气设备均应采用防爆电器。爆炸性气体环境 2 区的电气设备，按不低于 Exd IIC T4 选择，防腐等级按不低于 F1 级腐蚀环境考虑，防护等级 IP65。在爆炸环境内管线转角处施工时设置防爆过线盒，管线各分、接线处设置防爆分、接线盒。

在氨气（氨回收系统）防爆环境所有电气设备均应采用防爆电器。爆炸性气体环境 2 区的电气设备，按不低于 Exd IIB T4 选择，防腐等级按不低于 F1 级腐蚀环境考虑，防护等级 IP65。在爆炸环境内管线转角处施工时设置防爆过线盒，管线各分、接线处设置防爆分、接线盒。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 3.2.2 条规定：在生产过程中使用明火的设备附近，或炽热部件的表面温度超过区域内可燃物质引燃温度的设备附近，可划分为非爆炸危险区域。本项目天然气使用区域，回转窑存在明火，可划分为非爆炸危险区域；氢气在回转窑内煅烧温度 $>600^{\circ}\text{C}$ （超过氢气自燃点），可划分为非爆炸危险区域。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），本项目其他生产车间、仓库等为正常环境，选用普通型号的电气设备。

## 2.6.3 防雷与接地

本项目新建的主厂房、氨水储罐区、辅助用房、门卫室为第三类防雷建筑物。建筑的防雷装置满足防直击雷、防雷电感应及雷电波的侵入。

### （1）防雷

第三类防雷建筑物：利用屋面接闪带防直击雷，屋面接闪带网格满足《建筑物防雷设计规范》相应要求。第三类防雷建筑物的避雷网格不大于  $20\text{m}\times 20\text{m}$  或  $24\text{m}\times 16\text{m}$ 。钢筋混凝土框架结构避雷引下线采用构造柱内四对角主筋，钢框架结构利用建、构筑物的金属梁、柱或主筋等作引下线和接地线，引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通，引下线之间的间距不

大于 25m。屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均应与接闪带焊接。所有防雷及接地构件均应热镀锌，焊接处须防腐处理。

(2) 接地：电气装置接地采用 TN-S 接地保护方式。采用建筑物基础底部钢筋或敷设-40\*4 热镀锌扁钢作环型连接体，连接体距外墙 3m，深埋-0.8m，建筑物柱内基础钢筋作接地极。

设备用电仪表的外壳、仪表盘、柜、箱、盒和电缆槽、保护管、支架、底座等可能由于绝缘破坏而有可能带电的部位，所有电气设备的外壳、金属管道、金属罐体外壳、金属桥架、电缆外皮、弱电设备的接地系统、防静电系统均应与 PE 线可靠连接，要求接地电阻不大于  $4\Omega$ ，实测不满足要求时增加人工接地极。接地极采用热镀锌角钢  $L50\times 50\times 5$ ，接地极水平间距设计大于 5m。水平连接条采用热镀锌扁钢  $40\times 4$ ，水平连接条距外墙 3m，埋深-0.8m。所有金属储罐、金属设备及其金属管道、钢管架和钢栈桥等均作防静电接地。储罐的防雷接地装置兼作防静电接地。氨水储罐接地点均不少于两处，接地点沿设备外围均匀布置，其间距不大于 30m。

所有电缆桥架、支架、电缆管线、电气设备金属外壳、铠装电力电缆外皮均应可靠接地，并与电气接地系统相连接。电气接地电阻不大于  $10\Omega$ 。

工艺装置设备直接接到全厂的干线上。所有易燃气体及液体管道、设备和管架均设可靠接地。法兰、阀门等有非金属连接处以及焊缝处，做跨接处理。

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气设备的保护接地装置上。

高压柜内设避雷器，高压电缆外部铠装部分接地，防雷击和操作过电压。电力变压器低压侧设置 I 级浪涌保护器，建筑物内次级配电箱设置 II 级浪涌保护器，弱电进线箱设置弱电浪涌保护器。

### (3) 防静电

对主车间及室外设备生产装置内可能产生静电危险的设备和管道，拟

采取防静电接地措施：

①固定设备（塔、容器、机泵、换热器、过滤器等）的外壳等进行静电接地；

②管道在进出建筑物处，分岔处进行接地。长距离无分支管道每隔 100m 接地一次。平行敷设的管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 用金属线跨接。当交叉且净距小于 100mm 时，交叉处用金属线跨接；

③管道的法兰及阀门等连接处采用金属线跨接。

④氢气气瓶间入口处设置人体静电消除装置。

## 2.6.4 自动控制与仪表

### 1) 控制系统的选择

针对工艺特点及操作要求，生产装置拟采用先进、可靠的分散型控制系统，系统由操作站、辅助操作台、打印机、PC 机、控制站、I/O 机柜、端子柜、配电柜及网络设备等组成。通过 DCS 及其它子系统，实现在控制室对生产装置、公用工程及辅助设施的集中操作、监视、控制、通讯和管理。控制系统主要包括如下系统：

分散型控制系统（Distributed Control System，简称 DCS）

逻辑控制系统（Logic Control System，简称 PLC）

气体检测控制系统（Gas Detection and Control System，简称 GDS）

成套工艺设备包（如有）由成套商成套提供一次仪表或控制系统（如 PLC）及控制方案。

### 2) DCS 集散控制系统

作为过程控制系统的核心，DCS 主要提供生产过程的基本控制、数据采集、生产报表打印、历史数据的记录及操作人员通过操作介面对装置进行监视、操作。其它控制系统（如厂家成套的控制系统）均具有与 DCS 的通讯能力，重要信息也将传送到 DCS 监视和控制。

本项目离解、浓缩、喷雾干燥、筛分、煅烧等工序的生产设备拟采用合格的成套设备，将成套设备自带的 PLC 控制系统分别接入本项目车间中控室 DCS 控制系统和华茂公司总控制室（钨粉项目厂内）DCS 控制系统。

本项目车间中控室 DCS 控制系统和华茂公司总控制室(钨粉项目厂内) DCS 控制系统均可对生产过程中的物料、重量、温度、压力、流量、液位、状态等生产过程控制。

主要控制系统：1) 解离炉、浓缩装置、喷雾塔、直线筛、回转炉等温度自动控制调节。2) 浓缩装置液位自动控制调节。3) 生产车间可燃、有毒气体浓度检测。4) 氨水罐的液位进行现场和控制室同时监测，对罐的液位设置上限 (H) 报警和上限 (H) 停泵的联锁控制，使得氨水罐内液位处于一个安全的状态。

DCS 系统除完成各装置的基本过程控制、操作、监视、管理之外，同时还完成顺序控制和部分先进控制。

## 2) 控制室

本项目采用控制集中，系统机柜就近分散的原则。控制集中可方便进行生产调度，减少劳动定员，控制室由操作室、机柜室等组成。

本项目在主厂房内设置一个车间控制室，同时所有的信号远传至华茂公司总控制室内。正常情况下，由分散型控制系统 (DCS) 完成偏钨酸铵、氧化钨生产运行中各种工艺变量的操作控制与监视；异常情况下，实施工艺生产联锁控制、声光报警。通过对现场采集的监控数据和信息的分析处理，完成故障诊断和事故预警，及时发现异常，为操作人员进行现场故障的排除和应急处置提供指导，并具有与企业级各类安全管理系统及政府各类安全监管系统进行联网预警的接口及网络发布和通讯联网功能。

所有的报警信息 (过程报警、系统报警) 可在控制室内实现统一显示、控制、报警、联锁 (自动调节或切断)，对生产装置实现安全联锁保护。

## 3) 仪表选型

### (1) 温度仪表

就地温度检测仪表采用双金属温度计；集中远传信号的温度仪表选用热电阻 (Pt100)，在测温要求响应速度快的重要场合，选用铠装热电偶或铠装热电阻。

### (2) 压力仪表

#### ①就地压力表

根据介质选用普通弹簧管压力表、隔膜压力表、法兰式隔膜压力表。

## ②变送器

采用带 HART 通讯协议的进口智能压力变送器、差压变送器、隔膜压力变送器等。

## (3) 流量仪表

根据被测介质特性、测量精度要求及节能降耗等因素进行合理选型。主要有电磁流量计、涡街流量计等。

用于水、压缩空气、蒸汽等计量结算的仪表采用具有标准电流信号输出的仪表，具备数据传输功能。计量仪表接入就近的 PLC 系统。

## (4) 物位仪表

一般场合主要选用非接触式的超声波物位计或雷达式物位计。

## (5) 成分分析仪表

pH 值、电导率等液态流体参数的测量。

## (6) 控制阀

根据工艺要求，选用直通单座阀、套筒阀、O 型球阀、蝶阀及衬耐腐蚀材料的球阀或蝶阀等。

4) 针对可能泄漏氢气、天然气、氨气的区域设置可燃或有毒气体探测器，探测器自带声光报警器，探测器信号远传至 24 小时值守的值班室及控制室内。

## 2.6.5 供热及供气系统

### 1) 供热:

(1) 供汽规划覆盖园区所有用汽企业，管网建设到用汽企业厂门口，用汽企业自建计量房，计量设备经国家认可的检测机构认证，流量计前面管道由供气企业建设，流量计后管道由用汽企业建设，汽源气压 1.0Mpa，温度 200℃，用户就近设置减压阀组。

表 2.6-1 车间生产蒸汽消耗量表

序号	用汽设备名称	用汽性质	蒸汽参数		蒸汽消耗量 (kg/h)			
			压力 (MPa)	温度℃	夏季		冬季	
					平均	最大	平均	最大
1	蒸发器	间接	0.4	145	261	270	270	275
2	浸出槽	间接	0.4	145	2700	2800	2800	2900
3	氨溶结晶	间接	0.4	145	43	45	45	48

(2) 主厂房设 3 台喷雾塔，采用燃烧天然气供热，天然气由燃气公司铺设的管道供应。

## 2) 供气:

(1) 压缩空气: 本项目立式拉带离心机、喷雾塔、包装机、仪表控制等生产过程中需要使用到压缩空气，压缩空气由空压机组提供，空压机组设置于厂房内。

厂房内设置 2 台  $Q=2\text{m}^3/\text{min}$ 、 $P=0.8\text{Mpa}$  变频空气压缩机，在室内设置 2 台  $2\text{m}^3$  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。

表 2.6-2 车间生产用压缩空气消耗量表

序号	车间或工段	用气点	压缩空气参数		压缩空气消耗量		同期使用系数	使用制度	备注
			压力 (MPa)	温度 (°C)	平均 ( $\text{m}^3/\text{min}$ )	最大 ( $\text{m}^3/\text{min}$ )			
1	生产车间	各气流输送	0.5~0.7	常温	0.08	0.1	1	间歇	除油脱水
2		立式拉带离心机	0.5~0.7	常温	0.04	0.05	1	间歇	除油脱水
3		喷雾塔	0.5~0.7	常温	0.3	0.4	1	间歇	除油脱水
4		吨袋自动包装机	0.5~0.7	常温	0.5	0.6	1	间歇	除油脱水
5		小袋自动包装	0.5~0.7	常温	0.2	0.3	1	间歇	除油脱水
6		中控气动阀	0.5~0.7	常温	0.2	0.3	1	间歇	除油脱水

## (2) 制氮:

本项目回转炉需要充氮气作为保护气，在主厂房内拟新增一套制氮系统，采用变压吸附制氮工艺制取纯度为 99.9% 的氮气系统，设 1 台变压吸附制氮机， $0.25\sim 0.6\text{MPa}$ ，氮气纯度要求 99.9%，设 1 台高纯氮气纯化设备、高纯氮气纯化设备，并设  $5\text{m}^3$  氮气储罐 1 个。

(3) 氢气: 本项目氢气使用主要是回转炉，氢气主要来自氢气钢瓶组，氢气钢瓶组由相关单位定期运输到主厂房氢气气瓶间，经减压阀从  $15\text{MPa}$  经减压阀减压到  $0.3\sim 0.4\text{MPa}$  输送到氧化钨生产车间内；再经减压阀减压到  $3\sim 4\text{kPa}$  输送到生产车间内使用。氢气年使用量为  $82000\text{Nm}^3$ 。

拟在主厂房东侧贴邻建设一座氢气气瓶间，包含汇流排间、实瓶间、空瓶间，按业主要求选用 1 组 16 瓶氢气汇流排，实瓶间储量 64 瓶（一昼

夜最大用量)，单瓶规格（ $V=40L$ ， $P=15MPa$ ）。

（4）燃气系统：喷雾塔需要使用天然气作为燃料，天然气由园区天然气管网供应，年用量为 119 万  $m^3$ ，市政天然管道的供气压力为 0.2~0.4MPa。

### 2.6.6 纯水制备

工艺对纯水水质要求： $Fe^{3+} \leq 0.1mg/L$ ； $Cu^{2+} \leq 0.1mg/L$ ； $Cl \leq 0.2$ ；PH：7~8；电导率 $<10\mu S/cm$ 。除盐水制备工艺主要采用一级反渗透制水工艺，部分特殊产品采用超纯水。

根据工艺专业提供的用水量要求，纯水水源为园区自来水，设置 2 套一级反渗透装置 5t/h 除盐水设备，考虑到使用的间断性，设置 1 台 50 $m^3$  纯水箱。

### 2.6.7 通风、除尘

工艺要求机械排风场所设置侧壁安装轴流风机，补风采用自然补风。需要空调的场所采用分体空调器。

1) 空压机站、纯水站及消防泵房及废水处理站等公辅设施根据工艺要求设。置轴流风机排风，排除室内余热余湿。

2) 偏钨、氧化钨生产车间办公室、会议室、配电房及仪表室等设分体空调器，夏季室内设计温度 26 $^{\circ}C$ ，冬季室内设计温度 20 $^{\circ}C$ 。

3) 氢气气瓶间拟设置事故排风机，设计换气次数 12 次/时，布置一台防爆轴流风机，排风量 2560 $m^3/h$ ，配备可燃气体检测报警装置，并与风机联锁。当报警装置报警时，联锁控制风机启动。报警信号应传至 24h 有人值守的场所，并设声光报警器。

4) 生产车间、仓库内拟设置机械通风系统，具体待设计单位落实。

5) 在喷雾干燥过程中所产生的粉尘先采取一级旋风除尘器加布袋除尘收集粉尘后作为产品，尾气经二级旋风除尘后回收的粉尘作为产品，再进入水吸收装置除尘。

### 2.6.8 通信

1) 电话通讯系统：根据生产需要，在生产线操作控制室设置调度电话，电话引自综合楼电话系统。电话系统采用电信部门虚拟交换系统，具体设置位置

根据实际情况和电信部门协商而定。

2) 视频监控系统: 在生产车间内设置视频监控系统, 视频监控信号引入综合楼控制室视频监控系统。

3) 网络系统: 从基地网络系统引来一条不低于 6 芯 AMP62.5/125 多模光纤, 作为本项目 LAN 网接上 INTERNET 网专线, 网络系统插座的语音和数据水平布线均采用不低于超五类四对非屏蔽双绞线 UTP-4。

#### 4) 电信线路

电信线路包括综合布线系统线路、电视监控系统线路、火灾报警系统线路和扩音对讲线路。

电视监控和扩音对讲系统的室外线路采用电缆桥架敷设, 没有桥架的地方穿钢管埋地敷设, 室内线路采用穿钢管或线槽明配或吊顶内暗配的方式敷设。火灾自动报警系统室外线路采用穿钢管或铠装电缆埋地的方式敷设, 室内线路采用穿钢管明配或吊顶内暗配的方式敷设。

### 2.6.9 其它生产辅助设施

#### 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。

公司配有专门维修技术人员, 公司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, 也确保产品质量稳定, 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, 为此, 本项目生产车间内设有专用检验室, 该检验室作为研发及化验用, 其主要任务有: 原料进厂分析、成品出厂分析、中间控制分析等, 化验室配备有电子天平、滴定仪等常规化验设备及设施, 对各参数进行检测分析。

#### 3) 绿化

绿化在防治污染、保护和改善环境方面起着特殊的作用, 具有较好的



调湿、改善小气候等功能，因此本项目应充分利用装置区周围空地、道路两旁进行绿化，种植适合本地气候条件的树木和花草，从而达到美化环境的目的。

## 2.7 消防系统

1) 厂区四周设置消防车环道，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 5.0m（宽 4~8m），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  $R \geq 9m$ 。

2) 根据《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）第 8.2.2 条，本项目同一时间内的火灾次数为一次。

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（ $V > 50000m^3$ ）为本项目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；根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.5.2 条规定：其室内消火栓流量为 10L/s。本项目室内外消防用水总量为 30L/s，火灾延续时间为 2h，本项目最大消防用水量为  $2 \times 3600 \times 30 / 1000 = 216 (m^3)$ 。

表 2.3-10 本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	10	2	216
辅助用房	15	10	2	180

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 4.3.1 条的规定，当采用一路消防供水或只有一条入户引入管，且室外消火栓设计流量不大于 20L/S 或建筑高度不大于 50m，可不设置消防水池。为满足用水需求，保障消防用水的压力，本项目修建一座蓄水量 216m<sup>3</sup> 的消防水池及消防水泵房，可以满足本项目消防用水要求。

4) 厂区室外给水管道有两条进水管，进水管管径 DN100。厂区内市政生活给水管网为环状，市政给水管道可满足本项目室外消火栓给水系统的用水量和水压要求。

(1) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 要求, 在车间、仓库等单体按间距不大于 25m 设置室内消火栓。

(2) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 要求, 室外消防管网布置成环状, 管径 DN100, 并采用阀门分成若干独立管段。消防管上设置若干个 SS100/65-1.6。

(3) 根据《建筑灭火器配置设计规范》的相关规定, 各建、构筑物应配置一定类型和数量的移动式灭火器, 用于扑救小型初始火灾。移动式灭火器应设置在明显和便于取用的地点, 且不影响安全疏散, 并应设置稳固, 其铭牌必须朝外。

#### 5) 火灾自动报警系统

为满足生产管理和安全需要, 设置一套火灾报警系统, 系统由联动型火灾报警控制器, 图形显示装置, 感烟探测器、线型感温探测器、手动报警按钮、声光报警器等组成。联动型火灾报警控制器设置于主厂房的控制室内(配备 24 小时值班人员)。本项目在配电室、仪控机柜室、工艺控制室内设置感烟探测器、手动报警按钮和声光警报器。线型感温探测器安装于变配电室的动力电缆桥架中。当本装置内若有火情发生时, 通过探测器或手动报警按钮将火灾报警信号上传至火灾报警控制器, 经核实后进行相关灭火动作。

本项目在消防控制室、变配电室、消防泵房等区域设置消防电话, 若有火情发生时, 经核实后通过消防电话第一时间向消防中心报警。各主项的消防电话分机采用总线制并作为用户接入消防控制室内消防电话总机。

消防联动控制按照规范要求设计。火灾报警时连锁切断火灾局域及相关区域的非消防电源。各区域的插座配电箱和照明配电箱附近配有输入输出模块, 用于切断非消防电源。消防控制室中的图形显示装置能显示消防泵房中消防水泵和稳压泵的运行状态, 电源故障指示状态信号以及高液位、低液位的报警信号和正常水位信号, 除采用联动控制外, 消防控制室中的手动控制盘可手动直接启动消防水泵房中消防水泵。

## 2.8 安全管理

### 2.8.1 安全管理机构

厂内拟设安全生产管理机构，负责全厂的安全管理工作，其主要职责是宣传贯彻国家的安全法律、法规，提高全体职工的安全意识，对全厂的消防设施进行维护管理。车间拟设置安全员，负责重点部位的安全检查。按照《江西省安全生产条例》专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 1%，并配置注册安全工程师。

### 2.8.2 安全管理制度及操作规程

企业拟按国家有关规定建立安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程。

### 2.8.3 安全教育培训

企业拟建立三级（公司级、车间级、班组级）安全教育制度，加强全公司从业人员的安全培训教育，所有从业人员均需安全培训合格后上岗。

### 2.8.4 事故应急预案

企业拟成立生产安全事故应急救援机构，编制生产安全事故应急救援综合预案、专项事故应急预案、现场处置方案、生产安全事故风险辨识评估报告、应急资源调查报告等。

## 2.9 三废处置措施

### 2.9.1 废气防治措施

根据本项目各废气污染源的来源、烟气特点和主要污染物种类，分别采取不同的处理措施：

#### （1）天然气燃烧废气

本项目采用天然气为燃料，属清洁能源，烟气直接经设备自带排气筒排放，满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）二级标准和《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）限值要求。

#### （2）工艺废气

车间工艺废气包括离解炉废气、浸出废气、储槽废气、喷雾干燥废气、回转煅烧炉废气等。偏钨酸铵生产车间、氧化钨生产车间设置一套环集系

统，离解炉废气、回转炉废气各自经烟气预处理设施（除尘器+氨吸收装置）回收氨水后再经烟气环集系统的收集，其他浸出废气、储槽废气等均经环集系统一并收集。

### （3）无组织废气源

偏钨酸铵生产车间、氧化钨生产车间生产废气由环集系统收集处理，未经环集系统收集到的少量废气呈无组织排放。

无组织废气的治理措施主要是生产时尽量采取全密封操作，另外增加环集系统的收集效率，从源头消除无组织废气产生源；同时设置卫生防护距离等。

## 2.9.2 废水防治措施

厂区生产排水拟采用清污分流、分质排水系统，该系统收集生产及生活污水 149.9m<sup>3</sup>/d。厂区废水经厂内预处理达标后，通过企业总排口进入园区污水管网，由园区污水管网进入工业园污水处理厂处理。双塔废气净化系统排水 2.7m<sup>3</sup>/d，双塔废气净化系统的排水为回收的氨水，收集后回用于氨溶及二期 APT 车间。

## 2.9.3 固废防治措施

本项目固废主要包括一般工业废物、生活垃圾。一般工业废物主要包括废弃钢材、零部件、包装材料等。一般工业废物分类收集后部分回收利用、部分交由环卫统一处理。生活垃圾统一分类收集后由当地的环卫部门及时清运处理处置。

## 2.10 劳动定员及人员管理要求

### 2.10.1 劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 50 人。生产车间拟采用三班三运转，管理部门及辅助可根据需要实行连续工作制。年运行时间为 7200 小时，即按每年 300 天，8h/班，每天 24 小时。

主要管理人员、技术骨干由公司内部协调解决，其他工作人员从大中专毕业生及社会劳动力市场中招聘、考核解决。所有从业人员要求实行先培训后上岗的制度。

## 2.10.2 人员管理及技术素质要求

在项目建设、组织机构设置完成后，进入正常的经营过程中，根据实际经营状况，应加强以下几个方面的管理：

### 1) 建立完善的科学管理体系

管理体系的建设，要明确划分各自职责范围，确定管理目标，各司其职，步调一致。为保证管理决策的科学化，应采用现代化的管理体制和先进技术，建立各种市场信息档案，采用数据分析方法去研究市场及经营策略，使管理不断趋向现代化。

### 2) 建立健全规章制度

建立健全管理条例和规章制度，引导和维护正常的市场经营活动，防止经营过程中不良行为的发生。

### 3) 提高从业人员素质，保证市场的正常发展

管理和职能机构的组成人员必须树立高度的事业心、责任心、高水平的专业技能和勇于开拓的精神。主要领导人要把握全局，具有相当的专业水平。主要部门管理人员和业务骨干也要相对稳定。全面提高从业人员的知识更新、安全素质等。组织员工进行服务、礼貌等方面基本知识和专业方面知识和技能的培训，通过培训全面提高职工的技术水平和服务水平，以文明和优质的服务吸引更多的客户。

### 4) 实行定岗定员，聘任制和合同制相结合

实行按事设岗、按岗定员、责任到人的原则，实行经营管理人员、市场主要业务人员的聘任制和一般服务人员的合同制相结合的原则，全面提高办事效率和经济效益。

### 3、主要危险、有害因素分析

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

危害因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间作用。从其产生的各类及形式看，主要有火灾、中毒和窒息、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

本项目生产所需的原辅材料有仲钨酸铵（APT）、天然气、氢气、硝酸、氨（氨气、氨水）、氮气[压缩的]。

##### 3.1.2 监管涉及的物质及工艺

（1）根据《危险化学品目录》的规定，本项目生产所需的原辅材料中涉及的天然气、氢气、硝酸、氮气[压缩的]，以及生产过程中解离、煅烧产生的氨（氨气、氨水）属于危险化学品。

(2) 根据《危险化学品目录》的规定，本项目生产所需的原辅材料中不涉及剧毒化学品。

(3) 根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，[2018 年修订]703 号，国办函〔2021〕58 号）的规定，本项目生产所需的原辅材料中不涉及易制毒化学品。

(4) 根据《高毒物品目录》（2003 年版）的规定，本项目生产过程中解离、煅烧产生的氨气属于高毒的物品。

(5) 根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）的规定，本项目生产所需的原辅材料中硝酸属于易制爆危险化学品。

(6) 根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第 52 号）的规定，本项目使用的原辅材料中不涉及监控化学品。

(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，本项目生产所需的原辅材料中天然气、氢气，以及生产过程中解离、煅烧产生的氨气属于重点监管化学品。

(8) 根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（2020 版），本项目生产过程中解离、煅烧产生的氨气属于特别管控危险化学品。

(9) 有限空间辨识

《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》（原安监局令[2013]第 59 号，第 80 号令修订）进行辨识，该企业涉及的回转炉、废气吸收塔、地下管沟、贮（槽）罐、化粪池等，属于有限空间。

### 3.2 主要危险、有害因素辨识及分析

本节参照《企业职工伤亡事故分类》GB/T 6441-1986、《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》GBZ2.1-2019、《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》GBZ2.2-2007，按照不同生产场所，分析生产过程中的危险、有害因素。

#### 3.2.1 火灾、爆炸

本项目火灾、爆炸伤害主要分布在生产车间、配电房、水泵房，以及

用电设备及电气线路等。

(1) 氢气为易燃气体，涉及氢气的储存、使用设备若设计不当，设备选材不妥，安装差错，生产操作失误都可能发生火灾爆炸事故。

(2) 氢气在输送过程中，若速度过快，气体与管道摩擦产生静电，静电积聚到一定程度达到氢气所需的最低活化能时，未设导除静电装置或不合格、失效，产生静电引起爆炸事故。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 生产过程中排气不畅通，废气达到爆炸范围；或废气外逸、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。

(6) 在涉及氨气场所爆炸危险区域内使用非防爆电气设备。

(7) 本项目涉及氨水配置，若运输、储存不当，易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，氨尾气吸收装置内压增大，有开裂和爆炸的危险，发生火灾爆炸事故。

(8) 氨水具有腐蚀性，对设备材料的防腐、防泄漏性能要求较高，设备由于材料和部件及管理方面的原因，可引起泄漏而导致燃烧爆炸事故的发生。腐蚀性环境也可能导致电气绝缘性能下降而引起电气火灾。防雷、防静电措施不当，也可引起火灾爆炸事故。

(9) 该项目采用燃烧天然气供热。如果天然气管道、阀门意外泄漏、未设置快速切断阀，放散的高度过低，与空气可形成爆炸性混合物，遇明火或热源即会发生燃烧爆炸事故。另外管理缺陷，如作业人员未经过专业培训，管理制度、操作规程等不完善，误操作等均会引起燃气泄漏，而引起火灾爆炸。



(10) 在生产装置开、停车时，若存在氢气的设备中空气未置换或未完全置换，与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热能等，可引起火灾、爆炸事故。

天然气调压柜，如果天然气管道、安全阀等意外泄漏，或可燃气体泄漏检测报警仪故障、放散装置故障等，泄漏气体与空气可形成爆炸性混合物，遇明火或热源即会发生燃烧爆炸事故。

燃气管道、设备安装不合格，气密性不符合要求，造成燃气泄漏，遇火源易发生火灾爆炸事故。

#### (11) 燃烧器点火不当

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

(12) 对使用氢气、天然气的设备进行检修时，如设备未置换或完全置换，导致空气进入设备形成爆炸性混合物，遇明火、高热能等，可引起火灾、爆炸事故。

(13) 在使用氢气、天然气设备、输送管道的防雷、防静电接地装置如果保护失效，雷电或静电积聚会使管道及构筑物遭到破坏或引起火灾爆炸事故。

(14) 硝酸具有强氧化性。与易燃物和有机物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。腐蚀绝大多数金属，并释放出高度可燃的氢气。遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。

(15) 设备或管道因腐蚀、安装质量差，以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，一旦发生泄漏，遇明火或高温表面，可引发火灾、爆炸等事故。

(16) 作业人员未按照安全操作规程操作，可能导致火灾、爆炸事故；

(17) 安全设施失效，检测报警装置不灵敏，造成不能及时发现和消

除故障或隐患，引发事故。

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

(19) 煅烧炉如设备故障或控制不当或开停车处理不当，可引发火灾、爆炸。

(20) 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。

(21) 防雷防静电设施及静电接地不符合按要求或不全、失效等，遭受雷击时，可能引发火灾、爆炸事故。

(22) 设备仪表和控制系统中报警和紧急事故处理装置损坏失效，导致工艺设备破坏，生产故障不被及时发现，引发火灾、爆炸事故。

(23) 氢气钢瓶装卸作业人员违章作业，未按要求穿戴防护用品，可能发生火灾爆炸事故；遇火源或车辆启动时尾气管烟火发生爆燃事故。

(24) 检维修焊接过程中熔化了了的金属由于急剧的冷热气流交换、化学反应和外力作用，使炽热的金属火花飞溅。这些固体的金属火花热能量很大，温度达 1000℃ 以上。开始飞溅时是呈燃烧状态，然后温度逐渐下降，有的大颗粒熔化金属，持续燃烧时间 30 秒以上。此时，周围有可燃物质就会被点燃而引起火灾，可燃气体存在的状况下，就会发生爆炸事故。

(25) 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

(26) 另外，在禁烟区吸烟、设备检修未卸压、检修备件未脱脂处理、检修工具有油污、系统氧含量超值、系统生产温度超值等等，也有可能引起火灾或爆炸。

(27) 电气火灾、爆炸

配电室、生产区电气设备较多，潜在着电气火灾的事故隐患。引起电气火灾的主要原因有：

①由于鼠害、小动物等将电气线路咬坏引起线路短路事故；②设备陈旧、电路老化，损坏或降低导致短路引起的火灾；③线路不更新，用电设

备增添造成过载，过载保护过大动作不敏感；④电器设备受湿漏电；⑤雷电；⑥无证操作擅自用电器，不规范安装造成短路、过载；⑦设备检修保养不及时；⑧玩忽失职、操作失误引起电气火灾与爆炸。⑨各个开关与引线接头处相间绝缘灭弧隔离板缺失。⑩变压器过载、发热、油温超限、瓷瓶污秽击穿放电，一级油质受潮、耐压等级下降，分节开关接触不良，铁芯多点接地，保护装置失效等引起的火灾。⑪生产厂房安装的防雷装置接地电阻未进行定期检测，接地电阻超标或损坏不能及时发现，有导致雷击而引发火灾的危险。或防雷设施失效，可能因雷电造成火灾事故。⑫电缆使用与用电设备不匹配、电缆质量不合格，或者电缆敷设及防护措施不到位，也可能引起火灾爆炸。⑬配电箱、开关柜下堆放可燃物，电气开关通断时产生的火花落在下方可燃物上引发火灾。⑭进行电焊作业，不采取安全措施，使焊接电弧烤燃可燃物或使火花、熔渣落在可燃物上而引发火灾。

### 3.2.2 容器爆炸

容器内的高压气体解除外壳的约束，迅速膨胀并以很高的速度释放能量，产生冲击波，即为物理爆炸。发生物理爆炸时，容器破裂的能量除了小部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或碎片抛出外，大部分产生冲击波。冲击波可将建筑物摧毁，使设备、管道遭到严重破坏，远处的门窗玻璃破碎。此外高速喷出的气体的反作用力把壳体向破裂的相反方向推出，有些壳体则可能裂成碎块或碎片向四周飞散而造成危害。冲击波与碎片均可导致周围人员伤亡。

(1) 本项目存在压力容器如压缩空气储罐等，当特种设备安全附件失效（压力表、安全阀等），而又未被及时发现，容易导致特种设备异常、比如超压而发生容器爆炸。

(2) 压力容器在气温高的时候，如果冷却装置不到位，遮阳设施不完善，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，将对周围人员造成伤害，对企业财产造成严重损失。

(3) 因压力容器超期使用或腐蚀严重，磕碰、划伤，使压力容器严重受损。或压力容器材质不良，非资质单位制造的不合格压力容器，当压力

容器内压力超过压力容器所能承受的压力时，就会发生物理性爆炸。

(4) 氢气钢瓶均为压力容器，若气瓶因环境温度过高或者充装过量引起内压过高容易发生物理爆炸事故；气瓶本身质量问题或者超过使用年限、气瓶内无余压等问题导致气瓶出现爆炸现象；工人误操作、违规操作、工人未培训等也会造成爆炸事故；气瓶在工厂使用过程中摆放混乱、不固定，容易发生倒瓶造成气体泄漏发生火灾爆炸事故。

### 3.2.3 中毒、窒息

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

#### 1) 中毒

(1) 发生火灾时候，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) 长期大量地由呼吸道吸入混料粉尘，可能最终造成对肺部的损伤。

(3) 检修作业过程中焊接电弧的高温将使金属产生剧烈的蒸发。使得焊条和母材金属在焊接时会产生各种金属烟气，形成金属有毒气体；同时，它们在空气中凝结、氧化形成粉尘。在高温电弧的作用下，空气中的氧气和氮气形成臭氧和氮氧化物等有毒气体。当长时间工作在含有金属蒸汽的环境中，会引起慢性中毒。

(4) 设备停车交出检修时，尤其是局部停车检修，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，未按要求设置盲板隔绝，发生中毒或窒息事故。

(5) 未对职工进行安全教育，职工对有毒物料的危险性缺乏认识，在发生有毒物料跑、冒、滴、漏现象时无法采取正当的防护措施，造成中毒事故。

(6) 工作人员进入受限空间作业（污水处理），如没有进行危害识别，并制定相应的施工方案、作业程序、安全防范和应急措施，有可能发生中毒和窒息事故，甚至由于施救不当，扩大事故后果。

(7) 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它原因的泄漏，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自动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。

表 3.2-1 不同浓度氨对人危害表现

浓度/(mg/m)	接触时间/min	危害程度	危害分级
0.7	/	感觉到气味	对人体无危害
9.8	/	无刺激作用	对人体无危害
67.2	45	鼻、咽部位有刺激感，眼有灼痛感	对人体无危害
70	30	呼吸变慢	轻微危害
140	30	鼻和上呼吸道不适、恶心、头痛	轻微危害
140~210	20	身体有明显不适但尚能工作	中等危害
175~350	20	鼻眼刺激、呼吸和脉搏加速	中等危害
553	30	强刺激感，可耐受 1.25min	重度危害
700	30	立即咳嗽	重度危害
1750~3500	30	危及生命	重度危害
3500~7000	30	即刻死亡	重度危害

### 不同程度的症状表现为：

轻度中毒：吸入较多氨气，可出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咳痰等，并可伴有轻度头晕、头痛、乏力等，眼结膜、鼻黏膜、咽部充血水肿，肺部有干性啰音。

中度中毒：吸入高浓度的氨气后，立即出现咽部烧灼痛、声音嘶哑、剧烈咳嗽、咳痰、有时伴带血丝痰；胸闷、呼吸困难，常伴有头晕、头痛、恶心、呕吐、食欲不振及乏力等，眼结膜和咽部明显充血、水肿，亦可有喉头水肿，呼吸频速、轻度发绀。肺部有干、湿性啰音。

重度中毒：吸入较长时间高浓度的氨气后，出现频繁的剧烈咳嗽、咳大量粉红色泡沫状痰，有时从鼻孔涌出；同时有胸闷、呼吸困难等表现。肺水肿出现时间较早，最短时间为 15min，一般在 1~6h，个别病例中毒后 30h 出现肺水肿，并常伴有喉头水肿、心悸、烦躁、恶心、呕吐或谵妄、昏迷、休克，亦可有心肌炎或心力衰竭。中毒后 3~7d，气管、支气管黏膜坏死、脱落，呈块状、条状，有的呈树枝状，同一患者可间断数次咯出坏死脱落的气管或支气管黏膜。常并发继发感染，体温增高。口腔、咽部黏膜充血、水肿、糜烂，白色假膜形成，呼吸窘迫，明显发绀。双肺满布干、湿啰音。

## 2) 窒息

(1) 氢气、天然气意外释放，当人员在高浓度缺氧环境中滞留时间达到一定值时，就可能发生窒息事故。

(2) 氮气常压下氮气无毒。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、紫绀、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。

(3) 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，造成人员中毒；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造成设备内氧含量降低或无现场监护人员等原因，出现窒息死亡的危险。

### 3) 有限空间及作业危害

检修前和进入有限空间作业，对情况估计不足或未制定详细的检修计划可能发生爆炸、中毒、窒息等事故。

检修和进入有限空间作业时若未严格执行动火作业、有限空间等危险作业票制度，未落实防范措施，易发生火灾、爆炸、中毒、窒息事故。

进入有限空间作业时，池内的可燃性混合物或有毒有害气体未进行置换或置换不彻底、待检修的设备与系统没有很好的隔离、进入容器检修前未进行氧气浓度分析或分析不合格进行检修容易引起爆炸、中毒等事故的发生。

进入有限空间的作业人员无证作业、防护不当或作业现场无人监护而贸然进行动火作业有可能引起燃烧爆炸事故。

在这些有限空间场所作业，如果通风不良，加之窒息性气体浓度较高，会导致空气中氧含量下降。当空气中氧含量降到 16% 以下，人即可产生缺氧症状；氧含量降至 10% 以下，可出现不同程度意识障碍，甚至死亡；氧含量降至 6% 以下，可发生猝死。

#### 3.2.4 机械伤害

机械伤害是机械设备的运动部件直接与人体接触所造成的伤害。本项目的机械设备主要有搅拌设施、机泵等的转动部位无防护罩，转动轴无防护套、防护栏，易导致机械伤害的发生。

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、割刺等机械伤害事故。本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。回转窑传动装置中，若未设置当辅助传动装置启动时能切断主电动机电源的联锁装置，可能造成设备损坏和机械伤害事故。

### 1) 造成机械伤害的主要原因有:

- 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) 其它伤害

- 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, 造成对其他人员伤害;
- ⑦作业结束清扫机械未切断电源。

## 3.2.5 灼烫

本项目可能存在的灼烫危害主要为高温烫伤、化学灼伤。

### 1) 高温烫伤

本项目生产过程中需要加热, 很多设备、管线等都是高温下运行的, 如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生产过程中蒸发器、浸出槽、氨溶结晶、喷雾塔、回转炉等高温设备，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

本项目生产所涉及的硝酸、氨水等具有腐蚀性，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。

在进行特殊作业之前，参考根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022 的相关规定，办理《作业许可证》，否则泄漏的腐蚀性液体、气体介质可能会对作业人员的肢体、衣物、工具产生不同程度的损坏，并对环境造成污染。或者作业人员未按规定穿着相应等级的防护服装及用品，作业人员灼烫的危险性将极大增加。

## 3.2.6 触电

冶金企业是用电大户，设计有高低压变配电系统，操作人员在维修和操作过程中，由于操作不当、设备故障及接地防雷保护系统不在安全状态时容易发生触电伤亡事故。主要部位为：高低压变电所、配电室、控制室、设备控制箱等场所。

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

**1) 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。

2) 本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。

### 3.2.7 物体打击

本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。

### 3.2.8 车辆伤害

本项目的原辅料的进出均采用厂区 AGV 运输车或汽车进行厂内运输，可能会由于场地和视野狭小等因素的影响，造成车辆伤害事故的发生。该伤害不可预见的因素多，厂内运输易发生撞车、溜车、撞人、撞物，以及在运输过程中会出现人员被物体挤伤、砸伤等伤害。其原因主要有：

- (1) 违反操作规程，如超速等；
- (2) 车辆安全规章不健全；
- (3) 车辆本身有缺陷（包括灯光、喇叭、制动车辆缺陷）；
- (4) 车辆的驾驶员无证上岗或身体有疾患、心理不适等；
- (5) 作业环境不符合安全要求，如道路湿滑或不平整、标志缺失指示不明确、场地狭小、照明不足等；
- (6) 如机动车辆因车况不好，违章驾驶可能发生翻倒、碰撞、载物失落、爆炸及燃烧等事故；
- (7) 车辆刹车失灵，造成车辆失控。作业条件不符合安全要求如通道、照明、场地等不符合要求。车辆超高撞坏道路上空管道。车辆没有按规定路线行驶，压坏地下设施。

### 3.2.9 高处坠落

高处坠落是指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。凡在坠落高度基准面2m以上（含2m）有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业。

本项目存在超过坠落基准面2m以上的设备设施如操作平台，在操作、巡检、检修时存在高处作业，可能由于使用的固定式钢斜梯、钢平台的防护设施不足或失效（如腐蚀造成强度减弱），加上操作不精心、个体防护不当、麻痹大意、强自然风力作用可发生高处作业人员的坠落或坠物伤害事故。此外，有时为高处检修的需要，搭建临时平台或脚手架，如果搭建不牢或不符合有关安全要求，或作业人员未遵守相关安全规定等，都容易发生高处坠落事故。

#### 3.2.10 淹溺

本项目涉及消防水池、循环池等，在巡视及检修等过程，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。尤其在雨天和冰雪天气最易引发淹溺事故。

#### 3.2.11 起重伤害

起重设备的桥式起重机长期起吊作业会使吊钩出现裂纹或断裂，很容易产生起吊伤害。或者钢丝绳捻距内断丝数超过总丝数的 10%，如果日常检查检测不到位，存在事故隐患，容易使起吊过程中重物坠落造成伤害。起吊过程中由于物件捆扎不牢也会发生重物坠落伤人事件。

#### 3.2.12 噪声、振动

##### 1) 噪声

本项目噪声、振动伤害主要分布在生产车间等设备工作场所。生产过程中使用的转动设备、筛分、各类泵、空压机等设备是产生噪声与振动设备。涉及的作业场所噪声按其特点可概括为 4 类：

(1) 流体动力噪声：由各种风机等排气或安全阀动作所产生，噪声强，对环境干扰最大。

(2) 机械性噪声：由机械设备运输、摩擦、撞击、振动所产生，以高

中频为主，如装卸、加工过程中材料碰撞也会产生噪声。

(3) 电磁性噪声：由电动机和高压输电线路等电气设备因磁场交变运动和电晕放电而产生噪声，以高中频为主。

(4) 交通噪声：由汽车和其它车辆行驶时产生。

## 2) 振动

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

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》（GBZ 1-2010），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。

### 3.2.13 高温及热辐射

工人长时间处于高温环境下工作，会心情烦躁、大量排汗、注意力不易集中、肌肉易疲劳、动作的准确性和协调性降低、反应迟钝，工作能力下降、发生急性中暑。还可能造成心肌肥大、高血压、消化道疾病、肾功能受损等。

### 3.2.14 粉尘

在生产过程中不可避免会产生仲钨酸铵、偏钨酸铵、氧化钨粉尘。

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

#### (1) 造成电气设备短路

有色金属冶炼生产过程中产生的粉尘大多为矿物性粉尘和金属性粉尘，而这些粉尘的比电阻都不高，粉尘在电气设备的周围凝集沉降，从而破坏了电气设备的绝缘强度、在线路过电压或电气操作过程中极易造成电

气击穿短路事故。粉尘积聚可造成电气误动、短路等，对电气安全运行造成很大危害。

### (2) 造成设备事故

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

### (3) 粉尘造成的通风不良

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

3) 检修作业焊接过程中，在高温电弧作用下，焊丝端部及其母材被熔化，溶液表面剧烈喷射由药皮焊芯产生的高温高压蒸汽并向四周扩散。当蒸汽进入周围空气时，被冷却并氧化，部分凝结成固体微粒，形成由气体和固体微粒组成的焊接烟尘。

## 3.3 生产过程危险和有害因素辨识

本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/T 13861-2022) 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；本项目存在登高作业，高温作业、噪声环境作业等，所以本项目对人员安排应充分考虑。

## （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，对项目工艺及设备缺乏了解，在紧急情况及设备非正常状态下，不能及时感知做出正确的操作，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，如果生产、储存设备、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。

如果设备、管道密封不良，导致内部可燃物质泄漏，引发火灾、爆炸等事故。

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。

项目主体的生产设备需要设置温度计、压力表等计量仪器，如果计量



系统出现故障，极易导致操作失误，进而引发安全事故。

#### (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。

#### (3) 用电危害

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。

该项目回转窑使用电加热，如果设备保温失效，人体接触到此类设备表面时易造成人体烫伤。

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) 运动物危害

该项目存在机动车辆等，在工作时机动车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器具落下、飞出等都可能造成人员伤害或财产损失。

(6) 明火：包括检修动火，违章吸烟，工艺用火及汽车排气管尾气带火和电气打火等。

(7) 高温危害：项目存在高温设备、管道，人员劳保用品、设备防护设施不良情况下，容易导致高温伤害。

煅烧回转炉进行煅烧生成氧化钨，煅烧温度控制在 600~920℃。主要存在高温热辐射危害，尾气存在金属粉尘危害。

(8) 防护缺陷：机械设备，其传动部分无防护或防护不当、强度不够

等，易造成人员意外伤害。

(9) 作业环境不良：主要包括易燃易爆环境、有毒气体环境、高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷及自然灾害等。

(10) 信号缺陷：主要是设备运行时信号不清或缺失。

(11) 标志缺陷：主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

(12) 信息系统缺陷：数据传输缺陷、UPS 电源馈电、防爆等级缺陷、防护等级保护缺陷、通讯中断或延迟、数据采集缺陷、网络环境入侵等。

## 2) 化学性危险和有害因素

氢气为易燃气体，涉及氢气的储存、使用设备若设计不当，设备选材不妥，安装差错，生产操作失误都可能发生火灾爆炸事故。

天然气管道、阀门意外泄漏、未设置快速切断阀，放散的高度过低，与空气可形成爆炸性混合物，遇明火或热源即会发生燃烧爆炸事故。

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。

硝酸具有强氧化性。与易燃物和有机物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。腐蚀绝大多数金属，并释放出高度可燃的氢气。遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。

## 3) 生物性危险和有害因素

本项目周边环境可能对人类及环境有危害的生物物质有：致病微生物、细菌、病毒、真菌、其他致病微生物、传染病媒介物、致害动物、致害植物、其他生物性，本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) 恶劣气候与周边环境因素

厂址中若对气象、地质、设备选型、环境、交通、电网、经济等方面存在的不利安全因素。

(1) 厂址如果与该区的总体规划产生矛盾，规划不合理，将有可能与相应规划产生冲突或布置在压矿、旅游景点和文物、古迹、自然保护区、珍稀野生动植物保护区、军事设施、导航台和通讯电台、水库级保护区范围等，对区域设施有影响区域范围内。

(2) 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。

(3) 在遭遇恶劣自然灾害如地震、台风、雷电、洪水等因素情况下，厂内存在特种设备，极易引起火灾、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

若厂内生产车间、仓库、配电室等的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畅通，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。

### 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。

若企业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) 安全管理规章制度不完善

建立健全的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其相应的应急措施，有利于促进各方提高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该经相应培训后，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有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的设备、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有害因素侵害，并在工作环境中采取的相应防护措施，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 公用工程危险性分析

公用工程主要由水、电、压缩空气、供热等，其出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的不良后果。

**1) 停水：**该项目用水主要为消防水，正常情况下停水对该项目影响不大。如火灾事故状态下停水，可能导致事故扩大。

**2) 停电：**停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：

(1) 系统突然停电将会使传动设备失去动力，输送中的各类物料（包括物料、水、压缩空气）停运；使事故通风机、消防泵等动力设备、自控系统仪表、联锁装置等无法动作，回转炉炉、塔附属设施冷凝器内的温度、压力失控；会使生产作业场所晚间操作造成混乱，有可能导致泄漏、爆炸事故，引起火灾、中毒等事故；

(2) 没有备用电源或备用电源供应不足的集成控制系统将无法工作，使由控制系统控制的生产过程出现异常，得不到有效处理将导致严重的后果。

(3) 停电后，消防水泵不能自动启动，引起事故的发生；

**3) 停压缩空气:** 压缩空气主要是用于系统的气动调节阀和吹扫用气等, 当停压缩空气时, 将无法对气动调节阀进行调节, 系统的各工艺参数很难进行控制, 如果得不到及时有效的处理, 可能存在系统不正常、超温、超压的现象, 甚至发生泄漏、爆炸事故, 引起火灾、中毒事故。

**4) 供热中断:** 加热的工艺将出现异常, 将达不到工艺的温度条件, 可能导致严重的工艺事故, 酿成经济损失。

### 3.5 建筑施工过程危险性分析

建筑施工一直是事故多发行业之一, 由于高处交叉作业、垂直运输、使用电气工具、夜晚作业、安全防护不足以及安全管理不到位等原因, 人身伤亡事故时有发生。本项目主要进行基础建设、主体结构建设、内外部装修、布线、设备安装等工程, 以及设备安装、装饰装修及布线施工过程主要危险性表现在:

#### 3.5.1 高处坠落

在建筑施工中, 高处作业是指操作者, 在坠落高度基准面 2m 以上 (含 2m) 有可能坠落的高处进行的作业。在建筑业中涉及高处作业的范围很广, 高处坠落事故最易在建筑安装登高架设作业过程中与脚手架、吊篮处使用梯子登高作业时以及悬空高处作业时发生。其次在“四口五临边”处, 轻型屋面处坠落, 还有些坠落事故是在拆除工程时和其它作业时发生。高处坠落被列为建筑行业施工“四大伤害”中第一大伤害。它具有事故发生频率高、易发事故部位多、事故危害性大的特点。

依据高处坠落事故对人体伤害的坠落方式, 高处坠落事故产生有以下几个原因:

作业不系安全带:

1) 四口 (楼梯口、电梯井口、预留洞口、通道口) 五边 (阳台周边、屋面周边、楼层周边、上下跑道两侧卸料平台外侧) 处不设防护栏杆。

2) 搭设脚手架时, 材质过细, 钢木混用, 立杆间距过大, 连墙杆过少, 拉结不牢, 基础不平以及脚手架跳板不满铺, 架体防护不严密。

3) 龙门架安装和拆除时发生倒塌。

4) 横板支撑体系不经过计算, 无剪刀撑和拉杆数量不够, 立杆排列混

乱，造成整体失稳。

5) 塔吊安装拆卸中，违反安装拆除程序或使用中超载，斜拉斜吊。

6) 违章乘坐吊盘（吊篮），钢丝绳断裂和断绳保险，吊篮停靠装置，超高限位失误失灵。

### 3.5.2 机械伤害

主要是垂直运输机械设备、吊装设备、各类桩机等，钢筋加工机械和拉直机、弯曲机等；电焊机、搅拌机、各种气瓶及手持电动工具等在使用中，因缺少防护和保险装置对操作者造成的伤害。建筑机械一般分为 9 类：挖掘机械、起重机械、铲土运输机械、压实机械、路面机械、桩工机械、混凝土机械、钢筋加工机械和装修机械；建筑工地常用的中小型机械有混凝土搅拌机、砂浆搅拌机、卷扬机、机动翻斗车、蛙式打夯机、磨石机、混凝土振捣器等。

建筑机械伤害事故的发生主要有以下原因：

- 1) 机械操作人员违章操作，甚至无证人员上岗操作。
- 2) 机械设备保险，安全保护装置失灵
- 3) 安全装置和防护设施不齐全或失灵，无法起到安全防护作用；
- 4) 施工队伍素质差。操作人员技术素质差，安全意识和自我保护能力差，未经培训就上岗作业。

### 3.5.3 物体打击

施工现场在施工过程中经常会有很多物体从上面落下来，击中下面或旁边的作业人员即产生物体打击事故。凡在施工现场作业的人，都有被击中的可能，特别是在一个垂直平面下的上下交叉作业，最容易发生物体打击事故。

物体打击事故主要有以下原因：

- 1) 作业人员不戴安全帽。
- 2) 撑、粉饰、砌筑等多工种进行立体交叉作业，没有采取隔离封闭措施。
- 3) 各种拆除作业（模板、脚手架）上面拆除时，下面同时进行清理作业。
- 4) 各种物料堆放紧靠楼层边沿、堆放过高。



5) 材料物体吊装绑扎不牢。

### 3.5.4 触电

电是施工现场各种作业的主要动力来源，各种机械、工具、照明等主要依靠电来驱动。触电事故主要是设备、机械、工具等漏电、电线老化破皮，违章使用电气用具，对在施工现场周围的外电线路不采取防护措施等造成的。建筑施工工地条件比较恶劣，例如风吹、雨淋、日晒、水溅、沙土等均是不利条件，加之工地上机动车辆的运行和机械设备的应用，极易发生对电气设备的撞击和振动，凡此种均易导致电气故障的发生。

建筑施工工地的施工人员在工作时往往受雨淋、水溅，使皮肤潮湿，导致人体阻抗下降，并且这些人员中大多数为非电气人员，缺乏用电安全知识，同时工地的供电线路又属临时线路，大部分为架空或明敷设线路，这些因素凑在一起则易造成电击事故。

触电事故主要有以下原因：

- 1) 工程外侧边缘与外电高压线距离小于安全距离时，没有增设遮拦或保护网。
- 2) 施工机械漏电。
- 3) 手持式电动工具未进行有效的接地零保护。
- 4) 电线、电缆破皮，老化造成漏电。
- 5) 移动式照明未使用安全电压或电极接错漏电。

### 3.5.5 坍塌

主要是指在土方开挖中或深基坑施工中，造成土石方坍塌；拆除工程、在建工程及临时设施等部分或整体坍塌。尤其是在地下水位较高或大土方开挖遇降大雨时更容易发生塌方。坍塌事故的直接原因一般是工程质量原因造成的，间接原因有设计缺陷、偷工减料、安全和质量责任制不落实等原因。

建筑物的坍塌事故分为整体坍塌、基础施工中，毗邻建筑物无保护措施，造成毗邻建筑坍塌以及楼板坍塌事故。

坍塌事故主要有以下原因：

- 1) 开挖基坑、基槽时，未按图纸情况设置安全放坡或支护。

- 2) 在人工挖桩孔中，没按设计进行护壁等安全措施
- 3) 在刚施工的楼板上堆放过多的物料。
- 4) 在拆除工程，设备施工中，没按施工方案进行，野蛮施工。

### 3.6 重大危险源及重点监管的危险化工工艺辨识

#### 3.6.1 重大危险源辨识依据

本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)进行辨识。

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；

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

式中：

S — 辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$  — 每种危险物质实际存在量，单位为吨 (t)；

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

#### 3.6.2 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) 构成重大危险源危险化学品辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，本项目使用的原辅材料中氢气、天然气、硝酸属于危险化学品重大危险源辨识范围内。

### 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)，对本项目的生产单元进行危险化学品重大危险源辨识，见表 3.6-1。

**表 3.6-1 本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	0.0345	0.0069	0.01202	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	0.005		
氨气(毒性气体)	10	0.001	0.0001		

(2) 储存单元：本项目不涉及储存单元。

因此，本项目不构成危险化学品重大危险源。

### 3.6.3 重点监管的危险化工工艺辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(原国家安监总局安监总管三〔2009〕116号)和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(原国家安监总局安监总管三〔2013〕3号)，本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

### 3.7 厂区内爆炸危险区域的等级范围划分及项目物质分组

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014、《氢气站设计规范》GB 50177-2005 的规定，本项目涉及的爆炸危险区域划分情况详见下表。

**表 3.7-1 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 d II CT4 或 Ex ib II CT4
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 II C T4 或 Ex ib II C 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 II A T1 或 Ex ib II A T1

场所或装置	区域	类别	危险介质	防爆等级
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 II A T1 或 Ex ib II A T1
氨尾气吸收塔	以释放源为中心,半径为 4.5m,释放源上的高度为 7.5m 的范围内。	2 区	氨气	Ex d II A T1 或 Ex ib II A T1

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 3.2.2 条规定:在生产过程中使用明火的设备附近,或炽热部件的表面温度超过区域内可燃物质引燃温度的设备附近,可划分为非爆炸危险区域。

本项目喷雾塔采用燃烧天然气加热,天然气使用区域存在明火,可划分为非爆炸危险区域。

### 3.8 危险、有害因素分布

通过本章的分析,本项目涉及的危险、有害因素主要有火灾、爆炸、机械伤害、灼烫、中毒窒息、触电、物体打击、车辆伤害、高处坠落、起重伤害、淹溺、噪声与振动、高温与热辐射、粉尘等其他伤害。

本项目最主要的危险因素是火灾、机械伤害、触电和噪声等。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,导致发生事故的机率增大,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,赣州华茂钨材料有限公司建设项目主要危险、有害因素分布情况见表 3.8-1。

**表 3.8-1 主要危险、有害因素分布表**

序号	危险有害类别 场所	火灾、爆炸	机械伤害	灼烫	中毒窒息	触电	物体打击	车辆伤害	高处坠落	起重伤害	淹溺	噪声、振动	高温	粉尘
		1.	离解	√	√	√		√	√		√	√		√
2.	浸出		√	√	√	√	√		√					
3.	精滤		√			√	√		√					
4.	浓缩	√	√	√	√	√	√		√				√	
5.	喷雾干燥	√		√		√	√		√				√	
6.	筛分		√			√	√		√	√		√		√
7.	滤渣氨溶	√		√	√	√	√		√				√	
8.	煅烧	√	√	√	√	√	√		√	√		√	√	√

9.	混料		√			√	√		√	√		√		√
10.	包装		√			√	√		√					√
11.	车间配电		√			√	√					√		
12.	氨水储罐区		√	√	√	√	√		√			√	√	
13.	检修作业	√	√	√	√	√	√		√			√	√	√
14.	空压作业					√	√							
15.	物料运输作业					√	√	√						
16.	供水作业		√			√	√				√			
17.	氢气气瓶间	√			√	√	√	√						
18.	氨回收装置	√	√	√	√	√	√							

备注：“√”为主要危害。

### 3.9 案例分析

#### 案例一：冶炼厂闪速炉车间 4#皮带绞臂死亡事故

##### 1) 事情经过

1996 年 3 月 7 日，冶炼厂闪速炉车间 4#皮带岗位职工刘某（男，25 岁）接班后，在检查皮带时发现皮带有跑偏现象，就到转炉控制室将 4#皮带打到手动位置后，来到 4#皮带岗位进行处理。8 时 20 分，另一职工王某途经 2#转炉前，突然听到一声惨叫，就立即跑到楼上查看，发现刘某倒在 4#皮带旁，左胳膊被皮带绞掉。立即将刘某送往医院抢救，医院在实施接肢手术时失败，致使刘某死亡。

##### 2) 事故原因

①刘某安全意识差，在没有停车的情况下，严重违反了在调整皮带时“不能用手摸运转中的皮带”等规定，徒手处理跑偏的皮带，是造成事故发生的直接原因。

②刘某是 1995 年 3 月 27 日从部队转业到冶炼闪速炉车间工作的，实际工作不足一年，经验欠缺，缺乏处理故障的常识，是造成事故发生的间接原因；

③车间对交接班制度没有认真执行，皮带何时跑偏没有记载，没有交待，管理上的漏洞也是造成事故发生的主要原因。

##### 3) 事故教训

刘某在处理故障前，万万不会想到自己会被皮带撕去臂膊。可就是这

种麻痹大意，自作聪明、自以为是，无视规章制度的存在，葬送了自己年轻的生命。我们常说，违章一次、二次……甚至数次都可能没事，但如果有一次失手、失误，就会带来严重的后果，为了这惨痛的“一次”不再发生，愿所有的人在每一次操作中都遵章守纪吧。

## 案例二：昆山市超群金属制品有限公司“7.8”AGV 运输车事故

2018 年 7 月 8 日 15 时 46 分，位于张浦镇俱进路西侧的昆山市超群金属制品有限公司发生一起 AGV 运输车事故，造成 1 名工人（邓某安，男，安徽省舒城县人，汉族，1979 年出生）死亡。

### 一、事故发生经过

根据监控视频显示：2018 年 7 月 8 日 15 时 46 分左右，昆山市超群金属制品有限公司铸棒工邓某安操作 AGV 运输车将渣箱运至铸棒车间并放置在炉门口，在倒车离开过程中从炉门前平台上倾覆，邓某安被 AGV 运输车压倒。

### 二、人员伤亡、设备损坏和直接经济损失情况

#### ①伤亡人员概况：

事故共造成 1 人死亡。

#### ②设备损坏情况：

该 AGV 运输车外表有擦伤痕迹，右工作灯、转向灯损坏，经江苏省特检院昆山分院对事故 AGV 运输车技术鉴定，结论为合格。

#### ③直接经济损失：

本次事故直接经济损失为 118.4 万元，主要包括事故赔偿 76 万元、处理事故的事务性费用 1.7 万元、人身伤亡后所支出的费用 40.7 万元。

### 三、事故原因及性质

#### （一）直接原因

昆山市超群金属制品有限公司铸棒工邓某安在倒车过程中疏于观察，撞倒防护栏从作业平台上倾覆，致使自己被压死亡，是事故发生的直接原因，也是事故发生的主要原因。

#### （二）间接原因

#### ①昆山市超群金属制品有限公司 AGV 运输车安全管理不到位；

② 昆山市超群金属制品有限公司事故炉门前作业平台安全防护不到位；

③ 昆山市超群金属制品有限公司铸棒工邓某安无证操作 AGV 运输车；

④ 昆山市超群金属制品有限公司炉前班长吴会军兼 AGV 运输车操作人员未履行岗位职责，未制止手下员工邓某安的无证操作行为。

### （三）事故性质

经调查认定，昆山市超群金属制品有限公司“7.8”AGV 运输车事故是一起特种设备安全责任事故。

## 四、事故防范和整改措施建议

为认真吸取事故教训，针对事故中暴露出来的问题，提出以下意见：

① 严格落实企业特种设备安全主体责任。昆山市超群金属制品有限公司要进一步完善特种设备安全管理制度和岗位责任制度，加强特种设备作业人员的安全教育和培训，做到持证上岗；加强对现场作业平台的安全防护，保障特种设备运行环境安全。昆山市超群金属制品有限公司执行董事朱小航和公司副总左海田要切实履行特种设备安全管理职责，督促本公司员工执行特种设备安全管理制度和安全操作规程，要认真吸取本次事故教训，举一反三，针对此次事故中所暴露出特种设备安全管理上的缺陷和不足，督促、检查本单位的特种设备安全工作，强化日常隐患排查，及时消除安全事故隐患，确保特种设备安全运行；

② 严格落实属地安全监管责任。张浦镇人民政府要切实履行属地政府安全综合管理职责，高度重视特种设备安全管理工作，督促企业落实特种设备安全主体责任，切实加强企业的特种设备安全监管力度和事故预防工作，在安全检查中发现特种设备隐患要督促企业整改；张浦镇人民政府安监办和综合执法局要会同昆山市市场监管局张浦分局对事故单位进行全面检查，督促事故单位落实整改，并将整改情况报至张浦镇人民政府；

③ 举一反三防止类似事故再发。昆山市市场监管局张浦分局要加强特种设备法律、法规的宣传，进一步督促企业落实特种设备安全主体责任，特种设备作业人员须持证上岗。在日常监管中要按照检查计划切实加强执法检查，发现特种设备违法违规行为及时查处。要督促事故单位吸取事故

教训，根据事故发生的原因落实整改措施，防止类似事故的发生。

### 案例三：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。

#### 案例四：不用三芯插头，造成触电身亡

某集团公司安装钳工朱某在热处理车间通风过滤室安装过滤网，用手持电钻在角铁架上钻孔。使用时，电钻没有装三芯插头，而是把电钻三芯导线中的工作零线和保护零线扭在一起，与另一根火线分别插入三孔插座的两个孔内。当他钻几个孔后，由于位置改变，导线拖动，工作零线打结后比火线短，首先脱离插座，致电钻外壳带 220V 电压，通过身体、铁架、大地形成回路触电死亡。

严格手持电动工具管理，接线必须使用三芯插头插座，切不可图省事不用三芯插头。保护接零与工作零线不得共用，必须分别接至零线干线。手持电动工具按规定必须安装漏电保护器，使用手持电动工具时，必须戴绝缘手套和穿绝缘鞋。

## 4、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 4 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；

### 4.2 评价方法选择

## 4.2.1 评价方法选择

本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	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 危险度评价法 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

## 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估计事故发生对人体及系统产生的影响；
- ④判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

## （2）分析步骤

预先危险性分析步骤为：

- 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、物质损失和人员伤亡的危险性，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	严重性等级			
	IV (灾难的)	III (危险的)	II (临界的)	I (安全的)
A (频繁)	1	2	7	13
B (很可能)	2	5	9	16
C (有时)	4	6	11	18
D (极少)	8	10	14	19
E (几乎不可能)	12	15	17	20

**表 4.2-5 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： $D=L \times E \times C$ 。

### (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，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160~320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 4.2-9。

**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		

**4) 作业条件危险性评价法 (LEC)**

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我

国《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008[2018 年版])(2018 年版)、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》(HG/T20660-2017)等有关标准、规程,编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险度分别按 A=10 分, B=5 分, C=2 分, D=0 分赋值计分,由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见表 4.2-10。

**表 4.2-10 危险度评价取值表**

	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质	甲类可燃气体; 甲 <sub>A</sub> 类物质及液态烃类; 3.甲类固体; 4.极度危害介质。	1.乙类可燃气体; 2.甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类可燃液体; 3.乙类固体; 4.高度危害介质。	1.乙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>A</sub> 、丙 <sub>B</sub> 类可燃液体; 2.丙类固体; 3.中、轻度危害介质。	不属 A、B、C 项之物质
容量	1.气体 1000m <sup>3</sup> 以上 2.液体 100m <sup>3</sup> 以上	1.气体 500~1000m <sup>3</sup> 2.液体 50~100 m <sup>3</sup>	1.气体 100~500m <sup>3</sup> 2.液体 10~50m <sup>3</sup>	1.气体 <100m <sup>3</sup> 2.液体 <10m <sup>3</sup>
温度	1000℃ 以上使用,其操作温度在燃点以上。	1.1000℃ 以上使用,但操作温度在燃点以; 2.在 250~1000℃ 使用,其操作温度在燃点以上。	1.在 250℃~1000℃ 使用,但操作温度在燃点以下; 2.在低于 250℃ 使用,其操作温度在燃点以上。	在低于 250℃ 使用,其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 MPa 以下
操作	1.临界放热和特别剧烈的反应操作; 2.在爆炸极限范围内或其附近操作。	1.中等放热反应; 2.系统进入空气或不纯物质,可能发生危险的操作; 3.使用粉状或雾状物质,可能发生粉尘爆炸的操作; 4.单批式操作	1.轻微放热反应; 2.在精制过程中伴有化学反应; 3.单批式操作,但开始使用机械进行程序操作; 4.有一定危险的操作。	无危险的操作

危险度分级见表 4.2-10。

**表 4.2-11 危险度分级表**

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险



## 5、定性、定量安全评价

### 5.1 定性评价

#### 5.1.1 厂址评价

##### 1) 项目厂址及周边环境的安全间距检查

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科创七路与科创二路交界处，隶属于赣县洋塘工业园。厂区的西靠赣州绕城高速，北邻厦蓉高速，厂址北侧为江西联锆科技有限公司，围墙相隔；东侧为科创七路，道路另一侧为赣州吉锐新能源科技有限公司；南侧为科创二路，道路另一侧目前为空地；西侧为规划用地，围墙相隔。

本项目周边 100m（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。

本项目周边环境基本情况见 5.1-1。

**表 5.1-1 周边情况安全检查表**

方位	周边建构筑物	相对本项目建构筑物	设计距离 (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	GB50016第3.4.1条	符合
南面	科创二路 (工业园道路)	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	江西联锆科技有限公司1#生产车间(丁类, 二级)	主厂房(丁类, 二级)	>100	10	GB50016第3.4.1条	符合
	江西联锆科技有限公司2#生产车间(丁类, 二级)	主厂房(丁类, 二级)	>100	10	GB50016第3.4.1条	符合

由上表可知，本项目与周边环境的间距满足规范要求。

## 2) 项目厂址检查

本项目厂址选择采用安全检查表法评价根据《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）的通知》（江西省人民政府赣府厅字〔2018〕56 号）、《公路安全保护条例》《铁路安全管理条例》《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）等要求，编制厂址安全检查表，详见表 5.1-2。

**表 5.1-2 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
一	厂址选择			
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.1 条	已取得建设项目规划许可证	符合
2	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
3	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
4	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，本项目不使用燃料。	符合
5	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

6	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
7	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	本项目周边 100m 范围内无居民区等，满足防护距离要求	符合
8	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.8 条	场地平整，地质及水文条件符合要求	符合
9	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，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
10	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
11	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作等方面的协作。	《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
12	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 当厂址不可避免地位于受洪水、潮水或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝的防护措施。 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
13	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；	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.13 条	未涉及	/

	<p>4 爆破危险界限内； 5 坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6 有严重放射性物质污染影响区； 7 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； 8 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 9 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10 具有开采价值的矿藏区； 11 受海啸或潮涌危害的地区。</p>			
14	<p>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，进行综合分析而确定。</p>	<p>《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 5.1.1 条</p>	符合当地总体规划	符合
15	<p>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。</p>	<p>《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 5.1.2 条</p>	本项目位于赣县高新技术产业开发区，已取得立项文件，符合选址要求	符合
16	<p>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。</p>	<p>《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 5.1.3 条</p>	本项目位于赣县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	<p>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。</p>	<p>《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 5.1.4 条</p>	废气集中收集，达标后外排	符合
18	<p>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。</p>	<p>《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 5.1.5 条</p>	未涉及	符合
19	<p>下列地段和地区不应选为厂址： 1 全新世活动断裂和抗震设防烈度高于 9 度的地震区； 2 国土空间规划划定的保护区域内； 3 具有开采价值的矿床上；</p>	<p>《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB</p>	未涉及	符合

	<p>4 存在泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；</p> <p>5 对飞机起落、雷达导航、电台通信、军事设施、电视传播、气象探测和地震检测，以及天文观测等有影响的范围内。</p>	<p>50544-2022) 第 3.0.5 条</p>		
11	<p>厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品运出的方向、环境保护、建设条件等进行调查研究，并进行多方案技术经济比较后确定。厂址宜临近原料、燃料基地或产品主要销售地，应有方便、经济的交通运输条件，并应满足物料运输方式和安全生产的要求。</p>	<p>《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》(GB 50544-2022) 第 3.0.6 条</p>	<p>原料基本来源于 当地，交通便利</p>	符合
12	<p>厂址应选择在不受洪水、潮水或内涝威胁及潮涌危害的地区。当条件受限时，应采取防洪、排涝措施，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。</p>	<p>《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》(GB 50544-2022) 第 3.0.7 条</p>	<p>位于工业园内，厂 区地势较高，不受 洪水</p>	符合
13	<p>厂址应具有满足建设及生产所需的用水量 and 用电量条件，高耗能企业宜临近水源及电源选址。</p>	<p>《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》(GB 50544-2022) 第 3.0.11 条</p>	<p>项目位于高新技 术产业开发区内， 园区供水、供电满 足项目需求</p>	符合
14	<p>厂址选择应符合节约用地要求，近期建设应有满足企业建设所需的场地面积，远期建设宜根据企业发展的需要留有发展余地。</p>	<p>《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》(GB 50544-2022) 第 3.0.12 条</p>	<p>厂区北部区域为 预留用地</p>	符合
15	<p>厂址不宜选择在高压架空电力线路专用通道范围内，并应符合现行国家标准《城市电力规划规范》GB/T50293 的有关规定。</p>	<p>《有色金属工业 总图规划及运输 设计标准》(GB 50544-2022) 第 3.0.13 条</p>	<p>厂址内无高压架 空电力线路</p>	符合
二	总体规划			
1	<p>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。</p>	<p>《工业企业总平 面设计规范》 GB50187-2012 第 4.1.1 条</p>	<p>符合当地经济发 展要求，厂址选择 满足要求。</p>	符合

2	工业企业总体规划，应符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。有条件时，规划应与城乡和邻近工业企业在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用及生活设施等方面进行协作。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.1.2 条	本项目位于赣县高新技术产业开发区，项目已取得立项文件，符合选址要求	符合
3	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，均应同时规划。当有的大型工业企业必须设置施工生产基地时，亦应同时规划。	《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
4	工业企业总体规划，应贯彻节约集约用地的原则，并应严格执行国家规定的土地使用审批程序，应利用荒地、劣地及非耕地，不应占用基本农田。分期建设时，总体规划应正确处理近期和远期的关系，近期应集中布置，远期应预留发展，应分期征地，并应合理有效利用土地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.1.4 条	本项目总体规划能合理有效利用土地	符合
5	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
6	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： （一）公路用地外缘起向外 100 米； （二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米； （三）公路隧道上方和洞口外 100 米。 公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：省道不少于 15 米； 在公路建筑控制区内，除公路保护需要外，禁止修建建筑物和地面构筑物；公路建筑控制区划定前已经合法修建的不得扩建，因公路建设或者保障公路运行安全等原因需要拆除的应当依法给予补偿。	《公路安全保护条例》第十八条、 第十一条、第十三条	本项目位于工业园区内，未涉及。	符合

7	<p>铁路线路两侧应当设立铁路线路安全保护区。铁路线路安全保护区的范围，从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁（含铁路、道路两用桥，下同）外侧起向外的距离分别为：</p> <p>（一）城市市区高速铁路为 10 米，其他铁路为 8 米；</p> <p>（二）城市郊区居民居住区高速铁路为 12 米，其他铁路为 10 米；</p> <p>（三）村镇居民居住区高速铁路为 15 米，其他铁路为 12 米；</p> <p>（四）其他地区高速铁路为 20 米，其他铁路为 15 米。</p>	《铁路安全管理条例》第二十七条	本项目位于工业园区内，周边 1000m 范围内不存在铁路。	符合
8	<p>强化化工污染源头管理，实施严格的化工企业市场准入制度，除在建项目外，长江江西段及赣江、抚河、信江、饶河、修河岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内禁止新建重化工项目，周边 5 公里范围内不再新布局有重化工业定位的工业园区。严控在沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。严禁下游高污染、高排放企业向上游转移。2018 年，依法取缔位于各类保护区及其他环境敏感区域内的化工园区、化工企业，限期整改有排污问题的化工企业，推动化工企业搬迁进入合规园区；2020 年，依法依规清除距离长江江西段和赣江、抚河、信江、饶河、修河岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内未入园的化工企业，依法关闭“小化工”企业，全面加强化工企业环境监管。</p>	《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018～2020 年）》	不在长江江西段及赣江、抚河、信江、饶河、修河岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内	符合要求
三	其他方面			
1	<p>产生有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业与居住区之间，应按现行国家标准《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T 3840 和有关工业企业设计卫生标准的规定，设置卫生防护距离，并应符合下列规定：</p> <p>1 卫生防护距离用地应利用原有绿地、水塘、河流、山岗和不利于建筑房屋的地带；</p> <p>2 在卫生防护距离内不应设置永久居住的房屋，并应绿化。</p>	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 4.2.1 条	本项目产生的废气集中收集，不外排有害气体	符合

2	产生高噪声的工业企业，总体规划应符合现行国家标准《声环境质量标准》《工业企业噪声控制设计规范》和《工业企业厂界环境噪声排放标准》的有关规定。	《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
3	外部运输方式，应根据国家有关的技术经济政策、外部交通运输条件、物料性质、运量、流向、运距等因素，结合厂内运输要求，经多方案技术经济比较后，择优确定。	《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
4	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
5	企业建构筑物与周边环境的安全距离检查	GB50016-2014 (2018 年版) 等相关规范	详见本报告表 5.1-1，符合规范要求	符合

### 1) 检查结果

本项目厂址单元采用安全检查表共检查项目 28 项，符合要求 28 项。

### 2) 小结

(1) 本项目主要建（构）筑物与周边环境符合规范的要求。

(2) 本项目 100m 范围内无《危险化学品安全管理条例》居民区及商业中心、公园等人员密集场所；无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；无饮用水源、水厂以及水源保护区；无车站、码头、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；无河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；无军事禁区、军事管理区；附近的居民区的安全距离要求符合要求。

(3) 本项目位于工业园区，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。

本项目厂址及周边环境单元符合法律法规、标准、规范的规定和要求。



### 5.1.2 总平面布置及建构筑物评价

1) 根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)、《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018 年版])、《有色金属工程设计防火规范》(GB50630-2010)、《有色金属工业总图规划及运输设计标准》(GB50544-2022) 等要求, 编制安全检查表对本项目的总平面布置及建(构)筑物进行检查评价。详见表 5.1-3。

**表 5.1-3 总平面布置及建构筑物检查表**

序号	检查内容	检查依据	设置情况	检查结论
一	总平面布置			
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, 提高土地利用效率。布置时应符合下列要求: 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下, 建筑物、构筑物等设施, 应采用联合、集中、多层布置; 2 应按企业规模和功能分区, 合理地确定通道宽度; 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整; 4 功能分区内各项设施的布置, 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, 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	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与科创二路交界处, 统一规划。	符合
4	厂区的通道宽度, 应符合下列要求: 1 应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求; 2 应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求; 3 应符合各种工程管线的布置要求; 4 应符合绿化布置的要求; 5 应符合施工、安装与检修的要求; 6 应符合竖向设计的要求; 7 应符合预留发展用地的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.4 条	厂区设有环形消防车道。	符合
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	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	总平面布置满足要求	符合

	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。	第 5.1.5 条		
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，应避免日晒。	《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	有防止噪声等的安全保障措施	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	建筑平面布置与空间景观相协调，拟布置绿化。	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
11	厂内各建构筑物之间的防火距离应满足 GB50016 等的要求	GB50016 等相关规范	防火距离检查表见本报告表 5.1-4。	符合
12	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
13	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
14	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

15	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
16	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； 运输线路的布置，应符合下列要求：	GB50187-2012 第 5.7.4 条	厂区主出入口设置在东侧，次要出入口布置在东南侧。	符合
17	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
18	企业内道路的布置应符合下列规定： 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，应与总平面布置相协调。 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，并应呈环形布置。 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，任何储罐中心与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》GB 50160 的有关规定。 8 施工道路应与永久性道路相结合。	《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，与外面道路连接方便，满足相关要求。	符合
19	消防车道的布置，应符合下列要求： 1 道路宜呈环状布置； 2 车道宽度不应小于 4.0m；	GB50187-2012 第 6.4.11 条	主要消防车道呈环状布置，车道宽度不小于 5m。	符合
20	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，并应符合下列规定： 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 9.1.1 条	绿化已统一规划	符合要求

21	厂区道路的出入口位置和数量，应根据企业规模、总体规划等综合确定。出入口数量不应少于 2 个，且应位于厂区的不同方位。	《有色金属工程设计防火规范》 GB50630-2010 第 5.2.3 条	厂区东侧、东南侧各设一个出入口。	符合
22	建设项目总体规划应根据所在地区的自然环境条件、社会经济条件、经济技术条件等编制，应满足生产、运输、抗震、防洪、消防、安全、卫生、节能、环境保护、水土保持、土地复垦、发展循环经济和职工生活需要，并应经多方案技术经济比较后确定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 4.1.1 条	规划阶段已综合考虑	符合
23	冶炼厂场地规划布置应符合下列规定： 1 冶炼厂与城镇、居民集中区及其他需要保护的区域之间的距离应根据环境影响评价结论确定； 2 冶炼厂的厂址应具有自然通风条件，严重窝风地区不宜建设冶炼厂； 3 冶炼厂应布置在城镇、居住区、总降压变电站、机修场地等全年最小风向频率的上风侧、生活饮用水水源的下游； 4 冶炼厂各分厂宜按生产工艺和运输要求集中布置。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 4.4.3 条	该企业位于工业园内，周边环境良好，满足相应的要求	符合
24	工业场地总平面布置应在总体规划的基础上，根据生产工艺、运输条件及安全、卫生、施工、管理等要求，结合场地自然条件，经多方案技术经济比较后确定。总平面设计的主要技术经济指标及计算方法应符合本标准附录 A 的规定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 5.1.1 条	规划阶段已综合考虑	符合
25	总平面布置应根据生产需要的近期建设用地和远期建设用地的经济性、合理性确定，应以近期建设为主、远期建设和近期建设相结合。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 5.1.5 条	同时设计	符合
26	建（构）筑物的总平面布置应符合下列规定： 1 建（构）筑物的布置应符合生产、消防、安全、卫生、通风、采光等要求； 2 生产性及辅助生产性建（构）筑物的形状应简单、规整；经济技术评价后技术可行、经济合理时，应组成联合厂房或多层厂房； 3 在山区建厂时，建（构）筑物的长边宜沿地形等高线布置； 4 对地基沉降敏感的建（构）筑物和设备，宜布置在土质均匀、地基承载力满足要求的地段；有地下构筑物或地下室的建筑，宜布置在地下水位低于建（构）筑物基础埋置深度的地段。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 5.1.9 条	整体布置合理	符合
27	动力设施应临近全厂负荷中心或所服务的厂房布置。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 5.9.1 条	配电房拟布置在主厂房内	符合
28	循环水系统的建（构）筑物宜合并建筑，并应临近所服务的厂房布置。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 5.10.3 条	循环水池拟布置在厂房边上	符合

29	企业临近城镇或工业园区时，应与所在地区协作建立消防站；企业单独设立消防站时，宜符合国家现行有关城市消防站建设标准的规定或所在地区消防安全的规定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 5.12.6 条	项目拟按要求设置	提出对策措施
30	企业出入口的位置和数量应根据规划条件、生产规模、厂区用地面积及总平面布置等确定，不宜少于 2 个，厂区人流出入口宜与物流出入口分开设置。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 5.12.7 条	厂区东侧、东南侧各设一个出入口。	符合
31	厂区围墙设置应符合下列规定： 1 厂区宜设置全厂性围墙； 2 围墙至建（构）筑物、铁路、排水明沟和道路的最小间距，应符合表 5.12.9 的规定，围墙至建（构）筑物、液体与气体储罐的距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 GB50544-2022 第 5.12.9 条	厂区拟设置全厂性围墙，围墙距离主厂房、水泵房均大于 5m	符合
32	工厂、库房区内应设置消防车道。	GB50016-2014 (2018 修订) 第 6.0.6 条	设有消防车道。	符合
33	环形消防车道至少应有两处与其它车道连通。	GB50016-2014 (2018 修订) 第 6.0.10 条	厂区设消防车道，环形连接。	符合
34	厂内消防车道布置应符合下列规定： 1 高层厂房，甲、乙、丙类厂房或生产设施，乙、丙类仓库，可燃液体罐区，液化烃罐区和可燃气体罐区消防车道设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定； 2 主要消防道路路面宽度不应小于 6m，路面上的净空高度不应小于 5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。	GB51283-2020 第 4.3.3 条	本项目厂房、仓库符合建规要求，主要消防道路宽大于 6m	符合
二	建（构）筑物			
1	抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。	GB50011-2010 (2016 年版)	拟按 VI 度设防	符合
2	建筑物防雷设计，应在认真调查地理、地质、土壤、气象、环境等条件和雷电活动规律以及被保护物的特点等的基础上，详细研究防雷装置的形式及其布置。	GB50011-2010 (2016 年版)	已考虑	符合
3	生产的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表 3.1.1 的规定。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.1.1 条	火灾危险性按照要求划分。	符合要求
4	员工宿舍严禁设置在厂房内。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.5 条	厂内未设置员工宿舍等。	符合要求
5	员工宿舍严禁设置在仓库内。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.9 条	厂内未设置员工宿舍等。	符合要求

### 小结：

- (1) 厂区内总平面布置功能分区明确，总平面布置符合安全生产要求。
- (2) 本项目总平面布置、建构筑物符合标准、规范的要求。

### 5.1.3 建（构）筑物及防火间距评价

表 5.1-4 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，本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。

表 5.1-5 本项目耐火等级、允许层数、防火分区一览表

建（构）筑物名称	火险危险性类别	拟建情况				规范要求				每座仓库的最大允许占地面积（m <sup>2</sup> ）		检查结果
		结构	层数	占地面积（m <sup>2</sup> ）	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 <sup>2</sup> ）		单层		
								单层	多层			
								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

本项目主厂房的设备支撑、钢平台、设备承重的梁和柱、算子板、主管带的梁和柱等管架部位，应按设计要求涂“厚涂型钢结构防火涂料”。涂有防火材料的构件，其耐火极限设计要求不低于 1.5h，建构物采用二级耐火设计。

小结：

- （1）本项目厂区内各建、构筑物之间的防火安全间距均满足《建筑设计防火规范》（2018 版）GB50016-2014、《氢气站设计规范》GB5017-2005 等相关规定的要求。
- （2）本项目建（构）筑物的耐火等级、允许层数、防火分区符合标准、规范要求。

## 5.1.4 工艺评价

### 1) 设备与工艺

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展改革委第 49 号令）、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010、《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008、《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999、《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）等要求，编制工艺设备、设施符合性检查表，编制工艺设备、设施符合性检查表，见表 5.1-6。

**表 5.1-6 工艺设备、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	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（2019 年本）》国家发展改革委第 49 号令	属于鼓励类工艺，无淘汰工艺或设备	符合
2	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	拟采用有效的密封措施	符合
3	各种仪器、仪表、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辨识。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008	设备、仪表满足工艺要求	符合
4	应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备，必须由持有专业许可证的单位进行设计、制造和检验。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008	拟选用自动化程度高的设备	符合
5	处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	拟采用非燃烧处理	符合
6	设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备，还必须设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008	拟采用成套成熟的工艺设备	符合
7	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。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	能够满足要求	符合



8	<p>设计生产设备，当安全卫生技术措施与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全卫生技术上的要求，并按下列等级顺序选择安全卫生技术措施：</p> <p>a. 直接安全卫生技术措施—生产设备本身应具有本质安全卫生性能，即保证设备即使在异常情况下，也不会出现任何危险和产生有害作用；</p> <p>b. 间接安全卫生技术措施—若直接安全卫生技术措施不能实现或不能完全实现时，则必须在生产设备总体设计阶段，设计出其效果与主体先进性相当的安全卫生防护装置。安全卫生防护装置的设计、制造任务不应留给用户去承担。</p> <p>c. 提示性安全卫生技术措施，若直接和间接安全卫生技术措施不能实现或不能完全实现时，则应以说明书或在设备上设置标志等适当方式说明安全使用生产设备的条件。</p>	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	生产设备优先考虑安全卫生技术上的要求	符合
9	自动或半自动控制系统应设有必要的保护装置，以防止控制指令紊乱。同时，在每台设备上还应辅以能单独操纵的手动控制装置。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	拟设有必要的保护装置	符合
10	生产设备因意外启动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为联锁的安全装置，以防止意外启动。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	设备根据需要拟设置安全防护装置	符合
11	对有突然超压或瞬间分解爆炸危险物料的生产设备，应装设爆破板等安全设施。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	对压力容器拟设置有安全阀	符合
12	凡工艺过程中能产生粉尘、有害气体和其他毒物的生产设备，应尽量采用自动加料、自动卸料和密闭装置，并必须设置吸收、净化、排放装置或能与净化、排放系统联接的接口，以保证工作场所和排放的有害物浓度符合国家标准规定。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	拟设置气体吸收装置	符合
13	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	设备拟采用接地防雷	符合
14	生产设备易发生危险的部位必须有安全标志。安全标志的图形、符号、文字、颜色等均必须符合 GB2893、GB2894、GB6527.2、GB15052 等标准规定。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	项目拟按要求设置。	提出对策措施
15	甲、乙类液体管道和可燃气体管道不应穿越（含地上、下）与该管道无关的厂房（仓库）、贮罐区以及可燃材料堆场，并严禁穿越控制室、配电室、车间生活间等场所。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 5.3.1 条	项目拟按要求设置。	提出对策措施
16	敷设甲、乙、丙类液体管道、可燃气体管道，应避开火灾危险性大或明火作业	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 5.3.2 条	项目拟按要求设置。	提出对策措施

	场所（区域）。并且宜躲避或绕开腐蚀性区域，当确有困难时，应采用相应的防腐措施。			
17	管道穿越甲、乙、丙类液体贮罐区的防火堤时，应对缝隙应进行防火封堵。严禁无关管线穿越防火堤。	《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 第 5.3.3 条	项目拟按要求设置。	提出对策措施
18	生产或使用易燃、有毒气体的工艺装置和储运设施的区域内，应按本规范设置易燃、有毒气体检测报警仪。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019	项目拟按要求设置。	提出对策措施
19	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	项目拟按要求设置。	提出对策措施
20	有爆炸危险的设备宜避开厂房的梁、柱等主要承重构件布置	GB50016-2014（2018年版）第3.6.7条	项目拟按要求设置。	提出对策措施
21	（一）进一步完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用。大型、液化气体及剧毒化学品等重点储罐要设置紧急切断阀。	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》原安监总管三[2014]68号	项目拟按要求设置。	提出对策措施
22	对化学品罐设备设施是否定期检查、检测，储罐管线、阀门、机泵等设备设施是否完好	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》原安监总管三[2014]68号	项目拟按要求设置。	提出对策措施
23	防火堤、防护墙应采用不燃烧材料建造，且必须密实、闭合、不泄漏。		项目拟按要求设置。	提出对策措施
24	每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。	《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2014	项目拟按要求设置。	提出对策措施
25	防火堤、防护墙内场地应设置集水设施，并应设置可控制开闭的排水设施。		项目拟按要求设置。	提出对策措施
26	防火堤设计应按承载能力极限状态进行堤内满液工况荷载效应的基本组合计算。		项目拟按要求设置。	提出对策措施

## 1) 检查结果

本项工艺评价单元采用安全检查表共检查项目 26 项，符合要求 13 项，其余项企业按要求执行，本报告将提出安全对策措施。

2) 小结：项目采用的工艺、设备不属于《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》以及关于《淘汰落后安全技术装备目录》（2016 年第一批）的公示中的工艺、设备，符合相关的产业政策。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，钨钼冶炼属于限制类中的“钨、钼、锡、锑冶炼项目（符合国家环保节能等法律法规要求的项目除外）以及氧化锑、铅锡焊料生产项目，稀土采选、冶炼分离项目”项目。根据赣州市工业和信息化委员会《关于要求批准我市钨冶炼行业优化升级规划方案的请示》（赣市工信文[2018]9 号）、江西省工业和信息化委员会《江西省工信委关于对赣州市钨冶炼行业优化升级规划方案的批复》（赣工信有色[2018]2 号）、《钨行业规范条件》，本项目属于实施优化升级的代表企业和项目。同时，本项目生产工艺属于符合国家环保节能等法律法规要求的项目，不属于限制类，同时经查阅《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目也不属于禁止类和鼓励类，属于允许类。

## 2) 特种设备

依据《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）等规定进行，选用有相应资格证及业绩的厂家设备、《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）、《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）等法律法规、规范标准，编制特种设备检查表 5.1-7。

表 5.1-7 特种设备检查表

序号	安全生产条件（检查内容）	检查标准	检查备注	检查结论
1	企业涉及特种设备的种类特种设备使用单位是否在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	项目拟按要求设置	提出对策措施
2	企业是否建立特种设备岗位责任、隐患排查治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	项目拟按要求设置	提出对策措施

3	企业是否建立特种设备安全技术档案。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条	项目拟按要求设置	提出对策措施
4	企业是否对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十九条	项目拟按要求设置	提出对策措施
5	企业设备使用单位是否对特种设备进行定期检验；未经定期检验或者检验不符合的特种设备，不得继续使用	《中华人民共和国特种设备安全法》第四十条	项目拟按要求设置	提出对策措施
6	企业是否将定期检验标志置于该特种设备的显著位置	《中华人民共和国特种设备安全法》第四十条	项目拟按要求设置	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 年版）、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 等要求，编制消防措施、设施符合性检查表，详见表 5.1-8。

**表 5.1-8 消防措施、设施符合性检查表**

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）			
规范要求	选用标准	拟设情况	符合情况
工厂、仓库区内应设置消防车道。 高层厂房，占地面积大于 3000m <sup>2</sup> 的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于的乙、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。	GB50016-2014（2018 年版） 第 7.1.3 条	沿厂房设置环形消防车道	符合
供消防车取水的天然水源和消防水池应设置消防车道，消防车道边缘距离取水点不宜大于 2 米	GB50016-2014（2018 年版） 第 7.1.7 条	企业按要求执行。	提出对策措施
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%	GB50016-2014（2018 年版） 第 7.1.8 条	消防车道大于 4 米，坡度不大于 8%。	符合
环形消防车道至少应有两处与其他车道连通	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
民用建筑、厂房、仓库、堆场周围应设置室外消火栓系统	GB50016-2014（2018 年版） 第 8.1.2 条	项目拟按要求设置	提出对策措施
消防水泵房的设置应符合下列规定	GB50016-2014	项目拟按要求	提出对

1.单独建造的消防水泵房，其耐火等级不应低于二级 2.疏散门应直通室外或安全出口	(2018 年版) 第 8.1.6 条	设置	策措施
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	GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.2.1 条	项目拟按要求 设置	提出对 策措施
厂房、仓库应设置灭火器	GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.1.10 条	项目拟按要求 设置	提出对 策措施
消防水泵房应符合下列规定： 1 单独建造的消防水泵房，其耐火等级不应低于二级； 2 附设在建筑内的消防水泵房，不应设置在地下三层及 以下或室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 的地下 楼层； 3 疏散门应直通室外或安全出口。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.1.6 条	项目拟按要求 设置	提出对 策措施
消防给水及消火栓系统技术规范			
室内消防给水管道的布置应符合下列规定： 1 室内消火栓系统管网应布置成环状，当室外消火栓设计 流量不大于 20L/s，且室内消火栓不超过 10 个时， 除本规范第 8.1.2 条外，可布置成枝状； 2 当由室外生产生活消防合用系统直接供水时，合用系统 除应满足室外消防给水设计流量以及生产和生活最大小时 设计流量的要求外，还应满足室内消防给水系统的设计流量 和压力要求； 3 室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要 求经计算确定；室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量 经计算确定，但不应小于 DN100。	GB50974-2014 第 8.1.5 条	项目拟按要求 设置	提出对 策措施
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。	GB50974-2014 第 8.3.7 条.	项目拟按要求 设置	提出对 策措施
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。	GB50974-2014 (2018 年版) 第 7.3.3 条.	项目拟按要求 设置	提出对 策措施
《建筑灭火器配置设计规范》			
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。	GB50140-2005 第 5.1.1 条	项目拟按要求 设置	提出对 策措施
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。	GB50140-2005 第 5.1.3 条	项目拟按要求 设置	提出对 策措施
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。	GB50140-2005 第 5.1.4 条	项目拟按要求 设置	提出对 策措施
灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	GB50140-2005 第 5.1.5 条	项目拟按要求 设置	提出对 策措施
一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。	GB50140-2005 第 6.1.1 条	项目拟按要求 设置	提出对 策措施
每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。	GB50140-2005 第 6.1.2 条	项目拟按要求 设置	提出对 策措施

评价小结：根据项目可行性研究报告检查，本项目消防措施、设施符合相关标准、规范的要求，在后期设计、建设过程中应进一步完善。

### 5.1.6 电气评价

依据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）《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 5.1-7 供配电符合性评价表**

《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）		
规范要求	方案情况	备注
6.1.1 配电室建筑耐火等级不低于二级	项目拟按要求设置	提出对策措施
6.2.2 配电室门向外开启	项目拟按要求设置	提出对策措施
6.2.4 配电室应设防止雨雪、蛇鼠等小动物从采光、通风处、电缆沟进入配电室的设施	项目拟按要求设置	提出对策措施
6.2.5 配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白。地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白。	项目拟按要求设置	提出对策措施
6.3.4 配电室宜采用自然通风	项目拟按要求设置	提出对策措施
《低压配电设计规范》GB 50054-2011		
4.2.1 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。	项目拟按要求设置	提出对策措施
4.2.2 同一配电室内相邻的两段母线，当任一段母线有一级负荷时，相邻的两端母线之间应采取防火措施	项目拟按要求设置	提出对策措施
4.2.3 高压及低压配电设备设在同一室内，且两者有一侧柜有裸露的母线时，两者之间的净距不应小于 2m。	项目拟按要求设置	提出对策措施
4.3.1 配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其他部分不应低于三级。当配电室与其他场所毗邻时，门的耐火等级应按两者中耐火等级高的确定。	项目拟按要求设置	提出对策措施
4.3.2 配电室长度超过 7m 时，应设 2 个出口，并宜布置在配电室两端。当配电室双层布置时，楼上配电室的出口应至少设一个通向该层走廊或室外的安全出口。配电室的门均应向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门。	项目拟按要求设置	提出对策措施
4.3.3 配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装饰，应使用不易积灰和不易起灰的材料；顶棚不应抹灰。	项目拟按要求设置	提出对策措施

4.3.4 配电室内的电缆沟，应采取防水盒排水措施。配电室的地面宜高出本层地面 50mm 或设置防水门槛。	项目拟按要求设置	提出对策措施
4.3.5 当严寒地区冬季室温影响设备正常工作时，配电室应采暖。炎热地区的配电室，还应根据地区气候情况采取隔热、通风或空调等降温措施。有人值班的配电室，宜采用自然采光。在值班人员休息室内宜设给水、排水设施。附近无厕所时宜设厕所。	项目拟按要求设置	提出对策措施
4.3.7 配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB4208 规定的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨、雪飘入的措施。	项目拟按要求设置	提出对策措施
4.3.8 配电室不宜设在建筑物地下室最底层。设在地下室最底层时，应采取防止水进入配电室内的措施。	未设置在地 下室。	符合
《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）		
5.1.1 爆炸性环境的电力装置设计，宜将设备和线路，特别是正常运行时能发生火花的设备，布置在爆炸性环境以外。当前设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点。	项目拟按要求设置。	提出对策措施
5.3.5 变、配电所和控制室的设计应符合下列要求： 1 变电所、配电所（包括配电室，下同）和控制室应布置在爆炸性环境以外，当为正压室时，可布置在 1 区、2 区内。2 对可燃物质比空气重的爆炸性气体环境，位于爆炸危险区附加 2 区的变电所、配电所和控制室的电气和仪表的设备层地面，应高出室外地面 0.6m。	本项目变配电拟设置 在主厂房西南部区域，不 涉及爆炸环 境	符合

**小结：**本项目可研在电气方面提出了一些安全措施，但对策措施不足，本报告将进一步完善。

### 5.1.7 防雷防静电评价

依据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）等规范设置如下符合性评价表。

**表 5.1-8 防雷防静电符合性评价表**

标准规范	要求	现状情况	符合性
建筑物防雷设	第 3.0.3 条具有 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。具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。应划为第二类防雷建筑物	未涉及	符合

计规范	<p>第 3.0.4 条 遇下列情况之一时，应划为第三类防雷建筑物：</p> <p>1.省级重点文物保护的建筑物及省级档案馆。</p> <p>2.预计雷击次数大于或等于 0.01 次/a,且小于或等于 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。</p> <p>3.预计雷击次数大于或等于 0.05 次/a,且小于或等于 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。</p>	项目拟按要 求设置	本报告中提出 对策
	<p>第 4.4.1 条 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、接闪带和接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设,并应在整个屋面组成不大于 20m×20m 或 24m×16m 的网格;当建筑物高度超过 60m 时,首先应沿屋顶周边敷设接闪带,接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上,也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。</p>	项目拟按要 求设置	本报告中提出 对策
	<p>专设引下线不应少于 2 根,并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置,其间距沿周长计算不应大于 25m。当建筑物的跨度较大,无法在跨距中间设引下线时,应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距,专设引下线的平均间距不应大于 25m。</p>	项目拟按要 求设置	本报告中提出 对策

**小结：**本报告将对企业的防雷防静电提出安全对策措施。

### 5.1.8 给排水评价

#### 一、给水工程系统

本项目厂址位于赣县洋塘工业园，市政给水由赣县区自来水有限公司供给。厂址周边市政给水管网概况如下：南侧科创二路，供水管径为 DN500，压力 0.32MPa。

本项目给水由工业园供水管网提供，厂区用水主要为地面冲洗用水、循环冷却水、除盐水处理用水、生活用水、绿化用水、职工生活用水等。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。供水管沿厂房四周敷设环状给水管网，全厂最高日用水量为 3126m<sup>3</sup>/d，其中新水量 324m<sup>3</sup>/d，循环/回用水量 2802m<sup>3</sup>/d，水重复利用率为 89.6%。



### 1) 生活给水系统

本项目生活用水主要为职工办公、生活用水，生活用水量为 30m<sup>3</sup>/d。

### 2) 生产给水系统

本项目生产用水为车间用水及循环水补充水，用水量为 3096.0m<sup>3</sup>/d，循环/回用水量 2802m<sup>3</sup>/d，由厂区给水管网供给。

循环水主要用于冷却氧化钨产品与偏钨中间产品离解料，降低氧化钨产品与偏钨酸铵中间产品离解料出料温度，避免操作人员直接接触而发生灼烫事故等。该系统循环水规模为 2802m<sup>3</sup>/d，其供水温度  $t_1 \leq 30^\circ\text{C}$ ，设备冷却回水温度  $t_2 < 40^\circ\text{C}$ ，连续供水，供水压力  $P = 0.3\text{MPa}$ 。

上述设备冷却用水为隔套冷却，其水质不受其它污染，仅进水温度有所升高，因此考虑设置冷却水塔，采用机械通风冷却循环供水方式。

## 二、排水工程

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

### 5.1.9 供气系统评价

依据《压缩空气站设计规范》GB 50029-2014、《防止静电事故通用导则》GB 12158-2006、《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010、《氢气站设计规范》GB50177-2005、《氢气使用安全技术规程》GB4962-2008 等规范设置如下安全检查表。

表 5.5-4 空压安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准规范	拟设情况	检查结果
—	空压系统			
1	压缩空气站在厂内的布置，应根据下列因素，经技术经济方案比较后确定： 1 靠近用气负荷中心； 2 供电、供水合理； 3 有扩建的可能性； 4 避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有毒气体以及粉尘等有害物质的场所，并宜位于上述场所全年最小频率风向的下风侧；	GB 50029-2014 第 2.0.1 条	空压机房拟布置在主厂房内，靠近用气中心	符合要求

	5 压缩空气站与有噪声、振动防护要求场所的间距，应符合国家现行的有关标准规范的规定。			
2	不同压力的空气压缩机串联运行时，应在两台空气压缩机之间设置缓冲罐，并应在后置空气压缩机后设置储气罐。缓冲罐的容积应根据高、低压压缩机之间进、排气流量的平衡需要进行匹配。	GB 50029-2014 第 3.0.9 条	项目拟按要求设置	提出 对策 措施
3	储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。	GB 50029-2014 第 3.0.18 条	项目拟按要求设置	提出 对策 措施
4	压缩空气站机器间通向室外的门应保证安全疏散、便于设备的出入和操作管理。离心空气压缩机站的安全出口不应少于 2 个，且必须有 1 个直通室外；当双层布置时，运行层应有通向室外地面的安全梯。	GB 50029-2014 第 5.0.3	项目拟按要求设置	提出 对策 措施
5	使用保护性气体的炉窑装置，其防火设计应符合下列规定： 1 使用氢气时，应设置氢气与氧气分析仪、氢气自动切断放散装置以及相关显示和报警装置，并应符合现行国家标准《氢气使用安全技术规程》GB 4962 的有关规定； 2 使用各类易燃（爆）气体（介质）时，应设置压力、浓度的监测和机械通风以及报警、紧急切断装置； 3 保护性气体站宜独立设置，并应设置防护（隔离）围栏。	《有色金属工程 设计防火规范》 GB50630-2010 第 4.8.6 条	项目拟按要求设置	提出 对策 措施
6	有爆炸危险房间与无爆炸危险房间之间，应采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃烧体防爆防护墙隔开。当设置双门斗相通时，门的耐火极限不应低于 1.2h。 有爆炸危险房间与无爆炸危险房间之间，当必须穿过管线时，应采用不燃烧体材料堵塞空隙。	《氢气站设计 规范》 GB50177-2005 第 7.0.6 条	项目拟按要求设置	提出 对策 措施
8	有爆炸危险房间的门窗均应向外开启，并宜采用撞击时不产生火花的制作。	《氢气站设计 规范》 GB50177-2005 第 7.0.7 条	项目拟按要求设置	提出 对策 措施
9	有爆炸危险房间的上部空间，应通风良好。顶棚内表面应平整，避免死角。	《氢气站设计 规范》 GB50177-2005 第 7.0.10 条	项目拟按要求设置	提出 对策 措施
10	有爆炸危险房间或区域内的电气设施，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。 有爆炸危险环境的电气设施选型，不应低于氢气爆炸混合物的级别、组别（II CT1）。有爆炸危险环境的电气设计和电气设备、线路接地，应按现行国家标	《氢气站设计 规范》 GB50177-2005 第 8.0.2、第 8.0.3 条	项目拟按要求设置	提出 对策 措施

	准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058的规定执行。			
11	氢气设备应严防泄漏，所用的仪表及阀门等零部件密封应确保良好，定期检查，对设备发生氢气泄漏的部位应及时处理。	《氢气使用安全技术规程》 GB4962-2008 第4.4.1条	项目拟按要求设置	提出 对策 措施
12	对氢气设备、管道和阀门等连接点进行漏气检查时，应使用中性肥皂水或携带式可燃气体检测报警仪，禁止使用明火进行漏气检查。携带式可燃气体检测报警仪应定期校验。	《氢气使用安全技术规程》 GB4962-2008 第4.4.2条	项目拟按要求设置	提出 对策 措施
13	氢气管道应采用无缝金属管道，禁止采用铸铁管道，管道的连接应采用焊接或其他有效防止氢气泄漏的连接方式。管道应采用密封性能好的阀门和附件，管道上的阀门宜采用球阀、截止阀。管道之间不宜采用螺纹密封连接，氢气管道与附件连接的密封垫，应采用不锈钢、有色金属、聚四氟乙烯或氟橡胶材料，禁止用生料带或其他绝缘材料作为连接密封手段。	《氢气使用安全技术规程》 GB4962-2008 第4.4.4条	项目拟按要求设置	提出 对策 措施
14	氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线路、高温管线敷设在同一支架上。氢气管道与氧气管道、其他可燃气体、可燃液体的管道共架敷设时，氢气管道应与上述管道之间宜用公用工程管道隔开，或保持不小于250mm的净距。分层敷设时，氢气管道应位于上方。	《氢气使用安全技术规程》 GB4962-2008 第4.4.6条	项目拟按要求设置	提出 对策 措施

评价小结：本项目供气系统未明确的内容，本报告对策措施中提出。

## 5.2 定量评价

### 5.2.1 预先危险性分析评价（PHA）

#### 1) 生产、储运过程预先危险性分析

生产、储运过程最主要的危险因素是火灾、爆炸、中毒窒息、机械伤害、触电、物体打击、车辆伤害、高处坠落、噪声、淹溺等。利用预先危险性分析评价方法对生产、储运过程存在的危险、有害因素进行分析评价，其分析结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 生产、储运预先危险性分析表

—	
潜在危险	火灾、爆炸
作业场所	生产车间、配电间、用电设备等
危险因素	可燃物遇点火源发生火灾等
触发事件	本项目火灾、爆炸伤害主要分布在生产车间、配电房、水泵房，以及用电设备及电

气线路等。

(1) 氢气为易燃气体, 涉及氢气的储存、使用设备若设计不当, 设备选材不妥, 安装差错, 生产操作失误都可能发生火灾爆炸事故。

(2) 氢气在输送过程中, 若速度过快, 气体与管道摩擦产生静电, 静电积聚到一定程度达到氢气所需的最低活化能时, 未设导除静电装置或不合格、失效, 产生静电引起爆炸事故。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 生产过程中排气不畅通, 废气达到爆炸范围; 或废气外逸、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。

(6) 在涉及氨气场所爆炸危险区域内使用非防爆电气设备。

(7) 氨水具有腐蚀性, 对设备材料的防腐、防泄漏性能要求较高, 设备由于材料和部件及管理方面的原因, 可引起泄漏而导致燃烧爆炸事故的发生。腐蚀性环境也可能导致电气绝缘性能下降而引起电气火灾。防雷、防静电措施不当, 也可引起火灾爆炸事故。

(8) 该项目采用燃烧天然气供热。如果天然气管道、阀门意外泄漏、未设置快速切断阀, 放散的高度过低, 与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火或热源即会发生燃烧爆炸事故。另外管理缺陷, 如作业人员未经过专业培训, 管理制度、操作规程等不完善, 误操作等均会引起燃气泄漏, 而引起火灾爆炸。

(9) 在生产装置开、停车时, 若存在氢气的设备中空气未置换或未完全置换, 与空气混合形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能等, 可引起火灾、爆炸事故。

天然气调压柜, 如果天然气管道、安全阀等意外泄漏, 或可燃气体泄漏检测报警仪故障、放散装置故障等, 泄漏气体与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火或热源即会发生燃烧爆炸事故。

燃气管道、设备安装不合格, 气密性不符合要求, 造成燃气泄漏, 遇火源易发生火灾爆炸事故。

(10) 燃烧器点火不当

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

(11) 对使用氢气、天然气的设备进行检修时, 如设备未置换或完全置换, 导致空气进入设备形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能等, 可引起火灾、爆炸事故。

(12) 在使用氢气、天然气设备、输送管道的防雷、防静电接地装置如果保护失效, 雷电或静电积聚会使管道及构筑物遭到破坏或引起火灾爆炸事故。

(13) 硝酸具有强氧化性。与易燃物和有机物接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。腐蚀绝大多数金属, 并释放出高度可燃的氢气。遇金属反应放出氢气, 能与空气形成爆炸性混合物。

(14) 设备或管道因腐蚀、安装质量差, 以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因,

	<p>极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，一旦发生泄漏，遇明火或高温表面，可引发火灾、爆炸等事故。</p> <p>(15) 作业人员未按照安全操作规程操作，可能导致火灾、爆炸事故；</p> <p>(16) 安全设施失效，检测报警装置不灵敏，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发事故。</p> <p>(17) 开停车：开停车时，特别是在可燃性介质和毒害物质泄漏时，操作、处置不当，可能引起火灾爆炸事故和人员中毒事故。</p> <p>(18) 煅烧炉如设备故障或控制不当或开停车处理不当，可引发火灾、爆炸。</p> <p>(19) 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。</p> <p>(20) 防雷防静电设施及静电接地不符合按要求或不全、失效等，遭受雷击时，可能引发火灾、爆炸事故。</p> <p>(21) 设备仪表和控制系统中报警和紧急事故处理装置损坏失效，导致工艺设备破坏，生产故障不被及时发现，引发火灾、爆炸事故。</p> <p>(22) 氢气钢瓶装卸作业人员违章作业，未按要求穿戴防护用品，可能发生火灾爆炸事故；遇火源或车辆启动时尾气管烟火发生爆燃事故。</p> <p>(23) 检维修焊接过程中熔化了了的金属由于急剧的冷热气流交换、化学反应和外力作用，使炽热的金属火花飞溅。这些固体的金属火花热能量很大，温度达 1000℃以上。开始飞溅时是呈燃烧状态，然后温度逐渐下降，有的大颗粒熔化金属，持续燃烧时间 30 秒以上。此时，周围有可燃物质就会被点燃而引起火灾，可燃气体存在的状况下，就会发生爆炸事故。</p> <p>(24) 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</p> <p>(25) 另外，在禁烟区吸烟、设备检修未卸压、检修备件未脱脂处理、检修工具有油污、系统氧含量超值、系统生产温度超值等等，也有可能引起火灾或爆炸。</p> <p>(26) 电气火灾、爆炸</p> <p>配电室、生产区电气设备较多，潜在着电气火灾的事故隐患。引起电气火灾的主要原因有：</p> <p>①由于鼠害、小动物等将电气线路咬坏引起线路短路事故；②设备陈旧、电路老化，损坏或降低导致短路引起的火灾；③线路不更新，用电设备增添造成过载，过载保护过大动作不敏感；④电器设备受湿漏电；⑤雷电；⑥无证操作擅自用电器，不规范安装造成短路、过载；⑦设备检修保养不及时；⑧玩忽失职、操作失误引起电气火灾与爆炸。⑨各个开关与引线接头处相间绝缘灭弧隔离板缺失。⑩变压器过载、发热、油温超限、瓷瓶污秽击穿放电，一级油质受潮、耐压等级下降，分节开关接触不良，铁芯多点接地，保护装置失效等引起的火灾。⑪生产厂房安装的防雷装置接地电阻未进行定期检测，接地电阻超标或损坏不能及时发现，有导致雷击而引发火灾的危险。或防雷设施失效，可能因雷电造成火灾事故。⑫电缆使用与用电设备不匹配、电缆质量不合格，或者电缆敷设及防护措施不到位，也可能引起火灾爆炸。⑬配电箱、开关柜下堆放可燃物，电气开关通断时产生的火花落在下方可燃物上引发火灾。⑭进行电焊作业，不采取安全措施，使焊接电弧烤燃可燃物或使火花、熔渣落在可燃物上而引发火灾。</p>
<p><b>发生条件</b></p>	<p>1、电气损坏或短路；</p> <p>2、存在点火源和燃烧物质</p> <p>3、安全泄压装置失效</p>

	<p>4、设备承压能力降低</p> <p>5、作业人员误操作</p>
<b>原因事件</b>	<p>1、可燃物质放置位置不合理。</p> <p>2、未安装避雷设施，或避雷接地断开，造成避雷失灵。</p> <p>3、接地电阻不符合要求。</p> <p>4、生产装置区违章动火。</p> <p>5、作业人员违反工艺条件，违章操作。</p> <p>6、未安装通风设施。</p> <p>7、其他情况。</p>
<b>事故后果</b>	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
<b>危险等级</b>	III
<b>防范措施</b>	<p>1、控制与消除火源</p> <p>①加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施；</p> <p>②加强仓库的管理，可燃物品单独堆放；</p> <p>③按标准装置避雷设施，并定期检查；</p> <p>④严格执行防静电措施。</p> <p>⑤通过通风可以有效防止易燃易爆气体聚集，爆炸危险环境电气设施应采用防爆型。</p> <p>⑥设可燃气体检测报警。</p> <p>2、严格控制设备及其安装质量</p> <p>①严格要求并控制设备管道、泵、阀的材质和制作、安装质量；设备、管线制造和安装单位必须由有资质的单位承担；</p> <p>②工程监理部门切实管理，严格检查并及时记录，验收时有建设方、监理方与业主和检测部门的签章文件；</p> <p>③压力容器、管道及其仪表要定期检验、检测、试压；</p> <p>④对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修；</p> <p>⑤设备及电气按规范和标准安装，静电接地系统严格检验使其在安全工作范围，设备和电气设施定期检修，保证完好状态。</p> <p>⑥不准在危险区域进行明火作业。如必须动火，应做好安全准备，执行动火审批制度。</p> <p>3、加强管理、严格工艺</p> <p>①生产装置中的设备、容器、操作平台、管线、建筑物的金属构件应接地，接地电阻符合安全要求；</p> <p>②经常对密封件和轴承的运行情况检查，防止泄漏和机器摩擦生热；</p> <p>③在保证生产的情况下，合理设置自然通风孔洞或者机械排风设施；</p> <p>④作业场所使用的危险品均加贴安全标签或加以标识；杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化；</p> <p>⑤检修时做好隔离、清洗置换、通风，动火等作业必须在严格监护下进行；</p> <p>⑥加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象；</p> <p>⑦安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好；</p> <p>⑧设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修；</p> <p>⑨引进的生产设备以成套为主，需要有详细的中、英文技术说明书，安全技术说明应当下发至生产一线员工并组织学习贯彻。</p>
二	
<b>潜在事故</b>	中毒窒息

<b>作业场所</b>	受限空间作业、检修作业
<b>危险因素</b>	有害物料泄漏；检修、抢修作业时接触有毒害或窒息性场所。
<b>触发条件</b>	1、操作工在超标状态下长期接触； 2、进入容器，氧含量不足；
<b>事故后果</b>	人员中毒窒息甚至死亡
<b>危险等级</b>	II
<b>防范措施</b>	1、保持作业场所通风； 2、在特殊场合下（如在抢救、急救等），要正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品； 3、组织管理措施 1) 加强管理、严格工艺纪律，要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程； 2) 加强培训、教育、考核工作，教育、培训职工掌握相关危害性及预防方法、急救措施； 4) 设立明显的警示标志； 5) 设立急救点（配备相应的药品、防毒面具等）。
三	
<b>潜在危险</b>	机械伤害
<b>作业场所</b>	电气设备的传动、转动部位
<b>危险因素</b>	夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤及人体
<b>触发事件</b>	1、生产检查、维修设备时，不注意而被夹击、割、刺； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
<b>发生条件</b>	人体碰到转动、移动等运动物体
<b>原因事件</b>	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
<b>事故后果</b>	人体伤害
<b>危险等级</b>	III
<b>防范措施</b>	1、正确穿戴好劳动防护用品； 2、作业过程中严格遵守操作规程； 3、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 4、检修时断电并设立警示标志； 5、工作时衣着应符合“三紧”要求； 6、工段周围严禁闲散人员逗留； 7、加强生产场所的安全装备； 8、实现操作自动化、装卸搬运机械化； 9、操作工位确保规定的安全距离； 10、严格按照机械安全防护要求，人手可能触及的机械部位尽量避免锐角、尖角和凸出部分；并配全、配齐防护网、罩等防护装置和安全联锁装置； 11、加强管理，完善各类安全管理制度规章和安全操作规程，随时检查执行情况，

	发现问题及时处理。
四	
<b>潜在事故</b>	触电
<b>作业场所</b>	电气设备
<b>危险因素</b>	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
<b>触发事件</b>	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 8、雷击。
<b>发生条件</b>	1、人体接触带电体； 2、安全距离不够，引起电击穿； 3、通过人体的电流时间超过 50mA/s； 4、设备外壳带电
<b>原因事件</b>	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直击雷、感应雷、雷电侵入波）。
<b>事故后果</b>	人员伤亡、引发二次事故
<b>危险等级</b>	III
<b>防范措施</b>	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零； 5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护； 6、根据作业场所特点正确选择 II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 7、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 8、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 9、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 10、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 11、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 12、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 13、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。



五	
<b>潜在危险</b>	高处坠落
<b>作业场所</b>	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
<b>危险因素</b>	进行登高检查、检修等作业
<b>触发事件</b>	1、高处作业时防护用品使用不当，造成滑跌坠落； 2、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 3、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 4、作业时嬉戏打闹。
<b>发生条件</b>	1、2m 以上高处作业； 2、作业面下是设备或硬质地面
<b>原因事件</b>	1、孔、洞等无盖、护栏； 2、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 3、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 4、安全带挂结不可靠； 5、安全带、安全网损坏或不合格； 6、违反“十不登高”制度； 7、未穿防滑鞋、紧身工作服； 8、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 9、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
<b>事故后果</b>	人员伤亡
<b>危险等级</b>	II
<b>防范措施</b>	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定设置楼梯、护栏、孔洞设置盖板，登高作业搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶等高处作业须设防护栏杆、安全网； 5、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 6、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 7、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”； 8、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 9、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
六	
<b>潜在事故</b>	车辆伤害
<b>作业场所</b>	厂内道路等
<b>危险因素</b>	车辆撞人，车辆撞设备、管线
<b>触发事件</b>	1、车辆带故障行驶（如刹车不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶；
<b>发生条件</b>	车辆撞击人体、设备、管线等
<b>原因事件</b>	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中；

	<ul style="list-style-type: none"> <li>3、驾驶员酒后驾车；</li> <li>4、驾驶员疲劳驾驶；</li> <li>5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车；</li> <li>6、门卫执行制度不严，导致外来车辆进入。</li> </ul>
<b>事故后果</b>	人员伤亡，撞坏管线等造成二次事故
<b>危险等级</b>	II
<b>防范措施</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、生产现场严禁非本单位车辆入内，外来车辆必须经过批准并办理有进入厂区手续；</li> <li>2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）；</li> <li>3、保持路面状态良好；</li> <li>4、管线等不设在紧靠路边；</li> <li>5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章；</li> <li>6、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）；</li> <li>7、车辆保养无故障，保持车况完好状态；</li> <li>8、车辆不超载、不超速行驶。</li> </ul>
七	
<b>潜在事故</b>	物体打击
<b>作业场所</b>	生产车间、配电房、公用工程建筑、设施等
<b>危险因素</b>	物体坠落或飞出
<b>触发事件</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；</li> <li>2、工具、器具等上下抛掷；</li> <li>3、设施倒塌；</li> <li>4、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散；</li> <li>5、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。</li> </ul>
<b>发生条件</b>	坠落物体击中人体
<b>原因事件</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、未戴安全帽；</li> <li>2、高处作业区域行进、停留；</li> <li>3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留；</li> </ul>
<b>事故后果</b>	人员伤亡或引发二次事故
<b>危险等级</b>	II
<b>防范措施</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、高处需要的对象必须合理摆放并固定牢靠；</li> <li>2、及时清除、加固可能倒塌的设施；</li> <li>3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间；</li> <li>4、堆垛要齐、稳、牢；</li> <li>5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等对象；</li> <li>6、设立警示标志；</li> <li>7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”；</li> <li>8、加强防止物体打击的检查和安全管理工</li> <li>9、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。</li> </ul>
八	
<b>潜在事故</b>	噪声危害
<b>作业场所</b>	生产车间等

<b>危险因素</b>	设备噪声等
<b>触发条件</b>	1、装置没有减振、降噪设施； 2、减振、降噪设施无效； 3、未戴个体护耳器；①因故或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4、护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效。
<b>事故后果</b>	听力损伤
<b>危险等级</b>	II
<b>防范措施</b>	1、装置设减振、降噪设施； 2、配备并使用个体护耳器； 3、采取隔音操作； 4、保证卫生防护距离。 5、实现操作自动化。 6、加强管理，完善各类安全管理制度规章和安全操作规程，随时检查执行情况，发现问题及时处理。

通过对生产、储存过程采用预先危险分析，本项目涉及的火灾爆炸、机械伤害、触电的危险等级为III级，“危险的”；其余危险等级均为II级，“临界的”。

## 2) 给水、消防水单元预先危险性分析

对给水、消防水单元有可能造成人员伤亡的危险因素采用预先危险性分析法进行分析评价，具体见表 5.2-2。

**表 5.2-2 给水、消防水单元预先危险性分析表**

危险因素	触发事件	形成事故原因事件	危险等级	措施
中毒或窒息	清理设备、管道、池	1)检修部位未进行通风； 2)检修人员安全意识差； 3)未进行有害物质监测。	II	1)池、沟等处空气流通不畅，应加强通风； 2)作业时应有专人监控，并约定联系方式；加强检修人员的安全教育； 3)作业前应检测有害气体。
机械伤害	在泵房内工作	1)机械传动、转动外露部件无防护罩 2)无警示标志。	II	1)可能碰伤人员的设备、管道、阀门有明显警示标志； 2)转动、传动部位设防护罩； 3)作业人员着装应符合“三紧”要求。
淹溺	消防循环水池及事故池及其它水池、沟	1)无防护栏。 2)防护栏不符合规范或失效。 3)无防滑措施。 4)清理、检修时落入或陷入。 5)吸入刺激性物质、不小心落入。	II	1)设规范的固定式护栏，并定期检查、防护。 2)配备合格的个体防护用品；潮湿场所加强防滑。 3)作业时有监护。 4)制定制度、规程，加强管理。
触电	设备漏电； 绝缘老化、损坏；	直接与带电体接触。 与绝缘损坏电气设备接触。	II	1)根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零；接地装置应定期检测。 2)采取相应的绝缘、隔离、安全距离

	保护接地/接零不当； 违章作业、非电工违章电气作业。		等防护措施；配备漏电保护。 3) 在金属容器内进行检修等作业时，应采用安全电压，并要有现场监护； 4) 根据作业场所要求正确防护用品。 5) 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。
--	-------------------------------	--	--

小结：通过对给水、消防水单元采用预先危险性评价，其中毒或窒息、机械伤害、淹溺、触电危险性等级均为 II 级，“临界的”。

### 3) 电气设备单元预先危险性分析

对电气设备预先危险性分析见表 5.2-3。

**表 5.2-3 电气设备单元预先危险性分析表**

	—
主要场所	电气设备
事故、故障类型	触电
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 8、雷击。 9、动土施工时误挖断电缆。
发生条件	①人体接触带电体；②安全距离不够，引起电击穿； ③通过人体的电流时间超过 50mA/S；④设备外壳带电
原因事件	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其他金属物作焊接回路等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直击雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或工作接地； 5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护； 6、电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，

	<p>注意夏季防触电，有监护和应急措施；</p> <p>7、根据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程；</p> <p>8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；</p> <p>9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；</p> <p>10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；</p> <p>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；</p> <p>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；</p> <p>13、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；</p> <p>14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。</p> <p>15、严格执行动土管理制度。</p>
二	
主要场所	电气设备
事故、故障类型	火灾
触发事件	<p>可燃液体窜入或渗入；</p> <p>过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾；</p> <p>接地不良引起雷电火灾。</p> <p>电缆过载，短路引发火灾；</p> <p>电气设备火灾；</p> <p>电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿；</p> <p>电缆敷设位差过大；</p> <p>电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火。</p>
事故后果	造成供电系统瘫痪，甚至引发二次事故
危险等级	III
防范措施	<p>1、配电室应按“五防一通”设置；</p> <p>2、配电间应与甲、乙类物质相隔一定的安全距离，建筑符合设计规范的要求，防止可燃性液体窜入；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置；</p> <p>3、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地；</p> <p>4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障；</p> <p>5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置；</p> <p>6、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求；</p> <p>7 及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密；</p> <p>8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求；</p> <p>9、配备相应的灭火器材。</p>

小结：通过对电气设备单元采用预先危险性评价，其触电、火灾危险性等级均为 III 级，“危险的”。

#### 4) 空压单元预先危险性分析评价

表 5.2-4 空压单元预先危险性分析表

系统名称	危险因素	造成危险原因	等级	控制措施
空压机	触电	1、电气设备漏电； 2、接地保护不良、违章动电。	II	1、材质、选型、设计、制造、安装符合要求。 2、满足工艺要求。 3、设安全阀、放散管、压力表、油表、切断阀等安全
	机械伤害	3、与运动件接触； 滑倒。 4、维修时不正确使用工具。	II	

	火灾、爆炸	6、使用不合适的润滑油、缺油、油压过低、过度润滑，导致温度升高，润滑油着火、爆炸 7、冷却介质缺乏导致温度升高，润滑油着火、爆炸。 8、过度冷却使润滑油变质，气缸内壁腐蚀，耐压强度下降。 9、超压。 10、积炭：供油过度；吸入空气的尘粒使油变稠；冷却水缺乏；水质不好，水道结垢；引起积炭产生起火、爆炸。 11、阀门损坏，排气温度升高或吸排气串通，引起事故的发生。 12、安全装置缺乏或失效。 13、带压检修。	III	装置；安全装置完整可靠，并有明显标志。 4、罐及附件、安全阀、压力表定期检验。
空气罐、压力管道及附件	爆炸对人造成伤害和损坏设备、厂房建筑。	14、罐体超期使用、腐蚀和损伤。 15、金属材料疲劳、蠕变出现裂缝承压能力下降。 16、超载、超压、外力碰撞、高热。 17、安全装置不齐全、安全阀失效、压力表失效，造成压力超高。	II	

小结：通过对空压单元采用预先危险性评价，其火灾、爆炸危险性等级均为III级，“危险的”；其他危险性等级均为II级，“临界的”。

### 5) 自动控制单元预先危险性分析

表 5.2-5 自动控制单元预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
DCS 控制系统和 SIS 系统失灵	1. DCS 的电源回路失电；或其电源电缆及接插件故障，导致 CRT 黑屏，导致死机； 2. 软件失误、主控制器负荷过高、配置失误； 3. 通讯电缆或通讯接口组件故障，导致死机； 4. 通讯电缆或通讯接口过负荷，通讯堵塞死机； 5. 操作键盘或其电缆接插件损坏，系统不响应操作指令； 6. CRT 操作应用软件出错，或系统侵入病毒，丢失信息，导致死机； 7. 一次元件损坏或产品质	运行人员失去对系统监控操作手段，系统运行处于失控状态，系统反应时间过长，计算机画面反应迟钝，影响系统调节和保护动作，造成人员伤亡或设备重大损坏。	III	1.加强 DCS 电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作，注意电缆屏蔽接地良好； 2.勤维护检查通讯电缆及其通讯接口组件，避免外力机械损伤； 3.设备选型时应考虑合理的数据通讯总线负荷率不超过 30%（以太网不超过 20%）； 4.勤维护检查键盘（鼠标）及其电缆接插件，及时更换损坏件； 5.非本机磁盘、光盘、不确定存储介质及无关的运算工作，不得在本机上进行操作，防止病毒侵入； 6.DCS 工程师站和操作员站任一电脑均不允许与 Inter 网联接，以防病毒传播或黑客入侵； 7.选择主流的 DCS 厂家，统计好合适的 I/O

	<p>量差；</p> <p>8. 变送器故障；</p> <p>9. 使用环境不良。</p>			<p>点及自动调节套数：</p> <p>8.选择适当性能的控制器的，并且留有较大的余量；在设计时注重控制器的负荷分配，重要 I/O 点要有冗余，切不可放在同一块插件上；</p> <p>9.通信网络结构可以考虑采用冗余二环网比较可靠，并且按规程要求严格测试在恶劣条件下的通信负载率；</p> <p>10.软件加强管理，采用不同介质做好备份，对软件组态严格审查，并且做好模拟动态测试，考虑最极端情况下可能发生的事故；</p> <p>11.加强工程师站室管理，制定适合本项目实际情况的 DCS 工程师站室的管理规定；</p> <p>12.加强维护，发现问题及时处理。</p>
压力 差压 测量 装置 故障	<p>1.压力、差压变送器本身质量差或电源回路失电或其导线故障，导致测量装置无输出；</p> <p>2.测量装置内弹性元件损坏泄漏，使表针不起；</p> <p>3.传压通道（仪表管，一或二次门及其接头）泄漏。致使压力表无指示；差压表指最大（负压侧漏）或最小（正压侧漏）；</p> <p>4.传压通道（仪表管，一、二次门及其接头）受冻结冰，致使压力表渐趋向最大值，差压表渐趋向最大值（正压侧受冻结冰）或最小值（负压侧受冻结冰）；</p> <p>5.传压通道（仪表管，一、二次门及其接头）被杂物堵塞，致使仪表指示停滞不动；</p> <p>6.DCS的I/O组件输入点故障，导致示值异常。</p>	<p>错误信息会误导运行人员，导致对系统运行工况误判断、造成人为误操作。或系统自动调节失控。危害系统安全运行。</p>	II	<p>1.加强压力、差压测量装置电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作；</p> <p>2.更换损坏的测量装置；</p> <p>3.消除传压通道泄漏点；</p> <p>4.冬季寒冷季节，对传压通道和变送器等应加装伴热设施，有足够热源，并做好传压通道的保温；</p> <p>5.加强维护管理，定期吹扫传压通道；</p> <p>6.勤检查DCS的I/O组件，加强维护管理工作；</p> <p>7.定期核对生产流程中各相关参数的合理性，减少误判断和人为误操作。</p>
温度 测量 装置 故障	<p>1.温度测量装置电源回路失电或其导线故障，导致测量装置无输出；</p> <p>2.温度测量一次检测元件及</p>	<p>错误信息会误导运行人员，导致对系统运行工</p>	II	<p>1.加强温度测量装置电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作；</p> <p>2.勤维护检查温度测量一次检测元件及其接线回路，排除故障点；</p>

	<p>其接线回路损坏，断线或短路，导致测量装置指向最大值（热电偶有断线保护时）或测量装置无指示，指示不正确、表针不起等；</p> <p>3.DCS的I/O组件输入点故障，导致示值异常；</p> <p>4.元件安装不当，其测温感温部件没有接触被测量部位或介质，造成测量偏低，引起运行人员误判断；</p> <p>5.一次元件误差大未及时处理；</p> <p>6.电磁干扰等影响。</p>	<p>况误判断、造成人为误操作，或自动调节失控，危害系统安全运行</p>	<p>3.勤检查DCS的I/O组件，加强维护管理工作；</p> <p>4.定期核对、分析，生产流程中各相关参数的合理性，减少误判断和人为误操作；</p> <p>5.加强施工质量监督，及时发现问题并整改；</p> <p>6.运行中加强关联参数分析，对不合理参数必须查找出原因，及时处理；</p> <p>7.发现一次元件误差大的应及时更换；</p> <p>8.使用屏蔽电缆或屏蔽补偿线。</p>
<p>自动调节系统失控故障</p>	<p>1.该调节系统电源回路失电；或其导线故障，导致自动调节失控；</p> <p>2.调节用一次检测装置及其接线回路损坏，断线或短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小；</p> <p>3.执行机构故障，或其拉杆、硝子脱落，或拉杆刚性不够，弯曲变形，或调节机构卡涩不动，导致自动调节无动作，或调整门突然开大、关小；</p> <p>4.双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动调节失控；</p> <p>5.调节器的CPU超过使用有效期，或受外界干扰或PID运算出错，导致自动调节失控；</p> <p>6.系统保护用通讯组件故障，致使不能传输信息，保护用I/O组件输入/输出点及其导线同路故障，致使自动调节失控。</p>	<p>系统自动调节失控，危害系统安全运行。</p>	<p>II</p> <p>1.加强保护电源回路（电源关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作；</p> <p>2.加强系统保护，一次检测装置、执行机构、调节机构、DCS通讯组件、I/O输入/输出组件、CPU主机组件的维护管理工作，对超过有效使用期的组件及时更换备用件；</p> <p>3.重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，由自动调节方式自动转换为手动操作方式”的功能并发出报警信号，提醒运行人员注意；</p> <p>4.重要调节系统，应定期进行内、外扰动动作试验。</p>
<p>自控电源</p>	<p>1.电源电缆及其元部件受机械外伤断线；</p>	<p>自控电源系统失电，将</p>	<p>II</p> <p>1.加强电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作；</p>



系统 失电 故障	2.电源电缆绝缘老化、短路或 接地； 3.电源回路过负荷熔断器熔 断或熔断器容量选配不当，越 级跳闸； 4.电源回路短路，电源开关跳 闸。	导致自控设 备及其系统 瘫痪，造成 系统失控。	2.定期测试电源电缆绝缘电阻，更换不合格 的电缆； 3.严格检查熔断器容量的配置，避免发生越 级跳闸故障； 4.主控DCS机柜、保护柜、就地闸阀动力配 电箱的供电电源，必须采取来自两个不同电 源点的，互为热备用的双路供电方式； 5.DCS机柜电源必须一路来自UPS电源； 6.主控紧急跳闸硬操作按钮电源，应与DCS 系统不是同一电源。
自控 接地 系统 故障	接地电极腐蚀断线，接地阻值 增大或接地线受机械外伤断 线以及接地线连接螺丝松动。	危害系统安 全运行。	II 1.加强自控接地系统回路（接地线；接地汇 流铜母线；连接螺丝；接地电极）维护管理 工作，定期进行接地系统紧固连接螺丝工 作； 2.定期测试自控接地系统接地电极的接地 电阻值； 3.系统大、小修在解开总接地线的条件下， 分部测试自控四种类型接地回路（热控电源 中性线接地、自控机柜外壳安全接地、自控 系统参考点零电位接地、屏蔽电缆屏蔽层接 地）的对地及其相互间的绝缘电阻阻值，保 持严格意义上的单点接地，消除多点接地隐 患； 4.在自控施工设计阶段，应有完整的自控接 地系统施工设计。

小结：自动控制单元的主要危险为 DCS 控制系统失灵、压力差压测量装置故障、温度测量装置故障、自动调节系统失控故障、自控电源系统失电故障、自控接地系统故障等。DCS 控制系统失灵的危险等级为 III 级，属于“危险的”，应按照国家、行业法规、标准等从设计、制造、施工、管理方面进行规范，避免触发事件引发事故；其余危险有害因素等级为 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）

本项目生产工艺流程包括离解、浸出、精滤、浓缩、喷雾干燥、筛分、滤渣氨溶、煅烧、混料、包装工艺。

以筛分生产作业单元机械伤害事故为例说明 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: 发生机械伤害事故, 可能造成严重伤害。故取  $C=7$ 。

$D=L \times E \times C=1 \times 6 \times 7=42$ , 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	
生产车间	离解	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险, 需要注意
		触电、灼烫、中毒窒息	0.5	6	7	21	一般危险, 需要注意
		粉尘、物体打击、噪声	1	6	3	18	稍有危险
	浸出	机械伤害、触电、灼烫	0.5	6	7	21	一般危险, 需要注意
		物体打击、噪声、粉尘	1	6	3	18	稍有危险
	精滤	触电、机械伤害	0.5	6	7	21	一般危险, 需要注意
		粉尘、物体打击、噪声	1	6	3	18	稍有危险
	浓缩	火灾爆炸、机械伤害、触电	0.5	6	7	21	一般危险, 需要注意
		物体打击、灼烫	1	6	3	18	稍有危险
	喷雾干燥	火灾爆炸	0.2	6	15	18	稍有危险
		触电、灼烫	0.5	6	7	21	一般危险, 需要注意
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险
	筛分	机械伤害、触电	0.5	6	7	21	一般危险, 需要注意
		物体打击、粉尘、噪声	1	6	3	18	稍有危险
	滤渣氨溶	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险, 需要注意
		触电、灼烫、中毒窒息	0.5	6	7	21	一般危险, 需要注意
		物体打击	0.5	6	3	9	稍有危险
	煅烧	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险, 需要注意
		机械伤害、触电	0.5	6	7	21	一般危险, 需要注意
		物体打击、粉尘、噪声	1	6	3	18	稍有危险
	混料	机械伤害、触电	0.5	6	7	21	一般危险, 需要注意
物体打击、粉尘、噪声		1	6	3	18	稍有危险	
包装	机械伤害、触电	0.5	6	7	21	一般危险, 需要注意	
	物体打击、粉尘、噪声	1	6	3	18	稍有危险	
车间配电	触电、火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险, 需要注意	
检修作业	机械伤害、火灾、触电	1	3	7	21	一般危险, 需要注意	
	高处坠落、物体打击、中毒窒息	3	3	3	27	一般危险, 需要注意	
空压作业	火灾爆炸、触电	0.5	6	7	21	一般危险, 需要注意	
	噪声、机械伤害	0.5	6	3	9	稍有危险	

供水作业	触电	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
	淹溺、物体打击	1	6	3	18	稍有危险
供气作业	火灾爆炸	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
	中毒窒息	0.2	6	7	4.2	稍有危险
	车辆伤害	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
储罐区检查作业	中毒窒息	0.5	3	15	22.5	一般危险，需要注意
	灼烫	0.5	3	3	4.5	稍有危险
	物体打击、高处坠落	1	3	1	3	稍有危险
物料运输作业	物体打击、车辆伤害	1	6	3	18	稍有危险
配电房 配电作业	触电、火灾	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意

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員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。

### 5.2.3 危险度评价

危险度评价法是根据单元的危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。

本项目氢气气瓶间，氢气采用钢瓶储存，单个氢气钢瓶容积 40L，设计压力 15MPa，16 支/组，最多存放 4 组气瓶组；氨水储罐区设 2 个 50m<sup>3</sup> 的

氨水储罐。危险度评价取值表见表 5.2-5。

**表 5.2-5 危险度评价表**

分值 项目	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)	单元赋值	
					氢气气 瓶间	氨水 罐区
物质	甲类可燃气体； 甲 <sub>A</sub> 类物质及液 态烃类； 甲类固体； 极度危害介质	乙类气体； 甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类可燃液体； 乙类固体； 高度危害介质	乙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>A</sub> 、丙 <sub>B</sub> 类 可燃液体； 丙类固体； 中、轻度危害介 质	不属A、B、C 项之物质	10	2
容量	气体1000m <sup>3</sup> 以上 液体100m <sup>3</sup> 以上	气体500~1000m <sup>3</sup> 液体50~100m <sup>3</sup>	气体100~500m <sup>3</sup> 液体10~50m <sup>3</sup>	气体<100m <sup>3</sup> 液体<10m <sup>3</sup>	0	5
温度	1000℃以上使 用，其操作温度 在燃点以上	1000℃以上使用，但操 作温度在燃点以下； 在250~1000℃使用，其 操作温度在燃点以上	在250~1000℃使 用，但操作温度 在燃点以下； 在低于在250℃ 使用，其操作温 度在燃点以上	在低于250℃ 使用，其操作 温度在燃点 以下	0	0
压力	100MPa	20-100MPa	1-20MPa	1Mpa以下	2	0
操作	临界放热和特别 剧烈的反应操作 在爆炸极限范围 内或其附近操作	中等放热反应； 系统进入空气或不纯 物质，可能发生危险的 操作； 使用粉状或雾状物质， 有可能发生粉尘爆炸 的操作 单批式操作	轻微放热反应； 在精制过程中伴 有化学反应； 单批式操作，但 开始使用机械进 行程序操作； 有一定危险的操 作	无危险的操作	2	2
危险度分值					14	9
危险度等级					II	III
危险程度					中度 危险	低度 危险

## 6、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，结合现场勘察情况，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。建议设计单位在本项目的后续设计中，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，补充以下的安全对策措施和建议。

### 6.2.1 厂址及总平面布置安全对策措施

1) 本项目的设计与施工应有相应资质的单位承担，并严格执行相关国家法规及技术标准。

2) 依据《工业企业总平面设计规范》GB 50187-2012 第 3.0.8 条：建议企业做地质勘探。

3) 本项目厂区内道路，应根据交通、消防和功能分区要求进行布置，本项目有火灾危险的装置附近应预留足够的消防通道，考虑消防车通行与进行扑救作业时的承重，确保发生事故能及时救助受伤人员。室外消防栓之间的间距不应大于 120 m。

4) 企业应加强厂内道路的安全管理，将生活区与厂内生产区隔开，健全和完善道路安全警示标志。

5) 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。

6) 应根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)，在后续设计和施工过程中应尽可能保证办公生活区位于厂区全年最小频率风向的下风侧。

7) 有机机动车辆出入的区域应设置机动车辆通道、交通标志并明显标识。机动车在无限速标志的厂内主干道行驶时，不得超过 30km/h，其他道路不得超过 20km/h。机动车行驶下列地点、路段或遇到特殊情况时的限速要求应符合下表 6.2-1 的规定。

**表 6.2-1 机动车在特点条件下的限速规定**

限速地点、路段及情况	最高行驶速度
道口、交叉口、装卸作业、人行稠密地段、下坡道、设有警告标志处或转弯、调头时	15km/h
结冰、积雪、积水的道路；恶劣天气能见度在 30m 以内时	10km/h
进出厂房、仓库、车间大门、停车场、生产现场倒车或拖带损坏车辆时	5km/h

8) 架空管线、管架跨越厂区道路的最小净空高度不应低于 5m。

9) 有色金属工程的总平面设计，应根据企业厂区的总体规划，按照功能明确、流向合理、交通方便、管线简捷、满足消防、确保安全的原则进行，并应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187、《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB 50544 的有关规定。

10) 动力设施应靠近全厂负荷中心或负荷较大的车间。

11) 循环水系统的建（构）筑物宜合并建筑，并应临近所服务的厂房布置。

12) 循环水冷却设施应有良好的自然通风条件，并应避免粉尘的污染。循环水冷却设施不宜布置在室外变电所、露天生产装置、铁路、主干道冬季盛行风向的上风侧，并不应布置在受水雾影响而产生危害的设施的全年盛行风向的上风侧。

13) 企业临近城镇或工业园区时，应与所在地区协作建立消防站；企业单独设立消防站时，应符合国家现行有关城市消防站建设标准的规定或所在地区消防安全的规定。

## 6.2.2 建构筑物安全对策措施

### 1、土建基础安全

1) 因地下水及土质对砼和钢筋有不同程度的腐蚀作用，本项目车间生产使用硝酸、回收的氨水等物料，故这些相关建筑的土建基础设计时应考虑防腐措施。

2) 在设计前，应对厂区进行工程勘察，保证厂房、重大设备等的承载能力。

3) 本项目建构筑物应对回填后的基础持力层进行检测实验，保证回填后的基础持力层能保证建（构）筑物的承重要求，避免发生建（构）筑物开裂，甚至倒塌事故，进而导致更大的事故发生。

2、生产车间建设，其建筑施工、设备安装应严格按照国家标准与规范的要求以及设计图纸实施，保证工程质量。

3、本项目建、构筑物依据《建筑工程抗震设防分类标准》的要求，建构筑物按地震烈度 6 度要求设防。

4、建筑物的安全疏散。本项目建筑设计应满足防火疏散要求。所有建筑物均设有二个或二个以上安全疏散出口，人员安全疏散距离和疏散宽度均满足《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）中“3.7 厂房的安全疏散”“5.3 民用建筑的安全疏散”等规范要求。疏散楼梯的最小净宽度不宜小于1.1m，疏散走道的最小净宽度不宜小于1.4m，门的最小净宽度不宜小于0.9m；首层外门的总净宽度不应小于1.2m；其他工作梯净宽大于0.8m，坡度小于 45 度；用于疏散的安全出口、楼梯、通道应设置醒目标志。

建筑物的安全疏散门应向外开启。丙类房间的安全疏散门，不应少于2个；面积小于等于100m<sup>2</sup>的房间可只设1个。生产区建筑物的安全疏散门应采用向疏散方向开启的平开门，不应采用推拉门、卷帘门，通道和出入口应保持通畅。丙类厂房（仓库）的安全疏散门应为防火门。

5、该建设工程各车间内的设备、设施布置应顺畅，设备、设施之间的间距应满足通风、检修、巡视等的要求。

6、厂房（仓库）高度、层数、面积：

（1）厂房的高度、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

（2）仓库的高度、层数和面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

7、车间控制室及配电房的门窗朝室外开启，控制室设有直接通往室外的疏散出口，且应采取防止雨、雪、小动物、风沙及污秽尘埃进入的措施，其耐火等级不应低于二级，并设向外开启的防火门。

8、对钢结构、基础、平台及金属支架、管道均进行防腐处理。投产后有相对稳定的维修队伍及其可行的维修制度，以保证生产正常运行。

9、厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5m。从生产地



点至安全出口不应经过曲折的路线，并应设有明显的疏散标志，安全疏散距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。

10、原材料仓库、成品仓库、五金机修间：各类物料的间距、与地面间距、与墙壁间距等应符合规范要求堆放，要做到安全、整齐、合理、便于清点检查。做到不超高、不超宽，并按规定留墙距、柱距、顶距。

11、项目建筑物结构除考虑本身动、静载荷外，还应考虑当地的风载、雪载影响，由资质单位进行设计，防止或减弱风、雨、雪等对该项目建筑物的影响。

12、车间布置应按生产工艺流程及防火、安全、卫生等的要求使生产工序衔接紧密，物料运距短捷，设备操作和维修方便。车间的门与通道的位置、数量及尺寸等，应与工艺设备、人行道、运输方式、运输线路相适应。有火灾、爆炸危险的生产车间，至少应有两个安全出口。

13、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。

14、厂区的通道宽度，应符合下列要求：

1) 应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求；

2) 应符合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。

15、安全出口应分散均匀布置，从生产地点至安全出口不应经过曲折的人员净化路线，并应设有明显的疏散标志，安全疏散距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）的有关规定。

16、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。

17、本项目主厂房的设备支撑、钢平台、设备承重的梁和柱、算子板、主管带的梁和柱等管架部位，应按要求涂“厚涂型钢结构防火涂料”。涂有

防火材料的构件满足二级耐火等级的要求。

18、下一步设计中，应根据车间情况，明确以下要求：

(1) 车间控制室宜位于或靠近所属的工艺装置区域，应位于爆炸危险区域外；当位于附加 2 区时，现场机柜室的活动地板下地面应高于室外地面，且高差不应小于 0.6m。

(2) 车间控制室不应与危险化学品库、变配电间相邻布置。

(3) 建议办公室、配电房、控制室设置在车间内时，采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔。

19、厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定：

(1) 甲、乙类中间仓库应靠外墙布置，其储量不宜超过 1 昼夜的需要量（其中氢气 1 昼夜最大储存量为 384Nm<sup>3</sup>，硝酸 1 昼夜最大储存量 1 吨）；

(2) 甲、乙、丙类中间仓库应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔；

(3) 设置丁、戊类中间仓库时，应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔；

(4) 可能泄漏氢气的场所应设置氢气可燃气体探测器，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。

20、氢气气瓶间安全对策措施

(1) 拟在主厂房东侧贴临建设一座氢气气瓶间（包含汇流排间、实瓶间、空瓶间），耐火等级不低于二级。氢气气瓶间与其他相邻车间、仓库部分，拟采用防爆墙隔离，并设置独立直通室外的出入口；拟在主厂房内，建设一座硝酸暂存仓库，与其他车间、仓库相邻部分，采用防火墙隔离。

(2) 有爆炸危险的区域与相邻区域应采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体防爆墙分隔，防爆墙上不得开设门窗洞口；设置门斗相通时，门应错位布置，门斗的隔墙应为耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙，门应采用甲级防火门。

(3) 人员进入氢气气瓶间应穿静电防护服和静电拖鞋，搬运员工应穿防静电鞋套。氢气气瓶间的地板上应涂上环氧树脂，采用绝缘材料作整体面层时，应安装静电导除装置，如导线接地。

(4) 氢气气瓶间内应设置监控摄像头, 可燃气体探测器, 感温探测器等监控探测系统。监控探测系统同时应满足对电器防爆的要求。监控探测系统的各个部分要连接到消防监控室。

(5) 氢气气瓶间应设置防爆事故通风风机, 换气次数为 12 次/h, 采用耐腐蚀防爆型边墙式排风风机, 与可燃气体探测器联锁。

当可燃气体浓度达到 25%爆炸下限值时, 探测器发出声光报警, 以便操作人员及时采取紧急防范措施。当可燃气体浓度达到爆炸下限值的 50% 时, 发出报警信号, 启动排风系统(防爆风机), 并显示返回信号, 从而避免重大事故的发生。

(6) 爆炸危险区域内的电缆全部采用阻燃电缆, 应急照明采用耐火电缆, 在电缆易受损坏的场所, 电缆敷设在电缆桥架内或穿钢管敷设。在爆炸危险区域内的电缆无中直接头。在进入电机、开关、按钮、灯具、插座的进口处设防爆密封装置, 进电机段穿防爆挠线管引入, 在进入不同阶区、墙壁、楼板处孔洞采用不燃材料严密封堵。

(7) 氢气气瓶间具有爆炸危险的部位应设置泄压设施。

(8) 泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等, 应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料; 泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路, 并宜靠近有爆炸危险的部位; 作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于  $60\text{kg/m}^2$ ; 屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

## 21、其它

1) 室外排水应依据《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019) 要求进行设置, 工业废水接入城镇排水系统的水质, 不应影响城镇排水管和污水处理厂等的正常运行; 不应影响对养护管理人员造成危害; 不应影响处理后出水和污泥的排放和利用, 且其水质应按有关标准执行。

2) 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。

### 6.2.3 设备、工艺、危险物质及控制安全对策措施

1、为了防止压力容器爆破事故的发生，应严格执行《固定式压力容器安全技术监察规程》《压力容器使用登记管理规则》以及其他有关规定。

2、压力容器上使用的压力表，应列为计量强制检验表计，按规定周期进行强检。

3、严格按照规定进行制造及安装质量监督检验。

4、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。

5、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。

6、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。

7、建设项目所选用的设备应符合下列要求：1) 设备上的运动零部件、过冷或过热部位、可能飞甩或喷射物体（固、液、气态）的部位应具有可靠的防护装置或相应的防护措施。2) 生产、使用、储存或运输过程中存在粉尘的生产设备，应采取密闭、消除电火花和静电积聚等相应防范措施及应急处理装置。3) 使用或产生粉尘的设备，应采取密闭、负压工况、自动加料、自动卸料等相应措施，并采用除尘设施。4) 设备运行所产生的噪声或振动应符合相关产品标准的规定。高噪声设备宜配备隔声设施。5) 操作、调整、检查、维修时需要察看维修区域或人体局部需要伸进维修区域的生产设备，应具有防止误启动的装置或措施；需人员进入其内部检修的设备，应具有安全进出、防止误启动等安全技术措施。

8、各种散发热源的炉窑、设备和管道应采取有效的隔热措施。设备及管道的保温应保证其表面温度不大于 50℃。

9、机械设备采用固定基础或螺栓与地面固定，避免机械设备运动时移位。机械可接触的外露部分没有可能导致人员伤害的锐边、尖角和开口。有可能造成缠绕、吸人或卷人等危险的运动部件和传动装置（如链、链轮、齿轮、齿条、皮带轮、皮带、蜗轮、蜗杆、轴、丝杠、排屑装置等）予以封闭或设置安全防护装置。电气设备设置过电流的保护；电动机设置过载保护；电动机设置超速保护；设置电流波动、电源中断的保护；设置接地故障（或残余电流）的保护；运动中有可能松脱的零件、部件设置防松装置；对于单向转动的部件在明显位置标出转动方向。

10、设备的电气系统根据 GB/T 5226.1 的规定防止电气危险；设备进行有效的静电接地。其它安全设施：设备在使用中配有通风系统，通风管道采用防静电材料并采取有效的静电接地；

11、设备、管道进行有效的静电接地，防止静电积累造成危害。

12、制定工艺操作规程和设备操作规程和安全生产管理制度，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。

13、制定设备检修、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。

14、现场设置安全警示标识、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。

15、在项目设计中的设备选型，尽量选用本质安全型设备，提高整个项目本质安全度。生产和辅助设备选用国家定点生产企业生产的产品，少量自行加工的设备严格按相关要求制作和试验。

16、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，不得对人员造成危险。

17、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。

18、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。

19、生产过程中应防止工作人员直接接触具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品。在有酸、碱灼伤的部位和有毒作业环境中，应设洗眼器、喷淋器等卫生防护设施。

20、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。

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

22、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。

23、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。

24、各种仪器、仪表、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辨识。

25、库房内不准设置移动式照明灯具。照明灯具下方不准堆放物品，其垂直下方与储存物品水平间距不得小于 0.5m。

26、原材料仓库：各类物料的间距、与地面间距、与墙壁间距等应符合规范要求堆放，要做到安全、整齐、合理，便于清点检查。做到不超高、不超宽，并按规定留墙距、柱距、顶距。

27、对压力表、安全阀等安全装置，应当制定详细检修检测计划，对其进行清理、检查、维护、保养，以保证安全生产。

28、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，定期检查安全门的破碎锤等自救和卫生防护设施。

29、工艺管线必须安全可靠且便于操作，设计中所用的管线、管件及阀门的材料应有足够的机械强度，管线的设计和安装及试压等技术条件应符合国家现行标准和规范；工艺管线的设计应考虑抗震和管线振动、脆性破裂、温度应力失稳、高温骤变、腐蚀破裂及密封泄漏等因素，并采取相应安全措施。

30、丁、戊类生产厂房操作平台的疏散楼梯，可采用倾斜角小于等于  $45^\circ$ 、净宽度不小于 0.8 的金属梯，栏杆高度不应小于 1.1m；当仅用于生产检修时，金属梯的倾斜角可为  $60^\circ$ ，净宽度可为 0.6m。

31、对于高温、设备管道以及有防烫要求的管道，需要用保温材料包覆在管道外面。

32、工艺管线的工艺取样、废气排放等设计，必须安全可靠，且应设置有效的安全设施。各流体输送管道总管、支管应设相应的切断阀；气流输送管道应设压力监控、超压泄放装置，其紧急放散应有相应安全措施；蒸汽管道应采取相应的热补偿措施，应设相应的压力表、切断阀、安全阀、紧急放散管、减压阀等设施。流体输送流速必须经工艺设计，严格控制在安全流速范围内。

33、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493-2019，本项目氢气、天然气、氨气属于易燃气体，涉及氢气、天然气、

氨气的区域应设置可燃/有毒气体浓度检测报警仪，并满足规范要求。

34、首次使用和大修后的氢气系统应进行耐压、清洗（吹扫）和气密试验，符合要求后方可投入使用。氢气系统停运后，应用盲板或其他有效隔离措施隔断与运行设备的联系，应使用符合安全要求的惰性气体（其氧气体积分数不得超过 3%）进行置换吹扫。动火作业应实行安全部门主管书面审批制度。氢气系统动火检修，应保证系统内部和动火区域的氢气体积分数最高含量不超过 0.4%。检修或检验设施应完好可靠，个人防护用品穿戴符合要求。防止明火和其他激发能源进入禁火区域，禁止使用电炉、电钻、火炉、喷灯等一切产生明火、高温的工具与热物体。动火检修应选用不产生火花的工具。并进行置换吹扫。

35、氢气设备应严防泄漏，所用的仪表及阀门等零部件密封应确保良好，定期检查，对设备发生氢气泄漏的部位应及时处理。

36、对氢气及催化剂设备、管道和阀门等连接点进行漏气检查时，应使用中肥皂水或携带式可燃气体检测报警仪，禁止使用明火进行漏气检查。携带式可燃气体检测报警仪应定期校验。

37、根据物料、烟气、循环水介质的不同特性和承压大小，应正确选用先进可靠、不同材质、不同的压力等级的泵、阀门和管件，严防跑、冒、滴、漏。

38、根据物料介质的理化性质及压力要求进行储存设备的选型，应选择具有生产制造资质的单位制作和安装。

39、反应器等危险性较大的生产设备，均应由持有特种设备专业资质许可证的单位进行设计、制造、检验和安装，并符合国家标准和行业规定的要求。在设备投运以前，只有经过质检部门检验合格并由质检部门注册登记后方可投入使用。

40、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。

#### **41、氢气管道应采取以下安全措施：**

（1）氢气管道应采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上；

（2）分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行；

（3）室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不

宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下；

(4) 管道应避免穿过地沟、下水道等，必须穿过时应设套管保护；

(5) 氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定。

(6) 氢气管道净空不应低于 5m。

(7) 室外架空敷设的氢气管，应防雷电波侵入建筑物的接地，室内外架空敷设的氢气管道，每隔 20~25m，应设防雷电感应接地，接地电阻不应大于 10Ω。

(8) 氢气管道设计中控制流速应不大于 8m/s。

(9) 氢气进界区管道应设氢气带安全阀及阻火器的排空管，以防止氢气管道超压，引发事故。

42、所有产尘设备和尘源点应严格密闭并设除尘系统。作业场所粉尘和有害物质的浓度应符合 GBZ1、GBZ2.1 的规定。

43、除尘设施的开停应与工艺设备联锁收集的粉尘应采用密闭运输方式 避免二次扬尘。

44、氢气气瓶间涉及火灾爆炸危险区域的电气设备均选用防爆型电气设备。

45、涉氢气区域，需铠装电缆金属外皮、保护钢管在进户处与防雷、防静电接地装置相连。

46、循环水池应采用防水砂浆、外涂水乳型耐腐蚀防水涂料进行防泄漏、防渗漏处理。

47、控温仪表的控温精度应不低于 0.3 级，仪表中应具有热电偶基数端温度的自动补偿、超温报警输出、PID（闭环反馈控制）自动及手动调节功率输出。

48、设备应设置超温报警，任意区超温后该区加热自动停止并报警提升；氢气流量、冷却水流量异常报警，当监测到氢气流量、冷却水流量出现异常时，系统自动报警；设备必须配备接地线装置；设备应有“有电危险”“小心烫伤”等警示标志。

#### 49、蒸汽管道的安全措施

(1) 本项目采用低压蒸汽，可采用无缝碳钢管。蒸汽管道宜架空敷设，不宜管沟敷设，更不应埋地敷设。

(2) 蒸汽支管应自蒸汽主管的顶部接出，支管上的切断阀应安装在靠近主管的水平管段上，以避免存液；



- (3) 蒸汽主管的末端应设分液包；
- (4) 蒸汽支管的低点，应根据不同情况设排液阀或（和）疏水阀；
- (5) 在蒸汽管道的Ⅱ型补偿器上，不得引出支管。在靠近Ⅱ型补偿器两侧的直管上引出支管时，支管不应妨碍主管的变形或位移。因主管热胀而产生的支管引出点的位移，不应使支管承受过大的应力或过多的位移；
- (6) 凡饱和蒸汽主管进入装置，在装置侧的边界附近应设蒸汽分水器，在分水器下部设经常疏水措施。过热蒸汽主管进入装置，一般可不设分水器；
- (7) 多根蒸汽伴热管应成组布置并设分配管，分配管的蒸汽宜就近从主管接出；
- (8) 直接排至大气的蒸汽放空管，应在该管下端的弯头附近开一个 $\Phi 6\text{mm}$ 的排液孔，并接 DN15 的管子引至排水沟、漏斗等合适地方。如果放空管上装有消声器，则消声器底部应设 DN15 的排液管并与放空管相接。放空管应设导向和承重支架。

#### **50、天然气的设备应设置下列措施：**

- (1) 每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，并设置自动点火装置和熄火保护装置；
- (2) 用气设备上应有热工检测仪表，加热工艺需要和条件允许时，应设置燃烧过程的自动调节装置；

#### **51、浓缩装置应设置下列措施：**

- (1) 浓缩装置为成套设备，需要按设备说明书制定操作规程，操作人员必须在专业 人员培训指导下，经考核合格才能独立作业。
- (2) 浓缩装置在投入运行前必须经严格的检测、测试，确定无任何异常情况时才能试车，应按预热进料、稳定蒸发、停车卸料三阶段进行。

#### **52、电加热装置应设置以下措施：**

- (1) 电加热器如果不工作时，必须断掉设备电源，以防工作时间太长发生火灾；
- (2) 如果电阻丝修理使用超过三次应及时更换，否则将造成线路过负荷而引发火灾；
- (3) 电加热器的继电保护装置、测量仪表、控制电器和导线的设置，应便于操作、监视和维修，并应避免受热、受潮、受电磁感应、受撞击和积聚灰尘；

#### **53、氢气系统应设置下列措施：**

(1) 氢气储存容器的支承和基础应为非体并确保容器的接求应符合 GB50177 规定的要求;

(2) 固定式储存容器应设有压和温度测量表安放装置报警装置气吹扫置换接口等附件, 应记录容器操作参数;

(3) 氢气系统应设置氢气和火焰等检测报警装置, 检测到泄漏或火焰时, 设备能自动采取相应的安全施, 括关截止开启通风装置、关停设备等;

(4) 氢气系统应远程实时监测系统的安全状态; 自动控制压力、流速等运行参数。

#### **54、循环冷却系统应设置下列措施:**

(1) 应满足生产装置的换热工况要求;

(2) 对于水温、水质或水压要求差别较大的工艺换热设备, 宜分别设置循环冷却水系统; 对个别水压要求较高的换热设备宜采用局部升压措施;

(3) 生产工艺要求不能中断循环冷却供水的装置或单元, 应有安全供水保障措施;

(4) 循环冷却水系统的设计水量, 应按工艺生产装置和辅助生产装置的正常小时用水量计算, 并应用最大小时用水量校核;

(5) 间冷开式和直冷开式循环冷却水系统的设计供水温度, 应根据生产工艺允许的供水温度, 并结合建厂地区的气象条件进行热力计算确定;

(6) 间冷闭式循环冷却水的供水温度应按生产工艺要求, 并结合冷却介质温度确定;

(7) 间冷闭式系统的膨胀罐应具有氮气自动调压、水位检测、自动补水与泄水, 以及防止空气进入系统等功能;

(8) 间冷开式循环冷却水系统回水的压力应充分利用;

(9) 循环冷却水系统冷却塔下集水池及吸水池不应兼作消防水池。

### **6.2.4 特种设备控制安全对策措施**

#### **1、行车安全对策措施**

依据《特种设备目录》的规定, 行车属于特种设备。

(1) 起重机械的金属结构、主要零部件、电气设备、安全防护装置的使用与管理, 应符合 GB/T 6067 的有关规定。

(2) 起重机械操作人员, 应经过安全技术培训考核, 持证上岗。

(3) 起重机械应装设过卷、超载、极限位置限制器及启动、事故信号装置, 并设置安全连锁保护装置。

(4) 轨道式起重机的运行机构，应有行程限位开关和缓冲器。轨道端部应有止挡或立柱。同一轨道上有两台以上起重机运行时，应设防碰撞装置。

(5) 在有可能发生起重机构件挤撞事故的区域内作业，应事先与有关人员联系，并做好监护。

(6) 操作起重机应遵守下列规定：

视线不清或信号不明，均应停止作业；不应斜拉斜吊、拖拉物体、吊拔埋在地下且起重量不明的物体；起吊用的钢丝绳应与固定铁卡规格一致，并按起重要求确定铁卡的使用数量；不应利用极限位置限制器停车；起重机工作时，吊钩与滑轮之间应保持一定的距离，防止过卷；吊运物体时不应调整制动器，制动垫磨损不正常或磨损超过一半应立即更换；起重机吊钩达到最低位置时，卷筒上的钢丝绳应不少于三圈；不应用电磁盘代替起重机作业。

(7) 工作人员应在指定的地点上下起重机，不应在轨道旁行走。

(8) 不应从一台起重机跨越到另一台起重机上。不应用一台起重机撞移另一台起重机。

## 2、压力容器安全对策措施

(1) 从事压力容器安装、改造或者重大修理的单位应当是取得相应资质的单位；安装改造修理单位应当按照相关安全技术规范的要求，建立质量保证体系并且有效运行，安装改造修理单位及其主要负责人对压力容器的安装、改造、修理质量负责；

(2) 安装改造修理单位应当严格执行法规、安全技术规范及技术标准；

(3) 安装改造修理单位应当向使用单位提供安装、改造、修理施工方案、图样和施工质量证明文件等技术资料；

(4) 压力容器安装、改造与重大修理前，从事压力容器安装、改造与重大修理的单位应当向使用地的特种设备安全监管部门书面告知。

(5) 压力容器使用单位应当按照《特种设备使用管理规则》的有关要求，对压力容器进行使用安全管理，设置安全管理机构，配备安全管理负责人、安全管理人员和作业人员，办理使用登记，建立各项安全管理制度，

制定操作规程，并且进行检查。

(6) 使用单位应当按照规定在压力容器投入使用前或者投入使用后 30 日内，向所在地负责特种设备使用登记的部门申请办理《特种设备使用登记证》。

#### (7) 压力容器操作规程

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。

(8) 使用单位应当建立压力容器装置巡检制度，并且对压力容器本体及其安全附件、装卸附件、安全保护装置、测量调控装置、附属仪器仪表进行经常性维护保养。对发现的异常情况及时处理并且记录，保证在用压力容器始终处于正常使用状态。

### 6.2.5 储存运输装卸对策措施与建议

#### 1) 储存

(1) 危险化学品仓库以及生产使用场所应根据危险品性质设置相应的防火、防腐、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并配备通讯报警装置和工作人员防护物品。

(2) 该项目危险废固应设固定堆放场所，堆放场所应采取防渗透措施。危险化学品的废弃物、包装品应按危险废物控制标准进行管理，从事废物利用经营活动部门必须有环保部门发的许可证，禁止将危险废物提供无证单位或个人。

(3) 各储存场所应设置警示标志及物料周知卡。

(4) 定期对储存设施进行安全检查，检查易燃物是否清理，有无泄漏等异常现象。

(5) 互有禁忌的危险化学品应分区分开存放。

(6) 可能产生爆炸性气体混合物的仓库，应采用不发生火花的地面，

需要时应设防水层。

(7) 危险化学品的包装应按《危险货物包装标志》的要求；危险货物包装运输应按《危险货物包装通用技术条件》执行。

(8) 危险化学品必须储存在专用储存设施内，并由专人管理，危险化学品出入库必须进行登记，库存危险化学品应当定期检查。

(9) 具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，其服务半径小于 15m。并根据作业特点和防护要求，配置事故柜、急救箱和个人防护用品。

(10) 氨水储罐区安全对策措施：

①进一步完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。

②对化学品罐设备设施是否定期检查、检测，储罐管线、阀门、机泵等设备设施是否完好

③防火堤应采用不燃烧材料建造，且必须密实、闭合、不泄漏。

④每一储罐组的防火堤应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。

⑤防火堤内场地应设置集水设施，并应设置可控制开闭的排水设施。

⑥防火堤设计应按承载能力极限状态进行堤内满液工况荷载效应的基本组合计算。

⑦建议在氨水罐上方安装顶棚，防止阳光曝晒，保持罐区的阴凉、通风，远离火种、热源。氨水储罐和输送管线应严加密闭，避免与酸类、金属粉末接触。

⑧氨水罐区配备砂土、蛭石或其它惰性材料，以便于吸收少量泄漏的氨水。

⑨氨水罐区地表采用防渗材料处理，铺设防渗及防扩散的材料。

⑩加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。为使检漏工作制度化，应确定巡查检漏的周期，设立事故急修班组，日夜值班。

## 2) 装卸

(1) 机动车辆厂内运输, 严格按照制定的规章制度、行驶标志作业, 驾驶人员及车辆应定期年审, 遵章作业, 严防无证驾驶车辆, 不得疲劳驾驶, 车辆无故障运转, 确保车辆安全运行。

(2) 危险货物运输时, 应严格执行许可证规定, 运输应有相应资质的单位进行运输, 其运输应遵守国家的相关规定。危险货物厂内运输应按规定路线、规定速度行驶, 从物流大门出入。

(3) 装运危险化学品时, 采用专用运输工具。

(4) 氢气钢瓶及装卸作业安全措施:

①氢气实瓶和空瓶应分别存放在位于装置边缘的仓间内, 并应远离明火或操作温度等于或高于自燃点的设备。

②氢气瓶体应为淡绿色, 并用红漆涂有“氢气”字样和充装单位名称。应经常保持漆色和字样鲜明。

③氢气瓶与盛有易燃易爆、可燃物质及氧化性气体的容器和气瓶的间距不应小于 8m; 与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m;

④与空调装置、空气压缩机和通风设备(非防爆)等吸风口的间距不应小于 20m; 与其他可燃性气体储存地点的间距不应小于 20m。

⑤氢气瓶瓶体在运输中瓶口应设有瓶帽(有防护罩的气瓶除外)、防震圈(集装气瓶除外)等其他防碰撞措施, 以防止损坏阀门。

⑥氢气瓶搬运中应轻拿轻放, 不得摔滚, 严禁撞击和强烈震动。不得从车上往下滚卸, 氢气瓶运输中应严格固定。

⑦储存和使用氢气瓶的场所应通风良好。不得靠近火源、热源及在太阳下暴晒。不得与强酸、强碱及氧化剂等化学品存放在同一库内。氢气瓶与氧气瓶、氯气瓶、氟气瓶等应隔离存放。

⑧爆炸危险区域内的电气设备防爆等级应为 II 类, C 级, T1 组。

## 6.2.6 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, 若设有供消防车停留的空地, 其坡度不宜大于 3%, 消防车道与厂房(仓库)之间不应设置妨碍消防车作业的障碍物。

2) 地上式消火栓的大口径出水口, 应面向道路。当其设置场所有可能

受到车辆冲撞时，应在其周围设置防护设施。消火栓距路边不应大于 2.0m，距房屋外墙不宜小于 5.0m。与生产或生活合用的消防给水管道上设置的消火栓，应设切断阀。

3) 各建筑物内灭火器材的配置类型、规格、数量及其设置位置应满足《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 相关要求。

4) 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。

5) 计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

6) 建设工程应申请，并联系相关部门及时进行建设工程消防的验收。

7) 建筑的室外消火栓、阀门、消防水泵接合器等设置地点应设置相应的永久性固定标识。

8) 建筑的室内消火栓、阀门等设置地点应设置永久性固定标识。

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。

13、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。

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。

12) 灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

13) 室内消防给水管道的布置应符合下列规定：

①室内消火栓系统管网应布置成环状，当室外消火栓设计流量不大于 20L/s，且室内消火栓不超过 10 个时，除《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 第 8.1.2 条外，可布置成枝状；

②当由室外生产生活消防合用系统直接供水时，合用系统除应满足室外消防给水设计流量以及生产和生活最大小时设计流量的要求外，还应满足室内消防给水系统的设计流量和压力要求；

③室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经计算确定；室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定，但不应小于 DN100。

14) 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。

## 6.2.7 电气安全及防雷防静电

### 1、电气安全

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 $\geq 30\text{kW}$ 的电机和重要电机现场安装电流表。功率 $\geq 75\text{kW}$ 的电机采用软起动机。

2) 应完善生产车间布置变配电间的防雷、防火门、防火墙、疏散通道的设计。车间控制室、配电房、开关室、计算机室等通往电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。

3) 电缆沟应分段作防火隔离，对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分段阻燃措施。

4) 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。

5) 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。

6) 变压器应设电流速断，过流，单相接地，温度等保护。

7) 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《特低电压（ELV）限值》（GB/T 3805）执行。移动式电气设备必须安装漏电保护器。

8) 配电间应有防止雨雪和小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的措施。

9) 变（配）电所不应设在爆炸危险场所内及其正上方或正下方，不宜



设在有火灾危险场所的正上方或正下方；不应设在厕所、浴室或其他经常积水场所的正下方；且不宜与上述场所相毗邻。

10) 配电间应设防火门，并应向外开启，相邻配电房之间有门时，此门应能双向开启。长度大于 7m 的配电装置室，有两个出口。

11) 配电间电缆夹层、电缆沟和电缆室，应采取防水、排水措施。电力电缆不应和输送可燃气体管道、热力管道敷设在同一管沟内。

12) 配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白。地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白。

13) 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。

14) 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

15) 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。

16) 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。

17) 配电间应有“止步、高压危险”等警告标志。机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。

18) 对电缆支架、操作箱等均要考虑防腐措施，如对电缆架喷涂环氧树脂涂料，用硬塑料板制成操作箱等。

19) 为降低设备的接地电势和跨步电势，在接地网边缘经常有人出入的通道均设接地均压带。

20) 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。

21) 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。

22) 应按照《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)、《35kV~

110kV 变电站设计规范》(GB50059-2011)等的要求,在下一步设计时进行完善本项目供配电的安全措施。

23) 生产装置的供电等公用设施必须加强日常管理,确保满足正常生产和事故状态下的要求。

24) 同一配电室内相邻的两段母线,当任一段母线有一级负荷时,相邻的两端母线之间应采取防火措施。

25) 配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级,其他部分不应低于三级。当配电室与其他场所毗邻时,门的耐火等级应按两者中耐火等级高的确定。

26) 配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装饰,应使用不易积灰和不易起灰的材料;顶棚不应抹灰。

27) 当严寒地区冬季室温影响设备正常工作时,配电室应采暖。夏热地区的配电室,还应根据地区气候情况采取隔热、通风或空调等降温措施。有人值班的配电室,宜采用自然采光。在值班人员休息间内宜设给水、排水设施。附近无厕所时宜设厕所。

## 2、防雷

1) 生产设施区内建(构)筑物的防雷分类及防雷措施,应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 与《石油化工装置防雷设计规范》GB50650 的规定执行。

2) 防雷电波侵入的措施,应符合:

(1) 对电缆进出线,应在进出端将电缆金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。当电缆转换为架空线时,应在转换处装避雷器;避雷器、电缆金属外皮和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地,其冲击接地电阻不宜大于  $30\Omega$ 。

(2) 对低压架空进出线,应在进出处装设避雷器并与绝缘子铁脚、金具连在一起接到电气设备的接地装置上。

(3) 进出建筑物的架空金属管道,在进出处应就近接到防雷或电气设备的接地装置上或独自接地,其冲击接地电阻不宜大于  $30\Omega$ 。

3) 防雷接地装置的电阻要求, 应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010) 的有关规定执行; 防雷接地电阻不宜大于  $10\Omega$ , 电气保护接地电阻不宜大于  $4\Omega$ , 防静电接地装置的接地电阻不宜大于  $100\Omega$ , 弱电系统接地电阻不宜大于  $1\Omega$ ; 建筑防雷接地、电气保护接地、防静电接地、弱电系统接地如采用共用接地体, 应满足其中最小接地电阻要求, 接地电阻应不小于  $1\Omega$ 。

4) 为防止雷电的危害, 根据《建筑物防雷设计规范》的设计原则, 对高度超过 15m 的建(构)筑物均设计独立的避雷针, 使被保护的建(构)筑物及其突出物面的物体均处于避雷针(带)的保护范围内。

5) 防雷设施投入使用前, 应委托资质防雷部门对防雷设施进行检测, 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, 对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置是否每半年检测一次。

6) 建议按照《关于进一步加强防雷安全管理工作的意见》(赣安办字(2010)31号)对本项目建筑物、设备设施进行防雷装置的预评估工作(由资质单位气象部门实施)。

7) 防雷、防静电装置应有法定资质部门出具的检测报告。

### 3、防静电

1) 固定设备(塔、容器、机泵、换热器、过滤器等)的外壳等进行静电接地;

2) 管道在进出建筑物处, 分岔处进行接地。长距离无分支管道每隔 100m 接地一次。平行敷设的管道净距小于 100mm 时, 每隔 20m 用金属线跨接。当交叉且净距小于 100mm 时, 交叉处用金属线跨接;

3) 管道的法兰及阀门等连接处采用金属线跨接。

4) 氢气气瓶间入口处设置人体静电消除装置。

### 4、爆炸性环境电气线路的安装应符合下列规定

1) 电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设, 并应符合下列规定:

(2) 当可燃物质比空气重时, 电气线路宜在较高处敷设或直接埋地;

架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。

(3) 电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设。

2) 敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞。

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

4) 钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含有三根或多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不宜超过钢管截面的 40%。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头。

#### 4、其它

1) 按照《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2010 的规定，在生产车间、仓库、值班室、配电房、水泵房等设应急照明灯。

2) 设备正常不带电的金属部分均应安全接地，有火灾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。

3) 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。电机及仪表选型考虑防腐。

4) 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。

5) 装置内潮湿和高温等危险环境采用安全电压。

6) 空气储罐等设备设施应采取相应的避雷设施，接地状况及时由当地防雷检测部门检测合格投入使用，以防止雷击。

#### 6.2.8 自动控制

本项目车间中控室 DCS 控制系统和华茂公司总控制室(钨粉项目厂内) DCS 控制系统均可对生产过程中的物料、重量、温度、压力、流量、液位、状态等生产过程控制。

主要控制系统：1) 解离炉、浓缩装置、喷雾塔、直线筛、回转炉等温

度自动控制调节。2) 浓缩装置液位自动控制调节。3) 生产车间可燃、有毒气体浓度检测。4) 氨水罐的液位进行现场和控制室同时监测, 对罐的液位设置上限 (H) 报警和上限 (H) 停泵的联锁控制, 使得氨水罐内液位处于一个安全的状态。

1) 自控系统应设置用户使用权限。

2) 当自控系统需要与外界网络相连时, 应只设置一条途径与外界相连, 同时应采取必要的措施保护硬件和软件, 并应及时升级。

3) 自控系统应采取有效措施避免病毒和非法软件的侵入。

4) 应根据工艺需求、现场实际情况布设各类测量仪表, 监测点设定的参数不得随意改动。

5) 应定期对仪表进行维护和校验, 属国家强检范围的仪表应按周期由技术监督部门进行标定。

6) 仪表维护、检修时, 应先查看保护接地情况, 带电部位应设明显标志, 防止触电。

7) 仪表的测量范围、精度、灵敏度应符合工艺要求。

8) 应将自控系统的软件、程序存档, 并应定期备份运行数据。

9) 控制系统的显示参数应与现场设备、仪表的运行状况相符, 并应定期维护和校核。

10) 生产装置的监测、控制仪表除按工艺控制要求选型外, 还应根据仪表安装场所的火灾危险性和爆炸危险性, 按爆炸和火灾危险场所电力装置设计规范选型。

11) 所选用的控制仪表及控制回路必须可靠, 不得因设计重复控制系统而选用不能保证质量的控制仪表。

12) 当仪表的供电、供气中断时, 调节阀的状态应能保证不导致事故或扩大事故。仪表的供电应有事故电源, 供气应有贮气罐, 容量应能保证停电、停气后维持 30min 的用量。

13) DCS 控制系统的安全保障措施:

(1) 建立健全系统的规章制度, 配备相应的工作人员。工作人员应当具备计算机、化工安全及生产技术等专业知识。

(2) 控制系统架设供电专线，安装防雷电接地装置，配备消防器材等安全防护设施，确保设备完好和传输数据准确。

(3) 控制系统配备防毒软件，实时监测网络病毒，及时更新病毒库和客户端防病毒软件，并定期备份监测数据库信息，确保数据安全。

(4) 任何单位和个人不得擅自变更控制系统网络平台的设置和参数。

14) 应定期对各种在线分析仪表进行校准，并确保测量准确。室外仪表箱（柜）应有防腐蚀功能，并应定期维护保持清洁。

### 15) 关于可燃/有毒气体检测报警器相关建议及要求

(1) 可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。

(2) 可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至 24 小时人员值班控制室。

(3) 控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声光报警；现场区域报警器宜根据装置占地面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声光报警功能；

(4) 进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。

(5) 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

(6) 可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场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。

(7) 确定有毒气体的职业接触限值时，应按最高容许浓度、时间加权平均容许浓度、短时间接触容许浓度的优先次序选用。

(8) 检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚焦的地点。

(9) 当生产设施及储运设施区域内泄漏的可燃气体和有毒气体可能对

周边环境安全有影响需要监测时，应沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探测器或有毒气体探测器，或沿生产设施及储运设施区域周边设置线型气体探测器。

(10) 释放源处于露天的设备区域（燃气调压柜、氨回收装置），可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。

(11) 释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器（天然气、氢气）距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m，有毒气体（氨气）探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

(12) 检测比空气轻的可燃气体（天然气、氢气）和有毒气体（氨气）时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。

(13) 现场区域警报器应就近安装在探测器所在的报警区域。

(14) 现场区域警报器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。

## 6.2.9 安全防护的对策措施

### 1) 防火防爆

(1) 为了保证操作人员及生产装置的安全，建设单位可以考虑设置故障安全型紧急停车系统，可以实现自动停车或手动停车。

(2) 加强对以下四种火源的安全管理

①明火：如生产过程中的加热用火和维修用火等；

②摩擦与撞击产生的火花；

③电气火花和静电火花；

④其它火源：高温表面可产生自燃的物质、烟囱飞火、烟头、机动车辆排气管、光热射线等。

(3) 生产、贮存场所应严格控制动火用火；制定并严格执行动火作业审批制度，动火前应检测可燃物的浓度，动火现场须有专人监护，并配备足够的适用的消防器材。

(4) 加强作业现场安全管理，并满足如下要求：

①检修作业现场应设置安全界标或栅栏，并有专人监护，非检修有关人员禁止入内；

②动火区与生产区要采取防火分隔措施，并配备必要的消防器材；

③严格按规章办事，检修人员应穿着防静电工作服及不带铁钉的鞋，使用不发火工具；

④检修中应经常清理现场，正确堆放材料和工具，保证消防通道畅通。

## 2) 防机械伤害安全措施

(1) 加强安全培训。操作人员必须经过专业培训，熟悉机械设备安全操作规程，掌握机械设备性能的基础知识，必须经考试合格后上岗。

(2) 加强机械设备的安全管理。设置危险警示标志，控制机械设备的危险和有害因素，在危险部位应有文字、声音、颜色、光等提示信息，提醒人们注意安全。

(3) 凡易造成伤害运动的运动部件均应封闭或屏蔽，或采取其他避免操作人员接触的防护措施。

(4) 以操作人员所站立平面为基准，凡高度在 2m 以内的各种传动装置必须设置防护装置，高度在 2m 以上物料传输装置和带传动装置应设置防护装置。

(5) 有惯性冲撞的运动部件必须采取可靠的缓冲措施，防止因惯性而造成伤害事故。

(6) 需要设置紧急停车装置的机械加工设备应在每个操作位置和需要的地方都设置紧急停车装置。

(7) 机械加工设备应按使用条件和环境的需要，采取相应的防火的技术措施。

(8) 机械加工设备设有防止意外启动而造成危险的保护装置。

(9) 安全防护装置应具有足够的可靠性，在规定的寿命期限内有足够的强度、刚度、稳定性、耐腐蚀性、抗疲劳性，以确保安全。

(10) 安全防护装置应与设备运转联锁，保证安全防护装置未起作用



之前，设备不能运转。

(11) 光电式、感应式等安全防护装置设置自身出现故障的报警装置。

(12) 机械加工设备的检验与维修，若需要在危险区内进行的，必须采取可靠的防护措施，防止发生危险。

(13) 机械加工设备易发生危险的部位设有安全标志或涂有安全色，提示操作人员注意。

(14) 注重设备安全防护装置。并检查设备上连锁保险装置、电气按钮是否安全可靠，机械设备运转危险部位必须装有可靠的固定式防护罩，不得任意拆除。

(15) 严格遵守安全操作规程，加强防范措施，防止机械伤害事故。操作员工必须严格遵守安全技术操作规程，按规定穿戴好劳动防护用品。加强员工的自我安全保护意识，防止意外事故的发生。

(16) 保证机械本身安全，开动机器前，应仔细检查工位是否布置妥当，工作区域有无异物，设备、机具和安全装置的状况等，在确认无误后方可启动设备。

(17) 危险性较大机械设备必须有防机械伤害的连锁装置，并设置警示标志安装防护罩、过载保护、红外光电自动感应连锁保护等安全装置，一旦操作者的手进入危险区域时，机械可以自动停止。

(18) 传动设备加润滑油时，应停车加油，防止绞轧。

### 3) 防触电安全措施

(1) 严禁无人员在电气设备上的工作；严禁无经验电工和未在工作地段两段挂接地线的情况下在高压电气设备上作业。(2) 严禁约定时间停、送电，配电线路；严禁无人监护，单人在高压设备上工作，施工前必须遵守悬挂标识牌和装设遮拦的规定；严禁不使用操作票进行倒闸操作（事故处理可不用操作票的操作应记入操作记录本）；严禁未经核对盲目操作；严禁不按规定使用相应的安全工具进行操作。

### 4、防灼烫安全措施

(1) 回转炉、喷雾塔等高温设备外表面高温裸露增加防烫层或增加防

护距离。表面处设置“当心表面高温”安全提示标志，防止高温烫伤危害；操作工穿戴防护用品、防护眼镜，戴高温防护手套；作业现场进行正常的换气通风。

(2) 对于输送温度高于 60℃ 的蒸汽管线，均设置保温隔热措施，保温采用岩棉，厚度不少于 60mm（具体根据不同温度而定），外包 0.5mm 镀锌铁皮，高温设备及高温作业场所设置防烫伤或防高温警示标识，用箭头标明蒸汽管道流向。避免操作人员在操作时被烫伤。

(3) 夏季公司应为接触高温的岗位职工配备清凉油及饮用清凉饮料（含盐量为 0.1%~0.2%），饮料水温不宜高于 15℃。

(4) 本项目所用氨水、硝酸等物料具有较强的腐蚀性，对皮肤、黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用，易造成人员很严重的灼伤危险，在其生产装置、储存装置区域设有淋洗器、洗眼器等应急防护设施，其服务半径小于 15m。并根据作业特点和防护要求，配置事故柜、急救箱和个人防护用品。对于危害严重的生产过程和设备，设计可靠事故处理装置及应急防护措施。

## 5) 噪声控制措施

(1) 工程噪声控制原则采取综合防范措施，即采用比较先进的工艺技术和设备，生产过程实际机械化、自动化、集中操作或隔离操作。个别作业岗位的噪声存在超过国家标准的情况，造成轻度的噪声危害，由于接噪时间较短，建议采取个人防护等措施。

(2) 对生产设备，尽量选用低噪声，少振动的设备，对产生较大噪声和振动的设备，采取消声、吸声、隔声及减振、防振措施，操作室采取隔音措施等，使操作环境中噪声值达到规范要求。

## 6) 物料装卸

项目涉及的固体原料、产品的装卸一般采用叉车、手推车进行运转装卸，装卸过程中建议按以下要求进行。

(1) 应保持装卸人员精神状态良好，穿戴防护劳保用品，保证装卸设备等工器具良好。

(2) 多人装卸应注意交叉作业的相互影响，避免相互伤害。

## 7) 受限空间作业安全措施

(1) 在进入受限空间前，应切实做好工艺处理，所有与其相连的管线、阀门必须加盲板断开，并对相连的设备进行吹扫、蒸煮、置换合格。不得以关闭阀门代替安装盲板，盲板应挂牌标识。

(2) 取样分析应有代表性、全面性。设备容积较大时应对上、中、下各部位取样分析，应保证设备内部任何部位的氧含量合格（当氧含量 19.5%~23.5% 为合格），有毒有害物质不超过国家规定的“车间空气中有毒物质最高容许浓度”的指标（分析结果报出后，样品至少保留 4h）。设备内温度宜在常温左右，作业期间应至少每隔 4 小时取样复查一次，如有一项不合格，应立即停止作业。分析报告单应附在作业许可证存根上。

(3) 进入受限空间作业应严格执行用火、临时用电、起重吊装、高处作业等有关安全规定，《进入受限空间作业许可证》不能代替上述作业许可证，所涉及的其他作业要按有关规定办理相关作业许可证。

(4) 进入受限空间作业，不得使用卷扬机、吊车等运送作业人员，作业人员、工具、材料须进行登记，作业前后应清点；作业结束后，进行全面检查，确认无误后，方可交验。

(5) 进入受限空间作业应使用安全电压和安全行灯。进入特别潮湿、工作场地狭窄的非金属容器内作业照明电压不大于 12V；当需使用电动工具或照明电压大于 12V 时，应按规定安装漏电保护器，其接线箱（板）严禁带入容器内使用。

(6) 作业人员进入受限空间前，应先拟定紧急状况时的外出路线、方法；进入受限空间的作业人员每次作业时间不宜过长，应安排轮换作业或休息。

(7) 为保证受限空间内空气流通和人员呼吸需要，可采用自然通风，必要时采取强制通风方法，但严禁向内充氧气。

(8) 在特殊情况下，作业人员可戴长管式面具、空气呼吸器等，但佩戴长管面具时，一定要仔细检查其气密性，同时防止通气长管被挤压，吸

气口应置于新鲜空气的上风口，并有专人监护；

(9) 出现有人中毒、窒息的紧急情况，抢救人员必须佩戴隔离式防护面具进入受限空间，并至少有一人在外部做联络工作。

(10) 以上措施如在作业期间发生异常变化，应立即停止作业，待处理并达到安全作业条件后，方可再进入受限空间作业。

(11) 循环水池、消防水池等在清理之前充分将池面污浊的气体进行灌风（强制通风）置换，将危险程度降到最低。施工期间继续强制通风，禁止抽烟防止流动火源带来的不利情况，随时将挥发有害气体及时赶走，保证施工人员的健康与安全。现场应有专职安全人员监管施工，确保万无一失。

## 8) 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，否则不准擅自开动机器。

(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，必须用 36 伏或 36 伏以下的安全电压。

(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，油液污水不得流在地上。

(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。

### 9) 安全防护罩的设置

本项目搅拌机类电机以及风机机等设置安全防护罩。防护罩设计采用网状结构，为防止手指误通过而造成伤害，其开口宽度：直径、边长或椭圆形孔的短轴尺寸均小于 12.5mm，安全距离不小于 92mm，以达到防止人体的误接触的效果。

安全防护罩的设置符合《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》(GB/T8196-2018) 的要求。

**10) 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；不得进行其他的工作任务。

### 6.2.10 安全标志

1) 装置安全色执行《安全色》(GB2893) 规定；装置安全标志执行《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 规定。

2) 管道应按《工业管路的基本识别和色别符号》《安全色》要求涂刷相应色标和明显的物料流向标志，与设备相连的主要固定管线应标明管内材料名称、流向。

3) 凡易发生事故、危及安全的设备，管道及地点，均应按有关《安全色》和《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 设置安全标志或涂安全色，如在存在火灾爆炸区域设“禁止烟火”警告标志；在存在中毒危险的区域设“小心中毒”警示标志等。

4) 传动设备的防护罩外均应设置安全标志牌。

5) 消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。

6) 厂区在醒目高处应设置风向标。

7) 阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或高明显的标志。

8) 车间的安全通道及疏散口、消防设施和其它安全防护设施的放置位置等处，应设绿色的提示标志。

9) 车间内安全通道等应采用绿色，工具箱、更衣柜等应为绿色。

10) 设备检修时，应断电并设置“有人工作、禁止启动”警告标志。

11) 厂区道路应按要求设置限速标志及交通指示牌。

12) 按照《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)、《安全色》(GB2893-2008) 等标准的规定，充分利用红(禁止、危险)、黄(注意、警告)、蓝(指令、遵守)、绿(通行、安全)四种传递安全信息的安全色，对该建设工程工作场所设置安全标志，使人员能够迅速发现或分辨安全标志、及时受到提醒，以防止事故、危害的发生。禁止标志、警告标志、指令标志、提示标志均应设在醒目、与安全有关的地方，除临时安全标志外不得设在可移动的物体上。

## 6.2.11 安全管理对策措施

### 1、安全管理机构

应建立以主要负责人为首的安全生产管理机构，成立由公司负责人、部门负责人组成的安全生产委员会或安全生产领导小组，配备专职安全员，车间应配备专职安全员，班组指定兼职安全员。

主要负责人及安全管理人员应取得主要负责人及安全管理人员资格证书。

## 2、安全管理制度

公司应根据项目的特点制定相应的安全管理制度和各岗位操作技术规程及安全技术规程。

安全管理制度应包括：安全生产责任制、安全技术措施计划、安全检查制度、安全教育制度、领导带班值班制度、防尘防毒管理制度、防火管理制度、事故管理制度、仓库防火安全管理制度、要害岗位安全管理制度、安全装置与防护器材管理制度、安全例会制度、安全奖惩制度、安全票证管理制度、消防管理制度、劳保用品发放及使用管理制度、事故隐患排查治理制度、安全风险分级管控制度等各种安全管理制度、安全生产教育和培训制度、新建、改建、扩建项目三同时管理制度、变更管理制度、生产设备运行、检维修及拆除和报废管理制度、危险性作业安全管理制度、警示标志和安全防护管理制度、承包商管理制度、职业健康安全管理制度、事故应急救援管理制度、生产安全事故报告及调查制度、外来施工人员安全管理制度等。

公司安全教育培训应设立公司、车间、班组三级安全教育制度，岗位操作人员应进行专门的安全知识和技术培训，并经考试合格方可上岗，每年进行一次全员安全教育并考试，考试不合格者不能上岗；特种作业操作人员应全部按规定进行专业培训和考核取证。事故管理严格执行“四不放过”原则。

企业应当建立严格的危化品出库、入库检查制度和登记制度；发现丢失、被盗时，应当立即报告当地公安机关和所在地化学工业主管部门。企业还必须建立监控化学品安全管理制度，经考核培训，熟知安全防护知识。

## 3、特种作业人员的管理

特种作业人员如电工等应经专业培训并取得具有资质的机构发放的作业许可证，公司应建有管理档案。

#### 4、日常安全管理

公司应每年定期召开安委会和安全生产例会，有重大事情临时召集。

公司日常安全生产管理应按管理制度的具体要求进行，各级管理人员应经常深入生产现场进行安全巡查，操作人员应按规定对设备及工艺运行情况进行巡回检查；设备应有大、中、小修计划。

操作人员、维修人员执行巡回检查制度，及时发现不正常现象并采取必要措施进行处理、汇报；消除设备跑、冒、滴、漏；严格执行工艺指标及岗位操作规程，严禁违章操作及超温超压现象发生；做好事故预想和演练工作，出现紧急情况做到忙而不乱，把事故消除在萌芽状态。

职工个人防护用品的发放、管理应按要求执行，职工应按规定使用劳动保护用品，按规定执行女职工劳动保护要求。

对企业职工进行上岗前、离岗时以及定期的职业健康检查并建立职工健康档案；依法参加工伤保险、安全责任险；与职业卫生医疗单位建立联系；设置淋浴室和更衣室。

#### 5、隐患排查

依据《安全生产法》《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》的规定，企业应当建立健全生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。隐患排查治理情况应当如实记录，并向从业人员通报。

1) 生产经营单位是事故隐患排查治理的责任主体，应当履行下列职责：

(1) 建立事故隐患登记、报告、整改、建档、监控等排查治理工作制度，并加强对落实制度的考核；

(2) 明确单位负责人、安全生产管理机构、各部门（车间）、班组负责人和具体岗位从业人员的事事故隐患排查治理责任；

(3) 保障事故隐患排查治理所需资金；

(4) 对从业人员进行事故隐患排查治理技能教育和培训，如实告知从



业人员作业场所和工作岗位存在的危险（危害）因素、防范措施以及事故应急措施；

（5）依据本行业、领域事故隐患判定标准，编制事故隐患排查标准清单，建立事故隐患排查治理信息台账；

（6）开展事故隐患排查治理工作，如实记录事故隐患排查治理情况，并向从业人员通报；

（7）向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告事故隐患排查治理情况，并及时报告重大事故隐患；

（8）向职工代表大会报告事故隐患排查治理情况。

2）生产经营单位主要负责人是本单位事故隐患排查治理的第一责任人，对本单位事故隐患排查治理工作全面负责，履行下列职责：

（1）组织制定事故隐患排查治理的各项工作制度；

（2）组织制定并实施本单位事故隐患排查治理技能的教育和培训计划；

（3）定期组织全面的事故隐患排查；

（4）督促检查事故隐患排查治理工作，及时排除事故隐患。

生产经营单位分管安全生产的负责人和其他负责人对各自职责范围内的事故隐患排查治理工作负责。

3）生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员应当履行下列职责：

（1）组织或者参与拟订本单位事故隐患排查治理工作制度、标准清单等，并督促执行；

（2）组织或者参与本单位事故隐患排查治理技能教育和培训，如实记录教育和培训情况；

（3）指导、督促和检查各部门（车间）、班组排查治理事故隐患，并定期向从业人员通报事故隐患排查治理情况；

（4）组织实施重大事故隐患治理项目的立项审核、评估认定、登记建档、实时监控、督导督办和验收确认；

(5) 对未按照规定排查治理事故隐患和违章作业、违章指挥、违反劳动纪律的有关部门（车间）、班组及其责任人员，依照职权查处或者提出处理意见。

4) 生产经营单位应当根据本单位生产经营特点，定期对下列事项进行排查：

(1) 落实事故隐患排查治理责任制情况；

(2) 安全生产管理机构运行及人员履职情况，从业人员安全生产教育培训、特种作业人员和特种设备作业人员持证上岗情况；

(3) 存在危险（危害）因素的场所和区域的设施、设备、工具的安全运行状况以及日常维护、保养、检验、检测情况；

(4) 大型设备（构件）吊装作业、危险装置设备试生产作业、危险场所动火及维修作业、有毒有害及有限空间作业、交叉作业、电气维修作业以及其他危险作业的现场安全管理情况；

(5) 作业场所安全风险危害告知情况，劳动防护用品的配备、发放和佩戴使用情况，以及从业人员职业健康检查及建立监护档案情况；

(6) 风险辨识、监控预警制度的建设及措施落实情况；

(7) 应急救援预案的制定、演练，应急救援物资、设备的配备及维护情况。

5) 有下列情况之一的，生产经营单位应当进行专项事故隐患排查：

(1) 有关安全生产的法律、法规、规章、标准发布或者修改；

(2) 作业条件、设备设施、工艺技术改变；

(3) 复工复产、发生事故或者险情；

(4) 汛期、极端或者异常天气，重大节假日以及大型活动；

(5) 其他应当进行专项事故隐患排查的情况。

6) 生产经营单位的从业人员应当在每班上岗操作前进行本岗位安全检查，确认下列事项符合要求后方可进行操作：

(1) 设备的安全状态良好，安全防护、职业病防护装置有效；

(2) 规定的安全措施已落实；

- (3) 操作要领、操作规程明确；
- (4) 所用的设备、工具符合安全操作规定；
- (5) 作业场所以及物品堆放符合安全规范；
- (6) 个体防护用品、用具齐全、完好，以及正确佩戴和使用。

当班生产活动结束后，从业人员应当对本岗位负责的设备、设施、电器、电路、作业场所、物品存放等进行安全检查，并做好与下一班人员的交接工作。

7) 生产经营单位将生产经营项目、场所、设备发包、租赁给其他单位的，应当与承包、承租单位签订安全生产管理协议，明确各方的事故隐患排查治理责任，并对承包、承租单位的安全生产工作进行统一协调和管理，发现承包、承租单位存在事故隐患的，应当及时督促其治理。

8) 经营场所管理单位应当保证经营场所具备安全条件，与经营者签订安全管理协议，明确各自管理责任，并定期组织开展事故隐患排查治理工作。

同一建筑物由两个以上单位管理（使用）的，应当各自承担管理（使用）范围内的事故隐患排查治理责任，对共用部分，由各管理（使用）单位协商，明确事故隐患排查治理责任，未协商明确事故隐患排查治理责任的，由各管理（使用）单位共同承担责任。

9) 生产经营单位的安全生产管理人员和从业人员发现事故隐患的，应当立即报告现场负责人或者本单位负责人，接到报告的人员应当及时予以处理；发现直接危及人身安全的紧急情况，有权停止作业或者采取可能的应急措施后撤离作业场所。

10) 生产经营单位对发现的一般事故隐患，应当在保证安全的前提下，及时采取技术、管理措施予以排除。

生产经营单位对发现的重大事故隐患，应当立即报告主管的负有安全生产监督管理职责的部门，并采取技术、管理措施，根据需要停止使用相关设施、设备，实行局部或者全部停产停业后，按照下列规定治理：

- (1) 组织专业技术人员或者委托技术服务机构进行风险评估，明确事

故隐患的现状、产生原因、危害程度、整改难易程度。

(2) 根据风险评估结果制定治理方案，明确治理目标、治理措施、责任机构和人员、所需经费和物资条件、时间节点、监控保障和应急措施。

(3) 落实治理方案，排除事故隐患。

11) 生产经营单位在事故隐患治理过程中，应当采取必要的安全防范措施，防止事故发生。事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的，应当从危险区域内撤出作业人员，疏散可能危及的人员，设置警示标志和警戒区域。必要时，应当派员值守。

事故隐患涉及相邻地区、单位或者社会公众安全的，生产经营单位应当立即通知相邻地区、单位，并在现场设置安全警示标志。相邻地区、单位应当支持配合。

对外部因素造成的重大事故隐患，生产经营单位自身难以排除的，主管的负有安全生产监督管理职责的部门接到报告后，应当及时协调处理。

12) 对可能引发生产安全事故的自然灾害，生产经营单位应当采取可靠的预防措施。接到自然灾害预报后，应当及时发出预警通知；发生自然灾害可能危及单位和人员安全时，应当及时采取停止作业、撤离人员、加强监测等措施。

13) 生产经营单位在重大事故隐患治理完毕后，应当自行组织或者委托技术服务机构对重大事故隐患治理情况进行效果评价。

生产经营单位应当根据效果评价报告制定复查验收报告，并及时报送主管的负有安全生产监督管理职责的部门。

14) 生产经营单位对事故隐患的排查治理应当建立台账，记录排查事故隐患的人员、时间、部位或者场所，事故隐患的具体情形、数量、性质和治理情况。

生产经营单位对重大事故隐患的排查治理还应当建立专门的信息档案，并至少保存3年。重大事故隐患排查治理信息档案具体包括下列内容：

(1) 事故隐患排查人员、时间、具体部位或者场所、具体情形、报送情况和监控措施；

(2) 事故隐患治理过程中形成的各种记录和文件,包括风险评估报告、治理方案、效果评价报告、复查验收报告以及报送情况等;

(3) 隐患排查治理工作情况报告以及相关会议纪要等文件。

15) 生产经营单位应当建立事故隐患排查治理的奖惩制度,鼓励从业人员发现和排除事故隐患,对发现、排除事故隐患的有功人员给予奖励和表彰,对瞒报事故隐患或者排查治理不力的人员按照有关规定予以处理。

## 6、安全生产标准化

1) 建议企业按照《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23号)的要求,并依照《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T 33000-2016)的规定,开展安全生产标准化工作。

2) 开展安全生产标准化工作,应遵循“安全第一、预防为主、综合治理”的方针,以隐患排查治理为基础,提高安全生产水平,减少事故发生,保障人身安全健康,保证生产经营活动的顺利进行;开展安全文化建设,加强安全教育和培训。

3) 开展安全生产标准化工作应采用“策划、实施、检查、改进”动态循环的模式,结合自身特点进行,在自评定的基础上,适时申请外部评审定级。

7、完善具体的管理方案和安全生产规章制度。根据《安全生产法》《江西省安全生产条例》《危险化学品从业单位安全标准化通用规则》,结合项目实际,结合该项目安全生产特点和要求,完善本企业的安全生产管理制度,其制度至少应包括:全员岗位安全责任制;安全生产教育和培训制度;安全生产检查制度;生产经营场所、设备和设施的安全管理制度;危险作业管理制度;职业安全卫生制度;劳动防护用品使用和管理制度;生产安全事故隐患报告和整改制度;生产安全事故紧急处置规程;生产安全事故报告和处理制度;安全生产奖励和惩罚制度;防火、防爆安全管理制度;安全例会制度;安全投入保障制度;消防设施、器材管理制度;厂区道路交通管理制度;设备维护、检修管理制度;废弃物处理安全管理制度;安全作业管理,包括动火作业、进入受限空间作业、临时用电作业、

高处作业、起重吊装作业、破土作业、断路作业、设备检维修作业、高温作业、抽堵盲板作业管理等；采购、经营、销售安全管理制度；危险化学品安全管理制度；领导干部和管理人员带班制度；其他保障安全生产的规章制度。

8、应根据该项目的设备和实际操作情况制定操作规程；操作规程内容应包括：开、停车操作程序；正常运行操作程序；紧急停车操作程序；接触化学品的危险性；各种工艺操作参数、指标；正常操作过程安全注意事项；异常情况应急措施、防范措施；配置的安全设施，包括事故应急设施、个体防护设施等。

9、主要负责人、安全管理人员、特种作业人员应取得相应资格；按修改后的《生产经营单位安全培训规定》（原国家安监总局令第 3 号，总局令第 63 号、第 80 号修改）规定，对员工进行法规、安全意识和安全技术培训，所有员工必须经过培训合格，持证上岗。

10、加强日常安全检查，管理人员和工人经常巡回检查，并定期对重点部位进行专业检查；加强对设备装置进行的监视、检查、定期维修保养。

11、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 3 部分：冶金、有色》（GB 39800.3-2020）的要求，为从业人员免费提供符合国家规定的防护用品。

劳动防护用品应到定点经营单位和生产企业购买特种劳动防护用品。护品必须有“三证”，即生产许可证、产品合格证和安全鉴定证。购买的护品须经本单位安全管理部门验收。并应按照防护用品的使用要求，在使用前对其防护功能进行必要的检查。

应教育从业人员正确使用防护用品，使职工做到“三会”：会检查护品的可靠性；会正确使用护品；会正确维护保养护品，并进行监督检查。

应按照产品说明书的要求，及时更换、报废过期和失效的护品。

应建立健全护品的购买、验收、保管、发放、使用、更换、报废等管理制度和使用档案，并切实贯彻执行和进行必要的监督检查。

12、财政部应急部关于印发《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）规定，足额提取安全费用；保证安全生产投入；安全费用必须专门用于安全生产所需的安全培训教育所需费用，为从业人员配备符合国家标准个体防护用品及保健品的费用，安全设施投入，如：安全联锁、报警、安全通讯、监测、防触电、防噪声和粉尘、防灼伤、冲淋、员工洗浴和休息、应急救援等设施的投入和维护保养及作业场所职业病危害防治措施的资金投入，保证重大隐患治理所需费用，安全生产责任险，安全检查工作所需费用，保证安全生产科学研究和安全生产先进技术的推广应用及其他有关经费投入，建立应急救援队伍、开展应急救援演练所需的费用，为从业人员缴纳保险费用等方面，不得挪作他用，建立专门台账，落实专人监督使用。

13、对危险性较大的生产设备及配套的安全装置应按国家的有关规定检验、操作、维修、保养，保持设备、设施的完好状态。

14、劳动安全卫生专用设备，包括通风、除尘、降温、消防、降噪、标志、防护等设施，要指定专业人员负责维护保养，确保正常运行。

#### 15、现场安全管理措施

（1）作业人员上岗作业应遵守劳动纪律、工艺纪律和安全规定。

（2）加强明火管理，厂区不应吸烟。

（3）作业人员上岗作业应正确穿戴好劳动防护用品，应紧扎衣袖。女工上岗作业应戴好工作帽，不应将长发露在帽外，以免被机械卷入造成伤害事故。

16、依据《工伤保险条例》要求，企业应为员工购买工伤保险；依据《安全生产责任保险实施办法》的通知（原安监总办〔2017〕140 号），企业应为员工投保安全生产责任保险。

17、特殊作业及检维修：应依据《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022，结合企业生产运营情况，编制企业特殊作业管理制度，企业特殊作业实行“票证化”管理。

## 6.2.12 事故应急救援

### 一、应急预案的编制

公司应针对建设项目各厂房等存在火灾等危险和要害部位编制生产安全事故应急预案，预案应就事故应急指挥系统组织、急救指挥系统的组成、职责和分工、应急救援专业队伍的组成、分工和装备管理、值班与安全检查、工艺安全操作、异常情况应急处理对策、事故呈报程序、危险品性质、救援及防护措施等作出规定和要求。

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。预案编制工作组中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，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，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。

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 AQ/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。

### 二、生产安全事故应急管理

1) 依据《中华人民共和国安全生产法》第八十一条的规定，企业应当编制《生产安全事故应急救援预案》，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。

2) 依据《中华人民共和国特种设备安全法》第六十九条的规定，企业应当编制《特种设备事故应急专项预案》。

3) 依据《生产安全事故应急条例》第五条的规定,生产经营单位应当针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害,进行风险辨识和评估,制定相应的生产安全事故应急救援预案,并向本单位从业人员公布。

4) 依据《生产安全事故应急条例》第六条的规定,生产安全事故应急救援预案应当符合有关法律、法规、规章和标准的规定,具有科学性、针对性和可操作性,明确规定应急组织体系、职责分工以及应急救援程序和措施。

5) 依据《生产安全事故应急条例》第十条的规定,中、小型企业等规模较小的生产经营单位,可以不建立应急救援队伍,但应当指定兼职的应急救援人员,并且可以与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议。

工业园区、开发区等产业聚集区域内的生产经营单位,可以联合建立应急救援队伍。

6) 依据《生产安全事故应急条例》第十五条的规定,生产经营单位应当对从业人员进行应急教育和培训,保证从业人员具备必要的应急知识,掌握风险防范技能和事故应急措施。

### 三、事故应急预案的演练和修订

1) 按照《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条的规定,生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划,根据本单位的事故风险特点,每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练,每半年至少组织一次现场处置方案演练。

2) 按照《生产安全事故应急预案管理办法》第三十四条的规定,应急预案演练结束后,应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估,撰写应急预案演练评估报告,分析存在的问题,并对应急预案提出修订意见。

3) 装置投产后,应针对装置实际状况和变化情况,不断修订和完善各类事故应急救援预案,保证事故应急救援预案实施的有效性。

4) 应急培训计划。依据对从业人员能力的评估和社区、工厂周边人员素质的分析结果,确定应急救援人员的培训;员工应急响应的培训;社区或周边人员应急响应知识的宣传。

## 四、应急管理

1) 编制应急预案并定期演练完善。企业要建立完整的应急预案体系，包括综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案等。要定期开展各类应急预案的培训和演练，评估预案演练效果并及时完善预案。企业制定的预案要与周边社区、周边企业和地方政府的预案相互衔接，并按规定报当地政府备案。企业要与当地应急体系形成联动机制。

2) 提高应急响应能力。企业要建立应急响应系统，明确组成人员，并明确每位成员的职责。要建立应急救援专家库，对应急处置提供技术支持。发生紧急情况后，应急处置人员要在规定时间内到达各自岗位，按照应急预案的要求进行处置。要授权应急处置人员在紧急情况下组织装置紧急停车和有关人员撤离。企业要建立应急物资储备制度，加强应急物资储备和动态管理，定期核查并及时补充和更新。

### 6.2.13 重点监管危险化学品的要求措施

#### 1) 氢气

<b>特别警示</b>	极易燃气体。
<b>理化特性</b>	<p>无色、无臭的气体。很难液化。液态氢无色透明。极易扩散和渗透。微溶于水，不溶于乙醇、乙醚。分子量 2.02，熔点-259.2℃，沸点-252.8℃，气体密度 0.0899g/L，相对密度（水=1）0.07(-252℃)，相对蒸气密度（空气=1）0.07，临界压力 1.30MPa，临界温度-240℃，饱和蒸汽压 13.33kPa(-257.9℃)，爆炸极限 4%~75%(体积比)，自燃温度 500℃，最小点火能 0.019mJ，最大爆炸压力 0.720MPa。</p> <p>主要用途：主要用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及做火箭燃料。</p>
<b>危害信息</b>	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。在空气中燃烧时，火焰呈蓝色，不易被发现。</p> <p><b>【活性反应】</b> 与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。</p> <p><b>【健康危害】</b> 为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。</p>
<b>安全措施</b>	<p><b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与氧化剂、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p>

	<p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 氢气系统运行时, 不准敲击, 不准带压修理和紧固, 不得超压, 严禁负压。制氢和充灌人员工作时, 不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业, 以免产生静电和撞击起火。</p> <p>(2) 当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时, 每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要, 必须在现场(室内)使用氢气瓶时, 其数量不得超过 5 瓶, 并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m, 与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。</p> <p>(3) 管道、阀门和水封装置冻结时, 只能用热水或蒸汽加热解冻, 严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换, 应立即切断气源, 进行通风, 不得进行可能发生火花的一切操作。</p> <p>(4) 使用氢气瓶时注意以下事项:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>——必须使用专用的减压器, 开启时, 操作者应站在阀口的侧后方, 动作要轻缓;</li><li>——气瓶的阀门或减压器泄漏时, 不得继续使用。阀门损坏时, 严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门;</li><li>——气瓶禁止敲击、碰撞, 不得靠近热源, 夏季应防止曝晒;</li><li>——瓶内气体严禁用尽, 应留有 0.5MPa 的剩余压力。</li></ul> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂、卤素分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好, 保证空气中氢气最高含量不超过 1% (体积比)。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带, 室内换气次数每小时不得小于 3 次, 事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。</p> <p>(3) 氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m; 与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m; 与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线; 槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具; 要有遮阳措施, 防止阳光直射。</p> <p>(3) 在使用汽车、手推车运输氢气瓶时, 应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时, 应妥善固定。汽车装运时, 氢气瓶头部应朝向同一方向, 装车高度不得超过车厢高度, 直立排放时, 车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。</p> <p>(4) 氢气管道输送时, 管道敷设应符合下列要求:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>——氢气管道宜采用架空敷设, 其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线路敷设在同一支架上;</li><li>——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时, 中间宜有不燃物料管道隔开, 或净距不小于 250mm。分层敷设时, 氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行;</li><li>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地, 室外地沟敷设的管道, 应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下;</li><li>——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等, 必须穿过时应设套管保护;</li><li>——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定。</li></ul>
<b>应 急</b>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给氧。如呼吸</p>

<b>处置原则</b>	<p>停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b> 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b> 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>
-------------	---

## 2) 天然气

<b>特别警示</b>	<p>极易燃气体。</p>
<b>理化特性</b>	<p>无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点 -182.5℃，沸点 -161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度 -82.6℃，饱和蒸汽压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。</p> <p>主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>
<b>危害信息</b>	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。</p> <p><b>【活性反应】</b> 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p><b>【健康危害】</b> 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。</p>
<b>安全措施</b>	<p><b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩戴供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎，或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b> <b>【操作安全】</b> (1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 (2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 (3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。 (4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应</p>

	<p>符合以下要求：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪；</li><li>——重点监测区应设置醒目的标志；</li><li>——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值；</li><li>——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。</li></ul> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 天然气储气站中：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准；</li><li>——天然气储气站内建（构）筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定；</li><li>——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</li></ul> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 采用管道输送时：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；</li><li>——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；</li><li>——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；</li><li>——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</li></ul>
应 急 处 置 原 则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

### 3) 氨气

特别警示	与空气能形成爆炸性混合物；吸入可引起中毒性肺水肿。
理化特性	<p>常温常压下为无色气体，有强烈的刺激性气味。20℃、891kPa 下即可液化，并放出大量的热。液氨在温度变化时，体积变化的系数很大。溶于水、乙醇和乙醚。分子量为 17.03，熔点-77.7℃，沸点-33.5℃，气体密度 0.7708g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.59，相对密度（水=1）0.7（-33℃），临界压力 11.40MPa，临界温度 132.5℃，饱和蒸汽压 1013kPa（26℃），爆炸极限 15%~30.2%（体积比），自燃温度 630℃，最大爆炸压力 0.580MPa。</p> <p>主要用途：主要用作制冷剂及制取铵盐和氮肥。</p>
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 极易燃，能与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热引起燃烧爆炸。</p> <p><b>【活性反应】</b> 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。</p> <p><b>【健康危害】</b> 对眼、呼吸道黏膜有强烈刺激和腐蚀作用。急性氨中毒引起眼和呼吸道刺激症状，支气管炎或支气管周围炎，肺炎，重度中毒者可发生中毒性肺水肿。高浓度氨可引起反射性呼吸和心搏停止。可致眼和皮肤灼伤。</p> <p>PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m<sup>3</sup>）:20；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m<sup>3</sup>）:30。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。</p> <p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂、酸类、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎，或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>（1）严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。</p> <p>（2）在含氨气环境中作业应采用以下防护措施： ——根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态； ——作业环境应设立风向标； ——供气装置的空气压缩机应置于上风侧； ——进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。</p>
应急处	<p><b>【急救措施】</b> 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p>



<b>置 原 则</b>	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2%硼酸溶液或大量清水彻底冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用醋酸或其它稀酸中和。也可以喷雾状水稀释、溶解，同时构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。如果钢瓶发生泄漏，无法封堵时可浸入水中。储罐区最好设水或稀酸喷洒设施。隔离泄漏区直至气体散尽。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p>隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 200m；大量泄漏，初始隔离 150m，下风向疏散白天 800m、夜晚 2300m。</p>
----------------------	---

## 6.2.14 防范重大生产安全事故隐患的安全对策

为有效防范遏制重特大事故，根据《安全生产法》《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急部〔2023〕10 号令）（以下简称《判定标准》）。《判定标准》依据有关法律、法规和部门规章和国家标准，吸取了近年来工贸企业重大及典型事故教训，从人员要求、设备设施和安全管理的三个方面列举应当判定为重大事故隐患的情形，结合拟建项目情况，企业应尤其注意防范其中 7 种重大生产安全事故隐患，其他请参见《判定标准》。

(1) 未对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者未定期进行安全检查的；

(2) 特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的；

(3) 金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员未按照规定经考核合格的。

(4) 使用天然气并强制送风的燃烧装置的燃气总管未设置压力监测报警装置，或者监测报警装置未与紧急自动切断装置连锁的；

(5) 未对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并且未设置明显的

安全警示标志的；

(6) 未落实有限空间作业审批，或者未执行“先通风、再检测、后作业”要求，或者作业现场未设置监护人员的。

(7) 《判定标准》所列情形中直接关系到生产安全的监控、报警、防护等设施、设备、装置，应当保证正常运行、使用，失效或者无效均判定为重大事故隐患。

### 6.3 施工期的安全管理措施

1) 建设单位应按《建设工程安全生产管理条例》要求，应向施工单位提供施工现场及工艺外管、供水、排水、供电、通信、广播电视等地下管线资料，气象和水文观测资料，相邻建筑物和构筑物、地下工程的有关资料，并保证资料的真实、准确、完整，并应与施工单位签订安全生产协议，明确双方的权利和义务，督促施工单位落实施工安全责任制和安全措施。

2) 要建立健全建设项目设备、材料采购的质量保证体系，严把采购质量关，杜绝采用不按设计要求和质量不合格的材料。建设施工组织设计并委托有相应资质和经验的工程监理单位进行项目施工建设的第三方监理工作，确保施工安全和工程质量。

3) 所有设备和管道，特别是压缩机设备进出口管道必须处理干净再安装。压缩机段间系统处理不干净，残留异物，对压缩机危害极大。因此，必须由生产、施工、供货商三方代表检查验收签字确认。

5) 施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

6) 起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必须由专业人员担任；起重设备在使用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊通道；不明重量、埋在地下的对

象不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雾、雷雨等恶劣天气，或照明不足，导致信号不明时不得进行起重作业。

7) 施工现场的道路坚实、平坦，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小于 3.5m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m，特殊情况不得小于 10m。

8) 高处作业人员应进行体检，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高的挡脚板，或设防护立网；高处作业使用的脚手架、梯子及安全防护网应符合相应的规定；在恶劣天气的应停止室外高处作业；高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

9) 为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽。在通道上方应加装硬质防护顶，通道避开上方有作业的地区。

10) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

11) 各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

12) 在地面以下施工的场所做好支护，防止坍塌事故的发生。

13) 在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员定期进行体检。

14) 项目施工建设应科学、合理进行组织施工，避免盲目赶超工期。

15) 施工期间应制定原有项目安全生产或者停产的安全措施。

16) 在项目建设中，项目建设指挥小组在明确了与施工方在施工期间的安全职责后，应当加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

## 6.4 有害因素控制安全对策与建议

### 1、防尘防中毒对策措施

(1) 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，

并结合生产工艺采取通风措施。

(2) 设置通风系统,使作业场所及其周围环境尘毒浓度达到卫生标准;必要时可增加机械送风,保证新鲜、洁净的空气送到工人作业点或呼吸带;

(3) 建构筑物的通风换气条件应保证作业环境有毒有害物质的浓度不超过国家标准和有关规定;车间、仓库应有良好通风,采用自然通风时,要根据季节风向采取相应措施,保证厂房内有足够的换气次数;当自然通风达不到生产要求时,应设置机械通风。

(4) 定期检测车间空气中的有害物质浓度,发现超标时应及时采取解决措施。

(5) 定期用湿法清扫车间的地面、平台、墙壁和各种设备。

(6) 根据有毒物质的性质、有毒作业的特点和防护要求,在有毒作业环境中应配置事故柜、急救箱和个人防护用品(防毒服、手套、鞋、眼镜、过滤式防毒面具、空气呼吸器、生氧用具等)。

(7) 存在危险有害物质的场所应设相应安全周知卡。

(8) 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。

(9) 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、预防缺氧、窒息对策措施

(1) 缺氧危险工作环境应配备氧气浓度、有害气体浓度检测仪器、报警仪、隔离式呼吸保护器具、通风换气设备和抢救器具等。

(2) 按照先检测、通风,后作业的原则,工作环境空气中氧气浓度大于 19%和有害气体浓度达到标准要求后,在密切监护下才能实施作业,对氧气、有害气体浓度可能发生变化的作业场所、作业过程中应定时或连续(宜配设连续检测、通风、报警装置),保证安全作业。严禁用纯氧进行通风换气,以防氧中毒。

(3) 受作业环境限制不易充分通风换气的工作场所和易发生缺氧、窒息的工作场所,作业人员、抢救人员必须立即使用隔离式呼吸保护器具,

严禁使用净气式面具。

(4) 有缺氧、窒息的工作场所，应在醒目处设警示标志，严禁无关人员进入。

(5) 对可能在缺氧环境中作业人员应进行防缺氧教育、急救抢救训练。

### 3、预防高温对策措施

(1) 工艺流程的设计宜使操作人员远离热源，同时根据其具体条件采取必要的隔热降温措施。

(2) 当作业地点气温 $\geq 37^{\circ}\text{C}$ 时应采取局部降温 and 综合防暑措施，并应减少接触时间。

(3) 在炎热季节对高温作业工种的工人应供应含盐清凉饮料（含盐量为 0.1%~0.2%），饮料水温不宜高于  $15^{\circ}\text{C}$ 。

(4) 使用隔热服等个体防护用品，如防护服装以及防护眼镜等。

(5) 供应营养及合理的膳食，供应清凉饮料。

(6) 在工厂内应设置饮水供应设施。

### 4、防噪声对策措施

(1) 噪声污染区远离其他非噪声的行政区、生活区。

(2) 在高噪声作业区工作的操作人员须配备必要的个人噪声防护用具。

(3) 对于操作人员每天接触噪声不足 8 小时的场合，噪声声级卫生限值可适当增加，但最高限值不得超过 115dB (A)。

(4) 需要经常观察、监视设备运转的场所，若强噪声源不宜进行降噪处理时，应设隔声工作间。

(5) 选用低噪声设备，对噪声超标的放空口应设置消声器。

(6) 利用隔声、消声、吸声原理进行处理。

(7) 工作地点生产性噪声声级超过卫生限值，而采用现代工程技术治理手段仍无法达到卫生限值时，可采用有效个人防护措施。

## 7、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，通过对本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，对本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，本项  
目不构成危险化学品重大危险源。

2) 本项目厂址周边环境良好，符合工业园区规划布局及相关规范要求，  
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：本项目存在火灾、爆炸、容器爆炸、机械  
伤害、灼烫、中毒窒息、触电、物体打击、车辆伤害、高处坠落、淹溺、  
噪声与振动、高温与热辐射、粉尘等其他伤害。可能发生群死群伤、较严  
重的危险有害因素是火灾、爆炸。发生概率较高的危险有害因素是机械伤  
害、灼烫、触电、物体打击。

4) 本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。

#### 5) 定性定量分析结果

##### (1) 安全检查表评价结果

本报告中已对本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

通过对生产、储存过程采用预先危险分析，本项目涉及的火灾爆炸、  
机械伤害、触电的危险等级为III级，“危险的”；其余危险等级均为II级，“临  
界的”；通过给水、消防水单元采用预先危险性评价，其中毒或窒息、机械

伤害、淹溺、触电危险性等级均为Ⅱ级，“临界的”；通过对电气设备单元采用预先危险性评价，其触电、火灾危险性等级均为Ⅲ级，“危险的”；通过对空压单元采用预先危险性评价，其火灾、爆炸危险性等级均为Ⅲ级，“危险的”；其他危险性等级均为Ⅱ级，“临界的”；自动控制单元的主要危险为 DCS 控制系统失灵、压力差压测量装置故障、温度测量装置故障、自动调节系统失控故障、自控电源系统失电故障、自控接地系统故障等。DCS 控制系统失灵的等级为Ⅲ级，属于“危险的”，应按照国家、行业法规、标准等从设计、制造、施工、管理各方面进行规范，避免触发事件引发事故；其余危险有害因素等级为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。本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員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素，保证安全作业。

### (4) 危险度评价分析，结果为：

危险度评价分析：氢气气瓶间危险度等级为中度危险（Ⅱ级）、氨水储罐区危险度等级为低度危险（Ⅲ级）。

## 7.2 评价结论

1) 赣州华茂钨材料有限公司年产 5000 吨偏钨酸铵 15000 吨氧化钨搬迁技改项目采用的工艺技术、生产设备设施成熟，工程风险较小；

2) 工程厂址在江西省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，厂址符合当地工业规划，企业在后期设计和施工过程中应严格按照有关法律法规的要求设计，认真落实本报告提出的措施，工程风险能够控制；

3) 本项目提出的安全对策措施符合国家现行安全生产法律、法规和有关标准、规范的原则要求,对消除或减少工程的生产安全隐患,预防事故发生具有适用性。

综上所述:赣州华茂钨材料有限公司年产 5000 吨偏钨酸铵 15000 吨氧化钨搬迁技改项目的厂址、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) 针对本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,完善过程控制及联锁保护设施,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) 所有储存和生产设备、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) 工程通过安全条件审查后,应委托有资质的设计单位进行安全设施设计,在完成安全设施设计后,应进行建设项目安全设施设计审查;设计审查完成后应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;竣工后应由施工、安装单位编制建设项目安全设施施工、安装情况报告,并按规范组织工程质量验收;工程质量验收合格后,可组织试生产;试生产前企业应制定完善的试生产方案并报应急管理部门备案;



试生产前应对工艺、设备、仪表、电气及安全设施进行全面的检验、检测、考核，在确保工艺、设备、仪表、电气及安全设施符合生产要求，且有效运行的前提下，方可组织试生产；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。

5) 企业应关注周边环境变化，若有新建项目，加紧与政府有关管理部门沟通，并要求周边新建设施应与本建设项目的建、构筑物保持有足够的安全与卫生防护距离。

## 附件 A：理化特性表

### (1) 氢气的理化性质及危险特性一览表

标识	中文名:	氢; 氢气	英文名: Hydrogen
	分子式:	H <sub>2</sub>	分子量: 2.01
	CAS 号:	133-74-0	RTECS 号: MW8900000
	UN 编号:	1049	危险货物编号: 21001    IMDG 规则页码: 2148
理化性质	外观与性状:	无色无臭气体。	
	主要用途:	用于合成氨和甲醇等, 石油精制, 有机物氢化及做火箭燃料。	
	熔点:	-259.2	沸点: -252.8
	相对密度(水=1):	0.07/-252℃	相对密度(空气=1): 0.07
	饱和蒸汽压 (kPa):	13.33/-257.9℃	临界温度 (℃): -240
	溶解性:	不溶于水, 不溶于乙醇、乙醚。	
	临界压力 (MPa):	1.30 最大爆炸压力 (MPa): 0.720	燃烧热 (kJ/mol): 241.0 最小引燃能量 (mJ): 0.02
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	光照。	燃烧性: 易燃    建规火险分级: 甲
	闪点 (℃):	<-50	自燃温度 (℃): 引燃温度 (℃): 400
	爆炸下限 (V%):	4.1	爆炸上限 (V%): 74.1
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。气体比空气轻, 在室内使用和储存时, 漏气上升滞留屋顶不易排出, 遇火星会引起爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。最小点火能 (mJ): 0.019	
	燃烧(分解)产物:	水。	稳定性: 稳定
	聚合危害:	不能出现	禁忌物: 强氧化剂、卤素。
	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、二氧化碳。	
包装与储运	危险性类别:	第 2.1 类 易燃气体	危险货物包装标志: 2    包装类别: II
	储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。废弃: 根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。包装方法: 钢质气瓶。	
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准; 苏联 MAC: 未制定标准; 美国 TWA: ACGIH 窒息性气体; 美国 STEL: 未制定标准	
	侵入途径:	吸入	
	毒性:		
	健康危害:	在很高的浓度时, 由于正常氧分压的降低造成窒息; 在很高的分压下, 可出现麻醉作用。	
急救	皮肤接触:		
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。	
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 佩戴供气式呼吸器或自给式呼吸器。	
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。	
	防护服:	穿工作服。    手防护: 一般不需特殊防护。	
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。切断气源, 抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。		
其他	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。		

## (2) 天然气的理化性质及危险特性一览表

标识	中文名:	天然气; 沼气
	英文名:	Natural gas
	分子量:	0
	UN 编号:	1971
	危险货物编号:	21007
理化性质	外观与性状:	无色、无臭气体。
	主要用途:	是重要的有机化工原料, 可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物, 亦是优良的燃料。
	沸点 (°C):	-160
	相对密度(水=1):	约 0.45(液化)      相对密度(空气=1): 0.57
	溶解性:	溶于水。
燃烧爆炸危险性	燃烧性:	易燃。最大爆炸压力: (100kPa): 6.8      建筑火险分级: 甲
	闪点 (°C):	无资料      自燃温度 (°C): 引燃温度 (°C): 482~6
	爆炸下限 (V%):	5      爆炸上限 (V%): 14
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。      稳定性: 稳定
	聚合危害:	不能出现      禁忌物: 强氧化剂、卤素。
	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体, 喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。
包装与储运	危险性类别:	第 2.1 类 易燃气体
	危险货物包装标志:	4      包装类别: II
	储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放, 储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量, 不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制订标准; 前苏联 MAC: 未制订标准; 美国 TLV-TWA: 未制订标准; 美国 TLV-STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	
	健康危害:	急性中毒时, 可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状, 步态不稳, 昏迷过程久者, 醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者, 可出现神经衰弱综合征。
急救	皮肤接触:	
	眼睛接触:	
	吸入:	脱离有毒环境, 至空气新鲜处, 给氧, 对症治疗。注意防治脑水肿。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 佩戴供气式呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿防静电工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
泄漏处置:	切断火源。戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。合理通风, 禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等), 以避免发生爆炸。切断气源, 喷洒雾状水稀释, 抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	
其他:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。	

**(3) 硝酸的理化性质及危险特性一览表**

标识	中文名:	硝酸	英文名: Nitric acid
	分子式:	HNO <sub>3</sub>	分子量: 63.01
	CAS 号:	7697—37—2	RTECS 号: QU5775000
	UN 编号:	2031	
	危险货物编号:	81002	IMDG 规则页码: 8195
理化性质	外观与性状:	纯品为无色透明发烟液体, 有酸味。	
	主要用途:	用途极广。主要用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业。	
	熔点 (°C):	-42 (无水)	
	沸点 (°C):	86 (无水)	
	相对密度(水=1):	1.50(无水)	相对密度(空气=1): 2.17
	饱和蒸汽压 (kPa) :	4.4/20°C	
燃烧爆炸危险性	溶解性:	与水混溶。	
	燃烧性:	助燃	建规火险分级: 乙
	危险特性:	具有强氧化性。与易燃物 (如苯) 和有机物 (如糖、纤维素等) 接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。	
	燃烧 (分解) 产物:	氧化氮。	稳定性: 稳定
	聚合危害:	不能出现	
	禁忌物:	强还原剂、碱类、醇类、碱金属、铜、胺类。	
包装与储运	灭火方法:	砂土、二氧化碳、雾状水、火场周围可用的灭火介质。	
	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品	危险货物包装标志: 16
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物, 碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。	
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准; 苏联 MAC: 2mg/m <sup>3</sup> ; 美国 TWA: OSHA 2ppm, 5mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 2ppm, 5mg/m <sup>3</sup> ; 美国 STEL: ACGIH 4ppm, 10mg/m <sup>3</sup>	
	侵入途径:	吸入 食入	
	健康危害:	其蒸气有刺激作用, 引起黏膜和上呼吸道的刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症, 皮肤接触引起灼伤。口服硝酸, 引起上消化道剧痛、烧灼伤以至形成溃疡; 严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以至窒息等。	
急救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤, 就医治疗。	
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。	
	食入:	误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服, 不可催吐。立即就医。	
防护措施	工程控制:	密闭操作, 注意通风。尽可能机械化、自动化。	
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气或烟雾时, 必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩戴自给式呼吸器。	
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。	
	防护服:	穿工作服 (防腐材料制作)。	
	手防护:	戴橡皮手套。	
泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 勿使泄漏物与可燃物质 (木材、纸、油等) 接触, 在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。将地面洒上苏打灰, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		
其他	工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。		

#### (4) 氨水的理化性质及危险特性一览表

标识	中文名:	氢氧化铵; 氨水	英文名: Ammonium hydroxide; Ammonia water
	分子式:	NH <sub>4</sub> OH	分子量: 35.05
	CAS 号:	1336-21-6	RTECS 号: BQ9625000
	UN 编号:	2672	
	危险货物编号:	82503	IMDG 规则页码: 8111
理化性质	外观与性状:	无色透明液体, 有强烈的刺激性臭味。	
	主要用途:	用于制药工业, 纱罩业, 晒图, 农业施肥等。	
	相对密度(水=1):	0.91	饱和蒸汽压 (kPa): 1.59/20℃
	溶解性:	溶于水、醇。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性:	可燃	建规火险分级: 乙
	爆炸下限 (V%):	16.0	爆炸上限 (V%): 25.0
	危险特性:	易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	
	燃烧 (分解) 产物:	氨。	稳定性: 稳定
	聚合危害:	不能出现	禁忌物: 酸类、铝、铜。
	灭火方法:	雾状水、二氧化碳、砂土。	
包装与储运	危险性类别:	第 8.2 类 碱性腐蚀品	危险货物包装标志: 16
	包装类别:	III	
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。	
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准; 苏联 MAC: 未制定标准; 美国 TWA: 未制定标准; 美国 STEL: 未制定标准	
	侵入途径:	吸入 食入	
	毒性:	属低毒类; LD <sub>50</sub> : 350mg/kg (大鼠经口)	
	健康危害:	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性, 引起咳嗽、气短和哮喘等; 可因喉头水肿而窒息死亡; 可发生肺水肿, 引起死亡。氨水溅入眼内, 可造成严重损害, 甚至导致失明, 皮肤接触可致灼伤。慢性影响: 反复低浓度接触, 可引起支气管炎。皮肤反复接触, 可致皮炎, 表现为皮肤干燥、痒、发红。	
急救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤, 就医治疗。	
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。立即就医。	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。	
	食入:	误服者立即漱口, 口服稀释的醋或柠檬汁, 就医。	
防护措施	工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面排风。	
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 应该佩戴防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩戴自给式呼吸器。	
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。	
	防护服:	穿工作服。	手防护: 戴防化学品手套。
泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。也可以用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收, 然后以少量加入大量水中, 调节至中性, 再放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		
其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。		

### (5) 氮气的理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：氮		英文名：nitrogen	
	分子式：N <sub>2</sub>		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	
燃烧爆炸危险性	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。	
毒性	急性毒性：单纯窒息性气体。			
	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。			
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、紫绀、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。			
泄漏处理	其他防护：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。			
	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。			

## 附件 B：资料

- 1) 营业执照；
- 2) 立项批复；
- 3) 土地拍卖成交确认书；
- 4) 关于危化品储存及使用承诺函；
- 5) 安全预评价专家评审意见及修改说明
- 6) 总平面布置图。





企业张艳，评价组刘志强，现场勘察照片