

江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司
熔炼车间及配套液氧储罐区扩建项目

安全验收评价报告

法定代表人：马 浩

技术负责人：王多余

项目负责人：周水波

二〇二一年八月

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。

江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司熔炼车间及配套液氧 储罐区扩建项目

安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司（公章）

2021年8月31日

前 言

江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司位于江西省丰城市纬四路资源循环利用产业园区，于 2013 年 02 月 04 日成立，是一家专业危险废弃物、电子废弃物回收处置利用的金属冶炼企业。法定代表人梁克明，注册资金 37,500 万。经营范围包括危险废弃物处置加工、电子废弃物回收处理、再生资源综合回收处置利用、有色金属冶炼加工、稀贵金属冶炼加工、以上技术开发、装备开发、物流、贸易、进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司熔炼车间及配套液氧储罐区扩建项目依据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）属于铜冶炼，分类代码：3211。该项目 NRTC 为企业母公司自行设计的一套熔炼系统，涉及到的主要物料有电子废料（电视机废电路板、PCB 边框料、高金 PCB 报废板、废五金设备废电路板、智能通讯设备废电路板等）、工业废渣（一般固废、电镀污泥、电镀污泥（高镍）、电镀污泥（高金银））、低品位杂铜、石英砂、石灰石、块煤、天然气，辅料（主要为环保设备用）有 NaOH、聚合硫酸铁、PAC、PAM、水等以及机械维修用的氧气和乙炔。原料中涉及危险废物，企业应按危险废物相关法律、法规进行管理。该项目天然气、NaOH（脱硫）、液氧、瓶装氧气和乙炔（检维修使用）属于危险化学品。

受江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司的委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担其安全验收评价工作。我公司专门成立该项目评价组，于

2021年5月6日对项目熔炼车间新增NRTC炉及配套液氧站扩容进行了现场勘察，对企业提供的技术资料进行了查阅分析，对在现场工作中辨识到的危险有害因素进行了分析，运用现代安全理论和分析评价方法对项目进行了定性、定量评价。评价组根据《安全评价通则》及《安全验收评价导则》的要求，编制本安全验收评价报告。

根据《安全评价通则》、《安全验收评价导则》的有关内容，安全验收评价是针对企业生产经营活动中存在的事故风险、安全管理等情况，辨识与分析其存在的危险、有害因素，对照项目批准的安全设施设计及相关国家相关现行法规、技术标准的要求，对该建设项目的安全设施、安全措施及安全生产规章制度的建立和实施等情况，以及其与设计的符合性、与法规标准的符合性和有效性作出第三方评价。本报告仅对该企业熔炼车间新增NRTC炉及配套液氧站扩容的生产场所、设备、工艺、设施等负责，如企业在本报告提交之后对生产场所、设备、工艺、设施进行更新改造，本评价报告将不再有效。

本评价涉及的有关原始资料由江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司提供，并对其真实性负责。在安全验收评价工作中及评价报告书的编制中，得到了该公司领导与员工的大力支持与配合，在此深表谢意！

关键词：丰城市 华赣瑞林 NRTC 炉 液氧储罐区 扩建项目 安全验收评价

目 录

第一章 评价概述	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 评价原则.....	1
1.3 评价依据.....	2
1.4 评价范围及内容.....	11
1.5 评价的程序.....	13
第二章 评价项目概况	15
2.1 企业基本情况.....	15
2.2 项目基本概况.....	16
2.3 厂址概况.....	17
2.4 总图运输及平面布置.....	21
2.5 生产工艺、设备、设施.....	29
2.6 主要原辅材料及能源消耗.....	39
2.7 公用工程及辅助设施.....	40
2.8 安全生产管理.....	52
2.9 “三同时”落实情况及试生产情况.....	56
第三章 主要危险、有害因素分析	58
3.1 物料固有的危险、有害因素分析.....	58
3.2 危险化学品重大危险源辨识及分级.....	66
3.3 爆炸危险区域划分.....	71
3.4 生产过程的主要危险、有害因素分析.....	72
3.5 主要危害因素分析.....	85
3.6 工艺设备或装置的危险性分析.....	86
3.7 自然条件影响.....	93
3.8 事故案例分析.....	95
第四章 评价单元划分与评价方法选择	105
4.1 评价单元的划分原则.....	105
4.2 评价单元的划分.....	105
4.3 评价方法简介.....	106
4.3.3 建设项目个人风险和社会风险判定.....	108
第五章 定性、定量评价	114
5.1 厂址及周边环境安全检查.....	114
5.2 平面布置及建（构）筑物安全检查.....	116
5.3 建设项目三同时情况检查.....	123
5.4 作业场所安全检查.....	123
5.5 安全管理检查.....	126
5.6 作业条件危险性评价.....	130
5.7 工贸行业重大生产安全事故隐患评价.....	131
5.8 个人和社会风险判定.....	133
第六章 安全对策措施和建议	141
6.1 安全对策措施的基本要求、依据及原则.....	141
6.2 安全设施设计措施落实情况.....	142

6.3 对存在的事故隐患的对策措施.....	150
第七章 评价结论.....	152
7.1 危险、有害因素辨识.....	152
7.2 安全生产条件.....	153
7.3 评价结论.....	154
7.4 改进建议.....	154
项目危险化学品理化特性表:	156
附件:	162

第一章 评价概述

1.1 评价目的

1) 安全评价目的是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，为建设项目安全验收提供科学依据，对未达到安全目标的系统或单元提出安全补偿及补救措施，以利于提高建设项目本质安全程度，满足安全生产要求。

2) 检查建设项目中安全设施是否已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用；评价建设项目及与之配套的安全设施是否符合国家有关安全生产的法律法规和技术标准。

3) 从整体上评价建设项目的运行状况和安全管理是否正常、安全、可靠。

1.2 评价原则

本次安全验收评价所遵循的原则是：

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

2) 采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合生产装置的生产实际情况。

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) 坚持独立自主开展安全评价，保证评价的公正性

5) 诚信、负责，为企业服务。

1.3 评价依据

1.3.1 国家有关法律、法规

1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2014]13号，2021年6月10日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，自2021年9月1日起施行）

2、《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[1995]28号，1994年7月5日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》，自公布之日起施行）

3、《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2009]6号，2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订）

3、《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2016]48号，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过修正，2018年12月29日起实施）

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]69号，2007年8月30日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于通过，自2007年11月1日起施行。）

5、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[2014]9号，2014年4月24日中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订通过，现将修订后的〈中华人民共和国环境保护法〉公布，自2015年1月1日起施行）

6、《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]4号，2013年6月29日中华人民共和国主席令第4号公布，自2014年1月1日起施行）

- 7、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，自 2011 年 12 月 1 日起施行）
- 8、《女职工劳动保护特别规定》（国务院令第 619 号，自 2012 年 4 月 28 日起施行）
- 9、《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）
- 10、《劳动保障监察条例》（国务院令第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行）
- 11、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号，自 2002 年 4 月 30 日起施行）
- 12、《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，自 2005 年 11 月 1 日起施行）
- 13、《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号，自 2011 年 7 月 1 日起施行）
- 14、《监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，自 1995 年 12 月 27 日起施行）
- 15、《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号，自 2007 年 6 月 1 日起施行）
- 16、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，自 2004 年 3 月 1 日起施行）
- 17、《江西省安全生产条例》（2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议审议通过，2017 年 10 月 1 日起实施）
- 18、《江西省消防条例》（2018 年 7 月 27 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正）
- 20、其他相关法律、法规

1.3.2 行政规章、规范性文件

- 1、《关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》国发〔2011〕40号
- 2、《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
- 3、《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15号
- 4、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》2010年12月14日国家安全监管总局令第36号公布，根据2015年4月2日国家安全监管总局令第77号修正
- 5、《国务院安委会办公室关于进一步强化危险化学品安全生产工作的指导意见》国务院安委会办公室安委办〔2008〕26号
- 6、《江西省人民政府关于进一步强化企业安全生产工作的实施意见》江西省人民政府赣府发〔2010〕32号
- 7、《国家发展改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局发改投资〔2003〕1346号
- 8、《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》国家安全生产监督管理总局〔2015〕令第80号
- 9、《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位培训规定〉规章的决定》国家安全生产监督管理总局〔2013〕令第63号
- 10、《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）的通知》安监总厅管三〔2015〕80号
- 11、《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》国家安全生产监督管理总局〔2013〕令第79号
- 12、《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》国家安全生产监督管理总局〔2017〕令第89号

- 13、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令〔2007〕第16号
- 14、《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（修正）2019年7月11日 中华人民共和国应急管理令 第2号
- 15、《生产安全事故信息报告和处置办法》国家安全生产监督管理总局〔2009〕令第21号
- 16、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号，2015年79号令修订）
- 17、《关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）
- 18、《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）、《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三〔2014〕68号）
- 19、《关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》（国家安监总办〔2015〕27号）
- 20、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局令〔2010〕第30号
- 21、《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》国家安全生产监督管理总局令第59号）
- 22、《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理总局令〔2011〕第44号
- 23、《工作场所职业卫生监督管理规定》国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第47号
- 24、《产业结构调整指导目录（2019年本）》 发改委29号令

- 25、《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）》中华人民共和国工业和信息化部公告工产业〔2010〕第 122 号
- 26、《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（2011）第 140 号
- 27、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》安监总管三〔2011〕95 号
- 28、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》安监总管三〔2013〕12 号
- 29、《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》国务院安委办〔2008〕26 号
- 30、《特种设备质量监督与安全监察规定》国家质监局令〔2000〕第 13 号
- 31、《建设工程消防监督管理规定》公安部〔2012〕第 119 号令
- 32、《消防监督检查规定》公安部〔2012〕第 120 号令
- 33、《爆炸危险场所安全规定》劳部发〔1995〕56 号
- 34、《高毒物品目录》（2003 年版）卫法监发〔2003〕142 号
- 35、《危险化学品目录(2015 版)》国家安全监管总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号
- 36、《易制爆危险化学品名录》2017 年版
- 37、《防雷减灾管理办法》中国气象局令〔2011〕第 20 号
- 38、《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017 版）》 安监总管四〔2017〕129 号
- 39、《生产安全事故应急预案管理办法》应急管理部令[2019]第 2 号
- 40、《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令[2015]第 80 号

41、《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》国家安全生产监督管理总局令[2017]第 91 号

42、《铜冶炼行业规范条件》工业和信息化部 2019 35 号公告

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

1.3.3 主要规范和标准

- 1、《有色金属企业总图运输设计规范》GB50544-2009
- 2、《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010
- 3、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）
- 4、《铜冶炼厂工艺设计规范》GB50616-2010
- 5、《铜冶炼安全生产规范》GB/T 29520-2013
- 6、《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB50891-2013
- 7、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008
- 8、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010
- 9、《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
- 10、《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
- 11、《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999
- 12、《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008
- 13、《防止静电事故通用导则》GB12158-2006
- 14、《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2009
- 15、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
- 16、《工作场所职业病危害警示标志》GBZ158-2003
- 17、《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986
- 18、《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

- 19、《消防给水及消火栓系统 技术规范》GB50974—2014
- 20、《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003（2009 年版）
- 21、《工业循环冷却水处理设计规范》GB50050-2007
- 22、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- 23、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB/T50493-2019
- 24、《建筑抗震设计规范》GB50011-2010
- 25、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
- 26、《消防安全标志 第 1 部分：标志》GB13495.1-2015
- 27、《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011
- 28、《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013
- 29、《交流电气装置的接地设计规范》GB50065-2011
- 30、《低压配电设计规范》GB50054-2011
- 31、《火灾分类》GB/T4968-2008
- 32、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013
- 33、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
- 34、《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008
- 35、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008
- 36、《厂矿道路设计规范》GBJ22-1987
- 37、《危险货物品名表》GB12268-2012
- 38、《常用化学危险品贮存通则》GB15603-1995
- 39、《化学品分类和危险性公示通则》GB13690-2009
- 40、《腐蚀性商品储存养护技术条件》GB17915-2013
- 41、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB17914-2013
- 42、《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范急性毒性》
GB20592-2006

- 43、《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造的一般要求》GB8196-2003
- 44、《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230-2010
- 45、《工作场所职业病危害作业分级第 2 部分：化学物》GBZ/T229.2-2010
- 46、《工作场所职业病危害作业分级第 4 部分：噪声》GBZ/T229.4-2012
- 47、《高温作业分级》GB/T4200-2008
- 48、《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013
- 49、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003
- 50、《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046-2008
- 51、《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275-2010
- 52、《建筑采光设计标准》GB50033-2013
- 53、《建筑照明设计标准》GB50034-2013
- 54、《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015
- 55、《个体防护装备选用规范》GB/T11651-2008
- 56、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020
- 57、《自动化仪表选型设计规定》HG/T20507-2000
- 58、《仪表供电设计规定》HG/T20509-2014
- 59、《仪表系统接地设计规定》HG/T20513-2014
- 60、《固定式钢梯及平台要求第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009
- 61、《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009
- 62、《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》GB4053.3-2009
- 63、《带式输送机 安全规范》GB14784-2013
- 64、《带式输送机工程设计规范》(GB50431-2008)
- 65、《氧气站设计规范》GB50030-2013
- 66、《噪声作业分级》LD80-1995

- 67、《安全色》GB2893-2008
- 68、《安全标志及其使用导则》GB2894-2008
- 69、《安全评价通则》AQ8001-2007
- 70、《安全验收评价导则》AQ8003-2007
- 71、《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）
- 72、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB / T 37243-2019）

其它相关的国家和行业的标准、规定

1.3.4 企业提供的文件和资料

- 1) 评价委托书
- 2) 《营业执照》
- 3) 《江西省发展改革委关于江西瑞林稀贵金属科技有限公司再生资源综合利用技术和装备研发与产业化项目备案的通知》

（赣发改环资字《2013》313 号）

- 4) 土地证
- 5) 消防验收意见书
- 6) 主要负责人、安全管理人员
- 7) 特种作业、特种设备操作人员证书
- 8) 防雷、防静电检测报告
- 9) 特种设备检测报告及资料
- 10) 安全管理责任制、安全管理制度、操作规程目录

- 11) 《江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司液氧储罐区扩建项目安全预评价》（内蒙古信如安全技术有限公司）
- 11) 《江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司瑞林稀贵金属再生资源综合利用技术和装备研发与产业化项目二期工程安全设施设计》
- 12) 《江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司液氧储罐区扩建项目安全设施设计》
- 13) 《总平面布置图》
- 14) 该项目其它相关材料

1.4 评价范围及内容

1.4.1 评价范围

根据《江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司安全验收评价合同》的要求，本次评价的范围为江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司熔炼车间 NRTC 炉及配套液氧储罐区扩建项目的主体工程、辅助工程安全状况以及建设项目周边环境和企业安全管理，本次评价范围主要包括扩建的熔炼车间 NRTC 炉及配套扩建液氧储罐区，图纸上本次扩建前已有的 NRTS 炉及其配套设施和现阶段尚未建设的项目内容不在本次评价范围内，线路板预处理利用一期厂房设施，在一期已经过验收，本次不予评价。

本次评价内容主要包括：

原料系统：污泥干燥、上料及配料。

熔炼系统：NRTC 炉及相应的烟气处理系统、电炉。

公辅系统：新增的水、电、氧气、天然气、压缩空气等公辅系统、新增的氧气站储罐及管线。

涉及该项目的产品质量、厂外运输等问题则应执行国家的相关规定及相关标准，不包括在本次安全评价范围内。

环境保护、消防工程、防雷、特种设备由环境保护、消防、防雷、特种设备等主管部门审查认可；本评价报告中关于环境保护、消防、防雷、特种设备问题仅做描述，不代替环境保护、消防、防雷、特种设备的审核，环保设施、消防设施、防雷、特种设备是否符合要求，以环保部门、消防、防雷、特种设备等主管部门的审核认定结论为准。

涉及该项目的职业危害评价应由职业卫生技术服务机构进行，本报告仅对有害因素进行简要辨识与分析，不给予评价。

本评价报告是在江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。如委托方在企业评价组对现场检查完毕后，对现有的工艺、设备、设施、地点、规模、范围、原辅材料等自行进行改造，造成系统的安全程度随之发生变化，本报告将失去有效性。

1.4.2 评价内容

(1) 从安全管理角度检查和评价生产经营单位在建设项目中对《中华人民共和国安全生产法》执行情况。

(2) 从安全技术角度检查与评价建设项目及与之配套的安全设施是否符合国家有关安全生产的法律、法规和标准。

(3) 检查建设项目运行对员工的安全教育培训情况和特种作业人员的培训、取证情况；

(4) 检查安全生产管理体系及安全生产管理制度的建立健全和执行情况；

(5) 分析工程中存在的危险、有害因素，主要采用安全检查表法检查

项目与国家相关标准的符合性；

(6) 采用作业条件危险性评价法对项目在正常生产作业过程中的危险、有害程度进行半定量分析；

73、(7) 依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）、《氧气站设计规范》GB50030-2013《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010等规范、规程的相关规定编制检查表，对项目进行符合性评价；

(8) 核对安全预评价、安全设施设计提出对策措施落实情况；

(9) 对项目存在的问题提出整改措施和意见；

(10) 从整体上评价建设项目的运行情况和安全管理工作是否正常、安全和可靠，得出评价结论。

1.5 评价的程序

评价工作程序可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集安全评价所需的文件、资料，对企业进行初步的分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，对企业安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法进行定性、定量评价，提出安全对策措施和建议，并与企业进行交流等；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，提出安全评价结论与建议，完成安全评价报告书的编制，评价程序见图 1-1。

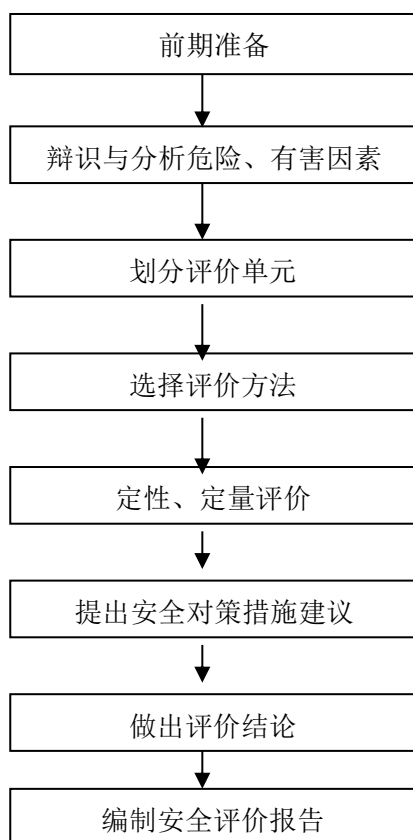


图 1-1 安全评价程序

第二章 评价项目概况

2.1 企业基本情况

江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司原名江西瑞林稀贵金属科技有限公司，于2019年7月8日更名，企业位于江西省丰城市纬四路资源循环利用产业园区。于2013年02月04日成立，是一家专业危险废弃物、电子废弃物回收处置利用的金属冶炼企业。法定代表人梁克明，注册资金37,500万。经营范围包括危险废弃物处置加工、电子废弃物回收处理、再生资源综合回收处置利用、有色金属冶炼加工、稀贵金属冶炼加工、以上技术开发、装备开发、物流、贸易、进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司熔炼车间NRTC炉及配套液氧储罐区扩建项目依据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）属于铜冶炼，分类代码：3211。该项目涉及到的主要物料有电子废料（电视机废电路板、PCB边框料、高金PCB报废板、废五金设备废电路板、智能通讯设备废电路板等）、工业废渣（一般固废、电镀污泥、电镀污泥（高镍）电镀污泥（高金银））、低品位杂铜、石英砂、石灰石、块煤、天然气、液氧，辅料（主要为环保设备用）有液碱（NaOH）、聚合硫酸铁、PAC、PAM、水等以及机械维修使用的瓶装氧气和乙炔。原料中涉及危险废物，企业应按危险废物相关法律、法规进行管理。该项目天然气（燃料）、NaOH（脱硫）、液氧、瓶装氧气和乙炔（检维修使用）属于危险化学品属于危险化学品。

江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司熔炼车间原有 1 套 NRTS 炉、配套液氧储罐区、水、电、天然气、压缩空气等公辅设施，NRTS 富氧顶吹熔池熔炼技术为中国瑞林工程技术股份有限公司自主研发的一项先进的电子废料冶炼技术，独创的稀贵金属再生资源火法冶金炉 (NRTS 炉) 具有处理能力大，回收率高，能耗低，环保效果好等优点，但年产能只达到 1.8 万吨。

由于 NRTS 炉总产能未达到设计值，按 2013 年 3 月 25 日取得江西省发展和改革委员会文件《江西省发展改革委关于对江西瑞林稀贵金属科技有限公司再生资源综合利用技术和装备研发与产业化项目备案的通知》（赣发改环资字[2013]313 号），在熔炼车间东侧扩建 1 套 NRTC 炉，在原液氧储罐区增设液氧储罐，增加水、电、天然气、压缩空气等公辅设施配套。

2.2 项目基本概况

建设单位：江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司

项目名称：熔炼车间及配套液氧储罐区扩建项目

项目批复：《江西省发展改革委关于江西瑞林稀贵金属科技有限公司再生资源综合利用技术和装备研发与产业化项目备案的通知》

（赣发改环资字《2013》313 号）

项目性质：一期扩建项目

项目地址：江西省丰城市纬四路资源循环利用产业园区

占地面积：16699.89 平方米

项目投资：3.44 亿

设计单位：中北工程设计咨询有限公司（A261003719）

中国瑞林工程技术股份有限公司（A136000336-10/6）

施工单位：中国十五冶金建设集团有限公司（资质编号 D142012069）

监理单位：江西瑞林建设监理有限公司（资质编号：E136001804）

该项目参与各单位资质均符合工贸企业建设的资质要求。

2.3 厂址概况

2.3.1 地理位置及周边情况

(1) 地理位置及交通条件

该项目位于江西省丰城市纬四路资源循环利用产业园区，周围无重点项目或有危险性项目、建筑或构筑物，周边地块用地功能基本明确，基础配套设计齐全，厂区地理坐标为：东经 115.764731°，北纬 28.058921°；详见图 2-1 该项目区域位置卫星图。

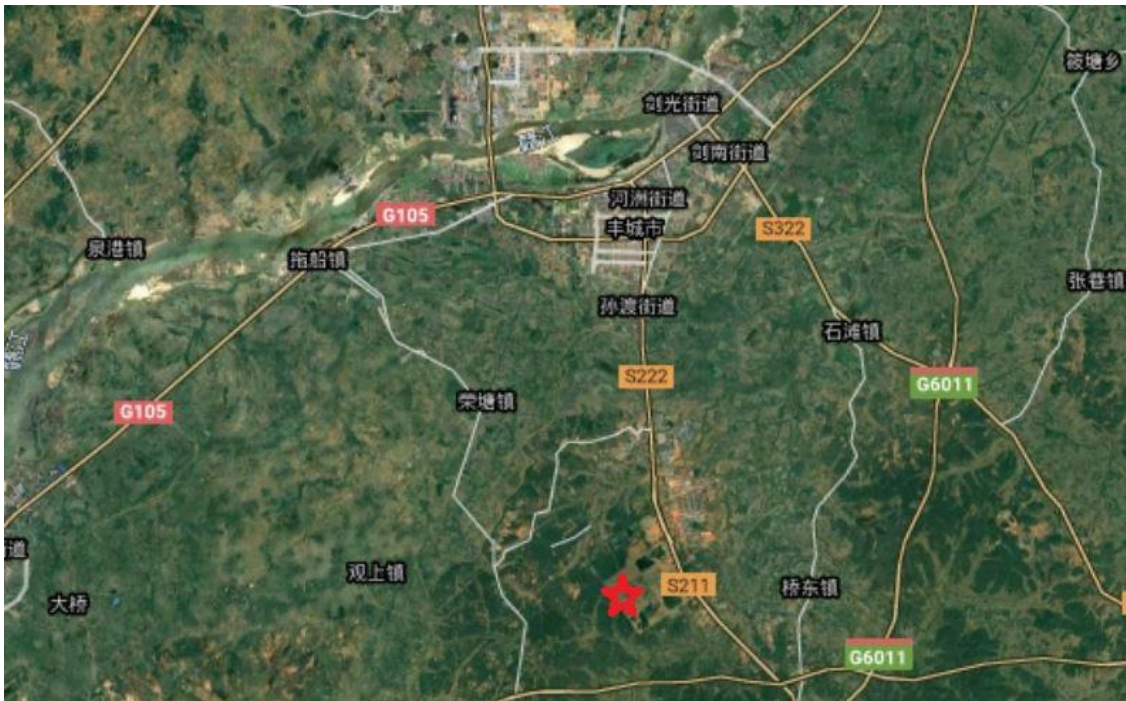


图 2-1 该项目区域位置卫星图

项目所在的园区紧贴 238 国道，有多条园区道路连接 238 国道，交通条件十分便捷；园区周边均为山地和农田，人口分布密度很低。详见图 2-2 该项目园区位置卫星图。



图 2-2 该项目园区位置卫星图

(2) 周边环境

该项目东南西北四面均为园区道路，厂区东侧是经三路，北侧为纬三路，西侧为经五路，南侧为瑞林大道。南侧道路对面为江西悦达铝业有限公司、丰城市三华金属制品有限公司、江西金洋金属股份有限公司，东侧道路对面为中小企业孵化园，西侧道路对面为江西麦得豪新材料有限公司，北侧道路对面为丰城市汇峰铜业有限公司和江西今飞轮毂有限公司；周边环境情况如下图所示。



图 2-3 周边环境卫星图

周边企业位置关系图如下（上北下南分布）：

	丰城市汇峰铜业有限公司	江西今飞轮毂有限公司		
江西麦得豪新材料有限公司	江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司			中小企业孵化园
江西日佳铜业有限公司	江西悦达铝业有限公司	丰城市三华金属制品有限公司	江西金洋金属股份有限公司	

图2-4 周边企业位置关系图

公司所在地交通较为便利，水、电等公用设施都可以就近由园区公用

工程接入厂区内，有利于工程的建设和生产经营。项目生产对周围环境及安全造成的影响较小，周边环境也能满足企业安全生产条件。

2.3.2 自然条件

2.3.2.1 地形、地貌、地质情况

丰城地处江西省中部、赣江中下游地区，鄱阳湖盆地南端，介于东经 $115^{\circ} 25'$ - $116^{\circ} 27'$ ，北纬 $27^{\circ} 42'$ - $28^{\circ} 27'$ 之间，东临抚州临川区、南昌进贤县、南临抚州崇仁县、乐安县、吉安新干县，西接宜春樟树市、高安市，北连南昌新建区、南昌县。总面积 2845 平方公里，全境南北长 70.5 公里，东西宽 74 公里。

丰城地势南高北低，由西南向东北逐渐倾斜，从西南玉华山 1171.1 米高向东北药湖倾斜到海拔 18 米。南部为低山区，约占总面积的 17%；中部相对低平，赣江蜿蜒期间，形成河谷冲击平原，约占总面积的 24%；西北和东南地形起伏，为丘陵地区，约占总面积的 59%。

2.3.2.2 气象条件

项目建设所在地区属于丰城市。丰城地处亚热带湿润气候区，气候温和，四季分明，雨量充沛，光照充足，霜期较短，生长期长。全年平均气温为 15.3-17.7 摄氏度，日最高气温大于或等于 35 摄氏度的日数年平均为 27.9 天，日最低气温少于或等于 0 度的日数年平均为 23.4 天。全年日照时数 1935.7 小时，年平均降水量 1552.1 毫米，4-6 月降水量约占全年降水量的 50%，年平均降水日数为 154 天，年平均空气相对湿度 81%，无霜期 274 天。

2.3.2.3 水文情况

丰城有大中型水库 10 座，小（一）型 38 座，小（二）型 352 座，山塘水库 1662 座，2012 年蓄水在 5.3 亿方左右，灌 105 万亩；河溪有 23 条。

2.3.2.4 区域交通运输

丰城是沪昆高速公路、九景高速、赣粤高速、福银高速公路“天”字形高速枢纽的中心点，距省会南昌 60 公里、昌北机场 70 公里，浙赣线、京九线、昌吉赣城际铁路三条铁路过境而过；境内赣粤高速、昌宁加密高速、东昌高速三条高速 9 个出口，形成高速环城；丰厚一级公路直通南昌外环，融入南昌半小时经济圈；境内赣江为三级航道，有年吞吐量 500 万吨的码头，5000 吨货轮可直达长江，有丰城航运物流港、海铁联运陆地港等港口；构建起公路、铁路、海路三位一体的物流运输网络。

2.3.2.5 地震情况

根据国家制定的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）以及《建筑防震设计规范》（GB 50011-2016）可知，丰城市地震设防等级为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，场地无活动断裂通过，轻微液化现象，无可能震陷的土层分布，地层均匀性密实较好。

2.4 总图运输及平面布置

2.4.1 总平面布置

江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司厂区地形呈长方型，总用地面积 500 亩。厂区南侧设置两个出入口，东侧设一个出入口，厂区主入口有一条 12m 的主路。

该项目立项之初就制定了“总体规划、分期分步实施”的原则。按 4

万吨/年的处理规模实施建设了一期工程。一期工程于 2014 年 7 月 18 日开工建设，2015 年 12 月 30 日建成，之后进行研发试生产并取得了阶段性成果。

2016 年 3 月取得江西省环境保护厅颁发的危险废物经营许可证，2017 年 11 月完成了竣工环境保护验收。

一期工程已建成并通过验收的设施主要包括：原料系统、NRTS 炉及其烟气处理等附属设施、空压站、氧气气化站、废水处理、熔炼厂房、电解厂房、稀贵厂房、熔炼办公楼、产业创新基地，产品为粗铜。为实体化火法研发平台，以原料处理能力为 4 万吨/年建设，目前已完成工程建设、研发试生产和竣工环保验收。实际产能未达到预期，约为 1.5 万吨/年。

本次熔炼车间扩建部分：把全厂原料处理能力提升到 10 万吨/年。其中原有 NRTS 炉处理 1.5 万吨/年（电子废料 0.6t/h），新建 NRTC 炉处理 8.5 万吨/年。本次熔炼车间扩建主要建设内容：

原料系统：线路板预处理（利用一期原有厂房）、污泥干燥、上料及配料。

熔炼系统：NRTC 炉及相应的烟气处理系统、电炉。

公辅系统：对应的公辅系统。

整个厂区分为六个功能区，它们分别是：原料区、火法熔炼区、电解区、稀贵系统区、公用辅助区、厂前管理区。本期扩建工程在原料区、火法熔炼区、公用辅助区进行平面布置。

厂区道路采用城市型道路，路拱坡度为 1.5%。道路两侧均设置混凝土立路缘石，路缘石高出路边缘 10~15cm，道路路缘半径为 6~12m。根据厂区货物运输要求，厂内道路采用高级路面—水泥混凝土路面。全厂道路

按厂矿三级道路设计，分别为主干路、次干路和支路（含消防道路），路网布置成“4纵4横”方格网型式（已建）。道路型式为城市型，路面宽度分别为：主干路宽9~12m，次干路宽7~9m，支路宽4~6m，人行联络道宽1.5m。

各建筑之间防火间距符合性见下表：

表 2.2-4 主要建筑之间设计防火间距表

序号	名称	相对方位	相邻建筑、设施名称	实际间距(m)	标准间距(m)	依据条文	检查结果
1	原料堆场及污泥干燥车间（丁类、二级）	东	预留场地	-	-		
		南	围墙	26	5	3.4.12	符合要求
		西	围墙	33	5	3.4.12	符合要求
		北	原料堆场（戊类、二级）	20.7	10	3.4.1	符合要求
2	线路板及预处理（丁类，二级）	东	空压站（戊类，二级）	25.5	10	3.4.1	符合要求
		南	原料堆场（戊类、二级）	10	10	3.4.1	符合要求
		西	破碎及配料车间（丁类，二级）	紧邻	不限（相邻一侧为防火墙）	3.4.1注2	符合要求
		北	取制样车间（丁类，二级）	紧邻	不限（相邻一侧为防火墙）	3.4.1注2	符合要求
3	总降压站（丙类，一级）	东	模块化生产车间（丁类、二级）	52.7	10	3.4.1	符合要求
		南	废水处理装置区（戊类，二级）	10.6	10	3.4.1	符合要求
		西	围墙	129	5	3.4.12	符合要求
		北	预留场地	-	-		符合要求
4	动力中心（丁类、二级）	东	综合楼（民建、二级）	247	10	3.4.1	符合要求
		南	熔炼办公楼（民建、二级）	18	10		符合要求
		西	废水处理装置区（戊类，二级）	50.8	10	3.4.1	符合要求
		北	模块化生产车间（丁类、二级）	25.8	10	3.4.1	符合要求
5	熔炼主厂房（丁类，二级）	东	预留地	-	-		
		南	室外装置区	-	-		
		西	一期熔炼主厂房（丁类，二级）	同一建筑	同一建筑		
		北	模块化生产车间（丁类、二级）	112.5	10	3.4.1	符合要求
6	配料车间	东	预留地	-	-		

	(丁类、二级)	南	预留地	-	-		
		西	室外装置区	-	-		
		北	室外装置区	-	-		
7	综合楼 (民建、二级)	东	稀贵国家工程中心(民建, 二级)	60.4	6		
		南	配料车间(丁类、二级)	137.7	10		
		西	熔炼办公楼(民建, 二级)	246.4	6	5.2.2	
		北	分析测试中心(民建, 二级)	22.3	6	5.2.2	

注：依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）

该项目建构物之间的安全距离符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）等有关防火间距的规定。

厂区功能分区如下图：

总配电 污水处理 消防水、氧气站	综合维保车间(暂未启用) 动力 车间办公 生产准备中心	停车场 办公区
原料破碎处理	NRTS炉 NRTC炉 余热锅炉 上料及配料	草坪
污泥干燥处理及 环保设施	实验厂房	临时备品备件仓库 初期雨水处理设施

图 2-5 厂区功能分区图

2.4.2 竖向布置

该项目一期已完成厂区围墙内场地的平整工作，厂内道路标高根据相应连接的道路控制点标高，以及厂区内已建道路之间的连接而确定。以厂

前管理区入口处标高为标高控制点 1（56.44m），以货流出入口处标高为标高控制点 2（55.48m）设计道路最大纵坡为 4.50%，最小纵坡为 0.1%；场地排水坡度不小于 0.3%。

厂区防排洪：基地三期位于丰城市新城区南侧和基地（一二期）西侧，现状标高总体上高于基地（一二期）和新城区，赣江位于新城区北侧，故该项目平基标高 57.5m 满足防排洪要求。

场地排水：凡有道路的地区排水均采用暗管及盖板明沟相结合排水，雨水、污水采用分流制。排水干管与园区道路排水暗管连接，初期 15 分钟雨水收集处理，将 15 分钟后雨水排出厂外。

2.4.3 储存和运输

1、储存设施：

该项目原辅料有电子废料（电视机废电路板、PCB 边框料、高金 PCB 报废板、废五金设备废电路板、智能通讯设备废电路板等）、工业废渣（一般固废、电镀污泥、电镀污泥（高镍）、电镀污泥（高金银））、低品位杂铜、石英砂、石灰石、块煤、天然气、液氧，辅料（主要为环保设备用）有液碱（NaOH）、聚合硫酸铁、PAC、PAM、水等以及机械维修用到的瓶装氧气、乙炔等。

电子废料、低品位杂铜、石英砂、石灰石、块煤分类分区存放在线路板及预处理厂房；工业废渣存放与原料堆场及污泥干燥车间；液氧储存在氧气气化站的液氧储罐中；天然气由天然气管道提供；液碱（NaOH）直接卸车到脱硫塔的液碱池内，聚合硫酸铁、PAC、PAM 等环保辅料存放于污水处理站附设的材料间内。

2、运输：

1) 厂内运输

(1) 路面结构设置

根据新建厂区货物运输要求，所选用的装卸运输设备和与现代生产相适应，在道路运输经济合理的条件下，厂内道路采用高级路面—水泥混凝土路面。按刚性路面设计计算，主干路（已建）路面结构为：C35 水泥混凝土面层厚 24cm；5%水泥稳定碎石基层厚 15cm；碎石垫层厚 20cm；本工程新建次干路及支路路面结构为：C35 水泥混凝土面层厚 22cm；5%水泥稳定碎石基层厚 15cm；碎石垫层厚 20cm；新建堆场路面结构为：C35 水泥混凝土面层厚 24cm；5%水泥稳定碎石基层厚 15cm；碎石垫层厚 20cm（与主干路路面结构相同）。新建人行道路面结构为：C25 水泥混凝土面层厚 10cm，级配碎石垫层厚 15cm。

(2) 厂内道路形式

厂区道路采用城市型道路，路拱坡度为 1.5%。道路两侧均设置混凝土立路缘石，路缘石高出路边缘 10~15cm，道路路缘半径为 6~12m。

(3) 道路宽度

全厂道路按厂矿三级道路设计，分别为主干路、次干路和支路（含消防道路），路网布置成“4 纵 4 横”方格网型式（已建）。道路型式为城市型，路面宽度分别为：主干路宽 9~12m，次干路宽 7~9m，支路宽 4~6m，人行联络道宽 1.5m。

(4) 该项目新建道路长度和铺砌面积

厂内新建道路总长度为 470m；新建道路及堆场铺砌面积为 4500m²；新建人行道及硬化铺砌（人行）面积为 800m²。

该项目厂区道路采用环状布置，路面设计采用水泥混凝土路面，道路主干路宽 9~12m，次干路宽 7~9m，支路宽 4~6m，人行联络道宽 1.5m，净空高度不低于 4m，满足运输车辆及消防车辆的通行。

2) 厂外运输

厂外运输依托社会车队运力负责原材料、辅助材料及产品运输。原辅材料及成品均在厂区内装卸，装卸均为公司员工；根据物流周转的频次推算，企业及市场资源能够满足原料及产、成品厂区内周转、运输的需要。

2.4.4 主要建（构）筑物

1、根据企业的现场情况，辨识项目相关建筑物防火类别见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目相关主要建构筑物一览表

序号	建构筑物名称	层数	结构形式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	火险类别	耐火等级
1	线路板及预处理	1F	混凝土框架	2316	2530	丁	二级
2	原料堆场及污泥干燥车间	2F	钢筋混凝土排架、钢屋面	9859	10295	丁	二级
3	熔炼主厂房		钢结构	1800	1800	丁	二级
4	动力中心	1F	钢筋混凝土框排架	880	880	丁	二级
5	配料车间	1F	钢结构	1118	1603	丁	二级
6	综合楼	1F	砖混	176	176	丙	二级
7	总降压站	2F	钢筋混凝土框架	683	1031	丙	一级
8	三效蒸发车间	1F	钢结构	400	400	戊	二级

液氧气化站不涉及建筑物，构筑物主要为液氧储罐，设 200m³ 立式钢制储罐基础两座，基础尺寸为 DN6500，设备基础采用大块式钢筋混凝土基础。

2、项目相关建构筑物内、外部防火间距见表 2.4-2、2.4-3。

表 2.4-2 项目相关建构筑物内部防火间距一览表

名称	相对方位	相邻建筑、设施名称	实际间距(m)	标准间距(m)	检查结果
原料堆场及污泥干燥车间 (丁类、二级)	东	预留场地	--	--	符合
	南	围墙	26	5	符合
	西	围墙	33.3	5	符合
	北	原料堆场(戊类、二级)	20.7	10	符合
线路板及预处理 (丁类、二级)	北	破碎及配料车间(丁类, 二级)	紧邻	不限(注2)	符合
	西	破碎及配料车间(丁类, 二级)	紧邻	不限(注2)	符合
	南	原料堆场(戊类、二级)	10	10	符合
	东	空压站(戊类, 二级)	25.5	10	符合
总降压站(丙类, 一级)	西	围墙	129.1	5	符合
	南	废水处理装置区(戊类, 二级)	10.6	10	符合
	东	模块化生产车间(丁类、二级)	52.7	10	符合
	北	预留场地	--	--	符合
动力中心(丁类、二级)	北	模块化生产车间(丁类、二级)	25.8	10	符合
	东	综合楼(民建、二级)	247	10	符合
	南	熔炼办公楼(民建、二级)	18	10	符合
	西	废水处理装置区(戊类, 二级)	50.8	10	符合
熔炼主厂房 (丁类, 二级)	北	模块化生产车间(丁类、二级)	112.5	10	符合
	南	室外装置区	--	--	符合
	东	预留场地	--	--	符合
	西	一期熔炼主厂房(丁类, 二级)	--	--	符合
配料车间(丁类、二级)	东	预留空地	--	--	符合
	北	循环水池	--	--	符合
	西	烟气处理	--	--	符合
	南	预留场地	--	--	符合
三效蒸发车间 (戊类、二级)	东	动力中心	30	10	符合
	北	总降压站	10.6	10	符合
	西	预留场地	8	不限(注2)	符合
	南	一期双效蒸发车间	--	10	符合
综合楼(民建、二级)	东	稀贵国家工程中心(民建, 二级)	60.4	6	符合
	南	配料车间(丁类、二级)	137.7	10	符合
	北	分析测试中心(民建, 二级)	22.3	6	符合
	西	熔炼办公楼(民建, 二级)	246.4	6	符合

注1: 依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)3.4.1、3.4.12、5.2.2

注2: 依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)3.4.1注2, 相邻一侧为防火墙。

表2.4-3 项目相关建构筑物外部防火间距一览表

方位	该项目建构筑物	周边建(构)筑物名称	实际间距(m)	标准间距(m)	检查结果
东	综合楼(民建, 二级)	经三路(园区路)	71	5	符合
		园区路	69	5	符合

南	原料堆场及污泥干燥车间 (丁类, 二级)	瑞林大道(园区路)	60	5	符合
西	原料堆场及污泥干燥车间 (丁类, 二级)	江西麦得豪新材料有限公司 围墙(在建企业, 与本企业共 围墙)	20	10	符合
北	总降压站(丙类, 一级)	纬三路(园区路)	35	5	符合

注: 依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版) 3.4.1、3.4.12

2.5 生产工艺、设备、设施

2.5.1 生产工艺

该项目主工艺流程如图 2.5-1 所示。生产系统由原料系统、火法冶炼、综合回收(仅烟尘处理)和公辅系统等构成。工业废渣经干燥后由皮带机输送到配料车间; 电路板经人工分拣后破碎由皮带机输送到配料车间; 其它辅料经线路板预处理的皮带机输送到配料车间; 按设计比例配合后送入 NRTC 炉的入料口。

混合物料在 NRTC 炉依靠氧气即可达到熔炼温度, 熔炼后炉底为粗铜、表面为炉渣, 粗铜自流导入电炉中澄清后经流槽浇铸粗铜板, 炉渣经渣槽水淬后集中在渣池, 炉渣经检测为固废, 外售。

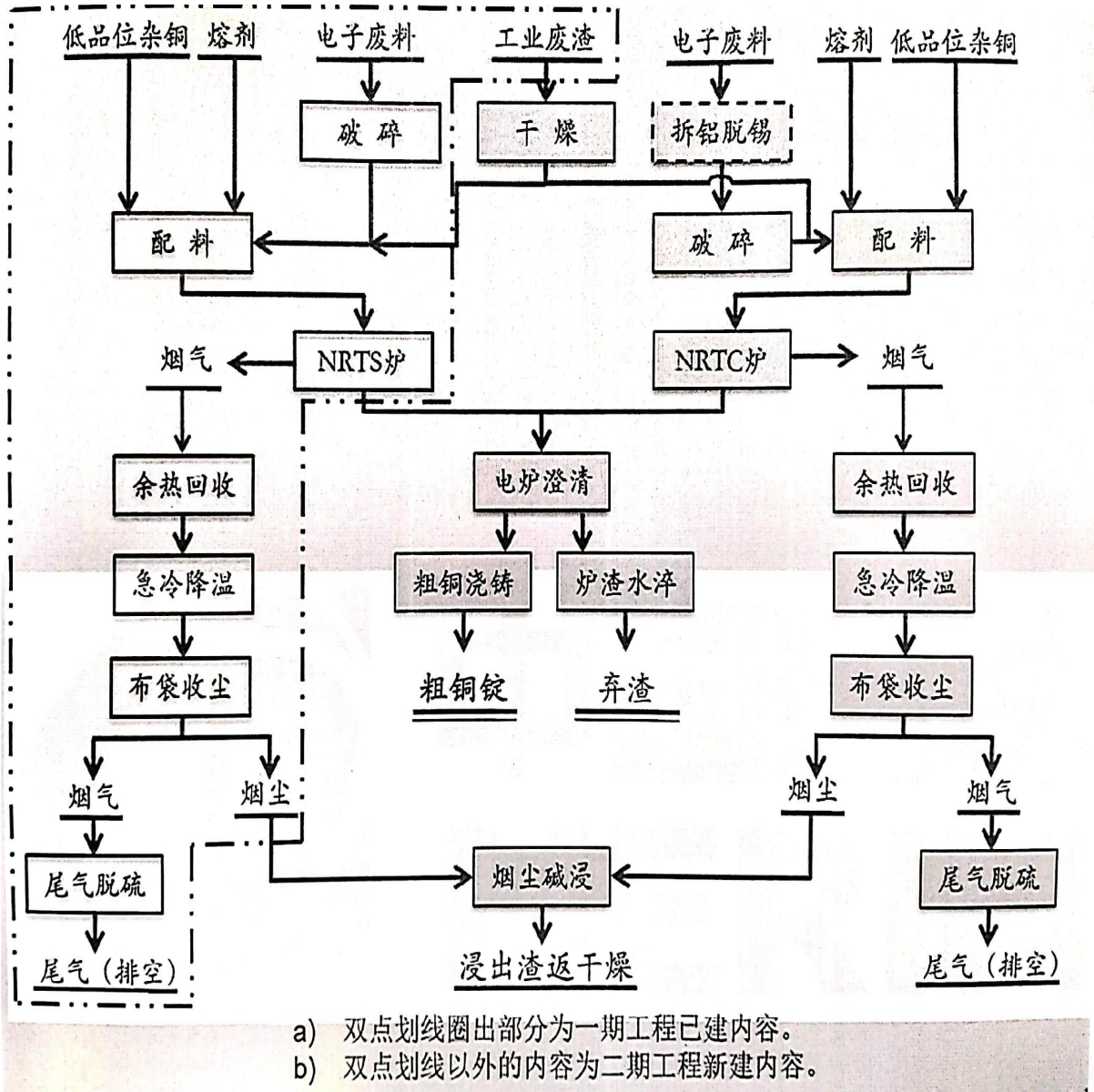
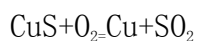
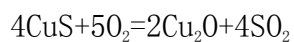
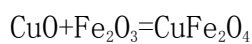
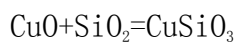
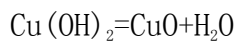


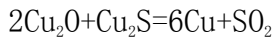
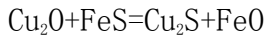
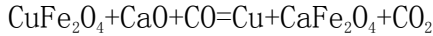
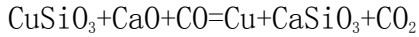
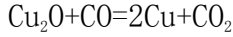
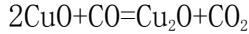
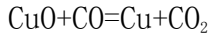
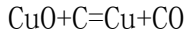
图 2.5-1 工艺流程简图

铜冶炼过程中的化学反应方程式：

1) 预处理



2) 还原熔炼



工艺过程：原料预处理—配料—NRTC 炉熔炼—电炉沉降—粗铜，电炉渣水淬后外售，炉渣粒化后外售，粗铜浇铸后外售。NRTC 系统配套 1 台 1.2Mpa，产气量 14.6t/h 的余热锅炉及烟气收尘和脱硫系统。环集系统配套布袋除尘器进行烟气收尘。

该项目产品为粗铜和炉渣，基本情况如下表 2.5-1：

产品	产能 (t/a)	产品品质
粗铜	38506.54	Cu 87.86%，Ni 2.14%，Au 96.46g/t，Ag644.4g/t，Pt 0.264g/t，Pd 6.876g/t
炉渣	54848.44	Cu 0.8%，Fe 19.02%

表 2.5-1 项目产品清单

该项目物料及元素平衡表如下：

表 2.5-2 物料及元素平衡表

原料种类		电子废料					工业废渣				杂铜
原料名称		电视机废电路板	PCB 边框料	高金PCB报废板	废五金设备废电路板	智能通讯设备废电路板	一般固废	电镀污泥	电镀污泥(高镍)	电镀污泥(高金、银)	低品位杂铜
干基量	t	2000	5000	5000	7500	5500	30000	5000	5500	4500	30000
湿基量	t	2000	5000	5000	7500	5500	31579	16667	18333	15000	30000
成分	干基含量(水除外)										

干基量	t	2000	5000	5000	7500	5500	30000	5000	5500	4500	30000
湿基量	t	2000	5000	5000	7500	5500	31579	16667	18333	15000	30000
Cu	wt%	12	25	35	15	25	35	10	9	12	55
Ni	wt%	0.25	0.1	0.1	0.25	0.25	1	1	6	1	0.5
Zn	wt%	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	2	2	2	2
Pb	wt%	1	1	1	1	1	2	2	2	2	4
Sn	wt%	3	0.5	0.5	2	2	1	1	1	1	2
Fe	wt%	8	0.5	5	10	10	23.72	3	3	3	10
SiO ₂	wt%						3	3	3	3	
CaO	wt%						3	20	20	20	
Al	wt%	15	1	1	5	5	1	1	1	1	5
As	wt%	0.05					0.005	0.005	0.005	0.005	
Cr	wt%	0.06					0.01	4	2	2	
S	wt%	0.9	0.5	0.8	0.8	0.3	2	3.5	2	0.5	
Cl	wt%	0.7	0.4	0.05	0.6	0.03	0.4	0.5	0.5	0.5	
Br	wt%	3.12	1.5	3.05	3.55	2.14					
O	wt%						15	15	15	15	5
玻璃纤维	wt%	17	22	13	24	15	0	0	0	0	5
塑料/有机物	wt%	25	35	20	26	30	2	15	15	15	5
Au	g/t	6	50	200	40	270	2	1	6	10	20
Ag	g/t	250	20	50	800	2700	10	30	30	30	100
Pt	g/t			1		1					
Pd	g/t			20		30					
其它		13.54	7.99	5.98	11.37	8.63	8.86	18.99	18.49	21.99	2.99
水	wt%						5	70	70	70	
干基量	t	2000	5000	5000	7500	5500	30000	5000	5500	4500	30000
湿基量	t	2000	5000	5000	7500	5500	31579	16667	18333	15000	30000
注:	(1) 表中含量, 除水分外, 均为干基含量。 (2) 铈、铋的含量, 暂未单列。										

2.5.2 主要生产设备

该项目主要设备见表 2.5-2

表 2.5-2 主要设备一览表

序号	设备名称	设备规格型号	数量
1	四轴对辊剪切破碎机	SX-4-900 型, Q=5-8t/h	2 套
2	抓斗起重机	Q=10t; LK=19.5m; H=11m	1 台
3	回转干燥窑	Ø2.8×22.4m	1 台
4	NRTC 炉	8.5 万吨/年	1 台
5	沉降电炉	33m ²	1 台
6	余热锅炉	压力 1.2Mpa, 产气量 14.6t/h	1 套
7	水冷螺杆空压机	0.85Mpa; 35m ³ /min	4 台
8	布袋收尘器	F=630 m ² ; 聚四氟乙烯覆膜+PTFE	1 台
9	排风机	Q=34000 m ³ /h, H=7800 Pa (-3000Pa); T=280 °C	1 台
10	脱硫塔	φ 1300/ φ 4000×18500	1 台
11	液氧空温式气化器	Q=400Nm ³ /h(气态); P=1.6Mpa; 工作温度: -183°C	1 台
12	液氧空温式气化器	Q=3000Nm ³ /h(气态); P=0.8Mpa; 工作温度: -183°C	1 台
13	氧气储罐	V=5m ³ ; P=1.6Mpa	1 个
14	氧气储罐	V=20m ³ ; P=1.0Mpa	1 个
15	水浴式液氧气化器	Q=8000Nm ³ /h(气态); P=0.8Mpa;	2 台
16	真空绝热液氧储罐	V=200m ³ ; P=0.8Mpa	2 个
17	双相钢脱硫风机	TDC-16C-160KW	1 台
18	玻璃钢脱硫风机	HF-601B-160KW	1 台
19	NRTC 炉工艺风机	SDG10-A 离心鼓风机	2 台
20	二段氧化槽	Φ 2200×H2000mm	1 台
21	二段絮凝槽	Φ 2000×H2000mm	1 台
22	电解排渣槽	Φ 1800×H1200mm	1 台
23	二段澄清器	Φ 5500×H4500mm	1 台
24	石灰投加系统	SH-40, 有效容积 40m ³	1 台
25	LDA 型电动单梁起重机	Q=5t; LK=16.5m; H=9m	1 套
26	布袋收尘器	F=2820 m ²	1 台
27	35KV 主变压器	SZ11-15000/35/10.5	1 台
28	桨叶式蒸汽干燥机	KJG-280 型空心桨叶干燥机	1 台
29	水喷淋器	2000×4000	1 台
30	冷凝器	S=150 m ²	1 台
31	汽水分离器	Φ 1200	1 台
32	活性炭吸附塔	2500×1500	1 台
33	风机	HF-301B-30KW	1 台
34	排气筒	Φ 800, H=25m	1 台
35	电子天平	ML6001T	1 台
36	便携式 X 荧光光谱仪	SPECTRO xSORT 型 X 射线荧光光谱仪	1 台

37	空温式汽化器	400Nm ³ /h, P=1.6MPa	1 台
38	定、计量给料胶带机	B=1000mm L=3700+3800mm	8 套
39	板式给料机	B=1000mm L=3700mm	6 台
40	计量给料胶带机	B=1000mm L=3800mm	6 台
41	电化学处理系统	HSJ-ECII, Q=500m ³ /d, 100KW	1 套
42	三效蒸发系统	处理能力≥6.3 m ³ /h	1 套
43	1 百吨电子汽车衡	VTS256-100-3418/60 轴载	1 台
44	急冷塔	Φ4000mm, 12.5m (左塔大筒体有效高度)	1 台
45	活性炭喷射系统	2~20Kg/h	1 套
46	离心通风机	Y6-39No14D	1 台
47	脉冲袋式收尘器	DMC1372-2*5	1 台
48	浸出压滤机	120 m ² 程控自动液压厢式压滤机, XAZGF120/1250-UK	1 套
49	压滤机 (废水处理)	800 型程控自动液压厢式压滤机, 过滤面积 S=30 m ²	1 套
50	NRTC 炉烟道烧嘴	JYRQ-2/150Nm ³ /h	2 套
51	NRTC 炉烘炉烧嘴	JYRQ-2/500Nm ³ /h	1 套
52	电炉烘炉烧嘴	JYRQ-2/150Nm ³ /h	3 套
53	电极焙烧烧嘴	JYRQ-2/50Nm ³ /h	2 套
54	单主梁抓斗门式起重机	Q=5t; LK=14.3m; H=12.25m	1 台
55	LX 电动单梁悬挂起重机	Gn=1t; S=6.5m; H=9m	1 台
56	LX 型电动悬挂起重机	Gn=2t; S=4.5m; H=12m	1 台
57	LX 电动单梁悬挂起重机	Lk=6.5t; Q=5m; MD1 型, H=35m	1 台
58	LX 电动单梁悬挂起重机	Lk=6.5t; Q=5m; MD1 型, H=22m	1 台
59	CD1 电动葫芦	Gn=1t; S=10m; H=9m	1 台
60	MD1 电动葫芦	Q=2.8t; H=10m	1 台
61	MD1 电动葫芦	Q=2.8t; H=14m	1 台
62	CD1 电动葫芦	Gn=2.8t; H=9m	1 台
63	低压电气及控制系统		1 套
64	NRTC 炉烘炉风机	7-12№14D	1 台
65	电炉烘炉风机	7-12№14.5D	1 台
66	冷却塔	Q=600 m ³ /h, 方形逆流式组合式玻璃钢冷却塔	3 台
67	浅层过滤器	Q=60 m ³ /h	1 台
68	链斗捞渣机系统	Q=85t/h, 链斗捞渣机 2 台, 水淬渣仓 1 个, 电动卸料阀等	1 套
69	杂用压缩空气储罐	立式, 有效容积: 10 m ³ , 0.85MPa(g), 40℃	1 套
70	仪表用压缩空气储罐	立式, 有效容积: 20 m ³ , 0.85MPa(g), 40℃	1 套
71	氧气储罐	立式, 有效容积: 5m ³ , 1.6MPa(g), 20℃	1 套
72	热水泵	单级双吸卧式离心清水泵, 1271m ³ /h, H=21m	2 台
73	冷水泵	单级双吸卧式离心清水泵, 665.5m ³ /h, H=58m	3 台
74	泵房潜水提升泵	潜水泵, 40m ³ /h, H=16m	2 台
75	厂区生产供水泵	单级立式离心泵, 100m ³ /h, H=100m	2 台
76	生活不锈钢水箱	有效容积 15m ³	1 套
77	潜水排污泵	15m ³ /h, H=10m	2 台
78	渣浆泵	1000m ³ /h, H=60m	2 台
79	回用水泵	Q=30m ³ /h; H=48m	2 台

80	场地雨水提升泵	$Q=5\text{m}^3/\text{h}; H=15\text{m}$	2台
81	PFS加药泵	$Q=1\text{m}^3/\text{h}; H=20\text{m}$	2台
82	DTCR计量泵	$Q=0-85\text{L}/\text{h}; H=70\text{m}$	2台
83	NaOH加药泵	$Q=1\text{m}^3/\text{h}; H=20\text{m}$	2台
84	PAM加药泵	$Q=0.2-2\text{m}^3/\text{h}; H=20\text{m}$	2台
85	PAC加药泵	$Q=1\text{m}^3/\text{h}; H=20\text{m}$	2台
86	污池提升泵	$Q=18\text{m}^3/\text{h}; H=69\text{m}$	2台
87	中间水池提升泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}; H=20\text{m}$	2台
88	污泥坑提升泵	$Q=5\text{m}^3/\text{h}; H=12\text{m}$	2台
89	碱液加料泵	$Q=2400\text{L}/\text{H}, H=10\text{m}$	2台
90	滤饼洗涤液输送泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}, H=15\text{m}$	1台
91	滤液输送泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}, H=15\text{m}$	1台
92	洗水泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}, H=70\text{m}$	1台
93	浸出浆液输送泵	$Q:=30\text{m}^3/\text{h}, H=60\text{m}$	2台
94	地坑泵	$Q=10\text{m}^3/\text{h}, H=15\text{m}$	1台
95	电化学排渣槽排出泵	$Q=10\text{m}^3/\text{h}, H=16.5\text{m}$	1台
96	二段澄清器排出泵	$Q=5\text{m}^3/\text{h}, H=17\text{m}$	2台
97	液碱中转泵	$Q=5\text{m}^3/\text{h}, H=15\text{m}$	1台
98	脱硫塔循环泵	$Q=940\text{m}^3/\text{h}, H=24\text{m}$	2台
99	脱硫液排出泵	$Q=5\text{m}^3/\text{h}, H=40\text{m}$	2台
100	脱硫塔喷淋泵	$Q=525\text{m}^3/\text{h}, H=26\text{m}$	2台
101	碱液装卸泵	$Q=35\text{m}^3/\text{h}, H=15\text{m}$	1台
102	30%碱液输送泵	$Q=5\text{m}^3/\text{h}, H=15\text{m}$	2台
103	滤饼洗涤液槽	$\phi * H=2500\text{mm} \times 3200\text{mm}$	1台
104	浸出反应槽	$\phi * H=2500\text{mm} \times 3200\text{mm}$	2台
105	洗水槽	$\phi * H=1500\text{mm} \times 2000\text{mm}$	1台
106	滤液槽	$\phi * H=2500\text{mm} \times 3200\text{mm}$	1台
107	PFS溶解槽	$\phi * H=1200\text{mm} \times 1000\text{mm}$	2台
108	NaOH溶解槽	$\phi * H=1200\text{mm} \times 1000\text{mm}$	2台
109	DTCR溶解槽	$\phi * H=2500\text{mm} \times 3200\text{mm}$	2台
110	PAC溶解槽	$\phi * H=1200\text{mm} \times 1000\text{mm}$	2台
111	PAM溶解槽	$\phi * H=1500\text{mm} \times 1000\text{mm}$	2台
112	碱液中转槽	$\phi * H=800\text{mm} \times 800\text{mm}$	2台
113	PFS反应池搅拌机	$L \times B \times H=2.6\text{m} \times 2.6\text{m} \times 3.0\text{m}$ 水深为2.30m	1台
114	PH调节池搅拌机	$L \times B \times H=2.6\text{m} \times 2.6\text{m} \times 3.0\text{m}$ 水深为2.25m	1台
115	DTCR反应池搅拌机	$L \times B \times H=2.6\text{m} \times 2.6\text{m} \times 3.0\text{m}$ 水深为2.20m	1台
116	絮凝反应池搅拌机	$L \times B \times H=2.6\text{m} \times 2.6\text{m} \times 3.0\text{m}$ 水深为2.15m	1台
117	污泥坑搅拌机	$L \times B \times H=3.1\text{m} \times 3.1\text{m} \times 3.0\text{m}$ 水深为2.30m	1台

118	污水压滤机	900 型, S=60m ²	3 套
119	压滤机	800 型, S=60m ²	1 套
120	离心通风机	G6-51No12D	1 台
121	不锈钢离心通风机	F4-73No9D	1 台
122	空气源热水系统	温度: 30~55℃, P= 0~0.25MPa(常高压)	1 套
123	离线长袋脉冲袋式除尘器	LCMD-1850 型	1 台
124	1#给料胶带运输机	DTII 或 DTII(A) 型, Q=10t/h, B=1000mm, L=6.78m	1 套
125	2#胶带运输机	DTII 或 DTII(A) 型, Q=10t/h, B=1000mm, 水平投影长度 L=73.67m	1 套
126	3#给料运输机	DTII 或 DTII(A) 型, Q=10t/h, B=1000mm, L=6.50m	3 套
127	4#胶带运输机	DTII 或 DTII(A) 型, Q=10t/h, B=1000mm, 水平投影长度 L=119.40m	1 套
128	5#胶带运输机	DTII 或 DTII(A) 型, Q=10t/h, B=1000mm, 水平投影长度 L=102.93m	1 套
129	6#胶带运输机	DTII 或 DTII(A) 型, Q=20t/h, B=1000mm, L=272.93m	1 套
130	7#胶带运输机	DTII, Q=20t/h, B=1000mm, L=3m	1 套
131	8#胶带运输机	DTII, Q=20t/h, B=1000mm, L=69.41m, 卸料小车的行程为 49.72m	1 套
132	12#胶带运输机	DTII 或 DTII(A) 型, Q=20t/h, B=1000mm, 水平投影长度 L=68.37m	1 套
133	13#胶带运输机	DTII 或 DTII(A) 型, Q=20t/h, B=1000mm, 水平投影长度 L=76.65m	1 套
134	悬浮填料过滤器	玻璃钢, 设备直径 3300mm	1 台
135	1#、2#二次风机	YG950-016D	2 台
136	电炉烟气排风机	WYG1350-018D	1 台
137	电动葫芦	MD1 型, Q=2t, H=3m	1 台
138	电动葫芦	MD1 型, Q=5t, H=18m, 转弯半径 R=4m	1 台
139	电动葫芦	CD1 型, Q=1t, H=6m	1 台
140	电炉出烟管	Q=2000Nm ³ /h	2 套
141	膨胀节	DZUH1-700-60	2 套
142	沉尘室	Q=2000Nm ³ /h	1 套
143	喷雾泵	Q=5 m ³ /h, H=60m	2 台
144	喷雾箱	Q=8000N m ³ /h 烟气量	1 套
145	事故柴油泵机组	BC5.8/353G-300S	1 台
146	动力波脱硫塔	DN250-PN10	1 套
147	高位槽	Φ=3000*4000mm	1 台
148	30%液碱贮槽	Φ=4000*6000mm	1 台
149	30%液碱中间槽	Φ=800*700mm	1 台
150	脱硫系统管道		1 套
151	螺杆空压机	Q=42m ³ /min, P=0.85MPa, 其中 2 台变频机组	4 套
152	模块吸干机	Q=48Nm ³ /min, P=0.85MPa	4 套
153	模块吸干机	Q=30Nm ³ /min, P=0.85MPa	1 套

154	镶铜铸铁闸门	外附式壳背式方型闸门, B*H=1.2m*1.2m	4 台
155	保安气罐	Q=75m ³ (立式)	1 套
156	缓冲罐	Q=40m ³ (立式)	1 套
157	移动加料胶带运输机	Q=0~20t/h, B=1000mm, L=9.2m, 往复移动行程 1500mm	1 台
158	NRTC 炉浇铸中继器	3.8×φ1.0m	1 套
159	NRTC 炉浇铸中间包	~2t	1 套
160	电炉浇铸中间包	~2t	1 套
161	平板车		5 台
162	牵引卷扬及改向滑轮		1 套
163	粗铜模	~1t	30 个
164	罗茨鼓风机	流量: Q=60 Nm ³ /min, 扬程: 49KPa	2 台
165	电动葫芦	Gn=1t, H=9m	1 台
166	电动单梁悬挂起重机	Gn=2.8t, S=12m, H=18m	1 台
167	悬臂吊	Gn=2t, 有效 R=5m, H=5.5m, 回转 180°	1 台
168	一段中和槽搅拌机	LxBxH=1.8m×1.8m×2.85m (池顶到池内底), 水深为 2.30m。	2 台
169	一段氧化槽搅拌机	LxBxH=1.8m×1.8m×2.85m (池顶到池内底), 水深为 2.25m。	2 台
170	一段絮凝槽搅拌机	LxBxH=1.8m×1.8m×2.15m (池顶到池内底), 水深为 1.50m。	2 台
171	二段中和槽搅拌机	LxBxH=1.8m×1.8m×2.85m (池顶到池内底), 水深为 2.05m。	2 台
172	二段絮凝槽搅拌机	LxBxH=1.8m×1.8m×2.15m (池顶到池内底), 水深为 1.30m。	2 台
173	软化槽搅拌机	LxBxH=1.8m×1.8m×2.85m (池顶到池内底), 水深为 1.85m。	2 台
174	软化絮凝槽搅拌机	LxBxH=1.8m×1.8m×2.15m (池顶到池内底), 水深为 1.10m。	2 台
175	PH 调节搅拌机	LxBxH=1.8m×2.8m×5.00m (池顶到池内底), 水深为 4.50m。	1 台
176	氯化钙溶解槽	槽体尺寸: φ×H=1600mm×2000mm	2 套
177	聚铁溶解槽	配带槽体 1 个, 单个槽体尺寸: φ×H=1200mm×1200mm;	1 套
178	PAM 溶解槽	配带槽体 2 个, 单个槽体尺寸: φ×H=1200mm×1200mm;	1 套
179	PAC 溶解槽	配带槽体 2 个, 单个槽体尺寸: φ×H=1200mm×1200mm;	1 套
180	碳酸钠溶解槽	配带槽体 2 个, 单个槽体尺寸: φ×H=1200mm×1200mm	1 套
181	稀盐酸储槽	盐酸储罐 1 个, 有效容积~20m ³ , L4000×B3000×H2000mm;	1 套
182	稀盐酸倒运槽	φ×H=800mm×800mm	1 套
183	污泥槽搅拌机	LxBxH=3.0m×3.0m×4.50m (池顶到池内底), 水深为 4.00m。	1 台
184	电炉排空溜槽	端部 15mm; 底板 20mm	1 根
185	S 炉混合熔体加料溜槽	端部 15mm; 底板 20mm	1 根
186	电炉粗铜溜槽	端部 15mm; 底板 20mm	1 根
187	C 炉排空溜槽	端部 15mm; 底板 20mm	1 根
188	C 炉粗铜浇铸溜槽	端部 15mm; 底板 20mm	1 根
189	C 炉粗铜溜槽	端部 15mm; 底板 20mm	1 根
190	电炉冲渣溜槽	t=20mm, Q235B 钢板卷制, 内衬不锈钢 t=10mm	1 根
191	NRTC 炉检尺	六角方钢 φ50mm; L=3800mm	5 根

192	电炉检尺	六角方钢 $\phi 50\text{mm}$; $L=5000\text{mm}$	5 根
193	C 炉卷扬	$Q=2\text{t}$; 行程 $\sim 4.2\text{m}$	1 台
194	电炉卷扬	$Q=2\text{t}$; 行程 $\sim 8\text{m}$	1 台
195	蒸发冷却塔	$Q=300\text{m}^3/\text{h}$	2 台
196	动力冷却塔	$Q=200\text{m}^3/\text{h}$	1 台
197	浅层过滤器	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$	1 台
198	污泥提升泵	$Q=20\text{m}^3/\text{h}$, $H=70\text{m}$	2 台
199	污水提升泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=40\text{m}$	2 台
200	泵坑集水坑提升泵	$Q=8.0\text{m}^3/\text{h}$, $H=12\text{m}$	2 台
201	场面水收集提升泵	$Q=20\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	2 台
202	压滤机供水泵	$25\text{m}^3/\text{h}$, $H=70\text{m}$	2 台
203	清洁废水提升泵	$25\text{m}^3/\text{h}$, $H=35\text{m}$	2 台
204	潜水排污泵	$15\text{m}^3/\text{h}$, $H=10\text{m}$	2 台
205	废水提升泵	$30\text{m}^3/\text{h}$, $H=35\text{m}$	2 台
206	移动式潜水泵	$5\text{m}^3/\text{h}$, $H=10\text{m}$	1 台
207	事故柴油发电机组	常用功率: 1500KW ; 400V	1 套
208	供水泵	$275\text{m}^3/\text{h}$, $H=50\text{m}$	3 台
209	泵房潜水提升泵	$25\text{m}^3/\text{h}$, $H=25\text{m}$	2 台
210	冷却塔	$Q=300\text{m}^3/\text{h}$	2 台
211	浅层过滤器	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$	1 台
212	尾气缓冲管	$\phi 900 \times 2500$	1 套
213	一级水喷淋除尘塔	$\phi 2400 \times 8000$	1 套
214	二级水喷淋除尘塔	$\phi 2400 \times 8000$	1 套
215	废气冷凝水收集池	4m^3	1 套
216	污泥收集池	5m^3	1 套
217	污泥浓缩罐	$\phi 3000 \times 8000$	1 套
218	压滤机装置	100m^2	1 套
219	蒸汽冷凝水收集装置	10m^3	1 套
220	熔炼区变压器	S11-M-1600/10-0.4	2 台
221	动力中心变压器	S11-M-1600/10-0.4	2 台
222	原料区变压器	S11-M-1600/10-0.4	2 台
223	电炉变压器	HTSZ-2800/10 (60-150V 有载分接开关)	2 台

2.5.3 主要特种设备

本扩建项目涉及特种设备见表 2.5-3。

表 2.5-3 该项目涉及特种设备一览表

序号	设备名称	设备规格型号	数量
1	氧气储罐	$V=5\text{m}^3$; $P=1.6\text{Mpa}$	1 个
2	氧气储罐	$V=20\text{m}^3$; $P=1.0\text{Mpa}$	1 个
3	真空绝热液氧储罐	$V=200\text{m}^3$; $P=0.8\text{Mpa}$	2 个

4	叉车	3t	1 台
5	叉车	5t	2 台
6	抓斗起重机	Q=10t; LK=19.5m; H=11m	1 台
7	LDA 型电动单梁起重机	Q=5t; LK=16.5m; H=9m	1 套
8	LX 电动单梁悬挂起重机	Gn=1t; S=6.5m; H=9m	1 台
9	LX 型电动悬挂起重机	Gn=2t; S=4.5m; H=12m	1 台
10	LX 电动单梁悬挂起重机	Lk=6.5t; Q=5m; MD1 型, H=35m	1 台
11	LX 电动单梁悬挂起重机	Lk=6.5t; Q=5m; MD1 型, H=22m	1 台
12	保安气罐	Q=75m ³ (立式) P=0.8Mpa	1 套
13	一次风管道	DN400,P=150kpa	900 米
14	一次风氧气管道	DN350,PN6	700 米
15	二次风氧气管道	DN150,PN6	700 米
16	余热锅炉	压力 1.2Mpa, 产气量 14.6t/h	1 套

该项目起重机、叉车、氧气储罐及管道等特种设备经首次检验合格，已由宜春市特种设备检测中心核发特种设备注册使用证（注册使用证及检验报告见附件）。

2.6 主要原辅材料及能源消耗

该项目主要原材料、燃料和动力消耗见下表 2.6-1。

表 2.6-1 主要原、辅材料、年使用量、储存等情况一览表

序号	名称	储存量 (吨)	年用量 (吨)	储存场所
1	电视机废电路板	200	2000	线路板预处理及原料仓库 B 区
2	PCB 边框料	500	5000	
3	高金 PCB 报废板	500	5000	
4	废五金设备废电路板	750	7500	
5	智能通讯设备废电路板	550	5500	
6	一般固废	3000	30000	原料仓库 C 区
7	电镀污泥 (高镍)	500	5000	污泥干燥车间

8	电镀污泥（高金银）	550	5500	
9	工业废渣	450	4500	
10	低品位杂铜	3000	30000	原料仓库 B 区
11	石英砂	50	20	原料仓库 C 区
12	石灰石	50	20	
13	块煤	100	20	
14	天然气	--	500	港华燃气管道直供
15	液氧	620	30000	液氧气化站

2.7 公用工程及辅助设施

2.7.1 供配电

(1) 供电电源

当地供电部门已经为江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司架设 2 条 35KV 的专用供电线路，分别为荣塘站输出 35KV 的荣瑞线和桥东镇 110KV 变电站输出 35KV 桥瑞线，形成双回路 35KV 专用架空线供电，公司建立了一座总降压站，满足该项目新增负荷容量以及全部负荷容量的供电能力。装备一台 SZ11-15000/35 型变压器并完成了各自投实验，将 35KV 降压为 10KV 输送往各用电单元的变配电室，通过各用电单元的变压器降压为 380V 的动力电使用，有效降低了电力的线路损耗，变压器情况明细如下：

表 2.7-1 变压器情况明细表

子项名称	设备位号	设备名称	规格型号	技术性能	数量	功能
总降压站	TR2501EL01	主变压器	SZ11-1500 0/35	额定输入电压：交流 35kV、3 相、50Hz；额定输出电压：10.5kV、3 相；额定容量：15000kVA；电压比：35±3×2.5%/10.5kV；调压方式：有载分接开关；冷却方式：油浸式	1	全厂供电

				自冷		
电炉系统	TR2202EL01	电炉变压器	HTSZ-2800 /10	额定输入电压：交流 10kV、3 相、50Hz；额定输出电压：交流 60~150V、3 相；额定容量：2800kVA；电压比：10±3×2.5%/10.5kV；调压方式：有载分接开关；冷却方式：油浸式自冷	1	电炉电极用
二期熔炼 配电室	TM2501EL01 TM2501EL02	二期熔炼 变压器	S11-M-200 0/10-0.4		2	熔炼区域（主 厂房、配料、 循环水及烟气 系统等）
二期动力 配电室	TM2502EL01 TM2502EL02	二期动力 中心变压器	S11-M-160 0/10-0.4		2	动力中心区域 （循环水、空 压机、风机、 余热锅炉软化 水处理等
二期原料 配电室	TM2101EL01 TM2101EL02	二期原料 变压器	S11-M-160 0/10-0.4		2	原料区域（行 车、污泥干燥、 皮带运输机 等）

该项目NRTC系统设置1台1.2Mpa，产气量14.6t/h的余热锅炉，蒸汽。

同时设置在原NRTS炉南侧设置1台1500KW的柴油发电机组作为保安电源，供电系统满足规范要求。

（2）负荷等级及供电电源可靠性

该项目主要生产用电为三级用电负荷，电炉、消防水泵、应急照明用电、仪表用电为二级用电负荷，均按设计要求配备。仪表控制系统由专设的UPS不间断电源提供备用电源，应急照明由应急照明灯具自带的蓄电池提供备用电源，供电时间不小于30分钟。

2.7.2 给排水

（1）给水水源

项目厂址位于江西省丰城市资源循环利用产业基地（三期），按照《江

西丰城资源循环利用产业基地（三期）控制性详细规划》说明书，基地全部由市政供水。基地距离市区约 7km，基地三期给水管与市政给水接管点管径 DN900mm，要求水压 0.35Mpa 以上，市政供水能力（最高日）为 30000m³/d，可满足本工程用水量需要。

（2）给水系统及项目用水

江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司一期未扩建时工厂生产总用水量为 9388m³/d，其中：新水量 560m³/d、循环水量 8828m³/d；用水循环率为 94.03%。工厂生活用水量 35 m³/d。

该项目扩建后设计生产总用水量为 43292m³/d，其中：新水量 1979m³/d、循环水量 41313m³/d；用水循环率为 95.43%。工厂生活用水量 50 m³/d。上述用水量包括已建成设施的用水量。

表 2.7-1 项目用水量表

序号	用水项目	平均日用水量(m ³ /d)	备注
1	生活用水	50	包括饮用、洗涤、冲洗便器、绿化等用水
2	生产用水（含循环）	43292	生产用水
3	生产用水（增量）	1979	补充生产用水损耗
	合计	2029	

（3）排水

一期时工厂经地理式一体化生活污水设施处理后达到外排“污水综合排放标准”（GB8978-1996）规定中的一级标准要求的生活污水量为 30m³/d；经废水处理工段处理后达到“污水综合排放标准”（GB8978-1996）规定中的一级标准要求的排水量为 175m³/d，生产清洁废水量为 146m³/d（主要为循环水系统排污废水及各车间少量洗手排水），二者全部回用于生产用水，不外排。

本次扩建项目生活污水经地埋式一体化生活污水设施处理后达到“污水综合排放准”（GB8978-1996）规定中的一级标准要求后排入工业园区污水管网。该项目生活污水量为 40m³/d。

本次扩建项目生产废水不外排，全部回用于生产。该项目生产废水量 642m³/d，其中清洁废水量为 262m³/d，经废水处理达标水量 380m³/d。

该项目排水的要求根据《江西省环境保护厅关于瑞林稀贵金属再生资源综合利用技术和装备研发与产业化项目环境影响报告书的批复》（赣环评字[2013]273）的要求：

“二（三）…应按清污分流、雨污分流的原则建设各类废水收集、处理和回用系统，认真落实环境影响报告书提出的生产废水处理和全部回用方案，全厂生产废水不得外排。生活污水采取成熟可靠生化处理设施达标后方可外排。（七）应在厂区南面污水处理站旁设置 1 座足够容积的生产废水事故池，并在厂区地势较低处设置足够容积的初期雨水收集池，一旦发生化学品泄漏等事故或者生产废水处理设施发生故障时，及时收集泄漏的化学品及生产废水，杜绝事故废水直接排放。三（二）废水。该项目生产废水全部回用不得外排；生活污水外排执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。”

排水体制

根据要求，一期未扩建时本工程厂区生产排水系统采用清污分流、雨污分流制。厂区分雨水排水管网、生产废水排水管网、生活污水排水管网、酸性污水输送管网。本工程在厂区排水管网末端设置有事故水池及初期雨水水池，以防止工厂发生事故时污水外排污染厂外水体。厂区雨水设单独

管网收集，流经厂区 2100m³ 事故及初期雨水池（事故水池设置切换闸门井，厂区初期雨水进储存池送初期雨水处理设施处理达标后回用，后期雨水直接外排；事故时事故排水进事故水池，根据事故水质情况送污水处理站处理或设置临时处理装置处理达标回用），最终排入基地市政雨水管网；厂区清洁生产废水经厂区生产废水管网收集，由泵加压回用生产；生活污水经厂区生活污水排水管网收集，经地理式一体化生活污水设施处理后外排市政污水管网；厂区各车间排出含重金属离子废酸废碱液及全厂可能被车间烟尘和酸污染的场面水由单独管道送至废水处理站处理后回用生产。

本次扩建项目生产区排水仍采用清污分流、雨污分流制。根据厂区新增支路情况增加布置雨水支管网。

生产废水收集及回用系统

一期未扩建时工厂清洁废水量为 146 m³ /d，本次扩建项目清洁废水量为 262m³ /d。目前已建设形成一期区域清洁生产废水管网，本次扩建根据厂区新增子项情况增加布置清洁生产废水收集坑及相应的支管网。厂区各车间排出含重金属离子废酸废碱液及全厂可能被车间烟尘和酸污染的场面水采用泵提升或自流方式由单独管道送至废水处理站处理后回用。目前已建设形成一期区域含重金属废水管网，本次设计根据厂区新增子项情况增加布置清洁生产废水收集坑及相应的支管网重金属废水管网。

生活污水量及污水管网

一期时工厂生活污水量为 30 m³ /d。本次项目生活污水量为 40m³ /d。目前已建设形成一期区域生活污水主管网，其它区域根据需要增加生活污水管网。生活污水管网在厂区东南角与工业园区污水管网对接，污水排放至

园区污水处理站进行处理，同时在厂内东南角排口前侧设置了生活污水在线监测装置，对氨氮、COD、总磷等进行检测，数据实时上传至环保局和园区平台，确保达标排放。

事故应急水池及初期雨水处理设施考虑工厂道路、屋面等处灰尘形成的初期雨水可能会对环境造成污染，在厂区熔炼区设置有一座 600m³ 初期雨水收集池，在全厂总排水口处设置一座事故应急及初期雨水池，其中事故容积 600m³，初期雨水池 1500 m³，其总容积为 2100m³。上述初期雨水收集池及事故水池一期未扩建时已经建设完毕。

平时厂区各生产区域含有颗粒初期雨水通过各初期雨水池收集，由泵扬送至工厂初期雨水处理设施（一期时缓建）处理后回用生产；下雨后期雨水通过闸门切换排入基地市政雨水管道。厂区事故及初期雨水池可以满足本次扩建项目要求。根据环保要求，厂区设置初期雨水处理设施。由于工厂在日常生产、运输过程中，道路及场地会有含重金属灰尘及颗粒，针对初期雨水中的重金属离子浓度低、仅微污染的特点，因此采用投加重金属捕捉剂/As 捕捉剂-沉淀-过滤处理工艺，主要流程如下：初期雨水收集池中的初期雨水经雨水排出泵加压输送至中和反应池，同时在中和反应池加入 NaOH 溶液进行充分搅拌反应，其投加量由中和反应池出口处的 pH 计自动控制；反应后废水自流至重金属捕捉剂反应池，加入重金属捕捉剂/As 捕捉剂进行充分搅拌反应，反应后废水自流至絮凝池，同时在絮凝池内加入 PAM 进行充分搅拌反应，反应后液自流至斜管沉淀池，上清液自流至中间水池，并通过中间水池提升泵加压至 CN 过滤器过滤，滤后液排入工厂景

观缓冲池（建在工厂生产准备中心附近）或回用生产。斜管沉淀池底部污泥及过滤器排污水排至污泥池再加压送至压滤机，滤饼送冶炼工序。

（4）管道

市政给水管道上设给水接管口一个，接管口管径采用 DN300mm，交接点位于厂区围墙外 1.0m。

该项目扩建后最高日生活水量 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，生活用水比较集中，最大设计秒流量为 20L/s ，利用已建的设置一套不锈钢全自动供水设备供给厂区生活用水，同时根据现场供水情况增加一台 15m^3 不锈钢水箱及水箱自洁消毒设施。生活给水主干管管径为 DN150-DN100mm 给水干管采用 PE 塑料管埋地或内筋嵌入式衬塑镀锌钢管架敷设。目前工厂已沿主要道路建设形成生活给水管网，本次扩建根据厂区新增子项情况增加布置生活给水支管。

生产给水主干管管径为 DN150-DN250mm，管道沿厂区道路环状布置、给水干管采用焊接钢管埋地或管架敷设，同时与厂区室外消防管网合并。目前工厂已沿主要道路建设形成环状管网，本次扩建根据厂区新增子项情况增加布置生产给水支管。

（5）消防

根据项目面积约 33 公顷 <100 公顷，且附近居住区人数 <1.5 万人，按照“建筑设计防火规范”（GB50016-2014，2018 版）有关规定：同一时间内的火灾次数按一次考虑；目前工厂消防用水量按需水量最大的破碎车间考虑，消防用水总流量为 50L/s ，其中：室外消火栓消防水量 25L/s ，室内消火栓消防水量 10L/s ，水幕系统 15L/s ，火灾延续时间 3h，消防总

用水量 540m³。该项目建成后，工厂消防用水量仍按需水量最大的破碎车间考虑（破碎车间不属于扩建内容，为已建车间）。

由于该项目只有一根 DN300mm 市政给水管线，按照“建筑设计防火规范”（GB50016-2014，2018 版）有关规定，设置消防水池及消防水泵。原有消防水池与生产贮水池合建，位于厂区供水（消防）设施内，水池共 1260 m³，分两格。目前项目室外消防给水采用低压给水系统，室外消防给水与厂区生产给水系统并用，沿道路每隔 100~120 米设置一个地上式室外消火栓。

项目原有室内消防给水采用临时高压给水系统，独立设置。由 2 台室内消火栓泵（其中 1 台备用）供工厂各建筑室内消火栓系统及水幕系统用水。室内消火栓系统与自动喷水灭火系统管网合并，在报警阀后分开；消防初期火灾由熔炼主厂房屋顶 18m³ 消防水箱供给。

目前项目已建设形成一期区域室内外消防管网，其它区域沿道路增加环状布置消防给水管。

按照“建筑设计防火规范”（GB50016-2014，2018 版）有关规定，本工程总降控制楼及厂区办公楼设置室内消防给水，消防用水量分别为 10 L/s、15L/s。其它厂房均属丁、戊类且耐火等级为二级，可不设室内消防给水。

所有建筑均根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求设置建筑灭火器。

该项目的建设工程消防验收备案经丰城市公安消防救援大队备案，未列入抽查，消防验收备案凭证号：住建消备[2020]第 00004 号。

2.7.3 机电维修

企业维修主要针对设备运行出现故障或者破损等情况进行维修。企业有一定的设备安装、维修能力，能解决装置内设备小修和日常的维护修理，可保证生产的正常运行。

2.7.4 压缩空气

该项目部分设备（布袋除尘器、气动阀等）动力采用压缩空气，设置空压机 7 台和 1 个 20m³ 1.1MPa 的储气罐、6 个 1m³ 的储气罐，压力：0.8MPa。

空气压缩机→粗过滤器→精过滤器→储气罐→用气设备。

2.7.5 自动控制

本次扩建项目 NRTC 炉、工艺设备控制系统为设备自带，NRTC 炉主要利用原料在氧化环境中的发热进行熔炼，天然气作为引燃燃料，NRTC 炉自带了一套集散式控制系统，对 NRTC 炉的工况进行自动控制，当 NRTC 炉的工况偏离可控范围时，系统将启动联锁，紧急停炉，控制的参数正常值及系统响应如下表 2-8。

表2.7-2 NRTC炉工艺参数及控制

	参数	正常值	失控风险	检测仪表及型号	失控后系统响应
1	天然气流量	50~500Nm ³ /h	烧嘴灭火	电磁流量计:DN100; 橡胶+316L	
2	天然气压力	0.2~0.6MPa	烧嘴灭火	压力变送器:4~20mA	
3	燃烧风流量	500~5000Nm ³ /h	烧嘴灭火	电磁流量计:DN100; 橡胶+316L	
4	燃烧风压力	0.06~0.15MPa	烧嘴灭火	压力变送器:4~20mA	
5	炉内压力	20~-150Pa	炉口正压,火焰外窜, 烧损设备	压力变送器:4~20mA	触发大联锁, 紧急停炉
6	烟气温度	<1300℃	烟气系统超负荷运行	热电偶:K;304	
7	烟气氧浓	>6%	影响炉况	烟气在线分析系统	
9	一次风流量	3200~8000Nm ³ /h	一次风口灌渣	电磁流量计:DN400; 橡胶+316L	
10	一次风压力	0.08~0.15MPa	一次风口灌渣	压力变送器:4~20mA	

11	二次风压力	0~22KPa	影响炉况	压力变送器:4~20mA	
12	二次风流量	≤17500Nm ³ /h	影响炉况	电磁流量计:DN500; 橡胶+316L	
13	氧气压力	0.15~0.3MPa	影响炉况	压力变送器:4~20mA	
14	氧气流量	0~2000Nm ³ /h	影响炉况	电磁流量计:DN100; 橡胶+316L	
15	工艺风氧浓度	21~45%	影响炉况	烟气在线分析系统	
16	块煤加入速率	≤5t/h	影响炉况	称重传感器	
17	CO 浓度	≤2000ppm	存在爆炸风险	烟气在线分析系统	
18	保安气罐压力	>420KPa		压力变送器:4~20mA	触发大联锁, 紧急停炉
19	上料速度	20t/h	影响炉况	称重传感器	
20	冷却水温度	30±5℃	影响炉体冷却效果, 可能烧损水套	热电偶:K;304	
21	冷却水压力	0.3±0.1MPa	影响炉体冷却效果, 可能烧损水套	压力变送器:4~20mA	
22	冷却水流量	1200Nm ³ /h	影响炉体冷却效果, 可能烧损水套	电磁流量计:DN100; 橡胶+316L	
23	冷却水出水温度	40±5℃	影响炉体冷却效果, 可能烧损水套	热电偶:K;304	
24	冷却水出水压力	0.2±0.1MPa	影响炉体冷却效果, 可能烧损水套	压力变送器:4~20mA	
25	冷却水出水流量	1200Nm ³ /h	影响炉体冷却效果, 可能烧损水套	电磁流量计:DN100; 橡胶+316L	
26	铜液位高度	300-550mm		实物检尺检测	
27	渣位高度	1650mm		实物检尺检测	

氧气站储罐厂家配套 DCS 系统及紧急切断系统，在储罐及汽化器附近设置了氧浓度检测器，当现场氧气浓度超过 23.5%时，氧浓度检测器报警，传输信号给紧急切断阀，切断储罐对外供氧的管路。

表2.7-3 氧气站工艺参数及连锁

	参数	正常值	检测仪表及型号	连锁响应描述	执行单元型号
1	氧浓度	小于 23.5%	GIA-0101-01	氧浓超过 23.5%,氧浓报警,传输信号给紧急切断阀,切断供氧	0101L001-65P25S 11B
2	氧浓度	小于 23.5%	GIA-0101-02	氧浓超过 23.5%,氧浓报警,传输信号给紧急切断阀,切断供氧	0101L001-65P25S 11B
3	氧浓度	小于 23.5%	GIA-0101-03	氧浓超过 23.5%,氧浓报警,传输信号给紧急切断阀,切断供氧	0101L002-65P25S 11B
4	氧浓度	小于 23.5%	GIA-0101-04	氧浓超过 23.5%,氧浓报警,传输信号给紧急切断阀,切断供氧	0101L002-65P25S 11B

5	温度	大于-10℃	汽化器出口温度低于-10℃时，热电偶传输信号到紧急切断阀切断液氧供应	HS-0101-01
---	----	--------	------------------------------------	------------

天然气管道设置了流量计及压力表，法兰处设置JB-WX-DZI11B型报警器，当天然气流量及压力偏离正常值时，系统按预设修正；当天然气出现泄漏时，紧急切断供气并启动通风设施，可有效应对。

2.7.6 防雷、防静电

按照国家现行有关规程规范执行。

总降压站按二类防雷建筑物设计防雷接地装置。其他建筑物按三类防雷建筑物设计防雷接地装置。露天安装的金属槽、罐、塔均与防雷装置连接。

可燃、助燃介质的管道、管件、设备、槽罐均已作防静电接地。低压配电系统采用中性点直接接地系统，变压器中性点及所有用电设备的金属外壳均可靠接地，接地电阻不大于 1 欧姆。各车间厂房设工作接地，保护接地，防雷接地，采用联合（共用）接地系统，接地电阻不大于1欧姆。PLC 控制系统根据设备对接地要求接地。各建筑物均设置总等电位联结。总等电位联结利用建筑物四周基础(地圈)梁内钢筋连成一圈，形成闭合环状，并与基础接地钢筋网连通。所有进出建筑物及建筑物内的金属管道，正常不带电的供用电设备的金属外壳等均应进行总等电位联结。

该项目于 2021 年 5 月 10 日取得由江西赣象防雷检测中心有限公司出具的防雷检验检测报告，有效期至 2022 年 5 月 9 日，编号：1152017005 雷检字[2021]10011。

2.7.7 通讯

在办公区内设外线固定式电话，方便与外界联系。项目在岗操作工配备移动式对讲机，方便生产调度人员与各岗位人员的联络。

2.7.8 采暖与通风

1) 采暖及制冷

该项目办公区及生产控制室采用空调冬季采暖、夏季制冷。

2) 通风

该项目各生产车间采用普通机械通风。其余建筑物各房间进风均采用自然进风形式。

3) 除尘设施

该项目 NRTC 系统配套余热锅炉、烟气收尘和脱硫系统。环集系统配套粉尘收尘，粉尘通过吸尘罩、LCMD-1850 型环集布袋除尘器经高烟囱排放。烟气收尘：烟尘通过余热锅炉、急冷、DMC1372-2*5 离线长袋脉冲袋式除尘器、脱硫塔后经高烟囱排放。烟尘处理系统主要处理本项目熔炼车间产生的各类烟尘，这些物料中含有多种有价金属，根据物料成分和组成特点，采用湿法流程一段浸出处理方案，浸出液去回收溴盐，浸出渣返炉回收有价金属全部回收，达到危废无害化回收增效、防止污染的目的。

从熔炼车间运送过来的烟尘，先放在暂存区暂存，用污泥干燥车间的吊车将烟尘调到烟尘给料料斗，经螺旋给料机加入浸出反应槽，高位槽中配置好的碱液加入浸出反应槽，蒸汽直接通入反应槽加热，控制液固比 2~4，温度 40~60℃，浸出时间约 2~3h，反应完成后通过压滤机进

行液固分离，浸出液通过泵送至给排水专业综合回收卤族元素，浸出渣（含水 25%）经叉车转运去干燥配料返炉回收有价金属。

2.8 安全生产管理

2.8.1 安全生产管理机构

该公司安全生产为总经理负责制，公司安全生产工作由安全生产管理部门负责。企业主要负责人和安全生产管理人员均持证（详见附件）。

2.8.2 安全生产管理制度及操作规程

公司建立了安全生产管理制度，包括各个部门和人员的岗位职责，制定了各级负责人安全生产责任制。另外公司建立了完整的安全生产管理制度和安全操作规程。

2.8.3 安全培训教育

该公司主要负责人及特种设备作业人员、特种作业人员均已取证，具体情况详见下表 2-10。

表 2.8-1 特种作业人员取证情况一览表

序号	姓名	证书编号	发证部门	批准项目	有效日期	备注
1	官建洪	宜特作字 0001192	宜春市质监局	G1	2024.10	
2	孔祥辉	宜特作字 0003866	宜春市质监局	G1	2024.08	
3	张小全	宜特作字 0003865	宜春市质监局	G1	2024.08	
4	江云	宜特作字 0001193	宜春市质监局	G1	2024.10	
5	刘鹏	宜特作字 0001191	宜春市质监局	G1	2024.10	
6	罗星星	JXC1201914544	宜春市质监局	G2	2023.01.02	
7	何文成	JXC1201914546	宜春市质监局	G2	2023.01.02	

8	敖俊	JXC1201914543	宜春市质监局	G2	2023.01.02	
9	黄圣强	JXC1201914542	宜春市质监局	G2	2023.01.02	
10	李志强	JXC1201712136	宜春市质监局	G2	2021.12.24	
11	徐国军	宜特作字 0003887	宜春市质监局	G1/ Q2	2024.10 2024.08	
12	郭星寨	JXF1201502083	宜春市质监局	Q4	2024.07	
13	蔡加武	宜特作字 0003888	宜春市质监局	Q2	2024.08	
14	汪清云	JXC1201609331	宜春市质监局	Q4	2024.12.01	
15	江威	宜特作字 0004311	宜春市质监局	Q2	2024.08	
16	王坚强	B2012120831	株洲市质监局	Q4	2024.11	
17	刘光明	430221197201237114	株洲市质监局	Q4	2024.09	
18	姚建福	JXF1201502085	抚州市特设监 督检验中心	Q4	2023.06	
19	李振涛	JXF1201603033	抚州市特设监 督检验中心	Q4	2024.12	
20	唐明	B2012120823	株洲市质监局	Q4	2024.07	
21	陈涛	B2012120443	株洲市质监局	Q4	2024.11	
22	谢华有	宜特作字 0004397	宜春市质监局	R1	2024.7	
23	曹自喜	宜特作字 0003853	宜春市质监局	R1	2024.7	
24	段振兴	宜特作字 0005801	宜春市质监局	G4	2021.08.16	
25	陈煜	JXC1201914529	宜春市质监局	R1	2023.01.02	
26	陈煜	宜特作字 0002890	宜春市质监局	G4	2024.11	
27	刘俊	JXC1201608651	宜春市质监局	G4	2021.08.16	
28	段振兴		宜春市质监局	G4	2021.08.16	
29	黄亚飞	JXC1201711396	宜春市质监局	G4	2021.08.16	

31	叶峰	宜特作字 0002780	宜春市质监局	A	2024. 12	
32	张红元	宜特作字 0004313	宜春市质监局	G1	2024. 08	
33	胡乐乐	宜特作字 0004312	宜春市质监局	G1	2024. 08	
34	朱孟雄		韶关市安监局		2021. 09. 11	高压电工
35	袁文清				2022. 08	高压电工
36	罗建超	宜特作字 0004310	宜春市质监局	G1	2024. 08. 02	锅炉司炉
37	陈广云	A36098144320000170	丰城市应急局		2023. 07. 02	高压电工
38	毛志斌	A36098136320000169	丰城市应急局		2023. 07. 02	高压电工
39	王志国	A36098144320000168	丰城市应急局		2023. 07. 02	高压电工
40	熊勇	A36098136320001274	丰城市应急局		2020. 09. 08	高压电工
41	贺定庆	A36098144320000171	丰城市应急局		2023. 07. 02	高压电工
42	王勇	A36098136320001297	丰城市应急局		2020. 09. 08	高压电工
43	王显伟	A36098136320001296	丰城市应急局		2020. 09. 08	高压电工
44	乐海龙	赣培 202100632	江西省赣华			主要负责人
45	盛放		省安科中心			安全管理员
46	周瑞生		省安科中心			安全管理员
47	张兴勇	1936100300138	丰城市应急局			安全管理员
48	姚贵佳	1936100300139	丰城市应急局			安全管理员
49	刘俊	赣培 202100578	江西省赣华			安全管理员

2.8.4 事故应急预案

江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司已编制生产安全事故应急预案，事故应急预案组织专家评审后上报至丰城市应急局备案，（备案编号：3609812020E000011）。按《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）的要求定期组织员工进行演练，提高生产安全事故的应急处

置能力。

针对新增液氧储罐后，氧气站风险加大，江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司有针对性地编制了《液氧气化站重大危险源专项应急预案》并上报至丰城市应急局备案（备案编号：3609812021E00018）。

江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司已为生产安全事故的应急配备了相应的应急器材，具体如下表：

表 2.8-2 华赣瑞林稀贵应急设施（备）与物资表

序号	名称	单位	数量	备注
1	汽车	辆	2	
2	担架	副	2	
3	医用氧气瓶(氧气罩)	套	2	
4	消防栓	个	10	
5	消防皮带	卷	10	
6	消防水枪	只	5	
7	灭火器(干粉)	个	50	
8	绝缘鞋(高压)	双	2	
9	绝缘服	套	2	
10	绝缘手套	副	5	
11	救援马绳	捆	2	
12	太平斧	把	2	
13	应急照明灯	只	10	
14	防爆照明灯	只	5	
15	防爆对讲机	台	4	
16	急救药箱	个	2	
17	防爆工具	个	2	
18	防爆手电	把	5	
19	正压式空气呼吸器	套	2	
20	过滤式防护半面罩	套	2	

21	过滤式防护全面罩	套	2	
22	防护眼罩	只	10	
23	耐低温围裙	条	3	
24	耐低温靴	双	3	
25	耐低温手套	副	5	
26	防火隔热围裙	条	3	
27	防火隔热手套	副	3	

2.8.5 安全标准化开展情况

江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司该企业已于2018年开展安全标准化工作，于2018年8月取得安全生产标准化证书（编号：赣（丰）AQBY5 III2018005），并持续运行安全生产标准化。

2.8.6 岗位定员及工作内容

1、工作制度

该项目投产后，生产班制为24小时制，生产实行三班制，年工作日为300天。

2、人员配置

该项目扩建后，项目定员252人，配置专职安全管理人员5人，管理技术人员17人，生产及辅助人员230人。已为员工购买工伤保险（见附件）。

3、安全设施投入费用情况

2.9 “三同时”落实情况及试生产情况

依据《中华人民共和国安全生产法》和《建设项目安全设施“三同时”

监督管理办法（2015年修改）》（原国家安监总局令第36号，77号修改）的要求，该项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，符合国家及行业有关的标准和法规。

该项目在施工、安装竣工，均按照国家有关规范、标准和生产工艺的要求，扩建项目工程全部装置进行了联动试车，在建设项目工程竣工验收合格后，和施工单位按规定内容进行了交接工作。

在试生产期间，严格执行各项安全管理制度和操作规程，与试生产使用相关的各仓库装置、辅助系统统筹兼顾、首尾衔接、同步试车；所有安全设施与主体生产装置同步试车；机械、电气、仪表等操作人员紧密配合、协调工作，及时做好信息沟通。加强巡回检查，及时发现问题；在出现异常情况时，各项目负责人能组织相关人员研究提出解决方案，难以及时消除并对安全有影响的，则中止运行，将危险因素、有害因素控制在安全范围内。

在试生产的过程中，公用工程中的水、电、气及各种原辅材物料供应正常，能满足生产使用的需要，道路、照明等满足试生产的需要，公司产品质量符合公司产品质量技术标准要求，各项设施、设备、装置运行正常，未出现任何大的问题。

在试生产的过程中不断的完善了各岗位安全管理制度和安全操作规程，健全了异常情况的应急措施；明确了作业人员的劳动保护及安全注意事项；强化工艺技术管理；并建立了一系列比较完善的管理制度；健全了安全管理体系。确保工艺安全卫生与环境卫生等。在试生产的过程中，公司各项安全设施总体运行情况状况良好。

第三章 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，主要有机械伤害、高处坠落、电气伤害、车辆伤害、火灾等。

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

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

通过对该企业有关资料的分析，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

该项目涉及的主要原辅料有电子废料、低品位杂铜、工业污泥、工业废渣、氢氧化钠、天然气、氧气等（氢氧化钠、天然气依托原有设备设施）以及维修用到的瓶装氧气及乙炔等。

根据《危险化学品目录》（2015 版），该项目在生产过程中涉及到的危险化学品有天然气（燃料）、NaOH（脱硫）、液氧、瓶装氧气和乙炔（检修使用）等。

该项目主要能源为电、天然气、柴油（应急发电）等，柴油为 0#柴油，

闪点高于 60℃，不列入危险化学品。

检维修用的氧气、乙炔是危险化学品；氧气、乙炔的理化特性见附件见表 3-1。

表 3-1 项目涉及危险化学品的分类情况

序号	名称	相态	CAS 号	闪点℃	燃烧性	火灾类别	危险品分类
1	天然气	气体	8006-14-2	-188℃	易燃	甲	易燃气体, 类别 1 加压气体
2	乙炔	气体	74-86-2	<-32	易燃	甲	易燃气体, 类别 1 化学不稳定性气体, 类别 A 加压气体
3	氧气	气体	7782-44-7	无意义	助燃	乙	氧化性气体, 类别 1 加压气体
4	氢氧化钠	固体	1310-58-3	-	不燃	丁	第 8.2 类 碱性腐蚀品

3.1.2 危险化学品辨识

(1) 易制毒化学品辨识

根据国务院令 445 号《易制毒化学品管理条例》（2018 年修订）及附表的辨识，该项目不涉及易制毒化学品。

(2) 监控化学品辨识

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 190 号）的规定可知，该项目不涉及监控化学品。

(3) 剧毒品辨识

根据《危险化学品目录》（2015 版）进行辨识，该项目不涉及剧毒品。

(4) 高毒物品辨识

依据《高毒物品目录》（2003 年版）的规定，该项目不涉及高毒物品。

(5) 易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品目录》（2017 年版）进行辨识，该项目不涉

及易制爆危险化学品。

(6) 重点监管危险化学品辨识

根据国家安全监管总局《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95号）及《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12号）的规定，该项目涉及的天然气及检维修使用的乙炔属于重点监管危险化学品。按《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）的要求对其进行管理。

甲烷、天然气的安全管理要求

特 别 警 示	极易燃气体。
理 化 特 性	<p>无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。</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>
危 害 信 息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。</p> <p>【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p>【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。</p>
安 全 措 施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>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。</p> <p>在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，</p>

接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。

避免与氧化剂接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

【特殊要求】

【操作安全】

(1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。

(2) 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，应符合以下要求：

——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪；

——重点监测区应设置醒目的标志；

——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；

——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。

(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。

【储存安全】

(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

(2) 应与氧化剂等分开存放，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。

(3) 天然气储气站中：

——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准；

——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定；

——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规

	<p>定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 采用管道输送时：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
<p>应 急 处 置 原 则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p>

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。

乙炔

特别警示	极易燃气体；经压缩或加热可造成爆炸；火场温度下易发生危险的聚合反应。
理化特性	<p>无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。微溶于水，溶于乙醇、丙酮、氯仿、苯。分子量 26.04，熔点-80.8℃，沸点-83.8℃，气体密度 1.17g/L，相对密度（水=1）0.62，相对蒸气密度（空气=1）0.91，临界压力 6.19MPa，临界温度 35.2℃，饱和蒸气压 4460kPa (20℃)，爆炸极限 2.1%~80%（体积比），自燃温度 305℃，最小点火能 0.02mJ。</p> <p>主要用途：主要是有机合成的重要原料之一。亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的原料，也用于氧炔焊割。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 易燃烧爆炸。能与空气形成爆炸性混合物，爆炸范围非常宽，遇明火、高热和氧化剂有燃烧、爆炸危险。</p> <p>【活性反应】 与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。</p> <p>【健康危害】 具有弱麻醉作用，麻醉恢复快，无后作用，高浓度吸入可引起单纯窒息。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。</p> <p>密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>在发生或合成、使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。</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。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】 (1) 在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接</p>

材料和含汞的压力表。

(2) 进入有乙炔存在或泄漏密闭有限空间前,应首先检测乙炔浓度,强制机械通风 10 分钟以上,直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%,作业过程中有人监护,每隔 30 分钟监测一次,可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。

(3) 凡可能与易燃、易爆物相通的设备,管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断,必要时拆掉一段连接管道。

(4) 电石库禁止带水入内。

(5) 使用乙炔气瓶,应注意:

——注意固定,防止倾倒,严禁卧放使用,对已卧放的乙炔瓶,不准直接开气使用,使用前必须先立牢静置 15 分钟,再接减压器使用,否则危险。轻装轻卸气瓶,禁止敲击、碰撞等粗暴行为;

——同时使用乙炔瓶和氧气瓶时,两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净,必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体;

——乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备,夏季要有遮阳措施防止暴晒,与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时,严禁用火烘烤,可用 10℃ 以下温水解冻;

——乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器,工作前必须检查是否好用,否则禁止使用,开启时,操作者应站在阀门的侧后方,动作要轻缓。

(6) 在乙炔站内应注意:

——站房内允许冬季取暖时,不得用电热明火,宜采用光管散热器,以免积尘及静电感应,并应离乙炔发生器 1m 以上,当气温在 0℃ 以下时,可用氯化钠的水溶液代替发生器及回火防止器的用水,以防冰冻的发生。乙炔发生器管道冻结可用热水解冻。移动式乙炔发生器在夏季应遮阳,防高温和热辐射;

——乙炔发生器设备运行时,操作者应密切注意各部位压力和温度的变化。若发现压力表读数骤升或有气体从安全阀逸出,或者启动数分钟压力表的指针没有上升应停止作业,排除故障。严禁超出规定压力和温度;

(7) 乙炔设备、容器及管道在动火进行大、小修之前应作充氮吹扫。所用氮气的纯度应大于 98%,吹扫口化验乙炔含量低于 0.5% 时,才能动火作业,并应事先得到有关部门批准,设专人监护和采取必要的防火、防爆措施。

【储存安全】

(1) 乙炔瓶储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

(2) 应与氧化剂、酸类、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶贮存时要保持直立,并有防倒措施,严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向贮存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所,不得放在橡胶等绝缘体上,瓶库或贮存间有专人管理,要有消防器材和醒目的防火标志。

(3) 储存室内必须通风良好,保证空气中乙炔最高含量不超过 1% (体积

	<p>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>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准,运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车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) 车辆运输钢瓶时,瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方,装车高度不得超过车箱高度,直立排放时,车厢高度不得低于瓶高的2/3。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种,不准在有明火地点或人多地段停车,停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 输送乙炔的管道不应靠近热源敷设;管道采用地上敷设时,应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段,采取保护措施并设置明显的警示标志;乙炔管道架空敷设时,管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的乙炔管道下面,不得修建与乙炔管道无关的建筑物和堆放易燃物品;乙炔管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231)的规定。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器,尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂:雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区,无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器,穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器,使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向,避免水流接触泄漏物。如有可能,将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施,泄漏隔离距离至少为100m。如果为大量泄漏,下风向的初始疏散距离应至少为800m。</p>

3.2 危险化学品重大危险源辨识及分级

3.2.1 危险化学品重大危险源辨识

1、危险化学品重大危险源辨识依据

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

危险化学品应依据其危险特性及其数量进行重大危险源辨识，具体见《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)表1和表2。危险化学品的纯物质及其混合物应按GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.5、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

危险化学品临界量的确定方法如下：

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

2、危险化学品重大危险源辨识术语

1) 危险化学品

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

2) 单元

设计危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

3) 临界量

某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

4) 危险化学品重大危险源

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

5) 生产单元

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

6) 储存单元

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

7) 混合物

由两种或多种物质组成的混合体或溶液。

3、危险化学品重大危险源辨识指标

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

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

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

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

式中：

S -- 辨识指标；

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

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

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

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

4、危险化学品重大危险源辨识流程

危险化学品重大危险源辨识流程见下图：

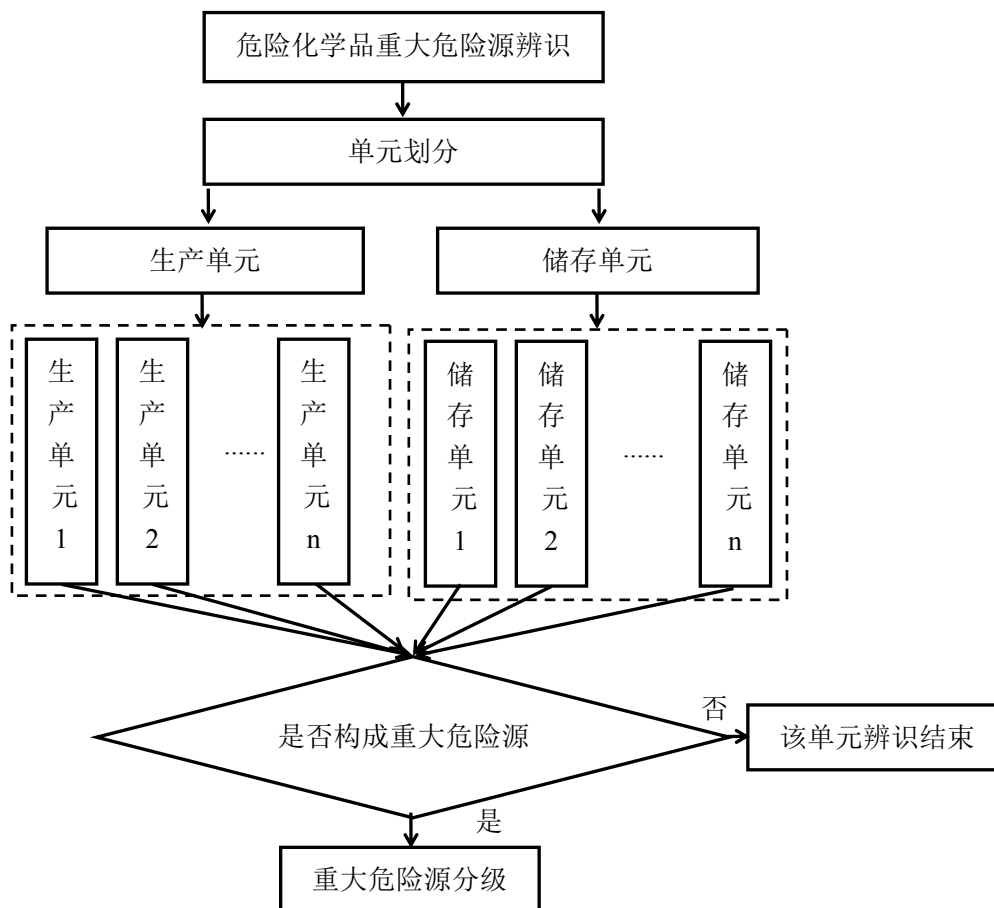


图 3.2-1 危险化学品重大危险源辨识流程图

5、危险化学品重大危险源辨识过程

该项目危险化学品重大危险源分析：该项目涉及的天然气、NaOH（脱硫）、液氧、瓶装氧气和乙炔（检维修使用）被列入《危险化学品目录》（2015年版）规定的危险化学品。参照《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018规定，该项目涉及到辨识范围内的危险化学品为天然气、氧气、乙炔，但天然气不储存，仅限于天然气管道中的存量，瓶装氧气、瓶装乙炔仅供检维修使用，存量均远小于临界量，不构成危险化学品重大危险源。

该项目氧气站涉及危险化学品的输送单元的为氧气管道；涉及危险化学品的储存单元的为液氧储罐及氧气储罐等。

1) 氧气管道输送单元危险化学品重大危险源辨识

该项目氧气管道输送单元管道直径为 DN300，管道总长度分别为 670m， $P=0.8\text{Mpa}$ ，氧气的常压密度约为 1.429kg/m^3 ，管道的总体积为： $3.14 \times 0.15015 \times 670 = 47.3\text{m}^3$ ， $1.429 \times 47.3 \times 0.8 \div 0.1 = 540.7\text{kg}$ ，则管道内的氧气总质量为 540.7kg ，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），氧气的临界储量为 200 吨，则生产单元危险化学品重大危险源辨识如下表。

氧气管道输送单元重大危险源辨识一览表

序号	单元名称	物质名称	最大存在量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	q_n/Q_n	备注
1	氧气管道	氧气	0.5407	200	0.0027	$q_n/Q_n = 0.0027 < 1$
2	$q_n/Q_n = 0.0027 < 1$					

从上表重大危险源辨识结果该项目中氧气在生产单元（输送管道中）不构成危险化学品重大危险源。

2) 液氧储存单元危险化学品重大危险源辨识

该项目液氧储罐区液氧的总储存量为 610m^3 ，液氧的密度为 1.14t/m^3 ，液氧储罐的装填系数为 0.85，则液氧的总储量为 591.09 吨，氧气的总储存量为 50m^3 ， $P=0.8\text{Mpa}$ ，氧气的常压密度约为 1.429kg/m^3 ，氧气的总储量为 0.5716 吨，储罐区重大危险源辨识如下表。

表 3-8 液氧储存单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	物质名称	最大存在量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	q_n/Q_n	备注
1	液氧储存罐区	液氧	591.09	200	2.955	$\sum q_n/Q_n = 2.958 > 1$
2	液氧储存罐区	氧气	0.5716	200	0.0028	
3	$\sum q_n/Q_n = 2.958 > 1$					

从上表重大危险源辨识结果该项目液氧储罐区构成危险化学品重大危险源，需要对危险化学品重大危险源进行分级。

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

式中，氧气为氧化性气体，则校正系数 β 值为 1；根据企业周边 500 米范围内，无常住居民，校正系数 α 值取值为 0.5 则 $R=2.958 \times 1 \times 0.5=1.479 < 10$ 。因此该项目液氧储罐区的危险化学品重大危险源级别为四级。

该项目液氧气化站涉及危险化学品四级重大危险源级别，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）第 4 章外部安全防护距离确定流程：第 4.2 条 涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离，该项目液氧气化站仅储存和气化液氧，不涉及爆炸物，不采用事故后果法确定外部安全防护距离；第 4.3 条 涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评估方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离，该项目液氧气化站储存和气化液氧，为助燃气体，不涉及有毒气体或易燃气体，不采用定量风险评估方法确定外部安全防护距离，但可以利用该方法分析其扩散影响范围。第 4.4 条 本标准 4.2 及 4.3 规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关规范的距离要求。该项目设计中外部距离采用《建筑设计防火规范》的要求。

3.3 爆炸危险区域划分

根据爆炸危险环境电力装置设计规范（GB50058-2014），该项目涉及的可燃性气体或蒸气爆炸性混合物分级、分组如下表：

名称	级别	引燃温度组别	引燃温度	闪点	爆炸上限	爆炸下限	相对密度
天然气	II A	T1	537℃	-188℃	5%	15%	0.6
乙炔	II C	T2	305℃	<-32℃	2.5%	100%	0.9
柴油	II A	T3	220℃	43-87℃	0.6%	6.5%	7

天然和乙炔均轻于空气，各种释放源周围爆炸危险区域划分如下图 3.3-1:

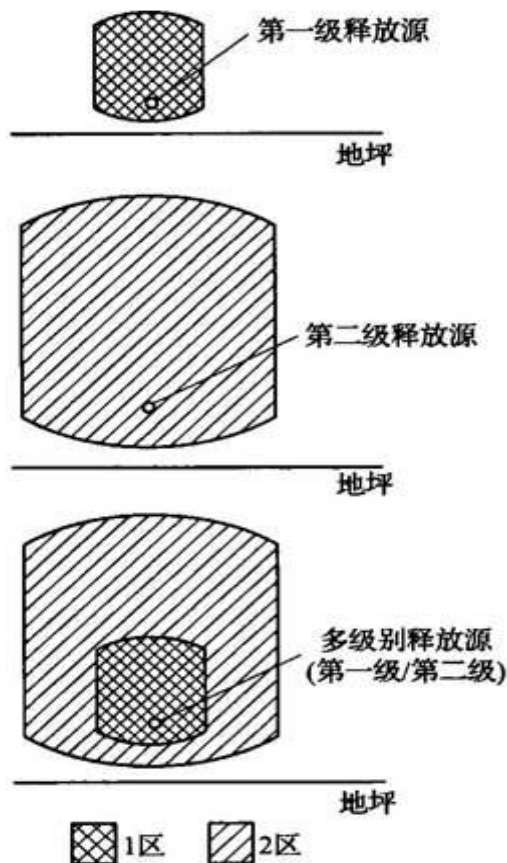


图 3.3-1 轻于空气的爆炸性气体或蒸气的各种释放源周围爆炸危险区域划分

注：1 图中表示的区域为：露天环境，释放源在地坪以上；

3.4 生产过程的主要危险、有害因素分析

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），综合考虑起因物、引起事故的先发的诱导性原因、致害物、伤害方式等，该项目存在的危险因素有：物体打击；车辆伤害；机械伤害；起重伤害；触电；淹溺；灼烫；火灾；高处坠落；坍塌；锅炉爆炸；容器爆炸；其他爆炸；中毒和窒息；

其他伤害。其中是物体打击、机械伤害；触电；灼烫；火灾；高处坠落；容器爆炸；其他爆炸；中毒和窒息是本企业的主要危险因素。

3.4.1 灼烫

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

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

炉修过程中，当富氧熔炼炉、阳极炉、烟化炉刚停炉不久，操作人员为抢时间，炉体内温度较高、部分熔融物仍存在情况下，人员贸然进入或进行维护作业，炉内部分熔融物或熔渣脱落，可造成人员烫伤。

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

富氧熔炼炉、电炉均为明火设备，发生火焰外喷可致人烧伤。

2) 化学灼伤

该项目生产过程中使用氢氧化钠有较强的腐蚀性。如果发生泄漏接触到人体引起化学灼伤。

该项目生产过程中存在二氧化硫等强腐蚀性气体，发生泄漏在潮湿空气条件下对建、构筑物，设备存在较强腐蚀。造成建、构筑物或设备的支撑损坏或强度不够，引起设备发生位移甚至倾覆，引发事故。

3) 低温冻伤

液氧贮罐（低温液体储罐）储存液氧，液氧在气化过程中会吸热产生低温，如果在液氧使用过程或出现泄漏时，人体接触低温氧气可能被冻伤。

3.4.2 车辆伤害

该项目原料及成品物流较为频繁，厂区内多使用叉车等运输工具，若厂内道路设计不合理，车辆违章装载以及车辆驾驶员或行人的不安全行为而引起的车辆伤害。

该公司的原料、成品运输均采用汽车或叉车运输，厂区内的道路、堆场照度不足，交通线路的配置不合理、无安全标志、道路不平和杂乱等不安全状态，以及人员操作错误、忽视警告标志和警告信号、违章驾驶机动车、酒后开车、乱停乱放车辆，占道堵道停车、随意进入禁止进入的地带，闯道等不安全行为，均可能引起车辆伤害事故。

3.4.3 机械伤害

该项目电动、气动机械设备较多，这些设备和机械可因防护缺陷、维护不良而使运动部件（零件）外露，当人体接触时引起卷入、绞入、挤压、夹击、碰撞、剪切、碾等机械伤害，该类事故多以个体受伤为主，事故后果可以致人轻伤、重伤甚至死亡。同时在设备检修中管理不善、违章作业，也是发生机械伤害的重要原因之一。

项目中发生机械伤害危险的主要途径和场所包括：

- (1) 设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害；
- (2) 设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；
- (3) 擦洗设备时棉纱或手套或衣物等不慎被绞入转动设备；

- (4) 机械装置裸露的旋转、往复、滑动物体撞击伤人；
- (5) 生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳伤；
- (6) 机械设备的保险、信号装置有缺陷；
- (7) 机械设备裸露的传动、转动部位绞、碾、碰、卷缠，伤及人体；
- (8) 员工工作时注意力不集中；
- (9) 未正确使用或穿戴劳动防护用品；
- (10) 设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
- (11) 操作错误和违章行为。

3.4.4 起重伤害

起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故。起重机械属于危险性较大的特种设备，起重伤害是本工程的可能多发的危险因素，其发生的原因主要是选型不对、设备缺陷、操作失误、违章作业等。

起重伤害的形式主要有重物撞击人体，起吊重物坠落、吊钩坠落等。其伤害程度一般均比较严重，轻则重伤，重则人员死亡。

项目各种原材料装卸、设备组装、装卸等，主要通过起重运输，涉及大量起重作业；装卸物料品种、规格较多，物体体积大，质量重，如操作不慎，指挥不当，捆扎不牢或因起重设备机械或电气失控等因素，都易造成作业人员的起重伤害，起重伤害是该项目主要危险之一，其中尤以吊物坠落砸伤，吊物夹、压、挤、打击伤人为多。

引起起重伤害的主要途径有：

1、脱钩

吊物下降过快造成脱钩；起吊物体不稳，吊钩在空中悠荡，由于离心惯性力甩出而引起脱钩事故。行车因操作不稳，紧急起动、制动引起钩头惯性飞出。

2、钢丝绳折断

操作前没有对钢丝绳进行安全技术检验或认真检查，对已断丝的钢丝绳没有按钢丝绳报废标准处理或降低负荷使用，吊运时严重超负荷等。

3、安全防护装置缺乏或失灵

起重机械的安全装置（制动器、缓冲器、行程限位器、起重量限制器、防护罩等）是各类起重机所不可缺少的。因安全装置缺乏或失灵又未检修时，这种装置便起不到安全防护作用。因操作不慎和超负荷等原因，将发生翻车、碰撞、钢丝绳折断等事故，起重机械上的齿轮和传动轴，没有设置安全罩或其它安全设施，会卷进人的衣服。

4、吊物坠落

起重机吊运物体时，由于某种原因，物体突然坠落，将地面的人员砸伤或砸死，这种事故一般是惨痛的，因为坠落的重物一般都是击中人的头部（立姿）或腰部（蹲姿）。在有行车的厂房，由于生产噪声的掩盖，地面人员往往听不到指挥信号或思想麻痹，不能迅速避让，因而导致物体坠落伤人。

5、碰撞致伤

物体在吊运中，因碰撞或刹车等原因，使吊件在空中悠荡，吊件撞倒设备或积物而引起事故，撞击力大，故后果比较严重。

6、指挥信号不明或乱指挥

现场起吊时，指挥者乱指挥或指挥信号不明时，易使现场起重人员产生错误判断或错误操作，尤其当两个单位在同一场地操作时，因各自的指挥信号不同引起的错误操作往往会产生严重后果。

7、吊物上面站人

在物体吊起后失去平衡，将重物放下重新起吊时，有少数起重工特别是青年人怕麻烦，图省事，违章站在重物上以求平衡，当起重机一旦发生紧急制动剧烈振动时，站在起吊物上的人随之跌下或被物体碰倒以及被压人。

8、工件紧固不牢

当起吊散装金属物体或工件时，若没有捆扎牢固，吊运或搬运过程中零星小件会脱落坠下，极易碰伤自己或别人。

9、光线阴暗看不清物体

如起重现场雾大、风沙大，能见度差，晚间光线太暗或眩目刺眼，看不清物体和周围障碍物，这是发生事故的隐患之一。

10、斜拉工件

斜拉工件可能发生较大事故，它与竖直起吊比较，斜拉物体时绳上的张力，一部分拉力分解到竖直方向提升物体，另一部分拉力分解到水平方向拉动物体。这样，绳上的负荷变化较大，在起吊同样重的物体时，绳上的张力加大了，增加了危险性。物体沿水平方向移动会产生突然摆动、振动，或造成撞击和断绳甚至翻车事故，特别是突然拉断了的钢绳会在较大范围内晃动伤人。

11、起重设备带病运转

设备带病运转，不仅缩短了起重设备的使用寿命或修理周期，更为严重的是设备在带病运转过程中，可以导致发生许多设备和人身事故。

12、开车前未发开车信号

起重机在开车前应预先发出开车信号，信号可由起重机司机直接发出，或由地面指挥者或监护者发出。某厂桥式起重机开车前未发开车安全信号，开动的起重机将平台上的一名司机刮下平台，高空坠落受伤，抢救无效死亡。

3.4.5 触电

该项目建有配电室等以保证各类设备运行、照明的需要。如果开关等电气材料本身存有缺陷，或设备保护接地失效，操作失误，思想麻痹，个人防护缺陷，操作高压开关不使用绝缘工具等，或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。

非电气人员进行电气作业，电气设备标识不明等，可能发生触电事故或带负荷拉闸引起电弧烧伤。从安全角度考虑，电气事故主要包括由电流、电磁场和某些电路故障等直接或间接造成的人员伤亡的危险。

触电事故的种类有：

- 1) 人直接与带电体接触；
- 2) 与绝缘损坏的电气设备接触；
- 3) 与带电体的距离小于安全距离；
- 4) 跨步电压触电。

该项目使用的电气设备主要有变配电设备、生产设备、动力和照明线路、照明电器、通排风设备、消防设备等，在工作过程中，由于作业人员

不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能造成危险事故的发生。

该项目中存在的主要危险因素如下：

- 1) 输电线路故障：如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏。
- 2) 带电体裸露：设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害。
- 3) 电气设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾。

3.4.6 淹溺

该项目建有消防水池、循环池、污水处理池及高位水箱等储水设施。如果池边护栏缺失，或护栏高度不足，作业或巡检人员操作失误，思想麻痹，个人防护缺陷，无作业许可证、无监护人就进入有限空间作业等，或非专业人员违章操作等，易发生人员淹溺事故。

3.4.7 火灾

该项目可能发生的火灾主要原因是冶炼炉物料泄漏、天然气泄漏、电气线路过热和检修过程中焊接，此外还有可能高温，火花等因素导致发电机柴油存放处发生火灾，因此火灾是危险因素之一。电气设备在安装、调试或检修过程中，因安装不当或操作不慎，有可能造成电缆、电气设备过载，短路过热引发电气火灾；电缆防护层损坏导致绝缘击穿；电缆接头施工不良，电阻过大；电缆终端头短路起火蔓延至电缆起火，造成财产损失，人员伤亡。在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的火灾等。

该项目检维修使用的乙炔属甲类易燃气体，氧气属于乙类助燃气体，泄漏出来如遇明火、雷电、电气火花、静电火花、机械火花会引起火灾爆炸。

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

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

柴油发电机配备柴油箱，当发生柴油泄漏时，遇明火或电气短路等引发着火燃烧。

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

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

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

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

3.4.8 爆炸、容器爆炸、锅炉爆炸、其它爆炸

该项目存在天然气、氧气（液态的和压缩的），天然气和氧气均使用

压力管道输送，液氧和氧气配有压力储罐，如果压力容器和压力管道的安装由没有资质的单位安装，或者操作者无证上岗操作，或者容器没有取得使用证、容器上安装的安全阀没有校验、压力表没有检定等，都可能会导致容器爆炸事故的发生。

项目检维修时涉及到的氧气钢瓶和乙炔钢瓶也属于压力容器。这些压力容器在使用中可因安全附件失效、过载运行或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，造成超压或承压能力降低均有发生破裂或爆炸的危险性。也可因维护不良、操作错误、违章作业等人为因素而发生爆炸。

天然气、乙炔泄漏到空气中浓度达到爆炸极限遇到明火、火花或高温物体会引发爆炸；氧气泄漏遇到可燃物会引起剧烈燃烧或爆炸。

余热锅炉、液氧贮罐、压缩空气储罐压力管道，如安全附件不全或不可靠，工艺控制不好造成超压发生物理爆炸。不仅造成设备本体的破坏，而且可能造成周围建筑和设备的损坏，造成人员伤亡。

压力容器，压力管道如果容器、管道本身存在质量问题：如容器、管道材质成分，焊接质量等原因，或长期在腐蚀环境中运行发生腐蚀，造成压力容器不能达到设计的承受压力，在生产过程中，当压力超过容器所能承受压力时，则发生容器破裂而爆炸。

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

项目涉及的 NRTC 炉熔炼时产生高温的铜液和炉渣，炉体依靠水冷夹套降温，一旦水夹套破损造成水进入炉内遇到高温的铜液和炉渣会引发爆炸；原料未干燥或物料在皮带机输送过程中被打湿受潮，含水物料进入进入炉

内遇到高温的铜液和炉渣也可能引发爆炸；粗铜铸锭的模具里有水或周围有易燃易爆物品时在铸锭时可能引起爆炸；事故应急排放坑里有积水会引起爆炸。

3.4.9 高处坠落

该工程建造有框架式厂房，安装生产设施、设备高于 2m 的设备、设施。为适应工艺、检修和巡回检查及操作需要设置一定数量的固定式平台和固定式钢斜梯、钢直梯。当操作人员在这些场所正常生产巡回检查和设备维修时，如防护不当、违章操作、麻痹大意、或在强自然风力的作用下有可能发生人员坠落事故。同时因检修需要还可能使用靠梯、人字梯和脚手架等。当人员在其上工作时，因防护不良、监护失职、违章作业等均有可能出现高处坠落事故。事故后果因高度不同，着地部位和落地点的地面状况不同，可呈现不同的伤害结果，轻则致伤、致残，重则会丧失生命。

(1) 高处坠落常常是由于人体从高处坠落后失去重心头部先着地受到冲击，造成脑外伤而致命。四肢、躯干、腰椎等部位受高处坠落冲击往往造成重伤甚至终生残废。造成高处坠落事故的原因很多，主要有以下数种，一种是违章作业或违章指挥，不按高处作业的程序办，即不办《高处作业安全许可证》，对高处作业危险没有采取应有措施。第二种是高处作业人员不遵守高处作业安全规定，凭侥幸心理，如不系安全带、不戴安全帽等。第三种是生产作业现场存在事故隐患，主要是建、构筑物的设备吊装预留孔、吊装孔未设防护栏杆或不加盖板，钢平台、楼梯扶手等处严重腐蚀或开焊等。或者因设备检修的需要防护栏杆暂时拆除，作业人员没有引起注意等。第四种是高处作业不按规定搭设脚手架或高处作业平台等，只靠作业人员随构筑物或其它构件攀登，造成不慎坠落。或脚手架所用材料不符合要求，脚手架搭设也不符安全要求，致使脚手架发生倒塌，作业人员从脚手架上坠落。第五种是作业人员长时间在高空作业过于疲劳，在下脚手架

时发生坠落。如此等等。

高处作业发生坠落事故在设备检修作业过程中属多发事故，故应在设备检修作业过程中特别需引起注意。

(2) 针对上述主要原因采取有针对性的措施，高处坠落事故是完全可以避免的。针对人的不安全行为，如违章作业或违章指挥等，必须严格高处作业的安全管理，如：制定专门的高处作业安全管理制度；高处作业安全技术规程等。再者，高处作业一定要办《高处作业安全许可证》，办理高处作业证时要把住安全措施关和人员健康状况关，有不适宜高处作业的症状，如眩晕、高血压等，不得让其从事高处作业。此外，还必须对高处作业采取一定的安全技术措施，如需搭脚手架应由专业人员进行搭设，脚手架一定要牢固，所用材料要符合有关规定，脚手架用毕应立即拆除等。操作人员或检修人员上、下或作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷；高处作业未使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。

3.4.10 坍塌

建构筑物、设备的支架长期未检修，结构强度降低后可能导致坍塌；物料堆积过高失稳会导致坍塌；建筑物的承重钢架长时间处于高温状态强度下降可能导致建筑物坍塌。

3.4.11 中毒与窒息

有限空间是指封闭或者部分封闭，与外界相对隔离，出入口较为狭窄，作业人员不能长时间在内工作，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足的空间设备。有限空间作业内设施与设备设施之间、设备设施内外之间相互隔断，导致作业空间通风不畅，照明不良，

通讯不畅；活动空间较小，工作场地狭窄，易导致工作人员出入困难，相互联系不便，不利于工作监护和实施、施救；湿度和热度较高，作业人员能量消耗大，易于疲劳；存在酸、碱、毒、尘、烟等具有一定危险性的介质，易引发窒息、中毒、火灾等事故；存在缺氧或富氧、易燃气体、有毒气体和高处坠落、触电、物体打击、各种机械伤害等危险有害因素，该项目还可能在一氧化碳中毒。

该项目使用有毒物质主要为工业废渣、电子废料，主要场所在仓库储存场所和 NRTC 炉，受高热分解，放出有毒的烟尘和气体，人体长期在有毒物质环境中工作对人体的机能或健康造成的不良影响。

在熔炼过程中，如果原料含有油、塑料绝缘皮之类的有机物，且冶炼过程中在250~500℃温度范围内持续时间较长时，则可能产生化学污染物 PCDD/PCDF (多氯代苯一对二噁英，多氯代苯并呋喃)。富氧熔炼炉和阳极炉处理的废料中含铜泥、废杂铜，含有有机物，其工作温度大于1100℃，正常工作状态下不会产生二噁英。但不排除在加料升温过程中，部分有机物燃烧不完全生成中间产物并进入烟气，同时，烟气由高温向低温降低的过程中，这些有机中间产物在250℃~600℃停留足够时间，则会合成产生二噁英。该项目采用了活性焦吸附系统，可以最大限度的减少外排烟气中的二噁英含量。

3.4.12 物体打击

该项目的生产的局部设备安装平台层数较多，在生产中若工具发生坠落时，可对从业人员造成物体打击伤害。车间设备运行区若因为设计不符合规范、防护装置缺失或不当等有可能发生机械设备运动的部件、加工件

飞出与人体接触而发生物体打击伤害。还有可能造成物体打击的原因为高处作业、在各种检修拆装作业中，不懂机械原理，作业中无防范意识，被设备或设备的某部分击伤。

3.4.13 其它伤害

该项目建构筑物通道、作业平台、斜梯、直梯宽度、高度、结构等未考虑人体工程学因素，容易造成员工碰伤、扭伤、跌伤等伤害；未配备防冻装备直接接触液氧管道、蒸发器等低温构件，或液氧储罐、管道、法兰等液氧或低温氧气接触人体，可能导致严重冻伤；平坦光滑的地面如果有积水或泥泞容易导致员工滑倒跌伤。

3.5 主要危害因素分析

依照《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]92号），有害因素主要是指长时间作用产生的对人体机能造成损害，该项目存在的主要有害因素为粉尘、噪声等。

3.5.1 粉尘

该项目粉尘是指生产过程中所产生的粉尘，主要产生于破碎、配料及输送等过程和清扫、检修作业等作业场所。

生产性粉尘由于性质不同，产生的危害也不相同。生产过程中如果缺乏防尘措施或防尘措施不健全，可能有大量的生产性粉尘产生。生产性粉尘不仅能较长时间飘浮在生产环境的空气中，影响生产人员的健康，而且还能飞扬到生产场所以外的地方，污染环境。生产过程中，有尘作业工人长时间吸入粉尘，发生病变。

项目涉及有毒有害的危废物料及电子废料以及块煤，电子废料破碎粉

尘主要含矽尘（游离 SiO₂ 含量≥10%）、锡及其化合物粉尘；块煤破碎粉尘主要为煤尘；危废物料破碎粉尘主要为含铅、锡、镉、镍等重金属及砷化物的粉尘（同时也是化学因素），粉尘危害主要在配料、破碎岗位，投料时不注意操作也很容易造成有害粉尘的弥散。

3.5.2 噪声

该项目噪声主要来源于破碎设备、皮带机、车辆等运行时产生的噪声，其等效声级72~95dB(A)之间。噪声是一种人们所不希望要的声音。它经常影响着人们的情绪和健康，干扰人们的工作和正常生活。

长期工作在高噪声环境下而又没有采取任何有效的防护措施，必将导致永久性的无可挽回的听力损失，甚至导致严重的职业性耳聋。职业性耳聋列为重要的职业病之一。强噪声除了可导致耳聋外，还可对人体的神经系统、心血管系统、消化系统，以及生殖机能等，产生不良的影响。由于噪声易造成心理恐惧以及对报警信号的遮蔽，它常又是造成工伤死亡事故的重要配合因素。患有职业性耳聋的工人在工作中很难很好地与别人交换意见，以致影响工作效率。

3.6 工艺设备或装置的危险性分析

3.6.1 机械设备

1、起重机械的危险、有害因素

该公司生产过程中，起重机械主要是用于原料添加用。

1) 常见的起重机械事故有：挤压、撞击、钩挂、坠落、出轨、倒塌、倾翻、折断、触电等。如发生在现场的脱钩砸人、钢丝绳断裂抽人、移动吊物撞人、钢丝绳挂人、滑车碰人、高空坠落等伤亡事故；发生在使用和

安装过程中的出轨、倾翻、过卷扬、坠落等设备事故；发生在起重作业过程中的设备误触高压线或感应带电体的触电事故；以及维护保养过程中发生的各类操作事故等。

2) 起重伤害事故形式

(1) 重物坠落。吊钩、钢丝绳破坏，或其他吊具、吊装容器损坏；物件捆绑不牢、挂钩不当；电磁吸盘突然失电；起升机构的零件故障（特别是制动器失灵）等都会引发重物坠落

(2) 起重机失稳倾翻。失稳有两种类型，一种是由于所受力矩不平衡、地基沉陷或操作不当等原因，引起起重机重心不稳造成倾翻；另一种是由于坡度或超载使起重机沿倾斜路面或轨道滑动，导致脱轨翻倒。

(3) 挤压。起重机轨道两侧缺乏良好的安全通道，或与建筑结构之间缺少足够的安全距离，使运行或回转的金属结构机体对人员造成夹挤伤害；运行机构的操作不当或制动器失灵引起溜车，引发碾压伤害等。

(4) 高处跌落因离地面高度大于 2 米的工作平台进行起重机的安装、拆卸、检查、维修或操作作业时，人员从高处跌落造成的伤害。

(5) 触电。流动式起重机在输电线附近作业时，起重机的任何组成部分或吊物，与高压带电体距离过近感应带电体，或触碰带电体，都可以引发触电伤害。

(6) 其他伤害。人体与运动零部件接触引起的绞、碾、卷入、戳等伤害；高压液体飞溅的喷射伤害；飞出物件的打击伤害；装卸高温液体金属、易燃易爆、有毒、腐蚀等危险品引起的伤害等等。

3) 起重伤害事故的特点

(1) 事故大型化、群体化，一起事故有时涉及多人，并可能伴随大面积设备设施的损坏。

(2) 事故类型集中，利用一台设备作业，可能发生不同性质的事故是不多见的。

(3) 事故后果严重，只要伤及人，往往是恶性事故。

(4) 伤害人员可能是司机、司索工和作业范围内的其他人员，其中司索工伤害比例最高，文化素质低的人群是事故高发人群。

(5) 事故发生的时间，在安装、维修和正常起重作业中都有发生，其中，起重作业中发生的事故最多。

(6) 事故发生的行业特点，以建筑、冶金、机械制造和交通运输等部门较多，与这些部门起重设备数量多、使用频率高、作业条件复杂有关。

(7) 事故类型与起重机类别的关系，重物坠落是各种起重机共同的易发事故形式。此外，还有桥架类型起重机的夹挤事故、室外轨道起重机在风载作用下的脱轨翻倒事故，以及大型起重机的安装事故等。

3.6.2 电气系统

1、电源出现故障引起的危险、有害因素

由于NRTC炉、消防水泵、应急电源、仪表用电、事故风机等为二级负荷用电，若不能满足上述要求，或者主备电源间不能发生有效切换，均可引发安全事故，造成巨大的经济损失。

2、高压配电系统的危险、有害因素

高压电器的选型不当，或选用不合格的产品，或者未按使用说明书进

行使用和操作会引发触电、火灾等安全事故，其诱发原因主要有以下几个方面：

(1) 采用的设备及器材不符合国家现行技术标准，没有合格证及设备没有铭牌，或选用淘汰产品；

(2) 选用的电气设备不能满足生产工艺和保障人生安全的要求，或不符合环境要求和使用等级要求；

(3) 电气装置在使用前，未认真阅读产品使用说明书和了解使用可能出现的危险以及相应的预防措施，违规使用和操作；

(4) 高压电器的瓷件质量，不符合现行国家标准和有关电瓷产品技术条件的规定。

3、电力变压器的危险、有害因素

变压器设有内外部安全保护装置，设施完好，有良好的安全性能。但是变压器的安装不符合要求，或变压器在运行过程管理不善、操作不当、违章作业及带病运行均会引发变压器故障，给生产和安全带来严重的后果；其影响因素有以下几个方面：

1) 变压器在安装前，未认真阅读产品使用说明书和安装注意事项，安装质量无法得到保障，引发变压器运行故障。

2) 变压器安装前，变压器的零、附件出现缺失或损坏，没有及时更换和维修，或变压器各部件及本体的固定不牢固，投入运行，引发变压器运行故障。

4、电气线路存在的危险、有害因素

由于电缆的运输和敷设和地面施工及遇到小动物齿咬等机械伤害、铅

皮（铝皮）龟裂、胀裂、终端头污闪、终端头或中间端头爆炸、绝缘击穿、金属护套腐蚀穿孔等故障会导致触电、火灾和停电等多种事故。另外接触不良、严重过载、断线、间距不足和防护不善等也会导致触电、火灾和停电等多种事故发生。

5、照明装置存在的危险、有害因素

照明装置的选型不符合环境要求，或选用不合格的产品，或者未按使用说明书进行使用和操作会引发触电电击、火灾和触电危险等安全事故；作业场所的照明亮度不够，照明灯具安装不合理，都会影响作业人员安全作业；高处作业平台没有装设应急照明、应急照明设施损坏，在人员的作业时或安全疏散时，易发生高处坠落，滑跌受伤的危险。另外高处建筑物没有设置信号灯，有发生飞行物撞击建筑物的危险。

6、用电安全的危险、有害因素

1) 用电单位未对使用者进行用电安全教育和培训，没有掌握用电安全的基本知识和触电急救知识，未按产品使用说明书的要求正确使用，易发生人员伤害事故和火灾事故。

2) 电气装置超负荷运行或带故障使用，或者电气装置附近堆放有易燃、易爆和腐蚀性物品，或者露天使用的用电设备、配电装置没有采取防雨、防雪、防雾和防尘的措施，或者发生电气火灾时，没有立即断开电源，采用专用的消防器材进行灭火，或者用电设备和电气线路的周围没有足够的安全通道和工作空间，易发生火灾和人员伤害事故。

3) 临时用电未经有关主管部门审查批准，并且没有配专人负责管理进行限期拆除；或者当电气装置拆除时，没有对其电源连接部位作妥善处理，

可能有带电的外露部分；或者用电设备在暂停或停止使用、发生故障或遇突然停电时没有及时切断电源；或者保护装置动作或熔断器的熔体熔断后，没有查明原因、排除故障，没有确认电气装置已恢复正常后重新接通电源投入使用；或者长期放置不用的或新使用的用电设备、未经过安全检查或试验后投入使用，易发生火灾和人员伤害事故。

4) 电工作业人员未经安全技术培训，无证上岗，从事电工作业；或者电工作业人员在进行电工作业时未按规定使用经定期检查或试验合格的电工用个体防护用品；人员在操作检修各供配电、各类电机、启动按钮等电器作业时，存在着触电伤亡、电弧灼伤、电器短路、造成装置停电事故等危害。

5) 装置的电气设备可能因接地设施不良、失效、电器线路绝缘损坏，电气线路短路，设备、电气、线路、照明不符合防爆要求等原因可引起电器打火，损坏电器设备，危害人身安全。

7、防雷设施的危險、有害因素

该项目建筑物较高，若没有安装避雷设施，或避雷设施出现故障，雷电不能正常导入地下，致使雷电的冲击电压毁坏电器设备的绝缘，造成大面积、长时间停电，绝缘损毁引起短路火花和雷电的放电火花可能引起火灾事故；电气绝缘的损坏及巨大的雷电电流流入地下，在电流通路上产生极高的对地电压和流入点周围产生强电场，可能导致触电死亡事故。

3.6.3 特种设备

该项目中的特种设备主要包括液氧及氧气储罐及管道、叉车、起重机

等。

1、压力容器存在的危险、有害因素辨识

该项目使用的压力容器为液氧储罐和氧气储罐，若使用储罐是由没有资质单位的厂家生产，或安装单位没有安装资质，在压力容器及其安全附件投入使用未经检测、没有办理压力容器使用证，作业人员没有上岗培训，给设备的安全运行带来隐患。另外在压力容器的安装过程中，部分储罐的底座没有固定，在运行过程中极易发生设备倾斜甚至倒塌，管线损坏等安全事故。安全阀、仪表、仪器失灵，或出现故障及没有定期检验，也引发安全事故发生。

2、厂内车辆

该项目在投产运行后会配备一些机动车辆，有部分机动车辆如叉车属于特种设备，厂内机动车辆事故的发生也比较频繁，往往造成人员伤亡和财产的损失，究其事故发生的直接原因主要有：

1) 操作者缺乏应有的安全意识和自我保护意识，对事故的危害认识不足，凭老经验操作，心存侥幸心理，将违章造成事故的道理置于脑后，没有树立预防为主的思想。

2) 操作者缺少应有的安全知识，存在着边干边学和未经培训考核，就上岗作业的现象，无知无畏，盲目操作，对运行中出现的隐患浑然不知。

3) 操作者缺乏基本的操作技能和维护保养知识。

4) 违章作业，超载超速运行，违反厂内交通秩序和管理规定，带人的现象时有发生，对事故缺少预见性和防范意识。

5) 车辆的不安全状况也是导致事故发生的原因。

3、起重机

该项目配备了起重机，起重机结构复杂，提升物料重量大，容易引发起重伤害。往往造成人员伤亡和财产的损失，究其事故发生的直接原因主要有：

1) 操作者未经起重作业培训持证，操作者缺少应有的安全知识，存在着边干边学和未经培训考核，就上岗作业的现象，无知无畏，盲目操作，对运行中出现的隐患浑然不知。

2) 操作者缺乏应有的安全意识和自我保护意识，对事故的危害认识不足，凭老经验操作，心存侥幸心理，将违章造成事故的道理置于脑后，没有树立预防为主的思想。

3) 设备缺乏维护保养，钢丝绳、挂钩等主要部件存在缺陷。

4) 违章作业，超载运行，对事故缺少预见性和防范意识。

3.7 自然条件影响

3.7.1 地震和不良地质影响

该项目所在地地震裂度为6度，无不良地质构造，建筑物、设备的基础基本布置在硬土层上，地震灾害的危害较小。

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

3.7.2 雷击

该项目地处南方多雷地带，易受雷电袭击。总降压站、油库按二类防雷建筑物设计防雷接地装置。其他建筑物按三类防雷建筑物设计防雷接地装置。露天安装的金属槽、罐、塔均与防雷装置连接。可燃、助燃介质的管道、管件、设备、槽罐均作防静电接地。

低压配电系统采用中性点直接接地系统，变压器中性点及所有用电设备的金属外壳均可靠接地，接地电阻不大于 4 欧姆。按规程规范，各车间厂房设工作接地，保护接地，防雷接地，采用联合（共用）接地系统，接地电阻不大于 1 欧姆。PLC 控制系统根据设备对接地要求接地。

各建筑物均设置总等电位联结。总等电位联结利用建筑物四周基础(地圈)梁内钢筋连成一圈，形成闭合环状，并与基础接地钢筋网连通。所有进出建筑物及建筑物内的金属管道，正常不带电的供用电设备的金属外壳等均进行总等电位联结。

利用厚度不小于 0.5mm 的彩钢板屋面作接闪器防直击雷、防雷电感应及雷电波的侵入。直接利用结构钢柱作避雷引下线，引下线上与接闪器（厚度不小于 0.5mm 的彩钢板屋面）焊接下与接地基础连通，引下线之间的距离不大于 18m。建筑物内的设备、构架、门窗等所有金属物均就近可靠接地，以防雷电感应；架空、埋地或地沟内的金属管道、电缆的金属外皮等在入户端亦就近接地，以防雷电波侵入，定期对防雷装置进行检测和预防性实验，接闪器及引下线等若腐蚀 30%以上时立即更换。

该项目于 2021 年 5 月 10 日取得由江西赣象防雷检测中心有限公司出具的防雷检验检测报告，有效期至 2022 年 5 月 9 日，编号：1152017005 雷检字[2021]10011。

3.7.3 暴雨、洪水

厂址标高要高出最高洪水水位 0.5m 以上，厂区内设置排水管网，及时将雨水排出厂外。

3.7.4 冰冻和风雨

该项目所在地属亚热带湿润气候特点。春季虽天气易变，但回暖较早，春夏之交湿润多雨，夏秋间晴热干燥，冬季阴冷，但霜冻期短。四季比较分明，春秋季节短而夏冬季长。总的来说，宜春市气候温暖，光照充足，雨量充沛，无霜期长。冰冻时间很短，有时长年不出现冰冻天气，冰冻和雪的影响较小，一般设备不需要采取防冻措施。

3.8 事故案例分析

1、辽宁恒通冶金装备制造有限公司起重伤害事故案例

一、事故简介

2020 年 5 月 8 日 10 时 20 分，辽宁恒通冶金装备制造有限公司热轧辊作业区熔炼工段发生一起起重伤害事故，事故造成 1 人死亡。事故直接经济损失 125 万元。

二、事故发生经过

2020 年 5 月 8 日，辽宁恒通公司热连轧作业区熔炼工段中频炉 3 班班组进行熔炼制辊工作。10 时 20 分，熔化工李文勇（不具备指吊、司索资质）指挥吊挂有电磁盘的天车为 8 吨中频炉加料后，继续指挥天车前往装料区吸取炉料，准备为 20 吨中频炉添加炉料。由于电磁盘的动力电源和操作开

关都在地面，该项作业一直由两名熔化工拖拽着电缆和启停开关跟随运行的天车进行电磁盘吸料、投料，电缆线在随同天车运行时会横跨于中频炉之上，辽宁恒通公司规定拖拽电缆线和操作启停开关的熔炼工签订互保协议，在工作中进行互保。当天负责启停开关的是融化工张校千，李文勇拖拽着电磁盘电缆线随着天车在炉台上行走时，电缆线刮到 20 吨中频炉炉台护板右后角，绷紧的电缆线将李文勇带倒并拖入敞开的 20 吨中频炉中，李文勇当场死亡。

三、事故发生的原因和事故性质

（一）直接原因

辽宁恒通公司热连轧作业区通用桥式起重机既用来吊运熔融金属，又用来吊运电磁盘，使用中未做到专吊专用。熔化工李文勇未严格按照铁水熔炼安全管理规定的安全操作距离工作，均是导致事故发生的直接原因。

（二）间接原因

1. 辽宁恒通公司落实机械设备隐患排查制度和日常检查制度不严格，没有排查和检查出作业人员拖拽电磁盘电缆线存在安全隐患。
2. 辽宁恒通公司制定安全规章制度不完善，没有细化安全操作规程，存在不具备指吊司索等特种作业资质的人员指挥天车作业现象。
3. 辽宁恒通公司对职工安全教育效果不明显，作业人员未严格执行安全操作规程，作业人员安全意识和自我防护意识不强，作业中没有按照安全操作规程进行监护操作。

（三）事故性质

经调查组认定，辽宁恒通公司“5·8”起重伤害事故是一起一般生产安全责任事故。

四、对事故有关责任单位和责任者的处理建议

（一）对事故责任单位的处理意见

辽宁恒通冶金装备制造有限公司对机械设备危险源辨识不到位，安全生产规章制度不完善，存在不具备指吊司索等特种作业资质的人员指挥天车作业现象，职工安全意识和自我防护意识不强，执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程不严格，导致事故发生。依据《安全生产法》第一百零九条第一项之规定，依法对辽宁恒通冶金装备制造有限公司处人民币二十五万元行政处罚。

（二）对有关责任者的处理建议

1. 李文勇，辽宁恒通公司热轧辊作业区熔炼工段中频炉 3 班熔化工。未严格按照铁水熔炼安全管理规定进行作业，电磁盘电缆线绷紧后，站位距离炉口过近被带入中频炉中，在炉中高温下导致死亡，对本次事故负有责任。鉴于李文勇在事故中死亡，免于追究责任。

2. 张校千，辽宁恒通公司热轧辊作业区熔炼工段中频炉 3 班熔化工。在李文勇违反安全管理规定作业时，未纠正互保对象李文勇违章行为，未负起互保监护职责。对本次事故发生负有责任。建议辽宁恒通公司依据本厂安全管理规定予以处理并上报本溪钢铁（集团）有限责任公司。

3. 高文新，辽宁恒通公司热轧辊作业区熔炼工段中频炉 3 班班长，负责中频炉 3 班生产的全面工作。对李文勇违反规定站位距离炉口过近，对熔化工进行指吊司索等特种作业这一情况未进行制止，未负起安全管理职责。对本次事故发生负有责任。建议辽宁恒通公司依据本厂安全管理规定予以处理并上报本溪钢铁（集团）有限责任公司。

4. 张恒臣，辽宁恒通公司热轧辊作业区熔炼工段大班长，负责熔炼工段的全面工作，熔炼工段安全管理第一责任人。对本工段机械设备危险源辨识不到位、工人违章操作未进行有效的检查和整改，对熔化工进行指吊司索等特种作业这一情况未进行制止，对本次事故发生负有管理责任。建议辽宁恒通公司依据本厂安全管理规定予以处理并上报本溪钢铁（集团）有限责任公司。

5. 唐殿龙，辽宁恒通公司热轧辊作业区作业长，负责热轧辊作业区的全面工作，作业区安全管理第一责任人。指导督促作业区安全风险辨识、隐患排查工作不到位，对职工安全教育效果不明显，对熔化工进行指吊司索等特种作业这一情况未发现，对本次事故发生负有管理责任，依据《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》第十二条（七）之规定，建议由辽宁恒通公司给予唐殿龙行政处分并上报本溪钢铁（集团）有限责任公司。

6. 李景波，辽宁恒通公司设备部部长，负责辽宁恒通公司的设备管理工作。对生产设备的更新、改进不及时，对天车使用电磁盘进行加料存在的安全隐患排查不到位。对本次事故发生负有管理责任，依据《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》第十二条（七）之规定，建议由辽宁恒通公司给予李景波行政处分并上报本溪钢铁（集团）有限责任公司。

7. 赵长存，辽宁恒通公司生产部部长，负责辽宁恒通公司的生产管理和安全管理工作。对生产工艺流程及设备安全性论证不足，指导隐患排查工作不到位，对本次事故发生负有管理责任，依据《安全生产领域违法违

纪行为政纪处分暂行规定》第十二条（七）之规定，建议由辽宁恒通公司给予赵长存行政处分并上报本溪钢铁（集团）有限责任公司。

8. 李培福，辽宁恒通公司副经理，负责辽宁恒通公司的生产管理和安全管理工作。对生产工艺流程及设备安全性论证不足，制定的安全操作规程不完善，配备安全管理人员不到位，对本次事故发生负有领导责任，依据《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》第十二条（七）之规定，建议由本溪钢铁（集团）有限责任公司给予李培福行政处分。

9. 邱立勇，辽宁恒通公司经理，负责辽宁恒通公司的全面工作，是辽宁恒通公司安全管理第一责任人，依法履行安全管理职责不到位，对本次事故发生负有领导责任，依据《安全生产法》第九十二条（一）之规定，依法对邱立勇处上一年年收入 30%罚款的行政处罚。

五、事故防范和整改措施建议

辽宁恒通公司要认真汲取教训，落实“安全第一，预防为主”的方针，举一反三，认真查找和解决企业安全管理工作中的漏洞，避免同类事故发生，并采取以下措施：

1. 辽宁恒通公司要严格落实企业安全生产主体责任，进一步建立健全安全生产责任制和各项安全管理制度，修改完善各岗位安全操作规程。加大隐患排查和危险源辨识管控力度，增加配备安全管理人员，对特种作业人员进行上岗培训，达到特种作业人员持证上岗。严格落实生产安全责任制，完善安全管理体系。

2. 辽宁恒通公司要立即开展机械设备设施、生产工具隐患排查活动，对排查出的隐患要做到责任、资金、措施、时限、预案“五落实”。对所

有固有的、延续的生产工艺及机械设备、生产工具的安全性进行论证，确保安全符合生产安全后再投入使用。热轧辊作业区熔炼工段要使用冶金起重机吊运熔融金属，使用普通起重机吊运电磁盘，做到专车专用，坚决防止此类事故再次发生。

3. 辽宁恒通公司要加大对本厂从业人员的安全生产培训教育，进一步规范从业人员的安全生产行为，督促作业人员认真落实各项安全保障措施，严格按照安全操作规程作业，加强作业现场安全监护和作业人员互保工作，确实提高从业人员安全防范意识和自我保护能力。

2、泰州振发机械制造厂“5.17”一般触电事故调查案例

2020年5月17日4时50分左右，泰州振发机械制造厂一名炉前工在中频炉上方平台加铜料时发生一起触电事故，造成1人死亡，事故直接经济损失约110万元。

依据《安全生产法》、《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令 第493号）等法律法规的规定，根据海陵区政府授权，2020年5月19日，由海陵区应急管理局牵头，会同公安海陵分局、区总工会等部门组成事故调查组，并邀请区监委、区检察院派员参加，对这起事故进行调查。同时聘请专家组成专家组对事故原因进行分析。

事故调查组按照“四不放过”和“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过现场勘察、调查取证、专家论证、综合分析，查明了事故发生的经过、原因、人员伤亡和直接经济损失情况，认定了事故性质和责任，提出了对有关责任单位和责任人员的处理建议，并针对事故

原因及暴露出的突出问题，提出了事故防范及整改措施建议。现将有关情况报告如下：

一、基本情况

(一) 事故单位情况

泰州振发机械制造厂（以下简称振发机械厂）。

(二) 事故中频感应熔炼炉情况

振发机械厂铸造车间安装有四台无芯中频感应熔炼炉，生产厂家为泰州市科健电炉电器有限公司，从南向北依次为1号炉、2号炉、3号炉、4号炉。事故当天1号炉和3号炉正在熔炼铜料，其中3号炉发生人员触电事故。

该厂提供了《中频感应炉使用说明书》，第4.1.(3)条显示“操作及相关人员应穿戴好以下防护品：①耐热防火工作服；②耐压在10KV以上的防火绝缘鞋（注意鞋底要防刺、铁钉要拔除）；③头盔；④绝缘手套；⑤减光的安全眼镜。注意：感应电炉就是依靠电磁感应原理来使得炉料发热熔化，因此炉料存在一定的感应电是不可避免的。所以强调操作工加料、捣料和扒渣时，一定要穿绝缘鞋、带好绝缘手套，站在绝缘板（干燥的木板）上，防止触电”。事故当天两名炉前工穿着工作服，双手佩戴帆布手套，脚穿劳保鞋，炉口三边铺有木板，炉口南侧放着一堆长度1.2米的铜料，部分在作业平台上、部分在木板上。

二、事故发生经过和应急处置情况

（ 一 ） 事 故 发 生 经 过

2020年5月16日22时左右，邵某风和许某林到工厂上夜班，当天中频炉准备熔炼铜料。在熔炼过程中，需要向炉内投放铜料。17日4时50分左右，邵某风蹲在3号中频炉炉口东南侧，拿起一根铜料转身向炉内投放时发生触电，跌倒在铜料堆上。

（二）事故应急处置情况

事故发生后，许某林立即将邵某风翻过身，平躺在作业平台上，并采取急救措施，其他人员拨打120电话，救护车赶至事故现场将伤者送往泰州市中医院抢救，6时左右医院宣布邵某风抢救无效死亡。

三、事故造成的人员伤亡及直接经济损失

（一）人员伤亡情况

事故造成1人死亡。

（二）事故造成的直接经济损失

直接经济损失约110万元人民币。

四、事故原因和性质

（一）直接原因

邵某风在未佩戴劳动防护用品（绝缘靴、绝缘手套）以及铜料杂乱堆放在平台和木板上（绝缘面积较小）的情况下，在手上的铜料接触到铜液时，其左腿及臀部触碰到旁边摆放的铜料，感应电压经其手部到左腿及臀部形成电流，导致触电事故发生。

（二）间接原因

振发机械厂，企业虽然为职工配备了劳动防护用品(绝缘靴、绝缘手套)，但未监督、教育从业人员佩戴;未对从业人员进行中频炉岗位安全操作规程的教育和培训，从业人员未经培训合格上岗作业。

振发机械厂主要负责人，未组织制定本单位安全生产教育和培训计划，未督促、检查本单位安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患。

(三) 事故性质

经调查认定，泰州振发机械制造厂“5.17”一般触电事故是一起生产安全责任事故。

五、事故责任的认定以及对事故责任单位和人员的处理建议

(一) 事故责任单位及处理意见

振发机械厂，未监督、教育从业人员佩戴劳动防护用品(绝缘靴、绝缘手套);未对从业人员进行安全生产教育和培训，从业人员未经培训合格上岗作业，对事故的发生负有责任，建议由海陵区应急管理局依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条第一款第(一)项的规定，对其处以罚款。

(二) 事故责任人员及处理意见

邵某风，在投料作业时未佩戴劳动防护用品，对此次事故的发生负有直接责任，鉴于其已死亡，建议不予追究责任。

朱某龙，作为振发机械厂主要负责人，未组织制定本单位安全生产教育和培训计划，未督促、检查本单位安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患，对于事故的发生负有责任，建议由海陵区应急管理局依据《中华

《中华人民共和国安全生产法》第九十二条第一款第（一）项的规定，对其处以罚款。

六、事故防范和整改措施建议

（一）振发机械厂应通过此次事故深刻吸取教训，严格落实企业安全生产主体责任。要严格按照规定对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉厂内安全生产规章制度和操作规程，掌握岗位安全操作技能，从业人员必须经教育和培训合格方可安排上岗作业；要监督、教育从业人员正确佩戴和使用劳动防护用品，中频炉前工必须正确佩戴好劳动防护用品方可进行操作；单位主要负责人必须严格履行安全生产职责，组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划，督促、检查本单位安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患，严防生产事故的发生。

（二）京泰路街道要认真吸取事故教训，切实履行安全生产属地监管责任。加强对辖区内生产经营单位的检查，督促企业严格执行国家的法律法规，加大隐患排查治理力度，坚决杜绝此类事故的再次发生，确保生产安全。

第四章 评价单元划分与评价方法选择

4.1 评价单元的划分原则

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

- 1) 以危险、有害因素的类别为主划分评价单元
- 2) 以装置和物质特征划分评价单元
- 3) 依据评价方法的有关具体规定划分评价单元

4.2 评价单元的划分

评价单元主要根据委托方的实际情况和安全评价的需要将评价对象划分为一些相对独立的部分。本次评价根据江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司项目现场的具体情况，现将该建设项目划分为4个评价单元，见表4-1。

表 4-1 评价单元划分表

序号	评价单元		评价单元的主要对象	采用的评价方法
1	总体布局及常规防护	选址及周边环境	周边环境的相互影响	安全检查表
		总图布置	平面布置	安全检查表
	设备设施	工艺及设备	作业条件性危险性分析、安全检查表	
		建筑物	安全检查表	
		常规防护、机械防护	作业条件性危险性分析、安全检查表	
	公用辅助设备设施	作业条件性危险性分析、定量风险评价法		
2	防火防爆	消防设施	安全检查表	
3	电气安全	配电间及用电设备、防雷防静电等	安全检查表	

4	安全生产管理	安全管理机构、管理制度、操作规程、应急救援预案及执行	安全检查表
---	--------	----------------------------	-------

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表法

安全检查表分析（Safety Checklist Analysis）简称为 SCLA，是将一系列分析项目列出检查表进行检查、分析，以确定系统的状态，这些项目可包括设备、设施、工艺、操作、管理等各个方面。安全检查表分析法既可以用于简单的快速分析，也可以用于深层次的细致地分析，是识别已知危险的较为有效的分析方法之一。该方法主要是符合性检查。

安全检查表编制依据：

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

4.3.2 作业条件危险性评价法

（1）评价方法简介

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

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

条件危险性的大小。即： $D=L \times E \times C$ 。

(2) 评价步骤

评价步骤为：

- 1、以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；
- 2、由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

(3) 赋分标准

1) 事故发生的可能性(L)

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的事故是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见表 4-2。

表 4-2 事故或危险事件发生的可能性(L)

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

2) 人员暴露于危险环境的频繁程度(E)

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见表 4-3。

表 4-3 人员暴露于危险环境的频繁程度(E)

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

3) 发生事故可能造成的后果(C)

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大,所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1,造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100,介于两者之间的情况规定若干个中间值。见表 4-4。

表 4-4 发生事故或危险事件可能造成的后果(C)

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

(4) 危险等级划分标准

根据经验,危险性分值在 20 分以下为低危险性,这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些,如果危险性分值在 70—160 之间,有显著的危险性,需要采取措施整改;如果危险性分值在 160—320 之间,有高度危险性,必须立即整改;如果危险性分值大于 320,极度危险,应立即停止作业,彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 4-5。

表 4-5 危险性等级划分标准(D)

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

4.3.3 建设项目个人风险和社会风险判定

该项目为危险化学品四级重大危险源,根据《危险化学品生产装置和

储存设施风险基准》（GB36894-2018）的要求，对企业进行个人风险和社会风险判定。

一、术语和定义

1、个人风险

假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

2、社会风险

群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于N人死亡的事故累计频率（F），以累计频率和死亡人数之间的关系的曲线图（F-N曲线）来表示。

3、防护目标

受危险化学品生产装置和储存设施事故影响，场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

二、个人风险基准

1、防护目标分类

防护目标按设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

（1）高敏感防护目标包括下列设施或场所：

a) 文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

b) 教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建

的独立地段的学生生活场所。

c) 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

d) 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。

e) 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

(2) 重要防护目标包括下列设施或场所：

a) 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

b) 文物保护单位。

c) 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

d) 城市轨道交通设施。包括：独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

e) 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

f) 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g) 其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

(3) 一般防护目标其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见表4.3-6。

表 4.3-6 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施	居住户数 30 户以上,或	居住户数 10 户以上 30	居住户数 10 户以下,或

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住人数 100 人以上	户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供	加油加气站营业网点

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
		热等其他公用设施营业网点	
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
注 1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。			
注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。			
注 3：具有兼容性的综合建筑按其类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。			
注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

2、防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表4.3-7个人风险基准的要求。

表 4.3-7 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年） ≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

三、社会风险基准

通过两条风险分界线将社会风险划分为3个区域，即不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置如图4.3-1所示。

a、若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低

社会风险；

b、若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险；

c、若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；

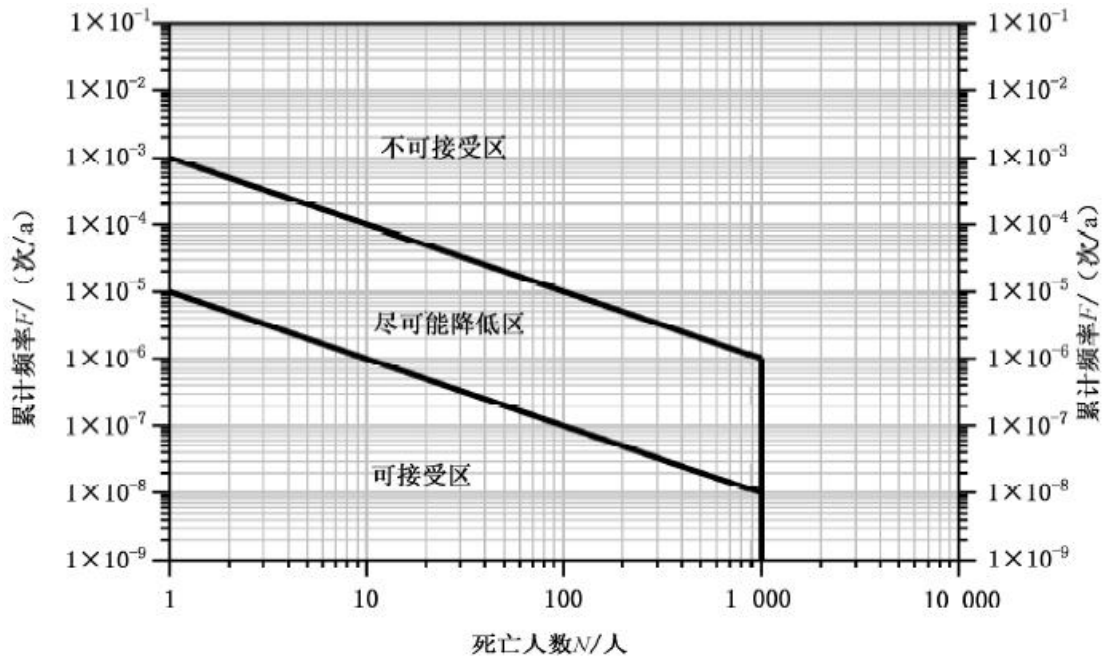


图 4.3-1 社会风险基准

第五章 定性、定量评价

5.1 厂址及周边环境安全检查

5.1.1 厂址

该项目厂址选择采用安全检查表法评价，根据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《有色金属工程设计防火规范》（GB50630-2010）、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）等要求，编制厂址安全检查表。见表5-1。

表5.1-1 厂址及周边环境安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
一、规划及安全距离				
1.1	厂址选择必须符合工业布局和城市规划的要求，按照国家有关法律、法规及建设前期工作的规定进行。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.1条	符合工业布局和城市规划要求，取得相关部门的认可	符合
1.2	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	公用工程电源、水源等均有保证	符合
二、厂址条件				
2.1	厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地。并应有方便、经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路、港口的连接，应短捷，且工程量小。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.4条	有方便的运输条件，销售定位符合企业规划要求	符合
2.2	厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.5条	有充足的水源和电源	符合
2.3	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	不在窝风地带，满足防护距离要求	符合
2.4	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，应避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	《工业企业总平面设计规范》GBZ1-2010 第5.1.5条	无交叉污染和联合作用	符合
2.5	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。 厂址应满足工业企业近期所必需的场地面积和适宜的地形坡度。并应根据工业	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第3.0.8条、第3.0.9条、第3.0.10条、第3.0.11条	有满足建设工程的地质条件等，厂址不受洪水及内涝威	符合

	企业远期发展规划的需要，适当留有发展的余地。厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、修理、综合利用和生活设施等方面的协作。厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。		胁	
2.6	下列地段和地区不应选为厂址： 1 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；3 采矿陷落（错动）区地表界限内；4 爆破危险界限内；5 坝或堤决溃后可能淹没的地区；6 有严重放射性物质污染影响区；7 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；8 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；9 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；10 具有开采价值的矿藏区；11 受海啸或湖涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.14 条	项目所在地无不良地段和地区	符合
2.7	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	《工业企业总平面设计规范》 GBZ1-2010 第 5.1.2 条	不存在自然疫源地	符合
2.8	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，宜避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	《工业企业总平面设计规范》 GBZ1-2010 第 5.1.5 条	与周边生产企业之间设有围墙隔离	符合
2.9	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、《有色金属企业总图运输设计规范》GB 50544 的有关规定。	《有色金属工程设计防火规范》（GB50630-2010） 第 5.1.1 条	功能明确、流向合理、交通方便、管线简捷	符合
2.10	厂区道路和消防车道布置应充分满足生产调运、物料输送以及消防安全的要求，通过工艺流程、物料运输以及管线布置的统筹协调，保障消防车道通畅。厂区道路和消防车道的的设计应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。	《有色金属工程设计防火规范》（GB50630-2010） 第 5.1.1 条	厂区道路和消防车道布置满足生产调运、物料输送以及消防安全的要求	符合

检查结果：共检查内容 12 项，符合 12 项。

5.1.2 周边环境

项目建（构）筑物与周边情况如下表 5-2 所示

表 5.1-2 外部防火间距一览表

方位	该项目建构筑物	周边建（构）筑物名称	实际间距 (m)	标准间距 (m)	检查结果
东	综合楼(民建, 二级)	经三路(园区路)	71	5	符合
		园区路	69	5	符合
南	原料堆场及污泥干燥车间 (丁类, 二级)	瑞林大道(园区路)	60	5	符合
西	原料堆场及污泥干燥车间 (丁类, 二级)	江西麦得豪新材料有限公司 围墙(在建企业, 与本企业共 围墙)	20	10	符合
北	总降压站(丙类, 一级)	纬三路(园区路)	35	5	符合

注：依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）3.4.1、3.4.12

检查结果：该公司的厂址与周边的环境相适应，外部防火间距符合规范要求。

5.2 平面布置及建（构）筑物安全检查

5.2.1 工厂布置及装置布置安全检查

根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《有色金属工程设计防火规范》（GB50630-2010）、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）等，对工厂平面布置进行安全检查。

表5-3 厂内平面布置符合性检查表

序号	检查内容	选用标准	检查结果	备注
一、总平面布置				
1.1	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	符合	经技术经济比较后择优确定
1.2	总平面布置，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	《工业企业总平面设计规范》	符合	按功能分区，紧凑、合理。

	前提下, 建筑物、构筑物等设施, 应联合多层布置; 2、按功能分区, 合理地确定通道宽度; 3、厂区、功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整; 4、功能分区内各项设施的布置, 应紧凑、合理。	(GB50187-2012) 第 5.1.2 条		
1.3	总平面布置, 应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件, 合理的布置建筑物、构筑物和有关设施, 并应减少土(石)方工程量和基础工程费用。当厂区地形坡度较大时, 建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线的布置, 并结合紧向设计, 为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.5 条	符合	充分利用地形、地势
1.4	总平面布置, 应结合当地气象条件, 使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物, 应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.6 条	符合	有良好的采光及自然通风条件
1.5	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	符合	符合要求
1.6	总平面布置, 应合理地组织货流和人流。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.8 条	符合	3 个出入口设置在不同方向, 均临近道路。
1.7	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调, 并结合城镇规划及厂区绿化, 提高环境质量, 创造良好的生产条件和整洁的工作环境。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.9 条	符合	生产条件良好
1.8	各装置、建构筑物之间的防火距离应符合现行国家标准 GB50016《建筑设计防火规范》的要求。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 版)	符合	符合要求
1.9	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、《有色金属企业总图运输设计规范》GB 50544 的有关规定。	《有色金属工程设计防火规范》 (GB50630-2010) 第 5.1.1 条	符合	根据企业厂区的总体规划, 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
二、生产装置与设施				
2.1	5.2.1 大型建筑物、构筑物, 重型设备和生产装置等, 应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段; 对较大、较深的地下建筑物、构筑物, 宜布置在地下水水位较低的填方地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合	符合建、构筑物建设条件
2.2	5.2.6 需要大宗原料、燃料的生产设施, 宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置, 并应位于原料、燃料的贮存及加工辅助设施全年最小频率风向的下风侧。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合	按要求设置

2.3	5.2.7 易燃、易爆危险品生产设施的布置, 应保证生产人员的安全操作及疏散方便, 并应符合国家现行的有关工程设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合	生产人员可以安全操作、疏散通道通畅
2.4	5.2.5 产生高噪声的生产设施, 总图宜符合下列要求: 1 宜相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所; 2 产生高噪声的车间应与低噪声的车间分开布置; 3 产生声生产设施的周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物 and 堆场等; 4 产生高噪声的生产设施与相邻设施的防噪声间距, 应符合国家现行的有关噪声卫生防护距离的规定; 5 厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制, 尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ87的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合	生产车间离办公区域较远
2.5	5.3.1 动力及公用设施的布置, 宜位于其负荷中心或靠近主要用户。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合	符合要求
2.6	甲、乙类厂房内严禁设置办公室、休息室等, 并不应贴邻建造。仓库内严禁设置员工宿舍。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018年版)	符合	仓库内未设置员工宿舍
2.7	变、配电室不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造, 且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内; 供甲、乙类厂房专用的 10kv 及以下的变、配电所, 当采用无门窗、洞口的防火墙隔开时, 可一面贴邻建造, 并应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058) 等规范的有关规定。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018年版)	符合	变、配电室不设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造, 且不设置在爆炸性气体环境的危险区域内
三、仓储设施与运输设施				
3.1	5.6.1 仓库与堆场, 应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素, 按不同类别相对集中布置, 并为运输、装卸、管理创造有利条件, 且应符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生等工程设计标准的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合	堆场位置合理, 符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生等工程设计标准的有关规定。
四、厂内道路与生产管线布置				
4.1	5.7.4 厂区出入口的位置和数量, 应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定, 并应符合下列要求: 1 出入口的数量不宜少于 2 个; 2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置, 并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧; 主要货流出入口应位于主要货流方向, 应靠近运输繁忙的仓库、堆场, 并应与外部运输线路连接方便; 3 铁路出入口, 应具备良好的瞭望条件。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合	企业合理安排货流和人流, 出入口的数量 3 个

4.2	5.7.5 厂区围墙的结构形式和高度,应根据企业性质、规模以及周边环境确定。围墙至建筑物、道路、铁路和排水明沟的最小间距,应符合表 5.7.5 的规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合	设置围墙,与建筑物的距离满足要求
4.3	6.4.1 企业内道路的布置,应符合下列要求: 1 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求; 2 应有利于功能分区和街区的划分; 3 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直,并应呈环形布置; 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;	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合	企业划分了利于厂区的功能分区
4.4	6.4.5 厂内道路路面宽度应根据车辆、行人通行和消防需要确定,并宜按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22 的有关规定执行。 6.4.9 尽头式道路应设置回车场,回车场的大小应根据汽车最小转弯半径和道路路面宽度确定。 6.4.11 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; 3 应避免与铁路平交。必须平交时,应设备用车道,且两车道之间的距离,不应小于进入厂内最长列车的长度。 6.4.12 人行道的布置,应符合下列要求: 1 人行道的宽度,不宜小于 1.0m; 沿主干道布置时,不宜小于 1.5m。人行道的宽度超过 1.5m 时,宜按 0.5m 倍数递增; 2 人行道边缘至建筑物外墙的净距,当屋面有组织排水时,不宜小于 1.0m; 当屋面无组织排水时,不宜小于 1.5m; 3 当人行道的边缘至准轨铁路中心线的距离小于 3.75m 时,其靠近铁路线路侧应设置防护栏杆。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合	设有环形消防车道
4.5	8.2.8 管线共沟敷设,应符合下列规定: 1 热力管道不应与电力、电信电缆和物料压力管道共沟; 2 排水管道应布置在沟底。当沟内有腐蚀性介质管道时,排水管道应位于腐蚀性介质管道上面; 3 腐蚀性介质管道的标高,应低于沟内其他管线; 4 可燃液体、可燃气体、毒性气体和液体,以及腐蚀性介质管道,不应共沟敷设,并严禁与消防水管敷设; 5 凡有可能产生相互有害影响的管线,不应共沟敷设。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合	管线不共沟敷设
4.6	8.3.2 管架的布置,应符合下列要求: 1、管架的净空高度及基础位置,不得影响交通运输、消防及检修; 2、不应妨碍建筑物自然采光与通风; 3、有利厂容;	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合	不影响交通运输、消防、检修、不妨碍建筑物自然采光与通风
4.7	8.3.4 架空电力线路的敷设,不应跨越用可燃材料建造的屋顶及火灾危险性属于甲、乙类的建筑物、构筑物,以及液化烃、可燃液体、可	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合	不涉及甲乙类物质,无架空电力线路穿越生产装置

	燃气体贮罐区。其布置尚应符合国家现行标准《66KV及以下架空电力线路设计规范》GB50061和《110~500KV架空送电线路设计技术规程》DL/T5092的有关规定。			区
4.8	8.3.5 通信架空线的布置,应符合现行国家标准《工业企业通信设计规范》GBJ42的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合	无通信架空线路
五、生产管理及生活服务设施布置				
5.1	5.7.1 行政办公及生活服务设施的布置,应位于厂区全年最小频率风向的下风侧,并应符合下列要求: 1 应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置; 2 行政办公及生活服务设施的用地面积,不得超过工业项目总用地面积的7%。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合	办公楼位于厂区全年最小频率风向的上风侧
5.2	5.7.2 全厂性的生活设施,可集中或分区布置。为车间服务的生活设施,应靠近人员较多的作业地点,或职工上、下班经由的主要道路附近。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合	为相对集中布置

检查结果: 依照《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 检查表 26 项, 26 项符合, 江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司厂内平面布置符合规范的要求。

表 5-4 内部防火间距一览表

名称	相对方位	相邻建筑、设施名称	实际间距 (m)	标准间距 (m)	检查结果
原料堆场及污泥干燥车间 (丁类、二级)	东	预留场地	--	--	符合
	南	围墙	26	5	符合
	西	围墙	33.3	5	符合
	北	原料堆场 (戊类、二级)	20.7	10	符合
线路板及预处理 (丁类, 二级)	北	破碎及配料车间 (丁类, 二级)	紧邻	不限 (注 2)	符合
	西	破碎及配料车间 (丁类, 二级)	紧邻	不限 (注 2)	符合
	南	原料堆场 (戊类、二级)	10	10	符合
	东	空压站 (戊类, 二级)	25.5	10	符合
总降压站 (丙类, 一级)	西	围墙	129.1	5	符合
	南	废水处理装置区 (戊类, 二级)	10.6	10	符合
	东	模块化生产车间 (丁类、二级)	52.7	10	符合
	北	预留场地	--	--	符合
动力中心 (丁类、二级)	北	模块化生产车间 (丁类、二级)	25.8	10	符合
	东	综合楼 (民建、二级)	247	10	符合
	南	熔炼办公楼 (民建、二级)	18	10	符合
	西	废水处理装置区 (戊类, 二级)	50.8	10	符合
熔炼主厂房	北	模块化生产车间 (丁类、二级)	112.5	10	符合

(丁类, 二级)	南	室外装置区	--	--	符合
	东	预留场地	--	--	符合
	西	一期熔炼主厂房(丁类, 二级)	--	--	符合
配料车间(丁类、二级)	东	预留场地	--	--	符合
	北	室外装置区	--	--	符合
	西	室外装置区	--	--	符合
	南	预留场地	--	--	符合
综合楼(民建、二级)	东	稀贵国家工程中心(民建, 二级)	60.4	6	符合
	南	配料车间(丁类、二级)	137.7	10	符合
	北	分析测试中心(民建, 二级)	22.3	6	符合
	西	熔炼办公楼(民建, 二级)	246.4	6	符合

注: 规范数据出自《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)3.4

检查结果: 企业建构物与周边厂房及围墙距离符合规范要求。

2) 建(构)筑物及附属设施安全检查

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)《有色金属工程设计防火规范》(GB50630-2010)等等对建(构)筑物进行安全检查。

5-5 建(构)筑物安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查结果	备注
1	厂房(仓库)的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除该规范另有规定者外, 应符合表 3.3.1、3.3.2 的规定。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)第 3.3.1、3.3.2 条	符合	厂房的层数、面积及防火分区符合要求
2	厂房内严禁设置员工宿舍。办公室、休息室等不应设置在甲类厂房内, 当必须与本厂房贴邻建造时, 其耐火等级不应低于二级, 并应采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体防爆墙隔开和设置独立的安全出口。 甲、乙类仓库内严禁设置办公室、休息室等, 并不应贴邻建造。在丙类仓库内设置的办公室、休息室, 应采用耐火极限不低于 2.50h 的不燃烧体隔墙和 1.00h 的楼板与库房隔开, 并应设置独立的安全出口。如隔墙上需开设相互连通的门时, 应采用乙级防火门。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)第 3.3.5、3.3.9 条	符合	生产区内无员工宿舍, 办公室、休息室未设置在厂房内且不贴邻建造
3	变、配电所不应设置在甲类厂房内或贴邻建造, 且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电所, 当采用无门窗洞口的防火墙隔开时, 可一面贴邻建造, 并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 等规范的有关规定。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)第 3.3.8 条	符合	变、配所未设置在甲类厂房内或贴邻建造, 且不在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内
4	厂房、仓库的安全出口应分散布置。每个防	《建筑设计防火规	符合	按规范要求设

	火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5.0m。厂房、仓库的每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于2个。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版） 第3.7.1、3.7.2条		置
6	厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于表3.7.4的规定。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版） 第3.7.4条	符合	按规范要求设置
7	具有酸碱腐蚀性作业区中的建（构）筑物地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。	HG20571-2014 第4.6.4条	符合	液碱池做防腐处理。
8	抗震设防烈度为6度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。	《建筑抗震设计规范》GB50011-2010 第1.02条	符合	项目建筑物抗震设防烈度按标准类（6度）
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、《有色金属企业总图运输设计规范》GB 50544的有关规定。	《有色金属工程设计防火规范》 (GB50630-2010) 第5.1.1条	符合	根据企业厂区的总体规划，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
10	厂区道路和消防车道布置应充分满足生产调运、物料输送以及消防安全的要求，通过工艺流程、物料运输以及管线布置的统筹协调，保障消防车道通畅。厂区道路和消防车道的的设计应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22和《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。	《有色金属工程设计防火规范》 (GB50630-2010) 第5.1.1条	符合	厂区道路和消防车道的的设计符合现行国家标准的有关规定
11	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	符合	出入口数量3个，且位于厂区的不同方位。
12	冶炼（含熔炼、吹炼、精炼等类型）生产工艺的防火设计应符合下列规定： 7 冶炼（喷吹）炉应在工程设计（含生产操作）中采取防止泡沫渣溢出事故的技术措施；对冶炼（喷吹）炉的控制（操作、值班）室和炉体周围设施，应采取有效的安全防范措施，并应符合本规范第4.5.6条、第6.2.2条的有关规定	《有色金属工程设计防火规范》 (GB50630-2010) 第4.5.5条第7款	符合	采取有效的安全防范措施
13	用于吊运熔融体或进行浇铸作业的厂房起重机（吊车）应采用冶金专用的铸造桥式起重机	《有色金属工程设计防火规范》 (GB50630-2010) 第4.5.5条第9款	不涉及	无吊运熔融体、无浇铸作业
14	运输熔融体物料（含金属或炉渣）装置出入厂房，应采用专用的铁路运输线；如采用无轨运输时，应设置安全专用通道	《有色金属工程设计防火规范》 (GB50630-2010) 第4.5.5条第11款	不涉及	无运输熔融体物料装置出入厂房作业
15	冶炼生产厂房内具有熔融体作业区的防火设计应符合下列规定： 1 作业区范围内（含地下、上空）严禁设置车间生活间； 2 应采取防止雨雪飘淋室内的措施，严禁地	《有色金属工程设计防火规范》 (GB50630-2010) 第4.5.6条第1、2款	符合	作业区范围内不设置车间生活间；防水措施符合要求

面积水；不应在场地内设置水沟和给、排水管道，当必需设置时，应有避免水沟中积存水和防止渗漏的可靠构造措施；			
--	--	--	--

检查结果：本检查表共 15 项，均符合规范要求。

5.3 建设项目三同时情况检查

根据江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司熔炼车间及配套液氧储罐区扩建项目的三同时程序进行安全检查，检查具体情况见表 5-6。

表 5-6 安全设施设计安全检查表

序号	检查内容	落实情况	检查结论
1	项目立项批复	赣发改环资字[2013]313 号	合格
2	项目安全预评价	内蒙古信如安全技术有限公司预评价	合格
3	项目安全设施设计	中国瑞林工程技术股份有限公司设计	合格
4	项目安全验收	南昌安达安全技术咨询有限公司 正在进行	合格

检查结果：对扩建项目的三同时程序检查表进行检查共 4 项。全部合格，其中评价单位内蒙古信如安全技术有限公司具有金属冶炼评价资质，设计单位：中北工程设计咨询有限公司（A261003719）、中国瑞林工程技术股份有限公司（A136000336-10/6）、施工单位：中国十五冶金建设集团有限公司（资质编号 D142012069）、监理单位：江西瑞林建设监理有限公司（资质编号：E136001804）等资质均符合项目建设要求，江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司熔炼车间及配套液氧储罐区扩建项目的三同时程序符合安全要求。

5.4 作业场所安全检查

5.4.1 消防安全检查

依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005、《消防给水及消火栓系统技术规范》

GB50974-2014 等编制安全检查表，安全检查表的具体内容见表 5-7。

表 5-7 防火防爆措施检查表

序号	检查内容	选用标准	检查结果	备注
一、建筑物防火				
1.1	建筑物的耐火等级应符合第 3.2.1 条的规定	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.2.1 条	符合	建筑物的耐火等级为符合规定的要求
二、消防车道				
2.1	工厂、仓库应设置消防车道。 高层厂房，占地面积超过 3000m ² 的甲、乙、丙类厂房和占地面积超过 1500m ² 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难，应沿其两个长边设置消防车道。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 7.1.3 条	符合	厂房和仓库为丁类，设有环形消防车道
三、消防给水系统、消火栓				
3.1	符合下列规定之一的，应设置消防水池： 1 当生产、生活用水量达到最大时，市政给水管网、进水管或天然水源不能满足室内外消防用水量； 2 市政给水管网为枝状或只有 1 条进水管，且室内外消防用水量之和大于 25L/s。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 4.3.1 条	符合	设置了应急消防水池。
3.2	下列消防给水管网应采用环状给水管网： 1、向两栋或两座及以上建筑供水时； 2、向两种及以上水灭火系统供水时； 3、采用设有高位消防水箱的临时高压消防给水系统时； 4、向两个及以上报警阀控制的自动水灭火系统供水时。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 8.1.2 条	符合	采用环状给水管网
3.3	室内消防给水管网应符合下列规定： 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（但建筑高度超过 50m 的住宅除外），且室内消火栓不超过 10 个时，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。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 8.1.5 条	符合	设置了室内、外消火栓。
四、消防电源及配电				
4.1	10.1.2 下列建筑物、储罐（区）和堆场的消防用电应按二级负荷供电： 1) 室外消防用水量大于 30L/s 的厂房（仓库）； 2) 室外消防用水量大于 35L/s 的可燃材料堆场、	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版)	符合	项目的消防用电配备发电机提供二级负荷供电。

	可燃气体储罐（区）和甲、乙类液体储罐（区）； 3) 粮食仓库及粮食筒仓； 4) 二类高层民用建筑； 5) 座位数超过 1500 个的电影院、剧场，座位数超过 3000 个的体育馆、任一层建筑面积大于 3000m ² 的商店和展览建筑，省（市）级及以上的广播电视、电信和财贸金融建筑，室外消防用水量大于 25L/s 的其他公共建筑； 10.1.3 除本规范第 10.1.1 和 10.1.2 条外的建筑物、储罐（区）和堆场等的消防用电，可按三级负荷供电；			
4.2	建筑内消防应急照明灯具和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定： 1 建筑高度大于 100m 的民用建筑，不应小于 1.5h； 2 医疗建筑、老年人建筑、总建筑面积大于 100000m ² 的公共建筑，不应少于 1.0h； 3 其他建筑，不应少于 0.5h。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 10.1.5 条	符合	按规范要求设置了事故应急照明
4.3	消防用电设备应采用专用的供电回路，当建筑内生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。备用消防电源的供电时间和容量，应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 10.1.6 条	符合	该企业生产场所为丙类，二级负荷用电。
五、灭火器设置				
5.1	灭火器的配置 一般规定 一个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。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 6.1 条	符合	灭火器按规定配置
5.2	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。 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。 灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 5.1.3, 5.1.4 条	符合	按要求设置
六、天然气使用				
6.1	燃气用户及相关单位和个人不得有下列行为： （一）擅自操作公用燃气阀门； （二）将燃气管道作为负重支架或者接地引线； （三）安装、使用不符合气源要求的燃气燃烧器具； （四）擅自安装、改装、拆除户内燃气设施和燃气计量装置； （五）在不具备安全条件的场所使用、储存燃气； （六）盗用燃气； （七）改变燃气用途或者转供燃气。	《城镇燃气管理条例》国务院令 第 583 号，国务院令 第 666 号修订 第 28 条	符合	按要求设置

6.2	地下燃气管道不得从建筑物和大型构筑物（不包括架空的建筑物和大型构筑物）的下面穿越。	城镇燃气设计规范 GB50028-2006(2020 修订版)第 6.3.3 条	符合	按要求设置
6.3	室外架空的燃气管道，可沿建筑物外墙或支柱敷设。并应符合下列要求： 1 中压和低压燃气管道，可沿建筑耐火等级不低于二级的住宅或公共建筑的外墙敷设； 次高压 B、中压和低压燃气管道，可沿建筑耐火等级不低于二级的丁、戊类生产厂房的外墙敷设。 2 沿建筑物外墙的燃气管道距住宅或公共建筑物门、窗洞口的净距：中压管道不应小于 0.5m，低压管道不应小于 0.3m。燃气管道距生产厂房建筑物门、窗洞口的净距不限。 3 架空燃气管道与铁路、道路、其它管线交叉时的垂直净距不应小于表 6.3.15 的规定。	城镇燃气设计规范 GB50028-2006(2020 修订版)第 6.3.15 条	符合	按要求设置
6.4	工业企业生产用气设备燃烧装置的安全设施应符合下列要求： 1 燃气管道上应安装低压和超压报警以及紧急自动切断阀； 2 烟道和封闭式炉膛，均应设置泄爆装置，泄爆装置的泄压口应设在安全处； 3 鼓风机和空气管道应设静电接地装置。接地电阻不应大于 100Ω； 4 用气设备的燃气总阀门与燃烧器阀门之间，应设置放散管。	城镇燃气设计规范 GB50028-2006(2020 修订版)第 10.6.6 条	符合	按要求设置

检查结果：共检查 14 项，其中合格项 14 项。

5.5 安全管理检查

1) 根据有关法律法规、结合企业安全生产标准化的要求对江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司进行安全管理方面的检查，具体见表 5-9。

表 5-9 安全管理检查表

序号	检查内容	选用标准	检查结果	备注
1	企业法人营业执照		符合	登记机关为宜春市工商行政管理局
2	项目建设批复文件		符合	项目通过审批，有备案文件

3	项目建设用地批复文件		符合	建设用地批复文件
4	消防验收程序		符合	经消防设计审查及验收备案
5	环境保护批复文件		符合	江西省环保厅批复
6	防雷设施定期进行检测		符合	已取得检测报告
7	安全附件定期进行校验		符合	已进行校验
8	消防器材定期检查、检验或更换		符合	定期进行检查、检验
9	劳动防护用品应具有生产许可证和合格证并应定期检验。		符合	由国家定点生产企业生产，有合格证
10	生产经营单位的主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。	《安全生产法》第五条	符合	符合法律要求
11	生产经营单位的安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。生产经营单位应当建立相应的机制，加强对安全生产责任制落实情况的监督考核，保证安全生产责任制的落实。	《中华人民共和国安全生产法》第十九条	符合	安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容
12	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。 有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。安全生产费用提取、使用和监督管理的具体办法由国务院财政部门会同国务院应急管理部门征求国务院有关部门意见后制定。	《中华人民共和国安全生产法》第二十条	符合	按照规定提取和使用安全生产费用
13	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	符合	配备了安全生产管理人员。
14	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。 危险物品的生产、储存单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	符合	主要负责人和安全生产管理人员，具有与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力

	工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理，具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定。			
15	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十五条	符合	已进行安全生产教育和培训
16	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	符合	已培训，见附件发票
17	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》第三十二条	符合	较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上安全警示标志设置
18	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度，具体目录由国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定并公布。法律、行政法规对目录的制定另有规定的，适用其规定。 省、自治区、直辖市人民政府可以根据本地区实际情况制定并公布具体目录，对前款规定以外的危及生产安全的工艺、设备予以淘汰。 生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条	符合	不使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备
19	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。 生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府负责应急管理的部门备案。	《中华人民共和国安全生产法》第三十七条	符合	液氧储罐区构成危险化学品四级重大危险源，已向丰城市应急局报备。
20	生产经营单位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。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并向从业人员通报。 县级以上地方各级人民政府负有应急管理职责的部门应当建立健全重大事故隐患治理督办制度，督促生产经营单位消除重大事故隐患。	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	符合	建立健全生产安全事故隐患排查治理制度，有些制度没有，需完善。
21	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。生产经营场所和员工	《中华人民共和国安全生产法》第	符合	该公司生产区域内无员工宿舍。

	宿舍应当设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口。禁止封闭、堵塞生产经营场所或者员工宿舍的出口。	三十九条		
22	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》第四十二条	符合	提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品
23	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人。检查及处理情况应当记录在案。	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	符合	对安全生产状况进行了经常性检查；对检查中发现的安全问题及处理情况记录在案。
24	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》第三十九条	符合	该项目安排了用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。
25	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。 国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险。	《中华人民共和国安全生产法》第四十八条	符合	企业职工办理了工伤保险和意外伤害险。
26	生产经营单位应当制定本单位的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。	《安全生产法》第七十八条	符合	有生产安全事故应急救援预案，经备案，并定期组织演练。
27	生产经营单位应当制定下列安全生产规章制度：（一）全员岗位安全责任制；（二）安全生产教育和培训制度；（三）安全生产检查制度；（四）具有较大危险因素的生产经营场所、设备和设施的安全生产管理制度；（五）危险作业管理制度；（六）职业安全卫生制度；（七）劳动防护用品使用和管理制度；（八）生产安全事故隐患报告和整改制度；（九）生产安全事故紧急处置规程；（十）生产安全事故报告和处理制度；（十一）安全生产奖励和惩罚制度；（十二）其他保障安全生产规章制度。	《江西省安全生产条例》	符合	制定有以上管理制度，可满足日常安全生产
28	生产经营单位应当对下列从业人员进行上岗前的安全生产教育和培训：（一）新进从业人员；（二）离岗1年以上的或者换岗的从业人员；（三）采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备后的有关从业人员。生产经营单位应当对在岗的从业人员定期进行安全生产教育和培训。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《江西省安全生产管理条例》第十八条	符合	进行上岗前的安全生产教育和培训
29	生产经营单位的安全生产管理机构或者安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查，对检查中发现的事故隐患等安全问题应当立即处理；不能处理的，应当及时提出处理意见，报本单位有关负责	《江西省安全生产管理条例》第二十五条	符合	进行经常性检查，对检查中发现的事故隐患等安全问题立即处理

	人，并跟踪整改情况，记录在案。			
30	禁止生产经营单位安排未成年人从事接触有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的劳动以及其他危险性劳动。	《江西省安全生产管理条例》第二十六条	符合	未安排未成年人员工
31	企业要建立作业许可制度，对动火作业、进入受限空间作业、破土作业、临时用电作业、高处作业、起重作业、抽堵盲板作业、设备检维修作业等危险性作业实施许可管理。	《安监总管三（2010）186号》	符合	落实了作业许可制度
32	企业主要负责人应依据国家法律法规，结合企业实际，组织制定文件化的安全生产方针和目标。	安全标准化	符合	制定了公司安全生产方针和目标
33	综合应急预案的主要内容： 1、总则（编制目的、编制依据、适用范围、应急预案体系、应急工作原则）；2、生产经营单位的危险性分析（生产经营单位概况、危险源与风险分析）；3、组织机构及职责（应急组织体系、指挥机构及职责）；4、预防与预警（危险源监控、预警行动、信息报告与处置）；5、应急响应（响应分级、响应程序、应急结束）；6、信息发布；7、后期处置；8、保障措施（通信与信息保障、应急队伍保障、应急物资装备保障、经费保障、其他保障）；9、培训与演练（培训、演练）；10、奖惩；11、附则。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	符合	编制了生产安全事故应急救援预案，并在丰城市应急局备案。
34	重大危险源管理：1、进行安全评估或者安全评价 2、登记建档 3、安全监测监控 4、制定重大危险源事故应急预案 5、设置明显的安全警示标志 6、设备、设施定期检测、检验 7、对重大危险源辨识 8 明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构 9、建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及器材、设备、物资，并保障其完好；10、重大危险源备案 11、将重大危险源可能引发的事故后果、应急措施等信息告知可能受影响的单位、区域及人员；12、开展重大危险源事故应急预案演练	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	符合	四级重大危险源，正进行安全评价，已落实安全管理措施及责任人、设置明显的安全警示标志，制定专项应急预案配备应急装备并备案、演练

检查结果：该项目在安全管理方面的 34 个检查项符合安全要求。

5.6 作业条件危险性评价

根据对同类生产工艺的企业类比装置的作业过程，对该项目生产装置和液氧气化站分为 5 个单元分别计算作业条件的危险性，根据风险值作出危险等级划分。

表 5-10 各单元危险评价表

序	作业区域	主要危险	事故	暴露频	事故后	危险等级	风险级别
---	------	------	----	-----	-----	------	------

号			可能性(L)	度(E)	果(C)	(D)	
1	原料区	起重伤害、车辆伤害	1	6	1	6	稍有危险,或许可以接受
2	熔炼区	灼烫、火灾	3	6	3	54	可能危险,需要注意
3	液氧气化站	火灾、爆炸	1	3	3	9	稍有危险,或许可以接受
4	环保辅助区	中毒窒息、淹溺	1	3	1	3	稍有危险,或许可以接受
5	皮带输送机	机械伤害	1	3	3	9	稍有危险,或许可以接受

检查结果：从上表可以看出，原料区、液氧气化站、环保辅助区作业区域危险程度为“稍有危险，或许可以接受”，熔炼区作业危险程度为“可能危险，需要注意”。该工程的作业条件相对比较安全，在熔炼区应严格遵守操作规范，将危险程度降至最低。

5.7 工贸行业重大生产安全事故隐患评价

根据《安全生产法》和《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》，国家安全监管总局制定了《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》（以下简称《判定标准》），编制该项目有色行业安全检查表如下：

表 5-11 有色行业重大事故隐患安全检查表

序号	检查项目	该项目重大隐患安全检查情况	检查结果
1	吊运铜水等熔融有色金属及渣的起重机不符合冶金起重机的相关要求；横梁、耳轴销和吊钩、钢丝绳及其端头固定零件，未进行定期检查，发现问题未及时处理。	无吊运工序	--
2	会议室、活动室、休息室、更衣室等场所设置在铜水等熔融有色金属及渣的吊运影响范围内。	无吊运工序	--
3	盛装铜水等熔融有色金属及渣的罐（包、盆）等容器耳轴未定期进行检测。	承重耳轴新投用	符合

4	铜水等高温熔融有色金属冶炼、精炼、铸造生产区域的安全坑内及熔体泄漏、喷溅影响范围内存在非生产性积水；熔体容易喷溅到的区域，放置有易燃易爆物品。	无非生产性积水	符合
5	铜水等熔融有色金属铸造、浇铸流程未设置紧急排放和应急储存设施。	已设置	符合
6	高温工作的熔融有色金属冶炼炉窑、铸造机、加热炉及水冷元件未设置应急冷却水源等冷却应急处置措施。	高位应急冷却水源	--
7	冶炼炉窑的水冷元件未配置温度、进出水流量差检测及报警装置；未设置防止冷却水大量进入炉内的安全设施（如：快速切断阀等）。	配置了温度、进出水流量差检测及报警装置；设置了防止冷却水大量进入炉内的安全设施	符合
8	炉、窑、槽、罐类设备本体及附属设施未定期检查，出现严重焊缝开裂、腐蚀、破损、衬砖损坏、壳体发红及明显弯曲变形等未报修或报废，仍继续使用。	定期检查，有隐患立即检修	符合
9	使用煤气（天然气）的烧嘴等燃烧装置，未设置防突然熄火或点火失败的快速切断阀，以切断煤气（天然气）。	设置防突然熄火或点火失败的快速切断阀	符合
10	金属冶炼企业主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	主要负责人和安全生产管理人员经考核合格持证。	符合

表 5-12 有限空间作业相关的行业领域安全检查表

序号	检查项目	该项目重大隐患安全检查情况	结果
1	未对有限空间作业场所进行辨识，并设置明显安全警示标志。	对有限空间作业场所进行专项辨识，有明显的安全警示标志。	符合
2	未落实作业审批制度，擅自进入有限空间作业。	落实作业审批制度。	符合

检查结果：由表 5-11 有色行业重大事故隐患安全检查表可以看出，该项目符合相关标准的要求；由表 5-12 有限空间作业相关的行业领域安全检查表可以看出，该项目对有限空间作业场所进行专项辨识，设明显的安全警示标志；落实了作业审批制度，符合相关标准的要求。

企业现阶段无可燃粉尘状物料及中间产物，不存在粉尘爆炸危险，故不做粉尘爆炸危险检查表，如以后增加可燃粉尘状物料，应重新评价作业风险。

5.8 个人和社会风险判定

该项目液氧气化站属于危险化学品四级重大危险源，根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的要求，使用中国安全生产科学研究院 CASST-QRA 软件对企业进行个人和社会风险判定。

一、术语和定义

1、个人风险

假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

2、社会风险

群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于N人死亡的事故累计频率（F），以累计频率和死亡人数之间的关系的曲线图（F-N曲线）来表示。

3、防护目标

受危险化学品生产装置和储存设施事故影响，场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

二、个人风险基准

1、防护目标分类

防护目标按设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

（1）高敏感防护目标包括下列设施或场所：

a) 文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

b) 教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

c) 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

d) 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。

e) 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

(2) 重要防护目标包括下列设施或场所：

a) 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

b) 文物保护单位。

c) 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

d) 城市轨道交通设施。包括：独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

e) 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

f) 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g) 其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

(3) 一般防护目标其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见表5.6-1。

表 5-13 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括:农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括:居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施,不包括中小学	居住户数 30 户以上,或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下,或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下,或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括:党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括:学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括:以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所;以批发功能为主的农贸市场;饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑,或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑,或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑,或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括:宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括:剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑,或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑,或高峰时 100 人以下的露天场所	

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上的 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
<p>注 1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。</p> <p>注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。</p> <p>注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。</p> <p>注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。</p>			

2、防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表5.6-2个人风险基准的要求。

表 5-14 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）	
	≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

三、社会风险基准

通过两条风险分界线将社会风险划分为3个区域，即不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置如图5.1-1所示。

a、若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险；

b、若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险；

c、若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；

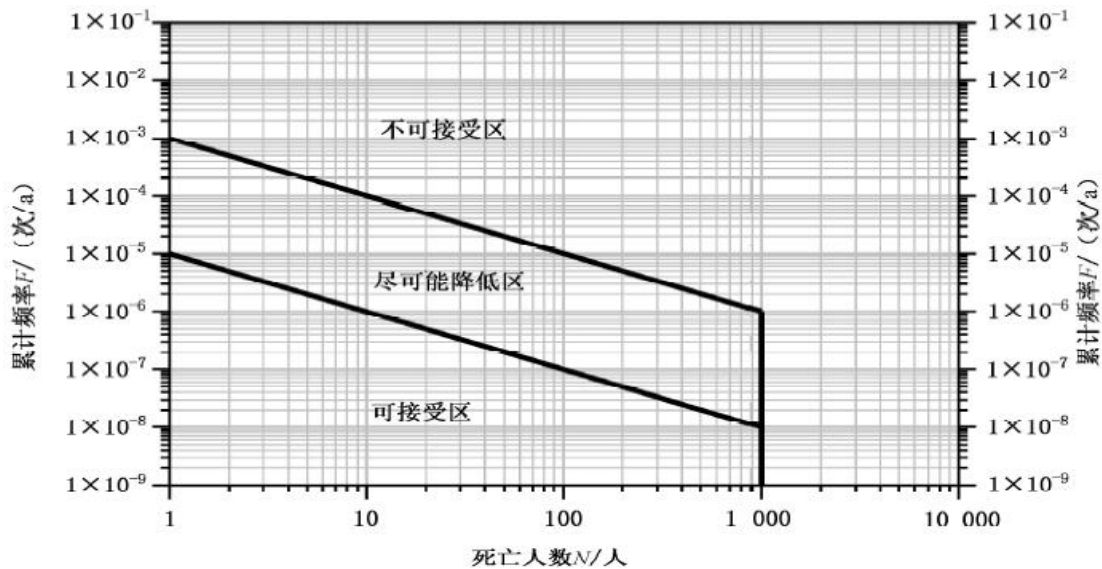


图 5.8-1 社会风险基准

四、个人风险和社会风险分析和判定



图 5.8-2 个人风险分析效果图

说明：
 红色线（外）为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线
 紫色线（中）为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线
 橙色线（内）为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线

根据个人风险分析效果图：在役生产装置和储存设施对高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（ $< 3 \times 10^{-7}$ ）等值线各方位均未超出厂界，该等值线内无《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中所述的任何高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

一般防护目标中的二类防护目标（ $< 3 \times 10^{-6}$ ）等值线各方位均未超出厂界，该等值线内无《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中所述的一般防护目标中的二类防护目标。

一般防护目标中的三类防护目标 ($<1 \times 10^{-5}$) 等值线各方位均未超出厂界, 该等值线内无《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018) 中所述的一般防护目标中的三类防护目标。

因此, 危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险不超过《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018) 表 5.1-3 个人风险基准的要求。

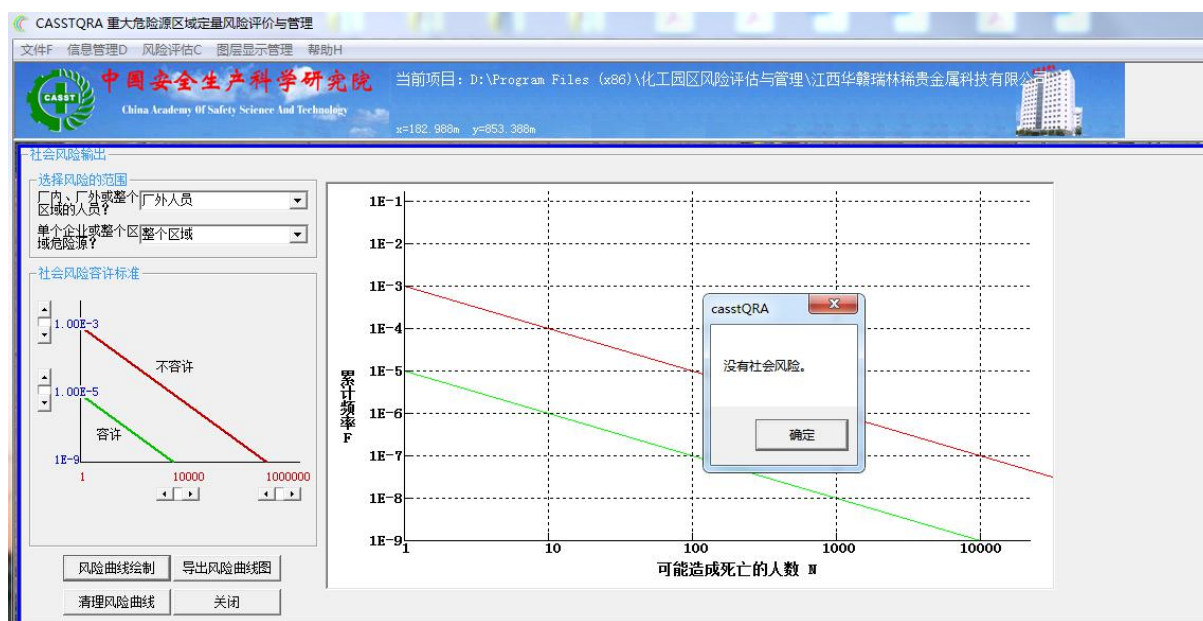


图 5.8-3 社会风险分析效果图

由社会风险分析效果图可知, 软件计算结果为没有社会风险。

五、事故后果表

表 5-15 事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
液氧罐 (200 方)	容器物理爆炸	物理爆炸	26	45	77	36
液氧罐 (100)	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
液氧罐 (20)	容器物理爆炸	物理爆炸	13	23	39	18
液氧罐 (5)	容器物理爆炸	物理爆炸	8	14	25	11

说明: 由事故后果表可知, 液氧储罐发生物理爆炸最大死亡半径为 26m (200m³ 液氧储罐物理爆炸时), 最大重伤半径 45m (200m³ 液氧储罐物理爆

炸时），最大轻伤半径 77m（200m³液氧储罐物理爆炸时），最大多米诺半径 36m（200m³液氧储罐物理爆炸时）。



图 5.8-4 事故后果图

由事故后果图（图 5.8-4）可以看出，轻伤范围未超出厂区范围。

第六章 安全对策措施和建议

6.1 安全对策措施的基本要求、依据及原则

根据对系统安全程度的定性、定量分析和综合评价，结合国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范，提出控制或消除相关危险、有害因素，降低其危害程度、降低事故发生频率及事故规模的具有针对性的对策措施建议。

6.1.1 安全对策措施建议的依据

- 1、工程的危险、有害因素的辨识分析；
- 2、符合性评价的结果；
- 3、国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

6.1.2 安全对策措施建议的原则

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

- 2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

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

- 3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

5、在满足基本安全要求的基础上，对企业的风险控制提出保障安全运行的对策建议。

6.2 安全设施设计措施落实情况

安全设施设计落实评价是根据项目安全设施设计专篇提出的主要安全设施、措施对照评价时现场施工完成的实际情况和有效性，采用检查表的方法进行逐项检查评价。具体落实情况，见表 6-1。

表 6-1 建设项目安全“三同时”规定对策措施落实情况检查表

安全设施设计安全检查表

序号	安全设施设计要求	落实情况	结论
1	物料：氢氧化钠储存于阴凉、干燥、通风良好的库房内，储存点及使用部位设置安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其它：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	采用直接购置液碱，避免固体 NaOH 的风险	已落实
2	总降压站、油库按二类防雷建筑物设计防雷接地装置。其他建筑物按三类防雷建筑物设计防雷接地装置。露天安装的金属槽、罐、塔均与防雷装置连接。粉尘、可燃、助燃介质的管道、管件、设备、槽罐均作防静电接地。	按设计要求做接地，通过验收，接地电阻经检测合格	已落实
3	低压配电系统采用中性点直接接地系统，变压器中性点及所有用电设备的金属外壳均可靠接地，接地电阻不大于 4 欧姆。按规程规范，各车间厂房设工作接地，保护接地，防雷接地，采用联合（共用）接地系统，接地电阻不大于 1 欧姆。PLC 控制系统根据设备接地要求接地。	按设计要求做接地，通过验收	已落实
4	各建筑物均设置总等电位联结。总等电位联结利用建筑物四周基础（地圈）梁内钢筋连成一圈，形成闭合环状，并与基础接地钢筋网连通。所有进出建筑物及建筑物内的金属管道，正常不带电的供电设备的金属外壳等均应进行总等电位联结。	按设计要求做接地，通过验收	已落实
5	厂址标高要高出最高洪水水位 0.5m 以上，厂区内设置排水管网，及时将雨水排出厂外。	厂址标高要高出最高洪水水位 0.5m 以上，厂区内已设置排水管网	已落实
6	该项目建筑物抗震设防烈度按标准类（6 度）设防。	建筑物抗震设防烈度按标准类（6 度）设防。	已落实
7	项目厂区功能分区明确，工艺流程顺畅，布置紧凑，管线短捷，使各区有机结合，方便生产管理；人货分流、互不干扰、保证交通、运输顺畅，满足消防、安全要求。	功能分区明确，工艺流程顺畅，布置紧凑，3 个大门，人货分流、互不干扰、保证交通、运输顺畅，满足消防、安全要求。	已落实

8	设计道路最大纵坡为 4.50%，最小纵坡为 0.1%；场地排水坡度不小于 0.3%	按设计建设并通过验收	已落实
9	车间按工艺流程分为卸货区、分类区、堆放区等区域，在布置仓库建筑平面时，各个区域划分明确，无交叉，同时便于原料、产品的运输。	按设计建设并通过验收	已落实
10	厂内道路路面净空高度均不低于 4.5m 设置，道路路缘转弯半径按 9m 设计，道路结构型式采用钢筋混凝土面层，场地道路坡度不大于 0.3% 设计。	按设计建设并通过验收	已落实
11	项目厂区入口、危险路段需设置限速标牌和警示标志，道路应有明显的人、车分隔线，项目厂区运输道路的规格、交通标志等的设置，符合交通法规要求	按设计建设并通过验收	已落实
12	耐火等级二级的丁、戊类单层厂房，防火分区最大允许面积不限，各个厂房均分为 1 个防火分区。	按设计建设并通过验收	已落实
13	该项目每个车间设计不少于 2 个直通室外的安全出口，相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离大于 5m，建筑内任一点到最近安全出口的距离不大于 60m 设计，疏散楼梯的最小净宽度不小于 1.10m，疏散走道的最小净宽度不小于 1.40m，门的最小净宽度不小于 0.90m。	疏散通道均达到或超过左述要求	已落实
14	疏散指示设置在安全出口的正上方、疏散走道及其转角处距地面高度 1.0m 以下的墙面上。灯光疏散指示标志的间距不应大于 20m，在走道转角区不应大于 1.0m。	灯光疏散指示标志不足	未落实
15	车间以有组织的自然通风为主，窗户设置推拉挡风玻璃，方便作业人员开关和清扫。	自然通风	已落实
16	机动车辆保持车况良好，定期检验	叉车租用丰城市远通物流有限公司的，定期检验	已落实
17	各种机械传动装置设备外露的转动部分在不影响其技术性能下降的条件下设有防护罩，做到“有轴必有套”、“有齿必有罩”。对高速运动或移动的装置、部件设置安全防护装置和警示标志。	设置了安全防护装置和警示标志。	已采纳
18	厂房内的设备与设备、设备与墙体、与柱之间留出相应操作及安全间距①设备间距按大型 $\geq 2m$ ，中型 $\geq 1m$ ，小型 $\geq 0.7m$ ；大、小设备间距按最大的尺寸要求计算；②设备与墙、柱距离按大型 $\geq 0.9m$ ，中型 $\geq 0.8m$ ，小型 $\geq 0.7m$ 。在墙、柱与设备间有人操作的要满足设备与墙、柱间和操作空间的最大距离要求。所有沟、坑、池、井和屋面高度大于 10m 的建筑物，均设盖板或高度为 1.2m 的防护栏杆，盖板不高出厂房地坪。厂房内设备布置除了符合工艺流程，安全规程以及操作方便的要求，还要留出适当的空间，以便设备部件的拆卸和检修设备本质安全方面，避免锐角尖角和突出部分，安全距离设置合理，限制有关因素的物理量，使用本质安全的工艺过程和动力源。设备采用安全可靠的方式进行固定安装，且支座要刷防腐涂料防止因腐蚀而导致设备倾覆。	厂房内的设备与设备、设备与墙体、与柱之间留出相应操作及安全间距	已采纳
19	生产车间内设备按照工艺流程进行布置，各设备间的距离符合设备安全布置间距要求，车间内生产设备之间以及设备与四周围墙之间的距离最小为 1.5m，并留有足够的工人操作区域。	设备按照工艺流程进行布置，各设备间的距离符合设备安全布置间距要求	已采纳
20	本工程使用 DCS 控制系统进行集中控制，采用机电仪一体化的控制方案并配备可靠、先进的检测元件及执行机构，实现生产过程的连续检测和自动控制。	DCS 控制系统进行集中控制，采用机电仪一体化控制	已采纳
21	各工艺设备成套的 PLC 要求带通讯接口与车间级控制系统进行通讯。	按要求设置	已采纳
22	起重机的安全措施 1) 安全栏杆设计要求；2) 吊钩；3) 钢丝绳；4) 配电系统；5) 电气保护；6) 接地与防雷；7) 照明与信号；8) 安全防护装置；9) 起重机械的标记、标牌、安全标志、界限尺寸与净距；10) 吊车、吊具的检验	由有资质单位生产、安装、调试，经检测合格取得特种设备注册使用证	已采纳
23	叉车的的天安全措施：1) 该项目使用的电动叉车采购自有资质的厂家生产的产品，使用取得许可生产并经检验合格	按要求设置	已采纳
24	特种设备的管理措施 1) 特种设备的生产（含设计、制造、安装、改造、维修，下同）、使用、检验检测及其监督检查，严格遵守《特种设备安全监察条例》；压力容器的使用和维修等严格执行国家颁布的《压力容器安全技术监察规程》等规定。 2) 建立健全特种设备安全管理制度和岗位安全责任制，特种设备使用及维修人员实行专人专管，持证上岗；单位主要负责人对本单	按要求管理	已落实

	<p>位特种设备的安全全面负责。</p> <p>3) 制定好特种设备事故应急措施和救援预案, 特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安因素, 立即向安全管理人员和单位负责人报告。</p> <p>4) 特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内, 向当地的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志置于或者附着于特种设备的显著位置。</p> <p>5) 对在用特种设备至少每月进行一次自行检查, 并作出记录。对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表由有资质的部门进行定期校验、检修, 并作出记录。</p> <p>6) 建立特种设备安全技术档案。安全技术档案包括以下内容:</p> <p>(1) 特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证书、设计图纸、检验合格证明、使用维护说明书等文件以及安装技术文件和资料;</p> <p>(2) 特种设备的定期检验和定期自行检查的记录;</p> <p>(3) 特种设备的日常使用状况记录;</p> <p>(4) 特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录;</p> <p>(5) 特种设备运行故障和事故记录。</p> <p>7) 特种设备的报废: 标准或者技术规程有寿命期限要求的特种设备或者零部件, 或者特种设备存在严重事故隐患, 无改造、维修价值, 按照相应要求予以报废处理。特种设备进行报废处理后, 使用单位到负责该特种设备注册登记的特种设备安全监察管理部门办理注销手续。</p>		
25	<p>设备检维修安全措施</p> <p>1) 进行设备检修作业, 要严格执行设备检修作业的管理规定, 采取相应安全措施。如监护作业: 经过大修的机械设备按照设备图纸和技术说明书进行验收和试验。</p> <p>2) 采取可靠的断电措施, 切断需检修设备上的电器电源, 并经启动复查确认无电后, 在电源开关处挂上“禁止启动”的安全标志并加锁。</p> <p>3) 对检修作业使用的气体防护器材、消防器材、通信设备、照明设备等器材设备经专人检查, 保证完好可靠, 并合理放置。</p> <p>4) 对检修现场的爬梯、栏杆、平台、盖板等进行检查, 保证安全可靠。</p> <p>5) 检修用的移动式电气工器具, 配有漏电保护装置, 进入火灾爆炸环境检修, 采用防爆移动式电气工具。</p> <p>6) 对检修现场的坑、井、洼、沟、陡坡等填平或铺设于地面齐平的盖板和警告标志, 并设夜间警示红灯。</p> <p>7) 检修前将检修现场的易燃易爆物品、障碍物、油污、冰雪、积水、废弃物等影响检修安全的杂物清理干净。</p> <p>8) 检查、清理检修现场的消防通道, 保证畅通无阻。</p> <p>9) 需夜间检修的作业场所, 设足够亮度的照明装置。</p> <p>10) 检修作业人员穿戴好劳动防护用品如安全带、安全帽等。</p>	按要求设置	已采纳
26	<p>有限空间内部检修</p> <p>项目涉及的有限空间为熔炼炉、反射炉等设备内部, 消防池、循环水池池底检修作业, 有限空间内部检修按照以下措施进行。</p> <p>(1) 必须严格实行作业审批制度, 严禁擅自进入有限空间作业。制定以下制度: 有限空间作业安全责任制度; 有限空间作业审批制度; 有限空间作业现场安全管理制度; 有限空间作业现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员安全培训教育制度; 有限空间作业应急管理制度; 有限空间作业安全操作规程。</p> <p>(2) 对从事有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员进行专项安全培训。专项安全培训包括下列内容: 有限空间作业的危险有害因素和安全防范措施, 有限空间作业的安全操作规程、检测仪器、劳动防护用品的正确使用, 紧急情况下的应急处置措施。安全培训应当有专门记录, 并由参加培训的人员签字确认。</p> <p>(3) 企业对本企业的有限空间进行辨识, 确定有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情况, 建立有限空间管理台账, 并及时更新。</p> <p>(4) 企业实施有限空间作业前, 对作业环境进行评估, 分析存在的危险有害因素, 提出消除、控制危害的措施, 制定有限空间作业方案, 并经本企业安全生产管理人员审核, 负责人批准。</p> <p>(5) 企业按照有限空间作业方案, 明确作业现场负责人、监护人员、作业人员及其安全职责。</p> <p>(6) 企业实施有限空间作业前, 将有限空间作业方案和作业现场可能存在的危险有害因素、防控措施告知作业人员。现场负责人监督作业人员按照方案进行作业准备。</p> <p>(7) 企业采取可靠的隔断(隔离)措施, 将可能危及作业安全的设</p>	按要求设置	已采纳

	<p>施设备、存在有毒有害物质的空间与作业地点隔开。</p> <p>(8) 有限空间作业严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。检测指标包括氧浓度、易燃易爆物质(可燃性气体、爆炸性粉尘)浓度、有毒有害气体浓度。检测符合相关国家标准或者行业标准的规定。未经通风和检测合格,任何人员不得进入有限空间作业。检测的时间不得早于作业开始前 30 分钟。</p> <p>(9) 检测人员进行检测时,记录检测的时间、地点、气体种类、浓度等信息。检测记录经检测人员签字后存档。检测人员采取相应的安全防护措施,防止中毒窒息等事故发生。</p> <p>(10) 有限空间内盛装或者残留的物料对作业存在危害时,作业人员在作业前对物料进行清洗、清空或者置换。经检测,有限空间的危险有害因素符合《工作场所有害因素职业接触限值第一部分化学有害因素》(GBZ2.1)的要求后,方可进入有限空间作业。</p> <p>(11) 在有限空间作业过程中,企业采取通风措施,保持空气流通,禁止采用纯氧通风换气。发现通风设备停止运转、有限空间内氧含量浓度低于或者有毒有害气体浓度高于国家标准或者行业标准规定的限值时,企业必须立即停止有限空间作业,清点作业人员,撤离作业现场。</p> <p>(12) 在有限空间作业过程中,企业对作业场所中的危险有害因素进行定时检测或者连续监测。作业中断超过 30 分钟,作业人员再次进入有限空间作业前,重新通风、检测合格后方可进入。</p> <p>(13) 有限空间作业场所的照明灯具电压符合《特低电压限值》(GB/T3805)等国家标准或者行业标准的规定;作业场所存在可燃性气体、粉尘的,其电气设施设备及照明灯具的防爆安全要求符合《爆炸性环境第一部分:设备通用要求》(GB3836.1)等国家标准或者行业标准的规定。</p> <p>(14) 企业根据有限空间存在危险有害因素的种类和危害程度,为作业人员提供符合国家标准或者行业标准规定的劳动防护用品,并教育监督作业人员正确佩戴和使用。</p> <p>(15) 企业有限空间作业符合下列要求:保持有限空间出入口畅通;设置明显的安全警示标志和警示说明;作业前清点作业人员和工器具;作业人员与外部有可靠的通讯联络;监护人员不得离开作业现场,并与作业人员保持联系;存在交叉作业时,采取避免互相伤害的措施。</p> <p>(16) 有限空间作业结束后,作业现场负责人、监护人员对作业现场进行清理,撤离作业人员。</p> <p>(17) 企业根据本企业有限空间作业的特点,制定应急预案,并配备相关的呼吸器、防毒面罩、通讯设备、安全绳索等应急装备和器材。有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员和应急救援人员掌握相关应急预案内容,定期进行演练,提高应急处置能力。</p> <p>(18) 企业将有限空间作业发包给其他单位实施的,发包给具备国家规定资质或者安全生产条件的承包方,并与承包方签订专门的安全生产管理协议或者在承包合同中明确各自的安全生产职责。企业对承包单位的安全生产工作统一协调、管理,定期进行安全检查,发现安全问题的,及时督促整改。企业对其发包的有限空间作业安全承担主体责任。承包方对其承包的有限空间作业安全承担直接责任。</p> <p>(19) 有限空间作业中发生事故后,现场有关人员立即报警,禁止盲目施救。应急救援人员实施救援时,做好自身防护,佩戴必要的呼吸器具、救援器材。</p>		
27	<p>机械伤害安全防范措施</p> <p>1、防机械伤害措施</p> <p>(1) 操作前要紧身防护服,袖口扣紧,上衣下摆不能敞开,严禁戴手套,不得在开动的机床旁穿、脱换衣服,或围布于身上,防止机器绞伤。长头发员工必须戴好安全帽,辫子应放入帽内,不得穿裙子、拖鞋。戴好防护镜。</p> <p>(2) 机床开动前,必须按照安全操作的要求,正确穿戴好劳动防护用品,必须认真仔细检查机床各部件和防护装置是否完好,安全可靠,作低速空载运行 2—3 分钟,检查机床运转是否正常。</p> <p>(3) 采用工艺先进、防护设施齐全、质量合格、自动化程度高的机械设备。</p> <p>(4) 操作各种机械人员必须经过专业培训,掌握该设备性能的基础知识,经考试合格方能上岗。上岗作业中必须精力集中,严格执行有关规章制度,正确使用劳动防护用品。</p> <p>(5) 各类风机、泵、空压机、机加工设备机械转动部位外露的联轴器转动、传动外露部分均设置防护罩,各转动部件联轴节处加装护罩安装防护罩或防护套,做到“有轴必有套”、“有齿必有罩”。</p> <p>(6) 机器的各种安全与警告指示在机器的相应部位作出明显的标志,警告标志、铭牌、标记和识别牌经久耐用,对机械进行清理积</p>	按要求管理	已采纳

	料、卡料等作业，遵守停机断电挂警示牌制度。 (7) 需要经常润滑、清洗、调整和维修的部位便于操作。机器结构能保证在更换损坏的零部件时，满足安全装卸的要求。 (8) 设备“启动”按钮有高于按钮头的防护挡圈，装在按钮盒内。 (9) 严禁无关人员进入危险因素大的机械作业现场，非本机械作业人员因事必须进入的，要先与当班负责人取得联系，有安全措施才可同意进入。 (10) 人手直接频繁接触的机械，必须有完好紧急制动装置，制动按钮位置必须使操作者在机械作业活动范围内随时可触及到；机械设备各传动部位必须有可靠防护装置；各入孔、投料口、螺旋输送机等部门必须有盖板、护栏和警示牌；作业环境保持整洁卫生。 (11) 各机械开关布局必须合理，必须符合两条标准：一是便于操作者紧急停车；二是避免误开动其他设备		
28	该项目生产负荷基本属于二级负荷（应急负荷由应急柴油机提供应急电源），负荷容量仅为 9.2MVA,属于负荷不大的生产企业。采用一回路 35KV 专用架空线供电，同时设置柴油应急电站作为保安电源，供电系统满足规范要求	设置了双回路 35KV 专用架空线供电（应急负荷由应急柴油机提供应急电源）	已落实
29	总降压站、油库按二类防雷建筑物设计防雷接地装置。其他建筑物按三类防雷建筑物设计防雷接地装置。露天安装的金属槽、罐、塔均与防雷装置连接。粉尘、可燃、助燃介质的管道、管件、设备、槽罐均作防静电接地。	按要求设置	已采纳
30	低压配电系统采用中性点直接接地系统，变压器中性点及所有用电设备的金属外壳均可靠接地，接地电阻不大于 4 欧姆。按规程规范，各车间厂房设工作接地，保护接地，防雷接地，采用联合（共用）接地系统，接地电阻不大于 1 欧姆。PLC 控制系统根据设备对接地要求接地。各建筑物均设置总等电位联结。总等电位联结利用建筑物四周基础(地圈)梁内钢筋连成一圈，形成闭合环状，并与基础接地钢筋网连通。所有进出建筑物及建筑物内的金属管道，正常不带电的供用电设备的金属外壳等均应进行总等电位联结。淋浴间、卫生间等做局部等电位联结。	按要求设置	已采纳
31	厂房的配电及电气控制盘均选用不可燃材料制作，确保箱（柜）内各电气元件及线路接触良好，连接可靠；门保持完好，门锁有专人保管。禁止擅自在厂房的配电柜或其他线路上乱挂电线。	设备设置防护罩或防护栏	已采纳
32	各单元配电室的门、窗关闭严密；与室外相通的洞、通风孔设置防止鼠、蛇等小动物进入的网罩，网罩材料为 Q235，网罩尺寸为 10×10mm，防护等级为 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔采取防止雨、雪飘入的措施。配电室采用自然通风并设机械通风装置。配电室采用防水、排水措施。各配电电源使用的配电箱选用不可燃材料制作，型号为 XL-21，箱体尺寸为 1600×600×370mm，配电箱具有防水功能，防护等级为 IP54。配电箱内各电气元件及线路接触良好，连接可靠，门锁有专人保管，并将联系电话填写在配电箱上	安全标志已设置略不足	已采纳
33	厂区室外电缆采用埋地敷设，独立布置，电缆从室外进入室内的入口处采取防止电缆火灾蔓延的阻燃及分隔措施。电缆、电缆桥架在穿过建(构)筑物或电气盘(柜)的孔洞处，采用耐火极限不小于 1.0h 的防火材料进行封堵。容易触及而又无防止触电措施的固定式或移动式照明，当按照高度距地面 2.4m 及以下时，在高温、具有导电地面或潮湿的土、砖、混凝土地面等场所使用电压不超过 36V 的安全电压。仓库内的用电设备配电及控制电缆采用阻燃型铠装电缆埋地敷设。伸出地面部分及非铠装电缆穿镀锌钢管保护，电缆本身应具有足够的机械强度，并能防止机械损坏	安全标志已设置	已采纳
34	配电线路设置短路保护、过载保护和接地故障保护，配电间配备绝缘安全工具，按规定定期实验合格。建筑物内的设备、构架、门窗等所有金属物均就近可靠接地，以防雷电感应；架空、埋地或地沟内的金属管道、电缆的金属外皮等在入户端亦就近接地，以防雷电波侵入。定期对防雷装置进行检测和预防性实验，接闪器及引下线等若腐蚀 30%以上时立即更换。设备金属外壳、机架、管道等设置可靠接地，连接处有绝缘时设置跨接，形成良好的回路，低压电气设备非带电的金属外壳和电动工具的接地电阻不大于 1 欧姆	设置通畅的出口	已采纳
35	应急照明光源及照明灯具选型与所在区域的一般照明的光源及灯具相同，应急照明灯具内设镍镉电池作为第二电源，供电时间不小于 30 分钟。在主要出入口处、疏散走道设置诱导标志灯作为疏散照明，其地面照度值为 11Lx，疏散路线上的诱导标志灯带方向指示，诱导标志灯自带蓄电池，应急时间不小于 30 分钟	设置了应急照明光源及疏散路线上的诱导标志灯带方向指示	已采纳
36	室外消防给水与厂区生产给水系统并用，沿道路每隔 100~120 米设置一个地上式室外消火栓。所有建筑均根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求设置建筑灭火器	沿道路每隔 100~120 米设置一个地上式室外消火栓	已采纳
37	NRTC 炉等高温区域正常生产时均采取巡检制度，减少人员接触高温的几率。	高温区域正常生产时均采取巡检制度	已采纳

38	操作工人往往还会遭受大量的辐射热烤灼。需要加强个人防护	辐射热区域人员配备个人防护用品	已采纳
39	高温设备隔热：高温设备设置隔热保温层；对高温作业区设有局部通风降温移动风扇，设备和管道的隔热层，采用聚合硅酸盐复合保温毡，厚度为 60mm，外包 0.5mm 镀锌铁皮，管道接头和阀门确保密封良好，高温设备、管线附近设防灼烫标志，用箭头表明管道介质流向。高温设备警示标识：保温层外涂高温标志，避免操作人员在操作时被烫伤，在电炉、热处理炉周围设置“高温、小心烫伤”的标志。	高温设备设置隔热保温层，保温层外涂高温标志	已采纳
40	对产生噪声的设备设置减振措施，将风机安装在弹性隔振底座上，降低基础振动噪声；采用柔性连接风管，降低管道噪声；在产生噪声的设备基础设置减振器。对产生噪声的设备进行消声、息声、隔声处理，风机进出口设置消声器，并考虑建隔声罩以降低风机的空气动力性噪声。建筑物的墙体采用珍珠岩吸声材料、门窗采取隔声型，设置噪声警示标识及警示说明。加强设备维护、保养，减少设备因损耗产生的噪声，保证设备正常稳定的运转。及时添加润滑油，紧固相关部件，减少设备的振动，从而减低噪声值。高噪声场所减少巡检操作时间，加强作业工人个人防护，为工作人员配备个人防护用品（耳塞和耳罩），并要求工作人员按照要求佩戴个人防护用品（耳塞和耳罩）	对产生噪声的设备设置减振措施，高噪声场所减少巡检操作时间，为工作人员配备个人防护用品（耳塞和耳罩），并要求工作人员按照要求佩戴个人防护用品（耳塞和耳罩）	已采纳
41	在醒目位置设置限速标志，在主要路段设置减速带。道口、交叉口、装卸作业、人行稠密地段、下坡道、设有警告标志	设置限速标志、减速带、警告标志	已采纳
42	设备操作平台等可能发生坠落危险的岗位按《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）的规定设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等	按规定设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等	已采纳
43	钢梯的设计符合《固定式钢直梯和钢斜梯安全技术条件》GB4053.1~4053.2）的规定	钢梯的设计符合规定	已采纳
44	工业管道的识别符号由物质名称、流向、主要参数组成。	工业管道的识别符号由物质名称、流向、主要参数组成	已采纳
45	企业应制定综合应急预案、专项应急预案及现场处置方案。企业应配备足够的应急救援器材应经常性维护保养，发现失效、损坏应及时补充、更换。	制定应急预案并备案，配备应急救援器材	已采纳
46	配备 5 名取得安全培训资格证书的专职安全管理人员	配备 5 名专职安全管理人员	已采纳
47	保证该项目的安全生产费用投入，专款专用，并建立安全生产费用使用台账	保证该项目的安全生产费用投入	已采纳
48	按照“分级管理、分线负责”的原则建立、健全该项目各生产岗位从业人员的安全生产职责，安全管理制度及安全操作规程	建立、健全该项目安全生产职责，安全管理制度及安全操作规程	已采纳
	氧气站		
49	液氧槽车及储罐上的紧急切断阀，液氧气化站区域设氧气泄露检测报警仪，具备现场和控制室声光报警功能，设二级报警，高报值为 23.5%。液氧储罐管道出口设截止阀和紧急切断阀。进入液氧汽化器的管道上设置气动切断阀。	按要求设置	已采纳
50	液氧汽化器入口、出口管道上均设置安全阀，氧气储罐上设置安全阀、氧气调压阀组区域设置安全阀。均集中放散至安全处。	设置安全阀，集中放散至安全处	已采纳
51	水浴式液氧汽化器自带水温调节装置、出口气体温度过低报警装置。液氧汽化器出口设有温度过低报警联锁装置，蒸发器出口的氧气温度应不低于-10℃。液氧汽化器出口管道上设置温度监测报警。水浴汽化器水位不得低于规定线。同时设水温调节控制系统，水温应保持在 40℃以上。水浴式汽化器应定期对盘管进行查漏，汽化器的水温及出口气体温度及压力联锁报警装置应定期校验。	水浴式液氧汽化器自带水温调节装置、出口气体温度过低报警装置。	已采纳
52	液氧汽化器自带放空口、溢流口和排污口。供应蒸汽的管道配套调节阀。氧气调压阀组后的氧气管道上设置流量和压力检测。氧气管道架空敷设在综合管廊上。氧气管道上的阀门均配套采用不易燃的铜阀或不锈钢阀门。氧气进入熔炼车间的管道上设置切断阀、压力表，该阀门采用远程控制，同时采用安全阀放空。氧气管道的连接采用焊接，与设备、阀门连接处采用法兰或螺纹处，采用一氧化铅、水玻璃或聚四氟乙烯薄膜作为填料，严禁用涂铅红的麻或棉丝或其它含油脂的材料。低温液氧贮槽定期进行加温吹扫，彻底清除碳氢化合物等有害杂质。使用液氧储罐前，采用无油干燥氮气吹刷干净。液氧贮存、汽化、装车、使用场所的周围 20m 内严禁明火，杜绝一切火源，并应有明显的禁火标志。液氧的贮存、汽化、装车、使用场所的周围至少在 5 m 内不准有通向低处场所（如地下室、坑穴、地井、沟渠）的开口，地沟入口处必须有挡液堰。液氧的贮存、汽化，充装、使用场所宜设围墙或栅栏；安全出口设置在两侧的出入口，一旦发生危险时能使人员迅速撤离；汽化器的场所允许设一个出入口。门窗必须向外开。液氧储罐及槽车 5m 范围不得堆放易燃物	按要求设置	已采纳

	品,不得采用沥青路面。液氧气化区域配置了手提式磷酸铵盐干粉灭火器。 阀门安装位置不应妨碍本身的拆装、检修和生产操作,手轮距地面或操作平台的高度宜为1.2m。阀门的数量应保证每台设备或机组均能可靠地隔断。阀门应有开、关旋转方向和开、关程度的指示,旋塞应有明显的开、关方向标志。		
53	氧气站各建(构)筑物之间的距离满足《氧气站设计规范》(GB50030-2013)和《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018年版)及相关规范的要求。	氧气站各建(构)筑物之间的距离满足相关规范的要求	已采纳
54	氧气管道均未穿越无关的建构筑物、生产装置和仓库区。压缩空气、蒸汽及硫酸等管道及其桁架,跨越厂内道路的净空高度不小于5m;在跨越道路的管道上未设置阀门及易发生泄漏的管道附件并应设置醒目的警示标志。	氧气管道未穿越无关的建构筑物、生产装置和仓库区,按要求设置警示标志	已采纳
55	液氧储罐区独立成区,区内道路呈方格网结构,满足施工安装、环境卫生和消防等要求。区内主干道宽9~16m、次干道宽6~7m、支路(含消防道路)为4~5m。采用城市型断面形式。 设计中保证路网要求,保证厂区内次要道路和车间引道和厂区道路环通,清除道路安全视距范围内的杂物,同时保证设计的回车场地,满足运输周转车辆的要求,使工程运输更加便捷。厂区道路应按要求设置限速标志及交通指示牌。有机动车辆出入的区域内应设置机动车辆通道并明显标识,应限速5km/h。	按要求设置限速标志及交通指示牌	已采纳
56	扩建项目用电主要为照明、报警系统(火灾报警、氧气泄漏检测、液氧储罐联锁等)等用电,无机泵设备用电。照明用电由原厂区供电系统提供,电压为220V,报警系统用电由UPS提供。此外企业还配有一台1500kW的柴油发电机组,供企业二级用电负荷。 低压配电系统及接地措施利旧。	按要求设置供配电系统	已采纳
57	新增液氧储罐利用工艺金属槽罐本体作为接闪器及引下线。利用每个混凝土基础内钢筋作接地极。各柱内垂直钢筋(至少两根 $\phi 16$ 及以上)与基础水平钢筋网焊接连通,每个结构基础内的垂直钢筋(至少两根 $\phi 16$ 及以上)应与水平接地线焊接连通。 无水平基础条件下采用单独配置一根-50x5热镀锌扁钢作水平接地线,埋深不小于1.0米。所有焊接连通时的连接导体用 $\phi 12$ 圆钢,接地设施各连接处应可靠焊接,以形成良好的电气通路。并与原液化氧气站防雷接地系统连接形成整体。 突出的金属物体采用-50x5热镀锌扁钢与防雷接地系统电气连接。利用混凝土柱筋($\phi \geq 16$, 2根; $\phi \geq 12$, 4根)作防雷引下线。利用各柱基础内钢筋作接地极。采用热镀锌扁钢-50x5(埋深1.0米)作连接线。 接闪带、各引下线、接地线与接地极之间应可靠焊接,以形成良好的电气通路。外露的防雷接地设施应作好热镀锌防腐处理。 所有预埋不锈钢接地连接板应与作为防雷引下线的混凝土柱内对角的四根主筋可靠电气焊接。 防雷接地、工作接地、保护接地、防静电接地共用一套接地装置,接地电阻不大于 4Ω 。如达不到要求,需加接人工接地极。 氧气管道的始末端、分支及变径处接地处理,直线段每隔50m左右接地一次。设备、管道的法兰连接处应跨接,跨接线采用BVR-16金属线跨接。管路系统的所有金属件,包括护套的金属包覆层必须接地。平行敷设的金属管道,其净距小于100mm时,应采用BVR-16金属线跨接,跨接点间距不应大于20m。金属管道交叉点净距小于100mm时,其交叉点应采用BVR-16金属线跨接。配电线路和控制线路的金属包含管两端应接地。做法参见国标图集《接地装置安装》14D504。	按要求设置防雷接地系统并经检测合格	已采纳
58	本工程使用DCS控制系统进行集中控制,采用机电仪一体化的控制方案并配备可靠、先进的检测元件及执行机构,实现生产过程的连续检测和自动控制。电仪共用DCS系统,由仪控专业为主进行设计。DCS控制系统采用控制集中,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;系统机柜根据就近的原则分别位于仪表控制室或电气配电室内,可节省大量电缆。 各工艺设备成套的PLC要求带通讯接口与车间级控制系统进行通讯。各车间级控制系统预留与信息化系统相通讯的接口,信息化实施后可将一些重要的生产数据和能源数据上传到信息化系统。 液氧汽化装置的测控点进入该DCS。	按要求设置DCS系统及紧急切断系统	已采纳
59	DCS、仪表、阀门以及重要的设备成套PLC采用UPS不间断电源供电仪表气源,引自厂区现有仪用压缩空气管道。用气量由空分设备厂家提供	DCS、仪表、阀门以及重要的设备成套PLC采用UPS不间断电源,供电仪表气源引自厂区现有仪用压缩空气管道。	已采纳
60	采用DCS控制系统对各设备进行联锁控制,当现场检测到设备有故障异常或其他危险时,均会反映在DCS系统并通过DCS系统根据工	按要求设置DCS系统	已采纳

	艺流程或安全要求对各设备进行相应的操作。 DCS 应实现对装置的压力、温度、液位、流量等的监控、显示、报警、 联锁功能并应具有不小于 30 天的记录功能。		
61	根据《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》GB 4053.3-2009 设置栏杆和钢平台。	按要求设置栏杆和钢平台	已采纳
62	露天布置，采用自然通风	露天布置，采用自然通风	已采纳
63	钢结构各承重构件防火按建筑设计防火规范要求进行防火处理，根据建筑物的耐火等级，刷防火涂料以满足耐火极限要求。液氧气化站四周设围墙与其他设施隔开	钢结构各承重构件防火按建筑设计防火规范要求进行防火处理，液氧气化站四周设围墙与其他设施隔开	已采纳
64	新建区域沿道路增加环状布置消防给水管	沿道路增加环状布置消防给水管	已采纳
65	管道涂色、介质名称及介质流向箭头和形状符合《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003 中的有关规定或统一执行。	按要求设置管道标志	已采纳
66	工业管道的基本识别色标识方法，使用方应从以下五种方法中选择： (1) 管道全上长上标识； (2) 在管道上以宽为 150mm 的色环标识； (3) 在管道上以长方形的识别色标牌标识； (4) 在管道上以带箭头的长方形识别色标牌标识； (5) 在管道上以系挂的识别色标牌标识。	按要求设置管道标志	已采纳
67	管道内的物质，凡属于 GB13690 所列的危险化学品，其管道应设置危险标识。 表示方法：在管道上涂 150mm 宽黄色，在黄色两侧各涂 25mm 宽黑色的色环或色带，安全色范围应符合 GB2893 的规定。 表示场所：基本识别色的标识上或附近。	按要求设置管道标志	已采纳
68	氧气管道应敷设在不可燃体的支架上。 架空氧气管道应在管道分岔处、与架空电缆的交叉处、无分岔管道每隔 80~100 m 处以及进出装置或设施等处，设置防雷、防静电接地措施。 进车间的调压阀组前和调压阀前后的氧气管道设阻火铜管段。 氧气管道严禁穿过生活间、办公室，不宜穿过不使用氧气的房间，若必须穿过时，则在该房间内应采取防止氧气泄漏等措施。 氧气管道的弯头、三通不应与阀门出口直接相连。调节阀组、干管阀门、供一个系统的支管阀门、车间入口阀门，其出口侧的管道宜有长度不小于 5 倍管道公称直径且不小于 1.5m 的直管段。 多层管廊的布置应符合下列规定： 1) 热介质的管道布置在上层；必须布置在下层的热介质管道，不应与液化烃管道相邻布置； 2) 气体管道宜布置在上层； 3) 公用工程管道中的蒸汽、压缩空气宜布置在上层； 4) 工艺管道视其两端所联系的设备的标高可以布置在上层或下层，以便做到步步低或步步高。 布置与转动机械设备连接的管道时，应使管道具有足够的柔性，以满足设备管口的允许受力要求。 在有振动的管道上弯矩大的部位，不应设置分支管。 从有可能发生振动的管道上接出公称直径小于或等于 40mm 的支管，不论支管上有无阀门，连接处均应采取加强措施。 一般连续敷设的管道允许跨距应按三跨连续梁随均布荷载时的刚度条件计算，按强度条件校核，取两者中的较小值。	按要求设置管道	已采纳
69	该项目构筑物的抗震设防类别均属于标准设防类，按本地区抗震设防烈度 6 度设防，可以满足抗震要求。	按本地区抗震设防烈度 6 度设防	已采纳
70	设置安全警示标志	设置安全警示标志	已采纳
71	针对项目特点编制和更新事故应急救援预案，经过评审或论证，公布实施，并报属地应急管理部门备案，企业应按“预案”要求定期演练。	事故应急救援预案经评审公布实施并备案，按“预案”要求定期演练。	已采纳
72	根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2013) 配备应急器材	按“预案”要求配备应急器材	已采纳
73	建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。	建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程。	已采纳
74	通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，不得超过《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(安监总局令 40 号，总局令 79 号修正) 附件 2 列示的个人和社会可容许风险限值标准。	重大危险源的个人和社会风险值未超过个人和社会可容许风险限值。	已采纳
75	定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由	定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验、维	已采纳

	有关人员签字。	护、保养	
76	在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志	已采纳
77	将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。	事故后果和应急措施等信息通过园区告知周边可能受影响的单位、区域及人员。	已采纳

6.3 对存在的事故隐患的对策措施

6.3.1 存在的问题及安全技术对策措施

表 6-2 存在的问题及安全对策措施

序号	存在的事故隐患	对策措施与建议
1	管道涂色、介质名称及介质流向不兼备	新建管道按规范设置介质名称及介质流向标志
2	灯光疏散指示标志不足	增加灯光疏散指示标志

6.3.2 安全隐患整改情况

检查中发现的不合格项，评价组及时通知了江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司进行整改。该公司积极的组织了整改，具体详见附件：整改回复。

表 6-3 安全隐患整改情况表

序号	存在的事故隐患	对策措施与建议	检查结果
1	管道涂色、介质名称及介质流向不兼备	新建管道已按规范设置介质名称及介质流向标志	符合
2	灯光疏散指示标志不足	在夜班人员位置增加灯光疏散指示标志	符合

6.3.3 重大安全生产事故隐患检查

依据《工贸行业重大安全生产事故隐患判定标准》（安监总管四〔2017〕129号），对江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司进行检查，该项目按有色行业重大安全生产事故隐患检查，该项目不存在重大安全生产事故隐患。

依据《工贸行业重大安全生产事故隐患判定标准》（安监总管四〔2017〕129号）有限空间作业相关的行业领域专项检查不存在重大安全生产事故隐患。有限空间作业专项检查发现该项目对有限空间作业场所进行专项辨识，设置安全警示标志，落实了作业审批制度。该项目不涉及易爆粉尘。

第七章 评价结论

以《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》等法律法规为依据，通过对江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司熔炼车间及配套液氧储罐区扩建项目生产安全的分析与研究，确定了评价单元；根据生产过程危险、有害因素的分析，选择了定性、定量多种评价方法对所划分的单元进行了分析、评价，江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司熔炼车间及配套液氧储罐区扩建项目是否存在重大危险源进行了辨识，较系统、全面地剖析了该项目安全生产情况。

7.1 危险、有害因素辨识

1) 通过对江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司熔炼车间及配套液氧储罐区扩建项目存在的危险因素有：物体打击；车辆伤害；机械伤害；起重伤害；触电；淹溺；灼烫；火灾；高处坠落；坍塌；锅炉爆炸；容器爆炸；其他爆炸；中毒和窒息；其他伤害。其中是物体打击、机械伤害；触电；灼烫；火灾；高处坠落；容器爆炸；其他爆炸是本企业的主要危险因素。

2) 江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司位于江西省丰城市纬四路资源循环利用产业园区。项目涉及的原辅材料主要为电子废料（电视机废电路板、PCB 边框料、高金 PCB 报废板、废五金设备废电路板、智能通讯设备废电路板等）、工业废渣（一般固废、电镀污泥、电镀污泥（高镍）、电镀污泥（高金银））、低品位杂铜、石英砂、石灰石、块煤、天然气，辅料（主要为环保设备用）有 NaOH、聚合硫酸铁、PAC、PAM、水等以及机械维修用的氧气和乙炔。原料中涉及危险废物，企业应按危险废物相关法律、法

规进行管理。该项目天然气（燃料）、NaOH（脱硫）、液氧、瓶装氧气和乙炔（检维修使用）属于危险化学品。

该项目涉及的天然气及检维修使用的乙炔属于重点监管危险化学品。

该项目未涉及监控化学品、未涉及易制毒化学品、未涉及剧毒化学品、未涉及易制爆危险化学品、不涉及高毒物品。

3) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识结果，该项目生产单元不构成危险化学品重大危险源，液氧气化站构成危险化学品四级重大危险源。

7.2 安全生产条件

1) 该项目选址符合当时国家相关标准的要求，符合当时市、县的规划和布局。

2) 建（构）筑物耐火等级符合要求，充分利用自然采光、通风，设置相应的疏散通道，符合相关规范、标准的要求。

3) 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。

4) 作业场所及安全管理符合相关规范、标准的要求。

5) 原料区、液氧气化站、环保辅助区作业区域危险程度为“稍有危险，或许可以接受”，有熔炼区作业危险程度为“可能危险，需要注意”。该工程的作业条件相对比较安全，在熔炼区应严格遵守操作规范，将危险程度降至最低。

6) 该建设项目不存在工贸行业重大生产安全事故隐患。

7) 该建设项目液氧气化站（四级重大危险源）的个人风险和社会风险均不超过标准限值。

8) 该项目已落实安全设施设计的要求。

评价人员在对该项目评价过程中发现的隐患及不合格项，提出了相应整改建议和措施，企业针对隐患进行了相应的整改。

7.3 评价结论

综上所述：江西华赣瑞林稀贵金属科技有限公司熔炼车间及配套液氧储罐区扩建项目落实了安全设施设计的安全要求，该项目工艺设备、安全设施及企业安全管理机制等运行正常，安全设施、措施可以满足建设项目安全生产的要求，安全生产管理有效，具备了安全设施竣工验收条件。

7.4 改进建议

1) NRTC 为企业母公司自行设计的一套熔炼系统，应在使用过程中进一步完善项目的安全设施内容，提高本质安全度。

2) 企业应加强安全条件与安全生产条件的完善与维护。按照相关的规定和要求，健全安全生产责任制，保证安全投入符合安全生产的要求，定期对从业人员进行安全生产教育和培训。

3) 主要装置、设备和特种设备的维护和保养。公司应按照《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）和《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）的精神，对特种设备进行经常性日常维护保养，并定期进行自检与记录，在检查时发现问题应当及时处理。各种设备的安

全附件、安全保护装置、测量调控装置、附属仪器仪表进行定期检验、检修并做记录。

4) 企业应按《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财政部、国家安全生产监督管理总局财企[2012]16号）的规定和要求，提取安全生产费用。

5) 该项目液氧气化站构成危险化学品四级重大危险源，氧气为助燃气体，在物料布置上尽量将易燃、可燃物料远离该重大危险源。

项目危险化学品理化特性表：

1、乙炔

标识	中文名：乙炔[溶于介质的]；电石气			危险货物编号：21024					
	英文名：acetylene, dissolved			UN 编号：1001					
	分子式：C ₂ H ₂		分子量：26.04		CAS 号：74-86-2				
理化性质	外观与性状		无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。						
	熔点（℃）		-81.8	相对密度(水=1)		0.62	相对密度(空气=1)		0.9
	沸点（℃）		-83.8	饱和蒸气压（kPa）		4053/16.8℃			
	溶解性		微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。			临界温度（℃）		35.2	
毒性及健康危害	侵入途径		吸入。						
	毒性		LD ₅₀ ： LC ₅₀ ：						
	健康危害		<p>急性中毒：接触 10~20%乙炔，工人可引起不同程度的缺氧症状；吸入高浓度乙炔，初期兴奋、多语、哭笑不安，后眩晕、头痛、恶心和呕吐，共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。停止吸入，症状可迅速消失。</p> <p>慢性中毒：目前未见有慢性中毒报告。有时可能有混合气体中毒的问题，如磷化氢，应予以注意。</p>						
	急救方法		吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。						
燃烧爆炸危险性	燃烧性		易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。			
	闪点(℃)		-32	爆炸上限（v%）		80.0			
	引燃温度(℃)		305	爆炸下限（v%）		2.1			
	危险特性		极易燃烧爆炸，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。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。						
	建规火险分级		甲	稳定性		稳定	聚合危害 聚合		
	禁忌物		强氧化剂、强酸、卤素。						
	储运条件与泄漏处理		<p>储运条件：乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。</p> <p>泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>						

2、氧气

标识	中文名：氧[压缩的]；氧气		危险货物编号：22001			
	英文名：oxygen, compressed		UN 编号：1072			
	分子式：O ₂	分子量：32.00	CAS 号：7782-44-7			
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点（℃）	-218.8	相对密度(水=1)	1.14	相对密度(空气=1)	
	沸点（℃）	-183.1	饱和蒸气压（kPa）	506.62/-164℃		
	溶解性	溶于水、乙醇。		临界温度（℃）	-118.4	
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ ：		LC ₅₀ ：		
	健康危害	常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%-60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于压为 60-100kPa(相当于吸入氧浓度 40%左右)的条件下可发生眼损害严重者可失明。				
	急救方法	吸入时，迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医；皮肤与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，不要脱掉衣服，并给予医疗护理；眼睛接触液体时，先用水冲洗数分钟，然后就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	燃烧分解物		/	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，与易燃物形成有爆炸性的混合物；化学性质活泼，能与多种元素化合发出光和热，也即燃烧。当氧与油脂接触则发生反应热，此热蓄积到一定程度时就会自燃；当空气中氧的浓度增加时，火焰的温度和火焰长度增加，可燃物的着火温度下降。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
	灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。				

3、柴油

标识	中文名：柴油； 英文名：Diesel oil ; Diesel fuel; 分子式：柴油主要是由烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃与少量硫（2-60g/kg）、氮（<1g/kg）及添加剂组成混合物
理化性质	性状：淡黄色液体； 溶解性：不溶于水； 熔点（℃）：-29.56； 沸点（℃）：180-370； 相对密度（水=1）：0.8-0.9； 蒸气压（kpa）：0.3（50℃）
燃烧爆炸危险	燃烧性：易燃； 燃烧分解产物：CO、CO ₂ 、水蒸气和硫氧化物； 闪点（℃）：>60； 爆炸极限（%V/V）：0.5-5.0； 禁忌物：氧化剂； 危险特性：蒸气与空气混合物可燃限0.5%-5.0%，遇热、火花、明火易燃，可蓄积静电，引起电火花
毒性	毒理资料：大鼠经口 LD ₅₀ ：7500mg/kg。兔经皮 LD ₅₀ >5ml/kg。用于500mg涂兔皮肤引起中度皮肤刺激
对人体危害	因杂质及添加剂(如硫化酯类等)不同而毒性可有差异。对皮肤和粘膜有刺激作用，也可有轻度麻醉作用。柴油为高沸点物质，吸入蒸气而致毒害的机会较少。有报告拖拉机驾驶台四周空气污染细微雾滴，拖拉机手持续吸入15min而引起严重的吸入性肺炎。皮肤接触后可发生接触性皮炎，表现为红斑、水疱、丘疹
急救	皮肤污染时立即用肥皂水和清水冲洗，并对症处理。吸入雾滴者立即脱离现场至新鲜空气处，有症状者给吸氧。发生吸入性肺炎时给抗生素防止继发感染，并对症处理
防护	工程防护：生产过程密闭，全面通风 个体防护：呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度时可佩戴自吸过滤式防毒面具 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度时戴化学安全防护眼镜 身体防护：穿防静电工作服 手防护：戴防油手套 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触
泄漏处理	切断火源。应急人员戴自给正压式呼吸器，穿工作服。尽可能切断泄漏源，将溢漏液收集在有盖容器中，用沙子或惰性吸收剂吸收残液并转到安全场所。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间或环境中。
储运	包装方法：铁桶或散装 储运条件：储存于阴凉、通风的仓库内或储罐，远离热源、火种，与可燃物、有机物、氧化剂隔离储运。运输途中应防爆晒、防高温，中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车、船必须彻底清洗，并不得装运其它物品。般运输时配装位置应远离卧室、厨房，并与船舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶

4、氢氧化钠

标 识	中文名:	氢氧化钾; 苛性钾; 苛性碱
	英文名:	Potassium hydroxide; Caustic potash
	分子式:	KOH
	分子量:	56.11
	CAS 号:	1310-58-3
	RTECS 号:	TT2100000
	UN 编号:	1813 固体; 1814 溶液
	危险货物编号:	82002
	IMDG 规则页码:	8214
理 化 性 质	外观与性状:	白色晶体, 易潮解。无臭。
	主要用途:	用作化工生产的原料, 也用于医药、染料、轻工等工业。
	熔点:	360.4
	沸点:	1320
	相对密度(水=1):	2.04
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	0.13 / 719℃
	溶解性:	溶于水、乙醇, 微溶于醚。
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	丁
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。氢氧化钾吸收了水分, 能点燃临近的物质。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 1
	燃烧(分解)产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
稳定性:	稳定	

	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、酸酐、酰基氯。
	灭火方法:	雾状水、砂土。蒸气比空气重, 易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
包装与储运	危险性类别:	第 8. 2 类 碱性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	<p>储存于高燥清洁的仓间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。</p> <p>废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后, 排入下水道。高浓度对水生生物有害。</p> <p>包装方法: 小开口塑料桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐) 外木板箱。</p> <p>ERG 指南: 154 ERG 指南分类: 有毒和 / 或腐蚀性物质(不燃的)</p>
毒性危害	接触限值:	<p>中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 2mg / m³[上限值] 美国 STEL: 未制定标准</p>
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	<p>LD₅₀: 273mg / kg(大鼠经口) LC₅₀: 刺激性: 家兔经眼: 1% 重度刺激。家兔经皮: 50mg (24 小时), 重度刺激。</p>
	健康危害:	<p>本品具强烈腐蚀性。吸入后强烈刺激呼吸道或造成灼伤。眼和皮肤直接接触可致灼伤。口服灼伤口腔和消化道, 可致死。</p> <p>慢性影响: 肺损害。 OSHA: 表 Z-1 空气污染物 健康危害(蓝色): 3</p>
急救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤, 就医治疗。对少量皮肤接触, 避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3% 硼酸溶液冲洗。就医。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难, 给予吸

		氧。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入：	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：	密闭操作。
	呼吸系统防护：	必要时佩戴防毒口罩。 高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL，任何可检测浓度下：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生：装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护：	戴橡皮手套。
	其他：	工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置：	<p>隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入木量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入库水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。</p> <p>法规信息：化学危险品安全管理条例（1987年2月17日国务院发布），化学危险品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677号），工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发423号）法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92）将该物质划为第8.2类碱性腐蚀品。</p> <p>环境信息： 防止水污染法：款311有害物质应报告量 主要化学物(同 CERCLA)。 应急计划和社区知情权法：款304应报告量 454kg。</p>