

江西省环态实业有限公司
年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目（一期）
安全验收评价报告

南昌安达安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-(赣)-004

二〇二二年八月二十二日

资质页

江西省环态实业有限公司
年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目
安全验收评价报告

（终 稿）

法定代表人：马 浩

技术负责人：张艳军

项目负责人：邹文斌

评价完成时间：二〇二二年八月二十二日

评价人员

江西省环态实业有限公司

年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目（一期）

安全验收专家评审意见

根据《安全生产法》及《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法（2015 年修订）》（原国家安监总局令第 36 号）等有关规定，2022 年 7 月 7 日，江西省环态实业有限公司组织有关单位和专家，对《江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目（一期）安全验收评价报告》（以下简称《报告》）进行评审，对项目安全设施进行现场验收。与会人员认真听取了建设单位关于项目安全设施建设情况汇报，评价机构对评价报告的编制以及项目安全设施验收评价结论进行了说明。与会专家查看了现场，审查了竣工资料，进行了充分讨论，形成以下意见：

一、项目基本情况

项目位于江西省吉安市峡江县工业园区工业二路，本次验收范围为江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目（一期），不包含铝棒相关设备设施。该项目主要危险、有害因素为火灾、爆炸、灼烫、机械伤害、车辆伤害、起重伤害等。该项目涉及的叉车、起重机、电动葫芦桥式起重机、氮气储罐、压缩空气储罐等。

二、该项目验收评价《报告》由南昌安达安全技术咨询有限公司编制，《报告》引用的国家标准、行业标准及其他规范性文件基本准确，介绍了项目基本情况，辨识了项目存在的危险有害因素，进行了定性定量评价，列出了项目存在的安全隐患并提出整改建议，给出了评价结论。但评价报告还应进一步完善：

- 1、完善相关法律、法规、标准依据；
- 2、明确评价范围；
- 3、完善工艺流程的介绍；
- 4、完善构筑物安全间距表；
- 5、补充物料、铝灰、产品储存的介绍；
- 6、完善消防水系统的介绍；补充三废处理的介绍；
- 7、完善火灾爆炸的危险分析，补充铝灰的火灾分析的内容，完善灼烫的危险分析内容；
- 8、完善工艺设备安全检查表（天然气系统、机器人、球磨机除

尘系统，皮带输送机)；

9、储存单元安全检查表补充铝灰储存的内容；

10、重大安全隐患单元补充涉爆粉尘的内容，完善安全设施设计落实情况单元的内容；

11、专家提出的其它意见。

三、现场还存在的问题：

1、无室外消火栓；

2、部分天然气管道紧急切断阀无把手；

3、炉前事故应急池容量不足；

4、熔炼炉可燃气体报警装置数量不足；

5、有限空间警示标志不足；

6、皮带输送机皮带轮无防护罩；浇铸、球磨等区域未配备隔离防护装置；

7、浇铸区域地面有积水；

8、配电室电缆沟积水，室内沟与室外沟连通，车间部分配电箱门未接地；

9、未配备消防砂（建议最少 2t）。

四、审查结论

与会专家一致同意《江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目（一期）安全验收评价报告》应对上述问题进行修改完善，经专家审核后通过评审；现场整改合格后通过验收。

专家(签名)：



2022 年 7 月 7 日

专家意见修改说明

根据专家组于 2022 年 7 月 7 日出具的《江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目（一期）安全验收专家评审意见》，对该评价报告进行了修改，特作如下说明：

序号	专家意见	修改完善情况	所在章节位置
1.	完善相关法律、法规、标准依据	已修改完善	见本报告第 1.3.1 节、1.3.2 节、1.3.3 节
2.	明确评价范围	已修改完善	见本报告第 1.4 节
3.	完善工艺流程的介绍	已修改完善	见本报告第 2.5.1 节
4.	完善构筑物安全间距表	已修改完善	见本报告第 2.2.1 节、2.3.2 节、5.1.2 节、5.2.2 节
5.	补充物料、铝灰、产品储存的介绍	已修改完善	见本报告第 2.7 节
6.	完善消防水系统的介绍；补充三废处理的介绍	已修改完善	见本报告见 2.6.5 节、2.12 节
7.	完善火灾爆炸的危险分析，补充铝灰的火灾分析的内容，完善灼烫的危险分析内容	已修改完善	见本报告第 3.2.1 节、2.3.2 节
8.	完善工艺设备安全检查表（天然气系统、机器人、球磨机除尘系统，皮带输送机）	已修改完善	见本报告第 5.3.3 条
9.	储存单元安全检查表补充铝灰储存的内容	已修改完善	见本报告第 5.5 条
10.	重大安全隐患单元补充涉爆粉尘的内容，完善安全设施设计落实情况单元的内容	已修改完善	见本报告第 6.2 节
11.	专家提出的其它意见	已修改完善	见本报告第 2.5.2 节、2.5.3 节、5.1.4 节、2.5.1 节

南昌安达安全技术咨询有限公司

2022 年 8 月 21 日

审查情况单

江西省环态实业有限公司于 2022 年 7 月 7 日组织有关单位和专家，对《江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目（一期）安全验收评价报告》进行报告技术评审和项目现场安全设施验收评审。

根据专家组意见，评价单位按照专家意见进行了修改完善，专家组对报告修改稿和现场进行了复核，报告已修改到位，企业现场已整改到位。

专家组：



2022 年 8 月 22 日

江西省环态实业有限公司
年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目
安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司

2022 年 8 月 22 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178 号

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

前 言

江西省环态实业有限公司成立于 2017 年 05 月 25 日，位于江西省吉安市峡江县工业园区工业二路，法定代表人为郭志。经营范围：铝锭、铝棒、铝板生产、销售；铝制品压延、阳极氧化；废旧金属收购、加工、销售。

江西省环态实业有限公司于 2019 年建设完成年产 10 万吨铝合金板、铝锭加工生产项目（一期）。为扩大产能，企业建设“江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目”。企业于 2020 年 7 月 27 日在峡江县工业和信息化局进行了备案登记，并取得了《江西省工业企业技术改造项目备案通知书》，项目统一代码为：2020-360823-32-03-029757。根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）及《《国民经济行业分类》国家标准第 1 号修改单》（GB/T 4754-2017/XG1-2019），本项目大类属于有色金属冶炼和压延加工业(C32)，中类属于常用金属冶炼(C321)，小类属于铝冶炼(C3216)。

本项目为江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目，总投资 1.8 亿。本项目工程规模：年产 10 万吨铝锭，取消铝棒的生产。生产过程中涉及的原辅材料为废铝、纯铝锭、合金、清渣剂、精炼剂、硅合金等，主要用于汽车配件和电子产品。项目生产使用的燃料为天然气。

本项目生产过程中涉及的天然气（燃料）、氮气（压缩的）、精炼剂（氟化钠）属于危险化学品，且天然气属于重点监管的危险化学品；本项目的生产单元和储存单位未构成危险化学品重大危险源。本项目主要危险有害因素为火灾、爆炸、灼烫、机械伤害、车辆伤害、起重伤害等。

依据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法（2015 年修订）》（原国家安监总局令第 36 号）的要求，新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程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，保证工程项目在安全方面符合国家及行业有关的标准和法规。

受江西省环态实业有限公司的委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担《江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目》安全验收评价工作，南昌安达安全技术咨询有限公司组织了项目评价小组，于 2022 年 3 月多次组织评价组，对江西省环态实业有限公司的生产现场、安全设施设计以及提供的资料、文件进行了分析和讨论，对评价人员进行了工作职责分工，并编制了现场安全检查表。在委托方有关管理人员的陪同下，评价组进行了现场安全设施检验和检查，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）的要求，依据国家有关法律法规、标准和规程，采用合适的安全评价方法，对该项目周边环境、工厂布局、生产装置运行及其安全管理现状进行安全验收评价，查找该建设项目投产后存在的危险、有害因素，确定其程度，提出合理可行的安全对策措施及建议。通过对该工程的危险及有害因素识别与分析，掌握工程中可能存在的主要危险与有害因素种类以及分布情况。在此基础上进行了定性、定量评价，评估各单元的风险程度。综合分析后对系统的安全状态做出评价结论。

报告在编制过程中，得到了有关部门及相关领导、专家、同仁的大力支持，在此深表谢意！同时在编写过程中可能存在的不妥之处，请多多指教！

关键词：峡江县 铝锭 安全验收评价

目 录

前 言	I
第一章 评价概述	1
1.1 安全验收评价目的	1
1.2 安全验收评价的原则	1
1.3 安全验收评价主要依据	1
1.4 安全验收评价范围	9
1.5 安全验收评价程序	10
第二章 项目概况	13
2.1 企业概述	13
2.2 厂址概况	14
2.3 总图及平面布置	19
2.4 项目主要原、辅材料及动力消耗	21
2.5 生产工艺及设备	21
2.6 公用工程	22
2.7 储存设施	27
2.8 安全设施	27
2.9 安全生产管理	28
2.10 “三同时” 落实情况及试生产情况	31
2.11 安全设施变更情况	32
2.12 三废处理	33
第三章 主要危险、有害因素识别	34
3.1 项目涉及的危险化学品及危险特性辨识	34
3.2 生产工艺危险有害因素辨识	36

3.3 生产过程的有害因素分析	44
3.4 周边环境及自然条件的影响	46
3.5 生产设备、设施危险有害因素辨识	47
3.6 公用辅助设施的影响	50
3.7 设备检修时的危险性分析	50
3.8 安全管理对安全生产的影响	52
3.9 主要工艺系统危险、有害因素分布情况	54
3.10 爆炸危险场所的划分	54
3.11 危险化学品重大危险源辨识	54
3.12 化学品辨识及其它辨识	55
3.13 事故案例分析	57
第四章 评价单元划分及安全评价方法	73
4.1 评价单元划分	73
4.2 评价方法选择	74
4.3 评价方法简介	74
第五章 定性、定量评价	78
5.1 选址及周边环境	78
5.2 总图运输布置	84
5.3 工艺与设备安全评价	93
5.4 常规防护设施和措施检查表	98
5.5 储存	100
5.6 公用工程	101
5.7 特种设备、设施评价	103
5.8 安全生产管理	105
5.10 重大生产安全事故隐患判定分析	109
5.11 作业条件危险性评价	110

第六章 安全对策措施	111
6.1 安全对策措施、建议的依据及原则	111
6.2 安全“三同时”规定对策措施落实情况	111
6.3 存在的问题	115
6.4 整改情况	116
6.5 建议完善的安全对策措施	116
第七章 评价结论	119
7.1 项目主要的危险、危害因素及各类评价方法汇总	119
7.2 重点防范的重大危险、有害因素	120
7.3 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度	121
7.4 评价结论	121
附件 企业提供的文件	122

第一章 评价概述

1.1 安全验收评价目的

本次安全评价针对江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目生产、储存的安全设施、安全管理等进行安全验收评价，其目的在于分析和查找企业存在的危险、有害因素及可能导致事故后果的危害程度，采取消除或削弱危险、有害因素的安全对策措施和建议，强化危险源监控和事故预防，为企业在生产运行中实施安全管理提供技术帮助，使系统运行风险控制更为有效，最终达到最优的安全投入目的，以满足安全生产条件；同时为应急管理部门进行安全监管提供技术依据。

1.2 安全验收评价的原则

本次安全评价所遵循的原则是：

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

1.3 安全验收评价主要依据

1.3.1 国家法律、行政法规

《中华人民共和国安全生产法》

国家主席令（2021）第 88 号修订

《中华人民共和国环境保护法》

中华人民共和国主席令[2014]9 号修订版

《中华人民共和国消防法》

国家主席令〔2008〕第 6 号（2021 年 4 月 29 日第 81 号令修订）

《中华人民共和国劳动法》 中华人民共和国主席令 28 号[1995]，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过对《中华人民共和国劳动法》作出修改[2018]

《中华人民共和国道路交通安全法》 [2021]主席令第 81 号

《中华人民共和国突发事件应对法》 [2007]主席令第 69 号

《中华人民共和国特种设备安全法》 [2013]主席令第 4 号

《生产安全事故应急条例》 中华人民共和国国务院令[2019]第 708 号

《生产安全事故报告和调查处理条例》 国务院令[2007]第 493 号

《工伤保险条例》 中华人民共和国国务院令[2010]586 号

《劳动保障监察条例》 中华人民共和国国务院令[2004]423 号

《易制毒化学品管理条例》根据 2018 年 9 月 18 日公布的国务院令第 703 号

《建设工程质量管理条例》 国务院令[2017]第 687 号修订

《建设工程安全生产管理条例》 国务院令[2003]第 393 号

《监控化学品管理条例》2011 年 01 月 08 日中华人民共和国国务院令第 588 号修订

《危险化学品安全管理条例》根据 2013 年 12 月 4 日国务院第 32 次常务会议通过,2013 年 12 月 7 日中华人民共和国国务院令第 645 号公布,自 2013 年 12 月 7 日起施行的《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正

《特种设备安全监察条例》 国务院令[2009]第 549 号

《公路安全保护条例》 中华人民共和国国务院令第[2011]593 号

《女职工劳动保护特别规定》 中华人民共和国国务院令[2012]619 号

《城镇燃气管理条例》 中华人民共和国国务院令[2016]第 666 号修订

1.3.2 部委规章、地方法律法规

《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》

原国家安全生产监督管理总局令第 89 号

《国家安全监管总局关于宣布失效一批安全生产文件的通知》

原安监总办 13 号[2016]

《冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准（试行）》

应急厅（2019）17 号

《冶炼企业和有色金属企业安全生产规定》原国家安监总局[2018]第 91 号

《铝行业规范条件》中华人民共和国工业和信息化部公告 2020 年第 6 号

《〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的定》

原国家安监总局令第 77 号

《生产安全事故应急预案管理办法》

原国家安监总局令第 88 号，[2019]应急管理部第 2 号令修改

《安全生产培训管理办法》

原国家安监总局令[2012]第 44 号，[2015]第 80 号修改

《生产经营单位安全培训规定》

原国家安监总局令[2015]第 80 号修改

《特种设备目录》

质检总局 2014 年第 114 号

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》

原安监总局令[2010]第 30 号公布，[2015]第 80 号修改

《特种设备作业人员监督管理办法》（2011 修订）

国家质量监督检验检疫总局令第 140 号

《各类监控化学品名录》

工信部 2020 第 52 号

《产业结构调整指导目录》（2019 年本） 国家发改委令第 29 号

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》

工业和信息化部[2010]第 122 号

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》

原安监总科技〔2015〕75 号

《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》

国家安监总局、科学技术部、工业和信息化部 2017 年第 19 号

《关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任制的指导意见》

原安监总办〔2010〕139 号

《国家安全监管总局关于贯彻落实国务院〈通知〉精神强化安全生产综合监管工作的指导意见》

原安监总管二[2010]203 号

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》

原安监总管三[2011]95 号

《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》

原安监总厅管三[2011]142 号

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》

原安监总管三〔2013〕12 号

《高毒物品目录》（2003 年版）

卫法监发[2003]142 号

《易制爆危险化学品名录》 公安部 2017 年版

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

《国务院办公厅关于同意 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函[2021]58 号）

《关于将 4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-苯乙基-4-哌啶酮、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮 5 种物质列入易制毒化学品管理的公告》

公安部等六部门公告（2017）

《关于将 3-氧-2-苯基丁酸甲酯、3-氧-2-苯基丁酰胺、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸甲酯、苯乙腈和 γ -丁内酯 6 种物质列入易制毒化学品管理的公告》

公安部等六部门公告（2021）

《危险化学品目录》（2015 版）

原国家安全生产监督管理局等十部门[2015 年]第 5 号

《中华人民共和国防雷减灾管理办法》 中国气象局令[2013]第 24 号

《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》

中华人民共和国住房和城乡建设部令[2020]51 号

《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》

原国家安全监管总局令[2013]第 59 号公布，2015 年第 80 号修正

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》

原国家安监总局第 36 号令，原国家安监总局 77 号令修改[2015]

《国家安全监管总局关于印发〈工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017 版）〉的通知》（原安监总管四〔2017〕129 号）

《工贸企业粉尘防爆安全规定》 应急管理部令[2021]第 6 号

《工贸行业较大危险因素辨识与防范指导手册（2016 版）》

原安监总管四[2016]31 号文
国家安全监管总局办公厅关于印发《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015 版）》和《工贸行业可燃性粉尘作业场所工艺设施防爆技术指南（试行）》的通知
原安监总厅管四（2015）84 号

《江西省安全生产条例》 江西省第十二届人大常委会修订[2017]95 号
《江西省消防条例》2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委
员会第六次会议修正

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

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》2018 年 12 月省政府令第 238 号

《江西省应急管理厅办公室转发应急管理部办公厅关于修订冶金有色建材
机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准（试行）的通知》

赣应急办字（2019）47 号

1.3.3 主要标准、规程、规范依据

《建筑设计防火规范》（2018 年版）	GB50016-2014
《钢铁冶金企业设计防火标准》	GB50414-2018
《钢铁企业总图运输设计规范》	GB50603-2010
《有色金属工程设计防火规范》	GB50630-2010
《有色金属企业总图运输设计规范》	GB50544-2009
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《城镇燃气设计规范(2020 版)》	GB 50028-2006
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010

《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》	GB 51309-2018
《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013
《国民经济行业分类》	GB/T4754-2017
《国民经济行业分类》国家标准第 1 号修改单	GB/T 4754-2017/XG1-2019
《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB7231-2003
《铸造机械安全要求》	GB20905-2007
《铸造防尘技术规程》	GB8959-2007
《冶金电气设备工程安装验收规范》	GB50397-2007
《建筑抗震设计规范》（2016 年版）	GB50011-2010
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-1999
《生产过程安全卫生要求总则》	GB12801-2008
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《用电安全导则》	GB/T 13869-2017
《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2009
《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》	GBZ2.1-2019
《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：物理因素》	GBZ2.2-2007
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《20kV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
《低压配电设计规范》	GB50054-2011

《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
《交流电气装置的接地设计规范》	GB/T50065-2011
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916 - 2013
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T50493 - 2019
《工业建筑防腐蚀设计标准》	GB/T 50046-2018
《消防安全标志》	GB13495.1-2015
《消防安全标志设置要求》	GB15630-1995
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB4387-2008
《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造的一般要求》	GB/T 8196-2018
《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》	GB23821-2009
《机械安全防止意外启动》	GB/T19670-2005
《机械安全 急停功能 设计原则》	GB/T 16754-2021
《起重机械安全规程第一部分 总则》	GB6067.1-2010
《起重机 安全标志和危险图形符号 总则》	GB15052-2010
《起重机械超载保护装置》	GB/T 12602-2020
《起重机机械名词术语 冶金起重机》	GB/T 6974.16-1986
《起重机设计规范》	GB/T 3811-2008
《通用桥式起重机》	GB/T 14405-2008
《工业循环冷却水处理设计规范》	GB/T50050-2017
《工业冷却水冷却设计规范》	GB/T50102-2014
《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》	GB4053.2-2009
《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》	GB4053.3-2009

《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB7231-2003
《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
《建筑采光设计标准》	GB/T50033-2013
《安全色》	GB2893-2008
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《企业安全生产标准化基本规范》	GB/T33000-2016
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全验收评价导则》	AQ8003-2007

1.3.4 有关项目技术文件、资料

- 1、《营业执照》
- 2、《江西省环态实业有限公司项目备案通知书》
- 3、防雷检测报告
- 4、特种设备检验报告
- 5、主要负责人、安全管理人员证书及特种人员证书
- 6、其他提供的资料

1.4 安全验收评价范围

本次评价范围为江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目（一期）配套的生产装置、辅助工程设施，及安全生产管理体系等；对其所涉及的危险、有害因素进行辨识，并对其进行定性、定量评价；对发现的不符合项目，提出安全对策措施和建议。

经与江西省环态实业有限公司协商，确定本次评价范围为江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目（一期）的生产、储存设施及相应的公用工程和辅助设施。

1、具体范围如下：

(1) 主体工程：102 生产车间二（新建）

(2) 仓储设施：201 原料堆场（新建）（含危废间）

(3) 辅助设施：301 辅助用房（新建）、302 蓄水池（新建）、304 配电房（新建）

(3) 原有设施：402 综合楼（原有，依托）、403 门卫（原有，依托）。原有依托的构筑物均不在本次评价范围之内，仅对其进行介绍说明及满足性说明。

该公司原有年产 10 万吨铝合板、铝锭加工生产项目（一期），目前生产规模为：年产 5 万吨铝合板、铝锭，不在本次评价范围之内。本项目《年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目》中已取消铝棒的生产，故涉及与铝棒相关的设备设施均不在本次评价范围之内。

如今后该公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目进行技术改造或生产、工艺条件进行改变均不适合本次评价结论。涉及该公司的环境保护、职业病危害、消防、产品质量、厂外运输，以及厂界外问题则应执行国家的相关规定及相关标准，不包括在本次安全验收评价范围内。

1.5 安全验收评价程序

根据《安全评价通则》AQ8001-2007 的规定，安全评价程序一般包括：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施意见和建议；给出安全评价结论；编制安全评价报告。本评价分成七个阶段进行：

1、前期准备

包括：明确评价对象和评价范围；组建评价组；收集国内外相关法律法规、规章、标准、规范；收集并分析评价对象的基础资料、相关事故案例；对类比工程进行实地调查等内容。

2、辨识与分析危险有害因素

分析危险、有害因素发生作用的途径及其变化规律。

3、划分评价单元

考虑安全评价的特点，以自然条件、基本工艺条件、危险、有害因素分布及状况、便于实施评价为原则进行。

4、选择评价方法

根据被评价对象的特点，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法。

5、定性、定量评价

根据评价的目的、要求和评价对象的特点、工艺、功能或活动分布，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法对危险、有害因素导致事故发生的可能性及其严重程度进行评价。

对于不同的评价单元，可根据评价的需要和单元特征选择不同的评价方法。

6、提出安全对策措施建议

为保障评价对象建成或实施后能安全运行，应从评价对象的总图布置、功能分布、工艺流程、设施、设备、装置等方面提出安全技术对策措施；从评价对象的组织机构设施、人员管理、物料管理；应急救援管理等方面提出安全管理对策措施；从保证评价对象安全运行的需要提出其他安全对策措施。

7、做出安全评价结论并编制安全评价报告

概括评价结果，给出评价对象在评价时的条件下与国家有关法律法规、规章、标准、规范的符合性结论，给出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的定性结论，明确评价对象建成或实施后能否安全运行的结论。

具体过程如图 1.5-1。

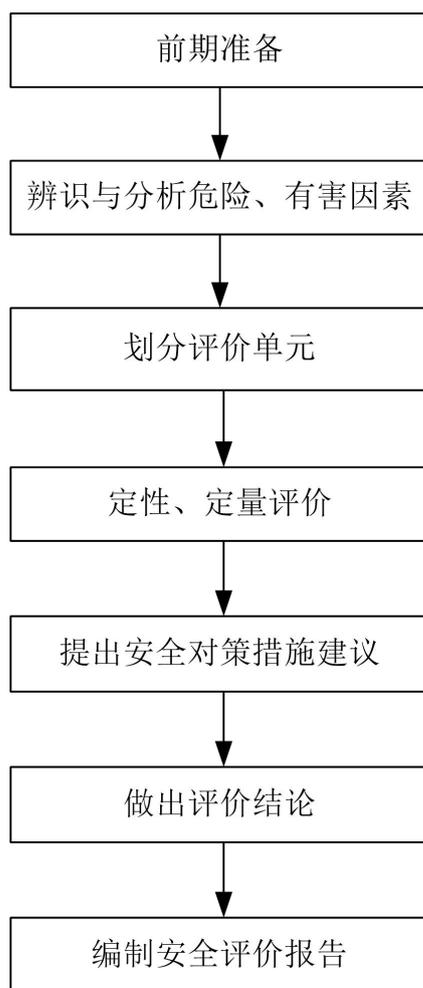


图 1.5-1 安全评价工作程序图

第二章 项目概况

2.1 企业概述

2.1.1 企业概况

江西省环态实业有限公司成立于 2017 年 5 月 25 日，位于江西省吉安市峡江县工业园工业二路，法定代表人为郭志。公司注册资金为 2000 万元，统一社会信用代码为：91360823MA360C6F1L。公司主要经营范围为铝锭、铝板生产、销售；铝制品压延、阳极氧化；废旧金属收购、加工、销售。

江西省环态实业有限公司于 2019 年建设完成年产 10 万吨铝合板、铝锭加工生产项目（一期）。生产规模为：年产 5 万吨铝合板、铝锭。

本项目为江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目，总投资 1.8 亿。本项目工程规模：年产 10 万吨铝锭，取消铝棒的生产。生产过程中涉及的原辅材料为废铝、纯铝锭、合金、清渣剂、精炼剂、硅合金等，主要用于汽车配件和电子产品。项目生产使用的燃料为天然气，天然气来自园区管网，通过厂区调压柜调压后用于生产使用。

整个厂区设置 101 生产车间一、102 生产车间二、201 原料堆场、301 辅助用房、302 蓄水池、303 循环水池、304 配电房、401 办公楼、402 综合楼、403 门卫、404 检验室，其中 102 生产车间二、201 原料堆场、301 辅助用房、302 蓄水池、304 配电房为新建建筑物，其余为依托前期项目已建的建筑物。

2.1.2 项目概况

公司名称：江西省环态实业有限公司

项目名称：年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目

建设单位类型：有限责任公司（自然人投资或控股）

企业法定代表人：郭志

项目地址：江西省吉安市峡江县工业园工业二路

项目性质：扩建项目

生产规模：年产 10 万吨铝锭

投资规模：项目总投资 1.8 亿

2.2 厂址概况

2.2.1 周边环境

江西省环态实业有限公司位于吉安市峡江县工业园区，属工业用地。厂址东北面为园区道路，隔路为钢构生产厂；东南面为江西同德盛元镍业有限公司；西南面为玉笥山及 220kV 高压塔线；西北面为园区道路，隔路为峡江县安盛镍业有限公司。

此外，项目周边内无其他重要公共建筑、供水水源地、水厂及水源保护区、车站码头、湖泊、风景名胜区和自然保护区等。其周边具体环境见下表 2.2-1。

表 2.2-1 周边建构筑物距离表

方位	周边环境	本项目建、构筑物	实际距离 (m)	规范要求 (m)	备注
东北	园区道路	102 生产车间二(丁类)	50	-	围墙相隔
	钢构生产厂	102 生产车间二(丁类)	75	10	
东南	江西同德盛元镍业有限公司	102 生产车间二(丁类)	122	10	围墙相隔
西南	玉笥山	厂区围墙	-	-	围墙相隔
	220kV 高压塔线	201 原料堆场(丁类)	50	-	
西北	园区道路	102 生产车间二(丁类)	5	-	围墙相隔
	峡江县安盛镍业有限公司	102 生产车间二(丁类)	40	-	围墙相隔

注：本项目主要防火间距主要依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)中的有关规定。

2.2.2 地理位置及地质、气候

1、地理位置

本项目位于江西省吉安市峡江县工业园工业二路。

峡江县位于江西省中部，吉安市之北，东北邻新干县，南毗永丰、吉水两县，西靠吉安县、西北与新余市接壤。峡江区位优势明显，基础设施完善，水、陆、铁交通优势兼得。105 国道、京九铁路及赣粤高速公路南北穿境而过；水上交通便利，距县城 10 公里的赣江峡江段，常年通航，可达南昌、九江及长江各港口。峡江赣江大桥已于 2004 年 7 月 3 日竣工通车，为构建“县域半小时经济圈”，形成畅通的交通网络奠定了基础。县城距省会南昌 137 公里，距吉安市城中心 70 公里。地理位置见下图。



图 2.2-2 项目卫星位置图

2、气象条件

峡江县属亚热带季风湿润气候区，气候温和，雨量充沛，阳光充足，四季分明无霜期长，四季分明，春秋季短而冬夏季长。多年平均气温为 17.7℃，极端最高气温为 38.3℃，极端最低气温为-5℃；。冬季多为偏北风，夏季多为偏南风，全年主导风向为东北偏北风。年平均风速 2.4m/s，最大风速 25m/s。多年平均降水量 1592.4mm，年最大降水 2042.2mm，年最小降水 880.9mm，日最大降水 238.7mm，年均有降水 163.7 日。年平均相对湿度 81%，年平均蒸发量 1470.4mm。年均日照数 1872.3h，年平均无霜期 278 天。

3、地质条件

峡江县城为江西丘陵岗地，四境峰峦环抱，中间地势平坦，是全县最大的丘谷盆地，黄山草坡面大。整个地势西南高、东北低，由西南向东北倾斜，平均高程 50m，最高点高程 112m，最低点高程 38m。坡高一般为 1~5 度，丘陵相对高度为 15m 左右。峡江县整个地势成缓慢倾斜状，地势高差变化不大，西南部高，东北边低，最高海拔 67.85m，最低海拔 53.11m。

峡江所处大地构造位置，是赣江中游东西向构造带赣江北北东向断裂带交接部分。地层以震旦系分布最为广泛，泥盆系、石炭系、二迭系、白垩系、第三系、第四系等出露较为零散。

新县城区域内，地质构造属石炭系及二迭系灰岩组成，基岩地表出露少，多被第四纪覆盖，基岩均为坚硬的灰岩，力学强度大，出露地表的灰岩，构成岩溶地貌，有溶蚀现象发生。最小地基承载力大于 0.1MPa。

项目所在地地址条件较好，地层沿途主要有第四系粘土，含碎石粘土和二迭系下统小江边组页岩夹灰岩透镜体组成，地基承载力较大，有利于开发建设。

4、水文条件

峡江县城区域内，水系主要有赣江一级支流——沂江河；

沂江：源于丰城市南部，经新干从马埠乡福潭入境，流经时埠、马埠、

大西头、水边、下痕，折回新干线，过沂江乡东湖桥后流入赣江。境内长 30.4km，县内流域面积 343.11km²。据《峡江县志》沂江多年平均流量 3.09 亿 m³，最大年流量为 14.66 亿 m³；最小流量为 2.24 亿 m³；最高洪水位 38.59m；最枯洪水位 34.1m；河床高程为 33.2m。

5、地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 版）中附录 A “我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组”的规定，本项目基本地震加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为 6 度。

2.3 总图及平面布置

2.3.1 平面布置

该厂区地块呈规则四边形，厂区占地面积约 60.05 亩。

厂区内原有年产 10 万吨铝合板、铝锭加工生产项目（一期，实际产能：年产 5 万吨铝合板、铝锭）生产装置，布置在 101 生产车间一中。原有生产装置主要布置在厂区东南面，新项目布置在厂区南面及北面。

厂区从南到北、从西到东划分为四行三列，第一行为 201 原料堆场、302 蓄水池、301 辅助用房；第二行为 101 生产车间一、102 生产车间二；第三行分别为 401 办公楼、402 综合楼；第四行为 403 门卫、303 循环水池、404 检验室。

根据厂区功能分区及人流、物流交通组织要求，厂区在东面设置一个人流出入口，一个物流出入口；在厂区北侧设置一个物流出入口。厂内道路由次干道、消防道路组成完善的道路系统，连接厂内的各个功能区。出入口与园区道路相连接，设有门卫，门卫设有 24 小时的值班人员。其中厂区东面北部的出入口可直达 102 生产车间二、402 综合楼、404 检验室；厂区东面南部的出入口可直达 401 办公楼、403 门卫、101 生产车间一、303 循环水池，

且可通过厂区南面空地到达 201 原料堆场等区域；厂区北面出入口可直达 102 生产车间二、201 原料堆场、301 辅助用房、302 蓄水池。

具体布置详见总平面布置图。

2.3.2 主要建（构）筑物

项目主要建、构筑物见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要建、构筑物一览表

序号	工程性质	工程内容	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	火灾危险类别	耐火等级	备注
1	主体工程	102 生产车间二	7080	7080	丁类	二级	新建
2	仓储工程	201 原料堆场	2582.2	2582.2	丁类	二级	新建
3	辅助工程	301 辅助用房	298	298		二级	新建
		302 蓄水池	315	315			新建、V=945m ³
		303 循环水池	72	72			原有、V=216m ³
		304 配电房	85.5	85.5	丙类	二级	新建
		401 办公楼	165.12	495.36			原有
		402 综合楼	307.65	922.95		二级	原有
		403 门卫	18.55	18.55		二级	原有
		404 检验室	109.81	109.81		二级	原有

注：101 生产车间一主要为该公司年产 10 万吨铝合金板、铝锭加工生产项目（一期），不在本次评价范围之内。

表 2.3-2 项目内部主要建筑物距离一览表

序号	建构筑物	方位	相邻建、构筑物	实际距离 (m)	规范要求 (m)	依据规范及条款
1	102 生产车间二（丁类）	北	厂区围墙	4	/	
		东	402 综合楼	12	10	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条
			404 检验室	40	10	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条
			调压柜	6	4	GB 50028-2006(2020 年版) 第 6.6.3 条
		东南	一期调压柜	6	4	GB 50028-2006(2020 年版) 第 6.6.3 条
			401 办公楼	17	10	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条

序号	建构筑物	方位	相邻建、构筑物	实际距离 (m)	规范要求 (m)	依据规范及条款
		南	101 生产车间一	7	10	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条
			201 原料堆场	35	10	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条
		西	301 辅助房	25	10	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条
			304 配电房	/	/	防火墙隔开
2	301 辅助用房	东	102 生产车间二	25	10	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条
3	201 原料堆场（丁类）	北	102 生产车间二	35	10	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条
		南	围墙	1	/	
4	燃气调压柜（甲类）	东南	办公楼	4	4	《城镇燃气设计规范》 (2020 版)GB 50028-2006 第 6.6.2 条
		西南	102 生产车间二（丁类）	9	4	《城镇燃气设计规范》 (2020 版)GB 50028-2006 第 6.6.2 条

注：1、本项目主要防火间距主要依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)和《城镇燃气设计规范》(2020 年版)GB 50028-2006 中的有关规定。

2.4 项目主要原、辅材料及动力消耗

2.4.1 主要产品、原辅材料

经甲方确认，该内容为保密。

2.5 生产工艺及设备

2.5.1 生产工艺

经甲方确认，该内容为保密。

2.5.2 主要设备和特种设备情况

经甲方确认，该内容为保密。

2.5.3 特种设备定期检验情况

表 2.5-5 特种设备及安全附件一览表

序号	名称	检验日期	有效期至	数量	备注
1	叉车	2022.04.19	2023.04.18	9	租赁叉车
2	电动单梁起重机	2021.05.07	2023.04	1	
3	电动葫芦桥式起重机	2021.05.07	2023.04	1	
4	安全阀	2022.03.25	2023.3.24	8	
5	压力表	2022.4.07	2022.10.06	4	
6	氮气储罐(10m ³)	2021.01.28	2024.01.27	1	
7	氮气储罐(10m ³)	2021.03.11	2024.03.10	1	
7	压缩空气储罐(2m ³)	2021.03.04	2024.03.03	1	

2.6 公用工程

2.6.1 给排水

1、给水：

江西省环态实业有限公司给水水源由江西省吉安市峡江县工业园市政给水管网提供，工业园市政给水管网主管管径为 DN300，供水压力为 0.3MPa。厂区由市政供水管网接入 DN100 管道给水管供厂区内生产、生活用水和消防用水。室外采用低压消防给水系统，与生产、生活给水系统合用。

根据工艺设备对水质、水压、水温及供水安全性等不同要求，本项目给水系统划分为生产、生活给水系统和消防给水系统。

(1) 生产、生活给水系统

本项目生产用水为连铸机冷却水、环保设施用水、生产厂房清洁用水，预估补充 80m³/d，污水经循环池沉淀回用，不外排。

本项目生活用水主要为厂区内生产工人及管理人员用水，绿化浇洒用水。生活和绿化用水 20m³/d。

2、排水：

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

（1）生产废水

本项目主体生产工艺冷却水循环使用，无外排。

（2）生活污水

本项目生活污水经化粪池处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 一级标准再排入市政污水管网，进入园区污水处理站处理。

（3）雨水排水

本项目厂区内设独立雨水管渠系统，厂区场地雨水由道路雨水口收集，建筑屋面雨水由屋面天沟收集后接入雨水管渠，通过地下管线汇入厂区雨水管线，雨水由车间四周明沟汇集后流入厂区雨水排放总管，最后排入城市雨水管网。项目建筑排水均采用重力自流式排水方式，雨水干管管径 DN300，管材为 UPVC。

2.6.2 供配电

1、供电来源

本项目电源从峡江县工业园内 10kV 高压线引入 1 路线供本项目用电，10kV 电源线路采用电缆直埋方式，至本厂区 304 配电房。

在 304 配电房设置 1 台 1250kVA 和 1 台 250kVA 油浸变压器。高压电源经变压器变压为低压~220/380V 后从低压开关柜馈出低压线路至各用电点，线路采用电缆沟敷设、桥架或埋地（埋深 0.7m）敷设相结合。

2、用电负荷

本项目的火灾报警为一级用电负荷中特别重要的负荷，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）10.1.3可知，本项目消防设备用电为

三级负荷，其余为三级用电负荷。本项目不存在二级用电负荷。在 304 配电房内设置一台 50kW 的柴油发电机组供二级及以上负荷用电。

3、用电负荷计算

本项目用电负荷计算见小表。

表 2.6-1 用电负荷计算一览表

序号	名称	设备容量		需用系数 K_x	功率因数 $\cos\phi$	计算系数 $\tan\phi$	计算负荷			备注
		安装容量 (kW)	工作容量 (kW)				PJ (kW)	QJ (kvar)	SJ (kVA)	
1	102 生产车间二	1400	1200	0.7	0.8	0.75	840	630		
2	202 原料堆场	4	4	1.0	0.8	0.75	4	3		
3	辅助用房	50	50	0.8	0.8	0.75	40	30		
4	配电房	30	30	1.0	0.8	0.75	30	22.5		
5	小计:	1486	1286				916	687		
6	低压电容补偿后						916	187	935	-500
7	变压器损耗						9	47		
8	折算到 10kV 侧						925	234	954	
9	变压器负荷率	选用 1 台 1250kVA 和 1 台 250kVA 油浸变压器，功率因数 $\cos\phi = 0.96$								KH=64%

2.6.3 防雷、接地

本项目 102 生产车间二、201 原料堆场、301 辅助用房和 304 配电房均按第三类防雷建筑物设置接闪带。接闪带组成的网格尺寸不大于 20*20 或 24*16m。

室外金属设备分别通过 40x4 热镀锌扁钢可靠接地。

防雷接地、保护接地利用基础接地，接地电阻 4 欧姆。

该公司于 2022 年 4 月 28 日委托吉安市蓝天气象科技服务有限公司对本项目的厂房进行了防雷检测，检测结果为合格，有效期至 2023 年 4 月 28 日。

2.6.4 供气

1、压缩空气

102 生产车间二设置 1 台空气压缩机组（型号：ZLS75-2ic，排气压力 0.8MPa，功率 55kW，排气量 13.3m³/min），配套 1 个 2m³ 压缩空气储罐压缩空气储罐。分别通过压缩空气管道与各自用气设备连接，项目压压缩空气需求量为 10m³/min，压缩空气满足设备需求。

2) 氮气

本项目 102 生产车间二使用分子筛制氮机制取氮气，用于再生铝精炼、除气，制氮能力 30m³/h，配套 2 台 10m³ 氮气储罐。通过氮气管道与各自配套的用气设备连接。项目总氮气用量为 26.25m³/h，氮气产能和流量能够满足设备需求。

2.6.5 消防

(1) 消防用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条要求，本项目厂区同一时间内火灾起数为 1 起。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.3.2 条、第 3.5.2 条，计算本项目各建筑物的室内外消火栓设计流量，详见下表：

表 2.6-2 各建筑物的室内外消火栓设计流量一览表

序号	建筑名称	占地面积 m ²	建筑高度 m	火灾类别	室内栓 流量 L/s	室外栓 流量 L/s	消防用水量 m ³
1	102 生产车间二	7080	10.9	丁	/	20	144
2	201 原料堆场	2582.2	8.0	丁	/	15	144

从上表得知，本项目一次火灾最大消防用水量为 144m³，。消防水量满足要求。

(2) 室内消火栓

本项目的熔炼炉内均为熔融态金属铝，遇水可能引起燃烧爆炸，依

据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 8.2.2 条，存有与水接触能引起燃烧爆炸的物品的建筑，可不设置室内消火栓系统。企业现场设置简易的室内消火栓系统。

（3）室外消火栓

本项目室外未设置室外消火栓，已提出现场整改意见。

（4）灭火器

该公司根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的规定，配备相应的移动灭火器。

（5）消防验收意见

该公司于 2021 年取得峡江县住房和城乡建设局的《建设工程消防验收意见书》（备案号：峡江县住建消验[2021]第 010 号），该消防验收意见为合格。

2.3.6 通风

一、厂房、仓库通风

本项目涉及的 102 生产车间二采用自然通风的通风方式：在外墙上部和下部设置通风口用于自然通风；并在屋顶上设置有气窗，避免密度比空气轻的天然气在屋顶聚集，在部分操作区域设置轴流风机进行局部排风。201 原料堆场、301 辅助用房、304 配电房采用自然通风。

二、空调降温措施

本项目的管理房按业主的需求及满足夏季人员舒适性的要求，采用分体空调。分体空调通过自己内部的温度传感器控制。

2.3.7 分析化验

厂区设有 404 检验室，对每个批次的原料、产品等进行检验，本次项目依托原有的 404 检验室。

2.3.8 供热

本项目熔炼炉、合金炉使用天然气作为燃料供热。天然气由厂外市政燃气管网供应，通过调压柜后经管道输送燃气至生产车间。102 生产车间二北侧设置天然气调压柜。项目天然气用量约流量为 1200Nm³/h，供燃气能够满足项目需求。天然气通过管道通入 102 生产车间二，经过 CPU 卡气体罗茨流量计，通过天然气专用减压阀减压后进入天然气窑炉喷嘴。

2.7 储存设施

本项目的原材料回收废铝、纯铝锭、合金、清渣剂、精炼剂、硅合金等储存在 201 原料堆场，该堆场已做好防雨的钢棚，以及为了钢棚支柱做了防撞设施和。

本项目的产品铝锭暂存于 102 生产车间二内，采用及时运走。本项目生产过程产生的铝灰等危废，存在在 201 原料堆场的危废间内，该危废间已做好防雨防潮设施。

2.8 安全设施

该项目为了有效降低生产过程中出现的风险，设置了以下安全措施：

1、熔炼炉安全设施

在熔炼炉铝水出口设置手动机械锁紧装置，铝水铸造流程按规范设置了紧急排放储存设施。

2、安全防护栏

该项目在各个操作平台设置了安全防护栏，有效的降低了高处坠落事故风险。

3、应急照明设施

该项目按照《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2010）的规定，在生产车间、配电间等重要场所设置事故应急照明灯，在走道、出入口处设

置疏散指示标志。应急照明及疏散指示灯内置蓄电池，当发生火灾时，正常照明电源断电后，应急照明及疏散指示灯可维持 30 min 照明。

4、应急救援设备、劳动防护用品和装备

该项目依据生产工艺以及安全操作、应急救援的要求配备了应急救援器材以及劳动防护用品。

2.9 安全生产管理

为加强和规范公司安全管理，切实明确各级管理人员、从业人员和各级组织的责任，以保障从业人员在生产过程中的安全和健康，保证公司安全生产，特制定安全生产管理制度。公司按规定配备专(兼)职安全生产管理人员。组织成立义务消防队，负责对本单位事故应急救援处理，贯彻执行安委会的各项安全指令，参与安全生产培训、教育、宣传工作，参加事故应急预案演练，遇突发事件，迅速出击，及时扑救。

2.9.1 安全管理机构

该公司任命了郭丽云为公司主要负责人，熊爱兰、郭国伟为公司安全管理人员。

2.9.2 安全管理制度、事故应急救援预案

该公司制定了各类人员工作职责，明确规定了各级负责人的责任义务；编制了事故应急救援预案。制定了安全管理工作总则、消防安全管理工作若干规定、安全教育管理规定、安全生产检查制度、特种设备安全使用管理规定、劳保用品、防护用品发放管理规定以及相关安全技术规程等一系列安全管理制度。公司的安全管理制度及操作规程见本报告附件。

该公司于2020年11月20日将编制的《应急预案》至峡江县应急管理局备案。

2.9.3 生产工作制与劳动定员

江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目定员 70 人。生产车间年生产天数 300 天，生产班数 3 班，每班 8 小时。管理人员实行 8 小时工作制。

2.9.4 安全培训教育

目前该公司公司主要负责人、安全管理人员、特种人员已取证。该公司主要负责人、安全管理人员及特种人员取证情况下表。

表 2.9-3 主要负责人、安全管理取证情况一览表

序号	姓名	证见编号	资格类型	行业类别	有效期	发证机关
1	郭丽云	362423197907021099	主要负责人	金属冶炼 (铝冶炼)	2024.01.05	吉安市应急管理局
2	熊爱兰	362423197709030023	安全管理人员	金属冶炼 (铝冶炼)	2024.12.29	
3	郭国伟	362423198301251011	安全管理人员	金属冶炼 (铝冶炼)	2022.11.26	

表 2.9-4 特种作业人员取证情况一览表

序号	姓名	证号	资格类型	有效期	发证机关
1	熊爱兰	362423197709030023	A	2023.11	吉安市市场监督管理局
2	郭志	36242319741209101X	N1(叉车)	2023.11	吉安市市场监督管理局
3	郭昌	362423199110051011	N1(叉车)	2023.11	吉安市市场监督管理局
4	郭松	36242319950406101X	N1(叉车)	2023.11	吉安市市场监督管理局
5	郭国伟	362423198301251011	N1(叉车)	2023.11	吉安市市场监督管理局
6	屈太合	T511224196811183710	低压电工	2024.06.29	国家安全生产监督管理总局

2.9.5 安全投入

该公司的安全投入明细如下。

表 2.9-5 企业安全投入明细

序号	名称	金额（万元）
1	完善、改造和维护安全防护设备设施	5
2	安全生产教育培训	2
3	配备劳动防护用品	2
4	事故隐患整改	3
5	设备设施安全性能检测检验	2
6	应急救援器材、装备的配备及应急救援演练	2
7	安全标志及标识	1
8	职业危害防治、职业危害因素金策、监测和职业健康体检	2
9	其他与安全生产直接相关的物品或者活动	3

2.9.6 应急救援物质配备

该公司的应急救援物质配备情况如下。

表 2.9-6 电工应急防护清单

序号	名称	规格	数量	保管人	联系电话
1	绝缘鞋	42	4 双	刘武	13576866353
2	灭火器	二氧化碳 3Kg	4 个	刘武	13576866353
3	绝缘手套		4 双	刘武	13576866353
4	验电笔		2 根	刘武	13576866353

表 2.9-7 生产车间应急防护清单

序号	名称	规格	数量	保管人	联系电话
1	灭火器	MFZ/ABC 型 4Kg	30 个	刘武	13576866353

表 2.9-8 应急药品清单

序号	药品名称	储存数量	用途
1	医用酒精	1 瓶	消毒伤口
4	0.9%的生理盐水	1 瓶	清洗伤口
5	2%碳酸氢钠	1 瓶	处置酸灼伤
6	2%醋酸或 3%硼酸	1 瓶	处置碱灼伤
7	解毒药品	按实际需要	职业中毒处置
8	脱脂棉花、棉签	2 包、5 包	清洗伤口
9	脱脂棉签	5 包	清洗伤口
10	中号胶布	2 卷	粘贴绷带
11	绷带	2 卷	包扎伤口
12	剪刀	1 个	急救

序号	药品名称	储存数量	用途
13	镊子	1 个	急救
14	医用手套、口罩	按实际需要	防治施救者被感染
15	烫伤软膏	2 支	消肿/烫伤
16	保鲜纸	2 包	包裹烧伤、烫伤部位
17	创口贴	8 个	止血护创
18	伤湿止痛膏	2 个	瘀伤、扭伤
19	冰袋	1 个	瘀伤、肌肉拉伤或关节扭伤
20	止血带	2 个	止血
21	三角巾	2 包	受伤的上肢、固定敷料或骨折等
22	高分子急救夹板	1 个	骨折处理
23	眼药膏	2 支	处理眼睛
24	洗眼液	2 支	处理眼睛
25	防暑降温药品	5 盒	夏季防暑降温
26	体温计	1 支	测体温
27	雾化吸入器	1 个	应急处置
28	急救毯	1 个	急救
29	手电筒	2 个	急救
30	急救使用说明	1 个	

2.10 “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 年修订）》（原国家安监总局令第 36 号）的要求，本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。

本项目的安全预评价单位为江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心，资质为：金属冶炼；项目的设计单位为中北工程设计咨询有限公司，资质为冶金行业乙级、建材行业乙级、化工石化医药行业乙级；施工单位为峡江县水边建筑工程公司，资质为建筑工程施工总承包叁级、市政公用工程施工总承包叁级；监理单位为江西省鑫鼎建设咨询监理有限公司，资质为房屋建筑工程监理甲级。

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工作指引，健全了异常情况的应急措施；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。

2.11 安全设施变更情况

中北工程设计咨询有限公司于 2022 年 5 月对《江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目》的安全设施进行了部分变更。变更内容如下。

1、由于企业现场情况变化，原厂区废机油均外委处理，不在厂区进行储存，故中北工程设计咨询有限公司变更取消了 202 危废间的废机油储存区，同时将 202 危废间由丙类变更为丁类，取消 202 危废间的防火墙并取消 202 危废间单体，危废间与 201 原料堆场为同一栋建筑，防火距离不限。

2、企业为新增仓储面积，在 201 原料堆场、202 危废间的南侧扩建一个 71.7m×12m 的钢棚，扩建区域占地面积 860.4m²，变更后取消 202 危废间，

201 原料堆场占地面积为 2582.2m²。

3、根据企业购买的熔炼炉成套设备情况，中北工程设计咨询有限公司变更设计，取消熔炼炉循环水冷却，仅通过控制天然气进气流量调节温度。同时取消熔炼炉冷却循环水进水管线上带远传的温度检测仪表。

4、变更 102 生产车间二的空压制氮设备的位置。

2.12 三废处理

2.12.1 有组织粉尘

生产线含尘废气，熔化工序废气经除尘器处理后，颗粒物排放浓度和速率均可满足相关规定的要求。

2.12.2 无组织废气

无组织废气主要是熔化工序未收集废气、浇铸工序金属颗粒物，通过加强车间通风、增加绿化、设置防护距离等措施减少无组织废气对周围大气环境的影响。并尽量提高废气收集效率，减少无组织废气排放量；加强对操作工的培训和管理，以减少人为造成废气无组织排放。

2.12.3 固废处理

本项目固废主要为包装工序产生的废包装材料、设备维修产生的废机油、废气处理工序产生的布袋除尘器收集的粉尘及生活垃圾，其中危险废物（铝灰）委托有资质的单位处理。

第三章 主要危险、有害因素识别

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

危害是指可能造成人员伤害，职业病、财产损失，作业环境破坏的根源或状态。危害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素，强调在一定范围内的积累作用。主要有粉尘、毒物、噪声与振动、辐射、高温、低温等。

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

3.1 项目涉及的危险化学品及危险特性辨识

本项目生产过程中涉及的原辅材料为回收废铝、纯铝锭、合金、清渣剂（主要成分氯化钾、氯化钠、氟化钙、二氧化硅、硫酸钠）、精炼剂（主要成分氟铝酸钠、氟铝酸钾、氯化钾、氯化钠、碳酸钠、氟化钠、氯化铵）、硅合金等，燃料为天然气，产品为铝锭。根据《危险化学品目录（2015 版）》，本项目涉及的危险化学品为天然气（燃料）、氮气、精炼剂（氟化钠）。危化品理化特性见表 3.1-1。

表3.1-1危险物料的理化特性一览表

物料名称	危险化学品分类	相态	相对密度 (g/cm ³)	沸点 (°C)	凝点 (°C)	闪点 (°C)	自燃点 (°C)	职业接触限值 mg/m ³	毒性等级	爆炸极限 (V%)	危险性特性	火灾危险性分类
天然气	易燃气体类别 1	气态	0.55 (空气)	-160.11	-182.22	-	537.22	-	中度	5~14	可燃	甲
氮气	加压气体	气态	0.97 (空气)	-195.6	-	-	-	-	轻度	-	窒息	戊
氟化钠	急性毒性-经口, 类别 3	固态	2.56 (水)	1700	-	-	-	-	中度	-	有毒	戊

3.2 生产工艺危险有害因素辨识

本项目危险、有害因素叙述如下：

3.2.1 火灾、爆炸

1) 项目涉及的熔炼炉等操作不当造成熔化的金属液体沸溢引起爆炸危险。

2) 项目生产工序有大量高温金属液体、高温渣，在喷溅出设备或者是泄漏的情况下，遇大量水后瞬间产生大量的高压蒸汽，易于发生爆炸事故。

3) 炉体、模具的耐火材料坏损、侵蚀未及时修补，导致金属液体从坏损部位穿炉而发生爆炸。

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

5) 车间生产过程使用天然气做燃料进炉，存在易燃气体，如果发生天然气泄露与空气混合即可成为爆炸性混合物，遇到火花便会引起爆炸。

6) 项目存在压缩空气罐、氮气罐等压力容器，如果设备强度不足，安全附件失效等，是可能导致容器、设备整体爆炸。

7) 包装材料、少量可燃辅助材料遇到明火等，比如车间、堆场内部未严格控制现场烟火、都容易点燃这些可燃物质而发生火灾事故。

8) 天然气装置上的保护设施（如安全阀、调压阀、切断阀、泄压放空设施等）损坏、失效，从而引发火灾、爆炸事故。

9) 涉及天然气区域内可燃气体检测报警装置失灵，天然气泄漏时不能及时报警，以便采取应急措施，而引发火灾、爆炸事故。

10) 操作人员未经培训进行违章操作，引起设备、管道超压或发生天然

气泄漏等危险，进而引发火灾、爆炸事故。

11) 天然气输气设备、仪表和管道长期处于受压状态，这些设备和管道都有额定的工作压力，一旦其生产运行压力超过该额定的工作压力，就可能发生爆炸。

12) 本项目生产过程中产生的铝灰，在储存过程中，若仓库漏雨或者地面潮湿，铝灰会与水发生发热反应，长时间热量集聚，可能会发生火灾爆炸。

13) 若本项目的铝液或者铝灰（渣）等引起的火灾，可能由于灭火操作不当（如用水去灭火），可能引发更大的火灾爆炸。

14) 电气火灾

a. 配电、用电的电气设备、互感器、配电装置、照明装置等，在严重过热和故障情况下，也容易引起火灾。

b. 该工程设有电力线等，这些电线分别连接着各个电气设备并连接到集中控制室。而电线表面绝缘材料为可燃物质，电线自身产生的热以及附近发生着火引起电线的绝缘物和护套着火后具有沿电线继续延烧的特点。如果不采取可靠的阻燃防火措施，就会延烧至夹层以至控制室，扩大火灾范围及火灾损失。

c. 变配电装置、配线(缆)、构架及电气室都有遭受雷击的可能。若防雷设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合规范要求，则雷电过电压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施，并可能危及人身安全乃至有致命的危险，巨大的雷电流流入地下，会在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，可能导致接触电压或跨步电压的触电事故；雷电流的热效应还能引起电气火灾及爆炸。

d. 由于火灾爆炸危险场所的配电装置、电动机以及各种照明设备等不符合危险分区的要求而导致火灾、爆炸。

e. 电气设备、材料的火灾危险：由于电气设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾。

3.2.2 容器爆炸

容器爆炸就是物理状态参数（温度、压力、体积）迅速发生变化，在瞬间放出的爆破能量以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量表现出来，可致房屋倒塌，设备损坏，人员伤亡。项目中压缩空气储罐、氮气储罐属于压力容器。

压力容器和压力管道的危险因素有容器内具有一定温度的带压工作介质、承压元件的失效、安全保护装置失效等 3 种，从而引发爆炸事故。压力容器一旦爆炸，会给企业带来人员伤亡和财产损失。

项目中使用到压缩空气储气罐、氮气储罐等带压设备。

①压缩空气储罐、氮气储罐爆炸的主要原因有：

- 1、安全保护装置失效，造成内部压力超高；
- 2、使用时间过长，维护不及时，或损伤造成承压力件失效；
- 3、润滑不当，压力容器内的积碳燃烧爆炸；
- 4、冷却不当，造成温度过高产生爆炸。

3.2.3 灼烫

在熔炼炉、高温烟气管道等内均存在高温介质，由于温度高，人体直接接触高温容器、管道壁时，易造成人体烫伤。项目中存在高温介质的设备（如熔炼炉、炒灰机、球磨机等）、管道（除尘管道），如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温物体的表面，或熔炼炉内部高温铝液泄漏接触到人体，可能造成高温灼伤事故。

高温液体金属（铝水）遇水、潮湿地面等引起飞溅，可能导致人员灼烫事故。

熔炼炉等设备的外部故障处理时，操作人员不慎接触炉体，碰着炉门等处喷出的火苗，及未完全冷却时入炉检修，则可能发生高温烫伤事故；

熔炼炉的出料、浇铸工序，通过出料口与砂模的高度差，自流进行浇铸，该过程为敞开式的。若该工段周边防护措施不当，可发生人员灼伤事故。

测温、取样时，操作人员在摘取取样器上的样品时，如果防护不当，高温钢水样品，可能发生作业人员被灼伤事故。放吊件作业时未使用干燥的钢包，有可能使钢水飞溅，发生灼烫。

3.2.4 中毒和窒息

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

当天然气出现大面积泄漏，天然气在空气中的分压升高，而氧分压降低时，可使周边区域产生富缺氧状态，可将人窒息死亡。

本项目使用的氮气，一旦大面积泄漏会造成局部空气中缺氧，当人员从旁经过时，可能会造成窒息。

3.2.5 机械伤害

本项目的机器人、各种泵、连续铸造机等设备工作过程中转动部分若不安装安全罩或采取其他有效的安全防护措施，作业人员作业时近距离接触或不小心触碰，存在导致机械伤害的危险。

机械设备部件或工具直接与人体接触可能造成夹击、碰撞、卷入、割刺等伤害。机械设备如机械防护装置缺乏或机械防护装置存在缺陷，人员强行拆除防护装置或在设备运行时强行进入设备运转、转动部位，检修时未断电和挂警告标志而发生误启动，可能造成机械伤害事故。主要途径为：

- 1、设备的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体
- 2、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；
- 3、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；
- 4、旋转、往复、滑动物体撞击伤人；

- 5、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；
- 6、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；
- 7、机械设备的保险、信号装置有缺陷；
- 8、员工工作时注意力不集中；
- 9、劳动防护用品未正确穿戴；
- 10、设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。

3.2.6 起重伤害

起重机设置在 102 生产车间二内，使用起重机完成车间内部各物料的转运工作，起重作业（包括起重机安装、检修、试验）、起重机吊运等过程中均有可能因起重机本身不符合要求，操作工不按规程操作，违章作业等导致起重伤害。

易造成起重伤害事故发生的因素主要有：

- 1) 作业人员未经培训，发生误操作。
- 2) 起重机等起重设施未定期检测检验。
- 3) 使用起重机等起重设备前未检查设备机械、电气部分和防护保险装置是否完好、可靠。
- 4) 使用反车代替制动、限位代停车，紧急开关代普通开关等违规操作。
- 5) 工作停歇时，将起重物悬在空中停留。
- 6) 吊物在人头上越过，吊运物件离地过高。
- 7) 检修起重机未停靠在安全地点和切断电源并挂上“禁止合闸”的警告牌。
- 8) 起吊时未经稍离地试吊。
- 9) 运动中发生突然停电，未将开关手柄放置“0”位。
- 10) 起吊件未放下或索具未脱钩操作人员离开。
- 11) 未做到“十不吊”，即吊物上站人或有浮放物件不吊、超负荷不吊、

光线暗淡信号看不清，重量不明不吊、起重机上吊挂重物直接进行加工时不吊、工件埋在地下不吊、斜拉工件不吊、棱角物件没有防护措施不吊、安全装置失灵不吊、违章指挥不吊。

12) 工作完毕未停在规定位置，控制手柄未放置“0”位。

13) 无限位保护装置或者限位保护装置不完善；钢丝绳、吊钩、滑轮的连接不牢固，有影响安全工作的缺陷和损伤。

3.2.7 车辆伤害

厂内机动车辆是指企业厂区范围内行驶及作业的机动车辆，主要为厂外原辅料运输车辆。本项目的车辆主要为厂内叉车和铲车。厂内车辆伤害：厂内各类运输车辆如车辆本身缺陷，或制动、音响等失效，道路状况不符合规定要求或误操作等原因，导致车辆对周边人员的伤害的事故。其原因有以下方面：

1) 违章驾车：指事故的当事人，由于思想方面的原因而导致的错误操作行为，不按有关规定行驶，扰乱正常的企业内搬运秩序，致使事故发生。如酒后驾车，疲劳驾车，非驾驶员驾车，超速行驶，争道抢行，违章超车，违章装载等原因造成的车辆伤害事故。

2) 疏忽大意：指当事人由于心理或生理方面的原因，没有及时、正确的观察和判断道路情况，而造成失误，如情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等都可能造成注意力下降，反应迟钝，表现出瞭望观察不周，遇到情况采取措施不及时或不当；也有的只凭主观想象判断情况，或过高地估计自己的经验技术，过分自信，引起操作失误导致事故。

3) 车况不良：

①车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效。

②调速失控造成“飞车”。

③车辆维护修理不及时，带“病”行驶。

4) 道路环境：

①道路条件差。厂区道路和厂房内，库房内通道狭窄、曲折，不但弯路多而且急转弯多，再加之路面两侧的大量物品的堆放占用道路，致使车辆通行困难；装卸作业受限，在这种情况下，如驾驶员精神不集中或不认真观察情况。

②视线不良。由于厂区内堆放物较多，特别是车间之间的通道狭窄；且交叉和弯道较频繁，致使驾驶员在驾车行驶中的视距、视野大大受限；特别是在观察前方横向路两侧时的盲区较多，这在客观上给驾驶员观察判断情况造成了很大的困难；对于突然出现的情况，往往不能及时发现判断，缺乏足够的缓冲空间，措施不及时而导致事故；同样，其他过往车辆和行人也往往由于不便及时观察掌握来车动态，没有做到主动避让车辆。

③因风、雪、雨、雾等自然环境的变化，在恶劣的气候条件下驾驶车辆，使驾驶员视线、视距、视野以及听觉力受到影响，往往造成判断情况不及时，再加之雨水、积雪、冰冻等自然条件下，会造成刹车制动时摩擦系数下降，制动距离变长，或产生横滑，这些也是造成事故的因素。

3.2.8 触电

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

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

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

触电事故的种类有：（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，有电机、变配电设备、动力和照明线路、照明电器、通排风设备等，在工作过程中，由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能造成危险事故的发生。该项目中存在的主要危险因素如下：

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

3.2.9 高处坠落

凡坠落基准面 2m 以上各类高空作业点位，其梯、台、道、护栏等常规性防护措施不符合规范要求或损坏，可引发高空坠落危险。在坠落基准面 2m 以上的设备、设施上进行巡回检查、取样、检修等作业时，如不采取防护措施或是防护措施不到位，可能会发生高处坠落伤害事故。

3.2.10 物体打击

原料硬块、小型机构零部件、各类工具发生坠落，高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或强风造成断裂造成打击人体事故。物体打击事故也是工程建筑施工中的常见事故。

3.2.11 淹溺

本项目中存在蓄水池、循环水池等，如操作人员因各种原因或防护措施不到位，不慎跌落其中，可能造成淹溺事故。

3.3 生产过程的有害因素分析

3.3.1 噪声

1、噪声

作业场所噪声按其特点可概括为 4 类：

（1）流体动力噪声：由各种风机、空压机等排气动作所产生，噪声强，对环境干扰最大。

（2）机械性噪声：由机械设备运输、磨擦、撞击、振动所产生，以高中频为主，如装卸、加工过程中材料碰撞也会产生噪声。

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

（4）交通噪声：由汽车和其它车辆行驶时产生。

本工程中熔炼炉、水泵等设备运行时产生噪声，本项目产生的噪声主要是生产设备作业时产生的机械噪声，噪声源强约 60~85dB(A)。因此，噪声也是本工程主要的危害因素之一。

人体直接接触噪声会影响睡眠、使人烦躁与疲劳，分散注意力，影响语言表述、思考，严重的可造成耳鸣头晕，引进消化不良、食欲不振、神经衰弱等症状，长期接触可导致听力下降等生理障碍。噪声环境下使人对危险或故障判断不准、反应迟钝，发生操作失误的概率明显升高，易引发事故的发生。

2、振动

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

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

3.3.2 高温与热辐射

生产车间的熔炼炉在运行过程中，产生持续的高温，操作人员长期处于此环境中，未做好相应的降温防护措施，有中暑的危险。且工程所在地极端最高气温可达 38.3℃，而且最热月份相对湿度在 84% 以上，加上设备运转时产生的热量，工人长时间处于高温环境下工作，会心情烦躁、大量排汗、注意力不易集中、肌肉易疲劳、动作的准确性和协调性降低、反应迟钝，工作能力下降、发生急性中暑。还可能造成心肌肥大、高血压、消化道疾病、肾功能受损等。

3.3.3 烟尘危害

该项目在生产过程中不可避免会产生有害烟尘。产生烟尘的主要部位有：

- 1、金属熔化过程中产生的烟尘；
- 2、浇铸过程中产生的烟尘；

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

（1）造成电气设备短路

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

（2）造成设备事故

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

（3）粉尘造成的通风不良

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

（4）对人体的危害

该项目粉尘主要为固体性物质等，人员如长期在未采取相应的防护措施接触其粉尘可能造成肺部伤害。另外，此粉尘对眼睛和皮肤也有一定的危害性。

3.4 周边环境及自然条件的影响

3.4.1 周边环境的影响

江西省环态实业有限公司位于江西省吉安市峡江县工业园区工业二路，厂址东北面为园区道路，隔路为钢构生产厂；东南面为江西同德盛元镍业有限公司；西南面为玉笥山及 220kV 高压塔线；西北面为园区道路，隔路为峡江县安盛镍业有限公司。周边环境与江西省环态实业有限公司相互影响较小。

3.4.2 自然条件的影响因素

1、雷电

雷电是一种自然现象，能破坏建筑物和设备，并可导致火灾和爆炸事故，其出现的机会不多，作用时间短暂。因此，具有突发性，指损害程度不确定性。该公司所在地位于南方多雷雨地区，厂房、钢结构框架等均突出地面较高，是比较易遭雷击的目标。工程采取的防雷措施是预防雷暴的重要手段，但是，如果防雷系统设计不科学、安装不规范或防雷系统的接闪器、引下线以及接地体等维护不良，使防雷接地系统存在缺陷或失效，雷暴事故将难免

发生。而雷暴的后果具有很大的不确定性，轻则损坏局部设施造成停产，重则可能造成多人伤亡和重大的财产损失。

2、地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，对建筑物破坏作用明显，威胁设备、人员的安全。预防地震危害发生主要措施是根据地质特点合理设防。

3、不良地质

不良地质对建筑物的破坏作用较大，影响人员的安全，该公司厂区场地与地基稳定，无不良地质作用存在。

4、风雨及潮湿空气

风雨可能造成人员操作及检修过程出现摔跤或高处坠落事故，大风可造成放空管等固定不牢或腐蚀的设备、设施发生断裂、损坏下落造成物体打击，夏季高湿环境可致人员中暑，雨水或潮湿空气可加大对设备、框架等的腐蚀。

5、冰冻

水管等因冻结而破裂造成循环水的泄漏或输送不畅，楼梯打滑造成人员摔跤等。该公司位处江西南部，冰冻期较短，因此，冰冻对该公司影响较小。

6、洪水、内涝

该公司厂址地处，整体地势平坦，远离江河，受洪水或内涝的影响较小。

3.5 生产设备、设施危险有害因素辨识

3.5.1 主要工艺过程的危险、有害因素分析

本项目的铝锭生产工序主要为装炉、熔化精炼、静置、浇铸等组成。生产工序过程的主要危险如下。

(1) 熔融金属与大量水接触时，水立刻会变成蒸汽，膨胀到其原有体积 1600 倍，并产生强烈的爆炸；

(2) 熔炼炉炉料满溢，遇大量水时可能引起爆炸，也有可能导致人员灼烫。

(3) 熔炼时，天然气通过控制系统调节天然气喷入量。天然气的主要成分是甲烷，甲烷具有易燃性，与氧气或空气混合时点燃有可能会发生爆炸。天然气也属于低毒物质，长期接触可能会产生神经衰弱综合征。

(4) 冷料、冷工具或冷的易碎材料与熔池接触，水变成蒸汽，造成喷射或飞溅，导致人员灼伤。

(5) 在生产中，很多情况下的临时性检修或小修都是在部分停车情况下进行的，如果未采取可靠的措施将生产系统与停车检修系统隔绝，就容易引发火灾爆炸等事故。或在生产过程中，由于自然灾害、停水、停电等，不仅会造成设备停车，如果处理不当，也很容易引发各种事故。

3.5.2 主要设备、装置的危险、有害因素分析

1、叉车危险、有害因素

(1) 叉车在作业准备时可能会因为操作人员未经培训，无证上岗、叉车未经检查作业、挡风玻璃模糊等造成事故；

(2) 在叉车作业时可能因为货物翻倒、超载超速作业、叉脚上站人、货物起升或降落速度过快等造成事故；

(3) 在叉车停止作业时可能因为驾驶员未将叉车停稳、载物在坡道上停车等等造成事故；

(4) 在叉车行驶过程中可能因为他人搭车、驾驶员使用湿手或油手操作、与行人未鸣铃警示等造成事故；

(5) 叉车在行驶时超速驾驶、突然刹车、碰撞障碍物等情况下可能造成车辆翻倒；或是在不适合的路面及支撑条件下运行、装卸等造成事故；

(6) 驾驶不当或出现异常情况，与建筑物、管道、堆积物及其他车辆

之间发生碰撞造成事故；

（7）叉车未定期进行维修检查或未按照国家规定送至特种设备检验部门进行定期检验等，在使用中由于车辆本身的潜在质量问题、或安全附件损坏等造成事故。

2、起重机危险、有害因素

（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。

3、机泵

机泵设备的损伤主要发生在运行过程中。造成机泵设备的原因主要有选型不当、制造过程中存在缺陷、使用过程中介质的化学、温度、湿度、流量等工艺条件超过了机泵原来的设计条件和开停车时操作人员的误操作引起的。

机泵设备事故的主要表现为：机械磨损；由介质产生的腐蚀、气蚀、冲蚀、和磨蚀；操作不当引起的损伤；过大的接管应力引起壳体变形；机泵基

础受到损伤和电气事故。

机泵设备中的电气事故主要表现形式是电动机着火、触电、电击伤等级不够引起的火灾事故。

3.6 公用辅助设施的影响

公用工程及辅助设施主要依托现有，主要由供水、供电等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述，这里只是分析公用工程及辅助设施出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的严重后果。

3.6.1 供电中断

1) 电气缺陷

电气设备方面存在的危险有害因素主要表现为火灾爆炸和人身伤害。电气问题导致火灾发生的原因有：

- (1) 采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，导致事故的发生；
- (2) 电气线路、设施的老化引起火灾、爆炸事故；
- (3) 防雷、防静电的设施不齐全，导致火灾、爆炸事故发生；
- (4) 违章用电、超负荷用电导致火灾、爆炸事故。

人身伤害事故的发生主要由违章用电造成。

3.7 设备检修时的危险性分析

安全检修是企业必不可少的工作环节，也是一个很重要的工作环节，同时也是事故最易发生的一个工作环节。

检修时的危险作业主要有动火作业、有限空间作业、高处作业等。

很多检修作业具有突发性、量大的特点。安全检修管理措施不当或方案存在缺陷，会导致各类事故的发生。

3.7.1 动火作业的危险性分析

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

2) 未办动火许可证、未分析就办动火作业许可证，可能引起火灾事故。

3) 不执行动火作业有关规定：未与生产系统可靠隔离；未按时进行动火分析；未清除动火区周围的可燃物；安全距离不够；未按规定配备消防设施等，若作业场所内有可燃物质残留，均可造成火灾事故。

3.7.2 高处检修作业危险性分析

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

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

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

3.7.3 有限空间作业

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。涉及到的有限空间有：熔炼炉内部、除尘器系统内部检维修作业或循环水池和蓄水池清理作业，若未执行有限空间作业票制度，可能造成中毒与窒息。

（1）作业人员安全意识差，缺少必要的安全知识，进入熔炼炉内部、除尘器内部检维修未按“安全开关”和“控制开关”或未设置在外监护人员，工作人员突然启动设备造成作业人员伤害。

（2）熔炼炉内部、除尘器内部检维修工作人员传递工具或检修部件时，造成物体打击事故。

（3）熔炼炉内部、除尘器内部未置换通风不彻底、氧含量不合格作业人员进入作业未戴必要的防护设备等造成作业人员中毒或窒息。

（4）熔炼炉内部、除尘器内部检维修时，作业人员交叉作业过程失控，安全监管不到位造成作业人员伤害。

（5）熔炼炉内部、除尘器内部检维修作业时，操作不当或安全意识差造成伤害。

3.8 安全管理对安全生产的影响

日常安全生产管理主要体现在安全管理机构或专（兼）职安全管理人员的配置，安全管理规章制度的制定和执行，职工安全教育及培训的程度，安全设施的配置及维护，劳动防护用品的发放及使用，安全投入的保障等方面。

安全管理的缺陷往往导致物（设备、设施、物料）的不安全状况和人的不安全行为，虽然不是造成事故的直接原因，但有时却是导致事故的本质原因。

安全生产管理和监督上的缺陷主要表现为：

1) 工程设计尚有缺陷，使用的材料有问题，零部件制造未达到质量要求等，造成物（设备、设施、物料等）上的不安全因素。

2) 安全管理不科学，安全组织不健全，安全生产责任制不明确或不贯彻，领导者有官僚主义作风。

3) 安全工作流于形式，出了事故抓一抓，上级检查抓一抓，平常无人负责。安全措施不落实，不认真贯彻安全生产的方针。

- 4) 对职工不进行思想教育，劳动纪律松弛。
- 5) 忽略防护措施，设备无防护装置，安全信号失灵，通风照明不合要求，安全工具不齐全，存在的隐患没有及时消除。
- 6) 分配工作缺乏适当程序，用人不当。
- 7) 安全教育和技术培训不足或流于形式，对新工人的安全教育不落实。
- 8) 安全规程、劳动保护法律实施不力，贯彻不彻底。
- 9) 对承包商的管理，未从资质审核、人员培训、现场监管等方面进行严格管理。
- 10) 事故应急预案不落实，对事故报告不及时，调查、处理不当等。
- 11) 对特种设备的定期检查检验管理不够，或特种设备作业人员未进行考核取证上岗。
- 12) 八种特种作业人员未进行考核取证上岗，或作业未按特种作业的要求进行票证管理。

安全生产管理的缺陷，可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，安全设施、防护用品（护具）不能发挥正常功能，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态不能及时得到消除，隐患得不到及时整改，从而使危险因素转化为事故。

如：事故应急预案培训、演练不到位，员工紧急事故处理能力以及自救互救能力不足，不能采取正确的处置、救护方法，未按要求佩戴防护设施，盲目进入事故现场进行救人从而导致事故扩大。

安全生产管理缺陷主要依靠健全安全管理机构、完善安全管理规章制度并严格执行，加强员工职业技能的培训和安全知识、技能的培训，提高员工的整体素质来消除。

3.9 主要工艺系统危险、有害因素分布情况

通过本章的分析，可以明确项目工程的危险、有害因素有火灾爆炸、容器爆炸、灼烫、中毒窒息、机械伤害、起重伤害、车辆伤害、触电、高处坠落、物体打击、噪声与振动、高温与热辐射等。项目最主要的危险因素是火灾、爆炸、灼烫、机械伤害。该项目的主要危险和有害因素分布见表 3.9-1。

表 3.9-1 主要工艺系统危险、有害因素分布

序号	场所	危险因素												有害因素		
		火灾	爆炸	容器爆炸	触电	机械伤害	中毒和窒息	高温灼烫	物体打击	车辆伤害	高处坠落	淹溺	起重伤害	高温	噪声	粉尘
1	102 生产车间二	√	√		√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√
2	原料堆场									√						√
3	循环/消防水池				√							√			√	
4	变配电间	√			√									√	√	
5	氮气储罐、空气储罐			√												

注：“√”为可能存在此种危险、有害因素。

3.10 爆炸危险场所的划分

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 3.1.1 条的规定，该项目未涉及爆炸危险区域。

3.11 危险化学品重大危险源辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，本项目只有天然气（燃料）为重大危险辨识的物质。生产过程中的天然气作为燃料使用，其通过园区燃气管网输送至生产车间，在线量远远小于其临界量 50t。因此该项目生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

3.12 化学品辨识及其它辨识

3.12.1 易制毒化学品辨识

按照《易制毒化学品管理条例（2018 年修订）》（国务院令 第 445 号）、《关于将 4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-苯乙基-4-哌啶酮、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮 5 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门公告〔2017〕）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）、《关于将 3-氧-2-苯基丁酸甲酯、3-氧-2-苯基丁酰胺、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸甲酯、苯乙腈和 γ -丁内酯 6 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门公告〔2021〕）等规定进行辨识，本项目未涉及易制毒化学品。

3.12.2 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 第 190 号〔1995〕）和《各类监控化学品名录》（〔2020〕中华人民共和国工业和信息化部令 第 52 号）等法律法规进行辨识，本项目未涉及监控化学品。

3.12.3 剧毒品辨识

依据《危险化学品目录〔2015 版〕》（国家安全生产监督管理局等十部门〔2015 年〕第 5 号），本项目未涉及剧毒品。

3.12.4 高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）判定，本项目精炼剂中含的氟化钠为涉及高毒物品。

3.12.5 易制爆化学品辨识

根据中华人民共和国公安部《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）中规定，本项目未涉及易制爆危险化学品。

3.12.6 重点监管危险化学品辨识

根据对国家安监总局颁布的安监总管三〔2011〕95 号关于公布《首批重点监管的危险化学品名录》及安监总管三〔2013〕12 号关于公布《第二批重点监管的危险化学品名录》的通知附表目录进行对照，本项目涉及的天然气（燃料）为重点监管的危险化学品。

3.12.7 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录》（第一版）应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部《公告》2020 年第 3 号，本项目天然气（燃料）为气态，不是特别管控危险化学品目录中液化天然气，故本项目涉及的天然气（燃料）不属于特别管控危险化学品。

3.12.8 可燃性粉尘辨识

根据《工贸行业重点可燃性粉尘目录(2015 版)》(原安监总厅管四〔2015〕84 号)、《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)，本项目未涉及重点可燃性粉尘。

3.12.9 有限空间辨识

根据《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》（2013 年 5 月 20 日国家安全监管总局令第 59 号公布，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号修正）辨识，该公司的有限空间主要为熔炼炉内部、除

尘器系统内部及循环水池和蓄水池等。

3.13 事故案例分析

3.11.1 铝渣爆炸事故案例

宁乡高新区湖南邦普循环科技有限公司 “1·7” 燃爆事故

一、事故概况

2021 年 1 月 7 日 18 时 12 分,位于宁乡高新区的湖南邦普循环科技有限公司发生一起燃爆事故,造成 1 人死亡,8 人轻伤,10 人轻微伤,直接经济损失 604.71 万元。

二、事故单位基本情况

1. 企业概况

湖南邦普循环科技有限公司(以下简称邦普科技公司)。公司成立于 2008 年 1 月 11 日,在宁乡市食品药品监督管理局登记注册,统一社会信用代码 914301246707605788,有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资),法定代表人李景文,总经理巩勤学。经营范围为新材料、电池及新能源的研发、生产、加工与销售,电池、废旧电池、塑料及含有镍、钴、铜、锰的有色金属废物的收集、利用与销售,自营和代理各类商品和技术的进出口业务(国家法律法规禁止或限制的除外),环保工程的设计与施工。公司注册地址为宁乡市金洲新区金沙东路 018 号。

2. 危险化学品安全生产许可情况

邦普科技公司硫酸钴、氯化钴、硫酸镍生产线于 2014 年 10 月 8 日正式经湖南省环境保护厅批复开始投产。硫酸钴、氯化钴、硫酸镍列入《危险化

学品名录》后，公司于 2018 年 8 月 28 日取得省安全生产监督管理局（现省应急管理厅）颁发的危险化学品安全生产许可证，许可证号为湘 WH 安许证字[2018]0291，许可生产范围为硫酸钴 2500 吨/年、氯化钴 2500 吨/年、硫酸镍 1500 吨/年，许可证有效期至 2021 年 8 月 27 日。

3. 建设情况

邦普科技公司所属建筑分四期进行投资建设。其中，一期工程于 2008 年开始建设，包括 1 栋 3 层办公综合楼，1 栋 4 层后勤服务楼，3 栋单层厂房，1 栋 4 层科研综合楼；二期工程于 2011 年开始建设，包括 3 栋单层生产车间（五、六、七生产车间，其中生产六车间按生产工序分为预处理 A3 车间、浸出 B4 车间）；三期工程于 2015 年开始建设，为 2 栋生产车间；四期工程于 2016 年开始建设，包括 1 栋科研辅助楼，5 栋单层生产车间。上述建筑火灾危险性类别设计均为丁类。

经查，邦普科技公司在—、二期项目建设期间，未落实安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的要求。

4. 危险废物暂存库情况

危险废物暂存库位于 B4 车间北侧（见图 1），长约 113.3 米，东面宽约 20 米、西面宽约 23 米，为单层钢结构建筑。该暂存库从 2011 年开始建设，当时只进行了地面硬化、地面防腐、并设置了围堰。至 2015 年危险废物暂存库又先后陆续进行了防腐、防渗和硬化处理，增加了围墙、顶棚，暂存库周边设置了泄（渗）漏液收集沟和导流设施。危险废物暂存库从东往西分为三段，中间有墙体隔离。第一段储存废弃劳保用品和废弃油漆桶，第二段储存炭黑渣、废弃石英砂、碳酸锂粗泥、镍带，第三段储存铝渣、钙渣、石墨、

粗制酸锂、氢氧化钴。铝渣储存分为两个区域，靠近西侧墙体为铝渣待检区，靠近东侧墙体为铝渣暂存区。

经查阅邦普科技公司的建设资料，危险废物暂存库不在建设规划许可范围之内，也未办理相关规划和报建手续，未经过消防设计审查，未经过消防验收备案。

经查阅公司铝渣出入库登记台账，危险废物暂存库铝渣暂存区 2020 年 12 月 23 日堆放铝渣 14 袋（每袋 150-200kg）；2021 年 1 月 2 日达到 147 袋；1 月 4 日达到 179 袋；1 月 5 日出库 120 袋，无进库，库存 59 袋；1 月 6 日入库 22 袋，1 月 7 日入库 22 袋。由此计算，事故发生时铝渣暂存区所储存铝渣达到 103 袋。

三、事故发生经过

2021 年 1 月 7 日 17 时 25 分左右，湖南邦普循环科技有限公司 B4 车间（公司内部编号）的员工周术海在公司食堂吃过晚饭后返回车间，发现车间北面的危险废物暂存库（环评报告中所著名称，公司称其为渣场）靠东面彩钢隔墙的铝渣堆垛中部起火，火焰高度约 0.5 米左右。周术海迅速就近提着车间备用的灭火器跑到起火部位灭火，随后闻讯赶来的员工陆续加入到灭火行列。17 时 35 分，员工姜贵将着火情况报告 B4 车间工段长邓继平；17 时 43 分，员工邓继平将情况报告 B4 车间车间主管汪德玉；17 时 45 分，汪德玉先后将火灾情况报告安环部经理张超群、总经理巩勤学；17 时 49 分，安保应急队长田德力赶到现场，现场救援人员已经开始启用消防水带进行灭火，田德力随即通知公司应急救援队启动应急响应；17 时 50 分，工厂应急救援分队赶到现场展开救援工作。17 时 52 分，总经理巩勤学和 PMC 部经理

李炳震到达事故现场，组织转移现场物资，继续展开灭火行动；18 时 04 分，现场救援人员启用第三条消防水带进行灭火；18 时 09 分，救援现场发生第一次爆炸，气体爆炸冲击波导致该仓库轻型房顶冲破，墙体碎裂，砖石飞散并砸中 1 名公司员工（陈定金，男，32 岁）致其死亡，同时高温铝渣飞溅及冲击波作用导致现场部分救援人员受伤；爆炸后，田德力立即通知工程部关闭电闸，总经理巩勤学立即要求现场救援人员全部撤离至公司 2 号门岗；18 时 09 分，安环部经理张超群拨打了“119”报警电话、“120”急救电话；18 时 25 分，事故现场再次发生爆炸。

四、事故人员伤亡和直接经济损失情况

事故共造成 1 人死亡， 18 人受伤（经湖南迪安司法鉴定中心鉴定，送往医院的 20 名员工中，有 8 人轻伤、10 人轻微伤，2 人未达到鉴定等级标准），直接经济损失 604.71 万元。

五、事故应急救援评估情况

湖南邦普循环科技有限公司在发生火情后未在第一时间拨打报警电话，而是采取组织员工自救的方式进行灭火。由于公司领导、员工不清楚火情的属性（金属起火），缺乏金属火灾救援的知识和技能，加上现场缺少扑灭金属火灾的设施和物资，现场救援人员盲目使用干粉灭火器、水基型灭火器、消防水带进行施救，造成事故扩大。

事故发生后，长沙、宁乡两级市委、市政府反应迅速、响应及时，领导靠前指挥、果断决策，迅速协调组织各方面力量科学施救；消防救援部门人员出动迅速，指挥员、战斗员及时采取措施控制火势、疏散在场群众；相关部门相互配合，全力做好人员搜救、伤员救治、隐患排查、环境监测、现场

清理、善后安抚等工作。现场救援处置没有发生新的人员伤亡，没有引发社会不稳定事件。

六、事故原因和事故性质

（一）直接原因

1. 化学反应产生氢气和热量。邦普科技公司危险废物暂存库储存的铝渣经过稀硫酸酸洗、筛分后含有 15%左右的水份，水份中有残留的硫酸；铝渣中还含有少量杂质如铜箔、石墨、锂镍钴锰粉末，铝渣与水分、稀硫酸残液中产生反应，释放氢气及热量。

2. 铝渣存放不当蓄热燃烧。事故发生当日，危险废物暂存库暂存区堆码铝渣 103 袋，其中至少有 59 袋积存了 8 天，由于铝渣袋靠墙堆垛具有较好蓄热积氢条件，当铝渣升温至 40℃后析氢反应快速发生，并伴随放热。该区域编织袋、铝渣、蓄积氢气、炭黑粉粒等都属于可燃物，在蓄热升温作用下发生局部燃烧。氢气燃烧后释放大量热量且气体在铝渣空隙中具有良好流通性，火势持续蔓延导致铝渣继续升温并参与燃烧，高温引起铝渣熔化（超过熔点温度 660℃）形成液态金属铝，且数量较多。铝渣燃烧进而释放出更高热量，导致火势蔓延扩大，直致被工人发现。

3. 现场施救不当发生爆炸。公司员工在使用消防水带灭火过程中，由于熔融态铝金属燃烧的温度超过 1200℃，消防水接触炙热的铝金属液迅速反应继续产生大量的氢气。氢气不断在现场封闭库房内积聚，约 19 分钟左右在明火作用下发生第一次气体爆炸。现场持续形成积存水与高温铝液继续反应产生氢气，在第一次爆炸 15 分钟后，发生第二次混合性爆炸，将堆场的铝渣和高温熔融铝液滴抛向空中，形成蘑菇云。

（二）间接原因

1. 邦普科技公司未严格落实安全生产主体责任，风险辨识存在重大偏差。

（1）未严格依法组织项目建设。在组织项目新建过程中，未按照相关法律法规要求落实安全设施“三同时”建设要求；未依法依规组织危险废物暂存库的建设设计，危险废物暂存库建设未经过报建审批。

（2）未认识到库存铝渣潜在的危险特性。片面的依据《危险化学品名录》将残留有硫酸、水分的铝渣列为一般固废进行处置，未对铝渣的生产工序和储存进行风险分析，未辨识出铝渣遇水、遇酸发生化学反应可能产生的后果，导致公司的培训教育、隐患排查、应急预案的制定和演练均缺少金属火灾防范和处置的相关内容；长沙市、宁乡市应急局多次组织开展金属粉尘的专项整治，宁乡市应急局分管副局长对该公司进行安全教育中时专门引用了江苏昆山汉鼎精密金属有限公司金属镁屑引发的较大爆燃事故案例，但公司管理人员认为铝渣的颗粒直径较大、活性程度不高，没有举一反三对铝渣的生产工序和储存进行排查整治；事故发生后，公司的管理人员和员工不清楚火灾的属性，不懂得采取正确的方式扑灭初起的金属火灾。

（3）危险废物暂存库管理措施严重缺失。安全管理体系不完善，未建立危险废物暂存的安全管理制度；未明确铝渣酸洗脱水后的水份和硫酸残留控制指标，未有效控制铝渣入库前的水分含量和硫酸含量；未制定铝渣入库、出库的安全管理措施，部分铝渣装袋后长期堆放在通风条件不良的靠墙位置。

（4）消防安全责任不落实。危险废物暂存库的建设未依法进行消防设计和消防验收；未根据危险废物暂存库储存物资可能引发的火灾属性配置相应的消防设施和消防物资；发生事故后，仅采取组织员工自救的方式进行灭火，未在第一时间予以报警处置。

2. 中介机构开展安全生产技术咨询服务工作不深入，未全面发挥为服务对象进行风险辨识和排查消除安全隐患的作用。相关专家风险辨识普遍存在盲区，虽然对金属粉尘的危险性都有深刻认识，但对颗粒状的铝渣遇水、遇酸发生化学反应的潜在风险没有进行认真分析。

（1）湖南安全生产科学研究所有限公司在 2016 年对邦普科技公司进行安全现状评价过程中，评价工作未涉及 A3 车间铝渣的酸洗工序；在 2019 年和 2020 年对邦普科技公司进行安全风险辨识和事故隐患排查服务过程中存在疏漏，未辨识出残留水份、硫酸的铝渣潜在的安全风险，未排查出铝渣存放存在的安全隐患。

（2）湖南远能泰新安全技术有限公司在 2018 年 3 月为邦普科技公司应急救援预案制定备案提供咨询服务过程中，未辨识出金属铝渣存储潜在的安全风险，未针对其风险提出对应的应急救援措施；该公司还多次为邦普科技公司提供其他类型的安全生产技术咨询服务工作，均未就铝渣的存储提出安全管理意见。

（3）长沙安晟安全生产技术有限公司在为邦普科技公司安全事故隐患排查服务过程中，工作不深入，未辨识出铝渣存储潜在的安全风险，未就铝渣的存储提出安全管理意见。

（四）事故性质

经调查认定，该事故是一起一般生产安全责任事故。

七、事故预防措施

（一）筑牢安全生产红线意识，进一步加强安全生产工作的组织领导。宁乡市委市政府、宁乡高新区管委会要深刻领会、坚决贯彻习近平总书记、李克强总理等中央领导关于安全生产工作的重要批示和指示精神，坚守“发展决不能以牺牲安全为代价”的红线和底线，牢固树立抓经济发展是政绩、抓安全生产也是政绩的政绩观，将安全生产作为经济发展的前提和基础，与经济发展的各项工作同步规划、同步部署、同步推进。各级、各部门领导要带头履行安全生产工作职责，真正将安全生产责任扛在肩上、抓在手上、落在行动上，以铁的决心、铁的措施、铁的纪律把安全生产工作抓严、抓细、抓实。要进一步夯实属地管理责任、行业部门监管责任和企业主体责任，不断加大执法监督力度，严格督查考核问责，切实筑牢安全生产工作防线。

（二）扎实推进安全生产专项整治三年行动，全面加强隐患排查整治。宁乡市各级、各部门要对前期安全生产专项整治三年行动开展情况进行一次全面梳理，在贯彻安全发展理念上、在开展安全风险辨识上、在推进隐患排查治理上、在压实企业主体责任上、在完善长效防控机制上找差距补短板。要深刻吸取本次事故的教训，建立和完善项目安全准入机制，所有新建、改建、扩建项目必须严格落实安全设施“三同时”建设要求；企业研发采用新工艺必须进行安全评估论证。要全面开展一次风险辨识和隐患排查整治，加大政府部门督导力度，发挥专业力量服务作用，严格事故隐患风险分析、整改治理和效果评价，确保排查整治取得实效。要以此次事故为鉴，认真开展铝镁金属废弃物专项整治工作，对辖区内存在铝镁金属生产企业进行全面排

查，摸清生产企业基本情况、铝镁金属生产和储存情况、存在的安全风险，有针对性地指导企业采取安全防范措施，坚决杜绝类似事故再次发生。

（三）健全安全生产责任体系，推动部门和园区监管职责落实。宁乡市要进一步理顺各行业主管部门安全生产工作职责，建立健全“行业主管部门直接监管、安全监管部門综合监管、地方政府属地监管”的监管责任体系。进一步完善联合执法制度、重要事项协调制度等，构建各职能部门讨论问题、研究决策、联合执法的综合监管平台，形成地方政府统一领导、应急部门与相关部门合力推动的工作机制。严格督促各部门按照“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产必须管安全”的要求落实监管责任，坚决消除各部门安全监管责任不清、协调不顺、衔接不够、监管缺位等现象。加强对安全生产工作新情况、新问题的分析研究，要针对新型产业、新型技术不断出现的实际，及时完善和修订部门安全生产监管责任清单，防止出现监管盲区；要结合园区安全生产工作的特点和安全监管的现状，进一步理顺园区安全生产监督管理体制，进一步明确应急部门、行业主管部门、园区所在街道与园区管委会的安全生产职责界定，使责任更加明晰，体系更加完善，监管更加有力。

（四）加强安全生产中介服务机构管理，提高中介服务工作质量。各级应急管理部门要切实履行监管职责，加强安全生产中介服务机构的日常监管。要把中介服务机构执业情况作为“三同时”审查、事故调查、明察暗访、专项督查等工作的重要内容，对安全生产专业技术服务行为和报告质量保持动态监督管理，对检查发现的问题要依法依规追究相关中介服务机构和从业人员的责任，并依法从重实施行政处罚。中介服务机构要将依法依规全面、

客观反映安全中介服务事项作为必须坚守的底线，将不得出具虚假和失实报告、结果作为不可逾越的红线，严格依法依规开展安全评价和安全技术咨询服务。要加强对技术人员职业道德教育和从业技能、法律法规知识培训，完善内部规章制度建设，加强质量过程控制，督促技术人员严格开展现场勘查、资料收集、技术分析和风险辨识工作，杜绝重大疏漏和辨识错误，不断提升技术服务水平和质量，更有效地发挥中介服务机构在企业风险防控和隐患排查治理工作中的专业技术支撑作用。

（五）落实企业安全生产主体责任，全面筑牢安全生产工作基础。宁乡市要广泛、深入开展《中华人民共和国刑法修正案（十一）》和相关法制知识的宣传教育，不断提升企业负责人的安全责任意识和安全法制观念。要加大对企业违法行为的惩处力度，严格落实安全生产领域联合惩戒举措，提高企业的违法成本，督促引导企业自觉担责、自律尽责。邦普科技公司要针对本次事故暴露出来的问题，认真反思安全生产工作中存在的不足，认真落实生产安全和消防安全主体责任，建立、健全企业内部安全生产责任制，落实到岗、落实到人。要针对本企业生产工艺特点，制定完善安全风险分级管控和隐患排查治理的相关工作制度和工作方案，从源头上系统上识别风险、控制风险，并通过隐患排查，查找出风险管控过程中可能出现的缺失、漏洞及风险控制失效环节，将排查出的风险分级管控。在引进和运用新工艺、新技术前，要组织专家进行全面的安全论证分析，确保安全万无一失。要对危险废物暂存库重新进行安全设计和消防设计，完善建设审批手续，确保各种物资储存安全可靠。

3.13.2 铅冶炼厂喷炉灼烫事故

2007 年 9 月 9 日上午 8 时 35 分，位于甘肃省酒泉市瓜州县工业园区的

甘肃西脉新材料科技股份有限公司(以下简称西脉公司)矿冶分公司铅冶炼厂在粗铅冶炼建设项目试生产调试期间发生一起喷炉灼烫事故,造成 8 人死亡、10 人受伤,其中重伤 3 人。

1、建设项目基本情况

西脉公司 1999 年成立,注册地甘肃省兰州市,主营业务涉及铅锌采矿、选矿、冶炼。发生事故的矿冶分公司铅冶炼厂,是西脉公司于 2006 年 4 月开工建设的一条年产 1.25 万吨粗铅的生产线。

该建设项目于 2005 年 3 月由云南省冶金研究设计院完成可行性研究,2006 年 2 月西脉公司与昆明希拓科技有限公司签订“顶吹沉没炉炼铅新方法”技术转让合同,并先后与云南冶金集团总公司技术中心签订设计合同和技术服务合同,同年 4 月开工建设。

该建设项目采用富氧顶吹熔炼工艺,属熔池熔炼,其反应区位于渣层。精矿、熔剂、燃料和富氧空气连续加入炉内,富氧空气输送喷枪头部沉没于渣中,气泡从熔体中逸出形成的烟气通过烟道进入制酸系统。反应产出的粗铅和富铅渣通过炉体下部的放铅口和放渣口间断放出。富氧顶吹熔炼炉和喷枪是该工艺的两个核心设备。

2、事故发生经过

事故发生前,该装置尚处于试生产调试阶段。9 月 9 日凌晨在试车中曾从加料口喷出炉渣,将加料皮带烧坏,6 时 20 分开始采用人工加料。8 时 35 分,调试现场指挥打开观察孔向炉内观察,之后指挥控制工下枪,并在观察富氧空气输送喷枪架刻度后,再次指挥控制工下枪,随后又一次观察喷枪刻度,并给出提枪信号,喷枪尚未动作,即从加料口喷出一股白烟,此时,10 余吨温度高达 1150℃的炉渣将炉顶盖的西面掀开,直接喷向控制室方向,摧

毁了控制室及设施，造成现场 9 人中 6 人当场死亡，3 人从三楼跳窗坠地后重伤，其中 2 人经抢救无效死亡。炉渣喷出控制室后，将距炉体 47 米的原料厂房玻璃击碎，造成其他人员受伤。本次事故共造成 8 人死亡、10 人受伤，其中 3 人重伤。

3、事故原因初步调查分析

通过专家现场勘察、初步分析，造成这起事故的主要原因是：

(一)直接原因：生产调试现场指挥人员对熔炼炉产生的“泡沫渣”可能带来的危险认识不足，出现异常情况时违章指挥，未能采取正确处理措施。在事故发生前已发生过两次喷渣，其中一次烧毁了加料皮带，但未按规程要求采取调整渣型等措施，而是采取人工加料的方式继续生产。由于炉内长期处于不正常的过氧化状态，造成渣中四氧化三铁达到正常值的 3.3 倍，炉渣粘度增大。而现场指挥却判断错误，违章指挥两次下枪，未断风、断氧，使进入熔体的气体和产生的烟气无法顺利排出，炉内产生大量“泡沫渣”，气体带动熔体迅速上涨，造成熔体急剧膨胀，高温的熔体及气流瞬间将炉顶盖掀开，并从裂口处高速喷射而出，引发了事故。

(二)重要原因

1、设计单位没有富氧顶吹熔炼炉的生产组织经验，对富氧顶吹熔炼炉的操作和控制能力不足。系统的核心设备(顶吹炉和喷枪)是设计单位第一次设计、制造，未经工业试验。在事故发生前存在空气和氧量控制不准确、停料后长时间空吹等错误操作，出现问题又未能及时采取正确处理措施。

2、业主和技术服务单位在不具备试生产的条件下盲目组织试生产，没有经过系统试车，现场的空气流量计、油流量计等均不能正常使用，仅依靠阀门开度控制参数。

3、昆明希拓科技有限公司在不具备设计资质的情况下，设计了熔炼炉和喷枪等系统的核心设备。

4、业主在选择设计服务单位时审核把关不严，选择了没有资质和相应能力的合作单位，没有委托监理单位对生产车间和设备安装进行有效监理。

目前，甘肃省已经成立事故调查组，事故原因正在进一步调查中。这是继山东魏桥创业集团有限公司“8.19”铝液外溢爆炸重大事故后，近期冶金、有色行业冶炼新建项目发生的又一起恶性事故，损失重大、影响极坏，教训十分深刻。

4、有关要求

为认真贯彻落实国务院领导同志指示精神，深刻吸取事故教训，规范建设项目安全监督管理，遏制重、特大事故发生，国家安全生产监督管理局就进一步加强冶金、有色行业建设项目安全监督与管理工作中重申以下要求：

(一)各冶金、有色企业新建、改建、扩建工程项目，必须严格按照国家有关规定履行立项审批程序，不得越权审批，并按照《安全生产法》等有关法律法规的要求，严格执行安全设施“三同时”制度。委托设计、施工单位进行建设项目设计、施工时，必须认真审查其相应资质条件，不得将建设项目委托给不具备相应资质的设计、施工单位，并应委托监理单位对工程施工进行监理。设计完成后，建设单位应组织专家审查，经审查合格后，方可委托施工单位进行施工；工程竣工后，建设单位应组织专家进行验收。

(二)冶金、有色设计单位应在资质许可的范围内承接建设项目工程设计业务，工程设计应包括安全设施设计；严禁超资质范围承接工程设计业务，或将已承接的工程设计业务转包或分包给不具备相应资质的单位。设计单位应加强资质管理，其他单位、个人不得以其名义承揽建设工程设计业务；工程设

计完成后，应当主动将设计文件提交委托单位进行审查。

(三)施工单位应当严格按照设计文件进行施工，并接受监理单位的监督。施工期间发现建设项目的安全设施设计不合理或者存在重大事故隐患时，应当立即停止施工，并报告建设单位；工程竣工时，应当主动提请发包单位进行验收。

(四)建设单位在进行投料试生产前，要确保项目验收中发现的隐患已经整改。对于危险性较大的设备设施还要进行单体试车和负荷试车。要针对项目特点制定相应的应急预案和措施，落实试生产的各项准备工作。要严密组织，遵章指挥，严格控制参与试生产调试的人员数量，防范试生产期间发生群死群伤的事故。

(五)地方各级安全监管部门要加强对本辖区的冶金、有色金属企业新建、改建、扩建工程项目的监督管理，督促企业认真履行安全生产主体责任，严格执行建设项目安全设施“三同时”制度，做好安全生产的超前防范工作，从源头上把住安全生产准入关。对没有执行建设项目安全设施“三同时”制度的建设项目，要责令停止建设和生产。

3.13.3 机械伤害、高空坠落事故案例

安阳钢铁集团公司永通铸管公司“3.16”工亡事故

1、事故经过

2007年3月16日，永通铸管公司炼铁车间小高炉高料仓组徐X、杨X、孙X等6人上中班。徐X是组长，负责全组工作。根据班前会安排，杨X、孙X负责在平台值班室内联系上下道工序并开停皮带，同时分管2#、3#皮带，高X、杨XX负责4#、6#皮带，翟X负责5#、7#皮带。接班后15时40分，

徐 X 带孙、翟去 5#皮带砸皮带扣，杨 X 在平台值班室值班，16 时 40 分徐 X 等人砸完皮带扣后，徐 X 通知杨 X 开 5#皮带往 2#高炉送焦炭。之后徐 X 到 3#皮带值班室要烧结矿，17 时 05 分，孙 X 和杨 XX 向杨 X 打过招呼后去食堂吃饭。17 时 10 分，徐 X 返回高料仓经过平台值班室时看到杨 X 在椅子上坐着，就对杨说：“一会儿准备往 1#高炉上球团矿”。之后徐 X 来到 5#皮带处，移动料车后打铃通知在平台值班室的杨 X 开启了 5#皮带。17 时 12 分球团矿上到 5#皮带上，7-8 分钟后，徐 X 见 5#皮带没料了，又过了 2-3 分钟，还不见 5#皮带上料，5#皮带也不停。徐 X 就回到平台看怎么回事，到平台后发现没有人，且向 5#皮带输送球团矿的 3#皮带也在空转。这时徐 X 看到 3#皮带机尾有几个人，就立即赶过去发现杨 X 已出事故。

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

2、事故原因分析

通过现场勘查、分析，发生此次事故的原因是：

1) 受害人杨 X 违反岗位纪律和安全规程，在 3#皮带正常上料期间，离开平台值班室岗位，且违反“设备在运转中非本岗位操作人员严禁靠近”和“严禁横跨皮带和钻皮带”的规定，从球团车间西上料皮带机头下钻过，被皮带伤害，是造成本次事故的直接原因和主要原因。

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

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

3、事故性质认定

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

第四章 评价单元划分及安全评价方法

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元划分原则

- 1、便于危险有害因素分析，便于使用评价方法，有利于安全卫生评价。
- 2、安全评价以工艺系统为主进行划分，卫生评价以工作场所为主进行划分。
- 3、对危险性较大的工艺系统（火灾、爆炸危险性较大）、独立车间、仓库等划分为独立单元进行评价。
- 4、将生产装置布置、构筑物独立性布局划分方法与按评价方法的应用需要划分方法结合，进行评价单元的划分。

4.1.2 评价单元划分

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

本评价根据委托方提供的有关技术资料，按照各工序功能分布及作业场所，总体上划分见表4.1-1。

4.1-1 评价单元划分一览表

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

序号	评价单元	评价单元的主要对象	采用的评价方法
		储存	安全检查表
2	公用工程	供水、供电、防雷等	其他评价方法
3	电气安全	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

4.2 评价方法选择

4.2.1 评价方法选择

本评价范围主要由生产车间、总图工程、公辅工程和安全管理工作组成。根据该公司的生产装置、工艺特点、危险危害因素和评价目的、单元划分等情况，综合考虑各种因素后确定采用作业条件危险性评价法、安全检查表分析法等方法。

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表法

安全检查表法是辨识危险源的基本方法，其特点是简便易行。根据法规、标准制定检查表，并对类比装置进行现场（或设计文件）的检查，可预测建设项目在运行期间可能存在的缺陷、疏漏、隐患，并原则性的提出装置在运行期间（或工程设计、建设）应注意的问题。

安全检查表编制依据：

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

在上述依据的基础上，编写出本扩建工程有关场地条件、总体布局等设计的安全检查表。

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 4.3-1。

表 4.3-1 事故发生的可能性 (L)

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

2) 人员暴露于危险环境的频繁程度 (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 4.3-2。

表 4.3-2 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

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

3) 发生事故可能造成的后果 (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 4.3-3。

表 4.3-3 发生事故可能造成的后果 (C)

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

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 70-100 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 4.3-4。

表 4.3-4 危险性等级划分标准

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

第五章 定性、定量评价

5.1 选址及周边环境

5.1.1 选址检查安全评价

该企业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、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）、《工业企业卫生设计规范》GBZ1-2010 等要求，编制厂址安全检查表。见表 5.1-1、5.1-2。

表 5.1-1 厂址条件检查表

序号	检查内容	实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
一	厂址选择			
1.	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	本项目位于工业园区内，能满足要求	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.1 条	符合
2.	配套和服务工企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环保工程用地应与厂区用地同时选择。厂址有利于同临近企业和依托城镇在生产、废料加工、交通运输、动力共用、维修服务、综合利用和生活设施方面的协作。	本项目的交通运输、动力共用、维修服务、综合利用和生活设施方面的，协作能满足要求	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.2 条	符合
3.	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	项目的厂外交通方便，远离江河，能满足要求	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.5 条	符合
4.	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	项目厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.6 条	符合
5.	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	场地面积和建厂地形符合要求	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.9 条	符合
6.	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形	项目周边平坦、	《工业企业总平面	符合

序号	检查内容	实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
	复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	地形相对简单、满足要求。	《设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.10 条	
7.	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作。	项目厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.11 条	符合
8.	厂址选择必须按照国家现行有关法律、法规及建设前期工作的规定进行，并应符合工业布局和城乡规划、矿产资源条件、物料最佳运输方式、生产安全的要求。	位于工业园区，符合规划	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 3.0.1 条	符合
9.	厂址选择应利用荒山劣地、滩涂，应不占或少占耕地、好地，并应减少人口迁移。	位于工业园区，满足	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 3.0.2 条	符合
10.	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、环境保护等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较确定。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，且应工程量小。	项目原料、燃料销售地，交通运输较方便，符合要求	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 3.0.3 条	符合
11.	厂址应选择在不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，以及不受潮涌危害的地区。当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。	项目位于工业园区，不处于受洪水、潮水危险地带	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 3.0.4 条	符合
12.	凡位于受江、河、湖、海洪水、潮水或山洪威胁地带的企业，其防洪标准尚应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。	位于工业园区，远离河，受洪水、山洪危险极小	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 3.0.6 条	
13.	厂址选择必须兼顾水土保持要求，应避开泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。同时应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	位于工业园区，远离泥石流易发区，远离各监测站和试验区	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 3.0.7 条	
14.	居住区、交通运输、动力公用设施、废料堆场、环境保护工程及施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。厂址应有利于同邻近企业和依托城镇在生产、废料加工、交通运输、动力公用、维修服务、综合利用和生活设施等方面的协作。	在工业园区，交通道路灯公用设施依托园区。	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 3.0.8 条	
15.	厂址应具有满足建设需要的工程地质条件和水文地质条件。	满足	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 3.0.9 条	
16.	厂址应有可靠的水源和电源。大量消耗水、电的企业宜靠近水源及电源。	生产、生活及发展规划所必需的水源和电源由当地就近提	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 3.0.10 条	

序号	检查内容	实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
		供，能满足项目发展的要求，符合要求。		
17.	厂址应满足企业近期所必需的场地面积和适宜的地形坡度。并应根据企业远期发展规划的需要适当留有余地。	满足	《有色金属企业总图运输设计规范》GB50544-2009 第 3.0.11 条	
18.	厂址选择宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，并应最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能。	避开	《有色金属企业总图运输设计规范》GB50544-2009 第 3.0.12 条	
19.	在Ⅳ级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和Ⅲ级膨胀土等工程地质恶劣地区建厂，应有充分的技术经济依据和可靠的安全措施。	项目在工业园区，不存在	《有色金属企业总图运输设计规范》GB50544-2009 第 3.0.13 条	
20.	下列地段和地区严禁选为厂址： 1 抗震设防烈度高于 9 度的地区。 2 国家规定的风景区、自然保护区、历史文物古迹保护区。 3 具有开采价值的矿床上。 4 生活饮用水源的卫生防护带内。 5 泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害地段，由采矿形成的山体崩落、滚石和飘尘严重危害地段。 6 采矿陷落（错动）区界线内。 7 爆破危险范围内。 8 不能确保安全的水库、尾矿库、废料堆场的下游以及坝或堤决溃后可能淹没的地区。 9 对飞机起落、电台通讯、电视传播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及重要军事设施等规定的影响范围内。	不存在左述情况	《有色金属企业总图运输设计规范》GB50544-2009 第 3.0.14 条	
二	总体规划			
1.	企业总体布置应符合城乡总体规划的要求，应结合企业所在区域的技术经济、自然条件，应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、水土保持和职工生活设施的需要，并应经多方案技术经济比较后确定。	《有色金属企业总图运输设计规范》GB50544-2009 第 4.1.1 条	符合当地经济发展要求，厂址选择满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要，符合要求。	符合
2.	总体布置应正确处理近期和远期的关系，应做到近期集中布置、远期预留发展、分期征用。	《有色金属企业总图运输设计规范》GB50544-2009 第 4.1.2 条	满足	符合
3.	总体布置应根据企业组成以主要工业场地为主体，并应全面规划，统筹安排。各部分之间的相互位置应在符合安全、卫生、节能和环保等要求	《有色金属企业总图运输设计规范》	满足。	符合

序号	检查内容	实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
	的前提下布置紧凑，并应充分体现企业的经济效益、社会效益和环境效益。	GB50544-2009 第 4.1.2 条		
4.	总体布置应满足工艺流程，宜使主物料自流输送、减少各种物料的运输距离，并应满足生产管理方便、节能、降低企业的经营成本、提高经济效益的要求。	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 4.1.3 条	满足。	符合
5.	废料不得随意堆放，应设专用堆场，其位置距废料排出点不宜过远，并应位于工业场地和居住区常年最小频率风向的上风侧。废料堆场应与居住区及水源保持一定的安全、卫生防护距离。废料堆场的地形和工程地质条件，应有利于废料的堆置和稳定。	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 4.1.6 条	拟设有专用堆场	符合
6.	废料堆场应充分利用沟谷、洼地、荒地、劣地，严禁占良田，应少占耕地。严禁将水源保护区、江河、湖泊作为废料堆场。严禁侵占名胜古迹、自然保护区。	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 4.1.7 条	满足	
7.	工业企业总体规划应贯彻节约集约用地的原则，并应严格执行国家规定的土地使用审批程序，应利用荒地、劣地及非耕地，不应占用基本农田。分期建设时，总体规划应正确处理近期和远期的关系，近期应集中布置，远期应预留发展，应分期征地，并应合理、有效地利用土地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.1.4 条	位于工业园区内， 满足	
8.	联合企业中不同类型的工厂应按生产性质、相互关系、协作条件等因素分区集中布置。对产生有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工厂，应采取防止危害的治理措施。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.1.5 条	采取了措施	

5.1.2 周边环境

本项目周边环境安全检查见下表 5.1-2。

表 5.1-2 周边建构筑物距离表

方位	周边环境	本项目建、构筑物	实际距离 (m)	规范要求 (m)	符合性
东北	园区道路	102 生产车间二(丁类)	50	-	-
	钢构生产厂	102 生产车间二(丁类)	75	10	符合
东南	江西同德盛元镍业有限公司	102 生产车间二(丁类)	122	10	符合
西南	玉笥山	厂区围墙	-	-	-
	220kV 高压塔线	201 原料堆场(丁类)	50	-	-

方位	周边环境	本项目建、构筑物	实际距离 (m)	规范要求 (m)	符合性
西北	园区道路	102 生产车间二(丁类)	5	-	-
	峡江县安盛镍业有限公司	102 生产车间二(丁类)	40	-	-

注：本项目主要防火间距主要依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)中的有关规定。

5.1.3 自然条件的影响

1) 雷击

该公司地处多雷地带，属雷击区，易受雷电袭击，雷击可能造成设备损坏和人员伤亡，也能引发火灾事故，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备。因此，防雷设施必须完备。该公司已安装防雷装置。

2) 地质灾害

该公司所在地无不良地质构造，建筑、设备的基础基本上布置在持力层上，地震烈度为VI度，地震灾害的危险较小。

3) 气候条件

(1) 风

该公司应注意高处物体的刮落危险。

(2) 气温

高温天气加上高温设备的热辐射，可能导致人员中暑和高温不良反应。无采暖及防暑降温措施，高温和低温季节会因为温度过高或者过低可能引起工人心理和身体不适。

(3) 暴雨

由于基地地势平坦，雨水排水畅通，基地受水淹，设备、物资、产品受浸或流失的可能性不大，不会造成重大经济损失。

(4) 雷暴

该地区雷暴天气较常见，特别是夏、秋季节，常有雷暴发生，若建筑物、生产装置防雷设施存在缺陷或失效，可能导致雷击，造成设备、设施的损毁，

人员受雷击发生伤亡。

（5）地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故，造成严重事故。该公司厂址地处丘陵山地，地质坚硬，地基承载力强，地震烈度为VI度。在进行地质勘探，基础设在持力层上的基础上，无地质灾害。

5.1.4 评价小结

1) 对民居的影响

该项目位于江西省吉安市峡江县工业园区工业二路，厂区周边无居民区，因此，该项目对居民点影响较小。

2) 周边民居对该项目的影响

该项目周边无居民区，因此，民居对该项目影响较小。

3) 对周边环境等的影响

根据《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014的要求，本项目与周边企业、220kV 架空电力线等的安全间距均满足要求。本项目对周边的企业影响较小。

4) 周边环境对该项目的影响

该项目厂址周边企业厂房、220kV 架空电力线、设施均为非易燃易爆场所。因此，周边企业对该项目的影响较小。

小结：该公司在选址等方面符合国家相关的法律、法规、标准和规范的要求。

该公司的周边环境虽有一定的风险，但影响仅局限在相邻企业之间，风险较小，不会发生社会性安全事故。因此，该公司的周边环境相对安全。

5.2 总图运输布置

5.2.1 总平面布置

根据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《工业企业卫生设计规范》CBZ1-2010 等要求，编制安全检查表对总平面布置及建构筑物进行检查评价。检查表见表 5.2-1。

表 5.2-1 总平面布置检查表

序号	检查内容	选用标准	检查情况	符合性
一、总平面布置				
1.	场地总平面布置应在企业总图布置的基础上，根据工艺流程、运输条件及安全、卫生、施工、管理等因素，并结合场地自然条件，经多方案技术经济比较后确定。	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 5.1.1 条	按照工艺流程经比较后确定	符合
2.	工业场地总平面应按功能分区合理布置。功能分区应符合下列条件： 1、应符合企业总体布置要求，保证工艺流程顺畅、生产系统完整。 2、应与外部运输、供水、供电等线路的衔接合理。 3、应合理利用场地的地形、气象、工程地质等自然条件。 4、可为通风、排水、安全、卫生、绿化、美化等的布置创造有利条件。 5、应合理确定各功能区的外形和面积。功能区的面积、通道宽度应与建设规模相适应。 6、主要货流与主要人流应避免交叉。	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 5.1.2 条	总图根据当地气象、地理条件以及本项目的工艺流程需要合理各厂房，货流与人流未交叉布置	符合
3.	总平面布置必须节约用地。在满足生产、安全、卫生等要求的前提下，应布置紧凑、合理。厂区建筑系数不应低于 30%。	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009 第 5.1.4 条	合理布置。	符合
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 4.1.6 条	有良好的采光及自然通风条件	符合
5.	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》	合理组织	符合

序号	检查内容	选用标准	检查情况	符合性
		GB50187-2012 第 4.1.8 条		
6.	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 4.1.8 条	相协调	符合
7.	总降压变电所的布置，应符合下列要求：靠近厂区边缘地势较高地段；便于高压线的进线和出线；避免设在有强烈振动的设施附近；避免布置在粉尘、有腐蚀性气体和有水雾的场所，并应位于粉尘、有腐蚀性气体场所全年最小频率风向的下风侧和冬季盛行风向的上风侧。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.3.2 条	满足	符合
8.	工业企业厂区总平面布置功能分区原则应遵循：分期建设项目宜一次整体规划，使各单体建筑均在其功能区内有序合理，避免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应设置在非生产区；生产车间及与生产有关的辅助用房应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间隔或分隔。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 5.2.1.3 条	分期规划	符合
9.	生产区宜选在大气污染物扩散条件好的地段，布置在当地全年最小频率风向的上风侧；产生并散发化学和生物等有害物质的车间，宜位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风侧；非生产区布置在当地全年最小频率风向的下风侧；辅助生产区布置在两者之间。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 5.2.1.4 条	生产区布置在厂前区全年最小频率风向的下风侧。	符合
10.	厂房之间及其与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑之间的防火间距不应小于国家标准《建筑设计防火规范》（GB50016-2014(2018年版)）表 3.4.1 的规定。	《建筑设计防火规范》 （GB50016-2014 (2018 年版)） 第 3.4.1 条	厂内厂房之间的防火间距满足要求	符合
11.	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区及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。	《建筑设计防火规范》 （GB50016-2014 (2018 年版)） 第 3.7.1 条	各个车间之间的安全出口分散布置	符合

序号	检查内容	选用标准	检查情况	符合性
12.	厂房的每个防火分区、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。当符合下列条件时，可设置一个安全出口：1、丁、戊类厂房，每层建筑面积不大于 400m ² ，且同一时间的作业人员人数不超过 30 人时。	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014 (2018 年版)) 第 3.7.2 条	车间按规定设置了安全出口	符合
二、生产装置与设施布置				
13.	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、较深的地下建筑物质、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 第 4.2.1 条	重型设备等布置在土质均匀、地基承载力较大的地段。	符合
14.	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，且地势开阔、通风条件良好的地段，应避免采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45 度角布置。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.2.3 条	产生高温、粉尘的生产设施布置在厂区全年最小频率风向的上风侧	符合
15.	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，并应位于上述辅助设施全年最小频率风向的下风侧。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.2.6 条	原料靠近生产装置布置。	符合
16.	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，并符合国家现行的有关标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.2.7 条	本项目不涉及危险化学的生产	符合
17.	产生高噪声的生产设施，宜相对集中布置。其周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有防噪声间距，应符合国家现行的噪声卫生防护距离的规定。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，尚应符合现行的国家标准《工业企业噪声控制设计规范》的规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.2.5 条	集中布置，采取相应的措施	符合
18.	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 第 4.3.1 条	满足	符合
三、厂内道路与生产管线布置				

序号	检查内容	选用标准	检查情况	符合性
19.	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等因素综合确定，其数量不宜少于 2 个。主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主要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，并应于外部运输线路连接方便。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.7.5 条	设置 2 个出入口。	符合
20.	厂内道路的布置，应符合下列要求： 满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求；1、划分功能分区，并与区内主要建筑物轴线平行或垂直，宜呈环形布置；2、与竖向设计相协调，有利于场地及道路的雨水排除；3、与厂外道路连接方便、短捷；4、建筑工程施工道路应与永久性道路相结合。道路尽头设置回车场时，回车场面积应根据汽车最小转弯半径和路面宽度确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.3.1、5.3.3 条	按功能分区；与区内主要建筑物轴线平行或垂直。	符合
21.	消防车道道的布置，应符合下列要求： 1、与厂区道路相通，且距离短捷； 2、避免与铁路平交。当必须平交时，应设备用车道；两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度； 3、车道的宽度不应小于 3.5m。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.3.5 条	消防车道与厂区道路相通，车道的宽度不小于 4m。	符合
22.	管线共沟敷设，应符合下列规定： 1、热力管道，不应与电力、通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，排水管道应位于其上面；3、腐蚀性介质管道的标高，应低于沟内其他管线；4、火灾危险性属于甲、乙、丙类的液体、液化石油气、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，并严禁与消防水管共沟敷设；5、凡有可能产生相互影响的管线，不应共沟敷设。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 7.2.8 条	符合规定	符合
23.	架空电力线路的敷设，不应跨越用可燃材料建造的屋顶及生产火灾危险性属于甲、乙类的建筑物、构筑物以及甲、乙、丙类液体和液化石油气及可燃气体贮罐区。其布置尚应符合现行国家标准《工业与民用 35 千伏及以下架空电力线路设计规范》的规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 7.3.4 条	不跨越	符合

序号	检查内容	选用标准	检查情况	符合性
24.	工厂、仓库区内应设置消防车道。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 7.1.3 条	设有消防车道。	符合
25.	消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 7.1.8 条	消防车道的净宽度 4m。	符合
26.	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》 GB 50630-2010 第 5.2.1 条	厂区道路能满足生产、消防安全要求	符合
27.	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》 GB 50630-2010 第 5.2.3 条	厂区设置有 2 个出入口	符合

5.2.2 防火距离

表 5.2-2 项目内部主要建（构）筑物安全间距一览表

序号	建构筑物	方位	相邻建、构筑物	实际距离 (m)	规范要求 (m)	依据规范及条款	符合性
1	102 生产车间二（丁类）	北	厂区围墙	4	/	/	/
		东	402 综合楼	12	10	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	符合要求
			404 检验室	40	10	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	符合要求
			调压柜	6	4	GB 50028-2006 (2020 年版) 第 6.6.3 条	符合要求
		东南	一期调压柜	6	4	GB 50028-2006 (2020 年版) 第 6.6.3 条	符合要求
			401 办公楼	17	10	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	符合要求

序号	建构筑物	方位	相邻建、构筑物	实际距离(m)	规范要求(m)	依据规范及条款	符合性
		南	101 生产车间一	7	10	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	不符合要求
			201 原料堆场	35	10	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	符合要求
		西	301 辅助房	25	10	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	符合要求
			304 配电房	/	/	防火墙隔开	
2	301 辅助用房	东	102 生产车间二	25	10	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	符合要求
3	201 原料堆场(丁类)	北	102 生产车间二	35	10	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	符合要求
		南	围墙	1	/	/	/
4	燃气调压柜(甲类)	东南	办公楼	4	4	《城镇燃气设计规范》(2020 年版)GB 50028-2006 第 6.6.2 条	符合要求
		西南	102 生产车间二(丁类)	9	4	《城镇燃气设计规范》(2020 年版)GB 50028-2006 第 6.6.2 条	符合要求

注：1、本项目主要防火间距主要依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)和《城镇燃气设计规范》(2020 年版)GB 50028-2006 中的有关规定。

5.2.3 建(构)筑物

1、依据《建筑设计防火规范》(2018 年版)GB50016-2014 等规范, 对公司厂房结构耐火等级及防火分区等检查, 检查结果如下表:

表 5.2-3 厂房的耐火等级、层数、面积检查表

建(构)筑物名称	火险类别	实际情况					规范要求					符合性
		结构	层数	建筑面积(m ²)	最大防火分区面积(m ²)	耐火等级	检查依据	耐火等级	最多允许层数(二级)	每个防火分区最大允许建筑面积(m ²)(二级)		
										单层厂房	多层厂房	
102 生产车间二	丁类	钢架	1	7080	7080	二级	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.1 条	二级	不限	不限	不限	符合要求

由上表可知，本项目的厂房的耐火等级、层数和防火分区建筑面积符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）的要求。

5.2.4 厂区道路安全

该公司厂内道路和设置可满足内外交通运输的要求和消防安全的要求。

表 5.2-4 厂内道路检查表

序号	检查内容	检查标准	检查情况	检查结论
1	按功能分区，合理地确定通道宽度	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.2 条	按功能分区，厂内道路按主要通道和次要车道设置。	符合
2	厂区的通道宽度是否满足两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.4 条	厂区内道路宽度及两侧建筑物、构筑物的距离满足防火、安全与卫生的要求	符合
3	厂区内通道宽是否满足铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.4 条	无铁路，通道布置满足道路的运输要求	符合
4	厂区的通道宽度是否满足各种工程管线的布置要求		通道宽度按生产中工程管线的布置要求	符合
5	厂区的通道宽度是否满足绿化布置的要求		满足	符合
6	厂区的通道宽度是否满足施工、安装与检修的要求		满足	符合
7	厂区的通道宽度是否满足竖向设计的要求		满足	符合
8	厂区的通道宽度是否满足预留发展用地的要求		满足	符合
9	运输线路的布置，应满足生产要求，物流顺畅，线路短捷，人流、货流组织合理	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.8 条及 6.1.3 条	运输线路的布置，满足生产要求，物流顺畅，线路短捷，人流、货流组织合理	符合
10	运输线路的布置，应有利于提高运输效率，改善劳动条件，运行安全可靠，并使厂区内、外部运输、装卸、贮存形成一个完整的、连续的运输系统		根据线路的布置，作业点情况，安全可靠，形成运输系统	符合
11	运输繁忙的线路，应避免平面交叉		产品、原料装卸和运输均可分道	符合
12	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；	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 6.4.11 条	消防车道与厂区道路连通，且距离短捷；厂内无铁路。	符合

序号	检查内容	检查标准	检查情况	检查结论
	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。			
13	厂区内道路的互相交叉，宜采用平面交叉。平面交叉，应设置在直线路段，并宜正交。当需要斜交时，交叉角不宜小于 45°，并应符合下列要求： 1 露天矿山道路受地形等条件限制时，交叉角可适当减少； 2 道路交叉处对道路纵坡的要求，可按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的有关规定执行。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 6.4.13 条	厂区内道路平面直交。	符合
14	厂区内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。厂区内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》GB 50630-2010 第 5.2.1 条	厂区内道路能满足生产、消防安全要求	符合
15	厂区内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》GB 50630-2010 第 5.2.3 条	厂区内设置有 2 个出入口	符合

评价结果：该项目生产车间的消防通道，道路满足场内运输及消防通道的要求。

5.2.5 评价小结

该公司总平面布置中考虑了作业分区功能，生产、输送、储存工艺流程顺畅，满足生产、运输、检修、消防等活动的需要。总平面布置体现了布局合理、运输线路短捷、顺畅的特点。

该公司厂内道路宽度、转弯半径、坡度、路面及边沟等的设置符合相关

规范的要求。厂外交通便捷，能满足物料运输要求。厂区在设置主出入口一个，进出厂区道路与工业园区内的道路相接。

5.3 工艺与设备安全评价

5.3.1 产业政策符合性分析

本项目对照《产业结构调整指导目录（2019 年修订本）》、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75 号、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安监总局、科学技术部、工业和信息化部 2017 年第 19 号）、《国家安全监管总局关于发布金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》安监总管四〔2017〕142 号，不属于限制类以及淘汰类产业，因此符合国家产业政策。该公司采用的工艺技术和设备符合国家的产业政策。

5.3.2 生产设备评价

- 1、该公司无国家淘汰的设备、设施。
- 2、该公司的主要设备都完好，满足安全生产的要求。
- 3、对于特种设备及其附属设施，选用有国家承认资质的企业的定型产品，由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

5.3.3 工艺、设备的安全检查表

该公司设备、设施及工艺控制安全检查表见表 5.3-1。

表 5.3-1 设备、设施及工艺控制安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	符合
1.	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。	《产业结构调整指导目录(2019 年本)》 国家发展和改革委员会	本项目采用的工艺不属于国家规定的淘汰	符合

		员会令[2019]第 29 号	类工艺，以及使用的设备不属于淘汰类设备。	
		《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（工业和信息化部工业[2010]第 122 号）		
		《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75 号、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安监总局、科学技术部、工业和信息化部 2017 年第 19 号）		
2.	1) 应防止工作人员直接接触具有或能产生危险和有害因素的设备、设施、生产物料、产品和剩余物料； 2) 对具有或能产生危险和有害因素的工艺、作业、施工过程，应采用综合机械化、自动化或其他措施，实现遥控或隔离操作； 3) 对产生危险和有害因素的过程，应配置监控检测仪器、仪表，必要时配置自动联锁、自动报警装置；	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 5.3.1 条	采取相应的措施	符合
3.	凡工艺过程中能产生粉尘、有害气体和其他毒物的生产设备，应尽量采用自动加料、自动卸料和密闭装置，并必须设置吸收、净化、排放装置或能与净化、排放系统联接的接口，以保证工作场所和排放的有害物浓度符合国家标准规定。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 6.7.1 条	密闭操作	符合
4.	用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.2.1 条	按要求选择材质	符合
5.	易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并应采取防蚀措施。同时，应规定检查和更换周期	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.2.4 条	按要求选择材质	符合
6.	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.2.5 条	材质与介质性质相适应	符合

7.	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.3.1 条	按规范要求进行固定安装	符合
8.	对有抗震要求的生产设备，应在设计上采取特殊抗震安全卫生措施，并在说明书中明确指出该设备所能达到的抗地震烈度能力及有关要求。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.3.5 条	按要求进行设置	符合
9.	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.4 条	无棱角、毛刺等	符合
10.	生产设备因意外起动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.6.3.2 条	断电后需人工恢复送电，	符合
11.	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。对可移动式设备，其灯光设计按有关专业标准执行。其他设备，照明设计按 GB50034 执行。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.8.1 条	按规范要求设置照明	符合
12.	高速旋转零部件必须配置具有足够强度、刚度和合适形态、尺寸的防护罩，必要时，应在设计中规定此类零部件的检查周期和更换标准	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 6.2.1 条	按要求进行设置	符合
13.	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 6.1.6 条	机械设备等危险部位按要求设置相应的防护装置	符合
14.	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 6.10 条	按要求进行设置	符合
15.	对产生粉尘、毒物的生产过程和设备(含露天作业的工艺设备)，应优先采用机械化和自动化，避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并结合生产工艺采取通风和净化措施。对移动的扬尘和逸散毒物的作业，应与主体工程同时设计移动式轻便防尘和排毒设备。	《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010 第 6.1.1.2 条	采取机械通风和自然通风设施	符合
16.	对产生粉尘、毒物的生产过程和设备（含露天作业的工业设施），应优先采用机械化和自动化，避免直接工人操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工业流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并结合生产工艺采取通风和净化措施。对移动的扬尘和逸散毒物的作业，应与主体工程同时设计移动式轻便防尘和排毒设备。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 6.1.1.2 条	该公司设置了除尘系统。	符合

	尽量减少易燃物的放空，控制有毒气体排放，放空尾气集中处理。设置尾气吸收系统。			
17.	工作中不允许因停电而造成水冷和其他系统中断的机器，应另设有维持水冷和其他系统继续正常工作的附属装置	《铸造机 安全要求》GB20905-2007 第 10.4 条	该该公司设有 1 台 50kW 柴油发电机	符合
18.	在爆炸危险区域场所、供配电设施设计、安装、维护符合相应的防爆要求，性能良好，达到整体防爆要求。	GB50058-2014 相关条款	未涉及爆危险区域	-
19.	变压器不应设置在下列场所： 一、多尘或有腐蚀性气体的场所； 二、不应设在厕所、浴室或其他经常积水场所的正下方或贴邻； 三、不应设在有爆炸、危险环境的正上方或正下方。 四、不应设在地势低洼和可能积水的场所。	20kV 及以下变电所设计规范 GB50053-2013	按要求设置	符合
20.	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 4.3.7	按要求设置	符合
21.	高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内不应有无关的管道和线路通过。	20kV 及以下变电所设计规范 GB50053-2013 第 6.4.1 条	无管道穿过	符合
22.	用电产品的电气线路须具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力并应定期检查	《用电安全导则》GB/T13869-2008 第 6.7 条	车间机电设备电线防护强度足够	符合
23.	配电室长度超过 7m 时，应设 2 个出口，并宜布置在配电室两端。当配电室双层布置时，楼上配电室的出口应至少设一个通向该层走廊或室外的安全出口。配电室的门均应向向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门。	《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 4.3.2 条	304 配电房超过 7m，只有一个安全出口。	不符合
24.	企业主要负责人、安全生产管理人员应当接受安全生产教育和培训，具备与本企业生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。其中，存在金属冶炼工艺的企业的企业主要负责人、安全生产管理人员自任职之日起六个月内，必须接受负有冶金有色安全生产监管职责的部门对其进行安全生产知识和管理能力考核，并考核合格。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》国家安全生产监督管理总局令 [2018] 第 91 号第二十条	企业的主要负责人和安全生产管理人员取得主管部门颁发的金属冶炼相关的培训证书	符合
25.	企业在进行高温熔融金属冶炼、保温、运输、吊运过程中，应当采取防止泄漏、喷溅、爆炸伤人的安全措施，其影响区域不得有非生产性积水。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》国家安全生产监督管理总局令 [2018] 第 91 号第二十八条	生产车间内无生产性积水	符合
26.	企业的操作室、会议室、活动室、休息室、更衣室等场所不得设置在高温熔融金属吊运的影响范围内。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》国家安全生产监督管理总局令 [2018] 第 91 号第二十七条	生产车间内未设置操作室、会议室、活动室、休息室、更衣室等	符合
27.	进行高温熔融金属吊运时，吊罐（包）与大型	《冶金企业和有色	本项目不采用	-

	槽体、高压设备、高压管路、压力容器的安全距离应当符合有关国家标准或者行业标准的规定，并采取有效的防护措施。	《金属企业安全生产规定》国家安全生产监督管理总局令[2018]第 91 号第二十七条	行车吊运铝水	
28.	高温熔融金属运输专用路线应当避开煤气、氧气、氢气、天然气、水管等管道及电缆；确需通过的，运输车辆与管道、电缆之间应当保持足够的安全距离，并采取有效的隔热措施。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》国家安全生产监督管理总局令[2018]第 91 号第二十八条	熔炼炉的铝水流槽避开天然气管和水管，无铝水运输车道	符合
29.	严禁运输高温熔融金属的车辆在管道或者电缆下方，以及有易燃易爆物质的区域停留	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》国家安全生产监督管理总局令[2018]第 91 号第二十九条	未涉及	-
30.	企业对电炉、电解车间应当采取防雨措施和有效的排水设施，防止雨水进入槽下地坪，确保电炉、电解槽下没有积水。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》国家安全生产监督管理总局令[2018]第 91 号第二十九条	未涉及	-
31.	企业对电炉、铸造熔炼炉、保温炉、倾翻炉、铸机、流液槽、熔盐电解槽等设备，应当设置熔融金属紧急排放和储存的设施，并在设备周围设置拦挡围堰，防止熔融金属外流。		在熔炼炉旁设有铝水应急排放设施	符合
32.	吊运高温熔融金属的起重机，应当满足《起重机械安全技术监察规程—桥式起重机》(TSGQ002)和《起重机械定期检验规则》(TSGQ7015)的要求。企业应当定期对吊运、盛装熔融金属的吊具、罐体（本体、耳轴）进行安全检查和探伤检测	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》国家安全生产监督管理总局令[2018]第 91 号第三十条	未涉及	-
33.	调压装置（调压柜）：自然条件和周边环境许可时，宜设置在露天，但应设置围墙、护栏或者车档。	《城镇燃气设计规范》(2020 年版)GB 50028-2006 第 6.6.1 条	本项目调压柜靠近道路一侧设置防撞栏杆	符合
34.	调压站（含调压柜）与其他建筑物、构筑物的水平净距应符合表 6.6.3 的规定。	《城镇燃气设计规范》(2020 年版)GB 50028-2006 第 6.6.3 条	本项目调压柜与其他建筑物、构筑物的水平净距符合表 6.6.3 的规定	符合
35.	调压柜的安全放散管管口距地面的高度不应小于 4m。	《城镇燃气设计规范》(2020 年版)GB 50028-2006 第 6.6.10 条	本项目调压柜的安全放散管管口距地面不小于 4m	符合
36.	在不影响其功能的前提下，可接近人的机械部件不应对其周围的人员或环境产生危害	《机器人安全总则》GB/T 38244-2019 第 5.1 条	在 102 车间机器人周边设置防护围栏，防止对人员产生危害。	符合
37.	机器人的防护装置和保护装置应满足下列要求：	《机器人安全总则》GB/T 38244-2019 第	102 车间内的机器人作业范	符合

	<p>1) 应采用防护装置和保护装置以防止机器人部件对人员产生伤害;</p> <p>2) 机器人正常运行期间应根据风险的类别或等级选择不同的防护装置; 应通过安全防护减少噪声、振动和有害物质;</p> <p>3) 维护或修理等阶段需要进入危险区时, 机器人的设计应在不妨碍人员执行任务的前提下, 使用保护人员的安全防护装置;</p> <p>4) 如不能通过重量分布等本质安全设计措施实现稳定性, 则应采取保护措施如地脚螺栓, 锁定装置等, 保持机器人的稳定性。</p>	5.4 条	围内设置防护栏杆和安全警示标识, 防止人与机器人接触	
38.	<p>1) 操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置, 距坠落基准面高差超过 2m, 且有坠落危险的场所, 应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。楼梯、平台和栏杆应符合相应的国家标准。</p> <p>梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑措施。</p> <p>2) 工作场所的井、坑、孔、洞或沟道等有坠落危险的应设防护栏杆或盖板。</p> <p>3) 经常操作的阀门宜设在便于操作的位置</p>	《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》(GB/T8196-2018)	102 车间内按要求设置防护栏杆	符合
39.	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内, 可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m, 有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 4.2.1 条	102 生产车间内按要求设置了天然气气体报警装置, 检测范围能满足要求	符合
40.	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板) 0.3m-0.6m; 检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m-1.0m; 检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m-1.0m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 6.1.2 条	102 生产车间的天然气体报警, 按安全设施设计要求, 安装在熔炼炉上方。满足要求	符合

5.4 常规防护设施和措施检查表

5.4.1 建（构）筑物安全评价

102 生产车间二各按要求设置了安全出口, 厂内任意一点到安全出口的直线距离符合《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) 第 3.7.4 条规范要求。

5.4.2 采光

该公司主体工程采用钢架结构，生产场所采光及通风情况良好。同时，该公司照明设施按照《建筑照明设计标准》GB50034-2013 进行设置，不会产生采光太弱看不清或光线太强产生眩目的现象，不会使操作人员由于光线太弱或太强而产生操作失误。因此，该公司采光符合有关规范要求。

5.4.3 防护罩、防护屏

该公司各车间配置的机泵等机械传动及运动部分都按《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）的要求配置了安全防护罩。

5.4.4 防护栏（网）

1) 厂区内操作人员需要进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有发生坠落危险的场所，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、平台和围栏、安全盖板、防护板等附属设施。

2) 所有防护栏杆高度不低于 1.05m，栏杆离楼面或屋面 0.10m 高度内不留空，以防止物体坠落伤人。

5.4.5 安全检查表

根据现场采取防护设施和措施的情况，依据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等规范标准对项目的防护设施和措施进行符合性评价。评价方法采用安全检查表，检查情况，见表 5.4-1。

表 5.4-1 常规防护设施和措施检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1	工作场所应按《安全色》、《安全标	《工业管路的基本识	302 蓄水池未设置	不符

	识》设立警示标志。	别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003 第 6 条	“水深危险，请勿靠近”等警示标志。未设置有限空间安全警示标志	合
2	有较大危险因素的生产经营场所有关设施、设备应设置明显的安全警示标志	《安全生产法》第 32 条	302 蓄水池未设置“水深危险，请勿靠近”等警示标志。未设置有限空间安全警示标志	不符合
3	作业场所采光、照明应符合相应标准的要求	《建筑采光设计标准》GB/T50033-2013 《工业企业照明设计规范》GB50034-2013	按要求配置照明	符合
4	操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。	《固定式钢梯及平台要求第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009 《固定式钢梯及平台要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009 《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》GB4053.3-2009	设置防护栏杆	符合
5	平台、走台、坑池边和升降口有跌落危险处，必须设栏杆或盖板。	《机械工业职业安全卫生设计规范》JB18-2000 第 3.1.5 条	设置防护栏杆	符合
6	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 6.1.6 条	设安全防护装置	符合

5.5 储存

根据现场储存和运输的情况，依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)对项目的储存进行符合性评价。评价方法采用安全检查表，检查情况，见表 5.5-1。

表 5.5-1 常规防护设施和措施检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	1、铁路线路应按设计标准铺设，并保持路基坚固、道床密实，排水设施完整畅通。	《工业企业厂内铁路、道路运输	无此项	/

	2、厂内铁路线路路基在路堤边缘外，路堑天沟边线外和平地侧沟外 1m 以内，严禁挖沟、蓄水、取土，并不得向铁路线路上排弃废水和倒垃圾。 3、站场最外线路中心至路基面边缘的宽度不得小于 3m，经常有调车人员上、下车作业的一侧，不得小于 3.5 m。 4、厂内站场应设在平直的线路上，必须设在坡道上时，其坡度不得大于 1.5‰。 5、厂内铁路线路最小曲线半径应符合表 1 的要求	《安全规程》 GB4387-2008 第 4.1.1、4.1.3、4.1.6、4.1.7 款		
2	1、厂内道路应保持路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好，并应有完好的照明设施。 2、跨越道路上管架管道线距路面的小净高不得小于 5m。 3、道路应根据交通量设立交通标志。 4、交通量较大的主干道应设人行道。 5、宽度大于 9m 的干道应划中心线，实行分道行驶。	《工业企业厂内的铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008 第 5.14.1、5.1.2、5.1.3、5.1.4、5.1.5、5.1.10	已按左述要求设置	符合
3	1、工厂、仓库应设消防车道，如有困难，可按其两个长边设置消防车道。 2、供消防车取水的水源和消防水池，应设置消防车道。 3、消防车道的净宽度和净高度不应小于 4m。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 年版） 第 7.1.3、7.1.7、7.1.8 款	有消防车道	符合
4	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)	原料与产品暂存在车间内或存储在仓库内，按类别集中布置。	符合
5	化学危险品露天堆放，应符合防火，防爆的安全要求，爆炸物品，一级易燃物品，遇湿燃烧物品，剧毒物品不得露天堆放。	《常用危险化学品贮存通则》 GB15603-1995	铝灰其遇水、遇湿易发生反应放热，项目铝灰存储在专用的危废仓库内，场所已做好防雨防潮措施	符合
6	贮存的化学危险品应有明显的标志，标志应符合 GB190 的规定。同一区域贮存两种或两种以上不同级别的危险品时，应按最高等级危险物品的性能标志	《常用危险化学品贮存通则》 GB15603-1995	铝灰储存场所按要求设置设置了相应的安全警示标志	符合

评价结果：该项目储存和运输符合相关标准的要求。

5.6 公用工程

5.6.1 供配电

1、电源情况

本项目电源从峡江县工业园内 10kV 高压线引入 1 路线供本项目用电，10kV 电源线路采用电缆直埋方式，至本厂区 304 配电房。

2、负荷情况

本项目的火灾报警为一级用电负荷中特别重要的负荷，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）10.1.3可知，本项目消防设备用电为三级负荷，其余为三级用电负荷。本项目不存在二级用电负荷。在304配电房内设置一台50kW的柴油发电机组供二级及以上负荷用电。企业在304配电房内设置一台50kW的柴油发电机组供二级及以上负荷用电，故满足二级以上的用电负荷。

5.6.2 防雷及接地

本项目的 102 生产车间二、201 原料堆场、301 辅助用房和 304 配电房均属于三类防雷建筑物。该公司于 2022 年 4 月 28 日委托吉安市蓝天气象科技服务有限公司对本项目的厂房进行了防雷检测，检测结果为合格，有效期至 2023 年 4 月 28 日。该公司的防雷设施满足要求。

5.6.3 供气

1、压缩空气

102 生产车间二设置 1 台空气压缩机组（型号：ZLS75-2ic，排气压力 0.8MPa，功率 55kW，排气量 13.3m³/min），配套 1 个 2m³ 压缩空气储罐。分别通过压缩空气管道与各自用气设备连接，项目压压缩空气需求量为 10m³/min，压缩空气满足设备需求。

2) 氮气

本项目 102 生产车间二使用分子筛制氮机制取氮气，用于再生铝精炼、除气，制氮能力 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，配套 2 台 10m^3 氮气储罐。通过氮气管道与各自配套的用气设备连接。项目总氮气用量为 $26.25\text{m}^3/\text{h}$ ，氮气产能和流量能够满足设备需求。

5.6.4 供热

本项目熔炼炉、合金炉使用天然气作为燃料供热。天然气由厂外市政燃气管网供应，通过调压柜后经管道输送燃气至生产车间。园区供应的天然气能满足本项目的需求。

5.6.5 消防设施

依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 8.2.2 条，存有与水接触能引起燃烧爆炸的物品的建筑，故本项目在 102 生产车间二内可不设置室内消火栓系统。该公司根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的规定，配备相应的灭火器。

该公司于 2021 年取得峡江县住房和城乡建设局的《建设工程消防验收意见书》（备案号：峡江县住建消验[2021]第 010 号），该消防验收意见为合格。

5.7 特种设备、设施评价

该公司所指的特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的起重机、叉车、压力容器。强制检测设备有压力表、安全阀等。本报告就特种设备和强制检测设备利用检查表的方式进行检查评价。

本报告根据《特种设备安全法》、《特种设备安全监察条例》（第 549 号国务院令）的规定，核查该公司压力容器（安全附件与仪表含安全阀、压力表等）生产单位制造许可证、出厂检验合格证、使用登记证、设备日常检验

情况、管理制度和操作规程、操作人员操作证件以及设备运行、检查、管理、维护记录等。

该项目特种设备单元安全生产条件评价见表 5.7-1。

表 5.7-1 特种设备子单元安全检查表

序号	检查内容	选用标准	实际情况	检查结论
1	特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	《国务院令 549 号》第二十五条	按规定进行登记	符合要求
2	特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。 特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。 特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。	《特种设备安全监察条例》第二十七条	按规定检查、校验。	符合要求
3	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。检验检测机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验和能效测试。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	《特种设备安全监察条例》第二十八条	叉车、起重机等已定期检验	符合要求
4	压力表应定期进行检验，铅封并贴上合格标签，压力表的最高工作压力应用红线标明。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016)	储气罐上的压力表已定期检测	符合要求
5	第十七条 安全阀一般每年至少校验一次。对于弹簧直接截荷式安全阀，当满足本条所规定的条件时，经过使用单位技术负责人批准可以适当延长校验周期。	《压力容器定期检验规则》 TSGR7001-2013	储气罐上的安全阀已定期检测	符合要求

表 5.8-2 本项目特种设备检验检查表

序号	名称	检验日期	有效期至	数量	符合性
1	叉车	2022.04.19	2023.04.18	9	符合

2	电动单梁起重机	2021.05.07	2023.04	1	符合
3	电动葫芦桥式起重机	2021.05.07	2023.04	1	符合
4	安全阀	2022.03.25	2023.3.24	8	符合
5	压力表	2022.4.07	2022.10.06	4	符合
6	氮气储罐(10m ³)	2021.01.28	2024.01.27	1	符合
7	氮气储罐(10m ³)	2021.03.11	2024.03.10	1	符合
8	压缩空气储罐(2m ³)	2021.03.04	2024.03.03	1	符合

评价小结：该公司的储气罐压力表、安全阀未定期检查，其他特种设备符合相关法律法规的要求。

5.8 安全生产管理

5.8.1 法律、法规的符合性检查

1、本项目“三同时”符合性检查表。

表 5.8-1 建设项目“三同时”符合性检查表

序号	检查对象	验收内容	验收情况	符合性
1	安全预评价	1.项目是否进行了安全预评价；	进行了安全条件评价	符合
		2.评价单位是否具有相应资质；	江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心，具有相应的资质	符合
		3.评价是否在相应政府部门备案。	进行了备案	符合
2	初步设计	1.是否有初步设计；	有	符合
		2.设计单位是否有资质；	中北工程设计咨询有限公司具有资质条件	符合
		3.是否有安全专安全设施设计	编制了安全设施设计	符合
		4.安全安全设施设计是否通过评审；	通过评审	符合
3	施工	1.是否委托施工单位施工；	委托施工单位进行施工	符合

		2.施工单位是否具备相应资质。	峡江县水边建筑工程公司具有施 工资质	符合
4	监理	1.是否委托监理单位对项目进行 监理；	委托监理单位进行对项目进行监 理	符合
		2.监理单位是否具备相应资质。	江西省鑫鼎建设咨询监理有限公 司具有监理资质	符合

2、该公司法律、法规符合性检查情况见表 5.8-2。

表 5.8-2 法律、法规符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	备注
1	特种设备检测检验	安全生产法	符合	有检测报告
2	主要负责人、安全管理人员培训合格	安全生产法	符合	主要负责人和安全管理人员取得培训证书
3	从业人员培训	安全生产法	符合	厂内培训
4	特种作业人员培训、取证	安全生产法	符合	培训、取证
5	从业员工工伤保险	安全生产法	符合	参与
6	安全投入符合要求	安全生产法	符合	符合
7	安全生产管理机构和配备专职安全生产管理人员	安全生产法	符合	有
8	安全生产责任制	安全生产法	符合	制定
9	安全生产管理制度	安全生产法	符合	制定
10	安全操作规程	安全生产法	符合	制定
11	事故应急救援预案	安全生产法	符合	已取得备案表
12	事故应急救援组织、人员、器材	安全生产法	符合	配备
13	劳动防护用品	安全生产法	符合	配备

5.8.2 安全管理组织机构

江西省环态实业有限公司成立以主要负责人为主任的安全管理机构，设置了安全生产管理机构，并配备 2 名专职安全生产管理人员。

安全管理机构、安全管理人员的配置，符合安全生产法的要求。

5.8.3 安全管理制度

江西省环态实业有限公司根据《中华人民共和国安全生产法》的要求，制定了包括安全生产责任制在内的各项安全生产管理制度。

该公司按照相关法律法规的要求制定了各级各类人员的安全生产责任制和各岗位工艺操作规程、安全技术操作规程等，与此同时，还制定了一系列与企业相关的安全生产管理制度，能够适应安全生产的需要。但是，有很多制度只是涉及到相关的内容，并没有独立形成制度，因此，必须按照《安全生产法》等法律法规进一步健全和完善，并加强相应的安全生产管理措施，健全员工消防培训教育和应急疏散制度，建立检维修作业制度、仓库安全管理制度，杜绝向生产区引入可燃物的管理制度，分析并制定因电线电缆而引起火灾事故的管理制度等。并针对性的制定各种应急火灾事故救援预案，定期组织员工演练，防止火灾事故的发生。

5.8.4 安全教育与培训

主要负责人、安全管理人员均取得了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考核合格证。

该公司的从业人员均经过不同形式的安全教育培训。

表 5.8-3 主要责任人及安全管理人员检查表

序号	姓名	证见编号	资格类型	行业类别	有效期	发证机关	符合性
1	郭丽云	362423197907021099	主要负责人	金属冶炼 (铝冶炼)	2024.01.05	吉安市应急管理局	符合
2	熊爱兰	362423197709030023	安全管理人员	金属冶炼 (铝冶炼)	2024.12.29		符合
3	郭国伟	362423198301251011	安全管理人员	金属冶炼 (铝冶炼)	2022.11.26		符合

表 5.8-4 特种作业人员取证情况一览表

序号	姓名	证号	资格类型	有效期	发证机关	符合性
1	熊爱兰	362423197709030023	A	2023.11	吉安市市场监督管理局	符合
2	郭志	36242319741209101X	N1（叉车）	2023.11		符合
3	郭昌	362423199110051011	N1（叉车）	2023.11		符合
4	郭松	36242319950406101X	N1（叉车）	2023.11		符合
5	郭国伟	362423198301251011	N1（叉车）	2023.11		符合
6	屈太合	T511224196811183710	低压电工	2024.06.29	国家安全生产监督管理总局	符合

检查结果：通过现场抽查和查阅记录，特种作业人员做到持证上岗，其他从业人员按要求进行了内部三级安全教育培训，员工对岗位的危险有害因素、防范措施以及应急处理方案都有一定程度的了解，对劳动防护用品能做到正确佩戴和使用，遵守劳动纪律、工艺规程和安全技术规程。

5.8.5 事故应急救援预案及演练

江西省环态实业有限公司结合本单位的实际情况，制定了事故应急救援预案，2020年11月20日至峡江县应急管理局报备（备案号：360823-2020-0004）。

建议该公司每年对应急救援预案进行一次演练，分析和了解应急救援预案的可行性、有效性及员工的熟知程度，以此对应急救援预案不断进行修改和完善。

5.8.6 安全投入

公司在安全生产方面不断加大投入，确保各项安全设施、措施到位。

建设项目安全设施投资概算占项目总投资概算的 2.00%投入的安全资金，主要用于：完善、改造和维护安全防护设施设备支出、配备、维护、保

养应急救援器材、设备支出和应急演练支出、安全设施及特种设备检测检验支出、其他与安全生产直接相关的支出等方面的安全投入。该公司各方面的安全设施设备较为齐全，能满足安全生产的要求。

5.10 重大生产安全事故隐患判定分析

根据《国家安全监管总局关于印发〈工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017 版）〉的通知》（原安监总管四〔2017〕129 号）的有关规定，判定该公司是否存在重大生产安全事故隐患。

表 5.11-1 重大生产安全事故隐患判定检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
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。	原安监总管四〔2017〕129号专项类重大事故隐患	未设置有限空间的安全警示标志	不符合
2	未落实作业审批制度，擅自进入有限空间作业。		有制度，按规定执行	符合
3	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	原安监总管四〔2017〕129号行业重大隐患	本项目不采用起重机吊运铝水	-
4	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。		本项目不采用起重机吊运铝水，不涉及容器耳轴	-
5	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。		有色金属冶炼、精炼、铸造生产区域不存在非生产性积水；熔体容易喷溅到的区域，未放置有易燃易爆物品。	符合
6	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。		设有铝液泄漏的应急设施	符合
7	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。		未涉及	-
8	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）。		该熔炼炉本身不需要冷却循环水，故未设置水冷元件未配置温度、进出水流量差检测及报警装置	-
9	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。		定期进行检查	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
10	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）。		按要求设置	符合
11	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。		该公司的主要负责人和安全管理 人员已取得培训证书	符合
12	存在粉尘爆炸危险		未涉及	符合

5.11 作业条件危险性评价

根据评价方法的适用范围，对该项目的生产单元等的操作进行作业条件危险性评价。各单元取值及结果见表 5.11-1。

表 5.11-1 各单元取值计算结果表

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	102 生产车间 二	机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		火灾爆炸	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		物理爆炸	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高温烫伤	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		电气伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
2	公用辅助工 程	火灾	0.5	3	15	22.5	可能危险，需要注意
		电气伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		淹溺	0.5	3	15	22.5	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
3	厂内运输	车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

检查结果：由表 5.11-1 的评价结果可以看出，该公司的作业条件相对比较安全，其危险分值在 70 以下，危险程度属于一般危险、稍有危险。

第六章 安全对策措施

6.1 安全对策措施、建议的依据及原则

6.1.1 安全对策措施的依据

- 1) 物料及工艺过程的危险、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：
消除；预防；减弱；隔离；连锁；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) 在满足安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

6.2 安全“三同时”规定对策措施落实情况

根据中北工程设计咨询有限公司出具的《江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目安全设施设计》和 2022 年 5 月安全设施设计的

变更内容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 6.2-1。

表 6.2-1 对策措施落实情况检查表

序号	安全设施设计的主要安全设施、措施	安全设施采纳情况	安全设施完成情况	检查结果
一、总图运输布置				
1.	本项目根据国家有关标准、规定及工艺流程的需要，在满足工艺、环保、安全及消防要求的前提下，做到布置紧凑合理，且功能区明确，并符合总体布置要求。	已采纳	按要求布置	符合
2.	项目建筑应满足相关规范的防火疏散要求	已采纳	项目建筑应满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的防火疏散要求	符合
3.	建构筑物之间的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016（2018 年版）	已采纳	厂内建构筑物之间符合《建筑设计防火规范》GB50016（2018 年版）的要求	符合
4.	根据厂区功能分区及人流、物流交通组织要求，在厂区东面设置 2 个出入口并配备 402 门卫，在厂区北面设置 1 个物流出入口。	已采纳	已按设计要求设置 2 个出入口	符合
5.	每栋建筑物设计不少于 2 个安全出口，人员安全疏散距离和疏散宽度均满足《建筑设计防火规范》的 3.7 厂房的安全疏散条文	已采纳	102 生产车间设置 4 个安全出口，满足要求	符合
二、采取的工艺安全防范措施				
6.	原料存储： 本项目原辅材料为回收废铝、纯铝锭、合金、清渣剂、精炼剂、硅合金存放在各自的存放区，保留足够安全距离；库房内按类分垛，每垛占地面积不宜大于 100m ² ，垛与垛之间的距离不少于 1m，垛与墙之间的距离不少于 0.5m，库内主要通道的宽度不小于 2m。	已采纳	按要求进行储存	符合
7.	一般工业废物： 本项目一般性工业废物包括切割等生产过程中产生的边角料和经检验的不合格品，由叉车运至一般固废暂存区暂存，待回炉重新利用。	已采纳	按要求进行处理一般废物	符合
8.	危废间： 1) 装运危险废物的容器上必须贴上标签，在标签上详细说明危险废物的重量、成分、特性。不同种类的固废分别存放，采用双层袋包装后存放于危废储存处，并在储存区域张贴危险废物识别标志。 2) 建立危险废物污染环境防治责任制度、危险废物环境污染应急预案，并张贴在危废间醒目位置。	已采纳	危废间设有相关的安全警示标志	符合
9.	厂区的冷却水泵纳入二级用电负荷用电设备，	已采纳	在配电房旁设 1 台 50kW	符合

	在 304 配电房内设置一台 50kW 的柴油发电机组供二级及以上负荷用电。		的柴油发电机	
10.	根据设备厂家提供信息，熔铝炉或合金炉在停电后，熔融液体出口的自动锁死装置启动。若在停电时间不超过 24 小时，则炉内物料可继续熔炼使用；若停电时间超过 24 小时，则物料在炉内冷却固化，需进行清炉后可再次进行生产，物料在炉内固化后对设备使用寿命有影响。	已采纳	按要求设置	符合
11.	在流槽与连续铸造机区域设置地下式应急排放接收池，应急排放接收池容积应满足一个 90t 熔铝炉的容积，并在应急排放接收池周边设置 0.2m 高的翻边，避免车间内冲洗废水等进入应急排放接收池，保证应急排放接收池处于干燥无水的状态。避免熔铝炉在紧急失控情况下排放熔融金属，遇应急排放接收池中的水发生爆炸事故。	已采纳	按要求设置铝液应急排放设施	符合
12.	天然气调压柜周围禁止有易燃、易爆、腐蚀性的化学物品和其他杂物存放。	已采纳	天然气调压柜周围无易燃、易爆、腐蚀性的化学物品和其他杂物存放	符合
13.	天然气进 102 生产车间二的入口总管上设置双切断阀，一个为手动切断阀，一个与 ESD 紧急切断按钮联锁的切断阀。正常生产时，当燃气完毕，应手动关闭天然气进气总管的切断阀，并关闭熔炼炉的天然气进气管线阀门；当 102 生产车间二发生事故时，可一键关闭天然气进气阀门，避免由于天然气的不断供应，导致事故加剧。	已采纳	按要求设置切断阀	不符合
14.	熔融铝液忌水，遇水会使水瞬间蒸发成水蒸气，体积增大，引起爆炸；生产过程中严格控制车间用水，禁止熔融铝液接触到水。	已采纳	车间无生产性积水	符合
15.	生产性粉尘是指生产过程中所产生的粉尘，主要产生于配料、包装、炒灰机运行过程、散粉装卸及输送等过程和清扫、检修作业等作业场所。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。人员不直接接触有毒物料，并配备相应的个人防护措施如防尘口罩、防尘面罩。生产场所采用粉尘吸收通风装置并不时往地面洒水，防止粉尘飞扬	已采纳	车间设置除尘系统，且给员工配备相应的劳动防护用品	符合
16.	（3）机械转动部位 ①对小型的转动机械设置保护壳罩，对大型的转动机械设置防护栏杆、拉线开关； ②转动机械设备设置必要的闭锁装置，其外露的转动部分设置防护罩； ③较长输送距离的机械在其需要跨越处，设置带护栏的人行跨梯； ④所有机械转动外露部分均设置防护罩，各转	已采纳	按要求设置防护罩	符合

	<p>动部件联轴节处加装护罩；</p> <p>⑤所有盖板、钢板网、围栏，扶梯材料均为钢质，高度和栏栅宽度应符合要求；</p> <p>⑥在设备运行、维护及检修过程中要求按操作规程进行操作；工作人员进入生产场所要做好必要的防护；</p>			
17.	<p>2、熔炼炉</p> <p>①在产生尘的位置设置吸风口和除尘设施；</p> <p>②严格执行操作规程，确保运行时炉内保持正压；</p> <p>③及时检修设备，保证设备的完好率；</p> <p>④配备必要的防护用品；</p> <p>⑤进入设备内作业前进行通风置换并检测有害物质浓度在限值范围内，氧气不低于 19.5%方可进入设备内作业，作业时应加强通风并设专人监护。</p> <p>⑥在天然气调压柜上带有切断功能。</p>	已采纳	按要求设置	符合
18.	<p>天然气按照《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》的要求，危险化学品安全措施和应急处置原则</p>	已采纳	按要求设置	符合
19.	<p>本项目涉及的 102 生产车间二采用自然通风的通风方式：在外墙上部和下部设置通风口用于自然通风；并在屋顶上设置有气窗，避免密度比空气轻的天然气在屋顶聚集，在部分操作区域设置排风机进行局部排风。</p>	已采纳	102 生产车间采用自然通风和机械通风相结合的方式	符合
20.	<p>1) 保留足够安全距离：库房内按类分垛，每垛占地面积不宜大于 100m²，垛与垛之间的距离不少于 1m，垛与墙之间的距离不少于 0.5m，库内主要通道的宽度不小于 2m。</p> <p>2) 汽车装卸时，注意保持安全间距。汽车与堆物距离不小于 2m，与滚动物品距离不得小于 3m。多辆汽车同时进行装卸时，直线停放的前后车距不得小于 2m，并排停放的两车侧板距离不得小于 1.5m。</p> <p>①采取密闭式输送；</p> <p>②设置除尘装置并定期清理；</p> <p>③及时用水冲洗积尘，冲洗水应回收到处理装置；</p> <p>④加强个人防护。</p>	已采纳	原料堆场的原料堆放以及汽车装卸均按要求设置或者操作	符合
21.	<p>1、起重机吊运作业安全措施</p> <p>(1) 起重机械的金属结构、主要零部件、电气设备、安全防护装置的使用与管理，应符合 GB/T 6067 的有关规定。</p> <p>起重机械操作人员，应经过安全技术培训考核，持证上岗。作业人员操作时，应按规定佩戴相应的安全防护用品。</p> <p>(2) 罐体有残铁（渣）悬挂时，应原地处理干净后方可起吊；遇特殊原因处理不掉应有专人沿线监护。</p> <p>(3) 吊运路线下方地面应保持平整，熔融金属</p>	已采纳	企业按操作规程操作，其起重机进行定期维护保养和定期检验	符合

	<p>吊运区域应实行封闭式管理。</p> <p>(4)吊运前,指挥人员应确认吊运区域无人员、车辆和障碍物;吊运过程中,人员不得在吊运区域通过、逗留。</p> <p>(5)吊运作业应设置专人指挥,指挥信号应遵守 GB/T5082 的规定。应经指挥人员确认,并发出操作手势、哨音、无线通讯对讲等有效指挥信号后,方可进行。作业时同一时刻应由一人指挥。</p> <p>(6)起重作业过程,起重司机对任何人发出的紧急停止信号,都必须立即停车确认,并经指挥人员再次发出动车信号后方能再次动车。</p> <p>(7)起重机械应装设过卷、超载、极限位置限制器及启动、事故信号装置,并设置安全连锁保护装置。起重机每班作业前应先进行检查,确保位置限制器、制动器、声光报警等性能良好。起重机启动和移动时,应发出声响与灯光信号。</p>			
22.	根据建筑物的防雷分类,严格按《建筑物防雷设计规范》等规范要求,102 生产车间二、201 原料堆场、202 危废间、301 辅助用房和 304 配电房均按第三类防雷建筑物设置接闪带。	已采纳	已进行防雷检测,检测结果为合格	符合
23.	在危险作业地点应在项目处设置安全警示标志 线护网、高压设备围栏、变配电设备遮拦等屏护设施上根据各自屏护对象特征设置相应警示标志	已采纳	已按要求设置了安全警示标志	符合
24.	对于生产作业场所的如生产车间内钢平台、钢斜梯、巡检平台等有可能发生跌落危险的操作岗位、通道等场所,均设计了符合《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)规定的防护栏杆。	已采纳	对车间或者其他地点设置了防护栏杆	符合
25.	其他安全设施设计措施	已采纳	按要求落实	符合

评价小结:本项目均落实安全设施设计。

6.3 存在的问题

依据有关法规、标准的要求,并结合公司的实际情况,该建项目生产、储存等场所方面存在表 6.3-1 中的问题,并针对存在的问题提出相应的对策措施与建议,以进一步提高该公司的安全管理水平。

表 6.3-1 现场整改意见表

序号	事故隐患	改进建议	紧迫程度

1	102车间与101车间的防火距离小于10m。	将101车间的一侧彩钢瓦搭设的建筑拆卸部分，使得102车间和101车间的防火间距大于或等于10m。	高
2	304配电房长度超过7m，只有1个安全出口。	配电房长度超过7m应设置2个不同方位的安全出口，且门应向外开启。	高
3	302蓄水池未设置“水深危险，请勿靠近”等警示标标志。	在302蓄水池旁设置“水深危险，请勿靠近”等警示标标志。	中
4	102车间部分地下区域及车间外除尘装置区未设置有限空间告知牌	在102车间地下区域及车间外除尘装置区设置进入有限空间警示牌、告知牌	高

6.4 整改情况

1、检查中发现的不合格项，评价组及时通知了江西省环态实业有限公司进行整改。江西省环态实业有限公司积极的组织了整改，具体详见附件：整改回复。并且评价组对该公司的整改情况进行了复查，复查情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 现场整改完成意见表

序号	事故隐患	整改复查情况	符合性
1	102车间与101车间的防火距离小于10m。	已将 101 车间部分建筑拆卸，拆卸后满足 10m 间距要求	符合要求
2	304配电房长度超过7m，只有1个安全出口。	已在配电房新增一个安全出口	符合要求
3	302蓄水池未设置“水深危险，请勿靠近”等警示标标志。	已设置安全警示标志	符合要求
4	102车间部分地下区域及车间外除尘装置区未设置有限空间告知牌	已在车间及除尘装置区设置有限空间警示标志。	符合要求

6.5 建议完善的安全对策措施

1、根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第 88 号修订）第二十七条，金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。建议企业应抓紧时间组织人员参加金属冶炼相关的注册安全工程师考

试，并取得合格的证书或者聘用具有金属冶炼相关的注册安全工程师从事本公司安全生产管理工作。

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，依法为从业人员缴纳保险费，加强安全检查和隐患排查，做到个人防护用品发放到位。

3、企业应加强生产车间的日常的管理力度，加强隐患排查频次。定期对叉车、空气储罐、起重机械、熔炼炉等重点设施设备以及消防设施进行安全检查，确保能正常安全生产。

4、进一步健全安全生产责任制度、各种管理制度、各岗位安全操作规程、加强人员的安全知识培训和安全技能教育，完善安全技术措施和设施，进一步提高本质安全度。定期进行事故应急演练。加强防火、防静电、防雷管理，以达到安全生产的目的。

5、加强车间的安全管理，在生产区、休息室应严格管理，控制流动烟火。在车间内禁止有非生产性积水。

6、应对噪声、粉尘等进行定期监测。同时，对员工进行定期体检。按规定给员工佩戴劳动防护用品，按规定给员工购买工伤保险或者意外伤害险。

7、建议该公司每年对应急救援预案进行一次演练，分析和了解应急救援预案的可行性、有效性及员工的熟知程度，以此对应急救援预案不断进行修改和完善。定期按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020 等相关要求进一步完善应急救援预案，加强与周边企业的应急联防协作工作，对可能影响的范围内周边企业、人员应予以应急措施告知。

8、起重机、叉车、空气储罐的压力表、安全阀等特种设备应定期年检，特种作业人员应到主管部门进行定期培训。

9、项目的主要危险有害因素为火灾、爆炸、灼烫、机械伤害、高温、

粉尘等，企业应加强这方面日常管理以及日常防护工作，确保安全生产。

10、进一步完善进入有限空间（如除尘器内部等）检维修作业安全管理规定，针对作业内容对有限空间进行危害识别，分析有限空间内是否存在缺氧、富氧、易燃易爆、有毒有害、高温、负压等危害因素，制定相应的作业程序、安全防范和应急措施。

11、加强和完善安全警示标识工作，如等厂区限高、限速标志或设备等。

12、应委托有职业危害检测资质的单位定期对作业场所的职业危害因素进行检测，在检测点设置标识牌，公布检测结果，并将检测结果存入职业卫生档案。

13、全面开展安全生产标准化工作，进一步落实全员安全生产主体责任，强化生产工艺过程控制和全员、全过程的安全管理，不断提升安全生产条件，夯实安全管理基础，逐步建立自我约束、自我完善、持续改进的企业安全生产工作机制。

14、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。

15、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。

第七章 评价结论

7.1 项目主要的危险、危害因素及各类评价方法汇总

通过对江西省环态实业有限公司的危险、有害因素辨识和定性、定量评价结果如下：

1、本项目的主要危险、有害因素为火灾爆炸、容器爆炸、灼烫、中毒窒息、机械伤害、起重伤害、车辆伤害、触电、高处坠落、物体打击、噪声与振动、高温与热辐射。

2、选址符合国家规划，与相邻企业的安全间距符合有关标准、规范的要求。

3、该项目产品采用国内成熟的生产工艺技术，符合国家产业政策。项目无国家明令淘汰的工艺和设备，设备、设施与工艺条件、内部介质相适应，安全设备、安全附件及设施齐全，按规定设置防雷、防静电接地。工艺管理及设备设施符合规范的要求

4、该项目工艺设备设置了可靠的安全设施，项目所设置的安全措施及设施等符合国家相关安全生产法律法规要求，能满足该项目安全生产需要。

5、该公司成立了安全生产领导小组，建立了安全生产网络，编制了安全管理制度、安全操作规程和事故应急救援预案，对员工进行了培训，在生产中能够严格实施各项管理制度，其安全生产管理能满足安全生产的要求，事故应急救援预案适用于公司。

6、对作业条件进行分析表面，该项目各生产单元分别存在火灾爆炸、容器爆炸、灼烫、中毒窒息、机械伤害、起重伤害、车辆伤害、触电、高处坠落、物体打击、噪声与振动、高温与热辐射等危险因素，其均在“一般危险，需要关注”或“稍有危险，可以接受”的范围之内。

7、该项目的公用工程、安全防护设施等满足该项目的需求，生产运行正常，能够满足安全生产的条件。

8、依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识结果，该项目生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

9、辨识及其它辨识

本项目未涉及监控化学品、易制毒化学品、剧毒化学品、易制爆危险化学品和特别管控危险化学品。本项目涉及的天然气（燃料）为重点监管的危险化学品。本项目精炼剂中含的氟化钠为涉及高毒物品。本项目未涉及重点可燃性粉尘。本项目涉及的有限空间主要为熔炼炉内部、除尘器系统内部及循环水池和蓄水池等。

10、建议企业应抓紧时间组织人员参加金属冶炼相关的注册安全工程师考试，并取得合格的证书或者聘用具有金属冶炼相关的注册安全工程师从事本公司安全生产管理工作。

11、整改复查情况

企业已按我公司提出的安全整改意见进行了积极整改，按专家组评审意见中的现场意见进行了积极整改，目前已整改到位。

7.2 重点防范的重大危险、有害因素

通过对该项目存在的危险、有害因素进行分析辨识，企业在生产过程中重点防范的重大危险、有害因素为火灾、爆炸、灼烫、机械伤害、车辆伤害、起重伤害。特别熔融金属铝液遇到大量水后产生的爆炸，应进行重点防范。

本项目中火灾、爆炸是最主要的危险因素之一，一旦发生，会造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故。造成火灾爆炸的主要原因为：作业场所存在与生产无关的积水或熔炉炉相关的安全设施失效，一旦铝液发生泄漏，遇大量水易引起爆炸事故，以及违章作业、违章操作、使用的压力容器没有按照规定进行定期检测以及安全附件不全、没有设置静电接地设施等造成的事故。

7.3 潜在的危險、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度

如果企业对本单位存在火灾、爆炸、灼烫、机械伤害、车辆伤害、起重伤害因素涉及的安全设施，加强其安全管理工作，做好本单位日常安全管理、安全检查，严格执行安全规程，杜绝违“三违”等不良作风。加强设备的安全设施的检测检验工作，保证应急设施、设备的完好等工作，则其存在的危險有害因素就可能相对减少，即使发生事故，也会将事故损失降低到最低。则项目的风险程度可得到有效控制，在可接受范围内。

7.4 评价结论

综上所述：江西省环态实业有限公司年产 10 万吨铝锭、铝棒扩建项目（一期）的安全设施运行正常，企业安全管理机制运行正常，安全设施、措施达到设计要求和预期结果，可以满足建设项目安全生产的要求，安全生产管理有效，项目具备安全设施竣工验收条件。

附件 企业提供的文件

- 1、评价人员合影、整改回复、评审后整改回复
- 2、安全评价委托书
- 3、项目立项文件
- 4、企业营业执照
- 6、土地证明文件
- 7、主要负责人、安全管理人员的任命文件及主要负责人、安全管理人员、特种操作人员培训证书
- 8、特种设备检验报告
- 9、防雷检验报告
- 10、主要负责人及安全管理人员任命书、安全管理制度及操作规程
- 11、工伤保险
- 12、应急救援预案登记表、消防验收意见
- 13、设计单位、施工单位、监理单位资质文件、竣工验收报告
- 14、竣工图及总平面布置图