

报告编号：HNDL-AP（预）-2025-040



江西三和金业有限公司  
清洁生产工艺优化提升项目  
**安全预评价报告**

（备案稿）

湖南德立安全环保科技有限公司

资质证书编号：APJ-（湘）-010

二〇二五年九月十二日



江西三和金业有限公司  
清洁生产工艺优化提升项目  
安全预评价报告  
（备案稿）

法定代表人：唐景文

技术负责人：杨秋文

项目负责人：胡 威

二〇二五年九月十二日

（评价机构公章）



## 评价人员

项目名称	江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目安全预评价报告（备案稿）			
职务	姓名	证书编号	从业信息卡号	签名
项目负责人	胡威	1600000000200297	029049	
项目组成员	胡威	1600000000200297	029049	
	范文峰	0800000000203956	007086	
	张小明	0800000000303250	016224	
报告编制人	胡威	1600000000200297	029049	
报告审核人	陈晓敏	0800000000102595	005372	
过程控制负责人	朱英翹	1800000000300918	033448	
技术负责人	杨秋文	0800000000102678	001332	



## 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。

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。

湖南德立安全环保科技有限公司（公章）

2025年09月12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

江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目于 2025 年 08 月 08 日已由德兴市工业和信息化局备案（项目统一代码为：2508-361181-07-02-734641）。项目总投资 4360.03 万人民币，为技改项目，建设地址为江西省上饶市德兴市花桥镇大茅山黄柏洋工业园区东北角江西三和金业有限公司现有厂区内，地理坐标为 N28°56'33.97549"，E117°42'10.38172"。预计项目改造完成后新增高砷矿生物氧化作业生产能力为 50t/d（干基）。

依照《中华人民共和国安全生产法》、《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 号公布）和《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全监管总局令〔2010〕第 36 号发布，国家安全监管总局令〔2015〕第 77 号令修正）等的有关规定，江西三和金业有限公司于 2025 年 8 月委托湖南德立安全环保科技有限公司（以下简称“我公司”）对该项目进行安全预评价，我公司安全评价资质业务范围：煤炭开采业；金属矿、非金属矿及其他矿采选业；石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业；金属冶炼等。

依据安全评价程序，我公司组织有关人员对该项目进行了风险分析，经分析后接受了该项目的委托书，签订了《技术服务合同书》，并对《技术服务合同书》进行了内部审查，成立了安全评价小组、编制了拟建项目的评价大纲，按计划对拟建项目现场的实际情况进行了实地考察。通过对相关资料的审查分析，并按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求编制了本评价报告。

为了保证评价报告质量，报告形成初稿后，我公司对评价报告进行了内部审核、技术负责人审核、过程控制负责人审核，根据三级审核意见，评价组对报告进行了修改，最后经技术负责人确认，法人代表审定形成了报告备案稿。

与评价相关资料由江西三和金业有限公司提供，并对其真实性和有效性负责。

本次安全预评价结论是在被评价单位提供的初步设计报告内容作出的，一旦企业管理体系、现场条件发生变化，都可能使安全状况发生改变。因此，本次评价以 2025 年 09 月 12 日为评价基准日，评价范围的界定及参数的选取等，均以该基准日前检查情况及提供资料为基准。

本报告未采用胶装形式无效，本报告未盖“湖南德立安全环保科技有限公司”公章无效；本报告涂改、缺页无效；本报告项目负责人、项目组成员、报告编制人、报告审核人、过程控制负责人和技术负责人未签字无效；复制本报告未重新加盖章印和签字无效。

在报告编制过程中，我们得到了江西三和金业有限公司等单位的领导及专家的大力支持，在此表示感谢！

# 目 录

<b>第 1 章 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 评价目的 .....	1
1.2 评价范围 .....	1
1.3 评价的主要依据 .....	2
1.4 评价程序 .....	16
<b>第 2 章 建设项目概况</b> .....	<b>19</b>
2.1 建设单位基本情况 .....	19
2.2 建设项目概况 .....	19
2.3 建设项目所在地自然条件 .....	20
2.4 建设项目周边环境 .....	22
2.5 总图及平面布置 .....	23
2.6 工艺方案及设备设施 .....	26
2.7 公用工程 .....	30
2.8 组织机构及劳动定员 .....	45
<b>第 3 章 主要危险、有害因素辨识和分析</b> .....	<b>46</b>
3.1 危险有害因素辨识的依据 .....	46
3.2 物料的危险有害因素分析 .....	46
3.3 生产过程中的危险、有害因素分析 .....	48
3.4 设备装置危险、有害因素分析 .....	61
3.5 工程施工、检修期的危险、有害因素分析 .....	63
3.6 自然环境危险有害因素分析 .....	65
3.7 人的生理、心理性及行为性危害因素辨识 .....	66
3.8 环境因素危害因素辨识 .....	66
3.9 管理因素的危害性辨识 .....	67
3.10 危险化学品重大危险源辨识 .....	67
3.11 重点监管的危险化工工艺辨识 .....	69
3.12 项目涉及的相关危险化学品的辨识 .....	69

3.13 工贸行业重点可燃性粉尘辨识 .....	70
3.14 该项目主要危险、有害因素分析结果汇总 .....	70
3.15 事故案例分析 .....	71
<b>第 4 章 评价单元的划分及评价方法的选择 .....</b>	<b>76</b>
4.1 评价单元的划分原则和方法 .....	76
4.2 评价单元的划分 .....	76
4.3 评价方法的选择 .....	76
4.4 评价方法简介 .....	77
<b>第 5 章 定性、定量评价 .....</b>	<b>83</b>
5.1 选址、总平面布置及建（构）筑物单元 .....	83
5.2 工艺系统单元 .....	86
5.3 公用工程及辅助设施单元 .....	92
5.4 有限空间作业单元 .....	99
5.5 项目施工安全评价单元 .....	101
5.6 安全管理单元 .....	104
5.7 作业条件危险性分析评价 .....	106
<b>第 6 章 安全条件和安全生产条件分析 .....</b>	<b>108</b>
6.1 建设项目安全条件分析 .....	108
6.2 技术及装备的安全可靠性分析 .....	111
6.3 公用工程的安全可靠性分析 .....	112
<b>第 7 章 安全对策措施及建议 .....</b>	<b>113</b>
7.1 建议补充的安全技术对策措施 .....	113
7.2 建议补充的安全管理对策措施 .....	126
<b>第 8 章 评价结论 .....</b>	<b>131</b>
8.1 危险、有害因素辨识结果 .....	131
8.2 各单元评价结果 .....	131
8.3 评价结论 .....	132
<b>第 9 章 附件 .....</b>	<b>134</b>

## 第 1 章 概述

### 1.1 评价目的

建设项目安全预评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”安全生产方针，为建设项目安全设施设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

1) 针对江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目，运用科学的评价方法，分析预测建设项目的危险、有害因素类别及其危害程度。

2) 依据国家法律、法规及标准、规范，提出控制各种危险、有害因素的对策措施，以便于在该项目的设计与建设阶段，将各类危险有害因素的危害程度控制在为全社会所能接受的水平上，努力实现该建设项目投产后的本质安全化。

3) 为江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目安全管理系统化、科学化和标准化提供依据。同时，也为应急管理部门实施监督管理提供依据。

### 1.2 评价范围

根据与江西三和金业有限公司签订的安全评价协议，确定本评价的评价对象为江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目拟建的主体工程及公用辅助工程。评价范围具体如下：

1) 拟建项目选址及总平面布置。

2) 拟建项目涉及建构筑物：磁悬浮风机房、球磨车间、水泵房、配电室、氰化钠库。

3) 生产系统：氧化供风优化项目（在原有磁悬浮风机房新增 2 台鼓风

机）、生物氧化金精矿预处理工艺提升改造、生物氧化工艺优化提升项目（新建氧化槽、调浆槽、中和槽、冷却塔、配电室、原水泵房）、氰化钠库优化提升项目。

4) 公用工程及辅助设施：给排水、供电、供气、生活办公设施等。

表 1.2-1 本次评价范围与项目备案说明表

项目备案建设内容	评价内容说明
废水深度净化系统	已在本公司节能降耗环保提升改造工程项目中完成，不在本次评价内容。
磨矿工艺提升改造	已在本公司节能降耗环保提升改造工程项目中完成，不在本次评价内容。
氧化渣压滤系统改造	已在本公司节能降耗环保提升改造工程项目中完成，不在本次评价内容。
氧化供风优化项目	已在本公司节能降耗环保提升改造工程项目中完成的 4 台磁悬浮鼓风机及其附属配电、管路系统不在本次评价内容，项目再次新增的 2 台磁悬浮鼓风机及其配套管路系统属于本次评价内容。
硝酸、盐酸罐整改项目	已在本公司节能降耗环保提升改造工程项目中完成，不在本次评价内容。
生物氧化金精矿预处理工艺提升改造	本次评价内容。
生物氧化工艺优化提升项目	本次评价内容。
氰化钠库优化提升项目	本次评价内容。

该项目依托厂区现有的配套的设施仅进行满足性分析，对现有已建的、不在其改造范围内的设备设施，不在此次评价范围内。

涉及项目的环保和职业卫生方面相关要求应以其环保、职业卫生评价为准，其不在本次安全评价范围内。

### 1.3 评价的主要依据

#### 1.3.1 国家法律

1、《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2002〕第 70 号公布，主席令〔2021〕第 88 号修订）；

2、《中华人民共和国消防法》（主席令〔1998〕第 4 号公布，主席令〔2021〕第 81 号修订）；

- 3、《中华人民共和国劳动法》（主席令〔1994〕第 28 号公布，主席令〔2018〕第 24 号修订）；
- 4、《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令〔2013〕第 4 号公布）；
- 5、《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令〔2007〕第 69 号公布，主席令〔2024〕第 25 号修订）；
- 6、《中华人民共和国气象法》（主席令〔1999〕第 23 号公布，主席令〔2016〕第 57 号修订）；
- 7、《中华人民共和国防洪法》（主席令〔1997〕第 88 号公布，主席令〔2016〕第 48 号修订）；
- 8、《中华人民共和国防震减灾法》（主席令〔1997〕第 94 号公布，主席令〔2008〕第 7 号修订）；
- 9、《中华人民共和国建筑法》（主席令〔1997〕第 91 号公布，主席令〔2019〕第 29 号修订）；
- 10、《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令〔2002〕第 72 号公布，主席令〔2012〕第 54 号修订）。

### 1.3.2 行政法规

- 1、《监控化学品管理条例》（国务院令〔1995〕第 190 号发布，国务院令〔2011〕第 588 号修订）；
- 2、《建设工程安全生产管理条例》（国务院令〔2003〕第 393 号发布）；
- 3、《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第 394 号发布）；
- 4、《劳动保障监察条例》（国务院令〔2004〕第 423 号发布）；
- 5、《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号发布，国务院令〔2018〕第 703 号修订）；
- 6、《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕第 493

号发布）；

7、《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2003〕第 373 号发布，国务院令〔2009〕第 549 号修订）；

8、《气象灾害防御条例》（国务院令〔2010〕第 570 号发布，国务院令〔2017〕第 687 号修订）；

9、《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕第 375 号发布，国务院令〔2010〕第 586 号修订）；

10、《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2002〕第 344 号发布，国务院令〔2013〕第 645 号修订）；

11、《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号发布）；

12、《女职工劳动保护特别规定》（国务院令〔2012〕第 619 号发布）；

13、《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号发布）。

### **1.3.3 地方法规**

1、《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议修订，2023 年 9 月 1 日起施行）；

2、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（2018 年 10 月 10 日省人民政府令第 238 号发布，2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正）；

3、《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过，2018 年 3 月 1 日起施行）；

4、《江西省消防条例》（1995 年 12 月 20 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人

民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）；

5、《江西省突发事件应对条例》（2013年7月27日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2013年9月1日起施行）；

6、《江西省实施<工伤保险条例>办法》（2013年5月6日省政府令第204号公布，自2013年7月1日起施行）；

7、《江西省劳动保障监察条例》（2003年9月26日江西省第十届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2021年7月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第三十一次会议第二次修正）；

8、《江西省地质灾害防治条例》（2013年7月27日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2013年10月01日起施行）。

#### 1.3.4 部门规章

1、《生产经营单位安全培训规定》（国家安全监管总局令〔2006〕第3号发布，国家安全监管总局令〔2015〕第80号令修正）；

2、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全监管总局令〔2010〕第30号发布，国家安全监管总局令〔2015〕第80号令修正）；

3、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全监管总局令〔2010〕第36号发布，国家安全监管总局令〔2015〕第77号令修正）；

4、《工贸企业有限空间作业安全规定》（国家应急管理部令〔2023〕第13号）；

5、《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全监管总局令〔2009〕第17号公布，应急管理部令〔2019〕第2号修正）；

6、《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号公布）；

7、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局

令〔2011〕第 40 号发布，国家安全监管总局令〔2015〕第 79 号令修正）；

8、《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令〔2023〕第 10 号）；

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

10、《危险化学品目录》（2015 版/2022 年调整）（国家应急管理部、公安部、工业和信息化部等十部门联合公告〔2022〕第 8 号）；

11、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）；

12、《易制爆危险化学品名录（2017 版）》（公安部 2017 年 5 月 11 日）；

13、《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、交通运输部联合公告〔2020〕第 3 号）；

14、《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》（工业和信息化部令〔2018〕第 48 号公布）；

15、《关于将 4-（N-苯基氨基）哌啶、1-叔丁氧羰基-4-（N-苯基氨基）哌啶、N-苯基-N-（4-哌啶基）丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-（亚甲二氧基）苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》（公安部、应急管理部等 6 部委 2024 年 8 月）；

16、《关于将 4-哌啶酮和 1-叔丁氧羰基-4-哌啶酮列为易制毒化学品管理的公告》（公安部、商务部等 6 部委 2025 年 6 月 20 日）

17、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住房和城乡建设部令〔2020〕第 51 号公布，住房和城乡建设部令〔2023〕第 58 号修正）；

18、《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令

〔2001〕第 61 号公布）；

19、《仓库防火安全管理规则》（公安部令〔1990〕第 6 号）；

20、《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令〔2019〕第 154 号）；

21、《防雷减灾管理办法》（中国气象局令〔2011〕第 20 号发布，中国气象局令〔2025〕第 44 号修改）；

22、《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质检总局令〔2005〕第 70 号公布，国家质检总局令〔2011〕第 140 号修改）；

23、《特种设备安全监督检查办法》（国家市场监督管理总局令〔2022〕第 57 号公布）。

### 1.3.5 规范性文件

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

2、《中共中央 国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》（2016 年 12 月 9 日）；

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

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

5、《国务院安全生产委员会印发<关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制重特大事故的若干措施>的通知》（安委〔2022〕6 号）；

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

7、《国务院安委会办公室关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案

（2024-2026年）>子方案的通知》（安委办〔2024〕1号）；

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

9、《江西省人民政府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实施意见》（赣府发〔2012〕14号）；

10、《江西省人民政府办公厅关于进一步加强工业园区安全生产工作的意见》（赣府厅发〔2016〕66号）；

11、《中共江西省委江西省人民政府关于推进安全生产领域改革发展的实施意见》（赣发〔2017〕27号）；

12、《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）；

13、《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）；

14、《国家安全监管总局关于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）；

15、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）；

16、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）；

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

18、《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142号）；

19、《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）；

20、《应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300号）；

21、《国务院办公厅关于同意将N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120号）；

22、《国务院办公厅关于同意将 $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58号）；

23、《应急管理部办公厅关于修订〈冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准（试行）〉的通知》（应急厅〔2019〕17号）；

24、《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）〉的通知》（安监总厅管四〔2015〕84号）；

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

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

27、《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（国家质量监督检验检疫总局〔2014〕114号）；

28、《淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）》（安监总科技〔2015〕75号）；

29、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）》（安监总科技〔2016〕137号）；

30、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017年）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业

和信息化部公告〔2017〕第19号）；

31、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（工业和信息化部工产业〔2010〕第122号）；

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

33、《江西省产业结构调整及工业园区产业发展导向目录》（赣府厅发〔2006〕50号文）；

34、《江西省安全生产委员会关于印发江西省企业安全生产标准化建设指导意见的通知》（赣安〔2018〕14号）；

35、《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知》（赣安〔2018〕28号）；

36、《江西省安委会关于印发江西省生产经营单位安全生产分类分级监督管理办法的通知》（赣安〔2018〕29号）；

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

38、《江西省安委会办公室关于印发企业安全生产资料建档通用要求的通知》（赣安办字〔2016〕53号）；

39、《江西省安全生产专项整治三年行动“巩固提升”攻坚战工作方案》（赣安〔2022〕6号）；

40、《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发〈关于进一步强化安全生产责任落实、坚决防范遏制重特大事故的实施方案〉》（赣办发电〔2022〕30号）；

41、《江西省安全生产委员会关于加强有限空间作业安全管理的指导意见》（赣安〔2024〕9号）；

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

43、《江西省安委会办公室关于印发<小微企业和社会组织安全生产主体责任指引清单>的通知》（赣安办字〔2025〕52号）；

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

45、《关于转发加强冶金企业和有色金属企业安全监管工作的通知》（饶安监管字〔2018〕77号）；

46、《关于明确工贸行业企业配套危险化学品生产储存装置安全监管职责的通知》（饶应急办字〔2019〕5号）。

### 1.3.6 安全标准、规范、规程

- 1、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- 2、《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；
- 3、《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）；
- 4、《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
- 5、《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）；
- 6、《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）；
- 7、《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）；
- 8、《机械安全 生产设备安全通则》（GB/T35076-2018）；
- 9、《机械安全 局部排气通风系统 安全要求》（GB/T35077-2018）；
- 10、《机械安全 火灾预防与防护》（GB/T 23819-2023）；
- 11、《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）；
- 12、《机械安全 固定式直梯的安全设计规范》（GB/T31254-2014）；

- 13、《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T 23821-2022）；
- 14、《机械安全 机器用整体照明系统》（GB/T 28780-2024）；
- 15、《机械电气安全 机械电气设备第 1 部分：通用技术条件》（GB/T 5226.1-2019）；
- 16、《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）；
- 17、《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）；
- 18、《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）；
- 19、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 20、《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；
- 21、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 22、《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）；
- 23、《3~110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）；
- 24、《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）；
- 25、《用电安全导则》（GB/T13869-2017）；
- 26、《电气设备安全设计导则》（GB/T25295-2010）；
- 27、《电力安全工作规程 电力线路部分》（GB26859-2011）；
- 28、《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》（GB 50168-2018）；
- 29、《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）；
- 30、《高压电力用户用电安全》（GB/T31989-2015）；
- 31、《配电变压器运行规程》（DL/T 1102-2021）；

- 32、《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）；
- 33、《建筑电气与智能化通用规范》（GB 55024-2022）；
- 34、《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- 35、《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）；
- 36、《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）；
- 37、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）；
- 38、《建筑抗震设计标准（2024 修订版）》（GB/T 50011-2010）；
- 39、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 40、《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）；
- 41、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）；
- 42、《防雷安全管理规范》（QX/T309-2017）；
- 43、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- 44、《危险货物品名表》（GB12268-2012）；
- 45、《化学品分类和危险性公示 通则》（GB 13690-2009）；
- 46、《焊接与切割安全》（GB9448-1999）；
- 47、《火灾分类》（GB/T4968-2008）；
- 48、《室内消火栓》（GB3445-2018）；
- 49、《重大火灾隐患判定规则》（GB 35181-2025）；
- 50、《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB 45067-2024）；
- 51、《消防安全标志 第 1 部分：标志》（GB13495.1-2015）；
- 52、《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）；
- 53、《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）；
- 54、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- 55、《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）；

- 56、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- 57、《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB39800.1-2020）；
- 58、《个体防护装备配备规范 第3部分：冶金、有色》（GB 39800.3-2020）；
- 59、《密闭空间作业职业危害防护规范》（GBZ/T 205-2007）；
- 60、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）；
- 61、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- 62、《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）；
- 63、《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）；
- 64、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；
- 65、《安全色》（GB2893-2008）；
- 66、《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）；
- 67、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）；
- 68、《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）；
- 69、《安全色和安全标志 安全标志的分类、性能和耐久性》（GB/T26443-2010）；
- 70、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）；
- 71、《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T 9007-2019）；
- 72、《生产安全事故应急演练评估规范》（YJ/T 9009-2015）；
- 73、《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）；
- 74、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；
- 75、《作业场所环境气体检测报警仪器 通用技术要求》（GB 12358-2024）；

- 76、《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T 223-2009）；
- 77、《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）；
- 78、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）；
- 79、《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T 34525-2017）；
- 80、《黄金选冶安全生产技术规范 第 1 部分：总则》（YS/T 3025.1-2016）；
- 81、《黄金选冶安全生产技术规范 第 5 部分：生物氧化工艺》（YS/T 3025.5-2016）；
- 82、《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018）；
- 83、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）；
- 84、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）；
- 85、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）；
- 86、《选矿安全规程》（GB 18152-2000）；
- 87、《黄金工业用固体氰化钠安全管理技术规范》（YS/T 3017-2012）；
- 88、《氰化物安全生产管理规范》（GB 45189-2025）；
- 89、《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB 50544-2022）；
- 90、《有色金属选矿厂工艺设计规范》（GB 50782-2012）；
- 91、《有色金属工程设计防火规范》（GB 50630-2010）；
- 92、《有色金属冶炼厂收尘设计规范》（GB 50753-2012）；
- 93、《有色金属冶炼厂自控设计规范》（GB 50891-2013）；
- 94、《有色金属工业厂房结构设计规范》（GB 51055-2014）；
- 95、《有色金属加工厂节能设计规范》（GB 50758-2012）；
- 96、《重有色金属冶炼工程防渗技术标准》（YS/T 5041-2024）；

- 97、《含砷废渣的处理处置技术规范》（GB/T 33072-2016）；
- 98、《有色金属选矿用石灰》（YS/T 468-2018）；
- 99、《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）；
- 100、《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017/XG1-2019）；
- 101、《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- 102、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）。

### 1.3.7 其他资料

1)江西三和金业有限公司与湖南德立安全环保科技有限公司签订的技术服务合同；

2)《江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目备案通知书(项目统一代码: 2508-361181-07-02-734641)》，德兴市工业和信息化局，2025年08月08日；

3)《江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目初步设计（代可研）报告》，长春黄金设计院有限公司，2025年6月；

4)江西三和金业有限公司提供相关的其他技术资料。

## 1.4 评价程序

在充分调查、研究安全评价对象和范围的基础上，依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的相关规定进行安全预评价，安全预评价的程序包括：

### （1）前期准备

明确评价对象，准备有关安全评价所需的设备、工具，收集国内外相关法律法规、标准、规章、规范等资料。

### （2）危险、有害因素的辨识与分析

根据评价对象的具体情况，辨识和分析危险、有害因素，确定其存在的部位、方式，以及发生作用的途径和变化规律。

（3）划分评价单元

根据评价对象存在的危险、有害因素类别或者工艺等划分评价单元。

（4）选择评价方法

根据评价单元的特性，选择合理的评价方法。

（5）进行定性、定量评价

根据选择的评价方法对评价对象发生事故的可能性及其严重程度进行定性定量评价。

（6）提出安全对策措施建议

依据危险、有害因素辨识结果与定性定量评价结果，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理对策措施建议。

（7）做出评价结论

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、标准、规章、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预测性结论，明确评价对象是否具备安全生产条件的结论。

（8）编制安全评价报告：按照通则的要求编制安全预评价报告。具体安全预评价工作流程图如下图 1.4-1 所示。



图 1.4-1 评价程序图

## 第 2 章 建设项目概况

### 2.1 建设单位基本情况

江西三和金业有限公司成立于 2004 年 9 月 21 日，是一家从事黄金冶炼、加工、黄金生物氧化技术开发利用等业务的有限责任公司，注册资本 14000 万元，统一社会信用代码：91361181763362480E，位于江西省上饶市德兴市花桥镇，法人代表陶柱群，占地面积 61200m<sup>2</sup>，公司采用生物氧化—氰化提金新工艺，是一家技术先进、装备优良、管理科学化、高效率和高效益的高新技术企业。该公司拟在现有厂区内对清洁生产工艺优化提升项目进行建设，项目总投资 4360.03 万人民币。该优化提升项目已于 2025 年 08 月 08 日经德兴市工业和信息化局备案，取得《江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目备案通知书》（项目统一代码：2508-361181-07-02-734641）。

### 2.2 建设项目概况

江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目概况如下：

**建设项目名称：**江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目

**项目行业分类：**C3221 金冶炼

**建设单位：**江西三和金业有限公司

**建设项目性质：**技改项目

**建设项目场址：**江西省上饶市德兴市花桥镇大茅山黄柏洋工业园区东北角江西三和金业有限公司现有厂区内

**建设项目投资情况：**项目投资总规模为 4360.03 万元

**建设项目内容：**

1、氧化供风优化项目：本次项目拟在已建好的磁悬浮风机房新增 2 台 400kW 磁悬浮鼓风机及其配套管路系统。

2、生物氧化金精矿预处理工艺提升改造：对球磨车间高砷磨矿系统进行改造升级，拟选用艾砂磨机替代原有 GQM1545 球磨机，并在球磨车间南侧新增一台 9 米浓密机。

3、生物氧化工艺优化提升项目：拟新增设备用于高砷金精矿调浆、生物氧化、洗涤水中和等，并对现有冷却塔及泵房进行更新改造，电力新增容量（部分利旧，改造 1 座配电室），新增自动化设施用于高砷矿生物氧化生产过程的自动控制。

4、氰化钠库优化提升项目：拟将氰化钠库内氰化钠溶液储量规模变更为 140t，并将现有氰化钠库内安全环保设施进行升级改造。

## 2.3 建设项目所在地自然条件

### 2.3.1 地理位置

该项目拟建在江西省德兴市花桥镇大茅山黄柏洋工业园区东北角江西三和金业有限公司现有厂区内，属上饶市德兴市花桥镇管辖。项目厂址中心地理位置是 N28°56'33.97549"，E117°42'10.38172"。

江西三和金业有限公司厂区往东至花桥镇 2km，距高速路口 3km，德兴高铁站 15km，德兴东站 30km，距德兴市 20km，上饶市 90km，三清山机场 100km，周边与南昌市、景德镇市、鹰潭市交通运输十分便利。拟建项目地理位置见图 2.3-1。



图 2.3-1 项目具体地理位置图

### 2.3.2 水文

拟建项目所在地区的泊水河是乐安江的一条支流，经花桥、新营、银城等地至乐平的戴村注入乐安江。泊水河汇水面积 469km<sup>2</sup>，河长 54km，河面宽平均 40m，汛期 90m，最大流量为 369m<sup>3</sup>/s，正常流量为 12.2m<sup>3</sup>/s。多年平均枯水期资料：河宽 2.1m、河深 0.8m、流速 0.3m/s、流量 0.5m<sup>3</sup>/s、坡降 0.34%。

经调查，乐安河一年分为以下几个水文期：

(1) 冬季枯水期，每年十月至次年二月。这一时期河流流量约占年径流量的 40%左右。

(2) 春季平水期，三月至五月，此时河水流量虽有明显增加，但由于春灌以及地下水的回补，河水流量不大。

(3) 夏汛丰水期，六月至八月上旬，这一时期大约集中年径流量的

40%左右。

（4）秋季平水期，九月，由于降雨量的减少，河水流量明显减少。

### 2.3.3 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计标准（2024年版）》（GB50011-2010），拟建项目所在地区的地震基本烈度为6度，地震加速度为0.05g，特征周期为0.35s，所属的设计地震分组为第一组。

根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008），拟建项目工程抗震设防烈度应按6度进行设防。

### 2.3.4 气象条件

拟建项目地处德兴市属亚热带气候，四季更替分明，春秋两季短而夏冬两季长。受海洋性气候影响，春夏多雨，秋冬干燥。根据本区气象站近年的观测资料，年平均降雨量1780.0mm，其中4-6月为雨季，占全年降雨量的45%，最大年降雨量（2001年）2300.2mm，最小降雨量1256.0mm（1996年），年最大日降雨量246.3mm（2002年6月），年最大24小时暴雨均值105.0mm，年平均暴雨天数为3-4天，全年蒸发量1300—1500mm。秋冬多雾，冬天有霜冻，全年有霜期16~41天，平均29天。年平均气温18.6℃，最低气温-5℃，最高气温39.5℃。春夏两季以东南风为主，最大风速为24米/秒；秋冬两季以西北风为主，最大风速21米/秒。年平均雷暴日53.8d/a。

## 2.4 建设项目周边环境

拟建项目位于江西省上饶市德兴市花桥镇大茅山黄柏洋工业园区东北角，在现有厂区内对清洁生产工艺优化提升项目进行建设，厂区与花桥镇—德兴市金城西路仅一河（泊水河）之隔，其中泊水河沿东、北、南三个

方向围绕该公司，北边一座长 200m 宽 5m 的桥连通该公司和金城西路，更远处为黄柏洋村水田；西南边为该公司的氰化尾渣库和中和渣库，更远处为山林；西边为山林和黄柏洋村水田。沿着金城西路往厂区东边 3km 是花桥镇，距西边德兴市 20km。该公司东边泊水河的对面有一居民村，居民村边缘据公司围墙的距离 210m，中间有河流和农田相隔，东南边泊水河的对面有居民村，居民村边缘据公司围墙的距离 132m，中间有河流相隔。项目周边企业分布情况见下表。

表 2.4-1 周边企业分布情况一览表

序号	方位	拟建项目企业参照物	单位	距离/m	备注
1	东方	配电房	泊水河	100	中间为围墙外砂石路、河堤
2	南方	原料库		100	
3	北方	氧化渣压滤厂房		100	
4	东方	配电房	居民村	210	中间为泊水河和农田
5	西方	重选工段车间	山林和水田	500	中间为围墙
6	北边	氧化渣压滤厂房	金城西路	300	中间为河流
7	东南边	原料库	居民村	132	中间为泊水河
8	西南边	一段尾矿压滤厂房	本企业中和渣库	30	位于一段尾矿压滤厂房下游
9	西南边	氰渣无害化压滤车间	本企业氰化尾渣库	40	位于氰渣无害化压滤车间下游

## 2.5 总图及平面布置

### 2.5.1 项目总平面布置

拟建项目于江西省上饶市德兴市花桥镇大茅山黄柏洋工业园区东北角，在三和金业现有厂区内对清洁生产工艺优化提升项目进行建设。

其中氧化供风优化项目在现有的磁悬浮风机房内新增 2 台磁悬浮鼓风机，不涉及厂房新建。磁悬浮风机房位于厂区现有配电房、风机房西侧，生物氧化槽区域东侧。磁悬浮风机房两层结构，一层悬空留做运输通道以及消防通道，二层放置磁悬浮鼓风机。

生物氧化金精矿预处理工艺提升改造在现有球磨车间内部进行改造，

不涉及厂房新建，球磨车间位于生物氧化槽区域南侧，料场东侧。

生物氧化工艺优化提升项目拟新增场地为 50t/d 高砷矿生物氧化作业场地，拆除球磨车间东侧老风机房并新增氧化槽场地，场地内新增 3 台氧化槽；拆除氧化渣洗涤压滤厂房南侧压滤厂房并新增 1 台氧化槽；在现有中和作业区东侧，拆除含金物料库并新增 2 台中和槽，新增中和槽与现有中和作业相衔接；在现有冷却塔场地，拆除西南侧的冷却塔 1 座，并在原址新建两座冷却塔，其余的两座冷却塔本次予以利用；水泵房位于新建两座冷却塔南侧，在新建冷却塔西南侧、水泵房西侧新增 1 台调浆槽；拆除新增氧化槽场地东南侧、东边物流门北侧厕所改造新建为 1 座配电室，增设配电设施。

氰化钠库优化提升项目氰化钠库位于 5、6 号压滤机旁。

拟建项目涉及的主要建筑物见表 2.5-1。

表 2.5-1 改造项目涉及的主要建筑物

序号	建（构）筑物名称	占地面积（m <sup>2</sup> ）	建筑面积（m <sup>2</sup> ）	层数	高度（m）	结构类型	火灾危险性分类	耐火等级	备注
1	磁悬浮风机房	234	234	1	7.5	钢结构	戊类	二级	利旧，1 层悬空，风机房在 2 层
2	球磨车间	610	610	1	12	砖混结构	戊类	二级	利旧
3	水泵房	49	49	1	4	砖混结构	戊类	二级	利旧
4	配电室	55	55	1	4	砖混结构	丁类	二级	新建
5	氰化钠库	68.4	68.4	1	4.5	砖混结构	戊类	二级	利旧

## 2.5.2 建（构）筑物防火距离

拟建项目涉及的主要建筑物与周边建（构）筑物防火间距详见下表。

表 2.5-2 防火间距一览表

名称	方位	周边情况	拟定间距（m）	规范要求距离（m）	依据规范	结论
磁悬浮风机房（戊）	东	配电房（丙类、二级）	0	不限	《建筑设计防火规范（2018 版）》GB50016-2014 表 3.4.1 注 2 注解 3	符合
	南	厂内道路	--	--	--	符合

类、二级)	西	生物氧化槽	--	--	--	符合
	北	厂内道路	--	--	--	符合
球磨车间（戊类、二级）	东	新增氧化槽场地	--	--	--	符合
	南	地磅房（民建、二级）	24	10	《建筑设计防火规范（2018版）》GB50016-2014表3.4.1	符合
	西	原料场（戊类、二级）	0	不限	《建筑设计防火规范（2018版）》GB50016-2014表3.4.1注2 注解3	符合
	北	生物氧化槽	--	--	--	符合
水泵房（戊类、二级）	东	生物氧化槽	--	--	--	符合
	南	生物氧化槽	--	--	--	符合
	西	调浆槽	--	--	--	符合
	北	新建冷却塔	--	--	--	符合
配电室（丁类、二级）	东	厂内道路	--	--	--	符合
	南	围墙	0	不限	《建筑设计防火规范（2018版）》GB50016-2014第3.4.12条 注解2	符合
	西	保卫室（民建、二级）	0	不限	《建筑设计防火规范（2018版）》GB50016-2014表3.4.1注2 注解3	符合
	北	新增氧化槽场地	--	--	--	符合
氰化钠库（戊类、二级）	东	调浆槽	--	--	--	符合
	南	浓密机	--	--	--	符合
	西	炭浸槽	--	--	--	符合
	北	压滤机	--	--	--	符合

注解1：由于《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）未对建（构）筑物与相邻建筑物、装置、设施距离做具体要求，因此，本次预评价沿用《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018版））相关条款。

注解2：根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018版））中第3.4.12条规定厂区围墙与厂区内建筑的间距不宜小于5m，围墙两侧建筑的间距应满足相应建筑的防火间距要求。配电室南侧与围墙相隔0m，围墙外为道路，道路对面为洎水河无其他构建筑物，故配电室与围墙的间距不限，符合规范要求。

注解3：根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018版））中表3.4.1注2规定两座厂房相邻较高一面外墙为防火墙，或相邻两座高度相同的一、二级耐火等级建筑中相邻任一侧外墙为防火墙且屋顶的耐火极限不低于1.00h时，其防火间距不限。球磨车间与原料场之间设有防火墙，防火间距不限，符合规范要求；磁悬浮风机房与配电房之间设有防火墙，防火间距不限，符合规范要求；配电室与保卫室之间拟设有防火墙，防火间距不限，符合规范要求。

## 2.6 工艺方案及设备设施

### 2.6.1 产品方案

拟建项目主要是针对现有厂区四个系统进行改造优化提升，项目拟改造完成后新增高砷矿生物氧化作业生产能力为 50t/d（干基）。

表 2.6-1 项目产品方案

名称	单位	年产量			备注
		技改前	本次项目新增	技改后	
高砷金精矿生物氧化作业生产能力	t/d	30	50	80	

### 2.6.2 工艺流程

1、生物氧化金精矿预处理工艺提升改造。

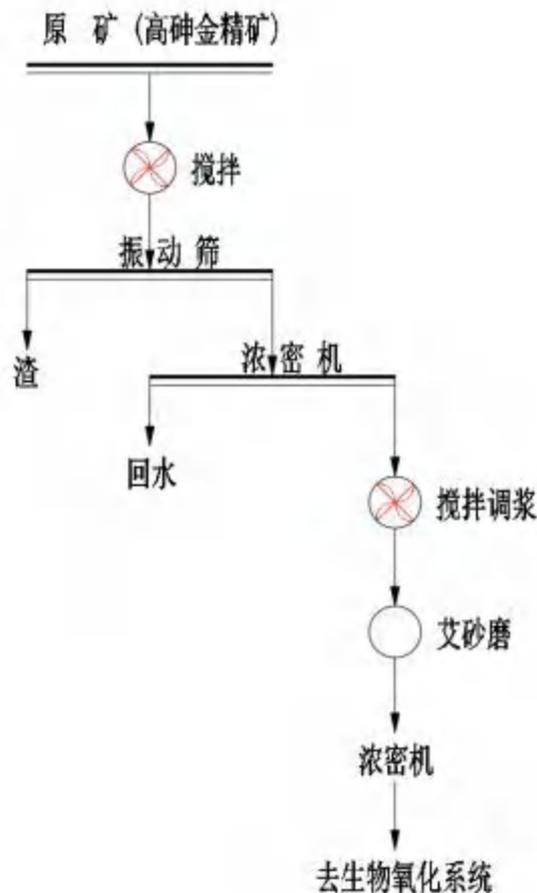


图 2.6-1 生物氧化金精矿预处理工艺流程图

工艺流程简述：

料场配矿后的高砷金精矿通过铲车运输至磨矿冲矿平台，通过清水冲洗至地坑 $\phi 1500 \times 1500$  搅拌桶，矿浆溢流至 ZK-1030 振动筛，筛下矿浆流入地坑内小地坑，通过渣浆泵输送至 15 米浓密机，浓密机底流通过现有软管泵输送至 $\phi 3000 \times 3500$  搅拌槽，经过调浆后使用渣浆泵输送至 ALC-1000L 艾砂磨机，矿石经过艾砂磨机磨矿后排矿至排矿缓冲箱，用渣浆泵输送至 9 米不锈钢浓密机进行缓存，浓密机底流用渣浆泵输送至生物氧化系统高砷调浆槽。

## 2、生物氧化工艺优化提升项目

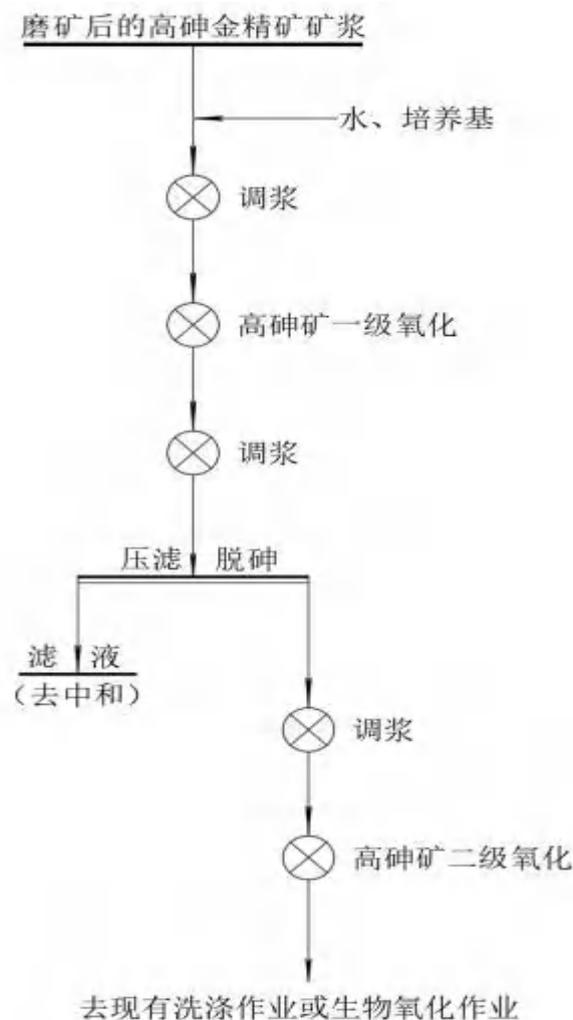


图 2.6-2 生物氧化工艺优化提升工艺流程图

工艺流程为：外购高砷金精矿经磨矿（利旧）+一级生物氧化+一级氧

化矿浆脱砷压滤（利旧）+二级生物氧化、氧化矿浆并入冶炼厂现有洗涤作业或现有生物氧化系统。

#### 工艺流程简述：

现有磨矿车间艾砂磨机排矿扬送至拟建新增的高砷矿氧化系统调浆槽内，加水和培养基（碳酸氢铵与磷酸二氢钾一定配比）并将矿浆浓度调整为 15%。调浆好的矿浆由软管泵扬送至矿浆分配器同时给入并联的 2 台  $\phi 9.5 \times 10\text{m}$  氧化槽（新增），在保证各氧化槽温度、充气量等工艺条件下，进行一级生物氧化。

一级氧化后矿浆自流至压滤机前缓冲搅拌槽（利旧），由渣浆泵给入一台 XAZ300/1500-U 压滤机（利旧）进行压滤洗涤。压滤机滤液（一级氧化液）进入中和系统采用碳酸钙、石灰进行中和。中和后的中和渣矿浆排入现有 4#中和渣尾矿库，库容满足存放要求，不造成影响。

滤饼由调浆槽重新调浆后，由泵输送至串联的 2 台  $\phi 9.5 \times 10\text{m}$  氧化槽继续深入进行二级生物氧化，使砷、铁、硫氧化率达到 90%、85%、82%，以满足后续氰化炭浆提金等作业要求。

根据三和公司冶炼厂生产现状，现有洗涤作业（利用浓密机逆流洗涤）、氰化炭浆提金（碱性条下加氰化钠浸出）作业生产能力可满足新增高砷矿处理需求，后续作业流程不再赘述。

### 2.6.3 主要原辅材料

拟建优化提升项目涉及的主要原辅材料详见下表 2.6-2。

表 2.6-2 主要原辅料一览表

序号	名称	形态	年用量	储存量	火灾危险性类别	拟储存位置	备注
1	高砷金精矿	固态	33000t	/	戊类	料场	
2	耐磨陶瓷球	固态	3.96t	0.012t	戊类	球磨车间	

3	磷酸二氢钾	固态	14.85t	2.5t	戊类		培养基
4	碳酸氢铵	固态	82.5t	11t	戊类		培养基
5	消泡剂	液态	2.97t	0.5t	戊类		
6	絮凝剂	固态	3.3t	0.5t	戊类		
7	滤布	固态	4.95t	0.5t	戊类		
8	碳酸钙	固态	9405t	200t	戊类	现有石灰储罐	中和
9	石灰粉（中和）	固态	1485t	100t	戊类	现有石灰储罐	中和
10	氢氧化钠	固态	1.65t	1t	戊类	中和工段仓库	
11	氰化钠溶液（30%）	液态	1117.7t	140t	戊类	氰化钠库	本次项目只储存，不涉及使用

## 2.6.4 主要工艺设备

拟建优化提升项目涉及的主要工艺设备见表 2.6-3。

表 2.6-3 主要工艺设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量	单机功率 (kw)	备注
一	氧化供风优化项目					
1	磁悬浮鼓风机	TR40012	台	2	400KW	新增
二	生物氧化金精矿预处理工艺提升改造					
2	搅拌槽	Φ1500×1500	台	2	5.5	利旧
3	直线振动筛	ZK-1030	台	1	3.0	利旧
4	浓密机	Φ15m	台	1	5.5	利旧
5	搅拌槽	Φ3000×3500	台	1	22.0	利旧
6	艾砂磨机	ALC-1000L	台	1	400.0	新增
	附：配套永磁电机		台	1		
	附：主变频器		套	1		
	附：PLC 控制柜		套	1		
	附：机封水装置		套	1		
	附：自动加球装置		套	1		
	附：隔球槽		套	1		
7	缓冲槽（艾砂磨排矿）	1.5×1.0×1.6m	台	1		利旧
8	渣浆泵（给浓密机）	65QV-SPR, Q=45m <sup>3</sup> /h, H=22m	台	2	11.0	利旧 变频1用1备
9	软管泵（浓密机底流给搅拌槽）	IHP75, Q=20m <sup>3</sup> /h, H=100m	台	1	7.5	利旧变频
10	渣浆泵（给艾砂磨）	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=30m	台	2	7.5	利旧 变频1用1备

11	渣浆泵（艾砂磨排料）	Q=40m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	2	5.5	利旧 变频1用1备
12	不锈钢浓密机	Φ9m	台	1	3.0	新增
13	渣浆泵	Q=40m <sup>3</sup> /h, H=30m	台	2	11.0	利旧 变频1用1备
14	W65-160水泵	Q=25m <sup>3</sup> /h, H=32m, N=4kw	台	2	4	回水泵, 新增, 1用1备
三	<b>生物氧化工艺优化提升项目</b>					
15	调浆槽	∅ 4500x5000, 材质304L	台	1	7.5	新增, 耐腐
16	软管泵	2RGB-75	台	2	15	新增, 1工1 备
17	双叶轮生物氧化槽	∅ 9500x10000, 材质 304L叶轮转速17r/min	台	4	75	新增
18	矿浆分配器	∅ 1.7	台	1	1.5	新增
19	耐磨耐腐液下泵	40YU-1A-20-25, 扬程25m, 流量20m <sup>3</sup> /h, 液下1m	台	2	5.5	新增
20	中和槽	∅ 4500x5000, 材质304	台	2	7.5	新增
21	圆形逆流式玻璃钢冷却塔	DBNL3-600	台	2	18.5	新增
22	水泵	200-410A, Q=596m <sup>3</sup> /h, H=40m	台	2	90	新增
23	电化学旁流水处理设备	CAE025WT50-30D	台	2		新增
24	网式过滤器	ASF-A150L16	台	1		新增
25	酸雾净化塔	风量: 10000m <sup>3</sup> /h	套	1		新增
26	耐腐蚀水泵	65FUH-30, Q=45m <sup>3</sup> /h, H=24m	台	1	7.5	新增
27	耐腐蚀离心风机	BF4-72No5C-4P, Q=11200m <sup>3</sup> /h, H=2350Pa	台	1	7.5	新增
28	通风机	JSF280型	台	2	0.75	新增
29	精密机房空调	MAV-018T1-N00	台	1	7.9	新增
四	<b>氰化钠库优化提升项目</b>					
30	氰化钠贮槽	6000×3500×4500	个	2		利旧

## 2.7 公用工程

### 2.7.1 供配电系统

#### 1、供电电源及供电条件

拟建项目统一由上饶市国家电网供电。公司现有双回路电源供电，一回路引自花桥镇 110kV/35kV/10kV 变电站的 10kV 供电，另有一回路引自

黄柏洋开关站 10kV 线路。项目拟拆除厂区靠东边的物流门北侧厕所改造新建为 1 座配电室。

### （1）氧化供风优化项目

拟建氧化供风优化项目本次新增两台 2 台磁悬浮鼓风机主要工艺用电设备负荷为二级用电负荷。项目电源由现有磁悬浮风机房已设置的供电系统进行供电，从现有配电房内高压开关柜直接配电。项目配电箱拟采用 XL-21 型动力箱，以放射式向鼓风机配电。低压配电系统接地形式采用 TN-C-S 系统。

### （2）生物氧化金精矿预处理工艺提升改造

拟建生物氧化金精矿预处理工艺提升改造项目从新建变配电室低压配电柜引 380V 电源至艾砂磨机电控柜及动力箱；磨机电控柜为磨机厂家成套提供，其它用电设备由车间动力配电箱供电，现场控制均在箱体面板实现。

### （3）生物氧化工艺优化提升项目

拟建生物氧化工艺优化提升项目涉及 3 条变配电回路，分别为 5#、6#、7#三台变压器，三台变压器的电源均引自厂区 10kV 配电室馈线柜。

其中 5#、6#变压器及其配套的低压柜位于同一座现有的变配电室内，两台变压器分列运行，5#变压器、6#变压器及其配套的低压柜均为利旧设备，变压器型号为 SCB18-1250/10 10/0.4kV，容量 1250kVA，380V 侧采用中性点接地系统，单母线接线，以放射式的方式向各用电点配电。5#、6#变压器各对 2 台氧化槽进行供电，能够满足技改后负荷要求。

7#变压器位于改造新建的配电室内，变压器为利旧设备，变压器型号为 SCB18-1250/10 10/0.4kV，容量 1250kVA，其配套的低压柜为新增设备；380V 侧采用中性点接地系统，单母线接线，采用树干式与放射式相结合的

方式向各用电点配电，7#变压器对生物氧化金精矿预处理工艺提升改造、生物氧化工艺优化提升项目其他用电设备进行供电。

#### （4）氰化钠库优化提升项目

拟建氰化钠库优化提升项目事故风机二级用电负荷，氰化氢气体报警装置属于一级用电负荷。项目供电沿用原有供电线路，现有氰化钠库内供电线路、电气设备均为防爆设备。

### 2、用电负荷

拟建项目主要工艺用电设备负荷为二级用电负荷，氰化氢气体报警装置属于一级用电负荷，其余均为三级用电负荷。企业现有供电电源为双回路供电以及现有 2 台功率 2100kW 的柴油发电机，能够保障拟改造项目各系统二级生产用电。氰化氢气体报警装置一级用电负荷拟使用生物氧化工段二楼控制室内设置的 UPS 电源进行供电。

拟建项目设备总容量：2020.4kw

有功功率：1478kW，无功功率：570kvar，视在功率：1584kVA

拟建项目涉及使用企业现有 3 台 1250KVA 的变压器，故动力变压器负载率为  $KH=42.24\%$ 。

由此可知企业现有变压器容量能够满足拟建项目安全生产要求。

### 3、供电线路敷设

拟建氧化供风优化项目室外低压动力线路采用 YJV22-0.6/1kV 型交联聚乙烯钢带铠装电力电缆，建筑物内低压动力线路采用 YJV-0.6/1kV 型交联聚乙烯电力电缆。控制电缆采用 KVV-450/750V 或 KVVP-450/750V 型控制电缆。电力电缆和控制电缆采用电缆桥架、局部穿管等敷设方式。

拟建生物氧化金精矿预处理工艺提升改造项目从配电室引至球磨车间内电控柜及动力箱的电力电缆采用 YJV22-0.6/1.0kV 电缆，车间内的供电

电缆采用 YJV-0.6/1.0kV 电缆，控制电缆采用 KVV-450/750V 或 KVVVP-450/750V 型控制电缆。室外电缆埋地敷设，室内电力电缆和控制电缆穿管明敷设。

拟建生物氧化工艺优化提升项目室外采用 10kV 线路采用 YJV22-8.7/15kV 电力电缆；0.4kV 线路采用 YJV22-0.6/1kV 电力电缆。室内低压动力线路采用 YJV-0.6/1kV 电力电缆。控制电缆采用 KVV-0.45/0.75kV 型控制电缆。室外电缆埋地，室内电缆穿管明敷设。。

#### 4、控制及保护

##### （1）氧化供风优化项目

拟新增磁悬浮鼓风机由厂家成套的电控设备启动；采用变频器调速。

项目低压电气设备采用低压断路器、交流接触器、低压综合保护器来保护和控制。

##### （2）生物氧化金精矿预处理工艺提升改造

拟改造系统一般用电设备采用低压断路器、交流接触器、热继电器或低压综合保护器启动及控制。对工艺提出调速要求的电动机采用变频器进行调速；艾砂磨机由成套的电控设备启动。

##### （3）生物氧化工艺优化提升项目

拟建项目一般用电设备采用交流接触器、热继电器或低压综合保护器启动。对工艺提出调速要求的电动机采用变频器进行调速；磁悬浮风机由成套的电控设备启动。

项目其他低压电气设备采用低压断路器、交流接触器、热继电器或低压综合保护器来保护。

#### 5、电气设备选型

各配电及操作控制设备均按照安全、可靠、节能、先进的原则进行选

型。腐蚀环境的电气设备根据环境类别按《化工企业腐蚀环境电力设计规程》HG/T20666-1999 来选择相应的产品。

### 2.7.2 给排水系统

由于拟建项目是在现有厂区内进行清洁生产工艺优化提升，故拟建项目涉及给排水的有生物氧化金精矿预处理工艺提升改造系统、生物氧化工艺优化提升项目。

企业外部供水取自泊水河支流蟠龙桥河，现有供水系统包括一座毛石砌筑的截水坝，坝体长 10m，高 3m，坝顶宽 1m，坝底宽 3m，在靠近取水口一侧设置冲沙闸。岸边设有 3m×3m 的集水池及直径 6m 的泵房，集水池内配 2 台潜水泵（1 用 1 备），型号为 250QJ125-80（ $Q=125\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=80\text{m}$ ， $N=45\text{kW}$ ），现有 2 座新水高位水池 200m<sup>3</sup>，1 座用于生产，1 座用于消防。另有回水高位水池 300m<sup>3</sup>、100m<sup>3</sup> 各 1 座。

#### 1、生物氧化金精矿预处理工艺提升改造

##### （1）给水系统

拟建生物氧化金精矿预处理工艺提升改造项目生产用水主要是艾砂磨磨矿用水、搅拌调浆用水、地面冲洗用水，生产用水、生活用水及消防用水均由企业现有的供水系统提供。现有新水高位水池以及回水高位水池能够满足拟建生物氧化金精矿预处理工艺提升改造后新增的生产用水量。

##### （2）回水系统

项目拟新增的 9 米浓密机溢流水 200m<sup>3</sup>/d，拟设一回水系统，设回水池，配 2 台水泵（1 用 1 备， $Q=25\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=32\text{m}$ ， $N=4\text{kW}$ ），将水送入工艺使用。

##### （3）排水系统

拟建项目车间冲洗地面水经沉淀池沉淀净化后返回工艺使用；厂区生

活污水处理仍依托原有设施：厂区生活污水及其它废水经排水管网收集后经格栅拦截较大的颗粒物和漂浮物后，经化粪池预处理后提升至初沉池，沉淀较大颗粒物后进入型号为 WSZ-5 的生活污水一体化处理装置进一步深化处理。处理后的水部分用于绿化浇灌，其余水量处理后排入市政排水管网。设备采用两级生物接触氧化的处理工艺，再生化反应池内通过硝化反应转化为硝酸盐氮，通过反硝化作用将硝酸盐氮转化为氮气而去除，其工艺流程为：污水→格栅→调节池→地埋式生物接触氧化设备→排放或回用。

## 2、生物氧化工艺优化提升项目

### （1）给水系统

拟建生物氧化工艺优化提升项目生产用水主要为氧化工艺用水、冷却用水、水封用水、车间冲洗地面水。现有新水高位水池以及回水高位水池能够满足生物氧化工艺优化提升项目改造后新增的生产用水量。

### （2）回水

浓密机溢流、氧化渣压滤及中和渣压滤等回水均返回工艺使用。

### （3）循环冷却水

生物氧化槽冷却水耗量  $600\text{m}^3/\text{h}$ 。利用现有冷却塔循环冷却系统，冷却塔出水进入塔下的水池，由水泵将冷却后的水压入生物氧化槽冷却器，冷却器出水进入冷却塔冷却。冷却塔出水再经水泵进入生物氧化槽冷却器，冷却塔补水由高位水池供给。拟建项目拟拆除 1 台原有的  $500\text{m}^3/\text{h}$  新增 2 台  $600\text{m}^3/\text{h}$  冷却塔。

### （4）排水系统

拟建项目所有车间冲洗地面废水不外排，收集净化后返回工艺使用；厂区已有生活污水处理设施，项目仍利用原有设施。

### 2.7.3 消防系统

拟建清洁生产工艺优化提升项目中氧化供风优化项目在磁悬浮风机房新增 2 台磁悬浮鼓风机，消防设施拟依托磁悬浮风机房现有消防系统；生物氧化金精矿预处理工艺提升改造在现有球磨车间内部进行改造，消防设施拟依托球磨车间原有的消防系统。

企业现有 200m<sup>3</sup> 的高位水池做消防水池，现有室外消防给水为常低压给水系统；厂区内现有消防管道及室外消火栓；厂房内现设有有一定数量的手提式干粉灭火器。

拟建清洁生产工艺优化提升项目依托厂区原有消防系统，消防并采用水消防和灭火器消防相结合的形式。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），拟建项目同一时间内的火灾次数为一次。拟建清洁生产工艺优化提升项目所有建筑中消防用水量最大的是球磨车间，火灾危险性为戊类，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》表 3.3.2，其室外消火栓用水量为 15L/s，根据《建筑设计防火规范》（2018 版）（GB50016-2014）第 8.2.2 条以及《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 8.1.7 条可知，拟建项目可不设置室内消防栓，故总消火栓用水量为 15L/s，火灾持续时间为 2h，其消防用水量为  $15 \times 3.6 \times 2 = 108\text{m}^3$ ，该公司现有的 200m<sup>3</sup> 新水高位水池消防水池，可以满足消防用水需求。

根据《建筑设计防火规范》（2018 版）（GB50016-2014）第 7.1.3 条的要求，拟建项目利用厂区现有消防车道，可以满足场内交通运输和作为消防通道的要求。

### 2.7.4 防雷、防静电接地

#### 1、氧化供风优化项目

拟建项目氧化供风优化项目在现有磁悬浮风机房内新增 2 台磁悬浮鼓风机，其防雷设施依托磁悬浮风机房原有防雷装置。

氧化供风优化项目的工作接地、保护接地及防静电接地系统的接地装置与防雷接地共用接地装置。接地装置利用建筑基础接地，接地电阻不大于  $10\Omega$ 。

## 2、生物氧化金精矿预处理工艺提升改造

拟建项目生物氧化金精矿预处理工艺提升改造在现有球磨车间内部进行改造，其防雷设施依托球磨车间原有防雷装置。

生物氧化金精矿预处理工艺提升改造接地系统采用 TN-S 系统，至少有两处拟与厂房主接地网作电气连接，接地极导体采用热镀锌角钢 L50\*50\*5；接地网导体采用镀锌扁钢-40×4，要求接地电阻不大于  $10\Omega$ 。

## 3、生物氧化工艺优化提升项目

拟建生物氧化工艺优化提升项目新建配电室按第三类防雷建筑物设置，对于第三类防雷建筑物采用防直击雷及雷电波入侵的措施。防雷电波入侵的措施，在建筑物电源入口处装设浪涌保护器。

拟建项目低压配电系统采用 TN-S 系统，变压器的中性点接地、低压设备的接地保护等的接地电阻值均不大于  $4\Omega$ ；项目的工作接地、保护接地及防静电接地系统的接地装置与防雷接地采用联合接地，其接地电阻值不大于  $1\Omega$ 。

## 4、氰化钠库优化提升项目

拟建氰化钠库优化提升项目氰化钠库只对储量进行变更，其防雷、防静电接地设施依托氰化钠库原有装置。

### 2.7.5 自控仪表系统

#### 1、生物氧化金精矿预处理工艺提升改造

拟建项目艾砂磨机控制系统拟采用的仪表和控制系统将保证工艺生产装置的正常、稳定、安全、可靠运行以及在异常情况下的安全保护，满足各生产装置对仪表和控制系统的要求。

艾砂磨机控制系统的现场仪表信号及电气控制信号接入信号采集切换柜，再由信号采集切换柜将信号通过通讯方式分别接入 A/B 艾砂磨机自带成套 PLC 柜进行现场显示及控制。艾砂磨机柜拟放置于现场低压控制柜旁，并带有 HMI 触控屏实现现场控制与显示功能。

A/B 艾砂磨机与信号采集切换柜中的工艺过程参数与电气设备运行信号拟通过通讯方式上传至厂区区域控制室进行远程监视与控制，同时在控制站也可以显示温度、压力、流量等检测工艺过程参数、控制回路监控画面、趋势曲线及历史记录。所有电气设备的启停控制操作均可在厂区控制室操作站上完成。

拟建项目流程检测及控制回路拟如下所示：

- ①浓密底流调浆槽液位检测与控制；
- ②浓密底流调浆槽给水控制；
- ③艾砂磨给料泵出口管流量检测；
- ④艾砂磨给料泵出口密度检测；
- ⑤艾砂磨机入料四通处压力检测；
- ⑥艾砂磨出口管温度检测；
- ⑦艾砂磨排矿调浆槽液位检测；
- ⑧磨矿后输送泵出料管就地压力检测；
- ⑨机封水槽液位检测；
- ⑩机封水管压力检测；
- ⑪机封水装置给水管控制；

⑫艾砂磨机设备运行参数传送至控制室。

## 2、生物氧化工艺优化提升项目

拟建生物氧化工艺优化提升项目控制系统为基于 PLC 控制系统，生物氧化工段设置独立主控制站，在生物氧化工段的二楼设置控制室和设备间（均利用原有房间），控制室包括工程师站、操作员站、不间断电源。上位机系统与控制器采用千兆工业以太网，通过工业以太网交换机连接。环网交换机采用工业万兆交换机，完全适应于苛刻的工业场合，进一步提高了管理控制层通讯的可靠性。现场操作箱均有设备状态指示灯、手/自动转换开关和手动操作触摸按钮，本着操作方便和就近的原则安装在对应设备附近。

### （1）控制方式

#### 1) 现场手动控制

该功能独立于控制系统之外，手动操作部分满足了各工艺设备的基本运行需要。在现场操作箱上，操作人员可根据需要选择本地或远程两种方式启停相应的工艺设备，当选择“本地”方式时，即实现手动操作功能。

#### 2) 计算机操作控制

项目拟设计算机控制系统具有手动操作功能和自动操作功能。

计算机手动操作功能：设备控制级把过程控制、顺序控制如相关设备启停、联锁、设备状态报警等功能集中在计算机上实现，操作人员（有操作权限）只需在计算机上用鼠标点击相应操作按钮，选择相应的设备，就可以完成设备启停及参数设定。

计算机自动操作功能：开始时，操作人员（有操作权限）只需在计算机上用鼠标点击开始按钮，自控系统将会按照工艺流程的要求，逆工艺流程方向顺序自动启动设备。停止时，操作人员（有操作权限）只需在计算

机上用鼠标点击停止按钮，自控系统将会顺着工艺流程自动停止。相关工艺参数按照生产情况实时自动调节。

### 3) 计算机监控系统

项目拟设监控系统（工艺过程监控级）实现了如下功能：

#### ①现场设备工作状态显示

a. 操作员站能综合显示字符、数字和图像信息，操作人员通过操作员站实现对控制系统生产过程的操作和监视。每个组态画面能显示过程变量的实时数据和运行设备状态。

b. 操作显示采用多层显示结构，显示的层数可根据工艺过程和运行要求来确定，这种多层显示可使运行人员方便地翻页，以获得操作所必需的细节和对特定的工况进行分析。

②工艺参数归档、趋势曲线显示、历史数据分析。

③报警显示、事故记录与查询。

④现场设备远程诊断、远程维护。

⑤工艺流程运行状态分析。

⑥报表自动打印。

⑦生产数据集中存储。

⑧对处理量等技术经济指标进行计算机管理，并自动完成冶炼厂日报表、月报表等技术管理工作。

### (2) 控制系统重点检测与控制内容

#### 1) 调浆槽浓度调节系统

项目拟选用电磁流量计、核辐射浓度计对调浆槽出口矿浆进行流量、浓度检测、记录和显示；通过与浓度设定值进行比较，结合槽内液位值，连锁控制补加水阀门，实现槽内自动补水，矿浆浓度满足生产工艺需要。

本流程检测及控制回路拟如下所示：

- ①设置高砷精矿矿浆流量计和浓度计，对来料进行实时监测；
- ②设置调浆槽液位计、补加水流量计，根据液位运行状态进行检测及连锁控制，实现液位稳定，同时具有远程集中控制；
- ③设置氧化前矿浆流量计和浓度计，根据给料浓度要求，结合液位实时调整调浆槽内浓度，满足工艺需求；
- ④设置调浆槽 pH 检测，保证生物氧化给料酸碱性要求；
- ⑤各主要设备运行参数送往控制室，用于显示该工段工艺流程及设备运行参数，同时对故障设备产生报警，便于操作人员及时处理。

## 2) 生物氧化控制系统

### ①氧化槽给料分配系统

氧化槽给料实现自动分配，控制矿浆分配器，根据工艺需求实现远程控制功能。

### ②氧化槽在线监测系统

每台氧化槽设置温度和氧化还原电位在线监测装置，对生物氧化全过程实时监控，保证各项参数满足要求，同时根据温度连锁控制内外冷却循环系统。

### ③冷却水循环控制系统

自动循环系统：当氧化槽内温度达到设定值时，开启相应氧化槽冷却水阀门、水泵，对氧化槽外壁进行冷却，防止因氧化槽内温度过高导致菌种失效；检测循环水出入口温度，温度过高时开启风扇，保证循环水符合冷却要求；同时系统自动检测水泵电机、风扇电机电流，若出现故障应立即停机，并切换备用设备。

恒压供水系统：水泵应设置变频控制，根据主管道内压力调节水泵变

变频器频率，以实现恒压供水，防止压力过大管道破裂。

自动补水系统：水仓设置自动补水装置，当水仓液位过低时，开启阀门实现自动补水。

#### ④风量自动调节系统

每台氧化槽设置风量传感器，根据需求自主调节风量大小，运行信号经工业以太网接入 DCS 控制系统，实现对工艺状态的显示监控和系统连锁控制。

#### ⑤调浆槽液位控制系统

设置液位计连续检测泵池液位的高度，液位测量值与液位的设定值相比较，其偏差值经带死区的 PID 模块运算后，输出控制信号到变频器，以改变电机的转速从而调节泵出矿浆的流量，达到稳定泵池液位的目的。另外还可以设置泵池液位的上下限，用于液位超限报警。

本流程检测及控制回路拟如下所示：

①设置氧化槽温度、氧化还原电位、风量在线监测装置，连锁相关设备运行；

②设置循环水池液位计、循环水出入口温度、循环水出口压力，保证氧化槽生物氧化环境正常运行；

③设置氧化渣调浆槽液位计，防止出现跑冒滴漏等生产事故。

### 3) 其他自动化系统

①选用 pH 计对新增中和槽的酸碱度进行检测，根据后期建设需要，预留控制点位，可增加中和槽 pH 值调节氧化钙溶液、碳酸钙溶液的给入量功能，从而保证中和槽 pH 值在合理要求内。

②压滤系统强力搅拌槽设置 pH 计，保证二级氧化槽供矿酸碱度符合氧化工艺要求，为后期氧化自动化处理提供基础数据。

本流程检测及控制回路拟如下所示：

- ①设置中和槽 pH 计，指导氧化钙、碳酸钙加入量；
- ②压滤系统强力搅拌槽设置 pH 计，实时监测排放矿浆酸碱度参数。

### （3）工业视频监控系统

在氧化工段、配电室、中和工段等重要地点拟设置 10 台彩色高清摄像头，视频监控数据传至原冶炼厂视频监控系统，氧化工段控制室仅实现本工段的生产管理监控。

本流程视频监控拟如下所示：

- ①氧化槽、冷却塔、风机房、调浆槽设置视频监控 6 台；
- ②氧化工段控制室设置视频监控 1 台；
- ③配电室设置视频监控 1 台；
- ④其他重要工艺监测点设置视频监控 2 台。

## 3、氰化钠库优化提升项目

### （1）气体监测系统

氰化钠库内的氰化氢气体检测仪表主要用于实时监测库内空气中氰化氢气体的浓度，一旦检测到浓度超过设定的安全阈值，便能及时发出警报，提醒工作人员采取紧急措施，如撤离人员、启动通风系统或进行泄漏处理等，从而有效预防氰化氢中毒事故的发生，保障人员的生命安全和库区的环境安全。库内现有设置 2 台气体报警仪，其报警控制器位于生物氧化工段二楼控制室内，当气体超限时声光报警，并联锁事故风机，排放库内氰化氢气体。

### （2）工业电视监控系统

在氰化钠库内重要地点设置彩色高清摄像头，通过视频图像反映现场生产情况，提高处理异常问题的效率。库内现有 5 台视频监控终端，视频

信号接入厂区原有视频监控系统中进行集中存储。

### 2.7.6 采暖通风

拟建项目生物氧化金精矿预处理工艺提升改造只在现有球磨车间内部进行改造，通风设施均利用球磨车间原有。

拟建生物氧化工艺优化提升项目拟将 4 个氧化槽、1 个调浆槽槽体上部封闭，设一套废气净化系统，通过拟设 1 台耐腐蚀离心通风机集中通风经酸雾净化塔净化处理后；废气浓度满足排放限值要求后，经 1 个 15 米高排气筒排放。配电室在运行过程中会散发出大量热量，需要降温处理，在车间内设整体排风系统进行全面通风换气，拟选用 2 台 JSF280 型玻璃钢轴流通风机和精密机房制冷空调来进行通风降温需求。

拟建氰化钠库优化提升项目拟使用氰化钠库现有通风设施，现有通风设施分为两部分，氰化钠池顶部设有排风扇与外部相连，风管管径为 DN300，保证氰化钠池内产生的气体可及时被排出；泵房中设有一扇 1.2×1.8m 双层窗户（内层为塑钢推拉窗，外层为不锈钢防盗窗），保证泵房内的通风。

### 2.7.7 化学品储存

拟建项目属于技改改造，未新增工艺，原辅材料不变，企业现有储存设施能够满足化学品的储存要求；氰化钠库内现有的两座连通的氰化钠贮槽总储量能够满足储量规模变更后的要求。

### 2.7.8 机修

拟建项目机修拟使用江西三和金业有限公司现有机修区进行。

### 2.7.9 三废系统

#### 1、生物氧化金精矿预处理工艺提升改造

### （1）废水系统

拟建项目车间冲洗地面水净化后返回工艺使用。

### （2）废气系统

金精矿在转运调浆的过程中，将产生运输调浆粉尘，项目拟利用球磨车间现有除尘措施。

## 2、生物氧化工艺优化提升项目

### （1）废水系统

拟建项目产生的废水主要为中和废水，中和废水不外排，全部返回工艺流程使用。生产车间冲洗地面的废水不外排，收集净化后返回工艺使用。

### （2）废气系统

生物氧化工艺生产过程中会产生有害气体，为防止无组织有害气体扩散，对氧化槽、调浆槽槽体上部封闭，拟设一套废气净化系统，集中通风经酸雾净化塔净化处理后排气筒排放。

## 2.8 组织机构及劳动定员

### 2.8.1 组织机构

江西三和金业有限公司成立有职业健康、安全环保委员会以及健康安全环保部，配备有主要负责人、安全管理人员并取得考核合格资格证；企业现有完善的安全管理机构可覆盖清洁生产工艺优化提升项目，故拟建项目不再新设相应的安全管理机构，只根据拟建项目人员数量增配相应管理人员。

### 2.8.2 劳动定员

根据拟建项目生产大纲和工艺要求，拟建项目四大系统不新增定员；拟建项目四大系统生产实行 3 班制/天，每班工作 8 小时，年工作日 330 天。

## 第3章 主要危险、有害因素辨识和分析

### 3.1 危险有害因素辨识的依据

危险因素是指对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素；有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。通常情况下，并不对二者加以区分，而统称为危险、有害因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过一定限值的设备、设施和场所等。

本章危险、有害因素的分析与辨识主要从物质固有特性、生产过程及生产设备、辅助工程、公用工程、自然环境条件等方面，对该项目生产过程中可能存在的危险有害因素及可能产生的后果进行分析和辨识。

### 3.2 物料的危险有害因素分析

拟建项目涉及到的危险化学品主要有：氰化钠、氢氧化钠。主要危险、有害物质如表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 主要危险、有害物质汇总表

序号	物质名称	危险货物编号	CAS 号	危险性类别	储存量	存在场所
1	氰化钠溶液（30%）	61001	143-33-9	急性毒性-经口，类别 2 急性毒性-经皮，类别 1 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 生殖毒性，类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 1 危害水生环境-长期危害，类别 1	140t	氰化钠库
2	氢氧化钠	82001	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	1t	中和工段 仓库

#### 1、氰化钠

表 3.2-2 氰化钠理化特性一览表

标识	中文名：氰化钠		危险货物编号：61001
	英文名：Sodiumcyanide		UN 编号：1689
	分子式：NaCN	相对分子质量：49.02	CAS 号：143-33-9

理化性质	外观与性状	白色结晶粉末。完全干时无味，在潮湿空气中因吸湿而稍有氰化氢气味。				
	熔点（℃）	563.7	相对密度（水=1）	1.60 (25℃)	相对密度（空气=1）	/
	溶解性	易溶于水，微溶于乙醇。				
毒性及健康危害	职业接触限值	最高容许浓度（mg/m <sup>3</sup> ）				1
	侵入途径	在室温下职业性中毒主要为呼吸道吸入其粉尘或在热处理时吸入氰化钠形成的蒸气而引起，蒸气浓度高时也能经皮肤吸收一部分。误服时通过消化道吸收中毒。				
	健康危害	本品为危险化学品第6类有毒品。吸入、摄入或经皮肤吸收均有毒。对眼、皮肤有刺激作用。口服剧毒，非骤死者，先出现感觉无力、头痛、眩晕、恶心、呕吐、四肢沉重以及呼吸困难等症状，随后面色苍白、失去知觉、甚至呼吸停止而死亡。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	分解产物	氰化物		
	危险特性	有空气存在能溶解金和银。对铝有腐蚀。本身非可燃性。与热源、酸或酸烟、水、水蒸气接触产生有毒和易燃氰化物；空气中的二氧化碳就足以使其放出氰化氢。它与亚硝酸盐或氯酸盐一起加热至450℃发生爆炸。与氟、镁、硝酸盐、硝酸、亚硝酸盐发生剧烈反应。				
	消防措施	氰化钠是不燃物，火灾时应尽量抢救商品，防止包装破损，引起环境污染。消防人员必须穿戴供氧式防毒面具及全身防护服。邻近地区火灾时可用雾状水灭火。禁止使用酸碱灭火剂。				
	储运须知	包装标志：毒害品。包装方法：（I）类。固体或液体氰化钠用玻璃瓶外木箱，或铁桶装。储运条件：储存于干燥、通风的库房。宜专库专储。库房应由双人双锁加强保管。工作人员进入库房要穿戴工作服、防毒口罩以及其他防护用具，工作后脱去全部防护用品，再用水冲洗手、脸、双手浸入次氯酸钠稀溶液内消毒后用水洗净。工作间隙不可饮茶、吸烟，皮肤伤口未愈不可接触。切忌与酸类，氯酸盐、亚硝酸（钾）钠或食用原料共储混运，不可受潮，保证容器密封。				
	泄漏处理	对泄漏物处理必须戴好防毒面具与手套，扫起，加入过量次氯酸钠溶液，放置24小时，确认氰化钠全部分解，稀释后放入废水系统。污染区用次氯酸钠溶液浸泡24小时后，用大量水冲洗，洗水放入废水系统。				
	建规火险分级	丁	稳定性	稳定	聚合危害	不出现
	禁忌物	强氧化剂、强酸。				

## 2、氢氧化钠

表 3.2-3 氢氧化钠理化特性一览表

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱；苛性钠	危险货物编号：82001				
	英文名：Sodiun hydroxide；Caustic soda；Sodiun hydrate	UN 编号：1823				
	分子式：NaOH	分子量：40.01			CAS 号：1310-73-2	
理化性质	外观与性状	白色不透明固体，易潮解。				
	熔点（℃）	318.4	相对密度（水=1）	2.12	相对密度（空气=1）	/
	沸点（℃）	1390	饱和蒸气压（kPa）		0.13/739℃	
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。				
毒	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				

性及健康危害	毒性	LD50: LC50:				
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	可能产生有害的毒性烟雾。		
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）	/		
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）	/		
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。雨天不宜运输。泄漏处理：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，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。				
灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。					

### 3.3 生产过程中的危险、有害因素分析

#### 3.3.1 火灾、爆炸

拟建项目发生火灾、爆炸事故的主要原因如下：

（1）拟建项目涉及使用线缆属于可燃物品物质，遇明火、热源或电火花等有可能引起燃烧的危险。

（2）拟建项目涉及的氰化钠潮湿分解出氰化氢气体，若作业人员操作不当，导致氰化氢气体泄漏，遇静电火花、撞击火灾、明火或高热能够发生火灾爆炸事故。

（3）拟建项目涉及使用的碳酸氢铵在 60 摄氏度下易分解出氨气，若

作业人员操作不当，遇静电火花、撞击火灾、明火或高热可能引发火灾爆炸。

#### （4）电气火灾

拟建项目生产过程中使用大量的电气设备，极易引发电气火灾。该项目可能发生电气火灾的具体原因如下：

1) 电气设备接触不良，当工作电流通过时，在接触电阻上产生较大的热量，使连接处温度升高，高温又使氧化进一步加剧，使接触电阻进一步加大，形成恶性循环，产生很高的温度，使附近的绝缘软化造成短路而引发火灾，也可能直接烤燃附近的可燃物而引发火灾。

2) 电气设备过载、短路时会产生过电流，过电流产生的热效应可能造成电气火灾。

3) 电力系统在运行的过程中，可能因故障原因而导致工频电压升高，用电设备的发热与电压的二次方成正比时可引发火灾。具体的原因有：中心点位移、变压器高压侧发生接地故障、不稳定的短路或接地故障、电气设备误操作、设计选型或施工安装错误等。

4) 生产系统辅助使用的电缆、电线及接线盒质量不好，绝缘过度老化，也可引起电气火灾。

5) 雷电放电、反击、感应过电压都可能引发火灾。

6) 静电积聚释放的电火花遇可燃物可引起火灾。

#### （5）变压器火灾

1) 变压器内部的绝缘衬垫和支架，大多采用木材、纸板、棉纱、布等有机可燃物质，并有大量绝缘油。变压器油受到高温或电弧的作用，发热

易分解，析出一些易燃气体，在电弧或火花的作用下极易爆炸和燃烧，使厂房停电，影响正常生产、生活，造成很大损失。

2) 由于线圈的绝缘老化、油质不佳或油量过少，铁芯绝缘老化，检修不慎、绝缘破裂进水受潮等原因造成变压器运行故障，保护系统失灵，导致变压器烧毁。

3) 由于螺栓松动、焊接不牢、分接开关接点损坏等引起的接触不良，都会产生局部高温或电弧而引起火灾。

4) 由于线圈的层间短路，各线圈的匝间和相间短路，线圈靠近油箱部分的绝缘被击穿，引起燃烧或爆炸。

5) 变压器的电流，大多由架空线引入，容易遭至雷击产生的过电压侵袭，击穿变压器的绝缘而发生火灾。

6) 磁路的铁芯起火。由于硅钢片之间的绝缘损坏，或者夹紧铁芯的螺栓套管损坏使变压器急剧升温而破坏绝缘引发火灾。

7) 变压器内部绝缘管由于套管上有裂纹，其表面积有油分解的残渣及水分、酸和炭粒，或遇过电压，使套管与油箱上盖间发生闪络，产生电弧而引起火灾。

8) 变压器漏油、渗油，使油面发生变化，也能引起绝缘强度降低，产生大量的热而引起火灾。

#### (6) 违规作业

1) 作业人员违反操作规程，例如员工在工作场所吸烟、员工违规在作业场所进行动火作业等。

2) 在作业场所违规存储易燃物、可燃物，一旦遇到点火源可能引发火

灾、爆炸事故。

3) 作业场所没有按照标准要求配备消防灭火器材，一旦发生火灾事故，可能造成较大的财产和人员损失。

### 3.3.2 中毒和窒息

(1) 拟建项目有限空间的检、维修作业易发生人员中毒和窒息事故。根据《缺氧危险作业安全规程》的要求，氧气的含量在低于 19.5% 的时候，定为缺氧，当人呼吸的气体中氧气含量低于 6% 的时候，会造成人员即刻窒息死亡。

(2) 拟建项目涉及的氰化钠在卸车、内部输送、储存、使用过程中发生洒落，可能引起人员中毒。

(3) 磨矿工艺中使用的高砷金精矿含有砷，若人员在作业过程中违章作业，防护不当或误操作，容易造成人员砷中毒。

(4) 项目在检修时，防护不良，接触剧毒品后处理不当，可引起中毒事故发生。

(5) 此外，发生火灾时可能产生的有毒烟雾可引起中毒和窒息事故。

(6) 在有毒环境下进行作业或抢险时，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒。

(7) 人员未进行培训合格、管理不严、违章作业，防护不当或误操作，易造成中毒和窒息事故。

### 3.3.3 灼烫

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、盐、有机物引起的体内外灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内外灼伤）。

拟建项目改造过程中涉及的氢氧化钠具有腐蚀性，在储存和使用过程中，若产生泄露或滴洒，操作人员防护措施不当，会导致化学品灼伤事故。

### 3.3.4 触电

触电事故的伤害是由电流的能量造成。触电可分为电击和电伤两种情况。

电击是指电流通过人体而产生的化学效应、机械效应、热效应及生理效应而导致的伤害。电击主要分布在配电线路以及生产过程中使用的电气设备、移动电气设备、照明线路及照明电器等部位。

电伤是指电对人体外部造成局部伤害，即由电流的热效应、化学效应、机械效应对人体外部组织或器官的伤害，如电灼伤、金属溅伤、电烙印。电伤分布在变配电所、配电线路、配电柜、开关等部位。

作业场所人员电击和电伤的产生原因如下：

1) 电气系统程序错误导致电气线路带电、漏电等故障，人员接触故障的电气设备导致电击事故；

2) 电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中缺乏必要的检修维护，使电气设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损害等隐患，操作人员接触存在安全隐患的电气设备会导致人员被电击；

3) 电气设备没有设置必要的安全防护措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等），一旦电气实验设备发生故障，极有可能造成人员被电击；

4) 电气设备运行过程中管理不当，相关岗位的安全管理制度不完善，

导致人员被电击；

5) 电工或电气设备的操作人员操作失误，或违章作业等情况，均可能导致人员被电击；

6) 作业场所的照明线路、照明电气缺少安全防护措施或处于故障、损坏状态下，人员接触裸露、故障、损坏的照明线路、照明电气可造成人员的电击伤害；

7) 作业场所使用损坏、故障的移动电气设备，作业人员接触损坏、故障的带电移动电气设备，可能导致人员被电击；

8) 正常电气维修时，有时需带电作业，如果作业时没有可靠的安全措施，又无人监护，未正确穿戴防护用品和使用防护用具、违反操作规程，可能造成人员被电击；

9) 作业人员使用手持电动工具没有配漏电保护器，一旦手持电动工具漏电，可能导致人员被电伤；

10) 作业人员未采取防护措施的状态下，接触无防护设施的、带负荷的电气开关，可造成人员的电伤；

11) 电气线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅，可能造成人员的电伤；

12) 人体过于接近带电体，没采取防护措施的状态下，一旦操作失误，可能造成人员的电伤。

## (2) 静电

静电电荷产生可能造成 PLC 系统或者仪表自动化系统故障，进而导致火灾、爆炸事故的发生。另外，静电也能给人以电击，造成操作人员紧张，

妨碍操作，引发二次伤害事故。产生静电危害的原因如下：

- 1) 静电接地、跨接装置不完善；
- 2) 操作人员的操作不规范；
- 3) 设备缺乏检修和维护；
- 4) 人体静电防护不符合要求等产生静电火花。

### **3.3.5 机械伤害**

生产过程中发生的机械伤害事故，主要是机械设备（如电机、泵机等）的安全防护装置没有或损坏，人为的违章指挥，操作人员违章操作及对机械设备的故障不及时排除，设备在非正常状态下工作等造成的。机械伤害主要存在于设备的运行过程中，其基本形式主要有挤压危险、切断危险、缠绕危险、卷入危险、摩擦危险等。

常见的机械伤害的主要原因有：

- 1.机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等，导致事故发生；
- 2.操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位，导致事故发生；
- 3.在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动，导致事故发生；
- 4.在不安全的机械上停留、休息，导致事故发生；
- 5.机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷，设备运行中导致事故发生；
- 6.设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。

### **3.3.6 物体打击**

物体在重力或其它外力作用下产生运动，打击人体造成人体伤亡事故即为物体打击。

成品、半成品和原材料装卸、流转、包装时坠落、倾覆、机械运行零件和加工件飞出打击人体，堆垛、货架等基础不牢、超高等发生倾覆打击人体。

检修时使用的工具飞出；高处作业或在高处平台上作业时，工具及材料使用时放置不当或平台踢脚线失效而坠落，可造成高空落物伤人及损坏设备事故。

机械设备工件紧固不好，失控飞出、倾倒打击人体，加工中飞出的切屑可引起物体打击事故。

作业过程中违章作业也可导致物体打击；比如：高空抛物，特别是日常维护和检修人员高空抛、扔工具、废弃物等。

### **3.3.7 高处坠落**

通过可能坠落范围内最低处的水平面称为坠落高度基准面。凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业。

在这些平台、高空通道及斜梯上如果防护栏杆、挡板、踏板等设施质量不好、焊接不牢固或者不采取有效的安全防护措施和使用可靠的安全保护装置，很容易发生高处坠落事故。

造成高处坠落事故的主要因素有：

- 1、无安全防护栏杆、坑（沟）盖板等设施或设施损坏；
- 2、高处作业时没有按照要求佩戴安全带（绳）、安全帽或采取其他有效的安全保护措施；
- 3、高处作业时不按规定使用安全保护装置或安全防护装置有缺陷；
- 4、违章作业；

- 5、疏忽大意，疲劳过度或酒后作业；
- 6、高处作业安全管理不到位；
- 7、在雷暴雨、浓雾、六级以上大风等恶劣天气进行室外高处作业。

拟建项目起重机检维修以及高处平台等存在高处作业，如防护设施不足或失效，操作不精心、个体防护不当、麻痹大意、身体精神状态不佳有可能发生高处作业人员的坠落。

### 3.3.8 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行使中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故；通常可因道路不良、视线不良、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示以及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷均可能引发车辆伤害事故。

拟建项目中的原辅料通过汽车运输，在进入厂内过程中可能导致车辆伤害，造成车辆伤害主要原因如下：

#### 1、违章驾车

驾驶人员由于思想方面的原因而导致错误操作行为，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、车况较差

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；车辆维护修理不及时，带“病”行驶。

### 4、道路环境

夜间照明设施损坏或不明，因建筑物或自然环境影响造成视线不良等；相关限速、限高、警示等标志不完善。

### 5、管理因素

车辆安全行驶制度不落实，管理规章制度或操作规程不健全，非驾驶员驾车，车辆维修不及时，交通信号、标志、设施缺陷。

## 3.3.9 坍塌

坍塌是指在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。厂址选择在不良地质地带、建（构）筑物防震设计不当、建（构）筑物施工质量差，承重梁柱损坏均能造成建（构）筑物坍塌。原辅料、产品等若堆放高度较高，在堆垛和取用过程中若操作不当，可能发生垛堆突然坍塌倾倒，会将操作人员严重砸伤和掩埋，甚至死亡。

1、物料堆码不齐，堆放过高、倾斜、靠墙堆放等，可能发生坍塌，对其范围内的人员及设备造成伤害。

2、检维修过程需搭设脚手架时，若搭设人员不按规范要求搭设、使用和拆除，脚手架材质不符合要求，使用前未进行必要的检查等，有可能造成脚手架坍塌。

3、建设项目车辆进入频繁，特别是各物料卸车、装车场所，如道路宽度不足，未设安全警示标识、停车限位器等，车辆可能撞击建筑物造成建筑物坍塌的事故。

4、项目地质情况不良，可能会发生建（构）筑物倒塌、塌陷事故，对设备及人员造成危害；建（构）筑物设计不合理，或施工质量不合格，或年久失修，可能造成建（构）筑物坍塌。

拟建项目可能发生坍塌的主要包括物料堆码、脚手架、检维修过程、建构筑物等

### **3.3.10 淹溺**

淹溺又称溺水，是人淹没于水或其他液体介质中并受到伤害的状况。水充满呼吸道和肺泡引起缺氧窒息；吸收到血液循环的水引起血液渗透压改变、电解质紊乱和组织损害；最后造成呼吸停止和心脏停搏而死亡。

淹溺产生的原因：

- 1、站立不当，工作时不慎掉入池中，造成溺水；
- 2、作业现场存在地面湿滑或存在绊脚物品，摔入池中；
- 3、作业现场缺少警示标志、安全防护或防护设施不达标，人员摔入池中。

拟建项目拟涉及有回水池、沉淀池，若水池未设置盖板或池边未设置防护栏杆，在照明条件差（特别是在夜间）的情况下，易造成人员的滑跌、绊倒等跌入水池，发生淹溺事故。

### **3.3.11 粉尘**

粉尘是指能够较长时间悬浮在空气中的固体细微颗粒，其粒径大都在

0.01~20 微米之间，绝大多数为 0.5~5 微米。细小的粉尘被吸入人体后会激活血液中的血小板，从而增加血液的凝固性。生产性粉尘是指生产过程中所产生的粉尘，主要产生于钢渣清理、边角料的切割、机械零配件的精磨和粗磨以及原料、成品的装卸运输等过程和作业场所。

粉尘是指能够较长时间悬浮在空气中的固体细微颗粒，其粒径大都在 0.01~20 微米之间，绝大多数为 0.5~5 微米。细小的粉尘被吸入人体后会激活血液中的血小板，从而增加血液的凝固性。生产性粉尘是指生产过程中所产生的粉尘，主要产生于破碎、粉碎、筛分、包装、配料、混合搅拌、散粉装卸及输送等过程和清扫、检修作业等作业场所。

拟建项目碳酸钙、石灰粉的储存、使用可能会产生粉尘，并且在大风、车辆运行时也可能产生扬尘。人员如长期在未采取相应的防护条件情况下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。

### **3.3.12 噪声**

拟建项目运行过程中使用的磁悬浮鼓风机、艾砂磨机、泵机、电机等会产生噪声，噪声对人的危害是多方面的，不仅有可能使人患上职业性耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生产活动。噪声的危害主要有以下几个方面：

#### **1.听力和听觉器官的损伤**

人的听觉器官的适应性是有一定限度的，长期在强噪声的作用下，听力逐渐减弱，引起听觉疲劳，甚至噪声性耳聋。

#### **2.引起心血管系统的病症和神经衰伤**

噪声可引起神经衰弱症候群，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。

### 3.对消化系统的影响

引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。

### 4.对视觉功能的影响

由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜轴体细胞光受性降低，视力清晰稳定性缩小。

### 5.降低工作效率，影响安全生产

噪声易使人烦躁不安与疲乏，注意力分散，导致工作效率降低。当噪声级超过生产中的音响警报信号的声级时，遮蔽音响警报信号，易造成事故。

## 3.3.13 高温

在正常生产过程中，人要在较高温度环境下工作，体力消耗非常大，极易产生疲劳。高温对人体的主要危害有：

1、高温作业人员受环境热负荷的影响，作业能力随温度升高而明显下降。高温可使劳动效率降低，增加操作失误率。

2、高温环境会引起中暑，长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。也会使人体的骨钙大量流失，引起骨质疏松症。

3、在高温作业区作业，容易发生高温烫伤事故。造成高温烫伤事故的主要原因是爱高温作业区域未按规定设置安全防护设施和高温作业安全警示标志、操作人员未按规定使用劳动保护用品，违章作业造成的。

### 3.3.14 有限空间作业危险有害因素

有限空间，是指封闭或者部分封闭，未被设计为固定工作场所，人员可以进入作业，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。

作业人员在不了解进入期间可能面临的危害；不了解隔离危害和查证已隔离的程序；不了解危害暴露的形式、征兆和后果；不了解防护装备的使用和限制，如测试、监督、通风、通讯、照明、预防坠落、障碍物、以及进入方法和救援装备；不清楚监护人用来提醒撤离时的沟通方法；不清楚当发现有暴露危险的征兆或症状时，提醒监护人的方法；不清楚何时撤离有限空间，可能导致事故发生。拟建项目可能涉及存在的有限空间作业场所主要有：搅拌槽、浓密机、缓冲槽、调浆槽、氧化槽、中和槽、氰化钠贮槽、石灰储罐等；检维修等过程中违反有限空间作业安全管理制度或防护不当，易造成中毒和窒息事故。

根据《应急管理部办公厅关于印发<工贸企业有限空间重点监管目录>的通知》（应急厅〔2023〕37号）进行辨识，拟建技改项目中氰化钠贮槽属于重点监管的有限空间。

### 3.4 设备装置危险、有害因素分析

#### 1、搅拌槽、调浆槽、氧化槽、中和槽等

1) 搅拌槽、调浆槽、氧化槽、中和槽类设备强度不够，或焊接质量差，或者设计缺陷、制造缺陷、使用旧设备、带病运行等。

2) 振动、晃动、刮擦、坍塌：安装缺陷，如基础或框架不稳固，垂直基准未找正，搅拌与器壁刮擦等。

3) 仪表如果选型不当、插入深度不当，有可能反映不出真实数据而造成溢料、喷料、超温。

4) 搅拌槽、调浆槽、氧化槽、中和槽密封不严，如封头与罐体间法兰密封不严；仪表、管道连接处密封不严；底阀不严等。

5) 联轴器或皮带轮未采取防护措施。

6) 安全操作距离不够；布置在操作台等高处时，台、梯、护栏的设置不符合要求。

7) 焊接质量低劣，焊缝泄漏；管道连接处、阀门泄漏；液位计破损泄漏；加料管道上的视镜破损泄漏等。

8) 未采取防雷防静电措施。

## 2、机泵类设备

1) 选材不当：输送易燃液体的泵用易发火材料制作叶轮或使用塑料泵。

2) 电机：防爆电机不符合防爆要求。

3) 安全装置：容积泵出料管道上未安装压力表。

4) 密封不严：轴、填料、轴套严重磨损泄漏；机械密封环损坏泄漏。

5) 凸出和传动部位：联轴器或皮带轮未采取防护措施。

6) 其他：润滑不足；冷却不足。

由于上述原因，容易造成以下事故

(1) 易燃介质泄漏，遇点火源、碰撞火花、静电火花引发泵爆炸。

(2) 造成人员机械伤害。

## 3、仪表设备等

仪表误操作会造成意外停电、停气时操作失误，引起火灾、爆炸事故。

仪表失灵或指示不准确，会造成反应配比失调，引起火灾、爆炸事故发生。若仪表自动化水平低或缺少必要的检测、报警、联锁设施导致事故状态下无法起到抑制、减弱、消除作用，导致火灾、爆炸事故发生。

### 3.5 工程施工、检修期的危险、有害因素分析

拟建项目施工及检维修期间主要危险有害因素有：高处坠落、触电、物体打击、机械伤害、起重伤害、火灾、爆炸、车辆伤害、坍塌、中毒和窒息等。其危险性及存在部位分析如下：

1、高处坠落：拟建项目在施工以及检修过程中，比如脚手架、高平台等处作业，如工作人员违章操作、未佩戴防护用品或损坏、违章作业等，很容易发生高处坠落事故。

2、触电危险：施工及检修中也容易发生触电伤亡事故，对经过或靠近施工现场的外电线路没有或缺少防护，在搭设钢管架、绑扎钢筋或起重吊装过程中，碰触这些线路可能造成触电。另外，还有使用各类电器设备触电；临时用电，违规拉电线，电线破皮、老化，又无开关箱等触电。

3、物体打击：施工及检修过程中，物体打击伤害主要发生在同一垂直作业面的交叉作业中和通道口处等。比如高处作业时工具零件、掉落，设备零件或物料崩飞集中从业人员造成物体打击伤害。

4、机械伤害：施工及检修过程中使用大量的机械设备，如有不慎容易发生机械伤害。主要发生在各种机械设备作业场所。

5、起重伤害：施工及检修过程中，经常使用各种起重设备等，若未安装限位器或限位器安装不当、吊钩及钢丝绳未定期检验合格、起吊重量超过额定重量、或违章指挥、操作人员违章作业均有可能造成挤压、吊物坠

落等起重伤害。

6、火灾、爆炸：施工及检修过程动火作业（如铆焊作业、切割作业）时存在不办理动火作业票引发的违章作业事故，作业前安全防护措施不落实引发的事，设备管线不合格，或周边环境未清理等引起的事故。作业时火花飞溅或作业人员为正确佩戴劳动防护用品可能会引起火灾或人身伤害事故。或因使用的氧气、乙炔瓶等危险物质遇激发能源发生的爆炸。设备维修时使用机油，若人员操作不当导致机油泄漏遇明火可能会引发火灾。

7、车辆伤害：施工及检修时期涉及到的车辆伤害主要是外包车辆拉送、装卸物料和设备时由于装载货物过重、车速过快、货物松动、卸车失误等原因使货物掉落，有可能对人产生伤害。

8、坍塌：在施工及检修过程中，沟壁、坑壁、边坡、洞室等的容易引起土石方坍塌；因基础掏空、沉降、滑移地基不牢等引起的建筑物的坍塌；施工临时搭建的设施坍塌；建设所需材料堆置物的坍塌；脚手架、井架、支撑架的倾倒和坍塌强力自然因素引起的坍塌；支撑物不牢引起其上物体的坍塌。

9、中毒和窒息：施工及检修过程中使用乙炔等危险物质发生泄漏会导致人员中毒；对有限空间作业场所进行检维修作业时违反有限空间作业安全管理制度或防护不当，易造成中毒和窒息事故。

10、另外，施工及检修过程存在粉尘、噪声、光辐射、异常气候条件（如高温）等职业危害因素。

### **3.6 自然环境危险有害因素分析**

#### **3.6.1 雷击**

雷电对人体的伤害，有电流的直接作用和超压或动力作用，以及高温作用。当人遭受雷电击的一瞬间，电流迅速通过人体，重者可导致心跳、呼吸停止，脑组织缺氧而死亡。另外，雷击时产生的是火花，也会造成不同程度的皮肤烧灼伤。雷电击伤，亦可使人体出现树枝状雷击纹，表皮剥脱，皮内出血，也能造成耳鼓膜或内脏破裂等。雷电主要包括直击雷、电磁脉冲、球形雷、云闪四种。因此，拟建项目各类建、构筑物的防雷电措施是一项非常重要的防火安全措施。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。

#### **3.6.2 地震**

拟建项目若未按要求设防，若发生地震，不仅可以直接造成建筑物、工程设施的破坏和人员的伤亡，而且往往引发一系列次生灾害和衍生灾害，造成更大的破坏。如由地震灾害诱发的火灾、水灾、化学药品的泄漏污染等。

#### **3.6.3 大风**

风依据距地面 10m 高处风速分为 13 级，即无风、软风、轻风、微风、和风、清风、强风、疾风、大风、烈风、狂风、暴风、飓风。当风速达到足够大时如台风、龙卷风等，风有可能导致建、构筑物、设备的损坏和人员的伤亡。

### 3.6.4 高、低温危害分析

在夏季高温季节，由于室外环境温度高，室内热量更不易挥发。若劳动组织不合理、未做好防暑降温工作，操作人员会发生中暑。

拟建项目所在区域冬天气温较低，低温作业人员受低温影响，作业失误率上升等。检修人员冬季室外作业具有发生低温冻伤的可能。

### 3.6.5 冰灾

2008年初的冰灾造成建设地建筑物面最大载荷达到 $0.80\text{kN/m}^2$ 。为此，建议提高轻型屋面等建筑物的设计载荷标准，当再次发生大规模冰雪类灾害，若建筑物屋面设计载荷不能达到要求时，将造成建筑物屋面的跨塌，引起人员的伤亡和财产损失。

## 3.7 人的生理、心理性及行为性危害因素辨识

人的生理、心理性及行为性危害因素主要为负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷、指挥错误、操作错误、监护错误等。

作业人员若没有经过专门的安全教育和培训，缺乏安全操作技能，无证上岗，野蛮操作，疲劳作业或带病作业，注意力不集中，安全标识缺失等原因导致误操作，这些都有可能导导致人员伤害、设备设施损坏等事故。

## 3.8 环境因素危害因素辨识

拟建项目作业环境的危险有害因素主要由室、内外作业环境不良产生。

作业场所地面、通道、楼梯湿滑有可能造成高处坠落、摔伤、物体打击等伤害，作业场所杂乱堵塞安全通道、安全出口，以及安全通道、安全出口狭窄或者设置不合理影响人员通行或疏散，有可能造成事故的扩大。

室内操作场所的扶手、护栏以及各种井、坑、沟、孔等部位的安全防护设施缺失或缺陷，均有可能造成人员伤害。

作业场所空气不畅、照明不良等，操作人员长期这类环境中工作，将对工作人员身心疲劳甚至感官伤害，还导致工作出差错和操作失误。

### **3.9 管理因素的危害性辨识**

管理因素的危害性主要体现在安全管理机构不健全、安全生产责任制不落实、安全管理规章制度不完善（如建设项目“三同时”制度未落实、操作规程不规范、培训制度不完善）、事故应急救援及相应缺陷、安全生产投入不足及其它安全管理因素。

安全管理不善将会导致企业安全管理情况混乱，执行各项制度不到位，违章指挥、违章作业和违反劳动纪律经常发生；员工安全意识不强，缺乏必要的安全防护知识；安全投入得不到保证等。这些情况将会大大增加企业发生事故的可能性及严重程度，从而造成人员伤亡和财产损失。

### **3.10 危险化学品重大危险源辨识**

按照国家标准《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该项目使用和产生的危险化学品进行危险源辨识。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，重大危险源的定义为：是指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，单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元；储存单元是指

用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

单元内存在的危险物质为多品种时，按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与各危险物质相对应的生产场所或储存区的临界量，t。

按照《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 辨识单元的划分方法，因此拟建项目危险化学品重大危险源辨识单元划分如下：

储存单元划分为：氰化钠库。

表 3.10-1 拟建项目危险化学品重大危险源辨识单元划分表

危险化学品重大危险源辨识单元	单元类别
氰化钠库	储存单元

分析：依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的标准进行辨识，拟建项目涉及的氰化钠属于危险化学品重大危险源辨识范畴，氰化钠属于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 2 中的急性毒性，临界为 50t，氰化钠储量规模为 140t，浓度 30%，折算之后氰化钠最大储存量为 42t。

表 3.10-2 危险化学品重大危险源辨识表

单元划分		物质名称	临界量 Q (t)	存放量 q (t)	比值 q/Q	结论
储存单元	氰化钠库	氰化钠	50	42	0.84	$\sum q_i/Q_i=0.84 < 1$ ，该辨识单元不构成重大危险源

由上表可知拟建项目涉及的危险化学品储存量未达到临界量，因而不构成《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定的危险化学品重大危险源。

### 3.11 重点监管的危险化工工艺辨识

根据国家安全生产监督管理局《关于公布首批重点监管的危险化工工艺的目录的通知》（安监管三〔2009〕116号）和《关于公布第二批重点监管的危险化工工艺的目录的通知》（安监总管三〔2013〕3号）的规定，经评价组判定，拟建项目涉及的生产工艺不属于危险化工工艺。项目采用国内通用的工艺技术，技术成熟可靠，工艺和设备不属于国家淘汰及落后的工艺和设备。

### 3.12 项目涉及的相关危险化学品的辨识

依据根据《易制毒化学品管理条例》国务院令〔2005〕第445号发布，国务院令〔2018〕第703号修订、《国务院办公厅关于同意将N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2017〕120号、《国务院办公厅关于同意将 $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2021〕58号、《关于将4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基-N-(4-哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》（公安部、应急管理部等6部委2024年8月）、《关于将4-哌啶酮和1-叔丁氧羰基-4-哌啶酮列为易制毒化学品管理的公告》（公安部、商

务部等 6 部委 2025 年 6 月 20 日），经对照，拟建项目不涉及易制毒化学品。

依据《易制爆化学品目录》（2017 年版），经对照，拟建项目不涉及易制爆化学品。

依据《危险化学品目录》（2015 版 2022 修订），经辨识，拟建项目涉及使用的氰化钠属于剧毒化学品。

依据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）进行辨识，的规定，拟建项目涉及使用的氰化钠属于监控化学品。

依据应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号《特别管控危险化学品目录（第一版）》的规定，拟建项目涉及使用的氰化钠属于特别管控危险化学品。

依据《国家重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版），经对照，拟建项目涉及使用的氰化钠属于国家重点监管的危险化学品。

### **3.13 工贸行业重点可燃性粉尘辨识**

根据《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）〉（安监总厅管四〔2015〕84 号）辨识，拟建项目生产过程中不涉及可燃性粉尘。

### **3.14 该项目主要危险、有害因素分析结果汇总**

根据拟建项目技术特点和实际情况，结合以上危险、有害因素的分析。

拟建项目存在的主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、坍塌、淹溺、粉尘、噪声、高温等。拟建项目的自然条件危险因素有：大风、雷击、地

震、冰灾等。拟建项目的各作业场所均存在多种危险、有害因素，汇总结果见下表。

表 3.14-1 主要危险、有害因素分布表

序号	危险、有害因素	主要危险场所、部位
1	火灾、爆炸	氰化钠、碳酸氢铵的储存和使用、送电线路、电气线路及设备
2	中毒和窒息	氰化钠库，高砷金精矿，检维修作业，火灾烟气，其他有毒作业环境，有限空间作业
3	灼烫	氢氧化钠的储存和使用
4	触电	电气线路；电机及各种电气设备、检维修过程中
5	机械伤害	电机、泵机等机械设备运行、检修过程中
6	物体打击	生产设备运行、检修过程中
7	高处坠落	高处平台、高处设备维修、运行过程中
8	车辆伤害	原料运输，检维修过程车辆进去
9	坍塌	生产厂房、围墙、原料及成品堆放区
10	淹溺	回水池、沉淀池
11	粉尘	碳酸钙、石灰粉的储存、使用可能会产生粉尘
12	噪声	电机、泵机等机械设备运行过程中
13	高温	高温设备及高温区域
14	自然灾害	整个厂区

### 3.15 事故案例分析

#### 氰化氢泄漏事故案例

##### 一、事故经过

北京市京都黄金冶炼有限公司位于怀柔区雁栖镇八道河村西北部山区深处，隶属于北京中发股份有限公司，主要以冶炼黄金为主，2004年4月20日18时许，选冶车间操作人员在氰化钠溶液酸化处理含氰贫液时，操作人员在中间槽内加碱量不足，导致含有大量氰化氢的酸性溶液流入敞开的泵槽，而循环泵又未及时开启，致使含有氰化氢的酸性溶液由泵槽向外大量溢出，产生的氰化氢气体浓度很高，而且通风不畅，造成现场操作工人3

人死亡，1 人中毒，抢救中毒人员过程中由于处置不当又造成 9 人中毒，共计造成 3 人死亡、1 人重度中毒，9 人轻度中毒，直接经济损失 49.976 万元。

## 二、事故发生的原因

（一）事故的直接原因：该企业在处理尾矿废液过程中，严重违反操作规程，中间槽加碱量不足，导致含氰化氢的酸性溶液流入敞开的泵槽，而泵槽未密闭且循环泵未及时启动，未能有效阻止含氰溶液外溢，从而致使高浓度氰化氢气体大量溢出。

### （二）事故的间接原因

1、岗位责任无明确分工，对危险岗位无人监控，当班 3 名操作工在生产中脱岗，造成岗位无人监护，致使有毒液体外溢后无人及时发现；

2、企业安全管理制度执行不严，员工安全意识不足，在工作中和事故发生后，3 名操作工均未按规程要求佩戴防毒面具。

## 三、事故防范措施

1、严格执行操作规程：危险化学品处理必须严格按照规程操作，任何疏忽都可能导致严重后果。

2、加强岗位监管：危险岗位必须确保人员值守，明确责任分工。

3、完善应急准备：企业应配备足够的应急设备和物资，定期开展应急演练。

4、强化安全意识：加强员工安全培训，提高安全防范意识。

## 有限空间中毒和窒息事故案例

### 一、事故经过

2021年6月10日，成都市大邑县四川邑丰食品有限公司总经理吴建秋安排副总经理李雪峰利用端午节（6月12日至6月14日）放假期间置换接触氧化间池内污水、添加营养土。6月11日上午，李雪峰安排长期为邑丰公司提供劳务服务的曹某红、高某君、高某（女）3人将接触氧化间内1号至14号池内的污水抽排到接触氧化间外闲置的盐渍池内静置。6月11日14时至6月12日20时许，在公司污水处理站管理人员唐某兵的协助下，曹某红、高某君、高某3人完成了接触氧化间1号至14号池的污水抽排工作，期间，还将公司购买的重约8吨的营养土（农用污泥）加水拌合后用潜水泵泵入接触氧化间的1号至4号池内。工作完成后，唐某兵因未接到公司要求节日期间加班的通知，放假回家。

6月13日8时许，高某君、高某到邑丰公司回收6月12日抽排污水时留置在接触氧化间外的潜水泵和水带。10时许，公司机修部部长徐某来到现场，要求将盐池区的一台污水泵抬到设备房，并找高某君及正在盐池车间从事食品原材料加工的男工组组长郑某洪帮忙，3人合力将污水泵抬到设备房后，曹某红接到李雪峰的电话后也来到现场，要求将15号池、16号池内的污水及污泥浆抽排到接触氧化间外北侧闲置的盐渍池内静置。

10时33分，曹某红、高某君、徐某和高某通过检修通道来到接触氧化间1号门旁，曹某红、高某君、徐某三人在未开启接触氧化间抽风机的情况下先后爬上钢斜梯从1号门进入接触氧化间内准备抽排15号池、16号池内的污水及污泥浆，高某因闻到呛人气味未进入，在1号门旁等候。

10时41分，高某听到异常响声，发现高某君落入3号池内，曹某红倒在2号池和15号池间的隔墙上，徐某转身时坠入2号池内。高某迅速跑到

接触氧化间外呼救。郑某洪听到呼救声后立即给吴建秋打电话报告，并赶往公司生产车间寻找防毒面具。10时45分，吴建秋与正在为公司锅炉房焊接铝合金作业的“拉特斯不锈钢制作”门市部负责人黄某荣、员工唐某及公司部分员工赶到现场开展救援。吴建秋进入接触氧化间后在对坠入2号池内的徐某实施救援时坠入1号池内，黄某荣、唐某在对吴建秋实施救援时坠入1号池内。事故最终造成6人死亡，直接经济损失540余万元。

## 二、事故原因

1、直接原因。邑丰公司在接触氧化间准备抽排污水作业时，作业人员在未开启抽风机进行通风、未采取个体防护措施的情况下，进入硫化氢等有毒有害气体逸出积聚的相对密闭空间，吸入硫化氢等有毒有害气体导致中毒窒息，施救人员盲目施救导致事故扩大。

### 2、事故间接原因。

该企业安全生产主体责任不落实，不落实安全生产相关法律法规、规章制度，项目未批先建，未开展安全设施“三同时”工作，有限空间作业安全管理制度和操作规程不落实，应急管理缺位、应急处置失当。

## 三、防范措施

（1）增强安全生产意识。公司应建立健全企业安全生产责任制，设置专职安全管理人员，不断完善安全生产管理制度和岗位操作规程，并抓好落实。

（2）依法开展安全设施“三同时”工作。企业应对新、改、扩项目进行安全设施“三同时”，并依法取得相关许可，并委托具有相关资质单位进行设计和施工。

（3）建立健全和落实有限空间作业安全管理制度。公司应建立有限空间管理台账和有限空间作业台账，落实有限空间作业安全审批制度，并组织对接触氧化间进行环保设施改造后形成的密闭空间进行安全风险辨识评估，设置明显的安全警示标志，现场配备个人防护用品。

（4）牢固树立安全第一的思想，以求真务实的精神，把安全工作摆在突出的重要位置来抓，切实改进工作作风，高度重视安全工作。把工作重点放到提高安全管理查找和解决安全隐患，提高工人自身安全防范意识上来。

（5）加强安全教育工作，增强管理人员安全风险意识，要明确分工、落实责任。要不定期的逐级抽查、抽考，严格培训。把安全第一的意义落到整个生产的全过程中。

## 第 4 章 评价单元的划分及评价方法的选择

### 4.1 评价单元的划分原则和方法

评价单元一般以生产流程、工艺装置、物料的特点和特征，结合危险、有害因素的类别、分布进行划分。还可以根据评价的需要，将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

### 4.2 评价单元的划分

根据拟建项目生产过程的特点、生产工艺过程的危险、有害因素的性质和重点危险、有害因素的分布等情况，将拟建项目划分为 6 个评价单元：

- 1) 选址、总平面布置及建（构）筑物单元；
- 2) 工艺系统单元
- 3) 公用工程及辅助设施单元；
- 4) 有限空间作业单元
- 5) 项目施工单元；
- 6) 安全管理单元。

### 4.3 评价方法的选择

各评价单元选用评价方法如表 4.3-1 所示：

表 4.3-1 评价方法选用情况表

序号	评价单元		评价方法
1	选址、总平面布置及建（构）筑物单元		安全检查表法
2	工艺系统单元		预先危险性分析评价法
			作业条件危险性评价法
3	公用工程及辅助设施单元	建筑及消防设施子单元	安全检查表法
		危险化学品使用和储存单元	安全检查表法

		电气设施子单元	预先危险性分析评价法
		给排水子单元	预先危险性分析评价法
		自控仪表系统子单元	预先危险性分析评价法
		采暖通风系统子单元	预先危险性分析评价法
4	有限空间作业单元		事故树分析
5	项目施工单元		预先危险性分析评价法
6	安全管理单元		预先危险性分析评价法

## 4.4 评价方法简介

### 4.4.1 安全检查表评价法（SCL）

安全检查表是系统安全工程的一种基础、简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。

### 4.4.2 预先危险性分析法（PHA）

预先危险性分析是在进行某项工程活动（包括施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。

预选危险性分析法按危险、有害因素导致的事故、危害的危险（危害）程度，将危险性划分为四个危险等级，见表 4.4-1。

表 4.4-1 危险性等级分级表

级别	危险、危害程度
I级	安全的，可以忽略
II级	临界的，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施
III级	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施
IV级	破坏性的，会造成灾难性事故，必须立即排除

### 4.4.3 事故树分析法

事故树分析（FTA）是从结果到原因找出与灾害有关的各种因素之间因

果关系和逻辑关系的分析法。这种方法是把系统可能发生的事故放在图的最上面，称为顶上事件，按系统构成要素之间的关系，分析与生产事故有关的原因。这些原因可能是其他一些原因的结果，称为中间事件；继续往下分析，直到找出不能进一步往下分析的原因为止，这些原因称为基本事件。用图示各因果关系用不同的逻辑门连接起来，由此得到的图形象一棵倒置的树，故称之为事故树。

### （1）FTA 分析步骤

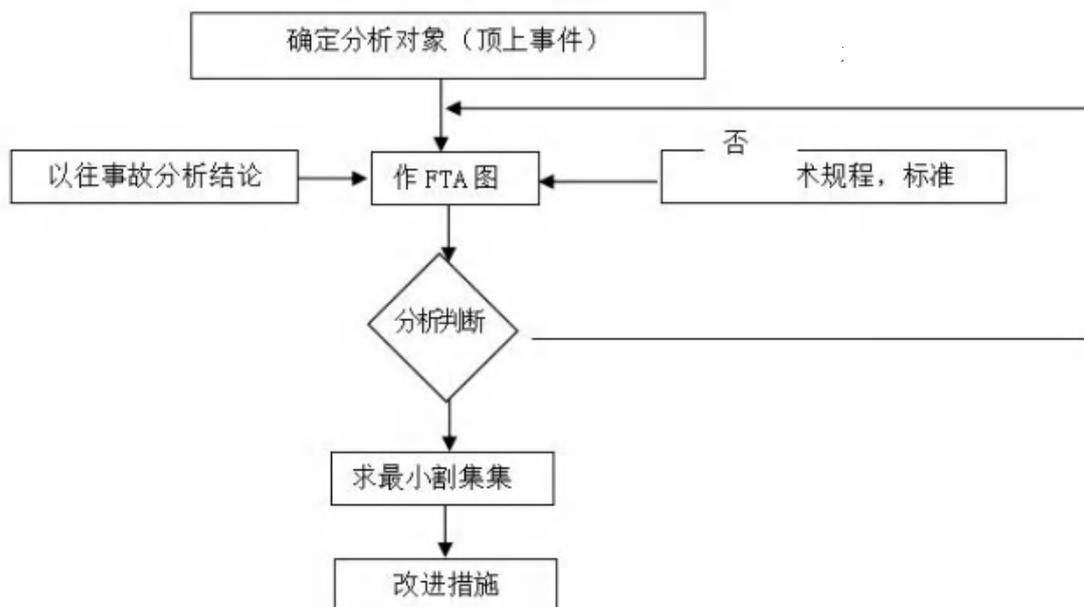


图 4.4-1 事故树分析法过程示意图

作 FTA 图时，一般尽可能收集基本单位，本行业的有关事故案例及规程，标准，系统，全面发掘事故发生原因及事件相互间的逻辑关系。

### （2）最小割集和最小径集

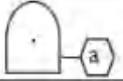
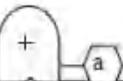
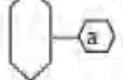
在事故树中能导致顶上事件发生的最小限度的基本事件的集合称为最小割集。其实际意义是表明该系统的危险性。对于一些事故发生原因较为复杂的危险源，采用 FTA 方法仔细分析基本事件的逻辑关系，计算最小割

集，为危险源辨识提供依据。在系统可靠性理论中，径集就是能保证系统正常工作的通路。它和最小割集具有对偶性质。其实际意义是表明系统安全可靠性的问题。从理论上讲，最小割集和最小径集的基本事件的概率是可以计算的，但由于基础数据欠缺，难以准确计算。

### （3）事故树的表示符号

事故树的表示符号如表 4.4-2 所示。

表 4.4-2 事故树的表示符号

种类	符号	名称	意义
事件符号		顶上事件或中间事件	表示由许多其他事件相互作用而引起的事件，这些事件都可进一步往下分析，处在事故树顶端或中间
		基本事件	事故树中最基本的原因事件，不能继续往下分析，处在事故树的底端
		省略事件	由于缺乏资料不能进一步展开或不愿继续分析而有意省略的事件，也处在事故树的底部
		正常事件	正常情况下应该发生的事件，位于事故树的底部
逻辑门符号		与门	表示 B1、B2 两个事件同时发生（输入）时，A 事件都可能发生（输出）
		或门	表示 B1 或 B2 任一事件单独发生（输入）时，A 事件都可能发生（输出）
		条件与门	表示 B1、B2 两个事件同时发生（输入）时，还必须满足条件 a，A 事件才发生（输出）
		条件或门	表示 B1 或 B2 任一事件单独发生（输入）时，还必须满足条件 a，A 事件才发生（输出）
		限制门	表示 B 事件发生（输入）且满足条件 a 时，A 事件才能发生（输出）
转移符号		转入符号	表示在别处的部分树，由该处转入（在三角形内标出从何处转入）
		转出符号	表示这部分树由此处转移至他处（在三角形内标出向何处转移）

## 4.4.4 作业条件危险性评价法

### 4.4.4.1 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： $D=L \times E \times C$ 。

#### 4.4.4.2 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。

#### 4.4.4.3 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 4.4-3。

表 4.4-3 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 4.4-4。

表 4.4-4 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 4.4-5。

表 4.4-5 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

### 4.4.4.4 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 4.4-6。

表 4.4-6 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		

## 第5章 定性、定量评价

### 5.1 选址、总平面布置及建（构）筑物单元

依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《有色金属工程设计防火规范》（GB50630-2010）、《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB50544-2022）的规定，根据企业提供的有关资料，对拟建项目总平面布置及建（构）筑物单元进行检查，检查结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 总平面布置及建（构）筑物单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	是否符合
1	项目厂址应有方便、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。	GB50187-2012 第 3.0.5 条	拟建项目选址所在地有便利和经济的交通运输条件。	是
2	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。	GB50187-2012 第 3.0.6 条	拟建项目水源和电源均引自市政管网，可满足生产、生活需求。	是
3	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。	GB50187-2012 第 3.0.8 条	拟建项目工程地质和水文条件满足建设要求。	是
4	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。凡位于受江、河、湖、海洪水、潮水或山洪威胁地带的工业企业，其防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》的有关规定。	GB50187-2012 第 3.0.12 条	拟建项目所处区域不受洪水、潮水威胁。	是
5	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，应经多方案技术经济比较后，择优确定。	GB50187-2012 第 4.1.1 条	拟建项目总体规划经多方案技术经济比较后，并择优确定。	是
6	工业企业总体规划，应符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。	GB50187-2012 第 4.1.2 条	拟建项目总体规划符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。	是

序号	检查内容	检查依据	检查记录	是否符合
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,并应合理有效利用土地。	GB50187-2012 第 4.1.4 条	拟建项目工业企业总体规划节约集约土地,无分期建设。	是
8	厂区的通道宽度,应符合下列要求: 1 应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求; 2 应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求; 3 应符合各种工程管线的布置要求; 4 应符合绿化布置的要求; 5 应符合施工、安装与检修的要求; 6 应符合竖向设计的要求; 7 应符合预留发展用地的要求。	GB50187-2012 第 5.1.4 条	拟建项目厂区内部分设通道符合规范的要求。	是
9	总平面布置,应合理地组织货流和人流,并应符合下列要求: 1 运输线路的布置,应保证物流顺畅、径路短捷、不折返; 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉; 3 应使人、货分流,应避免运输繁忙的货流与人流交叉; 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	GB50187-2012 第 5.1.8 条	拟建项目总平面布置符合对货流和人流的要求。	是
10	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距,以及消防通道的设置,应执行现行国家《建筑设计防火规范》GB50016 等有关的规定。	GB50187-2012 第 5.1.10 条	根据表 2.5-2 可知项目建(构)筑物拟设间距符合要求。	是
11	工业企业选址需依据我国现行的卫生、环境保护、城乡规划及土地利用等法规、标准和拟建工业企业新建项目生产过程的卫生特征、有害因素危害状况,结合新建地点的规划与现状,水文、地质、气象等因素以及为保障和促进人群健康需要,进行综合分析而确定。	GBZ1-2010 第 5.1.1 条	拟建项目选址根据建设地点的规划和现状进行综合分析而确定的。	是
12	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区,可分为生产区、非生产区、辅助生产区。其工程用地应根据卫生要求,结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局。	GBZ1-2010 第 5.2.1.1 条	拟建项目总平面布置分区布局合理,符合标准要求。	是
13	厂房建筑方位应能使室内有良好的自然通风和自然采光。相邻两建筑物的间距一般不宜小于二者中较高建筑物的高度。	GBZ1-2010 第 5.3.1 条	拟建项目厂房内有良好的自然通风和采光。	是

序号	检查内容	检查依据	检查记录	是否符合
14	应根据工艺流程、运输量和物料性质，选用适当的运输方式，合理组织车流、人流，从设计上保证运输、装卸作业的安全。	GB4387-2008 第 4.1 条	拟建项目道路设置合理，能保证车流、人流的运输条件。	是
15	厂内建（构）筑物、设备和绿化物严禁侵入道路的建筑限界，并不妨碍视线。	GB4387-2008 第 4.2 条	拟建项目厂区绿化未侵入道路的建筑限界，并不妨碍视线。	是
16	厂房内不应设置宿舍。直接服务于生产的办公室、休息室等辅助用房的设置，应符合下列规定： 1 不应设置在甲、乙类厂房内； 2 与甲、乙类厂房贴邻的辅助用房的耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的抗爆墙与厂房中有爆炸危险的区域分隔，安全出口应独立设置； 3 设置在丙类厂房内的辅助用房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与厂房内的其他部位分隔，并应设置至少 1 个独立的安全出口。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022） 4.2.2	拟建项目厂房内未设置员工宿舍。	是
17	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） 5.1.1	拟建项目总平面根据总体规划，按照功能明确、流向合理、交通方便、管线简捷、满足消防、确保安全进行设置。	是
18	厂址选择应符合自然环境条件、资源条件、工业布局、物料运输方式、安全生产等的要求，并应符合国土空间规划及工业园区规划的要求。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB50544-2022） 第 3.0.1 条	拟建项目厂址选择符合自然环境条件、资源条件、工业布局、物料运输方式、安全生产等的要求。	是
19	下列地段和地区严禁选为厂址： 1 饮用水水源保护区； 2 采矿地表塌陷区和错动区界限内； 3 爆破警戒范围内。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB50544-2022） 第 3.0.4 条	拟建项目选址不在饮用水水源、采矿地表塌陷区、爆破警戒范围内等地点。	是
20	下列地段和地区不应选为厂址： 1 全新世活动断裂和抗震设防烈度高于 9 度的地震区； 2 国土空间规划划定的保护区域内； 3 具有开采价值的矿床上； 4 存在泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 5 对飞机起落、雷达导航、电台通信、军事设施、电视传播、气象探测和地震检测，以及天文观测等有影响的范围内。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB50544-2022） 第 3.0.5 条	拟建项目厂址未在左侧所述地点。	是

序号	检查内容	检查依据	检查记录	是否符合
21	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品运出的方向、环境保护、建设条件等进行调查研究,并进行多方案技术经济比较后确定。厂址宜临近原料、燃料基地或产品主要销售地,应有方便、经济的交通运输条件,并应满足物料运输方式和安全生产的要求。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 (GB50544-2022) 第 3.0.6 条	拟建项目厂址选择进行调查研究,并进行多方案技术经济比较后确定,满足物料运输方式和安全生产的要求。	是
22	工业场地总平面应按功能分区布置,功能分区应符合下列规定: 1 应符合总体规划要求,并应保证工艺流程顺畅、生产系统完整; 2 应与厂外运输、供水、供电、供气等线路衔接顺畅; 3 应根据场地的地形、气象、工程地质等自然条件确定; 4 应有利于消防、安全、卫生、通风、采光、排水、绿化等设施的布置; 5 应确定每个功能区的形状和面积,通道宽度应根据建设规模确定; 6 主要物流通道与主要人流通道不宜平面交叉。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 (GB50544-2022) 第 5.1.2 条	拟建项目工业场地总平面按功能分区布置,功能分区应符合左侧规定。	是
23	总平面布置应在满足生产、消防、安全、卫生、通风、采光、排水、绿化等要求的前提下紧凑布置,有条件的建筑物应合并建设。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 (GB50544-2022) 第 5.1.4 条	拟建项目总体布置满足生产、消防、安全、卫生、通风、采光、排水、绿化的要求。	是
24	总平面布置应根据生产需要的近期建设用地和远期建设用地的经济性、合理性确定,应以近期建设为主、远期建设和近期建设相结合。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 (GB50544-2022) 第 5.1.5 条	拟建项目总平面布置根据生产需要的近期建设用地和远期建设用地的经济性、合理性确定。	是

选址、总平面布置及建（构）筑物单元检查表设置了 24 项检查内容，针对初步设计的相关内容进行了检查，拟建项目总平面布置及建（构）筑物符合要求。

## 5.2 工艺系统单元

运用预先危险性分析法（PHA）对拟建项目工艺单元进行评价分析，具体预先危险性分析见表 5.2-1。

表 5.2-1 工艺系统单元预先危险性分析法（PHA）

危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故情况	结果	危险等级	措施
火灾、爆炸	<p>1.项目使用的输电电缆属于可燃物品，遇明火、热源或电火花等有可能引起燃烧的危险。</p> <p>2.项目氰化钠潮湿分解出氰化氢气体，若作业人员操作不当，导致氰化氢气体泄漏，遇静电火花、撞击火灾、明火或高热能够发生火灾爆炸事故。。</p> <p>3.项目碳酸氢铵在 60 摄氏度下易分解出氨气，若作业人员操作不当，遇静电火花、撞击火灾、明火或高热可能引发火灾爆炸。</p> <p>4.电气设备接触不良或遇高温可能引起火灾。</p> <p>5.其它报警联锁装置缺失或失灵。</p> <p>6.检修情况下动火。</p> <p>7.作业人员在禁烟区域打火、吸烟、乱丢烟头。</p> <p>8.操作人员违规作业。</p>	设备损坏，人员伤亡	<p>1.输电电缆遇火源。</p> <p>2.氰化钠、碳酸氢铵在储存和使用的时候人员误操作发生泄漏、分解。</p> <p>3.设备线路老化未及时检测更换，人员操作失误导致设备运行失误接触不良；</p> <p>4.明火源</p> <p>①点火吸烟②厂内用明火③焊接或维修设备时违章动火④外来人员带入火种⑤其他火源</p> <p>5.火花</p> <p>①穿带钉子的鞋②用钢制工具敲打设备、管线产生撞击火花③电器火花④静电放电⑤雷击</p> <p>6.高热</p> <p>7.人员误操作</p> <p>8.未设置醒目的安全标识</p> <p>9.未定期进行检测</p>	火灾、爆炸事故	设备损坏、人员伤亡、停产	III	<p>1.对氰化钠设专门库房存放，库房应干燥、通风并由双人双锁加强保管。</p> <p>2.碳酸氢铵的储存、使用应在常温下进行。</p> <p>3.加强对设备、设施的维护保养。</p> <p>4.动火必须按动火审批手续进行。对老化、损坏、裸露等不安全的隐患及时处理和更换。</p> <p>5.加强管理，严格工艺纪律。</p> <p>①在作业区内加贴安全标签②制定规章制度和安全操作规程③严格控制设备质量，加强设备维护保养④坚持巡回检查，发现问题及时处理⑤检修时，必须将检修处与其他设备隔离，置换干净，分析其合格后才能动火。检修时，必须有人现场监护。</p> <p>6.配备齐全安全设施，并进行定期检测。</p> <p>7.设置醒目的安全警示标志。</p> <p>8.加强企业人员安全知识培训</p>
灼烫	涉及使用的氢氧化钠在储存和使用过程中，可能会发生化学品灼伤事故。	烫伤、灼伤	<p>1.设备表面温度高；</p> <p>2.在使用具有腐蚀性的危化品中，操作人员失误；</p> <p>3.未佩戴防护用品，或佩戴不规范。</p>	人员伤亡	人员伤亡	II	<p>1.设置安全警示标志；</p> <p>2.加强个体防护，避免人员失误；</p> <p>3.采取隔离措施。</p>

危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故情况	结果	危险等级	措施
中毒和窒息	1.项目涉及的氰化钠在卸车、内部输送、储存、使用过程中发生洒落，可能引起人员中毒。 2.高砷金精矿含有砷可能导致人员中毒。 3.项目在检修时，防护不良，接触剧毒品后处理不当。 4.此外，发生火灾时可能产生的有毒烟雾。 5.在有毒环境下进行作业、抢险时，未按规定使用防毒用品。 6.作业人员进入有限空间作业。	气体弥散	1.呼吸器具失效 ①面具破损 ②面具选型不对 ③使用不当 2.危险作业无防护或防护措施不当	1.中毒 2.窒息 3.死亡	导致人员中毒、窒息或死亡	III	1.保持通风畅通，防止有毒气体聚集 2.检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面罩及移动式气体检测报警装置。 3.加强管理，严格工艺纪律 ①制定规章制度和安全操作规程 ②严格控制设备质量，加强设备维护保养 ③坚持巡回检查，发现问题及时处理 ④检修时，必须有人现场监护，并保证通风良好 4.进入有限空间内作业应按规定要求进行防护和采取相应的措施，办理作业票
物体打击	高处落物、机具设备带病运转、不稳固的堆垛。	人体伤亡	1.违章作业； 2.工器具使用、放置不当，违规穿越警戒区； 3.碰撞、震动等造成的工器具掉落	人体受害	人体伤亡	II	1.避免高处作业和其它有坠落危险区域先进和停留； 2.高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 3.及时清除、加固可能倒塌的设施； 4.及时检查设备设施的正常运行，设备设置相应的安全防护装置； 5.加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 6.加强防止物体打击的检查和安全管理工； 7.作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
机械伤害	1.生产设备等运转部位无防护设施或设置不当； 2.违章操作； 3.无安全通道或安全通道设置不合理； 4.标志不清等。	人员伤亡	1.人员误操作； 2.未设置醒目的安全标识； 3.未设置防护栏和防护措施。	人员伤亡	人员伤亡	II	1.加强管理，增强安全意识； 2.设置安全防护栏； 3.设置误操作连锁装置； 4.检修间室内严格按规划区域摆放设备及备品备件； 5.设备运转部位设置防护装置； 6.各作业场所设置相应的安全标志。

危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故情况	结果	危险等级	措施
触电	1.绝缘部件损坏； 2.接地不良； 3.漏电保护装置失灵。 4.缺少避雷设施，避雷器设施失效导致供、配电设施被击毁，人员受到伤害。 5.供配电系统标志不清； 6.无关人员乱合闸。	设备损坏，人员伤亡	1.人员误操作； 2.未设置醒目的安全标识； 3.未采取隔离防护措施； 4.未定期进行检测。	电击、电伤	设备损坏，人员伤亡	II	1.加强移动设备检修和维护； 2.定期对接地保护设施进行检测与检验，及时维护，确保处于完好状态。 3.在配电室、高大建筑物附近安装避雷针或避雷器；其相关的接地电阻应符合要求，雷雨天到室外巡视时应穿好绝缘靴，不要靠近避雷针或避雷器。 4.高压设备附近悬挂防止触电的警告标志牌； 5.在断电的线路上作业时，该线路的电源开关把手，必须挂警示牌，只有执行这项工作的人员才有权取下； 6.电器设备可能被人员接触的及裸露带电部分应设置警示标志。
高处坠落	1.违章攀爬高处平台或设备等设备顶部； 2.采光、照明不足； 3.梯子、平台、栏杆设置不合理或腐蚀； 4.通道过于狭窄，检修作业无防护用品等。	人员伤亡	1、人的不安全行为； 2、无防护设施或损坏。	人员伤亡	人员伤亡	II	1.设置醒目安全警示标志及防护设施并加强养护； 2.生产区域建筑物、设备等设施严格按规范要求设计施工； 3.加强安全管理，无关人员不得进入生产区域； 4.高处作业按程序审批； 5.改善不良作业环境； 6.加强安全设施检查与维护。
车辆伤害	1.车辆有故障； 2.车速太快； 3.路面不好，如有缺陷、障碍物、冰雪等； 4.超载。 5.驾驶人员无证驾驶	车辆的不安全状态	1.驾驶员违章行驶； 2.驾驶员精力不集中； 3.酒后驾车； 4.疲劳驾车； 5.驾驶员心境差，激情驾驶等	车辆撞击人体、设备等	人员伤亡，设备损失	II	1.设置交通限速和警示标志； 2.加强驾驶员的安全教育和管理，不违章行驶，严禁酒后驾车和超载、超速行驶； 3.定期保养、维护好作业车辆，保持完好状态； 4.进入厂区人员要按路线行驶小心避让作业车辆。

江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目安全预评价报告（备案稿）

危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故情况	结果	危险等级	措施
坍塌	自然因素引起的厂房坍塌；原料区成品区堆存不规范	房屋、原料区成品区坍塌	1 地基不稳 2 存在破损，机械的重力及运行中的共振 3 原料及成品堆存不规范	房屋坍塌、原料成品坍塌	人员伤亡、财产损失	II	1.要加强对地基、基础、框架结构、平台的安全技术管理，要防止框架、操作平台坍塌事故的发生，必须做到材料和构造应符合相应技术标准的规定，框架、操作平台经施工技术安全部门验收合格后方可使用，在使用中严禁超负荷运行。 2.规范堆存原料及成品
淹溺	回水池、沉淀池	跌入水池	1、站立不当，工作时不慎掉入池中，造成溺水； 2、作业现场存在地面湿滑或存在绊脚物品，摔入池中； 3、作业现场缺少警示标志、安全防护或防护设施不达标，人员摔入池中。	人员伤亡	人员伤亡	II	1、在水池设置盖板或水池周边设置防护栏杆，防止人员滑跌、绊倒等跌入水池。 2、在水池周边设置明显的警示标志。 3、水池周边保持充足的照明。
粉尘	1、个人佩戴防护用品不齐全； 2、没有安设除尘设备； 3、除尘设备不符合要求	粉尘飞扬	1、缺乏防护用品； 2、没有除尘设备或除尘设备故障达不到除尘效果； 3、粉尘场所通风不良。	人员吸入粉尘	造成肺部伤害	II	1.受生产条件限制，设备无法密闭或者密闭后仍有粉尘外逸时，要采取通风措施，将产尘点的含尘气体直接抽走，确保作业场所空气中粉尘浓度符合国家卫生标准。 2.受生产条件限制，在粉尘无法控制或高浓度粉尘条件下作业，必须合理、正确地使用防尘口罩、防尘服等个人防护用品。
噪声	1.厂区内泵等设备未设置隔声设施； 2.设备松动； 3.缺少个人防护用品。	噪声较高	1.设备选型不当； 2.机械振动； 3.设备、物体碰撞摩擦。	噪声较高	损害听觉	II	1.选择噪声小的设备，从源头控制； 2.采取减震措施； 3.加强个人防护，按规定配戴个人防护用品。

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故情况	结果	危险等级	措施
高温	1.隔热不良或隔热设施缺失 2.通风、散热不良	作业环境温度较高	1.夏季室外作业 2.夏季室内通风不良 3.蒸汽管线辐射热 4.持续接触热时间太长	人员中暑	影响人员健康	II	1.合理组织自然通风，设置全面、局部送风装置或空调，降低工作环境的温度 2.设置隔热保温层、隔热操作室等 3.限制持续接触热时间 4.加强隔热个人防护 5.在高温岗位提供防高温饮料等

小结：通过预先危险性分析法（PHA）对拟建项目工艺系统单元进行分析，识别出故障原因，采取安全措施后该单元危险有害因素的危害程度可以得到有效控制。

### 5.3 公用工程及辅助设施单元

#### 5.3.1 建筑及消防设施子单元

采用安全检查表法对拟建项目建筑及消防设施进行检查，见表 5.3-1。

表 5.3-1 建筑及消防设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	生产的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素，分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表 3.1.1 的规定。	《建筑设计防火规范》3.1.1	拟建项目新建配电室为丁类，磁悬浮风机房、球磨车间、水泵房、氰化钠库为戊类。	符合要求
2	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合表 3.3.1 的规定。 厂房内设置自动灭火系统时，每个防火分区的最大允许建筑面积可按本规范第 3.3.1 条的规定增加 1.0 倍。当丁、戊类的地上厂房内设置自动灭火系统时，每个防火分区的最大允许建筑面积不限。	《建筑设计防火规范》3.3.1 和 3.3.3	拟建项目新建配电室为丁类，磁悬浮风机房、球磨车间、水泵房、氰化钠库为戊类，耐火等级均拟采用二级，防火分区面积符合要求。	符合要求
3	厂房的安全出口应分散布置。 厂房内每个防火分区或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》3.7.1 和 3.7.2	拟按要求设置。	符合要求
4	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	《建筑设计防火规范》8.1.10	拟建项目拟配备有手提贮压式磷酸铵盐干粉灭火器或推车式干粉灭火器。	符合要求
5	厂房内不应设置宿舍。直接服务于生产的办公室、休息室等辅助用房的设置，应符合下列规定： 1 不应设置在甲、乙类厂房内；2 与甲、乙类厂房贴邻的辅助用房的耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的抗爆墙与厂房中有爆炸危险的区域分隔，安全出口应独立设置；3 设置在丙类厂房内的辅助用房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与厂房内的其他部位分隔，并应设置至少 1 个独立的安全出口。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）4.2.2	员工宿舍未设置在厂房内。	符合要求
6	工业与民用建筑周围、工厂厂区内、仓库库区内、城市轨道交通的车辆基地内、其他地下工程的地面出入口附近，均应设置可通行消防车并与外部公路或街道连通的道路。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）3.4.1	项目拟设置有可通行消防车并与外部公路连通的道路。	符合要求
7	建筑的耐火等级或工程结构的耐火性能，应与其火灾危险性，建筑高度、使用功能和重要性，火灾扑救难度等相适应。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）	项目各建构筑物耐火等级拟为二级。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
		5.1.1		
8	在疏散通道、疏散走道、疏散出口处，不应有任何影响人员疏散的物体，并应在疏散通道、疏散走道、疏散出口的明显位置设置明显的指示标志。疏散通道、疏散走道、疏散出口的净高度均不应小于 2.1m。疏散走道在防火分区分隔处应设置疏散门。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022） 7.1.5	疏散通道、疏散走道、疏散出口处，拟未设置有任何影响人员疏散的物体，在疏散通道、疏散走道、疏散出口的明显位置拟设置明显的指示标志。	符合要求
9	除城市轨道交通工程的地上区间和一、二级耐火等级且建筑体积不大于 3000m <sup>3</sup> 的戊类厂房可不设置室外消火栓外，下列建筑或场所应设置室外消火栓系统： 1 建筑占地面积大于 300m <sup>2</sup> 的厂房、仓库和民用建筑； 2 用于消防救援和消防车停靠的建筑屋面或高架桥； 3 地铁站及其附属建筑、车辆基地。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022） 8.1.5	拟建项目拟设置有室外消火栓。	符合要求
10	建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径计算确定，保护半径不应大于 150m，每个室外消火栓的出口流量宜按 10L/S~15L/S 计算。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 7.3.2	室外消火栓数量拟根据流量和保护半径确定。	符合要求

通过利用安全检查表对拟建项目的消防设施进行检查，拟建项目建筑及消防设施设计总体符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）以及《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）等标准规范的要求。

### 5.3.2 危险化学品使用和储存单元

依据《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）、《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）、《有色金属选矿厂工艺设计规范》（GB 50782-2012）等的规定，根据企业提供的有关资料，对危险化学品使用和储存单元进行检查，见表 5.3-2。

表 5.3-2 危险化学品使用和储存安全检查表

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
1	库房应阴凉、干燥、通风、避光。应经过防腐蚀、防渗处理，库房的建筑应符合 GB 50046 的规定。	《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）4.1.1	氢氧化钠储存场所拟进行防腐、防渗透处理。	符合要求

2	腐蚀性商品应按不同类别、性质、危险程度、灭火方法等分区分类储存	《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013)4.3.1	氢氧化钠拟单独存放。	符合要求
3	应在库区设置洗眼器等应急处置设施。	《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013)4.3.3	氢氧化钠储存、使用场所拟设有洗眼器。	符合要求
4	作业时应穿戴防护服、护目镜、橡胶浸塑手套等防护用具，应做到： a) 操作时轻搬轻放，防止摩擦振动和撞击； b) 不应使用沾染异物和能产生火花的机具，作业现场远离热源和火源； c) 分装、改装、开箱检查等应在库房外进行； d) 有氧化性强酸不应采用木质品或依然材质的货架或垫衬。	《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013) 7.2	氢氧化钠储存、使用场所拟远离热源和火源。	符合要求
5	危险化学品仓库应采用隔离储存、隔开储存、分离储存的方式对危险化学品进行储存。	《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022) 5.1	氰化钠拟根据其特性采用专用仓库储存。	符合要求
6	应选择符合危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。	《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022) 5.2	氰化钠拟选择符合储存要求的仓库进行储存。	符合要求
7	危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。	《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022) 5.4	氰化钠储存拟满足分类、包装、储存方式及消防要求。	符合要求
8	储存危险化学品的仓库和作业场所应设置明显的安全标志，并符合GB2894、AQ3047的规定。	《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022) 11.2.1	氰化钠库拟设置有安全警示标志和风险管控告知牌。	符合要求
9	危险化学品仓库的应急救援物资配备，应符合GB30077的要求。	《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022) 11.2.5	氰化钠库拟配备有应急救援物资。	符合要求
10	氰化药剂室必须单独隔离且全封闭，并应配备通风设备，同时应符合现行国家标准《选矿安全规程》GB18152的有关规定。	《有色金属选矿厂工艺设计规范》（GB 50782-2012）6.4.5	氰化钠库拟单独隔离且全封闭设置，并配备有通风设施。	符合要求
11	氰化物等危险药剂必须单独设置药剂添加室，并应符合本规范第6.4.5条的规定。	《有色金属选矿厂工艺设计规范》（GB 50782-2012）7.5.1	氰化钠拟设置有单独的自动加药房。	符合要求
12	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设置有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 3.0.1	氰化钠库拟设置有氰化氢气体监测仪。	符合要求

	在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。			
13	氰化物溶液储存区应设置防护堤、备用罐或储液池,其有效容积应不小于罐组内 1 个最大储罐的容积,地面进行防渗处理。	《氰化物安全生产管理规范》（GB 45189-2025）6.5	氰化钠库拟设有防护堤、储液池。	符合要求

通过利用安全检查表对拟建项目危险化学品仓库以及初步设计的相关内容进行了检查，拟建项目危险化学品使用和储存单元符合要求。

### 5.3.3 电气设施子单元

采用预先危险分析法（PHA）对该单元进行评价，详情见表 5.3-3。

表 5.3-3 电气单元预先危险性分析表

危险危害因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全措施
触电事故	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.设备接地线未有效连接。</li> <li>2.电气装置的绝缘或外壳损坏。</li> <li>3.电气工作不办理工作票、操作票、不执行安全监护制度，带负荷分、合闸；</li> <li>4.不使用或使用不合格的绝缘工具，工作前不验电。</li> <li>5.移动使用的配电箱、板及导线不符合要求，未使用漏电保护器，不戴绝缘手套。</li> <li>6.在电缆沟、金属容器内工作不使用安全电压，不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。</li> <li>7.乱接不符合要求的临时线。</li> <li>8.带电体安全防护距离不够，人体触及带电体或移动，越过遮拦靠近高压设备。</li> </ol>	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.设备外壳进行有效接地或接零。</li> <li>2.电气设备要有良好的绝缘和机械强度。</li> <li>3.电线电缆避开高温。</li> <li>4.临时用电应办理工作票并经主管部门审查批准专人管理。</li> <li>5.电工作业时要穿戴齐全具有绝缘防护作用检验合格的电力工具用品。</li> <li>6.严格执行电气安全规程。</li> <li>7.移动使用的配电箱、板应采用完整的带保护线的多股铜芯橡皮护套软电缆或护套软线作电源线同时应装设漏电保护器。</li> <li>8.在金属容器内电缆沟内及在潮湿工作场所工作要使用安全电压。</li> <li>9.电气设施选型合理规范,安装、维修及时。</li> <li>10.带电体要按规定设置必要的安全防护距离，并设置遮拦。</li> </ol>
火灾	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.电气设备故障、超载运行，使电气设备过流引发火灾；</li> <li>2.电气设备、电缆不合格；</li> <li>3.雷击、静电引起火灾；</li> <li>4.违章作业；</li> <li>5.在易燃易爆危险场所使用非防爆电气，电气火花引起火灾、爆炸等。</li> </ol>	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.对电气设备定期检查、检修及时排除故障，防止过载、过流；</li> <li>2.选用符合标准的电缆，并设置电缆保护装置，电缆远离可燃物质，电缆预留孔洞用防火材料封堵；</li> <li>3.设置避雷装置、设置防静电装置；</li> <li>4.提高操作技能，加强安全教育；</li> <li>5.在易燃易爆场所，使用合格的防爆电气等。</li> </ol>
雷击	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.建构筑物、电气线路等未设置避雷装置等；</li> <li>2.避雷系统失灵。</li> </ol>	人员伤亡 火灾	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.按照《建筑防雷设计规范》的要求进行防雷设计；</li> <li>2.建筑物金属构件等电位连接；</li> <li>3.低压配电线路全线直接埋地辐射，并在入</li> </ol>

				户端将电缆金属外皮接到放感应雷的接地装置上； 4.定期委托资质机构对防雷接地系统进行检测检验。
--	--	--	--	--

利用预先危险性分析法分析得出，拟建项目电气设施单元存在的各危险有害因素均可以通过安全技术措施的采取得到较好的控制。

### 5.3.4 给排水子单元

采用预先危险分析法（PHA）对该单元进行评价，如表 5.3-4 所示。

表 5.3-4 给排水单元预先危险分析表（PHA）

危险危害因素	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
触电	1、直接与带电体接触。 2、与绝缘损坏电气设备接触。	人体接触引起电击、电伤。造成人员伤亡，财产损失	III	1、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零；接地装置应定期检测。2、采取相应的绝缘、隔离、安全距离等防护措施；配备漏电保护。3、在金属容器内进行检修等作业时，应采用安全电压，并要有现场监护；4、根据作业场所要求正确防护用品。5、建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。
机械伤害	1、衣物等被绞入转动设备； 2、旋转物撞击人体； 3、机械旋转、移动、往复部分缺少防护罩； 4、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等。 5、工作时发生“三违”；工作时注意力不集中。	绞、碰、伤人体；	II	1、选用本质安全的，符合人机工学原理的机械设备； 2、严格遵守有关操作规程； 3、正确穿戴劳保用品； 4 机械设备设相应的安全装置、防护设施； 5、危险场地周围应设防护栏；
中毒和窒息	回水池、沉淀池等有限空间未按照有限空间作业流程作业。	造成人员伤亡	III	1、应制定相应操作规程，并加强人员培训； 2、编制有限空间作业流程，严格落实有限空间作业流程审批制度。
淹溺	1、无防护栏。2、防护栏不符合规范或失效。3、无防滑措施。 4、清理、检修时落入或陷入。 5、吸入刺激性物质、不小心落入。	人员伤亡，财产损失	III	1、设规范的固定式护栏，并定期检查、防护。 2、配备合格的个体防护用品；潮湿场所加强防滑。 3、作业时有监护。 4、制定制度、规程，加强管理。

利用预先危险性分析法分析得出，拟建项目给排水单元存在的各危险有害因素均可以通过安全技术措施的采取得到较好的控制。

### 5.3.5 自控仪表系统子单元

针对自控仪表系统进行预先危险性评价见表 5.3-5。

表 5.3-5 自控仪表子单元预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	措施
断电	1.电源故障。 2.线路故障。 3.雷击等自然灾害。 4.无仪表备用电源或损坏、未充电失效等。 5、无仪表气源。	系统瘫痪、设备无法动作或无动作指令，造成系统停产，影响相关生产系统正常生产，造成财产损失，有可能引发相关装置憋压、爆炸等。	III	控制中心设置 UPS 等备用电源，并加强检查，确保能及时供电和有效。
触电	1、电气及仪表设施动力设施绝缘损坏。 2、未切断电源，带电操作或有漏电、绝缘损坏。 3.电源故障。 4.线路故障。 5.接地不良。	触电伤害。	II	1.检查有无破损、绝缘损坏、漏电情况。 2.检维修作业时切断电源。 3.检修时应有专人监护。
信号中断	1.线路故障。 2.控制器等故障。 3.单个设备或信号故障的影响。 4.测量元件质量不良。 5.系统可靠性不强。	数据无法传递、监控管理无法实施、导致生产异常。	II	1.采用冗余设计。 2.在易出故障处设置备用装置。
火灾、爆炸	1.电气及机械设备动力设施绝缘损坏。 2.未切断电源或有漏电、绝缘损坏。 3.线路短路。 4.线路无过载保护措施或失效。 5.爆炸危险场所未断电搭接电源引起爆炸。 6、初期灭火不及时或其它火源。	设备损坏，停产。	III	1.控制中心设置火灾自动报警装置。 2.按要求配备消防器材。 3.爆炸危险场所加强仪表维修时电源搭接管理。
病毒	病毒爆发、系统无防病毒措施或不完善	数据、资料破坏甚至系统瘫痪导致生产异常	III	1.建立系统防病毒机制，提高系统防病毒能力 2.系统尽量不与系统外进行数据交换
电磁干扰	系统屏蔽不合要求 信号受到电磁干扰、失真	影响系统间的数据交换和处理形成安全隐患	II	1.采用抗干扰能力强的线路； 2.强化系统屏蔽措施，提高抗干扰能力。

利用预先危险性分析法分析得出，拟建项目自控仪表系统存在的各危险有害因素均可以通过安全技术措施的采取得到较好的控制。

### 5.3.6 采暖通风系统子单元

针对采暖通风系统进行预先危险性评价见表 5.3-6。

表 5.3-6 采暖通风子单元预先危险性分析表

危险危害因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全措施
触电事故	1.设备接地线未有效连接。 2.电气装置的绝缘或外壳损坏。 3.电气工作不办理工作票、操作票、不执行安全监护制度，带负荷分、合闸。 4.不使用或使用不合格的绝缘工具，工作前不验电。 5.移动使用的配电箱、板及导线不符合要求，未使用漏电保护器，不戴绝缘手套。 6.在电缆沟、金属容器内工作不使用安全电压，不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。 7.乱接不符合要求的临时线。 8.带电体安全防护距离不够，人体触及带电体或移动，越过遮拦靠近高压设备。	人员伤亡	II	1.设备外壳进行有效接地或接零。 2.电气设备要有良好的绝缘和机械强度。 3.电线电缆避开高温。 4.严格执行电气安全规程。 5.移动使用的配电箱、板应采用完整的带保护线的多股铜芯橡皮护套软电缆或护套软线作电源线时应装设漏电保护器。 6.临时用电应经主管部门审查批准专人管理。 7.在金属容器内电缆沟内及在潮湿工作场所工作要使用安全电压。 8.电气设施选型合理规范，安装、维修及时。 9.带电体要按规定设置必要的安全防护距离，并设置遮拦。 10.电工作业时要穿戴齐全防护用品。
火灾、爆炸	1.电气设备故障、超载运行，使电气设备过流引发火灾； 2.电气设备、电缆不合格； 3.雷击、静电引起火灾； 4.违章作业； 5.在易燃易爆危险场所使用非防爆电气，电气火花引起火灾、爆炸等。	人员伤亡	III	1.对电气设备定期检查、检修及时排除故障，防止过载、过流； 2.选用符合标准的电缆，并设置电缆保护装置，电缆远离可燃物质，电缆预留孔洞用防火材料封堵； 3.设置避雷装置、设置防静电装置； 4.提高操作技能，加强安全教育； 5.在易燃易爆场所，使用合格的防爆电气等。
机械伤害	1、衣物等被绞入转动设备； 2、旋转物撞击人体； 3、机械旋转、移动、往复部分缺少防护罩； 4、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等。 5、工作时发生“三违”；工作时注意力不集中。	绞、碰、伤人体	II	1、选用本质安全的，符合人机工学原理的机械设备； 2、严格遵守有关操作规程； 3、正确穿戴劳保用品； 4 机械设备设相应的安全装置、防护设施； 5、危险场地周围应设防护栏；
中毒和窒息	1、产生有毒有害气体物质环境未设置通风设施，或者通风情况不良； 2、作业人员进入有限空间内作业未通风直接作业。	导致人员中毒、窒息或死亡	III	1.保持通风畅通，防止有毒气体聚集。 2.检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面罩及移动式报警装置 3.加强管理，严格工艺纪律 ①制定规章制度和安全操作规程②严格控制设备质量，加强设备维护保养③坚持巡回检查，发现问题及时处理④检修时，必须有人现场监护，并保证通风良好

危险危害因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全措施
				4.进入有限空间内作业应按规定要求进行防护和采取相应的措施，办理作业票。

利用预先危险性分析法分析得出，拟建项目采暖通风系统存在的各危险有害因素均可以通过安全技术措施的采取得到较好的控制。

#### 5.4 有限空间作业单元

利用预先危险性分析法分析得出，拟建项目生产过程确定各危险有害因素的危险程度分级和事故发生的可能性分级，拟建项目危险程度和发生可能性相对较大的事故类型为：作业人员进入大型容器设备或管道中或巡检时意外坠入发生中毒与窒息。为进一步降低事故发生的风险，通过采取事故树分析法对这两个事故类型进行进一步分析，找出事故发生的各种可能条件，从而制定相应的安全措施，具体分析评价如下。

现根据有关事故的实例和有关事故统计的基础上，编制“设备检修恶性中毒和窒息事故”事故树图。设备检修中毒和窒息事故树分析如下：

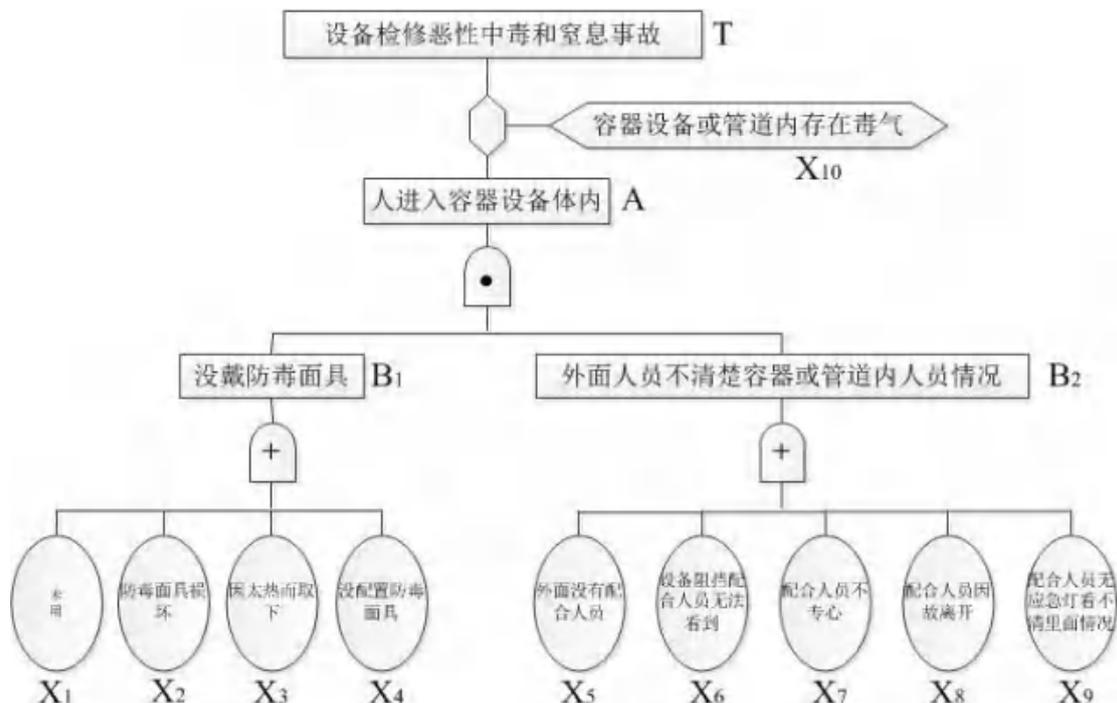


图 5.4-1 有限空间事故树

事故树结构函数如下：

$$\begin{aligned}
 T &= X_{10} B_1 B_2 \\
 &= X_{10} (X_1 + X_2 + X_3 + X_4) (X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9) \\
 &= X_{10} X_1 X_5 + X_{10} X_1 X_6 + X_{10} X_1 X_7 + X_{10} X_1 X_8 + X_{10} X_1 X_9 + X_{10} X_2 X_5 + X_{10} X_2 X_6 + X_{10} \\
 &X_2 X_7 + X_{10} X_2 X_8 + X_{10} X_2 X_9 + X_{10} X_3 X_5 + X_{10} X_3 X_6 + X_{10} X_3 X_7 + X_{10} X_3 X_8 + X_{10} X_3 X_9 + X_{10} \\
 &X_4 X_5 + X_{10} X_4 X_6 + X_{10} X_4 X_7 + X_{10} X_4 X_8 + X_{10} X_4 X_9
 \end{aligned}$$

其最小割集为二十组：

$$\begin{aligned}
 K_1 &= \{X_{10} X_1 X_5\}; K_2 = \{X_{10} X_1 X_6\}; K_3 = \{X_{10} X_1 X_7\}; K_4 = \{X_{10} X_1 X_8\}; \\
 K_5 &= \{X_{10} X_1 X_9\}; K_6 = \{X_{10} X_2 X_5\}; K_7 = \{X_{10} X_2 X_6\}; K_8 = \{X_{10} X_2 X_7\}; K_9 = \{X_{10} \\
 &X_2 X_8\}; K_{10} = \{X_{10} X_2 X_9\}; \\
 K_{11} &= \{X_{10} X_3 X_5\}; K_{12} = \{X_{10} X_3 X_6\}; K_{13} = \{X_{10} X_3 X_7\}; K_{14} = \{X_{10} X_3 X_8\}; \\
 K_{15} &= \{X_{10} X_3 X_9\}; \\
 K_{16} &= \{X_{10} X_4 X_5\}; K_{17} = \{X_{10} X_4 X_6\}; K_{18} = \{X_{10} X_4 X_7\}; K_{19} = \{X_{10} X_4 X_8\}; \\
 K_{20} &= \{X_{10} X_4 X_9\}。
 \end{aligned}$$

其最小径集有三组分别为：

$$\begin{aligned}
 P_1 &= \{X_{10}'\} \\
 P_2 &= \{X_1' X_2' X_3' X_4'\} \\
 P_3 &= \{X_5' X_6' X_7' X_8' X_9'\}
 \end{aligned}$$

所以，各基本事件结构重要度顺序为：

$$\begin{aligned}
 I_{\varphi}(10) &> I_{\varphi}(1) = I_{\varphi}(2) = I_{\varphi}(3) = I_{\varphi}(4) > I_{\varphi}(5) = I_{\varphi}(6) = I_{\varphi}(7) \\
 &= I_{\varphi}(8) = I_{\varphi}(9)
 \end{aligned}$$

结果分析：通过采用事故树对拟建项目在设备检修过程中可能发生中毒和窒息进行分析可知，拟建项目在设备检修过程中有二十种情况下可能

导致中毒事故的发生；通过对各种发生事故的因数进行分析可知，结构重要度最大的是设备内存在有毒气体，通过采取措施，避免设备内存在有毒气体的情况发生，或通过对设备内有毒气体进行置换可以避免或降低事故发生的情况。

从定性分析看出，最小径集有 3 组，即有三条防止事故途径。因 X10 是单事件最小径集，所以如能控制 X10 事件的发生，就可有效控制事故不发生。为了更有效的降低事故发生仍须对其他事件加以控制。

## 5.5 项目施工安全评价单元

采用预先危险性分析（PHA）对拟建项目建设施工过程中存在的火灾、爆炸、触电伤害、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、坍塌、起重伤害、中毒和窒息等危险、有害因素作分析，见表 5.5-1。

表 5.5-1 建设施工预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	事故类型	事故后果	危险等级	安全措施
火灾、爆炸	1.易燃、易爆物料使用、储存不符合要求； 2.未设置明显的安全警示标志； 3.消防设施缺乏或者配置不合理； 4.动火作业管理制度不符合要求； 5.气瓶违规存放或使用。	火灾爆炸	人员伤亡、设备损坏	III	1.请具有施工资质的单位进行施工； 2.建设过程中所需的易燃、易爆物料应统一管理，统一存放，并设专人看管； 3.危险场所应设置防火警示牌； 4.动火作业等危险作业时宜进行登记审核，避免施工人员随意操作。施工过程应严格按照操作规程进行； 5.气瓶应有专用场所存放，避免随意堆放。
触电伤害	1.起重机械臂杆或其它导电物体搭碰高压线事故伤害； 2.带电电线（缆）断头、破口的触电伤害；挖掘作业损坏埋地电缆的触电伤害； 3.电动设备漏电伤害； 4.雷击伤害； 5.拖带电线机具电线绞断、破皮伤害； 6.电闸箱、控制箱漏电和误触伤害；	触电危害	人员伤亡、设备损坏	II	1.施工人员施工过程中应穿戴好个体防护用品； 2.带电设备应做好接地防护工作，并设置警示牌； 3.定期对设备进行检修和维护，发现故障及时处理； 4.施工现场应做好防雷接地工作； 5.施工电线电缆避免随意铺设，当铺设在有车辆和人员经常通过的地面时，应有保护措施。

危险有害因素	触发事件	事故类型	事故后果	危险等级	安全措施
	7.强力自然因素致断电线伤害。				
机械伤害	1.机械转动部分的绞人、碾压和拖带； 2.机械工作部分的钻、刨、削、锯、击、撞、挤、砸、轧等； 3.滑人、误入机械容器和运转部分伤害机械部件飞出； 4.机械失稳和倾翻事故； 5.其他因机械安全保护设施欠缺、失灵和违章操作。	机械伤害	人员伤亡	II	1.设置安全连锁装置如有失灵现象，必须及时停车检修。 2.设备不得超负荷运转。 3.设置安全防护装置，安装安全防护装置要牢固、维修完毕及时复原。 4.正确使用和穿戴个体劳动保护用品。 5.正确使用和维护设备。 6.操作岗位必须有良好的照明和通风。
车辆伤害	1.司机无证驾驶或驾驶超速； 2.工地上道路不平或下雨路滑； 3.疲劳驾驶或酒后驾车； 4.安全色标、安全标志和防护措施缺乏； 5.运输车辆超载运行； 6.外来车辆随意进入施工现场。	车辆伤害	人员伤亡、设备损害	II	1.施工现场道路不平整，较难通行的地方应让车辆绕行，或设置安全色标、安全标志等； 2.运输车辆进入现场时宜进行检查，防止超载； 3.施工现场应做好安全管理工作，防止司机疲劳驾驶或酒后驾驶，同时对外来车辆应尽量禁止其进入施工现场；如必须进入时，也应让其停放在安全地带。
高处坠落	1、高处作业平台未设或设置但不符合安全要求。 2、登高用梯子安全防护设施不符合要求。 3、高处作业人员未系安全带。	高处坠落	人员伤亡	II	1、高处作业平台应按要求设置防护栏杆和防护网；作业通道宽度应尽可能宽敞；平台和走道上安装设备时，其剩余宽度应能满足该处操作、维护设备和人行通过的需求，且该处脚手架或平台强度应局部加强；平台净高应能符合要求。 2、登高作业梯子的设置应符合有关要求； 3、定期检查高处作业设施的腐蚀情况，进行防腐处理； 4、制定高处作业安全操作规程和理制度并严格执行。
物体打击	1.空中落物、崩块和滚动物体砸伤； 2.触及固定或运动中的磕物、反弹物碰伤、撞伤； 3.器具、硬物击伤； 4.碎屑、破片飞溅伤害。	物体打击	人员伤亡	II	1.操作人员应进行安全培训，进入施工现场不得违章操作。 2.人工挖孔桩施工时，挖出的土方应随出随运，暂不运走的，应堆放在孔口边 1m 以外，高度不得超过 1m，特殊土质时应按技术要求确定堆放距离，容器装土不得过满，孔口边不准堆放零散杂物，孔上任何人不得向孔内投扔任何物料。 3.使用井架、龙门架，外用电梯垂直运输时，零散材料应码放整齐、平稳，码放高度不得超过车厢，小推车应打好挡掩。运长料不得高出吊盘（笼），必须采取防滑落措施。 4.拆除作业区应设置危险区域进行围挡，负责警戒的人员应坚守岗位，非作业人员禁止进入拆除作业区。 5.在同一垂直面上上下交叉作业时，必须设

危险因素	触发事件	事故类型	事故后果	危险等级	安全措施
					置安全隔离层，并保证防砸措施有效。 6.拆模作业时，必须设警戒区，严禁下方有人进入。 7.高处作业人员所使用的工具必须放进工具袋或采取防坠落措施，严禁到处乱放。 8.各种材料、构件、设备的堆放要整齐稳定，不得超高。 9.高处作业临时使用的材料必须放置整齐稳固，且放置位置安全可靠。
坍塌	1.沟壁、坑壁、边坡、洞室等的土石方坍塌； 2.因基础掏空、沉降、滑移地基不牢等引起的其上墙体建筑物坍塌； 3.施工中的建筑物坍塌； 4.施工临时设施的坍塌； 5.堆置物的坍塌； 6.脚手架、井架、支撑架的倾倒和坍塌强力自然因素引起的坍塌； 7.支撑物不牢引起其上物体的坍塌。	坍塌	人员伤亡	II	1.要加强对脚手架、井字架、操作平台的安全技术管理，要防止脚手架、井字架、操作平台坍塌事故的发生，必须做到材料和构造应符合相应技术标准的规定，脚手架、井字架、操作平台经施工技术安全部门验收合格后方可使用，在使用中严禁超载。 2.防止土方坍塌，应坚持基础施工要有支护方案，基坑深度超过5m，要有专项支护设计，要确保边坡稳定，按顺序挖土，作业人员必须严格遵守安全操作规程，有效地处理地下水，要经常查看边坡和支护情况，发现异常应及时采取措施，支护设施拆除应按施工组织设计的规定进行。 3.防止厂房坍塌，必须把好厂房设计和施工质量关，要有防止模板及其支架系统坍塌的有效措施。 4.加强现场检查，及时纠正违章，消除事故隐患。 5.制定安全操作规程。 6.加强安全培训。 7.保证安全资金的投入。
起重伤害	1.起重设备缺少限位、联锁和安全报警； 2、物件未扎好而松散； 3、吊索断裂；吊钩损坏； 4、司机操作不当，与挂吊工配合失误； 5、司机无证上岗； 6、设备检验不合格，仍使用。	起重伤害	人员伤亡	II	1.起重机选型合理，道路平坦坚实，不得在斜坡上工作。 2.避免带载行走。 3.吊索需经计算，绑扎方法可靠，起重工具定期检查。 4.指挥人员必须持证上岗，与起重机司机密切配合。 5.严禁起吊重物长时间悬挂在空中。 6.吊钩吊环检查，吊钩吊环严禁补焊。
中毒和窒息	1、施工过程中有毒性物质乙炔气体泄漏 ①设备故障泄漏 ②阀门管线泄漏 2、作业人员进入有限空间内作业。	中毒和窒息	导致人员中毒、窒息或死亡	III	1.保持通风畅通，防止有毒气体聚集。 2.检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面罩及移动式报警装置 3.加强管理，严格工艺纪律 ①制定规章制度和安全操作规程 ②严格控制设备质量，加强设备维护保养 ③坚持巡回检查，发现问题及时处理 ④检修时，必须有人现场监护，并保证通风良好 4.进入有限空间内作业应按规定要求进行防护和采取相应的措施，办理作业票。

利用预先危险性分析法分析得出，拟建项目建设施工评价单元存在的火灾、爆炸、触电伤害、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、起重伤害、坍塌、中毒和窒息等危险、有害因素均可以通过安全技术措施的采取得到较好的控制。

## 5.6 安全管理单元

拟建项目在运行期间的安全管理过程中可能存在的主要危险有害因素有：人的不安全行为、管理不到位、作业环境缺陷、应急救援系统失效等，采用预先危险性分析法进行分析评价，详情见表 5.6-1 所示。

表 5.6-1 安全管理单元预先危险性分析

危险因素	评价分析	
人的不安全行为	危险部位	全厂区域
	事故原因	1、人的心理、生理性原因（负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷）； 2、人的行为性原因（指挥错误、操作错误、监护失误、违反劳动纪律）
	事故后果	人员伤亡、设备设施损坏
	危险等级	II
	防范措施	1、招聘新员工时及定期进行体检，禁止有生理、心理性缺陷或障碍的人员进厂或从事禁忌作业； 2、遵守国家劳动法规，加强企业文化建设，避免员工疲劳作业、带病作业、带情绪作业等） 3、对管理人员及员工的安全技术培训，避免“三违”行为。
管理不到位	危险部位	全厂区域
	事故原因	1、安全管理机构不健全； 2、未配备专职安全生产管理人员或安全生产管理人员未持证上岗； 3、企业主要负责人安全意识淡薄，未有效履行相关的安全生产义务； 4、企业未建立或未落实安全生产责任制； 5、企业相关的安全管理制度，如建设项目安全“三同时”管理制度、安全培训教育制度、安全检查制度、安全设施管理制度、危险作业管理制度、重大危险源安全管理制度、特种设备及特种作业管理制度、工艺安全管理制度等）确实、不完善、不落实 6、企业未指定规范的安全操作规程或未按规程操作 7、企业为保证必要的安全投入；
	事故后果	人员伤亡、设备设施损坏
	危险等级	II
	防范措施	1、成立健全的安全管理机构，配备专职安全生产管理人员；

		<p>2、主要负责人和安全管理人員、特种作业人員应持证上岗；</p> <p>3、对从业人員进行安全生产教育和培训。按照规定建立新員工岗前安全教育、脱岗转岗員工上岗前专项安全教育、从业人員再教育再培训等教育培训制度。</p> <p>3、建立健全各項安全管理制度并严格执行；</p> <p>4、建立健全各工艺、设备的安全擦做规程并严格执行；</p> <p>5、企业应按规定提取安全生产費用用于安全设施建设或维护保养；</p>
作业环境缺陷	危险部位	全厂区域
	事故原因	<p>1、对生产设备设施存在质量缺陷或事故隐患，没有及时检查和整改；</p> <p>2、安全投入不足，对存在危险和有害的部位缺乏安全警示标志和安全色；</p> <p>3、违反人机工程原理，如使用的机器不适合人生理或心理特点，此外，一些客观因素，如温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风气、色彩等也会引起设备故障或人員失误，是导致危险、有害、物质和量失控的间接因素。</p>
	事故后果	事故扩大
	危险等级	II
	防范措施	<p>1、设备的选型应选择安全性能可靠、产生危害小、操作维修保养方便的优质产品，其产品应具备可靠的安全防护装置。</p> <p>2、设备外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。</p> <p>3、凡需经常进行调节和维护的可动零、部件，应配置可动式防护罩。必要时，可动式防护罩应有联锁装置，以保证在未关闭防护罩时，不能起可动零、部件；一旦开启防护罩，则应立即自动停机。</p> <p>4、设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、工作平台、防护栏杆、安全盖板等安全设施；栏杆、扶梯、孔、洞、踏步等应按国家标准设计。</p> <p>5、凡容易发生危险事故的场所，应设置安全标志。无法直接感知处应设置声、光、色或者声光结合的事故报警信号装置。</p>
应急救援系统失效	危险部位	全厂区域
	事故原因	<p>1、未成立安全生产应急管理机构或指定专人负责；</p> <p>2、未建立专职或兼职的安全生产应急救援队伍；</p> <p>3、未编制事故应急救援预案或事故应急救援预案失效；</p> <p>4、未定期进行事故应急救援预案的演练，或演练后未及时修订应急预案；</p> <p>5、未配备事故应急救援设施、装备、物资或失效。</p> <p>6、未对员工进行事故应急救援及安全逃生的培训；</p>
	事故后果	事故扩大
	危险等级	II
	防范措施	<p>1、成立安全生产应急管理机构或指定专人负责应急救援；</p> <p>2、建立专职或兼职的安全生产应急救援队伍；</p> <p>3、编制符合导则的事故应急救援预案；</p> <p>4、定期进行事故应急救援预案的演练，演练后及时修订应急预案；</p> <p>5、配备事故应急救援设施、装备、物资。</p> <p>6、定期对员工进行事故应急救援及安全逃生的培训；</p>

江西三和金业有限公司现有一套完整的安全管理体系，配备有专门的安全管理人員，拟建项目所在的区域拟制定有相关的安全管理制度和操作

规程。安全评价后可知，人的不安全行为、管理不到位、作业环境缺陷、应急救援系统失效引发的事故危险等级为Ⅱ级，危险程度为临界的，采取有效措施后可以将其排除或得到控制。

## 5.7 作业条件危险性分析评价

以氰化钠储存单元为例说明 LEC 法的取值及计算过程。各单元计算结果及等级划分见表 5.7-1。

1、事故发生的可能性 L：因包装破损、操作不慎或防护不当，操作人员会因接触剧毒品而产生中毒事故。但在安全设施完备、严格按规程作业时一般不会发生事故，故属“可能性小，完全意外”，故其分值  $L=1$ ；

2、暴露于危险环境的频繁程度 E：工人每天都在危险环境工作，因此为每天工作时间暴露，故取  $E=6$ ；

3、发生事故产生的后果 C：发生火灾、爆炸事故，可能造成人员死亡或重大的财产损失。故取  $C=15$ ；

$$D=L \times E \times C=1 \times 6 \times 15=90。$$

属“显著危险，需要整改”范围。

表 5.7-1 各单元危险评价表

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	氰化钠库	中毒和窒息	1	6	15	90	显著危险，需要整改
		火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
2	氧化供风优化项目	火灾	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

		坍塌	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受
		噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		高温	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受
3	生物氧化金精矿预处理工艺提升改造	火灾	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒和窒息	0.2	6	15	18	稍有危险，可以接受
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		坍塌	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受
		噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		高温	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受
4	生物氧化工艺优化提升项目	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒和窒息	0.2	6	15	18	稍有危险，可以接受
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	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
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		坍塌	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受
		噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
高温	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受		
5	配电室	火灾	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
6	水池	淹溺	0.2	6	15	18	稍有危险，可以接受
		中毒和窒息	0.2	6	15	18	稍有危险，可以接受
7	道路运输	车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

由表 5.7-1 的评价结果可以看出，氰化钠储存、使用过程中的中毒窒息为显著危险，企业应落实报告中的安全对策措施和建议，降低风险至可接受的程度。其他过程危险等级在“可能危险，需要注意”或“稍有危险，可以接受”的危险范围内，企业也应引起重视，注重日常安全管理。

## 第 6 章 安全条件和安全生产条件分析

### 6.1 建设项目安全条件分析

#### 6.1.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令〔2023〕第 7 号），拟建项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类，属允许类，是国家允许发展的内容。

#### 6.1.2 建设项目周边 24 小时内生产经营活动与居民生活的情况

拟建项目位于江西省德兴市花桥镇大茅山黄柏洋工业园区东北角江西三和金业有限公司现有厂区范围内。拟建项目附近无水厂及水源保护区；附近没有基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；附近没有湖泊、风景名胜区和自然保护区；附近无军事禁区、军事管理区；附近无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

拟建项目厂址周围环境敏感点与拟建项目距离符合有关规范要求。符合当地企业行业发展规划，拟建项目与周边企业距离符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）要求。

#### 6.1.3 建设项目周边环境和自然条件分析

##### 6.1.3.1 建设项目所在地自然条件

拟建项目地处德兴市属亚热带气候，四季更替分明，春秋两季短而夏冬两季长。受海洋性气候影响，春夏多雨，秋冬干燥。最大年降雨量（2001 年）2300.2mm，最小降雨量 1256.0mm（1996 年），年最大日降雨量 246.3mm（2002 年 6 月），年最大 24 小时暴雨均值 105.0mm，年平均暴雨天数为

3-4天，全年蒸发量1300-1500mm。年平均气温18.6℃，最低气温-5℃，最高气温39.5℃。春夏两季以东南风为主，最大风速为24米/秒；秋冬两季以西北风为主，最大风速21米/秒。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建改造项目建设场地地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期0.35S，地震动峰值加速度分区与地震动基本烈度对照为VI度。

#### 6.1.3.2 项目对周边环境、设施的影响

拟建项目主要评价对象为江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目，项目存在的主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、坍塌、淹溺、粉尘、噪声、高温等，其危险因素不会波及厂外。周边无其他生产单位，离附近居民生活区有一定距离，对周边生产单位影响不大。

通过分析，拟建项目的选址是合适的，不会影响到周边单位的生产经营安全。

#### 6.1.3.3 周边环境、设施对项目的影

拟建项目位于江西省德兴市花桥镇大茅山黄柏洋工业园区东北角江西三和金业有限公司现有厂区范围内，离附近居民生活区有一定的距离。因此周边环境对该改造项目没有大的影响。

#### 6.1.3.4 当地自然条件对项目的影

从拟建项目建设场地的自然条件分析，拟建项目自然条件中的危险因素主要受地震、地质、气象的影响。

自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的；但可

以对其采取相应的防范措施，以减轻其对人员、设备等的伤害或损失。拟建项目设计中采取的自然因素防范措施如下：

### 1、地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，它尤其对建筑物的破坏作用明显，作用范围大，进而威胁设备和人员的安全。

江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目工程按 6 度地震烈度对建、构筑物进行设防，并采取合理的抗震构造措施。对工艺设备，将有关底座加固处理，管道采用必要的耐震连接方式。

### 2、雷击

雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生。

拟建项目构建筑物为三级防雷标准，三类防雷及保护接地网利用自然接地体，防雷接地与保护接地共用一接地网，要求实测接地电阻不大于 4 欧姆，每组接地装置的冲击电阻小于 10 欧姆，每组引下线之间平均间距不大于 25m。屋顶避雷带、遮雨棚金属屋面、建筑物顶层栏杆及金属竖窑本体等钢结构作为接闪器，须与引下线做可靠电气连接。不同平面之间避雷装置须做可靠电气连接。

### 3、暴雨、洪水

当雨季来临时，如厂址所在区域突降特大暴雨，有可能发生生产、贮存区域内进水甚至淹没建筑物的情况，从而致使设备遭到破坏、电力中断或物料泄漏，引发一系列的事故。因此项目需采取有效措施防止雨季来临时暴雨对生产设施的破坏。

### 4、大风

风依据距地面 10m 高处风速分为 13 级，即无风、软风、轻风、微风、和风、清风、强风、疾风、大风、烈风、狂风、暴风、飓风。当风速达到足够大时如台风、龙卷风等，风有可能导致建、构筑物、设备的损坏和人员的伤亡。

#### 5、高、低温

在夏季高温季节，由于室外环境温度高，室内热量更不易挥发。若劳动组织不合理、未做好防暑降温工作，操作人员会发生中暑。

项目所在区域冬天气温较低，低温作业人员受低温影响，作业失误率上升等。检修人员冬季室外作业具有发生低温冻伤的可能。

根据以上分析，自然条件对拟建项目有较大影响，但这些影响都可以在设计和建设过程中通过采取可靠的技术加以避免和消除。

#### 6.1.4 建设项目安全条件分析结论

拟建项目位于江西省德兴市花桥镇大茅山黄柏洋工业园区东北角江西三和金业有限公司现有厂区范围内，周边居民区距离清洁生产工艺优化提升项目厂区有一定的距离，两者之间不会产生较大的影响；自然条件对拟建改造项目有一定的影响，但这些影响都可以在对设备设施的防护工作不断完善和严格监控过程中通过采取技术措施加以克服。

#### 6.2 技术及装备的安全可靠性分析

依据《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）》、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》进行分析，拟建改造项目涉及的新增主要设备设施及利旧设备设施均为企业行业常用或通用设备、设施，国内在该重大技术

装备方面已具备了一定的设计、制造、安装、操作维护等方面的能力，因此大多数设备均具备了国产化的条件。对国内能制造且质量能保证的设施设备，一般考虑国产。

综上所述，拟建改造项目新增设备设施以及利旧设备设施自动化程度高，工人劳动强度低，操作稳定、安全、可靠。

### **6.3 公用工程的安全可靠性分析**

拟建项目所配备的公用工程及辅助设施详细情况见第二章第 2.7 节拟建项目公用工程。

拟建项目的给排水、供配电及消防设施能够满足项目安全生产的需要。

## 第 7 章 安全对策措施及建议

### 7.1 建议补充的安全技术对策措施

#### 7.1.1 防火灾、爆炸安全对策措施

1、对氰化钠设专门库房存放，库房应干燥、通风并由双人双锁加强保管。

2、氰化钠内操作人员应佩戴相应的安全防护用品。氰化钠使用区域禁止使用容易产生火花的工具，防止引发火灾危害。

3、企业应在新建配电室安装火灾烟雾报警装置。

4、各原材料仓库应粘贴“禁止烟火”“禁止吸烟”等安全警示标志。

5、制定相应的安全管理制度和安全操作规程，严格控制火源。

6、在设备检修过程中，必须确认与其连通的所有设备及管路彻底隔离，同时要对其进行清洗，并按规定办理动火作业审批单。

7、根据《建筑设计防火规范》第 6.3.5 条规定，防烟、排烟、供暖、通风和空气调节系统中的管道及建筑内的其他管道，在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙应采用防火封堵材料封堵。

8、企业管线敷设严格按照有关规定执行。工程建成后应按要求安装防雷设施并进行验收和检测。

9、配置必要的灭火器、消火栓等消防器材。

1) 室外消火栓应环状布置，环状管网的输水干管以及向环状管网输水的输水管不应少于两条；环状管网应用阀门分割成若干独立管段，每段内消火栓的数量不超过 5 个；室外消火栓沿道路布置；消火栓距离路边不超

过 2m，距房屋外墙不宜小于 5m。室外消火栓的间距不应超过 120m；室外地下式消火栓应设有直径为 65mm 的栓口，并有明显的标志；

2) 室内消火栓应设置在明显易于取用的地点，栓口距地面的高度为 1.1m，其出水方向宜向下或者与消火栓的墙面成 90°角；厂房内消火栓的间距不应超过 50m。同一厂房应采用统一规格的消火栓、水带和水枪。每根水带的长度不应超过 25m。

### 7.1.2 防中毒和窒息安全对策措施

1、为防止导致有毒有害物料对人体以及环境产生影响，企业应设置事故池，以便于废水能自流进入事故池，随时应对可能发生的泄漏事件，并保持事故池处于空置状态。

2、全面开展职业卫生和安全教育，提高工人的自我保护意识。

3、对于特殊有毒作业，制定有针对性的规章制度，配置防毒卫生器具。

4、设备、管道检修时，必须切断物料来源和传动设备电源，然后泄压，放尽物料，进行气体置换后，取样分析气体合格，方可操作。操作时应有专人监护。需要动火时，必须事前办理动火手续。

5、新建或大修后的设备，要进行强度及严密性试验，合格后方可投产。

6、全面开展职业卫生和安全教育，提高工人的自我保护意识。

7、配备合格的防护用品及应急救援设施。

8、在设备内清扫检修时，必须将残存气体处理完毕，经试验合格后方可进行。对气体区域的工作场所，要经常进行空气中气体残留含量分析，如超过国家规定的卫生标准时，要检查分析原因并进行处理。

9、作业场所应加强通风，设置有毒有害气体检测仪，做好应急救援的

准备工作。

10、进入有限空间检修作业前，必须确认与其连通的所有设备及管路彻底隔离，同时要对其进行清洗、吹扫、置换，并按规定办理有限空间作业审批单。

11、在未进行良好的通风之前，有限空间内禁止人员进入。若要进入，须检测有毒有害物质的浓度和含氧浓度，并佩戴符合安全要求的空气呼吸器，设备外有专人进行监护。

12、焊接作业人员配备符合相关标准要求的个体防护用品。对于短暂电焊、电焊作业场所，应使用手持式焊接面罩或安全帽式电焊面罩。焊工应佩戴防尘、防毒口罩。

13、设备、管线等连接部位要牢固、密闭，避免发生跑、冒、滴、漏的现象。

### **7.1.3 防灼烫安全对策措施**

- 1、工作人员必须劳保穿戴齐全规范，严格按照操作规程作业；
- 2、出现各种事故及发生各种故障时，严格按照规程或应急预案处理，坚决避免违章、冒险作业，必要时及时进行逃生避险；
- 3、加强应急预案的学习与演练，学习一定的救护常识与技能。
- 4、保证必要的防护、救生器材与药品的储备，日常工作中加强对应。
- 5、严禁无关人员进入高温现场，相关人员进入现场必须由专人负责。
- 6、带电作业时必须采取保证安全的技术措施，如穿戴好绝缘服和防弧面罩等。
- 7、强化高温危险源的辨识工作，制定可靠的作业指导书，提高从业人

员面对突发事件的应急处置能力。

8、做好高温设备保温层维护保养工作，可能发生灼烫场所设置当心烫伤等安全警示标识。

9、在氢氧化钠、氰化钠储存、使用处设置喷淋洗眼器，喷淋洗眼器最大保护范围不超过 15 米。

#### **7.1.4 防触电安全对策措施**

1、整个电气系统的保护接地应符合要求并按规程接地，其接地电阻应满足要求；

2、所有仪表设备外壳及屏蔽均按规程接地，其接地电阻应满足要求。

3、在电源线路引入的低压配电柜的进线总柜处装设与设备耐压水平相适应的电压（电涌）保护器。

4、生产的电机、电气设备备要有良好接地线，接地线与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。

5、根据设计要求落实防雷措施设计，建成后按要求对防雷设施进行验收和检测。

#### **7.1.5 防机械伤害安全对策措施**

1、设备设施的裸露转动、传动部分均应设置防护罩。

2、机械设备上安装的各种防护罩应符合《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》的要求。

3、安全防护装置应结构简单、布局合理，不得有锐利的边缘和突缘。安全防护装置应具有足够的可靠性，在规定的寿命期限内有足够的强度、刚度、稳定性、耐腐蚀性、抗疲劳性，以确保安全。安全防护装置应与设

备运转联锁，保证安全防护装置未起作用之前，设备不能运转。

4、有机械伤害的危险场所要设置醒目的安全标志，保证工作人员的安全。

5、设备上应有适用于润滑、操作、调整和安全各种标志或指示牌。操作手柄（手轮）应有明显的安全标识和操作方向功能指示。

6、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。

7、操作各种机械人员必须经过专业培训，能掌握该设备性能的基础知识，经考试合格，持证上岗。

#### **7.1.6 防物体打击安全对策措施**

1、高处作业人员携带工具应采用专用随身携带设施。

2、进入施工现场必须佩戴安全帽，高处禁止倾倒垃圾，废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避开上方作业区域。

3、及时检查设备设施的正常运行，设备设置相应的安全防护装置。

4、加强对员工的安全教育，作业人员必须戴好安全帽，穿好劳动防护用品。

5、起重物不能经过运输车辆驾驶室上方，在检维修时防止物体下落打击人体。

#### **7.1.7 防高处坠落安全对策措施**

1、在设备、设施、管线上有发生坠落危险的部位，应配置便于人员操作、检查和维修的扶梯、平台、围栏和安全系挂装置等附属设施。

2、登高作业的梯子应符合《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢

直梯》GB4053.1-2009、《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 有关要求。

3、制定高处作业安全操作规程和管理制度并严格执行。

4、进行高处作业必须办理高处作业安全许可证票，经管理部门审批许可并落实安全防护措施后方可作业。

5、作业平台宽度应尽可能宽敞且平台强度应局部加强。

6、做好安全防护措施，严格执行安装前的检查及安装后的验收手续，尽可能避免因装置失灵而导致的坠落事故。

#### **7.1.8 防车辆伤害对策措施**

1、提高员工安全意识，严禁与车辆抢道及扒跳车；

2、上班前应对车辆进行检查，确保运输车辆车况良好；

3、操作工应当持证上岗，严格遵守安全操作规程；精心操作，杜绝操作失误；

4、装车时，禁止检查、维护车辆；驾驶员不得将头和手臂伸出驾驶室外；

5、在厂区内应限速行驶，急转弯处严禁超车；依据情况具体规定各地段的车速，并设置路标；

6、弯道、坡度较大等地段外侧应设护栏、挡车墙等；

7、夜间作业时，确保照明充分，无照明死角；

8、加强安全管理，严禁违章作业、违章调度、无证上岗、酒后驾车等行为；

9、车辆进行吊装作业时，驾驶员应离开车辆。

### **7.1.9 防坍塌事故安全对策措施**

1、建构筑物及设备设施施工安装过程应严格按照施工组织设计及施工方案施工，保证建构筑物及设备设施基础具有足够的强度。

2、定期对设备设施基础及建构筑物厂房进行检查，发现裂痕或其他缺陷及时处理。

3、规范厂区内原辅材料、成品及其他物品的堆放，严禁超高堆放；堆放过程中避免靠墙、靠柱堆放，防止堆放过重导致厂房及立柱倒塌。

4、企业应对厂房内钢棚结构进行防腐蚀作业，保证厂房钢结构稳定，防止因腐蚀过度导致钢棚结构坍塌。

### **7.1.10 防淹溺事故安全对策措施**

1、在水池设置盖板或水池周边设置防护栏杆，防止人员滑跌、绊倒等跌入水池。

2、在水池周边设置明显的警示标志。

3、水池周边保持充足的照明。

### **7.1.11 有限空间作业安全对策措施**

1、企业应当对有限空间进行辨识，建立有限空间管理台账，明确有限空间数量、位置以及危险因素等信息进行编号，并及时更新。

2、企业实施有限空间作业前，应当对作业环境进行评价，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，并经企业安全生产管理人员审核，负责人批准，并告知作业人员。现场负责人应当监督作业人员按照方案进行作业准备。

3、企业应当采取可靠的隔断（隔离）措施，将可能危及作业安全的设施设备、存在有毒有害物质的空间与作业地点隔开。

4、有限空间作业应当严格遵守“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。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。

5、有限空间内盛装或者残留的物料对作业存在危害时，作业人员应当在作业前对物料进行清洗、清空或者置换。

6、在有限空间作业过程中，企业应当安排专人对作业区域持续进行通风和气体浓度检测。作业中断的，作业人员再次进入有限空间作业前，应当重新通风、气体检测合格后方可进入。

7、在有限空间作业过程中，企业应当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，应当重新通风、检测合格后方可进入。

8、企业有限空间作业还应当符合下列要求：

- （一）保持有限空间出入口畅通；
- （二）设置明显的安全警示标志和警示说明；
- （三）作业前清点作业人员和工器具；
- （四）作业人员与外部有可靠的通讯联络；
- （五）监护人员不得离开作业现场，并与作业人员保持联系；
- （六）存在交叉作业时，采取避免互相伤害的措施。

9、企业应当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，应急装备和器材应定期进行检查保养。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应当掌握相关应急预案内容，定期进行演练，提高应急处置能力。

10、有限空间作业中发生事故后，现场有关人员应当立即报警，禁止盲目施救。应急救援人员实施救援时，应当做好自身防护，佩戴必要的呼吸器具、救援器材。

11、企业主要负责人是有限空间作业安全第一责任人，应当组织制定有限空间作业安全管理制度，明确有限空间作业审批人、监护人员、作业人员的职责，以及安全培训、作业审批、防护用品、应急救援装备、操作规程和应急处置等方面的要求。

12、企业应当实行有限空间作业监护制，明确专职或者兼职的监护人员，负责监督有限空间作业安全措施的实施。

监护人员应当具备与监督有限空间作业相适应的安全知识和应急处置能力，能够正确使用气体检测、机械通风、呼吸防护、应急救援等用品、装备。

13、对于存在氰化钠、氰化氢等存在中毒和窒息风险的有限空间作业，应当由企业主要负责人或者其书面委托的人员进行审批，委托进行审批的，相关责任仍由企业主要负责人承担。未经企业确定的作业审批人批准，不得实施有限空间作业。

14、企业将有限空间作业依法发包给其他单位实施的，应当与承包单位在合同或者协议中约定各自的安全生产管理职责。企业对其发包的有限

空间作业统一协调、管理，并对现场作业进行安全检查，督促承包单位有效落实各项安全措施。

15、企业应当每年至少组织一次有限空间作业专题安全培训，对作业审批人、监护人员、作业人员和应急救援人员培训有限空间作业安全知识和技能，并如实记录。未经培训合格不得参与有限空间作业。

16、企业应当在有限空间出入口等醒目位置设置明显的安全警示标志，并在具备条件的场所设置安全风险告知牌，安全风险告知牌应明确有限空间的编号、名称、可能存在的风险以及应急处置措施等。

17、企业应当对可能产生有毒物质的有限空间采取上锁、隔离栏、防护网或者其他物理隔离措施，防止人员未经审批进入。监护人员负责在作业前解除物理隔离措施。

#### **7.1.12 氰化钠库安全对策措施**

1、氰化钠库应保持阴凉、干燥干燥整洁、通风良好，库内相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开，单独存放，不能混储。

2、搬运时要轻装轻卸，防止包装和容器损坏，储存区域应备有合适的材料、容器收集散落、泄漏物。

3、氰化钠溶液应贮存于专用储槽。氰化钠溶液储槽应采用耐碱性材质，设有夹套，夏日能进行冷却，保持氰化钠溶液储槽在 25℃以下，防止其聚合。

4、氰化钠溶液储存区应设置防护堤，地面进行防渗透处理，并配备倒装罐或储液池。

5、定期检查氰化钠溶液的储罐、槽车、阀门和泵等，防止滴漏。应严

格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。

6、氰化钠装卸、储存和工作场所应配备洗眼器、喷淋装置。

7、在氰化钠库应设置安全周知卡。

8、在氰化钠库以及自动加药处设置氰化氢气体报警装置，并对其进行经常性的检验检测，保证其处于正常工作状态。

9、氰化钠液体储存槽以及使用场所内应设有液位显示仪。

10、氰化钠溶液储存槽应设置紧急切断装置，应设置温度报警、高液位报警和高高液位自动切断进料的联锁装置；当氰化钠库内 30%的氰化钠溶液达到 140t 的储量规模时应自动切断进料。

11、氰化钠库中储存的氰化钠药剂会散发出少量有害气体，在库内设整体排风系统进行全面通风换气。

12、在氰化钠库附近，固定方便的地方配备与毒害品性质适应的消防器材、报警装置和急救药箱。

16、氰化钠库实行 24h 值班监控保管，并设置通讯、防盗报警器和监控系统，并保证在任何情况下处于正常适用状态。

### **7.1.13 总平面布置及建（构）筑物安全对策措施**

1、大型建（构）物应根据地质勘察情况确定其布置，避开地质不良地段。

2、厂区内道路根据交通、消防和功能分区要求进行布置，主装置区设置环形道路布置，确保消防和急救车辆畅通无阻。

3、拟建项目建设施工应聘请专业的设计团队和施工队伍，按照《建筑设计防火规范》等要求全面考虑厂内外建构筑物之间的安全防火间距。

4、新建、利旧构建筑物耐火等级为二级的生产装置支撑、水平支撑构件的燃烧性能应为不燃性，柱间支撑的耐火极限不应低于 2.5h，水平支撑构件的耐火极限不应低于 1h。

5、新建、利旧构建筑物钢构件耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）执行。

6、新建、利旧构建筑物应考虑足够的疏散通道，最远作业点距疏散门、楼梯的距离应符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的要求。

7、新建、利旧构建筑物有腐蚀性物质的场所表面和地面、砼楼梯、钢楼梯等应进行防腐处理。

8、新建、利旧构建筑物的安全出口应分散布置。每个防火分区、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。

9、新建、利旧构建筑物内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度，应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散净宽度不小于《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）表 3.7.5 的规定计算确定。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.10m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.40m，门的最小净宽度不宜小于 0.90m。当每层疏散人数不相等时，疏散楼梯的总净宽度应分层计算，下层楼梯总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算。

#### **7.1.14 工艺以及新旧设备设施安全对策措施**

1、新设备的选型应选择安全性能可靠、产生危害小、操作维修保养方

便的优质产品，其产品应具备可靠的安全防护装置。

2、新旧设备外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。

3、凡需经常进行调节和维护的可动零、部件，应配置可动式防护罩。必要时，可动式防护罩应有联锁装置，以保证在未关闭防护罩时，不能启动可动零、部件；一旦开启防护罩，则应立即自动停机。

4、对于高噪声设备，在满足工艺流程要求的前提下，宜将高噪声设备相对集中，并采取相应的隔声、吸声、消声、减振等控制措施。

5、生产设备、管道、管件、电气、仪表等应选购有生产资质厂家的产品，并应附有产品合格证。运行中应加强维护保养。仪表应能及时、准确地对工艺参数进行监测，出现异常情况时能迅速显示、报警或自动调节。

6、各工序设备及辅助设施应制订完善的安全操作方法，明确各个操作步骤的安全注意事项等。

7、为各岗位从业人员配备适当的防护用具，如口罩、眼罩、手套等。各岗位作业人员须正确配戴劳动防护用品。

8、设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、工作平台、防护栏杆、安全盖板等安全设施；栏杆、扶梯、孔、洞、踏步等应按国家标准设计。

9、凡容易发生危险事故的场所，应设置安全标志。无法直接感知处应设置声、光、色或者声光结合的事故报警信号装置。

10、车间工艺应流畅，各功能区域之间应以区域线分开。

11、生产设备本身应具有必要的强度、刚度和稳定性。应符合安全人机工程的原则，最大限度地减轻劳动者的体力、脑力消耗以及精神紧张状态。合理地采用机械化、自动化及有效的安全防护装置。

12、对机械设备应满足下列总体要求：

- 1) 结构合理、精密度高，不同类型的设备应能满足相应工艺、工序的要求；
- 2) 机械化和自动化程度高，尽量不使用人工操作；
- 3) 设备的控制系统应具有互锁保护装置，控制器的排列位置应符合人的使用习惯；
- 4) 高精度的设备应有故障自动诊断显示装置，并有自动纠错功能；
- 5) 设备应设有故障报警（声、光双重报警）及紧急制动装置；
- 6) 设备的用电标准应符合我国相关标准，照明使用安全电压照明灯；
- 7) 设备的操作区应设置防护区以防非操作人员误入。

## 7.2 建议补充的安全管理对策措施

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》的要求，对该项目建成后的安全生产管理提出下列安全对策补充措施及建议：

### 7.2.1 施工期间的安全管理对策措施

1、项目投产后涉及到生产安全、周围环境、产品质量，所以一定要选择有资质的专业人员进行土建工作、对设备进行安装、调试。

2、建设工程要做好周密计划和安全防范措施。施工单位与建设单位相关部门加强信息交流、沟通、及时解决施工中各种问题，保证工程质量。

3、建设过程中，应制订安全施工方案，落实作业方法、危险防范措施，确保施工建设或生产检修安全，严防安全事故发生。

4、涉及动火作业、断路作业等其它危险作业必须取得作业许可，方可动工，施工期间严格遵守操作规程，正确佩戴防护用品，确保防护用具可

用。

5、项目工程建设必须由有施工能力的队伍进行施工建设，并要求其出示相关资质证明。

6、企业应设置和完善生产场所的相关标识、标志和标牌。

7、设计、施工、监理和设备安装调试单位和个人，应具备相应的资质和资格，持证进场。

### **7.2.2 安全管理规章制度的补充**

1.为建设项目配齐相应的具有安全任职资格的专职安全管理人员。

2.该改造项目在投产前，完善必要的产品生产工艺及安全管理制度和全操作规程。

3.针对新购置生产设备制定相应的设备安全操作规程，并建立设备维修保养制度。

4.试运行前完善企业安全管理机构、人员配置（相关人员持证上岗）；落实各项安全管理制度和岗位安全操作规程。

5.企业应加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

### **7.2.3 安全教育和培训**

员工综合素质的提高，对于避免或减少生产事故的发生具有重要意义。因此，建议企业加强员工的安全教育和培训工作：

1.主要负责人与安全生产管理人员必须具备相关的安全生产知识和生产管理能力；主要负责人与安全生产管理人员应经上岗安全培训考试合格并取

得安全任职资格证书。

2.对全体员工要进行安全生产教育和培训，保证所有员工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。

3.企业主要负责人应保证企业具备安全生产条件所需的资金投入，并保证安全生产投入的有效实施。

4.生产设备维修保养人员要经过专门培训取得合格证，方可上岗操作。

#### **7.2.4 安全生产保障**

1.企业应当确保本企业具备安全生产条件所必需的资金投入，安全生产投入应当纳入本企业年度经费预算。

2.企业的决策机构、主要负责人或者投资人应当按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）的有关规定提取、使用安全生产费用。年度安全生产费用提取、使用情况，应当报所在地安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门备案。

#### **7.2.5 完善事故应急体系建设的要求**

根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）、《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第708号发布）和拟建改造项目的实际情况，完善事故应急体系建设。

1、企业应当加强生产安全事故应急工作，建立、健全生产安全事故应急工作责任制，主要负责人对生产安全事故应急工作全面负责。

2、企业应当针对拟建项目可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，完善现有安全生产事故应急救援预案，应急预案应包

括拟建改造项目具体相关内容，并向本单位从业人员公布。

3、企业应将修订后的应急预案向上级监管部门进行备案，同时应定期组织演练，并根据演练结果对应急预案进行修订。

4、企业应当对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。

### **7.2.6 剧毒化学品安全管理要求**

1、剧毒化学品专用仓库应当符合安全、消防的要求，设置明显标志，并保证其有畅通的通讯和报警联络，储存设备和安全设施应当定期检测。

2、企业应当建立健全剧毒化学品安全管理制度，

3、剧毒化学品的储存作业应建立双人收发、双人保管制度，严格执行剧毒化学品使用“凭证”制度；应对剧毒化学品台帐跟踪管理，做到双人记帐；储运作业中应做到双人双锁、双人运输和双人使用，应做到“双人相互监督”和专人管理。

4、企业应建立完善的剧毒化学品储存、使用证件查验与登记制度，明确流向登记责任人。应设立剧毒化学品专用帐目和出入库记录，剧毒化学品出入库应进行核查登记，详细记录时间、品种、数量、用途等内容，应每天核对剧毒化学品出入库情况，日清日结。记录应至少保存一年。

5、企业应建立剧毒化学品封闭式管理制度，确保剧毒化学品在各个环节中用专门容器存放、专用仓库储存、限定车辆运输、限于专门人员接触，一切相关活动均应在有关责任人的监督之下进行。

6、企业应建立剧毒化学品安全检查制度，企业主要负责人对剧毒化学品仓库的检查每月不少于一次，检查记录至少保存一年。

7、加强对剧毒化学品从业人员的安全培训与意识提升，确保危化品管理人员具备足够的专业能力和管理水平，从而保障剧毒化学品在存储、使用及处置过程中的安全性。

8、应根据剧毒化学品特性编制剧毒化学品突发事件专项预案，并定期进行演练。

9、企业应定期进行剧毒化学品储存设施和装置的治安防范系统的检测、维护工作，并做好检测维护记录，保证安全防范系统有效运行。治安防范系统出现故障，应在 24 小时内恢复功能，在维修期间应启动应急预案。

10、企业应定期进行剧毒化学品储存设备的检查及维修，每年应对含剧毒化学品物料的工艺设备进行腐蚀监测，对信号报警系统和通讯系统进行测试。

## 第 8 章 评价结论

本评价报告主要采用了安全检查表法(SCL)、预先危险性分析法(PHA)等对江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目进行了安全预评价。本次安全评价的结论如下：

### 8.1 危险、有害因素辨识结果

江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目在生产过程中存在的主要危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息，次要危险、有害因素为灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、坍塌、淹溺、粉尘、噪声、高温、自然灾害等。

拟建项目生产过程中涉及的危险化学品为氰化钠（30%）、氢氧化钠，经重大危险源辨识后，拟建项目不构成危险化学品重大危险源。

### 8.2 各单元评价结果

本评价报告共划分了 6 个评价单元，分别对总平面布置及建（构）筑物单元、工艺系统单元、公用工程及辅助设施单元、有限空间作业单元、项目施工安全评价单元、安全管理单元进行了安全评价。

经评价得出拟建改造项目建成后出现火灾、爆炸、中毒和窒息的危险性最大，一旦发生事故，可能造成人员伤亡、财产损失和停产。因此，火灾、爆炸、中毒和窒息危险源的管理，是拟建项目的重中之重。

灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、坍塌、淹溺、粉尘、噪声、高温、自然灾害的事故后果虽然不如火灾、爆炸、中毒和窒息事故后果严重，但在安全管理中也不容忽视。

### 8.3 评价结论

评价组通过对江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目进行安全预评价，得出以下结论：

江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目建设符合国家产业政策；按照工艺技术要求选用可靠、先进、实用的生产设备；生产过程中存在一定的危险、有害因素，在以后的安全设施设计、建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实本工程初步设计报告提出的安全措施，并合理采纳本报告中安全对策、措施及建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”，项目的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内，本建设项目从安全方面分析可行。

（正文完）

湖南德立安全环保科技有限公司

（备案稿）

2025年09月12日



现场照片

## 第9章 附件

- 1、委托书
- 2、企业营业执照
- 3、项目立项文件
- 4、评价内容证明附件
- 5、初步设计报告封面、目录
- 6、专家审核意见
- 7、专家意见修改对照表
- 8、图纸

## 附件 1 委托书

附：委托书

### 委 托 书

湖南德立安全环保科技有限公司：

我公司委托你单位对 江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目（氧化供风优化项目（在磁悬浮风机房新增 2 台鼓风机）、生物氧化金精矿预处理工艺提升改造、生物氧化工艺优化提升项目、氰化钠库优化提升项目）（项目）进行 安全预评价（咨询内容），为确保咨询服务工作客观、公正、科学，我单位承诺如下，并承担相应的法律责任：

1. 所提供的证照、文件资料及其复印件真实、完整、合法。
2. 遵守现行适用的法律、法规、国家标准、行业标准、规程、制度和其他要求的承诺。
3. 对持续改进生产绩效和事故预防、保护员工安全健康的承诺。
4. 承诺对咨询服务过程中发现的危险源、隐患立即整改和高度关注，并建立相应的长效机制。
5. 不干预受托方的正常工作。





### 附件3 项目立项文件

文号：JG2508-361181-07-02-734641

## 江西省工业企业技术改造项目备案通知书

江西三和金业有限公司：

依据《中华人民共和国行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会令2017年第2号）等有关法律法规，经审查，你单位通过江西省投资项目在线审批平台告知的江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目（项目统一代码为：2508-361181-07-02-734641），符合项目备案有关规定，现予备案。项目备案信息的真实性、合法性和完整性由你单位负责。

项目备案后，项目法人发生变化，项目建设地点、规模、内容发生重大变化或者放弃项目建设，应当通过江西省投资项目在线审批监督平台及时告知项目备案机关，并修改相关信息。项目建设单位在开工建设前，应当根据相关法律法规规定办理其他相关手续。

本备案通知书有效期两年。自备案通知书印发之日起两年内如项目尚未开工建设，本备案通知书自动失效。

附件：江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表



江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表

项目名称	江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目			统一项目代码	2508-361181-07-02-734641	
企业基本情况	项目单位名称	江西三和金业有限公司			法人代码	91361181763362480E
	单位地址	江西省德兴市花桥镇黄柏洋村			注册时间	2004年9月21日
	企业登记注册类型	国有(内资)			注册资金/实缴	注册资金: 14000 万元 实缴: 14000 万元
项目基本情况	主营业务及规模	黄金冶炼、加工、黄金生物氧化技术开发利用				
	项目所属行业	黄金提炼		项目建设地点	江西省德兴市花桥镇黄柏洋村	
项目基本情况	产品方案 (产品名称及规模)	主要建设内容: 废水深度净化系统; 磨矿工艺提升改造; 氧化渣压滤系统改造; 氧化供风优化项目; 硝酸、盐酸罐整改项目; 生物氧化金精矿处理工艺提升改造; 生物氧化工艺优化提升项目; 氰化钠库优化提升项目; 产品方案及规模: 投资4360.02万元对废水深度净化系统、磨矿工艺、氧化渣压滤系统、氧化供风系统、硝酸盐酸罐区、生物氧化金精矿处理工艺、生物氧化工艺、氰化钠库进行设备升级改造。			项目建设周期	202509~202703
	项目投资构成 (万元)	总投资	4360.03	固定资产投资	3000	流动资金
项目资金来源 (万元)	自筹资金	4360.03	银行贷款	0	其他资金	0
主要建设内容	主要建设的工程建筑及面积	60000平方米				
	主要采购的设备及台(套)数	生物氧化槽4个、压滤机4台、磁悬浮风机6台等				
	主要采取的工艺技术	生物氧化				
达产后预期效益 (每年新增/万元)	销售收入	50000	利润	1456.81	税收	100
	就业岗位(个)	12				
项目变更情况						
项目单位声明	1.我单位已确认知悉国家产业政策和准入标准,确认本项目不属于产业政策禁止投资建设的项目或实行核准管理的项目。 2.我单位对录入的项目备案信息的真实性、合法性、完整性负责。					

备案时间:2025年08月08日

## 附件 4 评价内容证明附件

报告编号：HNDL-AP（预）-2024-111



江西三和金业有限公司  
节能降耗环保提升改造工程  
安全预评价报告

（备案稿）

湖南德立安全环保科技有限公司

资质证书编号：APJ-（湘）-010

二〇二四年九月二十日

## 第 1 章 概述

### 1.1 评价目的

建设项目安全预评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”安全生产方针，为建设项目安全设施设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

1) 针对江西三和金业有限公司节能降耗环保提升改造工程，运用科学的评价方法，分析预测建设项目的危险、有害因素类别及其危害程度。

2) 依据国家法律、法规及标准、规范，提出控制各种危险、有害因素的对策措施，以便于在该项目的设计与建设阶段，将各类危险有害因素的危害程度控制在为全社会所能接受的水平上，努力实现该建设项目投产后的本质安全化。

3) 为江西三和金业有限公司节能降耗环保提升改造工程安全管理系统化、科学化和标准化提供依据。同时，也为应急管理部门实施监督管理提供依据。

### 1.2 评价范围

本次评价范围为位于江西省德兴市花桥镇大茅山黄柏洋工业园区东北角的江西三和金业有限公司现有厂区内建设节能降耗环保提升改造工程的废水深度净化系统（包括调节池、缺氧池、好氧池、二沉池、出水池、配电室等）、磨矿工艺提升改造（原球磨车间）、氧化渣压滤系统改造（新建氧化渣压滤厂房）、氧化供风优化项目（拟新建风机间包括安装鼓风机及其附属配电、管路系统）、硝酸、盐酸罐项目（拟建新储酸间、锅炉房）以及配套公辅设施的安全状况以及拟建项目的选址、总平面布置、周边环

## 江西三和金业有限公司节能降耗环保提升改造工程安全预评价报告（备案稿）

境、安全管理、生产工艺及公用辅助设施；内容包括拟建项目生产过程中危险有害因素分析，安全条件以及工艺、设备设施的安全可靠性和安全生产方面管理等方面。

该项目原有生产车间、辅助配套设施以及依托厂区原有设备设施的不在本次评价范围。

涉及项目的环保和职业卫生方面相关要求应以其环保、职业卫生评价为准，其不在本次安全评价范围内。

### 1.3 评价的主要依据

#### 1.3.1 国家法律、法规

本报告编制所依据的法律、法规详见表 1.3-1。

表 1.3-1 安全评价依据的法律、法规

序号	法律、法规名称	颁布日期或文号
1.	《中华人民共和国安全生产法》	主席令（2002）第 70 号公布，主席令（2021）第 88 号修订
2.	《中华人民共和国劳动法》	主席令（1994）第 28 号公布，主席令（2018）第 24 号修订
3.	《中华人民共和国环境保护法》	主席令（1989）第 22 号公布，主席令（2014）第 9 号修订
4.	《中华人民共和国消防法》	主席令（1998）第 4 号公布，主席令（2021）第 81 号修订
5.	《中华人民共和国特种设备安全法》	主席令（2013）第 4 号公布
6.	《中华人民共和国电力法》	主席令（1995）第 60 号公布，主席令（2018）第 23 号修订
7.	《中华人民共和国突发事件应对法》	主席令（2007）第 69 号公布，主席令（2024）第 25 号修订
8.	《中华人民共和国清洁生产促进法》	主席令（2002）第 72 号公布，主席令（2012）第 54 号修订
9.	《危险化学品安全管理条例》	国务院令（2002）第 344 号发布，国务院令（2013）第 645 号修订
10.	《监控化学品管理条例》	国务院令（1995）第 190 号发布，国务院令（2011）第 588 号修订
11.	《特种设备安全监察条例》	国务院令（2003）第 373 号发布，国务院令（2009）第 549 号修订
12.	《建设工程安全生产管理条例》	国务院令（2003）第 393 号发布
13.	《易制毒化学品管理条例》	国务院令（2005）第 445 号发布，国务院令（2018）

附件 5 初步设计报告封面、目录

江西三和金业有限公司  
清洁生产工艺优化提升项目  
初步设计（代可研）报告

工程代号：【1558-2025-01】

长春黄金设计院有限公司

二〇二五年六月

## 目 录

1 总 论.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 设计依据和原则.....	11
1.3 项目建设条件.....	13
1.4 工程设计概况.....	18
1.5 节能.....	36
1.6 环境保护.....	37
1.7 安全与工业卫生.....	37
1.8 消防.....	38
1.9 投资概算.....	38
1.10 经济、社会效益.....	42
2 工 艺.....	47
2.1 废水深度净化系统.....	47
2.2 磨矿工艺提升改造.....	71
2.3 氧化渣压滤系统改造.....	89
2.4 氧化供风优化项目.....	98
2.5 硝酸、盐酸罐整改项目.....	104
2.6 生物氧化金精矿预处理工艺提升改造.....	104
2.7 生物氧化工艺优化提升项目.....	116
2.8 氰化钠库优化提升项目.....	127
3 总 图.....	129
3.1 废水深度净化系统.....	129
3.2 磨矿工艺提升改造.....	131
3.3 氧化渣压滤系统改造.....	132
3.4 氧化供风优化项目.....	133
3.5 硝酸、盐酸罐整改项目.....	134
3.6 生物氧化金精矿预处理工艺提升改造.....	134



3.7 生物氧化工艺优化提升项目.....	134
3.8 氰化钠库优化提升项目.....	135
4 电 力.....	136
4.1 废水深度净化系统.....	136
4.2 磨矿工艺提升改造.....	146
4.3 氧化渣压滤系统改造.....	147
4.4 氧化供风优化项目.....	152
4.5 生物氧化金精矿预处理工艺提升改造.....	155
4.6 生物氧化工艺优化提升项目.....	160
5 自 控 仪 表.....	170
5.1 废水深度净化系统.....	170
5.2 磨矿工艺提升改造.....	176
5.3 生物氧化金精矿预处理工艺提升改造.....	178
5.4 生物氧化工艺优化提升项目.....	181
5.5 氰化钠库优化提升项目.....	189
6 给 排 水.....	192
6.1 废水深度净化系统.....	192
6.3 氧化渣压滤系统改造.....	194
6.4 生物氧化金精矿预处理工艺提升改造.....	197
6.5 生物氧化工艺优化提升项目.....	199
7 采 暖 通 风.....	203
7.1 废水深度净化系统.....	203
7.2 磨矿工艺提升改造.....	203
7.3 氧化渣压滤系统改造.....	203
7.4 生物氧化工艺优化提升项目.....	204
7.5 氰化钠库优化提升项目.....	207
8 土 建.....	208
8.1 工程建设基本条件.....	208



8.2 设计采用的国家、行业、地方标准和规范.....	209
8.3 废水深度净化系统.....	209
8.4 磨矿工艺提升改造.....	211
8.5 氧化渣压滤系统改造.....	212
8.6 氧化供风优化项目.....	213
8.7 生物氧化金精矿预处理工艺提升改造.....	214
8.8 生物氧化工艺优化提升项目.....	216
9 节能.....	219
9.1 设计所采用的国家法规、标准、行业相关政策及准入条件.....	219
9.2 节能设计原则.....	220
9.3 节能措施.....	220
9.4 磨矿工艺提升改造.....	222
9.5 氧化渣压滤系统改造.....	222
9.6 氧化供风优化项目.....	222
9.7 生物氧化金精矿预处理工艺提升改造.....	223
9.8 节能效果分析.....	223
10 环境保护.....	224
10.1 设计依据及采用的标准.....	224
10.2 设计原则.....	225
10.3 废水深度净化系统.....	226
10.4 磨矿工艺提升改造.....	228
10.5 氧化渣压滤系统改造.....	230
10.6 氧化供风优化项目.....	232
10.7 硝酸、盐酸罐整改项目.....	232
10.8 生物氧化金精矿预处理工艺提升改造.....	232
10.9 生物氧化工艺优化提升项目.....	233
10.10 氰化钠库优化提升项目.....	236
10.11 结论及建议.....	236
11 安全与工业卫生.....	237



11.1 设计依据.....	237
11.2 主要危险有害因素辨识.....	238
11.3 安全技术措施.....	240
11.4 氰化钠库安全措施.....	245
11.5 工业卫生.....	246
11.6 安全卫生机构.....	247
11.7 预期效果.....	247
12 职业卫生.....	248
12.1 职业病危害因素.....	248
12.2 职业病危害防护措施.....	248
13 消防.....	250
13.1 设计依据.....	250
13.2 厂房的安全出口.....	250
13.3 疏散宽度指标.....	251
13.4 安全出口.....	251
13.5 装修.....	251
13.6 电缆选择、敷设及接地.....	251
13.7 消防安全标志设置.....	251
13.8 消防管理机构.....	251
13.9 火灾救护.....	251
13.10 预期效果.....	252
14 投资概算.....	253
14.1 编制说明.....	253
14.2 废水深度净化系统.....	254
14.3 磨矿工艺提升改造.....	258
14.4 氧化渣压滤系统改造.....	258
14.5 氧化供风优化项目.....	276
14.6 硝酸、盐酸罐整改项目.....	276



14.7 生物氧化金精矿预处理工艺提升改造.....	277
14.8 生物氧化工艺优化提升项目.....	294
14.9 氰化钠库优化提升项目.....	321
15 技术经济.....	322
15.1 废水深度净化系统.....	322
15.2 磨矿工艺提升改造.....	329
15.3 氧化渣压滤系统改造.....	330
15.4 氧化供风优化项目.....	332
15.5 生物氧化金精矿预处理工艺提升改造.....	332
15.6 生物氧化工艺优化提升项目.....	336
附表.....	357



**附表：**

- 一、氧化渣压滤系统各专业设备表
- 二、生物氧化金精矿预处理工艺提升改造各专业设备表
- 三、生物氧化工艺优化提升项目各专业设备表

**附图：**

各专业图纸

## 附件 6 专家审核意见

### 江西三和金业有限公司 清洁生产工艺优化提升项目 安全预评价报告专家组评审意见

根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等相关法律法规文件精神，2025年9月8日江西三和金业有限公司组织有关专家，对湖南德立安全环保科技有限公司编制的《江西三和金业有限公司清洁生产工艺优化提升项目安全预评价报告》（以下简称《报告》）进行技术评审。专家组认真听取了《报告》编制单位有关《报告》编制情况说明，审查了提交的《报告》相关资料，经充分讨论形成以下评审意见：

一、江西三和金业有限公司位于江西省德兴市花桥镇，是一座采用生物氧化工艺的湿法黄金冶炼厂。该公司本次主要建设内容：氧化供风优化项目（本次项目拟在磁悬浮风机房新增2台400kW磁悬浮鼓风机及其管路系统）；生物氧化金精矿处理工艺提升改造；生物氧化工艺优化提升项目；氰化钠库优化提升项目；产品方案及规模：投资4360.02万元对氧化供风系统，生物氧化金精矿预处理工艺，生物氧化工艺、氰化钠库进行设备升级改造，不包括项目立项各文中：废水深度净化系统；磨矿工艺提升改造；氧化渣压滤系统改造；氧化供风优化项目磁悬浮风机房已增加的4台磁悬浮鼓风机；硝酸、盐数罐整改项目。主要评价范围包括磁悬浮风机房、球磨车间、水泵房、配电室、氰化钠库及公用工程和辅助设施等。通过本次技术改造新增高砷矿生物氧化作业生产能力为50t/d（干基）。

二、项目存在的主要危险因素为：中毒窒息、火灾、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击等。

三、《报告》由湖南德立安全环保科技有限公司编写。《报告》介绍了清洁生产工艺优化提升项目基本情况，描述了主要生产工艺，进行

了危险、有害因素分析和定性、定量分析，提出了有针对性的安全对策措施和建议，引用的国家标准、行业标准及其他规范性文件基本准确，对构筑物、原材料储存、装卸、经营管理等诸多方面安全设施提出了安全要求。

四、《报告》还需对以下问题进一步补充完善：

1) 补充完善相关评价依据，核实项目立项备文与评价内容的一致性；补充企业基本情况介绍，完善技改前项目产能介绍，列表补充技改方案，补充利旧设备可靠性分析及安全对策措施；

2) 补充完善培养基配置、生物氧化、中和工艺流程描述，完善“三废”处理方案，核实依托尾矿库的满足性分析；补充利旧和新增设备一览表；完善化学品储存的满足性分析及安全对策措施；

3) 完善利旧建筑物的分析及安全对策措施，完善建筑物一览表，完善总平面布置防火间距的检查，补充符合要求的总平面布置图；

4) 完善依托一、二级以上用电负荷、给排水、消防的保障措施，完善防雷接地介绍与评价；完善技改项目自动化仪表和控制室的介绍与评价；补充限制氰化钠储存总量控制的安全对策措施；

5) 按国务院 708 号令的要求，完善企业事故应急体系建设的要求，补充剧毒化学品安全管理要求；

6) 专家提出的其它意见。

综上所述，与会专家建议：《报告》修改完善，经专家审核合格后通过评审。

专家（签名）：



2025 年 9 月 8 日

## 附件 7 专家意见修改对照表

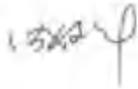
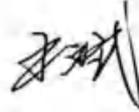
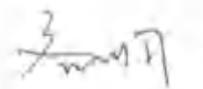
专家组意见的落实情况对照表

针对专家组于 2025 年 9 月 8 日对《江西三和金业有限公司清洁生产工艺提升改造项目安全预评价报告》提出的评审意见，我评价公司经认真研究，对该项目的安全预评价报告进行了相关的修改，现将报告的修改情况列表对照如下：

序号	专家意见	修改意见
1	补充完善相关评价依据，核实项目立项备文与评价内容的一致性；补充企业基本情况介绍，完善技改前项目产能介绍，列表补充技改方案，补充利旧设备可靠性分析及安全对策措施；	已在章节 1.3 中补充完善了相关评价依据，已在章节 1.2 中核实了项目立项备文与评价内容的一致性，已在章节 2.1 中补充企业基本情况介绍，已在章节 2.6.1 中完善技改前项目产能介绍，并列表补充了技改方案；已在章节 6.2 中补充了利旧设备可靠性分析并在章节 7.1.14 中提出安全对策措施。
2	补充完善培养基配置、生物氧化、中和工艺流程描述，完善“三废”处理方案，核实依托尾矿库的满足性分析；补充利旧和新增设备一览表；完善化学品储存的满足性分析及安全对策措施；	已在章节 2.6.2 中补充完善了培养基配置、生物氧化、中和工艺流程描述并核实了依托尾矿库的满足性分析；已在章节 2.7.8 中完善“三废”处理方案；已在章节 2.6.4 中补充了利旧和新增设备一览表；已在章节 2.7.7 中完善化学品储存的满足性分析，并在章节 7.1.12 中提出安全对策措施。
3	完善利旧建筑物的分析及安全对策措施，完善建筑物一览表，完善总平面布置防火间距的检查，补充符合要求的总平面布置图；	已在章节 2.5.1 中完善利旧建筑物的分析，完善了建筑物一览表，并在章节 7.1.13 中提出安全对策措施；已在章节 2.5.2 中完善了总平面布置防火间距的检查；已在附件 7 中补充了符合要求的总平面布置图。
4	完善依托一、二级以上用电负荷、给排水、消防的保障措施，完善防雷接地介绍与评价；完善技改项目自动化仪表和控制室的介绍与评价；补充限制氰化钠储存总量控制的安全对策措施；	已在章节 2.7.1、2.7.2、2.7.3 中完善了依托一、二级以上用电负荷、给排水、消防的保障措施；已在章节 2.7.4 中完善防雷接地介绍与评价；已在章节 2.7.5 完善了技改项目自动化仪表和控制室的介绍与评价；已在章节 7.1.12 中补充了限制氰化钠储存总量控制的安全对策措施。
5	按国务院 708 号令的要求，完善企业事故应急体系建设的要求，补充剧毒化学品安全管理要求；	已在章节 7.2.5 中按国务院 708 号令的要求，完善了企业事故应急体系建设的要求；已在章节 7.2.6 中补充了剧毒化学品安全管理要求；
6	专家提出的其他意见。	已补充完善专家提出的其他意见。

综上所述，整体的修改情况达到了专家组提出的要求。

专家（签名）：

（评价单位盖章）

2025 年 09 月 11 日