

德兴铜矿大山选矿厂  
石灰制乳系统改造工程

安全预评价报告

南昌安达安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-(赣)-004

二〇二二年六月

德兴铜矿大山选矿厂  
石灰制乳系统改造工程  
  
安全预评价报告

法定代表人：马 浩

技术负责人：彭呈喜

项目负责人：蔡报珍

二〇二二年七月

（安全评价机构公章）



## 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。

**德兴铜矿大山选矿厂**  
**石灰制乳系统改造安全预评价报告**  
**技术服务承诺书**

- 一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。
- 二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。
- 三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。
- 四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司

## 前 言

大山选矿厂是江西铜业股份有限公司德兴铜矿四大主流程单位之一，国家“七五”、“八五”重点建设项目，是我国最大的铜选矿厂。

大山选矿厂现有块状石灰制乳系统采用 2 台  $\phi 2.1 \times 3.0\text{m}$  格子型球磨机，生产能力 400-500 吨/日，系统已运行 30 年，设备破损老旧、故障率高，制乳工艺落后，现场作业条件非常差。根据目前的石灰乳生产情况和前期调查，为降低成本，有利于生产管理及运营，大山选矿厂迫切需要进行石灰制乳系统改造，该方案采用粉状石灰制乳工艺。达产后大山选矿厂平均每天用生石灰粉总量约为 600 吨。

大山选矿厂石灰制乳系统改造，把含氧化钙 80%以上的生石灰粉配制成浓度为 10%的石灰乳，经泵加压后供应到各投加点，满足选矿工艺要求，同时满足四号库接受铜厂底部水仓酸性水排入和废石场雨淋酸化需要中和的需求，以及五号库接受富家坞底部水仓酸性水排入需要中和的环保要求。该工艺包括储存、螺旋给料、一级溶解、二级搅拌等过程及石灰乳输送等。石灰粉储存于储罐内，经螺旋给料进入一级溶解池，加水搅拌，进入二级溶解池，再次加水搅拌溶解，配制成浓度 10%的石灰乳，满足选矿工艺及尾矿库碱性中和的要求。

新建系统选址位于现在石灰制备厂房东部 60m 处，尾矿回收车间北侧，北部面临四号库，属改建项目，根据《安全生产法》、《矿山安全法》和国家安全生产监督管理总局令第 77 号修订的第 36 号《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等有关法规的规定，德兴铜矿大山选矿厂委托我公司对其所属建设项目进行安全预评价。

依照《安全评价通则》和《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全专篇编写提纲等文书格式的通知》（安监总管一字[2016]49）的相关要求，我公司评价组多次对该建设工程进行现场调研、收集相关法律法规、技术标准和建设项目资料。根据绿色建材工艺流程、设备设施、建（构）筑物建设等工程特点和环境条件，进行危险危害辨识、

风险评估、并提出相关安全对策措施。在此基础上编制本安全预评价报告，以作为该建设项目“三同时”的技术依据之一。

**关键词：石灰制乳 安全 预评价**

## 目 录

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| <b>1 安全预评价概述</b> .....   | <b>1</b> |
| 1.1 评价对象与范围.....         | 1        |
| 1.1.1 评价对象.....          | 1        |
| 1.1.2 评价范围.....          | 1        |
| 1.2 安全预评价目的与内容.....      | 1        |
| 1.2.1 评价目的.....          | 1        |
| 1.2.2 评价内容.....          | 1        |
| 1.3 评价依据.....            | 1        |
| 1.3.1 法律法规.....          | 2        |
| 1.3.2 部门规章及文件.....       | 3        |
| 1.3.3 标准规范.....          | 5        |
| 1.3.4 合法性技术资料.....       | 6        |
| 1.4 评价程序.....            | 7        |
| <b>2 建设项目概况</b> .....    | <b>8</b> |
| 2.1 建设单位简介.....          | 8        |
| 2.2 工程内容.....            | 9        |
| 2.2.1 项目由来.....          | 9        |
| 2.2.2 建设项目主要内容和建设规模..... | 9        |
| 2.3 地理位置和周边环境.....       | 10       |
| 2.3.1 项目地理位置.....        | 10       |
| 2.3.2 周边环境.....          | 10       |
| 2.4 自然条件.....            | 10       |
| 2.4.1 地形地貌.....          | 10       |
| 2.4.2 气象.....            | 11       |
| 2.5 地质概况.....            | 11       |
| 2.5.1 地层岩性及工程地质特征.....   | 11       |
| 2.5.2 水文地质特征.....        | 12       |
| 2.5.3 地震.....            | 12       |
| 2.5.4 工勘结论.....          | 13       |
| 2.6 建设项目总体布置.....        | 14       |
| 2.6.1 总平面布置.....         | 14       |
| 2.6.2 竖向布置.....          | 14       |
| 2.6.3 道路.....            | 14       |
| 2.6.4 消防.....            | 14       |

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| 2.6.5 场区排水              | 14        |
| 2.7 生产工艺及设备             | 15        |
| 2.7.1 主要工艺介绍            | 15        |
| 2.7.2 主要设备              | 15        |
| 2.8 供电及照明               | 19        |
| 2.9 工程投资                | 21        |
| <b>3 主要危险、有害因素辨识与分析</b> | <b>22</b> |
| 3.1 人的危险有害因素辨识与分析       | 22        |
| 3.1.1 心理、生理性危险和有害因素     | 22        |
| 3.1.2 行为性危险和有害因素        | 23        |
| 3.2 物的危险有害因素辨识与分析       | 23        |
| 3.2.1 设备、设施、工具、附件缺陷     | 23        |
| 3.2.2 防护缺陷              | 24        |
| 3.2.3 电伤害危险因素           | 24        |
| 3.2.4 明火危险性分析           | 25        |
| 3.2.5 标志缺陷危险性分析         | 25        |
| 3.2.6 生物性危险和有害因素        | 25        |
| 3.3 环境危险有害因素辨识与分析       | 25        |
| 3.3.1 气象灾害              | 25        |
| 3.3.2 洪水                | 26        |
| 3.3.3 地质灾害              | 26        |
| 3.3.4 职业危害              | 26        |
| 3.4 管理危险有害因素辨识与分析       | 27        |
| 3.5 生产工艺流程危险、有害因素辨识与分析  | 27        |
| 3.5.1 机械伤害              | 27        |
| 3.5.2 火灾                | 29        |
| 3.5.3 烫伤                | 30        |
| 3.5.4 电气伤害              | 30        |
| 3.5.5 高处坠落              | 31        |
| 3.5.6 淹溺                | 32        |
| 3.5.7 车辆伤害              | 32        |
| 3.5.8 起重伤害              | 32        |
| 3.5.9 坍塌                | 32        |
| 3.5.10 其它危险性分析          | 32        |
| 3.6 施工过程中危险、有害因素辨识与分析   | 33        |

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| 3.7 主要危险、有害因素分布 .....          | 34        |
| <b>4 评价单元的划分及评价方法的选用 .....</b> | <b>35</b> |
| 4.1 评价单元划分的原则和方法 .....         | 35        |
| 4.2 评价单元的划分 .....              | 35        |
| 4.3 评价方法的选择 .....              | 36        |
| 4.3.1 评价方法的选择原则 .....          | 36        |
| 4.3.2 评价方法的选择过程 .....          | 36        |
| 4.3.3 各单元评价方法的选择 .....         | 37        |
| 4.3.4 评价方法的选择 .....            | 37        |
| 4.4 评价方法的介绍 .....              | 38        |
| 4.4.1 安全检查表法 (SCL) .....       | 38        |
| 4.4.2 预先危险分析法 (PHA) .....      | 38        |
| 4.4.3 专家评议法 .....              | 39        |
| <b>5 定性、定量评价 .....</b>         | <b>41</b> |
| 5.1 厂址选择单元 .....               | 41        |
| 5.1.1 安全检查表法分析评价 .....         | 41        |
| 5.1.2 单元评价小结 .....             | 42        |
| 5.2 总图运输单元 .....               | 42        |
| 5.2.1 总平面布置子单元 .....           | 42        |
| 5.2.2 建(构)筑物子单元 .....          | 44        |
| 5.2.3 道路及运输子单元 .....           | 47        |
| 5.2.4 单元评价小结 .....             | 48        |
| 5.3 生产工艺流程单元 .....             | 48        |
| 5.3.1 工艺流程单元 .....             | 48        |
| 5.3.2 危险有害物质单元 .....           | 51        |
| 5.3.3 单元评价小结 .....             | 53        |
| 5.4 公辅设施单元 .....               | 54        |
| 5.4.1 消防供水子单元 .....            | 54        |
| 5.4.2 供配电子单元 .....             | 54        |
| <b>6 安全对策措施建议 .....</b>        | <b>56</b> |
| 6.1 基本安全对策措施 .....             | 56        |
| 6.1.1 安全防护用品 .....             | 56        |
| 6.1.2 施工现场临时用电 .....           | 57        |
| 6.1.3 机械设备 .....               | 58        |
| 6.1.4 现场消防 .....               | 61        |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| 6.1.5 起重作业 .....                 | 63        |
| 6.1.6 高处作业 .....                 | 64        |
| 6.2 总图运输 .....                   | 66        |
| 6.3 生产工艺 .....                   | 67        |
| 6.4 建设施工 .....                   | 68        |
| 6.5 安全管理 .....                   | 70        |
| <b>7 安全预评价结论 .....</b>           | <b>74</b> |
| 7.1 项目潜在主要危险、有害因素及其评价结果 .....    | 74        |
| 7.2 危险、有害因素在采取安全对策措施后的受控程度 ..... | 75        |
| 7.3 预评价结论 .....                  | 75        |
| <b>8 报告附件 .....</b>              | <b>76</b> |
| 8.1 立项批复 .....                   | 76        |
| 8.2 工商营业执照 .....                 | 78        |
| 8.3 现场工作照片 .....                 | 79        |
| 8.4 附图 .....                     | 82        |

# 1 安全预评价概述

## 1.1 评价对象与范围

### 1.1.1 评价对象

德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程。

### 1.1.2 评价范围

评价范围为：石灰制乳系统改造工程，主要包括原材料制备、加工以及主要设备设施、生产工艺、建（构）筑物、公用工程等。项目职业卫生相关内容不在评价范围内。

## 1.2 安全预评价目的与内容

### 1.2.1 评价目的

安全预评价目的是识别分析建设项目建设、运行后可能存在的主要危险、有害因素。对项目可能存在的主要危险、有害因素进行预测并明确危害程度，提出相应的对策措施。为建设单位安全卫生管理的系统化、标准化和科学化提供依据和条件。对落实建设项目安全生产“三同时”提供技术支撑。同时，安全评价应遵循客观、公正的原则，实事求是。

### 1.2.2 评价内容

本次预评价主要对德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程可能存在和产生的危险、有害因素及该项目在安全上的符合性和配套安全设施的有效性、所采取的个体防护措施、事故预防和安全对策措施等的充分性和有效性进行分析评价，并针对不同的危险、有害因素提出相应的防范措施。

如建设、设计条件发生变化，不包括在本次安全评价范围内。本评价报告中关于施工质量、消防、地质灾害、地震安全性问题的评述不代替职能部门的审核。其中本项目涉及的施工质量、消防、地质灾害评估、地震安全性评估以相关职能部门审核意见为准。

## 1.3 评价依据

德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程的评价依据主要为国家法

律、法规，地方法规、规章，部门规章及规范性文件，国家标准、行业标准以及江西铜业集团（德兴）建设有限公司 2021 年 8 月编制的《德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程初步设计》，宁波华东核工业工程勘察院 8 月 10 日编制的《江西铜业股份有限公司德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程岩土工程勘察报告》（详勘阶段）等。

### 1.3.1 法律法规

《中华人民共和国安全生产法》

主席令第 88 号，2021 年 6 月 10 日修订

《中华人民共和国劳动法》

主席令第 28 号，2018 年 12 月 29 日修订

《中华人民共和国职业病防治法》

主席令第 52 号，2018 年 12 月 29 日修订

《中华人民共和国防震减灾法》

主席令第 7 号，2008 年 12 月 27 日修订

《中华人民共和国防洪法》

主席令第 18 号，2016 年 7 月 2 日修订

《中华人民共和国公路法》

主席令第 19 号，2017 年 11 月 4 日修订

《中华人民共和国气象法》

主席令第 23 号，2016 年 11 月 7 日修订

《中华人民共和国突发事件应对法》

主席令第 69 号，2007 年 11 月 1 日施行

《中华人民共和国水法》主席令第 48 号，2016 年 7 月 2 日修订

《中华人民共和国水土保持法》

主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日修订

《中华人民共和国环境保护法》

主席令第 22 号，2014 年 4 月 24 日修订

《中华人民共和国消防法》

主席令第 81 号，2021 年 4 月 29 日修订

《中华人民共和国尘肺病防治条例》

国务院 1987 年 12 月 3 日施行

《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》

国务院令 第 302 号，2001 年 4 月 21 日施行

《中华人民共和国防汛条例》

国务院令 第 441 号，2005 年 7 月 15 日修订

《电力设施保护条例》

2011 年 1 月 8 日修订

《地质灾害防治条例》

国务院令 第 394 号，2004 年 3 月 1 日施行

《气象灾害防御条例》

国务院令 第 570 号，2010 年 4 月 1 日施行

《工伤保险条例》 国务院令 第 586 号，2011 年 1 月 1 日修订

《公路安全保护条例》

国务院令 第 593 号，2011 年 7 月 1 日施行

《生产安全事故应急条例》

国务院令 第 708 号，2019 年 4 月 1 日施行

《中华人民共和国矿山安全法实施条例》

原劳动部令 第 4 号，1996 年 10 月 30 日施行

《江西省防震减灾条例》

2011 年 3 月 30 日江西省第十一届人大常委会第二十三次会议修订

《江西省安全生产条例》

2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人大常委会第三十四次会议修订

### 1.3.2 部门规章及文件

《关于进一步加强企业安全生产工作的通知》

国发[2010]23 号文，2010 年 7 月 19 日施行

《用人单位劳动防护用品管理规范》

安监总厅安健〔2018〕3号，自2018年1月15日修订

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》

国家安全生产监督管理总局令第16号，2008年2月1日施行

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号，77号令2015年4月2日修订

《安全生产培训管理办法》

国家安全生产监督管理总局令第44号，2015年7月1日修订

《国家安监总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》

国家安全生产监督管理总局令第78号，2015年7月1日施行

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》

国家安全生产监督管理总局令第80号，2015年7月1日修订

《特种设备作业人员监督管理办法》

国家质检总局令第140号，2011年7月1日施行

《防雷减灾管理办法》

中国气象局令第24号，2013年6月1日施行

《公安部关于修改〈建设工程消防监督管理规定〉的决定》

公安部令第119号，2012年11月1日修订

《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准》(2017版)

安监总管四〔2017〕129号

《国务院安委会关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》  
安委[2020]3号

《生产安全事故应急预案管理办法》 应急部2号令，2019年6月24日  
应急管理部部长办公会议审议通过，2019年9月1日起施行

《产业结构调整指导目录（2019年本）》

发展和改革委员会令第49号,2021年修改

《危险化学品目录》（2015年版）

国家安监总局等十部门 2015 年第 5 号

《生产经营单位安全培训规定（2015 年修订）》原国家安监总局令第 3 号，原国家安监总局令[2015]第 80 号修改

《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》

国家安监总局令[2013]第 59 号，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号修正

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》 安监总科技〔2015〕75 号

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》 安监总科技〔2016〕137 号

《职业病危害因素分类目录》

国卫疾控发[2015]92 号，2011 年 11 月 17 日施行

### 1.3.3 标准规范

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| 《生产过程安全卫生要求总则》                  | GB/T 12801-2008 |
| 《生产过程危险和有害因素分类与代码》              | GB/T13861-2009  |
| 《高处作业分级》                        | GB/T3608-2008   |
| 《用电安全导则》                        | GB/T13869-2008  |
| 《生产设备安全卫生设计总则》                  | GB5083-1999     |
| 《企业职工伤亡事故分类》                    | GB6441-86       |
| 《工业企业总平面设计规范》                   | GB50187-2012    |
| 《厂矿道路设计规范》                      | GBJ22-87        |
| 《建筑材料放射性核素限量》                   | GB6566-2010     |
| 《选矿安全规程》                        | GB18152-2000    |
| 《机械工业厂房建筑设计规范》                  | GB 50681-2011   |
| 《机械工业厂房结构设计规范》                  | GB 50906-2013   |
| 《剩余电流动作保护装置安装和运行》               | GB/T13955-2017  |
| 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造的一般要求》 |                 |

GB/T8196-2018

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 《安全标志及其使用导则》         | GB2894-2008            |
| 《3~110kV 高压配电装置设计规范》 | GB50060-2008           |
| 《工业企业电气设备抗震设计规范》     | GB50556-2010           |
| 《建筑抗震设计规范》           | GB50011-2016           |
| 《建筑结构荷载规范》           | GB50009-2012           |
| 《中国地震动参数区划图》         | GB18306-2015           |
| 《建筑地基基础设计规范》         | GB50007-2011           |
| 《建筑防雷设计规范》           | GB50057-2010           |
| 《建筑灭火器配置设计规范》        | GB50140-2005           |
| 《建筑设计防火规范》           | GB50016 -2014（2018 年版） |
| 《消防给水及消火栓系统技术规范》     | GB50974-2014           |
| 《工业建筑防腐蚀设计》          | GB/T50046-2018         |
| 《构筑物抗震设计规范》          | GB50191-2012           |
| 《建筑工程抗震设防分类标准》       | GB50223-2008           |
| 《建筑地基处理技术规范》         | JGJ79-2012             |
| 《建筑桩基设计规范》           | JGJ94-2008             |
| 《电业安全工作规程》           | DL408-1991             |
| 《安全评价通则》             | AQ8001-2007            |
| 《安全预评价导则》            | AQ8002-2007            |

及其他相关现行国家标准规范。

**1.3.4 合法性技术资料**

《石灰制乳系统改造工程安全预评价合同》 2022 年 1 月

《德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程初步设计》

江西铜业集团（德兴）建设有限公司 2021 年 8 月

《江西铜业股份有限公司德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程岩土工程勘察报告》（详勘阶段）

宁波华东核工业工程勘察院 8 月 10 日

《关于德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程立项的批复》

江铜股份司生计字〔2021〕305 号

其它工程性技术资料等。

## 1.4 评价程序

对该项目组成评价组，评价组根据国家法律、法规和相关技术文件，对项目可能存在的危险、有害因素进行分析；划分评价单元，确定评价方法，对项目危险的严重程度和可能性进行评价，并对初步设计中采取的安全设施和安全对策措施的符合性、有效性进行检查，并补充相应的安全对策措施；最后，提出评价结论，编制设立安全评价报告。

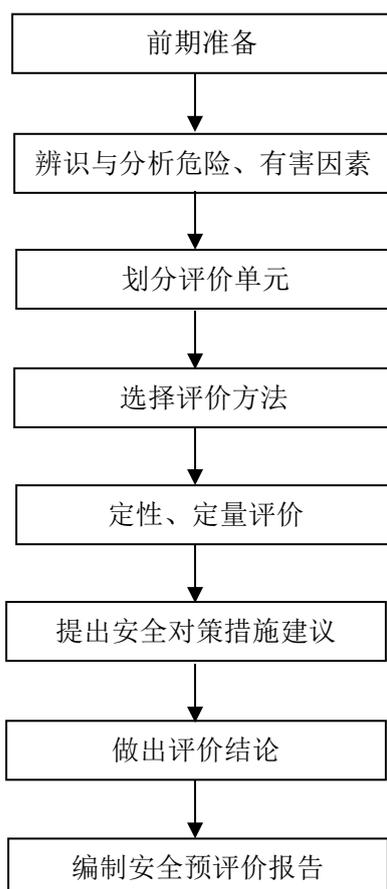


图 1-1 安全预评价程序

## 2 建设项目概况

### 2.1 建设单位简介

石灰制乳系统改造工程建设项目建设单位为德兴铜矿大山选矿厂。大山选矿厂是江西铜业股份有限公司德兴铜矿四大主流程单位之一，国家“七五”、“八五”重点建设项目，是我国最大的铜选矿厂。

大山选矿厂成立于1988年11月1日，按照“一次设计，一次开建，分期投产”的思路进行建设，设计规模为6万吨/日。大山选矿厂选矿工艺的设计及主体设备的配置，采用以实现“多碎少磨”为目的的新常规碎磨流程及优先—混合分步浮选两段浮选工艺，借鉴了国外大型斑岩铜选矿厂的设计和生实践，装备和检测手段达到国际先进水平。投产以来，随着对引进设备、技术的消化吸收和大量的技术改造，装备水平、生产能力和选矿技术水平稳步提高，2002年实现了6万吨/日达产达标，2005年形成了6.2万吨/日生产能力，2010年大山选矿厂2.25万吨/日扩建项目完成，形成9.2万吨/日生产能力。大山选矿厂现有9台5.5m×8.5m球磨机、1台7.32×10.68m球磨机、1台10.37×5.19m半自磨机，浮选作业采用18台200m<sup>3</sup>、9台160m<sup>3</sup>、28台70m<sup>3</sup>浮选机和11台φ4.27×12m、2台φ4.27×10m浮选柱，设备规格和生产能力达到国内外同类矿山一流水平，装备和技术水平进一步提高。

大山选矿厂下设6个工段和9个科室，分别是：原矿工段、碎矿工段、磨浮工段、半自磨工段、生产保障工段、仪表工段、行政办公室、政工综合室、调度室、生产技术室、安全环保室、设备室、电气仪表室、人力资源室、供应室。

厂长为安全生产第一责任人，主管安全生产的副厂长为安全生产直接责任人。安全环保室作为专职安全管理部门，担负着大山选矿厂日常的安全监督管理工作。

## 2.2 工程内容

### 2.2.1 项目由来

大山选矿厂现有块状石灰制乳系统采用2台 $\phi 2.1 \times 3.0\text{m}$ 格子型球磨机，生产能力400-500吨/日，系统已运行30年，设备破损老旧、故障率高，制乳工艺落后，现场作业条件非常差。

目前大山选矿厂需生产用石灰200-300吨/天，另外，4#库水质酸化需添加环保石灰，2020年共添加环保石灰4万吨，主要集中于雨季期间添加，其中2020年8月持续用石灰量达到600吨/天。因目前制乳系统生产能力限制，在极端情况下只能采用槽罐车在尾矿流槽上直接添加粉灰，不仅造成石灰浪费，还存在一定的作业风险。同时，随着5#库启用，也需要加大环保石灰用量。为满足汛期期间尾矿库环保用灰，需对大山选矿厂石灰制乳系统进行改造。该项目已列为《矿生态环境保护“举一反三”排查问题整改》公司督办整改问题。

### 2.2.2 建设项目主要内容和建设规模

建设内容主要包括：生产主体工程以及辅助设施两大部分。

生产主体工程包括：石灰粉储存罐、一级石灰乳制备箱（初级溶解）、二级石灰乳溶液箱（充分溶解）、石灰乳投加泵、石灰乳输送管线清洗泵等。

辅助设施包括：配电室及工具间、石灰输送管道廊桥、石灰自动取样房、空压机房等。

该项目6kV电源采用双回路供电，以保证用电系统的稳定性。其中一路取自附近石灰球车间内的6KV开关柜，另一路取自2#回水泵站6KV开关柜，供电线路分别采用1根YJV22-10KV-3x50高压电缆，沿厂内现有电缆桥架敷设。

该项目高峰期系统储备量按1.2天用量考虑，系统石灰粉储存能力为720吨。为确保本系统在极端天气下能正常投入运行，该系统石灰乳配制浓度仍按为10%计，相应石灰乳配制能力为6000吨/天。

## 2.3 地理位置和周边环境

### 2.3.1 项目地理位置

拟建大山选矿厂制乳设施及场地设置在现有石灰制备车间东部 60m，尾矿回收车间以北 30m 至 40m 处。项目具体地理位置见图 2-1。



图 2-1 项目拟建地地理位置图

### 2.3.2 周边环境

项目拟建地地势平坦，其东侧约 60m 为大山选矿厂废旧厂房，北侧约 10m-20m 不等为 4 号尾矿库，南侧约 30m-40m 为尾矿回收车间，西侧约 60m 为现有石灰制备车间。

## 2.4 自然条件

### 2.4.1 地形地貌

德兴市境内形成东、南两边高峻，西北逐渐低平向内倾斜的地形。地势自东南向西北倾斜，东南层峦叠嶂，西北部为丘陵及山间盆地，丘顶标高约 200-300m，最低点海拔 32m。常态地貌类型以山地、丘陵为主，山地占区域面积的 44%，丘陵占 33%，低丘岗地占 23%。场地位于德兴市境内东北部，常态地貌以山地、丘陵为主。拟建的江西铜业股份有限公司德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程位于德兴铜矿大山选矿厂厂区。拟建场地

地形有一定起伏，场地现地面标高为黄海高程 280.16m~293.96m。拟建场地属微丘地貌。场地揭露地层上部为素填土及第四纪残坡积粉质粘土，下卧基岩为白垩纪砂页岩。

## 2.4.2 气象

德兴铜矿所在区域属亚热带季风气候，气候温和，四季分明，多雨湿润，无霜期和生长期长。年平均气温 17.2℃，年平均最高气温 28.4℃，发生在 7、8 月；年平均最低气温 6.1℃，多发生在 12 月至次年 2 月，受冷空气影响，气温变化较大。年平均降雨量 1882mm，年最大降雨量 2838.6mm，日最大降雨量 331mm，年平均降雨天数 150 天左右，降雨多在 4 月~6 月，占全年降雨量的 48.4%。年平均相对湿度 81.4%。干旱年份的蒸发量为 1466mm，年平均蒸发量为 1329.9mm，7 月至 9 月，气候炎热，气温增高，蒸发量增大，为 570 mm，降雨量与蒸发量差异明显。全年主导风向为 NNE (<8%)。

## 2.5 地质概况

根据宁波华东核工业工程勘察院编制的《江西铜业股份有限公司德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程岩土工程勘察报告》（详勘阶段）先摘录如下：

### 2.5.1 地层岩性及工程地质特征

自上而下分层描述如下：

①素填土（Q4ml）：全场分布，层厚 24.20~10.00m，层顶埋深 0.00~0.00m，层顶标高 293.96~280.61m。土黄色、灰黄色，松散。主要由粘性土、全风化砂页岩及岩石碎石块回填而成，碎石含量约占 25%~80%，块径 1~30cm 不等，土质极不均匀，部分表层为 30cm 左右混凝土地面，填筑时间 20 年左右。

②粉质粘土（Q4dl+el）：部分揭露，大部未揭穿，揭露层厚 4.00~0.30m，埋深 24.20~10.00m，层顶标高 272.13~269.34m。灰黄色、青灰色，可塑，干强度中等，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。为砂页岩全风化物，矿物成分完全破坏，多呈砂土状，局部夹含极少量强风化碎石块，土质不均匀。

③强风化砂页岩（K2）：场地下卧基岩，局部揭露，揭露层厚 8.00~6.20m，埋深 14.00~12.50m，层顶标高 268.32~266.82m。灰黄、褐黄色，强风化。呈砂质结构，为砂质、泥质胶结，块状、片状或薄片状构造，岩石风化强烈，节理裂隙发育，岩体破碎，岩芯多呈碎块状、极少量短柱状，浸水易软化，失水易风化崩解。岩体基本质量等级分类属软岩破碎 V 类。RQD 指标小于 25%，采芯率 60.00~70.00%。竖向强度有一定差异性，局部呈中风化岩块状。在勘察深度内未见洞穴、临空面、破碎带及软弱夹层等。按岩体基本质量等级分类属于极软岩破碎 V 类。

### 2.5.2 水文地质特征

本场地地下水类型主要为孔隙水（上层滞水），主要赋存于素填土层。①素填土为强透水层；②粉质粘土为弱含水透水层；③强风化砂页岩为微弱透水层。该场地基岩裂隙水不发育，且其对工程建设基本无影响。场地地下水的补给来源主要为大气降水补给，排泄方式以蒸发为主。勘察期间测得勘察孔初见水位埋深 21.80-1.50m，稳定水位埋深 20.50m-1.00m，稳定水位高程为 272.22-279.82m，水位随季节变化而变化，年变幅为 1.0m 左右。

### 2.5.3 地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年局部修订版）和国家质量技术监督局发布的 1:400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的规定，确定本场地地震设防烈度为 6 度区。根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）的规定抗震设防类别为标准设防类。本场地区域设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，本工程结构抗震设计按 6 度进行抗震设防。素填土为软弱土，剪切波速（m/s）范围为  $v_s \leq 150$ ；粉质粘土为中软土，剪切波速（m/s）范围为  $250 \geq v_s > 150$ ；强风化砂页岩为软质岩石，土的等效剪切波速（m/s）范围为  $800 \geq v_s > 500$ ；根据临近场地波速检测资料判定：土的等效剪切波速（m/s）范围为  $v_{se} \leq 150$ ；场地覆盖层厚度 15-30m；由此综合判定场地类别为 III 类，地震特征周期值为 0.45s。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2016）表

4.1.1，本场地属建筑抗震一般地段。场地勘察深度范围不存在粉土、粉砂。因此，可不考虑地基土的地震液化问题。

## 2.5.4 工勘结论

1、本工程重要性等级为三级，场地等级为二级，地基等级为二级，根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009年版），确定本工程的岩土工程勘察等级为乙级。

2、本次勘察已完成了委托书的各项任务，按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009年版）施工，所提供的岩土工程参数可供设计及施工使用。

3、在勘察深度内无活动性断裂、岩溶、土洞等不良地质作用，无古墓、古河道、暗塘、暗浜、孤石等不利埋藏物和障碍物；部分地段存在地下管道，施工注意避让；所揭示岩层内未见洞穴、临空面、破碎带及软弱夹层等。场地基本稳定，较适宜建筑。

4、本场地地震设防烈度为6度区，抗震设防类别为标准设防类。设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第一组，本工程应按6度进行抗震结构设防。场地土覆盖厚度为15~30m，土的等效剪切波速（m/s）范围为 $v_{se} \leq 150$ ，场地土类别为软弱土~软质岩石，综合评价该建筑场地类别为III类，地震特征周期值为0.45s。本场地属建筑抗震一般地段，可不考虑地基土的地震液化问题。

5、场地附近未见明显污染源，本场地环境类型属II类环境。本场地地下水对II类环境中的混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；对直接临水或强透水层和弱透水层中的混凝土结构具微腐蚀性。

6、本场地土对II类环境中的混凝土结构及对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；对直接临水或强透水层和弱透水层中的混凝土结构具微腐蚀性；对钢结构具微腐蚀性。

## 2.6 建设项目总体布置

### 2.6.1 总平面布置

该项目工艺作业由卸料、给料、溶解制乳、输出等环节。石灰粉原料由槽罐车运至作业现场，通过系统自带的吹气设备将石灰粉压入石灰储存罐。储存罐内的石灰粉原料通过系统自带的螺旋给料机输入到一级溶解池，经二级溶解后经石灰投加泵加压输送至 1-9 号球磨机石灰乳分配槽、半自磨石灰乳分配槽以及四号库、五号库环保用灰点。项目需设置为二个平台，石灰粉仓与搅拌箱平台间高差约为 4.5m,以满足石灰粉原料的给料要求。

场地分二级平台。一级平台布置 6 个石灰储存罐，储存罐筏板基础顶部设计标高为+293.65m；二级平台布置 3 个一级搅拌箱和 3 个二级溶解箱，筏板基础顶部设计标高为+289.15m。

辅助设施：配电室及工具间、石灰输送管道、石灰自动取样房和空压机房。

### 2.6.2 竖向布置

项目需设置为二个平台，石灰粉仓与搅拌箱平台间高差约为 4.5m,以满足石灰粉原料的给料要求。

### 2.6.3 道路

与 6 个石灰粉仓平行的 293.50m 标高场地新修道路 75m，宽 9m，为重型石灰槽罐车卸灰及会车道路；在一级石灰乳制备箱以及二级石灰溶液箱 289.15m 标高场地新修环形检修道路 120m，宽 4.5m，邻近水库一侧设置路挡。

### 2.6.4 消防

初步设计仅在设计文本中的《工艺系统材料及安装工程概算书》中提到了有 2 套室外消防栓，没有其它更多的说明，设计文本应完善有关消防方面的设计或者相关说明。

### 2.6.5 场区排水

为避免石灰乳场地雨水和污水污染，在场地四周设置排水沟，统一收集

雨水污水，进入四号库，场地最低处设置雨污水收集井，经 DN300 管道排至尾矿沟，出水口设置结合井。

## 2.7 生产工艺及设备

### 2.7.1 主要工艺介绍

该工艺包括储存、螺旋给料、一级溶解、二级搅拌等过程及石灰乳输送等。石灰粉储存于储罐内，经螺旋给料进入一级溶解池，加水搅拌，进入二级溶解池，再次加水搅拌溶解，配制成浓度 10% 的石灰乳，满足选矿工艺及尾矿库碱性中和的要求。

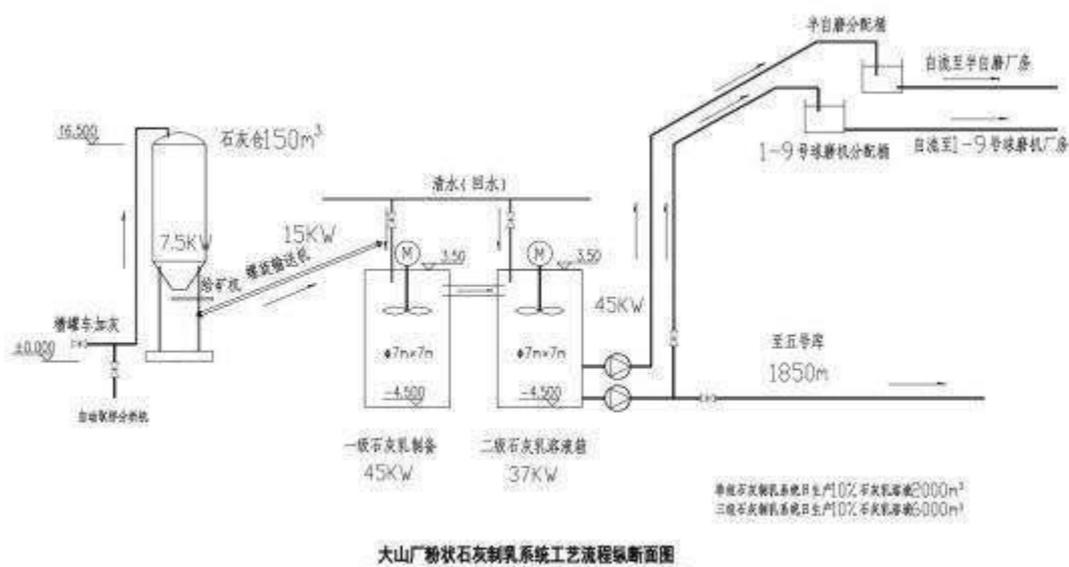


图 2.7-1 大山选矿厂粉状石灰制乳系统工艺流程图

### 2.7.2 主要设备

#### 1、石灰粉储存罐

根据设计规模，石灰粉总储存量为 720 吨，石灰粉的密度按  $1000\text{kg}/\text{m}^3$  计，则需储存罐总体积为  $720\text{m}^3$ 。设计选用 6 个直径  $4.0\text{m} \times$  罐体高  $15.9\text{m}$  ( $\Phi 4000\text{mm} \times 15900\text{mm}$ )，其有效容积为  $120\text{m}^3$ 。该石灰粉储存罐为成套设备，配套设备包括清水电动阀门、吹气设备、除尘器、给料螺旋。

#### 2、一级石灰乳制备箱（初级溶解）

石灰粉和适量清水在一级石灰乳制备箱中初步混合，实现石灰粉的初级溶解。设计尺寸为直径  $7.0\text{m} \times$  高  $7.0\text{m}$ （有效容积为  $230\text{m}^3$ ），共 3 个，用

钢板制作，配套搅拌机 45KW。

### 3、二级石灰乳溶液箱（充分溶解）

石灰粉和适量清水在二级溶解池中进一步混合，实现石灰粉的完全溶解，最终配制成 10%的石灰乳，经泵加压输送到石灰乳储存池。设计尺寸为直径 7.0 m×高 7.0m（有效容积为 230m<sup>3</sup>），共 3 个，用钢板制作，配套搅拌机 37 KW、顶部留有 DN150 的液位计接口，配法兰接口、爬梯平台护栏等。

### 4、石灰乳投加泵

粉灰制乳系统投产后，预计生产用灰：200-300t/d，环保石灰：400t/d，石灰投点原系统保持不变，新系统在尾矿溜槽上增加两个石灰排放点，其余的通过渣浆泵输送至现有系统。

### 5、清洗泵

设置在石灰乳投加泵端部，共 3 台，与第一组石灰泵并联 1 台，与第二组石灰泵并联 1 台，与第三组石灰泵并联 1 台，参数与石灰泵工况相对应。清洗泵用于石灰管线暂时停用时清洗管道，避免结垢堵塞管道。

表 2.7-1 主要设备及技术要求

| 序号 | 名称         | 型号、规格   | 数量   | 备注      |
|----|------------|---|------|---------|
| 一  | 工艺设备       |   |      |         |
| 1  | 石灰料仓       | Φ4000×15900mm，有效容积：120m <sup>3</sup>                              | 6 套  |         |
| 2  | 料仓除尘器      | 材质采用不锈钢，气体脉冲清灰，过滤面积 36 m <sup>2</sup> ，排气量>3200m <sup>3</sup> /h。 | 6 台  | 进口品牌    |
| 3  | 安全阀        | 整体材质采用不锈钢，出厂压力设置 -20mm/500mmH2O                                   | 6 台  | 进口品牌    |
| 4  | 高低料位计及空穴报警 | 阻旋式，浆片材质：不锈钢加长型，转 1rpm；220V，50/60Hz                               | 24 只 | 进口品牌    |
| 5  | 机械破拱及给料装置  | DS1000  | 6 套  | 法国索德迈技术 |
| 6  | 双插隔离阀      | 双法兰，双插门   | 6 套  |         |

|    |             |  |     |                        |
|----|-------------|--|-----|------------------------|
| 7  | 螺旋输送机       | 30m <sup>3</sup> /h , 长度 12m (暂定), 功率 15KW, 万向型。             | 6 台 | 进口品牌                   |
| 8  | 进料系统        | DN100  | 6 套 |                        |
| 9  | 一级石灰乳制备箱    | Φ 7000×7000mm, 碳钢防腐, 厚度≥10mm, 有盖, 考虑溢流、排渣、检修等功能, 配法兰、爬梯平台护栏等 | 3 只 | 有效容积 230m <sup>3</sup> |
| 10 | 气粉分离器       | DN350  | 3 台 |                        |
| 11 | 一级石灰乳制备箱搅拌机 | 减速机电机功率 45kW , 机械密封。碳钢防腐。                                    | 3 台 | 减速机 FLENDER、           |

|    |             |   |                          |                             |
|----|-------------|---|--------------------------|-----------------------------|
| 12 | 二级石灰乳溶液箱    | Φ 7000×7000mm, 碳钢防腐, 钢板厚度 ≥ 10mm , 考虑溢流、排渣、检修等功能, 顶部留有 DN150 的液位计接口, 配法兰、爬梯平台护栏等。   | 3 只                      | 有效容积 230m <sup>3</sup>      |
| 13 | 二级石灰乳储存箱搅拌机 | 减速机电机功率 37kW , 碳钢防腐。  | 3 台                      | FLENDER、SEW                 |
| 14 | 石灰乳投加渣浆泵    | 泵 1 : Q=30m <sup>3</sup> /h , H=72m, P=45kW<br>泵 2 : Q=150m <sup>3</sup> /h , H=39m, P=55kW<br>泵 3 : Q=80m <sup>3</sup> /h , H=15.2m, P=7.5kW<br>泵 4 : Q=50m <sup>3</sup> /h , H=15.6m, P=5.5kW | 2 台<br>2 台<br>1 台<br>1 台 | 至半自磨<br>至球磨<br>至四号库<br>至五号库 |
| 15 | 清洗泵         | 泵 1 : Q=81m <sup>3</sup> /h , H=88m, P=45kW<br>泵 2 : Q=76m <sup>3</sup> /h , H=31m, P=15kW  | 2 台<br>1 台               | 至半自磨 至球磨至五号库                |
| 16 | 下料自控制式控制器   | DN300 , 不锈钢, , 4-20mA 输出  | 3 套                      |                             |
| 17 | 自动冲洗系统      | 系统管阀件   | 3 套                      |                             |
| 18 | 空压机         | UP5-30-8 英格索兰风机 (22KW)  | 2 套                      | 1 用 1 备                     |
| 19 | 储气罐         | 4.0 m <sup>3</sup>  | 1 台                      |                             |
| 二  | 阀门          |   |                          |                             |
| 1  | 电动阀         | DN300 , 不锈钢, 4-20mA 输出  | 42 只                     |                             |
| 2  | 手动阀         | DN300   | 78 只                     |                             |
| 三  | 流量计         |   |                          |                             |
| 1  | 电磁流量计       | DN250   | 2 台                      | 清水、回水                       |

|   |         |   |     |         |
|---|---------|---|-----|---------|
| 2 | 电磁流量计   | DN150   | 6 只 | 石灰乳输送管  |
| 四 | Φ9m 桶改造 |   | 2 套 |         |
| 1 | 减速机     | RF167DRN280S4/V/C 90KW60RPM 660V<br>IP55/ F F=660MM M4/0/ 1 配膨胀油<br>箱 | 2 台 | SEW 减速机 |
| 2 | 机架总成    | FXZ160  | 2 台 |         |
| 3 | 液位计     | 量程 10m, , 4-20mA 输出   | 2 台 |         |
| 4 | PLC 控制柜 |   | 2 台 |         |
| 5 | 电源柜     |   | 1 台 |         |

## 2.8 供电及照明

### 1、电源

该项目 6KV 电源采用双回路供电，以保证用电系统的稳定性。其中一路取自附近石灰球车间内的 6KV 开关柜，另一路取 2#回水泵站 6KV 开关柜，供电线路分别采用 1 根 YJV22-10KV-3x50 高压电缆，沿厂内现有电缆桥架敷设。

### 2、用电负荷

本项目主要用电设备电压均为 380V/220V，设备总装机容量为 710KW，最大运行负荷约为 608KW，电力负荷为：

- 1) 有功功率：426.96KW
- 2) 无功功率：315.97Kvar
- 3) 视在功率：531.16KVA。

### 3、配电系统及电气控制

该项目设置 45m<sup>2</sup> 配室 1 间，用于安装动力配电设备。配电室内设置高压环网柜 3 台、800KVA 干式变压器 1 台、低压进线柜 1 台、无功补偿柜 1 台、动力配电柜 6 台，PLC 系统柜 1 台。低压配电系统采用三相五线制供电方式，以放射式向所有用电设备供电。主要动力设备的电气控制采用交流接触器+热继电器保护控制方式，现场设置机旁操作箱，并配置一套 PLC 系统进行自动控制，通过在机旁操作箱上切换，能实现现场手动控制和 PLC 系统自动控制生产石灰乳。

### 4、自控化控制

#### 1) 自动化仪表

石灰乳储罐分别设置超声液位计，可用于联锁控制石灰投加泵和放料电动阀。清水水量控制采用在清水进口管道安装电磁流量计计量，可用于联锁控制进水电动阀。石灰投加泵出口分别设置电磁流量计，用于监测石灰乳用量。仪表检测信号均采用信号电缆接入 PLC 控制系统机柜。

#### 2) 控制系统

该项目由设备厂商成套提供一套西门子 S7-1500 型 PLC 控制系统, PLC 控制系统主机柜安装于新建低压配电室内, 现有  $\phi 9\text{m}$  石灰搅拌桶区域设置控制系统 I/O 站机柜。将主要动力设备、电控阀门控制信号和仪表检测数据采用屏蔽控制电缆接入 PLC 系统中。

现场控制室设置编程计算机, 通过在计算机中编写控制程序来实现石灰制乳生产过程自动化控制(自控系统编程、调试由设备厂商完成)。通过建立石灰制乳 PLC 系统与大山选矿厂磨浮中控室 DCS 控制系统之间的通讯连接, 可实现在磨浮中控室对新建石灰乳系统远程操控和监管, 可实现现场无人值守生产。

### 5、视频在线监控

石灰制乳生产作业现场相应增设视频监控点, 在主要设备作业区域、道路入口处增设高清网络摄像机, 视频监控信号采用网络通讯就近接入大山选矿厂现有的视频监控系统中, 可满足大山选矿厂新增石灰制乳系统工艺生产的可视化管理。

### 6、照明

石灰制乳作业现场的照明, 相应布设防水型 LED 泛光灯照明, 现场设置 1 台户外型照明配电箱, 照明线路穿镀锌钢管接入照明配电箱内, 采用照明时间控制器进行控制, 能根据时间和经纬度进行自动控制照明灯。

新建配电室、操作室内照明选用 LED 双管荧光灯, 室内相应设置户内照明配电箱, 室内照明线路采用穿 PVC 管接入照明配电箱内控制。

### 7、防雷及接地

1) 该项目新建厂房按三类防雷建筑物进行设防。

2) 构筑物防雷接地: 对该项目所在场地新建独立的防雷防静电接地装置, 接地装置与附近接地网进行可靠连接。对易于积聚静电的金属管道、室外安装的钢构筑物、金属设备外壳等进行防静电可靠电接地并就近并入总接地网。防雷防静电接地装置接地电阻按要求不得大于  $30\ \Omega$ 。

3) 电气防雷接地: 低压配电系统接地方式为 TN-S, 变压器中性点工作接

地，采用专用接地母线接至配电柜内 PE 接地端，电气接地电阻按要求不得大于  $4\Omega$ 。所有用电设备的非带电金属外壳均进行保护接地，当设备对接地有特殊要求时，按设备要求接地。

4) 高、低压进线开关柜内分别安装防雷保护器，防止感应雷对电器设备的损坏。

## 2.9 工程投资

该工程为德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程。概算编制范围包括总图工程、工艺系统设备及安装工程、配电系统设备及安装工程、自控及监控系统设备及安装工程等。

工程设计总投资概算值为 3482.15 万元，其中工程费用为 2742.48 万元（含设备费 1653.21 万元），其它费用为 366.58 万元，工程预备费 373.09 万元。

本工程投资概算由建设项目的工程费用、其他费用和工程预备费构成；工程费用；包括整个投资范围内项目的建筑工程费、设备购置费、安装费等；

其他基建费用：包括工程项目建管费、设计费、概（预）算编制费、工程建设监理费、工程勘察费、工程测量费、工程保险费、安评费、环评费、劳动安全卫生评价费、青苗补偿费、联合试运转费等；

3、工程预备费：考虑设计变更和施工过程中可能增加工程量以及建设期内由于物价上涨等影响因素增加投资而预留的费用。

### 3 主要危险、有害因素辨识与分析

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对人造成慢性损害的因素。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全预评价的基础。

所有的危险有害因素，表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成有害的后果，都可归结为存在能量、有害物质；能量、有害物质失去控制，并导致能量的意外释放和有害物质的泄漏、挥发的结果。因此，存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制，是危险因素产生的根本原因。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]92号）以及以往相关事故统计和分析，辨识与分析危险有害因素，对德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳生产过程中在人、物、环境、管理等方面固有或潜在的危险、有害因素进行辨识和分析，确定主要危险、有害因素存在的部位、方式。

#### 3.1 人的危险有害因素辨识与分析

##### 3.1.1 心理、生理性危险和有害因素

1、负荷超限：长时间连续工作造成身体严重疲惫，若继续工作很有可能发生意外伤害；或连续进行简单而重复的作业，麻痹大意也可能发生事故伤害。

2、健康状况异常：感冒发烧或身体某些部位正在恢复当中进行上岗作业，很有可能发生意外事故，应严禁身体不适者进行危险作业。

3、心理异常：若作业人员情绪低落，受其他事件影响，思想不集中，或思想过于激进，不听指挥，冒险作业，或由于刚开始上岗作业，情绪特别紧张，均有可能发生意外事故。

### 3.1.2 行为性危险和有害因素

1、违章指挥：由于指挥错误或不按有关规定指挥造成设备损坏、人员伤亡，这主要是基本功不够，心理素质差或感知迟钝、对事故无预见而造成。

2、违章操作：操作人员在操作过程中误操作、违章操作造成设备受损、人员伤亡的事故在企业中也时有发生。

3、监护失误：操作人员在操作过程中，监护人员的监护不利，甚至判断失察或监护失误造成事故。因此，要加强人员的安全培训等安全工作。

该工程布置有 6 个直径 4.0m×罐体 15.9m 较高的建筑物（料仓）等设施，这些部位在安装时工作人员未按规定穿戴劳动防护用品或未掌握登高防护用品的使用，未按要求系安全带，工作人员，生理、心理条件不满足高处作业要求，可能会导致人员高处坠落，雨雪等恶劣天气作业也存在高处坠落的风险。

在建设期间，特种设备（包括起重机械）的作业人员 and 特种作业人员（如电工）没有取得相应的证件从事相应的作业或者管理工作，会给企业的安全生产带来隐患。

## 3.2 物的危险有害因素辨识与分析

### 3.2.1 设备、设施、工具、附件缺陷

各种储存仓等设备安装的起重机械属于特种设备，若设备没有按照特种设备进行管理，安全技术档案没有或不完整，设备检验不合格的就擅自使用可能导致起重伤害事故。由于制备系统分布范围较大，在进行监督、巡视的过程中会使用到车辆，虽然场地地形状况较好，但车辆在使用的过程中还会存在一定的安全隐患，如未定期或出发前对车辆转向、制动、轮胎、灯光等安全设施进行检查，未进行相关的年检等，或者遭遇恶劣天气的影响，有可能导致车辆制动器失灵，方向盘失控。在安装、检修作业中，使用手动工具操作或手工装配工件时，由于工具有缺陷、用力不当打偏、脱手坠落等原因引发相关人身伤害事故发生。

### 3.2.2 防护缺陷

在对设备进行安装、巡视与检修的过程中，会涉及到登高作业、特种设备作业、带电作业等，可能会有一定的安全防护缺陷。按照《高处作业分级》（GB/T3608-2008）标准划分，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均称为高处作业。本项目涉及的高处作业有：储存仓安装、配电装置的检查、维护、通道和直爬梯通行等，如果未正确佩戴安全带或安全带失效、脚扣滑脱、违章带电检修、电工强检工具未进行检测或检测失效而接触高压线路意外触电等，都会导致作业人员的高处坠落。电气设备在运行过程中安全防护装置不全、故障或检修等，可能导致电伤害，事故发生后若无相关的急救措施以及相应的保护设施，有可能导致人员伤亡。制备系统建设期间，起重机械主要用于主变等设备的检修。起重部件较大，在大风等恶劣条件下，起重机械存在固定不牢，防护装置缺陷等不安全因素。车间高处的通道、平台、楼梯等工作场所，未设置安全栏杆、悬挂安全操作标志等，也会导致人员的高处坠落。

### 3.2.3 电伤害危险因素

电气设备特别是高低压配电装置及母线等，带电部位裸露较多均有可能造成人身安全伤害事故。场区电缆由于绝缘老化引起绝缘电阻下降或电缆施工接线错误，如误将相线与地线相接，通电后就会发生漏电。电缆与设备连接不牢，运行时造成接头脱落或接头松动，使相线与金属外壳直接搭接而漏电。高压电线落地时产生的跨步电压可能导致人员触电。本工程室外配线（缆）建筑物、设备等有遭受雷击的可能。如防雷设计不合理、施工不规范、冲击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致命的危险；巨大的雷电流流入地下，会在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，可能导致接触电压或跨步电压的触电事故；雷电流的热效应还能引起电气火灾及爆炸。

### 3.2.4 明火危险性分析

制备厂内电器设备，如产品设计、制造工艺存在缺陷、隐患或操作、维护不当，可能引起明火。另外，运行人员违章操作或误操作、设备缺陷引起的短路、雷击破坏、堆放物质杂乱和通风不良均有可能引起明火，最终会伤及周围人员。

### 3.2.5 标志缺陷危险性分析

制备厂内存在高压设备等较多的危险有害场所，安全标志设置缺失可能对作业人员警示不够，从而导致触电、火灾、高处坠落、物体打击、车辆伤害等事故发生，对安全运行和安全管理带来影响。

### 3.2.6 生物性危险和有害因素

由于制备厂房周边有山，可能存在传染物媒介物、致害动物（如蛇、鼠）以及致害植物，这些因素对人员的安全卫生会造成一定的影响。

## 3.3 环境危险有害因素辨识与分析

室内作业场所主要有办公室。办公场所通过相关设施如空调、通风、采光等调节后能够基本满足作业人员的需求。对室外作业不利的主要因素是强风、沙尘、低温等。

### 3.3.1 气象灾害

1、强风：突发性强风对地面建（构）筑物威胁较大，会造成存储仓、厂房等倒塌、供电线路中断或设备外壳带电、建筑物门窗损坏等危险事故的发生。

2、雷击：雷电会向制备系统电气设备或建筑物放电，过电压会使电气设备的绝缘遭到击穿破坏，同时，如设备设施的接地装置不良或损坏，还会因感应雷过电压足够大，引起建筑物内部、电气设备的电线、金属管道、其他设备设施放电而造成火灾。而雷击放电的高温电弧、二次放电，可直接对人体放电，雷电流产生的接触或跨步电压可直接使人触电。

3、积雪：如遇大雪天气，厂房积雪过厚，可能支架压垮，造成设备损坏，同时人员攀爬直梯和高处作业容易打滑造成高处坠落。

4、低温：该项目地处冬天温度较低。如设备的保温措施不完善或损坏，将会冻损供、排水管路，影响消防设备的正常运行并造成财产损失。冬季室外作业应注意保暖措施，加强水管、消防栓等设施的保温防冻措施。

### 3.3.2 洪水

正常情况下不会发生洪水灾害，但该地区存在一定的降水量，若4号尾矿库排洪设施被破坏或不满足排洪需求，可能发生场地内涝和洪水灾害。

### 3.3.3 地质灾害

场地勘察深度内无活动性断裂、岩溶、土洞等不良地质作用，无古墓、古河道、暗塘、暗浜、孤石等不利埋藏物和障碍物，但场地中间部分存在地下管道。所揭示岩层内未见洞穴、临空面、破碎带及软弱夹层等。总体而言，场地稳定性较好，适宜拟建工程建设。

### 3.3.4 职业危害

#### 1、噪声、粉尘

噪声不仅会给人的听觉系统造成损伤，而且对神经系统、心血管系统、消化系统、内分泌系统、免疫系统以及心理都有害。当噪声超过85分贝时，会妨碍听觉系统，造成心烦意乱、注意力不集中，影响工作效率甚至发生意外事故；长期接触90dB(A)以上的噪声，会造成听力损失和职业性耳聋，甚至影响其它系统的正常生理功能。

粉尘在生产过程中形成的，并能长时间飘浮在空气中的固体颗粒。许多生产性粉尘在形成之后，表面往往还能吸附其他的气态或液态有害物质，成为其他有害物质的载体。粉尘不仅污染作业环境，而且影响作业人员的身心健康，严重可使人患职业病。

建设项目在运行过程中产生的噪声、粉尘的地方较多，如泵运行，如防护不到位，可造成环境污染，影响作业人员的身心健康，发生事故，长期可使人患职业病。

#### 2、高温、低温

项目所在地，夏季炎热，冬季寒冷，高温环境下作业易导致中暑，高处

作业易发生高处坠落，低温环境操作功能随温度的下降而明显降低，可使其注意力不集中，反应时间过长，作业失误率上升，作业人员在巡视时间较长时可能发生冻伤伤害。

### 3.4 管理危险有害因素辨识与分析

建设项目分布范围较广，在项目运行期间，未建立健全安全生产管理机构、安全生产责任制来组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程、未制定应急预案、未及时督促和检查本单位的安全生产工作并及时消除生产安全过程中的事故隐患及安全投入不足，均有可能造成安全事故的发生。设备使用单位未建立相关的安全管理制度、未配备起重设备专（兼）职安全管理人员或人员培训不合格、设备维护不及时、违章操作都有可能造成各种伤害等。

### 3.5 生产工艺流程危险、有害因素辨识与分析

#### 3.5.1 机械伤害

工艺设备有给料螺旋、一级石灰乳制备箱搅拌机、二级石灰乳制备箱搅拌机、机械破拱及给料装置等机械设备，其部件或工具直接与人体接触可能造成夹击、碰撞、卷入、割刺等伤害。该工程存在机械设备，如机械防护装置缺乏或机械防护装置存在缺陷，人员强行拆除防护装置或在设备运行时强行进入设备运转、转动部位，检修时未断电和挂警告标志而发生误启动，可能造成机械伤害事故。

给料螺旋、一级石灰乳制备箱搅拌机、二级石灰乳制备箱搅拌机等旋转的机件具有将人体或物体从外部卷入的危险，传动部件和旋转轴的突出部分有钩挂衣袖、裤腿、长发等而将人卷入的危险，叶轮有绞碾的危险，相对接触而旋转的滚筒有使人被卷入的危险。机械的摇摆部位又存在着撞击的危险。械的控制点、操纵点、检查点、送料过程等也都存在着不同的潜在危险因素。

主要途径为：

- 1、设备的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体
- 2、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；

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

的原因主要有几方面：

#### 1) 人的不安全行为

是指作业人员违反安全操作规程或者是某些失误而造成不安全的行为，以及没有穿戴合适的防护用品而得不到良好的保护。常见的有下列几种情况：

- (1) 正在检修机器或者刚检修好尚未离开，因他人误开动而被机器伤害。
- (2) 在机器运转时进行检查、保养或做其他工作，因误入某些危险区域和部位造成伤害。
- (3) 防护用品没有穿戴好，衣角、袖口、头发等被转动的机械拉卷进去。
- (4) 操作方法不当或不慎造成事故。

#### 2) 设备安全性能不好

是指机械设备先天不足，缺乏安全防护装置，结构不合理，强度达不到要求；或者设备安装维修不当，不能保持应有的安全性能，常见的情况有：

- (1) 机械传动部分，如皮带轮、齿轮、联轴器等没有防护罩壳而轧伤人，或传动部件的螺丝松脱而飞击伤人。
- (2) 设备及其某些部件没有安装牢固，受力后拉脱、倾翻而伤人。如电耙绞车回绳轮的固定桩拉脱，连板运输机的机尾倾翻等。
- (3) 机械某些零件强度不够或受损伤，突然断裂而伤人。

(4) 在操作时，人体与机械某些易伤害的部分接触。

(5) 设备的防护栏杆、盖板不齐全，使人易误入或失足跌入危险区域而遭伤害。

(6) 缺乏必要的安全保险装置，或保险装置失灵而不能起到应有的作用。

### 3) 工作场所环境不良

机械设备所处的环境条件不好，如空间狭窄、照明不良、噪声大、物件堆放杂乱等，会妨碍作业人员的工作，容易引起操作失误，造成对人员的伤害。

## 3.5.2 火灾

### 1、工艺过程中的火灾

1) 该项目设有电力电缆，自身故障产生的电弧可引发电缆的绝缘物和保护套着火。该项目存在电力电缆的火灾危险。

2) 由于电力设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾，该项目存在电气设备、材料等的火灾危险。

3) 该项目中的设备中绝缘油、润滑油等储存及使用过程中如果管理不善，使用不当可能引起燃烧，发生火灾。

4) 在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的爆炸等。

5) 设备基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形，造成管线焊点拉裂漏油着火。

7) 产生粉尘工艺和场所中，当粉尘达到一定浓度时，可能发生爆炸。

### 2、主要装置发生火灾的可能性、途径：

#### 1) 电气设备火灾

该项目设置变配电所，配备了高压配电柜、低压配电柜，现场配电箱等。

(1) 变电、输电、配电、用电的电气设备如变压器、高压开关柜、电动机、照明装置等，在严重过热和故障情况下，可能引起火灾。

(2) 电力电缆分布在电缆桥架，分别连接着各个电气设备。而电缆表

面绝缘材料为可燃物质，电缆自身产生的热以及附近发生着火引起电缆的绝缘物和护套着火后具有沿电缆继续延烧的特点。如果不采取可靠的阻燃防火措施，就会扩大火灾范围及火灾损失。

## 2) 点火源

拟建装置存在能够引起物料着火的火源主要包括明火、雷电、静电、撞击摩擦热和高温物体等。

(1) 明火：主要是工艺用火和检修动火、吸烟等，检修时电气焊动火、打水泥等。

## (2) 雷电和静电

拟建装置位于雷电多发地区，春、夏、秋季多雷击。雷击放电、雷击产生高温、产生的感应电是一个主要的点火源，尤其是球状雷，目前尚无有效的防范措施。

拟建装置内部介质等在流动时均可能产生静电，人体本身也带有静电，而且静电潜伏性强，不易被人们察觉。

### 3.5.3 烫伤

1、高温物体灼烫：焊接作业时，气焊与气割火焰、焊接电弧、飞溅的金属熔滴、红热的焊条头、灼热的焊件和药皮熔渣等都有可能引起作业人员的灼烫。

## 2、电灼伤

项目中存在有电气设备，生产装置存在大容量电机(物料泵、输送机等)，在操作高低压开关时如出现误操作如带负荷拉闸或检修时造成短路引起电弧，可能引起电弧灼伤。

### 3.5.4 电气伤害

拟建项目设置高压配电室、主厂房生产装置、照明设施等配电及各类用电设施。项目用电装置较多，如防护设施缺陷或不严格遵守安全操作规程，有触电的危险。主要包括电流伤害、雷电和静电伤害。

1、电流伤害：超标准的电流通过人体或设备所引起的人身、设备事故。

电流对人体的伤害会引起针刺感、压迫感、打击感、痉挛、疼痛、血压升高、昏迷、心率不齐、心室颤动乃至死亡。电流对设备的伤害会引起线路过热，短路、开路，使设备损坏、带电伤人。

1) 如果配电装置布置中的电气安全净距达不到规定要求，可能发生人员触电事故。

2) 电气设备本身质量缺陷，造成漏电，设备保护接地、接零装置失效，可能发生人员触电事故。

3) 当电气设备未按规定设置防护装置或设置的防护装置不符合规定要求，可能发生人员触电事故。

4) 高压配电装置设计无“五防”功能或功能不全时，可能发生因误操作引起的人身触电事故。

5) 设备标志不清或编号混乱、安全标志不符合要求，可能发生人员误触电事故。

6) 电气操作错误或违章操作，可能发生人员触电事故。

7) 电气操作时未正确使用安全用具或安全用具不合格，可能发生人员触电事故。

8) 临时用电保护装置不全，容易发生人员触电事故。

2、雷电和静电伤害：雷电和静电引起的强电流、高电压不仅能毁坏设备、引起火灾、爆炸、还会伤人。

直击雷和雷电感应：直击雷会对被击物体产生高压电击、高温、机械效应等伤害，遭受雷击可能造成电气设备损坏和人员伤亡事故；雷击后会对雷击点周围的设施产生静电感应和电磁感应，如果这些设施未采用可靠的防静电及感应电措施，将产生感应高压，对进入其范围内的人员可能产生电击伤害。

### 3.5.5 高处坠落

邻近 4 号尾矿库库区边坡作业，存在运输车辆及工程机械高处坠落风险。管廊桥施工，管廊桥内的管道施工，存在高空坠落风险。

### 3.5.6 淹溺

拟建项目处于 4 号尾矿库的边缘地段，尾矿库由大量的存水，因未设防护装置或防护装置缺陷，作业人员注意力不集中、作业场所照明及视线不清等原因发生人员掉入库内，发生人员淹溺事故。

### 3.5.7 车辆伤害

基坑开挖时土石方装车及卸车作业（经过大山选矿厂厂区）的存在车辆伤害危险。去各现场的混凝土搅拌车等工程车辆、工具车辆存在车辆伤害。

### 3.5.8 起重伤害

拟建项目中使用到吊车、电动单梁起重机、检修电动葫芦等起重机械。起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故。起重机械属于危险性较大的特种设备，起重伤害是该项目的可能多发的危险因素，其发生的原因主要是设备缺陷、操作失误、违章作业等。

起重伤害的形式主要有重物撞击人体，起吊重物坠落、吊钩坠落等。其伤害程度一般均比较严重，轻则重伤，重则人员死亡。如吊装石灰粉仓（15.9m）、吊装搅拌器存在起重伤害。

### 3.5.9 坍塌

项目中高大建筑物因施工质量、大风或其他原因发生坍塌，可能发生重、特大事故。施工设施、起重装置等发生坍塌，可能造成人员伤亡和设备损失等事故。

基坑开挖作业（深度 4.5m），存在边坡垮塌，压埋机械设备及操作人员的重大风险。

### 3.5.10 其它危险性分析

当发生停电、停水等紧急情况时，整个装置的生产控制将会由供电、供水将由平衡状态变为不平衡，这种不平衡若处理不及时或处理不当，便会造成事故或使事态扩大。紧急情况下，如操作人员未具备判断和排除故障的能力，调度人员又不能准确和果断指挥，都会导致严重后果。

系统突然停电将会使传动设备失去动力，输送中的各类物料（包括物料、水、压缩空气）停运；自控系统仪表、联锁装置等无法动作，会使生产作业场所晚间操作造成混乱，有可能导致泄漏、事故，引起火灾。

有限空间是指封闭或者部分封闭，与外界相对隔离，出入口较为狭窄，作业人员不能长时间在内工作，自然通风不良，氧含量不足的空间。该项目涉及的有限空间有石灰仓结块处理。

施工期间可能产生较大的扬尘，可能会对附近的区域造成一些影响；设备及运输车辆经过公路时扬尘造成粉尘污染；制乳过程会产生粉尘。在有大量粉尘弥漫于作业场所时，会造成视觉不清，影响岗位人员操作；粉尘进入人的眼内，长时间还会影响人的视力，造成眼部疾病；粉尘随着呼吸进入肺部，会导致尘肺病。在有粉尘存在的场所，需要岗位人员正确佩戴防护用具或短时间内停止作业，防止粉尘危害。

### 3.6 施工过程中危险、有害因素辨识与分析

1、照明不足、雨雪、雷电、大风等恶劣天气情况下，吊装作业容易发生高处坠落、物体打击事故。

2、施工用电配电箱可能存在漏电问题，导致现场人员触电，如果发生误操作也会发生触电。

3、在安装施工过程中，有很多焊接作业，焊接后的焊缝温度很高，防护措施不当或不小心的有可能发生灼烫伤害。

4、安装过程中需要进行动火作业和焊接作业，如果无证人员进行上述特种作业，可能引起火灾。

5、在施工过程中，会使用大量的建筑机械设备，这些施工机械设备及加工机械设备的传动与转动部件等危险部位一般采用防护罩进行安全防护，但若防护罩因损坏或丢失使转动部件全部裸露在外，当人体某部位意外接触到这些裸露的运动部件则可能会发生机械伤害。

6、该项目设备安装范围广，运输距离远，设备多，道路情况不好，如组织不好，可能由于施工现场内视野不良、疲劳作业、违章驾驶、车辆机械

故障等因素容易造成交通事故等。

7、雨季施工，开挖基础时，如果边坡支护措施不到位，可能会造成边坡坍塌或水淹基坑事故。

8、基础开挖过程中，若基坑支护不当，地质情况不良等可能造成基坑壁坍塌。施工材料堆放过高、管理不当也存在坍塌的危险。

9、在施工作业活动中，均存在操作人员受到坠落物的打击、运动着的重型设备的打击（如吊车、吊臂等）等危险因素。

10、施工期间可能产生较大的扬尘，可能会对附近的区域造成一些影响。在有大量粉尘弥漫于作业场所时，会造成视觉不清，影响岗位人员操作；粉尘进入人的眼内，长时间还会影响人的视力，造成眼部疾病；粉尘随着呼吸进入肺部，会导致尘肺病。在有粉尘存在的场所，需要岗位人员正确佩戴防护用具或短时间内停止作业，防止粉尘危害。

### 3.7 主要危险、有害因素分布

该项目主要危险、有害因素分布情况见表 3.7-1。

表 3.7-1 主要危险、有害因素分布表

| 序号 | 危险、有害因素  |       | 存在场所               |
|----|----------|-------|--------------------|
| 1  | 机械伤害     |       | 生产线上、施工过程中施工现场     |
| 2  | 车辆伤害     |       | 车辆运输、土建施工场所        |
| 3  | 物体打击     |       | 生产过程中、施工过程中施工现场    |
| 4  | 起重伤害     |       | 生产过程中、施工吊装现场       |
| 5  | 高处坠落     |       | 设备维修、施工过程中施工现场     |
| 6  | 触电       |       | 全厂电气设备区            |
| 7  | 火灾       |       | 电缆密集区、动火作业区        |
| 8  | 淹溺       |       | 4号尾矿库              |
| 9  | 坍塌       |       | 厂房、构筑物、堆场          |
| 10 | 烫伤       |       | 动火作业区、高温设备         |
| 11 | 其它<br>伤害 | 噪声、粉尘 | 各类机械设备运行、作业现场破碎、动土 |
|    |          | 高温、低温 | 夏季、冬季室外作业          |

## 4 评价单元的划分及评价方法的选用

### 4.1 评价单元划分的原则和方法

为便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性和针对性，对评价项目进行评价单元划分，评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征，有机结合危险、有害因素类别、分布进行划分，还可以按评价的需要，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。

评价单元划分原则和方法为：

#### 1、以危险、有害因素的类别为主划分

1) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对企业的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个企业作为一个评价单元。

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

(1) 按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险因素不同）划分成子单元分别评价。

(2) 进行有害因素评价时，宜按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。例如，将噪声、毒物、电磁辐射、粉尘、低温危害的场所各划归一个评价单元。

#### 2、按装置和物质特征划分

1) 按装置工艺功能划分；

2) 按布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

5) 按事故损失程度或危险性划分。

3、依据评价方法的有关具体规定划分。

### 4.2 评价单元的划分

根据该建设项目的特点和现场调查情况，结合上述评价单元划分原则，划分出 5 个评价单元进行评价，即厂址选择单元、总图运输单元、生产工艺

流程单元、公辅设施单元。其中总图运输单元包含总平面布置、建构筑物 and 道路及运输三个子单元；生产工艺流程单元包含工艺流程单元和危险有害物质单元；公辅设施单元包含消防供水和供配电子单元。定性定量评价过程中，将从评价子单元详细对各单元进行分析。

### 4.3 评价方法的选择

#### 4.3.1 评价方法的选择原则

在进行安全评价时，应该在认真分析并熟悉被评价系统的前提下，选择安全评价方法。选择安全评价方法应遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则。

1、充分性原则。充分性是指在选择安全评价方法之前，应该充分分析评价的系统，掌握足够多的安全评价方法，并充分了解各种安全评价方法的优缺点、适用条件和范围，同时为安全评价工作准备充分的资料。

2、适应性原则。适应性是指选择的安全评价方法应该适用被评价的系统。

3、系统性原则。系统性是指选择的安全评价方法必须建立在被评价系统提供的系统化数据和资料的基础上。

4、针对性原则。针对性是指所选择的安全评价方法应该能够提供所需的结果。

5、合理性原则。在满足安全评价目的、能够提供所需的安全评价结果的前提下，应该选择计算过程最简单、所需基础数据最少和最容易获取的安全评价方法。

#### 4.3.2 评价方法的选择过程

1、详细分析被评价的系统，明确通过安全评价要达到的目标。

2、收集安全评价方法，并将安全评价方法进行分类整理，明确各安全评价方法的适用条件。

3、明确被评价的系统能够提供的基础数据、工艺和其它资料。

综合考虑各种因素，该项目确定选择安全检查表法（SCL）、预先危险

分析法（PHA）、类比法作为本次评价方法。

### 4.3.3 各单元评价方法的选择

依据该建设项目的工程特点，各评价单元选用的评价方法见表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 各评价单元选用的评价方法表

| 评价方法 |          | 安全检查表法<br>(SCL) | 预先危险分析法<br>(PHA) | 专家评议法 |
|------|----------|-----------------|------------------|-------|
| 1    | 厂址选择单元   | √               |                  |       |
| 2    | 总图运输单元   | √               | √                |       |
| 3    | 生产工艺流程单元 |                 | √                | √     |
| 4    | 公辅设施单元   |                 |                  | √     |

### 4.3.4 评价方法的选择

1、选定安全检查表法的原因在于，项目可行性研究报告对项目厂址选择、总平面布置等已有方案，已具备采用相关规程、规范要求实施安全检查的条件。该项目站址选择与总平面布置单元采用了此方法。

2、选定预先危险分析法的原因在于该项目处于可行性研究阶段，项目尚在图纸上，无实物可供现场考察分析，所以要想弄清拟建项目建成后系统中可能存在事故的可能类型及其危害程度，并在此基础上提出各种可行的安全对策措施，必须结合拟建项目的各项设计资料，类比分析同类工程以往生产过程中发生的事故情况，而这种分析方法正好是预先危险分析的基本分析步骤。因此，本次评价中除场址选择与总平面布置单元及作业环境单元以外的各单元危险性，均采用预先危险分析(PHA)法进行了评价。

3、选定综合评价法的原因在于该项目处于可研阶段，对各项现场作业环境内存在的有害因素无实际值进行考量，且现场作业环境内对作业人员造成危害的条件由多个综合因素组成，只考虑单个危害因素不能正确反应出现场实际的危害程度。因此，本次评价中作业环境单元危险因素采用综合评价法进行评价。

## 4.4 评价方法的介绍

### 4.4.1 安全检查表法（SCL）

安全检查表法（SCL）是系统安全工程的一种最基础、最简便并广泛得到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。

安全检查表是由对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并具有安全技术、安全管理经验的人员，依据有关标准、规程、规范和规定，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目等内容的表格（清单）。

编制安全检查表的主要依据：

- 1、有关标准、规程、规范及规定。
- 2、国内外事故案例及本单位在安全管理及生产中的有关经验。
- 3、通过对评价对象系统分析，列出的危险部位和各层次的不安全因素。
- 4、新技术、新方法、新知识、新成果。

### 4.4.2 预先危险分析法（PHA）

预先危险分析法（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、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。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- 1、熟悉对象系统；
- 2、分析危险、危害因素和事故诱导因素；
- 3、推测可能导致的事故类型和危险或危害程度；
- 4、确定危险、危害因素后果的危险等级；
- 5、制定相应安全措施。

危险性等级划分见表 4.3-2。

表 4.3-2 危险性等级划分表

| 等级  | 危险程度 | 可能导致的后果                                       |
|-----|------|---|
| I   | 安全的  | 不会造成人员死亡或系统损坏                                 |
| II  | 临界的  | 处于事故状态边缘，暂时尚不会造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予排除或采取控制措施 |
| III | 危险的  | 会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施                      |
| IV  | 灾难性的 | 会造成人员重大伤亡及灾难性事故，必须予以果断排除，并进行重点防范              |

#### 4.4.3 专家评议法

美国的马可利达契斯在《预测方法和应用》一书中，发表了以专家调查法为代表的预测方法，其中包括专家评议法、特尔斐法、主观概率法和交叉影响法。我国也在很早的时候开始使用专家评议法，对事物进行研究、探讨，根据以往的情况，实现状况及其发展趋势来预测未来的发展趋势。

专家评议法由于简单易行，比较客观，被人们广泛采用。该法在安全评价中，十分有用。

1、定义：专家评议法是一种吸收专家参加，根据事物的过去、现在及发展趋势，进行积极的创造性思维活动，对事物的未来进行分析、预测的方法。

#### 2、评议法的类型和步骤

##### 1) 专家评议法的类型

(1) 专家评议法：根据一定的规则，组织相关专家进行积极的创造性思维，对具体问题共同探讨、集思广益的一种专家评价方法。

(2) 专家质疑法：该法需要进行两次会议。第一次会议是专家对具体的问题进行直接谈论；第二次会议则是专家对第一次会议提出的设想进行质疑。主要做以下工作：研究讨论有碍设想实现的问题；论证已提出设想的实现可能性；讨论设想的限制因素及提出排除限制因素的建议；在质疑过程中，对出现的新的建设性的设想进行讨论。

2) 采用专家评议法应遵循以下步骤:

(1) 明确具体分析、预测的问题;

(2) 组成专家评议分析、预测小组, 小组组成应由预测专家、专业领域的专家、推断思维能力强的演绎专家等组成;

(3) 举行专家会议, 对提出的问题进行分析、谈论和预测;

(4) 分析、归纳专家会议的结果。

3、方法特点和适用范围

对于安全评价而言, 专家评议法简单易行, 比较客观, 所邀请的专家在专业理论上造诣较深、实践经验丰富, 而且由于有专业、安全、评价、逻辑方面的专家参加, 将专家的意见运用逻辑推理的方法进行综合、归纳, 这样所得出的结论一般是比较全面、正确的。特别是专家质疑通过正反两方面的讨论, 问题更深入、更全面和透彻, 所形成的结论性意见更科学、合理。但是, 由于要求参加评价的专家有较高的水平, 并不是所有的工程项目都适用本方法。

专家评议法适用于类比工程项目、系统和装置的安全评价, 它可以充分发挥专家丰富的实践经验和理论知识。专项安全评价经常采用专家评议法, 运用该评价方法, 可以将问题研究讨论的更深入、更透彻, 并得出具体执行意见和结论, 便于进行科学决策。

## 5 定性、定量评价

### 5.1 厂址选择单元

#### 5.1.1 安全检查表法分析评价

采用安全检查表法对该拟建项目《德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程初步设计》建设选址的安全、合理性进行分析评价。依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《选矿安全规程》（GB18152-2000）等法规、规范，使用安全检查表法检查厂址选择是否符合相关要求，检查情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 厂址选择安全检查表

| 序号 | 检查项目和内容   | 检查依据                                     | 设计要求  | 检查结果 |
|----|---|--|---|------|
| 1  | 工业企业总平面设计，必须贯彻十分珍惜和合理利用每寸土地，切实保护耕地的基本国策，因地制宜，合理布置，节约集约用地，提高土地利用率。         | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）<br>第 1.0.3 条 | 拟建大山选矿厂制乳设施及场地设置在现有石灰制备车间东部 60m，尾矿回收车间以北 30m 至 40m 处。   | 符合   |
| 2  | 原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。                      | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）<br>第 3.0.4 条 | 拟建场址靠近选矿厂和需要添加石灰乳的地点。   | 符合   |
| 3  | 厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。 | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）<br>第 3.0.6 条 | 1. 供水：石灰乳配制用清水取自大山选矿厂厂区内生产水管网或回水干管。<br>2. 供电：本项目 6KV 电源采用双回路供电，其中一路取自大山选矿厂附近石灰球车间内的 6KV 开关柜，另一路取自 2#回水泵站 6KV 开关柜。 | 符合。  |

| 序号 | 检查项目和内容  | 检查依据                                     | 设计要求   | 检查结果                       |
|----|--|--|--|----------------------------|
| 4  | 工业企业总体规划，应贯彻节约用地原则，并应严格执行国家规定的土地使用审批程序，利用荒地、劣地及非耕地，不应占用基本农田。   | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）<br>第 4.1.4 条 | 拟建大山选矿厂制乳设施及场地设置在现有石灰制备车间东部 60m，尾矿回收车间以北 30m 至 40m 处。没有占用基本农田。   | 符合                         |
| 5  | 选择厂址，应有完整的地形、工程地质、水文地质、地震、气象及环境影响评价等方面的资料作依据。  | 《选矿安全规程》（GB18152-2000）<br>第 5.1.1 条      | 2021 年 7 月宁波华东核工业工程勘察院出具了《江西铜业股份有限公司德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程岩土工程勘察报告》（详勘阶段）   | 符合。                        |
| 6  | 厂址应避免洪水淹没。场地的设计标高，应高出当地计算水位 0.5m 以上。   | 《选矿安全规程》（GB18152-2000）<br>第 5.1.5 条      | 初步设计中没有提及历史最高计算水位。   | 不符合，后续设计中增加该部分表述，以免洪水淹没场地。 |
| 7  | 选厂一般构筑物地基土的承载力标准值，应大于 150kPa（1.5kgf/cm <sup>2</sup> ）；主要构筑物地基土的承载力标准值，应大于 250kPa（2.5kgf/cm <sup>2</sup> ）。如地基土承载力不满足要求，应对地基进行妥善处理。 | 《选矿安全规程》（GB18152-2000）<br>第 5.1.7 条      | 针对 $\phi 7m$ 的一级搅拌罐及二级搅拌罐均采用筏板基础；平基之后对筏板基础底部 0.6m 进行级配碎石换填，换填采用分层碾压方式进行。石灰粉仓筏板基础底部基层 2.4m 深采用级配碎石换填设计，分层碾压。挡墙采用钢筋混凝土结构，并与 289.15 筏板基础相连，上部与 293.65 米处筏板相连。 | 符合。                        |

### 5.1.2 单元评价小结

本单元对该项目厂址选择进行了 7 项检查，6 项符合，1 项不符合，需要补充历史最高洪水位。

## 5.2 总图运输单元

### 5.2.1 总平面布置子单元

依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《选矿安全规程》

(GB18152-2000)等法规、规范,采用安全检查表法对该拟建项目总平面布置的安全、合理性是否符合相关要求进行检查,检查情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 总平面布置安全检查表

| 序号 | 检查项目和内容   | 检查依据  | 设计要求  | 检查结果 |
|----|---|---|---|------|
| 1  | <p>总平面布置应节约集约用地,提高土地利用率。布置时并应符合下列要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下,建筑物、构筑物等设施,应采用联合、集中、多层布置;</li> <li>2. 应按企业规模和功能分区,合理地确定通道宽度;</li> <li>3. 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整;</li> <li>4. 功能分区内各项设施的布置,应紧凑、合理。</li> </ol> | <p>《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)<br/>第 51.2 条</p>   | <p>该项目工艺作业由卸料、给料、溶解制乳、输出等环节。石灰粉原料由槽罐车运至作业现场,通过系统自带的吹气设备将石灰粉压入石灰储存罐。储存罐内的石灰粉原料通过系统自带的螺旋给料机输入到一级溶解池,经二级溶解后经石灰投加泵加压输送至 1-9 号球磨机石灰乳分配槽、半自磨石灰乳分配槽以及四号库、五号库 环保用灰点。设计设置为二个平台,石灰粉仓与搅拌箱平台间高差约为 4.5m,可以满足石灰粉原料的给料要求。设置了合理的通道。</p> | 符合。  |
| 2  | <p>总平面布置,应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件,合理地布置建筑物、构筑物和有关设施,并应减少土(石)方工程质量和基础工程费用。</p>   | <p>《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)<br/>第 5.1.5 条</p>  | <p>设计采取高低设置,减少了土石方工程量</p>   | 符合。  |
| 3  | <p>公共设施的布置,宜位于其负荷中心或靠近主用户区。</p>   | <p>《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)<br/>第 5.3.1 条</p>  | <p>该项目为改建项目,公共设施利用。</p>   | 符合。  |
| 4  | <p>总降变电所的布置,应符合下列要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 宜位于靠近厂区边缘且地势较高地段;</li> <li>2. 应便于高压线的进线和出线;</li> <li>3. 应避免设在有强烈振动的设施附近;</li> <li>4. 应避免布置在多尘、有腐蚀性气体和水雾的场所,并应位于多尘、有腐蚀性气体和水雾的场所全年最小风频率的下风侧和有水雾场所冬季盛行风的上风侧。</li> </ol>             | <p>《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)<br/>第 5.3.2 条</p>  | <p>该项目为改建工程,供电总降变电所的布置为原来的,本项目 6KV 电源采用双回路供电,其中一路取自大山选矿厂附近石灰球车间内的 6KV 开关柜,另一路取自 2#回水泵站 6KV 开关柜。其它不变。</p>  | 符合。  |
| 5  | <p>污水处理站的布置,应符合下列要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 应布置在厂区和居住全年最小频率风向的上风向;</li> <li>2. 宜位于厂区和地下水流向的下游,且地势较低的地段;</li> <li>3. 与水源地之间应有卫生防护</li> </ol>  | <p>《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)<br/>第 5.3.10 条</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、改建工程布置在厂房的边缘地带,临近 4 号尾矿库;</li> <li>2、地段较低;</li> <li>3、无水源地;</li> <li>4、位移 4 号尾矿库边缘。</li> </ol>   | 符合。  |

| 序号 | 检查项目和内容   | 检查依据                          | 设计要求  | 检查结果 |
|----|---|-------------------------------|---|------|
|    | 距离,并应符合国家有关标准规定;4.宜靠近工厂污水排出口或者城乡污水处理厂。                                      |                               |   |      |
| 6  | 确定建构筑物位置时,应遵守荷载较大的主要建筑物(破碎间、磨矿间),布置在地质条件较好的地段。                              | 《选矿安全规程》(GB18152-2000)第5.2.1条 | 石灰粉储存罐、一级搅拌二级制备箱基础均采用筏板基础。  | 符合。  |
| 7  | 应设置通达厂房、仓库和可燃原料堆场的消防车道(也可利用交通运输道路),其宽度应不小于3.5m。尽头式消防车道,应设回车道或不小于12m×12m的回车场 | 《选矿安全规程》(GB18152-2000)第5.2.3条 | 设有与6个石灰粉仓平行的293.50m标高场地新修道路75m,宽9m,为重型石灰槽罐车卸灰及会车道路;在一级石灰乳制备箱以及二级石灰溶液箱设计289.15m标高场地新修环形检修道路120m,宽4.5m。 | 符合。  |
| 8  | 应避免将建构筑物的一部分布置在河滨或低洼处,而另一部分布置在高处。   | 《选矿安全规程》(GB18152-2000)第5.2.4条 | 按现场地形布置,相同建筑物布置在同一个平面上。   | 符合   |

总平面子单元评价小结;本子单元项目总平面布置进行了8项检查,8项符合。

### 5.2.2 建(构)筑物子单元

#### 1、安全检查表法评价

本单元主要依据《选矿安全规程》(GB18152-2000)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)、《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)、《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012)等法规、规范,使用安全检查表法检查建(构)筑物子单元是否符合相关要求,检查情况见表5.2-2。

表5.2-2 建(构)筑物安全检查表

| 序号 | 检查项目   | 检查依据                          | 可研要求  | 结果  |
|----|--|-------------------------------|---|-----|
| 1  | 软土地基微型桩的设计施工应符合下列规定:<br>1. 应选择较好的土层作为桩端持力层,进入持力层深度不宜小于5倍的桩径或边长;<br>2. 对不排水抗剪强度小于10kPa的土层,应进行试验性施工;并应采用护筒或永久套管包裹水泥浆、砂浆或混凝土;<br>3. 应采取间隔施工、控制注浆压力和速度等措施,减小微型桩施工期间的地基附加变形,控制基础不均匀沉降及总沉降量; | 《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012第9.1.5条 | 设计没有采用地基微型桩的设计,设计石灰粉储存罐、一级搅拌二级制备箱基础均采用筏板基础。 | 符合。 |

| 序号 | 检查项目   | 检查依据  | 可研要求   | 结果  |
|----|--|---|--|-----|
|    | 4. 在成孔、注浆或压桩施工过程中，应监测相邻建筑和边坡的变形  |   |  |     |
| 2  | 车间的楼板和地面，应有适当的坡度；<br>楼板应设地漏，地面应设排水沟  | 《选矿安全规程》<br>(GB18152-2000)<br>第 6.1 条         | 该建设项目的地面场地形成一定的坡度，坡向四号库方向，在场地四周设置排水沟，统一收集雨水污水，进入四号库。 | 符合。 |
| 3  | 厂房内主要操作通道宽度应不小于 1.5m，一般设备维护通道宽度应不小于 1.0m，通道净空高度应不小于 2.0m。                        | 《选矿安全规程》<br>(GB18152-2000)<br>第 6.9 条         | 主要通道宽度大于 1.5m，设备维护通道宽度应大于 1.0m，通道净空高度应大于 2.0m，       | 符合。 |
| 4  | 厂房应有足够的、供设备（部件）装配和检修用的场地   | 《选矿安全规程》<br>(GB18152-2000)<br>第 6.21 条        | 为方便检修，各车间均与厂区公路相通，车间内均预留了检修场地                        | 符合  |
| 5  | 标准设防类，应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用，达到在遭遇高于当地抗震设防烈度的预估罕遇地震影响时不致倒塌或发生危及生命安全的严重破坏的抗震设防目标 | 《建筑工程抗震设防分类标准》<br>(GB50223-2008)<br>第 3.0.3 条 | 该地区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。                    | 符合  |
| 6  | 戊类多层厂房之间及其与二级多层民用建筑之间的防火间距为 10m  | 《建筑设计防火规范》<br>(GB50016-2014)<br>表 3.4.1       | 没有民用建筑。  | 符合。 |
| 7  | 要求厂房每个防火分区至少应有两个安全出口，可提高火灾时人员疏散通道和出口的可靠性。  | 《建筑设计防火规范》<br>(GB50016-2014)<br>第 3.7.2 条     | 敞开式布置。   | 符合  |

本单元对该项目建构筑物单位进行了 7 项检查，符合项 7 项。

## 2、预先危险分析法评价

该项目的建（构）筑物有：一级平台布置 6 个石灰储存罐、二级平台布置 3 个一级搅拌箱和 3 个二级溶解箱、配电室及工具间、石灰自动取样房、空压机房等，采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行定性评价，评价情况见表 5.2-3。

表5.2-3 建（构）筑物预先危险分析表（PHA）

| 事故      | 诱导因素  | 事故后果 | 危险等级 | 措施建议   |
|---------|---|------|------|--|
| 地面塌陷及渗漏 | 1. 未按设计要求回填土方或未按工艺要求夯实地基，可能引发地基下沉设备失稳。<br>2. 施工时地面排水设施遭到破坏， | 财产损失 | II   | 1. 按设计要求回填土方并严格按照工艺要求夯实地基，均采用筏板基础。<br>2. 地面施工要有专门施工方案，并严 |

| 事故     | 诱导因素   | 事故后果      | 危险等级 | 措施建议  |
|--------|--|-----------|------|---|
|        | 为采取有效防范措施；<br>3. 桩基设计不符合工程地质要求。  |           |      | 格按照方案施工；<br>3. 根据勘察设计基础，选择基础类型。   |
| 建筑结构损坏 | 1. 选址不当，未能避开建筑抗震不利地段。<br>2. 设计荷载偏小。<br>3. 钢材质量不合格、因低温冷脆断裂。<br>4. 地基土对钢结构有弱腐蚀性，未做防腐、或防腐不合格，腐蚀损坏。<br>5. 未按规程、规范要求施工、养护。<br>6. 地基处理措施和基础选择不当，因地基不均匀沉降而坍塌。<br>7. 建筑物结构与当地地震烈度不匹配，设计不能满足抗震要求。 | 财产损失      | II   | 1. 核实地质勘测结果，择优选址，根据地质条件合理选择基础类型。<br>2. 根据工程地质条件，按照设计规范要求计算确定荷载。<br>3. 根据当地气候条件和应用范围，合理选用质量合格的钢材，加强各种材料的日常检测。<br>4. 根据地基土的腐蚀性，按照规范要求进行防腐施工。<br>5. 建构筑物基础养护应按照规程、规范要求进行施工、养护，加强施工监督。<br>6. 按照规程、规范要求进行地基处理措施和基础设计。<br>7. 依据当地地震烈度进行抗震结构设计。              |
| 建构筑物坍塌 | 1. 设计中未充分考虑风荷载或风荷载计算有误，建构筑物结构的设计强度不能承受强风袭击而倒塌。<br>2. 未能彻底处理场地抗震不利地段，地基承载力达不到设计要求而坍塌。<br>3. 地基处理措施和桩基选择不当，建（构）筑物因地基不均匀沉降而坍塌。<br>4. 违章施工，擅自更改施工方案。   | 财产损失      | II   | 1. 建筑物结构设计中应认真核算风荷载，建构筑物设计强度能够抵御强风袭击。<br>2. 应加强场地岩土工程勘测，掌握对建筑抗震不利地段的情况，认真核算各主要建构筑物基础的承载力，提出有针对性的地基处理方案，彻底消除不利土层，防止发生地基不均匀沉降。<br>3. 建（构）筑物地基处理和结构设计强度应有一定的安全余量。<br>4. 依据当地地震烈度进行抗震结构设计。<br>5. 严格按图纸施工，如有异议或有疑问，应及时与设计单位沟通，经确认有误或需要改进的，须由设计单位出具设计变更通知书。 |
| 设备基础缺陷 | 1. 设计荷载偏小。<br>2. 钢材质量不合格。<br>3. 未做防腐或防腐不合格。<br>4. 施工质量差。<br>5. 超过设计荷载。<br>6. 违章施工破坏结构。<br>7. 基础施工不合格。  | 财产损失      | II   | 1. 按照设计规范设计荷载。<br>2. 选用质量合格钢材。<br>3. 按照规范施工、防腐。<br>4. 按照规范施工、加强施工监督。<br>5. 核实设计勘察，择优选址，根据地质合理设计基础。<br>6. 严禁违章施工，防止结构破坏。<br>7. 加强基础质量施工和监督。  |
| 火灾     | 1. 建构筑物内设备、设施火灾。<br>2. 人为因素引起的火灾。<br>3. 电气设备火灾。  | 人员伤亡、财产损失 | II   | 1. 加强管理，定期巡检，及时排除火灾隐患。<br>2. 加强员工教育，提高防火意识。<br>3. 选购合格电气产品，定期检查，及时排除电气安全隐患。   |

| 事故 | 诱导因素                       | 事故后果      | 危险等级 | 措施建议   |
|----|----------------------------|-----------|------|--|
| 雷击 | 1. 遭遇极端雷雨天气。<br>2. 避雷设施损坏。 | 人员伤亡、设备损坏 | II   | 1. 建（构）筑物安装合格的避雷设施，并及时到当地防雷减灾机构申请办理雷电灾害风险评估，雷电防护装置设计审核、施工质量监督、跟踪检测、专项验收手续，并及时接受具有相应雷电防护装置检测资质单位的年度检测，发现问题及时整改。<br>2. 加强员工教育，掌握防雷、避雷知识。 |

通过对建（构）筑物子单元的预先危险分析可知，本单元中的危险因素主要有地面塌陷及渗漏、建筑结构损坏、建（构）筑物坍塌、设备基础缺陷、火灾、雷击，危险等级均为II，属于“临界的”状态，如果超过临界状态就会导致事故的发生。因此，应采取相应的措施对各种危险因素进行排除和控制，使其处于可接受范围内；

### 5.2.3 道路及运输子单元

#### 1、安全检查表法评价

本单元主要依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《厂矿道路设计规范》GBJ22-87 等法规、规范，使用安全检查表法对厂区道路及运输单元是否符合相关要求进行检查，检查情况见表 5.2-4。

表 5.2-4 道路及运输安全检查表

| 序号 | 检查项目   | 检查依据                                     | 可研要求   | 结果 |
|----|--|--|--|----|
| 1  | 厂内道路的布置，应符合下列要求：<br>1. 满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求；<br>2. 划分功能分区，并与区内主要建筑物轴线平等或垂直，宜呈环形布置；<br>3. 与竖向设计相协调，有利于场地及道路的雨水排除；<br>4. 与厂外道路连接方便、短捷；<br>5. 建设工程施工道路应与永久性道路相结合。 | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）<br>第 5.3.1 条 | 1、与 6 个石灰粉仓平行的 293.50m 标高场地新修道路 75m，宽 9m，为重型石灰槽罐车卸灰及会车道路；在一级石灰乳制备箱以及二级石灰溶液箱设计 289m 标高场地新修环形检修道路 120m，宽 4.5m，邻近水库一侧设置路挡。<br>2、厂内道路与原选矿厂内道路连接。 | 符合 |
| 2  | 消防车道的布置，应符合下列要求：<br>1. 与厂区道路连通，且距离短捷；<br>2. 避免与铁路平交。当必须平交时，应设备用车道；两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度；<br>3. 车道的宽度，不应小于 3.5m。   | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）<br>第 5.3.5 条 | 1. 与 6 个石灰粉仓平行新宽 9m，在一级石灰乳制备箱以及二级石灰溶液箱新修道路宽 4.5m。<br>2、厂内道路与原选矿厂内道路连接。   | 符合 |

| 序号 | 检查项目  | 检查依据   | 可研要求   | 结果   |
|----|---|--|--|------|
| 3  | 人行道的布置，应符合下列要求：<br>1. 人行道的宽度，不宜小于 0.75m 沿主干道布置时，可采用 1.5m。当人行道的宽度超过 1.5m 时，宜按 0.5m 的倍数递增；<br>2. 人行道边缘至建筑物外墙的净距，当屋面为无组织排水时，可采用 1.5m；当屋面为有组织排水时，应根据具体情况确定。 | 《工业企业总平面设计规范》<br>(GB50187-2012)<br>第 5.3.6 条 | 设计未作详细说明。  | 不符合。 |
| 4  | 厂内道路最小圆曲线半径，当行驶单车时，不宜小于 15m；当行驶拖挂车时，不宜小于 20m。在平坡或下坡的长直线段的尽头处，不得采用小半径的圆曲线。如受场地条件限制需要采用小半径的圆曲线时，应设置限制速度标志等安全设施。   | 《厂矿道路设计规范》<br>GBJ22-87<br>第 2.3.4 条          | 与 6 个石灰粉仓平行新宽 9m，在一级石灰乳制备箱以及二级石灰溶液箱新修道路宽 4.5m。                           | 不符合  |
| 5  | 厂矿道路应根据沿线地面水和地下水的实际情况，设置必要的边沟、截水沟、排水沟、渗沟等路基排水设施。厂矿道路，必要时可采用暗式排水系统，设置雨水口、雨水管等排水设施。厂内道路的排水设计，还应与厂区排水制度相配合。  | 《厂矿道路设计规范》<br>GBJ22-87<br>第 3.5.1 条          | 通过实行沟渠排水、雨污分流等措施保护水资源（包括地下水），在办公生活区和绿化带采用透水混凝土地面，减少地面水流，将渗透水导入水处理系统回收利用。 | 符合。  |

## 2、单元评价小结

本子单元对该项目道路及运输进行检查，检查 5 项，符合项 3 项，2 项不符合，在初步设计中应予以完善，如增设限制速度标志，其中人行道路在设计应以补充完善。

### 5.2.4 单元评价小结

通过对该总图运输单元进行了 20 项检查，17 项符合，3 项不符合。设计应补充完善历史最高洪水位，厂内道路最小圆曲线半径不符合要求应增设限制速度标志，其中人行道路在设计中没有说明，应以补充完善。

## 5.3 生产工艺流程单元

### 5.3.1 工艺流程单元

该工艺包括储存、螺旋给料、一级溶解、二级搅拌等过程及石灰乳输送等。石灰粉储存于储罐内，经螺旋给料进入一级溶解池，加水搅拌，进入二级溶解池，再次加水搅拌溶解，配制成浓度 10% 的石灰乳，满足选矿工艺及

尾矿库碱性中和的要求。采用预先危险分析法（PHA）对本工艺流程进行定性评价，情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 工艺流程单元预先危险分析表（PHA）

| 事故   | 危险部位                  | 诱导因素  | 事故后果      | 危险等级 | 措施建议   |
|------|-----------------------|---|-----------|------|--|
| 机械伤害 | 螺旋给料、一级、二级、二级搅拌。      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.转动部位没有防护或者防护不到位；</li> <li>2.检修时站位不当，或者检修时误操作设备突然启动；</li> <li>3.设备运行时手或者身体其他部位接触</li> <li>4.作业人员存在心理异常，如情绪紧张、冒险心理以及辨识功能缺陷；</li> <li>5.机械设备存在隐患，未进行相关检查；起重用吊具、索具存在变形、裂纹、磨损等缺陷；</li> <li>6.机械运动部位防护不当，人体靠得太近、没有防护；</li> <li>7.设备检修时没有停车，带险作业；检修时没有有效监护，设备突然启动；</li> <li>8.相关机械设备的操作规程及管理制度不完善。</li> </ol> | 人员伤亡      | II   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.加强设备防护和作业人员个体防护；</li> <li>2.操作人员持证上岗，加强安全教育培训；</li> <li>3.危险部位做好警示，作业人员保持注意力集中。</li> <li>4.应加强对作业人员的选择，存在负荷超限、心理异常人员不得参与作业。</li> <li>5.各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决，机械设备在使用时严格遵守操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的发生。</li> <li>6.各种机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。</li> <li>7.检查设备及紧急停车开关时必须停车，切断电源，必须有人监护等。</li> <li>8.制订完善的设备运行和维修安全操作规程，严格执行，使用设备人员应参加相应的培训，正确穿戴劳动防护用品。</li> </ol> |
| 火灾   | 动火作业、电缆或用电设备以及熔化、晶化工艺 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.电焊作业区与可燃物距离近，火花四溅导致火灾。</li> <li>2.控制、动力、高压等电缆未采用阻燃电缆。</li> <li>3.用电设备或电缆老化，造成击穿短路。</li> <li>4.动力电缆中间接头盒的两侧及其邻近区段，未设防火措施。</li> <li>5.未设消防设施或者消防设施失效，发生火灾后不能及时控制火灾。</li> </ol>   | 人员伤亡、财产损失 | II   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.用电焊机等设备时，要带好防护眼镜，周围严禁火种或可燃物，防止火花飞溅，防止火灾发生。</li> <li>2.控制、动力、高压电缆采用阻燃电缆。</li> <li>3.加强用电设备或电缆的检查和定期测试工作。</li> <li>4.动力电缆中间接头盒的两侧及其邻近区段，宜增加防火包带等措施。</li> <li>5.易发生火灾的地方，放置有效的固定式灭火装置。</li> </ol>  |
| 高处坠落 | 石灰料仓和检修通道、行车          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.检修设备时，违反操作规程进行高处作业；</li> <li>2.恶劣天气进行高处作业；</li> <li>3.防护栏缺失或者防护用品使用不当。</li> <li>4.起吊方式不当，捆绑不牢；</li> </ol>  | 人员伤亡      | II   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.加强员工安全教育，提高员工安全意识；</li> <li>2.恶劣天气，不进行高处作业，户外作业需 2 人以上，一人监护；</li> <li>3.高处作业做好安全防护措施。</li> </ol>  |

| 事故   | 危险部位      | 诱导因素  | 事故后果      | 危险等级 | 措施建议   |
|------|-----------|---|-----------|------|--|
|      |           | 5.违反操作规程：如超载起重、无证上岗；<br>6.吊具失效、操作系统失灵或安全装置失效；<br>7.吊物悬空的时候，人从吊物下通过、停留，或吊物从人头顶上通过；<br>8.不按规定归位造成超载、过卷扬、出轨、倾翻等事故；<br>9.起重设备带电。  |           |      | 4.起吊前检查到位，捆绑牢靠；<br>5.操作人员和指挥人员必须有特种作业人员操作资格证；<br>6.定期检查防护、保护装置，并确保装置齐全、完好有效；<br>7.不准将起吊重物长期悬挂在空中，作业区域做好警示；<br>8.制度相关操作规程，指导操作人员按规程进行操作；<br>9.起重机的滑触线上严禁连接与起重机无关的用电设备。                              |
| 淹溺   | 4号尾矿库     | 1.设备检修过程因注意力不集中跌落；<br>2.检修时，操作失误设备突然转动；<br>3.防护不当或者缺少警示标识，无关人员进入危险区域。   | 人员伤亡      | II   | 1.加强安全培训，检修时做好防护和监护；<br>2.持证上岗，检修时做好作业安全警示；<br>3.做好水池周边防护和安全警示。  |
| 触电   | 电缆、用电设施设备 | 1.电工违章作业，非电工违章进行电气作业。<br>2.电气线路或电气设备绝缘性能降低，电气设备、电动工具金属外壳带电，保护接地或保护接零不当；<br>3.电气设备缺少屏护遮拦、护网，室内高温、空气潮湿；<br>4.防护用品和工具产品质量不合格，或使用不当；<br>5.防护用品和工具的采购、保管、检验、限废、更换有缺陷；<br>6.移动式电动工具的使用、保管、维修不当； | 人员伤亡、设备损坏 | II   | 1.对电气作业人员采取培训、持证上岗制度；<br>2.保证电气设备金属外壳接地(零)，定期检测接地电阻符合安全要求；<br>3.电力线路的电线质量、安装质量等应进行相关的验收；<br>4.根据工种配备必须要的防护用品并正确使用，如绝缘鞋、绝缘手套、绝缘安全帽等，并定期进行检测；<br>5.执行移动或电气设备及电动工具的安全操作规程；<br>6.作业人员必须经上岗培训，掌握安全作业知识。 |
| 高温烫伤 | 切割机、传动轴   | 设备各部件及电器损坏引起轴承温度过高，检修设备时注意力不集中或者防护不到位接触到高温部位。   | 设备损坏、人员伤亡 | II   | 1.定期检查，及时更换有问题的部件和电器元件；<br>2.选用有制造资质的正规厂家生产的高质量的部件和电器元件。<br>3.加强员工安全教育，提高员工安全意识；<br>4.加强个人防护。  |
| 起重伤害 | 电动单梁起重    | 1.起吊方式不当，捆绑不牢；  | 人员伤亡      | III  | 1.起吊前检查到位，捆绑牢靠；  |

| 事故   | 危险部位                    | 诱导因素   | 事故后果      | 危险等级 | 措施建议  |
|------|-------------------------|--|-----------|------|---|
|      | 机                       | 2.违反操作规程：如超载起重、无证上岗；<br>3.吊具失效、操作系统失灵或安全装置失效；<br>4.吊物悬空的时候，人从吊物下通过、停留，或吊物从人头顶上通过；<br>5.不按规定归位造成超载、过卷扬、出轨、倾翻等事故；<br>6.起重设备带电；               | 、<br>设备损坏 |      | 2.操作人员和指挥人员必须有特种作业人员操作资格证；<br>3.定期检查防护、保护装置，并确保装置齐全、完好有效；<br>4.不准将起吊重物长期悬挂在空中，作业区域做好警示；<br>5. 制度相关操作规程，指导操作人员按规程进行操作；<br>6.起重机的滑触线上严禁连接与起重机无关的用电设备。                         |
| 其他伤害 | 粉尘、<br>噪声、<br>高（低）<br>温 | 1.工艺设计不合理，或工艺粗糙产生粉尘、噪声；<br>2.没有降尘除尘措施；<br>3.设备设计缺陷或者质量不符合要求，运行产生噪声；<br>4.没有消除噪声设施或者措施；<br>5.接触粉尘和噪声人员没有按要求提供防护用品；<br>6.高、低温作业环境，没有降温、供暖措施。 | 人员伤亡      | II   | 1.工艺设计需经审查合格，生产过程中严格按照设计施工，加强生产管理；<br>2.产生粉尘场所，需按照降尘除尘措施，如洒水降尘，布袋除尘等措施；<br>3.购买安装质量合格设备；<br>4.产生噪声场所或者设备，需配置消音设施；<br>5.给触粉尘和噪声岗位人员配备必要的防护用品；<br>6.做好夏季防暑降温，冬季供暖工作，提供良好作业环境。 |

通过预先危险性分析可知，生产工艺中可能发生机械伤害、火灾、高处坠落、淹溺、触电、高温烫伤、其它等级均为II级，是临界的，如果超过临界状态就会导致事故的发生。因此，应采取相应的措施对各种危险因素进行排除和控制，使其处于可接受范围内。

### 5.3.2 危险有害物质单元

该拟建项目工艺流程过程中使用石灰，现将石灰危险有害特性分析如下表 5.3-2。

表 5.3-2 石灰的理化性质及危险特性表

## 氧化钙危险性识别表

|          |               |   |                          |               |                   |
|----------|---------------|---|--------------------------|---------------|-------------------|
| 中文名称     | 氧化钙           | 英文名称:   | calcium oxide            | 分子式:          | CaO               |
| CAS      | 1305-78-8     | RTECS   |                          | 危编号:          | 82501             |
| 理化性质     | 外观及性状:        | 白色无定形粉末, 含有杂质时呈灰色或淡黄色, 具有吸湿性。   |                          |               |                   |
|          | 熔点:           | 2580℃   | 溶解性:                     | 不溶于醇, 溶于酸、甘油。 |                   |
|          | 沸点:           | 2850℃   | 相对密度                     | 空气            | 水 3.35            |
|          | 闪点:           |   | 爆炸极限:                    |               |                   |
|          | 自燃点:          |   | 蒸气压:                     |               |                   |
| 燃烧爆炸危险   | 危险特性:         | 与酸类物质能发生剧烈反应。具有较强的腐蚀性。  |                          |               |                   |
|          | 燃烧(分解)产物:     | 氧化钙。  | 火灾危险类别:                  |               |                   |
|          | 稳定性:          | 稳定  | 聚合危害:                    |               |                   |
|          | 禁忌物:          | 水、酸类、易燃或可燃物。  |                          |               |                   |
|          | 避免接触的条件:      |   |                          |               |                   |
|          | 灭火方法:         | 灭火剂: 二氧化碳、干砂、干粉。  |                          |               |                   |
|          | 禁用灭火:         |   |                          |               |                   |
| 毒害性及健康危害 | 职业接触毒物危害程度分级: |   |                          |               |                   |
|          | 毒性资料          | LD50:   |                          | LC50:         |                   |
|          | 职业接触限值        | MAG1 mg/m <sup>3</sup> (前苏联)  | PC-TWA mg/m <sup>3</sup> | PC-STEL:      | mg/m <sup>3</sup> |
|          | 侵入途径:         | 吸入、食入。  |                          |               |                   |
|          | 健康危害:         | 本品属强碱, 有刺激和腐蚀作用。对呼吸道有强烈刺激性, 吸入本品粉尘可致化学性肺炎。对眼和皮肤有强烈刺激性, 可致灼伤。口服刺激和灼伤消化道。长期接触本品可致手掌皮肤角化、皴裂、指变形(匙甲)。 |                          |               |                   |
| 急救       | 皮肤接触:         | 立即脱去被污染的衣着, 先用植物油或矿物油清洗。用大量流  |                          |               |                   |

|      |   |   |
|------|---|---|
| 措施   |   | 动清水冲洗。就医。   |
|      | 眼接触:  | 提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。                             |
|      | 吸入:   | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。 |
|      | 食入:   | 误服者用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。                               |
|      | 其它:   |   |
| 防护   | 呼吸系统防护:   | 可能接触其粉尘时,建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。                           |
|      | 眼睛防护:   | 穿防酸碱工作服。  |
|      | 身体防护:   | 戴橡皮手套。  |
| 处理   | 手防护:  | 工作场所禁止吸烟、进食和饮水,饭前要洗手。工作毕,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。           |
|      | 其它:   |   |
| 泄漏处理 | 隔离泄漏污染区,限制出入。建议应急处理人员戴自吸过滤式防尘口罩,穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏:避免扬尘,用洁清的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中;大量泄漏:喷雾状水控制粉尘,保护人员。 |   |
| 储存要求 | 储存于阴凉、通风的库房。库内湿度最好不大于 85%。包装必须完整密封,防止吸潮。应与易(可)燃物、酸类等分开存放,切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。                        |   |
| 运输要求 | 起运时包装要完整,装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。雨天不宜运输。          |   |

### 5.3.3 单元评价小结

通过预先危险性分析可知,生产工艺中可能发生机械伤害、火灾、高处坠落、淹溺、触电、高温烫伤、其它等级均为Ⅱ级,是临界的,如果超过临界状态就会导致事故的发生。因此,应采取相应的措施对各种危险因素进行排除和控制,使其处于可接受范围内。

石灰属强碱,有刺激和腐蚀作用。对呼吸道有强烈刺激性,吸入本品粉尘可致化学性肺炎。对眼和皮肤有强烈刺激性,可致健康危害:灼伤。口服刺激和灼伤消化道。长期接触本品可致手掌皮肤角化、皸裂、指变形。可能

接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩，穿防酸碱工作服，戴橡皮手套。

## 5.4 公辅设施单元

### 5.4.1 消防供水子单元

设计情况描述如下：

#### 1、道路

厂区内各区块道路互为贯通，设有主干道和次干道，其中主干道路面宽为 9m，次干道路宽 4m，道路最小转弯半径 9m，厂区路面结构采用混凝土路面。总图设计时在满足道路通行的同时，结合《建筑设计防火规范》《工业企业总平面设计规范》的要求，在建筑物四周设消防通道。

#### 2、建筑物的消防

设计没有有关消防方面的相关内容，只是在工艺系统材料及安装工程概算书中提到了 2 套室外消防栓。

#### 3、评价结论：

1) 根据《厂矿道路设计规范》GBJ22-87 第 2.3.4 条“厂内道路最小圆曲线半径，当行驶单辆汽车时，不宜小于 15m；当行驶拖挂车时，不宜小于 20m。在平坡或下坡的长直线段的尽头处，不得采用小半径的圆曲线。如受场地条件限制需要采用小半径的圆曲线时，应设置限制速度标志等安全设施。”。而设计最小半径为 9m，与《厂矿道路设计规范》不相符，建议下一步设计应该按照规范要求设计。

2) 下一步的设计应补充消防有关内容的设计。

### 5.4.2 供配电子单元

设计对新建石灰制乳系统及相关附属设备的动力配电、电气及自动化控制、场地照明及防雷接地进行了设计。

1、供电电源：该项目 6KV 电源采用双回路供电，以保证用电系统的稳定性。其中一路取自附近石灰球车间内的 6KV 开关柜，另一路取自 2#回水泵站 6KV 开关柜，供电线路分别采用 1 根 YJV22-10KV-3x50 高压电缆，沿

厂内现有电缆桥架敷设。

2、用电负荷：该项目主要用电设备电压均为 380V/220V ，设备总装机容量为 710KW，最大运行负荷约为 608KW。

### 3、配电系统及电气控制

该项目设置 45m<sup>2</sup> 配室 1 间，用于安装动力配电设备。配电室内设置高压环网柜 3 台、800KVA 干式变压器 1 台、低压进线柜 1 台、无功补偿柜 1 台、动力配电柜 6 台，PLC 系统柜 1 台。低压配电系统采用三相五 线制供电方式，以放射式向所有用电设备供电。

主要动力设备的电气控制采用交流接触器+热继电器保护控制方式，现场设置机旁操作箱，并配置一套 PLC 系统进行自动控制，通过在 机旁操作箱上切换，能实现现场手动控制和 PLC 系统自动控制生产石灰乳。

### 4、照明

石灰制乳作业现场的照明，相应布设防水型 LED 泛光灯照明，现场设置 1 台户外型照明配电箱，照明线路穿镀锌钢管接入照明配电箱内，采用照明时间控制器进行控制，能根据时间和经纬度进行自动控制照明灯。

新建配电室、操作室内照明选用 LED 双管荧光灯，室内相应设置户内照明配电箱，室内照明线路采用穿 PVC 管接入照明配电箱内控制。

### 5、防雷及接地

1) 该项目新建厂房按三类防雷建筑物进行设防。

2) 构筑物防雷接地：该本项目所在场地新建独立的防雷防静电接地装置，接地装置与附近接地网进行可靠连接。

3) 电气防雷接地：低压配电系统接地方式为 TN-S,变压器中性点工作接地，采用专用接地母线接至配电柜内 PE 接地端，电气接地电阻按要求不得大于 4Ω。所有用电设备的非带电金属外壳均进行保护接地，当设备对接地有特殊要求时，按设备要求接地。

4) 高、低压进线开关柜内分别安装防雷保护器，防止感应雷对电器设备的损坏。

该项目供配电设计较详细，符合要求。

## 6 安全对策措施建议

为了加强对危险、有害因素的监控，减少危险、有害因素的危害，提高该项目的安全水平，预防项目投产后各种人身、设备事故的发生，建议该项目建设单位采取行之有效的安全对策措施。评价组依据有关的法规、标准和该项目的设计，基于设计已有的安全对策措施，结合本次预评价的情况，对该项目提出建议补充完善的安全对策措施，供该项目设计、施工、监理和业主单位参考。

### 6.1 基本安全对策措施

一般风险源指风险源相对简单，影响因素间关联性较低，运用一般知识与经验即可防范的风险源。主要包括触电、高处坠落、物体打击等事故。

#### 6.1.1 安全防护用品

1、现场作业人员均应配置安全帽、反光背心或反光工作服、雨衣、橡胶雨靴、防滑鞋、帆布手套等基本劳动防护用品，并应按有效使用时间定期更换。

2、机动车驾驶员和机械操作工，应配棉纱手套。

3、钢筋工、搬运工宜配过胶防滑棉纱手套。

4、电气焊工应配皮质电焊手套，电焊作业应配焊接面罩，气焊作业应配焊接防护眼镜。

5、混凝土工在进行振捣作业时，应配带防噪音耳塞；在进行混凝土凿毛或修饰作业时，应佩戴防尘口罩。

6、电工必须配置电绝缘鞋。

7、高处临边作业的人员，必须按规定穿戴安全带。

8、高处作业现场临边和登高爬梯外侧必须满挂密目式安全网，高处和悬空作业应按行业规定或设计要求张挂安全网。

9、工人在作业时要按照规范要求佩戴好个人防护用品，破损丢失的要及时上报。

## 6.1.2 施工现场临时用电

### 1、基本要求

1) 电气操作人员必须具备下列基本条件:

①经医师鉴定,无妨碍工作的病症;

②必须取得“电工作业”操作证后,持证上岗作业。

2) 电气操作人员必须严格遵守《施工现场临时用电安全技术规范》及相关的规程、条例进行操作。

3) 施工用电和各种电器设备须进行日常维护,实行统一管理。

4) 在施工组织设计中,要制定临电管理方案及相关的安全生产用电措施、要求。

### 2、安全用电的技术措施

1) 不论高压设备带电与否,值班人员不得单独移开或越过遮栏进行工作;若有必要移开遮栏时,要有专人进行监护。

2) 在全部停电或部分停电的电器设备上工作,必须完成停电、验电放电等安全措施。

3) 电气设备都要按规定设置醒目的,与之相关的标示牌、警示牌、安全操作规程。

4) 在一经合闸即可送电的施工或检修电气设备,电气操作时应悬挂“有人工作,禁止合闸”标示牌,在临近带电部分的遮拦上,应挂上“止步,高压危险”的标示牌。

5) 带电作业应在天气良好的条件下进行,要有专人进行监护。要保证足够的安全距离,而且带电部分只能置于作业、检测人员的一侧。

6) 带电作业使用的工具要经过安全性能检查和试验,作业人员要佩戴相应的劳动防护用品。且作业工作时间不宜过长,以免操作人员注意力分散而发生事故。

7) 工地内的动力和照明线路,原则上应沿施工便道或通道的一侧临空架设。个别需横跨施工便道、通道的地段,其架设高度必须满足安全和限高

要求。电线、电缆横穿路面的应挖沟暗埋或采取其他措施予以保护。

8) 所有动力设备应有可靠的接地保护和防雷击措施, 并要做到“一机一闸一漏一箱”。

9) 临时配电箱、闸刀开关等应安装在防水的盒、箱内, 防止雨淋漏电。

10) 办公场所和员工宿舍, 均要按规定统一配置电线路。不得私接电源线、电源插座, 严禁使用电炉。

### 3、安全技术标准

1) 施工用电应采用电源中性点直接接地的 380/220V 三相五线制电力系统。

2) 施工现场供电采用 TN-S 接零保护系统, 保护零线应与工作零线分开单独使用。PE 线在总配电箱处做一组重复接地, 接地电阻不大于  $10\ \Omega$ 。PE 线不加设开关及熔断器, 所有电气设备的金属外壳必须与 PE 线做可靠电气连接, 不能一部分接零, 一部分接地。

3) 施工现场的配电箱和开关箱配置两级漏电保护, 并选用电流动作型, 漏电动作电流不大于 30mA, 额定漏电动作时间应不大于 0.1s 潮湿及手持工具末级漏电动作电流应不大于 15mA。

4) 配电箱实行一机一闸, 并应有过载、短路、及断路保护功能。

5) 电气设备集中场所配置灭火器材, 电气设备周围严禁烟火。

6) 配电箱、电气设备周围不准堆放易燃、易爆物品, 不准使用火源。使用电气焊时, 周围严禁有易燃易爆物品、乙炔瓶、氧气瓶和焊点三者距离要符合规范要求。

## 6.1.3 机械设备

### 1、基本规定

1) 机械设备管理部门应督促各种机械操作人员认真学习本规程。凡违反规程的, 机械设备管理部门有权制止, 待改进后, 方可继续操作。新机型到达后没有安全技术操作规程的, 机械设备管理部门必须根据说明书的要求, 先制定出安全技术操作规程及注意事项后, 方可投入使用。

2) 机械设备的操作人员必须经过单位专门培训, 熟悉本机械的构造、原理、性能及安全技术要求, 做到会使用、会保养、会检查、会排除故障; 经培训、考试合格并取得正规的《机械操作合格证》; 一切轮式机械操作人员必须取得具有资格的部门办理的驾驶执照和操作证后, 方可单独作业。属于特殊工种的机械操作证, 由政府劳动部门发放“安全技术操作证”。

3) 《安全技术操作证》的办理程序: 项目部选拔品学兼优人员, 由安全质量部提出申请报母体公司安全质量监察部; 聘请相关人员讲课, 组织培训; 经有资格的主管部门考核、考试合格; 发放相应资格的安全技术操作证。

4) 操作人员必须身体健康, 凡酒后、患病和精神受到严重刺激不能正常工作的机上人员, 不允许驾驶和操作机械, 非机械操作人员不得操作机械。驾驶人员只能驾驶本人驾驶证上准驾范围的机动车辆。

5) 学员必须了解、掌握操作方法和保养规程, 并经技术部门同意、单位领导批准后, 在师傅的指导下驾驶或操作机械设备。

## **2、机械设备操作使用安全要点**

1) 操作人员必须严格遵守机械设备的有关保养规定, 认真及时地作好各级保养。正确操作, 合理使用, 严禁违章作业。经常保持机械处于完好状态。

2) 操作人员在工作过程中应注意观察或巡视机械工况, 精力要集中, 不得吸烟、吃食物, 或与他人谈笑打闹、看书报以及做其它无关的工作, 机械运转中不得擅自离开岗位。

3) 严格执行交接班制度。认真填写交接班记录、作好例保、“十字作业”。交接清楚后, 接班的人应检查移交的运转、维修、油耗等记录及设备情况, 并开空车试运转, 确认妥善无误后方能进行工作。

4) 严格执行机械巡回检查制度和机械设备启动前、运转中的安全注意事项。

5) 机械设备不得带病运转, 运转中严禁进行维修、保养、润滑、紧固等作业; 运转中发现不正常时, 应先停机后检查。

6) 机械设备在使用中不得超载作业或随意扩大使用范围, 应严格按照机械使用说明书的规定承载, 按规定的使用条件使用。

7) 新购入、调入、大修竣工出厂经过拆装、转移的机械设备, 在投入使用前, 必须按照机械设备技术试验规程和有关规定进行检查、鉴定和试运转, 以防机械设备早期磨损。

8) 自制的机械和电气设备, 使用前必须进行技术鉴定, 由项目部自检验收后, 有必要时还要取得国家技术监督、计量等部门的验证, 合格后方可使用。

9) 所有电器设备都应按《电力设备接地设计技术规程》的规定, 做好良好的接地或接零, 加装漏电保安器。

10) 机械设备使用的润滑油、脂, 应符合说明书中规定的种类和牌号。

11) 夜间作业时, 应保证照明完好, 且有现场指挥人员。

12) 发动机起动后应进行预热运转, 待机油压力、水温、机油温度、液压系统压力、制动系统压力正常后方能带负荷运转。

13) 注意防寒、防冻工作, 严格换季保养, 进入冬季前备好防冻、防滑设备。机械采取防冻措施后要悬挂标志。

14) 注意做好机械设备的防雨、防火、防洪和防汛工作, 要采取措施防止机电设备及电线路因洪水、风灾、石方爆破、山体滑坡、泥石流等造成的损害。

### **3、机械设备安全装置安全要点**

1) 各种安全防护装置, 照明、信号、监视仪表、警戒标记等不准随意拆除或移作它用。

2) 机械设备设有安全保护装置(如安全阀、力矩限制器、熔断器、限位器、警报器)及安全指示装置(如锅炉水位表、压力表、电流表、水温表、油温表等)的都必须定期按有关规定, 检查、调整, 如发现有动作不准等异常情况, 严禁继续使用, 应停机修理。要坚持定期年检和自检制度。

3) 暴露于机体外部的运动机构、部件或高温、高压带电等有可能伤人

的部分，应装设防护罩等安全设施。

4) 电站、发电机房、变压器、搅拌站及处于雷击区的机械场所，都要装设雷击保护措施，防雷保护设施应符合《电力设备过电压保护设计技术规程》的要求，并定期进行检查防雷设施。

#### **6.1.4 现场消防**

##### **1、安全疏散设施**

1) 办公及生活区安全疏散设施的设置应符合《建筑设计防火规范》(GB50016)的要求，施工现场通道应保持通畅。

2) 办公及生活区临边疏散楼梯、走道应设置防护栏杆。

3) 疏散楼梯间、室内走道以及会议室、员工活动室、发电机房等部位应设应急照明；应急照明连续供电时间不少于 20 分钟，最低照度不应低于 0.5LX。

##### **2、消防设施配置**

1) 办公、生活区及施工现场配置消防设施应符合《建筑设计防火规范》和《建筑灭火器配置设计规范》的要求。

2) 施工现场有关场所火灾类别、危险等级、灭火器最大保护面积、最大保护距离。

3) 一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具；每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

4) 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散，摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜摆放在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。

5) 用可燃材料搭建的办公及生活用房、人员密集的员工宿舍、建筑面积大于 100m<sup>2</sup> 的仓库及木工车间的适合用水扑救的场所，宜设置可在自来水供水管路上使用的消防软管卷盘或轻便消防水龙（符合《建规》规定应设消火栓的场所按其规定设置）。

##### **3、消防安全标志**

1) 消防安全标志的设置应符合《消防安全标志》(GB13495)、《消防安全标志设置要求》(GB15630)的规定。

2) 消防安全标志应设置在显眼处,使大多数观察者的观察角接近 $90^{\circ}$ ,尺寸大小一般为 $25\times 30\text{cm}$ 、 $20\times 32\text{cm}$ ;设置时,应避免出现标志内容相互矛盾、重复的现象,尽量用最少的标志表达必须的信息。

3) 施工现场和临时设施区域应按规定设有消防通道,宽度不得小于 $3.5\text{m}$ ,必须经常保持通道畅通。

4) 施工现场不准在高压电线下面搭设临时设施,堆放易燃材料和进行明火作业。

5) 施工现场应明确区分用火作业、易燃、易爆材料堆场仓库,易燃废品集中堆放点应设在逆风向并保持十五米的距离。

6) 施工现场应配备足够的消防器材,木工车间、机具间每二十五平方米配一只灭火器,一般临时设施区域每五十米配一只灭火器,指定专人管理,定期检查,保证完好有效。

7) 工地现场应配备 $1\sim 2$ 个机动消防水泵。

8) 焊工必须持证上岗,无特种作业人员安全操作证的人员不准进行焊、割作业。

9) 焊割作业点与氧气瓶、乙炔瓶(或乙炔发生器)等危险品的距离不得小于 $10\text{m}$ ,如达不到上述要求的,应报告施工负责人,并采取有效的安全隔离措施。焊接时必须遵守现场施工防火规定,及时清理周围可燃物,施工中由操作引起的火花、熔渣应有控制措施,操作点与可燃物的间隔距离不得小于十米,或用阻燃材料隔成安全屏障。

10) 加强施工现场用电管理,电源线要架空或埋地铺设,禁止电源线拖拉或穿过易燃物,严禁乱拉乱接电线和使用电炉。

11) 施工现场的临时工棚严禁用易燃材料搭建。

12) 施工现场发生火灾应立即拨打“119”报警,并组织力量进行抢救。

### 6.1.5 起重作业

1、应按照国家标准规定对吊装机具进行日检、月检、年检。对检查中发现问题的吊装机具，应进行检修处理，并保存检修档案，检查应符合（《起重作业安全规程》GB 6067）。

2、吊装作业人员（指挥人员、起重工）应持有有效的《特种作业人员操作证》，方可从事吊装作业指挥和操作。

3、施工单位应根据工程特点和作业环境，对危险性较大、环境复杂的吊装作业编制安全专项施工方案。

4、吊装作业前，应对起重机械的制动器、吊钩、钢丝绳和安全装置进行检查，发现性能不正常时，应在操作前排除。

5、吊装作业中，当重物吊起、转向、走行、接近人员、重物下落时，必须鸣铃示警。

6、吊装作业时应明确指挥人员，指挥人员应佩戴明显的标志；应佩戴安全帽，安全帽应符合（GB 2811-2007）的规定。

7、应分工明确、坚守岗位，并按（《起重调运指挥信号》GB 5082）规定的联络信号，统一指挥。指挥人员应由安全技术培训合格的专职人员担任，并按信号进行指挥，其他人员应清楚吊装方案和指挥信号。

8、正式起吊前应进行试吊，试吊中检查全部机具、地锚受力情况，发现问题应将工件放回地面，排除故障后重新试吊，确认一切正常，方可正式吊装。

9、严禁利用管道、管架、电杆、机电设备等作吊装锚点。未经有关部门审查核算，不得将建筑物、构筑物作为锚点。

10、吊装作业中，夜间应有足够的照明。室外作业遇到暴雨、大雾及6级以上强风时，应停止作业。

11、吊装过程中，出现故障，应立即向指挥者报告，没有指挥令，任何人不得擅自离开岗位。

12、起吊重物就位前，不许解开吊装索具。

13、当起重臂吊钩或吊物下面有人，吊物上有人或浮置物时，不得进行起重操作；吊装物上严禁站人。

14、严禁起吊超负荷或重物质量不明和埋置物体；不得捆绑、起吊不明质量，与其他重物相连、埋在地下或与其他物体冻结在一起的重物。

15、在制动器、安全装置失灵、吊钩防松装置损坏、钢丝绳损伤达到报废标准等情况下严禁起吊操作。

16、应按规定负荷进行吊装，吊具、索具经计算选择使用，严禁超负荷运行。所吊重物接近或达到额定起重吊装能力时，应检查制动器，用低高度、短行程试吊后，再平稳吊起。

17、重物捆绑、紧固、吊挂不牢，吊挂不平衡而可能滑动，或斜拉重物，棱角吊物与钢丝绳之间没有衬垫时不得进行起吊。

18、不准用吊钩直接缠绕重物，不得将不同种类或不同规格的索具混在一起使用。

19、吊物捆绑应牢靠，吊点和吊物的中心应在同一垂直线上。

20、无法看清场地、无法看清吊物情况和指挥信号时，不得进行起吊。

21、起重机械及其臂架、吊具、辅具、钢丝绳、缆风绳和吊物不得靠近高低压输电线路。在输电线路近旁作业时，应按规定保持足够的安全距离，不能满足时，应停电后再进行起重作业。

22、停工和休息时，不得将吊物、吊笼、吊具和吊索吊在空中。

23、在起重机械工作时，不得对起重机械进行检查和维修；在有载荷的情况下，不得调整起升变幅机构的制动器。

24、下方吊物时，严禁自由下落（溜）；不得利用极限位置限制器停车。

25、吊钩的缺陷严禁焊补。

26、用定型起重吊装机械（例如履带吊车、轮胎吊车、桥式吊车等）进行吊装作业时，除遵守本标准外，还应遵守该定型起重机械的操作规范。

## 6.1.6 高处作业

### 1、基本规定

1) 高处作业必须编制安全技术措施，工艺复杂、危险性较大的工程应编制安全专项施工方案。

2) 高处作业人员必须定期进行体检。

3) 高处作业人员必须经过专业技术培训，特殊工种人员必须持证上岗。施工前，应逐级进行安全技术教育及交底，落实所有安全技术措施。

4) 高处作业所需的安全防护用品及防护设施、标志、工具、仪表、电器设施，必须在施工前进行检查或试验合格，方可投入使用；作业人员必须正确佩戴和使用防护用品。

5) 高处作业必须系安全带，安全带应挂在牢固的物件上，严禁在一个物件上拴挂多根安全带或一根安全带上拴多个人。

6) 作业人员必须从专用的通道或爬梯上下，严禁攀登脚手架。攀登的用具、结构构造必须牢固可靠。

7) 高处作业所用的物料、机具、工具等，必须堆平放稳，不得妨碍通行和装卸。对有可能坠落的物件必须先行撤除或加以固定。

8) 遇有六级及以上强风、暴雨、浓雾等恶劣天气，严禁进行室外攀登与悬空作业。

9) 临时拆除或变动安全防护设施时，必须经施工负责人批准，并采取相应可靠的安全措施，作业后应立即组织恢复。

10) 防护设施搭设与拆除时，应设警戒区，并派专人监护。拆除时应自上而下，严禁上下同时拆除。

11) 立体交叉作业时，不得在同一竖直方向上下同时操作。下层作业的位置，必须处于依上层高度确定的可能坠落半径范围之外。不符合以上条件必需作业时，应设置安全防护层。

12) 高空作业安全防护用品的配置：高处作业配置安全带、安全帽，安全带高挂低用，做到随挂随摘；安全帽必须正确佩戴，帽衬先调到适中位置，帽带必须扣在下颚下。

## 2、临边作业

1) 临边作业的防护措施应符合下列规定:

(1) 基坑周边、墩台顶、桥面周边等, 必须设置防护栏杆。

(2) 施工电梯、脚手爬梯与建筑物通道的两侧边, 必须设置防护栏杆。

(3) 各种垂直运输接料平台口、作业平台应设置安全门或活动防护栏杆。

(4) 施工现场通道附近的各类洞口与坑槽等处以及公路、乡道、村路边施工的基坑等, 除设置防护设施外, 夜间应设置警示灯。

(5) 临水面的作业区应设置防护栏杆。

2) 防护栏杆下方有人员通行或作业的, 应在防护栏杆下边设置高度小于 0.2m 的挡脚, 并挂密目安全立网封闭。

3) 临边防护栏杆杆件的规格及连接, 应保证稳固可靠。

4) 临边防护栏杆的搭设应符合下列规定:

(1) 防护栏杆由上下两道横杆及栏杆立柱组成, 上杆离防护面高度不低于 1.2m, 下杆离防护面高度不低于 0.6m, 栏杆立柱间距不得大于 2m。栏杆应能承受 1KN 的水平推力。所有栏杆应刷红白漆相间警示色, 红、白漆间距均为 300mm。

(2) 防护栏杆采用  $\Phi 48 \sim 51 \times 3.5\text{mm}$  的钢管。

(3) 防护栏杆必须采用扣件连接、丝扣连接、螺栓连接、焊接或其它可靠连接方式连接。

## 6.2 总图运输

1、设计没有考虑人行道的布置, 建议人行道应符合下列要求: 人行道的宽度不宜小于 0.75m, 沿主干道布置时宜采用 1.5m; 人行道边缘至建筑物外墙的净距, 当屋面为无组织排水时, 可采用 1.5m; 当屋面为有组织排水时, 应根据具体情况确定。

2、厂内道路最小圆曲线半径, 当行驶单辆汽车时不宜小于 15m; 当行驶拖挂车时不宜小于 20m。在平坡或下坡的长直线段的尽头处不得采用小半径的圆曲线。如确实受场地条件限制时, 应设置限制速度标志等安全设施。

3、建构筑物间距满足《建筑设计防火规范》的要求，道路上设置露天照明系统，保证夜间作业时光线强度满足规范要求。

4、后期设计应明确变配电室的位置。

### 6.3 生产工艺

1、石灰属强碱，有刺激和腐蚀作用。对呼吸道有强烈刺激性，吸入本品粉尘可致化学性肺炎。对眼和皮肤有强烈刺激性，可致健康危害：灼伤。口服刺激和灼伤消化道。长期接触本品可致手掌皮肤角化、皲裂、指变形。可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩，穿防酸碱工作服，戴橡皮手套。

2、厂区的设计、布置、操作严格执行安全相关规程的强制条款要求。设置自动控制的急停保护。主要设备均采用自动控制联锁装置，逆流程开车、顺流程停车。各设备机旁设事故急停开关。

3、所有电机传动装置设置安全防护罩或栏杆及警告标志。

4、设备检修时必须设置安全警示牌并安排专人看守，严禁检修时开机。

5、在厂区等相对于坠落基准面 2m 及以上的地点作业，作业人员必须系安全带，或者在作业点下方设防坠保护平台或安全网。作业时，设专人监护。各层平台均有安全护栏，吊装孔设盖板。天桥、通道、斜梯踏板和平台，采取防滑措施。起吊设备运行时，应遵循操作安全规程。

6、所有建筑物内外平台、洞口临空处设置安全防护栏杆。高度超过规范要求的直爬梯均设置护笼。

7、厂内的通道、廊桥、平台、楼梯等可能发生高处坠落的工作场所，均设置安全栏杆、悬挂安全操作标志；吊车检修走道板设安全护栏。

8、对产生较大振动的工艺设备，建筑设计中采取加大承载梁，避免设备之间产生共振，将部分设备基础与操作平台分开设置等措施，降低其振动，保证建（构）筑安全及操作人员的工作条件。

9、主要生产厂房、露天安装的设备及建构筑物、变配电室按三类防雷建筑物进行防雷设计。在屋面安装金属接闪器，金属接闪器通过混凝土结构

钢筋或钢结构与建筑物基础钢筋网连接，在建筑物周围埋设闭合接地网带，整个接地网和配电网的工作接地系统共用同一套接地装置。

10、油浸式电力变压器布置在单独的耐火等级为一级的变压器室内，设置容量为 100%变压器油量的事故储油设施，变压器室的门向户外开。

11、电缆进入建筑物时，进行防火封堵处理；电缆穿过电器室的墙壁、顶棚、楼板或穿出配电柜时也应用防火堵料封堵。

12、根据《安全标志及其使用导则》、的规定，该项目根据需要设置各种不同的安全警示标志，建设单位需按要求进行设置。根据《安全色》，充分利用红（禁止、危险）、黄（警告、注意）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，正确使用安全色，使人员能够迅速发现或分辨安全标志，及时得到提醒，以防止事故、危害的发生。

## 6.4 建设施工

1、在工程建设期间，必须遵守“生产经营单位新建、改建、扩建工程的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”三同时的安全规定。加强监理，保证建筑施工及安装质量。

2、建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》（国务院 393 号令），并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。并严格按照合法、正规的“施工组织方案”进行施工作业。

3、建设单位应做好相关方的管理工作，完善承包商、供应商等相关方安全管理制度，应与相关方签订安全生产协议，明确双方安全生产责任和义务。

4、两个以上生产经营单位在同一作业区域内进行生产经营活动，可能危及对方生产安全的，应当签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。

5、工程建设过程中，建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担各自在建设工程中的安全生产责任。

6、工程的施工、安装、检修单位必须具有设备、设施的施工、安装、检修资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准。

7、施工单位应当在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案，同时对危险性较大的分部分项工程依法编制专项施工方案，并附具安全验算结果，经施工单位技术负责人、总监理工程师签字后实施。严格按照安全设施设计和相关施工技术标准、规范施工，并对安全设施的工程质量负责。发现安全设施设计文件有错漏的，应当及时向生产经营单位、设计单位提出。发现安全设施存在重大事故隐患时，应当立即停止施工并报告生产经营单位进行整改。整改合格后，方可恢复施工。

8、工程监理单位应当审查施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案是否符合工程建设强制性标准。在实施监理过程中，发现存在事故隐患的，应当要求施工单位整改；情况严重的，应当要求施工单位暂时停止施工，并及时报告生产经营单位。施工单位拒不整改或者不停止施工的，工程监理单位应当及时向有关主管部门报告。工程监理单位、监理人员应当按照法律、法规和工程建设强制性标准实施监理，并对安全设施工程的工程质量承担监理责任。

9、施工过程中，只要有施工作业人员作业，就必须有该单位领导在现场值班，不得空岗、失控。

10、施工单位应建立并执行安全生产技术交底制度，各施工项目必须有安全技术交底，安全技术交底必须具有针对性，并有交底人与被交底人签字。

11、认真做好施工组织设计、专业施工组织设计的编审工作，并严格贯彻实施，确保工程质量，不给安全运行留下隐患。

12、企业采购的压力容器、起重设备等必须使用专业生产设计单位的产品，必须由持有相应制造许可证的专业制造厂家生产。生产制造厂必须出具安全、质量保证书和产品质量合格证以及制造、安装、使用、检修等完整的技术文件。

13、特种（设备）作业人员必须持证上岗：该项目特种作业较多，如起重工、机动车驾驶员、架子工、电焊工、电工等工种必须持证上岗。

14、施工过程必须选用质量合格的施工机械(具)。

15、建立机械设备、临时设施和各类脚手架工程的验收制度，未经验收和验收不合格的严禁使用。

16、遇有大雾、雷雨天，照明不足，指挥人员看不清各工作地点，或起重驾驶员看不清指挥信号时，不得进行起重作业。

17、雨季施工重点要做好防雷电、防塌、防风。应做好场地施工排水；设备防雨遮盖，并做好接地工作；基础开挖，防止灌水；对正在浇筑的混凝土应做好防护，防止雨水冲刷影响混凝土质量。

18、施工场所应符合施工现场的一般规定：施工总平面布置应符合国家防火、职业卫生等有关规定；施工现场排水设施应全面规划，以保证施工期场地排水需要；施工场所应做到整洁、规整。垃圾，废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。

## 6.5 安全管理

1、设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。

2、规章制度及操作规程

1) 根据“管生产必须管安全”的原则，企业法人代表是安全生产的第一责任人，各级领导负有相应的安全生产责任，在项目建设投产后应细化安

全责任制，明确每个员工的安全职责，做到有岗必有责。

2) 强化生产过程管理的领导责任，生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：

- (1) 建立、健全本单位安全生产责任制；
- (2) 组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程；
- (3) 组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；
- (4) 保证本单位安全生产投入的有效实施；
- (5) 督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；
- (6) 组织制定并实施本单位的生产安全事故应急预案；
- (7) 及时、如实报告生产安全事故；
- (8) 定期组织安全生产全面检查，研究分析安全生产工作中存在的问题；
- (9) 发生事故时迅速组织抢救，并及时、如实向负有安全生产监督管理职责的部门报告事故情况，做好善后处理工作，配合调查处理；
- (10) 每年向职工大会或者职工代表大会、股东会或者股东大会报告安全生产工作和个人履行安全生产管理职责的情况，接受监督。

3) 要健全完善严格的安全生产规章制度，坚持不安全不生产。加强对生产现场监督检查，严格查处违章指挥、违规作业、违反劳动纪律的“三违”行为。

4) 企业建设项目的所有设备设施应符合有关法律法规、标准规范要求；安全设备设施应与建设项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。在项目建设投产后要健全各种设备管理制度、管理台帐和技术档案，尤其要完善设备的检维修管理制度，健全主要设备档案，应做到一台一档。

### 3、安全教育培训

1) 企业的主要负责人和安全生产管理人员，必须具备与本单位所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。法律法规要求必须对其安全生产知识和管理能力进行考核的，须经考核合格后方可任职。

2) 新入厂人员在上岗前必须经过三级安全教育培训，从事特种作业的人员应取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

3) 企业应对相关方的作业人员进行安全教育培训。作业人员进入作业现场前，应由作业现场所在单位对其进行进入现场前的安全教育培训。外来参观、学习等人员，应进行有关安全规定、可能接触到的危害及应急知识的教育和告知。

4) 企业应通过安全文化建设，促进安全生产工作。企业应采取多种形式的安全文化活动，引导全体从业人员的安全态度和安全行为，逐步形成为全体员工所认同、共同遵守、带有本单位特点的安全价值观，实现法律和政府监管要求之上的安全自我约束，保障企业安全生产水平持续提高。

#### 4、安全投入

1) 生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。

2) 建立安全生产费用提取和使用管理制度，制定安全生产费用的使用计划。

3) 保证安全生产费用投入，专款专用，并建立安全生产费用使用台账。

#### 5、其他方面

1) 企业应为所有员工参加工伤保险和安全生产责任保险，并为从业人员缴纳保险费。

2) 生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

3) 对安全生产状况应经常进行检查、分析、研究；对检查中发现的隐患应当立即处理；对不能处理的应当及时报告本单位有关负责人，设法研究解决方案。

4) 应正常开展“危险点分析”工作，向从业人员如实告知其工作岗位和作业场所存在的危险因素、防范措施及事故应急措施。

5) 及时排查治理安全隐患。要经常性地开展安全隐患排查, 并切实做到整改措施、责任、资金、时限和预案“五到位”。建立以安全生产专业人员为主导的隐患整改效果评价制度, 确保整改到位。

## 7 安全预评价结论

通过对德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程进行的安全预评价，将项目建设、生产运营过程中存在的主要危险、有害因素进行了全面分析之后，再根据单元划分原则和方法划分出评价单元，采用预先危险分析法(PHA)、安全检查表法(SCL)和专家评议法进行了定性和定量评价，确定了该项目的危险(危害)程度，提出了有针对性的安全对策措施及建议，做出了安全预评价结论。

### 7.1 项目潜在主要危险、有害因素及其评价结果

1、该项目主要工艺设备及装置在生产过程中存在的主要危险因素有：机械伤害、物体打击、触电、淹溺、高处坠落、起重伤害等；存在的主要有害因素有：粉尘、噪声和高低温伤害。

2、根据第五章安全检查表法、预先危险性分析和专家评议法评价，该项目厂址选择单元、总图运输单元、生产工艺流程以及公辅设施单元的拟补充项，应在下一步初步设计中予以完善。

3、各单元评价结果：

1) 厂址单元选择进行了7项检查，6项符合，1项不符合，项需要补充历史最高洪水位；

2) 总图运输单元进行了20项检查，17项符合，3项不符合。设计应补充完善历史最高洪水位，厂内道路最小圆曲线半径不符合要求应增设限制速度标志，其中人行道路在设计中没有说明，应以补充完善；

3) 工艺流程单元通过预先危险性分析可知，生产工艺中可能发生机械伤害、火灾、高处坠落、淹溺、触电、高温烫伤、其它等级均为II级，是临界的，如果超过临界状态就会导致事故的发生。因此，应采取相应的措施对各种危险因素进行排除和控制，使其处于可接受范围内。

石灰属强碱，有刺激和腐蚀作用。对呼吸道有强烈刺激性，吸入本品粉尘可致化学性肺炎。对眼和皮肤有强烈刺激性，可致健康危害：灼伤。口服

刺激和灼伤消化道。长期接触本品可致手掌皮肤角化、皲裂、指变形。可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩，穿防酸碱工作服，戴橡皮手套。

## 7.2 危险、有害因素在采取安全对策措施后的受控程度

通过对该项目生产过程情况分析，存在一定的危险、有害因素，但在采取《德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程初步设计》以及《德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程项目安全预评价报告》中提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，工程潜在的危险、有害因素可以得到有效控制，危险程度可以接受。

## 7.3 预评价结论

综上所述，德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程项目规划合理，选址得当，生产布局和工艺流程规范，制备方案成熟，设备选型科学，符合国家法律、法规、规章、标准、规范及有关规定的要求。该建设项目在安全设施设计和建设中，严格执行国家相关法律法规和标准，风险在可控范围内。

## 8 报告附件

### 8.1 立项批复

# 江西铜业股份有限公司文件

江铜股份司生计字〔2021〕305号

## 关于德兴铜矿大山选矿厂石灰制乳系统改造工程立项的批复

德兴铜矿：

你矿德铜股份矿字〔2021〕131号《德兴铜矿关于大山选矿厂石灰制乳系统改造工程立项的请示》收悉。经研究，现批复如下：

一、鉴于大山选厂现采用球磨加螺旋分级石灰制乳方式，存在设备老化、制乳效果差、制乳过程扬尘大等问题，不能满足选矿生产及尾矿库水质调节需要。因此，同意大山选矿厂石灰制乳系统改造工程立项。

二、改造的主要内容：将现有块灰制乳改造为粉灰制乳，制乳能力600t/d，工程主要内容：粉灰制乳系统，石灰添加系统，

- 1 -

相关控制系统。改造完成后，作业环境得到改善，生产成本有所降低。

三、请你矿按照项目建设程序认真进行前期工作，进一步优化方案并报公司审查。



---

江铜股份有限公司总经理办公室

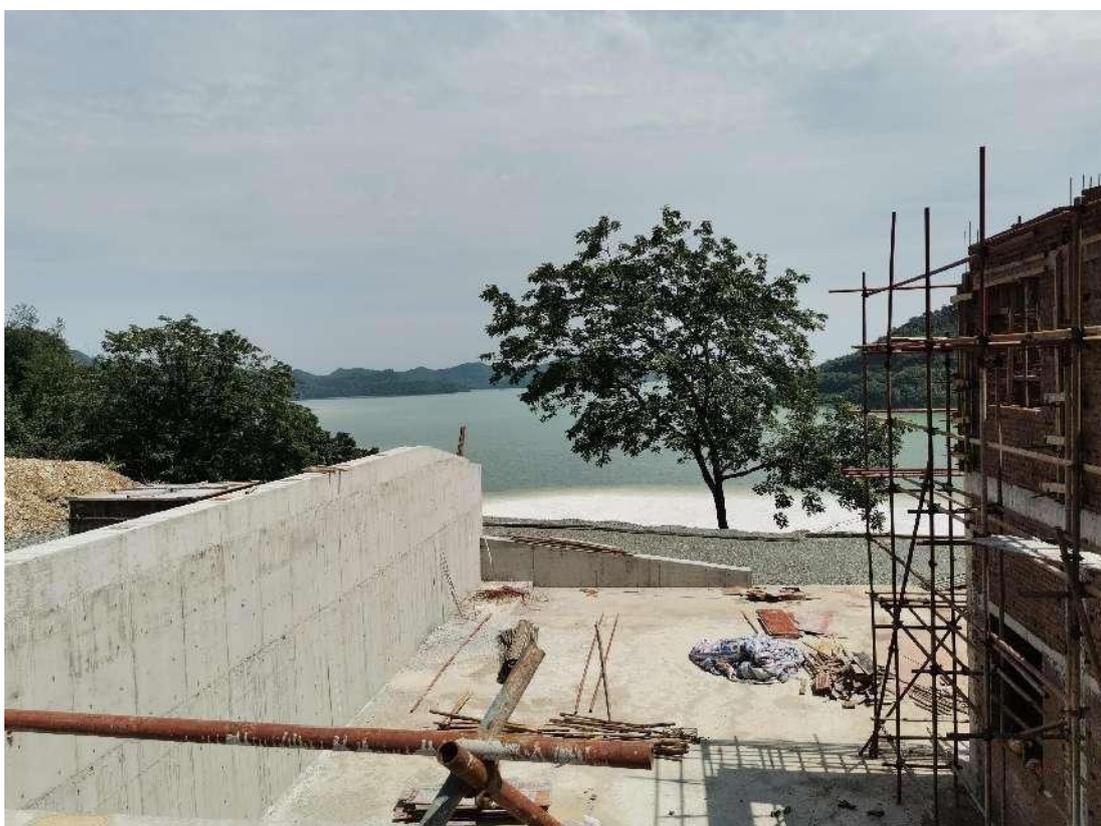
2021年9月7日印发



### 8.3 现场工作照片



现场工作照片



拟建场地北侧—4号尾矿库



拟建场地西侧—现石灰制备厂房



拟建场地南侧—尾矿回收车间



拟建场地东侧一废旧厂房

### 8.4 附图

