

江西德安锑锌矿  
宝山尾矿库

安全现状评价报告

南昌安达安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-(赣)-004

二〇二四年四月

江西德安锑锌矿  
宝山尾矿库

安全现状评价报告

法定代表人：马浩

技术负责人：彭呈喜

评价项目负责人：杨卫

评价报告完成日期：二〇二四年四月

(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。

**江西德安锑锌矿**  
**宝山尾矿库**  
**安全评价技术服务承诺书**

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司

2024年4月17日

## 前言

江西德安锑锌矿成立于 1964 年 8 月，企业类型为全民所有制，统一社会信用代码：91360426759988480A，法定代表人：许国华，位于江西省九江市德安县聂桥，注册资本 80 万元人民币，经营范围：锑矿、锌矿、金矿、露天/地下开采。

江西德安锑锌矿宝山尾矿库是由原矿山自行建设的一座傍山型尾矿库。尾矿库三面筑坝，筑坝材料为粉质粘土。尾矿坝长约 470m，坝高约 5.9m，坝顶宽约 4~5 m，外坡比约 1:1.25~1:3.3。尾矿库总库容约 7 万 m<sup>3</sup>。

2017 年 7 月 7 日，原德安县安全生产监督管理局执法大队对矿山进行现场检查，发现矿山的安全生产许可证有效期满未办理延期继续生产的问题，并于 10 日出具了行政处罚告知书（（德）安监罚告[2017]14 号）。

同时尾矿库也存在一定的安全隐患，江西德安锑锌矿决定对宝山尾矿库进行整改。江西德安锑锌矿 2017 年委托金建工程设计有限公司进行整改设计，2017 年 8 月金建工程设计有限公司编制了《江西德安锑锌矿宝山尾矿库整改工程安全设施设计》。2017 年 7 月 18 日原九江市安全生产监督管理局组织专家对《江西德安锑锌矿宝山尾矿库整改工程安全设施设计》进行评审。

2017 年 11 月 6 日原九江市安全生产监督管理局出具了安全设施设计批复。该工程由江西省德安县水利水电建筑工程公司进行施工，萍乡市水利工程监理有限公司进行监理。该工程已 2020 年 10 月完工。

2020 年 11 月南昌安达安全技术咨询有限公司出具了《江西德安锑锌矿宝山尾矿库整改工程安全设施验收评价报告》，并且通过了尾矿库整改工程的现场验收工作，2020 年 12 月 30 日取得安全生产许可证。

依照《安全生产许可证条例》、《江西省安全生产条例》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》、《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》、《尾矿库安全监督管理规定》、《尾矿库安全规程》（GB 39496-2020）等规定，江西德安锑锌矿委托我公司对其宝山尾矿库进行安全现状评价。

按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）的具体要求，我公司于 2023 年 10 月组织评价组相关人员进行了现场调研、踏勘，收集尾矿库有关工程设计和运行管理等资料，针对尾矿库生产运行过程中设备、设施、安全装置实际情况和管理状况的调查分析，定性、定量地分析其生产过程中存在的危险、有害因素，评价其危险危害程度，对其安全生产现状作出科学、客观、准确和公正的评价，对存在的问题提出合理可行的安全对策措施及管理建议，在此基础上编制完成了本评价报告，以作为申请非煤矿山企业尾矿库运行安全生产许可证延期换证的技术依据。

**关键词：尾矿库 安全 现状 评价**

## 目录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 前言.....                | IV |
| 目录.....                | VI |
| 1 概述.....              | 1  |
| 1.1 评价对象及范围.....       | 1  |
| 1.1.1 评价对象.....        | 1  |
| 1.1.2 评价范围.....        | 1  |
| 1.2 评价目的.....          | 1  |
| 1.3 评价内容.....          | 2  |
| 1.4 主要评价依据.....        | 2  |
| 1.4.1 法律法规.....        | 2  |
| 1.4.2 国家标准和行业标准.....   | 11 |
| 1.4.3 主要技术文件、资料.....   | 12 |
| 1.5 评价程序.....          | 13 |
| 2 尾矿库概况.....           | 14 |
| 2.1 企业基本情况.....        | 14 |
| 2.1.1 企业情况.....        | 14 |
| 2.1.2 交通状况.....        | 14 |
| 2.1.3 气候条件.....        | 15 |
| 2.2 尾矿库现状基本情况介绍.....   | 15 |
| 2.2.1 尾矿坝.....         | 16 |
| 2.2.2 尾矿库排洪系统.....     | 17 |
| 2.2.3 安全监测系统.....      | 18 |
| 2.2.4 尾矿库辅助设施.....     | 19 |
| 2.3 地质概况.....          | 20 |
| 2.3.1 工程地质条件.....      | 20 |
| 2.3.2 水文地质条件.....      | 21 |
| 2.4 综合安全管理.....        | 21 |
| 2.4.1 管理机构.....        | 21 |
| 2.4.2 安全生产标准化建立情况..... | 41 |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 2.4.3 企业隐患排查系建立及运行.....       | 42        |
| 2.4.4 风险分级管控体系.....           | 42        |
| 2.5 生产运行情况.....               | 42        |
| 2.6 周边环境.....                 | 43        |
| <b>3 主要危险、有害因素辨识.....</b>     | <b>44</b> |
| 3.1 危险、危害因素分析.....            | 44        |
| 3.1.1 坍塌（溃坝）.....             | 44        |
| 3.1.2 淹溺.....                 | 46        |
| 3.1.3 高处坠落.....               | 46        |
| 3.1.4 雷击.....                 | 46        |
| 3.1.5 机械伤害.....               | 47        |
| 3.1.6 车辆伤害.....               | 47        |
| 3.2 尾矿库重大生产事故隐患分析.....        | 47        |
| 3.3 尾矿库安全风险分级.....            | 49        |
| <b>4 安全评价单元划分和评价方法选择.....</b> | <b>53</b> |
| 4.1 评价单元划分.....               | 53        |
| 4.1.1 概述.....                 | 53        |
| 4.1.2 评价单元划分.....             | 53        |
| 4.2 评价方法选择.....               | 53        |
| 4.3 评价方法简介.....               | 53        |
| 4.3.1 安全检查表分析法.....           | 53        |
| 4.3.2 事故树分析.....              | 54        |
| 4.3.3 尾矿库调洪演算.....            | 55        |
| 4.3.4 坝体稳定性计算分析.....          | 55        |
| <b>5 安全现状评价.....</b>          | <b>56</b> |
| 5.1 综合管理单元.....               | 56        |
| 5.1.1 尾矿库安全检查表评价.....         | 56        |
| 5.1.2 评价小结.....               | 59        |
| 5.2 尾矿库排洪系统单元.....            | 60        |
| 5.2.1 防洪标准.....               | 60        |



|                            |    |
|----------------------------|----|
| 5.2.2 洪水计算.....            | 60 |
| 5.2.3 泄流能力计算.....          | 62 |
| 5.2.4 洪水漫顶事故树分析.....       | 63 |
| 5.2.5 采用安全检查表评价.....       | 66 |
| 5.2.6 排洪系统评价单元结论.....      | 67 |
| 5.3 尾矿库坝体单元.....           | 67 |
| 5.3.1 尾矿坝渗流稳定计算.....       | 67 |
| 5.3.2 稳定计算.....            | 70 |
| 5.3.3 坝体垮塌事故树分析.....       | 71 |
| 5.3.4 采用安全检查表评价.....       | 74 |
| 5.3.5 尾矿坝单元结论.....         | 76 |
| 5.4 安全设施监测单元.....          | 76 |
| 5.5 辅助设施单元评价及结论.....       | 79 |
| 6 安全对策措施及建议.....           | 81 |
| 6.1 综合安全管理单元安全对策措施及建议..... | 81 |
| 6.2 排洪设施单元安全对策措施及建议.....   | 81 |
| 6.3 尾矿坝单元安全对策措施及建议.....    | 82 |
| 6.4 安全观测设施安全对策措施及建议.....   | 82 |
| 6.5 辅助设施安全对策措施及建议.....     | 82 |
| 7 安全评价结论及说明.....           | 83 |
| 7.1 评价结论.....              | 83 |
| 7.1.1 危险有害因素分析辨识结果.....    | 83 |
| 7.1.2 各单元评价结果.....         | 83 |
| 7.1.3 综合评价结论.....          | 84 |
| 7.2 评价说明.....              | 84 |
| 8 附件.....                  | 86 |
| 附件 1 现场工作照片.....           | 86 |
| 附件 2 企业营业执照.....           | 88 |
| 附件 3 尾矿库安全许可证.....         | 89 |
| 附件 4 主要负责人、安全管理人员证书.....   | 90 |

---

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 附件 5 专业技术人员和尾矿工特种作业证书.....  | 92  |
| 附件 6 应急预案备案表.....           | 96  |
| 附件 7 企业制订的各岗位安全生产责任制目录..... | 97  |
| 附件 8 尾矿库监测数据.....           | 107 |
| 附件 9 防洪物资清单.....            | 108 |
| 附件 10 尾矿库现场照片.....          | 109 |
| 附件 11 尾矿库周边环境情况说明.....      | 115 |
| 附件 12 尾矿库排洪系统检测报告.....      | 117 |
| 附件 13 图纸.....               | 151 |

---

# 1 概述

## 1.1 评价对象及范围

### 1.1.1 评价对象

评价对象为：江西德安锑锌矿宝山尾矿库。

### 1.1.2 评价范围

评价范围为：尾矿坝、排洪系统、安全监测设施、排渗设施、其它安全辅助设施、库区及周边环境（不包括尾矿输送系统、尾矿回水系统）以及安全管理。

## 1.2 评价目的

安全现状评价是在系统生命周期内的生产运行期，通过对生产经营单位的生产设施、设备、装置实际运行状况及管理状况的调查、分析，运用安全系统工程的方法，进行危险、有害因素的识别及其危险度的评价，查找该系统生产运行中存在的危险、有害因素并判定其危险程度，提出合理可行的安全对策措施及建议，使系统在生产运行期内的安全风险控制在安全、合理的程度内。

安全现状评价目的是针对生产经营单位（某一个生产经营单位总体或局部的生产经营活动的）现状进行的安全评价，通过评价查找其存在的危险、有害因素并确定危险程度，提出合理可行的安全对策措施及建议。本次安全评价即针对尾矿库的安全运行现状，通过辨识其危险有害因素，提出针对性的安全对策措施。为该尾矿库的安全生产管理提供科学依据，以利于提高尾矿库的本质安全程度，并作为安全生产许可证延期换证的技术依据之一。

---

## 1.3 评价内容

对该尾矿库及其相关设施的安全生产现状进行评价，分析、辨识该尾矿库存在的危险、有害因素，判断其发生危险、危害的可能性和严重程度，提出安全对策措施和建议，对尾矿库安全状况作出评价结论。

1、检查审核企业提供的安全生产许可证、营业执照的有效性及其范围。

2、检查企业安全机构的设置及人员的配备，安全生产管理制度、操作规程等的制定，执行情况；

3、检查尾矿库相关的安全设施、措施是否符合相关技术标准、规范的要求；

4、检查企业主要负责人、分管安全生产负责人、安全人员的培训考核，检查审核特种作业人员的培训、取证情况及一般作业人员的安全教育、培训情况；

5、检查、审核企业事故应急救援设施、措施及预案编制、人员训练情况；

6、对江西德安锑锌矿宝山尾矿库及其相关设施的安全生产现状进行评价，分析、辨识该尾矿库存在的危险、有害因素，判断其发生危险、危害的可能性和严重程度，提出安全对策措施和建议，对尾矿库安全状况作出评价结论。

## 1.4 主要评价依据

### 1.4.1 法律法规

#### 1.4.1.1 法律

《中华人民共和国突发事件应对法》

- 主席令〔2007〕第 69 号，2007 年 11 月 1 日实施  
《中华人民共和国矿山安全法》
- 主席令〔1992〕第 65 号，2009 年 8 月 27 日修订  
《中华人民共和国矿产资源法》
- 主席令〔1996〕第 74 号，2009 年 8 月 27 日修订  
《中华人民共和国水土保持法》
- 主席令〔2010〕第 39 号，2011 年 3 月 1 日实施  
《中华人民共和国特种设备安全法》
- 主席令〔2013〕第 4 号，2014 年 1 月 1 日实施  
《中华人民共和国安全生产法》
- 主席令〔2014〕第 13 号，2021 年 9 月 1 日实施  
《中华人民共和国环境保护法》
- 主席令〔2014〕第 9 号，2015 年 1 月 1 日实施  
《中华人民共和国劳动法》
- 主席令〔1994〕第 28 号，2018 年 12 月 29 日修订  
《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
- 主席令第 43 号，2020 年 4 月 29 日修订  
《中华人民共和国职业病防治法》
- 主席令〔2011〕第 52 号，2018 年 12 月 29 日修订  
《中华人民共和国消防法》
- 主席令〔2008〕第 6 号，2021 年 4 月 29 日修订

### 1.4.1.2 行政法规

《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 日实施

《地质灾害防治条例》

国务院令〔2003〕第 394 号，2004 年 3 月 1 日实施

《生产安全事故报告和调查处理条例》

国务院令〔2007〕第 493 号，2007 年 6 月 1 日实施

《特种设备安全监察条例》

国务院令〔2009〕第 549 号，2009 年 5 月 1 日实施

《工伤保险条例》 国务院令〔2010〕第 586 号，2011 年 1 月 1 日实施

《安全生产许可证条例》

国务院令〔2014〕第 653 号，2014 年 7 月 29 日修正

《建设项目环境保护管理条例》1998 年 11 月 29 日中华人民共和国国务院令第 253 号发布，2017 年 7 月 16 日修订

《中华人民共和国防汛条例》1991 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令第 86 号公布，2011 年 1 月 8 日第二次修订

《建设工程质量管理条例》2000 年 1 月 30 日中华人民共和国国务院令第 279 号发布，2019 年 4 月 23 日第二次修订

《建设工程安全生产管理条例》2003 年 11 月 24 日国务院令第 393 号公布，自 2004 年 2 月 1 日起施行

《生产安全事故应急条例》

国务院令〔2019〕第 708 号，2019 年 4 月 1 日实施

### 1.4.1.3 地方性法规及地方政府规章

《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》1994年10月31日江西省第八届人大常委会公告第15号公布，自1994年12月1日起施行。2010年9月17日江西省第十一届人大常委会公告第61号第二次修正公布，自公布之日起施行

《江西省安全生产条例》2007年3月29日江西省第十届人大常委会公告第95号公布，自2007年5月1日施行。2023年7月26日江西省第十四届人民代表大会常务委员会公告第10号第二次修订公布，自2023年9月1日起施行

《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大常委会公告第11号公布，自2013年10月1日起施行。2020年11月25日江西省第十三届人民代表大会常务委员会公告第81号修正公布，自公布之日起施行

《江西省实施〈工伤保险条例〉办法》江西省人民政府令第204号，2013年4月24日第3次省政府常务会议审议通过，自2013年7月1日起施行

《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》011年1月31日江西省人民政府令第189号公布，自2011年3月1日起施行。2019年9月29日江西省人民政府令第241号第一次修改公布，自公布之日起施行

《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号公布，自2018年12月1日起施行。2021年6月9日省人民政府令第250号第一次修正公布，自公布之日起施行

### 1.4.1.4 部门规章

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》

原国家安监总局令第 16 号，2008 年 2 月 1 日实施

《生产经营单位安全培训规定》原国家安监总局令第 3 号，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号第二次修正

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原国家安监总局令第 30 号，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号第二次修正

《安全生产培训管理办法》原国家安监总局令第 44 号，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号第二次修正

《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》原国家安监总局令第 20 号，根据 2015 年 5 月 26 日国家安全生产监督管理总局令第 78 号修正

《尾矿库安全监督管理规定》原国家安全生产监督管理总局令第 38 号，2015 年 5 月 26 日原国家安全监管总局令第 78 号修正

《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》（试行）

原国家安监总局令第 75 号，2015 年 7 月 1 日实施

《安全评价检测检验机构管理办法》

应急管理部令第 1 号，2019 年 5 月 1 日实施

《生产安全事故应急预案管理办法》2009 年 4 月 1 日国家安监总局令第 17 号公布，自 2009 年 5 月 1 日起施行。2016 年 6 月 3 日国家安监总局令第 88 号修订公布，自 2016 年 7 月 1 日起施行。2019 年 6 月 24 日应急管理部令第 2 号修改公布，2019 年 9 月 1 日起施行

《尾矿污染防治管理办法》 2022 年 4 月 6 日生态环境部令第 26 号公布，自 2022 年 7 月 1 日起施行

《安全生产严重失信主体名单管理办法》



应急管理部令 11 号 2023 年 10 月 1 日起实施

#### 1.4.1.5 规范性文件

《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》厅字〔2023〕21 号

《中共中央 国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》

中发〔2016〕32 号

《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》

国发〔2010〕23 号

《国务院安委会关于深入开展企业安全生产标准化建设的指导意见》

安委〔2011〕4 号

《国务院安委会办公室关于建立安全隐患排查治理体系的通知》

安委办〔2012〕1 号

《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

《国务院安委会办公室关于做好关闭不具备安全生产条件非煤矿山工作的通知》

安委办〔2019〕9 号

关于印发《防范化解尾矿库安全风险工作方案》的通知 应急〔2020〕15 号，应急管理部、国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、水利部中国气象局

《应急管理部关于进一步加强安全评价机构监管的指导意见》

应急〔2023〕99 号

国家安全监管总局 国家发展改革委工业和信息化部 国土资源部 环境保

护部《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》

安监总管一〔2012〕32号

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》

财资〔2022〕136号 2022年11月21日实施国

家矿山安监局 财政部关于印发《尾矿库风险隐患治理工作总体方案》

的通知

矿安〔2022〕127号

应急管理部《关于进一步做好安全生产责任保险工作的紧急通知》应急

〔2021〕61号

《国家安全监管总局关于严防十类非煤矿山生产安全事故的通知》

安监总管一〔2014〕48号

国家矿山安全监察局《关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时  
报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的通知》矿安〔2023〕60号

国家矿山安全监察局关于印发《防范非煤矿山典型多发事故六十条措  
施》的通知

矿安〔2023〕124号

《国家安全监管总局关于印发遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方  
案的通知》

安监总管一〔2016〕54号

《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》

矿安〔2022〕88号

《国家矿山安全监察局关于全面深入开展非煤地下矿山和尾矿库安全  
生产大排查的通知》

矿安〔2021〕10号

《国家矿山安全监察局关于印发关于加强非煤矿山安全生产工作的指  
导意见的通知》

矿安〔2022〕4号

《国家矿山安全监察局综合司关于全面推进防范化解尾矿库安全风险

- 重点工作的通知》 矿安综〔2022〕6号
- 国家矿山安全监察局关于印发《非煤矿山安全风险分级监管办法》的通知 矿安〔2023〕1号
- 国家矿山安全监察局《关于加强汛期尾矿库安全生产工作的通知》 矿安〔2023〕54号
- 《矿山安全评价检测检验监督管理办法（试行）》 矿安〔2022〕81号
- 《应急管理部关于进一步加强安全评价机构监管的指导意见》 应急〔2023〕99号
- 《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
- 《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》 矿安〔2023〕124号 2023年9月12日
- 江西省应急管理厅关于认真贯彻落实应急管理部《关于进一步加强安全评价机构监管的指导意见》的通知 赣应急字〔2023〕107号
- 《江西省安委会办公室关于江西省生产经营单位落实一线从业人员安全生产责任的指导意见》 赣安办字〔2022〕27号
- 《关于推动生产经营单位构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的指导意见》 赣安办字〔2023〕26号 2023年3月3日
- 《江西省安监局等七部门关于印发江西省深入开展尾矿库综合治理行动实施方案的通知》 赣安监管一字[2013]261号
- 《江西省安监局转发国家安全监管总局关于印发遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案的通知》 赣安监管一字〔2016〕56号

《江西省安监局关于印发江西省非煤矿山领域防范遏制重特大事故工作方案的通  
知》 赣安监管一字[2016]70号

《江西省安监局关于做好 2017 年全省非煤矿山安全度汛工作的通知》

赣安监管一字〔2017〕40号

《国家安全监管总局关于非煤矿山安全生产风险分级监管工作的指导意见》  
安监总管一〔2015〕91号

江西省应急管理厅国家矿山安全监察局江西局《关于进一步加强矿山安  
全生产工作的通知》 赣应急字〔2023〕39号

江西省应急管理厅关于印发《江西省企业安全生产标准化建设定级实施  
办法（试行）的通知》 赣应急字〔2022〕49号

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

国家安全监管总局《关于做好安全生产许可证延期换证工作的通知》

安监总政法〔2008〕127号

江西省应急管理厅《关于加强全省尾矿库安全生产风险监测预警系统运  
行管理的通知》 赣应急字〔2022〕18号

《江西省安监局、江西省国土资源厅、江西省环保厅关于印发江西省  
2018 年尾矿库“头顶库”治理工作方案的通知》 赣安监管一字〔2018〕49号

《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》

赣应急字〔2020〕64号

《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚  
战”工作方案的通知》 赣安〔2021〕2号

江西省应急管理厅转发国家矿山安全监察局综合司《关于全面推进防范化解尾矿库安全风险重点工作的通知》 赣应急字〔2022〕27号

江西省应急管理厅《关于做好尾矿库隐蔽工程专项检查等汛期安全生产工作的通知》 赣应急字〔2024〕22号

#### 1.4.2 国家标准和行业标准

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| 《企业职工伤亡事故分类》           | GB6441-1986         |
| 《安全标志及其使用导则》           | GB2894-2008         |
| 《矿山安全标志》               | GB/T14161-2008      |
| 《岩土工程勘察规范》             | GB50021-2001（2009版） |
| 《尾矿堆积坝岩土工程技术标准》        | GB/T50547-2022      |
| 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》  | GB 18599-2020       |
| 《建筑抗震设计规范》（2016年版）     | GB50011-2010        |
| 《工业企业总平面设计规范》          | GB50187-2012        |
| 《尾矿设施设计规范》             | GB50863-2013        |
| 《中国地震动参数区划图》           | GB18306-2015        |
| 《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》    | GB51108-2015        |
| 《尾矿库安全规程》              | GB39496-2020        |
| 《生产过程安全卫生要求总则》         | GB/T12801-2008      |
| 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 | GB/T29639-2020      |
| 《生产过程危险和有害因素分类与代码》     | GB/T13861-2022      |
| 《厂矿道路设计规范》             | GBJ22-1987          |
| 《水工混凝土结构设计规范》          | SL191-2008          |

|                  |               |
|------------------|---------------|
| 《水工建筑物荷载设计规范》    | SL744-2016    |
| 《生产安全事故应急演练基本规范》 | AQ/T9007-2019 |
| 《尾矿库安全监测技术规范》    | AQ2030-2010   |
| 《碾压式土石坝施工规范》     | DL/T5129-2013 |
| 《安全评价通则》         | AQ8001-2007   |
| 《江西省暴雨洪水查算手册》    | 2010年10月      |

### 1.4.3 主要技术文件、资料

|                              |                |            |
|------------------------------|----------------|------------|
| 《江西德安锑锌矿宝山尾矿库整改工程初步设计》       | 金建工程设计有限公司     | 2017年8月    |
| 《江西德安锑锌矿宝山尾矿库整改工程安全设施设计》     | 江西省冶金设计院有限公司   | 2017年8月    |
| 《江西德安锑锌矿宝山尾矿库整改工程（水文）地质勘察报告》 | 江西省物化探地工程勘察院   | 2017年6月    |
| 《江西德安锑锌矿宝山尾矿库整改工程安全验收报告》     | 南昌安达安全技术咨询有限公司 | 2020年11月   |
| 《江西德安锑锌矿宝山尾矿库排洪（水）构筑物质量检测报告》 | 江西水泰工程检测有限公司   | 2021年5月26日 |

尾矿库现状实测图纸

现场调查和业主提供的相关资料

## 1.5 评价程序

安全评价程序包括前期准备，辨识与分析危险、危害因素，划分评价单元，定性、定量评价，提出安全对策措施建议，做出评价结论，编制安全评价报告，安全评价程序图下：

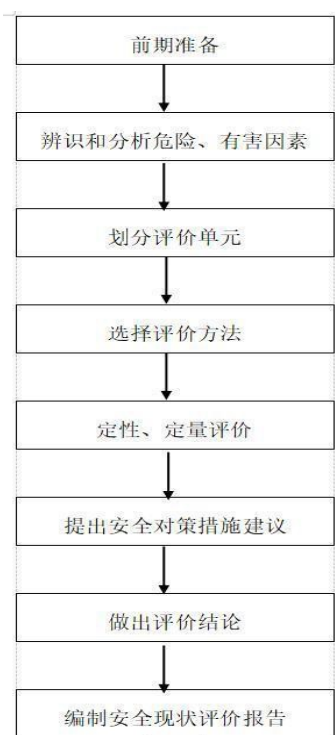


图 1.5-1 安全评价程序图。

## 2 尾矿库概况

### 2.1 企业基本情况

#### 2.1.1 企业情况

江西德安锑锌矿成立于 1964 年 8 月，企业类型为全民所有制，统一社会信用代码：91360426759988480A，法定代表人：许国华，位于江西省九江市德安县聂桥，注册资本 80 万元人民币，经营范围：锑矿、锌矿、金矿、露天/地下开采。主要从事锑锌矿的采选。

#### 2.1.2 交通状况

江西省九江市德安县德安锑锌矿位于德安县城北西  $300^{\circ}$  方向，16km(直距 11.5km)处，属于德安县聂桥镇管辖。矿区中心地理座标：东经  $115^{\circ} 52' 52''$ 、北纬  $29^{\circ} 21' 32''$ 。矿区有 1km 水泥路面与德安至邹桥、南田柏油公路相接，至德安县城与昌九高速、京九铁路相连。交通较为便利。现状尾矿库中心坐标：东经  $115^{\circ} 39' 26.27''$ ，北纬  $29^{\circ} 22' 33.55''$ ，尾矿库所在区域位置如下图。



图 2-1 尾矿库地理位置图





图 2-2 宝山尾矿库卫星地图

### 2.1.3 气候条件

尾矿库库区处于亚热带季风型湿润性气候区，总的特征是，温暖湿润，雨水丰而不调，上半年多阴雨，下半年光照充足，春阴夏热，秋旱冬冷，四季分明。年平均所温 16.8℃，1 月最冷，平均气温 4.1℃，极端最低气温-11.2℃，7 月最热，平均气温 28.8℃，极端最高气温 40.4℃。年平均无霜期 248 天。年平均降雨量 1354.1mm，年平均降水日为 131—146 天，雨量集中在 4—6 月，达 613.6mm，占全年降水量 46.2%，10—12 月降水量最少为 150mm，占年降水量 11%。

## 2.2 尾矿库现状基本情况介绍

2017 年 8 月金建工程设计有限公司编制了《江西德安锑锌矿宝山尾矿库整改工程安全设施设计》，尾矿库采用一次性建坝，坝顶高程 37.5m，坝高 5.9m，尾矿库总库容为  $7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容  $6 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

江西德安锑锌矿宝山尾矿库基本情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 尾矿库基本概况表

| 企业名称（盖章） | 江西德安锑锌矿    |        |               |
|----------|------------|--------|---------------|
| 矿山名称     | 江西德安锑锌矿    | 行业类别   | 非金属采选         |
| 尾矿库名称    | 宝山尾矿库      | 投产时间   |               |
| 尾矿库地址    | 德安县聂桥镇宝山村  |        |               |
| 设计单位     | 金建工程设计有限公司 | 设计审批单位 | 原九江市安全生产监督管理局 |

|                          |                                  |                           |                |
|--------------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------|
| 设计库容 (万 m <sup>3</sup> ) | 7×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> | 已堆存库容 (万 m <sup>3</sup> ) | 3              |
| 设计主坝高 (m)                | 5.9                              | 目前坝高 (m)                  | 5.9            |
| 尾矿库等别                    | 五等库                              | 库型                        | 傍山型            |
|                          |                                  | 筑坝方式                      | 一次性            |
| 是否获得安全生产许可证              | 有                                | 安全评价单位                    | 南昌安达安全技术咨询有限公司 |
| 近五年生产安全事故情况              | 无                                |                           |                |
| 备注                       |                                  |                           |                |

## 2.2.1 尾矿坝

### 1. 尾矿库设计情况

宝山尾矿库的位置，历史上以前是水塘，上世纪建矿时（50 年代末）县政府批准为矿山排废、排放尾沙。现在尾矿库经过整改治理，为傍山型五等尾矿库。

2017 年 8 月金建工程设计有限公司编制的《江西德安锑锌矿宝山尾矿库整改工程安全设施设计》，尾矿坝的整改措施为将下游坡往库内削坡处理。削坡处理后，除东侧局部坝体接近选厂道路为原高程（约 38.0m），其余坝段坝顶高程为 37.5m，坝顶宽 5.0m（东侧局部错车段为 12m 宽），上、下游坡比分别为 1:1.75 及 1:2.0。整改后尾矿坝最大高程约 5.9m。在坝脚设置 C15 素混凝土挡墙，挡墙高于地面高度约 1m，挡墙内侧设置贴坡排水，贴坡排水顶高程高出挡墙顶高程 0.8m。贴坡排水体从坝坡往外为粗砂 15cm+小碎石 15cm+干砌块石 30cm。

### 2. 尾矿库现状情况

东侧局部坝体接进选厂道路为原高程（约 38.0m），其余坝段坝顶高程都为 37.5m，坝顶宽 5.0m，上、下游坡比分别为 1:1.75 及 1:2.0。尾矿坝最大高程约 5.9m。库内最高尾砂面高程为 35.4m，库内水位高程为 33.9m。在坝脚设置有 C15 素混凝土挡墙，挡墙高于地面高度约 1m，挡墙内侧设置贴坡排水，贴坡排水顶高程高出挡墙顶高程 0.8m。贴坡

排水体从坝坡往外为粗砂 15cm+小碎石 15cm+干砌块石 30cm。

现场检查，尾矿坝无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌，运行工况正常。

### 2.2.2 尾矿库排洪系统 1.

#### 尾矿库排洪系统整改设计情况

整改工程将原有库内排水系统进行清除，并在西侧尾矿坝左坝肩设置一座永久溢洪道，作为排洪之用。

溢洪道由引水渠、进口堰、渐变段、泄槽段、涵管段及消力池组成，将库内洪水排入至下游自然沟渠中。

引水渠设置成不规则喇叭形，一侧靠坝坡，一侧靠山体，长约 7m。

进口堰采用宽顶堰型式，最高堰顶高程为 36.2m，堰宽 2.0m，长 4m，两侧侧墙净高 1.6m，靠坝体一侧侧墙延伸至坝顶。

自进口堰至泄槽段为收缩段，其长度为 6m，将净宽 2m 的堰收缩至净宽 1m 宽的泄槽，C20 钢筋混凝土结构。

收缩后进入泄槽段，起始底板顶高程为 35.6m。泄槽段长约 12m，坡度约 20%泄槽段接入涵管段。

涵管段采用国标预制钢筋混凝土管，其内径为 1m，作为上坝道路底部过水涵管。涵管段长约 12m，坡度约 5%，涵洞出口底部高程 32.0m。设计变更将 1m 内径涵管变更为 2 根 0.6m 内径涵管。

消力池采用 C20 钢筋混凝土结构，矩形，净宽 2.0m，净长 2.5m。底板高程 31.5m。

#### 2. 尾矿库排洪系统现场实际情况

尾矿库现在使用的排洪系统为西侧尾矿坝左坝肩溢洪道，库内水位高程为 33.9m，溢洪道进水堰顶高程为 36.2m，与原设计一致。

现场检查，排水构筑物未出现堵塞、坍塌、裂缝、变形、腐蚀或磨蚀、

漏砂等现象，运行工况正常。2021 年5 月26 日江西省水泰工程检测有限公司对该尾矿库排洪系统进行了检测，检测结果该尾矿库排洪系统质量符合设计以及国家规范要求。

### 2.2.3 安全监测系统

#### 1. 安全监测设施设计情况

1) 坝体移观测：在尾矿坝上布置 4 条观测横断面，共布置 8 个观测点。同时在基岩上布置基点和起测点。

2) 坝体浸润线观测：在尾矿坝布置 4 条监测横断面，总共 8 个监测点，浸润线监测孔深 5.7m 左右。

#### 2. 现场安全观测设施实际情况

1) 位移沉降观测点：在尾矿坝上布置 4 条观测横断面，共布置 8 个观测点。同时在基岩上布置基点和起测点。

2) 浸润线观测点：在高程 260.0m、高程 255.0m 和高程 242.0m 分别布置 8 个浸润线观测点，有观测记录，目前运行状况正常。符合设计控制浸润线埋深要求。

3) 在溢洪道进水口设置有水位标尺。

#### 4) 在线监测设施

(1) 浸润线监测系统：浸润线观测设施断面与位移观测设施断面基本同一位置，总共设置 4 条观测线。于观测线上的坝顶及贴坡反滤体上侧约 1m 位置各设置一个浸润线观测点，总共 3 个浸润线观测点。于坝顶设置的浸润线观测孔深度约 6m，于贴坡反滤体上侧 1m 位置的浸润线观测孔深度约 4m

(2) 坝体位移监测系统：在西侧坝段设置 1 条观测线，北侧坝段设置 3 条观测线。于观测线上的坝顶及贴坡反滤体上侧约 1m 位置各设置一个位移观测点，总共 8 个位移观测点。

(3) 库区水位监测系统：在溢洪道附近设置水位标尺，并配置一套水位在线监测装置，监测方式为在线监测，传输实时画面。

(4) 视频监控子系统：3 个视频监控点，分别位于主坝坝顶、库区干滩、溢洪道水尺附近，以监测尾矿库库区及排水防洪设施的运行情况，溢洪道处安装一台高清红外摄像机，可同时兼作为人工水位标尺远程人工水位检查观测和校检点的作用。

(5) 干滩监测系统：坝顶干滩位置每隔 10 米做一个 pvc 立杆，pvc 管中间固定混凝土，将刻度标尺固定于 pvc 立杆之上，用夜视彩色球机画面来计算干滩长度。

(6) 降雨量监测子系统：在主坝管理房顶设置雨量监测站一座

(7) 现场监测控制室：由于该尾矿库离尾矿库值班房仅有 50m 左右，监控设施建安装在尾矿库值班房内。

尾矿库在线安全监测系统运行正常，其监测信息已接入江西省应急管理厅尾矿库风险监测预警系统。

#### 2.2.4 尾矿库辅助设施

1. 上坝道路及巡查便道：尾矿库现有道路通至尾矿坝坝顶，以备坝体日常管理及防汛物资的运输。尾矿库排洪系统有公路可以直接到达。

2. 通讯设施：现场管理人员，采用对讲机与矿部和各生产作业点联系，对外采用座机和移动电话联系，尾矿库值班房设置移动电话联系。

3. 照明：在尾矿坝坝顶和溢洪道设置有照明。

4. 值班房：值班房位于尾矿库右端的南部，并安排专职人员值守，采用手机联系。

5. 安全运行牌以及安全警示标志：在尾矿库的右端张贴了“一图

一牌三清单”，尾矿库的入库道路以及坝体设有安全警示标志。

## 2.3 地质概况

主要摘录江西省物化探地质工程勘察院，于 2017 年 6 月编制的《江西德安锑锌矿宝山尾矿库整改工程（水文）地质勘察报告》。

### 2.3.1 工程地质条件

尾矿库区域地层为震旦系、寒武系及第四系残坡积层，地层总体倾向南—南东，倾角  $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。主要岩性有长石石英砂岩，灰质粉砂岩，粉砂质页岩，硅质岩类。矿区断裂构造发育，以近东西向为主。总体反映成矿期后断裂构造不发育，在区域上主要有北东向压扭性断裂，东西向张性断裂，硅化破碎带。

根据本次勘察，尾矿坝及库区内分布的主要地层有：尾砂，人工填坝，第四系残坡积层，震旦系上部灯影组硅质岩。场地内各地层的构成与特征以及工程性能自上而下分述如下。

①尾细砂：灰白色，在 ZK01、ZK03、ZK05、ZK07、ZK10 孔中见到，厚度 0.9~3.8m，平均厚度 2.04m。为干滩，颗粒组成：砾石（2.0~60mm）占 3.5%左右，砂粒（0.074~2.0mm）占 80%，粉粒（0.005~0.074mm）占 16.5%左右，呈稍密状态。

②筑坝填土：坝体岩性由浅红色粉质粘土组成，经碾压呈软塑状、可塑状，含少量碎石。手搓呈细条，有轻微砂粒感。已完成自重固定，揭露厚度 0.7~7.1m，平均揭露厚度 4.39m。

③粉质粘土：含少量碎石，浅黄色，手搓呈细条，有砂粒感，含少量砂岩颗粒。干强度中等，韧性中等，呈可塑状态。厚度 2.4~4.6m，平均厚度 3.64m，层位分布稳定。

④硅质岩：为本区的基底岩石，层位分布稳定。从上至下分二个风化带，其特性如下：

④-I、强风化带：风化面棕黄色，矿物成份已被破坏，保留原岩

结构，手捏可粉碎，伏于残坡积层之下，二者界线清楚，为软弱岩体，厚度 2.1~3.9m，平均厚度 3.0m。闭合裂隙较发育，被铁质、泥质充填。

④-II、中风化带：埋藏于强风化带之下，浅灰—灰黄色，薄层状，碎裂构造，裂隙尚发育，见闭合裂隙被铁质充填，锤击可碎，为半坚硬岩体。揭露厚度 1.5~3.0m，平均揭露厚度 2.51m，本层与强风化带呈过渡关系，界线尚清。

### 2.3.2 水文地质条件

库内的地下水主要为残坡积层孔隙水和风化裂隙水两类。残坡积层遍布于山坡和洼地中，由含碎石砂质粘土组成。地下水赋存于粉质粘土中，钻探时冲洗液稍见消耗。地下水分水岭与地表水分水岭一致，地下水流向由南向北迳流，排泄到下游小溪沟中。风化裂隙水，强风化闭合裂隙较发育，多被泥铁质充填，属微透水层。

在尾矿库西部有零星小水库，有一条自南向北迳流的小溪流，接受大气降水的补给，由南向北向低洼处溪流中排泄。

## 2.4 综合安全管理

### 2.4.1 管理机构

公司成立了安全生产委员会。主任涂孔炎，副主任许国华，成员有涂孔贵、涂孔华、祝孝朋。安全生产委员会办公室设在安全环保科。

公司配专职安全管理人员 3 名，负责全公司的安全生产、环保等管理工作。尾矿库设有专门的管理机构。企业有一名注册安全工程师从事安全生产管理工作，尾矿库配备有一名选矿专职技术人员，有 2 名尾矿库特种作业人员。

#### 2、安全管理制度的制定情况

公司建立了安全生产责任制、安全生产管理制度、岗位安全操作

规程。主要有：

1) 安全生产责任制：包括各级、各岗位人员，以及各职能部门的安全生产责任制。

2) 安全生产管理制度：安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备设施安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度、安全目标管理制度、安全例会制度、事故隐患排查与整改制度、安全技术措施审批制度、劳动防护用品管理制度、特种作业人员管理制度、图纸技术资料更新制度、安全技术措施专项经费管理制度、应急管理制度、尾矿库管理制度、计划外用工管理规定、设备管理规定、爆破安全管理规定等二十多种管理制度。

3) 岗位安全操作规程：包括全矿通用安全操作规程及采矿、选矿、尾矿工等各岗位安全操作规程。

### 3、安全生产应急救援与措施

江西德安锑锌矿编制了《江西德安锑锌矿生产安全事故应急预案》，该尾矿库专项应急预案有：尾矿库排洪设施损毁、堵塞事故专项应急预案、尾矿库溃坝事故专项应急预案和尾矿库洪水漫顶事故专项应急预案。

江西德安锑锌矿与九江市矿山、危险化学品事故应急救援中心于2023年12月2日签订了应急救援协议，有效期至2024年11月30日。



## 应急救援协议

甲方：

乙方：九江市矿山、危险化学品事故应急救援中心

根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全法》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》和《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》等法律法规的要求，非煤矿山企业必须建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备；生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员，并与邻近的事故应急救援组织签订救护协议。甲方为完善自身安全生产体系建设，确保在发生生产安全事故时能得到及时有效的应急救援，最大限度地减少事故损失，在没有建立专职应急救援队伍的情况下，经双方协商，签订如下救护协议：

一、乙方为甲方在生产经营活动中的矿山生产安全事故提供应急救援服务。

二、本协议有效期壹年：从2023年12月1日起至2024年11月30日止。

三、甲方责任和义务：

1. 甲方按国家有关规定，合法开展生产经营活动；

2. 甲方向乙方提供本企业合法生产的相关资料（工商营业执照复印件，采矿许可证复印件，安全生产许可证复印件，矿山现状图，井上井下对照图，通风系统图等有关技术资料）；

四、乙方责任和义务：

1. 乙方按国家有关规定开展专职矿山救援队伍质量标准化建设；

2. 乙方针对甲方提供的资料，为甲方建立应急救援档案库；

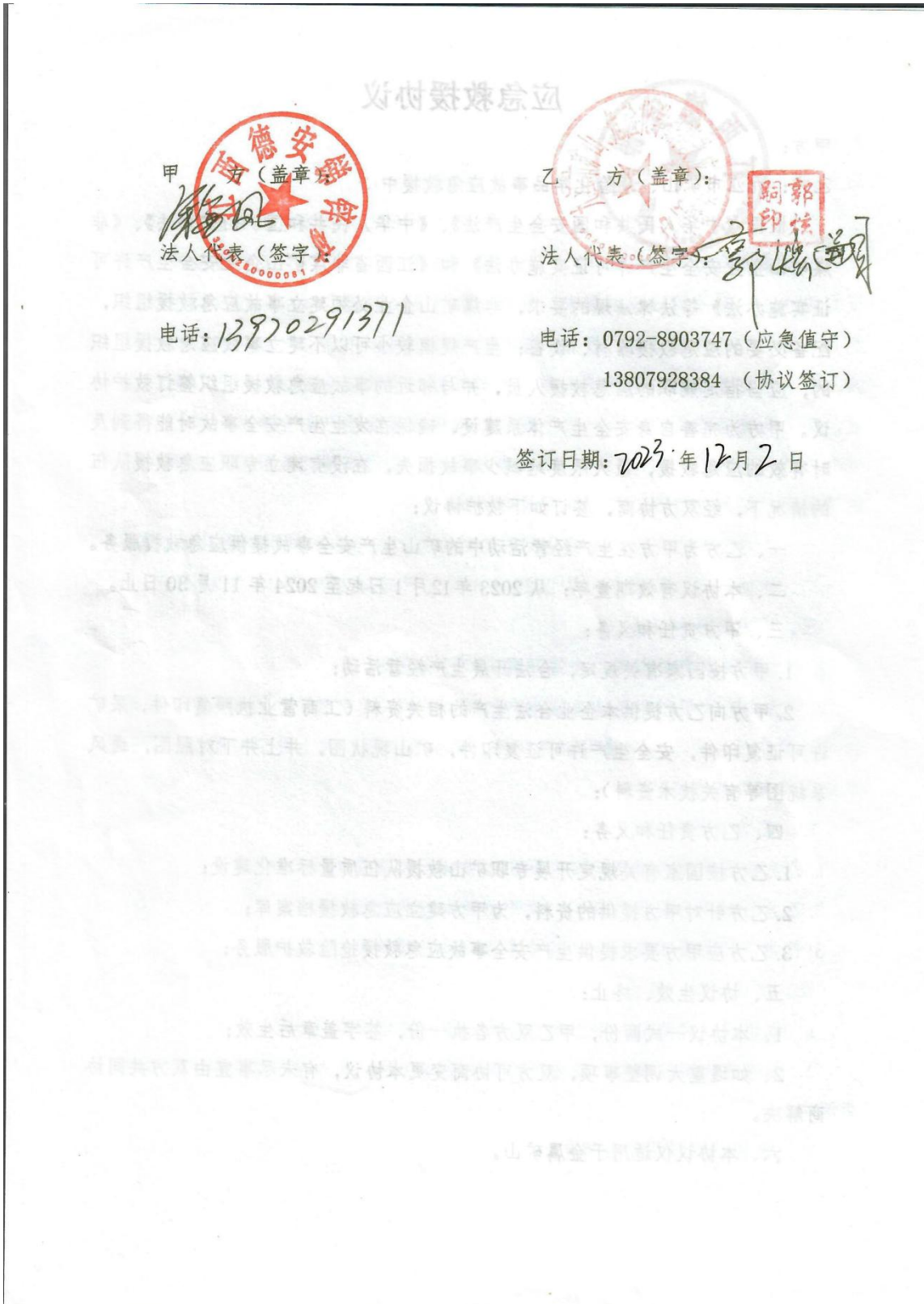
3. 乙方应甲方要求提供生产安全事故应急救援抢险救护服务；

五、协议生效、终止：

1. 本协议一式两份，甲乙双方各执一份，签字盖章后生效；

2. 如遇重大调整事项，双方可协商变更本协议，有未尽事宜由双方共同协商解决。

六、本协议仅适用于金属矿山。



2024年4月11日在九江市应急管理局备案， 备案编号：  
3604002024038。

生产经营单位生产安全事故  
应急预案备案登记表

备案编号：3604002024038

|       |                 |      |                      |
|-------|-----------------|------|----------------------|
| 单位名称  | 江西德安锑锌矿         |      |                      |
| 单位地址  | 江西省九江市德安县聂桥镇宝山村 | 邮政编码 | 330400               |
| 法定代表人 | 许国华             | 经办人  | 易丽珍                  |
| 联系电话  | 18172919181     | 传真   | y18172919181@163.com |

你单位上报的：

江西德安锑锌矿等应急预案，以及相关备案材料已于2024年4月11日收讫，材料齐全，予以备案。



注：备案编号由企业备案受理单位所在地行政区划代码、年份、流水号组成。

江西德安锑锌矿成立了应急预案总指挥部，由总经理任总指挥，各预案都相应配备人员，组成救援体系。

尾矿库应急救援物资存放在尾矿库值班房的隔壁仓库内。

2023年3月22日上午12:30-14:00尾矿库进行了排洪构筑物事故演练，并且进行了演练总结。演练过程图片如下：

### 江西德安锑锌矿宝山尾矿库

## 事 故 应 急 演 练 方 案



## 第一章 总述

### 一、演练的指导思想

为预防尾矿库在遭遇洪水时突发安全及环境事件，提高应对突发事件时的快速反应能力，最大限度减少突发事件造成的损失，保障职工及民众生命、财产安全。根据《中华人民共和国国家标准》GB39496-2020《尾矿库安全规程》相关规定，结合选矿厂实际，特制定本洪水漫坝事故应急演练方案。

### 二、应急演练的目的

- 1、检验预案。发现预案中存在的问题，提高预案的科学性、实用性和可操作性;
- 2、锻炼队伍。熟悉应急预案，提高应急人员在紧急情况下妥善处置事故的能力;
- 3、磨合机制。完善应急管理相关部门、单位及人员的工作职责，提高协调配合能力;
- 4、宣传教育。普及应急管理知识，提高参演及观摩人员风险防范意识及自救互救能力;
- 5、完善准备。完善应急管理和应急处置技术，补充应急装备和物资，提高其适用性和可靠性;

### 三、演练应急机构、职责

(一) 为保证此次应急演练顺利开展，特成立应急救援演练指挥部:

应急救援总指挥：涂孔炎

应急救援副总指挥：涂孔华

应急办成员：涂孔贵、祝孝鹏、余金凤

## （二）职责

### 1、总指挥职责

①根据现场的危险登记、潜在后果等，决定应急预案的启动；

②负责应急行动期间各单位的运作协调，部署应急策略，保证应急救援工作的顺利完成；

③指挥、协调应急程序行动与对外信息发布；

④事故或突发事件超出矿处理能力时，及时向政府应急救援机构提出救援申请。

### 2、副总指挥职责

①协助总指挥组织或根据总指挥授权，指挥完成应急行动；

②向总指挥提出应采取的减轻事故后果的应急程序和行动建议；

③协调、组织应急行动所需人员、队伍和物资、设备调运等。

### 3、各成员单位职责

应急指挥部在总指挥和副总指挥的领导下，由抢险救援组、安全警戒疏散组、医疗救护组、通讯联络协调组组成。

①组长职责：负责宣布应急状态的启动和解除，指挥调动应急组织，调配应急资源，按应急程序组织实施应急抢险。

②副组长职责：负责应急状态下各部门之间的协调与信息传递；保障物资供给、交通运输、医疗救护、通讯等各项应急措施的落实；

执行组长的命令。

③抢险救援组：与指挥部其他成员一起研究、制定营救遇险人员和处理事故的应急救援作战计划，研究制定抢救技术方案和措施，解决抢险过程中遇到的技术难题，供指挥部指挥抢险救灾，组织设备维修、设备复位，制定安全措施，监视检查安全措施的落实情况。

④安全警戒疏散组：负责布置安全警戒，保证现场井然有序；实行交通管制，保证现场道路畅通；加强保卫工作，禁止无关人员、车辆通行；紧急情况下的人员疏散。

⑤医疗救护组：主要负责指挥现场应急救援工作，实施指挥部制定的营救遇险人员和处理事故的应急救援作战计划，并按制定的抢救技术方案和措施指导救援工作；对事故危害程度和发展趋势做出预测，及时处理突发灾变；指导应急救援队伍进展应急处理与处置，负责联络医疗机构；组织救护车辆与医务人员、器材进入指定地点；组织现场抢救伤员。

⑥通讯联络协调组：负责应急抢险过程中的通讯联络，保证通讯畅通，负责各小组之间的协调和与外部机构的联系、协调。

#### 四、事故应急演练时间、地点

时间：2023年3月22日(上午 12:30-14:00)

地点：江西德安锑锌矿宝山尾矿库



## 第二章 事故设定

### 一、事故设想

近日连降暴雨，尾矿库排洪系统未及时清理，造成堵塞现象，库内积水无法及时排出，导致库区水位不断上升，尾矿库处于洪水漫顶高危状态。

### 二、事故等级性质

因近日连降暴雨，尾矿库内排洪系统未及时清理，成堵塞现象，积水无法及时排出，导致库区水位不断上升，尾矿库处于洪水漫顶高危状态，为了控制事态发展，应立即启动安全事故应急救援方案。

### 三、事故场景

操练活动共设置事故报警、现场人员撤退及戒备、抢险营救、医疗救护、清除险情、现场恢复等场景。

### 四、现场处理



演练现场共设应急动员、指挥与控制、应急响应、人员撤退、人员救护、紧急医疗服务、险情清除等环节。

### 第三章 操练程度及任务分工

总指挥强调纪律要求，阐述尾矿库应急演练的重要意义，同时强调演练是预防性、模拟性练习，并非发生真正的事故，以免发生误解而引发谣传。

要求各组检查装备正常后宣布：

2023 年尾矿库洪水漫顶事故应急演练开始

一、12:30 尾矿库值班人员发现尾矿库排洪系统堵塞，尾矿库内积水无法及时排出，库内水位在逐渐上涨，预计 2 小时后尾矿库有漫顶危险。

二、12:35 值班人员立即给向班长报告，班长接到报告后（赶往事故现场），立刻报告给矿山厂长（赶往事故现场），矿山厂长立刻指令发布现场事故信号（鸣警），要求在保自身安全的前提下，密切关注水位、坝体情况，如有异常，立即汇报，并同时上报总指挥及安全生产部，总指挥命令启动本公司安全事故应急救援方案，并立即联系矿山救护队前来支援，同时，通知现场组织好应急处置工作，密切关注抢险进度及现场情况，如有其他异常，立即汇报。

三、12:40 事故报警信号鸣响，事故救援预案启动，伤员救护组、现场救援组、安全警戒疏散组分别赶赴尾矿库集合。

四、12:45 各组人员集合完毕，现场救援总指挥统一指挥，由警戒组立刻设置警戒区，并在进入尾矿库主要路口设置警戒人员，防备闲杂人员进行警戒区，确保救援区域通畅、安全。

五、12:50 现场救援组搜寻是否有受伤者，同时对事故现场的危险因素进展进一步排查确保人身安全。

设备抢修组启动回水泵并快速安装应急泵及管道，对库区积水进行导排，并保证水泵运行正常。设备抢修组成员，带上消防水带及配件，赶到库区，启动回水泵，并安装应急泵向排洪口进行排水。

救援一组赶赴排洪口处，挖机配合对堵塞排洪沟渠的杂物进行清理。

救援二组先行带上编织袋和铁锹到坝体低洼处，快速装沙袋在坝肩上堆筑挡水墙，矿山救护队赶到后，配合其堆筑挡水墙。



物资供应组确保应急物资的充足及做好后勤保障。

六、13:20 挡水墙已堆筑完成，排洪系统堵塞物已清理干净，排水畅通，水位开始下降，险情得到控制，

七、13:30 险情排除。

七、13:40 消除警戒。

八、14:00 清点人数通知恢复尾矿库安全运行工作。

#### 第四章 演练注意事项

一、发布信息一定提醒“这是一次演练”，防止引起恐慌。

二、所有行动和命令不得超越安全保证的限制。

三、演练各组要严守职责，对可能碰到的紧急情况保持警惕。如发生意外，应立刻停止操练，对意外迅速处理。

四、具体要求

1. 各班组参与演练人员，必须高度重视本次演练的重要性，一切听从矿领导的指挥，严格按照事故应急预案的程序进展，力争把本次演练当成一次真实的事件来对待。

2. 全体参与演练的人员必须注意安全，一定要保证安全有序的开展。

3. 参与演练的人员在演练过程中，遇到问题及时向演练负责人汇报，及时解决，确保整个过程安全有序顺利开展。

4. 在演练前要组织有关人员学习本次救援的相关知识及熟悉演

练计划，并将材料印发给相关人员组织学习，使参加演练人员心中有数，以防引起恐慌。

## 第五章 演练总结

应急演练结束后，总指挥对尾矿库漫坝预案演练现场总结、分析评估：

本次演习达到了以下目的：

1、检验了各部门防洪防汛应急体制运行的畅通性，各职能部门组之间的协调作战能力，通过各项防汛工作的配合，提高了协同作战能力，强化了应急救援协调联动机制和联合处置机制，提高了应急处置能力，增加了应急处置的科学性、及时性和有效性；

2、检验了应急预案的合理性、可操作性，指挥决策的准确性、规范性，防汛抢险调度的灵活性和科学性，对意外事件的快速反应能力，完善了预案体系，提高了预案的严谨性、针对性和操作性；

3、整个演习过程中，应急体制内各责任人均能熟悉在防洪防汛时自己的工作职责，为遇到实际问题时提供了宝贵的实践经验；

4、此次演练，体现了各部门在防洪防汛方面所做的充分准备，现场应急救援物资准备充分，全部有效；

5、通过实际参与防洪防汛演练，使所有参演人员均能熟悉防洪防汛过程和具体操作方案，一旦遇到强降雨汛期时能及时避险，并有条不紊的投入到应急抢险工作中。

本次演习过程存在的问题：

1、由于部分人员第一次参加防汛抢险演练，对各职能组有效配合重要性认识不足，有时出现各自为战的现象，相互协调配合不够；

2、一线作业人员在防汛安全意识上有待进一步加强；

3、各职能组职责虽明确，但动作不够熟练；

总体评价:此次演练是成功的，事故发生后应急行动按照程序顺利启动，各项措施和行动准确迅速到位，存在的问题和不足还需要不断改进。

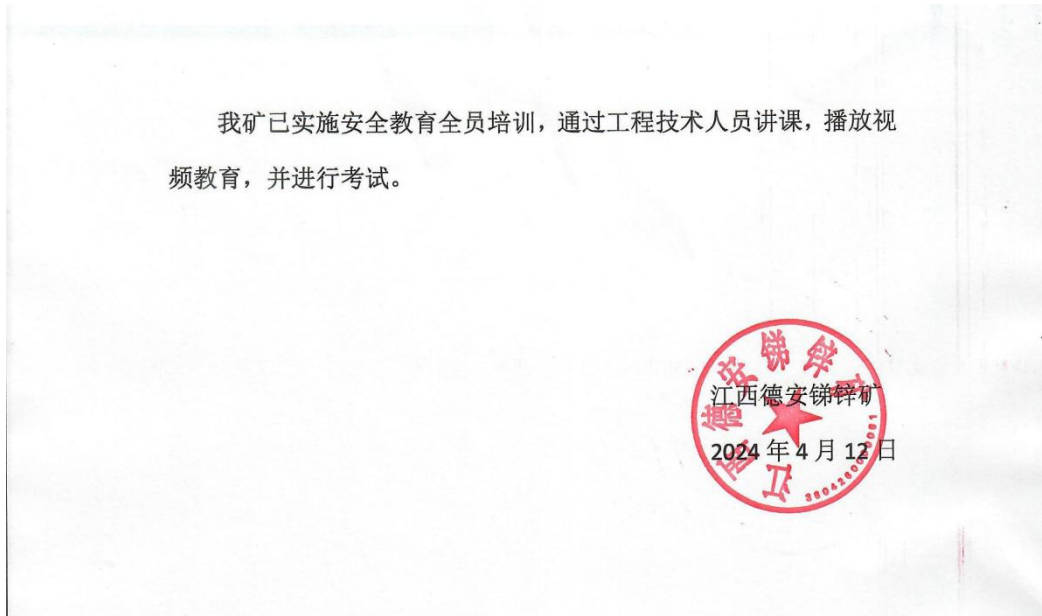
江西德安锑锌矿

2023年3月22日

#### 4、安全教育培训

江西德安锑锌矿制定了安全教育培训制度，编制了安全培训计划，

实行公司、科室、班组三级安全教育制度，新职工进矿先进行三级安全教育、换岗、复岗职工先经过安全教育，再安排上岗，特种作业人员经过专门培训，考试合格后持证上岗。公司安全教育培训工作由安全环保部负责相关的培训组织工作。企业每年按照培训计划对全公司的人员进行培训、考核。



#### 5、安全措施费用

由于该尾矿库处于停产状态，江西德安锑锌矿提取了 5 万元的安全生产费用，具体如下。

## 江西德安锑锌矿 尾矿库安全费用提取及使用计划

2023年1月

|      |                    |        |     |
|------|--------------------|--------|-----|
| 提取金额 | 5万元                | 使用金额   | 5万元 |
| 使用情况 |                    |        |     |
| 序号   | 使用项目名称             | 金额（万元） |     |
| 1    | 水电费、监测设备设施维护       | 0.6    |     |
| 2    | 购置劳保用品（防护手套、防尘口罩等） | 0.2    |     |
| 3    | 人员工资、库坝养护（杂草清理等）   | 1.2    |     |
| 4    | 安全教育培训             | 0.2    |     |
| 5    | 应急物资储备及应急演练        | 2.2    |     |
| 6    | 制作宣传广告牌            | 0.6    |     |
| 填报：  | +                  | 审核：    | +   |

6、安全检查：江西德安锑锌矿正常开展公司、厂、班组级安全检查工作，有公司、选矿厂、工段、班组级安全检查情况及隐患整改情况记录。

7、事故情况：江西德安锑锌矿宝山尾矿库近三年以来，未发生伤亡事故。

8、保险：江西德安锑锌矿正常给员工购买工伤保险和安全生产责任险。

中华人民共和国  
税收完税证明

No. 436045240100014615

填发日期：2024 年 1 月 25 日 税务机关：国家税务总局德安县税务局

| 纳税人识别号             | 91360426550867573G |                |                       | 纳税人名称      | 德安县明星矿业有限公司 |  |
|--------------------|--------------------|----------------|-----------------------|------------|-------------|--|
| 原凭证号               | 税种                 | 品目名称           | 税款所属时期                | 入(退)库日期    | 实缴(退)金额     |  |
| 436046240100029772 | 企业职工基本养老保险费        | 职工基本养老保险(单位缴纳) | 2024-01-01至2024-01-31 | 2024-01-25 | 2,341.76    |  |
| 436046240100029772 | 企业职工基本养老保险费        | 职工基本养老保险(个人缴纳) | 2024-01-01至2024-01-31 | 2024-01-25 | 1,170.88    |  |
| 436046240100029772 | 失业保险费              | 失业保险(单位缴纳)     | 2024-01-01至2024-01-31 | 2024-01-25 | 73.20       |  |
| 436046240100029772 | 失业保险费              | 失业保险(个人缴纳)     | 2024-01-01至2024-01-31 | 2024-01-25 | 73.20       |  |
| 436046240100029772 | 工伤保险费              | 工伤保险           | 2024-01-01至2024-01-31 | 2024-01-25 | 46.84       |  |
| 金额合计               | (大写)叁仟柒佰零伍元捌角捌分    |                |                       |            | ¥3,705.88   |  |
| 税务机关<br>(盖章)       | 填票人<br>单位社保管理客户端   |                | 备注                    |            |             |  |

第 1 次打印 妥善保存

中华人民共和国  
税收完税证明

No. 436045240100008876

填发日期：2024 年 1 月 25 日 税务机关：国家税务总局德安县税务局

| 纳税人识别号             | 91360426550867573G |        |                       | 纳税人名称      | 德安县明星矿业有限公司 |  |
|--------------------|--------------------|--------|-----------------------|------------|-------------|--|
| 原凭证号               | 税种                 | 品目名称   | 税款所属时期                | 入(退)库日期    | 实缴(退)金额     |  |
| 436046240100029772 | 工伤保险费              | 补充工伤保险 | 2024-01-01至2024-01-31 | 2024-01-25 | 12.00       |  |
| 金额合计               | (大写)壹拾贰元整          |        |                       |            | ¥12.00      |  |
| 税务机关<br>(盖章)       | 填票人<br>单位社保管理客户端   |        | 备注                    |            |             |  |

第 1 次打印 妥善保存





### 江西德安锑锌矿保险人员名单

| 序号 | 姓名  | 性别 | 身份证号码              |
|----|-----|----|--------------------|
| 1  | 涂孔炎 | 男  | 360426196712263015 |
| 2  | 涂孔华 | 男  | 360426196108203016 |
| 3  | 涂孔贵 | 男  | 360426196503213011 |
| 4  | 祝孝朋 | 男  | 360426196612193013 |
| 5  | 王义松 | 男  | 360426198209083016 |
| 6  | 易丽珍 | 女  | 360426198904203040 |



EEZITA00190 No. 36002315674349

## 中国人民财产保险股份有限公司 安全生产责任保险保险单 (电子保单)

保险单号: PZIT20233604000000205



单证查验

鉴于投保人已向本保险人投保安全生产责任保险,并按本保险合同约定交付保险费,保险人同意按照《中国人民财产保险股份有限公司安全生产责任保险条款》的约定承担保险责任,特立本保险单为凭。

|                  |   |           |                    |
|------------------|---|-----------|--------------------|
| 投保人名称:           | 江西德安锑锌矿   | 统一社会信用代码: | 91360426759988480A |
| 联系人姓名:           | 许国华   | 电话/传真:    | 138***7555         |
| 投保人地址:           | 聂桥乡聂桥镇  | 邮编:       | 330000             |
| 被保险人名称:          | 江西德安锑锌矿   | 组织机构代码:   | 91360426759988480A |
| 被保险人地址:          | 聂桥乡聂桥镇  | 邮编:       | 330000             |
| 投保场所地址<br>(承保区域) | 中国境内(港、澳、台除外)   |           |                    |
| 行业类别             | <input type="checkbox"/> 采矿业 <input type="checkbox"/> 非煤矿山 <input type="checkbox"/> 煤矿 <input type="checkbox"/> 石油、天然气<br><input type="checkbox"/> 危险物品生产、经营、仓储业 <input type="checkbox"/> 机械、设备制造业<br><input type="checkbox"/> 其他制造业 <input type="checkbox"/> 电力、热力、燃气、水生产及供应业<br><input type="checkbox"/> 建筑业、交通运输、仓储、邮政业 <input type="checkbox"/> 批发、零售业、住宿、餐饮业<br><input type="checkbox"/> 文化、体育和娱乐业 <input type="checkbox"/> 居民服务业、其他服务业、其他行业   |           |                    |
| 保障内容             | <p>按照《安全生产责任保险条款》:</p> <p>保障项目:安全生产救援费用责任,投保人数:6.00人,每次事故救援费用责任限额:¥100,000.00元;</p> <p>保障项目:安全生产从业人员责任投保人数:6.00人,累计责任限额:¥3,600,000.00元,每次事故责任限额:¥1,700,000.00元,每人伤亡责任限额:¥600,000.00元;</p> <p>按照《安全生产责任保险附加医疗费用责任保险条款》:</p> <p>保障项目:安全生产责任附加医疗费用责任,每人医疗费用责任限额:¥120,000.00元,医疗费用累计责任限额:¥720,000.00元,每次事故每人医疗费用免赔额:¥500.00元;</p> <p>按照《安全生产责任保险附加补充雇主责任条款》:</p> <p>保障项目:安全生产责任附加补充雇主责任,每次事故责任限额:¥1,700,000.00元,每人医疗费用责任限额:¥120,000.00元,每人伤亡责任限额:¥600,000.00元;</p>  |           |                    |
| 总保额              | 人民币(大写)捌佰零贰万元整¥: 8020000.00元  |           |                    |
| 总保费              | 人民币(大写)壹万零伍佰陆拾贰元肆角 ¥10562.40(其中:不含税保险费总计:9964.53元,增值税额总计:597.87元)   |           |                    |
| 保险期间             | 自2023年11月25日零时起至2024年11月24日二十四时止  |           |                    |
| 保险合同争议解决方式       | 诉讼  |           |                    |
| 司法管辖             | 中国境内(港、澳、台除外)   |           |                    |
| 特别约定             | <p>1. 兹经双方同意并约定:</p> <p>从业人员责任每人赔偿限额(60)万元;</p> <p>救援费用每次事故责任限额10万元;</p> <p>法律费用累计事故责任限额10万元;</p> <p>精神损害每人赔偿限额5万元;</p> <p>从业人员和第三者每人医疗费赔偿限额均为主险中从业人员责任和第三者责任每人赔偿限额的20%(医疗费用扣除500元绝对免赔额后赔付);</p> <p>附加补充雇主责任赔偿限额与主险一致。</p> <p>本保单承保的是(非煤矿山)业企业,保费计算公式为:(每人每年从业人员保费1760.4元<br/>总保险费10562.4元=基准保险费978元×企业类型调整系数1.2×人数优惠系数1.5)。</p> <p>2. 本保单约定:从业人员发生死亡的,被保险人对其从业人员死亡依法应承担的经济赔偿责任,如被保险人的损失可以从工伤保险项下获得赔偿,则保险人仅承担差额责任,且不超过本保险单约定的每人死亡责任限额;如被保险人未购买工伤保险,每人死亡赔偿金按照本保险单载明的每人死亡责任限额进行定额赔付,但不得超过被保险人实际支付给受害者或其家属的赔偿金额。</p> <p>3. 投保人、被保险人需在知道或应当知道保险事故发生后的48小时内向保险人报案。超过48小时向保险人报案的,保险人有权依法不承担赔偿责任或扣减相应赔偿金额。</p> |           |                    |



Digitally signed by PICC  
 DN: cn=2023.11.24 14:18:31  
 Reason: unable  
 Location: CN

第1页,共2页

|  |  |  |          |   |   |                |           |               |
|--|--|--|----------|---|---|----------------|-----------|---------------|
|   |  | <b>江西增值电子普通发票</b><br> |          |   | 发票代码: 036002300111<br>发票号码: 34462300<br>开票日期: 2023年11月24日<br>校验码: 11753 10759 26409 58151 |                |           |               |
| 机器编号: 499039507261   |  | 名称: 江西德安锑锌矿<br>纳税人识别号: 91360428759988480A<br>地址、电话:<br>开户行及账号:   |          | 密 码 区<br>03*4!9*27717*0011>92-798>-/*<br>/73*>>!+36</5649*959/0-3<<04<br>28*~17999>68473140>774868<9*<br>*2*6+6968701039<199-660/0*33 |   |                |           |               |
| 货物或应税劳务、服务名称<br>*保险服务*保费   |  | 规格型号<br>01120831690000002<br>05  | 单 位<br>单 | 数 量<br>1  | 单 价<br>9964.53  | 金 额<br>9964.53 | 税 率<br>6% | 税 额<br>597.87 |
| 合 计  |  |  |          |   |   | ¥9964.53       |           | ¥597.87       |
| 价税合计(大写)   |  | <input checked="" type="checkbox"/> 壹万零伍佰陆拾贰圆肆角整   |          |   | (小写)¥10562.40   |                |           |               |
| 销 售 方<br>名称: 中国人民财产保险股份有限公司九江市分公司<br>纳税人识别号: 913604008593114264<br>地址、电话: 江西省九江市长虹大道98号0792-8390867<br>开户行及账号: 工商银行浔中支行1507230129200026050 |  | 备 注<br>P21T30233601000000205:  |          |    |   |                |           |               |
| 收 款 人: 系统  |  | 复 核: 曹彭翔   |          | 开 票 人: 李煜   |   | 销 售 人:         |           |               |

## 2.4.2 安全生产标准化建立情况

江西德安锑锌矿宝山尾矿库自 2022 年 6 月开始创建尾矿库安全生产标准化工作,企业以文件形式成立安全生产标准化创建领导和工作组,标准化创建工作人员按《金属非金属尾矿库安全生产标准化评分办法》收集整理基础资料。

通过对安全生产标准化体系文件和支撑文件审核,该企业完善了资料收集和整理,并对现场存在问题进行了整改。企业与 2023 年 11 月 23~25 日进行了尾矿库安全生产标准化自评工作,并且完成自评报告,自评评审总分 2900,扣分 816.5,得分 2083.5,得分率 71.84,满足三级标准化的要求。2023 年 11 月 29 日向九江市应急局标准化管理机构进行了申请考评,目前正在等待市局安排德安锑锌矿尾矿库标准化考评工作。

### 2.4.3 企业隐患排查系建立及运行

江西德安锑锌矿严格执行《安全生产法》，认真落实《江西省安委会关于加强生产经营单位事故隐患排查治理工作的指导意见》，企业制定了《关于建立开展隐患排查治理体系的通知》，进一步规范尾矿库隐患排查治理体系。

制定事故隐患排查治理责任制，江西德安锑锌矿成立了隐患排查治理体系建立领导小组和工作小组，编制了《江西德安锑锌矿生产安全事故隐患排查治理管理制度》、《江西德安锑锌矿生产安全事故隐患排查治理考核制度》、《生产安全事故隐患排查治理分组标准表》、

《生产安全事故隐患排查治理责任制》、《江西德安锑锌矿隐患排查治理责任清单表》《江西德安锑锌矿隐患排查治理月报表》等文件，以及建立了安全检查与隐患排查信息的收集、传递、处理和反馈渠道，明确了负责安全检查与隐患排查的责任部门、责任人员。

### 2.4.4 风险分级管控体系

江西德安锑锌矿依据《国家安全监管总局关于非煤矿山安全生产风险分级监管工作的指导意见（安监总管一〔2015〕91号）、《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），成立公司风险分级管控体系建设工作机构，落实工作人员，编制《公司风险源清单》，并对风险源进行评价，编制《风险分级管控管理制度》、《风险分级管控责任清单》、《风险分级管控措施清单》，绘制风险分布图。在尾矿库的尾矿坝现场张贴了“一图一牌三清单”。

## 2.5 生产运行情况

江西德安锑锌矿宝山尾矿库运行至 2023 年 11 月底共排入库内尾矿约 3 万 m<sup>3</sup>，从投产以来尾矿库各系统运行正常，未出现病害和险肇。

库内及相应设施齐全。

目前尾矿坝体稳定，排洪系统经洪水考验运行可靠，库内及相应设施完善。矿山按制度规定开展日常安全管理和检查，运行记录齐全。

## 2.6 周边环境

德安县德安锑锌矿位于德安县城北西  $300^{\circ}$  方向，16km(直距 11.5km)处，属于德安县聂桥镇管辖。矿区中心地理座标：东经  $115^{\circ}52'52''$ 、北纬  $29^{\circ}21'32''$ 。宝山尾矿库位于矿山选矿厂北侧下游。

尾矿库的正北部 550m 的位置是博阳河，宝山村、大何畈和小何畈自然村距离尾矿库 300m 左右，距余家湾村 370m 左右，距刘家村 590m 左右，尾矿坝坝前基本农田低于周边村庄，村级公路高程为+31.8m、坝前基本农田高程+28.2m；大何畈村高程+31.5m，小何畈村高程+32.1m、宝山村高程+31.7m，余家湾高程+31.1m、刘家村高程+32.6m，余家湾与小何畈交界处低洼农田排水沟高程+26.1m。经测量村级水泥公路与尾矿库之间的空旷面积为  $66826\text{m}^2$ 。尾矿库下游 1000m 范围内无其它工矿企业、居民、大型水源地、水产基地，无全国和省重点保护名胜古迹，地质构造简单，无不良地质现象。详见附件 11。

现场检查，库区不存在爆破、滥挖尾矿和炸鱼等危害尾矿库安全的活动。周边山体稳定，无违章建筑、违章施工和违章采矿等现象。

### 3 主要危险、有害因素辨识

#### 3.1 危险、有害因素分析

根据项目的特点，着重从工程地质、生产系统、辅助设施、水文地质以及周边环境的特点，分析和辨识该建设项目可能存在的各种危险和有害因素的种类和程度。

参照 GB/T13861-2022《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）进行辨识、分析。

##### 3.1.1 坍塌（溃坝）

尾矿库一旦发生坍塌（溃坝），不仅严重影响企业正常生产，更重要的是将对下游地区的人员生命和财产造成巨大危害，对环境造成严重污染。由于勘察、设计、施工、生产使用和管理的全过程中，任何一个环节有问题，都可能导致尾矿库不能正常使用，甚至发生溃坝事故的发生。

1、可能造成溃坝事故的主要因素：

1) 自然条件不良，如库区或坝体存在地形、地质、水文气象、尾矿性质、地震等影响尾矿库及各构筑物稳定性的不利因素。尾矿库地处在三面环山的山谷中，库区边坡较陡，虽然汇水面积不大，但当出现暴雨时，有可能形成冲击力，破坏力很强的山洪、泥石流或特大山洪暴发，山洪的爆发冲击库区上游周边山体，导致山体滑坡。

2) 勘察工作不细致，对尾矿库工程地质与水文地质勘察不详细，对库区、坝基、排洪管线等处影响尾矿库及各构筑物稳定性的不良地质条件未查明；

3) 设计考虑不周密，如对尾矿库建设环境和运行特点认识不足，或设计人员技能水平低下，经验不足，造成初期尾矿坝的稳定性不能满足设计规范要求；尾矿坝设计构筑级别与防洪级别不够，排洪设施、

防洪能力不能满足设计规范要求等；

4) 施工质量低劣，没有按照设计要求施工，施工质量达不到规范与设计要求，如初期坝施工中清基不彻底，坝体密实度不均，坝料不符合要求，反滤层铺设不当等；

5) 尾矿库生产运行中管理不当，放矿管理不善，不按照规定排放尾矿，造成尾矿坝体不均匀而发生渗漏水；

6) 洪水漫坝，造成洪水漫坝的主要原因：

- (1) 排洪系统能力不够，排洪设施、排水能力不符合设计要求；
- (2) 尾矿库的调洪能力和安全超高过小；
- (3) 排洪系统被泥砂堵塞，排水不畅；
- (4) 排洪设施已损坏没有及时修复，排水不畅或不能排洪。

7) 其他因素的影响，如人们对尾矿库重要性的认识程度不高，周边人际关系协调不到位，在库区和尾矿坝上进行乱采、滥挖、爆破等非法作业，都有可能造成安全事故的发生，直接影响尾矿库安全技术发展水平。

## 2、危害形式：

尾矿库溃坝因其突发性较强，其危害程度严重，破坏影响力巨大。尾矿库如果溃坝，则危害程度是极其严重的，将会对下游人员生命和财产构成严重的危害。危害主要有：

- 1) 造成村庄、山林、农田被大量尾矿泥石流和水冲毁；
- 2) 可能造成库区下游范围内的人员伤亡；
- 3) 严重阻塞下游河道，污染水质及沿途土石环境；
- 4) 对企业正常安全生产造成极大的经济损失。

根据现场情况，尾矿坝下游坡面上，无积水坑存在。由于库区岸坡植被茂盛，岸坡属于稳定结构，库区内未见滑坡等不良地质作用，

在自然条件下，岸坡是稳定的。坝体无沉陷、滑坡、裂缝、流土、管涌，未出现深层滑动迹象。外坡坡面无冲刷、拉沟现象，无沼泽化。运行工况正常。目前尾矿库发生尾矿溃坝事件的可能性不大。

### 3.1.2 淹溺

在尾矿库生产运行期间，作业人员在库区内巡视检查、尾矿排放以及溢洪道清理等作业时，存在淹溺危险。

1、造成淹溺事故的主要因素为：

1) 巡视库区时不小心从高处坠入库内水域；

2) 在进行尾矿排放管道支架架设、放矿管道移动等尾矿排放作业过程中，作业人员无安全防护措施或注意力不集中从高处坠入库内水域；

3) 无安全防护措施进入库区水域；

4) 照明条件不良；

5) 没有设置护栏或护栏不符合安全规程要求；

2、危害形式：

由于该尾矿库系傍山型，一面靠山，三面筑坝，库区部分地方有水，汛期库内水域汇水面积也会增大。因此，在生产、巡视检查等过程中有可能发生落水，造成淹溺事故；特别是在汛期最容易发生。

### 3.1.3 高处坠落

高处坠落是指基准面 2.0m 以上的高度上进行作业时，作业人员有可能从高处坠落下来，而造成人身伤亡。该尾矿库最大坝高 5.9m，坝顶宽 5.0m，下游边坡为 1: 2.0，下游坡面均采用植草护坡，发生高处坠楼的可能性不大。

### 3.1.4 雷击

该尾矿库属于南方地区，遇有雷雨天气尾矿库作业人员存在遭到



雷击的可能性，从而造成人员伤亡事故。

### 3.1.5 机械伤害

回水泵等高速旋转和往复运动的设备或部件，在使用维修过程中，如防护设施缺失或失效、人员违章操作、劳动保护设施未穿戴或未正确穿戴，则可对操作人员造成机械伤害。

### 3.1.6 车辆伤害

进出尾矿库的公路过往车辆，可能造成车辆伤害。车辆伤害主要包括车辆对人员的伤害和对建筑物、设备的损坏。伤害类型以碾压、碰撞、倾翻、爆炸、火灾、刮蹭等为主。

## 3.2 尾矿库重大生产事故隐患分析

根据矿安〔2022〕88号《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》及其解读文件，对尾矿库是否存在重大事故隐患进行判定如下。

表 3.2-1 重大安全生产事故隐患情况辨识表

| 序号 | 构成重大隐患的情形  | 尾矿库现状  | 是否构成重大隐患 |
|----|--|--|----------|
| 1  | 库区或者尾矿坝上存在未按设计进行开采、挖掘、爆破等危及尾矿库安全的活动。   | 未发现库区和尾矿坝上有开采、挖掘和爆破活动。                           | 否        |
| 2  | 坝体存在下列情形之一的：1) 坝体出现严重的管涌、流土变形等现象；2) 坝体出现贯穿性裂缝、坍塌、滑动迹象；3) 坝体出现大面积纵向裂缝，且出现较大范围渗透水高位出逸或者大面积沼泽化。 | 坝体未出现管涌、流土变形等现象；坝体未出现贯穿性裂缝、坍塌、滑动迹象；坝体未出现大面积纵向裂缝。 | 否        |
| 3  | 坝体的平均外坡比或者堆积子坝的外坡比陡于设计坡比。  | 一次性筑坝，下游坡比为 1: 2.0，下游坡面均采用植草护坡。符合设计要求。           | 否        |
| 4  | 坝体高度超过设计总坝高，或者尾矿库超过设计库容贮存尾矿。   | 设计 5.9m，实际坝高 5.9m，未超过设计库容贮存尾矿。                   | 否        |
| 5  | 尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。   | 一次性筑坝。   | 否        |
| 6  | 采用尾矿堆坝的尾矿库，未按《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 6.1.9 条规定对尾矿坝做全面的安全性复核。                                | 一次性筑坝。尾矿库整改设计时进行了尾矿库坝体稳定性计算，坝体稳定性符合规程规范和设计的要求。   | 否        |

|    |   |  |     |
|----|---|--|-----|
| 7  | 浸润线埋深小于控制浸润线埋深。   | 浸润线埋深大于控制浸润线埋深。  | 否   |
| 8  | 汛前未按国家有关规定对尾矿库进行调洪演算，或者湿式尾矿库防洪高度和干滩长度小于设计值，或者干式尾矿库防洪高度和防洪宽度小于设计值。   | 汛前按照国家有关规定对尾矿库进行了调洪演算，尾矿库防洪高度和干滩长度小于满足设计值的要求。  | 否   |
| 9  | 排洪系统存在下列情形之一的：1) 排水井、排水斜槽、排水管、排水隧洞、拱板、盖板等排洪构筑物混凝土厚度、强度或者型式不满足设计要求；2) 排洪设施部分堵塞或者坍塌、排水井有所倾斜，排水能力有所降低，达不到设计要求；3) 排洪构筑物终止使用时，封堵措施不满足设计要求。 | 根据江西省水泰工程检测有限公司2021年5月26日《江西德安锑锌矿宝山尾矿库（排洪（水）构筑物）质量检测报告》排洪系统构筑物混凝土厚度、强度和型式满足设计意见规范要求。 | 否   |
| 10 | 设计以外的尾矿、废料或者废水进库。   | 无设计以外的尾矿、废料或者废水进库。   | 否   |
| 11 | 多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按设计进行排放。  | 尾矿性质单一，不存在多种矿石尾砂混合排放。  | 否   |
| 12 | 冬季未按设计要求的冰下放矿方式进行放矿作业。  | 该尾矿库地处南方，不存在冰下放矿作业。  | 否   |
| 13 | 安全监测系统存在下列情形之一的：1) 未按设计设置安全监测系统；2) 安全监测系统运行不正常未及时修复；3) 关闭、破坏安全监测系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。  | 按照设计要求设置安全监测系统并且正常运行；没有人为关闭、破坏安全监测系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。                             | 否   |
| 14 | 干式尾矿库存在下列情形之一的：1) 入库尾矿的含水率大于设计值，无法进行正常碾压且未设置可靠的防范措施；2) 堆存推进方向与设计不一致；3) 分层厚度或者台阶高度大于设计值；4) 未按设计要求进行碾压。                                 | 一次性筑坝，湿式堆存。  | 不涉及 |
| 15 | 经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于国家标准规定值的0.98倍。  | 经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数均大于于国家标准规定值的0.98倍。   | 否   |
| 16 | 三等及以上尾矿库及“头顶库”未按设计设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，或者应急道路无法满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。   | 有直通尾矿坝坝顶和溢洪道的道路。   | 否   |
| 17 | 尾矿库回采存在下列情形之一的：1) 未经批准擅自回采；2) 回采方式、顺序、单层开采高度、台阶坡面角不符合设计要求；3) 同时进行   | 无回采。   | 否   |

|    |                                       |                                  |   |
|----|---------------------------------------|----------------------------------|---|
|    | 回采和排放。                                |                                  |   |
| 18 | 用以贮存独立选矿厂进行矿石选别后排出尾矿的场所，未按尾矿库实施安全管理的。 | 有自己独立的矿山。                        | 否 |
| 19 | 未按规定配备专职安全生产管理人员、专业技术人员和特种作业人员。       | 按国家规定配备专职安全生产管理人员、专业技术人员和特种作业人员。 | 否 |

江西德安锑锌矿宝山尾矿库均不存在以上情况，该尾矿库不存在重大事故隐患。

### 3.3 尾矿库安全风险分级

根据国家矿山安全监察局关于印发《非煤矿山安全风险分级监管办法》的通知（矿安〔2023〕1号）的要求，进行该尾矿库的安全风险等级进行定级。详见下表一尾矿库安全风险分级评分表 3.3-1。

3.3-1 尾矿库名称：江西德安锑锌矿宝山尾矿库评定时间：2023年12月

| 序号                    | 要素     | 评分描述   | 评分 | 备注                                      |
|-----------------------|--------|--|----|---|
| (一)固有风险(30分)30-4=26   |        |  |    |   |
| 1                     | 尾矿库型式  | 干式平地型尾矿库，计1分，其他干式尾矿库，计2分；湿式平地型尾矿库，计3分，其他湿式尾矿库，计4分；回采尾矿库，计5分。                 | 4  | 湿式尾矿库                                   |
| 2                     | 尾矿库等别  | 无等别和五等尾矿库，计0分；四等尾矿库，计2分，三等尾矿库，计5分。   | 0  | 现状库容超过1亿立方米或者现状坝高超过200m的，以80分起评，本项不另计分。 |
| 3                     | 汇水面积   | 汇水面积小于等于1平方公里的，计0分，每增加1平方公里加2分，最多计8分。  | 0  | 汇水面积0.061km <sup>2</sup>                |
| 4                     | 周边环境   | 上游无水库和尾矿库的，计0分，上游10km内有水库或者尾矿库的，计2分；上游5km内有水库或者尾矿库的，计4分；上游2km内有水库或者尾矿库的，计8分。 |    | 尾矿库属于“头顶库”的，以80分起评，本项不另计分。              |
| 5                     | 工程地质条件 | 工程地质条件简单的，计0分；工程地质条件中等的，计4分  | 0  | 工程地质条件复杂的，以80分起评，本项不另计分。                |
| (二)安全设备设施(30分)30-4=26 |        |  |    |   |

|                           |           |   |   |                             |
|---------------------------|-----------|---|---|-----------------------------|
| 1                         | 坝体        | 一次建坝未分期建设的,计 1 分;一次建坝分期建设的,计 3 分;下游式筑坝的,计 5 分;中线式筑坝的,计 8 分;上游式筑坝的,计 12 分。   | 1 |                             |
| 2                         | 排洪系统      | 溢洪道型式的,计 3 分;排水井+隧洞型式的,计 6 分;排水斜槽+隧洞型式的,计 9 分;排水斜槽+涵管型式的计 12 分。   | 3 | 采用多种排洪系统型式的,按计分最多的排洪系统型式计分。 |
| 3                         | 在线安全监测系统  | 未设置在线安全监测系统的,或者已建立的系统不符合国家有关规定的,计 6 分。  | 0 |                             |
| (三) 安全生产管理 (30 分) 30-1=29 |           |   |   |                             |
| 1                         | 主要负责人履职   | 主要负责人(含实际控制人和法定代表人)没有每月组织开展全面排查重大事故隐患的,计 2 分;没有每月组织研究安全生产重大问题的,计 1 分;每月在现场履行安全生产职责时间少于 10 个工作日的,计 1 分;共计 4 分。           | 0 |                             |
| 2                         | 安全风险管控    | (1) 未开展风险辨识和评估的或者风险辨识和评估存在重大疏漏的,计 2 分;<br>(2) 未按照安全风险分级采取相应的管控措施的,每发现 1 项计 0.5 分,最多计 2 分;<br>(3) 未取得安全生产标准化等级证书的,计 3 分。 | 0 |                             |
| 3                         | 安全生产投入    | 企业未按有关规定提取和使用安全生产费用的,计 2 分。   | 0 |                             |
| 4                         | 全员安全生产责任制 | (1) 全员安全生产责任制未明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准的,每个岗位计 0.5 分,最多计 2 分;<br>(2) 未进行安全安全生产责任制监督考核的,计 2 分。                                | 0 |                             |
| 5                         | 应急救援      | 存在以下情形,每项计 1 分,最多计 3 分:未编制应急预案未建立应急救援组织也未指定兼职的应急救援人员,未与就近的专业矿山救护队签订救护协议,未定期进行应急救援演练。                                    | 1 |                             |
|                           |           | (1) 每存在一项以下情形,计 1 分,共计 4 分:发包单位与承包单位未签订安全生产管理协议的,承包单位转包或者非法分包尾矿库工程的,未将外包  |   |                             |

|                    |            |   |   |  |
|--------------------|------------|---|---|--|
| 6                  | 外包工程安全管理   | 单位纳入“五统一”管理的，承包单位未对所属项目部进行安全管理的。<br>(2) 项目部负责人不具有尾矿库相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的，计 2 分。<br>(3) 未配备具有水利、土木或者选矿(矿物加工)等尾矿库相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称专业技术人员的，每个专业计 1 分，最多计 2 分；<br>(4) 项目部管理人员及专业技术人员未与承包单位签订劳动合同的，每发现 1 人计 1 分，最多计 2 分。 | 0 |  |
| (四) 从业人员素质(10 分)10 |            |   |   |  |
| 1                  | 安全生产管理人员   | (1) 无注册安全工程师从事安全生产管理工作的，计 2 分；<br>(2) 专职安全生产管理人员从事矿山安全生产工作不足 5 年的，三等及以上尾矿库每少 1 人计 0.5 分，四等、五等尾矿库每少 1 人计 1 分，最多计 2 分。  | 0 |  |
| 2                  | 技术管理人员     | 水利、土木或者选矿(矿物加工)等尾矿库相关专业的专职技术人员，三等及以上尾矿库每少 1 人计 1 分，四等、五等尾矿库每少 1 人计 2 分，最多计 4 分。   | 0 |  |
| 3                  | 特种作业人员持证   | 尾矿特种作业人员不足 3 人的每发现 1 人计 0.5 分，最多计 2 分。  | 0 |  |
| (五) 正向激励(10 分)5    |            |   |   |  |
| 1                  | 安全生产天数     | 连续安全生产 3 年，计 0.5 分每增加 3 年，加 0.5 分，最多计 2 分。  | 2 |  |
| 2                  | 智能安全监测预警水平 | 尾矿库安全监测预警系统具备完整的水情预警及监测项目预警功能的，每项功能计 1 分，最多计 2 分。   | 2 |  |
| 3                  | 安全生产标准化等级  | 取得一级标准化，计 2 分；取得二级标准化，计 1 分。  |   |  |

|     |        |   |   |     |
|-----|--------|---|---|-----|
| 4   | 技术人员保障 | 安全管理人员及专业技术人员具有水利、土木或者选矿(矿物加工)、地质等相关专业本科及以上学历或者有关高级技术职称的, 每人计 1 分, 最多计 2 分。 | 1 |     |
| 5   | 企业安全文化 | 取得国家级企业安全文化建设示范单位证书的, 计 2 分; 取得国家级企业安全文化建设示范单位证书的, 计 1 分。                   |   |     |
| 总得分 | 85     | 风险等级  |   | B 级 |

根据《非煤矿山安全风险分级监管办法》的通知(矿安〔2023〕1号), 该尾矿库总得分 85 分, 尾矿库的安全风险等级为 B 级。

## 4 安全评价单元划分和评价方法选择

### 4.1 评价单元划分

#### 4.1.1 概述

评价单元为了安全评价需要，在危险、有害因素识别的基础上，根据评价目的和评价方法需要，按照建设项目生产工艺或场所的特点，将生产工艺的场所划分若干相对独立、不同类型的多个评价单元。将系统化分为若干个不同类型的评价单元进行评价。从而可以简化评价工作、减少评价工作量，同时避免了以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性，夸大整个系统的危险性，从而提高评价的准确性，降低了采取安全对策措施的安全投入。

#### 4.1.2 评价单元划分

按照评价单元划分原则和方法，考虑该尾矿库实际情况和尾矿库中危险、有害因素的危害程度，划分为以下五个评价单元：综合管理单元、排洪排水系统、尾矿坝单元、观测设施单元、辅助设施单元。

### 4.2 评价方法选择

安全评价方法是指对系统的危险、有害因素及其危险、危害程度进行定性、定量的分析、评价的方法。评价方法的选择应依据评价对象的特点、具体条件和需要，结合评价方法的特点而确定的。根据该尾矿库危险、有害因素的特征以及安全评价导则的要求，本评价报告采用安全检查表、事故树分析、调洪演算以及尾矿库稳定性分析等。

### 4.3 评价方法简介

#### 4.3.1 安全检查表分析法

安全检查表法(SCA)是为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工

件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查的评价方法。

安全检查表法的评价程序是：

- 1、熟悉评价对象；
- 2、搜集资料，包括法律、法规、规程、标准、事故案例、研究成果等资料；
- 3、编制安全检查表；
- 4、按检查表逐项检查；
- 5、分析、评价检查结果。

#### 4.3.2 事故树分析

##### 1、分析的目的

事故树分析亦称作故障树分析，通过分析达到以下目的：

- (1) 识别导致事故的基本事件，减少导致事故基本原因的线索，降低事故发生的可能性；
- (2) 对导致事故的条件因素及逻辑关系能做出全面、简洁和形象的描述；
- (3) 便于查明系统内固有的或潜在的各种危险因素；
- (4) 使人员全面了解和掌握各项防灾要点；⑤便于进行逻辑运算，进行定性、定量分析和系统评价。

##### 2、基本程序

- (1) 事故树分析的基本程序如下：



- ①熟悉系统；
- ②调查事故；
- ③确定顶上事件；
- ④确定目标值；
- ⑤调查原因事件；
- ⑥画出事故树；
- ⑦分析：按事故树结构进行简化，确定各基本事件的结构重要度。

## （2）最小割集

能够引起顶上事件发生的最低限度的基本事件的集合，称为最小割集。最小割集表明系统的危险性，每个最小割集都是顶上事件发生的一种可能渠道。最小割集数目越多，系统越危险。

## （3）结构重要度分析

是分析基本事件对顶上事件影响程度，为改进系统安全性提供信息的重要手段。可利用最小割集分析判断结构重要度系数，系数越大影响程度越大。

### 4.3.3 尾矿库调洪演算

尾矿库常见的重大事故，经常是由于库内洪水未能从排洪构筑物有效排出，而尾矿库又没有足够的调洪库容。从而造成洪水漫坝，产生溃坝事故。尾矿库调洪演算就是进行尾矿库洪水模拟分析。通过模拟计算，来确定尾矿库的现状能否满足调洪要求。

### 4.3.4 坝体稳定性计算分析

坝体稳定性计算分析就是根据堆积坝土性指标通过计算来分析坝体的稳定性。

## 5 安全现状评价

### 5.1 综合管理单元

#### 5.1.1 尾矿库安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》对该尾矿库的综合安全管理单元进行评价，具体情况见安全检查表(表 5.1-1)所示。

表 5.1-1 综合安全管理单元

| 项目                                 | 检查内容   | 检查依据                      | 检查结果   | 符合性   |
|------------------------------------|--|---------------------------|--|-------|
| 1.1 证照                             | 1.1.1 采矿许可证  | 《矿产资源开采登记管理办法》            | 合法有效   | 符合要求  |
|                                    | 1.1.2 工商营业执照   | 《中华人民共和国公司法》              | 合法有效   | 符合要求  |
|                                    | 1.1.3 安全生产许可证  | 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》       | 有效期至 2023 年 12 月 29 日                          | 符合要求  |
|                                    | 1.1.4 安全生产标准化证书  | 《企业安全生产标准化基本规范》           | 未取得安全生产标准化证书                                   | 不符合要求 |
|                                    | 1.1.5 矿山主要负责人及安全管理人员安全资格证  | 《生产经营单位安全培训规定》            | 主要负责人及安全管理人员安全资格证有效。                           | 符合要求  |
|                                    | 1.1.6 非煤矿山企业必须依法设立安全管理机构或者配备专职安全生产管理人员，应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。   | 矿安[2022]4 号文              | 企业设立了安全管理机构并且配备了专职安全生产管理人员，有注册安全工程师从事安全生产管理工作。 | 符合要求  |
|                                    | 1.1.7 尾矿库应当配备水利、土木或者选矿（矿物加工）等尾矿库相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，其中三等及以上尾矿库专职技术人员应当不少于 2 人，四等、五等尾矿库专职技术人员应当不少于 1 人。 | 矿安[2022]4 号文              | 配备有选矿专业技术人员一人。                                 | 符合要求  |
| 1.1.7 特种作业人员操作证；三等及以上尾矿库应当不少于 4 人。 | 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》和矿安[2022]4 号文。   | 齐全有效，该尾矿库为五等库，配备有尾矿工 2 人。 | 符合要求   |       |
| 1.2 机构                             | 1.2.1 是否设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。  | 《安全生产法》第二十一条              | 设置有安全生产管理机构，配备了专职安全生产管理人员                      | 符合要求  |

|           |   |   |                       |      |
|-----------|---|---|-----------------------|------|
| 1.3 制度    | 1.3.1 是否建立和健全各岗位的安全生产责任制，是否包含责任人员、责任范围和考核标准。  | 《安全生产法》第四条                              | 制度健全。                 | 符合要求 |
|           | 1.3.2 是否制定安全生产规章制度。   | 《安全生产法》第十八条                             | 有制度。                  | 符合要求 |
|           | 1.3.3 是否制定并实施安全生产教育和培训计划。   | 《安全生产法》第十八条                             | 制定并实施了安全生产教育和培训计划。    | 符合要求 |
|           | 1.3.4 是否制定尾矿作业安全操作规程  | 《尾矿库安全生产标准化》                            | 制定了尾矿作业安全操作规程。        | 符合要求 |
| 1.4 培训    | 1.4.1 特种作业人员经有关部门考核合格，取得上岗资格。   | 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》                    | 员工持证上岗                | 符合要求 |
|           | 1.4.2 新员工、转岗员工进行强制性安全培训，保证其具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能后，方能安排上岗作业。  | 《生产经营单位安全培训规定》2015年修正                   | 全员培训                  | 符合要求 |
| 1.5 三同时   | 建设项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用安全设施投资应当纳入建设项目概算。<br>1) 矿山建设项目工程项目应按照国家有关规定进行安全条件论证和安全评价；<br>2) 矿山建设项目工程在初步设计时，应当委托有相应资质的设计单位编制安全设施设计；<br>3) 建设项目安全设施设计具有审查及备案记录；<br>4) 建设项目正式投产前，必须委托有资质的评价机构编制安全验收评价报告；<br>5) 矿山建设项目项目安全设施必须经验收合格后投入使用。 | 《安全生产法》第二十四条，《非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》第6条第9款。 | 按照要求执行。               | 符合要求 |
| 1.6 安全投入  | 安全生产费用提取和使用是否符合规定   | 《安全生产法》第二十条                             | 有尾矿库提取费用              | 符合要求 |
| 1.7 保险    | 是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费，保险人数与从事尾矿库管理、尾矿工的的实际人数相符。   | 《安全生产法》第四十八条                            | 为从业人员缴纳了安全生产责任险和工伤保险。 | 符合要求 |
| 1.8 设计与评价 | 1.8.1 尾矿库新建必须进行勘察，改建和扩建工程必须进行相应勘察与评价。   | 《尾矿库安全规程》第11.1.1条                       | 有工勘和评价。               | 符合要求 |
|           | 1.8.2 尾矿库的勘察、设计、安全预评价施工及施工监理等工作必须由具有相应资质的单位和中介技术服务机构承担。   | 《尾矿库安全监督管理规定》第十条                        | 有评价。                  | 符合要求 |
|           | 1.8.3 尾矿库建设、回采及闭库项目应进   | 《尾矿库安全规程》                               | 运行尾矿库。                | 符合要求 |

|           |   |                         |   |            |
|-----------|---|-------------------------|---|------------|
|           | 行勘察、安全评价、设计、施工和竣工验收。  | 第 4.1 条                 |   |            |
|           | 1.8.4 三等及三等以下的尾矿库在尾矿坝堆至 1/2~2/3 最终设计总坝高，一等及二等尾矿库在尾矿坝堆至 1/3~1/2 和 1/2~2/3 最终设计总坝高时，应分别对坝体进行全面的工程地质和水文地质勘察；根据勘察结果，由设计单位对尾矿坝做全面论证，以验证最终坝体的稳定性和确定后期的处理措施。 | 《尾矿库安全规程》第 6.1.9 条；     | 一次性筑坝。                                    | 符合要求       |
|           | 1.8.5 对于尾矿性质特殊，投产后选矿规模或工艺流程发生重大改变，尾矿性质或放矿方式与初步设计相差较大时，可不受堆高的限制，根据需要进行全面勘察。根据勘察结果，由设计单位对尾矿坝做全面论证，以验证最终坝体的稳定性和确定后期的处理措施。                                | 《尾矿库安全规程》第 6.1.9 条；     | 尾矿性质未发生变化，选矿规模或工艺流程没有发生改变，尾矿性质或放矿方式与设计一致。 | 符合要求       |
|           | 1.8.6 尾矿库的建设及运行是否按照国家有关规定进行相应的安全评价。   | 《尾矿库安全规程》第 11 节；        | 有做评价。                                     | 符合要求       |
| 1.9 应急管理  | 1.9.1 生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。   | 《生产安全事故应急预案管理办法》第 33 条。 | 有演练。                                      | 符合要求       |
|           | 1.9.2 应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。  | 《生产安全事故应急预案管理办法》第 34 条。 | 有应急演练总结报告。                                | 符合要求       |
| 1.10 技术资料 | 1.10.1 应有尾矿库工程档案和日常管理档案，特别是隐蔽工程档案。  | 《尾矿库安全监督管理规定》第十四条       | 档案齐全。                                     | 符合要求       |
|           | 1.10.2 应有符合现场的周边环境图（须含汇水区域）   | 《尾矿设施设计规范》第 1.0.5       | 有图纸                                       | 符合要求       |
|           | 1.10.3 全库区总平面设计图及现状图  |                         | 有图纸                                       | 符合要求       |
|           | 1.10.4 尾矿库纵剖面图  |                         | 有   | 符合要求       |
|           | 1.10.5 库容曲线图  |                         | 无   | 企业已经停止排放尾矿 |
|           | 1.10.6 尾矿坝的平面及剖面图   |                         | 有图纸                                       | 符合要求       |
|           | 1.10.7 排洪系统结构图  |                         | 有图纸                                       | 符合要求       |
|           | 1.10.8 应有尾矿库安全检查档案和隐患排查与治理档案。   |                         | 《尾矿库安全监督管理规定》第十四条和《尾矿库安全技术规               | 有档案        |

|                       |  |                             |   |      |
|-----------------------|--|-----------------------------|---|------|
|                       |  | 程》第 6.1.3 节。                |   |      |
|                       | 1.10.9 尾矿库生产运行档案应包括年度作业计划、生产记录、安全检查记录及处理、事故及处理等。                       | 《尾矿库安全规程》第 12.4 条           | 有记录。  | 符合要求 |
| 1.11<br>标准化运行<br>情况   | 1.11.1 企业安全生产标准化体系运行情况应每年进行一次自评，并保证运行记录完整。                             |                             | 已经申请考评。   |      |
|                       | 1.11.2 企业应根据安全生产法律法规、技术标准及企业的安全生产管理系统变化情况修订安全生产标准化管理制度，定期进行体系回顾，并健全记录。 |                             | 已经申请考评。   |      |
|                       | 1.11.3 企业应根据组织管理、生产系统设备设施、作业环境、工艺方法等的变化进行风险辨识评价。                       |                             | 进行了风险辨识和评价。   | 符合要求 |
| 1.12<br>隐患排查及<br>治理情况 | 1.12.1 隐患排查治理制度健全与执行情况。  | 《江西省金属非金属地下矿山安全生产标准化复评评分标准》 | 有较完善、规范的隐患排查治理制度；企业每月至少进行了一次隐患排查；有隐患排查台帐，记录完整。  | 符合要求 |
|                       | 1.12.2 企业隐患排查治理分级体系建立情况。   |                             | 企业建立了隐患排查治理责任制、隐患排查治理登记及隐患排查治理专项资金使用等制度；建立了四级隐患排查分级标准；落实了自查、自改、自报工作机制并明确了自查、自改、自报机构责任人及联络人。 | 符合要求 |
|                       | 1.12.3 隐患排查治理报告以及整改情况  |                             | 企业每月向所在地应急部门报送了隐患排查治理情况；企业对排查出的事故隐患按照“五落实”的要求实施了整改  | 符合要求 |

### 5.1.2 评价小结

该企业管理机构健全，安全生产许可证有效期至 2023 年 12 月 29 日，企业处于停产状态，暂未排放尾矿。安全管理人员安全资格证书、特种作业

证等齐全有效，符合相关国家法规要求，建立健全了安全规章制度及安全生产管理体系，成立应急救援组织机构，建立了应急救援队伍，编制了尾矿库应急救援预案，经过应急救援演练及时发现不足及时改进，通过企业的应急救援演练表明尾矿库应急救援有效。

## 5.2 尾矿库排洪系统单元

### 5.2.1 防洪标准

江西德安锑锌矿宝山尾矿库整改后坝顶高程基本为 37.5m，最大坝高约 5.9m，总库容约 7 万 m<sup>3</sup>，尾矿库等别为五等。根据《规范》（GB50863-2013）第 6.1.1 条规定，尾矿库各使用期的防洪标准应根据使用期的等别、库容、坝高、使用年限及对下游可能造成的危害程度等因素，按表 5.2-1 确定。

表 5.2-1 尾矿库防洪标准

| 尾矿库各使用期等别         | 一         | 二        | 三       | 四       | 五   |
|-------------------|-----------|----------|---------|---------|-----|
| 洪水重现期（年）<br>或 PMF | 1000~5000 | 500~1000 | 200~500 | 100~200 | 100 |

尾矿库设计等别为五等，本次设计防洪标准取 100 年一遇。

### 5.2.2 洪水计算

根据《规范》（GB50863-2013）的规定，尾矿库洪水计算应根据各省水文图集或有关部门建议的特小汇水面积的计算方法进行计算。根据矿方提供的 1: 2000 地形图进行校对后，尾矿库汇水面积约为 0.061km<sup>2</sup>。尾矿库汇水呈坡面汇流，直接用推理公式计算有较大误差，因此采用坡面汇流简化公式计算，计算参数采用江西省水文手册的参数进行计算。

1、计算参数：根据《江西省暴雨洪水查算手册》（江西省水文局，2010 年 10 月）及 1: 2000 地形图，查算求得：

1) 年最大 10 分钟暴雨均值 ( $H_{10'}$ )：18.6mm

- 2) 年最大 1 小时暴雨均值 ( $H_1$ ): 46.3mm
- 3) 年最大 6 小时暴雨均值 ( $H_6$ ): 72.0mm
- 4) 年最大 24 小时暴雨均值 ( $H_{24}$ ): 105.0mm
- 5) 年最大 24 小时暴雨变差系数 ( $C_v$ ): 0.37
- 6) 年最大 24 小时暴雨偏差系数 ( $C_s$ ): 3.5  $C_v$
- 7) 汇水面积  $F$ : 0.061km<sup>2</sup>
- 8) 入渗率: 1.323mm/h
- 9) 暴雨强度递减指数 ( $n_1$ ): 0.474
- ( $n_2$ ): 0.793

## 2、计算方法

坡面汇流简化计算公式为:  $Q_p = 0.278 (S_p - f_c) F$

式中  $Q_p$ —设计频率  $P$  的洪峰流量, m<sup>3</sup>/s;

$S_p$ —暴雨雨力, mm/h;

$f_c$ —入渗率, mm/h;

$F$ —汇水面积, km<sup>2</sup>;

## 3、计算结果

尾矿库的洪水计算结果详见表 5.2-2:

表 5.2-2 洪水计算成果表

| 汇水面积 $F$ (km <sup>2</sup> ) | 暴雨雨力 $S_p$ (mm/h) | 洪峰流量 $Q_m$ (m <sup>3</sup> /s) |
|-----------------------------|-------------------|--------------------------------|
| 0.061                       | 117.30            | 1.97                           |

该次洪水计算方法采用适用于特小汇水面积 ( $F < 0.1\text{km}^2$ ) 的坡面汇流简化公式, 计算参数系查算江西省暴雨图集上的地域参数及圈算地形图的地形参数。

### 3) 调洪演算

尾矿库汇水面积仅为  $0.061\text{km}^2$ ，100 年一遇设计频率的洪峰流量为  $1.97\text{m}^3/\text{s}$ ，该次整改工程拟在西侧尾矿坝左坝肩设置溢洪道排洪。因此，本次计算尾矿库泄流能力要求时不考虑其调洪，将其调洪的能力作为安全冗余，设计泄流能力要求为  $1.97\text{m}^3/\text{s}$ 。

### 5.2.3 泄流能力计算

溢洪道泄流能力核算包括堰口过流能力及泄槽过流能力的计算，主要参考《水力计算手册》（中国水利水电出版社，2006 年 6 月）相关公式进行计算。

1、采用堰流流量公式对堰口过流能力进行计算：

$$Q = \sigma_s \sigma_c m n b \sqrt{2g} H_0^{1.5}$$

式中：

$\sigma_s$ —淹没系数；

$\sigma_c$ —侧收缩系数；

$m$ —流量系数。采用斜坡式底坎形式，经查算， $m$  值取为 0.36；

$n$ —堰口格数， $n=1$ ；

$b$ —单格净宽， $b=2.0\text{m}$ ；

$H_0$ —泄流水头。

进口堰最终底板顶高程为 36.2m，最高洪水位为 37.0m，净水头为 0.8m，本次计算不考虑行近水头，计算水头为 0.8m，则其泄流能力可达  $2.28\text{m}^3/\text{s}$ ，超过设计要求的  $1.97\text{m}^3/\text{s}$  的洪峰泄流量。因此，进口堰过流能力可以满足要求。



2、采用明渠均匀流公式对泄槽过流能力进行计算：

$$Q = \frac{AR^{2/3}}{n} \sqrt{i}$$

式中，A—过流断面面积；

R—水力半径；

n—糙率；

i—水力坡度；

泄槽净断面为  $B \times H = 1.0\text{m} \times 0.8\text{m}$  及直径 1m 的涵管，最小坡度约为 5%。采用 C20 钢筋混凝土结构，考虑永久运行情况，其糙率系数取为 0.02，则泄槽最小过流能力分别为  $3.42\text{m}^3/\text{s}$ ，因此泄槽过流能力可以满足设计要求。

经验算，溢洪道泄流能力可以满足规范要求，确保尾矿库排洪安全。

#### 5.2.4 洪水漫顶事故树分析

1、画出事故树

以洪水漫顶作为顶上事件，逐步展开，用推理法找出原因和影响，确定引起顶上事件必须的有效原因和中间事件，直至找出各基本事件。事故树图如图 5.2.4-1。

2、最小割集和结构程度

1) 求最小割集，写出事故树结构函数表造成，用布尔代数结化简：

$$\begin{aligned} T &= A \cdot B = (X_1 + C) (X_1 + X_5 + E) \\ &= (X_1 + X_2 + X_3 + X_4) [X_1 + X_5 + X_6 (X_4 + X_7)] \\ &= X_1 X_1 + X_1 X_5 + X_1 X_4 X_6 + X_1 X_6 X_7 + X_2 X_1 + X_2 X_5 + X_2 X_4 X_6 + X_2 X_6 X_7 + X_3 X_1 + X_3 X_5 + X_3 X_4 X_6 + X_3 X_6 X_7 + X_4 X_1 \\ &\quad + X_4 X_5 + X_4 X_4 X_6 + X_4 X_6 X_7 \\ &= X_1 + X_1 X_2 + X_1 X_3 + X_1 X_4 + X_1 X_5 + X_2 X_5 + X_3 X_5 + X_4 X_5 + X_4 X_6 + X_1 X_4 X_6 + X_2 X_4 X_6 + X_3 X_4 X_6 + X_1 X_6 X_7 + X_2 X_6 X_7 \end{aligned}$$

$$_7+X_3X_6X_7+X_4X_6X_7$$

事故树有 16 个最小割集： $K_1=\{X_1\}$ ，

$K_2=\{X_1, X_2\}$ ， $K_3=\{X_1, X_3\}$ ， $K_4=\{X_1, X_4\}$ ， $K_5=\{X_1,$

$X_5\}$ ， $K_6=\{X_2, X_5\}$ ， $K_7=\{X_3, X_5\}$ ， $K_8=\{X_4, X_5\}$ ，

$K_9=\{X_4, X_6\}$ ， $K_{10}=\{X_1, X_4, X_6\}$ ， $K_{11}=\{X_2, X_4, X_6\}$ ，

$K_{12}=\{X_3, X_4, X_6\}$ ， $K_{13}=\{X_1, X_6, X_7\}$ ， $K_{14}=\{X_2, X_6, X_7\}$

$K_{15}=\{X_3, X_6, X_7\}$ ， $K_{16}=\{X_4, X_6, X_7\}$

## 2) 构重要度分析

分析各基本事件的发生对顶上事件发生的影响程度叫结构重要度。按上述计算结果，利用最小割集分析判断方法，得出结构重要度排序如下：

$$X_1 > X_4 > X_2 = X_3 = X_5 > X_6 = X_7。$$

通过事故树分析对尾矿库雨季洪水漫顶事故的评价，可以看出，引发事故有 7 个基本事件，16 种途径。

(1) 影响最大的基本事件是  $X_1$ ，即从结构重要度分析看是：设计误差尾矿库从建设，投入使用，长期的运行过程中存在着大量可变因素。尽管进行了大量探索研究，但尚没有一个系统理论。在尾矿库设计过程中，仍需采用经验数据，假定值，以及设计者的个人阅历。虽然，经过填重选择，但难免与实际投产后有出入，存在着一定误差。该尾矿库排水管没有按照设计要求完成，严重影响了排洪能力。

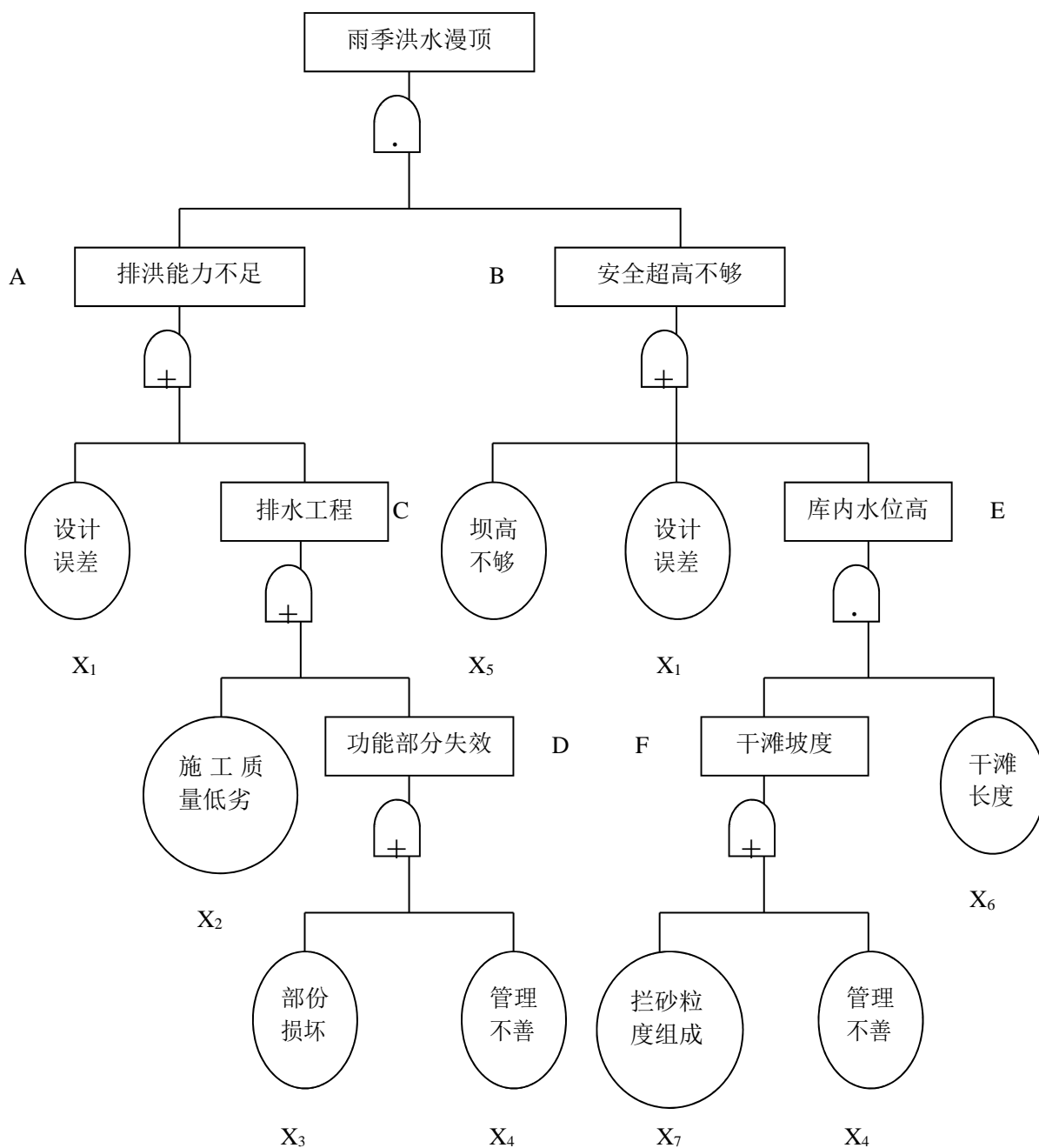


图 5.2.4-1 事故树图

(2) 其次影响很大的基本事件是  $X_4$ ，即管理不善。这一点必须引起高度重视，尾矿库事故很多都是由于管理不善所造成的。管理目的是使各项指标达到设计要求，还要通过管理发现设计中的不足，积极主动地及时给予弥补和完善，确保安全。这是所说管理，主要是如检测、观测、控制坝内水位按规程要求正确放矿，经常检查、维护洪水系统，雨季防洪准备等。

(3) 对其他的基本事件理论引发的事故要引起重视，不断观查，不断改进，确保安全。

### 5.2.5 采用安全检查表评价

运用《尾矿库安全检查表》对尾矿库排洪系统单元进行评价。

表 5.2.5-1 尾矿库排洪系统安全检查

| 项目             | 检查内容  | 检查依据   | 检查方法及地点       | 检查结果                   | 符合性  |
|----------------|---|--|---------------|------------------------|------|
| 5、<br>防洪<br>排水 | 5.1调洪库容与安全超高、最小干滩长度<br>5.1.1当尾矿库调洪库容严重不足，在设计洪水位时，安全超高和最小干滩长度都不满足设计要求，将可能出现洪水漫坝。                             | 《尾矿库安全规程》<br>(GB39496-2020)第6.9.1条             | 干滩长度满足设计及规范要求 | 一次性筑坝，干滩长度、安全超高大于设计要求。 | 符合要求 |
|                | 5.1.2当尾矿库调洪库容不足在设计洪水位时安全超高和最小干滩长度均不满足设计要求。  | 《尾矿库安全规程》<br>(GB39496-2020)第6.9.2条             | 对照设计查现场       | 排洪能力满足设计要求。            | 符合要求 |
|                | 5.2排洪系统<br>5.2.1尾矿库防洪能力低于设计能力（排洪、排水构筑物结构尺寸低于设计要求）<br>5.2.2排洪系统严重堵塞或坍塌不能排水或排水能力急剧下降。<br>5.2.3排水井显著倾斜，有倒塌的迹象。 | 《尾矿库安全规程》<br>(GB39496-2020)第6.9.1、6.9.2、6.9.3条 | 对照设计查现场       | 排洪系统正常运行。              | 符合要求 |
|                | 5.2.4排洪系统部分堵塞或坍塌排水能力有所降低，达不到设计要求。<br>5.2.5排水井有所倾斜。  | 《尾矿库安全规程》<br>(GB39496-2020)第6.9.1、6.9.2、6.9.3条 | 对照设计查现场       | 溢洪道正常运行。               | 符合要求 |
|                | 5.2.6排水系统出现不影响安全使用的裂缝、腐蚀或磨损。  | 《尾矿库安全规程》<br>(GB39496-2020)第6.9.1条             | 查现场           | 溢洪道正常运行。               | 符合要求 |
|                | 5.3.1库内应在适当地点设置清晰醒目的水位观测标尺，并标明正常运行水位和警戒水位。  | 《尾矿库安全规程》<br>(GB39496-2020)第6.4.5条             | 查现场           | 在溢洪道设有水位观测标尺。          | 符合要求 |
|                | 5.3.2排放口的间距、位置、开放的数量和时间等应按设计要求和作业计划进行操作，并做好放矿记录。  | 《尾矿库安全规程》<br>(GB39496-2020)第6.3.3条             | 查现场           | 处于停产状态。                |      |
|                | 5.3.3应疏浚库区内截洪沟、坝面排水沟及下游排洪(渠)道；  | 《尾矿库安全规程》<br>(GB39496-2020)第                   | 查现场           | 坝面沟完好，溢洪道附近            | 符合要求 |

|      |  |                                |              |                   |      |
|------|--|--------------------------------|--------------|-------------------|------|
|      | 5.3.4按设计确定的排洪底坎高程，将排洪底坎以上1.5倍调洪高度内的档板全部打开；<br>5.3.5清除排洪口前水面漂浮物 | 9.2.6、9.2.10条                  |              | 无漂浮物。             |      |
|      | 5.3.6应备足抗洪抢险所需物资落实应急救援措施；                                      |                                | 查现场和记录       | 有防洪物资             | 符合要求 |
|      | 5.3.7应确保上坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通；                                  |                                | 查现场          | 上坝道路通畅，有照明。       | 符合要求 |
|      | 5.3.8及时了解 and 掌握汛期水情和气象预报情况。                                   |                                | 查资料          | 与当地气象部门有联系。       | 符合要求 |
|      | 5.3.9不得在尾矿滩面设置泄洪口。   | 《冶金矿山尾矿设施管理规程》第4.3.5条          | 查现场          | 未在尾矿滩面设置泄洪口       | 符合要求 |
|      | 5.3.10尾矿库排洪构筑物停止使用时，应严格按照设计要求及时封堵，并确保施工质量。                     | 《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第6.4.8条 | 查设尾矿库工程档案和现场 | 整改时已经按照设计要求进行了封堵。 | 符合要求 |
|      | 5.3.12排水系统是否有变形、位移、损坏现象。                                       | 《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第6.9.2条 | 查现场          | 无。                | 符合要求 |
| 6、检测 | 尾矿库排洪构筑物是否按规定每3年应进行一次质量检测。                                     |                                | 查资料          | 进行了检测             | 符合要求 |

该尾矿库排洪系统按照设计要求施工，排水能力满足设计要求。

### 5.2.6 排洪系统评价单元结论

该尾矿库排洪系统按照设计施工。溢洪道运行正常，暂未发现影响其蓄排洪的重大安全隐患，尾矿库排洪设施的排洪能力满足排洪能力要求。

## 5.3 尾矿库坝体单元

江西德安锑锌矿宝山尾矿库坝体单元采用坝体稳定性分析和安全检查表进行评价。

### 5.3.1 尾矿坝渗流稳定计算

#### 1、稳定分析方法

根据《规范》（GB50863-2013）第4.4.1条及《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第5.3.17条规定，“尾矿库初期坝与堆积坝的抗滑稳定

性应根据坝体材料及坝基的物理力学性质经计算确定，计算方法应采用简化毕肖普法或瑞典圆弧法，地震荷载应按拟静力法计算。”

根据《水工建筑物抗震设计规范》（SL203-97）第 1.0.2 条，“设计烈度为 6 度时，可不进行抗震验算。”

尾矿库所在地区地震设防烈度为 6 度，本次稳定计算确定采用瑞典圆弧法计算。

根据《规范》（GB50863-2013），不同运行条件的荷载组合见表 5.3-1，5 级坝坝坡抗滑稳定的最小安全系数见表 5-2。

表 5.3-1 坝坡稳定性计算荷载组合

| 运行条件 \ 荷载类别 | (1) | (2) | (3) | (4) |
|-------------|-----|-----|-----|-----|
| 正常运行（有效应力法） | 有   | 有   | 有   | —   |
| 洪水运行（有效应力法） | —   | 有   | 有   | 有   |

- (1) 筑坝期正常高水位的渗透压力；
- (2) 坝体自重；
- (3) 坝体及坝基中的孔隙水压力；
- (4) 最高洪水水位有可能形成的稳定渗透压力。

表 5.3-2 5 级坝坝坡抗滑稳定最小安全系数表

| 运行条件 \ 计算方法 | 正常运行 | 洪水运行 |
|-------------|------|------|
| 瑞典圆弧法       | 1.15 | 1.05 |

## 2、计算断面的概化

坝体稳定计算剖面选取垂直于尾矿坝坝轴线的坝高最大位置，相对最不利于稳定的一个典型剖面进行概化处理。根据工勘资料情况，选择 3-3' 断面作为本次稳定计算的模型。

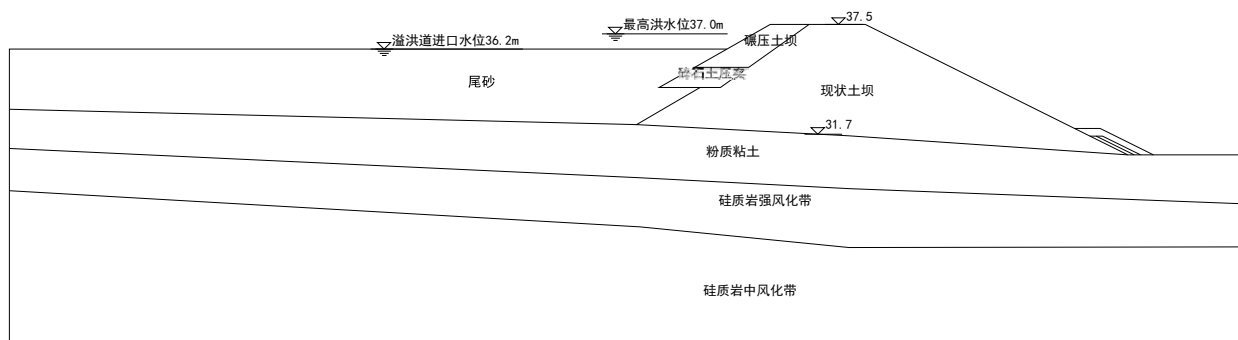


图 5.3.1 尾矿坝稳定计算剖面概化图

### 3、各土层物理力学性质指标的选取

根据江西省物化探地工程勘察院 2017 年 6 月提供的工勘资料，结合类似尾矿库的工程经验，本次稳定计算选用的各土层物理力学性质指标如下：

表 5.3-3 各土层物理力学指标选取值

| 工程部位 | 土类名称    | 天然容重<br>( $\text{kN}/\text{m}^3$ ) | 饱和容重<br>( $\text{kN}/\text{m}^3$ ) | 渗透系数<br>( $\text{cm}/\text{s}$ ) | 有效应力抗剪强度                |                      |
|------|---------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------|
|      |         |                                    |                                    |                                  | 粘聚力<br>( $\text{kPa}$ ) | 内摩擦角<br>( $^\circ$ ) |
| 尾矿坝  | 筑坝填土    | 18.1                               | 18.9                               | $1.0 \times 10^{-5}$             | 11                      | 20                   |
|      | 进占碎石土   | 17.5                               | 18.2                               | $4.0 \times 10^{-5}$             | 9                       | 18                   |
|      | 粗砂      | 20.0                               | 20.5                               | $2.0 \times 10^{-3}$             | 0                       | 35                   |
|      | 小碎石     | 20.5                               | 21.0                               | $1.0 \times 10^{-2}$             | 0                       | 38                   |
|      | 干砌块石    | 21.0                               | 21.7                               | $1.0 \times 10^{-1}$             | 0                       | 40                   |
| 库内尾砂 | 尾砂      | 20.0                               | 20.5                               | $2.8 \times 10^{-4}$             | 5                       | 19                   |
| 库底底层 | 粉质粘土    | 16.5                               | 18.5                               | $4.2 \times 10^{-6}$             | 12                      | 15                   |
|      | 硅质岩强风化层 | 19.0                               | 21.0                               | $2.7 \times 10^{-6}$             | 13                      | 30                   |
|      | 硅质岩中风化层 | 25.0                               | 25.8                               | $1.0 \times 10^{-6}$             | 20                      | 60                   |

注：进占碎石土加高的土坝由于其位于尾砂上，其物理力学指标取值较现状坝体低。

### 4、渗流计算

该尾矿库在终期正常运行水位基本为溢洪道进水口高程 36.2m，最高洪水水位为洪水工况的可能最高水位为 37.0m。

渗流计算选用加拿大的 Rocscience 公司的 Slide 边坡稳定计算软件，Slide 软件广泛适用于各种露天矿山边坡、公路路堤和水利堤坝等边坡。计算方法采用有限元法。渗流计算结果详见图 5.3-2 和图 5.3-3。

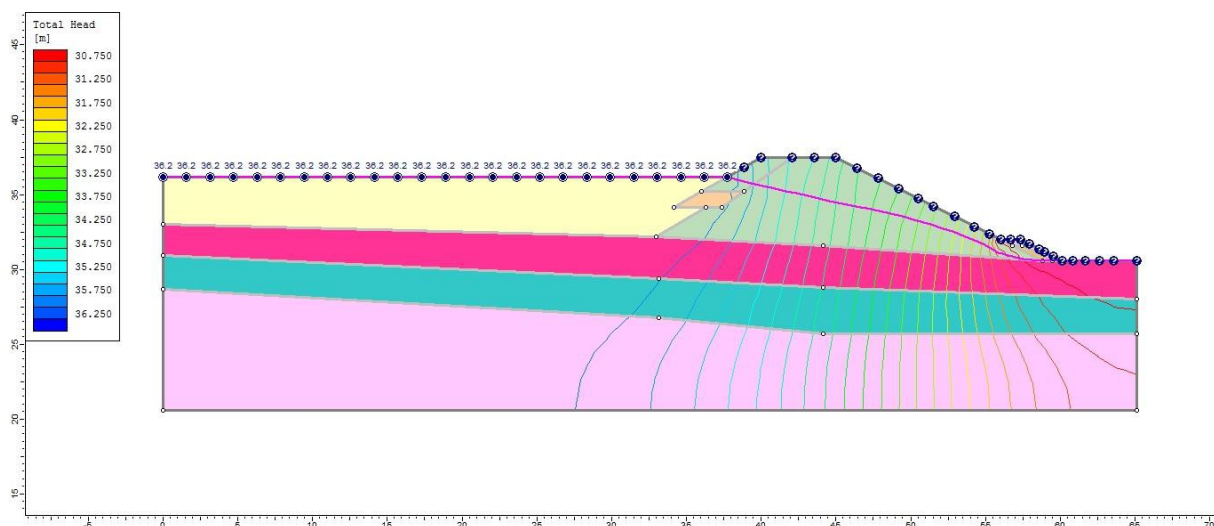


图 5.3-2 尾矿坝正常运行渗流计算结果

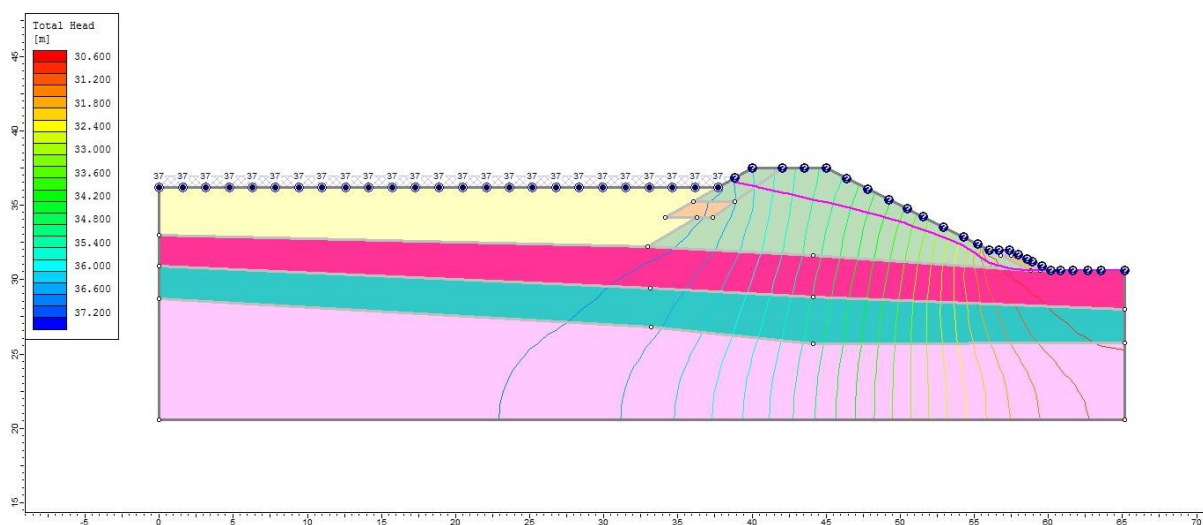


图 5.3-3 尾矿坝洪水运行渗流计算结果

### 5.3.2 稳定计算

本次抗滑稳定分析计算终期尾矿坝的抗滑稳定性，利用渗流分析所得浸润线对坝体进行稳定计算。计算软件选用 Slide 边坡稳定计算软件。尾矿坝终期正常及洪水运行条件下的稳定计算结果为详见表 4-4。其计算结果图见图 4-4~4-5。



表 5.3-4 加高后尾矿坝抗滑稳定计算结果表

| 计算工况 | 数值 | 计算值   | 规范值  |
|------|----|-------|------|
| 正常运行 |    | 1.213 | 1.15 |
| 洪水运行 |    | 1.177 | 1.05 |

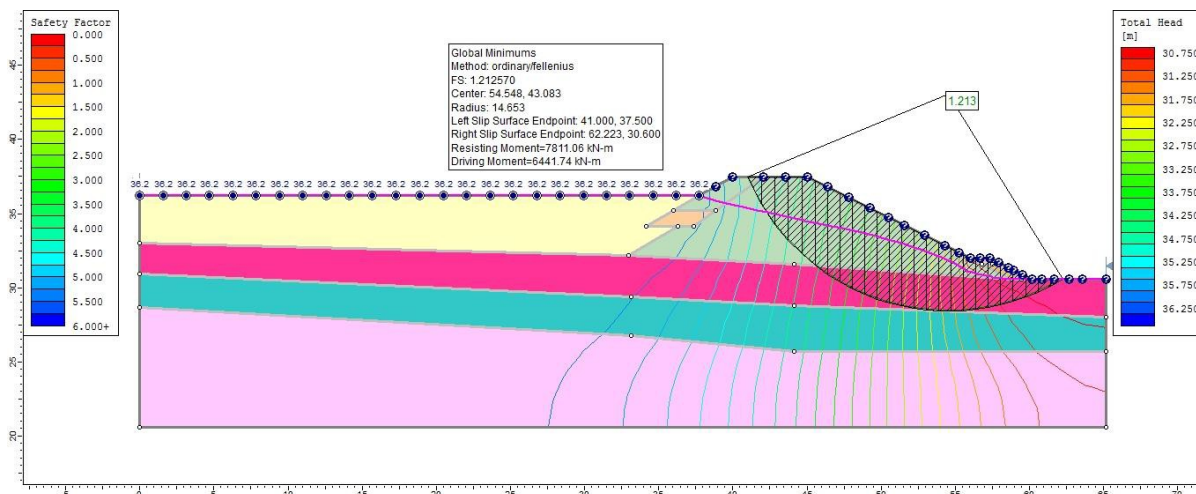


图 5.3-4 尾矿坝正常运行稳定计算结果

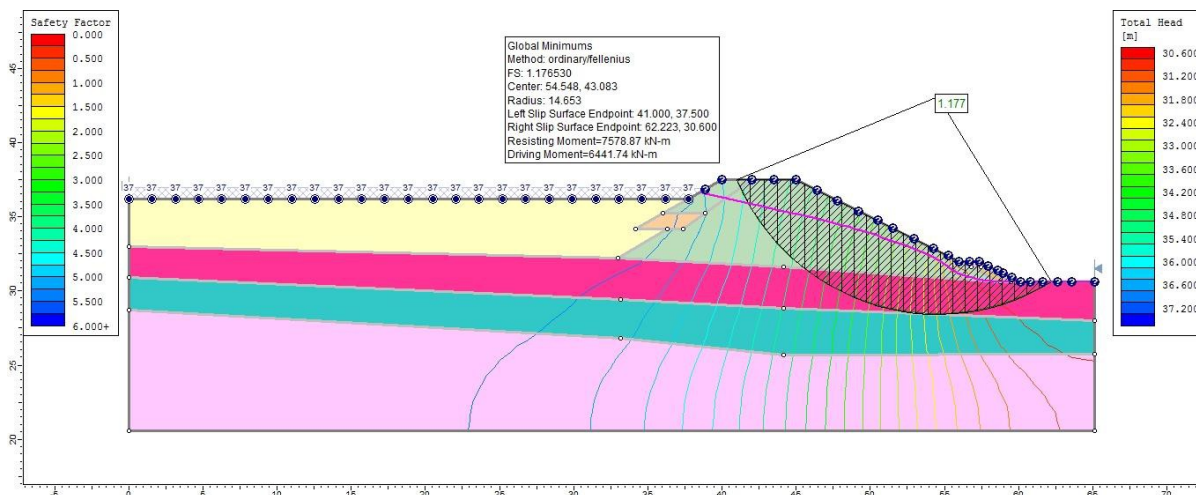


图 5.4-5 尾矿坝洪水运行稳定计算结果

稳定计算结果表明，尾矿坝坝体的稳定安全系数在不同运行条件下均满足规范要求，说明尾矿坝是安全可靠的。

### 5.3.3 坝体垮塌事故树分析

#### 1、画出事故树

以坝体垮塌作为顶上事件，逐步展开，用推理法找出原因和影响，确定引起顶上事件必须的有效原因和中间事件，直至找出各基本事件。事故树图 5.3-6。

## 2、最小割集和结构重要度

### 1) 求最小割集

$$\begin{aligned}
 T &= A_1 \cdot A_2 \\
 &= (A_3 + A_4) (X_2 \cdot A_5) \\
 &= [X_1 X_2 + X_3 (X_4 + X_5)] [X_2 (X_6 + X_7 + X_8 X_5 + X_9 + X_{10} + X_{11})] \\
 &\quad - (X_1 X_2 + X_3 X_4 + X_3 X_5) (X_2 X_6 + X_2 X_7 + X_2 X_5 X_8 + X_2 X_9 + X_2 X_{10} + X_2 X_{11}) \\
 &= X_1 X_2 X_2 X_6 + X_1 X_2 X_2 X_7 + X_1 X_2 X_2 X_5 X_8 + X_1 X_2 X_2 X_9 + X_1 X_2 X_2 X_{10} + X_1 X_2 X_2 X_{11} + X_3 X_4 X_2 X_6 + X_3 X_4 X_2 X_7 + X_3 \\
 &\quad X_4 X_2 X_5 X_8 + X_3 X_4 X_2 X_9 + X_3 X_4 X_2 X_{10} + X_3 X_4 X_2 X_{11} + X_3 X_5 X_2 X_6 + X_3 X_5 X_2 X_7 + X_3 X_5 X_2 X_5 X_8 + X_3 X_5 X_2 X_9 + X_3 X_5 X_2 X_{10} \\
 &\quad + X_3 X_5 X_2 X_{11}
 \end{aligned}$$

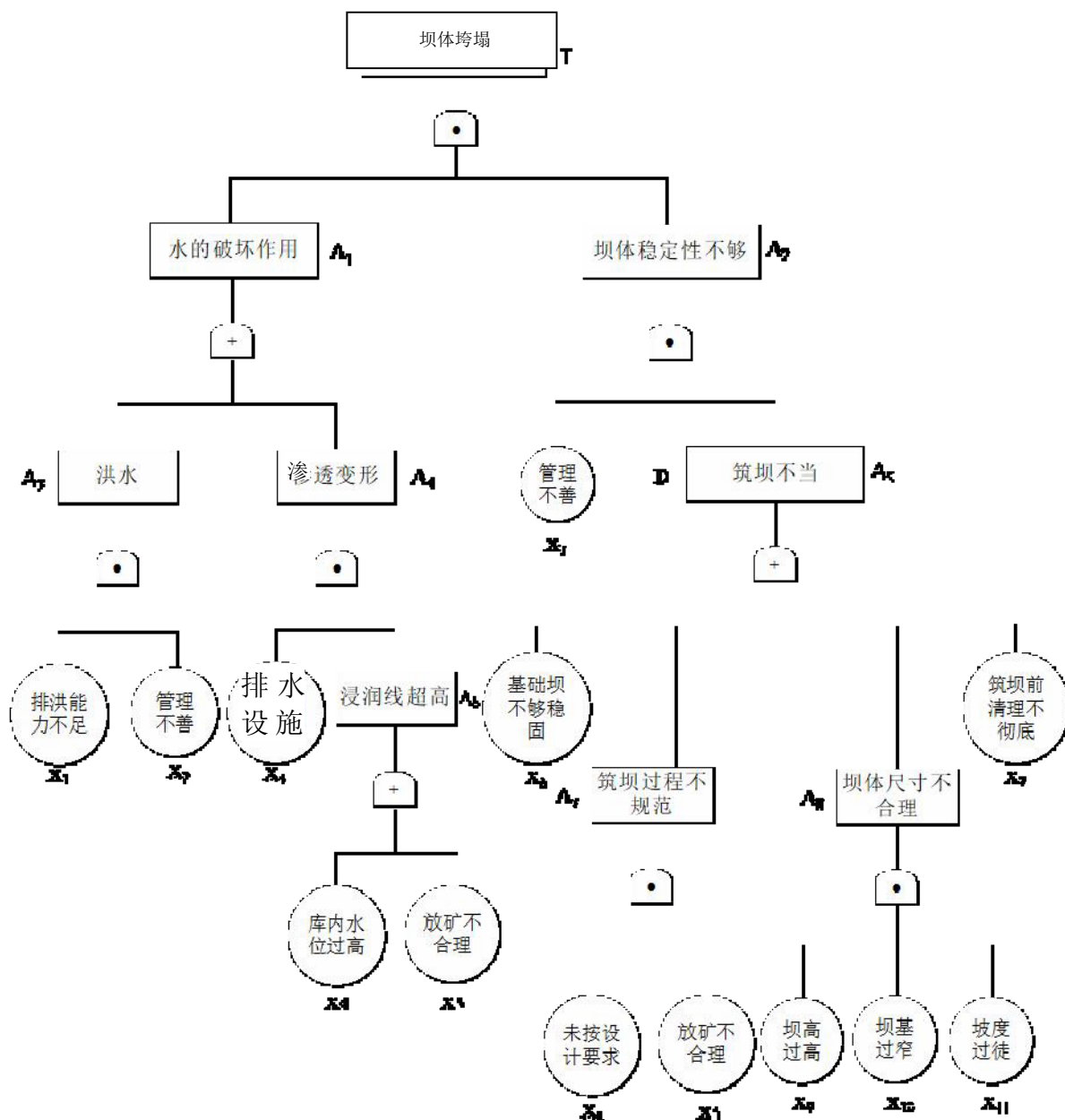


图 5.3-6 事故树图

$$=X_1X_2X_6+X_1X_2X_7+X_1X_2X_9+X_1X_2X_{10}+X_1X_2X_{11}+X_1X_2X_1X_1X_8+X_2X_3X_4X_6+X_2X_3X_4X_7+X_2X_3X_4X_9+X_2X_3X_4X_{10}+X_2X_3X_4X_{11}+X_2X_3X_4X_5X_8+X_2X_3X_5X_6+X_2X_3X_5X_7+X_2X_3X_5X_8+X_2X_3X_5X_9+X_2X_3X_5X_{10}+X_2X_3X_5X_{11}$$

最小割集有 18 个： $K_1=\{X_1, X_2, X_6\}$ ; $K_2=\{X_1, X_2, X_7\}$ ; $K_3=\{X_1, X_2, X_9\}$ ; $K_4=\{X_1, X_2, X_{10}\}$ ; $K_5=\{X_1, X_2, X_{11}\}$ ; $K_6=\{X_1, X_2, X_5, X_8\}$ ; $K_7=\{X_2, X_3, X_4, X_6\}$ ; $K_8=\{X_2, X_3, X_4, X_7\}$ ; $K_9=\{X_2, X_3, X_4, X_9\}$ ; $K_{10}=\{X_2, X_3, X_4, X_{10}\}$ ; $K_{11}=\{X_2, X_3, X_4, X_{11}\}$ ;

$$K_{12} = \{X_2, X_3, X_5, X_6\}; K_{13} = \{X_2, X_3, X_5, X_7\};$$

$$K_{14} = \{X_2, X_3, X_5, X_8\}; K_{15} = \{X_2, X_3, X_5, X_9\};$$

$$K_{16} = \{X_2, X_3, X_5, X_{10}\}; K_{17} = \{X_2, X_3, X_5, X_{11}\};$$

$$K_{18} = \{X_2, X_3, X_4, X_5, X_8\};$$

求出最小割集有 18 个，说明引起坝体垮塌事故的渠道主要有 18 种，应当对这 18 个渠道予以重视，密切关注。

## 2) 结构重要度分析

按照判断基本事件在最小割集中结构重要度的原则，其基本事件结构重要度的排序为：

$$X_2 > X_3 > X_1 = X_5 = X_4 > X_9 = X_{10} = X_{11} > X_6 = X_7 = X_8$$

从排序可知：管理不善是最重要的原因；排洪能力不足和排渗设施不够也很重要；放矿不合理，库内水位过高是主要的原因，对上述几个重要方面必须严格控制，对其它基本事件也要认真对待，加强防范，不可掉以轻心。加强

管理是预事故的主要方面。就事故本身而言，每期事故的发生是偶然，但因管理失控，违规施工，违章作业而造成事故发生是必然。为此，从本质上避免事故发生，就必须改善管理，严格管理，要认真按照国家安监总局第 38 号令《尾矿库安全监督管理规定》的要求，对尾矿库实行正规化、制度化、科学化管理。更重要的是加强日常管理，及早发现隐患，及时妥善处理，以防事故的发生。

### 5.3.4 采用安全检查表评价

尾矿库坝体单元采用尾矿库安全检查表来对江西德安锑锌矿宝山尾矿库尾矿坝进行评价，见表 5.3-5。

表 5.3-5 尾矿库安全检查

| 项目     | 检查内容  | 检查依据   | 检查结果                    | 符合性  |
|--------|---|--|-------------------------|------|
| 2.2 坝体 | 2.2.1 初期坝、拦档坝、副坝、拦水坝坝体和排水棱体结构符合设计。<br>1. 顶高程必须符合设计要求。<br>2. 顶宽度必须符合设计要求。<br>3. 筑坝材料必须符合设计要求。<br>4. 坡比及马道必须符合设计要求。<br>5. 坝的安全超高满足设计和安全要求 | 《建设工程勘察设计管理条例》第二十八条                            | 一次性筑坝，尾矿库的坝体结构参数符合设计要求。 | 符合要求 |
|        | 2.2.2 坝体是否出现异常裂缝。   | 《尾矿库安全规程》(GB39496-2020) 第 6.9.1 6.9.2、6.9.3 条  | 未出现                     | 符合要求 |
|        | 2.2.3 坝体是否出现异常滑动迹象。   |  | 无异常                     | 符合要求 |
|        | 2.2.4 坝体是否存在异常渗流逸出或沼泽化现象  |  | 无此现象                    | 符合要求 |
|        | 2.2.5 坝面、坝肩排水沟的数量、尺寸是否符合设计要求，并保持畅通。坝面是否冲刷。  | 《尾矿库安全规程》(GB39496-2020) 第 4.5.7 4.5.9、4.5.10 条 | 有坝肩沟和坝面沟。               | 符合要求 |
|        | 2.2.6 放矿方式是否符合安全和设计要求。  | 《尾矿库安全规程》(GB39496-2020) 第 1.0.5 条              | 目前处于停产状态。               |      |
|        | 2.2.7 堆积坝干滩长度和坡比是否满足设计与安全要求。  | 《尾矿库安全规程》(GB39496-2020) 第 6.4.1、6.4.2 条        | 干滩长度和坡比满足设计与安全要求。       | 符合要求 |
|        | 2.2.8 堆积坝安全超高是否满足设计与安全要求。   | 《尾矿库安全规程》(GB39496-2020) 第 6.4.3 条              | 堆积坝安全超高满足设计与安全要求。       | 符合要求 |
|        | 2.2.9 堆积子坝材料、坡比和高度是否符合设计与安全要求。  | 《尾矿库安全规程》(GB39496-2020) 第 6.3.5 条              | 一次性筑坝。                  | 符合要求 |
|        | 2.2.10 堆积坝外坡是否按设计及时覆土、植被。   | 《尾矿库安全规程》(GB39496-2020) 第 5.3.20 条             | 坝体外坡覆土植被                | 符合要求 |
|        | 2.2.11 入库尾矿库粒度是否符合设计要求。   | 《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013) 第 6.2.2 条             | 入库尾矿库粒度是否符合设计要求。        | 符合要求 |
|        | 2.2.12 干滩是否存在影响安全的侧坡、扇形坡或细粒或粗粒集中沉积某侧。   | 《尾矿库安全规程》(GB39496-2020) 第 6.3.4 条              | 符合要求                    | 符合要求 |
|        | 2.2.13 尾矿坝下游坡面上，不得有积水坑存在。含排水沟集水。  | 《尾矿库安全规程》(GB39496-2020) 第 6.3.11 条             | 没有集水坑                   | 符合要求 |
|        | 2.2.14 浸润线埋深是否满足安全及设计要求   | 《尾矿库安全规程》(GB39496-2020) 第 6.5.1 条              | 符合设计要求                  | 符合要求 |

|   |                                      |                     |      |
|---|--------------------------------------|---------------------|------|
| 2.2.15 坝上必须配备有照明设备,且满足安全生产要求。   | 《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)第9.7.1、9.7.2条 | 有照明                 | 符合要求 |
| 2.2.16 每一期筑坝充填作业之前,必须进行岸坡处理。岸坡处理应做隐蔽程记录,如遇泉眼水井、地道或洞穴等,要采取有效措施进行处理,经主管技术人员检查合格后方可充填筑坝。 | 《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)第6.3.1、6.3.2条 | 一次性筑坝。              | 符合要求 |
| 2.2.17 矿浆排放不得冲刷初期坝或子坝,严禁矿浆沿子坝内坡趾流动冲刷坝体。   | 《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)第6.3.3条       | 矿浆没有冲刷坝体现象。目前处于停产状态 | 符合要求 |
| 2.2.18 坝体监测设施是否满足安全及设计要求。   | 《尾矿库安全监测技术规范》                        | 有监测设施               | 符合要求 |

该尾矿库坝体结构参数符合设计要求,坝体位移沉降和浸润线观测设施完善,安全生产记录齐全。

### 5.3.5尾矿坝单元结论

该尾矿库坝体结构参数符合设计要求,有位移沉降和浸润线观测设施,有相关的安全生产记录。通过对现状工况的断面进行的稳定性分析,确定最不利滑弧位置。在选取的代表性断面稳定性计算时,经专业岩土工程分析软件计算分析,本尾矿坝体在正常运行及洪水运行工况、正常运行遇地震工况下坝坡抗滑稳定安全系数大于规程规定的最小安全系数值,尾矿库坝体是稳定、安全的。

## 5.4 安全设施监测单元

1、位移沉降观测点:在尾矿坝上布置4条观测横断面,共布置8个观测点。同时在基岩上布置基点和起测点。

2、浸润线观测点:在坝顶及贴坡反滤体上侧约1m位置各设置一个浸润线观测点,总共8个浸润线观测点。浸润线观测孔深度约5.7m。有观测记录目前运行状况正常。符合设计控制浸润线埋深要求。

### 3、在溢洪道进水口设置有水位标尺。

#### 4、在线监测设施

1) 浸润线监测系统：在高程 260.0m、高程 255.0m 和高程 242.0m 分别布置 1 个浸润线观测点，共布置 3 个浸润线观测点。

2) 坝体位移监测系统：在西侧坝段设置 1 条观测线，北侧坝段设置 3 条观测线。于观测线上的坝顶及贴坡反滤体上侧约 1m 位置各设置一个位移观测点，总共 8 个位移观测点。

3) 库区水位监测系统：在溢洪道附近设置水位标尺，并配置一套水位在线监测装置，监测方式为在线监测，传输实时画面。

4) 视频监控子系统：3 个视频监控点，分别位于主坝坝顶、库区干滩、溢洪道水尺附近，以监测尾矿库库区及排水防洪设施的运行情况，溢洪道处安装一台高清红外摄像机，可同时兼作为人工水位标尺远程人工水位检查观测和校检点的作用。

5) 干滩监测系统：坝顶干滩位置每隔 10 米做一个 pvc 立杆，pvc 管中间固定混凝土，将刻度标尺固定于 pvc 立杆之上，用夜视彩色球机画面来计算干滩长度。

6) 降雨量监测子系统：在主坝管理房顶设置雨量监测站一座

7) 现场监测控制室：由于该尾矿库离尾矿库值班房仅有 50m 左右，监控设施建安装在尾矿库值班房内。

位移沉降、浸润线以及库水位观测设施正常，观测数据见附件，从以下监测数据来看，一切正常。尾矿库在线安全监测系统运行正常，其监测信息已接入江西省应急管理厅尾矿库风险监测预警系统。

人工监测设施及在线监测设施布置符合设计要求，人工监测设施监测有



效，在线监测系统运行有效。

## 江西德安锑锌矿宝山尾矿库

## 坝体浸润线观测表

| 观测日期: 2023.12.20 |              | 观测人: 祝春朋 |    | 天气: 阴 |
|------------------|--------------|----------|----|-------|
| 孔号               | 孔深 (m)       | 孔内水位 (m) | 备注 |       |
| 1#               | 5.7          | 5.5      |    |       |
| 2#               | 5.6          | 5.4      |    |       |
| 3#               | 6.1          | 6.0      |    |       |
| 4#               | 5.6          | 5.5      |    |       |
| 5#               | 5.7          | 5.55     |    |       |
| 6#               | 5.6          | 5.5      |    |       |
| 7#               | 5.8          | 5.65     |    |       |
| 8#               | 5.7          | 5.6      |    |       |
| 本次观测结论:          | 浸润线正常, 坝体正常。 |          |    |       |
| 观测人员:            | 祝春朋 涂孔华      |          |    |       |
| 安环科负责人:          | 涂孔华          |          |    |       |



江西德安锑锌矿宝山尾矿库  
基点、位移观测点测量（复测）结果（2000坐标系）

| 点号  | X          | Y         | H     |
|-----|------------|-----------|-------|
| A 点 | 3252068.77 | 368904.19 | 38.84 |
| 1 点 | 3252074.63 | 368935.55 | 37.69 |
| 2 点 | 3252082.16 | 368930.07 | 34.42 |
| 3 点 | 3252065.37 | 369022.25 | 37.67 |
| 4 点 | 3252074.54 | 369025.66 | 35.14 |
| 5 点 | 3252033.07 | 369150.24 | 37.62 |
| 6 点 | 3252041.43 | 369153.82 | 34.45 |
| 7 点 | 3252012.72 | 369267.26 | 37.62 |
| 8 点 | 3252020.48 | 369267.55 | 34.57 |
| B 点 | 3251955.85 | 369359.66 | 38.52 |

参加测量人员：余金凤、祝孝朋、易丽珍  
测量日期：2023.10.16

## 5.5 辅助设施单元评价及结论

1、上坝道路及巡查便道：尾矿库有道路直通尾矿坝坝顶和排洪系统——

溢洪道，以备坝体日常管理及防汛物资的运输。

2、通讯设施：现场管理人员，采用移动电话联系。

3、照明：在尾矿坝坝顶和溢洪道进水口设置有照明。

4、值班房：值班房安排专职人员值守，采用手机联系，确保尾矿库值守人员与安环部、矿部的沟通联系。同时配备必须的劳动防护用品，加强个体保护，值班房内配放了防汛物资，铁锹、土工布袋等。

5、在尾矿库的东边设置了尾矿库标示牌，在进入库区设有警示标志

综上所述：尾矿库辅助设施单元符合设计及规范要求。

## 6 安全对策措施及建议

### 6.1 综合安全管理单元安全对策措施及建议

- 1、建立健全尾矿设施安全管理制度；对从事尾矿库作业的尾矿工进行专门的作业培训，并监督其取得特种作业人员操作资格证书和持证上岗情况。
- 2、严格按照本规程、《尾矿库安全监督管理规定》和设计文件的要求，做好尾矿库放矿、排水、防汛、抗震等安全生产管理。
- 3、做好日常巡检和定期观测，并进行及时、全面的记录。发现安全隐患时，应及时处理并向企业主管领导报告。
- 4、定期修订尾矿库应急救援预案，每年至少组织一次应急演练。
- 5、严禁同时进行排尾和回采作业。
- 6、必须按规定配备专职技术人员，尾矿库特种作业人员必须持证上岗。

### 6.2 排洪设施单元安全对策措施及建议

- 1、按设计要求控制排洪系统进水口高程。
- 2、汛期前应对排洪设施进行检查、维修和疏浚，确保排洪设施畅通。库内设清晰醒目的水位观测标尺，标明在正常运行水位和警戒水位。
- 3、洪水过后应对排洪系统进行全面认真的检查与清理，发现问题及时修复。
- 4、做好尾矿库的日常检查并记录存档。
- 5、该尾矿库在雨季运行时尽量降低尾矿库运行水位。
- 6、必须按规定委托有相应资质的质量检测机构开展排洪系统质量检测。

### **6.3 尾矿坝单元安全对策措施及建议**

- 1、在雨季时应加强尾矿坝面的维护，及时清理坝面排水沟。
- 2、禁止车辆开进尾矿库坝顶。
- 3、尾矿库的坝外坡比、浸润线埋深、干滩长度和防洪高度等必须满足设计要求。

### **6.4 安全观测设施安全对策措施及建议**

- 1、该尾矿库装有在线监测系统以及人工观测设施，应加强在线监测数据与人工监测数据的比对，出现异常及时解决。
- 2、建议在雨季时增加人员及增加巡坝频率，加强护坝工及尾矿坝管理人员的尾矿库相关管理及技术知识的培训。
- 3、尾矿库在线监测系统必须保证正常运行。

### **6.5 辅助设施安全对策措施及建议**

- 1、定期对上坝公路、坝体照明进行维护。
- 2、对应急救援物资进行更新。
- 3、定期更新标志牌、运行牌及警示牌。

## 7 安全评价结论及说明

### 7.1 评价结论

#### 7.1.1 危险有害因素分析辨识结果

该评价项目中存在的主要危险、有害因素包括：溃坝（坍塌）、淹溺、高处坠落、雷击 4 类。其中特别是溃坝对尾矿库影响最大。

江西德安锑锌矿宝山尾矿库不存在重大生产安全事故隐患。

#### 7.1.2 各单元评价结果

##### 1、安全管理单元

该企业管理机构健全，安全生产许可证有效期至 2023 年 12 月 29 日，企业应及时向应急部门报送有关材料，及时延期换证。安全管理人员安全资格证书、特种作业证等齐全有效，符合相关国家法规要求，建立健全了安全规章制度及安全生产管理体系，成立应急救援组织机构，建立了应急救援队伍，编制了尾矿库应急救援预案，经过每年的应急救援演练及时发现不足及时改进，通过企业每年的应急救援演练表明尾矿库应急救援有效。

##### 2、排洪系统单元

该尾矿库排洪系统按照设计施工。尾矿库排洪系统总体运行正常，暂未发现影响其正常排洪的重大安全隐患，尾矿库排洪设施的排洪能力满足排洪能力要求。

##### 3、尾矿坝体单元

该尾矿库坝体结构参数符合设计要求，有位移沉降和浸润线观测设施，有相关的安全生产记录。通过对现状工况的断面进行的稳定性分析，确定最不利滑弧位置。在选取的代表性断面稳定性计算时，经专业岩土工程分析软

件计算分析，本尾矿坝体在正常运行及洪水运行工况、正常运行遇地震工况下坝坡抗滑稳定安全系数大于规程规定的最小安全系数值，尾矿库坝体是稳定、安全的。

#### 4、安全监测设施单元

人工监测设施及在线监测设施布置符合设计要求，人工监测设施监测有效，在线监测系统运行有效。

#### 5、辅助设施单元

尾矿库辅助设施单元符合设计及规范要求。

### 7.1.3 综合评价结论

江西德安锑锌矿建立了完善的安全管理机构，任职条件符合标准要求；安全培训与教育到位；建立了完善的安全生产责任制、安全生产管理制度、岗位安全操作规程主要，制定了安全生产事故应急救援预案；矿山制定了安全技术措施费用，主要用于安全教育培训、安全设施、劳保用品、应急救援、隐患整改等方面。内部日常安全生产监督管理和检查规范有序。该尾矿库的坝体结构参数符合设计要求，尾矿库坝体的稳定安全系数在各种条件运行时都能满足规范要求。

江西德安锑锌矿宝山尾矿库运行管理规范，库区排洪能力及坝体安全稳定性符合国家标准以及设计要求。江西德安锑锌矿宝山尾矿库符合安全生产条件。

## 7.2 评价说明

- 1、本评价报告基于并信赖委托方提供的有关证照及技术基础资料。
- 2、本评价报告是基于本报告出具之日前该尾矿库的安全现状评价，如

库区及相关方对库区的安全影响发生重大变化则重新评价。

3、安全生产是一项长期和艰巨的管理任务，贯穿于企业的生产全过程和全方位。只有各项管理措施到位，安全生产法律、法规和技术标准规程和规范得到遵守，员工的行为规范，方能实现安全生产长治安。