

## 前言

江西省开盛矿业有限责任公司成立于 2002 年 04 月 08 日，法定代表人为金锦伟，注册资本 7055 万元，统一社会信用代码为 91360222739185349R，类型为有限责任公司(自然人投资或控股)，住所江西省景德镇浮梁县寿安镇宁厂村，营业期限自 2002 年 04 月 08 日至长期，经营范围为铜金属采选。

企业于 2020 年 8 月 10 日取得了江西省自然资源厅换发的采矿许可证（证号：C3600002009043120013877），开采矿种为：铜矿，开采方式：地下开采，生产规模：9 万 t/a，开采深部：由+150m 至-300m 标高，矿区面积：0.3715km<sup>2</sup>，有效期限：自 2020 年 8 月 10 日至 2030 年 3 月 10 日。江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿于 2023 年 8 月 1 日，取得了江西省应急管理厅颁发的安全生产许可证。证号：（赣）FM 安许证字[2020]M1764 号，许可范围：铜矿 9 万吨/年，斜井+盲斜井开拓，-100m、-150m、-200m 中段地下开采，有效期：2023 年 09 月 01 日至 2026 年 08 月 31 日。

水坞尾矿库属于江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿选厂配套设施，位于景德镇市东南向 13km，属于浮梁县管辖，矿区中心坐标：东经 117° 16'，北纬 19° 12'。矿区有公路分别通往景德镇市和乐平市，距矿区 4km 柳家弯有景德镇—涌山小铁路通过，交通便利。

2008 年 8 月企业委托紫金工程设计有限公司编制了《浮梁县何氏矿业有限公司朱溪铜矿水坞尾矿库初步设计书》，2009 年 8 月浙江金华市顺泰水电建设有限公司进行工程施工，2010 年 2 月竣工；2011 年 1 月通过原江西省安监局组织的安全设施竣工验收。

2014 年 8 月江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿进行了技术改造，采用尾矿充填技术，将尾矿向井下充填，选厂尾矿量约为 300t/d，其中 80%尾矿用于综合利用（含外售及井下充填），入库尾矿量约为

60t/d。江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿为解决采、选矿废渣的排放堆积问题，于 2020 年 3 月委托湖南第一工业设计研究院有限公司编制了《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程可行性研究》；于 2021 年 2 月委托江西金新勘测工程有限公司编制了《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程（水文）地质勘察报告》；于 2021 年 4 月委托南昌安达安全技术咨询有限公司编制了《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程安全预评价报告》；于 2021 年 9 月委托湖南第一工业设计研究院有限公司编制了《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程初步设计》及《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程安全设施设计》（批复文号：景应急字[2021]72 号），在取得批复后企业委托铜陵市泰山爆破有限责任公司进行施工，由浙江蟠龙工程管理有限公司进行监理。

拦砂坝为碾压土石坝，采用一次性筑坝，其中主坝（拦挡坝）坝顶标高为 170.0m，坝高 13.5m；1 号副坝位于库尾，坝顶标高为 170.0m，坝高 7.0m；2 号副坝主坝东北侧，坝顶标高为 170.0m，坝高 5.8m；3 号副坝坝顶标高为 164.0m，坝高 8.2m，其中 3 号副坝位于拦挡坝下游的尾矿库库外，属库外澄清设施，主要为形成澄清池；水坞尾矿库扩容加高暨湿改干后新增库容  $20.91 \times 10^4 \text{m}^3$ ，总库容为  $53.63 \times 10^4 \text{m}^3$ ，属五等库。

2023 年 4 月企业委托湖南德立安全环保科技有限公司编制了《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程安全设施验收评价报告》，并组织有关专家对水坞尾尾矿库安全设施进行了验收。水坞尾矿库于 2023 年 6 月 9 日取得了由景德镇应急管理局（盖江西省应急管理厅非煤矿山许可专用章）颁发的《安全生产许可证》，证书编号：（景）FM 安许证字[2011]H1488 号；许可范围：尾矿库运营，有效期自 2023 年 6 月 10 日至 2026 年 6 月 9 日。

根据《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号）要求，金属非金属地下矿山、边坡高度超过200米的金属非金属露天矿山和尾矿库，以及中央管理企业所属非煤矿山等安全生产许可证审核颁发由省级应急管理部门负责。为了完善水坞尾矿库安全生产许可证换发程序，受江西省开盛矿业有限责任公司委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担了江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库安全现状评价报告工作。

根据《安全评价通则》的要求，南昌安达安全技术咨询有限公司安全评价组于2024年9月12日进入水坞尾矿库现场勘查、收集有关尾矿库设计资料、安全技术与安全管理措施资料和现状资料。根据该尾矿库的筑坝方式、尾矿排放形式、防排洪构筑物的特点和地理环境条件，针对矿山的尾矿库管理体系、制度、措施和技术装备情况的调查分析，定性、定量地分析其尾矿库运行过程中存在的危险、有害因素，确定其安全度，对其安全管理状况给予客观的评价，对存在的问题提出合理可行的安全对策措施及建议。在此基础上编制本评价报告，以作为该“尾矿库”换证获得安全生产许可的依据之一。

需要说明的是，本安全评价报告和结论是根据评价时“水坞尾矿库”的现实系统状况做出。评价工作只对评价时尾矿库的现实系统状况负责。

在项目勘察、资料收集和报告编制过程，得到了江西省开盛矿业有限责任公司的领导、安全管理人員和工程技术人员的大力支持、协作，在此致以诚挚的谢意！

# 目 录

前 言 .....	i
目 录 .....	I
<b>1 安全现状评价概述 .....</b>	<b>3</b>
1.1 评价对象和范围 .....	3
1.2 安全评价目的和内容 .....	3
1.3 安全评价依据 .....	4
1.4 评价程序 .....	16
<b>2 建设项目概述 .....</b>	<b>19</b>
2.1 建设单位概况 .....	19
2.2 自然环境概况 .....	23
2.3 建设项目地质概况 .....	24
2.4 尾矿库现状 .....	26
2.5 尾矿库安全管理现状 .....	38
<b>3 危险、有害因素辨识 .....</b>	<b>43</b>
3.1 主要危险、有害因素辨识与分析 .....	44
3.2 危险、有害因素辨识结论 .....	48
3.4 重大危险源辨识 .....	48
3.5 尾矿库风险分级 .....	48
3.6 尾矿库重大事故隐患判定 .....	52
<b>4 评价方法选择和评价单元划分 .....</b>	<b>56</b>
4.1 评价单元划分原则 .....	56
4.2 评价单元划分 .....	56
4.3 评价方法选择 .....	56
4.4 评价方法简介 .....	57
<b>5 定性定量评价 .....</b>	<b>60</b>

5.1 总平面布置及库区环境单元.....	60
5.2 尾矿坝单元.....	61
5.3 防洪排水单元.....	82
5.4 安全监测设施单元.....	88
5.5 干式尾矿运输排放安全设施单元.....	90
5.6 尾矿库辅助设施单元.....	92
5.7 安全管理单元.....	93
5.8 尾矿库隐患判定单元.....	97
<b>6 安全对策措施及建议.....</b>	<b>102</b>
6.1 现状评价现场存在的问题及整改复查情况.....	102
6.2 总平面布置及周边环境安全对策措施建议.....	102
6.3 尾矿坝安全对策措施建议.....	103
6.4 防洪排水系统安全对策措施建议.....	103
6.5 安全监测设施对策措施建议.....	104
6.6 干式尾矿运输对策措施建议.....	104
6.7 尾矿库辅助设施安全对策措施及建议.....	105
6.8 安全管理对策措施建议.....	105
<b>7 评价结论.....</b>	<b>106</b>
7.1 建设项目存在的主要危险、有害因素.....	106
7.2 各单元评价结果.....	106
7.3 评价结论.....	108
<b>8 附件、附图.....</b>	<b>109</b>
8.1 附件.....	109
8.2 附图.....	110

## 1 安全现状评价概述

### 1.1 评价对象和范围

评价对象：江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库。

评价范围：尾矿库现状的周边环境、总平面布置、辅助设施及公用工程，包括尾矿坝、尾矿库排水（洪）、干式尾矿运输排放及尾矿库运行管理与监测及安全管理现状。

尾矿脱水过滤系统、污水处理、回水系统、职业卫生和环境保护不在此次评价范围内。

### 1.2 安全评价目的和内容

#### 1.2.1 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，依据国家法律、法规，政府安全生产监督管理部门的规章、规定和尾矿库运行的行业技术标准，通过对生产经营单位的生产设备设施、安全装置实际运行状况及现场管理状况的调查、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，查找系统生产运行中存在的安全事故隐患并判定其危险程度，有针对性的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的范围内。

通过对尾矿库的安全现状评价，查找该库存在的危险、有害因素并确定其危险程度，提出合理可行的安全对策及建议，对查找出事故隐患，有针对性的提出合理可行的安全对策措施，也为安全监管部门提供安全监管依据。

#### 1.2.2 评价内容

通过对尾矿库安全生产方面资料的收集以及现场安全状况调研，对如下内容进行评价：

- 1、检查审核江西省开盛矿业有限责任公司提供的相应资质证书、营业执照的有效性及其范围；
- 2、检查江西省开盛矿业有限责任公司安全机构的设置及人员的配备，安全生产管理制度、操作规程的制定及执行情况；
- 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、检查江西省开盛矿业有限责任公司主要负责人、安全管理人员的培训考核，检查审核尾矿工的培训、取证情况及一般作业人员的安全教育、培训情况；
- 5、检查、审核尾矿库事故应急救援设施、措施及预案编制、人员训练情况；
- 6、分析尾矿库存在的危险、有害因素；
- 7、对尾矿库存在的问题提出安全对策措施；
- 8、按照客观、公正、真实的原则，严谨、明确地做出安全评价结论。

## 1.3 安全评价依据

### 1.3.1 法律法规

#### 1.3.1.1 法律

1. 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令〔1992〕第 65 号公布，1993 年 5 月 1 日起施行；中华人民共和国主席令〔2009〕第 18 号重新公布，自 2009 年 8 月 27 日起施行）；
2. 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令〔1986〕第 36 号公布，1986 年 10 月 1 日起施行；中华人民共和国主席令〔2009〕第 18 号重新公布，自 2009 年 8 月 27 日起施行）；
3. 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令〔1991〕第 49 号公布，1991 年 6 月 29 日起施行；中华人民共和国主席令〔2011〕第 39 号重新公布，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；

4. 《中华人民共和国特种设备安全法》（由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于 2013 年 6 月 29 日通过，中华人民共和国主席令〔2013〕第 4 号公布，2014 年 1 月 1 日起施行）；

5. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令〔1979〕第 26 号公布，1979 年 9 月 13 日起施行；中华人民共和国主席令〔2014〕第 9 号重新公布，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

6. 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第 88 号公布，中华人民共和国主席令〔2016〕第 18 号重新公布，自 2016 年 7 月 2 日起施行）；

7. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1994〕第 28 号公布，中华人民共和国主席令〔2018〕第 24 号重新公布，自 2018 年 12 月 29 日起施行）；

8. 《中华人民共和国行政许可法》（2003 年 8 月 27 日中华人民共和国主席令第七号公布，2004 年 7 月 1 日起施行；中华人民共和国主席令〔2019〕29 号重新公布，自 2019 年 4 月 23 日起施行）；

9. 《中华人民共和国刑法》（2020 年修订版）（中华人民共和国主席令〔2002〕第 83 号公布，中华人民共和国主席令〔2020〕第 66 号重新公布，自 2021 年 3 月 1 日起施行）；

10. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2008〕第 6 号公布，中华人民共和国主席令〔2021〕第 81 号重新公布，自 2021 年 4 月 29 日起施行）；

11. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第 70 号公布，中华人民共和国主席令〔2021〕第 88 号重新公布，自 2021 年 9 月 1 日起施行）；

12. 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日第十届全国主席令第 69 号公布，2007 年 11 月 1 日施行。2024 年 6 月 28 日第十四届主席令第 25 号修订公布，自 2024 年 11 月 1 日起施行）。

### 1.3.1.2 行政法规

1. 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号，2004 年 2 月 1 日起施行）；
2. 《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2004 年 3 月 1 日起施行）；
3. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号，自 2007 年 6 月 1 日起施行）；
4. 《工伤保险条例》（2003 年 3 月 11 日中华人民共和国国务院令 第 373 号公布，自 2003 年 6 月 1 日起施行。中华人民共和国国务院令 第 586 号修订，自 2011 年 1 月 1 日起施行）；
5. 《安全生产许可证条例》（2004 年 1 月 13 日中华人民共和国国务院令 第 397 号公布，自公布之日起施行。2014 年 7 月 29 日中华人民共和国国务院令 第 653 号第二次修订公布，自公布之日起施行）；
6. 《建设工程勘察设计管理条例》（2015 年 6 月 12 日国务院令 第 662 号公布，自公布之日起施行）；
7. 《生产安全事故应急条例》（国务院令 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）；
8. 《建设工程质量管理条例》（国务院令〔2000〕第 279 号公布，中华人民共和国主席令〔2019〕第 714 号重新公布，自 2019 年 5 月 1 日起施行）。

### 1.3.1.3 部门规章

- 1、《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 日起施行）；
- 2、《电力设施保护条例实施细则》（国家发展改革委令 第 10 号修订，2011 年 6 月 30 日施行）；
- 3、《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全生产监督管理总局令 第 75 号，2015 年 3 月 16 日公布，2015 年 7 月 1 日起

施行);

4、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理总局令第 20 号,第 78 号修改,2015 年 7 月 1 日施行);

5、《尾矿库安全监督管理规定》(原安监总局令第 38 号,原安监总局令第 78 号公布修改,自 2015 年 7 月 1 日起施行);

6、《生产经营单位安全培训规定》(国家安全生产监督管理总局令 3 号,第 80 号修改,自 2015 年 7 月 1 日起施行);

7、《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 30 号,第 80 号修改,自 2015 年 7 月 1 日起施行);

8、《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,第 80 号修改,自 2015 年 7 月 1 日起施行);

9、《安全评价检测检验机构管理办法》(应急管理部令 1 号,自 2019 年 5 月 1 日起实施);

10、《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。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);

11、《尾矿污染环境防治管理办法》(生态环境部令第 26 号公布,自 2022 年 7 月 1 日起施行);

12、《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 日起施行);

13、《矿山救援规程》(应急管理部令 16 号,自 2024 年 7 月 1 日起施行)。

#### **1.3.1.4 地方法规**

1. 《江西省地质灾害防治条例》(江西省人大常委会公告(第 11 号)公布,自 2013 年 10 月 1 日起施行);

2. 《江西省矿产资源管理条例》(江西省第十二届人民代表大会常务委员会第十八次会议通过,自 2015 年 7 月 1 日施行);

3. 《江西省消防条例》(江西省人大常委会第 81 号公告,江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修订,2020 年 11 月 25 日施行);

4. 《江西省安全生产条例》(江西省人大常委会第 10 号公告,江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议修订,2023 年 9 月 1 日施行)。

#### **1.3.1.5 地方政府规章**

1. 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(省政府令第 241 号修订,自 2019 年 9 月 29 日起施行);

2. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(省政府令第 250 号修订,2021 年 6 月 9 日施行);

3. 《江西省实施〈工伤保险条例〉办法》2013 年 5 月 6 日省政府令第 204 号公布,2023 年 9 月 12 日江西省人民政府令第 261 号修正。

#### **1.3.1.6 规范性文件**

1、《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23 号,2010 年 7 月 19 日);

2、《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》(国发〔2011〕40 号,2011 年 11 月 26 日);

3、《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,2015 年 12 月 9 日);

4、《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,2023 年 8 月 25 日);

5、《国务院安委会办公室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,2011 年 5 月 3 日印发);

6、《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》(2012 年 1 月 5 日,安委办〔2012〕1 号);

7、《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》（2015年7月23日，安委办〔2015〕11号）；

8、《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（2017年10月10日，安委办〔2017〕29号）；

9、《国务院安委会办公室关于学习宣传贯彻中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见的通知》（安委办〔2023〕7号，2023年9月9日）；

10、《国务院安全生产委员会印发<关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施>的通知》（2024年1月16日，安委〔2024〕1号）；

11、《国务院安委会办公室关于学好用好重大事故隐患判定标准的通知》（安委办〔2024〕2号，2024年4月15日）；

12、《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，2021年3月12日）；

13、《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，2014年5月18日）；

14、《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》（安监总办〔2015〕27号，2015年3月16日）；

15、《国家安全监管总局办公厅关于强化遏制非煤矿山重特大事故工作举措的通知》（安监总厅管一函〔2016〕230号，2016年12月8日）；

16、《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，2020年2月21日印发）；

17、《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，2021年3月5日）；

18、《应急管理部关于印发<企业安全生产标准化建设定级办法>的通知》（应急〔2021〕83号，2021年10月27日印发）；

19、《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，自2023年9月29日起实施）；

- 20、《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》原安监总管一[2015]13号，2015年2月13日印发；
- 21、《关于印发<遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案>的通知》（原安监总管一〔2016〕54号，2016年5月20日印发）；
- 22、《关于印发非煤矿山领域遏制重特大事故工作方案的通知》原安监总管一〔2016〕60号，2016年5月27日印发；
- 23、《关于进一步规范非煤矿山安全生产标准化工作的通知》（原国家安全生产监管总局，安监总管一〔2017〕33号，2017年4月12日）；
- 24、《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，2022年2月8日起实施施行）；
- 25、《国家安全监管总局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》（矿安〔2022〕88号，2022年9月1日起实施施行）；
- 26、《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，2022年10月23日）；
- 27、《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，2022年12月16日印发）；
- 28、《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，2023年04月26日）；
- 29、《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，2023年6月21日起实施施行）；
- 30、《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，2023年9月12日）；
- 31、《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》（矿安〔2024〕41号，2024年4月23日）；
- 32、《国家矿山安全监察局关于印发<2024年矿山安全先进适用技

术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录>的通知》(矿安〔2024〕68号, 2024年6月17日);

33、《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》(矿安〔2024〕70号, 2024年7月1日);

34、《国家矿山安全监察局关于加强汛期矿山安全防范工作的通知》(矿安〔2024〕75号, 2024年7月16日);

35、《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》(财资〔2022〕136号, 2022年11月21日);

36、《江西省应急管理厅 国家矿山安全监察局江西局关于印发〈江西省矿山安全生产综合整治实施方案〉的通知》(赣应急字〔2023〕41号, 2023年4月1日);

37、《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, 2023年10月24日);

38、《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》(赣府发〔2010〕32号, 2010年11月9日印发);

39、《江西省人民政府关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的实施意见》(赣府发〔2012〕14号, 2012年4月23日印发);

40、《关于做好非煤矿山企业安全生产许可证延期换证工作的通知》(原赣安监管一字〔2008〕83号, 2008年4月11日印发);

41、《关于印发江西省非煤矿山安全检查表的通知》(原赣安监管一字〔2008〕338号, 2008年12月31日印发);

42、《关于在全省推行非煤矿山企业安全生产责任保险工作的通知》(原赣安监管〔2011〕23号, 自2011年1月28日起施行);

43、《关于进一步加强非煤矿山安全生产标准化建设工作的通知》(原赣安监管一字〔2011〕261号, 2011年10月8日印发);

44、《江西省安全生产监督管理局关于切实加强尾砂拦挡坝、尾砂池类尾矿库安全生产许可监管工作的通知》（原赣安监管一字〔2012〕276号，2012年9月7日印发）；

45、《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》（原赣安监管一字〔2013〕261号，2013年10月17日印发）；

46、《关于印发〈江西省非煤矿山集中开展“七打七治”打非治违专项行动实施方案〉的通知》（原赣安监管一字〔2014〕95号，2014年8月20日印发）；

47、《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》（赣安〔2014〕32号，2014年12月18日印发）；

48、《关于切实做好全省非煤矿山停工停产及复工复产期间安全生产工作的指导意见》（原赣安监管一字〔2015〕20号，2015年3月2日印发）；

49、《江西省安委会办公室关于做好汛期安全生产工作的通知》（赣安办字〔2016〕14号，2016年3月30日）；

50、《关于印发企业安全生产风险分级管控集中行动、事故隐患排查治理集中行动工作方案的通知》（赣安明电〔2016〕5号，2016年12月12日印发）；

51、《关于进一步加强非煤矿山停产停建期间安全生产工作的通知》（原赣安监管一字〔2016〕154号，2016年12月19日印发）；

52、《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，2016年12月26日印发）；

53、《江西省安监局、江西省国土资源厅、江西省环境保护厅关于印发江西省2018年尾矿库“头顶库”治理工作方案的通知》（原赣安监管一字〔2018〕49号，2018年4月19日印发）；

54、《江西省安委会关于印发江西省企业安全生产标准化建设指导

意见的通知》（赣安〔2018〕14号，2018年3月29日）；

55、《江西省安委会关于印发江西省深化安全生产十大专项整治行动工作方案的通知》（赣安〔2019〕3号，2019年2月20日）；

56、《关于印发江西省防范化解尾矿库安全风险工作实施方案的通知》（赣应急字〔2020〕64号，2020年4月30日印发）；

57、《省安委会、省应急管理厅、银保监会关于进一步规范安全生产责任保险工作的通知》（赣安办字〔2020〕82号，2020年11月18日）；

58、《江西省应急管理厅关于印发非煤矿山安全生产专项检查实施方案的通知》（赣应急字〔2021〕16号，2021年1月21日印发）；

59、《江西省应急管理厅关于进一步做好安全生产责任保险工作的紧急通知》（赣应急字〔2021〕138号，2021年9月13日印发）；

60、《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，2022年3月9日印发）；

61、《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，2022年3月18日）；

62、《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，2022年6月7日）；

63、《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）；

64、《江西省财政厅 江西省应急管理厅关于切实加强企业安全生产费用提取和使用管理工作的通知》（赣财资〔2023〕14号，2023年6月25日）

65、《江西省应急管理厅关于加强汛期矿山安全生产工作的通知》（赣应急字〔2024〕37号，2024年4月8日）。

66、《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发〈关于进一步加强矿山安全生产工作的实施意见〉的通知》（2024年6月24日）；

67、《江西省人民政府办公厅关于印发〈江西省突发事件应急预案管理办法〉的通知》（赣府厅发〔2024〕26号，2024年9月13日）。

### 1.3.2 标准规范

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| 1. 《企业职工伤亡事故分类》          | GB6441-1986            |
| 2. 《厂矿道路设计规范》            | GBJ 22-1987            |
| 3. 《矿山安全标志》              | GB 14161-2008          |
| 4. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 | GB 18599-2020          |
| 5. 《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》      | GB 5085.1-2007         |
| 6. 《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》     | GB 5085.3-2007         |
| 7. 《水利水电工程地质勘察规范》        | GB 50487-2008          |
| 8. 《建筑抗震设计规范》            | GB 50011-2010          |
| 9. 《砌体结构设计规范》            | GB 50003-2011          |
| 10. 《工业企业总平面设计规范》        | GB 50187-2012          |
| 11. 《尾矿设施设计规范》           | GB 50863-2013          |
| 12. 《尾矿设施施工及验收规范》        | GB 50864-2013          |
| 13. 《防洪标准》               | GB 50201-2014          |
| 14. 《中国地震动参数区划图》         | GB 18306-2015          |
| 15. 《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》  | GB51108-2015           |
| 16. 《水土保持综合治理技术规范》       | GB/T 16453.1-2008      |
| 17. 《工程岩体分级标准》           | GB/T 50218-2014        |
| 18. 《土工合成材料应用技术规范》       | GB/T 50290-2014        |
| 19. 《尾矿库安全规程》            | GB 39496-2020          |
| 20. 《工业企业设计卫生标准》         | GBZ 1-2010             |
| 21. 《岩土工程勘察技术规范》         | YS5202-2004, J300-2004 |

- |   |                |
|---|----------------|
| 22. 《岩土工程监测规范》                                | YS 5229-96     |
| 23. 《土石坝安全监测技术规范》                             | SL 60-94       |
| 24. 《水工建筑物抗震设计规范》                             | SL 203-97      |
| 25. 《砌石坝设计规范》                                 | SL 25-2006     |
| 26. 《水工混凝土结构设计规范》                             | SL 191-2008    |
| 27. 《碾压式土石坝施工规范》                              | DL/T 5129-2013 |
| 28. 《安全评价通则》                                  | AQ 8001-2007   |
| 29. 《尾矿库安全监测技术规范》                             | AQ 2030-2010   |
| 30. 《国家危险废物名录（修订版）》环境保护部和国家发展和改革委员会、2008年8月发布 |                |
| 31. 《江西省暴雨洪水查算手册》江西省水文总站，2010年10月             |                |
| 32. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020      |                |
| 33. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022          |                |
| 34. 《安全生产培训机构基本条件》AQ8011-2023                 |                |

### 1.3.3 建设项目技术资料

- 1、《浮梁县何氏矿业有限公司朱溪铜矿水坞尾矿库初步设计书》（紫金工程设计有限公司，2008年8月）；
- 2、《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库设计变更》（河北宏达绿洲工程设计有限公司，2012年6月）；
- 3、《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程可行性研究》（湖南第一工业设计研究院有限公司，2020年3月）；
- 4、《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程（水文）地质勘察报告》（江西金新勘测工程有限公司，2021年2月）；

5、《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程安全预评价报告》（南昌安达安全技术咨询有限公司，2021年4月）；

6、《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程初步设计》及《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程安全设施设计》（湖南第一工业设计研究院有限公司，2021年9月）；

7、《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程安全设施验收评价报告》（湖南德立安全环保科技有限公司，2023年4月）；

8、《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库调洪演算（2024年度）》（江西铜业集团建设有限公司，2024年3月）；

9、《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库检测报告》（南昌科禹工程质量检测有限公司，2024年9月）

10、企业提供的尾矿库现状图纸。

#### **1.3.4 其他评价依据**

- 1、安全现状评价委托书、合同书；
- 2、评价组现场收集到的其他资料。

### **1.4 评价程序**

安全评价程序包括：

1、准备阶段：明确被评价对象和范围，进行现场调查和收集相关法律法规、标准、规范及尾矿库有关资料。

2、危险、有害因素识别与分析：根据项目周边环境、场所、设备设施及生产工艺流程的特点，采用科学、合理的评价方法，识别和分析其存在的危险、有害因素。

3、划分安全评价单元：在危险、有害因素识别和分析基础上，根据评价的需要，将评价对象划分成若干个评价单元。

4、选择安全评价方法：根据受评价对象的特点，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法。

5、定性、定量评价：根据评价单元的特征，选择合理的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价，确定事故隐患部位，预测发生事故的严重后果，同时进行风险排序。

6、提出安全对策措施及建议：根据危险、有害因素辨识结果和定性、定量评价结果，遵循针对性、技术可行性和经济合理性的原则，提出消除或减弱危险、有害因素的技术管理、对策措施及建议。

7、提出安全评价结论：综合归纳评价结果，明确指出该矿当前的安全状态水平以及应重点防范的危险、有害因素，从风险管理角度给出评价项目在评价时与有关安全生产法律法规、标准、规章、规范的符合性结论。

8、编制安全现状评价报告：按《安全评价导则》要求，依据尾矿库的安全现状评价过程和结论编制安全现状评价报告。

评价程序见图 1-1。

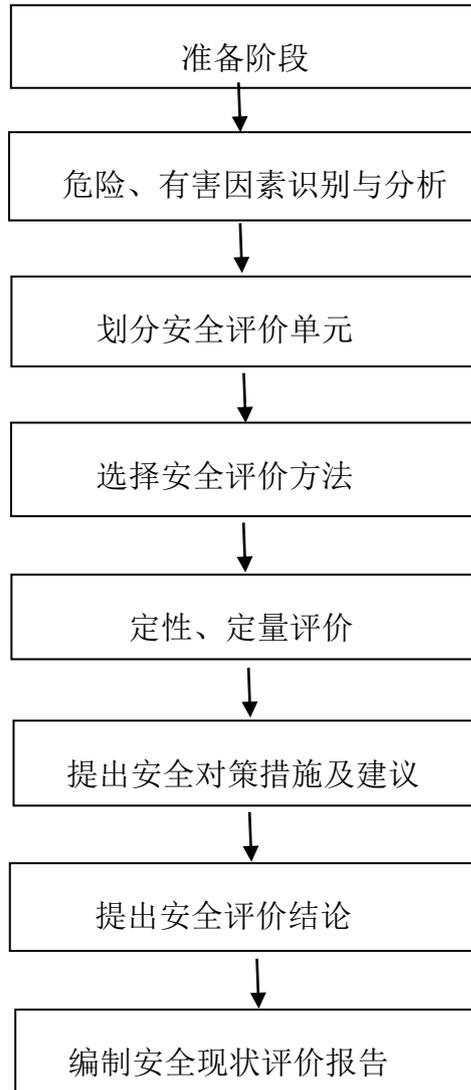


图 1-1 安全评价工作程序图

## 2 建设项目概述

### 2.1 建设单位概况

#### 2.1.1 建设单位简介及项目背景

江西省开盛矿业有限责任公司成立于 2002 年 04 月 08 日，法定代表人为金锦伟，注册资本 7055 万元，统一社会信用代码为 91360222739185349R，类型为有限责任公司(自然人投资或控股)，住所江西省景德镇市浮梁县寿安镇宁厂村，营业期限自 2002 年 04 月 08 日至长期，经营范围为铜金属采选。

企业于 2020 年 8 月 10 日取得了江西省自然资源厅换发的采矿许可证（证号：C3600002009043120013877），开采矿种为：铜矿，开采方式：地下开采，生产规模：9 万 t/a，开采深部：由+150m 至-300m 标高，矿区面积：0.3715km<sup>2</sup>，有效期限：自 2020 年 8 月 10 日至 2030 年 3 月 10 日。江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿于 2023 年 8 月 1 日，取得了江西省应急管理厅颁发的安全生产许可证。证号：（赣）FM 安许证字[2020]M1764 号，许可范围：铜矿 9 万吨/年，斜井+盲斜井开拓，-100m、-150m、-200m 中段地下开采，有效期：2023 年 09 月 01 日至 2026 年 08 月 31 日。

水坞尾矿库属于江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿选厂配套设施，位于景德镇市东南向 13km，属于浮梁县管辖，矿区中心坐标：东经 117° 16'，北纬 19° 12'。矿区有公路分别通往景德镇市和乐平市，距矿区 4km 柳家弯有景德镇—涌山小铁路通过，交通便利。

2008 年 8 月企业委托紫金工程设计有限公司编制了《浮梁县何氏矿业有限公司朱溪铜矿水坞尾矿库初步设计书》，2009 年 8 月浙江金华市顺泰水电建设有限公司进行工程施工，2010 年 2 月竣工；2011 年 1 月通过原江西省安监局组织的安全设施竣工验收。

2014年8月江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿进行了技术改造，采用尾矿充填技术，将尾矿向井下充填，选厂尾矿量约为300t/d，其中80%尾矿用于综合利用（含外售及井下充填），入库尾矿量约为60t/d。江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿为解决采、选矿废渣的排放堆积问题，于2020年3月委托湖南第一工业设计研究院有限公司编制了《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程可行性研究》；于2021年2月委托江西金新勘测工程有限公司编制了《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程（水文）地质勘察报告》；于2021年4月委托南昌安达安全技术咨询有限公司编制了《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程安全预评价报告》；于2021年9月委托湖南第一工业设计研究院有限公司编制了《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程初步设计》及《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程安全设施设计》（批复文号：景应急字[2021]72号），在取得批复后企业委托铜陵市泰山爆破有限责任公司进行施工，由浙江蟠龙工程管理有限公司进行监理。

拦砂坝为碾压土石坝，采用一次性筑坝，其中主坝（拦挡坝）坝顶标高为170.0m，坝高13.5m；1号副坝位于库尾，坝顶标高为170.0m，坝高7.0m；2号副坝主坝东北侧，坝顶标高为170.0m，坝高5.8m；3号副坝坝顶标高为164.0m，坝高8.2m，其中3号副坝位于拦挡坝下游的尾矿库库外，属库外澄清设施，主要为形成澄清池；水坞尾矿库扩容加高暨湿改干后新增库容 $20.91 \times 10^4 \text{m}^3$ ，总库容为 $53.63 \times 10^4 \text{m}^3$ ，属五等库。

2023年4月企业委托湖南德立安全环保科技有限公司编制了《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程安全设施验收评价报告》，并组织有关专家对水坞尾尾矿库安全设施进行了验收。水坞尾矿库于2023年6月9日取得了由景德镇应急管理局（盖江

西省应急管理厅非煤矿山许可专用章)颁发的《安全生产许可证》，证书编号：(景)FM安许证字[2011]H1488号；许可范围：尾矿库运营，有效期自2023年6月10日至2026年6月9日。

2023年4月企业委托湖南德立安全环保科技有限公司编制了《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程安全设施验收评价报告》，并组织有关专家对水坞尾矿库安全设施进行了验收。水坞尾矿库于2023年6月9日取得了由景德镇应急管理局(盖江西省应急管理厅非煤矿山许可专用章)颁发的《安全生产许可证》，证书编号：(景)FM安许证字[2011]H1488号；许可范围：尾矿库运营，有效期自2023年6月10日至2026年6月9日。

根据《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》(矿安〔2024〕70号)要求，金属非金属地下矿山、边坡高度超过200米的金属非金属露天矿山和尾矿库，以及中央管理企业所属非煤矿山等安全生产许可证审核颁发由省级应急管理部门负责。为了完善水坞尾矿库安全生产许可证换发程序，受江西省开盛矿业有限责任公司委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担了江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库安全现状评价报告工作。

### 2.1.2 地理位置及交通

该公司经营的朱溪铜矿位于景德镇市东南向13.0km，属于浮梁县管辖，矿区中心坐标：东经117°16'，北纬29°12'。矿区有公路分别通往景德镇市和乐平市，距矿区4.0km柳家弯有景德镇——涌山小铁路通过，交通便利(详见图2-1)。



图 2-1 库区交通位置图

### 2.1.3 库区周边环境

水坞尾矿库位于景德镇市浮梁县寿安镇宁厂村，位置相对较为隐蔽，库区呈凹型，地表水流向由北向南，而尾矿库南部主要为丘陵区，距离居民较远，对周边居民及构筑物的安全影响甚微。库区不压矿，库区部分地带（非尾矿坝）位于朱溪铜矿矿床开采岩石移动范围之内；库区周边无其他尾矿库。

库区东北侧有一条进矿道路，库区东侧为原江西省开盛矿业有限责任公司矿部办公楼（现已废弃）。原矿部办公楼距 2 号副坝最小间距约 11m，地面标高约为 165m；现矿部办公楼位于矿区西北角。矿部距坝体最小间距约为 16m，矿部地面标高约为 172m。

库区西北侧为宁厂村居民聚集区，宁厂村居民聚集区与该尾矿库中间有山体相隔，库区西北侧相邻山体标高高于尾矿库最高洪水水位标高，宁厂村居民聚集区标高约为+70m，距 1 号副坝的最小直线距离 360m。

尾矿库下游 1000m 影响范围内为自然山体、丘陵，不存在村庄居民、集贸市场、厂矿、铁路、公路、桥梁、尾矿库、水库等重要设施，尾矿库库区所在位置不在自然保护区范围内，也未涉及任何生态红线。非“头

顶库”。



图 2-2 库区周边卫星图

## 2.2 自然环境概况

库区属构造剥蚀丘陵地貌单元，属昌江与乐安江流域分水岭地带。拟建拦挡坝置在“V”字型山谷的紧缩地段，左右两侧山体宽厚，山体坡度为 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，地形为口袋式，前宽后窄，植被较发育，自然边坡均处于平衡状态，未见不良地质现象。

库区属亚热带湿润季风区，雨量充沛。据浮梁县气象站（1971~2012年）资料统计，多年年平均降水量为1832.84mm，最大年降水量2577.3mm（1998年），最小年降水量1110.4mm（1979年）。一日最大降水量为228.5mm（1955年6月18日），最大时暴雨量为82.7mm（1992年6月3日）降雨多集中在4~7月，约占全年降雨量的56%~68%。年平均暴雨（ $>50\text{mm/s}$ ）天数为5~6天（据1961~1990年监测资料）。多年平均气温 $17.1^{\circ}$ ，极端最高气温 $41.8^{\circ}$ ；极端最低气温 $-10.9^{\circ}$ 。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》，库区抗震设防烈度为6度，

基本地震加速度值为 0.05g。烈度为 6 度时，可不进行抗震计算。

## 2.3 建设项目地质概况

### 2.3.1 工程地质概况

水坞尾矿库区位于朱溪矿区南西侧，大地构造位置处于萍乐凹陷带北缘。根据地表调查及钻探揭露库区出露地层有中元古界双桥山群（ $Pt_2sh$ ），石炭系中统黄龙组（ $C_2h$ ）、上统船山组（ $C_3ch$ ），二叠系栖霞组（ $P_1q$ ）、茅口组（ $P_1m$ ）、龙潭组（ $P_1l$ ）、长兴组（ $P_2c$ ），安源群（ $T_3an$ ），第四系（ $Q$ ），由老至新分述如下：

1) 中元古界双桥山群（ $Pt_2sh$ ）：分布于测区南部及北部。为一套泥砂质交互复理式建造，岩性主要为绢云板岩、绢云千枚岩、砂质千枚岩和变质砂岩，岩层片理发育，褶皱频繁，厚度大于 500m。

2) 石炭系中统黄龙组（ $C_2h$ ）：主要由灰白、肉红色厚至巨厚层状白云岩组成，与下伏双桥山群呈角度不整合接触。厚度 160m~210m。

3) 上统船山组（ $C_3ch$ ）：岩性为灰、灰白色灰岩，顶部含一层钙质长石、石英砂岩，但不稳定。与黄龙组呈整合关系，厚度 120m~200m。

4) 二叠系栖霞组（ $P_1q$ ）：下段，灰、灰白色石英砂岩间夹不纯灰岩，厚 20m~30m，与下伏船山组呈平行不整合接触；中段，灰、深灰色中厚层状含炭质灰岩夹薄层状炭质页岩，局部含燧石团块。厚 90m~220m；上段，深灰色厚层状含燧石灰岩，方解石发育。厚 75m~110m。

5) 茅口组（ $P_1m$ ）：下部为灰黑色薄层状硅质岩，分布不稳定；中部为灰黑色薄至中厚层状灰岩；上部为黑色薄层状硅质岩。与栖霞组呈整合关系，厚度 150m~200m。

6) 龙潭组（ $P_1l$ ）：为中细粒长石石英砂岩、粉砂岩、含炭页岩。与茅口组呈不整合接触，厚度 50m 左右。

7) 长兴组（ $P_2c$ ）：下部为薄层状硅质岩和燧石灰岩，上部为结晶灰岩并夹少量白云质灰岩，厚 30m~150m，与龙潭组整合接触。

8) 安源群 ( $T_{3an}$ ): 矿区内岩性为粉砂质页岩、粉砂岩和细砂岩, 局部为炭质页岩及煤层, 厚约 150m。

9) 第四系 (Q): 残坡积层主要为红色亚粘土, 一般 3m~5m, 矿区两侧可达 10m~20m 厚。

根据现场勘察, 未发现大的坍塌、山体滑坡等不良工程地质现象, 库区工程地质条件较简单。

### 2.3.2 水文地质概况

区内水文地质条件较简单, 地下水类型主要为第四系松散层孔隙水、基岩裂隙水及岩溶裂隙含水层。

1、第四系松散层孔隙水: 主要赋存第四系冲积和残坡积松散层中, 水位埋藏较深, 一般为潜水, 局部具微承压性, 主要接受大气降水补给。含水性不一, 水量较贫乏。不同地貌单元, 地下水的分布也有差异, 在分水岭地带, 常常成为透水而不含水的地下水补给区, 斜坡地带一般为迳流区, 而在较低的沟谷地带, 则成为地下水的排泄场所。

2、基岩裂隙水: 主要赋存于基岩网状风化裂隙中, 其富水性主要受岩层风化裂隙发育程度及裂隙充填情况等控制, 一般富水性较差, 水量贫乏。

3、岩溶裂隙含水层: 二叠系与石炭系岩溶裂隙含水层。

地下水主要接受大气降水的补给, 分水岭地带常常成为地下水的补给区, 斜坡地带一般为迳流区, 而在较低的沟谷地带尤其在沟谷的交汇处, 成为地下水的排泄场所。由于植被和风化裂隙的自然调蓄作用, 地下水以散流的方式均匀排泄转化为沟源溪水, 注入同江河。地下水季节性变化很大, 雨季水位抬高, 枯季溪流干枯。

综上所述, 库区水文地质条件简单。

### 2.3.3 地震概况

经过勘察, 库内未见采空区、泥石流、滑坡、坍塌等对工程安全有

影响的不良地质作用，未见古河道、沟滨土等对地基稳定性有影响的不良地质现象。场地基本属稳定。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）（2016年版）及国家地震局颁布的《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），场地的抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值小于0.05g，地震反应谱特征周期为0.35s，为可进行建设的一般场地。

## 2.4 尾矿库现状

### 2.4.1 安全设施设计内容简介

2021年9月企业委托湖南第一工业设计研究院有限公司编制了《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程初步设计》及《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程安全设施设计》。

《安全设施设计》设计的主要内容简介：

#### 2.4.1.1 尾矿库库容及等级

设计尾矿库最大坝顶高程为170.0m，总库容约 $53.63 \times 10^4 \text{m}^3$ ，干堆新增库容为 $20.91 \times 10^4 \text{m}^3$ 。最大坝高为13.5m。入库尾矿量60t/d（约1.02万 $\text{m}^3/\text{a}$ ），服务年限20.5年。

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），该尾矿库为五等库，尾矿库加高扩容暨湿改干后，按四等库管理，库内主要水工构筑物等级为4级，相应尾矿库防洪标准为：尾矿库洪水设计标准取200年一遇。尾矿库汇水面积 $0.105 \text{km}^2$ 。

#### 2.4.1.2 尾矿坝

尾矿库拦挡坝原坝顶高程165.0m，坝高8.5m，坝顶宽度4.0m，坝顶轴线长76.m，上游坝坡1:2.24，下游坝坡1:2.22；坝下游159.0m高程设有干砌块石排水棱体，棱体顶宽1.5m，上游边坡为1:1.0，下游边坡为1:1.5。设计坝体加高后坝顶高程为170.0m，坝顶宽4.0m，与2号副坝相

连后坝轴线长 272.8m，加高体上、下游坡度均为 1:2.0。

结合现场地形，设计在尾矿库库尾新增 1 号副坝、在尾矿库东侧新增 2 号副坝、在尾矿拦挡坝南侧新增 3 号副坝形成澄清池。三座副坝均为碾压土石坝。

1 号副坝坝顶高程为 170.0m，坝高 7.0m，顶宽 4.0m，坝轴线长 68.2m，坝体上、下游坡度均为 1:2.0。坝体持力层为粉质粘土层，清基最大深度约 2.2m。为避免坝脚积水，应通过挖设排水沟方式将雨水引至下游。

2 号副坝坝顶高程为 170.0m，坝高 5.8m，顶宽 4.0m，与拦挡坝相连后坝轴线长 272.8m，坝体上、下游坡度均为 1:2.0。坝体持力层为素填土层，清基深度约 0.5m。

3 号副坝位于拦挡坝下游 15m 的尾矿库库外，属库外澄清设施，主要为形成澄清池，其坝顶高程为 164.0m，坝高 8.2m，顶宽 4.0m，坝轴线长 70.3m，坝体上、下游坡度均为 1:2.0。坝体持力层为粉质粘土层，清基深度约 0.5m。

### 2.4.1.3 尾矿库排水、防洪系统

#### 1、防洪标准

防洪标准参照《防洪标准》(GB50201-2014)，该尾矿库为五等库，按四等库管理，相应尾矿库防洪标准为：尾矿库洪水设计标准取 200 年一遇，尾矿库汇水面积 0.105km<sup>2</sup>。

#### 2、排水、防洪系统

设计新建排洪系统为 C25 钢筋混凝土结构，为排水斜槽+连接井+排水涵管，其中排水斜槽长 21.0m，坡比为 0.283，净断面尺寸 1.0m×1.0m（净宽×净高，半圆形拱盖板半径为 0.5m）；连接井内径  $\Phi$  2.0m，净高 2.8m；排水涵管长 62.9m，净断面尺寸 1.0m×1.0m（净宽×净高，圆拱直墙型），坡比为 0.01；排水涵管末端接入消力池，消力池长 10.0m，净断面尺寸 2.0m×2.0m（净宽×净高）。消力池边壁 163.3m 标高设置与澄清池连接口，正常运行条件下，库内雨水通过排洪系统引至消力池进入

澄清池内；消力池后端接入至明渠，将水引至下游，明渠长 27.1m，净断面尺寸净宽×净高=1.0m×1.0m，坡比为 0.1。

新建排洪系统在 0.8m 水头下，泄流能力为 2.03m<sup>3</sup>/s，满足宣泄 200 年一遇洪峰流程 1.81m<sup>3</sup>/s 的要求。

澄清池引水段采用 C20 钢筋混凝土进行硬化，拦挡坝下游集水区基础应坐落粉质粘土层，并采用 200g/m<sup>2</sup> 土工布+2.0mmHDPE 防渗膜进行防渗。澄清池汇水面积为 0.017km<sup>2</sup>，即使按 200 年一遇重现期考虑，洪峰流量仅 0.29m<sup>3</sup>/s。为控制澄清池水位，在其西侧挖设溢流口与新建排洪系统的消力池连通，并在消力池上设置宽 2.0m，底标高 163.4m 的孔口。

#### 2.4.1.4 尾矿坝观测设施

根据规范要求设置一定的人工安全监测设施。

1) 在尾矿库拦挡坝、1 号副坝及 2 号副坝上设置表面位移观测设施。通过埋设观测桩，定期进行观测。

2) 在库内排洪系统侧面设置醒目、清晰和牢固的水位观测标尺；在尾矿库周边树立安全运行标示牌、警示标识牌。

除人工监测外，根据《关于印发江西省防范化解尾矿库安全风险工作实施方案的通知》中的建立完善尾矿库安全风险监测预警机制，设计增设在线监测设施，水位监测 1 个，视频监控 2 个，位移监测 4 个。

#### 2.4.2 尾矿坝

企业按设计要求采用上游法土石料筑坝对尾矿拦挡坝进行了加高。加高高度为 5.0m，加高后坝顶高程为 170.0m，坝顶宽 4.0m，与 2 号副坝相连后坝轴线长 275m，加高体上、下游坡度均为 1:2.0，坝内外采用草皮护坡。原坝顶现为+165.0m 马道，马道宽 4.0m，长 76.0m，马道下游坝坡 1:2.22；坝下游 159.0m 高程设有干砌块石排水棱体，棱体顶宽 1.5m，上游边坡为 1:1.0，下游边坡为 1:1.5。

按设计位置建设了三座碾压土石副坝。在尾矿库库尾新增 1 号副坝、在尾矿库东侧新增 2 号副坝、在尾矿拦挡坝南侧新增 3 号副坝形成澄清池。

其中 1 号副坝坝顶高程为 170.0m，坝高 7.0m，顶宽 4.0m，坝轴线长 69m，坝体上、下游坡度均为 1:2.0，坝内外采用草皮护坡。坝体持力层为粉质粘土层，清基最大深度约 2.2m。已挖设排水沟方式将雨水引至下游。

2 号副坝坝顶高程为 170.0m，坝高 5.8m，顶宽 4.0m，与拦挡坝相连后坝轴线长 275m，坝体上、下游坡度均为 1:2.0，坝体持力层为素填土层，清基深度约 0.5m，坝内外采用草皮护坡。

3 号副坝位于拦挡坝下游的尾矿库库外，属库外澄清设施，主要为形成澄清池，其坝顶高程为 164.0m，坝高 8.2m，顶宽 4.0m，坝轴线长 73m，坝体上、下游坡度均为 1:2.0，坝体持力层为素填土层，清基深度约 0.5m，坝内外采用草皮护坡。

根据现场踏勘发现：坝体未发现明显位移现象，无纵、横向裂缝，无滑坡现象。



图 2-3 拦挡坝和 2 号副坝坝顶



图 2-4 拦挡坝外坡面、澄清池和 3 号副坝

### 2.4.3 库容、等级及建设标准

尾矿库的等别根据《尾矿设施设计规范》的规定。

表 2-1 尾矿库的等别表

等别	全库容 V (10000m <sup>3</sup> )	坝高 H (m)
一	V≥50000	H≥200
二	10000≤V<50000	100≤H<200
三	1000≤V<10000	60≤H<100
四	100≤V<1000	30≤H<60
五	V<100	H<30

尾矿坝最高坝高为 13.5m，尾矿库总库容  $53.63 \times 10^4 \text{m}^3$ 。按《规范》规定：尾矿坝总坝高小于 30m、总库容小于 100 万  $\text{m}^3$ ，为五等库。尾矿库加高扩容暨湿改干后，按四等库管理，库内主要水工构筑物等级为 4 级。

### 2.4.4 尾矿库滩面现状

根据企业提供的现场实测图纸，目前库面标高为 165.7m。整体库面较干燥，在库尾和排水斜槽处有少量积水，积水为原库澄清区的渗水，企业在进行抽水和疏导排水。



图 2-5 尾矿库库面

### 2.4.5 排水、防洪系统

经现场检查和查阅尾矿库竣工资料可知，库内排洪系统为 C25 钢筋混凝土结构，为排水斜槽+连接井+排水涵管，其中排水斜槽长 21.0m，坡比为 0.283，净断面尺寸 1.0m×1.0m（净宽×净高，半圆形拱盖板半径为 0.5m）；连接井内径中 2.0m，净高 2.8m；排水涵管长 62.9m，采用直径为 1m 的预制钢筋混凝土的涵管进行安装，接头处用 1: 2 水泥砂浆进行抹面，安装坡比为 0.01；排水涵管末端接入消力池，消力池长 10.0m，净断面尺寸 2.0m×2.0m（净宽×净高）。消力池边壁 163.3m 标高设置与澄清池连接口；消力池后端接入至明渠，将水引至下游，明渠长 27.1m，净断面尺寸净宽×净高=1.0m×1.0m，坡比为 0.1。目前斜槽入水口标高为 +165.5m。排洪构筑物（排水斜槽+连接井+排水涵管）经南昌科禹工程质量检测有限公司检测合格。

澄清池引水段采用 C20 钢筋混凝土进行硬化，拦挡坝下游集水区基础应坐落粉质粘土层，并采用 200g/m<sup>2</sup> 土工布+2.0mmHDPE 防渗膜进行防渗。澄清池汇水面积为 0.017km<sup>2</sup>，即使按 200 年一遇重现期考虑，洪峰流量仅 0.29m<sup>3</sup>/s。为控制澄清池水位，在其西侧挖设溢流口与新建排洪系统的消力池连通，并在消力池上设置宽 2.0m，底标高 163.4m 的孔

口。

企业还在库区周边靠近山体处设置了截水沟防止库外的雨水流入库区，截水沟为矩形结构水泥砂浆进行抹面，宽 0.5m，深 0.5m。

排洪系统未出现堵塞、坍塌、裂缝、变形、位移、倾斜、磨蚀等现象，运行工况正常。

2024 年 3 月企业委托江西铜业集团建设有限公司编辑了《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库调洪演算（2024 年度）》，得出结论：

1.现状尾矿库 200 年一遇洪水流量为  $2.54 \times 10^4 \text{m}^3$ ，洪峰流量为  $1.81 \text{m}^3/\text{s}$ 。

2.现状尾矿库调洪库容为  $17 \times 10^4 \text{m}^3$ ，远大于 200 年一遇一次洪水总量  $2.54 \times 10^4 \text{m}^3$ 。考虑一次洪水 24h 排空的话，要求的泄流能力为  $0.29 \text{m}^3/\text{s}$ ，现有排洪系统 0.3m 水头即能满足 200 年重现期洪水的泄流要求。

3.不考虑尾矿库调洪库容，现有排洪系统在 0.8m 水头情况下，泄流能力为  $2.03 \text{m}^3/\text{s}$ ，能够满足宣泄 200 年重现期洪峰流量  $1.81 \text{m}^3/\text{s}$  的要求，能确保尾矿库汛期安全运行。



图 2-6 排水斜槽和水位标尺



图 2-7 排水涵管出水口、消力池



图 2-8 澄清池溢流口和明渠



图 2-9 拦挡坝左侧截水沟



图 2-10 库区周边截水沟

#### 2.4.6 安全监测设施

企业在尾矿库拦挡坝、+165m 马道、1 号副坝及 2 号副坝上设置了 9 个表面位移人工观测桩，人工定期进行观测。

除人工监测外，企业已在拦挡坝坝顶+170m 标高和+165m 马道各设置了一个位移在线监测桩，在 1 号副坝和 2 号副坝坝顶各设置了一个位移在线监测桩。在库区南侧排水斜槽旁山体和库区北侧各设置一个视频

监测，在排水斜槽旁山体设置了一个降水量监测。已在库内各排洪设施设置醒目、清晰和牢固的水位观测标尺。

尾矿库在线安全监测系统，其监测信息接入江西省尾矿库风险监测预警系统。

根据在线安全监测系统导出的坝体位移数据，在线监测系统每 1 小时监测一次，整体变化量处于正常范围内。



图 2-11 拦挡坝坝顶和+165m 马道位移在线监测设施



图 2-12 降水量监测设施、视频监控设施和排水斜槽水位标尺

#### 2.4.7 其他安全设施

1、企业设有值班室在库区东侧。尾矿作业人员，坚持日常巡查，保留了日常检查记录。

2、设置了应急物资库，配备了各类应急物资如编织袋、铁锹、土工布、救生衣、雨衣、应急灯、报警器等。

3、在 2 号副坝树立了尾矿运行标志牌和“一图一排三清单”，在库区周边和澄清池设置了各类安全警示牌。

4、在库区及周边设置了安全警示标志。

5、尾矿库的上坝道路位于库区北侧，较为完好，可通车，巡库道路良好。



图 2-13 尾矿库应急值班室



图 2-14 2号副坝树立了尾矿运行标志牌和“一图一排三清单”



图 2-15 应急救援物资

## 2.4.8 干式尾矿运输及排放

目前企业已对选厂尾矿尾砂经过陶瓷过滤机进行脱水压滤，压滤后尾矿含水率为 10-13%，每日入库尾矿量约为 60t，采用了一台 5t 的自卸汽车进行运输至尾矿库，尾矿库的上坝道路位于库区北侧，干尾砂运至库区北侧的库尾，采用推土机推平碾压，每 0.5m 碾压一层，由库周向拦挡坝方向堆存。今年排放尾砂约 0.85 万吨。

## 2.5 尾矿库安全管理现状

### 2.5.1 安全生产组织机构

江西省开盛矿业有限责任公司以文件形式下发成立了朱溪铜矿水坞尾矿库安全生产管理机构，配备了专职安全管理人员，制定了安全生产责任制，各项安全生产管理制度、操作规程，有专兼职安全管理人员负责日常安全生产监督检查、安全隐患整改治理实施、职工安全教育和工伤事故管理等工作。安全生产管理机构成员如下：

组 长：宋文平

副组长：黄支显、邓胜怀

成 员：郭利铭、齐金芳、吴欣欣、朱群乐、王良德

根据矿安〔2022〕4号文的要求：企业配备了1名选矿（朱群乐）专业技术人员；配备了1名注册安全工程师（王良德）从事安全生产管理工作。

主要负责人宋文平；安全管理人员邓胜怀、黄支显共2人取得了安全管理资格证，安全资格证在有效期内；尾矿作业人员3名、电焊工1名、电工1名取得了特种作业操作证书，做到持证上岗（详见表2-2）。从业人员参加了由有江西省开盛矿业有限责任公司组织的安全教育培训，经考核合格后上岗。

表 2-2 矿山安全管理人员及特种作业人员取证一览表

宋文平 主要负责人资格证	证号	330719198009101117
	发证单位	江西省应急管理厅
	有效期限	2022.03.08 至 2025.03.07
邓胜怀 安全管理人员资格证	证号	432326196808207215
	发证单位	江西省应急管理厅
	有效期限	2024.01.18 至 2027.01.17
黄支显 安全管理人员资格证	证号	360421198203081018
	发证单位	江西省应急管理厅
	有效期限	2024.01.18 至 2027.01.17
郭利铭 尾矿作业证	证号	T330724197911082615
	发证单位	景德镇市应急管理局
	有效期限	2021.08.15 至 2027.08.14
齐金芳 尾矿作业证	证号	T360222197410175616
	发证单位	景德镇市应急管理局
	有效期限	2021.08.15 至 2027.08.14
吴欣欣 尾矿作业证	证号	T360423198308222916
	发证单位	江西省应急管理厅

	有效期限	2024.04.09 至 2030.04.08
宁文君 电工作业证	证号	T360222198711146418
	发证单位	景德镇市应急管理局
	有效期限	2022.01.23 至 2028.01.22
余权文 焊接与热切割作业	证号	T360222199005286450
	发证单位	河北省应急管理厅
	有效期限	2023.12.20 至 2029.12.19

### 2.5.2 建立并运行的安全生产责任制

企业建立了以下安全生产责任制：《领导安全生产责任制》《科室安全生产责任制》《尾矿库岗位安全生产责任制》《选厂岗位安全生产责任制》等安全岗位责任制。安全生产责任制全面，做到了人人有安全职责。

### 2.5.3 建立并运行的安全生产管理制度

企业制订的安全生产规章制度有：尾矿库安全目标管理制度、安全例会制度、安全检查制度、安全教育培训制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、安全生产档案管理制度、劳动防护用品使用和管理制度、全生产隐患排查治理制度、机电设备管理制度、尾矿库生产安全事故报告制度、应急管理制度、安全生产奖惩制度、职业健康管理制度等多项安全生产管理制度。

企业建立的安全生产管理制度较全面，应认真贯彻执行，抓好落实。建议补充生产技术管理制度、安全风险分级管控制度、危险作业管理制度、劳动管理制度、安全技术措施审批制度等安全生产管理制度。

### 2.5.4 制订并执行的作业安全规程及各工种安全操作规程

企业制订了《尾矿库工操作规程》《尾矿库装载机安全员操作规程》《尾矿库水泵工安全操作规程》《尾矿库电焊工安全操作规程》《尾矿库护坝工安全操作规程》等安全生产操作规程。

作业安全操作规程较齐全，应抓好按操作规程作业的具体落实。

### 2.5.5 安全生产投入

安全经费投入、安全技术措施、经费计划是确保尾矿库安全运行条件的主要管理措施，也是整改生产过程中出现的事故隐患的主要技术手段。

江西省开盛矿业有限责任公司制定了朱溪铜矿水坞尾矿库年度安全措施费用提取和使用计划，2023 年计划投入 45 万元，实际使用 60.2 万元。2024 年计划投入 45 万元，实际已使用 151.4 万元。安全投入符合《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136 号）的要求。

### 2.5.6 工伤保险和安全生产责任保险

公司为从业人员购买了安全生产责任保险，包括安全管理人员及特种作业人员、矿山、选厂、尾矿库等共计 57 人，投保单位为中国人民财产保险股份有限公司，保险有效期 2023 年 12 月 23 日至 2024 年 12 月 22 日。另外，公司为 39 名从业人员购买工伤保险。

### 2.5.7 尾矿库工伤事故情况

尾矿库三年来未发生死亡、重伤事故和职业病，亦未发生重大设备、财产损失和环境污染事故。

### 2.5.8 事故应急救援体系

企业针对矿山（包括尾矿库运行）生产运行活动中存在的重大危险危害因素，制定了相应的生产安全事故应急预案，建立了兼职应急救援机构，配备了人员、设备和设施，各部门有明确分工，设置了通讯联络系统等。

生产安全事故应急预案于 2023 年 4 月 21 日经景德镇市应急保障中心审查备案，备案编号：360200-2023-0018。

2024 年 4 月 7 日企业采用实地模拟方式进行了尾矿库防汛应急抢险

演练，制定了应急演练方案，通过观察、体验和记录演练活动，对应急演练进行了评估。

企业设置了应急救援机构成立了应急救援队伍。

### 2.5.9 安全生产标准化运行情况

朱溪铜矿水坞尾矿库 2023 年创建了安全生产标准化，进行了安标化自评，在验收后，也按照标准化要求运行，并提交了评审申请。

### 2.5.10 安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制

#### 1、隐患排查治理体系

尾矿库建立了较完善、规范的隐患排查治理制度，按期进行隐患排查，在将排查结果报送至应急管理部门的同时，制定并实施严格的隐患治理方案，做到责任、措施、资金、时限和预案“五落实”，实现隐患排查治理的闭环管理。隐患排查工作已列入矿山安全生产标准化自评内容，进行常规化考评，有隐患排查台帐，隐患排查明责追责问责的记录较规范完整。

#### 2、风险分级管控体系

结合隐患排查体系的运行，对照国家应急管理部和江西省应急管理厅要求，尾矿库对主要设备设施、岗位安全风险进行了辨识、评价梳理，根据尾矿库风险特点，全面评定风险等级，将安全风险等级从高到低划分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险，分别用红、橙、黄、蓝四种颜色标示，绘制了尾矿库的“红橙黄蓝”四色安全风险空间分布图；并建立了主要作业岗位清单、主要设备设施清单、分级管控责任清单、分级管控措施清单和应急处置措施清单，在主要危险场所设置了安全风险公告牌，建立和完善了安全风险分级管控“一牌、一图、三清单”。

### 3 危险、有害因素辨识

据统计，在世界上的各种重大灾害中，尾矿坝灾害仅次于地震、霍乱、洪水和氢弹爆炸等灾害而居于第 18 位。它一旦发生事故，必将对下游地区人民的生命和财产造成巨大危害，对环境造成严重污染，后果触目惊心！

我国尾矿库曾发生过几起重大事故。1962 年 9 月 26 日，云南某尾矿库发生溃坝事故，死亡 171 人，受伤 92 人，受灾人口 13970 余人，直接经济损失达 2000 多万元；1985 年 8 月 25 日，湖南某尾矿库发生洪水毁坝事故，死亡 49 人，直接经济损失 1300 多万元；1988 年 4 月 13 日，陕西某尾矿库排洪隧洞发生塌陷事故，直接经济损失达 3200 多万元。近期 2008 年 9 月 8 日发生的山西省临汾市襄汾县新塔矿业有限公司 9.8 尾矿库溃坝特别重大事故，造成死亡 277 人死亡、4 人失踪、33 人受伤。

尾矿库事故原因是多方面的，有的因资金不足无力建设；有的因设计不周造成先天不足；有的因施工质量不良留下隐患；有的因生产维护不当或管理不善造成；也有的是因外部条件所限造成。原因很多，总的来说可归为自然因素、设计因素、施工因素、管理因素、社会因素、技术因素六大类。

尾矿库是矿山生产的重要组成部分，是不可缺少的主要设施。尾矿库储存着大量的尾矿砂（泥）和水，犹如一个处于高位能的泥石流形成区，一旦失事，灾害十分严重。尾矿库在长期的运行过程中，有各种危险、有害因素威胁着尾矿坝的安全，如果这些危险、有害因素不能得到有效控制或尽量消除将会发生尾矿坝重大事故，如尾矿坝的垮坝、溃坝，洪水漫顶等，大量尾矿和水形成的泥石流一涌而泻，将给下游的工农业生产、居民的生命财产安全、交通运输和环境保护等各方面带来灾害，后果不堪设想。

根据该尾矿库的筑坝、放矿、防渗、防洪等特点，以及地质特征，

自然条件和周边环境等情况，经综合分析，存在的主要危险、有害因素如下。

### 3.1 主要危险、有害因素辨识与分析

尾矿库存在以下主要危险、有害因素：

#### 3.1.1 坝体垮塌（溃坝）

坝体垮塌是严重事故，虽不多见，但也有不少先例，必须引起高度重视。

造成坝体垮塌事故，主要是由于坝体稳定性不好、水的破坏作用和管理不善，分析原因主要有：

- 1、基础坝不稳固或堆积坝坝基不稳固；
- 2、筑坝设计不合理，或未按设计要求筑坝；
- 3、筑坝前未对坝肩、岸坡进行彻底清理，或未对泉眼、洞穴等做可靠处理；
- 4、坝体尺寸不合理，或坝体高度过高，或坝基或坝顶过窄，或坝体内、外坡度过陡；
- 5、排洪能力设计不足，或排洪构筑物未达设计要求的质量、能力；
- 6、排洪构筑物、排渗设施遭损坏，又未及时修复，使排洪、排渗的功能不能满足要求；
- 7、尾矿粒度组成发生变化，矿泥增多，又未采取措施，使坝体稳固性受到较大影响；
- 8、管理不善，麻痹大意，未能及时发现问题，或发现问题后，没有及时采取措施治理等。

坝体垮塌后果十分严重，主要是：

- 1、给下游工业、农业、村庄和居民的人身安全和财产造成严重危害和损失；

- 2、严重污染下游环境，影响工农业生产和人们的健康；
- 3、造成矿山停产，修建坝体需要花费大量人力、物力、财力和时间；
- 4、直接和间接的经济损失严重；
- 5、其他危害，如有时会破坏公路，中断运输等。

### 3.1.2 坝坡失稳

尾矿坝的坝坡失稳是因坝体下游坡的抗滑稳定性遭到破坏而发生的，发生坝坡失稳的主要原因是：

- 1、坝基没有正确处理；
- 2、坝体高度过高；
- 3、下游坡面坡度过陡；
- 4、下游坡面没有护坡和排水设施，稳固性降低；
- 5、日常观测不够或没及时采取措施治理。

坝坡失稳的后果：

- 1、加固坝体，施工周期长，耗资大，且技术不很成熟；
- 2、坝体的明显失稳，会造成坝体滑动、甚至垮坝。

### 3.1.3 尾矿库洪水漫顶

如果不能严格控制库内水位和建筑相应排洪能力的排洪系统，就会发生洪水漫顶危险，直接威胁尾矿坝库区的安全。

造成洪水漫顶的主要原因

- 1、没有按设计控制好规定的库内水位、安全超高和调洪库容；
- 2、没能达到设计要求的干滩长度和平均坡度；
- 3、对当地水文气象条件掌握不准确，洪水计算方法不当，设计的排水系统不合理，排水构筑物的结构尺寸不能满足要求；
- 4、对排水构筑物的安全检查没能做到经常化、制度化，对构筑物的变化、裂缝、坍塌、淤堵等损坏现象没有及时发现，或发现后没有及时修复，造成排水功能降低或失效；

5、预防措施不到位，生产管理不善等。

造成后果：

1、为防汛而降低库内水位，使库池水位骤降，尤其大幅度骤降，会引起坝体和岸坡坍塌，使坝体和岸坡的稳定性严重受损；

2、泄洪能力不足，会造成泥砂漫顶，给下游和周边造成环境污染，还会损坏农田及建筑物；

3、洪水位过高，流量过大时，造成洪水漫顶，会冲毁坝体，犹如巨大泥石流会造成灾难性后果等。

### 3.1.4 排水、排洪构筑物破坏

排水、排洪构筑物堵塞、错动、断裂等破坏，导致排洪能力急剧下降，库水位上升，安全超高不够；排水构筑物错动、断裂常常造成大量尾矿泄漏，垮塌造成堵塞，直接危及坝体安全。

造成排水、排洪构筑物破坏的主要原因：

1、排洪构筑物堵塞主要原因有：1) 进水口杂物淤积；2) 构筑物垮塌。3) 长期对排洪构筑物不进行检查、维修，致使堵塞、露筋、塌陷等隐患未能及时发现。

2、排洪构筑物断裂、垮塌常由下列原因引起：1) 基础资料不确切、设计方案及技术论证方法不当、不遵循设计规范、对库水位及浸润线深度的控制要求不明确，或要求不切实际等方面；2) 设计人员技术不高或经验不足所造成；3) 未按设计要求施工；4) 排洪管线等处的不良地质条件未能查明，地基不均匀沉陷；出现不均匀或集中荷载；水流流态改变等。5) 排洪构筑物有蜂窝、麻面或强度不达标，当负荷逐渐增大时，会造成掉块、漏筋、断裂、甚至倒塌等病害；6) 在排放干尾砂和摊铺压实时，机械设备压坏排洪构筑物。

造成后果：

排水排洪构筑物堵塞，库内积水；排洪构筑物断裂、垮塌，造成尾

砂泄漏、沉积滩面发生塌陷。污染下游环境，甚至造成坝体垮塌，会带来十分严重后果。

### 3.1.5 高处坠落

高处坠落是指在高度超过 2 米以上的高处坠落，并造成伤害的事故。高处坠落事故是较常见的。事故的主要原因：

- 1、高处作业未有安全措施，应使用安全绳时未使用，或不正确使用；
- 2、过陡的斜坡没有台阶；
- 3、应安装扶手、栏杆处，没有安装或安装不规范。

### 3.1.6 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。

### 3.1.7 车辆伤害

进出尾矿库的车辆和推土机，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。

### 3.1.8 淹溺

尾矿库南侧有沉淀池和澄清池积水较深，存在着淹溺危险。

### 3.1.9 粉尘

该尾矿库干式尾矿库，尾砂粒径较小，容易被风带起，对人体产生危害，或对环境产生污染。

### 3.1.10 地震灾害

地震灾害会对尾矿库安全造成严重威胁，如技术和管理措施不足，将会引起严重事故。该坝区抗震设防烈度为VI度，可不考虑地震设防，

但应重视防地震灾害的问题。

### 3.2 危险、有害因素辨识结论

通过以上辨识和分析，该尾矿库存在着坝体垮塌（溃坝）、坝体失稳、洪水漫坝、排水排洪构筑物破坏、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、淹溺、粉尘、地震等危险、有害因素。其中坝体垮塌、坝体失稳、洪水漫坝、排水排洪构筑物破坏可能酿成重大事故，必须引起高度重视，应当加以重点防范。对其他的危险有害因素，虽不大可能引起重大事故，但若发生也会给财产安全和人身健康带来损失，仍须采取措施、加强防范、避免事故的发生。

### 3.4 重大危险源辨识

因国家安全生产监督管理局《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（原国家安全生产监督管理局安监管协调字〔2004〕56号）已于2016年废除（《国家安全监管总局关于宣布失效一批安全生产文件的通知》安监总办〔2016〕13号）；故该尾矿库不再属于重大危险源申报的范围。

### 3.5 尾矿库风险分级

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）所列的非煤矿山尾矿库安全风险分级评分表，对照该矿山现状进行安全风险分级，结果详见表3-1。

表 3-1 尾矿库安全风险分级评分表

序号	要素	评分描述	评分	备注
(一) 固有风险 (30分)				
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	2	

序号	要素	评分描述	评分	备注
		采尾矿库，计 5 分。		
2	尾矿库等级	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	
4	周围环境	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。	0	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)				
1	坝体	一次建坝未分期建设的，记 1 分；一次建坝分期建设的，记 3 分；下游式筑坝的，记 5 分；中线式筑坝的，记 8 分；上游式筑坝的，记 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。	12	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)				
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隐患事故隐患的，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小于 10 个工	0	

序号	要素	评分描述	评分	备注
		作日的，计 1 分；共计 4 分。		
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；(2) 未按照安全风险分级采取相应得管控措施的，每发现一项计 0.5 分，最多计 2 分；(3) 未取得安标化等级证书的，计 3 分。	0	
3	安全生产投入	企业未按有关规定提出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；(2) 未落实安全生产责任制监督考核的，计 2 分。	0	
5	应急救援	存下以下情形，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。	0	
6	外包工程安全管理	(1) 存在以下情形，每项计 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。(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。(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的，每个专业计 1 分，最多计 2 分。(4) 项目部管理人员、专业技术人员及特种作业人	0	

序号	要素	评分描述	评分	备注
		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。		
(四) 从业人员素质 (10 分)				
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；(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。	2	
4	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)				
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。	0	
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。	0	
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；取得省级企业安全文	0	

序号	要素	评分描述	评分	备注
		化建设示范单位证书的，计 1 分。		
总得分		87	风险等级	A

表 3-2 评分表说明

安全风险等级划分	条 件
低风险（A）	得分大于等于 90 分
一般风险（B）	得分 75~90 分之间
较大风险（C）	得分在 60~75 分之间
重大风险（D）	得分在 60 分以下

从上表结果可知，该尾矿库扣分 17 分，奖励得分 4 分，总得分 87 分，属一般风险等级的 B 级尾矿库。

### 3.6 尾矿库重大事故隐患判定

根据《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88 号）和《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41 号）所列的尾矿库重大生产安全事故隐患二十一条，对照该尾矿库现状进行重大生产安全事故隐患判定，判定结果详见表 3-3。

表 3-3 重大生事故隐患判定表

序号	重大生产安全事故隐患名称	矿山现状	判定结果
一	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。	库区和尾矿坝上不存在开采、挖掘、爆破等活动。	不存在重大事故隐患。
二	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；	坝体未出现贯穿性横向裂缝，无管涌、流土变形，坝体未出现大面积纵向裂缝，未出现较大范围渗透水高位	不存在重大事故隐患。

序号	重大生产安全事故隐患名称	矿山现状	判定结果
	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。	出逸或者大面积沼泽化。	
三	坝体的平均外坡比或者堆积子坝的外坡比陡于设计坡比。	坝体一次性筑坝,坝体的平均外坡比与设计外坡一致。	不存在重大事故隐患。
四	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。	坝体未超过设计坝高,未超过设计库容储存尾矿。	不存在重大事故隐患。
五	尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	坝体一次性筑坝。	不存在重大事故隐患。
六	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。	坝体一次性筑坝。	不存在重大事故隐患。
七	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	未设计浸润线。	不存在重大事故隐患。
八	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。	汛前已尾矿库进行调洪演算,防洪高度和防洪宽度大于设计值	不存在重大事故隐患。
九	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。	排洪系统构筑物无堵塞或坍塌,排水能力符合设计要求。	不存在重大事故隐患。
十	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。	不存在重大事故隐患。
十一	种矿石性质不同的尾砂混合排放时,未按设计进行排放。	无多种矿石性质不同的尾砂混合排放。	不存在重大事故隐患。
十二	冬季未按设计要求的冰下放矿方式进行	干式排放,无冰下放矿作业	不存在重大事故

序号	重大生产安全事故隐患名称	矿山现状	判定结果
	放矿作业。		隐患。
十三	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	设置了在线监测系统，系统运行正常	不存在重大事故隐患。
十四	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	入库尾矿的含水率不大于设计值，按要求进行了碾压	不存在重大事故隐患。
十五	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	坝体抗滑稳定大于国家标准规定值	不存在重大事故隐患。
十六	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	该库为五等库，有能通往坝顶的道路。	不存在重大事故隐患。
十七	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. 同时进行回采和排放	未对尾矿库回采	不存在重大事故隐患。
十八	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	开展了尾矿库安全管理活动	不存在重大事故隐患。
十九	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	已配备了专职安全生产管理人员、专业技术人员和特种作业人员	不存在重大事故隐患。
二十	尾矿库排洪构筑物拱板（盖板）与周边结构缝隙未采用设计材料充满充实的，或封	尾矿库排洪构筑物拱板与周边结构缝隙充满充实	不存在重大事故隐患。

序号	重大生产安全事故隐患名称	矿山现状	判定结果
	堵体设置在井顶、井身段或斜槽顶、槽身段		
二十一	遇极端天气尾矿库未及时停止作业、撤出现场作业人员	极端天气尾矿库停止作业、撤出现场作业人员	不存在重大事故隐患。

从上表判定结果可知，朱溪铜矿水坞尾矿库不存在重大事故隐患。

## 4 评价方法选择和评价单元划分

划分评价单元的目的在于为便于评价工作的有序进行，并有利于提高评价工作的准确性。安全评价方法是对系统的危险因素、有害因素及其危险、危害程度进行分析、评价的工具。

### 4.1 评价单元划分原则

根据矿山危险有害因素的特点，确定安全评价单元划分的原则是：

1、生产类型或作业场所相对独立的，按生产类型或场所划分评价单元，对所划分的评价单元进行事故类型和危险、有害因素分析；

2、伤害或破坏类别相对独立的，按伤害或破坏类别划分评价单元，对所划分的评价单元进行危险、有害因素分析；

3、选择事故可能性较大的危险、有害因素作为独立的评价对象，进行定性或定量的安全评价，并提出事故预防措施建议；

4、选择可能造成重大事故的危险、有害因素作为独立的评价对象，用先进科学的评价方法进行定性或定量分析，提出针对性的事故预防措施建议。

### 4.2 评价单元划分

按照评价单元的划分原则和方法，考虑该工程项目中危险、有害因素的危害程度以及特殊工艺，划分如下评价单元：总平面布置及库区环境、尾矿坝、防洪排水、安全监测设施、干式尾矿运输排放安全设施、辅助设施、安全管理、尾矿库隐患判定等 8 个评价单元。

### 4.3 评价方法选择

安全评价方法是对系统的危险、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。评价方法的选择是根据评价的动机、

结果的需要，考虑评价对象的特征以及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分析法、事故树分析法、尾矿库调洪演算、尾矿库坝体稳定性分析评价法。各评价单元所选用的评价方法见表 4-1。

**表 4-1 各评价单元评价方法选择表**

序号	评价单元	评价方法
1	总平面布置及库区环境单元	安全检查表法
2	尾矿坝单元	安全检查表法、事故树分析法、尾矿坝稳定性分析
3	防洪排水单元	安全检查表法、尾矿体调洪演算
4	安全监测设施单元	安全检查表法
5	干式尾矿运输排放安全设施	安全检查表法
6	辅助设施	安全检查表法
7	安全管理单元	安全检查表法
8	尾矿库隐患判定单元	安全检查表法

## 4.4 评价方法简介

### 4.4.1 安全检查表分析法

安全检查表分析是将一系列分析项目列出检查表进行分析以确定系统的状态，这些项目包括设备、贮运、操作、管理等各个方面。评价人员通过确定标准的设计或操作以建立传统的安全检查表，然后用它产生一系列基于缺陷或差异的问题。所完成的安全检查表包括对提出的问题回答“是”、“否”、“不符合”或“需要更多的信息”。

1、安全检查表编制的主要依据：1) 有关法律、法规、标准；2) 事故案例、经验、教训；

2、安全检查表分析三个步骤：1) 选择或确定合适的安全检查表；2) 完成分析；3) 编制分析结果文件。

3、评价程序：1) 熟悉评价对象；2) 搜集资料，包括法律、法规、

标准、事故案例、经验教训等资料；3) 编制案例检查表；4) 按检查表逐项检查；5) 分析、评价检查结果。

#### 4.4.2 事故树分析法 (FAT)

事故树也称故障树，事故树分析是对既定的生产系统或作业中可能出现的事故条件及可能导致的灾害后果，按工艺流程、先后次序和因果关系绘成等程序方框图，表示导致灾害、伤害事故（不希望事件）的各种因素这间的逻辑关系。通过各事件发生的各种关系，分析系统的安全问题或系统的运行功能问题，并确定灾害、伤害的发生途径及灾害、伤害之间的关系。

事故树分析法评价的基本程序如下：

- 1、熟悉系统。要详细了解系统状态及各种参数，绘出工艺流程图或布置图。
- 2、调查类似事故，了解事故案例。
- 3、确定顶上事件，要分析的事件即为顶上事件。
- 4、调查原因事件，调查与事故有关的所有原因事件和各种因素。
- 5、画出事故树。从顶上事件起，一级一级找出直接原因事件，到所要分析的深度，按其逻辑关系，画出事故树。
- 6、定性、定量分析。
- 7、得出评价结论。

#### 4.4.3 尾矿坝稳定分析

尾矿坝的稳定程度，是判断尾矿库安全与否的重要根据，影响尾矿坝稳定的因素很多。一般情况下，下游坡坡度越陡、坝体内浸润线的位置越高、库内的水位越高、坝基和坝体土料的抗剪强度越低，抗滑稳定的安全系数就越小，反之安全系数就越大等。尾矿坝稳定性计算就是进行尾矿坝稳定模拟计算和分析。通过模拟计算和分析，来确定尾矿坝稳定性能否满足规范要求。

#### 4.4.4 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。

## 5 定性定量评价

### 5.1 总平面布置及库区环境单元

#### 5.1.1 总平面布置及库区环境单元安全检查表评价

根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）等的相关内容对总平面布置及库区环境单元编制安全检查表进行符合性评价，详见表 5-1-1。

表 5-1-1 总平面布置及库区环境安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	检查情况	评价结论
1	尾矿坝上和尾矿库区内不得建设与尾矿库运行无关的建、构筑物。	《尾矿库安全规程》（GB39496—2020）第 6.8.1 条	尾矿坝上和尾矿库区内无建设与尾矿库运行无关的建、构筑物。	符合
2	尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域不得进行乱采、滥挖和非法爆破等违规作业。	《尾矿库安全规程》（GB39496—2020）第 6.8.2 条	在库区周边及坝上无乱采、滥挖、非法爆破情况。	符合
3	尾矿库库区安全检查主要内容应包括周边山体稳定性，违章建筑、违章施工和违章采选作业等活动。	《尾矿库安全规程》（GB39496—2020）第 9.5.1 条	现场勘察，尾矿库周边无违章建筑、违章施工和违章采选作业等活动。	符合
4	检查周边山体滑坡、塌方和泥石流等情况时，应详细观察周边山体有无异常和急变，并根据工程地质勘察报告，分析周边山体发生滑坡可能性。	《尾矿库安全规程》（GB39496—2020）第 9.5.2 条	在检查周边山体滑坡、塌方和泥石流等情况时，能做到详细观察周边山体有无异常情况，发现问题，及时解决。	符合
5	检查库内范围内危及尾矿库安全的主要内容：违章爆破、采石、建	《尾矿库安全规程》	库区无违章爆破和建筑，无违章进行尾矿取水，及外来	符合

序号	检查项目及安全要求	检查依据	检查情况	评价结论
	筑，违章进行尾矿回采、取水，外来尾矿、废石、废水和废弃物排入，放牧和开垦等。	（GB39496—2020）第 9.5.3 条	尾矿、废石、废水和废弃物排入，放牧和开垦等危及尾矿库安全的活动。	
6	库区生产道路是否通畅检查，临时及永久性安全警示标识的设置是否完备、清晰。	《尾矿库安全规程》（GB39496—2020）第 9.5.4 条	库区生产道路通畅，安全警示标识完备、清晰。	符合

### 5.1.2 总平面布置及库区环境单元评价小结

通过安全检查表评价及现场勘查，尾矿库下游 1000m 影响范围内为自然山体、丘陵，不存在村庄居民、集贸市场、厂矿、铁路、公路、桥梁、尾矿库、水库等重要设施，尾矿库库区所在位置不在自然保护区范围内，也未涉及任何生态红线。库区周边山体整体稳定性较好，未发现滑坡、塌方及泥石流现象。库区内没有违章建筑和违章施工作业情况。库区周边无爆破及外来尾矿、废石、废水和废弃物排入等。经现场勘查，尾矿库坝体周边均无违规取石行为，目前尾矿库排水系统及坝体无滑坡、开裂等现象。库区生产道路通畅，安全警示标识完备、清晰。

## 5.2 尾矿坝单元

### 5.2.1 尾矿坝单元安全检查表评价

根据《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程初步设计》及《安全设施设计》、《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）等的相关内容对尾矿坝单元编制安全检查表进行符合性评价，详见表 5-2-1。

表 5-2-1 尾矿坝单元安全检查表评价

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场记录	评价结论
1	库区内所有尾矿坝均采用一次性筑坝方式	《安全设施设计》	尾矿库拦挡坝、1号副坝、2号副坝、3号副坝均是一次性筑坝，坝体位置与设计一致。	符合
2	<b>拦挡坝：</b> 拦挡坝加高高度为5.0m，加高后坝顶高程为170.0m，坝顶宽4.0m，与2号副坝相连后坝轴线长275m，加高体上、下游坡度均为1:2.0	《安全设施设计》	根据企业提供的图纸资料和现场检查，拦挡坝加高后坝顶高程为170.0m，坝顶宽4.0m，与2号副坝相连后坝轴线长275m，加高体上、下游坡度均为1:2.0，坝内外采用草皮护坡。原坝顶现为+165.0m马道，马道宽4.0m，长76.0m，马道下游坝坡1:2.22；坝下游159.0m高程设有干砌块石排水棱体，棱体顶宽1.5m，上游边坡为1:1.0，下游边坡为1:1.5，与《安全设施设计》一致。	符合
3	<b>1号副坝：</b> 1号副坝坝顶高程为170.0m，坝高7.0m，顶宽4.0m，坝轴线长69m，坝体上、下游坡度均为1:2.0，坝体持力层为粉质粘土层，清基最大深度约2.2m。	《安全设施设计》	根据企业提供的图纸资料和现场检查，1号副坝坝内外采用草皮护坡，坝体结构与《安全设施设计》一致。	符合
4	<b>2号副坝：</b> 2号副坝坝顶高程为170.0m，坝高5.8m，顶宽4.0m，与拦挡坝相连后坝轴线长275m，坝体上、下游坡度均为1:2.0，坝体持力层为素填土层，清基深	《安全设施设计》	根据企业提供的图纸资料和现场检查，2号副坝坝内外采用草皮护坡，坝体结构与《安全设施设计》一致。	符合

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场记录	评价结论
	度约 0.5m			
5	<b>3号副坝:</b> 3号副坝位于拦挡坝下游的尾矿库库外,属库外澄清设施,主要为形成澄清池,其坝顶高程为164.0m,坝高8.2m,顶宽4.0m,坝轴线长73m,坝体上、下游坡度均为1:2.0,坝体持力层为素填土层,清基深度约0.5m。	《安全设施设计》	根据企业提供的图纸资料和现场检查,3号副坝坝内外采用草皮护坡,坝体结构与《安全设施设计》一致。	符合
6	尾矿坝安全检查内容:坝的轮廓尺寸,变形,裂缝、滑坡和渗漏,坝面维护设施等。	《尾矿库安全规程》(GB39496—2020)第9.3.1条	现场检查,坝体无变形、裂缝、滑坡等现象。	符合
7	检查坝体裂缝和滑坡时,应检查坝体有无纵、横向裂缝和滑坡迹象。发现坝体出现裂缝时,应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因,判定危害程度;发现坝体出现滑坡迹象时,应查明潜在滑坡位置、范围和形态以及滑坡的动态趋势。	《尾矿库安全规程》(GB39496—2020)第9.3.4条	经现场检查,坝体无裂缝滑坡。	符合
8	检查坝体渗漏时,应包括坝体浸润线,坝体外坡及下游渗漏,坝体排渗设施。坝体浸润线检查应查明浸润线的位置、形态;坝体外坡及下游渗漏检查应查	《尾矿库安全规程》(GB39496—2020)第9.3.5条	现场检查,坝体无渗漏。	符合

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场记录	评价结论
	明坝体外坡及下游有无渗漏出逸点，出逸点的位置、形态、流量及含砂量等；坝体排渗设施检查应查明排渗设施是否完好、排渗效果及排水水质。			
9	检查坝面保护设施。检查坝肩截水沟和坝坡排水沟断面尺寸，沿线山坡稳定性，护砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内淤堵等；检查坝坡土石覆盖保护层实施情况。	《尾矿库安全规程》（GB39496—2020）第 9.3.6 条	现场检查，库区周边截水沟完整无护砌变形、破损、断裂等情况。	符合
10	尾矿筑坝与排放包括岸坡清理、尾矿排放、坝体堆筑、坝面维护、排渗设施施工和质量检查等环节，应按照设计要求和作业计划进行，并做好记录。	《尾矿库安全规程》（GB39496—2020）第 6.3.1 条	尾矿排放、坝面维护按照作业计划进行。	符合
11	坝外坡面维护工作应按设计要求进行，尾矿坝下游坡面上不得有积水坑。坝体出现冲沟、裂缝、塌坑等现象时，应及时处理。	《尾矿库安全规程》（GB39496—2020）第 6.3.11 条	尾矿坝下游坡面上无积水坑。坝体未出现冲沟、裂缝、塌坑等现象。	符合

### 5.2.2 尾矿坝事故树分析法

尾矿库事故的主要表现形式有坝体垮塌（溃坝）及洪水漫顶，事故会造成大量的人员伤亡、建筑物损毁和环境污染。事故产生的原因是很多的，在本次评价中，主要利用事故树对尾矿库溃坝及洪水漫顶事故进行分析。

### 5.2.2.1 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。事故树图见图 5-1。

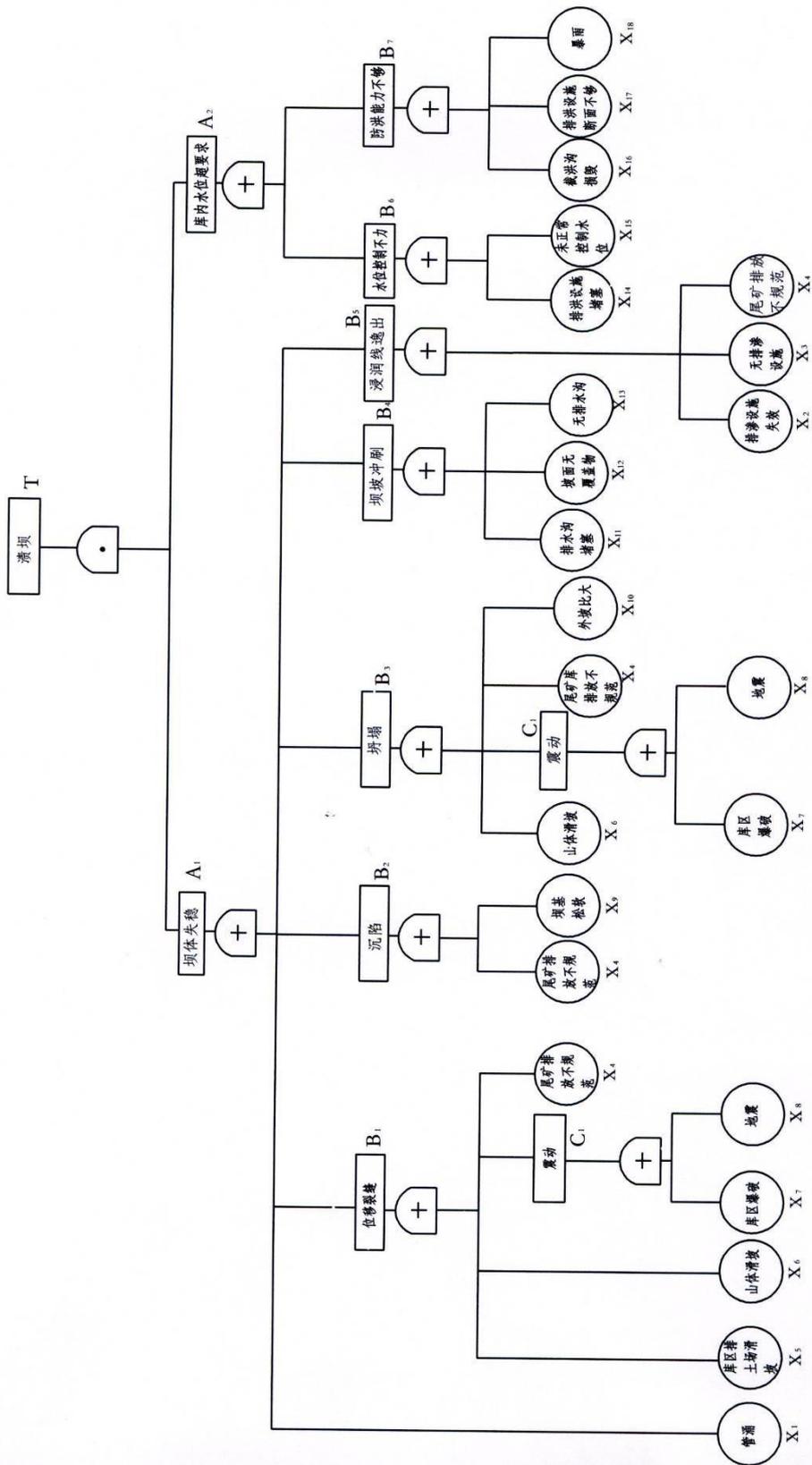


图 5-1 坝体溃坝事故树图

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，要认真按照原国家安监总局第 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。一方面要请有资质的单位设计、勘查和施工，另一方面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。

### 1) 事故树的最小割集

事故树的结构函数 T:

$$C_1 = X_7 + X_8$$

$$B_1 = X_5 + X_6 + C_1 + X_4 = X_4 + X_3 + X_5 + X_7 + X_8$$

$$B_2 = X_4 + X_9$$

$$B_3 = X_6 + C_1 + X_4 + X_{10} = X_4 + X_3 + X_5 + X_7 + X_8 + X_{10}$$

$$B_4 = X_{11} + X_{12} + X_{13}$$

$$B_5 = X_2 + X_3 + X_4$$

$$B_6 = X_{14} + X_{15}$$

$$B_7 = X_{16} + X_{17} + X_{18}$$

$$A_1 = X_1 + B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 =$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13}$$

$$A_2 = B_6 + B_7 = X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} + X_{18}$$

$$T = A_1 A_2 = (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13})$$

$$(X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} + X_{18})$$

即结构函数为:

$$T =$$

$$X_1 X_{14} + X_1 X_{15} + X_1 X_{16} + X_1 X_{17} + X_1 X_{18} + X_2 X_{14} + X_2 X_{15} + X_2 X_{16} + X_2 X_{17} + X_2 X_{18}$$

.....

.....

$$+X_{13}X_{14}+X_{13}X_{15}+X_{13}X_{16}+X_{13}X_{17}+X_{13}X_{18}$$

事故树的最小割集有 65 组：

$$G_1=\{X_1,X_{14}\} \quad G_2=\{X_1,X_{15}\} \quad G_3=\{X_1,X_{16}\} \quad G_4=\{X_1,X_{17}\} \quad G_5=\{X_1,X_{17}\}$$

$$G_6=\{X_1,X_{14}\} \quad G_7=\{X_1,X_{15}\} \quad G_8=\{X_1,X_{16}\} \quad G_9=\{X_1,X_{17}\} \quad G_{10}=\{X_1,X_{17}\}$$

.....

.....

$$G_{61}=\{X_1,X_{14}\} \quad G_{62}=\{X_1,X_{15}\} \quad G_{63}=\{X_1,X_{16}\} \quad G_{64}=\{X_1,X_{17}\} \quad G_{65}=\{X_1,X_{17}\}$$

2) 事故树的最小径集

$$C_1' = X_7' X_8'$$

$$B_1' = C_1' X_5' X_6' X_4' = X_4' X_5' X_6' X_7' X_8'$$

$$B_2' = X_4' X_9'$$

$$B_3' = C_1' X_4' X_6' X_{10}'$$

$$B_4' = X_{11}' X_{12}' X_{13}'$$

$$B_5' = X_2' X_3' X_4'$$

$$B_6' = X_{14}' X_{15}'$$

$$B_7' = X_{16}' X_{17}' X_{18}'$$

$$A_1' = X_1' B_1' B_2' B_3' B_4' B_5'$$

$$= X_1' X_7' X_8' X_3' X_4' X_5' X_5' X_7' X_8' X_9' X_{10}' X_{11}' X_{12}' X_{13}'$$

$$A_2' = B_6' B_7'$$

$$= X_{14}' X_{15}' X_{16}' X_{17}' X_{18}'$$

$$T' = A_1' + A_2'$$

$$= (X_1' X_7' X_8' X_3' X_4' X_5' X_5' X_7' X_8' X_9' X_{10}' X_{11}' X_{12}' X_{13}') + (X_{14}'$$

$$X_{15}' X_{16}' X_{17}' X_{18}')$$

$$T = P_1 P_2$$

$$=(X_1+X_2+X_3+X_4+X_5+X_6+X_7+X_8+X_9+X_{10}+X_{11}+X_{12}+X_{13})(X_{14}+X_{15}+X_{16}+X_{17}+X_{18})$$

即事故树的最小径集有 2 组

$$P_1=\{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}\}$$

$$P_2=\{X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}\}$$

根据近似公式求结构重要度系数 I:  $I_i = \sum_{x_i \in p_i} \frac{1}{2^{n_j-1}}$

$I_i$ ——基本事件  $X_i$  结构重要度的近似值;

$n_j$ ——基本事件  $X_i$  所在最小割 (径) 集中包含基本事件的个数;

利用上面经验公式计算各基本事件在事故树中的重要程度, 结果如下:

$$I_1=I_2=I_3=\dots\dots\dots=I_{18}=0.5$$

事故树最小割集有 65 组, 其中任何一组最小割集的基本事件发生, 顶上事件就会发生。该事故树最小割集较多, 说明尾矿库风险是较大的。最小径集有 2 组, 由估算结果可知, 18 个事件均十分重要。应加强尾矿库的日常管理, 暴雨季节更应重点防范。

### 5.2.2.2 尾矿坝单元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。事故树图见图 5-2。

#### 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:

$$\begin{aligned} T &= A \cdot B = (X_1 + C)(X_1 + X_5 + E) \\ &= (X_1 + X_2 + X_3 + X_4)[X_1 + X_5 + X_6(X_4 + X_7)] \\ &= X_1X_1 + X_1X_5 + X_1X_4X_6 + X_1X_6X_7 + X_2X_1 + X_2X_5 + X_2X_4X_6 + X_2X_6X_7 + X_3X_1 + \\ &X_3X_5 + X_3X_4X_6 + X_3X_6X_7 + X_4X_1 + X_4X_5 + X_4X_4X_6 + X_4X_6X_7 \\ &= X_1 + X_1X_2 + X_1X_3 + X_1X_4 + X_1X_5 + X_2X_5 + X_3X_5 + X_4X_5 + X_4X_6 + X_1X_4X_6 + \end{aligned}$$

$$X_2X_4X_6+X_3X_4X_6+X_1X_6X_7+X_2X_6X_7+X_3X_6X_7+X_4X_6X_7$$

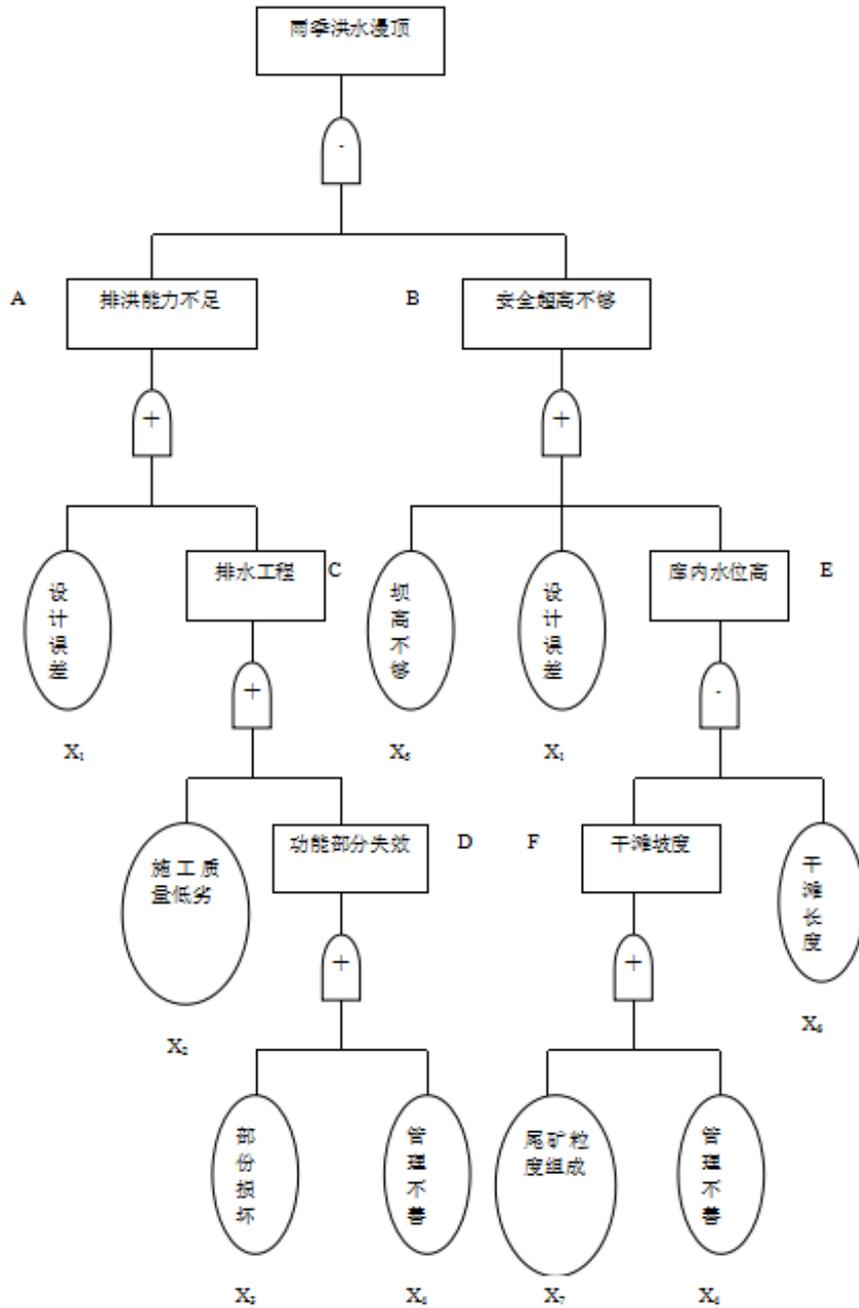


图 5-2 事故树图

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：

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

### 5.2.3 尾矿库坝体稳定性分析

#### 1、工程地质

根据本工程勘探孔揭露的拦挡坝处岩土层岩性组合特征、风化程度以及岩土体对拟建（构）筑物稳定性的影响，结合岩土体物理力学性质，将库区内各岩土体分为以下几种工程地质单元：（1）尾粉砂；（2）淤泥质粉质黏土；（3）素填土；（4）粉质粘土（ $Q_4^{el+dl}$ ）；（5）中风化灰岩；以下对各岩土层分别予以阐述：

（1）尾粉砂：褐灰色，稍湿～湿，结构松散，分布于尾矿库库区内。据 ZK5 钻孔揭露，揭露厚度 5.0m。

（2）淤泥质粉质黏土：灰绿色，饱水，软塑状，无摇振反应，切面稍有光泽，干强度为中等，韧性为中等，仅 ZK3 钻孔揭露，揭露厚度 2.1m，分布于库区西侧尾部，位于 1#副坝坝址区域。

（3）素填土：主要成份为黄褐色粘性土，含少量风化岩碎石及碎块，稍湿，结构松散，仅 ZK4 钻孔揭露，揭露厚度 3.6m，分布于尾矿库东侧。

（4）粉质粘土（ $Q_4^{el+dl}$ ）：砖红色，稍湿，可塑状，以粉质粘土为主，含少量风化岩碎块，无摇振反应，切面稍有光泽，干强度为中等，韧性为中等，实测标贯击数为 6～9。弱透水性，厚度 0.5～13.5m。全场分布。

（5）中风化灰岩（C3ch）：黄褐色-灰白色，细晶质结构，中厚层状

构造。风化节理较发育，岩芯较破碎，呈块状至短柱状。硬质岩，岩体基本质量等级为IV。中等~弱透水性。根据区域地质资料，结合钻孔资料分析该地层分布于拦挡坝及2#副坝坝址区域，揭露厚度0.2~2.3m。。

## 2、规范要求

根据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)规定，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。尾矿坝稳定性计算的荷载分下列五类，根据不同情况按表5-2-2进行组合：

表5-2-2 荷载的组合

荷载组合		荷载类别				
		1	2	3	4	5
正常运行	总应力法	有	有			
	有效应力法	有	有	有		
洪水运行	总应力法		有		有	
	有效应力法		有	有	有	
特殊运行	总应力法	有	有			有
	有效应力法	有	有	有		有

注：1 荷载类别1系指运行期正常库水位时的稳定渗透压力；

2 荷载类别2系指坝体自重；

3 荷载类别3系指坝体及坝基中的孔隙水压力；

4 荷载类别4系指设计洪水位时有可能形成的稳定渗透压力；

5 荷载类别5系指地震荷载。

本尾矿库等别为五等库。同时考虑本项目为加高扩容工程，虽建设后仍为五等库，但库容有所增加，故坝坡抗滑稳定拟提升一级，以四等库最小安全系数计算，对应坝坡抗滑稳定的最小安全系数应不小于表5-2-3中的数值：

表5-2-3 尾矿坝坝坡抗滑稳定最小安全系数

运用情况	瑞典圆弧法	简化毕肖普法
正常运行	1.15	1.25
洪水运行	1.05	1.15
特殊运行	1.00	1.10

### 3、坝体稳定分析

依据勘察报告提供的岩土物理力学指标及参考参照类似工程，各土层物理力学指标试验见表 5-2-4。

表 5-2-4 计算指标取值表

指标土层	天然密度 (KN/m <sup>3</sup> )	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (度)	渗透系数 (cm/s)
尾粉砂	19.6	8.0	25.5	$4.0 \times 10^{-4}$
淤泥质粉质粘土	18.6	10.0	5.0	$1.0 \times 10^{-6}$
素填土	18.5	15.0	10.0	$1.0 \times 10^{-4}$
粉质粘土	19.8	30.0	18.0	$5.0 \times 10^{-6}$
中风化灰岩	22.0	50.0	30.0	$1.0 \times 10^{-6}$
排水棱体	22.0	1.0	35.0	$2.0 \times 10^{-4}$
干堆尾矿	19.6	16.0	32.0	$5.0 \times 10^{-5}$
尾粉土	19.0	10.0	5.0	$3.0 \times 10^{-5}$
碾压坝体	17.0	15.0	28.0	$5.0 \times 10^{-5}$

本次采用加拿大专业边坡稳定分析软件 slide6.0 进行稳定分析，对最不利断面在各种工况条件下搜索最危险圆弧，其计算结果见表 5-2-5，附图见 5-3~5-26。

表 5-2-5 尾矿坝稳定计算成果表

工作状态		正常运行	洪水运行	特殊运行
瑞典圆弧法	拦挡坝	1.598	1.568	1.365
	1#副坝	2.339	2.273	2.080
	2#副坝	1.433	1.415	1.269
	3#副坝	2.000	1.998	1.724
	规范值	1.15	1.05	1.00
简化毕肖普法	拦挡坝	1.721	1.673	1.485

1#副坝	2.514	2.432	2.232
2#副坝	1.548	1.521	1.357
3#副坝	2.166	2.147	1.881
规范值	1.25	1.15	1.10

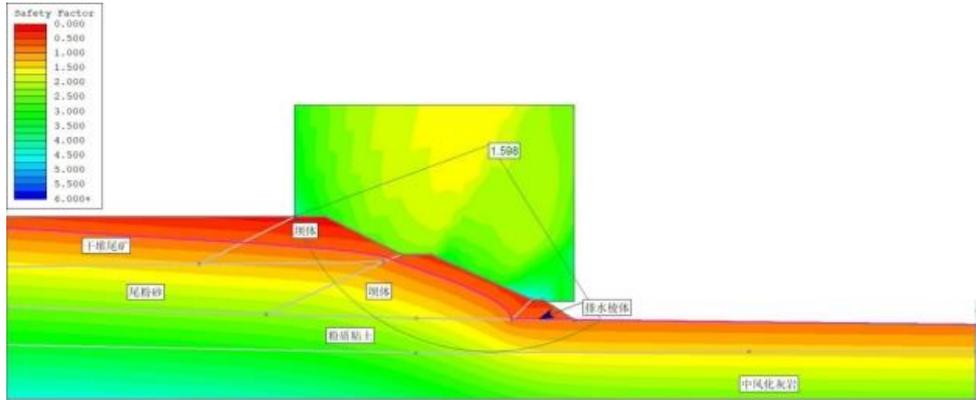


图 5-3 拦挡坝正常运行稳定计算—瑞典圆弧法

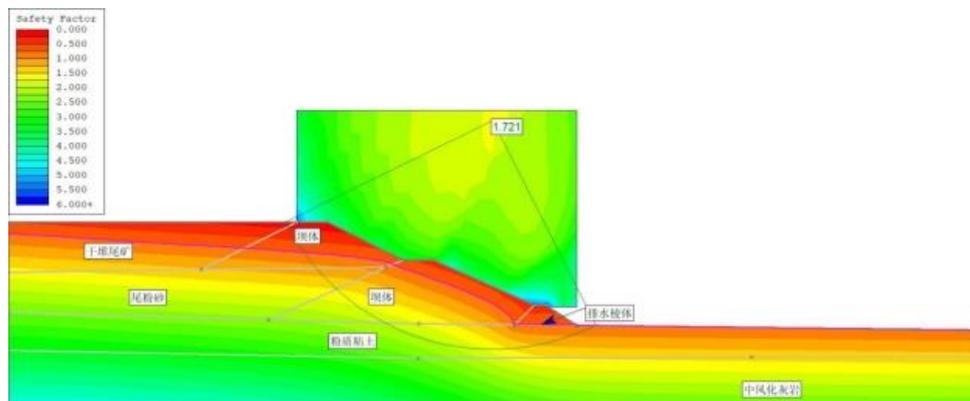


图 5-4 拦挡坝正常运行稳定计算—简化毕肖普法

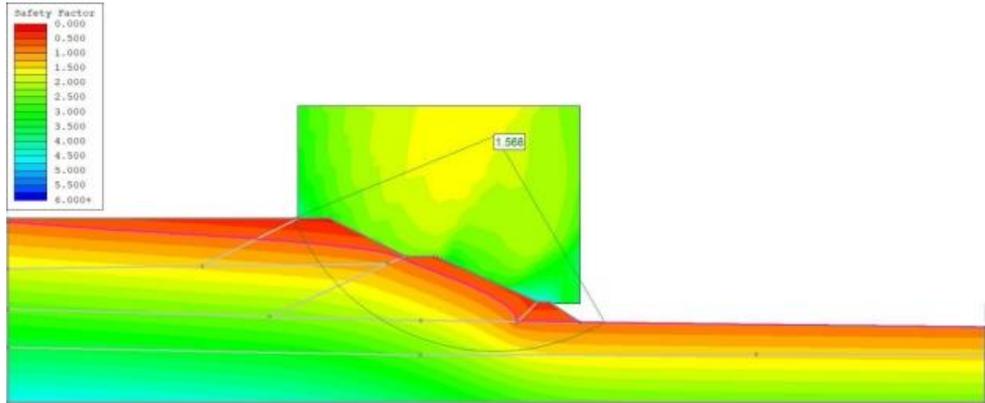


图 5-5 拦挡坝洪水运行稳定计算—瑞典圆弧法

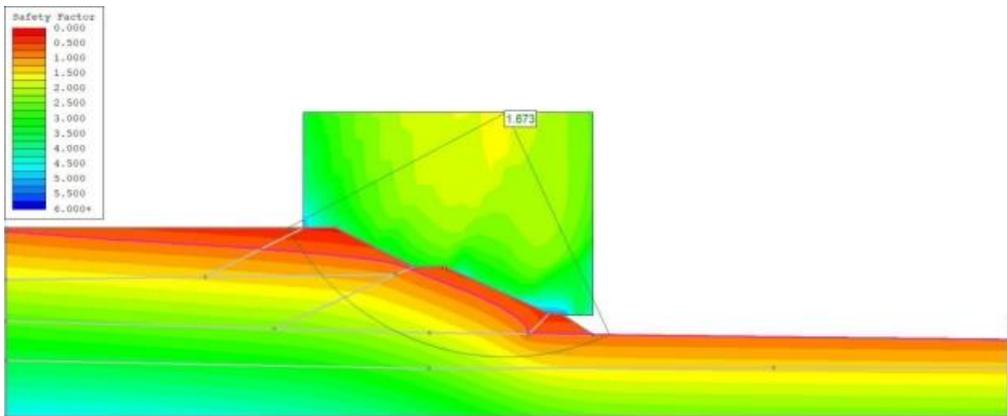


图 5-6 拦挡坝洪水运行稳定计算—简化毕肖普法

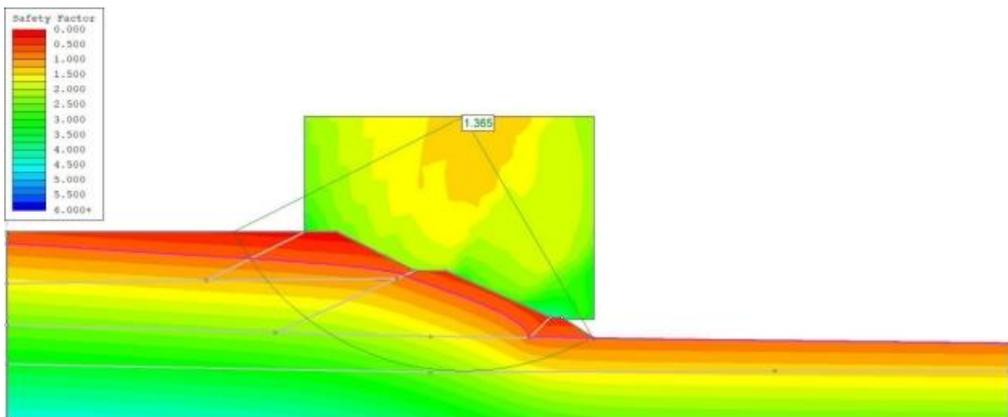


图 5-7 拦挡坝特殊运行稳定计算—瑞典圆弧法

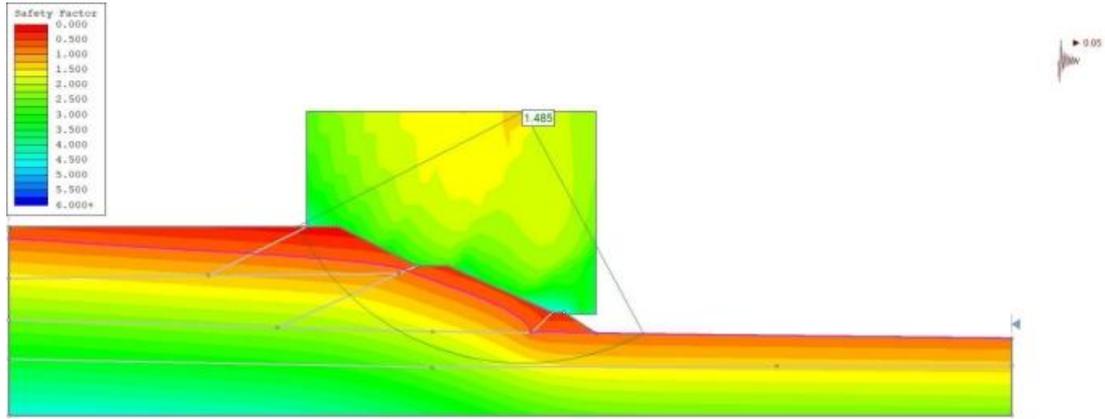


图 5-8 拦挡坝特殊运行稳定计算—简化毕肖普法

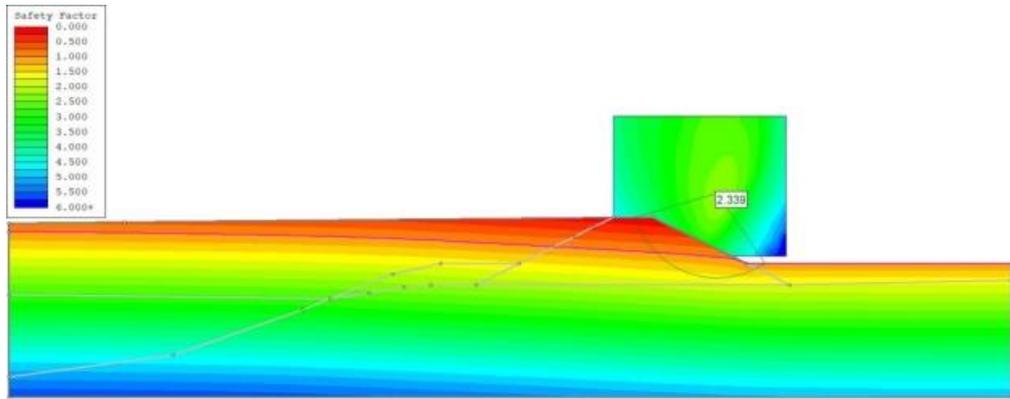


图 5-9 1号副坝正常运行稳定计算—瑞典圆弧法

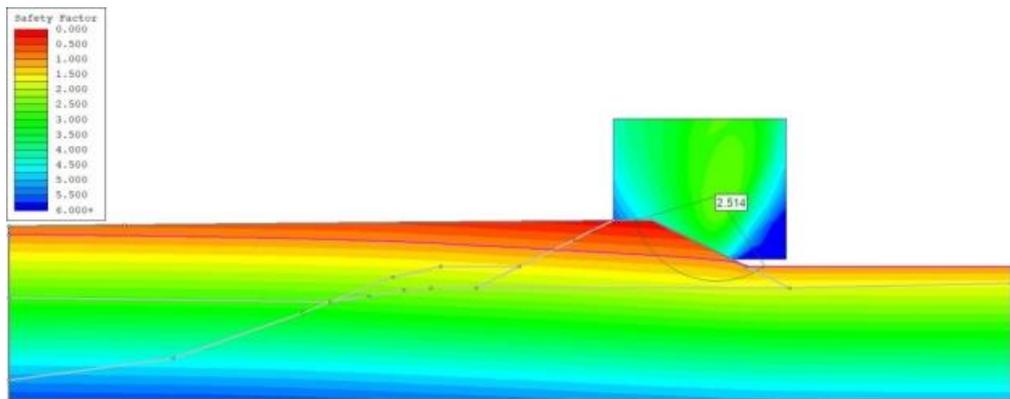


图 5-10 1号副坝正常运行稳定计算—简化毕肖普法

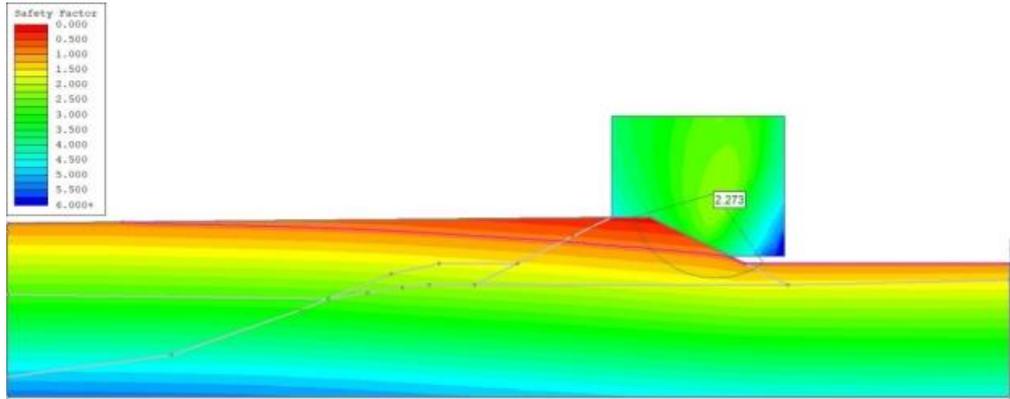


图 5-11 1号副坝洪水运行稳定计算—瑞典圆弧法

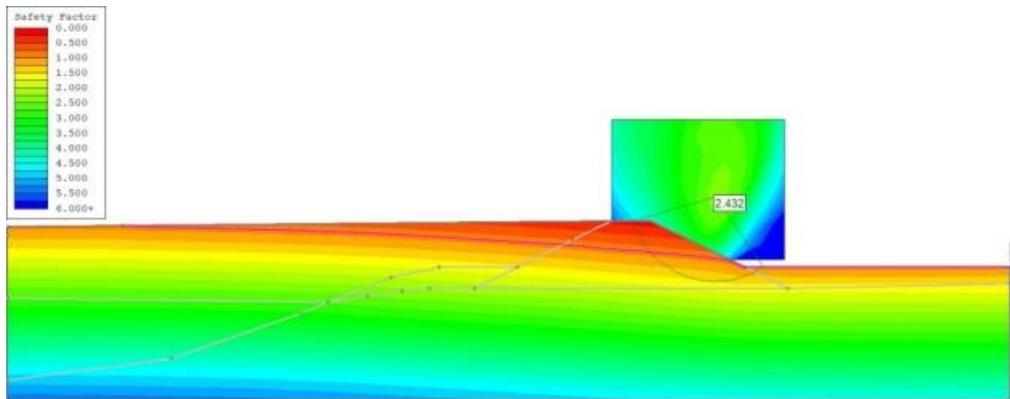


图 5-12 1号副坝洪水运行稳定计算—简化毕肖普法

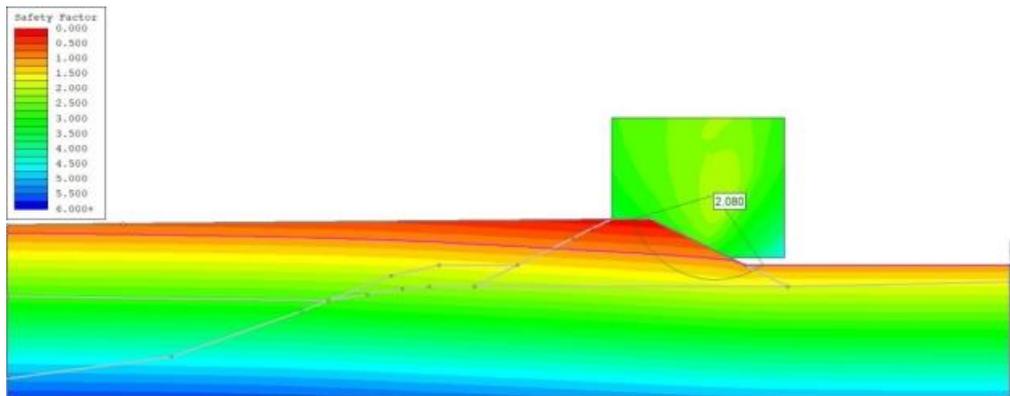


图 5-13 1号副坝地震运行稳定计算—瑞典圆弧法

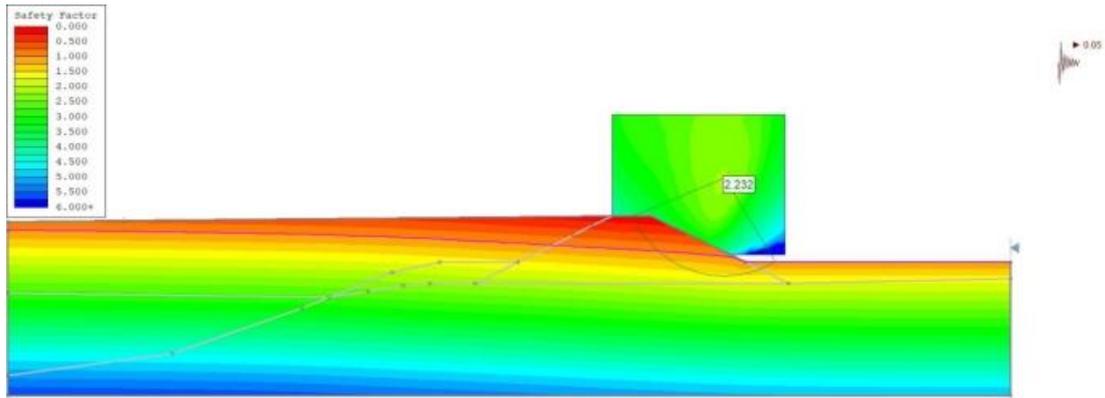


图 5-14 1 号副坝地震运行稳定计算—简化毕肖普法

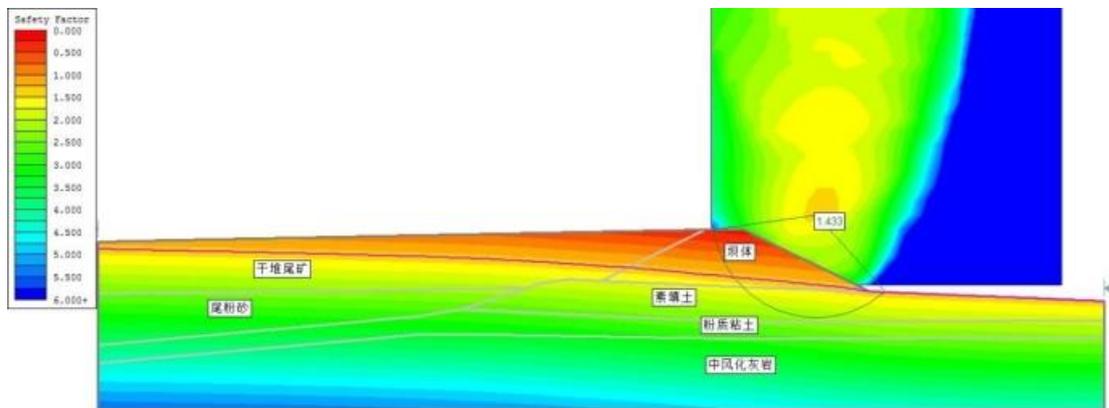


图 5-15 2 号副坝正常运行稳定计算—瑞典圆弧法

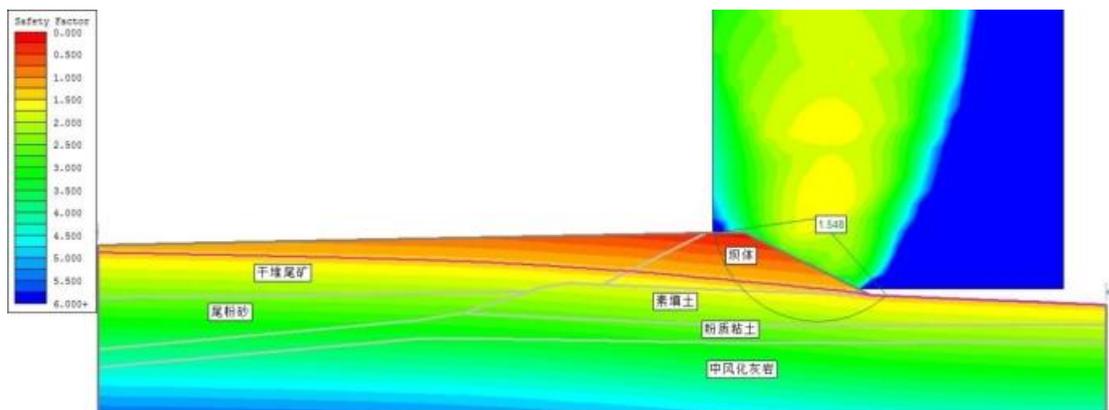


图 5-16 2 号副坝正常运行稳定计算—简化毕肖普法

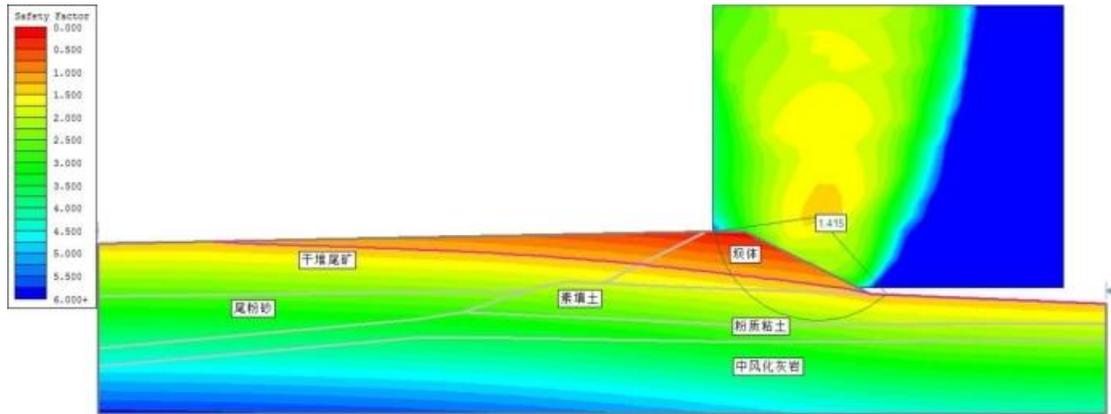


图 5-17 2 号副坝洪水运行稳定计算—瑞典圆弧法

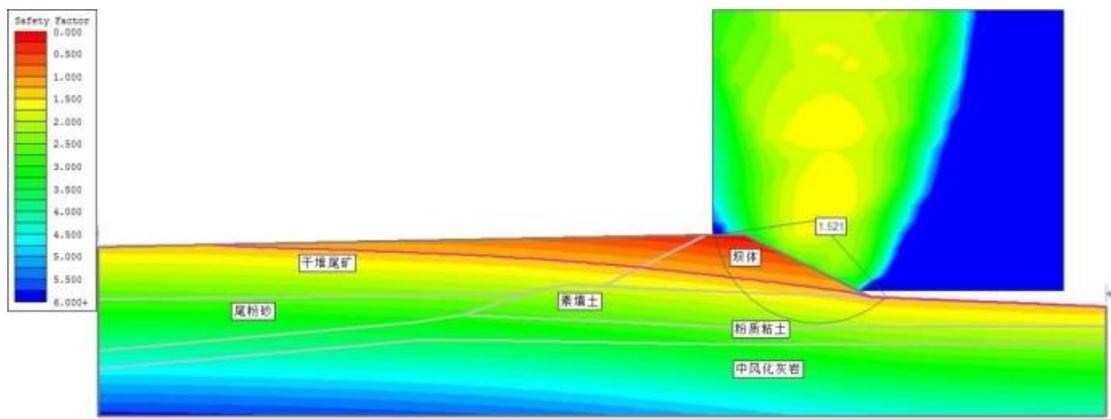


图 5-18 2 号副坝洪水运行稳定计算—简化毕肖普法

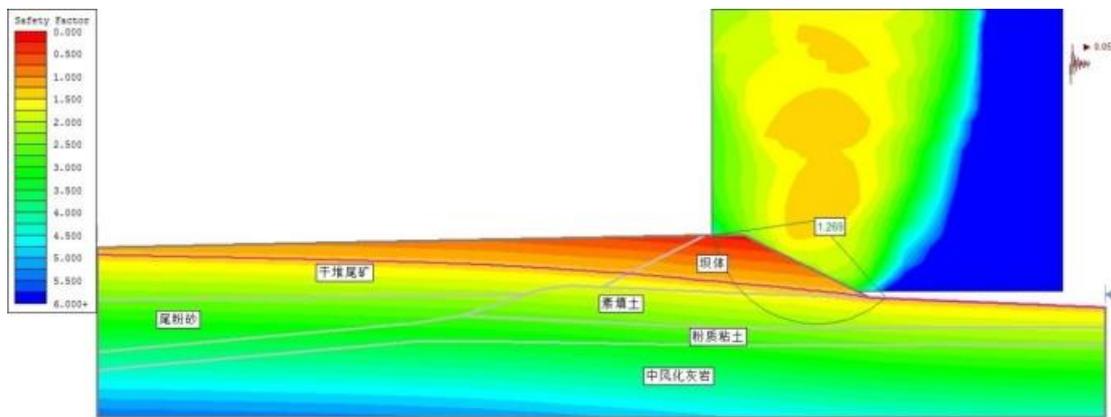


图 5-19 2 号副坝特殊运行稳定计算—瑞典圆弧法

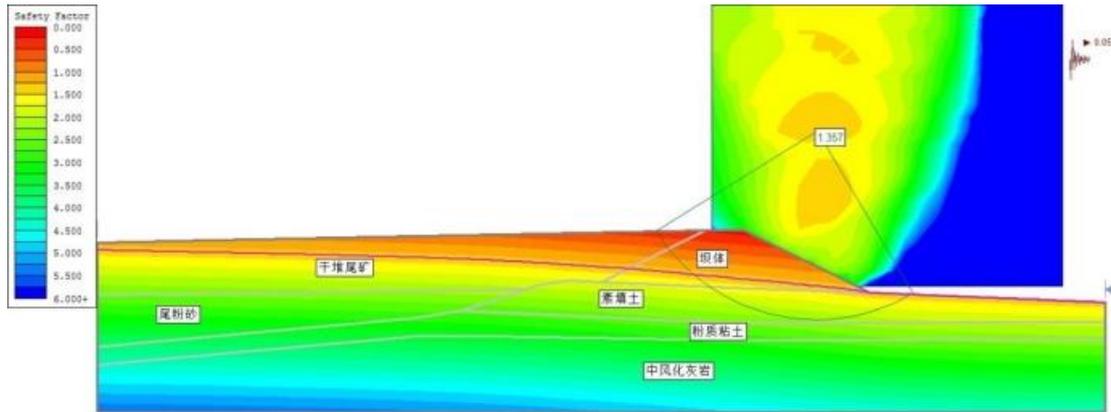


图 5-20 2 号副坝地震运行稳定计算—简化毕肖普法

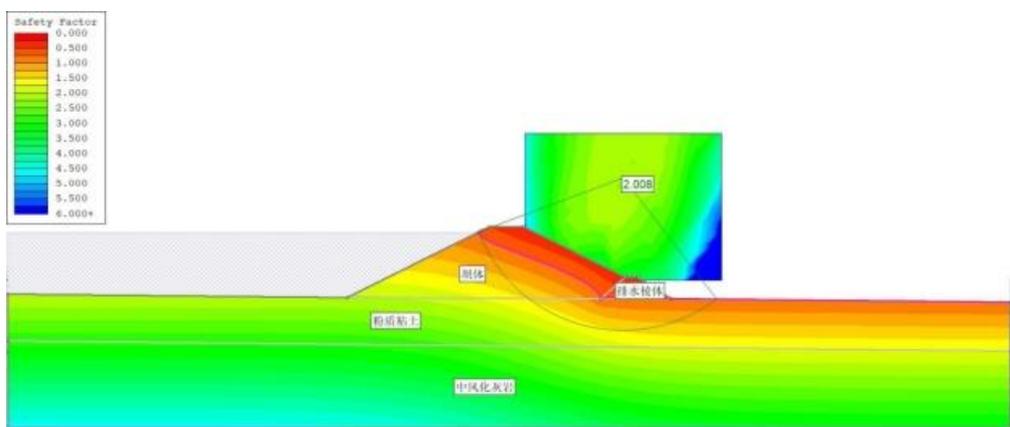


图 5-21 3 号副坝正常运行稳定计算—瑞典圆弧法

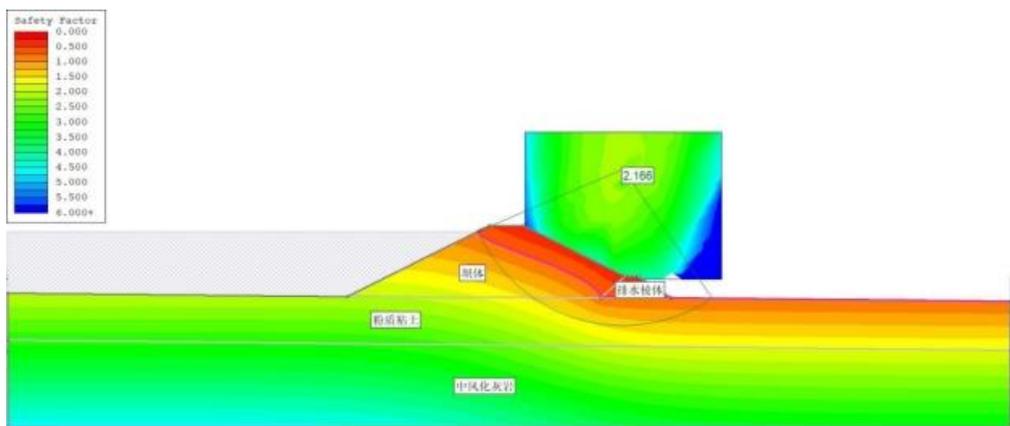


图 5-22 3 号副坝正常运行稳定计算—简化毕肖普法

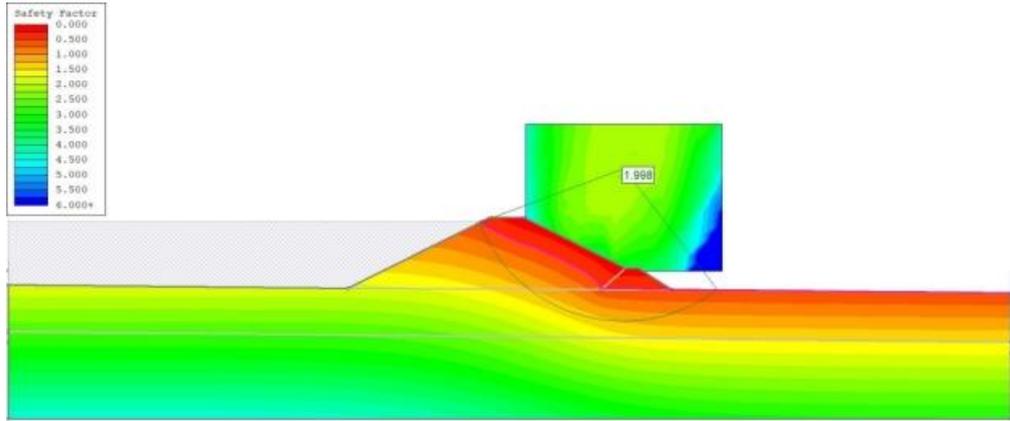


图 5-23 3 号副坝洪水运行稳定计算—瑞典圆弧法

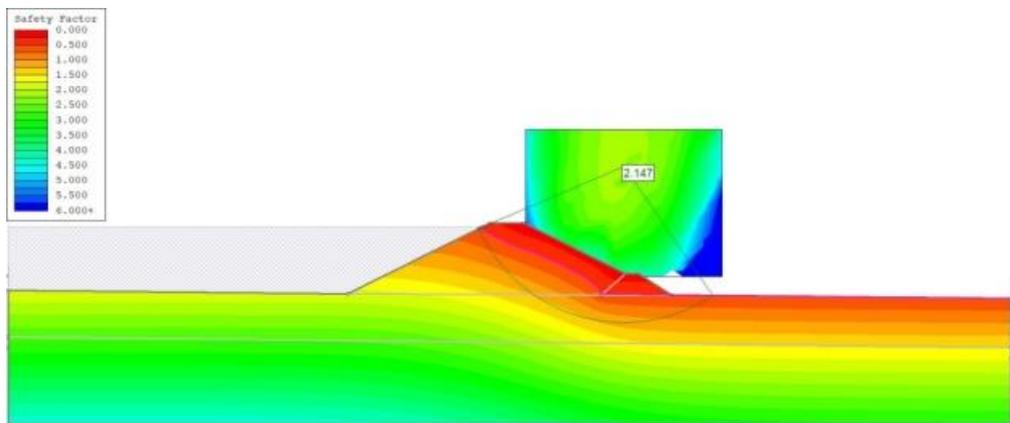


图 5-24 3 号副坝洪水运行稳定计算—简化毕肖普法

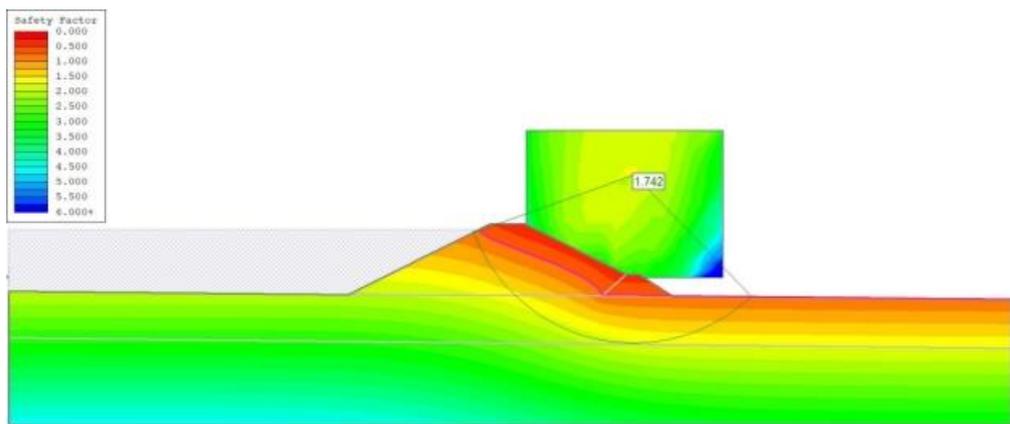


图 5-25 3 号副坝特殊运行稳定计算—瑞典圆弧法

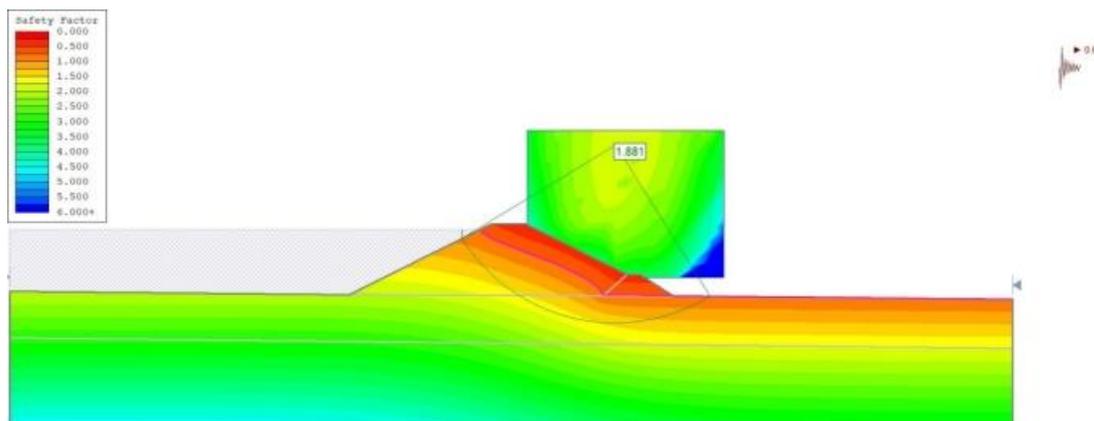


图 5-26 3 号副坝地震运行稳定计算一简化毕肖普法

根据稳定计算得出的结果可知，水坞尾矿库拦挡坝、1 号副坝、2 号副坝及 3 号副坝稳定系数在三种工况条件下均能满足要求。经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数均大于国家标准规定值的 0.98 倍。

#### 5.2.4 尾矿坝单元评价小结

1、通过尾矿坝稳定分析计算来看，尾矿库拦挡坝、1 号副坝、2 号副坝及 3 号副坝稳定系数在三种工况条件下均能满足要求。经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数均大于国家标准规定值的 0.98 倍。

2、经现场检查，尾矿库的坝体符合设计要求，未发生坝体位移、沉降、裂缝、坍塌、渗漏、渗透水、沼泽化等现象，尾矿坝体符合安全要求。

### 5.3 防洪排水单元

#### 5.3.1 防洪排水单元安全检查表评价

根据《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程初步设计》及《安全设施设计》、《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）等的相关内容对防洪排水单元编制安全检查表进行符合性评价。详细内容见下表 5-3-1。

表 5-3-1 防洪排水单元安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场记录	评价结论
1	<b>排水斜槽:</b> 排水斜槽长 21.0m, 坡比为 0.283, 净断面尺寸 1.0m×1.0m (净宽×净高, 半圆形拱盖板半径为 0.5m); 连接井内径中 2.0m, 净高 2.8m。	《安全设施设计》	根据企业提供的图纸资料和现场检查, 排水斜槽长 21.0m, 净断面尺寸 1.0m×1.0m, 半圆形拱盖板半径为 0.5m, 与设计一致。	符合
2	<b>连接井:</b> 连接井内径 $\phi$ 2.0m, 净高 2.8m。	《安全设施设计》	根据企业提供的图纸资料和现场检查, 连接井与设计一致	符合
3	<b>排水涵管:</b> 排水涵管长 62.9m, 采用直径为 1m 的预制钢筋混凝土的涵管进行安装, 接头处用 1: 2 水泥砂浆进行抹面, 安装坡比为 0.01; 排水涵管末端接入消力池。	《安全设施设计》	根据企业提供的图纸资料和现场检查, 排水涵管直径为 1m, 末端接入消力池, 与设计一致	符合
4	<b>消力池:</b> 消力池长 10.0m, 净断面尺寸 2.0m×2.0m (净宽×净高)。消力池边壁 163.3m 标高设置与澄清池连接口; 消力池后端接入至明渠, 将水引至下游, 明渠长 27.1m, 净断面尺寸净宽×净高=1.0m×1.0m, 坡比为 0.1。	《安全设施设计》	根据企业提供的图纸资料和现场检查, 消力池长 10.0m, 净断面尺寸 2.0m×2.0m (净宽×净高)。消力池边壁 163.3m 标高设置与澄清池连接口; 消力池后端接入至明渠, 将水引至下游, 明渠长 27.1m, 净断面尺寸净宽×净高=1.0m×1.0m, 坡比为 0.1。与设计一致	符合
5	<b>澄清池:</b> 澄清池引水段采用 C20 钢筋混凝土进行硬化, 拦挡坝下游集水区基础应坐落粉质粘土层,	《安全设施设计》	根据企业提供的图纸资料和现场检查: 澄清池与设计一致	符合

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场记录	评价结论
	并采用 200g/m <sup>2</sup> 土工布 +2.0mmHDPE 防渗膜进行防渗。为控制澄清池水位，在其西侧挖设溢流口与新建排洪系统的消力池连通，并在消力池上设置宽 2.0m,底标高 163.4m 的孔口。			
6	<b>截水沟:</b> 截水沟采用矩形结构，宽 0.5m，深 0.5m	《安全设施设计》	根据企业提供的图纸资料和现场检查，企业在库区周边靠近山体处设置了截水沟，截水沟为矩形结构水泥砂浆进行抹面，宽0.5m，深0.5m。	符合
7	库内应设置清晰醒目的水位观测标尺。汛期应加强对排洪设施检查，确保排洪设施畅通。	GB50863-2013 第 6.4.5 条	在排水斜槽处设置了水位观测标尺。	符合
8	排洪构筑物有无变形、位移、损毁、淤堵	GB39496-2020 第 9.2.5 条	排洪构筑物完好。	符合
9	排水斜槽检查内容：断面尺寸、槽身变形、损坏或坍塌，盖板放置、断裂，最大裂缝开展宽度，盖板之间以及盖板与槽壁之间的防漏充填物，漏砂，斜槽内淤堵等。	GB39496-2020 第 9.2.7 条	排水斜槽完好。	符合

### 5.3.2 尾矿库调洪演算

以下内容主要摘自江西铜业集团建设有限公司 2024 年 3 月编制的《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库调洪演算(2024 年度)》。

#### 1、洪水标准

根据《尾矿设施设计规范》（GB 50863-2013），尾矿库各使用期的防洪标准应根据该使用期库的等别、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5-3-2确定。

表5-3-2 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)	1000~5000或PMF	500~1000	200~500	100~200	100

注：PMF为可能最大洪水。

尾矿库扩容加高暨湿改干后最大坝高为13.5m，总库容为 $53.63 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，属五等库。本次尾矿库加高扩容暨湿改干后，为确保及加强尾矿库的正常安全生产运行，水坞尾矿库按四等库进行管理。按四等库要求，洪水重现期为100~200年。本次取高标准200年一遇重现期考虑。

## 2、计算参数

根据《江西省暴雨洪水查算手册》（江西省水文总站、2010年10月）及矿方提供的1:1000库区地形图可得：

表 5-3-3 水文参数表

T (h)		1/6	1	6	24
Ht(mm)		18	47.5	82	132.6
Cv		0.35	0.40	0.40	0.40
Cs		Cs=3.5 Cv			
P=0.5%	Kp	2.29	2.53	2.53	2.53
	Htp (mm)	41.22	120.18	207.46	335.48
	ni	n1=0.403; n2=0.695			
	Sp(mm/h)	127.4			

## 3、洪水成果

洪峰流量按下列公式计算。

$$Q_m = 0.278(Sp/\tau_n - fc)F$$

$$\tau=0.278L/mI^{1/3}Q_m^{1/4}$$

式中：

$Q_m$ —洪峰流量（ $m^3/s$ ）；

$S_p$ —暴雨雨力（ $mm/h$ ）；

$F$ —汇流面积（ $km^2$ ）；

$\tau$ —汇流历时（ $h$ ）；

$L$ —主河长（ $km$ ）；

$m$ —汇流参数；

$f_c$ —稳定下渗率（ $mm/h$ ）；

$J$ —加权平均比降。

设计洪水总量按下列公式计算。

$$W_{tp}=1000\alpha tH_{tp}F$$

式中：

$W_{tp}$ —历时为 $t$ ，频率为 $p$ 的洪水总量， $m^3$ ；

$\alpha t$ —与历时为 $t$ 相应的洪量径流系数；

$H_{tp}$ —历时为 $t$ ，频率为 $p$ 的降雨量， $mm$ ；

$F$ —汇水面积， $km^2$ 。

采用电算，求得的设计洪水成果见下表：

表 5-3-4 洪水计算成果表

重现期（年）	设计频率雨量 H24P（mm）	洪峰流量 $Q_m$ （ $m^3/s$ ）	一次洪水总（ $10^4 m^3$ ）
200	335.48	1.81	2.54

#### 4、调洪库容

根据尾矿库现状地形图，可知尾矿库调洪库容见下表。

表 5-3-5 现状尾矿库调洪库容表

高程（m）	面积（ $m^2$ ）	平均面积（ $m^2$ ）	高差（m）	库容（ $m^3$ ）	累计库容（ $m^3$ ）
165	14541				0

166	27185	20863	1	20863	20863
168	41076	34131	2	68261	89124
170	43998	42537	2	85074	174198

根据上表可知，该尾矿库调洪库容为 $17 \times 10^4 \text{m}^3$ ，远大于200年一遇一次洪水总量 $2.54 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

考虑一次洪水24h排空的话，要求的泄流能力为 $0.29 \text{m}^3/\text{s}$ 。

### 5、排洪系统泄流能力

根据《尾矿设施设计参考资料》（冶金工业出版社，1980年版），尾矿库排洪系统泄流能力按斜槽-管（或隧洞）式排水系统泄流量计算公式：

1) 自由泄流：

A、当水位未超过盖板上沿最高点时，

$$Q_z = 0.8 \sigma n m_1 (tg\beta + ctg\beta) \cdot \sqrt{2g} H_s^{2.5}$$

B、当水位超过盖板上沿最高点时，

$$Q_z = 0.8 \sigma_n m_1 (tg\beta + ctg\beta) \sqrt{2g} H_s^{2.5} + m_1 (b + 0.8 H_s ctg\beta) \sqrt{2g} H_s^{1.5}$$

2) 半压力流：

$$Q_b = m_2 \omega_x \sqrt{2gH_b}$$

3) 压力流：

$$Q_y = \phi \omega_c \sqrt{2gH_y}$$

$$\phi = 1 / \sqrt{1 + (0.92 + \zeta_1 + \frac{2gl}{C_x^2 R_x}) p_1^2 + (\zeta_2 + \zeta_3 + \sum n \zeta_4 + \frac{2gL}{C_g^2 R_g}) p_2^2}$$

式中，具体参数详见《尾矿设施设计参考资料》P331~P350

计算得出尾矿库排洪系统泄流能力见下表。

5-3-6 排洪系统泄流能力计算表

水头 (m)	斜槽泄流能力 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
0.0	0.00

0.1	0.01
0.2	0.10
0.3	0.34
0.4	0.67
0.5	1.13
0.6	1.69
0.7	1.80
0.8	2.03

## 6、排洪安全

现状尾矿库调洪库容为 $17 \times 10^4 \text{m}^3$ ，远大于200年一遇一次洪水总量 $2.54 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

考虑一次洪水24h排空的话，要求的泄流能力为 $0.29 \text{m}^3/\text{s}$ ，现有排洪系统 $0.3 \text{m}$ 水头即能满足200年重现期洪水的泄流要求。

现有排洪系统在 $0.8 \text{m}$ 水头下，泄流能力为 $2.03 \text{m}^3/\text{s}$ ，满足宣泄200年一遇洪峰流量 $1.81 \text{m}^3/\text{s}$ 的要求。

### 5.3.3 防洪排水单元评价小结

1、经尾矿库调洪演算，朱溪铜矿水坞尾矿库的防洪排水系统能满足洪水泄流要求。

2、尾矿库排洪系统为排水斜槽+连接井+排水涵管，排洪系统的布置、尺寸符合设计要求。尾矿库排洪构筑物建筑材料有出厂合格证，并委托了南昌科禹工程质量检测有限公司检测，检测合格。

3、经现场检查，排洪系统未出现堵塞、坍塌、裂缝、变形、位移、倾斜、磨蚀等现象，运行工况正常。

## 5.4 安全监测设施单元

### 5.4.1 安全监测设施单元安全检查表评价

对照《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程初步设计》及《安全设施设计》、《尾矿库安全规程》（GB39496—2020），采用安全检查表法对安全监测设施单元安全进行评价，见表 5-4-1。

表 5-4-1 安全监测设施单元安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场记录	评价结论
1	尾矿库运行时,应按设计及时设置人工安全监测设施和在线安全监测系统,并应按照设计定期进行各项监测。	《尾矿库安全规程》（GB39496—2020）第6.7.1条	设置了人工位移观测桩和在线监测系统。	符合要求
2	在尾矿库拦挡坝、1号副坝及2号副坝上设置表面位移观测设施。通过埋设观测桩，定期进行观测	《安全设施设计》	企业在在尾矿库拦挡坝、+165m马道、1号副坝及2号副坝上设置了9个表面位移人工观测桩，人工定期进行观测	符合要求
3	在库内排洪系统侧面设置醒目、清晰和牢固的水位观测标尺；在尾矿库周边树立安全运行标示牌、警示标识牌	《安全设施设计》	在排水斜槽附件设置了水位观测标尺，在尾矿库周边树立安全运行标示牌、警示标识牌	符合要求
4	增设在线监测设施，水位监测1个，视频监控2个，位移监测4个	《安全设施设计》	企业已在拦挡坝坝顶+170m标高和+165m马道各设置了一个位移在线监测桩，在1号副坝和2号副坝坝顶各设置了一个位移在线监测桩。在库区南侧排水斜槽旁山体和库区北侧各设置一个视频监控，在排水斜槽旁山体设置了一个降水量监测	符合要求
5	在线安全监测频率应符合下列规定：	《尾矿库安全规程》（GB39496—	根据企业提供的数据，在线监测系统每1小时更新	符合要求

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场记录	评价结论
	-尾矿库处于正常状态时,在线安全监测频率为1次/10min~1次/24h;尾矿库安全状况处于非正常状态时,在线安全监测频率为1次/5min~1次/30min。	2020)第6.7.4条	一次	
6	尾矿库在线安全监测和人工安全监测的监测成果应定期进行对比分析。每年应进行一次专门数据分析。	《尾矿库安全规程》(GB39496—2020)第6.7.5条	在线监测数据与人工安全监测的监测成果相同。	符合要求

#### 5.4.2 安全监测设施单元评价小结

根据企业提供监测数据,人工监测与在线监测数据基本一致,在线视频监控、坝体位移监测、雨量监测运行有效。尾矿库安全观测设施布置数量、位置符合设计要求、安全观测设施运行有效,符合相关规范及设计要求。

### 5.5 干式尾矿运输排放安全设施单元

#### 5.5.1 干式尾矿运输排放安全设施单元安全检查表评价

对照《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程初步设计》及《安全设施设计》、《尾矿库安全规程》(GB39496—2020),采用安全检查表法对安全监测设施单元安全进行评价,见表5-5-1。

表 5-5-1 干式尾矿运输排放安全设施单元安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场记录	评价结论
1	平均约 60 t/d 的滤饼运输量,滤饼采用 5t 自卸汽车运输,每天	《安全设施设计》	每天 1 班作业,排放尾砂在早班,采用 1 台	符合

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场记录	评价结论
	工作一班、一班 8 小时计, 共需配备自卸汽车 1 辆		5t 自卸汽车运输。	
2	汽车将滤饼运输到作业面倾倒后, 需要进行摊铺。考虑日摊铺处理量, 选用 1 台湿地型履带式推土机 (或铲车) 为摊铺设备。	《安全设施设计》	企业采用推土机摊铺库面	符合
3	入库尾砂的含水率不得大于 17% (控制最优含水率 $\pm 3\%$ ) ;	《安全设施设计》	根据企业入库记录: 入库的尾砂含水率为 10%-13%	符合
4	干堆尾矿从库尾往拦挡坝方向堆存;	《安全设施设计》	库内干堆尾矿排放从库尾往拦挡坝方向堆存	符合
5	堆存过程中分层碾压, 压实度不低于 0.92;	《安全设施设计》	库内采用分层堆放, 压实度为 0.92	符合
6	干式尾矿库采用汽车运输和排放尾矿时, 应符合下列规定: — 库内运输道路应满足车辆行驶安全要求, 道路末端应设置卸料平台, 其尺寸应满足运输车辆进。 — 在各运行期的卸料平台布置应满足在采用机械摊平的条件, 将尾矿布放在整个库区的需要; — 在尾矿堆积边坡附近行走或卸料的运输车辆, 应与尾矿堆积边坡的边缘保持足够的安全距离: — 当遭遇暴雨、凝冻等不良天气时应停止运输作业, 不良天气过后需评估道路、卸料平台等作业区域的安全状况, 满足运输条件后方可恢复作业。	《尾矿库安全规程》(GB39496—2020) 第 6.3.7 条	尾矿库的上坝道路位于库区北侧, 运输车辆从上坝道路至库区北侧的环库道路, 倒库宽 5m, 卸料平台满足卸料和摊铺作业要求, 当遭遇暴雨、凝冻等不良天气时停止运输排放作业。	符合要求
7	干式尾矿库入库尾矿指标检测频	《尾矿库安全规	每天入库前都会检测	符合要

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场记录	评价结论
	率应不少于每天一次,设计文件中对检测频率有明确要求的,检测频率还应满足设计要求。	程》(GB39496—2020)第6.2.3条	一次	求

### 5.5.2 干式尾矿运输排放安全设施单元评价小结

根据企业提供日常记录和现场查看,尾矿库为干式尾矿库,入库尾砂含水率、尾砂运输车辆、运输道路、摊铺设备、分层堆放、压实度符合设计和相关规范要求。

## 5.6 尾矿库辅助设施单元

### 5.6.1 尾矿库辅助设施单元安全检查表评价

对照《江西省开盛矿业有限责任公司朱溪铜矿水坞尾矿库扩容加高暨湿改干工程初步设计》及《安全设施设计》、《尾矿库安全规程》(GB39496—2020),采用安全检查表法对尾矿库辅助设施单元安全进行评价,见表5-6-1。

表 5-6-1 辅助设施单元符合性评价安全检查表

序号	检查项目	安全设施设计内容	检查情况	检查结果
1	尾矿库交通道路	目前尾矿库的上坝道路位于库区北侧,较为完好,可通车。	上坝道路位于库区北侧,道路宽度5m,泥结石路面	符合
2	尾矿库照明设施	尾矿库已设有照明设施,并配备移动式照明工具。	与设计相符	符合
3	通讯设施	尾矿库的信号较为良好,尾矿管理人员已配备对讲机进行通讯。	已配备对讲机	符合

序号	检查项目	安全设施设计内容	检查情况	检查结果
4	值班室、通讯	未具体设计	已设置值班室	符合
5	安全标志	在入库口设置醒目、清晰的尾矿库安全运行标识牌，在适当地点树立有安全警示牌	已设置各项安全警示标志	符合

### 5.6.2 尾矿库辅助设施单元评价小结

1、企业设有值班室在库区东侧。尾矿作业人员，坚持日常巡查，保留了日常检查记录。

2、设置了应急物资库，配备了各类应急物资如编织袋、铁锹、土工布、救生衣、雨衣、应急灯、报警器等。

3、在 2 号副坝树立了尾矿运行标志牌和“一图一排三清单”，在库区周边和澄清池设置了各类安全警示牌。

4、在库区及周边设置了安全警示标志。

5、尾矿库的上坝道路位于库区北侧，较为完好，可通车，巡库道路良好。

综上所述：尾矿库辅助设施单元符合设计及规范要求

## 5.7 安全管理单元

### 5.7.1 安全管理单元安全检查表评价

安全管理单元采用安全检查表评价，见表 5-7-1。

表 5-7-1 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检查结果	检查结论
1	安全管理机构	检查内容：矿山企业是否设置安全生产管理机构。 检查方法：查阅安全管理机构设置文件。	企业已设置了安全生产管理机构。	符合

序号	检查项目	检查内容	检查结果	检查结论
2	专职安全管理人员	检查内容：矿山企业是否配备专职安全生产管理人员。 检查方法：查阅企业安全管理人员任职文件。	企业配备了2名专职安全生产管理人员。	符合
3	安全管理人员资格	检查内容：安全管理人员是否按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格。 检查方法：查阅企业安全管理人员资格证书。	主要负责人及安全管理人员经安全培训考核合格，取得相应资格。	符合
4	安全生产责任制	检查内容：企业是否建立健全以法定代表人负责制为核心的各级安全生产责任制。 检查方法：检查责任制文本。	企业建立了以主要负责人为核心的各级安全生产责任制。	符合
5	规章制度	检查内容：企业是否健全完善安全目标管理、安全例会、安全检查、安全教育培训、生产技术管理、机电设备管理、劳动管理、安全费用提取与使用、重大危险源监控、安全生产隐患排查治理、安全技术措施审批、劳动防护用品管理、生产安全事故报告和应急管理、安全生产奖惩、安全生产档案管理等制度。 检查方法：抽查相关规章制度。	安全管理制度不完善。建议补充安全技术措施审批等。	不符合
6	操作规程	检查内容：企业是否健全完善各类安全技术规程、操作规程等。 检查方法：抽查相关规程。	企业制定了各项安全操作规程。	符合
7	应急预案	检查内容：矿山企业是否根据存在风险的种类、事故类型和重大危险源的情况制定综合应急预案和相应的专项应急预案，风险性较大的重点岗位是否制定现场处置方案；应急预案是否经过评审，并向当地县级以上安全生产监督管理部门备案。 检查方法：查阅应急预案及备案资料。	编制了生产安全事故应急预案并于2023年4月21日经景德镇市应急保障中心审查备案，备案编号：360200-2023-0018。	符合

序号	检查项目	检查内容	检查结果	检查结论
8	应急组织与设施	<p>检查内容：矿山企业是否建立由专职或兼职人员组成的事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材和设备；生产规模较小不必建立事故应急救援组织的，是否指定兼职的应急救援人员，并与临近的事故救援组织签订救援协议。</p> <p>检查方法：查阅相关人员名单、器材设备清单、救援协议。</p>	矿山企业建立由兼职人员组成的事故应急救援组织，配备了必要的应急救援器材和设备。	符合
9	应急演练	<p>检查内容：矿山企业是否制定应急预案演练计划。</p> <p>检查方法：查阅演练计划及演练记录。</p>	2024年4月7日企业采用实地模拟方式进行了尾矿库防汛抢险救灾应急演练。	符合
10	教育培训	<p>检查内容：矿山企业是否对职工进行安全生产教育和培训，未经安全生产教育和培训合格的不应上岗作业；新进矿山的作业人员，是否进行了不少于40h的安全生产教育，并经考试合格；调换工种的人员，是否进行了新岗位安全操作的培训。</p> <p>检查方法：抽查培训资料。</p>	企业对职工进行了安全生产教育和培训。	符合
11	特种作业人员	<p>检查内容：特种作业人员是否按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格。</p> <p>检查方法：查阅特种作业人员的资格证书。</p>	3名尾矿工已取得尾矿作业特种作业证，1名电焊工取得了焊接与热切割作业特种作业证，1名电工取得了电工作业特种作业证。	符合
12	专业技术人员	<p>检查内容：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业技术人员，其中三等及以上尾矿库专业技术人员应当不少于2人，四等、五</p>	企业配备了一名选矿专业技术人员。	符合

序号	检查项目	检查内容	检查结果	检查结论
		等尾矿库专职技术人员应当不少于1人。 检查方法：查阅技术人员的资格证书。		
12	安全生产标准化创建	检查内容：企业是否开展安全生产标准化创建工作。 检查方法：查阅安全生产标准化体系文件或安全生产标准化证书。	企业开展安全生产标准化创建工作。	符合
13	现场管理及生产安全检查	检查内容：现场管理情况，企业是否制定安全检查制度。 检查方法：查阅检查记录。	企业制定了安全检查制度，现场管理较好。	符合
14	事故隐患排查治理及安全风险分级管控	检查内容：企业是否制定事故隐患排查治理制度、建立风险分级管控体系。 检查方法：查阅检查记录。	企业制定了事故隐患排查治理制度；建立了风险分级管控体系。	符合
15	工伤保险	检查内容：企业是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。 检查方法：查阅缴费保险单。	已为57名员工缴纳了安全生产责任险及39名员工缴纳了工伤保险。	符合
16	安全投入	检查内容：企业安全投入是否符合财资〔2022〕136号文件规定。 检查方法：查阅记录。	企业安全投入计划5元每吨，企业按计划投入使用	符合

### 5.7.2 安全管理单元评价小结

对照《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》中企业取得安全生产许可证，应当具备有关安全生产条件之规定，以及《尾矿库安全规程》的规定，对朱溪铜矿水坞尾矿库的安全生产责任制，安全生产规章制度，作业安全规程和各工种操作规程，安全生产管理机构及人员，安全生产教育，安全技术措施、经费计划及实施，应急救援体系等方面进行了文件资料查阅和现场考查分析，得出如下结论：

该公司尾矿库证照齐全，提交了能够反映现状的实测图纸，建立了主要负责人和相应人员的安全生产责任制，明确了各自职责，制定并执行了各项安全生产管理规章制度、作业安全规程和各工种操作规程，安全生管理机构设置合理，配备了有关安全管理人员，尾矿库安全管理人员持证上岗，制定了应急救援预案并评审备案，建立了兼职应急救援机构，布置了必备的应急救援物资。评价组认为：

(1)该尾矿库安全生产管理机构和安全生产责任制度健全，符合《尾矿库安全规程》安全管理条件；

(2) 建议更新管理制度；

(3) 该库安全生产管理相对于目前尾矿库的安全运行基本适应，基本符合《非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》中企业取得安全生产许可证应当具备有关安全生产条件的规定。但是，尾矿库的运行是一个动态的过程，安全管理在有些方面仍需进一步改进和提高，以使安全管理在基本适应的基础上更进一步。为此，特提出如下安全管理改进方面的措施和建议：

尾矿库工程档案不够完善（如安全教育记录档案、安全检查记录档案、劳保用品发放记录档案等），应进一步充实尾矿库工程档案。

## **5.8 尾矿库隐患判定单元**

根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 6.9 条尾矿库隐患及重大险情处理规定，将尾矿库安全隐患按其严重程度分为三类，即：1、一般生产安全事故隐患；2、重大生产安全事故隐患；3、重大险情。当同一尾矿库存在二类及以上安全隐患时，本评价报告将以最严重的安全隐患类型判定该尾矿库。

### **5.8.1 尾矿库一般生产安全事故隐患判定**

根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 6.9.1 条规定，尾矿库

存在下列生产安全事故隐患之一时，为一般生产安全事故隐患（详见下表 5-8-1）。

表 5-8-1 尾矿库一般生产安全事故隐患判定表

序号	生产安全事故隐患情形	尾矿库现状	判定结果
1	尾矿库调洪库容不足，在设计洪水位时不能同时满足设计规定的安全超高和干滩长度的要求；	在设计洪水位时能同时满足设计规定的安全超高和干滩长度的要求。	不存在一般生产安全事故隐患。
2	排洪设施出现不影响安全使用的裂缝、腐蚀或磨损；	排洪设施结构完成。	不存在一般生产安全事故隐患
3	经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数满足表 7 规定值，但部分高程上堆积边坡过陡，可能出现局部失稳；	坝体抗滑稳定最小安全系数大于表 7 规定值 1.05。	不存在一般生产安全事故隐患
4	坝体浸润线埋深小于 1.1 倍控制浸润线埋深；	未设计浸润线。	不存在一般生产安全事故隐患
5	坝面局部出现纵向或横向裂缝；	坝面未出现纵向或横向裂缝	不存在一般生产安全事故隐患
6	干式堆存尾矿的含水量偏大，实行干式堆存有一定困难，且没有设置可靠防范措施；	尾矿库干堆尾矿含水量为 10-13%，符合要求。	不存在一般生产安全事故隐患
7	坝面未按设计设置排水沟，冲蚀严重，形成较多或较大的冲沟；	坝面未设计排水沟。	不存在一般生产安全事故隐患
8	坝肩无截水沟，山坡雨水冲刷坝肩；	坝外设置了截水沟。	不存在一般生产安全事故隐患
9	堆积坝外坡未按设计设置维护设施；	堆积坝外坡按设计设置草坡护坡。	不存在一般生产安全事故隐患
10	其他不影响尾矿库基本安全生产条件的非正常情况。	无。	不存在一般生产安全事故隐患

### 5.8.2 尾矿库重大生产安全事故隐患判定

根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 6.9.2 条规定，尾矿库存在下列重大生产安全事故隐患之一时，为重大生产安全事故隐患（详

见下表 5-8-2)。

**表 5-8-2 尾矿库重大生产安全事故隐患判定表**

序号	事故隐患情形	尾矿库现状	判定结果
1	库区和尾矿坝上存在未按批准的设计方案进行开采、挖掘、爆破等活动；	库区不存在未按批准的设计方案进行开采、挖掘等活动。	不存在重大生产安全事故隐患
2	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，出现大面积沼泽化；	坝体没有纵向裂缝。	不存在重大生产安全事故隐患
3	坝外坡坡比陡于设计坡比；	坝外坡坡比未陡于设计坡比。	不存在重大生产安全事故隐患
4	坝体超过设计坝高，或者超设计库容贮存尾矿；	坝体未超过设计坝高，未超设计库容贮存尾矿。	不存在重大生产安全事故隐患
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，无尾矿堆积坝。	不存在重大生产安全事故隐患
6	经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于表 7 规定值的 0.98 倍；	坝体抗滑稳定最小安全系数大于表 7 规定值。	不存在重大生产安全事故隐患
7	坝体浸润线埋深小于控制浸润线埋深；	未设计浸润线。	不存在重大生产安全事故隐患
8	尾矿库调洪库容不足，在设计洪水位时，安全超高和干滩长度均不满足设计要求；	安全超高和干滩长度满足设计要求。	不存在重大生产安全事故隐患
9	排洪设施部分堵塞或坍塌、排水井有所倾斜，排水能力有所降低，达不到设计要求；	排洪设施与设计一致。	不存在重大生产安全事故隐患
10	干式堆存尾矿的含水量大，实行干式堆存比较困难，且没有设置可靠的防范措施；	尾矿库干堆尾矿含水量为 10-13%，符合要求。	不存在重大生产安全事故隐患
11	多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按设计要求进行排放；	没有多种尾砂排放。	不存在重大生产安全事故隐患
12	冬季未按照设计要求采用冰下放矿作业；	无冰下作业。	不存在重大生产安全事故隐患

序号	事故隐患情形	尾矿库现状	判定结果
13	设计以外的尾矿、废料或者废水进库；	无设计外的尾矿、废料、废水入库。	不存在重大生产安全事故隐患
14	其他危及尾矿库安全运行的情况。	无。	不存在重大生产安全事故隐患

### 5.8.3 尾矿库重大险情判定

根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 6.9.3 条规定，尾矿库存在下列生产安全事故隐患之一时，为重大险情（详见下表 5-8-3）。

表 5-8-3 尾矿库重大险情判定表

序号	生产安全事故隐患情形	尾矿库现状	判定结果
1	坝体出现严重的管涌、流土等现象的；	坝体没有出现严重的管涌、流土等现象的；	未构成重大险情。
2	坝体出现严重裂缝、坍塌和滑动迹象的； 一经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于表 7 规定值的 0.95 倍；	坝体未出现严重裂缝、坍塌和滑动迹象；经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数大于表 7 规定值。	未构成重大险情。
3	尾矿库调洪库容严重不足，在设计洪水位时，安全超高和干滩长度均不满足设计要求，将可能出现洪水漫顶；	安全超高和干滩长度均能满足设计要求。	未构成重大险情。
4	排水井显著倾斜，有倒塌迹象的；一排洪系统严重堵塞或者坍塌，不能排水或排水能力急剧降低；	排水井没有显著倾斜、没有倒塌的迹象，排水井排水正常。	未构成重大险情。
5	干式堆存尾矿的含水量过大，基本不能干式堆存，且没有设置可靠的防范措施；	尾矿库干堆尾矿含水量为 10-13%，符合要求。	未构成重大险情。
6	其他危及尾矿库安全的重大险情。	无。	未构成重大险情。

### 5.8.4 尾矿库安全隐患判定结果

尾矿库存在一般生产安全事故隐患时，生产经营单位应在限定的时间进行整治，消除事故隐患。

尾矿库存在重大生产安全事故隐患时，应立即停产，生产经营单位应制定并实施重大事故隐患治理方案，消除事故隐患。

尾矿库存在重大险情时，生产经营单位应立即停产，启动应急预案，进行抢救。

根据上述判定结果，该尾矿库不存在一般安全生产事故隐患、重大事故隐患和重大险情，本评价报告判定该尾矿库不存在重大险情，属于安全生产条件较好，安全生产活动有保障的尾矿库。

## 6 安全对策措施及建议

### 6.1 现状评价现场存在的问题及整改复查情况

#### 6.1.1 现状评价现场存在的问题

- 1、排水斜槽入水口处防护网未覆盖完好，有杂草未清流；
- 2、主坝边坡处出现拉沟；
- 3、副坝附近的排水沟有杂物；
- 4、平滩面堆放不平整。

#### 6.1.2 复查情况

- 1、排水斜槽入水口防护网已覆盖完整，周边杂草已清理；
- 2、拦挡坝坝面拉沟已清理；
- 3、已对截水沟进行清理；
- 4、已对平滩面进行平整、晾晒、碾压。

### 6.2 总平面布置及周边环境安全对策措施建议

1、由于库区部分地带（非尾矿坝）位于朱溪铜矿矿床开采岩石移动范围之内，企业应加强对处于矿床开采岩石移动范围内的库区的巡视及各坝体位移的监测。

2、图纸不能反映坝体下游 1000m 的现状及西北侧的宁厂村居民聚集区，建议补充完善。

3、在库区道路设置安全警示标志，并对道路进行维护，确保行车安全。

4、未经尾矿库管理单位同意、技术论证及原尾矿库建设审批的安全生产监督管理部门批准，任何单位和个人不得在库区从事爆破、采矿等危害尾矿库安全的活动。

5、严禁在尾矿坝上和库区周围进行乱采、滥挖和非法爆破等。严禁

外来尾矿、废石、废水和废弃物排入，严禁放牧和开垦。

6、加强对库坝作业人员防滑、防坠落、防淹溺、防陷入等方面的安全教育，要求尾矿工和库坝安全巡查、检测人员在工作中一定要注意安全，防止高处坠落（滑落）、淹溺、陷入等事故的发生。

7、进一步完善尾矿库周边危险地段的安全防护设施和安全警示标志。

8、加强尾矿库坝体的巡查，一旦出现可能跨坝的情况，及时疏散下游的人群。

### **6.3 尾矿坝安全对策措施建议**

1、检查坝体位移。要求坝的位移量变化应均衡，无突变现象，且应逐年减小。当位移量变化出现突变或有增大趋势时，应查明原因，妥善处理；

2、检查坝体有无纵、横向裂缝。坝体出现裂缝时，应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判定危害程度，妥善处理；

3、检查坝体滑坡。坝体出现滑坡时，应查明滑坡位置、范围和形态以及滑坡的动态趋势；

4、检查坝体及坝肩山体渗漏。应查明有无渗漏出逸点，出连点的位置、形态、流量及含沙量等；

6、定期检查坝肩沟沿线山坡稳定性、沟内淤堵等。

### **6.4 防洪排水系统安全对策措施建议**

1、库内不能积水，有积水要及时处理。

2、汛期到来之前必须对排洪系统进行全面、系统的检查，维护和修善，确保排洪通道畅顺可靠。

3、及时了解和掌握水情以及气象情况，落实物资、人员、通讯等各项工作为应急救援预案的实施做好充分准备。

4、洪水过后应对坝体和泄洪构筑物进行全面清理和检查，发现问题及时修复，防止连续暴雨发生垮坝重大事故。

5、排水井、排水斜槽等应检查内容包括断面尺寸，槽身变形、损坏、坍塌、最大裂缝开展宽度，盖板放置、断裂、最大裂缝开展宽度，盖板之间以及盖板与槽壁之间的防漏充填物、漏砂，斜槽内淤堵等。

## 6.5 安全监测设施对策措施建议

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、加强在线监测系统的运行管理和维护，定期保存和记录相关数据。

## 6.6 干式尾矿运输对策措施建议

1、干堆尾矿从库尾往拦挡坝方向堆存，堆存过程中分层碾压，压实度不低于 0.92。

2、暴雨期不作业，并需将雨水快速导排至库外，确保作业面不受雨水浸泡。

3、尾矿库最终干堆面形成由库周向东南（1 号及 2 号副坝朝拦挡坝）的坡度走向

4、库内运输道路应满足车辆行驶安全要求，道路末端应设置卸料平台，其尺寸应满足运输车辆进出的安全要求；

5、在各运行期的卸料平台布置应满足在采用机械摊平的条件下，将尾矿布放在整个库区的需要；

6、在尾矿堆积边坡附近行走或卸料的运输车辆，应与尾矿堆积边坡的边缘保持足够的安全距离；

7、当遭遇暴雨、凝冻等不良天气时应停止运输作业，不良天气过后

需评估道路、卸料平台等作业区域的安全状况，满足运输条件后方可恢复作业。

## 6.7 尾矿库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。
- 4、加强库区道路维护，保障抢险救援道路畅通。

## 6.8 安全管理对策措施建议

1、企业应进一步建立健全各岗位安全生产责任制和各岗位操作规程及作业规程。并根据尾矿坝实际情况调整安全生产管理规章制度。

2、编制年、季作业计划和详细运行图表，统筹安排和实施尾矿输送、排放和排洪的管理工作。

3、企业应督促并检查尾矿工日常巡坝、检查尾矿库安全设施的运行情况，指导尾矿工认真填写好日常交接班、巡查记录。

4、企业应根据尾矿库的现状修定切实可行的生产安全事故应急预案，并组织员工进行应急预案演练，分析评估演练效果，不断修订完善，使之具有针对性、有效性和及时性。

5、企业应加强尾矿工的安全教育培训工作，并落实到位、做到持证上岗。

6、企业应重视和加强尾矿库的建设和管理资料的归档和保管工作。

7、企业应确保安全措施费用专款专用并得到落实。

## 7 评价结论

本次安全现状评价是根据国家颁布的有关安全生产法律、法规及相关文件规定，本着科学、公正、合法、自主的原则，对朱溪铜矿水坞尾矿库评价项目安全管理的适宜性及生产场所安全设施等是否符合国家相关法律法规与标准的要求，运用安全检查表、事故树分析、调洪演算、尾矿库坝体稳定性分析等评价法，对该尾矿库进行安全现状评价，评价结论如下：

### 7.1 建设项目存在的主要危险、有害因素

朱溪铜矿水坞尾矿库存在坝体垮塌、坝体失稳、洪水漫坝、排水排洪构筑物破坏、以及地震灾害、环境影响、滑坡、车辆伤害、机械伤害、高处坠落和溺水等危险、有害因素。其中坝体垮塌、坝体失稳、洪水漫坝、滑坡、排水排洪构筑物破坏可能酿成重大事故，必须引起高度重视，应当加以重点防范。对其他的危险有害因素，虽不大可能引起重大事故，但若发生也会给财产安全和人身健康带来损失，仍须采取措施、加强防范、避免事故的发生。

### 7.2 各单元评价结果

#### 1、总平面布置及库区环境单元

通过安全检查表评价及现场勘查，尾矿库下游 1000m 影响范围内为自然山体、丘陵，不存在村庄居民、集贸市场、厂矿、铁路、公路、桥梁、尾矿库、水库等重要设施，尾矿库库区所在位置不在自然保护区范围内，也未涉及任何生态红线。库区周边山体整体稳定性较好，未发现滑坡、塌方及泥石流现象。库区内没有违章建筑和违章施工作业情况。库区周边无爆破及外来尾矿、废石、废水和废弃物排入等。经现场勘查，尾矿库坝体周边均无违规取石行为，目前尾矿库排水系统及坝体无滑坡、

开裂等现象。库区生产道路通畅，安全警示标识完备、清晰。

## 2、尾矿坝单元

1) 通过尾矿坝稳定分析计算来看，尾矿库拦挡坝、1号副坝、2号副坝及3号副坝稳定系数在三种工况条件下均能满足要求。

2) 经现场检查，尾矿库的坝体符合设计要求，未发生坝体位移、沉降、裂缝、坍塌、渗漏、渗透水、沼泽化等现象，尾矿坝体符合安全要求。

## 3、防洪排水单元

1) 经尾矿库调洪演算，朱溪铜矿水坞尾矿库的防洪排水系统能满足洪水泄流要求。

2) 尾矿库排洪系统为排水斜槽+连接井+排水涵管，排洪系统的布置、尺寸符合设计要求。尾矿库排洪构筑物建筑材料有出厂合格证，并委托了南昌科禹工程质量检测有限公司检测，检测合格。

3) 经现场检查，排洪系统未出现堵塞、坍塌、裂缝、变形、位移、倾斜、磨蚀等现象，运行工况正常。

## 4、安全监测设施单元

根据企业提供监测数据，人工监测与在线监测数据基本一致，在线视频监控、坝体位移监测、雨量监测运行有效。尾矿库安全观测设施布置数量、位置符合设计要求、安全观测设施运行有效，符合相关规范及设计要求。

## 5、干式尾矿运输和排放设施单元

尾矿库为干式尾矿库，入库尾砂含水率、尾砂运输车辆、运输道路、摊铺设备、分层堆放、压实度符合设计和相关规范要求。

## 6、尾矿库辅助设施单元

尾矿库辅助设施单元符合设计及规范要求。

## 5、安全管理单元

对照《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》中企业取得安全

生产许可证，应当具备有关安全生产条件之规定，以及《尾矿库安全规程》的规定，对朱溪铜矿水坞尾矿库的安全生产责任制，安全生产规章制度，作业安全规程和各工种操作规程，安全生产管理机构及人员，安全生产教育，安全技术措施、经费计划及实施，应急救援体系等方面进行了文件资料查阅和现场考查分析，得出如下结论：

该公司尾矿库证照齐全，提交了能够反映现状的实测图纸，建立了主要负责人和相应人员的安全生产责任制，明确了各自职责，制定并执行了各项安全生产管理规章制度、作业安全规程和各工种操作规程，安全生产管理机构设置合理，配备了有关安全管理人员，尾矿库安全管理人员持证上岗，制定了应急救援预案并评审备案，建立了兼职应急救援机构，布置了必备的应急救援物资。

### 7.3 评价结论

朱溪铜矿水坞尾矿库坝体稳定，防洪能力符合设计要求；安全管理能够符合安全生产的要求；尾矿库的坝体、排（水）洪系统等工况正常，属一般风险等级的 B 级尾矿库，具备安全生产条件。



（左起：评价师段强（项目负责人）、江西省开盛矿业有限责任公司管理人员黄支显、评价师毛志祥、评价师刘冬现场合影）

## 8 附件、附图

### 8.1 附件

- 1) 现场调查问题、企业整改回复、复查意见；
- 2) 营业执照、采矿许可证、安全生产许可证；
- 3) 安全管理机构设置；
- 4) 主要负责人、安全管理人员、特种作业人员、技术人员和注册安全工程师证件/证书；
- 5) 安全生产责任制、安全管理制度及操作规程目录；
- 6) 安全生产责任险及名单、工伤保险名单；
- 7) 安标化评审申请表；
- 8) 安全投入；
- 9) 排洪系统检测报告、调洪验算报告；
- 10) 在线监测系统数据；
- 11) 应急预案备案登记表、成立应急救援队伍文件、溃坝应急演练记录；
- 12) 无事故证明；
- 13) 尾矿库日常检查记录。

## 8.2 附图

- 1、尾矿库周边环境图；
- 2、监测设施平面布置图；
- 3、总平面布置图；
- 4、拦挡坝与 2 号副坝剖面图 1；
- 5、拦挡坝与 2 号副坝剖面图 2；
- 6、1 号副坝剖面图；
- 7、3 号副坝剖面图；
- 8、排洪系统平面布置图；
- 9、排洪系统纵向剖面图；
- 10、排洪系统横向剖面图；
- 11、消力池及泄流连通口平、立面图；
- 12、消力池及泄流连通口横剖面图；
- 13、排水明渠、截水沟及排涝沟横剖面图。