

报告编号：HNDL-FM（预）-2025-008



分宜县鑫联矿业有限公司
龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库加高扩容工程
安全预评价报告

(备案稿)

湖南德立安全环保科技有限公司

资质证书编号:APJ-(湘)-010

二〇二五年二月十五日

分宜县鑫联矿业有限公司
龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库加高扩容工程
安全预评价报告
（备案稿）

法定代表人：唐景文

技术负责人：张广鹏

项目负责人：胡 威

报告完成时间：二〇二五年二月十五日

（评价机构公章）

评价人员

项目名称	分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库加高扩容工程安全预评价报告（备案稿）				
职务	姓名	专业	证书编号	从业信息卡号	签名
项目负责人	胡威	采矿	1600000000200297	029049	
项目组成员	胡威	采矿	1600000000200297	029049	
	王淼松	水利	1800000000300928	033450	
	张小明	地质	0800000000303250	016224	
	沈志慧	安全	S0110440001101930 02017	035978	
报告编制人	胡威	采矿	1600000000200297	029049	
报告审核人	张瑞华	采矿	1700000000200784	030518	
过程控制负责人	朱英翘	安全	1800000000300918	033448	
技术负责人	张广鹏	安全	S0110530001101910 011194	030907	

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《中华人民共和国安全生产法》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。

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。

湖南德立安全环保科技有限公司（公章）

2025 年 2 月 15 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178 号

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

前 言

分宜县鑫联矿业有限公司于 2004 年 5 月 12 日注册成立，注册资本为人民币伍佰万元整，统一社会信用代码：9136052176337457XE，法定代表人为喻华根，企业类型为有限责任公司（自然人投资或控股），注册地址为分宜县铃山镇松山街，经营范围为：铁精矿粉加工、销售，铁矿开采（限分公司经营）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库 2008 年 9 月由江西省冶金设计院设计，尾矿坝采用一次性筑坝，尾矿坝坝顶高程为 140.0m，坝底高程为 112.9m，总坝高 27.1m，总库容 $48.18 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容 $40.95 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库，尾矿库采用排水斜槽+排水涵管和溢洪道组成的排洪排水方式；该尾矿库安全生产许可证有效期为 2020 年 12 月 21 日至 2023 年 12 月 20 日，目前安全生产许可证已过期。

根据建设单位提供的尾矿库平面布置图，现状尾矿库坝顶高程为 140.0m，现状总坝高 27.1m，坝前尾砂面高程为 139.28m，剩余有效库容约 $4.95 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

现有剩余库容及服务年限不满足矿山后期生产需要，因此企业为了增加龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库库容，延长服务年限，充分利用尾矿库所在沟谷地形，分宜县鑫联矿业有限公司拟对龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库进行加高扩容。

2024 年 12 月，分宜县鑫联矿业有限公司委托金建工程设计有限公司编制了《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库加高扩容工程可行性研究报告》（以下简称《可研》）。

为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，严格规范安全生产条件，防止和减少生产安全事故，分宜县鑫联矿业有限公司委托湖南德立安全环保科技有限公司对龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库加高扩容工程进行安全预评价。

本次安全预评价结论是在被评价单位现有安全生产条件下作出的，一旦企业管理体系、现场条件发生变化，都可能使安全状况发生改变。

本报告备案稿采用胶装形式，未盖“湖南德立安全环保科技有限公司”公章无效；本报告涂改、缺页无效；无项目负责人、报告编制人、报告审核人、技术负责人、过程控制负责人亲笔签名无效；复制本报告无重新加盖公章印无效；报告未盖骑缝章封页或修改后的报告未盖骑缝章再次封页无效。

关键词： 尾矿库加高扩容工程 安全 预评价

目 录

1. 评价对象和依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价目的和内容	1
1.3 评价依据	1
1.3.1 法律	1
1.3.2 行政法规	3
1.3.3 部门规章	3
1.3.4 地方性法规	4
1.3.5 地方政府规章	5
1.3.6 规范性文件	6
1.3.7 标准、规范	8
1.3.8 主要技术资料	10
1.3.9 其他评价依据	10
1.4 评价程序	11
2. 建设项目概述	13
2.1 建设项目概况	13
2.2 自然环境、库址、周边环境	13
2.2.1 气象条件	13
2.2.2 尾矿库库址	14
2.2.3 周边环境	15
2.3 库区地质条件	16
2.3.1 地形地貌	16
2.3.2 区域地质构造	17
2.3.3 地层岩性及工程地质特征	17
2.3.4 地震及不良地质作用	20

2.3.5 水文地质	21
2.3.6 地质勘察报告结论	22
2.4 建设方案概况	23
2.4.1 原设计概况	23
2.4.2 尾矿库现状情况	26
2.4.3 尾矿库扩容方案	29
2.4.4 投资估算	38
2.4.5 安全管理及事故情况	38
3. 主要危险、有害因素辨识与分析	39
3.1 危险、有害因素分析	39
3.1.1 坍塌（溃坝）	39
3.1.2 淹溺	40
3.1.3 高处坠落	41
3.1.4 物体打击	41
3.1.5 触电	41
3.1.6 车辆伤害	41
3.2 有害因素分析	41
3.2.1 粉尘	41
3.2.2 高温	41
3.2.3 低温霜冻	42
3.2.4 动植物危害	42
3.3 其他危险因素	42
3.3.1 雷击与触电	42
3.3.2 自然灾害	42
3.3.3 晚间照明不良	42
3.4 危险有害因素产生的根源	43

3.4.1 人的不安全行为	43
3.4.2 物的不安全状态	43
3.4.3 环境因素	43
3.4.4 管理缺陷	43
3.5 尾矿库重大生产事故隐患分析	44
3.6 重大危险源辨识	45
4. 安全评价单元的划分和评价方法的选择	46
4.1 评价单元划分	46
4.1.1 概述	46
4.1.2 评价单元划分	46
4.2 评价方法选择	46
4.3 评价方法简介	47
4.3.1 预先危险分析（PHA）	47
4.3.2 安全检查表分析法	48
4.3.3 尾矿库洪水计算	49
4.3.4 坝体稳定性分析	49
5. 定性定量评价	50
5.1 预先危险分析（PHA）法评价	50
5.1.1 尾矿坝体预先危险分析	50
5.1.2 防洪排水预先危险分析	51
5.1.3 评价结论	52
5.2 库址选择单元	52
5.2.1 安全检查表	52
5.2.2 评价结论	53
5.3 尾矿坝单元	53
5.3.1 安全检查表	53

5.3.2 尾矿坝稳定性分析	54
5.3.3 评价结论	61
5.4 防洪系统单元	62
5.4.1 安全检查表	62
5.4.2 洪水分析	63
5.4.3 评价结论	70
5.5 安全监测设施单元	70
5.6 辅助设施及安全标志单元	72
5.7 安全管理单元	73
6. 安全对策措施建议	77
6.1 安全管理对策措施	77
6.2 尾矿坝安全对策措施	78
6.3 防排洪系统安全对策措施	78
6.4 安全监测设施单元安全对策措施	78
6.5 辅助设施单元安全对策措施	78
6.6 安全标志单元安全对策措施	78
6.7 设计阶段安全对策措施	79
6.8 施工阶段安全对策措施	79
6.9 运行阶段安全对策措施	79
7. 安全预评价结论	81
7.1 建设项目存在的主要危险、有害因素	81
7.2 应重视的安全对策措施	81
7.3 危险、有害因素受控程度	81
7.4 安全预评价结论	82
8. 附件	1
9. 附图	1

1. 评价对象和依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库加高扩容工程。

安全预评价范围：分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库加高扩容工程的安全设施，包括尾矿坝、防洪系统、安全监测设施、辅助设施及其安全管理等，但不包括尾矿输送系统、尾矿回水系统、职业卫生评价。

1.2 评价目的和内容

安全预评价是在建设项目可行性研究报告阶段、生产经营活动组织实施之前，根据相关的基础资料，辨识与分析建设项目潜在的危险、有害因素的种类，确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，分析和预测该工程存在的危险、有害因素的种类和程度，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，作出安全评价结论的活动。

为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产生产和使用，保证建设项目实施过程中在安全设施方面符合国家的有关法规、规定和标准，以利于提高建设项目的本质安全程度。

评价的重点内容：

- 1) 尾矿坝的稳定性；
- 2) 排洪系统布置的合理性及排洪能力的可靠性；
- 3) 危险、有害因素辨识及对策措施。

1.3 评价依据

1.3.1 法律

- 1) 《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令〔1997〕94 号，2008

年 7 号令修订，自 2009 年 5 月 1 日起施行）

2) 《中华人民共和国矿产资源法》（国家主席令〔1986〕36 号，2009 年 18 号令修正，自 2009 年 8 月 27 日起施行）

3) 《中华人民共和国矿山安全法》（国家主席令〔1992〕65 号，2009 年 18 号令修正，自 2009 年 8 月 27 日起施行）

4) 《中华人民共和国水土保持法》（国家主席令〔1991〕49 号，2010 年 39 号令修订，自 2011 年 3 月 1 日起施行）

5) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令〔1989〕22 号，2014 年 9 号令修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行）

6) 《中华人民共和国防洪法》（国家主席令〔1997〕88 号，2016 年 48 号令修正，自 2016 年 7 月 2 日起施行）

7) 《中华人民共和国气象法》（国家主席令〔1999〕23 号，2016 年 57 号令修正，自 2016 年 11 月 7 日起施行）

8) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第 70 号、2018 年 1 月 1 日起施行）

9) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令〔2001〕52 号，2018 年 24 号令修正，2018 年 12 月 29 日起施行）

10) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令〔1994〕28 号，2018 年 24 号令修正，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

11) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（国家主席令〔1995〕57 号，2020 年 43 号令修订，自 2020 年 9 月 1 日起施行）

12) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令〔2008〕6 号，2021 年 81 号令修改，自 2021 年 4 月 29 日起施行）

13) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2002〕70 号，2021 年 88 号令修订，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

14) 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令〔2007〕69 号，

2024 年 25 号令修订，自 2024 年 11 月 1 日起施行）

1.3.2 行政法规

1) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令〔2004〕393 号，2004 年 2 月 1 日起施行）

2) 《劳动保障监察条例》（国务院令〔2004〕423 号，自 2004 年 12 月 1 日起施行）

3) 《地质灾害防治条例》（国务院令〔2007〕394 号，自 2004 年 3 月 1 日起施行）

4) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕493 号，自 2007 年 6 月 1 日起施行）

5) 《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕375 号，2010 年 586 号修订，自 2011 年 1 月 1 日起施行）

6) 《安全生产许可证条例》（国务院令〔2004〕397 号，2014 年 653 号修正，2014 年 7 月 29 日）

7) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令〔1998〕253 号，2017 年 682 号修订，自 2017 年 10 月 1 日起施行）

8) 《建设工程勘察设计管理条例》（国务院令〔2000〕293 号，2017 年 687 号修正，2017 年 10 月 7 日起施行）

9) 《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，2019 年，自 2019 年 4 月 1 日起施行）

10) 《建设工程质量管理条例》（国务院令〔2000〕279 号，2019 年 714 号修订，2019 年 4 月 23 日起施行）

1.3.3 部门规章

1) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（劳动部令第 4 号）

2) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 16 号，自 2008 年 2 月 1 日起施行）

- 3) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）等》（国家安全生产监督管理总局令第 75 号[2015.1]）
- 4) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令第 36 号发布，国家安监总局 77 号令 2015 年修改）
- 5) 《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，总局令第 78 号[2015]修订）
- 6) 《尾矿库安全监督管理规定》（国家安监总局令第 38 号，总局令第 78 号[2015]修订）
- 7) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令第 3 号[2006]，国家安监总局令第 80 号[2015.5 修订]）
- 8) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令第 30 号[2010]，国家安监总局令第 80 号[2015.5 修订]）
- 9) 《国家安全监督总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令第 80 号[2015.5 修订]）
- 10) 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部第 1 号，2019 年）
- 11) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令第 88 号[2016]，应急管理部令第 2 号[2019.9 修订]）
- 12) 《生产安全事故罚款处罚规定》（中华人民共和国应急管理部令，第 14 号）

1.3.4 地方性法规

- 1) 《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》（1994 年 10 月 24 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2010 年 9 月 17 日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议第二次修正）
- 2) 《江西省森林防火条例》（1989 年 7 月 15 日江西省第七届人民代表

大会常务委员会第九次会议通过，2012 年 9 月 27 日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第三十三次会议修订）

3) 《江西省矿产资源管理条例》（2015 年 5 月 28 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第 18 次会议通过，2015 年 7 月 1 日起施行）

4) 《江西省采石取土管理办法》（江西省人民代表大会常务委员会公告〔2006〕78 号，2018 年 5 月 31 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议修改，2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议第二次修正，自公布之日起施行）

5) 《江西省消防条例》（1995 年 12 月 20 日江西省第八届人大常委会第十九次会议通过，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人大常委会第二十五次会议修正）

6) 《江西省矿山生态修复与利用条例》（2022 年 7 月 26 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四十次会议通过，2022 年 12 月 1 日起施行）

7) 《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，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 日起施行。2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订，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 号公布，自 2023 年 9 月 1 日起施行）

1.3.5 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》（江西省人民政府令第 189 号，自 2011 年 3 月 1 日起施行，2019 年 9 月 29 日江西省政府令第 241 号第一次修改）

2) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令第 238 号，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）

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

1.3.6 规范性文件

1) 国务院文件

(1) 《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2023 年 9 月 6 日）

(2) 《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》（国务院安全生产委员会，2024 年 1 月 16 日）

(3) 《国务院安委会办公室关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024—2026 年）》子方案的通知》（安委办〔2024〕1 号，2024.01.23）

2) 部委文件

(1) 国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（原安监总管一〔2013〕101 号）

(2) 《国家安全监管总局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》（安监总管一〔2015〕13 号）

(3) 《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49 号）

(4) 《国家安全监管总局关于印发《遏制尾矿库“头顶库”重特重大事故工作方案》的通知》（安监总管一〔2016〕54 号）

(5) 《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》（安监总办〔2017〕140 号）

(6)《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)

(7) 《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）

(8) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136

号文件）

（9）《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）

（10）《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）

（11）《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）

（12）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）

（13）国家矿山安全监察局关于印发《非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围》的通知（矿安〔2023〕147号）

（14）《国家矿山安全监察局关于印发 2024 年矿山安全生产工作要点的通知》（矿安〔2024〕1号）

（15）《国家矿山安全监察局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》（矿安〔2024〕6号）

（16）《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）

（17）《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》（2024 年 6 月 17 日）

（18）《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）

3) 地方性文件

（1）《关于在全省尾矿库设置安全运行标示牌的函》（赣安监管函字〔2008〕16号）

（2）《关于进一步加强非煤矿山安全检测检验工作的通知》（赣安监管一字〔2008〕84号，自 2008 年 4 月 14 日起施行）

(3) 《关于非煤矿山建设项目安全设施“三同时”试生产运行备案有关事项》（赣安监管一字〔2010〕124号，2010年5月25日起施行）

(4) 《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》（赣安监管〔2011〕23号，自2011年1月28日起施行）

(5) 《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）

(6) 《江西省尾矿库销号管理办法》（赣安〔2020〕13号）

(7) 《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）

(8) 《江西省应急管理厅关于认真做好汛期非煤矿山安全生产工作的通知》（赣应急字〔2022〕17号）

(9) 《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）

(10) 《江西省应急管理厅关于进一步加强非煤矿山建设项目安全设施设计审查和基建监督管理的通知》（赣应急字〔2023〕108号）

(11) 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（赣办发〔2024〕17号，2024年5月21日）

(12) 《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）

1.3.7 标准、规范

1) 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）

2) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）

3) 《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）

4) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）

- 5) 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）
- 6) 《水土保持综合治理 规划通则》（GB/T 15772-2008）
- 7) 《矿山安全标志》（GB 14161-2008）
- 8) 《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）
- 9) 《尾矿砂浆技术规程》（YB/T 4185-2009）
- 10) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001（2009）年版）
- 11) 《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）
- 12) 《尾矿库安全监测技术规范》（AQ 2030-2010）
- 13) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- 14) 《土石坝安全监测技术规范》（SL 551—2012）
- 15) 《碾压式土石坝施工规范》（DL/T5129-2013）
- 16) 《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）
- 17) 《尾矿设施施工及验收规范》（GB50864-2013）
- 18) 《防洪标准》（GB 50201-2014）
- 19) 《工程岩体分级标准》（GB/T 50218-2014）
- 20) 《水电工程水工建筑物抗震设计规范》（NB 35047-2015）
- 21) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）
- 22) 《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》（GB51108-2015）
- 23) 《水工隧洞设计规范》（SL279-2016）
- 24) 《金属非金属矿山安全标准化规范 尾矿库实施指南》
(KA/T2050.4-2016)
- 25) 《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）
- 26) 《溢洪道设计规范》（SL253-2018）
- 27) 《尾矿库安全检测技术规范》（DB36/T 840-2019）
- 28) 《岩土工程监测规范》（YS/T 5229-2019）
- 29) 《尾矿库安全规程》（GB 39496-2020）

- 30) 《碾压式土石坝设计规范》（SL274-2020）
- 31) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
- 32) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
- 33) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）
- 34) 《个体防护装备配备规范 第 4 部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）
- 35) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范第 3 部分：金属非金属矿山及尾矿库》
(KA/T22.3-2024)

1.3.8 主要技术资料

- 1) 《江西省暴雨洪水查算手册》（江西省水文局、2010 年 10 月）；
- 2) 《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库工程初步设计》（江西省冶金设计院，2008 年 9 月，以下简称《初步设计》）；
- 3) 《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库工程安全专篇》（江西省冶金设计院，2008 年 9 月，以下简称《安全专篇》）；
- 4) 业主提供的尾矿库库区现状地形图（1:1000）；
- 5) 《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿 2 号尾矿库检测报告》（江西建信工程质量检测有限公司，2021 年 5 月 12 日）；
- 6) 《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿 2 号尾矿库 2024 年度调洪演算报告》（湖南天成勘察设计有限公司，2024 年）；
- 7) 《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿（坑木）2 号尾矿库溃坝数值模拟研究报告》（南昌工程学院，2024 年 12 月）；
- 8) 《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿（坑木）2 号尾矿库扩容工程地质及（水文）地质勘察项目（详细勘察）》（四川百一勘察工程有限公司，2024 年 12 月）；
- 9) 《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库加高扩容工程可行性研究报告》（金建工程设计有限公司，2024 年 12 月）。

1.3.9 其他评价依据

1) 安全预评价委托书。

1.4 评价程序

安全预评价程序包括：前期准备、辨识与分析危险有害因素、划分评价单元、选择评价方法、定性定量评价、提出安全对策措施建议、作出评价结论、编制安全预评价报告。

1) 前期准备

明确被评价对象和评价范围；组建评价组；收集国内外相关法律、法规、标准、规章、规范；收集并分析评价对象的基础资料、相关事故案例；对类似工程进行调查等内容。

2) 辨识与分析危险有害因素

辨识和分析评价对象可能存在的各种危险有害因素，分析危险有害因素发生作用的途径及其变化规律。

3) 划分评价单元

评价单元划分应考虑安全预评价的特点，以自然条件、基本工艺条件、危险有害因素分布及状况、便于实施评价为原则进行。

4) 选择评价方法

根据评价的需要，考虑评价对象的特征以及评价方法的特点而确定评价方法。对于不同的评价单元，可根据评价的需要和单元特征选择不同的评价方法。

5) 定性、定量评价

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

6) 对策措施建议

为保障评价对象建成或实施后能够安全运行，从评价对象的总图布置、功能分布、工艺流程、设施、设备、装置等方面提出安全技术对策措施；从

评价对象的组织机构设置、人员管理、物料管理、应急救援管理等方面提出安全管理对策措施；从保证评价对象安全运行的需要提出其他安全对策措施建议。

7) 评价结论

高度概括评价结果，从风险管理角度给出评价对象在评价时的条件下与国家有关安全生产的法律法规、标准、规章、规范的符合性结论，给出危险有害因素引发各类事故发生的可能性和严重程度的预测性结论，明确评价对象建成或实施后能否安全运行的结论。

8) 编制安全预评价报告

预评价程序框图 1：

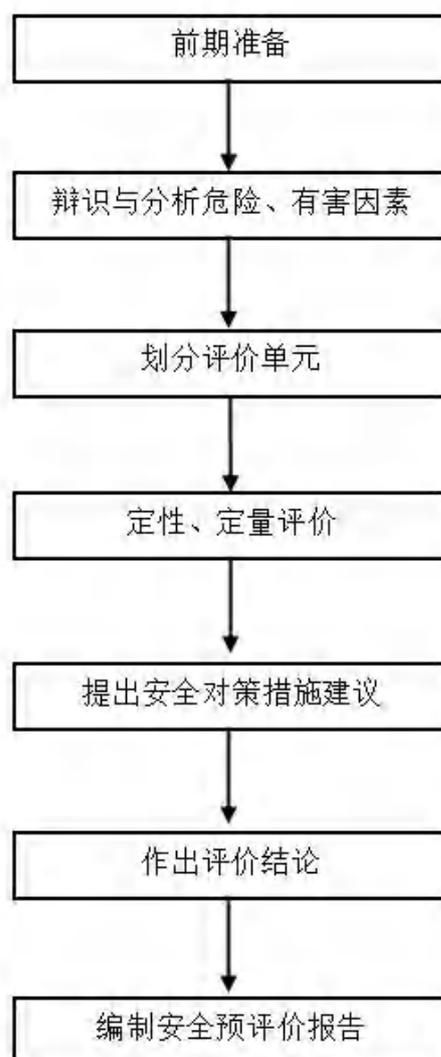


图 1 预评价程序框图

2. 建设项目概述

2.1 建设项目概况

分宜县鑫联矿业有限公司于 2004 年 5 月 12 日注册成立，注册资本为人民币伍佰万元整，统一社会信用代码：9136052176337457XE，法定代表人为喻华根，企业类型为有限责任公司（自然人投资或控股），注册地址为分宜县铃山镇松山街，经营范围为：铁精矿粉加工、销售，铁矿开采（限分公司经营）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库 2008 年 9 月由江西省冶金设计院设计，尾矿坝采用一次性筑坝，尾矿坝坝顶高程为 140.0m，坝底高程为 112.9m，总坝高 27.1m，总库容 $48.18 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容 $40.95 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库，尾矿库采用排水斜槽+排水涵管和溢洪道组成的排洪排水方式；该尾矿库安全生产许可证有效期为 2020 年 12 月 21 日至 2023 年 12 月 20 日，目前安全生产许可证已过期。

根据建设单位提供的尾矿库平面布置图，现状尾矿库坝顶高程为 140.0m，现状总坝高 27.1m，坝前尾砂面高程为 139.28m，剩余有效库容约 $4.95 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

现有剩余库容及服务年限不满足矿山后期生产需要，因此企业为了增加龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库库容，延长服务年限，充分利用尾矿库所在沟谷地形，分宜县鑫联矿业有限公司拟对龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库进行加高扩容。

2024 年 12 月，分宜县鑫联矿业有限公司委托金建工程设计有限公司编制了《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库加高扩容工程可行性研究报告》（以下简称《可研》）。

2.2 自然环境、库址、周边环境

2.2.1 气象条件

场地处于亚热带季风性湿润性气候区，四季分明，气候温和湿润，雨量

充沛。春季多雨，夏季炎热，时有暴雨，秋冬晴暖干燥。根据新余气象站 1997—2009 年水文观测资料，年平均降雨量 1675.1mm，其中 4~6 月占全年降雨量的 60%，最大年降雨量 2100.0mm（1997 年），最小年降雨量 1397.9mm（2001 年），最大日降雨量 133.3mm（2001 年 4 月 20 日），连续最长降雨日数 17 天（1998 年 6 月 11 日—27 日），日平均降雨量 17mm。全年总蒸发量 1300~1500mm。多年平均气温在 18℃左右，极高温 7 月份平均 29℃左右，最高温度 38℃~42℃，每年的 12 月至下一年的 2 月间，气温最低，时有冰冻降雪。年无霜期 275 天左右。因此，该地区雨量充沛，气温适宜，有利各种植物生长，区内植被十分发育。农业以水稻种植为主，林业、养殖业等为辅。

2.2.2 尾矿库库址

分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿（坑木）2 号尾矿库（以下简称“2 号尾矿库”）位于江西省分宜县钤山镇松山村白社村小组境内，位于龙头坑铁矿选矿厂西南侧的一处凹谷中，距离新余市区约 55km，矿区有简易乡村公路通过，矿区附近有分宜至安福的省级公路通过，交通运输条件较便利，尾矿库所在区域位置见图 2-1。



图 2-1 尾矿库所在区域位置图

2.2.3 周边环境

1、尾矿库上游多为荒山，杂草丛生，生长有杂树、灌木；尾矿库下游多为稻田；尾矿库上游 500m 范围内无其他工矿企业、大型水源地、水产基地，无大的居民区，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，库区范围内不压矿。尾矿库下游 1km 之内有建筑物及铁路、公路，具体为：坝脚下游右岸 210m 有建筑（房屋 1），地面最低标高 116.15m；坝脚下游左岸直线距离 300m、404m 有厂房（房屋 2、房屋 3），地面标高 120.55m；坝脚下游左岸直线距离 429m、495m 有厂房（房屋 4、房屋 5），地面标高 106.0m；坝脚下游左岸直线距离 595m 有废弃厂房（房屋 6），地面标高 106.25m；坝脚下游铁路桥西北侧加油站直线距离 700m 有加油站（房屋 7、房屋 8），地面标高分别为 104.92m、104.58m；坝脚下游 850m 处有铁路桥，沟谷处桥面标高 105.79m，沟底标高 100.28m。

2、企业委托南昌工程学院进行了分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿（坑木）2 号尾矿库溃坝数值模拟研究，根据研究结果：

1) 现状工况下尾矿库瞬溃数值模拟分析表明，溃坝尾砂在重力作用下沿主沟向前演进，大约 130s 泥沙运移到铁路桥附近，随着时间推移，泥沙穿过铁路桥下沟槽继续向桥下游较低地带运移，并且在桥下游沉积。由于坝下游房屋 1~6 地面高程较高，溃坝尾砂均在房屋前的农田中堆积，房屋地面高程远高于淹没高程，溃坝对房屋 1~6 无影响。

坝脚下游 700m 处加油站（房屋 7、房屋 8），尾砂淹没高程分别为 103.69m、104.55m，房屋 7、房屋 8 地面高程分别为 104.92m、104.58m，不会受到淹没。

坝脚下游 850m 铁路桥上游沟槽处尾砂淹没高程 103.55m，尾砂淹没高程距铁路桥标高 105.79m 还有约 2.24m 的安全高差，铁路桥不会受到溃坝砂流影响。

2) 加高工况下尾矿库瞬溃数值模拟分析表明，溃坝尾砂沿主沟向前演

进，大约 130s 泥沙运移到铁路桥附近，随着时间推移，泥沙穿过铁路桥下沟槽继续向桥下游较低地带运移，并且在桥下游堆积。由于下游房屋 2~6 地面高程较高，溃坝尾砂均在房屋前的农田中堆积，房屋地面高程远高于淹没高程，溃坝对房屋 2~6 无影响。房屋 1 实际位于旁侧沟汉内，不在尾矿库下游主河沟范围内，因尾砂反流，导致的尾砂接近房屋 1，模拟淹没厚度仅 0.1m，因此尾矿库溃坝对房屋 1 无影响。

坝脚下游 700m 处加油站（房屋 7、房屋 8），尾砂淹没高程分别为 104.35m、104.60m，房屋 7 地面高程 104.92m，不会受到淹没；房屋 8 地面高程 104.58m，略低于淹没高程 104.60m，会受到溃坝砂流影响，但该处加油站已停运多年，处于废弃无人状态，因此扩容后的尾矿库不构成“头顶库”。

坝脚下游 850m 铁路桥上游沟槽处尾砂淹没高程 103.7m，尾砂淹没高程距铁路桥标高 105.79m 还有约 2.09m 的安全高差，铁路桥不会受到溃坝砂流影响。

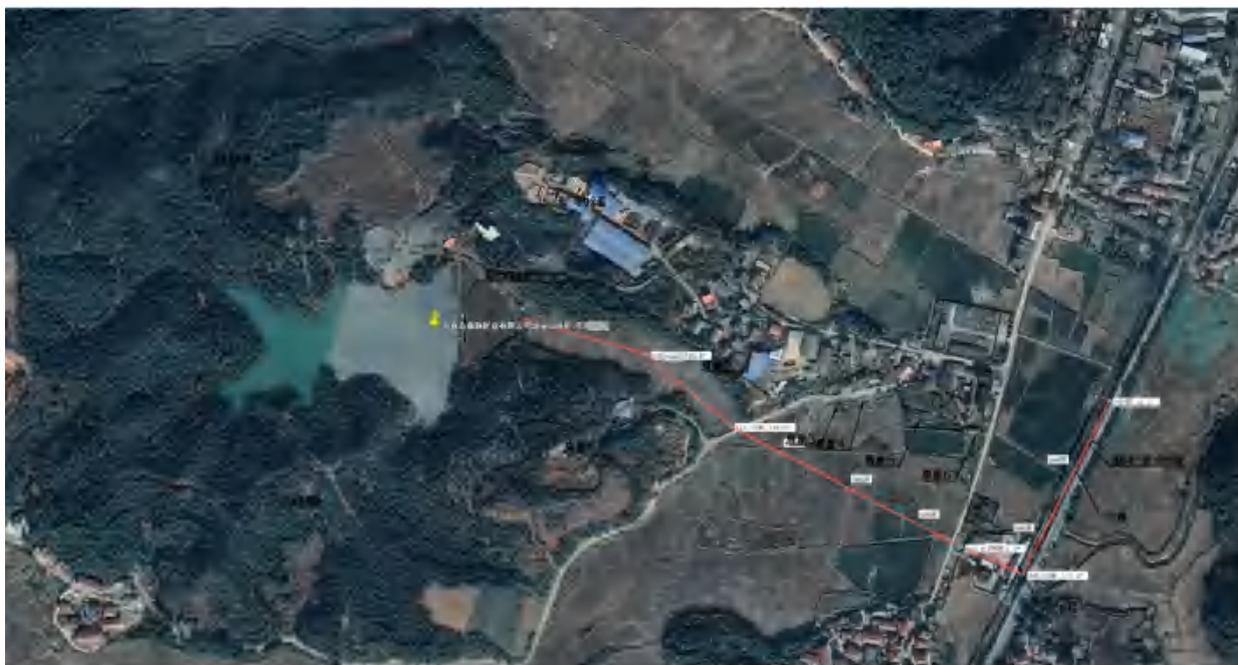


图 2-2 库区周边环境图

2.3 库区地质条件

2.3.1 地形地貌

尾矿库场区属低山丘陵地形，以构造剥蚀为主，侵蚀次之，地形有一定

起伏，地表植被发育。山体总体走向北东东向，场地北侧山体标高 214.9 米，西侧山体标高 185.5~200.7 米，南侧山体标高 173 米。坝址区最低地形标高 117.0 米，比高 56~97.9 米，尾砂库凹谷呈东西向展布，由西向东渐低。

2.3.2 区域地质构造

尾矿库所在钤山镇新社乡白社村矿区主要地层为：晚元古界震旦系下统千枚岩、千枚板岩、页岩、石炭系华山岭细组砂岩、粉砂岩，梓山群石英砂岩、粉砂岩，壶天群灰岩、白云质灰岩，第三系新瑜群砂岩、砂砾岩，第四系土层。尾矿库库区主要为第四系冲积、坡积粘土、碎石、卵石等松散堆积物，基岩主要为震旦系千枚岩。

据区域地质资料和地质调绘，场地所处的大地一级构造单元为扬子准地台与华南褶皱系的过渡地带，次级构造单元为萍乐拗陷带中段。

本区属于新余盆地，为晚白垩世至早第三世的红色沉积盆地，系一套粗碎屑的红色堆积。河下镇南桥为盆地的西段，与三叠系地层呈角度不整合接触，盆地南缘与震旦系、前震旦系地层为断层接触，由江口~老沙头逆冲推覆断层控制，该断层区域上称为广丰~萍乡深大断裂，断层规模巨大，横贯全区，走向近东西向，南倾，倾角 15° 左右，平面或剖面上均呈舒缓波状，显示了压性特征；盆地北缘与侏罗系下统呈角度不整合接触。

从构造上看，属构造剥蚀地形。场地内未发现有构造断层，亦未发现活动性断裂或新构造运动迹象，仅节理较发育，节理面平直，延伸较大，多属闭合型，且节理面上有铁质充填。结合收集的相关资料及现场探勘情况，从区域地质构造的角度考虑，龙头坑铁矿（坑木）2 号尾矿库处于稳定状态。

2.3.3 地层岩性及工程地质特征

据钻探揭露，勘探深度内，场地地层结构为第四系人工填土层（Qm1）、第四系冲洪积层（Q2ed1）、晚元古界震旦系群山组（Z1）组成。按其岩性及其工程特性，自上而下可依次划分为素填土、尾粉砂、粉质粘土、强风化千枚岩及中风化千枚岩。以下分别予以阐述：

1、第四系人工填土（ Q_4^{ml} ）

①素填土：主要分布在尾矿库上部坝，褐黄色，杂色，稍湿，结构密实，固结程度好，主要成分为粘性土，均匀性及密实度较好，为人工分层碾压堆筑形成，工程性质好，已完成固结。实测标准贯入试验击数为 8~20 击，平均值为 13.9 击。揭露层厚 8.40~27.20m，平均厚度为 19.44m，层顶埋深为 0.00~0.00m，层顶标高 121.13~139.85m，层底埋深为 8.40~27.20m，层底标高 112.32~112.78m。

②尾粉砂：仅 ZK01、Zk02、ZK07、ZK10 钻孔有分布，灰褐、青灰色，以细砂、粉砂为主，土质较均匀，局部含尾矿泥，呈透镜体状，一般尾矿排放点附近颗粒稍粗，远离排放点颗粒越细，尾砂呈稍密~中密。颗粒组分为：粒径 0.5—2mm 的含量 0.6%~2.1%，0.25—0.5mm 的含量 3.7%~8.7%，0.075—0.25mm 的含量 58.70%~66.40%，<0.075mm 的含量 26.3%~36.0%。实测标准贯入试验击数为 5~19 击，平均值为 11.8 击。揭露层厚 14.50~22.40m，平均厚度为 17.75m，层顶埋深为 0.00~0.00m，层顶标高 138.49~138.94m，层底埋深为 14.50~22.40m，层底标高 116.54~123.99m。

2、第四系冲积层（ Q^{al} ）

粉质粘土：红褐色、褐黄色，可塑状，局部硬塑状，主要成分为粉粘粒构成，局部含有未完全风化的千枚岩碎块，刀切面稍光滑，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，上部含植物根系，主要分布于新建排洪系统及新建溢洪道地段，实测标准贯入试验击数为 14.0~18.0 击，平均值为 16.5 击。揭露层厚 1.90~16.10m，平均厚度为 4.38m，层顶埋深为 0.00~27.20m，层顶标高 112.32~161.01m，层底埋深为 2.80~30.90m，层底标高 107.61~157.81m。

3、晚元古界震旦系群山组（Z1）

①强风化千枚岩：全场地钻孔均有分布，灰白色，青灰色，变晶质结构，千枚状构造，表面具有丝绢光泽、滑感，岩体风化裂隙强烈发育，裂隙面被黏土质充填，岩体完整程度为极破碎，岩芯呈短柱状、块状，锤击易碎，遇水易软化，RQD=0%~5%。修正后重型圆锥动力触探试验击数标准值为 15.1 击。岩石单轴天然抗压强度标准值 4.04MPa，属极软岩，岩体基本质量等级

为V级。揭露层厚为1.20~9.00m，平均厚度为5.30m，层顶埋深为2.80~30.90m，层顶标高107.61~157.81m，层底埋深5.20~38.10m，层底标高为100.80~149.11m。部分钻孔未揭穿该层。

②中风化千枚岩：仅15个号孔有揭露，灰白色、青灰色，变晶质结构，千枚状构造，表面具有丝绢光泽、滑感，岩体风化裂隙较发育，长期浸水易软化，岩芯以碎块状、块状为主，少量短柱状，锤击声清脆，RQD值约为70%~85%，岩体完整程度为较完整，岩石单轴饱和抗压强度标准值21.62MPa，属较软岩，岩体基本质量等级为IV级。揭露层厚为1.20~15.90m，平均厚度为3.77m，层顶埋深为10.10~38.10m，层顶标高100.80~149.11m。本次勘察未揭穿该层。

4、拟建排水井及隧洞工程地质特征

根据钻探，新建排洪系统（排水井+隧洞+消力池）区钻探揭露地层有晚元古界震旦系下统（Z1），残破积层粉质粘土（Q2ed1），各岩土层埋深、标高及层厚详见下表：

表2-1 新建排洪系统（隧洞）各岩土层分布情况

编号	地层名称	层顶埋深（m）	层顶埋深（m）	层厚（m）	分布情况
①	粉质粘土	0	138.16-161.01	2.8-3.2	均有分布
②	强风化千枚岩	2.80-3.20	135.36-157.81	4.2-9.0 (局部未揭穿)	均有分布
③	中风化千枚岩	11.90-12.10	127.66-149.11	3.7-15.9（未揭穿）	局部分布

排洪隧道洞身穿越地层主要为粉质粘土、强风化千枚岩及中风化千枚岩层，其自稳性较差，开挖需进行超前支护。该排洪隧道进出洞口50m内，围岩类别以V类为主，顶部岩土层厚一般，但成洞条件较差，且开挖时产生塌方性较大，建议采取超前管棚+短掘短砌的支护型式进行支护，并应进行超前地质预报，进行信息化施工，及时根据地质预报修改设计，并及时衬砌井身结构。排洪隧道中间段围岩类别为IV类，可不进行初期支护，但建议采用系统锚杆支护，并应进行超前地质预报，进行信息化施工，及时根据地质

预报修改设计，局部地段必要时则应进行锚杆加钢筋网防护，二次衬砌采用钢筋网混凝土防护。

5、拟建溢洪道工程地质特征

根据槽探（CT01-CT05 及剖面 10-10）揭露显示，新建溢洪道长约 100m、宽约为 3.0m、埋深约为 2.0m，勘查表明沿线地层主要为②粉质粘土、③强风化千枚岩。新建溢洪道开挖至渠底标高后②粉质粘土直接出露，可作为基础持力层，但②粉质粘土层具有暴露及遇水软化使其强度降低的特点，建议施工过程中加强排水工作并尽量避免暴露时间及时浇筑混凝土。

新建溢洪道开挖涉及土层一般为②粉质粘土层，溢洪道开挖深度不大，建议采用坡率法放坡开挖，②粉质粘土层放坡坡率建议采用 1:1.25。施工过程中应加强雨季施工措施，加强排水工作并坡面防冲刷措施（如坡面采用喷射混凝土护面）。

2.3.4 地震及不良地质作用

根据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）（2024 版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），江西省新余市分宜县钤山镇区抗震设防烈度为 6 度，属设计地震分组第一组，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计特征周期为 0.35s。按《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）划分，拟建工程抗震设防类别为标准设防类（丙类）。根据以上资料，判定该场地属可进行建设的一般场地。

根据现场勘察资料及地区经验，并结合《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）综合判定拟建工程场地类别为 II 类。场地类别为 II 类，场地土的类型为软弱土~中软土~中硬土~软质岩石，设计特征周期为 0.35s。

根据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）（2024 版）4.3.1 及 4.3.3 条和《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）第 5.7.5 条，拟建场地抗震设防烈度为 6 度时，一般情况下可不进行判别。

根据野外地质调查，库区范围内未见对库区地形、地貌和植被状况有较

大改造的人类活动。尾矿库现状坝顶标高约 140m，坝底标高约 27.10m，勘察期间现状边坡坡长度约 95m、边坡高度约 25~30m、坡度约为 10° 的尾矿边坡，两侧山体植被较茂密，随地形变化。拟建场地地势总体开阔，场地内无山体崩塌、泥石流、地面塌陷、活动性断层、岩溶土洞等不良地质作用，场地不良地质不发育，场地边坡处于基本稳定状态，仅偶见小冲沟或局部掉块；现状场地内及附近区域无对工程造成危害的滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害现象。未揭露暗埋滨塘、土洞等不良地质现象存在。

2.3.5 水文地质

根据区域水文地质条件及本次勘察查明，拟建场地地下水类型可分为上层滞水及基岩裂隙水两种类型，现分述如下：

1、上层滞水

上层滞水主要赋存于第四系人工填土层中，其水位及富水性随气候变化大，无连续的水位面，呈局部分布，主要接受大气降雨垂直入渗补给。勘察期间属枯水季节，初见水位埋深 9.00~28.00m，初见水位标高 111.73~112.13m；稳定水位埋深 8.50~27.00m，稳定水位标高 112.68~112.73m。据已有水文资料显示，该含水层水位年变化幅度一般 2~9m。但不排除久雨或暴雨期水量增大的可能性。

2、基岩裂隙水

本场地基岩裂隙水主要赋存于晚元古界震旦系（Z1）较破碎的千枚岩层裂隙中，富水性主要由裂隙发育程度，裂隙性质等条件影响，总体富水性一般，极为贫乏，勘察期间属枯水季节，未见有明显的基岩裂隙水。但不排除局部张性裂隙发育地段水量较大的可能性，雨季在其风化土层中富水较明显。

本区地表水和地下水均受大气降雨补给，每年雨季的 3-7 月是地下水获得补给的主要季节。地表风化带首先接受降雨补给，由于地形陡峻，地下水排泄条件良好，因而风化带普遍呈透水而不含水的岩层，只有在地形较低处

会形成不厚的含水层。构造裂隙含水带则靠风化层和大气降雨补给，在地形较低的地段向沟谷排泄。

2.3.6 地质勘察报告结论

通过钻孔揭示及实验结果的分析，以及收集的有关资料并结合以往在同类型坝址工程勘察的经验，得出以下结论与工程建议：

1、分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿（坑木）2 号尾矿库范围内无其他工矿企业、大型水源地、水产基地，无居民，无全国和省重点保护名胜古迹，库区地质构造简单，无不良地质现象，该库汇水面积较小，有足够的库容和库长。尾矿库运行对下游安全影响一般。

2、现场踏勘期间未见崩塌、滑坡现象，场地沟谷呈开阔 U 型谷，地势较平缓，不具备发生泥石流的条件，遭受泥石流的可能性小；场址其下伏基岩岩性主要为千枚岩，属非可溶岩，且区内无地下采矿区和其他地下洞室工程分布，不具备产生岩溶和采空地面塌陷的条件，发生地面塌陷威胁的可能性小。

3、勘察场地类别为 II 类，抗震设防烈度小于 6 度，设计地震分组第一组，总体上属对建筑抗震一般地段，地震动峰值加速度小于 0.05g，场地稳定性好，场地地基土层可不考虑饱和砂土液化判别。建议工程设计单位按 6 度或按有关规定设防，并对震害问题进行试验和分析研究。

4、经取样分析，判定场地地下水对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；场地土对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具微腐蚀性。

5、尾矿堆积物按沉积状况为尾粉砂，呈渐变的过渡关系，体现了尾矿堆积的规律。尾矿浆中含有从细粒到粘粒的各种粒径成分，因放矿分选好，各层在不同高差位置力学性质差异不大，均属中等压缩性。

6、各类尾矿砂土的物理力学指标均较好，说明了尾矿堆积随时间延续而逐年压实固结，渗透性能逐年减小，垂直方向透水能力比水平方向更弱。

7、目前浸润线水位较低，坝体稳定。

8、该尾矿库营运至今，基本处于稳定运转状态，由于库区内具有自身的尾矿粒度成分，沉积规律和力学性质特征，对尾矿继续堆积加高的稳定性和闭库等工作有待于设计院进行验算。

9、尾矿库的堆积状况和稳定性受多种因素影响，为保证尾矿继续堆高的稳定，在已取得各方面经验的基础上，仍需采取综合性措施来确保坝体的稳定。因此，要改善排渗设施，以降低坝体浸润线位置，提高坝体的稳定性。

10、新建溢洪道开挖至渠底标高后②粉质粘土直接出露，可作为基础持力层。

11、排洪隧洞开挖后，底板③强风化千枚岩及④中风化千枚岩层直接出露，可作为排洪隧洞的持力层。

12、排水井开挖后，底板③强风化千枚岩层直接出露，可作为基础持力层。

13、端部消力池开挖后，底板②粉质粘土及下部为③强风化千枚岩直接出露，均可作为基础持力层。

具体相应治理措施如下：

14、后期在堆坝及运行过程中应长期监测浸润线，根据实测浸润线复核坝体稳定性。

15、建议下一步开展尾矿库专项稳定性评价工作。

2.4 建设方案概况

2.4.1 原设计概况

根据《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿（坑木）2号尾矿库工程初步设计》，尾矿库坝顶高程 140.0m，坝高 27.1m，坝顶宽 4.0m，坝顶轴线长 150.0m。本次尾矿库原设计概况就结合《安全专篇》和《初步设计》内容进行综合介绍。

2.4.1.1 原设计尾矿库库容与等级

尾矿库为山谷型尾矿库，尾矿坝坝顶高程为 140.0m，坝底高程为 112.9m，总坝高 27.1m，总库容 $48.18 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库。

2.4.1.2 原设计尾矿坝

尾矿库坝顶高程 140.0m，坝高 27.1m，坝顶宽 4.0m，坝顶轴线长 150.0m，坝前坡比为 1:2.0，坝后坡比为 1:2.5。坝体下游面每隔 10.0m 高差设置一级 2.0m 宽马道，为降低土坝坝体内浸润线，避免浸润线在坝坡溢出，及时有效地排出坝体和坝基的渗透水，减小坝体及坝基的渗透压力，同时防止下游尾水浸泡坝脚，加强坝体的稳定，尾矿坝下游坝址位置设置排水棱体；排水棱体采用人工干砌块石分层碾压筑成，设计干砌块石孔隙率 28%~30%；棱体采用的块石要求新鲜、微风化，饱和抗压强度不小于 35Mpa，软化系数不低于 0.8，石料级配适宜，含泥量不超过 3%。排水棱体顶部标高 117.5m，高度 3.5m，顶宽 1.5m，棱体上游坡比 1:1.25，下游坡比 1:1.75；棱体两端伸入两岸山体；棱体与坝体及坝基接触处分别设 0.2m 厚的细砂和 0.2m 厚的卵石反滤层。

为使尾矿渗透水集中外排以降低坝体浸润线，同时防止渗透水冲刷土坝造成坝体渗透破坏，在尾矿坝上游坡紧贴土层铺设一层 0.5mm HDPE 防渗膜，防渗膜要求嵌入坝基以下 2.0m；同时为防止渗透水将尾矿颗粒带出，在防渗膜上部设置反滤层，反滤层采用三层：第一层 $d_{50}=30\sim 50\text{mm}$ 碎石，厚度为 0.3m；第二层无纺土工布；第三层 $d_{50}=30\sim 50\text{mm}$ 碎石，厚度为 0.5m；防渗膜及反滤层边坡坡比为 1:1.75；反滤层从坝底开挖标高按 1:1.75 坡比铺设至坝顶位置，同时在上游坝脚部位挖 1m 宽的槽将无纺土工布嵌入至强风化基岩以下 1m 处。

2.4.1.3 原设计放矿工艺

鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿 2 号尾矿库 -0.074mm 粒级占 70%~75%，尾矿粒度较细，且粘粒含量较大，不能用于筑坝；由于选矿厂位于坝址上方，尾矿采用坝前放矿比较合理，采用多管均匀分散放矿；同时由于选矿厂标高

高于尾矿坝，尾矿可经管道自流输送至尾矿库堆存。

在放矿时应加强放矿管理，必须坚持坝前均匀分散放矿，做到沉积滩均匀上升，并应满足尾矿水澄清距离的要求；尾矿沉积滩坡度按 1%考虑。

2.4.1.4 原设计尾矿库排洪

1、防洪标准

尾矿坝总坝高 27.1m，总库容 $48.18 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库。尾矿库防洪标准为：100 年一遇。五等尾矿库安全超高 0.4m，最小干滩长度 40m。尾矿库汇水面积为 0.197km^2 。

2、排洪排水系统

尾矿库排洪排水系统由排水斜槽+排水涵管组成。

排水斜槽：排水斜槽采用单格矩形斜槽，尺寸 $B \times H = 1.0 \times 1.0 \text{m}$ ，壁厚 300mm，C25 钢筋混凝土现浇结构；斜槽盖板采用平盖板，盖板厚度 300mm，长 1280mm，宽 200mm；盖板封堵后，其上平铺一至两层 400g/m^2 无纺土工布，起到反滤作用，防止尾砂从盖板之间的缝隙渗漏。排水斜槽每隔 6m 左右也应设置一条沉降缝，接缝处理方式与排水管一致。

结合井连接排水斜槽与排水管，结合井内径 2.0m，井内净高 3.0m，壁厚 350mm，顶、底板厚 350mm，C25 钢筋混凝土现浇结构。

排水管采用方型现浇 C25 钢筋混凝土管，沟埋式，排水管尺寸取 $1.0 \text{m} \times 1.0 \text{m}$ ，壁厚 350mm，满足垂直荷载 70t/m^2 要求，与此同时，为适应地基基础的变化，排水管每隔 6m 左右设置一条沉降缝，并在地基基础变化处及与连接井相连处增做沉降缝，填料需填塞严实，接缝处可采用橡胶止水带止水，并包裹一层套管，严防漏砂。

排水管出口消力池长 5.0m，宽 3.0m，深 2.5m，边墙采用 M10 水泥砂浆砌块石结构，底板采用 M10 水泥砂浆浆砌块石结构，壁厚 0.35m；海漫及防冲槽采用浆砌石结构，具体尺寸可根据实际地形等现场条件确定。

溢洪道：溢洪道设在尾矿坝右坝肩，沿坝肩山坡布置。溢洪道采用正槽

式，由溢流堰和泄水渠组成：溢流堰采用实用堰堰型，堰顶高程 138.5m，溢流堰宽 4.0m，堰高 0.5m。泄水渠矩形横断面，缓坡段底宽 2.5m，高 2.0m，水力纵坡 $i=0.06$ ，水平长度 27.0m；陡坡段底宽 2.5m，高 1.5m，水力纵坡 $i=0.5$ ，水平长度 27.0m。溢洪道出口设多级水跌消能后直接引向下游水系。

2.4.2 尾矿库现状情况

龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库为山谷型尾矿库，尾矿坝为一次性筑坝，坝型为碾压土坝，坝顶高程为 140.0m，滩顶高程 139.28m，坝高 27.1m，全库容 $48.18 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库。原设计最终坝顶标高为 140.0m，现剩余有效库容约 $4.95 \times 10^4 \text{m}^3$ 。



图 2-3 尾矿库现状

2.4.2.1 尾矿坝

2 号尾矿库坝体为一次性筑坝，坝型为碾压土坝。尾矿坝顶标高为 140.0m，坝高为 27.1m。坝顶宽 4.0m，坝顶轴线长 149.0m。尾矿坝内坡比为 1:2.0，坝外坡已设两级马道，第一级马道标高 131.40m，马道宽 2.1m，马道以上外坡比为 1:2.4，以下外坡比为 1:2.2；第二级马道标高 121.0m，马道宽 1.8m，马道以下外坡比为 1:2.5。坝外坡标高 118.9m 以下设块石排水棱体，排水棱体坡脚标高 114.0，顶宽 1.8m，棱体下游坡比 1:1.75。

现场检查，尾矿坝坝体无位移现象，无纵、横向裂缝，无滑坡，尾矿坝在下游 121.0m 马道局部存在渗水。



图 2-4 尾矿库坝体现状图

2.4.2.2 排洪水系统

尾矿库排洪设施共有两套：尾矿库库内排洪系统和尾矿库坝前溢洪道。

1、尾矿库库内排洪系统

该库排洪系统为排水斜槽+排水涵管。排水斜槽：排水斜槽采用单格矩形斜槽，尺寸 $B \times H = 1.05 \times 1.05\text{m}$ ，壁厚 300mm，C25 钢筋混凝土现浇结构；斜槽盖板采用平盖板，盖板厚度 300mm，长 1300mm，宽 300mm。结合井：内径 2.0m，井内净高 3.0m，壁厚 350mm，顶、底板厚 350mm，C25 钢筋混凝土现浇结构。排水涵管：采用现浇 C25 钢筋混凝土方管，排水涵管尺寸为 $1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，壁厚 350mm。消力池：消力池长 25.0m，宽 5m，深 2m，边墙砖混结构。

2、尾矿库坝前溢洪道

溢洪道：溢洪道设在尾矿坝右坝肩，沿坝肩山坡布置。溢洪道采用正槽式，由溢流堰和泄水渠组成：溢流堰采用实用堰堰型，堰顶高程 138.5m（现状已加高至 139.0m 左右），溢流堰宽 4.0m，堰高 0.5m。泄水渠矩形横断面，缓坡段底宽 2.5m，高 2.0m，水力纵坡 $i=0.06$ ，水平长度 27.0m；陡坡段底

宽 2.5m，高 1.5m，水力纵坡 $i=0.5$ ，水平长度 27.0m。溢洪道出口设多级水跌消能后直接引向下游水系。

3、排洪构筑物现状

根据江西建信工程质量检测有限公司 2021 年 5 月 12 日编制的《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿 2 号尾矿库检测报告》，目前，该库排洪系统结构完好，未堵塞，未出现开裂、变形、淤堵等现象，能正常排水，整个排洪（水）系统运行工况良好。



图 2-5 排水斜槽现状图



图 2-6 溢洪道现状图

2.4.2.4 监测设施

现状尾矿库设置有人工监测设施和在线监测设施。

人工监测设施主要有位于尾矿坝上的位移观测点和浸润线观测孔，位于斜槽处的水位观测标尺。

现状尾矿库设置有在线监测设施，主要有位移监测、浸润线监测、降雨量监测、视频监控和水位监测。尾矿坝上布置有 2 个在线位移监测点，1 个降雨量监测点，2 个浸润线监测点，坝体、坡面、排水斜槽、沉淀池分别设置了 1 个视频监控设施，排水斜槽处还设置有水位监测设施。有观测记录，目前运行状况正常。

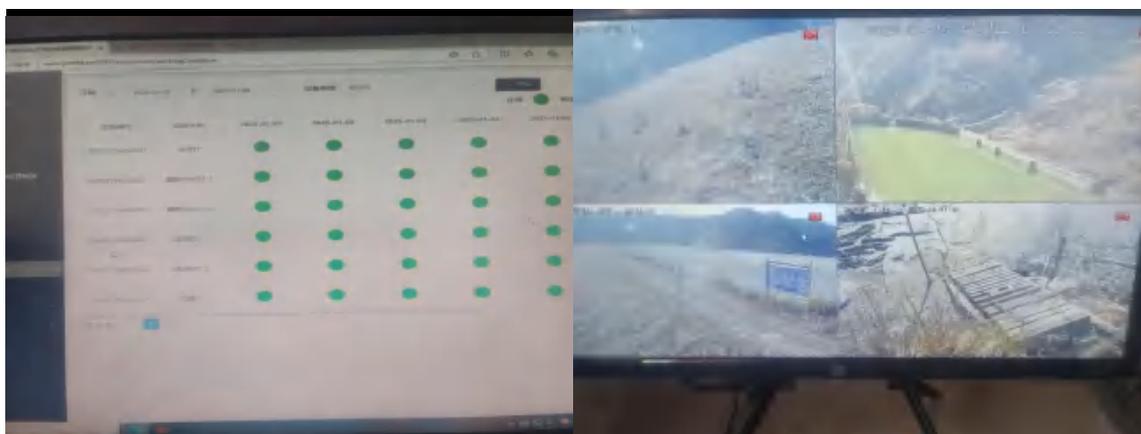


图 2-7 在线监测和视频监控设施

2.4.2.5 历史运行状况

2008 年 9 月，2008 年 9 月由江西省冶金设计院设计；

2009 年 6 月，尾矿库建设完成；

2012 年 7 月，江西安达安全技术咨询服务有限公司完成了安全验收评价报告；

2 号尾矿库安全生产许可证有效期为 2020 年 12 月 21 日至 2023 年 12 月 20 日，目前安全生产许可证已过期，2 号尾矿库从 2023 年 12 月 20 日已暂停使用。

2.4.3 尾矿库扩容方案

矿方提供的主要基础资料如下：

- 1) 尾矿库库区实测地形图及汇水面积图（1:1000）。

2) 尾矿资料:

- (1) 尾矿量: 10.2 万 t/a (6.8 万 m³/a) ;
- (2) 尾矿干容重: 1.5t/m³;
- (3) 年工作日: 300d/a;
- (4) 根据尾砂粒径分级情况, -200 目颗粒的占 70%~75%。

2.4.3.1 尾矿库库址选择

由于本工程为加高扩容工程,不是新建尾矿库工程,因此本工程在尾矿库原址对尾矿库进行加高扩容,不存在库址选择的问题。

尾矿库为山谷型尾矿库,距赣江支流袁河直线距离 12 公里,尾矿库下游 1km 之内有建筑物及铁路、公路,具体详见第 2.2.3 章节描述,通过南昌工程学院进行的分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿(坑木)2 号尾矿库溃坝数值模拟研究表明,该尾矿库不构成“头顶库”。地质构造简单,无不良地质现象,库区范围内不压矿,不涉及保护区及生态红线,现状尾矿库库址满足加高扩容要求。

2.4.3.2 尾矿坝加高

2 号尾矿库坝体为一次性筑坝,坝型为碾压土坝。尾矿坝顶标高为 140.0m,坝高为 27.1m。坝顶宽 4.0m,坝顶轴线长 149.0m。尾矿坝内坡比为 1:2.0,坝外坡已设两级马道,第一级马道标高 131.40m,马道宽 2.1m,马道以上外坡比为 1:2.4,以下外坡比为 1:2.2;第二级马道标高 121.0m,马道宽 1.8m,马道以下外坡比为 1:2.5。坝外坡标高 118.9m 以下设块石排水棱体,排水棱体坡脚标高 114.0,顶宽 1.8m,棱体下游坡比 1:1.75。

为了保证加高扩容后尾矿库的安全稳定,同时确保加高扩容后能满足矿山运行所需的库容量,因此,可研确定加高扩容后最终坝顶高程为 146.0m。

根据提供的尾矿资料,尾矿定名为尾粉砂,其中-200 目(0.074mm)颗粒含量为 70%~75%,现状尾矿坝是一次性筑坝,坝型为碾压土坝,因此可研设计加高扩容在现状坝体的轴线上采用堆石体一次性筑坝进行加高扩容。

现状尾矿坝运行正常，根据稳定性分析，现状尾矿坝稳定性在各种运行工况下均满足要求，因此龙头坑铁矿 2 号尾矿库加高扩容设计方案是在现有尾矿坝基础上采用一次性筑坝工艺继续加高，加高扩容后最终坝顶高程为 146.0m，设计加高 6.0m。

加高扩容高度范围内库容为 $36.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容 $30.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，按年产 $6.8 \times 10^4 \text{m}^3$ 尾砂计算，可服务 4.5 年。

为了增强坝体的安全性，2 号尾矿库坝体采用堆石体进行加高，加高后坝顶标高为 146.0m，坝底标高为 112.9m，坝高为 33.1m。坝顶宽 5.0m，坝顶轴线长 175.0m。堆石体坡比为 1:2.0，加高后坝外坡已设三级马道，第一级马道标高 141.00m，马道宽 2.0m，马道以上外坡比为 1:2.0，以下外坡比为 1:2.0；第二级马道标高 131.0m，马道宽 2.0m，马道以下外坡比为 1:2.0。第三级马道标高 121.0m，马道宽 2.0m，马道以下外坡比为 1:2.0。加高堆石体与现状坝体之间设置反滤层，由上往下依次 30cm 厚的砾石+30cm 厚的粗砂+500g/m² 无纺土工布。

2.4.3.3 尾矿库库容与等别

根据尾矿库库区现状地形图及确定的方案，对加高扩容后尾矿库库容进行计算，尾矿库库容计算表见表 2-2。

表 2-2 尾矿库库容计算表

高程 (m)	面积 (m ²)	相邻两等高线的高差 (m)	相邻两等高线间的容积 (m ³)	累加库容 (m ³)
141.0	55557.6	—	54227.4	54227.4
142.0	57905.4	1	56727.5	110954.9
143.0	60314.6	1	59105.9	170060.8
144.0	62751.3	1	61528.9	231589.7
145.0	65003.7	1	63874.2	295463.9
146.0	67756.2	1	66375.2	361839.1

尾矿库原设计 140.0m 高程以下总库容为 $48.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，采用一次性筑坝工艺用堆石加高，尾矿坝最终坝顶高程为 146.0m，根据计算，加高扩容后总

库容为 $84.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，新增库容 $36.1 \times 10^4 \text{m}^3$ ，按库容利用系数 0.85 计算，新增有效库容 $30.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，按年产 $6.8 \times 10^4 \text{m}^3$ 尾砂计算，尾矿库可再服务 4.5 年。

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）第 3.3.1 条的规定，应根据尾矿库的最终全库容及最终坝高按表 2-3 来确定，当按尾矿库的全库容和坝高分别确定的尾矿库等别的等差为一等时，应以高者为准；当等差大于一等时，应按高者降一等确定。

表 2-3 尾矿库等别

等别	全库容V(10000m ³)	坝高H(m)
一	$V \geq 50000$	$H \geq 200$
二	$10000 \leq V < 50000$	$100 \leq H < 200$
三	$1000 \leq V < 10000$	$60 \leq H < 100$
四	$100 \leq V < 1000$	$30 \leq H < 60$
五	$V < 100$	$H < 30$

尾矿坝由初期碾压土石坝+堆石加高坝体组成，尾矿坝坝轴线处持力层顶高程为 112.9m，最终坝顶高程为 146.0m，总坝高 33.1m，总库容 $84.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据坝高确定尾矿库等别为四等，根据库容确定尾矿库等别为五等库，因此该尾矿库等别定为四等库，库内主要水工构筑物等级为 4 级。四等尾矿库洪水重现期取 200 年，根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 5.2.8 条，加高扩容尾矿库的防洪标准应提高一个等别，因此确定龙头坑铁矿 2 号尾矿库加高扩容后洪水重现期取 500 年。

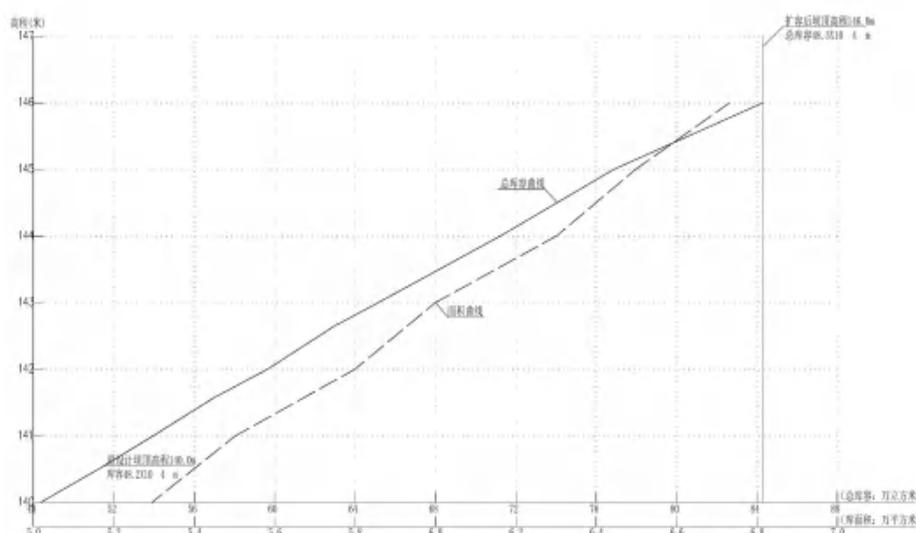


图 2-8 加高扩容后尾矿库库容面积曲线

2.4.3.4 排洪排水设施

1) 现有库内排洪水设施

尾矿库排洪设置共有两套：尾矿库库内排洪系统及尾矿库坝前溢洪道。

(1) 尾矿库库内排洪系统

该库排洪系统为排水斜槽+排水涵管。排水斜槽：排水斜槽采用单格矩形斜槽，尺寸 $B \times H = 1.05 \times 1.05\text{m}$ ，壁厚 300mm，C25 钢筋混凝土现浇结构；斜槽盖板采用平盖板，盖板厚度 300mm，长 1300mm，宽 300mm。连接井：内径 2.0m，井内净高 3.0m，壁厚 350mm，顶、底板厚 350mm，C25 钢筋混凝土现浇结构。排水涵管：采用现浇 C25 钢筋混凝土方管，排水涵管尺寸为 $1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，壁厚 350mm。消力池：消力池长 25.0m，宽 5m，深 2m，边墙砖混结构。

(2) 尾矿库坝前溢洪道

溢洪道：溢洪道设在尾矿坝右坝肩，沿坝肩山坡布置。溢洪道采用正槽式，由溢流堰和泄水渠组成：溢流堰采用实用堰堰型，堰顶高程 138.5m（现状已加高至 139.0m 左右），溢流堰宽 4.0m，堰高 0.5m。泄水渠矩形横断面，缓坡段底宽 2.5m，高 2.0m，水力纵坡 $i=0.06$ ，水平长度 27.0m；陡坡段底宽 2.5m，高 1.5m，水力纵坡 $i=0.5$ ，水平长度 27.0m。溢洪道出口设多级水跌消能后直接引向下游水系。

2) 新建库内排洪水设施

随着本次加高扩容尾砂面的抬升，排水斜槽及溢洪道排水高程及承载能力不能满足要求；且扩容后尾矿库为四等库，因为扩建尾矿库，防洪标准需提高一个等别至 500 年，因此洪峰流量较大，现有排洪系统无法保证泄流水深、干滩长度及安全超高要求，因此需要新建排洪排水设施用于加高扩容后尾矿库排洪排水。

根据相关规定、尾矿库现场实际地形、汇水面积及防洪标准，新建排洪排水设施采用框架式排水井+排洪隧洞+明渠+消力池的排洪排水方式，新建排洪水系统建设完成，滩顶高程达到 140.0m 高程后，可以启用新建排洪水系统，采用 C20 素混凝土对现有排水管进行全程全断面封堵，排水管封堵完成后，对现有排水斜槽部分充填尾砂，完成现有排洪水系统的封堵。

新建排水井位于尾矿库库内右岸距现状尾矿坝顶水平距离约 400m 的支沟内，新建排洪隧洞穿越尾矿库右岸山体，出口经明渠接至现有尾矿坝坝脚消力池处。

新建排水井以中风化岩层为持力层，超挖部分采用 C15 素混凝土回填至设计高程，新建排水井井架采用 C25 现浇钢筋混凝土结构，井座采用 C30 现浇钢筋混凝土结构，排水井拱板采用预制 C25 钢筋混凝土结构，排洪隧洞根据岩层情况采用全断面衬砌或部分衬砌，衬砌采用 C25 现浇钢筋混凝土结构。

新建排水井：8 柱框架式排水井，井架内径为 4.0m，井座内径为 3.5m，最低进水口高程为 138.0m，井顶高程为 146.0m，井架高 8.0m，共分为 3 层，下部 2 层层高均为 3m，最上 1 层层高为 2m，设置 6 层圈梁，圈梁高 0.35m，井座总高 5.3m，与新建排洪隧洞相接。

新建排洪隧洞：水平长 143.0m，纵坡 1.8%，进水口底高程为 134.5m，出口底高程为 132.0m，隧洞采用城门洞形断面，净断面尺寸为 $B \times H = 2.0\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，隧洞全段内均采用 C25 现浇钢筋混凝土全断面衬砌，衬砌厚 0.35m，衬砌完成后进行灌浆，灌浆压力不小于 0.2MPa。

明渠：排洪隧洞出口经明渠与现有消力池相接，明渠水平长 115.0m，纵坡 26.3%，现浇 C25 钢筋混凝土结构，C15 素混凝土，矩形断面， $B \times H = 2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，壁厚 0.25m。明渠出口接坝脚现有消力池。

3) 排洪水设施封堵

现有排水斜槽及排水管随着本次加高扩容尾砂的堆积，结构承载能力不能满足要求，且随着防洪标准由 100 年提升至 500 年，现有排水斜槽与坝顶的距离无法保证泄流水深、干滩长度及安全超高要求，因此需要新建排洪排水设施用于加高扩容后尾矿库排洪排水。

新建排洪排水设施采用框架式排水井+排洪隧洞+明渠+消力池的排洪排水方式，新建排洪水系统建设完成，滩顶高程达到 140.0m 高程后，新建排水井可以进水，启用新建排洪水系统，采用 C20 素混凝土对现有排水管进行全程全断面封堵，排水管封堵完成后，对现有排水斜槽充填尾砂，完成现有排洪水系统的封堵。封堵体实施前，隧洞及井座内应清洗干净。

4) 新建紧急溢洪道

龙头坑铁矿 2 号尾矿库加高扩容后为四等库，新建了由排水井+排洪隧洞组成的排洪水系统，现有系统在新建排洪系统启用后进行全断面封堵，库内排洪及日常排水均由新建排洪水系统承担，但现气候异常，极端天气突发，库内仅有一套排洪水系统，为了保证极端天气及库内排洪水系统异常情况下尾矿库安全，防止洪水漫坝，设计了紧急溢洪道。

紧急溢洪道位于尾矿库右岸，由位于尾矿坝右坝肩的进口衔接段、明渠段、渐变段、收缩段、泄流段组成，位于尾矿坝右坝肩的明渠段、渐变段、收缩段、泄流段为现浇 C25 钢筋混凝土结构，明渠段兼做右坝肩沟使用。

新建溢洪道设在尾矿坝右坝肩，沿坝肩山坡布置。溢洪道采用正槽式，由溢流堰和泄水渠组成：溢流堰采用实用堰堰型，堰顶高程 144.9m，溢流堰宽 8.0m，堰高 1.2m。泄水渠矩形横断面，缓坡段底宽 2.5m，高 2.0m，水力纵坡 $i=0.06$ ，水平长度 27.0m；陡坡段底宽 2.5m，高 1.5m，水力纵坡 $i=0.5$ ，

水平长度 27.0m。溢洪道出口设多级水跌消能后直接引向下游水系。

2.4.3.5 监测设施

根据《尾矿库安全监测技术规范》（AQ2030-2010）第 4.4.1 条可知，一等、二等、三等、四等尾矿库应监测位移、浸润线、干滩、库水位、降水量。

尾矿库加高扩容后，根据相关要求，应安装在线监测系统。因此除了设置传统监测设施外，还应安装在线监测系统。人工安全监测和在线安全监测的监测成果应定期进行对比分析。

人工位移监测设施在 121.0m~146.0m 高程尾矿坝上共布置 2 条观测横断面，分别于 121.0m、131.0m、141.0m、146.0m 高程马道布置 2 个位移观测点，共增设 8 个位移观测点；人工浸润线监测设施在 121.0m~146.0m 高程尾矿坝上共布置 2 条观测横断面，分别于 121.0m、131.0m、141.0m、146.0m 高程马道布置 2 个浸润线观测孔，共增设 8 个浸润线观测孔；在加高坝体两坝肩设置 2 个观测基点；在新建排水井及紧急溢洪道库内引水渠进水口处增设水位观测标尺。

在线表面位移监测设施在 121.0m~146.0m 高程尾矿坝上共布置 2 条观测横断面，分别于 121.0m、131.0m、141.0m、146.0m 高程马道布置 2 个位移观测点，共增设 8 个位移观测点；人工浸润线监测设施在 121.0m~146.0m 高程尾矿坝上共布置 2 条观测横断面，分别于 121.0m、131.0m、141.0m、146.0m 高程马道布置 2 个浸润线观测孔，共增设 8 个浸润线观测孔；将现有排水斜槽处的在线水位监测和视频监测迁移至新建排水井处；在扩容尾矿坝坝前设置 2 个干滩监测断面，每个监测断面分别在尾矿坝滩顶、50m 干滩处、100m 干滩处分别布置监测点；尾矿坝右坝端值班室处设置有雨量计；在尾矿坝右坝肩紧急溢洪道处增设 1 个视频监测点。

2.4.3.6 辅助设施

1) 上坝道路

在尾矿库左岸现有道路可以直接通车至现有坝顶处；在尾矿库右岸

155.0m 高程修建至排水井的检修便道，库内仍使用浮桥到达排水井。入库道路采用单车道，路面宽度不小于 4.0m，采用泥结碎石路面，道路转弯半径不小于 15m，最大纵坡 8%，在道路临空侧设置安全车挡，在有利地点设置错车道。新建排水井施工时可通过尾矿库右岸修建进入排水井的施工便道。

2) 通讯

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，尾矿库值班室设置固定电话和移动电话联系。

3) 照明

在尾矿坝坝顶、排水井处、放矿处、紧急溢洪道库内引水渠进水口处、隧洞出口处分别设置夜间探照灯，以满足夜间放矿、检测和管理救援的需要。

4) 管理房

按照国家职业安全有关规范和规定为尾矿库管理人员设立尾矿库管理房。尾矿库管理房仍使用设置在尾矿库初期坝右坝端现有管理房，在管理房内设置生产调度电话，并安排专职人员值守，库区及选矿厂流动通讯，采用手机联系，确保尾矿库值守人员与选厂、矿部的沟通联系。同时配备必需的劳动防护用品，加强个体保护，值班房内应预备必要的防汛物资，铁锹、土工布袋、手套、雨衣、尼龙绳、铁丝、救生衣、报警器、救生筏等。

2.4.3.7 个人安全防护

(1) 为所有工作人员配备安全帽及头灯、工作服（每年一套）、雨衣雨鞋（每年一双）、劳保手套（每月一副）、口罩（每天一个）等。

(2) 根据危险、有害因素识别结果，按要求为不同类别的作业人员配备相应的个人防护用品。

(3) 综合性作业可根据作业特点选用多功能防护装备。

(4) 及时配备和更新个人防护用品。

2.4.3.8 安全标志

在库区周边显著的地方设置运行标识牌、警示牌及避灾路线等标识牌，

在易发危险区域增设警示牌。

（1）尾矿库运行标识牌。标识内容：尾矿库名称、尾矿库等别、总坝高、总库容、坝外坡坡比、排洪水系统形式、尺寸、主要负责人、联系电话等，随着尾砂回采，及时更新标识牌内容。

（2）警示标识牌。标识内容：非工作人员禁止进入库区，禁止放牧，严禁库区爆破、开挖和取石，库内危险，严禁行走，当心坠落，限速牌，小心触电，注意机械伤害等。

（3）避灾路线标识牌。标识内容：避灾线路示意图，所在点位置等，标明详细的避灾路线。

2.4.4 投资估算

本项目估算主要为加高扩容尾矿坝、排渗设施、新建库内排洪水系统、现有排洪水系统封堵、新建紧急溢洪道、坝面排水系统、增设安全监测设施、上坝道路等费用，总投资为 825.48 万元，其中安全设施总投资估算为 729.32 万元，其他费用为 19.69 万元，预备费为 36.47 万元，专用安全设施总估算为 40.0 万元。

2.4.5 安全管理及事故情况

分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库设置有安全管理机构，配备了专职安全管理人员和专业技术人员，有安全管理制度、作业操作规程和岗位责任制；制定了尾矿库应急预案，证照齐全，尾矿库运行平稳，近年来未发生安全生产事故。

3. 主要危险、有害因素辨识与分析

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/T 13861-2022《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标准》（GB6441-86）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，甚至导致溃坝事故的发生。

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。尾矿库地处三面环山的山谷中，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、排洪系统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）尾矿库日常管理不当，库内水位过高或干滩长度过短等；

（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，直接影响尾矿库的安全。

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。

3.1.2 淹溺

在汛期，若排洪构筑物堵塞、排洪构筑物泄流能力不足，则库内易形成一定的水域，作业人员在库区内巡视检查、排水井清理、消力池等作业时，存在淹溺危险。

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) 无安全防护措施进入库区水域；

3) 照明条件不良；

4) 没有设置护栏或护栏不符合安全规程要求。

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。该尾矿库库内岸坡较陡，在雨季行人（作业人员或周围居民）容易造成滑倒。因此，在巡视检查等过程中，有可能发生高处坠落。

3.1.4 物体打击

在尾矿库维护巡检过程中有可能造成砸伤，发生物体打击事故。打击事故发生的可能性较小，并且危害程度相对较小。

3.1.5 触电

库区工作人员在电气线路或电气设备检修时存在触电危险，管理制度不完善、违章作业、电气设备绝缘破坏、接地不良等事故造成人员触电伤亡。

3.1.6 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。由于该尾矿库有通往尾矿库的公路，如道路日常维护不到位，车辆行驶不平稳，可能会发生车辆伤害事故。

3.2 有害因素分析

3.2.1 粉尘

在干旱季节和久晴未雨的情况下，遇上刮风时尾矿库的干滩面上部分粒径较小的尾砂将会被风扬起，产生扬尘，对人体产生危害，或对环境产生污染。由于该尾矿库干滩较长，久晴未雨容易产生粉尘危害。

3.2.2 高温

在高温环境中作业，由于不良气象因素的综合作用，可使体温调节系统、水盐代谢系统、循环系统、消化系统和神经系统产生生理机能的改变和障碍，员工在高气温环境中操作，如防护不当，可发生中暑，损害工人健康，甚至

造成死亡。在库区作业时，作业人员容易受到高气温的影响，从而出现高温危害。

3.2.3 低温霜冻

低温霜冻是指气温骤降至 0℃ 以下，因受强冷空气影响，气温骤降，给工农业生产、交通运输、人民生活等造成一定危害。严寒可造成通道结冰，行走滑跌，并造成人员冻伤。

3.2.4 动植物危害

该尾矿库地处山区，可能有蛇、虫、土蜂以及荆棘等，人员巡库过程中，容易诱发蛇、虫、土蜂等意外咬、刺伤。

3.3 其他危险因素

3.3.1 雷击与触电

在库区作业巡查，人员暴露在旷野中，可能发生雷击伤害事故。

3.3.2 自然灾害

1) 地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象。尾矿库所在区域地震设防烈度为 6 度，若发生超设计烈度的地震，由于坝体或建（构）筑设施不能满足防震要求，强烈地震可能造成尾矿坝体损坏或溃坝事故，库内的尾矿将形成强大的泥石流，将对下游的人员及财产造成危害。

2) 特大暴雨

若遇超过设计标准的连续暴雨，形成山洪时，水流汇集到库内，如果排洪设施的排水能力不能满足尾矿库泄洪要求，或排洪设施堵塞、坍塌等意外情况时，就会造成库内水位过高、影响坝体稳定，酿成洪水漫顶或者尾矿库溃坝的后果。

3.3.3 晚间照明不良

夜间巡检过程中，若作业点及危险点未设置足够的照明，将可能发生人员意外伤害。

3.4 危险有害因素产生的根源

事故发生的根源多种多样，往往是多因素作用的结果。但从根本上可归纳为：人的不安全行为、物的不安全状态、环境因素、管理缺陷。

3.4.1 人的不安全行为

在生产实践中，由于人的不安全行为引发的各类事故屡见不鲜。如：误合开关使设备带电而造成维修人员触电事故；设备、管道和阀门检修时使用钢制工具与设施碰撞产生火花而引发事故；不安全着装、操作人员不按操作规程操作，工作时精神不集中等都可能导致事故发生。

人的不安全行为应通过安全培训教育和加强管理来加以约束。

3.4.2 物的不安全状态

设备、设施及零部件由于设计、制造、安装不良或在运行过程中由于性能降低而不能实现预定功能时，设备就处于不安全状态。如：设备及管道连接处密封不严产生泄漏；电气设备绝缘、保护装置失效等造成漏电都会造成事故的发生。另外，运行设备发生异常没有及时处理，可能造成设备损坏；工艺控制条件不当引起正常生产条件破坏，都可能造成事故的发生。

3.4.3 环境因素

现场作业环境，如温度、湿度、通风、照明、噪声、色彩等因素的变化均可导致人的情绪异常而引发误操作，可能造成不同事故的发生。自然环境如暴风雨、地震、地质灾害等自然条件影响，也可能引起危险、有害因素的发生。

同时，项目本身与周边环境、相关方存在着相互影响和作用。

3.4.4 管理缺陷

管理是现代生产经营活动中最基础的要素。在安全管理方面可因安全管理机构不健全，安全管理制度执行不力，安全检查流于形式，职工的安全教育、培训不到位，安全措施不能满足正常生产需要，安全设施没有认真维护、检验，劳动保护措施没有认真落实，劳动保护用品及个人防护用品不能正常

发放和使用等，都可能造成事故的发生。

3.5 尾矿库重大生产事故隐患分析

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）、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），对尾矿库进行重大事故隐患判定，判定结果见表3-1。

表3-1 重大事故隐患判定表

序号	内 容	尾矿库现状	是否存在重大生产事故隐患
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。	库区和尾矿坝上不存在开采、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。	未出现	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。	坝体的平均外坡比满足设计坡比要求	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。	未超高堆存	否
5	尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	无关项	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。	进行了安全性复核	否
7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	浸润性埋深符合设计要求	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。	对尾矿库进行了调洪演算	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。	没有堵塞或坍塌现象。	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。	按设计排放	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。	按照设计要求设置有人工和在线监测设施，安全监测系统运行正常	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。	湿式堆存	-
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。	坝体抗滑稳定性符合要求	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。	目前五等库，有通往坝顶、排洪系统附近的应急道路	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、同时进行回采和排放。	尾矿库未进行回采。	否
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。	有自己的矿山，按尾矿库实施安全管理	否
19	未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。	人员配备齐全	否
20	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，或封堵体设置在井顶、井身段或斜槽顶、槽身段。	尾矿库排洪构筑物拱板与周边结构缝隙采用设计材料充满充实	否
21	遇极端天气尾矿库未及时停止作业、撤出现场作业人员。	遇极端天气尾矿库及时停止作业、撤出现场作业人员	否

该尾矿库不存在重大事故隐患。

3.6 重大危险源辨识

该尾矿库目前暂不属于重大危险源范畴。但尾矿库是一个具有高势能的人造泥石流的危险源，一旦失事，将给下游造成严重损失。管理单位应该立即采取措施，加强日常管理，消除隐患，确保尾矿处于安全状态。

4. 安全评价单元的划分和评价方法的选择

4.1 评价单元划分

4.1.1 概述

评价单元是为了安全评价需要，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，按照被评价项目生产工艺或场所的特点，将生产工艺或场所划分为若干相对独立、不同类型的多个评价单元。

将系统划分为不同类型的评价单元进行评价，不仅可以简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏，而且由于能够得出各评价单元危险性（危害性）的比较概念，避免了以最危险单元的危险性（危害性）来表征整个系统的危险性（危害性）的可能性，从而提高了评价的准确性，降低采取对策措施的安全投入经费。

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，并根据本次安全预评价的性质，为便于评价，提高报告的针对性、准确性，本报告按照评价的要求和尾矿库生产系统划分为以下评价单元。

- 1) 库址选择单元
- 2) 尾矿坝单元
- 3) 防洪系统单元
- 4) 安全监测设施单元
- 5) 辅助设施及安全标志单元
- 6) 安全管理单元

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，本评价报告采用预先危险性分析、安全检查表、定量计算等方法。

评价方法一览表如下：

表 4-1 评价方法一览表

评价单元	评价方法
库址选择	安全检查表法
尾矿坝	预先危险性分析、安全检查表法、稳定性分析
防洪系统	预先危险性分析、安全检查表法、洪水计算
安全监测设施	安全检查表法
辅助设施及安全标志	安全检查表法
安全管理	安全检查表法

4.3 评价方法简介

4.3.1 预先危险分析（PHA）

通过预先危险分析（PHA），力求达到以下 4 个目的：①大体识别与系统有关的主要危险；②鉴别产生危险的原因；③预测事故发生所产生的影响；④判定已识别危险的等级，并提出消除或控制危险性的措施。

1) 预先危险分析步骤：

(1) 通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源（即危险因素存在于哪个子系统中），对所需分析系统的生产目的、物料、装置及设备、工艺过程、操作条件以及周境等，进行充分详细的了解；

(2) 根据过去的经验教训及同类行业生产中发生的事故（或灾害）情况，对系统的影损坏程度，类比判断所要分析的系统中可能出现的情况，查找能够造成系统故障、损失和人员伤害的危险性，分析事故（或灾害）的可能类型；

(3) 对确定的危险源分类，制成预先危险性分析表；

(4) 转化条件，即研究危险因素转变为危险状态的触发条件和危险状

态转变为事故（或灾害）的必要条件，并进一步寻求对策措施，检验对策措施的有效性；

（5）进行危险性分级，排列出重点和轻、重、缓、急次序，以便处理；

（6）制定事故（或灾害）的预防性对策措施。

2) 预先危险分析的要点

划分危险性等级：在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度，将各类危险性划为 4 个等级，见表 4—2。

表 4-2 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态。暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故。必须予以果断排除并进行重点防范

4.3.2 安全检查表分析法

安全检查表分析法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、规程、标准、事故案例、经验教训等资料；

(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。

4.3.3 尾矿库洪水计算

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。尾矿库洪水计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 坝体稳定性分析

坝体稳定性计算分析就是根据尾矿坝土性指标、浸润线条件和尾矿坝不同高程条件，通过计算来分析坝体的稳定性。

5. 定性定量评价

5.1 预先危险分析（PHA）法评价

5.1.1 尾矿坝体预先危险分析

表 5-1 尾矿坝体预先危险分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
坝体位移	1、坝体边坡过陡，达不到设计要求的稳定边坡；2、库内水位过高，坝顶没有足够的安全超高，坝面没有足够的安全滩长，甚至违反安全规程，实行子坝挡水。	溃坝 人员伤亡	III	1、对大、中型及位于高烈度区的尾矿坝，当堆积到设计总高度的1/2或2/3时，应按规范进行一次至二次抗洪、稳定为重点的安全鉴定。 2、矿山必须按设计要求施工和堆积，并采取削坡减载等措施，确保坝体稳定。
沉陷	1、库内水位过高，坝顶没有足够的安全超高，坝面没有足够的安全滩长，甚至违反安全规程，实行子坝挡水； 2、放砂不均匀。	溃坝 人员伤亡	III	1、矿山必须按设计要求施工和堆积，并采取削坡减载等措施，确保坝体稳定。 2、降低库内水位，确保坝面有足够的滩长。
裂缝	1、库内水位过高，坝顶没有足够的安全超高，坝面没有足够的安全滩长，甚至违反安全规程，实行子坝挡水；2、放砂不均匀；3、坝基承载能力不均衡；4、坝体施工质量差；5、坝身结构及断面尺寸设计不当。	溃坝 人员伤亡	III	1、矿山必须按设计要求施工和堆积，并取消坡减载等措施，确保坝体稳定。 2、降低库内水位，确保坝面有足够滩长。 3、采用开挖回填是处理裂缝比较彻底的方法，适用于不大深的表层裂缝及防渗部位的裂缝。 4、对坝内裂缝、非滑动性很深的表面裂缝，由于开挖回填处理工程过大，可采取灌浆处理。 5、对于中等深度的裂缝，因库水位较高不宜全部采用开挖回填办法处理的部位或开挖困难的部位可采用回填与灌浆相结合的方法进行处理。
坍塌	1、坝体边坡过陡，达不到设计要求的稳定边坡；2、库内水位过高，坝顶没有足够的安全超高，坝面没有足够的安全滩长，甚至违反安全规程，实行子坝挡水；3、雨水直接冲刷坝坡；4、在勘探时没有查明基础有淤泥层或其他高压缩性软土层，设计时没有采取相应的措施；5、选择坝址时，没有避开位于坝脚附近的渊潭或水塘，筑坝后由于坝脚处沉陷过大而引起滑坡；6、在碾压土坝施工中，由于铺土太厚，碾压不实，或含水量不合要求，干重度没有	溃坝 人员伤亡	IV	1、矿山必须按设计要求施工和堆积，并采取削坡减载等措施，确保坝体稳定。 2、矿山应严把设计和堆放工艺关，设置排渗管沟，严格遵守设计和设计规范规定的安全超高和安全滩长，严禁子坝挡水。 3、坝外坡应设置排雨水的纵横向排水沟。 4、上部减载、下部压重，在主裂缝部位进行削坡，而在坝脚部位进行压坡。 5、尽可能降低库水位，沿滑动体和附近的坡面上开沟导渗，使渗透水能够很快排出。 6、在迎水坡进行抛土防渗。 7、对于滑动体上部已松动的土体，应彻底挖除，按坝坡线分层回填夯实，并做好护坡。

	达到设计标准。			
浸润线逸出	1、无排渗降水设施； 2、排渗降水设施失效； 3、土坝坝体填筑疏松，土料配合比差，边坡太陡，渗水从滤水体以上逸出；4、施工条件不好，回填夯实质量差。	溃坝人员伤亡	III	1、按设计要求埋设排渗管网； 2、经常检查和维护排渗设施。 3、矿山企业必须加强排渗设施的维护和管理，及时处理上述病害，加强渗流观测和控制，降低坝体浸润线，避免沼泽化。
渗透水	1、未按设计要求控制库内水位；2、排渗降水设施失效，通道阻塞；3、土坝坝体单薄，边坡太陡，渗水从滤水体以上逸出；4、复式断面土坝的粘土防渗体设计断面不足或与下游坝体缺乏良好的过滤层，使防渗体破坏而漏水；5、埋设于坝体内的压力管道强度不够或管道埋置于不同性质的地基；6、施工条件不好，回填夯实质量差。	溃坝人员伤亡	III	1、矿山应严格控制库内水位，库区应有一定蓄洪能力，各类排水通道要定期疏通； 2、矿山企业必须加强排渗设施的维护和管理，及时处理上述病害，加强渗流观测和控制，降低坝体浸润线，避免沼泽化。 3、尾矿坝下游坡面上的排水沟除了要经常疏通外，还要将坝面的积水坑填平，让雨水顺利流入排水沟。 4、渗漏处理原则是“内截、外排”。内截就是在坝上游封堵渗漏入口，截断渗漏途径，防止渗入。外排就是在坝下游采用导渗和滤水措施，使渗水在不带走土颗粒的前提下，迅速安全地排出，以达到渗透稳定。
坝坡冲刷	1、坝坡未设置排水纵、横沟； 2、坝坡未覆盖。	溃坝人员伤亡	II	1、合理布设排水沟网； 2、坝外坡面采用植草或灌木类植物； 3、碎石、废石或山坡土覆盖坝坡； 4、尾矿坝下游坡面上的排水沟除了要经常疏通外，还要将坝面的积水坑填平，让雨水顺利流入排水沟。

5.1.2 防洪排水预先危险分析

表 5-2 防洪排水预先危险分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
排洪（水）构筑物裂缝	1、设计不合理或无设计； 2、未按设计要求施工； 3、施工质量差； 4、山体滑坡影响。	尾矿泄漏 人员伤亡	III	1、应请有资质的单位设计和施工； 2、确保施工质量； 3、定期检查
排洪（水）构筑物垮塌	1、设计不合理或无设计； 2、未按设计要求施工； 3、施工质量差； 4、山体滑坡影响； 5、洪水影响。	尾矿泄漏 人员伤亡	IV	1、洪水前后，均应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查和清理。若发现有隐患应及时修复，以防暴雨来时带来灾害。
排洪（水）构筑物堵塞	1、尾砂泄漏堵塞； 2、沉降变形影响； 3、洪水破坏。	溃坝 人员伤亡	IV	1、及时清理； 2、加固基础； 3、增加排洪设施。

排洪（水）构筑物错动	1、设计不合理或无设计； 2、未按设计要求施工； 3、施工质量差； 4、山体滑坡影响； 5、洪水影响	溃坝 人员伤亡	II	1、应请有资质的单位设计和施工； 2、确保施工质量； 3、定期检查，发现问题及修复。 4、对排洪（水）构筑物附近的开挖边坡进行定期检测，发现问题，及时处理。
------------	--	------------	----	---

5.1.3 评价结论

通过对以上 2 个单元预先危险分析，其潜在的危險有坝体位移、沉陷、裂缝、坍塌、浸润线逸出、渗透水、坝坡冲刷及排洪构筑物裂缝、垮塌、堵塞、错动等，其危险等级为 II--IV。预先危险分析（PHA）表中列出了原因和改进措施或预防方法，通过采取有效措施，潜在的危險是可以得到控制的。

5.2 库址选择单元

5.2.1 安全检查表

表 5-3 库址选择安全检查表

序号	评价内容	评价依据	可研情况	结果
1	尾矿库不应设在下列地区：国家法律、法规规定禁止建设尾矿库的区域；尾矿库失事将使下游重要城镇、工矿企业、铁路干线或高速公路等遭受严重威胁区域。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.2.1	尾矿库下游 1km 之内有建筑物及铁路、公路；依据南昌工程学院 2024 年 12 月编制的《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿（坑木）2 号尾矿库溃坝数值模拟研究报告》，1km 范围内加油站会受到溃坝砂流影响，但该处加油站已停运多年，处于废弃无人状态；对下游 1km 范围内铁路及建筑物不受影响。	符合
2	应避免不良地质现象严重区域。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.2.2	库区地质构造简单	符合
3	尾矿库不应设在下列地区： (1) 风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区； (2) 国家法律禁止的矿产开采区域。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 3.1.1	尾矿库选择不属于风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区和国家法律禁止的矿产开采区域	符合
4	不宜位于大型工矿企业、大型水源地、重要铁路和公路、水产基地和大型居民区上游。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 3.1.2	下游无大型工矿企业、大型水源地、水产基地和大型居民区；公路、铁路位于下游 1km 范围内，依据南昌工程学院 2024 年 12 月编制的《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁	符合

			矿（坑木）2号尾矿库溃坝数值模拟研究报告》，溃坝后对公路、铁路无影响	
5	不宜位于居民集中区主导风向的上风侧。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 3.1.2	尾矿库处于山谷中	符合
6	不占或少占农田，不迁或少迁居民。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 3.1.2	不占农田	符合
7	不宜位于有开采价值的矿床上面。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 3.1.2	库址下面无开采价值的矿床	符合
8	尾矿坝上和尾矿库区不得建设与尾矿库运行无关的建、构筑物。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.8.1	无相关建、构筑物	符合
9	尾矿坝上和对尾矿库区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》 GB 39496-2020 6.8.2	未进行乱采、滥挖和非法爆破等违规作业	符合

5.2.2 评价结论

尾矿库库区地质构造简单，无不良地质现象，库区范围内不压矿，交通运输条件良好，库区工程地质条件、水文地质条件满足尾矿库扩容工程的安全要求，尾矿库下游 1km 之内有建筑物及铁路、公路，具体详见第 2.2.3 章节描述，通过南昌工程学院进行的分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿（坑木）2 号尾矿库溃坝数值模拟研究表明，该尾矿库不构成“头顶库”。库址选择能满足安全生产的要求。

5.3 尾矿坝单元

5.3.1 安全检查表

表 5-4 尾矿坝单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	可研情况	结果
1	尾矿库设计文件除应明确堆存工艺、筑坝方法外，还应明确下列安全运行控制参数： 一尾矿库等别，设计最终堆积高程、总坝高、总库容、有效库容； 一入库尾矿量、尾矿比重、粒度及排放方式； 一初期坝、副坝、拦砂坝、一次建坝尾矿坝的坝型、坝高、坝顶宽度、上下游坡比、筑坝材料及其控制参数、地基处理； 一排洪系统型式、排洪构筑物的主要参	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.2.9	《可研》未明确尾矿坝各运行期、各剖面的控制浸润线埋深	不符合

	数： 一尾矿坝排渗型式； 一尾矿坝各运行期、各剖面的控制浸润线埋深。			
2	湿式尾矿库设计文件除应提供 5.2.9 中的安全运行控制参数外，还应提供下列安全运行控制参数： 一入库尾矿浓度； 一 中线式和下游式尾矿筑坝的临时边坡的堆积坡比、堆坝尾砂的控制粒径、产率和浓度； 一库内控制的正常生产水位、调洪高度、安全超高、防洪高度、沉积滩坡度、正常生产水位时的干滩长度、最小干滩长度等。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.2.10	《可研》已明确	符合
3	尾矿坝应进行渗流计算，渗流计算应分析放矿、雨水等因素对尾矿坝浸润线的影响；湿式尾矿库 1、2 级尾矿坝的渗流应按三维数值模拟计算或物理模型试验确定。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.3.13	渗流计算考虑了雨水因素	符合
4	尾矿坝应满足渗流控制的要求，尾矿坝的渗流控制措施应确保浸润线低于控制浸润线。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.3.15	《可研》未明确	不符合
5	尾矿坝应满足静力、动力稳定要求，尾矿坝应进行稳定性计算，坝坡抗滑稳定的安全系数不应小于表 7 规定的数值，位于地震区的尾矿库，尾矿坝应采取可靠的抗震措施。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.3.16	《可研》进行了稳定性计算，满足规程要求	符合
6	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。尾矿库挡水坝应根据相关规范进行稳定计算。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.3.17	《可研》采用了简化毕肖普法和瑞典圆弧法进行稳定性计算	符合
7	尾矿坝最终下游坡面应设置维护设施，维护设施应满足下列要求 一设置马道，相邻两级马道的高差不得大于 15m，马道宽度不应小于 1.5m，有行车要求时，宽度不应小于 5m； 一采用石料、土石料或土料等进行护坡，采用土石料或土料护坡的应在坡面植草或灌木类植物； 一设置排水系统，下游坡与两岸山坡结合处应设置坝肩截水沟； 一设置踏步，沿坝轴线方向踏步间距应不大于 500m。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.3.20	《可研》已设计	符合

5.3.2 尾矿坝稳定性分析

5.3.2.1 尾矿库等级

龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库尾矿坝坝顶高程为 140.0m，坝底高程为

112.9m，总坝高 27.1m，总库容 $48.18 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库。

加高扩容后，加高扩容设计最终坝顶 146.0m，总坝高 33.1m，总库容 $84.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）该尾矿库可定为四等库。

5.3.2.2 稳定性分析

1) 坝体稳定的计算方法

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）第 4.4.1 条规定，尾矿尾矿坝坝坡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。本次稳定计算采用简化毕肖普法计算，使用瑞典圆弧法进行复核。

2) 坝体稳定分析要求

本尾矿库现状为五等库，加高扩容后尾矿库为四等库，尾矿库所在地区抗震设防烈度为 6 度。

稳定计算考虑正常运行、洪水运行、特殊运行三种运行条件。根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），不同运行条件的荷载组合见表 5-5。

表 5-5 尾矿坝稳定计算的荷载组合

运行条件	荷载类别	1	2	3	4	5
	计算方法					
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 系指设计洪水位有可能形成的稳定渗透压力；

(5) 荷载类别 5 系指地震荷载。

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），按简化毕肖普法计算的表三、四等尾矿库坝坡抗滑稳定最小安全系数值见表 5-6。

表 5-6 四、五等库坝坡抗滑稳定最小安全系数表

运行条件		正常运行	洪水运行	特殊运行
简化毕肖普法	四等、五等	1.25	1.15	1.10
瑞典圆弧法	四等、五等	1.15	1.05	1.05

3) 稳定分析计算剖面

坝体稳定计算剖面选取垂直于尾矿坝坝轴线处坝高最大位置，相对最不利于坝体稳定的一个典型剖面。本次稳定分析分别计算现状 140.0m 尾矿坝和加高后 146.0m 高程尾矿坝下游坝坡的稳定安全系数。

4) 坝体稳定分析参数

本次稳定性计算所采用的岩土物理力学指标是根据《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿（坑木）2 号尾矿库扩容工程地质及（水文）地质勘察项目（详细勘察）》（四川百一勘察工程有限公司，2024 年 12 月）并参考类似工程确定的。进行计算分析时，具体物理力学指标见表 5-7。

表 5-7 尾矿坝的物理力学指标取值表

岩土层	天然容重 kN/m ³	承载力特征 值建议值 fak (kpa)	抗剪强度指标	
			内聚力 c (kPa)	内摩擦角 φ (°)
①1 填筑土	18.7	150	26.7	16.87
①2 尾粉砂	21.4	140	37.15	25.76
②粉质粘土	18.30	180	26.10	17.56
③强风化千枚岩	22.5	300	80	23
④中风化千枚岩	24.0	1500	190	32

5) 坝体稳定分析结果及分析

本次抗滑稳定分析选用加拿大的 Rocscience 公司的 Slide 边坡稳定计算软件，采用尾矿坝最大横剖面，运用上文所确定的计算参数与运行工况，用简化毕肖普法和瑞典圆弧法计算分析现状尾矿坝 140.0m 高程尾矿坝和终期 146.0m 高程尾矿坝下游坝坡的安全稳定性，经稳定验算，采用简化毕肖普法计算的尾矿坝下游坝坡抗滑稳定安全系数见表 5-8，采用瑞典圆弧法计算的尾矿坝下游坝坡抗滑稳定安全系数见表 5-9，稳定计算图见图 5-1~5-12。

表 5-8 尾矿坝下游坝坡抗滑稳定安全系数计算结果表（一）

计算方法：简化毕肖普法				
运行工况	安全系数			
	现状 (五等)	规范值 (五等)	146.0m 高程 (四等)	规范值 (四等)
正常运行	1.291	1.25	1.300	1.25
洪水运行	1.286	1.15	1.247	1.15
特殊运行	1.167	1.10	1.162	1.10

表 5-9 尾矿坝下游坝坡抗滑稳定安全系数计算结果表（二）

计算方法：瑞典圆弧法				
运行工况	安全系数			
	现状 (四等)	规范值 (五等)	146.0m 高程 (四等)	规范值 (四等)
正常运行	1.213	1.15	1.226	1.15
洪水运行	1.210	1.05	1.182	1.05
特殊运行	1.096	1.05	1.103	1.05

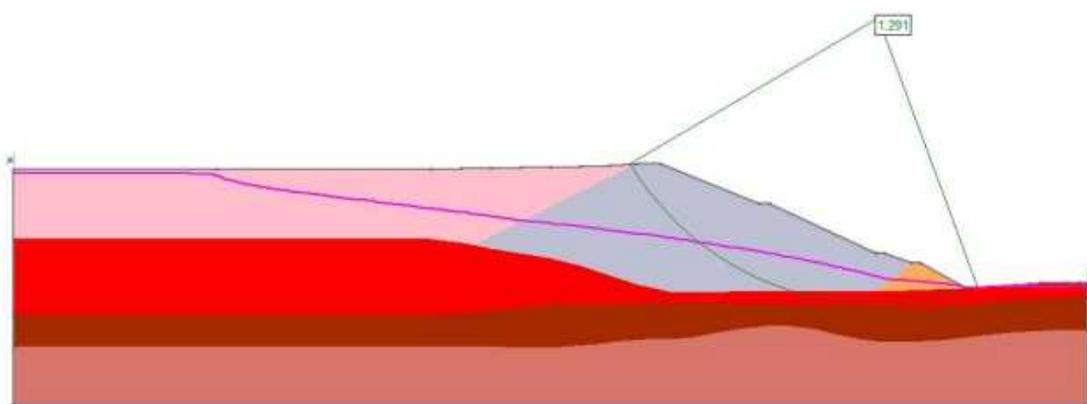


图 5-1 现状尾矿坝正常运行稳定计算（简化毕肖普法）

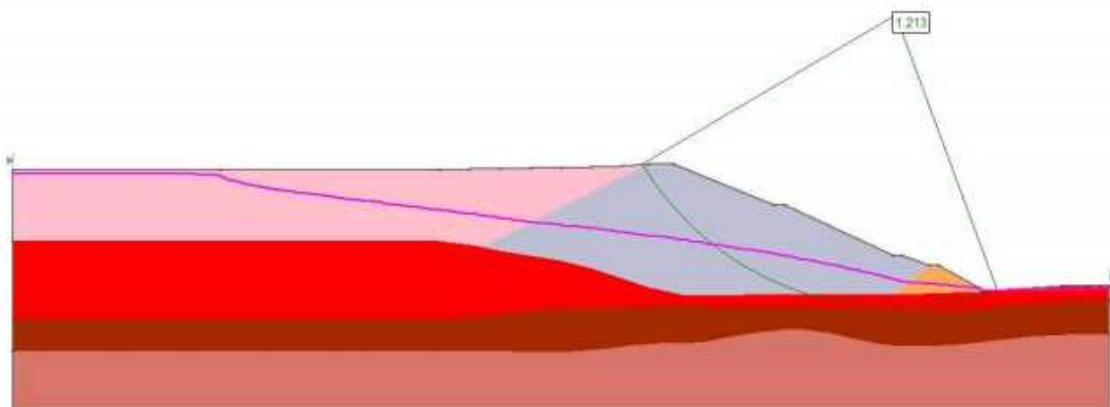


图 5-2 现状尾矿坝正常运行稳定计算（瑞典圆弧法）

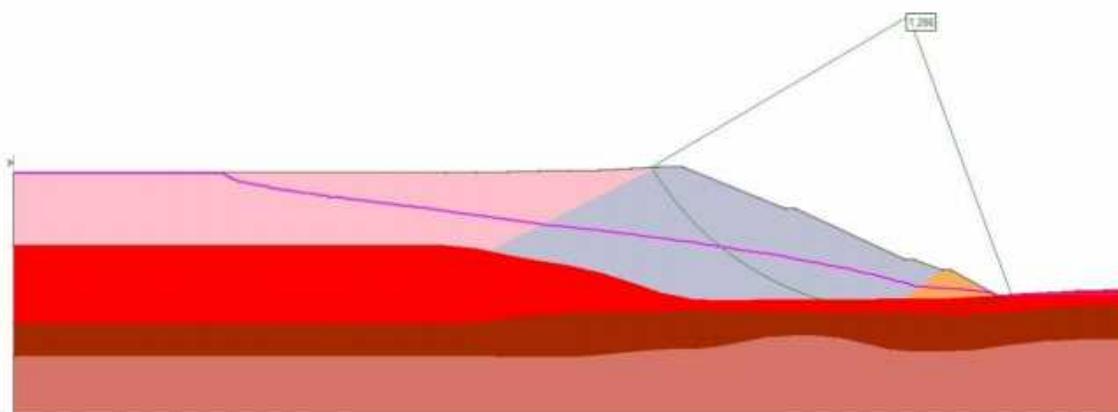


图 5-3 现状尾矿坝洪水运行稳定计算（简化毕肖普法）

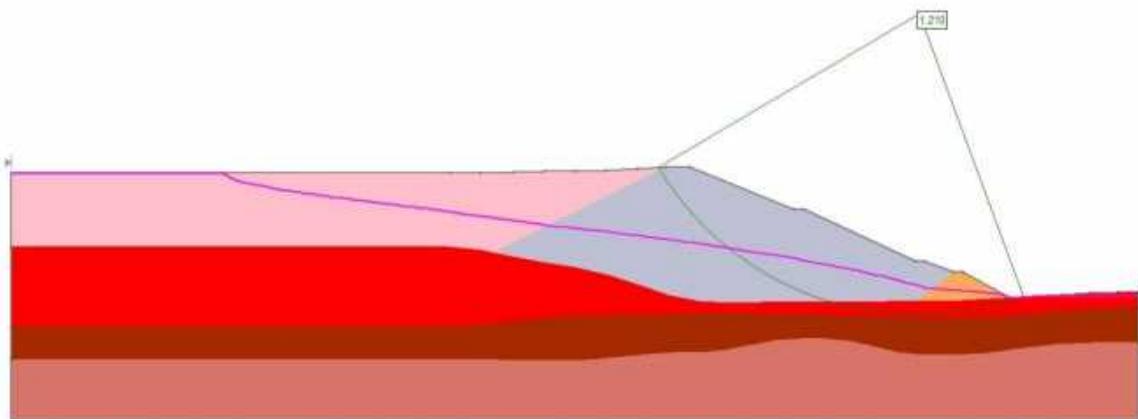


图 5-4 现状尾矿坝洪水运行稳定计算（瑞典圆弧法）

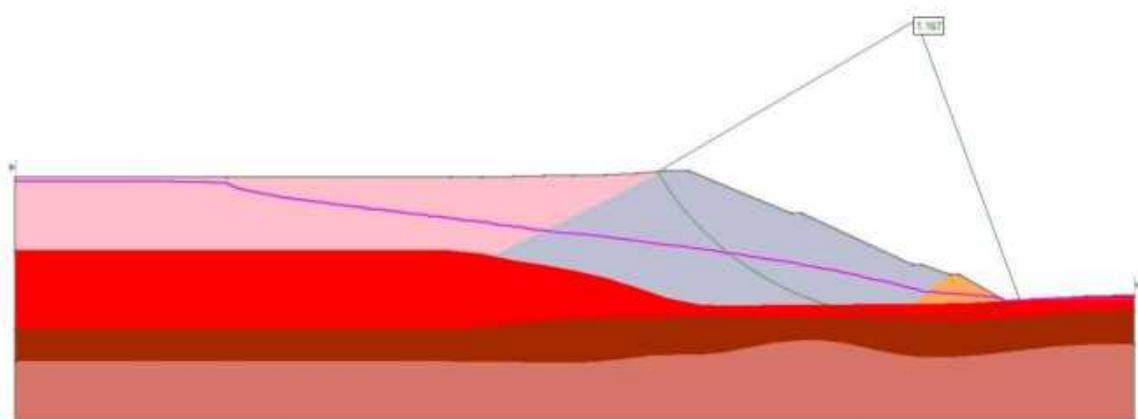


图 5-5 现状尾矿坝特殊运行稳定计算（简化毕肖普法）

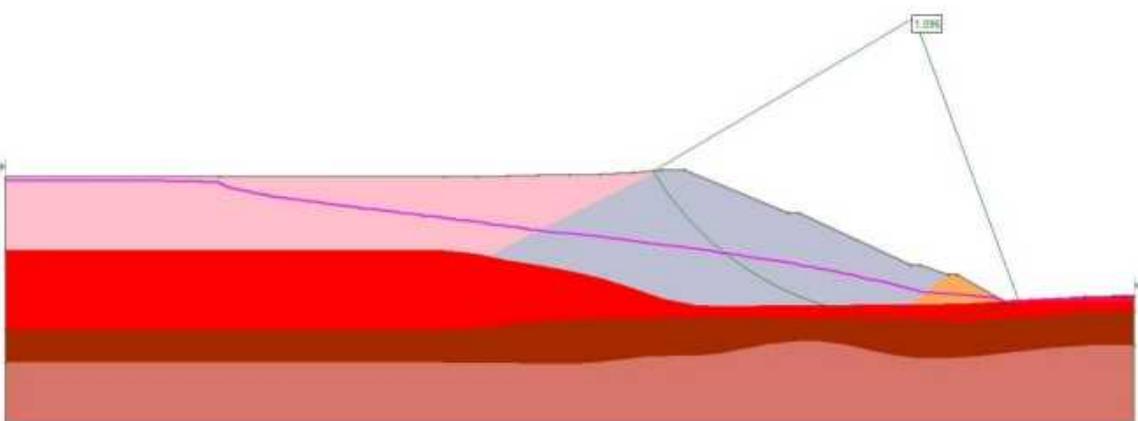


图 5-6 现状尾矿坝特殊运行稳定计算（瑞典圆弧法）

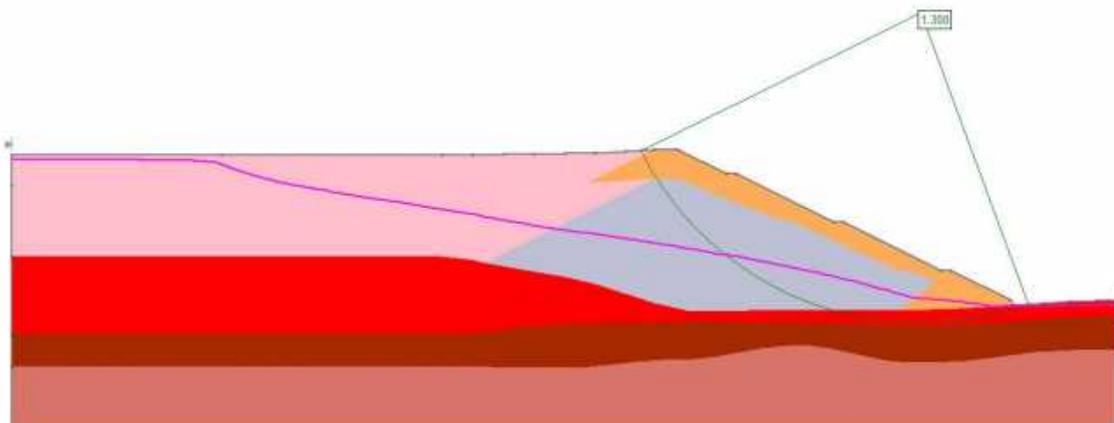


图 5-7 146m 高程尾矿坝正常运行稳定计算（简化毕肖普法）

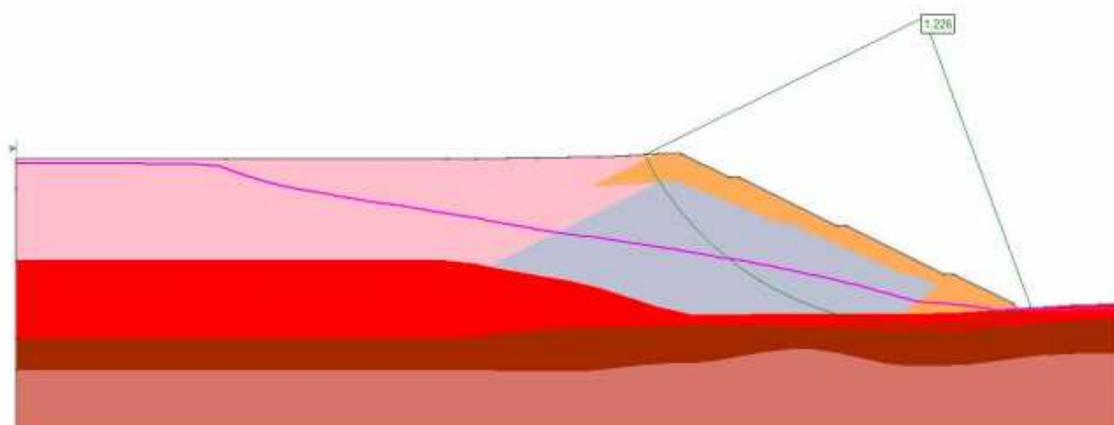


图 5-8 146m 高程尾矿坝正常运行稳定计算（瑞典圆弧法）

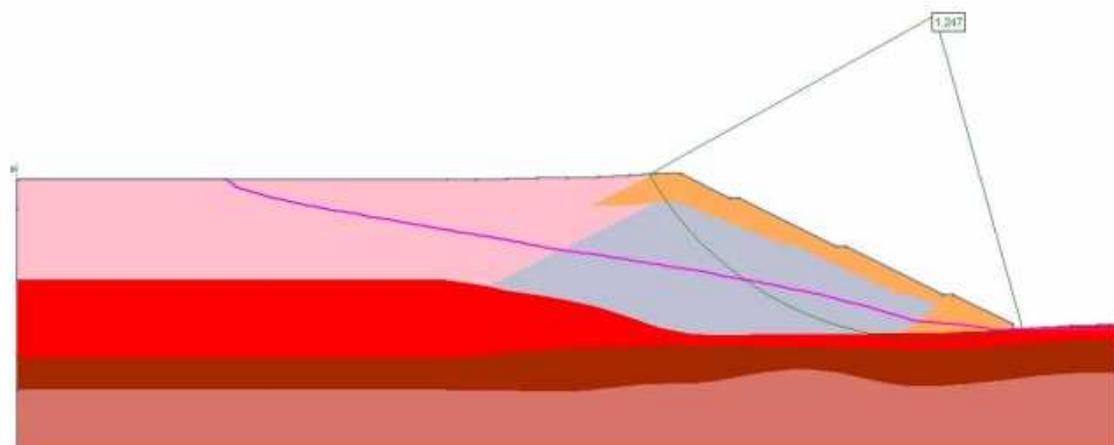


图 5-9 146m 高程尾矿坝洪水运行稳定计算（简化毕肖普法）

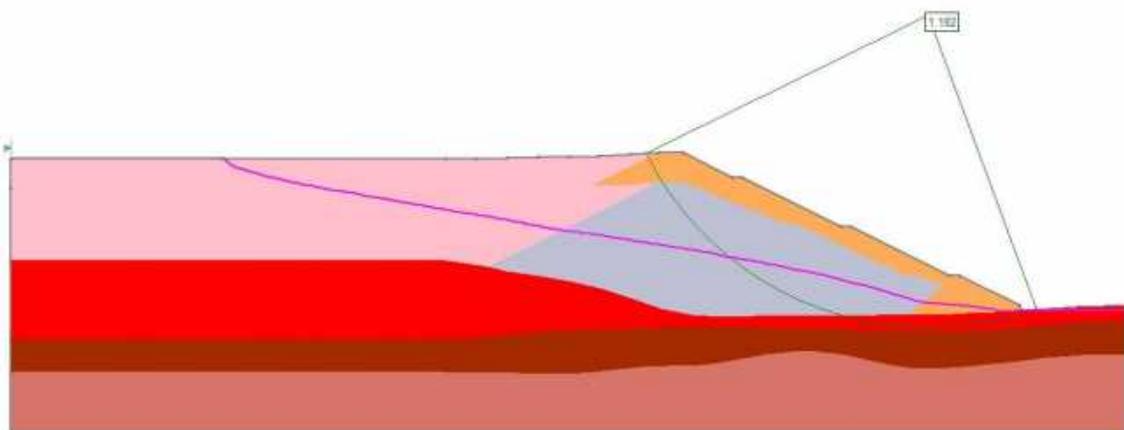


图 5-10 146m 高程尾矿坝洪水运行稳定计算（瑞典圆弧法）

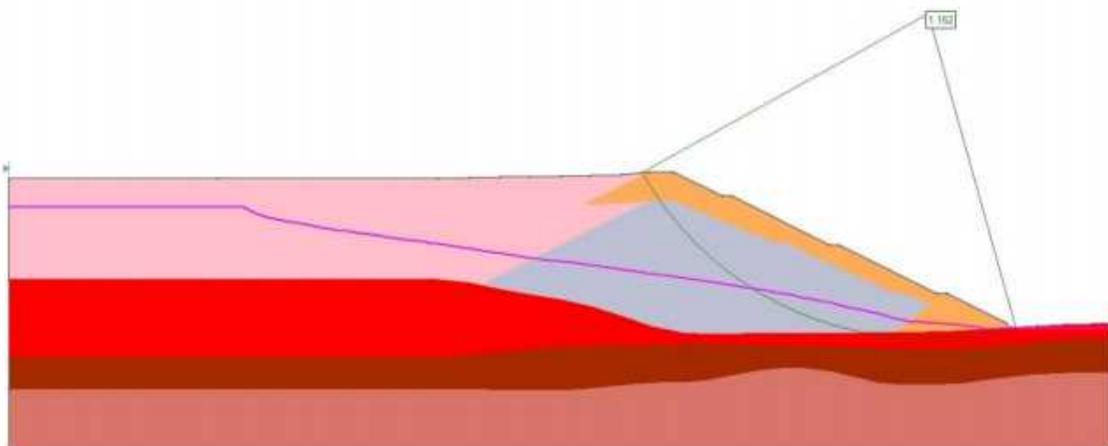


图 5-11 146m 高程尾矿坝特殊运行稳定计算（简化毕肖普法）

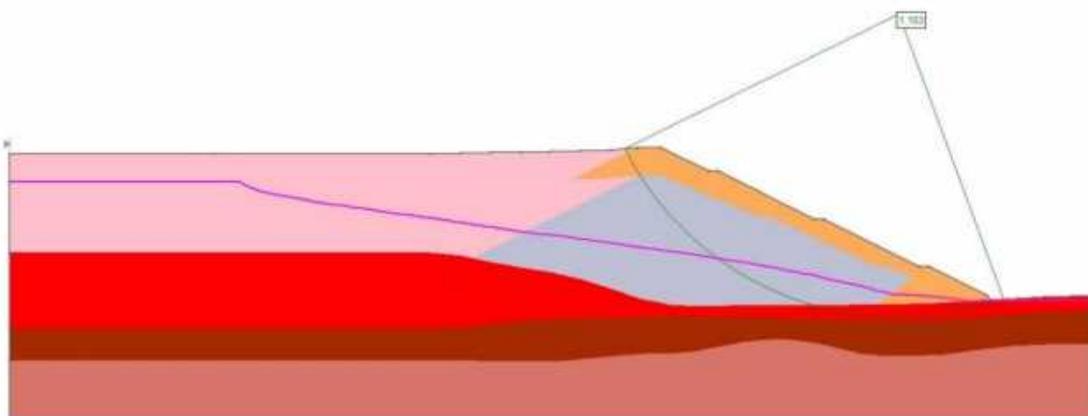


图 5-12 146m 高程尾矿坝特殊运行稳定计算（瑞典圆弧法）

5.3.3 评价结论

1) 《可研》未明确尾矿坝各运行期、各剖面的控制浸润线埋深，建议下一步设计中补充完善。

2) 《可研》未明确尾矿浆浓度，建议下一步设计中补充完善。

3) 根据稳定计算结果，现状尾矿坝和加高后 146.0m 高程尾矿坝下游坝坡抗滑稳定安全系数在不同运行条件下均满足规范要求，说明坝体是安全可靠的。

5.4 防洪系统单元

5.4.1 安全检查表

表 5-10 防洪系统单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	可研情况	结果
1	加高扩容的尾矿库改建、扩建项目应满足下列要求： ——除一等库外，防洪标准应在按 5.4.1 确定的防洪标准基础上提高一个等别； ——设置可靠的排渗设施，尾矿堆积坝的控制浸润线埋深应不小于通过计算确定的控制浸润线的 1.2 倍； ——利旧的排洪构筑物应根据加高扩容要求核算其可靠性，终止使用的排洪构筑物应进行可靠封堵； ——尾矿库一次加高高度不得超过 50 m。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.2.8	1、防洪标准提高了一个等别； 2、未明确控制浸润线埋深； 3、终止使用的排洪构筑物进行封堵，但未说明其可靠性； 4、加高高度不超过 50m。	不符合
2	尾矿库应设置排洪设施，排洪设施的排洪能力不应包括机械排洪的排洪能力。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.4.2	尾矿库设置有排洪设施，排洪设施的排洪能力不包括机械排洪的排洪能力	符合
3	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。当采用全国通用的公式时，应采用当地的水文参数。设计洪水的降雨历时应采用 24 h。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.4.5	洪水计算满足要求	符合
4	尾矿库调洪演算应采用水量平衡法进行计算。尾矿库的一次洪水排出时间应小于 72 h。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.4.6	调洪演算满足要求	符合

5	尾矿库排洪构筑物应进行结构计算, 结构计算应满足相应水工建筑物设计规范要求, 排水井还应满足 GB 50135 的相关要求; 尾矿、尾矿水、尾矿库岩土体、尾矿库地下水对排洪构筑物有腐蚀作用的, 应对排洪构筑物采取防腐措施。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.4.9	尾矿库排洪构筑物未进行结构计算	不符合
7	排洪构筑物的设计最大流速不应大于构筑物材料的允许抗冲流速。排水井井底应设置消力坑。在排水管或隧洞变坡、转弯和出口处, 应根据具体情况采取消能防冲措施。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.4.10	《可研》未明确	不符合
8	排洪设施在终止使用时应及时进行封堵, 封堵后应同时保证封堵段下游的永久性结构安全和封堵段上游尾矿堆积坝渗透稳定安全及相邻排水构筑物安全。排水井的封堵体不得设置在井顶、井身段。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.4.13	《可研》已设计	符合
9	尾矿库运行期的坝体、排渗设施、排洪设施及其封堵设施、监测设施等工程设施应进行施工图设计。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.1.5	《可研》已设计	符合
10	排洪构筑物的封堵预制件制作与安装应满足下列要求: ——预制件应按设计要求制作并妥善保存; ——预制件内壁表面应平整光滑, 局部凸坎高度不应大于 5 mm, 并按 1:10 坡度打磨, 长度的允许偏差为 ±3mm, 厚度不得出现负值; ——安装前应对预制件的强度、表面平整度等进行质量检查, 保证用于安装的预制件质量满足设计要求; ——预制件应按设计要求安装, 并确保安装质量。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.4.6	《可研》已明确	符合

5.4.2 洪水分析

5.4.2.1 防洪标准

2 号尾矿库坝体为一次性筑坝, 坝型为碾压土坝。尾矿坝顶标高为 140.0m, 坝高为 27.1m。坝顶宽 4.0m, 坝顶轴线长 149.0m。尾矿坝内坡比为 1:2.0, 坝外坡已设两级马道, 第一级马道标高 131.50m, 马道宽 2.0m, 马道以上外坡比为 1:2.4, 以下外坡比为 1:2.2; 第二级马道标高 121.5m, 马道宽 2.0m, 马道以下外坡比为 1:2.5。坝外坡标高 119.1m 以下设块石排水棱体, 排水棱体坡脚标高 114.0, 顶宽 1.6m, 棱体下游坡比 1:1.75。总库容

为 $48.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库。五等尾矿库最小安全超高为 0.4m，最小干滩长度 40m。

加高扩容设计最终坝顶 146.0m，总坝高 33.1m，总库容 $84.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）该尾矿库可定为四等库。库内主要水工构筑物等级为 4 级。四等尾矿库洪水重现期取 200 年，根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 5.2.8 条，加高扩容尾矿库的防洪标准应提高一个等别，因此确定龙头坑铁矿 2 号尾矿库扩容后洪水重现期取 500 年。四等尾矿库最小安全超高为 0.5m，最小干滩长度 50m。

现状尾矿库汇水面积为 0.197km^2 ，在原坝轴线上加高扩容后，加高扩容后尾矿坝顶高程为 146.0m，终期汇水面积为 0.197km^2 。

5.4.2.2 洪水计算

1) 主要参数

根据工程所处地理位置，采用《江西省暴雨洪水查算手册》（江西省水文总站，2010 年）查算工程控制流域中心的设计暴雨参数。

尾矿坝汇水面积： $F=0.197 \text{km}^2$ ；

沟谷主河槽长 $L=0.675 \text{km}$ ；

沟谷主河槽纵坡降 $J=0.072$ ；

年最大 24 小时点暴雨均值： $H_{24}=106.9 \text{mm}$ ；

年最大 24 小时点暴雨变差系数： $CV=0.45$ ；

偏差系数： $CS=3.5CV$ ；

暴雨递减指数： $n_1=0.350$ ， $n_2=0.504$ （200 年）； $n_1=0.42$ ， $n_2=0.776$ （500 年）；

2) 洪水计算成果

利用《江西省暴雨洪水查算手册》中推理公式及相关参数对其进行洪水计算：

$$Q=0.278h/\tau F$$

$$\tau = 0.278L/m/J^{1/3}/Q^{1/4}$$

上式中：Q—洪峰流量（m³/s）；

h—净雨量（mm）；

F—汇流面积（km²）；

τ—汇流历时（h）；

L—主河长（km）；

m—汇流参数；

J—加权平均比降；

尾矿库洪水计算结果见表 5-11。

表 5-11 尾矿库洪水计算结果表

坝顶高程(m)	尾矿库等别	汇水面积 (km ²)	洪水重现期 (年)	洪峰流量 Q _m (m ³ /s)	一次洪水总量 W _p (10 ⁴ m ³)
现状 140.0m	五等	0.197	100	4.4	4.68
146.0m	四等	0.197	500	6.0	5.63

3) 排水斜槽泄流能力计算公式

(1) 自由泄流

①水位未淹没框架圈梁时：

$$Q_z = 0.8\sigma_n m_1 (tg\beta + ctg\beta) \sqrt{2gH_s}^{2.5} \quad (a)$$

②当水位超过盖板上沿最高点时：

$$Q_z = 0.8\sigma_n m_1 (tg\beta + ctg\beta) \sqrt{2gH_s}^{2.5} + m_1 (b + 0.8H_t ctg\beta) \sqrt{2gH_t}^{1.5} \quad (b)$$

(2) 半压力流：

$$Q_b = m_2 \omega_x \sqrt{2gH_b} \quad (c)$$

(3) 压力流：

$$Q_y = \varphi \omega_c \sqrt{2gH_y} \quad (d)$$

式中， $\varphi = 1 / \sqrt{1 + (0.92 + \zeta_1 + \frac{2gl}{C_x^2 R_x}) * p_1^2 + (\zeta_2 + \zeta_3 + \sum n \zeta_4 + \frac{2gl}{C_g^2 R_g}) p_2^2}$ ，具体参数详见《尾矿设

施设计参考资料》P349~P350。

4) 现状尾矿库泄流能力

现状尾矿库为五等库，尾矿坝顶高程为 140.0m，坝前尾砂面高程为 139.2m，排水斜槽进水口高程为 137.0m，库内水位高程为 137.0m，干滩长 183.0m，平均干滩坡度为 1.6%，五等尾矿库最小安全超高为 0.4m，最小干滩长度为 40.0m。

根据上述排水斜槽相关参数及泄流能力计算公式，计算现状排水斜槽+排水管泄流能力见表 5-12。

表 5-12 现状排水井泄流能力计算表

水位高程 (m)	泄流水深 (m)	泄流能力 (m ³ /s)	水位高程 (m)	泄流水深 (m)	泄流能力 (m ³ /s)
137.0	0	0.00	138.2	1.2	6.30
137.1	0.1	0.01	138.3	1.3	8.05
137.2	0.2	0.05	138.4	1.4	8.69
137.3	0.3	0.15	138.5	1.5	8.90
137.4	0.4	0.30	138.6	1.6	9.11
137.5	0.5	0.51	138.7	1.7	9.31
137.6	0.6	0.81	138.8	1.8	9.50
137.7	0.7	1.19	138.9	1.9	9.69
137.8	0.8	1.66	139	2.0	9.88
137.9	0.9	2.43	139.1	2.1	10.06
138	1.0	3.48	139.2	2.2	10.24
138.1	1.1	4.78	139.3	2.3	10.42

根据现状实测地形图计算尾矿库调洪库容，现状尾矿库调洪库容见表 5-13。

表 5-13 现状尾矿库（坝顶 140.0m）调洪库容

水位 (m)	面积 (m ²)	库容 (m ³)
137.0	35286.8	0
138.0	40848.8	38067.8
139.0	46775.1	81846.3
140.0	52908.0	131656.5

采用水量平衡法进行调洪演算，计算结果详见表 5-14。

表 5-14 现状尾矿库（坝顶 140.0m）调洪演算表

t	Q	\bar{Q}	$\bar{Q}\Delta t$	$V + \frac{1}{2}q\Delta t$	q	$V - \frac{1}{2}q\Delta t$
(h)	(m^3/s)	(m^3/s)	(m^3)	(m^3)	(m^3/s)	(m^3)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.500	0.338	0.169	304.116	304.116	0.001	302.681
1.000	0.920	0.629	1132.479	1435.160	0.004	1428.390
1.500	2.856	1.888	3398.408	4826.798	0.021	4789.855
2.000	4.791	3.823	6881.771	11671.626	0.154	11393.661
2.500	5.601	5.196	9352.527	20746.188	0.602	19662.180
3.000	4.597	5.099	9178.161	28840.341	1.315	26473.953
3.500	3.593	4.095	7371.281	33845.234	1.985	30272.931
4.000	2.589	3.091	5564.401	35837.332	2.325	31651.433
4.500	1.586	2.088	3757.521	35408.955	2.252	31355.002
5.000	1.267	1.426	2567.011	33922.014	1.998	30326.062
5.500	1.157	1.212	2181.538	32507.600	1.756	29347.309
6.000	1.048	1.103	1984.732	31332.041	1.592	28467.287
6.500	0.939	0.993	1787.926	30255.214	1.472	27605.837
7.000	0.829	0.884	1591.121	29196.957	1.354	26759.242
7.500	0.720	0.775	1394.315	28153.557	1.238	25924.533
8.000	0.611	0.665	1197.509	27122.042	1.135	25078.372
8.500	0.501	0.556	1000.703	26079.075	1.040	24207.357
9.000	0.392	0.447	803.897	25011.254	0.942	23315.585
9.500	0.331	0.361	650.550	23966.135	0.846	22442.772
10.000	0.312	0.322	579.004	23021.777	0.770	21636.351

经调洪演算，现状尾矿库最大的下泄流量为 $2.325m^3/s$ ，所需调洪库容 $33740m^3$ ，对应的库内洪水位为 137.9m，此时调洪水深 0.9m，尾矿库安全超高 2.1m，干滩长度约 131.5m，说明现状尾矿库排洪系统泄流能力满足安全泄洪的需要，满足安全超高大于 0.4m 及干滩长度大于 40.0m 的满足规范要求。

5) 新建排洪水设施泄流能力

当新建库内排洪系统建设完成，滩顶高程达到 140.0m、库内水位达到 138.0m 高程时，新建排水井可以进水，此时尾矿坝顶高程为 146.0m，尾矿库为四等库，由于是改扩建工程，防洪标准提高一等为 500 年，500 年一遇洪峰流量为 $6.0m^3/s$ ，一次洪水总量为 $5.63 \times 10^4 m^3$ ，新建排洪水系统开始排

水，现有排洪水系统即将封堵，因此仅验算新建排洪水系统泄流能力。

根据上述新建排洪水系统参数及框架式排水井泄流能力计算公式，计算新建排水井泄流能力见表 5-15。

表 5-15 新建排水井（进水口 138.0m）泄流能力计算表

水位高程(m)	泄流水深(m)	泄流能力(m ³ /s)	水位高程(m)	泄流水深(m)	泄流能力(m ³ /s)
138	0.0	0.00	139.2	1.2	18.55
138.1	0.1	0.48	139.3	1.3	18.90
138.2	0.2	1.51	139.4	1.4	19.19
138.3	0.3	2.70	139.5	1.5	19.48
138.4	0.4	4.08	139.6	1.6	19.76
138.5	0.5	5.60	139.7	1.7	20.04
138.6	0.6	7.24	139.8	1.8	20.31
138.7	0.7	8.98	139.9	1.9	20.57
138.8	0.8	10.79	140	2.0	20.83
138.9	0.9	12.67	140.1	2.1	21.08
139	1.0	14.59	140.2	2.2	21.33
139.1	1.1	16.56	140.3	2.3	21.57

根据滩顶高程 146.0m，新建排水井进水口 138.0m，干滩坡度按 1.6%考虑，计算此时尾矿库调洪库容，此时尾矿库调洪库容见表 5-16。

表 5-16 尾矿库（滩顶 146.0m）调洪库容

水位 (m)	面积 (m ²)	库容 (m ³)
138.0	40848.8	0
139.0	46775.1	43778.5
140.0	52908.0	93588.6
141.0	55557.6	147816.1
142.0	57905.4	204543.5
143.0	60314.6	263649.4
144.0	62751.3	325178.4
145.0	65003.7	389052.5
146.0	67756.2	455427.7

采用水量平衡法进行调洪演算，计算结果详见表 5-17。

表 5-17 尾矿库（滩顶 146.0m）调洪演算表

t	Q	\bar{Q}	$\bar{Q}\Delta t$	$V + \frac{1}{2}q\Delta t$	q	$V - \frac{1}{2}q\Delta t$
(h)	(m^3/s)	(m^3/s)	(m^3)	(m^3)	(m^3/s)	(m^3)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.500	0.338	0.169	304.116	304.116	0.030	249.487
1.000	0.920	0.629	1132.479	1381.966	0.138	1133.721
1.500	2.856	1.888	3398.408	4532.129	0.452	3718.017
2.000	4.791	3.823	6881.771	10599.788	1.616	7691.095
2.500	5.601	5.196	9352.527	17043.621	3.063	11529.423
3.000	4.597	5.099	9178.161	20707.584	3.963	13573.897
3.500	3.593	4.095	7371.281	20945.178	4.022	13706.473
4.000	2.589	3.091	5564.401	19270.874	3.610	12772.220
4.500	1.586	2.088	3757.521	16529.741	2.937	11242.680
5.000	1.267	1.426	2567.011	13809.691	2.317	9639.151
5.500	1.157	1.212	2181.538	11820.690	1.883	8432.047
6.000	1.048	1.103	1984.732	10416.780	1.576	7580.029
6.500	0.939	0.993	1787.926	9367.955	1.365	6910.936
7.000	0.829	0.884	1591.121	8502.057	1.197	6347.662
7.500	0.720	0.775	1394.315	7741.977	1.049	5853.223
8.000	0.611	0.665	1197.509	7050.732	0.915	5403.563
8.500	0.501	0.556	1000.703	6404.266	0.790	4983.031
9.000	0.392	0.447	803.897	5786.928	0.670	4581.448
9.500	0.331	0.361	650.550	5231.998	0.562	4220.461
10.000	0.312	0.322	579.004	4799.465	0.479	3937.331

经调洪演算，现状尾矿库最大的下泄流量为 $4.022m^3/s$ ，所需调洪库容 $17330m^3$ ，对应的库内洪水位为 138.4m，此时调洪水深 0.4m；由此可见随着尾砂面的抬升至服务终期，其调洪库容将逐渐增大，0.4m 的调洪水深可满足后续任意工况的要求，故在尾矿库即将服务终了时，尾矿坝坝顶高程 143.0m，库水面高程约 143.0m，对应的库内洪水位为 143.4m，尾矿库安全超高 2.6m，干滩长度约 147.5m，说明现状尾矿库排洪系统泄流能力满足安全泄洪的需要，满足安全超高大于 0.5m 及干滩长度大于 50.0m 的满足规范要求。

6) 紧急溢洪道泄流能力

紧急溢洪道是保证尾矿库在极端情况下排洪安全，保证洪水不漫坝，因

此紧急溢洪道泄流能力复核时不考虑干滩长度及安全超高，根据前述，紧急溢洪道库内引水渠梯形断面，底宽 8.0m，深 1.2m，根据堰流流量计算公式

$$Q = \sigma_s \sigma_c m n b \sqrt{2gH_0^{3/2}}$$

计算紧急溢洪道库内引水渠泄流量见表 5-18。

表 5-18 紧急溢洪道库内引水渠泄流能力计算表

泄流水深 (m)	泄流能力 (m ³ /s)	泄流水深 (m)	泄流能力 (m ³ /s)
0.1	0.43	0.6	6.34
0.2	1.22	1.2	7.99
0.3	2.24	1.3	9.76
0.4	3.45	1.4	11.64
0.5	4.82	1.5	13.63

当紧急溢洪道库内引水渠底高程为 144.8m 时，滩顶高程为 146.0m，当库水位达到 145.4m 时，紧急溢洪道下泄流量 6.34m³/s，大于洪峰流量 6.0 m³/s，可以满足排洪需求，此时尾矿库安全超高 0.6m，洪水未漫坝，达到紧急排洪不漫坝要求。

7) 放矿注意事项

为方便放矿及提高尾矿库库容利用率，应采用放矿管在坝前、以及库区北侧区域均匀放矿，放矿浓度 25%~30%，各放矿口间距约 10m~15m，但应确保放矿点距离排水井不得少于 150m，确保尾矿澄清距离，从而减少细粒尾砂外排，改善水质，沉积滩平均坡度为 1.6%。

5.4.3 评价结论

《可研》设计防洪标准选择合理，防洪系统排洪方式、设置位置、线路符合库区地形条件，防洪系统结构型式、断面参数符合规程规范的规定。

《可研》未对尾矿库排洪构筑物进行结构计算，建议下一步设计中补充完善。

5.5 安全监测设施单元

本节采用安全检查表对尾矿库安全监测设施进行评价，见表5-19。

表 5-19 安全监测设施检查表

序号	评价内容	评价依据	可研情况	结果
1	尾矿库应设置人工安全监测和在线安全监测相结合的安全监测设施	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.5.1	设置人工安全监测和在线安全监测相结合的安全监测设施	符合
2	湿式尾矿库监测项目应包括坝体位移，浸润线，干滩长度及坡度，降水量，库水位，库区地质滑坡体位移及坝体、排洪系统进出口等重要部位的视频监控；干式尾矿库监测项目应包括坝体位移，最大坝体剖面的浸润线，降水量及坝体、排洪系统进出口等重要部位的视频监控；三等及三等以上湿式尾矿库必要时还应监测孔隙水压力、渗透水量及浑浊度。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.5.2	《可研》未对监测孔隙水压力、渗透水量及浑浊度是否必要作说明	不符合
3	尾矿库在线安全监测系统应符合下列规定： 一应具备自动巡测、应答式测量功能； 一应具备传感器和采集设备、供电系统、通信网络故障自诊断功能； 一应具备防雷及抗干扰功能； 一应具备数据后台处理、数据库管理、数据备份、预警、监测图形及报表制作、监测信息查询及发布功能； 一应具备与现场巡查、人工安全监测接口，进行数据补测、比测和记录。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.5.3	《可研》未明确	不符合

4	<p>尾矿库安全监测预警应由低级到高级分为蓝色预警、黄色预警、橙色预警、红色预警四个等级，设计单位应给出各监测项目的各级预警阈值。各监测项目及尾矿库安全状况各级预警等级的判定并应符合下列规定：</p> <p>—当同类监测项目的监测点达到4个蓝色预警时，该项目为黄色预警；达到3个黄色预警时，该项目应为橙色预警；达到2个橙色预警时，该项目应为红色预警；</p> <p>—当监测项目达到4个蓝色预警时，应计为1项监测项目黄色预警；达到3项黄色预警时，应计为1项监测项目橙色预警；当监测项目达到2项橙色预警时，应计为1项监测项目红色预警；</p> <p>—尾矿库安全状况预警应由尾矿库安全监测项目的最高预警等级确定。</p>	<p>《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.5.4</p>	<p>《可研》未明确</p>	<p>不符合</p>
---	---	--	----------------	------------

本项目设置了人工安全监测和在线安全监测相结合的安全监测设施，但后续设计还需明确监测项目、具备的功能、监测预警等相关内容。

5.6 辅助设施及安全标志单元

根据《尾矿库安全监督管理规定》《尾矿库安全规程》等有关法律法规及标准编制安全检查表，对尾矿库的辅助设施及安全标志单元进行检查，见表5-20。

表 5-20 辅助设施单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	可研情况	结果
1	<p>尾矿库应根据生产过程中的筑坝工程量、排水构筑物型式和操作要求，以及库区与厂区的距离等因素配备筑坝机械、工作船、工程车，并设置交通道路、值班室、应急器材库、通信和照明等设施。</p>	<p>《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.2.7</p>	<p>《可研》已明确</p>	<p>符合</p>

2	生产经营单位应在尾矿库库区设置明显的安全警示标识。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.1.7	《可研》已明确	符合
3	尾矿库应设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，应急道路应满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求，应避开产生安全事故可能影响区域且不应设置在尾矿坝外坡上。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.1.10	《可研》已明确	符合

《可研》中明确了值班室、应急照明、道路、警示标志、通讯等内容，能满足规范要求。

5.7 安全管理单元

根据《中华人民共和国安全生产法》、《尾矿库安全监督管理规定》和《尾矿库安全规程》等有关法律法规及标准编制安全检查表，对尾矿库安全管理进行检查，如表5-21。

表 5-21 尾矿库安全管理检查表

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实施办法》	已停产矿山，安全生产许可证已过期	不符合要求
	1.1.4 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
	1.1.5 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	已设立安全管理机构，配备了专职安全生产管理人员，拟配备注册安全工程师从事安全生产管理工作	符合要求
	1.1.6 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	目前五等库，已配备专职技术人员1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	已设置安全生产管理机构	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	已建立和健全各岗位的安全生产责任制	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	已制定安全生产规章制度	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	已制定	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》	已制定	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》	已取证	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	已进行培训	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。 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； 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； 3) 建设项目安全设施设计具有审查及备案记录； 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； 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实施办法》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	已提取	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、尾矿工的实际人数相符。	《安全生产法》第四十八条	已缴纳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	符合要求	符合要求
	1.8.3 尾矿库建设、回采及闭库项目应进行勘察、安全评价、设计、施工和竣工验收。	《尾矿库安全规程》第4.1条	符合要求	符合要求
	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	《尾矿库安全规程》第6.1.9条	有稳定性分析	符合要求

	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。			
	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	已进行安全评价	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	已进行演练	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。	已进行演练和评估	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		有	符合要求
	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《尾矿库安全规程》 第 6.1.3 节。	有档案
	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	已停产尾矿库	符合要求

分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库安全生产许可证已过期；设有安全管理机构，安全管理体系健全，制定了各种规章制度、岗位责任制和应急救援预案；配备了专职安全管理人员，尾矿工具有特种作业证书；安全投入满足要求并且依法缴纳了安全生产责任险和工伤保险以及进行了工程勘察，尾矿库设计、评价符合国家相关要求。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。

6. 安全对策措施建议

6.1 安全管理对策措施

1、要高度重视尾矿库的安全生产管理工作，要认识到设计是基础、施工是保证、管理是关键的关系。

2、应着重加强企业法人是尾矿库安全生产第一责任人，对尾矿通安库的安全生产负主要责任的认识。

3、应设专职的尾矿库安全管理人员，负责尾矿库的日常安全管理工作。

4、应加强安全管理机构的构建和安全管理体系的基础建设工作；安全管理机构应包括企业主要负责人、分管负责人、安全管理人员，职能部门和尾矿库各岗位人员的设置。安全管理体系文件：完善组织机构中各岗位的责任制、各项管理制度、安全操作规程。

5、设立专门的尾矿库安全管理机构或者配备相应的安全管理人员、专业技术人员，负责尾矿库的技术、管理和作业，其人员应具备尾矿库安全管理(操作)方面的基本专业知识，掌握尾矿库设计文件及有关规定，了解尾矿处理的工艺流程，熟悉国家或部门有关标准及规定、规范等。

6、应建立严格的奖惩制度，对在确保尾矿库安全运行方面做出贡献的管理、操作人员实行奖励，作为晋级的条件之一；对于玩忽职守、违反管理规程的人员及造成事故的直接责任人，要追究责任，并进行严肃处理。

7、企业应按照《尾矿库安全规程》中提出的要求制定应急预案并在日常工作中注重预案的演练工作，不断提高各级人员的应变能力和事故处理能力，并根据演练结果不断完善应急救援预案。使企业在出现紧急事故时能充分应对，将损失和伤害减小到最低。

8、加强尾矿库技术档案资料保管工作。尾矿库设计、施工资料是尾矿库安全生产、维护、治理的重要依据。尾矿库扩容工程验收以后，应对尾矿库的建设阶段资料收集齐全后存档；同时建立尾矿库运行期的资料，并着重做好档案管理工作。

6.2 尾矿坝安全对策措施

- 1、《可研》未明确尾矿坝各运行期、各剖面的控制浸润线埋深，建议下一步设计中补充完善。
- 2、《可研》未明确尾矿浆浓度，建议下一步设计中补充完善。
- 3、建议制定合理可行筑坝作业计划，加强筑坝安全管理，特别应注意避开汛期筑坝。

6.3 防排洪系统安全对策措施

- 1、新建排洪系统施工前应根据勘察结果对排洪系统进行清基，建议由勘察单位进行确认。
- 2、新建排洪系统施工时，施工单位应根据勘察结果，编制施工组织设计，确保排洪系统施工安全。

6.4 安全监测设施单元安全对策措施

- 1、矿山应进行连续观测，并绘制相应图件，出现问题及时汇报并处理，为尾矿库安全运行提供了可靠保证。
- 2、监测断面宜选在最大坝高断面。
- 3、监测系统各监测设施的安装、埋设和运行管理，应确保施工质量和运行期稳定；应能保证在恶劣气候条件下，能进行准确的监测。
- 4、建议依托监测系统，建立起从数据采集、整理分析、预警预报到数据库管理的体系化系统，并做好与应急救援、专家系统的接口工作，以便及时发现问题，处理问题。

6.5 辅助设施单元安全对策措施

应按照国家相关法律、法规的要求制定尾矿库应急救援预案并进行应急救援预案的演练或模拟演练工作。应针对尾矿库垮坝情况下人员的疏散转移工作制定针对性的应急救援预案，并配备必要的应急救护器材、设备。

6.6 安全标志单元安全对策措施

为防止意外伤害，尾矿库周边应设置危险图形标志，标志牌按

GB15562.2-1995 要求制作，注明严禁非生产人员及牲畜等进入。

6.7 设计阶段安全对策措施

1、企业应选择具有相应资质的设计单位进行设计。

2、严格按照设计规范要求进行施工图设计，做到施工图纸齐全，设计说明详细，施工要求明确。

6.8 施工阶段安全对策措施

1、尾矿库扩容工程应由相应资质的单位承担施工，并对施工进行全程监理。

2、严格遵守《尾矿设施施工及验收规范》（GB50864-2013）按照设计进行施工，保证施工质量达到设计要求。

3、不得擅自变更设计，现场条件发生变化不能按设计施工时，必须立即向建设单位反映，要求设计单位变更设计。

4、及时进行工程阶段性验收，前一工程验收合格后方可进行下一步施工，做好施工记录，特别是隐蔽工程记录。

5、修建巡坝道路时，应根据岩（土）体条件留设边坡角，必要时进行护坡处理，防止山体滑坡。

6.9 运行阶段安全对策措施

1、在尾矿库生产运行中，必须认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，严格遵照现行规范，认真做好尾矿库的安全生产和管理工作。

2、企业主要负责人和尾矿安全管理、作业人员（包括：尾矿库筑坝、巡坝、排洪和排渗设施操作的作业人员）必须经过应急管理部门组织的培训，取得相应的资质证书方可上岗。

3、编制尾矿库年、季度作业计划和详细运行图表，统筹安全和实施尾矿堆存、筑坝和排洪的管理工作。

4、做好日常巡检和观测，并进行及时、全面的记录，发现安全隐患时，应及时处理并向公司主管领导报告。

5、尾矿堆存和筑坝，包括岸坡清理、尾矿堆存、坝体堆筑、坝面维护和质量检测等环节，必须严格按设计要求和作业计划及有关技术规程精心施工，并做好记录。

6、在库内不得埋有石块、废管件、支架及混凝土管墩等杂物。岸坡清理应作隐蔽工程记录，经主管技术人员检查合格后方可堆填筑坝。

7、做好防洪防汛工作，汛期前应对尾矿库坝体、排洪设施、应急物资及周边山体进行一次全面检查，发现问题应及时整改，确保汛期期间尾矿库安全设施的各项功能正常运行。

8、洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理，发现问题及时修复，同时，采取措施降低库水位，防止连续降雨后发生垮坝事故。

9、在排水井进口处设置拦污栅，防止漂浮物进入。

10、加强坝体巡查和观测，坝体出现纵横向裂隙、位移突变和滑坡时，应查明原因，及时处理，并做好记录。

11、加强周边山体检查，发现可能出现滑坡、塌方等情况时，及时处理，并做好记录。

12、加强库区环境检查，库区内严禁违章爆破、采石和建筑，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。

13、企业在尾矿库运行过程中应定期对排洪(水)构筑物进行检查和维护，确保库内尾矿水及坝前渗滤液有序排至沥滤液收集池。

14、编制应急救援预案，并组织演练。

15、划拨专门的尾矿库安全资金，保证足量的安全投入。

16、规范尾矿库技术资料和档案管理。

17、尾矿坝上和尾矿库区不得建设与尾矿库运行无关的建、构筑物。

18、企业应对库区下游废弃加油站收购并拆除，对下游 320m 处道路两侧设置警示牌。

7. 安全预评价结论

根据国家及行业有关法律、法规、标准及规范的规定，我公司安全评价人员依据《可研》及相关资料以及现场踏勘时同业主沟通的情况，对分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿2号（坑木）尾矿库加高扩容工程进行了安全预评价，得出该建设项目的安全预评价结论如下。

7.1 建设项目存在的主要危险、有害因素

该扩容工程中存在的主要危险、有害因素有：坍塌（坝体）、淹溺、高处坠落、物体打击、触电、车辆伤害、粉尘、高温、低温霜冻、动植物危害、雷击与触电、自然灾害、晚间照明不良等。其中应重点防范的重大危险、有害因素为坍塌（坝体）和淹溺。

7.2 应重视的安全对策措施

1、《可研》未明确尾矿坝各运行期、各剖面的控制浸润线埋深，建议下一步设计中补充完善。

2、《可研》未明确尾矿浆浓度，建议下一步设计中补充完善。

3、《可研》未对尾矿库排洪构筑物进行结构计算，建议下一步设计中补充完善。

4、本项目设置了人工安全监测和在线安全监测相结合的安全监测设施，但后续设计还需明确监测项目、具备的功能、监测预警等相关内容。

5、依据南昌工程学院2024年12月编制的《分宜县鑫联矿业有限公司龙头坑铁矿（坑木）2号尾矿库溃坝数值模拟研究报告》，坝脚下游320m道路为乡村道路，淹没深度不大，建议于道路两侧设置警示牌。

7.3 危险、有害因素受控程度

该评价项目中存在的主要危险、有害因素（有害因素有：坍塌（坝体）、淹溺、高处坠落、物体打击、触电、车辆伤害、粉尘、高温、低温霜冻、动植物危害、雷击与触电、自然灾害、晚间照明不良）在落实好本报告第六章中提出的安全对策措施后，能得到有效控制。

7.4 安全预评价结论

综上所述：针对该项目在今后生产中存在的危险、危害因素，在下一步进行的《安全设施设计》中应充分采纳《可研》及《安全预评价报告》中提出的安全对策措施，严格遵守《尾矿库安全规程》的要求。则龙头坑铁矿 2 号（坑木）尾矿库加高扩容工程从安全生产角度符合国家有关法律、法规、规章、标准和规范的要求，风险处在可控范围。

（正文完）

湖南德立安全环保科技有限公司

（备案稿）

二〇二五年二月十五日



评价人员现场合影

8. 附件

- 1) 评价委托书
- 2) 营业执照
- 3) 标准化证书
- 4) 应急预案备案表
- 5) 主要负责人、安全管理人员、专业技术人员及特种作业人员证件
- 6) 可研报告封面签字页和溃坝数值模拟研究报告封面结论页

9. 附图

- 1) 尾矿库周边环境图
- 2) 尾矿库现状平面布置图
- 3) 尾矿库加高扩容平面布置图
- 4) 尾矿库库容面积曲线图
- 5) 尾矿坝现状 1-1 剖面图
- 6) 尾矿坝加高后 1-1 剖面图
- 7) 新建排洪排水系统纵剖面图
- 8) 新建紧急溢洪道剖面图及现有排洪排水系统封堵示意图