

分宜县江下铁矿 2 号尾矿库闭库
安全现状评价报告



江西通安

江西通安安全评价有限公司

资质证书编号:APJ-(赣)-005

二〇二二年三月

分宜县江下铁矿 2 号尾矿库闭库 安全现状评价报告

法定代表人：张 克

技术负责人：杨 明

评价项目负责人：施祖远

江西通安

二〇二二年三月

(评价机构公章)

分宜县江下铁矿 2 号尾矿库

安全评价（检测检验）技术服务承诺书

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

二、在本项目安全评价（检测检验）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（检测检验），确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价（检测检验）报告中结论性内容承担法律责任。

江西通安

江西通安安全评价有限公司（公章）

2022 年 3 月 4 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。

评价人员

	姓名	资格证书号	从业登记编号	签名
项目负责人	施祖远	0800000000204014	010929	
项目组成员	施祖远	0800000000204014	010929	
	王文洪	1100000000300654	028971	
	吴至军	S011035000110201000582	006933	
报告编制人	施祖远	0800000000204014	010929	
	王文洪	1100000000300654	028971	
报告审核人	李乐农	1100000000100591	024378	
过程控制负责人	刘 赞	1500000000301415	026290	
技术负责人	杨 明	1500000000100248	026334	

目 录

1 安全现状评价概述	11
1.1 评价目的	11
1.2 主要评价依据	11
1.2.1 法律、法规、规章	11
1.2.2 主要标准、规程、规范	16
1.2.3 技术文件	18
1.3 评价范围及内容	18
1.4 评价程序	18
2 尾矿库概况	20
2.1 建设单位概况	20
2.2 尾矿库简介	20
2.3 自然环境概况	21
2.3.1 地形地貌	21
2.3.2 库区气候	21
2.3.3 地震效应	22
2.3.4 尾矿库周边环境	22
2.4 地质概况	23
2.4.1 库区工程地质	23
2.4.2 库区水文地质	24
2.4.3 地质勘察报告结论及建议	25
2.5 尾矿库基本情况	26
2.5.1 尾矿库位置	27
2.5.2 尾矿库库容、等别	28
2.6 主要构筑物	29
2.6.1 尾矿坝	29
2.6.2 排洪构筑物	31
2.6.3 监测设施	33
2.6.4 尾矿库辅助设施	33
2.7 尾矿库安全管理	33
3 主要危险、有害因素辨识	34
3.1 尾矿库主要危险和有害因素	34
3.1.1 溃坝	34
3.1.2 洪水漫坝	35
3.1.3 山体滑坡	36
3.1.4 管涌	36
3.1.5 淹溺危害	37
3.1.6 高处坠落	38
3.1.7 雷击	38
3.1.8 物体打击	38
3.1.9 触电	38
3.1.10 车辆伤害	38
3.2 有害因素分析	39

3.2.1 环境污染	39
3.2.2 尾砂泄漏	39
3.2.3 粉尘	39
3.2.4 高、低温	39
3.3 危险、有害因素辨识与分析结论	40
4 评价方法选择	41
4.1 评价单元的划分	41
4.1.1 概述	41
4.1.2 评价单元划分	41
4.2 评价方法选择	42
4.3 评价方法简介	42
4.3.1 尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析	42
4.3.2 坝体稳定性分析	43
4.3.3 预先危险分析（PHA）	43
4.3.4 安全检查表分析法	44
5 安全评价	46
5.1 安全管理单元	46
5.1.1 安全管理预先危险分析	46
5.1.2 安全管理单元评价结论	46
5.2 防洪排水单元	47
5.2.1 尾矿库调洪演算	47
5.2.2 现有排洪排水系统泄流能力复核	49
5.2.3 防洪系统单元评价结论	51
5.3 尾矿坝单元	51
5.3.1 尾矿坝稳定分析计算	51
5.3.2 尾矿坝单元评价结论	55
5.4 尾矿库监测设施单元	55
5.5 辅助设施单元	56
5.5.1 辅助设施单元符合性评价	56
5.5.2 评价小结	56
5.6 库区环境单元	57
5.6.1 库区环境单元预先危险分析	57
5.6.2 安全检查表评价	57
5.6.3 评价单元小结	57
5.7 尾矿库重大生产事故隐患判定	58
5.8 尾矿库为“头顶库”安全评价	59
5.8.1 头顶库风险辨识	59
5.8.2 尾矿库周边环境	59
5.8.3 安全分析	60
6 安全对策措施建议	61
6.1 尾矿库现状存在问题及对策措施建议	61
6.1.1 尾矿库现状存在的问题	61
6.1.2 尾矿库现状存在问题及安全隐患综合治理安全对策措施	61
6.2 补充的其他对策措施建议	62

7 评价结论	65
7.1.1 危险有害因素分析辨识结果	65
7.1.2 各单元评价结论	65
7.1.3 综合评价结论	67
8. 附件、附图、附照	67



前 言

分宜县江下铁矿 2 号尾矿库位于分宜县钤山镇江下村境内，距分宜县西南方向直线距离 18 公里，有乡村公路可以直达尾矿库，交通方便。尾矿坝坝顶中心地理坐标为：东经 $114^{\circ} 34' 57.33''$ ，北纬 $27^{\circ} 41' 22.59''$ 。

分宜县江下铁矿于 2007 年委托江西省冶金设计院编制《2 号库初步设计》，尾矿坝为初期透水堆石坝+上游式尾矿堆积坝，初期坝顶高程为 270.0m，最终坝顶高程为 295.0m，总坝高 52.0m；尾矿库总库容为 $103.994 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿库为山谷型，四等库，采用排水斜槽+连接井+排洪隧洞排洪排水，尾矿库汇水面积 1.55km^2 ；2008 年 12 月由分宜山海建设工程有限公司施工，新余市正大建设监理有限责任公司监理；2010 年 2 月南昌安达安全技术咨询有限公司出具了《分宜县江下铁矿 2 号尾矿库安全验收评价报告》；2010 年 9 月取得《安全生产许可证》，2013 年进行延期换证，2014 年 12 月因矿山停产，尾矿库停止运行，2016 年 9 月 29 日安全生产许可证到期，尾矿库一直停用至今。

根据《尾矿设施设计规范》GB50863-2013 第七章第 1 条规定：对已达到设计最终堆积标高并不再继续加高扩容，或由于各种原因未达到设计最终堆积标而提前停止使用的尾矿库，应进行闭库设计。我公司受分宜县江下铁矿委托，承担了 2 号尾矿库闭库的安全现状评价。

2022 年 3 月，我公司评价组对分宜县江下铁矿 2 号尾矿库进行现场调研，收集有关法律法规、技术标准、尾矿库设计资料、安全技术与安全管理资料和尾矿库现状资料。根据该尾矿库的筑坝方式、尾矿排放

型式、防排洪构筑物的特点和尾矿库的地理环境条件，针对该尾矿库管理体系、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，以作为该尾矿库闭库设计的依据，并报安全监管部门备案。

在评价过程中得到分宜县江下铁矿的大力支持、协作，诚致谢意！



关键词：尾矿库 闭库 安全现状评价

1 安全现状评价概述

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

本安全现状评价目的是分析分宜县江下铁矿 2 号尾矿库闭库前存在的危险、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,以作为该尾矿库闭库设计的依据,并报安全监管部门备案。

1.2 主要评价依据

1.2.1 法律、法规、规章

(1) 法律

《中华人民共和国矿产资源法》主席令第 18 号公布修改,自 2009 年 8 月 27 日起施行。

《中华人民共和国突发事件应对法》主席令第 69 号 2007 年 11 月 7 日起施行

《中华人民共和国防震减灾法》（2008 年修订） 中华人民共和国主席令第 7 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行

《中华人民共和国矿山安全法》 主席令第 18 号 2009 年 8 月 27 日起施行

《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订） 中华人民共和国主席令第 39 号，自 2011 年 3 月 1 日起施行

《中华人民共和国安全生产法》 2021.9.1 修订生效，主席令第 88 号

《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订） 中华人民共和国主席令第 9 号，自 2015 年 1 月 1 日起施行

《中华人民共和国气象法》（2016 年修订）主席令第 57 号 2016 年 11 月 7 日起施行

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年修订）中华人民共和国主席令第 57 号，自 2016 年 11 月 7 日起施行

《中华人民共和国劳动法》主席令第 28 号 2018 年 12 月 29 日起施行

《中华人民共和国职业病防治法》主席令第 24 号令修订 2018 年 12 月 29 日起施行

《中华人民共和国消防法》主席令 [2021] 第 81 号修改，2021 年 4 月 29 施行

《中华人民共和国行政处罚法》（中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议于 2021 年 1 月 22 日修订通过，

自 2021 年 7 月 15 日起施行，主席令[2021]第 70 号。

(2) 法规

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

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

《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令第 493 号、2007 年 6 月 1 日起施行，2015 年修订)；

《工伤保险条例》 国务院 586 号令 2011 年 1 月 1 日施行

《安全生产许可证条例》(2014 年修正)国务院令第 397 号，自 2014 年 7 月 29 日起施行

《建设项目环境保护管理条例》 国务院令第 682 号，自 2017 年 10 月 1 日起施行

《建设工程勘察设计管理条例》(2015 年修订) 国务院令第 293 号，自 2017 年 10 月 27 日起施行

《建设工程质量管理条例》 国务院令第 714 号， 2019 年 4 月 23 日起施行

(3) 部门规章、规范性文件

《国务院安委会办公室关于贯彻落实(国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知)精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》安委办[2010]17 号 2010 年 8 月 27 日起施行

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》安监总局[2010]

令 36 号 2011 年 2 月 1 日起施行（77 号修订）

《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 3 月 11 日起施行

《尾矿库安全监督管理规定》 总局令第 78 号修改,自 2015 年 7 月 1 日起施行

财政部、安全监管总局关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知 财企（2012）16 号 2012 年 2 月 14 日起施行

《关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》 安监总局令[2013]63 号 2013 年 8 月 19 日起施行

《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 28 日起施行

《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 日施行

《关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》 安监总局令（2015）77 号 2015 年 5 月 7 日起施行。

《生产经营单位安全培训规定》 安监总局令[2006]3 号 2006 年 3 月 1 日起施行（[2015]80 号修改）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 安监总局令第 30 号 2010 年 7 月 1 日起施行（〔2015〕80 令修改）

《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》 安监总局令（2015）75 号 2015 年 7 月 1 日起施行

《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》安监总局令（2015）78 号 2015 年 7 月 1 日起施行

《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》安监总局令（2015）80 号 2015 年 7 月 1 日起施行

《关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知》安委办（2015）11 号 2015 年 7 月 23 日实行

《用人单位劳动防护用品管理规范》安监总厅安健（2015）124 号 2015 年 12 月 29 日施行

《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设施设计重大变更范围的通知》安监总管一[2016]18 号

《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 2016 年 5 月 30 日起施行

《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准(试行)的通知》安监总管一（2017）98 号

《生产安全事故应急预案管理办法》 应急管理部令第 2 号 2019 年 9 月 1 日起施行

《国家应急管理部关于防范化解尾矿库安全风险工作方案》应急（2020）15 号

《国家矿山安全监察局关于开展非煤矿山安全生产专项检查的通知》矿安（2021）5 号

《国家矿山安全监察局关于全面深入开展非煤地下矿山和尾矿库安全生产大排查的通知》矿安（2021）10 号

(4) 地方法律、法规、规范性文件

《关于在全省非煤矿山企业推行安全生产责任保险工作的通知》赣安监管一字〔2011〕23 号 2011 年 1 月 28 日起施行

《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）》赣安监管应急字〔2012〕63 号 2012 年 10 月 11 日起施行

《江西省安全生产条例》江西省人大常委会第三十四次会议通过，2017 年 10 月 1 日起施行

《关于印发《江西省 2018 年尾矿库“头顶库”治理工作方案》的通知》（赣安监管一字〔2018〕49 号）；

《关于印发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）；

《江西省安委会关于印发《江西省尾矿库销号管理办法》的通知》（赣安〔2020〕13 号）。

1.2.2 主要标准、规程、规范

《生产过程安全卫生要求总则》	GB / T12801-2008
《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-1999
《选矿安全规程》	GB18152-2000
《水利水电工程地质勘察规范》	GB50487-2008
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《岩土工程勘察规范》	GB50021-2001（2009年版）

《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010 (2016 版)
《尾矿堆积坝岩土工程技术规范》	GB50547-2010
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
《尾矿设施施工及验收规范》	GB50864-2013
《尾矿设施设计规范》	GB50863-2013
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
《尾矿库安全规程》	GB39496-2020
《矿区水文地质工程地质勘探规范》	GB / T12791-2021
《水土保持综合治理规划通则》	GB / T15772-2008
《水土保持综合治理技术规范》	GB / T16453-2008
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《尾矿库安全监测技术规范》	AQ2030-2010
《生产安全事故应急演练指南》	AQ/T 9007—2011
《碾压式土石坝施工技术规范》	SDJ213-83
《溢洪道设计规范》	SL253-2018
《水工隧洞设计规范》	SL279—2016
《碾压式土石坝设计规范》	SL274-2020
《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008
《水工建筑物荷载设计规范》	DL5077--1997
《水工建筑物抗震设计规范》	DL5073—2000
《水力计算手册》	(中国水利水电出版社, 2006 年 6 月)
《江西省暴雨洪水查算手册》	(江西省水文总站, 2010年)

1.2.3 技术文件

- 1、《分宜县江下铁矿 2 号尾矿库初步设计书》（江西省冶金设计院，2007 年 10 月）；
- 2、《分宜县江下铁矿 2 号尾矿库安全验收评价报告》（南昌安达安全技术咨询有限公司，2010 年 2 月）；
- 3、《分宜县江下铁矿 2 号尾矿库尾矿库闭库工程（水文）地质勘察报告》（江西省物化探地质工程勘察院，2022 年 3 月）；
- 4、现场调查和业主提供的相关资料。

1.3 评价范围及内容

评价范围是分宜县江下铁矿 2 号尾矿库闭库前存在的危险、危害因素及其后果严重程度，并提出相应的安全对策措施。

1.4 评价程序

安全现状评价程序如图 1—1 所示。

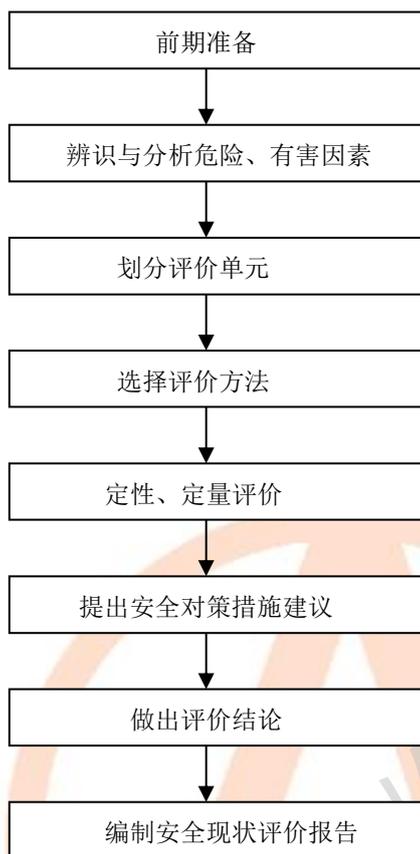


图 1—1

2 尾矿库概况

2.1 建设单位概况

分宜县江下铁矿（个人独资企业），成立于 2005 年 11 月 2 日，注册资本为 80 万人民币，法定代表人为黎根芽，注册地址为分宜县钤山镇江下村，经营范围包括铁矿采选、销售。

分宜县江下铁矿已停产多年，2 号尾矿库处于停用状态。

2.2 尾矿库简介

分宜县江下铁矿于 2007 年委托江西省冶金设计院编制《2 号库初步设计》，尾矿坝为初期透水堆石坝+上游式尾矿堆积坝，初期坝顶高程为 270.0m，最终坝顶高程为 295.0m，总坝高 52.0m；尾矿库总库容为 $103.994 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿库为山谷型，四等库，采用排水斜槽+连接井+排洪隧洞排洪排水，尾矿库汇水面积 1.55km^2 ；2008 年 12 月由分宜山海建设工程有限公司施工，新余市正大建设监理有限责任公司监理；2010 年 2 月南昌安达安全技术咨询服务有限公司出具了《分宜县江下铁矿 2 号尾矿库安全验收评价报告》；2010 年 9 月取得《安全生产许可证》，2013 年进行延期换证，2014 年 12 月因矿山停产，尾矿库停止运行，2016 年 9 月 29 日安全生产许可证到期，尾矿库一直停用至今。

2022 年 3 月，江西省物化探地质工程勘察院对尾矿库进行现场测量，测量图高程采用 1985 年高程基准，因设计采用高程系统不明，坝体实测高程与设计高程不一致，现状初期坝顶高程为 273.4m，初期坝高 19.59m，设计初期坝顶高程为 270.0m，初期坝高 27.0m，初期坝高度不一致；现

状堆积坝顶高程为 284.6m，现状堆积坝高 11.2m，总坝高 30.79m，设计堆积坝顶高程 295.0m，设计堆积坝高 25.0m，总坝高 52.0m，现状堆积坝高度还未达到设计堆积坝高度，现尾矿库已停用，不再使用，根据尾矿库相关法律、法规，该尾矿库已进入闭库程序。

2.3 自然环境概况

2.3.1 地形地貌

区内为构造剥蚀低山区，地形连绵起伏，沟谷发育。右坝肩山顶标高 504.0m，浑圆状，植被发育。左坝肩山顶标高 455.38m。尾矿库区位于一北东—南西向沟谷，上部三面为高丘地貌，山头浑圆状，山坡坡度 20-30°，植被发育。库区上游北西侧山顶最高标高 810.28m，库区地势由北西向南东渐低。库区自然边坡处于平衡稳定状态，未见不良动力地质作用发生。

2.3.2 库区气候

库区处于亚热带季风型湿润性气候区，四季分明，雨量充沛。根据新余气象站 1997~2005 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 1300mm~1500mm，2009 年特大降雨量 188.0mm/日。

2.3.3 地震效应

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版), 本区地震动峰值加速度 0.05g, 设计特征值周期为 0.35S, 相当于地震基本烈度 VI 度。属设计地震分组第一组, 场地类别为 II 类, 场地土为中硬土。据区域地质资料及本次勘察资料分析, 库内自然斜坡未发现全新世以来新构造活动断裂, 斜坡在自然状态下稳定性较好, 区域稳定性较好。

2.3.4 尾矿库周边环境

2 号尾矿库位于选厂下游山谷中, 选厂高程高于尾矿库高程, 尾矿库对其无影响。2 号尾矿库距江口水库直线距离 8.5 公里。

2 号尾矿库上游为该公司 1 号尾矿库, 2 号尾矿库库尾尾砂已淹没 1 号尾矿库坝脚, 1 号尾矿库尾矿坝下游坡面全部采用选矿碎石进行加固, 对 1 号尾矿库尾矿坝影响较小。2 号尾矿库下游 700m 范围内均为山间沟谷, 700m~1000m 范围内为农田, 其中 800m 处右岸分布有一户居民。

此外、尾矿库下游 1000m 范围内无工矿企业、大型水源地、水产基地, 无全国和省重点保护名胜古迹, 无高等级公路、无铁路及主干通讯线路。

因 2 号尾矿库尾矿坝下游 1000m 范围内分布有一户居民, 并且上游有 1 号尾矿库, 根据国家安监总局关于印发《遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案》的通知(安监总管一字〔2016〕54 号), 分宜县江下铁矿 2 号尾矿库为“头顶库”。

2.4 地质概况

2.4.1 库区工程地质

1、区域地质与构造

分宜县江下铁矿位于新余铁矿田西南部，大地构造位置处于华南褶皱系北缘之武功隆起区，北邻萍乡—广丰深断裂及萍乐坳陷带。

新余铁矿田区域内出露地层主要为晚元古界神山群及震旦系地层。神山群为一套浅海相复理石火山碎屑岩及炭质泥岩建造，夹多层变细碧岩及变角斑岩；震旦系为一套火山碎屑—硅铁建造浅变质岩夹类复理石泥砂质建造。

区域构造以神山倒转背斜为主体，北翼为萍乡—广丰深断裂切割破坏，南西部北西向断裂发育，背斜南翼及南西部收敛部位为松山群含铁岩系分布，沿铁矿层走向有一系列的紧密同斜褶皱群展布，伴随着褶曲作用产生香肠、蛇形、“∞”“之”等线型构造。

2、地层岩性及工程地质特征

本区出露地层有震旦系上部松山群杨家桥组浅变质岩(Zbsn11)及第四系(Q4de1)中更新统地层，分述如下：

(1) 震旦系杨家桥组浅变质岩(Zbsn11)：埋藏于粉质粘土层④下部，组成库区的基底岩层⑤，岩性主要为青灰色—灰绿色绿泥绢云千枚岩，岩石致密坚硬，分布稳定。

(2) 第四系中更新统(Q4de1)：成因类型主要为残坡积，主要分布于山坡及坡脚低洼处，岩性主要为黄褐色，棕黄色含砾粉质粘土层。

根据钻探揭露，依据《岩土工程勘察技术规范》(YS5202-2004)，将场

地内地层划分为如下单元层：

①尾细砂：褐色，稍湿，呈稍密状态，深部含水饱和，坝前沉积滩标高 281.3m~281.7m，尾砂堆积厚度 28.5m，平均厚度 15.05m，颗粒均匀性好。

②坝体碾压碎石：灰色，经碾压呈中密实状态，为新鲜千枚岩碎石组成，厚度 6.6m~19.59m，平均厚度 11.58m。

③排水棱体：灰色，由块石、片石组成，厚度 4.0m。

④坝基粉质粘土：浅红色，厚度 2.1m~4.4m，平均厚度 3.0m，呈可塑状态。干强度中等，韧性中等，手搓呈细条，轻微砂粒感。成份主要为粘粒与粉粒，局部含少量角砾。

⑤绿泥绢云千枚岩：

为本区的基底岩石，厚度大，层位分布稳定。矿物成份为石英、绢云母、绿泥石、石英岩岩屑，斑状变晶结构，千枚岩构造，分强风化、中风化。

强风化带（I）：风化裂隙发育，裂面可见红褐色铁锰质薄膜，岩芯呈碎片状、角砾状，岩芯可掰开折断，锤轻击易碎，控制厚度 2.6m~5.4m，平均厚度 3.82m。钻探时冲洗液有少量消耗，为软弱岩体。

中风化带（II）：闭合裂隙稍发育，岩心呈短柱状夹块状，未见地下水活动痕迹，揭露厚度 2.6m~5.3m，平均厚度 3.38m。岩心锤击可碎，属半坚硬-坚硬岩石。

2.4.2 库区水文地质

区内地表水系不发育，为山涧溪流，溪流量随季节性变化，接受大

气降水的补给，就地补给，就地排泄到下游溪沟中。

①残坡积层孔隙水：残坡积层遍布于山坡和洼地中，由含碎石粉质粘土组成。钻探时冲洗液未见消耗，含水性微弱。

②风化裂隙水：强风化带闭合裂隙较发育，多被泥质充填，钻进时冲洗液消耗不明显，含水性微弱，与残坡积层水形成统一的含水层，与残坡积层水相通。

坝体碾压碎石②，渗透系数 $K=3.6E-03$ 厘米/秒，属中等透水层。坝基粉质粘土④，渗透系数 $K=2.5E-05$ 厘米/秒，属弱透水层。强风化带⑤—I，渗透系数 $K=3.1E-05$ 厘米/秒，属弱透水层。

坝体浸润线变化与多种因素有关，气候的变化，降雨时水位就升高，枯季则水位最低，平水期水位处于丰水期和枯水期之间。排水管及泄洪道的大小，若排水不畅，浸润线水位随之升高；排水效果畅通，浸润线相应降低。尾矿砂的颗粒均匀性及渗透系数对浸润线也有一定变化，最主要的是季节性降雨及干旱季节对坝体浸润线影响最大。

2.4.3 地质勘察报告结论及建议

分宜县江下铁矿 2 号尾矿库通过工程地质勘察工作，已查明库区坝区工程（水文）地质条件及其特征。根据库、坝区工程地质条件，结论与建议如下：

1、分宜县江下铁矿 2 号尾矿库位于新余市铁矿田西南部，大地构造位置处于华南加里东地槽褶皱系北缘之武功山隆起带，出露地层为震旦系浅变质千枚岩类。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑物抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）的界定，本区地

震烈度 6 度，设计基本地震加速度 0.05g，区域稳定性较好。

2、库区山体植被发育，周边山体雄厚，未发现周边渗漏通道，库岸边坡稳定性好。

3、场地水文工程地质条件简单，岩土层富水性差，无可溶岩分布，初期坝体为中等透水，粉质粘土④、强风化带⑤-I 为弱透水。

4、坝体为碾压碎石透水坝，经碾压和近十年来的自重固结，密实度为中密，坝体变形已趋于稳定状态，未见有不良地质现象。

5、坝基为粉质粘土层，层位分布稳定，压缩性中等，韧性和干强度中等，满足坝体抗压强度和抗滑强度要求，坝基稳定性好。

2.5 尾矿库基本情况

尾矿库基本情况调查表

表 2-1

日期：2022 年 3 月 4 日

企业名称	分宜县江下铁矿		
矿山名称	分宜县江下铁矿	*行业类别	冶金
尾矿库名称	分宜县江下铁矿 2 号尾矿库	投产时间	2009 年 8 月
尾矿库地址	分宜县钤山镇江下村	尾矿库服务期限	--
*设计单位	江西省冶金设计院	*设计审批单位	--
设计库容 (万 m ³)	103.994 万 m ³	已堆积库容 (万 m ³)	约 50 万 m ³
*设计主坝高 (m)	52.0m	*目前主坝高 (m)	30.79m (实测)
*尾矿库等别	设计为四等	*库型	山谷型
*安全度分类	存在重大生产安全事故隐患	*筑坝方式	上游式堆积坝
*是否获得安全生产许可证	进入闭库程序	*安全评价单位	江西通安安全评价有限公司

安全评价意见	尾矿库已停用，存在重大生产安全事故隐患，尽快进行闭库工作。
尾矿库及库区存在的主要安全问题	<ol style="list-style-type: none"> 1、分宜县江下铁矿 2 号尾矿库已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料； 2、尾矿库 2014 年底年停用，没有进行维护，坝顶及库内滩面长满茅草，库内排水斜槽处有积水。 3、尾矿库堆积坝下游平均坡度较陡，平均堆积坡度 1:2.87，陡于设计平均堆积坡度 1:5.0，不满足规范要求； 4、初期坝下游坝面局部护坡及坝肩沟破损； 5、现状排洪排水系统泄流能力不满足尾矿库 200 年一遇排洪要求，2 条排洪隧洞仅在进出口局部衬砌，内部均为衬砌，局部坍塌； 6、尾矿坝安全监测设施不足，且未提供监测记录。
近三年生产安全事故情况	尾矿库近三年来未发生事故

2.5.1 尾矿库位置

分宜县江下铁矿 2 号尾矿库位于分宜县钤山镇江下村境内，距分宜县西南方向直线距离 18 公里，有乡村公路可以直达尾矿库，交通方便。现状尾矿坝坝顶中心地理坐标为：东经 $114^{\circ} 34' 57.33''$ ，北纬 $27^{\circ} 41' 22.59''$ 。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

2.5.2 尾矿库库容、等别

1、初步设计情况（江西省冶金设计院）

尾矿坝为初期透水堆石坝+上游式尾矿堆积坝，初期坝顶高程为 270.0m，最终坝顶高程为 295.0m，总坝高 52.0m；尾矿库总库容为 $103.994 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿库为山谷型，四等库。

2、现状情况

尾矿坝采用初期坝+上游式尾砂堆积坝，现堆积坝顶高程 284.6m，初期坝顶高程为 273.4m，堆积坝高 11.2m，根据工勘揭示，初期坝轴线处底高程为 253.81m，初期坝高 19.59m，尾矿坝总坝高为 30.79m(现状)，总库容 $50 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿库为四等库。现尾矿库已于 2014 年底停用，不再使用，坝顶及库内滩面长满茅草，库内排水斜槽处有积水。

2.6 主要构筑物

2.6.1 尾矿坝

2.6.1.1 初期坝

1、初步设计情况

初期坝为透水堆石坝，坝顶标高 270.0m，坝顶宽度 4.0m，坝底原地面标高为 245.0m，坝顶轴线长 82.2m，地面以上坝高 25.0m，清基后坝底高程为 243.0m，最大坝高 27.0m（清基面以上）。上游坝坡 1:1.6，下游坝坡 1:1.75；上游坝面采用人工干砌块石修坡，干砌块石层厚 0.5m，块石层上铺一层 400g/m²无纺土工布作反滤层用，在布上、布下分别铺一层粗砂垫层及砂砾垫层，每层厚 20cm；下游坝面采用人工干砌块石修坡，干砌层厚 0.5m。

2、初期坝现状

根据现场踏勘、实测图及工勘报告数据：初期坝为碾压透水碎石坝，初期坝坝顶高程为 273.4m，坝底持力层顶高程为 253.81m，初期坝高 19.59m，坝顶宽 4.21m，上游坡比 1:1.6，下游于 267.0m、261.0m 高程设马道，马道宽分别为 1.95m、1.94m，从上游到下游坡比分别为 1:1.77、1:1.71、1:1.61，干砌块石护坡；坝脚设置块石排水棱体，顶高程为 254.0m，顶宽 1.34m，下游坡比 1:2.30，根据现场地形于 251.6m 设平台，平台下游坡比为 1:1.61，棱体采用干砌块石护坡。根据现场查看，初期坝下游坡面干砌块石护坡及左右坝肩砖砌排水沟局部有破损，未见有裂缝、沉陷等不良地质现象，运行状况正常。

2.6.1.2 堆积坝

1、初步设计情况

设计采用上游放矿法冲积成坝，后期堆积子坝平均外坡 1: 5.0，在终期堆积坝坝顶高程为 295.0m，堆积坝总坝高 25.0m。为保证堆筑子坝的稳定，设计子坝分期分级筑成，每级子坝高 1.0m，外坡 1:4.5，可在坝面干滩上挖取粗砂筑成，若粗砂量不足，也可采用编织袋装尾砂筑子坝，在尾砂堆积坝上设坝面排水沟。

设计在堆坝过程中于堆积坝体内设置水平排渗管，以疏干弱透水层下的含水层的渗透水，保证下游坝坡干燥，水平排渗管管头伸露在坝面排水沟内，以利尾矿渗水的排出。在高程 270.0m、280.0m、290.0m 各布置一排水平排渗管，沿坝轴线方向间距定为 10m 一组，共设 15 组，水平排渗管应预埋设，水平管纵坡 3%，向库内方向抬高，将收集的渗水引入马道上坝面排水横沟；水平管长 50.0m，采用硬质 PVC 管制成，管径 70mm，壁厚 10mm，管壁开花孔，孔径 10mm，开孔率为 10~12%，外包一层 400g/m² 无纺土工布。

2、堆积坝现状

根据现场踏勘、实测图及工勘报告数据：尾矿坝堆积坝坝顶高程为 284.6m，顶宽 4.77m，初期坝坝顶高程为 273.4m，堆积坝总高 11.2m，共有 2 级堆积子坝，下游于 279.7m 高程设马道，马道宽 2.30m，子坝下游坡比从下游到上游依次为 1:3.16、1:2.27，堆积坝下游平均坡比 1:2.87，坡度较陡；子坝坡脚设置有水平排渗管，排渗管无水流出；马道及堆积坝下游坡面设置有砖砌排水沟；堆积坝下游坡面茅草及松树生

长茂盛，未见有无渗水、滑坡、裂缝、流土、管涌等不良地质现象；库内滩面顶高程为 281.3m，堆积坝下游坝坡坡比为 1:2.87，陡于设计坝外坡坡比 1:5.0，为重大生产安全事故隐患。

2.6.2 排洪构筑物

1、初步设计情况

该尾矿库等级为四等，按照《规范》尾矿库防洪标准为：初期洪水重现期 30~50 年，中、后期洪水重现期 100~200 年。为安全起见，尾矿库初期洪水重现期取 50 年一遇，中、后期洪水重现期取 200 年一遇。尾矿库汇水面积 1.55km²。

根据现场实际地形，考虑便于矿方日后运行管理及经济合理，且尾矿库后期采用尾砂堆坝，排洪系统采用双格排水斜槽+连接井+排洪隧洞，各排洪构筑物主要特征值如下：

(1) 排水斜槽：斜槽水平长度 57.18m，斜槽进水口最低高程定为 263.6m，最高进水口高程为 291.20m，最大泄流水深为 3.0m。采用双格矩形斜槽，单格底宽 1.4m，高 1.8m，平盖板，C25 钢筋混凝土结构，槽身厚度 400mm。斜槽盖板现场预制，放置在斜槽周边，随着库内尾矿上升，逐步添加盖板。盖板厚 300mm，宽 200mm。盖板封堵后，其上平铺一层 400g/m² 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。

(2) 连接井：密封连接井，连接排洪隧洞和斜槽，现浇 C20 钢筋混凝土结构。连接井高 4.8m，圆型横断面，内径 3.8m，井身厚 550mm。

(3) 排洪隧洞

排洪隧洞为城门洞型，断面尺寸为 $B \times H = 1.5 \times 1.8$ (m^2)，总长 382.48m。采用 C20 钢筋混凝土衬砌。为满足尾矿库最大泄洪要求，排洪隧洞底坡为 0.03。

(4) 消力池

排洪隧洞出口接消力池，消力池长 6.0m，宽 3.0m，深 1.5m，为 M7.5 浆砌块石结构，消力池将消能后的泄流洪水通过排水明渠排入下游水系。

2、排洪排水系统现状

根据现场踏看、实测图及工勘报告数据：尾矿库现在使用的排洪排水系统为：排水斜槽+连接井+排洪隧洞 2，连接井已经被尾砂掩埋，现场可以看到排水斜槽及排洪隧洞 2 出口；在 1 号坝下游 2 号库库尾右岸山体内部分布有排洪隧洞 1。

(1) 斜槽：单格斜槽，布置于尾矿库库尾右岸，矩形横断面，宽 1.5m，高 1.0m，壁厚 0.4m，间隔设置现浇固定平盖板，固定盖板间设进水口，现排水斜槽进水口高程为 280.59m，斜槽未出现槽身变形、损坏或坍塌，排水斜槽进水口处杂草丛生，有积水。

(2) 连接井：根据原设计，连接井高 4.8m，圆型横断面，内径 3.8m，井壁厚 550mm。

(3) 排洪隧洞 2：与排水斜槽连接隧洞 2 出口采用钢筋混凝土衬砌，宽 1.5m，高 2.05m，洞内未衬砌，出口处与排洪隧洞 1 相邻侧壁已坍塌，两隧洞已连通，隧洞 2 出水口高程为 241.38m。

(4) 排洪隧洞 1：引流 1 号库洪水直接排往下游，不再进入 2 号库，

但现场 1 号库排水未完全引入排洪隧洞 1，仍有部分进入 2 号库，排洪隧洞 1 进水口及出水口均为城门洞型断面，进出口段采用钢筋混凝土衬砌，内宽 2.0m，高 2.4m，内部未衬砌，出口处与排洪隧洞 2 相邻侧壁已坍塌，排洪隧洞 1 进水口底高程为 284.95m，出水口底高程为 239.78m。

2.6.3 监测设施

初期坝顶 273.4m 高程设置有位移观测点，第一级堆积坝顶坝顶 279.7m 设置有浸润线观测孔，但均未提供观测记录。

2.6.4 尾矿库辅助设施

- 1、照明设施：尾矿库未设置照明设施。
- 2、通讯：尾矿库工作人员采用移动电话通讯。
- 3、值班室：尾矿库值班房设置选厂办公室内，应急救援物资不全。
- 4、安全标志：在库区范围内安全标志不足。
- 5、库区道路：有库区道路通往尾矿坝顶。

2.7 尾矿库安全管理

分宜县江下铁矿已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。

矿山在恢复生产前，应成立安全管理机构，制订安全生产责任制，安全管理规章制度和岗位操作规程，制定矿山及尾矿库安全生产事故应急救援预案，建立安全生产标准化、事故隐患排查、风险分级管控体系；为生产作业人员办理安全生产责任险等。

3 主要危险、有害因素辨识

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，分析和辨识该项目可能存在的各种危险和有害因素的种类和程度。

参照 GB/T13861-2009《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 尾矿库主要危险和有害因素

3.1.1 溃坝

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

1) 可能造成溃坝事故的主要因素：

(1) 自然条件不良，如库区或坝体存在地形、地质、水文气象、尾矿性质、地震等影响尾矿库及各构筑物稳定性的不利因素。

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

(3) 设计考虑不周密，如对尾矿库建设环境和运行特点认识不足，或设计人员技能水平低下，经验不足，造成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，如尾矿坝施工中清基不彻底，坝体密实度不均，坝料不符合要求，反滤层铺设不当等；

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

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

2) 危害形式：

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

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

3.1.2 洪水漫坝

1) 造成洪水漫坝的主要原因：

- (1) 排洪系统能力不够，排洪设施、排水能力不符合设计要求；
- (2) 尾矿库的调洪能力和安全超高过小；

(3) 排洪系统被泥砂堵塞，排水不畅；

(4) 排洪设施已损坏没有及时修复，排水不畅或不能排洪。

2) 危害形式：

尾矿库洪水漫坝因其突发性较强，其危害也是极其严重的。主要是在村庄、农田、山林被洪水和尾砂冲毁，污染下游水质及沿途土石环境，并有可能造成溃坝事件，殃及下游人员生命和财产安全。

3.1.3 山体滑坡

1) 造成岸坡山体滑坡是指岸坡上的岩土物质沿一定的软弱带或面做整体下滑的运动。造成库区山体滑坡的主要因素有：

(1) 库区岸坡周边存在不良地质条件，稳定性差；

(2) 库区内尾砂外溢对土壤有一定的程度的破坏，可能局部影响周边山体的稳定性，从而导致山体局部失稳、滑坡；

(3) 梅雨季节雨水量过大有可能形成冲击力、破坏力很强的山洪或特大山洪爆发，山洪爆发直接冲击库区上游岸坡周边山体，导致山体滑坡。

2) 危害形式：库区岸坡周边山体稳定性因素直接影响尾矿库的安全，有可能造成洪水漫坝，破坏坝体构筑物及防洪设施，更为严重的是造成尾矿坝决口、溃坝。

3.1.4 管涌

1) 造成管涌的主要因素：

(1) 坝基和坝肩处存在软弱夹层等不良地质现象，并且施工时未进

行处理；

(2) 坝体反滤层没有达到设计要求或已失效，坝坡将会发生管涌、流土。

2) 管涌对尾矿库具有较大的危害性，危害形式具体表现在：

(1) 对下游水质及沿途土石环境构成污染；

(2) 管涌不断冲刷并带走尾砂，直径将之增大，最终有可能造成滑坡、决口、垮坝。

3.1.5 淹溺危害

在尾矿库生产运行期间，作业人员在库区内巡视检查、尾矿排放、管道维护等作业时，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) 在进行尾矿排放管道支架架设、放矿管道移动等尾矿排放作业过程中，作业人员无安全防护措施或注意力不集中从高处坠入库内水域；

(3) 无安全防护措施进入库区水域；

(4) 照明条件不良；

(5) 没有设置护栏或护栏不符合安全规程要求；

(6) 地面湿滑。

2) 危害形式：

由于尾矿库库区内有一定的水域面积，汛期库内水域汇水面积增大。因此，在生产、巡视检查等过程中有可能发生落水，造成淹溺事故；特别是在汛期最容易发生。主要存在部位是在尾矿库排放处和库区周边。

3.1.6 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。如尾矿排放管道支架较高，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，在生产、巡视检查等过程中，特别是在进行尾矿排放管支架架设、放矿管道移动等尾矿排放作业过程中，有可能发生高处坠落。主要存在部位：尾矿排放处、坝体处、库内岸坡等。

3.1.7 雷击

该库区有发生雷击的现象，尾矿库作业人员有遭到雷击的可能性，从而造成人员伤亡事故；尾矿坝及其构筑物遭到雷击时，有可能使坝体出现断裂、位移等危害，直接威胁其安全及其防洪能力，可能造成财产损失。

3.1.8 物体打击

在尾矿排放过程中，需将排放管及时移动，在移动过程中有可能造成砸伤，发生物体打击事故。物体打击事故发生的可能性较大，但是，危害程度相对较小。

3.1.9 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、电气设备绝缘破坏等事故造成人员触电伤亡。

3.1.10 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。

3.2 有害因素分析

3.2.1 环境污染

尾矿库溢流外排水的主要污染物是水质的 pH 和 SS（悬浮物）因此该尾矿库主要的污染物来自水污染源。据调查国内矿山尾矿库运行的经验数据，暴雨期尾矿库排水除悬浮物（SS）的浓度比平常略有升高外，重金属浓度一般比平常低。

3.2.2 尾砂泄漏

尾砂泄漏危害主要是指由于排洪系统的损坏，尾砂经由排洪系统流到库外，从而引起的危害。如江西铜业集团公司东同矿业尾矿库的运行历史上，就发生过因井圈断裂后，尾矿砂水大量外溢的事故，导致了整个机修车间被淹没，竹山峡河全部被尾矿砂水充填。

3.2.3 粉尘

粉尘既危害人体身体健康，有影响生产，污染周边大气环境。由于尾砂颗粒之间缺乏粘性，经长期风吹日晒，每逢干燥刮风季节，库区粉尘会漂浮于空气中会形成粉尘源，造成扬沙现象，对大气造成污染。

产生粉尘的地方主要是库内干滩面，库内尾砂干滩上的细粒尾砂受气候条件的影响被风扬起，产生粉尘。

3.2.4 高、低温

1) 在炎热的夏季，矿区地处南方持续高温时间长、环境湿度大。库

区露天作业人员受高温危害突出。若不注意防护,可导致作业人员中暑,甚至休克。

2) 在寒冷的冬季,低温冰冻,对手工作业人员的手脚四肢可造成冻伤害。并可能导致钢铁质管路、阀门冻裂。

3.3 危险、有害因素辨识与分析结论

综上所述,评价组认为该项目存在溃坝、洪水漫坝、滑坡、管涌、高处坠落、淹溺、触电、雷击、物体打击、车辆伤害及环境污染、尾砂泄漏、粉尘、高、低温等主要危险和有害因素。其中溃坝、洪水漫坝和岸坡山体滑坡会引发重大安全事故,有可能造成重大人员伤亡和财产损失以及环境污染,属于重大危险有害因素,矿山应引起高度重视。雷击、物体打击和粉尘等危害虽然不会产生严重的安全事故,但容易发生,因而也应引起矿山足够的重视。

4 评价方法选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 概述

一个作为评价对象的建设项目、装置(系统),一般是由相对独立、相互联系的若干部分(子系统、单元)组成,各部分的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素、危险性和危害性以及安全指标均不尽相同。以整个系统作为评价对象实施评价时,一般先按一定原则将评价对象分成若干有限、确定范围的单元分别进行评价,然后再综合为整个系统的评价。

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,降低了采取对策措施的安全投资经费。

4.1.2 评价单元划分

按照评价单元划分原则和方法,考虑该尾矿库中危险、有害因素的危害程度以及筑坝工艺,将分宜县江下铁矿 2 号尾矿库划分如下评

价单元：安全管理、防洪排水、尾矿坝体、安全监测系统、辅助设施及库区环境。

4.2 评价方法选择

本次评价主要采用安全检查表法进行各项符合性评价；采用安全检查表法进行危险有害因素辨识及危险程度评价。引用尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析、坝体稳定性分析等对该尾矿库的排洪能力，坝体稳定性进行验证。

表 4-1 评价方法一览表

评价单元	评价方法
安全管理单元	预先危险分析（PHA）
尾矿坝单元	稳定性计算分析法
防洪排水	洪水计算、防洪系统水力计算
监测设施单元	定性安全分析
辅助设施单元	安全检查表法
库区环境单元	预先危险分析（PHA）、安全检查表法

4.3 评价方法简介

4.3.1 尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析

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。尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析，就是引用《江西省暴雨洪水查算手册》（2010 版）计算出尾矿库的洪峰流量及根据该尾矿库的排洪系统现状计算排洪系统的实际泄流能力是否满足排泄

洪峰流量的要求，必要时进行调洪演算。

4.3.2 坝体稳定性分析

坝体稳定性计算分析就是根据坝体筑坝材料指标、浸润线条件和尾矿排放不同高程条件，通过计算来分析坝体的稳定性。

4.3.3 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、物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

4.3.4 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。

5 安全评价

5.1 安全管理单元

5.1.1 安全管理预先危险分析

表 5-1 安全综合管理预先危险分析

危险因素	原因	事故后果	危险等级	改进措施或预防方法
尾矿库管理人员素质较低	重生产轻安全思想、安全投入不足	溃坝、人员伤亡	III	1.尾矿库管理人员认真学习法律、法规及专业技术知识，树立安全第一的思想，搞好自身素质建设； 2.尾矿库管理人员树立安全就是效益的理念，纠正片面追求产量思想，保证安全资金的投入； 3.尾矿库管理人员做到依法管理，杜绝违章指挥，确保安全生产。
尾矿工素质较低	违章操作、违反劳动纪律	溃坝、人员伤亡	III	1.尾矿工认真参加安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力； 2.尾矿工严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品； 3.尾矿工发现事故隐患或其他不安全因素立即报告； 4.尾矿工、重要岗位、重要设备及设施的作业人员，必须经过专门的培训，经考核合格取得操作资格证书或执照后，方准上岗。
安全管理制度不健全	制定不全、执行不严	溃坝、人员伤亡	III	1.建立健全安全生产规章制度和安全规程； 2.严格执行安全生产规章制度和安全规程； 3.坚持各种形式的安全生产大检查，定时、定人、定措施整治各种事故隐患。
安全组织机构不健全	重视程度不够、职责不清	溃坝、人员伤亡	III	1.设置专职安全机构、配备专职安全人员、建立安全生产领导小组，制定安全生产责任制； 2.明确各级组织机构职责； 3.制定考核目标。

5.1.2 安全管理单元评价结论

据表5-1可知，通过对安全管理单元预先危险分析，其危险等级为III。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，潜在的危险是可以得到控制的。

分宜县江下铁矿已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。

矿山在恢复生产前，应成立安全管理机构，制订安全生产责任制，安全管理规章制度和岗位操作规程，制定矿山及尾矿库安全生产事故应急救援预案，建立安全生产标准化、事故隐患排查、风险分级管控体系；为生产作业人员办理安全生产责任险等。

5.2 防洪排水单元

5.2.1 尾矿库调洪演算

5.2.1.1 防洪标准

2 号尾矿库现状坝顶高程为 284.6m，坝高 30.79m（现状），总库容 $50 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为四等库。根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）尾矿库防洪标准为：洪水重现期 100~200 年。为闭库评价，且尾矿库下游有居民，因此尾矿库取洪水设计标准为 200 年。上游 1 号尾矿库汇水面积为 1.13km^2 ，2 号尾矿库汇水面积为 0.29km^2 ，2 号尾矿库总汇水面积为 1.42km^2 。

5.2.1.2 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。

尾矿库汇水面积： $F=1.42 \text{km}^2$ ；

沟谷主河槽长 $L=0.768\text{km}$;

沟谷主河槽纵坡降 $J=0.165$;

年最大 24 小时点暴雨均值: $H_{24}=107\text{mm}$;

年最大 24 小时点暴雨变差系数: $C_v=0.45$;

偏差系数: $C_s=3.5C_v$;

前期雨量 $Pa=80.0\text{mm}$

下渗强度: $\mu=2.45\text{mm/h}$;

汇流参数 $m=0.167$;

暴雨递减指数: $n_1=0.378$, $n_2=0.833$;

尾矿库位于第 IV 产流区, 第 IV 汇流区。尾矿库汇水面积较小, 因此不作点、面暴雨修正, 直接以点暴雨代替面暴雨。

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:

$$Q=0.278h \times F/t$$

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

上式中: Q —洪峰流量 (立方 m/m);

h —净雨量 (mm);

F —汇流面积 (平方公里);

t —汇流历时 (小时);

L —主河长 (公里);

m —汇流参数;

J—加权平均比降；

洪水计算成果见表 5-2：

表 5-2 洪水计算成果表

汇水面积 (km ²)	洪水重现 期 (年)	设计频率 雨量 H _{24P} (mm)	洪峰流量 Q _m (m ³ /s)	一次洪水总量 W _p (10 ⁴ m ³)
1.13	200	298.53	28.84	22.27
0.29	200	298.53	8.32	5.72
1.42 (合计)	—	—	37.16 (合计)	27.99 (合计)

现状尾矿库为四等库，洪水重现期取 200 年，考虑该尾矿库库容较小，且为闭库，故忽略尾矿库的调洪作用，设计时将 200 年一遇标准的洪峰流量定为最大设计泄流量。

5.2.2 现有排洪排水系统泄流能力复核

尾矿库现在使用的排洪排水系统为：采用排水斜槽+连接井+排洪隧洞。单格斜槽，矩形横断面，宽 1.5m，高 1.1m，壁厚 0.4m，预制平盖板，现排水斜槽进水口高程为 280.59m；连接井高 4.8m，圆型横断面，内径 3.8m，井壁厚 550mm；排洪隧洞 1 宽 1.5m，高 2.05m，洞内未衬砌，出口底高程为 241.38m。

排水斜槽泄流能力计算公式如下：

1) 自由泄流

①水位未超过盖板上沿最高点时

$$Q_a = Q_2 = 0.8\sigma_n m_1 (tg\beta + ctg\beta) \sqrt{2gH_s^{2.5}} \quad (a)$$

②水位超过盖板上沿最高点时

$$Q_b = Q_1 + Q_2 \quad (b)$$

$$Q_1 = m_1(b + 0.8H_t \text{ctg}\beta)\sqrt{2gH_t^{1.5}} \quad (c)$$

2) 半压力流

$$Q = m_2\omega_x\sqrt{2gH_b} \quad (d)$$

3) 压力流

$$Q = \varphi\omega_c\sqrt{2gH_y} \quad (e)$$

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + (0.92 + \zeta_1 + 2g\frac{l}{C_x^2 R_x})p_1^2 + (\zeta_2 + \zeta_3 + \sum n\zeta_4 + 2g\frac{L}{C_g^2 R_g})p_2^2}} \quad (f)$$

根据上述公式计算现状排洪排水系统泄流能力，计算结果详见表

5-3~5-6。

表 5-3 不同库水位时斜槽的自由泄流量计算表（一）

库水位 (m) 计算项目	280.60	280.7	280.8	281.0	281.2	281.3	281.6	281.7
H _s =库水位 -280.6	0.0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.7	1.0	1.1
H _s ^{2.5}	—	0.003	0.02	0.10	0.28	0.41	1.00	1.27
Q _a =Q ₂	0	0.01	0.07	0.42	1.16	1.70	4.14	5.25

表 5-4 不同库水位时斜槽的自由泄流量计算表（二）

库水位 (m) 计算项目	280.9	281.0	281.2	281.4	281.6	281.7
H _t =库水位-280.9	0.00	0.10	0.30	0.50	0.70	0.80
Q ₁	—	0.19	1.09	2.59	4.70	5.99
Q ₂ =Q _a	0.07	0.20	0.74	1.70	3.18	4.14
Q _b =Q ₁ +Q ₂	0.07	0.38	1.82	4.29	7.88	10.13

表 5-5 不同库水位时斜槽的半压力流计算表

库水位 (m) 计算项目	280.6	280.7	280.8	281.0	281.2	281.4	281.6	281.7
H _b =库水位 -280.1	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.6
Q	2.44	2.68	2.89	3.28	3.62	3.94	4.23	4.37

表 5-6 不同库水位时斜槽的压力流计算表

库水位 (m) 计算项目	280.6	280.7	280.8	281.0	281.2	281.4	281.6	281.7
H_b =库水位 -242.4	38.2	38.3	38.4	38.6	38.8	39.0	39.2	39.3
Q	6.48	6.49	6.50	6.51	6.53	6.55	6.57	6.57

现状尾矿坝坝前 50m 处滩顶高程为 281.3m，从上表 5-3~5-6 可知，当库内水位达到 281.3m 时，泄流水深为 0.7m，泄流量 $q=1.70\text{m}^3/\text{s}$ ，当水位达到坝前最大干滩高度 281.7m 高程时，泄流水深为 1.1m，对应的泄流量 $q=4.37\text{m}^3/\text{s}$ ，在不考虑 1 号尾矿库洪水进入 2 号尾矿库的情况下，2 号库排水系统泄流量仍小于 2 号尾矿库 200 年一遇最大洪峰流量 $8.32\text{m}^3/\text{s}$ ，现状排洪排水系统不满足尾矿库 200 年一遇洪峰的泄流要求。

5.2.3 防洪系统单元评价结论

据 5.2.2 节可知，尾矿库现状排洪系统经复核，排洪排水系统最大下泄流量不能满足尾矿库 200 年一遇洪峰的泄流要求。为重大生产安全事故隐患。

5.3 尾矿坝单元

5.3.1 尾矿坝稳定分析计算

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，尾矿初期坝与堆积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。计算方法采用简化毕肖普法，地震荷载应按拟静力法计算。

2、坝体稳定分析要求

2 号尾矿库所在地区地震设防烈度为 6 度，根据《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）第 23.1.6 规定，6 度时，四、五级尾矿坝可不进行抗震验算，但应符合相应的抗震构造措施要求。2 号尾矿库为四等库，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 5-7。

表 5-7 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四、五等尾矿库坝坡抗滑稳定最小安全系数值见表 5-8。

表 5-8 四、五等库坝坡抗滑稳定最小安全系数表

运行条件 计算方法	正常运行	洪水运行	特殊运行
简化毕肖普法	1.25	1.15	1.10

3、稳定分析计算剖面

坝体稳定计算剖面选取垂直于尾矿库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。稳定分析计算尾矿坝现状坝坡稳定安全系数。

4、坝体稳定分析参数

稳定性计算所采用的岩土物理力学指标是根据《分宜县江下铁矿 2 号尾矿库尾矿库闭库工程（水文）地质勘察报告》（江西省物化探地质工程勘察院，2022 年 3 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 5-9。

表 5-9 尾矿坝的物理力学指标取值表

材 料	天然容重 (kN/m ³)	渗透系数 (cm/s)	抗剪强度	
			凝聚力 C (kPa)	内摩擦角 (°)
坝体碾压碎石	20.0	3.6e-3	2.0	30.0
块石排水棱体	20.5	1.0e-3	2.0	35.0
尾细砂	19.0	1.0e-3	6.5	28.0
粉质粘土（坝基）	19.2	3.1e-5	22.0	16.0
强风化变余绢云千枚岩	22.0	2.7e-5	25.0	33.0
中风化变余绢云千枚岩	25.8	1.0e-5	35.0	46.0

5、坝体稳定分析结果及分析

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，

用简化毕肖普法计算分析尾矿坝下游坡现状坝体安全稳定性，经稳定电算，尾矿坝现状下游坝坡抗滑稳定安全系数见表 5-10，稳定计算图见图 5-1~5-3。

表 5-10 尾矿坝下游坝坡抗滑稳定安全系数计算结果表

计算方法：简化毕肖普法		
运行工况	安全系数	规范值
	现状	
正常运行	1.266	1.25
洪水运行	1.266	1.15
特殊运行	1.132	1.10

根据稳定计算结果，尾矿坝现状稳定性在不同运行条件下均满足规范要求。

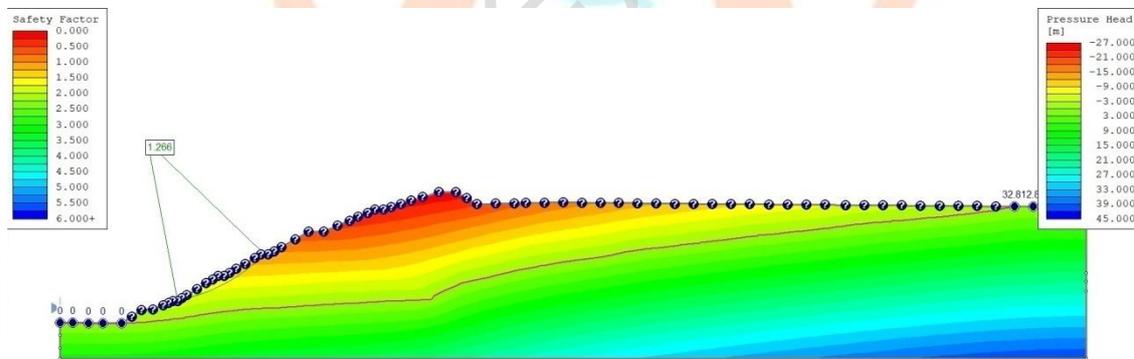


图 5-1 尾矿坝现状正常运行稳定计算

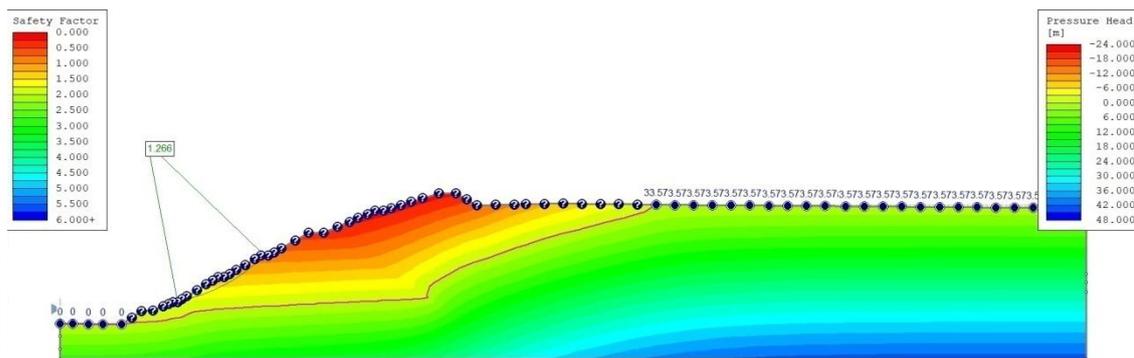


图 5-2 尾矿坝现状洪水运行稳定计算

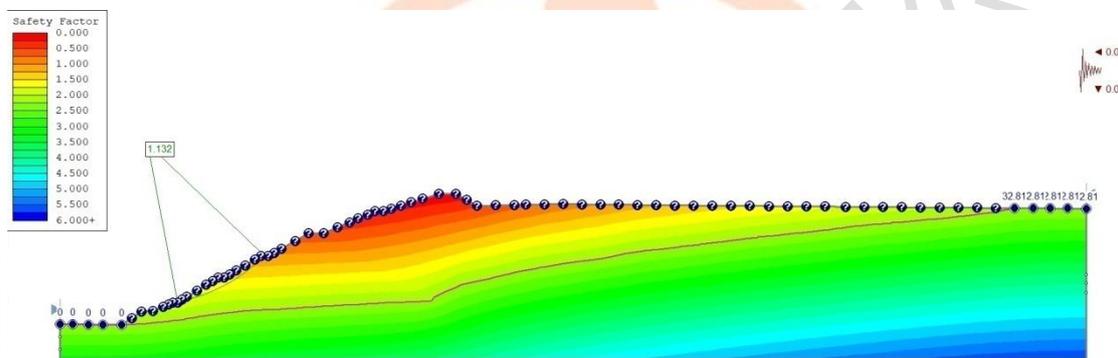


图 5-3 尾矿坝现状特殊运行稳定计算

5.3.2 尾矿坝单元评价结论

根据稳定计算结果，2 号尾矿库尾矿坝现状稳定性在不同运行条件下均满足规范要求。但堆积坝下游坝坡坡比为 1:2.87，陡于设计坝外坡比 1:5.0，为重大生产安全事故隐患。

5.4 尾矿库监测设施单元

初期坝顶 273.4m 高程设置了位移观测点，第一级堆积坝坝顶 279.7m 设置有浸润线观测孔，但均未提供观测记录。

尾矿库闭库设计应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求设置

观测设施，并定期对尾矿库进行安全监测及对监测数据进行分析。

5.5 辅助设施单元

5.5.1 辅助设施单元符合性评价

表 5-11 辅助设施单元符合性评价安全检查表

检查项目	检查依据及要求	检查方法	检查结果
安全标志	在库区周边应按要求设立安全警示标志。	现场检查	在库区范围内安全标志偏少
库区道路	尾矿库道路应便于行人	现场检查	有库区道路通往尾矿坝顶。
供电及照明	供电及照明应能满足尾矿库管理需要。	现场检查	缺照明设施
值班房、通讯	值班房应备有通讯设施，值勤人员配有手机，能够满足管理和应急需要。	现场检查	值班房设置在选厂办公室内，应急救援物资不全。值守人员配有手机。
个人安全防护	尾矿库安全管理人员及尾矿工应配备了安全帽、探照灯、绳索、通讯设备、雨衣雨鞋、劳保鞋等常规个人安全防护设施，	现场检查	值守人员已配备个人安全防护设施。

5.5.2 评价小结

辅助设施单元经现场检查和安全检查表评价，尾矿库库区道路、通讯设施及个人安全防护符合规范要求，但安全标志偏少、无照明，应急救援物资不全，应补充完善。

分宜县江下铁矿 2 号尾矿库闭库设计时应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求，设置或配备相关辅助设施，按规范及相关要求明确应急救援和防汛物资的数值和种类。

5.6 库区环境单元

5.6.1 库区环境单元预先危险分析

表 5-12 库区环境单元预先危险分析（PHA）表

危险因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
地震	自然灾害	溃坝、人员伤亡	IV	1、设计中应考虑当地的地震等级。
震动	1、库区采石等爆破作业； 2、库区炸鱼。	溃坝、人员伤亡	III	1、矿山应及时与当地政府协调，及时制止任何单位和个人在库内挖砂取土、挡坝养鱼、开山采石、挖取片石及在坝坡上种菜等破坏尾矿设施行为； 2、对遭破坏的尾矿设施及时进行修复。
山体滑坡	1、库区山体不稳定。	溃坝、人员伤亡	III	1、矿山应加强库区山体观察，必要时应对危险地段进行加固。

5.6.2 安全检查表评价

表 5-13 库区环境单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果
库区及周边条件规定	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》第6.8.1条	查现场	无此现象，符合要求
	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》第6.8.2条		无此现象，符合要求

5.6.3 评价单元小结

1、通过预先危险分析，尾矿库库区环境单元潜在的危险因素有：地震、震动、山体滑坡等，其危险等级为III—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，潜在的危险

是可以得到控制的；

2、现场检查，2 号尾矿库尾矿坝上和尾矿库区内无与尾矿库运行无关的建、构筑物。尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域无乱采、滥挖和非法爆破等违规作业；尾矿库周边山体稳定，无滑动、坍塌等影响尾矿库安全情况。库区环境单元安全状况良好，尾矿库库区环境单元符合安全要求。

5.7. 尾矿库重大生产事故隐患判定

根据安监总管一〔2017〕98 号《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》，尾矿库存在以下情况为重大生产安全事故隐患，见表 5-14

表 5-14 重大生产安全事故隐患检查表

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。	库区和尾矿坝上不存在未按批准的设计方案进行开采、挖掘、爆破等活动。
2) 坝体出现贯穿性横向裂缝，且出现较大范围管涌、流土变形，坝体出现深层滑动迹象。	坝体未出现贯穿性横向裂缝，未出现管涌、流土变形，坝体未出现深层滑动迹象。
3) 坝外坡坡比陡于设计坡比。	堆积坝下游平均坡度较陡，平均堆积坡度 1:2.87，陡于设计平均堆积坡度 1:5.0，不满足规范要求，为重大生产安全事故隐患。
4) 坝体超过设计坝高，或超设计库容储存尾矿。	坝体未超过设计坝高，未超设计库容储存尾矿
5) 尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	已停用
6) 未按法规、国家标准或行业标准对坝体稳定性进行评估。	根据稳定计算结果，2 号尾矿库尾矿坝现状稳定性在不同运行条件下均满足规范要求。
7) 浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	无浸润线监测记录，为重大生产安全事故隐患。

8) 安全超高和干滩长度小于设计规定。	安全超高和干滩长度符合设计规定
9) 排洪系统构筑物严重堵塞或坍塌，导致排水能力急剧下降。	排洪排水系统泄流能力不满足尾矿库 200 年一遇排洪要求，2 条排洪隧洞仅在进出口局部衬砌，内部均为衬砌，局部坍塌。为重大生产安全事故隐患
10) 设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	已停用
11) 多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按要求进行排放。	已停用
12) 冬季未按照设计要求采用冰下放矿作业。	已停用

从表5-14可知该2号尾矿库堆积坝外坡较陡、无浸润线监测记录，排洪系统最大下泄流量均不满足规范要求，尾矿库存在重大生产安全事故隐患。

5.8 尾矿库为“头顶库”安全评价

5.8.1 头顶库风险辨识

尾矿库“头顶库”事故主要表现为溃坝和尾矿泄漏，重大的溃坝和尾矿泄漏会造成下游大量的人员伤亡、建筑物损毁和环境污染。

5.8.2 尾矿库周边环境

2 号尾矿库位于选厂下游山谷中，选厂高程高于尾矿库高程，尾矿库对其无影响。2 号尾矿库距江口水库直线距离 8.5 公里。

2 号尾矿库上游为该公司 1 号尾矿库，2 号尾矿库库尾尾砂已淹没 1 号尾矿库坝脚，1 号尾矿库尾矿坝下游坡面全部采用选矿碎石进行加固，对 1 号尾矿库尾矿坝影响较小。2 号尾矿库下游 700m 范围内均为山间沟

谷，700m~1000m范围内为农田，其中800m处右岸分布有一户居民。

此外，尾矿库下游1000m范围内无工矿企业、大型水源地、水产基地，无全国和省重点保护名胜古迹，无高等级公路、无铁路及主干通讯线路。

因2号尾矿库尾矿坝下游1000m范围内分布有一户居民，并且上游有1号尾矿库，根据国家安监总局关于印发《遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案》的通知（安监总管一字〔2016〕54号），分宜县江下铁矿2号尾矿库为“头顶库”。

5.8.3 安全分析

根据国家安全生产监督管理总局(2016)54号文和江西省安全生产监督管理局赣安监管一字〔2016〕56号，提出了五点综合治理“头顶库”的措施，即：隐患治理、升级改造、闭库或销库、尾矿综合利用和下游居民搬迁等五种治理方式。

分宜县江下铁矿2号尾矿库采用闭库后销库的方式治理“头顶库”，进一步提高尾矿库防排洪能力，提高抵御事故风险能力。

综上所述，分宜县江下铁矿2号尾矿库在完成闭库治理程序后，能消除“头顶库”的安全隐患，确保尾矿库安全。

6 安全对策措施建议

6.1 尾矿库现状存在问题及对策措施建议

6.1.1 尾矿库现状存在的问题

1、分宜县江下铁矿2号尾矿库已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料；

2、尾矿库2014底年停用，没有进行维护，坝顶及库内滩面长满茅草，库内排水斜槽处有积水。

3、尾矿库堆积坝下游平均坡度较陡，平均堆积坡度1:2.87，陡于设计平均堆积坡度1:5.0，不满足规范要求；

4、初期坝下游坝面局部护坡及坝肩沟破损；

5、排洪排水系统泄流能力不满足尾矿库200年一遇排洪要求，2条排洪隧洞仅在进出口局部衬砌，内部均为衬砌，局部坍塌；

6、尾矿坝安全监测设施不足，且未提供监测记录；

6.1.2 尾矿库现状存在问题及安全隐患综合治理安全对策措施

表6-1 安全隐患综合治理安全对策措施

尾矿库现状存在问题	安全隐患综合治理对策措施
分宜县江下铁矿 2 号尾矿库已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。	矿山在恢复生产前，应成立安全管理机构，制订安全生产责任制，安全管理规章制度和岗位操作规程，制定矿山及尾矿库安全生产事故应急救援预案，建立安全生产标准化、事故隐患排查、风险分级管控体系；为生产作业人员办理安全生产责任险等。
尾矿库 2014 底年停用，没有进行维护，尾矿坝	应进行闭库设计。整治尾矿库库内干滩面，为

顶及库内滩面长满茅草，库内排水斜槽处有积水。	防止干滩面水土流失，覆土植草，覆土范围为整个库区范围。在库内干滩面设置排水沟，库周截水沟，形成库内排水网，能有效的将库内雨水排至库外。
初期坝下游坝面局部护坡及坝肩沟破损；	对局部有破损的下游坝面、坝肩沟进行修复
尾矿库堆积坝下游平均坡度较陡，平均堆积坡度 1:2.87，陡于原设计平均堆积坡度 1:5.0，且不满足规范要求；	建议对尾矿库堆积坝进行削坡整坡处理，修建坝面和坝肩排水沟，削坡土壤用于库内覆土，削坡后植草皮护坡；其余土石坝保持现状，清除坝面茅草，植草皮护坡。
现状排洪排水系统泄流能力不满足尾矿库 200 年一遇排洪要求，2 条排洪隧洞仅在进出口局部衬砌，内部均为衬砌，局部坍塌；	建议新建溢洪道用于闭库后尾矿库排洪排水，并对现排洪排水系统进行封堵。
尾矿坝上安全监测设施不足，且未提供监测记录；	尾矿坝应设置坝体沉降位移监测设施、浸润线监测设施，应设置照明设施、库内水位观测标尺及危险图形标志。应派专人定时监测并记录整理监测成果，进行分析，作为判定尾矿坝工作状态的依据。

由于分宜县江下铁矿 2 号尾矿库存在重大生产安全事故隐患，2 号尾矿库应尽快完成所有闭库程序，确保尾矿库安全。

6.2 补充的其他对策措施建议

1、为确保尾矿库安全，分宜县江下铁矿 2 号尾矿库闭库前加强尾矿库的维护与管理，汛期来临之前，应做好：

1) 检查尾矿坝的稳定性和排水、泄洪系统的防、泄洪能力，发现隐患，及时处理；

2) 及时清除排水构筑物周边的树木杂草，尤其要做好排水构筑物的清堵除堵工作，避免杂物淤积而出现洪水漫顶或溃坝现象；

3) 备好充足的应急抢险物资器材；

4) 汛期应加强库区巡查，实行 24 小时监控和通讯，及时发现并处

理事故隐患，确保排洪系统畅通。

2、企业应当将尾矿库闭库设计报相应的应急管理部门审查批准。未经相应的应急管理部门审批以及经审查不合格的，不得进行尾矿库闭库施工。

3、企业应当根据应急管理部门批准的闭库设计，分别委托具有相应资质的单位承担闭库施工和施工监理。

4、闭库施工应当按照批准的闭库设计进行，并应当执行《尾矿设施施工及验收规范》GB50864-2013 和国家有关规范、规程。施工中需对设计进行局部修改的，应当经原设计单位认可；对设计进行重大修改的，应由原设计单位重新设计，并报审批闭库设计的应急管理部门批准。

5、尾矿库闭库工程施工应当建立技术档案，做好施工原始记录、试验记录、隐蔽工程记录、质量检查记录和施工监理记录等。

6、对隐蔽工程必须进行阶段验收。未经阶段验收和验收不合格的，不得进行下一阶段施工。

7、在施工过程中，企业和施工监理单位应当对施工设备、材料的质量和施工质量进行监督检查。在施工结束后，施工单位负责编制竣工报告和竣工图，监理单位负责编制施工监理报告。

8、闭库施工完成后，矿方应组织相关人员对尾矿库进行定期检查。发现问题及时处理。

9、尾矿库闭库后，不经改造不得储水蓄洪，还要做好防尘、防冲刷、防破坏等工作；

10、闭库后的尾矿库未经论证和批准，不得储水调洪。严禁在尾矿

坝和库内进行乱采、滥挖、违章建筑和违章作业。

11、闭库后的尾矿库，未经设计论证和批准，不得重新启用或改作他用。

12、闭库后的尾矿库如需要更换管理单位，必须经企业主管部门批准和履行法律手续。



7 评价结论

7.1.1 危险有害因素分析辨识结果

该评价项目中存在的主要危险、有害因素包括：溃坝、洪水漫坝、滑坡、管涌、高处坠落、淹溺、触电、雷击、物体打击、车辆伤害及环境污染、尾砂泄漏、粉尘、高、低温等主要危险和危害因素。其中溃坝、洪水漫坝和岸坡山体滑坡会引发重大安全事故，有可能造成重大人员伤亡和财产损失以及环境污染，属于重大危险有害因素，矿山应引起高度重视。雷击、物体打击和粉尘等危害虽然不会产生严重的安全事故，但容易发生，因而也应引起矿山足够的重视。

根据安监总管一[2017]98号《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》，分宜县江下铁矿 2 号尾矿库尾矿堆积坝外坡较陡、无浸润线监测记录，排洪系统最大下泄流量不满足规范要求等，尾矿库存在重大生产安全事故隐患。

7.1.2 各单元评价结论

1、安全管理单元

分宜县江下铁矿已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。分宜县江下铁矿安全管理单元不符合要求。

2、防洪排水系统单元

分宜县江下铁矿 2 号尾矿库排洪系统泄流能力不能满足 200 年一遇

的洪峰流量要求。尾矿库存在重大生产安全事故隐患，应尽快进行闭库处理。闭库时，建议对现在使用的排洪排水系统进行全面封堵，新建溢洪道排洪排水，确保尾矿库闭库后安全。

3、尾矿坝单元

根据坝体稳定计算结果，分宜县江下铁矿 2 号尾矿库现状尾矿坝稳定性在不同运行条件下均能满足规范要求，尾矿库堆积坝坡度较陡，平均堆积坡度 1:2.87，陡于设计平均堆积坡度 1:5.0，为重大生产安全事故隐患，建议闭库对堆积坝削坡整治、降低坝顶高程，增加坝体的稳定性。

4、尾矿库监测系统单元

分宜县江下铁矿 2 号尾矿库设置了少量的监测设施，未提供监测记录，不满足规范要求。闭库设计应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求设置监测设施，并定期对尾矿库进行安全监测及对监测数据进行分析。

5、尾矿库辅助设施单元

分宜县江下铁矿 2 号尾矿库辅助设施不完善，闭库设计应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求，设置或配备相关辅助设施。

6、尾矿库库区环境单元

分宜县江下铁矿 2 号尾矿库尾矿坝上和尾矿库区内无与尾矿库运行无关的建、构筑物。尾矿坝上和尾矿库产生安全影响的区域无乱采、滥挖和非法爆破等违规作业；尾矿库周边山体稳定，无滑动、坍塌等影响尾矿库安全情况。库区环境单元安全状况良好，尾矿库库区环境单元

符合安全要求。

7.1.3 综合评价结论

分宜县江下铁矿 2 号尾矿库尾矿堆积坝外坡较陡、无浸润线监测记录，排洪系统最大下泄流量不满足规范要求等，尾矿库存在重大生产安全事故隐患，不及时处理若遇 200 年一遇的洪水将会导致洪水漫坝或溃坝事故。分宜县江下铁矿 2 号尾矿库应尽快完成所有闭库程序，闭库设计应按正常运行标准进行闭库整治设计，确保尾矿库防洪能力和尾矿坝稳定性满足规程规范要求，维持尾矿库闭库后长期安全稳定。

8. 附件、附图、附照

- 1、附件：委托书、营业执照
- 2、现场照片。
- 3、附图：尾矿库现状图。