

分宜县松山铁矿尾矿库 安全现状评价报告



江西通安安全评价有限公司

资质证书编号:APJ-（赣）-005

二〇二一年十一月

分宜县松山铁矿尾矿库 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 0 二一年十一月

分宜县松山铁矿尾矿库

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）

2021 年 11 月 20 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	0800000000204004	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	

前 言

分宜县松山铁矿尾矿库位于分宜县境内，距分宜县以南方向直距 19 公里，属分宜县钤山镇松山村管辖，现状坝顶中心坐标：东经 $114^{\circ} 38' 15.39''$ ，北纬 $27^{\circ} 38' 10.02''$ ，有古家-松山 3km 的简易水泥公路与分宜-文竹铁路和安福-分宜公路相接，交通较为方便。

分宜县松山铁矿尾矿库 2004 年由南昌有色冶金设计研究院进行方案设计，矿山自行施工后于 2005 年 7 月投入使用；2012 年 4 月湖北中陆设计研究院有限公司完成尾矿库整改设计；2012 年 6 月整改加固工程开工建设；2013 年 1 月整改加固工程竣工验收；2013 年 4 月取得安全生产许可证（证书编号（赣）FM 安许证字[2012]K1002 号）；2014 年初矿山停产，尾矿库停止使用；2014 年 9 月山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司完成尾矿库采砂设计；2017 年 11 月取得新余市安监局关于尾矿库采砂设计批复；2018 年进行尾矿库采砂，采砂约 2 万方后停止开采；停止尾砂开采后，矿山停产，尾矿库一直停止运行；2021 年 8 月完成在线监测设施施工。

分宜县松山铁矿自 2014 年初停止生产，尾矿库也停止使用，尾矿库为山谷型四等尾矿库，2018 年企业进行了采砂，采砂 2 万方后停止开采，之后尾矿库一直停用，现矿山拟将尾矿库恢复使用，但尾矿库左岸公路路面高程较低，且公路不能进行迁移，尾矿坝坝脚下游 400m~650m 为分宜县鑫联矿业有限公司（简称“鑫联矿业”）碎石料堆场，碎石料堆场应环保要求，采用轻钢结构厂房将碎石料堆场覆盖，碎石料堆场右岸山坡上为碎石料生产场地。尾矿库尾砂回采中止后恢复使用及尾矿库周边环境的变化，使得尾矿库在恢复使用前需要进行整改。

依照相关法律法规要求，受分宜县松山铁矿委托，我公司承担尾矿库

整改前的安全现状评价工作。

为了确保安全评价的科学性、公正性和严肃性，我公司于 2021 年 11 月组织评价组进行了现场调研、踏勘和检查，收集尾矿库有关法律法规、技术标准、工程设计和运行管理等现状资料。根据该尾矿库设施的工艺特点和环境条件，针对该尾矿库生产运行过程中设备、设施、安全装置实际情况和管理状况的调查分析，定性、定量地分析其生产过程中存在的危险、有害因素，评价其危险危害程度，对其安全生产现状作出科学、客观、准确和公正的评价，对存在的问题提出合理可行的安全对策措施及管理建议，在此基础上编制本评价报告，以作为该矿山尾矿库整改工程的技术依据。

在评价过程中得到分宜县松山铁矿的大力支持、协作，诚致谢意！

关键词：分宜县松山铁矿 尾矿库 安全现状评价

目录

1. 概述 4

 1.1 评价对象及范围 4

 1.1.1 评价对象 4

 1.1.2 评价范围 4

 1.2 评价目的 4

 1.3 主要评价依据 5

 1.3.1 法律、法规、规章 5

 1.3.2 技术标准、规程规范和行业标准 9

 1.3.3 主要技术文件、资料 10

2 尾矿库概况 12

 2.1 企业基本情况 12

 2.1.1 企业情况 12

 2.2 自然环境概况 12

 2.2.1 尾矿库地理位置 12

 2.2.2 地形地貌 13

 2.2.3 气候条件 13

 2.2.4 地震 13

 2.2.5 周边环境 14

 2.3 地质概况 15

 2.3.1 工程地质与水文地质 15

 2.3.2 结论及建议 18

 2.4 尾矿库基本情况 19

 2.4.1 尾矿库设计概况 20

 2.4.2 尾矿坝 24

 2.4.3 排洪排水设施 24

 2.4.4 安全监测设施 26

 2.4.5 尾矿库辅助设施 26

 2.5 尾矿库安全管理 27

3 主要危险、有害因素辨识 28

 3.1 尾矿库主要危险和有害因素 28

 3.1.1 溃坝 28

 3.1.2 洪水漫坝 30

 3.1.3 山体滑坡 30

 3.1.4 管涌 31

 3.1.5 淹溺危害 31

 3.1.6 高处坠落 32

 3.1.7 雷击 32

 3.1.8 物体打击 32

 3.1.9 触电 33

 3.1.10 车辆伤害 33

 3.2 有害因素分析 33

 3.2.1 环境污染 33

3.2.2 尾砂泄漏	33
3.2.3 粉尘	34
3.2.4 高、低温	34
3.3 危险、有害因素辨识与分析结论	34
4 安全评价单元划分和评价方法选择	35
4.1 评价单元的划分	35
4.1.1 概述	35
4.1.2 评价单元划分	35
4.2 评价方法选择	36
4.3 评价方法简介	36
4.3.1 尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析	36
4.3.2 坝体稳定性分析	36
4.3.3 预先危险分析（PHA）	37
4.3.4 安全检查表分析法	38
5 安全现状评价	40
5.1 安全管理单元	40
5.1.1 安全管理预先危险分析	40
5.1.2 尾矿库安全管理分析	40
5.1.3 安全管理单元评价结论	41
5.2 排洪设施单元	41
5.2.1 防洪标准	41
5.2.2 洪水计算	41
5.2.3 现有排洪排水系统泄流能力复核	43
5.2.4 排洪系统单元结论	44
5.3 尾矿库坝体单元	44
5.3.1 尾矿坝稳定性计算	44
5.3.2 尾矿坝单元评价小结	48
5.4 安全监测设施单元	48
5.4.1 安全监测设施评价小结	49
5.5 辅助设施单元	49
5.5.1 尾矿库辅助设施评价	49
5.5.2 尾矿库辅助设施单元评价小结	49
5.6 库区环境单元	50
5.6.1 库区环境单元预先危险分析	50
5.6.2 安全检查表评价	50
5.6.3 评价单元小结	50
5.7 尾矿库重大生产事故隐患判定	51
6 安全对策措施及管理建议	53
6.1 尾矿库现状存在问题及对策措施建议	53
6.1.1 尾矿库现状存在的问题	53
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	53
6.2 安全对策措施	55
6.2.1 安全管理对策措施	55
6.2.2 尾矿库水位控制与防汛	55

6.2.3 库区及周边条件规定	56
6.2.4 尾矿库防洪安全检查	56
6.2.5 尾矿坝安全检查	57
6.2.6 放矿安全检查	58
6.2.7 尾矿库库区安全检查	59
6.2.8 安全监测设施安全检查	59
6.2.9 其他设施安全检查	60
7 安全评价结论	61
7.1 主要危险有害因素	61
7.2 安全现状评价结论	61
7.2.1 安全管理单元	61
7.2.2 防洪排水系统单元	62
7.2.3 尾矿坝单元	62
7.2.4 安全监测设施单元	62
7.2.5 辅助设施单元	62
7.2.6 库区环境单元	62
7.2.7 评价结论	63
8 附件、附照、附图	64

1. 概述

1.1 评价对象及范围

1.1.1 评价对象

评价对象为：分宜县松山铁矿尾矿库

1.1.2 评价范围

评价范围为：安全管理、尾矿库坝体、排洪系统、安全监测设施、辅助设施、库区环境（不包括尾矿输送系统及尾矿回水系统）。

1.2 评价目的

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

安全现状评价目的是针对生产经营单位（某一个生产经营单位总体或局部的生产经营活动的）安全现状进行的安全评价，通过评价查找其存在的危险、有害因素并确定危险程度，提出合理可行的安全对策措施及建议。本次安全现状评价即针对分宜县松山铁矿尾矿库的安全运行现状，通过辨识其危险有害因素，提出针对性的安全对策措施。为尾矿库的安全生产管理提供科学依据，以利于提高尾矿库的本质安全程度，从而为分宜县松山铁矿尾矿库的安全管理实现系统化、标准化和科学化奠定基础，并作为分

宜县松山铁矿尾矿库整改的技术依据之一。

1.3 主要评价依据

1.3.1 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 24 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》（2021 年修正）中华人民共和国主席令 81 号，2021 年 4 月 29 日修正

（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(国务院关于进一步加强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》总局令第 77 号，2015 年 5 月 1 日生效

《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《遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案》安监总管一〔2016〕54号 2016年5月20日；

《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

（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

《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》政府令〔2013〕189号 2011年3月1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）；

1.3.2 技术标准、规程规范和行业标准

《生产过程安全卫生要求总则》	GB12801-2008
《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-99
《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年版）
《尾矿堆积坝岩土工程技术规范》	GB50547-2010
《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
《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
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020

《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
《金属非金属矿山安全标准化规范导则》	AQ/T2050.1-2016
《金属非金属矿山安全标准化规范 尾矿库实施指南》	AQ/T2050.4-2016
《碾压式土石坝施工技术规范》	SDJ213-83
《上游法尾矿堆积坝工程地质勘察规程》	YBT11-86
《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）

1.3.3 主要技术文件、资料

- 1) 《分宜县松山铁矿尾矿库工程（水文）地质勘察报告》（江西省物化探地质工程勘察院，2012 年 1 月）；
- 2) 《分宜县松山铁矿尾矿库整改加固初步设计（简称《整改加固设计》）》（湖北中陆设计研究院有限公司，2012 年 4 月）；
- 3) 《分宜县松山铁矿尾矿库整改加固初步设计安全专篇》（湖北中陆设计研究院有限公司，2012 年 4 月）；
- 4) 《分宜县松山铁矿尾矿库整改加固安全验收评价报告》（赣州永安

安全生产科技服务有限公司，2013 年 1 月）；

5) 《关于分宜县松山铁矿尾矿库整改加固安全设施竣工验收的批复》（新余市安全生产监督管理局，余安监管字〔2013〕20 号，2013 年 3 月 4 日）；

6) 《分宜县松山铁矿尾矿库采砂工程初步设计（报批稿）（简称《采砂设计》）》（山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司，2014 年 9 月）；

7) 《分宜县松山铁矿尾矿库采砂工程初步设计安全专篇（报批稿）》（山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司，2014 年 9 月）；

8) 《分宜县松山铁矿尾矿库安全现状评价报告》（南昌安达安全技术咨询有限公司，2015 年 7 月）；

9) 《新余市安监局关于分宜县松山铁矿尾矿库采砂工程初步设计及安全专篇的批复》（新余市安全生产监督管理局，余安监管字〔2017〕133 号，2017 年 11 月 13 日）；

10) 《分宜县松山铁矿尾矿库工程（水文）地质勘察报告》（江西省物化探地质工程勘察院，2021 年 9 月）；

企业提供业主提供的尾矿库库区现状地形图（1:1000）

企业有关证照、人员证照复印件及业主提供的尾矿库其他资料。

2 尾矿库概况

2.1 企业基本情况

2.1.1 企业情况

分宜县松山铁矿为普通合伙企业，经营范围：磁性铁矿石开采、铁精粉加工、销售。执行事务合伙人为胡小青和林晓萍，出资额 280 万，位于新余市分宜县钤山镇古家村。

2.2 自然环境概况

2.2.1 尾矿库地理位置

分宜县松山铁矿尾矿库位于分宜县境内，距分宜县以南方向直距 19 公里，属分宜县钤山镇松山村管辖，现状坝顶中心坐标：东经 $114^{\circ} 38' 15.39''$ ，北纬 $27^{\circ} 38' 10.02''$ ，有古家-松山 3km 的简易水泥公路与分宜-文竹铁路和安福-分宜公路相接，交通较为方便。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

2.2.2 地形地貌

库区内地貌单元为构造剥蚀低山丘陵地形地貌，三面环山，右坝肩山顶标高 306.0m，左坝肩山顶标高 368.5m，库区上游北西侧山顶标高 300.0~358.57m，右坝肩北东侧山体标高 368.53m。坝址区位于一北西—南东向“U”型沟谷之中，分水岭山体较宽厚，地势由北西向南东渐低，植被尚发育。库区自然边坡坡角为 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，处于自然平衡状态，边坡稳定，不良地质作用不发育。

2.2.3 气候条件

尾矿库库区属中亚热带季风气候区，具有温暖潮湿多雨的气候特征。四季分明，雨量充沛，冬季偶有冰冻及降雪现象。根据新余气象局 2001—2010 年的气象资料，降雨多集中在 3~6 月份，其降雨量占全年的 60.0%，8~9 月份多雷阵雨。年平均降雨量 1577.9mm，最大年降雨量 2169.6mm(2010 年)，最小年降雨量 1052.10mm(2007 年)，月最大降雨量 502.1mm，近 10 年来日最大降雨量 133.3mm(2001 年)，最大连续降雨量 196.6mm(8 天)，日平均 24.58mm，年平均蒸发量 1441.1mm，年最大蒸发量 1632.6mm(2003 年)。

2.2.4 地震

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为 $0.05g$ ，设计特征值周期为 0.35s，属设计地震分组第一组，场地类别为(II)类，地震基本烈度为 6 度。据区域地质资料及勘察资料分析，库内未发现全新世以来新构造活动断裂，区域稳定性和场地稳定性较好。

据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)可知，库区抗震设防烈

度 6 度，不存在尾砂液化问题。

2.2.5 周边环境

尾矿库属于山谷型尾矿库，库区上、下游 1000m 范围内无大型水源地、水产基地，无全国和省重点保护名胜古迹，地质构造简单，无不良地质现象，库区范围内不压矿。尾矿库库区所在位置不在自然保护区范围内，也未涉及任何生态红线。尾矿库距江口水库直线距离 12 公里。

尾矿库上游有一废弃养猪场，养猪场地面高程为 223m，尾矿坝顶高程为 207.8m，尾矿库与废弃养猪场之间互不影响；废弃养猪场上游还分布有楼仔上、毛家等村，高程较高，尾矿库对其无影响。

尾矿坝坝脚下游 150m 范围内无构筑物，地面高程为 175m，右岸山坡坡脚堆放有杂物；尾矿坝坝脚下游 150m~400m 范围内为一水塘，水塘出水口底高程为 172.5m，水塘土堤顶高程约 175.5m，水塘土堤下游堤脚高程为 170m，水塘左岸为松山铁矿选厂回水泵房，泵房高程约 178m，水塘作为回水池使用，尾矿库对其影响较小；尾矿坝坝脚下游 400m~650m 为鑫联矿业碎石料堆场，碎石料堆场应环保要求，采用轻钢结构厂房将碎石料堆场覆盖，料场地面高程为 162m~165m，料场地面已硬化，地面下埋设有 1 根内径为 1.5m 的涵管，将水塘出水排往下游，碎石料场右岸山坡上为碎石料生产场地，场地在 180m 高程以上，与下游碎石料场地面高差为 18m，尾矿坝坝脚高程为 175m，尾矿坝溃坝后对鑫联矿业碎石料生产场地基本无影响，但会影响到碎石料堆场，碎石料堆场内只堆放碎石料，无人员居住，影响较小；尾矿坝下游 650m~1000m 范围内沟谷两岸无居民及工矿企业；尾矿坝下游 1100m 处有一户居民。尾矿库左岸为公路，通往上游楼仔上、毛家

等村，松山铁矿选厂及办公生活区分布在尾矿库下游、公路左岸山体上，办公生活区地面高程为 198m，选厂地面高程约 220m，尾矿库对其无影响。

该尾矿库初期坝坝脚下游尾矿流经 1 公里范围内无居民、也无重要设施，因此该尾矿库不属于“头顶库”。

2.3 地质概况

根据 2021 年 9 月江西省物化探地质工程勘察院《分宜县松山铁矿尾矿库工程（水文）地质勘察报告》，主要内容如下。

2.3.1 工程地质与水文地质

2.3.1.1 区域地质与构造

本区出露地层有震旦系松山群(Zbsn)及第四系中更新统地层，分述如下：

(1) 震旦系松山群(Zbsn)：埋藏于粉质粘土层③下部，组成库区的基底岩层④，岩性主要为青灰色—灰白色绢云千枚岩，岩层产状为 $215^{\circ} \angle 25^{\circ}$ ，岩石致密坚硬，分布稳定。

(2) 第四系中更新统(Q₄)：成因类型主要为残坡积④，主要分布于山坡及坡脚处，岩性主要为黄褐色，棕黄色含砾粉质粘土层。

2.3.1.2 地层岩性及工程地质特征

据钻探揭露及采样分析结果，将尾矿坝及堆场土体按其粒度组成及塑性指数进行分类，可划分为以下 5 个主要单元层：①尾细砂、②筑坝填土、③排水棱体、④粉质粘土、⑤绢云千枚岩。

①尾细砂：在 ZK1、ZK2、ZK7、ZK8、ZK10、ZK11 孔中见到，厚度 6.1—22.3m。浅灰色，稍湿—湿。颗粒组份以细砂为主，含量占 73.25%，次为

中砂，含量 14.6%，粉粒、粘粒、粗砂少量。常夹薄层灰褐色、灰黄色尾粉质粘土透镜体。该层表层松散，随深度增加，密实度渐至中密。该层广泛分布于坝体附近干滩上部、中上部，至沉积滩上游渐渐变薄。

②坝体填土：厚度 3.38~16.5m，由粉质粘土夹碎石组成，黄褐色，棕黄色，可塑—硬塑状，经人工压实，中等压缩性。成份主要为粉粒及粘粒，局部含较多角砾碎石。

③排水棱体：由块石、片石组成，为新鲜岩石，厚度 8.22m。

④粉质粘土：厚度 3.3~5.0m，平均厚度 4.11m，岩性主要为黄褐色、棕黄色含砾粉质粘土层，硬塑状，稍湿。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，局部含较多角砾，角砾棱角状，角砾矿物成份主要为风化之千枚岩。该层主要分布于坝基。

⑤绢云千枚岩：为本区的基底岩石，厚度大，层位分布稳定。分强风化、中风化带，具如下特征：

强风化带（I）因风化呈黄褐色，千枚岩构造，风化强烈，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，岩石可掰开折断，厚度 2.6~4.6m，平均厚度 3.74m。

中风化带（II）：埋藏于强风化带下部，浅黄—灰白色，细砂粒结构，千枚状构造，闭合裂隙稍发育，被铁质充填，岩心锤用力击可碎，为半坚硬岩体。厚度 2.2~3.8m，平均厚度 3.06m。

2.3.1.3 水文地质

坝址下游地表水系较发育，有一水塘，坝址上游为山涧溪流，溪流量随季节性变化，旱季干涸。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，与残坡积层水相通形成统一的含水层。

根据野外注水试验成果，对各砂土层测试结果作数理统计分析，渗透系数与颗粒成份组成有关，因各单元层颗粒组成不同，其渗透性亦不同。其中：

尾细砂①，渗透系数为 $K=1.9E-03$ 厘米/秒，属中等透水；

坝体（含砾粉质粘土）②，渗透系数为 $K=3.6E-05$ 厘米/秒，属弱透水；

坝基（粉质粘土④），渗透系数为 $K=3.5E-05$ 厘米/秒，属弱透水。

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。

2.3.1.4 自然斜坡特征

在库区内组成主要自然斜坡有 X-1、X-2。X-1 自然斜坡：位于库区北东侧，斜坡坡向南西，坡顶标高 323.2m，坡底标高 215.0m，坡高 108.2m，坡角 25° 。X-2 自然斜坡：位于库区南西侧，斜坡坡向北东，坡顶标高 306.0 米，坡脚标高 205.0m，坡高 101.0m，斜坡长 270.0m，坡角 30° ，为岩土混合边坡。第四系残坡积层为含碎石粉质粘土组成，厚度 2m 左右，呈软塑

一可塑状态。下部岩性为绢云千枚岩，强风化带厚度 1.5m 左右。裂隙较发育，被泥质充填，斜坡上植被发育。

斜坡在自然状态下，未发现坍塌、滑坡、泥石流不良地质现象。

2.3.2 结论及建议

1) 分宜松山铁矿尾矿库通过本次详勘，已查明库区内工程（水文）地质条件及其特征。尾矿库由①尾细砂组成，在平面上，靠坝体附近颗粒粗，远离坝体颗粒变细。垂向上，具有上粗下细，呈松散、稍密、中密状态，但无明显的变化规律。

2) 尾矿初期坝体由粉质粘土组成②，含少量碎石，经碾压呈可塑状态，初期坝外坡比 1: 2.55，坝外坡已用块石护坡，坡面已设立马道，未见有渗水、裂缝、位移等不良现象，坝体基本稳定。

3) 坝基为粉质粘土组成，层位分布稳定，呈硬塑状态。坝体经 10 多年自重固结，坝基沉降变形小，已呈稳定状态，其承载力和抗滑力均能满足坝体抗滑要求，坝基稳定性较好。

4) 尾细砂①渗透系数 $K=1.9E-03$ 厘米/秒，属中等透水层。坝体（含砾粉质粘土）②渗透系数 $K=3.6E-05$ 厘米/秒，属弱透水层。坝基（粉质粘土）④渗透系数 $K=3.5E-05$ 厘米/秒，属弱透水层。强风化带渗透系数 $K=7.0E-05$ 厘米/秒，属弱透水层。

5) 坝前浸润线水位标高在 178.7~190.87m 范围内，具有由北西向南东向渗流规律。

6) 左、右坝肩岩土层分布稳定，自然斜坡坡度 25-30°，为缓坡，X-1 自然斜坡在自然状态下斜坡稳定性好，X-2 自然斜坡稳定性中等。

7) 排水排洪系统排水畅通, 库区水一直排往到料场下游溪流中去。

8) 场地地震烈度Ⅵ度, 未见有全新世新构造通过, 不存在堆积坝发生地震液化问题。

9) 存在问题:

(1) 在初期坝靠左坝肩外坡见有降雨时冲刷形成的冲沟, 建议尽快用碎石土回填压实, 防止雨水冲刷时使冲沟加深加宽。

(2) 在初期坝和堆积子坝马道上未见有纵横排水沟, 建议在马道内侧增设纵横排水沟。

(3) 右坝肩排洪渠上游山坡上至废弃养猪厂排洪渠进口处沿途明渠两壁未见有水泥钢筋衬砌, 有的地段两壁已破损, 排洪时洪水将会流入尾矿库内造成隐患, 建议将排洪渠的缺口进行钢筋水泥砌衬。

2.4 尾矿库基本情况

分宜县松山铁矿尾矿库 2004 年由南昌有色冶金设计研究院进行方案设计, 矿山自行施工后于 2005 年 7 月投入使用; 2012 年 4 月湖北中陆设计研究院有限公司完成尾矿库整改设计; 2012 年 6 月整改加固工程开工建设; 2013 年 1 月整改加固工程竣工验收; 2013 年 4 月取得安全生产许可证(证书编号(赣)FM 安许证字[2012]K1002 号); 2014 年初矿山停产, 尾矿库停止使用; 2014 年 9 月山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司完成尾矿库采砂设计; 2017 年 11 月取得新余市安监局关于尾矿库采砂设计批复; 2018 年进行尾矿库采砂, 采砂约 2 万方后停止开采; 停止尾砂开采后, 矿山停产, 尾矿库一直停止运行; 2021 年 8 月完成在线监测设施施工。尾矿库基本情况见表 2-1

表 2-1

尾矿库基本情况表

企业名称	分宜县松山铁矿		
矿山名称	分宜县松山铁矿	*行业类别	冶金
尾矿库名称	分宜县松山铁矿尾矿库	投产时间	2005 年 7 月
尾矿库地址	分宜县钨山镇松山村	尾矿库服务期限	--
*设计单位	原设计为南昌有色冶金设计研究院；（整改设计）湖北中陆设计研究院有限公司；（回采设计）山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司		
设计库容（万 m ³ ）	总库容 195.0 万 m ³ （整改设计）	已堆积库容（万 m ³ ）	回采后剩余库容约 15.0 万 m ³
*设计主坝高（m）	29.5m（整改设计）	*目前坝高（m）	26.5m（实测）
*尾矿库等别	四等库	*库型	山谷型
*安全度分类	--	*筑坝方式	整改加固后为一次性筑坝
*是否获得安全生产许可证	否	*安全评价单位	江西通安安全评价有限公司
安全评价意见	存在重大生产安全事故隐患，应进行整改		
尾矿库及库区存在的主要安全问题	1、分宜县松山铁矿尾矿库已停产多年，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、尾矿坝左坝肩设置有浆砌块石坝肩沟，坝肩沟出口处沟底破损，因流水冲刷造成坝肩沟基底淘空，靠近坝肩沟部分坝体有部分坍塌。 3、在尾矿坝靠左坝肩外坡见有降雨时冲刷形成的冲沟。 4、尾矿库库内现在使用的排水系统为 2#排水井+1#排水井+排水涵管，2#排水井为砖砌结构，存在重大安全隐患。 5、部分截洪沟因沟底坡度较缓，有泥砂淤积及积水； 6、溢洪道内干茅草堆积，流水不畅，进口上游为沿山脚开挖的沟渠，未衬砌；溢洪道出口处未设消力池，出口处底板破损，因流水冲刷造成溢洪道基底淘空。尾矿库采用溢洪道方式排洪，排洪系统经复核，溢洪道最大下泄流量不满足尾矿库 200 年一遇洪峰的泄流要求。 7、尾矿坝未设置人工监测设施，无相关记录，不满足规范要求。		
近三年生产安全事故情况	无		

2.4.1 尾矿库设计概况

2.4.1.1 尾矿库原设计概况（南昌有色冶金设计研究院）

南昌有色冶金设计研究院 2004 年编制了《分宜县松山铁矿古家尾矿库方案设计说明书》，尾矿库方案如下：拟建尾矿库分三期填筑，一期尾矿

坝坝顶高程为 185m，坝高 17m，总库容为 $86.6 \times 10^4 \text{m}^3$ ；二期尾矿坝坝顶高程为 195m，坝高为 27m，新增总库容为 $112.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ；三期坝尾矿坝顶高程为 200m，坝高为 32m，新增总库容为 $65.6 \times 10^4 \text{m}^3$ ；尾矿坝为粘土斜墙坝，一期尾矿坝上游粘土斜墙边坡为 1:2，下游堆石体边坡为 1:1.4，粘土斜墙顶宽度为 8.8m，堆石体顶宽度为 4m，坝轴线长 110m；二期坝体加高上游边坡为 1:2，下游边坡为 1:1.5，粘土斜墙顶宽为 5m，堆石体宽度为 4m，坝轴线长 140m；三期坝体加高上游边坡为 1:2，下游边坡为 1:1.6，粘土斜墙顶宽为 4m，堆石体宽度为 4m，坝轴线长 200m。

设计排洪采用两套排洪系统，第一套排洪系统为侧槽+连接井+坝下涵管+排水明渠，该套排洪系统布置在坝体左侧，用于排除设计标准的洪水和用于平时降低库内水位以利坝体稳定和尾矿排放，设计下泄流量 $6.34 \text{m}^3/\text{s}$ ，侧槽断面为单格矩形，断面 $B \times H = 1.0 \times 1.2 \text{m}^2$ ，侧槽长 74.1m，连接井内径 3.1m，净高 4.5m，坝下涵管为城门洞型，断面规格为 $1.2 \times 1.6 \text{m}^2$ ，涵洞长 119.54m，排水明渠采用浆砌石结构，断面为矩形，断面规格为 $B \times H = 1.6 \times 1.6 \text{m}^2$ ，明渠长 12.2m；第二套排洪系统为布置在右坝肩的溢洪道，进口采用宽顶堰，进口底板高程 181m，调洪水深 3.0m。明渠段宽 4m，深 4m，溢洪道长 81.8m。放矿方式采用库尾放矿。

2.4.1.2 《整改加固设计》概况（湖北中陆设计研究院有限公司）

1、整改前尾矿库概况

尾矿坝坝顶高程 206.81m，坝底建基面高程 177.31m，尾矿坝总坝高 29.5m，尾矿库总库容 195 万 m^3 ，尾矿库为四等库。尾矿库初期洪水设计标准 50 年一遇，中、后期洪水设计标准 200 年一遇。

整改加固前尾矿坝为初期粘土坝+上游式尾砂堆积坝，初期坝顶高程为

189.31m，初期坝建基面高程为 177.31m，初期坝高 12.0m，堆积坝顶高程为 206.81m，尾矿坝总坝高为 29.5m，堆积坝平均外坡比为 1:1.57，初期坝平均外坡比 1:2.1。

2、尾矿坝加固设计

为满足坝体稳定要求，将原坝体下游采用碾压碎石进行压坡处理，在尾矿坝堆积坝顶高程 206.81m 高程处，沿下游方向加宽 5m，对坝顶进行整平，整平后坝顶高程为 206.80m，在堆积坝顶下游进行压坡，压坡后下游坡度为 1:2.5，坡面采用块石护坡，并在 196.8m 和 186.8m 高程处各设一马道，马道宽 4m。初期坝与原坝体接触面上铺一层 400g/m^2 无纺土工布，为保护干砌块石坝体不扎坏土工布，在布上铺一层粗砂垫层及砂砾垫层，每层厚 10cm。原坝体排水棱体下游采用碎石压坡时应进行清基至粉质粘土层，清瘤草皮、腐殖土、浮土等。

3、尾矿库防洪安全

尾矿库为四等库，洪水设计标准采用 200 年一遇。尾矿库汇水面积 3.20km^2 。尾矿库 200 年一遇洪峰流量为 $53.2\text{m}^3/\text{s}$ ，一次洪水总量 $81.69 \times 10^4\text{m}^3$ 。

对右岸排洪系统中库内排水明渠进行修整，并拆除重建原右坝肩处穿坝涵洞。库内排水明渠底宽 3m，明渠进口底高程 202.6m，采用钢筋混凝土 U 型结构，两侧翼墙顶宽 0.4m，底宽 0.6m，高 3.5m，渠长 122m。

穿堤箱涵为单孔式钢筋混凝土箱涵，单孔孔径为 $3.5\text{m} \times 3.0\text{m}$ ，箱涵长 11m，上下板、边墙厚均为 0.6m。

2.4.1.3 《回采设计》概况（山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司）

1、开采块段的选择

尾矿库为四等库，整个库型呈 Y 字型，以库内北侧公路为界，自然形成两个区域，因此规划二个大区分别进行开采，其中一区为公路北侧，二区为主采区，靠近尾矿坝，一区作为尾矿水临时澄清区，一区开采深度为 10m，二区开采深度为 20m。保留坝体及溢洪道周边范围内不能开采。

2、尾矿开采露天境界圈定

(1) 境界工作阶段高度 5m，总阶段高 20m；

(2) 根据规范要求边坡角小于 1:2.25；

(3) 境界上口标高 206m，底部最低标高 186m。采出尾砂量为 $60 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

3、开采规模、服务年限、工作制度及产品方案

开采规模按过滤能力来确定尾矿开采规模，即 3000t/d，每年生产按 300 天计算，年开采量 90 万吨。

尾矿库库区能够开采的尾矿量约 90 万 t，设计开采年限约 1 年。

开采方式为水力采砂系统冲采方式进行采砂。

2.4.1.4 尾矿库现状情况

分宜县松山铁矿尾矿库现状尾矿坝是经 2012 年整改加固后形成，2013 年整改工程竣工验收，2014 年初停止使用至今。2021 年 9 月委托江西省物化探地质工程勘察院对尾矿库进行现场测量及工程勘察，实测地形图使用 1985 年国家高程基准，根据提供的实测地形图，实测现状尾矿坝坝顶高程为 207.88m，高于整改设计时坝顶高程 206.80m，矿方介绍 2012 年尾矿坝整改加固后一直维持原状，未进行加高，现状尾矿坝坝顶高程为 207.88m，根据工勘揭示，现状坝顶轴线处持力层底高程为 181.38m，尾矿坝总坝高为 26.50m，尾矿库总库容为 $195 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据《尾矿设施设计规范》，尾矿库可定为四等库。现状尾矿库库中因尾砂回采，形成一个面积约 $1 \times 10^4 \text{m}^3$ 的回

采坑，回采坑平均深约 2.0m，回采坑内有积水，回采坑对坝体及排洪设施无影响。尾矿坝坝前设置有在线监测设施干滩监测设施。根据现状实测图进行尾矿库库容复核，现状尾矿库剩余库容约 $15 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2.4.2 尾矿坝

尾矿坝是经 2012 年整改加固后形成的，现状尾矿坝顶高程为 207.88m，根据工勘揭示，现状坝顶轴线处持力层底高程为 181.38m，尾矿坝总坝高为 26.50m，坝顶宽 10.99m，下游于 194.08m 高程设马道，马道宽 4.32m，马道上设置有坝面排水沟；194.08m 高程以上下游坝坡坡比为 1:2.52，194.08m 高程以下下游坝坡坡比为 1:2.55；坝脚设置排水棱体，排水棱体顶高程为 183.22m，顶宽 5.11m，排水棱体下游坡比为 1:2.52。

尾矿坝左坝肩设置有浆砌块石坝肩沟，与 2#排水井相接的坝下排水涵管出口位于坝肩沟内；坝肩沟出口处沟底破损，因流水冲刷造成坝肩沟基底淘空，靠近坝肩沟部分坝体有部分坍塌。尾矿坝右坝肩设置有钢筋混凝土溢洪道泄流段，溢洪道泄流段兼做右坝肩沟，坝体靠近溢洪道处设置有钢筋混凝土挡墙。

根据工勘报告及现场检查：尾矿坝 183.22m 高程以上加固体由粉质粘土夹碎石组成，现状下游坝坡长满茅草，尾矿坝未见有渗水、裂缝等不良地质现象，运行状况良好。尾矿坝下游坝坡上设置有在线监测设施。尾矿坝符合设计要求。

2.4.3 排洪排水设施

1、尾矿库库内排水系统

尾矿库库内现在使用的排水系统为 2#排水井+1#排水井+排水涵管，1#

排水井已经掩埋，现场只能看到 2#排水井，2#排水井位于尾矿库左岸，靠近公路，2#排水井为砖砌结构，侧壁埋设 PVC 排水管作为进水口，2#排水井井口为方形，外部尺寸 $1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，井口部净尺寸 $0.9 \times 0.9\text{m}$ ，井口顶高程为 207.06m ，现状进水面高程为 205.48m ，2#排水井处设置有水位监测设施；排水涵管出口位于左坝肩坝肩沟内，排水涵管为预制涵管，涵管内径为 0.9m ，排水涵管出口处有水流出，水质清澈，但有泥砂淤积。

2、尾矿库溢洪道

尾矿库溢洪道位于尾矿库右岸，现状溢洪道内干茅草堆积，流水不畅。进口上游为沿山脚开挖的沟渠，未衬砌；进口处底高程为 203.75m ，侧壁采用浆砌块石衬砌，侧壁顶高程为 205.85m ，溢洪道进口衬砌宽 3.2m ，侧壁高 2.1m ；尾矿坝坝顶处靠近坝体侧溢洪道内设置有钢筋混凝土涵洞，涵洞净断面尺寸为 $1.6\text{m} \times 1.9\text{m}$ ，进口底高程为 201.78m ，出口底高程为 200.84m ，涵洞长约 15.6m ，涵洞出口与山体之间也为溢洪道泄流断面，断面最窄处宽 3.6m ，溢洪道底高程为 201.73m ；溢洪道泄流段位于尾矿坝右坝肩，泄流段断面宽 1.5m ，深 0.8m ；尾矿坝右坝肩挡墙顶高程平均高于溢洪道泄流段侧壁顶 1.4m ；右坝肩截洪沟出口于涵洞出口以下约 10m 汇入溢洪道泄流段；溢洪道出口处未设消力池，出口处底板破损，因流水冲刷造成溢洪道基底淘空。坝脚排水沟埋设有预制涵管将尾矿库左坝肩坝肩沟和溢洪道排水排入下游水库内。

3、截洪沟

尾矿库截洪沟位于尾矿库右岸山体上，截洪沟进水口位于尾矿库上游废弃养猪场处，进水口处底高程为 224.15m ，进水口宽 1.6m ，深 1.3m ，砖砌结构，位于废弃养猪场范围内的截洪沟均为砖砌结构；位于山体上的截

洪沟为钢筋混凝土结构，最小断面处宽 0.9m，深 0.9m，部分截洪沟因沟底坡度较缓，有泥砂淤积及积水；截洪沟靠近尾矿库侧壁设置有溢流口，截洪沟上游洪水量超过截洪沟下泄流量时，截洪沟内洪水通过溢流口排至尾矿库内，通过尾矿库溢洪道排出库外；截洪沟出口位于尾矿坝右坝肩溢洪道泄流段处，出口底高程为 199.58m。

2.4.4 安全监测设施

1、人工监测设施

现场未见人工安全监测设施，未提供任何观测记录。

2、在线监测设施

矿山在 2021 年 8 月完成在线监测设施施工，现尾矿库设置了在线监测设施，在坝顶及 194.08m 高程设置位移和浸润线监测设施，各 4 个点；尾矿库视频监测设施设置在 2#排水井处、坝顶左坝端、尾矿坝左坝肩处、坝脚左坝肩沟出口处；水位监测设施设置在 2#排水井处；坝前设置了干滩监测设施及雨量计。

2.4.5 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

尾矿库值守人员采用移动电话通讯。

3、值班室

尾矿库设置在办公楼内，应急物资不全。

4、安全标志

库区范围内无安全标志。

5、库区道路

有库区道路通往尾矿坝顶，库区道路能通行救援车辆。

2.5 尾矿库安全管理

分宜县松山铁矿 2014 年停产至今，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，分析和辨识该建设项目可能存在的各种危险和有害因素的种类和程度。

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。该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，如初期坝施工中清基不彻底，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，库内水位过高或干滩长度过短等；

(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。

根据现场情况，该尾矿坝坝体无沉陷、滑坡、裂缝，未出现深层滑动迹象。目前尾矿库发生尾矿溃坝事件的可能性不大，尾矿库一旦溃坝会造成直接重大经济损失和人员伤亡，危害程度严重，所以企业应加强尾矿库的管理和巡查工作。

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。

由于库区岸坡植被茂盛, 岸坡属于稳定结构, 库区内未见滑坡等不良地质作用, 在自然条件下, 岸坡是稳定的。因此, 发生较大山体滑坡的可

能性不大，但滑坡危害程度较大。但库区的公路有可能发生局部的边坡失稳，应引起高度重视，加强监护检查管理。

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) 尾矿坝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、排水井等作业时，存在淹溺危险。

1) 造成淹溺事故的主要因素为：

(1) 巡视库区时不小心从高处坠入库内水域；

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

(3) 无安全防护措施进入库区水域；

(4) 照明条件不良；

(5) 没有设置护栏或护栏不符合安全规程要求；

（6）地面湿滑。

2）危害形式：

由于尾矿库系山谷型，三面环山，一面筑坝，目前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 2m 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。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、库内岸坡以及排水井。

目前，库区发生高处坠落事故的可能性较大，且危害程度较大。

3.1.7 雷击

该库区发生较高频率的雷击现象，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。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、接地不良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。由于该尾矿库有通往尾矿库的公路，路窄坡陡弯急，容易伤害到尾矿库管理人员，易发生车辆伤害事故。

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。

同时，选厂尾矿废水中含有浮选药剂、重金属等，生产运行中一旦外泄，将会造成下游农田污染。暴雨时，部分细小颗粒尾矿将随洪水流失，会轻度淤塞农田排水沟和污染下游环境。

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。但尾矿库运行期间存在有干滩面，该尾矿库的尾砂颗粒较粗，对人和环境造成危害的可能性较小。

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、霜害时间长，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、触电、物体打击、高处坠落、车辆伤害、高处坠落、淹溺以及环境污染、尾砂泄漏、噪声、粉尘、雷击、高、低温等主要危险和危害因素。其中溃坝、洪水漫坝和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，虽然发生的可能性相对较小，应引起高度重视。雷击、物体打击和粉尘危害虽然不会产生严重的安全事故，但是容易发生，因而也应引起足够重视，加强安全教育培训工作。

4 安全评价单元划分和评价方法选择

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，将分宜县松山铁矿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	安全检查表法
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 安全现状评价

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 尾矿库安全管理分析

根据2.5节尾矿库安全管理可知：分宜县松山铁矿已停产多年，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。

5.1.3 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，潜在的危險是可以得到控制的。

分宜县松山铁矿已停产多年，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。分宜县松山铁矿安全管理单元不符合要求。

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 排洪设施单元

5.2.1 防洪标准

分宜县松山铁矿尾矿库为四等库，根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），四等尾矿库防洪标准为：洪水重现期 100~200 年。该尾矿库取洪水设计标准为 200 年。经复核现状尾矿库汇水面积为 3.15km²。四等库最小安全超高为 0.5m。

5.2.2 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=3.15km²；

沟谷主河槽长 $L=1.6\text{km}$;

沟谷主河槽纵坡降 $J=0.039$;

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: $C_v=0.43$;

偏差系数: $C_s=3.5C_v$;

前期雨量 $P_a=80.0\text{mm}$

下渗强度: $\mu=2.45\text{mm/h}$;

汇流参数 $m=0.245$;

暴雨递减指数: $n_1=0.443$, $n_2=0.768$;

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:

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

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

上式中: Q —洪峰流量 (m^3/s);

h —净雨量 (mm);

F —汇流面积 (km^2);

τ —汇流历时 (h);

L —主河长 (km);

m —汇流参数;

J —加权平均比降;

尾矿库设计洪水计算成果见表 5-2。

表 5-2 洪水计算结果表

位置	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)
现状尾矿坝	3.15	200	298.53	56.20	62.08

本尾矿库为四等库，洪水重现期取 200 年，考虑该尾矿库库容较小，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。

5.2.3 现有排洪排水系统泄流能力复核

1) 尾矿库库内排水系统

分宜县松山铁矿尾矿库库内现在使用的排水系统为 2#排水井+1#排水井+排水涵管，1#排水井已经掩埋，现场只能看到 2#排水井，2#排水井为砖砌结构，2#排水井井口为方形，外部尺寸 1.2m×1.2m，井口部净尺寸 0.9×0.9m，井口顶高程为 207.06m，现状进水面高程为 205.48m，排水涵管出口位于左坝肩坝肩沟内，排水涵管为预制涵管，涵管内径为 0.9m。

由于 2#排水井为砖砌结构，存在重大安全隐患，不作洪水计算。

2) 尾矿库排洪系统

分宜县松山铁矿尾矿库排洪采用溢洪道，溢洪道位于尾矿库右岸，进口处底高程为 203.75m，侧壁顶高程为 205.85m，溢洪道进口衬砌宽 3.2m，侧壁高 2.1m。根据堰流流量计算公式 $Q = \varepsilon m B \sqrt{2g} H_0^{1.5}$ 计算现状溢洪道进水口泄流量见表 5-3。

表 5-3 溢洪道进水口泄流量计算表

水位高程 (m)	203.75	204.25	204.75	205.25	205.75	205.85	207.80
泄流水深 H_0	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.1	4.05
进水口宽 B (m)	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
泄流量 Q (m^3/s)	0.00	1.80	5.10	9.37	14.43	15.53	41.59

从表 5-3 可知, 当现状溢洪道进水口水位达到衬砌侧壁顶 205.85m 高程时, 即溢流水深 2.1m 时, 现状溢洪道进水口最大下泄流量为 $15.53m^3/s$, 小于尾矿库 200 年一遇最大洪峰流量 $56.20m^3/s$, 当水位达到坝顶高程 207.80m 时, 现状溢洪道进水口最大下泄流量为 $41.59m^3/s$, 仍小于尾矿库 200 年一遇最大洪峰流量 $56.20m^3/s$, 现状溢洪道进水口不满足尾矿库 200 年一遇洪峰的泄流要求。

5.2.4 排洪系统单元结论

据 5.2.3 节可知分宜县松山铁矿尾矿库采用溢洪道方式排洪, 排洪系统经复核, 溢洪道最大下泄流量不满足尾矿库 200 年一遇洪峰的泄流要求。

5.3 尾矿库坝体单元

5.3.1 尾矿坝稳定性计算

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。评价稳定计算采用简化毕肖普法计算。

2) 坝体稳定分析要求

分宜县松山铁矿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。本尾矿库为四等尾矿库，考虑按 7 度设防。

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 5-4。

表 5-4 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等尾矿库坝坡抗滑稳定最小安全系数值见表 5-5。

表 5-5 四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
计算方法				
简化毕肖普法	四等	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。稳定分析计算现状尾矿坝坝坡稳定安全系数。

4) 坝体稳定分析参数

该尾矿库稳定性计算所采用的岩土物理力学指标是根据《分宜县松山铁矿尾矿库工程（水文）地质勘察报告》（江西省物化探地质工程勘察院，2021 年 9 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 5-6。

表 5-6 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 ($^\circ$)
尾细砂	19.0	$1.9\text{e-}3$	8.8	22.0
坝体填土	18.2	$3.6\text{e-}5$	15.0	20.3
排水棱体	21.0	$1.5\text{e-}2$	1.0	35.0
粉质粘土（坝基）	19.8	$3.5\text{e-}5$	25.0	18.0
强风化千枚岩	22.2	$7.0\text{e-}5$	20.0	25.0
中风化千枚岩	23.0	$1.0\text{e-}6$	30.0	40.0

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，采用尾矿库最大横剖面，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坝体安全稳定性，经稳定电算，现状尾矿坝下游坝坡抗滑稳定安全系数见表 5-7，稳定计算图见图 5-1~5-3。

表 5-7 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	1.312	1.25
洪水运行	1.254	1.15
特殊运行	1.152	1.10

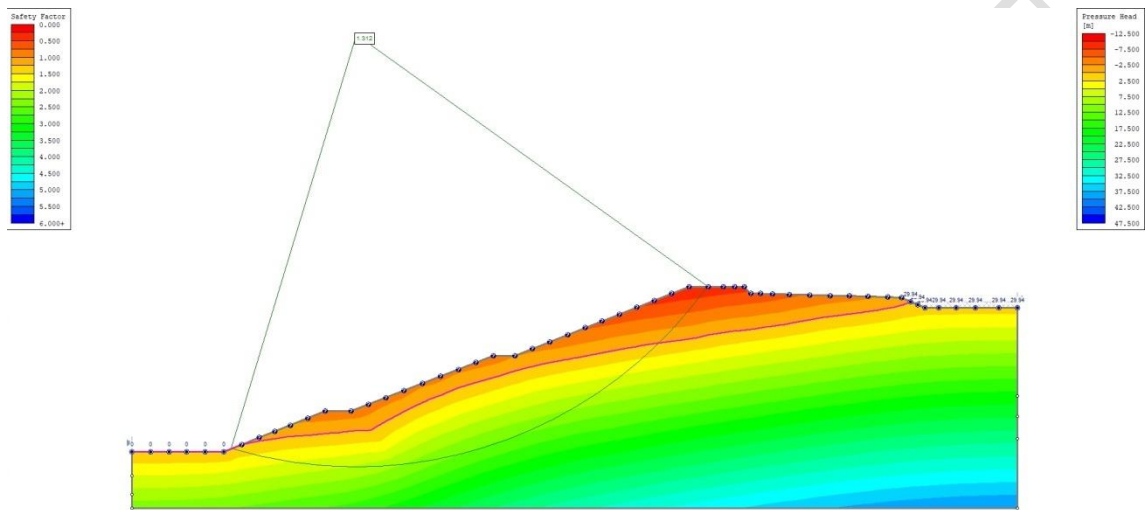


图 5-1 现状尾矿坝正常运行稳定计算

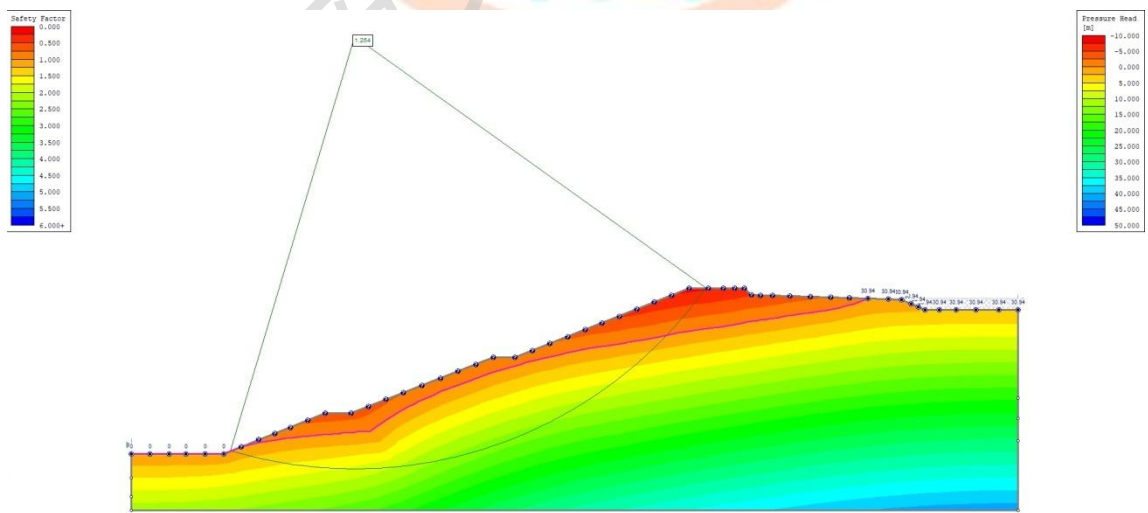


图 5-2 现状尾矿坝洪水运行稳定计算

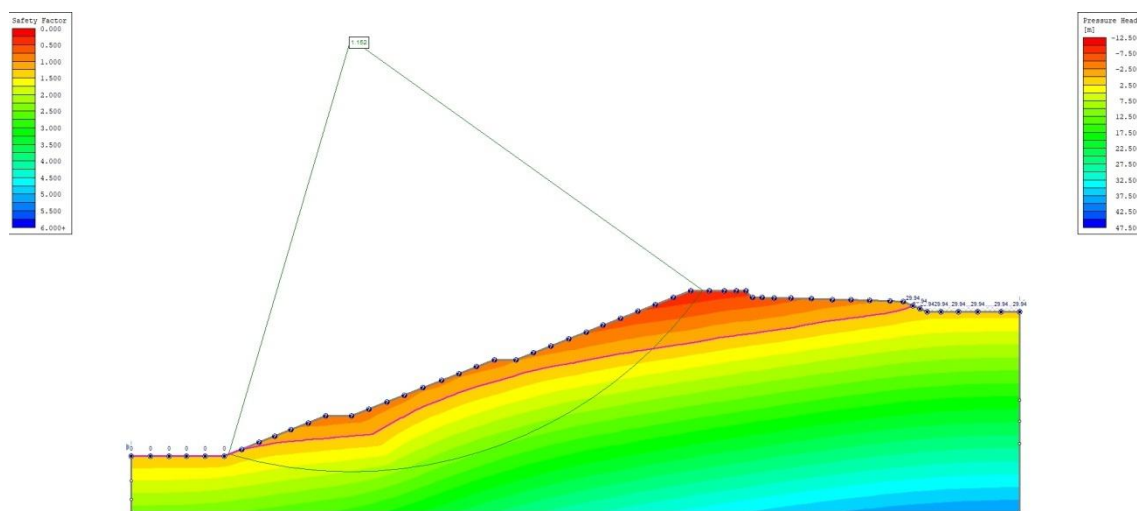


图 5-3 现状尾矿坝特殊运行稳定计算

稳定计算结果表明，现状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四等库规范要求。

5.3.2 尾矿坝单元评价小结

分宜县松山铁矿尾矿库尾矿坝体在三种工况下（正常运行、洪水运行、特殊运行）稳定安全系数满足四等库规范要求，经现场检查尾矿坝无位移，无纵、横向裂缝，无滑坡，无渗漏等，坝体安全稳定。

5.4 安全监测设施单元

1、人工监测设施

现场未见人工安全监测设施。未提供任何观测记录。

2、在线监测设施

现状尾矿库设置有在线监测设施，在坝顶及 194.08m 高程设置了位移和浸润线监测设施，各 4 个点；尾矿库视频监测设施设置在 2#排水井处、坝顶左坝端、尾矿坝左坝肩处、坝脚左坝肩沟出口处；水位监测设施设置在 2#排水井处；坝前设置了干滩监测设施及雨量计。

5.4.2 安全监测设施评价小结

分宜县松山铁矿尾矿库设置了在线监测设施，未设置人工安全监测设施，无相关记录。尾矿库应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求设置人工监测设施，并定期对尾矿库进行安全监测及对监测数据进行分析，做到了在线监测与人工监测比对，实现了尾矿库现场管理和在线管理。

5.5 辅助设施单元

5.5.1 尾矿库辅助设施评价

采用安全检查表分析法进行评价。

表 5-8 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标志。	现场检查	在库区范围内无安全标志
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，库区道路能通行救援车辆
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	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	值班房设置在办公楼内，应急物资不全。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 尾矿库辅助设施单元评价小结

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，但无安全标志、无照明，应补充完善。

尾矿库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 5-9 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、库区人工切坡太陡； 2、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。
库区排土场滑动	1、库区排土场无设计； 2、未按设计要求排土；	溃坝、人员伤亡	III	1、尾矿库一般不排土，如因特殊情况，应请有资质的单位进行库区排土场设计。

5.6.2 安全检查表评价

表 5-10 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、库区排土场滑动等，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，分宜县松山铁矿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。

表 5-11 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。	不存在
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。	不存在
3) 坝外坡坡比陡于设计坡比。	不存在
4) 坝体超过设计坝高，或超设计库容储存尾矿。	不存在
5) 尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	整改加固后为一次性筑坝。
6) 未按法规、国家标准或行业标准对坝体稳定性进行评估。	已进行了坝体稳定性分析
7) 浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	根据工勘报告坝前浸润线水位标高在178.7—190.87m范围内，符合要求。
8) 安全超高和干滩长度小于设计规定。	不存在

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。	经复核, 溢洪道最大下泄流量不满足尾矿库200年一遇洪峰的泄流要求。
10) 设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	不存在
11) 多种矿石性质不同的尾砂混合排放时, 未按设计要求进行排放。	不存在
12) 冬季未按照设计要求采用冰下放矿作业。	不存在

从表5-11可知分宜县松山铁矿尾矿库排洪系统泄流能力不满足规范要求, 尾矿库存在重大生产安全事故隐患。

6 安全对策措施及管理建议

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) 分宜县松山铁矿尾矿库已停产多年，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) 尾矿坝左坝肩设置有浆砌块石坝肩沟，坝肩沟出口处沟底破损，因流水冲刷造成坝肩沟基底淘空，靠近坝肩沟部分坝体有部分坍塌。

3) 在尾矿坝靠左坝肩外坡见有降雨时冲刷形成的冲沟。

4) 尾矿库库内现在使用的排水系统为 2#排水井+1#排水井+排水涵管，2#排水井为砖砌结构，存在重大安全隐患。

5) 部分截洪沟因沟底坡度较缓，有泥砂淤积及积水；

6) 溢洪道内干茅草堆积，流水不畅，进口上游为沿山脚开挖的沟渠，未衬砌；溢洪道出口处未设消力池，出口处底板破损，因流水冲刷造成溢洪道基底淘空。尾矿库采用溢洪道方式排洪，排洪系统经复核，溢洪道最大下泄流量不满足四等尾矿库 200 年一遇洪峰的泄流要求。

7) 尾矿坝未设置人工监测设施，无相关记录，不满足规范要求。

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
分宜县松山铁矿尾矿库已停产多年，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。

尾矿坝左坝肩设置有浆砌块石坝肩沟，坝肩沟出口处沟底破损，因流水冲刷造成坝肩沟基底淘空，靠近坝肩沟部分坝体有部分坍塌。	对坝肩沟出口处沟底破损进行修复，拆除基底已淘空的坝肩沟，清除浮土至老土层，采用埋石混凝土回填至原基底高程，再在埋石混凝土基底上修复左坝肩沟。
在尾矿坝靠左坝肩外坡见有降雨时冲刷形成的冲沟。	采用碎石土回填压实，防止雨水冲刷时使冲沟加深加宽。
尾矿库库内现在使用的排水系统为 2#排水井+1#排水井+排水涵管，2#排水井为砖砌结构，存在重大安全隐患。	对排水井进行改造，增加排水井的安全性。将 2#排水井改建为钢筋混凝土结构。
部分截洪沟因沟底坡度较缓，有泥砂淤积及积水；	清理截洪沟内淤积泥砂，疏通截洪沟，对截洪沟破损处进行修补。
溢洪道内干茅草堆积，流水不畅，进口上游为沿山脚开挖的沟渠，未衬砌；溢洪道出口处未设消力池，出口处底板破损，因流水冲刷造成溢洪道基底淘空。尾矿库采用溢洪道方式排洪，排洪系统经复核，溢洪道最大下泄流量不满足四等尾矿库 200 年一遇洪峰的泄流要求。	由于溢洪道最大下泄流量不满足四等尾矿库 200 年一遇洪峰的泄流要求，对溢洪道进行改建，增大溢洪道泄流量，能满足尾矿库 200 年一遇洪峰的泄流要求。
尾矿坝未设置人工监测设施，无相关记录，不满足规范要求。	尾矿坝应设置坝体位移及浸润线等人工监测设施，做到在线监测与人工监测比对，实现尾矿库现场管理和在线管理。应设置照明设施、库内水位观测标尺及危险图形标志。应派专人定时观测并记录整理观测成果，进行分析，作为判定尾矿坝工作状态的依据。

由于分宜县松山铁矿尾矿库存在重大生产安全事故隐患，分宜县松山铁矿尾矿库应在 2022 年 1 月底前完成尾矿库整改工作，确保尾矿库安全。

6.2 安全对策措施

6.2.1 安全管理对策措施

1、建立健全尾矿设施安全管理制度；对从事尾矿库作业的尾矿工进行专门的作业培训，并监督其取得特种作业人员操作资格证书和持证上岗情况。

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

3、严格按照《尾矿库安全规程》GB39496-2020 、《尾矿库安全监督管理规定》和设计文件的要求，做好尾矿库放矿、排水、防汛、抗震等安全生产管理。

4、做好日常巡检和定期观测，并进行及时、全面的记录。发现安全隐患时，应及时处理并向企业主管领导报告。

6.2.2 尾矿库水位控制与防汛

1、尾矿库防洪标准低于本规程规定时，应采取措施，提高尾矿库防洪能力，满足现行标准要求。

2、控制尾矿库内水位应遵循的原则；

1) 在满足防洪安全、回水水质和水量要求前提下，尽量降低库内水位；
2) 当库水位影响尾矿库安全时，应坚持安全第一的原则，降低库内水位；

3) 排出库内蓄水或大幅度降低库内水位时，应注意控制流量，非紧急情况不得骤降；

3、汛期前应对排洪设施进行检查、维修和疏浚，确保排洪设施畅通。

库内设清晰醒目的水位观测标尺，标明在正常运行水位和警戒水位。

4、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。

6.2.3 库区及周边条件规定

1、尾矿坝上和尾矿库区内不得建设与尾矿库运行无关的建、构筑物。

2、尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域不得进行乱采、滥挖和非法爆破等违规作业。

6.2.4 尾矿库防洪安全检查

1、防洪安全检查主要内容应包括防洪标准、防洪安全运行管理的主要控制指标及排洪构筑物安全检查等。

2、尾矿库防洪标准安全检查应检查防洪标准与本标准规定的符合性。当防洪标准低于本标准规定时，应重新进行洪水计算及调洪演算，根据计算结果调整控制参数，必要时增设排洪设施。

3、防洪安全运行管理的主要控制指标安全检查应包括尾矿库库水位、进水堰顶高程、坝顶高程等检查，并应满足下列要求：

1) 尾矿库库水位检测的测点应选择能代表库内平稳水位的位置，测点数不少于 2 个。

2) 进水堰顶高程检测的测点应能反映进水堰的实际状况，测点数不少于 3 个。

3) 尾矿库坝顶高程的检测，应沿坝顶方向布置测点进行实测，测点总数不少于 3 个，每 100 m 坝长应选较低处设置 1 个~2 个测点；当坝顶一端高一端低时，应在低标高段选较低处设置 1 个~3 个测点。应选择各测点中

最低点标高作为尾矿库坝顶高程。

4、根据尾矿库实际的地形、水位和尾矿沉积滩面，应对尾矿库防洪能力进行复核，确定尾矿库安全超高是否满足设计要求。

5、排洪构筑物安全检查的主要内容应包括构筑物有无变形、位移、损毁、淤堵，排水能力是否满足设计要求。

6、排水井检查内容应包括内径、窗口尺寸及位置，井壁剥蚀、脱落、渗漏、最大裂缝开展宽度，井身倾斜度和变位，井、管联接部位，拱板放置、断裂、最大裂缝开展宽度，拱板之间以及拱板与井壁之间的防漏填充物、漏砂，进水口水面漂浮物，停用井封堵方法及措施，排水井拱板安装辅助设施设置情况。

7、排水管检查内容应包括断面尺寸，变形、破损、断裂、磨蚀、最大裂缝开展宽度，管间止水及充填物，管内渗漏尾砂，管内淤堵等。

8、截洪沟检查内容应包括断面尺寸，沿线山坡滑坡、塌方，衬砌变形、破损、断裂、磨蚀，沟内淤堵等。

9、排洪构筑物检查应有影像资料。对裂缝、孔洞、鼓包和转流井等重要部位录像或摄像时应辅以测量尺等工具进行详细测量并做好标识。

10、检查人员应根据检查作业环境配备低压强光照明设备、供氧设施、安全帽、无线通信等必要的安全防护装备，并做好有限空间作业防护预案，人数不少于 2 人。

11、应按有关规定对排洪排水设施进行质量检测。

6.2.5 尾矿坝安全检查

1、尾矿坝安全检查主要内容应包括坝的轮廓尺寸，变形，裂缝、滑坡

和渗漏，坝面维护设施等。

2、检测坝的外坡坡比时，应选择最大坝高断面和坝坡较陡断面，且每100m 坝长应不少于 2 处。

3、检查坝体位移时，应对坝体设置的位移监测点进行全面测量，并结合日常监测数据分析坝的位移量变化趋势。坝的位移量变化应均衡，无突变现象，且应逐年减小。当位移量变化出现突变或有增大趋势时，应查明原因，即时处理。

4、检查坝体裂缝和滑坡时，应检查坝体有无纵、横向裂缝和滑坡迹象。发现坝体出现裂缝时，应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判定危害程度；发现坝体出现滑坡迹象时，应查明潜在滑坡位置、范围利形态以及滑坡的动态趋势。

5、检查坝体渗漏时，应包括坝体浸润线，坝体外坡及下游渗漏，坝体排渗设施。坝体浸润线检查应查明浸润线的位置、形态；坝体外坡及下游渗漏检查应查明坝体外坡及下游有无渗漏出逸点，出逸点的位置、形态、流量及含砂量等；坝体排渗设施检查应查明排渗设施是否完好、排渗效果及排水水质。

6、检查坝面维护设施时，应检查坝肩藏水沟和坝坡排水沟断面尺寸，衬砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内淤堵，沿线山坡稳定性等；应检查坝坡土石覆盖等护坡实施情况。

6.2.6 放矿安全检查

尾矿库放矿安全检查应重点检查放矿及筑坝方式是否符合设计要求。对于寒冷地区的尾矿库，还应检查是否采取冬季放矿措施及冬季是否具备

正常运行的条件。

6.2.7 尾矿库库区安全检查

1、尾矿库库区安全检查主要内容应包括周边山体稳定性，违章建筑、违章施工和违章采选作业等情况。

2、检查周边山体滑坡、塌方和泥石流等情况时，应仔细观察周边山体有无异常和急变，并根据岩土工程勘察报告，分析周边山体发生滑坡的可能性。

3、检查库区范围内是否存在危及尾矿库安全的行为，主要内容应包括违章爆破、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。

4、尾矿库库区安全检查还应包括库区防、排渗设施的可靠性检查，库区生产道路是否通畅检查，临时及永久性安全警示标识的设置是否完备、清晰。

6.2.8 安全监测设施安全检查

1、尾矿库监测系统安全检查主要内容应包括监测内容、监测设施布置及监测设施的维护。

2、监测内容安全检查应检查监测内容及监测预警值的设置是否满足设计要求。监测设施安全检查应检查监测设施的设置是否满足设施要求，监测设施是否有损坏，是否运行正常。

3、监测设施维护安全检查应检查监测设施是否定期检查和维护，监测设施的可靠性和完整性，人工监测设施与在线监测设施是否定期比对和校正。

4、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。

5、监测断面宜选在最大坝高断面。

6、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。

7、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。

6.2.9 其他设施安全检查

1、其他设施安全检查主要内容应包括照明设施、管理站、通信设施、应急管理设施等。

2、检查尾矿库照明设施时，应检查照明设施是否满足夜间安全生产使用要求，照明线路、设备及其布置是否安全规范。

3、检查尾矿库管理站时，应检查尾矿库管理站位置、规格，值班和日常安全检查记录情况，管理站及作业、管理人员与外部通信设施是否畅通。

4、检查尾矿库应急管理设施时，应检查应急救援物资配备情况，应急道路是否畅通。

7 安全评价结论

7.1 主要危险有害因素

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、触电、物体打击、机械伤害、高处坠落、车辆伤害、高处坠落、淹溺以及噪声、粉尘、雷击等主要危险和危害因素。其中溃坝、洪水漫坝和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，虽然发生的可能性相对较小，但矿山应引起高度重视。雷击、物体打击和粉尘危害虽然不会产生严重的安全事故，但容易发生，因而也应引起足够重视，加强安全教育培训工作。

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）》，分宜县松山铁矿尾矿库排洪系统泄流能力不满足规范要求，分宜县松山铁矿尾矿库存在重大生产安全事故隐患。

7.2 安全现状评价结论

通过对分宜县松山铁矿尾矿库的现场检查，对各种安全管理资料、技术文件的查阅，采用系统安全工程的原理和方法分析和评价分宜县松山铁矿尾矿库的系统安全的符合性和有效性。将评价对象划分为6个评价单元进行评价。经过检查和评价，作出安全现状评价结论如下：

7.2.1 安全管理单元

分宜县松山铁矿已停产多年，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。分宜县松山铁矿安全管理单元不符合要求。

7.2.2 防洪排水系统单元

分宜县松山铁矿尾矿库采用溢洪道方式排洪，排洪系统经复核，溢洪道最大下泄流量不满足四等尾矿库200年一遇洪峰的泄流要求，存在重大生产安全事故隐患。

7.2.3 尾矿坝单元

分宜县松山铁矿尾矿库尾矿坝体在三种工况下（正常运行、洪水运行、特殊运行）稳定安全系数满足四等库规范要求，经现场检查尾矿坝无位移，无纵、横向裂缝，无滑坡，无渗漏等，坝体安全稳定。尾矿坝单元可满足设计及规范要求。

7.2.4 安全监测设施单元

分宜县松山铁矿尾矿库设置了在线监测设施，未设置人工安全监测设施，无相关记录。尾矿库应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求设置人工观测设施，并定期对尾矿库进行安全监测及对监测数据进行分析，做到在线监测与人工监测比对，实现了尾矿库现场管理和在线管理。

7.2.5 辅助设施单元

分宜县松山铁矿尾矿库库区道路、通讯设施及个人防护符合规范要求，但无安全标志、无照明，应补充完善。

尾矿库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。

7.2.6 库区环境单元

分宜县松山铁矿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。

7.2.7 评价结论

分宜县松山铁矿尾矿库现状排洪系统泄流能力不能满足四等尾矿库 200 年一遇洪峰的泄流要求，不及时处理若遇 200 年一遇的洪峰流量将会导致洪水漫坝或溃坝事故，尾矿库存在重大生产安全事故隐患。分宜县松山铁矿尾矿库应在 2022 年 1 月底前完成所有整改程序，整改设计应按正常运行标准进行整治设计，确保尾矿库防洪能力和尾矿坝稳定性满足规程要求，确保尾矿库安全运行。

8 附件、附照、附图

1、附件

营业执照、采矿许可证等。

2、现场照片

3、附图

尾矿库总平面图、坝体剖面图。

