
江西中部黄金有限公司
草林金矿尾矿库闭库
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

二〇二二年二月

江西中部黄金有限公司
草林金矿尾矿库闭库
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

二〇二二年二月

(评价机构公章)

江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库闭库 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。

江西通安安全评价有限公司（公章）

2022年1月25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
2.4 地质概况	23
2.4.1 库区地质	23
2.4.2 水文地质条件	24
2.5 尾矿库基本情况	25
2.5.1 尾矿库位置	26
2.5.2 尾矿库库容、等别	26
2.6 主要构筑物	27
2.6.1 尾矿坝	27
2.6.2 排洪构筑物	29
2.6.3 坝面排水与坝体排渗	30
2.6.4 监测设施	31
2.6.5 尾矿库辅助设施	31
2.7 尾矿库安全管理	32
3 主要危险、有害因素辨识	33
3.1 尾矿库主要危险和有害因素	33
3.1.1 溃坝	33
3.1.2 洪水漫坝	35
3.1.3 山体滑坡	35
3.1.4 管涌	36
3.1.5 淹溺危害	36
3.1.6 高处坠落	37
3.1.7 雷击	37
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	38
3.2.1 环境污染	38
3.2.2 尾砂泄漏	38
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	39
4 评价方法选择	40
4.1 评价单元的划分	40
4.1.1 概述	40
4.1.2 评价单元划分	40
4.2 评价方法选择	41
4.3 评价方法简介	41
4.3.1 尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析	41
4.3.2 坝体稳定性分析	42
4.3.3 预先危险分析（PHA）	42
4.3.4 安全检查表分析法	43
5 安全评价	45
5.1 安全管理单元	45
5.1.1 安全管理预先危险分析	45
5.1.2 尾矿库安全管理分析	45
5.1.3 安全管理单元评价结论	46
5.2 防洪排水单元	46
5.2.1 尾矿库调洪演算	46
5.2.2 现有排洪排水系统泄流能力复核	48
5.2.3 防洪系统单元评价结论	49
5.3 尾矿坝单元	49
5.3.1 尾矿坝稳定分析计算	49
5.3.2 尾矿坝单元评价结论	52
5.4 尾矿库监测设施单元	52
5.5 辅助设施单元	52
5.5.1 辅助设施单元符合性评价	52
5.5.2 评价小结	53
5.6 库区环境单元	53
5.6.1 库区环境单元预先危险分析	53
5.6.2 安全检查表评价	53
5.6.3 评价单元小结	54
5.7 尾矿库重大生产事故隐患判定	54
5.8 尾矿库为“头顶库”安全评价	56
5.8.1 头顶库风险辨识	56
5.8.2 尾矿库周边环境	56
5.8.3 安全评价	57
6 安全对策措施建议	58
6.1 尾矿库现状存在问题及对策措施建议	58
6.1.1 尾矿库现状存在的问题	58
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	58
6.2 补充的其他对策措施建议	59
7 评价结论	62
7.1.1 危险有害因素分析辨识结果	62
7.1.2 各单元评价结论	62

7.1.3 综合评价结论	64
8. 附件、附图、附照	64



前 言

江西中部黄金有限公司的前身是遂川金创矿业有限公司，位于江西省遂川县草林镇，为股份制企业。

江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库由山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司设计，2005 年建成投产，位于选矿厂西侧 130m 左右的小山谷中，尾矿库设计最终标高 200.0m，总库容为 10.42 万 m³，总坝高 38.0m，为山谷型四等库。

根据实测现有坝址未严格按照原有设计进行施工，坝址往库内上移近 30m，地面线原设计为 163.0m，现状为 170.0m。现状坝顶高程为 179.8m，总坝高为 9.8m，已堆筑尾砂约 2.5 万 m³。

江西中部黄金有限公司草林金矿已停用多年，尾矿库不再使用，根据相关规定尾矿库应进行闭库。

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。我公司受江西中部黄金有限公司委托，承担了草林金矿尾矿库闭库的安全现状评价。

2022 年 1 月，我公司评价组对江西中部黄金有限公司草林金矿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

地分析尾矿库现状中存在的危险、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，并报安全监管部备案。

在评价过程中得到江西中部黄金有限公司的大力支持、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江西中部黄金有限公司草林金矿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》	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》	GB12791-2021
《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
《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
《碾压式土石坝施工技术规范》	SDJ213-83
《溢洪道设计规范》	SL253-2018
《砌石坝设计规范》	SL25-2006
《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、《遂川金创矿业有限公司尾矿库设计说明书》（山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司，2005年3月）

2、《江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库安全现状评价报告》（江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心，2018年5月）

3、《江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库质量抽检报告》（吉安正鸿工程质量检测有限公司 2021年5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

评价范围是江西中部黄金有限公司草林金矿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。

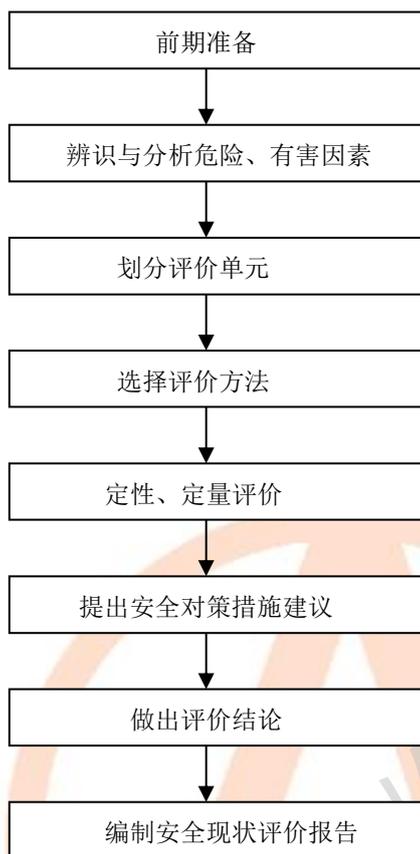


图 1—1

2 尾矿库概况

2.1 建设单位概况

江西中部黄金有限公司的前身是遂川金创矿业有限公司，位于江西省遂川县草林镇，属股份制企业。江西中部黄金有限公司草林金矿是一家生产规模 50t 矿石/d 的采选联合企业。矿区地理坐标：东经 $114^{\circ} 21' 08'' \sim 114^{\circ} 24' 44''$ ，北纬 $26^{\circ} 13' 30'' \sim 26^{\circ} 16' 05''$ 。矿区面积 13km^2 ，设有一个地下矿山和一座选矿厂以及一座尾矿库（草林金矿尾矿库）。选矿厂工艺流程：碎矿采用一段破碎筛分一段磨矿一闭路流程，之后采用一粗一扫两精选浮选工艺。原矿最大粒度 120mm，破碎粒度为 15mm。进入浮选的粒度为 -200 目占 60%。

矿山已停产多年，尾矿库处于停用状态。

2.2 尾矿库简介

江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库位于选矿厂西侧 130m 左右的小山谷中，由山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司 2005 年 3 月设计，2005 年年底建成投产，设计最终标高 200.0m，总库容为 10.42万 m^3 ，总坝高 38.0m，属山谷型四等尾矿库。

江西中部黄金有限公司草林金矿于 2006 年取得了江西省安全生产监督管理局颁发的尾矿库《安全生产许可证》，证书编号：（赣）FM 安许证字[2006]M0956 号。江西中部黄金有限公司草林金矿于 2015 年 5 月停产至今。江西中部黄金有限公司草林金矿停产期间，一直安排有两名员工轮流值守江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库。

尾矿库自 2015 年 5 月停用至今，不再使用。根据尾矿库相关法律、法规，该尾矿库应进入闭库程序。

2.3 自然环境概况

1、地形地貌

库区属于低山丘陵区，最高峰位于矿区东南角，海拔标高 434.2m，最低标高 148m，最大高差 286.2m。

库址位于选矿厂西侧的一条冲沟内，沟谷近东西走向，西高东低，坝址区沟谷呈“倒抛物线”型，库容较小，库区汇水面积 0.48km²，沟底基岩裸露，岩石坚硬，覆盖较浅。

2、库区气候

库区气候属温暖潮湿亚热带气候，四季分明，遂川县年平均降水量 1400mm，平均降水量 100mm 的频率较多，雨季在 3~6 月份，年平均气温 18℃~21℃。遂川江南支流——左溪河大致由西南向从库区下游穿过。库区下游东北角直线距离约 1.7km 即为草林镇。草林镇是江西省遂川县中部地区的一个商贸重镇，是毛泽东同志在大革命时期开辟井冈山第一个红色圩场。草林镇位于东经 114° 23'、北纬 26° 15'，属低山丘陵区，四周环山，中为盆地。全镇土地面积 137.1km²，耕地 1.9 万亩，山地 18 万亩。现辖 14 个行政村和 2 个居委会，共 157 个村民小组，人口 3.1 万人，其中城镇居民 0.6 万人，以汉族为主，畲族人口仅有 20 人。

3、地震效应

据《中国地震动参数区划图》，本区地震动反应谱特征周期小于

0.35S，地震动峰值加速度 $<0.05g$ ，地震烈度为VI度。区域稳定性较好，尾矿库可不考虑地震影响。

4、尾矿库周边环境

江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库初期坝左坝肩下游70m山坡上为原有炸药库，标高160m，该炸药库已停用多年，没有储存炸药、雷管，该炸药库已报废，不再使用。

草林金矿尾矿库初期坝右坝肩下游65m山坡上有一竖井，井口高程164m。为防止人员意外坠入井筒，江西中部黄金有限公司草林金矿采用钢板盖封竖井井口。

草林金矿尾矿库初期坝下游100m处有一探矿平硐井口高程158m，现已封堵；下游110m处有一斜井，井口高程157m，井口前有绞车房。为防止人员意外下井，矿山在斜井井身内部设立有钢筋栅栏。平硐、斜井处对应沟谷标高143m，沟谷宽20m。

尾矿库下游130m即为一座小型选矿厂，选矿厂已停产多年。选矿厂设有围墙和铁栅栏门，平日上锁，不允许他人出入。选矿厂外接3.5m左右宽的村道，村道两侧均设有排水明渠，渠宽1.5m左右。选矿厂右上方有一座溢流坝，坝高约4m，坝右侧设有溢洪道和小水电站（标高约140m），拦截左溪河发电。村道外侧即为左溪河，河宽70m，因截水发电，河床块石裸露，水流较浅。溢流坝下游约600m有一座左溪大桥，桥面宽约4m，桥头一侧设有林业管理站。

按卫星云图标注，草林金矿尾矿库下游直线距离1000m范围内有小水电站一座、民房约12栋（地面标高由近至远分别约143m、138m、135m，

居民人口约 42 人)，民房高出左溪河河道约 6~10m。

根据《关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案〉的通知》（安监总管一〔2016〕54号），江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库下游有竖井、斜井、小水电站和民房，属于“头顶库”。

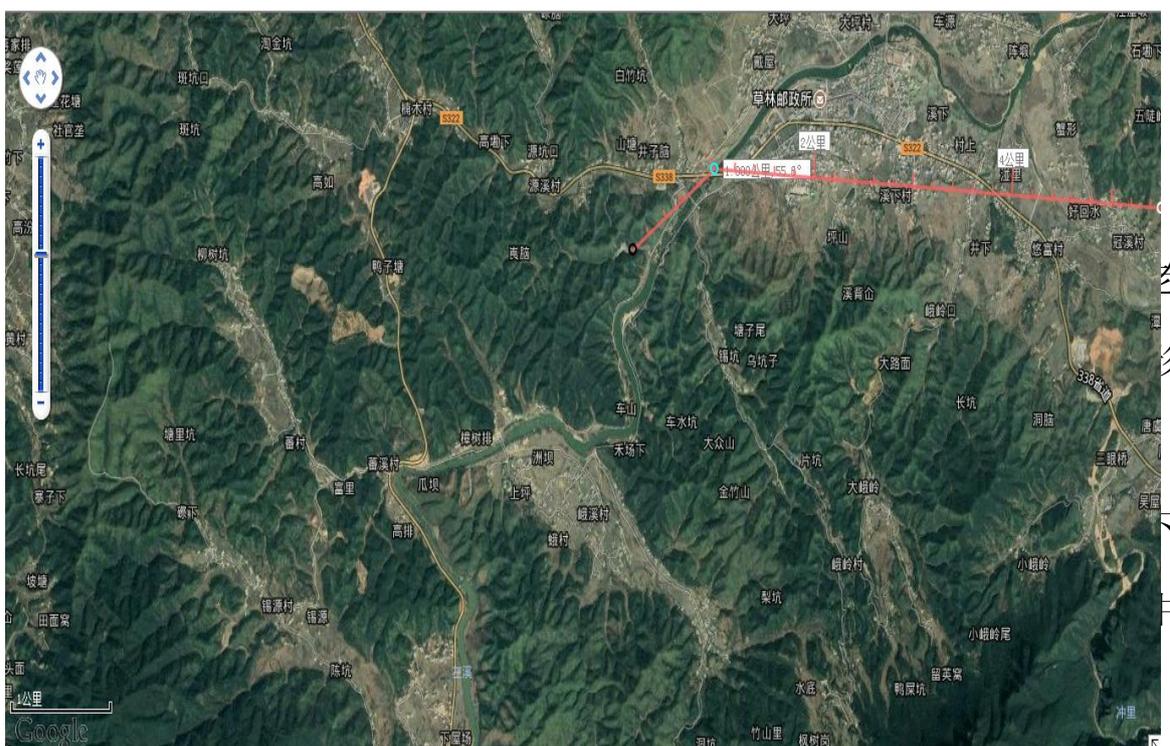


图 2-1 江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库卫星云图

2.4 地质概况

2.4.1 库区地质

矿区主体构造为北西~南东的金竹山复背斜，其核部地层为爵山沟组，两翼地层为水石群，其南东被切割，北西延至区外。断裂有北东向、北西向两组及少量东西向断裂。其中北东向断裂为区域性断裂，属压扭性质，控制矿区构造。

北西向断裂有两条：即北部长坑—源坑洞断裂带和中部锡坑—确里

断裂带。北部断裂带由 8 条走向大致平行的含金破碎带组成。断裂和破碎带走向北西—南东，延伸 2.5km，带宽 100~200m。

区内岩层主要有第四系粘土层和变质岩层。区内蚀变主要有硅化、绿泥石化、绢云母化、钾化、高岭土化、碳酸盐化，与金矿最密切相关的蚀变主要是硅化。

区内矿化主要是黄铁矿化、铅锌矿化、黄铜矿化少量毒砂、黑钨矿化，微量自然金银。

矿石中矿物种类主要有 26 种。脉石矿物主要是石英，少量白云母、绢云母、绿泥石、方解石、石榴石，微量白云石、磷灰石、钾长石。金属矿物主要有黄铁矿，少量闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、褐铁矿、菱铁矿；微量毒砂、磁黄铁矿、斑铜矿、自然铜、银金矿、金银矿、辉银矿、螺旋硫银矿及自然金、自然银、黑钨矿等；另外地表氧化矿中含有少量高岭土。

矿石中金属硫化物含量不高，其中黄铁矿含量最多 3.56%，其次闪锌矿含量 0.91%、方铅矿 0.27%、黄铜矿 0.11%，个别矿石中黄铁矿超过 10%。

矿石结构以自然程度不同的结晶粒状结构为主，还有石英的镶嵌结构，闪锌矿与黄铁矿的乳滴状，碎裂结构等。

矿石构造主要为角砾状构造、条带构造、浸染状构造、脉状构造等。

2.4.2 水文地质条件

库区属于低山丘陵剥蚀区，沟谷地貌发育，地形标高 148~434.2m，相对高差 286.2m，库区下游有左溪河自西向东流出。当地侵蚀基准面在

标高 150.0m 左右。

库区地下水资源除第四系地层中孔隙水，还有变质岩区的裂隙水。

库区水文地质条件属中等偏复杂类型。

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 1 月 20 日

企业名称	江西中部黄金有限公司		
矿山名称	江西中部黄金有限公司	*行业类别	黄金
尾矿库名称	江西中部黄金有限公司 草林金矿尾矿库	投产时间	2006 年
尾矿库地址	遂川县草林镇源溪村	尾矿库服务期限	7.0 年
*设计单位	山东黄金集团烟台设计研究 工程有限公司	*设计审批单位	江西省安全生产监督管理局
设计库容(万 m ³)	10.42 万 m ³	已堆积库容(万 m ³)	约 2.5 万 m ³
*设计主坝高(m)	38.0m	*目前主坝高(m)	9.8m(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	<p>1、江西中部黄金有限公司草林金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</p> <p>2、尾矿库 2015 年停用，没有进行维护，尾矿库库内杂草丛生。</p> <p>3、尾矿堆积坝平均外坡比小于设计坝外坡坡比，尾矿坝上游坝面干砌块石部分破损，下游坝面排水沟部分破损，尾矿坝坝体上杂草及灌木茂盛；</p> <p>4、左侧排洪渠浆砌块石内侧未进行处理，左侧排洪渠消力池未按设计施工，右</p>		

	<p>侧排洪渠浆切块石局部破损。</p> <p>5、拦水坝现状为砖砌结构，不符合设计要求。</p> <p>6、现状排水系统排水斜槽尺寸过小无法检查，壁厚小于设计壁厚，安全度无法估计。</p> <p>7、尾矿坝设置了沉降位移监测设施，无浸润线观测监测设施，未提供任何监测记录。不满足规范要求。</p>
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

江西中部黄金有限公司位于江西省遂川县草林镇。矿区地理坐标：东经 $114^{\circ} 21' 08'' \sim 114^{\circ} 24' 44''$ ，北纬 $26^{\circ} 13' 30'' \sim 26^{\circ} 16' 05''$ 。江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库位于选矿厂西侧 130m 左右的小山谷中。

2.5.2 尾矿库库容、等别

1、设计情况

江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库设计总库容为 10.42 万 m^3 ，有效库容按利用系数 0.80 计算为 8.34 万 m^3 ；设计初期坝坝高 8.0m，最终堆积标高 200.0m，总坝高 38.0m。根据《尾矿设施设计规范》规定：该尾矿库为四等库，库内主要构筑物为 4 级，次要及临时构筑物为 4 级；最小干滩长度不小于 50m，最小安全超高不小于 0.5m。

2、现状情况

2021 年 11 月江西中部黄金有限公司对草林金矿尾矿库进行了现状

测量（坐标系为 2000 国家高程系统编制而成）。

根据测量情况，现有坝址未严格按照原有设计进行施工，坝址往库内上移近 30m，地面线原设计为 163.0m，现状为 170.0m。现状坝顶高程为 179.8m，总坝高为 9.8m，已堆积尾砂 2.5 万 m³。

2.6 主要构筑物

2.6.1 尾矿坝

2.6.1.1 初期坝

1、设计情况

初期坝坝型为堆石坝，坝顶高程 170.0m，坝底地面高程 163.0m，考虑清基 1.0 m，坝高 8.0m，坝顶宽 4.0m，坝轴线长 14.7m，上游坡比 1：1.6，下游坡比 1：1.75。坝内边坡铺设两层土工布做反滤层。

2、初期坝现状

根据现场踏看和实测图，初期坝为堆石坝，未严格按照原设计施工。江西中部黄金有限公司草林金矿为防止堆石坝渗漏，在内坡面覆盖 1m 厚粘土层予以防渗，外坡面生长有茅草，草林金矿不定期对茅草进行了割除。初期坝坝顶高程 173.2m，地面线现状为 170.0m。坝高 3.2m，坝顶宽 2.0m，坝顶轴线长 25m，上游坡比 1：2，下游坡比 1：3.4。

初期坝无沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌以及沼泽化等不良现象，运行工况正常。

2.6.1.2 堆积坝

1、设计情况

后期堆积坝采用上游法堆筑,采用粗尾砂及采矿废石混合堆筑子坝,子坝每堆筑0.5m厚的尾砂后,堆筑0.5m的废石,尾砂与废石交替堆筑,分层碾压。沿初期坝坝顶向库内平移5m后再堆筑后期堆积坝。堆积坝最终堆积高程200.0m,坝外坡坡比1:4.0。每一级子坝的上升高度为2.0m,堆积坝堆高为30.0m。对堆积坝坝坡面采用山坡土护坡。也可种植草皮护坡。

2、现状检查情况

根据现场踏看和测量成果,后期堆积坝未严格按照设计施工。后期尾矿堆积坝采用上游法粘土堆筑子坝。目前尾矿堆积坝坝顶标高为179.8m,坝顶宽4.4m,分别于175.3m、177.8m标高设置了马道,其中175.3m、177.8m马道宽2~3m。每级子坝外坡坡比1:2.5,堆积坝平均外坡比为1:3.4。尾矿堆积坝坝坡面进行了草籽护坡。由于多年未生产,下游坡存在茅草丛生情况。

尾矿堆积坝无沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌以及沼泽化等不良现象,运行工况正常。堆积坝平均外坡比为1:3.4小于设计坝外坡坡比1:4.0,存在重大生产安全事故隐患。

2.6.1.3 拦水坝

1、设计情况

在初期坝的上游,离坝址260余米建一浆砌石挡水坝,坝顶高程203.0m,坝顶宽1.5m,外坡坡比1:0.85,内坡铅直。挡水坝必须清基至基岩,地基处有断裂、裂隙必须特别处理。

2、现状检查情况

根据现场踏看，在初期坝的上游库尾建有拦水坝，未按照设计施工。现状为砖砌结构，外抹水泥砂浆，坝顶高程为 177.8m，坝底高程为 175.1m，坝高 2.7m，坝长 15.3m，坝顶宽 0.5m，内外坡为铅直面。无沉降、裂缝、扭曲变形等不良现象。

挡水坝为砖砌坝，不符合设计要求。

2.6.2 排洪构筑物

1、设计情况

采用斜槽进水、排洪涵管泄流的排洪系统。排洪涵管采用 C25 钢筋混凝土结构，城门洞型断面，尺寸为 1.2m×1.8m，其中直墙高 1.2m，排洪涵管总长度 127.26m，排水斜槽长 41.24m，两者合计长度 168.5m。排水斜槽最低进水口高程 167.7m，随着尾砂堆积不断升高，用钢筋混凝土预制拱板逐级封堵孔口，拱板表面采用土工布包裹，防止尾矿泄漏，并起排渗作用。

两岸坡截水沟采用浆砌块石结构，梯形断面，尺寸为底宽×顶宽×深=1.2m×2.4m×1.0m，壁厚 0.3m。

2、现状检查情况

根据现场踏看：库内排水系统：采用排水斜槽+排洪涵管的排洪构筑物，排水斜槽为 C20 钢筋混凝土结构，单格矩形，断面尺寸 B×H=1.2m×1.0m。平盖板钢筋混凝土结构，宽 0.2m、厚 0.2m。进水口标高为 175.8m，由于江西中部黄金有限公司草林金矿停产多年，无尾矿浆入库，库内几近干涸，仅有极少量山水从排水斜槽渗走。排水斜槽通过连接井与排洪

涵管连接。排洪涵管为C20钢筋混凝土现浇管，城门洞型断面，尺寸为 $1.3\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，壁厚 $20\sim 40\text{cm}$ 。主要排泄库外右侧山谷洪水及库内洪水。

库外排水系统：在拦洪坝底部设置C20钢筋混凝土现浇管，城门洞型断面，尺寸为 $1.3\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，壁厚 $20\sim 40\text{cm}$ 。现浇长约 20m 后与连接井连通，库外排水和库内排水斜槽排水均通过连接井，再一起汇入排洪涵管，长 177m ，出尾矿坝后接入下游排洪渠再接入下游河道。主要排泄库外左侧山谷洪水。

此外在库区右岸修筑了浆砌石结构的倒梯形断面截水沟，尺寸为底宽 \times 顶宽 \times 深= $1.5\text{m}\times 2\text{m}\times 1.0\text{m}$ ，壁厚 30cm ，长 153m 。越过初期坝段后采用内径 1.2m 、壁厚 20cm 的C20钢筋混凝土矩形现浇管，长 22m ，再接入下游排洪渠。

根据吉安正鸿工程质量检测有限公司提交的《江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库质量抽检报告》，排洪涵管混凝土强度回弹检测大于C25，满足设计要求。

2.6.3 坝面排水与坝体排渗

1、设计情况

为防止山坡和坝面上的雨水对尾矿坝坝肩、坝面的冲刷，初期坝、堆积坝坝外坡均设纵、横排水沟，与坝体两端的岸坡截水沟（坝肩沟）相连。纵、横排水沟采用浆砌石或混凝土结构，净断面尺寸均为宽 \times 深= $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，纵、横排水沟以及坝肩沟之间相互连通。其中初期坝横排水沟从坝顶至坝脚，每隔 5m 设一条，共3条；堆积坝横排水沟从坝顶至

坝脚，每隔 10m 设一条。堆积坝纵排水沟设在子坝坝顶内侧。

堆积坝内设堆石排渗水盲沟，盲沟断面尺寸为底宽×顶宽×深=1.0m×1.8m×0.8m，用土工布包卵石做成，土工布外围铺设 0.3m 厚粗砂或砾石做反滤层，防止尾矿流入盲沟而造成淤堵。盲沟出水口采用排渗钢管与马道排水沟连通。

2、现状检查情况

现场踏看：在初期坝、堆积坝左侧与两岸坡结合处设坝肩沟，坝肩沟断面尺寸为（1.2~1.5）m×1.0m，浆砌石结构。初期坝、堆积坝坝坡面设有混凝土结构纵、横排水沟，净断面尺寸均为宽×深=0.3m×0.3m，纵、横排水沟以及坝肩沟之间相互连通。堆积坝坝体内 173.2m 高程埋设有 2 组 PE 排渗管，各路排渗管均无渗水流出。

2.6.4 监测设施

1、设计情况

在初期坝设置一排坝体位移沉降观测桩，3 个观测基点。在堆积坝坝体上设浸润线观测孔。在排水构筑物适当位置设置库水位标尺。

2、现场检查情况

在初期坝坝顶设有坝体位移沉降观测桩。堆积坝上无浸润线观测孔，排水斜槽槽身上也无库水位标尺。

2.6.5 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

尾矿库工作人员采用移动电话通讯。

3、值班室

值班房设置在选矿厂办公楼内，应急救援物资不全。

4、安全标志

在库区范围内布置安全标志不足。

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

江西中部黄金有限公司草林金矿已停产多年，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。尾矿库地处在三面环山的山谷中，库区边坡为缓坡，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。

根据现场情况，尾矿坝下游坡面上，无积水坑存在。坝体无沉陷、

滑坡、裂缝、流土、管涌，未出现深层滑动迹象。外坡坡面无冲刷、拉沟现象，无沼泽化，降雨时有下滑的可能，应注意防范。

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：

由于尾矿库系山谷型，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 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，而造成人身伤亡。该尾矿库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、库内岸坡以及溢洪道。

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、物体打击、车辆伤害、以及噪声、粉尘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，虽然发生的可能性相对较小，该公司应引起高度重视。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，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,将江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库

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	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 尾矿库安全管理分析

根据2.7节尾矿库安全管理可知：江西中部黄金有限公司草林金矿已停产多年，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，潜在的危险是可以得到控制的。

江西中部黄金有限公司草林金矿已停产多年，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。江西中部黄金有限公司草林金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 防洪排水单元

5.2.1 尾矿库调洪演算

5.2.1.1 防洪标准

江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库现状坝高为 9.8m，现状堆积尾砂库容为 2.5 万 m³，该库为“头顶库”，由于该库总坝高及库容量较小，评价采用五等库进行闭库洪水计算。根据《规范》（GB 50863-2013）规定：五等尾矿库防洪标准为：洪水重现期 100 年，尾矿库汇水面积 0.48km²。

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）查算工程控制流域的设计暴雨；采用江西省测绘局的 1：1 万地形图量算流域参数，并以 1：5 万地形图进行复核。

尾矿库汇水面积： $F=0.48\text{km}^2$

年最大 24 小时点暴雨均值： $H_{24}=116\text{mm}$ ；

年最大 24 小时点暴雨变差系数： $C_v=0.53$ ；

偏差系数： $C_s=3.5C_v$ ；

前期雨量： $P_a=70.0\text{mm}$

下渗强度： $\mu=1.8\text{mm/h}$ ；

沟谷主河槽长： $L=0.69\text{km}$ ；

沟谷主河槽纵坡降： $J=0.107$ ；

汇流参数： $m=0.276$ ；

暴雨递减指数： $n=0.759$ $1 < t < 24\text{h}$ ；

本流域中心位置处第 I 产流区，第 III 汇流区。尾矿库坝址以上流域面积 0.48km^2 ，其中拦洪坝以上汇水面积为 0.31km^2 ，尾矿库内汇水面积为 0.17km^2 ，点、面暴雨值差异很小，可不进行面暴雨修正。

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

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 ($10^4 m^3$)
100 库外	332.9	10.38	8.98
100 库内	332.9	5.41	4.92

考虑到库内尾矿库和库外拦洪坝库容较小，故忽略库内库外的调洪作用，为安全起见，评价将 100 年一遇标准的设计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

江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库库内排洪设施采用左侧排洪渠，用于排泄设计洪水标准的洪水。左侧排洪渠设在尾矿坝左坝肩，沿坝肩山坡布置（区分左右的原则：站在坝上，面朝下游，左手为左，右手为右）。左侧排洪渠采用开敞式，由进口段和泄水渠组成：进口高程 175.1m，进口宽 3.0m，进口段 4.0m，设计泄流水头 $H_0=1.2m$ ，安全超高 0.5m，左侧排洪渠实际泄流量 $5.93m^3/s$ （大于最大洪峰流量 $5.41m^3/s$ ）。

尾矿库库外排洪渠采用排洪涵管直接排至库外，排洪涵管进口高程173.4m，进口宽1.2m，高1.5m，壁厚0.2m，坝顶高程178.1m，出口高程为167.8，总长196m，纵坡2.86%，设计泄流水头 $H_0=9.8\text{m}$ ，安全超高0.5m，排洪涵管最大过流能力为 $11.23\text{m}^3/\text{s}$ （大于最大洪峰流量 $10.38\text{m}^3/\text{s}$ ）。

根据吉安正鸿工程质量检测有限公司2021年5月提交的《江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库质量抽检报告》，排洪涵管混凝土强度回弹检测大于C25，满足设计要求。如排洪涵管作为利旧工程在闭库工程中继续使用，应在闭库初步设计对排洪涵管安全性进行复核。

5.2.3 防洪系统单元评价结论

据5.2.2节可知，尾矿库排洪系统经复核，排洪系统最大下泄流量满足尾矿库100年一遇洪峰的泄流要求。拦水坝现状为砖砌结构，不符合设计要求。建议现有拦水坝原址拆除重建，新建C20埋石砼拦水坝。

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。稳定计算采用瑞典圆弧法计算。

2、坝体稳定分析要求

草林金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。稳定计算采用瑞典圆弧法计算，考虑正常运行、洪水运行两种运行条件。五等尾矿库坝坡抗滑稳定的安全系数不应小于表5-3中的数值。

表 5-3 4、5 级尾矿坝坡抗滑稳定安全系数

运用情况	安全系数
正常运行	1.15
洪水运行	1.05

3、坝体稳定性分析计算

尾矿坝渗流计算是采用理正软件，按软件提供的经典渗流理论有限元数值分析法计算方法，有限元法可处理各种非匀质土层分布及复杂坝体情况，并可显示、输出等势线、流线、浸润线等各种彩色云图、计算结果曲线等。并可以将流场的数据传递到稳定分析软件，以便分析考虑流场的稳定问题。

本区地震烈度为6度，根据规范要求可不进行地震设防，不单独计算地震工况，仅计算正常工况和洪水工况两种工况。计算断面选取最大断面进行。根据工勘资料，将尾矿坝进行概化分区，各分区的物理力学指标取值结合工程地质并参考类似工程。见表5-4。

表 5-4 尾矿坝分区物理力学指标

岩土名称	天然密度	饱和密度	天然快剪		渗透系数
	ρ	ρ_s	C	ϕ	K
	g/cm^3	g/cm^3	KPa	度	cm/s
尾细砂	1.7	1.93	9.5	24.0	2.0×10^{-3}
粉质粘土（坝体）	1.65	1.82	14.2	20.5	3.2×10^{-4}

排水棱体	2.1	2.5	0	35	1.5×10^{-2}
粉质粘土（坝基）	1.9	1.98	25.0	18.0	2.2×10^{-5}

渗流浸润线和稳定分析采用国内常用的理正软件，经电算，抗滑安全系数见表 5-5。计算简图详见附图 5-1、5-2。

表 5-5 尾矿坝稳定计算成果表

计算方法	瑞典圆弧法	
	正常运行	洪水运行
计算值	1.485	1.235
规范值	1.15	1.05

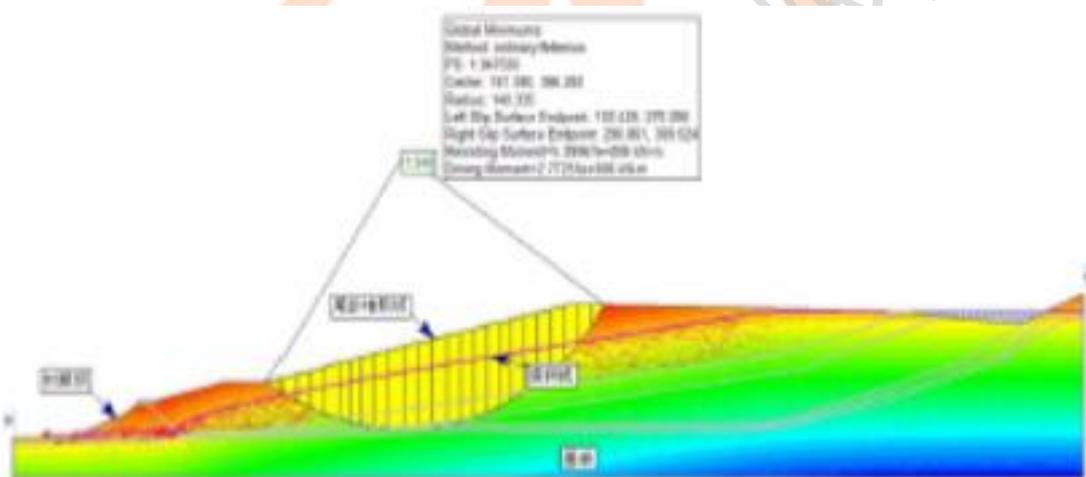


图5-1 尾矿坝正常运行工况稳定计算简图（瑞典圆弧法）

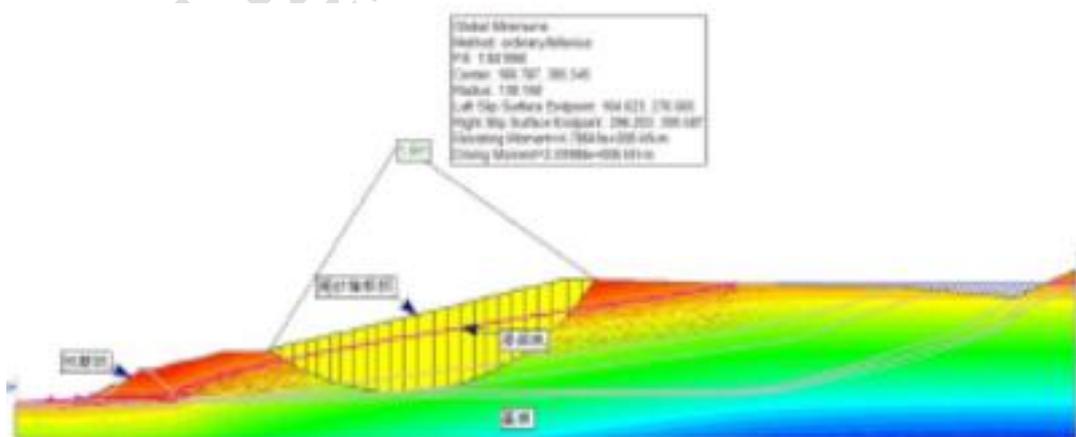


图 5-2 尾矿坝洪水运行工况稳定计算简图（瑞典圆弧法）

按照规程规范要求本工程为 6 度地震区，可不进行地震设防。从计

算结果可知：现状尾矿坝抗滑稳定性均能满足规范最小值要求。

5.3.2 尾矿坝单元评价结论

根据稳定计算结果，现状尾矿坝抗滑稳定安全系数在各工况下均达到规范规定的五等库最小抗滑稳定安全系数的要求，坝体满足稳定要求。

5.4 尾矿库监测设施单元

江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库初期坝坝顶设有坝体位移沉降观测桩，堆积坝上无浸润线观测孔，排水斜槽槽身上也无库水位标尺。

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 5-6 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	在库区范围内布置安全警示标志偏少
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	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	在选矿厂内设置了值班室，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，但警示标志偏少、无照明，应急救援物资不全，应补充完善。

江西中部黄金有限公司草林金矿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 5-7 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。
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 5-8 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，草林金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，见表 5-9

表 5-9 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。	堆积坝平均外坡比为 1:3.4 小于设计坝外坡坡比 1:4.0，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。	不存在
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。	根据坝体稳定计算结果，现状尾矿坝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。	无浸润线监测设施
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，排洪系统最大下泄流量满足尾矿库 100 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。	已停用
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。	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5-9可知该草林金矿尾矿库尾矿堆积坝外坡较陡、无浸润线监测设施等不满足规范要求，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

江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库初期坝左坝肩下游70m山坡上为炸药库，标高160m，该炸药库已停用多年，没有储存炸药、雷管，该炸药库已报废，不再使用。

草林金矿尾矿库初期坝右坝肩下游65m山坡上有一竖井，井口高程164m。为防止人员意外坠入井筒，矿山采用钢板盖封竖井井口。

尾矿库初期坝下游100m处有一探矿平硐井口高程158m，现已封堵；下游110m处有一斜井，井口高程157m，井口前有绞车房。为防止人员意外下井，矿山在斜井井身内部设立有钢筋栅栏。平硐、斜井处对应沟谷标高143m，沟谷宽20m。

尾矿库下游130m即为一座小型选矿厂，选矿厂已停产多年。选矿厂设有围墙和铁栅栏门，平日上锁，不允许他人出入。选矿厂外接3.5m左右宽的村道，村道两侧均设有排水明渠，渠宽1.5m左右。选矿厂右上方有一座溢流坝，坝高约4m，坝右侧设有溢洪道和小水电站（标高约140m），拦截左溪河发电。村道外侧即为左溪河，河宽70m，因截水发电，河床块石裸露，水流较浅。溢流坝下游约600m有一座左溪大桥，桥面宽约4m，桥头一侧设有林业管理站。

按卫星云图标注，草林金矿尾矿库下游直线距离 1000m 范围内有小水电站一座、民房约 12 栋（地面标高由近至远分别约 143m、138m、135m，居民人口约 42 人），民房高出左溪河河道约 6~10m。

根据《关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案〉的通知》（安监总管一〔2016〕54号），江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库下游有竖井、斜井、小水电站和民房，属于“头顶库”。

5.8.3 安全评价

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“顶头库”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。

江西中部黄金有限公司草林金矿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，江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库在闭库后，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、江西中部黄金有限公司草林金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、尾矿库2015年停用，没有进行维护，尾矿库库内杂草丛生。

3、尾矿堆积坝平均外坡比小于设计坝外坡坡比，尾矿坝上游坝面干砌块石部分破损，下游坝面排水沟部分破损，尾矿坝坝体上杂草及灌木茂盛。

4、左侧排洪渠浆砌块石内侧未进行处理，左侧排洪渠消力池未按设计施工，右侧排洪渠浆切块石局部破损。

5、拦水坝现状为砖砌结构，不符合设计要求。

6、现状排水系统排水斜槽尺寸过小无法检查，壁厚小于设计壁厚，安全度无法估计。

7、尾矿坝设置了沉降位移监测设施，无浸润线监测设施，未提供任何监测记录，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
江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无	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

管理人员及生产人员，无安全管理资料。	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 2015 年停用，没有进行维护，尾矿库库内杂草丛生。	应进行闭库设计。整治尾矿库库内干滩面，为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。
尾矿堆积坝平均外坡比小于设计坝外坡坡比，尾矿坝上游坝面干砌块石部分破损，下游坝面排水沟部分破损，尾矿坝坝体上杂草及灌木茂盛；	建议对坝顶进行降坝，对坝体进行修整、压坡处理，对尾矿坝上游坝面部分破损干砌块石进行修复，对下游坝面部分破损排水沟进行修复，清除尾矿坝坝体上杂草及灌木；
左侧排洪渠浆砌块石内侧未进行处理，左侧排洪渠消力池未按设计施工，右侧排洪渠浆砌块石局部破损。	对左侧排洪渠浆砌块石内侧进行抹水泥砂浆处理，左侧排洪渠消力池应按设计施工。对右侧排洪渠局部破损浆砌块石进行人工修整，并抹水泥砂浆处理，
拦水坝现状为砖砌结构，不符合设计要求。	对现有拦水坝进行原址拆除重建，新建 C20 埋石砼拦水坝。
现状排水系统排水斜槽尺寸过小无法检查，壁厚小于设计壁厚，安全度无法估计。	对排水斜槽与连接井衔接段采用 C15 素混凝土封堵。
尾矿坝设置了沉降位移监测设施，无浸润线监测设施，未提供任何监测记录。不满足规范要求。	尾矿坝应设置坝体沉降位移监测设施及浸润线监测设施，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。

由于江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库存在重大生产安全事故隐患，江西中部黄金有限公司草林金矿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、为确保尾矿库正常、安全，江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿

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，及时发现并清除尾矿库排水构筑物的淤堵物，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、车辆伤害、以及噪声、粉尘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，虽然发生的可能性相对较小，该公司应引起高度重视。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，容易发生，因而也应引起足够重视。

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）》，江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库堆积坝外坡较陡、无浸润线监测记录等不满足规范要求，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

江西中部黄金有限公司草林金矿已停产多年，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。江西中部黄金有限公司草林金矿安全管理单元不符合要求。

2、防洪排水系统单元

江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库排洪系统泄流能力能满足

100年一遇的洪峰流量要求；拦水坝现状为砖砌结构，不符合设计要求。闭库时，对拦水坝进行原址拆除重建，新建C20埋石砼拦水坝，对排水斜槽进行封堵，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，江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库现状尾矿坝稳定性在正常工况和洪水工况运行条件下均能满足规范要求；草林金矿尾矿库堆积坝坡度较陡，平均堆积坡度1:3.4，陡于设计平均堆积坡度1:4.0；建议闭库时对坝顶进行降坝，对坝体进行修整、压坡处理，增加坝体的稳定性。

4、尾矿库监测系统单元

江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库设置了沉降位移监测设施，无浸润线监测设施，未提供任何监测记录，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

江西中部黄金有限公司草林金矿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

江西中部黄金有限公司草林金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

江西中部黄金有限公司草林金矿尾矿库现状排水系统排水斜槽尺寸过小无法检查，壁厚小于设计壁厚，安全度无法估计；拦水坝现状为砖砌结构，不符合设计要求；尾矿库堆积坝坡度较陡，无浸润线监测设施等，尾矿库存在重大生产安全事故隐患，不及时处理若遇100年一遇的洪水将会导致洪水漫坝或溃坝事故。江西中部黄金有限公司草林金矿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：营业执照、采矿许可证等。
- 2、现场照片。
- 3、附图：尾矿库现状图。