

江西铜业股份有限公司武山铜矿
老尾矿库
安全现状评价报告
(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-(赣)-002

2025年5月29日

江西铜业股份有限公司武山铜矿
老尾矿库
安全现状评价报告
(终稿)

法定代表人：应宏
技术负责人：管自强
评价项目负责人：许玉才

评价报告完成日期：2025年5月29日

江西铜业股份有限公司武山铜矿

老尾矿库

安全现状评价技术服务承诺书

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

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，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报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2025年5月29日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

项目 相关人员	姓名	资格证书号	从业登记编号	签 字
项目负责人	许玉才	1800000000200658	033460	
项目组成员	黄伯扬	CAWS350000230200232	032737	
	许玉才	1800000000200658	033460	
	郑 强	0800000000101605	001851	
	王纪鹏	S011035000110192001552	036830	
	李景龙	CAWS350000230200259	042790	
报告编制人	许玉才	1800000000200658	033460	
报告审核人	李强	0800000000204055	007079	
过程控制负责人	黄香港	011035000110191000617	024436	
技术负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	

前 言

江西铜业股份有限公司武山铜矿成立于 2007 年 07 月 03 日，营业场所江西省瑞昌市白杨镇，行政区划所在地属江西省瑞昌市白杨镇。现营业执照为 2019 年 6 月 24 日江西省九江市市场监督管理局颁发，统一社会信用代码为 91360400733912285X，有效期 2007 年 7 月 3 日至长期；类型：台、港、澳投资企业分公司；负责人为聂震；经营范围：代理公司业务（国家有专项规定的除外）

矿区已建有老尾矿库、武山铜矿尾矿库（2#尾矿库）及云池口尾矿库。其中在用的是老尾矿库和云池口尾矿库，武山铜矿尾矿库（2#尾矿库）已闭库销号。

武山铜矿老尾矿库位于武山铜矿选矿厂东北方向的赤湖湖湾与山间沟谷之中，离武山铜矿选矿厂 1.8km，由南昌有色冶金设计研究院 1966 年按选矿厂日处理原矿 3000t、日排尾矿 2081t 进行设计、1970 年建成的。初期坝为均质粘土坝，坝顶高程+22m，坝底高程+13.2m，坝高 8.8m，采用尾矿上游式堆坝，原设计最终堆积高程+77m，总坝高 63.8m，总库容 572.5 万 m³，为三等库。

2003 年 10 月 28 日，老尾矿库扩容工程建成投入使用，老尾矿库基本上停止使用，只是偶尔作为 2#尾矿库的事故备用库临时使用。

2004 年 8 月，马鞍山矿山研究院和武山铜矿生产技术部共同编制完成了《武山铜矿老尾矿库综合开发利用研究报告》；2005 年 7 月马鞍山矿山研究院编制完成了《武山铜矿老尾矿库综合利用初步设计说明书》，对库内 45m 高程以上的尾砂进行回采设计。

2007 年 12 月，武山铜矿委托江苏昌泰公司对老尾矿库的尾砂进行回采，2008 年 7 月停止开采，累计回采尾砂 $24 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2008 年武山铜矿对老尾矿库重新续用。2009 年 4 月中国瑞林工程技术股份有限公司编制完成了《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库续用方案设计》和施工图，将老尾矿库续用到 72.0m 高程。

2012 年 12 月，中钢集团马鞍山矿山研究院工程勘察设计有限公司编制完成了《武山铜矿老尾矿库尾砂回采设计》，增加了对库内 45m 高程以下的尾砂回采设计内容。由于“武山铜矿尾矿库”设计最终高程为 45m，当老尾矿库回采到 45m 高程时，老尾矿库尾砂被“武山铜矿尾矿库”的尾砂覆盖。

2013 年 7 月 10 日，对老尾矿库重新恢复回采，至 2018 年 4 月中旬老尾矿库尾矿回采结束，达到了设计的要求。

2021 年 8 月，中国瑞林工程技术股份有限公司受企业委托编制了《江西铜业股份有

限公司武山铜矿老尾矿库复用工程初步设计》和《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库复用工程安全设施设计》，老尾矿库复用工程终期堆积坝顶高程 72.0m，总坝高 58.8m，总库容为 $538.1 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为四等库；2021 年 9 月江西省应急管理厅下达老尾矿库老尾矿库复用工程安全设施设计审查意见（赣应急非煤项目设审[2021]63 号）；2022 年 6 月南昌安达安全技术咨询有限公司提交了《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库复用工程安全设施验收评价报告》，2022 年 6 月老尾矿库复用工程安全设施进行了竣工验收。

老尾矿库于 2022 年 8 月 26 日重新取得了江西省应急管理厅颁发的《安全生产许可证》，《安全生产许可证》证书编号：（赣）FM 安许证字[2022]M1838 号，有效期至 2025 年 8 月 25 日。按照《关于做好非煤矿山企业安全生产许可证延期换证工作的通知》有关要求，该尾矿库需办理安全生产许可证（期满三年）延期手续。

受江西铜业股份有限公司武山铜矿委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担了老尾矿库安全现状评价工作，按照国家有关法律、法规和技术标准的要求，2025 年 4 月 2 日~3 日组织技术专家组到现场考察和调研，收集了相关的资料数据。技术专家组通过现场考察提出了武山铜矿老尾矿库现状评价现场需要整改的问题，企业进行了认真整改并作了书面回复。2025 年 5 月 8 日，赣安中心派员到现场复查，现场 6 项问题均已整改到位。通过对老尾矿库运营中潜在的危险有害因素辨识和危险程度分析，对老尾矿库的生产安全现状、安全生产法律法规及有关规程的符合性和适应性进行了安全评价，提出了较为合理可行的安全对策措施。按照《安全评价通则》的要求编制本评价报告。

在评价过程中得到江西铜业股份有限公司武山铜矿的领导、安全生产管理人员及职工的大力支持，在此表示感谢！

目 录

1 概述	1
1.1 评价目的和原则.....	1
1.1.1 评价目的.....	1
1.1.2 评价原则.....	1
1.2 评价依据.....	1
1.2.1 法律.....	1
1.2.2 行政法规.....	2
1.2.3 地方法规.....	3
1.2.4 部门规章.....	3
1.2.5 地方规章.....	4
1.2.6 规范性文件.....	4
1.2.7 标准、规范.....	6
1.2.8 其他依据和主要参考资料.....	8
1.3 评价对象、范围和内容.....	8
1.3.1 评价对象、范围.....	8
1.3.2 评价内容.....	9
1.4 评价程序.....	9
2 尾矿库概况	11
2.1 企业简介.....	11
2.2 尾矿库概述.....	12
2.2.1 老尾矿库.....	12
2.2.2 老尾矿库设计情况.....	12
2.2.3 上一轮取证情况.....	13
2.2.4 老尾矿库基本情况及人员配备.....	14
2.3 自然环境概况.....	14
2.3.1 库区地形地貌.....	14
2.3.2 自然气候.....	15
2.4 地质概况.....	15
2.4.1 库区工程地质.....	15
2.4.2 库区水文地质.....	17
2.4.3 库区地震基本烈度.....	17
2.5 尾矿基础资料.....	17
2.6 尾矿库库容与等别.....	18
2.7 尾矿库主要构筑物.....	18
2.7.1 尾矿坝.....	18
2.7.2 排渗设施.....	20
2.7.3 防洪、排水系统.....	21
2.7.4 老尾矿库排水构筑物检测情况.....	22
2.7.5 安全监测设施.....	23
2.8 尾矿库辅助设施.....	25
2.9 隐蔽致灾因素普查治理情况.....	25
2.10 放矿工艺.....	25
2.11 尾矿输库回水.....	25
2.12 安全综合管理.....	26
2.12.1 安全机构设置.....	26
2.12.2 安全生产责任制.....	26
2.12.3 安全生产管理制度.....	27

2.12.4 安全生产应急措施	27
2.12.5 安全教育培训	27
2.12.6 安全措施费用	28
2.12.7 安全检查与隐患排查、风险管控	28
2.12.8 安全生产标准化	28
2.12.9 事故情况	28
2.12.10 安全生产责任险和社保	28
2.13 周边环境	28
3 辨识与分析危险、有害因素	30
3.1 尾矿库病害的产生原因	30
3.1.1 勘察因素造成的病害	30
3.1.2 设计因素造成的病害	30
3.1.3 施工因素造成的病害	31
3.1.4 操作管理不当造成的病害	31
3.1.5 其他因素造成的病害	31
3.1.6 尾矿库失事实例	33
3.2 尾矿库危险、有害因素分析	33
3.2.1 滑坡（坝坡失稳）	33
3.2.2 洪水漫顶	33
3.2.3 渗漏	34
3.2.4 排水、泄洪构筑物破坏	34
3.2.5 调洪库容不足	35
3.2.6 裂缝	35
3.2.7 淹溺	35
3.2.8 高处坠落	36
3.2.9 粉尘	36
3.2.10 库区山体滑坡、塌方和泥石流	36
3.2.11 放矿不当	36
3.2.12 严寒冰冻	36
3.2.13 台风	36
3.2.14 雷电	37
3.2.15 车辆伤害	37
3.2.16 物体打击	37
3.2.17 触电	37
3.2.18 动植物危害	38
3.3 重大危险源辨识与重大生产安全事故隐患识别	38
3.4 危险、有害因素分析结论	40
3.4.1 危险、有害因素产生的原因	40
3.4.2 危险、有害因素分析结果	40
4 安全评价单元划分和选择	41
4.1 评价单元划分	41
4.2 评价方法选择	41
5 定性、定量安全评价	42
5.1 综合安全管理单元	42
5.1.1 安全检查表评价	42
5.1.2 综合安全管理单元评价小结	44
5.2 尾矿坝体单元	44
5.2.1 安全检查表评价	44
5.2.2 尾矿坝稳定性分析	47

5.2.3 评价单元小结	50
5.3 防洪排水系统单元	51
5.3.1 安全检查表评价	51
5.3.2 尾矿库调洪演算	52
5.3.3 评价单元小结	55
5.4 安全监测设施单元	55
5.4.1 监测系统数据分析	55
5.4.2 专家评议法	57
5.5 库区环境单元	58
5.5.1 安全检查表评价	58
5.5.2 评价单元小结	58
5.6 综合安全评价	59
5.6.1 概述	59
5.6.2 评价标准说明	59
5.6.3 尾矿库综合评分表	59
5.6.4 评价结论	59
6 安全对策措施建议	60
6.1 安全管理对策措施建议	60
6.2 安全技术对策措施建议	60
7 安全评价结论	63
8 附图附件	64
8.1 附图	64
8.2 附件	64

1 概述

1.1 评价目的和原则

1.1.1 评价目的

为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，查找、分析和预测项目存在的危险、有害因素及危险、危害程度，提出合理可行和安全对策措施，指导危险源辨识、监控和事故预防，以达到最低事故率，最少损失和最优的安全投资效益，确保建设项目在安全设施方面符合国家的有关法律、法规、规定和标准。同时为建设项目安全生产许可证延期换证和现场安全管理、应急管理部门安全监管提供技术支撑。

1.1.2 评价原则

突出重点，兼顾全面，条理清楚，数据准确完整，取值合理，整改意见具有可操作性，评价结论科学、客观、公正。

1.2 评价依据

1.2.1 法律

- 1) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令〔2008〕第 87 号，〔2017〕第 70 号修正，2018 年 1 月 1 日实施）
- 2) 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令第〔2008〕第 7 号，2009 年 5 月 1 日实施）
- 3) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令〔1992〕第 65 号，1993 年 5 月 1 日实施；2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正，自公布之日起施行）
- 4) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令〔1986〕36 号发布；依次经主席令〔1996〕74 号、主席令〔2009〕18 号、主席令〔2024〕36 号修订，自 2025 年 7 月 1 日起施行）
- 5) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令〔1991〕49 号发布，依次经主席令〔2009〕18 号、主席令〔2010〕39 号修正，自 1991 年 6 月 29 日起实施）
- 6) 《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令〔2007〕65 号发布，经主席令〔2012〕第 73 号修正，自 2008 年 1 月 1 日起实施）

- 7) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令〔1989〕22号发布，经主席令〔2014〕第9号修正，自2015年1月1日起实施）
- 8) 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令〔1997〕88号发布，依次经主席令〔2009〕第18号、主席令〔2015〕第23号、主席令〔2016〕第48号修正，自1998年1月1日起实施）
- 9) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令〔2001〕第60号发布，依次经主席令〔2011〕第52号、主席令〔2016〕第48号、主席令〔2017〕第81号、主席令〔2018〕第24号修正，自2017年11月5日起施行）
- 10) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1994〕第28号发布，依次经主席令〔2009〕第18号、主席令〔2018〕第24号修正，自2018年12月29日起实施）
- 11) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔1998〕第4号发布，依次经主席令〔2008〕第6号、主席令〔2019〕第29号、主席令〔2021〕第81号修正，自2021年4月29日起实施）
- 12) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令〔1995〕第58号发布，依次经主席令〔2004〕第31号、主席令〔2013〕第5号、主席令〔2015〕第23号、主席令〔2016〕第57号、主席令〔2020〕第43号修正，自2005年4月1日起施行）
- 13) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2002〕70号发布，依次经主席令〔2009〕18号、主席令〔2014〕13号、主席令〔2021〕88号修正，自2021年9月1日起施行）
- 14) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令〔2007〕69号发布，经主席令〔2024〕25号修正，自2024年11月1日起施行）

1.2.2 行政法规

- 1) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（劳动部令〔1996〕第4号公布，自1996年10月30日起施行）
- 2) 《建设项目环境保护管理条例（2017年修订）》（国务院令 第253号，自1998年11月18日起施行）
- 3) 《建设工程质量管理条例》（国务院令 第279号，自2000年1月30日起施行）
- 4) 《建设工程勘察设计管理条例（2015年修订）》（国务院令 第293号，自2000年9月25日起施行）

- 5) 《工伤保险条例》(国务院令 第 586 号, 2011 年 1 月 1 日起施行)
- 6) 《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)
- 7) 《安全生产许可证条例(2014 年修正)》(国务院令 第 397 号, 自 2004 年 1 月 13 日起施行, (2013) 638 号、(2014) 653 号修正)
- 8) 《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)
- 9) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令 第 493 号, 自 2007 年 6 月 1 日起施行)
- 10) 《生产安全事故应急条例》(国务院令 第 708 号, 2019 年 3 月 1 日公布, 自 2019 年 4 月 1 日起施行)

1.2.3 地方法规

- 1) 《江西省实施<中华人民共和国矿山安全法>办法》(江西省第八届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过, 自 1994 年 12 月 1 日起施行, 2010 年 9 月 17 日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议第二次修正)
- 2) 《江西省突发事件应对条例》(江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议通过, 自 2013 年 9 月 1 日起施行)
- 3) 《江西省消防条例(2020 年修正)》(赣人常〔1995〕19 次发布, 依次经赣人常〔1997〕27 次、赣人常〔1999〕27 号、赣人常〔2001〕75 号、赣人常〔2010〕57 号、赣人常〔2011〕89 号、赣人常〔2018〕15 号、赣人常〔2020〕81 号修正, 并自公布之日起施行)
- 4) 《江西省安全生产条例(2023 年修正)》(赣人常〔2007〕95 号发布, 经赣人常〔2017〕137 号、赣人常〔2019〕44 号、赣人常〔2023〕10 号修正, 自 2023 年 9 月 1 日起施行)

1.2.4 部门规章

- 1) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》(劳动部令〔1996〕第 4 号公布, 自 1996 年 10 月 30 日起施行)
- 2) 《安全生产培训管理办法》(国家安全生产监督管理总局令〔2004〕第 20 号公布, 自 2005 年 2 月 1 日起施行; 因家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 80 号公布修正, 自 2015 年 7 月 1 日起施行)

3) 《生产经营单位安全培训规定》(国家安全生产监督管理总局令〔2006〕第3号公布,自2006年3月1日起施行;国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第80号第二次修正,自2015年7月1日起施行)

4) 《尾矿库安全监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令〔2006〕第6号公布,自2006年6月1日起施行;因家安全生产监督管理总局令〔2015〕第78号公布修正,自2015年7月1日起施行)

5) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令〔2007〕第16号公布,自2008年2月1日起施行)

6) 《非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》(国家安全生产监督管理总局令〔2009〕第20号公布,自2009年6月8日起施行;国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第78号公布修正,自2015年7月1日起施行)

7) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全生产监督管理总局令〔2010〕第30号公布,自2010年7月1日起施行;国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第80号公布修正,自2015年7月1日起施行)

8) 《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令〔2019〕第2号,2019年7月11日公布,自2019年9月1日起施行)

9) 《矿山救援规程》(中华人民共和国应急管理部令,第16号,2024年4月15日应急管理部第12次部务会议审议通过,自2024年7月1日起施行)

1.2.5 地方规章

1) 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》(江西省人民政府令〔2011〕第189号公布,自2011年3月1日起施行;江西省人民政府令〔2019〕第241号公布修正,2019年9月29日修正)

2) 《江西省实施<工伤保险条例>办法》(江西省人民政府令〔2013〕第204号公布,自2013年7月1日起施行)

3) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(江西省人民政府令〔2018〕第238号公布,自2018年12月1日起施行,江西省人民政府令〔2021〕第250号公布修正,2021年6月9日修正)

1.2.6 规范性文件

1) 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23号)

- 2) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号）
- 3) 《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）
- 4) 《国务院安委办关于建立安全隐患排查治理体系的通知》（安委办〔2012〕1号）
- 5) 《关于在全省尾矿库设置安全运行标示牌的函》（赣安监管函字〔2008〕16号）
- 6) 《关于印发江西省非煤矿山安全检查表的通知》（赣安监管一字〔2008〕338号）
- 7) 《转发国务院安委会办公室贯彻落实国务院〈通知〉精神进一步加强非煤矿山安全生产工作实施意见的通知》（赣安办字〔2010〕73号）
- 8) 《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》（赣安监管一字〔2012〕239号）
- 9) 《江西省安委会关于加强生产经营单位事故隐患排查治理工作的指导意见》（赣安〔2014〕32号）
- 10) 《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（赣安办字〔2016〕55号）
- 11) 《国家安全监管总局保监会财政部关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》（安监总办〔2017〕140号）
- 12) 《江西省安全生产委员会关于在全省高危行业领域实施安全生产责任保险制度的指导意见》（赣安〔2017〕22号）
- 13) 《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕15号）
- 14) 《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）
- 15) 《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）
- 16) 《国家矿山安全监察局关于印发关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见的通知》（矿安〔2022〕4号）
- 17) 《江西省应急管理厅关于加强全省尾矿库安全生产风险监测预警系统运行管理的通知》（赣应急字〔2022〕18号）
- 18) 《江西省应急管理厅关于印发〈江西省企业安全生产标准化建设定级实施办法〉

的通知》（江西省应急管理厅 2024 年 12 月 27 日）

19) 《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号）

20) 《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136号）

21) 《江西省安委会办公室关于推动生产经营单位构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的指导意见》（赣安办字〔2023〕26号）

22) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字〔2023〕21号）

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

24) 《国务院安全生产委员会印发〈关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施〉的通知》（安委〔2024〕1号）

25) 《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号）

26) 《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号）

27) 《国务院办公厅关于印发〈突发事件应急预案管理办法〉的通知》（国办发〔2024〕5号，2024年1月31日起施行）

28) 《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》（应急〔2025〕27号，自2025年3月29日起施行）

1.2.7 标准、规范

1、国标（GB）

- 1) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
- 2) 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)
- 3) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)
- 4) 《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012)
- 5) 《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)
- 6) 《尾矿设施施工及验收规范》(GB50864-2013)
- 7) 《防洪标准》(GB50201-2014)

- 8) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
- 9) 《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》(GB51108-2015)
- 10) 《水工建筑物抗震设计标准》(GB51247-2018)
- 11) 《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)
- 12) 《个体防护装备配备规范第1部分:总则》(GB39800.1-2020)
- 13) 《个体防护装备配备规范第4部分:非煤矿山》(GB39800.4-2020)
- 14) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)
- 15) 《厂矿道路设计规范》(GBJ22-1987)
- 16) 《矿山安全标志》(GB/T14161-2008)
- 17) 《矿山安全术语》(GB/T15129-2008)
- 18) 《粉尘作业场所危害程度分级》GB/T5817-2009
- 19) 《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T33000-2016)
- 20) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)
- 21) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)
- 22) 《建筑抗震设计标准(2024年版)》(GB/T50011-2010)

2、行业标准

- 1) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)
- 2) 《尾矿库安全监测技术规范》(AQ2030-2010)
- 3) 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》(YJ/T 9011-2019)
- 4) 《生产安全事故应急演练基本规范》(YJ/T 9007-2019)
- 5) 《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008)
- 6) 《水工隧洞设计规范》(SL279-2016)
- 7) 《水工建筑物荷载设计规范》(SL744-2016)
- 8) 《碾压式土石坝设计规范》(SL274-2020)
- 9) 《金属非金属矿山安全标准化规范导则》 KA/T2050.1-2016
- 10) 《金属非金属矿山安全标准化规范尾矿库实施指南》 KA/T2050.4-2016
- 11) 《水利水电工程设计洪水计算规范》 SL44-93
- 12) 《溢洪道设计规范》 SL253-2018
- 13) 《岩土工程监测规范》 YS5229-2019
- 14) 《砌石坝设计规范》 SL25-2006

- 15) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第1部分：总则》 KA/T22.1-2024
- 16) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第3部分：金属非金属矿山及尾矿库》
KA/T22.3-2024

1.2.4 其他依据和主要参考资料

- 1) 《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库安全现状评价委托书》
- 2) 《武山铜矿尾矿库及云池口尾矿库在线监测初步设计》（中国瑞林工程技术有限公司 2013年9月27日）
- 3) 武山铜矿老尾矿库（1#尾矿库）[复用工程](#)工程地质勘察报告》（赣北地质工程勘察院 2018年4月）
- 4) 《江西铜业股份有限公司武山铜矿1号尾矿库稳定性评价岩土工程勘察报告》（赣北地质工程勘察院 2011年8月）
- 5) 《德兴市武山铜矿有限责任公司老尾矿库复用工程安全设施设计》（中国瑞林工程技术有限公司，2021年8月）
- 6) 《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库复用工程初步设计》（中国瑞林工程技术有限公司，2021年8月）
- 7) 《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库排洪（水）构筑物质量检测报告》（江西省水泰工程检测有限公司，2024年3月12日）
- 8) 《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库2025年度调洪演算》（中国瑞林工程技术股份有限公司，2025年3月）
- 9) 《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库改建工程补充勘察报告》（九江地质工程勘察院，2019年11月）

企业提供的证照、老尾矿库图纸及其他资料。

1.3 评价对象、范围和内容

1.3.1 评价对象、范围

评价对象：江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库。

评价范围：江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库的库区、尾矿坝、排水构筑物、[安全监测设施](#)的运营情况及其安全管理情况，不含尾矿输送系统、回水系统。[武山铜矿尾矿库及云池口尾矿库](#)也不在本次评价范围。

1.3.2 评价内容

- 1) 检查审核武山铜矿提供的相应资质证书、营业执照的有效性及其范围；
- 2) 检查武山铜矿安全机构的设置及人员的配备，安全生产管理制度、操作规程的制定及执行情况；
- 3) 检查老尾矿库相关的安全设施、措施是否符合相关技术标准、规范的要求；
- 4) 检查武山铜矿主要负责人、安全管理人员的培训考核，检查审核尾矿工的培训、取证情况及一般作业人员的安全教育、培训情况；
- 5) 检查、审核老尾矿库事故应急救援设施、措施及预案编制、人员训练情况；
- 6) 分析老尾矿库存在的危险、有害因素；
- 7) 对老尾矿库存在的问题提出安全对策措施；
- 8) 按照客观、公正、真实的原则，严谨、明确地做出安全评价结论。

1.4 评价程序

安全评价程序包括：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；做出评价结论；编制安全评价报告。

1、前期准备

明确被评价对象，备齐有关安全评价所需的设备、工具，收集国内外相关法律、法规、技术标准及建设项目资料。

2、辨识与分析危险、有害因素

根据评价对象的具体情况，辨识和分析危险、有害因素，确定其存在的部位、方式，以及发生作用的途径和变化规律。

3、划分评价单元

评价单元划分应科学、合理，便于实施评价，相对独立且具有明显的特征界限。

4、定性、定量评价

根据评价单元的特性，选择合理的评价方法，对评价对象发生事故的可能性及其严重程度进行定性、定量评价。

5、对策措施建议

(1) 根据危险、有害因素辨识结果与定性、定量评价结果，遵循针对性、技术可行性、经济合理性的原则，提出消除或减弱危险、危害的技术和管理对策措施建议。

(2) 对策措施建议应具体详实、具有可操作性。按照针对性和重要性的不同，措

施和建议可分为应采纳和宜采纳两种类型。

6、安全评价结论

7、编制安全评价报告

安全评价程序框图：

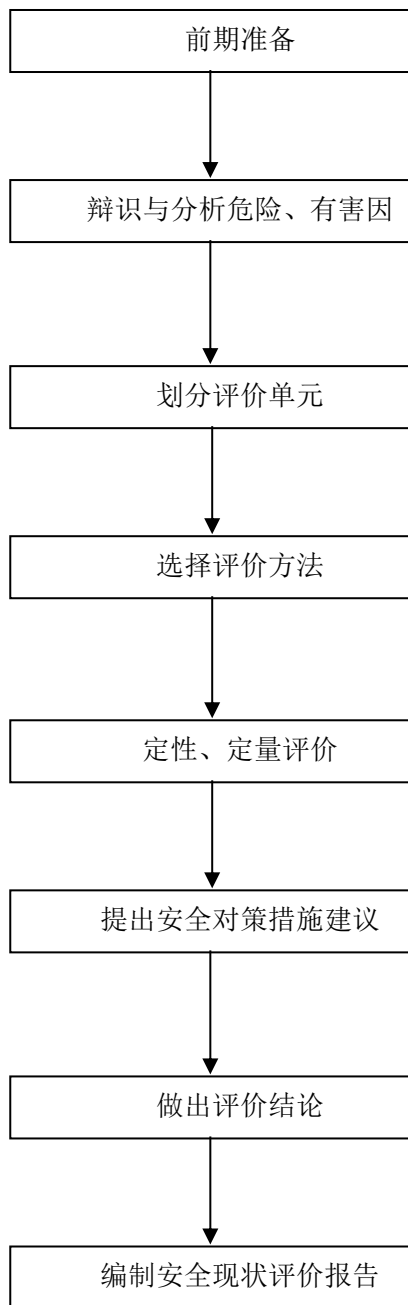


图 1 安全现状评价程序图

2 尾矿库概况

2.1 企业简介

- 1.单位名称：江西铜业股份有限公司武山铜矿。
- 2.企业性质：台、港、澳投资企业分公司。
- 3.地 址：江西省瑞昌市白杨镇。
- 4.营业执照：代理公司业务（国家有专项规定的除外）；有效期 2007 年 07 月 03 日至长期。
- 5.企业基本情况如下：

武山铜矿为江铜集团的主要矿山之一，是一座地下开采矿山，始建于 1966 年，几经改造，于 2002 年底采选综合生产能力达到 3000t/d；2005 年开始，武山铜矿进行深部挖潜扩产（二期扩建），于 2009 年扩产达到 5000t/d 的采选规模；目前正实施的三期扩建工程 10000t/d 的采选规模。

武山铜矿位于江西省瑞昌市白杨镇，行政区划所在地属江西省瑞昌市白杨镇管辖。矿区面积 2.5306km²，以东西走向的山脊为界分南、北两矿区。矿区地理坐标为东经 115° 37' 38" ~115° 39' 56"，北纬 29° 44' 04" ~29° 45' 12"。北距长江码头 12.3km，东南距九江市 45km，距瑞昌市 8km，距铁路大沙线白杨畈车站 5km，水、陆交通极为便利；矿山交通位置图 2-1。

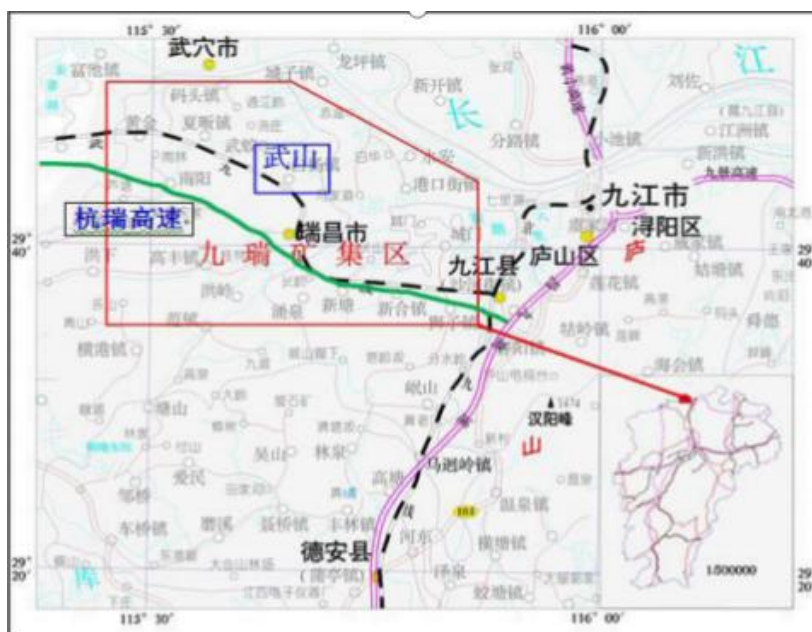


图 2-1 江西铜业股份有限公司武山铜矿交通位置图

武山铜矿现有安全环保部、计划与生产运行部、工程管理部、矿长办公室、财务部、

企管人力资源部等 16 个部室和采矿车间、选矿车间、机电车间、机修厂 4 个二级生产单位。

矿山实行矿、车间、工段、班组四级安全管理，日常内部安全生产监督管理由安环部负责。

武山铜矿现有员工 1493 余人，专职安全管理人员 29 名、安全检查工 31 名，注册安全工程师 4 名，**班组兼职安全员 157 名**，专业技术人员 311 人，各类特种作业人员 429 人。

2.2 尾矿库概述

2.2.1 老尾矿库

1.老尾矿库的交通位置

武山铜矿老尾矿库位于江西省瑞昌市白杨镇武山东侧，赤湖西岸的山间沟谷之中，与选矿工业场地水平距离 1.8km。矿区距瑞昌市 8km，北距长江码头 12km，东距九江市 45km，武九铁路从矿区通过，S303 省道直达矿区门口，交通十分便利。

矿区建有老尾矿库、武山铜矿尾矿库（已闭库）及云池口尾矿库，三座尾矿库相互毗邻，地理位置见图 2-2。



图 2-2 老尾矿库地理位置图

2.2.2 老尾矿库设计情况

武山铜矿老尾矿库由南昌有色冶金设计研究院 1966 年按选矿厂日处理原矿 3000t、

日排尾矿 2081t 进行设计、1970 年建成的。初期坝为均质粘土坝，坝顶高程+22m，坝底高程+13.2m，坝高 8.8m，采用尾矿上游式堆坝，原设计最终堆积高程+77m，总坝高 63.8m，总库容 572.5 万 m³，为三等库。

2003 年 10 月 28 日，老尾矿库扩容工程建成投入使用，老尾矿库基本上停止使用，只是偶尔作为 2#尾矿库的事故备用库临时使用。

2004 年 8 月，马鞍山矿山研究院和武山铜矿生产技术部共同编制完成了《武山铜矿老尾矿库综合开发利用研究报告》；2005 年 7 月马鞍山矿山研究院编制完成了《武山铜矿老尾矿库综合利用初步设计说明书》，对库内 45m 高程以上的尾砂进行回采设计。

2007 年 12 月，武山铜矿委托江苏昌泰公司对老尾矿库的尾砂进行回采，2008 年 7 月停止开采，累计回采尾砂 $24 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2008 年武山铜矿对老尾矿库重新续用。2009 年 4 月中国瑞林工程技术股份有限公司编制完成了《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库续用方案设计》和施工图，将老尾矿库续用到 72.0m 高程。

2012 年 12 月，中钢集团马鞍山矿山研究院工程勘察设计有限公司编制完成了《武山铜矿老尾矿库尾砂回采设计》，增加了对库内 45m 高程以下的尾砂回采设计内容。由于武山铜矿尾矿库设计最终高程为 45m，当老尾矿库回采到 45m 高程时，老尾矿库尾砂被“武山铜矿尾矿库”的尾砂覆盖。

2013 年 7 月 10 日，对老尾矿库重新恢复回采，至 2018 年 4 月中旬老尾矿库尾矿回采结束，达到了设计的要求。

2021 年 8 月，中国瑞林工程技术股份有限公司受企业委托编制了《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库复用工程初步设计》和《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库复用工程安全设施设计》，老尾矿库复用工程终期堆积坝顶高程 72.0m，总坝高 58.8m，总库容为 $538.1 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为四等库；2021 年 9 月江西省应急管理厅下达老尾矿库老尾矿库复用工程安全设施设计审查意见（赣应急非煤项目设审[2021]63 号）；2022 年 6 月南昌安达安全技术咨询有限公司提交了《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库复用工程安全设施验收评价报告》，2022 年 6 月老尾矿库复用工程安全设施进行了竣工验收。

2.2.3 上一轮取证情况

老尾矿库于 2022 年 8 月 26 日取得了江西省应急管理厅颁发的《安全生产许可证》，证书编号：（赣）FM 安许证字[2022]M1838 号，有效期至 2025 年 8 月 25 日。上一轮

取证验收评价单位为南昌安达安全技术咨询有限公司。

2.2.4 老尾矿库基本情况及人员配备

老尾矿库初期坝坝顶标高+22.0m，坝高 8.8m，库内排洪系统为排水斜槽+连接井+排洪隧洞组成。本次属于首轮延期换证，尾矿堆积坝坝顶高程+45m 标高，坝高 31.8m，已堆存尾矿约 64.65 万 m³。老尾矿库基本情况调查见表 2-1。

表 2-1 老尾矿库基本情况调查表

矿山名称	江西铜业股份有限公司武山铜矿		行业类别	有色采选业
尾矿库名称	江西铜业股份有限公司武山铜矿 老尾矿库		复用时间	2022 年
尾矿库地址	瑞昌市白杨镇武山铜矿		尾矿库服务期限	9 年
设计单位	中国瑞林工程技术有限公司		设计审批单位	江西省应急管理厅
设计库容 (万 m ³)	538.1	已堆积库容 (万 m ³)	64.65.	
设计主坝高 (m)	58.8	目前主坝高 (m)	31.8	
尾矿库等别	四等库	库型	山谷型	
安全度分类	正常库	筑坝方式	上游法筑坝	
安全评价意见	安全生产条件一般，能满足基本的安全生产活动，属正常库	安全评价单位	江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心	
尾矿库及库区安全存在的主要问题	无			
近五年生产安全事故情况	无			

武山铜矿配主要负责人 1 人，2 名专职安全员，2 名专业技术人员，尾矿工 5 人负责老尾矿库运营及现场安全管理。

2.3 自然环境概况

2.3.1 库区地形地貌

武山矿区地处丘陵与湖泊的过渡带，尾矿库库区属剥蚀堆积低山丘陵地貌，为山间沟谷残坡积与冲积盆地型。库区西南北三面环山，东濒赤湖；地势：北高南低、西高东低，山岭走向与 NEE 向的区域构造线一致。

库区内仅有一条区域断裂带 (F II-1) 穿过场地外南部，不属于全新活动断裂，其产状为走向 60°~75°，倾向南东，倾角 60°~75°，断层上下盘位移不大，断层对库区稳定性影响甚微。目前库区不存在滑坡、坍塌、岸边冲刷等不良地质情况。

老尾矿库为丘陵湖滨地形，库址位于赤湖西侧湖汉内，该湖汉北、南、西部为低短垅岗地貌形态，北部最高高程为 86.56m，南部最高高程为 111.21m，西部最高高程为

80.80m，东部为赤湖，现有坝体拦挡。目前库区尾砂保留区内水面高程约为 37.09，坝顶高程 45.0m，属构造剥蚀相堆积地形地貌。

2.3.2 自然气候

本区属亚热带湿热气候区，湿润多雨，四季分明，日照充足，雨量充沛，无霜期长。多年来平均降雨量为 1643.3mm，蒸发量为 1447.63mm。年最大降雨量 1863.20mm（1990 年），年最小降雨量 903.04mm（1978 年），单日最大降雨量 167.6mm（1969 年 6 月 24 日）。每年 3~5 月为梅雨季节，年平均降雨天数 146 天，最长持续降雨时间：1967 年 7 月 5 日~7 月 8 日；最高气温 41.2℃（1966 年 8 月 10 日），最低气温零下 13.4℃，平均气温 16.5℃。年日照时数 2000 小时上下，年无霜期 240~260 天。

2.4 地质概况

2018 年 4 月赣北地质工程勘察院对老尾矿库回采结束后剩余的坝体及坝体下游进行了勘察，根据所提交的《武山铜矿 1#尾矿库（老尾矿库）改建工程工程地质勘察报告》的成果，库区地层划分为 8 层，现分述如下

2.4.1 库区工程地质

第（1-3）层：尾粉砂

尾粉砂：灰黑色，饱和，松散~稍密，一般粒径 0.075~0.25mm，约占 65%，最大粒径 1mm，颗粒不均匀，主要以泥质充填。局部分布，最薄处为 0.90m，最厚处为 12.30m，平均厚度为 6.55m；层面最高处高程为 44.47m，层面最低处高程为 26.29m，平均高程为 37.86m。

第（1-4）层：尾粉土

尾粉土：灰黑色，饱和，松散，手搓有砂感，岩芯呈柱状。局部分布，最薄处为 1.00m，最厚处为 20.30m，平均厚度为 6.33m；层面最高处高程为 42.04m，层面最低处高程为 18.17m，平均高程为 29.92m。

第（1-5）层：尾粉质粘土

尾粉质粘土：灰黑色，软塑，由粉粒、粘粒等组成，切面稍光滑，无摇振反应，干强度低，韧性低，局部含砂。局部分布，最薄处为 2.00m，最厚处为 29.40m，平均厚度为 8.64m；层面最高处高程为 41.72m，层面最低处高程为 19.09m，平均高程为 29.92m。

第（1-6）层：素填土

素填土：褐黄色，松散，稍湿，主要由砾石及粉质粘土等组成。局部分布，最薄处

为 0.70m，最厚处为 4.90m，平均厚度为 2.31m；层面最高处高程为 44.32m，层面最低处高程为 30.87m，平均高程为 36.48m。

第（1-7）层：素填土

坝身填土：褐黄色，中密，稍湿，主要填料成份为粉质粘土，局部夹少量砾石。属尾矿库初期坝坝体，人工填筑形成。局部分布，最薄处为 6.60m，最厚处为 8.90m，平均厚度为 7.47m；层面最高处高程为 22.20m；层面最低处高程为 19.90m，平均高程为 21.23m。

第（2-1）层：粉质粘土

粉质粘土：黄褐色，硬~可塑，主要由粉粒、粘粒等组成，切面稍光滑，局部夹砾石。局部分布，最薄处为 1.10m，最厚处为 9.30m，平均厚度为 4.27m；层面最高处高程为 31.50m，层面最低处高程为 9.44m，平均高程为 21.33m。第（3-1）层：强风化页岩
强风化页岩：褐黄色，主要成分为泥质，泥质结构，叶片构造，节理裂隙较发育，岩芯主要呈碎块状，手掰易碎，断面不新鲜，锤击声哑，无回弹。全场分布；最薄处为 1.40m，最厚处为 16.30m，平均厚度为 6.38m；层面最高处高程为 25.40m，层面最低处高程为 8.14m，平均高程为 16.48m。

第（3-2）层：中风化页岩

中风化页岩：青灰色，主要成分为泥质，泥质结构，叶片构造，节理裂隙较发育，岩芯主要呈柱状及块状，断面不新鲜，锤击声脆，有回弹。全场分布，最薄处为 1.10m，最厚处为 9.00m，平均厚度为 3.62m；层面最高处高程为 17.92m，层面最低处高程为 3.20m，平均高程为 10.12m。

2019年11月九江地质工程勘察院对库内缆车式回水设施的斜坡道线路进行勘察和对排水斜槽旁新建的 1.7m 宽的踏步线路进行了勘察，根据提交的《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库改建工程补充勘察报告》，斜坡道山坡体稳定性较好，斜坡道线路和踏步线路的地层划分自上而下为：

1 层粉质黏土（尾粉质黏土）：局部分布，属矿山选厂尾矿浆在库区内排放堆积形成，土体均匀性差，饱和，流塑~软塑。土体强度变化极大，地基强度差，渗透性低，分布厚度不均匀，压缩性中等。承载力特征值的建议值为 60KPa，不可作为拟建构筑物持力层。

2 层含砾粉质黏土：属老堆积黏性土类，土体均匀性较好，地基强度较高，渗透性差，分布厚度不均匀，压缩性中等。承载力特征值的建议值为 190KPa，可作为拟建构

筑物的持力层，但厚度不均，砾石含量变化较大。

3层强风化页岩：全场分布，属风化岩类，均匀性一般，地基强度较高，渗透性较差，压缩性低。承载力特征值的建议值为300KPa，可作为拟建构筑物的持力层。

2.4.2 库区水文地质

1、地表水

目前尾矿库库区多被水体覆盖，目前勘察范围内水深0.5~1.5m，根据现场调查预计局部最大水深可达3m左右。水位变化受季节影响，地表水补给来源主要为大气降水。

2、地下水

主要分布在第1-3层尾粉砂、1-4层尾粉土层中，该层属中等透水层。地下水主要为地表水垂直补给为主，大气降水渗透补给为辅，水量较小。水位季节性变化，一般春夏水位相对较高，秋冬水位相对较低，变化幅度可按3.0~5.0m考虑。

2.4.3 库区地震基本烈度

场地属江西省瑞昌市辖区，本区设防烈度为6度区，场地为可建设的一般地段，基本地震加速度值为0.05g，特征周期值为0.35s。场地构造属燕山期形成断裂构造，至今未见有活动迹象，稳定性较好。

库址区域属于华南地震区长江中下游地震亚区，影响该区的地震带主要有扬州—铜陵—九江地震带及其九江—靖安地震亚带。九江市有记载的地震始于公元409年2月9日，有记载的地震震级小于6级。

2.5 尾矿基础资料

- (1) 选矿厂生产规模：5000t/d；
- (2) 尾矿产率：按77%计算；
- (3) 日产尾矿量：3850t/d；
- (4) 年工作日：345d；
- (5) 年产尾矿量： 132.83×10^4 t/a；
- (6) 尾矿堆积干容重： 1.4 t/m³；
- (7) 年产尾矿体积： 94.9×10^4 m³/a；
- (8) 尾矿浆浓度：26%；
- (9) 回水要求：不低于80%，选矿车间吨矿用水量4.5~4.8t；
- (10) 尾矿粒度组成：选矿厂正常生产产生的尾矿尾粒径组成见下表2-2。

表 2-2 尾矿粒径一览表

粒级	产率	加权平均粒径 dcp
+0.175mm	6.64%	dcp=0.067mm (大于 0.074mm 占 39.35%)
-0.175mm~+0.147mm	8.18%	
-0.147mm~+0.094mm	10.73%	
-0.094mm~+0.074mm	13.80%	
-0.074mm~+0.043mm	8.69%	
-0.043mm~+0.038mm	5.62%	
-0.038mm~+0.024mm	12.06%	
-0.024mm~+0.02mm	2.91%	
-0.02mm	31.37%	

根据《尾矿设施设计规范》(GB50863~2013)“原尾矿定名表”判定:该尾矿属“尾粉土”。

2.6 尾矿库库容与等别

老尾矿库最终建至+72m 高程时,对应的总库容为 $538.1 \times 10^4 \text{m}^3$,总坝高为 58.8m,根据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)规定,老尾矿库为四等库,洪水重现期为 100~200 年。按《尾矿库安全规程》《尾矿设施设计规范》的规定,目前老尾矿库属于四等库,库内主要水工构筑物级别为 3 级,防洪标准 200 年一遇。

目前,老尾矿库尾矿坝坝顶高程为+45.0m,顶宽 5.0m,已堆积库容为 $64.65 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2.7 尾矿库主要构筑物

2.7.1 尾矿坝

1、初期坝

1) 设计情况

初期坝为均质粘土坝,坝顶高程+22m,坝底高程+13.2m,坝高 8.8m,坝顶宽度 2.5m,坝轴线长 168.47m,上游边坡比 1:2.5,下游边坡比 1:2.0,排水棱体顶高程+17.4m,排水棱体顶宽 1.0m,排水棱体上游边坡比 1:1.0,排水棱体下游边坡比 1:1.5。

2) 现场检查情况

现场勘察:初期坝被已销库的武山铜矿尾矿库(2#尾矿库)埋没了。

根据现场了解并查相关资料:初期坝顶高程为+22.0m,坝高 8.8m,顶宽 2.5m。坝

轴线长 168.47m，上游边坡比 1:2.5，下游边坡比 1:2.0，排水棱体顶高程+17.4m，排水棱体顶宽 1.0m，排水棱体上游边坡比 1:1.0，排水棱体下游边坡比 1:1.5。初期坝建设与设计一致。



图 2-1 初期坝被埋现状

2、尾矿堆积坝

1) 设计情况

复用工程设计采用上游法堆坝工艺，最终堆积高程为 72m（原设计最终堆积高程为 77m，实际使用到达的高程为 72m），尾矿堆积坝坡比为 1:4.5。子坝每 1m 一级，每堆积 5m 设一级马道，马道宽 2.5m。在尾矿堆积坝下游坡覆土 20~25cm 厚，然后种植草皮或低矮的灌木。

老尾矿库复用要求控制尾砂堆积坝的上升速度最大为 3m/年，从初始+45m+高程复用至设计的 72m 高程不少于 9 年，也就是说每年排入老尾矿库中的尾砂不要超过 $46.1 \times 10^4 \text{m}^3$ ，而武山铜矿在选厂处理规模 5000t/d 的条件下，所产生的尾砂扣除井下充填尾砂量后，估算需要入库的尾砂量约为 $49.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，当选厂处理规模达到 10000t/d 时，所产生的尾砂扣除井下充填尾砂量后，估算需要入库的尾砂量约为 $93.6 \times 10^4 \text{m}^3$ ，因此，云池口尾矿库和老尾矿库需要交替间歇使用才能控制老尾矿库的上升速度，原则上一年中的枯水季节（10 月~3 月）6 个月才在老尾矿库放矿，雨季（4 月~9 月）应在云池口尾矿库放矿，一年中以云池口尾矿库排尾为主。

2、现场检查情况

现场勘察：老尾矿库尾矿坝坝顶高程为+45.0m，顶宽 5.0m，+43m 以下被已销库的

武山铜矿尾矿库（2#尾矿库）埋没了。覆盖在坝面上的尾砂现已长满了茅草或低矮的灌木。在老尾矿库尾矿坝右侧建设有排水箱涵，此排水箱涵为原 2#尾矿库在做闭库设计时，用于突降大雨时 2#尾矿库可通过排水箱涵临时排放至老尾矿库使用，现在 2#尾矿库已无存水，这个排水箱涵基本上没有运行使用。

根据现场了解并查相关资料：目前老尾矿库尾矿坝坝顶高程为+45.0m，坝顶宽 5.0m，内坡比 1:6，外坡比 1:4.5。

武山铜矿现在选厂处理规模为 5000t/d，云池口尾矿库已投入使用，选厂所产生的尾砂除用于井下充填尾砂量外，大部分排入了云池口尾矿库，少量排入了老尾矿库，近三年来，据统计仅排入尾砂 4.65 万 m^3 ，目前尾矿库+45m 以上仍未堆积坝体。



图 2-3 堆积坝现状

2.7.2 排渗设施

1、设计情况

在堆坝过程中，堆坝高程上每隔 5m，设置一组水平排渗+垂直排渗的联合排渗，水平排渗体沿坝轴线方向间距定为 15.0m 一组，纵坡 3%，长 75m，排渗管采用 PVC 管外包 80 目不锈钢丝网，花管内径为 $\Phi 90mm$ 。

2、实际情况

现场勘察：老尾矿库尾矿坝+45.0m 坝以上尚未堆坝，+43m 以下被已销库的武山铜矿尾矿库（2#尾矿库）埋没了。

2.7.3 防洪、排水系统

1、复用工程设计情况

武山铜矿老尾矿库内原设计有两套排洪系统。

1) 第一套排洪系统封堵

老尾矿库第一套排洪系统（单格排水斜槽+连接井+排水涌管+2号排水井+排水涵管+1号排水井+排水涵管）的排水管出口在初期坝外（武山铜矿尾矿库库内），把库内积水排干和井四周的尾砂清掉，截掉井架，在井筒内灌注细石混凝土，并在井架顶上现浇C25钢筋混凝土盖板。

2) 第二套排洪系统

2021年老尾矿库改建工程中，在连接井下方30.8m的现有隧洞上方，从上往下新建一条排水竖井，排水竖井采用C30钢筋混凝土结构，直径为3.5m，底高程为19.0m，净高26.5m。同时新建一条双格排水斜槽与现有排水斜槽相连，斜槽长123.6m（前48.6m坡度为0.139，后75.0m坡度为0.077），采用C30钢筋混凝土结构，单格尺寸为1.1m×1.6m（同现有排水斜槽），末端底高程为35.3m。

3) 库尾截洪沟

为实现清污分流，在库尾右岸新修建一条截水沟，沟长525m，C25钢筋混凝土结构，净断面1.2m×1.2m。

2、现状检查情况

根据现场勘察：老尾矿库库内水位+37.7m，坝顶高程45.0m。目前库内水面与尾矿坝坝顶之间有7.3m高差。

老尾矿库下游是赤湖，目前业主迫于环保压力，尾矿库内尾矿水一直未通过排洪系统排出库外，主要通过库尾的回水设施进行回水。

1) 该尾矿库第一套排洪系统（单格排水斜槽+连接井+排水涌管+2号排水井+排水涵管+1号排水井+排水涵管）在武山铜矿尾矿库（2#尾矿库）投入使用后便已废弃。该套排洪系统已被尾砂充填满，2#尾矿库完成闭库工程后，第一套排洪系统出口已掩埋约25m，1#排水井到出口距离156.8m，2#排水井到出口距离为293.6m，水头差最大为30m，完全满足渗流稳定要求。

2) 第二套排洪系统

经现场检查和查阅尾矿库竣工资料，库内正使用的第二套排洪系统，由排水斜槽+连接井+排洪隧洞组成。

其中排水斜槽是单格净宽 1.1m、高 1.6m、长 219m 的双格排水斜槽，排水斜槽靠连接井的 112.4m 长纵坡 0.226，其余长度内纵坡 0.28；排洪隧洞是底宽 1.8m、高 2.2m、长 327m 的城门洞型隧洞，隧洞出口高程 17.98m，隧洞纵坡 0.01；连接井为圆型、内径 3.5m、井底高程 21.9m。

2021 年老尾矿库复用工程中，在连接井下方 30.8m 的现有隧洞上方，从上往下新建一条排水竖井，排水竖井采用 C30 钢筋混凝土结构，直径为 3.5m，底高程为 19.0m，净高 26.5m。同时新建一条双格排水斜槽与现有排水斜槽相连，斜槽长 123.6m（前 48.6m 坡度为 0.139，后 75.0m 坡度为 0.077），采用 C30 钢筋混凝土结构，单格尺寸为 1.1m×1.6m（同现有排水斜槽），末端底高程为+35.3m。

出排洪隧洞的渗滤水通过管路回渗水回收池。

上述排水构筑物均未出现沉陷、坍塌、裂缝、变形、腐蚀或磨蚀、堵塞、漏砂等现象，运行工况正常、安全可靠。

3) 库尾截洪沟

在库尾右岸新修建一条截水沟，沟长 525m，C25 钢筋混凝土结构，净断面 1.2m×1.2m。与库尾已建的 1313m 长的截水沟相连接，形成一个完整的清污分流系统。

2.7.4 老尾矿库排水构筑物检测情况

2024 年 3 月，武山铜矿委托江西省水泰工程检测有限公司对江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库排洪（水）构筑物进行了检测。2024 年 3 月 12 日，江西省水泰工程检测有限公司提交了《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库排洪（水）构筑物质量检测报告》，检测结果如下：

(1) 排洪隧洞检测结果

1) 外观：经对排洪隧洞外观进行检查检测，排洪隧洞整体采用了一层 6cm 的 C30 细石混凝土挂网（6mm 镀锌钢筋网片），所以混凝土平整度较差。隧洞内墙壁大部分都能保持干燥，从进口处至连接竖井段存在渗（漏）水现象，右侧斜槽进水口处有钢筋、止水钢板、橡胶止水带裸露现象；连接竖井至出水口隧洞段有几处轻微渗水且因渗水导致混凝土表面凝结成 CaCO_3 等钙化物（以下简称钙化）。

2) 断面尺寸检测结果：实测数据，排洪隧洞断面尺寸满足设计及现状运行要求。

3) 混凝土强度检测结果：排洪隧洞共检测混凝土回弹强度 6 组，回弹强度推定值

最小值为 34.6MPa，最大值为 46.8MPa，均满足设计要求。

4) 钢筋混凝土钢筋间距、保护层厚度检测结果：排洪隧洞共检测钢筋混凝土钢筋间距、保护层厚度 1 组，满足设计要求。

(2) 排水斜槽检测结果

1) 外观：斜槽拱盖处至排水竖井处混凝土表面有部分混凝土麻面、露筋、渗水、橡胶止水带裸露现象，其余斜槽混凝土外观质量较好。

2) 断面尺寸检测结果：排水斜槽（老）进口段断面尺寸偏小，因其新建了 1.4 米高 20 公分厚的混凝土，不影响其正常行洪，新建排水斜槽至排水竖井段断面尺寸实测值满足设计要求。

3) 混凝土强度检测结果：排水斜槽共检测混凝土强度 11 组，其中排水斜槽（老）强度推定值最小值为 20.8MPa，最大值为 22.4MPa，均满足设计要求；其中排水斜槽（新）强度推定值最小值为 31.0MPa，最大值为 34.5MPa，均满足设计要求。

4) 钢筋混凝土钢筋间距、保护层厚度检测结果：排水斜槽共检测钢筋混凝土钢筋间距、保护层厚度 6 组，满足设计要求。

(3) 截水沟/雨水沟、截渗泵站检测结果

1) 外观：经对截水沟/雨水沟外观进行检查检测，截水沟/雨水沟整体状况良好。

2) 断面尺寸检测结果：查阅相关设计文件，**截水沟 $B \times H = 1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ ；雨水沟 $B \times H = 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ；截渗泵站旁水沟 $B \times H = 0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ；**经实测截水沟/雨水沟断面尺寸满足设计及现状运行要求。

3) 混凝土强度检测结果：共检测混凝土回弹强度 2 组，回弹强度推定值最小值为 36.1MPa，最大值为 37.0MPa，均满足设计要求。

与上一轮评价相比，排水构筑物没变化。

2.7.5 安全监测设施

1、设计情况

(1) 库水位监测

库水位监测点布置在双格排水斜槽进水口附近、水面波动比较平稳的位置处，共计 1 个监测点。人工监测考虑在排水斜槽侧壁标示水位线，在线监测设置则选用液位计作为采集传感器。

(2) 浸润线监测

在尾砂堆积坝 45m、50m、60m、72m 高程平台上分别布置 3 个浸润线监测点，共

计 12 个点（其中中间剖面上，可通过人工监测对在线监测数据进行复核）。在线监测选用渗压计作为采集传感器。基建期仅布置现有+45m 平台，待尾矿堆积坝堆到布监测点的高程时再施工相应的浸润线监测点。

（3）表面位移监测

在尾砂堆积坝 45m、50m、60m、72m 高程平台上分别布置 1 个人工位移监测点和 3 个 GNSS 在线位移监测点。基建期仅布置现有+45m 平台，待尾矿堆积坝堆到布监测点的高程时再施工相应的浸润线监测点。

（4）雨量监测

在老尾矿库库尾的尾矿二级加压泵站屋顶设置 1 个雨量计。

（5）视频监控

设计采用高清摄像机（摄像机综合分辨率不低于 200 万像素），对库区安全生产情况进行监测，监测对象包括干滩、库水位、双格排水斜槽的进水口、堆积坝上的放矿管等，实现坝面情况视频监控、危险部位检查、尾矿浆排放情况检查、复核干滩信息、回水水质检查等功能，并将视频信号通过光纤传输至中央控制室。实现中心控制室远程 24 小时监控，视频存储。

在老尾矿库库尾的云池口尾矿库二级尾矿加压泵房房顶布置 1 个视频监测点，该台摄像机可监视库尾及排水斜槽进水口；然后在堆积坝坝体左端布置 1 个视频监测点，该台摄像机可监视堆积坝左坝段的放矿情况和干滩长度，在堆积坝坝体右端布置 1 个视频监测点，该台摄像机可监视堆积坝右坝段的放矿情况和干滩长度，以及云池口尾矿库四号副坝。共计 3 个视频监测点。基建期仅在二级尾矿加压泵房房顶及堆积坝坝体左端布置视频监测点。

2、实际情况

（1）库水位监测

双格排水斜槽进水口附近、南侧取水系统取水点附近均设有人工监测水位标尺，在库内回水泵附近设有在线监测设置液位计采集传感器，现场勘查水位标高为+37.7m。

（2）浸润线监测

在尾砂堆积坝+45m 标高程平台上布置 3 个浸润线监测点，根据企业提供的浸润线观测成果反映，尾矿坝各观测点浸润线埋深在 5.36~6.33m 之间，（其中中间剖面上，可通过人工监测对在线监测数据进行复核）。在线监测选用渗压计作为采集传感器。

（3）表面位移监测

在尾砂堆积坝+45m 标高程平台上布置 1 个人工位移监测点和 3 个 GNSS 在线位移监测点。

(4) 雨量监测

在监测室楼顶设置 1 个雨量计。

(5) 视频监控

在老尾矿库库尾的云池口尾矿库二级尾矿加压泵房房顶布置 1 个视频监控点，该台摄像机可监视库尾及排水斜槽进水口；然后在+45m 堆积坝坝体左端布置 1 个视频监控点，该台摄像机可监视堆积坝左坝段的放矿情况和干滩长度。

2.8 尾矿库辅助设施

经现场踏勘，在老尾矿库设有尾矿值班房、在线监控室和应急物资库，安排尾矿工 24h 值班，配有手机，便于尾矿工随时随地与武山铜矿选厂、安环部等单位安全管理人员保持联系；应急物资摆放整齐，有应急物资台账，并指定了责任人。

初期坝坝顶上及值班室等处设有照明设施。在老尾矿库入库显眼处树立有尾矿库安全运行牌、安全警示牌，在积水区附近、出入排水斜槽路口、排水隧洞出水口等处设立有安全警示牌。

有出入尾矿坝、排水斜槽和排水隧洞出水口的道路和环库道路。

2.9 隐蔽致灾因素普查治理情况

目前企业正在准备尾矿库隐蔽致灾因素普查工作，与相关单位签订了合同。

2.10 放矿工艺

武山铜矿选厂选矿工艺没发生变化。老尾矿库尾矿输送采 De315×13.5 送至初期坝坝前排放。坝前放矿主管为一根 DN300 钢骨架聚乙烯管，长约 600m，在放矿主管上每隔 10m 设一根 De100×4.5 放矿支管，每根支管长 18m，设 DN100 刀闸阀一个。

2.11 尾矿输库回水

1、取水斜坡回系统

老尾矿库复用库内回水选择缆车式取水形式，将库内回水输送至选厂回水池。在老尾矿库西侧澄清区设置一条 180m 长的混凝土斜坡道，斜坡道上布置轨道，轨道上设有一个钢制台车，利用岸上的卷扬机房，可使台车在斜坡道上沿着轨道上下滑动。两台离心泵布置在台车上，尾矿库内的回水由这两台离心泵扬至选厂回水池。水泵为 SLZW150-250-105 自控自吸泵两台，一用一备，每台流量 250m³/h，扬程 105m，功率

150kW。岸边设一个 2t 电动葫芦用于设备检修。当前水泵位于取水斜坡+40.2m 位置，电源引至箱变内，进口管路 DN300，出口管路斜坡段 DN300，双泵双管路，至平路段并入 DN350 钢管，与云池口尾矿库回水主管在渡槽处并入，扬至二期选矿厂。

2、南侧取水系统

当前水泵位于老尾矿库南侧位置，水泵为 100-WFB 自控自吸泵，台流量 40m³/h，扬程 60m，功率 22kW，电源引至箱变内，进口管路 DN100，出口管路 DN100，扬至云池口尾矿库+54m 标高处，通过云池口尾矿库取水平台回水泵输送至二期选矿厂。

3、1#截渗泵站设施

当前水泵位于老尾矿库排洪隧洞出口，水泵为 100-WFB 自控自吸泵 2 台，台流量 40m³/h，扬程 60m，功率 22kW，电源引至 11 万变电站，进口管路 DN100，出口管路 DN100 汇成一路，主要用于收集排洪隧洞出口渗水至集渗堤，再通过集渗泵扬至云池口尾矿库库内。

2.12 安全综合管理

2.12.1 安全机构设置

武山铜矿成立了安全生产委员会，由矿领导和相关部门负责人组成，矿长及党委书记任安委会主任。各二级单位均设有安全组，配备了专、兼职安全管理人员，各车间、工段、班组有兼职安全员；全矿有专职安全管理人员 29 人，注册安全工程师 4 人，专职安全检查工 31 人、兼职安全员 157 人。安全生产主要负责人。

矿山实行矿、车间、工段、班组四级安全管理，日常内部安全生产监督管理由安环部负责。

老尾矿库安全管理领导小组，设有专职安全员 2 人，专业技术人员 2 人（其中：矿物加工工程 1 人本科学历、矿业工程 1 人硕士学历），负责老尾矿库的现场安全管理。尾矿工 5 人，实行 24h 值班巡查、交接班制度，安全管理人员及尾矿工手机 24h 开机，保持通讯畅通。人员配置详见：武山铜矿文件，武铜股份安环字〔2024〕44 号文。

2.12.2 安全生产责任制

武山铜矿建立了包括公司主要负责人、其他分管负责人、安全生产管理人员、职能部门及岗位作业人员在内的安全生产责任制。并就各级安全生产责任制落实情况进行了严格的奖惩考核。

2.12.3 安全生产管理制度

武山铜矿建立健全安全生产责任制，制定安全生产规章制度、安全教育培训制度和各岗位的安全操作规程。明确各岗位人员的责任和考核标准。各项规章制度、规程落实得较好。

2.12.4 安全生产应急措施

(1) 应急预案

武山铜矿已制定安全生产应急预案，2023 对应急救援预案进行了换版修订。修订的预案体系包含 1 个综合应急预案、14 个专项应急预案、37 个现场处置方案，适用于矿区生产安全事故（滑坡、泥石流、坍塌、片帮冒顶、中毒窒息、火灾、火药爆炸、放炮事故、水害事故、高处坠落、触电、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、淹溺，以及尾矿库溃坝、排洪系统堵塞损坏和危险化学品事故，以及放射源和突发公共卫生事件等）的应急响应。2023 年 12 月，在内部评审的基础上，并邀请了外部专家进行评审和完善，报九江市应急管理局应急指挥中心备案，备案号 360481 (F)2023154。

武山铜矿每年都会根据生产系统、工艺、设备和组织管理情况的变化对预案进行局部修订，三年对预案进行一次系统修订。

武山铜矿与瑞昌市应急管理局森林消防大队签订了《应急救援协议》，有效期壹年（自 2025 年 1 月 1 日起至 2025 年 12 月 31 日止）。

(2) 应急演练

江西铜业股份有限公司武山铜矿制定了 2025 年度应急预案演练计划。

2025 年 3 月 15 日，武山铜矿组织开展了选矿车间尾矿库突发停电事件应急演练活动。演练前制定了应急演练方案，用影、像记录了演练过程，演练结束后，对演练情况进行了评估和总结。

2.12.5 安全教育培训

武山铜矿较重视职工的安全教育培训工作，实行公司、车间、班组三级安全教育培训制度，有安全宣传教育室，主要负责人、安全管理人员及特种作业人员均经培训获得相应安全资质，做到了 100%持证上岗。

落实安全教培工作制度化、常态化，采取内请与外聘教培相结合，2025 年 2 月份公司主要负责人及处室领导已对老尾矿库所有人员进行了相关的安全培训。通过安全学习和安全教育，提升企业“一图、一牌、三清单”的可操作性，规范从业人员的作业行为。

2.12.6 安全措施费用

武山铜矿制定了 2025 年安全措施费用提取与使用计划，计划提取、使用 3875 万元，2025 年 1~3 月已使用 1054 万元，主要用于地下矿山、尾矿库安全设施整改，设备更新，安全教育、应急演练、安全评价、检测检验等，做到了安全费用专款专用。

2.12.7 安全检查与隐患排查、风险管控

武山铜矿正常开展矿、车间、工段、班组四级安全检查工作，有公司级、车间级、工段、班组级安全检查情况及隐患整改情况记录。

武山铜矿建立了《生产安全事故隐患排查治理体系》和《风险管控体系》，建立健全以企业内部隐患排查治理责任清单、隐患排查分级标准、隐患闭环管理和奖惩制度（如《事故隐患排查与整改制度》《隐患排查治理管理制度》《隐患排查治理考核办法》）等为核心的一系列隐患排查治理制度，并得到严格执行。明确了自查、自改、自报机构责任人及联络人，全面开展隐患自查自报。

武山铜矿组织有关人员为员工进行了危险源辨识和风险分级管控专项培训，对地下矿山、尾矿库主要设备设施、作业环境、人员行为等方面存在的安全风险进行了全方位、全过程辨识，通过辨识后，填写了相应的危险源辨识表，汇编了《江西铜业股份有限公司武山铜矿安全风险分级管控措施及责任清单》，绘制了地下矿山、尾矿库风险点四色（红、橙、黄、蓝四种颜色）分布图，设置了安全风险公告栏。

2.12.8 安全生产标准化

2023 年 8 月，武山铜矿老尾矿库通过了二级安全生产标准化达标评审，并在江西省应急管理厅网站上进行了公示。

2.12.9 事故情况

老尾矿库自投入使用以来未发生人员伤亡和设备设施事故，保持了较好的安全生产态势。

2.12.10 安全生产责任险和社保

矿山为全体员工购买了工伤保险和安全生产责任险。

2.13 周边环境

武山铜矿老尾矿库位于武山铜矿选矿厂东北方向的赤湖湖湾与山间沟谷之中，离武山铜矿选矿厂 1.8km。

（1）尾矿库之间关系

老尾矿库、武山铜矿尾矿库（已闭库）及云池口尾矿库，三座尾矿库相互毗邻，其中武山铜矿尾矿库（已闭库）位于老尾矿库及云池口尾矿库的下游，而其下游即为赤湖，对周边居民及构筑物的安全影响甚微。在老尾矿库尾矿坝右侧建设有排水箱涵与武山铜矿尾矿库相通，这个排水箱涵基本上没有运行使用过。

(2) 与水域关系

老尾矿库位于江西省瑞昌市白杨镇武山东侧，赤湖西岸，非“头顶库”，其紧邻的武山铜矿尾矿库距离长江直线距离约 8.0km。老尾矿库未占用保护区及生态红线区。

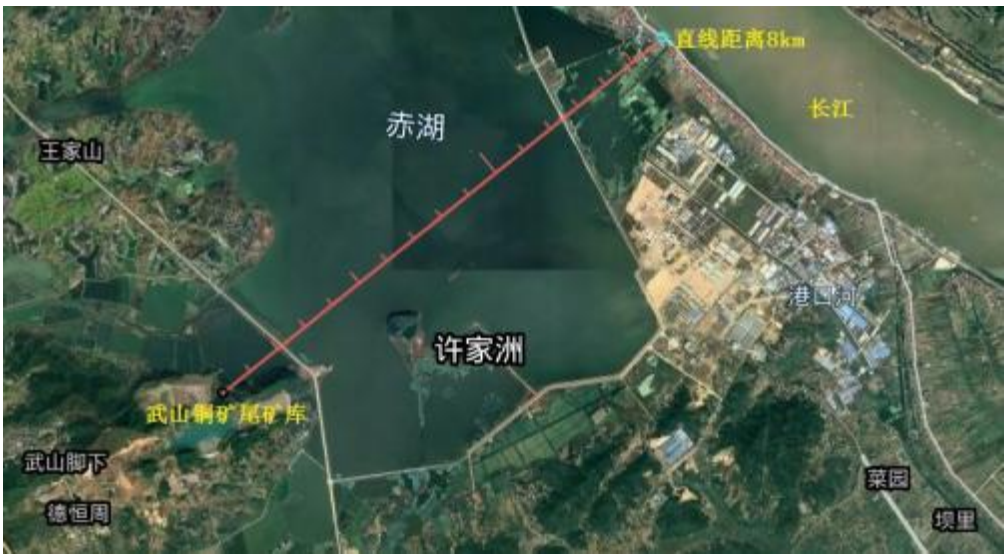


图 2-4 尾矿库距长江直线距离图



图 2-5 尾矿库与水系相对位置关系图



图 2-6 尾矿库周边环境与区域图

3 辨识与分析危险、有害因素

尾矿库是矿山的一项重要生产设施，它的运行状况好坏，直接关系到矿山的安全生产和人民生命财产的安全。据统计，在世界上的各种重大灾害中，尾矿库灾害仅次于发生地震、霍乱、洪水和氢弹爆炸而居于第 18 位。它一旦发生事故，必将对下游地区居民的生命和财产造成巨大灾害，并对环境造成严重污染。

3.1 尾矿库病害的产生原因

尾矿库从勘察、设计、施工到使用的全过程中，任何一个环节有毛病，都可能导致尾矿库不能正常使用。其中，由于生产管理不善、操作不当或外界环境因素干扰所造成的病害比较容易检查发现；而勘察、设计、施工或其它原因造成隐患，在使用初期不易显现出来，这些常被人忽视的隐患往往属于很难补救和治理的病害。

3.1.1 勘察因素造成的病害

对库区、坝基、排洪管线等处的不良地质条件未能查明，就可能造成库内滑坡、坝体变形、坝基渗漏、排洪涵管断裂、排水井倒塌等病害。

对尾矿堆坝坝体及沉积滩的勘察质量低劣，则导致稳定分析、排洪能力等结论的不可靠。

3.1.2 设计因素造成的病害

设计质量低劣表现在基础资料不确切、设计方案及技术论证方法不当、不遵循设计规范、对库水位及浸润线深度的控制要求不明确，或要求不切实际等方面。尽管目前设

计单位资质齐全，但上述因素造成尾矿库带病运行的现象屡见不鲜。由此造成的隐患大多为坝体在中、后期稳定性和防洪能力不能满足设计规范的要求。其次，排水构筑物出现断裂、气蚀、倒塌等病害也可能是由于设计人员技术不高或经验不足所造成。

3.1.3 施工因素造成的病害

初期坝施工中清基不彻底、坝体密实度不均、坝料不符合要求、反滤层铺设不当等，会造成坝体沉降不均、坝基或坝体漏矿、后期坝局部塌陷；排洪构筑物有蜂窝、麻面或强度不达标，当负荷逐渐增大时，会造成掉块、漏筋、断裂、甚至倒塌等病害。

3.1.4 操作管理不当造成的病害

在长期生产过程中，由于操作不当造成的常见病害和隐患如下：

- (1) 放矿支管开启太少，造成沉积滩坡度过缓，导致调洪库容不足；
- (2) 未能均匀放矿，沉积滩此起彼伏，造成局部坝段干滩过短；
- (3) 长期独头放矿，致使矿浆顺坝流淌，冲刷子坝坡脚，且易造成细粒尾矿在坝屑大量聚积，严重影响坝体稳定；
- (4) 长时间不调换放矿点，造成个别放矿点的矿浆外溢，冲刷坝体；
- (5) 巡查不及时，放矿管件漏矿冲刷坝体；
- (6) 坝面维护不善，雨水冲刷拉沟，严重时会造成局部坝段滑坡；
- (7) 每级子坝高度堆筑太高，致使坝前沉积厚层抗剪强度很低、渗透性极差的矿泥，抬高了坝体内的浸润线，对坝体稳定十分不利；
- (8) 长期对排洪构筑物不进行检查、维修，致使堵塞、露筋、塌陷等隐患未能及时发现。

由于管理不当造成的问题主要表现在未能有效地对勘察、设计、施工和操作进行必要的审查和监督；对设计意图不甚了解，片面追求经济效益，未按设计要求指导生产；对防洪、防震问题抱有侥幸心理；明知有隐患，不能及时采取措施消除；未经原设计同意，擅自修改设计等。

3.1.5 其他因素造成的病害

暴雨、地震之后可能对坝体、排洪构筑物造成病害：

- (1) 由于矿石性质或选矿工艺流程变更，引起尾矿性质（粒度组成、粒径、比重、矿浆浓度等）的改变，而这种改变如果对坝体稳定和防洪不利时，自然会成为隐患；
- (2) 因工农关系未协调好，而产生的干扰常常造成尾矿库隐患。如农民在库区上

游甚至于在库区以内乱采、滥挖等。

根据实际发生事故的统计资料，各种尾矿库事故发生的原因与比例见表 3-1。

表 3-1 尾矿库失事的主要原因分析表

失事原因	洪水漫顶	坝身渗漏 (包括管涌)	基础渗漏 (包括管涌)	排洪或 泄水工程	其他
比例 (%)	28	19	22	16	15

通过统计分析可知，洪水漫顶和渗漏破坏造成的失事几率较大。洪水漫顶的主要原因：

- (1) 排水系统能力不够；
- (2) 尾矿库的调洪能力和安全超高过小；
- (3) 用子坝挡水；
- (4) 管理中的失误造成排水系统堵塞。

坝身渗漏的主要原因：

- (1) 尾矿坝无排渗设施；
- (2) 尾矿干滩长度和澄清距离过短；
- (3) 尾矿坝下游坝面坡度过陡；
- (4) 从库侧或库后排矿。

基础渗漏的主要原因：

- (1) 坝基的工程地质条件差，且施工时未进行必要的处理；
- (2) 筑坝材料不当；
- (3) 无排渗设施。

排洪或泄水工程发生事故的主要原因：

- (1) 排水设施的施工质量不符合设计要求；
- (2) 排水工程基础不稳而未进行处理；
- (3) 管理措施不当或误操作引发。

事故分析还表明，地基渗漏失事多发生在 4 年坝龄以前，而 50% 发生在运行的第一年里；坝身渗漏造成失事的有三分之一发生在竣工后 5 年之内；溢洪泄水构筑物破坏有 1/3 发生在施工后的一年之内，而泄流失事的有 60% 在泄流时发生；坝坡或坝肩滑动而失事的，96% 在竣工 15 年后发生；因不均匀变形，贯穿性裂缝而失事的，60% 以上是在坝体竣工后很快发生。

3.1.6 尾矿库失事实例

实例 1：2003 年 6 月，因大铁丁坞地区普降大雨，8 日槽对坑尾矿库东侧下游山体因土体水饱和而产生滑坡，导致溢洪道的陡坡段中部出现断裂和导流管中间折断，尾矿库的排洪通道受到严重影响。

实例 2：湖北省大冶有色金属公司龙角山铜矿尾矿库溃坝，死亡 28 人，失踪 3 人。

实例 3：大厂鸿图尾矿库倒塌，导致 28 人死亡，56 人受伤、70 多间房屋倒塌的重大事故。

实例 4：2006 年 4 月 30 日 18 时 24 分，陕西省商洛市镇安县黄金矿业有限责任公司尾矿库在加高坝体扩容施工时发生溃坝事故，外泄尾矿砂量约 20 万 m³，冲毁居民房屋 76 间，22 人被淹埋，5 人获救，17 人失踪。

实例 5：2006 年 12 月 27 日，贵州紫金矿业股份有限公司贞丰县水银洞金矿尾矿库子坝发生塌溃事故，约 20 万 m³ 尾矿下泄，造成 1 人轻伤，下游 2 座水库受到污染，其中，约 17 万 m³ 尾矿排入小厂水库(废弃水库)，3 万 m³ 尾矿溢出小厂水库后进入白坟水库（农灌水库）。

实例 6：2008 年 9 月 8 日山西省襄汾县新塔矿业公司尾矿坝溃坝，死亡 281 人。

3.2 尾矿库危险、有害因素分析

3.2.1 滑坡（坝坡失稳）

滑坡是尾矿坝最危险的因素之一，较大规模的滑坡，往往是垮坝事故的先兆，即使是较小的滑坡也不能掉以轻心。有些滑坡是突然发生的，有的先由裂缝开始，如不及时处理，逐步扩大和漫延，则可能造成垮坝重大事故。

滑坡的种类，按滑坡的性质分剪切性滑坡，塑性滑坡和液化性滑坡。滑坡的主要原因：

- (1) 尾矿坝边坡陡于设计边坡，坝体抗滑安全系数不足；
- (2) 坝面维护不善，雨水冲刷拉沟，严重时会造成局部坝段滑坡；
- (3) 尾矿坝坡面无排水系统或排水系统不完善，造成坝面冲刷严重，威胁坝体安全。

经现场检查，老尾矿库尾矿坝无此现象。

3.2.2 洪水漫顶

洪水漫顶是造成尾矿库事故的主要危险因素，造成洪水漫顶的原因有：

- (1) 排水系统能力不够；
- (2) 尾矿库的调洪能力和安全超高过小；
- (3) 管理中的失误造成排水系统堵塞。

经现场检查，老尾矿库无此现象。

3.2.3 渗漏

非正常渗漏也是尾矿库常见的危险、有害因素，异常渗漏常导致溢流出口处坝体流土、冲刷及管涌等多种形式的破坏，严重的会导致垮坝事故。非正常渗漏按渗漏的部位可分为：坝体渗漏、坝基渗漏。

(1) 坝体渗漏的主要原因：

- 1) 尾矿坝无排渗设施；
- 2) 尾矿澄清距离过短；
- 3) 尾矿坝下游坝面坡度过陡。

(2) 基础渗漏的主要原因：

- 1) 坝基的工程地质条件差，且施工时未进行必要的处理；
- 2) 筑坝材料不当；
- 3) 无排渗设施。

经现场检查，老尾矿库无此现象。

3.2.4 排水、泄洪构筑物破坏

1、排洪构筑物堵塞

排洪构筑物堵塞导致排洪能力急剧下降，库水位上升，安全超高不够，直接危及坝体安全。

排洪构筑物堵塞主要原因有：

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

2、排洪构筑物错动、断裂、气蚀、垮塌

排洪构筑物错动、断裂常常造成大量泄漏，垮塌造成堵塞，排洪能力急剧下降，直接危及坝体安全。

排洪构筑物断裂、垮塌常由下列原因引起：

- (1) 未按设计要求施工；
- (2) 排洪管线等处的地基不均匀沉陷；出现不均匀或集中荷载；水流流态改变等；
- (3) 排洪构筑物有蜂窝、麻面或强度不达标，当负荷逐渐增大时，会造成掉块、漏筋、断裂、甚至倒塌等病害。

3、排洪构筑物排洪能力不足

排洪构筑物排洪能力不足就不能及时排泄设计频率暴雨的洪水，库水位上升，危及坝体安全。

导致排洪构筑物排洪能力不足的主要原因有：

- (1) 原设计洪水标准低于现行标准；
- (2) 为节约投资，人为缩小排洪通道断面尺寸；
- (3) 排洪通道存在限制性“瓶颈”。

经现场检查，老尾矿库排水构筑物无此现象。

3.2.5 调洪库容不足

调洪库容不足将降低尾矿库的防洪能力，遇大洪水时将造成溃坝事故。导致调洪库容不足的原因有：汛期保持高水位运行，造成调洪库容不足。经现场检查，老尾矿库无此现象。

3.2.6 裂缝

裂缝是尾矿坝较为常见的有害因素，某些细小的横向裂缝有可能发展成为坝体的集中渗漏通道，有的纵向裂缝或水平裂缝也可能是坝体出现滑塌的预兆。

裂缝的主要成因有：

- (1) 坝基承载能力不均衡；
- (2) 坝体施工质量差；
- (3) 坝身结构及断面尺寸设计不当。

经现场检查，老尾矿库无此现象。

3.2.7 淹溺

操作人员进行排水斜槽预制件添加等作业时，不慎坠入水中，及人员在巡查尾矿库时意外坠入水中，或误入汇水区域游泳发生意外，将造成人员淹溺窒息。

3.2.8 高处坠落

高处坠落是指在 2m 以上高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。本项目主要是指在库区（包括排水斜槽、消力池等处）巡查、排水斜槽预制件添加时，思想麻痹、身体、精神状态不良等意外发生高处坠落事故。

3.2.9 粉尘

在干旱季节和久晴未雨的情况下，遇上刮风时尾矿堆积坝的下游坡和尾矿库的干滩面上部分粒径较小的尾砂将会被风扬起，产生扬尘，对人体产生危害，或对环境产生污染。

3.2.10 库区山体滑坡、塌方和泥石流

尾矿库库区山体滑坡、塌方和泥石流会阻塞库内排洪系统造成洪水漫顶，对尾矿库的安全产生不利影响。老尾矿库排水斜槽上方山体经人工开挖，在持续暴雨季节易塌方，造成排水斜槽堵塞。经现场检查，人工开挖地段已恢复了植被，滑坡、塌方和泥石流发生的可能性很小。

3.2.11 放矿不当

老尾矿库属山谷型尾矿库，如果放矿不均匀的话，堆积坝坝顶高程将不能保持基本一致，容易导致沉积滩长度或滩顶最低高程不满足防洪设计要求，造成洪水漫顶甚至溃坝事故。

3.2.12 严寒冰冻

库区极端最低气温 - 10.4℃，冬天有霜冻，全年有霜期 19~39d，平均 28d。

严寒冰冻主要危害：操作人员行动迟缓、动作不协调或者缩手缩脚；巡坝道路路面及坝坡面结冰，人员行走不便或容易摔跤，或引起车辆伤害；供电、通讯线路覆冰，线路压断，导致供电、通讯中断；放矿管路“爆管”，矿浆四处溢流，造成坝坡面拉沟，甚至坝体垮塌；库水面或矿浆结冰，容易形成冻土层，堆积坝体抗剪强度下降，甚至矿浆反流导致坝体垮塌。

3.2.13 台风

库区春、夏两季以东南风为主，最大风速 24m/s，秋冬两季以西北风为主，最大风速 21m/s，风力 8~9 级，属热带风暴，危害较大，主要是人员行走不便、刮倒树木、吹翻屋面、吹倒简易房屋、扬尘等。

3.2.14 雷电

库区地处山林区，暴雨时，一般夹击雷电现象，尤其是夏季，为雷电多发期。雷电多发生在尾矿库空旷地带，如初期坝、副坝、堆积坝、沉积滩、供电线路沿线等处，雷电通过闪电形成强大电流、高温对人、建构筑物、树木等进行破坏，造成人员伤亡、火灾、建构筑物损坏。

3.2.15 车辆伤害

老尾矿库设有检查便道、林区运输便道，人员一般乘坐汽车进入库区检查，或当地林户运输砍伐下来的竹木，虽然只是在库区内进行作业，但如果对安全驾驶和行车安全的重要性认识不足，思想麻痹、违章驾驶、管理不善和车辆带病运行以及道路状况差（路面坑坑洼洼、偏窄、弯多，无转弯镜、回车道、限速标志）等，就会造成车辆伤害事故。车辆伤害主要有：有碰撞、刮擦、翻车、坠车、失火和搬运、装卸中坠落及物体打击等。车辆伤害事故的主要原因是违章驾车、疏忽大意、车况欠佳、道路条件差、环境恶劣以及运输管理制度不健全等。

3.2.16 物体打击

安装或拆卸排水斜槽盖板作业过程中，若操作人员注意力不集中、不齐心或作业现场条件不良，盖板滚落伤人。

3.2.17 触电

老尾矿库库内架设有照明、在线监测设施供电线路，存在着触电危害。

触电危害的主要原因：

（1）电器设备、线路在设计、安装上存在缺陷，或在运行中缺乏必要的检修维护，造成漏电、短路、接头松脱、绝缘失效等；

（2）没有必要的安全技术措施（如漏电保护等）或安全技术措施失效；

（3）雷雨时期，需要巡库，可能发生雷击伤害事故；

（4）运行管理不当，管理制度不完善，组织措施不健全；

（5）操作失误，或违章作业等。

危害后果：

触电伤害是由电流的能量造成的，当电流流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内细胞的正常工作受到不同程度的破坏。会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、烧伤、严重的会引起窒息、心室颤动导致死亡。

3.2.18 动植物危害

老尾矿库地处林区，可能有蛇、虫、土蜂以及荆棘等，人员巡库过程中，容易诱发蛇、虫、土蜂及荆棘意外咬、刺伤。

3.3 重大危险源辨识与重大生产安全事故隐患识别

1、重大危险源辨识

依据《国家安全监管总局关于宣布失效一批安全生产文件的通知》，《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》业已失效，原国家安全监管总局和国家应急管理部未出台新的关于尾矿库重大危险源辨识的配套文件；依据《中华人民共和国安全生产法》，“重大危险源，是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或者储存危险物品，且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元（包括场所和设施）”，可知重大危险源主要针对的是危险物品，但老尾矿库排放的尾矿属于 I 类一般工业固体废物，不在危险物品之列，尾矿库目前暂不属于重大危险源范畴。故老尾矿库尾矿库目前暂不属于重大危险源范畴。但尾矿库是矿山企业重要的危险源，是一个具有高势能的人造泥石流的危险源，一旦失事，将给下游造成严重损失。企业仍应登记建档、定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施，并报应急部门备案。

2、重大生产安全事故隐患识别

依据《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》（矿安〔2022〕88号）和《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》（矿安〔2024〕41号），对老尾矿库进行重大生产安全事故隐患识别，识别结果如表 3-2：

表 3-2 老尾矿库重大生产安全事故隐患识别情况表

序号	重大生产安全事故隐患	现场实际情况	识别结果
1	库区或者尾矿坝上存在未按设计进行开采、挖掘、爆破等危及尾矿库安全的活动。	无此现象	无重大隐患
2	坝体存在下列情形之一的： 1.坝体出现严重的管涌、流土变形等现象； 2.坝体出现贯穿性裂缝、坍塌、滑动迹象； 3.坝体出现大面积纵向裂缝，且出现较大范围渗透水高位出逸或者大面积沼泽化。	无此现象	无重大隐患
3	坝体的平均外坡比或者堆积子坝的外坡比陡于设计坡比。	尾矿坝的外坡比符合设计值	无重大隐患
4	坝体高度超过设计总坝高，或者尾矿库超过设计库容贮存尾矿。	无此现象	无重大隐患

序号	重大生产安全事故隐患	现场实际情况	识别结果
5	尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	无此现象	无重大隐患
6	采用尾矿堆坝的尾矿库，未按《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第6.1.9条规定对尾矿坝做全面的安全性复核。	复用工程设计阶段，企业委托中国瑞林对尾矿坝做了全面的安全性复核	无重大隐患
7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	无此现象	无重大隐患
8	汛前未按国家有关规定对尾矿库进行调洪演算，或者湿式尾矿库防洪高度和干滩长度小于设计值，或者干式尾矿库防洪高度和防洪宽度小于设计值。	有调洪演算	无重大隐患
9	排洪系统存在下列情形之一的： 1.排水井、排水斜槽、排水管、排水隧洞、拱板、盖板等排洪构筑物混凝土厚度、强度或者型式不满足设计要求； 2.排洪设施部分堵塞或者坍塌、排水井有所倾斜，排水能力有所降低，达不到设计要求； 3.排洪构筑物终止使用时，封堵措施不满足设计要求。	进行了检测，满足设计要求	无重大隐患
10	设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	无此现象	无重大隐患
11	多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按设计进行排放。	无此现象	无重大隐患
12	冬季未按设计要求的冰下放矿方式进行放矿作业。	无此现象	无重大隐患
13	安全监测系统存在下列情形之一的： 1.未按设计设置安全监测系统； 2.安全监测系统运行不正常未及时修复； 3.关闭、破坏安全监测系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	安全监测系统运行正常	无重大隐患
14	干式尾矿库存在下列情形之一的： 1.入库尾矿的含水率大于设计值，无法进行正常碾压且未设置可靠的防范措施； 2.堆存推进方向与设计不一致； 3.分层厚度或者台阶高度大于设计值； 4.未按设计要求进行碾压。	无此项	不涉及
15	经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于国家标准规定值的0.98倍。	符合要求	无重大隐患
16	三等及以上尾矿库及“头顶库”未按设计设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，或者应急道路无法满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。	本库为四等库，有通往坝顶、排洪系统附近的应急道路	无重大隐患
17	尾矿库回采存在下列情形之一的： 1.未经批准擅自回采； 2.回采方式、顺序、单层开采高度、台阶坡面角不符合设计要求； 3.同时进行回采和排放。	无此项	不涉及
18	用以贮存独立选矿厂进行矿石选别后排出尾矿的场所，未按尾矿库实施安全管理的。	无此项	不涉及
19	未按规定配备专职安全生产管理人员、专业技术人员和特种作业人员。	配备有安全生产管理人员、专业技术人员和特种作业人员	无重大隐患
20	尾矿库排洪构筑物拱板（盖板）与周边结构缝隙未采用设计材料充满充实的，或封堵体设置在井顶、井身段或斜槽顶、槽身段。	无此现象	无重大隐患

序号	重大生产安全事故隐患	现场实际情况	识别结果
21	遇极端天气尾矿库未及时停止作业、撤出现场作业人员。	有撤出现场作业人员的措施	无重大隐患

经现场检查，老尾矿库不存在上述重大生产安全事故隐患，故老尾矿库目前无重大生产安全隐患。

3.4 危险、有害因素分析结论

3.4.1 危险、有害因素产生的原因

- 1、勘察因素造成；
- 2、设计因素造成；
- 3、施工因素造成；
- 4、操作管理不当造成；
- 5、其他因素造成。

3.4.2 危险、有害因素分析结果

- 1、老尾矿库不属于重大危险源，无重大生产安全事故隐患。
- 2、老尾矿库可能存在：滑坡（坝坡失稳），洪水漫顶，渗漏，排水、泄洪构筑物破坏，调洪库容不足，裂缝，淹溺，高处坠落，粉尘，库区山体滑坡、塌方和泥石流，触电、车辆伤害、物体打击，动植物危害等不良环境因素及其他因素造成的病害。其中坝坡失稳、排水构筑物破坏、淹溺、库区山体滑坡为本库主要危害因素，在日常管理过程中应引起高度重视。

4 安全评价单元划分和选择

4.1 评价单元划分

按照评价单元划分原则和方法，考虑老尾矿库实际情况和尾矿库中危险、有害因素的危害程度，划分为以下五个单元：

- 1、安全综合管理单元
- 2、尾矿坝体单元
- 3、防洪排水系统单元
- 4、安全监测设施单元
- 5、库区环境单元

4.2 评价方法选择

安全评价方法是对系统的危险、有害因素及其危险、危害程度进行定性、定量的分析、评价的方法。评价方法的选择是根据评价的特点、具体条件和需要，考虑评价对象的特征以及评价方法的特点而确定的。根据该尾矿库危险、有害因素的特征以及安全评价导则的要求，本评价报告采用尾矿库调洪演算、坝体稳定计算、安全检查表法。

表 4-1 评价方法一览表

评价单元	评 价 方 法
综合安全管理	安全检查表法
尾矿坝体	安全检查表法、尾矿坝稳定性分析
防洪排水系统	安全检查表法、尾矿库调洪演算
安全监测设施	专家评议法
库区环境	安全检查表法

5 定性、定量安全评价

5.1 综合安全管理单元

5.1.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》，对老尾矿库整个系统的综合安全管理单元进行评判，具体情况如表 5-1 所示。

表 5-1 综合安全管理单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
1、安全许可	1.1安全生产许可证合法性。 1.2安全生产许可证有效性。 1.3安全生产许可证是否年检。	《安全生产许可证条例》第二条	查有效证件	有效	否决项	任一项不符合即否决	符合
2、设计与评价	2.1尾矿库的勘察、设计、安全评价、施工及施工监理等工作必须由具有相应资质的单位承担。	《尾矿库安全监督管理规定》第十条	查设计文件、有效证书	有	否决项		符合
	2.2尾矿坝堆积至设计最终坝高的1/2~2/3高度时，应对尾矿堆积坝进行工勘和稳定性分析。	《尾矿设施设计规范》第4.4.1条，《尾矿库安全监督管理规定》第十九条；《尾矿库安全规程》第6.1.9条	查工勘和稳定性分析文件	当前坝高未到最终坝高的1/2	否决项	符合	
	2.3在用尾矿库进行回采再利用或闭库、停用的尾矿库重新启用或改作他用时，必须按照尾矿库建设的规定进行工程设计、安全评价和审批。	《尾矿库安全规程》第4.1、7.2、7.4、7.10条；《尾矿库安全监督管理规定》第二十七条	1、查有关资料、文件、制度及规程、规范 2、查工勘和稳定性分析文件	有回采、重新启用设计、安全评价和审批。	否决项	符合	
	2.4进行回采再利用时，必须严格按照批准的设计规划进行回采、排砂和排水，不得影响继续使用的尾矿坝和排洪设施的安全。					无设计或设计未经批准的否决，出现影响安全的倒扣6分	符合
3、安全管理	3.1应有实测的尾矿库现状图（尾矿坝平、剖面图、排洪及排水设施系统图，实测图纸有效期为六个月内）及尾矿年排放计划	《尾矿库安全规程》第6.1.2、11.1.3条《尾矿库安全监督管理规定》第二十二条	对照设计、现状查图纸资料	有	否决项	无图纸的否决，无计划的倒扣3分	符合
	3.2建立和健全各级各岗位人员安全生产责任制	《尾矿库安全监督管理规定》第四条；《尾矿库安全规程》第6.1.1条；《安全生产法》《安全生产许可证	1、查有关资料、文件、制度及规程、规范 2、查有效证件、证书	有	10	缺1项扣2分	10
	3.2.1尾矿库主要负责人安全生产责任制； 3.2.2尾矿库分管负责人安全生产责任制； 3.2.3尾矿库安全生产管理人员	征条					

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分	
	安全生产责任制； 3.2.4尾矿库职能管理部门安全生产责任制； 3.2.5尾矿工岗位安全生产责任制。	例》国家安监局、煤监局第9号令						
3、安全管理	3.3企业应建立各项安全生产管理规章制度 3.3.1尾矿库日常和定期的检查制度； 3.3.2尾矿库应急管理制度 3.3.3隐患排查与整改制度； 3.3.4特殊状况安全检查制度； 3.3.5安全评价制度； 3.3.6尾矿库事故管理制度； 3.3.7监控、监测制度。	《金属非金属矿山安全规程》第4.2、4.3、4.4、4.5条；《尾矿库安全规程》第6.1.1条；《尾矿库安全监督管理规定》第四、五、六、二十一条； 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》《安全生产培训管理办法》；《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》《江西省安全生产委员会关于在全省高危行业领域实施安全生产责任保险制度的指导意见》；《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》	1、查有关资料、文件、制度及规程、规范 2、查有效证件、证书	缺3.3.4、3.3.5、3.3.6 3.3.7	14	制度缺1项扣1分；1项制度未运行或运行差扣1分	10	
	3.4制定各工种岗位安全操作规程。			有	2	缺1项扣1分	2	
	3.5主要负责人、分管安全工作负责人和安全管理人員经过安全培训，考核合格，持证上岗。			有	否决项	任一类人员无证就否	符合	
	3.6特种作业人员经有关部门考核合格，取得上岗资格。			有	否决项	尾矿工无证就否	符合	
	3.7对从业人员进行安全知识培训，新员工、转岗员工应接受三级安全教育。			有	3	不符合不得分	3	
	3.8制定应急救援预案及进行不定期演练，有与邻近应急救援组织签订的救护协议。			有	5		5	
	3.9按规定提取和使用安全技术措施费用； 3.9.1有保证安全生产投入的文件； 3.9.2有安全投入使用计划； 3.9.3有购置安全设施设备等实物证明。			符合	5	缺1项扣1分	5	
	3.10从业人员按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具。			符合	2	不符合不得分	2	
	3.11参加安全生产保险； 3.12有为从业人员缴纳安全生产责任保险证明； 3.13保险人数与从事尾矿库管理、尾矿工的的实际人数相符。				符合	5		5
	3.14应有防震与抗震措施。			《尾矿库安全安全生产标准化评分办法》	查记录	有	5	
小计					51	92.16%	47	

5.1.2 综合安全管理单元评价小结

经检查，老尾矿库复用于2022年8月26日取得了江西省应急管理厅颁发的《安全生产许可证》，《安全生产许可证》证书编号：（赣）FM安许证字[2022]M1838号，处有效期内。武山铜矿设有安全管理机构，配备有专职安全管理人员，安全管理体系健全，制定了各种安全生产管理规章制度、安全生产责任制和应急救援预案，安全管理措施落实较好；主要负责人和10名安全管理人员经安全培训机构培训、考核合格，持有安全资格证（其中2名为老尾矿库专职安全管理人员），有尾矿工16人（其中5名为老尾矿库的尾矿工），全部持证上岗，符合规范要求；尾矿库勘察、设计、评价均由有资质单位承担，符合相关规范要求；尾矿库有实测图纸且在有效期内，武山铜矿为员工办理了工伤保险和安全生产责任险。尾矿库现场安全管理较为规范。经安全检查表分析、评判，老尾矿库综合安全管理单元应得分51分，实际分47分，得分率为92.16%，老尾矿库综合安全管理单元符合安全生产条件。

武山铜矿应定期修订安全检查制度，并补充完善：安全评价制度、尾矿库事故管理制度、监控、监测制度等。

武山铜矿应按矿山隐蔽致灾因素普查规范尽快完成老尾矿库的隐蔽致灾因素普查治理工作。

5.2 尾矿坝体单元

5.2.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》对老尾矿库的尾矿坝坝体现状进行评判，对其安全性进行评述，具体见表5-2。

表 5-2 尾矿坝体安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
初期坝、拦挡坝、堆积坝、副坝、拦水坝坝体和排水棱体	1.初期坝、拦挡坝、堆积坝、副坝、拦水坝坝体和排水棱体 1.1顶高程必须符合设计要求 1.2顶宽度必须符合设计要求 1.3筑坝材料必须符合设计要求 1.4内外坡比必须符合设计要求，当坝坡陡于设计值时，其稳定性必须符合规范要求	《尾矿库安全规程》第5.6.2、6.1.5、6.1.6条	对照设计、稳定性分析文件查现场	坝顶高程、顶宽、内外坡比均与设计不一致，稳定性符合要求	10	任1项不符合就不得分	10
	1.5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。	《尾矿库安全规程》第6.9条	查现场	无此现象	危库		—

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	1.6经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于规范值的0.95。		查稳定性分析文件	大于规范值			—
	1.7坝体出现浅层滑动迹象。	《尾矿库安全规程》第6.9条	查现场	无此现象	险库		—
	1.8经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于规范值的0.98。		查稳定性分析文件	符合要求			—
	1.9坝体出现大面积纵向裂缝，且出现较大范围渗透水高位出逸，出现大面积沼泽化。		查现场	无此现象		—	
	1.10经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数满足规范规定值，但部分高程上堆积边坡过陡，可能出现局部失稳。		查稳定分析文件和现场	无此现象	病库		—
堆积坝	2.1坝体应设位移、沉降和浸润线观测设施。	《尾矿库安全规程》第5.5.2条	对照设计查现场	符合	5	不符合不得分	5
	2.2浸润线位置局部过高，有渗透水逸出，坝面局部出现沼泽化。	《尾矿库安全规程》第6.9条	查观测记录、现场	无此现象	病库		正常库
	2.3坝面出现纵向或横向裂缝。		查现场	无裂缝			正常库
	2.4马道的高程、宽度必须符合设计要求。	《尾矿设施设计规范》第4.5.5、4.5.7条，《尾矿库安全规程》第5.3.20条	对照设计查现场	符合	4	不符合不得分	4
	2.5坝面排水沟的数量、尺寸必须符合设计要求，并保持畅通。			畅通	4		4
	2.6上游式尾矿坝的堆积坝下游坡面上，应结合排渗设施每隔6~10m高差设置排水沟。		对照设计、规范查现场	有排水沟	3		3
	2.7坝面未按设计设置排水沟，冲蚀严重，形成较多或较大的冲沟。	《尾矿设施设计规范》第4.5.9条，《尾矿库安全规程》第6.9条、第5.3.20条	查现场	无冲沟	病库		正常库
	2.8尾矿堆积坝下游坡与两岸山坡结合处的山坡上设置的截水沟应符合设计要求，并畅通。		对照设计查现场	有坝肩沟			正常库
	2.9堆积坝外坡未按设计覆土、植被。			覆土、植被			正常库
	2.10尾矿坝下游坡面上，不得有积水坑存在。	《尾矿库安全规程》第6.3.11条	查现场	无此现象	3		3
拦挡坝	3.1尾矿库拦挡坝在设计洪水位时，其安全超高不得小于最小安全超高、最大风雍水面高度和最大风浪爬高三者之和。地震雍浪高度可根据抗震设防烈度和水深确定，可采用0.5~1.5m。	《尾矿设施设计规范》第4.2.3条，《尾矿库安全规程》第5.3.11、5.3.12条	对照设计查现场	符合	5	不符合不得分	5
	3.2挑流鼻坎应与设计的相符，施工质量合格，下泄水不得冲刷坝脚。	《尾矿库安全规程》第5.6.2条	对照设计查现场	无此项	5		—
初期	4.1上游式尾矿堆积坝的初期透水堆石坝坝高与总坝高之比值不宜小于	《尾矿设施设计规范》第	查设计与现场并进	符合	5		5

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
坝	1/8。	4.1.3条,《尾矿库安全规程》第5.3.3条	行验算				
初期坝、拦挡坝、堆积坝、副坝、拦水坝坝体和排水棱体堆积坝	4.2透水初期坝上游坡面采用土工布组合反滤层时,土工布嵌入坝基及坝肩的深度不得小于0.5m,并需用土料填塞密实。	《尾矿设施设计规范》第4.5.4条	查设计文件、竣工、监理报告、现场	无此项	5	不符合 不得分	—
	4.3初期坝高度的确定除满足初期堆存尾矿、澄清尾矿水、尾矿库回水和冬季放矿要求外,还应满足初期调蓄洪水要求。	《尾矿设施设计规范》第4.1.3条,《尾矿库安全规程》第5.3.3条	查设计与场察	符合	7		7
	5.1坝上必须配备有通讯照明设备、各种观测设施、救生设备。	《尾矿库安全规程》第9.7.1条	查现场	救生设备失效	2		0
	5.2每一期筑坝充填作业之前,必须进行岸坡处理。岸坡处理应做隐蔽工程记录,如遇泉眼水井、地道或洞穴等,要采取有效措施进行处理,经主管技术人员检查合格后方可充填筑坝。	《尾矿库安全规程》第6.3.3条	查设尾矿库工程档案、现场	符合	3		3
	5.3每期子坝堆筑完毕,应进行质量检查,检查记录需经主管技术人员签字后存档备查。	《尾矿库安全规程》第6.1.6、6.3.5条	查现场查尾矿库工程档案	未提供	2		0
	5.4坝下游坡面不得有冲刷、拉沟现象。	《尾矿库安全规程》第6.3.11条	查现场	无此现象	4		4
	5.5若同一尾矿库内,建有一座或几座尾矿堆积坝时,不得将细粒尾矿排至尾矿堆积坝前。	《冶金矿山尾矿设施管理规程》第4.2.9条	查现场	无此项	7		—
	5.6坝面不得出现局部隆起、塌陷、流土、管涌、渗水量增大或渗水变浑等异常情况。	《尾矿库安全规程》第6.9条	查记录、现场	无此现象	7		7
5.7上游式尾矿筑坝,应于坝前均匀分散放矿(修子坝或移动放矿管时除外)。在沉积滩范围内不允许有大面积积泥沉积;沉积滩顶应均匀平整;沉积滩坡度及长度应符合设计要求;矿浆排放不得冲刷初期坝和子坝,严禁矿浆沿子坝内坡趾流动冲刷坝体;放矿是否有专人管理。	《尾矿库安全规程》第6.3.4条	查尾矿库工程档案、现场	无此现象	7	不符合 不得分	7	

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	5.8坝体较长时应采用分段交替放矿作业,使坝体均匀上升,滩面不得出现侧坡、扇形坡或细颗粒尾矿大量集中沉积于一端或一侧。	《尾矿库安全规程》第6.3.4条		无此现象	6	不符合不得分	6
小计					77	94.81%	73

5.2.2 尾矿坝稳定性分析

2022年,中国瑞林工程技术股份有限公司对老尾矿库复用工程尾矿坝进行了稳定性分析,老尾矿库复用工程尾矿坝至今变化较小,本报告利用其成果。

(1) 稳定性分析相关规范规定

目前老尾矿库复用后库的等级为四等库,主要构筑物为4级,次要构筑物及临时构筑物为5级,按《尾矿库安全规程》《尾矿设施设计规范》的规定,计算方法应采用简化毕肖普法或瑞典圆弧法,地震荷载应按拟静力法。4级坝的坝坡抗滑稳定最小安全系数应不小于表5-3中的数值:

表 5-3 坝坡抗滑稳定安全系数

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

稳定计算中采用的各种荷载组合情况详见下页表5-4。

表 5-4 坝体稳定性计算荷载组合

运行条件	荷载类别 计算方法	荷载				
		1	2	3	4	5
正常运行	有效应力法	有	有			
洪水运行	有效应力法		有		有	
特殊运行	有效应力法	有	有			有
1.运行期正常库水位时的稳定渗透压力; 2.坝体自重; 3.坝体及坝基中的孔隙水压力; 4.设计洪水位时有可能形成的稳定渗透压力; 5.地震荷载。						

(2) 计算剖面确定

因武山铜矿尾矿库尾砂面高于老尾矿库回采后库内高程,故现状尾矿坝坝体稳定分

析考虑朝老尾矿库库内方向滑移，结合尾矿库现状，其库内水位取 35.0m。武山铜矿尾矿库库内正常水位 41.3m，最高洪水位 43.3m。

(3) 物理力学计算指标

老尾矿库回采遗留的坝体各土层物理力学指标采用赣北工程地质勘察院 2018 年 1 月编制的《武山铜矿 1#尾矿库（老尾矿库）复用工程工程地质勘察报告》中推荐的建议值，见表 5-5。

表 5-5 回采遗留坝体的土层物理力学指标试验及建议值

层序号	岩性	含水率 W (%)	天然密度 (KN/m ³)	承载力特征值的建议值 (KPa)	压缩模量 Es (MPa)	凝聚力 C (KPa)	内摩擦 ϕ (°)	渗透系数 K (cm/s)
①-3	尾粉砂	22.6	19.9	90	7.49	10.8	25.5	1.37×10^{-4}
①-4	尾粉土	38.7	19.4	80	3.55	6.2	13.1	2.8×10^{-5}
①-5	尾粉质粘土	30.5	19.7	80	4.83	10.6	16.4	5.11×10^{-6}
①-6	素填土	25	18.0	90	4.5	50	15	2.0×10^{-5}
①-7	坝身填土	25.6	20.0	160	7.50	33.8	11.4	2.29×10^{-5}
②-1	粉质粘土	22.6	20.6	200	9.74	65.4	23.5	1.78×10^{-5}
③-1	强风化页岩	/	/	300	/	/	/	/
③-2	中风化页岩	/	/	500	/	/	/	/

(4) 稳定计算成果

本次设计采用加拿大专业边坡稳定分析软件 slide6.0，对现状尾矿坝及尾矿库现状运行的尾矿坝进行稳定分析，对最不利断面在各种工况条件下搜索最危险圆弧，其计算结果见表 5-6，附图见 5-1~5-6。

表 5-6 尾矿坝稳定计算成果表

工作状况		正常运行	洪水运行	特殊运行
瑞典圆弧法	现状尾矿坝	2.281	1.892	1.685
	规范值	1.15	1.05	1.05
简化毕肖普法	现状尾矿坝	2.580	2.050	1.898
	规范值	1.25	1.15	1.10

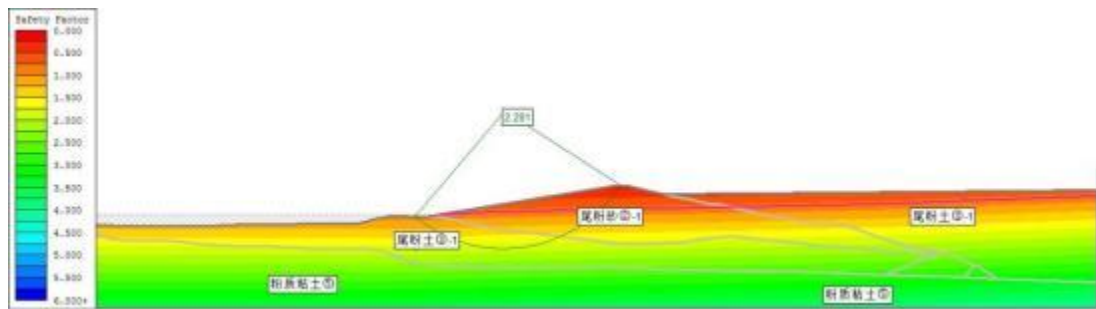


图 5-1 现状尾矿坝正常运行稳定计算—瑞典圆弧法

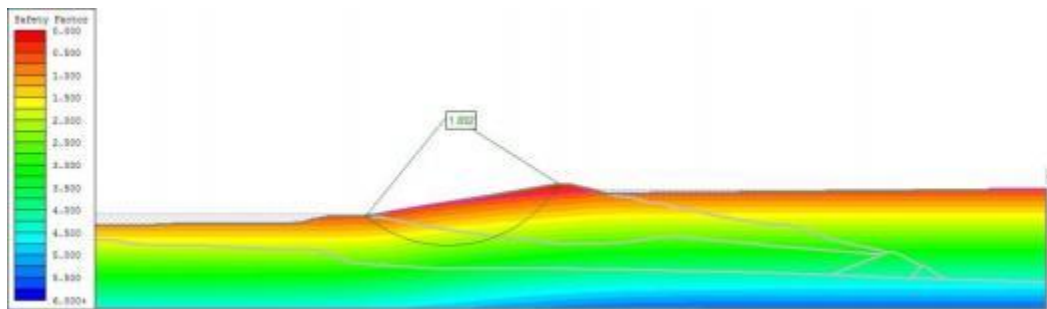


图 5-2 现状尾矿坝洪水运行稳定计算—瑞典圆弧法

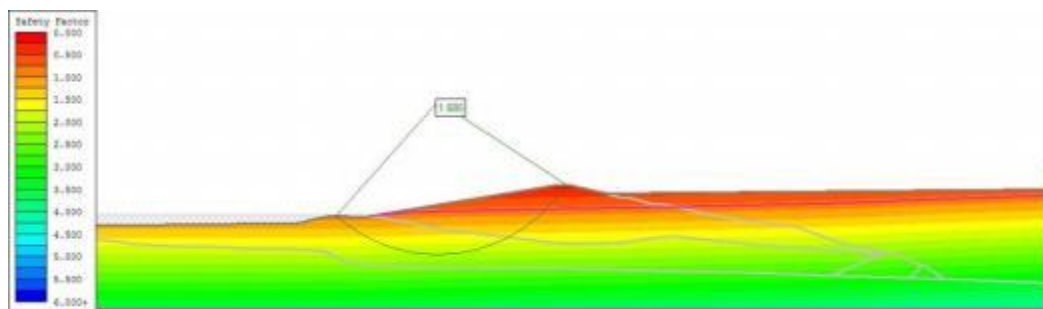


图 5-3 现状尾矿坝地震运行稳定计算—瑞典圆弧法

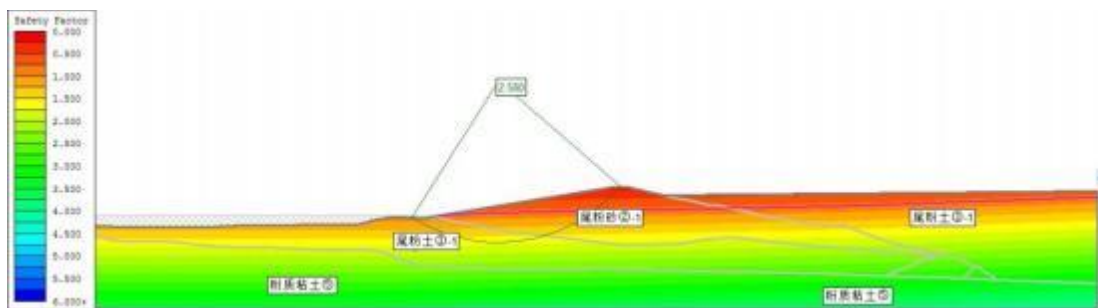


图 5-4 现状尾矿坝正常运行稳定计算—简化毕肖普法

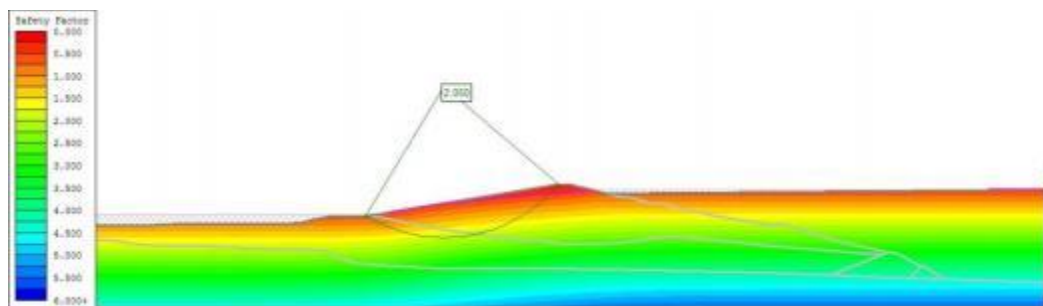


图 5-5 现状尾矿坝洪水运行稳定计算—简化毕肖普法

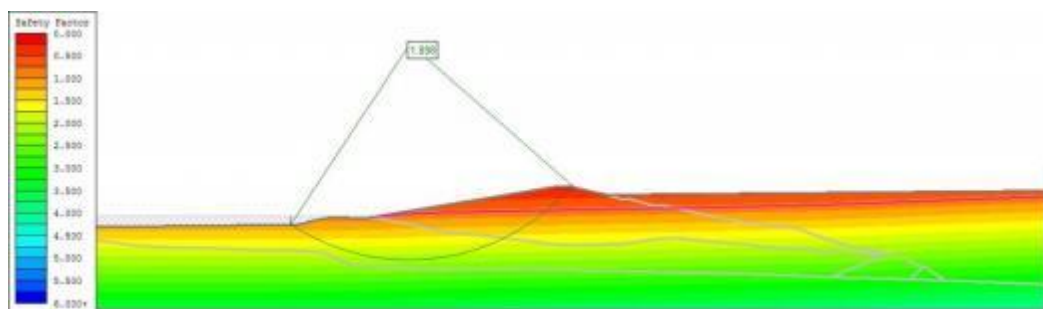


图 5-6 现状尾矿坝地震运行稳定计算—简化毕肖普法

根据稳定计算得出的结果可知，老尾矿库现状尾矿坝在三种运行工况下，按瑞典圆弧法以及简化毕肖普法计算出的坝体稳定系数均能满足规范要求。

在放矿过程中，为确保现有库内尾砂面不被冲刷破坏，放矿管应由下往上逐步抬升，否则则需对现有库内尾砂面采用土工复合排水网进行保护。

5.2.3 评价单元小结

(1) 通过尾矿坝稳定分析计算来看，武山铜矿老尾矿库在各类工况均处于安全稳定状态。

(2) 经现场检查，武山铜矿老尾矿库的尾矿坝符合设计要求，未发生坝体位移、沉陷、裂缝、坍塌、渗透水、沼泽化等现象，尾矿坝体单元应得分 77 分，实际得分 73 分，得分率为 94.81%，尾矿坝体单元符合安全要求。

(3) 在放矿过程中，为确保现有库内尾砂面不被冲刷破坏，放矿管应由下往上逐步抬升。

(4) 堆筑堆积坝前，武山铜矿应实施岸坡清理、落实隐蔽工程验收和记录。堆积坝堆完后，主管工程技术人员应进行质量检查，形成记录、存档备查。

(5) 武山铜矿应对入库尾矿进行检测，提供入库尾矿的比重、浓度、粒度检测结果。

5.3 防洪排水系统单元

5.3.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》，对老尾矿库防洪排水系统单元进行评判，具体见表 5-7。

表 5-7 防洪排水系统单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
防洪排水	1.调洪库容与安全超高、最小干滩长度 1.1当尾矿库调洪库库容严重不足，在设计洪水水位时，安全超高和最小干滩长度都不满足设计要求，将可能出现洪水漫顶。	《尾矿库安全规程》第6.9.3条	对照设计查现场、图纸	满足设计要求	重大险情		--
	1.2当尾矿库调洪库库容不足，在设计洪水水位时安全超高和最小干滩长度均不满足设计要求。	《尾矿库安全规程》第6.9.2条	对照设计查现场	满足设计要求	重大隐患		--
	1.3当尾矿库调洪库库容不足，在设计洪水水位时不能同时满足设计规定的安全超高和最小干滩长度要求。	《尾矿库安全规程》第6.9.1条		满足设计要求	一般隐患		--
	2.排洪系统 2.1尾矿库防洪能力低于设计能力（排洪、排水构筑物结构尺寸低于设计要求） 2.2排洪系统严重堵塞或坍塌，不能排水或排水能力急剧下降。 2.3排水井显著倾斜，有倒塌的迹象。	《尾矿库安全规程》第6.9.3条		排洪系统符合设计，运行良好	重大险情	有1项符合，就为重大险情	---
	2.4排洪系统部分堵塞或坍塌，排水能力有所降低，达不到设计要求。 2.5排水井有所倾斜。	《尾矿库安全规程》第6.9.2条	查现场	排洪系统完好	重大隐患	有1项符合，就为重大隐患	---
	2.6排水系统出现不影响安全使用的裂缝、腐蚀或磨损。	《尾矿库安全规程》第6.9.1条		排洪系统完好	一般隐患		---
	3.1库内应在适当地点设置清晰醒目的水位观测标尺，并标明正常运行水位和警戒水位。	《尾矿库安全监测技术规范》第8.2.1条，《尾矿库安全规程》第5.5.4、6.4.5条	查现场	符合	2	缺1项扣1分	2
	3.2尾矿库水边线应与坝轴线基本保持平行。	《尾矿库安全生产标准化评分办法》	查现场	不符合	3	不符合不得分	0
	3.3应疏浚库区内截洪沟、坝面排水沟及下游排洪（渠）道； 3.4按设计确定的排洪底坎高程，将排洪底坎以上1.5倍调洪高度内的档板全部打开； 3.5清除排洪口前水面漂浮物；	《尾矿库安全规程》第6.4.3条	查现场	符合	6	1项不符合扣2分	6

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	3.6应备足抗洪抢险所需物资，落实应急救援措施； 3.7应确保上坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通； 3.8及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况。	《尾矿库安全规程》第6.1.10、9.7.2、9.7.4、10.8条	查现场和记录	物资偏少、3.8落实差	7	不达标要求前2项有1项扣3分，后1项扣1分	3
	3.9不得在尾矿滩面设置泄洪口。	《冶金矿山尾矿设施管理规程》第4.3.5条	查现场	无此现象	7		7
	3.10尾矿库排水构筑物停止使用后，是否按照设计要求进行封堵。	《尾矿库安全规程》第6.4.8条	查设尾矿库工程档案和现场	无此项	5	不符合不得分	—
	3.12排水系统是否有变形、位移、损坏现象。	《尾矿库安全规程》第9.2.5条	查现场	完好	7		7
	3.13未经技术论证，不得用常规子坝拦洪。	《尾矿库安全规程》第6.4.3条	对照设计、现场检查	无此现象	4		4
	小计				36	80.56%	29

5.3.2 尾矿库调洪演算

1、防洪标准

老尾矿库回采后改建至 72m 高程时，对应的总库容为 $538.1 \times 10^4 \text{m}^3$ ，总坝高为 58.8m，根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）规定，老尾矿库为四等库，洪水重现期为 100~200 年。

本次按高标准考虑，洪水重现期取 200 年。

2025 年 3 月，中国瑞林工程技术股份有限公司出具了《江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库 2025 年度调洪演算》，本报告引用其成果。

2、计算参数

洪水计算采用的暴雨参数由《江西省暴雨洪水查算手册》（江西省水文局，2010 年 10 月）查算得到，见表 5-8。

表 5-8 水文参数表（200 年一遇）

时段	年最大暴雨均值 H (mm)	变差系数 C_v	模比系数 K_p	设计雨量 H_p (mm)
24 小时	112.7	0.50	3.06	344.9
6 小时	76.1	0.50	3.06	232.6
60 分钟	50.3	0.44	2.73	137.3

10 分钟	18.1	0.29	2.02	36.6
暴雨递减系数	$n_1=0.262,$		$n_2=0.706$	
暴雨雨力	$S_p=135.47 \text{ mm/h}$			
稳定下渗率	$f_c=2.012 \text{ mm/h}$			

3、洪水计算成果

洪峰流量按下列公式计算： $Q_p=0.278 (S_p-f_c) F$

式中：

Q_p —设计频率 P 的洪峰流量， m^3/s ；

S_p —频率为 P 的暴雨雨力， mm/h ；

f_c —稳定下渗率， mm/h ；

F —汇水面积， km^2 。

设计一次洪水总量按下列公式计算： $W_{tp} = 1000 \alpha_t H_{tp} F$

式中：

W_{tp} —历时为 t ，频率为 p 的洪水总量， m^3 ；

α_t —与历时为 t 相应的洪量径流系数；

H_{tp} —历时为 t ，频率为 p 的降雨量， mm ；

F —汇水面积， km^2 。

库内洪水计算成果见表 5-9。

表 5-9 库内洪水计算成果表

坝顶高程 (m)	汇水面积 (km^2)	洪水重现期 (年)	洪峰流量 Q (m^3/s)	一次洪水总量 W (10^4m^3)
45	0.499	200	18.52	13.77

4、调洪库容

老尾矿库目前主要作为应急库使用，放矿作业较少。按+44.0m+高程（尾矿坝下游2#尾矿库滩面）作为滩顶高程考虑，得出现状尾矿库调洪库容见表 5-10。

表 5-10 尾矿库现状调洪库容表

表 5-10 尾矿库现状调洪库容表

高程 (m)	面积 (m^2)	平均面积 (m^2)	高差 (m)	库容 (m^3)	累计库容 (m^3)

37.09	32254				0
38.0	45682	38968	0.81	35461	35461
39.0	55365	50524	1.0	50524	85984
40.0	60165	57765	1.0	57765	143749
41.0	64603	62384	1.0	62384	206133
42.0	69374	66989	1.0	66989	273122
43.0	74409	71892	1.0	71892	345013
44.0	79404	76907	1.0	76907	421920
45.0	84785	82095	1.0	82095	504014

根据上表可知，在+44.0m+高程以下库容约 $42.19 \times 10^4 \text{m}^3$ ，远大于贮存一次洪水总量 $13.77 \times 10^4 \text{m}^3$ 的要求，能确保尾矿库汛期安全运行。

5、排洪安全

(1) 由于该尾矿库调洪库容较一次洪水总量要大，足够容纳重现期 200 年一次洪水总量。结合企业环保压力，尾矿库平时不外排水，故本次按一次洪水全部存于库内考虑，不采用水量平衡法进行调洪演算。

(2) 按《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）第 6.2.7 款“尾矿库的一次洪水排出时间应小于 72 小时”，要求下泄流量为 $0.53 \text{m}^3/\text{s}$ 。现有排洪系统在 0.3m 泄流水头下泄流能力就可达到 $1.1 \text{m}^3/\text{s}$ ，能确保尾矿库洪水运行情况下的排洪安全。

(3) 尾矿库遭遇 200 年一遇洪水时，调洪水深仅需 2.81m（至+39.9m 高程），此时尾矿库调洪库容为 $14.14 \times 10^4 \text{m}^3$ ，能满足贮存洪水重现期 200 年一次洪水总量 $13.78 \times 10^4 \text{m}^3$ 的要求。

(4) 现状尾矿库遭遇重现期 200 年一遇洪水时，水位约+39.9m，以尾矿坝下游 2#尾矿库滩面+44.0m+高程考虑，还有 4.1m 的安全超高，满足最小安全超高 0.5m 要求。

6、结论

(1) 老尾矿库+44.0m+高程（尾矿坝下游 2#尾矿库滩面）以下库容约 $42.19 \times 10^4 \text{m}^3$ ，远大于贮存一次洪水总量 $13.77 \times 10^4 \text{m}^3$ 的要求，能确保尾矿库汛期安全运行。

(2) 按《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）第 6.2.7 款“尾矿库的一次洪水排出时间应小于 72 小时”，要求下泄流量为 $0.53 \text{m}^3/\text{s}$ 。现有排洪系统在 0.3m 泄流水头下泄流能力就可达到 $1.1 \text{m}^3/\text{s}$ ，能确保尾矿库洪水运行情况下的排洪安全。

(3) 现状尾矿库遭遇重现期 200 年一遇洪水时，水位约+39.9m，以尾矿坝下游 2#

尾矿库滩面+44.0m 高程考虑，还有 4.1m 的安全超高，满足最小安全超高 0.5m 要求。

5.3.3 评价单元小结

(1) 经洪水复核，老尾矿库的防洪排水系统能满足洪水泄流要求。

(2) 经现场检查，老尾矿库的防洪排水系统（排水构筑物）的构筑材料、结构参数均符合设计要求、运行状况良好，排水斜槽、排水隧洞无变形、裂缝、坍塌、漏砂、淤堵等现象，拱板无脱落、断裂、错位、漏砂等现象，能及时清除水面漂浮物。防洪排水单元应得分 36 分，实际得分 29 分，得分率 80.56%，防洪排水系统安全可靠、符合安全泄流要求，防洪排水单元符合安全要求。

(3) 排水箱涵须按设计要求，尽快完成排水箱涵的封堵。

5.4 安全监测设施单元

5.4.1 监测系统数据分析

1、尾矿库坝体位移监测分析

坝号	点号	2025年1-3月观测				在线监测数据				观测比较				备注
		水平角 ° ′ ″	平距 m	L01 m	T01 m	水平角 ° ′ ″	平距 m	L09 m	T09 m	坝轴线方向		垂直坝轴线方向		
										$\Delta L_{1\sim 9}$ mm	移动速率 2025.01.13~ 03.14累计 mm/d	$\Delta T_{1\sim 9}$ mm	移动速率 2025.01.13~ 03.14累计 mm/d	
1#坝	GL11	359 57 37	270.2028	270.203	-0.187	359 57 53	269.123	269.123	-0.166	-1080	0.218	21	0.004	一、 ΔL 表示沿坝轴线方向的位移， ΔT 表示垂直坝轴线方向的位移。 二、如果 $\Delta L < 0$ ，则表示1#坝上该点沿坝轴线向东偏移。 三、如果 $\Delta T < 0$ ，则该点沿垂直轴线向库内偏移。
	GL12	359 59 15	240.3695	240.369	-0.052	0 0 6	233.697	233.697	0.007	-6672	1.348	59	0.012	
	GL13	359 59 54	210.3818	210.382	-0.007	0 1 12	215.377	215.377	0.075	4995	1.009	82	0.017	

老尾矿库坝体表面位移监测点共计 3 个，位于老库东面 1#坝+45m 标高位置，间隔 30m，使用北斗 GNSS 卫星通讯定位的技术，通过司南 M300 接收机进行实时观测。第一季度坝体水平位移、沉降人工监测共计 3 次，对老尾矿库 1#坝进行观测。由人工观测结果比较在线值进行分析：本季度老尾矿库两条坝沉降情况均在下降，速率处于正常范围，1#坝向东偏移，偏移量均匀减小，坝体安全稳定。人工观测与在线值偏差平均为

0.011mm/d，在允许偏差 0.5mm/d 以内，监测设备精度较高，工况良好。

2、尾矿坝浸润线监测

老尾矿库浸润线监测点使用型号为 VWP-GT 投入式水位计进行实时观测，位于老尾矿库东面 1#坝+45m 标高位置，间隔 30m。每月车间及工段定期会对浸润线观测孔进行人工监测，保证汛期每月 2 次，非汛期每月 1 次的监测频次。

第一季度观测分析记录表如下：

观察日期	观察点序号	位置	人工观测数据	在线监测数据	误差	误差百分比	备注	控制标准
2025.01.02	EL11	老尾矿库1#坝 45.0m 标高	6.15	6.33	-0.18	2.93	已联系校准	老尾矿库1#坝控制 浸润线高度应 ≥4.4m；
	EL12		5.79	5.77	0.02	0.35		
	EL13		6.09	6.09	0	0.00		
2025.02.07	EL11	老尾矿库1#坝 45.0m 标高	6.07	6.69	-0.62	10.21	已联系校准	
	EL12		5.42	5.43	-0.01	0.18		
	EL13		6.33	6.31	0.02	0.32		
2025.03.07	EL11	老尾矿库1#坝 45.0m 标高	6.00	6.00	0	0.00		
	EL12		5.36	5.37	-0.01	0.19		
	EL13		6.25	6.25	0	0.00		

据《尾矿库在线监测系统实施规范》要求，老尾矿库 1#坝体浸润线监测要求需满足 $\geq 2.2\text{m}$ 。由 1~3 月监测数据可知，老尾矿库 1#坝浸润线+45m 标高处平均 5.94m，满足老尾矿库 1#坝控制浸润线高度要求。校准后在线监测同人工监测相比平均误差 $0.02\text{m} < 0.04$ ，属正常范围内，坝体安全稳定。

3、降雨量监测

尾矿库降雨量情况

尾矿库降雨量在线值统计				人工观测值	
时间	1月	2月	3月	合计/mm	相差
2025年	18.8	22.6	96.2	137.5	-0.1
2024年	49.1	132.2	92.5	273.5	+3.3
相比同期	-30.3	-109.6	+3.7	/	

降雨量分析：第一季度尾矿库降雨量总计 137.5mm，较去年（2024 年）同期减少 136mm，降雨量整体数值偏低。累计降雨量人工观测值相较在线值偏差为 0.1mm，

在允许误差范围内，对比 2024 年累计降雨量数值偏差，经过定期校准核对后，雨量计精度有所提高。

4、库水位监测

库水位监测数据分析：由 2025 年第一季度观测数据可知，老尾矿库日常保持低水位状态，库内水位整体变化较小；对比在线监测数据，1-3 月份库水位平均偏差+0.01m，在允许监测误差范围内。

2025年老尾矿库库水位人工观测统计

时间	1月	2月	3月
在线值	37.89	37.88	37.80
库水位标尺	37.88	37.87	37.80
与在线值偏差	0.01	0.01	0.00
平均偏差	0.01		

5、结论

综上各项人工观测与在线监测数据对比分析结果可知，老尾矿库监测设备设施运行工况良好，测量误差均在允许误差范围内，满足规范要求。老尾矿库运行平稳，坝体监测及防汛控制指标等均在控制值以内。

5.4.2 专家评议法

经我中心评价组评价人员现场安全检查，老尾矿库观测设施（包括在线监测设施）设置位置、数量与设计相符，观测频率符合规定要求。坝体观测设施运行状况均正常，武山铜矿较好的落实了观测设施维护和定期观测工作，并保存了观测记录。根据企业提供的浸润线观测成果反映，尾矿坝各观测点浸润线埋深在 5.36~6.33m 之间。不同观测时间，各观测点的人工浸润线埋深呈上下波动现象，浸润线埋深波动幅度较小，数据均符合规范值要求。

由企业提供的坝体位移观测记录可知，坝体沉降位移波动幅度较小，已趋于稳定状态，在测量允许误差范围内。

后期随着尾矿堆积坝的堆筑，武山铜矿应及时按设计要求构建人工观测设施和在线监测设施（位移沉降监测仪和浸润线监测仪及干滩长度监测仪）。并加强观测设施、在线监测设施的日常检查、维护和观测、记录、分析比对工作，保留好相应记录。若发现异常现象，如数据波动较大，或与现场不一致，或设备设施故障等，应尽快修护或联系

在线监测系统设计（安装调试）单位商议维修事宜，便于监测设施正常运行、发挥功效。若在线监测设施长时间维修不好，应发挥人工监测设施的作用，做到观测记录不断档。另一方面，武山铜矿应加强员工责任心教育和尾矿库在线监测系统应用及维护培训，及时采购相关电子元件，做到“小故障自行解决，系统问题专业人员处理”。

5.5 库区环境单元

5.5.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》，对老尾矿库的库区环境单元进行评判，具体见表 5-11。

表 5-11 库区环境单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
库区安全	1.1周边山体失稳,随时有可能滑动、坍塌影响尾矿库安全。	《尾矿库安全规程》第9.5.2条	查现场	周边山体较稳定	病库		满足要求
	1.2库区是否存在违章爆破、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、放牧和开垦和炸鱼等危害尾矿库安全的活动。	《尾矿库安全规程》第9.5.3条		符合	7	不符合不得分	7
	1.3库区生产道路是否通畅,临时及永久性安全警示标识是否定期完备、清晰。						
小计					7		7

5.5.2 评价单元小结

(1) 经现场检查，老尾矿库周边的山体稳定，无滑动、坍塌等影响尾矿库安全情况，库区内不存在违章爆破、采石和建筑；无违章进行尾矿回采、取水；也无外来尾矿、废石、废水和废弃物排入、放牧和开垦和炸鱼等危害尾矿库安全的活动，尾矿库周边安全状况良好。库区环境单元应得分 7 分，实际得分 7 分，得分率为 100%，老尾矿库库区环境符合安全要求。

(2) 老尾矿库地处林区，[下游有已闭库的 2#尾矿库](#)，周边林地有季节性砍伐现象，库区附近的枯枝败叶容易随山洪水带入排水斜槽，尾矿工应加大排水斜槽周边漂浮物的清理工作力度，防止斜槽被堵塞。

5.6 综合安全评价

5.6.1 概述

本节采用安全检查表分析法对老尾矿库的综合安全状况进行评价，该检查表对尾矿库系统状况的安全综合情况进行检查，并对各项检查内容赋予了分值，依据尾矿库所得分值，将尾矿库分成四个安全等级，以此来确定尾矿库的安全生产现状。

5.6.2 评价标准说明

表 5-12 评价标准说明见表

类型	概念	条件
A类库	安全生产条件较好，生产活动有安全保障。	得分率在90%以上
B类库	安全生产条件一般，能满足基本的安全生产活动。	得分率在76%~90%之间
C类库	安全生产条件较差，不能完全保证安全生产活动，需要限期整改。	得分率在60%~75%之间
D类库	不具备基本的安全生产条件，或未通过验收，需要责令停产整顿的尾矿库。	得分率在60%以下
备注	1.表中带“*”号的项目为否决项：达不到“**”项目要求的，归为D类库；达不到“*”号项目要求的，归为C类库。 2.本表评价内容，采用百分制。 3.尾矿库分类，采用得分率。因尾矿库型式不同，没有涉及的项目，可不予评估，总分为实际评价项目的分值总和。最后得分采用得分率，即：实际评价得分÷实际评价项目的分值总和×100%。 4.评价方法及扣分尺度，评价人员根据实际情况具体掌握。	

5.6.3 尾矿库综合评分表

表 5-13 尾矿库综合评分表

序号	评价项目	应得分	实得分	得分率(%)
1	综合安全管理单元	51	47	92.16
2	尾矿坝体单元	77	73	94.81
3	防洪排水系统单元	36	29	80.56
4	库区环境单元	7	7	100.00
合计		171	156	91.23

5.6.4 评价结论

老尾矿库用安全检查表法评价得分率为91.23%，属于安全生产条件较好，生产活动有安全保障，为正常库。

6 安全对策措施建议

6.1 安全管理对策措施建议

(1) 根据尾矿库现状，制定切实可行的各种尾矿库事故应急预案，并及时对预案进行演练、进行分析、记录，不断完善，使具有针对性、有效性和及时性。

(2) 当尾矿库遇到严重影响安全运行的情况（如发生暴雨、洪水、强热带风暴，以及库水位骤升骤降或持续高水位等）、发生比较严重的破坏现象或出现其他危险迹象时，应进行库区全面特别检查，必要时应组织专人对可能出现险情的部位进行连续监视。

(3) 配备选矿、水工、土木工程、地质等专业技术人员管理尾矿库。尾矿工人数偏少，应增加并派其至专门培训机构进行培训、考核合格取证。

(4) 制定年度尾矿排放计划和防汛度汛方案，并切实落实。

(5) 重视和加强尾矿库的建设和管理资料的归档和保管工作。

(6) 全面推行、持续改进尾矿库安全生产标准化体系建设工作，深化隐患排查治理体系、风险管控体系建设和全面推进班组建设。

(7) 武山铜矿应按矿山隐蔽致灾因素普查规范尽快完成老尾矿库的隐蔽致灾因素普查治理工作。

6.2 安全技术对策措施建议

1、加强尾矿库的维护与管理，汛期来临之前，应做好：

(1) 检查大坝的稳定性、堆坝质量和排洪、泄洪系统的防、泄洪能力，发现隐患，及时处理消除；

(2) 及时清除库区排洪设施、块石和树木杂草，尤其要做好库区排水口的清堵除堵工作，避免汛期因排洪设施进水口淤积而出现洪水漫顶现象；

(3) 备好充足的抗洪抢险器材和物质，配备救生设备；

(4) 汛期应加强库区巡查，及时发现并处理事故隐患，及时发现并清除尾矿库排水设施的淤堵，确保排洪系统通道畅通。

2、严格控制库内水位，确保有足够的超高。

(1) 在满足生产需要的前提下，尽量降低库水位。

(2) 水边线应与坝轴线基本保持平行。

(3) 当回水与坝体安全对滩长和超高的要求有矛盾时，应确保坝体安全；

(4) 在雨季要尽量降低库水位，迫不得已情况下，可暂时采取排浑水，以降低到

必要的库水位。降低库水位要提前做好准备，一般不要骤降。

3、应对入库尾矿进行检测，至少每周一次，提供入库尾矿的比重、浓度、粒度检测成果。

4、做好主放矿管定期翻边、更换工作，可在堆积坝坝顶铺设两路主放矿管（一用一备），并做好堆筑子坝时期的放矿管理。

5、上游式筑坝法，应于坝前均匀分散放矿，保证粗粒尾矿沉积于坝前，细粒排至库内。在沉积滩上不能有大面积的泥沉积，保持滩顶平整，保证干滩长度和坡度，不得任意从库后或库侧放矿。放矿矿浆不得冲刷坝坡，放砂有专人管理。

6、堆积坝堆筑前，应实施岸坡清理、落实隐蔽工程验收（包括排渗管的埋设）和记录。堆积坝堆筑完后，由工程技术人员进行质量检查，形成记录、存档备查。

7、可采取洒水、施肥养护堆积坝草皮，防止坡面受雨水冲刷拉沟。一旦草皮枯死，宜及时补种。若坡面拉沟严重，应及时取土回填。

8、每年汛期前，委托设计单位依据尾矿库现状情况，实施调洪演算。

9、密切关注库内水位高程变化以及水域澄清面积，及时刷新排水斜槽槽身的库水位刻度，在排水斜槽适当地点标明警戒水位。

10、为尾矿工配置安全带、安全绳、救生衣等劳动防护用品和吊杆、手拉葫芦、浮船或竹排等作业工具，并培训、督促尾矿工正确使用劳动防护用品和作业工具，确保作业过程中的人身安全。

11、按设计要求对号入座盖封排水斜槽拱板；将缺边掉角、蜂窝面膜、露筋等浇筑质量差的拱板予以剔除、损毁，不得使用。

12、检查排水隧洞时，派驻至少4人，其中两人在外等候，两人穿戴好劳动防护用品（如安全帽、雨衣、救生衣或救生圈、雨鞋）和携带照明工具、手机或对讲机、竹棍进入隧洞内进行检查。对隧洞内可能裂缝、孔洞、鼓包等重要部位摄像时，应辅以测量工具（如卷尺）进行详细测量，并做好标识，保留检查影像资料、检查情况说明。

13、配备专职技术人员进行安全监测设施管理。及时按设计要求构建尾矿堆积坝的人工观测设施和在线监测设施。并加强观测设施、在线监测设施的日常检查、维护和观测、记录、分析比对工作，保留好相应记录。

14、应加强库区山体巡查，详细观察周边山体有无异常和急变，尤其是排水斜槽附近有无滑坡、塌方和泥石流以及放牧、开垦、砍伐等情况。老尾矿库的下游不宜再建住宅和其它设施，一旦发现有动工迹象即向有关部门反映予以制止。

7 安全评价结论

本次评价根据国家已颁布的有关安全生产法律、法规及相关文件精神，本着科学、公正、合法、自主的原则对江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库在运营过程中存在的主要危险、有害因素的种类及危害程度进行了分析，对导致该尾矿库重大事故的危险、有害因素进行定性、定量评价，得出如下结论：

(1) 江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库不属于重大危险源，无重大生产安全事故隐患。

(2) 江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库运营期间存在滑坡（坝坡失稳），洪水漫顶，渗漏，排水、泄洪构筑物破坏，调洪库容不足，裂缝，淹溺，高处坠落，粉尘，库区山体滑坡、塌方和泥石流，触电、车辆伤害、物体打击，动植物危害等不良环境因素及其他因素造成的病害，其危险等级为II-IV，其中坝坡失稳、排水构筑物破坏、淹溺、库区山体滑坡为本库主要危害因素，在日常管理过程中应引起高度重视。

(3) 江西铜业股份有限公司武山铜矿安全管理机构健全，尾矿库安全管理制度完善，安全管理措施落实较好。江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库尾矿坝符合设计要求，运行状况良好，坝体稳定性满足规范要求；排水构筑物符合设计要求，运行状况良好，其排洪能力经复核，满足安全泄流要求。[安全监测设施运行正常](#)，尾矿库库区环境无不良地质现象。

(4) 经采用安全检查表法、安全检查法对江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库综合评价，属于安全生产条件较好，生产活动有安全保障，能满足基本的安全生产活动，江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库属正常库。

(5) 江西铜业股份有限公司武山铜矿应认真考虑本报告中分析的危险、有害因素，积极落实所提出的各项预防对策措施和建议，按照国家安全生产法律、法规、行业规程要求进行完善，全面推动、持续改进安全生产标准化工作，提高尾矿库的本质安全程度，实现安全生产。

结论：江西铜业股份有限公司武山铜矿老尾矿库属于安全生产条件较好，安全设施符合设计要求，其安全设施现状和安全管理能满足基本的安全运营活动的正常库。

8 附图附件

8.1 附图

- (1) 老尾矿库平面布置图
- (2) 老尾矿库坝体剖面图
- (3) 老尾矿库排水系统纵断面图
- (4) 老尾矿库放矿图
- (5) 老尾矿库库容曲线图

8.2 附件

江西铜业股份有限公司武山铜矿提供的营业执照、尾矿库安全生产许可证、主要负责人、安全管理人员、尾矿工等证件和其他材料

附：评价人员与企业安全管理人员现场合影



左起：企业安全管理人员、管自强、许玉才