

宜春钽铌矿有限公司
1号尾矿库
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

APJ-（赣）-002

二〇二四年五月三十一日

宜春钽铌矿有限公司
1 号尾矿库
安全现状评价报告

法定代表人：应宏

技术负责人：管自强

评价项目负责人：管自强

报告完成日期：二〇二四年五月三十一日

宜春钽铌矿有限公司

1 号尾矿库

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

2024 年 5 月 31 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

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	管自强	S011035000110191000614	020516	
项目组成员	王纪鹏	S011035000110193001260	036830	
	方忠业	1600000000200082	029926	
	许玉才	1800000000200658	033460	
	管自强	S011035000110191000614	020516	
	黄伯扬	1800000000300643	032737	
报告编制人	许玉才	1800000000200658	033460	
报告审核人	戴 磷	1100000000200597	019915	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	

前 言

宜春钽铌矿有限公司座落在宜春市袁州区新坊乡境内，1970 年开始筹建，原名四一四矿，1972 年定名为宜春钽铌矿。2018 年 4 月，宜春钽铌矿正式更名宜春钽铌矿有限公司。

宜春钽铌矿有限公司建有两座尾矿库，分别为 1 号尾矿库和 1 号尾矿库，其中 1 号尾矿库已停用多年，原计划实施闭库程序，目前因锂云母、长石粉市场行情看好，宜春钽铌矿有限公司已对 1 号尾矿库实施了尾矿回采再利用工程，正处于回采过程中。

根据江西省应急管理厅非煤矿山处 2023 年 12 月 28 日《尾矿库近期有关工作提示》，要求回采尾矿库每三年进行安全现状评价。受宜春钽铌矿有限公司的委托，我中心承担了 1 号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，2024 年 3 月 4~5 日、4 月 20 日组织评价专家组到现场检查、复查，收集了相关的资料数据。通过对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 1 号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。并按内审意见进行了修改。在此基础上编制 1 号尾矿库安全现状评价报告，作为企业安全管理和监管部门监督管理的技术依据之一。

在评价过程中得到宜春钽铌矿有限公司的领导、安全管理人员及员工的大力支持，在此一并表示感谢！

关键词：尾矿库 安全 现状评价

目 录

前言	V
1 概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价对象及范围	1
1.2.1 评价对象	1
1.2.2 评价范围	1
1.3 评价内容	2
1.4 主要评价依据	2
1.4.1 法律、法规	2
1.4.2 规章、规定	4
1.4.3 标准、规范	9
1.4.4 其他依据和主要参考资料	11
1.5 评价程序	13
2 尾矿库概况	14
2.1 建设单位概况	14
2.2 自然环境概况	15
2.2.1 尾矿库地理位置与交通	15
2.2.2 气象水文与人文环境	16
2.3 工程地质概况	17
2.3.1 地形地貌	17
2.3.2 地质构造	18
2.3.3 新构造运动	18
2.3.4 地层结构及岩性特征	18
2.3.5 水文地质条件	21
2.3.6 地质条件	22
2.3.7 尾砂物理力学性质	24
2.3.8 库区及坝体稳定性	25
2.3.9 不良地质作用	26
2.3.10 场地地震效应	26
2.3.11 工程地质条件评述	27
2.4 尾矿库周边环境	28
2.5 尾矿库回采前情况	29
2.6 尾矿库库容及等级	37

2.7 尾矿库主要构筑物	37
2.7.1 尾矿坝	37
2.7.2 排渗设施	39
2.7.3 排水构筑物	40
2.7.4 尾矿回采工艺	49
2.7.5 供配电设施	57
2.7.6 安全监测设施	61
2.8 尾矿库辅助设施	61
2.9 尾矿库安全管理	62
2.9.1 安全机构设置	62
2.9.2 安全生产责任制	62
2.9.3 安全生产管理制度	63
2.9.4 安全生产应急救援与措施	63
2.9.5 安全教育培训	64
2.9.6 安全措施费用	64
2.9.7 安全检查	64
2.9.8 安全生产标准化	65
2.9.9 安全生产保险	65
2.9.10 事故情况	65
3 主要危险、有害因素辨识	66
3.1 危险、危害因素分析	66
3.1.1 坝体位移	66
3.1.2 坝体沉陷	66
3.1.3 坝体裂缝	67
3.1.4 坝坡失稳（滑坡）	67
3.1.5 坝体垮塌	67
3.1.6 浸润线逸出	68
3.1.7 渗透水	68
3.1.8 坝坡冲刷	69
3.1.9 排水构筑物裂缝	69
3.1.10 排水构筑物垮塌	69
3.1.11 排水构筑物堵塞	69
3.1.12 排水构筑物错动	69
3.1.13 洪水漫顶	70

3.1.14 库区震动	70
3.1.15 淹溺	70
3.1.16 车辆伤害	70
3.1.17 高处坠落	71
3.2 不良环境因素分析	71
3.3 其它危险有害因素	71
3.3.1 粉尘	72
3.3.2 严寒冰冻	72
3.3.3 雷电	72
3.3.4 触电	72
3.3.5 动植物危害	73
3.3.6 噪声	73
3.4 重大危险源辨识与重大生产安全事故隐患识别	74
3.5 危险、有害因素分析结果	76
3.5.1 危险、有害因素产生的原因	76
3.5.2 危险、有害因素分析结果	79
4 评价单元划分与评价方法选择	80
4.1 评价单元划分	80
4.2 评价方法选择	80
4.3 评价方法简介	81
4.3.1 安全检查表法	81
4.3.2 坝体稳定计算	81
4.3.3 尾矿库调洪演算	82
5 安全评价	83
5.1 综合安全管理单元	83
5.1.1 安全检查表评价	83
5.1.2 评价单元小结	85
5.2 尾矿坝体单元	85
5.2.1 安全检查表评价	85
5.2.2 尾矿坝稳定分析	88
5.2.3 地震烈度分析	92
5.2.4 评价单元小结	93
5.3 防排洪系统单元	93
5.3.1 安全检查表评价	93

5.3.2 排洪系统泄流能力分析	95
5.3.3 评价单元小结	97
5.4 尾矿回采工艺单元	98
5.4.1 安全检查表评价	98
5.4.2 评价单元小结	100
5.5 安全监测设施单元	100
5.6 供配电设施单元	101
5.6.1 安全检查表评价	101
5.6.2 评价单元小结	102
5.7 辅助设施单元	103
5.7.1 辅助设施单元评价	103
5.7.2 评价单元小结	103
5.8 库区环境单元	103
5.8.1 安全检查表评价	103
5.8.2 评价单元小结	104
5.9 综合安全评价	106
5.9.1 概述	106
5.9.2 评价标准说明	106
5.9.3 评价结论	107
6 安全对策措施建议	108
6.1 安全管理对策措施建议	108
6.2 安全技术对策措施建议	109
7 安全评价结论	115
7.1 主要危险因素及重大危险源辨识	115
7.2 单元安全现状评价结论	115
8 附图附件	118
8.1 附图	118
8.2 附件	118

1 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宜春钽铌矿有限公司 1 号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。为宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库实现系统化、标准化和科学化奠定基础，并作为宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库回采期间的安全管理、安全监管提供技术支撑。

1.2 评价对象及范围

1.2.1 评价对象

评价对象为宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库。

1.2.2 评价范围

评价范围为：宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库的库区、尾矿坝、排洪排水构筑物、安全监测设施、辅助设施（如库区道路、尾矿库值班室、安全标志、通讯设施等）的运营及尾矿库安全管理情况，不含 2 号尾矿库、1 号尾矿库的尾矿外部运输、污水处理系统、回水系统及尾矿库的水土保持、

环境保护、职业卫生；由于胶带运输机、尾矿中转堆料场已停止使用，本次仅对其进行描述，不在评价范围内，但评价报告中会涉及到相关内容，企业应执行国家相关法律、法规、标准和规范要求。

1.3 评价内容

(1) 检查审核宜春钽铌矿有限公司提供的相应资质证书、营业执照的有效性及其范围。

(2) 检查宜春钽铌矿有限公司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) 检查宜春钽铌矿有限公司 1 号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) 检查宜春钽铌矿有限公司主要负责人、安全负责人、安全管理人员的培训考核，检查审核特种作业人员的培训、取证情况及一般作业人员的安全教育、培训情况。

(5) 检查、审核宜春钽铌矿有限公司事故应急救援设施、措施及预案编制、人员训练情况；

(6) 分析宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库存在的危险、有害因素。

(7) 对宜春钽铌矿有限公司 1 号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 主要评价依据

1.4.1 法律、法规

《中华人民共和国矿产资源法（2009 年修正）》（中华人民共和国主席令第 74 号，自 1986 年 10 月 1 日起施行）

《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第 65 号，自

1993 年 5 月 1 日起施行)

《中华人民共和国劳动法（2018 年修订）》（中华人民共和国主席令
第 24 号，自 1995 年 1 月 1 日起施行）

《中华人民共和国气象法（2016 年修订）》（中华人民共和国主席令
第 57 号，2000 年 1 月 1 日起施行）

《中华人民共和国职业病防治法（2018 年修正版）》（中华人民共和国主席令
第 24 号，自 2002 年 5 月 1 日起施行）

《中华人民共和国安全生产法（2020 年修订）》（中华人民共和国主席令
第 88 号，自 2002 年 11 月 1 日起施行）

《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 69 号，
自 2007 年 11 月 1 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）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020 年修订）》（中华人民共和国主席令
第 43 号，自 2020 年 9 月 1 日起施行）

《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）

《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）

《工伤保险条例（2010 年修订）》（国务院令 第 375 号，自 2004 年 1 月 1 日起施行）

《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）

《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）

《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号，自 2004 年 3 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，自 2007 年 6 月 1 日起施行）

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

《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法（2010 年修正）》（江西省人民代表大会常务委员会公告第 15 号，自 1994 年 12 月 1 日起施行）

《江西省安全生产条例》（江西省第十届人民代表大会常务委员会公告第 95 号，2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订，2023 年 9 月 1 日起施行）

1.4.2 规章、规定

《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（劳动部令 第 4 号，1996 年 10 月 30 日起施行）

《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令 第 3 号，国家安监总局令 第 63 号、80 号修正，2006 年 3 月 1 日起施行）

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

《作业场所职业健康监督管理暂行规定》（国家安监总局令第 47 号，2009 年 9 月 1 日起施行）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令第 30 号，国家安监总局令第 63 号、80 号修正，2010 年 7 月 1 日起施行）

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（赣府发〔2010〕32 号，2010 年 10 月 8 日）

《非煤矿山安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令第 20 号，国家安监总局令第 78 号修正，2011 年 3 月 1 日起施行）

《江西省非煤矿山企业安全生产许可证办法》（江西省人民政府令第 189 号，2011 年 3 月 1 日起施行）

《尾矿库安全监督管理规定》（国家安监总局令第 38 号、国家安监总局令第 78 号修正，2011 年 7 月 1 日起施行）

《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安监总局令第 21 号，2011 年 11 月 1 日起施行）

《安全生产培训管理办法》（国家安监总局令第 44 号，国家安监总局令第 63 号、80 号修正，2012 年 3 月 1 日起施行）

《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安监总局令第 49 号，2012 年 6 月 1 日起施行）

《职业健康检查管理办法》（2015 年 3 月 26 日国家卫生和计划生育委员会令第 5 号公布，根据 2019 年 2 月 28 日《国家卫生健康委关于修改〈职业健康检查管理办法〉等 4 件部门规章的决定》第一次修订，自 2015 年 5

月 1 日起施行)

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

《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令第 88 号，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修正，自 2016 年 7 月 1 日起施行）

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令 第 238 号，2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正，2018 年 12 月 1 日起施行）

《工作场所职业卫生管理规定》（国家卫健委令第 5 号，自 2021 年 2 月 1 日起施行）

《尾矿污染环境防治管理办法》（生态环境部第 26 号，2022 年 7 月 1 日起施行）

《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，自 2023 年 3 月 1 日起施行）

《国务院关于进一步加大安全生产工作的决定》（国发〔2004〕2 号，2004 年 1 月 9 日）

《国务院关于进一步加大企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号，2010 年 7 月 19 日）

《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号，2011 年 6 月 13 日）

《国务院关于加强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 11 月 26 日）

《国务院安委会办公室关于贯彻落实〈国务院关于进一步加大企业安

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）

《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，2012年1月5日）

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（赣府发〔2010〕32号，2010年10月8日）

《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号，2011年6月13日）

《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11月26日）

《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，2012年1月5日）

《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，2014年12月18日）

《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》（安监总办〔2016〕13号，2016年2月4日）

《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，2016年5月20日）

《江西省安委会办公室关于印发企业安全生产资料建档通用要求的通知》（赣安办字〔2016〕53号，2016年12月18日）

《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，2016年12月26日）

《江西省安监局转发《国家安监总局关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”

重特大事故实施方案》的通知》的通知》（赣安监管一字〔2016〕56号，2016年6月12日）

《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，2017年12月12日）

《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，2017年10月26日）

《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》（安监总厅安健〔2018〕3号，2018年1月15日）

《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，2020年2月20日）

《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，2020年4月30日）

《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，2022年3月9日）

《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（试行）〉的通知》（赣应急字〔2022〕49号，2022年6月7日）

《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，2022年7月8日）

《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，2022年11月21日）

《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）

《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）

《国家矿山安全监察局关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的通知》（矿安〔2023〕60号）

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

《江西省应急管理厅关于做好〈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〉学习宣传贯彻工作的通知》（赣应急字〔2023〕116号）

《尾矿库近期有关工作提示》（江西省应急管理厅非煤矿山处，2023年12月28日）

《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）

《江西省应急管理厅关于加强汛期矿山安全生产工作的通知》（赣应急字〔2024〕37号）

《矿山救援规程》（应急部令第16号，自2024年7月1日起施行）

1.4.3 标准、规范

《岩土工程勘察规范（2009年版）》 GB50021-2001

《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008

《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010

《混凝土结构设计规范》 GB50010-2011

《混凝土结构工程施工规范》 GB50666-2011

《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012

《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012

《带式输送机安全规范》	GB14784-2013
《尾矿设施设计规范》	GB50863-2013
《尾矿设施施工及验收规范》	GB50864-2013
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
《尾矿库在线监测系统工程技术规范》	GB51108-2015
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》	GB18599-2020
《尾矿库安全规程》	GB39496-2020
《带式输送机工程技术标准》	GB50431-2020
《选矿安全规程》	GB/T18152-2000
《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008
《粉尘作业场所危害程度分级》	GB/T5817-2009
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《矿区水文地质工程地质勘探规范》	GB/T12719-2021
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022
《尾矿堆积坝岩土工程技术标准》	GB/T50547-2022
《厂矿道路设计规范》	GBJ22-87
《尾矿库安全监测技术规范》	AQ2030-2010
《砌石坝设计规范》	SL25-2006
《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008
《水工隧洞设计规范》	SL279-2016
《溢洪道设计规范》	SL253-2018
《碾压式土石坝设计规范》	SL274-2020

《水利水电工程设计洪水计算规范》	SL/T278-2020
《水工建筑物抗震设计规范》	DL5073-2000
《碾压式土石坝施工规范》	DL/T 5129-2001
《岩土工程监测规范》	YS/T5229-2019

1.4.4 其他依据和主要参考资料

《宜春钽铌矿尾矿库加高增容工程初步设计书》（南昌有色冶金设计研究院，1992 年 12 月）

《江西省宜春钽铌矿尾矿库水平孔~竖直袋装砂井联合自流排渗工程竣工报告书》（冶金工业部武汉勘察研究院，1997 年 1 月 30 日）

《宜春钽铌矿尾矿库再扩容尾矿坝抗滑稳定电算及排洪设施安全性校核》（南昌有色冶金设计研究院，1999 年 4 月 28 日）

《宜春钽铌矿尾矿库再扩容方案设计书》（南昌有色冶金设计研究院，1999 年 7 月 11 日）

《江西宜春钽铌矿 12 级子坝溢水处理说明》（中冶集团武汉勘察研究院总院岩土基础工程一公司，1999 年 11 月）

《宜春钽铌矿一号尾矿库综合治理方案设计书》（南昌有色冶金设计研究院，2002 年 3 月 21 日）

《江西宜春钽铌矿 1#尾矿库辐射井排渗工程竣工报告书》（马鞍山长江地质工程公司，2003 年 6 月）

《江西钨业集团有限公司宜春钽铌矿 1 号尾矿库闭库工程场地工程地质勘察报告书》（中冶集团武汉勘察研究院有限公司，2013 年 4 月 30 日）

《宜春钽铌矿 1 号尾矿库闭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，2014 年 4 月）

《宜春钽铌矿 1#尾矿库闭库工程初步设计》《宜春钽铌矿 1#尾矿库闭库工程安全设施设计》（金建工程设计有限公司，2016 年 12 月）

《宜春钽铌矿 1#尾矿库矿产资源综合利用工程（回采部分）可行性研究》（中国瑞林工程技术有限公司，2017 年 11 月）

《江西钨业集团有限公司宜春钽铌矿 1 号尾矿库闭库工程场地工程地质勘察报告书》以及补充文件（中冶集团武汉勘察研究院有限公司，2017 年 11 月 23 日）

《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全预评价报告》（江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心，2017 年 12 月）

《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）初步设计》《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全设施设计（修改稿）》（中国瑞林工程技术有限公司，2018 年 1 月）

《关于宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用工程（回采部分）安全设施设计（修改稿）审查意见》（赣安监非煤项目设审〔2018〕2 号）

《宜春钽铌矿 1#尾矿库 265 高程截洪沟工程竣工总结报告》（江西有色冶金建设有限公司，2019 年 3 月）

《宜春钽铌矿 1#尾矿库 265 高程截洪沟工程质量监理评估报告》（江西铜业建设监理咨询有限公司，2019 年 3 月）

《宜春钽铌矿有限公司 1#尾矿库尾矿综合利用工程（尾矿回采）安全设施验收评价报告》（南昌安达安全技术咨询有限公司，2019 年 10 月）

《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用工程（尾矿回采）安全设施设计变更（增加尾砂皮带运输设计）》（中国瑞林工程技术股份有限公司，2022 年 11 月）

《关于 1 号尾矿库坝面至煤浆场道路改造工程的联系函回复》（中国

瑞林工程技术股份有限公司，2024 年 2 月 6 日）

《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用工程（回采部分）截洪沟设计变更》（中国瑞林工程技术股份有限公司，2024 年 5 月）

《尾矿设施设计参考资料》（冶金工业出版社 1980 年版）

《宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库安全现状评价委托书》

宜春钽铌矿有限公司提供的有效证照、1 号尾矿库实测图等相关资料。

1.5 评价程序

安全现状评价程序如图 1 所示。

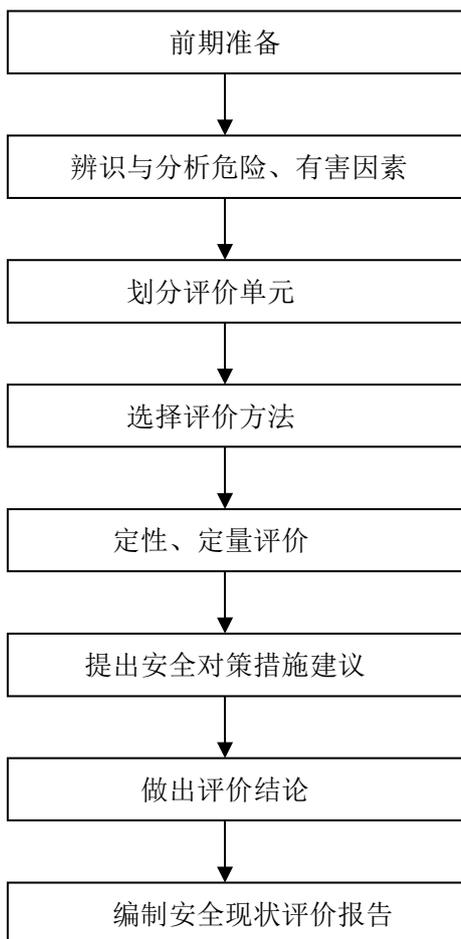


图 1 安全现状评价程序图

2 尾矿库概况

2.1 建设单位概况

宜春钽铌矿有限公司于 1970 年开始筹建，原名四一四矿，1972 年定名为宜春钽铌矿，是一个有 50 多年开采历史的老矿山，为大型露天矿山。选矿厂由原南昌有色冶金设计研究院（现更名为中国瑞林工程技术股份有限公司）进行设计，主厂房由江西省冶金建设公司二处承担施工，于 1971 年开始基本建设；采、运、选主体工程及相应的辅助工程、生活设施于 1976 年基本建成，1977 年基建收尾并组织试生产，1982 年 7 月到 1984 年末进行一期工程（1500t/d）攻关、改造、调试，1986 年竣工验收投产。1999 年 8 月企业隶属于中国稀有稀土金属集团公司直管。2000 年随在赣中央有色金属企事业单位下放地方管理，原隶属于江西钨业集团有限公司，现隶属于江西钨业控股集团有限公司，为国家大（II）型企业、江西省属重点企业，是我国目前规模最大的钽铌采选企业和钽铌锂原料生产基地。2018 年 4 月，宜春钽铌矿正式更名宜春钽铌矿有限公司。

宜春钽铌矿有限公司主产品钽铌精矿、综合回收的锂云母精矿和长石粉产品畅销全国 28 个省（自治区、直辖市），深受用户好评。钽铌精矿、锂云母精矿分别被认定为部优和省优产品。

宜春钽铌矿有限公司机关设生产技术部、安全环保部、物资部、企业管理部、党群工作部、财务部、销售部和办公室 8 个部室，下辖露天矿山一座，钟家市选矿厂、坪石选矿厂各一座，尾矿库两座，运矿车间、车队机修车间、水电车间各一个。宜春钽铌矿有限公司现有员工 1000 余人，含采矿、地质、测量、机电、安全、选矿等专业技术人员 80 余人，注册安全工程师 5 人。

宜春钽铌矿露天矿山采矿开拓运输方案一直采用山坡露天开采（深孔爆

破--机械化铲装--公路汽车运输--溜井放矿--平硐机车运输)。2004 年矿山对坪石选矿厂进行了扩建改造,采、选设计能力 2500t/d。2007 年,宜春钽铌矿在矿山现有基础上,通过技术改造、挖掘企业潜能、新增部分设备设施,在钟家市新建了一座 4500t/d 的选厂,选矿工艺与坪石选矿厂相似,于 2014 年 10 月投入试生产,达到采、选规模 7000t/d(4500t/d 钟家市选矿厂、2500t/d 坪石选矿厂),选别工艺为破碎筛分、磨矿分级、重力分选。

宜春钽铌矿有限公司有尾矿库两座,分别为宜春钽铌矿 1 号尾矿库(以下简称 1 号尾矿库)、宜春钽铌矿有限公司 2 号尾矿库(以下简称 2 号尾矿库),其中 1 号尾矿库于 2002 年 4 月就已经停止使用,原计划闭库,后因锂云母、长石粉市场行情看好,宜春钽铌矿有限公司决定对 1 号尾矿库实施尾矿综合利用工程,现正处回采过程中。目前使用的为 2 号尾矿库。

2.2 自然环境概况

2.2.1 尾矿库地理位置与交通

宜春钽铌矿有限公司地处江西省宜春市东南 20km 的袁州区南东境内新坊乡花桥庙村与庙下村间,地势南高北低,走向北东,地势坡度 30°,局部达 45°,银子岭顶峰海拔标高+951m。宜春钽铌矿有限公司总部地理坐标为东经 114° 30' 52",北纬 27° 39' 04",海拔标高约+400m。

矿区距浙赣铁路宜春火车站 22km。矿区有水泥路直通宜春,并有宜安公路(X522)与高速公路及国道 320、国道 105、沪昆高速和修大高速相连,交通较为便利,宜春钽铌矿有限公司总部有盘山便道(水泥路、柏油路)沿矿区公路(柏油路)直通 1 号、1 号尾矿库的初期坝、堆积坝坝顶,另有盘山便道通往 1 号尾矿库的隧洞出口与矿区公路连通。

1 号尾矿库位于坪石选矿厂下游东北方向约 1.2km 的土垅坑沟谷中,右

侧为 2 号尾矿库，两库仅一山之隔。2 号尾矿库位于距坪石选矿厂正北方下游 1.0km、钟家市选矿厂（最低地面标高+387.0m）东北方向 1.5km 的青龙沟下游。

2.2.2 气象水文与人文环境

1. 气象水文条件

(1) 气象

本区处于偏低纬度，具有亚热带湿润气候特点，气候温暖，光照充足，雨量充沛，无霜期长。区内累年平均气温 17.3℃，最热月 7 月平均气温 28.8℃，最冷月 1 月，平均气温 5℃，最低气温 - 9.2℃，无霜期平均为 269d。

区内降水充沛，年降水量大于年蒸发量，全区年平均降水量 1661mm，降水量季节分配很不均匀。10 月至次年 2 月由于受干冷的西伯利亚高压或蒙古高压影响，降水量一般不多，约占全年 25%。雨水节气前后，开始受暖湿气流影响，雨量逐渐增多，4 至 6 月平均降水量占全年降水量 50%。全区年平均照时数 1762.3h，平均每天日照时数 4.83h，年平均太阳辐射总量 105.2kcal/cm²，其分布和变化规律与日照时数相同。全年主导风向为东风、东南风，夏季主导风向为西风。平均湿度为 79%。

(2) 水文

境内的河流基本属长江中游南岸赣江流域的鄱阳湖水系，主要是赣江、赣江支流与修水支流。赣江自西南向东北，流经市境东部樟树、丰城两市，纳袁水、肖江、锦江等支流。

矿区下游新坊河流，为袁水（发源于萍乡境内武功山北麓，流经宜春市、新余市，在樟树张家山汇入赣江，全长 273km）支流，南起大岗山北麓辋坊，向北流经小里坊、合浦与袁水汇合。其流量受降雨影响较大，雨

季流量大，干旱时流量少。

2.人文环境

库区地处山地丘陵地带，地形陡峭，沟谷植被发育，可耕土地较少。除林业之外，其它副业较少，工业仅有小型加工业。初期坝下游纵向 1km 范围内有少量村民居住，人文环境属少人活动的简单型环境。库内无需特别保护的珍惜植物资源，无生活饮用水水源保护区、名胜古迹、风景区、自然保护区等重要环境敏感点。

2.3 工程地质概况

本节内容主要摘自中冶集团武汉勘察研究院有限公司 2013 年 4 月 30 日的《江西钨业集团有限公司宜春钽铌矿 1 号尾矿库闭库工程场地工程地质勘察报告书》及 2017 年 11 月 23 日的《江西钨业集团有限公司宜春钽铌矿 1 号尾矿库闭库工程场地工程地质勘察报告书》以及补充文件。

2.3.1 地形地貌

本区地处赣西北山区向赣抚平原过渡地带，地貌兼有山地、丘陵及平原，地形复杂多样。库址所在的土垅坑较为曲折，总体走向为 NW、SE，自西北向东南倾斜。下游出口处纵坡缓慢，谷底坡度约 $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ，横断面多呈“U”形，局部呈“V”型，沟谷两岸山坡一般在 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 之间，近沟谷处坡度变陡，局部近直立状。沟谷两侧山体均较高，山顶标高约 +200~+500m，沟底标高约 +160~+320m，高差约 40~340m。总体看，属低丘陵和山间凹地地貌单元。

1 号尾矿库沟谷下窄上宽，尾矿体总体走向近 NE，长 610~830m，平面整体呈南宽北窄，宽度 75~415m，中间厚度较大，最深达 70 余米，往南北两侧逐步变小，尾矿体西南端表面基本成水平状，北东端呈缓坡状。

2.3.2 地质构造

本区地处华南加里东褶皱系（ I_2 ）桂湘赣褶皱带（ II_3 ）北缘赣西南坳陷（ III_7 ）次一级构造武功山隆起区（ IV_{14} ）东北段，武功山复背斜的北东端东南翼。库区及两侧山体出露岩层属震旦系松山群下上统老虎塘组（ Z_{lh} ），由于岩浆的热力作用地层发生了不同程度的热变质现象，为一套厚层状棕色、青灰色变质砂岩，千枚状粉砂岩夹透镜状结晶灰岩、薄层状炭质板岩。岩层产状较平缓，倾向 $41^\circ \sim 79^\circ$ ，倾角 $\angle 20^\circ \sim 30^\circ$ 。库区外侧分布有近东西向萍乡～新余断裂、北东向南昌～崇义断裂及北西向吉安～瑞金断裂三条较大的区域性大断裂，由于形成年代较早，且距离库区较远，对尾矿库运行无影响；库内主要发育为北东向断裂，据探矿资料显示，该断裂大体与区域构造线方向一致，自西向东有由北东偏转北东东的趋势，规模较大，延长几百米至数十，倾向北西，倾角 $65^\circ \sim 85^\circ$ 破碎带宽度 $1 \sim 20m$ ，多有硅化带出现，代表性断层如 F_{III} 、 F_1 等，属于高倾角正断层。由于其主要位于主矿体地段，对尾矿库运行影响不大。节理：主要有倾向 $310^\circ \sim 330^\circ$ ，倾角 $65^\circ \sim 88^\circ$ 和倾向 $40^\circ \sim 50^\circ$ ，倾角 $75^\circ \sim 80^\circ$ 两组，规模不大，多属于细小裂缝。依风化、变质程度不同，岩体裂隙结构面间距亦不等，强风化层裂隙结构面间距 $0.25 \sim 0.50m$ ；中风化岩层裂隙结构面间距 $0.80 \sim 1.50m$ 。一般充填粘性土或褐色铁质氧化物，含石英岩脉，少数无充填。宽度一般为 $1 \sim 2mm$ 。

2.3.3 新构造运动

库区为古老地质构造，未发现新的活动迹象，是一个相对稳定地带。

2.3.4 地层结构及岩性特征

本区属于东南地层区（ VI_5 区）桂湘赣地层分区（ VI_{54} 区）之武功山～永丰地层小区（ VI_{54-1} 区）。库区大部分地段被厚度不一的第四系地层覆盖，基

岩仅局部出露，出露岩层主要为震旦系松山群下上统老虎塘组（Z_{1h}）变质岩。

尾矿和水的混合物直接沉积在其上。岩层由上至下叙述如下：

1.人工填积（ Q^{ml} ）层

粘性素填土：黄褐～褐色，主要由粘性土夹约 10%风化碎石组成，碎石成分主要为千枚岩，粒径一般为 2～5 cm，多呈亚圆及棱角状，呈稍湿、稍密状态，分布于堆积坝子坝表层，堆积时间较长，厚 0.20～0.30m，平均厚 0.24m。

压实填土：黄褐、褐、褐灰色，主要由粘性土及碎石组成，含约 5%～30%的碎石，碎石成分主要为粉砂岩，呈棱角状，一般直径为 2～5cm，少量为 5～10cm，为初期坝坝体主要组成部分，呈稍湿～湿、中密状态，该层仅在 ZK2 号钻孔中揭露，厚 19.60m。

2.人工填积+冲积（ Q^{ml+al} ）层

尾细砂：乳白、灰白、黄灰色，间夹松散状尾粉砂。呈稍湿～饱和、松散状态。厚 0.90～2.40m，平均厚 1.81m，层顶深 0～3.50m，层顶高程+196.42～+270.87m。

尾细砂：乳白、灰白、黄灰色，间夹薄层稍密状尾粉砂及少量尾中砂，呈稍湿～饱和、稍密状态。厚 0.90～17.50m，平均厚 7.31m，层顶深 0.30～4.00m，层顶高程+199.62～+269.31m。

尾细砂：灰白、黄灰色，呈饱和、中密状态。该层仅在 ZK3 号钻孔中揭露，厚 13.70m，层顶深 9.00m，层顶高程+205.24m。

尾粉砂：乳白、灰白、黄灰色，间夹薄层松散状态尾细砂及薄层软塑～流塑状态尾粉质粘土。呈湿～饱和、松散状态。厚 1.10～1.80m，平均厚 1.60m，层顶深 0～0.20m，层顶高程+243.24～+271.19m。

尾粉砂：乳白、灰白、黄灰色，间夹少量尾粉土及尾粉质粘土，呈湿～饱

和、稍密状态。厚 4.00~19.80m，平均厚 11.38m，层顶深 0~9.30m，层顶高程+212.62~+269.74m。

尾粉砂：灰、灰白色，间夹薄层尾粉土，呈饱和、中密状态。厚 7.20~50.30m，平均厚 26.08m，层顶深 7.00~38.00m，层顶高程+211.30~+263.77m。

尾粉砂：灰白、灰褐、黄灰色，呈湿~饱和、密实状态。厚 5.10m，层顶深 49.30m，层顶高程+193.10m，仅在 ZK18 号孔中揭露该层。

尾粉土：灰白~灰色，局部为灰褐色，呈饱和、中密状态。厚 1.70~25.00m，平均厚 10.53m，层顶深 15.30~50.50m，层顶高程+196.70~+232.54m。

3.第四系残坡积 (Q^{el+dl}) 层

粉质粘土：褐、褐黄色，含少量高岭土团块和约 5%~20%左右的碎石，碎石成分主要为千枚岩，粒径一般为 1~10 cm，个别大于 13cm，均匀性较差，多呈棱角状，结构疏松，呈饱和、可塑~硬塑状态。多分布于尾矿库底部基岩面以上，厚 1.40~12.20m，平均厚 4.07m，层顶深 0~66.80m，层顶高程+174.62~+249.15m。

4.震旦系上统老虎塘组 (Z_n) 岩层

千枚岩：褐黄~褐灰~灰绿~深灰~青灰色，矿物成份主要为娟云母、绿泥石、石英，变晶结构，千枚状构造，硅、铁质胶结，节理裂隙较发育。由于岩浆的热力作用，岩层中发育微细水平纹理及斜纹理，层面多见槽沟印模等热变质现象。根据风化程度将其分为强风化和中风化两个亚层。其中：⑥1 强风化层破碎，手掰易折，厚度为 1.60~8.80m，平均厚度为 4.37m，层顶深度为 2.40~75.50m，层顶高程+173.46~+242.35m；⑥2 中风化层较完整，岩芯呈碎块、短柱状，锤击不易碎，层顶深度 4.70~77.80m，层顶高程+171.16~+234.25m。

2.3.5 水文地质条件

(1) 地表水

库区范围内无沟、塘等地表水体分布，仅在沉积滩的尾部有一积水区，主要通过下渗方式排至下游。自 2002 年 4 月停止尾矿排放后，无放矿水补给，大气降水及两岸地下水汇集为该水体主要补给来源，随着时间的推移，该水域范围会有所减小。

(2) 地下水

根据钻探揭露，库内的地下水主要为孔隙潜水和基岩裂隙承压水两类。孔隙潜水主要赋存于坝体尾矿砂层中，底部中风化基岩为相对隔水层，大气降水是其补给来源，水位受大气降雨量影响较大。主要以下渗方式通过坝体内设置的排渗设施排至坝体外纵横截水沟后，汇至两侧坝肩截洪沟内流向下游。基岩裂隙承压水主要赋存于库区强~中风化岩体节理裂隙中，大气降雨及上部潜水渗入是其补给来源，多顺山势及岩体裂隙向下游排泄。

库内主要地层渗透系数见表 2-1。

表2-1 主要地层渗透系数

地层代号	地层名称	状态	室内试验	现场注水或压水试验	渗透性等级
			垂直渗透系数	渗透系数	
			K		
			(cm/s)		
② ₂	尾细砂	稍密	1.20×10^{-2}	2.25×10^{-3}	中等透水
③ ₁	尾粉砂	松散	1.29×10^{-3}	1.31×10^{-2}	中等透水
③ ₂		稍密	2.95×10^{-4}	1.20×10^{-3}	中等透水
③ ₃		中密	5.00×10^{-5}		弱透水

(3) 地下水补、径、排条件

库内地层主要接受大气降水的补给，形成孔隙水，之后主要通过下渗及排洪系统方式排至下游。由于环库修建了良好的截、排水系统，1 号尾矿库周边

的日常降雨径流基本不汇入库内，勘察期间其干滩纵深长约 450m，宽约 320m，干滩长度 >200m。因此，库内地层接受降雨的补给有限。

(4) 采坑涌水量预测

由于尾矿库库内上部砂层渗透性较好，孔隙水主要通过排洪系统排泄，且尾矿库底部地层为相对隔水层，富水性弱，因此，本次不考虑地下水涌水量。

矿山生产规模为 168 万 t/a，属于大型矿山，暴雨按 3 天排出露天坑考虑。设计暴雨频率取 5%，查《江西省暴雨洪水查算手册》，最大 3d 暴雨均值为 146.9mm，最大 3d 暴雨变差系数为 0.43， $C_s=3.5C_v$ ，查皮尔逊 III 型曲线， $K_p=1.84$ ，算得 3d 设计频率暴雨量为 270.296mm。截洪沟至库区范围内暴雨均进入库内，设计频率暴雨径流系数取 1。

1 号尾矿库所处地区全区年平均降水量 1661mm，雨季 4 至 6 月平均降水量占全年降水量 50%。由于缺少雨季降雨天数资料，本次取雨季的一半天数粗略估算雨季日平均降雨量，估算为 18.25mm。

库区范围内降雨均进入库内，考虑一部分损耗正常降雨径流系数取 0.95。计算得，3d 设计频率暴雨径流量、正常降雨径流量及年降雨径流量详见表 2-2。

表2-2 降雨径流量

生产年份	3d 设计频率暴雨径流量 (m ³ /3d)	正常降雨径流量 (m ³ /d)	年径流量 (m ³ /a)
第 1 年	36760	2358	214601
第 2 年	42707	2739	249316
第 3 年	18596	1193	108563
第 4 年	25408	1630	148327

综上所述，1 号尾矿库水文地质条件简单。

2.3.6 地质条件

(1) 尾矿资源概况

在当前技术经济条件下，原矿石含有用组分或矿物主要为钽铌、锂云母及长石。现有生产系统自生产以来，早期仅回收钽铌，后期增加回收锂云母，故长石与部分锂云母大部分基本余留在尾矿内。

1 号尾矿库入库尾矿量为 723.2 万 t，矿山 1991 年至 2001 年尾矿品位表详见表 2-3，矿山历年钽铌选矿主要指标详见表 2-4，矿山根据 1978 年至 2001 年报表台账计算的尾矿锂云母与钽铌平均品位分别为 0.92%、0.0162%。

表 2-3 宜春钽铌矿 1991 年至 2001 年尾矿品位表

年份	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
钽铌品位 (Ta Nb) ₂ O ₅ %	0.0148	0.0146	0.0149	0.0162	0.0159	0.0153	0.0152	0.0144	0.013	0.0137	0.0135
锂云母品位 Li ₂ O%	0.79	0.97	0.83	0.85	0.82	0.8	0.81	0.68	0.88	0.86	0.89

表 2-4 宜春钽铌矿历年钽铌选矿主要指标

年份	处理 (Ta Nb) ₂ O ₅ 原矿			选出 (Ta Nb) ₂ O ₅ 精矿			(Ta Nb) ₂ O ₅ 回收率%	
	重量 (t)	品位 (%)	金属量 (t)	重量 (t)	品位 (%)	金属量 (t)	实际	理论
1978	68674	0.0326	22.380	20.539	43.82	9.000	40.22	
1979	73374	0.0315	23.143	20.569	43.87	9.023	38.99	
1980	149549	0.0327	49.035	46.826	44.85	21.006	42.84	
1981	163345	0.0305	49.783	48.231	45.50	21.946	44.08	45.72
1982	86540	0.0290	25.108	25.588	45.71	11.696	46.58	41.05
1983	115077	0.0301	34.688	35.130	42.85	15.054	43.30	41.55
1984	146688	0.0300	44.041	44.722	44.91	20.083	45.60	46.68
1985	182952	0.0306	55.986	61.977	41.98	26.021	46.48	46.10
1986	184916	0.0314	58.024	57.782	43.33	25.038	43.15	43.65
1987	185238	0.0300	55.527	57.220	44.08	25.225	45.42	46.67
1988	261326	0.0288	75.286	75.195	44.50	33.461	44.45	45.50
1989	275489	0.0288	79.434	84.165	45.00	37.873	47.68	46.87
1990	291607	0.0288	83.983	87.506	45.76	40.041	47.59	47.93
1991	321446	0.0290	93.0855	96.457	46.79	45.128	48.48	48.98
1992	360497	0.0286	103.116	109.289	45.60	49.829	48.32	48.97
1993	308133	0.0288	88.624	94.135	45.45	42.786	48.28	48.28
1994	415518	0.294	122.158	124.256	44.51	55.301	45.27	44.91
1995	455345	0.0289	131.411	133.822	44.12	59.037	44.92	45.00
1996	479591	0.0285	136.736	141.848	44.42	63.012	46.08	46.33
1997	520466	0.0282	146.692	152.485	44.27	67.517	46.02	46.12
1998	221220	0.0265	146.153	150.953	44.73	70.178	46.02	46.12
1999	569716	0.0252	143.662	164.320	42.71	70.178	48.85	48.42
2000	598803	0.0264	157.933	189.861	40.90	77.65	49.17	47.27
2001	566880	0.0259	147.036	181.047	40.00	72.416	49.25	49.31
合计	7002390	0.0296	2073.05	2203.92	43.94	968.499	46.71	

(2) 可回收利用资源

根据 1978 年至 2001 年报表台账计算出的 1 号尾矿库尾矿钽铌品位为 0.0169%；1991 年至 2001 年间尾矿锂云母品位约 0.92%；按此两项品位估算，钽铌金属量约 1171.584t，锂云母金属量约 66534.4t，可用锂长石约 716 万 t。1 号尾矿库尾矿资源量见表 2-5。

表 2-5 1 号尾矿库尾矿资源量表

尾矿量 (万 t)	有用组分	平均品位 (%)	化合物量 (t)	备注
723.2	Li ₂ O	0.92	66534	
	(TaNb) ₂ O ₅	0.0162	1172	
	长石粉		7164294	

(3) 尾砂粒级组成

尾矿粒级筛分结果见表 2-6。

表 2-6 1 号尾矿库尾矿粒级分析

粒度 (mm)	靠近坝头		坝面中		靠近坝尾		西头	
	产量 (kg)	产率 (%)						
0.5	1	0.5	0	0	0	0	7	3.5
0.2	25	12.5	6	3	7	3.5	58	29
0.105	74	37	42	21	30	15	65	32.5
0.074	29	14.5	41	20.5	29	14.5	25	12.5
0.038	50	25	64	32	68	34	42	21
- 0.038	21	10.5	47	23.5	66	33	3	1.5
合计	200	100	200	100	200	100	200	100

2.3.7 尾砂物理力学性质

依据勘察资料，尾矿堆积坝各岩土层力学强度建议指标详见表 2-7。岩土层承载力指标见表 2-8。

表 2-7 岩土层物理力学建议指标表

时代成因	地层代号	岩土名称	密实状态	天然重度 γ kN/m ³	隙比 e	压缩系数 α_v MPa ⁻¹	压缩系数 E_{s1-2} MPa	抗剪强度指标				渗透系数 k cm/s
								直接快剪		直接固快		
								C _{qk} kPa	Φ_{qk} °	C _k kPa	ϕ_k °	
Q^{ml}	① ₂	压实填土	中密	19.0	0.794	0.41	4.4					
Q^{ml+dl}	② ₁	尾细砂	松散	17.0	0.910	0.54	3.5	9	29	10	30	
	② ₂		稍密	17.4	0.831	0.23	8.1	10	30	11	30	1.20×10^{-2}
	② ₃		中密	18.7	0.795	0.18	10.4	11	30	12	31	
	③ ₁	尾粉砂	松散	17.0	1.016	0.40	5.1		29	9	30	1.29×10^{-3}
	③ ₂		稍密	17.7	0.883	0.26	7.3	9	30	10	30	2.95×10^{-4}
	③ ₃		中密	18.5	0.821	0.19	9.9	10	30	11	31	5.00×10^{-5}
	③ ₃		密实	19.0	0.761	0.14	13.2	11	31	12	32	
④	粉土	中密	18.3	0.907	0.22	9.0	9	30	10	31		
Q^{el+dl}	⑤	粉质粘土	可~硬塑	19.2				33	16	33	22	8.65×10^{-3}
Z_{1h}	⑥ ₁	千枚岩	强风化	23.0								
	⑥ ₂		中风化	26.0								

表 2-8 岩土层承载力指标表

地层代号	② ₁	② ₂	③ ₁	③ ₂
岩土名称	尾细砂	尾细砂	尾粉砂	尾粉砂
承载力 fak (kPa)	70	120	70	120

2.3.8 库区及坝体稳定性

(1) 库区稳定性

库区内无岩溶、大型滑坡、危岩、崩塌、泥石流等不良地质作用，也无区域性复活性断裂，场地内大部分地段被厚度不等的第四系地层和人工堆积尾矿覆盖，震旦系松山群上统老虎塘组千枚岩局部出露，库区岩体总体完整稳定。

(2) 坝体稳定性

初期坝为碾压式均质土坝，下游坡设堆石棱体。坝基为第四系残积+坡积粉质粘土和强风化、中风化岩层，持力层地基承载力较高。未发现坝体有变形、滑移、沉陷和渗水现象，坝体整体性较好，坝体稳定，状况良好。

尾矿堆积坝采用尾矿砂堆筑而成，坝坡面上被马鞭草等植被覆盖，无冲刷、

拉沟现象，无渗水、溢出点，坝面和下游无沼泽化现象。库内排水设施较完善，坝肩沟及坝面排水沟无堵塞、淤积现象，排水系统运行较正常，未发现雨水顺坡而下沿坝体表面冲刷、横流现象。尾矿堆积坝状况正常，坝体稳定。

沉积滩内地下水位（浸润线）埋藏较深，库尾澄清水体主要补给来源为大气降雨，随着时间的推移，将逐步萎缩，有利于尾矿固结和坝体稳定。

2.3.9 不良地质作用

库区内无岩溶、大型滑坡、危岩、崩塌、泥石流等不良地质作用，也无区域性复活性断裂。

2.3.10 场地地震效应

根据《中国地震动峰值加速度区划图》《建筑抗震设计规范》，本尾矿库所在地地震动峰值加速度值 $0.05g$ ，抗震设防烈度6度，设计地震分组为第一组。根据《构筑物抗震设计规范》3.1.1条、23.1.2条、表23.1.2和《建筑工程抗震设防分类标准》，结合该库库容、坝高及尾矿库失事对下游重要城镇、工矿企业与铁路干线产生严重灾害时的严重后果，该尾矿坝抗震等级为三级，抗震设防类别为乙类。因场地地处山间坳谷，地处土质和岩质边坡边缘，分布有规模大小不一的陡坡、陡坎，尾矿堆积坝和尾矿库为尾矿砂堆积的饱水乙类抗震构筑物，坝高、面广，下游为花庙村村庄，根据《构筑物抗震设计规范》表4.1.1及破坏后果的严重程度，场地为抗震不利地段。

本场地覆盖层厚度 $44.70\sim 50.20m$ ，等效剪切波速 $196.7\sim 201.1m/s$ ，按《构筑物抗震设计规范》表5.1.5-2判断，建筑场地类别为II类地段特征周期为 $0.35s$ ，建筑场地类别为III类地段特征周期为 $0.45s$ 。库区内地面以下 $20m$ 深度范围内分布有饱和砂土和粉土层，场地抗震设防烈度为6度，根据《构筑物抗震设计规范》第4.3.1条，一般可不计地基土地震液化的影响。

2.3.11 工程地质条件评述

库区无岩溶、大型滑坡、坍塌、泥石流等不良地质作用，无区域性复活性活动断裂，库区稳定。

初期坝和尾矿堆积坝坝体现状完整，无变形、滑移、沉陷和渗水现象，坝基稳定；坝面设施完整，排水沟及坝肩截水沟护砌均完好无损，沟内无淤堵现象，无冲刷、拉沟、坝面和沼泽化现象。各子坝与山体交接处，均对对岸坡进行了处理，去除了岸坡上的植被及不稳定土体，无坝肩渗流破坏现象，排洪正常，坝体稳定。

库内干滩长度大于 200m。地表水主要为汇集在尾矿滩的尾部澄清尾矿水，勘察期间测得其水位高程约为+268.10m。

场地内地下水为孔隙潜水及基岩裂隙水，大气降水及两岸地下水汇集为该水体主要补给来源。1 号尾矿库闭库勘察期间实测的浸润线埋深为 1.70~12.10m，相当于高程+198.22~+262.01m。水位纵向变化不大，总体上呈上游高、下游低，库内高、坝前低的趋势。并有随库水位升高而有抬高的趋势。随着时间的推移，该水域将逐渐萎缩干涸，有利于坝体和库区稳定。

当工程地质、水文地质和自然条件改变时（如库内蓄水大幅度变化、持续暴雨或施工爆破等），库区两侧山体斜坡地段的第四系残坡积层有可能产生体内滑动或沿基岩面的滑动，库内表层部分破碎岩体被水浸泡后，岩石软化，结构面强度将显著降低。故而易于在这些地段产生一些小滑坡或发生崩塌，对库容及场地的稳定产生一定影响。设计时应注意这些不利因素对库区稳定性影响，并采取防护措施或制定相应应急预案。

总体来说 1 号尾矿库尾砂回采对周围环境影响较小。

2.4 尾矿库周边环境

1 号尾矿库位于坪石选厂下游东北方向约 1.2km 地名为土垅坑、东北开口的狭长型沟谷中，三面环山，周边植被发育，多为松、杂、竹、灌木。

1 号尾矿库西侧为宜春至钽铌矿的公路（X012，自西往东分别可以抵达宜春钽铌矿有限公司办公生活区、宜春钽铌矿有限公司露天采场）。

1 号尾矿库西南侧依次分布有宜春钽铌矿有限公司柴油库、核心产品库，库尾（南侧）为宜春钽铌矿有限公司办公生活区（自上而下分布有办公楼、食堂、家属区）。

1 号尾矿库的右侧（东侧）为 2 号尾矿库，与 1 号尾矿库仅一山之隔，两库相互之间无安全影响，两库排水汇流后最终排往矿区下游的新坊河。1 号尾矿库库区中部东侧山坡上有宜春钽铌矿化验室和选矿厂 $\phi 45\text{m}$ 浓密池。

1 号尾矿库初期坝下游为花桥庙村，有 67 户 200 余村民居住（其中 7~8 户离初期坝坝脚约 220m 远，地面标高+173m，其余 60 户离初期坝坝脚约 250~600m 远，地面标高约+170m）。库下游 1km 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，库区所在地地质构造简单，库区范围内不压矿。

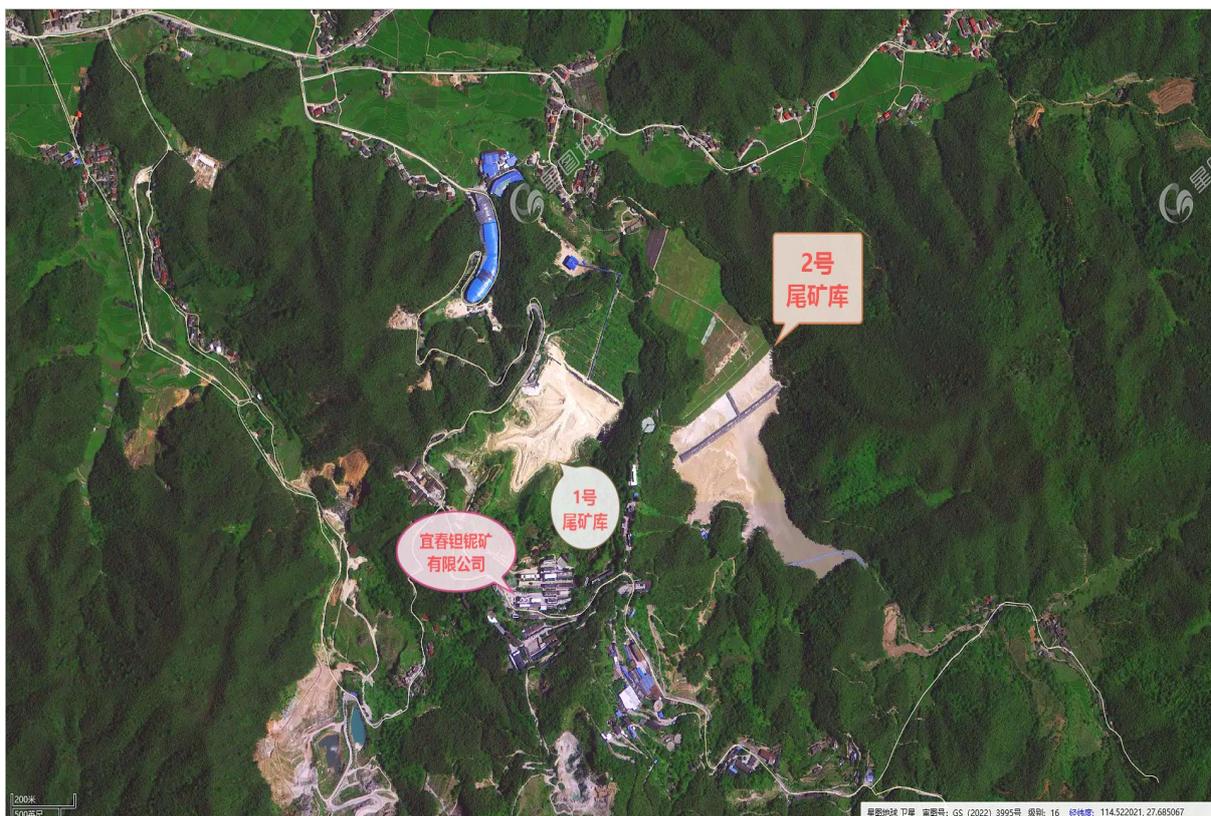


图2-2 1号尾矿库周边环境卫星图

2.5 尾矿库回采前情况

一、设计情况

原设计：1号尾矿库由原南昌有色冶金设计研究院于1970年设计，初期坝坝顶标高+199.63m，坝高24.63m，坝长75.8m，坝顶宽3.5m，外坡1:1.5、1:3、1:2.75，内坡1:2.5，为堆石棱体均质土坝。在初期坝顶上采用尾矿上游法堆坝，堆高50m，最终尾矿堆积坝高+250m，平均堆积边坡1:5。总坝高75m、总库容为314.41万m³。原排洪设施采用排水斜槽+排水井+浆砌块石暗沟+排水圆管，其中排水斜槽为钢筋混凝土结构，净断面0.6m×0.6m；排水井为钢筋混凝土结构，Φ1.2m，两座；1号井至下游为Φ0.6m钢筋混凝土结构圆管。初期坝坝轴线以上库区汇水面积为0.53km²。

1992年由原设计单位进行了1号尾矿库加高扩容设计：继续采用上游法尾矿筑坝，堆积坝外坡比保持1:5不变，堆高70m，最终尾矿

堆积坝坝顶标高+270.0m，总坝高 95m，总库容增至 518.82 万 m^3 ，新增库容 204.44 万 m^3 。封堵原排洪设施，新建永久排洪设施即由三座（内径 3m、高度分别为 6.6m、12m、12m）钢筋混凝土结构框架式排水井和 $\Phi 1.5m$ 钢筋混凝土结构涵管及城门洞型（ $1.5m \times 2.0m$ ）钢筋混凝土结构隧洞组成。在构建永久排洪设施之前，采取临时溢洪沟排水，溢洪沟进水口内宽 2.7m，外接 $\Phi 1.0m$ 预制钢筋混凝土结构圆管。溢洪沟进口溢流堰堰顶标高+231.3m，底板标高+230.99m。

2002 年原设计单位编制了《宜春钽铌矿一号尾矿库综合治理方案设计书》：在库左侧设置浆砌块石结构溢洪道，溢洪道进口宽 3m、高 2m，底板高程+271.5m。正向溢流宽顶堰。排水明渠段根据所处的地形和部位分别采用以下净断面： $2.0m \times 1.8m$ 、 $1.5m \times 1.8m$ 、 $1.2m \times 1.8m$ 。2005 年，又进行了溢洪道设计变更：溢洪道为钢筋混凝土结构，取消进口段溢流堰，侧壁厚度由原设计 250mm 变更为 150mm，溢洪道断面高度均由原 1.8m 改为 1.5m，进口标高调整为+269.3m。

金建工程设计有限公司于 2016 年 12 月提交了《宜春钽铌矿 1#尾矿库闭库工程初步设计》《宜春钽铌矿 1#尾矿库闭库工程安全设施设计》，但未实施。

二、建成使用情况

1 号尾矿库 1976 年投入使用。

（一）初期坝

初期坝为堆石棱体均质土坝，坝顶高程+199.63m，坝高 24.63m，坝顶宽 4.6m。下游坡+190.63m 高程设 1.2m 宽马道，设在该马道的排渗孔渗水很小，+182.64m 高程设排水棱体。下游坡自上而下坡比分别为 1：2.73、

1:2.86、1:2.4。坝体右侧设置了坝肩沟与东截洪沟以及堆积坝右坝肩沟连通，均为浆砌石内衬混凝土结构，坝肩沟净断面1.5m×1.0m，东截洪沟净断面1.5m×1.0m。左侧为溢洪道陡槽段。整个坝外坡为野生杂草、灌木所覆盖。初期坝坝顶已成通往1号尾矿库的便道。坝体无裂缝、沉陷、滑坡、渗漏等现象。

（二）堆积坝

经查阅企业提供的资料表明，1号尾矿库运行期间由于坝体浸润线偏高，逸出坝坡，导致初期坝和堆积坝坝面沼泽化等不良现象。原宜春钽铌矿实施了以下工程措施（除特别说明外，排渗设施均按原设计施工的）：

1.1994年8月，在标高+240m以下预埋横向穿孔渗水管排渗盲沟13路，主、副纵向导水管各1条；在标高+240m之上，从第28级后期坝开始预埋四组垂直水平联合排渗井沟，设置排渗井71个，水平管36条，替代原来的钻孔钢管、砾石排渗。

2.1995年在第12级、13级子坝上埋设了5组垂直排渗井--水平排渗管联合排渗体。

3.1996年请冶金工业部武汉勘察研究院实施了水平孔--竖直砂袋状井联合自流排渗工程（工程由原南昌有色冶金设计研究院负责施工图设计）。即在初期坝坝+190m标高中部和第7级子坝分别布设了2组、3组共5组水平排渗孔、在第6级子坝、第12级、第13级子坝、第16级子坝、第17级子坝埋设179个竖直袋状砂井及14个浸润线观测孔。施工后，坝体浸润线水位下降明显、坝面沼泽化现象得以避免。

4.虽然在1号尾矿库实施了水平孔--竖直砂袋状井联合自流排渗工程，对消除坝体沼泽化、稳固坝体起到了一定作用，但工程量偏小，库内水位上升较快，以致第12级子坝于1997年底又出现溢水沼泽化

问题。于是 1999 年又请中冶集团武汉勘察研究总院岩土基础工程一公司在第 10 级、第 12 级子坝中、西部施工了 8 组水平管（ $\Phi 90\text{mm}$ 塑料滤管）--垂直井（ $\Phi 710\text{mm}$ 钢滤管）--盲沟（ $0.5\text{m}\times 0.6\text{m}$ ）联合自流排渗系统，同时在第 13 级子坝上施工了 144 个眼袋式砂井。

5.2001 年在第 12 级子坝东部埋设了 5 组水平管--垂直井联合排渗系统。2001 年 8 月，尾矿坝坝顶高程已堆至+269.50m，1 号尾矿库即将闭库，但接替 1 号尾矿库服役的 1 号尾矿库正在基建中，按尾矿子坝上升速度 4.2m/a 计，届时尾砂坝坝顶高程将达到设计值，为维持矿山的正常生产不被中断，原宜春钽铌矿决定将尾矿坝继续向上加高，1993 年建成的永久排洪系统中的 1 号排水井加高 3m，以满足尾矿坝继续加高的排洪要求。

6.1 号尾矿库 2002 年 4 月开始停用，但原宜春钽铌矿发现坝体浸润线水位仍较高、部分坝体沼泽化现象。为此，2005 年 3 月委托马鞍山长江地质工程公司实施了 1 号尾矿库辐射井排渗工程（工程由原南昌有色冶金设计研究院负责设计），即在第 14 级子坝上构建了两座深 14m、外径 3.5m 的辐射井（每座辐射井设置 6 根 $\Phi 65\text{mm}$ 塑料滤管和一根 DN110mm 导水钢管）、96 孔垂直 SPB-1A 型（ $100\times 3.8\text{mm}$ ）塑料排水板及 9 个浸润线观测孔。工程设施投入使用后，坝体浸润线水位显著下降，从根本上解决了 1 号尾矿库坝体沼泽化问题。

7.2002 年，堆积坝沉积滩顶内中部曾出现个面积较大的塌落坑，塌落深度约 2.00m。经调查分析，主要是由于原排水斜槽塌陷后形成了尾矿渗漏通道，尾矿在库内积水形成的渗流拖拽下逐步逐步从初期坝底部暗涵排走而扩大成陷落坑的。在 2012 年之前的每一年，原宜春钽铌矿根据陷落坑沉陷情况采

用袋装碎石和袋装尾矿进行回填和平整。当底部暗涵不再跑浑后，该陷落坑已趋于稳定，原宜春钽铌矿即在陷落坑周边围防护栏，防止意外事故发生。

1 号尾矿库采用上游法尾矿筑坝，堆积坝堆存标高为+270~+273.50m，坝顶标高取插值为+271.0m，堆坝高度 71.37m。每级子坝高 1.5m，共堆筑了 48 级子坝，子坝顶宽 6.0m，子坝外坡比 1:1，但不规整，堆积坝平均外坡比 1:5。

堆积坝与山体结合处设置了左右坝肩沟，坝肩沟净断面 $0.6\text{m}\times(0.55\sim 0.67)\text{m}$ 。坝面设有排水沟与坝肩沟连通，坝面排水沟净断面 $(0.28\sim 0.4)\text{m}\times(0.4\sim 0.5)\text{m}$ ，部分排水沟被尾矿所堵塞。坝肩沟、排水沟沟墙内外均有杂草。尾矿堆积坝两侧坝肩沟有水流，坝面排渗管、渗水集水沟、辐射井集水沟仍有渗水流出，水量较小、水质均清澈。

堆积坝第 12 级、13 级子坝共设有 5 口垂直排渗井，排渗井圆形混凝土结构，内径 0.74m，壁厚 0.15m，盖板厚 7cm。第 14 级子坝设有两座辐射井，辐射井集水沟（净断面 $0.53\text{m}\times 0.52\text{m}$ ）的水汇至溢洪道后排往初期坝下游，第一级子坝坝脚设有集渗沟（混凝土结构，内宽 0.6m，深度 2~3m）与堆积坝右坝肩沟汇合后排往下游。

除堆积坝顶部滩面未覆盖粘土外，整个尾矿堆积坝坝坡面已被野生茅草、荆棘、小树所覆盖，长势茂密。原滩顶陷落坑周边无新鲜沉陷痕迹，表明陷落坑已趋于稳定，护栏已拆除。整个尾矿堆积坝无裂缝、流土和管涌、渗流等现象，外坡坡面无沼泽化现象。

（三）排水、排洪构筑物

根据宜春钽铌矿有限公司提供的资料反映，1986 年因库内干滩面逼近原排水斜槽，几乎没有澄清距离，原宜春钽铌矿自行将排水斜槽向库纵深方向延伸

71m，并设置三座 $\Phi 1.2\text{m}$ 、高 5m 的钢筋混凝土排水井、一个跌水井即连接井，排水井之间为 $\Phi 0.6\text{m}$ 钢筋混凝土圆管。但 1 号井下游的排水圆管则未按设计施工，为浆砌块石暗涵，净断面为 $0.7\text{m}\times 0.7\text{m}$ 。原排洪设施各排水井顶部标高分别为：1 号井+196.5m、2 号井+206.5m、3 号井+219.9m、4 号井+222.59m、5 号井+224.69m，斜槽顶部标高为+249.5m。

1992 年 3 月 6 日，库内滩面出现约 $2.7\text{m}\times 2.5\text{m}$ 大小的陷落坑；3 月 29 日又现一尾矿陷落坑，继而扩大成漩涡和拉沟现象。同时，原排水斜槽上方山体滑坡和斜槽地基不均匀沉降变形造成斜槽盖板断裂，斜槽上方滩面发生大面积陷落，造成整个库内排水系统报废。3 月 30 日至 4 月 2 日，中国有色总公司、南昌公司、原南昌有色冶金设计研究院和原宜春钽铌矿等单位的有关人员联合召开了事故分析会，由原南昌有色冶金设计研究院完成事故处理设计，封堵原排洪设施，采用临时溢洪沟形式泄洪。

1998 年 3 月 24 日上午，1 号尾矿库后期坝第 35 级子坝坝面西部区域出现一陷落洞，正位于临时溢洪沟排水圆管荷载尾矿较大处（约 22m 高），经分析极有可能是圆管破坏所致（具体原因：圆管实际配筋、混凝土强度不符合设计要求；圆管未落在基岩上、地基不均匀沉降；圆管之间连接不当）。陷落洞由原宜春钽铌矿自行处理。处理办法是：3 月 24 日下午开始处理，先用土工布 $4\text{m}\times 5\text{m}$ 一块铺下，上压 100 袋卵石，再填两块 $4\text{m}\times 6\text{m}$ 土工布后，又压 100 袋卵石，然后填尾矿，在填方过程中有边填边下沉现象和表面塌区扩张情况。至 3 月 31 日全部填完，共填入 284.8m^3 尾矿，最后在表面盖 0.3m 厚黄土。第 35 级子坝陷落洞自 1998 年处理后，一直没有沉陷过。

1995 年永久排洪设施投入使用，由内而外依次为 1#排水井、2#排水井、3#排水井，1#~3#排水井的井座面高程：1#排水井+256.6m、2#排水井+245.6m、

3#排水井+240.6m，井架顶部标高依次为：1#排水井+271.6m、2#排水井+257.6m、3#排水井+246.6m。由于 1#排水井、2#排水井之间的涵管底板是软基及次软基基础，出现裂缝、漏水、漏砂现象。2000 年 9 月，原宜春钽铌矿经咨询原南昌有色金属冶金设计研究院，采取在涵管内衬托钢管的办法进行加固处理：加工 39 节钢管，全长 35.1m，用 M20 螺栓连接，在排水较多地段采用小石（即瓜子片）充填，在干燥段采用混凝土充填，1#排水井由+268.6m 加高至+271.6m。

原排水斜槽、临时溢洪沟以及 2#、3#排水井已被尾矿掩埋，未见原排洪设施及临时溢洪沟的封堵资料。库内滩面内只见永久排洪设施中的 1#排水井，为框架式钢筋混凝土结构，内径 3.0m，立柱六个，圈梁高 3m。已在 2#、3#排水井井座面采用钢筋混凝土预制件封堵（但未见封堵记录），人员仍可出入涵管内检查（3#井须探梯子才能通过）。涵管设置在 1# ~2#排水井、2#~3#排水井之间，其中离 1#排水井约 16m 处见有一段长约 33m 涵管被钢管圈所加固，钢管圈有锈蚀，但无明显渗漏现象。涵管内径为 1.5m，局部 1.7m，钢筋混凝土结构，2#~3#排水井之间涵管的偏中下部 7~8 处有小洞，洞径约 5~8cm 不等，个别小洞冒水，但水质清澈，未见涵管露筋现象。隧洞城门洞型，钢筋混凝土结构，净断面 1.5m×1.9m，隧洞光洁平整，底板落在基岩上。出口接缓冲池、明渠和陡槽段，跨便道后（与初期坝隔一座山头）排往下游新坊河。

原排洪设施的浆砌块石暗涵设在初期坝底部，暗涵与排水棱体及山体结合紧密，无法量取顶板、侧墙厚度，也无暗涵工程质量检测报告，净断面 0.7m×0.7m，暗涵内仍有渗水流出，水质清澈。

溢洪道设在 1 号尾矿库的左侧，紧挨着出入 1 号尾矿库的盘山便道，钢筋混凝土结构，进口底板高程+268.73m。进口段内宽 3.0m、高 0.6m，其余地段内宽（1.8~1.15）m、高（1.0~1.5）m 不等，陡槽消能段位于 1 号尾矿库初期

坝的左侧。盘山便道经铺设在溢洪道上的钢筋混凝土面板跨过溢洪道出入初期坝坝顶和堆积坝坝顶。

1 号尾矿库库尾即宜春钽铌矿有限公司办公生活区、家属房、汽车队、汽车维修站，库的西侧为出入矿区公路（X012）。宜春钽铌矿有限公司在库尾矿区公路两侧砌筑了浆砌块石排水沟，沟的内断面 $0.5\text{m} \times (0.6 \sim 1.0)\text{m}$ ，排水去向为何家坪，山水基本上不入库。盘山便道内侧开挖有土渠，内断面 $0.5\text{m} \times (0.3 \sim 0.5)\text{m}$ ，排水去向为 1 号尾矿库下游新坊河，山水基本上不入库。

（四）安全监测设施

在尾矿坝上布置了三条浸润线观测孔，共计 21 个浸润线观测孔，设置在初期坝坝顶的浸润线观测孔已报废，其余浸润线观测孔分布在各级子坝上，但由于茅草茂密，无法一一查找。另布置了 16 个垂直水平位移观测点。经宜春钽铌矿有限公司定期观测，尾矿坝坝体位移沉降已趋于稳定，波动幅度很小，浸润线水位埋深较深，观测值均符合规范要求，波动幅度很小。

（五）辅助设施

1.尾矿库管理值班室

在 1 号尾矿库右坝肩一侧设有尾矿值班观测室（与 2 号尾矿库并用），并安排人员 24h 值班。

2.巡坝道路通畅。为便于出入库区、检查隧洞，在库西侧山体开挖了盘山便道，上达堆积坝顶部、下至初期坝坝顶，另有一条盘山便道从初期坝坝顶通往隧洞出口及初期坝坝脚。

3.在 1 号尾矿库初期坝、尾矿堆积坝坝顶出入口等处树立有安全警示牌、安全运行标示牌。

2.6 尾矿库库容及等级

尾矿基础资料：尾矿比重 2.6，尾矿堆积干容重 $1.45\text{t}/\text{m}^3$ ，-200 目占 57.5%。

1 号尾矿库回采前设计总坝高 95.0m，实际 96.0m；设计总库容 518.82 万 m^3 ，实际 518.82 万 m^3 。按《尾矿库安全规程》《尾矿设施设计规范》的规定，1 号尾矿库属三等库，库内主要水工构筑物为 3 级。

回采设计：1 号尾矿库总坝高 96m，有效库容 $518.82 \times 10^4 \text{m}^3$ ，入库尾矿量为 723.2 万 t，1 号尾矿库为三等库，三等尾矿库运行时最小干滩长度 70m，最小安全超高为 0.7m。坝体浸润线控制在 4.0m 以下，防洪宽度不小于 70m，调洪水深不小于 3.5m。1 号尾矿库占地面积 0.209km^2 ，汇水面积 0.407km^2 ，回采末期为 0.556km^2 。

考虑当地雨季对尾矿回采的影响，本次尾矿回采工作制度，采用年作业 280d，每天二班，每班 8h。回采规模 6000 t/d ($168 \times 10^4 \text{t/a}$)。尾砂回采服务年限可持续约 4a。

现场检查时，1 号尾矿库坝顶高程 +236.71m，坝高 61.71m，已回采尾矿 533 万 t，剩余尾矿约 190.2 万 t，折合库容 131.17 万 m^3 ，按《尾矿库安全规程》、《尾矿设施设计规范》的规定，1 号尾矿库属三等库，库内主要水工构筑物仍为 2 级。按现行回采进度与规模，估计 2025 年底结束回采。

2.7 尾矿库主要构筑物

2.7.1 尾矿坝

1. 初期坝

(1) 回采设计

将 1 号尾矿库内的尾砂全部回采至原始地形，回采最终境界即尾矿库库区原始山坡和保留初期坝。库区原始山坡地形坡度 $26.3^\circ \sim 35.6^\circ$ ，坡面稳定。

保留的初期坝坝顶标高+199.63m，坝高 24.63m，坝顶宽 4.6m。下游在+190.63m 标高处设 1.2m 宽马道，自上而下坡比为 1：2.73、1：2.86。

（2）现场检查情况

经现场检查和查阅宜春钽铌矿有限公司提供的资料，初期坝为堆石棱体均质土坝，坝顶高程+199.63m，坝底高程+175.0m，坝高 24.63m，坝顶宽 4.6m。下游坡+189.69m 高程设 1.2m 宽马道，+180.12m 高程设排水棱体。下游坡自上而下坡比分别为 1：2.73、1：2.86、1：2.4。坝体右侧设置了坝肩沟与东截洪沟以及堆积坝右坝肩沟连通，均为浆砌石内衬混凝土结构，坝肩沟净断面 1.5m×1.0m，东截洪沟净断面 1.5m×1.0m。左侧为溢洪道陡槽段。整个坝外坡为野生杂草、灌木所覆盖。初期坝坝顶已成通往 1 号尾矿库的便道。

初期坝坝体无裂缝、沉陷、滑坡、渗漏等现象。

与前期评价报告相比，初期坝坝顶高程、坝底高程、坝高无变化。

2.尾矿堆积坝

经现场检查，尾矿堆积坝已回采至第二十一级子坝，坝顶高程+234.10~+243.37m，取插值为+236.71m，堆坝高度 37.08m。堆积坝平均外坡比 1：5。

堆积坝与两侧山体结合处设置了左右坝肩沟，坝肩沟矩形净断面 0.6m×(0.55~0.67) m。坝面设有排水沟与坝肩沟连通，坝面排水沟矩形净断面 (0.28~0.4) m×(0.4~0.5) m，部分排水沟被尾矿所堵塞。坝肩沟、排水沟沟墙内外均有杂草。尾矿堆积坝两侧坝肩沟有水流，坝面排渗管、渗水集水沟、辐射井集水沟仍有渗水流出，水量较小、水质均清澈。

原尾矿堆积坝与山坡结合处，回采结束即裸露出表土层，考虑到水土保持和回采安全，防止土层受雨水浸泡而滑塌，宜春钽铌矿有限公司设施了客土喷播生态修复工程。

为深入贯彻落实“绿水青山就是金山银山”理念及《宜春市新一轮持证矿山生态环境问题大排查大整治工作方案》（宜市自然资保办字〔2023〕2号）、《关于印发〈袁州区新一轮持证矿山生态环境问题大排查大整治工作方案〉的通知》（宜市自然资袁保办字〔2023〕1号）等文件精神，宜春钽铌矿有限公司于2023年启动了“1#尾矿库西侧裸露山体生态修复工程”和“1#尾矿库东侧裸露山体生态修复工程”项目，共投资约260万元。

客土喷播方案是先清理坡面枯枝、杂草，再用1m土钉按照2m间隔进行支护，并在坡面挂好镀锌铁丝网，然后喷播含草籽（草籽种类为四季青、狗牙根、多花木兰、红三叶、宽叶草等）、保湿剂、黏土剂、木纤维、复合肥的黄土，喷射厚度为100mm，最后，覆盖无纺布，同时，做好后期洒水养护。2023年5月，完成客土喷播施工。工程完工后，草种长势良好，达到了护坡效果。

尾矿堆积坝坝坡面已被野生茅草、荆棘、小树所覆盖，长势茂密。整个尾矿堆积坝无裂缝、流土和管涌、渗流等现象，外坡坡面无沼泽化现象。

与前期评价报告相比，尾矿堆积坝坝顶高程已回采至+236.71m，堆高61.71m，与山坡结合处实施了客土喷播，草种长势良好，其余没变化。

2.7.2 排渗设施

现场检查情况：初期坝下游+189.69m马道埋设有排渗孔，渗水量很小；在尾矿堆积坝第12级、13级子坝共设有5口垂直排渗井，排渗井圆形混凝土结构，内径0.74m，壁厚0.15m，盖板厚7cm。第14级子坝设有两座辐射井，辐射井集水沟（净断面0.53m×0.52m）的水汇至溢洪道后排往初期坝下游，第一级子坝坝脚设有集渗沟（混凝土结构，内宽0.6m，深度2~3m）与堆积坝右坝肩沟汇合后排往下游。

与前期评价报告相比，尾矿坝排渗设施没变化。后期尾矿堆积坝辐射井将被拆除。

2.7.3 排水构筑物

1.设计情况

为了节约投资，缩短基建工期，尽量利用原有的排洪系统。1号尾矿库目前使用的1992年设计的永久性排洪系统，该排洪系统最低进水口高程为+240.6m，在回采过程中，只能服务到回采高程+245.0m。高程+245.0m以下，已无可以利用的排洪设施。为保证+245.0m以下回采的排洪安全，需要不断的根据采矿的开挖台阶设置临时涵管。因此回采中的排洪安全以+245.0m为界，分成两种形式进行规划。

(1) 回采+271.0~+245.0m 高程的排洪设施

回采+271.0~+245.0m 高程尾矿时，根据回采顺序及高程控制情况，回采过程中采用由库内到坝前、自上而下分层控制的开采形式，最大坡高为5.0m（二级台阶，每级高2.5m），回采至不同高程，通过撤去排水井拱板降低进水口高程，保证尾矿库排洪安全。其各个回采高程对应的不同排水井排水高程详见下表。

表 2-9 回采+271.0~+245.0m 各个高程对应的排洪进水高程表

序号	回采滩顶高程 (m)	调节至排水井井水高程 (m)	对应的排洪设施
1	+271.0	由+267.5 降低至+265.0	1号排水井
2	+267.5	由+265.0 降低至+262.5	1号排水井
3	+265.0	由+262.5 降低至+260.0	1号排水井
4	+262.5	由+260.0 降低至+257.5	1号排水井
5	+260.0	由+257.5 降低至+255.0	1号和2号排水井
6	+257.5	由+255.0 降低至+252.5	2号排水井
7	+255.0	由+252.5 降低至+250	2号排水井
8	+252.5	由+250.0 降低至+247.5	2号排水井
9	+250.0	由+247.5 降低至+245.0	2号及3号排水井
10	+247.5	由+245.0 降低至+242.5	3号排水井
11	+245.0	由+242.5 降低至+240.6	3号排水井及预埋涵管

对永久排洪设施的泄流能力进行复核：排水井直径 $\varphi=3.0\text{m}$ ，井座内径 $\varphi=2.0\text{m}$ ，涵洞洞径 $\varphi=1.5\text{m}$ ，在 $+271.0\sim+245.0\text{m}$ 的回采期间内，最大洪峰流量约 $18.34\text{m}^3/\text{s}$ ，一次洪水总量为 $13.19\times 10^4\text{m}^3$ ，最小调洪库容 $10.1\times 10^4\text{m}^3$ ，要求的泄洪能力为 $4.30\text{m}^3/\text{s}$ 。经复核，该排洪系统在 1.5m 溢流水深的前提下，其下泄流量已达 $7.37\text{m}^3/\text{s}$ ，满足规范 500 年一遇的排洪要求。

(2) 截洪沟

1 号尾矿库已设有库周排水沟，除东侧排水沟为素混凝土结构外，其余均采用浆砌石结构。按最小坡度及断面尺寸下的排水沟泄流能力复核如下：

表 2-10 现有排水沟截洪能力计算

构筑物名称	沟纵坡 i (%)	横断面 (m)	泄流能力 (m^3/s)
东侧排水沟	0.01	0.5×0.6	0.41
南面排水沟	0.02	0.5×0.9	0.64
西面排水沟	0.02	0.5×0.9	0.64

现状该套排水沟的分流作用相对于泄流量而言，是非常小的，因此，在本阶段的排洪构筑物泄流计算时，忽略该排水沟的分流作用，作为本项目的安全富余。

(3) 回采 $+245.0\text{m}$ 以下高程的排洪设施规划

① 埋设临时涵管

尾矿回采至高程 $+245.0\text{m}$ 以下后，库内已无可以利用的排洪设施，为保证 $+245.0\text{m}$ 以下回采的排洪安全，根据采矿的开挖台阶设置需要不断设置临时涵管（保证尾矿库遭遇设计暴雨时，有通道排出库内洪水），同时在库周 $+275.0\text{m}$ 高程、 $+230.0\text{m}$ 高程先后分别设置两道截洪沟（截取周边汇水，减轻库内的排洪压力，同时保护回采作业）。在进行回采尾矿库 $+245.0\text{m}$ 高程以下时，根据回采顺序及高程控制情况，回采过程中采用由库内到坝前、自上而下分层控制的开采形式，最大坡高为

5.0m（二级台阶，每级高2.5m），回采至不同高程，通过不断设置的临时涵管（共分为17期，库内段），并将临时涵管接入下游溢洪道，形成完整的排洪通道，保证尾矿库的排洪安全。根据洪水计算成果可知，+245m以下尾矿库回采期库内最大洪峰流量约 $19.44\text{m}^3/\text{s}$ ，一次洪水总量为 $13.82\times 10^4\text{m}^3$ 。其各时期涵管的设置及服务高程详见表2-11。

表 2-11 回采+245m 以下各期涵管的设置及服务高程表

序号	名称	涵管底高程 (m)	服务的回采高程 (m)	备注
1	1 期涵管	+240.0	+245.0~+242.5	回采至+245.0m 高程时建设
2	2 期涵管	+237.5	+242.5~+240.0	回采至+242.5m 高程时建设
3	3 期涵管	+235.0	+240.0~+237.5	回采至+240.0m 高程时建设
4	4 期涵管	+232.5	+237.5~+235.0	回采至+237.5m 高程时建设
5	5 期涵管	+230.0	+235.0~+232.5	回采至+235.0m 高程时建设
6	6 期涵管	+227.5	+232.5~+230.0	回采至+232.5m 高程时建设
7	7 期涵管	+225.0	+230.0~+227.5	回采至+230.0m 高程时建设
8	8 期涵管	+222.5	+227.5~+225.0	回采至+227.5m 高程时建设
9	9 期涵管	+220.0	+225.0~+222.5	回采至+225.0m 高程时建设
10	10 期涵管	+217.5	+222.5~+220.0	回采至+222.5m 高程时建设
11	11 期涵管	+215.0	+220.0~+217.5	回采至+220.0m 高程时建设
12	12 期涵管	+212.5	+217.5~+215.0	回采至+217.5m 高程时建设
13	13 期涵管	+210.0	+215.0~+212.5	回采至+215.0m 高程时建设
14	14 期涵管	+207.5	+212.5~+210.0	回采至+212.0m 高程时建设
15	15 期涵管	+205.0	+210.0~+207.5	回采至+210.0m 高程时建设
16	16 期涵管	+202.5	+207.5~+205.0	回采至+207.5m 高程时建设
17	17 期涵管	+200.0	+205.0~+202.5	回采至+205.0m 高程时建设
18	永久溢洪道	+197.5	+202.5 以下尾砂	按永久溢洪道考虑

根据回采工况（台阶高度为 2.5m，仅考虑一个台阶进行调洪），回采期最小调洪库容 $5.52\times 10^4\text{m}^3$ ，其要求的泄洪能力为 $11.68\text{m}^3/\text{s}$ 。此时要求的泄流能力较大，要求的排洪构筑物尺寸也较大，施工难度较大，且不便于与下游溢洪道的对接。为便于具体实施，需尽量减小构筑物尺寸，增大在雨季时的尾矿库调洪能力。结合尾砂回采台阶高度为 2~4m，在雨季来临前，需将 I 号开采区挖深，同时将台阶适当放大至 4m，台阶边坡放缓至

1:4, 此时最小调洪库容 $11.47 \times 10^4 \text{m}^3$, 其要求的泄洪能力为 $3.02 \text{m}^3/\text{s}$ 。

在增加调洪能力后, 还需考虑通过埋设涵管进行导排洪水。首先在靠近左岸坡的干滩面开挖底宽不小于 2.0m, 向下游溢洪道方向坡度不小于 1% 的渠道; 再在开挖的尾砂面上埋设一根 $\phi 1.2 \text{m}$ 的 HDPE 波纹管, 波纹管进口应伸出内坡边界 10m; 最后将尾砂回填压实, 压实系数不小于 0.92。该涵管泄流能力为 $3.26 \text{m}^3/\text{s}$, 满足 $3.02 \text{m}^3/\text{s}$ 的泄洪要求。

②截洪沟

在+275m、+230m高程设置两道截洪沟, 减少汛期时周边的入库洪水, 亦利于尾砂回采干法作业, 同时兼顾清污分流。

表 2-12 截洪沟设计参数

所在位置	截留面积 (km^2)	流量 (m^3/s)	起始断面 B×H (m)	最终断面 B×H (m)	主要纵坡 (i)	沟长 (m)
+275m 高程	0.043	1.46	0.8×0.8	1.0×1.0	0.008	920
+275m 高程西侧	0.085	2.89	0.8×0.8	1.5×1.0	0.0055	820
+230m 高程西侧	0.074	2.51	0.8×0.8	1.2×1.0	0.01	600
+230m 高程东侧	0.064	2.17	0.8×0.8	1.0×1.0	0.015	700

截洪沟采用C20混凝土现浇而成, 所拦截的雨水直接引至下游。截洪沟基础应坐落于老土层上, 两侧开挖坡度应保证不陡于1:1.5。

1号尾矿库回采区域采用机械排水, 由于库内无合适位置设置固定泵站, 且回采地形逐年变化, 正常排水时, 采用矿用潜水泵一段直接排至+272m标高澄清池。库内汇水经台阶内水沟引致集水坑处, 再利用潜水泵排至澄清池处, 后期随着回采标高的下降, 逐步下移潜水泵, 直至服务终了。

暴雨期间, 露采作业将全部停止, 所有设备撤至安全区域。暴雨期间的采区排水方案如下:

生产第1年, 采区暴雨均通过现有的三号排水井排出。

生产第2年, 暴雨分两个部分排出, 最上部两个台阶暴雨, 由增设的临时

溢洪道排出采区；剩余暴雨量由泵送至三号排水井排出。

生产第 3 年，在采区+230m 标高设置环库截洪沟。+230m 以上暴雨量由截洪沟排出采区。+230m 以下，同样分两部分三号排水井排出，上部两个台阶暴雨，由增设的临时溢洪道排出；剩余暴雨量由泵送至三号排水井排出。

生产第 4 年，回采标高高于初期坝坝顶标高+200m 时，采用临时溢洪道和泵站排水方式。回采作业面低于初期坝时，直接将+200m 以下汇水泵至+200m 标高，通过管道越过初期坝，排至库外。

正常排水时，选用流量 190m³/h、扬程 125m、功率 160kW 的水泵 2 台，1 台工作，1 台备用。暴雨时，露采作业将全部停止。

暴雨时，正常排水工作水泵停止工作，启用暴雨排水工作泵，生产第 2 年选用 Q=220m³/h，H=22m、功率 30kW 型水泵 2 台，Q=280m³/h，H=50m、功率 90kW 型水泵 1 台外排暴雨；

生产第 3 年，选用 Q=280m³/h，H=50m、功率 90kW 型水泵 1 台外排暴雨；

生产第 4 年，选用 Q=220m³/h，H=22m、功率 30kW 型水泵 2 台外排暴雨。

排水管选择无缝钢管，正常排水时 DN200 主排水管 2 条，1 条工作，1 条备用。最大排水时，DN250 主排水管 3 条同时工作。

设计变更：（1）将+275m 截洪沟降至《宜春钽铌矿 1#尾矿库矿产资源综合利用工程（回采部分）可行性研究》（中国瑞林工程技术有限公司，2017 年 11 月）中的+265m 高程。

（2）2019 年 1 月 7 日，宜春钽铌矿有限公司向中国瑞林工程技术有限公司提交了《关于宜春钽铌矿有限公司 1#尾矿库 265m 高程截洪沟工程现场施工情况的商函》，其主要内容如下：

①由于受现场地形限制，ZJG11~ZJG16 段（1#排水井至台湾岛西侧）

截洪沟未施工，此段尾砂含水量大、含泥量高，库内水位较高，排水效果差，进入作业机械极易下陷，施工材料及机修设备无法直接通往现场。宜春钽铌矿有限公司决定实施 1 号尾矿库西南侧挡土墙项目，ZJG11~ZJG16 段截洪沟暂不施工，另 1 号尾矿库西南挡土墙项目工期预计到 2019 年底完工，我司已采用铺设管道方式进行连通汇水，达到了汇水目的，待 1#尾矿库西南侧挡土墙项目完工后再根据现场情况实施连通 1#排水井至台湾岛西侧的汇水方式。

②为防止尾砂回采（干采）过程尾砂泄漏污染环境，原在排洪隧道出口设置拦挡堤形成应急池。应受地形限制和征地影响，拟将应急池挪至 1 号尾矿库煤浆厂处。在该处设置长 13.2m，宽 2.7m、深 1.7m 应急池。

2019 年 1 月 11 日，中国瑞林工程技术有限公司出具了《关于宜春钽铌矿有限公司 1#尾矿库 265m 高程截洪沟工程现场施工情况的商函回复》，其主要内容如下：

①受现场条件限制，截洪沟 ZJG11~ZJG16 段往库内偏移，而该处下方尾砂较厚，需在此先实施挡土墙。现在在该段已采用铺设管道方式将上、下游段进行了连通，达到了截水的目的。考虑到现阶段库内还有排水井可保证排洪安全，故同意宜春钽铌矿有限公司待 1#尾矿库西南侧挡土墙项目完工后，再根据现场实际情况实施连通 ZJG11~ZJG16 段。

②原设计在尾矿库排洪隧洞出口设置拦挡堤形成应急池，主要防止回采过程中有部分尾砂随水流泄至下方。考虑到受现场地形和征地影响，故同意宜春钽铌矿有限公司将应急池挪至 1 号尾矿库煤浆厂处，并通过开挖砌筑方式形成应急池，在生产运行过程中应对应急池及时进行清理、腾空。

（3）2024 年 5 月 24 日，宜春钽铌矿有限公司组织有关专家，对中国

瑞林工程技术股份有限公司的《宜春钽铌矿有限公司 1#尾矿库尾矿综合利用工程（回采部分）截洪沟设计变更》进行了审查，同意取消+230m 高程截洪沟。

2.现场检查情况

1 号尾矿库库尾即宜春钽铌矿有限公司办公生活区、家属房、汽车队、汽车维修站，库的西侧为出入矿区公路（X012）。宜春钽铌矿有限公司在库尾矿区公路两侧砌筑了浆砌块石排水沟，沟的内断面 $0.5\text{m} \times (0.6 \sim 1.0)\text{m}$ ，排水去向为何家坪，山水基本上不入库。盘山便道内侧开挖有土渠，内断面 $0.5\text{m} \times (0.3 \sim 0.5)\text{m}$ ，排水去向为 1 号尾矿库下游新坊河，山水基本上不入库。

原设置在库内右侧的 1#、2#、3#、4#、5#排水井+排水斜槽、临时溢洪沟仍被尾矿掩埋。

设置在库内左侧由内而外依次排列的永久排洪设施 1#、2#、3#排水井，现已全部出露地表，均为框架式钢筋混凝土结构，内径 3.0m，立柱六个，每层圈梁高 3m。1#排水井井顶高程+270.88m、附近地面高程+259.17m；2#排水井井顶高程+257.60m、附近地面高程+247.72m；3#排水井井顶高程+246.60m、附近地面高程+239.72m。1#~2#排水井、2#~3#排水井之间通过涵管连通。涵管内径为 1.5m，局部 1.7m，钢筋混凝土结构。人员仍可出入涵管内检查（3#井须探梯子才能通过）。隧洞城门洞型，钢筋混凝土结构，净断面 $1.5\text{m} \times 1.9\text{m}$ ，隧洞光洁平整，底板落在基岩上。出口接缓冲池、明渠和陡槽段，跨便道后（与初期坝隔一座山头）排往下游应急池，最终汇至新坊河。目前库内 1 采区集水池（由采区尾矿和库尾周边山坡围合而成）积水主要是通过 150WQ120-15-11F 型（功率 11kW）、80WQ120-15-7F 型（功率 7kW）潜水泵（各 2 台，一用一备）接 6 吋钢丝软管不定期排往 3#排水井，经隧洞排往下游应急池（设有三级

沉淀池，采用土工布+复合 HDPE 膜围合而成，防渗漏，面积 1985m²），再经总排放口排往下游小溪。现场检查时，1 采区库尾积水区水位高程+225.50m，水量偏少，主要为大气降水。

原排洪设施的浆砌块石暗涵设在初期坝底部，暗涵与排水棱体及山体结合紧密，无法量取顶板、侧墙厚度，也无暗涵工程质量检测报告，净断面 0.7m×0.7m，暗涵内仍有渗水流出，水质清澈。暗涵下游原为土渠，现企业按当地生态部门要求，全部进行了素砼硬化现浇排水明渠防渗处理，截洪沟、暗涵的水流经排水明渠排往应急池。

溢洪道设在 1 号尾矿库的左侧（西侧），紧挨着出入 1 号尾矿库的盘山便道，钢筋混凝土结构，进口底板高程+268.73m。进口段内宽 3.0m、高 0.6m，其余地段内宽（1.8~1.15）m、高（1.0~1.5）m 不等，陡槽消能段位于 1 号尾矿库初期坝的左侧。盘山便道经铺设在溢洪道上的钢筋混凝土面板跨过溢洪道出入初期坝坝顶和堆积坝坝顶。出入库跨越溢洪道段，企业采用钢筋砼予以现浇，形成通道，再铺设钢板保护路面，可以承载运矿车辆。

宜春钽铌矿有限公司根据批复的安全设施设计进行建设。其中宜春钽铌矿有限公司在+275m 标高截洪沟施工前，组织有关人员到现场进行勘察，测量地形，发现+275m 标高截洪沟所经路径，局部地段悬崖陡峭，部分地段处于沼泽区域，施工难度极大，且西侧截洪沟途经多处墓地，需迁坟征地，且征地难度极大。2018年3月6日，宜春钽铌矿有限公司向中国瑞林工程技术有限公司出具了《关于宜春钽铌矿1号尾矿库综合利用工程275米标高截洪沟变更标高的联系函》。中国瑞林工程技术有限公司考虑到+275m 截洪沟主要功能是清污分流（不担当尾矿库的排洪，尾矿库排洪系统前期通过永久排洪系统，后期通过埋设临时涵管），中国瑞林工程技术有限公司2018

年3月8日出具了《关于宜春钽铌矿1号尾矿库综合利用工程275米标高截洪沟变更标高事宜的回复》，中国瑞林工程技术有限公司同意1号尾矿库+275m高程截洪沟降低至+265m高程。2018年3月18日，《安全设施设计》评审专家组组长根据根据截洪沟高程变更提出了相关意见。2018年3月19日，宜春钽铌矿将1号尾矿库综合利用工程+275m标高截洪沟变更为+265m标高的相应材料报于原江西省安全生产监督管理局。2018年3月20日，原江西省安全生产监督管理局出具了《关于宜春钽铌矿1号尾矿库综合利用工程截洪沟标高变更备案的复函》，同意宜春钽铌矿1号尾矿库综合利用工程+275m截洪沟变更为+265m标高截洪沟，予以备案。

已在库周边构建了+265m高程C20混凝土截洪沟，其中东侧长532.2m，西侧长831.45m；截洪沟按三个断面浇筑，I形断面尺寸1m×1m，II形断面尺寸1.5m×1m，III形断面尺寸0.8m×0.8m。在库东侧现浇了一小段+230m高程C20混凝土截洪沟与原截洪沟连接，断面尺寸1m×1m，底部设有跌水消能平台，局部施工困难地段（如陡峭山坡处）采用DN800HDPE管与截洪沟连接。现场检查时，截洪沟均有水流排往下游，水量小、水质清澈，主要为大气降水。

在1号尾矿库西侧溢洪道旁边埋设了 $\phi 1.2\text{m}$ HDPE管，为临时涵管，进水口高程+228.4m，随着回采高程降低而及时开口，导水至溢洪道，目前暂未投入使用。

经现场检查，上述排洪、排水系统未出现堵塞、坍塌、裂缝、变形、腐蚀或磨蚀、漏砂等现象，封堵体均无跑浑等异常现象，运行工况正常。

与前期评价报告相比，原有的排水、排洪系统没变化，其中1#、2#、3#排水井均投入了排水，目前仍采用潜水泵+排水管往3#排水井排水，并增设了

+265m 高程东西侧截洪沟、一小段+230m 高程东侧截洪沟、西侧临时涵管。

2.7.4 尾矿回采工艺

1. 设计情况

(1) 总平面布置

尾矿回收利用主要分为两部分：4000t/d 尾矿通过现有盘山公路与碎石路进行运输；2000t/d 通过 1 号尾矿库内部道路运输至新建选矿厂，进行选矿产出精矿外卖。

1 号尾矿库位于现有盘山公路的东侧。新建选矿厂位于 1 号尾矿库的南面。

(2) 回采方式

本次回采优先采用以挖掘机铲装、汽车运输的回采工艺；对于尾矿库内，距排水井、排水斜槽、排水涵管等设施 15m 范围内的尾矿，采用人工干采，并对原排洪系统设计保护、防止淤堵措施。

在生产中后期，当库尾不能采用干法回采时，采用干采和水力开采联合开采的方式。具体的水力开采工艺，可视今后生产具体情况而定。

(3) 开拓运输

1 号尾矿库西侧为进矿公路，并有碎石路直通初期坝。新建选厂位于 1 号尾矿库西南部，平均运距 0.8km。废石运至老炸药库，平均运距 1.5km。

全部采用载重 18t 的自卸卡车完成尾矿运输工作。

为了减少进矿公路的交通压力确保运输安全，将外售尾矿车辆与再选尾矿运输车辆分开运输，4000t/d 的外售尾矿由进矿公路和碎石路运输；2000t/d 的再选尾矿通过 1 号尾矿库库内东侧修建一条临时运输道路（长约 1km），运至选厂。外售尾矿利用现有进矿公路和碎石路，对现有进矿公路和碎石路进行适当修整、拓宽，以满足尾矿运输的安全要求。

临时运输道路随着回采标高下降，逐渐形成，标高范围为堆积坝顶标高+270m 至初期坝+200m 标高。按选用的自卸卡车外型尺寸：长 8.0m，宽 2.5m，高 3.85m，以及和运输量 2000t/d 考虑，交通量 35 辆/h（没有考虑社会车辆），采用露天矿山二级道路标准设置运输道路，坡度均不大于 8%，道路宽度 10m，最小转弯半径 25m。道路外缘临库面设安全车挡，安全车挡的高度不小于轮胎直径的 2/5，车挡顶部和底部的宽度不小于轮胎直径的 1/3 和 1.3 倍。

1 号尾矿库西南侧设有排水井+涵管+隧洞、东南侧设有排水斜槽+排水井+暗涵等排水构筑物，这些排洪设施均不得破坏，修筑出入库运输道路时，应事先测绘、设置控制标示线路，避开这些设施。

现状的盘山公路宽约 5.5m（含路肩），考虑到运输车辆的运输安全及保证运输量，由于拓宽现状盘山公路有困难的情况下，故在盘山公路上局部设置错车道来满足运量。错车道应设在有利地点，并使驾驶员能看到相邻两错车道间驶来的车辆。错车道路段的路基宽度不小于 6.5m，有效长度不小于 20m。为了便于错车车辆的驶入，在错车道的两端应设不小于 10m 的过度段。在现状盘山公路上设置五处错车道。

在生产第三年，外运尾矿将会通过碎石路进行运输。碎石路进行适当修整、路面拓宽至 6.5m，碎石路路面结构：4cm 砂砾磨耗层、15cm 泥结碎石面层，25cm 级配碎石垫层，30cm 大块石垫层。

设计变更：（1）随着 1 号尾矿库回采标高下降，尾砂汽车运输压力越来越大，故此宜春钽铌矿有限公司联合宜春时代新能源资源有限公司拟将原设计的汽车运输变更为胶带运输+汽车运输，以缓解宜春钽铌矿有限公司唯一的上、下山公路的压力。委托中国瑞林工程技术股份有限公司进行变更，中国瑞林工程技术股份有限公司编制的《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用工程（尾矿回

采)安全设施设计变更(增加尾砂皮带运输设计)》,江西钨业控股集团有限公司于 2022 年 10 月 21 日组织有关专家至现场评审。主要变更内容:

①胶带输送系统由轻便式移动胶带机、下运可伸缩胶带机、固定式堆料胶带机三部分组成。主要运输工艺流程为挖掘机——汽车铲装、倒运——可拆卸式皮带机——固定式皮带机——中转装车平台堆放铲装,将尾砂运至坝底北侧场地内,由汽车转运至目的地。挖掘机、汽车铲装倒运、可拆卸式皮带机均在 1 号尾矿库内运行,下运可伸缩皮带机尾部及 300 余米长的胶带机身在 1 号尾矿库内尾矿堆积坝坡上运行。

下运可伸缩胶带机(胶带宽 1.2m,配 Y4005-4 电机,功率 250kW;配 DYL-04-1.5/200 型自动液压拉紧装置)连接轻便式移动胶带机与固定式堆料胶带机(长 170m,胶带宽 1.2m,配 Y4005-4 电机,功率 110kW;配重锤拉紧装置),固定式堆料胶带机将下运可伸缩胶带机转运至尾矿中转堆料场,再进行汽车外运。根据生产效率及开采计划计算,预计每半个月需下降平台 3m,此强度对下运可伸缩胶带机来说过于频繁,会导致施工难度加大、生产成本提高。因此在生产过程中从坝顶至可伸缩带式输送机之间另使用 5 台(每台 12m,共 60m)移动式带式输送机。每下降 3m 就移走一台移动式带式输送机,直至下降 15 m,5 台移动式带式输送机全部移走,此时,再下降就需要将可伸缩式胶带机下移。需要移动时,由履带式推土机或者挖掘机短距离拖拽。可伸缩式胶带机最初长度 310m,每 3m 一段,结合移动式胶带机,采高下降 15m 左右拆卸一次,按照坡度计算,每次拆卸 20 节左右,平均每两个半月拆卸一次。如此循环,直至采至初期坝处,可伸缩式胶带机可以拆除为止。

②尾矿坝安全:当皮带廊非正常工况下,附加平行于坝坡的作用力易使坝体产生表层滑移。皮带廊设置于尾砂堆积坝下游坡面上,采用拉索方案解决皮

带尾轮端滑移影响坝体安全问题。

③拉索方案：库外皮带廊架空部分采用钢桁架或钢梁结构，基础采用钢筋混凝土独立基础；库内皮带廊为地面设备，基础采用桩筏基础，固定支架支腿采用钢管桩基础，皮带廊尾轮基础两侧各设置 1 根斜拉索与库外老土层上基础相连，采取在两边山上设拉紧钢丝来抵抗水平力。单根斜拉索不小于 36t 水平拉力。

④新建一个尾矿中转堆料场（临时建筑物），门式钢结构单层建筑，基础采用钢筋混凝土独立基础，轴线尺寸为 30.4m×30m，建筑高度为 13.50m，建筑底端四周设 2m 高挡墙，每侧均设置一个汽车出入口（共 4 个），建筑中心设置矿石运输装置，顶部开孔设皮带机运输平台，与室外皮带机衔接。（2）

2024 年 2 月 6 日，中国瑞林工程技术股份有限公司根据宜春钽铌矿有限公司的《关于宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库坝面至煤浆场道路改造工程的联系函》，出具了《关于 1 号尾矿库坝面至煤浆场道路改造工程的联系函回复》，同意了改造方案：①1 号尾矿库坝面至基础坝道路改造，该道路位于 1 号尾矿库库内，起点桩号 K0+000，终点桩号 K0+268，路线长 268m，本次设计路面宽度 6.5m，路面类型为钢筋水泥混凝土路面。②1 号尾矿库基础坝至煤浆厂道路改造，该道路位于 1 号尾矿库库外，起点桩号 K0+000，终点桩号 K0+330，路线长 330m，本次设计路面宽度 6.5m，路面类型为水泥混凝土路面。

（3）回采范围与分区

①回采范围（最终境界）

本次将 1 号尾矿库内的尾砂全部回采至原始地形，回采最终境界即尾矿库库区原始山坡和保留初期坝。1 号尾矿库库区沿走向长 610~830m，宽度 75~415m，坝顶标高+270~+273.50m，库底标高+185m，最大采深约 90m，回采

尾矿量 $723.2 \times 10^4 \text{t}$ ，其中含废石量 $3.84 \times 10^4 \text{t}$ 。

②采区划分

将 1 号尾矿库整个库面分成 I 采区、II 采区和 III 采区。将距滩顶线往库内 70m 的干滩区划为 III 采区，距 III 采区向库内方向 120m 的范围划为 II 采区，靠近库尾方向为 I 采区。

(4) 回采顺序与工艺

①覆土剥离

1 号尾矿库筑坝期间，在坝面覆盖了 30cm 的覆土，在尾矿库回采时，暂按废石处理，该部分废石量 $2.4 \times 10^4 \text{m}^3$ 。将该部分覆土，一部分运至 2#尾矿库坝面，多余的运至已废置的老炸药库堆放。

②回采顺序

为保证尾矿库的蓄洪能力和干滩长度，同时确保回采过程中的安全，本次回采采用先内后外，自上而下分层开采的推进顺序，回采分层高度为 2~4m。

I、II 采区应先开沟下降 2~4m，尽快在 I 采区形成两个分层出矿。随着 II 采区推进至 III 采区边界，和 I 采区的作业面的扩大，再在 I 采区下降 2~4m。之后整个回采区始终 I 采区比 II 采区低 2~4m，II 采区比 III 采区低 2~4m。保持 III 采区顶面至始至终滞后 II 采区 4~8m，从而确保尾矿库的蓄洪库容、安全超高和干滩长度。

为将露采作业面汇水能汇至 I 采区的临时集水坑，整个作业面保持东南高，西北低，约 1%的坡度。

③回采工艺

尾矿回采，不需要爆破，采用挖掘机直接挖掘，全汽车运输。台阶高度 2~4m（设备能力计算，按台阶高度 2.5m 计算），最小工作平台宽度 40m，工作

台阶临时坡面角约 30° 。同时开采的台阶数一般为 2~3 个。

④采区防排水

随着采矿台阶下降，在采区最低位置设置一个集水池，收集采场的废水。然后通过泵输送至库外的澄清池中进行沉淀（澄清池标高约+272m），然后再通过泵送至到+325m 标高的 45m 浓密池中浓缩、回用。

在开采过程中，始终保持库尾（I 采区）为最低标高，以更利于降低主要回采区域（II、III 采区）的水位，并在 I 采区设置集水池，及时将渗水及时排出采场，确保 II、III 采区的安全作业。在开采深部尾矿时，若水位过高，可在 I 采区开挖数条沟槽，以加速将 I、II、III 采区的水位降至可安全回采的范围。

⑤主要回采设备

根据年采尾砂量 $168 \times 10^4 \text{t}$ ，及分层铲装高度 2~4m，选择 3 台斗容 2m^3 液压挖掘机和 9 辆载重 18t 的自卸卡车完成尾砂回采工作。

2.现场检查情况

（1）总平面布置

回采尾矿通过现有盘山公路与沥青路进行运输外售。

（2）回采方式

尾矿回采主要采用挖掘机开挖、铲车铲装、汽车运输的回采工艺；对于库内距排水井等设施 15m 范围内的尾矿，采用人工干采。

（3）开拓运输

回采尾矿全部采用 15 辆载重 18t 的自卸卡车完成尾矿外部运输工作。

1 号尾矿库西侧为进矿公路（已进行了改造，全程进行了沥青铺面），西侧巡库碎石路也已铺沥青直通初期坝，并在 1 号尾矿库初期坝西侧往煤浆厂方向沿山坡新修建了一条运输道路，碎石垫层+沥青路面，宽 6~8m，与进矿公

路连通。沿现尾矿堆积坝右侧与山坡结合处新建了一条库内临时运输道路，采用碎石垫层钢筋砼现浇，路面宽 6.5m，在初期坝正上方段还设置了洗车池，从初期坝左侧出库，与现有巡库道路及西侧运输道路连为一体。皮带廊的设备设施按设计要求采购、安装、固定，目前已处于闲置、稳定状态。经现场检查，未发现皮带廊松动、偏移、沉陷、扭曲变形，坝坡面也未发现裂缝、滑坡、沉陷等异常现象。

目前外售尾矿车辆全部由进矿公路运输外售，后期将沿库内临时运输道路，自初期坝西侧运输道路（不沿巡库道路往上返回进矿公路）运输外售。初期坝西侧运输道路、巡库道路靠悬崖侧设有波纹防护栏。

（3）回采范围与分区

①回采范围（最终境界）

1 号尾矿库内的尾矿现已回采至+236.71m 高程。

②采区划分

1 号尾矿库整个库面分成 I 采区、II 采区和 III 采区。库尾方向为 I 采区、距滩顶线以内为 III 采区，两者之间为 II 采区，I 采区为回采区，长 200.1m；II 采区为运输区，长 80m；III 采区为晾晒区，长 86.3m。

（4）回采顺序与工艺

①覆土剥离

尾矿回采将尾矿堆积坝坝坡面的覆土清理运至 2 号尾矿库坝坡面。

②回采顺序

尾矿回采采用先内后外、自上而下分层开采的推进顺序，回采分层高度为 2~4m。I 采区先开沟下降 2~4m，在 I 采区形成两个分层出矿，再在 II 采区下降 2~4m。整个回采区始终 I 采区比 II 采区低 2~4m，II 采区比 III 采区低 2~

4m，保持Ⅲ采区顶面自始至终滞后 I 采区 4~8m，将露采作业面汇水全部汇至 I 采区的临时集水坑，整个作业面保持东南高，西北低，约 1%的坡度。

③回采工艺

尾矿回采采用挖掘机直接挖掘，全汽车运输。台阶高度 2~4m，工作台阶临时坡面角 30°。同时开采的台阶 2 个。

现场检查时，滩面按设计要求划分为 I 采区、II 采区、III 采区。I 采区为回采区，长 200.1m；II 采区为运输区，长 80m；III 采区为晾晒区，长 86.3m。为便于运作，以垂直于坝轴线的坝长一半为界，在尾矿沉积滩滩面中间设有一条宽 12~54m 的库内临时运输道路，路面铺设钢板防打滑、沉陷。以临时运输道路为界，I 采区、II 采区分东西两侧作业面进行后退式回采，将开挖尾矿经自卸汽车由 I 采区装车路过 II 采区，至 III 采区指定地点倾倒、滤水、晾晒。推土机修整库内临时运输道路、推整倾倒后的尾矿堆。尾矿堆晾晒 2~3 天后，由铲车或挖掘机装车外售。为防止扬尘，分别在 II、III 区安设有雾炮机不定期喷雾降尘。在出库运输道路设有洗车台，对出库车辆予以清洗、车厢遮盖篷布后方可外运。经现场了解，整个尾矿回采工作进展顺利，未发生生产安全事故。

④采区防排水

目前在 I 采区最低处设有一个集水坑，收集采场的雨水，然后通过潜水泵泵至 3#排水井，经隧洞排往库下游的应急池中沉淀、澄清，达标外排。

⑤主要回采设备

目前 1 号尾矿库尾矿回采主要工作设备见下表。

表 2-13 1 号尾矿库回采设备一览表

序号	设备名称	设备型号	作业位置	设备数量	备注
1	挖掘机	斗山涉水挖机 225	3#排水井周边	2 台	
2	挖掘机	徐工 370	滩面II区、III区	3 台	
3	挖掘机	沃尔沃 360	滩面II区、III区	1 台	
4	挖掘机	徐工 512	滩面II区、III区	2 台	
5	挖掘机	三一 215	滩面II区、III区	1 台	
6	铲车	855N	滩面III区	1 台	
7	推土机	SD220	滩面III区	1 台	
8	工程车	18t 自卸汽车(后八轮)	由II区经II区运至III区晾晒、滤水, 再经铲车装车外售	15 辆	库内转运至多 2 辆, 其余外运
9	雾炮车	东风天龙	滩面III区	1 辆	
10	柴油雾炮机	BL-80	滩面II区	4 台	
11	电动雾炮机	RDSS-60Z-CCY	滩面III区	4 台	
12	储水桶	10m ³	滩面II、III区	8 个	
13	潜水泵	150WQ120-15-11F	3#排水井旁	2 台	
14	潜水泵	80WQ120-15-7F	3#排水井旁	2 台	
15	波纹管	DN1200	滩面西侧	200m	暂未投入使用
16	皮带运输廊	B1200mm×8mm	尾矿堆积坝外坡面	1 座、460m	已闲置

与前期评价报告相比, 已在 1 号尾矿库按设计要求实施了尾矿回采工作, 尾矿堆积坝随着回采进程逐年下降, 安全风险也随之下调。

2.7.5 供配电设施

1. 设计情况

(1) 矿山供电原状

矿山 1971 年建有坪石 35kV 总降压变电站, 站内安装了 5600kVA 一台主变, 2012 年增建了钟家市 35kV 总降压变电站, 站内安装了 1600kVA 一台主变。

坪石总降用电负荷为 4500kW, 钟家市总降用电负荷为 9800kW。坪石总降负荷率已达到 63%, 因主变为年久的铝芯主变, 富裕量不多; 钟家市变电站有足够的余量, 但是距离 1 号尾矿库约 6km 远。

在 1 号尾矿库东北方向约 100m 处, 现有 45m 浓密机 6/0.4kV 变电所, 变

压器容量 750kVA，供电负荷 $3 \times 110\text{kW}$ 水泵，正常状态 2 用 1 备。

(2) 用电负荷

1 号尾矿库尾矿回采工程为露天开采，按 6000t/d 的采砂能力，尾砂回采可持续约 4 年，回采均采用柴动设备。

1 号尾矿库矿采矿场主要用电设备，露天坑两台排水泵 160kW，一台工作一台备用；两台露天坑排水接力泵 55kW，一工一备；采矿场照明约 30kW。

加上原有水泵（ $3 \times 110\text{kW}$ ，二工一备），用电设备安装容量 813kW，其中工作容量 488kW。电力计算负荷：有功功率 358kW，补充后无功功率 98kVar，视在功率 371kVA。功率因数 0.95 以上。不计入原有水泵，本项目年耗电量约 851.6k-kwh。

1 号尾矿库用电设备负荷等级为三级。

(3) 供配电系统

钟家市选矿厂有一 35kV 总降压变电站，站内安装了 2 台容量为 16000kVA 的主变，一投一备。

坪石选矿厂 10kV 开关站引了一路 10kV，编号 1045 出线并分为两支路到 1 至 5 号泵房及 265 地磅，在 265 地磅房安装有 1 台配电变压器，向 1 号尾矿库尾矿回采场地用电设备配电。

低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统。

(4) 保护及电能计量

电力变压器高压侧设置熔断器保护。

低压进线设短路保护、过电流保护。

低压电动机设短路保护、过载保护、断相保护、接地故障保护。

低压馈线设短路保护、过载保护、接地故障保护。

计量采用高供低计，在变压器低压侧进线处进行电能计量。

(5) 动力配线

主要用电设备采用低压配电屏一次放射式配电方式。160kW 水泵电动机采用软起动方式。

0.4kV 选用交联聚乙烯电缆 YJV22-0.6/1kV 型，控制电缆选用 KYJV-450/750V 型；电线选用 BV-450/750V 型。室外电缆敷设主要采用直埋敷设方式。

(6) 主要设备选择

10/0.4kV 配电变压器，选用 S₁₁ 节能型油浸式。

低压开关柜采用 MNS 型抽出式开关柜。

低压无功补偿采用低压自动无功补偿柜。

(7) 照明

本项目照明电源由新建 6/0.4kV 变电所提供。选用节能型灯具作为主照明，在照明配电箱上集中控制。

表 2-14 主要场所一般照明照度表

场所	照度标准 (lx)
变配电室	200
露天采矿区	50
矿山道路	20

变配电室照明采用荧光灯，回采库区照明采用立杆 LED 投光灯，道路照明采用 LED 路灯。

(8) 防雷接地保护

变配电所第三类防雷建筑物进行设计，在建筑物屋面设置接闪带保护。

建筑物内设置等电位联结，将设备外露可导电部分（金属外壳）、电气设备 PE 母排、电缆的金属外皮、防雷装置的引下线等互相连接。

道路照明电力电缆金属护套、金属接线盒、保护管、路灯金属灯杆均应与电缆中的 PE 线可靠连接。

电力变压器设置工作接地，接地电阻不大于 4Ω 。

2.现场检查情况

(1) 供配电系统

2020 年宜春钽铌矿有限公司对全矿供配电系统进行了全面升级改造，现钟家市选矿厂有一 35kV 总降压变电站，站内安装了 2 台容量为 16000kVA 的主变(一用一备)。自坪石选矿厂 35kV 总降压变电站 10kV 开关引一路 LGJ-70 架空线(编号 1045)，分两支路到 1~5 号泵房和 265 地磅房；在 265 地磅房安装有 1 台 S₁₃-200-10/0.4 型配电变压器，再由该变压器向 1 号尾矿库潜水泵、雾炮机、照明等用电设备供电。1 号尾矿库用电设备负荷等级为三级。低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统。

(2) 保护及电能计量

电力变压器高压侧设置熔断器保护，低压进线设短路保护、过电流保护；低压电动机设短路保护、过载保护、断相保护、接地故障保护；低压馈线设短路保护、过载保护、接地故障保护。计量采用高供低计，在变压器低压侧进线处进行电能计量。

(3) 动力配线

主要用电设备采用低压配电屏一次放射式配电方式。S₁₃-200-10/0.4 型变压器至低压柜选用 YJV₂₂-3×150+1×25 型电缆，低压柜出线选用 YJV₂₂-3×16+1×10 型电缆至 1 号尾矿库用电设备。室外电缆敷设采用架空敷设方式。11kW 水泵电动机采用直接起动方式。

(4) 主要设备选择

选用 S₁₃ 节能型油浸式 10/0.4kV 配电变压器，低压开关柜采用 MNS 型抽出式开关柜、低压无功补偿采用低压自动无功补偿柜。

(5) 照明

在照明配电箱上集中控制，变配电室照明采用荧光灯，1 号尾矿库照明采用 LED 投光灯，道路照明采用 LED 路灯。

(6) 防雷接地保护

变配电所按第三类防雷建筑物建设，建筑物屋面设有接闪带保护，建筑物内设有等电位联结，设备外壳、电气设备 PE 母排、电缆的金属外皮、防雷装置的引下线等互相连接。

道路照明电力电缆金属护套、金属接线盒、保护管、路灯金属灯杆均与电缆中的 PE 线可靠连接。电力变压器设有工作接地，接地电阻小于 4Ω。

2.7.6 安全监测设施

在尾矿堆积坝第二十级子坝上布置了 3 个在线浸润线观测孔和人工浸润线观测孔，3 个在线表面位移监测仪、人工坝体位移沉降观测桩，第十级子坝上布置了 2 个在线浸润线观测孔和人工浸润线观测孔，2 个在线表面位移监测仪、人工坝体位移沉降观测桩，浸润线观测孔，设置在初期坝坝顶的浸润线观测孔已报废。经宜春钽铌矿有限公司定期观测，尾矿坝坝体位移沉降已趋于稳定，波动幅度很小，浸润线水位埋深在 4.2~9.13m 内，观测值均符合规范要求，波动幅度很小。

与前期评价报告相比，安全监测设施随着尾矿回采工程的实施而逐步被拆除，其余没变化。

2.8 尾矿库辅助设施

1. 尾矿库管理值班室

在 1 号尾矿库右坝肩一侧设有尾矿值班观测室（与 2 号尾矿库并用），并安排人员 24h 值班。在 1 号尾矿库坝脚出库口建有尾矿回采现场管理板房。

2.巡库道路通畅。为便于出入库区、检查隧洞，在库西侧山体开挖了盘山便道，上达堆积坝顶部、下至初期坝坝顶，另有一条盘山便道从初期坝坝顶通往隧洞出口及初期坝坝脚。并对巡库道路全部进行了素砼或钢筋砼硬化及铺设沥青，道路内侧修建了排水沟。

3.在 1 号尾矿库初期坝、尾矿堆积坝坝顶出入口等处树立有安全警示牌、安全风险告知牌、安全风险空间分布四色图、避灾线路图，在回采作业现场树立了限速牌、防止触电警示牌、区位划分牌等安全标志牌。

与前期评价报告相比，1 号尾矿库辅助设施除巡库道路进行了改造（沥青铺面、修筑排水沟），增设了尾矿回采现场管理板房、安全风险管控图牌及安全标志牌外，其余没变化。

2.9 尾矿库安全管理

2.9.1 安全机构设置

宜春钽铌矿有限公司设有安全生产委员会，总经理为主任，建立较完善的安全管理体系，设立了安全环保部，配有专职安全管理人员，负责全公司的安全生产综合监督管理；二级单位都配备专职安全管理人员，负责各单位的生产安全。宜春钽铌矿有限公司配有安全管理人员 7 人，宜春钽铌矿有限公司生产技术部和水电车间配有专业技术人员负责 1 号尾矿库技术管理。

1 号尾矿库运行管理由水电车间负责，水电车间尾矿库护坝班负责日常现场管理。

2.9.2 安全生产责任制

宜春钽铌矿有限公司建立健全了包括主要负责人、分管负责人、安全

生产管理人员、职能部门和及各岗位作业人员在内的安全生产责任制。并对安全生产责任制的执行情况进行了检查、评比、考核。

2.9.3 安全生产管理制度

宜春钽铌矿有限公司已修订了安全生产规章制度，包括安全生产检查制度、设备管理和维修制度、安全教育培训制度、交接班制度、伤亡事故报告制度、安全技术措施专项资金管理制度、安全奖罚制度、安全生产监督管理制度等，以及包括主要负责人、分管负责人、安全管理人员、职能部门及各岗位作业人员在内的安全生产责任制、作业安全规程、含尾矿工等各工种的安全技术操作规程。并汇编成册。各项安全生产管理制度修订后，能够及时组织员工学习、执行、考核。

2.9.4 安全生产应急救援与措施

宜春钽铌矿有限公司重新修订完善了《宜春钽铌矿有限公司生产安全事故应急预案》（包含有《宜春钽铌矿有限公司尾矿库专项应急预案》等 18 个专项预案、《尾矿库（滑坡、裂缝、漫顶、渗漏）事故现场处置方案》19 个现场处置方案），配备了抢险救援器材，专用运输车辆及通讯工具。宜春钽铌矿有限公司与宜春市矿山救护队签订了《非煤矿山救护协议书》。

《宜春钽铌矿有限公司生产安全事故应急预案》于 2021 年 11 月 26 日至宜春市应急管理局备案，备案号：3609002021213。

宜春钽铌矿有限公司设立了安全生产应急救援队伍，负责统一领导、指挥、协调各类生产安全事故应急准备和救援工作。

总指挥：总经理

副总指挥：分管安全生产副总经理

成员：其他副总经理、纪委书记（工会主席）、财务总监、安全副总

监、副总工程师、安全环保部、生产技术部、办公室、党群工作部、财务部、企业管理部、物资部、销售部、采矿场、运矿车间、钟家市选矿厂、坪石选矿厂、水电车间及车队机修车间的行政负责人。

宜春钽铌矿有限公司应急救援指挥部办公室设在生产技术部，作为其办事机构。生产技术部主任兼任其办公室主任。办公室负责应急救援指挥日常工作。

宜春钽铌矿有限公司与宜春市专业森林消防支队（原宜春市矿山救护队）签订了《非煤矿山救护协议书》，有效期为壹年，自 2024 年 3 月 24 日至 2025 年 3 月 23 日止。

2.9.5 安全教育培训

宜春钽铌矿有限公司较重视职工的安全教育培训工作，实行公司、选厂（采矿场）、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（尾矿工 8 名，同时兼管 2 号尾矿库）均经培训获得相应安全资质证书。

2.9.6 安全措施费用

宜春钽铌矿有限公司制定了 2024 年安全措施费用提取和使用计划，2024 年计划提取安全生产费用为 1489.8 万元，2024 年 1~3 月实际使用安全生产费用金额 1120.60 万元，用于露天矿山主要及辅助生产系统的安全设施、设备设施改造、露天矿山及尾矿库隐患整改、教育培训和应急体系建设，安全文化建设、安全生产标准化建设，改善作业条件，做到足额提取合理规范使用。

2.9.7 安全检查

宜春钽铌矿有限公司正常开展公司级、选厂（采矿场）、班组级安全

检查工作，有公司级、选厂（采矿场）、班组级安全检查情况及隐患整改情况记录。

宜春钽铌矿有限公司建立了隐患排查治理体系和风险管控体系，线上根据江西省应急管理厅的文件要求，每月在省厅官网不少于 2 次登陆江西省安全生产监管信息系统进行隐患排查信息填报，线下建立健全隐患排查登记台账。

2.9.8 安全生产标准化

1 号尾矿库 2002 年 4 月起至 2018 年 2 月，处于停用状态，但仍保持有日常安全监督管理记录。2018 年 2 月起至今处于尾矿回采阶段，未开展安全生产标准化工作。

2.9.9 安全生产保险

宜春钽铌矿有限公司为员工缴纳了工伤保险、安全生产责任险。

2.9.10 事故情况

1 号尾矿库现仍回采工程实施过程中，近三年来未发生尾矿库安全事故，保持安全生产平稳态势。

3 主要危险、有害因素辨识

尾矿库事故的主要表现形式为溃坝和尾矿泄漏，重大的溃坝和尾矿泄漏会造成大量的人员伤亡、建筑物损毁和环境污染。根据矿山尾矿库建筑和运行的特点，综合考虑起因物、引起事故先发的诱导原因等；参照同类尾矿库，确定导致尾矿库溃坝和尾矿泄漏事故的主要危险、有害因素如下。

3.1 危险、有害因素分析

3.1.1 坝体位移

因为以下主要原因，将导致坝体位移：①坝体边坡过陡，达不到设计要求的稳定边坡；②库内水位过高，坝顶没有足够的安全超高，坝面没有足够的安全滩长，甚至违反安全规程，实行子坝挡水；③对超期服役的尾矿库不作坝体稳定性分析和防洪能力验算，不采取任何工程措施，盲目超期运行；④坝体施工质量差；⑤在坝体修筑时没有查明坝体两坝肩基础有淤泥层或其他高压缩性软土层，设计时没有采取相应的措施。

经现场检查和查阅宜春钽铌矿有限公司提供的资料，1 号尾矿库尾矿坝位移不明显，坝体趋于稳定状态。

3.1.2 坝体沉陷

因为以下主要原因，将导致坝体沉陷：①库内水位过高，坝顶没有足够的安全超高；②放砂不均匀；③坝体施工质量差；④在坝体修筑时没有查明坝体两坝肩基础有淤泥层或其他高压缩性软土层，设计时没有采取相应的措施。

经现场检查和查阅宜春钽铌矿有限公司提供的资料，1 号尾矿库尾矿坝沉陷不明显，坝体趋于稳定状态。

3.1.3 坝体裂缝

因为以下主要原因，将导致坝体裂缝：①库内水位过高，坝顶没有足够的安全超高，坝面没有足够的安全滩长，甚至违反安全规程，实行子坝挡水；②放砂不均匀；③坝基承载能力不均衡；④坝体施工质量差；⑤坝身结构及断面尺寸设计不当。

经现场检查，1 号尾矿库尾矿坝无裂缝。

3.1.4 坝坡失稳（滑坡）

坝坡失稳造成滑坡，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。
- 4.尾矿回采施工不当。

经现场勘查，1 号尾矿库可能坝坡失稳的原因主要有：坝坡面维护不善、坝坡面无排水系统或排水系统破坏；未按设计要求回采。

3.1.5 坝体垮塌

坝体垮塌是严重事故，虽不多见，但有不少先例，须引起高度重视。坝体垮塌的主要原因：

- 1.基础坝不稳固；
- 2.坝体内、外坡被山水冲刷；
- 3.尾矿回采不规范、不合理；
- 4.排洪构筑物、排渗设施遭损坏，又未及时修复，使排洪、排渗的功能不能满足要求；
- 5.管理不善，麻痹大意，未能及时发现问题，或发现问题后，没有及时采取措施治理等。

严重后果：

- 1.给下游农业、村民的人身安全和财产造成严重危害和损失；
- 2.严重污染下游环境，影响工农业生产和人们的健康；
- 3.造成选矿厂停产，修建坝体需花费大量人力、物力、财力和时间；
- 4.直接和间接的经济损失严重；
- 5.其他危害，如有时会破坏公路，中断运输等。

经现场勘查，1号尾矿库可能坝体垮塌的原因主要有：尾矿回采不当、排洪构筑物遭损坏、管理缺失。

3.1.6 浸润线逸出

因为①无排渗降水设施；②排渗降水设施失效等主要原因，将导致浸润线逸出。

经现场检查，1号尾矿库尾矿坝设有排渗管、辐射井，坝坡面无浸润线逸出现象。

3.1.7 渗透水

因为以下主要原因，将导致渗透水：①未按设计要求控制库内水位；②排渗降水设施失效，通道阻塞；③施工条件不好，坝体质量差。

经现场检查，1 号尾矿库尾矿坝坝坡面无渗透水。

3.1.8 坝坡冲刷

因为以下主要原因，将导致坝坡冲刷：①坝坡未设置排水纵、横沟；②坝坡未覆土。

经现场检查，1号尾矿库尾矿坝已覆土、植被、筑沟，但局部地段有冲刷现象。

3.1.9 排水构筑物裂缝

因为以下主要原因，将导致排水构筑物裂缝：①设计不合理或无设计；②未按设计要求施工；③施工质量差；④山体滑坡影响。

经现场检查，1 号尾矿库排水构筑物无裂缝。

3.1.10 排水构筑物垮塌

排水构筑物垮塌主要由以下原因产生：①设计不合理或无设计；②未按设计要求施工；③施工质量差；④山体滑坡影响；⑤洪水影响。

经现场检查，1 号尾矿库排水构筑物未垮塌。

3.1.11 排水构筑物堵塞

排水构筑物堵塞主要由以下原因产生：①构筑物的垮塌；②构筑物的淤积等。

经现场检查，1 号尾矿库排水构筑物无堵塞。

3.1.12 排水构筑物错动

排水构筑物错动主要由以下原因产生：①设计不合理或无设计；②未按设计要求施工；③施工质量差；④山体滑坡影响；⑤洪水影响。

经现场检查，1 号尾矿库排水构筑物无错动。

3.1.13 洪水漫顶

1.1 号尾矿库若遇超设计频率的洪水或暴雨极易造成洪水漫顶。

2.若排洪系统施工质量差，造成排洪系统不均匀沉降或结构破坏，极易造成洪水漫顶。

3.回采施工不当，造成排洪系统结构破坏，极易造成洪水漫顶。

3.1.14 库区震动

库区震动是指违规在库区进行爆破活动，主要包括库内炸鱼、库区采石等。

经现场检查，1 号尾矿库无库内炸鱼、库区采石等现象。

3.1.15 淹溺

进行排水井添加或拆除拱盖板作业时，或检查、维护潜水泵及其排水管，作业人员意外坠入水中，或其他人员意外坠入深水区，将造成人员淹溺窒息。

经了解，1 号尾矿库未发生淹溺现象，但存在淹溺危害。

3.1.16 车辆伤害

1 号尾矿库设有巡坝道路、矿区运输道路，人员一般乘坐汽车进入库区检查；尾矿回采过程中，需要完成挖掘机挖掘、铲车铲装、工程车运输等作业，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。

经了解，1 号尾矿库未发生车辆伤害，但存在车辆伤害。

3.1.17 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巡查时，思想麻痹、身体、精神状态不良等意外发生高处坠落事故。

经了解，1 号尾矿库未发生高处坠落，但存在高处坠落危害。

3.1.18 火灾

1 号尾矿库地处山区，尾矿库周边植被茂密，尾矿堆积坝茅草覆盖茂密，铺设有运输胶带，尾矿回采工程机械有挖掘机、铲车、工程车，雾炮、潜水泵等设备铺设有供电电缆，值班房配置有各类电气设备，如果日常管理不善，或雷击冒火，或乱丢烟头，或线缆裸露短路或发热点燃可燃物；库内正处于尾矿回采过程中，使用挖掘机开挖尾矿、铲车铲装装车、推土机推排尾矿堆或修整库内运输道路、工程车运输尾矿，堆积坝外坡面茅草茂密，一旦设备着火，可能火苗传带到茅草上等等，都会引发意外火灾。1 号尾矿库存在火灾危险。

3.2 不良环境因素分析

主要指恶劣自然条件下的不安全因素，如暴雨洪水、库区地震、库区山体滑坡（如刚回采裸露的原始地表以及刚喷覆客土植被未生长的山坡，容易发生山体滑坡）等因素。

经现场检查，1 号尾矿库可能存在暴雨洪水、库区地震、库区山体滑坡等危害。

3.3 其它危险有害因素

包括无序回采、管理缺陷、设计缺陷等因素。经现场检查，1 号尾矿库可能存在管理缺陷。

3.3.1 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。

经现场检查，1 号尾矿库可能存在粉尘危害。

3.3.2 严寒冰冻

库区极端最低气温 - 9.2℃，冬天有霜冻，全年无霜期 269d。

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。

经现场检查，1 号尾矿库存在严寒冰冻危害。

3.3.3 雷电

库区地处山区、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、堆积坝、沉积滩、供电线路和巡坝道路沿线等处，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。

经现场检查，1 号尾矿库存在雷电危害。

3.3.4 触电

1 号尾矿库库内架设有潜水泵和雾炮等设备的供电线路，值班房设有照明设施、生活用电设施，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维修维护，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。

经现场检查，1 号尾矿库存在触电危害。

3.3.5 动植物危害

1 号尾矿库地处林区，可能有蛇、虫、土蜂等，人员巡库过程中，容易诱发蛇、虫、土蜂意外咬伤。1 号尾矿库地处山区、林区，当地养殖有牛羊等动物，堆积坝外坡面种植有草皮、杂草，一旦牛羊进入啃食，容易破坏堆积坝外坡面植被、踩踏外坡面致坑坑洼洼而积水冲沟。

经现场检查，1 号尾矿库存在动植物危害。

3.3.6 噪声

1 号尾矿库尾矿回采作业采用挖掘机、铲车、自卸汽车等挖掘、装载、运输设备，挖掘机、铲车、汽车等设备运转时噪声值一般在 85~100dB（A），噪音可引起耳部的不适，如耳鸣、耳痛、听力损伤；会使内分泌腺体功能紊乱，并出现精神紧张和内分泌系统失调。

由于 1 号尾矿库处于丘陵地带，周围植被分布茂盛，距离民房稍远，在合理安排施工情况下，噪声对周边环境的影响较小。

3.4 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》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 1 号尾矿库堆存的尾矿属于 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 1 号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》《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》，对 1 号尾矿库进行重大事故隐患识别，识别结果如下表：

表 3-1 1 号尾矿库重大事故隐患识别情况表

序号	重大事故隐患	现场现场检查情况	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；	无此现象	无重大隐患

	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。		
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
5	尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	处于尾矿回采阶段。	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。	处于尾矿回采阶段。	无重大隐患
7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	浸润线埋深4.2m以上。	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。	处于尾矿回采阶段。	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.排水构筑物终止使用时,封堵措施不满足设计要求。	排洪系统符合设计要求,无堵塞、渗漏、坍塌等现象。排洪系统处于正常运行状况。已封堵的排水斜槽、排水井经多年观察,无异常现象。	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。	无此项	/
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。	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。	处于尾矿回采阶段。	/
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。	经验算,尾矿坝在各类工况均处于稳定状态。	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。	设有应急道路。	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;	符合设计要求。	无重大隐患

	3.同时进行回采和排放。		
18	用以贮存独立选矿厂进行矿石选别后排出尾矿的场所，未按尾矿库实施安全管理的。	有露天矿山、选矿厂、尾矿库，开展了尾矿库安全管理活动。	无重大隐患
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。	配有7名安全管理人员、至少两名选矿专业技术人员、8名尾矿工。	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。	1号、2号、3号排水井按设计要求开口排水；已封堵的排水斜槽、排水井经多年观察，无异常现象。	无重大隐患
21	遇极端天气尾矿库未及时停止作业、撤出现场作业人员。	落实了紧急撤离措施。	无重大隐患

经现场检查，1号尾矿库不存在上述重大事故隐患。

3.5 危险、有害因素分析结果

3.5.1 危险、有害因素产生的原因

一、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。

二、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。

三、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；排水构筑物有蜂窝、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。

四、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肩大量聚积，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.长期不对排水构筑物进行检查、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。

五、其他因素造成的病害

暴雨、地震之后可能对坝体、排水构筑物造成病害：

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 3-2。

表 3-2 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。

3.5.2 危险、有害因素分析结果

- (1) 1 号尾矿库暂不属于重大危险源；1 号尾矿库不存在重大事故隐患。
- (2) 1 号尾矿库可能存在：坝体位移、沉陷、裂缝、坝坡失稳（滑坡），坝体垮塌，浸润线逸出、渗透水，坝坡冲刷，排水构筑物破坏（裂缝、垮塌、堵塞、错动）、洪水漫顶，淹溺，车辆伤害、库区震动、高处坠落、火灾，粉尘、严寒冰冻、雷电、触电、动植物危害、噪声等危险、有害因素。尤其是坝体垮塌、车辆伤害、排水构筑物破坏（裂缝、垮塌、堵塞、错动）、洪水漫顶、淹溺、高处坠落、火灾风险较大，应引起高度注意，提前制定防范措施，将危害程度降至最低。

4 评价单元划分与评价方法选择

4.1 评价单元划分

按照评价单元划分原则和方法，考虑该尾矿库实际情况和尾矿库中危险、有害因素的危害程度，划分为以下八个单元：

- (1) 综合安全管理单元
- (2) 尾矿坝体单元
- (3) 防排洪系统单元
- (4) 尾矿回采工艺单元
- (5) 安全监测设施单元
- (6) 供配电设施单元
- (7) 辅助设施单元
- (8) 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，本评价报告主要采用尾矿库调洪演算、坝体稳定计算、安全检查表法、安全检查法。

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、坝体稳定计算
防排洪系统	安全检查表法、尾矿库调洪演算
尾矿回采工艺	安全检查表法
安全监测设施	安全检查法
供配电设施	安全检查表法
辅助设施	安全检查表法
库区环境	安全检查表法

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表法

安全检查表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”。

一、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。

二、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。

三、评价程序：

- 1.熟悉评价对象；
- 2.搜集资料，包括法律、法规、规程、标准、事故案例、经验教训等资料；
- 3.编制安全检查表；
- 4.按检查表逐项检查；
- 5.分析、评价检查结果。

4.3.2 坝体稳定计算

尾矿库坝体稳定程度，是判断尾矿库安全与否的重要根据，影响尾矿

库坝体稳定的因素很多。一般情况下，尾矿堆积的高度越高、下游坡坡度越陡、坝体内浸润线的位置越高、库内的水位越高、坝基和坝体土料的抗剪强度越低，抗滑稳定的安全系数就越小，反之安全系数就越大等。尾矿库坝体稳定计算就是进行尾矿库坝体稳定模拟分析。通过模拟计算，来确定尾矿库坝体稳定能否满足规范要求。

4.3.3 尾矿库调洪演算

尾矿库常见的重大事故，经常是由于库内洪水未能从排水构筑物有效排出，而尾矿库又没有足够的调洪库容。从而造成洪水漫顶，产生溃坝事故。尾矿库调洪演算就是进行尾矿库洪水模拟分析。通过模拟计算，来确定尾矿库的现状能否满足调洪要求。

5 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》（已按现行规程规范要求进行了修订，下同），对 1 号尾矿库整个系统的综合安全管理单元进行评判，具体情况见表 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	回采尾矿库	否决项	任一项不符合即否决	/
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。	《尾矿库安全规程》第6.1.9条	查工勘和稳定性分析文件	回采尾矿库	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、7.1、7.2、7.10、8.2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	按设计要求开展尾矿回采	否决项	/	
	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	
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11.1.3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。	《尾矿库安全规程》第6.1.1条； 《安全生产法》 《安全生产许可证条例》 《国家安监局、煤监局第9	1.查有关资料、文件、制度及规程、规范 2.查有效	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。	号令;《金属非金属矿山安全规程》第4.1.2条	证件、证书					
3.安全管理	3.3企业应建立各项安全生产管理制度 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。	《尾矿库安全规程》第6.1.1条;《安全生产许可证条例》;《金属非金属矿山安全规程》第4.1.2、4.2.2、4.2.3、4.3.1、4.5.1、4.5.5、4.4.2、4.1.8条;《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》;《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》;《国家安监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》《安全生产许可证条例》《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》	1.查有关资料、文件、制度及规程、规范 2.查有效证件、证书	无3.3.4、且无运行记录	14	制度缺1项扣1分;1项制度未运行或运行差扣1分	12	
	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。			符合	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实物证明。			无3.9.3	5	缺1项扣1分	4	
	3.10从业人员按规定穿戴和使用劳动防护用品与用具。			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。			《构筑物抗震设计规范》	查记录	有制度	5	5
	3.15 建立安全生产标准化体系。			《金属非金属矿山安全标准化规范 导则》	查记录	回采尾矿库		符合

	3.16 开展隐患排查、风险管控双体系预防机制。	《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》	查记录	有隐患排查整改台账、有风险管控“一图一牌三清单”		符合
小计					51	48

5.1.2 评价单元小结

1 号尾矿库现仍处于回采过程中，期间进行了设计变更、专家审查、报备等工作，设计变更属于一般性变更，符合规程规范要求。

宜春钽铌矿有限公司设有安全管理机构，配备了专职安全管理人员，安全管理体系健全，制定了各种安全生产规章制度、安全生产责任制和应急预案，安全管理措施基本落实到位；主要负责人和安全管理人员经专门培训机构培训、考试，考核合格，持有安全资格证；有尾矿工 8 人，全部持证上岗，证件有效，符合规程规范要求；1 号尾矿库的勘察、设计、施工、监理、评价均由有资质的单位承担，符合相关规范要求；应急预案已备案，1 号尾矿库有实测图纸且在有效期内，企业为尾矿库管理及作业人员办理了工伤保险、安全生产责任险。1 号尾矿库现场安全管理较为规范。尾矿库综合安全管理应得分 51 分，实际分 48 分，得分率为 94.12%。

综上所述，尾矿库综合安全管理单元符合安全生产条件。企业应制定特殊状况安全检查制度（如持续降雨期间尾矿库安全防范制度），并保留相关佐证材料。

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 1 号尾矿库的尾矿坝用安全检查表对其进行评判，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
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	重大险情		—
	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	重大隐患		—
	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	大于规范值			—
	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		一般隐患	—
	2.1坝体应设位移、沉降和浸润线安全监测设施。	《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	一般隐患		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		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。		查现场	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。	《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	对照设计、规范查现场	有排水沟	3	不符合不得分	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。		查现场	无冲沟			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	一般隐患		正常库
2.9堆积坝外坡未按设计覆土、植被。		覆土、植		正常			

				被			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
	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	无此项	5	不符合不得分	—
	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		—
	初期坝 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1/8。	《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	查设计与现场并进行验算	符合	5		5
初期坝、拦挡坝、堆积坝、副坝、拦坝体排棱和堆积水坝	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	符合	5		5
	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、各种安全监测设施、救生设备。	《尾矿库安全规程》第9.7.1条	查现场	符合	2	不符合不得分	2
	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	查尾矿库工程档案、现场	回采尾矿库	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	回采尾矿库	2		/
	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	局部拉沟	4		0
	5.5若同一尾矿库内，建有一座或几座尾矿堆积坝体时，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	正常	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	《尾矿库安全规程》第6.3.4条	查尾矿库工程档案、	回采尾矿库	7	不符合不得分	/

	大面积矿泥沉积；沉积滩顶应均匀平整；沉积滩坡度及长度等应符合设计要求；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。		现场				
	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		回采尾矿库	6	不符合不得分	/
小计					59		55

5.2.2 尾矿坝稳定分析

(1) 尾矿坝稳定性分析

现 1 号尾矿库坝顶高程+236.71m，坝高 61.71m，库容 131.17 万 m³，为总坝高的 60.11%，坝高随着回采高程的逐年下降而降低。故本次尾矿坝稳定性分析直接引用中国瑞林工程技术有限公司 2018 年 1 月的《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全设施设计（修改稿）》《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用工程（尾矿回采）安全设施设计变更（增加尾砂皮带运输设计）》中有关成果。根据中冶集团武汉勘察研究院有限公司，2017 年 11 月的《江西钨业集团有限公司宜春钽铌矿 1 号尾矿库闭库工程场地工程地质勘察报告书》以及补充文件，选取库区地层的各项指标，其物理力学指标如表 5-3。

表 5-3 各土层主要物理力学性质指标一览表

岩土名称	密实状态	天然重度 γ (kN/m ³)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)
压实填土	中密	19.0	25	30
尾细砂	松散	17.0	9	29
	稍密	17.4	10	30
	中密	18.7	11	30
尾粉砂	松散	17.0	9	29
	稍密	17.7	9	30
	中密	18.5	10	30
	密实	19.0	11	31

粉土	中密	18.3	9	30
粉质粘土	可~硬塑	19.2	33	16
千枚岩	强风化	23.0	20	25
	中风化	26.0	28	35

(2) 稳定性分析结果

本次抗滑稳定电算采用加拿大专业边坡稳定分析软件 slide5.0 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 5-4，附图见 5-1~5-3。

表 5-4 堆积坝坝坡稳定计算成果

工作状况	正常运行	洪水运行	特殊运行
堆积坝体稳定计算成果	1.630	1.359	1.444
规范值	1.20	1.10	1.05

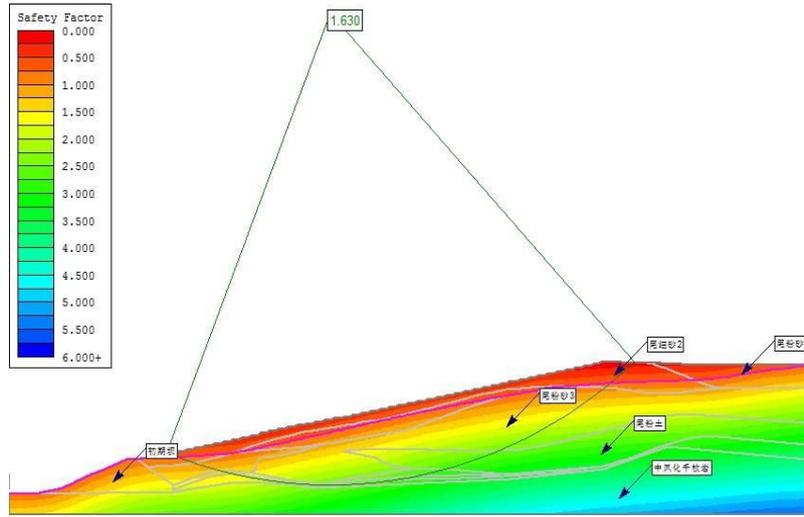


图 5-1 尾矿库堆积坝正常运行稳定计算

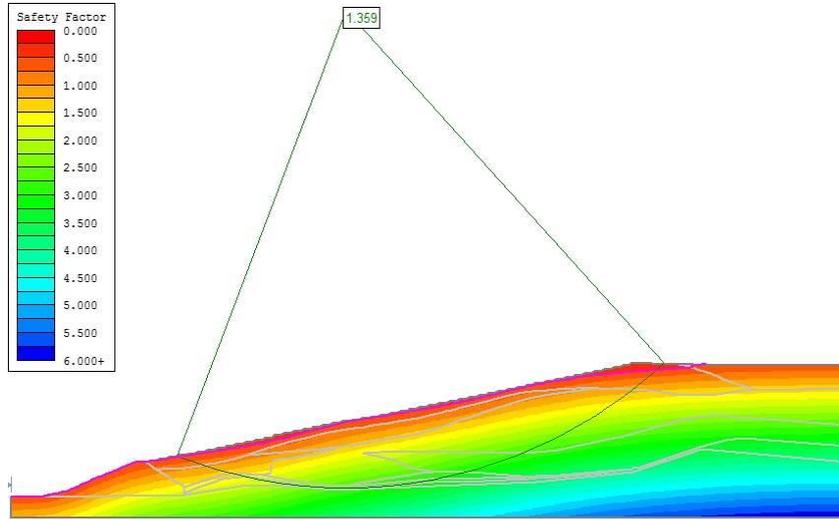


图 5-2 尾矿库堆积坝洪水运行稳定计算

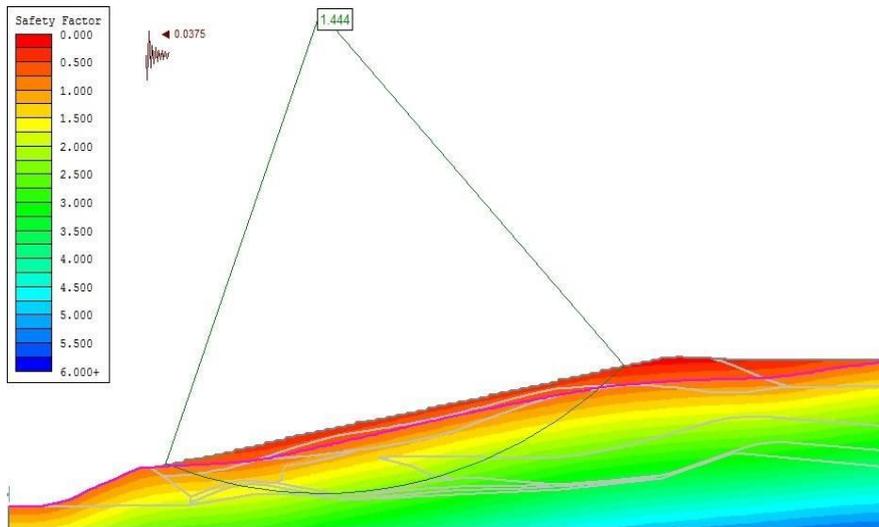


图 5-3 尾矿库堆积坝特殊运行稳定计算

计算结果表明，1 号尾矿库尾矿堆积坝在三种工况下的坝坡稳定系数均满足相关规范要求。

(3) 回采临时边坡稳定性

1 号尾矿库回采尾矿过程中，沉积滩内侧会出现尾砂边坡，现对该回采内坡进行稳定性分析。按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 5-5，附图见 5-4~5-6。

表 5-5 回采临时边坡稳定计算成果

工作状况	正常运行	洪水运行	特殊运行
堆积坝体稳定计算成果	2.191	2.161	1.968
规范值	1.20	1.10	1.05

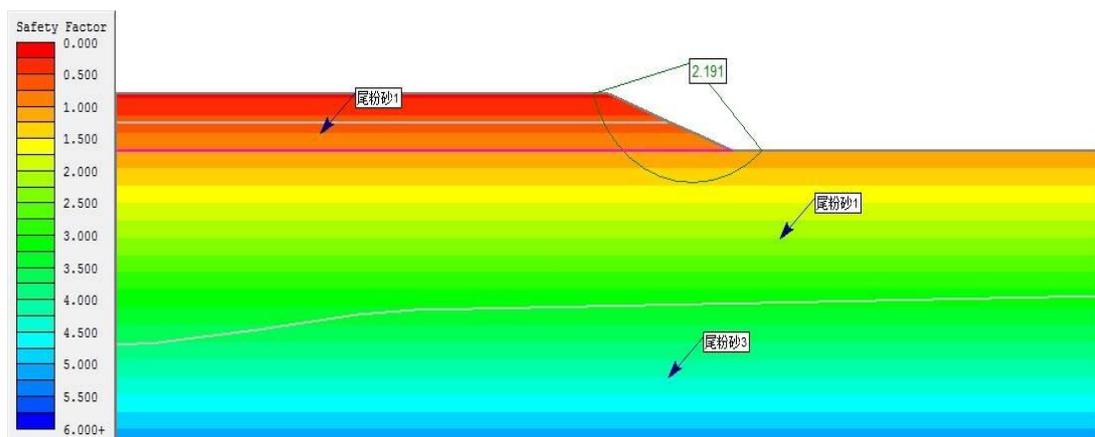


图 5-4 回采临时边坡正常运行稳定计算

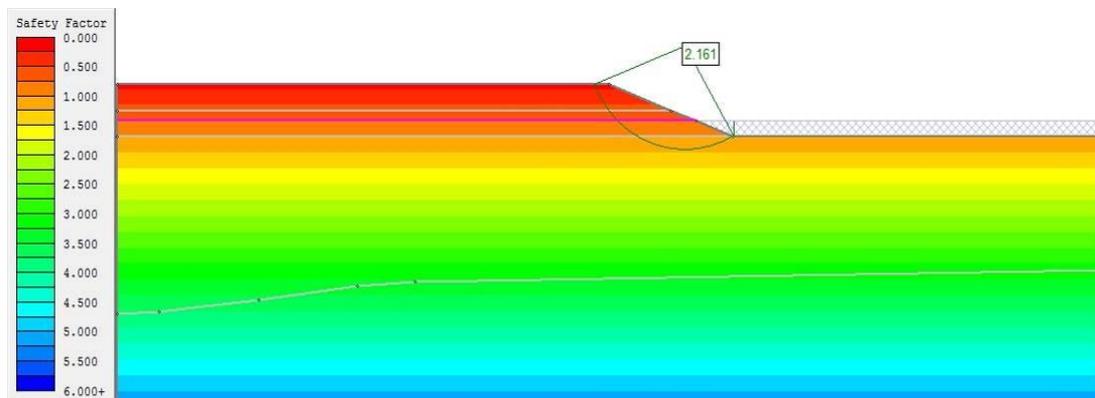


图 5-5 回采临时边坡洪水运行稳定计算

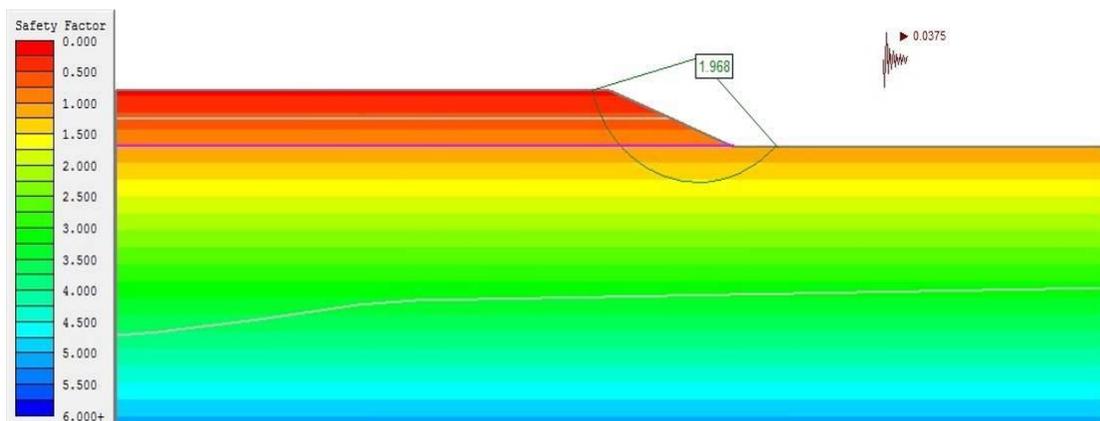


图 5-6 回采临时边坡特殊运行稳定计算

计算结果表明，回采临时边坡在三种工况下的坝坡稳定系数均满足相关规范要求。

(4) 胶带输送机对尾矿坝安全影响

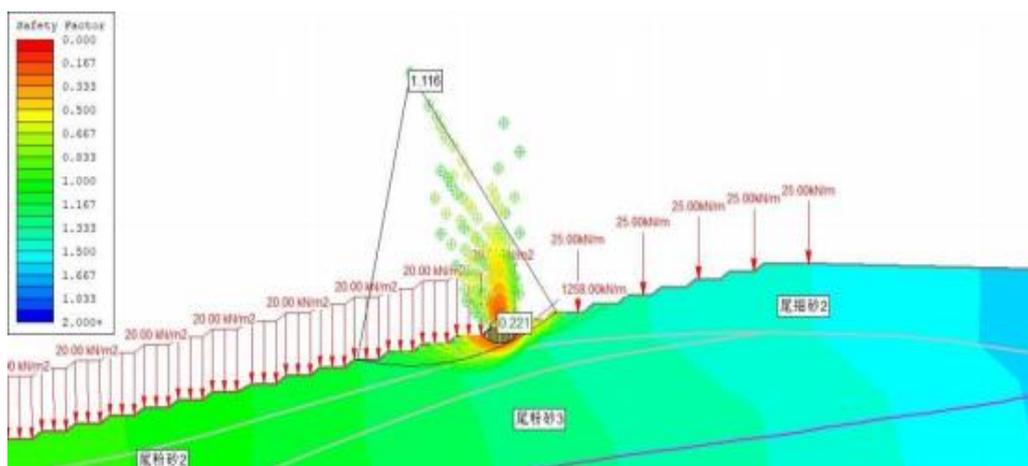


图 5-7 回采临时边坡特殊运行稳定计算

由图 57可知，当皮带廊非正常工况下，附加平行于坝坡的作用力易使坝体产生表层滑移，但尾矿坝整体仍处于稳定状态。

5.2.3 地震烈度分析

根据《中国地震动峰值加速度区划图》界定，1 号尾矿库所在区域抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。根据《水工建筑物抗震设计规范》第 1.0.2 条规定：设计烈度为 6 度时，可不进行抗震计算。因此，1 号尾矿库可不进行抗震计算。

5.2.4 评价单元小结

(1) 通过尾矿坝稳定性分析计算成果来看，1 号尾矿库的尾矿坝现状坝坡稳定安全系数均符合规范要求，处在稳定状态。

(2) 现场检查，1 号尾矿库的尾矿坝（初期坝和尾矿堆积坝）的筑坝材料、结构参数、断面尺寸均按设计构建，符合设计要求；尾矿坝（初期坝和尾矿堆积坝）均未发生坝体位移、沉陷、裂缝、坍塌、浸润线逸出、渗透水等现象。

运行期内，宜春钽铌矿有限公司能及时根据现场情况，检查尾矿堆积坝、胶带输送机、排渗设施，确保 1 号尾矿库能安全度汛、正常运行，并适时根据尾矿坝回采高程下降，安全拆除胶带输送机、辐射井，均符合尾矿库安全管理要求。尾矿坝体单元应得分 59 分，实际得分 55 分，得分率为 93.22%，尾矿坝单元符合安全要求。

(3) 加强尾矿坝尤其是尾矿堆积坝外坡面安全检查，安全稳妥拆除胶带输送机、辐射井。

(5) 库内正处于尾矿回采过程中，使用挖掘机开挖尾矿、铲车铲装装车、推土机推排尾矿堆或修整库内运输道路、工程车运输尾矿，堆积坝外坡面茅草茂密，一旦设备着火，可能火苗传带到茅草上，诱发火灾。因此，每台尾矿回采设备均应配备灭火器，并教育员工不得在库内吸烟、不得乱丢未熄灭的烟头。一旦着火，立即采取措施予以扑灭。

5.3 防排洪系统单元

5.3.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》，对 1 号尾矿库防排洪系统单元用安全检查表对其进行评价，具体见表 5-6。

表 5-6 防排洪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 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	未见水位标尺	2	缺1项扣1分	0	
	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	干式回采尾矿库	3	不符合不得分	/	
	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	
	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	3.8落实差	7	不达要求前2项有1项扣3分，后1项扣1分	6	

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	不符合 不得分	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	排水斜槽、1号~5号井已封堵，无渗漏。	5		—
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				33		30

5.3.2 排洪系统泄流能力分析

现 1 号尾矿库坝高 61.71m，库容 131.17 万 m³，按《尾矿库安全规程》、《尾矿设施设计规范》的规定，1 号尾矿库属四等库，但考虑到下游有村庄，提高一个等别，为三等尾矿库，现按 500a 一遇进行洪水复核。

（一）洪水计算

（1）基本参数

暴雨参数由《江西省暴雨洪水查算手册》查得，见表 5-7。

表 5-7 水文参数表

时段	年最大暴雨均值 H (mm)	变差系数 C_v	模比系数 K_p
24h	110.0	0.45	3.14
6h	66.0	0.45	3.14
60min	41.8	0.40	2.82
10min	18.0	0.35	2.52

（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。洪水计算成果见表 5-8。

表 5-8 洪水计算成果表

坝顶高程 (m)	汇水面积 (km ²)	洪水重现期 (a)	设计频率雨量 H_{24P} (mm)	设计频率雨力 S_P (mm/a)	洪峰流量 Q_m (m ³ /s)	一次洪水总量 ($\times 10^4$ m ³)
+271.0	0.407	500	345.2	153.5	15.12	11.27
+245.0	0.476	500	345.2	153.5	18.34	13.19

+235.0	0.499	500	345.2	153.5	19.44	13.82
+205.0	0.552	200	306.5	136.3	19.02	13.58
+200.0	0.556	100	277.0	123.2	16.94	13.68

由表 5-8 可知，1 号尾矿库回采期最大洪峰流量 19.44m³/s，一次洪水总量 13.82 万 m³。

(3) 排洪系统泄流能力复核

① 框架式排水井系统泄流能力计算公式：

a. 自由泄流： $Q_c = n_c m \varepsilon b_c \sqrt{2gH_y^{1.5}}$ ， $Q_2 = 2.7n_c \omega_c \sum \sqrt{H_i}$ ， $Q_1 = 1.8n_c \varepsilon b_c H_0^{1.5}$

b. 孔口泄流： $Q_k = \varphi \omega_s \sqrt{2gH_j} = \varepsilon_b \omega_j \sqrt{2gH_j} / \sqrt{1 + \zeta_4 + \zeta_5 f_6^2}$

c. 半压力流： $Q_b = \varphi F_s \sqrt{2gH} = F_s \sqrt{2gH} / \sqrt{1 + \lambda l/d f_2^2 + \zeta_2 + \zeta_3 f_1^2 + \zeta_4 f_1^2 + \zeta_5 f_7^2}$

d. 压力流：

$$Q_y = \mu F_x \sqrt{2gH_z} = F_x \sqrt{2gH_z} / \sqrt{1 + \sum \lambda_g L/D f_3^2 + \sum \zeta f_3^2 + \zeta_2 f_9^2 + \zeta_3 f_3^2 + \zeta_4 f_5^2 + \zeta_5 f_8^2}$$

式中符号含义参见冶金工业出版社 1980 年出版的《尾矿设施设计参考资料》。

现 1 号尾矿库采用潜水泵+软管抽排库尾雨水至 3#排水井排往下游应急池，3#排水井内径 3.0m，隧洞城门洞型，净断面 1.5m×1.9m。经复核，该排洪系统在 1.5m 溢流水深的环境下，其下泄流量达 7.37m³/s，满足规范 500 年一遇的排洪要求。

② 库周排水沟、截洪沟

表 5-9 现有排水沟截洪能力计算

构筑物名称	沟纵坡 i (%)	横断面 (m)	泄流能力 (m ³ /s)
东侧截洪沟	0.01	0.5×0.6	0.41
南面排水沟	0.02	0.5×0.9	0.64
西面排水沟	0.02	0.5×0.9	0.64

由表 5-9 可知，上述排水沟、截洪沟的分流作用非常小，作为 1 号尾矿库尾矿回采工程的安全富余。

③ +265m、+230m 截洪沟

按简化公式对截洪流量加以推算： $Q_p=0.278 (S_p-1) F$ ，

式中： Q_p ——流量， m^3/s ；

S_p ——设计频率的雨力， mm/h ；

F ——排水块的汇水面积， km^2 。

+265m 截洪沟、+230m 截洪沟截洪流量分别为 $4.89m^3/s$ 、 $3.67m^3/s$ ，作为 1 号尾矿库尾矿回采工程的安全富余。

设计 $\phi 1.2m$ 的 HDPE 波纹管泄流能力为 $3.26m^3/s$ ，现埋设的临时涵管为 $\phi 1.2m$ 的 HDPE 波纹管，符合设计要求。

现 1 号尾矿库尾矿堆积坝坝顶标高为+236.71m，库内干滩长度 366.31m，尾矿沉积滩滩面 III、II、I 采区之间按设计要求设 2~4m 台阶、1%坡向库尾，库水位标高为+225.50m，防洪高度、安全超高、干滩长度均满足设计（设计值：最小干滩长度 70m，最小安全超高为 0.7m）、规程规范要求。虽然配置的潜水泵+排水管不符合设计要求，但经多年运行情况表明，能够满足 1 号尾矿库尾矿回采工程排水之需。1 号尾矿库现有的防排洪系统（3#排水井+隧洞、截洪沟、排水沟）能满足设计泄流量要求，1 号尾矿库能安全有效运行。

5.3.3 评价单元小结

（1）通过洪水复核，1 号尾矿库现有的防排洪系统（3#排水井+隧洞、截洪沟、排水沟、临时涵管）能满足设计泄流量要求。

（2）经现场检查，1 号尾矿库采用库内 3#排水井+隧洞、截洪沟、排水沟、临时涵管排水，排水方式符合设计要求；3#排水井+隧洞、截洪沟、排水沟、临时涵管的构筑材料、结构参数、断面尺寸均符合设计要求。虽然配置的潜水泵+排水管不符合设计要求，但经多年运行情况表明，能够满足

1 号尾矿库尾矿回采工程排水之需。现库内 3#排水井+隧洞、截洪沟、排水沟、临时涵管，均无变形、塌陷、断裂、裂缝、堵塞、渗漏、磨蚀以及漏砂等不良现象，拱板无脱落、断裂、错位、漏砂等现象，排水构筑物运行状况正常、良好。防排洪系统单元应得分 33 分，实际得分 30 分，得分率 90.91%，防排洪系统单元符合安全要求。

(3) 宜春钽铌矿有限公司应规范设置库水位标尺，标明 1 号尾矿库正常运行水位和警戒水位；并及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况以便于为防洪做准备并记录存档。

(4) 宜春钽铌矿有限公司应对排水井、隧洞、截洪沟、排水沟、临时涵管加强检查，做好检查记录，尤其是须及时清理进水口的隔渣、漂浮物，保持排水畅通。

(5) 临时涵管投入使用后，应随着尾矿回采作业面的下降而及时开口进水。

5.4 尾矿回采工艺单元

5.4.1 安全检查表评价

根据《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全设施设计（修改稿）》编制安全检查表，对 1 号尾矿库尾矿回采工艺单元用安全检查表对其进行评价，具体见表 5-10。

表 5-10 尾矿回采工艺安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查结果	是否符合
1	回采方式：采用干采，优先选用挖掘机铲装、汽车运输的回采工艺。	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全设施设计（修改稿）》	采用干采，选用挖掘机铲装、汽车运输的回采工艺。	符合
2	开拓运输：4000t/d 的外售尾矿由进矿公路运输，2000t/d 的再选尾矿通过 1 号尾矿库库内东侧修建一条临时运输道路运至选厂。	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全设施设计（修改稿）》	回采尾矿全部外运，目前外售尾矿车辆全部由进矿公路运输外售，后期将沿库内临时运输道路，自初期坝西侧运输道	符合

			路(不沿巡库道路往上返回进矿公路)运输外售。	
3	回采分区: 将尾矿库整个库面分成 I 采区、II 采区和 III 采区。将距滩顶线往库内 70m 的干滩区划为 III 采区, 往库尾方向依次为 II 采区, 距 III 采区向库内方向 120m 的范围划为 II 采区, 靠近库尾方向为 I 采区	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目(回采部分)安全设施设计(修改稿)》	目前已将尾矿库整个库面分成 I 采区、II 采区和 III 采区。将距滩顶线往库内 86.3m 的干滩区划为 III 采区, 再往库尾方向为 II 采区, 处 80m, 靠近库尾方向为 I 采区, 长 200.1m。	符合
4	回采顺序: 本次回采采用先内后外, 自上而下分层开采的推进顺序, 回采分层高度为 2.5m。I、II 采区应先下降 2.5m, 在只要作业面满足要求, 尽快在 I 采区开沟下降 2.5m, 形成两个分层出矿。随着 II 采区推进至 III 采区边界, 和 I 采区的作业面的扩大, 再在 I 采区下降 2.5m。之后整个回采区始终 I 采区比 II 采区低 2.5m, II 采区比 III 采区低 2.5m。保持 III 采区顶面至始至终滞后 II 采区 5~6m, 从而确保尾矿库的蓄洪库容、安全超高和干滩长度。	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目(回采部分)安全设施设计(修改稿)》	目前采用先内后外, 自上而下分层开采的推进顺序。滩面形成了 3 个水平分层, 滩面顶部 +236.71m, 自上而下分别为 +234.71m 平台、+232.71m 平台。+234.71m 平台位于 II 采区, 主要为运输通道, 作业台阶高度 2m, 宽度 70m。+232.71m 平台位于 I 采区, 台阶高度 4m, 宽度 40m。I 采区底部设置了集水坑。	符合
5	回采工艺: 1#尾矿库为三等库, 三等库运行时最小干滩长度 70m, 最小安全超高 0.7m。尾矿回采, 不需要爆破, 采用挖掘机直接开挖, 汽车运输。台阶高度 2.5, 最小工作平台宽度 40m, 工作台阶临时坡面角 30°。同时开采的台阶数一般为 2~3 个	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目(回采部分)安全设施设计(修改稿)》	1 号尾矿库干滩长度 366.4m, 安全超高 10m 以上, 采用挖掘机直接开挖, 汽车运输。同时开采 +232.71m、+234.71m 2 个台阶, I 采区底部设有集水坑。工作台阶高度 2m, 宽度 70m。+232.71m 台阶高度 4m, 宽度 40m。工作台阶临时坡面角 30°。	符合
6	采区防排水: 尾矿库回采过程中, 随着采矿台阶下降, 在采区最低位置设置一个集水池, 收集采场的废水。然后通过泵输送至库外的沉淀池中进行沉淀(池子标高约 +275m), 然后再通过泵送至到 +325m 标高的现有 45m 浓密池中浓缩、回用。	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目(回采部分)安全设施设计(修改稿)》	在采区最低位置设有集水坑, 然后通过泵扬至 3#排水井。设计有要求采场积水排往 3#排水井内容。但潜水泵、排水管不符合设计要求。	不符合
7	挖掘机: 设计选用 3 台斗容为 2m ³ 的液压挖掘机。	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目(回采部分)安全设施设计(修改稿)》	采用挖掘机 4 台, 1 台水陆两用的斗山 225 型挖掘机, 另外 3 台挖掘机型号分别为徐工 512、370 型, 沃尔沃 360 型。	符合
8	运输车: 设计选用载重 18t 的的自卸卡车 9 辆。	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目(回采部分)安全设施设计(修改稿)》	采用载重 18t 的后八轮自卸汽车 15 辆。	符合

5.4.2 评价单元小结

(1) 宜春钽铌矿有限公司能够按设计要求实施尾矿回采，所配置的尾矿回采工程机械符合设计要求，满足尾矿回采工程正常运行要求。

(2) 尾矿回采工程实施期间，宜春钽铌矿有限公司根据实际情况，硬化、优化了运输道路，回采尾矿全部外运销售，基本符合设计、规程规范要求。

(3) 宜春钽铌矿有限公司按程序性要求、设计、规程规范要求，构建了皮带廊，目前皮带廊处于闲置状态以及稳固状态，不影响尾矿回采及尾矿坝安全性，后续将随着尾矿回采高程下降而逐步安全拆除。

(4) 经安全检查表法分析评价，1 项不符合设计要求，其余均符合设计、规程规范要求，符合率 87.5%，尾矿回采工艺单元满足规范要求。

(5) 回采尾矿过程中，按设计要求合理调配工程机械，在指定地点予以开挖、堆存、铲装，不得出现随意开挖、倾倒、铲装等行为。暴雨或连续降雨期间，不得实施尾矿回采工程，所有设备设施、人员撤离至安全地带。

5.5 安全监测设施单元

经评价组评价人员现场检查以及收集相关观测资料，在 1 号尾矿库的尾矿坝设有人工坝体位移观测桩、浸润线观测孔，其数量上、位置上、观测项目上与设计、规程规范相符，观测频率和记录符合规定要求。1 号尾矿库安全监测设施维护良好、运行正常。由宜春钽铌矿有限公司提供的观测记录可知，坝体沉降位移波动幅度较小，基本无变化，在测量允许误差范围内，且在线位移观测记录与人工观测记录有可比性，波动范围基本上一致。浸润线埋深观测值均在规范值以上。后期，宜春钽铌矿有限公司应根据尾矿堆积坝的回采降坡情况，及时拆除坝体位移观测桩和浸润线观测孔，之前，仍应做好观测、分析记录。

5.6 供配电设施单元

5.6.1 安全检查表评价

根据《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全设施设计（修改稿）》编制安全检查表，对 1 号尾矿库供配电设施单元采用安全检查表分析法进行符合性评价。

表 5-11 供配电设施单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查结果	是否符合
1	1 号尾矿库尾矿采矿场用电设备负荷等级为三级。	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全设施设计（修改稿）》	1 号尾矿库尾矿采矿场用电设备负荷等级为三级。	符合
2	为了不影响现有矿山正常生产，在现有 45m 浓密机 6/0.4kV 变电所附近，新建一座 6/0.4kV 变电所，电源引自现有 45m 浓密机 6/0.4kV 变电所 6kV 线路，变压器容量 800kVA，向 1 号尾矿库尾矿回采场地用电设备配电。新建 6/0.4kV 变电所，面积 5m×16m。现有 45m 浓密机 6/0.4kV 变电所设备老旧，退出运行，所带负荷改由新建 6/0.4kV 变电所供电。低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统。	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全设施设计（修改稿）》	由 265 地磅房 S ₁₃ -200-10/0.4 型配电变压器向 1 号尾矿库潜水泵、雾炮机、照明等用电设备供电，低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统。与设计不一致，但能满足 1 号尾矿库尾矿回采工程正常运行。	不符合
3	电力变压器高压侧设置熔断器保护。低压进线设短路保护、过电流保护。低压电动机设短路保护、过载保护、断相保护、接地故障保护。低压馈线设短路保护、过载保护、接地故障保护。计量采用高供低计，在变压器低压侧进线处进行电能计量。	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全设施设计（修改稿）》	电力变压器高压侧设置熔断器保护。低压进线设短路保护、过电流保护。低压电动机设短路保护、过载保护、断相保护、接地故障保护。低压馈线设短路保护、过载保护、接地故障保护。计量采用高供低计，在变压器低压侧进线处进行电能计量。	符合
4	主要用电设备采用低压配电屏一次放射式配电方式。160kW 水泵电动机采用软起动方式。0.4kV 选用交联聚乙烯电缆 YJV ₂₂ -0.6/1kV 型，控制电缆选用 KYJV-450/750V 型；电线选用 BV-450/750V 型。室外电缆敷设主要采用直埋敷设方式。	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全设施设计（修改稿）》	主要用电设备采用低压配电屏一次放射式配电方式。11kW 水泵电动机采用直接起动方式。S ₁₃ -200-10/0.4 型变压器至低压柜选用 YJV ₂₂ -3×150+1×25 型电缆，低压柜出线选用 YJV ₂₂ -3×16+1×10 型电缆至 1 号尾矿库用电设备。室外电缆敷设采用架空敷设方式。电缆型号	不符合

			规格与设计不一致，但能满足用电设备供电。	
5	10/0.4kV 配电变压器，选用 S ₁₁ 节能型油浸式。低压开关柜采用 MNS 型抽出式开关柜。低压无功补偿采用低压自动无功补偿柜。	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全设施设计（修改稿）》	选用 S ₁₃ 节能型油浸式 10/0.4kV 配电变压器，低压开关柜采用 MNS 型抽出式开关柜。低压无功补偿采用低压自动无功补偿柜。	符合
6	本项目照明电源由新建 6/0.4kV 变电所提供。选用节能型灯具作为主照明，在照明配电箱上集中控制。变配电室照明采用荧光灯，采矿场照明采用立杆 LED 投光灯，道路照明采用 LED 路灯。	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全设施设计（修改稿）》	在照明配电箱上集中控制，变配电室照明采用荧光灯，1 号尾矿库照明采用 LED 投光灯，道路照明采用 LED 路灯。	符合
7	变配电所第三类防雷建筑物进行设计，在建筑物屋面设置接闪带保护。建筑物内设置等电位联结，设备外露可导电部分（金属外壳）、电气设备 PE 母排、电缆的金属外皮、防雷装置的引下线等相连接。道路照明电力电缆金属护套、金属接线盒、保护管、路灯金属灯杆均应与电缆 PE 线可靠连接。电力变压器设置工作接地，接地电阻不大于 4Ω。	《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全设施设计（修改稿）》	变配电所为第三类防雷建筑物，建筑物屋面设有接闪带保护。建筑物内设有等电位联结，设备外壳、电气设备 PE 母排、电缆的金属外皮、防雷装置的引下线等已相连接。道路照明电力电缆金属护套、金属接线盒、保护管、路灯金属灯杆均与电缆 PE 线可靠连接。电力变压器有工作接地，接地电阻小于 4Ω。	符合

5.6.2 评价单元小结

(1) 经现场检查，1 号尾矿库回采工程的潜水泵、雾炮机、照明等用电设备实际上由钟家市选矿厂 35kV 总降压变电站 10kV 开关出 LGJ-70 架空线，至 265 地磅房 S₁₃-200-10/0.4 型配电变压器，再由该变压器接 YJV₂₂-3×16+1×10 型电缆供电。供电电源、电缆型号规格与原设计不一致，但经多年运行，能够满足 1 号尾矿库尾矿回采工程供配电之需。其余内容均符合设计、规程规范要求。

(2) 经安全检查表分析评价，检查项 7 项，不尽符合项 2 项，其余均符合，符合率 71.43%，供配电设施单元安全有效、符合规程规范要求。

5.7 辅助设施单元

5.7.1 辅助设施单元评价

采用安全检查表分析法进行符合性评价。

表 5-12 辅助设施单元安全检查表

检查项目	检查依据及要求	检查方法	检查结果
安全标志	在库区周边及库区危险区域应按要求设立安全警示标志。	现场检查	企业在库区道路、尾矿坝、排水井、回采区等处设有安全警示标志，符合要求。
库区道路	尾矿库道路应便于行人，符合要求。	现场检查	企业修筑了通向尾矿坝、排洪系统的库区道路，可行车，完全可以满足尾矿库工作人员上下班用以及尾矿库抗洪抢险应急用，库区道路满足要求。
照明	照明应能满足尾矿库管理需要。	现场检查	在尾矿回采管理板房上设有照明设施。尾矿回采施工工程机械均有照明灯，白天作业，夜间不作业。
通讯、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	设有尾矿库值班室和防洪物资储存库。值班房内安装了通讯联络电话、悬挂尾矿库溃坝逃生路线图、应急救援联系电话号码牌，相关安全管理制度和责任制已上墙。建有尾矿回采管理板房。

5.7.2 评价单元小结

经现场检查，1 号尾矿库的安全标志、值班房、尾矿回采管理板房，通讯、照明设施、库区道路等辅助设施均按设计要求设置，维护良好，能够满足尾矿库安全管理需要。

5.8 库区环境单元

5.8.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》，对 1 号尾矿库的库区环境单元用安全检查表对其进行评价，具体见表 5-13。

表 5-13 库区环境单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	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、	《尾矿库安全规程》第9.5.3条		符合	7	不符合不得分	7

	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。 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

5.8.2 评价单元小结

(1) 经现场检查, 1 号尾矿库周边山体稳定, 无滑动、坍塌等影响尾矿库安全情况, 库区内也不存在违章爆破、采石和建筑、违章回采尾矿、取水以及外来尾矿、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, 符合规程规范要求。

(2) 1 号尾矿库尾矿回采完毕区域, 宜春钽铌矿有限公司采取了客土喷播方式对裸露山体实施了生态修复工程, 目前工程效果良好, 有效的“护住坡”。

(3) 1 号尾矿库下游分布有村庄, 且有的距离较近, 但建库以来, 未发生过重大生产安全事故和重大环境污染事故。宜春钽铌矿有限公司应加强 1 号尾矿库尾矿坝及排洪设施的安全检查和隐患整改力度, 加强与当地人民政府及村民小组的联系, 建立应急联动机制, 密切关注当地气象信息, 在适当地段设置电动、手动警报器, 或配备锣鼓、喊话器, 以便将险情信息及时传达和提醒下游村民; 并不定期进行应急演练, 做好下游群众的宣传教育、紧急疏散和救护等工作。

(4) 1 号尾矿库属于“头顶库”尾矿库, 根据《江西省安监局转发《国家安监总局关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故实施方案〉的通知》的通知》, 宜春钽铌矿有限公司按“一库一策”的原则, 并结合当地实际情况, 委托中国瑞林工程技术有限公司开展 1 号尾矿库尾矿回采可行性研究和设计任务, 于 2017 年 11 月提交了《宜春钽铌矿 1#尾矿库矿产资源综合利用工程(回采部分)可行性研究》《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综

合利用项目（回采部分）初步设计》，委托中冶集团武汉勘察研究院有限公司于 2017 年 11 月 23 日编制了《江西钨业集团有限公司宜春钽铌矿 1 号尾矿库闭库工程场地工程地质勘察报告书》以及补充文件；委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心于 2017 年 12 月编制了《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全预评价报告》。

2018 年 1 月，中国瑞林工程技术有限公司提交的《宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用项目（回采部分）安全设施设计》，通过了原江西省安全生产监督管理局组织的专家组审查。原江西省安全生产监督管理局于 2018 年 2 月 8 日下发了《关于宜春钽铌矿 1#尾矿库尾矿综合利用工程（回采部分）安全设施设计（修改稿）审查意见》（赣安监非煤项目设审〔2018〕2 号）。宜春钽铌矿有限公司按设计要求开展 1 号尾矿库尾矿回采工程，委托江西有色冶金建设有限公司、江西铜业建设监理咨询有限公司对该库 +265m 高程截洪沟进行了施工、施工监理，于 2019 年 3 月，分别编制了《宜春钽铌矿 1#尾矿库 265 高程截洪沟工程竣工总结报告》、《宜春钽铌矿 1#尾矿库 265 高程截洪沟工程质量监理评估报告》；2019 年 9 月，完成了 1 号尾矿库回采工程安全设施竣工验收；南昌安达安全技术咨询有限公司于 2019 年 10 月提交了《宜春钽铌矿有限公司 1#尾矿库尾矿综合利用工程（尾矿回采）安全设施验收评价报告》。2019 年 12 月，宜春钽铌矿有限公司正式实施 1 号尾矿库回采工程。

综上所述，宜春钽铌矿有限公司履行了建设项目安全设施“三同时”手续，采取尾矿回采工程，进行尾矿外售、综合利用的方式，对“头顶库”尾矿库进行治理。随着回采高程的逐年下降，降低了 1 号尾矿库“头顶库”的等别和安全风险。若再实施 1 号尾矿库下游村民搬迁、安置，房屋拆除等工作，可以重新恢复 1 号尾矿库继续使用功能，为企业可持续发展奠定

有利、良好的基础。

(5) 经安全检查表分析评价，1 号尾矿库库区环境单元应得分 7 分，实际得分 7 分，得分率为 100%，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。

5.9 综合安全评价

5.9.1 概述

采用安全检查表法对 1 号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。然后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。

表 5-14 尾矿库综合安全检查表

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	48	94.12
2	尾矿坝体单元	59	55	93.22
3	防排洪系统单元	33	30	90.91
4	尾矿回采工艺单元	8	7	87.5
5	供配电设施单元	7	2	71.43
6	库区环境单元	7	7	100.00
合计		165	149	90.30

5.9.2 评价标准说明

评价标准说明见表 5-14。

表 5-14 评价标准说明表

类型	概念	条件
良好	安全生产条件较好，生产活动有安全保障。	得分率在90%以上
一般	安全生产条件一般，能满足基本的安全生产活动。	得分率在75%~90%之间
合格	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
不合格	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。	标准分200分

5.9.3 评价结论

1 号尾矿库用安全检查表法评价得分率为 90.30%，属于安全生产条件较好，生产活动有安全保障的尾矿库，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) 进一步建立健全、完善各岗位安全生产责任制，各种安全管理制度和各岗位操作规程及作业规程。制定尾矿库年度回采计划和防洪度汛计划。督促并检查尾矿工日常巡坝、检查尾矿库安全设施的执行情况，指导尾矿工认真填写好日常尾矿库交接班、巡查记录。

(2) 加强尾矿工的安全教育培训工作，做到持证上岗。

(3) 企业应加强尾矿库应急管理和密切联系村民，随时关注天气状况，加强雨季尤其是暴雨期间的尾矿库安全管理工作，配齐备全各类应急抢险物资，定期组织应急培训。针对垮坝、洪水漫顶等生产安全事故和重大险情制定应急救援预案和应急措施，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练，做到有序、有效抢险与紧急撤离、疏散；组织一次包括下游村民在内的专项应急演练活动，保留演练影像资料，分析评估演练效果。每 3 年进行一次应急预案评估、修订完善尾矿库生产安全事故应急预案，使之具有针对性、有效性、实用性、可操作性和及时性，并及时报当地应急部门备案。

(4) 应配备选矿、水工、土木工程、地质、安全等专业技术人员管理尾矿库，重视和加强尾矿库的建设和管理资料的归档和保管工作，如①设计图纸和说明，施工、竣工图纸和文字材料，包括初期坝、尾矿堆积坝、排水系统等；②立项报告、批复，竣工验收报告及工程的相关文件等。③日常安全监测设施运行记录、回采设备运行记录以及相应影像资料等。

(5) 确保安全措施费用定额提取、合理使用、专款专用，并得到落实。

(6) 1 号尾矿库回采完成后，如需再次启用或改作他用，均应进行重新设计论证，并报相关主管单位审核批准后，方可使用。

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) 加强坝肩排水沟、排水井+隧洞、截洪沟、临时涵管、坝体排渗设施以及安全监测设施的安全检查力度，防止排水沟、排水井+隧洞、截洪沟、临时涵管、坝体排渗设施出现断裂、堵塞、沉陷等问题，及时清除排水沟、排水井、截洪沟、临时涵管附近的杂物，尤其要做好排水沟、排水井+隧洞、截洪沟、临时涵管进水口的清堵工作，避免汛期因进水口淤积而出现洪水漫顶现象；

(2) 备足抗洪抢险器材和物资，加强库区汛期巡查，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物，确保排洪系统通道畅通。

2.做好尾矿回采安全管理工作，确保人身、设备安全，保证回采工作正常、高效、安全运行。

(1) 回采尾矿过程中，按设计要求合理调配工程机械，在指定地点予以开挖、堆存、铲装，不得出现随意开挖、倾倒、铲装等行为。

(2) 回采作业时，应按照在运行尾矿库的管理要求，严格按设计要求建设排洪设施和控制尾矿库排水高程，并对尾矿库进行日常及汛期巡查，密切注意堆积坝外坡是否有渗水、管涌或流土等渗流破坏现象，以及回采边坡是否有偏陡、垮塌等不良现象。遇此情况应立即停止作业、撤离，再进行处理。

(3) 暴雨或连续降雨（夹带雷鸣闪电）期间，不得实施尾矿回采工程，所有设备设施、人员撤离至安全地带。应避免在雨季进行回采作业。当回采坑内被雨水浸泡，且积水被排空后，进行生产前，务必安排安全人员仔细检查回采边坡，巡查其是否有开裂、错动等异常现象，待确保安全后，方能允许回采施工人员进行作业。

(4) 回采过程中的各个平台，应形成坡向库内的纵坡。

(5) 严禁 II、III 采区回采面低于 I 采区回采面；同时 III 采区下降速度也不能滞后 II 采区两个分层，II 采区下降速度也不能滞后 I 采区一个分层，以免形成高边坡。

(6) 两台以上的挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机的间距汽车运输时不得小于其最大挖掘半径的 3 倍，且不得小于 50m。

(7) 相邻两台阶同时作业的挖掘机必须沿台阶方面错开一定的距离，在上台阶边缘安全带进行辅助作业的挖掘机必须超前下台阶正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 50m。运输车辆也不得扎堆、拥挤，应按保持一定距离、先后次序，安全有序行驶。

(8) 挖掘机运转时，不应对其转动部分进行检修、注油和清扫，不应上下人员；挖掘机、铲车、推土机、工程车等工程机械作业盲区不得站人，在可能危及人员安全的地点，不应有人停留或通行。挖掘机作业时，悬臂和铲斗下面及工作面附近，不应有人停留。

(9) 挖掘机、铲车、推土机与自卸汽车的司机驾驶室，应配备空气调节装置，不应开窗作业。

(10) 挖掘机、铲车、推土机的汽笛（喇叭）应完好，并事先沟通好信号含义。进行各种操作时，均应发出信号。

(11) 对挖掘机施工不到位或靠近构筑物处的尾矿应辅以人工清除。

(12) 挖掘机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有危险的地方。

(13) 装车时铲斗不应压碰汽车车帮，铲斗卸矿高度应不超过 0.5m，以免砸坏车辆。

(14) 尾矿库在回采过程中，严禁向库内排放尾矿。

(15) 加强尾矿坝尤其是尾矿堆积坝外坡面安全检查，安全稳妥拆除胶带输送机、辐射井。

(16) 库内正处于尾矿回采过程中，使用挖掘机开挖尾矿、铲车铲装装车、推土机推排尾矿堆或修整库内运输道路、工程车运输尾矿，堆积坝外坡面茅草茂密，一旦设备着火，可能火苗传带到茅草上，诱发火灾。因此，每台尾矿回采设备（挖掘机、铲车、推土机、工程车）均应配备灭火器，并教育员工不得在库内吸烟、不得乱丢未熄灭的烟头。一旦着火，立即采取措施予以扑灭。

(17) 回采尾矿应及时运出。回采尾矿如不能及时运出需在现场堆积的，砂堆距离回采作业现场不得小于 5m，且尾矿堆高度不超过 4m，尾矿堆坡面角不得大于自然安息角。

(18) 在采坑、供工人上下班的路边及其它易发生事故、危及安全和健康的地点和设备，均应设置安全标志或安全灯。

(19) 在尾砂上运输时必须有合理的通行线路、安全指示牌，保证人员和车辆安全；雾天或烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶。

(20) 运输道路设在尾砂上，应选择合理的方式进行加固（如铺设块石垫层、钢板等加大承载力）；冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶，确保运输、通行安全。

(21) 严禁超载、超速行驶，严禁酒驾。运输回采尾矿的车辆应采用篷布或彩纹布遮盖严实，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒。

(22) 1 号尾矿库西侧设有临时涵管、溢洪道、坝肩沟；库中底部掩

埋有排水斜槽+排水井+暗涵等排水构筑物，这些排洪设施均不得破坏，修筑出入库运输道路、回采尾矿时，应事先测绘、设置控制标示线路，避开这些设施。

(23) 库内设有潜水泵、雾炮机等用电设备的临时电力线，挖掘机尾矿回采过程中，应安排专人现场指挥，防止发生触电事故。并加强日常检查，防止线杆被大风吹倒拉断电缆或电缆风吹日晒老化破损或电缆被动物咬破，而诱发触电事故。

(24) 持续对铲装地点和道路等产尘点经常进行洒水降尘。

(25) 加强个人防护和个人卫生，佩带尘口罩。防尘口罩要滤尘率、透气率高，重量轻，不影响工人视野及操作。

(26) 选用低噪声设备，为作业人员配备耳塞等防护用品，缩短和调整作业时间等。

(27) 适当设置避暑遮阳棚，供作业人员避暑和休息；尽量减少在阳光强烈直射下的作业时间，必要时应采用防晒防护用品，如衣服及防晒油等。

(28) 在夏天为作业人员提供清热解毒、含盐饮料，调整作息时间、准备防暑药品等。

3.做好排水设施的日常检查、维护工作。

(1) 宜春钽铌矿有限公司应密切关注库内水位高程变化以及水域澄清面积，规范设置库水位标尺，标明 1 号尾矿库正常运行水位和警戒水位；并及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况以便于为防洪做准备。

(2) 宜春钽铌矿有限公司应对排水井、隧洞、截洪沟、排水沟、临时涵管加强检查，做好检查记录，尤其是须督促尾矿工及时清除库内汇水区

域的漂浮物、定期检查洞内情况，发现隐患应及时处理；定期清理坝面及坝肩排水沟泥土，保持排水畅通。

(3) 临时涵管投入使用后，应随着尾矿回采作业面的下降而及时开口进水。

(4) 制定年度防汛度汛方案，备好充足的抗洪抢险器材和物质，配备救生设备；严格控制库内水位，确保有足够的安全超高、干滩长度；在满足生产需要的前提下，尽量降低库水位；降低库水位要提前做好准备，一般不要骤降，应确保坝体安全。

(5) 为尾矿工配置有效的劳动防护用品和作业工具，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。高温天气，督促员工尽量一早一晚或短时间巡查库区一遍；雷雨天气，督促员工留在值班房内，防止雷击；蛇鼠出入季节，督促员工穿戴好劳动防护用品和持驱赶棍棒。

(6) 检查隧洞时，检查人员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。对排水井、隧洞等重要部位摄像时，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。

4.做好尾矿库运行状态的观测、统计分析工作。

(1) 应根据堆积坝的回采下降情况，及时拆除坝体位移观测桩和浸润线观测孔。

(2) 应指定专业技术人员负责安全监测设施的管理、维护工作，并加强对尾矿库安全监测设施的检查和维护，确保尾矿库安全监测设施完好。

(3) 应加强观测及观测数据分析工作，包括水位标高、滩顶标高的检

测，干滩长度测量及坡度计算，检测坝体的外坡坡度，浸润线、坝体位移观测等。

(4) 专业技术人员应对观测成果及时进行整编分析、绘制图表。如有异常现象时应进行复测，并根据复测结果提出处理意见。

5.做好其他安全管理工作。

(1) 应密切关注当地气象信息，在出入库区公路上设置安全警示牌，或配备警报器、播音器，以便将险情信息及时传达和提醒出入库区人员。

(2) 完善照明与通讯设施。

(3) 下游 1000m 范围内有居民点，建议矿方应做好以下几点要求：

①矿方应与当地政府建立应急联动机制，按相关规范要求定期进行尾矿库事故应急演练，树立 1 号尾矿库紧急避险图，指导下游居民当尾矿库发生事故时如何安全的撤离至安全地点，在尾矿库事故应急预案中写明撤离时指定线路、方向、地点，并把紧急避险图及时发放到下游居民手中。

②建议在居民点装设高音喇叭，并指定相关人员负责居民的疏散工作。

③按相关要求配备齐全相关应急救援物资（土石、铁锹、布袋、大功率排水泵、排水管等）。

(4) 严禁在尾矿坝上和库区周围进行乱采、滥挖和非法爆破等。企业应加强库区周边环境（包括上坝道路）巡查，仔细观察周边山体有无异常和急变，有无滑坡、塌方和泥石流以及放牧、开垦、砍伐等情况。

一旦发现有生产生活设施的新动工迹象，立即向有关部门反映，呈明相关理由，予以制止，杜绝新建房屋或其他建构物。

7 安全评价结论

7.1 主要危险因素及重大危险源辨识

通过对宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库安全现状评价，查找出了评价范围内各种危险、有害因素，并对其采用了安全检查表法等评价方法进行定量、定性分析评价。得出如下结论：

(1) 宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库尾矿回采项目运营期间存在坝体位移、沉陷、裂缝、坝坡失稳（滑坡），坝体垮塌，浸润线逸出、渗透水，坝坡冲刷，排水构筑物破坏（裂缝、垮塌、堵塞、错动）、洪水漫顶，淹溺，车辆伤害、库区震动、高处坠落、火灾，粉尘、严寒冰冻、雷电、触电、动植物危害、噪声等危险、有害因素，其危险等级为 II~IV。尤其是坝体垮塌、车辆伤害、排水构筑物破坏（裂缝、垮塌、堵塞、错动）、洪水漫顶、淹溺、高处坠落、火灾风险较大，应引起高度注意，提前制定防范措施，将危害程度降至最低。

(2) 宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库暂不属于重大危险源，不存在重大事故隐患，但企业仍应按规定要求进行申报登记、加强监管，与当地政府建立应急联动机制，实施 1 号尾矿库事故应急演练，指导下游居民安全撤离。

7.2 单元安全现状评价结论

通过对宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库的现场检查，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宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库的系统安全设施的符合性和有效性，将评价对象划分为 8 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：

(1) 宜春钽铌矿有限公司建立了系统的、健全的安全生产组织管理机构、制定了完善的安全管理制度、制订了完善的安全生产责任制；针对尾矿回采工艺制定了配套的安全操作规程；对特种作业人员进行了充分的培训 and 安全教育；按规定的程序重新修订了生产安全事故应急预案，各项安全生产管理措施到位；作业现场安全管理规范，安全管理状况满足安全生产的要求。

(2) 宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库的尾矿坝体维护良好、运行正常、现状稳定，符合设计要求，尾矿坝单元符合安全要求。

(3) 宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库的防排洪系统，均按设计要求构建，运行正常、安全有效，原先封堵的排水构筑物无异常现象，经洪水复核，防排洪系统满足洪水泄流能力，防排洪系统单元符合安全要求。

(4) 宜春钽铌矿有限公司按设计要求回采尾矿，所配置的尾矿回采工程机械、运输道路符合设计要求，尾矿回采工艺单元满足规范要求。

(5) 宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库的安全监测设施，均按设计要求安设，均维护良好、运行正常、有效，符合安全管理要求。

(6) 因 2020 年宜春钽铌矿有限公司对全矿供配电系统进行全面升级改造，1 号尾矿库的供电电源、电缆型号规格与原设计不一致，但能够满足 1 号尾矿库尾矿回采工程供配电之需，其余内容均符合设计要求，供配电设施单元安全有效、符合规程规范要求。

(7) 宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库的安全标志、值班房，通讯、照明设施、库区道路等辅助设施均按设计要求设置，维护良好，能够满足尾矿库安全管理需要。

(8) 宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库的库区环境单元符合安全要求。

评价结论:

从现场勘查及稳定性分析、洪水计算来看，宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库的尾矿坝体处于稳定状况，排水构筑物排洪能力能够满足泄洪要求；安全监测设施、供配电设施运行正常，辅助设施状况良好，库区环境安全状况良好；采用安全检查表评价得分为 90.30%，属于安全生产条件较好，生产活动有安全保障的尾矿库，为正常库。

宜春钽铌矿有限公司应认真考虑本报告中分析的危险、有害因素，积极落实本报告所提出的各项安全对策措施和建议，按照现行国家安全生产法律、法规、行业规程要求进行完善，提高尾矿库的本质安全程度，实现长周期安全生产。

综上所述，宜春钽铌矿有限公司 1 号尾矿库为正常库，现状符合安全生产条件。

8 附图附件

8.1 附图

企业提供的 1 号尾矿库总平面图、坝体纵横剖面图等实测图。

8.2 附件

- 1.主要负责人安全资格证书。
- 2.安全生产管理人员安全资格证书。
- 3.特种作业人员操作资格证书。
- 4.企业提供的其他佐证材料。

附：评价人员与企业安全管理人员现场检查照片

