

大余龙威钨业有限公司  
牛岭钨矿尾矿库闭库前  
**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

资质证书编号：APJ-（赣）-002

二〇二五年十月十日

# 大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库闭库前 安全现状评价报告

法定代表人：应 宏

技术负责人：管自强

项目负责人：许玉才

评价报告完成日期：2025 年 10 月 10 日

## 大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库闭库前

### 安全现状评价报告技术服务承诺书

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

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

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价（检测检验），确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价（检测检验）报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2025年10月10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。



# 安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 913601007391635887

机构名称: 江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心  
办公地址: 江西省南昌市红谷滩新区世贸路872号金涛大厦A座16楼  
法定代表人: 应宏  
证书编号: APJ-(赣)-002  
首次发证: 2020年03月05日  
有效期至: 2030年03月04日  
业务范围: 金属、非金属矿及其他矿采选业; 陆上油气管道运输业; 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业; 烟花爆竹制造业; 金属冶炼。\*\*\*\*



**大余龙威钨业有限公司**  
**牛岭钨矿尾矿库闭库前**  
**安全现状评价人员**

	姓名	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	许玉才	1800000000200658	033460	
项目组成员	许玉才	1800000000200658	033460	
	陈浩	1200000000300428	024027	
	邓飞	0800000000204003	010587	
	黄伯扬	1800000000300643	032737	
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	S011035000110191000617	024436	
技术负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	

## 前 言

大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库（以下简称“牛岭尾矿库”）位于赣州市大余县东北方向直线距离 24 公里处的樟斗镇境内，选厂东面约 50m 处一条狭长的山谷中，为山谷型尾矿库，有乡村公路可以直达尾矿库，交通方便。

牛岭尾矿库于 2006 年 1 月由江西省冶金设计院设计，坝型为初期透水堆石坝+上游式尾砂堆积坝，初期坝坝顶高程为 262.0m，坝高 20.5m，从 262.0m 至 300.0m 高程采用尾砂堆坝，坝高 38m，总坝高为 58.5m，总库容为  $200.08 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为四等库，考虑到下游已建有江西下垄钨业有限公司樟斗尾矿库，提升至三等库进行管理，采用 2 座框架式排水井+排洪隧洞排洪排水；牛岭尾矿库 2006 年 5 月开工建设，共分为三个标段，2007 年 7 月全面完工，2007 年 8 月投入试运行，2008 年 6 月，江西省赣华安全科技研究咨询中心有限公司出具了《大余龙威钨业有限公司牛岭钨锡矿尾矿库安全验收评价报告》；2008 年 9 月进行竣工验收，2009 年 8 月 20 日首次取得原江西省安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证，证书编号（赣）FM 安许证字[2009]M1414 号；为了完成“头顶库”治理，2017 年 7 月，委托海湾工程有限公司完成了《增加排洪保障设计》，增设了 3 号框架式排水井+排洪隧洞，该项目 2018 年 2 月开工建设，2019 年 5 月完工，2019 年 7 月进行竣工验收，赣州永安安全生产科技服务有限公司出具了《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库增加排洪保障设施工程安全设施竣工验收评价报告》；牛岭尾矿库安全生产许可证经延续，有效期为 2018 年 8 月 20 日至 2021 年 8 月 19 日。2023 年 2 月，金

建工程设计有限公司编制了《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库尾砂回采（闭库卸载）工程安全设施设计（报批稿）》（以下简称《回采设计》），江西省应急管理厅以赣应急非煤项目设审〔2023〕6号对《回采设计》进行批复，但尾砂回采工程因各种原因一直未实施。牛岭尾矿库自2021年8月19日一直停用至今。根据相关规定，停用时间超过3年的尾矿库，必须在1年内完成闭库治理并销号，因此大余龙威钨业有限公司决定对牛岭尾矿库进行闭库。我中心受大余龙威钨业有限公司委托，承担了牛岭尾矿库闭库前的安全现状评价工作。

2025年9月8日我中心评价组对牛岭尾矿库进行现场调研，收集有关法律法规、技术标准、尾矿库设计资料、安全技术与安全管理资料和尾矿库现状资料。根据该尾矿库的筑坝方式、尾矿排放型式、防排洪构筑物的特点和尾矿库的地理环境条件，针对该尾矿库管理体系、制度、措施和技术装备情况的调查分析，定性、定量地分析尾矿库现状存在的危险、有害因素，对该尾矿库闭库前现状及安全管理状况给予客观的评价，对存在的问题提出合理可行的安全对策措施及建议。在此基础上编制本评价报告，以作为该尾矿库闭库设计的依据。

**关键词：尾矿库 闭库 安全现状评价**

# 目 录

1 评价目的与依据 .....	1
1.1 评价对象及范围 .....	1
1.1.1 评价对象 .....	1
1.1.2 评价范围 .....	1
1.2 评价目的 .....	1
1.3 评价内容 .....	2
1.4 主要评价依据 .....	2
1.4.1 法律、法规、规章 .....	2
1.4.2 规范性文件 .....	7
1.4.3 主要标准、规程、规范 .....	10
1.4.4 建设项目合法证明文件 .....	11
1.4.5 建设项目技术文件 .....	12
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 尾矿库简介 .....	14
2.3 自然环境概况 .....	16
2.3.1 地形、地貌 .....	16
2.3.2 气候条件 .....	17
2.3.3 尾矿库周边环境 .....	17
2.4 地质概况 .....	21
2.4.1 区域地质与构造 .....	21
2.4.2 地层岩性及工程地质特征 .....	22
2.4.3 地震及不良地质作用 .....	25
2.4.4 水文地质 .....	25
2.4.5 结论及建议 .....	27
2.5 尾矿库基本情况 .....	30
2.5.1 尾矿库设计概况 .....	31
2.5.2 尾矿库现状情况 .....	37
2.5.3 尾矿库历史运行状况 .....	41
2.6 尾矿库安全管理 .....	42
3 主要危险、有害因素辨识 .....	44
3.1 尾矿库主要危险和有害因素 .....	44
3.1.1 溃坝 .....	44
3.1.2 洪水漫坝 .....	46
3.1.3 山体滑坡 .....	46
3.1.4 泥石流 .....	47
3.1.5 管涌 .....	47
3.1.6 淹溺危害 .....	47
3.1.7 高处坠落 .....	48
3.1.8 雷击 .....	48
3.1.9 物体打击 .....	49

3.1.10 触电 .....	49
3.2 有害因素分析 .....	49
3.2.1 环境污染 .....	49
3.2.2 尾砂泄漏 .....	49
3.2.3 粉尘 .....	50
3.2.4 高、低温 .....	50
3.3 危险、有害因素辨识与分析结论 .....	50
4 评价方法选择 .....	51
4.1 评价单元的划分 .....	51
4.1.1 概述 .....	51
4.1.2 评价单元划分 .....	51
4.2 评价方法选择 .....	52
4.3 评价方法简介 .....	52
4.3.1 尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析 .....	52
4.3.2 坝体稳定性分析 .....	53
4.3.3 预先危险分析（PHA） .....	53
4.3.4 安全检查表分析法 .....	54
5 安全评价 .....	56
5.1 安全管理单元 .....	56
5.1.1 安全管理预先危险分析 .....	56
5.1.2 安全管理单元评价结论 .....	56
5.2 防洪排水单元 .....	57
5.2.1 尾矿库调洪演算 .....	57
5.2.2 防洪系统单元评价结论 .....	64
5.3 尾矿坝单元 .....	65
5.3.1 现状尾矿库等别 .....	65
5.3.2 尾矿坝稳定分析计算 .....	65
5.3.3 尾矿坝单元评价结论 .....	69
5.4 尾矿库监测设施单元 .....	69
5.5 辅助设施单元 .....	70
5.5.1 辅助设施单元符合性评价 .....	70
5.5.2 评价小结 .....	70
5.6 库区环境单元 .....	71
5.6.1 库区环境单元预先危险分析 .....	71
5.6.2 安全检查表评价 .....	71
5.6.3 评价单元小结 .....	72
5.7 金属非金属矿山重大事故隐患判定（尾矿库） .....	72
5.8 尾矿库为“头顶库”安全评价 .....	75
5.8.1 头顶库风险辨识 .....	75
5.8.2 尾矿库周边环境 .....	75
5.8.3 安全评价 .....	76
6 安全对策措施建议 .....	77
6.1 尾矿库现状存在问题及对策措施建议 .....	77
6.1.1 尾矿库现状存在的问题 .....	77

6.1.2 尾矿库现状存在问题安全隐患综合治理安全对策措施 .....	77
6.2. 补充的其他对策措施建议 .....	78
7 评价结论 .....	80
7.1 危险有害因素分析辨识结果 .....	80
7.2 各单元评价结论 .....	80
7.3 综合评价结论 .....	83
8. 附件、附照、附图 .....	84

## 1 评价目的与依据

### 1.1 评价对象及范围

#### 1.1.1 评价对象

评价对象为：大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库。

#### 1.1.2 评价范围

评价范围是大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库所涉及的安全管理、尾矿坝、排洪排水构筑物、安全监测设施、辅助设施等安全设施及库区环境。

### 1.2 评价目的

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

通过对牛岭尾矿库进行安全现状评价,分析尾矿库闭库前存在的危险、有害因素,确定其危险度,对尾矿库各系统、安全设施和管理状况给予客观评价,确定其危险程度,为闭库设计提出合理可行的安全对策措施及建议,为尾矿库闭库和闭库后的安全管理提供依据,以利于提高

闭库后尾矿库本质安全程度。

### 1.3 评价内容

对大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库及其相关设施的现状进行评价，分析、辨识该尾矿库存在的危险、有害因素，判断其发生危险、危害的可能性和严重程度，提出安全对策措施和建议，为该尾矿库闭库设计提供科学依据。

### 1.4 主要评价依据

#### 1.4.1 法律、法规、规章

##### 1、法律

《中华人民共和国矿产资源法》主席令第 36 号，2024 年 11 月修订，自 2025 年 7 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〔2007〕第 69 号发布，中华人民共和国主席令〔2024〕第 25 号修订，2024 年 11 月 1 日起施行）；

《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第 70 号，2002 年 11 月 1 日起施行，中华人民共和国主席令〔2021〕第 88 号修正，2021 年 9 月 1 日起施行）；

《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，中华人民共和国主席令〔2021〕第 81 号修正，自 2021 年 4 月 29 日实施）；

《中华人民共和国长江保护法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第 65 号发布，2021 年 3 月 1 日起施行）；

《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，中华人民共和国主席令〔2020〕第 43 号修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；

《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，中华人民共和国主席令〔2018〕第 24 号修正，2018 年 12 月 29 日起施行）；

《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，中华人民共和国主席令〔2018〕第 24 号修正，2018 年 12 月 29 日起施行）；

《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令〔1984〕第 12 号发布，中华人民共和国主席令〔2017〕第 70 号修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；

《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国国家主席令〔1997〕第 88 号发布，中华人民共和国主席令〔2016〕第 48 号修正，2016 年 7 月 2 日起施行）；

《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国国家主席令〔1989〕第 22 号发布，中华人民共和国主席令〔2014〕第 9 号修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国国家主席令〔1989〕第 22 号发布，中华人民共和国主席令〔2010〕第 39 号修订，

2011年3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〔1992〕第65号发布，中华人民共和国主席令〔2009〕第18号修正，2009年8月27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；

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

《中华人民共和国行政处罚法》(中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议于2021年1月22日修订通过，自2021年7月15日起施行，主席令[2021]第70号。

## 2、法规

《中华人民共和国矿山安全法实施条例》(国务院授权劳动部令第4号，自1996年10月30日起施行)；

《建设工程质量管理条例》(中华人民共和国国务院令第279号，经2000年1月10日国务院第25次常务会议通过。根据2019年4月23日国务院令第714号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订。自2000年1月30日起施行)；

《建设工程勘察设计管理条例》(2000年9月20日国务院第31次常务会议通过，2000年9月25日国务院令第293号公布。根据2015年6月12日国务院令第662号《国务院关于修改〈建设工程勘察设计管理条例〉的决定》公布，自2015年6月12日起施行)；

《工伤保险条例》（2003年4月27日国务院令第375号公布；经2010年12月8日国务院第136次常务会议通过，根据2010年12月20日国务院令第586号《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》修订，自2004年1月1日起施行）；

《建设工程安全生产管理条例》（经2003年11月12日国务院第28次常务会议通过，国务院令第393号公布，自2004年2月1日起施行）；

《地质灾害防治条例》（经2003年11月19日国务院第29次常务会议通过，国务院令第394号公布，2004年3月1日起施行）；

《生产安全事故报告和调查处理条例》（经2007年3月28日国务院第172次常务会议通过，国务院令第493号公布，自2007年6月1日起施行）；

《生产安全事故应急条例》（经2018年12月2日国务院第33次常务会议通过，国务院令第708号公布，2019年4月1日起施行）。

### 3、地方法规

《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》（1994年10月24日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，江西省人民代表大会常务委员会公告第15号；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，1994年12月1日起施行）；

《江西省安全生产条例》（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；2017年7月26日江西省第十

二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2019年9月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正，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）。

#### 4、部门规章

《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）；

《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）；

《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）；

《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）；

《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）；

《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）；

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令第36号、国家安监总局令第77号修正）；

《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）；

《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令第88号，应急部令第2号修改）；

《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）；

《矿山救援规程》（应急部令第 16 号，自 2024 年 7 月 1 日起施行）。

## 5、地方规章

《江西省雷电灾害防御办法》（2012 年 1 月 11 日江西省人民政府令第 197 号公布，2015 年 12 月 16 日江西省人民政府令第 219 号第一次修正，2017 年 12 月 4 日江西省人民政府令第 227 号第二次修正，2019 年 9 月 29 日江西省人民政府令第 241 号第三次修正，2023 年 9 月 12 日江西省人民政府令第 261 号第四次修正，自 2012 年 3 月 1 日起施行）；

《江西省实施《工伤保险条例》办法》（2013 年 5 月 6 日江西省人民政府令第 204 号公布 2023 年 9 月 12 日江西省人民政府令第 261 号修正，自 2013 年 7 月 1 日起施行）；

《江西省企业投资项目核准和备案管理办法》（2018 年 8 月 30 日江西省人民政府令第 236 号公布 2019 年 9 月 29 日江西省人民政府令第 241 号修正，自 2018 年 11 月 1 日起施行）；

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（2018 年 10 月 10 日江西省人民政府令第 238 号发布，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 日施行）。

### 1.4.2 规范性文件

《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）；

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

《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号）；

《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）；

《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）；

《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）；

《江西省安监局关于印发全省非煤矿山建设项目安全监管工作座谈会会议纪要的通知》（赣安监管一字〔2013〕91号）；

《江西省安监局等七部门关于印发江西省深入开展尾矿库综合治理行动实施方案的通知》（赣安监管一字〔2013〕261号）

《国家安全监管总局关于印发遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案的通知》（安监总管一〔2016〕54号）；

《江西省安监局转发国家安全监管总局关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案〉的通知》（赣安监管一字〔2016〕56号）；

《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）；

《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）；

《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）；

《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）；

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

《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）；

《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）；

《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）；

《关于印发安全生产预防和应急救援能力建设补助资金管理办法的通知》（财资环〔2022〕93号）；

《国家矿山安监局 财政部关于印发〈尾矿库风险隐患治理工作总体方案〉的通知》（矿安〔2022〕127号）；

《财政部 应急部关于印发〈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）；

《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)；

《江西省财政厅江西省应急管理厅关于切实加强企业安全生产费用提取和使用管理工作的通知》（赣财资〔2023〕14 号）；

《国家矿山安全监察局关于印发〈防范非煤矿山典型多发事故六十条措施〉的通知》（矿安〔2023〕124 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进一步加强非煤矿山建设项目安全设施设计审查和基建监督管理的通知》（赣应急字〔2023〕108 号）；

《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）；

《安全生产责任保险实施办法》（应急〔2025〕27 号，国应急管理部、财政部、金融监管总局、工业和信息化部、住房城乡建设部、交通运输部、农业农村部，自 2025 年 3 月 29 日起施行）。

#### 1.4.3 主要标准、规程、规范

《选矿安全规程》	GB18152-2000
《水利水电工程地质勘察规范》	GB50487-2008
《安全标志及使用导则》	GB2894-2008
《岩土工程地质勘察规范》	GB50021-2001（2009版）
《建筑抗震设计标准》	（GB/T50011-2010，2024 年版）
《尾矿堆积坝岩土工程技术标准》	GB50547-2022
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012

《尾矿设施施工及验收规范》	GB50864-2013
《尾矿设施设计规范》	GB50863-2013
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
《尾矿库安全规程》	GB39496-2020
《矿区水文地质工程地质勘探规范》	GB12791-2021
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《尾矿库安全监测技术规范》	AQ2030-2010
《生产安全事故应急演练指南》	AQ/T 9007—2011
《碾压式土石坝施工技术规范》	SDJ213-83
《溢洪道设计规范》	SL253-2018
《水工隧洞设计规范》	SL279—2016
《碾压式土石坝设计规范》	SL274-2020
《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008
《水工建筑物荷载设计规范》	DL5077--1997
《水工建筑物抗震设计规范》	DL5073—2000
《水力计算手册》	中国水利水电出版社，2006年6月
《江西省暴雨洪水查算手册》	江西省水文总站，2010年

#### 1.4.4 建设项目合法证明文件

《江西省企业投资项目备案凭证》大余县行政审批局 2025年9月

17日

### 1.4.5 建设项目技术文件

《大余龙威钨业有限公司牛岭钨锡矿初步设计说明书》（江西省冶金设计院，2006年1月）；

《大余龙威钨业有限公司牛岭钨锡矿选厂尾矿库施工图》（江西省冶金设计院，2006年12月）；

《关于大余龙威钨业有限公司牛岭钨锡矿尾矿库安全设施竣工验收的批复》（赣安监非煤项目验批〔2009〕005号，江西省安全生产监督管理局，2009年6月3日）；

《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库增加排洪保障设施工程初步设计》（海湾工程有限公司，2017年7月）；

《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库增加排洪保障设施工程安全设施设计》（海湾工程有限公司，2017年7月）；

《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库1号排水井封堵初步设计》（海湾工程有限公司，2018年2月，以下简称《1号井封堵设计》）；

《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库尾砂回采（闭库卸载）工程安全设施设计（报批稿）》（金建工程设计有限公司，2023年2月）；

《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库尾砂回采（闭库卸载）工程初步设计（报批稿）》（金建工程设计有限公司，2023年2月）；

《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库排洪（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）；

《下垄钨矿樟斗尾矿库隐患综合治理工程初步设计安全专篇》（长沙有色冶金设计研究院有限公司，2011年9月）；

《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库闭库工程（水文）地质勘察报告（详细勘察）》（江西省勘察设计研究院有限公司，2025年8月）；

《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库闭库工程可行性研究报告》金建工程设计有限公司，2025年8月；

《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库闭库工程安全现状评价合同书》 2025年7月。

尾矿库现状图等。

## 1.5 评价程序

安全现状评价程序如图 1—1 所示。

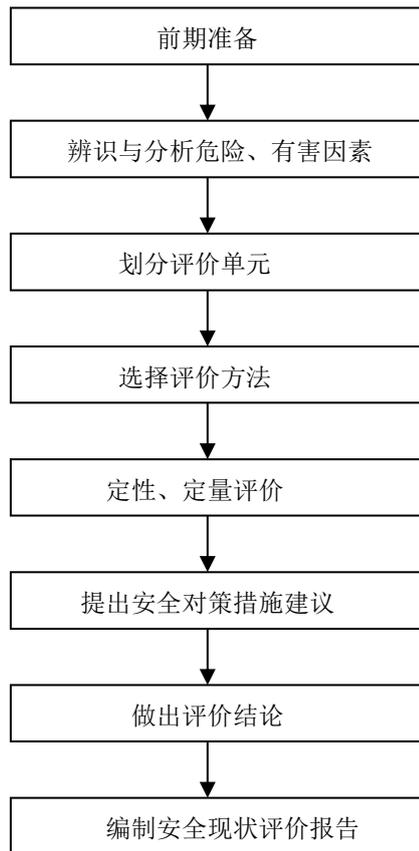


图 1—1

## 2 尾矿库概况

### 2.1 建设单位概况

大余龙威钨业有限公司成立于 2005 年 8 月 11 日，法定代表人为张志华，企业类型为其他有限责任公司，注册地址为江西省赣州市大余县樟斗镇牛岭钨矿，注册资本为 1186 万人民币，统一社会信用代码 913607237758938877，经营范围为钨矿开采、钨、锡精选，钨、锡矿产品加工与销售。

牛岭钨矿为该公司下属矿山，采矿权面积 0.8683km<sup>2</sup>，矿山生产规模为 33 万吨/年。牛岭尾矿库为选矿厂配套设施。

### 2.2 尾矿库简介

牛岭尾矿库位于赣州市大余县东北方向直线距离 24 公里处的樟斗镇境内，选厂东面约 50m 处一条狭长的山谷中，为山谷型尾矿库，有乡村公路可以直达尾矿库，交通方便。尾矿库初期坝顶中心地理坐标为：东经 114° 30′ 36.48″，北纬 25° 33′ 40.94″（GCJ-02 坐标）。尾矿库所在区域位置见图 2-1。



图 2-1 尾矿库所在区域位置图

牛岭尾矿库于 2006 年 1 月由江西省冶金设计院设计,坝型为初期透水堆石坝+上游式尾砂堆积坝,初期坝坝顶高程为 262.0m,坝高 20.5m,从 262.0m 至 300.0m 高程采用尾砂堆坝,坝高 38m,总坝高为 58.5m,总库容为  $200.08 \times 10^4 \text{m}^3$ ,为四等库,考虑到下游已建有江西下垄钨业有限公司樟斗尾矿库,提升至三等库进行管理,采用 2 座框架式排水井+排洪隧洞排洪排水;牛岭尾矿库 2006 年 5 月开工建设,共分为三个标段,2007 年 7 月全面完工,2007 年 8 月投入试运行,2008 年 6 月,江西省赣华安全科技研究咨询中心有限公司出具了《大余龙威钨业有限公司牛岭钨锡矿尾矿库安全验收评价报告》;2008 年 9 月进行竣工验收,2009 年 8 月 20 日首次取得原江西省安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证,证书编号(赣)FM 安许证字[2009]M1414 号;为了完成“头顶库”治理,2017 年 7 月,委托海湾工程有限公司完成了《增加排洪保障设计》,增设了 3 号框架式排水井+排洪隧洞,该项目 2018 年 2 月开工建设,2019

年 5 月完工，2019 年 7 月进行竣工验收，赣州永安安全生产科技服务有限公司出具了《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库增加排洪保障设施工程安全设施竣工验收评价报告》；牛岭尾矿库安全生产许可证经延续，有效期为 2018 年 8 月 20 日至 2021 年 8 月 19 日。2023 年 2 月，金建工程设计有限公司编制了《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库尾砂回采（闭库卸载）工程安全设施设计（报批稿）》，江西省应急管理厅以赣应急非煤项目设审〔2023〕6 号对《回采设计》进行批复，但尾砂回采工程因各种原因一直未实施。牛岭尾矿库自 2021 年 8 月 19 日一直停用至今。根据相关规定，停用时间超过 3 年的尾矿库，必须在 1 年内完成闭库治理并销号，因此大余龙威钨业有限公司决定对牛岭尾矿库进行闭库。2025 年 8 月，金建工程设计有限公司提交《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库闭库工程可行性研究报告》。我中心受大余龙威钨业有限公司委托，承担了牛岭尾矿库闭库前的安全现状评价工作。2025 年 9 月 17 日，取得了大余县行政审批局下发关于牛岭尾矿库闭库工程项目的《江西省企业投资项目备案凭证》。

## 2.3 自然环境概况

### 2.3.1 地形、地貌

库区地貌单元为中低山丘陵地形地貌，属以中等强度构造作用为主，具有长期强烈的剥蚀切割作用而形成的低山丘陵地形，坝址沟谷宽约 60.0m，底部呈“V”字形展布，上游库区呈“U”字型，库区北西侧山体高程 444.80m，库区西侧山体高程 355.62m，东南侧山体高程 410.0m。

库区两侧山体山脊线总体呈北东向南西向展布，山谷由北东向南西侧坝体方向收敛变窄，坝脚处标高 231.7m，相对高差 123.92m。两岸山体雄厚，植被发育，地势由北东向南西方向渐低。

### 2.3.2 气候条件

库区自然环境优越，气候温和，属中亚热带季风湿润气候区，气候特点是温暖湿润，四季分明，热量丰富，雨水充沛，春温多变，夏涝秋旱，冬寒期短，无霜期长。年最高气温 38.4℃，最低气温零下 7.2℃，年平均温度 18.53℃，年降雨量 1563mm，日照时间 1499.3 小时，光照率 39%，全年无霜期长 301 天，夏冬时长，春秋时短。

### 2.3.3 尾矿库周边环境

牛岭尾矿库位于赣州市大余县樟斗镇境内，选厂东面约 50m 处一条狭长的山谷中，为山谷型尾矿库，距“五河一江一湖”中赣江距离最近，直线距离 55 公里，尾矿库下游为樟斗尾矿库，樟斗尾矿库下游为樟斗镇。

库区左岸为牛岭钨矿选厂及采矿工业场地，高程为 315m，均高于牛岭尾矿库原设计最终坝顶高程 300.0m，牛岭尾矿库对其无影响。该库尾矿堆积坝右岸有碎石堆场，堆场坡脚设置有挡墙防护，矿山现停产，不再排放碎石，对堆积坝无影响。牛岭尾矿库排洪主隧洞出口位于选厂西侧另外山谷中，未排入下游樟斗尾矿库。

牛岭尾矿库坝址下游 1km 为下垄钨业樟斗尾矿库，樟斗尾矿库采用上游式尾矿筑坝，设计最终堆积高程 260.0m，总坝高 69.0m，总库容 730 万 m<sup>3</sup>，为三等库，因下游为樟斗镇故为“头顶库”，提等至二等库，库

内排洪系统为框架式排水井+排洪隧洞；樟斗尾矿库除了进行提等管理外，在进行洪水计算时，将牛岭尾矿库汇水面积也考虑在内。樟斗尾矿库下游 1km 范围内，主要为樟斗镇居民及下垄钨矿，居住人口 4300 人。牛岭尾矿库的初期坝坝址与樟斗尾矿库尾相连，在同一沟谷中，是两座首尾相连的尾矿库，一旦上游尾矿库发生溃坝，必将影响到下游尾矿库的安全，尤其是上游尾矿库发生垮坝巨大的势能一是会堵塞下游尾矿库的排水井，二是会造成下游尾矿库的漫坝而引起下游尾矿库的溃坝，因此上游库对下游库构成严重的安全隐患。目前樟斗尾矿库尾矿坝已堆积至 242.0m 高程，库尾水位已经淹没牛岭尾矿库初期坝坝脚。

根据《关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案〉的通知》（安监总管一〔2016〕54 号），大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库下游有江西下垄钨业有限公司樟斗尾矿库及樟斗镇，被列为《江西省“头顶库”情况表》中，属于“头顶库”。





图 2-3 尾矿库周边环境图二

## 2.4 地质概况

### 2.4.1 区域地质与构造

本区构造变形强烈，褶皱断裂发育，长期多阶段构造演化形成了各具特色的加里东、海西—印支、燕山构造层。每个构造层均有独特的沉积建造、岩浆活动、构造变形及复杂多样的组合形式，构造层之间表现为区域性的角度不整合。不同构造变形阶段所形成的构造形迹彼此交汇、叠加改造，形成了以南北向复式褶皱及北北东向、东西向断裂构造为主，叠加北东、北西、近南北向构造的总体格局。

区内褶皱以发育于基底地层中的倒转背向斜为主，如跌死黄牛—漂塘向斜、茅坪—千家地背斜、张屋坝—左拔向斜等。它们均走向南北、向西倒转，枢纽波状起伏，总体组合成近南北走向，往东西方向拓展的复式向斜。

本区内断裂构造主要以东西向及北北东向断裂为主，还发育部分北西向和近南北向断裂，其中东西向断裂与北北东向断裂构造复合部位控制着区内燕山期岩浆岩的侵入、定位与展布。

为古亭—赤土东西向构造带的一部分。主要由一系列挤压性断裂带组成，断裂主要有中部老庵里—平案脑一带的东西向脆、韧性断层和一系列的东向西向含钨石英脉裂隙组成。

主要为燕山期形成的区域性断裂、几乎密布于整个区域，较大的有红桃岭—铜锣丘、千家地—张天堂等，区内燕山期花岗岩明显受该组断裂控制。

上述两组构造，在燕山期，均有过多次反复的活动，形成了广泛的、

形式多样的复合构造，以及其它方向的次级配套构造。本次勘察深度范围内未揭露断裂迹象，勘察场地范围内无活动断裂分布。

#### 2.4.2 地层岩性及工程地质特征

根据钻探揭露，勘探深度内，场地地层结构为第四系人工填土( $Q^{m1}$ )及粉质粘土层( $Q_4^{de1}$ )、寒武系下统牛角河群( $\epsilon_{1n}$ )组成。按其岩性及其工程特性，自上而下可依次划分为①尾中砂、②尾细砂、③尾粉砂、④块石、⑤粉质粘土、⑥1 强风化石英砂岩及⑥2 中风化石英砂岩。以下分别予以阐述：

第四系人工填土( $Q_4^{m1}$ )：

①尾中砂：部分钻孔有分布，主要分布在尾矿库库内及堆积坝。灰色、灰白色，上部稍湿下部饱和，稍密~中密，部分钻孔上部40cm为填土，以中砂为主，粒径较均匀，局部夹少量薄层细砂。颗粒组分为：粒径2~20mm的含量2.5%~5.1%，粒径0.5~2mm的含量25.6%~42.8%，0.25~0.5mm的含量15.8%~30.6%，0.075~0.25mm的含量18.5%~36.8%，<0.075mm的含量5.9%~26.9%。实测标准贯入试验击数为11~24击，平均值为17.1击。揭露层厚3.30~26.10m，平均厚度为14.79m，层顶埋深为0.00~16.20m，层顶标高266.40~284.97m，层底埋深为7.60~26.10m，层底标高250.56~274.11m。

②尾细砂：部分钻孔有分布，主要分布在尾矿库库内及堆积坝。灰色、灰白色，饱和，中密，以细砂为主，粒径较均匀。颗粒组分为：粒径2~20mm的含量3.2%~5.3%，粒径0.5~2mm的含量16.2%~35.1%，0.25~0.5mm的含量10.5%~23.4%，0.075~0.25mm的含量38.3%~

45.0%，<0.075mm 的含量 7.9%~14.7%。实测标准贯入试验击数为 17~21 击，平均值为 18.8 击。揭露层厚 0.60~5.60m，平均厚度为 3.19m，层顶埋深为 12.20~26.10m，层顶标高 252.05~269.48m，层底埋深为 12.80~30.80m，层底标高 249.15~268.88m。

③尾粉砂：部分钻孔有分布，主要分布在尾矿库库内及堆积坝。灰色、灰白色，饱和，中密，以粉砂为主，粒径较均匀。颗粒组分为：粒径 2~20mm 的含量 2.5%~3.6%，粒径 0.5~2mm 的含量 20.8%~28.1%，0.25~0.5mm 的含量 14.3%~22.2%，0.075~0.25mm 的含量 24.9%~34.2%，<0.075mm 的含量 19.6%~27.7%。实测标准贯入试验击数为 17~23 击，平均值为 20.5 击。揭露层厚 2.20~5.40m，平均厚度为 3.45m，层顶埋深为 22.00~30.80m，层顶标高 249.15~262.97m，层底埋深为 24.20~35.0m，层底标高 245.45~260.77m。

④块石：部分钻孔有分布，主要分布在初期坝。灰色，为人工填筑初期坝坝体。块石成份主要为石英砂岩，块度大小不一，质地坚硬。漏水严重，堆石体中空隙较大，粒径一般 10~50cm，最大可达 100cm。块石饱和单轴极限抗压强度标准值为 58.58MPa，揭露层厚 4.00~22.10m，平均厚度为 11.44m，层顶埋深为 0.00~0.00m，层顶标高 236.05~262.08m，层底埋深为 4.00~22.10m，层底标高 232.05~253.58m。

第四系坡残积粉质粘土(Q<sub>4</sub><sup>del</sup>)：

⑤粉质粘土：部分钻孔有分布，主要分布在尾矿库下部。褐黄色，褐红色，可塑~硬塑状，主要由粉粘粒组成，刀切面光滑，无摇振反应，干强度及韧性中等。压缩模量平均值为 4.23MPa，平均压缩系数为

0.44MPa-1，中等压缩性。实测标准贯入试验击数为19~25击，平均值为21.4击。揭露层厚0.80~6.90m，平均厚度为2.22m，层顶埋深为0.00~35.00m，层顶标高245.45~282.83m，层底埋深为0.80~37.30m，层底标高243.25~282.03m。

寒武系下统牛角河群（ $\epsilon_{1n}$ ）：

石英砂岩：黄褐色、青灰色，变余砂状结构，层状块状构造。岩石质软，属软质岩。按其风化程度的差异及揭露的厚度可划分为两个亚层，对其工程地质特征分述如下：

⑥1 强风化石英砂岩：该层全场地分布。黄褐色，岩石风化强烈，组织结构已大部分破坏，部分已解体呈半岩半土状或土夹石状，局部夹中风化岩块，岩芯手可折断，浸水软化崩解，岩芯采取率较低，属极软岩，岩体基本质量等级为V级，RQD值为0，岩石遇水易软化崩解，失水易干裂。实测重型圆锥动力触探试验击数为14~44击，修正后重型圆锥动力触探试验击数平均值为14.9击。揭露层厚0.50~7.00mm，平均厚度为3.85m，层顶埋深为0.00~37.30m，层顶标高232.05~288.16m，层底埋深为0.50~40.80m，层底标高228.31~285.52m。

⑥2 中风化石英砂岩：该层全场地分布。灰色、青灰色，变余砂状结构，层状块状构造，矿物成份主要为砂质，裂隙较发育，岩芯呈块状、短柱状，锤用力击可碎。RQD约为40%~50%，岩体完整程度为较破碎。岩石饱和单轴极限抗压强度标准值为43.87MPa，岩石坚硬程度分类属较硬岩，岩体基本质量等级为IV级。揭露层厚1.90~16.00mm，平均厚度为10.81m，层顶埋深为0.50~40.80m，层顶标高228.31~285.52m，本

次勘察未揭穿该层。

### 2.4.3 地震及不良地质作用

根据《建筑抗震设计标准》附录 A 和《中国地震动参数区划图》，本区抗震设防烈度为 6 度，属设计地震分组第一组，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计特征周期为 0.35s，可不进行液化判别和处理，不存在尾砂液化问题。

根据区域资料显示无活动断裂穿过本场地，各钻孔钻探深度范围内未见断裂迹象，根据《建筑抗震设计标准》判定场地属于可进行建设的一般地段。

场地不存在横向扩展、滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用；场地基岩为石英砂岩，不存在岩溶问题；无人为的地下开采活动，不存在采空区不良地质现象。

根据野外地质调查，库区范围内未见对库区地形、地貌和植被状况有较大改造的人类活动。场地地势总体开阔，场地内无山体崩塌、泥石流、地面塌陷、活动性断层、岩溶土洞等不良地质作用，场地不良地质不发育，场地边坡处于基本稳定状态，仅偶见小冲沟或局部掉块；现状场地内及附近区域无对工程造成危害的滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害现象。未揭露暗埋滨塘、土洞等不良地质现象存在。勘察深度范围内未揭露特殊岩土，无特殊岩土分布。

### 2.4.4 水文地质

勘察区表层分布大量尾矿堆积体、第四系残坡积层及浅部风化层，

结构较松散，孔隙裂隙较发育，为孔隙水赋存提供了条件；向下随深度增加，风化作用减弱，以基岩裂隙为主。场区内地下水类型包括：松散岩类孔隙水、基岩裂隙水。

### 1、松散岩类孔隙水

本场地松散岩类孔隙水主要赋存于第四系人工堆积层尾砂中，主要受大气降水下渗补给，同时接受库区岸坡地带汇集的地表水补给，同地表水形成密切的互补关系。根据经验及水文试验结果：人工堆积层渗透性强，为第四系松散岩类孔隙水主要赋存地层，水量较丰富。

### 2、基岩裂隙水

本场地基岩裂隙水主要赋存于寒武系下统牛角河群（ $\epsilon_1n$ ）石英砂岩层裂隙中，富水性主要由裂隙发育程度，裂隙性质等条件影响，总体富水性较差，极为贫乏，勘察期间属丰水季节，未见有明显的基岩裂隙水。场地基岩总体属弱-微透水性，基岩裂隙水赋水量小，渗透径流小；且随深度增加，构造及接触带影响，风化作用逐渐减弱，裂隙数量少，透水性进一步减弱，深部可视为工程区地下水相对隔水层。

目前，牛岭尾矿库已停止排放尾矿，尾矿堆积体内的水主要大气降水和库区岸坡地带汇集的地表水补给，排泄方式以初期坝的渗流、排渗设施排渗、蒸发及排水构筑物排出为主。

钻探施工期间，根据勘察实测资料分析，库区水位向下游缓慢渗流，最后通过坝脚渗流到下游。其浸润线标高亦呈北东高南西低，向南西方向排泄到下游。

坝体主要是由尾砂填筑而成，其渗透系数  $K=5.4 \times 10^{-3} \sim 2.7 \times$

$10^{-4}$ cm/s，初期坝块石渗透系数  $K=1.0 \times 10^{-2}$ cm/s，属中等-强透水层。

综合考虑环境类型和地层渗透性的影响，地下水对混凝土结构腐蚀性等级为微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋腐蚀性等级为微腐蚀性。

综合考虑环境类型和地层渗透性的影响，场地土对混凝土结构腐蚀性等级为微腐蚀性。场地土对钢筋混凝土结构中的钢筋腐蚀性等级为微腐蚀性。

## 2.4.5 结论及建议

通过对牛岭尾矿库闭库工程地质勘察工作，已查明库区坝体及库区岩土层的工程（水文）地质条件及其特征。根据库区、坝址区的工程（水文）地质条件，得出结论与建议如下：

### 2.4.5.1 结论

1、经岩土工程详细勘察，已基本查明勘察范围场地地基土地层结构，并确定了地基土物理力学性质指标、岩土设计参数及现阶段库区浸润线总体处于水位较低，坝体稳定。

2、勘察揭露深度范围内岩土构成为第四系人工填土( $Q^m$ )及粉质粘土层( $Q_4^{de1}$ )、寒武系下统牛角河群( $\epsilon_{1n}$ )组成。按其岩性及其工程特性，自上而下可依次划分为①尾中砂、②尾细砂、③尾粉砂、④块石、⑤粉质粘土、⑥1 强风化石英砂岩及⑥2 中风化石英砂岩。

3、按《岩土工程勘察规范》第 12.2 节、《岩土工程勘察标准》第 9.5 节进行判定，该场地内潜水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中钢筋均具微腐蚀性，场地土对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构具微腐蚀性，对建筑材料具微腐蚀

性。应根据相关标准采用相应的防腐措施。

4、依据《尾矿堆积坝岩土工程技术标准》3.0.2条、3.0.3条，结合该尾矿库的库容和坝高，可判定该尾矿库为四等库，设计时考虑下游已建有樟斗尾矿库，为增强其安全性，将该尾矿库设计等别提高一等，即该尾矿库定为三等库，岩土工程等级为甲级。

1) 经调查，库区位于中低山丘陵地形地貌，场地未见暗浜、暗河、老基础、地下管线等不利埋藏物，库区也未发现断裂构造带通过，不良地质现象不发育。

2) 根据钻孔采取样的分析数据以及分布情况，可以将尾砂堆积的尾砂划分为：①尾中砂、②尾细砂、③尾粉砂三个层次，从剖面图上可以看出，由浅到深，从坝区到库区内，尾矿砂土颗粒分布是由粗到细的沉积层次（坝前粗、尾矿库后细）上部颗粒粗，下部颗粒细的特点，从沉积时间上各层次在近水平面上同时沉积，层理结构近似水平，从坝区向库区倾斜，而层位界线与地形线近似平行。

3) 对牛岭尾矿库工程地质勘察工作，已查明库区坝体及库区岩土层的工程地质条件及其特征。根据库区、坝址区的工程地质条件，得出结论如下：

(1) 本区属以中等强度构造作用为主，受长期强烈剥蚀切割作用而形成的低山丘陵地形，区内无全新世以来新构造活动，地质构造较为稳定，基本地震加速度值 0.05g，地震烈度为VI度，区域稳定性和坝区稳定性较好。

(2) 库岸山体雄厚，浅部由残坡积组成，坝体基底由强风化石英砂

岩组成，山体周边无渗漏通道，坝基稳定性较好。

(3)初期坝体为碾压堆石，初期坝经多年自重压力下已趋基本稳定，外坡面未见有开裂、下陷不良地质现象。

(4)堆积坝由尾砂组成，共5级子坝，坝面排水沟、马道、坡比均符合设计要求，外坡面已种植草坪，未见有不良地质现象，堆积子坝稳定性较好。

(5)尾矿库自然山坡坡度较缓，为 $22^{\circ}$  -  $30^{\circ}$ ，为中缓坡，山坡植被发育，根据自然斜坡稳定性量化评价，自然斜坡在自然状态下稳定性好。

(6)库区水文地质条件属简单类型(II)，尾砂及碾压坝体堆石为强透水，粉质粘土、强风化带石英砂岩属弱-微透水。

#### 2.4.5.2 建议

1、本场地松散岩类孔隙水主要赋存于第四系人工堆积层中，主要受大气降水下渗补给，同时接受库区岸坡地带汇集的地表水补给，同地表水形成密切的互补关系，建议闭库期间进一步完善排水系统。

2、为防止库区尾矿堆积体降水入渗以及尾矿土流失，应对库面尾矿进行覆土覆盖种草。

3、因下游樟斗尾矿库最终堆积高程为260.0m，随着樟斗尾矿库的筑坝加高，牛岭尾矿库初期坝逐渐被淹没，浸润线出逸点升高，浸润线升高，随着浸润线升高，坝体安全稳定性逐步降低，后期闭库工程建议建立长期监测系统，长期监测浸润线及坝体位移，定期检查尾矿库稳定性、排水系统，及时处理潜在问题。

牛岭尾矿库为“头顶库”，建议按照“头顶库”方案进行闭库工程治理。

## 2.5 尾矿库基本情况

表 2-1 尾矿库基本情况调查表

企业名称	大余龙威钨业有限公司		
矿山名称	大余龙威钨业有限公司 牛岭钨矿	*行业类别	有色
尾矿库名称	大余龙威钨业有限公司 牛岭钨矿尾矿库	投产时间	2009 年 8 月
尾矿库地址	大余县樟斗镇		
*设计单位	初步设计（江西省冶金设计院），增加排洪保障设计（海湾工程有限公司） 回采工程初步设计（金建工程设计有限公司）		
设计库容（万 m <sup>3</sup> ）	《初步设计》200.08 万 m <sup>3</sup>	已堆积库容（万 m <sup>3</sup> ）	现约 83.4 万 m <sup>3</sup>
*设计主坝高（m）	58.5m	*目前主坝高（m）	44.5m
*设计尾矿库等别	三等	*库型	山谷型
*是否获得安全生产许可证	进入闭库程序	*安全评价单位	江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心
安全评价意见	尾矿库存在重大事故隐患，尽快进行闭库工作。		
尾矿库及库区存在的主要安全问题	1、初期坝局部坝面长有杂草； 2、堆积坝局部坝面排水沟和坝肩排水沟有破损和淤积，堆积坝局部护坡及植被较差； 3、堆积坝右岸有碎石堆场； 4、尾矿库部分安全监测设施损坏，无安全监测记录，安全标志偏少； 5、尾矿库停用已久，不再进行尾砂回采也不再使用，应进行闭库。		

<p>近三年生产安全事 故情况</p>	<p>尾矿库近三年来未发生事故</p>
-------------------------	---------------------

## 2.5.1 尾矿库设计概况

### 2.5.1.1 2006年江西省冶金设计院《初步设计书》概况

2006年1月，江西省冶金设计院编制了《大余龙威钨业有限公司牛岭钨锡矿初步设计说明书》，概况如下：

#### 1、尾矿库库容与等级

牛岭尾矿库为山谷型尾矿库，最终堆积坝顶高程为300.0m，总坝高为58.5m，大于30m，总库容为 $200.08 \times 10^4 \text{m}^3$ ，小于1000万 $\text{m}^3$ ，该尾矿库为四等库，库内主要水工构筑物等级为4级。但考虑下游已建有以下钨矿樟斗尾矿库，为增强其安全性，将该尾矿库设计等别提高一等，即该尾矿库定为三等库，库内主要水工构筑物等级为3级。相应尾矿库防洪标准为：初期，洪水重现期50~100年，中、后期，洪水重现期200~500年。

#### 2、初期坝

初期坝为碾压透水堆石坝，初期坝坝顶高程262.0m，坝底原地面高程243.0m，初拟清基1.5m深，清去草皮、腐植土、浮土等，坝基清至强风化基岩，清基后坝底高程为241.5m，坝高20.5m，坝顶宽度4.0m，坝顶轴线长65.37m。碾压堆石坝上游边坡1:1.75，下游边坡为变坡，在247.0m高程以上边坡1:1.75，在247.0m高程以下边坡1:2.0；上游坝面采用干砌块石护坡，块石水平厚度1.0m，块石层下铺一层 $400\text{g}/\text{m}^2$

无纺土工布作反滤层用，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，为保护碾压堆石及干砌块石不扎坏土工布，可在土工布上、下各铺一层粗砂垫层，水平厚度 30cm；下游坝面采用人工干砌块石护坡，块石垂直厚度 0.5m，在 247.0m 高程设马道，马道宽为 2.0m，并在 236.0m 高程以下采用人工干砌块石坝保护堆石坡脚，人工干砌块石坝顶宽 2.0m，上游坝坡 1：1.75，下游坝坡 1：2.0。

### 3、堆积坝

尾砂堆积坝采用上游放矿法，放矿方向一定要垂直于坝轴线方向。尾矿坝堆积平均外坡 1：5.0，分级筑成，每级子坝高 1.0m，可在坝面干滩上挖取粗砂筑成，若粗砂量不足，也可采用尼龙袋装尾砂筑子坝。分别于高程 267.0m、272.0m、277.0m、282.0m、287.0m、292.0m、297.0m 各设一级马道，马道宽 2.5m。

为降低尾矿坝坝体浸润线，加速尾矿固结，有利于堆积坝体的稳定性，同时考虑矿方实际管理能力，在堆坝过程中于堆积坝体内分阶段设置水平排渗管，以疏干弱透水层下的含水层的渗透水，保证下游坝坡干燥，水平排渗管管头伸露在坝面排水沟内，以利尾矿渗水的排出。分别于高程 267.0m、272.0m、277.0m、282.0m、287.0m、292.0m、297.0m 马道布置一排水平排渗管，沿坝轴线方向间距定为 15m 一组。人工开挖预埋，水平管纵坡 3%，向库内方向抬高，将收集的渗水引入马道上坝面排水横沟；水平管长 25m，采用 HDPE（高密度聚乙烯）花管外包一层 400g/m<sup>2</sup>无纺土工布，花管内径 60mm。

### 4、尾矿库防洪排水系统

该尾矿库为三等库，尾矿库汇水面积为  $0.88\text{km}^2$ ，相应设计洪水标准为：初期取 100 年一遇，中、后期取 500 年一遇。根据现场实际地形，以及考虑便于矿方日后运行管理，尾矿库排洪构筑物采用六柱框架式排水井+排洪隧洞。排洪构筑物主要特征值如下：

#### 1) 排水井

六柱框架式排水井共两座，每座排水井井座内径 2.0m，井筒高 5.6m，井架高 21.0m，井架内径 2.5m，两座排水井均采用 C20 水工钢筋混凝土结构，其中 1 号排水井最低进水口标高 258.0m，最高进水口标高 279.0m，2 号排水井最低进水口标高 278.0m，最高进水口标高 299.0m，要求排水井基底清至新鲜基岩。

#### 2) 排洪隧洞

排洪隧洞采用城门洞型，其中 1 号排洪支隧洞断面尺寸为  $B \times H = 1.5 \times 1.8$  ( $\text{m}^2$ )，长 150.24m，纵坡 0.03；2 号排洪支隧洞断面尺寸为  $B \times H = 1.5 \times 1.8$  ( $\text{m}^2$ )，长 317.7m，纵坡 0.077；排洪主隧洞断面尺寸为  $B \times H = 1.8 \times 2.0$  ( $\text{m}^2$ )，长 582.9m，纵坡 0.018。排洪隧洞采用 C20 水工钢筋混凝土衬砌。

#### 5、观测设施

尾矿坝主要观测内容为位移观测和浸润线观测。在尾矿坝只布置一条观测横断面，共布置 10 个位移观测点和 11 个浸润线观测点。

#### 2.5.1.2 2017 年海湾工程有限公司《增加排洪保障设计》概况

2017 年 7 月，海湾工程有限公司编制了《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库增加排洪保障设施工程安全设施设计》，概况如下：

牛岭尾矿库坝址下游为下垄钨矿樟斗尾矿库，樟斗尾矿库总库容 730 万  $\text{m}^3$ ，总坝高 69.0m，属三等库，坝顶高程 260.00m。国家安监总局安监总管一(2016)54 号《遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案》文颁发后，江西省安监局把上下游两库均列入“头顶库”治理对象，国家安监总局也到尾矿库现场视察，并做了重要指示。下游樟斗尾矿库已增设了排洪系统，增强了尾矿库的安全保障。按照国家安监总局统一部署，牛岭尾矿库也应采取相应措施，确保尾矿库安全。新增排洪系统由 3 号排水井+3 号排洪支隧洞组成，3 号排洪支隧洞接入排洪主隧洞。

新建的 3 号排水井最低进水高程为 283.8m，位置布置在 2 号井库尾方向，距离 2 号排水井约 79m。隧洞与原排洪主隧洞连接，连接点布置在原支洞连接点后 30 米处。

3 号排水井为六柱框架式排水井，总高 20.6m，其中：井座高 5.6m，井架高 15.0m，井座内径 2.0m，井架内径 2.5m，最低进水口标高 283.8m，最高进水口标高 298.80m，井高每 3.0m 设一道圈梁，厚 0.35m，窗口用钢筋混凝土弧形挡板封堵，挡板厚 0.20m。井筒 C30 钢筋混凝土结构，井架 C25 钢筋混凝土结构，挡板采用 C30 钢筋混凝土。

3 号排洪支隧洞由进口段、洞身段组成，全长 474.94m，其中进口段长 22.4m，洞身段长 449.94m。断面为城门洞型，净宽 1.5m，高 1.8m，其中矢高 0.75m，纵坡  $i=0.04$ ，与主隧洞变坡连接，30m 陡坡段  $i=0.464$ ，陡坡段下部设置台阶，进行消能。全洞采用 C25 钢筋混凝土衬砌，进口段厚 0.40m，洞身段厚 0.30m。每隔 10.0m 设置一条伸缩缝，断面变化处及地质变化处增设沉降缝，沉降缝构造同伸缩缝，伸缩缝沥青杉板嵌缝，

缝内橡胶止水带止水。支隧洞与主隧洞接口处为防止冲刷造成隐患，需对主隧洞侧壁进行加厚，在对应 3.6m 范围内将侧壁衬砌厚度由原来的 0.3m 加至 0.5m。

### 2.5.1.3 2018 年海湾工程有限公司《1 号井封堵设计》概况

2018 年 2 月，海湾工程有限公司编制了《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库 1 号排水井封堵初步设计》，概况如下：

1 号排水井封堵部位为排水井井座顶，采用 C25 钢筋混凝土封堵，厚 1.0m，混凝土封堵体底模板采用重轨及钢板焊接而成。

### 2.5.1.4 2023 年金建工程设计有限公司《回采设计》概况

2023 年 2 月，金建工程设计有限公司编制完成了《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库尾砂回采（闭库卸载）工程安全设施设计》，概况如下：

#### 1、《回采设计》概述

牛岭尾矿库初期坝下游为江西下垄钨业有限公司樟斗尾矿库，樟斗尾矿库下游为樟斗镇，两座尾矿库均为“头顶库”，为了降低尾矿库安全风险，减轻对下游樟斗尾矿库及樟斗镇居民的影响，决定采用“头顶库”五种综合治理措施（隐患治理、升级改造、闭库或销库、尾矿综合利用和下游居民搬迁）中的尾矿综合利用+闭库措施，首先对库内尾砂进行回采，降低坝高，提高尾矿库的安全稳定性，回采完成后对尾矿库进行闭库设计及施工，闭库工程施工完成后对尾矿库进行销号，《回采设计》主要是对库内尾砂进行回采，降低坝高，为闭库做准备。

采用干采与湿采相结合的方式对尾矿库内尾砂进行回采，对湿采尾

砂进行脱水作为建材外卖，湿采尾矿澄清水回水至选厂循环使用或进入尾矿库用于湿采造浆或通过 2 号排水井直接外排，干采尾砂直接作为建材外卖。

回采完成后保留初期坝，拆除库内 1 号排水井，使用与 1 号排水井井座相接的 1 号排洪支隧洞作为库内排洪排水设施，回采完成后初期坝顶高程为 262.0m，初期坝前尾砂面高程为 258.2m，按照 1%的坡度坡向 1 号排洪支隧洞进水口，1 号排洪支隧洞进水口处尾砂面高程为 254.9m。回采前牛岭尾矿库全库容为  $101.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，已排放尾砂量  $83.4 \times 10^4 \text{m}^3$  ( $133.44 \times 10^4 \text{t}$ )，根据确定的尾砂最终回采高程，回采尾砂总量为  $76.0 \times 10^4 \text{m}^3$  ( $121.6 \times 10^4 \text{t}$ )，按照  $16.8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$  ( $26.88 \times 10^4 \text{t}/\text{a}$ ) 的采砂能力，尾砂回采时间 4.5 年，加上库尾挡水坝、排洪明渠建设、3 号排水井改造、启用 1 号排水井、拆除 1 号排水井所需时间，牛岭尾矿库应在 5 年内完成尾砂回采。

## 2、《回采设计》回采范围

樟斗尾矿库堆积坝采用上游式筑坝，设计最终堆积高程 260.0m，服务至终期，最高洪水位 258.0m，为了保证樟斗尾矿库服务至终期时牛岭尾矿库的安全，应使牛岭尾矿库初期坝上下游基本平衡，因此确定牛岭尾矿库回采完成后保留初期坝，拆除库内 1 号排水井，使用与 1 号排水井井座相接的 1 号排洪支隧洞作为库内排洪排水设施，回采完成后初期坝顶高程为 262.0m，初期坝前尾砂面高程为 258.2m，按照 1%的坡度坡向 1 号排洪支隧洞进水口，1 号排洪支隧洞进水口处尾砂面高程为 254.9m，闭库覆土 30cm 后初期坝前尾砂面高程为 258.5m，1 号排洪支隧

洞进水口尾砂面高程为 255.2m，与 1 号排洪支隧洞进水口底高程一致。

将尾矿库整个库面分成 I 采区和 II 采区。为了保证尾矿库回采时干滩长度、调洪水深及安全超高满足要求，并满足挖掘机干采时承载力要求，将距离滩顶线往库内 140m 的干滩区划为 II 采区，再向库内至库尾方向为 I 采区，260.0m 高程以下不分区。

### 2.5.2 尾矿库现状情况

大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库尾矿坝坝型为碾压透水堆石坝+上游式尾砂堆积坝；初期坝顶高程为 262.0m，坝高 22.1m；尾矿堆积坝顶高程 284.4m，已堆积 5 级子坝，高 22.4m；尾矿坝总坝高为 44.5m；根据原设计库容计算表，全库容  $101.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容  $83.4 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿库为四等库，因下游有已建樟斗尾矿库，为“头顶库”，等别提高一等至三等库。坝前干滩长度约 200m，库尾存在积水，水位高程 278.0m。

#### 1、初期坝

初期坝为碾压透水堆石坝，坝顶高程为 262.0m，坝高 22.1m，初期坝顶宽 3.6m，初期坝下游于 247.1m、236.1m 高程设马道，马道宽分别为 1.92m、2.08m，从上游到下游坡比分别为 1:1.79、1:2.04、1:2.33，左右坝肩设置有坝肩排水沟，左坝肩设置有上坝台阶。经现场查看，初期坝坝下游坡面未发现变形、裂缝、沉陷、松动等不良现象，运行正常，仅局部坝面长有杂草。

#### 2、堆积坝

尾矿库已经堆积 5 级子坝，子坝均由尾砂堆积而成，堆积坝坝顶高

程为 284.4m，高 22.4m，堆积坝下游分别于 267.0m、272.6m、277.4m、282.4m 高程设马道，马道宽分别为 2.5m、3.5m、2.5m、3.05m，从上游到下游坡比分别为 1:7.42、1:5.62、1:4.61、1:4.34、1:4.72，堆积坝平均坡比 1:5.46，堆积坝下游坡面覆土植草护坡，最上游一级子坝护坡情况一般。堆积坝右岸有碎石堆场，堆场坡脚设置有挡墙防护，矿山现停产，不再排放碎石，对堆积坝无影响。在堆积坝与两岸山坡接合处设置坝肩截水沟，在坝面上修建纵向排水沟，马道上修建横向排水沟，堆积坝内设置有水平排渗管，排渗管无水流出。经现场查看，堆积坝下游坡面未发现变形、裂缝、沉陷、冲刷拉沟等不良地质现象，运行正常，局部坝面排水沟和坝肩沟有破损和淤积。

### 3、防洪排水系统

尾矿库现在使用的排洪排水系统为：2 号排水井+2 号排洪支隧洞+排洪主隧洞，1 号排水井已经按设计要求封堵，现已被尾砂掩埋，3 号排水井最低进水口高程为 283.8m，现库内水位高程为 278.0m，3 号排水井还未进水，现场踏勘，排洪排水系统构筑物无倾斜、坍塌、断裂、变形等不良现象，运行正常。

1 号排水井：为六柱框架式排水井，C20 水工钢筋混凝土结构，最低进水口高程为 258.2m，最高进水口高程为 279.2m，井架高 21.0m，井架内径 2.5m，井座高 5.6m，内径 2.0m。1 号排水井已经按设计要求封堵，现已被尾砂掩埋。

1 号排洪支隧洞：城门洞型，断面尺寸为  $B \times H = 1.5\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，长 150.24m，纵坡 0.03，采用 C20 水工钢筋混凝土衬砌，与主隧洞连接。

2号排水井：现状尾矿库正在使用的排水井，为六柱框架式排水井，C20水工钢筋混凝土结构，最低进水口高程为278.2m，最高进水口高程为299.2m，井架高21.0m，井架内径2.5m，井座高5.6m，内径2.0m。现状进水口高程为278.8m。

2号排洪支隧洞：城门洞型，断面尺寸为 $B \times H = 1.5\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，长317.7m，纵坡0.077，采用C20水工钢筋混凝土衬砌，与主隧洞连接。

3号排水井：为2017年增设尾矿库排洪保障设施时新建，为六柱框架式排水井，总高20.6m，其中：井座高5.6m，井架高15.0m，井座内径2.0m，井架内径2.5m，最低进水口高程为283.8m，井座C30钢筋混凝土结构，井架C25钢筋混凝土结构，挡板采用C30钢筋混凝土。现状未进水。

3号排洪支隧洞：为2017年增设尾矿库排洪保障设施时新建，城门洞型，断面尺寸为 $B \times H = 1.5\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，长474.94m，纵坡0.04、0.464，采用C25钢筋混凝土衬砌，与主隧洞连接。

主隧洞：城门洞型，断面尺寸为 $B \times H = 1.8\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，长582.9m，纵坡0.018，采用C20水工钢筋混凝土衬砌，出口经明渠与下游回水池相接。主隧洞出口位于选厂西侧另外一山谷中，未排入下游樟斗尾矿库。

排洪排水系统在2024年3月由江西省水泰工程检测有限公司（资质等级：混凝土工程甲级，承担各类除水利工程（含一级堤防）的混凝土工程类质量检测业务；量测乙级，承担除大型水利工程（含一级堤防）主要建筑物以外的其他各等级水利工程的量测类质量检测业务）进行检测，检测结果：

## 1) 排洪隧洞检测结论

(1) 经检查和查阅相关运行资料，排洪隧洞运行正常，全程行洪畅通；经过观察，隧洞进出水口周边山体稳定，未见滑坡、泥石流隐患，暂未发现影响其正常排洪的重大安全隐患。

(2) 经对全洞外观检查发现，隧洞内环境全程较为干燥。排洪隧洞底板混凝土比较平整，隧洞洞身混凝土结构未发现明显的结构裂缝，但局部存在露筋、钢筋锈蚀和渗水等情况，隧洞内部分混凝土墙面覆盖有因渗水形成的乳白色碳酸钙覆盖物，暂不影响隧洞的正常运行。

(3) 排洪隧洞断面尺寸、混凝土强度、钢筋间距、保护层厚度满足设计及现状运行要求。

## 2) 排水井检测结论

(1) 经检查和查阅相关运行记录，排水井运行正常，行洪畅通，暂未发现影响其正常排洪的重大安全隐患。

(2) 通过对排水井的混凝土外观质量检查，排水井井身外侧有部分混凝土麻面等现象，虽暂时不影响其结构和安全行洪，但长此以往会影响其结构稳定性。

(3) 排水井断面尺寸、钢筋间距及保护层厚度、混凝土强度满足设计及现状运行要求。

## 4、监测设施

尾矿库设置有人工监测设施和在线监测设施。

人工监测设施有位于初期坝及堆积坝上的13个位移观测点和6个浸润线观测孔，位于两坝肩的3个位移观测基点，位于2号排水井处的水

位观测标尺。

尾矿坝上设置在线监测设施，主要有位移监测、浸润线监测、视频监控、降雨量监测和库水位监测。尾矿坝上布置有 8 个位移观测点、6 个浸润线观测点、3 个视频监控和 1 个雨量计；2 号排水井处设置有库水位监测设施。272.6m 高程马道中部在线表面位移监测设施损坏，无安全监测记录。

## 5、辅助设施

牛岭尾矿库右岸已经修建有上坝道路，车辆可以通行；在库区右岸山体上设置了尾矿库值班室、矿方安排值守人员管理尾矿库，并备足应急救援物资。库区移动通讯（手机）信号较稳定，能确保尾矿库值守人员与外界的通讯畅通，矿方已在尾矿坝顶设置了尾矿库标示牌。

### 2.5.3 尾矿库历史运行状况

- 1、2006 年 1 月，江西省冶金设计院对牛岭尾矿库进行设计；
- 2、2006 年 5 月~2007 年 7 月，尾矿库建设施工分为三个标段，分别由江西省矿山隧道建设总公司、江西龙溪建设工程公司、东乡县建筑安装工程公司施工，江西新大地建设监理有限公司监理。
- 3、2007 年 8 月，尾矿库投入试运行；
- 4、2008 年 6 月，江西省赣华安全科技研究咨询中心有限公司出具了《大余龙威钨业有限公司牛岭钨锡矿尾矿库安全验收评价报告》；
- 5、2008 年 9 月，进行竣工验收；
- 6、2009 年 8 月 20 日，首次取得江西省安全生产监督管理局颁发的

安全生产许可证,证书编号(赣)FM安许证字[2009]M1414号;

7、2017年7月,海湾工程有限公司完成了《增加排洪保障设计》;

8、2018年2月~2019年5月,增加的排洪设施由江西核工业建设有限公司施工,江西省新大地建设监理有限公司监理;

9、2019年7月,增加的排洪设施进行竣工验收,赣州永安安全生产科技服务有限公司出具了《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库增加排洪保障设施工程安全设施竣工验收评价报告》;

10、尾矿库安全生产许可证经延续,安全生产许可证有效期为2018年8月20日至2021年8月19日;

11、2021年8月,尾矿库停止排尾;

12、2023年2月,金建工程设计有限公司编制了《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库尾砂回采(闭库卸载)工程安全设施设计(报批稿)》;

13、2023年3月,江西省应急管理厅以赣应急非煤项目设审(2023)6号对《回采设计》进行批复;

14、尾砂回采工程一直未实施,尾矿库一直停用至今。

## 2.6 尾矿库安全管理

大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿安全管理机构健全,配备了主要负责人(张志华)、安全生产管理人员(黄峰、游明超)及尾矿库专职技术人员(李旋、向锦华)(详见附件),符合相关国家法律法规要求,矿山制定了尾矿库相关的安全生产责任制,安全管理规章制度和岗位操

作规程；建立了事故隐患排查、风险分级管控体系，并运行良好。大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库已停用，现处于值守期，尾矿库已进入闭库程序，大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿应成立了尾矿库闭库工作安全管理小组，确保尾矿库闭库工作顺利进行。

### 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。

#### 3.1 尾矿库主要危险和有害因素

##### 3.1.1 溃坝

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

##### 1、可能造成溃坝事故的主要因素：

1) 自然条件不良，如库区或坝体存在地形、地质、水文气象、尾矿性质、地震等影响尾矿库及各构筑物稳定性的不利因素。据区域地质资料及勘察资料分析，牛岭尾矿库库区属以中等强度构造作用为主，受长期强烈剥蚀切割作用而形成的低山丘陵地形，区内无全新世以来新构造活动，地质构造较为稳定，基本地震加速度值 0.05g，地震烈度为VI度，区域稳定性和坝区稳定性较好。库岸山体雄厚，浅部由残坡积组成，坝体基底由强风化石英砂岩组成，山体周边无渗漏通道，坝基稳定性较好，

尾矿库自然山坡坡度较缓，为  $22^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，为中缓坡，山坡植被发育，根据自然斜坡稳定性量化评价，自然斜坡在自然状态下稳定性好。

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

3) 设计考虑不周密，如对尾矿库建设环境和运行特点认识不足，或设计人员技能水平低下，经验不足，造成尾矿坝的稳定性不能满足设计规范要求；尾矿坝设计构筑级别与防洪级别不够，排洪设施、防洪能力不能满足设计规范要求等；

4) 施工质量低劣，没有按照设计要求施工，施工质量达不到规范与设计要求，如尾矿坝施工中清基不彻底，坝体密实度不均，坝料不符合要求，反滤层铺设不当等；

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

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

## 2、危害形式：

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

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

### 3.1.2 洪水漫坝

1、造成洪水漫坝的主要原因：

- 1) 排洪系统能力不够，排洪设施、排水能力不符合设计要求；
- 2) 尾矿库的调洪能力和安全超高过小；
- 3) 排洪系统被泥砂堵塞，排水不畅；
- 4) 排洪设施已损坏没有及时修复，排水不畅或不能排洪。

2、危害形式：

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

### 3.1.3 山体滑坡

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

- 1) 库区岸坡周边存在不良地质条件，稳定性差；
- 2) 库区内尾砂外溢对土壤有一定的程度的破坏，可能局部影响周边山体的稳定性，从而导致山体局部失稳、滑坡；
- 3) 梅雨季节雨水量过大有可能形成冲击力、破坏力很强的山洪或特

大山洪爆发，山洪爆发直接冲击库区上游岸坡周边山体，导致山体滑坡。

## 2、危害形式：

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

### 3.1.4 泥石流

造成泥石流的主要因素：

1、自然原因；2、胡乱开挖；3、弃土采石；4、滥伐乱垦；5、次生灾害。

### 3.1.5 管涌

1、造成管涌的主要因素：

1) 坝基和坝肩处存在软弱夹层等不良地质现象，并且施工时未进行处理；

2) 坝体反滤层没有达到设计要求或已失效，坝坡将会发生管涌、流土。

2、管涌对尾矿库具有较大的危害性，危害形式具体表现在：

1) 对下游水质及沿途土石环境构成污染；

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

### 3.1.6 淹溺危害

1、尾矿库作业人员在库区内巡视检查、尾矿排放、管道维护等作业

时，存在淹溺危险。造成淹溺事故的主要因素为：

- 1) 巡视库区时不小心从高处坠入库内水域；
  - 2) 作业人员无安全防护措施或注意力不集中从高处坠入库内水域；
  - 3) 无安全防护措施进入库区水域；
  - 4) 照明条件不良；
  - 5) 没有设置护栏或护栏不符合安全规程要求；
  - 6) 地面湿滑。
- 2、危害形式：

由于该尾矿库为山谷型尾矿库，目前库区内有一定的水域面积，汛期库内水域汇水面积增大。因此，在生产、巡视检查等过程中有可能发生落水，造成淹溺事故；特别是在汛期最容易发生。

### 3.1.7 高处坠落

高处坠落是指基准面 2.0m 以上的高度上进行作业时，作业人员有可能从高处坠落下来，而造成人身伤亡。该尾矿库岸坡较陡，在雨季行人（作业人员或周围居民）容易造成滑倒。因此，在生产、巡视检查等过程中，有可能发生高处坠落。

目前，库区发生高处坠落事故的可能性较大，且危害程度较大。

### 3.1.8 雷击

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

损失。

### 3.1.9 物体打击

在尾矿作业过程中，需将设备设施移动，在移动过程中有可能造成砸伤，发生物体打击事故。物体打击事故发生的可能性较大，但是，危害程度相对较小。

### 3.1.10 触电

库区工作人员在电气线路或电气设备检修时存在触电危险，管理制度不完善、违章作业、电气设备绝缘破坏等事故造成人员触电伤亡。

## 3.2 有害因素分析

### 3.2.1 环境污染

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

### 3.2.2 尾砂泄漏

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

### 3.2.3 粉尘

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

产生粉尘的地方主要是库内干滩面，库内尾砂干滩上的细粒尾砂受气候条件的影响被风扬起，产生粉尘。尾矿库存在有干滩面，该尾矿库的尾砂颗粒较粗，对人和环境造成危害的可能性较小。

### 3.2.4 高、低温

1、在炎热的夏季，矿区地处南方持续高温时间长、环境湿度大。库区露天作业人员受高温危害突出。若不注意防护，可导致作业人员中暑，甚至休克。

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

## 3.3 危险、有害因素辨识与分析结论

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

## 4 评价方法选择

### 4.1 评价单元的划分

#### 4.1.1 概述

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

评价单元是为了安全评价需要,在危险、有害因素识别的基础上,根据评价目的和评价方法需要,按照被评价项目生产工艺或场所的特点,将生产工艺或场所划分为若干相对独立、不同类型的多个评价单元。

将系统划分为不同类型的评价单元进行评价,不仅可以简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏,而且由于能够得出各评价单元危险性(危害性)的比较概念,避免了以最危险单元的危险性(危害性)来表征整个系统的危险性(危害性)的可能性,从而提高了评价的准确性,降低了采取对策措施的安全投资经费。

#### 4.1.2 评价单元划分

按照评价单元划分原则和方法,考虑该尾矿库中危险、有害因素的危害程度以及筑坝工艺,将牛岭尾矿库划分如下评价单元:安全管

理、尾矿坝、防洪排水、安全监测系统、辅助设施及库区环境。

## 4.2 评价方法选择

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

表 4-1 评价方法一览表

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

## 4.3 评价方法简介

### 4.3.1 尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析

尾矿库常见的重大事故，经常是由于库内洪水未能从排洪构筑物有效排出，而尾矿库又没有足够的调洪库容。从而造成洪水漫坝，产生溃坝事故。尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析，就是引用《江西省暴雨洪水查算手册》（2010 版）计算出尾矿库的洪峰流量及根据该尾矿库的排洪系统现状计算排洪系统的实际泄流能力是否满足排泄洪峰流量的要求，必要时进行调洪演算。

### 4.3.2 坝体稳定性分析

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

### 4.3.3 预先危险分析（PHA）

通过预先危险分析(PHA)，力求达到以下4个目的：①大体识别与系统有关的主要危险；②鉴别产生危险的原因；③预测事故发生所产生的影响；④判定已识别危险的等级，并提出消除或控制危险性的措施。

#### 1、预先危险分析步骤：

1) 通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源(即危险因素存在于哪个子系统中)，对所需分析系统的生产目的、物料、装置及设备、工艺过程、操作条件以及周境等，进行充分详细的了解；

2) 根据过去的经验教训及同类行业生产中发生的事故(或灾害)情况，对系统的影损坏程度，类比判断所要分析的系统中可能出现的情况，查找能够造成系统故障、物失和人员伤害的危险性，分析事故(或灾害)的可能类型；

3) 对确定的危险源分类，制成预先危险性分析表；

4) 转化条件，即研究危险因素转变为危险状态的触发条件和危险状态转变为事故(或灾害)的必要条件，并进一步寻求对策措施，检验对策措施的有效性；

5) 进行危险性分级，排列出重点和轻、重、缓、急次序，以便处理；

6) 制定事故(或灾害)的预防性对策措施。 .

## 2、预先危险分析的要点

划分危险性等级：在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度，将各类危险性划 4 个等级，见表 4-2。

表 4-2 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态。暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故。必须予以果断排除并进行重点防范

### 4.3.4 安全检查表分析法

安全检查表分析法是将一系列分析项目列出检查表进行分析以确定系统的状态，这些项目包括设备、贮运、操作、管理等各个方面。评价人员通过确定标准的设计或操作以建立传统的安全检查表，然后用它产生一系列基于缺陷或差异的问题。所完成的安全检查表包括对提出的问题回答“是”、“否”、“不符合”或“需要更多的信息”。

1、安全检查表编制的主要依据：

- 1) 有关法律、法规、标准；
- 2) 事故案例、经验、教训

2、安全检查表分析三个步骤：

- 1) 选择或确定合适的安全检查表；
- 2) 完成分析；

3) 编制分析结果文件。

3、评价程序

1) 熟悉评价对象；

2) 搜集资料，包括法律、法规、规程、标准、事故案例、经验教训等资料；

3) 编制安全检查表；

4) 按检查表逐项检查；

5) 分析、评价检查结果。

## 5 安全评价

### 5.1 安全管理单元

#### 5.1.1 安全管理预先危险分析

表 5-1 安全综合管理预先危险分析

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

#### 5.1.2 安全管理单元评价结论

据表5-1可知，通过对安全管理单元预先危险分析，其危险等级为III--IV。预先危险分析（PHA）表中列出了原因和改进措施或预防方法，通

过采取有效措施，潜在的危险是可以得到控制的。

大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿安全管理机构健全，配备了主要负责人、安全生产管理人员及尾矿库专职技术人员，符合相关国家法律法规要求，矿山制定了尾矿库相关的安全生产责任制，安全管理规章制度和岗位操作规程；建立了事故隐患排查、风险分级管控体系，并运行良好。牛岭尾矿库已停用，现处于值守期，尾矿库已进入闭库程序，大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿应成立了尾矿库闭库工作安全管理小组，确保尾矿库闭库工作顺利进行。

## 5.2 防洪排水单元

### 5.2.1 尾矿库调洪演算

#### 5.2.1.1 防洪标准

现状牛岭尾矿库尾矿坝顶高程为 284.4m，坝高 44.5m，全库容为  $101.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿库四等库；因下游有已建樟斗尾矿库，为“头顶库”，等别提高一等至三等库。根据《尾矿设施设计规范》三等尾矿库防洪标准为：重现期 200~500 年。评价取洪水设计标准为 500 年，三等尾矿库最小安全超高为 0.7m，最小干滩长度为 70m。

#### 5.2.1.2 洪水计算

##### 1、主要参数

根据工程所处地理位置，采用《江西省暴雨洪水查算手册》（江西省水文总站，2010 年）查算工程控制流域中心的设计暴雨参数。

尾矿坝汇水面积： $F=0.840 \text{km}^2$ ；

沟谷主河槽长：  $L=1.37\text{km}$ ；

沟谷主河槽纵坡降：  $J=0.205$ ；

年最大 24 小时点暴雨均值：  $H_{24}=107.1\text{mm}$ ；

年最大 24 小时点暴雨变差系数：  $C_v=0.35$ ；

偏差系数：  $C_s=3.5C_v$ ；

前期雨量：  $Pa=70.0\text{mm}$

下渗强度：  $\mu=2.20\text{mm/h}$ ；

汇流参数：  $m=0.453$ ；

暴雨递减指数：  $n_1=0.478$ ，  $n_2=0.665$ ；

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

## 2、洪水计算成果

利用《江西省暴雨洪水查算手册》中推理公式及相关参数对其进行洪水计算：

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

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

上式中：  $Q$ —洪峰流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) ；

$h$ —净雨量 (mm) ；

$F$ —汇流面积 ( $\text{km}^2$ ) ；

$\tau$ —汇流历时 (h) ；

$L$ —主河长 (km) ；

$m$ —汇流参数；

J—加权平均比降；

采用上述推理公式和坡面汇流公式计算尾矿库洪水计算成果见表 5-2。

表 5-2 尾矿库洪水计算结果表

区域	汇水面积 (km <sup>2</sup> )	洪水重现 期 (年)	设计频率 雨量 H <sub>24P</sub> (mm)	洪峰流量 Q <sub>m</sub> (m <sup>3</sup> /s)		一次洪水总 量 W <sub>p</sub> (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )
				推理公式 法	坡面汇流公 式法	
尾矿 库	0.840	500	269.89	31.13	21.52	15.42

上述两种计算方法结果取大值（即推理公式法的计算结果）作为尾矿库防排洪设施设计的依据。

### 5.2.1.3 框架式排水井泄流能力计算公式

(1) 自由泄流

①水位未淹没框架圈梁时：

$$Q_c = n_c m \varepsilon b_c \sqrt{2gH_y^{1.5}} \quad (a)$$

②水位淹没圈梁时：

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

本项目按方孔计算：

$$Q_1 = 1.8n_c \varepsilon b_c H_0^{1.5} \quad (c)$$

(2) 水位淹没井口时：

$$Q_e = \varphi \omega_s \sqrt{2gH_j} \quad (d)$$

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \zeta_4 + \zeta_5 f_6^2}} \quad (e)$$

(3) 半压力流：

$$Q = \varphi F_s \sqrt{2gH} \quad (f)$$

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \lambda_j \frac{l}{d} f_2^2 + \zeta_2 + \zeta_3 f_1^2 + \zeta_4 f_1^2 + \zeta_5 f_7^2}} \quad (g)$$

(4) 压力流:

$$Q = \mu F_x \sqrt{2gH_z} \quad (h)$$

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{1 + \sum \lambda_g \frac{L}{D} f_3^2 + \sum \zeta_3^2 + \zeta_2 f_9^2 + \zeta_3 f_3^2 + \zeta_4 f_5^2 + \zeta_5 f_8^2}} \quad (i)$$

#### 5.2.1.4 尾矿库排洪排水系统泄流能力复核

牛岭尾矿库现在使用的排洪排水系统为：2号排水井+2号排洪支隧洞+排洪主隧洞，1号排水井已经按设计要求封堵，现已被尾砂掩埋，3号排水井最低进水口高程为283.8m，现库内水位高程为278.0m，3号排水井还未进水，现场踏勘，排洪排水系统构筑物无倾斜、坍塌、断裂、变形等不良现象，运行正常。排洪排水系统2024年3月由江西省水泰工程检测有限公司进行检测，检测结论为基本满足尾矿库设计及现状运行要求。

根据前述现状尾矿库为三等库，根据尾矿库500年一遇洪水计算成果复核现状尾矿库排洪排水系统的泄流能力，确定其是否满足现状尾矿库安全泄洪要求。根据地形图，现状尾矿库坝顶高程为284.4m，坝前70m处干滩高程为282.1m，现状使用的排洪排水系统为2号排水井+2号排洪支隧洞+排洪主隧洞，2号排水井进水口高程为278.8m，三等尾矿库最小安全超高为0.7m，最小干滩长度为70m。

根据表5-2尾矿库库内500年一遇推理公式法洪水计算成果绘制洪

水过程线，洪水过程线采用《江西省暴雨洪水查算手册》（2010 年 10 月）中推荐的五点概化法进行绘制，见图 5-1。

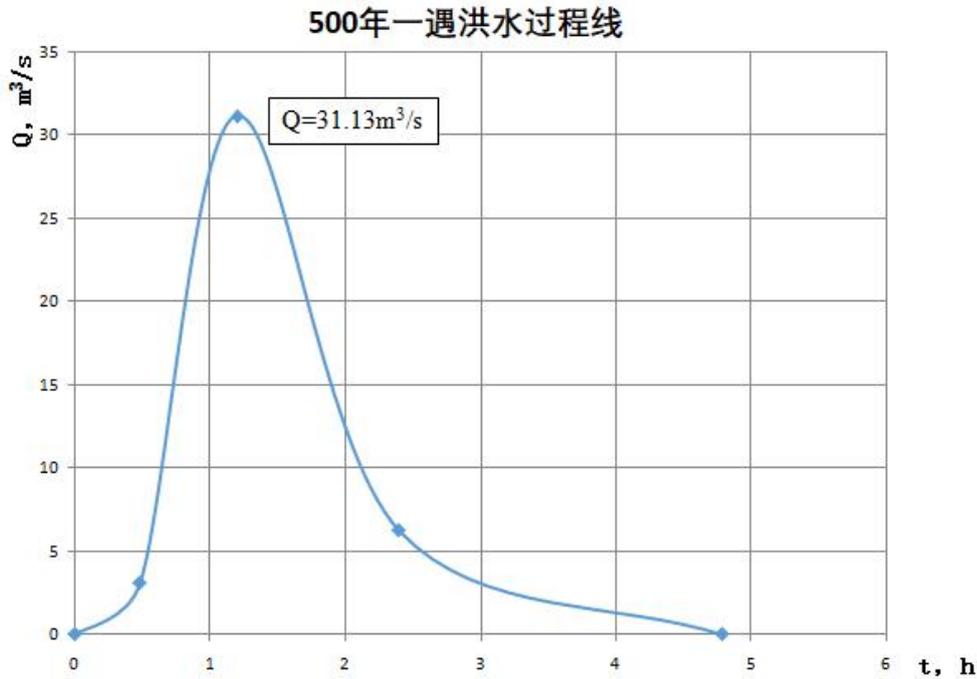


图 5-1 现状尾矿库 500 年一遇洪水过程线

根据前述各构筑物参数及框架式排水井泄流能力计算公式，计算现状 2 号排水井泄流能力，计算结果详见表 5-3。

表 5-3 现状 2 号排水井泄流能力计算表

水位高程 (m)	泄流水深 (m)	泄流能力 (m³/s)	水位高程 (m)	泄流水深 (m)	泄流能力 (m³/s)
278.8	0.0	0.00	280.4	1.6	11.48
278.9	0.1	0.31	280.5	1.7	11.62
279.0	0.2	0.87	280.6	1.8	11.76
279.1	0.3	1.56	280.7	1.9	11.90
279.2	0.4	2.34	280.8	2.0	12.03
279.3	0.5	3.19	280.9	2.1	12.16
279.4	0.6	4.11	281.0	2.2	12.28
279.5	0.7	5.07	281.1	2.3	12.40
279.6	0.8	6.06	281.2	2.4	12.53
279.7	0.9	7.08	281.3	2.5	12.65

水位高程 (m)	泄流水深 (m)	泄流能力 (m <sup>3</sup> /s)	水位高程 (m)	泄流水深 (m)	泄流能力 (m <sup>3</sup> /s)
279.8	1.0	8.11	281.4	2.6	12.78
279.9	1.1	9.15	281.5	2.7	12.90
280.0	1.2	10.19	281.6	2.8	13.02
280.1	1.3	11.02	281.7	2.9	13.14
280.2	1.4	11.18	281.8	3.0	13.26
280.3	1.5	11.33	281.9	3.1	13.38

根据实测地形图计算尾矿库调洪库容，调洪库容见表 5-4。

表 5-4 现状尾矿库调洪库容

水位高程 (m)	调洪水深 (m)	调洪库容 V <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> )	水位高程 (m)	调洪水深 (m)	调洪库容 V <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> )
278.8	0.0	0	280.4	1.6	39556
278.9	0.1	2207	280.5	1.7	42304
279.0	0.2	4438	280.6	1.8	45077
279.1	0.3	6768	280.7	1.9	47874
279.2	0.4	9123	280.8	2.0	50696
279.3	0.5	11501	280.9	2.1	53541
279.4	0.6	13902	281.0	2.2	56412
279.5	0.7	16327	281.1	2.3	59422
279.6	0.8	18776	281.2	2.4	62459
279.7	0.9	21248	281.3	2.5	65520
279.8	1.0	23743	281.4	2.6	68607
279.9	1.1	26263	281.5	2.7	71719
280.0	1.2	28805	281.6	2.8	74856
280.1	1.3	31456	281.7	2.9	78019
280.2	1.4	34132	281.8	3.0	81207
280.3	1.5	36832	281.9	3.1	84420

采用水量平衡法进行调洪演算，现状尾矿库计算结果详见表 5-5。

表 5-5 现状尾矿库调洪演算表

$t$ h	$Q$ m <sup>3</sup> /s	$\bar{Q}$ m <sup>3</sup> /s	$\bar{Q}\Delta t$ m <sup>3</sup>	$V + \frac{1}{2}q\Delta t$ m <sup>3</sup>	$q$ m <sup>3</sup> /s	$V - \frac{1}{2}q\Delta t$ m <sup>3</sup>
0.00	0.00	0.812	0	0	0.000	0
0.25	1.62					
0.50	3.93	2.778	731	731	0.096	645
		8.806	2501	3145	0.489	2705
0.75	13.68	18.555	7926	10631	2.479	8400
1.00	23.43					
1.25	30.04	26.734	16699	25099	7.309	18521
		27.438	24060	42581	11.365	32353
1.50	24.84	22.239	24695	57048	12.072	46183
1.75	19.64					
2.00	14.44	17.040	20015	66198	12.451	54993
		11.841	15336	70328	12.616	58974
2.25	9.24	7.597	10657	69631	12.588	58302
2.50	5.95					
2.75	5.30	5.628	6837	65139	12.409	53971
		4.978	5065	59036	12.159	48093
3.00	4.65	4.328	4480	52573	11.865	41895
3.25	4.00					
3.50	3.35	3.678	3895	45790	11.531	35412
		3.028	3310	38722	11.155	28683
3.75	2.70	2.379	2726	31409	9.505	22854
4.00	2.05					
4.25	1.40	1.729	2141	24995	7.272	18449
		1.079	1556	20005	5.547	15013
4.50	0.75	0.429	971	15984	4.187	12216

$t$ h	$Q$ $m^3/s$	$\bar{Q}$ $m^3/s$	$\bar{Q}\Delta t$ $m^3$	$V + \frac{1}{2}q\Delta t$ $m^3$	$q$ $m^3/s$	$V - \frac{1}{2}q\Delta t$ $m^3$
4.75	0.10	0.052	386	12602	3.090	9821
5.00	0.00					
5.25	0.00	0.000	47	9867	2.249	7844
5.50	0.00	0.000	0	7844	1.664	6346

经调洪演算，现状尾矿库最大的下泄流量为  $12.616m^3/s$ ，所需调洪库容  $64651m^3$ ，调洪水深  $2.47m$ ，库内最高洪水水位  $281.27m$  高程，此时尾矿库安全超高  $3.13m$ ，干滩长度约  $115m$ ，说明现状尾矿库排洪水系统泄流能力满足安全泄洪的需要，安全超高及干滩长度满足规范要求。现状尾矿库 500 年一遇调洪后泄流曲线见图 5-2。

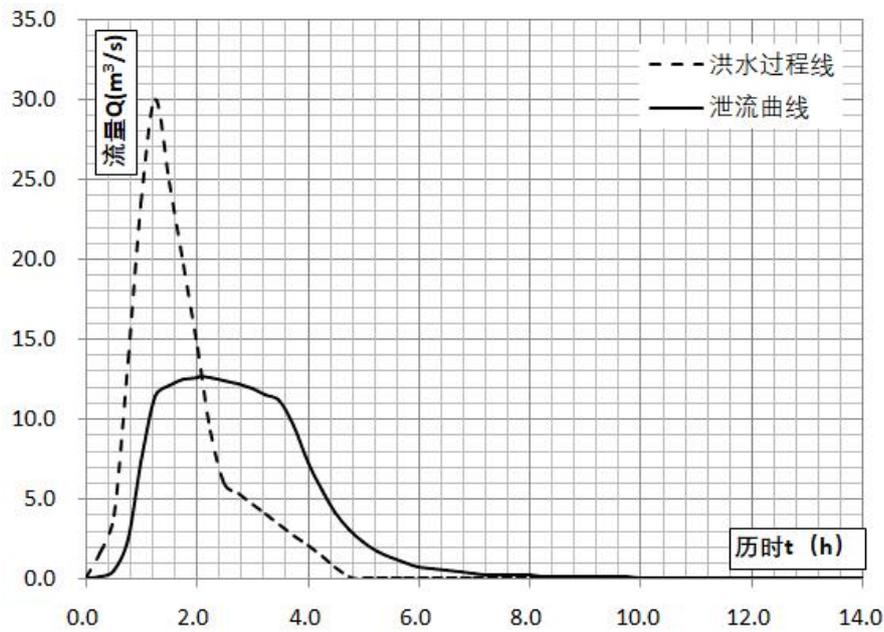


图 5-2 现状尾矿库 500 年一遇调洪后泄流曲线

### 5.2.2 防洪系统单元评价结论

据 5.2.1 节可知，尾矿库现在使用的防洪排水系统为 2 号排水井+2 号排洪支隧洞+排洪主隧洞。经调洪演算，尾矿库排洪系统泄流能力满足

安全泄洪的需要，安全超高及干滩长度满足规范要求。

## 5.3 尾矿坝单元

### 5.3.1 现状尾矿库等别

牛岭尾矿库顶高程为 284.4m，坝高 44.5m，全库容为  $101.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿库四等库。因下游有已建樟斗尾矿库，为“头顶库”，等别提高一等至三等库。

### 5.3.2 尾矿坝稳定分析计算

#### 1、坝体稳定的计算方法

根据《尾矿设施设计规范》第 4.4.1 条规定，尾矿初期坝与堆积坝坝坡的抗滑稳定性应根据坝体材料及坝基的物理力学性质经计算确定。计算方法应采用简化毕肖普法或瑞典圆弧法，地震荷载应按拟静力法计算。本次稳定计算采用简化毕肖普法计算。

#### 2、坝体稳定分析要求

牛岭尾矿库所在地区地震设防烈度为 6 度，根据《构筑物抗震设计规范》第 23.1.6 规定，6 度时，四、五级尾矿坝可不进行抗震验算，因牛岭尾矿库下游有已建樟斗尾矿库，为“头顶库”，将现状等别提高一等至三等库，以三等库要求对牛岭尾矿库进行坝体稳定分析。

稳定计算考虑正常运行、洪水运行、特殊运行三种运行条件。根据《尾矿设施设计规范》，不同运行条件的荷载组合见表 5-6。

表 5-6 尾矿坝稳定计算的荷载组合

运行条件	荷载类别	1	2	3	4	5
	计算方法					
正常运行	总应力法	有	有	—	—	—
	有效应力法	有	有	有	—	—
洪水运行	总应力法	—	有	—	有	—
	有效应力法	—	有	有	有	—
特殊运行	总应力法	有	有	—	—	有
	有效应力法	有	有	有	—	有

- 注：（1）荷载类别 1 系指运行期正常库水位时的稳定渗透压力；  
 （2）荷载类别 2 系指坝体自重；  
 （3）荷载类别 3 系指坝体及坝基中的孔隙水压力；  
 （4）荷载类别 4 系指设计洪水位有可能形成的稳定渗透压力；  
 （5）荷载类别 5 系指地震荷载。

根据《尾矿设施设计规范》，按简化毕肖普法计算的三等尾矿库坝坡抗滑稳定最小安全系数值见表 5-7。

表 5-7 三等库坝坡抗滑稳定最小安全系数表

运行条件 计算方法	正常运行	洪水运行	特殊运行
简化毕肖普法	1.30	1.20	1.15

### 3、稳定分析计算剖面

坝体稳定计算剖面选取垂直于尾矿库坝坝轴线处坝高最大位置，相对最不利于坝体稳定的一个典型剖面。稳定分析计算现状尾矿库坝坡稳定安全系数。计算现状尾矿库稳定性时，正常及特殊运行工况，初期坝脚水位按照现场实际水位考虑，洪水运行工况时，初期坝下游水位按现状樟斗尾矿库最高洪水位 238.0m 考虑。

#### 4、坝体稳定分析参数

稳定性计算所采用的岩土物理力学指标是根据《大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库闭库工程（水文）地质勘察报告（详细勘察）》（江西省勘察设计院有限公司，2025年8月），并参考类似工程确定的。进行计算分析时，具体物理力学指标见表5-8。

表5-8 尾矿坝的物理力学指标取值表

材 料	天然容重 (kN/m <sup>3</sup> )	渗透系数 (cm/s)	抗剪强度	
			凝聚力 C (kPa)	内摩擦角 (°)
尾中砂	18.5	5.4e-3	6.0	27.0
尾细砂	19.2	6.9e-4	8.0	25.0
尾粉砂	19.3	2.7e-4	10.0	24.0
碾压堆石初期坝	22.0	1.0e-2	4.5	33.0
粉质粘土（坝基）	19.5	7.2e-6	28.0	16.0
强风化石英砂岩	23.0	2.6e-5	35.0	25.0
中风化石英砂岩	26.5	1.0e-6	300.0	32.0

#### 5、坝体稳定分析结果及分析

抗滑稳定分析选用加拿大的 Rocscience 公司的 Slide 边坡稳定计算软件，采用尾矿坝最大横剖面，运用上文所确定的计算参数与运行工况，用简化毕肖普法计算分析现状尾矿坝下游坝坡安全稳定性，经稳定电算，现状尾矿坝下游坝坡抗滑稳定安全系数见表5-9，稳定计算图见图5-3~5-5。

表 5-9 现状尾矿坝下游坝坡抗滑稳定安全系数计算结果表

计算方法：简化毕肖普法		
运行工况	安全系数	规范值
正常运行	1.473	1.30
洪水运行	1.460	1.20
特殊运行	1.323	1.15

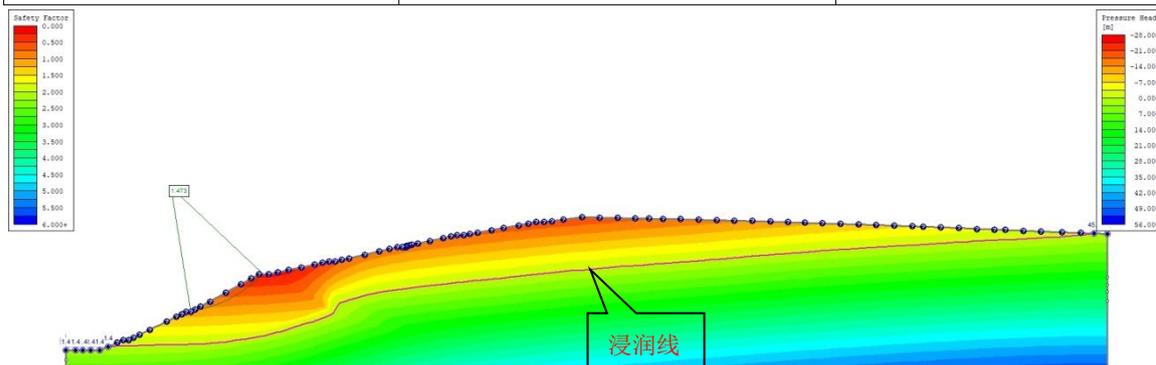


图 5-3 现状尾矿坝正常运行稳定计算

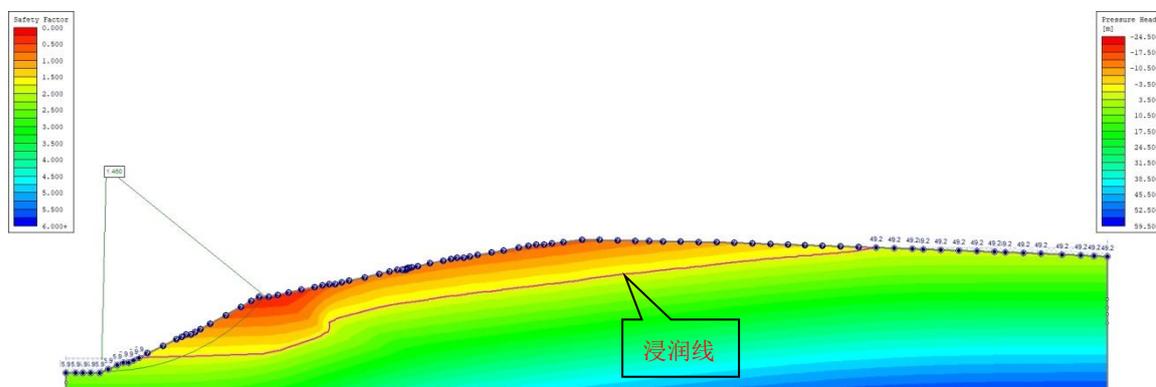


图 5-4 现状尾矿坝洪水运行稳定计算

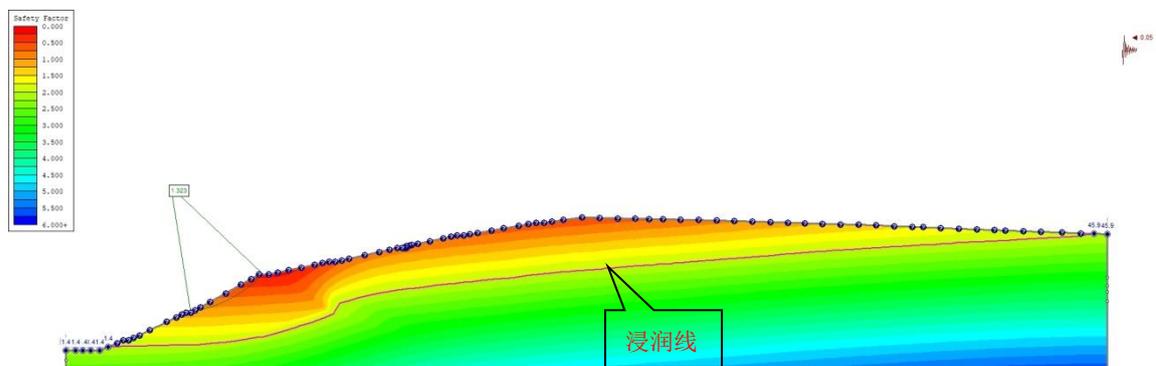


图 5-5 现状尾矿坝特殊运行稳定计算

### 5.3.3 尾矿坝单元评价结论

采用简化毕肖普法计算分析尾矿坝现状的稳定性分析结果可知：大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库现状尾矿坝稳定安全系数在不同运行条件下均满足规范要求，尾矿坝坝体安全可靠。

### 5.4 尾矿库监测设施单元

牛岭尾矿库设置了人工监测设施和在线监测设施。

人工监测设施主要有位于初期坝及堆积坝上的 13 个位移观测点和 6 个浸润线观测孔，位于两坝肩的 3 个位移观测基点，位于 2 号排水井处的水位观测标尺。

尾矿坝上设置在线监测设施，主要有位移监测、浸润线监测、视频监控、降雨量监测和库水位监测。尾矿坝上布置有 8 个位移观测点、6 个浸润线观测点、3 个视频监控和 1 个雨量计；2 号排水井处设置有库水位监测设施。272.6m 高程马道中部在线表面位移监测设施损坏，无安全监测记录。

尾矿库闭库工程设计应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求设置人工位移、浸润线和水位等监测设施，并定期进行监测并对监测数据进行分析。

## 5.5 辅助设施单元

### 5.5.1 辅助设施单元符合性评价

表 5-10 辅助设施单元符合性评价安全检查表

检查项目	检查依据及要求	检查方法	检查结果
安全标志	在库区周边应按要求设立安全标志。	现场检查	在库区范围内布置安全标志偏少
库区道路	尾矿库道路应便于行人	现场检查	尾矿库右岸已经修建了上坝道路
照明	照明应能满足尾矿库管理需要。	现场检查	无照明设施
值班室	应设置值班室	现场检查	在尾矿库右岸山体上设置了尾矿库值班室
通讯	应具备有通讯设施	现场检查	尾矿库值守人员采用移动电话与外界联系。

### 5.5.2 评价小结

辅助设施单元经现场检查和安全检查表评价，尾矿库值班室、库区道路、通讯符合规范要求，无照明设施、安全标志偏少。

大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库闭库设计时应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求，设置或配备相关辅助设施，按规范及相关要求明确应急救援和防汛物资的数值和种类。

## 5.6 库区环境单元

### 5.6.1 库区环境单元预先危险分析

表 5-11 库区环境单元预先危险分析（PHA）表

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

### 5.6.2 安全检查表评价

表 5-12 库区环境单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果
库区及周边条件规定	尾矿坝上和尾矿库区内不得建设与尾矿库运行无关的建、构筑物。	《尾矿库安全规程》第6.8.1条	查现场	无此现象，符合要求
	尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域不得进行乱采、滥挖和非法爆破等违规作业	《尾矿库安全规程》第6.8.2条		无此现象，符合要求

### 5.6.3 评价单元小结

1、通过预先危险分析，尾矿库库区环境单元潜在的危险因素有：地震、震动、山体滑坡、泥石流等，其危险等级为III--IV。预先危险分析（PHA）表中列出了原因和改进措施或预防方法，通过采取有效措施，潜在的危险是可以得到控制的。

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

### 5.7. 金属非金属矿山重大事故隐患判定（尾矿库）

根据《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）及《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》（矿安〔2024〕41号），所列的尾矿库重大事故隐患共二十一条，结合牛岭尾矿库具体情况，进行重大事故隐患判定，具体见表5-13。

表 5-13 尾矿库重大事故隐患检查表

一、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
二、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。	无此现象
2、坝体出现贯穿性裂缝、坍塌、滑动迹象。	无此现象

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
三、坝体的平均外坡比或者堆积子坝的外坡比陡于设计坡比。	堆积坝外坡比符合设计要求。
四、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
五、尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	已停用
六、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。	根据稳定计算结果，尾矿坝稳定性满足规范要求。
七、浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	无监测记录
八、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。	符合设计要求
九、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。	进行结构质量检测，符合设计要求
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；	排洪设施运行正常
3、排洪构筑物终止使用时，封堵措施不满足设计要求。	1号排水井已经按设计要求封堵
十、设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	无此现象
十一、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
十二、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
十三、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；	已按设计设置了安全监测系统
2、安全监测系统运行不正常未及时修复	272.6m 高程马道中部在线表面位移监测设施损坏

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	无此现象
十四、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	无此项
2、堆存推进方向与设计不一致；	无此项
3、分层厚度或者台阶高度大于设计值；	无此项
4、未按设计要求进行碾压。	无此项
十五、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。	根据稳定计算结果，尾矿坝稳定性满足规范要求。
十六、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。	设置了通往尾矿坝顶应急道路。
十七、尾矿库回采存在下列情形之一的：	
1、未经批准擅自回采	无此现象
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	未进行回采
3、同时进行回采和排放	无此现象
十八、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
十九、未按国家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。	无特种作业人员（尾矿作业工）
二十、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
二十一、遇极端天气尾矿库未及时停止作业、撤出现场作业人员	尾矿库已停用

从表 5-13 可知大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库部分在线安全监测设施损坏，无安全监测记录，无特种作业人员等，尾矿库存在重大事故隐患。

## 5.8 尾矿库为“头顶库”安全评价

### 5.8.1 头顶库风险辨识

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

### 5.8.2 尾矿库周边环境

牛岭尾矿库位于赣州市大余县樟斗镇境内，选厂东面约 50m 处一条狭长的山谷中，为山谷型尾矿库，距“五河一江一湖”中赣江距离最近，直线距离 55 公里，尾矿库下游为樟斗尾矿库，樟斗尾矿库下游为樟斗镇。

库区左岸为牛岭钨矿选厂及采矿工业场地，高程为 315m，均高于牛岭尾矿库原设计最终坝顶高程 300.0m，牛岭尾矿库对其无影响。该库堆积坝右岸有碎石堆场，堆场坡脚设置有挡墙防护，矿山现停产，不再排放碎石，对堆积坝无影响。牛岭尾矿库排洪主隧洞出口位于选厂西侧另外山谷中，未排入下游樟斗尾矿库。

牛岭尾矿库坝址下游 1km 为下垄钨业樟斗尾矿库，樟斗尾矿库采用上游式尾矿筑坝，设计最终堆积高程 260.0m，总坝高 69.0m，总库容 730 万 m<sup>3</sup>，为三等库，因为下游为樟斗镇故为“头顶库”，提等至二等库，库内排洪系统为框架式排水井+排洪隧洞；樟斗尾矿库除了进行提等管理外，在进行洪水计算时，将牛岭尾矿库汇水面积也考虑在内。樟斗尾矿库下游 1km 范围内，主要为樟斗镇居民及下垄钨矿，居住人口 4300 人。牛岭尾矿库的初期坝坝址与樟斗尾矿库尾相连，在同一沟谷中，是两座

首尾相连的尾矿库，一旦上游尾矿库发生溃坝，必将影响到下游尾矿库的安全，尤其是上游尾矿库发生垮坝巨大的势能一是会堵塞下游尾矿库的排水井，二是会造成下游尾矿库的漫坝而引起下游尾矿库的溃坝，因此上游库对下游库构成严重的安全隐患。目前樟斗尾矿库尾矿坝已堆积至 242.0m 高程，库尾水位已经淹没牛岭尾矿库初期坝坝脚。

根据《关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案〉的通知》（安监总管一〔2016〕54号），大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库下游有江西下垄钨业有限公司樟斗尾矿库及樟斗镇，被列为《江西省“头顶库”情况表》中，属于“头顶库”。

### 5.8.3 安全评价

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

牛岭尾矿库采用闭库的方式治理“头顶库”，进一步提高尾矿库防洪能力，提高抵御事故风险能力。

综上所述，大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库在闭库后，消除了“头顶库”的安全隐患，确保尾矿库安全。

## 6 安全对策措施建议

### 6.1 尾矿库现状存在问题及对策措施建议

#### 6.1.1 尾矿库现状存在的问题

- 1、初期坝局部坝面长有杂草；
- 2、堆积坝局部坝面排水沟和坝肩排水沟有破损和淤积，堆积坝局部护坡及植被较差；
- 3、堆积坝右岸有碎石堆场；
- 4、尾矿库部分在线安全监测设施损坏，无安全监测记录，安全标志偏少；
- 5、尾矿库停用已久，不再进行尾砂回采也不再使用，应进行闭库。

#### 6.1.2 尾矿库现状存在问题安全隐患综合治理安全对策措施

表6-1 安全隐患综合治理安全对策措施

尾矿库现状存在问题	安全隐患综合治理对策措施
初期坝局部坝面长有杂草	清理初期坝下游坝坡杂草。
堆积坝局部坝面排水沟和坝肩排水沟有破损和淤积，堆积坝局部护坡及植被较差；	修复和清理堆积坝坝面排水沟和坝肩排水沟破损处和淤积；对堆积坝局部护坡及植被较差处覆土 30cm 植草皮护坡进行修复。
堆积坝右岸有碎石堆场。	清理堆积坝右岸碎石堆场，
尾矿库部分在线安全监测设施损坏，无安全监测记录，安全标志偏少；	按闭库设计要求设置安全监测设施，定期进行监测记录，增设安全标志；
尾矿库停用已久，不在进行尾砂回采也不再使用，应进行闭库。	应进行闭库治理，对尾矿坝进行整治，整治尾矿库库内干滩面，为防止干滩面水土流失，覆土植草，覆土范围为整个库区范围。在库内干滩面设置库面排水沟，截洪沟，排水明渠、新建溢洪道，形成库内排水网，能有效的将库内雨水排至库外。

大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库应尽快完成所有闭库程序，确保尾矿库安全。

## 6.2. 补充的其他对策措施建议

1、为确保尾矿库安全，牛岭尾矿库闭库工程前应加强尾矿库的维护与管理，应做好：

1) 检查尾矿坝的稳定性和防洪排水系统的防、泄洪能力，发现隐患，及时处理；

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

3) 备好充足的应急抢险物资器材；

4) 汛期应加强库区巡查，实行 24 小时监控和通讯，及时发现并处理事故隐患，确保排洪系统畅通。

5) 检查尾矿库周边山体，详细观察周边山体有无异常，并根据岩土工程勘察报告，分析周边山体发生滑坡的可能性。

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

3、尾矿库闭库治理责任单位应当根据应急管理部门批准的闭库设计，委托具有相应资质的单位承担闭库施工和监理工作。

4、闭库施工应当按照批准的闭库设计进行，并应当执行《尾矿设施施工及验收规范》GB50864-2013 和国家有关规范、规程。施工中需对设

计进行局部修改的,应当经原设计单位认可;对设计进行重大修改的,应由原设计单位重新设计,并报审批闭库设计的应急管理部门批准。

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

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

7、在施工过程中,尾矿库闭库治理责任单位和施工监理单位应当对施工设备、材料的质量和施工质量进行监督检查。在施工结束后,施工单位负责编制竣工报告和竣工图,监理单位负责编制监理工作报告。

8、闭库施工完成后,尾矿库闭库后管理责任单位应组织相关人员对尾矿库进行定期检查。发现问题及时处理。

9、闭库后的尾矿库未经论证和批准,不得储水调洪。严禁在尾矿坝和库内进行乱采、滥挖、违章建筑和违章作业。

10、闭库后的尾矿库,未经设计论证和批准,不得重新启用或改作他用。

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

## 7 评价结论

### 7.1 危险有害因素分析辨识结果

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

根据《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）及《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》（矿安〔2024〕41号），所列的尾矿库重大事故隐患共二十一条，大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库部分在线安全监测设施损坏，无安全监测记录，无特种作业人员等，尾矿库存在重大事故隐患。

### 7.2 各单元评价结论

#### 1、安全管理单元

大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿安全管理机构健全，配备了主要负责人、安全生产管理人员及尾矿库专职技术人员，符合相关国家法律法规要求，矿山制定了尾矿库相关的安全生产责任制，安全管理规章制度

和岗位操作规程；建立了事故隐患排查、风险分级管控体系，并运行良好。大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库已停用，现处于值守期，尾矿库已进入闭库程序，大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿成立了尾矿库闭库工作安全管理小组，确保尾矿库闭库工作进行顺利。

## 2、防洪排水系统单元

大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库现在使用的防洪排水设施为2号排水井+2号排洪支隧洞+排洪主隧洞，通过调洪演算，现状尾矿库排洪系统排洪能力满足现状三等库500年一遇防洪要求，经对排洪构筑物的质量检测，抽检项目满足设计及现状运行要求。现场踏勘，防洪排水系统构筑物无倾斜、坍塌、断裂、变形等不良现象，运行正常。由于1号排水井封堵部位为排水井井座顶，1号排洪支隧洞未封堵；为了保证闭库后1号排水井的安全，应对1号排水井井座及与井座相接的1号排洪支隧洞进行封堵。

## 3、尾矿坝单元

根据坝体稳定计算结果，采用简化毕肖普法计算分析，现状牛岭尾矿库尾矿坝下游坝坡抗滑稳定安全系数在不同运行条件下均满足规范要求，尾矿坝坝体安全可靠。初期坝局部坝面长有杂草，堆积坝右岸有碎石堆场，堆积坝局部坝面排水沟和坝肩排水沟有破损和淤积，堆积坝局部护坡及植被较差，为安全隐患。闭库时应清理初期坝下游坝坡杂草；清理堆积坝右岸碎石堆场，修复和清理堆积坝坝面排水沟和坝肩排水沟破损处和淤积；对堆积坝局部护坡及植被较差处覆土30cm植草皮护坡进行修复等。

#### 4、尾矿库监测系统单元

大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库设置了人工监测设施和在线监测设施。人工监测设施主要有位于初期坝及堆积坝上的 13 个位移观测点和 6 个浸润线观测孔，位于两坝肩的 3 个位移观测基点，位于 2 号排水井处的水位观测标尺。尾矿坝上设置了在线监测设施，主要有位移监测、浸润线监测、视频监控、降雨量监测和库水位监测。尾矿坝上布置有 8 个位移观测点、6 个浸润线观测点、3 个视频监控和 1 个雨量计；2 号排水井处设置有库水位监测设施。272.6m 高程马道中部在线表面位移监测设施损坏，无安全监测记录。

尾矿库闭库工程设计应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求设置人工位移、浸润线和水位等监测设施，并定期进行监测并对监测数据进行分析。

#### 5、尾矿库辅助设施单元

大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库值班室、库区道路、通讯等符合规范要求，无照明设施、安全标志偏少。尾矿库闭库设计时应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求，设置或配备相关的辅助设施，按规范及相关要求明确应急救援和防汛物资的数值和种类。

#### 6、尾矿库库区环境单元

大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库尾矿坝上和尾矿库区内无与尾矿库运行无关的建、构筑物。尾矿坝上和尾矿库产生安全影响的区域无乱采、滥挖和非法爆破等违规作业；尾矿库周边山体稳定，无滑动、坍塌等影响尾矿库安全情况。库区环境安全状况良好，尾矿库库区环境单元符合安全要求。

### 7.3 综合评价结论

大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库初期坝局部坝面长有杂草；堆积坝右岸有碎石堆场；堆积坝局部坝面排水沟和坝肩排水沟有破损和淤积；堆积坝局部护坡及植被较差；尾矿库部分在线安全监测设施损坏，无安全监测记录；安全标志偏少；无特种作业人员等，根据《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）及《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》（矿安〔2024〕41号），尾矿库存在重大事故隐患。大余龙威钨业有限公司牛岭钨矿尾矿库应尽快完成所有闭库程序，闭库设计应按正常运行标准进行闭库整治设计，确保尾矿库防洪能力和尾矿坝稳定性满足规程要求，维持尾矿库闭库后长期安全稳定。

## 8. 附件、附照、附图

### 1、附件

《江西省企业投资项目备案凭证》、营业执照、采矿许可证、主要负责人证件、安全生产管理人员证件、专职技术人员证件、尾矿库排洪构筑物质量检测报告。

### 2、附照

3、附图：尾矿库现状平面布置图，尾矿坝现状剖面图。

