

崇义章源钨业股份有限公司  
大余石雷钨矿尾矿库闭库  
**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

证书编号：APJ-(赣)-002

二〇二三年六月二十九日

崇义章源钨业股份有限公司  
大余石雷钨矿尾矿库闭库  
安全现状评价报告  
(终稿)

法定代表人：应宏  
技术负责人：管自强  
评价项目负责人：林大建

报告完成日期：2023年6月29日

# 崇义章源钨业股份有限公司 大余石雷钨矿尾矿库闭库 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

2023年6月29日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下简称中介机构）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: 2025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。\*\*\*\*\*

(发证机关盖章)

2022年09月26日

## 评价人员

	姓名	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	林大建	0800000000101634	001633	
项目组成员	黄伯扬	1800000000300643	032737	
	李 强	0800000000204055	007079	
	许玉才	1800000000200658	033460	
	陈 浩	1200000000300428	024027	
报告编制人	李 强	0800000000204055	007079	
报告审核人	邓 飞	0800000000204003	010587	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	

## 前 言

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿矿区位于大余县城北东方向直线距离约 13km 处，地理坐标为东经 114°21'15"~114°23'53"；北纬 25°31'00"~25°31'59"。行政区划属大余县左拔镇左拔村管辖。该矿山采用地下开采方式、平硐-盲斜井开拓、空场法开采，生产规模 33 万 t/a。

大余石雷钨矿为崇义章源钨业股份有限公司一下属矿山，该矿 1991 年建矿，原隶属大余县第二钨矿，并组建了石雷坑口，1999 年~2003 年租赁给崇义章源钨制品有限公司董事长黄泽兰先生经营，2004 年 4 月大余县地质矿产局与该公司签订《江西省大余县第二钨矿石雷坑口采矿权协议转让合同》，从此矿山名称更名为“崇义章源钨制品有限公司大余石雷钨矿”。2007 年，该公司变更为股份公司，矿山现名为“崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿”。

大余石雷钨矿尾矿库于 2005 年 12 月由南昌有色冶金设计研究院（现为中国瑞林工程技术股份有限公司）完成设计，2006 年 11 月 11 日开工建设，2008 年 12 月建设完成；2009 年江西省安全生产监督管理局组织专家对大余石雷钨矿尾矿库进行了安全设施设计竣工验收；

该尾矿库设计坝高 51m，总库容为 79.31 万 m<sup>3</sup>，有效库容为 71.4 万 m<sup>3</sup>，服务年限为 20 年，该尾矿库为四等库，库型为河谷型，至 2022 年底，已排入的尾矿量大约 38.45×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。

根据崇义章源钨业股份有限公司的总体规划及绿色矿山建设的要求，近几年，矿山新建了尾矿干排系统，选厂尾矿基本不需入库，现仅作为选厂废水沉淀用；根据江西省八个厅局 2020 年 4 月 30 日联合发布的《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》要求，“自 2020 年起，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，全省尾矿库数量只减不增，不再产生新的“头顶库”。崇义章源钨业股份有限

公司积极响应国家和江西省政府号召，从企业自身实际需要出发，未来走加大尾矿综合利用力度之路，决定对石雷尾矿库进行闭库。

受崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿委托，赣安中心对该矿尾矿库进行闭库安全现状评价，公司于2023年4月29日派评价组到现场进行了考察，按照《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）、《安全评价通则》的要求，专家组经对企业进行现场调研，收集有关法律法规、技术标准、尾矿库设计、安全技术与安全管理措施资料和尾矿库现状资料。根据该尾矿库的筑坝方式、尾矿排放形式、防排洪构筑物的特点和尾矿库的地理环境条件，针对尾矿库管理体系、制度、措施和技术装备情况的调查分析，定性、定量地分析其尾矿库在生产运行过程中存在的危险有害因素，确定其安全度，对其安全管理状况给予客观的评价，提出合理可行的安全对策措施建议，在此基础上编制评价报告，以作为尾矿库进行闭库设计依据之一。

在评价过程中得到了崇义章源钨业股份有限公司、矿山领导及管理人员的大力支持和帮助，在此一并致谢！

**关键词：钨矿 尾矿库 闭库 安全现状评价**

## 目录

<b>1. 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 评价目的和原则.....	1
1.1.1 评价目的.....	1
1.2 评价依据.....	1
1.2.1 法律、法规.....	1
1.2.2 规章、规定.....	3
1.2.3 主要技术标准、规程规范.....	5
1.2.4 其他依据和主要参考资料.....	6
1.3 评价范围和内容.....	6
1.3.1 评价范围.....	6
1.3.2 评价内容.....	7
1.4 评价程序.....	7
<b>2 尾矿库概况</b> .....	<b>9</b>
2.1 企业简介.....	9
2.2 尾矿库自然状况.....	10
2.2.1 尾矿库地理位置.....	10
2.2.2 库区自然气候.....	10
2.2.3 库区工程地质条件.....	11
2.2.4 库区水文地质条件.....	12
2.2.5 尾矿库周边环境.....	12
2.3 尾矿库基本情况.....	14
2.3.1 尾矿库库容.....	16
2.3.2 尾矿库等级.....	17
2.3.3 尾矿坝.....	17
2.3.4 尾矿库排水、排洪构筑物.....	20
2.3.5 尾矿坝监测设施.....	24
2.3.6 放矿工艺.....	28
2.3.7 尾矿库生产运行情况.....	30

2.3.8 尾矿库辅助设施 .....	30
2.4 安全生产综合管理 .....	37
<b>3 主要危险、有害因素辨识 .....</b>	<b>40</b>
3.1 危险、有害因素分析 .....	40
3.2 不良环境因素分析 .....	43
3.3 其它危险有害因素 .....	43
3.4 重大危险源辨识 .....	43
3.5 重大安全生产事故隐患识别 .....	43
3.6 尾矿库危险有害因素、重大危险源、重大隐患辨识结果 .....	45
<b>4 评价方法选择 .....</b>	<b>47</b>
4.1 评价单元的划分 .....	47
4.1.1 概述 .....	47
4.1.2 评价单元划分 .....	47
4.2 评价方法选择 .....	47
4.3 评价方法简介 .....	48
4.3.1 安全检查表分析法 .....	48
4.3.2 预先危险性分析 .....	49
4.3.3 尾矿库调洪演算 .....	50
4.3.4 坝体稳定性计算分析 .....	50
4.3.5 尾矿库地震分析 .....	50
4.3.6 事故树分析法 (FAT) .....	51
<b>5 安全评价 .....</b>	<b>52</b>
5.1 综合安全管理单元 .....	52
5.1.1 安全检查表评价 .....	52
5.1.2 评价小结 .....	54
5.2 尾矿坝体单元 .....	54
5.2.1 尾矿坝体预先危险分析 .....	54
5.2.2 尾矿坝稳定分析 .....	55
5.2.3 地震烈度分析 .....	56
5.2.4 安全检查表评价 .....	56

5.2.5 评价单元小结 .....	60
5.3 防洪排水单元 .....	60
5.3.1 防洪排水单元预先风险分析 .....	60
5.3.2 尾矿库调洪演算 .....	61
1. 现行规范标准 .....	61
3、洪水过程线 .....	63
5.3.2.4 调洪库容 .....	65
5.3.3 安全检查表评价 .....	67
5.3.5 评价单元小结 .....	69
5.4 库区环境单元 .....	69
5.4.1 库区环境单元预先风险分析 .....	69
5.4.2 安全检查表评价 .....	70
5.4.3 评价单元小结 .....	70
5.5 尾矿库安全监控 .....	72
5.5.1 安全检查表 .....	72
5.6 综合安全评价 .....	73
5.6.1 概述 .....	73
5.6.2 评价结论 .....	74
5.7 事故树分析 .....	74
5.7.4 结论 .....	76
<b>6、尾矿库闭库安全对策措施建议 .....</b>	<b>78</b>
6.1 尾矿库闭库一般规定 .....	78
6.2 尾矿库闭库前汛期安全对策措施建议 .....	78
6.3 尾矿库闭库整治设计安全对策措施建议 .....	80
<b>7 尾矿库闭库后安全对策措施建议 .....</b>	<b>81</b>
7.1 安全管理对策措施建议 .....	81
7.2 安全技术对策措施建议 .....	81
<b>8 安全评价结论 .....</b>	<b>83</b>
<b>附件 .....</b>	<b>85</b>

# 崇义章源钨业股份有限公司 大余石雷钨矿尾矿库 闭库安全现状评价报告

## 1. 概述

### 1.1 评价目的和原则

#### 1.1.1 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程度的评价，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、合理的范围内。

其目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，查找出崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库存在的危险、有害因素并确定危险程度，提出合理可行的安全对策措施建议。

本次安全现状评价属于尾矿库闭库前的安全现状评价工作，为崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库闭库安全设施设计提供技术依据。

#### 1.1.2 评价原则

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

### 1.2 评价依据

#### 1.2.1 法律、法规

(1)《中华人民共和国安全生产法》(第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议决定对《中华人民共和国安全生产法》进行修改，修改决定自 2021 年 9 月 1 日起施行)；

(2)《中华人民共和国矿山安全法》(1992 年 11 月 7 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，自 1993 年 5 月 1 日起施行；根

据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》修正)；

(3)《中华人民共和国劳动法》(1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委 员会第八次会议通过。根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委 员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正。根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委 员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正)；

(4)《中华人民共和国消防法》(2021 年 4 月 29 日全国人民代表大会常务委 员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修订)

(5)《中华人民共和国矿产资源法》(1996 年 8 月 29 日中华人民共和国第八届全国人民代表大会常务委 员会第二十一次会议通过，自 1997 年 1 月 1 日起施行)；

(6)《中华人民共和国职业病防治法》(2016 年 7 月 2 日中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委 员会第二十一次会议通过《全国人民代表 大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国职业病防治法〉的决定》)；

(7)《中华人民共和国矿山安全法实施条例》(于 1996 年 10 月 11 日经 国务院批准，10 月 30 日起施行)；

(8)《工伤保险条例》(国务院令 第 586 号，自 2011 年 1 月 1 日起施行)；

(9)《安全生产许可证条例》(2004 年 1 月 7 日国务院第 34 次常务会议 通过，2004 年中华人民共和国国务院第 397 号公布，自公布之日起实施；2014 年 7 月 9 日国务院第 54 次常务会议通过，2014 年 7 月 29 日中华人民共和国 国务院第 653 号公布，自公布之日起施行的《国务院关于修改部分行政法规 的决定》第二次修订)

(10)《劳动保障监察条例》(2004 年 10 月 26 日国务院第 68 次常务会 议通过，国务院令 第 423 号发布，2004 年 12 月 1 日实施)

(11)《生产安全事故报告和调查处理条例》(2007年3月28日国务院第172次常务会议通过,国务院令第493号发布,2007年6月1日实施)

(12)《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2007年3月29日第28次会议通过,2007年5月1日实施;江西省第十二届人民代表大会常务委员会2017年7月26日第34次会议修订,2017年10月1日起实施)

(13)《安全生产事故应急条例》(2018年12月5日国务院第33次常务会议通过,2019年2月17日中华人民共和国国务院令第708号公布,自2019年4月1日起施行)

### 1.2.2 规章、规定

《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

《国务院安委会办公室关于贯彻落实国务院〈关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》安委办[2010]17号

《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理总局令20号,自2009年6月8日起施行);

《生产安全事故应急预案管理办法》(中华人民共和国应急管理部部长令2号,2019年6月24日应急管理部第20次部务会议审议通过,自2019年9月1日起施行);

《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》

国家安全生产监督管理局令20号

《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189号

《安全生产培训管理办法》

国家安全生产监督管理总局令44号

《工作场所职业卫生监督管理规定》

国家安全生产监督管理总局令第 47 号

《用人单位职业健康监护监督管理办法》

国家安全生产监督管理总局令第 49 号

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》

国家安全生产监督管理总局令第 30 号

《尾矿库安全监督管理规定》

国家安全生产监督管理总局令第 38 号

《国家安全监管总局关于修改〈〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定〉部分条款的决定》

国家安全生产监督管理总局令第 42 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

《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

《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

《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 号文）

《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

《关于印发江西省非煤矿山安全检查表的通知》赣安监管一字〔2008〕338 号

《江西省安监局关于进一步规范非煤矿山安全评价等报告编制工作的通知》赣安监管一字〔2012〕387 号

《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》赣安监管一字〔2012〕239 号

《江西省安监局关于印发 2013 年全省尾矿库安全度汛会商会会议纪要的通知》赣安监管一字〔2013〕89 号

《江西省安监局关于做好 2017 年全省非煤矿山安全度汛工作的通知》赣安监管一字〔2017〕40 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

### 1.2.3 主要技术标准、规程规范

《尾矿库安全规程》	GB39496-2020
《生产过程安全卫生要求总则》	GB /12801-2008
《工业企业设计卫生标准》	GB Z1-2010
《建筑地基基础设计规范》	GB 50007-2011
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2008
《建筑抗震设计规范》	GB 50011-2010
《建筑工程抗震设防分类标准》	GB50223-2008
《中国地震动峰值加速度区划图》	(GB18306-2015)
《污水综合排放标准》	GB8978-1996
《江西省暴雨洪水查算手册》	(江西省水文局, 2010 年 10 月)
《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》	GB18599-2020
《防洪标准》	GB50201-2014
《矿山安全标志》	GB14161-2008
《安全标志及使用导则》	GB 2894-2008
《安全色》	GB2893-2008
《生产安全事故应急演练指南》	AQ/T 9007—2011
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639—2020
《水工建筑物抗震设计规范》	DL5073-2000
《水工混凝土结构设计规范》	S1/T191-2008

《水工建筑物荷载设计规范》	DL5077-1997
《溢洪道设计规范》	DLT5166-2002
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《矿山救护规程》	AQ1008-2007
《金属非金属矿山安全标准化规范 尾矿库实施指南》	AQ/T2050.4-2016

#### 1.2.4 其他依据和主要参考资料

- 《崇义章源钨制品有限公司大余石雷钨矿尾矿库工程方案设计报告书》  
南昌有色冶金设计研究院（2005.11）
- 《崇义章源钨制品有限公司大余石雷钨矿尾矿库工程（水文）地质勘察报告》  
地矿赣州地质工程勘察院（2005.11）
- 《崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿坝防洪评价报告》  
赣州市水文局（2011.10）
- 《崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿建设项目水资源论证报告书》  
赣州市水文局（2011.11）
- 《崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库调洪演算报告》  
金建工程设计有限公司（2023.2）
- 《崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库闭库安全现状评价合同书》
- 《崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿企业法人营业执照》
- 《崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库安全生产许可证》
- 业主提供的现状图纸资料
- 现场评价收集的有关资料

### 1.3 评价范围和内容

#### 1.3.1 评价范围

评价范围为：崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库所涉及的工艺系统、配套辅助设施及公用工程。包括尾矿库坝体、尾矿库排洪设施、尾矿库周边环境、尾矿库安全管理。

### 1.3.2 评价内容

- (1) 检查审核企业提供的相应资质证书、营业执照的有效性及其范围。
- (2) 检查安全机构的设置及人员的配备，安全生产管理制度、操作规程等的制定，执行情况；
- (3) 检查相关的安全设施、措施是否符合相关技术标准、规范的要求；
- (4) 检查主要负责人、分管安全生产负责人、安全人员的培训考核，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、审核事故应急救援设施、措施及预案编制、人员训练情况；
- (6) 对该尾矿库可能存在的各种危险、有害因素进行分析；
- (7) 对该尾矿库可能存在的危险、有害因素进行定性定量评价；
- (8) 提出必要的安全技术、安全管理及其他对策措施、建议；
- (9) 综合评价该尾矿库的安全状况，明确该尾矿库安全性是否符合国家有关法律、法规及标准要求的结论。

### 1.4 评价程序

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

#### 1、前期准备

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

#### 2、辨识与分析危险、有害因素

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

#### 3、划分评价单元

评价单元划分应科学、合理，便于实施评价，相对独立且具有明显的特

征界限。

#### 4、定性、定量评价

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

#### 5、对策措施建议

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

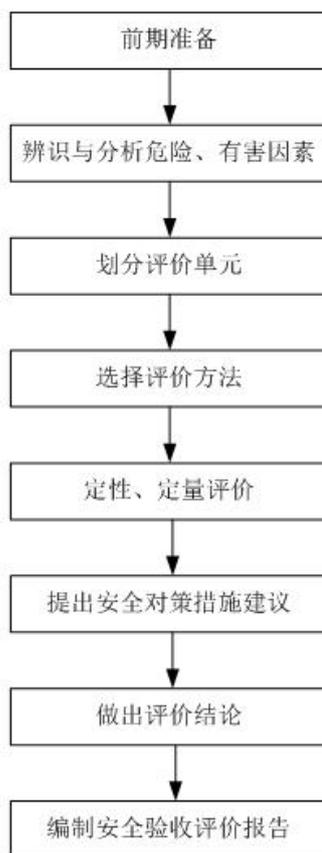
2) 对策措施建议应具体详实、具有可操作性。按照针对性和重要性的不同，措施和建议可分为应采纳和宜采纳两种类型。

#### 6、安全评价结论

1) 安全评价机构应根据客观、公正、真实的原则，严谨、明确地做出安全评价结论。

2) 安全评价结论的内容应包括高度概括评价结果，从风险管理角度给出评价对象在评价时与国家有关安全生产的法律法规、标准、规章、规范的符合性结论，给出事故发生的可能性和严重程度的预测性结论，以及采取安全对策措施后的安全状态等。

#### 7、编制安全评价报告。



安全评价程序框图

## 2 尾矿库概况

### 2.1 企业简介

大余石雷钨矿为崇义章源钨业股份有限公司一下属矿山，位于大余县左拔镇。该矿 1991 年建矿，原隶属大余县第二钨矿，并组建了石雷坑口，1999 年~2003 年租赁给崇义章源钨制品有限公司董事长黄泽兰先生经营，2004 年 4 月大余县地质矿产局与该公司签订《江西省大余县第二钨矿石雷坑口采矿权协议转让合同》，从此矿山名称更名为“崇义章源钨制品有限公司大余石雷钨矿”。2007 年，该公司变更为股份公司，矿山现名为“崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿”。

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿矿床类型为石英脉型，由中、北、东、棕树坑四组矿带组成，矿山主要开采矿种为钨、锡矿。矿区面积 8.4837km<sup>2</sup>，开采深度 950m~-100m，开拓方式为平窿~盲斜井开拓，采矿方

法为浅孔留矿法为主，生产规模为33万吨/年。目前矿山有一套地下开采系统、一座选矿厂和一座尾矿库。

矿山现有在册员工约450人，其中坑口作业人员280人，选厂94人，其余为机关、后勤、保卫等。矿成立了安全生产委员会，矿长任主任，下设安全科为安全生产委员会办公室，负责日常工作事务。

矿山配备了矿长、总工及负责安全、生产、技术、机电副矿长各一人，安全管理人员21人；全矿共有大专及以上学历工程技术人员共32人，注册安全工程师2人；其中高级工程师1人、中级10人、其余为初级。

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库位于矿区东北侧的沟谷中，坝体距离选厂约780米。崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库于2011年6月取得了省安全生产监督管理局颁发的《安全生产许可证》，2014年、2017年、2020年分别进行了延证；2020年12月，崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库通过安全生产标准化复评，达到二级标准，取得江西省应急厅颁发的尾矿库安全生产标准化二级企业证书，有效期至2024年1月。

## 2.2 尾矿库自然状况

### 2.2.1 尾矿库地理位置

大余石雷钨矿位于大余县左拔镇左拔村境内，距离左拔镇约3km，距离大余县城25km。矿山尾矿坝位于选厂东北方向直线距离约780m处。矿山工作制度300d/a；

### 2.2.2 库区自然气候

库区属构造侵蚀低山丘陵地貌类型，地势北高南低，尾砂坝选在大余县左拔镇左拔村左拔河上。库区总体上北西高、南东低。

本区属中亚热带季风气候，地处山区夏季不甚炎热，冬季寒冷，雾气弥漫，并有短期冰冻。一般年降水量为1000~1300mm。气温在夏季为25°C~30°C，温度最高可达34°C。冬季为10°C左右，最低可达-5°C。

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015), 该地区的地震动峰值加速度为 0.05g, 地震动力反应谱特征周期 0.35s, 基本烈度为VI度。

矿区交通位置图



### 2.2.3 库区工程地质条件

根据地矿赣州地质工程勘察院2005年11月提交的《崇义章源钨制品有限公司大余石雷钨矿尾矿库工程(水文)地质勘察报告》, 坝区基底地层为寒武系浅变质岩层, 表部在各种地质应力作用下, 形成了第四系全新统堆积覆盖层。

坝区植被发育, 地表未发现较大的断层通过, 坝址区断裂构造不发育。根据地表地质调查, 坝区节理裂隙发育, 主要节理有3组: 1、 $185^{\circ} \sim 225^{\circ} \angle 57^{\circ} \sim 75^{\circ}$ , 2~3条/m, 显压性, 可见延长2~3m。2、 $258^{\circ} \sim 290^{\circ} \angle 30^{\circ} \sim 54^{\circ}$ , 3~4条/m, 显压性, 可见延长3~4m。3、 $3^{\circ} \sim 82^{\circ} \angle 70^{\circ} \sim 85^{\circ}$ , 4~5条/m, 显压性, 可见延长5~6m。

坝区基岩风化的强度较大。由于长期的冲刷搬运, 风化层的厚度在不同地形不同的岩性中差别较大。在坝址河谷及临近河谷地段, 风化残积层最薄,

基本为零。坝区风化基岩划分为四带，即强风化带、弱风化带、微风化带、未风化带。坝址区两岸风化不对称，强风化带主要分布在两岸坝肩，河床段不发育。

尾砂坝两岸岩石风化较深，上覆土层较厚，但植被发育；裂隙较发育，但延伸不长，为发现大的结构面组成的不稳定体，岩石总体倾向右岸及下游，未见滑坡及崩塌等。

#### 2.2.4 库区水文地质条件

根据赣州地质工程勘察院 2005 年 11 月提交的《崇义章源钨制品有限公司大余石雷钨矿尾矿库工程（水文）地质勘察报告》，坝区内地下水类型为风化带网状裂隙潜水，第四系孔隙潜水。风化带内网状裂隙水赋存于基岩风化裂隙中，大部分裂隙显压性，裂隙的连通性较差，含水量较小。第四系孔隙潜水赋存于坡积层和冲洪积层含水层中，含水层厚度为 4~5m，两岸由基岩碎石、角砾、粘性土组成，含水层及透水性一般至中等。

地下水的补给主要靠大气降水，地下水通过第四系土层孔隙及基岩节理裂隙、断裂破碎带，向低处的沟谷排泄。

#### 2.2.5 尾矿库周边环境

大余石雷钨矿尾矿坝位于选厂东北方向直线距离约 780m 处。大余县左拔镇至尾矿坝有矿区公路与三级公路相连接，交通较为便利。

尾矿库库尾位于选矿厂东侧约 300m，采用库尾放矿，尾砂通过涵管自流输送至尾矿库。

该尾矿库处于章水一级支流杨梅河（又称左拔河）的支流左溪水河段上，属左溪水上游源头区涉河工程，坝址以上流域内没有其它的水利工程；库内植被较好，基本为山地，无粮田、无居民，有少量果树。据矿方介绍不存在压矿现象。

尾矿库下游沟谷长度约 300m，沟谷内无居民和农田，沟谷两岸山势较高、山体雄厚，沟谷底部宽度平均约 9m，河道纵坡降约 0.07，在尾矿库遭遇校核

洪水经调蓄后下泄流量 $197.2\text{m}^3/\text{s}$ 时，下游河道平均水深约 $2.0\text{m}$ 。尾矿库下游 $300\text{m}$ 以外为开阔地，有农田和村民菜地，河道变宽。

尾矿库下游为左拔村左溪村民小组，直线距离 $400\sim 700\text{m}$ 范围内有 $10$ 户民房， $700\sim 1000\text{m}$ 范围内有 $57$ 户民房，其中 $6$ 户无人居住，村庄均不在尾矿库正对冲刷范围内。

为加强尾矿库的管理，确保尾矿库防洪安全，保障下游居民的生命财产安全，矿山于 $2011$ 年 $8$ 月委托赣州市水文局对尾矿坝进行了防洪评价，大余县水利局于 $2011$ 年 $11$ 月 $29$ 日组织专家对尾矿坝防洪评价报告进行了评审，并以（余水字【 $2011$ 】 $56$ 号）文件进行了批复。（详见附件）

尾矿库库区上游山沟原有选厂废石临时堆场，距离尾矿放矿口约 $20\text{m}$ ，原堆积废石约 $15$ 万立方米，堆积高度 $18\text{m}$ ；该废石场 $2005$ 年以前已形成，于 $2010$ 年停止使用；该废石场不在设计的尾矿库库区范围内；尾矿库“三同时验收”及安全生产标准化考评时均提出了治理意见，矿山对靠近尾矿库一侧的边坡进行了分台阶降坡处理。目前，该废石已被当地村民运走，矿山正按照绿色矿山的要求进行复绿。

现场检查，库区不存在爆破、滥挖尾矿和炸鱼等危害尾矿库安全的活动。周边山体稳定，无违章建筑、违章施工和违章采矿等现象。



尾矿库下游

## 2.3 尾矿库基本情况

大余石雷钨矿尾矿库于 2005 年 12 月由南昌有色冶金设计研究院（现为中国瑞林工程技术股份有限公司）完成设计，2006 年 11 月 11 日开工建设，2008 年 12 月建设完成；2009 年初委托江西省赣华安全科技有限公司进行安全验收评价；2010 年 6 月通过江西省安全生产监督管理局组织的安全设施验收，2011 年 6 月取得江西省安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证，许可证编号：（赣）FM 安许证字【2011】M1484，2014、2017、2020 年分别进行了延续，有效期 2020 年 6 月 22 日至 2023 年 6 月 21 日。

2011 年，矿山委托赣州市水文局完成了《崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿坝防洪评价报告》，2011 年 11 月大余县水利局组织专家对报告进行了评审，并以（余水字【2011】56 号）文件进行了批复。（详见附件）

2011年，矿山委托赣州市水文局完成了《崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿建设项目水资源论证报告书》，江西省水利厅于2011年11月16日组织专家组对报告书进行了评审，并以（赣水资源字【2012】5号）文件进行了批复。（详见附件）

该尾矿坝为浆砌石重力坝：由大坝、溢流面、防渗面等部分组成。该库采用库尾放矿，选厂尾矿排出口高程374.34m，拦挡坝坝顶高程373m，坝底最低标高322m，坝高51m，设计库容： $79.31 \times 10^4 \text{m}^3$ ，设计服务年限20年。至2022年底累计堆积库容38.45万立方米。大余石雷钨矿尾矿库基本情况见表2-1。

尾矿库基本情况调查表 2023.02.20

企业名称（盖章）	崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿		
矿山名称	崇义章源钨业股份有限公司 大余石雷钨矿	*行业类别	有色
尾矿库名称	大余石雷钨矿尾矿库	投产时间	2010年7月
尾矿库地址	左拔镇左拔村	尾矿库服务期限	20年
*设计单位	南昌有色冶金设计研究院	*设计审批单位	原江西省安全生产监督管理局
设计库容（万 $\text{m}^3$ ）	79.31	已堆积库容（万 $\text{m}^3$ ）	38.45
*设计主坝高（m）	51.0	*目前主坝高（m）	51.0
*尾矿库等别	四等	*库型	山谷型
*安全度分类	正常库	*筑坝方式	一次建坝
*是否获得安全生产许可证	是	*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	其安全状况为正常库，已近设计服务年限，可实施闭库工程。		
尾矿库及库区存在的主要安全问题	无		

近五年生产安全事故情况	无
*备注	



尾矿库总体布置图

### 2.3.1 尾矿库库容

根据业主提供的 1:1000 地形图计算出的尾矿坝坝高 H 对库容 V 的关系如表 2-2 所示。

当尾矿坝贮尾高程为 370m 时，尾矿库库容为  $79.31 \times 10^4 \text{m}^3$ ，库容利用系数 0.9，有效库容为  $71.4 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可服务约 20 年。

表 2-2 库容计算表

等高线标高	等高线面积	相邻两等高线面积平均值	相邻两等高线高差	相邻两等高线间的容积	累加容积
340	390				0
		5772	10	57720	
350	11154				57720
		23315	10	233150	
360	35475				290870
		50222	10	502220	
370	64969				793090

		88825	10	888250	
380	112681				1681340

### 2.3.2 尾矿库等级

尾矿库等级：根据《尾矿设施设计规范》规定，应按尾矿库的库容和坝高按表 2-3 来确定，当两者处在不同等级时，应以高者为准。

表 2-3

等别	全库容 ( $10^4\text{m}^3$ )	坝高H(m)
一	$V \geq 50000$	$H \geq 200$
二	$10000 \leq V < 50000$	$100 \leq H < 200$
三	$1000 \leq V < 10000$	$60 \leq H < 100$
四	$100 \leq V < 1000$	$30 \leq H < 60$
五	$V < 100$	$H < 30$

尾矿坝坝顶高程为 373.0m，对应坝高 51.0m（建基面高程为 322.0m），总库容为  $79.31 \times 10^4\text{m}^3$ ，根据《规范》，该尾矿库应定为四等库，库内主要水工构筑物等级为 4 级，次要构筑物为 5 级。

### 2.3.3 尾矿坝

#### 1、设计情况：

设计尾矿坝坝型采用浆砌石重力坝，坝顶轴线长 120.0m，坝体分非溢流坝段和溢流坝段，非溢流坝段顶高程 373.0m，顶宽 5.0m，坝高 37.6m（非溢流坝段初估最低建基面高程 335.4m），溢流坝段堰顶高程 370.0m，坝高 48.0m（溢流坝段初估最低建基面高程 322.0）。尾矿坝上游 335m 高程以上边坡直立，355m 高程以下边坡 1:0.2，全坝段相同。下游 369.222m 高程以上边坡直立，369.222m 高程以下边坡 1:0.9。

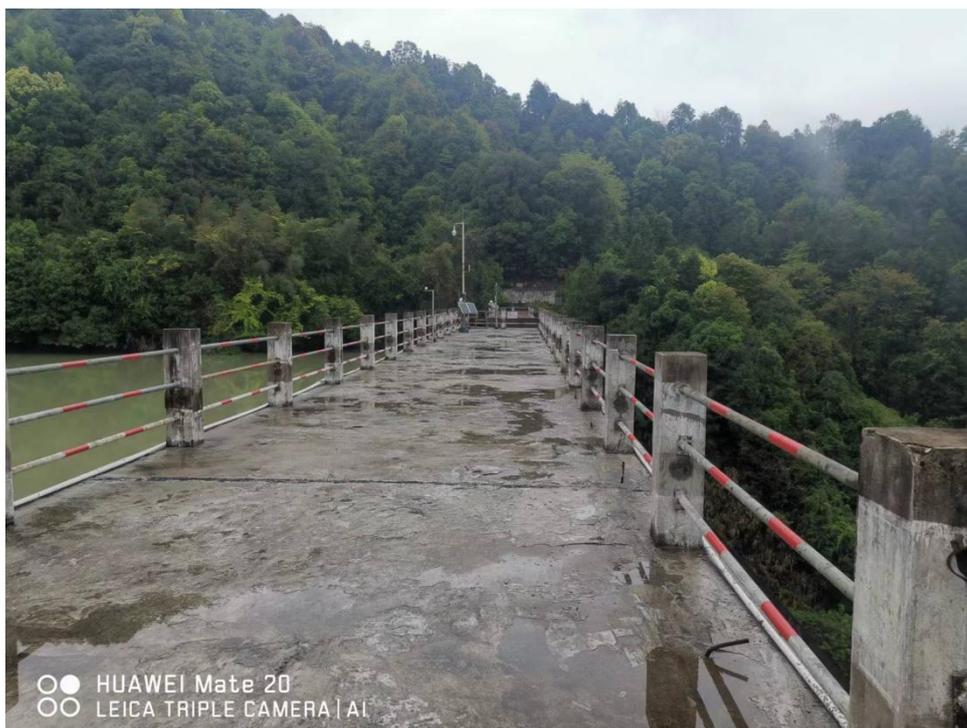
坝体上游采用C20混凝土面板防渗，面板厚度0.4m，坝基垫层内沿坝轴线方向设置两道纵向排水沟，第一道通长布置，第二道布置于335m高程以下，两道纵向排水沟间距为8m，每条纵向排水沟净断面均为40×40cm。横向排水沟设置4道，最低开挖平台处设置2道，间距10m，左岸335.4m高程平台处设置一道，右岸335.6m高程平台处设置一道，渗水自流排出，每条横向排水沟净断面也为40×40cm。

## 2)、现状情况

尾矿坝坝型采用浆砌石重力坝，坝顶轴线长120.0m，坝体分非溢流坝段和溢流坝段，非溢流坝段顶高程373.0m，顶宽5.0m，两侧安装有防护栏；溢流坝段堰顶高程370.0m，尾矿坝总高51m。

该尾矿库于2009年1月开始试运行蓄水，在库水位达到367.2m高程时发现大坝右侧基础在360.00m高程有多处渗水且渗水量较大，经南昌有色冶金设计研究院的设计人员到现场察看，结合设计和实际的建基面情况，分析认为是因大坝基础风化较严重(且原设计未考虑如帷幕灌浆等防渗处理措施)而导致的渗漏，因此确定基础必须进行防渗灌浆处理。尾矿坝施工方崇义县水利电力建筑安装公司分别在2009年4月、7月进行防渗灌浆施工，达到防渗要求。2009年7月开始蓄水，坝体至今运行正常。

经现场检查，坝体无隆起、裂缝、塌陷、滑坡、管涌，渗水，运行工况正常，符合规程及设计要求。



尾矿坝坝面



主坝下游坡面



尾矿库副坝（原设计如此）



尾矿库坝前澄清水面

## 2.3.4 尾矿库排水、排洪构筑物

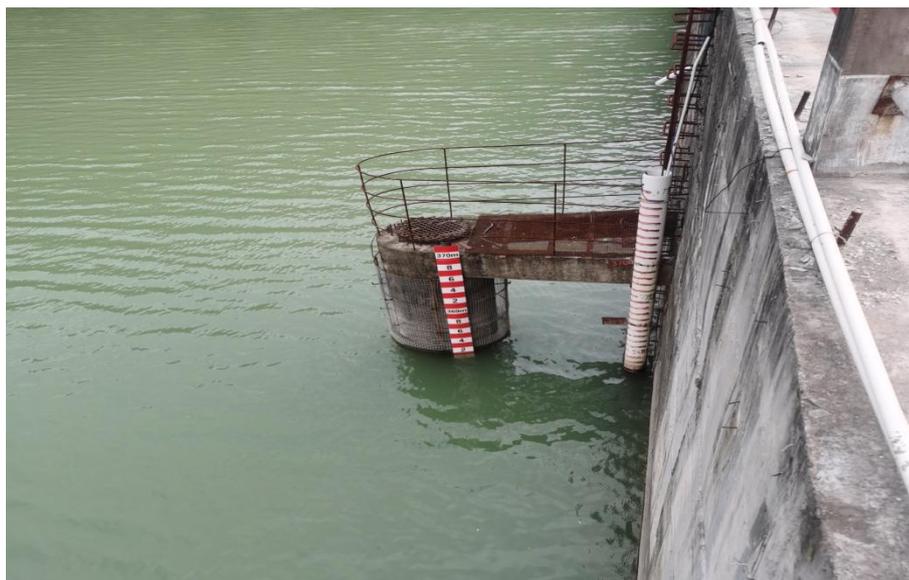
### 1、排水构筑物

尾矿坝设置一套日常排水设施，满足日常矿浆澄清水下泄回收再利用的要求。该套排水设施为：溢流井+坝内排水钢管。

溢流井：设计的溢流井采用内径 500mm 的钢管，矿山按设计进行施工安装，省安监局进行尾矿库安全设施验收时，专家提出了整改建议，矿山按照要求进行了设计变更并进行施工。

现溢流井竖直置于坝前 3.8m，为钢筋混凝土浇筑，溢流井采用圆形窗口式钢筋混凝土结构，溢流井内径为 0.5m，每一层开 4 孔，孔径 15cm，每层孔中心之间的垂直间距为 1.0m。用 400g/m<sup>2</sup> 无纺土工布包裹，并用尼龙绳绑扎牢固，严防漏砂。溢流井进水口最低高程 341.0m，进水口最高高程为 372.5m。

坝内排水管：排水管长约 38m，纵坡 0.01，排水钢管采用 10mm 厚 Q235 钢板卷制而成。管外径 0.52m，内径 0.50m。排水管外壁每隔 4~5m 设一个厚 10mm，高 10cm 钢制截水环，排水管出口处设置一个手动蝶阀。



溢流井



溢流井坝外排水钢管

## 2、排洪构筑物

当遭遇设计洪水重现期和校核洪水重现期的洪水时，则由尾矿坝溢流坝段泄洪。

尾矿坝溢流坝段位于尾矿坝中部，溢流坝段入口净宽34.0m，出口净宽18.0m。溢流坝堰顶高程370.0m，溢流堰顶入口边缘做成光滑连接的圆弧形，以改善进流条件。当校核洪水位为372.5m时，溢流水深2.5m，非溢流坝坝顶比溢流坝顶高3.0 m，泄流坡边墙高度渐变上游垂直高2.0 m，下游垂直高1.5m。水流过坝后采用挑流消能，挑射角 $15^{\circ}$ ，挑射距离约50m。



## 主坝溢流口



## 溢流缓冲堰

经现场检查，尾矿库排水、排洪系统，排水构筑物未出现堵塞、坍塌、裂缝、变形、腐蚀或磨蚀、漏砂等现象，运行工况正常，符合要求。2016年8月历经百年一遇的暴雨验证，尾矿库排洪系统排洪能力能满足安全要求。

### 3、雨污分流系统

为截流尾矿库上游溪水，2013年3月启用了雨污分流系统，通过此系统让上游山体水在洪水期不流入尾矿库，进一步完善了尾矿库排水系统。（详见总平面布置图）

引水渠布置在尾矿库北岸，混凝土浇筑，梯形断面，上宽度1.2m，下部宽1m，深度1m；现场检查时，清污分流系统无裂缝、变形，基本畅通。



清污分流系统

### 2.3.5 尾矿坝监测设施

#### 一、坝体位移监测

##### 1、GPS坝体位移在线监测

该尾矿坝为4级构筑物，为及时掌握坝体的变形情况和规律，以便及时采取对应措施以保证尾矿坝运用时稳定和安全，矿山委托江西省煤炭工业科学研究所对坝体表面位移在线监测系统进行了设计，设计采用GPS测量装置对尾矿坝表面的水平位移和垂直沉降进行监测。在最大坝高地基地形地质变化较大处，均参照《尾矿库安全监测技术规范》（AQ2030-2010）和《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）布置监测剖面保守参照值，根据坝的高矮在坝坡表面从上到下均匀设置2个位移监测点，在监控室选取1个基准点。在每个监测点打固定桩，将GPS安装在固定桩上。按《尾矿库安全规程》设置表面位移标点，分布在多个监测剖面内，将整个大坝分为二个监测断面。该工程与2018年12月完成设计，2019年6月完成了施工并进行了验收。

选用 M300 一机一天线 GPS 监测，采用 GNSS 自动化监测方式对坝体表面位移进行实时自动化监测，其工作原理为：各 GNSS 监测点与参考点接收机实时接收信号，并通过数据通讯网络实时发送到控制中心，控制中心服务

器 GNSS 数据处理软件实时差分解算出各监测点三维坐标，数据分析软件获取各监测点实时三维坐标，并与初始坐标进行对比而获得该监测点变化量，同时分析软件根据事先设定的预警值而进行报警。



## 2、全站仪观测

为原有的监测设施，现作为 GPS 观测的备用。用于观测大坝水平、垂直位移，在溢流坝段与非溢流坝段的交界处、坝两端及坝体下游坝脚处布置水平及垂直位移观测基点，两岸山坡坚硬基岩上已设置三组工作基点和校核基点，采用全站仪观测，每 2 个月观测一次。

### 二、库区水位监测

库区水位监测选择气泡式水位计配合多路数据采集单元的方法进行数据采集。采用江西省煤炭工业科学研究所生产的 HH-F08 型频率采集模块作为数据采集单元。选用江西省煤炭工业科学研究所生产的 HH.WQX-1 型气

泡水位计。

为了观测上、下游水位，分别在大坝上、下游已设置一根水位标尺，作为库区备用水位监测设施。



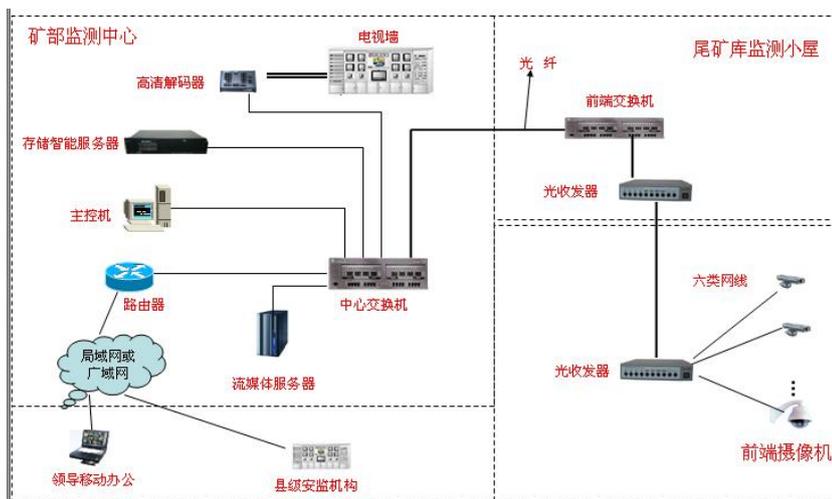
水位标尺



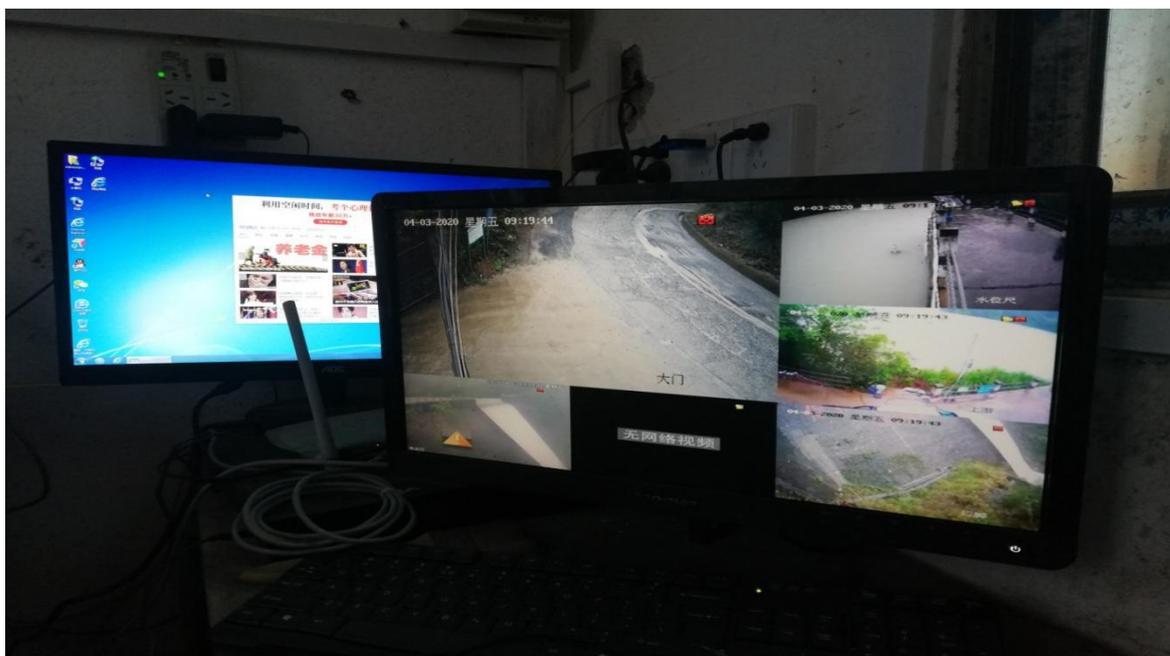
HH.WQX-1 型气泡水位计

### 三、库区视频监控

在坝体和两侧排水井等重要部位设置共 4 台 200 万像素高清网络球机，通过现场摄像头实时拍摄并快速传输至控制室的显示屏幕上，能够直观的显现尾矿库放矿及坝体运行等情况。



尾矿库坝面的生产情况、尾矿库矿渣堆积情况、库水位、排洪构筑物、出水口、坝区外来侵入，监测仪器设备实现测量联动，对所有测量设备运行情况进行动态实时的监控





尾矿库在线监控设施（监控探头）

### 2.3.6 放矿工艺

设计情况：

该尾矿库采用一次性筑坝，尾矿排放方式为库后及周边排放，坝前澄清，澄清距离不少于 60 米，放矿口高程 374.34 m，放矿口与尾矿库拦挡坝坝址处最低地坪标高相差约 52 m，可满足自流输送的要求。尾矿粒度组成：粒径 (mm)：+0.9(29.6%)、+0.9~+0.3 (36.35%)、+0.3~+0.15 (10.12%)、+0.15~+0.074(8.34%)、+0.074~+0.037(9.11%)、+0.037~+0.019(4.82%)、+0.019~-0.005 (5.25%)；

实际情况：

尾矿库为库后放矿，放矿口高程 374.34 m。尾矿由选矿厂排出经排砂涵洞自流输至尾矿库，废水在库内自然沉淀达标后通过排水井+坝下内排水钢管排入下游。

2012 年 12 月底，矿山在选矿厂下部建设了一条尾矿综合利用工艺系统，即选矿厂排出的尾砂经螺旋机脱水后，经皮带输送机输送至尾砂矿仓，利用尾砂自重，手动装入汽车运走；尾矿浆、细泥排入浓密池经澄清后作为选厂回水，多余的排放。



## 尾矿放矿口

### 2.3.7 尾矿库生产运行情况

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库投入使用以来，一直运行正常；据矿山统计数据，至 2022 年底，累计入库尾矿 38.45 万 m<sup>3</sup>，2021 年-2022 年底累计入库尾矿 2.5 万 m<sup>3</sup>；

目前库水位 366 米，距离坝顶 7 米，坝前水澄清长度约 400 米。从投产以来，该尾矿库各系统运行正常，未出现病害和险情。

护坝工 24 小时内值班、巡视、维护库区。

为减少尾矿入库量，增加尾矿库服务年限，矿山于 2011 年开始建设尾矿综合利用系统，并于 2012 年底投入使用，尾矿经螺旋机脱水后，粒径 +0.15mm 以上的尾砂脱水后被当地村民运走，其余排入尾矿库。现在该系统运行正常。

### 2.3.8 尾矿库辅助设施

应急通道：该尾矿库为“头顶库”，一次性筑坝，坝顶与矿区公路相通，坝顶至下游坝底部设有人行踏步，并设有扶手。能够满足应急抢险时的通行及运送应急物资需求。



值班室：为了加强对尾矿库的运行管理，在尾矿坝南岸肩附近建有值班室，值班室内设行政电话一台，调度电话一台；行政电话、调度电话与总机相连，保持与选矿厂间、矿部值班室通话畅通。

尾矿库照明：在尾矿坝两端各安装一盏投光灯。

应急物资储存室：应急物资储存室与值班室相连，备有安全帽、土箕、柯耙、胶轮车、救生船、救生圈、救生衣、安全绳等物资，堆放整齐。

安全标志及尾矿库运行标示牌：经检查，在尾矿库坝设有安全警示牌，告示牌、运行标示牌。



救生船



救生圈



尾矿库照明设施

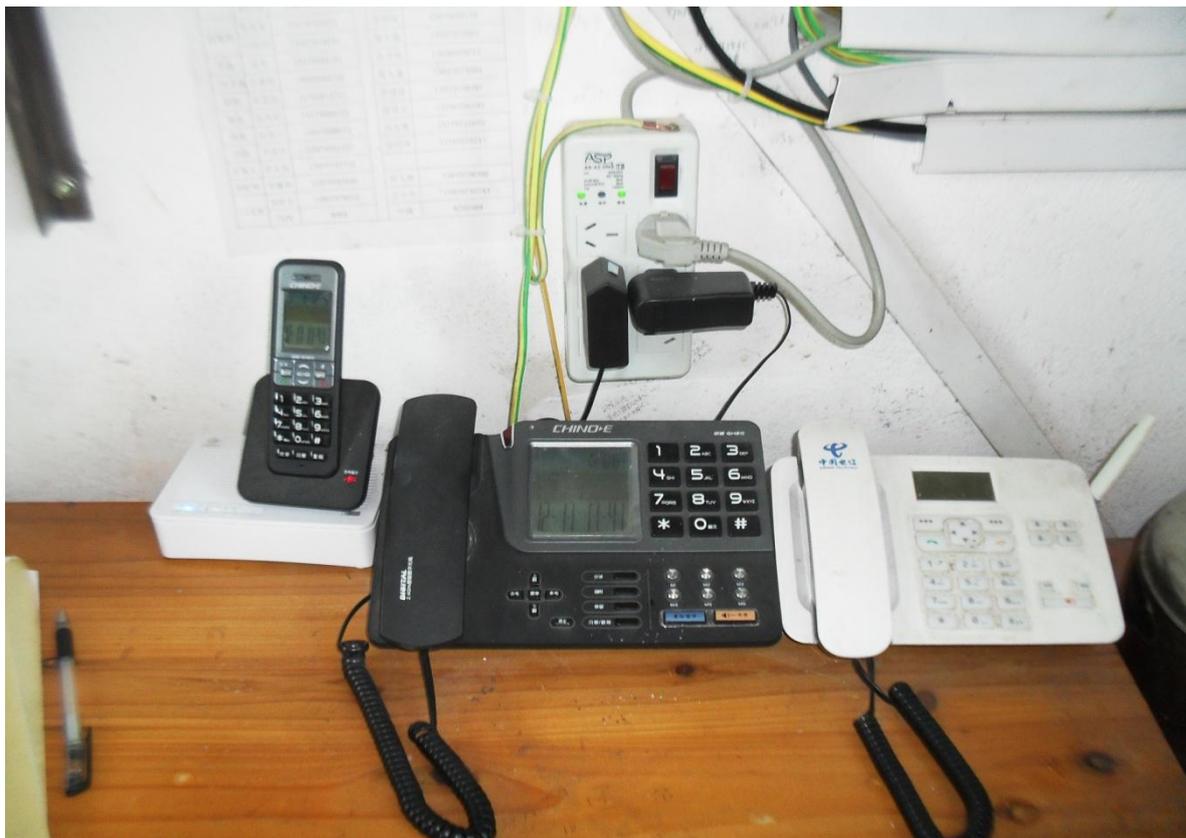




尾矿库值班室及应急救灾物资



库区警示标识牌



值班电话



尾矿库运行标示牌

## 2.4 安全生产综合管理

### 2.4.1 安全生产机构设置

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿设有安全生产委员会，主任为矿长，建立了较完善的安全管理体系，设立了安全科，有安全管理人员 21 人，负责矿山的安全监管工作。

尾矿库由选矿车间选矿工段管理，主要负责尾矿库的日常运行管理。

### 2.4.2 安全生产管理

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿配备了矿长、总工及负责安全、生产、技术、机电副矿长各一人，全矿共有大专以上学历工程技术人员共 32 人，其中采矿工程 17 人、测量 3 人、地质 3 人、机电 5 人、选矿 1 人、环境工程 1 人、土木 1 人、建筑工程 1 人。

矿山建立、健全了各项安全管理规章制度和岗位安全操作规程。

#### 1) 安全生产责任制

矿山制定了尾矿库主要负责人、分管负责人、各管理部门、工区、工段长、班组长，直至作业人员的安全生产责任制。明确了各级单位、部门的负责人是安全生产的第一负责人，必须对本级安全工作全面负责。

#### 2) 安全管理规章制度

矿山制定了尾矿库安全管理相关的规章制度。

- (1) 尾矿库日常和定期的检查制度；
- (2) 尾矿库应急管理制度
- (3) 隐患排查与整改制度；
- (4) 特殊状况安全检查制度；
- (5) 安全评价制度；
- (6) 尾矿库事故管理制度；
- (7) 监控、监测制度。

3) 建立、健全了各工程岗位安全操作规程：制定了尾矿护坝工、水泵

工操作规程。

- 4) 制定并修订了《尾矿库安全生产事故应急救援预案》
- 5) 开展了日常安全生产监督检查
- 6) 建立了安全生产管理档案

### 2.4.3 事故、灾害应急救援预案

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿2023年3月根据《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639—2020)修订了《崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿安全生产事故应急救援预案》，并经赣州市应急管理局备案，备案号3607002023012。

预案中就事故应急救援指挥系统组织、急救指挥系统的组成、职责和分工、应急救援专业队伍的组成、分工和装备管理、值班与安全检查、异常情况应急处理对策、事故呈报程序、事故性质、救援及预防措施等作了规定和要求。

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿对尾矿库洪水漫坝事故进行了应急演练，通过演练，分析和了解远的可行性、有效性及职工的应急救援能力，从而保障事故发生时，将事故产生的后果控制在最小程度。

同时，崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿与赣州市综合应急救援支队签订了《矿山救护服务协议书》。

### 2.4.4 安全生产教育培训

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿制定了职工教育培训制度，并能够按照制度要求认真进行相关培训。

主要负责人1人、安全管理人员21人以及特种作业人员（尾矿工5人）均经培训、持证上岗。

矿山实行矿、坑（厂）、班组三级安全教育培训制度，有安全宣传教育室。

#### 2.4.5 安全生产投入及安全生产责任保险

1) 崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿制定了 2023 年度安全措施费用提取和使用计划, 按原矿 15 元/t 提取, 计划安全措施费用提取 495 万元。

2022 年全矿计划提取安措费用为 444 万元, 实际使用 474.816 万元, 做到了安全费用专款专用。

2) 崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿为全体员工办理了安全生产责任保险及工伤保险。

#### 2.4.6 安全生产检查

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿正常开展矿、选矿车间、班组级安全检查工作, 有矿、车间、班组级安全检查情况及隐患整改情况记录。

#### 2.4.7 安全生产标准化

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库于 2020 年 12 月通过尾矿库安全生产标准化复评, 达到二级标准, 2021 年 1 月, 取得江西省应急厅颁发的尾矿库安全生产标准化二级企业证书, 有效期至 2024 年 1 月。现尾矿库安全生产标准化体系运行正常。

#### 2.4.8 工伤事故情况

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库取得安全生产许可证以来, 未发生人员伤亡事故。

### 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。根据矿山尾矿库建设和运行的特点，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；
- 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压缩性软土层，设计时没有采取相应的措施。

##### 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) 坝体施工质量差；
- 3) 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压缩性软土层，设计时没有采取相应的措施。

##### 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；
- 2) 坝基承载能力不均衡；
- 3) 坝体施工质量差；

4) 坝身结构及断面尺寸设计不当。

### 3.1.4 坝体坍塌

因为以下主要原因，将导致坝体坍塌：

- 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；
- 3) 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；
- 4) 选择坝址时，没有避开位于坝脚附近的渊潭或水塘，筑坝后由于坝脚处沉陷过大而引起滑坡。

### 3.1.5 渗透水

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

1、坝体渗漏的主要原因：

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

2、基础渗漏的主要原因：

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

### 3.1.6 排洪构筑物裂缝

因为以下主要原因，将导致排洪构筑物裂缝：

- 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;
- 5) 构筑物承载能力不均匀。

### 3.1.7 排洪构筑物垮塌

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

排洪构筑物断裂、垮塌常由下列原因引起：

- 1) 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、对库水位的控制要求不明确，或要求不切实际等方面；
- 2) 设计人员技术不高或经验不足所造成；
- 3) 未按设计要求施工；
- 4) 排洪管线等处的不良地质条件未能查明，地基不均匀沉陷；出现不均匀或集中荷载；水流流态改变等；
- 5) 排洪构筑物有蜂窝、麻面或强度不达标，当负荷逐渐增大时，会造成掉块、漏筋、断裂、甚至倒塌等病害。

### 3.1.8 排水构筑物堵塞

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

排洪构筑物堵塞主要原因有：

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

### 3.1.9 排洪构筑物错动

排洪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。

### 3.1.10 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。

### 3.1.11 淹溺

进行巡坝、检修、封堵溢流井等作业时，作业人员坠入水中，将造成人员淹溺事故。

### 3.1.12 高处坠落

高处坠落是指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。本项目主要指人员在进行巡检作业时，因思想麻痹、身体、精神状态不良而发生高处坠落事故。

### 3.1.13 库区山体滑坡、塌方、泥石流

当尾矿库库区发生山体滑坡、塌方、泥石流时，将对尾矿库的安全运行产生不良后果。

## 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、库区山体滑坡等因素。

## 3.3 其它危险有害因素

包括无序采砂、管理缺陷、设计缺陷等因素。

## 3.4 重大危险源辨识

根据新颁布的 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识标准》，该尾矿库储存的物资主要为细粒  $\text{SiO}_2$ ，按新的危险源辨识标准，该尾矿库不构成重大危险源。

## 3.5 重大安全生产事故隐患识别

依据《国家矿山安全监察局关于印发《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》的通知》（矿安【2022】88号），对大余石雷钨矿尾矿库进行重大事故隐患识别，识别结果如下表：

表3-1 尾矿库重大事故隐患识别情况表

序号	重大生产安全事故隐患	现场实际情况	识别结果
1	库区或者尾矿坝上存在未按设计进行开采、挖掘、爆破等危及尾矿库安全的活动	无此现象	无重大隐患
2	坝体存在下列情形之一的： 1. 坝体出现严重的管涌、流土变形等现象； 2. 坝体出现贯穿性裂缝、坍塌、滑动迹象； 3. 坝体出现大面积纵向裂缝，且出现较大范围渗透水高位出逸或者大面积沼泽化。	经检查，该坝体浆砌重力坝，无贯穿性裂缝、坍塌、滑动迹象，	无重大隐患
3	坝体的平均外坡比或者子坝的外坡比陡于设计	坝体的外坡比与设计一致	无重大隐患
4	尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	无堆积坝	无重大隐患
5	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
6	采用尾矿堆坝的尾矿库，未按《尾矿库安全规程》第6.1.9条要求对尾矿库进行全面的安全复核。	该库为一次性筑坝，无堆积坝	无重大隐患
7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	该尾矿库为一次性筑坝，无需浸润线	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。	矿山2023年2月委托金建工程设计有限公司编制了《崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库调洪演算报告》	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、强度或者形式不能满足设计要求。 2. 排洪设施部分堵塞或者坍塌、排水井有所倾斜，排水能力有所降低，达不到设计要求 3. 排洪构筑物终止使用时，封堵措施不满足设计要求	该尾矿库排水井、排水管、截洪沟符合设计要求，无堵塞、坍塌的现象。	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	无此项。	无重大隐患
13	安全监测系统存在下列情形之一的：1. 未按设计设置安全监测系统；2. 安全监测系统运行不正常未及时修复；3. 关闭、破坏安全监测系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	该尾矿库按设计要求设置了在线安全监测系统，运行正常。	无重大隐患
14	干式尾矿库存在下列情形之一的： 1. 入库尾矿的含水率大于设计值，无法进行正常碾压且未设置可靠的防范措施。 2. 堆存推进方向与设计不一致； 3. 分层厚度或者台阶高度大于设计值； 4. 未按设计要求进行碾压。	无此项	无重大隐患
15	经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于国家标准规定的 0.98 倍。	坝体抗滑稳定最小安全系数 1.094，符合要求	无重大隐患
16	三等及以上尾矿库及“头顶库”未按设计设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，或者应急道路无法满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。	该尾矿库为“头顶库”，一次性筑坝，坝顶与矿区公路相通，坝顶至下游坝底部设有人行踏步，并设有扶手。能够满足应急抢险时的通行及运送应急物资的需求。	无重大隐患
17	尾矿库回采存在下列情形之一的： 1. 未经批准擅自回采； 2. 回采方式、顺序、单层开采高度、台阶坡面角不符合设计要求 3. 同时进行回采和排放。	无此现象	无重大隐患
18	用以贮存独立选矿厂进行矿石选别后排出尾矿的场所，未按尾矿库实施安全管理的。	无此现象	无重大隐患
19	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。	矿山按国家规定配备了专职安全管理人员19人，专业技术人员32人和5名尾矿工。（具体见2.4.2节）	无重大隐患

### 3.6 尾矿库危险有害因素、重大危险源、重大隐患辨识结果

危险、有害因素主要有：

坝体位移、沉陷、裂缝、坍塌、渗透水及排洪构筑物裂缝、垮塌、堵塞、错动和库区地震、震动、山体滑坡、高处坠落、淹溺等。

重大危险源辨识：该尾矿坝高 51.0m，总库容 79.31 万 m<sup>3</sup>，为四等库，

该尾矿库不构成重大危险源。

重大隐患判定：通过《尾矿库重大事故隐患识别情况表》辨识，该尾矿库无重大隐患。

## 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,将崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库划分如下评价单元:

安全综合管理单元

尾矿坝体单元

防洪排水单元

安全监测单元

库区作业单元。

### 4.2 评价方法选择

鉴于本次安全现状评价主要目的是为崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库申请安全生产许可证延期提供技术支撑，因此本次安全评价主要是进行安全生产条件和安全设施的符合性评价，采用安全检查表法进行评价较为适合。所以，本次评价主要采用安全检查表法进行各项符合性评价；采用预先危险分析（PHA）进行危险有害因素辨识及危险程度评价。引用尾矿库调洪演算、坝体稳定性计算分析、尾矿库地震分析等对该尾矿库的排洪能力，坝体稳定性进行验证。

### 4.3 评价方法简介

#### 4.3.1 安全检查表分析法

安全检查表分析(Safety Checklist Analysis)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。传统的安全检查表分析方法是危险分析人员列出一些项目，识别与一般工艺设备和操作有关的已知类型的危险、设计缺陷以及事故隐患，其所列项目的差别很大，而且通常用于检查各种规范和标准的执行情况。安全检查表分析的弹性很大，既可用于简单的快速分析，也可用于更深层次的分析，它是识别已知危险的有效方法。

安全检查表内容包括标准、规范和规定，并随时关注并采用新颁布的有关标准、规范规定。正确的使用安全检查表分析将保证每个设备符合标准，而且可以识别出需进一步分析的区域。安全检查表分析是基于经验的方法，编制安全检查表的评价人员应当熟悉装置的操作、标准和规程，并从有关渠道(如内部标准、规范、行业指南等)选择合适的安全检查表，如果无法获得相关的安全检查表，评价人员必须运用自己的经验和可靠的参考资料编制合适的安全检查表；所拟定的安全检查表应当是通过回答安全检查表所列的问题能够发现系统的设计和操作的各个方面与有关标准不符的地方。许多机构使用标准的安全检查表对项目发展的各个阶段(从初步设计到装置报废)进行分析。换句话说，针对典型的行业(如锅炉房、液化气站建设项目等)和工

艺，其安全检查表内容是一定的。但是，完整的安全检查表应当随着项目从一个阶段到下一个阶段而不断完善，这样，安全检查表才能作为交流和控制的手段。

安全检查表分析包括三个步骤：

- 1) 选择或拟定合适的安全检查表；
- 2) 完成分析；
- 3) 编制分析结果文件。

#### 4.3.2 预先危险性分析

预先危险性分析(PHA, Preliminary Hazard Analysis), 又称初步危险分析, 主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析。它常常用于项目装置等在开发的初期阶段分析物料、装置、工艺过程以及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果, 作宏观的概略分析, 其目的是辨识系统中存在的潜在危险, 确定其危险等级, 防止这些危险发展成事故。

##### 1) 预先危险性分析的主要功能

- (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) 估计事故发生对人体及系统产生的影响；
- (4) 判定已识别的危险性等级；并提出消除或控制危险性的措施。

##### 2) 预先危险性分析步骤

(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、操作条件以及周围环境等进行充分详细的调查了解；

(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, 对系统的影响、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、物质损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) 识别转化条件，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。

### 3) 预先危险性等级的划分

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性的影响程度，可以将各类危险性划分为 4 个等级，见表 4-2。

表 4-2 预先危险性等级划分表

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，暂时还不致于造成人员伤亡、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

#### 4.3.3 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。

#### 4.3.4 坝体稳定性计算分析

坝体稳定性计算分析就是根据重力坝砌体与基岩的摩擦系数，在正常洪水位及校核洪水位情况下计算坝体抗滑稳定系数来分析坝体的稳定性。

#### 4.3.5 尾矿库地震分析

地震将导致尾矿坝失稳，从而造成坝体坍塌。尾矿库地震分析就是根据当地地震烈度，校核尾矿库建构筑物的稳定性。

#### 4.3.6 事故树分析法（FAT）

事故树也称故障树，事故树分析是对既定的生产系统或作业中可能出现的事故条件及可能导致的灾害后果，按工艺流程、先后次序和因果关系绘成等程序方框图，表示导致灾害、伤害事故（不希望事件）的各种因素之间的逻辑关系。通过各事件发生的各种关系，分析系统的安全问题或系统的运行功能问题，并确定灾害、伤害的发生途径及灾害、伤害之间的关系。

**事故树分析法评价的基本程序如下：**

- （1）熟悉系统。要详细了解系统状态及各种参数，绘出工艺流程图或布置图；
- （2）调查类似事故。了解事故案例；
- （3）确定顶上事件。要分析的事件即为顶上事件；
- （4）调查原因事件。调查与事故有关的所有原因事件和各种因素；
- （5）画出事故树。从顶上事件起，一级一级找出直接原因事件，到所要分析的深度，按其逻辑关系，画出事故树；
- （6）定性、定量分析；
- （7）得出评价结论。

## 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》，对崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库整个系统的综合安全管理单元进行评价，具体情况如表5-1所示。

表5-1 综合安全管理单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
1、相关证照	1.1 尾矿库安全生产许可证	《安全生产许可证条例》第二条	查有效证件	合法有效	否决项	不符合即否决	符合
	1.2 尾矿库主要负责人安全资格证	《安全生产法》第27条	查看有效证件	有且有效	否决项		符合
	1.3 尾矿库安全管理人员资格证	《安全生产法》第27条	查看有效证件	有且有效	否决项		符合
	1.4 尾矿库特种作业人员上岗资格证	《安全生产法》第30条	查看有效证件	有且有效	否决项		符合
	1.5 尾矿库从业人员培训	《安全生产法》第28条	查看有效证件	有	否决项		符合
2、设计与评价	2.1 尾矿库安全设施设计应当按照国家有关规定报经有关部门审查。	《安全生产法》第33条	查设计文件	有	否决项		符合
	2.2 尾矿库应当按照国家有关规定进行安全评价。	《安全生产法》第32条	查评价报告	有	否决项		符合
	2.3 尾矿库回采中止或结束后如继续堆存尾矿，应重新进行评价和设计，按照改建尾矿库的规定执行，否则应进行闭库，闭库应按尾矿库闭库的规定执行。	《尾矿库安全规程》第7.10、	1、查有关资料、文件、制度及规程、规范	无此项	否决项		-
3、安全管理机构	3.1 设置安全管理机构或配备专职安全生产管理人员；安全管理人员下发文件或聘任书	《安全生产法》第24条	查看证书、文件	符合	2	缺1项扣1分	2
	3.2 安全管理人员数、专职人数、兼职人数应符合要求；	《安全生产法》第24条	查看证书、文件	符合	3	缺1项扣1分	3

4、 安全生 产责任 制	4 建立和健全各级各岗位人员 安全生产责任制 4.1 尾矿库主要负责人安全生 产责任制； 4.2 尾矿库分管负责人安全生 产责任制； 4.3 尾矿库安全生产管理人员 安全生产责任制； 4.4 尾矿库职能管理部门安全 生产责任制； 4.5 尾矿工岗位安全生产责任 制。	《安全生 产法》第22条 《尾矿库安 全规程》 第6.1.1条	1、查有关 资料、文 件、制度及 规程、规范 2、查有效 证件、证书	有	10	缺1项扣2分	10
5、 安全管 理制度 操作 规程	5.1 企业应建立各项安全生 产管理规章制度 5.1.1 尾矿库日常和定期的 检查制度； 5.1.2 尾矿库应急管理制度 5.1.3 隐患排查治理制度； 5.1.4 特殊状况安全检查制 度； 5.1.5 安全评价制度； 5.1.6 尾矿库事故管理制度； 5.1.7 监控、监测制度。	《尾矿库安 全规程》 第6.1.1条	1、查有关 资料、文 件、制度及 规程、规范 2、查现场	有	14	制度缺1项 扣1分；1项 制度未运行 或运行差扣 1分	14
	5.2 制定尾矿库各工种岗位 安全操作规程。	《尾矿库安 全规程》 第6.1.1条	查资料、查 现场	有	2	缺1项扣1分	2
	5.3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。	《安全生 产法》第28条	查记录	符合	3	不符合不得 分	3
	5.4 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。	尾矿库安全 规程》 10.4条	查记录	有预 案、及救 援协议	5		5
6、 其它	5.5 按规定提取和使用安全 技术措施费用； 5.5.1 有保证安全生产投入 的文件； 5.5.2 有安全投入使用计划； 5.5.3 有购置安全设施设备 等实物证明。	《安全生 产法》第23条	查计划文 件	符合	5	缺1项扣1分	5
	5.6 应编制尾矿库年度、季度 作业计划和详细运行图表，严 格按照作业计划生产运行， 做好记录并长期保存。	《尾矿库安 全规程》第 6.1.2条		符合	2	不符合 不得分	0
	5.7 参加安全生产保险； 5.7.1 为从业人员缴纳安全 生产责任保险及工伤保险； 5.7.2 保险人数与从事尾矿 库管理、尾矿工的实际人数相 符。	《安全生 产法》第52条		符合	5	不符合 不得分	5

	应在尾矿库库区设置明显的安全警示标识。	《尾矿库安全规程》第6.1.7条	查现场	符合	5		3
小计					56		52

### 5.1.2 评价小结

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库安全生产许可证，证书编号（赣）FM安许证字【2011】M1484号，有效期至2023年6月21日；尾矿库主要负责人已参加考试，待发证；安全管理人员已经培训、考试合格，并取得管理人员资格证；尾矿工已取得尾矿工作业证。矿山已制定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。已制定尾矿库溃坝的事故应急救援预案，企业为尾矿库管理及作业人员办理了安全生产责任险及工伤保险，该尾矿库图纸齐全有效。

尾矿库综合安全管理应得分56分，实际分52分，得分率为92.8%。

综上所述，该尾矿库综合安全管理单元符合安全生产条件。

## 5.2 尾矿坝体单元

### 5.2.1 尾矿坝体预先危险分析

尾矿坝体预先危险性分析结果如表5-2所示。

表5-2 尾矿坝体预先危险分析（PHA）表

危险因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
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； 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	溃坝、人员伤亡	III	1、对超过设计服务年限，超设计标高的尾矿库，矿山应请设计单位进行超期服役加高加固论证和设计，并严格遵守设计要求的安全技术措施。 2、对大、中型及位于高烈度区的尾矿坝，当堆积到设计总高度的1/2或2/3时，应按规范进行一次至二次抗洪、稳定为重点的安全鉴定。 3、矿山必须按设计要求施，确保坝体稳定。

	他高压缩性软土层，设计时没有采取相应的措施。			4、对有回采尾沙要求的尾矿库，必须有有资质单位的设计，并经有关部门批准。
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。	溃坝、人员伤亡	III	1、矿山必须按设计要求施工，确保坝体稳定。 2、降低库内水位，确保坝面有足够的安全超高。 3、对有回采尾沙要求的尾矿库，必须有有资质单位的设计。并经有关部门批准。
裂缝	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、坝基承载能力不平衡；4、坝体施工质量差；5、坝身结构及断面尺寸设计不当。6、无序采砂。	溃坝、人员伤亡	III	1、矿山必须按设计要求施工和堆放，并采取减载等措施，确保坝体稳定。 2、降低库内水位，确保坝面有足够滩长。 3、采用开挖回填是处理裂缝比较彻底的方法，适用于不大深的表层裂缝及防渗部位的裂缝。 4、对坝内裂缝、非滑动性很深的表面裂缝，由于处理工程过大，可采取灌浆处理。 5、对于中等深度的裂缝，可采用灌浆相的方法进行处理。对有回采尾沙要求的尾矿库，必须有有资质单位的设计。并经有关部门批准
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、防渗体设计断面不足或与下游坝体缺乏良好的过滤层，使防渗体破坏而漏水；4、埋设于坝体内的压力管道强度不够或管道埋置于不同性质的地基；5、施工条件不好，施工质量差。	溃坝、人员伤亡	III	1、矿山应严格控制库内水位，库区应有一定蓄洪能力，各类排水通道要定期疏通； 2、矿山企业必须加强排渗设施的维护和管理，及时处理上述病害，加强渗流观测和控制。 3、渗漏处理原则是“内截、外排”。内截就是在坝上游封堵渗漏入口，截断渗漏途径，防止渗入。外排就是在坝下游采用导渗和滤水措施，使渗水在不带走土颗粒的前提下，迅速安全地排出，以达到渗透稳定。
库区震动	违规在库区进行爆破活动	溃坝、人员伤亡	IV	严禁在库区进行爆破活动。

### 5.2.2 尾矿坝稳定分析

砌体容重取  $2.1\text{t}/\text{m}^3$ ，砌体与基岩的摩擦系数取 0.60，坝顶高程 373.0m，校核洪水位 372.5m，设计洪水位 372.0m，建基面高程 322.0m，设计坝前尾矿最高堆积高程 370.0m，尾矿浮容重取  $0.6\text{t}/\text{m}^3$ ，尾矿内摩擦角取  $24^\circ$ ；目前，坝内水位 366m，下游水位 328.5m。考虑坝基础排水作用，排水处消减水头系数取 0.5，不考虑地震作用下的特殊情况。经计算，正常水位工况下，

坝体抗滑稳定安全系数为 1.231，设计洪水位工况下，坝体抗滑稳定安全系数为 1.115，校核洪水位工况下，坝体抗滑稳定安全系数为 1.094，满足《砌石坝设计规范》（SL25-2006）要求。

### 5.2.3 地震烈度分析

据 2001 年国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图》（GB8306-2001）（2008 版），本区地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.05g，地震烈度为 VI 度。

根据《水工建筑物抗震设计规范》（DL5073-2000）第 1.0.2 条规定：设计烈度为 6 度时，可不进行抗震计算（特殊组合）。为确保尾矿库安全，对该库按 7 度地震设防，尾矿库 7 度地震（特殊运行）稳定计算值满足规范要求，因此，尾矿库特殊运行（抗震）时是安全的。

### 5.2.4 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》，对崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库坝体用安全检查表对其进行评价，对其安全性进行评述。具体见表 5-10。

表 5-10 尾矿坝体安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
4、初期坝、拦挡坝、堆积坝、副坝、拦水坝坝体和排水棱体	4.1 初期坝、拦挡坝、堆积坝、副坝、拦水坝坝体和排水棱体 4.1.1 顶高程必须符合设计要求 4.1.2 顶宽度必须符合设计要求 4.1.3 筑坝材料必须符合设计要求 4.1.4 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 5.6.5 条	对照设计、稳定性分析文件 查现场	坝顶高程、顶宽、筑坝材料、内外坡比均与设计一致，符合要求	10	任 1 项不符合就不得分	10

4.1.5 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6.3.16条 6.9.3条	查现场	无	正常库		—
4.1.6 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0.95			
4.1.7 坝体出现浅层滑动迹象。		查现场	无	正常库		—
4.1.8 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			
4.1.9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。	《尾矿库安全规程》第6.3.16条	查稳定分析报告和现场	无此项	正常库		—
4.2.1 坝体应设位移、沉降和浸润线观测设施。	《尾矿库安全规程》第5.5.2条	对照设计查现场	有位移、沉降观测设施	5	不符合不得分	5
4.2.2 排渗设施埋设必须严格按照设计控制。	《选矿厂尾矿设施设计规范》第6.5.3条	对照设计查施工记录、现场	无此项	7		—
4.2.3 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6.3.12条 9.3.4条	查观测记录、现场	无此项	正常库		—
4.2.4 坝面出现纵向或横向裂缝。		查现场	无裂缝			
4.2.5 马道的高程、宽度必须符合设计要求。	《尾矿库安全规程》第5.3.20条	对照设计查现场	无此项	4	不符合不得分	—
4.2.6 坝面排水沟的数量、尺寸必须符合设计要求,并保持畅通。			无此项	4		—
4.2.7 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。	《尾矿库安全规程》第5.3.20条	对照设计、规范查现场	无此项	3		—
4.2.8 坝面未按设计设置排水沟,冲蚀严重,形	《尾矿库安	查现场	无此项			—

4、堆	成较多或较大的冲沟。	《尾矿库安全规程》第5.3.20条	对照设计查现场	无此项			—	
	4.2.9 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。							
	4.2.10 堆积坝外坡未按设计覆土、植被。							
	4.2.11 尾矿坝下游坡面上，不得有积水坑存在。	《尾矿库安全规程》第6.3.10条	查现场	符合	3		3	
	拦挡坝	4.3.1 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。	《尾矿库安全规程》第5.3.11条	对照设计查现场	符合	5	不符合不得分	5
		4.3.2 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。		对照设计查现场	符合	5		5
		4.3.3 坝上必须配备有通讯照明设备、各种观测设施、救生设备。		查现场	符合	2		2
	初期坝	4.4.1 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。	《尾矿库安全规程》第5.3.3条	查设计与现场并进行验算	无此项	5		—
		4.4.2 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。	《选矿厂尾矿设施设计规范》第3.3.3条	查设计文件、竣工、监理报告、现场	无此项	5	不符合不得分	—
		4.4.3 初期的安全超高和泄洪能力要满足初期设计洪水标准。	《选矿厂尾矿设施设计规范》第4.1.2条	查设计与场察	符合	7		7
4、堆								

初期坝、拦挡坝、坝体、堆积坝、副坝、拦水坝、排水棱体	4.5.2 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5.3.3条	查设尾矿库工程档案、现场	无此项	3		—
	4.5.3 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6.3.3条	查现场查尾矿库工程档案	无此项	2		—
	4.5.4 坝下游坡面不得有冲刷、拉沟现象。	《尾矿库安全规程》第6.3.11条	查现场	无此项	4		—
	4.5.5 若同一尾矿库内,建有一座或几座尾矿堆积坝时,不得将细粒尾矿排至尾矿堆积坝前。	《冶金矿山尾矿设施管理规程》第4.2.9条	查现场	无此项	7		—
	4.5.6 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。	《尾矿库安全监督管理规定》第二十条	查记录、现场	无此项	7		—
	4.5.7 上游式尾矿筑坝,应于坝前均匀分散放矿(修子坝或移动放矿管时除外)。在沉积滩范围内不允许有大面积矿泥沉积;沉积滩顶应均匀平整;沉积滩坡度及长度应符合设计要求;矿浆排放不得冲刷初期坝和子坝,严禁矿浆沿子坝内坡趾流动冲刷坝体;放矿是否有专人管理。	《尾矿库安全规程》第6.3.11条	查尾矿库工程档案、现场	无此项	7	不符合不得分	—
	4.5.8 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	《尾矿库安全规程》第6.3.4条		无此项	6	不符合不得分	—

	沉积于一端或一侧。						
小计					35		35

### 5.2.5 评价单元小结

1) 通过预先危险分析，尾矿坝体单元潜在的危险因素有：坝体位移、沉陷、裂缝、渗透水、库区震动等，其危险等级为II—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) 通过尾矿坝稳定分析计算，尾矿坝体处在稳定状态，符合设计要求。

3) 尾矿坝设计烈度为VI度时，可不进行抗震计算。

4) 经现场检查，尾矿坝未发生坝体位移、沉陷、裂缝、坍塌、渗透水等现象，尾矿坝体单元应得分35分，实际得分35分，全检查表得分率为100%，坝体符合安全要求。

## 5.3 防洪排水单元

### 5.3.1 防洪排水单元预先危险分析

防洪排水单元预先危险性分析结果如表5-11所示。

表5-11 防洪排水预先危险分析（PHA）表

危险因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
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； 5、构筑物承载能力不均匀。	溃坝、人员伤亡	IV	1、严格按照设计施工； 2、加强坝体巡检； 3、确保施工质量。
构筑物坍塌	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。	溃坝、人员伤亡	IV	1、严格按照设计施工； 2、加强坝体巡检； 3、确保施工质量。

构筑物堵塞	1、构筑物的垮塌； 2、构筑物的淤积等。	溃坝、人员伤亡	IV	1、严格按照设计施工； 2、加强坝体巡检； 3、确保施工质量。
构筑物错动	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。	溃坝、人员伤亡	IV	1、严格按照设计施工； 2、加强坝体巡检； 3、确保施工质量。

### 5.3.2 尾矿库调洪演算

#### 5.3.2.1 洪水标准

##### 1. 现行规范标准

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）规定，尾矿库各使用期的防洪标准应根据各使用期库的等别，库容、坝高、使用年限及对下游造成的危害等因素，分别按表 5-12 确定。

表 5-12 尾矿库防洪标准

尾矿库各使用期等别	一	二	三	四	五
洪水重现期（年） 或 PMF	1000~500	500~1000	200~500	100~200	100

大余石雷钨矿尾矿库现状坝顶高程为 373.0m，尾矿坝总坝高为 51m，尾矿库总库容为  $106 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为四等库，因下游有居民，防洪标准应按照 500 年一遇。

##### 2、原设计防洪标准

查阅尾矿库《加固安全设施设计》，该尾矿库防洪标准为 200 年一遇。

##### 3、本次调洪演算使用标准

针对该尾矿库现状等别及下游居民情况，现行《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）标准高于原设计防洪标准，本次调洪演算洪水重现期取 500 年一遇。

#### 5.3.2.2 洪水计算

##### 1：尾矿库防洪分区及基础参数

查阅尾矿库《加固安全设施设计》，该尾矿库汇水面积为  $9.38 \text{km}^2$ ，汇水区地形参数见表 5-13。

表 5-13 尾矿库洪水计算地形参数表

设计频率	汇水面积 ( $\text{km}^2$ )	主河槽长 (km)	河槽加权 平均坡降	汇流 参数
500 年	9.38	6.24	0.0767	0.764

根据《江西省暴雨洪水查算手册》（江西省水文局，2010 年 10 月）及 1: 1000 地形图，查算求得洪水计算主要参数：

年最大 24 小时点暴雨均值： $H_{24}=107\text{mm}$ ；

年最大 24 小时点暴雨变差系数： $CV=0.37$ ；

偏差系数： $CS=3.5CV$ ；

前期雨量  $P_a=70.0\text{mm}$

下渗强度： $\mu=2.31\text{mm/h}$ ；

汇流参数  $m=0.764$ ；

暴雨递减指数： $n_1=0.514$ ， $n_2=0.613$ ；

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、洪峰流量与洪水总量

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 ( $\text{mm}$ ) ；

$F$ —汇流面积 ( $\text{km}^2$ ) ；

$\tau$ —汇流历时 ( $\text{h}$ ) ；

$L$ —主河长 ( $\text{km}$ ) ；

$m$ —汇流参数；

$J$ —加权平均比降；

尾矿库洪水计算成果见表 5-14。

表 5-14 尾矿库洪水计算成果表

设计频率	洪峰流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	洪水总量 ( $\text{万 m}^3$ )
500 年	244.92	187.87

### 3、洪水过程线

根据表 3-3 尾矿库 500 年一遇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。

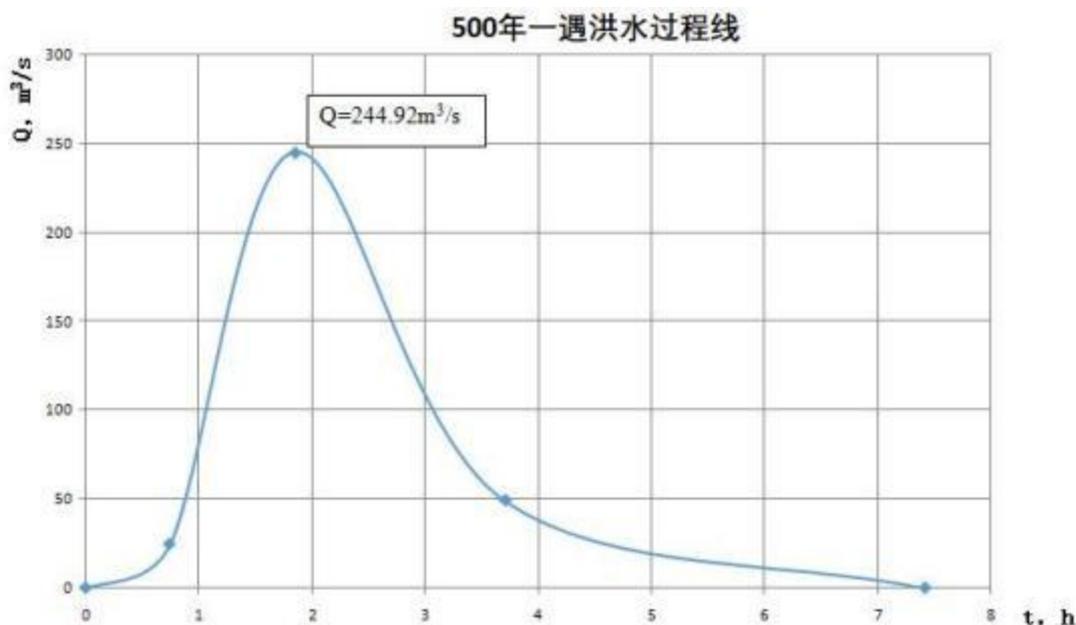


图 5-1 石雷钨矿尾矿库 500 年一遇洪水过程线

#### 5.3.2.3 排洪系统

##### 1 在用排洪排水系统

尾矿库由位于尾矿坝中部的溢流坝段排洪，溢流坝顶高程 370.0m，溢流坝段入口净宽 34.0m，出口净宽 18.0m，非溢流坝顶高程为 373.0m。

尾矿库内设置由溢流井+坝内排水钢管组成的日常排水系统，溢流井采用圆形窗口式钢筋混凝土结构，溢流井内径为 0.5m，每一层开 4 孔，孔径 15cm，每层孔中心之间的垂直间距为 1.0m；溢流井进水口最低高程 341.0m，进水口最高高程为 372.5m；排水管长约 38m，纵坡 0.01，排水管采用钢板卷制焊接而成，管外径 0.52m，内径 0.50m，坝内排水管段采用 C20 素混凝土包裹。

##### 2 泄流能力计算

根据堰流流量计算公式  $Q = \epsilon m B 2gH^{0.5}$  计算溢流坝段进水口泄流量见表 5-15，考虑 2m/s 的行近流速。

表 5-15 溢流坝段进口泄流能力计算表

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)
370.0	0.0	0.00	371.3	1.3	99.60

370.1	0.1	8.91	371.4	1.4	109.73
370.2	0.2	13.72	371.5	1.5	120.17
370.3	0.3	19.17	371.6	1.6	130.93
370.4	0.4	25.20	371.7	1.7	141.99
370.5	0.5	31.75	371.8	1.8	153.35
370.6	0.6	38.79	371.9	1.9	164.99
370.7	0.7	46.29	372.0	2.0	176.92
370.8	0.8	54.22	372.1	2.1	189.11
370.9	0.9	62.55	372.2	2.2	201.58
371.0	1.0	71.27	372.3	2.3	214.31
371.1	1.1	80.36	372.4	2.4	227.30
371.2	1.2	89.81	372.5	2.5	240.53

洪水期库内日常排水设施（溢流井+坝内排水钢管）也可用于排洪排水，根据窗口式排水井泄流能力计算公式计算的库内日常排水设施泄流能力计算表详见表 5-16。

表 5-16 日常排水设施泄流能力计算表

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)
370.0	0.0	0.00	371.3	1.3	0.68
370.1	0.1	0.54	371.4	1.4	0.69
370.2	0.2	0.56	371.5	1.5	0.70
370.3	0.3	0.57	371.6	1.6	0.71
370.4	0.4	0.58	371.7	1.7	0.72
370.5	0.5	0.59	371.8	1.8	0.73
370.6	0.6	0.61	371.9	1.9	0.74
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)
370.7	0.7	0.62	372.0	2.0	0.75
370.8	0.8	0.63	372.1	2.1	0.76
370.9	0.9	0.64	372.2	2.2	0.77
371.0	1.0	0.65	372.3	2.3	0.78
371.1	1.1	0.66	372.4	2.4	0.79
371.2	1.2	0.67	372.5	2.5	0.80

因此洪水期尾矿库排洪系统与日常排水系统总泄流能力详见表 5-17。

表 5-17 尾矿库总泄流能力计算表

水位高程 (m)	泄流水深 (m)	总泄流能力 (m <sup>3</sup> /s)	水位高程 (m)	泄流水深 (m)	总泄流能力 (m <sup>3</sup> /s)
370.0	0.0	0.00	371.3	1.3	100.29
370.1	0.1	9.45	371.4	1.4	110.42
370.2	0.2	14.27	371.5	1.5	120.88
370.3	0.3	19.74	371.6	1.6	131.64
370.4	0.4	25.78	371.7	1.7	142.72
370.5	0.5	32.35	371.8	1.8	154.08
370.6	0.6	39.40	371.9	1.9	165.73
370.7	0.7	46.91	372.0	2.0	177.67
370.8	0.8	54.85	372.1	2.1	189.88
370.9	0.9	63.19	372.2	2.2	202.35
371.0	1.0	71.92	372.3	2.3	215.09
371.1	1.1	81.02	372.4	2.4	228.09
371.2	1.2	90.48	372.5	2.5	241.33

#### 5.3.2.4 调洪库容

根据地形图计算溢流坝顶 370.0m 高程以上尾矿库调洪库容，调洪库容见表 5-18。

表 5-18 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> )
370.1	0.1	6521	371.4	1.4	95632
370.2	0.2	13089	371.5	1.5	102821
370.3	0.3	19705	371.6	1.6	110058
370.4	0.4	26369	371.7	1.7	117342
370.5	0.5	33081	371.8	1.8	124674
370.6	0.6	39840	371.9	1.9	132053
370.7	0.7	46647	372.0	2.0	139480
370.8	0.8	53502	372.1	2.1	146955
370.9	0.9	60404	372.2	2.2	154478
371.0	1.0	67355	372.3	2.3	162049

371.1	1.1	74352	372.4	2.4	169667
371.2	1.2	81398	372.5	2.5	177333

5.3.2.5 调洪演算结论

根据调洪演算，调洪演算结果详见表 5-19。

表 5-19 尾矿库 500 年一遇调洪演算表

$t$ h	$Q$ $m^3/s$	$\bar{Q}$ $m^3/s$	$Q\Delta t$ $m^3$	$V$ $\frac{1}{2}q\Delta t$ 3	$q$ $m^3/s$	$V - \frac{1}{2}q\Delta t$ 3
0	0.00	8.275	0	0	0.000	0
0.5	16.55		46.335	14895	14895	9.367
1.0	76.12	125.770	83403	81437	42.798	4401
1.5	175.42	202.270	226386	230787	133.085	-8766
2.0	229.12	202.785	364086	355320	214.883	-31469
2.5	176.45	150.110	365013	333544	200.321	-27034
3.0	123.77	97.435	270198	243164	141.035	-10699
3.5	71.10	58.125	175383	164684	91.621	-234
4.0	45.15	41.850	104625	104391	55.734	4070
4.5	38.55	35.250	75330	79400	41.670	4394
5.0	31.95	28.650	63450	67844	35.390	4142
5.5	25.35	22.050	51570	55712	28.978	3551
6.0	18.75	15.450	39690	43241	22.621	2524
6.5	12.15	8.845	27810	30334	16.356	893
7.0	5.54	8.770	15991	16914	10.940	1619

7.5	0.00					
		0.000	4986	3368	2.118	-445

经调洪演算，尾矿库最大的下泄流量为  $214.883\text{m}^3/\text{s}$ ，所需调洪库容  $161925\text{m}^3$ 。查表 3-6 和表 3-7 可知，当库内洪水位高程为  $372.3\text{m}$ ，此时调洪水深  $2.3\text{m}$ ，调洪库容  $162049\text{m}^3$ ，排洪系统最大下泄流量  $215.09\text{m}^3/\text{s}$ ，可以满足调洪后排洪要求，此时尾矿库安全超高  $0.7\text{m}$ ，说明现状尾矿库排洪系统泄流能力满足安全泄洪的需要，安全超高满足规范要求。

本次尾矿库调洪演算只考虑溢流坝段及库内日常排洪排水系统的排洪作用，汛期时尾矿库周边截洪沟可以拦截部分洪水直接排出库外，减少入库洪水量，降低库内水位。

### 5.3.3 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》，对崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库防洪排水单元用安全检查表对其进行评价，具体见表 5-20。

表 5-20 防洪排水单元安全检查表

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
5、 防洪 排水	5.1 调洪库容与安全超高、最小干滩长度 5.1.1 当尾矿库调洪库容严重不足，在设计洪水位时，安全超高和最小干滩长度都不满足设计要求，将可能出现洪水漫坝。	《尾矿库安全规程》第 6.4.2条	对照设计查现场、图纸	满足设计要求	危库		--
	5.1.2 当尾矿库调洪库容不足，在设计洪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 6.9.3条	对照设计查现场	满足设计要求	险库		--
	5.1.3 当尾矿库调洪库容不足，在设计洪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 6.9.3条		满足设计要求	病库		--

5.2 排洪系统							
5.2.1 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）	《尾矿库安全规程》第6.9.3条		排洪系统设计，运行良好	危库	有1项达到危库标准就定为危库	---	
5.2.2 排洪系统严重堵塞或坍塌，不能排水或排水能力急剧下降。							
5.2.3 排水井显著倾斜，有倒塌的迹象。							
5.2.4 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。	《尾矿库安全规程》第6.9.3条		排洪系统完好	险库	有1项达到险库标准就定为危库	---	
5.2.5 排水井有所倾斜。							
5.2.6 排水系统出现影响安全使用的裂缝、腐蚀或磨损。	《尾矿库安全规程》第9.2.5条		排洪系统完好	病库		---	
5.3.1 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。	《尾矿库安全规程》第6.4.5条	查现场	设有水位观测标尺，	2	缺1项扣1分		2
5.3.2 尾矿库水边线应与坝轴线基本保持平行。	《尾矿库安全规程》第6.4.2条		符合	3	不符合不得分		3
5.3.3 应疏浚库区内截洪沟、坝面排水沟及下游排洪(渠)道；	《尾矿库安全规程》第6.4.3条	查现场	截水沟局部有杂物	6	1项不符合扣2分		4
5.3.4 按设计确定的排洪底坎高程，将排洪底坎以上1.5倍调洪高度内的挡板全部打开；							
5.3.5 清除排洪口前水面漂浮物；							
5.3.6 应备足抗洪抢险所需物资，落实应急救援措施；	尾矿库安全规程》第10.8条	查现场和记录		7	不达要求前2项有1项扣3分，后1项扣1分		7
5.3.7 应确保上坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通；							
5.3.8 及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况。							
5.3.9 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	符合	7	不符合不得分		7
5.3.10 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5.4.13条	查设尾矿库工程档案和现场	无此项	5			—

	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
	5.3.13 未经技术论证，不得用常规子坝拦洪。	《尾矿库安全规程》第9.2.3条	对照设计、现场检查	无此项	4		—
小计					32		30

### 5.3.5 评价单元小结

1) 通过预先危险分析，尾矿库防洪排水单元潜在的危险因素有：排洪构筑物裂缝、垮塌、堵塞、错动等，其危险等级为II—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) 通过调洪演算，排洪系统满足设计要求；

3) 经现场检查，尾矿库防洪排水单元状况良好，安全检查表应得分32分，实际得分30分，得分率为93.6%，尾矿库防洪排水单元符合安全要求。

该尾矿库水位观测标尺数字不清晰，应更换；截水沟局部杂物，应及时清除。

## 5.4 库区环境单元

### 5.4.1 库区环境单元预先危险分析

库区环境单元预先危险性分析结果如表5-21所示。

表5-21 库区环境单元预先危险分析（PHA）表

危险因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
地震	自然灾害	溃坝、人员伤亡	IV	1、设计中应考虑当地的地震等级。

震动	1、库区采石等爆破作业； 2、库区炸鱼。	溃坝、人员伤亡	III	1、矿山应及时与当地政府协调，及时制止任何单位和个人在库内挖砂取土、挡坝养鱼、开山采石、挖取片石及在坝坡上种菜等破坏尾矿设施行为； 2、对遭破坏的尾矿设施及时进行修复。
山体滑坡	1、库区人工切坡太陡； 2、库区山体不稳定。	溃坝、人员伤亡	III	1、矿山应加强库区山体观察，必要时应对危险地段进行加固。
库区排土场滑动	1、库区排土场无设计； 2、未按设计要求排土；	溃坝、人员伤亡	III	1、尾矿库一般不排土，如因特殊情况，应请有资质的单位进行库区排土场设计。

#### 5.4.2 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》，对崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库库区环境单元用安全检查表对其进行评价，具体见表 5-22。

表 5-22

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	6.1.1 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9.5.1条	查现场	周边山体较稳定	病库		满足要求
	•6.1.2 库区是否存在违章爆破、采石、和建筑；违章进行尾矿回采、取水；外来尾矿、废石、废水、和废弃物排入、放牧和开垦和炸鱼等危害尾矿库安全的活动。	《尾矿库安全规程》第9.5.3条		符合	7	不符合不得分	7
	6.1.3 在矿区设置安全警示标识牌	《尾矿库安全规程》第6.1.7条 9.5.3条	查现场	符合	3	不符合不得分	3
小计					10		10

#### 5.4.3 评价单元小结

1) 通过预先危险分析，尾矿库库区环境单元潜在的危险因素有：地震、震动、山体滑坡、库区排土场滑动等，其危险等级为III--IV。预先危险分析

(PHA)表中列出了原因和改进措施或预防方法,通过采取有效措施,潜在的危险是可以得到控制的;

2)该尾矿库工程处于章水一级支流杨梅河(又称左拔河)的支流左溪水河段上,属左溪水上游源头区涉河工程,坝址以上流域内没有其它的水利工程;库内植被较好,基本为山地,无良田、无居民,有少量果树。据矿方介绍不存在压矿现象。

尾矿库下游沟谷长度约300米,沟谷内无居民和农田,沟谷两岸山势较高、山体雄厚,沟谷底部宽度平均约9m,河道纵坡降约0.07,在尾矿库遭遇校核洪水经调蓄后下泄流量 $197.2\text{m}^3/\text{s}$ 时,下游河道平均水深约2.0m。尾矿库下游300米以外为开阔地,有农田和村民菜地,河道变宽。

尾矿库下游为左拔村左溪村民小组,直线距离400~700m范围内有10户民房,700~1000m范围内有57户民房,其中6户无人居住,村庄均不在尾矿库正对冲刷范围内。为加强尾矿库的管理,确保尾矿库防洪安全,保障下游居民的生命财产安全,矿山于2011年8月委托赣州市水文局对尾矿坝进行了防洪评价,大余县水利局于2011年11月29日组织专家对防洪评价报告进行了评审,并以(余水字【2011】56号)文件进行了批复。(详见附件),报告主要结论:①尾矿库工程对河道河势稳定的影响较小,不会对其它水利设施产生不利影响;②尾矿库工程在不发生特大洪水、溃坝及大坝安全隐患时,对河道行洪影响较小,若发生溃坝极端事故时,下游沿河农田及部分房屋受淹,由于尾矿库容量小,洪水消退较快;③经检测,尾矿库下游水质达到功能区水质目标要求,对下游河段造成的影响较小。

矿山应按尾矿库防洪评价报告提出的措施,加强对尾矿库汛期管理以及对尾矿库溃坝应急预案的演练;若尾矿库发生险情,及时启动应急预案,组织下游居民撤离。

3)库区周边山体坡度较缓,地表主要为风化层,厚度在1-3米,地表植被发育,根据地质报告,库区周边无大的地质构造;尾矿库蓄水至今已有16

年，库区周边山体未发生滑坡、垮塌等现象；根据上述分析，库区周边发生泥石流的可能性较小。

4) 经现场检查，尾矿库周边山体稳定，无滑动、坍塌等影响尾矿库安全情况。单元安全状况良好，安全检查表应得分 10 分，实际得分 10 分，得分率为 100%，尾矿库库区环境单元符合安全要求。

## 5.5 尾矿库安全监控

### 5.5.1 安全检查表

根据《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)、《尾矿库安全监测技术规范》(AQ2030-2010) 以及相关规范、规范性文件等的的内容，对大余石雷钨矿尾矿库安全监控系统进行评价，见表 5-23。

表 5-23 尾矿库安全监控单元检查表

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
安全监控	5.5.1 应按设计及时设置人工安全监测设施和在线安全监测系统，并应按照设计定期 进行各项监测。	《尾矿库安全规程》第6.7.1条	查现场检查记录	已按设计安装人工及在线监测系统	5	不符合不得分	5
	5.5.2 人工安全监测设施安装初期应每半个月监测 1 次，6 个月后应每月监测不少于 1 次。	《尾矿库安全规程》第 6.7.2条		不符合	3	不符合不得分	0
	5.5.3 人工安全监测应符合下列规定： 1、应采用相同的观测图形、观测路线和观测方法； 2、应使用相同技术参数的监测仪器和设备； 3、应采用统一基准处理数据； 4、每次监测应不少于 2 名专业技术人员。	《尾矿库安全规程》第6.7.3条	查记录	符合	4	不符合不得分	4
	5.5.4 在线安全监测频率应符合下列规定： 1、尾矿库处于正常状态时，在线安全监测频率为 1 次 / 1 0 m i n ~ 1 次 / 2 4 h ； 2、尾矿库安全状况处于非正常状态时，在线安全监测频率为 1 次 / 5 m i	《尾矿库安全规程》第 6.7.4条	查记录	符合	4	不符合不得分	4

	n ~ 1 次 / 3 0 m i n 。						
	5.5.5尾矿库在线安全监测和人工安全监测的监测成果应定期进行对比分析。每年应进行一次专门数据分析。	《尾矿库安全规程》第6.7.5条	查分析报告	符合	3	不符合不得分	3
	5.5.6在线安全监测与人工安全监测的结果应基本一致，相同监测点 在同一监测时间的在线安全监测成果与人工安全监测成果差值，不应大于其测量中误差的 2 倍。	《尾矿库安全规程》第 6.7.6条	查分析报告	符合	3	不符合不得分	3
	5.5.7尾矿库在线安全监测系统的管理和维护应设置专门技术人员负责。	《尾矿库安全规程》第6.7.7条	查证照	符合	2	不符合不得分	2
	5.5.8尾矿库在线安全监测系统应全天候连续正常运行。系统出现故障时，应尽快排除，故障排除时间不得超过 7 d，排除故障期间应保持无故障监测设备正常运行，并加强人工监测；	《尾矿库安全规程》第 6.7.8条	查记录	符合	2	不符合不得分	2
	5.5.9尾矿库安全监测数据应及时整理，如有异常，应及时分析原因，采取对策措施。	《尾矿库安全规程》第6.7.9条	查记录	符合	4	不符合不得分	4
小计					28		25

### 5.5.2 评价小结

矿山于 2018 年 6 月委托江西省煤炭工业科学研究所对尾矿库在线监控系统进行了设计，2019 年 6 月安装完毕并进行了验收，现运行正常。该单元应得分 28 分，实际得分 25 分，得分率 89.3%。尾矿库安全监控单元符合安全要求。

## 5.6 综合安全评价

### 5.6.1 概述

采用安全检查表分析法对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 5-24

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	46	90.2
2	尾矿坝体单元	35	35	100
3	防洪排水单元	32	30	93.8
4	库区环境单元	10	10	100
6	安全监控单元	28	25	89.3
合计		154	146	94.8

### 5.6.2 评价结论

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库用本评价方法评价得分率为 94.8%，属于安全生产条件较好，生产活动有安全保障的尾矿库。

### 5.7 事故树分析

事故树分析能详细地查明系统各种固有的、潜在的（人为的）危险因素，为改进安全设施设计、制定安全对策措施和管理措施提供依据。在本次评价中，主要利用事故树对尾矿库溃坝事故进行分析。

#### 5.7.1 说明

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。溃坝和尾矿泄漏产生的原因是很多的，在本次评价中，主要利用故障树对尾矿库溃坝事故进行分析。

#### 5.7.2 事故树

事故树见图 5-1。

#### 5.7.3 事故树分析

##### 1) 事故树的最小割集

事故树的结构函数 T:

$$C_1 = X_7 + X_8$$

$$B_1 = X_5 + X_6 + C_1 + X_4 = X_4 + X_3 + X_5 + X_7 + X_8$$

$$B_2 = X_4 + X_9$$

$$B_3 = X_6 + C_1 + X_4 + X_{10} = X_{43} + X_5 + X_7 + X_8 + X_{10}$$

$$B_4 = X_{11} + X_{12} + X_{13}$$

$$B_5 = X_2 + X_3 + X_4$$

$$B_6 = X_{14} + X_{15}$$

$$B_7 = X_{16} + X_{17} + X_{18}$$

$$A_1 = X_1 + B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13}$$

$$A_2 = B_6 + B_7 = X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} + X_{18}$$

$$T = A_1 A_2 = (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13}) (X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} + X_{18})$$

即结构函数为：

$$\begin{aligned} T = & X_1 X_{14} + X_1 X_{15} + X_1 X_{16} + X_1 X_{17} + X_1 X_{18} \\ & + X_2 X_{14} + X_2 X_{15} + X_2 X_{16} + X_2 X_{17} + X_2 X_{18} \\ & \dots\dots\dots \\ & \dots\dots\dots \\ & + X_{13} X_{14} + X_{13} X_{15} + X_{13} X_{16} + X_{13} X_{17} + X_{13} X_{18} \end{aligned}$$

故障树的最小割集有 65 组：

$$\begin{aligned} G_1 = \{X_1, X_{14}\} & \quad G_2 = \{X_1, X_{15}\} \quad G_3 = \{X_1, X_{16}\} \quad G_4 = \{X_1, X_{17}\} \quad G_5 = \{X_1, X_{18}\} \\ G_6 = \{X_1, X_{14}\} & \quad G_7 = \{X_1, X_{15}\} \quad G_8 = \{X_1, X_{16}\} \quad G_9 = \{X_1, X_{17}\} \quad G_{10} = \{X_1, X_{18}\} \\ G_{61} = \{X_1, X_{14}\} & \quad G_{62} = \{X_1, X_{15}\} \quad G_{63} = \{X_1, X_{16}\} \quad G_{64} = \{X_1, X_{17}\} \quad G_{65} = \{X_1, X_{18}\} \end{aligned}$$

2) 事故树的最小径集

$$\begin{aligned} C_1' &= X_7' X_8' \\ B_1' &= C_1' X_5' X_6' X_4' = X_4' X_5' X_6' X_7' X_8' \\ B_2' &= X_4' X_9' \\ B_3' &= C_1' X_4' X_6' X_{10}' \\ B_4' &= X_{11}' X_{12}' X_{13}' \\ B_5' &= X_2' X_3' X_4' \\ B_6' &= X_{14}' X_{15}' \\ B_7' &= X_{16}' X_{17}' X_{18}' \\ A_1' &= X_1' B_1' B_2' B_3' B_4' B_5' \\ &= X_1' X_2' X_3' X_4' X_5' X_5' X_7' X_8' X_9' X_{10}' X_{11}' X_{12}' X_{13}' \\ A_2' &= B_6' B_7' \\ &= X_{14}' X_{15}' X_{16}' X_{17}' X_{18}' \\ T' &= A_1' + A_2' \\ &= (X_1' X_2' X_3' X_4' X_5' X_5' X_7' X_8' X_9' X_{10}' X_{11}' X_{12}' X_{13}') + (X_{14}' X_{15}' X_{16}' X_{17}' X_{18}') \end{aligned}$$

$$T=P_1P_2$$

$$=(X_1+X_2+X_3+X_4+X_5+X_6+X_7+X_8+X_9+X_{10}+X_{11}+X_{12}+X_{13})(X_{14}+X_{15}+X_{16}+X_{17}+X_{18})$$

即事故树的最小径集有 2 组

$$P_1=\{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}\}$$

$$P_2=\{X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}\}$$

根据近似公式求结构重要度系数  $I_i = \sum_{X_i \in P_j} \frac{1}{2^{n_j-1}}$

$I_i$ ——基本事件  $X_i$  结构重要度的近似值；

$n_j$ ——基本事件  $X_i$  所在最小割（径）集中包含基本事件的个数；

利用上面经验公式计算各基本事件在事故树中的重要程度，结果如下；

$$I_1=I_2=I_3=\dots\dots\dots= I_{18}=0.5$$

#### 5.7.4 结论

事故树最小割集有 65 组，其中任何一组最小割集的基本事件发生，顶上事件就会发生。该事故树最小割集较多，说明尾矿库风险是较大的。最小径集有 2 组，由估算结果可知，18 个事件均十分重要。企业应加强尾矿库的日常管理，暴雨季节更应重点防范。当尾矿坝发生险情，应启动应急救援预案，同时，组织下游居民及时撤离。

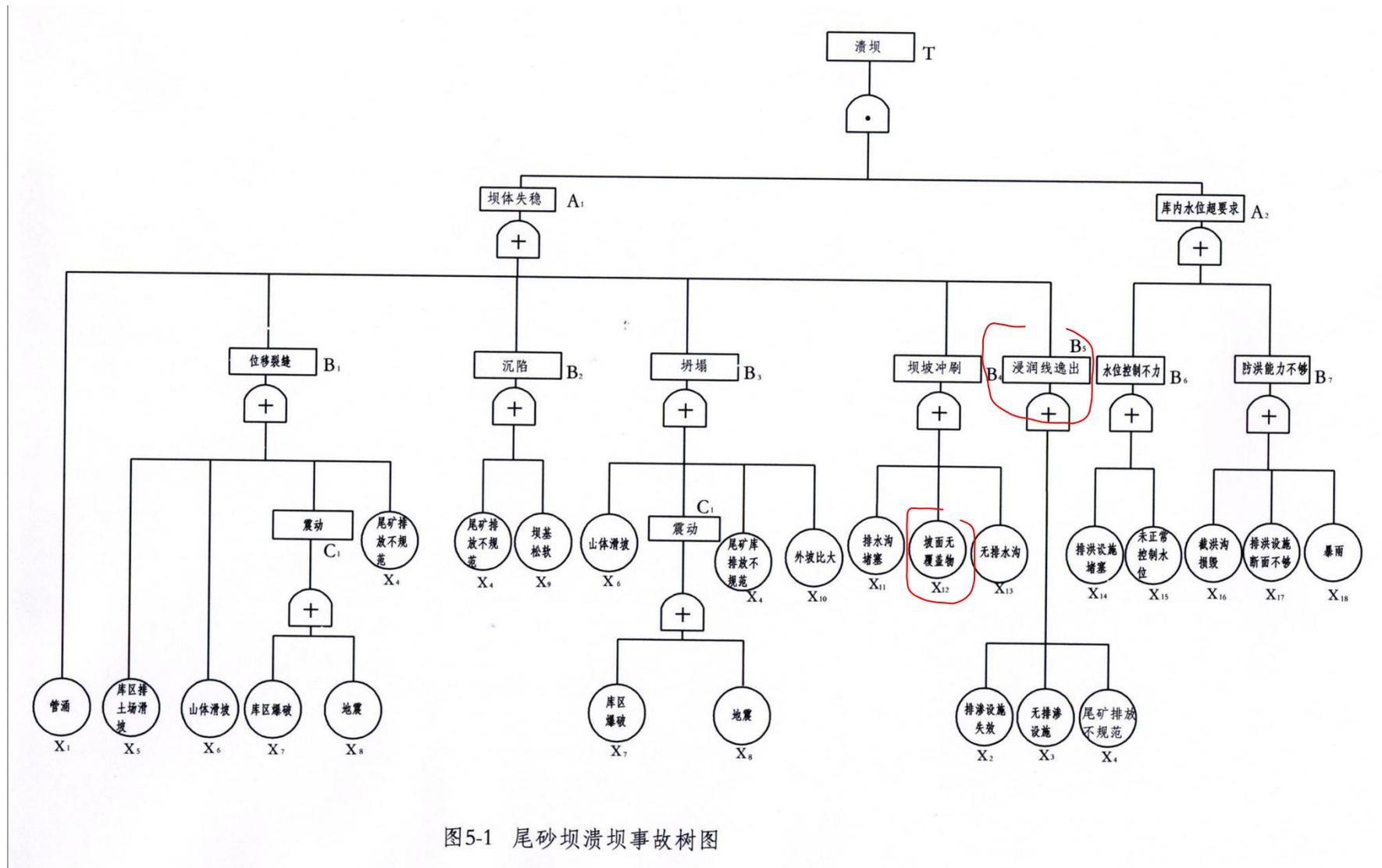


图5-1 尾砂坝溃坝事故树图

## 6、尾矿库闭库安全对策措施建议

### 6.1 尾矿库闭库一般规定

(1) 当尾矿库使用至最终设计坝高或不再排尾作业时，应请有资质的设计单位进行尾矿库闭库设计，闭库设计应当包括安全设施设计。闭库安全设施设计应当经有关安全生产监督管理部门审查批准。尾矿库闭库工作由建设单位负责。

(2) 尾矿库闭库工程建设应严格按批复后的设计要求进行。建设单位在尾矿库闭库建设过程中，加强施工管理，做好坝体和排水系统清基或封堵、坝体碾压等所有隐蔽工程的隐蔽记录（施工影像资料、验收表单含签字公章）、工程质量检测报告和工作总结。

(3) 尾矿库闭库工程应委托有资质的施工单位施工，施工单位应当按批复的安全设施设计施工，并对安全设施的工程质量负责。建设单位不得将尾矿库闭库工程发包给不具备相应资质的施工单位施工。

(4) 施工单位在施工期间，发现尾矿库闭库工程的安全设施设计不合理或存在重大事故隐患时，应当立即停止施工，并报告建设单位。

(5) 建设单位应委托有资质的监理单位进行尾矿库闭库工程施工监理工作，并提供尾矿库闭库工程施工监理报告。

(6) 尾矿库闭库工程接近完工时，施工单位应向建设单位提交交工通知书，并整理好交工资料和技术文件。

(7) 建设单位应组织施工、监理、设计等单位人员组成交工验收机构，进行工程验收，形成初验资料（验收单表含签字公章、报告）。

(8) 尾矿库闭库工程施工完成后应委托安全评价单位进行尾矿库闭库工程安全验收评价工作，编制安全验收评价报告。

(9) 建设单位应组织尾矿库闭库工程竣工验收，保存尾矿库闭库工程安全设施竣工验收资料。

### 6.2 尾矿库闭库前汛期安全对策措施建议

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库地处南方山区，雨水充沛，加之目前极端恶劣天气频繁，在未实施闭库工程之前，崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库的防汛、度汛工作仍然不能掉以轻心、松懈麻痹。

(1) 各级管理人员应从思想上高度重视尾矿库防汛、度汛工作，做到领导重视、机构不散、队伍不乱、物资不缺、任务不松，提前计划、及时部署、狠抓落实，真正把尾矿库汛期安全工作抓紧、抓实、抓好，确保尾矿库安全运行。

(2) 应密切关注当地天气情况，加强与气象部门联系，及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，认真分析尾矿库汛期安全存在的薄弱环节，有针对性地做好各项防范应对工作。

(3) 完善应急管理机制，建立尾矿库应急救援联防联控机制，推进尾矿库环境风险管理，保障应急救援物资和器材储备到位，有效防范汛期和极端气候引发的事故灾难。

(4) 制定汛期应急管理制度，提醒各级管理人员包括现场作业人员手机不得关机，保证通信联络畅通。有关值班人员要做到 24 小时值守，库区应保证双人双岗 24 小时巡检值班。

(5) 及时备足配全应急物资器材（如挖掘机、工程车、砂石、土工布、彩纹布、编织袋、救生衣、应急灯等等），确保质量可靠、数量满足、功效优良。

(6) 加大汛前、汛中、汛后尾矿库安全设施（尾矿坝、排水井、排水沟、溢洪道等主要构筑物）的安全巡查、维护力度。尾矿库管理人员应随时观测库内水位变化情况，及时清除排水井、溢洪道周边的杂草、枯枝、乱石

等杂物，发现较大的险情、安全隐患及时汇报。管理人员要对库区进行现场巡查，不得出现巡查盲点，发现问题及时处理。一旦险情恶化，应立即通报有关应急救援机构和当地政府及有关部门，并紧急抢险和正确疏散下游村民。

### 6.3 尾矿库闭库整治设计安全对策措施建议

#### 6.3.1 尾矿库整治

(1) 建设单位对崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库进行一次全面、细致测量，出具测绘成果，便于有效布置闭库工程安全设施和准确核算工程量。

(2) 待尾矿库库内水基本排空、蒸发、渗透干净，库内尾矿面可以行人时，再进行尾矿库尾砂面的整治施工。

(3) 尾砂面回填、平整期间，应事先准备彩纹布或塑料薄膜，并及时关注天气变化情况，一旦下雨，或停工时，即覆盖好尾砂面，防止雨水冲刷砂面，造成环境污染事故。

(4) 施工过程中，崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿宜及时组织勘察、设计、施工、监理等单位进行隐蔽工程验收工作。

(5) 在粘土层表面种植草皮或低矮灌木类植物，或种植经济作物，不得种植乔木，以免刮台风或砍伐时，破坏土层结构。

(6) 尾矿坝整治过程中，不得破坏坝体上现有的沉降位移观测桩及在线监控系统。

#### 6.3.2 尾矿库排洪系统整治

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库现使用的排水、排洪系统为截洪沟+排水井+连接井+溢洪道。

闭库后，现有的防洪系统不能满足要求，需对尾矿库排洪系统按 200 年一遇洪水重新进行设计。

## 7 尾矿库闭库后安全对策措施建议

### 7.1 安全管理对策措施建议

崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库闭库后，虽不属于重大危险源，崇义章源钨业股份有限公司仍不能松懈管理，应该做到：

(1) 尾矿库闭库后的安全管理仍由建设单位负责。对崇义章源钨业股份有限公司制定切实可行的大余石雷钨矿尾矿库专项预案和现场处置方案，告知下游村民在紧急情况下应当采取的应急措施。

(2) 重视和加强大余石雷钨矿尾矿库的建设和管理资料的归档和保管工作，如：设计图纸和说明，施工、竣工图纸和文字材料；立项报告、设计批复、工程的相关文件、评价报告等。

(3) 在库区周边设置安全警示牌和防护栏，防止当地村民放牧，破坏滩面植被。

(4) 密切关注尾矿库周边情况，确保尾矿库下游不再新建居住、生产等设施。并阻止在尾矿坝上和库区周围进行乱采、滥挖和非法爆破等行为。

(5) 闭库后的尾矿库，仍然必须做好排洪设施、观测设施的维护，未经设计论证和批准，不得储水，不得擅自重新启用或改作他用。并严禁在尾矿坝和库内进行乱采、滥挖、违章建筑和违章作业。

(6) 经批准闭库的尾矿库重新启用或改作他用时，必须按《尾矿库安全规程》尾矿库建设的规定进行技术论证、工程设计、安全评价。对闭库尾矿库进行回采再利用的，在回采再利用过程中，不得影响尾矿坝和原排洪设施的安全。

(7) 闭库尾矿库再利用完成后，如若继续启用为尾矿库，则需要重新办理尾矿库安全生产许可证手续；如若不继续使用，则予以销库、恢复原貌。

### 7.2 安全技术对策措施建议

加强尾矿库的维护与管理，汛期来临之前，应做好：

(1) 检查尾矿坝和排水系统，发现问题，及时处理。

- (2) 及时清除库区排水设施周边的块石和树木杂草。
- (3) 备好充足的抗洪抢险器材和物资。
- (4) 汛期应加强库区巡查，及时发现并处理事故隐患，确保排水系统通道畅通。
- (5) 检查、维护好尾矿库观测设施，做好尾矿库坝体位移沉降、浸润线的日常观测，形成记录，存档备查。
- (6) 洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理，发现问题及时修复。

## 8 安全评价结论

本次评价根据国家已颁布的有关安全生产法律、法规及相关文件精神，本着科学、公正、合法、自主的原则对崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库存在的主要危险、有害因素的种类及危害程度进行了分析，对导致该尾矿库重大事故的危险、有害因素进行定性、定量评价，得出如下结论：

(1) 崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库总坝高51m、总库容79.31万m<sup>3</sup>，属于山谷型四等库。

(2) 崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库不属于重大危险源，可能存在滑坡、洪水漫顶、渗漏，排水、泄洪构筑物破坏，裂缝，库区山体滑坡、塌方和泥石流，不良环境因素、其他因素造成的病害。崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库下游分布有农田、村庄，应重点防范。

(3) 崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库尾矿坝型为浆砌块石坝，筑坝材料、构造参数均符合设计要求；尾矿坝经稳定性计算分析，坝坡抗滑稳定性系数均大于规范值，满足规范要求，尾矿坝处于稳定状态。经现场检查，尾矿坝无裂缝、沉陷、扭曲变形、滑坡等异常现象。

(4) 崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库排洪、排水构筑物结构型式、材料、断面尺寸均符合设计要求、运行状况正常；排水井无裂缝、断裂、堵塞现象，出库水质清澈。溢洪道无裂缝、断裂、堵塞、坍塌等现象。经调洪演算，排水系统能够满足排洪要求。

(5) 崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库设有坝体位移沉降观测桩、库水位刻度等观测设施，建设了在线监控设施，现状维护较好，保留有观测成果，其设置位置、数量均满足设计、规程规范要求，满足该库日常观测需要。

(6) 通过对各单元安全检查表分析评价，综合得分率为94.8%，崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库为A类库，属于安全生产条件较好，生产活动有安全保障的尾矿库。

(7) 鉴于崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库为“头顶库”，根据江西省八个厅局 2020 年 4 月 30 日联合发布的《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》要求：“自 2020 年起，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，全省尾矿库数量只减不增，不再产生新的头顶库”。崇义章源钨业股份有限公司积极响应国家和省政府的号召，根据企业自身实际需要，也根据绿色矿山的要求，决定对尾矿库实施闭库。

(8) 崇义章源钨业股份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，按照国家安全生产法律法规、规程规范要求，提高崇义章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿尾矿库的本质安全程度，实现长周期安全生产。

**结论：**崇义章源钨业股份有限公司积极响应根据及省政府有关防范化解尾矿库安全风险的文件精神，决定实施大余石雷钨矿闭库工程，符合国家及江西省人民政府的相关政策，有利于大余石雷钨矿的长远发展。

崇义章源钨业股份有限公司实施大余石雷钨矿尾矿库闭库工程期间，应按尾矿库闭库工程安全设施设计以及设计审查意见的要求全部整治到位，确保尾矿库长周期的安全稳定。

## 附件

- 1、安全评价委托书
- 2: 《营业执照》
- 3: 《安全生产许可证》
- 4: 《安标化证书》
- 5: 《应急救援预案备案表》
- 6: 《关于石雷钨矿尾矿坝防洪评价报告的批复》
- 7: 关于《章源钨业股份有限公司大余石雷钨矿建设项目水资源论证报告书》的批复

### 评价组现场查勘照片

