

赣州海创钨业有限公司
九龙脑坑口尾矿库闭库
安全现状评价报告



江西通安

江西通安安全评价有限公司

资质证书编号:APJ-(赣)-005

二〇二二年三月

赣州海创钨业有限公司
九龙脑坑口尾矿库闭库
安全现状评价报告

法定代表人：张 克

技术负责人：杨 明

评价项目负责人：施祖远

江西通安

二〇二二年三月

（评价机构公章）

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库

安全评价（检测检验）技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价（检测检验）报告中结论性内容承担法律责任。

江西通安

江西通安安全评价有限公司（公章）

2022 年 3 月 4 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178 号

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

评 价 人 员

	姓名	资格证书号	从业登记编号	签 名
项目负责人	施祖远	0800000000204014	010929	
项目组成员	施祖远	0800000000204014	010929	
	王文洪	1100000000300654	028971	
	吴至军	S011035000110201000582	006933	
报告编制人	施祖远	0800000000204014	010929	
	王文洪	1100000000300654	028971	
报告审核人	李乐农	1100000000100591	024378	
过程控制负责人	刘 赞	1500000000301415	026290	
技术负责人	杨 明	1500000000100248	026334	

目 录

1 安全现状评价概述	11
1.1 评价目的	11
1.2 主要评价依据	11
1.2.1 法律、法规、规章	11
1.2.2 主要标准、规程、规范	16
1.2.3 技术文件	18
1.3 评价范围及内容	18
1.4 评价程序	18
2 尾矿库概况	20
2.1 建设单位概况	20
2.2 尾矿库简介	20
2.3 自然环境概况	22
2.3.1 地形地貌	22
2.3.2 库区气候	22
2.3.3 地震效应	23
2.3.4 尾矿库周边环境	23
2.4 地质概况	24
2.4.1 库区工程地质	24
2.4.2 库区水文地质	25
2.4.3 岩土工程评价	26
2.4.4 地质勘察报告结论及建议	26
2.5 尾矿库基本情况	27
2.5.1 尾矿库库容、等别	28
2.6 主要构筑物	29
2.6.1 尾矿坝	29
2.6.2 拦洪坝	31
2.6.3 排洪构筑物	31
2.6.4 监测设施	32
2.6.5 尾砂回采	33
2.6.6 尾矿库辅助设施	35
2.7 尾矿库安全管理	35
3 主要危险、有害因素辨识	36
3.1 尾矿库主要危险和有害因素	36
3.1.1 溃坝	36
3.1.2 洪水漫坝	37
3.1.3 山体滑坡	38
3.1.4 淹溺危害	38
3.1.5 高处坠落	39
3.1.6 雷击	39
3.1.7 触电	40
3.1.8 车辆伤害	40
3.2 有害因素分析	40

3.2.1 环境污染	40
3.2.2 尾砂泄漏	40
3.2.3 粉尘	40
3.2.4 高、低温	41
3.3 危险、有害因素辨识与分析结论	41
4 评价方法选择	42
4.1 评价单元的划分	42
4.1.1 概述	42
4.1.2 评价单元划分	42
4.2 评价方法选择	43
4.3 评价方法简介	43
4.3.1 尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析	43
4.3.2 坝体稳定性分析	44
4.3.3 预先危险分析（PHA）	44
4.3.4 安全检查表分析法	45
5 安全评价	47
5.1 安全管理单元	47
5.1.1 安全管理预先危险分析	47
5.1.2 尾矿库安全管理分析	47
5.1.3 安全管理单元评价结论	48
5.2 防洪排水单元	48
5.2.1 尾矿库调洪演算	48
5.2.2 调洪演算	49
5.2.3 现有排洪排水系统泄流能力复核	50
5.2.4 防洪系统单元评价结论	50
5.3 尾矿坝单元	51
5.3.1 尾矿坝稳定分析计算	51
5.3.2 拦洪坝坝体稳定性计算	58
5.3.3 尾矿坝单元评价结论	59
5.4 尾矿库监测设施单元	60
5.5 辅助设施单元	60
5.5.1 辅助设施单元符合性评价	60
5.5.2 评价小结	61
5.6 库区环境单元	61
5.6.1 库区环境单元预先危险分析	61
5.6.2 安全检查表评价	62
5.6.3 评价单元小结	62
5.7 尾矿库重大生产事故隐患判定	62
5.8 尾矿库为“头顶库”安全评价	63
5.8.1 头顶库风险辨识	63
5.8.2 尾矿库周边环境	64
5.8.3 安全评价	64
6 安全对策措施建议	65
6.1 尾矿库现状存在问题及对策措施建议	65

6.1.1 尾矿库现状存在的问题 65

6.1.2 尾矿库现状存在问题及安全隐患综合治理安全对策措施 65

6.2 补充的其他对策措施建议 66

7 评价结论 68

7.1.1 危险有害因素分析辨识结果 68

7.1.2 各单元评价结论 68

7.1.3 综合评价结论 70

8. 附件、附图、附照 70



前 言

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库位于江西省大余县浮江乡境内，大余县城距浮江乡 10 公里，浮江乡距九龙脑坑口尾矿库 25 公里，有 4 级水泥乡村公路相通。现下游尾矿坝肩顶地理坐标：左坝肩：东经 $114^{\circ} 12' 27.5''$ ，北纬 $25^{\circ} 28' 16.3''$ ，右坝肩：东经 $114^{\circ} 12' 27.5''$ ，北纬 $25^{\circ} 28' 15.5''$ 。

九龙脑坑口尾矿库原属于大余县忠盛矿业有限公司，不久前赣州海创钨业有限公司获得该公司矿山所有权，现九龙脑坑口尾矿库归属于赣州海创钨业有限公司。

九龙脑坑口尾矿库经隐患综合治理后主要构筑物有尾矿坝、库尾拦洪坝、排洪箱涵及监测设施。尾矿坝坝顶高程为 592.0m，坝高 20.0m，库容 $11.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ；拦洪坝坝顶高程为 612.8m，坝高 12.0m，库容 $0.42 \times 10^4 \text{m}^3$ ；尾矿库为五等库。

2020 年由金建工程设计有限公司对该尾矿库进行尾砂回采设计，设计通过评审并取得批复，但未进行尾砂回采。

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口已停产多年，尾矿库不再使用，根据相关规定尾矿库应进行闭库。

根据《尾矿设施设计规范》GB50863-2013 第七章第 1 条规定：对已达到设计最终堆积标高并不再继续加高扩容，或由于各种原因未达到设计最终堆积标而提前停止使用的尾矿库，应进行闭库设计。我公司受赣州海创钨业有限公司委托，承担了九龙脑坑口尾矿库闭库的安全现状评价。

2022 年 3 月，我公司评价组对赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口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，对存在的问题提出合理可行的安全对策措施及建议。在此基础上编制本评价报告，以作为该尾矿库闭库设计的依据，并报安全监管部门备案。

在评价过程中得到赣州海创钨业有限公司的大力支持、协作，诚致谢意！

关键词：尾矿库 闭库 安全现状评价

1 安全现状评价概述

1.1 评价目的

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

本安全现状评价目的是分析赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库闭库前存在的危险、有害因素,确定其安全度,对其安全管理状况给予客观的评价,对存在的问题提出合理可行的安全对策措施及建议。在此基础上编制本评价报告,以作为该尾矿库闭库设计的依据,并报安全监管部

1.2 主要评价依据

1.2.1 法律、法规、规章

(1) 法律

《中华人民共和国矿产资源法》主席令第 18 号公布修改,自 2009 年 8 月 27 日起施行。

《中华人民共和国突发事件应对法》主席令第 69 号 2007 年 11 月 7 日起施行

《中华人民共和国防震减灾法》（2008 年修订） 中华人民共和国主席令第 7 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行

《中华人民共和国矿山安全法》 主席令第 18 号 2009 年 8 月 27 日起施行

《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订） 中华人民共和国主席令第 39 号，自 2011 年 3 月 1 日起施行

《中华人民共和国安全生产法》 2021.9.1 修订生效，主席令第 88 号

《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订） 中华人民共和国主席令第 9 号，自 2015 年 1 月 1 日起施行

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

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年修订）中华人民共和国主席令第 57 号，自 2016 年 11 月 7 日起施行

《中华人民共和国劳动法》主席令第 28 号 2018 年 12 月 29 日起施行

《中华人民共和国职业病防治法》主席令第 24 号令修订 2018 年 12 月 29 日起施行

《中华人民共和国消防法》主席令 [2021] 第 81 号修改，2021 年 4 月 29 施行

《中华人民共和国行政处罚法》（中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议于 2021 年 1 月 22 日修订通过，

自 2021 年 7 月 15 日起施行，主席令[2021]第 70 号。

(2) 法规

《建设工程安全生产管理条例》 国务院令第 393 号，自 2004 年 2 月 1 日起施行

《劳动保障监察条例》 国务院令第 423 号，自 2004 年 12 月 1 日起施行

《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令第 493 号、2007 年 6 月 1 日起施行，2015 年修订)；

《工伤保险条例》 国务院 586 号令 2011 年 1 月 1 日施行

《安全生产许可证条例》(2014 年修正)国务院令第 397 号，自 2014 年 7 月 29 日起施行

《建设项目环境保护管理条例》 国务院令第 682 号，自 2017 年 10 月 1 日起施行

《建设工程勘察设计管理条例》(2015 年修订) 国务院令第 293 号，自 2017 年 10 月 27 日起施行

《建设工程质量管理条例》 国务院令第 714 号， 2019 年 4 月 23 日起施行

(3) 部门规章、规范性文件

《国务院安委会办公室关于贯彻落实(国务院关于进一步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 2010 年 8 月 27 日起施行

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》安监总局[2010]

令 36 号 2011 年 2 月 1 日起施行（77 号修订）

《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》 国发(2011)40 号 2011 年 3 月 11 日起施行

《尾矿库安全监督管理规定》 总局令第 78 号修改,自 2015 年 7 月 1 日起施行

财政部、安全监管总局关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知 财企〔2012〕16 号 2012 年 2 月 14 日起施行

《关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》 安监总局令[2013]63 号 2013 年 8 月 19 日起施行

《关于严防十类非煤矿山生产安全事故的通知》 安监总管一〔2014〕48 号 2014 年 5 月 28 日起施行

《关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》 安监总办〔2015〕27 号 2015 年 3 月 16 日施行

《关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》 安监总局令〔2015〕77 号 2015 年 5 月 7 日起施行。

《生产经营单位安全培训规定》 安监总局令[2006]3 号 2006 年 3 月 1 日起施行（[2015]80 号修改）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 安监总局令第 30 号 2010 年 7 月 1 日起施行（〔2015〕80 令修改）

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

《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》安监总局令〔2015〕78号 2015年7月1日起施行

《关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》安监总局令〔2015〕80号 2015年7月1日起施行

《关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知》安委办〔2015〕11号 2015年7月23日实行

《用人单位劳动防护用品管理规范》安监总厅安健〔2015〕124号 2015年12月29日施行

《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全设施设计重大变更范围的通知》安监总管一〔2016〕18号

《关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》安监总管一〔2016〕49号 2016年5月30日起施行

《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准(试行)的通知》安监总管一〔2017〕98号

《安全评价检测检验机构管理办法》应急管理部令第1号自2019年5月1日起施行

《生产安全事故应急预案管理办法》应急管理部令第2号 2019年9月1日起施行

《国家应急管理部关于防范化解尾矿库安全风险工作方案》应急〔2020〕15号

《国家矿山安全监察局关于开展非煤矿山安全生产专项检查的通知》矿安〔2021〕5号

《国家矿山安全监察局关于全面深入开展非煤地下矿山和尾矿库安全生产大排查的通知》矿安〔2021〕10 号

（4）地方法律、法规、规范性文件

《关于在全省非煤矿山企业推行安全生产责任保险工作的通知》赣安监管一字〔2011〕23 号 2011 年 1 月 28 日起施行

《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）》赣安监管应急字〔2012〕63 号 2012 年 10 月 11 日起施行

《江西省安全生产条例》江西省人大常委会第三十四次会议通过，2017 年 10 月 1 日起施行

《关于印发《江西省 2018 年尾矿库“头顶库”治理工作方案》的通知》（赣安监管一字〔2018〕49 号）；

《关于印发江西省防范化解尾矿库安全风险工作实施方案的通知》（赣应急字〔2020〕64 号）；

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

1.2.2 主要标准、规程、规范

《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008

《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999

《选矿安全规程》 GB18152-2000

《水利水电工程地质勘察规范》 GB50487-2008

《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《岩土工程勘察规范》	GB50021-2001（2009年版）
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010（2016版）
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
《尾矿设施施工及验收规范》	GB50864-2013
《尾矿设施设计规范》	GB50863-2013
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
《尾矿库安全规程》	GB39496-2020
《矿区水文地质工程地质勘探规范》	GB12791-2021
《水土保持综合治理规划通则》	GB / T15772-2008
《水土保持综合治理技术规范》	GB / T16453-2008
《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
《溢洪道设计规范》	SL253-2018
《砌石坝设计规范》	SL25-2006
《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008
《水工建筑物荷载设计规范》	DL5077--1997
《水工建筑物抗震设计规范》	DL5073—2000
《水力计算手册》	（中国水利水电出版社，2006年6月）
《江西省暴雨洪水查算手册》	（江西省水文总站，2010年）

1.2.3 技术文件

- 1、《大余县无主尾矿库-钨石坑尾矿库隐患综合治理工程初步设计》（湖北中陆设计研究院有限公司，2015 年 2 月）；
- 2、《大余县无主尾矿库-钨石坑尾矿库隐患综合治理工程初步设计安全专篇》（湖北中陆设计研究院有限公司，2015 年 2 月）；
- 3、《赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库尾砂回采工程安全设施设计（最终稿）》（金建工程设计有限公司，2020 年 7 月）；
- 4、《赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库工程（水文）地质勘察报告》福建省龙岩工程勘察院，2022 年 3 月；
- 6、现场调查和业主提供的相关资料。

1.3 评价范围及内容

评价范围是赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库闭库前存在的危险、危害因素及其后果严重程度，并提出相应的安全对策措施。

1.4 评价程序

安全现状评价程序如图 1—1 所示。

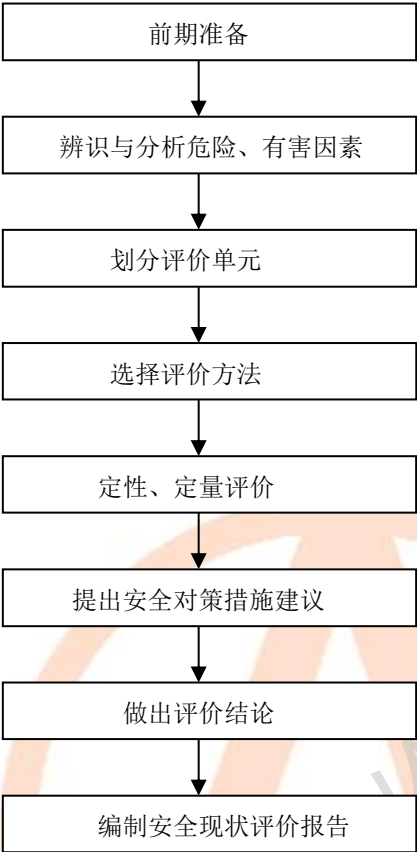


图 1—1

2 尾矿库概况

2.1 建设单位概况

赣州海创钨业有限公司成立于 2004 年 4 月 22 日，注册资本 1.573 亿元，主要经营钨冶炼，仲钨酸铵、钨粉末系列、硬质合金、锡、铜、铋、钼系列产品加工及销售。2014 年实施“退城进园”技术改造，整体搬迁至大余县工业园新华工业小区--大余县有色金属新材料精深加工产业园。项目规划总投资 6.5 亿元，厂区规划面积 175 亩，建筑总面积 94000m²，分二期建成，主要建设 APT 主厂房、钨粉车间、硬质合金车间、环保治理区、科研楼、办公大楼、员工宿舍、职工食堂等工程。设计年产仲钨酸铵 5000 吨、钨粉 3000 吨、碳化钨粉 3000 吨、硬质合金型材 2000 吨。

九龙脑坑口尾矿库原属于大余县忠盛矿业有限公司，现赣州海创钨业有限公司获得该公司矿山所有权，现九龙脑坑口尾矿库归属于赣州海创钨业有限公司。九龙脑坑口已停产多年，尾矿库处于停用状态。

2.2 尾矿库简介

九龙脑坑口尾矿库（又名：钨石坑尾矿库）位于大余县浮江乡境内，浮江乡距大余县城 10 公里，九龙脑坑口尾矿库距浮江乡 25 公里，有 4 级水泥乡村公路相通。现下游尾矿坝肩顶地理坐标：左坝肩：东经 114° 12′ 27.5″，北纬 25° 28′ 16.3″，右坝肩：东经 114° 12′ 27.5″，北纬 25° 28′ 15.5″。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

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库建于上世纪 90 年代，2015 年 2 月，湖北中陆设计研究院有限公司编制了隐患综合治理工程初步设计及安全专篇，尾矿库 2015 年经隐患综合治理后形成现状。

根据九龙脑坑口尾矿库现场实测图(尾矿库现场测量基点无法获得，高程为相对高程)《赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库工程地质勘察报告》(福建省龙岩工程勘察院，2022 年 2 月)，九龙脑坑口尾矿库经隐患综合治理后主要构筑物有尾矿坝、库尾拦洪坝、排洪箱涵及监测设施。尾矿坝坝顶高程为 592.0m，坝高 20.0m，库容 $11.12 \times 10^4 \text{ m}^3$ ；拦洪坝坝顶高程为 612.8m，坝高 12.0m，库容 $0.42 \times 10^4 \text{ m}^3$ ；尾矿库为五等库。排洪箱涵进水口位于拦洪坝上游下部，经尾矿库左岸延伸至尾矿坝下游左岸，现拦洪坝上游已被碎石及尾砂淤满，排洪箱涵已经堵塞无

法排水。2019 年赣州海创钨业有限公司经拍卖取得了大余县忠盛矿业有限公司名下九龙脑坑口整体资产，2020 年赣州海创钨业有限公司委托金建工程设计有限公司对九龙脑坑口尾矿库进行尾砂回采设计，《回采安全设施设计》通过赣州市行政审批局评审，并进行批复，《回采安全设施设计》将库内所有尾砂全部回采，回采完成后仅保留尾矿坝及拦洪坝，但企业一直未开展尾砂回采作业，尾矿库一直停用，尾矿库为“头顶库”，根据尾矿库相关法律、法规，该尾矿库已进入闭库程序。

2.3 自然环境概况

2.3.1 地形地貌

库区以构造作用为主，具有长期强烈的剥蚀切割作用而形成的中山地形，下游坝址沟谷呈“U”字形展布，坝体外坡地面标高 571.67m，上游库区呈“V”字型，上游拦洪坝外坡地面标高 604.73m。库区北西侧山体高程 874.0~1174.0m，坝体南西侧山体高程 920.0m。库区两侧山体山脊线总体呈北西向南东向展布，山谷由北西向南东侧坝体方向收敛变窄。两岸山体雄厚，植被发育，地势由北西向南东方向渐低。

2.3.2 库区气候

库区属亚热带季风气候，四季分明，气候温和，日照充足，雨量充沛，多年平均气温为 18.5℃，最高气温达 40.0℃，最低气温为-5℃；多年平均降雨量 1700.0mm。年内降雨不均匀，2009 年 7 月 2 日 20 时-7 月 3 日 18 时，大余县在 18 个小时内降雨量 212mm，大余县浮江乡山南村 315.0mm，浮江乡石尾 292.0mm，7 小时内潭塘村 190.0mm，浮江乡三江

口 12 小时 311.0mm, 6 小时 252.0mm, 平均最大日降雨量 315.0mm, 平均最大一小时降雨量 25.75mm。

2.3.3 地震效应

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)和《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010)(2016 年版),本区地震动峰值加速度为 0.05g,设计特征值周期为 0.35s,属设计地震分组第一组,场地类别为(II)类,地震基本烈度为 6 度,未见有全新世以来的新构造运动,地壳稳定

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)可知,库区抗震设防烈度为 6 度,根据标贯击数验算不存在尾砂液化问题。

2.3.4 尾矿库周边环境

赣州海创钨业有限公司矿山选厂、办公及生活区位于尾矿库上游,尾矿库对其无影响;尾矿库下游 1.0km 范围内有樟东坑选钨厂居民区,沿河道两侧分别依稀有居民分布,尾矿库对下游存在重大影响,但库区无重要设施以及风景区、名胜古迹。库区下游 1000m 范围内无大型水源地、水产基地,无国家和省级重点保护名胜古迹。

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),赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库下游有樟东坑选钨厂居民区,沿河道两侧分别依稀有居民分布,被列为《江西省“头顶库”情况表》中,属于“头顶库”。

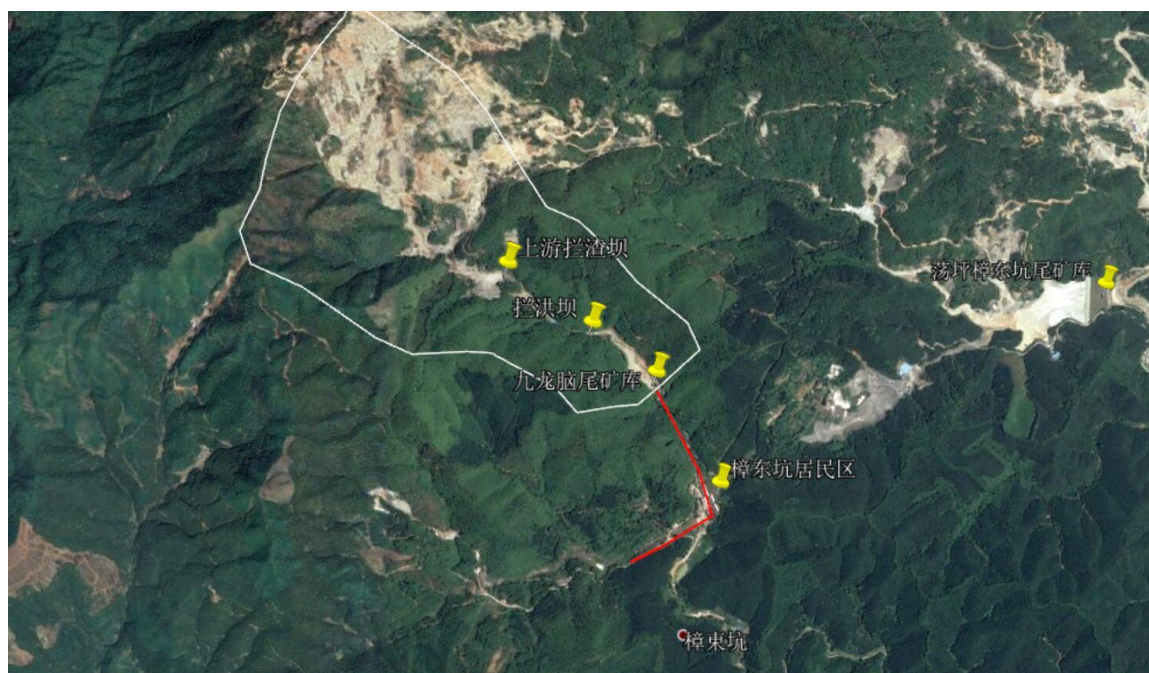


图 2-2 尾矿库周边环境图

2.4 地质概况

2.4.1 库区工程地质

1、区域地质与构造

勘察区地处庾岭以北，属南岭纬向构造带东段与武夷山新华夏构造带南段的复合部位，受燕山旋回和海西旋回等地质运动的影响，勘察区大地构造位置处于华南加里东褶皱系赣南后加里东隆起区，区域上所出露地层主要为寒武系板岩及变质砂岩，由于受多次构造运动和岩浆侵入的影响，地层遭受到不同程度的区域变质和热变质作用以及风化作用影响，岩石较破碎，裂隙较发育。勘察区内构造不发育，未发现全新世活动断裂。

2、地层岩性及工程地质特征

地层岩性：库区内出露地层有按其成因分为粉质粘土①、浆砌块石

坝体②、尾中砂③、变余砂岩④，各岩土层特征如下：

粉质粘土①：在 ZK1、ZK3、ZK4 孔中见到，厚度 2.1~3.8m，平均厚度 2.93m。浅黄色，手搓呈细条，干强度中等，韧性中等，呈可塑状态。浆砌块石坝体②：灰色，块石成份主要为变余砂岩，块度大小不一，质地坚硬。冲洗液有少量漏水现象，块石中存在少量空隙，上、下游坝揭露厚度 1.8~18.5m，平均揭露厚度 12.6m。

尾中砂③：在 ZK3、ZK4、ZK7 孔中见到，厚度 7.6~13.4m，平均厚度 11.1m，颗粒均匀性好，呈中密状态，底部含水饱和。

变余砂岩④：在两坝体下部，原地貌为冲沟，强风化带受侵蚀和站蚀作用而缺失。在坝基下部为中风化岩石，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，裂隙不发育，锤用力击可碎，岩芯呈块状、短柱状，属半坚硬-坚硬岩石。钻孔揭露厚度 2.73~6.1m，平均揭露厚度 3.95m。尾矿坝坝基与砌石坝体的物理力学指标详见表 2-1。

表 2-1 尾矿坝坝基岩体物理力学指标

接触面名称	抗剪断摩擦系数 f'	剪断凝聚力 c (Mpa)	抗剪摩擦系数 f
砌石坝体与中风化砂岩接触面	0.65	0.9	0.6

2.4.2 库区水文地质

尾矿库区地表水表现为山涧溪流，流量随季节变化，雨季水量增大，旱季变小，易涨易落，直接接受大气降水和残坡积层水的补给，由库区山体两侧分水岭向库区下游溪流河中排泄。

1、第四系残坡积层孔隙水：赋存于残坡积层粉质土中，接受大气降水的补给，由地形较高处向低洼处排泄，透水性较好，含水性弱。

2、基岩裂隙水：赋存于中风化带中，含水性微弱，与残坡积层水形成统一的含水体系，接受大气降水的补给和残坡积层水的补给，由地势较高处向地形低洼处排泄。

2.4.3 岩土工程评价

尾矿坝由浆砌块石、块石为变余砂岩，经整改加固，钻探坝体中有少量空隙和少量消耗，使用至今。目前，坝体未发现渗水、沉降变形、开裂等不良物理地质现象，基础座落在中风化基岩中，坝体处于基本稳定状态。

上游拦洪坝由浆砌块石组成，钻探时岩石坚硬，未见掉块、坍塌和冲洗液消耗。外坡面上未发现渗水、沉陷、开裂、拉沟不良地质现象，坝体处于稳定状态。

坝基稳定性：上、下游坝体持力层置于中风化变余砂岩中，岩石完整性较好，裂隙稍发育，呈闭合型，中风化变余砂岩属半坚硬-坚硬岩石，岩层抗压强度均能满足坝体抗压和抗滑要求，坝基稳定性好。

2.4.4 地质勘察报告结论及建议

通过对尾矿库的调查和钻孔揭示及土工试验，可以得出以下结论：

1、本区属构造作用为主，受长期强烈剥蚀切割作用而形成的中山地形，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，坝体基底由中风化变余砂岩

组成，山体周边无渗漏通道，坝基稳定性较好。

3、下游尾矿坝体为：浆砌块石组成，未见不良地质现象，坝体基本稳定。上游拦洪坝为浆砌块石坝，坝体未见沉陷、开裂、渗水等不良地质现象，坝体稳定性好。

4、尾矿库自然山坡坡度较缓，为 $32^{\circ} \sim 36^{\circ}$ ，为斜坡，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。

5、在拦洪坝左坝肩和左岸公路上，人工切坡较陡，多处见坍塌体堆积在公路上，建议将坍塌体清除运至库外，在切坡较陡处修建挡土墙和排水沟。

6、库区水文地质条件属简单类型（II），尾中砂属中等透水，中风化带变余砂岩属微透水。

2.5 尾矿库基本情况

尾矿库基本情况调查表

表 2-1

日期：2022 年 3 月 2 日

企业名称	赣州海创钨业有限公司		
矿山名称	赣州海创钨业有限公司	*行业类别	有色
尾矿库名称	赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库		
尾矿库地址	大余县浮江乡	尾矿库服务期限	--
*设计单位	（隐患综合治理设计）湖北中陆设计研究院有限公司	*设计审批单位	--
设计库容（万 m^3 ）	11.12 万 m^3	已堆积库容（万 m^3 ）	11.12 万 m^3
*设计主坝高（m）	20.0m	*目前主坝高（m）	20.0m
*尾矿库等别	设计为五等库	*库型	山谷型

*安全度分类	无重大生产安全事故隐患	*筑坝方式	尾矿坝、库尾拦洪坝 均为一次性筑坝浆砌 块石重力坝
*是否获得安全生 产许可证	进入闭库程序	*安全评价单位	江西通安安全评价有 限公司
安全评价意见	尾矿库已停用，尽快进行闭库工作。		
尾矿库及库区存在 的主要安全问题	1、赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料； 2、尾矿库停用已久，为“头顶库”，尾矿库左右岸有堆积尾砂已超出溢流坝顶高程，应进行闭库处理。 3、库区无尾矿库基本情况告知牌、警示牌、无照明设施。 4、拦洪坝左坝肩道路边坡塌方，有部分碎石堆积于坝顶左坝端。 5、拦洪坝进口段已经被拦洪坝上游淤积的碎石和尾砂掩埋，排洪箱涵已经全被碎石堵塞，清理困难，已经无法使用。 6、尾矿坝及拦洪坝设置有位移监测设施，无水位观测标尺，无监测记录。		
近三年生产安全事 故情况	尾矿库近三年来未发生事故		

2.5.1 尾矿库库容、等别

1、隐患综合治理设计情况（湖北中陆设计研究院有限公司）

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库主要构筑物有尾矿坝、库尾拦洪坝、排洪箱涵和监测设施。尾矿坝坝顶高程为 592.0m，坝高 20.0m，库容 $11.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ；拦洪坝坝顶高程为 612.8m，坝高 12.0m，该尾矿库等级为五等，尾矿库防洪标准为：洪水设计标准取 100 年一遇。尾矿库汇水面积为 1.4km^2 ，其中拦洪坝上游汇水面积 1.15km^2 ，尾矿库库区汇水面积 0.25km^2 。

2、现状情况

根据工勘资料及实测图：尾矿库主要构筑物有尾矿坝、库尾拦洪坝、排洪箱涵和监测设施。尾矿坝坝顶高程为 592.0m，坝高 20.0m，库容 $11.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ；拦洪坝坝顶高程为 612.8m，坝高 12.0m，库容 $0.42 \times 10^4 \text{m}^3$ ，按照《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）规定尾矿库为五等库，库内主要水工构筑物等级为 5 级。因尾矿库为“头顶库”，尾矿库防洪标准为：洪水重现期 200 年，安全超高定为 0.5m。

2.6 主要构筑物

2.6.1 尾矿坝

1、隐患综合治理设计情况

尾矿坝建于 90 年代，为浆砌块石重力坝，坝顶高程为 582m，尾矿坝最大坝高 18.4m，坝顶宽 5.16m；溢流段位于尾矿坝中部，溢流坝顶高程 579.5m，最大坝高 17.25m，尾矿坝下游坡比 1:0.7，上游内坡比 1:0.2。因尾矿坝施工质量较差，坝体块石之间胶结差，块石之间存在较大裂缝，尾矿坝已经出现二条宽度较大的裂缝，坝顶标高呈现两侧高，中间底，裂缝亦为中部宽，两侧窄。主要是因坝体中部坝高较高，块石胶结差，坝体填筑松散，受坝体沉降和上游水平推力作用，坝体才会产生较大水平位移和不均匀沉降以致出现裂缝。

针对坝体出现的险情，坝体主要问题是坝体块石之间胶结较差，填充不密实，采用坝体充填灌浆方案。在坝体上钻孔，采用水泥浆或水泥砂浆对整个大坝坝体进行充填灌浆，以封堵坝体中的渗水通道和充填大

坝砌石体中砌石间的空隙，增强大坝砌石体的整体性和密实性，使得大坝砌石体强度得到提高。

在坝顶、下游坝面布置坝体充填灌浆孔，对整个大坝坝体进行水泥浆或水泥砂浆充填灌浆。下游坝面灌浆需采用沿下游坝面搭设排架进行钻灌作业。根据大坝体型结构情况，在坝顶和下游坝面设垂直向灌浆孔，灌浆孔的间距为 1.5m。

另外，防止大坝宣泄小流量时跌流对大坝下游坝脚附近河床造成冲刷破坏，以危及大坝的安全，需对大坝下游坝脚附近河床进行保护。设计在大坝下游坝脚附近河床设置钢筋混凝土护坦，护坦长度 10m，宽度与下游河床宽度一致，护坦厚 1.5m，混凝土强度等级为 C25。

2) 现状情况

尾矿坝浆砌块石重力坝，建于上世纪 90 年代，2015 年经隐患综合治理后形成现状。根据现场实测图，坝顶高程为 592.0m，以中风化层为持力层，坝基持力层顶高程为 572.0m，最大坝高 20.0m，坝顶宽 3.85m，坝顶轴线长 52.5m，溢流段位于坝体中段，溢流口宽 20.0m，为无闸控制自由泄流，溢流段宽 3.85m，溢流段顶高程 589.7m，深 2.3m，溢流坝最大坝高 17.7m。尾矿坝上游坡根据现有资料推测，大部分直立，下部坡比为 1:0.2，下游坡比为 1:0.7，坝体外坡坡脚附近设置钢筋混凝土护坦，护坦沿河道布置，长约 16m，顶标高为 578.3m~574.5m，坡比 1:4.21。

经现场查看，尾矿坝坝顶和下游坡面未发现变形、裂缝、沉陷等不良地质现象，坝体运行状况正常。尾矿库左右岸有堆积尾砂已超出溢流坝顶高程。

2.6.2 拦洪坝

1、隐患综合治理设计情况

在尾矿坝上游设置拦洪坝，坝型为浆砌块石重力坝。拦洪坝坝顶标高 603.0m，坝顶宽度 4.0m，坝底原地面标高为 596.87m，坝顶轴线长 30m，地面以上坝高 6.13m，坝体清基深度 5.87m，清基后坝底高程为 591m，尾矿坝最大坝高 12m。上、下游坝坡均为 1:0.5。在尾矿坝所处河道中部新建排洪管道，排洪管道穿坝体中部，管道底板高程 594.5m，排洪管道与坝体连接部位壁厚 0.4m，采用 C25 钢筋混凝土结构。

2、现状情况

拦洪坝为浆砌块石重力坝，建于 2015 年，根据现场测量图及工勘报告，拦洪坝坝顶高程为 612.8m，顶宽 4.1m，上下游坝坡均为 1:0.5，以中风化层为持力层，持力层顶高程为 600.8m，最大坝高 12.0m，拦洪坝上游库内已被上游冲积的碎石及尾砂淤满，上游洪水直接通过拦洪坝坝顶溢流排往下游。

经现场查看，拦洪坝坝顶和下游坡面未发现变形、裂缝、沉陷等不良地质现象，坝体运行状况正常。拦洪坝左坝肩道路边坡塌方，有部分碎石堆积于坝顶左坝端。

2.6.3 排洪构筑物

1、隐患综合治理设计情况

尾矿坝溢流坝段布置在大坝的主河床段，共设 1 个溢流表孔，为开敞式；堰顶高程 580.50m，溢流净宽为 14.83m，高 1.5m，溢流段泄流能

力可以满足尾矿库排洪要求。

拦洪坝排洪系统由进口段、坝体埋管段、下游明渠段等组成。总长 395.6m。

进口段和坝体埋管段采用整体现浇 C25 钢筋混凝土结构，长 15.6m，底宽 2m，高 2.5m，壁厚 0.4m。底板高程为 594.5m。排洪系统从坝体埋管段出来后仍采用箱涵连接，长 380.0m，底宽 2m，高 2.5m，壁厚 0.4m。

2、现状情况

尾矿坝溢流段位于坝体中段，溢流口宽 20.0m，为无闸控制自由泄流，溢流段宽 3.85m，溢流段顶高程 589.7m，深 2.3m，溢流坝最大坝高 17.7m。现尾矿坝溢流段运行状况正常。

拦洪坝排洪系统由进口段、坝体埋管段、下游明渠段等组成。总长 395.6m。进口段和坝体埋管段采用整体现浇 C25 钢筋混凝土结构，长 15.6m，底宽 2m，高 2.5m，壁厚 0.4m。底板高程为 594.5m。排洪系统从坝体埋管段出来后仍采用箱涵连接，长 380.0m，底宽 2m，高 2.5m，壁厚 0.4m。

因缺乏管理，现拦洪坝进口段已经被拦洪坝上游淤积的碎石和尾砂掩埋，排洪箱涵已经全被碎石堵塞，清理困难，已经无法使用。

2.6.4 监测设施

1、隐患综合治理设计情况

该尾矿库呈规则山谷型，在下游尾矿坝布置 1 条观测横断面，布置 2 个观测点，在上游拦洪坝布置 1 条观测横断面，布置 2 个观测点。

2、现状情况

根据设计要求，在尾矿坝上设置 1 条位移观测横断面，设置 2 个位移观测点；在拦洪坝上布置 1 条位移观测横断面，设置 2 个位移观测点，在尾矿坝、拦洪坝两岸山体上各设置 2 个观测基点。但均未提供观测记录。

2.6.5 尾砂回采

2.6.5.1 《回采安全设施设计》概况（金建工程设计有限公司）

将尾矿库内尾砂全部进行回采，尾砂回采后保留尾矿坝及拦洪坝，降低尾矿坝上游压力，降低尾矿库安全风险。

1、回采规模、工作制度及服务年限

(1) 回采规模为：500t/d；

(2) 工作制度：考虑雨季对尾矿库回采的影响，尾矿回采工作制度确定为年作业 300 天，每天一班，每班 8 小时。

(3) 服务年限：库内尾矿量为 $11.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ，拦洪坝上游库容为 $0.42 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿堆积容重 1.5t/m^3 ，按照 500t/d 的采砂能力，尾砂回采持续约 1.15 年。

2、开采方法

尾矿坝左岸有道路，因此靠近左岸堆积的超过溢流口高程的尾砂采用干采法挖掘机直接开挖装车外运。

尾矿库库内溢流口高程以下尾砂采用湿采法，采用采砂船+水枪配合开采。

3、回采范围

设计将尾矿库及拦洪坝上游的尾砂全部回采至原始地形，回采最终境界即尾矿库库区原始山坡，保留尾矿坝和拦洪坝。将拦洪坝上游区域划分为Ⅰ采区，尾矿库内区域划分为Ⅱ采区。

4、回采顺序及要求

拦洪坝上游库区开采时从库尾开始开采，分层开采，每层开采层高 1.5m，开采时临时边坡坡比 1:2.0。拦洪坝坝前预留 3m 厚尾砂不开采，用于保护拦洪坝及坝基，防止损坏拦洪坝。

尾矿库内采用采砂船开采，采砂船从库尾进入尾矿库采砂船回采顺序为库尾到坝前开采，第一分层开采完成后再由坝前往库尾开采，分层按序循环开采。

第（1）开采层高 2.7m，其余开采层高均为 2.5m，开采临时边坡坡比为 1:3.0，采幅宽度 5~10m，移动步距 5m，采坑水深控制在 1.0m 以内。

在回采过程中，应注意对尾矿坝的保护，尾矿坝坝前预留 5m 厚尾砂不开采，用于保护尾矿坝及坝基，防止损坏尾矿坝。采砂船距离尾矿坝应大于 5m，防止采砂船碰撞尾矿坝，对尾矿坝造成破坏。

2.6.5.2 尾砂回采现状情况

2020 年由金建工程设计有限公司对该尾矿库进行尾砂回采设计，设计通过评审并取得批复（批复号：赣市行审证（3）【2020】243 号，赣州市行证审批局，2020 年 8 月 24 日），但未进行尾砂回采。

2.6.6 尾矿库辅助设施

1、库区道路

尾矿库左岸修建有上坝道路，车辆可以通行，可以直接到达坝顶。

2、安全标志

在库区范围内布置安全标志不足。

3、通讯

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。

4、照明

无照明设施。

5、值班室

尾矿库左岸设置了值班房。

2.7 尾矿库安全管理

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。

矿山在恢复生产前，应成立安全管理机构，制订安全生产责任制，安全管理规章制度和岗位操作规程，制定矿山及尾矿库安全生产事故应急救援预案，建立安全生产标准化、事故隐患排查、风险分级管控体系；为生产作业人员办理安全生产责任险等。

3 主要危险、有害因素辨识

根据项目的特点，着重从工程地质、生产系统、辅助设施、水文地质以及周边环境的特点，分析和辨识该项目可能存在的各种危险和有害因素的种类和程度。

参照 GB/T13861-2009《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-86）进行辨识、分析。

3.1 尾矿库主要危险和有害因素

3.1.1 溃坝

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

1) 可能造成溃坝事故的主要因素：

(1) 自然条件不良，如库区或坝体存在地形、地质、水文气象、尾矿性质、地震等影响尾矿库及各构筑物稳定性的不利因素。

(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，坝料不符合要求等；

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

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

2) 危害形式:

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

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

3.1.2 洪水漫坝

1) 造成洪水漫坝的主要原因:

- (1) 排洪系统能力不够，排洪设施、排水能力不符合设计要求；
- (2) 尾矿库的调洪能力和安全超高过小；
- (3) 排洪系统被泥砂堵塞，排水不畅；

(4) 排洪设施已损坏没有及时修复，排水不畅或不能排洪。

2) 危害形式:

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

3.1.3 山体滑坡

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

(1) 库区岸坡周边存在不良地质条件，稳定性差;

(2) 库区内尾砂外溢对土壤有一定的程度的破坏，可能局部影响周边山体的稳定性，从而导致山体局部失稳、滑坡;

(3) 梅雨季节雨水量过大有可能形成冲击力、破坏力很强的山洪或特大山洪爆发，山洪爆发直接冲击库区上游岸坡周边山体，导致山体滑坡。

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

3.1.4 淹溺危害

在尾矿库生产运行期间，作业人员在库区内巡视检查、尾矿排放、管道维护等作业时，存在淹溺危险。造成淹溺事故的主要因素为:

(1) 巡视库区时不小心从高处坠入库内水域;

(2) 在进行尾矿排放管道支架架设、放矿管道移动等尾矿排放作业过程中,作业人员无安全防护措施或注意力不集中从高处坠入库内水域;

(3) 无安全防护措施进入库区水域;

(4) 照明条件不良;

(5) 没有设置护栏或护栏不符合安全规程要求;

(6) 地面湿滑。

2) 危害形式:

尾矿库库区内有一定的水域面积,汛期库内水域汇水面积增大。因此,在生产、巡视检查等过程中有可能发生落水,造成淹溺事故;特别是在汛期最容易发生。主要存在部位是在尾矿库排放处和库区周边。

3.1.5 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。尾矿库尾矿排放管道支架较高,库内岸坡较陡,在雨季行人(作业人员或周围居民)容易造成滑倒。因此,在生产、巡视检查等过程中,特别是在进行尾矿排放管支架架设、放矿管道移动等尾矿排放作业过程中,有可能发生高处坠落。主要存在部位:拦洪坝、尾矿坝处、库内岸坡等。

3.1.6 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。

3.1.7 触电

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

3.1.8 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

3.2 有害因素分析

3.2.1 环境污染

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

3.2.2 尾砂泄漏

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

3.2.3 粉尘

粉尘既危害人体身体健康，有影响生产，污染周边大气环境。由于

尾砂颗粒之间缺乏粘性，经长期风吹日晒，每逢干燥刮风季节，库区粉尘会漂浮于空气中会形成粉尘源，造成扬沙现象，对大气造成污染。

产生粉尘的地方主要是库内干滩面，库内尾砂干滩上的细粒尾砂受气候条件的影响被风扬起，产生粉尘。

3.2.4 高、低温

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

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

3.3 危险、有害因素辨识与分析结论

综上所述，评价组认为该项目存在溃坝、洪水漫坝、滑坡、高处坠落、淹溺、触电、车辆伤害、环境污染、尾砂泄漏、噪声、粉尘及高、低温等主要危险和危害因素。其中溃坝、洪水漫坝和岸坡山体滑坡会引发重大安全事故，有可能造成重大人员伤亡和财产损失以及环境污染，属于重大危险有害因素，矿山应引起高度重视。噪声和粉尘等危害虽然不会产生严重的安全事故，但容易发生，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,将赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿

库划分如下评价单元：安全管理、防洪排水、尾矿坝体、安全监测系统、辅助设施及库区环境。

4.2 评价方法选择

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

表 4-1 评价方法一览表

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

4.3 评价方法简介

4.3.1 尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析

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

洪峰流量的要求，必要时进行调洪演算。

4.3.2 坝体稳定性分析

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

4.3.3 预先危险分析（PHA）

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

1) 预先危险分析步骤：

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

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

(3) 对确定的危险源分类，制成预先危险性分析表；

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

(5) 进行危险性分级，排列出重点和轻、重、缓、急次序，以便处理；

(6) 制定事故(或灾害)的预防性对策措施。.

2) 预先危险分析的要点

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

表 4-2 危险性等级划分表

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

4.3.4 安全检查表分析法

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

1) 安全检查表编制的主要依据：

- (1) 有关法律、法规、标准；
- (2) 事故案例、经验、教训

2) 安全检查表分析三个步骤：

(1) 选择或确定合适的安全检查表；

(2) 完成分析；

(3) 编制分析结果文件。

3) 评价程序

(1) 熟悉评价对象；

(2) 搜集资料，包括法律、法规、规程、标准、事故案例、经验教训等资料；

(3) 编制安全检查表；

(4) 按检查表逐项检查；

(5) 分析、评价检查结果。

5 安全评价

5.1 安全管理单元

5.1.1 安全管理预先危险分析

表 5-1 安全综合管理预先危险分析

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

5.1.2 尾矿库安全管理分析

根据2.7节尾矿库安全管理可知：赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产

人员，无安全管理资料。

5.1.3 安全管理单元评价结论

据表5-1可知，通过对安全管理单元预先危险分析，其危险等级为Ⅲ。预先危险分析（PHA）表中列出了原因和改进措施或预防方法，通过采取有效措施，潜在的危险是可以得到控制的。

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口安全管理单元不符合要求。

矿山在恢复生产前，应成立安全管理机构，制订安全生产责任制，安全管理规章制度和岗位操作规程，制定矿山及尾矿库安全生产事故应急救援预案，建立安全生产标准化、事故隐患排查、风险分级管控体系；为生产作业人员办理安全生产责任险等。

5.2 防洪排水单元

5.2.1 尾矿库调洪演算

5.2.1.1 防洪标准

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库为五等库，为“头顶库”，闭库时按四等库标准进行，防洪标准为200年一遇。尾矿坝以上汇水面积 1.43km^2 ，其中拦洪坝上游汇水面积为 1.20km^2 ，安全超高定为0.5m。

5.2.1.2 洪水计算

1、主要参数

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：

年最大 24 小时暴雨均值 $H_{24}=110\text{mm}$

最大 24h 暴雨变差系数： $C_v=0.41$

最大 24h 暴雨偏差系数： $C_s=3.5C_v$

暴雨强度递减指数： $n_1=0.443$ ；

暴雨强度递减指数： $n_2=0.673$ ；

汇水面积： $F=1.43\text{km}^2$ ；

主河槽度长： $L=2.241\text{km}$ ；

河槽加权平均坡降： $J=0.196$ ；

汇流参数： $m=0.614$ ；

2、洪水计算成果

按照推理公式法进行了洪水计算，计算结果见表 5-2。

表 5-2 洪水计算结果表

位置	汇水面积 (km^2)	洪水重现期 (年)	设计频率 雨量 H_{24P} (mm)	洪峰流 量(m^3/s)	洪水总量 (万 m^3)
拦洪坝 以上	1.20	200	283.80	41.92	23.91
尾矿坝 以上	1.43	200	283.80	49.96	28.49

5.2.2 调洪演算

闭库时按四等库标准进行，洪水重现期取 200 年，考虑该尾矿库库容较小，故忽略尾矿库的调洪作用，设计时将 200 年一遇标准的洪峰流量定为最大设计泄流量。

5.2.3 现有排洪排水系统泄流能力复核

尾矿坝采用坝顶溢流方式排洪，溢流坝位于坝体中段，溢流口宽 20.0m，为无闸控制自由泄流，溢流坝顶高程 589.7m，深 2.3m，顶宽 3.85m。拦洪坝上游排洪系统已经堵塞无法使用，因此尾矿库内洪水均由尾矿坝坝顶溢流口排出。根据堰流流量计算公式：

$$Q = \sigma_s \sigma_c m b \sqrt{2g} H_0^{1.5}$$
（非淹没泄流 $\sigma_s=1$ ）

计算溢流坝泄流能力见表 5-3，考虑 2m/s 的行近流速。

表 5-3 尾矿坝溢流坝泄流能力计算表

水位高程（m）	589.7	589.8	590.2	490.5	590.7	590.9	591.0
泄流水深 H_0	0.0	0.1	0.5	0.8	1.0	1.2	1.3
进水口宽 B（m）	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
泄流量 Q（ m^3/s ）	0.00	4.76	16.97	28.97	38.08	47.99	53.22

从表 5-3 可以看出，当泄流水深为 1.3m 时，此时水位高程为 591.0m，溢流坝泄流能力为 53.22 m^3/s ，可以满足尾矿库 200 年一遇排洪要求，此时安全超高为 1.0m，安全超高满足要求。

5.2.4 防洪系统单元评价结论

据 5.2.3 节可知，尾矿库现状排洪系统经复核，排洪排水系统最大下泄流量能满足尾矿库 200 年一遇洪峰的泄流要求。拦洪坝进口段已经被拦洪坝上游淤积的碎石和尾砂掩埋，排洪箱涵已经全被碎石堵塞，清理困难，已经无法使用，矿山应加强管理，如出现异常，应及时处理。

5.3 尾矿坝单元

5.3.1 尾矿坝稳定分析计算

5.3.1.1 坝体稳定的计算方法

根据《砌石坝设计规范》（SL25-2006）规定：砌石坝坝体抗滑稳定的安全系数不应小于表 5-4 中的数值。

表 5-4 抗滑稳定安全系数

安全系数	荷载组合	规定值
K	基本	1.05
	特殊	1.00

注：K 为按抗剪强度计算的抗滑稳定安全系数。

砌石坝的抗滑稳定性，根据坝体材料及坝基岩石的物理力学性质，考虑各种荷载组合，经计算确定。本场地抗震设防烈度为 6 度。砌石坝荷载组合可分为基本组合和特殊组合（考虑地震）两类，本尾矿坝为已建工程，不考虑施工期特殊荷载组合，考虑地震工况下特殊组合。砌石重力坝的荷载组合按《混凝土重力坝设计规范》（SL319-2018）的规定确定，见表 5-5。

表 5-5 砌石重力坝荷载组合

荷载组合	主要考虑情况	荷载									
		自重	静水压力	扬压力	淤沙压力	浪压力	冰压力	地震荷载	动水压力	土压力	其他荷载
基本组合	正常水位	√	√	√	√	√				√	√
	设计洪水位	√	√	√	√	√			√	√	√
特殊组合	正常水位	√	√	√	√	√		√		√	√

5.3.1.2 抗滑稳定性分析计算剖面的确定

抗滑稳定性计算根据规范确定以下面二个接触面为计算剖面：

- 1、沿砌体与基岩的接触面。
- 2、砌石体之间的接触面。

(1) 计算断面简图

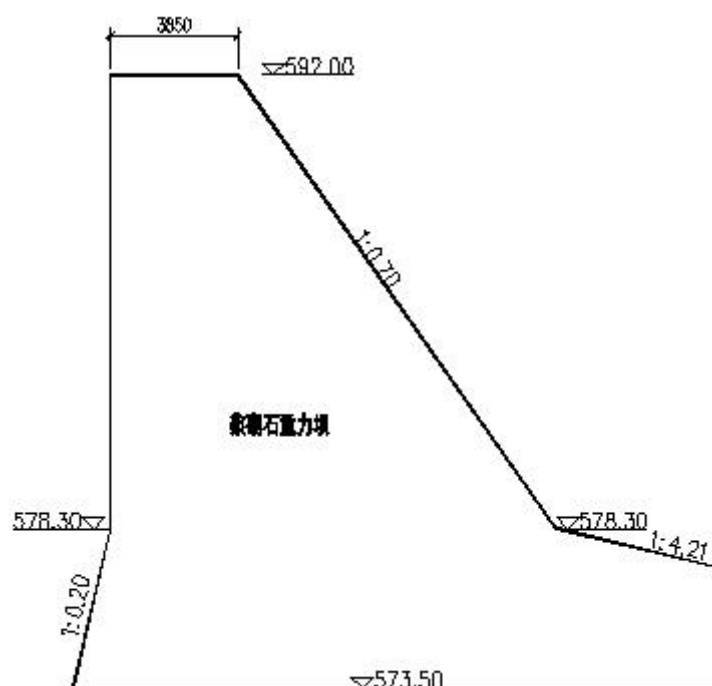


图 5-1 尾矿坝非溢流坝计算简图

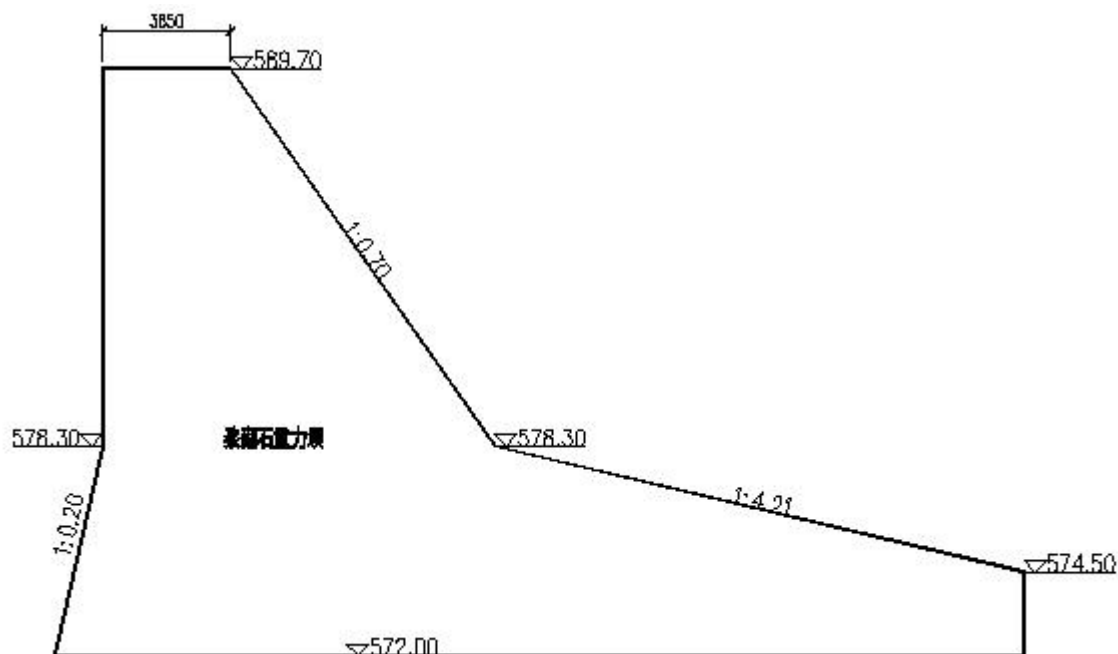


图 5-2 尾矿坝溢流坝计算简图

(2) 荷载组合

坝体为浆砌块石重力坝，根据规范，本工程对冰荷载、温度荷载不予考虑，具体考虑的荷载有：坝体自重、坝体上下游面静水压力、泥砂压力、土压力、相应特征水位时的扬压力及地震荷载。

荷载组合按基本荷载组合，荷载组合为：蓄水位为正常蓄水位 589.70m（工况①）、设计 200 年一遇洪水位 591.00（工况②）；特殊荷载组合（地震工况），即蓄水位为正常蓄水位 589.70m（工况③）；坝前淤积尾砂顶高程 589.70m，按荷载组合分别计算尾矿坝非溢流坝和溢流坝的稳定性。

5.3.1.3 计算参数

1、坝基抗剪参数

根据工勘报告，现有坝址座落于中风化变质砂岩层上。参照工勘报

告并根据经验确定坝基岩体用于稳定计算的物理力学指标详见表 5-6。

表 5-6 尾矿坝坝基岩体物理力学指标

接触面名称	抗剪断摩擦系数 f'	剪断凝聚力 c (Mpa)	抗剪摩擦系数 f
砌石坝体与中风化砂岩接触面	0.65	0.9	0.60
注：坝基岩体允许承载力为 2000kPa			

2、容重与泥砂淤积高程

砌体容重采用 23.0kN/m^3 ，尾砂淤积计算取坝前尾砂淤积高程为 589.70m，尾砂浮容重取为 8.5kN/m^3 ，内摩擦角为 30° 。

5.3.1.4 计算方法

抗滑稳定计算采用《砌石坝设计规范》（SL25-2006）中的坝体抗滑稳定计算公式进行计算，共计算 4 种情况坝基及砌石体接触面的抗滑稳定系数：1、尾矿坝非溢流坝（坝顶高程 592.00m，坝高 18.50m），2、尾矿坝溢流坝（坝顶高程 589.70m，坝高 17.7m），3、尾矿坝非溢流坝沿 578.30m 高程截面，4、尾矿坝溢流坝沿 578.30m 高程截面。按抗剪强度计算的抗滑稳定安全系数：

$$K = \frac{f \sum W}{\sum P}$$

式中：K——按抗剪断强度计算的抗滑稳定安全系数；

$\sum W$ ——作用于计算截面以上坝体全部荷载（含扬压力）对滑裂面的法向分值，kN；

$\sum P$ ——作用于计算截面以上坝体全部荷载（含扬压力）对滑裂面的切向分值，kN；

f ——滑裂面上的摩擦系数。

5.3.1.5 计算结果及分析

尾矿坝坝基面及坝体内抗滑稳定安全系数计算结果见表 5-7~5-10。

表 5-7 尾矿坝非溢流坝坝基抗滑稳定安全系数计算结果表

计算工况	工况①	工况②	工况③
抗剪安全系数	1.392	1.201	1.232

表 5-8 尾矿坝溢流坝坝基抗滑稳定安全系数计算结果表

计算工况	工况①	工况②	工况③
抗剪安全系数	1.400	1.198	1.231

表 5-9 尾矿坝非溢流坝沿 578.30m 高程截面抗滑稳定安全系数计算结果表

计算工况	工况①	工况②	工况③
抗剪安全系数	1.470	1.130	1.220

表 5-10 尾矿坝溢流坝沿 578.30m 高程截面抗滑稳定安全系数计算结果表

计算工况	工况①	工况②	工况③
抗剪安全系数	1.344	1.102	1.121

从表 5-7~5-10 可知，尾矿坝溢流坝及非溢流坝坝基抗滑稳定安全系数满足规范要求，尾矿坝是稳定的；尾矿坝溢流坝及非溢流坝计算剖面坝体内截面抗滑稳定安全系数在各种工况下均满足规范要求。

5.3.1.6 尾矿坝坝体应力分析

参照《砌石坝设计规范》（SL25-2006），取极限轴心受压强度 $f_{cc}=10.0\text{MPa}$ ，极限轴心抗拉强度 $f_t=0.6\text{MPa}$ ，砌石体抗压强度安全系数为：基本荷载组合时取 3.5，特殊荷载组合时取 3.0。

各计算断面的应力计算参照《砌石坝设计规范》（SL25-2006），计

算方法如下：

(1) 上游面垂直正应力：

$$\sigma_y^s = \left(\frac{\sum W}{A} + \frac{e_1 \sum M}{J} \right) \frac{E_c}{E_s}$$

(2) 下游面垂直正应力：

$$\sigma_y^{xi} = \frac{\sum W}{A} - \frac{e_2 \sum M}{J}$$

(3) 上游面剪应力：

$$\tau^s = (p + \bar{p}_y - \sigma_y^s) n$$

(4) 下游面剪应力：

$$\tau^{xi} = (\sigma_y^{xi} - p' + \bar{p}'_y) m$$

(5) 上游面水平正应力：

$$\sigma_x^s = (p + \bar{p}_y) - (p + \bar{p}_y - \sigma_y^s) n^2$$

(6) 下游面水平正应力：

$$\sigma_x^{xi} = (p' + \bar{p}'_y) - (\sigma_y^{xi} - p' + \bar{p}'_y) m^2$$

(7) 上游面主应力：

$$\sigma_{z1}^s = (1 + n^2) \sigma_y^s - n^2 (p + \bar{p}_y)$$

$$\sigma_{z2}^s = p + \bar{p}_y$$

(8) 下游面主应力：

$$\sigma_{z1}^{xi} = (1 + m^2) \sigma_y^{xi} - m^2 (p' - \bar{p}'_y)$$

$$\sigma_{z2}^{xi} = p' - \bar{p}'_y$$

式中： p ——计算截面在上游坝面所承受的水压力强度（如有泥砂压力时，应计入在内），MPa；

$\bar{p}_y$ ——计算截面在上游坝面处的扬压力强度，MPa；

n ——上游坝面坡度。

$\bar{p}'_y$ ——计算截面在下游坝面处的扬压力强度，MPa；

m ——下游坝面坡度；

应力计算结果见表 5-11 和 5-12。

表 5-11 非溢流坝坝基面应力计算成果表（单位：kPa）

计算工况	水平正应力		垂直正应力		剪应力		上游面主应力		下游面主应力	
	上游面	下游面	上游面	下游面	上游面	下游面	大主应力	小主应力	大主应力	小主应力
工况①	46	0	135	271	1	0	135	46	271	0
工况②	44	0	95	299	10	0	97	42	299	0
工况③	46	0	102	303	9	0	104	45	303	0

表 5-12 溢流坝坝基面应力计算成果表（单位：kPa）

计算工况	水平正应力		垂直正应力		剪应力		上游面主应力		下游面主应力	
	上游面	下游面	上游面	下游面	上游面	下游面	大主应力	小主应力	大主应力	小主应力
工况①	11	0	207	54	48	0	218	0	54	0
工况②	9	0	161	63	37	0	170	0	63	0
工况③	9	0	171	65	39	0	180	0	65	0

由以上计算结果表 5-11 和表 5-12 可知，在各种计算工况下，所选计算断面的坝体应力均为压应力，最大值为 0.303MPa，远小于浆砌块石坝体极限轴心受压容许应力值 f_{cc} =10.0MPa，应力状态安全。可认为坝体在各种运行状况下应力状态安全，满足《砌石坝设计规范》（SL25-2006）

要求。

5.3.2 拦洪坝坝体稳定性计算

拦洪坝为浆砌块石重力坝，坝体稳定性计算方法与尾矿坝坝体稳定性相同，拦洪坝最大坝高 12.0m，计算断面简图见图 5-3。

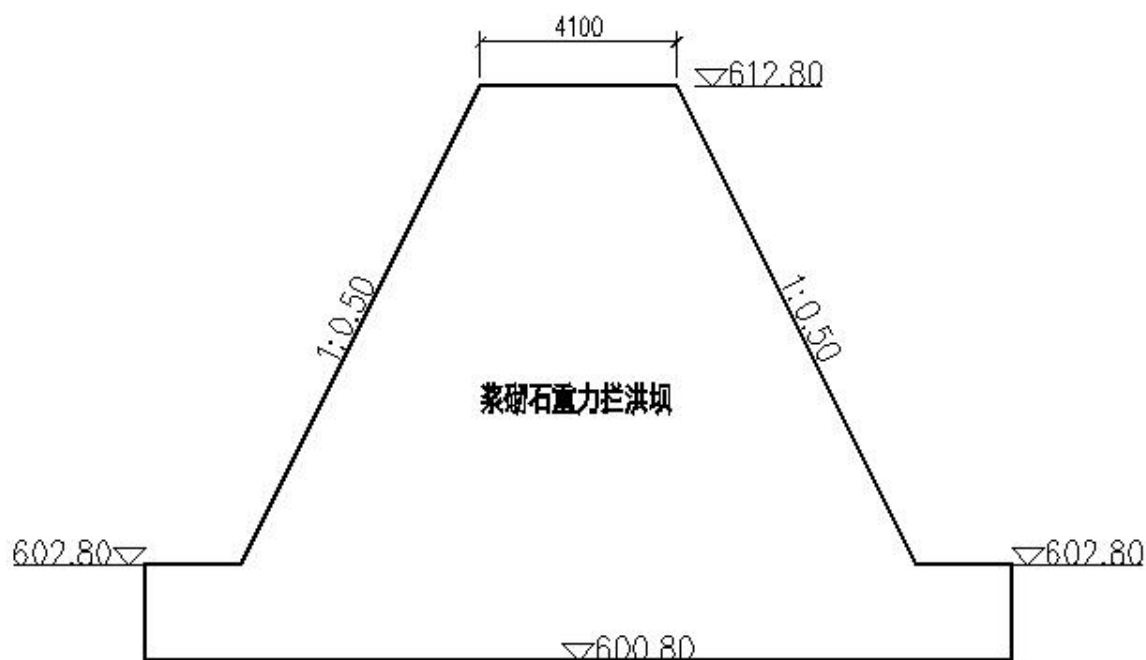


图 5-3 拦洪坝计算简图

拦洪坝处的排洪系统已经失效，洪水直接通过拦洪坝顶溢流至下游尾矿库内，拦洪坝稳定计算荷载组合分别按基本荷载组合，即蓄水位为正常蓄水位 612.80m（工况④）、设计 200 年一遇洪水位 613.9m（工况⑤）；特殊荷载组合（地震工况），即蓄水位为正常蓄水位 612.80m（工况⑥）；坝前淤积尾砂顶高程 612.80m；按荷载组合分别计算拦洪坝的稳定性。

拦洪坝稳定及应力计算均采用尾矿坝计算确定的参数，拦洪坝抗滑稳定计算结果见表 5-13，应力计算结果见表 5-14。

表 5-13 拦洪坝坝基面抗滑稳定安全系数计算结果表

计算工况	工况④	工况⑤	工况⑥
抗剪安全系数	1.259	1.119	1.228

表 5-14 拦洪坝坝基面应力计算成果表（单位：kPa）

计算工况	水平正应力		垂直正应力		剪应力		上游面主应力		下游面主应力	
	上游面	下游面	上游面	下游面	上游面	下游面	大主应力	小主应力	大主应力	小主应力
工况④	95	196	95	196	76	196	171	19	392	0
工况⑤	78	209	78	209	60	209	138	17	418	0
工况⑥	86	198	86	198	74	198	160	12	396	0

从表 5-13 可知，拦洪坝坝基抗滑稳定安全系数满足规范要求，拦洪坝是稳定的。

从表 5-14 可知，在各种计算工况下，拦洪坝计算断面的坝体应力均为压应力，最大值为 0.418MPa，远小于浆砌块石坝体极限轴心受压容许应力值 $f_{cc}=10.0\text{MPa}$ ，应力状态安全。故可认为拦洪坝体在各种运行状况下应力状态安全，满足《砌石坝设计规范》（SL25-2006）要求。

5.3.3 尾矿坝单元评价结论

根据稳定计算结果，九龙脑坑口尾矿库尾矿坝溢流坝及非溢流坝坝基抗滑稳定安全系数满足规范要求，尾矿坝是稳定的；尾矿坝溢流坝及非溢流坝计算剖面坝体内截面抗滑稳定安全系数在各种工况下均满足规范要求。根据尾矿坝坝体应力分析，尾矿坝坝体在各种运行状况下应力状态安全，满足《砌石坝设计规范》（SL25-2006）要求。

根据稳定计算结果，拦洪坝坝基抗滑稳定安全系数满足规范要求，拦洪坝是稳定的。

根据拦洪坝坝体应力分析，拦洪坝体在各种运行状况下应力状态安全，满足《砌石坝设计规范》（SL25-2006）要求。

5.4 尾矿库监测设施单元

根据设计要求，在尾矿坝上设置 1 条位移观测横断面，设置 2 个位移观测点；在拦洪坝上布置 1 条位移观测横断面，设置 2 个位移观测点，在尾矿坝、拦洪坝两岸山体上各设置 2 个观测基点。但均未提供观测记录。

闭库后继续使用尾矿坝及拦洪坝上现有位移观测点及基点，在尾矿坝溢流坝段增设水位观测标尺。并定期对尾矿库进行安全监测及对监测数据进行分析。

5.5 辅助设施单元

5.5.1 辅助设施单元符合性评价

表 5-15 辅助设施单元符合性评价安全检查表

检查项目	检查依据及要求	检查方法	检查结果
安全标志	在库区周边应按要求设立安全警示标志。	现场检查	在库区范围内布置安全标志偏少
库区道路	尾矿库道路应便于行人	现场检查	尾矿库左岸修建有上坝道路，车辆可以通行，可以直接到达坝顶
照明	供电及照明应能满足尾矿库管理需要。	现场检查	缺照明设施
值班房	值班房应备有通讯设施，值勤人员配有手机，能够满足管理和应急需要。	现场检查	尾矿库左岸有值班房，应急救援物资不全。值守人员配有

			手机。
个人安全防护	尾矿库安全管理人员应配备了安全帽、探照灯、绳索、通讯设备、雨衣雨鞋、劳保鞋等常规个人安全防护设施，	现场检查	值守人员已配备个人安全防护设施。

5.5.2 评价小结

辅助设施单元经现场检查和安全检查表评价，尾矿库库区道路、通讯设施及个人防护符合规范要求，但安全标志偏少、无照明，应急救援物资不全等，应补充完善。

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口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 5-16 库区环境单元预先危险分析（PHA）表

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

5.6.2 安全检查表评价

表 5-17 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，九龙脑坑口尾矿库尾矿坝上和尾矿库区内无与尾矿库运行无关的建、构筑物。尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域无乱采、滥挖和非法爆破等违规作业；尾矿库周边山体稳定，无滑动、坍塌等影响尾矿库安全情况。库区环境单元安全状况良好，尾矿库库区环境单元符合安全要求。

5.7. 尾矿库重大生产事故隐患判定

根据安监总管一〔2017〕98号《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》，尾矿库存在以下情况为重大生产安全事故隐患，

见表 5-18

表 5-18 重大生产安全事故隐患检查表

1) 库区和尾矿坝上存在未按批准的设计方案进行开采、挖掘、爆破等活动。	库区和尾矿坝上不存在未按批准的设计方案进行开采、挖掘、爆破等活动。
2) 坝体出现贯穿性横向裂缝，且出现较大范围管涌、流土变形，坝体出现深层滑动迹象。	坝体无贯穿性横向裂缝，坝体无深层滑动迹象。
3) 坝外坡坡比陡于设计坡比。	坝外坡坡比符合设计坡比。
4) 坝体超过设计坝高，或超设计库容储存尾矿。	坝体未超过设计坝高，未超设计库容储存尾矿。
5) 尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	尾矿库为一次筑坝，无堆积坝
6) 未按法规、国家标准或行业标准对坝体稳定性进行评估。	根据坝体稳定计算结果，现状尾矿坝及拦洪坝稳定性满足规范要求。
7) 浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	尾矿坝及拦洪坝为浆砌块石重力坝，无浸润线监测设施
8) 安全超高和干滩长度小于设计规定。	安全超高符合设计规定
9) 排洪系统构筑物严重堵塞或坍塌，导致排水能力急剧下降。	经复核，排洪系统最大下泄流量满足尾矿库 200 年一遇洪峰的泄流要求。
10) 设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	已停用
11) 多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按设计要求进行排放。	已停用
12) 冬季未按照设计要求采用冰下放矿作业。	已停用

从表5-18可知，九龙脑坑口尾矿库无重大生产安全事故隐患。

5.8 尾矿库为“头顶库”安全评价

5.8.1 头顶库风险辨识

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

5.8.2 尾矿库周边环境

赣州海创钨业有限公司矿山选厂、办公及生活区位于尾矿库上游，尾矿库对其无影响；尾矿库下游 1.0km 范围内有樟东坑选钨厂居民区，沿河道两侧分别依稀有居民分布，尾矿库对下游存在重大影响。此外，库区下游 1000m 范围内无大型水源地、水产基地，无国家和省级重点保护名胜古迹。

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），赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库下游有樟东坑选钨厂居民区，沿河道两侧分别依稀有居民分布，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

根据国家安全生产监督管理总局(2016)54号文和江西省安全生产监督管理局赣安监管一字〔2016〕56号，提出了五点综合治理“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。

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库采用闭库后销库的方式治理“头顶库”，进一步提高尾矿库防排洪能力，提高抵御事故风险能力。

综上所述，赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库在闭库后，能消除“头顶库”的安全隐患，确保尾矿库安全。

6 安全对策措施建议

6.1 尾矿库现状存在问题及对策措施建议

6.1.1 尾矿库现状存在的问题

- 1、赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料；
- 2、尾矿库停用已久，为“头顶库”，尾矿库左右岸有堆积尾砂已超出溢流坝顶高程，应进行闭库处理。
- 3、库区无尾矿库基本情况告知牌、警示牌、无照明设施。
- 4、拦洪坝左坝肩道路边坡塌方，有部分碎石堆积于坝顶左坝端。
- 5、拦洪坝进口段已经被拦洪坝上游淤积的碎石和尾砂掩埋，排洪箱涵已经全被碎石堵塞，清理困难，已经无法使用。
- 6、尾矿坝及拦洪坝设置有位移监测设施，无水位观测标尺，无监测记录。

6.1.2 尾矿库现状存在问题及安全隐患综合治理安全对策措施

表6-1 安全隐患综合治理安全对策措施

尾矿库现状存在问题	安全隐患综合治理对策措施
赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。	矿山在恢复生产前，应成立安全管理机构，制订安全生产责任制，安全管理规章制度和岗位操作规程，制定矿山及尾矿库安全生产事故应急救援预案，建立安全生产标准化、事故隐患排查、风险分级管控体系；为生产作业人员办理安全生产责任险等。
尾矿库停用已久，为“头顶库”，尾矿库左右	应进行闭库设计。整治左右岸堆积尾砂及尾矿库

岸有堆积尾砂已超出溢流坝顶高程，应进行闭库处理。	库内干滩面，为防止干滩面水土流失，覆土植草，覆土范围为整个库区范围。在库内干滩面设置排水沟，排洪明渠，形成库内排水网，有效地将库面的洪水汇流至尾矿坝溢流坝排出库外。
库区无尾矿库基本情况告知牌、警示牌、无照明设施。	设置尾矿库基本情况告知牌、警示牌，安装照明设施。
拦洪坝左坝肩道路边坡塌方，有部分碎石堆积于坝顶左坝端。	及时处理塌方道路，清理碎石。
拦洪坝进口段已经被拦洪坝上游淤积的碎石和尾砂掩埋，排洪箱涵已经全被碎石堵塞，清理困难，已经无法使用。	矿山应加强管理，出现异常，及时处理。
尾矿坝及拦洪坝设置有位移监测设施，无水位观测标尺，无监测记录。	尾矿坝及拦洪坝应设置坝体位移监测设施，应设置库内水位观测标尺及危险图形标志。应派专人定时监测并记录整理监测成果，进行分析，作为判定尾矿坝工作状态的依据。

6.2 补充的其他对策措施建议

1、为确保尾矿库安全，赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库闭库前加强尾矿库的维护与管理，汛期来临之前，应做好：

- 1) 检查尾矿坝的稳定性和排水、泄洪系统的防、泄洪能力，发现隐患，及时处理；
- 2) 备好充足的应急抢险物资器材；
- 3) 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。

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

3、企业应当根据应急管理部门批准的闭库设计，委托具有相应资质

的单位承担闭库工程的施工和监理工作。

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,企业和施工监理单位应当对施工设备、材料的质量和施工质量进行监督检查。在施工结束后,施工单位负责编制竣工报告和竣工图,监理单位负责编制监理质量评估报告。

8、闭库施工完成后,矿方应组织相关人员对尾矿库进行定期检查。发现问题及时处理。

9、尾矿库闭库后,不经改造不得储水蓄洪,还要做好防尘、防冲刷、防破坏等工作;

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

11、闭库后的尾矿库,未经设计论证和批准,不得重新启用或改作他用。

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

7 评价结论

7.1.1 危险有害因素分析辨识结果

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

根据安监总管一[2017]98号《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》，我公司评价人员现场查看未发现安监总管一[2017]98号文件中尾矿库中所列的问题，九龙脑坑口尾矿库不存在重大生产安全事故隐患。

7.1.2 各单元评价结论

1、安全管理单元

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口安全管理单元不符合要求。

2、防洪排水系统单元

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库现状排洪系统经复核，排

洪排水系统最大下泄流量能满足尾矿库 200 年一遇洪峰的泄流要求。

3、尾矿坝单元

根据稳定计算结果，九龙脑坑口尾矿库尾矿坝溢流坝及非溢流坝坝基抗滑稳定安全系数满足规范要求，尾矿坝是稳定的；尾矿坝溢流坝及非溢流坝计算剖面坝体内截面抗滑稳定安全系数在各种工况下均满足规范要求。根据尾矿坝坝体应力分析，尾矿坝坝体在各种运行状况下应力状态安全，满足《砌石坝设计规范》（SL25-2006）要求。

根据稳定计算结果，拦洪坝坝基抗滑稳定安全系数满足规范要求，拦洪坝是稳定的。

根据拦洪坝坝体应力分析，拦洪坝体在各种运行状况下应力状态安全，满足《砌石坝设计规范》（SL25-2006）要求。

4、尾矿库监测系统单元

根据设计要求，在尾矿坝上设置 1 条位移观测横断面，设置 2 个位移观测点；在拦洪坝上布置 1 条位移观测横断面，设置 2 个位移观测点，在尾矿坝、拦洪坝两岸山体上各设置 2 个观测基点。但均未提供观测记录。

建议闭库后继续使用尾矿坝及拦洪坝上现有位移观测点及基点，在尾矿坝溢流坝段增设水位观测标尺。并定期对尾矿库进行安全监测及对监测数据进行分析。

5、尾矿库辅助设施单元

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库辅助设施不完善，闭库设计应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求，设置或配备相关辅助

设施，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

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库尾矿坝上和尾矿库区内无与尾矿库运行无关的建、构筑物。尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域无乱采、滥挖和非法爆破等违规作业；尾矿库周边山体稳定，无滑动、坍塌等影响尾矿库安全情况。库区环境单元安全状况良好，尾矿库库区环境单元符合安全要求。

7.1.3 综合评价结论

赣州海创钨业有限公司九龙脑坑口尾矿库不存在重大生产安全事故隐患，尾矿库已进入闭库程序，闭库时须委托有资质的单位进行闭库设计，并请有资质的施工和监理单位进行施工和监理，严格按闭库设计要求进行建设，确保尾矿库闭库后长期安全稳定。

8. 附件、附图、附照

- 1、附件：营业执照等。
- 2、现场照片。
- 3、附图：尾矿库现状图。