

江西漂塘钨业有限公司
大江选厂尾矿库
安全现状评价报告

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号:APJ-(赣)-002

二〇二三年八月十八日

江西漂塘钨业有限公司
大江选厂尾矿库
安全现状评价报告

法定代表人：应宏

技术负责人：管自强

评价项目负责人：管自强

报告完成时间：二〇二三年八月十八日

江西漂塘钨业有限公司 大江选厂尾矿库 安全现状评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2023年8月18日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

评价人员

项目 相关人员	姓名	资格证书号	从业登记编号	签 字
项目负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	
项目组成员	黄伯扬	1800000000300643	032737	
	许玉才	1800000000200658	033460	
	王纪鹏	S011035000110193001260	036830	
	管自强	S011035000110191000614	020516	
	苏睿劼	1700000000301009	030858	
报告编制人	许玉才	1800000000200658	033460	
报告审核人	戴 磷	1100000000200597	019915	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	

前 言

江西漂塘钨业有限公司前身是漂塘钨矿，于 1954 年 8 月成立，2009 年 11 月实施政策性关闭破产转制为江西漂塘钨业有限公司，现隶属于江西钨业控股集团有限公司，为国有中型企业，其下属生产单位——大江选厂位于江西省大余县左拔镇大江村，距大余县城约 25km，交通便利。

大江选厂尾矿库位于选厂南侧一条南北走向的狭长山谷内，距选厂约 300m，由原南昌有色冶金设计院设计；2011 年 12 月，长沙有色冶金设计研究院有限公司提交了《漂塘钨矿落木坑尾矿库隐患综合治理工程初步设计安全专篇》。设计总坝高 106.0m，总库容约 $1550 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为山谷型二等尾矿库。目前堆积坝顶高程+325.7m，坝高 63.7m，已堆积库容约 $735 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

大江选厂尾矿库安全生产许可证的证书编号为（赣）FM 安许证字（2005）M0086 号，有效期从 2020 年 12 月 8 日到 2023 年 12 月 7 日。依照《安全生产许可证条例》《江西省安全生产条例》《非煤矿山安全生产许可证实施办法》《江西省非煤矿山企业安全生产许可证办法》等有关要求，大江选厂尾矿库需办理安全生产许可证（期满三年）延期换证手续。

受江西漂塘钨业有限公司委托，由我中心承担其大江选厂尾矿库的安全现状评价工作。我中心于 2023 年 3 月 15~17 日、6 月 8~9 日组织评价组进行了现场调研、踏勘和检查、复查，收集尾矿库有关法律法规、技术标准、工程设计和运行管理等现状资料。根据大江选厂尾矿库设施的工艺特点和环境条件，针对尾矿库生产运行过程中设备、设施、安全装置实际情况和管理状况的调查分析，定性、定量地分析其生产过程中存在的危险、有害因素，评价其危险危害程度，对其安全生产现状作出科学、客观、准确和公正的评价，对存在的问题提出合理可行的安全对策措施及管理建议，

按照《安全评价通则》的要求编制本评价报告。

为了保证评价报告质量，报告形成初稿后，组织人员对评价报告进行了内部审核，经由技术负责人、过程控制负责人审核，在此基础上编制本评价报告，以作为江西漂塘钨业有限公司申请大江选厂尾矿库安全生产许可证延期换证的技术依据。

评价说明：（1）本评价报告得出的结论基于并信赖委托方提供的有关证照及技术基础资料的合法性和准确性。

（2）如果大江选厂尾矿库的设备设施、工艺和组织管理发生重大变化，则本评价报告的结论则不再成立，应按相关规定重新评价。

在评价过程中得到江西漂塘钨业有限公司领导、安全管理人員和工程技术人員的大力支持、协作，诚致谢意！

关键词：尾矿库 安全现状评价

目 录

1.概述	1
1.1 评价对象及范围	1
1.1.1 评价对象	1
1.1.2 评价范围	1
1.2 评价目的	1
1.3 评价内容	2
1.4 主要评价依据	2
1.4.1 法律、法规	2
1.4.2 规章、规范性文件	6
1.4.3 标准、规范	9
1.4.3 主要技术文件、资料	11
1.5 评价程序	12
2 尾矿库概况	13
2.1 企业基本情况	13
2.1.1 企业情况	13
2.1.2 尾矿库地理位置	13
2.1.3 气候条件	14
2.2 周边环境	14
2.3 区域地质概况	15
2.3.1 主要区域构造特征	15
2.3.2 断裂构造	16
2.3.3 地层与岩性	17
2.3.4 库区岩土工程地质特征	17
2.3.5 水文地质条件	20
2.3.6 不良地质作用及不利埋藏物、特殊性岩土	21
2.3.7 地震效应	22
2.3.8 岩土工程分析	22
2.4 尾矿库基本情况	25
2.5 尾矿库安全设施	27
2.5.1 初期坝	27
2.5.2 尾矿堆积坝	28
2.5.3 排洪设施	31
2.5.3 人工观测设施	35

2.5.4 在线监测系统	36
2.5.5 尾矿库辅助设施	37
2.6 企业安全管理	38
2.6.1 安全生产管理机构	38
2.6.2 安全培训与教育	39
2.6.3 安全生产规章制度建设	39
2.6.4 事故应急救援预案	40
2.6.5 作业组织与安全检查	40
2.6.6 安全投入	41
2.6.7 安全生产标准化	41
2.6.8 隐患排查体系建立和运行情况	41
2.6.9 风险管控体系建立和运行情况	42
2.6.10 安全生产责任险、工伤保险	42
2.7 生产运行情况	42
3 主要危险、有害因素辨识	43
3.1 尾矿库主要危险和有害因素	43
3.1.1 溃坝	43
3.1.2 洪水漫顶	45
3.1.3 排洪构筑物裂缝	45
3.1.4 排洪构筑物垮塌	45
3.1.5 排洪构筑物堵塞	45
3.1.6 排洪构筑物错动	45
3.1.7 山体滑坡	46
3.1.8 管涌	46
3.1.9 淹溺危害	47
3.1.10 高处坠落	48
3.1.11 雷击	48
3.1.12 物体打击	48
3.1.13 触电	48
3.1.14 车辆伤害	49
3.2 有害因素分析	49
3.2.1 环境污染	49
3.2.2 尾砂泄漏	49
3.2.3 粉尘	50
3.2.4 高、低温	50

3.3 重大危险源辨识与重大生产安全事故隐患识别	50
3.4 危险、有害因素分析结论	53
3.4.1 危险、有害因素产生的原因	53
3.4.2 危险、有害因素分析结果	53
4 安全评价单元划分和评价方法选择	54
4.1 评价单元划分	54
4.1.1 概述	54
4.1.2 评价单元划分	54
4.2 评价方法选择	54
4.3 评价方法简介	55
4.3.1 安全检查表法	55
4.3.2 坝体稳定计算	56
4.3.3 尾矿库调洪演算	56
5 安全现状评价	57
5.1 安全管理安全单元	57
5.1.1 安全检查表评价	57
5.1.2 评价单元小结	59
5.2 尾矿坝体单元	60
5.2.1 安全检查表评价	60
5.2.2 尾矿坝稳定性分析	62
5.2.3 评价单元小结	72
5.3 防洪排水单元	73
5.3.1 安全检查表评价	73
5.3.2 尾矿库调洪演算	74
5.3.3 评价单元小结	80
5.4 安全监测设施单元	82
5.4.1 人工监测系统分析评价	82
5.4.2 在线监测系统分析评价	82
5.4.3 评价单元小结	83
5.5 辅助设施单元	84
5.5.1 辅助设施单元评价	84
5.5.2 评价单元小结	85
5.6 库区环境单元	85
5.6.1 安全检查表评价	85
5.6.2 评价单元小结	85

5.7 综合安全评价	86
5.7.2 评价标准说明	86
5.7.3 尾矿库综合评分表	87
5.7.1 概述	87
5.7.4 评价结论	87
5.8 尾矿库为“头顶库”安全评价	87
5.8.1 头顶库风险辨识	87
5.8.2 尾矿库周边环境	87
5.8.3 安全评价	88
6 安全对策措施及管理建议	92
6.1 安全管理对策措施建议	92
6.2 安全技术对策措施建议	93
7 安全评价结论	97
7.1 主要危险有害因素	97
7.2 安全现状评价结论	97
8 附件、附照、附图	99
8.1 附件	99
8.2 附图	99

1.概述

1.1 评价对象及范围

1.1.1 评价对象

评价对象为：江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库（以下简称大江选厂尾矿库）的安全设施。

1.1.2 评价范围

评价范围为：尾矿坝、排洪系统、排渗设施、安全监测设施、其它辅助设施、库区及周边环境（不包括尾矿输送系统及尾矿回水系统）、尾矿库安全管理。

本次安全评价基于评价人员检查大江选厂尾矿库的现场情况而实施，若企业后续改变大江选厂尾矿库的安全设施、放矿筑坝工艺及其控制参数、安全管理，不在本评价之列。

1.2 评价目的

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

安全现状评价目的是针对生产经营单位（某一个生产经营单位总体或局部的生产经营活动的）安全现状进行的安全评价，通过评价查找其存在的危险、有害因素并确定危险程度，提出合理可行的安全对策措施及建议。本次安全现状评价即针对江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库的安全运

行现状，通过辨识其危险有害因素，提出针对性的安全对策措施。为尾矿库的安全生产管理提供科学依据，以利于提高尾矿库的本质安全程度，从而为江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库的安全管理实现系统化、标准化和科学化奠定基础，并作为江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库取得延期安全生产许可证的技术依据之一。

1.3 评价内容

1.检查审核江西漂塘钨业有限公司提供的相应资质证书、营业执照的有效性及其范围。

2.检查江西漂塘钨业有限公司安全机构的设置及人员的配备，安全生产管理制度、操作规程的制定及执行情况。

3.检查大江选厂尾矿库相关的安全设施、措施是否符合相关技术标准、规范的要求。

4.检查江西漂塘钨业有限公司主要负责人、安全管理人员的培训考核，检查审核尾矿工的培训、取证情况及一般作业人员的安全教育、培训情况。

5.检查、审核大江选厂尾矿库事故应急救援设施、措施及预案编制、人员训练情况。

6.对江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库及其相关设施的安全生产现状进行评价，分析、辨识该尾矿库存在的危险、有害因素，判断其发生危险、危害的可能性和严重程度，提出安全对策措施和建议，对尾矿库安全状况作出评价结论。

1.4 主要评价依据

1.4.1 法律、法规

《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日第七届全国人民

代表大会常务委员会第十一次会议通过，中华人民共和国主席令第 22 号公布。根据 2014 年 4 月 24 日中华人民共和国主席令第 9 号第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订。自 2015 年 1 月 1 日起施行）

《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，中华人民共和国主席令第 49 号公布。根据 2010 年 12 月 25 日中华人民共和国主席令第 39 号第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订。自 2011 年 3 月 1 日起施行）

《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，中华人民共和国主席令第 65 号公布；根据 2009 年 8 月 27 日中华人民共和国主席令第 18 号《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正。自 1993 年 5 月 1 日起施行）

《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，中华人民共和国主席令第二十八号公布。根据 2018 年 12 月 29 日中华人民共和国主席令第 24 号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。自 1995 年 1 月 1 日起施行）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（1995 年 10 月 30 日第八届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，中华人民共和国主席令第五十八号公布。根据 2020 年 4 月 29 日中华人民共和国主席令第 43 号第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订。自 2020 年 9 月 1 日起施行）

《中华人民共和国防震减灾法》（1997 年 12 月 29 日第八届全国人民

代表大会常务委员会第二十九次会议通过，中华人民共和国主席令第九十三号公布；根据 2008 年 12 月 27 日中华人民共和国主席令第 7 号第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订。自 2009 年 5 月 1 日起施行）

《中华人民共和国消防法（2021 年修订）》（1998 年 4 月 29 日第九届全国人大常委会第 2 次会议通过，中华人民共和国主席令第 4 号公布。根据 2021 年 4 月 29 日中华人民共和国主席令第 81 号第十三届全国人大常委会第 28 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》修正。自 2009 年 5 月 1 日起施行）

《中华人民共和国气象法》（1999 年 10 月 31 日中华人民共和国第九届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，中华人民共和国主席令第二十三号公布；根据 2016 年 11 月 7 日中华人民共和国主席令第五十七号第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议第三次修正。自 2000 年 1 月 1 日起施行）

《中华人民共和国职业病防治法》（2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，中华人民共和国主席令第六十号公布；根据 2018 年 12 月 29 日中华人民共和国主席令第 24 号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》第四次修正，自 2002 年 5 月 1 日起施行）

《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，中华人民共和国主席令第七十号公布；根据 2021 年 6 月 10 日中华人民共和国主席令第 88 号第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定第三次修正。自 2002 年

11 月 1 日起施行)

《中华人民共和国突发事件应对法》(2007 年 8 月 30 日中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过, 中华人民共和国主席令第 69 号公布, 自 2007 年 11 月 1 日起施行)

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

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

《安全生产许可证条例》(经 2004 年 1 月 7 日国务院第 34 次常务会议通过, 2004 年 1 月 13 日国务院令第 397 号公布; 2014 年 7 月 9 日国务院第 54 次常务会议通过, 根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订, 国务院令第 653 号公布, 自公布之日起施行)

《劳动保障监察条例》(经 2004 年 10 月 26 日国务院第 68 次常务会议通过, 国务院令第 423 号公布, 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》(经 2007 年 3 月 28 日国务院第 172 次常务会议通过, 国务院令第 493 号公布, 自 2007 年 6 月 1 日起施行)

《生产安全事故应急条例》(经 2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过, 国务院令第 708 号公布, 2019 年 4 月 1 日起施行)

《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》(1994 年 10 月 24 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过, 江西省人民代表大会常务委员会公告第 15 号; 2010 年 9 月 17 日江西省第十一届人

民代表大会常务委员会第十八次会议第二次修正,1994年12月1日起施行)

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

1.4.2 规章、规范性文件

《中华人民共和国矿山安全法实施条例》(劳动部令第4号)

《生产经营单位安全培训规定》(国家安监总局令第3号,国家安监总局令第63号、80号修正)

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安监总局令第16号)

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

《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)

《非煤矿山安全生产许可证实施办法》(国家安监总局令第20号,国家安监总局令第78号修正)

《江西省非煤矿山企业安全生产许可证办法》(江西省人民政府令第189号)

《尾矿库安全监督管理规定》(国家安监总局令第38号、国家安监总局令第78号修正)

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

《安全生产培训管理办法》(国家安监总局令第44号,国家安监总局

令第 63 号、80 号修正)

《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安监总局令第 75 号）

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

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

《尾矿污染环境防治管理办法》（生态环境部第 26 号）

《国务院于进一步加强安全生产工作的决定》（国发〔2004〕2 号）

《国务院于进一步加强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)

《国务院于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号）

《国务院于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》
(国发〔2011〕40 号)

《国务院安委办关于建立安全隐患排查治理体系的通知》（安委办〔2012〕1 号）

《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）

《转发国务院安委会办公室贯彻落实国务院〈通知〉精神进一步加强非煤矿山安全生产工作实施意见的通知》（赣安办字〔2010〕73号）

《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）

《江西省安委会关于加强生产经营单位事故隐患排查治理工作的指导意见》（赣安〔2014〕32号）

《国家安全监管总局关于宣布失效一批安全生产文件的通知》（安监总办〔2016〕13号）

《关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案〉的通知》（安监总管一〔2016〕54号）

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

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

《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（赣安办字〔2016〕55号）

《国家安全监管总局 保监会 财政部关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》（安监总办〔2017〕140号）

《江西省安全生产委员会关于在全省高危行业领域实施安全生产责任保险制度的指导意见》（赣安〔2017〕22号）

《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕3号）

《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕

15号)

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

《国家矿山安全监察局关于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)

《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)

《江西省应急管理厅关于加强全省尾矿库安全生产风险监测预警系统运行管理的通知》(赣应急字〔2022〕18号)

《江西省应急管理厅关于印发〈江西省企业安全生产标准化建设定级实施办法(试行)〉的通知》(赣应急字〔2022〕49号)

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

《关于印发〈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)

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

1.4.3 标准、规范

《选矿安全规程》	GB18152-2000
《岩土工程勘察规范(2009年版)》	GB50021-2001
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《混凝土结构设计规范》	GB50010-2011
《混凝土结构工程施工规范》	GB50666-2011

《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
《尾矿设施设计规范》	GB50863-2013
《尾矿设施施工及验收规范》	GB50864-2013
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
《尾矿库在线监测系统工程技术规范》	GB51108-2015
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》	GB18599-2020
《尾矿库安全规程》	GB39496-2020
《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008
《粉尘作业场所危害程度分级》	GB/T5817-2009
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《水工建筑物荷载设计规范》	GB/T51394-2020
《矿区水文地质工程地质勘探规范》	GB/T12719-2021
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022
《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
《金属非金属矿山安全标准化规范 导则》	AQ/T2050.1-2016
《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
《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008
《水工隧洞设计规范》	SL279-2016

《碾压式土石坝设计规范》	SL274-2020
《水利水电工程设计洪水计算规范》	SL/T278-2020
《碾压式土石坝施工规范》	DL/T 5129-2001
《岩土工程监测规范》	YS/T5229-2019
《水工建筑物抗震设计规范》	DL5073-2000
《江西省暴雨洪水查算手册》	(江西省水文总站, 2010 年)

1.4.3 主要技术文件、资料

《江西省漂塘钨矿选矿厂初步设计说明书》（南昌有色冶金设计研究院，1974 年 12 月）

《漂塘钨矿落木坑尾矿库隐患综合治理工程可行性研究报告》（中国瑞林工程技术有限公司，2009 年 4 月）

《漂塘钨矿落木坑尾矿库隐患综合治理工程工程地质勘察报告》（核工业广州工程勘察院，2011 年 5 月）

《漂塘钨矿落木坑尾矿库隐患综合治理工程初步设计》《漂塘钨矿落木坑尾矿库隐患综合治理工程初步设计安全专篇》（长沙有色冶金设计研究院有限公司，2011 年 12 月）

《江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库排洪系统质量检测报告》（江西省山河检测集团有限公司，2021 年 5 月）

《漂塘钨业大江选厂尾矿库稳定性分析岩土工程勘察报告（详勘）》（江西金新勘测工程有限公司，2021 年 12 月）

《江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库坝体稳定性分析报告》（中国瑞林工程技术股份有限公司，2022 年 3 月）

《江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库调洪演算报告（2023 年）》
（金建工程设计有限公司，2023 年 3 月）

江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库安全现状评价委托书

企业提供的有关证照、人员证照复印件及位移、沉降观测数据，管理制度以及相关图纸。

1.5 评价程序

安全现状评价程序如图 1 所示。

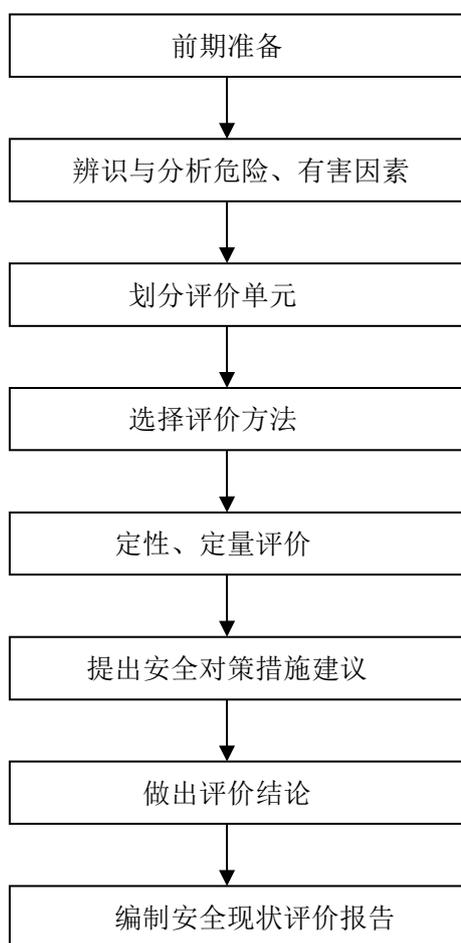


图 1 安全现状评价程序图

2 尾矿库概况

2.1 企业基本情况

2.1.1 企业情况

江西漂塘钨业有限公司前身是漂塘钨矿，于 1954 年 8 月成立，2009 年 11 月实施政策性关闭破产转制为江西漂塘钨业有限公司，现隶属于江西钨业控股集团有限公司，为国有中型企业。

企业从 1954 年 4 月开始在漂塘设立矿区，2011 年成立漂塘钨锡矿管理矿区。江西漂塘钨业有限公司现有两个矿区：漂塘矿区（漂塘钨锡矿）、木梓园矿区（大龙山钨矿）；两座尾矿库：大江选厂尾矿库、大龙山选厂尾矿库。

江西漂塘钨业有限公司设有健康安环部、生产技术部、总经理办公室、人力企管部、风控内审部、财务部、供销部等七个部室，下辖漂塘钨锡矿、大龙山钨矿、大江选厂等三个二级单位。江西漂塘钨业有限公司现有职工 837 人，其中专业技术人员 65 人（其中高级职称 3 人，工程师 18 人；采矿专业 16 人、地质专业 7 人、测量/测绘专业 5 人、机电/电气专业 9 人、安全/通风专业 8 人、土木工程/土建专业 3 人、选矿/矿物加工专业 7 人）、注册安全工程师 12 名，专职安全管理人员 28 名（其中尾矿库至少 2 名）、尾矿工 16 人。

2.1.2 尾矿库地理位置

江西漂塘钨业有限公司地处江西省南部，位于赣州市大余县漂塘，大江选厂尾矿库区位于大余县左拔镇大江村，其尾矿库位于选厂南侧一个南北走向的狭长山谷内，距选厂约 300m，属于山谷型尾矿库，库长约 1.8km，平均宽度约 400m。尾矿库地理位置见图 2-1。



图 2-1 漂塘钨业及大江选厂尾矿库地理位置图

2.1.3 气候条件

矿区属亚热带湿热气候区，湿润多雨，四季分明，冬季干燥寒冷，夏季炎热。年平均气温 18.5℃，年最高气温平均 36.7℃（七月），年最低气温平均 - 6.7℃（一月），相对湿度为 77%~81%，日照 1926.5h，无霜期 284d。年平均降雨量 1560mm，全年最大降雨强度为 61.7mm/h，日降雨量最大为 121mm。年蒸发量为 1445.47~1846.8mm，湿润系数为 1.1。累年各风向平均风速最大为 3.6m/s，历年定时最大风速为 16.0m/s，常年主导风向为东北东风，夏季（七、八、九月）主导风向为西风。

2.2 周边环境

大江选厂尾矿库位于选厂南侧河对面一个南北走向的狭长山谷中，距选厂约 300m，不在饮用水源地保护区、自然保护区、生态公益林范围内。库区两岸山体坡度较陡，坝体下游直线距离约 105m 为漂塘河（又名大江河），汇入垄涧里水库。漂塘河和垄涧里水库无饮用水功能，矿区周边农

村居民生活用水取自地下水。矿山下游不存在工矿企业，最近的集中式生活用水取水口为南康市第二水厂取水口，距尾矿库溢流口约 60.5km。

大江选厂尾矿库下游沟谷地势相对开阔。初期坝左坝肩下游为砂泵房，坝体下游正下方为事故池，稍远处为大江选厂宿舍楼；越过漂塘河对面山坡为大江选厂。距坝体下游东侧（右侧）1000m 范围内有大江自然村，分布有居民 102 户 301 人（主要为大江选厂员工及其家属），一所大江小学、机械厂及通往 323 国道的公路。

根据《江西省安监局转发国家安监总局关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案〉的通知》，大江选厂尾矿库为“头顶库”。

2.3 区域地质概况

本节内容主要摘自 2011 年 5 月核工业广州工程勘察院《漂塘钨矿落木坑尾矿库隐患综合治理工程工程地质勘察报告》以及江西金新勘测工程有限公司 2022 年 1 月的《漂塘钨业大江选厂尾矿库稳定性分析岩土工程勘察报告（详勘）》。

2.3.1 主要区域构造特征

大余县境地处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，受燕山旋回和海西旋回等地质运动的影响，构造运动强烈，岩浆活动频繁。主要有纬向、华夏系、新华夏系，北西向构造带及北东向构造形迹。其中以纬向和华夏系构造特别发育，占有主导地位，自晚三迭世以来，有过多次反复强烈的活动，组成境内构造骨架。区内的纬向构造，新华夏系、华夏系、北西向构造、南北向构造都较为发育。

本区大地构造位置处于华南加里东造山带罗霄褶皱带西南段，南岭东西向构造岩浆带东段与诸广山北北东向隆起区复合部位。

区内震旦系、寒武系组成的褶皱基底广泛出露，上古生界和中新生界仅见于断陷盆地和拗陷带中，区内褶皱、断裂发育，岩浆活动频繁（如下图）。

本区域分布有寒武系中统变质粉砂岩及第四系人工冲填尾砂层。无新生大断裂带通过。

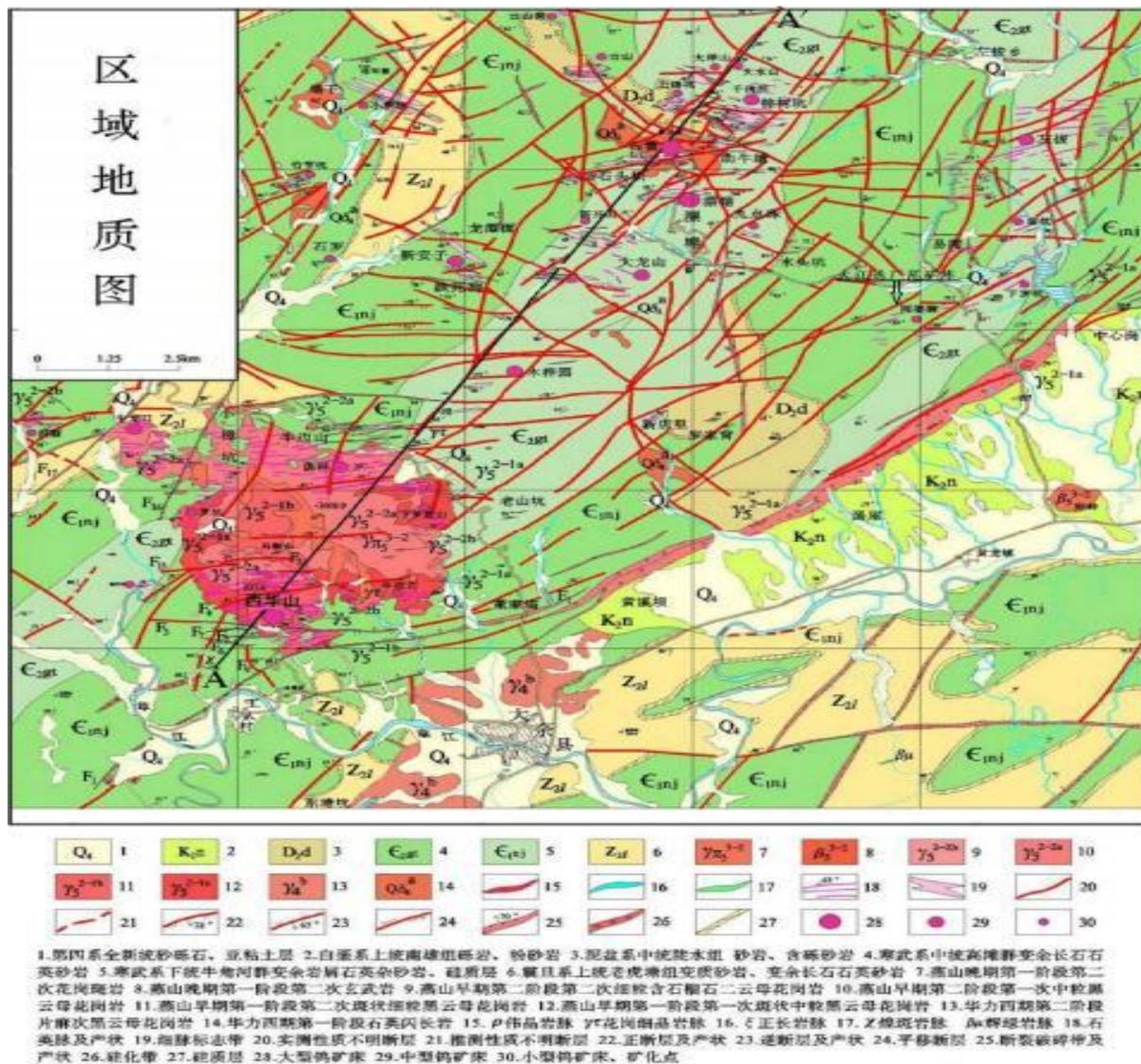


图 2-2 漂塘钨业及附近区域地质图

2.3.2 断裂构造

根据《漂塘钨矿及附近区域地质图》成果，落木坑尾矿库在下游存在一条大江~漂塘钨矿的东西走向断层，另外还有一条北东向的断层（落木

坑尾矿库西面~大垸)，这两条断层距离尾矿库均有一定距离，对本尾矿库不具影响，根据初勘野外钻探和岩性分析，在尾矿库其它区域没有发现断裂构造迹象（断层泥、断层滑面、断层角砾、破碎岩性等）通过本场地，地质构造痕迹表现为较发育的构造裂隙。具有代表性的裂隙组有两组，其产状分别为 $170^{\circ} \angle 70^{\circ}$ 及 $225^{\circ} \angle 84^{\circ}$ ，裂隙微张~张开，裂隙多被泥质充填，断续延伸，裂隙间距 0.5~1.0m，裂面多光滑平整，面上可见 Fe、Mn 渲染。

2.3.3 地层与岩性

落木坑尾矿库场地出露地层按时代、成因和岩性总体上为二元地层，即上部为新生界冲~洪积和风化残积地层（包括表层填土层、尾矿砂层、冲积的卵石地层及风化残积形成的粉质粘土层等）；下部基岩为寒武纪时期变晶结构的暗色板岩，地层走向 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，倾向南东，倾角 $50^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，地表基岩地层仅零星出露，第四系覆盖面积占 60%。

2.3.4 库区岩土工程地质特征

尾矿库场区上部由第四系全新统冲人工填土层（包括①、粉质粘土层、②尾粗砂层、③尾中砂层、④尾细砂层、⑤尾粉砂层、⑤1尾矿泥层）、第四系全新统冲积层（⑥卵石层）、第四系残坡积层（⑦粉质粘土层）组成，下伏基岩为寒武系中统（ ϵ ）变质粉砂岩。揭露的地层可分为全风化变质粉砂岩和强风化变质粉砂岩以及中风化变质粉砂岩。现将落木坑尾矿库场地所揭露的地层自上而下分述如下：

1. 第四系全新统人工填土（ Q_4^{ml} ）

按成因分为坝体及水力冲填堆积尾砂：

（1-1）坝体（土石坝）：浅灰色或黄褐色，稍湿，主要由粘性土夹碎

石和砂砾，少量块石组成，碎石主要是变质石英砂岩，已经碾压和夯实，厚度为 9.70~21.40m。该层为粉质粘土。为初期坝坝体组成成分。

(1-2) 尾砾砂：除 ZK8 外，整个场地均有分布，灰色，稍湿~饱和，主要呈松散~稍密状态，由砾砂组成，局部混杂粗砂，矿物成分主要是石英和变质砂岩细颗粒。揭露厚度 6.90~27.20m，平均揭露厚度 17.46m，顶板标高+284.13~+326.24m。

(1-3) 尾中砂（粗砂）：灰色，稍湿~饱和，稍密~中密状态，成分主要为中砂，局部为粗砂，矿物成分主要是石英和变质砂岩细颗粒，含少量粘粒、粉粒。揭露厚度 5.50~22.20m，平均揭露厚度 11.12m，顶板标高+275.05~+313.95m。

(1-4) 尾细砂：浅灰色，饱和，中密状态，成分主要为细砂为主，矿物成分主要是石英和变质砂岩细颗粒，含少量粘粒和粉粒，一般粘粒约占 5%~10%。揭露厚度 5.10~18.0m，平均揭露厚度 9.94m，顶板标高+283.8~+304.45m。

(1-5) 尾粉砂：浅灰色或深灰色，饱和，中密状态，成分以粉细砂为主，矿物成分主要是石英和变质砂岩细颗粒，且混杂尾矿泥，一般尾矿泥约占 20%。揭露厚度 1.50~8.10m，平均揭露厚度 3.48m，顶板标高+259.00~+296.76m。

(1-6) 尾矿泥：浅灰色或深灰色，饱和，软塑为主，局部可塑，成分主要为粉质粘土或粉土，含有少量砂质，韧性较差，切面粗糙。揭露厚度 1.20~4.50m，平均揭露厚度 2.96m，顶板标高+263.51~+294.56m。

2.第四系全新统冲积层（Q₄^{al}）

⑥层-卵石：主要分布于尾矿库沟谷平坦地带，黄褐色，饱和，中密，

卵石成分以石英质砂岩为主，卵石含量 25%~50%不等，砾径一般为 2~4cm，最大者达 58cm，卵石滚圆度好，砂质充填其间，含少量粘粒，卵石骨架颗粒多互不接触，且无胶结作用，但钻进较困难。层顶深度 5.20~17.30m，层顶高程为+258.05~+267.35m，层底深度 7.60~18.70m，层底高程为+256.20~+265.95m，厚度变化范围为 1.40~2.40m，平均层厚 1.80m。

3.第四系全新统残坡积层（ Q_4^{dl+el} ）

⑦层-粉质粘土：该层在尾矿库场地内普遍存在，近局部位置（初期坝坝址处）有缺失，该层顶部普遍存在薄层植被土（厚约 0.2~0.4m），红褐色，湿，可塑~硬塑，成分主要为粉粒和粘粒，无摇振反应，稍具光泽，中等干强度，中等韧性，刀切面粗糙，含少量风化板岩角砾及砂（约含 20%~30%）。层顶深度 0.00~41.50m，层顶高程为+268.76~+348.77m，层底深度 0.60~42.50m，层底高程为+267.76~+347.87m，厚度变化范围为 0.60~6.70m，平均层厚 1.84m。

4.寒武系中统变质粉砂岩(ϵ)

按其风化程度划分为（2-1）全风化粉砂岩、（2-2）强风化粉砂砂岩及（2-3）中风化粉砂岩。各风化岩特征分述如下：

（2-1）全风化粉砂岩：场地大部分区域有分布，黄褐色，局部夹紫红色，岩石已全部风化成土状，可见残留原岩结构，岩芯遇水易软化崩解。揭露厚度 1.40~3.90m，平均揭露厚度 2.65m，顶板标高+252.85~+312.92m。

（2-2）强风化粉砂岩：场地局部有揭露。黄褐色，细粒结构，层状构造，风化强烈，裂隙发育，岩芯主要呈碎块状或土状。揭露厚度 1.00~5.60m，平均揭露厚度 2.69m，顶板标高+249.35~+286.25m。

（2-3）中风化粉砂岩：黄褐色，细粒结构，厚层状构造，裂隙发育，

岩芯主要呈碎块状，碎块大小以 2~5cm 为主，完整性一般，岩质偏软，敲击声闷，未穿透。揭露厚度 2.80m，顶板标高+253.50m。岩石天然单轴抗压强度值 22.47MPa，为较软岩。岩芯完整性一般，岩石质量等级为IV级。

2.3.5 水文地质条件

（一）地表水

本区地表水发育，常年不断流，在沉积滩顶形成较大的汇水面积。地表水主要受大气降水影响，顺地势由高至低，向尾矿堆积坝及初级坝渗流排泄。

（二）地下水

根据库区土、岩层含水特征，地下水的储水空隙、富水程度、水力性质及水力联系、空间分布以及地下水的补给、排泄条件等因素，地下水的类型以及赋存方式有以下几种：

（1）第四系孔隙含水层

尾矿库库区第四系松散沉积物分布广泛，主要属全新统，岩性主要为冲积卵石层以及残坡积粉质粘土层，具有弱含水性。第四系孔隙水主要为孔隙潜水和上层滞水，水量不大，补给来源主要为大气降水，水位随季节性变化而变化；另外，库内尾砂为中密状态堆积的粗~粉粒尾矿砂，并含少量尾矿泥，受库内第四系孔隙水及地表生产废水的补给，尾矿砂中含孔隙水，地下水分水岭与地表分水岭基本一致，地下水总体自南向北，自山脊向山谷流动。

（2）基岩风化裂隙水含水层

分布于断裂破碎带及基岩裂隙中，受构造裂隙控制，弱富水性，主要受孔隙性潜水补给，透水性随深度增加而减弱。本次勘察时测定的地下水

位在 5.80m 至 26.30m 之间，标高+261.46~+311.32m。水位纵向变化不大，总体上呈上游高、下游低，库内高、坝前低的趋势。

（三）地层透水性

据本次室内土工试验，在所有的样品中均做了渗透试验，综合判定：

（1-2）尾砾砂渗透系数为 $7.48 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，属强透水性；（1-3）尾中砂渗透系数 $4.02 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，属强透水性；（1-4）尾细砂渗透系数 $5.67 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，属中等透水性；（1-5）尾粉砂渗透系数 $6.89 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，属中等透水性；（1-6）尾矿泥渗透系数 $7.34 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属弱透水性；（2-1）全风化粉砂岩，其渗透系数 $6.38 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属于弱透水性地层；（2-2）强风化粉砂岩属于弱~微透水性地层。

3.地下水、土的腐蚀性

；根据《岩土工程勘察规范》附录 G 表 G.0.1 判定场地环境属 II 类，尾矿库主要含水层属强透水层（A 型），场地直接临水，对场地水、土腐蚀性判定结果为：

（1）地表水（隧洞出口外排水）：对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性，对钢结构有中等腐蚀性。

（2）地下水：对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构有中等腐蚀性。

（3）土：场地土对钢筋混凝土结构中的钢筋腐蚀性等级为微腐蚀性，对钢结构具微腐蚀性。

2.3.6 不良地质作用及不利埋藏物、特殊性岩土

在勘察深度范围内，场地内未发现岩溶、滑坡、断层、塌陷、岩体崩塌、泥石流等影响建筑物稳定性的不良地质现象及地质灾害隐患。未发现

埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

2.3.7 地震效应

（一）抗震设防烈度

根据《建筑抗震设计规范》《中国地震动参数区划图》，大余县抗震设防基本烈度为VI度，设计基本地震加速度值为0.05g，地震动反应谱周期为0.35s，设计地震分组为第一组。场地内砂土可不进行液化判别，场地内无软土可不考虑软土震陷影响。

（二）建筑物抗震设防类别

依据《建筑工程抗震设防分类标准》，本工程抗震设防类别为标准设防类（丙类）。依据赣建抗〔2009〕1号文件要求，相应的抗震设防标准建议按6度进行抗震设防。

（三）抗震有利、不利、危险地段的划分

依据《建筑抗震设计规范》4.1.1条表4.1.1，场地地形起伏较大，沿沟谷两边均为陡坡陡坎地段，判定为抗震不利地段。

2.3.8 岩土工程分析

库区由初期坝、尾砂堆积体和沉积滩组成，现对工程地质条件及稳定性分述如下：

一、初期坝工程地质条件

为评估分析初期坝的稳定性，本次勘察钻孔打在初期坝上、初期坝坝脚平台处。从初期坝上、下游施工的勘察钻孔资料分析：初期坝为粘土心墙风化料坝型，其成份为粘性土夹碎石、砾砂及少量变质砂岩块石等，块石多呈强~中风化状，块石间缝隙采用粘土充填，且经过碾压及夯实。原有初期坝基底未见到有软弱夹层，均为强风化粉砂岩，强度较高，工程地

质条件较好。

二、初期坝的稳定性分析

（一）坝体的稳定性分析

据钻探资料揭示，初期坝坝基落在强风化粉砂岩上，其强度较高，低压缩性，揭露厚度大于 5m，具较好的工程力学强度，在目前不影响现状的情况下，整体坝体尚处于稳定状态中。堆筑质量整体性较好，未出现失稳迹象，但必须做好位移及沉降监测。

（二）边坡的稳定性分析

整个大江选厂尾矿库，其西岸由于管道要运输尾砂，山体的坡脚，均已做好支护结构，表面已绿化。只剩下东岸，因修建简易道路，在初期坝至堆积坝地段，坡高有 4~7m 高，顶部 1~2m 的残坡积土，下伏基岩为强风化粉砂岩，岩层倾向 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，倾角 $46^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，但边坡方位倾向 $305^{\circ} \sim 315^{\circ}$ ，倾角 $50^{\circ} \sim 68^{\circ}$ 。在初期坝附近，东侧山体局部已经出现崩塌，呈上小下大漏斗状，崩塌物为残坡积土夹少量岩石碎块等碎屑物，该处上部已松动，有再次崩塌的危险，应引起足够的重视。

沿线其它各处目前尚处稳定状态中。

三、尾砂堆积坝、沉积滩工程地质条件

堆积坝及沉积滩均由尾砂堆填而成，采用上游法堆筑，其现状南面为沉积滩，干滩长约 260 多米，滩面标高+319.42~+326.24m，堆积厚度最厚 52.30m，沉积滩坡度为 4%~11%。堆积坝表面均有 0.30~0.50m 厚粘土、草皮覆盖，可以起防风固沙作用。

（一）尾矿砂密实度分析

据钻探结果表明，尾矿堆积坝、沉积滩主要成分自上而下为尾砾砂、

尾中砂、尾细砂、尾粉砂、尾矿泥，密实度情况具有随深度增大而密实度变大的特征。据《岩土工程勘察规范》，采用动力触探试验击数 $N_{63.5}$ 判定砂土密实度。密实度分级为： $N_{63.5} \leq 5$ 为松散， $N_{63.5} = 5 \sim 8$ 为稍密， $N_{63.5} = 8 \sim 10$ 为中密， $N_{63.5} > 10$ 为密实。

(二) 尾矿砂物理力学参数建议值

各岩土物理力学性质建议值详见表 2-1。

表 2-1 各岩土层物理力学指标建议值表

岩石名称 力学指标	(1-1) 坝体	(1-2) 尾砾砂	(1-3) 尾中砂	(1-4) 尾细砂	(1-4) 尾粉砂	(1-4) 尾矿泥	全风化 粉砂岩	强风化 粉砂岩	中风化 粉砂岩
比重	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	
天然容重 (kN/m^3)	17	18	18	18	17	17	20	22	25
天然抗压强度 (MPa)									22
抗剪强度 (CU)	C=11.4	C=11.3	C=11.4	C=11.3	C=11.3	C=11.5			
	$\Phi=41.6$	$\Phi=41.8$	$\Phi=41.6$	$\Phi=41.8$	$\Phi=41.7$	$\Phi=41.8$			
快剪 C (kPa) Φ (°)	C=22	C=2	C=2.1	C=3.8	C=15	C=20	C=22		
	$\Phi=15$	$\Phi=35$	$\Phi=33.8$	$\Phi=29$	$\Phi=18$	$\Phi=19$	$\Phi=15$		
承载力标准值 (MPa)	180	160	200	220	240	100	250	400	1500
压缩系数	0.29	0.18	0.19	0.20	0.28	0.46	0.34		
渗透系数 (cm/s)	5.6×10^{-5}	7.4×10^{-2}	4.0×10^{-2}	5.7×10^{-4}	7.8×10^{-4}	7.8×10^{-5}	6.3×10^{-5}		

(三) 堆积坝、沉积滩稳定性分析

根据本次勘察结果，尾矿堆积坝及沉积滩坝基主要为第 (2-1) 层全风化粉砂岩层及第 (2-2) 层强风化粉砂岩地层，承载力较高，另外，尾矿堆积坝建坝以来也未发现有沉陷及裂缝等不良地质现象，总体来讲，坝基稳定性较好。堆积坝及沉积滩两岸坝肩处，基岩基本裸露（主要为强风化粉砂岩），未发现有大规模不利结构面倾向坡外，因此，堆积坝及沉积滩

坝肩边坡稳定性总体也较好。

尾矿堆积坝及沉积滩主要由尾砾粗砂组成，底部局部位置有尾中砂、尾细砂、尾粉砂及少量不规则状尾矿泥，组成尾矿堆积坝、沉积滩的尾矿砂密实度属于中等，其密实度随着深度增大而变化的情况不明显，尾矿砂颗粒较均匀，密实度变化也较小。该区域在底部与基岩的接触面上有一层尾矿泥，其成分为软塑状粉质粘土或粉土，具压缩性较高，工程力学性质较差，应引起足够的重视。但堆积坝及沉积滩的整体均匀性较好。堆积坝坝基抗滑稳定性及坝肩边坡稳定性均较好。

2.4 尾矿库基本情况

大江选厂尾矿库因地处落木坑，故又名落木坑尾矿库，由原南昌有色冶金设计院设计，原设计最终堆积坝顶高程+368m，总坝高 106m，总库容 $1550 \times 10^4 \text{m}^3$ ，服务年限 65a。由原大余县二建工程公司按投资包干方式进行承包施工，1982 年 10 月开始动工，1984 年 4 月建成投入使用。于 2005 年 12 月取得了原江西省安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证，证书编号（赣）FM 安许证字〔2005〕M0086 号。

2009 年 9 月，由中国瑞林工程技术有限公司对该建设项目进行了可行性研究，由江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心为项目提供了安全现状评价报告。根据《关于下达江西省 2010 年无主尾矿库治理项目（第一批）中央预算内投资计划的通知》（赣发改环资字〔2010〕1383 号），漂塘钨矿落木坑尾矿库隐患综合治理工程列入江西省 2010 年无主尾矿库治理项目（第一批）中央预算内投资计划。

2011 年 12 月，长沙有色冶金设计研究院有限公司提交了《漂塘钨矿落木坑尾矿库隐患综合治理工程初步设计安全专篇》（以下简称《安全专篇》），

设计最终堆积坝顶高程+368.0m，总坝高 106.0m，总库容 $1550 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为二等库。

2011 年 12 月，原江西省安全生产监督管理局组织有关专家对《安全专篇》进行审查，于 2012 年 1 月出具审查意见（详见赣安监非煤项目设审〔2012〕010 号）。漂塘钨矿落木坑尾矿库隐患综合治理工程开工日期为 2012 年 5 月 10 日，竣工日期为 2016 年 1 月 31 日，施工单位为江西有色冶金建设有限公司，监理单位为湖南和天工程项目管理有限公司，安全验收评价单位为江西省赣华安全科技有限公司。于 2016 年 9 月，由原江西省安全生产监督管理局组织有关专家进行了安全设施现场竣工验收。

目前大江选厂尾矿库尾矿坝坝顶高程为+325.7m，坝高 63.7m，已堆积库容 735 万 m^3 ，按《尾矿设施设计规范》《尾矿库安全规程》，为三等库，但下游有居民，仍按设计要求的二等库进行管理。大江选厂尾矿库基本情况见表 2-2。

表 2-2 大江选厂尾矿库基本情况表

企业名称	江西漂塘钨业有限公司		
矿山名称	漂塘钨锡矿	*行业类别	有色
尾矿库名称	江西漂塘钨业有限公司 大江选厂尾矿库	投产时间	1984 年
尾矿库地址	大余县左拔镇大江村	尾矿库服务期限	65a
*设计单位	原设计为南昌有色冶金设计院，隐患综合治理工程初步设计为长沙有色冶金设计研究院有限公司	*设计审批单位	江西省安全生产监督管理局
设计总库容（万 m^3 ）	1550.0	已堆积库容（万 m^3 ）	735（有效库容 590）
*设计主坝高（m）	106	*目前坝高（m）	63.7
*尾矿库等别	二等	*库型	山谷型
*安全度分类	正常库	*筑坝方式	上游法
*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	正常库		
尾矿库及库区	1.安全标志牌不符合规范要求，或安全警示牌摆放位置不对。		

存在的主要安全问题	2.值班房电话无电话号码簿。
近五年 生产安全事故情况	无

2.5 尾矿库安全设施

2.5.1 初期坝

1.设计情况

原设计情况：初期坝为粘土心墙风化料坝，坝顶标高+280.0m，坝底标高+262.0m，坝高 18.0m，坝顶宽 4.0m，内、外坡比 1 : 3.0。

在初期坝+274m 下游坝坡设置 5 根水平排渗管，排渗管采用 UPVC200 管，水平间距 10m，管长 80m，仰角坡度 2%，排渗管前端 30m 为集渗段，集渗段排渗管每周开 4 个 1cm 的孔，间距 10cm，梅花型布置，管外包 400g/m² 土工布两层并用铁丝扎紧，将坝体内尾矿渗透水及时引至坝坡排水沟排往下游。排渗管出口 1m 范围内设 400g/m² 土工布包碎石作反滤层，防止渗水沿排渗管管壁渗出引起渗透破坏。

隐患治理设计情况：在已形成的初期坝坝顶+284.0m 标高增设一排顺坝坡斜向向下的虹吸式排渗管，伸入尾矿堆积坝中长度 40m，出口标高+280m；初期坝坝脚排水沟内侧设排渗管，排水沟断面、坡度不变。

2.现状情况

初期坝坝型为粘土心墙风化料坝，坝顶标高+284.0m，坝底标高+262.0m，坝高 22.0m，坝轴线长 85.66m，坝顶宽 4m，内、外坡比 1 : 2.5。坝基基岩为砂岩、板岩和闪长石英岩；基岩以上的覆盖层在两岸部分为厚 0.5~2m 的砂土，在沟底河床部分为厚 5~6m 的第四纪冲积砂卵石层；心墙部分清基至基岩，其余部分清除表土层及淤泥；心墙以外坝基面设反滤层，坝外坡脚+268.0m 以下设排水棱体，排水棱体外坡比 1 : 1.5。

在初期坝+274.0m下游坝坡设有4根水平排渗管，排渗管长度分别为：1#管46m、2#管80m、3#管80m、4#管80m，排渗管采用UPVC200管，水平间距10.0m，坡度2%，排渗管前端30.0m为集渗段，集渗段每周开4个1cm的孔，间距10cm，梅花型布置，管外包400g/m²土工布两层并用铁丝扎紧，将坝体内尾矿渗透水及时引至坝坡排水沟排往下游，排渗管出口1m范围内设400g/m²土工布包碎石作反滤层。

在初期坝坝顶增设了一排顺坝坡斜向向下的虹吸式排渗管，伸入尾矿堆积坝中长度40.0m，出口标高+280.0m。

经现场检查，初期坝坝体无沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌等不良现象，运行工况正常。排渗设施运行正常有效。与上一轮评价相比，初期坝没变化。

2.5.2 尾矿堆积坝

1.设计情况

原设计情况：尾矿堆积坝采用上游式筑坝，最终坝顶标高为+368.0m，总坝高为106.0m，平均外坡坡比为1:5.0。内坡干滩比为1:30，最小干滩长度100m。

隐患治理设计情况：采取削坡措施，将+308~+315m标高堆积坝削坡至1:5.0，多余的尾矿运至堆积坝坡+295m标高左坝肩一水塘内，将该水塘填平后在原水塘周边修建B×H=0.8m×0.8m排水沟，与堆积坝左坝肩排水沟相连。

对堆积坝上的小塌坑进行平整，即在塌坑底部铺设一层400g/m²土工布，然后采用土工布袋装碎石将塌坑填满，表面再覆土植草护坡。

修复已破坏的坝肩、坝坡排水沟，坝肩排水沟从坝底延伸至堆积坝顶；

坝坡每 10.0m 高差设一道平行于坝轴线的坝坡排水沟， $B \times H = 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ；堆积坝坡面设网状排水沟。坝肩排水沟为 C15 素混凝土结构，坝坡排水沟为砖砌结构。

在堆积坝坡+315m、+325m、+335m 和+345m 标高堆积坝体内设置土工席垫排渗层，即在距离滩顶 100m 处平行坝轴线铺设由一层 $400\text{g}/\text{m}^2$ 土工布包裹的厚度 10mm 的土工席垫，土工席垫宽 4.0m，铺设两排，间距 2.0m，长度至两岸山坡，并在席垫中预埋 2 根 MY150 集渗盲管，垂直坝轴线布置 2 根 DN200 排渗钢管，与集渗管三通相连，将堆积坝体内的渗水排入坝坡排水沟。排渗管出 1m 范围内采用 $400\text{g}/\text{m}^2$ 土工布包碎石作反滤层，防止渗水沿管壁渗出引起破坏。

在堆积坝坡中部+298.5m 标高处新增一座 $D=3\text{m}$ 的大口辐射井，加强排渗效果。辐射井深 23.0m，壁厚 300mm，C25 砼，内径 3m，封底集渗管 DN250mm，单根长 750/m，水平放置，夹角 120° ，集渗管 16 根，分 8 排布置，单根长 60m，从井底出坝外。辐射井坐标 $X=2820927.6$ ， $Y=38541571$ 。

2. 现状情况

后期采用上游法尾矿堆坝。目前堆积坝顶高程+325.7m，堆高41.7m，坝高63.7m，一般放矿子坝高度1.0m，每高5~10m设置一条马道，马道宽2m。+284~+317.5m高程堆积坝外坡平均坡比为1:6.0。受库区地形条件限制，+317.5m高程设有平台宽45.0m，+317.5~+325.7m高程堆积坝外坡比为1:6.4，整个堆积坝外坡平均坡比为1:6.7，沉积滩坡度2.7%，干滩长度300.0m。已堆积库容 $735 \times 10^4\text{m}^3$ 。

尾矿堆积坝+325.7m高程以下坝坡上已覆土并植草。沿堆积坝下游坡与两岸山坡结合处的山坡上设置了砖墙结构的坝肩截水沟

($B \times H = 0.8\text{m} \times 0.8\text{m}$)，并在堆积坝马道内侧设置了砖墙结构马道排水沟 ($B \times H = 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$)、外坡面设有坝面排水沟 (部分砖墙结构排水沟， $B \times H = 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ；部分U型槽预制件人字沟)。

堆积坝内设有排渗设施。堆积坝坡+283.5m、+289m 及+295m 标高处平行坝轴线埋设了 $\Phi 250$ 穿孔排渗管，以 1%的坡度坡向中间，再通过中间 $\Phi 300$ 排水管将渗水排出坝外。排水管分两段，坝坡+283.5m 标高至初期坝外管段为承插铸铁管，初期坝顶以上部分为混凝土管。现排渗管水量较小，水质清澈。

在+315.0m 标高堆积坝体内设置了土工席垫排渗层。排渗褥垫由土工席垫、土工布、盲管接排渗管组成。距离滩顶 100m 处，平行坝轴线铺设由一层 $400\text{g}/\text{m}^2$ 土工布包裹的厚 10mm 的土工席垫，土工席垫宽 4m，共两排，间距 2m，长度至两岸山坡。席垫中预埋 2 根 MY150 集渗盲管，垂直坝轴线铺设 2 根 DN200 排渗钢管，并与集渗管相接。水平排渗管出口成淹没状出流，褥垫排渗管出口设置阀门，待席垫处尾矿堆高 5m 后再打开阀门排渗。塑料盲管端部用土工布封堵，塑料盲管与钢管相接处，往库内一排采用三通连接，往库外一排采用四通连接，并用土工布绑扎。土工布采用泥龙线缝制，针距 1cm，搭接长度 20cm。铺设完后覆盖 30cm 厚尾砂保护层。

在堆积坝坡中部+298.5m 标高处新增一座 $D=3\text{m}$ 的大口辐射井，加强排渗效果。辐射井深 23m，壁厚 300mm，C25 砼，内径 3m，封底集渗管 DN250mm，单根长 750m，水平放置，夹角 120° ，集渗管 16 根，分 8 排布置，单根长 60m，从井底出坝外。辐射井坐标 $X=2820927.6$ ， $Y=38541571$ 。排渗管头出坝面为+281.2m，集渗管分别在+279.9m、+281.4m、+281.9m、+282.4m、+282.9m、+283.4m、+283.9m 和+284.4m 高程各布置 2 根。辐射

井水声较大，水质清澈，说明集渗效果良好。

为防止当地村民放牧，牛羊等动物窜入尾矿坝坝坡面吃草皮，企业自初期坝+268.0m 马道内侧沿初期坝右坝肩以及+298.5m 尾矿堆积坝右坝肩一侧设有涂防锈漆的钢管安全防护栏。

经现场检查，尾矿堆积坝坝坡面无积水坑存在，坝体无沉陷、滑坡、裂缝、流土、管涌、深层滑动等不良迹象。尾矿堆积坝外坡坡面也无冲刷、无拉沟、无沼泽化等不良现象，坝坡面、坝肩沟以及排渗设施运行工况均正常。与上一轮评价相比，尾矿堆积坝主要参数没变化，滩顶高程+323.8m，有所抬高；坝体排渗设施也没变化。

2.5.3 排洪设施

1.设计情况

原设计情况：排洪系统为斜槽—排水井—隧洞。布置在尾矿坝右侧山体，排水隧洞为圆拱直墙式，总长 678.58m，进口底板标高+287.0m，出口底板标高+266.4m，平均坡度约 3%。隧洞进口接 2#排水井，在距洞口 480.95m 处设有支洞与 1#排水井相接。支洞（L=100m）和支洞以下的主洞断面 B×H=2.8×2.8m，支洞以上的主洞断面 B×H=2.0m×2.0m 连接 2#排水井，1#井 D=3.0m，H=14.5m（+276.5~+291m），2#井 D=3.0m，H=17m（+290~+307m）。

2000 年，企业从 2#排水井井座处向库内延修了长 310m 的单格平盖板排水斜槽，断面尺寸为 B×H=0.8m×1.0m，斜槽顶标高+349.0m。

2003 年，企业已在 2#排水井支洞处采用浆砌块石封堵。

隐患治理整改设计情况：

对隧洞沿程渗水处增设排水孔1200个，共3000m，对蜂窝麻面和钢筋出

露点进行了加固处理，对底板破损处进行重新浇筑。

在 1#排水井封堵段支洞下游 2.0m 处另增设了钢筋混凝土封堵，封堵段长度为 5.0m。2#排水井封堵采用 C15 混凝土封堵井座及井座与隧洞连接处，封堵长度 5.0m，同时预埋 D=1.0m 水泥预制管，连通排水斜槽排水。

在库尾右岸山坡+305m 和+336m 标高处新建 2 座（3#、4#）钢筋混凝土框架式排水井，井径均为 D=3.0m，H=32m（3#井高程为+305~+337m，4#井高程为+336~+368m）；库区右岸山体内新建排洪隧洞，断面圆拱直墙型，B×H=2.0×2.0m，全长 618m，连接新建排水井连接部分原隧洞，隧洞全程采用 C25 钢筋混凝土支护。

（1）新建排洪主隧洞：新建排洪主隧洞全长 562.2m，排洪支隧洞长 55.4m，采用 C25 钢筋混凝土衬砌。隧洞断面为圆拱直墙式，B×H=2.0m×2.0m，坡率 0.05。

（2）排水井及连接井工程：新建两座排水井为框架式排水井，井径均为 3m，3#排水井井架高 27m（高程+310~+337m），4#排水井井架高 32m（高程+336~+368 m），连接井高 16.25m（高程+291.5~+307.75 m）。

（3）消力池工程：消力池位于排洪主隧洞出口处，L×B×H=10m×7m×3.5m，C25 钢筋混凝土结构。靠河流侧池壁中部设一宽 5m，深 1.5m 的溢流堰。

2.现状情况

已对原有需要利用的排洪主隧洞进行了加固：（1）隧洞沿程渗水处每周增设 4 个排水孔，采用了Φ70 风钻成孔，内设Φ50UPVC 管，深入基岩 2m，沿程钻孔，每周设了 4 个直径 1cm 的小孔，梅花型布置，外包一层 400g/m² 土工布，孔口采用水泥砂浆固定，排洪隧洞加固共设置了排水孔 1200 个，

共 3000m 长。（2）将原支护蜂窝麻面区域的混凝土进行了人工凿平，先用“堵漏王”封堵，钢筋保护层厚为 30mm；（3）钢筋出露区域进行了人工凿毛，深度为 5cm，然后采用防渗砂浆进行了抹平；（4）对原有隧洞支护所有蜂窝麻面和钢筋出露的地方进行加固处理完成后再进行固结灌浆，增强钢筋混凝土支护的整体性和结构的完整性；（5）对原排洪隧洞底板破损处重新浇筑了 C25 混凝土底板，厚 250mm，顶部按构造要求横纵向配 $\Phi 10@200$ 防冲刷钢筋。

1#排水井封堵加固：2014 年 9 月，施工单位在已封堵段支洞下游 2m 处砌筑 50cmM7.5 浆砌块石立模，用钢筋混凝土封堵，封堵段长 5.0m，封堵段混凝土内纵横向配置 $\Phi 20@400$ 钢筋，嵌入原隧洞支护长度 10cm。在封堵体末端砌筑 50cmM7.5 浆砌块石立模。在封堵体底部设有 2 根 DN200mm 排渗管。

2#排水井封堵：2014 年 11 月，施工单位采用 C15 混凝土封堵 2# 排水井井座及井座与隧洞连接处封堵，封堵长度 5.0m，井座及斜槽内设反滤层，底部预埋一根 D=1.0m 的水泥预制管连通排水斜槽排水，与 3#排水井联合排洪（水）。

排水斜槽封堵：2022 年 9 月份，企业按设计要求，采用钢筋混凝土结构及预埋排渗管方式对排水斜槽进行了封堵，有施工过程影像资料和隐蔽工程验收记录。

新建排洪主隧洞全长 579m，排洪支隧洞长 70m，采用 C25 钢筋混凝土衬砌。隧洞断面为圆拱直墙式， $B \times H = 2.0m \times 2.0m$ ，坡率 0.05。

新建 2 座排水井为框架式排水井，井径均为 3m，3#排水井井架高 27.0m（高程+310~+337 m），4#排水井井架高 32m（高程+336~+368 m），连

接井高 16.25m（高程+291.5~+307.75 m）。

消力池位于排洪主隧洞出口处， $L \times B \times H = 11.3\text{m} \times 5.8\text{m} \times 3.5\text{m}$ ，C25 钢筋混凝土结构。靠河流侧池壁中部设一宽 2.5m，深 1.6m 的溢流堰。

目前大江选厂尾矿库 1#排水井、2#排水井、排水斜槽均已经封堵，现使用 3#排水井进行排洪，排水井进水口高程为+315.38m。隧洞出口为宽 12.5m 的漂塘河拐弯处，靠近隧洞一侧基岩直接出露，且该河流走向与隧洞基本垂直。平时尾矿澄清水通过 3#排水井进水，经隧洞出口处 $\Phi 300\text{mm}$ 承插铸铁管自流至泵站吸水池，通过回水泵扬至选厂生产水池供生产用水，同时厂内利用循环水补充重选段用水，使尾矿水几乎全部循环使用，基本实现废水零排放。

企业已采用塑料浮桶搭接成浮桥，行人宽度 1.0m，两侧固定有柱子和安全护栏（高度 1.2m）。浮桥一侧与山体固定，一侧与 3#排水井固定，人员通过浮桥前往排水井进行检查等作业。

江西省山河检测集团有限公司于 2021 年 5 月提交了《江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库排洪系统质量检测报告》，检测结果显示：排水隧洞底板、顶部局部地段有露筋现象，底板局部有冲裂现象，排水隧洞、排水井、拱板的钢筋保护层均值为 30.2~30.4mm，均大于设计值 30mm；排水隧洞、排水井、拱板的钢筋砼抗压强度检测值 29.8~43.2MPa，均大于设计值 25.0MPa。

经现场检查，排洪系统无剥蚀、脱落、裂缝、井身倾斜和变位等不良现象，运行状况正常。与上一轮评价相比，排水斜槽已封堵，不排水；使用 3#排水井排水，库水位标高较原来的+311.4m，抬高了 4.1m。

2.5.3 人工观测设施

1.设计情况

(1)坝体位移监测：在尾矿坝+274m、+284m、+293m、+301m、+306m、+315m、+325m、+335m、+345m、+355m 和最终坝顶+368m 标高各设置一排位移观测点。

坝体浸润线监测：在尾矿坝+270.4m、+281.4m、+285.8m、+293.9m、+301.3m、+310.3m、+315.0m、+325m、+335m、+345m、+355m 和最终堆积坝顶标高+368m 标高分别设置浸润线观测孔。

(3) 水位监测：在尾矿库排水井设置水位标尺。

2.现状情况

(1) 在尾矿坝坡+274m、+284m、+293m、+301m、+306m、+315m 标高已设置了有 6 组坝体位移观测设施（A1~F6）。

(2)尾矿坝坡+270.4m、+281.4m、+285.8m、+293.9m、+301.3m、+310.3m 坝体中部设置了 6 个浸润线观测孔，2021 年底，江西漂塘钨业有限分别在 +317.0m、+320.0m、+325.0m 堆积坝坝坡面增设了 3 个、2 个、3 个共计 8 个浸润线观测孔。

(3) 水位监测：在 3#排水井外侧立柱外侧设水位标尺，采用红白两色瓷砖间隔 0.1m 粘贴于立柱外侧，每 3m 标高用瓷砖横向粘贴 0.5m 宽作标识，并注明标高。

根据江西漂塘钨业有限公司提供的观测成果，沉降位移数值波动幅度分别为 $\Delta X = -1 \sim 1\text{mm}$ ， $\Delta Y = -1 \sim 1\text{mm}$ ， $\Delta Z = -1 \sim 2\text{mm}$ ，观测数据变动值，均在测量允许误差范围内，坝体稳定。浸润线观测点位共 7 个，浸润线埋深 3.0~30m（1#观测点浸润线埋深 3.0m，主要是设在不透水的初期坝

坝脚所致），均满足规范要求。

2.5.4 在线监测系统

1.设计情况

大江选厂尾矿库属二等尾矿库，企业根据相关文件的要求，2013 年委托了上海鹏旭信息科技有限公司负责大江选厂尾矿库在线监测系统施工、安装调试与培训等工作，为尾矿库的安全运行和及时预警提供可靠保障。

尾矿库在线监测系统实现了对尾矿库坝体变形、坝体浸润线、库内水位、干滩长度、干滩高度、库区降雨量、坝体渗流量监测、安全视频的全面自动化监测。在线监测系统由库区传感器数据、采集装置、中心信号接收及处理装置、机房及计算机管理系统、光纤信号传输装置、企业调度指挥中心六部分组成。

2.现状情况

大江选厂尾矿库在线监测系统于 2014 年 12 月通过集团公司组织的竣工验收，于 2016 年 9 月通过省安监局组织的专家验收，现状运行、维护状况均良好。

坝体表面沉降监测：高程+284m 处 2 个，基准点 1 个；高程+299m 处 4 个，基准点 1 个；高程+314m 处 6 个，基准点 1 个；目前未安装高程+340m 处 4 个，基准点 1 个；高程+368m 处 4 个，基准点 1 个。

坝体内部位移监测：高程+269m 处 1 个、高程+284m 处 3 个、高程+295m 处 1 个、高程+312m 处 3 个、高程+325m 处 1 个；目前未安装：高程+325m 处 1 个、高程+340m 处 3 个、高程+355m 处 1 个、高程+368m 处 3 个。

浸润线观测点：在高程+268m 处 3 个、高程+287m 处 1 个、高程+296m 处 2 个、高程+303m 处 2 个、高程+311m 处 2 个，共设 10 个。目前未安装：

高程+330m 处、高程+345m 处、高程+355m 处、高程+368m 处各 2 个。

绕坝渗流监测点：高程+292m 处、高程+296m 处各 1 个，共计 2 个。

目前未安装：高程+330m 处 2 个、高程+355m 处 2 个。

库水位监测：在 3#排水井井架靠库内侧立柱安装 1 个水位传感器，实时监测库内水位。雨量计安设在尾矿库在线监测站房屋顶。

干滩高度、长度监测：在尾矿沉积滩滩面上布置 2 个测定仪。

报警器：在尾矿库值班房设有手持喊话器 3 个、手摇报警器 2 台、电动报警器（与在线监测系统联网）一个。

视频监控仪：分别在初期坝、堆积坝东西两侧、堆积坝坡+295m 标高左坝肩处、3#排水井、排水斜槽、总排放口设有摄像头，可旋转、全天候查看库区内外各安全设施、场地的现状情况。

在尾矿库值班房旁边、公司总部均设有在线监控室，安放有主机、显示屏等，可随时查阅各种在线监测数据和影像资料。

大江选厂尾矿库坝体浸润线、位移、干滩长度（坡度）、视频监控、库水位、降雨量等实时在线监测均正常运行、维护良好，均与省厅尾矿库安全生产风险监测预警平台联网。根据矿方提供的截图数据可知，尾矿库坝体位移、浸润线、干滩长度等监测数据均符合规范要求。

大江选厂尾矿库按设计要求设置了人工观测设施及在线监测设施，系统较为完整，能为企业提供可靠的监测信息，做到了自动监测与人工监测比对，实现了尾矿库现场管理和在线管理。通过检查系统数据，符合实际和标准，数据均未超过预警值。

2.5.5 尾矿库辅助设施

1.安全标志

矿山在进入库区的道路上设有库区危险警示标志，在危险地段也设置危险警示标志，严禁入内以及严禁违章爆破、采砂和建筑，严禁违章进行尾矿回采、取水，外来尾矿、废石、废水和废弃物排入，放牧和开垦等。在尾矿库值班房处设有尾矿库工况运行牌。

2.库区道路

上坝公路设在尾矿库的右侧，初期坝设有人行踏步，方便人员上下。

3.值班房、照明及通讯

在坝体左侧约+317.5m 的平台上修建了尾矿库值班室和应急物资储存库，值班室室内安装了通讯联络电话、悬挂尾矿库溃坝逃生路线图、应急救援联系电话号码牌，相关安全管理制度和责任制已上墙。在应急物资储存库摆放有手持式强光灯、安全帽、灭火器、皮划艇、铁锹、铁镐、斗车、扁担、塑料土箕、编织袋、彩文布、土工布袋、雨衣、雨裤、救生衣、对讲机等应急物资。在尾矿坝上设有照明设施。

2.6 企业安全管理

2.6.1 安全生产管理机构

江西漂塘钨业有限公司 2023 年 2 月 8 日调整了公司安全生产委员会（由 23 人组成），主任由总经理兼党委书记担任，副主任由党委副书记和主管安全生产副总经理担任，成员为其他副总经理、安全副总监、副总工程师、7 个部室主任、3 个二级单位行政矿（厂）长、浙江华越矿山工程有限公司漂塘项目部负责人、江西省中吉工程建设有限公司漂塘项目部负责人、精岩公司负责人、荣发公司负责人、员工代表。安委会下设办公室，设在健康安环部，由健康安环部主任兼任办公室主任。健康安环部为公司设立的专职安全生产管理机构，负责全公司的安全生产，机构定员 7 人。

大江选厂设立了健康安全组，人员 2 人。

2.6.2 安全培训与教育

江西漂塘钨业有限公司安全培训与教育工作由公司安环部负责，制定了安全教育培训制度、安全培训计划，实行公司、二级单位、班组三级安全教育制度、新职工进矿先进行三级安全教育、换岗、复岗职工先经过安全教育，再安排上岗，特种作业人员经过专门培训，考试合格后持证上岗。尾矿库管理人员 6 人，有尾矿工 16 人。

2.6.3 安全生产规章制度建设

江西漂塘钨业有限公司已建立的安全生产责任制、安全生产管理制度、岗位安全操作规程。安全生产责任制：包括各级、各岗位人员，以及各职能部门的安全责任制。

安全生产管理制度：安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备设施安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度、安全目标管理制度、安全例会制度、事故隐患排查与整改制度、安全技术措施审批制度、劳动防护用品管理制度、特种作业人员管理制度、图纸技术资料更新制度、安全技术措施专项经费管理制度、应急管理制度、尾矿库管理制度、计划外用工管理规定、设备管理规定矿山等二十多种管理制度。

岗位安全操作规程：包括全矿通用安全操作规程及采矿、选矿、动力、运输、建筑安装、机械加工、尾矿工等各岗位安全操作规程。

上述各项安全生产规章制度均执行的较好，有相应检查、考核、奖惩记录。

2.6.4 事故应急救援预案

针对大江选厂尾矿库存在的危险、有害因素因素，江西漂塘钨业有限公司重新修订了《江西漂塘钨业有限公司生产安全事故应急预案》（其中有尾矿库事故应急预案）。预案的主要内容有：尾矿库流域的自然地理及水文情况介绍、工程情况介绍、工程安全监测情况介绍、突发事件危害性分析（包括排水井堵塞、溃坝等）、事故后的影响范围情况、险情抢险措施、应急保障的组织管理、现场管理以及其它管理措施等。该预案于 2021 年 11 月 9 日，在赣州市应急管理局备案（备案编号：36070020211053）。

江西漂塘钨业有限公司成立了公司人员为主的应急救援队伍，下设有公司应急救援总队、公司应急救援综合分队、尾矿库事故应急救援队伍、井下事故应急救援队伍、火灾事故应急救援分队。

江西漂塘钨业有限公司与赣州市综合应急救援支队签订了矿山救护服务协议，有效期一年，自 2023 年 1 月 1 日至 12 月 31 日止。

2023 年 3 月 31 日，江西漂塘钨业有限公司组织开展了一次大江选厂尾矿库溃坝事故应急演练活动，由公司相关员工及下游部分居民参加演练。

2.6.5 作业组织与安全检查

生产操作岗位人员每天三班工作制，每班 8h，连续工作制。库区及泵房配备了专职作业人员 24h 值班。

尾矿工按管理规定和操作规程每班 2 人作业，要求定时巡坝和检查、尾砂排放情况并实行交接班制度。

江西漂塘钨业有限公司正常开展公司级、选厂、班组级安全检查工作，对尾矿库区岸坡长期进行巡视，并建立日常运行记录，有公司级、选厂、班组级安全检查情况及隐患整改情况记录。

2.6.6 安全投入

公司制定了安全生产费用提取与使用制度和年度计划，主要用于安全教育培训、安全设施、劳保用品、应急救援、隐患整改等方面。2023年度计划提取安全生产费用1435.7万元，计划使用1435.7万元，按规定专款专用，其中包括大江选厂尾矿库安全生产标准化、安全评价、应急物资库等费用。

2.6.7 安全生产标准化

大江选厂尾矿库于2020年5月通过了二级安全生产标准化复评，获得安全生产标准化二级证书牌匾，证书编号：赣AQBW二[2020]022，有效期至2023年5月。通过安全生产标准化的复评，大江选厂尾矿库的安全管理工作有了本质性的提高，现江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库安全生产标准化体系运行良好。

报告编制期间，2023年6月份，由江西省应急管理协会对大江选厂尾矿库进行了二级安全生产标准化评审，出具了评审意见，已整改、待定级。

2.6.8 隐患排查体系建立和运行情况

江西漂塘钨业有限公司认真贯彻落实《江西省安全隐患排查治理办法》，制定了公司安全隐患排查治理体系建设工作方案，建立了隐患排查治理责任制，建立了安全隐患排查治理相关管理制度，制定了本单位安全隐患排查自查标准；深入组织开展了安全隐患排查，对排查出的安全隐患进行了分级登记，认真落实安全隐患整改工作，严格了安全隐患排查治理责任追究，建立了安全隐患闭环管理台账；并按照“两个十五天”的要求，指定专人负责登录安全隐患排查治理信息系统，定期向应急部门报送安全隐患排查治理情况，现安全隐患排查体系运行良好。

2.6.9 风险管控体系建立和运行情况

江西漂塘钨业有限公司成立了风险分级管控和隐患排查治理双体系建设领导小组，小组制定了各项双体系建设管理制度，编制了风险管控责任清单、风险管控措施清单、应急处置措施清单、生产事故隐患排查分级表、生产事故隐患排查责任清单等体系文件，编制并制作了安全风险四色图和各岗位风险告知牌，在公司各岗位风险点悬挂。

对照《江西省安全风险分级管控体系建设通用指南》，企业对矿山及尾矿库主要设备、设施、岗位安全风险进行了辨识、评价梳理，根据矿山及尾矿库风险特点，全面评定风险等级，将安全风险等级从高到低划分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险，分别用红、橙、黄、蓝四种颜色标示，绘制了矿山及尾矿库的“红橙黄蓝”四色安全风险空间分布图；并建立了主要作业岗位清单、主要设备设施清单、分级管控责任清单、分级管控措施清单和应急处置措施清单，在主要危险场所设置了安全风险公告牌，逐步建立和完善了安全风险分级管控“一牌、两图、三清单”。现风险分级管控体系运行良好。

2.6.10 安全生产责任险、工伤保险

江西漂塘钨业有限公司为员工缴纳了工伤保险、安全生产责任险。

2.7 生产运行情况

现大江选厂尾矿库运行正常，未发生生产安全事故、环境污染事件。

近3年来，江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库未发生人员伤亡事故、安全设施事故，尾矿坝体无变形、沉降、坝外坡面流土、沼泽化和管涌等现象，亦未发生排洪系统堵塞、损坏或变形等病害事件，保持安全生产平稳态势。

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，分析和辨识该建设项目可能存在的各种危险和有害因素的种类和程度。

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。尾矿库地处三面环山的山谷中，库区边坡较陡，虽然汇水面积不大，但当出现暴雨时，有可能形成冲击力，破坏力很强的山洪、泥石流或特大山洪暴发，山洪的爆发冲击库区上游周边山体，导致山体滑坡。

(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，造成初期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，如初期坝施工中清基不彻底，坝体密实度不均，坝料不符合要求，反滤层铺设不当等；

(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，库内水位过高或干滩长度过短等；

(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。

根据现场情况，大江选厂尾矿库尾矿坝技术参数与设计相符，下游坡面上，无积水坑存在。坝体无沉陷、滑坡、裂缝、流土、管涌，未出现深层滑动迹象。外坡坡面无冲刷、拉沟现象，无沼泽化，坝端设置完好的截洪沟。运行工况正常。目前大江选厂尾矿库发生溃坝事件的可能性很小，但该尾矿库下游居民较多，尾矿库一旦溃坝会造成直接重大经济损失和人员伤亡，危害程度严重，所以企业仍应加强尾矿库的日常管理和巡查工作。

3.1.2 洪水漫顶

1.造成洪水漫顶的主要原因

- (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

尾矿库洪水漫顶因其突发性较强，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 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。

3.1.4 排洪构筑物垮塌

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

3.1.5 排洪构筑物堵塞

排洪构筑物堵塞主要由以下原因产生：①构筑物的垮塌；②构筑物的淤积等。

3.1.6 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。

3.1.7 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，有可能造成洪水漫顶，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。

由于库区岸坡植被茂盛，岸坡属于稳定结构，库区内未见滑坡等不良地质作用，在自然条件下，岸坡是稳定的。因此，发生较大山体滑坡的可能性小，但滑坡危害程度较大。但库区的简易公路有可能发生局部的边坡失稳，应引起高度重视，加强监护检查管理。

3.1.8 管涌

1.造成管涌的主要因素

(1) 坝基和坝肩处存在软弱夹层等不良地质现象，并且施工时未进行处理；

(2) 初期坝反滤层没有达到设计要求或已失效，坝坡将会发生管涌、流土。

2.管涌对尾矿库具有较大的危害性，危害形式具体表现在：

(1) 对下游水质及沿途土石环境构成污染；

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

现大江选厂尾矿库初期坝、尾矿堆积坝坝体内均设有排渗设施，在+315m 堆积坝坡内设有土工席垫排渗层，在堆积坝坡中部+298.5m 标高处新增了一座辐射井。现场检查坝体排渗管渗流出的水清澈，没有发生有漏砂现象，坝体发生管涌事故的可能性极小。但管涌的危害较大，企业仍应加强监护和监督管理。

3.1.9 淹溺危害

在尾矿库生产运行期间，作业人员在库区内（包括排水井）巡视检查、尾矿放管道维护、排水井漂浮物清理、排水井拱板添加（拆除）等作业时，存在淹溺危险。

1.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、排水井漂浮物清理、排水井拱板添加（拆除）等排放作业过程中，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

由于大江选厂尾矿库系山谷型尾矿库，三面环山，一面筑坝，目前库

区内有一定的水域面积，汛期库内水域汇水面积增大。因此，在生产、巡视检查等过程中有可能发生意外失足落水，造成淹溺事故；特别是在汛期最容易发生。淹溺主要发生部位是在大江选厂尾矿库库内积水处。

3.1.10 高处坠落

高处坠落是指基准面 2m 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。大江选厂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及排水井拱板添加过程中，有可能发生高处坠落。主要存在部位：尾矿排放处、坝体处、库内岸坡以及排水井。

目前，大江选厂尾矿库库区发生高处坠落的可能性较大，且危害程度较大。

3.1.11 雷击

大江选厂尾矿库库区在雨水季节有较高频率的雷击现象，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；尾矿坝及值班房等构筑物遭到雷击时，有可能使坝体出现断裂、位移等危害，直接威胁其安全，可能造成财产损失。

3.1.12 物体打击

在尾矿排放过程中，需将排放管及时移动，在移动过程中有可能造成砸伤手脚，排水井拱板运送、添加过程中也有可能造成砸伤手脚，发生物体打击事故。打击事故发生的可能性较大，但是，危害程度相对较小。

3.1.13 触电

大江选厂尾矿库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、接地不良等事故造成人员触电伤亡。

3.1.14 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。由于大江选厂尾矿库有通往尾矿库的公路，路窄坡陡弯急，容易伤害到尾矿库管理人员，易发生车辆伤害事故。

3.1.15 动植物危害

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

3.2 有害因素分析

3.2.1 环境污染

大江选厂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。

同时，江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿废水中含有少量浮选药剂、重金属及硫酸根，生产运行中一旦外泄，将会造成下游农田污染。暴雨时，部分细小颗粒尾矿将随洪水流失，会轻度淤塞农田排水沟和污染下游环境。

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。如原江西铜业集团有限公司东同矿业有限责任公

司乌石源尾矿库，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，又影响生产，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。但大江选厂尾矿库运行期间存在有干滩面，尾砂为湿式排放且颗粒较粗，对人和环境造成危害的可能性小。

3.2.4 高、低温

(1) 在炎热的夏季，大江选厂尾矿库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) 大江选厂尾矿库位于长江中游滨江地带，在寒冷的冬季，低温冰冻、霜害时间长，对手工作业人员的手脚四肢可造成冻伤害。并可能导致钢铁质管路、阀门冻裂。

3.3 重大危险源辨识与重大生产安全事故隐患识别

1. 重大危险源辨识

《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字〔2004〕56号）曾经将四等及以上的尾矿库纳入重大危险源进行监督管理。《国家安全监管总局关于宣布失效一批安全生产文件的通知》（安监总办〔2016〕13号）中，已将《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》宣布失效，即取消了尾矿库进行重大危险源申报登记工作。依据《中华人

民共和国安全生产法》和《危险化学品重大危险源辨识》，“重大危险源，是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或者储存危险物品，且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元（包括场所和设施）”，可知重大危险源主要针对的是危险物品，但大江选厂排放的尾矿属于 I 类一般工业固体废物，不在危险物品之列，故大江选厂尾矿库不属于重大危险源范畴。但尾矿库是矿山企业重要的危险源，是一个具有高势能的人造泥石流的危险源，一旦失事，将给下游造成严重损失。有尾矿库的企业仍应登记建档、定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施，并报应急部门备案。

2.重大生产安全事故隐患识别

依据《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》，对大江选厂尾矿库进行重大事故隐患识别，识别结果如下表：

表3-1 大江选厂尾矿库重大事故隐患识别情况表

序号	重大事故隐患	现场现场检查情况	识别结果
1	库区或者尾矿坝上存在未按设计进行开采、挖掘、爆破等危及尾矿库安全的活动。	无此现象	无重大隐患
2	坝体存在下列情形之一的： 1.坝体出现严重的管涌、流土变形等现象； 2.坝体出现贯穿性裂缝、坍塌、滑动迹象； 3.坝体出现大面积纵向裂缝，且出现较大范围渗透水高位出逸或者大面积沼泽化。	无此现象	无重大隐患
3	坝体的平均外坡比或者堆积子坝的外坡比陡于设计坡比。	尾矿坝的外坡比符合设计值	无重大隐患
4	坝体高度超过设计总坝高，或者尾矿库超过设计库容贮存尾矿。	无此现象	无重大隐患
5	尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	小于设计	无重大隐患
6	采用尾矿堆坝的尾矿库，未按《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 6.1.9 条规定对尾矿坝做全面的安全性复核。	进行了全面安全性复核。	无重大隐患
7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	浸润线埋深符合设计要求。	无重大隐患

8	汛前未按国家有关规定对尾矿库进行调洪演算，或者湿式尾矿库防洪高度和干滩长度小于设计值，或者干式尾矿库防洪高度和防洪宽度小于设计值。	进行了调洪演算。	无重大隐患
9	排洪系统存在下列情形之一的： 1.排水井、排水斜槽、排水管、排水隧洞、拱板、盖板等排洪构筑物混凝土厚度、强度或者型式不满足设计要求； 2.排洪设施部分堵塞或者坍塌、排水井有所倾斜，排水能力有所降低，达不到设计要求； 3.排洪构筑物终止使用时，封堵措施不满足设计要求。	排水井+排水隧洞、排水斜槽符合设计要求，无堵塞、坍塌、倾斜现象。排水斜槽、1#和2#排水井封堵符合设计要求。	无重大隐患
10	设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	无此现象	无重大隐患
11	多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按设计进行排放。	无此现象	无重大隐患
12	冬季未按设计要求的冰下放矿方式进行放矿作业。	无此现象	无重大隐患
13	安全监测系统存在下列情形之一的： 1.未按设计设置安全监测系统； 2.安全监测系统运行不正常未及时修复； 3.关闭、破坏安全监测系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	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	—
15	经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于国家标准规定值的 0.98 倍。	经验算，尾矿坝坝体在各类工况均处于安全稳定状态。	无重大隐患
16	三等及以上尾矿库及“头顶库”未按设计设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，或者应急道路无法满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。	设有应急道路。	无重大隐患
17	尾矿库回采存在下列情形之一的： 1.未经批准擅自回采； 2.回采方式、顺序、单层开采高度、台阶坡面角不符合设计要求； 3.同时进行回采和排放。	无此项	—
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。	开展了尾矿库安全管理活动。	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。	配有安全管理人员、专业技术人员、尾矿工。	无重大隐患

经现场检查，目前大江选厂尾矿库不存在重大生产安全隐患。

3.4 危险、有害因素分析结论

3.4.1 危险、有害因素产生的原因

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

3.4.2 危险、有害因素分析结果

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

4 安全评价单元划分和评价方法选择

4.1 评价单元划分

4.1.1 概述

评价单元为了安全评价需要，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，按照建设项目生产工艺或场所的特点，将生产工艺的场所划分若干相对独立、不同类型的多个评价单元，将系统化分为若干个不同类型的评价单元进行评价。从而可以简化评价工作、减少评价工作量，同时避免了以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性，夸大整个系统的危险性，从而提高评价的准确性，降低了采取安全对策措施的安全投入。

4.1.2 评价单元划分

按照评价单元划分原则和方法，考虑该尾矿库实际情况和尾矿库中危险、有害因素的危害程度，划分为以下六个评价单元：安全管理单元、尾矿坝单元、防洪排水单元、安全监测设施单元、辅助设施单元、库区环境单元。

4.2 评价方法选择

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

表 4-1 评价方法一览表

评价单元	评价方法
安全管理单元	安全检查表法
尾矿坝体单元	稳定性计算分析法

防洪排水单元	洪水计算、防洪系统水力计算
安全监测设施单元	安全检查表法
辅助设施单元	安全检查表法
库区环境单元	安全检查表法

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表法

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

一、安全检查表编制的主要依据：

- 1.有关法律、法规、标准；
- 2.事故案例、经验、教训。

二、安全检查表分析三个步骤：

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

三、评价程序：

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

4.3.2 坝体稳定计算

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

4.3.3 尾矿库调洪演算

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

5 安全现状评价

5.1 安全管理安全单元

5.1.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》（已按现行规程规范要求进行了修订，下同），对大江选厂尾矿库整个系统的安全管理单元进行符合性评判，具体情况如表 5-1 所示。

表 5-1 安全管理单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
1. 安全许可	1.1安全生产许可证合法性。 1.2安全生产许可证有效性。 1.3安全生产许可证是否年检。	《安全生产许可证条例》第二条	查有效证件	按有关规定待延期	否决项	任一项不符合即否决	/
2. 设计与评价	2.1尾矿库的勘察、设计、安全评价、施工及施工监理等工作必须由具有相应资质的单位承担。	《尾矿库安全监督管理规定》第十条	查设计文件、有效证书	有	否决项		符合
	2.2尾矿坝堆积至设计最终坝高的1/2~2/3高度时，应对尾矿堆积坝进行工勘和稳定性分析。	《尾矿库安全规程》第6.1.9条	查工勘和稳定性分析文件	有工勘和稳定性分析报告。	否决项		符合
	2.3 在用尾矿库进行回采再利用或闭库、停用的尾矿库重新启用或改作他用时，必须按照尾矿库建设的规定进行工程设计、安全评价和审批。	《尾矿库安全规程》第4.1、7.1、7.2、7.10、8.2条；《尾矿库安全监督管理规定》第二十七条	1.查有关资料、文件、制度及规程、规范 2.查工勘和稳定性分析文件	无此项	否决项	无设计或设计未经批准的否决，出现影响安全的倒扣6分	/
	2.4 进行回采再利用时，必须严格按照批准的设计规划进行回采、排砂和排水，不得影响继续使用的尾矿坝和排洪设施的安全。						/
3. 安全管理	3.1应有实测的尾矿库现状图（尾矿坝平、剖面图、排洪及排水设施系统图，实测图纸有效期为六个月内）及尾矿年排放计划	《尾矿库安全规程》第11.1.3条	对照设计、现状查图纸资料	有	否决项	无图纸的否决，无计划的倒扣3分	符合
	3.2建立和健全各级各岗位人员安全生产责任制	《尾矿库安全规程》第6.1.1条；《安全生产法》《安全生产许可证条例》国	1.查有关资料、文件、制度及规程、规范 2.查有效	有	10	缺1项扣2分	10
	3.2.1尾矿库主要负责人安全生产责任制； 3.2.2尾矿库分管负责人安全生产责任						

	制； 3.2.3尾矿库安全生产管理人员安全生产责任制； 3.2.4尾矿库职能管理部门安全生产责任制； 3.2.5尾矿工岗位安全生产责任制。	家安监局、煤监局第9号令；《金属非金属矿山安全规程》第4.1.2条	证件、证书					
3. 安全管理	3.3企业应建立各项安全生产管理制度 3.3.1尾矿库日常和定期的检查制度； 3.3.2尾矿库应急管理制度 3.3.3隐患排查与整改制度； 3.3.4特殊状况安全检查制度； 3.3.5安全评价制度； 3.3.6尾矿库事故管理制度； 3.3.7监控、监测制度。	《尾矿库安全规程》第6.1.1条；《安全生产许可证条例》；《金属非金属矿山安全规程》第4.1.2、4.2.2、4.2.3、4.3.1、4.5.1、4.5.5、	1.查有关资料、文件、制度及规程、规范 2.查有效证件、证书	无3.3.4、且运行差	14	制度缺1项扣1分；1项制度未运行或运行差扣1分	12	
	3.4制定各工种岗位安全操作规程。	4.4.2、4.1.8条；《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》；《财政部		有	2	缺1项扣1分	2	
	3.5主要负责人、分管安全工作负责人和安全管理人員经过安全培训，考核合格，持证上岗。	安全监管总局关于印发〈企业		有	否决项	任一类人员无证就否	符合	
	3.6特种作业人员经有关部门考核合格，取得上岗资格。	安全监管总局关于印发〈企业		有	否决项	尾矿工无证就否	符合	
	3.7对从业人员进行安全知识培训，新员工、转岗员工应接受三级安全教育。	安全生产费用提取和使用管		有	3	不符合不得分	3	
	3.8制定应急救援预案及进行不定期演练有与邻近应急救援组织签订的救护协议。	理办法〉的通知》；《国家		符合	5		5	
	3.9按规定提取和使用安全技术措施费用； 3.9.1有保证安全生产投入的文件； 3.9.2有安全投入使用计划； 3.9.3有购置安全设施设备等实物证明。	办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》《安全生产许可证条例》《江		无3.9.3	5	缺1项扣1分	4	
	3.10从业人员按规定穿戴和使用劳动防护用品与用具。	西省安全生产委员会关于在全省高危行业		符合	2	不符合不得分	2	
	3.11参加安全生产保险； 3.12有为从业人员缴纳安全生产责任保险证明； 3.13保险人数与从事尾矿库管理、尾矿工的	领域实施安全生产责任保险制度的指导意见》		参保管理人员不足	5		4	
	3.14应有防震与抗震措施。	《构筑物抗震设计规范》		查记录	有制度		5	5
	3.15建立安全生产标准化	《金属非金属矿山安全标准		查记录	有记录，			符合

	体系。	化规范 导则》		证书有效			
	3.16 开展隐患排查、风险管控双体系预防机制。	《江西省安委会办公室关于推动生产经营单位构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的指导意见》	查记录	有隐患排查整改台账、有风险管控“一图一牌三清单”			符合
小计					51		47

5.1.2 评价单元小结

江西漂塘钨业有限公司设有安全管理机构，证照齐全有效，主要负责人、安全管理人員的安全资格证书、尾矿工特种作业证等证件齐全有效，符合相关国家法规要求；江西漂塘钨业有限公司建立健全了安全生产规章制度及安全生产管理体系，成立应急救援组织机构，配备有应急救援队伍，编制了尾矿库应急救援预案，并备案。江西漂塘钨业有限公司建立了安全生产标准化体系、事故隐患排查治理和风险分级管控双重预防体系，并运行良好；企业为尾矿库管理人员及作业人员办理了工伤保险、安全生产责任险等。大江选厂尾矿库的勘察、设计、施工、监理、评价等工作均由有资质的单位承担，符合相关规范要求；大江选厂尾矿库有实测图纸且在有效期内。大江选厂尾矿库现场安全管理规范。安全管理单元应得分 51 分，实际分 47 分，得分率为 92.16%，安全管理单元安全有效、符合有关安全生产法律法规、规程规范要求。

综上所述，大江选厂尾矿库安全管理单元符合安全生产条件。

江西漂塘钨业有限公司应密切关注当地气象信息，加强与当地人民政府及村民小组的联系，并不定期进行应急演练，做好下游群众的紧急疏散、救护等工作。

5.2 尾矿坝体单元

5.2.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》对大江选厂尾矿库坝体现状进行评判，对其安全性、符合性进行评述，具体见表 5-2。

表 5-2 尾矿坝体单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分					
初期坝、拦挡坝、堆积坝、副坝、拦水坝坝体和排水棱体	1.初期坝、拦挡坝、堆积坝、副坝、拦水坝坝体和排水棱体 1.1顶高程必须符合设计要求 1.2顶宽度必须符合设计要求 1.3筑坝材料必须符合设计要求 1.4内外坡比必须符合设计要求，当坝坡陡于设计值时，其稳定性必须符合规范要求	《尾矿库安全规程》第5.6.2、6.1.5、6.1.6条	对照设计、稳定性分析文件 查现场	坝顶高程、顶宽、内外坡比均与设计一致，稳定性符合要求	10	任1项不符合就不得分	10					
	1.5坝体出现贯穿性横向裂缝，且出现较大范围管涌、流土变形，坝体出现深层滑动迹象。							《尾矿库安全规程》第6.9条	查现场	无此现象	重大险情	—
	1.6经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于规范值的0.95。							查稳定性分析文件	大于规范值	—		
	1.7坝体出现浅层滑动迹象。 1.8经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于规范值的0.98。 1.9坝体出现大面积纵向裂缝，且出现较大范围渗透水高位出逸，出现大面积沼泽化。 1.10经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数满足规范规定值，但部分高程上堆积边坡过陡，可能出现局部失稳。	《尾矿库安全规程》第6.9条	查现场	无此现象	重大隐患	—						
	查稳定性分析文件		大于规范值	—								
	查现场		无此现象	—								
	查稳定分析文件和现场		无此现象	一般隐患		—						
堆积坝	2.1坝体应设位移、沉降和浸润线观测设施。	《尾矿库安全规程》第5.5.2条	对照设计查现场	符合	5	不符合不得分	5					
	2.2浸润线位置局部过高，有渗透水逸出，坝面局部出现沼泽化。		查观测记录、现场	无此现象				一般隐患	正常库			
	2.3坝面出现纵向或横向裂缝。	6.9条	查现场	无裂缝	正常库							
	2.4马道的高程、宽度必须符合设计要求。	《尾矿设施设计规范》第4.5.5、4.5.7条，《尾矿库	对照设计查现场	符合	4	不符合不得分	4					
	2.5坝面排水沟的数量、尺寸必须符合设计要求，并保持畅通。		符合	4								
	2.6上游式尾矿坝的堆积坝下游坡面上，应		对照设计、	符合				3	3			

	结合排渗设施每隔6~10m高差设置排水沟。	安全规程》第5.3.20条	规范查现场					
	2.7坝面未按设计设置排水沟, 冲蚀严重, 形成较多或较大的冲沟。	《尾矿设施设计规范》第4.5.9条, 《尾矿库安全规程》第6.9条、第5.3.20条	查现场	无此现象	一般 隐患		/	
	2.8尾矿堆积坝下游坡与两岸山坡结合处的山坡上设置的截水沟应符合设计要求, 并畅通。		对照设计查现场	符合			/	
	2.9堆积坝外坡未按设计覆土、植被。			已覆土 植被			/	
	2.10尾矿坝下游坡面上, 不得有积水坑存在。	《尾矿库安全规程》第6.3.11条	查现场	无此现象	3		3	
拦 挡 坝	3.1尾矿库拦挡坝在设计洪水位时, 其安全超高不得小于最小安全超高、最大风雍水面高度和最大风浪爬高三者之和。地震雍浪高度可根据抗震设防烈度和水深确定, 可采用0.5~1.5m。	《尾矿设施设计规范》第4.2.3条, 《尾矿库安全规程》第5.3.11、5.3.12条	对照设计查现场	无此项	5	不符合 不得分	—	
	3.2挑流鼻坎应与设计的相符, 施工质量合格, 下泄水不得冲刷坝脚。	《尾矿库安全规程》第5.6.2条	对照设计查现场	无此项	5		—	
初 期 坝	4.1上游式尾矿堆积坝的初期透水堆石坝坝高与总坝高之比值不宜小于1/8。	《尾矿设施设计规范》第4.1.3条, 《尾矿库安全规程》第5.3.3条	查设计与现场并进行验算	无此项	5		—	
初 期 坝	4.2透水初期坝上游坡面采用土工布组合反滤层时, 土工布嵌入坝基及坝肩的深度不得小于0.5m, 并需用土料填塞密实。	《尾矿设施设计规范》第4.5.4条	查设计文件、竣工、监理报告、现场	无此项	5		—	
初 期 坝	4.3初期坝高度的确定除满足初期堆存尾矿、澄清尾矿水、尾矿库回水和冬季放矿要求外, 还应满足初期调蓄洪水要求。	《尾矿设施设计规范》第4.1.3条, 《尾矿库安全规程》第5.3.3条	查设计与场察	符合	7	不符合 不得分	7	
初 期 坝、拦 挡 坝、堆 积 坝、副 坝、拦 水 坝坝 体和排 水 棱 体	5.1坝上必须配备有通讯照明设备、各种观测设施、救生设备。	《尾矿库安全规程》第9.7.1条	查现场	未见 救生设备	2		0	
	5.2每一期筑坝充填作业之前, 必须进行岸坡处理。岸坡处理应做隐蔽工程记录, 如遇泉眼水井、地道或洞穴等, 要采取有效措施进行处理, 经主管技术人员检查合格后方可充填筑坝。	《尾矿库安全规程》第6.3.3条	查设尾矿库工程档案、现场	符合	3		3	
	5.3每期子坝堆筑完毕, 应进行质量检查, 检查记录需经主管技术人员签字后存档备查。	《尾矿库安全规程》第6.1.6、6.3.5条	查现场查尾矿库工程档案	符合	2		2	
	5.4坝下游坡面不得有冲刷、拉沟现象。	《尾矿库安全规程》第6.3.11条	查现场	无此现象	4		4	
	5.5若同一尾矿库内, 建有一座或几座尾矿堆积坝时, 不得将细粒尾矿排至尾矿堆积坝前。	《冶金矿山尾矿设施管理规程》第4.2.9条	查现场	无此项	7		/	

	5.6坝面不得出现局部隆起、塌陷、流土、管涌、渗水量增大或渗水变浑等异常情况。	《尾矿库安全规程》第6.9条	查记录、现场	无此现象	7		7
	5.7上游式尾矿筑坝，应于坝前均匀分散放矿（修子坝或移动放矿管时除外）。在沉积滩范围内不允许有大面积矿泥沉积；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6.3.4条	查尾矿库工程档案、现场	符合	7	不符合不得分	7
	5.8坝体较长时应采用分段交替放矿作业，使坝体均匀上升，滩面不得出现侧坡、扇形坡或细颗粒尾矿大量集中沉积于一端或一侧。	《尾矿库安全规程》第6.3.4条		符合	6	不符合不得分	6
小计					67		65

5.2.2 尾矿坝稳定性分析

大江选厂尾矿库运行至今，尾矿坝坝顶高程已至+325.7m，坝高 63.7m，已超过最终设计坝高 1/2。受江西漂塘钨业有限公司的委托，江西金新勘测工程有限公司于 2021 年 12 月提交了《漂塘钨业大江选厂尾矿库稳定性分析岩土工程勘察报告（详勘）》；中国瑞林工程技术股份有限公司于 2022 年 3 月提交了《江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库坝体稳定性分析报告》。

此次尾矿坝稳定分析直接引用《江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库坝体稳定性分析报告》中的稳定分析内容。

一、现状浸润线计算与分析

在尾矿库实际运行时，库区原始地形和尾矿沉积的交错重叠现象，会对坝体浸润线产生影响，所以本次现状尾矿坝采用企业实际监测与勘察期间的实测浸润线数据，同时结合渗流分析计算结果，以分析验证各岩土层的渗透系数的合理性，最终计算现状及最终状态下的坝体稳定性，企业在线监测的实测浸润线数据如表 5-3 所示，该数据反馈到现状尾矿堆积坝中的情况详见图 5-1（黄色为监测系统浸润线、红色为勘察浸润线）。

表 5-3 浸润线数据（在线监测数据）

孔号	孔口标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
S1	+311.58	14.74	+296.84
S2	+311.74	14.59	+297.15
S3	+303.64	18.21	+285.43
S4	+303.63	14.6	+289.03
S5	+296.23	10.2	+286.03
S6	+296.14	12.5	+283.64
S7	+295.10	9.82	+285.28
S8	+292.27	11.61	+280.66
S9	+287.43	4.77	+282.66
S10	+269.76	5.54	+264.22
S11	+269.23	3.0	+266.23

（注：S5 为绕坝渗流观测点，非浸润线观测点）

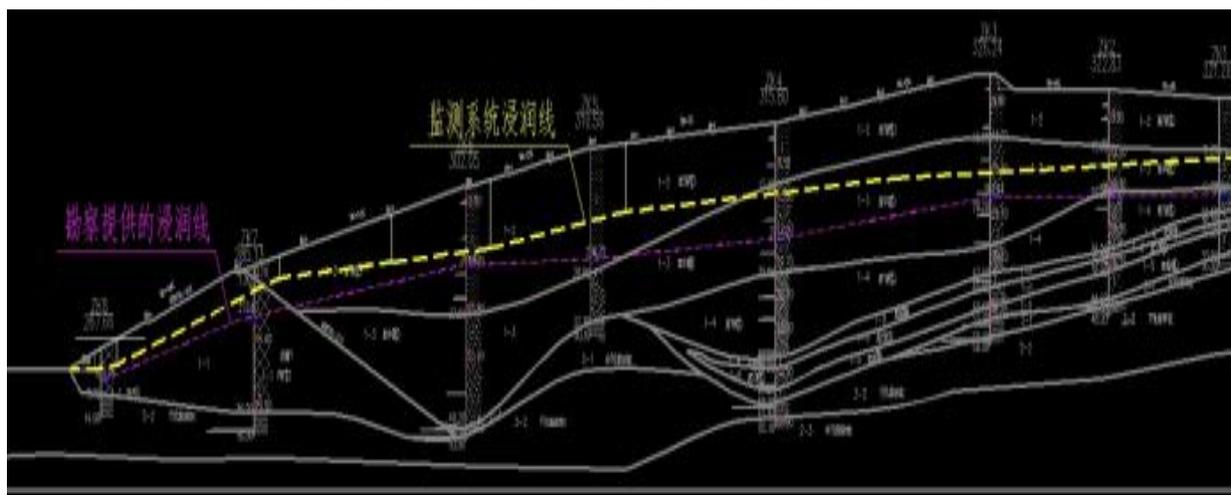


图 5-1 现状+325.7m 正常剖面实测浸润线

本次渗流计算选用加拿大的 Rocscience 公司的 Slide 边坡稳定计算软件，在尾矿坝最大坝高处选取一剖面进行渗流分析，其岩土体参数采用表 2-1 中的参数，渗流计算成果具体见图 5-2~图 5-5(图中红线为计算浸润线)。

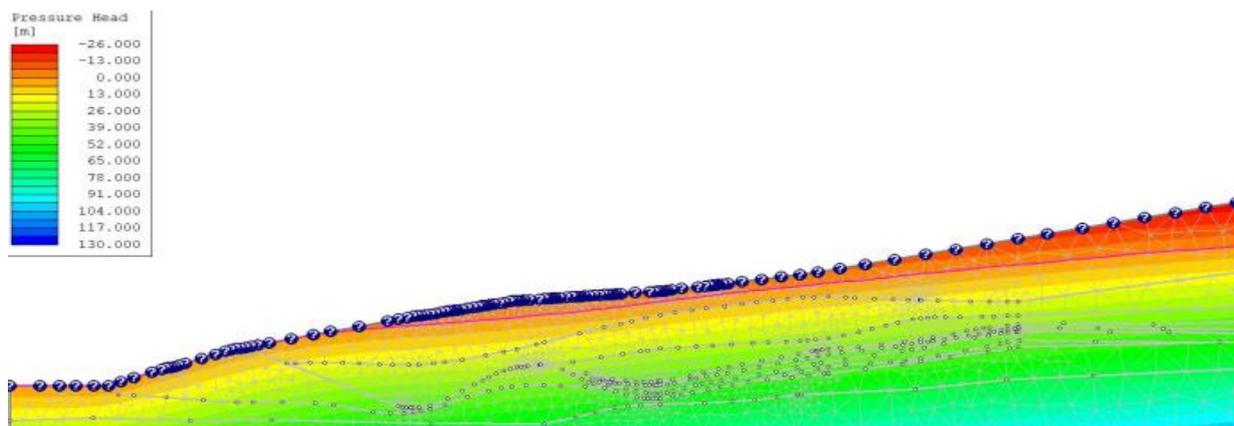


图 5-5 终期+368.0m 洪水剖面渗流计算结果

通过渗流计算结果和实测浸润线进行对比分析，计算得出的浸润线埋深高于企业在线监测浸润线数据，而企业在线监测浸润线数据又高于勘察提供的浸润线。存在一定差异的情况是合理的，原因为尾矿堆积坝已设置有排渗设施（该部分无法进行软件模拟），因此计算得出的浸润线偏高，本次采用计算得出的浸润线进行稳定性复核。

二、坝体稳定性分析

根据《尾矿设施设计规范》规定，“尾矿库初期坝与堆积坝的抗滑稳定性应根据坝体材料及坝基的物理力学性质经计算确定。计算方法应采用简化毕肖普法或瑞典圆弧法，地震荷载应按拟静力法计算”，稳定计算中采用的各种荷载组合情况详见表 5-4。

表 5-4 坝体稳定性计算荷载组合

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

- 1 运行期正常库水位时的稳定渗透压力；
- 2 坝体自重；
- 3 坝体及坝基中的孔隙水压力；
- 4 设计洪水水位时有可能形成的稳定渗透压力；
- 5 地震荷载。

抗滑稳定要求的最小安全系数见表 5-5。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 度或小于 6 度时，可不进行抗震计算。该地区地震烈度为 6 度，考虑到本尾矿库坝高较高，库容较大，为安全起见，稳定计算时仍考虑了地震，计算了特殊工况下的坝体稳定安全系数。

表 5-5 抗滑稳定最小安全系数表

计算方法	坝的级别	1	2	3	4、5
	运行工况				
瑞典圆弧法	正常运行	1.30	1.25	1.20	1.15
	洪水运行	1.20	1.15	1.10	1.05
	特殊运行	1.10	1.05	1.05	1.00
简化毕肖普法	正常运行	1.50	1.35	1.30	1.25
	洪水运行	1.30	1.25	1.20	1.15
	特殊运行	1.20	1.15	1.15	1.10

根据《漂塘钨业大江选厂尾矿库稳定性分析岩土工程勘察报告（详勘）》（江西金新勘测工程有限公司，2021 年 12 月）和《漂塘钨矿落木坑尾矿库隐患综合治理工程初步设计安全专篇》（长沙有色冶金设计研究院有限公司，2011 年 12 月）提供的土层参数建议值，确定本次坝体稳定计算各土层物理力学指标取值见 2-1。

本次计算中主坝选取 1 个典型剖面，按以下两种状况进行坝体稳定性分析。

- (1) 现状堆积坝顶高程+325.7m（滩顶高程+323.4m），坝高 63.7m，

正常水位+314.2m，设计洪水位+319.54m，沉积滩平均坡度 3%~4%；

(2) 终期堆积坝顶高程+368.0m，坝高 106.0m，正常水位+360.5m，设计洪水位+362.75m，沉积滩平均坡度 3%~4%。典型计算剖面详见图 5-6~图 5-7。稳定计算简图详见图 5-8~图 5-19，结果见表 5-6。

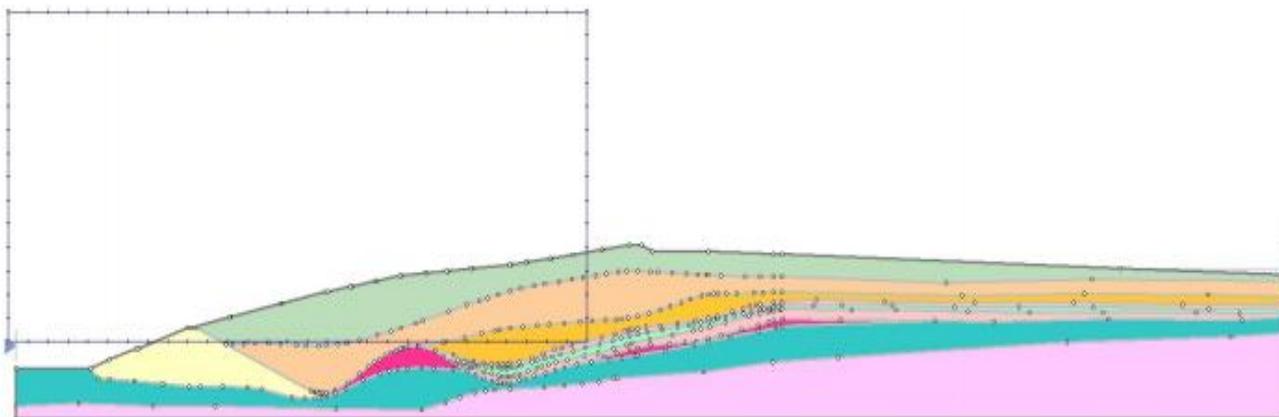


图 5-6 现状高程+325.7m 稳定计算剖面

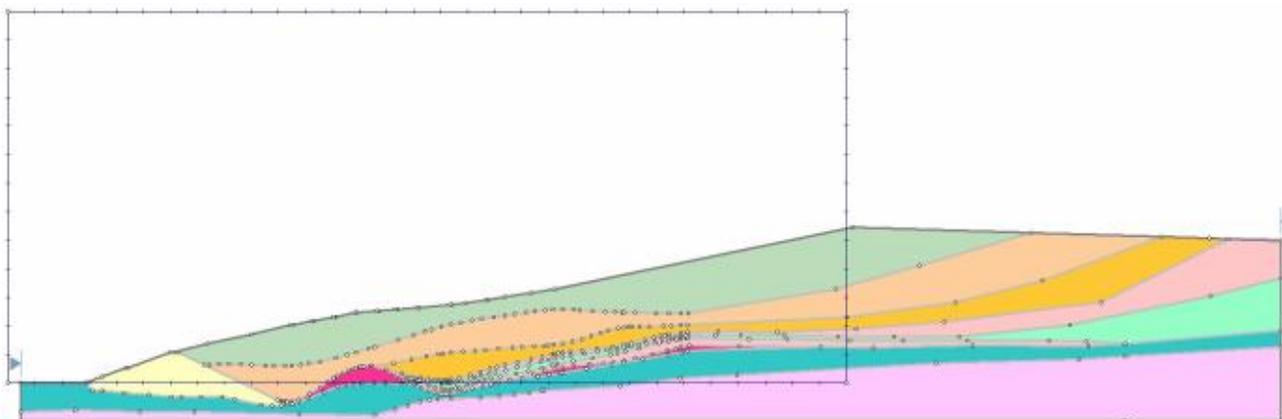


图 5-7 终期高程+368.0m 稳定计算剖面

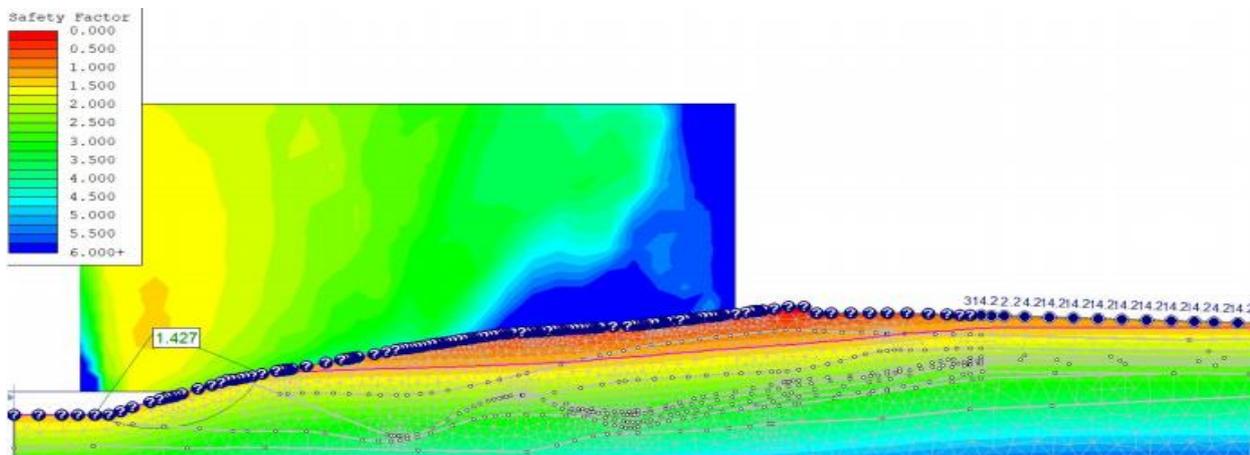


图 5-8 现状高程+325.7m 剖面正常运行稳定分析（瑞典圆弧法）

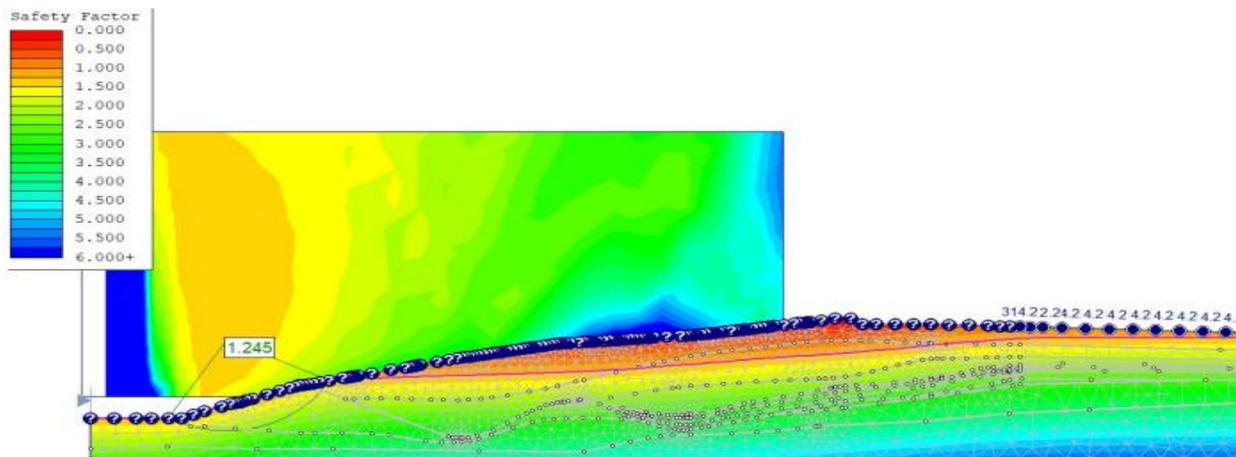


图 5-12 现状高程+325.7m 剖面地震运行稳定分析（瑞典圆弧法）

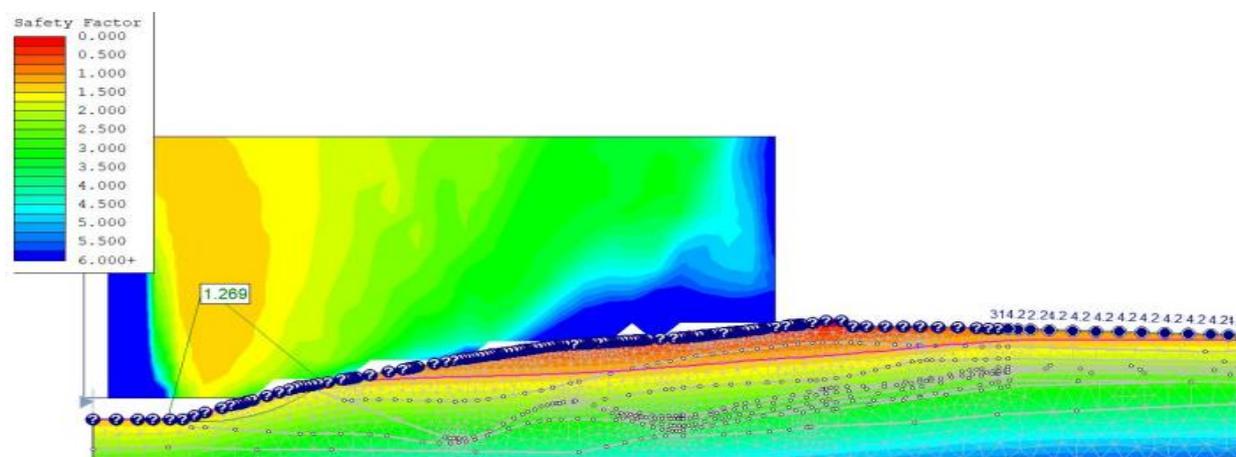


图 5-13 现状高程+325.7m 剖面地震运行稳定分析（bishop 法）

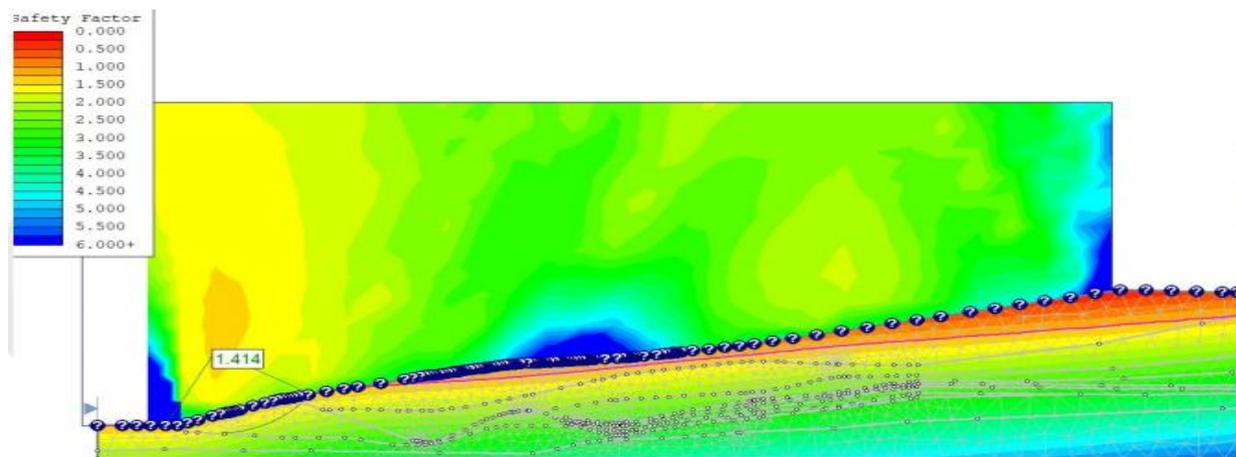


图 5-14 终期高程+368.0m 剖面正常运行稳定分析（瑞典圆弧法）

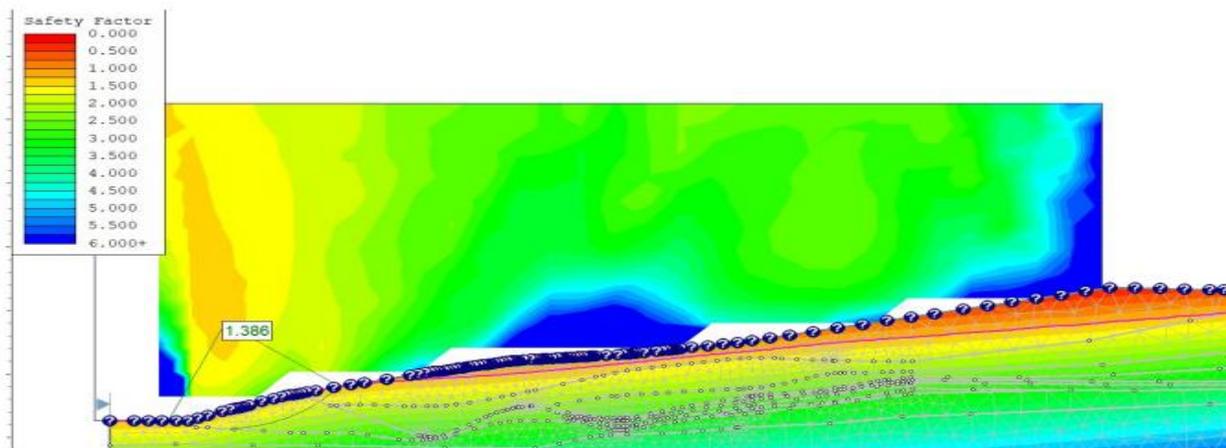


图 5-15 终期高程+368.0m 剖面正常运行稳定分析 (bishop 法)

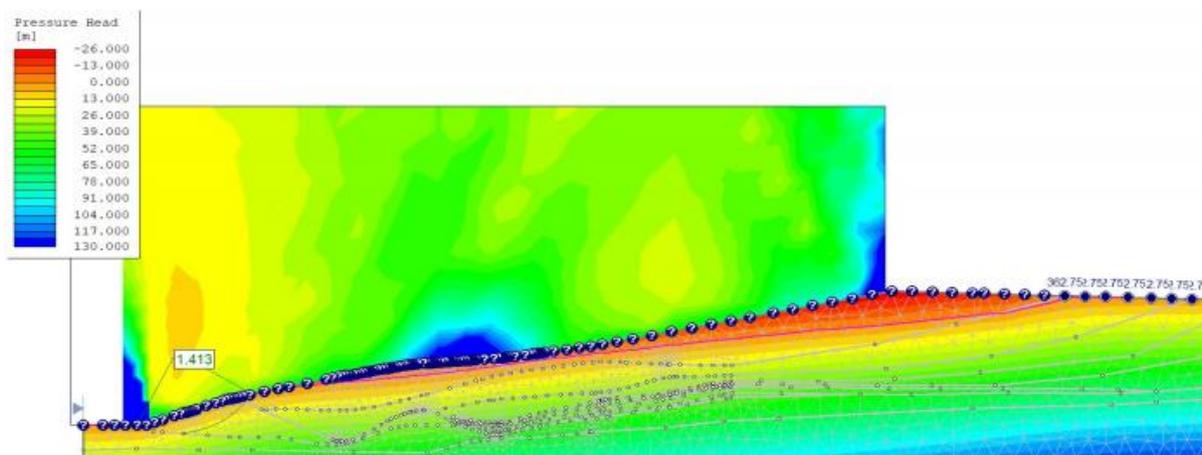


图 5-16 终期高程+368.0m 剖面洪水运行稳定分析 (瑞典圆弧法)

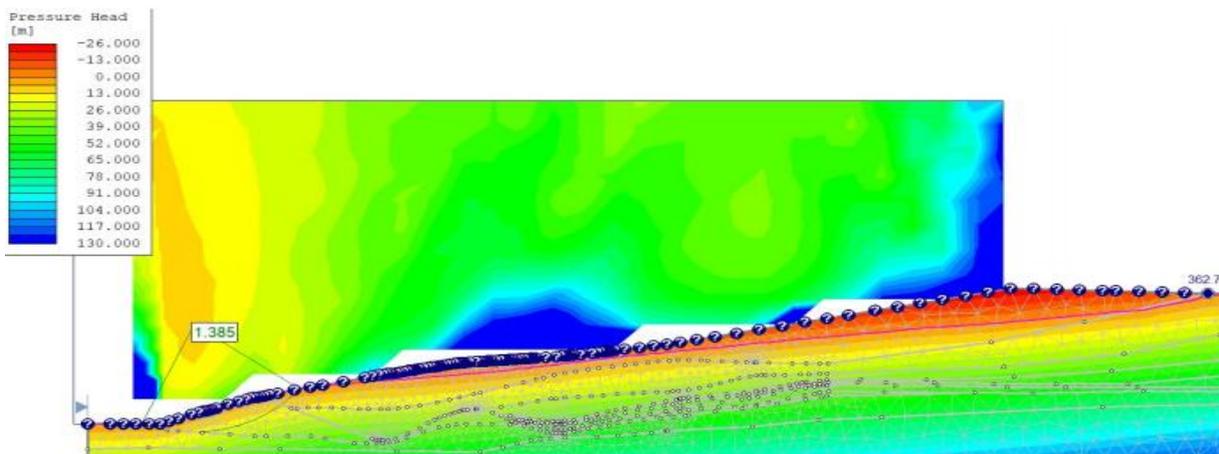


图 5-17 终期高程+368.0m 剖面洪水运行稳定分析 (bishop 法)

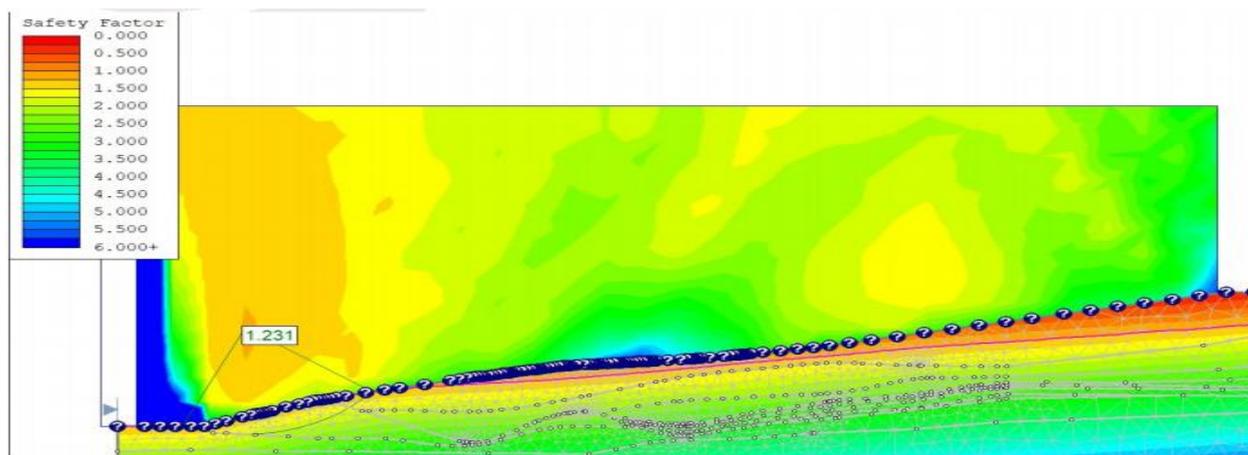


图 5-18 终期高程+368.0m 剖面地震运行稳定分析（瑞典圆弧法）

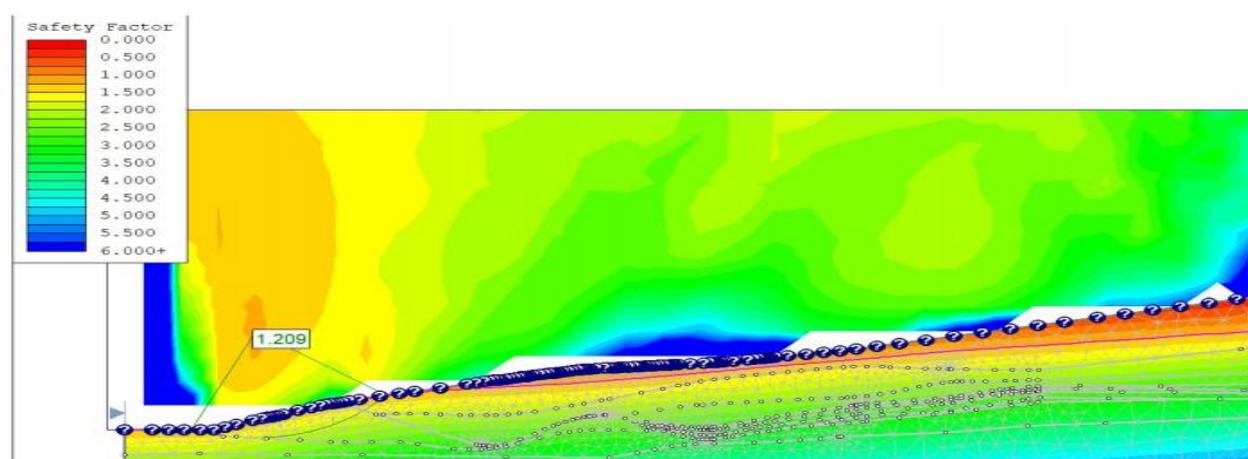


图 5-19 终期高程+368.0m 剖面地震运行稳定分析（bishop 法）

表 5-6 稳定计算成果分析表

坝顶标高 (m)	工况	计算安全系数		规范要求最小安全系数	
		瑞典圆弧法	简化毕肖普法	瑞典圆弧法	简化毕肖普法
+325.7	正常运行	1.427	1.444	1.20	1.30
	洪水运行	1.417	1.433	1.10	1.20
	特殊运行	1.245	1.269	1.05	1.15
+368.0	正常运行	1.414	1.386	1.20	1.30
	洪水运行	1.413	1.385	1.10	1.20
	特殊运行	1.231	1.209	1.05	1.15

据表 5-6 计算结果可知,通过对现状和终期工况的断面分别进行的稳定性分析,确定最不利滑弧位置。在选取的代表性断面稳定性计算时,经专业岩土工程分析软件计算分析,大江选厂尾矿库尾矿坝在正常运行及洪水

运行工况、正常运行遇地震工况下，坝坡抗滑稳定安全系数大于规程规定的最小安全系数值，坝体是稳定、安全的。

5.2.3 评价单元小结

(1) 依尾矿坝稳定分析成果，大江选厂尾矿库现状及终期的尾矿坝坝体在各类工况下均处于安全稳定状态。

(2) 经现场检查，大江选厂尾矿库的初期坝和堆积坝均符合设计要求，未发生坝体位移、沉陷、裂缝、坍塌、渗漏、渗透水、沼泽化等现象，尾矿坝体单元应得分 67 分，实际得分 65 分，得分率为 97.01%，尾矿坝体符合安全要求。

(3) HDPE 主放矿管虽然比无缝钢管耐磨，但为塑料制品，迟早会磨穿。如果尾矿工巡查不勤快，一旦尾矿浆泄漏，容易冲刷尾矿坝，造成垮坝事故。因此，江西漂塘钨业有限公司应督促尾矿工加强尾矿放矿过程中巡查责任心，选矿厂做好主放矿管定期翻边和 HDPE 管更换工作（均在放矿管上做好相应记号）。

(4) 由于主放矿管只铺设了一路，万一出意外（如法兰盘垫片或放矿管底部磨穿）以及库内沉积滩砂面基本平坝顶需要堆筑子坝时（也就是堆筑子坝时期），尾矿工应立即通知选矿厂停止生产，更换垫片或放矿管，或重新往库内铺设放矿管（如果选矿厂不停产，则需要重新确定在库内适当地点放矿，以不长期独头放矿为原则）；也可以计划铺设两路主放矿管，做到一用一备。

(5) 堆筑堆积坝前，江西漂塘钨业有限公司应实施岸坡清理、落实隐蔽工程验收和记录。堆积坝堆完后，主管工程技术人员应进行质量检查，形成记录、存档备查。

(6) 按设计控制参数堆筑堆积坝，及时覆土、植被、筑沟，做好堆积坝外坡面维护工作。

5.3 防洪排水单元

5.3.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》，对大江选厂尾矿库防洪排水单元进行符合性评判，具体见表 5-7。

表 5-7 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
防洪排水	1.调洪库容与安全超高、最小干滩长度 1.1当尾矿库调洪库容严重不足，在设计洪水水位时，安全超高和最小干滩长度都不满足设计要求，将可能出现洪水漫顶。	《尾矿库安全规程》第6.9.3条	对照设计查现场、图纸	满足设计要求	重大险情		--
	1.2当尾矿库调洪库容不足，在设计洪水水位时安全超高和最小干滩长度均不满足设计要求。	《尾矿库安全规程》第6.9.2条	对照设计查现场	满足设计要求	重大隐患		--
	1.3当尾矿库调洪库容不足，在设计洪水水位时不能同时满足设计规定的安全超高和最小干滩长度要求。	《尾矿库安全规程》第6.9.1条		满足设计要求	一般隐患		--
	2.排洪系统 2.1尾矿库防洪能力低于设计能力（排洪、排水构筑物结构尺寸低于设计要求） 2.2排洪系统严重堵塞或坍塌，不能排水或排水能力急剧下降。 2.3排水井显著倾斜，有倒塌的迹象。	《尾矿库安全规程》第6.9.3条		排洪系统设计，运行良好	重大险情	有1项符合，就为重大险情	
	2.4排洪系统部分堵塞或坍塌，排水能力有所降低，达不到设计要求。 2.5排水井有所倾斜。	《尾矿库安全规程》第6.9.2条	查现场	排洪系统完好	重大隐患	有1项符合，就为重大隐患	---
	2.6排水系统出现不影响安全使用的裂缝、腐蚀或磨损。	《尾矿库安全规程》第6.9.1条		排洪系统完好	一般隐患		---
	3.1库内应在适当地点设置清晰醒目的水位观测标尺，并标明正常运行水位和警戒水位。	《尾矿库安全监测技术规范》第 8.2.1 条，《尾矿库安全规程》第 5.5.4、6.4.5 条	查现场	未标明	2	缺1项扣1分	0
	3.2尾矿库水边线应与坝轴线基本保持平行。	《尾矿库安全生产标准化评分办法》	查现场	基本符合	3	不符合不得分	3

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	符合	6	1项不符合扣2分	6
3.4按设计确定的排洪底坎高程，将排洪底坎以上1.5倍调洪高度内的档板全部打开；						
3.5清除排洪口前水面漂浮物；						
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6.1.10、9.7.2、9.7.4、10.8条	查现场和记录	物资偏少、3.8落实差	7	不达要求前2项有1项扣3分，后1项扣1分	3
3.7应确保上坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通；						
3.8及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况。						
3.9不得在尾矿滩面设置泄洪口。	《冶金矿山尾矿设施管理规程》第4.3.5条	查现场	无此现象	7		7
3.10尾矿库排水构筑物停止使用后，是否按照设计要求进行封堵。	《尾矿库安全规程》第6.4.8条	查设尾矿库工程档案和现场	符合	5	不符合不得分	5
3.12排水系统是否有变形、位移、损坏现象。	《尾矿库安全规程》第9.2.5条	查现场	完好	7		7
3.13未经技术论证，不得用常规子坝拦洪。	《尾矿库安全规程》第6.4.3条	对照设计、现场检查	无此现象	4		4
小计				41		35

5.3.2 尾矿库调洪演算

以下内容主要摘自金建工程设计有限公司的《江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库调洪演算报告（2023年）》。

1.排洪标准

大江选厂尾矿库属三等库，防洪标准取 500a 一遇。

2.洪水计算

（1）流域特征值参数的复核情况

根据《漂塘钨矿落木坑尾矿库隐患综合治理工程初步设计安全专篇》，原设计中堆积坝顶高程为+322m 时的汇流域特征值参数： $F=2.436\text{km}^2$ ， $L=2.246\text{km}$ ， $J=0.148$ 。

现状尾矿堆积坝顶高程为+325.7m，尾矿库堆积坝由高程+322.0m 上升至高程+325.7m，尾矿库汇水面积减小了 0.005km^2 ，仅占总汇水面积的 2%，

因此本次调洪演算从安全考虑，仍采用原设计+322m 的汇流域特征值参数是合理的。

(2) 暴雨参数

暴雨参数见表 5-8:

表 5-8 暴雨计算参数表

时间 参数	t	1/6	1	6	24
	Ht	20	45	70	100
Cv	0.30	0.40	0.45	0.45	
Kp	2.24	2.82	3.14	3.14	
Htp	44.80	126.90	219.80	314.00	
n		0.419	0.693	0.743	

注：产流分区 II 区，推理公式计算分区为 II 区；

$C_s=3.5C_v$ ， K_p 由皮尔逊 III 型曲线表查得， n 值由公式求得。

(3) 洪水计算成果

本次现状 500a 一遇的洪水计算均采用简化推理公式法进行，成果详见下表 5-9。

表 5-9 洪水计算成果

堆积坝顶高程 (m)	汇水面积 (km ²)	洪水重现期 (a)	洪峰流量 Q_m (m ³ /s)	一次洪水总量 ($\times 10^4 m^3$)
+325.7	2.436	500	89.74	76.49

根据表 5-9，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 5-20。

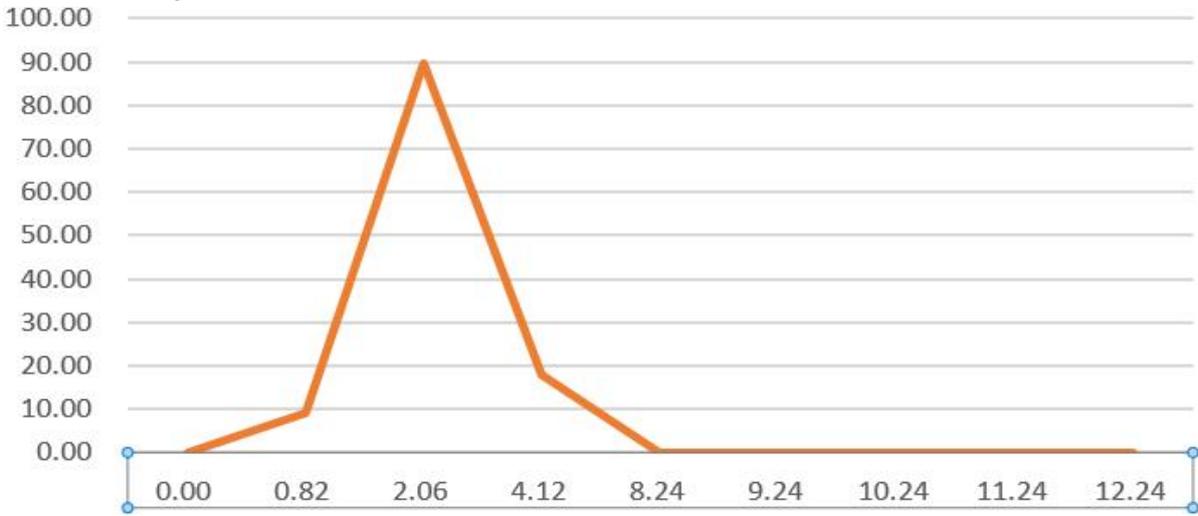
洪水流量 Q (m^3/s)

图 5-20 500a 一遇洪水过程线

(4) 调洪演算

框架式排水井泄流能力计算公式：

a. 自由泄流

① 水位未淹没框架圈梁时： $Q_c = n_c m \epsilon b_c \sqrt{2gH_y^{1.5}}$

② 水位淹没圈梁时： $Q_d = Q_b = Q_1 + Q_2$

本项目按方孔计算： $Q_1 = 1.8n_c \epsilon b_c H_0^{1.5}$

b. 水位淹没井口时： $Q_e = \varphi \omega_s \sqrt{2gH_j}$, $\varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \zeta_4 + \zeta_5 f_6^2}}$

c. 半压力流： $Q = \varphi F_s \sqrt{2gH}$, $\varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \lambda_j \frac{L}{d} f_2^2 + \zeta_2 + \zeta_3 f_1^2 + \zeta_4 f_1^2 + \zeta_5 f_7^2}}$

d. 压力流： $Q = \mu F_x \sqrt{2gH_z}$, $\mu = \frac{1}{\sqrt{1 + \sum \lambda_g \frac{L}{D} f_3^2 + \sum \zeta_i^2 + \zeta_2 f_9^2 + \zeta_3 f_3^2 + \zeta_4 f_5^2 + \zeta_5 f_8^2}}$

大江选厂尾矿库现状滩顶高程为+323.6m，干滩长约 300m，干滩坡比约 2.7%，库内水位为+315.40m，3#排水井正常进水口高程为+315.4m（留有两块拱板高度进水，其上正好有圈梁），因此按照+316.20m 作为起调水位。根据上述框架式排水井泄流计算公式，计算 3#排水井泄流能力见表 5-10。排洪系统泄流曲线见图 5-21；根据地形图及干滩坡比计算尾矿库调洪库容，调洪库容见表 5-11。

表 5-10 3#排水井泄流能力计算表

水位高程(m)	泄流水深(m)	泄流能力(m ³ /s)	水位高程(m)	泄流水深(m)	泄流能力(m ³ /s)
+316.2	0.0	0.00	+319.2	3.0	18.63
+316.3	0.1	0.36	+319.3	3.1	18.95
+316.4	0.2	1.11	+319.4	3.2	19.26
+316.5	0.3	2.03	+319.5	3.3	19.57
+316.6	0.4	3.06	+319.6	3.4	19.87
+316.7	0.5	4.20	+319.7	3.5	20.17
+316.8	0.6	5.43	+319.8	3.6	20.46
+316.9	0.7	6.73	+319.9	3.7	20.75
+317	0.8	8.09	+320	3.8	21.04
+317.1	0.9	9.50	+320.1	3.9	21.32
+317.2	1.0	10.30	+320.2	4.0	21.59
+317.3	1.1	10.90	+320.3	4.1	21.87
+317.4	1.2	11.45	+320.4	4.2	22.14
+317.5	1.3	11.98	+320.5	4.3	22.40
+317.6	1.4	12.49	+320.6	4.4	22.67
+317.7	1.5	12.97	+320.7	4.5	22.93
+317.8	1.6	13.43	+320.8	4.6	23.18
+317.9	1.7	13.88	+320.9	4.7	23.44
+318	1.8	14.31	+321	4.8	23.69
+318.1	1.9	14.73	+321.1	4.9	23.94
+318.2	2.0	15.13	+321.2	5.0	24.18
+318.3	2.1	15.52	+321.3	5.1	24.42
+318.4	2.2	15.90	+321.4	5.2	24.67
+318.5	2.3	16.26	+321.5	5.3	24.90
+318.6	2.4	16.61	+321.6	5.4	25.13
+318.7	2.5	16.95	+321.7	5.5	25.37
+318.8	2.6	17.29	+321.8	5.6	25.60
+318.9	2.7	17.64			
+319	2.8	17.97			
+319.1	2.9	18.31			

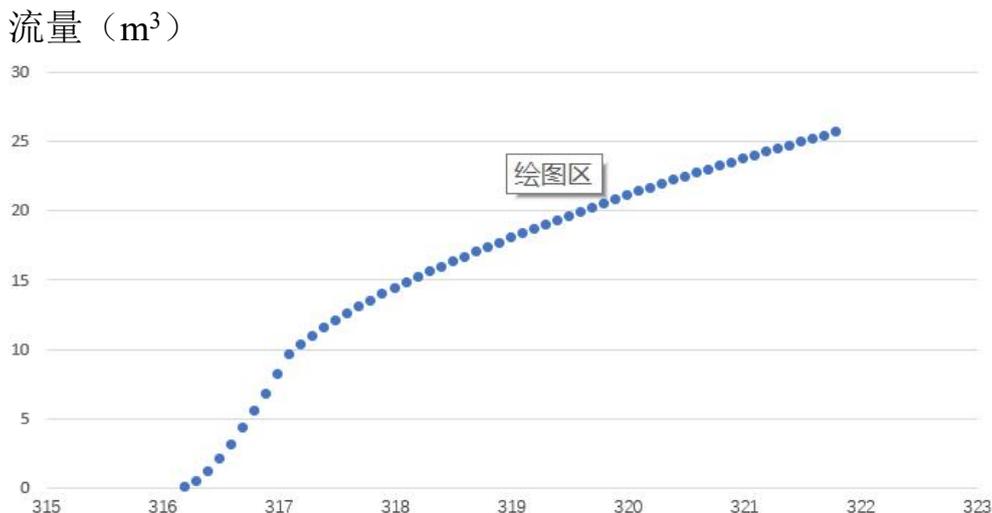


图 5-21 排洪系统泄流曲线图

表 5-11 大江选厂尾矿库现状调洪库容一览表

水位高程 (m)	调洪水深 (m)	调洪库容 V _t (m ³)
+316.2	0	0
+317.0	0.8	59214.5
+318.0	1.8	145508.7
+319.0	2.8	244032.3
+320.0	3.8	354535.7
+321.0	4.8	462316.8

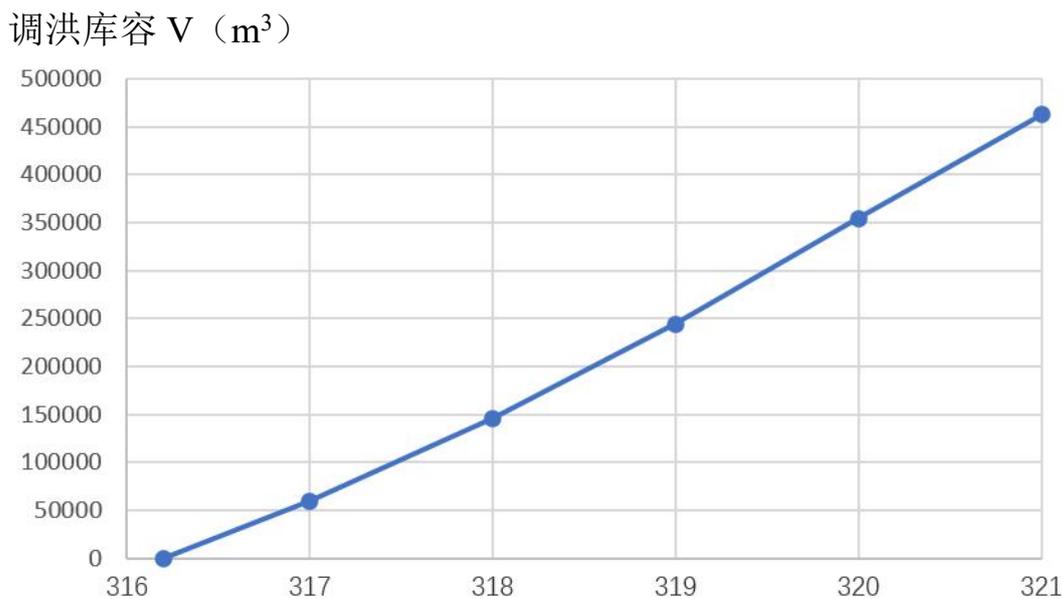


图 5-22 大江选厂尾矿库现状调洪库容曲线图

采用水量平衡法进行调洪演算，计算结果详见表 5-12。

表 5-12 大江选厂尾矿库库内调洪演算表

t (h)	Q (m ³ /s)	\bar{Q} (m ³ /s)	$\bar{Q}\Delta t$ (m ³)	$V + \frac{1}{2}q\Delta t$ (m ³)	q (m ³ /s)	$V - \frac{1}{2}q\Delta t$ (m ³)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.500	5.470	2.735	4922.561	4922.561	0.229	4509.683
1.000	20.695	13.082	23547.771	28057.453	2.528	23507.482
1.500	53.263	36.979	66562.113	90069.595	10.583	71020.036
2.000	85.832	69.548	125185.500	196205.536	15.787	167788.341
2.500	74.406	80.119	144214.189	312002.530	19.436	277017.595
3.000	56.981	65.694	118248.903	395266.498	21.584	356415.806
3.500	39.557	48.269	86884.340	443300.146	22.757	402337.207
4.000	22.132	30.844	55519.777	457856.984	23.094	416286.987
4.500	16.294	19.213	34583.723	450870.711	22.936	409586.436
5.000	14.116	15.205	27369.393	436955.829	22.605	396266.754
5.500	11.938	13.027	23448.277	419715.031	22.191	379772.046
6.000	9.759	10.848	19527.160	399299.206	21.686	360264.655
6.500	7.581	8.670	15606.044	375870.699	21.101	337889.081
7.000	5.402	6.492	11684.927	349574.009	20.427	312804.848
7.500	3.224	4.313	7763.811	320568.659	19.667	285167.514
8.000	1.046	2.135	3842.694	289010.209	18.802	255165.802
8.500	0.000	0.523	941.068	256106.870	17.837	224000.734
9.000	0.000	0.000	0.000	224000.734	16.758	193835.913
9.500	0.000	0.000	0.000	193835.913	15.699	165577.709
10.000	0.000	0.000	0.000	165577.709	14.605	139288.384
10.500	0.000	0.000	0.000	139288.384	13.377	115210.381
11.000	0.000	0.000	0.000	115210.381	12.096	93437.620
11.500	0.000	0.000	0.000	93437.620	10.803	73991.366
12.000	0.000	0.000	0.000	73991.366	9.158	57507.392
12.500	0.000	0.000	0.000	57507.392	6.675	45492.294
13.000	0.000	0.000	0.000	45492.294	4.880	36708.509
13.500	0.000	0.000	0.000	36708.509	3.648	30142.041
14.000	0.000	0.000	0.000	30142.041	2.786	25128.038
14.500	0.000	0.000	0.000	25128.038	2.165	21230.157
15.000	0.000	0.000	0.000	21230.157	1.717	18140.031
15.500	0.000	0.000	0.000	18140.031	1.371	15671.699
16.000	0.000	0.000	0.000	15671.699	1.098	13695.582
16.500	0.000	0.000	0.000	13695.582	0.914	12049.764
17.000	0.000	0.000	0.000	12049.764	0.762	10679.037
17.500	0.000	0.000	0.000	10679.037	0.634	9537.420

t (h)	Q (m ³ /s)	\bar{Q} (m ³ /s)	$\bar{Q}\Delta t$ (m ³)	$V + \frac{1}{2}q\Delta t$ (m ³)	q (m ³ /s)	$V - \frac{1}{2}q\Delta t$ (m ³)
18.000	0.000	0.000	0.000	9537.420	0.528	8586.618
18.500	0.000	0.000	0.000	8586.618	0.440	7794.739
19.000	0.000	0.000	0.000	7794.739	0.366	7135.218
19.500	0.000	0.000	0.000	7135.218	0.332	6536.754
20.000	0.000	0.000	0.000	6536.754	0.305	5988.486
20.500	0.000	0.000	0.000	5988.486	0.279	5486.204
21.000	0.000	0.000	0.000	5486.204	0.256	5026.050
21.500	0.000	0.000	0.000	5026.050	0.234	4604.492
22.000	0.000	0.000	0.000	4604.492	0.215	4218.292
22.500	0.000	0.000	0.000	4218.292	0.197	3864.484
23.000	0.000	0.000	0.000	3864.484	0.180	3540.351
23.500	0.000	0.000	0.000	3540.351	0.165	3243.406
24.000	0.000	0.000	0.000	3243.406	0.151	2971.366

经调洪演算，大江选厂尾矿库最大的下泄流量为 23.09m³/s，所需调洪库容 43.71 万 m³。查表 5-11 和表 5-12 可知，当库内洪水位为+320.76m，此时调洪水深 4.56m，调洪库容 43.71 万 m³，排洪系统最大下泄流量 23.09m³/s，可以满足尾矿库调洪后 500a 一遇排洪要求，滩顶高程为+323.6m，此时汛期尾矿库正常运行水位为+316.20m，最高运行洪水水位为+320.76m，安全超高 2.84m，干滩长度为 105m，说明尾矿库排洪系统泄流能力满足安全泄洪的需要，安全超高及干滩长度满足规范要求。

5.3.3 评价单元小结

(1) 经洪水复核，大江选厂尾矿库的防洪排水系统能满足 500a 一遇洪水泄流要求。

(2) 经现场检查，大江选厂尾矿库的防洪排水系统（排水构筑物）的构筑材料、结构参数均符合设计要求、运行状况良好，排水井、排水隧洞无变形、裂缝、坍塌、漏砂、淤堵等现象，排水井无倾斜、断裂等现象，拱板无脱落、断裂、错位、漏砂等现象，能及时清除水面漂浮物。防洪排

水单元应得分 41 分，实际得分 35 分，得分率 85.36%，大江选厂尾矿库防洪排水系统安全可靠、符合安全泄流要求，防洪排水单元符合安全要求。

(3) 由于库区地处山区、林区，枯树败枝容易堵塞排水井，江西漂塘钨业有限公司应督促尾矿工定期检查排水井进水口、及时清除进水口附近的漂浮物。

(4) 排水井立柱的库水位刻度采用红漆标识，风吹日晒雨淋容易褪色，江西漂塘钨业有限公司应督促管理人员及时涂新，并根据设计参数在排水井适当地点标明警戒水位。

(5) 由于排水井拱板较重，给拱板的添加或拆除带来不便，江西漂塘钨业有限公司应加强尾矿工的安全意识培养，配置安全带、安全绳和救生衣等劳动防护用品，提供吊杆、手拉葫芦等作业工具，并培训、督促尾矿工正确使用劳动防护用品和作业工具。

(6) 建议江西漂塘钨业有限公司应加强拱板添加过程中的监督检查，按设计要求对号入座盖封拱板；将缺边掉角、蜂窝麻面、露筋露骨料等浇筑质量差的拱板予以剔除、损毁，不得使用；添加或拆除拱板时，尾矿工应穿戴好劳动防护用品和正确使用作业工具，确保人身安全。

(7) 江西漂塘钨业有限公司应继续完善浮筒桥，设牵引绳索将其固定在排水井附近，两侧设安全护栏、悬挂安全警示牌，防止意外坠落、淹溺；并便于尾矿工清除进水口周边的漂浮物，或便于添加（拆除）拱板。

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

并做好标识，保留检查影像资料、检查情况说明。

5.4 安全监测设施单元

江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库采用人工观测和在线监测相结合的方式安全监测。

5.4.1 人工监测系统分析评价

采用安全检查表分析法进行符合性评价。

表5-13 人工安全监测设施符合性评价安全检查表

项目	设计要求	检查方法	检查情况	检查结果
坝体位移观测	坝坡+274m、+284m、+293m、+301m、+306m、+315m、+325m、+335m、+345m、+355m 和最终坝顶+368m 标高设置位移观测点。	现场检查	现堆积坝坝顶高程为+325.7m，已在堆积坝坡+274m、+284m、+293m、+301m、+306m、+315m 标高已设置有 6 组坝体位移观测设施（A1~F6）。	符合设计要求，根据矿方提供的监测数据坝体位移值在正负 0.001m 范围内满足规范要求。
坝体浸润线观测	在坝坡+270.4m、+281.4m、+285.8m、+293.9m、+301.3m、+310.3m、+315.0m、+325m、+335m、+345m、+355m 和最终堆积坝顶标高+368m 标高分别设置浸润线观测孔。共布置浸润线观测孔 15 个。	现场检查	现堆积坝坝顶高程为+325.7m，在坝坡+270.4m、+281.4m、+285.8m、+293.9m、+301.3m、+310.3m、+317.0m、+320.0m、+325.0m、+325.7m 分别设置浸润线观测孔，共布置浸润线观测孔 14 个。	符合设计要求，根据矿方提供的观测数据，观测点均满足规范要求。
水位观测	在 3#排水井外侧立柱外侧设水位标尺	现场检查	已在 3#排水井外侧立柱外侧设水位标尺。	符合设计要求

5.4.2 在线监测系统分析评价

采用安全检查表分析法进行符合性评价。

表 5-14 在线安全监测设施符合性评价安全检查表

项目	检查内容（设计）	检查方法	检查情况	检查结果
坝体表面沉降监测	在坝体表面建立 5 个监测断面：在高程+284m 处 2 个，基准点 1 个；高程+299m 处 4 个，基准点 1 个；高程+314m 处 6 个，基准点 1 个；高程+340m 处 4 个，基准点 1 个；高程+368m 处 4 个，基准点 1 个。	现场检查	已在高程+284m 处 2 个，基准点 1 个；高程+299m 处 4 个，基准点 1 个；高程+314m 处 6 个，基准点 1 个。	符合设计要求

坝体内部位移监测	在坝体内部建立 9 个监测剖面：高程+269m 处 1 个、高程+284m 处 3 个、高程+294m 处 1 个、高程+304m 处 1 个、高程+314m 处 3 个、高程+325m 处 1 个、高程+340m 处 3 个、高程+355m 处 1 个、高程+368m 处 3 个。	现场检查	已在高程+269m 处 1 个、高程+284m 处 3 个、高程+294m 处 1 个、高程+304m 处 1 个、高程+314m 处 3 个。	符合设计要求
浸润线监测	在坝体内部建立 8 个监测剖面：在高程+262m 处、高程+294m 处、高程+306m 处、高程+314m 处、+330m 处、高程+345m 处、高程+355m 处、高程+368m 处各布设 2 个。	现场检查	已在高程+262m 处、高程+294m 处、高程+306m 处、高程+314m 处设置了浸润线观测点。	符合设计要求
绕坝渗流监测点	在坝肩建立 4 个绕坝渗流监测点：在高程+269m 处 1 个、高程+294m 处 2 个、高程+330m 处 2 个、高程+355m 处 2 个。	现场检查	已在高程+269m 处 1 个、高程+294m 处 2 个绕坝渗流监测点	符合设计要求
视频监测	在排水井处 2 个、放矿管处 1 个、坝体及库区处 2 个，排水口处 1 个，设置 5 台 200 万像素高清红外网络球机，通过现场摄像头实时拍摄并传输至控制室的显示屏上，直观显现尾矿库放矿及尾矿坝运行等情况。	现场检查	已在排水井处 2 个、放矿管处 1 个、坝体及库区处 2 个，排水口处 1 个，设置 5 台 200 万像素高清红外网络球机。	符合设计要求
库区水位监测	在 3#、4# 排水井井架靠库内侧立柱分别安装 2 个水位传感器，实时监测库内水位	现场检查	已在 3#、4# 排水井井架靠库内侧立柱分别安装 2 个水位传感器，实时监测库内水位	符合设计要求
干滩高度、长度监测	在右岸山坡布置 1 个测点，采用视频结合超声波物位计综合判定干滩长度。	现场检查	已在右岸山坡布置 1 个测点，采用视频结合超声波物位计综合判定干滩长度。	符合设计要求
降雨量监测	设计在机房顶端布置一个监测点。	现场检查	已在机房顶端布置 1 台雨量计。	符合设计要求
报警器	矿部、尾矿库值班室及库区下游 1000m 范围内每隔 500m 设置扬声器，一旦发生险情及时发出警报，展开抢险救援工作，并组织下游居民转移到安全区域。	现场检查	已在矿部、尾矿库值班室及库区下游 1000m 范围内每隔 500m 设置扬声器。	符合设计要求

5.4.3 评价单元小结

经安全检查表 5-13 评价，大江选厂尾矿库设有坝体位移、浸润线、水位标尺等人工观测项目，监测设施较完整，日常观测频率符合设计和管理规范要求，人工观测设施安全有效，维护良好，能满足尾矿库观测需要。位移观测每季度一次，从检测数据可以看出，坝体位移值在正负 1mm 之间，符合坝体沉降规律。浸润线观测点位共 14 个，1#观测点浸润线稍偏高（2.5~3.0m，主要是设在不透水的初期坝坝脚所致），其余观测点均满足规范要

求。在 3#排水井外侧立柱外侧设水位标尺，人工安全监测项目满足设计及规程规范要求。

经安全检查表 5-14 评价，大江选厂尾矿库按设计要求设置了坝体表面沉降监测、坝体内部位移监测、绕坝渗流监测、浸润线监测、视频监控、水位计、干滩、雨水量等在线监测设施，系统较为完整，能为企业提供可靠的监测信息，做到了自动监测与目测比对，实现了尾矿库现场管理和在线管理。通过检查系统数据，符合实际和标准，数据均未超过预警值。

经现场检查，大江选厂尾矿库的人工观测设施、在线监测设施均维护良好、运行正常、安全可靠，能有效指导企业监控大江选厂尾矿库，实现尾矿库安全预警，保障尾矿库运行安全。

5.5 辅助设施单元

5.5.1 辅助设施单元评价

采用安全检查表分析法进行符合性评价。

表 5-15 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	在库区周边及库区危险区域应按要求设立安全警示标志。	现场检查	矿山在进入库区的道路上设有库区危险警示标志，在危险地段也设置危险警示标志，严禁入内以及严禁违章爆破、采砂和建筑，严禁违章进行尾矿回采、取水，外来尾矿、废石、废水和废弃物排入，放牧和开垦等。在尾矿库值班房处设有尾矿库工况运行牌。符合要求
库区道路	尾矿库道路应便于行人，符合要求。	现场检查	矿山修筑了通向尾矿坝、排洪系统的库区道路，可行车，完全可以满足尾矿库工作人员上下班用以及尾矿库抗洪抢险应急用。库区道路满足要求，初期坝右侧设置了人行踏步，方便人员上下。
照明	照明应能满足尾矿库管理需要。	现场检查	在尾矿坝上设有照明设施。
通讯、值班房	值班房应配有通讯设施，值勤人员配有手机，能够满足管理和应急需要。	现场检查	在坝体左侧约+317.5m 的平台上修建了尾矿库值班室和防洪物资储存库。值班房内安装了通讯联络电话、悬挂尾矿库溃坝逃生路线图、应急救援联系电话号码牌，相关安全管理制度和责任制已上墙。

5.5.2 评价单元小结

大江选厂尾矿库的安全标志、值班房，通讯、照明设施、库区道路均按设计要求设置，现场检查、维护良好，状况良好，能够满足尾矿库安全管理需要。

5.6 库区环境单元

5.6.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》，对大江选厂尾矿库的库区环境单元进行评判，具体见表 5-16。

表 5-16 库区环境单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
库区安全	1.1周边山体失稳,随时有可能滑动、坍塌影响尾矿库安全。	《尾矿库安全规程》第9.5.2条	查现场	周边山体较稳定	一般隐患		满足要求
	1.2库区是否存在违章爆破、采石、和建筑;违章进行尾矿回采、取水;外来尾矿、废石、废水和废弃物排入、放牧和开垦和炸鱼等危害尾矿库安全的活动。	《尾矿库安全规程》第9.5.3条		符合	7	不符合不得分	7
	1.3库区生产道路是否通畅,临时及永久性安全警示标识是否定期完备、清晰。						
小计					7		7

5.6.2 评价单元小结

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

符合安全要求。

(2) 大江选厂尾矿库地处林区，周边林地有季节性砍伐现象，库区附近的枯枝败叶容易随山洪水带入排水井，尾矿工应加大排水井周边漂浮物的清理工作力度，防止排水井被堵塞。大江选厂尾矿库库区内右侧上方山体经人工开挖，在持续暴雨季节容易塌方，进而造成坝肩沟堵塞，应引起高度注意，及时采取措施处理。

(3) 考虑到大江选厂尾矿库下游有县道，应加强尾矿库日常安全管理，一旦有突发情况，应及时告知当地交通运输管理部门，在出入大江选厂尾矿库的县道两侧设立应急安全警戒线，劝阻当地村民、社会车辆、相邻矿山企业的车辆、人员进出。

5.7 综合安全评价

5.7.2 评价标准说明

表 5-17 评价标准说明见表

类 型	概 念	条 件
A 类库	安全生产条件较好，生产活动有安全保障。	得分率在 90%以上
B 类库	安全生产条件一般，能满足基本的安全生产活动。	得分率在 76%~90%之间
C 类库	安全生产条件较差，不能完全保证安全生产活动，需要限期整改。	得分率在 60%~75%之间
D 类库	不具备基本的安全生产条件，或未通过验收，需要责令停产整顿的尾矿库。	得分率在 60%以下
备 注	1.表中带“*”号的项目为否决项：达不到“**”项目要求的，归为 D 类库；达不到“*”号项目要求的，归为 C 类库。 2.本表评价内容，采用百分制。 3.尾矿库分类，采用得分率。因尾矿库型式不同，没有涉及的项目，可不予评估，总分为实际评价项目的分值总和。最后得分采用得分率，即：实际评价得分=实际评价项目的分值总和×100%。 4.评价方法及扣分尺度，评价人员根据实际情况具体掌握。	标准分 120 分

5.7.3 尾矿库综合评分表

表 5-18 尾矿库综合评分表

序号	评价项目	应得分	实得分	得分率 (%)
1	安全管理单元	51	47	92.16
2	尾矿坝体单元	67	65	97.01
3	防洪排水单元	41	35	85.36
4	库区环境单元	7	7	100
合计		166	154	92.77

5.7.1 概述

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

5.7.4 评价结论

大江选厂尾矿库用安全检查表法评价得分率为 92.77%，属于安全生产条件较好，生产活动有安全保障的尾矿库，为正常库。

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（财产损失）、道路堵塞和环境污染。

5.8.2 尾矿库周边环境

大江选厂尾矿库位于选厂南侧河对面一个南北走向的狭长山谷中，距选厂约 300m，不在饮用水源地保护区、自然保护区、生态公益林范围内。库区两岸山体坡度较陡，坝体下游直线距离约 105m 为漂塘河（又名大江

河），汇入垄涧里水库。

大江选厂尾矿库下游沟谷地势相对开阔。初期坝左坝肩下游为砂泵房，坝体下游正下方为事故池，稍远处为大江选厂宿舍楼；越过漂塘河对面山坡为大江选厂。距坝体下游东侧（右侧）1000m 范围内有大江自然村，分布有居民 102 户 301 人（主要为大江选厂员工及其家属），一所大江小学、机械厂及通往 323 国道的公路。大江选厂尾矿库下游居民分布的具体位置及与主冲沟的相对高差如下表 5-19：

表 5-19 大江选厂尾矿库下游居民分布情况一览表

序号	居民户数（户）	人数（人）	距离（m）	方位角	高差（m）	备注
1	20	40	172.2	18° 10' 59"	1.5	家属楼 2 幢
2	39	84	384.3	71° 29' 57"	- 10.65	宿舍楼 7 幢，民房 2 幢，老办公楼 1 幢
3	4	18	530.1	44° 33' 28"	- 2.69	居民房 4 幢
4	36	147	650.1	68° 55' 41"	- 14.39	机械厂，家属房 16 幢，民房 34 幢
5	3	12	854.4	68° 55' 41"	- 14.66	大江村委会、大江小学及其他民房，共计 11 幢
合计	102	301				

根据《江西省安监局转发国家安监总局关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案〉的通知》（赣安监管一字〔2016〕56 号），大江选厂尾矿库为“头顶库”。

5.8.3 安全评价

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）和《江西省安监局转发国家安监总局关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案〉的通知》（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。

为提高尾矿库“头顶库”安全保障能力，全面提升“头顶库”安全运行条件，坚决遏制“头顶库”重特大事故，按照上述文件精神要求，江西漂塘钨业有限公司根据大江选厂尾矿库具体情况，采用隐患治理及升级改造方式对尾矿库进行治理。

2011年12月由长沙有色冶金设计研究院有限公司完成了《漂塘钨矿落木坑尾矿库隐患综合治理工程初步设计安全专篇》，随后完成了施工图设计，由江西有色冶金建设有限公司负责施工、湖南和天工程项目管理有限公司负责工程施工监理，于2016年1月完成隐患综合治理工程建设，完成了坝体治理：坝面削坡尾砂 47500m^3 、坝面覆土 12600m^3 、坝面草皮种植 41000m^2 、排水沟砌筑 950m^3 。同时也完成了“头顶库”的提等改造，具体如下：

①按设计等级上限的方式，排洪系统后期按二等库上限1000a一遇设防，采取完善及增设排洪设施的措施：按设计新建了排洪系统工程，主要为新建排洪主隧洞全长 579m ，排洪支隧洞长 70m ，新建两座框架式排水井，井径均为 3m ，3#排水井井架高 27m ，4#排水井井架高 32m ，后期防洪能力达到二等库上限1000a一遇设防要求。完成截洪沟浇筑 525m^3 及原排洪系统加固、原排水井封堵和消力池工程。

②采取降低浸润线埋深的措施：完成新增排渗系统工程，主要为增设水平排渗管、排渗褥垫及深 23m 、内径 3m 的辐射井。

③采取降低坝坡比的措施：完成了 $+308\sim+315\text{m}$ 标高堆积坝治理工程，主要将 $+308\sim+315\text{m}$ 标高堆积坝外坡比由原 $1:3.8$ 削坡至 $1:5.0$ ，提高了坝体稳定性。

④采取新增尾矿库监测系统的措施：完成新建在线监测系统，实现了对尾矿库坝体变形、坝体浸润线、库内水位、干滩长度、干滩高度、库区降雨量、坝体渗流量监测、安全视频的全面自动化监测，做到了自动监测与人工监测比对，实现了尾矿库现场管理和在线管理，并通过了原江西省安全生产监督管理局组织的验收。现该套监测系统与江西省应急管理厅尾矿库安全生产风险监测预警平台联网，供企业、主管单位、监管单位相应安全管理人员、领导及时掌握大江选厂尾矿库运行状况信息。

2018年，江西漂塘钨业有限公司根据《江西省安监局、江西省国土资源厅、江西省环境保护厅关于印发江西省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）文件精神要求，编制了《江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库“头顶库”项目治理方案》，主要治理措施为坝体整治和库区道路整治：沿堆积坝下游与两岸山坡结合处的山坡上设置0.8m×0.8m坝肩排水沟，不断将坝肩排水沟往库内方向延伸，并在堆积坝下游坝面上设置坝面排水沟。坝坡每10m标高设一条平行于坝轴线的坝坡排水沟，中间高，两侧低，坡度1%，连通两侧排水沟，将坝面降水引入坝肩排水沟，防止坝面冲刷破坏。此外，在坝体下游坡面铺一层50cm厚的土层，再在土层上进行植草绿化。尾矿堆积坝东头采用机械筑坝，用尾砂修筑子坝，形成统一平整的+323m高程平台。对上坝道路进行平整、降坡和硬化，同时对道路边的山体进行削坡处理，防止泥石流垮塌堵塞道路。该方案经专家组审查同意后，江西漂塘钨业有限公司即实施，并于当年11月份通过了专家组现场竣工验收。

通过实施上述大江选厂尾矿库的隐患综合治理、提等改造工程措施，进一步提高了尾矿库防排洪能力和坝体稳定性，提高了抵御事故风险的能

力，消除了“头顶库”的事故隐患，达到正常库要求。

江西漂塘钨业有限公司已建立的完善的安全管理网络和各项安全管理制度，并根据该工程的实际情况不断完善安全管理措施，针对尾矿库危险有害场所和要害部位制定了事故应救援预案（包括对下游人员紧急疏散撤离方案），并进行了演练，与下游居民形成了联动机制，使下游居民熟悉撤离信号、撤离程序及撤离路线，下发了下游居民危险及撤离预案的告知卡，确保下游居民人身及财产安全。

综上所述，江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库采取隐患治理及升级改造方式等工程、管理措施后，消除了“头顶库”的安全隐患，确保尾矿库的长周期安全。

6 安全对策措施及管理建议

6.1 安全管理对策措施建议

(1) 根据安全生产法律法规、规程规范的要求，及时更新、完善各项安全生产规章制度、岗位责任制、操作规程、关键任务作业指导书等，并对相关人员进行培训，做到有章可循、落到实处。

(2) 根据大江选厂尾矿库最终坝顶高程为+368m，对下游村庄、居民有一定的影响，建议企业制定的尾矿库应急预案应包含下游居民应急疏散等内容。目前对下游出入库区道路应制定相应的应急救援预案，确保尾矿库发生事故时过往车辆和行人的安全。并定期对预案进行演练和评估，不断完善，使之更具有针对性、可操作性、实用性。

(3) 鉴于大江选厂尾矿库离下游村庄较近，江西漂塘钨业有限公司应跟当地气象部门建立联系，对矿区进行有效的天气预报。并加强与当地人民政府及村民小组的联系，宜在适当地段设置警报器或配置锣鼓、喊话器，在显眼处张贴避灾线路图和紧急疏散指南，并对村民进行宣传和培训。

(4) 及时派员（如主要负责人、尾矿库安全管理人员、尾矿工）进行取证培训或复训，确保证件齐全有效。重视尾矿工的责任心、操作技能的安全教育培训，并不定期进行任务观察，继而纠正和预防影响安全的行为。

(5) 加强尾矿库的建设和管理资料的归档和保管工作：①如设计图纸和说明，施工、竣工图纸和文字材料，包括初期坝、堆筑坝、安全监测设施、排水系统等；②立项报告、批复，竣工验收报告及工程的相关文件等。③各类观测数据原始记录和分析报告。包括库水位标高、滩顶标高、干滩长度测量及坡度、检测坝体的外坡坡度、浸润线水位、坝体位移观测等。以及关于排水构筑物、坝体等的安全检查资料。

(6) 建立、完善尾矿库风险管控体系和隐患排查治理体系，制定和完善“一牌二图三清单”（即安全风险告知牌、风险管控分布图、应急避险线路图、风险管控责任清单、管控措施清单、应急处置清单），持续改进尾矿库安全生产标准化工作，巩固安全生产标准化成果。

6.2 安全技术对策措施建议

一、加强尾矿库的维护与管理，汛期来临之前，应做好：

(1) 检查初期坝的稳定性、堆积坝质量和排水泄洪系统的防洪泄洪能力，发现隐患，及时处理消除；

(2) 加强库内坝肩排水沟、排水井+排洪隧洞、坝体排渗设施以及安全监测设施的安全检查力度，防止排水沟、排水井+排洪隧洞、坝体排渗设施出现断裂、堵塞、沉陷等问题，及时清除排水沟、排水井周边的块石和树木杂草等杂物，尤其要做好排水井进水口的清堵工作，避免汛期因沟内淤积而出现洪水漫出或淤堵现象；

(3) 备足抗洪抢险器材和物资，加强库区汛期巡查，及时发现并处理事故隐患，及时发现并清除尾矿库排水设施的淤堵物，确保排洪系统通道畅通。

二、持续做好上游法放矿筑坝工作。

(1) 应于坝前均匀分散放矿，保证粗粒尾矿沉积于坝前，细粒排至库内。同时应有专人管理。

(2) 尾矿坝堆筑前必须进行岸坡处理，将树木、树根、草皮、废石、坟墓及其他有害构筑物全部清除。若遇有泉眼或洞穴等，应作妥善处理。清除杂物不得就地堆积，应运到库外。岸坡清理应作隐蔽工程记录，经主管技术人员检查合格后方可充填筑坝。

(3) 应按设计要求的技术参数堆筑尾矿堆积坝（包括排渗管的埋设、覆土植被、筑沟等）；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。

(4) 当坝坡出现冲沟、裂缝、塌坑和滑坡等现象时，应及时妥善处理。

(5) 落实坝体排渗设施的检查、维护工作，注意观察渗水量、渗水水质的变化情况。一旦出现异常情况，应查明原因，提出相应处理措施。

(6) 可采取洒水、施肥养护堆积坝草皮，防止坡面受雨水冲刷拉沟。一旦草皮枯死，宜及时补种。若坡面拉沟严重，应及时取土回填。同时，注意不得在尾矿坝上种植乔木和农作物，一旦发现有乔木和农作物，及时清除，并采用柴油或煤油浇在乔木根部，使其不再重新生长。

三、做好排水设施的日常检查、维护工作。

(1) 应配足备齐符合尾矿库应急抢险所需的应急物资、及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，并在排水井设置水位标尺，标示正常水位和警戒水位，确保库内水边线尽量与堆积坝坝轴线保持平行。

(2) 应根据入库尾矿量、尾矿澄清距离及汛期水位调节要求综合考虑排水井拱板的添加时间和添加数量，并确保作业人员人身安全和施工质量。

(3) 应加强拱板添加（包括装卸、运输）过程中的监督检查，将缺边掉角、蜂窝麻面、露筋等浇筑质量差的拱板予以剔除、损毁，不得上井；装卸、运输时，齐心协力、小心平稳摆放、保持车速不甩不颠；拱板上浮船时，应考虑到整条船的平衡问题，合理摆放拱板，不得因拱板上井架导致船体重心失衡而翻船；拱板上井架时，作业人员应事先系好（高挂低系）安全带，在拱板接触面敷好素水泥再安放拱板。并确保安全带在有效期内。

(4) 由于大江选厂尾矿库地处林区，枯枝败叶较多，容易堵塞排水井

进水口而抬升库水位，诱发洪水漫顶事故。企业应督促尾矿工：

- ①及时清除库内汇水区域的漂浮物。定期清理拦洪库内淤积的泥砂；
- ②定期检查洞内情况，发现隐患应及时处理；
- ③定期清理坝面及坝肩排水沟泥土等。

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

四、做好尾矿库运行状态的观测、统计分析工作。

(1) 应根据堆积坝的上升情况，及时按设计要求增设人工及在线的坝体位移观测桩和浸润线观测孔。

(2) 应指定专业技术人员负责安全监测设施的管理、维护工作，并加强对尾矿库安全监测设施的检查和维护，确保尾矿库安全监测设施完好。加强员工责任心教育和监测系统应用培训，实现尾矿库监测系统全天候、全方位、全过程发挥功效。一旦出现故障或损坏，及时修复。

(3) 应加强观测及观测数据分析工作，包括水位标高、滩顶标高的检测，干滩长度测量及坡度计算，检测坝体的外坡坡度，浸润线、坝体位移观测等。尾矿坝在线监测数据应与人工监测数据进行对比，以此来判定在线监测系统是否有效，并形成监控记录和分析成果。

若数据相差较大，应请在线监测系统的施工或设计单位进行调整。

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

省应急管理厅关于加强全省尾矿库安全生产风险监测预警系统运行管理的通知》要求，落实好在线监测系统预警信息处置工作。

五、做好其他安全管理工作。

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

(2) 完善照明与通讯设施。

(3) 大江选厂尾矿库下游 1000m 范围内有居民，建议江西漂塘钨业有限公司后续做好以下几点工作：

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

②建议在居民点装设高音喇叭，并指定相关人员负责居民的疏散工作。

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

(4) 严禁在尾矿坝上和库区周围进行乱采、滥挖和非法爆破等。企业应加强库区周边环境（包括上坝道路）巡查，详细观察周边山体有无异常和急变，有无滑坡、塌方和泥石流以及放牧、开垦、砍伐等情况。分析周边山体发生滑坡可能性，尤其是建库时开挖的山体的稳定性，防止山体滑塌伤人。

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

7 安全评价结论

7.1 主要危险有害因素

江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库运营中存在的主要危险、有害因素包括：溃坝、洪水漫顶，排水构筑物裂缝、垮塌、堵塞、错动，山体滑坡、管涌、淹溺、高处坠落、雷击、物体打击、触电、车辆伤害以及粉尘、高低温等 18 类，其中特别是溃坝、洪水漫顶、山体滑坡对尾矿库影响最大，应引起高度重视，采取相应防范措施。

根据有关文件要求，经我司评价人员现场查看和对照规定评判，大江选厂尾矿库不属于重大危险源，无重大事故隐患。

7.2 安全现状评价结论

通过对大江选厂尾矿库的现场检查，对各种安全管理资料、技术文件的查阅，采用系统安全工程的原理和方法，分析和评价大江选厂尾矿库的系统安全的符合性和有效性。将评价对象划分为 6 个评价单元进行符合性评价。经过检查和评价，作出安全现状评价结论如下：

1.江西漂塘钨业有限公司建立了系统的、健全的安全生产组织管理机构；制定了完善的安全管理制度、安全生产责任制、安全操作规程、生产安全事故应急救援预案；各类安全生产相关证照齐全；江西漂塘钨业有限公司对特种作业人员、操作人员进行了充分的培训 and 安全教育，主要负责人、安全管理人员、尾矿工均经专门培训机构培训、考核合格，做到了持证上岗；建立了安全生产标准化体系、事故隐患排查治理与风险分级管控双重预防机制体系，并运行良好，各项安全生产管理措施到位；安全设施符合相关规定，现场安全管理规范，满足安全生产条件。

2.尾矿坝体符合设计要求，尾矿坝单元安全性符合要求。依尾矿坝稳定分析成果，大江选厂尾矿库现状及终期的尾矿坝坝体在各类工况下均处于安全稳定状态。

3.防洪排水系统按设计要求构建，运行正常，防排水单元符合安全要求。依调洪演算成果，大江选厂尾矿库的防洪排水系统能满足洪水泄流要求。

4.安全监测设施按设计要求安设，均维护良好、运行正常、安全可靠，符合安全要求。

5.辅助设施符合设计要求，均运行正常，符合安全要求。

6.库区环境单元符合安全要求。

评价结论：

从现场勘查及稳定性分析、洪水计算来看，江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库坝体处在稳定状况，排水构筑物排洪能力能够满足要求，采用安全检查表评价得分为 92.77%，属于安全生产条件较好，生产活动有安全保障的尾矿库，为正常库。江西漂塘钨业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、行业规程要求进行完善，全面推动、持续改进安全生产标准化工作，提高尾矿库的本质安全程度，实现长周期安全生产。

江西漂塘钨业有限公司大江选厂尾矿库为正常库，现状符合安全生产条件。

8 附件、附照、附图

8.1 附件

企业提供的营业执照、安全生产许可证、安全管理机构、矿山救护协议、应急救援预案备案表等材料。

8.2 附图

企业提供的大江选厂尾矿库总平面图、坝体纵横剖面图、排洪系统系统图、安全监测系统平面图等。

评价人员与企业管理人员合影

