

吉安县学海矿业有限公司
黄泥坑尾矿库改建工程
安全预评价报告

江西伟灿工程技术咨询有限公司

安全评价资质证书编号:APJ-(赣)-008

二〇二四年一月

吉安县学海矿业有限公司
黄泥坑尾矿库改建工程
安全预评价报告

法定代表人：李金华

技术负责人：蔡锦仙

评价负责人：罗小苟

评价报告完成日期：2024年1月

评价人员

	姓名	专业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	罗小苟	安全	S011035000110192001608	038630	
项目组成员	张巍	机械	S011035000110191000663	026030	
	习思特	水工	S011041000110193001760	035477	
	李兴洪	地质	S011035000110203001187	041186	
	林庆水	电气	S011035000110192001611	038953	
报告编制人	罗小苟	安全	S011035000110192001608	038630	
	林庆水	电气	S011035000110192001611	038953	
报告审核人	李晶	安全	1500000000200342	030474	
过程控制负责人	吴名燕	汉语言文学	S011035000110202001306	041184	
技术负责人	蔡锦仙	采矿	S011035000110201000589	041181	

吉安县学海矿业有限公司
黄泥坑尾矿库改建工程安全预评价
安全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。

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。

江西伟灿工程技术咨询有限公司（公章）

2024年1月

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。

前言

吉安县学海矿业有限公司（曾用名：吉安县学海矿业股份有限公司），成立于2011年10月25日，为有限责任公司（自然人投资或控股），法定代表人杨青山，注册资本10000万元人民币，统一社会信用代码91360821584020338M，注册地址为江西省吉安县油田镇大园村，经营范围为矿产资源（非煤矿山）开采，发电、输电、供电业务，选矿，金属矿石销售，建筑用石加工，建筑材料销售，太阳能发电、输电、供电业务。主要从事铁矿的采选。

吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库（以下简称“黄泥坑尾矿库”）原为吉安县油盘铁矿漳安峥嵘选厂黄泥坑尾矿库，2014年6月由化工部长沙设计研究院设计，2014年11月17日，原江西省安全生产监督管理局以赣安监非煤项目设审〔2014〕60号文予以批复建设，设计尾矿坝由初期碾压堆石坝+上游式堆积坝组成，最终坝顶高程为215.0m，总坝高74.0m，总库容 $745.23 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为三等库。经吉安县政府协调下发吉县府办抄字〔2014〕296号要求黄泥坑尾矿库建成后交吉安县学海矿业股份有限公司使用，同时吉安县发改委同意将黄泥坑尾矿库建设项目的建设单位调整为吉安县学海矿业股份有限公司。2015年1月14日，原江西省安监局复函同意将工程名称变更为吉安县学海矿业股份有限公司黄泥坑尾矿库，隶属单位为吉安县学海矿业股份有限公司；2015年4月22日，吉安县学海矿业股份有限公司企业名称变更为吉安县学海矿业有限公司。故工程名称变更为吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库，隶属单位为吉安县学海矿业有限公司。

2017年11月，化工部长沙设计研究院企业名称变更为中蓝长化工程科技有限公司。2018年原设计单位根据施工过程中存在问题对尾矿库进行了设计变更，并经原江西省安全生产监督管理局审查通过，以赣安监非煤项目设审〔2018〕22号文予以批复，变更后最终坝顶高程由215.0m降低至212.0m，总坝高由74.0m降低至71.0m，总库容由 $745.23 \times 10^4 \text{m}^3$ 降低至 $688.23 \times 10^4 \text{m}^3$ ，

仍为三等库。2018年8月，南昌安达安全技术咨询有限公司编制了《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库新建工程安全验收评价报告》，黄泥坑尾矿库通过了竣工验收，2018年12月取得了安全生产许可证，2021年经过延期换证，现尾矿库安全生产许可证编号为（赣）FM安许证字[2018]M1733号，安全生产许可证有效期为2021年12月24日至2024年12月23日。

黄泥坑尾矿库自使用至今，现堆积坝顶高程为185.0m，坝高44.0m，全库容 $234.40 \times 10^4 \text{m}^3$ ，现状为四等库。为更合理利用尾矿，企业拟对尾矿中的粗颗粒进行综合利用，根据拟采用的工艺，将选厂生产的全粒径尾砂旋流分级并筛分其中+60目（大于0.25mm）部分用作他途，不再入库排放，减少入库尾砂数量，延长尾矿库服务年限，实施后入库尾砂颗粒变细，库内沉积滩坡度变缓，会对尾矿库的防洪安全和坝体稳定带来不利影响，因此需要进行黄泥坑尾矿库改建设计，以确保尾矿库安全。

2023年11月，吉安县学海矿业有限公司委托金建工程设计有限公司编制了《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库改建工程可行性研究报告》（以下简称《可研》）。

为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，严格规范安全生产条件，防止和减少生产安全事故，吉安县学海矿业有限公司委托江西伟灿工程技术咨询有限责任公司对吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库改建工程进行安全预评价。

接受委托以后，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司立即组成安全预评价项目小组，2024年1月12日派人到现场勘察，收集相关资料，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司安全评价人员通过分析该项目可研报告等相关技术资料，分析和预测尾矿库改建后可能存在的危险、有害因素，对主要的危险、有害因素进行定性、定量评价，提出合理可行的安全对策措施，据此做出科学合理的评价结论，在此基础上编制了《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库改建工程安全预评价报告》。

目 录

1. 评价对象和依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价目的和内容	1
1.3 评价依据	1
1.3.1 法律	1
1.3.2 行政法规	2
1.3.3 部门规章	3
1.3.4 地方性法规	4
1.3.5 地方政府规章	4
1.3.6 规范性文件	4
1.3.7 标准、规范	6
1.3.8 主要技术资料	7
1.3.9 其他评价依据	8
1.4 评价程序	9
2. 建设项目概述	11
2.1 建设项目概况	11
2.2 自然环境及周边环境	12
2.2.1 气象条件	12
2.2.2 尾矿库库址、周边环境及相互影响	13
2.3 库区地质条件	15
2.3.1 地形地貌	15
2.3.2 区域地质构造	15
2.3.3 工程地质特征	15
2.3.4 地震及不良地质作用	17
2.3.5 水文地质	18
2.3.6 地质勘察报告结论	19
2.4 建设方案概况	20
2.4.1 原《初步设计安全专篇》概况	20
2.4.2 原《设计变更》概况	23
2.4.3 尾矿库现状情况	26
2.4.4 尾矿库改建可研	34
2.4.5 投资估算	38
2.4.6 安全管理及事故情况	39
3. 主要危险、有害因素辨识与分析	40
3.1 危险、有害因素分析	40
3.1.1 坍塌（溃坝）	40
3.1.2 淹溺	41
3.1.3 高处坠落	42
3.1.4 物体打击	42
3.1.5 触电	42
3.1.6 车辆伤害	42
3.2 有害因素分析	42
3.2.1 粉尘	42
3.2.2 高温	42
3.2.3 低温霜冻	43
3.2.4 动植物危害	43
3.3 其他危险因素	43
3.3.1 雷击与触电	43
3.3.2 自然灾害	43
3.3.3 晚间照明不良	43
3.4 危险有害因素产生的根源	44
3.4.1 人的不安全行为	44
3.4.2 物的不安全状态	44
3.4.3 环境因素	44
3.4.4 管理缺陷	44
3.5 尾矿库重大生产事故隐患分析	45
3.6 重大危险源辨识	46

4. 安全评价单元的划分和评价方法的选择	47
4.1 评价单元划分	47
4.1.1 概述	47
4.1.2 评价单元划分	47
4.2 评价方法选择	47
4.3 评价方法简介	48
4.3.1 预先危险分析（PHA）	48
4.3.2 安全检查表分析法	49
4.3.3 尾矿库调洪演算	50
4.3.4 坝体稳定性分析	50
5. 定性定量评价	51
5.1 预先危险分析（PHA）法评价	51
5.1.1 尾矿坝体预先危险分析	51
5.1.2 防洪排水预先危险分析	52
5.1.3 评价结论	53
5.2 库址选择单元	53
5.2.1 安全检查表	53
5.2.2 评价结论	54
5.3 尾矿坝单元	54
5.3.1 安全检查表	54
5.3.2 尾矿坝稳定性分析	56
5.3.3 评价结论	70
5.4 防洪系统单元	70
5.4.1 安全检查表	70
5.4.2 洪水分析	70
5.4.3 评价结论	83
5.5 安全监测设施单元	83
5.6 辅助设施单元	84
5.7 安全管理单元	85
6. 安全对策措施建议	91
6.1 《可研》中的安全措施	91
6.1.1 安全管理机构及安全教育培训	91
6.1.2 安全生产管理职责	91
6.1.3 应急救援预案	92
6.1.4 尾矿排放	93
6.1.5 尾矿库水位控制与防汛	94
6.1.6 尾矿库防震与抗震	95
6.1.7 库区及周边条件	95
6.1.8 尾矿库防洪安全检查	95
6.1.9 尾矿坝安全检查	97
6.1.10 尾矿库库区安全检查	98
6.1.11 尾矿库工程档案	98
6.1.12 尾矿库安全运行管理主要控制指标	99
6.2 补充的安全对策措施	99
7. 安全预评价结论	102
7.1 建设项目存在的主要危险、有害因素	102
7.2 应重视的安全对策措施	102
7.3 危险、有害因素受控程度	103
7.4 安全预评价结论	103
8. 附件、附图	104
8.1 附件	104
8.2 附图	104

1. 评价对象和依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库改建工程。

安全预评价范围：吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库改建工程的安全设施，包括尾矿坝、防洪系统、安全监测设施、辅助设施及其安全管理等，但不包括职业卫生评价。

1.2 评价目的和内容

安全预评价是在建设项目可行性研究报告阶段、生产经营活动组织实施之前，根据相关的基础资料，辨识与分析建设项目潜在的危险、有害因素的种类，确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，分析和预测吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库改建工程存在的危险、有害因素的种类和程度，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，作出安全评价结论的活动。

为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产生生产和使用，保证建设项目实施过程中在安全设施方面符合国家的有关法规、规定和标准，以利于提高建设项目本质安全程度。

评价的重点内容：

- 1) 尾矿坝的稳定性；
- 2) 排洪系统布置的合理性及排洪能力的可靠性；
- 3) 危险、有害因素辨识及对策措施。

1.3 评价依据

1.3.1 法律

- 1) 《中华人民共和国突发事件应对法》 国家主席令[2007]第 69 号
- 2) 《中华人民共和国防震减灾法》

国家主席令[1997]第 94 号，2008 年 7 号令修订

- 3) 《中华人民共和国矿产资源法》
国家主席令[1986]第 36 号, 2009 年 18 号令修正
- 4) 《中华人民共和国矿山安全法》
国家主席令[1992]第 65 号, 2009 年 18 号令修正
- 5) 《中华人民共和国水土保持法》
国家主席令[1991]第 49 号, 2010 年 39 号令修订
- 6) 《中华人民共和国环境保护法》
国家主席令[1989]第 22 号, 2014 年 9 号令修订
- 7) 《中华人民共和国防洪法》
国家主席令[1997]第 88 号, 2016 年 48 号令修正
- 8) 《中华人民共和国气象法》
国家主席令[1999]第 23 号, 2016 年 57 号令修正
- 9) 《中华人民共和国职业病防治法》
国家主席令[2001]第 52 号, 2018 年 24 号令修正
- 10) 《中华人民共和国劳动法》
国家主席令[1994]第 28 号, 2018 年 24 号令修正
- 11) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
国家主席令[1995]第 57 号, 2020 年 43 号令修订
- 12) 《中华人民共和国消防法》
国家主席令[2008]第 6 号, 2021 年 81 号令修改
- 13) 《中华人民共和国安全生产法》
国家主席令[2002]第 70 号, 2021 年 88 号令修订

1.3.2 行政法规

- 1) 《建设工程安全生产管理条例》 国务院令[2004]第 393 号
- 2) 《地质灾害防治条例》 国务院令[2007]第 394 号
- 3) 《劳动保障监察条例》 国务院令[2004]第 423 号

- 4) 《生产安全事故报告和调查处理条例》 国务院令[2007]第 493 号
- 5) 《工伤保险条例》 国务院令[2003]第 375 号, 2010 年 586 号修订
- 6) 《安全生产许可证条例》
国务院令[2004]第 397 号, 2014 年 653 号修正
- 7) 《建设项目环境保护管理条例》
国务院令[1998]第 253 号, 2017 年 682 号修订
- 8) 《建设工程勘察设计管理条例》
国务院令[2000]第 293 号, 2017 年 687 号修正
- 9) 《生产安全事故应急条例》 国务院令第 708 号, 2019 年
- 10) 《建设工程质量管理条例》
国务院令[2000]第 279 号, 2019 年 714 号修订

1.3.3 部门规章

- 1) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》 劳动部令第 4 号
- 2) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》
国家安全生产监督管理总局令第 16 号[2008.2]
- 3) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录(试行)等》
国家安全生产监督管理总局令第 75 号[2015.1]
- 4) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》
国家安监总局令第 36 号发布, 国家安监总局 77 号令 2015 年修改
- 5) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》
国家安全生产监督管理总局令第 20 号, 总局令第 78 号[2015]修订
- 6) 《尾矿库安全监督管理规定》
国家安监总局令第 38 号, 总局令第 78 号[2015]修订
- 7) 《生产经营单位安全培训规定》
国家安监总局令第 3 号[2006], 国家安监总局令第 80 号[2015.5 修订]
- 8) 《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[2010]，国家安监总局令第 80 号[2015.5 修订]

9) 《国家安全监督总局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》国家安全生产监督管理总局令第 80 号[2015.5 修订]

10) 《安全评价检测检验机构管理办法》 应急管理部第 1 号，2019 年

11) 《生产安全事故应急预案管理办法》

国家安监总局令第 88 号[2016]，应急管理部令第 2 号[2019.9 修订]

12) 《生产安全事故罚款处罚规定》

中华人民共和国应急管理部令，第 14 号

1.3.4 地方性法规

1) 《江西省安全生产条例》

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

2) 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，1997 年 4 月 18 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第二十七次会议第一次修正，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

1.3.5 地方政府规章

1) 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》

江西省人民政府令第 189 号，自 2011 年 3 月 1 日起施行，2019 年 9 月 29 日江西省政府令第 241 号第一次修改

2) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》

赣府令第 238 号，自 2018 年 12 月 1 日实施

1.3.6 规范性文件

1) 国务院文件

(1) 《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》

中共中央办公厅、国务院办公厅，2023年9月6日

(2) 《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》

国务院安全生产委员会，2024年1月16日

2) 部委文件

- (1) 国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知 原安监总管一〔2013〕101号
- (2) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》 安监总管一〔2015〕13号
- (3) 《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评价报告编写提纲的通知》 安监总管一〔2016〕49号
- (4) 《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
- (5) 《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
- (6) 《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
- (7) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 财资〔2022〕136号文件
- (8) 《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
- (9) 《国家矿山安全监察局综合司《关于全面推进防范化解尾矿库安全风险重点工作的通知》》 矿安综〔2022〕6号
- (10) 《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
- (11) 国家矿山安全监察局关于印发《非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围》的通知 矿安〔2023〕147号

3) 地方性文件

- (1) 《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
- (2) 《关于进一步加强非煤矿山安全检测检验工作的通知》
赣安监管一字[2008]84号,自2008年4月14日起施行
- (3) 《关于非煤矿山建设项目安全设施“三同时”试生产运行备案有关事项》
赣安监管一字〔2010〕124号,2010年5月25日起施行
- (4) 《关于在全省推行非煤矿山企业安全生产责任保险工作的通知》
赣安监管[2011]23号,自2011年1月28日起施行
- (5) 《江西省尾矿库销号管理办法》
赣安〔2020〕13号
- (6) 《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
- (7) 《江西省应急管理厅关于认真做好汛期非煤矿山安全生产工作的通知》
赣应急字〔2022〕17号
- (8) 《江西省应急管理厅转发《国家矿山安全监察局综合司关于全面推进防范化解尾矿库安全风险重点工作的通知》》
赣应急字〔2022〕27号
- (9) 《江西省应急管理厅关于进一步加强非煤矿山建设项目安全设施设计审查和基建监督管理的通知》
赣应急字〔2023〕108号

1.3.7 标准、规范

- 1) 《厂矿道路设计规范》
GBJ 22-1987
- 2) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》
GB12719-91
- 3) 《水利水电工程设计洪水计算规范》
SL44-2006
- 4) 《安全评价通则》
AQ8001-2007
- 5) 《安全预评价导则》
AQ8002-2007
- 6) 《水土保持综合治理 规划通则》
GB/T 15772-2008
- 7) 《矿山安全标志》
GB 14161-2008
- 8) 《尾矿砂浆技术规程》
YB/T 4185-2009

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 9) 《岩土工程勘察规范》 | GB 50021-2001 (2009 年版) |
| 10) 《建筑抗震设计规范》 | GB50011-2010 |
| 11) 《尾矿库安全监测技术规范》 | AQ 2030-2010 |
| 12) 《工业企业总平面设计规范》 | GB50187-2012 |
| 13) 《土石坝安全监测技术规范》 | SL 551—2012 |
| 14) 《碾压式土石坝施工规范》 | DL/T5129-2013 |
| 15) 《尾矿设施设计规范》 | GB50863-2013 |
| 16) 《尾矿设施施工及验收规范》 | GB50864-2013 |
| 17) 《工程岩体分级标准》 | GB/T 50218-2014 |
| 18) 《水电工程水工建筑物抗震设计规范》 | NB 35047-2015 |
| 19) 《中国地震动参数区划图》 | GB18306-2015 |
| 20) 《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》 | GB51108-2015 |
| 21) 《水工建筑物抗震设计标准》 | GB51247-2018 |
| 22) 《溢洪道设计规范》 | SL253-2018 |
| 23) 《尾矿库安全检测技术规范》 | DB36/T 840-2019 |
| 24) 《岩土工程监测规范》 | YS/T 5229-2019 |
| 25) 《尾矿库安全规程》 | GB 39496-2020 |
| 26) 《金属非金属矿山安全规程》 | GB16423-2020 |
| 27) 《碾压式土石坝设计规范》 | SL274-2020 |
| 28) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 | GB/T29639-2020 |
| 29) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 | GB18599-2020 |

1.3.8 主要技术资料

- 1) 《吉安县油盘铁矿漳安峥嵘选厂黄泥坑尾矿库新建工程初步设计》(化工部长沙设计研究院, 2014年9月)
- 2) 《吉安县油盘铁矿漳安峥嵘选厂黄泥坑尾矿库新建工程初步设计安全专篇》(化工部长沙设计研究院, 2014年9月, 以下简称《初步设计安全专

篇》)

3) 《关于吉安县油盘铁矿漳安峥嵘选厂黄泥坑尾矿库新建工程初步设计安全专篇的审查意见》(赣安监非煤项目设审〔2014〕60号,原江西省安监局,2014年11月17日)

4) 《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库新建工程安全设施变更设计》(中蓝长化工程科技有限公司(原化工部长沙设计研究院),2018年6月,以下简称《变更设计》)

5) 《关于吉安县油盘铁矿漳安峥嵘选厂黄泥坑尾矿库新建工程安全设施变更设计的审查意见》(赣安监非煤项目设审〔2018〕22号,原江西省安监局,2018年8月1日)

6) 《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库新建工程安全验收评价报告》(南昌安达安全技术咨询有限公司,2018年8月)

7) 《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库新建建设工程结构检测报告》(江西建信工程质量检测有限公司,2021年4月8日);

8) 《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库安全现状评价报告》(江西省赣华安全科技有限公司,2021年11月);

9) 《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库2023年度调洪演算报告》(广东省冶金建筑设计研究院,2023年3月);

10) 《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库中期稳定性分析报告》(广东省冶金建筑设计研究院,2023年6月);

11) 《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库尾砂粒径变化安全认证工程(水文)工程地质勘察报告》(四川百一勘察工程有限公司,2023年11月)

12) 《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库改建工程可行性研究报告》(金建工程设计有限公司,2023年11月)

1.3.9 其他评价依据

1) 安全预评价委托书。

1.4 评价程序

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

1) 前期准备

明确被评价对象和评价范围；组建评价组；收集国内外相关法律、法规、标准、规章、规范；收集并分析评价对象的基础资料、相关事故案例；对类似工程进行调查等内容。

2) 辨识与分析危险有害因素

辨识和分析评价对象可能存在的各种危险有害因素，分析危险有害因素发生作用的途径及其变化规律。

3) 划分评价单元

评价单元划分应考虑安全预评价的特点，以自然条件、基本工艺条件、危险有害因素分布及状况、便于实施评价为原则进行。

4) 选择评价方法

根据评价的需要，考虑评价对象的特征以及评价方法的特点而确定评价方法。对于不同的评价单元，可根据评价的需要和单元特征选择不同的评价方法。

5) 定性、定量评价

根据评价的目的、要求和评价对象的特点、工艺、功能，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法对危险有害因素导致事故发生的可能性及其严重程度进行评价。

6) 对策措施建议

为保障评价对象建成或实施后能安全运行，从评价对象的总图布置、功能分布、工艺流程、设施、设备、装置等方面提出安全技术对策措施；从评价对象的组织机构设置、人员管理、物料管理、应急救援管理等方面提出安

全管理对策措施；从保证评价对象安全运行的需要提出其他安全对策措施建议。

7) 评价结论

高度概括评价结果，从风险管理角度给出评价对象在评价时的条件下与国家有关安全生产的法律法规、标准、规章、规范的符合性结论，给出危险有害因素引发各类事故发生的可能性和严重程度的预测性结论，明确评价对象建成或实施后能否安全运行的结论。

8) 编制安全预评价报告

预评价程序框图 1：

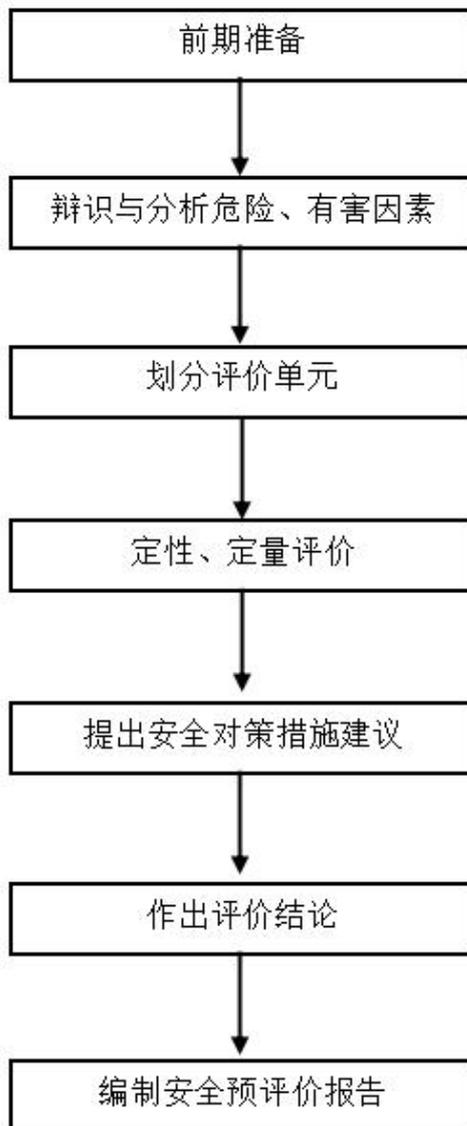


图 1 预评价程序框图

2. 建设项目概述

2.1 建设项目概况

吉安县学海矿业有限公司（曾用名：吉安县学海矿业股份有限公司），成立于2011年10月25日，为有限责任公司（自然人投资或控股），法定代表人杨青山，注册资本10000万元人民币，统一社会信用代码91360821584020338M，注册地址为江西省吉安县油田镇大园村，经营范围为矿产资源（非煤矿山）开采，发电、输电、供电业务，选矿，金属矿石销售，建筑用石加工，建筑材料销售，太阳能发电、输电、供电业务。主要从事铁矿的采选。

吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库（以下简称“黄泥坑尾矿库”）原为吉安县油盘铁矿漳安峥嵘选厂黄泥坑尾矿库，2014年6月由化工部长沙设计研究院设计，2014年11月17日，原江西省安全生产监督管理局以赣安监非煤项目设审〔2014〕60号文予以批复建设，设计尾矿坝由初期碾压堆石坝+上游式堆积坝组成，最终坝顶高程为215.0m，总坝高74.0m，总库容 $745.23 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为三等库。经吉安县政府协调下发吉县府办抄字〔2014〕296号要求黄泥坑尾矿库建成后交吉安县学海矿业股份有限公司使用，同时吉安县发改委同意将黄泥坑尾矿库建设项目的建设单位调整为吉安县学海矿业股份有限公司。2015年1月14日，原江西省安监局复函同意将工程名称变更为吉安县学海矿业股份有限公司黄泥坑尾矿库，隶属单位为吉安县学海矿业股份有限公司；2015年4月22日，吉安县学海矿业股份有限公司企业名称变更为吉安县学海矿业有限公司。故工程名称变更为吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库，隶属单位为吉安县学海矿业有限公司。

2017年11月，化工部长沙设计研究院企业名称变更为中蓝长化工程科技有限公司。2018年原设计单位根据施工过程中存在问题对尾矿库进行了设计变更，并经原江西省安全生产监督管理局审查通过，以赣安监非煤项目设审〔2018〕22号文予以批复，变更后最终坝顶高程由215.0m降低至212.0m，

总坝高由 74.0m 降低至 71.0m, 总库容由 $745.23 \times 10^4 \text{m}^3$ 降低至 $688.23 \times 10^4 \text{m}^3$, 仍为三等库。2018 年 8 月, 南昌安达安全技术咨询有限公司编制了《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库新建工程安全验收评价报告》, 黄泥坑尾矿库通过了竣工验收, 2018 年 12 月取得了安全生产许可证, 2021 年经过延期换证, 现尾矿库安全生产许可证编号为 (赣) FM 安许证字 [2018] M1733 号, 安全生产许可证有效期为 2021 年 12 月 24 日至 2024 年 12 月 23 日。

黄泥坑尾矿库自使用至今, 现堆积坝顶高程为 185.0m, 坝高 44.0m, 全库容 $234.40 \times 10^4 \text{m}^3$, 现状为四等库。为更合理利用尾矿, 企业拟对尾矿中的粗颗粒进行综合利用, 根据拟采用的工艺, 将选厂生产的全粒径尾砂旋流分级并筛分其中 +60 目 (大于 0.25mm) 部分用作他途, 不再入库排放, 减少入库尾砂数量, 延长尾矿库服务年限, 实施后入库尾砂颗粒变细, 库内沉积滩坡度变缓, 会对尾矿库的防洪安全和坝体稳定带来不利影响, 因此需要进行黄泥坑尾矿库改建设计, 以确保尾矿库安全。

尾矿变细后尾矿资料如下:

经旋流分级将 +60 目 (大于 0.25mm) 尾砂筛分用做他途, 剩余尾砂继续排入尾矿库, 变细后尾砂 +200 目 (大于 0.075mm) 含量约 25.8% (19.7/76.2), 变细后入库尾砂平均粒径 $d_p=0.064\text{mm}$, 根据放矿量、放矿浓度及尾矿库平均粒径, 查《尾矿安全设施设计规范》(GB50863-2013) 附录 B, 可得沉积滩坡度平均坡度约 1.3%。

- 1) 尾矿量 $27.4 \times 10^4 \text{t/a}$ ($19.6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$);
- 2) 尾矿堆积干容重 1.4t/m^3 ;
- 3) 尾矿浆浓度 25%。

2.2 自然环境及周边环境

2.2.1 气象条件

黄泥坑尾矿库地处中亚热带湿润气候区, 四季分明, 雨量充沛。据吉安县气象台的降雨量资料, 多年平均降水量为 1483.7 毫米, 最大年降水量为

2182.3 毫米，最小年降水量为 848.5 毫米（2003 年），最大日降水量为 215.3 毫米（2001 年 7 月 6 日），年平均气温 17 度，降水量集中在春夏雨季，4~6 月份水量大，占全年降水量的 46%，7~9 月份水量占全年降雨量的 30%，10 月~次年 3 月份最小，占全年降雨量的 24%。相对湿度 79%，平均风速 2.1m/s，年主导风向为东北风。全年无霜期 254 天。

2.2.2 尾矿库库址、周边环境及相互影响

黄泥坑尾矿库位于江西省吉安市吉安县油田镇盐田村，为山谷型尾矿库，尾矿库距离“五河一江一湖”中的赣江最近，距赣江直线距离 32 公里。

黄泥坑尾矿库位于选矿厂下游的东西向山谷中，尾矿库北、西、南三面环山，尾矿坝位于尾矿库东侧，初期坝坝脚下游 600m 左岸为油库，右岸为该公司 3 号尾矿库，油库地面高程约为 145.0m，油库与 3 号库尾矿坝坝脚之间沟谷最低高程为 124.0m，3 号尾矿库初期坝为碾压土石坝，顶高程为 162.0m，下游采用干砌块石护坡，142.0m 高程以下采用块石压坡加固，黄泥坑尾矿库对油库及 3 号尾矿库尾矿坝不造成安全影响，黄泥坑尾矿坝下游 1000m 范围内无其他工矿企业、居民、大型水源地、水产基地，无全国和省重点保护名胜古迹。

黄泥坑尾矿库东南侧为该公司 3 号尾矿库，两座尾矿库之间有浑厚的山体阻隔，不在同一个沟谷内，两尾矿库汇水面积独立，排洪水系统独立，互不影响，3 号尾矿库隧洞出口位于黄泥坑尾矿库初期坝右岸，出口高程为 145.0m，已在隧洞出口修建了排水明渠将 3 号尾矿库洪水引入下游沟谷，两尾矿库在防洪方面也不存在相互影响。3 号尾矿库最终坝顶高程为 195.0m，3 号尾矿库副坝位于尾矿库左岸山体垭口处，副坝高约 3m，副坝平面位置与黄泥坑尾矿库不相接，副坝下游为黄泥坑尾矿坝坝脚，对黄泥坑尾矿库无影响。现 3 号尾矿库坝顶高程为 175m，副坝还未建设。

黄泥坑尾矿库 1 号副坝下游为山谷、农田和金溪村，金溪村居民约有 26 户，人口约 130 人。



图 2-1 尾矿库周边环境图

2.3 库区地质条件

2.3.1 地形地貌

库区位于震旦系松山群浅变质岩系的构造侵蚀型低山丘陵地形，沟谷发育，库区最高山体高程 265.1m，库区最低高程为主坝外坡脚处，高程约 134.0m，相对高差 131.1m。库区内沟谷发育大致呈树枝状，西高东低。整个山体雄厚，山体边坡夷平面呈直线一微凸状，坡角 $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，植被发育。自然边坡稳定，未见崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象。

2.3.2 区域地质构造

库区的大地构造位置处于赣中南华南褶皱系、赣中南褶皱、赣西南(赣州—吉安)拗陷之武功山~玉华山隆断束构造单元中，北邻萍乡~广丰深断裂及萍乐拗陷带。地质构造较为发育，主要以神山倒转背斜为主体，库区位于神山倒转背斜南翼东段，庙前倾伏背形构造之西翼，既鸡婆寨倒背斜南~南西延伸部位之次级褶皱带。走向北东，叠加北西向次级褶皱。倾向随走向变化而变化，倾角 $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，次级褶皱构造和断裂发育，发育形态较复杂的倒转背斜构造。地质构造总的特征以褶皱为主，断层次之。

2.3.3 工程地质特征

根据地表观察，钻孔揭露、室内岩土试验，尾矿库及尾矿坝岩土层结构自上而下可分为尾粉砂①-1、尾粉土①-2、尾粉质黏土①-3、尾黏土①-4、初期坝堆石②-1、废石堆积子坝②-2、副坝人工填土②-3、粉质粘土③、全风化千枚岩④-1、强风化千枚岩④-2、中风化千枚岩④-3。各岩土层特征描述如下：

1) 尾砂①

尾粉砂①-1：青灰色、灰褐色，下部湿—饱和。该层分布在沉积滩上部，该层见于 ZK19、ZK20、ZK21 钻孔内，颗粒组份为粉砂为主，含量占 60%，次为粉粒，含量 32-37%，粘粒少许。揭露最大厚度 20.2m。该层做标准贯入试验 3 次/1 孔，测得其锤击数为 9~10 击。

尾粉土①-2：青灰色、灰褐色。该层分布在沉积滩中部，该层见于 ZK19、ZK20、ZK21 钻孔内，颗粒组份为粉土为主，粒径大于 0.075mm 的颗粒含量占 45%。揭露最大厚度 25.5m。

尾粉质黏土①-3：青灰色、灰褐色。该层分布在沉积滩尾粉土①-2 层下部，该层见于 ZK19、ZK20、ZK21 钻孔内，颗粒组份为粉质黏土为主，塑性指数为 13.2。

尾黏土①-4：青灰色、灰褐色。该层分布在沉积滩尾粉质黏土①-3 层下部，该层见于 ZK21 钻孔内，颗粒组份为黏土为主，塑性指数为 18.1。

2) 初期坝堆石、废石堆积子坝、副坝人工填土

初期坝堆石②-1：灰色-青灰色，为初期坝碾压堆石坝体。坝体岩性由中风化千枚岩组成，经分层碾压而成，该层做重 II 型动探试验 6 次，测得其锤击数为 50 击反弹。承载力高。分布在主坝初期坝位置，揭露最大层厚 28.0m。

废石堆积子坝②-2：灰色-青灰色，为后期堆积坝子坝的坝体。坝体岩性由强风化千枚岩组成，经分层碾压而成，该层做重 II 型动探试验 6 次，测得其锤击数为 50 击反弹。分布在后期堆积坝子坝的位置，揭露最大层厚 5.6m。

副坝人工填土②-3：杂色、黄灰色，为副坝碾压土坝坝体。坝体岩性由粉质粘土组成，已碾压呈硬塑状态，含少量碎石，碎石成份为绿泥絹云千枚岩。分布在副坝位置，揭露最大层厚 15.5m。该层做标准贯入试验 6 次，测得其锤击数为 7~11 击。

3) 粉质粘土③：浅黄色，全场分布，呈可塑—硬塑状，干强度高，中等韧性，无摇晃反应，刀切面光滑。层厚 0.9~2.1 米，实测标贯锤击数 8~12 击。含水性、透水性较差，根据室内渗透试验，其渗透系数 $K=4.58 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，为弱透水层。

4) 千枚岩

全风化千枚岩④-1：全风化千枚岩（ Z_2 ）：埋藏于粉质粘土之下，浅黄色，全场分布，稍湿，原岩结构不清晰，岩芯风化强烈，岩芯主要风化成土状，局部夹块石，块石直径5~35mm，含量30~35%，岩质为极软岩，干钻进尺慢。揭露层厚0.7~1.8米，实测动力触探锤击数21~29击，其透水性较差，根据《吉安县区域水文地质普查报告》，其渗透系数 $K=4\times 10^{-6}$ cm/s，具弱透水性。

强风化千枚岩④-2：浅黄色、局部青灰色，全场分布，密实，原岩结构清晰，块状结构，岩芯风化强烈，岩芯主要呈块状，裂隙较发育，裂隙面可见铁锰质渲染，岩质较硬，干钻难进尺。揭露层厚0.7~4.2米，透水性较差，岩石质量等级V级，根据《吉安县区域水文地质普查报告》，其渗透系数 $K=1\times 10^{-5}$ cm/s，具弱透水性。

中风化千枚岩④-3：灰绿色，全库区分布，块状结构，中层厚状，裂隙发育，层理清晰，岩芯风化一般，岩芯呈短柱状、块状岩芯比较破碎，节长5~30cm，岩质较硬， $RQD=55\sim 70\%$ ，岩石质量等级IIIa级，本层未揭穿，钻孔揭露其层厚3.1~3.2m，为不透水层。

2.3.4 地震及不良地质作用

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）的有关规定，该区地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s，即地震基本烈度为VI度，地壳稳定，根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），本尾矿库可按6度设防，抗震设防类别丙类。

经工程地质、水文地质测绘和踏勘，勘察区两侧人为取土导致千枚岩风化碎屑多、松散，易发生小规模滑坡。踏勘期间未发现崩塌、溶洞以及溶洞发育迹象等不良地质作用。库区两侧植被覆盖，表层基岩风化层及第四系堆积物易在强降雨条件下被冲蚀拉沟而填充库区，库区两侧植被较好，植被主要为松木及低矮的灌木。库区两侧残坡积物覆盖层厚度较小，一般在1.0~

3.0m。

尾矿库上游沟谷多呈“U”型，切割侵蚀较大，松散堆积物较少。

经现场勘察，库区两侧植被较好，不易发生滑坡崩塌，无不良地质作用及其它地质灾害。

2.3.5 水文地质

1) 地表水

库区地形切割较强，水系发育一般，多为山涧，仅有少数河溪，无大的河流分布，溪流由库区西向东向迳流，雨季沟谷水量较大，流量约 800 吨/日。补给源为大气降雨，经强风化千枚岩风化裂隙下渗，孔隙水及基岩裂隙水汇集沟谷流向下游。该地段地势高陡，排泄条件好，遭受洪水淹没的可能性小。

2) 地下水

库区范围内，地下水主要赋存在③粉质粘土、④-1 全风化千枚岩，为孔隙潜水含水层，④-2 强风化千枚岩裂隙含水岩组，为弱含水层。根据实地压注水试验、室内渗透试验及《吉安县区域水文地质普查报告》，其渗透系数为：③粉质粘土 $K=4.58 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，为弱透水层；④-1 全风化千枚岩 $K=1.56 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，为弱透水层；④-2 强风化千枚岩 $K=1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，为弱透水层；④-3 中风化千枚岩为不透水层。

库区地下水主要为赋存于第四系松散层的孔隙水和基岩风化裂隙中的基岩裂隙水两种类型。两者水力联系密切，具统一水面，地下分水岭与地表分水岭一致，地下水面的起伏与地形的起伏基本吻合。地下水接受大气降水的补给，分水岭地带常常成为地下水的补给区，斜坡地带一般为径流区，而在较低的沟谷地带尤其在沟谷的交汇处，成为地下水的排泄场所。由于植被和风化裂隙的自然调蓄作用，地下水以散流方式均匀排泄转化为沟源溪水。地下水季节性变化很大，雨季水位抬高，枯季溪流干枯。尾矿库内构成独立水文地质单元，不会产生邻谷渗漏。区内发育大断层力学性质为压性、压扭

性，不具导水性能。

3) 地下水水质及侵蚀性

勘察在钻孔 ZK1 中采取 1 件地下水试样进行了地下水水质分析，根据江西云星检测技术研究有限公司实验室提供的《水质分析报告》的试验结果，按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）的有关水质评价标准：水质类型为 $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+}$ 型水，地下水对混凝土及混凝土中的钢筋微腐蚀性；对钢结构具弱腐蚀性。

2.3.6 地质勘察报告结论

1) 根据勘察结果，在勘察深度范围内，库区范围内未发现有影响场地稳定性的断裂、滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降等不良地质作用，场地是稳定，尾矿库建设性适宜。

2) 根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的有关规定，该区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，即地震基本烈度为 VI 度，根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），尾矿库可按 6 度设防。

3) 根据野外钻探、原位测试和土工试验成果，结合现行规范和工程经验，提供了尾矿库各岩土层的物理力学参数及渗透系数建议值。

4) 尾矿库坝体现状稳定性较好。

5) 库内排水井+排水隧洞已经建成，建议对已建排洪设施的排洪能力进行验算，看其是否能满足尾矿库的排洪排水的要求。库区水文地质条件复杂程度简单。地下水水质类型为 $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+}$ 型水，地下水对混凝土及混凝土中的钢筋具微腐蚀性；对钢结构具弱腐蚀性。

6) 库区主要问题为尾矿坝的安全稳定问题及溃坝的危害，针对库区尾矿坝安全问题提出如下防治措施建议：加强尾矿库安全管理，完善排水、排洪系统，保证尾矿库干滩长度及安全超高，严禁洪水翻坝，按规范要求进行生产施工；汛期加强监测，一遇险情做好予警工作。

2.4 建设方案概况

2.4.1 原《初步设计安全专篇》概况

1) 尾矿库库容与等级

尾矿库为山谷型尾矿库,初期坝为碾压透水堆石坝,坝顶高程为 167.0m,初期坝坝底地面高程 141.0m,初期坝高 26.0m,后期采用上游式废石子坝,终期坝顶高程为 215.0m,总坝高 74.0m,总库容为 $745.23 \times 10^4 \text{m}^3$,尾矿库为三等库。

2) 初期坝

初期坝采用碾压透水堆石坝,坝底地面高程 141.0m,坝顶高程 167.0m,坝高 26.0m,坝顶宽 6.0m,坝轴线长 141.41m,上下游边坡坡比均为 1:2.0,在初期坝上游坡 155.0m 高程处设置嵌固平台,宽度为 1.5m,初期坝下游坡 155.0m 高程处设置马道,宽度为 2.0m。

初期坝坝体以强风化千枚岩层为持力层,施工完成后,在坝体上游面设置砂砾石-土工布-砂砾石反滤层,其中砂砾石粒径为 1~5mm,层厚 0.5m,土工布为 400g/m^2 ,并在整个初期坝坝坡及坝顶表面采用人工砌石护坡,厚度 0.3m。土工布嵌入坝基及坝肩的深度不应小于 0.5m,并应填塞密实。

3) 堆积坝

本尾矿库后期堆积坝采用上游式废石子坝,最终堆积高程 215.0m,堆坝高度 48.0m。堆积坝外坡比设计如下:167.0m 至 175.0m 高程为 1:8.0,175.0m 至 210.0m 高程为 1:4.0,210.0m 至 215.0m 高程为 1:8.0。堆积坝平均外坡比为 1:5.67。

受 2 号副坝的影响,堆积坝在 175.0m 高程处设置 18.0m 宽的平台;在 191.0m、206.0m 高程处设置马道,宽度为 5.0m。在初期坝和堆积坝下游坡面修宽度为 2.0m 的浆砌石踏步,便于检查人员行走。

4) 排渗设施

为了增强坝体的安全性,在尾矿库堆积坝中设计排渗设施。排渗设施可

以降低坝体内的浸润线高度，加快尾砂排渗固结，提高尾矿的抗剪强度。在堆筑子坝过程中，尾砂每堆高 4.0~5.0m 在库区设置一组集渗层，集渗层距离滩顶 60.0m 位置平行滩顶埋设，集渗层具体结构为：土工布(400g/m²)—土工席垫(厚 15mm)—土工布(400g/m²)-30cm 厚砂砾石覆盖。

在集渗层最低端开挖一条深约 0.3m，宽约 0.5m 的集渗沟。先将集渗沟沟底用从集渗层延伸过来的底层土工布(400g/m²)覆盖，然后在集渗沟内埋设 2 根 ϕ 150 塑料盲沟，盲沟上面用砂砾石铺平后，再用从集渗层延伸过来的上层土工布(400g/m²)覆盖，最后在土工布上面采用 30cm 厚砂砾石覆盖。集渗层宽 5.0m。

塑料盲沟每间隔 15m 左右，采用三通接 ϕ 75UPVC 管至堆积坝外坡的坝坡排水沟边，坡度约 0.5%将盲沟内的水排出。

5) 1 号副坝

1 号副坝位于库尾，坝型采用碾压堆石坝，坝顶高程 214.2m，坝底高程 203.0m，坝高 11.2m，坝顶宽 3.0m，库外坡坡比 1:1.6，库内坡坡比 1:1.7，坝轴线为折线，长 235.8m；在 1 号副坝下游坡 203.0m 高程处设置马道，宽度为 2.0m。

1 号副坝以强风化千枚岩层为持力层，坝体施工完成后，在坝顶及上游坡面先采用 M10 砂浆找平，然后在找平层上设置 15cm \times 15cm ϕ 10 钢筋网后浇筑 30cm 厚 C25 混凝土进行护坡防渗，下游坡采用 30cm 厚 M10 浆砌石护坡。为增加 1 号副坝的防渗性，在库区尾砂排至 207.0m 高程时，在整个 1 号副坝上游坡面覆盖一层 1mm 厚防渗膜后可以在 1 号副坝坝顶适当放矿，以便在 1 号副坝前形成一定长度的干滩。

根据现场地形，在 1 号副坝内外坡脚处各施工一挡土墙，挡土墙采用 C25 混凝土结构。上游挡土墙顶高程 207.0m，最大高度为 7.0m，顶宽 1.0m，库内坡坡比 1:0.3，库外坡坡比 1:0.6；下游挡土墙顶高程 190.0m，最大高度为 6.0m，顶宽 1.0m，库内坡坡比 1:0.6，库外坡坡比 1:0.3，挡土墙基础要

求清基至强分化千枚岩并设置齿墙抗滑，清基深度不少于 3.0m。在库外坡挡墙的底部按照 3m 间距设置排水孔，排出坝体内渗水。

在 1 号副坝右坝肩位置设置紧急溢洪口，溢洪口采用矩形结构， $b \times h = 1.0\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，进水口高程 213.4m，孔顶高程 214.0m；溢洪道下游采用排水明渠将水流引入钢筋混凝土结构集水池内。排水明渠采用素混凝土结构，净断面为 $b \times h = 1.0\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，壁厚 50cm；集水池净断面尺寸 $b \times l \times h = 5\text{m} \times 5\text{m} \times 2\text{m}$ 。

6) 2 号副坝

2 号副坝位于尾矿库左岸山体，采用碾压土石坝，坝底高程 172.5m，坝顶高程 175.0m，坝高 2.5m，坝顶宽 3.0m，坝轴线长 17.8m，上下游边坡坡比均为 1:2.0。坝体上游面设置砂砾石—复合土工膜—砂砾石的防渗层，并在整个坝坡面及坝顶用人工砌石护坡。

7) 排洪水系统

原设计排洪水系统由排水井+排水隧洞组成，3 座排水井均为框架式排水井，直径均为 3.0m，井高 18.0m~23.0m，排水隧洞均采用圆拱直墙型，净断面尺寸为 $B \times H = 1.5\text{m} \times 1.8\text{m}$ 。

表 2-1 设计排水井参数

编号	进水口高程 (m)	顶部高程 (m)	直径 (m)	井深高度 (m)
1 号排水井	157.0	175.0	3.0	18.0
2 号排水井	174.0	192.0	3.0	18.0
3 号排水井	191.0	214.0	3.0	23.0

表 2-2 设计排水隧洞参数

编号	进水口高程 (m)	出水口高程 (m)	水平长度 (m)	坡度
1 号隧洞	153.9	150.73	316.9	1.0%
1 号支洞	170.9	169.8	109.6	1.0%
2 号隧洞 (上游段)	187.9	169.8	183.6	9.88%
2 号隧洞 (下游段)	169.8	150.47	312.0	6.19%

8) 安全监测设施

黄泥坑尾矿库为三等库，设置有人工监测和在线监测设施。

(1) 表面位移监测

根据《尾矿库安全监测技术规范》（AQ2030-2010）断面选择和测点布置要求，在初期坝 155.0m 和 167.0m 高程两侧山体上共设置 4 个基准点，在 155.0m 高程设置 2 个观测点，在 167.0m 高程设置 3 个观测点。

堆积坝 175.0m、190.0m、205.0m 及最终 215.0m 高程两侧山体上共设置 8 个基准点，并在 175.0m、190.0m、205.0m 及最终 215.0m 高程设置 4 排观测点（共 12 个点）。

在 1 号副坝 214.2m 高程两侧山体上共设置 2 个基准点，在 214.2m 高程设置 3 个观测点。

(2) 内部位移监测

黄泥坑尾矿库在最大坝高处布置一个监测断面，在该监测断面上布置 3 条监测垂线，每条垂线每隔 10m 布置一个测点，共 7 个测点。

(3) 浸润线监测

在初期坝上游坡底位置 171.0m 高程设一个监测横断面且布置 1 条铅直线，在堆积坝 175.0m、190.0m、205.0m 及最终 215.0m 高程各设一个监测横断面，每个横断面布置 3 条铅直线，埋深参考实际浸润线深度确定。

(4) 库水位监测

黄泥坑尾矿库库水位监测点布置在排水井上，其延伸测读高程应高于校核洪水位。

(5) 在线监测

尾矿库在线监测监测项目为表面位移监测、内部位移监测、浸润线监测、滩顶高程监测、干滩长度监测、干滩坡度监测、降水量监测、库水位监测、人工巡视、排洪构筑物监测、视频监控。

2.4.2 原《设计变更》概况

1) 原《设计变更》变更原因

1号副坝施工之前，应企业要求对1号副坝筑坝材料进行了设计变更，库区排洪系统（包括3个排水井及3条排水隧洞）在施工过程中，由于施工单位测量放线误差等原因，导致排洪系统未按照设计图纸进行施工，需要进行设计变更。

2) 原《设计变更》尾矿库库容与等级

变更后初期坝基本保持不变，堆积坝最终坝顶高程由215.0m降低至212.0m，总坝高由74.0m降低至71.0m，总库容由 $745.23 \times 10^4 \text{m}^3$ 降低至 $688.23 \times 10^4 \text{m}^3$ ，仍为三等库。

3) 原《设计变更》初期坝

初期坝与原设计基本相同，尾矿库主坝初期坝采用碾压透水堆石坝，坝底高程141.0m，坝顶高程167.0m，坝高26.0m，坝顶宽6.5m，上游坡比1:2.0，下游坡比1:2.1。

4) 原《设计变更》堆积坝

后期采用上游废石子坝。由于1号副坝目前实际坝顶高程为212.2m，因此将堆积坝最终坝顶高程由原设计的215.0m降低至212.0m，堆坝高度由原设计的48.0m降低至45.0m，尾砂堆坝高度降低了3.0m；堆积坝平均堆积坡比仍然为1:5.67。

5) 原《设计变更》1号副坝

1号副坝位于库尾，为碾压土坝，坝顶高程212.2m，坝底高程203.0m，坝高9.2m，坝顶宽4.5m，坝轴线为直线，长161.3m；外坡坡比为1:2.0，外坡202.6m高程以下为挡墙，最大高度为2.0m，顶宽1.0m，内坡坡比1:0.6，库外坡坡比1:0.3；内坡200.4m高程设置有马道，马道宽3.0m，马道以上坡比为1:2.0，以下坡比为1:2.0；175.0m高程以下为挡墙，最大高度为4.0m，顶宽1.0m，内坡坡比1:0.6，库外坡坡比1:0.3。

在右坝肩位置设置有溢洪口，进口高程为211.5m，矩形结构，宽1.0m，

高 0.7m。

6) 原《设计变更》2号副坝

2号副坝位于尾矿库左岸山体，采用碾压土石坝，坝顶为斜坡，最低高程 174.15m，最大高程为 181.76m，平均坝高 7.0m，坝顶宽 4.5m，坝轴线长 63.6m，上下游边坡坡比均为 1:2.0。

7) 原《设计变更》排洪水系统

排水井直径均保持 3.0m 不变，1号排水井和 2号排水井高度保持 18.0m 不变，3号排水井高度由 23.0m 降低为 21.0m，排水井进水口高程、顶部高程及高度变化情况见表 2-3，排水隧洞线路与原设计差别较大，高程及长度变化情况见表 2-4。

表 2-3 变更后排水井参数

编号	进水口高程 (m)	顶部高程 (m)	井深高度 (m)	变化情况
1号	161.65	179.65	18.0	进口抬高了 4.65m
2号	178.62	196.62	18.0	1号、2号井重叠高度 1.03m
3号	193.62	214.62	21.0	2号、3号井重叠高度 3.0m

表 2-4 变更后排水隧洞参数

编号	进水口高程 (m)	出水口高程 (m)	水平长度 (m)	坡度
1号隧洞	158.88	156.05	315.8	0.89%
1号支洞	175.52	约 174.8	116.2	约 0.62%
2号隧洞 (上游段)	190.52	约 174.8	157.0	约 9.99%
2号隧洞 (下游段)	约 174.8	164.05	271.5	约 3.96%

原设计 1号隧洞和 2号隧洞在出口处共用一条排水渠，变更后 1号隧洞出口接 1号排水明渠，2号隧洞出口接 2号排水明渠。

8) 原《设计变更》安全监测设施

黄泥坑尾矿库为三等库，设置有人工监测和在线监测设施。后期尾砂最终堆积高程由 215.0m 降低为 212.0m，因此需要对尾矿库位移监测和浸润线监测高程及位置进行调整，其余布置同原设计。

(1) 表面位移监测

根据《尾矿库安全监测技术规范》（AQ2030-2010）断面选择和测点布置要求，在初期坝 155.0m 和 167.0m 高程两侧山体上共设置 4 个基准点，在 155.0m 高程设置 2 个观测点，在 167.0m 高程设置 3 个观测点。

堆积坝 175.0m、190.0m、205.0m 及最终 212.0m 高程两侧山体上共设置 8 个基准点，并在 175.0m、190.0m、205.0m 及最终 212.0m 高程设置 4 排观测点（共 12 个点）。

在 1 号副坝 212.2m 高程两侧山体上共设置 2 个基准点，在 212.2m 高程设置 3 个观测点。

(2) 内部位移监测

黄泥坑尾矿库在最大坝高处布置一个监测断面，在该监测断面上布置 3 条监测垂线，每条垂线每隔 10m 布置一个测点，共 7 个测点。

(3) 浸润线监测

在初期坝上游坡底位置 171.0m 高程设一个监测横断面且布置 1 条铅直线，在堆积坝 175.0m、190.0m、205.0m 及最终 212.0m 高程各设一个监测横断面，每个横断面布置 3 条铅直线，埋深参考实际浸润线深度确定。

2.4.3 尾矿库现状情况

黄泥坑尾矿库尾矿坝坝型为初期碾压透水堆石坝+上游式废石子坝，现状坝顶高程 185.0m，初期坝顶高程为 167.3m，初期坝顶以上堆积坝高 17.7m，根据原设计，初期坝轴线处原地面高程为 141.0m，初期坝高 26.3m，尾矿坝总坝高为 44.0m，现状尾矿库全库容为 $234.40 \times 10^4 \text{m}^3$ ，已排尾砂量约 $187 \times 10^4 \text{m}^3$ ，现状尾矿库为四等库。尾矿坝坝前滩顶高程为 184.62m，库内水面高程为 180.12m，尾矿坝坝前干滩长度 208m，干滩坡度约 2.2%。



图 2-2 尾矿库（坝顶看向库尾）

1) 尾矿库初期坝

现状初期坝为碾压透水堆石坝，顶高程为 167.3m，高于原设计初期坝顶 167.0m 约 0.3m，坝顶宽 6.5m，初期坝轴线处原地面高程为 141.0m，初期坝高 26.3m，初期坝上游坡比为 1:2.0，设置砂砾石-土工布-砂砾石反滤层，尾矿坝下游坡比为 1:2.1，设置有上坝台阶，两坝肩设置有坝肩沟。经现场查看，初期坝坝下游坡面未发现变形、裂缝、沉陷、松动等不良现象，运行正常。



图 2-3 尾矿库初期坝下游坡面



图 2-4 尾矿库初期坝

2) 尾矿库堆积坝

现状尾矿库已经堆积 4 级子坝，子坝均由废石堆积而成，现状堆积坝坝顶高程为 185.0m，初期坝顶高程为 167.3m，堆积坝坝高 17.7m，堆积坝下游分别于 171.2m、175.5m、181.0m 高程设马道；初期坝顶 167.3m 高程马道总宽为 30.11m；171.2m 高程子坝下游坡比为 1:2.3，171.2m 高程马道总宽 20.67m；175.5m 高程子坝下游坡比为 1:2.07，175.5m 马道总宽为 28.01m；181.0m 高程子坝下游坡比为 1:2.19，181.0m 马道总宽为 8.74m；185.0m 高程子坝下游坡比为 1:1.82，子坝顶宽为 4.05m；各级堆积子坝高 3.9m~5.5m，子坝下游坡比均缓于 1:1.8，现状堆积坝平均坡比 1:6.6，稍陡于原设计 185.0m 高程以下堆积坝平均坡比 1:6.78；堆积坝马道采用砂砾石覆盖，下游坝面按设计要求设置有坝面排水沟，堆积坝内按设计要求设置有排渗设施，现排水管无水排出。经现场查看，堆积坝下游坡面未发现变形、裂缝、沉陷、冲刷拉沟等不良地质现象，运行正常。



图 2-5 尾矿库堆积坝下游（坝顶看向左坝肩）

3) 1号副坝

1号副坝位于库尾，为碾压土坝，坝顶高程 212.2m，坝底高程 203.0m，坝高 9.2m，坝顶宽 4.5m，坝轴线为直线，长 161.3m；外坡坡比为 1:2.0，外坡 202.6m 高程以下为挡墙，最大高度为 2.0m，顶宽 1.0m，内坡坡比 1:0.6，库外坡坡比 1:0.3；内坡 200.4m 高程设置有马道，马道宽 3.0m，马道以上坡比为 1:2.0，以下坡比为 1:2.0；175.0m 高程以下为挡墙，最大高度为 4.0m，顶宽 1.0m，内坡坡比 1:0.6，库外坡坡比 1:0.3。

在右坝肩位置设置有溢洪口，进口高程为 211.5m，矩形结构，宽 1.0m，高 0.7m。

经现场查看，1号副坝上下游坡面未发现变形、裂缝、沉陷、冲刷拉沟等不良地质现象，运行正常。



图 2-6 1 号副坝

4) 2 号副坝

2 号副坝位于尾矿库左岸山体，采用碾压土石坝，坝顶为斜坡，最低高程 174.15m，最大高程为 181.76m，平均坝高 7.0m，坝顶宽 4.2m，坝轴线长 63.6m，上游边坡坡比 1:1.4，下游边坡坡比为 1:1.2，均陡于原设计坡比 1:2.0。副坝原为形成 175.0m 高程堆积坝设置，现 2 号副坝上游堆积坝马道高程为 175.5m，因此副坝 175.5m 高程以上坝体无拦挡尾砂作用，坝顶仅作为道路使用。

经现场查看，2 号副坝上下游坡面未发现变形、裂缝、沉陷、冲刷拉沟等不良地质现象，运行正常。



图 2-7 2 号副坝

5) 尾矿库排洪水设施

现状尾矿库库内排洪水系统为排水井+隧洞，隧洞出口接明渠，与变更设计一致，现在正在使用 2 号排水井+1 号支洞+2 号隧洞下游段，隧洞出口接排水明渠，3 号排水井和 2 号隧洞上游段还未启用，1 号排水井和 1 号隧洞已经按照设计要求进行封堵，不再使用，经现场检查，排洪排水系统构筑物无坍塌、断裂、变形等不良现象，运行正常。

2021 年 4 月，江西建信工程质量检测有限公司对排水井和隧洞进行了结构检测，检测结论为：所检试验参数满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）标准及设计要求。

2 号排水井：现状尾矿库正在使用的排水井，为六柱框架式排水井，C25 现浇钢筋混凝土结构，最低进水口高程为 178.62m，最高进水口高程为 196.62m，井架高 18.0m，井架内径 3.0m，井座高 5.5m，内径 2.5m。排水井进水口设置有水位观测标尺和浮桥，现状进水口高程为 180.12m。

1号支隧洞：城门洞型，断面尺寸为 $B \times H = 1.5\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，长116.2m，纵坡0.62%，采用C25钢筋混凝土衬砌，进口与2号排水井相接，出口与2号隧洞相接。

3号排水井：为六柱框架式排水井，C25现浇钢筋混凝土结构，最低进水口高程为193.62m，最高进水口高程为214.62m，井架高21.0m，井架内径3.0m，井座高5.5m，内径2.5m。现状未进水。

2号隧洞：城门洞型，断面尺寸为 $B \times H = 1.5\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，采用C25钢筋混凝土衬砌，进口与3号排水井相接，在1号支隧洞与2号隧洞相接处将2号隧洞分为上游段和下游段，2号隧洞上游段水平长157.0m，纵坡约9.99%；下游段水平长271.5m，纵坡约3.96%。



图 2-8 2号排水井和3号排水井



图 2-9 隧洞内衬砌



图 2-10 1 号隧洞与 2 号隧洞出口

6) 监测设施

现状尾矿库设置有人工监测设施和在线监测设施。

人工监测设施主要有位于尾矿坝上的 9 个位移观测点和 6 个浸润线观测孔，1 号副坝上的 3 个位移观测点，位于 2 号排水井处的水位观测标尺。

尾矿库在线监测监测项目为表面位移监测、内部位移监测、浸润线监测、滩顶高程监测、干滩长度监测、干滩坡度监测、降水量监测、库水位监测、人工巡视、排洪构筑物监测、视频监控。

7) 尾矿库历史沿革

(1) 2014 年 6 月，化工部长沙设计研究院对该尾矿库进行设计；

(2) 2014 年 11 月 17 日，原江西省安全生产监督管理局以赣安监非煤项目设审〔2014〕60 号文予以批复建设；

(3) 2014 年 11 月~2016 年 8 月，尾矿库由中鼎国际工程有限责任公司施工，江西同济建设项目管理股份有限公司监理；

(4) 2018 年 6 月，中蓝长化工程科技有限公司（原化工部长沙设计研究院）对该尾矿库进行变更设计；

(5) 2018 年 8 月，原江西省安全生产监督管理局以赣安监非煤项目设审〔2018〕22 号文予以批复；

(6) 2018 年 8 月，南昌安达安全技术咨询有限公司编制了《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库新建工程安全验收评价报告》，进行竣工验收；

(7) 2018年12月,取得了安全生产许可证;

(8) 2021年4月,江西建信工程质量检测有限公司对尾矿库排洪水系统进行结构检测;

(9) 2021年经过延期换证,现尾矿库安全生产许可证编号为(赣)FM安许证字[2018]M1733号,安全生产许可证有效期为2021年12月24日至2024年12月23日。

2.4.4 尾矿库改建可研

为更合理利用尾矿,企业拟对尾矿中的粗颗粒进行综合利用,根据拟采用的工艺,将选厂生产的全粒径尾砂旋流分级并筛分其中+60目(大于0.25mm)部分用作他途,不再入库排放,减少入库尾砂数量,延长尾矿库服务年限,实施后入库尾砂颗粒变细,库内沉积滩坡度变缓,会对尾矿库的防洪安全和坝体稳定带来不利影响,因此需要进行黄泥坑尾矿库改建,以确保尾矿库安全。

本次改建的主要内容有:

- 1) 堆积子坝下游坡比由原设计1:1.8调整至1:2.25,子坝顶宽由原设计2.5m调整为4.0m,堆积坝下游平均坡比由1:5.67调整为1:5.78;
- 2) 增大排渗设施,将排渗设施集渗层宽度由5.0m调整为10.0m;
- 3) 将溢洪口改建为紧急溢洪道;
- 4) 尾矿库中部山体开挖。

1) 尾矿坝改建

现状尾矿坝为初期碾压透水堆石坝+上游式废石子坝,现状坝顶高程185.0m,初期坝顶高程为167.3m,初期坝顶以上堆积坝高17.7m,根据原设计,初期坝轴线处原地面高程为141.0m,初期坝高26.3m,尾矿坝总坝高为44.0m。

初期坝为碾压透水堆石坝,顶高程为167.3m,坝顶宽6.5m,尾矿坝下游坡比为1:2.1,设置有上坝台阶,两坝肩设置有坝肩沟。

现状尾矿库已经堆积 4 级子坝，子坝均由废石堆积而成，现状堆积坝坝顶高程为 185.0m，初期坝顶高程为 167.3m，堆积坝坝高 17.7m，堆积坝下游分别于 171.2m、175.5m、181.0m 高程设马道；初期坝顶 167.3m 高程马道总宽为 30.11m；171.2m 高程子坝下游坡比为 1:2.3，171.2m 高程马道总宽 20.67m；175.5m 高程子坝下游坡比为 1:2.07，175.5m 马道总宽为 28.01m；181.0m 高程子坝下游坡比为 1:2.19，181.0m 马道总宽为 8.74m；185.0m 高程子坝下游坡比为 1:1.82，子坝顶宽为 4.05m；各级堆积子坝高 3.9m~5.5m，子坝下游坡比均缓于 1:1.8，现状堆积坝平均坡比 1:6.6，稍陡于原设计 185.0m 高程以下堆积坝平均坡比 1:6.78；堆积坝马道采用砂砾石覆盖，坝面按设计要求设计有坝面排水沟，堆积坝内按设计要求设置有排渗设施，现排水管无水排出。

尾矿库入库尾砂粒径变细后，为了提高尾矿坝安全稳定性，将废石堆积子坝下游坡比由 1:1.8 调整为 1:2.25，子坝顶宽由原设计 2.5m 调整为 4.0m，上游坡比保持 1:1.8 不变，堆积坝各马道高程及总宽度与原设计一致，185.0m~212.0m 高程堆积坝下游平均坡比由原设计 1:4.8 调整为 1:5.25，现状 185.0m 以下堆积坝下游坡比 1:6.6，堆积坝下游平均坡比由 1:5.67 调整为 1:5.78。各级子坝堆筑要求仍按原设计要求进行。

入库尾砂粒径变细后，为了加快尾砂排渗固结，提高尾矿的抗剪强度，保证集渗层结构不变，将原设计集渗层宽度由 5.0m 调整为 10.0m，集渗层仍按原设计每堆高 4.0m~5.0m、距滩顶 60.0m 平行滩顶埋设，排水管间距 15m 也与原设计一致。

根据原设计，185.0m~212.0m 高程之间尾矿库总库容为 $453.83 \times 10^4 \text{m}^3$ ，按库容利用系数 0.83 计算，有效库容为 $376.68 \times 10^4 \text{m}^3$ ，按照原年排尾 $24 \times 10^4 \text{m}^3$ 计算，尾矿库还可再服务 15.7 年，按照尾砂变细后年排尾砂 $19.6 \times 10^4 \text{m}^3$ 计算，尾矿库还可再服务 19.2 年，尾砂粒径变细后尾矿库可多服务 3.5 年。入库尾砂变细后堆积坝平均上升速率为 1.4m/a。

2) 将 1#副坝的溢洪口改建为紧急溢洪道

尾矿库 1 号副坝右坝肩设置有溢洪口，进口高程为 211.5m，矩形结构，宽 1.0m，高 0.7m，高度仅 0.7m，与三等库最小安全超高一致，基本无排洪能力，因此决定将溢洪口拆除，原址改建为紧急溢洪道供尾矿库终期时使用。

改建紧急溢洪道采用正向堰，由进口段、箱涵段、收缩段和下游泄流段组成，泄流段出口接现有集水池。紧急溢洪道进口段水平长 2.7m，纵坡为 0，矩形断面，宽 4.0m，高 0.5m~1.5m，进水口底高程为 210.5m；箱涵段水平长 4.0m，顶部与 1 号副坝顶基本平齐，纵坡 0.01，矩形断面，宽 4.0m，高 2.05m，内净高 1.5m；收缩段水平长 5.0m，纵坡 0.487，矩形断面，宽 4.0m~1.5m，高 1.5m~1.0m；下游泄流段水平总长 28.68m，纵坡分别为 0.033、0.140，矩形断面，宽 1.5m，高 1.0m；现有集水池大小为 5.0m×5.0m×2.0m。紧急溢洪道采用 C25 现浇钢筋混凝土结构，以粉质粘土层为持力层，持力层地基承载力不小于 150kPa，超挖部分采用 C15 素混凝土回填至设计高程。

3) 尾矿库中部山体开挖

尾矿库中部山体将尾矿库分为左右两个支沟，尾矿库现有排洪排水系统位于左支沟，右支沟内无排洪水设施，随着尾砂的堆积，中部山体阻隔左右支沟的水力连通，右侧支沟内洪水无法有效进入左侧支沟，因此需要将尾矿库中部山体开挖，连通左右支沟。

根据尾矿库堆积坝方案及中部山体地形，本次改建工程要求对尾矿库中部山体 182.0m 高程以上山体进行开挖，开挖面按照 1:1.5 进行放坡，5m 高差设置一台阶，开挖土体运出库外用于闭库尾矿库覆土或矿山生态修复使用。山体开挖在堆筑 185.0m~190.0m 高程子坝时同步完成。

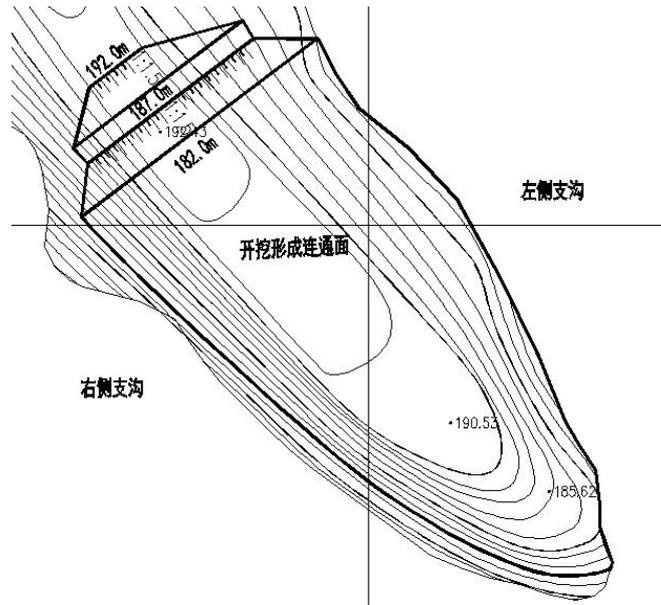


图 2-11 尾矿库中部山体开挖平面布置图

4) 安全监测设施

原设计尾矿库设置有人工监测设施和在线监测设施。改建后继续使用尾矿库现有人工和在线监测设施，后期监测设施仍按原设计要求设置。

人工监测设施主要有位移监测、浸润线监测和库水位监测。

尾矿库在线监测监测项目为表面位移监测、内部位移监测、浸润线监测、滩顶高程监测、干滩长度监测、干滩坡度监测、降水量监测、库水位监测、人工巡视、排洪构筑物监测、视频监控。

在紧急溢洪道进口处设立水位观测标尺，水位观测标尺高程系统与尾矿库使用高程系统一致。

5) 上坝道路

尾矿库左岸已经修建有上坝道路，车辆可以通行，现有道路可以直接达到现状坝顶、2号排水井和1号副坝顶，后期随着尾砂堆高，应提前迁移道路，迁移道路采用单车道，路面宽度不小于4.0m，采用泥结碎石路面，道路转弯半径不小于15m，最大纵坡8%，在道路临空侧设置安全车挡，在有利地点设置错车道。

6) 通讯

现场管理人员，采用对讲机与矿部和各生产作业点联系，对外采用座机

和移动电话联系，尾矿库值班室设置固定电话和移动电话联系。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。

7) 照明

在尾矿库坝坝顶、排水井处、放矿处、隧洞出口处分别设置夜间探照灯，以满足夜间放矿、检测和管理救援的需要。

8) 管理房

按国家职业安全有关规范和规定为尾矿库管理人员设立尾矿库管理房。尾矿库管理房设置在尾矿库上游选厂内，在管理房内设置生产调度电话，并安排专职人员值守，库区及选矿厂流动通讯，采用手机联系，确保尾矿库值守人员与选厂、矿部的沟通联系。同时配备必须的劳动防护用品，加强个体保护，值班房内应预备必要的防汛物资，铁锹、土工布袋、手套、雨衣、尼龙绳、铁丝、救生衣、报警器、救生筏等。

9) 个人安全防护

尾矿库需安排专职运行管理人员，并配备安全帽、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。

10) 安全标志

尾矿库库区地势较低处积水较深、临近水面的边坡较陡，因此，在库区周边均应设置警示牌，严禁非作业人员、牲畜等进入。同时在库区还应竖立运行标示牌。

3号排水井已建成，从现在到启用时间较久，因此需要在进水口采用铁丝网进行防护，防止人畜跌落，并设置安全警示标志。

2.4.5 投资估算

本项目概算主要为新建紧急溢洪道、尾矿库中部山体开挖费用，子坝堆筑及排渗设施计入尾矿库日常运行费用，本次不计算，总投资为30.67万元，其中安全设施总投资概算为24.80万元，其他费用为0.67万元，预备费为5.10万元，专用安全设施总概算为0.1万元，预计工期3个月。

2.4.6 安全管理及事故情况

吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库设置有安全管理机构，配备了专职安全管理人员和专业技术人员，有安全管理制度、作业操作规程和岗位责任制；制定了尾矿库应急预案，证照齐全，尾矿库运行平稳，近年来未发生安全生产事故。

3. 主要危险、有害因素辨识与分析

3.1 危险、有害因素分析

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。

参照 GB/T13861-2022《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。

3.1.1 坍塌（溃坝）

尾矿库一旦发生坍塌（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，甚至导致溃坝事故的发生。

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，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、排洪系统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) 尾矿库日常管理不当，库内水位过高或干滩长度过短等；

(6) 洪水漫坝，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排洪设施损坏没有及时修复，排水不畅或不能排洪。

(7) 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，直接影响尾矿库的安全。

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 淹溺

在汛期，若排洪构筑物堵塞、排洪构筑物泄流能力不足，则库内易形成一定的水域，作业人员在库区内巡视检查、排水井清理等作业时，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) 无安全防护措施进入库区水域；

- 3) 照明条件不良;
- 4) 没有设置护栏或护栏不符合安全规程要求。

3.1.3 高处坠落

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

3.1.4 物体打击

在尾矿库维护巡检过程中有可能造成砸伤, 发生物体打击事故。打击事故发生的可能性较小, 并且危害程度相对较小。

3.1.5 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、接地不良等事故造成人员触电伤亡。

3.1.6 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。由于该尾矿库有通往尾矿库的公路, 如道路日常维护不到位, 车辆行驶不平稳, 可能会发生车辆伤害事故。

3.2 有害因素分析

3.2.1 粉尘

在干旱季节和久晴未雨的情况下, 遇上刮风时尾矿库的干滩面上部分粒径较小的尾砂将会被风扬起, 产生扬尘, 对人体产生危害, 或对环境产生污染。由于该尾矿库干滩较长, 久晴未雨容易产生粉尘危害。

3.2.2 高温

在高温环境中作业, 由于不良气象因素的综合作用, 可使体温调节系统、水盐代谢系统、循环系统、消化系统和神经系统产生生理机能的改变和障碍, 员工在高气温环境中操作, 如防护不当, 可发生中暑, 损害工人健康, 甚至

造成死亡。在库区作业时，作业人员容易受到高气温的影响，从而出现高温危害。

3.2.3 低温霜冻

低温霜冻是指气温骤降至 0℃ 以下，因受强冷空气影响，气温骤降，给工农业生产、交通运输、人民生活等造成一定危害。严寒可造成通道结冰，行走滑跌，并造成人员冻伤。

3.2.4 动植物危害

该尾矿库地处山区，可能有蛇、虫、土蜂以及荆棘等，人员巡库过程中，容易诱发蛇、虫、土蜂等意外咬、刺伤。

3.3 其他危险因素

3.3.1 雷击与触电

在库区作业巡查，人员暴露在旷野中，可能发生雷击伤害事故。

3.3.2 自然灾害

1) 地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象。尾矿库所在区域地震设防烈度为 6 度，若发生超设计烈度的地震，由于坝体或建（构）筑设施不能满足防震要求，强烈地震可能造成尾矿坝体损坏或溃坝事故，库内的尾矿将形成强大的泥石流，将对下游的人员及财产造成危害。

2) 特大暴雨

若遇超过设计标准的连续暴雨，形成山洪时，水流汇集到库内，如果排洪设施的排水能力不能满足尾矿库泄洪要求，或排洪设施堵塞、坍塌等意外情况时，就会造成库内水位过高、影响坝体稳定，酿成洪水漫顶或者尾矿库溃坝的后果。

3.3.3 晚间照明不良

夜间巡检过程中，若作业点及危险点未设置足够的照明，将可能发生人员意外伤害。

3.4 危险有害因素产生的根源

事故发生的根源多种多样，往往是多因素作用的结果。但从根本可归纳为：人的不安全行为、物的不安全状态、环境因素、管理缺陷。

3.4.1 人的不安全行为

在生产实践中，由于人的不安全行为引发的各类事故屡见不鲜。如：误合开关使设备带电而造成维修人员触电事故；设备、管道和阀门检修时使用钢制工具与设施碰撞产生火花而引发事故；不安全着装、操作人员不按操作规程操作，工作时精神不集中等都可能导致事故发生。

人的不安全行为应通过安全培训教育和加强管理来加以约束。

3.4.2 物的不安全状态

设备、设施及零部件由于设计、制造、安装不良或在运行过程中由于性能降低而不能实现预定功能时，设备就处于不安全状态。如：设备及管道连接处密封不严产生泄漏；电气设备绝缘、保护装置失效等造成漏电都会造成事故的发生。另外，运行设备发生异常没有及时处理，可造成设备损坏；工艺控制条件不当引起正常生产条件破坏，都可能造成事故的发生。

3.4.3 环境因素

现场作业环境，如温度、湿度、通风、照明、噪声、色彩等因素的变化均可导致人的情绪异常而引发误操作，可能造成不同事故的发生。自然环境如暴风雨、地震、地质灾害等自然条件影响，也可能引起危险、有害因素的发生。

同时，项目本身与周边环境、相关方存在着相互影响和作用。

3.4.4 管理缺陷

管理是现代生产经营活动中最基础的要素。在安全管理方面可因安全管理机构不健全，安全管理制度执行不力，安全检查流于形式，职工的安全教育、培训不到位，安全措施不能满足正常生产需要，安全设施没有认真维护、检验，劳动保护措施没有认真落实，劳动保护用品及个人防护用品不能正常

发放和使用等，都可能造成事故的发生。

3.5 尾矿库重大生产事故隐患分析

根据矿安〔2022〕88号《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》，对尾矿库进行重大生产事故隐患排查，排查结果见表3-1。

表3-1 重大事故隐患排查表

序号	内 容	尾矿库现状	是否存在重大生产事故隐患
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。	库区和尾矿坝上不存在开采、挖掘和爆破活动	否
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。	未出现	否
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。	堆积子坝的外坡比稍陡于设计坡比	是
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。	未超高堆存	否
5	尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	尾矿堆积坝上升速率不大于设计堆积上升速率	否
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。	进行了安全性复核	否
7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	浸润性埋深符合设计要求	否
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。	对尾矿库进行了调洪演算	否
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。	没有堵塞或坍塌现象。	否

10	设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	无设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	否
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。	尾矿性质单一，不存在多种矿石尾砂混合排放。	否
12	冬季未按设计要求的冰下放矿方式进行放矿作业。	该尾矿库地处南方，不存在冰下放矿作业。	否
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。	按照设计要求设置有人工和在线监测设施，安全监测系统运行正常	否
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。	湿式堆存	-
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。	坝体抗滑稳定性符合要求	否
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。	有通往坝顶、排洪系统附近的应急道路	否
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。	在用尾矿库，没有回采。	否
18	用以贮存独立选矿厂进行矿石选别后排出尾矿的场所，未按尾矿库实施安全管理的。	有自己的矿山。	否
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。	人员配备齐全。	否

该尾矿库存在 1 项重大生产事故隐患。

3.6 重大危险源辨识

该尾矿库目前暂不属于重大危险源范畴。但尾矿库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。管理单位应该立即采取措施，加强日常管理，消除隐患，确保尾矿处于安全状态。

4. 安全评价单元的划分和评价方法的选择

4.1 评价单元划分

4.1.1 概述

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，考虑该尾矿库实际情况和尾矿库中危险、有害因素的危害程度，并根据本次安全现状评价的性质，为便于评价，提高报告的针对性、准确性，本报告按照评价的要求和尾矿库生产系统划分为以下评价单元。

- 1) 库址选择单元
- 2) 尾矿坝单元
- 3) 防洪系统单元
- 4) 安全监测设施单元
- 5) 辅助设施单元
- 6) 安全管理单元

4.2 评价方法选择

安全评价方法是指对系统的危险、有害因素及其危险、危害程度进行定性、定量的分析、评价的方法。评价方法的选择应依据评价对象的特点、具体条件和需要，结合评价方法的特点而确定的。根据该尾矿库危险、有害因

素的特征以及安全评价导则的要求，本评价报告采用预先危险性分析、安全检查表、定量计算等方法。

评价方法一览表如下：

表 4-1 评价方法一览表

评价单元	评价方法
库址选择	安全检查表法
尾矿坝	预先危险性分析、安全检查表法、稳定性分析
防洪系统	预先危险性分析、安全检查表法、洪水计算
安全监测设施	安全检查表法
辅助设施	安全检查表法
安全管理	安全检查表法

4.3 评价方法简介

4.3.1 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

4.3.2 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。

4.3.3 尾矿库调洪演算

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

4.3.4 坝体稳定性分析

坝体稳定性计算分析就是根据堆积坝土性指标、浸润线条件和尾矿堆积坝不同高程条件，通过计算来分析坝体的稳定性。

5. 定性定量评价

5.1 预先危险分析（PHA）法评价

5.1.1 尾矿坝体预先危险分析

表 5-1 尾矿坝体预先危险分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
坝体位移	1、坝体边坡过陡，达不到设计要求的稳定边坡；2、库内水位过高，坝顶没有足够的安全超高，坝面没有足够的安全滩长，甚至违反安全规程，实行子坝挡水。	溃坝、人员伤亡	III	1、对大、中型及位于高烈度区的尾矿坝，当堆积到设计总高度的1/2或2/3时，应按规范进行一次至二次抗洪、稳定为重点的安全鉴定。 2、矿山必须按设计要求施工和堆积，并采取削坡减载等措施，确保坝体稳定。
沉陷	1、库内水位过高，坝顶没有足够的安全超高，坝面没有足够的安全滩长，甚至违反安全规程，实行子坝挡水； 2、放砂不均匀。	溃坝、人员伤亡	III	1、矿山必须按设计要求施工和堆积，并采取削坡减载等措施，确保坝体稳定。 2、降低库内水位，确保坝面有足够的滩长。
裂缝	1、库内水位过高，坝顶没有足够的安全超高，坝面没有足够的安全滩长，甚至违反安全规程，实行子坝挡水；2、放砂不均匀；3、坝基承载能力不均衡；4、坝体施工质量差；5、坝身结构及断面尺寸设计不当。	溃坝、人员伤亡	III	1、矿山必须按设计要求施工和堆积，并采取消坡减载等措施，确保坝体稳定。 2、降低库内水位，确保坝面有足够滩长。 3、采用开挖回填是处理裂缝比较彻底的方法，适用于不大深的表层裂缝及防渗部位的裂缝。 4、对坝内裂缝、非滑动性很深的表面裂缝，由于开挖回填处理工程过大，可采取灌浆处理。 5、对于中等深度的裂缝，因库水位较高不宜全部采用开挖回填办法处理的部位或开挖困难的部位可采用回填与灌浆相结合的方法进行处理。
坍塌	1、坝体边坡过陡，达不到设计要求的稳定边坡；2、库内水位过高，坝顶没有足够的安全超高，坝面没有足够的安全滩长，甚至违反安全规程，实行子坝挡水；3、雨水直接冲刷坝坡；4、在勘探时没有查明基础有淤泥层或其他高压缩性软土层，设计时没有采取相应的措施；5、选择坝址时，没有避开位于坝脚附近的渊潭或水塘，筑坝后由于坝脚处沉陷过大而引起滑坡；6、在碾压土坝施工中，由于铺土太厚，碾压不实，或含水量不合要求，干重度没有达	溃坝、人员伤亡	IV	1、矿山必须按设计要求施工和堆积，并采取削坡减载等措施，确保坝体稳定。 2、矿山应严把设计和堆放工艺关，设置排渗管沟，严格遵守设计和设计规范规定的安全超高和安全滩长，严禁子坝挡水。 3、坝外坡应设置排水雨的纵横向排水沟。 4、上部减载、下部压重，在主裂缝部位进行削坡，而在坝脚部位进行压坡。 5、尽可能降低库水位，沿滑动体和附近的坡面上开沟导渗，使渗透水能够很快排出。 6、在迎水坡进行抛土防渗。 7、对于滑动体上部已松动的土体，应彻底挖除，按坝坡线分层回填夯实，并做好护坡。

	到设计标准。			
浸润线逸出	1、无排渗降水设施； 2、排渗降水设施失效； 3、土坝坝体填筑疏松，土料配合比差，边坡太陡，渗水从滤水体以上逸出；4、施工条件不好，回填夯实质量差。	溃坝、人员伤亡	III	1、按设计要求埋设排渗管网； 2、经常检查和维护排渗设施。 3、矿山企业必须加强排渗设施的维护和管理，及时处理上述病害，加强渗流观测和控制，降低坝体浸润线，避免沼泽化。
渗透水	1、未按设计要求控制库内水位；2、排渗降水设施失效，通道阻塞；3、土坝坝体单薄，边坡太陡，渗水从滤水体以上逸出；4、复式断面土坝的粘土防渗体设计断面不足或与下游坝体缺乏良好的过滤层，使防渗体破坏而漏水；5、埋设于坝体内的压力管道强度不够或管道埋置于不同性质的地基；6、施工条件不好，回填夯实质量差。	溃坝、人员伤亡	III	1、矿山应严格控制库内水位，库区应有一定蓄洪能力，各类排水通道要定期疏通； 2、矿山企业必须加强排渗设施的维护和管理，及时处理上述病害，加强渗流观测和控制，降低坝体浸润线，避免沼泽化。 3、尾矿坝下游坡面上的排水沟除了要经常疏通外，还要将坝面的积水坑填平，让雨水顺利流入排水沟。 4、渗漏处理原则是“内截、外排”。内截就是在坝上游封堵渗漏入口，截断渗漏途径，防止渗入。外排就是在坝下游采用导渗和滤水措施，使渗水在不带走土颗粒的前提下，迅速安全地排出，以达到渗透稳定。
坝坡冲刷	1、坝坡未设置排水纵、横沟； 2、坝坡未覆盖。	溃坝、人员伤亡	II	1、合理布设排水沟网； 2、坝外坡面采用植草或灌木类植物、碎石、废石或山坡土覆盖坝坡。 3、尾矿坝下游坡面上的排水沟除了要经常疏通外，还要将坝面的积水坑填平，让雨水顺利流入排水沟。

5.1.2 防洪排水预先危险分析

表 5-2 防洪排水预先危险分析 (PHA) 表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
排洪(水)构筑物裂缝	1、设计不合理或无设计； 2、未按设计要求施工； 3、施工质量差； 4、山体滑坡影响。	尾矿泄漏、人员伤亡	III	1、应请有资质的单位设计和施工； 2、确保施工质量； 3、定期检查
排洪(水)构筑物垮塌	1、设计不合理或无设计； 2、未按设计要求施工； 3、施工质量差； 4、山体滑坡影响； 5、洪水影响。	尾矿泄漏、人员伤亡	IV	1、洪水前后，均应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查和清理。若发现有隐患应及时修复，以防暴雨来时带来灾害。
排洪(水)构筑物堵塞	1、尾砂泄漏堵塞； 2、沉降变形影响； 3、洪水破坏。	溃坝、人员伤亡	IV	1、及时清理； 2、加固基础； 3、增加排洪设施。

排洪（水）构筑物错动	1、设计不合理或无设计； 2、未按设计要求施工； 3、施工质量差； 4、山体滑坡影响； 5、洪水影响	溃坝、人员伤亡	II	1、应请有资质的单位设计和施工； 2、确保施工质量； 3、定期检查，发现问题及修复。 4、对排洪（水）构筑物附近的开挖边坡进行定期检测，发现问题，及时处理。
------------	--	---------	----	---

5.1.3 评价结论

通过对以上 2 个单元预先危险分析，其潜在的危險有坝体位移、沉陷、裂缝、坍塌、浸润线逸出、渗透水、坝坡冲刷及排洪构筑物裂缝、垮塌、堵塞、错动等，其危险等级为 II--IV。预先危险分析（PHA）表中列出了原因和改进措施或预防方法，通过采取有效措施，潜在的危險是可以得到控制的。

5.2 库址选择单元

5.1.1 安全检查表

表 5-3 库址选择安全检查表

序号	评价内容	评价依据	可研情况	结果
1	尾矿库不应设在下列地区：国家法律、法规规定禁止建设尾矿库的区域；尾矿库失事将使下游重要城镇、工矿企业、铁路干线或高速公路等遭受严重威胁区域。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.2.1	尾矿库下游 1km 范围内无居民和重要设施。	符合
2	应避开不良地质现象严重区域。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.2.2	库区地质构造复杂程度一般。	符合
3	尾矿库不应设在下列地区： (1) 风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区； (2) 国家法律禁止的矿产开采区域。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 3.1.1	尾矿库选择不属于风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区和国家法律禁止的矿产开采区域	符合
4	不宜位于大型工矿企业、大型水源地、重要铁路和公路、水产基地和大型居民区上游。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 3.1.2	下游无大型工矿企业、大型水源地、重要铁路和公路、水产基地和大型居民区。	符合
5	不宜位于居民集中区主导风向的上风侧。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 3.1.2	尾矿库处于山谷中。	符合
6	不占或少占农田，不迁或少迁居民。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 3.1.2	不占农田	符合

7	不宜位于有开采价值的矿床上面。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 3.1.2	库址下面无开采价值的矿床。	符合
8	尾矿坝上和尾矿库区不得建设与尾矿库运行无关的建、构筑物。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.8.1	无相关建、构筑物	符合
9	尾矿坝上和对尾矿库区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》 GB 39496-2020 6.8.2	未进行乱采、滥挖和非法爆破等违规作业	符合

5.1.2 评价结论

尾矿库库区地质构造简单，无不良地质现象，库区范围内不压矿，交通运输条件良好，库区工程地质条件、水文地质条件对尾矿扩建工程无安全影响，主要作业区无民居、无其他工业企业，库址选择能满足安全生产的要求。

5.3 尾矿坝单元

5.3.1 安全检查表

表 5-4 尾矿坝单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	可研情况	结果
1	尾矿库设计文件除应明确堆存工艺、筑坝方法外，还应明确下列安全运行控制参数： 一尾矿库等别，设计最终堆积高程、总坝高、总库容、有效库容； 一入库尾矿量、尾矿比重、粒度及排放方式； 一初期坝、副坝、拦砂坝、一次建坝尾矿坝的坝型、坝高、坝顶宽度、上下游坡比、筑坝材料及其控制参数、地基处理； 一子坝坝高、坡比，尾矿堆积坝平均堆积外坡比； 一排洪系统型式、排洪构筑物的主要参数； 一尾矿坝排渗型式； 一尾矿坝各运行期、各剖面的控制浸润线埋深。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.2.9	《可研》未明确尾矿坝各运行期、各剖面的控制浸润线埋深。	不符合
2	湿式尾矿库设计文件除应提供 5.2.9 中的安全运行控制参数外，还应提供下列安全运行控制参数： 一入库尾矿浓度； 一 中线式和下游式尾矿筑坝的临时边坡的堆积坡比、堆坝尾砂的控制粒径、产率和浓度； 一库内控制的正常生产水位、调洪高度、安全超高、防洪高度、沉积滩坡度、正常	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.2.10	《可研》已明确	符合

	生产水位时的干滩长度、最小干滩长度等。			
3	湿式尾矿库尾矿堆积坝筑坝应满足下列要求： —地震设计烈度为 IX 度时，上游式尾矿筑坝尾矿堆积高度不得高于 30 m； —上游式尾矿筑坝的尾矿浆重量浓度超过 35%时，应进行尾矿堆坝试验研究； —上游式尾矿筑坝的全尾矿 $d < 0.074$ mm 颗粒含量大于 85%或 $d < 0.005$ mm 颗粒含量大于 15%时，应进行尾矿堆坝试验研究；	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.3.5	尾矿浆浓度 25%、 $d < 0.074$ mm 为 75%	符合
4	上游式尾矿堆积坝沉积滩顶与设计洪水水位的高差应符合表 3 的最小安全超高值的规定。滩顶至设计洪水水位水边线的距离应符合表 3 的最小干滩长度值的规定。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.3.8	最小安全超高、最小干滩长度满足规定要求	符合
5	尾矿坝应进行渗流计算，渗流计算应分析放矿、雨水等因素对尾矿坝浸润线的影响；湿式尾矿库 1、2 级尾矿坝的渗流应按三维数值模拟计算或物理模型试验确定。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.3.13	渗流计算考虑了雨水因素	符合
6	尾矿堆积坝下游坡浸润线的最小埋深除满足坝坡抗滑稳定的条件外，尚应满足表 6 的要求。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.3.14	《可研》未明确浸润线最小埋深情况	不符合
7	尾矿坝应满足渗流控制的要求，尾矿坝的渗流控制措施应确保浸润线低于控制浸润线。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.3.15	《可研》未明确	不符合
8	尾矿坝应满足静力、动力稳定要求，尾矿坝应进行稳定性计算，坝坡抗滑稳定的安全系数不应小于表 7 规定的数值，位于地震区的尾矿库，尾矿坝应采取可靠的抗震措施。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.3.16	《可研》进行了稳定性计算，满足规程要求	符合
9	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。尾矿库挡水坝应根据相关规范进行稳定计算。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.3.17	《可研》采用了简化毕肖普法进行稳定性计算	符合
10	尾矿堆积坝平均堆积外坡比不得陡于 1:3。尾矿坝最终下游坡面应设置维护设施，维护设施应满足下列要求 —设置马道，相邻两级马道的高差不得大于 15m，马道宽度不应小于 1.5m，有行车要求时，宽度不应小于 5m； —采用石料、土石料或土料等进行护坡，采用土石料或土料护坡的应在坡面植草或灌木类植物； —设置排水系统，下游坡与两岸山坡结合处应设置坝肩截水沟；尾矿堆积坝的每级马道内侧或上游式尾矿筑坝的每级子坝下游坡脚处均应设置纵向排水沟，并应在坡面上设置人字沟或竖向排水沟；	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.3.20	《可研》对下游坡面的维护设施要求不明确	不符合

	—设置踏步，沿坝轴线方向踏步间距应不大于 500m。			
--	----------------------------	--	--	--

5.3.2 尾矿坝稳定性分析

1) 坝体稳定的计算方法

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）第 4.4.1 条规定，尾矿初期坝与堆积坝坝坡的抗滑稳定性应根据坝体材料及坝基的物理力学性质经计算确定。计算方法应采用简化毕肖普法或瑞典圆弧法，地震荷载应按拟静力法计算。本次稳定计算采用简化毕肖普法计算。

2) 坝体稳定分析要求

本尾矿库所在地区地震设防烈度为 6 度，根据《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）第 23.1.6 规定，6 度时，四、五级尾矿坝可不进行抗震验算，但应符合相应的抗震构造措施要求，三级尾矿库按照所在区域抗震设防烈度进行。现状尾矿库为四等库，使用至终期尾矿库为三等库，尾矿库所在地区抗震设防烈度为 6 度。

稳定计算考虑正常运行、洪水运行、特殊运行三种运行条件。根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），不同运行条件的荷载组合见表 5-5。

表 5-5 尾矿坝稳定计算的荷载组合

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

注：（1）荷载类别 1 系指运行期正常库水位时的稳定渗透压力；

（2）荷载类别 2 系指坝体自重；

- (3) 荷载类别 3 系指坝体及坝基中的孔隙水压力；
- (4) 荷载类别 4 系指设计洪水水位有可能形成的稳定渗透压力；
- (5) 荷载类别 5 系指地震荷载。

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），按简化毕肖普法计算的三、四等尾矿库坝坡抗滑稳定最小安全系数值见表 5-6。

表 5-6 三、四等库坝坡抗滑稳定最小安全系数表

尾矿库等别	运行条件	正常运行	洪水运行	特殊运行
	计算方法			
三等	简化毕肖普法	1.30	1.20	1.15
四等		1.25	1.15	1.10

3) 稳定分析计算剖面

坝体稳定计算剖面选取垂直于尾矿坝坝轴线处最大坝高位置，相对最不利于坝体稳定的一个典型剖面。本次稳定分析分别计算现状尾矿坝、190.0m 高程、200.0m 高程、205.0m 高程及终期 212.0m 高程时坝体的安全稳定性。

4) 坝体稳定分析参数

本次稳定性计算所采用的岩土物理力学指标是根据《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库尾砂粒径变化安全认证工程（水文）工程地质勘察报告》（四川百一勘察工程有限公司，2023 年 11 月）并参考类似工程确定的。进行计算分析时，具体物理力学指标见表 5-7。

表 5-7 尾矿坝的物理力学指标取值表

材 料	天然容重 (kN/m ³)	渗透系数 (cm/s)	抗剪强度	
			凝聚力 C (kPa)	内摩擦角 (°)
废石子坝	20.8	1.50e-3	3.0	29.5
碾压堆石坝	21.2	1.0e-2	2.2	30.0

尾粉砂	19.2	4.0e-4	10.1	30.1
尾粉土	19.7	1.25e-4	9.4	28.7
尾粉质黏土	19.1	3.76e-6	11.1	16.4
尾黏土	18.0	2.0e-7	13.7	8.0
粉质粘土	19.4	4.58e-5	23.0	14.2
全风化千枚岩	19.2	1.56e-5	23.6	17.8
强风化千枚岩	23.0	1.0e-5	35.0	25.0
中风化千枚	25.0	1.0e-6	60.0	35.0
副坝人工填土	19.5	2.77e-5	23.6	17.6

根据工勘报告提供的渗透系数、现状库内水位、干滩长度及尾砂概化分层情况，对现状尾矿库浸润线进行计算，计算出的浸润线与工勘报告实测浸润线及企业提供的浸润线观测记录进行对比，结果基本一致，详见图 5-1，说明工勘报告提供的渗透系数基本合理，本次稳定计算采用此渗透系数。

5) 坝体稳定分析结果及分析

本次抗滑稳定分析选用加拿大的 Rocscience 公司的 Slide 边坡稳定计算软件，采用尾矿坝最大横剖面，运用上文所确定的计算参数与运行工况，用简化毕肖普法计算分析现状尾矿坝、入库尾砂变细后 190.0m 高程、200.0m 高程、205.0m 高程及终期 212.0m 高程时坝体安全稳定性，2 号副坝上下游坡度均陡于原设计，因此复核了 2 号尾矿库上下游坝坡稳定性，经稳定电算，尾矿坝下游坝坡抗滑稳定安全系数见表 5-8 和表 5-9，2 号副坝上下游坝坡抗滑稳定安全系数见表 5-10，现状尾矿坝稳定计算模型见图 5-2，入库尾砂变细后 212.0m 高程时尾矿坝稳定计算模型见图 5-3，稳定计算图见图 5-4~5-22。

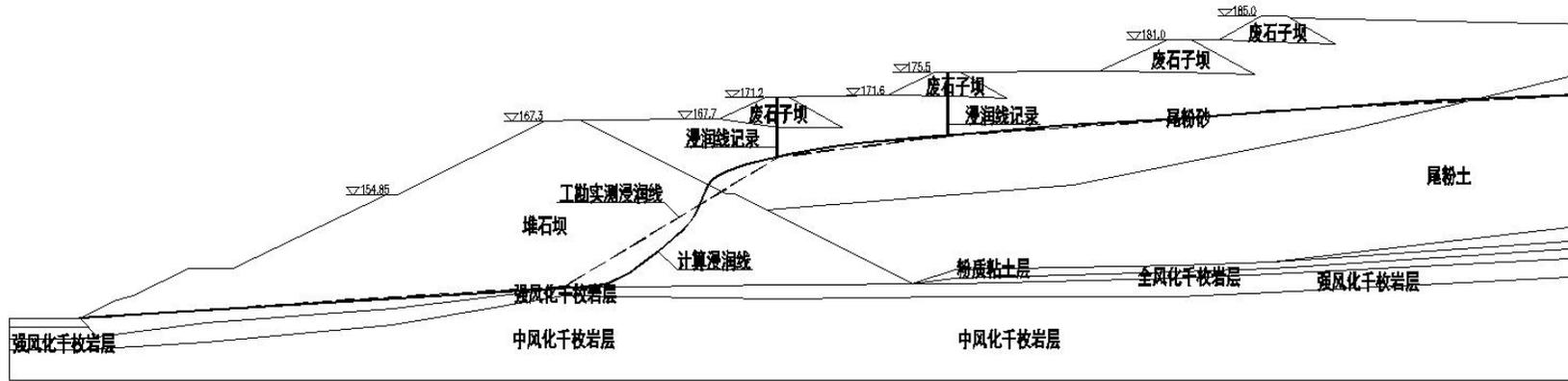


图 5-1 计算浸润线与实测浸润线对比图

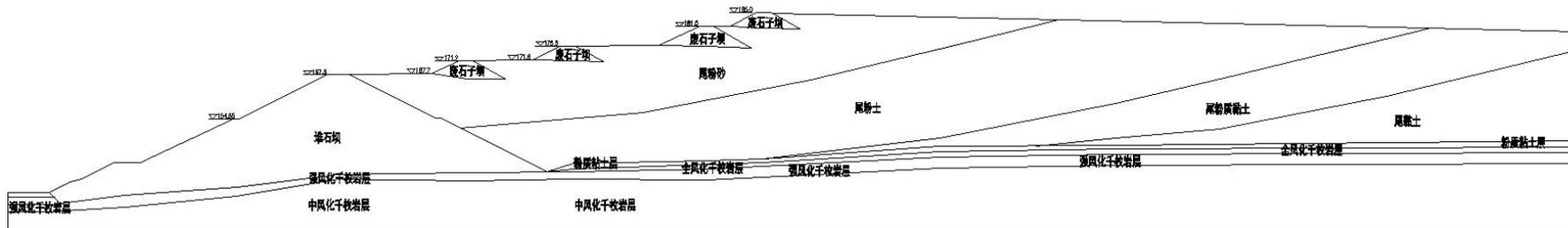


图 5-2 现状尾矿坝稳定计算模型

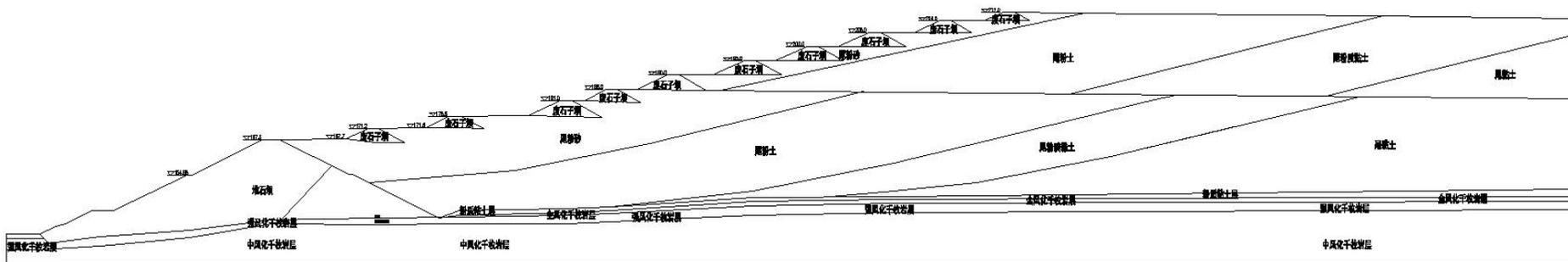


图 5-3 入库尾砂变细后 212.0m 高程时尾矿坝稳定计算模型

表 5-8 尾矿坝下游坝坡抗滑稳定安全系数计算结果表一

计算方法：简化毕肖普法				
运行工况	安全系数			规范值
	现状	190.0m 高程	200.0m 高程	
正常运行	1.386	1.385	1.384	1.25
洪水运行	1.386	1.385	1.384	1.15
特殊运行	1.234	1.233	1.232	1.10

表 5-9 尾矿坝下游坝坡抗滑稳定安全系数计算结果表二

计算方法：简化毕肖普法			
运行工况	安全系数		规范值
	205.0m 高程	212.0m 高程	
正常运行	1.383	1.382	1.30
洪水运行	1.383	1.382	1.20
特殊运行	1.228	1.220	1.15

表 5-10 2 号副坝上下游坝坡抗滑稳定安全系数计算结果表

计算方法：简化毕肖普法			
运行工况	安全系数		规范值
	上游	下游	
正常运行	1.303	1.373	1.30
特殊运行	1.203	1.253	1.15

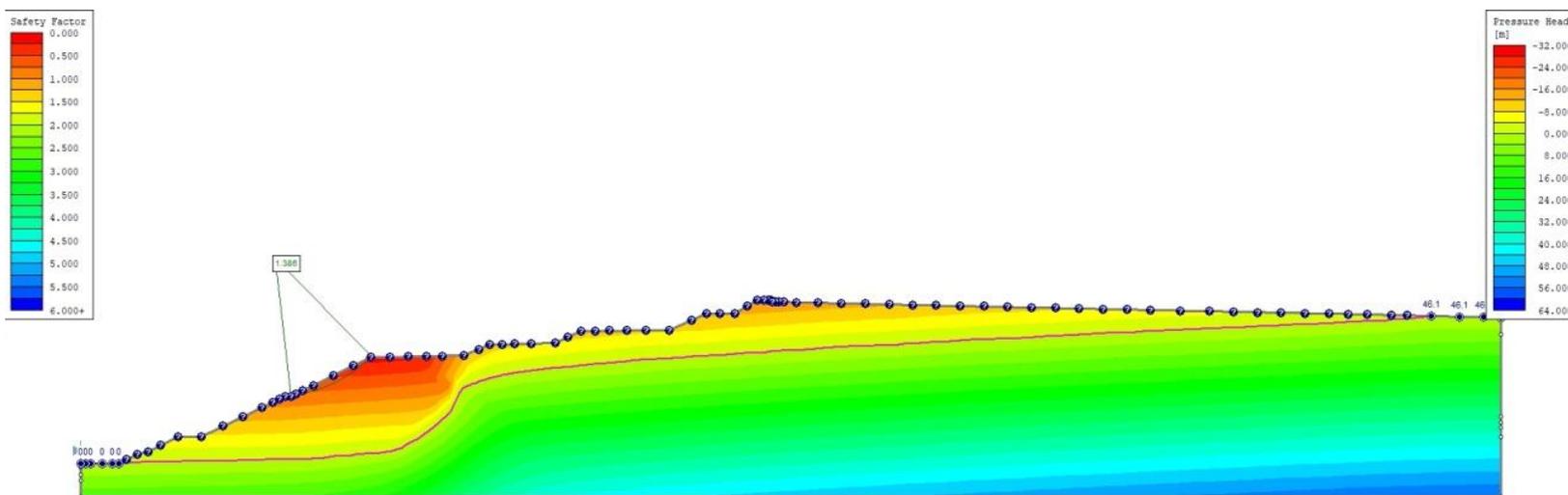


图 5-4 现状尾矿坝正常运行稳定计算

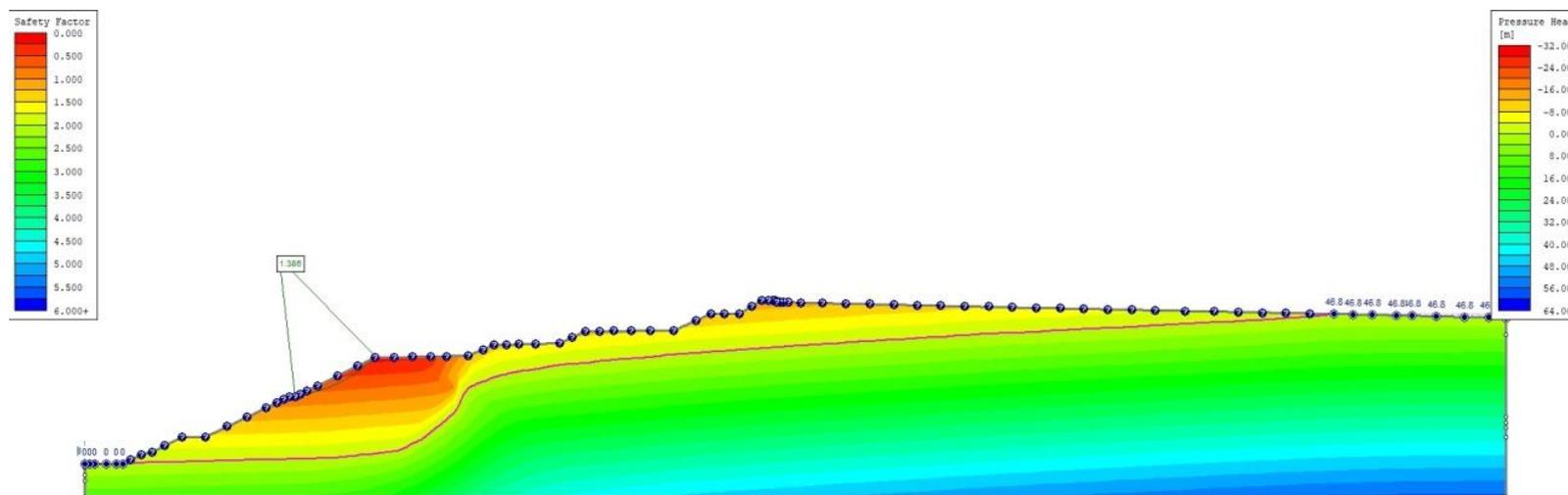


图 5-5 现状尾矿坝洪水运行稳定计算

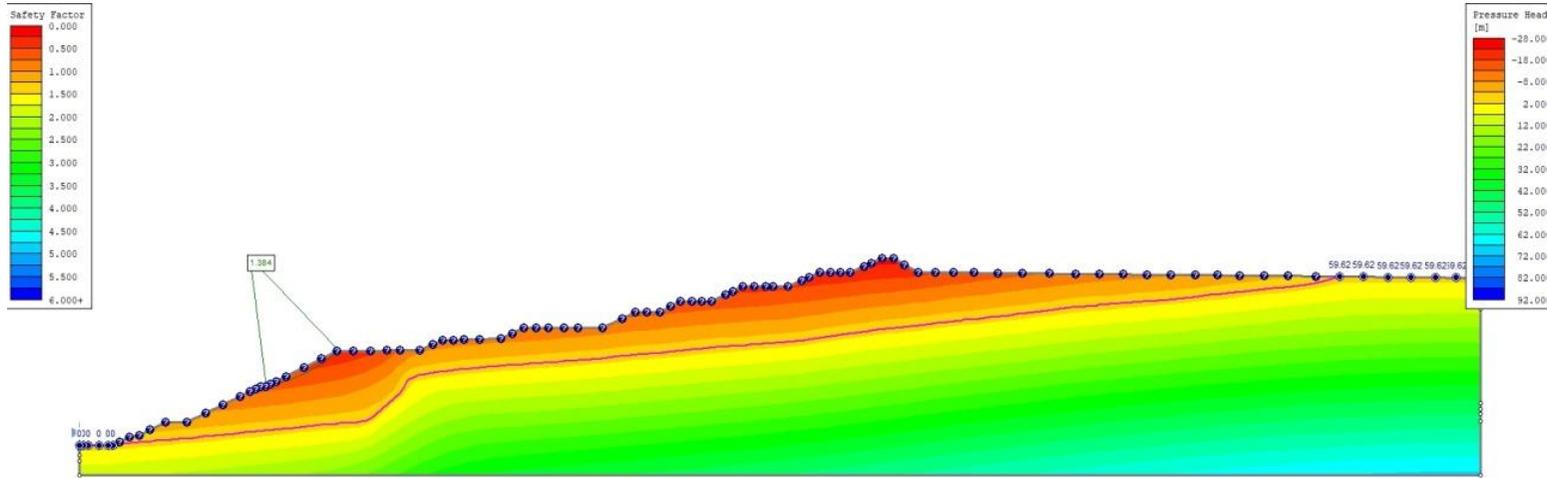


图 5-10 200.0m 高程时尾矿坝正常运行稳定计算

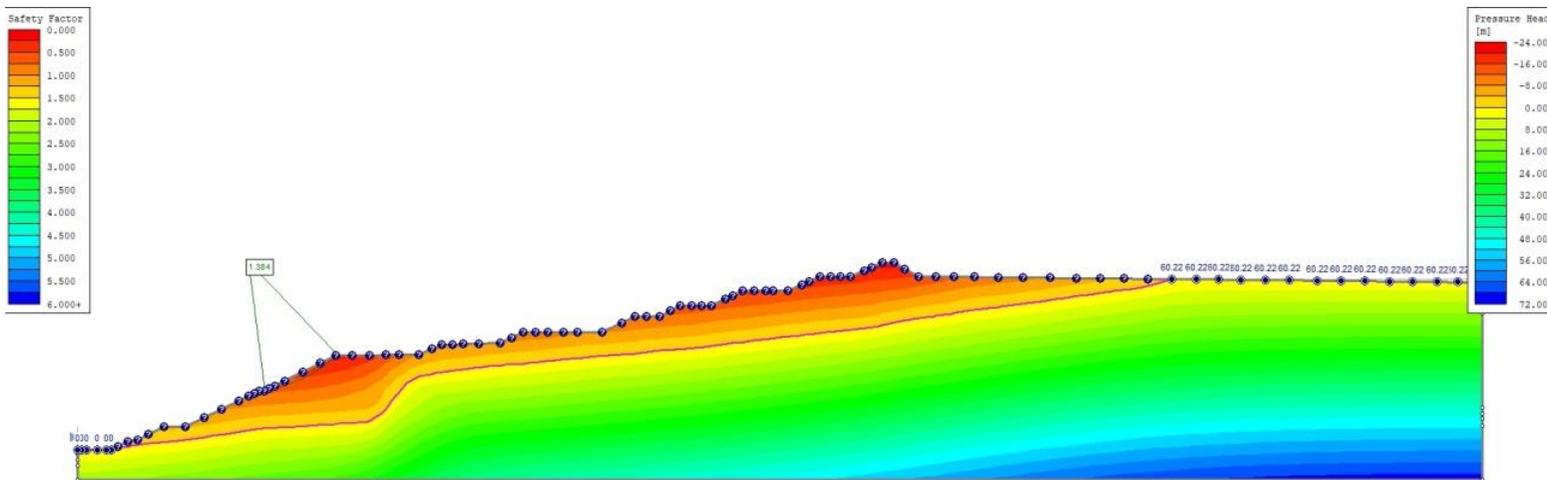


图 5-11 200.0m 高程时尾矿坝洪水运行稳定计算

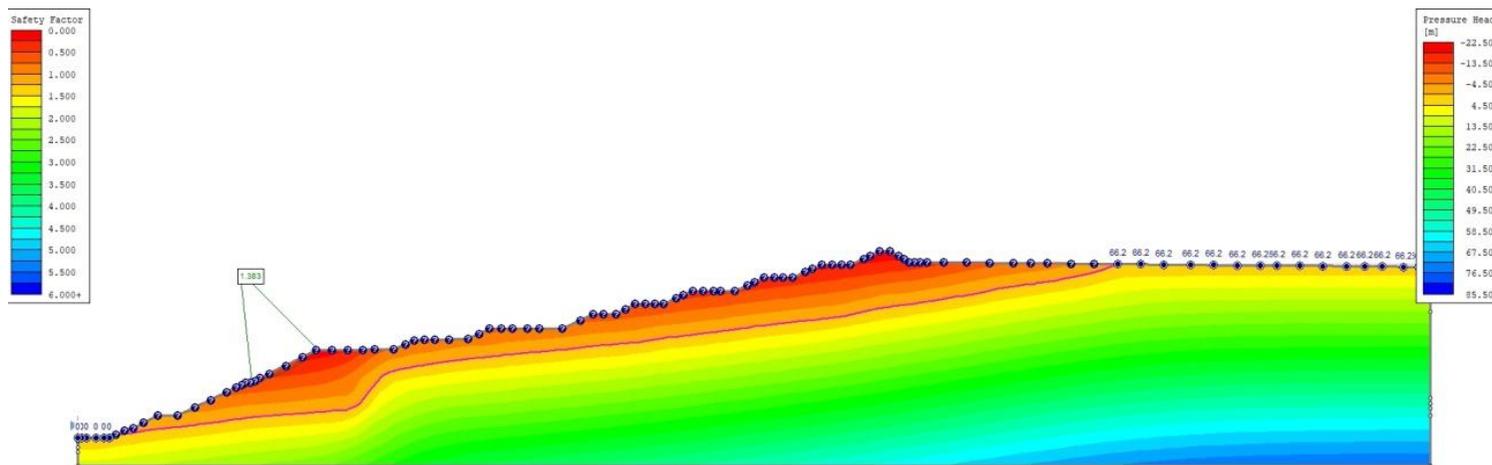


图 5-14 205.0m 高程时尾矿坝洪水运行稳定计算

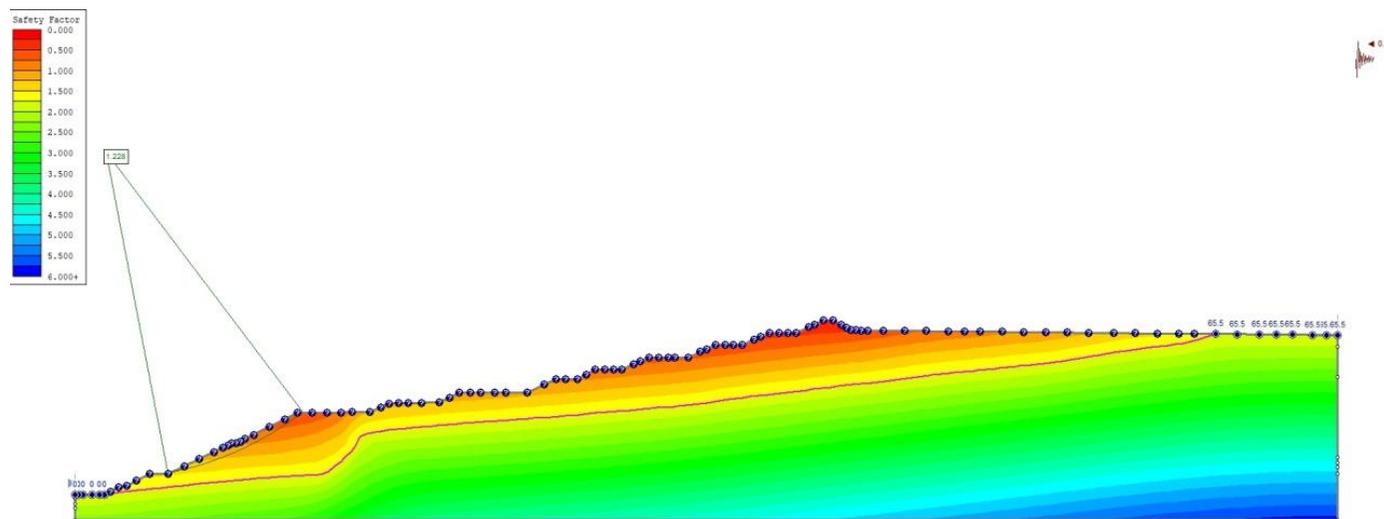


图 5-15 205.0m 高程时尾矿坝特殊运行稳定计算

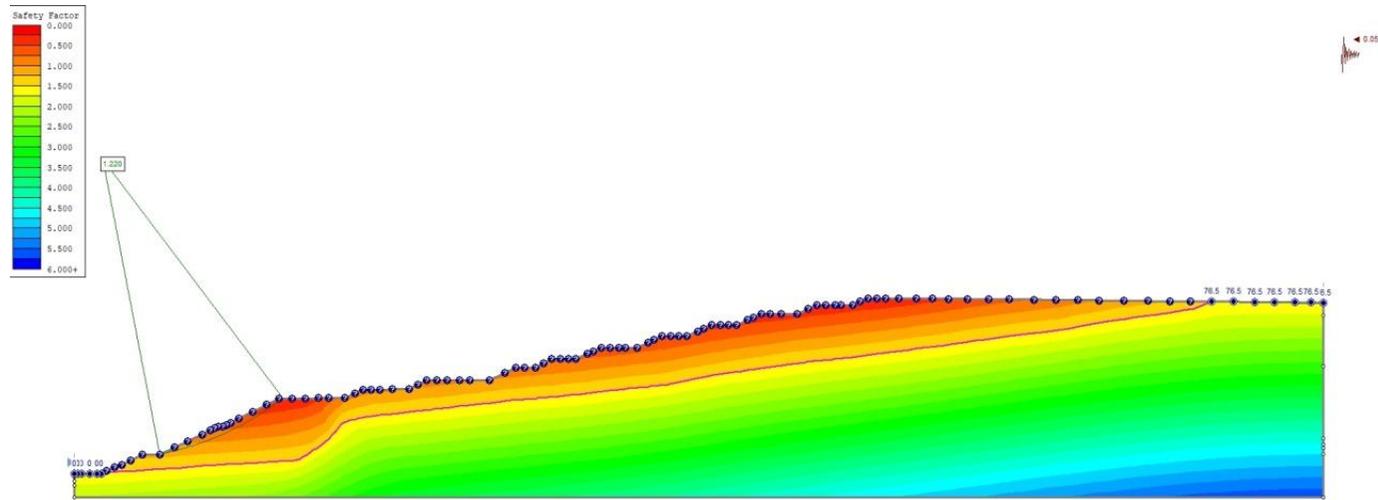


图 5-18 212.0m 高程时尾矿坝特殊运行稳定计算

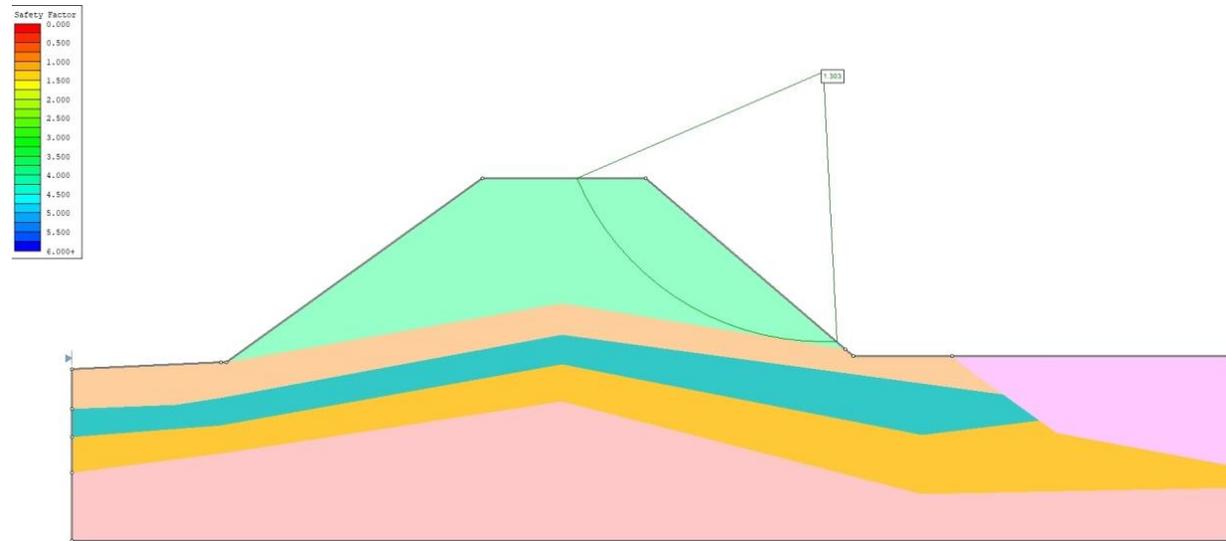


图 5-19 2 号副坝上游坝坡正常运行稳定计算

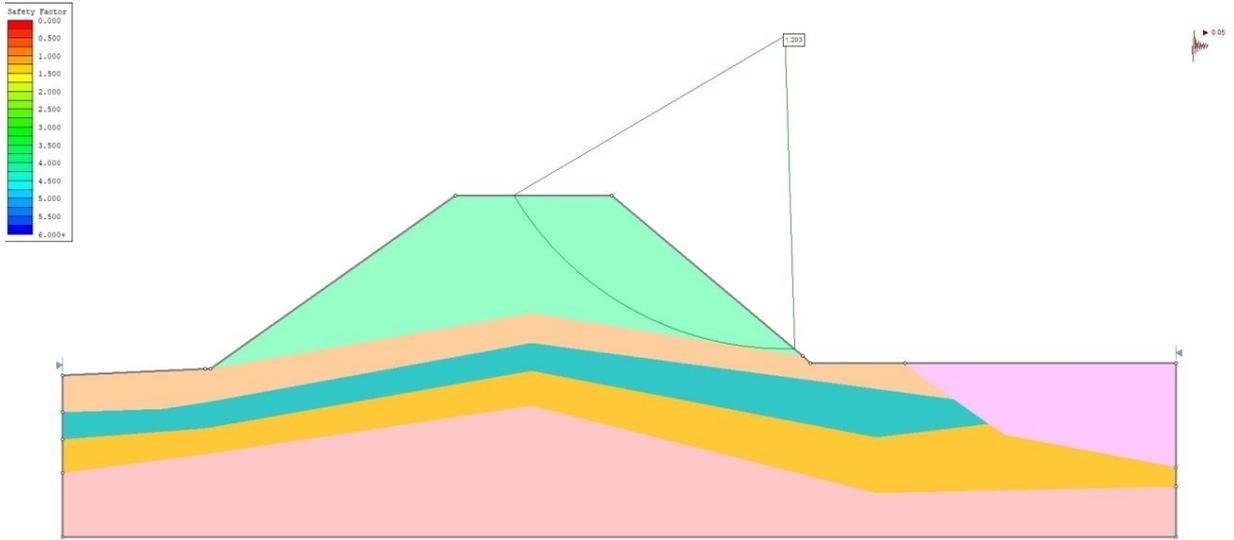


图 5-20 2 号副坝上游坝坡特殊运行稳定计算

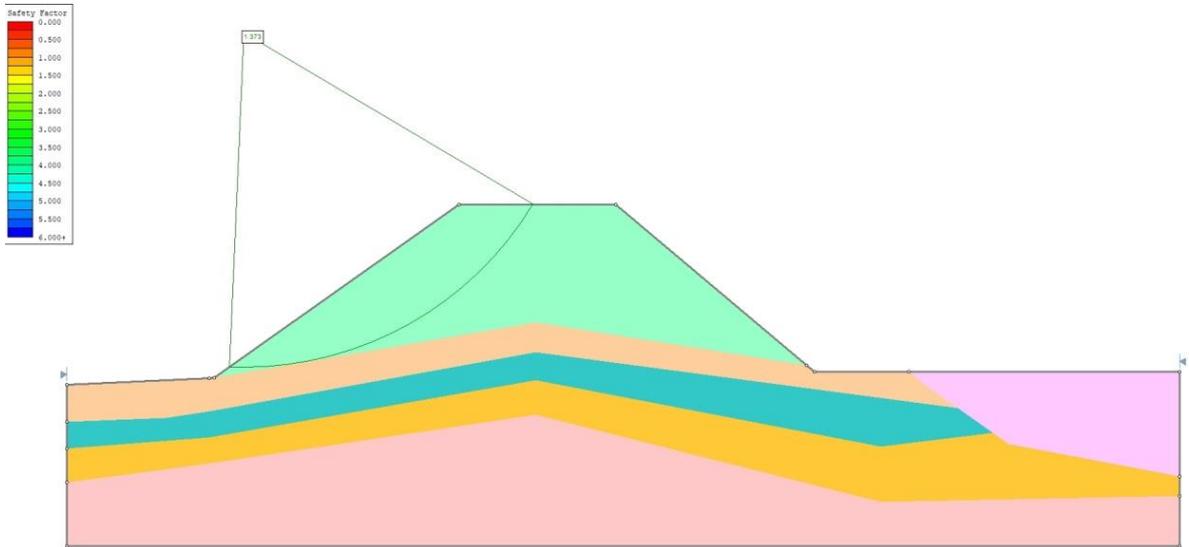


图 5-21 2 号副坝下游坝坡正常运行稳定计算

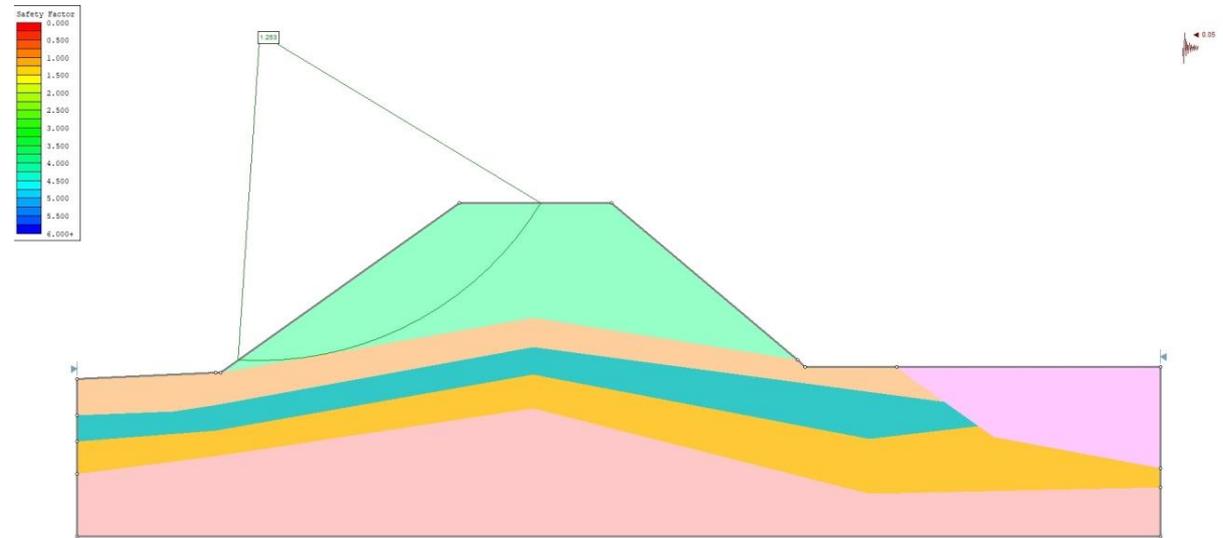


图 5-22 2 号副坝下游坝坡特殊运行稳定计算

5.3.3 评价结论

1) 《可研》对尾矿坝单元提了相应要求,对方案中未涉及的将在对策措施中提出。

2) 根据稳定计算结果,现状尾矿坝、入库尾砂变细后 190.0m 高程、200.0m 高程、205.0m 高程、终期 212.0m 高程时尾矿坝坝体和 2 号副坝上下游坝坡抗滑稳定安全系数在不同运行条件下均满足规范要求,说明坝体是安全可靠的。

5.4 防洪系统单元

5.4.1 安全检查表

表 5-11 防洪系统单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	可研情况	结果
1	尾矿库应设置排洪设施,排洪设施的排洪能力不应包括机械排洪的排洪能力。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.4.2	尾矿库设置有排洪设施,排洪设施的排洪能力不包括机械排洪的排洪能力	符合
2	除库尾排矿的干式尾矿库外,三等及三等以上尾矿库不得采用截洪沟排洪。中线式或下流式尾矿筑坝的尾矿库,堆坝区的洪水如无法通过拦砂坝渗出坝外,应在拦砂坝前设置排洪设施。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.4.3	未采用截洪沟排洪	符合
3	尾矿库洪水计算应根据各省水文图集或有关部门建议的特小汇水面积的计算方法进行计算。当采用全国通用的公式时,应采用当地的水文参数。设计洪水的降雨历时应采用 24 h。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.4.5	洪水计算满足要求	符合
4	尾矿库调洪演算应采用水量平衡法进行计算。尾矿库的一次洪水排出时间应小于 72 h。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.4.6	调洪演算满足要求	符合

5.4.2 洪水分析

1) 防洪标准

现状坝顶高程 185.0m,根据原设计,初期坝轴线处原地面高程为 141.0m,初期坝高 26.3m,尾矿坝总坝高为 44.0m,现状尾矿库全库容为 $234.40 \times 10^4 \text{m}^3$,现状尾矿库为四等库。

改建设计后，最终坝顶高程及总库容与原设计一致。设计最终坝顶高程为 212.0m，尾矿坝总坝高为 71.0m，尾矿库总库容为 $688.23 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿库为三等库。

随着堆积坝顶高程的变动，尾矿库各期等别、汇水面积及洪水重现期详见下表 5-12。

表 5-12 尾矿库各期汇水面积表

坝顶高程 (m)	尾矿库等别	汇水面积 (km ²)	洪水重现期 (年)
185.0	四等	0.32	200
190.0	四等		200
200.0	四等	0.28	200
205.0	三等		500
212.0	三等	0.26	500

四等尾矿库最小安全超高 0.5m，最小干滩长度 50m；三等尾矿库最小安全超高 0.7m，最小干滩长度 70m。

2) 洪水计算

(1) 主要参数

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

尾矿坝汇水面积： $F=0.32\text{km}^2$

年最大 24 小时点暴雨均值： $H_{24}=110\text{mm}$

年最大 24 小时点暴雨变差系数： $C_v=0.42$

偏差系数： $C_s=3.5C_v$

前期雨量 $Pa=70.0\text{mm}$

下渗强度： $\mu=2.29\text{mm/h}$

尾矿库位于第Ⅲ产流区，第Ⅲ汇流区。尾矿库汇水面积较小，因此不作

点、面暴雨修正，直接以点暴雨代替面暴雨。

(2) 洪水计算成果

由于黄泥坑尾矿库汇水面积中大部分为库面面积，四周山体汇水面积较小且汇流后直接进入库内，故采用推理公式并不适宜。因此，洪水计算直接采用坡面汇流公式。

$$Q=0.278 (Sp-1) F$$

上式中：Q—洪峰流量 (m³/s)；

Sp—设计频率的雨力 (mm/h)；

F—汇流面积 (km²)；

尾矿库各汇水区域洪水计算成果见表 5-13。

表 5-13 尾矿库洪水计算结果表

坝顶高程(m)	尾矿库等别	汇水面积 (km ²)	洪水重现期 (年)	洪峰流量 Q _m (m ³ /s)	一次洪水总量 W _p (10 ⁴ m ³)
185.0	四等	0.32	200	10.31	7.36
190.0	四等		200		
200.0	四等	0.28	200	9.02	6.44
205.0	三等		500	10.13	7.38
212.0	三等	0.26	500	9.41	6.85

根据表 5-13 现状尾矿库库内 200 年一遇洪水计算成果绘制尾矿库库内洪水过程线，尾矿库库内洪水过程线采用《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 5-23。

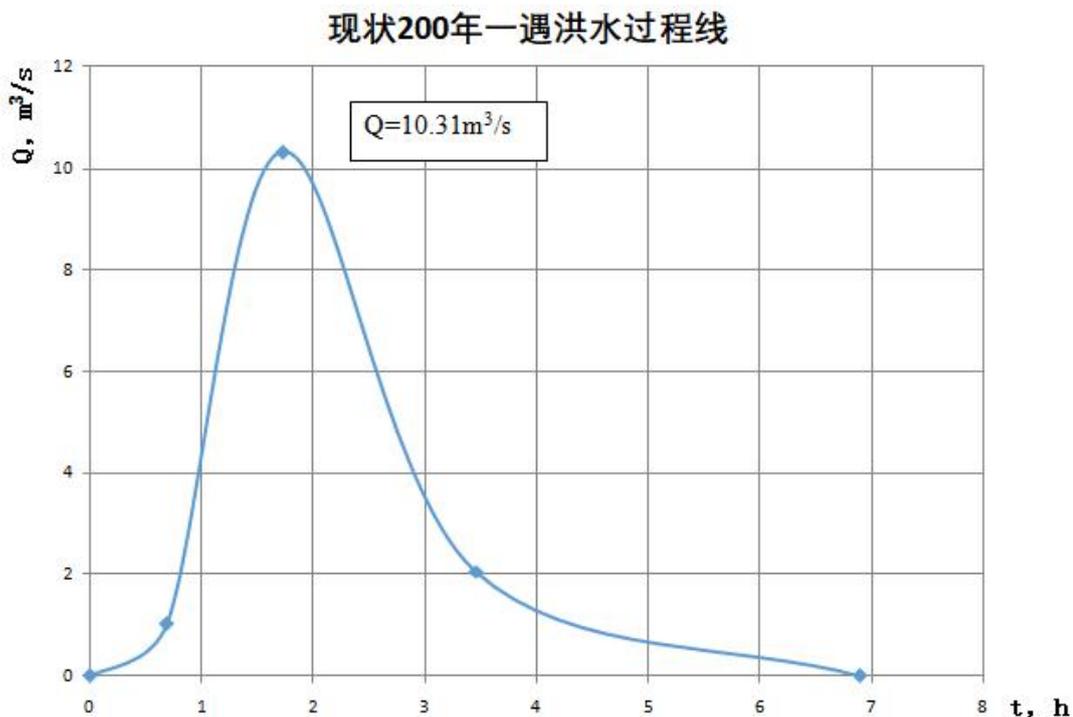


图 5-23 现状尾矿库 200 年一遇洪水过程线

3) 排洪水设施及调洪演算

(1) 排洪水设施

现状尾矿库库内排洪水系统为排水井+隧洞，隧洞出口接明渠，与变更设计一致，现在正在使用 2 号排水井+1 号支洞+2 号隧洞下游段，隧洞出口接排水明渠，3 号排水井和 2 号隧洞上游段还未启用，1 号排水井和 1 号隧洞已经按照设计要求进行封堵，不再使用。

2021 年 4 月，江西建信工程质量检测有限公司对排水井和隧洞进行了结构检测，检测结论为：所检试验参数满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）标准及设计要求。

2 号排水井：现状尾矿库正在使用的排水井，为六柱框架式排水井，C25 现浇钢筋混凝土结构，最低进水口高程为 178.62m，最高进水口高程为 196.62m，井架高 18.0m，井架内径 3.0m，井座高 5.5m，内径 2.5m。排水井进水口设置有水位观测标尺和浮桥，现状进水口高程为 180.12m。

1 号支隧洞：城门洞型，断面尺寸为 $B \times H = 1.5\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，长 116.2m，纵坡 0.62%，采用 C25 钢筋混凝土衬砌，进口与 2 号排水井相接，出口与 2 号

隧洞相接。

3号排水井：为六柱框架式排水井，C25现浇钢筋混凝土结构，最低进水口高程为193.62m，最高进水口高程为214.62m，井架高21.0m，井架内径3.0m，井座高5.5m，内径2.5m。现状未进水。

2号隧洞：城门洞型，断面尺寸为B×H=1.5m×1.8m，采用C25钢筋混凝土衬砌，进口与3号排水井相接，在1号支隧洞与2号隧洞相接处将2号隧洞分为上游段和下游段，2号隧洞上游段水平长157.0m，纵坡约9.99%；下游段水平长271.5m，纵坡约3.96%。

(2) 框架式排水井计算公式

(1) 自由泄流

① 水位未淹没框架圈梁时：

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

② 水位淹没圈梁时：

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

本项目按方孔计算：

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

(2) 水位淹没井口时：

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

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

(3) 半压力流：

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

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

(4) 压力流：

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

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

(3) 现状尾矿库泄流能力复核

现状尾矿库为四等库，坝顶高程为 185.0m，滩顶高程为 184.62m，干滩长度 208m，库内水位高程为 180.12m，干滩坡度约 2.2%，使用新使用 2 号排水井+1 号支洞+2 号隧洞下游段排洪排水，进水口高程为 180.12m。四等尾矿库最小安全超高 0.5m，最小干滩长度 50m，两者必须同时满足，按照现状干滩坡度 2.2%计算，当干滩长度为 50m 时，安全超高为 1.1m。

根据前述各构筑物参数及框架式排水井泄流能力计算公式，计算现状 2 号排水井泄流能力，计算结果详见表 5-14。

表 5-14 现状 2 号排水井泄流能力计算表

水位高程(m)	泄流水深(m)	泄流能力(m³/s)	水位高程(m)	泄流水深(m)	泄流能力(m³/s)
180.12	0.0	0.00	180.92	0.8	8.09
180.22	0.1	0.39	181.02	0.9	9.50
180.32	0.2	1.13	181.12	1.0	10.35
180.42	0.3	2.03	181.22	1.1	10.94
180.52	0.4	3.06	181.32	1.2	11.47
180.62	0.5	4.20	181.42	1.3	11.93
180.72	0.6	5.43	181.52	1.4	12.05
180.82	0.7	6.73	181.62	1.5	12.17

根据实测地形图计算尾矿库调洪库容，调洪库容见表 5-15。

表 5-15 现状尾矿库（坝顶 185.0m）调洪库容

水位高程(m)	泄流水深(m)	调洪库容 V _t (m³)	水位高程(m)	泄流水深(m)	调洪库容 V _t (m³)
180.12	0.0	0	180.92	0.8	30905
180.22	0.1	3279	181.02	0.9	35518
180.32	0.2	6726	181.12	1.0	40451
180.42	0.3	10339	181.22	1.1	45557

水位高程(m)	泄流水深(m)	调洪库容 $V_t(m^3)$	水位高程(m)	泄流水深(m)	调洪库容 $V_t(m^3)$
180.52	0.4	14118	181.32	1.2	50834
180.62	0.5	18065	181.42	1.3	56284
180.72	0.6	22178	181.52	1.4	61906
180.82	0.7	26458	181.62	1.5	67699

采用水量平衡法进行调洪演算，计算结果详见表 5-16。

表 5-16 现状尾矿库（坝顶 185.0m）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
0.00	0.00	0.187	0	0	0.000	0
0.25	0.37	0.560	168	168	0.019	151
0.50	0.75	1.156	504	655	0.073	589
0.75	1.57	2.686	1041	1630	0.182	1466
1.00	3.81	4.926	2417	3883	0.471	3459
1.25	6.05	7.167	4434	7893	1.279	6742
1.50	8.29	9.240	6450	13192	2.501	10941
1.75	10.19	9.597	8316	19258	4.024	15636
2.00	9.00	8.402	8637	24273	5.340	19467
2.25	7.80	7.207	7562	27028	6.075	21560
2.50	6.61	6.012	6486	28047	6.348	22334
2.75	5.41	4.818	5411	27745	6.267	22105
3.00	4.22	3.623	4336	26440	5.918	21114
3.25	3.03	2.529	3260	24374	5.367	19544
3.50	2.03	1.958	2276	21820	4.694	17596

3.75	1.88					
		1.809	1763	19358	4.050	15713
4.00	1.73					
		1.660	1628	17341	3.534	14160
4.25	1.59					
		1.510	1494	15654	3.102	12862
4.50	1.44					
		1.361	1359	14221	2.752	11745
4.75	1.29					
		1.212	1225	12970	2.447	10768
5.00	1.14					
		1.062	1090	11858	2.176	9900
5.25	0.99					
		0.913	956	10856	1.940	9110
5.50	0.84					
		0.764	822	9931	1.734	8371
5.75	0.69					
		0.614	687	9058	1.539	7673
6.00	0.54					
		0.465	553	8226	1.353	7008
6.25	0.39					
		0.316	418	7426	1.175	6369
6.50	0.24					
		0.166	284	6653	1.017	5737
6.75	0.09					
		0.046	41	5148	0.721	4500
7.00	0.00					
		0.000	41	5148	0.721	4500

经调洪演算，现状尾矿库库内最大下泄流量为 $6.348\text{m}^3/\text{s}$ ，所需调洪库容 25190m^3 。查表 5-15 和表 5-16 可知，当库内洪水位高程为 180.82m 时，此时调洪水深 0.7m ，调洪库容 26458m^3 ，库内排洪排水系统最大下泄流量 $6.73\text{m}^3/\text{s}$ ，可以满足调洪后排洪要求，此时尾矿坝安全超高为 3.8m ，干滩长度约 170m ，说明现状尾矿库库内排洪水系统泄流能力满足尾矿库 200 年一遇安全泄洪的需要，安全超高及干滩长度满足规范要求。

(4) 尾砂变细后排洪水系统泄流能力复核

根据前述，变细后入库尾砂平均粒径 $d_p=0.064\text{mm}$ ，根据放矿量、放矿浓度及尾矿库平均粒径，查《尾矿安全设施设计规范》（GB50863-2013）附录

B, 可得沉积滩平均坡度约 1.3%。为安全计, 本次改建中沉积滩坡度按 1%考虑。

入库尾砂变细后, 澄清距离增加, 因此确定正常运行时滩顶高程与进水口高程之间的高差为 1.5m, 干滩长度为 150m, 澄清距离不小于 130m, 放矿点距离排水井不小于 280m, 按此数据复核以下几种工况时尾矿库防洪安全。

表 5-17 入库尾砂变细后尾矿库防洪安全计算工况表

坝顶高程 (m)	尾矿库等别	汇水面积 (km ²)	洪水重现期 (年)	滩顶高程(m)	进水口高程 (m)	说明
190.0	四等	0.32	200	190.0	188.5	2号井
200.0	四等	0.28	200	195.12	193.62	3号井开始进水
205.0	三等	0.28	500	201.0	199.5	3号井
212.0	三等	0.26	500	212.0	210.5	3号井

当尾矿坝顶高程为 200.0m 高程及以下时, 尾矿库为四等库, 洪水重现期为 200 年, 四等尾矿库最小安全超高 0.5m, 最小干滩长度 50m; 当尾矿坝顶高程为 205.0m 高程及以上时, 尾矿库为三等库, 洪水重现期为 500 年, 三等尾矿库最小安全超高 0.7m, 最小干滩长度 70m; 当库内水位低于 193.62m 时, 尾矿库使用 2 号排水井+1 号支洞+2 号隧洞下游段排洪排水; 当库内水位达到 193.62m 高程时, 3 号排水井开始进水, 尾矿库使用 3 号排水井+2 号隧洞上游段+2 号隧洞下游段排洪排水。

当尾矿坝顶高程为 190.0m 时, 尾矿库汇水面积仍使用现状尾矿库汇水面积 0.32km², 尾矿库 200 年一遇洪水过程线见图 5-23。

根据前述各构筑物参数及框架式排水井泄流能力计算公式, 计算现状排洪排水系统泄流能力, 计算结果详见表 5-18。

表 5-18 190.0m 高程时 2 号排水井泄流能力计算表

水位高程(m)	泄流水深 (m)	泄流能力 (m ³ /s)	水位高程(m)	泄流水深 (m)	泄流能力 (m ³ /s)
188.5	0.0	0.00	189.3	0.8	8.09
188.6	0.1	0.39	189.4	0.9	9.50
188.7	0.2	1.13	189.5	1.0	10.35

188.8	0.3	2.03	189.6	1.1	10.94
188.9	0.4	3.06	189.7	1.2	11.50
189.0	0.5	4.20	189.8	1.3	12.02
189.1	0.6	5.43	189.9	1.4	12.52
189.2	0.7	6.73	190.0	1.5	13.00

根据地形图计算尾矿库调洪库容，调洪库容见表 5-19。

表 5-19 190.0m 高程时尾矿库调洪库容

水位高程(m)	泄流水深(m)	调洪库容 $V_t(m^3)$	水位高程(m)	泄流水深(m)	调洪库容 $V_t(m^3)$
188.5	0.0	0	189.3	0.8	28742
188.6	0.1	2792	189.4	0.9	33396
188.7	0.2	5799	189.5	1.0	38272
188.8	0.3	9021	189.6	1.1	43369
188.9	0.4	12457	189.7	1.2	48689
189.0	0.5	16108	189.8	1.3	54230
189.1	0.6	20098	189.9	1.4	59992
189.2	0.7	24309	190.0	1.5	65976

采用水量平衡法进行调洪演算，计算结果详见表 5-20。

表 5-20 190.0m 高程时尾矿库调洪演算表

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
0.00	0.00	0.187	0	0	0.000	0
0.25	0.37					
0.50	0.75	0.560	168	168	0.022	148
0.75	1.57	1.156	504	652	0.085	576
1.00	3.81	2.686	1041	1617	0.211	1427
1.25	6.05	4.926	2417	3845	0.582	3321
1.50	8.29	7.167	4434	7754	1.490	6414
		9.240	6450	12863	2.805	10339

1.75	10.19					
		9.597	8316	18656	4.381	14713
2.00	9.00					
		8.402	8637	23350	5.651	18264
2.25	7.80					
		7.207	7562	25826	6.323	20135
2.50	6.61					
		6.012	6486	26622	6.539	20737
2.75	5.41					
		4.818	5411	26148	6.410	20379
3.00	4.22					
		3.623	4336	24715	6.021	19296
3.25	3.03					
		2.529	3260	22556	5.436	17664
3.50	2.03					
		1.958	2276	19940	4.728	15685
3.75	1.88					
		1.809	1763	17447	4.052	13800
4.00	1.73					
		1.660	1628	15429	3.499	12280
4.25	1.59					
		1.510	1494	13774	3.046	11033
4.50	1.44					
		1.361	1359	12392	2.680	9980
4.75	1.29					
		1.212	1225	11205	2.365	9076
5.00	1.14					
		1.062	1090	10167	2.090	8286
5.25	0.99					
		0.913	956	9242	1.857	7570
5.50	0.84					
		0.764	822	8392	1.647	6909
5.75	0.69					
		0.614	687	7596	1.451	6291
6.00	0.54					
		0.465	553	6844	1.264	5706
6.25	0.39					
		0.316	418	6124	1.091	5142
6.50	0.24					
		0.166	284	5426	0.935	4584
6.75	0.09					

		0.046	41	4072	0.633	3503
7.00	0.00	0.000	41	4072	0.633	3503

经调洪演算，现状尾矿库库内最大下泄流量为 $6.539\text{m}^3/\text{s}$ ，所需调洪库容 23680m^3 。查表 5-19 和表 5-20 可知，当库内洪水位高程为 189.2m 时，此时调洪水深 0.7m ，调洪库容 24309m^3 ，库内排洪排水系统最大下泄流量 $6.73\text{m}^3/\text{s}$ ，可以满足调洪后排洪要求，此时尾矿坝安全超高为 0.8m ，干滩长度约 80m ，说明当坝顶高程为 190.0m 时尾矿库库内排洪水系统泄流能力满足尾矿库 200 年一遇安全泄洪的需要，安全超高及干滩长度满足规范要求。

根据入库尾砂变细后尾矿库排洪水系统调洪演算结果统计表，尾砂变细后库内排洪水系统泄流能力均可以满足尾矿库调洪后 200 年或 500 年一遇安全泄洪的需要，安全超高及干滩长度均满足规范要求。

(5) 改建紧急溢洪道泄流能力复核

尾矿库 1 号副坝右坝肩设置有溢洪口，进口高程为 211.5m ，矩形结构，宽 1.0m ，高 0.7m ，高度仅 0.7m ，与三等库最小安全超高一致，基本无排洪能力，因此决定将溢洪口拆除，原址改建为紧急溢洪道供尾矿库终期时使用。

改建紧急溢洪道采用正向堰，由进口段、箱涵段、收缩段和下游泄流段组成，泄流段出口接现有集水池。紧急溢洪道进口段水平长 2.7m ，纵坡为 0，矩形断面，宽 4.0m ，高 $0.5\text{m}\sim 1.5\text{m}$ ，进水口底高程为 210.5m ；箱涵段水平长 4.0m ，顶部与 1 号副坝顶基本平齐，纵坡 0.01 ，矩形断面，宽 4.0m ，高 2.05m ，内净高 1.5m ；收缩段水平长 5.0m ，纵坡 0.487 ，矩形断面，宽 $4.0\text{m}\sim 1.5\text{m}$ ，高 $1.5\text{m}\sim 1.0\text{m}$ ；下游泄流段水平总长 28.68m ，纵坡分别为 0.033 、 0.140 ，矩形断面，宽 1.5m ，高 1.0m ；现有集水池大小为 $5.0\text{m}\times 5.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 。紧急溢洪道采用 C25 现浇钢筋混凝土结构，以粉质粘土层为持力层，持力层地基承载力不小于 150kPa ，超挖部分采用 C15 素混凝土回填至设计高程。

根据堰流流量计算公式：

$$Q = \varepsilon m B \sqrt{2g} H_0^{1.5}$$

计算紧急溢洪道进口段泄流量见表 5-21。

表 5-21 紧急溢洪道进口段泄流量计算表

水位高程 (m)	210.6	210.8	211.0	211.1	211.2	211.3	211.4
泄流水深 H_0	0.1	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
进水口宽 B (m)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
泄流量 Q (m^3/s)	0.20	1.02	2.19	2.88	3.63	4.44	5.29

根据尾矿库使用终期紧急溢洪道进水口底高程以上调洪库容,采用水量平衡法进行调洪演算,调洪演算结果详见表 3-20,调洪后,终期尾矿库库内最大下泄流量为 $3.984m^3/s$,所需调洪库容 $33961m^3$,当库内洪水位高程为 211.3m 时,此时调洪水深 0.8m,调洪库容 $37138m^3$,库内排洪排水系统最大下泄流量 $4.44m^3/s$,可以满足调洪后排洪要求,此时尾矿坝安全超高为 0.7m,干滩长度约 70m,说明当坝顶高程为 212.0m 时尾矿库紧急溢洪道(未考虑 3 号排水井)泄流能力满足尾矿库 500 年一遇安全泄洪的需要,安全超高及干滩长度均满足规范要求。

根据明渠流量公式 $Q=AC(Ri)^{0.5}$ 对下游泄流段(矩形断面,宽 1.5m,高 1.0m,纵坡 0.033)泄流能力进行计算,计算结果详见表 5-22。

表 5-22 下游泄流段泄流能力计算表

水深 H_0 (m)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
宽度 B (m)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
水力半径 R (m)	0.088	0.158	0.214	0.261	0.300	0.333	0.362	0.387
坡度 i	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
泄流量 Q (m^3/s)	0.39	1.14	2.09	3.18	4.36	5.61	6.92	8.27

从表 5-22 可知,在溢流水深 0.5m 时,紧急溢洪道下游泄流段的泄流能力为 $4.36m^3/s$,大于终期尾矿库调洪后 500 年一遇最大下泄流量 $3.984m^3/s$,泄流能力满足要求。

表 5-23 入库尾砂变细后尾矿库排洪水系统泄流能力统计表

子坝顶高程 (m)	滩顶高程 (m)	汇水面积 (km ²)	洪水重现期 (年)	洪峰流量 (m ³ /s)	进水口高程 (m)	调洪水深 (m)	调洪库容 (m ³)	最大下泄流量 (m ³ /s)	安全超高 (m)	干滩长度 (m)	排水井
190.0	190.0	0.32	200	10.31	188.5	0.7	23680	6.539	0.8	80	2号
200.0	195.12	0.28	200	9.02	193.62	0.6	22681	5.380	0.9	90	3号
205.0	201.0	0.28	500	10.13	199.5	0.8	30806	5.559	0.7	70	3号
212.0	212.0	0.26	500	9.41	210.5	0.6	25798	5.359	0.9	90	3号
212.0	212.0	0.26	500	9.41	210.5	0.8	33961	3.984	0.7	70	紧急溢洪道

5.4.3 评价结论

《可行性研究报告》的防洪标准选择合理，防洪系统排洪方式、设置位置、线路符合库区地形条件，防洪系统结构型式、断面参数符合规程规范的规定。经洪水复核，现有排洪系统以及新增排水构筑物的泄流能力均满足尾矿库同期洪峰流量的排泄要求。

5.5 安全监测设施单元

本节采用安全检查表对尾矿库安全监测设施进行评价，见表5-24。

表 5-24 安全监测设施检查表

序号	评价内容	评价依据	可研情况	结果
1	尾矿库应设置人工安全监测和在线安全监测相结合的安全监测设施	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.5.1	设置人工安全监测和在线安全监测相结合的安全监测设施	符合
2	湿式尾矿库监测项目应包括坝体位移，浸润线，干滩长度及坡度，降水量，库水位，库区地质滑坡体位移及坝体、排洪系统进出口等重要部位的视频监控；干式尾矿库监测项目应包括坝体位移，最大坝体剖面的浸润线，降水量及坝体、排洪系统进出口等重要部位的视频监控；三等及三等以上湿式尾	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.5.2	《可研》未对监测孔隙水压力、渗透水量及浑浊度等做要求	不符合

	矿库必要时还应监测孔隙水压力、渗透水量及浑浊度。			
3	尾矿库在线安全监测系统应符合下列规定： 一应具备自动巡测、应答式测量功能； 一应具备传感器和采集设备、供电系统、通信网络故障自诊断功能； 一应具备防雷及抗干扰功能； 一应具备数据后台处理、数据库管理、数据备份、预警、监测图形及报表制作、监测信息查询及发布功能； 一应具备与现场巡查、人工安全监测接口，进行数据补测、比测和记录。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.5.3	《可研》未明确	不符合
4	尾矿库安全监测预警应由低级到高级分为蓝色预警、黄色预警、橙色预警、红色预警四个等级，设计单位应给出各监测项目的各级预警阈值。各监测项目及尾矿库安全状况各级预警等级的判定并应符合下列规定： 一当同类监测项目的监测点达到4个蓝色预警时，该项目为黄色预警；达到3个黄色预警时，该项目应为橙色预警；达到2个橙色预警时，该项目应为红色预警； 一当监测项目达到4个蓝色预警时，应计为1项监测项目黄色预警；达到3项黄色预警时，应计为1项监测项目橙色预警；当监测项目达到2项橙色预警时，应计为1项监测项目红色预警； 一尾矿库安全状况预警应由尾矿库安全监测项目的最高预警等级确定。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.5.4	《可研》未明确	不符合

本项目设置了人工安全监测和在线安全监测相结合的安全监测设施，但后续设计还需明确监测项目、具备的功能、监测预警等相关内容。

5.6 辅助设施单元

根据《尾矿库安全监督管理规定》、《尾矿库安全技术规程》等有关法律法规及标准编制安全检查表，对尾矿库的辅助设施进行检查，见表5-25。

表 5-25 辅助设施单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	可研情况	结果
1	尾矿库应根据生产过程中的筑坝工程量、排水构筑物型式和操作要求,以及库区与厂区的距离等因素配备筑坝机械、工作船、工程车,并设置交通道路、值班室、应急器材库、通信和照明等设施。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.2.7	《可研》已明确	符合
3	生产经营单位应在尾矿库库区设置明显的安全警示标识。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.1.7	《可研》已明确	符合
2	尾矿库应设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路,应急道路应满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求,应避免产生安全事故可能影响区域且不应设置在尾矿坝外坡上。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.1.10	《可研》已明确	符合

《可研》中明确了值班室、应急照明、道路、警示标志、通讯等内容,能满足规范要求。

5.7 安全管理单元

根据《中华人民共和国安全生产法》、《尾矿库安全监督管理规定》和《尾矿库安全规程》等有关法律法规及标准编制安全检查表,对尾矿库安全管理进行检查,如表5-26。

表 5-26 尾矿库安全管理检查表

序号	评价内容	评价依据	可研情况	结果
1	尾矿库新建、改建和扩建工程应按基本建设程序进行岩土工程勘察。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.1.1	编制了《吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库尾砂粒径变化安全认证工程(水文)工程地质勘察报告》	符合

2	承担施工的单位应建立完善的质量、安全管理体系，以及制定保证质量、安全的措施。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.6.1	《可研》未明确	不符合
3	尾矿设施施工应按安全设施设计和施工图进行。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.6.2	《可研》未明确	不符合
4	尾矿设施施工应做好施工组织设计及专项施工方案，并应合理安排施工顺序。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.6.3	《可研》未明确	不符合
5	尾矿设施施工中应建立技术档案。工程验收时，应具备施工原始记录、各种试验记录、质量检查记录、隐蔽工程验收记录和竣工图等资料，竣工图应由施工单位完成，不得使用设计图纸代替。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.6.6	《可研》未明确	不符合
6	建设单位应在工程完工后按国家有关法律、行政法规的规定组织竣工验收。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.6.7	《可研》未明确	不符合
7	生产经营单位应建立健全尾矿库全员安全生产责任制，建立健全安全生产规章制度和安全技术操作规程，对尾矿库实施有效的安全管理。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.1.1	《可研》已明确	符合
8	生产经营单位应编制尾矿库年度、季度作业计划和详细运行图表，严格按照作业计划生产运行，做好记录并长期保存。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.1.2	《可研》已明确	符合
9	尾矿库运行期的坝体、排渗设施、排洪设施及其封堵设施、监测设施等工程设施应进行施工图设计。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.1.5	《可研》已明确	符合
10	上游式尾矿筑坝法的子坝，中线式、下游式尾矿筑坝法的尾矿堆积坝，堆积坝坝体内预埋的排渗设施，干式尾矿库影响堆积坝最终外边坡稳定的区域，排洪设施的封堵设施等设施的施工过程应满足 5.6.2~5.6.6 要求，施工资料应经主管技术人员检查确认。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.1.6	《可研》已明确	符合
11	生产经营单位应根据尾矿堆存方式和筑坝方式配备必要的检测设施和人员，满足对入库尾矿相应指标定期检测的需要。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.2.1	《可研》未明确	不符合
12	湿式尾矿库入库尾矿指标检测频率应不少于每周一次，干式尾矿	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020	《可研》未明确	不符合

	库入库尾矿指标检测频率应不少于每天一次，设计文件中对检测频率有明确要求的，检测频率还应满足设计要求。当检测指标与设计指标偏差超过 5%时，应增加检测次数并分析原因、及时解决存在问题。检测指标与设计指标偏差超过 10%时，应先停止排放，待问题解决后方可恢复排放。	6.2.3		
13	尾矿筑坝与排放包括岸坡清理、尾矿排放、坝体堆筑、坝面维护、排渗设施施工和质量检查等环节，应按照设计要求和作业计划进行，并做好记录。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.3.1	《可研》未明确	不符合
14	子坝及后期坝体堆筑前应进行岸坡处理，将树木、树根、草皮、坟墓及其他构筑物全部清除，清除杂物不得就地堆积，应运到库外。若遇有泉眼、水井、地道、溶洞或洞穴等，应按设计要求处理。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.3.2	《可研》未明确	不符合
15	湿式尾矿库尾矿排放应满足下列要求： — 应按照设计要求排放尾矿，滩顶高程应满足生产、防汛、冬季放矿和回水要求；一次建坝的尾矿库，堆积高程及排矿顶面高程不得超过设计标高； — 矿浆排放不得冲刷初期坝或子坝，不得发生矿浆沿子坝上游坡脚流动冲刷坝体； — 排放口的间距、位置、放矿的数量和时间等应按设计要求和作业计划进行操作，并做好放矿记录。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.3.3	《可研》未明确	不符合
16	采用尾矿堆坝的湿式尾矿库尾矿排放除应满足 6.3.3 的要求外，还应满足下列要求： — 在坝前均匀、分散排放，维持滩面均匀上升，滩面不得出现侧坡、扇形坡或细粒尾矿大量集中沉积于某端或某侧； — 坝顶及沉积滩面应均匀平整，沉积滩长度及滩顶最低高程应满足防洪设计要求； — 尾矿滩面上不得有积水坑。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.3.4	《可研》未明确	不符合

17	<p>湿式尾矿库的子坝及后期坝体堆筑应满足下列要求： 一尾矿坝堆积坡比应符合设计要求； 一每期坝堆筑完毕，应进行质量检查。主要检查内容应包括坝轴线位置、坝体长度、坝体高度、坝顶宽度、内外坡比等剖面尺寸，坝顶及上游坝脚处滩面高程，库内水位，筑坝质量等； 一上游式尾矿筑坝法需要在库内取砂堆筑子坝时，取砂位置距当期子坝上游坝脚直线距离不得小于2倍当期子坝坝高，应在滩面上沿坝轴线方向均匀取砂，不得在滩面上集中取砂； 一 中线式及下游式尾矿坝堆筑应在运行期间做好堆坝尾矿砂量与库内堆存量之间的砂量平衡工作； 一采用旋流器底流尾矿直接充填筑坝时，底流矿浆浓度应大于不分选浓度。</p>	<p>《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.3.5</p>	<p>《可研》已明确</p>	<p>符合</p>
18	<p>生产经营单位应按设计要求进行库水位控制与防洪。</p>	<p>《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.4.1</p>	<p>《可研》已明确</p>	<p>符合</p>
19	<p>湿式尾矿库库内水位控制应遵循下列原则： 一在满足防洪安全、回水水质和水量要求前提下，尽量降低库内水位； 一 当库水位影响尾矿库安全时，应坚持“安全第一”的原则，降低库内水位； 一排出库内蓄水或大幅度降低库内水位时，应注意控制流量，非紧急情况不得骤降； 一岩溶或裂隙发育地区的尾矿库，应控制库内水深，防止渗漏； 一不得用子坝挡水。</p>	<p>《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.4.3</p>	<p>《可研》已明确</p>	<p>符合</p>
20	<p>洪水过后应对坝体和排洪设施进行全面检查，发现问题及时处理。</p>	<p>《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.4.7</p>	<p>《可研》已明确</p>	<p>符合</p>

21	尾矿库在线安全监测和人工安全监测的监测成果应定期进行对比分析。每年应进行一次专门数据分析，下列情况下应增加专门数据分析： 尾矿库竣工验收时； 尾矿库安全现状评价时； 尾矿库闭库时； 出现异常或险情状态时。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.7.5	《可研》未明确	不符合
22	生产经营单位应当保证尾矿库具备安全生产条件所必需的资金投入，建立相应的安全管理机构或者配备相应的安全管理人员、专业技术人员。	《尾矿库安全监督管理规定》 第五条	《可研》已明确	符合
23	生产经营单位主要负责人和安全管理人员应当依照有关规定经培训考核合格并取得安全资格证书。 直接从事尾矿库放矿、筑坝、巡坝、排洪和排渗设施操作的作业人员必须取得特种作业操作证书，方可上岗作业。	《尾矿库安全监督管理规定》 第六条	《可研》已明确	符合
24	尾矿库应当严格按照年度、季度作业计划组织生产，定期进行坝体稳定性分析，不得擅自加高坝体、扩大库容。尾矿堆积坝平均外坡比不得陡于1:3。尾矿库“头顶库”必须提高一个等别进行管理。		《可研》已明确	符合
25	尾矿库每年汛期前应当进行调洪演算，复核尾矿库防洪能力。排水构筑物预制件的制作、安装及封堵应当满足设计要求。新建尾矿库应当委托具有相应资质的检测单位，对排洪构筑物混凝土强度，钢筋数量、间距、保护层厚度等进行质量检测；在用尾矿库新建设的排洪构筑物（含拱板、盖板）应当在使用前进行质量检测。发生6.0级及以上地震等灾害的地区，灾害过后应当及时对受影响尾矿库开展排洪构筑物质量检测。检测人员对质量检测报告结果终身负责。	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	《可研》已明确	符合
26	三等及以上尾矿库安全管理人员应当不少于4人，四等、五等尾矿库应当不少于2人。特种作业人员数量必须能够满足实际生产需求，并持证上岗。		《可研》已明确	符合

27	尾矿库应当配备水利、土木或者选矿（矿物加工）等尾矿库相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，其中三等及以上尾矿库专职技术人员应当不少于2人，四等、五等尾矿库专职技术人员应当不少于1人。		《可研》已明确	符合
28	非煤矿山企业应当依法加强安全生产标准化管理体系建设，建立健全安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制，强化安全风险辨识管控，确定管控重点，落实管控责任，加强隐患排查治理，分析隐患成因，制定落实消除措施。持续加强现场安全管理，强化监督检查和激励约束，严格考核兑现。全面实现岗位达标、专业达标、企业达标，夯实安全生产基础。		《可研》已明确	符合
29	非煤矿山企业应当按规定足额提取和使用安全生产费用，实行专户核算，严禁超范围支出。		《可研》已明确	符合
30	非煤矿山企业应当按照《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全监管总局令第88号），及时编制、修订生产安全事故应急预案，赋予调度员、安检员、现场带班人员、班组长等人员现场紧急撤人权，定期组织应急预案演练并编写评估报告。		《可研》已明确	符合

《可研》中明确了日常安全管理的要求，不足部分将在对策措施中提出。

6. 安全对策措施建议

6.1 《可研》中的安全措施

6.1.1 安全管理机构及安全教育培训

黄泥坑尾矿库已经生产运行多年，安全管理有一定的基础。公司设置了安全生产委员会和尾矿库安全生产领导小组，配备了专职安全管理人员并取得了安全管理资格证书，从业人员教育培训每年由吉安市、吉安县应急局定期组织。

同时应建立健全尾矿库安全生产责任制，制定完备的安全生产规章制度和操作规程，实施安全管理。从事尾矿库放矿、筑坝、排洪和排渗设施操作的专职工作人员应进行专门的作业培训，并监督其取得特种作业人员操作资格证书，取得特种作业人员尾矿工操作资格证书，方可上岗作业。本尾矿库为三等库，应配备专职管理人员不少于4人，专职技术人员不少于2人，专职技术人员应具有水利、土木或者选矿（矿物加工）等尾矿库相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称。

6.1.2 安全生产管理职责

1) 生产经营单位应建立健全尾矿库全员安全生产责任制，建立健全安全生产规章制度和安全技术操作规程，对尾矿库实施有效的安全管理。

2) 生产经营单位应编制尾矿库年度、季度作业计划和详细运行图表，严格按照作业计划生产运行，做好记录并长期保存。

3) 生产经营单位应开展安全风险辨识，建立安全风险分级管控体系，建立健全尾矿库安全生产事故隐患排查治理制度，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应如实记录，并向从业人员通报。

4) 生产经营单位应制订尾矿库安全使用规划，提出运行期安全性复核和闭库的计划。

5) 尾矿库运行期的坝体、排洪设施及其封堵设施、监测设施等工程设施应进行施工图设计。

6) 排洪设施的封堵设施等设施的施工过程应满足规范要求，施工资料应经主管技术人员检查确认。

7) 生产经营单位应在尾矿库库区设置明显的安全警示标识。

8) 尾矿库应每三年至少进行一次安全现状评价。

9) 应保障尾矿库左岸公路畅通，满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。

6.1.3 应急救援预案

根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）要求，生产经营单位应落实尾矿库应急管理主体责任，建立健全尾矿库生产安全事故应急工作责任制和应急管理规章制度，制定应急救援预案，并及时发放到尾矿库各部门、岗位和应急救援队伍。

(1) 编制应急救援预案时应考虑下列因素：

- 1) 尾矿坝溃坝；
- 2) 坝坡深层滑动；
- 3) 洪水漫顶；
- 4) 水位超警戒线；
- 5) 排洪设施损毁；
- 6) 排洪系统堵塞；
- 7) 发生暴雨、山洪、泥石流、山体滑坡、地震等灾害。

(2) 应急救援预案内容应包括：

- 1) 应急机构的组成和职责；
- 2) 应急救援预案体系；
- 3) 尾矿库风险描述；
- 4) 预警及信息报告；
- 5) 应急响应与应急通信保障；
- 6) 抢险救援的人员、资金、物资准备；

7) 应急救援预案管理。

(3) 生产经营单位每年汛前应至少进行一次应急救援演练，并长期保存演练方案、记录和总结评估报告等资料。

(4) 生产经营单位应每三年进行一次应急救援预案评估，有下列情形之一的，应及时修订预案：

- 1) 制定预案所依据的法律、法规、规章、标准发生重大变化；
- 2) 应急指挥机构及其职责发生调整；
- 3) 尾矿库生产运行面临的潜在风险发生重大变化；
- 4) 重要应急资源发生重大变化；
- 5) 在预案演练或者应急救援中发现需要修订预案的重大问题；
- 6) 其他应修订的情形。

(5) 生产经营单位应建立应急值班制度，配备应急值班人员，汛期实施 24h 值班值守。

(6) 生产经营单位应建立符合国家法律法规要求的应急救援队伍，应急救援人员应培训合格并定期组织训练。

(7) 生产经营单位应设置尾矿库应急物资库，储备满足预案要求的应急救援器材、设备和物资，并定期进行检查、维保及更新补充。应急物资库的建设地点布置应遵循下列原则：

- 1) 应建在尾矿坝附近且基础稳定的区域；
- 2) 应与应急道路直接相通；
- 3) 不应直接建在尾矿坝上或尾矿库下游。

(8) 尾矿库发生险情或事故后，生产经营单位应立即启动应急救援预案，科学组织抢险救援，并按有关规定报告事故情况。

6.1.4 尾矿排放

为方便放矿及提高尾矿库库容利用率，应采用放矿管在坝前均匀放矿，各放矿口间距约 10m~15m，放矿管在各平台处逐步向库内推移，形成干滩及

马道，但应确保放矿点距离排水井不得少于 280m，确保尾矿澄清距离，从而减少细粒尾砂外排，改善外排废水的水质，沉积滩坡度为 1%。

当尾矿坝坝前滩顶高程达到 212.0m 时，必须停止放矿。

6.1.5 尾矿库水位控制与防汛

1) 生产经营单位应按设计要求进行库水位控制与防洪。正常运行时库内水位低于滩顶高程不小于 1.5m，按 1%的干滩坡度计算，干滩长度不小于 150m。

2) 生产经营单位每年汛前应委托设计单位根据尾矿库实测地形图、水位和尾矿沉积滩面实际情况进行调洪演算，复核尾矿库防洪能力，确定汛期尾矿库的运行水位、干滩长度、安全超高等安全运行控制参数。

3) 湿式尾矿库库内水位控制应遵循下列原则：

—在满足防洪安全、回水水质和水量要求前提下，尽量降低库内水位；
—当库水位影响尾矿库安全时，应坚持安全第一的原则，降低库内水位；
—排出库内蓄水或大幅度降低库内水位时，应注意控制流量，非紧急情况不得骤降；

—岩溶或裂隙发育地区的尾矿库，应控制库内水深，防止渗漏；

—不得用子坝挡水。

4) 尾矿库内应设置清晰醒目的水位观测标尺。汛期应加强对排洪设施检查，确保排洪设施畅通。

5) 排洪构筑物的封堵预制件制作与安装应满足下列要求：

—预制件应按设计要求制作并妥善保管；

—预制件内壁表面应平整光滑，局部凸坎高度不应大于 5mm，并按 1:10 坡度打磨，长度的允许偏差为±3mm，厚度不得出现负值；

—安装前应对预制件的强度、表面平整度等进行质量检查，保证用于安装的预制件质量满足设计要求；

—预制件应按设计要求安装，并确保安装质量。

6) 洪水过后应对坝体和排洪设施进行全面检查, 发现问题及时处理。

7) 尾矿库排洪构筑物终止使用时, 应严格按设计要求及时封堵, 并确保施工质量。

6.1.6 尾矿库防震与抗震

1) 尾矿库原设计抗震标准低于现行标准时, 应采取可靠措施提高尾矿坝的抗震性能, 使其满足现行标准的要求, 常用的措施如下:

- (1) 在下游坡脚增设土石料压坡;
 - (2) 对坝坡进行削坡、放缓坝坡;
 - (3) 提高坝体密实度;
 - (4) 降低库内水位或增设排渗设施, 降低坝体浸润线。
- 2) 震后应进行安全检查, 及时修复被破坏的安全设施。

6.1.7 库区及周边条件

1) 尾矿坝上和尾矿库区不得建设与尾矿库运行无关的建、构筑物。

2) 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。

6.1.8 尾矿库防洪安全检查

1) 防洪安全检查主要内容应包括防洪标准、防洪安全运行管理的主要控制指标及排洪构筑物安全检查等。

2) 尾矿库防洪标准安全检查应检查防洪标准与现行规范的符合性。当防洪标准低于现行规范规定时, 应重新进行洪水计算及调洪演算, 根据计算结果调整控制参数, 必要时增设排洪设施。

3) 防洪安全运行管理的主要控制指标安全检查应包括尾矿库库水位、进水堰顶高程、坝(滩)顶高程、干滩长度、干滩坡度检查, 并应满足下列要求:

(1) 尾矿库库水位检测的测点应选择能代表库内平稳水位的位置, 测点数不少于 2 个。

(2) 进水堰顶高程检查的测点应能反映进水堰的实际状况，测点数不少于3个。

(3) 尾矿库坝（滩）顶高程的检测，应沿坝（滩）顶方向布置测点进行实测，测点总数不少于3个，每100m坝长应选较低处设置1个~2个测点；当坝（滩）顶一端高一端低时，应在低标高段选较低处设置1个~3个测点。应选择各测点中最低点标高作为尾矿库坝（滩）顶高程。

(4) 尾矿库干滩长度的检测，视坝长及水边线弯曲情况，应选干滩长度较短处布置1个~3个断面。测量断面应垂直于坝轴线布置，应选择最小值作为该尾矿库的沉积滩干滩长度。

(5) 尾矿库沉积滩干滩的平均坡度检测，视沉积干滩的平整情况，每100m坝长应布置1个~3个断面。测量断面应垂直于坝轴线布置，测点应尽量在各变坡点处进行布置，且测点间距应不大于10m~20m（干滩长者取大值）。尾矿库沉积干滩平均坡度，应按各测量断面的尾矿沉积干滩平均坡度加权平均计算。

4) 根据尾矿库实际的地形、水位和尾矿沉积滩面，应对尾矿库防洪能力进行复核，确定尾矿库安全超高、干滩长度和干滩坡度是否满足设计要求。

5) 排洪构筑物安全检查主要内容应包括构筑物有无变形、位移、损毁、淤堵，排水能力是否满足设计要求。

6) 排水井检查内容应包括内径、窗口尺寸及位置，井壁剥蚀、脱落、渗漏、最大裂缝开展宽度，井身倾斜度和变位，井、管联接部位，拱板放置、断裂、最大裂缝开展宽度，拱板之间以及拱板与井壁之间的防漏充填物、漏砂，进水口水面漂浮物，停用井封堵方法及措施，排水井拱板安装辅助设施设置情况。

7) 排水隧洞检查内容应包括断面尺寸，洞内塌方，衬砌变形、破损、断裂、剥落、磨蚀、最大裂缝开展宽度，伸缩缝、止水及充填物，洞内渗漏尾砂，洞内淤堵及排水孔工况等。

8) 排洪构筑物检查应有影像资料。对裂缝、孔洞、鼓包和排水井基座、转流井等重要部位录像或摄像时应辅以测量尺等工具进行详细测量并做好标识。

9) 检查人员应根据检查作业环境配备低压强光照明设备、供氧设施、安全帽、无线通信等必要的安全防护设备，并做好有限空间作业防护预案，人数不少于 2 人。

6.1.9 尾矿坝安全检查

1) 尾矿坝安全检查内容应包括坝的轮廓尺寸，变形，裂缝、滑坡和涌漏，坝面维护设施等。

2) 检测坝的外坡坡比时。应选择最大坝高断面和坝坡较陡断面，且每 100m 坝长应不少于 2 处。

3) 检查坝体位移时，应对坝体设置的位移监测点进行全面测量，并结合日常监测数据分析坝的位移量变化趋势。坝的位移量变化应均衡，无突变现象，且应逐年减小。当位移量变化出现突变或有增大趋势时，应查明原因，即时处理。

4) 检查坝体裂缝和滑坡时，应检查坝体有无纵、横向裂缝和滑坡迹象。发现坝体出现裂缝时，应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判定危害程度；发现坝体出现护坡迹象时，应查明潜在滑坡位置、范围和形态以及滑坡的动态趋势。

5) 检查坝体渗漏时。应包括坝体外坡及下游渗漏，坝体排渗设施。坝体外坡及下游渗漏检查应查明坝体外坡及下游有无渗漏出逸点，出逸点的位置、形态、流量及含砂量等；坝体排渗设施检查应查明排渗设施是否完好、排渗效果及排水水质。

6) 检查坝面维护设施时，应检查坝肩截水沟和坝坡排水沟断面尺寸，衬砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内淤堵，沿线山坡稳定性等；检查坝坡土石覆盖等护坡实施情况。

6.1.10 尾矿库库区安全检查

1) 尾矿库库区安全检查主要内容包括周边山体稳定性, 违章建筑、违章施工和违章采选作业等情况。

2) 检查周边山体滑坡、塌方和泥石流等情况时, 应详细观察周边山体有无异常和急变, 并根据工程地质勘察报告, 分析周边山体发生滑坡可能性。

3) 检查库区范围内是否存在危及尾矿库安全的行为, 主要内容应包括违章爆破、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, 放牧和开垦等。

4) 尾矿库库区安全检查还应包括库区防、排渗设施的可靠性检查, 库区生产道路是否通畅检查, 临时及永久性安全警示标识的设置是否完备、清晰。

6.1.11 尾矿库工程档案

1) 生产经营单位应建立尾矿库工程档案管理制度, 尾矿库工程档案应包括尾矿库建设和管理活动中形成的有关历史记录, 应确保其完整准确、安全保管和有效利用。

2) 尾矿库工程档案应按工程建设、生产运行、回采和闭库等阶段分别进行档案管理。

3) 尾矿库建设及回采工程档案应包括下列文件及资料:

—项目审批、核准或备案等与项目建设相关的批准文件;

—永久水准基点标高、坐标位置、控制网、不同比例的地形图等测绘资料;

—库区、坝体、主要构筑物在不同阶段的岩土工程勘察资料;

—不同设计阶段的有关设计文件、图纸和设计变更等设计资料;

—安全预评价、安全验收评价、安全现状评价等安全评价资料;

—工程施工过程中有关施工、监理单位的文件、报告、图纸、影像以及记录等施工、监理资料;

一试运行期间的相关记录以及试运行报告等试运行资料；

一工程竣工时有关施工、监理、设计、评价以及建设单位的文件、报告、图纸以及记录等工程竣工验收资料。

4) 尾矿库生产运行档案应包括年度作业计划、生产记录、安全检查记录及处理、事故及处理等。

5) 尾矿库闭库工程档案应包括勘察报告、安全现状评价、闭库设计、施工及验收等资料。

6) 其他档案应包括尾矿库运行期管理的往来文件以及基层报表和分析资料等资料。

7) 在线监测数据、影像等采用电子版文件保存的资料，应进行备份。

6.1.12 尾矿库安全运行管理主要控制指标

1) 本次改建后，尾矿库坝高与库容均保持不变，最终坝顶高程为 212.0m，总坝高为 71.0m，总库容为 $688.23 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿库为三等库。

2) 碾压废石堆积子坝顶宽由 2.5m 调整为 4.0m，下游坡比由 1:1.8 调整为 1:2.25，其余均保持不变，调整后 185.0m~212.0m 高程下游平均坡比为 1:5.25，堆积坝下游平均坡比为 1:5.78，缓于原设计 1:5.67。

3) 集渗层宽度由 5.0m 调整为 10.0m，其余均按原设计进行。

4) 入库尾砂变细后，定名为尾粉土，沉积滩坡度定为 1%，正常运行时库内水位低于滩顶高程不小于 1.5m，干滩长度不小于 150m。

5) 改建紧急溢洪道进水口高程为 210.5m，进水口宽 4.0m。

6) 2 号副坝上下游坡比分别为 1:1.4、1:1.2，均陡于原设计坡比 1:2.0，现状 2 号副坝 175.5m 高程以下具有拦挡尾砂的作用，175.5m 高程以上不再拦挡尾砂，坝顶作为道路使用，经稳定性验算，稳定性满足要求。

7) 尾矿库中部山体按照设计要求开挖完成。

6.2 补充的安全对策措施

1) 应明确尾矿坝各运行期、各剖面的控制浸润线埋深。

2) 应明确浸润性的最小埋深情况。

3) 尾矿坝应满足渗流控制的要求，尾矿坝的渗流控制措施应确保浸润线低于控制浸润线。

4) 尾矿堆积坝平均堆积外坡比不得陡于 1: 3。尾矿坝最终下游坡面应设置维护设施，维护设施应满足下列要求：

—设置马道，相邻两级马道的高差不得大于 15m,马道宽度不应小于 1.5m,有行车要求时，宽度不应小于 5m；

—采用石料、土石料或土料等进行护坡，采用土石料或土料护坡的应在坡面植草或灌木类植物；

—设置排水系统，下游坡与两岸山坡结合处应设置坝肩截水沟；尾矿堆积坝的每级马道内侧或上游式尾矿筑坝的每级子坝下游坡脚处均应设置纵向排水沟，并应在坡面上设置人字沟或竖向排水沟；

—设置踏步，沿坝轴线方向踏步间距应不大于 500m。

5) 三等及三等以上湿式尾矿库必要时还应监测孔隙水压力、渗透水量及浑浊度。

6) 尾矿库在线安全监测系统应符合下列规定：

—应具备自动巡测、应答式测量功能；

—应具备传感器和采集设备、供电系统、通信网络故障自诊断功能；

—应具备防雷及抗干扰功能；

—应具备数据后台处理、数据库管理、数据备份、预警、监测图形及报表制作、监测信息查询及发布功能；

—应具备与现场巡查、人工安全监测接口，进行数据补测、比测和记录。

7) 尾矿库安全监测预警应由低级到高级分为蓝色预警、黄色预警、橙色预警、红色预警四个等级，设计单位应给出各监测项目的各级预警阈值。

各监测项目及尾矿库安全状况各级预警等级的判定并应符合下列规定：

—当同类监测项目的监测点达到 4 个蓝色预警时，该项目为黄色预警；

达到 3 个黄色预警时，该项目应为橙色预警；达到 2 个橙色预警时，该项目应为红色预警；

一当监测项目达到 4 个蓝色预警时，应计为 1 项监测项目黄色预警；达到 3 项黄色预警时，应计为 1 项监测项目橙色预警；当监测项目达到 2 项橙色预警时，应计为 1 项监测项目红色预警；

一尾矿库安全状况预警应由尾矿库安全监测项目的最高预警等级确定。

8) 建议后续设计优化人工监测和在线监测系统（如监测的项目、监测具备的功能、安全监测预警系统等），确保符合规程规范要求；

9) 建议后续设计明确尾矿库中部山体开挖作业条件、堆放地点的具体实施方案及安全措施；

10) 排洪构筑物每三年请有资质的单位进行检测；

11) 每年汛期前进行一次调洪演算；

12) 建议后续设计进一步明确照明的设置位置和数量；

13) 1 号副坝内坡有拉沟现象，建议设置排水沟；外坡杂草较多，建议及时清理，并检查下游挡墙完好情况；

14) 目前堆积坝外坡比稍陡于设计坡比，并且正在进行下一子坝的堆筑，建议根据原设计要求，重新校核该级子坝的外坡比，确保外坡比满足设计要求；

15) 完善风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设相关内容；

16) 制定年度安全教育培训计划，要有培训记录（签名表）、培训照片、培训内容、考试卷、考试分数表等，并建立一人一档档案；

17) 按国家相关法律规定进行应急演练，应急演练要有方案、照片、总结，并设有应急物资储备仓库，列出应急物资清单；

18) 进行岗前、岗中、离岗的职业健康体检，并建立一人一档职业卫生管理档案；

19) 为从业人员缴纳工伤保险和安全责任险。

7. 安全预评价结论

根据国家及行业有关法律、法规、标准及规范的规定，我公司安全评价人员依据《可研》及相关资料以及现场踏勘时通业主沟通的情况，对吉安县学海矿业有限公司黄泥坑尾矿库改建工程进行了安全预评价，得出该建设项目的安全预评价结论如下。

7.1 建设项目存在的主要危险、有害因素

该改建项目中存在的主要危险、有害因素有：坍塌（坝体）、淹溺、高处坠落、物体打击、触电、车辆伤害、粉尘、高温、低温霜冻、动植物危害、雷击与触电、自然灾害、晚间照明不良等。其中应重点防范的重大危险、有害因素为坍塌（坝体）和淹溺。

7.2 应重视的安全对策措施

1) 从事尾矿库放矿、筑坝、排洪和排渗设施操作的专职工作人员应进行专门的作业培训，并监督其取得特种作业人员操作资格证书，取得特种作业人员尾矿工操作资格证书，方可上岗作业。

2) 本尾矿库为三等库，应配备专职管理人员不少于4人，专职技术人员不少于2人，专职技术人员应具有水利、土木或者选矿（矿物加工）等尾矿库相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称。

3) 应建立健全尾矿库安全生产责任制，制定完备的安全生产规章制度和操作规程，实施有效的安全管理。

4) 建立健全尾矿库生产安全事故应急工作责任制和应急管理规章制度，制定应急救援预案，及时演练。

5) 加强筑坝的过程管理，确保按设计堆筑子坝。

6) 加强尾矿库的日常检查（库区检查、防洪检查、坝体检查等），确保尾矿库的安全运行。

7) 按设计控制好尾矿库的干滩长度和库内水位，汛期前及时进行调洪演算。

8) 对《可研》存在的问题与不足,建议在下一步的《安全设施设计》中予以补充完善。

7.3 危险、有害因素受控程度

该评价项目中存在的主要危险、有害因素(有害因素有:坍塌(坝体)、淹溺、高处坠落、物体打击、触电、车辆伤害、粉尘、高温、低温霜冻、动植物危害、雷击与触电、自然灾害、晚间照明不良)在落实好本报告第六章中提出的安全对策措施后,能得到有效控制。

7.4 安全预评价结论

该改建项目从安全生产角度符合国家有关法律、法规、规章、标准和规范的要求。

8. 附件、附图

8.1 附件

- 1) 评价委托书
- 2) 营业执照
- 3) 安全生产许可证

8.2 附图

- 1) 黄泥坑尾矿库周边环境图
- 2) 黄泥坑尾矿库改建平面布置图
- 3) 黄泥坑尾矿库改建后主坝剖面图和紧急溢洪道剖面图