

永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库闭库 安全现状评价报告



江西通安

江西通安安全评价有限公司

资质证书编号:APJ-(赣)-005

二〇二一年十一月

永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库闭库 安全现状评价报告

法定代表人：张 克

技术负责人：杨 明

评价项目负责人：施祖远

江西通安

二〇二一年十一月

(评价机构公章)

永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库闭库

安全评价（检测检验）技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价（检测检验）报告中结论性内容承担法律责任。

江西通安安全评价有限公司（公章）

2021 年 11 月 20 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178 号

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

评 价 人 员

	姓名	资格证书号	从业登记编号	签 名
项目负责人	施祖远	0800000000204014	010929	
项目组成员	施祖远	0800000000204014	010929	
	王文洪	1100000000300654	028971	
	吴至军	0800000000204004	006933	
报告编制人	施祖远	0800000000204014	010929	
	王文洪	1100000000300654	028971	
报告审核人	李乐农	1100000000100591	024378	
过程控制负责人	刘 赞	1500000000301415	026290	
技术负责人	杨 明	1500000000100248	026334	

目 录

1 安全现状评价概述	11
1.1 评价目的	11
1.2 主要评价依据	11
1.2.1 法律、法规、规章	11
1.2.2 主要标准、规程、规范	16
1.2.3 技术文件	18
1.3 评价范围及内容	18
1.4 评价程序	18
2 尾矿库概况	20
2.1 建设单位概况	20
2.2 尾矿库简介	20
2.3 自然环境概况	21
2.3.1 地形、地貌	21
2.3.2 气候条件	21
2.3.3 地震烈度及场地类别	22
2.3.4 尾矿库周边环境	22
2.4 地质概况	23
2.4.1 工程地质条件	23
2.4.2 水文地质条件	30
2.4.3 结论及建议	31
2.5 尾矿库基本情况	32
2.5.1 尾矿库位置	33
2.5.2 尾矿库库容、等别	34
2.6 主要构筑物	35
2.6.1 尾矿库库容与等级	35
2.6.2 尾矿坝	35
2.6.3 排洪构筑物	37
2.6.4 监测设施	38
2.6.5 尾矿库辅助设施	39
2.7 尾矿库安全管理	39
3 主要危险、有害因素辨识	40
3.1 尾矿库主要危险和有害因素	40
3.1.1 溃坝	40
3.1.2 洪水漫坝	42
3.1.3 山体滑坡	42
3.1.4 管涌	43
3.1.5 淹溺危害	43
3.1.6 高处坠落	44
3.1.7 雷击	44
3.1.8 物体打击	45
3.1.9 触电	45
3.1.10 车辆伤害	45

3.2 有害因素分析	45
3.2.1 环境污染	45
3.2.2 尾砂泄漏	46
3.2.3 粉尘	46
3.2.4 高、低温	46
3.3 危险、有害因素辨识与分析结论	46
4 评价方法选择	48
4.1 评价单元的划分	48
4.1.1 概述	48
4.1.2 评价单元划分	48
4.2 评价方法选择	49
4.3 评价方法简介	49
4.3.1 尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析	49
4.3.2 坝体稳定性分析	50
4.3.3 预先危险分析（PHA）	50
4.3.4 安全检查表分析法	51
5 安全评价	53
5.1 安全管理单元	53
5.1.1 安全管理预先危险分析	53
5.1.2 尾矿库安全管理分析	53
5.1.3 安全管理单元评价结论	54
5.2 防洪排水单元	54
5.2.1 尾矿库调洪演算	54
5.2.2 现有排洪排水系统泄流能力复核	56
5.2.3 防洪系统单元评价结论	56
5.3 尾矿坝单元	57
5.3.1 尾矿坝稳定分析计算	57
5.3.2 尾矿坝单元评价结论	60
5.4 尾矿库监测设施单元	60
5.5 辅助设施单元	61
5.5.1 辅助设施单元符合性评价	61
5.5.2 评价小结	61
5.6 库区环境单元	62
5.6.1 库区环境单元预先危险分析	62
5.6.2 安全检查表评价	62
5.6.3 评价单元小结	62
5.7 尾矿库重大生产安全事故隐患判定	63
6 安全对策措施建议	65
6.1 尾矿库现状存在问题及对策措施建议	65
6.1.1 尾矿库现状存在的问题	65
6.1.2 尾矿库现状存在问题及安全隐患综合治理安全对策措施	65
6.2 补充的其他对策措施建议	66
7 评价结论	69
7.1.1 危险有害因素分析辨识结果	69

7.1.2 各单元评价结论69

7.1.3 综合评价结论70

8. 附件、附图、附照71



前 言

永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库（原为江西建宏实业有限公司九峰岭铁矿白水尾矿库）位于永丰县城南西方向直距15公里，属永丰佐龙乡管辖范围。其尾矿坝地理坐标：左坝肩：X：3023428，Y：38630197，右坝肩：X：3023352，Y：38630206，有乡村公路通往富溪至省道直达吉水、八都与105国道及京九铁路相连，交通较为便利，

白水尾矿库于2008年5月由地矿新余地质工程勘察院进行地质勘察工作，并出具了《江西建宏实业有限公司九峰岭铁矿白水尾矿库工程地质勘察报告》及相关技术图纸，业主委托江西矿安安全生产技术咨询中心有限公司编制了《江西建宏实业有限公司九峰岭铁矿白水尾矿库安全预评价报告》，并经过审查备案（备案号：[2009]038号）；2008年6月委托了江西省冶金设计院编制了《江西建宏实业有限公司九峰岭铁矿白水尾矿库初步设计及安全专篇》和相关技术图纸，取得了江西省安全生产监督管理局《关于江西建宏实业有限公司九峰岭铁矿白水尾矿库安全设施设计审查意见》（赣安监非煤项目设审[2009]051号）；2013年11月，取得了《安全设施“三同时”试生产运行备案表》。

白水尾矿库2014年8月取得了原吉安市安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证（（赣）FM安许可证[2014]D1007号），现尾矿库已经停用，不再使用。根据尾矿库相关法律、法规，该尾矿库已进入了闭库程序。

根据《尾矿设施设计规范》GB50863-2013第七章第1条规定：对已达到设计最终堆积标高并不再继续加高扩容，由于各种原因未达到设

计最终堆积标而提前停止使用的尾矿库，应进行闭库设计。我公司受永丰县龙兴矿业有限公司委托，承担了该尾矿库闭库设计前的安全现状评价。

2021 年 11 月，我公司评价组经对该尾矿库进行现场调研，收集有关法律法规、技术标准、尾矿库设计资料、安全技术与安全管理资料和尾矿库现状资料。根据该尾矿库的筑坝方式、尾矿排放型式、防排洪构筑物的特点和尾矿库的地理环境条件，针对该尾矿库管理体系、制度、措施和技术装备情况的调查分析，定性、定量地分析其尾矿库运行过程中存在的危险、有害因素，确定其安全度，对其安全管理状况给予客观的评价，对存在的问题提出合理可行的安全对策措施及建议。在此基础上编制本评价报告，以作为该尾矿库闭库设计的依据，并报安全监管部门备案。

在评价过程中得到永丰县龙兴矿业有限公司的大力支持、协作，诚挚谢意！

关键词：尾矿库 闭库 安全现状评价

1 安全现状评价概述

1.1 评价目的

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

为矿山的安全生产管理提供科学依据,以利于提高矿山的本质安全程度。

1.2 主要评价依据

1.2.1 法律、法规、规章

(1) 法律

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

《中华人民共和国突发事件应对法》主席令第 69 号 2007 年 11 月

7 日起施行

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

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

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

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

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

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

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

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

《中华人民共和国职业病防治法》2020 年 4 月 29 日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，主席令[2020]第 43 号

《中华人民共和国消防法》2021 年 4 月 29 日修订通过，主席令[2021]81 号

(2) 法规

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

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

《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令第 493 号、2007 年 6 月 1 日起施行，2015 年修订施行 总局令 77 号)；

《工伤保险条例》 国务院 586 号令 2011 年 1 月 1 日施行

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

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

《建设工程勘察设计管理条例》(2015 年修订) 2015 年 6 月 12 日修改施行，国务院令 662 号

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

(3) 部门规章、规范性文件

《国务院安委会办公室关于贯彻落实(国务院关于加强企业安全生产工作的通知)精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》安委办[2010]17 号 2010 年 8 月 27 日起施行

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》安监总局[2010]令 36 号 2011 年 2 月 1 日起施行(77 号修订)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的

决定》安监总局令〔2015〕78号 2015年7月1日起施行

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

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

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

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

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

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

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

《国家应急管理部关于防范化解尾矿库安全风险工作方案》应急〔2020〕15号

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

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

(4) 地方法律、法规、规范性文件

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

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

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

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

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

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

1.2.2 主要标准、规程、规范

《生产过程安全卫生要求总则》	GB12801-2008
《生产设备安全卫生要求总则》	GB5083-99
《选矿安全规程》	GB18152-2000
《水利水电工程地质勘察规范》	GB50487-2008
《安全标志及使用导则》	GB2894-2008
《岩土工程地质勘察规范》	GB50021-2001（2009版）
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010（2016版）

《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
《尾矿设施施工及验收规范》	GB50864-2013
《尾矿设施设计规范》	GB50863-2013
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
《尾矿库安全规程》	GB39496-2020
《水土保持综合治理规划通则》	GB / T15772-2008
《水土保持综合治理技术规范》	GB / T16453-2008
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《尾矿库安全监测技术规范》	AQ2030-2010
《生产安全事故应急演练指南》	AQ/T 9007—2011
《碾压式土石坝施工技术规范》	SDJ213-83
《溢洪道设计规范》	SL253-2018
《碾压式土石坝设计规范》	SL274-2020
《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008
《水工建筑物荷载设计规范》	DL5077--1997
《水工建筑物抗震设计规范》	DL5073—2000
《水力计算手册》	（中国水利水电出版社，2006 年 6 月）
《江西省暴雨洪水查算手册》	（江西省水文总站，2010年）

1.2.3 技术文件

《江西建宏实业有限公司九峰岭铁矿白水尾矿库工程地质勘察报告》及相关技术图纸（地矿新余地质工程勘察院，2008 年 5 月）

《江西建宏实业有限公司九峰岭铁矿白水尾矿库初步设计及安全专篇》（江西省冶金设计院 2008年6月）

《永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库闭库工程（水文）地质勘察报告》江西省物化探地质工程勘察院 2021 年 8 月

永丰县龙兴矿业有限公司提供的该尾矿库库区 1: 1000 地形图。

现场调查和业主提供的相关资料。

1.3 评价范围及内容

评价范围是永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库闭库前存在的危险、危害因素及其后果严重程度，并提出相应的安全对策措施。

1.4 评价程序

安全现状评价程序如图 1—1 所示。

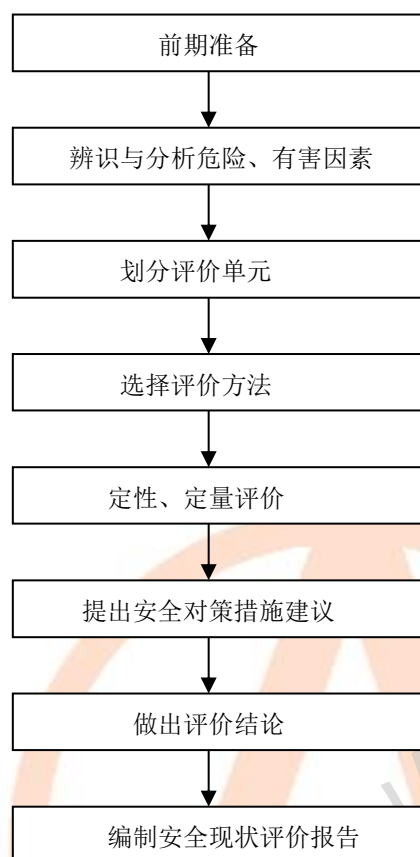


图 1—1

2 尾矿库概况

2.1 建设单位概况

永丰县龙兴矿业有限公司位于江西省吉安市永丰县境内，属永丰县佐龙乡管辖，距永丰县城约25公里。

永丰县龙兴矿业有限公司为有限公司（自然人投资或控股），经营范围：铁矿露天及地下开采，矿产品加工（不含冶炼）、购销。法定代表人：童建民。公司住所：永丰县佐龙乡白水村。

2.2 尾矿库简介

白水尾矿库于2008年5月由地矿新余地质工程勘察院进行地质勘察工作，并出具了《江西建宏实业有限公司九峰岭铁矿白水尾矿库工程地质勘察报告》及相关技术图纸，业主委托江西矿安安全生产技术咨询中心有限公司编制了《江西建宏实业有限公司九峰岭铁矿白水尾矿库安全预评价报告》，并经过审查备案（备案号：[2009]038号）；2008年6月业主委托了江西省冶金设计院编制了《江西建宏实业有限公司九峰岭铁矿白水尾矿库初步设计及安全专篇》和相关技术图纸，取得了江西省安全生产监督管理局《关于江西建宏实业有限公司九峰岭铁矿白水尾矿库安全设施设计审查意见》（赣安监非煤项目设审[2009]051号）。

该尾矿库由主要工程包括：尾矿库挡水坝，排水斜槽、连接井、排水涵管、溢洪道、消力池，尾矿库监测设施，尾矿输送系统等。设计白水尾矿库尾矿挡水坝类型为机械均质粘土坝，一次性成坝，库内开挖取土。设计坝顶标高125m，坝基标高为105.0m，坝高20.0m。总库容为43.9

万 m^3 ，库容利用系数取0.85，有效库容为37.32万 m^3 ，根据《规范》，该尾矿库可定为五等库，库内主要水工构筑物等级为5级。

该尾矿库由新余市珠珊建筑工程有限公司承担建设施工，监理单位为吉安市吉泰水利水电建设监理有限公司。该尾矿库工程于2009年9月27日开工建设，2009年12月30日工程完工。2013年11月，取得了《安全设施“三同时”试生产运行备案表》，2013年11月18日投入试运行。2014年8月通过验收，并取得了原吉安市安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证（（赣）FM安许可证[2014]D1007号），现尾矿库已经停用，不再使用。根据尾矿库相关法律、法规，该尾矿库已进入了闭库程序。

2.3 自然环境概况

2.3.1 地形、地貌

白水尾矿库库区内为中等构造作用为主，受长期剥蚀切割作用形成的丘陵区。地形连绵起伏，沟谷发育，地形总体走向近东西向，山顶标高130.5~150.0m，库内为一近东西向“树枝”状冲沟，坝址位于库区东端沟谷的狭窄部位。两坝肩山坡坡度较陡，30~40°，为斜坡-中缓坡。据访问，库区未发现有滑坡、沉陷、泥石流不良物理地质现象。库区自然边坡处于平衡稳定状态，未见不良动力地质作用发生。

总体地形由西向东渐低，下游为稻田，地势开阔。

2.3.2 气候条件

库区气候温暖潮湿，年平均气温16℃，最高气温38℃，最低气温零

下 9℃。年无霜期 280 天，偶有降雪出现。3~6 月为雨季，阴雨不断，且常出现暴雨；7~8 月，降水量明显减少，气候炎热；9 月到次年 2 月，雨水稀少，常为旱季。年平均降雨量 1580.2mm，最大降雨量 2392.5mm（2013 年）。最小年降水量 1230.0mm，最大一日降水量 176.0mm（1982 年 6 月）。2010 年最大 8 小时降水量 69mm（6 月 17 日），每小时降水量 8.63mm。年降水量一般大于年蒸发量，年平均蒸发量一般为 1365.3mm，最大蒸发量 1556.8mm（2003 年）。

2.3.3 地震烈度及场地类别

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版)，本区地震动峰值加速度 0.05g，设计特征值周期为 0.35S，地震基本烈度为 VI 度。属设计地震分组第一组，场地类别为 II 类，场地土为中硬土。据区域地质资料及勘察资料分析，库内自然斜坡未发现全新世以来新构造活动断裂，斜坡在自然状态下稳定性较好，区域稳定性较好。

2.3.4 尾矿库周边环境

尾矿库库区上、下游 500m 范围内无工矿企业、大型水源地、水产基地，无一户居民，无全国和省重点保护名胜古迹，地质构造简单，无不良地质现象，库区范围内不压矿。

库区下游地势渐开阔，与其他冲沟交汇成一较大型冲沟，冲沟现辟为稻田，植被发育。库区自然边坡一般较稳定，未见不良地质现象。

2.4 地质概况

根据《永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库闭库工程（水文）地质勘察报告》（江西省物化探地质工程勘察院 2021 年 8 月）尾矿库地质条件如下所述：

2.4.1 工程地质条件

2.4.1.1 区域工程地质概况

1) 区域地层：

白水村一带分布地层有第四系地层(Q_4)、中元古界神山群、上元界潭头群及震旦系：

(1) 第四系地层(Q_4)：为残坡积和冲洪积物，残坡积为紫红色粉质粘土，覆盖于山坡及山沟内，冲洪积物岩性为砾石、淤泥、粘土，分布于沟谷附近及河谷两岸。

(2) 中元古界神山群：分布组成银山-半坑背斜的核部，为一套深灰色中厚层状(含炭)绢云母千枚岩和变余细粒长石石英砂岩。

(3) 上元古界潭头群：分布在银山-半坑、大洲上、洪塘及白家窝背斜的核部两翼，岩性为一套沉积火山碎屑岩、泥砂岩碎屑组成。

(4) 震旦系下统上施组(Z_1s)，分布于西坑-枫树背斜的核部，为灰色-黄色云母片岩，石英片岩，变余凝灰质千枚岩，绢云母粉砂岩及磁铁石英岩。

(5) 震旦系上统下坊组(Z_1x)，分布于(Z_1x^1)的外围，岩性为浅灰条纹状绢云千枚岩、白云母片岩。白水尾矿库一带分布的岩性为震旦系上

统下坊组绢云母千枚岩。

(6) 区域内出露多次岩浆岩，为加里东晚期形成的中酸性侵入岩体和燕山晚期的酸性花岗岩。

2) 构造

该区位于新余市铁矿田东南部，大地构造位置处于赣中南华南加里东地槽褶皱隆(II)，赣州—吉安拗陷(III)之芙蓉山—太湖山隆断东构造单元之北段。断裂构造较为发育，主要以贯穿矿区近北西向的白水区域性断裂，延长约 40 公里，产状 $325^{\circ} \angle 50^{\circ}$ ，次为发育一系列北东—南西向及北东东—南南西断裂，受后期构造叠加改造，复合性强，产状变化大，使地层及褶皱形态复杂化，不连续或错断。

区内未见有第四系以来的新构造运动，区域稳定性较好。

2.4.1.2 库区工程地质条件

地层岩性：库区出露地层有第四系中更新统(Q_4)残坡积层和震旦系上统下坊组(Z_{1x})浅变质千枚岩类。

1) 第四系残坡积层(Q_4)：浅红色，由粉质粘土组成，局部含砾石，手搓呈细条，有轻微砂粒感，干强度中等，韧性中等，呈硬塑状态，厚度 0.8~3.5m，平均厚度 2.2m。

2) 震旦系下坊组(Z_{1x})：岩性为绢云母千枚岩，青灰色，细粒结构，千枚状构造，丝绢光泽，片理发育，为本场地的基底岩石。

2.4.1.3 坝区岩土工程分析与评价

1) 渗透性评价

根据渗透试验成果，对各砂土层测试结果作数理统计分析，渗透系

数与颗粒成份组成有关，因各单元层颗粒组成不同，其渗透性亦不同。

其中：

尾细砂①，渗透系数为 $K=2.0E-03$ 厘米/秒，属中等透水；

坝体（粉质粘土）②，渗透系数为 $K=3.2E-04$ 厘米/秒，属弱透水；

粉质粘土⑤，渗透系数为 $K=2.2E-04$ 厘米/秒，属弱透水。

强风化带⑥-I，渗透系数为 $K=2.0E-05$ 厘米/秒，属弱透水。

2) 尾矿坝粒度组成及层位划分

据钻探揭露及采样分析结果，依据现行《岩土工程勘察技术规范》(YS5202-2004, J 300-2004)，将尾矿坝及堆场土体按其粒度组成及塑性指数进行分类，可划分为以下 6 个主要单元层：①尾细砂、②坝体粉质粘土、③棱体、④含碎石粘土、⑤粉质粘土、⑥绢云母千枚岩。

以下就各单元层物理力学性质及分布情况自上而下分别予以阐述：

①尾细砂：在 ZK1、ZK7、ZK9 孔中见到，厚度 7.67~14.9m，平均厚度 10.39m。灰白色，湿。颗粒组份以细粒为主，次为粉砂，粉粒、粘粒、粗砂少量。该层表层松散，随深度增加，密实度渐至中密。该层广泛分布于坝体附近干滩上部、中上部，至沉积滩上游渐渐变薄。

②坝体粉质粘土：厚度 14.16~19.8m，平均厚度 16.27m，在 ZK2、ZK5、ZK6 孔中见到。灰白—浅黄色，含角砾，可塑—硬塑状，经人工压实，中等压缩性，摇振有散裂。成份主要为粉质粘土，局部含较多角砾碎石，占 5~15%。

③排水棱体：由新鲜块石、片石组成，孔隙度较高，在 ZK3 孔中见到，厚度 6.0m。

④含碎石粘土：碎石含量占 15%，棱角状，为人工填土，在 ZK4、ZK8、ZK10 孔见到，呈稍密状态，厚度 1.94~1.99m，平均厚度 1.96m，仅在排水棱体外坡脚分布。

⑤粉质粘土：在 ZK1、ZK4、ZK7、ZK8、ZK9、ZK10 孔中见到，厚度 2.1~2.5m，平均厚度 2.18m，岩性主要为紫红色含砾粉质粘土层，可塑—硬塑状，稍湿。干强度中等，韧性中等，手搓呈细条，摇振无反应。成份主要为粘粒与粉粒，含少量砾石。

⑥绢云母千枚岩

强风化带（I）：风化面呈黄褐色、红褐色，风化裂隙发育，呈不规则的穿插，裂面见铁锰质浸染，风化裂隙被泥质充填，岩心呈碎块、碎片状，属软弱岩体。厚度 2.1~3.9m，平均厚度 2.78m。

中风化带（II）：分布于强风化带之下，灰白，浅灰色，细粒结构，千枚状构造。岩芯呈短柱状为主，次为块状，闭合裂隙稍发育，被铁质充填。岩体质量指标 RQD 值为 70%左右，岩体基本质量级别为 IV 类，属半坚硬—坚硬岩石。厚度 2.1~3.6m，平均厚度 3.06m，岩心呈短柱状为主，次为块状，锤击声脆。

—以上各岩土层分布情况详见“工程地质剖面图”，各钻孔资料详见“钻孔工程地质柱状图”。

3) 尾矿沉积分布规律

尾矿浆排放时，由于重力和地形条件的影响，在沉积滩面上，不同粒径的尾矿逐渐分离，垂直轴向方向，尾细砂等粗颗粒首先沉积在排放管口附近，随着离排放口距离的增加，沉积颗粒逐渐变细，粉砂颗粒主

要沉积在静水环境中。另外，排放尾矿的间歇性，放矿形式、排放流量以及尾矿池内水边线的变化、原矿浆的尾矿粒度、化学成分及尾矿浓度等均影响尾矿沉积，也使得尾矿的沉积层次复杂多变，尾细砂间夹尾粉砂透镜体，层次交替变化。

根据勘察成果，从垂向上看，尾矿上部以尾细砂为主，下部以尾粉砂为主。

根据尾矿干滩面的颗分试验成果，从水平向看，从尾矿坝至干滩，具有尾矿颗粒逐渐变细的沉积分布规律，在靠近尾矿坝侧主要以尾细砂为主，往干滩方向则以尾细砂间夹尾粉砂为主。

综上所述，由浅至深，尾矿颗粒具有上部颗粒略粗、下部颗粒略细的特点，从坝区至库区内，尾矿颗粒分布具有由粗到细的沉积层次，各层之间呈渐变关系。尤其是库区内各层之间互相重叠，交替出现，层次界线不明显。

尾矿的沉积受尾矿粒度、矿浆浓度、流速、放矿方法、尾矿池水位及大气降水等主要因素的影响，各尾矿层厚度变化较大，厚薄不均。

4) 尾矿土密实度分析

勘察现场标贯试验成果表明，各尾矿土层一般具有随颗粒增大密实度增大的规律。据《上游法尾矿堆积坝工程地质勘察规程》(YBJ11-86)，参照尾矿砂($d_{50} > 0.074$)的密实度分级为： $N=1\sim10$ ，松散-稍密； $N=11\sim30$ ，中密； $N=31\sim50$ ，密； $N>50$ ，很密。结合各钻孔现场标准贯入试验锤击数 N （未经杆长修正），可以归纳尾矿土密实度具有以下规律性：

尾细砂：表层 2. -6.0m 锤击数为 5~8 击，呈松散-稍密状态。

2.4.1.4 浸润线条件

1) 浸润线现状分析

勘察施工过程中，所有钻孔均测量了终孔稳定水位，根据钻探施工期间所测得的水位资料，在剖面图中作出明确的标示。

从 1-1' 剖面可以看出，库内 ZK1 孔水位标高 113.5m，坝脚 ZK4 孔水位标高 108.5m，库区水位向下游渗流，沉积滩内水位降落总体较缓慢，由西向东方向渗流入下游。浸润线出露位置低于坝脚，未从坡面溢出，有利于坝坡的稳定。其浸润线标高亦呈西高东低，向东方向渗流。

2) 浸润线变化分析与预测

坝体浸润线变化与多种因素有关，气候的变化，降雨时水位就升高，枯季则水位最低，平水期水位处于丰水期和枯水期之间。排水管及泄洪道的大小，若排水不畅，浸润线水位随之升高；排水效果畅通，浸润线相应降低。尾矿砂的颗粒均匀性及渗透系数对浸润线也有一定变化，最主要的是季节性降雨及干旱季节对坝体浸润线影响最大。

本次地下水位只能反映勘察期间的地下水位，由于时间短，不能进行水位动态的长期观测，详细的浸润线位置应由委托单位设立长期观测孔进行定期观测水位变化规律，进行分析后才能得出结论。

3) 尾砂液化判别

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

尾砂液化判别方法主要采用《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版)规定，当饱和土标准贯入击数（未经杆长修

正) 小于液化判别标准贯入击数临界值时, 判为液化土。液化判别标准贯入击数临界值按下式计算:

$$N_{cr}=N_0 \beta [Lu(0.6 d_s+1.5) -0.1d_w] \sqrt{\frac{3}{P_c}} (d_s \leq 20)$$

式中: N_{cr} —液化判别标准贯入锤击数临界值;

N_0 —液化判别标准贯入锤击数基准值, 按表 2-1 取值;

设计基本地震加速度 (g)	0.10	0.15	0.20	0.30	0.40
液化判别标准贯入锤击数基准值	7	10	12	16	19

β —调整系数, 设计地震第一组取 0.8, 第二组取 0.95, 第三组取 1.05;

d_s —饱和土标准贯入点深度(m);

d_w —地下水位深度(m), 勘察期间地下水位;

P_c —粘粒含量百分率, 当小于 3 或为砂土时, 应采用 3。

由上述方法对堆积坝液化判定结果见表 2-2。

尾砂液化判别结果表 表 2-2

孔号	土层名称	标贯深度	击数	临界击数	液化判别	备注
		m	N	N		
D1	尾细砂	2.6	5.2	4.5	不液化	
D2	尾细砂	4.1	6.3	5.1	不液化	
D3	尾细砂	8.5	7.0	5.5	不液化	
D4	尾细砂	9.8	7.8	6.4	不液化	

由表 2-2 资料分析可知, 标准贯入试验击数均大于临界击数, 产生液化的可能性小, 拦挡坝不会发生地震液化。

2.4.2 水文地质条件

1、地表水

区内地表水系较发育，为山涧溪流，溪流量随季节性变化，旱季变小，雨季暴涨，长年不干。接受大气降水的补给，就地补给，就地排泄到下游溪沟中。

根据江西省冶金设计院 2008 年 6 月对白水尾矿库初步设计书中 1/1 万地形图圈定，其尾矿库汇水面积为 0.41 平方公里，其地表迳流量以下式求：

$$Q = F \cdot A \cdot \alpha \quad (\text{米}^3/\text{日})$$

式中： α —地表迳流系数（取 0.8）

A—历年平均降雨量（米）

F—汇水面积（米²）

其计算结果见表 2-3。

地表迳流量计算结果表

表 2-3

集水 面积 F（米 ² ）	历年日平均		最大一日暴雨 （1982 年 6 月）		最大一小时 （2010 年 6 月 17 日）	
	降雨量 A（米）	迳流量 （米 ³ /日）	降雨量 A（米）	迳流量 （米 ³ /日）	降雨量 A（米）	迳流量 （米 ³ /时）
410000.0	0.0043	1410.0	0.176	57728.0	0.00863	2831.0

计算结果表明：在尾矿库 0.41 平方公里范围内，每日平均地表迳流量 1410.0 米³/日，最大一日暴雨量 57728.0 米³/日，最大 1 小时暴雨量地表迳流量 2831.0 米³/时。

2、地下水

1) 残坡积层孔隙水: 残坡积层遍布于山坡和洼地中, 由粉质粘土组成。钻探时冲洗液稍见消耗, 含水性弱。

2) 风化裂隙水: 强风化带闭合裂隙较发育, 多被泥质充填, 钻进时冲洗液消耗不明显, 含水性弱, 与残坡积层水相通形成统一的含水层。

2.4.3 结论及建议

白水尾矿库通过工程地质勘察工作, 已查明库区坝区工程(水文)地质条件及其特征。根据库、坝区工程地质条件, 结论与建议如下:

1、场区内的大地构造位置处于赣中南华南加里东地槽褶皱系, 赣州—吉安拗陷之芙蓉山—太湖山隆断东构造单元之中, 断裂构造较为发育, 在白水一带区域断裂延长 40 公里, 北西向走向, 次为一系列北东—南西向断裂, 未见第四系全新世以来的新构造, 场地稳定性较好。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 和《建筑物抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版) 的界定, 本区地震烈度 6 度, 设计基本地震加速度 0.05g, 区域稳定性较好。

2、库区植被发育, 周边山体雄厚, 未发现周边渗漏通道, 库岸边坡在自然状态下稳定性较好。本区坡度较中缓, 在库区内禁止乱挖乱掘, 防止边坡失稳而造成危害。

3、尾矿坝由粉质粘土组成, 经碾压呈可塑—硬塑状态, 外坡比 1: 2.3, 棱体、马道上未设立排水沟, 坡面已长满草坪, 未发现有坝体开裂、沉陷、位移等不良地质现象, 坝体基本稳定。

4、坝基由粉质粘土组成, 层位分布稳定, 坝体经 10 多年的自重固结, 沉降变形已趋于稳定, 其承载力的抗剪强度均符合坝体抗压和抗滑

要求，坝基稳定性较好。

5、库区水文地质条件简单，岩土层富水性差，坝体②为弱透水，坝基③为弱透水，绕坝渗漏和坝基渗漏可能性小。

2.5 尾矿库基本情况

尾矿库基本情况调查表

表 2-4

日期：2021 年 11 月 15 日

企业名称	永丰县龙兴矿业有限公司		
矿山名称	永丰县龙兴矿业有限公司	*行业类别	冶金
尾矿库名称	永丰县龙兴矿业有限公司 白水尾矿库	投产时间	2014 年 8 月
尾矿库地址	永丰县佐龙乡白水村	尾矿库服务期限	6 年
*设计单位	江西省冶金设计院	*设计审批单位	江西省安全生产监督管理局
设计库容(万 m ³)	43.9 万 m ³	已堆积库容(万 m ³)	约 30.5 万 m ³
*设计主坝高(m)	20.0m	*目前主坝高(m)	19.80m(工勘实测)
*尾矿库等别	五等	*库型	山谷型
*安全度分类	--	*筑坝方式	一次性筑坝
*是否获得安全生产许可证	进入闭库程序	*安全评价单位	江西通安安全评价有限公司
安全评价意见	尾矿库已停用，尽快进行闭库工作。		
尾矿库及库区存在的主要安全问题	1、永丰县龙兴矿业有限公司白水已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。 2、尾矿库 2014 年停用，没有进行维护，缺乏管理，尾矿库内杂草丛生。 3、尾矿坝上游坝面干砌块石部分破损，下游坝面排水沟部分破损，尾矿坝坝体上杂草及灌木茂盛。 4、溢洪道浆砌块石内侧未进行处理，溢洪道消力池及排水明渠未按设计施工。		

	5、排水系统排水斜槽尺寸过小无法检查，排水涵管壁厚小于设计壁厚，安全度无法估计。 6、尾矿坝设置了沉降位移监测设施，未设置浸润线监测设施，企业停产多年，未提供任何观测记录，不满足规范要求。
近三年生产安全事故情况	尾矿库近三年来未发生事故

2.5.1 尾矿库位置

永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库位于永丰县城南西方向直距 15 公里，属永丰佐龙乡管辖范围。其尾矿坝地理坐标：左坝肩：X：3023428，Y：38630197，右坝肩：X：3023352，Y：38630206，有乡村公路通往富溪至省道直达吉水、八都与 105 国道及京九铁路相连，交通较为便利，见图 2-1。

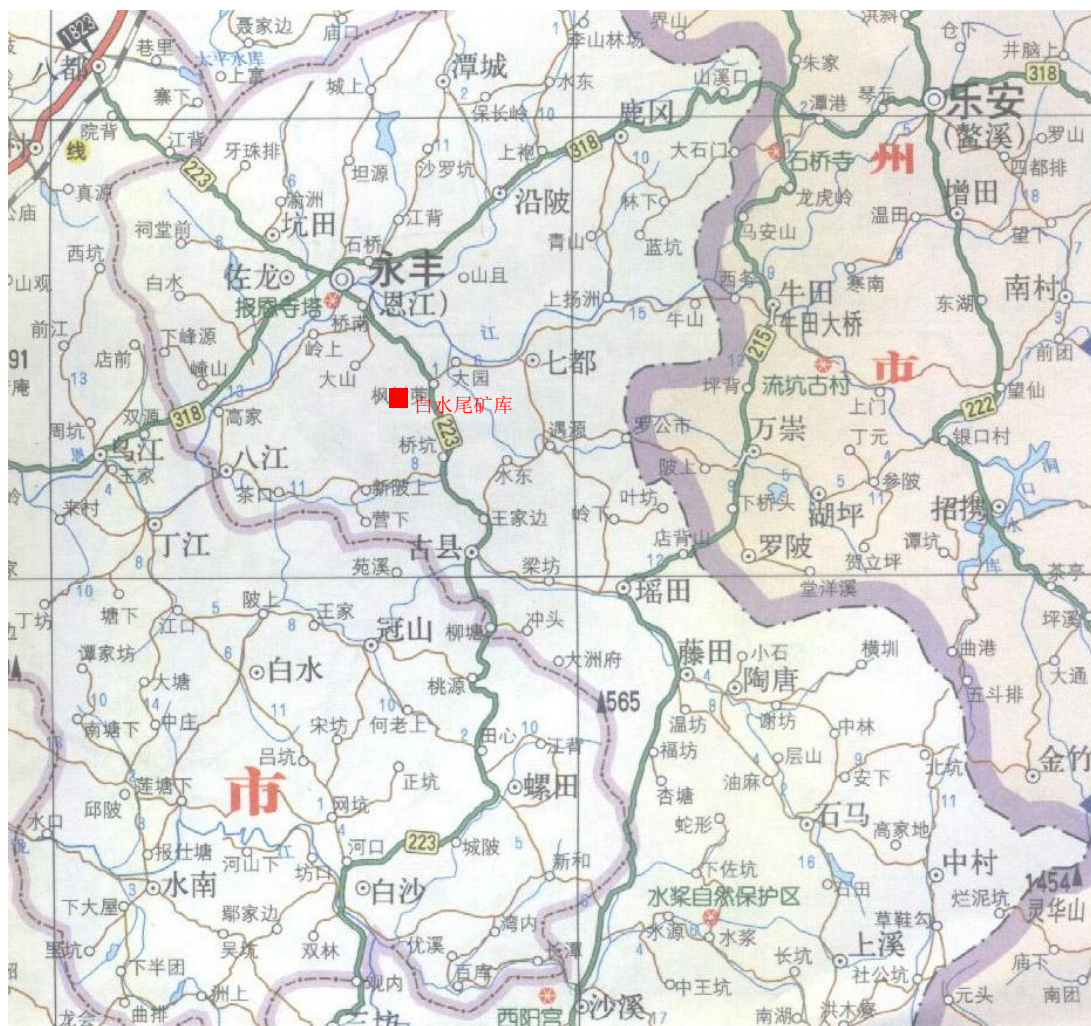


图 2-1 交通位置图

2.5.2 尾矿库库容、等别

永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库现状坝顶高程为 125.06m，坝高 19.8m（工勘实测），总库容约 $43.9 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库；根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）尾矿库防洪标准为：洪水重现期 100 年。最小安全超高为 0.4m，主要构筑物级别为 5 级，次要构筑物级别为 5 级。

2.6 主要构筑物

2.6.1 尾矿库库容与等级

设计情况：白水尾矿库采用一次性筑坝，坝型为机械碾压均质粘土坝，尾矿库最终设计标高 125.0m，主坝坝轴线坝基清基高程为 105.0m，尾矿坝最大坝高为 20.0m，尾矿库的总库容 $43.9 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容 $37.32 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据《规范》规定可知：该尾矿库等别为五等库。库内主要构筑物级别为 5 级，次要构筑物级别为 5 级，临时构筑物为 5 等。

根据《规范》规定：五等库尾矿库初期防洪标准 20~30 年，中后期防洪标准为 50~100 年一遇，白水尾矿库防洪标准：初期防洪标准 30 年一遇，中、后期防洪标准为 100 年一遇。

尾矿库现状：白水尾矿库采用一次性筑坝，坝型为机械碾压均质粘土坝，现库内坝前干滩面标高 122.5m，尾矿库现状坝顶标高 125.06m，尾矿坝坝轴线坝基底高程为 105.26m，尾矿坝最大坝高为 19.8m，尾矿库的总库容 $43.9 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容 $37.32 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据《规范》规定可知：该尾矿库等别为五等库。现尾矿库已经停用，不再使用。

2.6.2 尾矿坝

1、设计情况

白水尾矿库采用一次性筑坝，坝型为机械碾压均质粘土坝，尾矿坝坝顶标高为 125.0m，坝顶宽度 4.0m，坝底原地面标高为 106.3m，坝体清基深度 1.3m，清至强风化层，清基后坝底高程为 105.0m，最大坝高

20.0m（清基面以上）；上游坝坡 1:2.0, 下游坝坡 1:2.5。上游坝面采用块石护坡，块石层厚 0.3m，块石层下铺一层复合土工膜（ $300\text{g}/\text{m}^2/0.5\text{mm}/300\text{g}/\text{m}^2$ ）作反滤层用，以防跑尾砂。为保护干砌块石不扎坏土工布，可在布上铺一层粗砂垫层，厚 10cm；下游坡面采用草皮护坡，下游坡脚处设置堆石排水棱体，棱体顶标高 110.0m，清基后棱体底高程 104.8m，高 5.2m，棱体上游边坡 1:1.0，下游边坡 1:1.5，顶宽 1.5m。排水棱体与土坝、地基接触面铺设一层 $400\text{g}/\text{m}^2$ 无纺土工布作反滤层用。

为防止雨水对尾矿坝肩、坝面的冲刷，沿尾矿挡水坝外坡两岸坝肩结合处设置坝肩排水沟及在坝面设置坝面排水沟，断面为矩形，净断面为 $0.5\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，砖砌结构。

2、尾矿坝现状

经现场踏看，结合实测图及相关资料(包括尾矿库工勘报告)：现状白水尾矿库采用一次性筑坝，坝型为机械碾压均质粘土坝，尾矿坝坝顶标高为 125.06m，坝顶宽度 4.8m，尾矿坝坝轴线坝基底高程为 105.26m，最大坝高 19.80m；上游坝坡 1:2.0, 下游坝坡 1:2.3。下游坡面采用草皮护坡，下游坡脚处设置堆石排水棱体：棱体顶面标高 111.2m，坡脚处地面标高 109.14m，由碾压块石碎石组成，外坡面块石贴坡。外坡比 1:2.45，棱体顶面宽 1.7m，顶面未设立纵向排水沟。

坝顶外侧已设置 $0.3\times 0.3\text{m}$ 纵向排水沟，壁厚 0.11m，浆砌块石结构，外坡面已长满杂草，尾矿坝外坡中部设立 3 条纵向排水沟，坡面已种植草皮。断面尺寸 $0.3\times 0.3\text{m}$ ，壁厚 0.11m，浆砌块石结构，排水畅通，

两坝肩均已设立坝肩沟，断面尺寸 $0.4\times 0.3\text{m}$ ，排水畅通。

尾矿坝上游坝面干砌块石破损，下游坝面排水沟部分破损，尾矿坝坝下游坝面茅草茂盛，未见有渗水、裂缝、沉陷等不良地质现象。

2.6.3 排洪构筑物

1、设计情况

设计尾矿库采用二套系统进行排(水)洪，一套采用排水斜槽加排水管，以供日常排水用,另一套溢洪道进行泄洪。

1) 日常排水系统:

(1) 排水斜槽: 斜槽进水口最低高程定为 110.0m, 最高进水口高程为 122.70m, 水平长度 41.0m。采用单格矩型斜槽, 尺寸 $B \times H = 0.6 \times 0.6\text{m}$, 平盖板, C20 钢筋混凝土结构, 槽身厚度 250mm。盖板厚 150mm, 长 670mm, 宽 300mm。盖板也是 C20 钢筋混凝土结构。

(2) 排水涵管: 水平长度 100.0m, 水力纵坡 0.02。采用预制 C20 钢筋混凝土圆管, 沟埋式, 排水涵管外径 1100mm, 内径 600mm, 排水涵管出口接消力池兼澄清池, 池长 10.0m, 宽 10.0m, 深 2.0m。

(3) 连接井: 连接井连接排水斜槽与坝下排水管, 尺寸为: 内径 1.5m, 外径 2.3m, 井高 2.3m, 圆柱形, C20 钢筋混凝土结构。

2、排洪系统:

尾矿库排洪设施采用溢洪道, 用于排泄不大于设计洪水标准的洪水。溢洪道设在尾矿坝右坝肩, 沿坝肩山坡布置 (区分左右的原则: 站在坝上, 面朝下游, 左手为左, 右手为右)。溢洪道采用侧槽式, 由溢流堰和泄水渠组成: 堰顶高程 122.7m, 溢流堰宽 3.0m, 堰高 0.5m, 堰长 8.0m,

采用 M7.5 浆砌块石筑成，内侧 M5 水泥砂浆抹面厚 2cm。泄水渠矩形横断面，缓坡段底宽 3.0m，高 2.7—2.8m，水力纵坡 $i=0.02$ ，水平长度 30.0m；陡坡段底宽 3.0m，高 2.3，水力纵坡 $i=0.321$ ，水平长度 60.0m。溢洪道出口设消力池一座，长 8.0m，宽 4.0m，深 2.0m；消力池后接排水明渠，梯型横断面，底宽 2.5m，深 2.5m，边坡 1:1.5。

2、排洪构筑物现状

经现场踏看，结合实测图及相关资料：尾矿库现在使用的排洪排水系统为：尾矿库采用二套系统进行排（水）洪，一套采用排水斜槽加排水涵管，以供日常排水用，另一套溢洪道进行泄洪。

排水斜槽设在尾矿库左坝肩山坡脚处，斜槽上部顶部标高 125.06m，进水面标高 121.91m，断面外宽 0.84m，内宽 0.62m，深 0.5m，与排水涵管相接。排水涵管内径 0.6m，外径 0.8m。排水涵管出口底部标高 109.06m，内径 0.6m，外径 0.8m，排水管出口接消力池兼澄清池，池长 10.0m，宽 10.0m，深 2.0m。排水畅通。

溢洪道进口底部标高 122.45m，断面尺寸：内宽 3.1m，深 2.61m，壁厚 0.6m。出口底部标高 110.36m，排水畅通，但出口的消力池及排水明渠未施工。

目前排洪排水系统排水斜槽进口处、溢洪道进口及周边杂草丛生，溢洪道内侧浆砌块石未进行砂浆抹面处理。

2.6.4 监测设施

坝体上杂草及灌木茂盛，设置了沉降位移监测设施，未设置浸润线

监测设施，企业停产多年，未提供任何观测记录。

2.6.5 尾矿库辅助设施

1、照明设施

尾矿库未设置照明设施。

2、通讯

尾矿库值守人员采用移动电话通讯。

3、值班室

在尾矿库左坝肩设置了值班室，无应急物资。

4、安全标志

在库区范围未设置安全标志。

5、库区道路

有库区道路通往尾矿坝顶，库区道路能通行救援车辆。

2.7 尾矿库安全管理

永丰县龙兴矿业有限公司已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。

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

3 主要危险、有害因素辨识

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

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

3.1 尾矿库主要危险和有害因素

3.1.1 溃坝

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

1、可能造成溃坝事故的主要因素：

（1）自然条件不良，如库区或坝体存在地形、地质、水文气象、尾矿性质、地震等影响尾矿库及各构筑物稳定性的不利因素。该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、排洪管线等处影响尾矿库及各构筑物稳定性的不良地质条件未查明；

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

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

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

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

2、危害形式：

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

- (1) 造成村庄、山林、农田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，尾矿坝下游坡面上，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。

3.1.2 洪水漫坝

1、造成洪水漫坝的主要原因：

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

2、危害形式：

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

3.1.3 山体滑坡

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

- (1) 库区岸坡周边存在不良地质条件，稳定性差；
- (2) 库区内尾砂外溢对土壤有一定的程度的破坏，可能局部影响周边山体的稳定性，从而导致山体局部失稳、滑坡；

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

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

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不大。

3.1.4 管涌

1、造成管涌的主要因素:

(1) 坝基和坝肩处存在软弱夹层等不良地质现象,并且施工时未进行处理;

(2) 坝体反滤层没有达到设计要求或已失效,坝坡将会发生管涌、流土。

2、管涌对尾矿库具有较大的危害性,危害形式具体表现在:

(1) 对下游水质及沿途土石环境构成污染;

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

3.1.5 淹溺危害

在尾矿库生产运行期间,作业人员在库区内巡视检查、尾矿排放、管道维护等作业时,存在淹溺危险。

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或消力池;

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

(3) 无安全防护措施进入库区水域;

(4) 照明条件不良;

(5) 没有设置护栏或护栏不符合安全规程要求;

(6) 地面湿滑。

2、危害形式:

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

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

目前,库区发生高处坠落事故的可能性较大,且危害程度较大。

3.1.7 雷击

该库区有发生雷击的现象,尾矿库作业人员有遭到雷击的可能性,

从而造成人员伤亡事故；尾矿坝及其构筑物遭到雷击时，有可能使坝体出现断裂、位移等危害，直接威胁其安全及其防洪能力，可能造成财产损失。

3.1.8 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，发生物体打击事故。物体打击事故发生的可能性较大，但是，危害程度相对较小。

3.1.9 触电

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

3.1.10 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

3.2 有害因素分析

3.2.1 环境污染

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

3.2.2 尾砂泄漏

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

3.2.3 粉尘

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

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

3.2.4 高、低温

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

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

3.3 危险、有害因素辨识与分析结论

综上所述，评价组认为该项目存在溃坝、洪水漫坝、滑坡、管涌、高处坠落、淹溺、触电、物体打击、车辆伤害、粉尘以及高、低温等主

要危险和危害因素。其中溃坝、洪水漫坝和岸坡山体滑坡会引发重大安全事故，有可能造成重大人员伤亡和财产损失以及环境污染，属于重大危险有害因素，虽然发生的可能性相对较小，该公司应引起高度重视。雷击、物体打击和粉尘等危害虽然不会产生严重的安全事故，容易发生，因而也应引起足够重视。



4 评价方法选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 概述

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

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

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

4.1.2 评价单元划分

按照评价单元划分原则和方法,考虑该尾矿库中危险、有害因素的危害程度以及筑坝工艺,将永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库划

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

4.2 评价方法选择

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

表 4-1 评价方法一览表

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

4.3 评价方法简介

4.3.1 尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析

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

洪峰流量的要求，必要时进行调洪演算。

4.3.2 坝体稳定性分析

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

4.3.3 预先危险分析（PHA）

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

1、预先危险分析步骤：

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

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

（3）对确定的危险源分类，制成预先危险性分析表；

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

(5) 进行危险性分级，排列出重点和轻、重、缓、急次序，以便处理；

(6) 制定事故(或灾害)的预防性对策措施。.

2、预先危险分析的要点

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

表 4-2 危险性等级划分表

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

4.3.4 安全检查表分析法

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

1、安全检查表编制的主要依据：

- (1) 有关法律、法规、标准；
- (2) 事故案例、经验、教训

2、安全检查表分析三个步骤：

(1) 选择或确定合适的安全检查表；

(2) 完成分析；

(3) 编制分析结果文件。

3、评价程序

(1) 熟悉评价对象；

(2) 搜集资料，包括法律、法规、规程、标准、事故案例、经验教训等资料；

(3) 编制安全检查表；

(4) 按检查表逐项检查；

(5) 分析、评价检查结果。

5 安全评价

5.1 安全管理单元

5.1.1 安全管理预先危险分析

表 5-1 安全综合管理预先危险分析

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

5.1.2 尾矿库安全管理分析

根据2.7节尾矿库安全管理可知：永丰县龙兴矿业有限公司已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无

安全管理资料。

5.1.3 安全管理单元评价结论

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

永丰县龙兴矿业有限公司已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。永丰县龙兴矿业有限公司安全管理单元不符合要求。

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

5.2 防洪排水单元

5.2.1 尾矿库调洪演算

5.2.1.1 防洪标准

白水尾矿库现状坝顶高程为 125.06m，坝高 19.8m（工勘实测），总库容约 $43.9 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库，根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）尾矿库防洪标准为：洪水重现期 100 年。本次为闭库前评价，本尾矿库取洪水设计标准为 100 年。尾矿库汇水面积 0.41km^2 。

5.2.1.2 洪水计算

1、主要参数

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

尾矿库汇水面积： $F=0.41\text{km}^2$

年最大 24 小时点暴雨均值： $H_{24}=116\text{mm}$ ；

年最大 24 小时点暴雨变差系数： $C_v=0.53$ ；

偏差系数： $C_s=3.5C_v$ ；

前期雨量 $P_a=70.0\text{mm}$

下渗强度： $\mu=1.8\text{mm/h}$ ；

沟谷主河槽长 $L=0.69\text{km}$ ；

沟谷主河槽纵坡降 $J=0.107$ ；

汇流参数 $m=0.276$ ；

暴雨递减指数： $n=0.759$ $1<t<24\text{h}$ ；

本流域中心位置处第 I 产流区，第 III 汇流区。尾矿库坝址以上流域面积 0.41km^2 ，点、面暴雨值差异很小，可不进行面暴雨修正。

2、洪水计算成果

利用《江西省暴雨洪水查算手册》中推理公式及相关参数对其进行洪水计算：

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

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

上式中： Q —洪峰流量（ m^3/s ）；

h —净雨量（ mm ）；

F —汇流面积（ km^2 ）；

τ —汇流历时 (h) ;

L—主河长 (km) ;

m—汇流参数;

J—加权平均比降;

尾矿库坝址处设计洪水计算成果见表 5-2。

表 5-2 洪水计算成果表

洪水重现期 (年)	设计频率雨量 H_{24P} (mm)	洪峰流量 Q_m (m^3/s)	一次洪水总量 W_p ($10^4 m^3$)
100	332.9	13.73	12.44

考虑该尾矿库库容较小,故忽略尾矿库的调洪作用,本次设计将 100 年一遇标准的设计洪峰流量 $13.73 m^3/s$ 定为最大设计泄流量。

5.2.2 现有排洪排水系统泄流能力复核

本尾矿库排洪设施采用溢洪道,用于排泄不大于设计洪水标准的洪水。溢洪道设在尾矿坝右坝肩,沿坝肩山坡布置(区分左右的原则:站在坝上,面朝下游,左手为左,右手为右)。溢洪道采用侧槽式,由溢流堰和泄水渠组成:堰顶高程 122.45m,溢流堰宽 3.1m,堰高 0.5m,堰长 8.0m,设计泄流水头 $H_0=1.8m$,溢洪道实际泄流量 $14.5 m^3/s$ (大于最大洪峰流量 $13.73 m^3/s$)。

5.2.3 防洪系统单元评价结论

据 5.2.2 节可知尾矿库采用溢洪道方式排洪,排洪系统经复核,溢洪道最大下泄流量满足尾矿库 100 年一遇洪峰的泄流要求。

5.3 尾矿坝单元

5.3.1 尾矿坝稳定分析计算

1、坝体稳定的计算方法

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）第 4.4.1 条规定，尾矿尾矿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。评价稳定计算采用瑞典圆弧法计算。

2、坝体稳定分析要求

白水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。本尾矿库为五等尾矿库，评价未考虑按 7 度设防。

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 5-3。

表 5-3 尾矿坝稳定计算的荷载组合

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

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

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），按瑞典圆弧法计算的四、五等尾矿库坝坡抗滑稳定最小安全系数值见表 5-4。

表 5-4 四、五等库坝坡抗滑稳定最小安全系数

运行条件 计算方法	正常运行	洪水运行	特殊运行
瑞典圆弧法	1.15	1.05	1.00

3、坝体稳定分析参数

尾矿坝渗流计算是采用理正软件，按软件提供的经典渗流理论有限元数值分析法计算方法，有限元法可处理各种非匀质土层分布及复杂坝体情况，并可显示、输出等势线、流线、浸润线等各种彩色云图、计算结果曲线等。并可以将流场的数据传递到稳定分析软件，以便分析考虑流场的稳定问题。

本区地震烈度为 6 度，根据规范要求可不进行地震设防，不单独计算地震工况，仅计算正常工况和洪水工况两种工况。计算断面选取最大断面进行。根据工勘资料，将尾矿坝进行概化分区，各分区的物理力学指标取值结合工程地质并参考类似工程。见表 5-5。

表 5-5 尾矿坝分区物理力学指标

岩土名称	天然密度	饱和密度	天然快剪	渗透系数
------	------	------	------	------

	ρ	ρ_s	C	ϕ	K
	g/cm^3	g/cm^3	KPa	度	cm/s
尾细砂	1.7	1.93	9.5	24.0	2.0×10^{-3}
粉质粘土（坝体）	1.65	1.82	14.2	20.5	3.2×10^{-4}
排水棱体	2.1	2.5	0	35	1.5×10^{-2}
粉质粘土（坝基）	1.9	1.98	25.0	18.0	2.2×10^{-5}

渗流浸润线和稳定分析采用国内常用的理正软件，经电算，抗滑安全系数见表 5-6。

表 5-6 尾矿坝稳定计算成果表

计算方法：瑞典圆弧法		
运行工况	安全系数	规范值
正常运行	1.245	1.15
洪水运行	1.148	1.05

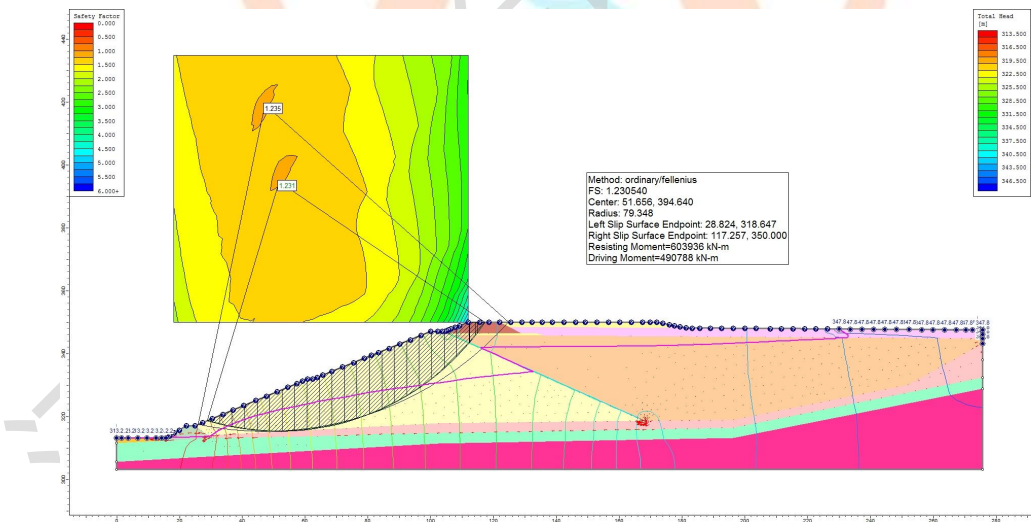


图 5-1 现状尾矿坝正常运行稳定计算结果

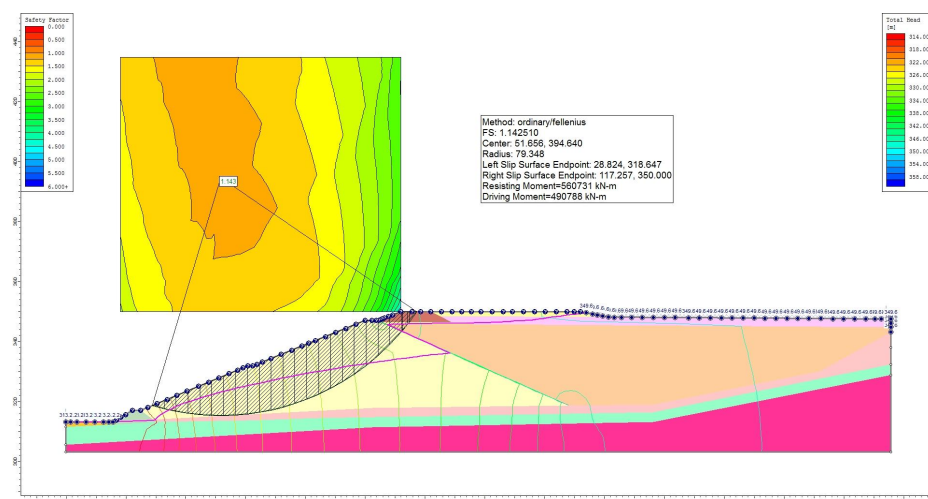


图 5-2 现状尾矿坝洪水运行稳定计算结果（瑞典圆弧法）

按照规程规范要求本工程为 6 度地震区，可不进行地震设防。从计算结果可知：抗滑稳定性均能满足规范最小值要求。

5.3.2 尾矿坝单元评价结论

根据稳定计算结果，现状尾矿坝稳定性正常工况和洪水工况两种工况均满足规范要求。

5.4 尾矿库监测设施单元

现状白水尾矿库坝体上设置了位移监测设施，未设置浸润线监测设施，未提供任何观测记录，尾矿库 2014 年停止排放尾矿以来未进行定期观测，无相关记录。所以尾矿库闭库设计应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求设置安全监测设施，并定期对尾矿库进行安全监测及对监测数据进行分析。

5.5 辅助设施单元

5.5.1 辅助设施单元符合性评价

表 5-7 辅助设施单元符合性评价安全检查表

检查项目	检查依据及要求	检查方法	检查结果
安全标志	在库区周边应按要求设立安全标志。	现场检查	在库区范围内未设置安全标志
库区道路	尾矿库道路应便于行人	现场检查	有库区道路通往尾矿坝顶,库区道路能通行救援车辆。
供电及照明	供电及照明应能满足尾矿库管理需要。	现场检查	未设置照明设施
值班房	值班房应备有通讯设施,值勤人员配有手机,能够满足管理和应急需要。	现场检查	在尾矿库左坝肩设置了值班室,无应急物资。
个人安全防护	尾矿库安全管理人员及尾矿工应配备了安全帽、探照灯、绳索、通讯设备、雨衣雨鞋、劳保鞋等常规个人安全防护设施,	现场检查	值守人员已配备个人安全防护设施。

5.5.2 评价小结

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

尾矿库闭库设计时应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求,设置或配备相关辅助设施,按规范及相关要求明确应急救援和防汛物资的数值和种类。

5.6 库区环境单元

5.6.1 库区环境单元预先危险分析

表 5-8 库区环境单元预先危险分析（PHA）表

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

5.6.2 安全检查表评价

表 5-9 库区环境单元安全检查表

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

5.6.3 评价单元小结

1、通过预先危险分析，尾矿库库区环境单元潜在的危险因素有：地

震、震动、山体滑坡、库区排土场滑动等，其危险等级为III--IV。预先危险分析（PHA）表中列出了原因和改进措施或预防方法，通过采取有效措施，潜在的危险是可以得到控制的；

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

5.7. 尾矿库重大生产安全事故隐患判定

根据安监总管一〔2017〕98号《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》，尾矿库存在以下情况为重大生产安全事故隐患，见表5-10

表 5-10 重大生产安全事故隐患检查表

1) 库区和尾矿坝上存在未按批准的设计方案进行开采、挖掘、爆破等活动。	不存在
2) 坝体出现贯穿性横向裂缝，且出现较大范围管涌、流土变形，坝体出现深层滑动迹象。	不存在
3) 坝外坡坡比陡于设计坡比。	坝外坡坡比（1：2.3）稍陡于设计坡比（1：2.5），根据稳定计算结果，坝体稳定性满足规范要求。
4) 坝体超过设计坝高，或超设计库容储存尾矿。	不存在
5) 尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	一次性筑坝
6) 未按法规、国家标准或行业标准对坝体稳定性进行评估。	根据稳定计算结果，现状尾矿坝稳定性在正常工况

	和洪水工况条件下满足规范要求。
7) 浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	根据工勘资料，浸润线埋深符合规范要求
8) 安全超高和干滩长度小于设计规定。	不存在
9) 排洪系统构筑物严重堵塞或坍塌，导致排水能力急剧下降。	经复核，排洪系统最大下泄流量满足尾矿库 100 年一遇洪峰的泄流要求。
10) 设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	已停用
11) 多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按设计要求进行排放。	已停用
12) 冬季未按照设计要求采用冰下放矿作业。	已停用

从表5-10可知该白水尾矿库不存在重大生产安全事故隐患。

6 安全对策措施建议

6.1 尾矿库现状存在问题及对策措施建议

6.1.1 尾矿库现状存在的问题

1) 永丰县龙兴矿业有限公司已停产多年,现处于值守期,有少数值守人员,现无管理人员及生产人员,无安全管理资料。

2) 尾矿库2014年停用,没有进行维护,缺乏管理,尾矿库内杂草丛生。

3) 尾矿坝上游坝面干砌块石部分破损,下游坝面排水沟部分破损,尾矿坝坝体上杂草及灌木茂盛。

4) 溢洪道浆砌块石内侧未进行处理,溢洪道消力池未按设计施工。

5) 排水系统排水斜槽尺寸过小无法检查,排水涵管壁厚小于设计壁厚,安全度无法估计。

6) 尾矿坝设置了沉降位移监测设施,未设置浸润线监测设施,企业停产多年,未提供任何观测记录。不满足规范要求。

6.1.2 尾矿库现状存在问题及安全隐患综合治理安全对策措施

表6-1 安全隐患综合治理安全对策措施

尾矿库现状存在问题	安全隐患综合治理对策措施
永丰县龙兴矿业有限公司已停产多年,现处于值守期,有少数值守人员,现无管理人员及生产人员,无安全管理资料。	矿山在恢复生产前,应成立安全管理机构,制订安全生产责任制,安全管理规章制度和岗位操作规程,制定矿山及尾矿库安全生产事故应急救援预案,建立安全生产标准化、事故隐患排查、风险分级管控体系;为生产作业人员办理安全生产责任险等。

尾矿库 2014 年停用,没有进行维护,缺乏管理,尾矿库内杂草丛生。	应进行闭库设计。整治尾矿库库内干滩面,为防止干滩面水土流失,覆土植草,覆土范围为整个库区范围。在库内干滩面设置排水沟,库周截洪沟,形成库内排水网,通过溢洪道有效的将库内雨水排至库外。
尾矿坝上游坝面干砌块石部分零乱破损,排水沟部分破损,尾矿坝坝体上杂草及灌木茂盛。	对尾矿坝上游坝面破损的干砌块石进行修整;对尾矿坝下游草皮护坡进行修整,清除杂草、灌木等,对下游坝面排水沟进行砂浆抹面处理,清除沟内杂草,对部分破损的排水沟予以修补。
溢洪道浆砌块石内侧未进行处理,溢洪道消力池及排水明渠未按设计施工	对溢洪道内侧浆砌块石进行砂浆抹面处理,并按原设计新建溢洪道消力池及排水明渠。
排水系统排水斜槽尺寸过小无法检查,排水涵管壁厚小于设计,安全度无法估计。	建议对原排水系统进行全面封堵。
尾矿坝设置了沉降位移监测设施,未设置浸润线监测设施,企业停产多年,未提供任何观测记录。不满足规范要求。	尾矿坝应设置坝体沉降位移监测设施及浸润线监测设施,应设置照明设施、库内水位观测标尺及危险图形标志。应派专人定时监测并记录整理监测成果,进行分析,作为判定尾矿坝工作状态的依据。

6.2. 补充的其他对策措施建议

1、为确保尾矿库正常、安全,永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库闭库前加强尾矿库的维护与管理,汛期来临之前,应做好:

1) 检查尾矿坝的稳定性和排水、泄洪系统的防、泄洪能力,发现隐患,及时处理;

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

3) 备好充足的应急抢险物资器材;

4) 汛期应加强库区巡查,实行 24 小时监控和通讯,及时发现并处理事故隐患,及时发现并清除尾矿库排水构筑物的淤堵物,确保排洪系统畅通。

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

3、企业应当根据应急管理部门批准的闭库设计,分别委托具有相应资质的单位承担闭库施工和施工监理。

4、闭库施工应当按照批准的闭库设计进行,并应当执行《尾矿设施施工及验收规范》GB50864-2013 和国家有关规范、规程。施工中需对设计进行局部修改的,应当经原设计单位认可;对设计进行重大修改的,应由原设计单位重新设计,并报审批闭库设计的应急管理部门批准。

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

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

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

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

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

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

11、闭库后的尾矿库，未经设计论证和批准，不得重新启用或改作他用。

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



7 评价结论

7.1.1 危险有害因素分析辨识结果

该评价项目中存在的主要危险、有害因素包括：溃坝、洪水漫坝、滑坡、管涌、高处坠落、淹溺、触电、物体打击、车辆伤害、粉尘以及高、低温等主要危险和危害因素。其中溃坝、洪水漫坝和岸坡山体滑坡会引发重大安全事故，有可能造成重大人员伤亡和财产损失以及环境污染，属于重大危险有害因素，虽然发生的可能性相对较小，公司应引起高度重视。雷击、物体打击和粉尘等危害虽然不会产生严重的安全事故，容易发生，因而也应引起足够重视。

根据安监总管一〔2017〕98号《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》，永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库不存在重大生产安全事故隐患。

7.1.2 各单元评价结论

1) 安全管理单元

永丰县龙兴矿业有限公司已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。永丰县龙兴矿业有限公司安全管理单元不符合要求。

2) 防洪系统单元

永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库排洪系统泄流能力能满足100年一遇的洪峰流量要求。

3) 尾矿坝单元

根据稳定计算结果，现状白水尾矿库尾矿坝稳定性正常工况和洪水工况均满足规范要求。

4、尾矿库监测系统单元

白水尾矿库坝体上设置了位移监测设施，未设置浸润线监测设施，未提供任何观测记录，尾矿库 2014 年停止排放尾砂以来未进行定期观测，无相关记录。所以尾矿库闭库设计应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求设置监测设施，并定期对尾矿库进行安全监测及对监测数据进行分析。

5、尾矿库辅助设施单元

永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库各辅助设施不完善，闭库设计应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求，设置或配备相关辅助设施。

6、尾矿库库区环境单元

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

7.1.3 综合评价结论

永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库目前排洪系统泄流能力满足 100 年一遇的洪峰流量的要求及尾矿坝坝体稳定性满足规范要求，

白水尾矿库已停止排尾多年，进入闭库程序，永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库应在 2022 年 1 月底前完成所有闭库程序，闭库设计应按正常运行标准进行闭库整治设计，维持尾矿库闭库后长期安全稳定。

8. 附件、附图、附照

1、附件

营业执照、安全生产许可证等。

2、现场照片。

3、附图

尾矿库现状图。

安全评价委托书

江西通安安全评价有限公司：

根据《中华人民共和国安全生产法》等法律、法规、规定要求，委托人现委托江西通安安全评价有限公司承担永丰县龙兴矿业有限公司白水尾矿库闭库安全现状评价报告的编制工作，具体委托项目如下：

1、评价范围：尾矿库现状存在的危险、危害及其后果严重程度，并提出相应的安全对策措施。

2、评价时间：具备现状评价条件并提交评价资料起 30 个工作日内完成安全评价报告。

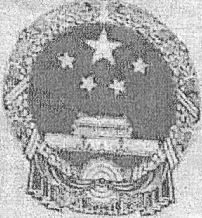
3、委托人按照国家法律、法规等要求，提供安全评价所需资料及相关证照、图纸，并对提供的资料真实性负法律责任。

委托人：

2021 年 11 月 15 日



证照编号: 082520014979



营 业 执 照

(副 本) 1-1

统一社会信用代码 91360825669762832Y

名 称 永丰县龙兴矿业有限公司

类 型 有限责任公司(自然人投资或控股)

住 所 江西省吉安市永丰县佐龙乡白水村

法 定 代 表 人 童建民

注 册 资 本 壹佰万元整

成 立 日 期 2006年06月15日

营 业 期 限 2006年06月15日至长期

经 营 范 围 铁矿露天/地下开采(有效期至2019年12月5日); 矿产品加工(不含冶炼); 购销***



提示: 请于每年1月1日至6月30日通过
“江西省企业信用信息公示系统”报送
年报, 即时信息在线公示。

登 记 机 关

2018 年 10 月 30 日 发

