

江西省宜丰万国矿业有限公司
宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库
安全现状评价报告

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ—(赣)—002

二〇二三年五月十二日

江西省宜丰万国矿业有限公司
宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库
安全现状评价报告

法人代表人：应宏

技术负责人：管自强

评价项目负责人：管自强

评价报告完成日期：二〇二三年五月十二日

江西省宜丰万国矿业有限公司
宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库
安全现状评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2023年5月12日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

评价人员

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

前 言

江西省宜丰万国矿业有限公司按照《安全生产许可证条例》《非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》《江西省非煤矿山企业安全生产许可证办法》，于2014年8月取得了原宜春市安全生产监督管理局颁发的宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库《安全生产许可证》，于2017年8月、2020年8月进行了延期换证。现按照《关于做好非煤矿山企业安全生产许可证延期换证工作的通知》（赣安监管一字〔2008〕83号）有关要求，江西省宜丰万国矿业有限公司需办理宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库安全生产许可证（期满三年）的延期手续。

受江西省宜丰万国矿业有限公司委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担了江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库安全现状评价工作，按照国家有关法律、法规和技术标准的要求，2023年4月20~21日组织评价专家组到现场考察和调研、复查，收集了相关的资料数据。通过对尾矿库中潜在的危险有害因素辨识和危险程度分析，对江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库的生产安全现状对安全生产法律法规及有关规程的符合性和适应性进行了安全评价，提出了较为合理可行的安全对策措施。按照《安全评价通则》的要求编制本评价报告。并根据中心内部评审意见进行了修改。

在评价过程中得到了江西省宜丰万国矿业有限公司的各级领导、安全生产管理人員和员工及本单位相关人员的大力支持和配合，在此一并诚致谢意！

目 录

1 概述	1
1.1 评价目的和原则	1
1.1.1 评价目的.....	1
1.1.2 评价原则.....	1
1.2 评价依据	1
1.2.1 法律、法规.....	1
1.2.2 规章、规定.....	错误！未定义书签。
1.2.3 标准、规范.....	1
1.2.4 其他依据和主要参考资料.....	9
1.3 评价对象、范围和内容	10
1.3.1 评价对象、范围.....	10
1.3.2 评价内容.....	11
1.4 评价程序	11
2 尾矿库概况	14
2.1 企业简介	14
2.1.1 企业基本情况.....	14
2.1.2 企业其他各系统情况.....	14
2.2 阳坑尾矿库概述	18
2.2.1 尾矿库基本情况.....	18
2.2.2 库区自然气候.....	20
2.2.3 气象与水文.....	20
2.2.4 库区基底地质条件.....	21
2.2.5 不良地质作用.....	2
2.2.6 场地和地基的地震效应.....	错误！未定义书签。
2.3 尾矿库库容与等级	4

2.4 尾矿库安全设施	4
2.5 尾矿库辅助设施	14
2.6 放矿工艺	15
2.7 安全综合管理	15
2.7.1 安全机构设置	15
2.7.2 安全生产责任制	15
2.7.3 安全生产管理制度	15
2.7.4 安全生产应急救援与措施	16
2.7.5 安全教育培训	16
2.7.6 安全措施费用	17
2.7.7 安全检查与隐患排查	17
2.7.8 安全生产标准化	18
2.7.9 事故情况	19
2.8 周边环境	19
3 辨识与分析危险、有害因素	23
3.1 尾矿库病害的产生原因	23
3.1.1 勘察因素造成的病害	23
3.1.2 设计因素造成的病害	23
3.1.3 施工因素造成的病害	24
3.1.4 操作管理不当造成的病害	24
3.1.5 其他因素造成的病害	24
3.1.6 尾矿库失事实例	26
3.2 尾矿库危险、有害因素分析	27
3.2.1 滑坡（坝坡失稳）	27
3.2.2 洪水漫顶	27
3.2.3 渗漏	28

3.2.4 排水、泄洪构筑物破坏	28
3.2.5 调洪库容不足	29
3.2.6 裂缝	29
3.2.7 淹溺	30
3.2.8 高处坠落	30
3.2.9 粉尘	30
3.2.10 库区山体滑坡、塌方和泥石流	30
3.2.11 放矿不当	31
3.2.12 严寒冰冻	31
3.2.13 雷电	31
3.2.14 车辆伤害	31
3.2.15 物体打击	32
3.2.16 触电	32
3.2.17 动植物危害	32
3.3 重大危险源辨识与重大生产安全事故隐患识别	33
3.4 危险、有害因素分析结论	35
3.4.1 危险、有害因素产生的原因	35
3.4.2 危险、有害因素分析结果	35
4 安全评价单元划分和选择	36
4.1 评价单元划分	36
4.2 评价方法选择	36
4.3 评价方法简介	37
4.3.1 坝体稳定计算	37
4.3.2 尾矿库调洪演算	37
4.3.3 安全检查表分析法	37
4.3.4 安全检查法	38

5 定性、定量安全评价	40
5.1 综合安全管理单元	40
5.1.1 安全检查表评价	40
5.1.2 综合安全管理单元评价小结	42
5.2 尾矿坝体单元	43
5.2.1 安全检查表评价	43
5.2.2 尾矿坝稳定性分析	45
5.2.3 评价单元小结	49
5.3 防洪排水单元	50
5.3.1 安全检查表评价	50
5.3.2 尾矿库调洪演算	51
5.3.3 评价单元小结	55
5.4 观测设施单元	56
5.4.1 安全检查法评价	56
5.5 库区环境单元	56
5.5.1 安全检查表评价	56
5.5.2 评价单元小结	57
5.6 综合安全评价	57
5.6.1 概述	57
5.6.2 评价标准说明	58
5.6.3 尾矿库综合评分表	58
5.6.4 评价结论	58
6 安全对策措施建议	59
6.1 安全管理对策措施建议	59
6.2 安全技术对策措施建议	59
7 安全评价结论	63

8 附图附件 65

8.1 附图 65

8.2 附件 65

1 概述

1.1 评价目的和原则

1.1.1 评价目的

为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，查找、分析和预测项目存在的危险、有害因素及危险、危害程度，提出合理可行和安全对策措施，指导危险源监控和事故预防，以达到最低事故率，最少损失和最优的安全投资效益，确保建设项目在安全设施方面符合国家的有关法律、法规、规定和标准。同时为建设项目安全生产许可证延期换证和现场安全管理、应急管理部门安全监管提供技术支撑。

1.1.2 评价原则

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

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

《中华人民共和国矿产资源法（2009年修正）》（中华人民共和国主席令第74号，自1986年10月1日起施行）

《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第65号，自1993年5月1日起施行）

《中华人民共和国劳动法（2018年修订）》（中华人民共和国主席令第24号，自1995年1月1日起施行）

《中华人民共和国气象法（2016年修订）》（中华人民共和国主席令第57号，2000年1月1日起施行）

《中华人民共和国职业病防治法（2018年修正版）》（中华人民共和国

国主席令第 24 号，自 2002 年 5 月 1 日起施行）

《中华人民共和国安全生产法（2020 年修订）》（中华人民共和国主席令第 88 号，自 2002 年 11 月 1 日起施行）

《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 69 号，自 2007 年 11 月 1 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）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020 年修订）》（中华人民共和国主席令第 43 号，自 2020 年 9 月 1 日起施行）

《建设项目环境保护管理条例（2017 年修订）》（国务院令第 253 号，自 1998 年 11 月 18 日起施行）

《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号，自 2000 年 1 月 30 日起施行）

《建设工程勘察设计管理条例（2015 年修订）》（国务院令第 293 号，自 2000 年 9 月 25 日起施行）

《工伤保险条例（2010 年修订）》国务院令第 375 号，自 2004 年 1 月 1 日起施行）

《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，自 2007 年 6 月 1 日起施行）

《安全生产许可证条例（2014 年修正）》（国务院令 第 653 号，自 2014 年 7 月 29 日起施行）

《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）

《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法（2010 年修正）》（江西省人民代表大会常务委员会公告第 15 号，自 1994 年 12 月 1 日起施行）

《江西省安全生产条例》（江西省第十届人民代表大会常务委员会公告第 95 号，2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2017 年 10 月 1 日施行）

1.2.2 规章、规定

《冶金矿山尾矿库设施管理规程》（中国有色金属工业总公司 90 冶矿字第 185 号，1990 年 7 月 1 日起实行）

《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（劳动部令 第 4 号，1996 年 10 月 30 日起施行）

《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令 第 3 号，国家安监总局令 第 63 号、80 号修正，2006 年 3 月 1 日起施行）

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安监总局令 第 16 号，

2008 年 2 月 1 日起施行)

《非煤矿山安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令第 20 号，国家安监总局令第 78 号修正，2009 年 6 月 8 日起施行）

《作业场所职业健康监督管理暂行规定》（国家安监总局令第 47 号，2009 年 9 月 1 日起施行）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令第 30 号，国家安监总局令第 63 号、80 号修正，2010 年 7 月 1 日起施行）

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（赣府发〔2010〕32 号，2010 年 10 月 8 日）

《江西省非煤矿山企业安全生产许可证办法》（江西省人民政府令第 189 号，2019 年 9 月 29 日江西省政府令第 241 号第一次修改，2011 年 3 月 1 日起施行）

《尾矿库安全监督管理规定》（国家安监总局令第 38 号、国家安监总局令第 78 号修正，2011 年 7 月 1 日起施行）

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

《安全生产培训管理办法》（国家安监总局令第 44 号，国家安监总局令第 63 号、80 号修正，2012 年 3 月 1 日起施行）

《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安监总局令第 49 号，2012 年 6 月 1 日起施行）

《职业健康检查管理办法》（2015 年 3 月 26 日国家卫生和计划生育委员会令第 5 号公布，根据 2019 年 2 月 28 日《国家卫生健康委关于修改〈职业健康检查管理办法〉等 4 件部门规章的决定》第一次修订，自 2015 年 5

月 1 日起施行)

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

《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令第 88 号，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修正，自 2016 年 7 月 1 日起施行）

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令 第 238 号，2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正，2018 年 12 月 1 日起施行）

《工作场所职业卫生管理规定》（国家卫健委令第 5 号，自 2021 年 2 月 1 日起施行）

《尾矿污染环境防治管理办法》（生态环境部第 26 号，2022 年 7 月 1 日起施行）

《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，自 2023 年 3 月 1 日起施行）

《国务院关于进一步加大安全生产工作的决定》（国发〔2004〕2 号，2004 年 1 月 9 日）

《国务院关于进一步加大企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号，2010 年 7 月 19 日）

《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号，2011 年 6 月 13 日）

《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 11 月 26 日）

《国务院安委会办公室关于贯彻落实〈国务院关于进一步加大企业安

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）

《国务院安委办关于建立安全隐患排查治理体系的通知》（安委办〔2012〕1号，2012年1月5日）

《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，2008年5月5日）

《关于印发江西省非煤矿山安全检查表的通知》（赣安监管一字〔2008〕338号，2008年12月31日）

《转发国务院安委会办公室贯彻落实国务院〈通知〉精神进一步加强非煤矿山安全生产工作实施意见的通知》（赣安办字〔2010〕73号，2010年9月2日）

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（赣府发〔2010〕32号，2010年10月8日）

《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号，2011年6月13日）

《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11月26日）

《国务院安委办关于建立安全隐患排查治理体系的通知》（安委办〔2012〕1号，2012年1月5日）

《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》（赣安监管一字〔2012〕239号，2012年8月13日）

《江西省安委会关于加强生产经营单位事故隐患排查治理工作的指导意见》（赣安〔2014〕32号，2014年12月18日）

《国家安全监管总局关于宣布失效一批安全生产文件的通知》（安监总办〔2016〕13号，2016年2月4日）

《江西省安委会办公室关于印发企业安全生产资料建档通用要求的通知》（赣安办字〔2016〕53号，2016年12月18日）

《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（赣安办字〔2016〕55号，2016年12月26日）

《国家安全监管总局 保监会 财政部关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》（安监总办〔2017〕140号，2017年12月12日）

《江西省安全生产委员会关于在全省高危行业领域实施安全生产责任保险制度的指导意见》（赣安〔2017〕22号，2017年10月26日）

《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕3号，2018年1月15日）

《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，2020年2月20日）

《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，2020年4月30日）

《江西省应急管理厅关于加强全省尾矿库安全生产风险监测预警系统运行管理的通知》（赣应急字〔2022〕18号，2022年3月9日）

《江西省应急管理厅关于印发〈江西省企业安全生产标准化建设定级实施办法（试行）〉的通知》（赣应急字〔2022〕49号，2022年6月7日）

《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，2022年7月8日）

《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财

资〔2022〕136号，2022年11月21日）

1.2.3 标准、规范

《选矿安全规程》	GB18152-2000
《岩土工程勘察规范（2009年版）》	GB50021-2001
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010
《混凝土结构设计规范》	GB50010-2011
《混凝土结构工程施工规范》	GB50666-2011
《岩土工程勘察规范》	GB50021-2012
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《尾矿设施设计规范》	GB50863-2013
《尾矿设施施工及验收规范》	GB50864-2013
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
《尾矿库在线监测系统工程技术规范》	GB51108-2015
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《水工建筑物抗震设计标准》	GB51247-2018
《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》	GB18599-2020
《尾矿库安全规程》	GB39496-2020
《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008
《粉尘作业场所危害程度分级》	GB/T5817-2009
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《矿区水文地质工程地质勘探规范》	GB/T12719-2021
《尾矿堆积坝岩土工程技术标准》	GB/T50547-2022

《安全评价通则》	AQ8001-2007
《尾矿库安全监测技术规范》	AQ2030-2010
《生产安全事故应急演练指南》	AQ/T 9007-2011
《金属非金属矿山安全标准化规范 导则》	AQ/T2050.1-2016
《金属非金属矿山安全标准化规范 尾矿库实施指南》	AQ/T2050.4-2016
《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008
《碾压式土石坝设计规范》	SL274-2020
《水利水电工程设计洪水计算规范》	SL/T278-2020
《碾压式土石坝施工规范》	DL/T 5129-2001
《岩土工程监测规范》	YS/T5229-2019
《水工建筑物抗震设计规范》	DL5073-2000

1.2.4 其他依据和主要参考资料

《江西省暴雨洪水查算手册》（江西省水文局，2010年10月）

《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿改扩建工程阴坑尾矿库工程水文地质勘察报告》（地矿赣西地质工程勘察院，2010年12月）

《宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿改扩建工程阴坑尾矿库初步设计》《宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿改扩建工程阴坑尾矿库初步设计安全专篇》（中国瑞林工程技术有限公司，2011年10月）

《设计变更通知书》（中国瑞林工程技术有限公司，2012年9月26日）

《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿 90 万吨/a 改扩建工程尾矿库湿改干工程地质勘察报告》（地矿赣西地质工程勘察院，2018年10月）

《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库加高扩容暨湿改干工程溃坝数值模拟研究》（中国瑞林工程技术股份有限公司，2021年2月）

《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库检测报告》（中交长大桥隧道技术有限公司，2021年5月26日）

《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿尾矿库在线监测项目方案设计》（江西普瑞智工程技术有限公司，2021年6月）

《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库加高扩容暨湿改干工程初步设计》和《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库加高扩容暨湿改干工程安全设施设计》（中国瑞林工程技术股份有限公司，2021年11月）

《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库在线监测项目竣工报告》（江西普瑞智工程技术有限公司，2022年4月）

《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库2023年度调洪演算报告》（陕西宇泰建筑设计有限公司，2023年3月）

《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库安全现状评价委托书》

企业提供的营业执照、尾矿库安全生产许可证、尾矿库安全生产标准化证书，主要负责人、安全管理人员和尾矿工资格证书和尾矿库现状图纸以及其他资料

1.3 评价对象、范围和内容

1.3.1 评价对象、范围

评价对象：江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿

库。

评价范围：江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库的库区、尾矿坝、排水构筑物、安全监测设施的运营情况及其安全管理情况，不含尾矿输送系统、回水系统。

1.3.2 评价内容

1.检查审核江西省宜丰万国矿业有限公司提供的相应资质证书、营业执照的有效性及其范围。

2.检查江西省宜丰万国矿业有限公司安全机构的设置及人员的配备，安全生产管理制度、操作规程等的制定，执行情况；

3.检查江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库相关的安全设施、措施是否符合相关技术标准、规范的要求；

4.检查江西省宜丰万国矿业有限公司主要负责人、安全管理人员的培训考核，检查审核江西省宜丰万国矿业有限公司特种作业人员的培训、取证情况及一般作业人员的安全教育、培训情况；

5.检查、审核江西省宜丰万国矿业有限公司事故应急救援设施、措施及预案编制、人员训练情况；

6.分析江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库存在的危险、有害因素；

7.对江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库存在的问题提出安全对策措施；

8.得出客观、公正的结论。

1.4 评价程序

安全评价程序包括：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评

价单元；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；做出评价结论；编制安全评价报告。

1.前期准备

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

2.辨识与分析危险、有害因素

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

3.划分评价单元

评价单元划分应科学、合理，便于实施评价，相对独立且具有明显的特征界限。

4.定性、定量评价

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

5.对策措施建议

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

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

6.安全评价结论

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

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

7.编制安全评价报告

安全评价程序框图：

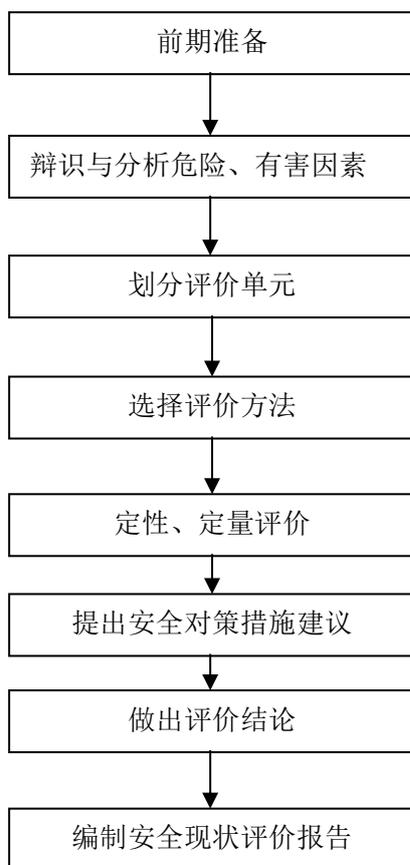


图 1 安全现状评价程序图

2 尾矿库概况

2.1 企业简介

2.1.1 企业基本情况

江西省宜丰万国矿业有限公司注册地在江西省宜丰县新庄镇，注册资本 26899 万元，营业执照统一社会信用代码：913609007542492406。

2002 年 8 月，江西省地质矿产勘查开发局赣西地质调查大队以 1200 万元成功转让江西宜丰新庄铜铅锌矿，并以 600 万元入股，于 2003 年 11 月与原福建泉州万国发展有限公司（现万国国际矿业集团有限公司）合作成立江西省宜丰万国矿业有限公司，共同开发宜丰新庄铜铅锌矿。2007 年，江西省宜丰万国矿业有限公司进行重组，香港捷达投资国际有限公司出资收购江西省宜丰万国矿业有限公司 60% 股权，福建泉州万国发展有限公司占 28% 股权，江西省地质矿产勘查开发局赣西地质调查大队占 12% 股权。江西省宜丰万国矿业有限公司于 2012 年 7 月 10 日在香港主板上市。

江西省宜丰万国矿业有限公司设董事长、总经理各 1 人，副总经理 3 人，实行公司～采矿场（选矿厂）～班组三级管理，下设（安环部、生产部、地测部、机能部、企管部、监察部），四个二级生产单位（采矿场、充填队、提升运输队、选矿厂）。有一个地下开采系统（即宜丰新庄铜铅锌矿，原设计采选能力 30 万 t/a，2017 年 12 月份宜丰新庄铜铅锌矿 60 万 t/a 改扩建工程竣工验收、2022 年 9 月份宜丰新庄铜铅锌矿 90 万 t/a 改扩建工程竣工验收）、一座选矿厂（两个系列生产能力原合计为 42 万 t/a，2014 年经改造后，一系生产能力 66 万 t/a，二系生产能力 24 万 t/a）和二座尾矿库（即江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿尾矿库，以下简称阳坑尾矿库；江西省宜丰万国矿业有限公司阴坑尾矿库，以下简称阴

坑尾矿库)。

江西省宜丰万国矿业有限公司现有从业人员 330 余人，有采矿专业工程技术人员 8 人，地质专业工程技术人员 7 人，测量专业工程技术人员 4 人，机电专业工程技术人员 4 人，安全专业工程技术人员 1 人，选矿专业工程技术人员 4 人，其中注册安全工程师 1 名。

宜丰新庄铜铅锌矿的井巷采掘工程委托江西省华冶建设有限公司施工，江西省华冶建设有限公司有员工 260 余人，持有相应人员资格证书、安全生产许可证和安全生产标准化证书。

宜丰新庄铜铅锌矿矿区位于宜丰县北东 79° 方向 33km 处，行政区划所在地分属高安市村前乡和宜丰县新庄乡管辖。地理座标：东经 $115^{\circ} 06' 54'' \sim 115^{\circ} 08' 14''$ ，北纬 $28^{\circ} 27' 23'' \sim 28^{\circ} 28' 15''$ 。矿区交通便利，宜丰至南昌公路（杨宜线）通过矿区，矿区距宜丰县城东偏北约 37km，距高安市北西约 23km，矿区至 320 国道 12km，至 354 国道 12.8km，至南昌市公路里程 99km，至张家山--建山铁路支线协塘站 59km，至新余--上高铁路支线上高站 45km，距高安高铁站约 40km。交通地理位置见图 2-1。



图 2-1 矿区交通位置图

2.1.2 企业其他各系统情况

江西省宜丰万国矿业有限公司有一个地下开采系统——新庄铜铅锌矿、一座配套选矿厂以及阳坑尾矿库和阴坑尾矿库两座尾矿库。

1. 地下开采系统

采用主、副井及斜井联合开拓方式，即主、副井（进风井）集中布置，竖井、斜井布置在矿体另一端（出风井）。自上而下（下行式）分中段开采，开拓有 12 个中段：一中段（- 65m）、二中段（- 105m）、三中段（- 145m）、四中段（- 185m）、五中段（- 225m）、六中段（- 270m）、七中段（- 315m）、八中段（- 360m）、九中段（- 415m）、十中段（-

450m)、十一中段(-500m)以及十二中段(-543m、粉矿回收水平)等中段。其中-65中段为回风中段,二中段(-105m)、三中段(-145m)、四中段

(-185m)、五中段(-225m)、六中段(-270m)、七中段(-315m)为生产中段,九中段(-415m)、十中段(-450m)、十一中段(-500m)为开拓中段;采用上向水平分层尾矿胶结充填法采矿。

2.选矿厂

选矿厂原分两期建设,总规模为40万t/a。

选矿一期工程原设计处理量20万t/a,自2005年开始筹建,2006年开始投产运行至今,磨浮工段为两个系列,主要处理铜硫铁矿石。选矿一期破碎工段工艺流程为三段开路破碎,中细碎之前有预先筛分。主要设备有PD6090鄂式破碎机,PD4075鄂式破碎机,PYD900圆锥破碎机,日处理量可达1500t,最终破碎粒度为-12mm。

磨浮工段工艺流程为一段磨矿,优先选铜,铜硫混选再分离,浮选尾矿磁选铁,主要设备有 Φ 2130球磨机,SF2.8浮选机、弱磁选机。脱水工段工艺流程为浓密再过滤,主要设备有中心传动浓密机、周边传动浓密机、陶瓷过滤机,最终精矿水份小于10%。选厂实际生产的工艺流程图见附图。

选矿二期工程,二系列原设计处理量为20万t/a,破碎采用两段一闭路,粗碎为PD6090鄂式破碎机,细碎为GP100破碎机,最终碎矿粒度-12mm,目前的磨浮流程仍按一选厂一样,处理铜铁矿石,主要设备有 Φ 2142球磨机, Φ 1500螺旋分级机,SF4.0浮选机和陶瓷过滤机。

2014年,选矿厂经技术升级改造后,一系列生产能力66万t/a,二系列生产能力24万t/a。

3. 阳坑尾矿库

阳坑尾矿库位于宜春市宜丰县新庄镇龙溪村浅溪自然村名为阳坑沟谷内，距离江西省宜丰万国矿业有限公司选矿厂以西大约 2.5km 处。设计总坝高 24.5m，总库容为 92.92 万 m³，有效库容为 74.34 万 m³，为山谷型五等库。该库三面环山，山坡坡度 15° ~27°，植被茂盛，灌木丛生。库址内无居民，共占地 10.1hm²，库内汇水面积 0.15km²。

2.2 阴坑尾矿库概述

2.2.1 尾矿库基本情况

阴坑尾矿库位于江西省宜丰县新庄镇南东方向 140°，直线距离 2.5km，龙溪村与岭背村之间的岗埠地区，与阳坑尾矿库一山之隔。

阴坑尾矿库于 2010 年 12 月由地矿赣西地质工程勘察院进行了工勘、原中国瑞林工程技术有限公司设计，采用一次性筑坝，坝体为碾压土石坝，坝顶标高+79.0m，高 23.0m，总库容 68.46×10⁴m³，为五等库。

阴坑尾矿库于 2012 年 6 月由中鼎国际建设集团有限责任公司承建，江西省新大地建设监理有限公司进行监理，2013 年 6 月完工；由江西矿安安全生产科学技术咨询中心有限公司 2014 年 1 月出具了《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿改扩建工程阴坑尾矿库安全验收评价报告》。2014 年 8 月取得了原宜春市安全生产监督管理局颁发的阴坑尾矿库《安全生产许可证》，证书编号：（赣）FM 安许证字[2014]C487 号，至今已完成了两轮延期换证。

中国瑞林工程技术股份有限公司于 2021 年 11 月完成了阴坑尾矿库加高扩容暨湿改干工程初步设计工作。2021 年 12 月 3 日，江西省应急管理厅下达了《关于江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库

加高扩容暨湿改干工程安全设施设计的审查意见》（赣安监非煤项目设审〔2021〕61号）。根据阴坑尾矿库加高扩容暨湿改干工程设计：通过尾矿干堆方式，以1:3.0坡度堆积至+84.0m标高，并预留5.0m宽平台，再整体一圈往上按1:3.0坡度堆积至最终堆积标高+89.0m。最终总库容为 $136.22 \times 10^4 \text{m}^3$ ，总坝高为33.0m，为四等库。

由于目前江西省宜丰万国矿业有限公司正使用阳坑尾矿库实施尾矿干堆工程，故阴坑尾矿库暂未进行干堆作业，作为阳坑尾矿库的备用库、溢流水澄清库。

上一轮换证时，尾矿坝高23.0m，采用排水井+排水涵管排水。上一轮换证到本次换证期间，尾矿库未发生事故，安全运行正常。

表 2-1 尾矿库基本情况调查表

企业名称（盖章）	江西省宜丰万国矿业有限公司		
矿山名称	江西省宜丰万国矿业有限公司 宜丰新庄铜铅锌矿	*行业类别	有色
尾矿库名称	江西省宜丰万国矿业有限公司 宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库	投产时间	2014年
尾矿库地址	江西省宜丰县新庄镇	尾矿库服务期限	29年
*设计单位	中国瑞林工程技术有限公司、 中国瑞林工程技术股份有限公司	*设计审批单位	江西省安全生产监督管理局、 江西省应急管理厅
设计库容（万 m ³ ）	一次建坝：68.46；湿改干：136.22	已堆积库容（万 m ³ ）	59.21
*设计主坝高（m）	一次建坝：23.0；湿改干：33.0	*目前主坝高（m）	23.0
*尾矿库等别	一次建坝：五等；湿改干：四等	*库型	山谷型
*安全度分类	正常库	*筑坝方式	一次建坝；湿改干：库尾 至坝前干式堆存
*是否获得 安全生产许可证	是	*安全评价单位	江西赣安安全生产 科学技术咨询服务中心
安全评价意见	符合安全生产基本条件，为正常库		
尾矿库及库区存在 的主要安全问题	无。		
近五年生产安全事 故情况	无		

2.2.2 气象

本区属亚热带大陆性气候，其特点是四季分明，温暖湿润，雨量充沛。年平均温度 17.5℃，一月平均气温 1.5℃，八月平均气温 31.5℃，最低气温 -8℃，最高气温 42.6℃。多年平均降雨量 1606mm，最大年降雨量 2036mm，最小年降雨量 1138mm，最大日暴雨量 200.6mm，最大时降雨量 27.8mm。年平均降雨量天数 142d，年平均无霜期 277d。常年主导风向为西北偏北风，其次为东风；多年平均风速为 2.0m/s。

2.2.3 水文

阴坑尾矿库属于山谷型库，呈南北走向的沟谷。库区范围沟谷狭长，地势相对较缓，阴坑尾矿库的汇水面积约 0.21km²，库区下游前段为沟谷，后段为山间冲洪积小平原，地势相对平坦，沟谷与平原接壤处有一条小沟渠，该渠宽约 10m，水深约 0.5m，水量较小，主要为上游排泄的地下水汇集而成。阴坑尾矿库前段存在约 0.16 Kkm²的水域面积，水深 0~2m。

谷区流量主要受大气降水控制，每年汛期，来自上游及周边山体的大气降水汇集谷区，常使沟内水位暴涨，径流量大；其次接受区域基岩裂隙水的侧向补给。本次勘察期间，见初期坝下游沟谷处有多处地下水以泉水出露的形式溢出，流量较为稳定。

2.2.4 地形地貌条件

库区地处江西省西北部九岭山脉东南缘，东邻高安，西接万载，西北毗连铜鼓，北与修水、奉新接壤。境内地貌类型以岗地、丘陵为主，辅之于山间冲洪积平原，属于丘陵地区，地势由东南向西北倾斜。

阴坑尾矿库位于近南北向发育的沟谷内，地貌属丘陵地貌。库区三面环山，中间低洼，形成山间沟谷，沟谷走向约 N40° W；两侧山体坡度约

15° ~27° 不等, 植被覆盖度中等; 沟谷狭窄, 宽约 100~200m, 长约 600~1000m, 纵向坡度约 10° ; 谷区两侧支沟不发育。库区地面标高约+55~+80m 左右, 两侧山体分水岭标高约+77~+93m。

2.2.5 矿区地震条件

本区区域地质构造复杂。库区位于宜丰~景德镇板块对接断裂带(普宁断裂带)西侧, 地质构造单元属萍乡~乐平拗陷西段的萍乡~高安地区; 区域上分布的北东向断裂发育, 其规模大、切割深, 并具有继承性活动特征。

根据《建筑抗震设计规范》, 宜春市宜丰县地区地震基本烈度为VI度区, 地震加速度为 0.05g, 特征周期为 0.35。

2.3 地质概况

以下内容主要摘自地矿赣西地质工程勘察院于 2018 年 10 月提交的《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿 90 万吨/a 改扩建工程尾矿库湿改干工程地质勘察报告》。

2.3.1 地质构造

库区位于萍乡~乐平拗陷西段的萍乡~高安地区, 复向斜褶皱轴迹总体呈反“S”型延展、以过渡型褶皱为主。区内出露地层仅有白垩系中统南雄组。主要岩性为砂砾岩。地层产状较稳定, 走向北西, 倾向北东, 倾角 30° ~50° 。

区内基底褶皱、韧(脆)性变形强烈, 断裂构造发育, 多期次多层次交切, 成群成带出现, 推覆构造与断陷盆地发育, 形成了本区域较复杂的构造体系。宜丰~景德镇板块对接断裂带(普宁断裂带)从库区南侧通过, 呈北东向展布。北东向挤压破碎带发育。

2.3.2 初期坝及副坝坝体工程地质条件

阴坑尾矿库初期坝为均质土坝，修建在二小沟最狭窄地带，冲沟发育，地表切割较强烈，两岸的山体厚实。初期坝坝底高程+56.0m，坝顶高程+79.0m，最大坝高 23.0m，坝顶宽度 4m，坝长 188.6m，库内侧边坡 1：2.25，库外出边坡 1：2.5，坝体采用砂砾岩风化土碾压填筑，在坝体外侧坡面 64.0m 高程设置排水棱体，棱体采用干砌块石筑成，棱体顶宽 2.0m，内侧边坡 1：1.0，外侧边坡 1：1.75。基底座落在砂砾岩风化残积的砾质粘性土上。

根据现场地质调查及钻探的有关资料，初期坝（均质土坝）的土料，主要取自两岸山坡砂砾岩风化残积层（砂、砾质粘性），该土层呈棕红、棕褐色，以粉质黏土为主，含较多角砾状碎石，含量 10%~30%，分布不均，结构较紧密，角砾成份主要为灰岩及砂岩碎块，呈稍湿~湿，硬塑状。根据本次土工试验资料反映，该坝均质人工填土和坝基残积土，二者各项指标基本接近。初期均质坝的人工填土土质比较均一，夯实质量较好。多年来，填土在自重压力下，孔隙水压力基本已得到消散。目前坝体已基本固结稳定，并有草皮、干砌块石覆盖。

库尾埡口处目前建有一座副坝，坝长约 60m，坝顶标高约+82m，坝底标高约+75m，坝高约 7m，坝内侧及外侧边坡均为 1：2.5，由砂砾岩风化土填筑而成。基底座落在砂砾岩风化残积的砾质粘性土上。

根据钻探的有关资料，副坝上部砂砾岩风化土填筑，底部局部区域存在尾矿泥，层厚 1~2m，呈软塑状。根据业主相关工作人员反映，该处原为一鱼塘，在进行筑坝时，未将尾矿全部清除干净，局部残余少量的尾矿泥。根据对坝体的长期观测，该坝体未发生沉降变形及渗透变形的迹象。

2.3.3 库区基底工程地质条件

据收集分析以往资料及本次地面测绘资料，库区范围除区域性宜丰～景德镇板块对接断裂带（普宁断裂带）从库区南侧通过外，未发现次一级破坏岩体的断裂发育。宜丰～景德镇板块对接断裂带（普宁断裂带）虽延伸规模大，在区域上属于控岩控矿构造，对尾矿库影响较小，其工程地质条件良好。

库区基底及山体出露岩性为白垩系中统南雄组砂砾岩，裂隙不甚发育，其工程地质条件较好。在尾矿库运行期间尚未出现过自然崩塌、滑坡破坏现象。故库区范围山体斜坡较为稳定，现状地质灾害不发育。

2.3.4 库区岩（土）层工程地质特征

根据钻探及土工试验分析结果，按《岩土工程勘察规范》的规定，堆积库内的岩土类可分为人工填土（根据其组成成分可分为：①-1 碎石填土及①-2 坝体素填土两种）、②尾粉砂、③尾粉土、④尾矿泥、⑤砾质粘性土及⑥强风化砂砾岩。按自上而下的顺序将各土层的结构和特性综合描述如下：

1.人工填土（ Q_4^{ml} ）

①-1 碎石填土：灰褐色，结构较紧密，成分主要由碎石组成，粒径为2～10cm，少数大于10cm，内含少量砂砾及粉质黏土，为新近堆填的填土，主要分布于初始坝，揭露层厚1.20～6.50m，平均厚2.73m，层底标高约+56.12～+72.77m。土、石等级为II级，土、石类别为普通土。

①-2 坝体素填土：棕红、棕褐色，以粉质黏土为主，含较多角砾状碎石，含量10%～20%，分布不均，结构较紧密，角砾成份主要为灰岩及砂岩碎块，为新近堆填的填土。主要分布于初始坝坝体，揭露层厚2.50～

19.40m，平均厚 6.44m，层底标高约+50.56~+75.92m。土、石等级为II级，土、石类别为普通土。

2.尾粉砂（ Q_4^{ml} ）：灰色，潮湿~饱和，松散~稍密，成份主要由粉砂组成，内含少量薄层状细砂及尾矿泥，见近水平层理，为新近堆填的冲填土。主要分布于库区前段，揭露层厚 1.60~11.80m，平均厚 4.86m，层底标高约+65.15~+72.12m。土、石等级为I级，土、石类别为松土。

3.尾粉土（ Q_4^{ml} ）：灰色，饱和，以软塑~可塑为主，局部呈流塑状，松散~稍密，成份主要由粘粒及粉粒组成，内含少量薄层状细砂及粉砂，见近水平层理，为新近堆填的冲填土。主要分布于库区，揭露层厚 1.80~10.70m，平均厚 6.80m，层底标高约+57.12~+70.32m。土、石等级为II级，土、石类别为普通土。

4.尾泥（ Q_4^{ml} ）：灰色，湿，流塑~软塑状，成份主要由粘粒及粉粒组成，内含少量薄层状细砂及粉砂，见近水平层理，为新近堆填的冲填土。主要分布于主要分布于库区后段上部，揭露层厚 1.70~8.90m，平均厚 6.64m，层底标高约+66.03~+73.76m。土、石等级为II级，土、石类别为普通土。

5.砾质粘性土（ Q^{el} ）：褐红色，硬塑，主要成份为粘粉粒及砂砾的砂砾石，干强度低，韧性一般，粘性差，为砂砾岩风化残积。为坝基土及库基土，揭露层厚 2.70~10.70m，平均厚 4.64m，层底标高约+45.42~+70.81m。土、石等级为II级，土、石类别为普通土。

6.强风化砂砾岩（ K_{2n} ）：褐红色，岩石风化强烈，岩芯呈半岩半土状，含少量碎块，岩质极软，遇水易软化崩解，岩石质量等级为V级。为坝基土及库基土下卧层，钻孔未揭穿该层，揭露层厚 2.10~12.90m，平均厚 5.40m，

层底标高约+40.56~+63.96m。土、石等级为III级，土、石类别为硬土。

2.3.5 岩土层物理力学性质

根据本次勘察试验成果，天然状态下尾矿的物理性质指标见下表：

表 2-2 尾矿物理性质指标统计表

岩土名称	承载力特征值 kPa	质量密度 ρ (g/cm ³)	天然含水量 ω (%)	土粒比重 Gs	干密度 ρ_d (g/cm ³)	饱和密度 ρ_{sat} (g/cm ³)							压缩系数 (1/MPa)	压缩模量/变形模量 (MPa)	渗透系数 10 ⁻⁶ cm/s)
							内摩擦角 φ_q (°) (快剪)	粘聚力 Cq (kPa) (快剪)	内摩擦角 φ_c (°) (固快)	粘聚力 Cc (kPa) (固快)	内摩擦角 φ_c (°) (饱和)	粘聚力 Cc (kPa) (饱和)			
①-1 碎石填土	250	1.9	\	\	\	1.9	0	35	\	\	0	35	\	30	4.00E+04
①-2 坝体素填土	180	1.93	18.8	2.72	1.63	2.03	15.3	21.4	\	\	10	15	0.182	9.31	4.76E+01
②尾粉砂	140	2.32	15.9	3.14	2.01	2.37	10	15	\	\	8	10	0.174	9.15	3.98E+03
③尾粉土	120	2.18	26.0	3.05	1.74	2.17	13.1	14.7	19.4	24.0	10	15	0.347	5.13	4.08E+01
④尾矿泥	100	2.05	33.5	2.86	1.53	2.00	4.3	7.2	10.2	15.3	5	10	0.555	3.40	4.04E+00
⑤砾质粘性土	250	1.99	19.8	2.72	1.66	2.05	24.1	33.1	\	\	15	20	0.153	10.63	3.69E+01
⑥强风化砂砾岩	380	2.03	\	\	\	\	25	35	\	\	\	\	0.05	15	5.00E+01

根据表 2-2 中的数据和各尾矿土层土工试验报告表明：一般情况下随着颗粒的变小，在尾矿砂土层中含水率 ω 、孔隙比 e 、塑性指数 I_p 、液限指数 I_L 逐渐增大；天然密度 ρ 、干密度 ρ_d 、饱和密度 ρ_{sat} 、渗透性逐渐减小。比重在尾矿层上部略大，中、下部位变化不大。从孔隙比数值来看，其密度均在稍密~密实状态中。从液限指数来看，深部

的尾矿（尾粉土、尾矿泥）呈软塑～流塑状态。

根据上表可看出，在同一尾矿土层随着深度的增加，其含水率 ω 、孔隙比 e 增大，天然密度 ρ 、干密度 ρ_d 、渗透性减小，说明尾矿堆积随着时间的延续尾矿物质自身在不断压密固结，透水性不断减小。符合一般的沉积规律。

2.3.6 水文地质条件

由于尾矿的沉积层次和特征决定了各砂土层的富水性和透水特征，上部尾粉砂堆积坝的主要含水层，下部尾粉土、尾矿泥透水性差为相对隔水层，从整体上分析，尾粉砂中分布的透镜体或似层状尾矿泥，使得尾粉砂层的垂直渗透比水平排水条件差，同时，由于尾粉砂中矿物质成份杂乱，这些小片状矿物的沉积使土层呈现结构不均一和各向异性，也会造成垂直与水平排水条件的差异。

阴坑尾矿库属于山谷型库，呈南北走向的沟谷。库区范围沟谷狭长，地势相对较缓。库区基底地下水类型可分为第四系孔隙水、基岩裂隙水两类，其特征简述如下：

①第四系孔隙含水岩组

岩性有残积砾质粘性土组成，分布于沟谷表层，富水性或渗透性弱，地下水主要来源于大气降水的入渗补给，其次为基岩裂隙水的侧向补给，地下水沿沟谷向下游区排泄。该孔隙水特点是：水位随沟谷坡降变化大；雨季水位随溪流上涨，第四系呈饱水状态；枯季溪水断流，地下水位下降或出现干涸现象。

②基岩裂隙含水岩组

本区基岩裂隙水水文地质条件较为简单。岩性主要有白垩系中统南雄组砂砾岩组成，分布于整个库区，隐伏于第四系之下，出露于两侧山体，地下水主要赋存于岩石的风化裂隙、构造裂隙之中。其中：强风化岩含弱裂隙水，局部岩石坚硬、裂隙发育处富水性或渗透性稍强。基岩中多为闭合裂隙，泥质胶结，被粘土充填，据勘察渗水试验，该层透水性极弱，因此场区地下水贫乏。本区基岩地下水主要来源于大气降水入渗和区域地下水的侧向补给，水位受地形影响变化大，地下水径流条件较滞缓，地下水主要向下游第四系或冲沟下切部位渗溢。

2.3.7 不良地质作用

经现场检查，库区原始地貌为丘陵地貌，地势起伏较大。场地内未发现全新世以来的活动性断裂，库区范围内未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象。

2.3.8 地质勘察报告结论及建议

(1) 本次工程地质勘察，查明了尾矿库（坝）现状工程、水文地质条件，调查了库区不良工程地质分布、规模及发展趋势；通过钻孔揭露和试验资料，将库（坝）区内岩（土）层划分为 6 个工程地质层，并确定了各岩（土）层物理力学指标和渗透系数，为尾矿坝稳定性分析评价和尾矿库改造提供了可靠的基础资料。

(2) 尾矿库（坝）内岩土层有人工填土、尾粉砂、尾粉土、尾矿泥、残积砾质粘性土及强风化砂砾岩。尾矿堆积物按沉积状况可划分为尾粉砂、尾粉土、尾矿泥三个主要层次，各层次之间互相包含，交替出现，呈渐变的过渡关系，体现了尾矿沉积规律。

(3) 尾矿颗粒以粉粒及粘粒为主，粉粒相对居多，粘粒含量较少，但各砂类土均含粉粒成份，因此，其力学性质差异不大，均属中等压缩性。

(4) 各类尾矿砂土的物理力学指标均较好，说明尾矿随时间延续而逐年压实固结，渗透性能逐年减小，垂直向渗透能力比水平向渗透能力更弱，排渗能力随尾砂颗粒的不断充填将失去其效力。

(5) 根据勘察期间坝体水位观测结果，阴坑尾矿库初始坝体浸润线埋深 5.30~8.10m（标高为+70.83~+73.63m），未出现渗流出溢现象；目前尾矿坝渗流情况正常，未发生流土、管涌及坝体沉降、滑塌等不良工程地质现象。

(6) 根据钻探、原位测试及室内试验结果，综合分析已往的勘察设计资料，并结合地区经验，对库区岩（土）层相关参数值建议如表 2-2。

(7) 根据钻孔揭露及颗粒分析资料，本尾矿库尾砂沉积特征：水平方向自坝体向库内由粗变细，垂向上自下而上由细变粗，且微细交错层理发育、层面倾向库内，夹层较多；渗透试验结果水平渗透系数与垂直渗透系数差异悬殊，可达数倍之多。这一沉积规律与渗透特征，不仅会降低尾矿库后期坝体的强度，还会造成坝体浸润线上升，从而不利于坝体稳定，建议在今后进行水平排渗与垂直插板联合排水措施，且对预埋堵塞的水平排渗管进行清洗。

(8) 库区所在地区抗震设防烈度为VI度，为了提高坝体抗震强度，建议将坝体浸润线进一步降低，以减轻地震发生时坝体上部饱水粉砂产生液化作用程度，预防地震垮坝，避免地质灾害发生。

(9) 经取样水质分析及土易溶盐分析结果，库区基底地下水对混凝土结构微腐蚀性；库区尾渣堆积体中地下水对混凝土结构具中等腐蚀性。

库区基底地下水对钢筋混凝土结构中钢筋微腐蚀性；库区尾渣堆积体中地下水对钢筋混凝土结构中钢筋微腐蚀性。

库内土对混凝土结构微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋微腐蚀性，对钢结构有微腐蚀性。

库区内的尾矿水未发生渗透污染问题。

(10) 本尾矿库截洪沟及泄洪设施目前运行正常，对汛期控制库内水位标高及浸润线位置起到良好的作用。

(11) 根据《建筑抗震设计规范》，库区抗震设防烈度为VI度，基本地震加速度值为 0.05g，设计特征周期 0.35s，所属设计分组为第一组。

(12) 为了确保尾矿库安全运行，应加强坝体浸润线监测、控制库面水位、采取水平排渗措施降低浸润标高等，是尾矿库后期管理工作的主要任务。

2.4 尾矿库库容与等级

阴坑尾矿库原设计总坝高 23.0m，总库容 68.46 万 m³，为五等库，主要构筑物等级为 5 级，防洪标准为 100 年一遇。运行控制参数：最小安全超高 0.8m，调洪水深 0.7m。湿改干设计：总坝高 33.0m，总库容 136.22 万 m³，为四等库，防洪标准为 100 年一遇。目前阴坑尾矿库坝高 23.0m、已堆存库容约为 59.21 万 m³，根据《尾矿库安全技术规程》《尾矿设施设计规范》的规定，阴坑尾矿库为五等库。

2.5 尾矿基础资料

(1) 生产规模：总规模为 60.0×10⁴t/a，其中一选厂正常生产能力可达 48.8×10⁴t/a，二选厂正常生产能力可达 11.2×10⁴t/a。

(2) 工作制度：330 d/a，3 班/d，破碎系统 5 h/班，其它 8 h/班。

(3) 要求服务年限：29a。

(4) 年产尾矿量：各服务年限内尾矿量见下表 2-3。

表 2-3 尾矿量表

年限 尾矿量 ($\times 10^4$ t/a)	第 1~27a	第 28a	第 29a	累计
尾矿量	31.74	23.80	11.00	891.77
充填尾矿净量	23.06	17.30	7.99	648.02
入库尾矿总量	8.68	6.50	3.01	243.75
溢流尾矿量	1.21	0.90	0.42	34.11
全尾尾矿量	7.47	5.6	2.59	209.64

服务年限内总尾矿量约 891.77×10^4 t，其中输送至充填站的尾矿量为 648.02×10^4 t，进尾矿库的尾矿量为 243.75×10^4 t。

(5) 进入尾矿库尾矿量：服务年限内需进入尾矿库的尾矿总量约为 243.75×10^4 t（其中溢流极细尾及细尾 34.11×10^4 t，全尾 209.64×10^4 t）。

(6) 全尾尾矿粒度：尾矿粒级情况见表 2-4；

表 2-4 尾矿粒级分布表

粒级 (目)	- 400	+40~ - 325	+325~ - 200	+200~ - 120	+120
含量 (%)	57.01	5.70	16.27	15.00	6.02

尾矿细度为 - 200 目含量 78.98%，根据《尾矿库安全规程》规定，该尾矿为“尾粉土”；

(7) 溢流尾矿粒度：- 400 目占比 87.20%（含细尾及极细尾）。

(8) 尾矿堆积干容重：采用干堆工艺后，尾砂堆积干容重为 1.89t/m^3 。

2.6 尾矿库安全设施

一、尾矿坝

1. 主坝

(1) 设计情况

本阶段充填工艺考虑为全尾充填，剩余的全尾排入尾矿库。虽然根据国内同类矿山尾矿筑坝经验，该尾矿可用于堆积筑坝。但考虑到该库址呈狭长型，两侧山体均不高，尾矿库的库容也不大，为尽可能地延长该尾矿库的服务年限，本次筑坝工艺仍采用一次性筑坝方式。尾矿坝坝体特征值见表 2-5。

表 2-5 尾矿坝坝体特征值

坝 型	碾压土石坝	上游面边坡	1 : 2.25
坝顶高程 (m)	+79.0	下游面边坡	1 : 2.5
建基面高程 (m)	+56.0	棱体顶高程 (m)	64.0
坝 高 (m)	23.0	棱体顶宽 (m)	2.0
坝顶宽度 (m)	4.0	棱体上游边坡	1 : 1.0
坝轴线长 (m)	188.6	棱体下游边坡	1 : 1.75

尾矿坝采用碾压土石坝坝型，坝体清基至强风化砂砾岩，在坝体下游坡面+64.0m 高程设置排水棱体，棱体采用干砌块石筑成。棱体采用的块石要求新鲜、坚硬、饱和抗压强度不小于 30MPa、软化系数不低于 0.75、含泥量不超过 5%、最大块度不超过 60cm。棱体上方的下游坡面采用草皮护坡。

(2) 堆积坝

湿改干设计：将目前的尾矿湿排工艺改为干堆工艺，尾矿堆积坝进行碾压筑坝，提高尾矿库的安全性。

对阴坑尾矿库干堆作业采用库尾向坝前堆存。

在尾矿库堆存工艺改造之前，应对尾矿库进行降水，确保尾矿库尾砂面露出水面，形成干法作业面，使尾砂通过自然晾晒方式增大尾砂承载力，同时可局部回填废石方式避免今后干堆作业时设备陷落。为加强库内尾砂

承载力，在尾矿坝坝前堆积坝+77.0m 及+84.0m 标高各铺设一层聚丙烯土工格栅。土工格栅垂直坝轴线往库内铺设，铺设长度 60m。

结合尾矿库周边地形，干堆作业时，环库一圈将堆积体堆积至+84.0m 标高，再预留 5.0m 宽平台，往上按 1:3.0 坡度堆积 5.0m 高，至最终堆积标高+89.0m。

为确保排洪安全，保留现有排水井，排水井两侧 20m 至坝前区域不进行干堆。

干堆区采用分层摊铺、往返碾压的作业工艺。

来自压滤车间的滤饼，通过临时通道运至干堆区的干堆指定作业单元卸车（晾晒），然后由履带式机械摊铺、碾压。干堆作业单元是整个干堆库区的基本结构单元，为便于集中作业和减少覆盖面积，结合尾矿库地形，考虑方便运输车辆卸车，并留有一定的通道，根据本工程的处理规模及尾矿库地形，工作面宽度定为 30m，长度为 40m，面积按 1200m² 左右控制，每天堆填高度 0.3m，可堆填约 360m³/d 的尾砂量。

坝前及起堆体前 50m 范围需采用全尾压滤尾砂，入场含水率介于 11.0%~15.0%之间；其余不涉及坝体安全区域可采用溢流尾砂滤饼。干堆尾矿压实度不小于 0.92，达到碾压要求后再进行下一步的作业。严格按照每日工作计划运作，管理人员现场监控干堆作业情况，抽查铺层厚度，碾压密实度指标落实情况。如发生达不到技术要求现象，要求及时更正。

根据项目所在地的气候条件以及类似项目经验，要求滤饼摊铺后尽可能晾晒 1~2d 后再采取湿地型推土机分层碾压。宜将库区分为 A、B 及 C 三个区，A 区为副坝区域，B 区靠压滤车间的中部区域，C 区为尾矿坝坝前区域，为堆存过程中预留的导排洪区域。在堆积过程中按 A、B、C、A、B、

C、A.....循环分层碾压堆存，直至堆积至最终高程。每区分为若干个单元，每个单元内的尾矿分层厚度不大于 0.5m，此厚度根据现场碾压试验确定。

由于极细尾砂压滤滤饼的含水率较最优含水率要大些，因此，极细尾砂滤饼应先入库摊铺晾晒、再进行碾压、堆筑。全尾尾砂滤饼含水率在最优含水率 $\pm 3\%$ 之内，可直接入库摊铺、碾压及堆筑。为了作业需要及作业安全，推进过程中各单元间高差不宜大于 2.0m。已完成作业的单元，以 1%~2%坡度坡向排洪系统。

(3) 现场检查情况

查阅资料及现场勘查，阴坑尾矿库暂未实施干式尾矿堆存工程，无堆积坝，在库区中部右侧山窝处设阳坑尾矿库压滤车间溢流水排放管，阴坑尾矿库囤积阳坑尾矿库的溢流水。

阴坑尾矿库初期坝按设计施工，尾矿坝体为碾压土石坝，为一次性成坝，坝顶高程为+79.0m，坝高 23m，顶宽 4.1~4.3m，外坡比 1:2.5，内坡比 1:2.25。下游坡+64m 高程设顶宽 2m 的干砌块石排水棱体，棱体外坡比 1:1.75。

经现场检查，初期坝无沉陷、滑坡、裂缝、沼泽化、流土和管涌等不良现象，运行工况正常。

2.副坝

为避免库区南端放矿造成与当地居民的纠纷，矿方在尾矿库南端（库尾）设置了一座约 4.0m 高的副坝。副坝坝型为碾压土石坝，坝顶标高为+82.0m，顶宽 3.8m，长 62.1m，上、下游坡度约 1:2.5。副坝坝顶、外坡面采用草皮护坡。副坝坝前已放矿基本上平至+82.0m 高程。

经现场检查，副坝坝体无沉陷、滑坡、裂缝、流土、管涌，外坡坡面

无沼泽化和冲沟等不良现象，运行工况正常。

二、排水构筑物

1.设计情况

排洪系统采用框架式排水井+排水涵洞组成，排水井和排水涵洞均采用钢筋混凝土结构。

排水井直径 $\phi=3.0\text{m}$ ，高 12.0m；井座高 4.9m，井座内径 $\phi=2.0\text{m}$ ；涵洞洞径 $\phi=1.5\text{m}$ ，洞长 171.9m。排水涵洞出口处接有下游明渠和消力池，渠道和消力池均采用浆砌块石结构。消力池高 3.0m，池长 10.0m。

设计变更：将涵洞圆形断面调整为城门洞型，上部为半圆形，下部为矩形，净断面尺寸为 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，底厚 0.35m。

湿改干设计：考虑到尾矿库采用库尾往坝前进行干堆，前期库面雨水主要通过坝前排水井进行泄流。为确保干堆作业排洪安全，本次在初期坝右坝肩新建一座溢洪道。

溢洪道采用 C25 钢筋混凝土结构，顶部设交通桥，进水口高程为 +77.5m，堰宽 1.5m。溢洪道引水段长 2.0m，控制段 5.0m，收缩段长 1.5m，陡槽段接入坝肩排水沟内。并对坝肩排水沟弯曲段进行改造取直。

2.现场检查情况

阴坑尾矿库暂未实施干式尾矿堆存工程，未建溢洪道。排洪系统采用排水井+排水涵洞组成。排水井为六柱框架式排水井，C25 钢筋混凝土现浇。排水井井座为 C30 钢筋混凝土结构，井座高 4.9m，内深 4m，内径 2m，壁厚 0.9m。井座连接井架与排水涵管。排水井井架内径 2.6m，外径 3m，3m 高一圈，圈梁厚度 0.35m，宽度 0.20m，每节六个方向开口，井架高 12m。拱形盖板，盖板厚度 0.1m，内弧半径 1.5m，拱板内弧长度 1.317m。目前进

水口标高为 77.89m。

排水涵洞连接排水井及下游消力池，C25 钢筋混凝土现浇，壁厚 0.25m，排水涵洞总坡度 3.7%。排水涵洞呈城门洞形，上部为半圆形，下部为矩形，净断面尺寸为 1.5m×1.5m，底厚 0.35m。排水涵洞出口处接有下游明渠和消力池，渠道和消力池均采用浆砌块石结构，消力池池深 3.0m，池长 10.0m。

受企业委托，中交长大桥隧道技术有限公司对阴坑尾矿库排水构筑物进行了检测，于 2021 年 5 月 26 日提交了《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库检测报告》（以下简称《检测报告》）。据《检测报告》，排水井混凝土强度平均值 28.5MPa、排水井拱板混凝土强度平均值 38.2MPa、排水涵洞拱顶混凝土强度平均值 41.1MPa、排水涵洞拱墙混凝土强度平均值 25.4MPa，均大于设计值。排水涵洞拱墙碳化深度平均值 1.0mm。

经现场检查，排水构筑物（排水斜槽+排水管+排水明渠）未出现堵塞、坍塌、裂缝、变形、腐蚀或磨蚀、漏砂等现象，运行工况正常。

三、护坡及坝坡面排水

1.设计情况

为防止山坡和坝面雨水对坝体的冲刷，在坝体下游坡与山体结合处的山坡上设置坝肩排水沟，同时在坝面设置排水沟。坝肩排水沟横断面为矩形，断面尺寸为 0.6m×0.8m（高×宽）。坝面排水沟沿坝体坡面布置，断面为矩形，断面尺寸为 0.4m×0.4m。坝肩及坝面排水沟均采用水泥砂浆砌普通红砖砌筑。

湿改干设计：因尾矿库周边地形原因，在+84m 标高以上采用两侧向库内堆存方式。为便于今后尾矿库雨水能够有序排放，在+84m 标高设置 C20

钢筋混凝土排水沟，净断面尺寸为 0.5m×0.5m、坡度为 0.8%，形成的堆体外坡面应及时复绿，结合清污分流原则，收集的雨水就近排放。

2.现场检查情况

阴坑尾矿库尚未实施干式尾矿堆存工程，无堆积坝。

初期坝外坡面已植草护坡。坝体左右两侧与山坡结合处设浆砌块石结构素水泥抹面坝肩沟，内断面 0.8m×0.6m；坝坡面设“人”字形砖墙结构素水泥抹面排水沟，内断面 0.4m×0.4m；坝面雨水通过坝面排水沟汇流至坝肩排水沟，最终排至坝脚下游。

初期坝内坡面采用土工布袋装砂护坡，厚 0.6m，也已被杂草所覆盖。

四、排渗设施

原设计未涉及排渗设施，湿改干设计：在湿改干过程中，应在尾矿库初期坝前+84.0m 标高沿坝轴线每间距 25m 设置碎石（或瓜米石）排渗盲沟，盲沟长 20~30m，盲沟底坡坡向下游，坡度不小于 2%。盲沟倒梯形，底宽 0.2m，顶宽 0.4m，高 0.2m。在排渗盲沟的进水口位置平行坝轴线方向设置条带状收集渗水层。收集渗水层采用厚 20cm、宽 2m 的碎石（或瓜米石）层。

经现场检查，阴坑尾矿库尚未实施干式尾矿堆存工程，无堆积坝，故无排渗设施。

五、观测设施

1.设计情况

在尾矿坝上设置坝体位移观测设施、在库内积水区域附近设水位观测标尺。

湿改干设计：根据《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》中的建立完善尾矿库安全风险监测预警机制，本次将阳坑尾矿库及阴坑尾矿库在线监测系统同步考虑。其中水位监测共 2 个；视频监控共 4 个；雨量计 1 个；GPS 位移监测点 16 个；浸润线观测 7 个（后期干堆堆体上不设置）。

江西普瑞智工程技术有限公司于 2021 年 6 月提交了《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿尾矿库在线监测项目方案设计》，其中对阴坑尾矿库安全监测设施做如下设置：

（1）GNSS 地表位移监测

位移监测设备选用高精度监测型 VNet 系列 GPS 定位传感器、MS352 型监测专用接收机。在主坝坝顶设置两个表面位移监测点，在入库道路西侧设阴坑、阳坑尾矿库设一个公共表面位移基点。

①一级预警值：水平方向上连续 5 日平均位移速率超过 1mm/d 且位移方向基本一致；5 日累计位移超过 6mm、期间日平均位移速率超过 0.5mm/d 且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的 2 倍值控制。

②二级预警值：水平方向上连续 5 日平均位移速率超过 1.5mm/d 且位移方向基本一致；5 日累计位移超过 9mm、期间日平均位移速率超过 0.8mm/d 且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的 2 倍值控制。

③三级预警值：水平方向上连续 5 日平均位移速率超过 2mm/d 且位移方向基本一致；5 日累计位移超过 15mm、期间日平均位移速率超过 1mm/d 且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的 2 倍值控制。

（2）雨量监测

在入库道路西侧设一个 RS-YL 型雨量计。

①一级预警值：降雨速率 1.0mm/min、小时降雨量 15mm、日降雨量

50mm。

②二级预警值：降雨速率 2.0mm/min、小时降雨量 30mm、日降雨量 100mm。

③三级预警值：降雨速率 4.0mm/min、小时降雨量 60mm、日降雨量 200mm。

（3）库水位监测

库水位监测采用雷达水位计，设在排水井附近。

（4）系统软件

使用普瑞智“监测云”在线监测预警系统软件，既能自动预警，也能远程发布。

2.现场检查情况

（1）人工观测设施

在坝顶上布置了 2 个位移观测面：坝两侧起点布置了 2 个观测起点，坝顶中间位置布置了 3 个观测桩，以观测坝体水平及垂直位移；在排水棱体顶部两侧山体布置了 1 个位移观测面：排水棱体顶部布置了 2 个观测桩，在坝面中部布置了 1 个观测桩。在坝顶、下游坡面中间部位及坝脚共布置了 6 个浸润线观测孔。

（2）在线监测设施

在入库道路东侧设有表面位移基点和雨量计，可以同时兼顾阳坑、阴坑尾矿库监测。在主坝坝顶外缘设有两处 GNSS 表面位移监测仪，在主坝坝顶设有两处浸润线监测仪，在前往排水井岸坡（临近积水区域）设有一处库水位监测仪。在阳坑尾矿库与阴坑尾矿库交汇处、主坝坝顶、排水井附近岸坡，库尾等四处设有视频监控仪。在前往排水井浮桥一侧设有库水

位标尺。目前阴坑尾矿库库水位为+77.89m 高程。

在压滤车间设阴坑尾矿库监控室，设有主机及显示屏，可以随时查看阴坑尾矿库主坝、排水井、库尾等处运行状况，以及调阅坝体表面位移、浸润线埋深、库水位的实时变化情况。

江西省宜丰万国矿业有限公司总部设监控室，安设有主机、显示器、操作平台。主机装有普瑞智“监测云”在线监测预警系统软件，能够远程登录、远程访问、远程管理、远程控制和远程维护，并与县、市、省应急管理部门联网，实现信息共享。

江西省宜丰万国矿业有限公司定期进行了坝体位移、浸润线、库水位观测，保存有观测记录。多年监测的数据对比表明，坝体位移变化量极小，说明坝体稳定。浸润线埋深：3.56~4.42m 范围内波动。

2.7 尾矿库辅助设施

在阳坑尾矿库中部右侧山坡上设有应急物资库。在阳坑、阴坑尾矿库之间山坡上设两库统一的尾矿值班观测室。安排尾矿工 24h 值班，尾矿工采用手机与安环部联系。应急物资库配备了相应数量的编织袋、铁锹、锄头、木尖、土工布、塑料薄膜、救生衣、救生圈、雨衣雨裤、安全绳等应急物资。尾矿值班观测室、出入排水井及主坝坝顶一侧设有照明设施。出入库区有一条简易便道，可直达库尾。在入库道路侧设立有尾矿库安全运行牌、安全风险告知牌、安全风险分布四色图、安全风险管控措施三清单、避灾线路图，及各显眼处树立有各类安全警示牌。在靠近积水区域设有钢丝网安全护栏。前往排水井岸坡设有混凝土结构人行踏步，岸坡至排水井积水区域设有浮桥直达排水井，浮桥两侧有安全网（岸坡端设固定桩），固定桩悬挂有两个救生圈、两套救生衣。

2.8 放矿工艺

阴坑尾矿库目前无尾矿排放现象，也未往阴坑尾矿库堆放尾矿滤饼。已在阳坑尾矿库实施了尾矿滤饼干式堆存工艺，压滤车间的溢流水则排往阴坑尾矿库澄清，因此，从某种意义上，阴坑尾矿库实际上是阳坑尾矿库的备用库、溢流水澄清库。

2.9 安全综合管理

2.9.1 安全机构设置

江西省宜丰万国矿业有限公司成立了安全生产委员会。建立了较完善的安全管理体系，有安全管理网络。安环部为全公司安全管理专职机构，负责全公司的安全生产与环境保护、职业卫生、爆破器材管理工作，各单位（部门）负责人为单位（部门）安全负责人，各班组长为兼职安全员。

阳坑尾矿库由江西省宜丰万国矿业有限公司选矿厂管理，由尾矿班负责日常管理。

2.9.2 安全生产责任制

江西省宜丰万国矿业有限公司建立、健全了包括主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位的安全生产责任制。并就各级安全生产责任制落实情况进行了严格的奖惩考核。

2.9.3 安全生产管理制度

江西省宜丰万国矿业有限公司制定了安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度、尾矿库安全管理制度等等安全生产规章制度，制定了各工种操作规程（含尾矿工安全技术操作规程）和作业安全规程。各项规章制度、规

程落实得较好。

2.9.4 安全生产应急救援与措施

江西省宜丰万国矿业有限公司成立了应急救援组织机构和现场应急救援指挥部，组建了义务救护队，形成应急救援体系；配足备齐了各类应急物资、抢险器材。

重新制定了《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿生产安全事故应急预案》，包括有江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿安全生产事故综合应急预案、尾矿库安全生产事故应急救援预案、尾矿库防洪度汛应急救援预案、尾矿库处置突发环境事件应急救援预案、尾矿库事故现场紧急处置方案等内容。《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿生产安全事故应急预案》于 2020 年 9 月 4 日，由宜春市安全生产应急救援指挥中心出具了《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》，备案编号分别为：3609002020186。

江西省宜丰万国矿业有限公司已与宜春市专业森林消防支队（原宜春市矿山救护队）签订了非煤矿山救护协议书。一般情况下，由江西省宜丰万国矿业有限公司义务救护队完成各类事故、险情的现场第一时间抢险工作，在事故、险情无法控制情况下，再委托宜春市矿山救护队实施应急抢险，江西省宜丰万国矿业有限公司义务救护队协助、配合。

江西省宜丰万国矿业有限公司于 2022 年 3 月 12 日，组织开展了阴坑尾矿库防洪度汛应急救援演练活动，演练结束后，由参加活动的应急人员进行了应急演练评估，保留有影像资料和相关记录。

2.9.5 安全教育培训

江西省宜丰万国矿业有限公司较重视职工的安全教育培训工作，实行

公司、采矿场（选矿厂）、班组三级安全教育培训制度，有安全宣传教育室，主要负责人、安全管理人员（4名）及尾矿工（4名）均经专门培训、考核合格，取得了相应安全资质证书。对新员工进行了“三级”安全教育培训。对从业人员进行了再教育培训，学时均满足规范要求。

2.9.6 安全措施费用

江西省宜丰万国矿业有限公司制定了2023年安全措施费用提取和使用计划，按15元/吨原矿、5元/吨尾矿量的标准足额提取安全专项资金，主要用于地下矿山、尾矿库安全设施整改、设备更新、安全教育、应急演练、安全评价、检测检验及个体防护用品等，做到了安全费用专款专用。

江西省宜丰万国矿业有限公司为现有职工购买了工伤保险、安全生产责任保险，并交纳了保险金。

2.9.7 安全检查与隐患排查

江西省宜丰万国矿业有限公司正常开展了公司级、选矿厂、班组级安全检查工作，有公司级、选矿厂、班组级安全检查情况及隐患整改情况记录。

江西省宜丰万国矿业有限公司下发了《关于成立隐患排查治理机构的通知》《关于印发安全生产风险分级管控及事故隐患排查治理集中行动方案的通知》《关于印发安全风险管告知及应急处置卡的通知》，建立了生产安全事故隐患排查治理体系和风险管控体系，建立健全以企业内部隐患排查治理责任清单、隐患排查分级标准、隐患闭环管理和奖惩制度（如《事故隐患排查与整改制度》《隐患排查治理管理制度》《隐患排查治理考核办法》）等为核心的一系列隐患排查治理制度，并得到严格执行。明确了自查、自改、自报机构责任人及联络人，全面开展隐患自查自报。

2023年1~4月份,江西省宜丰万国矿业有限公司组织开展了各项安全检查、隐患排查8次,查处隐患11条,均为一般安全隐患,整改11项,隐患整改率100%,做到了隐患自查自改自报闭环销号管理。并指定专人负责落实“两个15天”(每15天登录使用一次系统、每15天至少进行一次新增隐患登记)的工作要求,将本企业隐患排查治理的情况及时汇总并录入江西省安全生产监管信息系统,实现隐患整治各环节信息清晰、可控、闭环管理。

江西省宜丰万国矿业有限公司组织有关人员为员工进行了危险源辨识和风险分级管控专项培训,对地下矿山、尾矿库主要设备设施、作业环境、人员行为等方面存在的安全风险进行了全方位、全过程辨识,通过辨识后,填写了相应的危险源辨识表,汇编了《江西省宜丰万国矿业有限公司安全风险分级管控措施及责任清单》,绘制了地下矿山、尾矿库风险点四色(红、橙、黄、蓝四种颜色)分布图,设置了安全风险公告栏。

2.9.8 安全生产标准化

江西省宜丰万国矿业有限公司于2014年6月委托江西省赣安安全生产科学技术咨询服务中心为安全生产标准化创建进行咨询。2014年8月,江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库安全生产标准化创建工作全面启动。2015年8月,通过了原江西省安全生产协会组织的专家组安全生产标准化评审,取得了原江西省安全生产监督管理局颁发的二级安全生产标准化证书和牌匾。其后,江西省宜丰万国矿业有限公司进行了阴坑尾矿库安全生产标准化复评工作,通过了专家组现场复评工作,于2019年11月5日,取得了江西省应急管理厅颁发的安全生产标准化证书,证书编号为赣 AQBW II [2019] 016,有效期至2022年11月。

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司于 2022 年 12 月 30 日至 2023 年 1 月 3 日，对江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库安全生产标准化复评工作进行了现场评审，江西省宜丰万国矿业有限公司按评审专家意见落实了整改，提交了整改回复给江西伟灿工程技术咨询有限责任公司。江西伟灿工程技术咨询有限责任公司 2023 年 4 月份完成了评审报告的二次修改，5 月份向省厅提交评审报告等资料。

2.9.9 事故情况

阴坑尾矿库自投入使用以来，一直未发生人身、安全设施生产安全事故。

2.10 周边环境

阴坑尾矿库位于江西省宜丰县新庄镇南东方向 140° ，直线距离 2.5km，龙溪村与岭背村之间的岗埠地区，库区东边为阳坑尾矿库，两者相互间隔同一座山头，排水方向各异，相互之间无安全影响。

阴坑尾矿库位于近南北向发育的沟谷内，地貌属丘陵地貌。库区三面环山，中间低洼，形成山间沟谷，沟谷走向约 $N40^{\circ}W$ ；两侧山体坡度约 $15^{\circ} \sim 27^{\circ}$ 不等，植被覆盖度中等；沟谷狭窄，宽约 100~200m，长约 600~1000m，纵向坡度约 10° ；谷区两侧支沟不发育。库区地面标高约 +55~+80m 左右，两侧山体分水岭标高约 +77~+93m。

阴坑尾矿库下游为农田、1km 范围内无居民住房、无工矿企业、大型水源地、水产基地、全国和省重点保护名胜古迹。阴坑尾矿库西侧上游区域约 550m、400m、710m 分别为石泉村、浅溪村以及范家村，其中浅溪村在阴坑尾矿库建设过程中根据环评和安评要求进行拆迁（同时要求加强日常管理，确保无人居住。现场检查，确实无人居住）；北侧约 260m 有浅溪

河（新庄河）自西向东流过，于晏家咀东南侧约 630m 汇入苏溪河（又名狮子河）；尾矿库东北侧约 1120m 处分别为张家村、港口村、山下黄家及晏家嘴等村庄，其中张家村 56 户 320 人，港口村 19 户 120 人，山下黄家 18 户 85 人，晏家嘴 11 户 72 人。

依中国瑞林工程技术股份有限公司 2021 年 2 月的《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库加高扩容暨湿改干工程溃坝数值模拟研究》，即使考虑按最危险工况阳坑尾矿库及阴坑尾矿库同时溃坝考虑，浅溪村将会被下泄尾砂流淹没，最大淹没水深为 2.13m。尾矿坝周边的石泉村、范家村、养猪场、张家村以及港口村均未受到溃坝水砂流影响。随着阴坑尾矿库进行干堆，尾矿库几乎不存水，其溃坝影响会更小。

通过溃坝模拟可知，尾矿库初期坝坡脚起至下游尾矿流经路径 1km 范围内没有居民和重要设施，故阴坑尾矿库不属于头顶库。



图 2-2 尾矿库下游区域状况图

江西省宜丰万国矿业有限公司在阳坑、阴坑尾矿库之间山岭上修建了一条可以直达两库库尾的简易便道，两库中部山岭上构建有尾矿产压滤车间，并在库尾按当地公安部门的要求构建了一座炸药库，炸药库库容为炸药 20t，雷管库库容为雷管 10 万发，其占地面积为 6000m²。目前该炸药库库房管理规范。

根据《江西省宜丰万国矿业有限公司新庄镇龙溪村大型民用爆炸物品储存库安全现状评价报告》（南昌安达安全技术咨询有限公司，2021 年 8 月）中爆炸冲击波破坏范围计算，库区值班室距离炸药库约 200m，冲击波超压值 0.023MPa，对人员伤害表现为轻微伤害，对值班室建筑破坏程度为次轻度破坏。考虑到库房地面高程+81.46~+82.36m，相互之间隔有防爆堤。同时考虑到设计的尾矿坝在 6 级地震加速度下还能正常运行，故爆炸冲击波不会对尾矿坝稳定安全造成影响。

为确保炸药库、尾矿库的万无一失，需严格按相关要求进行管理，严禁炸药与雷管混装，运输炸药车辆与运输雷管车辆之间应保持一定安全距离，并保持一定的车辆行驶速度，杜绝意外爆炸事故发生。

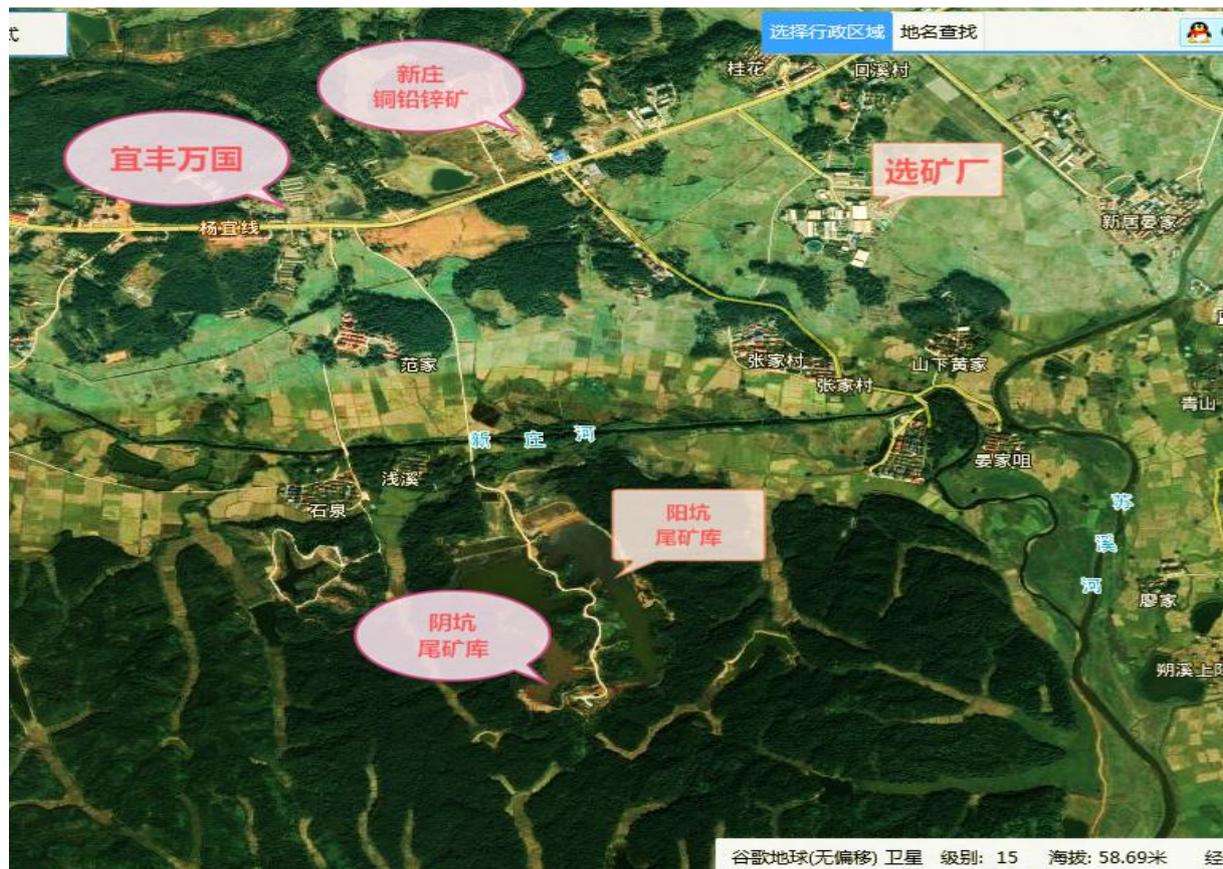


图 2-3 尾矿库卫星照片

3 辨识与分析危险、有害因素

尾矿库是矿山的一项重要生产设施，它的运行状况好坏，直接关系到矿山的安全生产和人民生命财产的安全。据统计，在世界上的各种重大灾害中，尾矿库灾害仅次于发生地震、霍乱、洪水和氢弹爆炸而居于第 18 位。它一旦发生事故，必将对下游地区居民的生命和财产造成巨大灾害，并对环境造成严重污染。

3.1 尾矿库病害的产生原因

尾矿库从勘察、设计、施工到使用的全过程中，任何一个环节有毛病，都可能导致尾矿库不能正常使用。其中，由于生产管理不善、操作不当或外界环境因素干扰所造成的病害比较容易检查发现；而勘察、设计、施工或其它原因造成隐患，在使用初期不易显现出来，这些常被人忽视的隐患往往属于很难补救和治理的病害。

3.1.1 勘察因素造成的病害

对库区、坝基、排洪管线等处的不良地质条件未能查明，就可能造成库内滑坡、坝体变形、坝基渗漏、排洪涵管断裂、排水井倒塌等病害。

对尾矿堆坝坝体及沉积滩的勘察质量低劣，则导致稳定分析、排洪能力等结论的不可靠。

3.1.2 设计因素造成的病害

设计质量低劣表现在基础资料不确切、设计方案及技术论证方法不当、不遵循设计规范、对库水位及浸润线深度的控制要求不明确，或要求不切实际等方面。尽管目前设计单位资质齐全，但上述因素造成尾矿库带病运行的现象屡见不鲜。由此造成的隐患大多为坝体在中、后期稳定性和防洪能力不能满足设计规范的要求。其次，排水构筑物出现断裂、气蚀、倒塌

等病害也可能是由于设计人员技术不高或经验不足所造成。

3.1.3 施工因素造成的病害

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，会造成坝体沉降不均、坝基或坝体漏矿、后期坝局部塌陷；排洪构筑物有蜂窝、麻面或强度不达标，当负荷逐渐增大时，会造成掉块、漏筋、断裂、甚至倒塌等病害。

3.1.4 操作管理不当造成的病害

在长期生产过程中，由于操作不当造成的常见病害和隐患如下：

- 1.沉积滩坡度过缓，导致调洪库容不足；
- 2.未能均匀摊铺尾矿滤饼，沉积滩此起彼伏，造成局部坝段干滩过短；
- 3.尾矿滤饼摊铺厚度不一致、碾压不均匀，严重影响坝体稳定；
- 4.坝面维护不善，雨水冲刷拉沟，严重时会造成局部坝段滑坡；
- 5.每级子坝高度堆筑太高，致使坝前沉积厚层抗剪强度很低、渗透性极差的矿泥，抬高了坝体内的浸润线，对坝体稳定十分不利；
- 6.长期对排洪构筑物不进行检查、维修，致使堵塞、露筋、塌陷等隐患未能及时发现。

由于管理不当造成的问题主要表现在未能有效地对勘察、设计、施工和操作进行必要的审查和监督；对设计意图不甚了解，片面追求经济效益，未按设计要求指导生产；对防洪、防震问题抱有侥幸心理；明知有隐患，不能及时采取措施消除；未经原设计同意，擅自修改设计等。

3.1.5 其他因素造成的病害

暴雨、地震之后可能对坝体、排洪构筑物造成病害：

- 1.由于矿石性质或选矿工艺流程变更，引起尾矿性质（粒度组成、粒径、

比重、矿浆浓度等)的改变,而这种改变如果对坝体稳定和防洪不利时,自然会成为隐患;

2.因工农关系未协调好,而产生的干扰常常造成尾矿库隐患。如农民在库区上游甚至于在库区以内乱采、滥挖等。

根据实际发生事故的统计资料,各种尾矿库事故发生的原因与比例见表 3-1。

表 3-1 尾矿库失事的主要原因分析表

失事原因	洪水漫顶	坝身渗漏 (包括管涌)	基础渗漏 (包括管涌)	排洪或 泄水工程	其他
比例 (%)	28	19	22	16	15

通过统计分析可知,洪水漫顶和渗漏破坏造成的失事几率较大。洪水漫顶的主要原因:

- (1) 排水系统能力不够;
- (2) 尾矿库的调洪能力和安全超高过小;
- (3) 用子坝挡水;
- (4) 管理中的失误造成排水系统堵塞。

坝身渗漏的主要原因:

- (1) 尾矿坝无排渗设施;
- (2) 尾矿干滩长度和澄清距离过短;
- (3) 尾矿坝下游坝面坡度过陡;
- (4) 从库侧或库后排矿。

基础渗漏的主要原因:

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

(3) 无排渗设施。

排洪或泄水工程发生事故的主要原因：

- (1) 排水设施的施工质量不符合设计要求；
- (2) 排水工程基础不稳而未进行处理；
- (3) 管理措施不当或误操作引发。

事故分析还表明，地基渗漏失事多发生在 4 年坝龄以前，而 50% 发生在运行的第一年里；坝身渗漏造成失事的有三分之一发生在竣工后 5 年之内；溢洪泄水构筑物破坏有 1/3 发生在施工后的一年之内，而泄流失事的有 60% 在泄流时发生；坝坡或坝肩滑动而失事的，96% 在竣工 15 年后发生；因不均匀变形，贯穿性裂缝而失事的，60% 以上是在坝体竣工后很快发生。

3.1.6 尾矿库失事实例

实例 1：2003 年 6 月，因大阳坑地区普降大雨，8 日槽对坑尾矿库东侧下游山体因土体水饱和而产生滑坡，导致溢洪道的陡坡段中部出现断裂和导流管中间折断，尾矿库的排洪通道受到严重影响。

实例 2：湖北省大冶有色金属公司龙角山铜矿尾矿库溃坝，死亡 28 人，失踪 3 人。

实例 3：大厂鸿图尾矿库倒塌，导致 28 人死亡，56 人受伤、70 多间房屋倒塌的重大事故。

实例 4：2006 年 4 月 30 日 18 时 24 分，陕西省商洛市镇安县黄金矿业有限责任公司尾矿库在加高坝体扩容施工时发生溃坝事故，外泄尾矿砂量约 20 万 m^3 ，冲毁居民房屋 76 间，22 人被淹埋，5 人获救，17 人失踪。

实例 5：2006 年 12 月 27 日，贵州紫金矿业股份有限公司贞丰县水银洞金矿尾矿库子坝发生塌溃事故，约 20 万 m^3 尾矿下泄，造成 1 人轻伤，

下游 2 座水库受到污染，其中，约 17 万 m³ 尾矿排入小厂水库(废弃水库)，3 万 m³ 尾矿溢出小厂水库后进入白坟水库（农灌水库）。

实例 6：2008 年 9 月 8 日山西省襄汾县新塔矿业公司尾矿坝溃坝，死亡 281 人。

3.2 尾矿库危险、有害因素分析

3.2.1 滑坡（坝坡失稳）

滑坡是尾矿坝最危险的因素之一，较大规模的滑坡，往往是垮坝事故的先兆，即使是较小的滑坡也不能掉以轻心。有些滑坡是突然发生的，有的先由裂缝开始，如不及时处理，逐步扩大和漫延，则可能造成垮坝重大事故。

滑坡的种类，按滑坡的性质分剪切性滑坡，塑性滑坡和液化性滑坡。滑坡的主要原因：

- 1.尾矿坝边坡陡于设计边坡，坝体抗滑安全系数不足；
- 2.坝面维护不善，雨水冲刷拉沟，严重时会造成局部坝段滑坡；
- 3.尾矿坝坡面无排水系统或排水系统不完善，造成坝面冲刷严重，威胁坝体安全。

经现场检查，阴坑尾矿库各尾矿坝均无此现象。

3.2.2 洪水漫顶

洪水漫顶是造成尾矿库事故的主要危险因素，造成洪水漫顶的原因有：

- 1.排水系统能力不够；
- 2.尾矿库的调洪能力和安全超高过小；
- 3.管理中的失误造成排水系统堵塞。

经现场检查，阴坑尾矿库无此现象。

3.2.3 渗漏

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

(1) 坝体渗漏的主要原因：

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

(2) 基础渗漏的主要原因：

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

经现场检查，阴坑尾矿库无此现象。

3.2.4 排水、泄洪构筑物破坏

(1) 排洪构筑物堵塞

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

排洪构筑物堵塞主要原因有：

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

(2) 排洪构筑物错动、断裂、气蚀、垮塌

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

排洪构筑物断裂、垮塌常由下列原因引起：

①未按设计要求施工；

②排洪管线等地的地基不均匀沉陷；出现不均匀或集中荷载；水流流态改变等；

③排洪构筑物有蜂窝、麻面或强度不达标，当负荷逐渐增大时，会造成掉块、漏筋、断裂、甚至倒塌等病害。

（3）排洪构筑物排洪能力不足

排洪构筑物排洪能力不足就不能及时排泄设计频率暴雨的洪水，库水位上升，危及坝体安全。

导致排洪构筑物排洪能力不足的主要原因有：

①原设计洪水标准低于现行标准；

②为节约投资，人为缩小排洪通道断面尺寸；

③排洪通道存在限制性“瓶颈”。

经现场检查，阴坑尾矿库排水构筑物无此现象。

3.2.5 调洪库容不足

调洪库容不足将降低尾矿库的防洪能力，遇大洪水时将造成溃坝事故。导致调洪库容不足的原因有：汛期保持高水位运行，造成调洪库容不足。经现场检查，阴坑尾矿库无此现象。

3.2.6 裂缝

裂缝是尾矿坝较为常见的有害因素，某些细小的横向裂缝有可能发展成为坝体的集中渗漏通道，有的纵向裂缝或水平裂缝也可能是坝体出现滑

塌的预兆。

裂缝的主要成因有：

- 1.坝基承载能力不均衡；
- 2.坝体施工质量差；
- 3.坝身结构及断面尺寸设计不当。

经现场检查，阴坑尾矿库无此现象。

3.2.7 淹溺

操作人员在排水井预制件添加或拆除等作业时，不慎坠入水中，及人员在巡查尾矿库时意外坠入水中，或误入汇水区域游泳发生意外，将造成人员淹溺窒息。阴坑尾矿库存在淹溺危害。

3.2.8 高处坠落

高处坠落是指在 2m 以上高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。本项目主要是指在库区（包括排水井、消力池等处）巡查、排水井预制件添加时，思想麻痹、身体、精神状态不良等意外发生高处坠落事故。

3.2.9 粉尘

在干旱季节和久晴未雨的情况下，遇上刮风时尾矿堆积坝的下游坡和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。

3.2.10 库区山体滑坡、塌方和泥石流

库区山体滑坡、塌方和泥石流会阻塞库内排洪系统造成洪水漫顶，对尾矿库的安全产生不利影响。经现场检查，阴坑尾矿库人工开挖地段已恢复了植被，滑坡、塌方和泥石流发生的可能性很小。

3.2.11 放矿不当

阴坑尾矿库属山谷型尾矿库，目前不排放尾矿浆，只在库内中部排放阳坑尾矿库压滤车间的溢流水（已按专家意见不在主坝前排放溢流水）。后期按设计要求，将库内积水抽干，再库尾往主坝前堆放尾矿滤饼，实施干式尾矿堆存工艺。如果尾矿滤饼堆放、摊铺不均匀的话，堆积坝坝顶高程将不能保持基本一致，容易导致沉积滩长度或滩顶最低高程不满足防洪设计要求，造成洪水漫顶甚至溃坝事故。

3.2.12 严寒冰冻

库区极端最低气温 - 8℃，冬天有霜冻。

严寒冰冻主要危害：操作人员行动迟缓、动作不协调或者缩手缩脚；巡坝道路路面及坝坡面结冰，人员行走不便或容易摔跤，或引起车辆伤害；供电、通讯线路覆冰，线路压断，导致供电、通讯中断；溢流水管路“爆管”，四处溢流，造成坝坡面拉沟，甚至坝体垮塌；库水面或矿浆结冰，容易形成冻土层，堆积坝体抗剪强度下降，甚至矿浆反流导致坝体垮塌。

3.2.13 雷电

库区地处山林区，暴雨时，一般夹击雷电现象，尤其是夏季，为雷电多发期。雷电多发生在尾矿库空旷地带，如初期坝、副坝、堆积坝、沉积滩、供电线路沿线等处，雷电通过闪电形成强大电流、高温对人、建构筑物、树木等进行破坏，造成人员伤亡、火灾、建构筑物损坏。

3.2.14 车辆伤害

阴坑尾矿库设有上坝道路，人员一般乘坐汽车进入库区检查，以及爆破器材从阳坑、阴坑尾矿库之间的简易便道运输，虽然只是在库区内进行作业，但如果对安全驾驶和行车安全的重要性认识不足，思想麻痹、违章

驾驶、管理不善和车辆带病运行以及道路状况差（路面坑坑洼洼、偏窄、弯多，无转弯镜、回车道、限速标志）等，就会造成车辆伤害事故。车辆伤害主要有：有碰撞、刮擦、翻车、坠车、失火和搬运、装卸中坠落及物体打击等。车辆伤害事故的主要原因是违章驾车、疏忽大意、车况欠佳、道路条件差、环境恶劣以及运输管理制度不健全等。

3.2.15 物体打击

安装或拆卸排水井拱板作业过程中，若操作人员注意力不集中、不齐心或作业现场条件不良，盖板滚落伤人。

3.2.16 触电

阴坑尾矿库库内架设有照明、生产生活设施供电线路，存在着触电危害。触电危害的主要原因：

1. 电器设备、线路在设计、安装上存在缺陷，或在运行中缺乏必要的检修维护，造成漏电、短路、接头松脱、绝缘失效等；
2. 没有必要的安全技术措施（如漏电保护等）或安全技术措施失效；
3. 雷雨时期，需要巡库，可能发生雷击伤害事故；
4. 运行管理不当，管理制度不完善，组织措施不健全；
5. 操作失误，或违章作业等。

危害后果：触电伤害是由电流的能量造成的，当电流流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内细胞的正常工作受到不同程度的破坏。会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、烧伤、严重的会引起窒息、心室颤动导致死亡。

3.2.17 动植物危害

阴坑尾矿库地处林区，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、土蜂及荆棘意外咬、刺伤。

3.3 重大危险源辨识与重大生产安全事故隐患识别

1. 重大危险源辨识

《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字〔2004〕56号）曾经将四等及以上的尾矿库纳入重大危险源进行监督管理。《国家安全监管总局关于宣布失效一批安全生产文件的通知》（安监总办〔2016〕13号）中，已将《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》宣布失效，即取消了尾矿库进行重大危险源申报登记工作。依据《中华人民共和国安全生产法》和《危险化学品重大危险源辨识》，“重大危险源，是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或者储存危险物品，且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元（包括场所和设施）”，可知重大危险源主要针对的是危险物品，但江西省宜丰万国矿业有限公司选矿厂排放的尾矿属于 I 类一般工业固体废物，不在危险物品之列，故阴坑尾矿库不属于重大危险源范畴。但尾矿库是矿山企业重要的危险源，是一个具有高势能的人造泥石流危险源，一旦失事，将给下游造成严重损失，有尾矿库的企业仍应登记建档、定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施，并报应急部门备案。

2. 重大生产安全事故隐患识别

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

表3-2 阴坑尾矿库重大事故隐患识别情况表

序号	重大事故隐患	现场现场检查情况	识别结果
1	库区或者尾矿坝上存在未按设计进行开采、挖掘、爆破等危及尾矿库安全的活动。	无此现象	无重大隐患

2	坝体存在下列情形之一的： 1.坝体出现严重的管涌、流土变形等现象； 2.坝体出现贯穿性裂缝、坍塌、滑动迹象； 3.坝体出现大面积纵向裂缝，且出现较大范围渗透水高位出逸或者大面积沼泽化。	无此现象	无重大隐患
3	坝体的平均外坡比或者堆积子坝的外坡比陡于设计坡比。	尾矿坝的外坡比符合设计值	无重大隐患
4	坝体高度超过设计总坝高，或者尾矿库超过设计库容贮存尾矿。	无此现象	无重大隐患
5	尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	目前仍是一次建坝。	无重大隐患
6	采用尾矿堆坝的尾矿库，未按《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 6.1.9 条规定对尾矿坝做全面的安全性复核。	目前仍是一次建坝。	无重大隐患
7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	浸润线埋深3.5m以上。	无重大隐患
8	汛前未按国家有关规定对尾矿库进行调洪演算，或者湿式尾矿库防洪高度和干滩长度小于设计值，或者干式尾矿库防洪高度和防洪宽度小于设计值。	进行了调洪演算。	无重大隐患
9	排洪系统存在下列情形之一的： 1.排水井、排水斜槽、排水管、排水隧洞、拱板、盖板等排洪构筑物混凝土厚度、强度或者型式不满足设计要求； 2.排洪设施部分堵塞或者坍塌、排水井有所倾斜，排水能力有所降低，达不到设计要求； 3.排洪构筑物终止使用时，封堵措施不满足设计要求。	排洪系统符合设计要求，无堵塞、坍塌、倾斜现象。排洪系统处于正常运行状况。	无重大隐患
10	设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	无此现象	无重大隐患
11	多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按设计进行排放。	无此现象	无重大隐患
12	冬季未按设计要求的冰下放矿方式进行放矿作业。	无此项	/
13	安全监测系统存在下列情形之一的： 1.未按设计设置安全监测系统； 2.安全监测系统运行不正常未及时修复； 3.关闭、破坏安全监测系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	运行正常	无重大隐患
14	干式尾矿库存在下列情形之一的： 1.入库尾矿的含水率大于设计值，无法进行正常碾压且未设置可靠的防范措施； 2.堆存推进方向与设计不一致； 3.分层厚度或者台阶高度大于设计值； 4.未按设计要求进行碾压。	目前仍是一次建坝，无尾矿浆、尾矿滤饼入库，为阳坑尾矿库的备用库、溢流水澄清库。	无重大隐患
15	经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于国家标准规定值的 0.98 倍。	经验算，尾矿坝坝体在各类工况均处于安全稳定状态。	无重大隐患
16	三等及以上尾矿库及“头顶库”未按设计设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，或者应急道路无法满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。	设有应急道路。	无重大隐患
17	尾矿库回采存在下列情形之一的：	无此现象（无此项）。	无重大隐患

	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。		
18	用以贮存独立选矿厂进行矿石选别后排出尾矿的场所，未按尾矿库实施安全管理的。	开展了尾矿库安全管理活动。	无重大隐患
19	未按国家规定配备专职安全生产管理人员、专业技术人员和特种作业人员。	配有安全管理人员、专业技术人员、尾矿工。	无重大隐患

经现场检查，目前阴坑尾矿库不存在重大事故隐患。

3.4 危险、有害因素分析结论

3.4.1 危险、有害因素产生的原因

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

3.4.2 危险、有害因素分析结果

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

4 安全评价单元划分和选择

4.1 评价单元划分

按照评价单元划分原则和方法，考虑阴坑尾矿库实际情况和尾矿库中危险、有害因素的危害程度，划分为以下五个单元：

- 1.安全综合管理单元
- 2.尾矿坝体单元
- 3.防洪排水单元
- 4.安全监测设施单元
- 5.库区环境单元

4.2 评价方法选择

安全评价方法是对系统的危险、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。评价方法的选择是根据评价的特点、具体条件和需要，考虑评价对象的特征以及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，本评价报告采用尾矿库调洪演算、坝体稳定计算、安全检查表法。

表 4-1 评价方法一览表

评价单元	评 价 方 法
综合安全管理	安全检查表法
尾矿坝体	安全检查表法、坝体稳定计算
防洪排水	安全检查表法、尾矿库调洪演算
安全监测设施	安全检查法
库区环境	安全检查表法

4.3 评价方法简介

4.3.1 坝体稳定计算

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

4.3.2 尾矿库调洪演算

尾矿库发生溃坝重大事故，通常是由于库内洪水不能及时从排洪构筑物有效排出，而尾矿库又没有足够的调洪库容来容纳，从而造成洪水漫坝，产生溃坝事故。

尾矿库调洪演算就是通过对尾矿库内的洪水计算，来判断排洪系统的有效性。

4.3.3 安全检查表分析法

安全检查表分析法是事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，从而分析确定系统的状态。

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。

4.3.4 安全检查法

(一) 安全检查的目的

(1) 建设项目或系统存在的危险有害因素；

(2) 分析危险有害因素可能引起事故和导致事故发生的条件，以便制定相应的安全对策措施，预防事故发生和控制事故影响范围，将事故损失降到最低。

(二) 安全检查方法

(1) 安全检查的步骤

①检查前的准备：包括成立检查组、制订检查计划、确定检查内容和项目以及检查重点、收集相关加固加高工程资料等；

②进行检查：按照检查计划，有步骤、有重点、系统地开展检查工作并及时记录，如有必要，可进行拍照和录像；

③编制安全检查报告：根据检查的情况，分析、整理和编写检查报告文件。

(2) 安全检查报告的内容

- ①检查的项目名称；
- ②检查时间和检查人员；
- ③检查依据，包括法律法规、技术标准、同类项目资料和事故案例等；
- ④发现的问题及其存在的部位；
- ⑤确定问题的严重程度，提出相应的解决方案。

5 定性、定量安全评价

5.1 综合安全管理单元

5.1.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》，对阴坑尾矿库整个系统的综合安全管理单元进行评判，具体情况如表 5-1 所示。

表 5-1 综合安全管理单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
1. 安全许可	1.1 安全生产许可证合法性。 1.2 安全生产许可证有效性。 1.3 安全生产许可证是否年检。	《安全生产许可证条例》第二条	查有效证件	待延期	否决项	任一项不符合即否决	/
2. 设计与评价	2.1 尾矿库的勘察、设计、安全评价、施工及施工监理等工作必须由具有相应资质的单位承担。	《尾矿库安全监督管理规定》第十条	查设计文件、有效证书	有	否决项		符合
	2.2 尾矿坝堆积至设计最终坝高的1/2~2/3高度时，应对尾矿堆积坝进行工勘和稳定性分析。	《尾矿设施设计规范》第4.4.1条，《尾矿库安全监督管理规定》第十九条；《尾矿库安全规程》第6.1.9条	查工勘和稳定性分析文件	尚未堆筑尾矿堆积坝。	否决项		符合
	2.3 在用尾矿库进行回采再利用或闭库、停用的尾矿库重新启用或改作他用时，必须按照尾矿库建设的规定进行工程设计、安全评价和审批。	《尾矿库安全规程》第4.1、7.2、7.4、7.10条；《尾矿库安全监督管理规定》第二十七条	1. 查有关资料、文件、制度及规程、规范 2. 查工勘和稳定性分析文件	运行库，无此现象。	否决项	无设计或设计未经批准的否决，出现影响安全的倒扣6分	符合
	2.4 进行回采再利用时，必须严格按照批准的设计规划进行回采、排砂和排水，不得影响继续使用的尾矿坝和排洪设施的安全。						符合
3. 安全管理	3.1 应有实测的尾矿库现状图（尾矿坝平、剖面图、排洪及排水设施系统图，实测图纸有效期为六个月内）及尾矿年排放计划。	《尾矿库安全规程》第6.1.2、11.1.3条《尾矿库安全监督管理规定》第二十二条	对照设计、现状查图纸资料	尾矿未入库	否决项	无图纸的否决，无计划的倒扣3分	符合
	3.2 建立和健全各级各岗位人员安全生产责任制 3.2.1 尾矿库主要负责人安全生产责任制；	《尾矿库安全监督管理规定》第四条；《尾矿库安全	1. 查有关资料、文件、制度	有	10	缺1项扣2分	10

	3.2.2尾矿库分管负责人安全生产责任制； 3.2.3尾矿库安全生产管理人员安全生产责任制； 3.2.4尾矿库职能管理部门安全生产责任制； 3.2.5尾矿工岗位安全生产责任制。	规程》第6.1.1条； 《安全生产法》 《安全生产许可证条例》国家安监局、煤监局第9号令	及规程、 规范 2.查有效 证件、证 书				
3. 安全管理	3.3企业应建立各项安全生产管理规章制度 3.3.1尾矿库日常和定期的检查制度； 3.3.2尾矿库应急管理制度 3.3.3隐患排查与整改制度； 3.3.4特殊状况安全检查制度； 3.3.5安全评价制度； 3.3.6尾矿库事故管理制度； 3.3.7监控、监测制度。	《金属非金属矿山安全规程》第4.2、4.3、4.4、4.5条；《尾矿库安全规程》第6.1.1条； 《尾矿库安全监督管理规定》第四、五、六、第二十一条；《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 《安全生产培训管理办法》；《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》 《江西省安全生产委员会关于在全省高危行业领域实施安全生产责任保险制度的指导意见》； 《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》	.查有关资 料、文件、 制度及规 程、规范 2.查有效 证件、证 书	缺 3.3.4， 3.3.4运 行差	14	制度缺1项 扣1分；1项 制度未运行 或运行差扣 1分	12
	3.4制定各工种岗位安全操作规程。			有	2	缺1项 扣1分	2
	3.5主要负责人、分管安全工作负责人和 安全管理人员经过安全培训，考核合格， 持证上岗。			有	否决 项	任一类 人员 无证就否	符合
	3.6特种作业人员经有关部门考核合格， 取得上岗资格。			有	否决 项	尾矿工 无证就否	符合
	3.7对从业人员进行安全知识培训，新员 工、转岗员工应接受三级安全教育。			有	3		3
	3.8制定应急救援预案及进行不定期演 练，有与邻近应急救援组织签订的救护协 议。			未见 演练 材料	5	不符合 不得分	0
	3.9按规定提取和使用安全技术措施费 用； 3.9.1有保证安全生产投入的文件； 3.9.2有安全投入使用计划； 3.9.3有购置安全设施设备实物证明。			符合	5	缺1项 扣1分	5
	3.10从业人员按规定穿戴和使用劳动保 护用品与用具。			符合	2		2
	3.11参加安全生产保险； 3.12有为从业人员缴纳安全生产责任保 险证明； 3.13保险人数与从事尾矿库管理、尾矿工			符合	5	不符合 不得分	5

	的实际人数相符。						
	3.14应有防震与抗震措施。	《尾矿库安全安全生产标准化评分办法》	查记录	有	5		5
小计					51		44

5.1.2 综合安全管理单元评价小结

经检查，江西省宜丰万国矿业有限公司于 2014 年 8 月取得了原宜春市安全生产监督管理局颁发的宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库《安全生产许可证》，证书编号：（赣）FM 安许证字[2014]C487 号，至今已完成了两轮延期换证。现根据有关文件，向江西省应急管理厅办理延期换证手续。

江西省宜丰万国矿业有限公司设有安全管理机构，配备有专职安全管理人员，安全管理体系健全，制定了各种安全生产管理规章制度、安全生产责任制和应急救援预案，安全管理措施落实较好；主要负责人和安全管理人员（4 人）经安全培训机构培训、考核合格，持有安全资格证，有尾矿工 4 人，全部持证上岗，符合规范要求；尾矿库勘察、设计、评价均由有资质单位承担，符合相关规范要求；江西省宜丰万国矿业有限公司制定了应急预案，组建了义务救护队，配备了应急物资、器材，与宜春市专业森林消防支队签订了救护协议，购置有尾矿库应急物资，能够满足阴坑尾矿库应急需要。阴坑尾矿库有实测图纸且在有效期内，江西省宜丰万国矿业有限公司为员工办理了工伤保险、安全生产责任险。阴坑尾矿库现场安全管理较为规范。尾矿库综合安全管理单元应得分 51 分，实际分 44 分，得分率为 86.27%。

综上所述，阴坑尾矿库综合安全管理单元符合安全生产条件。江西省宜丰万国矿业有限公司应制定并落实好尾矿库特殊状况安全检查制度

（如连续降雨期间的安全检查工作），并如期开展尾矿库应急演练活动，保留演练影像资料和相关记录。

5.2 尾矿坝体单元

5.2.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》对阴坑尾矿库的尾矿坝坝体现状进行评判，对其安全性进行评述，具体见表 5-2。

表 5-2 尾矿坝体安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分				
初期坝、拦挡坝、堆积坝、副坝、拦水坝坝体和排水棱体	1.初期坝、拦挡坝、堆积坝、副坝、拦水坝坝体和排水棱体	《尾矿库安全规程》第5.6.2、6.1.5、6.1.6条	对照设计、稳定性分析文件查现场	坝顶高程、顶宽、内外坡比均与设计不一致，稳定性符合要求	10	任1项不符合就不得分	10				
	1.1顶高程必须符合设计要求										
	1.2顶宽度必须符合设计要求										
	1.3筑坝材料必须符合设计要求										
1.4内外坡比必须符合设计要求，当坝坡陡于设计值时，其稳定性必须符合规范要求											
坝体和排水棱体	1.5坝体出现贯穿性横向裂缝，且出现较大范围管涌、流土变形，坝体出现深层滑动迹象。	《尾矿库安全规程》第6.9条	查现场	无此现象	重大险情		—				
	1.6经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于规范值的0.95。							查稳定性分析文件	大于规范值		—
	1.7坝体出现浅层滑动迹象。	《尾矿库安全规程》第6.9条	查现场	无此现象	重大隐患		—				
	1.8经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于规范值的0.98。							查稳定性分析文件	大于规范值		—
	1.9坝体出现大面积纵向裂缝，且出现较大范围渗透水高位出逸，出现大面积沼泽化。							查现场	无此现象		—
	1.10经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数满足规范规定值，但部分高程上堆积边坡过陡，可能出现局部失稳。							查稳定性分析文件和现场	无此现象	一般隐患	
堆积坝	2.1坝体应设位移、沉降和浸润线观测设施。	《尾矿库安全规程》第5.5.2条	对照设计查现场	符合	5	不符合不得分	5				

坝	2.2浸润线位置局部过高，有渗透水逸出，坝面局部出现沼泽化。	《尾矿库安全规程》第6.9条	查观测记录、现场	无此现象	一般隐患		正常库
	2.3坝面出现纵向或横向裂缝。		查现场	无裂缝			正常库
	2.4马道的高程、宽度必须符合设计要求。	《尾矿设施设计规范》第4.5.5、4.5.7条，《尾矿库安全规程》第5.3.20条	对照设计查现场	符合	4	不符合不得分	4
	2.5坝面排水沟的数量、尺寸必须符合设计要求，并保持畅通。			畅通	4		4
	2.6上游式尾矿坝的堆积坝下游坡面上，应结合排渗设施每隔6~10m高差设置排水沟。		对照设计、规范查现场	暂未堆坝	3		/
	2.7坝面未按设计设置排水沟，冲蚀严重，形成较多或较大的冲沟。	《尾矿设施设计规范》第4.5.9条，《尾矿库安全规程》第6.9条、第5.3.20条	查现场	无冲沟	病库		正常库
	2.8尾矿堆积坝下游坡与两岸山坡结合处的山坡上设置的截水沟应符合设计要求，并畅通。		对照设计查现场	暂未堆坝			正常库
	2.9堆积坝外坡未按设计覆土、植被。			暂未堆坝			正常库
	2.10尾矿坝下游坡面上，不得有积水坑存在。	《尾矿库安全规程》第6.3.11条	查现场	无此现象	3		3
	初 期 坝	3.1尾矿库拦挡坝在设计洪水位时，其拦挡大风雍水面高度和最大风浪爬高三者之和。地震雍浪高度可根据抗震设防烈度和水深确定，可采用0.5~1.5m。	《尾矿设施设计规范》第4.2.3条，《尾矿库安全规程》第5.3.11、5.3.12条	对照设计查现场	符合	5	不符合不得分
3.2挑流鼻坎应与设计的相符，施工质量合格，下泄水不得冲刷坝脚。		《尾矿库安全规程》第5.6.2条	对照设计查现场	无此项	5		/
4.1上游式尾矿堆积坝的初期透水堆石坝坝高与总坝高之比值不宜小于1/8。		《尾矿设施设计规范》第4.1.3条，《尾矿库安全规程》第5.3.3条	查设计与现场并进行验算	无此项	5		/
堆 积 坝	4.2透水初期坝上游坡面采用土工布组合反滤层时，土工布嵌入坝基及坝肩的深度不得小于0.5m，并需用土料填塞密实。	《尾矿设施设计规范》第4.5.4条	查设计文件、竣工、监理报告、现场	无此项	5		/
	4.3初期坝高度的确定除满足初期堆存尾矿、澄清尾矿水、尾矿库回水和冬季放矿要求外，还应满足初期调蓄洪水要求。	《尾矿设施设计规范》第4.1.3条，《尾矿库安全规程》第5.3.3条	查设计与场察	符合	7	不符合不得分	7
初 期 积 堆	5.1坝上必须配备有通讯照明设备、各种观测设施、救生设备。	《尾矿库安全规程》第9.7.1条	查现场	无救生设备	2		0

坝、拦坝、挡坝、堆积坝、副坝、拦水坝体和排水体	5.2每一期筑坝充填作业之前，必须进行岸坡处理。岸坡处理应做隐蔽工程记录，如遇泉眼水井、地道或洞穴等，要采取有效措施进行处理，经主管技术人员检查合格后方可充填筑坝。	《尾矿库安全规程》第6.3.3条	查设尾矿库工程档案、现场	暂未堆坝	3		/
	5.3每期子坝堆筑完毕，应进行质量检查，检查记录需经主管技术人员签字后存档备查。	《尾矿库安全规程》第6.1.6、6.3.5条	查现场查尾矿库工程档案	暂未堆坝	2		/
	5.4坝下游坡面不得有冲刷、拉沟现象。	《尾矿库安全规程》第6.3.11条	查现场	无此现象	4		4
	5.5若同一尾矿库内，建有一座或几座尾矿堆积坝时，不得将细粒尾矿排至尾矿堆积坝前。	《冶金矿山尾矿设施管理规程》第4.2.9条	查现场	无此项	7		/
	5.6坝面不得出现局部隆起、塌陷、流土、管涌、渗水量增大或渗水变浑等异常情况。	《尾矿库安全规程》第6.9条	查记录、现场	无此现象	7		7
	5.7上游式尾矿筑坝，应于坝前均匀分散放矿（修子坝或移动放矿管时除外）。在沉积滩范围内不允许有大面积矿泥沉积；沉积滩顶应均匀平整；沉积滩坡度及长度等应符合设计要求；矿浆排放不得冲刷初期坝和子坝，严禁矿浆沿子坝内坡趾流动冲刷坝体；放矿是否有专人管理。	《尾矿库安全规程》第6.3.4条	查尾矿库工程档案、现场	暂未堆坝	7	不符合不得分	/
	5.8坝体较长时应采用分段交替放矿作业，使坝体均匀上升，滩面不得出现侧坡、扇形坡或细颗粒尾矿大量集中沉积于一端或一侧。	《尾矿库安全规程》第6.3.4条		暂未堆坝	6	不符合不得分	/
小计				51		49	

5.2.2 尾矿坝稳定性分析

阴坑尾矿库按设计要求构建，目前仍为一次建坝，本章节主要摘自中国瑞林工程技术有限公司的《宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿改扩建工程阴坑尾矿库初步设计安全专篇》中有关尾矿坝稳定性分析内容。

（一）稳定性分析相关规范规定

现阴坑尾矿库坝高 23.0m，已堆存库容 59.21 万 m³，按《尾矿库安全规程》《尾矿设施设计规范》的规定，目前阴坑尾矿库属于五等库，五等

尾矿库坝坡抗滑稳定的安全系数不应小于表 5-3 中的数值。

表 5-3 五等库坝坡抗滑稳定安全系数

运行条件 计算方法	正常运行	洪水运行	特殊运行
	1.15	1.05	1.00

稳定计算中采用的各种荷载组合情况详见下页表 5-4。

表 5-4 坝体稳定性计算荷载组合

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

坝体稳定计算的荷载分为下列五类：

- (1) 筑坝期正常高水位的渗透压力。
- (2) 坝体自重。
- (3) 坝体及坝基中的孔隙水压力。
- (4) 最高洪水位有可能形成的稳定渗透压力。
- (5) 地震荷载。

注：本次计算中第五类荷载——地震荷载按 7 度地震计算。

(二) 渗流计算成果

本次采用加拿大专业边坡稳定分析软件 slide5.0 进行渗流分析，计算成果见附图 5.1~5.2。

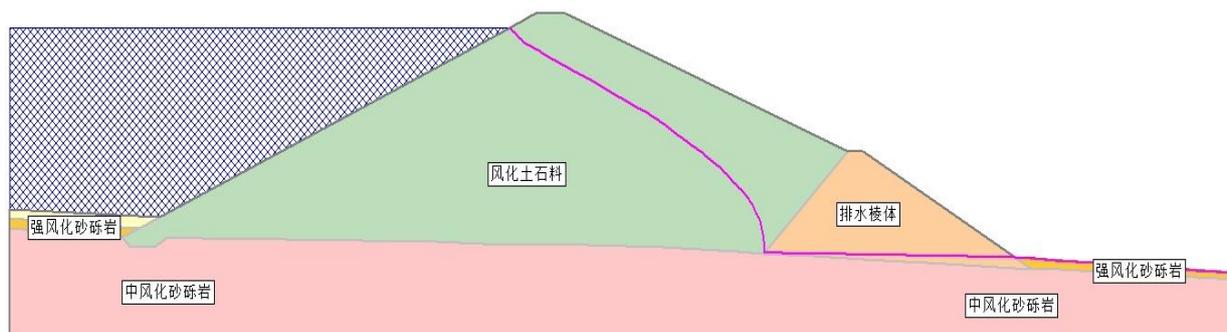


图 5-1 正常渗流运行渗流计算

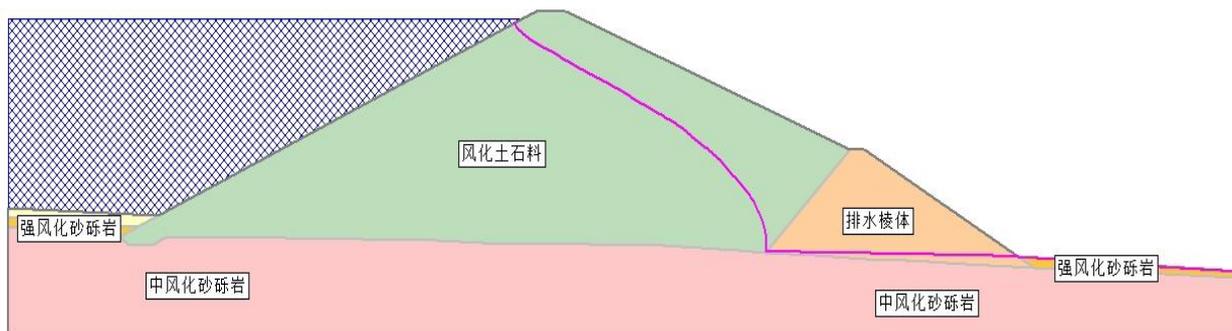


图 5-2 洪水运行渗流计算

(三) 坝体稳定性分析计算

坝体稳定计算采用瑞典圆弧法，分正常工况、洪水工况、特殊工况分别计算坝体稳定最小安全系数，阴坑尾矿库尾矿坝最终坝顶高程+79.0m，正常水位为+77.5m，最高洪水位为 78.2m。坝坡稳定性验算断面选择最大坝高处断面。

根据《江西宜丰万国矿业有限公司新庄铜铅锌矿改扩建工程阴坑尾矿库工程（水文）地质勘察报告》及《尾矿设施设计规范》附录 C《坝体尾矿平均物理力学性质指标》，各地层物理力学指标取用情况详见下表 5-5。

表 5-5 各土层物理力学指标取用表

指标 岩土名称	天然密度 (kN/m ³)	饱和密度 (kN/m ³)	粘聚力 C (kPa)	内摩擦角 φ (°)	渗透系数 k (cm/s)
粉质粘土	18.6	20	25	16	1.0×10^{-4}
块石	19	19	0	38	3.9×10^{-2}
强风化砂砾岩	20	20.8	9.8	28	1.2×10^{-4}
中风化砂砾岩	20.5	21	35	40	1.5×10^{-5}

稳定验算结果见表 5-6、图 5-3~图 5-5。

表 5-6 尾矿坝抗滑稳定计算安全系数表

运行工况 计算方法	正常运行工况		洪水运行工况		特殊运行工况	
	计算值	规范值	计算值	规范值	计算值	规范值
瑞典圆弧法	1.754	1.15	1.754	1.05	1.441	1.00

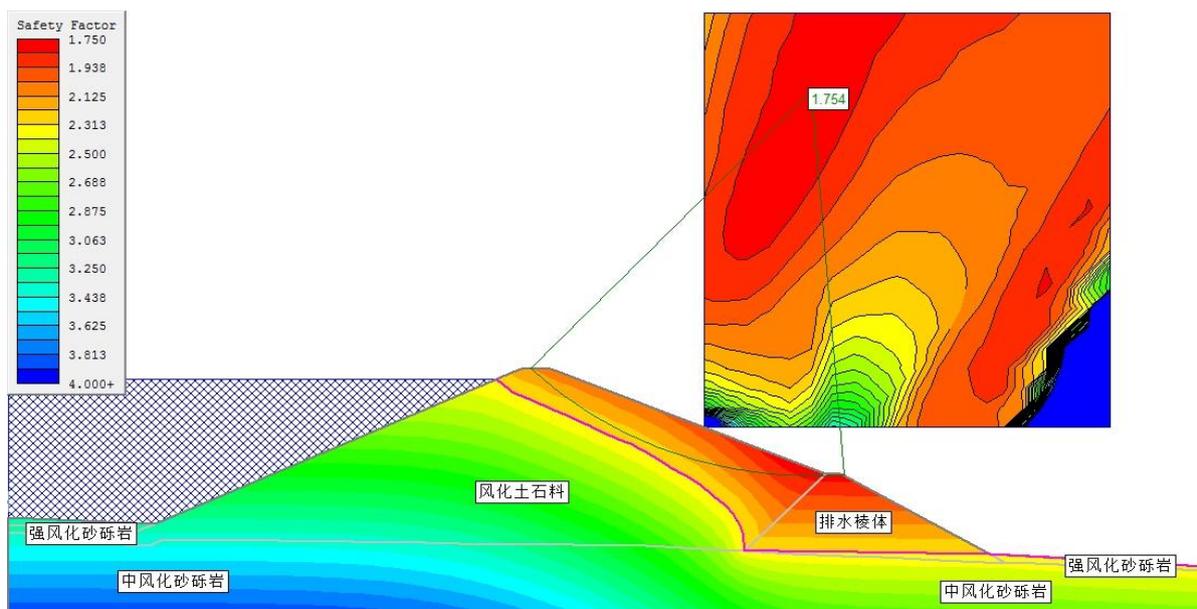


图 5-3 正常运行稳定计算

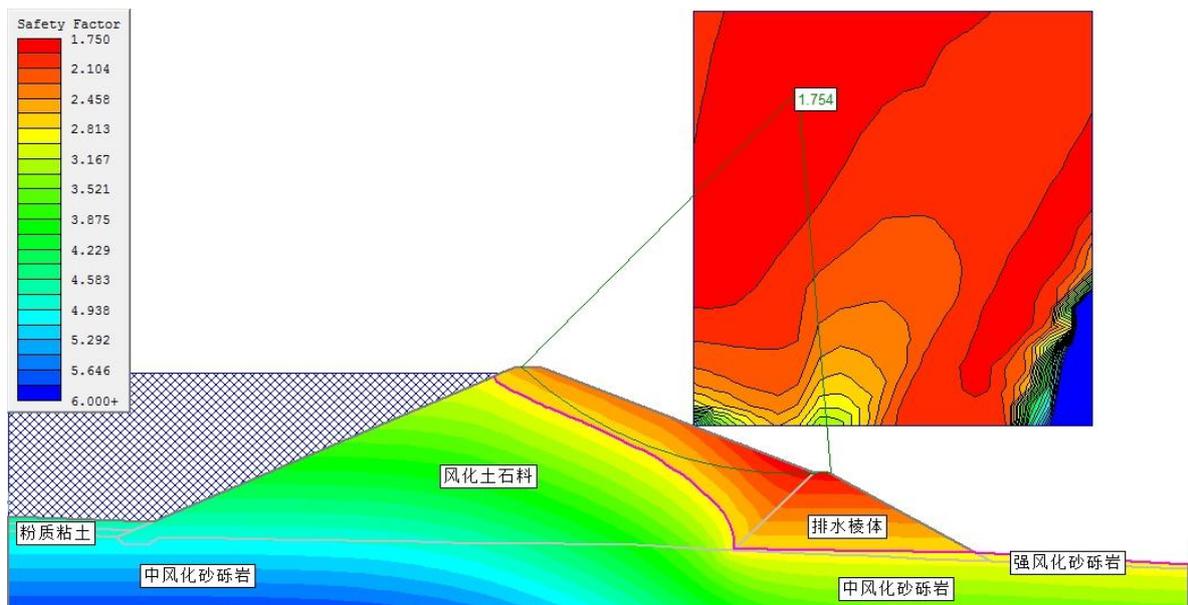


图 5-4 洪水运行稳定计算

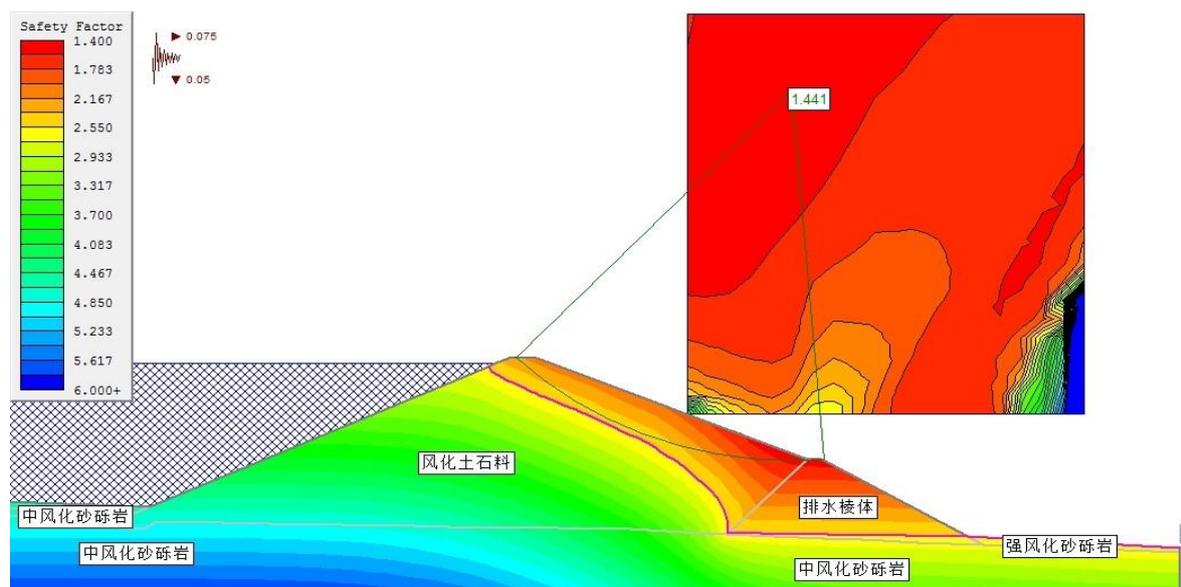


图 5-5 特殊运行稳定计算

从上述计算结果可知，阴坑尾矿库尾矿坝在正常运行、洪水运行工况、特殊运行工况下，坝坡抗滑稳定安全系数均大于规程规范规定的最小安全系数值，阴坑尾矿库尾矿坝坝体是稳定、安全的。

5.2.3 评价单元小结

(1) 通过尾矿坝稳定分析计算来看，阴坑尾矿库的尾矿坝坝体在各类工况均处于安全稳定状态。

(2) 经现场检查，阴坑尾矿库的主坝符合设计要求，未发生坝体位移、沉陷、裂缝、坍塌、渗透水、沼泽化等不良现象，尾矿坝体单元应得分 51 分，实际得分 49 分，得分率为 96.08%，尾矿坝体符合安全要求。

(3) 鉴于江西省宜丰万国矿业有限公司目前仍是在阳坑尾矿库实施干式堆存改扩建工程，应根据阳坑尾矿库堆筑高程（接近设计最终堆筑高程），及时启动阴坑尾矿库干式堆存改扩建工程，提前抽干阴坑尾矿库积水，为阴坑尾矿库干式堆存改扩建工程提供便利。

(4) 后期按设计要求的技术参数，摊铺、碾压尾矿滤饼，堆筑干式尾矿堆积坝，并及时覆土、植被、筑沟。

5.3 防洪排水单元

5.3.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》，对阴坑尾矿库防洪排水单元进行评判，具体见表 5-7。

表 5-7 防洪排水单元安全检查表

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

3.3应疏浚库区内截洪沟、坝面排水沟及下游排洪（渠）道；	《尾矿库安全规程》第6.4.3条	查现场	符合	6	1项不符合扣2分	6
3.4按设计确定的排洪底坎高程，将排洪底坎以上1.5倍调洪高度内的档板全部打开；						
3.5清除排洪口前水面漂浮物；	《尾矿库安全规程》第6.1.10、9.7.2、9.7.4、10.8条	查现场和记录	3.8落实差	7	不达要求前2项有1项扣3分，后1项扣1分	6
3.6应备足抗洪抢险所需物资，落实应急救援措施；						
3.7应确保上坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通；						
3.8及时了解 and 掌握汛期水情和气象预报情况。						
3.9不得在尾矿滩面设置泄洪口。	《冶金矿山尾矿设施管理规程》第4.3.5条	查现场	无此现象	7		7
3.10尾矿库排水构筑物停止使用后，是否按照设计要求进行封堵。	《尾矿库安全规程》第6.4.8条	查设尾矿库工程档案和现场	无此项	5	不符合不得分	—
3.12排水系统是否有变形、位移、损坏现象。	《尾矿库安全规程》第9.2.5条	查现场	完好	7		7
3.13未经技术论证，不得用常规子坝拦洪。	《尾矿库安全规程》第6.4.3条	对照设计、现场检查	无此现象	4		4
小计				36		33

5.3.2 尾矿库调洪演算

现阴坑尾矿库主坝高 23.0m，已堆存库容 59.21 万 m³，按《尾矿库安全规程》《尾矿设施设计规范》的规定，属于五等库，防洪标准取 100a 一遇。

陕西宇泰建筑设计有限公司于 2023 年 3 月提交了《江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库 2023 年度调洪演算报告》，本次阴坑尾矿库洪水校核引用其成果。

1.洪水计算

(1) 防洪标准

目前阴坑尾矿库属五等库，在阴坑尾矿库湿改干工艺改造后，尾矿库最终等别将由原来的五等上升至四等。

为确保尾矿库运行安全，本次调洪演算洪水标准按 200a 一遇洪水重现期考虑。

(2) 计算参数

根据《江西省暴雨洪水查算手册》及江西省宜丰万国矿业有限公司提供的 1:1000 库区地形图可得：

年最大 10min 暴雨均值 $H_{10}' = 17.5\text{mm}$ ；

年最大 60min 暴雨均值 $H_{60}' = 44.9\text{mm}$ ；

年最大 6h 暴雨均值 $H_6 = 79.9\text{mm}$ ；

最大 24 小时暴雨均值 $H_{24} = 129.6\text{mm}$ ；

最大 24 小时暴雨变差系数 $C_V = 0.59$ ；

最大 24 小时暴雨偏差系数 $C_S = 3.5C_V$ ；

汇水面积 $F = 0.143\text{km}^2$ 。

(2) 洪水计算

洪峰流量计算按公式 $Q_p = 0.278 (S_p - f_c) F$ 计算。

式中： Q_p ——设计频率 P 的洪峰流量， m^3/s ；

S_p ——频率为 P 的暴雨雨力， mm/h ；

f_c ——稳定下渗率， mm/h ；

F ——水面汇水面积， km^2 。

洪水总量按公式 $W_{tp} = 1000 \alpha_t H_{tp} F$ 计算。

式中： W_{tp} ——历时为 t ，频率为 p 的洪水总量， m^3 ；

α_t ——与历时为 t 相应的洪量径流系数；

H_{tp} ——历时为 t ，频率为 p 的降雨量， mm ；

F ——汇水面积， km^2 。

表 5-8 洪水计算成果表

设计频率	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 ($\times 10^4 m^3$)
200a	461.38	92.49	3.57

2. 调洪库容

根据尾矿库现状地形图，可知尾矿库调洪库容见下表。

表 5-9 现状尾矿库调洪库容表

高程 (m)	面积 (m ²)	平均面积 (m ²)	高差 (m)	库容 (m ³)	累计库容 (m ³)
+77.69	58354				0
+78.0	72911	65633	0.31	20346	20346
+78.2	75951	74431	0.20	14886	35232
+79.0	88109	82030	0.80	65624	100856

根据上表可知，阴坑尾矿库调洪库容为 $3.52 \times 10^4 m^3$ ，小于 200a 一遇一次洪水总量 $4.85 \times 10^4 m^3$ 。

根据泄流公式 $q=Q_p(1-V_t/W_p)$ ，得出要求的泄流能力为 $0.98 m^3/s$ 。

3. 排洪系统泄流能力

阴坑尾矿库框架式排水井+排水涵管泄流能力参照井—管（或隧洞）式排水系统泄流量计算公式：

(1) 自由泄流：

$$Q_c = n_c m \varepsilon b_c \sqrt{2gH_y^{1.5}}, \quad Q_2 = 2.7n_c \omega_c \sum \sqrt{H_i}, \quad Q_1 = 1.8n_c \varepsilon b_c H_0^{1.5}$$

(2) 孔口泄流

$$Q_k = \varphi \omega_s \sqrt{2gH_j} = \frac{\varepsilon_b \omega_j \sqrt{2gH_j}}{\sqrt{1 + \zeta_4 + \zeta_5 f_6^2}}$$

(3) 半压力流

$$Q_b = \varphi F_s \sqrt{2gH} = \frac{F_s \sqrt{2gH}}{\sqrt{1 + \lambda l/d f_2^2 + \zeta_2 + \zeta_3 f_1^2 + \zeta_4 f_1^2 + \zeta_5 f_7^2}}$$

(4) 压力流

$$Q_y = \mu F_x \sqrt{2gH_z} = F_x \sqrt{2gH_z} / \sqrt{1 + \sum \lambda_g L/D f_3^2 + \sum \zeta f_3^2 + \zeta_2 f_9^2 + \zeta_3 f_3^2 + \zeta_4 f_5^2 + \zeta_5 f_8^2}$$

计算得出尾矿库排洪系统泄流能力见下表。

表 5-10 排洪系统泄流能力计算表

泄流水头 (m)	泄流能力 (m ³ /s)
0.0	0.00
0.1	0.32
0.2	0.91
0.3	1.67
0.4	2.52
0.5	3.47
0.6	4.48
0.7	5.54
0.8	6.73
0.9	7.96
1.0	9.15

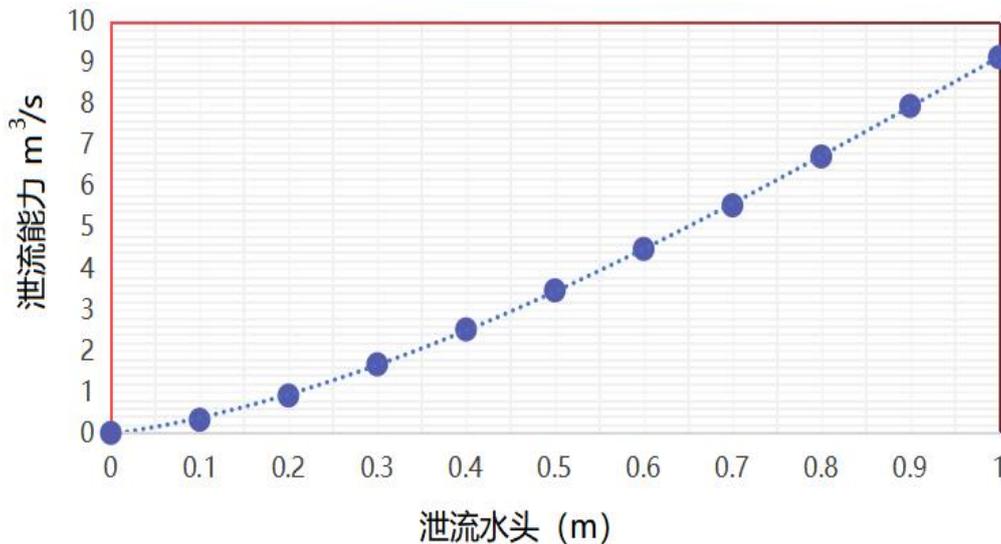


图 5-6 排洪系统泄流能力曲线图

4.排洪安全

现状尾矿库调洪库容为 $3.52 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据泄流公式 $q = Q_p (1 - V_t/W_p)$ ，

得出要求的泄流能力为 $0.98\text{m}^3/\text{s}$ ，现有排洪系统 0.3m 水头即能满足 200a 重现期洪水的泄流要求。

考虑到阴坑尾矿库今后需干堆作业时，库内一般不蓄水，故后期不考虑尾矿库的调洪库容，阴坑尾矿库排洪系统泄流能力应满足洪水重现期洪峰流量的要求。

阴坑尾矿库现有排洪系统在 0.6m 水头情况下，泄流能力为 $4.48\text{m}^3/\text{s}$ ，能够满足宣泄 200a 一遇洪峰流量 $3.57\text{m}^3/\text{s}$ 的要求。

5.3.3 评价单元小结

(1) 经洪水复核，阴坑尾矿库的防洪排水系统能满足洪水泄流要求。

(2) 经现场检查，阴坑尾矿库的防洪排水系统（排水构筑物）的构筑材料、结构参数均符合设计要求、运行状况良好，排水井、排水涵洞无变形、裂缝、坍塌、断裂、漏砂、淤堵等现象，拱板无脱落、断裂、错位、漏砂等现象，能及时清除水面漂浮物。防洪排水单元应得分 36 分，实际得分 33 分，得分率 91.67%，防洪排水系统安全可靠、符合安全泄流要求，防洪排水单元符合安全要求。

(3) 由于库区地处山区，枯树败枝可能堵塞排水井进水口，江西省宜丰万国矿业有限公司应督促尾矿工定期检查排水井进水口，及时清除进水口附近的漂浮物。

(4) 库水位刻度采用红漆标识，风吹日晒雨淋容易褪色，江西省宜丰万国矿业有限公司应督促管理人员及时涂新，并根据设计参数在适当地点标明警戒水位。

(5) 排水井拱板就近摆放在排水井岸坡一侧，排水井作业空间有限，拱板较重，给拱板的添加或拆除带来不便，建议江西省宜丰万国矿业有限

公司应加强拱板添加过程中的监督检查，配置安全带、安全绳和救生衣等劳动防护用品，提供浮桥（浮船）、吊杆、手拉葫芦等作业工具，注意动作协调与力量平衡，并培训、督促尾矿工正确使用劳动防护用品和作业工具。将缺边掉角、蜂窝麻面、露筋等浇筑质量差的拱板予以剔除、损毁，不得使用；添加或拆除拱板时，尾矿工应穿戴好劳动防护用品和正确使用作业工具，确保人身安全。

5.4 安全监测设施单元

5.4.1 安全检查法评价

经我中心评价组评价人员现场安全检查，阴坑尾矿库安全监测设施设置位置、数量与设计相符，观测频率符合规定要求，安全监测设施运行状况均处于正常、有效状态，江西省宜丰万国矿业有限公司较好的落实了安全监测设施维护和定期观测工作，并保存了观测记录。

根据企业提供的浸润线观测成果反映，尾矿坝各观测点浸润线埋深在3.56~4.42m之间。不同观测时间，各观测点的人工浸润线埋深呈上下波动现象，浸润线埋深波动幅度较小，数据均符合规范值要求。

由企业提供的坝体位移观测记录可知，坝体沉降位移波动幅度较小，已趋于稳定状态，在测量允许误差范围内。

5.5 库区环境单元

5.5.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》，对阴坑尾矿库的库区环境单元进行评判，具体见表5-11。

表 5-11 库区环境单元安全检查表

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

5.5.2 评价单元小结

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

(2) 阴坑尾矿库地处山区,周边山地有季节性砍伐现象,库区附近的枯枝败叶容易随山洪水带入排水井,尾矿工应加大排水井周边漂浮物的清理工作力度,防止排水井进水口被堵塞。

5.6 综合安全评价

5.6.1 概述

本节采用安全检查表分析法对阴坑尾矿库的综合安全状况进行评价,

该检查表对阴坑尾矿库系统状况的安全综合情况进行检查，并对各项检查内容赋予了分值，依据尾矿库所得分值，将尾矿库分成四个安全等级，以此来确定尾矿库的安全生产现状。

5.6.2 评价标准说明

表 5-12 评价标准说明见表

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

5.6.3 尾矿库综合评分表

表 5-13 尾矿库综合评分表

序号	评价项目	应得分	实得分	得分率 (%)
1	综合安全管理单元	51	44	86.27
2	尾矿坝体单元	51	49	96.08
3	防洪排水单元	36	33	91.67
4	库区环境单元	7	7	100
合计		145	133	91.72

5.6.4 评价结论

阴坑尾矿库用安全检查表法评价得分率为 91.72%，属于安全生产条件较好，生产活动有安全保障的尾矿库，为正常库。

6 安全对策措施建议

6.1 安全管理对策措施建议

(1) 根据尾矿库现状，制定切实可行的各种尾矿库事故应急预案，并及时对预案进行演练、进行分析、记录，不断完善，使具有针对性、有效性和及时性。

(2) 当尾矿库遇到严重影响安全运行的情况（如发生连续降雨、暴雨、洪水、强热带风暴，以及库水位骤升骤降或持续高水位等）、发生比较严重的破坏现象或出现其他危险迹象时，应进行库区全面特别检查，必要时应组织专人对可能出现险情的部位进行连续监视。

(3) 应定期派尾矿工至专门培训机构进行培训、考核合格取证。

(4) 制定年度尾矿排放计划和防汛度汛方案，并切实落实。

(5) 重视和加强尾矿库的建设和管理资料的归档和保管工作。

(6) 全面推行、持续改进尾矿库安全生产标准化体系建设工作，深化隐患排查治理体系、风险管控体系建设和全面推进班组建设。

6.2 安全技术对策措施建议

1.按设计要求落实好放矿筑坝工作，应做好：

(1) 尾矿滤饼运输、倾倒、摊铺、碾压及堆积子坝修整过程中，应加强施工机械和作业现场安全管理，杜绝车辆伤害事故发生。

(2) 压滤车间压滤后的尾矿滤饼含水率不得大于 20%；在滤饼碾压之前需经过摊铺晾晒，降低含水率的过程；细尾尾矿的最优含水率约 16.95%，其滤饼含水率为 19.4%，符合含水率控制在最优含水率±3%的范围；全尾尾矿的最优含水率为 13.5%，而滤饼含水率为 12.34%，符合含水率控制在最优含水率±3%的范围。入库的滤饼含水率应控制在 11%~22%之间（全

尾尾砂滤饼含水率较低为 11%~16%，溢流尾砂（含细尾及极细尾）滤饼含水率较高 15%~22%。

推进过程中各单元间高差不宜大于 2.0m，每个单元内的尾矿分层厚度不大于 0.5m。已完成作业的单元，以 1%~2%坡度坡向排洪系统、压实度不得小于 92%。

(3) 尾矿浆、危险废物及第 II 类一般工业固体废物禁止入库。

(4) 入库尾矿应及时碾压，未经碾压的尾矿应采用塑料薄膜对暴露尾砂面进行覆盖，防止扬尘以及尾砂因其他外部因素导致含水率增大，从源头上杜绝扬尘现象的发生。当尾矿库无法正常排矿作业时，应将干尾矿临时堆存至置滤饼缓存矿堆。

(5) 后期在阴坑尾矿库库尾堆筑堆积坝前，江西省宜丰万国矿业有限公司应实施岸坡清理、落实隐蔽工程验收和记录。堆积坝堆完后，主管工程技术人员应进行质量检查，形成记录、存档备查。

(6) 堆积子坝形成后，应及时覆土、植被、筑沟。

(7) 可采取洒水、施肥养护坝坡面草皮，防止坡面受雨水冲刷拉沟。一旦草皮枯死，宜及时补种。若坡面拉沟严重，应及时取土回填。

(8) 鉴于江西省宜丰万国矿业有限公司目前仍是在阳坑尾矿库实施干式堆存改扩建工程，应根据阳坑尾矿库堆筑高程（接近设计最终堆筑高程），及时启动阴坑尾矿库干式堆存改扩建工程，提前抽干阴坑尾矿库积水，为阴坑尾矿库干式堆存改扩建工程提供便利。

2.加强尾矿库的维护与管理，汛期来临之前，应做好：

(1) 检查大坝的稳定性、堆坝质量和排洪、泄洪系统的防、泄洪能力，发现隐患，及时处理消除；

(2) 及时清除库区排洪设施、块石和树木杂草，尤其要做好库区排水口的清堵除堵工作，避免汛期因排洪设施进水口淤积而出现洪水漫顶现象；

(3) 备好充足的抗洪抢险器材和物质，配备救生设备；

(4) 汛期应加强库区巡查，及时发现并处理事故隐患，及时发现并清除尾矿库排水设施的淤堵，确保排洪系统通道畅通。

3.严格控制库内水位，确保有足够的超高。

(1) 在满足生产需要的前提下，尽量降低库水位。

(2) 水边线应与坝轴线基本保持平行。

4.密切关注库内水位高程变化以及水域澄清面积，在库内积水区适当地点标明警戒水位，并及时刷新。

5.为尾矿工配置安全带、安全绳、救生衣等劳动防护用品和浮桥(浮船)、吊杆、手拉葫芦、浮船或竹排等作业工具，并培训、督促尾矿工正确使用劳动防护用品和作业工具，确保作业过程中的人身安全。

6.按设计要求对号入座盖封排水井拱板；将缺边掉角、蜂窝麻面、露筋等浇筑质量差的拱板予以剔除、损毁，不得使用。

7.配备专职技术人员进行安全监测设施管理，加强员工责任心教育和监测系统应用及维护培训。

加强人工观测设施、在线监测设施的日常检查、维护和观测、记录、分析比对工作，形成观测分析成果、存档备查。

一旦监测设施出现故障或损坏，应尽快修护或联系在线监测系统设计（安装调试）单位维修事宜。若在线监测设施长时间维修不好，应发挥人工监测设施的作用，做到观测记录不断档。

8.应加强库区山体巡查，仔细观察周边山体有无异常和急变，尤其是排

水斜槽附近有无滑坡、塌方和泥石流以及放牧、开垦、砍伐等情况。阴坑尾矿库的下游不宜再建住宅和其它设施，一旦发现有动工迹象即向有关部门反映予以制止。

7 安全评价结论

本次评价根据国家已颁布的有关安全生产法律、法规及相关文件精神，本着科学、公正、合法、自主的原则对江西省宜丰万国矿业有限公司有限责任公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库在运营过程中存在的主要危险、有害因素的种类及危害程度进行了分析，对导致该尾矿库重大事故的危險、有害因素进行定性、定量评价，得出如下结论：

(1) 江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库不属于重大危险源，无重大事故隐患，但企业仍应按规定要求进行申报登记、加强监管。

(2) 江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库运营期间存在滑坡（坝坡失稳），洪水漫顶，渗漏，排水、泄洪构筑物破坏，调洪库容不足，裂缝，淹溺，高处坠落，粉尘，库区山体滑坡、塌方和泥石流，触电、车辆伤害、物体打击，动植物危害等不良环境因素及其他因素造成的病害，其危险等级为 II-IV，其中坝坡失稳、排水构筑物破坏、淹溺、车辆伤害为本库主要危害因素，在日常管理过程中应引起高度重视。

(3) 江西省宜丰万国矿业有限公司安全管理机构健全，安全管理制度完善，安全管理措施落实较好。江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库尾矿坝符合设计要求，运行状况良好，坝体稳定性满足规范要求；排水构筑物符合设计要求，运行状况良好，其排洪能力经复核，满足安全泄流要求。安全监测设施符合设计要求、运行和维护正常，尾矿库库区环境无不良地质现象。

(4) 经采用安全检查表法、安全检查法对江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库综合评价，得分率为 91.72%，属于安全生

产条件较好，生产活动有安全保障的尾矿库，江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库为正常库。

(5) 江西省宜丰万国矿业有限公司应认真考虑本报告中分析的危险、有害因素，积极落实所提出的各项预防对策措施和建议，按照国家安全生产法律、法规、行业规程要求进行完善，全面推动、持续改进安全生产标准化工作，提高尾矿库的本质安全程度，实现安全生产。

结论：江西省宜丰万国矿业有限公司宜丰新庄铜铅锌矿阴坑尾矿库属正常库，其安全设施现状和安全管理符合安全生产条件。

8 附图附件

8.1 附图

- (1) 阴坑尾矿库现状图
- (2) 阴坑尾矿库坝体剖面图
- (3) 阴坑尾矿库排水系统纵断面图
- (4) 阴坑尾矿库库容曲线图

8.2 附件

附：评价人员与企业安全管理人员现场合影

