

江西省德兴市花桥金矿有限责任公司
铁丁坞尾矿库
安全现状评价报告
(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-(赣)-002

2025年5月8日

江西省德兴市花桥金矿有限责任公司
铁丁坞尾矿库
安全现状评价报告
(终稿)

法定代表人：应宏

技术负责人：管自强

评价项目负责人：许玉才

评价报告完成日期：2025年5月8日



江西省德兴市花桥金矿有限责任公司 铁丁坞尾矿库 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

2025年5月8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	许玉才	1800000000200658	033460	许玉才
项目组成员	黄伯扬	CAWS350000230200232	032737	黄伯扬
	许玉才	1800000000200658	033460	许玉才
	郑强	0800000000101605	001851	郑强
	王纪鹏	S011035000110192001552	036830	王纪鹏
	李景龙	CAWS350000230200259	042790	李景龙
报告编制人	许玉才	1800000000200658	033460	许玉才
报告审核人	李强	0800000000204055	007079	李强
过程控制负责人	黄香港	011035000110191000617	024436	黄香港
技术负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	管自强

前 言

江西省德兴市花桥金矿有限责任公司前身为花桥金矿，属集体所有制企业，建矿于1986年10月。2001年12月，花桥金矿改制成江西省德兴市花桥金矿有限责任公司。该公司位于江西省德兴市北东东80°方位10.5km处，行政区划属花桥镇管辖。矿区中心点地理坐标：东经117°40′23″，北纬28°58′38″，矿区面积约3.0652km²。

矿区往南2.3km为S203省道，有水泥公路相通，经S203省道到德兴市公路里程为16km；矿区往东10.3km为昌德高速德兴铜矿入口进入昌德高速，交通便利。

铁丁坞尾矿库是江西省德兴市花桥金矿有限责任公司选矿厂的配套生产设施，2009年10月，由中国瑞林工程技术有限公司设计，尾矿坝总坝高84.0m，总库容411.60万m³，有效库容329.28万m³，为山谷型三等库，库区汇水面积0.34km²。

铁丁坞尾矿库位于花桥金矿选矿厂、老尾矿库东南方向上游约1km处，在下坞尾矿库西边，并与下坞尾矿库库尾相距约500m。

铁丁坞尾矿库于2016年6月取得了原江西省安全生产监督管理局颁发的《安全生产许可证》，2019年、2022年进行了延期换证，并按要求进行了年审。《安全生产许可证》证书编号：（赣）FM安许证字[2016]M1699号，有效期至2025年5月31日。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》有关要求，该尾矿库需办理安全生产许可证（期满三年）延期手续。

受江西省德兴市花桥金矿有限责任公司委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担了铁丁坞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，2025年3月17日组织评价专家组到现场考察和调研，通过现场考察提出了铁丁坞尾矿库安全现状评价现场需要整改的问题，企业进行了认真整改并作了书面回复。2025年4月16日，赣安中心派员到现场复查，现场5项问题均已整改到位。评价专家组通过收集企业相关的资料数据；通过对铁丁坞尾矿库运营中潜在的危险有害因素辨识和危险程度分析。对铁丁坞尾矿库的生产安全现状、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。

在评价过程中得到江西省德兴市花桥金矿有限责任公司的领导、安全生产管理人员及职工的大力支持，在此表示感谢！

关键词：铁丁坞尾矿库，安全现状评价

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.....	1
1.2.2 行政法规.....	2
1.2.3 地方法规.....	3
1.2.4 部门规章.....	3
1.2.5 地方规章.....	4
1.2.6 规范性文件.....	4
1.2.7 标准、规范.....	6
1.2.4 其他依据和主要参考资料.....	7
1.3 评价对象、范围和内容	8
1.3.1 评价对象、范围.....	8
1.3.2 评价内容.....	8
1.4 评价程序	9
2 尾矿库概况	11
2.1 企业简介	11
2.2 尾矿库概述	13
2.3 自然环境概况	14
2.3.1 库区地形地貌.....	14
2.3.2 自然气候.....	15
2.4 地质概况	15
2.4.1 库区工程地质.....	15
2.4.2 库区水文地质.....	16
2.4.3 库区地震基本烈度.....	17
2.5 尾矿基础资料	18
2.6 尾矿库库容与等别	19
2.7 尾矿库主要构筑物	19
2.7.1 尾矿坝.....	19
2.7.2 坝面排水.....	23
2.7.3 排渗设施.....	23
2.7.4 防洪、排水系统.....	24
2.7.5 观测设施.....	25
2.8 尾矿库辅助设施	28

2.9 隐蔽致灾因素普查治理情况	28
2.10 放矿工艺	28
2.11 安全综合管理	28
2.11.1 安全机构设置	28
2.11.2 安全生产责任制	29
2.11.3 安全生产管理制度	29
2.11.4 安全生产应急救援与措施	29
2.11.5 安全教育培训	29
2.11.6 安全措施费用	30
2.11.7 安全检查与隐患排查、风险管控	30
2.11.8 安全生产标准化	31
2.11.9 事故情况	31
2.12 周边环境	31
3 辨识与分析危险、有害因素	32
3.1 尾矿库病害的产生原因	32
3.1.1 勘察因素造成的病害	32
3.1.2 设计因素造成的病害	32
3.1.3 施工因素造成的病害	32
3.1.4 操作管理不当造成的病害	32
3.1.5 其他因素造成的病害	33
3.1.6 尾矿库失事实例	34
3.2 尾矿库危险、有害因素分析	35
3.2.1 滑坡（坝坡失稳）	35
3.2.2 洪水漫顶	35
3.2.3 渗漏	35
3.2.4 排水、泄洪构筑物破坏	36
3.2.5 调洪库容不足	36
3.2.6 裂缝	37
3.2.7 淹溺	37
3.2.8 高处坠落	37
3.2.9 粉尘	37
3.2.10 库区山体滑坡、塌方和泥石流	37
3.2.11 放矿不当	37
3.2.12 严寒冰冻	37
3.2.13 台风	38
3.2.14 雷电	38
3.2.15 车辆伤害	38
3.2.16 物体打击	38

3.2.17 触电	38
3.2.18 动植物危害	39
3.3 重大危险源辨识与重大生产安全事故隐患识别	39
3.4 危险、有害因素分析结论	41
3.4.1 危险、有害因素产生的原因	41
3.4.2 危险、有害因素分析结果	41
4 安全评价单元划分和选择	42
4.1 评价单元划分	42
4.2 评价方法选择	42
5 定性、定量安全评价	43
5.1 综合安全管理单元	43
5.1.1 安全检查表评价	43
5.1.2 综合安全管理单元评价小结	45
5.2 尾矿坝体单元	45
5.2.1 安全检查表评价	45
5.2.2 评价单元小结	48
5.3 防洪排水系统单元	48
5.3.1 安全检查表评价	48
5.3.2 尾矿库调洪演算	50
5.3.3 评价单元小结	57
5.4 观测设施单元	57
5.5 库区环境单元	58
5.5.1 安全检查表评价	58
5.5.2 评价单元小结	58
5.6 综合安全评价	58
5.6.1 概述	58
5.6.2 评价标准说明	59
5.6.3 尾矿库综合评分表	59
5.6.4 评价结论	59
6 安全对策措施建议	60
6.1 安全管理对策措施建议	60
6.2 安全技术对策措施建议	60
7 安全评价结论	62
8 附图附件	63
8.1 附图	63
8.2 附件	63

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，指导危险源辨识、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

- 1) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令【2008】第 87 号，【2017】第 70 号修正，2018 年 1 月 1 日实施）
- 2) 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令第【2008】第 7 号，2009 年 5 月 1 日实施）
- 3) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令【1992】第 65 号，1993 年 5 月 1 日实施；2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正，自公布之日起施行）
- 4) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令【1986】36 号发布；依次经主席令【1996】74 号、主席令【2009】18 号、主席令【2024】36 号修订，自 2025 年 7 月 1 日起施行）
- 5) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令【1991】49 号发布，依次经主席令【2009】18 号、主席令【2010】39 号修正，自 1991 年 6 月 29 日起实施）
- 6) 《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令【2007】65 号发布，经主席令【2012】第 73 号修正，自 2008 年 1 月 1 日起实施）

- 7) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令【1989】22号发布，经主席令【2014】第9号修正，自2015年1月1日起实施）
- 8) 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令【1997】88号发布，依次经主席令【2009】第18号、主席令【2015】第23号、主席令【2016】第48号修正，自1998年1月1日起实施）
- 9) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令【2001】第60号发布，依次经主席令【2011】第52号、主席令【2016】第48号、主席令【2017】第81号、主席令【2018】第24号修正，自2017年11月5日起施行）
- 10) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令【1994】第28号发布，依次经主席令【2009】第18号、主席令【2018】第24号修正，自2018年12月29日起实施）
- 11) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令【1998】第4号发布，依次经主席令【2008】第6号、主席令【2019】第29号、主席令【2021】第81号修正，自2021年4月29日起实施）
- 12) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令【1995】第58号发布，依次经主席令【2004】第31号、主席令【2013】第5号、主席令【2015】第23号、主席令【2016】第57号、主席令【2020】第43号修正，自2005年4月1日起施行）
- 13) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2002]70号发布，依次经主席令[2009]18号、主席令[2014]13号、主席令[2021]88号修正，自2021年9月1日起施行）
- 14) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令[2007]69号发布，经主席令[2024]25号修正，自2024年11月1日起施行）

1.2.2 行政法规

- 1) 《建设项目环境保护管理条例（2017年修订）》（国务院令[1998]第253号，经[2017]682号修正，自1998年11月29日起施行）
- 2) 《建设工程质量管理条例》（国务院令[2000]第279号发布，依次经[2017]687号、[2019]714号修正，自2000年1月30日起施行）
- 3) 《建设工程勘察设计管理条例（2017年修订）》（国务院令[2000]第293号发布，依次经[2015]662号、[2017]687号修正，自2000年9月25日起施行）
- 4) 《工伤保险条例》（国务院令[2003]375号发布，经国务院令[2010]586号修正，

自2004年1月1日起施行)

5) 《建设工程安全生产管理条例》(国务院令[2003]第393号,自2004年2月1日起施行)

6) 《安全生产许可证条例(2014年修正)》(国务院令[2004]397号发布,依次经国务院令[2013]638号、国务院令[2014]653号修正,自2004年1月13日起施行)

7) 《劳动保障监察条例》(国务院令[2004]第423号,自2004年12月1日起施行)

8) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令[2007]第493号,自2007年6月1日起施行)

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

1.2.3 地方法规

1) 《江西省实施<中华人民共和国矿山安全法>办法》(江西省第八届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过,自1994年12月1日起施行,2010年9月17日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议第二次修正)

2) 《江西省突发事件应对条例》(江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议通过,自2013年9月1日起施行)

3) 《江西省消防条例(2020年修正)》(赣人常[1995]19次发布,依次经赣人常[1997]27次、赣人常[1999]27号、赣人常[2001]75号、赣人常[2010]57号、赣人常[2011]89号、赣人常[2018]15号、赣人常[2020]81号修正,并自公布之日起施行)

4) 《江西省安全生产条例(2023年修正)》(赣人常[2007]95号发布,经赣人常[2017]137号、赣人常[2019]44号、赣人常[2023]10号修正,自2023年9月1日起施行)

1.2.4 部门规章

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

2) 《安全生产培训管理办法》(国家安监总局令[2004]第20号发布,经国家安监总局令[2012]第44号、[2013]63号、[2015]第80号修正,自2005年2月1日起施行)

3) 《生产经营单位安全培训规定》(国家安监总局令[2006]第3号公布,经国家安监总局令[2013]63号、[2015]80号修正,自2006年3月1日起施行)

4) 《尾矿库安全监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令【2006】第6号公布,

经国家安全生产监督管理总局令【2011】第 38 号、【2015】第 78 号修正，自 2015 年 7 月 1 日起施行)

5) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令【2007】第 16 号公布，自 2008 年 2 月 1 日起施行)

6) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(国家安监总局令[2004]9 号发布，经安监总局令[2009]20 号、安监总局令[2015]78 号修正，自 2004 年 5 月 17 日起施行)

7) 《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[2010]第 30 号发布，经国家安监总局令[2013]第 63 号、[2015]第 80 号修正，自 2010 年 7 月 1 日起施行)

8) 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安监总局令[2009]第 17 号发布，经国家安监总局令[2016]第 88 号、应急管理部令[2019]第 2 号修正，自 2009 年 5 月 1 日起施行)

9) 《矿山救援规程》(中华人民共和国应急管理部令[2024]第 16 号，自 2024 年 7 月 1 日起施行)

1.2.5 地方规章

1) 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(江西省人民政府令【2011】第 189 号公布，经江西省人民政府令【2019】第 241 号修正，自 2011 年 3 月 1 日起施行)

2) 《江西省实施<工伤保险条例>办法》(江西省人民政府令【2013】第 204 号公布，自 2013 年 7 月 1 日起施行)

3) 《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【2018】第 238 号公布，经江西省人民政府令(2021)第 250 号修正，自 2018 年 12 月 1 日起施行)

1.2.6 规范性文件

1) 《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23 号)

2) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》(国发〔2011〕20 号)

3) 《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)

4) 《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)

5) 《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)

- 6) 《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）
- 7) 《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）
- 8) 《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）
- 9) 《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）
- 10) 《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）
- 11) 《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）
- 12) 《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）
- 13) 《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）
- 14) 《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）
- 15) 《国家矿山安全监察局关于印发关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见的通知》（矿安〔2022〕4号）
- 16) 《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）
- 17) 《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〉的通知》（江西省应急管理厅 2024 年 12 月 27 日）
- 18) 《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）
- 19) 《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）
- 20) 《江西省安委会办公室关于推动生产经营单位构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的指导意见》（赣安办字〔2023〕26号）
- 21) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅

字〔2023〕21号)

22)《国务院安委会办公室关于学习宣传贯彻〈中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见〉的通知》(安委办〔2023〕7号)

23)《国务院安全生产委员会印发〈关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施〉的通知》(安委〔2024〕1号)》

24)《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补充情形〉的通知》(矿安〔2024〕41号)》

25)《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》(矿安〔2024〕70号)

26)《国务院办公厅关于印发〈突发事件应急预案管理办法〉的通知》(国办发〔2024〕5号,2024年1月31日起施行)

27)《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》(应急〔2025〕27号,自2025年3月29日起施行)

1.2.7 标准、规范

1、国标(GB)

- 1)《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
- 2)《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)
- 3)《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)
- 4)《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012)
- 5)《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)
- 6)《尾矿设施施工及验收规范》(GB 50864-2013)
- 7)《防洪标准》(GB 50201-2014)
- 8)《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
- 9)《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》(GB 51108-2015)
- 10)《水工建筑物抗震设计标准》(GB51247-2018)
- 11)《尾矿库安全规程》(GB 39496-2020)
- 12)《个体防护装备配备规范 第1部分:总则》(GB 39800.1-2020)
- 13)《个体防护装备配备规范 第4部分:非煤矿山》(GB 39800.4-2020)
- 14)《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)
- 15)《厂矿道路设计规范》(GBJ22-1987)

- 16) 《矿山安全标志》(GB/T 14161-2008)
- 17) 《矿山安全术语》(GB/T 15129-2008)
- 18) 《粉尘作业场所危害程度分级》GB/T5817-2009
- 19) 《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T33000-2016)
- 20) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)
- 21) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)
- 22) 《建筑抗震设计标准(2024年版)》(GB/T50011-2010)

2、行业标准

- 3) 《安全评价通则》(AQ 8001-2007)
- 4) 《尾矿库安全监测技术规范》(AQ2030-2010)
- 5) 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》(AQT9011-2019)
- 6) 《生产安全事故应急演练基本规范》(AQ/T9007-2019)
- 7) 《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008)
- 8) 《水工隧洞设计规范》(SL 279-2016)
- 9) 《水工建筑物荷载设计规范》(SL 744-2016)
- 10) 《碾压式土石坝设计规范》(SL274-2020)
- 12) 《尾矿库安全监测技术规范》 AQ2030-2010
- 13) 《金属非金属矿山安全标准化规范导则》 KA/T2050.1-2016
- 14) 《金属非金属矿山安全标准化规范尾矿库实施指南》 KA/T2050.4-2016
- 15) 《水利水电工程设计洪水计算规范》 SL44-93
- 16) 《岩土工程监测规范》 YS5229-2019
- 17) 《砌石坝设计规范》 SL25-2006
- 18) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第1部分：总则》 KA/T22.1-2024
- 19) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第3部分：金属非金属矿山及尾矿库》
KA/T22.3-2024

1.2.4 其他依据和主要参考资料

- 1) 《江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库安全现状评价委托书》
- 2) 《江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库岩土（水文）工程地质勘察报告（详细勘察阶段）》（江西省华昌地质工程勘察院，2004年8月）
- 3) 《德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库副坝工程地质勘察报告》

（江西金达地矿工程有限责任公司，2012 年 8 月）

4) 《德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库初步设计》（中国瑞林工程技术有限公司，2009 年 10 月）

5) 《德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库安全专篇》（中国瑞林工程技术有限公司，2009 年 10 月）

6) 《江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库设计变更》（中国瑞林工程技术有限公司，2012 年 9 月）

7) 《德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库在线监测系统方案设计》（北京佳尔信息技术有限公司南昌分公司，2014 年 4 月）

8) 《江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库设计变更》（中国瑞林工程技术有限公司，2015 年 3 月）

9) 《江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库检测报告》（德兴市铜都建设工程质量检测有限公司，2024 年 3 月 29 日）

10) 《德兴花桥金矿铁丁坞尾矿库调洪演算》（中国瑞林工程技术股份有限公司，2025 年 3 月）

企业提供的证照、铁丁坞尾矿库图纸及其他资料。

1.3 评价对象、范围和内容

1.3.1 评价对象、范围

评价对象：江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库。

评价范围：江西省德兴市花桥金矿有限责任公司（以下简称：花桥金矿）铁丁坞尾矿库（以下简称：铁丁坞尾矿库）的库区、尾矿坝、排水构筑物、观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) 检查审核花桥金矿提供的相应资质证书、营业执照的有效性及其范围；
- 2) 检查花桥金矿安全机构的设置及人员的配备，安全生产管理制度、操作规程的制定及执行情况；
- 3) 检查铁丁坞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) 检查花桥金矿主要负责人、安全管理人员的培训考核，检查审核尾矿工的培训、取证情况及一般作业人员的安全教育、培训情况；

- 5) 检查、审核铁丁坞尾矿库事故应急救援设施、措施及预案编制、人员训练情况;
- 6) 分析铁丁坞尾矿库存在的危险、有害因素;
- 7) 对铁丁坞尾矿库存在的问题提出安全对策措施;
- 8) 按照客观、公正、真实的原则, 严谨、明确地做出安全评价结论。

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

7、编制安全评价报告

安全评价程序框图：

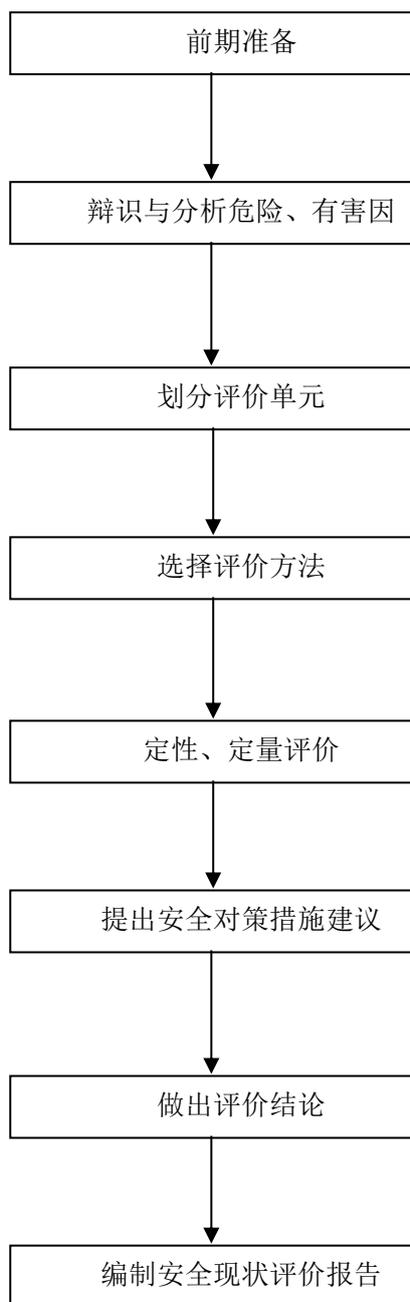


图 1 安全现状评价程序图

2 尾矿库概况

2.1 企业简介

江西省德兴市花桥金矿有限责任公司前身为花桥金矿，属集体所有制企业，由江西省德兴市黄金公司投资兴建，建矿于 1986 年 10 月，早期采用露天开采，1990 年矿山开始地下开采。2001 年 12 月，花桥金矿改制成江西省德兴市花桥金矿有限责任公司，采选生产规模为 150kt/a。直至 2009 年形成了 1000t/d（330kt/a）采选规模，晋升为国家大型黄金矿山企业，为全省首家年产万两的黄金矿山、江西省重点黄金矿山，目前为江西省最大的民营股份制金矿企业。

花桥金矿设总经理 1 人、副总经理 4 人，下设采场、选厂两个生产单位和生产环保处、行政综合办公室、安监处、保卫处、财统处、供销处、水电处、地测处等 8 个处室。

花桥金矿现有员工 280 人，其中中层管理人员 18 名、包括采矿、地质、机电、测量、选矿等专业工程技术人员 86 名，其它专业技术人员及管理人员 60 名。

花桥金矿位于江西省德兴市北东东 80° 方位 10.5km 处，行政区划属花桥镇管辖。矿区中心点地理坐标：东经 117° 40′ 23″，北纬 28° 58′ 38″，矿区面积约 3.0652km²。

矿区往南经 2.3km 水泥公路至 S203 省道，到德兴市公路里程 16km；往东 10.3km 为昌德高速德兴铜矿入口，交通极为方便。（见图 2-1）。



图 2-1 花桥金矿交通位置图

目前花桥金矿有一套地下开采系统、一座选矿厂和三座尾矿库。

地下开采系统：0m 标高以上地下开采采用平硐、斜井开拓，0m 标高以下，采用立井开拓。采矿方法采用分段空场法。

选矿厂采用粗碎——筛分——细碎——筛分——球磨——分级——浮选的选别工艺流程。选矿厂生产规模为 1000t/d，年产尾矿量为 33 万 t，尾矿比重为 2.6，矿浆浓度 20%，尾矿粒度为 - 0.045mm 占 49.62%，尾矿堆积干容重为 1.5t/m³。

三座尾矿库分别是老尾矿库（一号尾矿库）、二号尾矿库（下坞尾矿库）和铁丁坞尾矿库。其中老尾矿库已于 2011 年闭库；二号尾矿库于 2003 年 12 月由南昌有色冶金设计研究院完成设计，2004 年 10 月建成投产，该库最终堆积高程+125.0m，总坝高 52.1m，总库容 338.0 万 m³，为四等库，已于 2021 年 12 月闭库、销号；铁丁坞尾矿库于 2013 年 8 月建成试运行，该库最终堆积高程+185.0m，总坝高 84.0m，总库容 411.60 万 m³，为三等库。目前花桥金矿使用的尾矿库为铁丁坞尾矿库。三座尾矿库位置关系图详见图 2-2。

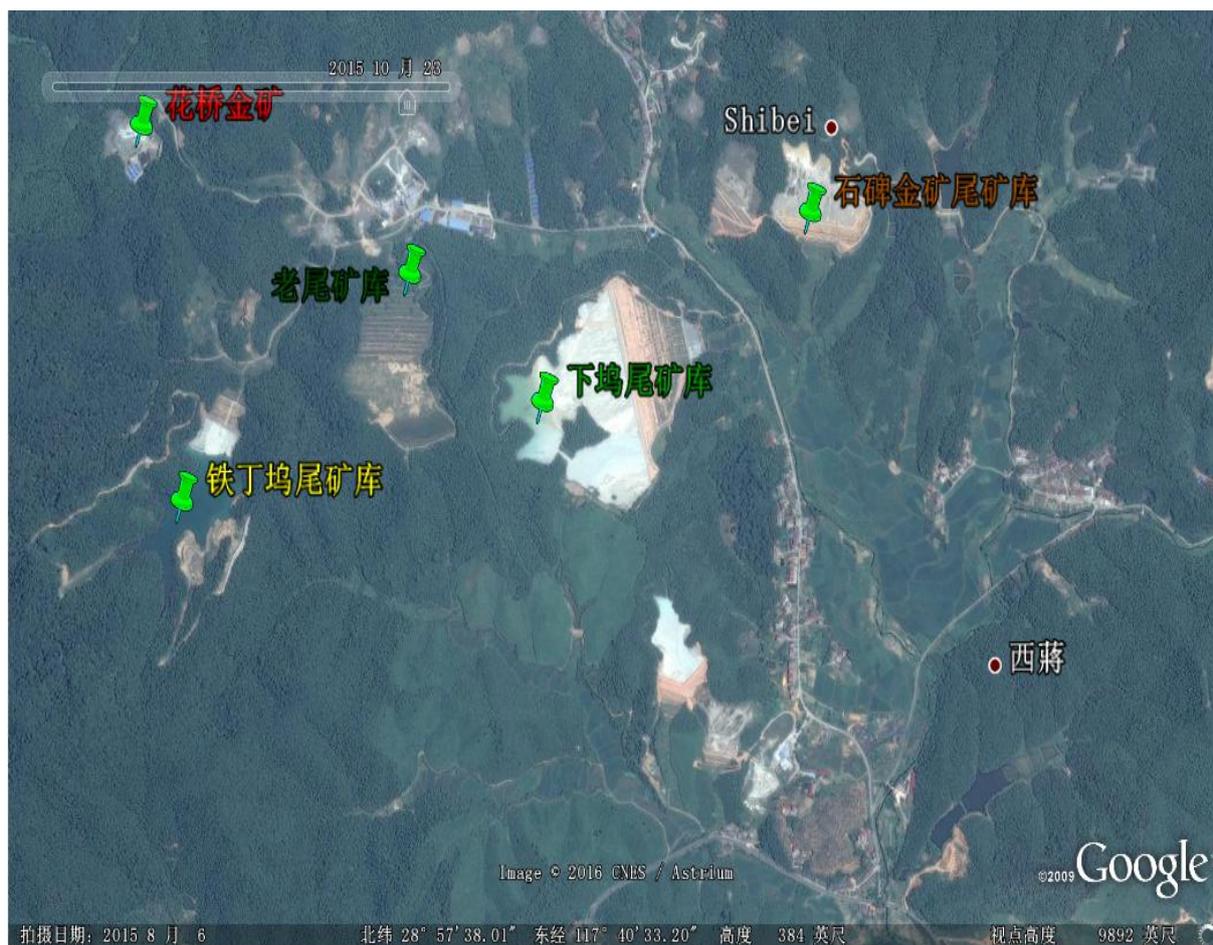


图 2-2 花桥金矿三座尾矿库关系位置卫星云图

2.2 尾矿库概述

铁丁坞尾矿库位于花桥金矿选矿厂东南方向约 1km 处，在下坞尾矿库西边，并与其相距约 500m。矿山建设有一条通往库址的道路与进矿公路相连，交通较便利。

2004 年 8 月江西华昌地质工程勘察院编制了《江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库岩土（水文）工程地质勘察报告》。

2009 年 9 月江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心编制了《江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库安全预评价报告》，并经原江西省安全生产监督管理局备案。

2009 年 10 月中国瑞林工程技术有限公司编制了《德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库初步设计安全专篇》，并通过原江西省安全生产监督管理局组织的专家组审查、批复（文见《关于江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库安全设施设计审查的意见》，赣安监非煤项目设审[2009]092 号）。

铁丁坞尾矿库工程于 2011 年 9 月开工、2013 年 7 月完工，施工单位为江西南方矿山建设有限公司，在线监测设施由江西瑞林电气自动化有限公司负责安装、调试，监理工作由江西瑞林建设监理有限公司负责，由南昌安达安全技术咨询有限公司负责编制安全验收评价报告。

2012 年 8 月江西金达地矿工程有限责任公司编制了《德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库副坝工程地质勘察报告》。

2012 年 9 月中国瑞林工程技术有限公司编制了《江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库设计变更》。

2014 年 10 月，《江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库设计变更》通过了原江西省安全生产监督管理局组织的专家组审查。

2014 年 4 月，北京佳尔信息技术有限公司南昌分公司编制了《德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库在线监测系统方案设计》。在线监测设施由江西瑞林电气自动化有限公司负责安装、调试，监理工作由江西瑞林建设监理有限公司负责，由南昌安达安全技术咨询有限公司负责编制安全验收评价报告。

铁丁坞尾矿库安全设施于 2014 年 10 月由原江西省安全生产监督管理局组织专家组现场竣工验收。

2015 年 3 月中国瑞林工程技术有限公司完善了《江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库设计变更》，原江西省安全生产监督管理局下发了设计变更的审查批复（文见《关于江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库设计变更的审查意见》，

赣安监非煤项目设审[2015]22号)。

铁丁坞尾矿库于 2016 年 6 月取得了江西省安全生产监督管理局颁发的《安全生产许可证》，2019 年、2022 年进行了延期换证，并按要求进行了年审。《安全生产许可证》证书编号：（赣）FM 安许证字[2016]M1699 号，有效期至 2025 年 5 月 31 日。

铁丁坞尾矿库尾矿堆积至初期坝坝顶标高+130.0m，坝高 29.0m，库内排洪系统为排水斜槽+连接井+排水隧洞。本次属于第三轮延期换证，尾矿堆积至+147.5m 标高，坝高 46.5m，已堆存尾矿约 124 万 m³。铁丁坞尾矿库基本情况调查见表 2-1。

表 2-1 铁丁坞尾矿库基本情况调查表

矿山名称	江西省德兴市花桥金矿有限责任公司		行业类别	黄金采选业
尾矿库名称	江西省德兴市花桥金矿有限责任公司 铁丁坞尾矿库		投产时间	2014 年 10 月
尾矿库地址	德兴市花桥镇铁丁坞		尾矿库服务期限	15 年
设计单位	中国瑞林工程技术有限公司		设计审批单位	原江西省安全生产监督管理局
设计库容（万 m ³ ）	411.6	已堆积库容（万 m ³ ）	123.5	
设计主坝高（m）	84	目前主坝高（m）	46.5	
尾矿库等别	三等库	库型	山谷型	
安全度分类	正常库	筑坝方式	上游法筑坝	
安全评价意见	安全生产条件一般,能满足基本的安全生产活动,属正常库	安全评价单位	江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心	
尾矿库及库区安全存在的主要问题	无			
近五年生产安全事故情况	无			

2.3 自然环境概况

2.3.1 库区地形地貌

库区地貌以构造剥蚀地形为特征，地势上表现出南西高、北东低。库区两侧两条山脊呈平行长条状，由北东向南西方向延伸至冷水坞主峰（标高+360m）之中，构成三山中间的竹叶状坳谷，其谷底平缓，微凹形，沟谷横剖面具“U”字形。从沟谷底至最高山顶，标高变化在+100~+360m 之间，相对高差 260m，属低山丘陵地貌单位。

2.3.2 自然气候

库区属亚热带湿润季风气候，主要受东南季风控制，其次受地形影响，经查阅当地气候资料得出：年平均气温 $13^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，月平均最高气温 29.08°C （7月份），月平均最低气温 0.43°C （1月份），绝对最高气温 41.6°C （7月份），绝对最低气温 -10.5°C （1月份）。由于受海洋性气候影响，雨量充沛，年最大雨量 2838.6mm ，昼夜最大降雨量 263mm ，多集中在3~6月份，根据江西省雨量等直线图查得德兴市多年平均降雨量为 $1100\sim 1200\text{mm}$ 。夏末秋初有间歇性雷阵雨，全年降雨天数 $138\sim 205\text{d}$ ，平均 169d 。秋冬雨量较少，秋冬多雾，冬天有霜冻，全年有霜期 $19\sim 39\text{d}$ ，平均 28d 。春、夏两季以东南风为主，最大风速为 24m/s ，秋冬两季以西北风为主，最大风速 21m/s 。

2.4 地质概况

2.4.1 库区工程地质

1、库区地层条件

库区分水岭地段及拟建初期坝两坝肩均有基岩广泛出露。通过野外钻探揭示，库区内地层分布从上至下有如下几层：

（1）第四系全新统近代堆积的残、坡、冲积层，其野外特征分布描述如下：

残积层：棕黄、棕红色，为重亚粘土碎石层，分布在山脊及山顶，层厚 $0.1\sim 0.5\text{m}$ ，含植物根系，土体结构疏松，下含 $40\%\sim 60\%$ 的棱角状千枚岩碎片，大小在 $3\sim 8\text{cm}$ 之间，呈硬塑状，中密状态。从上到下所含碎石增多，与下卧基岩呈渐变关系。

坡积层：黄褐色、粉红色、稍湿、松散，分布在库区两侧的山坡上，层厚 $0.3\sim 2.3\text{m}$ ，上含植物根系，土体结构松散，以粘土为主，含 40% 左右的强风化千枚岩碎石，粒径 $1\sim 6\text{cm}$ 不等。

冲积层：灰白色，土黄色，以粉质、粉砂质为主的亚粘土，上部含植物根系，中密、可塑~硬塑，下部粉质粘土及各种粒径砂粒组成，夹千枚岩碎块，属中~高压缩性土，天然密度 $1.94\text{t/m}^3\sim 1.95\text{t/m}^3$ 、凝聚力 24.4kPa 、内摩擦角 20° 、地基承载力标准值 150kPa 。属变异性较低的均质层，工程特性好，是稳定的坝基土层。

（2）上元古界前震旦系双桥山群：是一套晶屑凝灰质千枚岩，绢云母千枚岩，粉砂质千枚岩，砂质千枚岩等组成。其产状：走向近东西，倾向北，倾角 $10^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ，成一单斜层序，强风化深度 $3\sim 16\text{m}$ ，按其结构及类型分层，分述如下：

绢云母千枚岩、晶屑凝灰质（泥质）千枚岩互层：绢云母千枚岩为粉红、褐黄、灰

黄色，呈千层饼状，裂隙节理发育，层理结构清晰，片理间见有铁锰氧化物充填，常见黑色斑点或孔洞，表面具有丝绢光泽，主要矿物为鳞片状绢云母及石英等，强风化，岩石质量系数 $RQD=0\sim 70\%$ ；晶屑凝灰质（泥质）千枚岩为灰白色，裂隙节理发育，岩层较破碎，遇水软化、泥化。

粉砂质、砂质千枚岩：青灰色，灰黑色，层理较紧密，不易剥开，岩石坚硬、岩芯完整，受强烈硅化、绿泥石化，局部含炭质，可见黑灰相间纹理，微风化，岩石质量系数 $RQD=0\sim 90\%$ 。

2、地质构造

库区位于华夏系萍乐拗陷带的北东缘与新华夏系怀玉山～武夷山隆起带复合部位，亦称江南古陆与浙赣凹陷接壤带的赣东北深大断裂的北西侧，枫坡岭～富家坞复式倒转向斜的南东翼，亦称赣东北韧性剪切构造带之金山金矿韧性推复剪切带。

2.4.2 库区水文地质

库区内地表水系仅有一条东西向小溪，河谷宽 20～50m，溪水河床宽 1～2m，流量仅为 26～588m³/h，由于库区地形坡度陡、第四系地层厚度小、基岩风化程度低、不利地表水停留聚集，能迅速排出库区。第四系地层不发育，呈零星分布，厚度一般小于 4m，含孔隙水，水位深度小于 1m，且水量少，并随季节性变化，主要靠大气降水渗入补给，不构成独立含水层。

变质岩系裂隙水分布于基岩裂隙中，其富水程度和透水性、与裂隙发育程度关系密切，由于缺少地表水补给，含水微弱，据现场钻探观测，单位涌水量极小，渗透性能也差，渗透系数为 $5\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，属中等透水层。

根据地下水水质化验结果表明：水中 PH 值为 7.16，侵蚀性 CO_2 为 6.10mg/L， HCO_3^- 为 0.53， $\text{Cl}^-+\text{SO}_4^{2-}$ 为 9.10～5.20mg/L，依据《岩土工程勘察规范》，地下水对混凝土结构为弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋无腐蚀，对钢结构为弱腐蚀。为防止地下水及地基土对排水系统的腐蚀，建议在排水斜槽和连接井等混凝土及钢筋混凝土结构表层涂刷一层沥青。

库区沟谷汇水面积约 0.34km²，最大流量约 4.13m³/s，泥石流发生的水源条件一般。野外观测自然条件下一般不会发生崩塌、滑坡、泥石流。自然条件下尾矿库区诱发地质灾害的可能性小、危险性小。但堆放最终最大高差约 84m，尾砂堆积体积大，堆积物呈松散状。尾矿库建成后，正常情况下地表水较易排出尾矿库区不会形成大的洪流及泥石流灾害，只有遇暴雨地表水不易排出尾矿库区会形成一定强度大的洪流及尾矿库局部垮

塌而诱发小规模泥石流灾害，在库水浸泡和浪蚀作用下有局部库岸可能会有少规模崩滑，但由于库区内库岸斜坡松散层较薄且库水深度一般较小，库岸将发生崩滑的可能性小、危险性小。总之，尾矿库区斜坡的稳定性一般较好，地表水对尾矿库稳定性影响总体小。

2.4.3 库区地震基本烈度

历史上德兴市是地震记录较少的地区，从公元 1334 年起至 1928 年止的 584 年间，市志共记录地震 7 次。其中公元 1822 年 3 月 15 日的一次有感地震发生于德兴市内，在德兴市附近地区发生有感地震 3 次，即 1334 年 1 月余干、乐平、德兴地震；1632 年 7 月德兴、余干地震；1756 年 12 月 7 日，德兴、余干、浮梁、婺源、彭泽、上高地震。外区历史强震有：1604 年 12 月 29 日福建泉州海域 8 级（震中烈度 5 度）和 1668 年 7 月 25 日山东营县城 8.5 级（震中烈度 7 度），影响本区 5 度，1917 年 1 月 24 日安徽霍山 6.25 级地震（震中烈度为 7 度）及 1917 年 2 月 22 日的余震和 1918 年 2 月 13 日广东澳门 7.25 级地震（震中烈度为 5 度），三次影响本区，均为有感，未受破坏。

自 1970 年有仪器记录以来，矿区周围 100km 范围内共记录到 Ms 为 1.0~3.0 级地震 7 次，其中最大 3.0 级于 1977 年 7 月 22 日发生在万年东南。矿区北东向约 20km 处于 1973 年 7 月和 12 月发生 Ms 为 1.6 级和 2.6 级两次地震。其中 1973 年 12 月的 Ms 2.6 级地震为南城地震台记录到，经现场调查为德兴铜矿露天采矿大爆破所致，不属地震。

本区位于赣东北深大断裂的西北侧，浙、皖、赣深断裂南段的婺源~万年构造带内。区内主要出露震旦系双桥山群浅变质岩层，矿区外围可见沉积盖层，燕山期花岗岩在深大断裂东南侧大面积出露，沿断裂并有基性，超其性岩体呈串珠状分布。

赣东北深大断裂形成于前震旦纪，在下古生代就显示两侧的差异活动。中生代差异活动加剧，并有反映深切地壳岩体的侵入。新生代以来仍有活动。断裂两侧夷平面高度有显著差异，并可见温泉出露，显示该断裂具有长期活动的特征。

浙、皖、赣深断裂自浙江长兴县鸿桥向西南，经过安吉、昌化至安徽屯溪进入江西婺源、德兴、余干一带，呈北东向延伸，全长约 420km，宽 20km 左右，可能形成元古代、燕山期活动强烈，新构造时期继续活动，在香屯~潘村一带有表明第四纪晚更新世晚期从东向西倾斜的特征。全新世初期地壳较稳定。全新世晚期以来继续隆起抬高，但幅度不大，差异活动不明显。

根据《德兴地区未来地震活动态势分析报告》（1992 年江西省地震局，银山铅锌矿）的结论及《中国地震动态参数区划图》所示，在综合分析上述各项研究结果的基础上，

对矿区的地震基本烈度评定如下：

1、矿区周围 300km 区域，因多期构造运动，尤其是燕山运动，形成了多种方向，多种性质的多元断裂系统，其中最重要的有北北东和北东向的郟庐（赣江）断裂层；庐山～靖安和邵武～河源断裂带；北西和北北西向的襄樊～广济断裂带。这些断裂带交错发育，都强烈活动于燕山期。新构造期仍明显活动，是本区主要的控震构造。

2、本区晚第三世末以来的新构造运动较为明显。其特征反映为运动的继承性，间歇性和差异性，运动的方式集中表现为断块的差异升降运动。

矿区近场区地质构造复杂，发育多种方向和多种性质的断裂。其中北东、北北东向断裂主要有：香屯街～太白司，坑一～花桥，潭埠～永太村，铜厂～八十源，曹门～西源岭断裂等；北西向断裂主要有段家～德兴，王家畈～花桥断裂等；此外，还有北东东、北西西，东西及近南并向断裂，这些断裂纵横交错，配置成矿区近场区复杂的断裂构造格局。

3、地震活动性分析结果得到，影响本工程地区地震基本烈度的地震活动带主要有如下四条：

(1) 上海～上饶地震带及其延伸的九江～靖安地震亚带；

(2) 扬州～铜陵～九江地震带及其延伸的九江～靖安地震亚带；

(3) 邵武～河源地震带；

(4) 郟城～庐江地震带及其南延的地震亚带；其中上海～上饶～宜春带的地震活动对本矿的地震烈度影响最为直接。

4、对本矿区有直接影响的地震危险区为：余干～鄱阳～乐平 5～5.5 级地震危险区和上饶 5 级地震危险区。根据地震影响和地震烈度表公式计算结果，对本矿区烈度影响为六度。

5、综合上述各部分研究分析结果，并据《中国地震动参数区划图》及《建筑抗震设计技术规范》，尾矿库区的地震动峰值加速度 0.05g，根据基本烈度对照表，属于 VI 度，区域稳定性好。

2.5 尾矿基础资料

花桥金矿提供的尾矿主要基础资料如下：

1、选厂年工作日 330d，生产规模 1000t/d。

2、年产尾矿量 33 万 t/a。

3、尾矿排出口标高 92.0m。

- 4、放矿浓度 $C=20\%$ 。
- 5、矿浆比重 1.1。
- 6、尾矿比重 2.6。
- 7、尾矿 $PH=7.0$ 。
- 8、尾矿堆积干容重 $rd=1.5t/m^3$ ，年尾矿体积 $V=22$ 万 m^3 。
- 9、尾矿粒度组成如下表：

表 2-2 尾矿粒径一览表

粒径 (mm)	产率 (%)	累计产率 (%)
+0.1	18.60	18.60
- 0.1~+0.074	15.60	34.20
- 0.074~+0.045	16.18	50.38
- 0.045	49.62	100.00

尾矿平均粒径 $d_{cp}=0.053mm$ ，近似于尾粉土。

2.6 尾矿库库容与等别

铁丁坞尾矿库设计总坝高 84.0m，总库容 411.60 万 m^3 ，为三等库，库内主要水工构筑物等级为三级。运行控制参数：平均沉积滩坡度保持在 1%以上、正常水位保持在坝顶标高以下 1.5m；安全超高 1.0m，最小安全超高 0.7m、最小干滩长度 50m、最小调洪水深 0.7m。防洪标准：初期防洪标准 100 年一遇，中、后期防洪标准为 500 年一遇。现铁丁坞尾矿库主坝高 46.5m，已堆存库容 123.5 万 m^3 ，按《尾矿库安全规程》《尾矿设施设计规范》的规定，目前铁丁坞尾矿库属于四等库，库内主要水工构筑物级别为 3 级，防洪标准 200 年一遇。

2.7 尾矿库主要构筑物

2.7.1 尾矿坝

(一) 主坝

1、设计情况

主坝初期坝采用碾压风化土料筑坝，坝顶标高+130.0m、坝底清基标高+101.0m，坝高 29.0m，坝顶宽 4.0m。初期坝上游坡度 1:2.5，并在坡面上铺设粗砂+小碎石+粗砂的排水层。设计变更：初期坝上游坝坡增设用于保护导水层的保护层，从上到下为“干砌石块 $d>200mm$ 厚 0.3m+400g/ m^2 无纺土工布一层”。坝体下游坡度 1:2.5，并在高程 +118.0m 处设置一级马道，马道宽 2.0m。下游坡坡面采用草皮护坡。坝体底部设置导水层，当清基后是强风化岩石时，采用粗砂 (0.1m)+小碎石 (0.5m) 形式，当清基后是

碎石土时，采用粗砂（0.1m）+小碎石（0.5m）+粗砂（0.1m）的形式。

为降低土坝坝体内浸润线，加强坝体的稳定，尾矿坝下游坝趾位置设置排水棱体。排水棱体采用人工干砌块石筑成，干砌块石孔隙率 28%~30%；棱体采用的块石要求新鲜、微风化，饱和抗压强度不小于 40MPa，软化系数不低于 0.8，石料级配适宜，含泥量不超过 3%。棱体顶高程 107.0m、顶宽 2.0m、上游坡 1:1，下游坡 1:1.5。棱体两端伸入两岸山体，内坡设粗砂（10cm 厚）+小碎石（20cm 厚）的反滤层。

2、现场检查情况

主坝初期坝采用碾压风化土料筑坝，属于不透水坝。坝顶标高为+130.0m，坝底清基面高程+101.0m，坝高为 29m，坝顶宽度为 4.0m，上、下游边坡为 1:2.5。在上游坡面上铺设有干砌石块 $d > 200\text{mm}$ 厚 0.3m+400g/m² 无纺土工布+粗砂+小碎石+粗砂的排水层。在下游坡标高 118.0m 处设置一级 2m 宽的马道。下游坡坡面采用草皮护坡。

在初期坝下游坡高程+107.0m 处设顶宽 2.0m 的干砌块石排水棱体。在初期坝下游坡中部设有混凝土人行踏步。

经现场检查，主坝初期坝无沉陷、滑坡、裂缝、渗漏、渗流、流土和管涌、沼泽化等现象，运行工况正常。初期坝底部的原施工导流涵经采用混凝土预埋 PVC 排水管封堵后，涵内有少量清澈的渗水流出，未发现其他异常现象。

主坝建设与设计一致，与上一轮评价相比，初期坝没变化。

（二）尾矿堆积坝

1、设计情况

采用上游法尾矿堆坝，由坝顶向库内均衡分散放矿，从初期坝顶+130m 至+185m 标高之间尾矿堆坝边坡为 1:4，子坝高 2.0m、顶宽 2.0m、内坡 1:1、外坡 1:4，子坝堆筑采用尼龙编织袋装沉积干滩的粗尾砂堆积而成。每 5m 设置一条马道，马道宽为 2.0m，堆积坝平均外坡为 1:4.4，尾矿堆积坝最终坝高为+185m，坝高为 84.0m。尾矿坝上升速度约为 3.5m/a。

2、现场检查情况

目前在尾矿堆积坝坝顶内侧间歇式排放尾矿，堆积坝坝顶高程 147.5m，沉积滩滩面低于坝顶约 0.8m，沉积滩滩长 125m，根据干滩测量情况可知，0~50m 范围干滩坡度为 3%，50~125m 范围干滩坡度为 2%，库内水位+143.5m，已堆筑三级尾矿堆积坝，5m 一级马道，马道宽 2.0m，+145m 子坝上方堆筑了五个（每个 0.5m 高）放矿子坝。堆积坝边坡比 1:4，马道宽为 2.0m，堆积坝平均外坡为 1:4.4，近三年上升率 2.17m/a。

除刚形成的放矿子坝未覆土外，三级堆积坝均已覆盖了黄土、种植有杂草、修筑了马道排水沟。

为便于运输尾矿堆积坝护坡材料（粘土、水泥、砂石等）以及抢险、检查，沿初期坝坝顶往铁丁坞尾矿库右侧山坡修建了一条宽 3.5m 的上坝道路。

与上一轮评价相比，已堆筑了三级尾矿堆积坝，+145m 子坝上方堆筑了五个（每个 0.5m 高）放矿子坝，坝顶高程至+147.5m。

尾矿坝堆积至+147.5m，坝高 46.5m，已处在设计最终坝高 1/2~2/3 的高度，目前企业已经启动对尾矿堆积坝进行工勘和稳定性分析这两项工作。



图 2-3 堆积坝现状（2025.04）

（三）副坝

1、设计情况

尾矿库东侧分水岭设 1#副坝，尾矿库西侧分水岭设 2#副坝。

1#副坝坝顶高程+162~+185m，坝高约 2~9m，两边自然山体的山坡为 1:1.2~1:1.8。2#副坝坝顶高程+167~+179m，坝高约 4~8.5m。1#副坝坝体采用矿区附近的废石料做成的 C15 素混凝土结构，2#副坝坝型采用 C10 细石混凝土砌石块石结构，两副坝坝体迎水面采用 C20 混凝土面板防渗。1#、2#副坝坝顶宽 4m，上、下游坝坡坡比均分别为 1:0.4 及 1:0.8。

2、实际情况

1#副坝位于铁丁坞尾矿库东侧（右侧）分水岭马鞍处，为 C15 废石砼坝，坝体上游侧设有 30cm 厚 C20 钢筋砼防渗面板，坝轴线长约 185.0m，坝顶标高+165.0~+185.0m，

坝高约 2.0~11.0m，坝顶宽 4.0m。坝体上下游边坡分别为 1：0.4 及 1：0.8。

2#副坝位于铁丁坞尾矿库西侧（左侧）分水岭马鞍处，为 C10 细石砼砌块石坝，坝体上游侧设有 30cm 厚 C20 钢筋砼防渗面板，坝轴线长 57.0.0m，坝顶标高+167.0~+179.0m，坝高约 4.0~8.5m，坝顶宽 4.0m。坝体上下游边坡分别为 1：0.4 及 1：0.8。

1#、2#副坝坝顶两侧均设有安全护栏，也都有上坝便道。

经检查，1#、2#副坝无塌陷、裂缝等现象，运行工况正常。

与上一轮评价相比，1#、2#副坝没变化。



图 2-4 1#副坝现状



图 2-5 2#副坝现状

2.7.2 坝面排水

1、设计情况

沿初期坝、尾矿堆积坝的下游坡坡面与两岸山坡结合处设矩形截面坝肩截水沟，其中堆积坝坝肩截水沟为 M5 砌粘土砖结构，断面净宽×净高=0.4m×0.5m；初期坝坝肩截水沟为 M7.5 浆砌石结构，断面净宽×净高=0.6m×0.65m。

在堆积坝下游坝面上设坝面排水沟，分横沟、纵沟两种，均为矩形断面。横沟沿马道内侧布置，C20 钢筋砼结构，净宽×净高=0.3m×0.3m；纵沟间隔 30~50m 设置一条，为 M5 砌粘土砖结构，净宽×净高=0.4m×0.5m。

2、实际情况

经现场检查，已在主坝初期坝两侧沿山坡结合处设置了矩形坝肩截水沟、在初期坝下游坡+118.0m、+107.0m 标高处设有矩形马道排水沟，沿初期坝下游坡人行踏步左侧设有一条坡面排水沟，截水沟、排水沟均采用混凝土结构，坡面排水沟与马道排水沟连通，马道排水沟与坝肩截水沟连通，最后汇集于初期坝坝脚排水明渠排往下游。坝肩截水沟、坡面排水沟截面 0.6m×0.65m，马道沟截面 0.3m×0.3m。

+130.0m 初期坝坝顶、+135.0m、+140.0m、+145.0m 马道内侧修建有马道排水沟，三级堆积坝外坡面设有坡面排水沟，均采用混凝土结构，坡面排水沟与马道排水沟连通，马道排水沟与坝肩截水沟连通。坝肩截水沟、坡面排水沟截面 0.6m×0.65m，马道沟截面 0.3m×0.3m。

现有尾矿坝截水沟、排水沟排水畅通。

与上一轮评价相比，延伸了堆积坝马道排水沟、坝肩沟、坡面沟。

2.7.3 排渗设施

1、设计情况

在尾矿堆积坝中分阶段设置排渗设施——“垂直—水平联合排渗体”：水平管沿+130.0m、+140.0m、+150.0m、+160.0m、+170.0m、+180.0m 马道布置，坝轴线方向上间距为 20m 一组，每组长 44.5m，水平管采用硬质 PVC 管制成，管径 8~10cm，管壁开花孔，孔径 6~10mm，开孔率 10%~12%，外包一层 200g/m² 无纺土工布。垂直管由 2 根直径为 80mm 的软式透水管组成，与水平管水力连通。

2、实际情况

经现场检查，尾矿堆积坝+130m 标高处理设有水平排渗管，+140m、+145m 马道埋

设有垂直排渗管。排水沟采用硬质 PVC 管制成，管径 8~10cm，管壁开花孔，开孔段外包一层 200g/m² 无纺土工布。

与上一轮评价相比，尾矿堆积坝+145m 标高处理设了水平+垂直排渗管。

2.7.4 防洪、排水系统

1、设计情况

铁丁坞尾矿库防洪、排水系统采用排水斜槽+连接井+排洪隧洞+排水明渠的形式排洪、排水。

排水斜槽单格矩形 C20 钢筋混凝土结构、平盖板，净宽×净高=1.2m×1.2m，斜槽水平长为 131.94m，斜槽最低进水口高程 125.8m。排水斜槽分为 3 类：A 型、B 型、C 型。A 型斜槽用于地面高程为 145.00m 以下的槽段，B 型斜槽用于地面高程在 145.00m 与 160.00m 之间的槽段，C 型斜槽用于高程 160.00m 以上的槽段。

连接井为圆形，C25 钢筋混凝土结构，内径 2.5m，净高为 3.4m。连接井与斜槽及隧洞进口相连处设一条沉降缝，缝宽 3~4cm，采用 651 型橡胶止水带止水。

排水隧洞为城门洞型，净宽×净高=1.5m×1.8m，纵坡 1.5%、水平洞长 257.9m，C20 钢筋混凝土支护。在排水隧洞入口往后 50.0m 设置 A 型隧洞，全断面衬砌 50cm，在距离排洪隧洞出口 50.0m 设置 C 型隧洞，全断面衬砌 25cm，中间设置 B 型隧洞，全断面衬砌 30cm。

排水明渠长 80m，矩型断面，净断面为净宽×净高=1.5m×1.2m，纵坡 22.7%，M7.5 浆砌石结构。

2、设计变更：

(1) 将靠近连接井的斜槽约 36.7m 段改为现浇涵洞，纵坡 2%，涵洞与斜槽连接段底部采用弧形过渡，斜槽最低进水口高程为+126.5m。平盖板变更为拱盖板。

(2) 在排洪隧洞出口增设消力池，内净空为 6m×4m，钢筋砼底壁 40cm 厚，池深 3m。

3、现状检查情况

经现场检查和查阅尾矿库竣工资料，铁丁坞尾矿库使用排水斜槽+排水涵洞+连接井+排洪隧洞+消力池+排水明渠的形式排洪、排水。排水斜槽为单格矩形 C20 钢筋混凝土结构，槽身净断面 1.2m×1.2m，斜槽最低进水口高程为+126.5mm，采用拱盖板盖封斜槽进水口，斜槽进水口设有格栅拦渣，有水流入斜槽；斜槽进水口顶部设有预制件挡板，防止杂物（枯枝、块石之类）从进水口顶端滚入槽内；拱盖板摆放在斜槽右侧，左侧设

有实简易人行踏步；排水涵洞为城门洞型现浇 C20 钢筋混凝土结构，净宽×净高=1.2m×1.8m，分别与斜槽、连接井相连通；连接井为圆筒形 C25 钢筋混凝土结构，内径 2.5m，净高为 3.4m。排水涵洞和连接井均被施工弃土所掩埋。排洪隧洞为城门洞型、C20 钢筋混凝土全程衬砌，净宽×净高=1.5m×1.8m，纵坡 1.5%。隧洞出口接长方体形钢筋混凝土结构消力池，净长×净宽×净高=6m×4m×3m。消力池外接矩形钢筋混凝土结构排水明渠。

上述排水构筑物均未出现沉陷、坍塌、裂缝、变形、腐蚀或磨蚀、堵塞、漏砂等现象，运行工况正常、安全可靠。

2024 年 3 月，花桥金矿委托德兴市铜都建设工程质量检测有限公司对排水构筑物（排水斜槽槽身、拱盖板、连接井、排水隧洞）进行了检测。2024 年 3 月 29 日，德兴市铜都建设工程质量检测有限公司提交了《江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库检测报告》，检测成果表明：排水构筑物的抗压强度、截面尺寸、钢筋保护层厚度均符合设计要求，未见明显的蜂窝麻面、掉皮、起砂、裂缝等表观质量缺陷。

与上一轮评价相比，排水构筑物没变化。

4、铁丁坞排水构筑物检测情况

2024 年 03 月 29 日，德兴市铜都建设工程质量检测有限公司对江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库斜槽、盖板、排洪渠连接井、排洪渠隧洞进口、排洪渠隧洞出口的混凝土强度、钢筋间距及保护层厚度进行了检测，结果如下：

（1）回弹法检测混凝土抗压强度：共检测 54 个构件，混凝土强度推定值均达到设计强度。

（2）电磁感应法检测混凝土钢筋保护层厚度：工程斜槽构件钢筋保护层厚度检测总数 259 根，不合格数 17 根，合格率为 93%>90%，符合 GB 50204-2015《混凝土结构工程施工质量验收规范》标准要求。

（3）电磁感应法检测混凝土楼板厚度：共检测楼板厚度总数量为 20 块，不合格数为 2，合格率为 90%>80%，符合 GB 50204-2015《混凝土结构工程施工质量验收规范》标准要求。

2.7.5 观测设施

1、设计情况

（1）观测设施

1) 坝体位移沉降观测点

在初期坝坝顶、初期坝马道及堆积坝各级马道上设置坝体位移沉降观测点，共计 14 个，10 个基准点。

2) 浸润线观测管

在尾矿坝布置一条观测横断面，测点布置在堆积坝各级马道上，堆坝至终期坝顶高程时，在距滩顶 25.0m 处再布置一个观测点，共计 14 个，观测管采用 PVC 塑料测水管。初期坝坝顶处浸润线观测管深度为坝面下 30.0m、初期坝马道浸润线观测管深度为坝面下 18.0m、堆积坝浸润线观测管深度为坝面下 26.0m。

3) 库水位标尺

在库内设置水位标尺，高程与尾矿坝使用的高程系统一致。

(2) 在线监测设施

铁丁坞尾矿库在线监测系统分两部分（初期坝和后期堆积坝），采用 GYA200 型尾矿库自动化安全监测系统。

1) 初期坝表面位移监测

布设 1 个横断面，断面布设 2 个监测点。初期坝+130m、+118m（马道）标高处各布设一排共 2 排。测点的间距，坝长小于 300m 时，取 40m 为一间距。基准点设置在与监测点同一高程的坝体边的山坡的坚实土基上，共 2 个点。

2) 初期坝内部位移监测

布设 1 个横断面，布设 2 个监测点。初期坝顶+130m、+118m 标高处各布设一排共 2 排。测点的间距，坝长小于 300m 时，取 40m 为一间距。

3) 初期坝浸润线监测

设一个监测剖面。初期坝顶+130m 标高处设 1 个监测点。+118m 标高处设 1 个监测点，共 2 个监测点。

4) 后期堆积坝监测点

在二级堆积坝（+140m 标高）设置 1 个内部位移监测点，1 个表面位移监测点，1 个浸润线监测点。

在四级堆积坝（+150m 标高）设置 2 个浸润线监测点。

在六级堆积坝（+160m 标高）设置 2 个浸润线监测点，2 个内部位移监测点，2 个表面位移监测点。

在八级堆积坝（+170m 标高）设置 3 个浸润线监测点。

在十级堆积坝（+185m 标高）设置 3 个浸润线监测点，3 个内部位移监测点，3 个

表面位移监测点。

5) 沉积干滩监测

在干滩立 3~5 根标杆（干滩长度监测仪）。

6) 库水位监测

在排水斜槽处设置 1 个水位监测点，安设雷达液位计。

7) 库区降水量监测

在尾矿坝边的监测机房屋顶无遮挡的位置布置 1 台雨量计。

8) 大坝渗流量监测

在初期坝下游坝址附近排水沟内设置量水堰。

(3) 视频监控

设 4 个视频监控点，分别设置在：排水斜槽处一个，监视排水斜槽的排水畅通情况；溢洪口一个，监视溢洪口排水量；坝左肩合适位置一个，监视排砂管和库区情况；坝右肩合适的位置设置一个，监视初期坝和以后堆积坝的全貌。视频监控设备采用红外一体化高速球机。监控系统采用避雷针进行直击雷防护，使用电源避雷器、通讯电缆防雷器实现对感应雷的防护。监测主机安装在尾矿库值班室内，供尾矿库值班人员通过其了解尾矿库的实时状况，其通过无线数传电台与各监测模块保持联系；通过 GPRS 网络和 Internet 网络与企业监控主机和中央控制网站服务器进行联系。监测主机电源 AC220V 供电，采用大容量的 UPS 净化电源来保证主机的稳定性，同时在输入电源异常的情况下，保证值班主机能正常工作。

2、实际情况

经现场检查，目前铁丁坞尾矿库尾矿坝在初期坝、堆积坝设有坝体位移观测桩 5 处，分别在初期坝坝顶、+118m 马道、+107m 马道，和堆积坝+140m 马道、+135m 马道分别各设有一人工坝体位移沉降观测桩、坝体浸润线观测孔（设有保护装置，与在线浸润线观测孔合并）、2 个在线位移沉降观测点。在初期坝外坡脚下游排水明渠设有量水堰。在尾矿沉积滩滩面上设有两排干滩长度监测仪，共计四个。在排水斜槽上标注有库水位刻度。在初期坝坝顶左右坝肩处、2#副坝内侧、排水斜槽附近设有视频监控仪（为红外一体化高速球机），共计 4 个在排水斜槽附近设有库水位监测仪（雷达液位计）。在尾矿库值班房附近设有 JD205-1 型翻斗式雨量计。监测主机安放在尾矿库值班房附近的在线监控室，有 UPS 备用电源。通过数据线与企业监控主机和中央控制网站服务器（设在保卫处）进行联系。在线位移沉降观测点、视频监控仪及监测主机旁边均设有避

雷装置。在初期坝坝脚下方设有环保监测孔，可以兼做渗流观测孔。在+140m 标高堆积坝设置有 1 个内部位移监测点，1 个表面位移监测点，1 个浸润线监测点。观测设施和在线监测设施均运行正常。花桥金矿定期进行坝体位移、坝体浸润线观测，坝体位移沉降观测值表明：坝体已趋于稳定，观测值波动性极小；浸润线埋深达 19.0~29.12m，波动性较小。保存有相应观测记录。

2.8 尾矿库辅助设施

经现场踏勘，在铁丁坞尾矿库左侧山坡 2#副坝入口处设有尾矿值班房、在线监控室和应急物资库，安排尾矿工 24h 值班，配有手机，便于尾矿工随时随地与花桥金矿选厂、安环处等单位安全管理人员保持联系；应急物资摆放整齐，有应急物资台账，并指定了责任人。

初期坝坝顶上及值班室等处设有照明设施。在铁丁坞尾矿库入库显眼处树立有尾矿库安全运行牌、安全警示牌，在积水区附近、出入排水斜槽路口、排水隧洞出水口等处设立有安全警示牌。

有出入尾矿坝、1#副坝、2#副坝、排水斜槽和排水隧洞出水口的道路。

2.9 隐蔽致灾因素普查治理情况

目前企业正在准备尾矿库隐蔽致灾因素普查工作，与相关单位签订了合同。

2.10 放矿工艺

花桥金矿选厂选矿工艺没发生变化。铁丁坞尾矿库尾矿输送采用砂泵+HDPE 管路扬送至尾矿子坝坝前排放，HDPE 主管内径 150mm。坝顶分散放矿管管径 75mm，间距 8m，分散放矿管伸入沉积滩面距离堆积坝内坡顶 2.0m 远，可防止放矿尾矿浆冲刷内坡脚，做到了分散、均匀放矿。

2.11 安全综合管理

2.11.1 安全机构设置

花桥金矿建立了较完善的安全管理体系：公司设有安全生产委员会，由董事长任主任，总经理任执行主任，安全副总经理、生产副总经理、财务副总经理和副书记任副主任，成员由各处室、二级生产单位负责人和员工代表组成。安委会全面负责公司安全生产工作。花桥金矿安全管理机构为安监处，负责公司安全生产日常工作。二级生产单位设有安全组，负责各生产单位安全生产日常工作。

花桥金矿安监处配有安全管理人员 8 人，其中专职安全管理人员 4 名，负责全公司

的安全、环保、防尘工作。

选厂设有安全组，设有兼职安全员，负责铁丁坞尾矿库的现场安全管理，配有选矿高级工程师负责铁丁坞尾矿库的安全技术工作。铁丁坞尾矿库成立了护坝组，尾矿工实行 24h 值班巡查、交接班制度，安全管理人员及尾矿工手机 24h 开机，保持通讯畅通。

2.11.2 安全生产责任制

花桥金矿建立了包括公司主要负责人、其他分管负责人、安全生产管理人员、职能部门及岗位作业人员在内的安全生产责任制。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。

2.11.3 安全生产管理制度

花桥金矿制定了安全检查制度、安全教育培训制度、职业危害预防制度、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。

2.12.4 安全生产应急救援与措施

（1）应急救援预案

花桥金矿成立了应急预案总指挥部，由总经理任总指挥，生产副总经理任副总指挥，组建了应急突击队，配备了应急救援物资器材。

花桥金矿于 2024 年重新修订、颁布了《江西省德兴市花桥金矿有限责任公司生产安全事故应急预案》。该版应急预案于 2024 年 12 月 27 日在德兴市应急管理局备案，备案编号为：YJYAFM361181-2024-011。花桥金矿与上饶市应急救援支队签订了《非煤矿山生产事故救护协议》，有效期壹年（自 2024 年 9 月 13 日起至 2025 年 9 月 12 日止）。

（2）应急演练

江西省德兴市花桥金矿有限责任公司制定了 2025 年度应急预案演练计划。

2024 年 3 月 15 日，花桥金矿组织开展了铁丁坞尾矿库洪水漫顶处置应急演练活动。演练前制定了应急演练方案，用影、像记录了演练过程，演练结束后，对演练情况进行了评估和总结。

2.11.5 安全教育培训

花桥金矿较重视职工的安全教育培训工作，实行公司、车间、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、安全管理人员及特种作业人员均经培训获得相应安全资质，做到了 100%持证上岗。

落实安全教培工作制度化、常态化，采取内请与外聘教培相结合，2025 年 2 月份公司主要负责人及处室领导已对铁丁坞尾矿库所有人员进行了相关的安全培训。通过安全学习和安全教育，提升企业“一图、一牌、三清单”的可操作性，规范从业人员的作业行为。

2.11.6 安全措施费用

花桥金矿 2024 年度已提取和使用安全措施费用 453.1 万元，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、检测检验等。花桥金矿制定了 2025 年安全措施费用提取与使用计划，计划提取、使用 460 万元，其中尾矿库 76 万元，安全费用做到了专款专用。

2.11.7 安全检查与隐患排查、风险管控

花桥金矿正常开展公司级、车间级、班组级安全检查工作，有公司级、车间级、班组级安全检查情况及隐患整改情况记录。

花桥金矿下发了《关于成立隐患排查治理机构的通知》《江西省德兴市花桥金矿有限责任公司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工作方案的通知》《江西省德兴市花桥金矿有限责任公司关于印发安全风险管控制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。

截止 2025 年 4 月该公司进行了 2 次安全大检查，排查了 3 条安全隐患，现已全部整改完成，形成了闭环并上报至江西省隐患排查系统。

花桥金矿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《江西省德兴市花桥金矿有限责任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。

2.11.8 安全生产标准化

花桥金矿于 2013 年 12 月开始启动铁丁坞尾矿库安全标准化工作，于 2014 年 10 月通过了二级安全生产标准化评审，2016 年 6 月取得了证书和牌匾。2019 年 11 月 5 日，取得了江西省应急管理厅颁发的铁丁坞尾矿库二级安全生产标准化证书。2023 年 8 月，花桥金矿铁丁坞尾矿库二级安全生产标准化通过了复评，并在江西省应急管理厅网站上进行了公示。

2.11.9 事故情况

铁丁坞尾矿库自投入使用以来未发生人员伤亡和设备设施事故，保持了较好的安全生产态势。

2.12 周边环境

铁丁坞尾矿库位于花桥金矿选矿厂、老尾矿库东南方向上游约 1km 处，在下坞尾矿库西边，并与下坞尾矿库库尾相距约 500m。三库之间有不相邻的山头间隔，相互之间无安全影响。

铁丁坞尾矿库库区选在三面环山的坳谷中，谷底坡度平缓，谷口较窄。其坳谷出口是另一条不同流向的较大的坳谷。库区上游为山谷，尾矿坝下游 1km 内无重要建筑物、大型民居区及水源地；周边无风景名胜、重要铁路干线等保护区，地质构造简单，无不良地质现象，库区不在矿化异常范围内，范围内不压矿。

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) 放矿支管开启太少，造成沉积滩坡度过缓，导致调洪库容不足；
- (2) 未能均匀放矿，沉积滩此起彼伏，造成局部坝段干滩过短；
- (3) 长期独头放矿，致使矿浆顺坝流淌，冲刷子坝坡脚，且易造成细粒尾矿在坝

屑大量聚积，严重影响坝体稳定；

(4) 长时间不调换放矿点，造成个别放矿点的矿浆外溢，冲刷坝体；

(5) 巡查不及时，放矿管件漏矿冲刷坝体；

(6) 坝面维护不善，雨水冲刷拉沟，严重时会造成局部坝段滑坡；

(7) 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；

(8) 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，因大铁丁坞地区普降大雨，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 m³，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 m³ 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，铁丁坞尾矿库尾矿坝无此现象。

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，铁丁坞尾矿库无此现象。

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，铁丁坞尾矿库无此现象。

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，铁丁坞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，铁丁坞尾矿库无此现象。

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，铁丁坞尾矿库无此现象。

3.2.7 淹溺

操作人员进行排水斜槽预制件添加等作业时，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。

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（包括排水斜槽、消力池等处）巡查、排水斜槽预制件添加时，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

尾矿库库区山体滑坡、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。铁丁坞尾矿库排水斜槽上方山体经人工开挖，在持续暴雨季节易塌方，造成排水斜槽堵塞。经现场检查，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

铁丁坞尾矿库属山谷型尾矿库，如果放矿不均匀的话，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 - 10.4℃，冬天有霜冻，全年有霜期 19~39d，平均 28d。

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；放矿管路“爆管”，矿浆四处溢流，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 台风

库区春、夏两季以东南风为主，最大风速 24m/s，秋冬两季以西北风为主，最大风速 21m/s，风力 8~9 级，属热带风暴，危害较大，主要是人员行走不便、刮倒树木、吹翻屋面、吹倒简易房屋、扬尘等。

3.2.14 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。

3.2.15 车辆伤害

铁丁坞尾矿库设有检查便道、林区运输便道，人员一般乘坐汽车进入库区检查，或当地林户运输砍伐下来的竹木，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。

3.2.16 物体打击

安装或拆卸排水斜槽盖板作业过程中，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。

3.2.17 触电

铁丁坞尾矿库库内架设有照明、在线监测设施供电线路，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。

3.2.18 动植物危害

铁丁坞尾矿库地处林区，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

依据《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》，《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》业已失效，原国家安全监管总局和国家应急管理部未出台新的关于尾矿库重大危险源辨识的配套文件；依据《中华人民共和国安全生产法》，“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，但铁丁坞尾矿库排放的尾矿属于 I 类一般工业固体废物，不在危险物品之列，尾矿库目前暂不属于重大危险源范畴。故铁丁坞尾矿库尾矿库目前暂不属于重大危险源范畴。但尾矿库是矿山企业重要的危险源，是一个具有高势能的人造泥石流的危险源，一旦失事，将给下游造成严重损失。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》（矿安〔2022〕88 号）和《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补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41 号），对铁丁坞尾矿库进行重大生产安全事故隐患识别，识别结果如表 3-2：

表 3-2 铁丁坞尾矿库重大生产安全事故隐患识别情况表

序号	重大生产安全事故隐患	现场实际情况	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。	近三年上升率2.17m/a	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。	企业正在委托相关单位对尾矿坝做全面的安全性复核	无重大隐患
7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	无此现象	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。	有铁丁坞尾矿库（2025 年）的调洪演算	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。	对尾矿库斜槽、盖板、排洪渠连接井、排洪渠隧洞进口、排洪渠隧洞出口的混凝土强度、钢筋间距及保护层厚度进行了检测，满足设计要求	无重大隐患
10	设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	无此现象	无重大隐患
11	多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按设计进行排放。	无此现象	无重大隐患
12	冬季未按设计要求的冰下放矿方式进行放矿作业。	无此现象	无重大隐患
13	安全监测系统存在下列情形之一的： 1.未按设计设置安全监测系统； 2.安全监测系统运行不正常未及时修复； 3.关闭、破坏安全监测系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	安全监测系统运行正常	无重大隐患
14	干式尾矿库存在下列情形之一的： 1.入库尾矿的含水率大于设计值，无法进行正常碾压且未设置可靠的防范措施； 2.堆存推进方向与设计不一致； 3.分层厚度或者台阶高度大于设计值； 4.未按设计要求进行碾压。	无此项	不涉及
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。	在复核过程中	无重大隐患

序号	重大生产安全事故隐患	现场实际情况	识别结果
16	三等及以上尾矿库及“头顶库”未按设计设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，或者应急道路无法满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。	有道路	无重大隐患
17	尾矿库回采存在下列情形之一的： 1.未经批准擅自回采； 2.回采方式、顺序、单层开采高度、台阶坡面角不符合设计要求； 3.同时进行回采和排放。	无此项	不涉及
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。	无此项	不涉及
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。	配备有安全生产管理人员、专业技术人员和特种作业人员	无重大隐患
20	尾矿库排洪构筑物拱板（盖板）与周边结构缝隙未采用设计材料充满充实的，或封堵体设置在井顶、井身段或斜槽顶、槽身段。	无此现象	无重大隐患
21	遇极端天气尾矿库未及时停止作业、撤出现场作业人员。	有撤出现场作业人员的措施	无重大隐患

经现场检查，铁丁坞尾矿库不存在上述重大生产安全事故隐患，故铁丁坞尾矿库目前无重大生产安全隐患。

3.4 危险、有害因素分析结论

3.4.1 危险、有害因素产生的原因

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

3.4.2 危险、有害因素分析结果

1、铁丁坞尾矿库不属于重大危险源，无重大生产安全事故隐患。

2、铁丁坞尾矿库可能存在：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、库区山体滑坡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，考虑铁丁坞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、防洪排水系统单元
- 4、观测设施单元
- 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
防洪排水系统	安全检查表法、尾矿库调洪演算
观测设施	专家评议法
库区环境	安全检查表法

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》，对铁丁坞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	有效	否决项	任一项不符合即否决	符合
	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、设计与评价	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	企业已委托相关单位进行，本次评价时相关单位正在开展工勘和稳定性分析	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。 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。	《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	无此项	否决项	无设计或设计未经批准的否决，出现影响安全的倒扣6分	-
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》第二十二條	对照设计、现状查图纸资料	有	否决项	无图纸的否决，无计划的倒扣3分	符合
	3.2建立和健全各级各岗位人员安全生产责任制 3.2.1尾矿库主要负责人安全生产责任制； 3.2.2尾矿库分管负责人安全生产责任制；	《尾矿库安全监督管理规定》第四条；《尾矿库安全规程》第6.1.1条；《安全生产法》《安全	1、查有关资料、文件、制度及规程、规范 2、查有效证件、	有	10	缺1项扣2分	10

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	
	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。	生产许可证条例》国家安监局、煤监局第9号令	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、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》	1、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、 3.3.5、 3.3.6 3.3.7	14	制度缺1项扣1分；1项制度未运行或运行差扣1分	10	
	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員经过安全培训，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	不符合 不得分	3	
	3.8制定应急救援预案及进行不定期演练，有与邻近应急救援组织签订的救护协议。			有	5		5	
	3.9按规定提取和使用安全技术措施费用； 3.9.1有保证安全生产投入的文件； 3.9.2有安全投入使用计划； 3.9.3有购置安全设施设备等实物证明。			不符合	5	缺1项扣1分	0	
	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	不符合 不得分	2	
	3.11参加安全生产保险； 3.12有为从业人员缴纳安全生产责任保险证明； 3.13保险人数与从事尾矿库管理、尾矿工的實際人数相符。					未参加安全生产保险	5	3
	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	82.35%	42	

5.1.2 综合安全管理单元评价小结

经检查，花桥金矿于2016年6月取得了原江西省安全生产监督管理局颁发的铁丁坞尾矿库安全生产许可证，证书编号：（赣）FM安许证字[2016]M1699号，进行了延期换证，处有效期内。花桥金矿设有安全管理机构，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；2名主要负责人和4名专职安全管理人员经安全培训机构培训、考核合格，持有安全资格证，有尾矿工10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；尾矿库有实测图纸且在有效期内，花桥金矿为员工办理了工伤保险和安全生产责任险。尾矿库现场安全管理较为规范。经安全检查表分析、评判，铁丁坞尾矿库综合安全管理单元应得分51分，实际分42分，得分率为82.35%，铁丁坞尾矿库综合安全管理单元符合安全生产条件。

花桥金矿应定期修订安全检查制度，并补充完善：安全评价制度、尾矿库事故管理制度、监控、监测制度等。

花桥金矿应有保证安全生产投入的文件；制订安全投入使用计划；建立购置安全设施设备实物证明的台帐。

尾矿坝堆积至+147.5m，坝高46.5m，已处在设计最终坝高1/2~2/3的区间高度。本次评价时，企业已委托相关单位正在开展工勘和稳定性分析。

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》对铁丁坞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	1.初期坝、拦挡坝、堆积坝、副坝、拦水坝坝体和排水棱体 1.1顶高程必须符合设计要求 1.2顶宽度必须符合设计要求 1.3筑坝材料必须符合设计要求 1.4内外坡比必须符合设计要求，当坝坡陡于设计值时，其稳定性必	《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

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
体和排水棱体	须符合规范要求						
	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	危库		—
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			—	
堆坝	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	险库		—
	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	正在复核中			—
	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。		查稳定分析文件和现场	无此现象		病库	—
2.1坝体应设位移、沉降和浸润线观测设施。	《尾矿库安全规程》第5.5.2条	对照设计查现场	符合	5	不符合不得分	5	
2.2浸润线位置局部过高，有渗透水逸出，坝面局部出现沼泽化。	《尾矿库安全规程》第6.9条	查观测记录、现场	无此现象	病库		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	有排水沟	3		3	
2.7坝面未按设计设置排水沟，冲刷严重，形成较多或较大的冲沟。	《尾矿设施设计规范》第4.5.9条，	查现场	无冲沟	病库		正常库	

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
拦挡坝	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。	《尾矿库安全规程》第6.9条、第5.3.20条	对照设计查现场	有坝肩沟			正常库
	2.9堆积坝外坡未按设计覆土、植被。			覆土、植被			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
	3.1尾矿库拦挡坝在设计洪水位时，其安全超高不得小于最小安全超高、最大风雍水面高度和最大风浪爬高三者之和。地震雍浪高度可根据抗震设防烈度和水深确定，可采用0.5~1.5m。	《尾矿设施设计规范》第4.2.3条，《尾矿库安全规程》第5.3.11、5.3.12条	对照设计查现场	符合	5	不符合不得分	5
	3.2挑流鼻坎应与设计的相符，施工质量合格，下泄水不得冲刷坝脚。	《尾矿库安全规程》第5.6.2条	对照设计查现场	无此项	5		—
初期坝	4.1上游式尾矿堆积坝的初期透水堆石坝坝高与总坝高之比值不宜小于1/8。	《尾矿设施设计规范》第4.1.3条，《尾矿库安全规程》第5.3.3条	查设计与现场并进行验算	符合	5		5
初期坝、拦挡坝、堆积坝、副坝、拦水坝坝体和排水棱体	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		7
	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	不符合不得分	0
	5.2每一期筑坝充填作业之前，必须进行岸坡处理。岸坡处理应做隐蔽工程记录，如遇泉水水井、地道或洞穴等，要采取有效措施进行处理，经主管技术人员检查合格后方可充填筑坝。	《尾矿库安全规程》第6.3.3条	查设尾矿库工程档案、现场	符合	3		3
	5.3每期子坝堆筑完毕，应进行质量检查，检查记录需经主管技术人员	《尾矿库安全规程》第6.1.6、6.3.5	查现场查尾矿库工程档	未提供	2		0

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
	员签字后存档备查。	条	案				
	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体时，不得将细粒尾矿排至尾矿堆积坝前。	《冶金矿山尾矿设施管理规程》第4.2.9条	查现场	无此项	7		—
	5.6坝面不得出现局部隆起、塌陷、流土、管涌、渗水量增大或渗水变浑等异常情况。	《尾矿库安全规程》第6.9条	查记录、现场	无此现象	7		7
	5.7上游式尾矿筑坝，应于坝前均匀分散放矿（修子坝或移动放矿管时除外）。在沉积滩范围内不允许有大面积矿泥沉积；沉积滩顶应均匀平整；沉积滩坡度及长度应符合设计要求；矿浆排放不得冲刷初期坝和子坝，严禁矿浆沿子坝内坡趾流动冲刷坝体；放矿是否有专人管理。	《尾矿库安全规程》第6.3.4条	查尾矿库工程档案、现场	无此现象	7	不符合不得分	7
	5.8坝体较长时应采用分段交替放矿作业，使坝体均匀上升，滩面不得出现侧坡、扇形坡或细颗粒尾矿大量集中沉积于一端或一侧。	《尾矿库安全规程》第6.3.4条		无此现象	6	不符合不得分	6
小计					77	94.81%	73

5.2.2 评价单元小结

(1) 经现场检查，铁丁坞尾矿库的初期坝、尾矿堆积坝和 1#、2#副坝均符合设计要求，未发生坝体位移、沉陷、裂缝、坍塌、渗透水、沼泽化等现象，尾矿坝体单元应得分 77 分，实际得分 73 分，得分率为 94.81%，尾矿坝体单元符合安全要求。

(2) 花桥金矿应对入库尾矿进行检测，至少每周一次，提供入库尾矿的比重、浓度、粒度检测成果。

5.3 防洪排水系统单元

5.3.1 安全检查表评价

运用《江西省尾矿库安全检查表》，对铁丁坞尾矿库防洪排水系统单元进行评判，具体见表 5-3。

表 5-3 防洪排水系统单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
防洪排水	1.调洪库容与安全超高、最小干滩长度 1.1当尾矿库调洪库容严重不足，在设计洪水水位时，安全超高和最小干滩长度都不满足设计要求，将可能出现洪水漫顶。	《尾矿库安全规程》第6.9.3条	对照设计查现场、图纸	满足设计要求	重大险情		--
	1.2当尾矿库调洪库容不足，在设计洪水水位时安全超高和最小干滩长度均不满足设计要求。	《尾矿库安全规程》第6.9.2条	对照设计查现场	满足设计要求	重大隐患		--
	1.3当尾矿库调洪库容不足，在设计洪水水位时不能同时满足设计规定的安全超高和最小干滩长度要求。	《尾矿库安全规程》第6.9.1条		满足设计要求	一般隐患		--
	2.排洪系统 2.1尾矿库防洪能力低于设计能力（排洪、排水构筑物结构尺寸低于设计要求） 2.2排洪系统严重堵塞或坍塌，不能排水或排水能力急剧下降。 2.3排水井显著倾斜，有倒塌的迹象。	《尾矿库安全规程》第6.9.3条		排洪系统设计符合设计，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	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	查现场	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	符合	2	缺1项扣1分	2
	3.2尾矿库水边线应与坝轴线基本保持平行。	《尾矿库安全生产标准化评分办法》	查现场	不符合	3	不符合不得分	0
	3.3应疏浚库区内截洪沟、坝面排水沟及下游排洪（渠）道； 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6.4.3条	查现场	符合	6	1项不符合扣2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及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况。	《尾矿库安全规程》第6.1.10、9.7.2、9.7.4、10.8条	查现场和记录	物资偏少、3.8落实差	7	不达要求前2项有1项扣3分，后1项扣1分	3

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
	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	不符合不得分	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		—
	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	80.56%	29

5.3.2 尾矿库调洪演算

1、防洪标准

现铁丁坞尾矿库主坝高 46.50m, 已堆存库容 $123.50 \times 10^4 \text{m}^3$, 按《尾矿库安全规程》《尾矿设施设计规范》的规定, 目前铁丁坞尾矿库属于四等库, 防洪标准取 200 年一遇, 现按重现期 200 年一遇校核。尾矿库使用等别为四等, 最小安全超高为 0.5m, 最小干滩长度为 50.0m。

2025 年 3 月, 中国瑞林工程技术股份有限公司出具了《德兴花桥金矿铁丁坞尾矿库调洪演算报告》, 本报告引用其成果。

2、洪水计算

(1) 尾矿库流域参数

年最大 10 分钟暴雨均值 (H_{10}) = 17.4mm;

年最大 10 分钟暴雨变差系数 $C_{v10\min} = 0.43$;

年最大 1 小时暴雨均值 (H_{60}) = 42.3mm;

年最大 1 小时暴雨变差系数 $C_{v1h} = 0.42$

200 年一遇设计频率 1 小时暴雨值 $H_{60, p} = 111.33\text{mm}$;

年最大 6 小时暴雨均值 (H_{6h}) = 89.0mm;

年最大 6 小时暴雨变差系数 $C_{v6h} = 0.47$;

200 年一遇设计频率 6 小时暴雨值 $H_{6p} = 257.39\text{mm}$

年最大 24 小时暴雨均值 (H_{24}) = 140.0mm

年最大 24 小时暴雨变差系数 $C_{v24} = 0.43$;

年最大 24 小时暴雨偏差系数 $C_s = 3.5C_v$;

200 年一遇设计频率雨量 $H_{24p} = 375.62\text{mm}$

汇流参数: $m = 0.072$ 。

(2) 洪水计算成果

洪水计算采用《江西省暴雨洪水查算手册》的推理公式法进行计算，计算成果见下表。

表 5-4 洪水计算成果表

洪水重现期	汇水面积 $F(\text{km}^2)$	洪峰流量 $Q_m(\text{m}^3/\text{s})$	一次洪水总量 (10^4m^3)	汇水历时 $t(\text{h})$
200	0.317	9.81	10.83	0.98

备注：洪水总量含地面及地下汇流总量。

库内洪水过程线系根据库内洪水计算成果，采用《江西省暴雨洪水查算手册》中推荐的五点概化法进行绘制，并考虑地下汇流回加。结果详见表 5-5 及图 5-1。

表 5-5 200 年一遇洪水过程

时间 $t(\text{h})$	洪水流量 $Q(\text{m}^3/\text{s})$
0.00	0.00
0.89	1.02
2.24	9.81
4.47	2.22
8.94	0.59
9.94	0.52
10.94	0.45
11.94	0.39
12.94	0.32
13.94	0.26
14.94	0.19
15.94	0.12
16.94	0.06
17.94	0.00
24.00	0.00

注：洪峰流量考虑地下水回加。

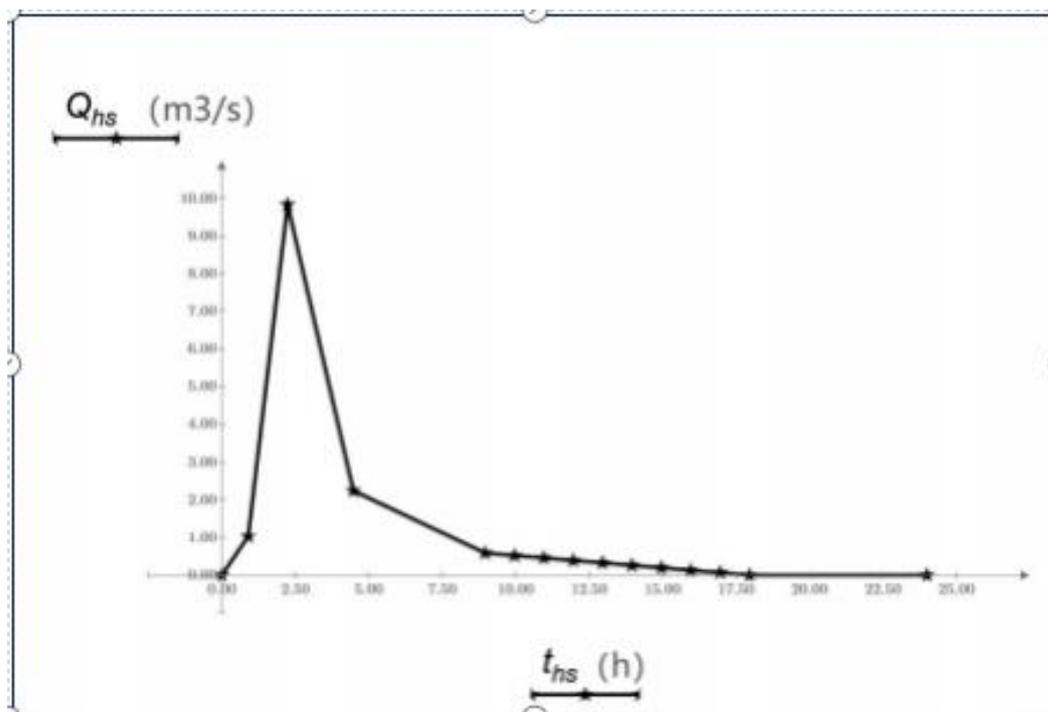


图 5-1 200 年一遇洪水过程线

3、调洪演算

本次调洪演算采用水量平衡法进行计算。

(1) 调洪演算原理

尾矿库调洪演算采用水量平衡法，其计算公式如下：

$$\frac{1}{2}(Q_1 + Q_2)\Delta t - \frac{1}{2}(q_1 + q_2)\Delta t = V_2 - V_1$$

式中： Q_1 、 Q_2 ——时段始、终尾矿库的来洪流量， m^3/s ；

q_1 、 q_2 ——时段始、终尾矿库的泄洪流量， m^3/s ；

V_1 、 V_2 ——时段始、终尾矿库的蓄洪量， m^3 ；

Δt ——该时段的时间， h 。

水量平衡法调洪演算的原理为：根据来洪过程线和排洪系统的泄水量与尾矿库的蓄水量关系曲线，通过水量平衡计算求出泄洪过程曲线，从而定出泄流量和调洪库容。

2、库水位-泄流量推求

库内目前正在使用的是斜槽+连接井+隧洞排洪系统。根据花桥金矿现状尾矿库滩顶高程 146.5m，目前库水位约为 143.5m。经计算，现有排洪系统的泄流量 Q —水头 H 关系详见表 5-6 及图 6-2。

表 5-6 排洪系统泄流量 Q-水头 H 关系表

水位(m)	水头(m)	泄流量(m ³ /s)	
143.5	0.00	0.00	自由泄流
143.7	0.20	0.08	
143.9	0.40	0.46	
144.1	0.60	1.26	
144.3	0.80	2.58	
144.5	1.00	5.53	
144.7	1.20	7.15	半压力流
144.9	1.40	7.50	
145.1	1.60	7.84	
145.3	1.80	8.17	
145.5	2.00	8.46	

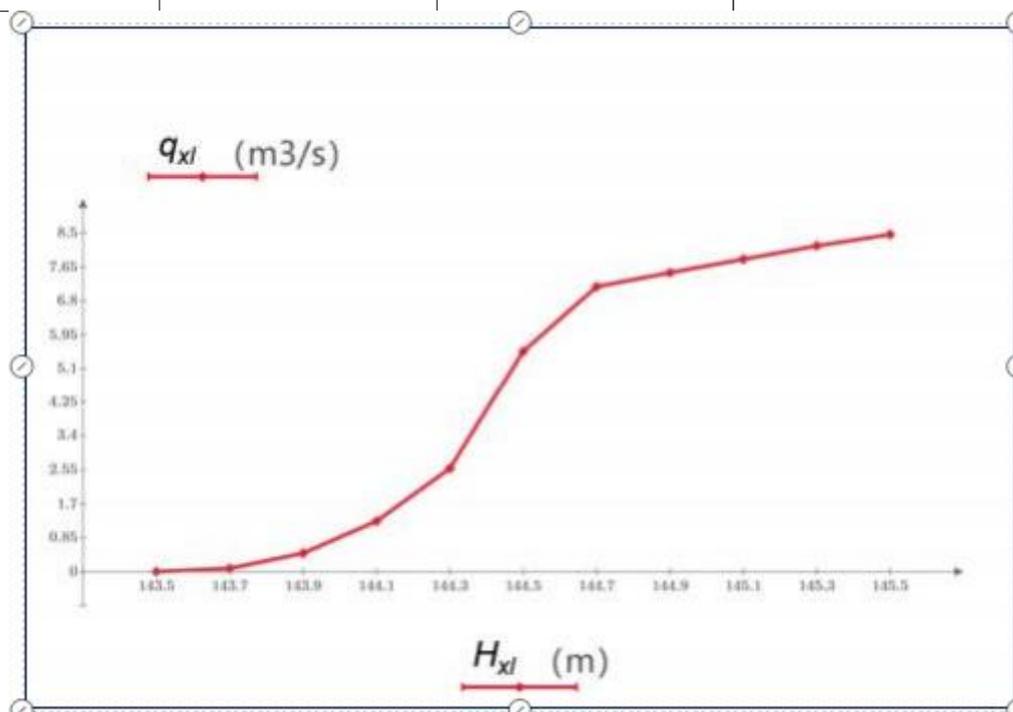


图 5-2 排洪系统泄流量-水头曲线

3、库水位-调洪库容推求

花桥金矿现状尾矿库滩顶高程 146.5m，干滩长度约 125m，目前库水位约为 143.5m。根据新测地形图可知，0~50m 范围干滩坡度为 3%，50~125m 范围干滩坡度为 2%，坡度较去年同期相近，略缓。

根据地形图及滩面坡度，对尾矿库调洪库容进行计算，得到尾矿库调洪库容—库水位关系表 5-7 及图 5-3。

表 5-7 尾矿库调洪库容 V-水位 H 关系表

水位	面积(m ²)	库容(m ³)
143.5	36746.4	0
143.7	40426.5	7714.4
143.9	43773.3	16132.1
144.1	46262.9	25134.6
144.3	48209.1	34581.1
144.5	50144.6	44415.9
144.7	51925.9	54622.4
144.9	53561.6	65170.7
145.1	55046.1	76031.1

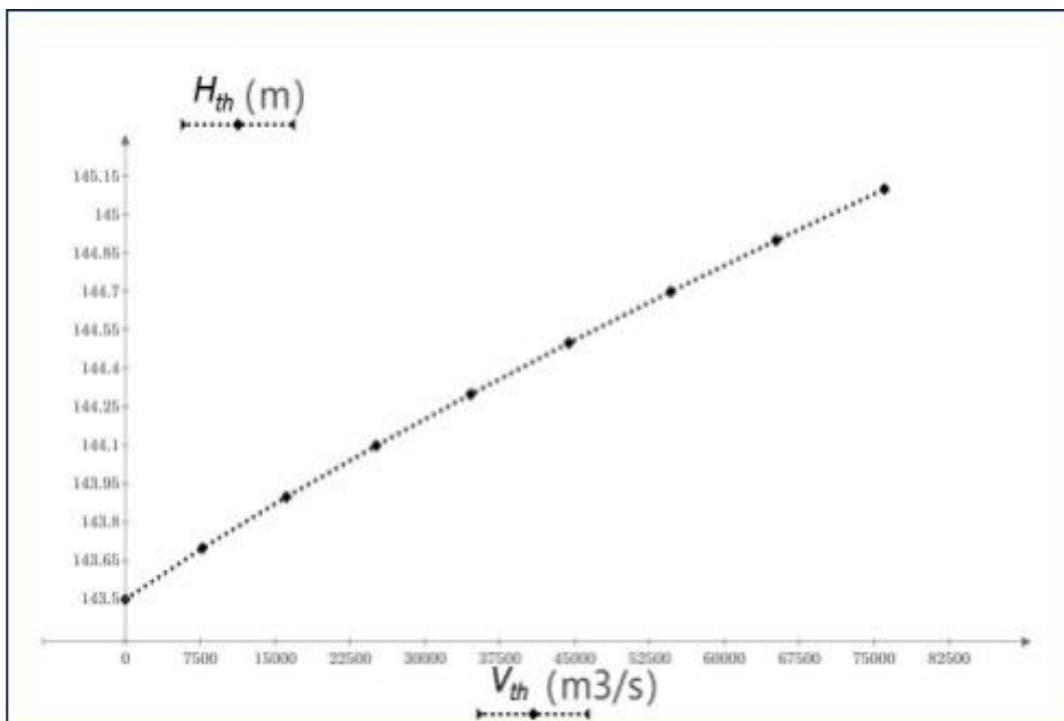


图 5-3 库内调洪库容 V-水头 H 关系曲线

4、调洪演算成果

根据调洪演算原理，现状排洪系统的调洪演算计算成果详见表 5-8 及图 5-4。

表 5-8 尾矿库调洪演算结果

t	Q	Qav	Qav Δ t	V+1/2q Δ t	q	V-1/2q Δ t
(h)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³)	(m ³)	(m ³ /s)	(m ³)
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1.74	0.87	3125.20	3125.20	0.03	3010.67
2	8.25	4.99	17970.40	20981.07	0.77	18216.10
3	7.22	7.74	27847.09	46063.19	3.91	31980.11
4	3.82	5.52	19877.33	51857.44	5.04	33711.25
5	2.03	2.92	10523.56	44234.81	3.56	31433.85
6	1.66	1.84	6639.87	38073.71	2.45	29248.51
7	1.30	1.48	5327.11	34575.62	2.06	27156.46
8	0.93	1.12	4014.36	31170.82	1.68	25120.20
9	0.59	0.76	2733.43	27853.63	1.31	23136.34
10	0.52	0.55	1982.88	25119.22	1.09	21212.97
11	0.45	0.48	1731.96	22944.93	0.92	19638.34
12	0.39	0.42	1497.96	21136.30	0.78	18328.52
13	0.32	0.35	1263.96	19592.48	0.66	17210.48
14	0.26	0.29	1029.96	18240.44	0.56	16231.33
15	0.19	0.22	794.88	17026.21	0.47	15351.97
16	0.12	0.15	543.96	15895.93	0.42	14399.88
17	0.06	0.09	311.04	14710.92	0.37	13392.98
18	0.00	0.03	101.52	13494.50	0.32	12359.38
19	0.00	0.00	0.00	12359.38	0.27	11394.88
20	0.00	0.00	0.00	11394.88	0.23	10575.34
21	0.00	0.00	0.00	10575.34	0.19	9878.98
22	0.00	0.00	0.00	9878.98	0.16	9287.28
23	0.00	0.00	0.00	9287.28	0.14	8784.52
24	0.00	0.00	0.00	8784.52	0.12	8357.32

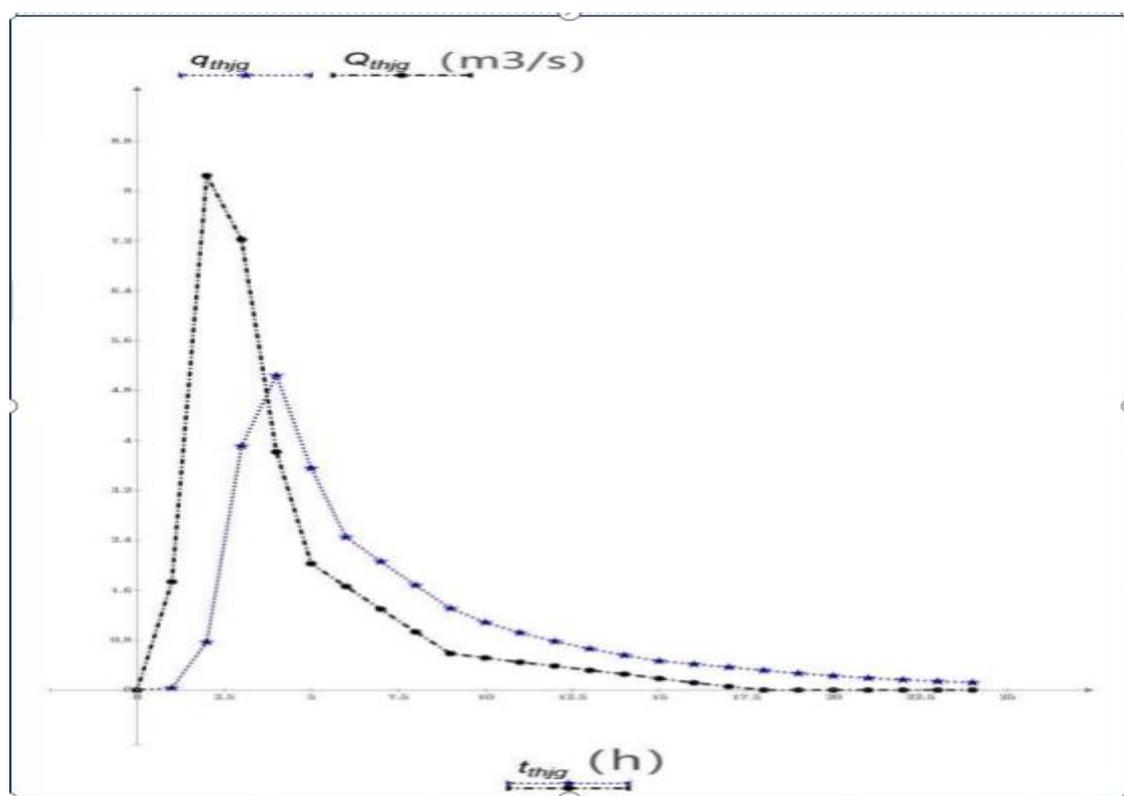


图 4-4 调洪演算计算结果图

由调洪演算结果可知，调洪后，其最大所需下泄的流量约为 $5.04\text{m}^3/\text{s}$ ，对应的调洪库容为 4.28 万 m^3 ，对应库水位为 144.5m （调洪水深为 1.0m ），尾矿库计算滩顶高程为 146.5m ，安全超高为 2.0 m ，对应滩长约 70m ，满足四等库最小安全超高 0.5m 及最小干滩长度 50m 的要求。

4、防洪控制指标

根据对现状滩顶高程 146.5m 的防洪演算，在现有干滩条件（干滩长度 125m ， $0\sim 50\text{m}$ 范围坡度 3% ， $50\sim 125\text{m}$ 范围坡度 2% ），澄清距离约 180m ，现状有 125m 的滩面距离可用于防洪。现有库水位 143.5m ，经调洪演算，当遭遇设计频率的 200 年一遇洪水时，对应调洪水深为 1.0m ，调洪后其安全超高为 2.0m ，干滩长度 70m ，满足规范要求的最小安全超高 0.5m 及最小干滩长度 50m 的要求。在外排水澄清可以满足要求的条件下，现有防洪高度达 3.0m ，滩面长度 125m 有安全富余。

鉴于滩顶起算长度 50m 范围的干滩坡度为 3% ，同时考虑到尾矿库后期堆坝需要固结良好的条件下，在汛期时，企业控制在洪水来临前确保防洪高度不小于 2.5m ，即库水位要低于滩顶高程至少 2.5m ，同时对应干滩长度不小于 100m 。

5、结论

花桥金矿铁丁坞尾矿库现状滩顶高程 146.5m 的调洪演算，在现有干滩条件

(1~50m 干滩坡度 3% , 50~125m 干滩坡度 2%) 及进水口高程 143.5m 的情况下, 当遭遇设计频率的 200 年一遇洪水时, 对应调洪水深为 1.0m, 调洪后 其安全超高为 2.0m, 干滩长度 70.0m, 满足规范要求的四等库最小安全超高 0.5m 及最小干滩长度 50m 的要求。

5.3.3 评价单元小结

(1) 经洪水复核, 铁丁坞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, 铁丁坞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, 排水斜槽、排水隧洞无变形、裂缝、坍塌、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 29 分, 得分率 80.56%, 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。

5.4 观测设施单元

专家评议法

经我中心评价组评价人员现场安全检查, 除刚形成的+147.5 堆积坝暂未设置在线监测设施外, 铁丁坞尾矿库观测设施(包括在线监测设施)设置位置、数量与设计相符, 观测频率符合规定要求。坝体观测设施运行状况均正常, 花桥金矿较好的落实了观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 19.0~29.12m 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。

后期随着尾矿堆积坝的堆筑, 花桥金矿应及时按设计要求构建人工观测设施和在线监测设施(位移沉降监测仪和浸润线监测仪及干滩长度监测仪)。并加强观测设施、在线监测设施的日常检查、维护和观测、记录、分析比对工作, 保留好相应记录。若发现异常现象, 如数据波动较大, 或与现场不一致, 或设备设施故障等, 应尽快修护或联系在线监测系统设计(安装调试)单位商议维修事宜, 便于监测设施正常运行、发挥功效。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。另一方面, 花桥金矿应加强员工责任心教育和尾矿库在线监测系统应用及维护培训, 及时采购相关电子元件, 做到“小故障自行解决, 系统问题专业人员处理”。

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》，对铁丁坞尾矿库的库区环境单元进行评判，具体见表 5-9。

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	病库		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,铁丁坞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%,铁丁坞尾矿库库区环境符合安全要求。

(2) 铁丁坞尾矿库地处林区,下游有森林公路,周边林地有季节性砍伐现象,库区附近的枯枝败叶容易随山洪水带入排水斜槽,尾矿工应加大排水斜槽周边漂浮物的清理工作力度,防止斜槽被堵塞。

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

5.6.2 评价标准说明

表 5-10 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	<p>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。</p> <p>2.本表评价内容，采用百分制。</p> <p>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%。</p> <p>4.评价方法及扣分尺度，评价人员根据实际情况具体掌握。</p>	标准分120分

5.6.3 尾矿库综合评分表

表 5-11 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	42	82.35
2	尾矿坝体单元	77	73	94.81
3	防洪排水系统单元	36	29	80.56
4	库区环境单元	7	7	100.00
合计		171	151	88.30

5.6.4 评价结论

铁丁坞尾矿库用安全检查表法评价得分率为 88.30%，属于安全生产条件一般，能满足基本安全生产活动的尾矿库，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) 配备选矿、水工、土木工程、地质等专业技术人员管理尾矿库。尾矿工人数量偏少，应增加并派其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、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。

2、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。

(3) 当回水与坝体安全对滩长和超高的要求有矛盾时，应确保坝体安全；

(4) 在雨季要尽量降低库水位，迫不得已情况下，可暂时采取排浑水，以降低到必要的库水位。降低库水位要提前做好准备，一般不要骤降。

3、应对入库尾矿进行检测，至少每周一次，提供入库尾矿的比重、浓度、粒度检测成果。

4、适时在 1#、2#副坝坝前放矿，并保持尾矿沉积滩面与副坝坝顶持平，不得超过副坝坝顶。

5、做好主放矿管定期翻边、更换工作，可在堆积坝坝顶铺设两路主放矿管（一用一备），并做好堆筑子坝时期的放矿管理。

6、上游式筑坝法，应于坝前均匀分散放矿，保证粗粒尾矿沉积于坝前，细粒排至库内。在沉积滩上不能有大面积的泥沉积，保持滩顶平整，保证干滩长度和坡度，不得任意从库后或库侧放矿。放矿矿浆不得冲刷坝坡，放砂有专人管理。

7、堆积坝堆筑前，应实施岸坡清理、落实隐蔽工程验收（包括排渗管的埋设）和记录。堆积坝堆筑完后，由工程技术人员进行质量检查，形成记录、存档备查。

8、可采取洒水、施肥养护堆积坝草皮，防止坡面受雨水冲刷拉沟。一旦草皮枯死，宜及时补种。若坡面拉沟严重，应及时取土回填。

9、每年汛期前，委托设计单位依据尾矿库现状情况，实施调洪演算。

10、密切关注库内水位高程变化以及水域澄清面积，及时刷新排水斜槽槽身的库水位刻度，在排水斜槽适当地点标明警戒水位（如调洪水深 0.7m、正常水位在坝顶标高以下 1.5m 等控制指标）。

11、为尾矿工配置安全带、安全绳、救生衣等劳动防护用品和吊杆、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。

12、按设计要求对号入座盖封排水斜槽拱板；将缺边掉角、蜂窝面膜、露筋等浇筑质量差的拱板予以剔除、损毁，不得使用。

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

14、配备专职技术人员进行安全监测设施管理。及时按设计要求构建尾矿堆积坝的人工观测设施和在线监测设施。并加强观测设施、在线监测设施的日常检查、维护和观测、记录、分析比对工作，保留好相应记录。

15、应加强库区山体巡查，详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。铁丁坞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德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞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险、有害因素进行定性、定量评价，得出如下结论：

(1) 江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库不属于重大危险源，无重大生产安全事故隐患，但企业仍应按规定要求进行申报登记、加强监管。

(2) 江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞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，动植物危害等不良影响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、库区山体滑坡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) 江西省德兴市花桥金矿有限责任公司安全管理机构健全，尾矿库安全管理制度完善，安全管理措施落实较好。江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞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。观测设施运行正常，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德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库综合评价，得分率为 88.30%，安全生产条件一般，能满足基本的安全生产活动，江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库属正常库。

(5) 江西省德兴市花桥金矿有限责任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：江西省德兴市花桥金矿有限责任公司铁丁坞尾矿库属于安全生产条件一般，安全设施符合设计要求，其安全设施现状和安全管理能满足基本的安全运营活动的正常库。



8 附图附件

8.1 附图

- (1) 铁丁坞尾矿库平面布置图
- (2) 铁丁坞尾矿库坝体剖面图
- (3) 铁丁坞尾矿库排水系统纵断面图
- (4) 铁丁坞尾矿库库容曲线图

8.2 附件

江西省德兴市花桥金矿有限责任公司提供的营业执照、尾矿库安全生产许可证、主要负责人、安全管理人员、尾矿工等证件和其他材料

附：评价人员与企业安全管理人员现场合影



左起：黄伯扬、叶有银、许玉才