

德兴市宏源矿业有限公司
尾矿库闭库工程
安全设施验收评价报告
(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

二〇二五年十一月

德兴市宏源矿业有限公司
尾矿库闭库工程
安全设施验收评价报告
(终稿)

法定代表人：应 宏

技术负责人：管自强

项目负责人：许玉才

(评价机构公章)

二〇二五年十一月

德兴市宏源矿业有限公司

尾矿库闭库工程

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

(公章)

2025年11月14日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

安全评价人员

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	
项目组成员	黄伯扬	1800000000300643	032737	
	郑 强	0800000000101605	001851	
	许玉才	1800000000200658	033460	
	管自强	S011035000110191000614	020516	
	李景龙	20231004636000000141	36250406364	
报告编制人	许玉才	1800000000200658	033460	
报告审核人	李 强	0800000000204055	007079	
过程控制负责人	王 冠	S011035000110192001523	027086	
技术负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	

前 言

德兴市宏源矿业有限公司前身为德兴市万源矿业有限公司，后于 2019 年 1 月 14 日变更了公司名称，注册登记成立了德兴市宏源矿业有限公司，并新发了营业执照。德兴市宏源矿业有限公司是一家以萤石矿开采及精选为主的有限责任公司，位于江西省德兴市龙头山乡南溪村，注册日期为 2019 年 1 月 14 日，营业期限：2019 年 1 月 14 日至长期，统一社会信用代码为 91361181MA38BR6CXQ，登记机关：德兴市市场和质量监督管理局。德兴市宏源矿业有限公司下设矿山、选矿厂两大生产系统，其中德兴市宏源矿业有限公司尾矿库（原名德兴市万源矿业有限公司尾矿库，以下简称宏源尾矿库）为德兴市宏源矿业有限公司选矿厂的配套设施。宏源尾矿库为五等库，采用一次性筑坝方式，碾压土坝，坝顶标高+127.5m，坝高 12.2m，总库容 6 万 m³。

2024 年 4 月，企业委托中图设计有限公司编制了《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程初步设计》和《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计》，并于 2024 年 4 月 15 日取得江西省应急管理厅《关于德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计审查的批复》（赣应急非煤项目设审〔2024〕23 号）。宏源尾矿库闭库工程的主要建设内容有：尾矿坝加固，新增排渗设施，新建左、右岸两条溢洪道，老排洪系统封堵，滩面治理，设置安全监测设施及其他辅助设施等，于 2025 年 5 月 16 日开工、2025 年 9 月上旬完工，由德兴志帮实业有限公司负责施工、桐庐居安工程咨询有限公司负责施工监理。

2025 年 9 月底，经建设单位组织设计单位、施工单位、监理单位开展

了交工验收，认为闭库工程安全设施与主体工程同步建设到位，符合设计要求，现进入安全设施竣工验收阶段。

根据《中华人民共和国安全生产法》《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总管一〔2016〕14号）和《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号）的要求，受德兴市宏源矿业有限公司委托，我中心承担德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程的安全设施验收评价工作。

依照《安全评价通则》《安全验收评价导则》，我中心于2025年9月4日、9月27日组织评价组人员对德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程进行了现场踏勘调研、检查与复查，收集有关法律法规、技术标准和闭库工程设计、建设资料，收集尾矿库的设计、施工、监理竣工验收资料，收集尾矿库的安全管理资料和图纸资料等。依照国家和地方安全生产的法律、法规和标准的规定要求，开展安全验收评价工作。评价分三个阶段进行：在初始阶段，现场调查、收集资料，对照《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计》及施工图设计逐项检查；对存在的问题提出整改意见，德兴市宏源矿业有限公司有限公司积极组织人力、物力、财力落实尾矿库现场整改和资料补充完善；整改期间，德兴市宏源矿业有限公司有限公司密切与我中心评价人员联系、沟通，确保有效整改，并将整改情况及时反馈给评价人员，评价人员由此确认是否按要求整改到位；其次依据现场调查和收集的资料，按《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》的文件要求，编制本报告。

针对尾矿库闭库的设施和环境条件，调查分析其闭库后存在的危险、

有害因素并定性定量确定其危险度，对其闭库后安全依法作出科学、客观公正的评价，对存在的问题提出合理可行的安全对策措施及建议。在此基础上编制本报告，作为德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程申请安全设施验收的技术依据。

评价过程中得到了德兴市宏源矿业有限公司领导、管理人员的大力支持，在此表示感谢！

关键词： 闭库工程 安全 验收评价

目 录

前 言	V
1 评价范围与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
2 建设项目概况	11
2.1 建设单位概况	11
2.2 尾矿库概况	11
2.3 自然环境概况	15
2.4 地质概况	15
2.5 建设概况	22
2.6 变更设计情况	38
2.7 施工监理概况	39
2.8 安全设施目录	43
3 主要危险、有害因素辨识	44
3.1 尾矿库主要危险和有害因素	44
3.2 有害因素分析	47
3.3 危险、有害因素辨识与分析结论	48
4 评价单元划分和评价方法选择	49
4.1 评价单元的划分	49
4.2 评价方法选择	49
4.3 评价方法简介	50
5 安全设施符合性评价	52
5.1 安全设施“三同时”程序单元	52
5.2 尾矿坝单元	55
5.3 防洪排水单元	60

5.4 安全监测设施单元	65
5.5 辅助设施单元	66
5.6 安全管理单元评价	67
5.7 “头顶库”尾矿库安全评价	70
6 安全对策措施建议	72
6.1 安全管理安全对策措施	72
6.2 尾矿坝单元安全对策措施	73
6.3 防洪排水系统单元安全对策措施	73
6.4 安全监测设施单元安全对策措施	74
6.5 其它	74
7 评价结论及建议	76
7.1 安全设施“三同时”程序符合性评价结论	76
7.2 尾矿坝单元评价	76
7.3 防洪排水系统单元评价	77
7.4 安全监测设施单元评价结论	77
7.5 辅助设施评价单元结论	77
7.6 安全管理单元评价结论	78
7.7 安全验收评价综合结论	78
8 附件及附图	80
8.1 附件	80
8.2 附图	80

1 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

评价项目名称：德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程。

1.1.2 评价范围

安全验收评价范围：根据《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计》及江西省应急管理厅关于德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计审查的批复（赣应急非煤项目设审〔2024〕23号）确定的安全设施。主要包括：尾矿坝及其排渗设施，左、右岸溢洪道，老排洪系统封堵，滩面覆土植被，环库截水沟、库面排水沟、人工安全监测设施和其他辅助设施等及尾矿库安全管理。

1.2 评价依据

1.2.1 法律

《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，中华人民共和国主席令第22号公布。根据2014年4月24日中华人民共和国主席令第9号第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订。自2015年1月1日起施行）

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

《中华人民共和国矿山安全法》（1992年11月7日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，中华人民共和国主席令第65号公布；

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

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

《中华人民共和国防洪法》（1997 年 8 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，1997 年 8 月 29 日中华人民共和国主席令第八十八号公布。根据 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《关于修改部分法律的决定》第一次修正；根据 2015 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议《关于修改〈中华人民共和国港口法〉等七部法律的决定》第二次修正；根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正。自 1998 年 1 月 1 日起施行）

《中华人民共和国防震减灾法》（1997 年 12 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，中华人民共和国主席令第九十三号公布；根据 2008 年 12 月 27 日中华人民共和国主席令第 7 号第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订。自 2009 年 5 月 1 日起施行）

《中华人民共和国消防法》（1998 年 4 月 29 日第 9 届全国人大常委会第 2 次会议通过，中华人民共和国主席令第 4 号公布。根据 2021 年 4 月 29 日中华人民共和国主席令第 81 号第 13 届全国人大常委会第 28 次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》修正。自 2009 年 5 月 1 日起施行）

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

《中华人民共和国安全生产法》（2002年6月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，中华人民共和国主席令第七十号公布；根据2021年6月10日中华人民共和国主席令第88号第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正。自2002年11月1日起施行）

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

1.2.2 法规

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

《建设工程质量管理条例》（中华人民共和国国务院令第279号，经2000年1月10日国务院第25次常务会议通过。根据2019年4月23日国务院令第714号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订。自2000年1月30日起施行）

《建设工程勘察设计管理条例》（2000年9月20日国务院第31次常务会议通过，2000年9月25日国务院令第293号公布。根据2015年6月

12 日国务院令 第 662 号《国务院关于修改〈建设工程勘察设计管理条例〉的决定》公布，自 2015 年 6 月 12 日起施行）

《建设工程安全生产管理条例》（经 2003 年 11 月 12 日国务院第 28 次常务会议通过，国务院令 第 393 号公布，自 2004 年 2 月 1 日起施行）

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

《生产安全事故报告和调查处理条例》（经 2007 年 3 月 28 日国务院第 172 次常务会议通过，国务院令 第 493 号公布，自 2007 年 6 月 1 日起施行）

《生产安全事故应急条例》（经 2018 年 12 月 2 日国务院第 33 次常务会议通过，国务院令 第 708 号公布，2019 年 4 月 1 日起施行）

1.2.3 部门规章

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

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安监总局令 第 16 号）

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

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

《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安监总局令 第 21 号）

《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）

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令 第 36 号、国家安监总局令 第 77 号修正）

《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安监总局令第75号）

《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令第88号，应急部令第2号修改）

《尾矿污染防治管理办法》（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）

《矿山救援规程》（应急部令第16号，自2024年7月1日起施行）

1.2.4 地方性法规、地方政府规章

《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》（1994年10月24日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，江西省人民代表大会常务委员会公告第15号；2010年9月17日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议第二次修正，1994年12月1日起施行）

《江西省安全生产条例》（2007年3月29日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过；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，2019年9月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正，2023年7月26日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订，2023年9月1日起施行）

《江西省雷电灾害防御办法》（2012年1月11日江西省人民政府令第197号公布，2015年12月16日江西省人民政府令第219号第一次修正，2017年12月4日江西省人民政府令第227号第二次修正，2019年9月29日江西省人民政府令第241号第三次修正，2023年9月12日江西省人民政

府令第 261 号第四次修正，自 2012 年 3 月 1 日起施行)

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（2018 年 10 月 10 日江西省人民政府令第 238 号发布，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 日施行)

1.2.5 规范性文件

《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)

《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号)

《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号)

《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)

《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号)

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

《江西省安监局关于印发全省非煤矿山建设项目安全监管工作座谈会会议纪要的通知》（赣安监管一字〔2013〕91 号)

《江西省安监局等七部门关于印发江西省深入开展尾矿库综合治理行动实施方案的通知》（赣安监管一字〔2013〕261 号)

《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总管一〔2016〕14 号)

《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49 号)

《国家安全监管总局关于印发遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作

方案的通知》（安监总管一〔2016〕54号）

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

《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）

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

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

《国家矿山安全监察局关于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）

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

《关于印发安全生产预防和应急救援能力建设补助资金管理办法的通知》（财资环〔2022〕93号）

《国家矿山安监局 财政部关于印发〈尾矿库风险隐患治理工作总体方案〉的通知》（矿安〔2022〕127号）

《财政部 应急部关于印发〈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）

《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）

《财政部关于下达2023年安全生产预防和应急救援能力建设补助资金预算（尾矿库隐患治理支出）的通知》（财资环〔2023〕99号）

《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）

《国家矿山安全监察局综合司关于印发〈尾矿库风险隐患治理项目实施细则〉的通知》（矿安综〔2023〕7号）》

《国家矿山安全监察局关于印发非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围的通知》（矿安〔2023〕147号）

《江西省应急管理厅关于进一步加强非煤矿山建设项目安全设施设计审查和基建监督管理的通知》（赣应急字〔2023〕108号）

《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）

《江西省应急管理厅关于印发〈尾矿库风险隐患治理项目验收工作方案〉的通知》（赣应急字〔2025〕29号）

1.2.6 主要标准、规程、规范

《岩土工程勘察规范（2009年版）》	GB50021-2001
《水利水电工程地质勘察规范》	GB50487-2008
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《矿山安全标志》	GB14161-2008
《建筑抗震设计规范（2016年版）》	GB50011-2010
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
《尾矿设施设计规范》	GB50863-2013
《尾矿设施施工及验收规范》	GB50864-2013
《防洪标准》	GB50201-2014
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
《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
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《尾矿堆积坝岩土工程技术标准》	GB/T50547-2022
《厂矿道路设计规范》	GBJ22-87
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全验收评价导则》	AQ8003-2007
《尾矿库安全监测技术规范》	AQ2030-2010
《碾压式土石坝设计规范》	SL274-2020
《溢洪道设计规范》	SL253-2018
《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008
《水电工程水工建筑物抗震设计规范》	NB35047-2015

1.2.7 建设项目合法证明文件

《关于德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计审查的批复》（赣应急非煤项目设审〔2024〕23号，江西省应急管理厅，2024年4月15日）

业主提供的《营业执照》、竣工图及其他相关资料。

1.2.8 建设项目技术资料

《江西省暴雨洪水查算手册》（江西省水文总站，2010年10月）

《江西省德兴市万源矿业有限责任公司尾矿库初步设计》（江西省冶金设计院，2008年10月）

《德兴市万源矿业有限公司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，2019年3月）

《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库岩土工程勘察报告》（江西江汇地

质工程勘察院，2022 年 7 月）

《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库稳定性分析》（辽宁时越市政工程设计有限公司，2022 年 8 月）

《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库安全现状评价报告》（青海君正安全技术有限公司，2023 年 12 月）

《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程岩土工程勘察报告》（中贝天丰工程技术有限公司，2023 年 12 月）

《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程初步设计》《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计》（中图设计有限公司，2024 年 4 月）

《变更设计说明书》（中图设计有限公司，2025 年 7 月）

《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程设计总结报告》（中图设计有限公司，2025 年 9 月）

《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程竣工资料——施工管理资料（第一卷）》《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程竣工资料——报审报验资料（第二卷）》（江西志帮实业有限公司，2025 年 9 月）

《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程监理资料》《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程监理工作总结》（桐庐居安工程咨询有限公司，2025 年 9 月）

1.2.9 其他评价依据

《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施验收评价合同》

2 建设项目概况

2.1 建设单位概况

德兴市宏源矿业有限公司前身为德兴市万源矿业有限公司，后于 2019 年 1 月 14 日变更了公司名称，注册登记成立了德兴市宏源矿业有限公司，并新发了营业执照。德兴市宏源矿业有限公司是一家以萤石矿开采及精选为主的有限责任公司，位于江西省德兴市龙头山乡南溪村。注册日期为 2019 年 1 月 14 日，营业期限：2019 年 1 月 14 日至长期，统一社会信用代码为 91361181MA38BR6CXQ，登记机关：德兴市市场和质量监督管理局。德兴市宏源矿业有限公司下设矿山、选矿厂两大生产系统，其中德兴市宏源矿业有限公司尾矿库（原名为德兴市万源矿业有限公司尾矿库，以下简称宏源尾矿库）为德兴市宏源矿业有限公司选矿厂的配套设施。

2.2 尾矿库概况

1.尾矿库情况简介

德兴市万源矿业有限公司尾矿库 2008 年 7 月由江西省冶金设计院设计。2008 年 11 月，德兴市万源矿业有限公司开始建设，其施工单位为德兴市第一建筑工程公司，监理单位为婺源县恒源工程监理有限公司。2010 年 6 月，德兴市万源矿业有限公司尾矿库通过了江西省安全生产监督管理局组织的安全设施竣工验收，2010 年 11 月，取得了由江西省安全生产监督管理局颁发的《安全生产许可证》。德兴市万源矿业有限公司于 2013 年对其尾矿库安全生产许可证进行了延续，延续后的有效期至 2016 年 11 月 16 日。

2019 年 11 月，上饶市应急管理局对德兴市万源矿业有限公司尾矿库进行了安全生产标准化创建达标评审，并发放了安全生产标准化三级企业证书，有效期至 2022 年 11 月 25 日。

2017年，德兴市万源矿业有限公司委托设计单位对其尾矿库进行了回采设计，2019年回采结束。2020年4月，德兴市宏源矿业有限公司取得了尾矿库安全生产许可证，证书编号：（赣）FM安许证字〔2020〕E044号，有效期至2023年4月15日。

由于宏源尾矿库尾矿坝坝顶高程127.5m，坝高12.2m，库内滩面标高127.0m，堆积尾矿约5万m³，达设计高程，且受周边环境、地形条件等因素影响，无加高扩容的空间和条件，尾矿库不能继续投入使用，根据相关规定，应进行闭库处理。

2024年4月，企业委托中图设计有限公司编制了《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程初步设计》和《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计》，并于2024年4月15日取得江西省应急管理厅《关于德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计审查的批复》（赣应急非煤项目设审〔2024〕23号）。宏源尾矿库为五等库，采用一次性筑坝方式，碾压土坝，坝顶标高+127.5m，坝高12.2m，总库容6万m³。闭库工程安全设施设计的主要内容有：尾矿坝加固，新增排渗设施，新建左、右岸两条溢洪道，老排洪系统封堵，滩面治理，设置安全监测设施以及其他辅助设施等。

2025年7月，中图设计有限公司根据宏源尾矿库闭库工程施工情况及客观因素出具了《设计变更说明书》，对滩面种植土层厚度、坝顶植被、监测设施进行了变更说明，且不属于重大变更范畴。

2025年9月，经建设单位组织设计单位、施工单位、监理单位开展了交工验收，认为闭库工程安全设施与主体工程同步建设到位，符合设计要求，现进入安全设施竣工验收阶段。

2. 地理位置

宏源尾矿库位于德兴市龙头山乡南溪村境内，距离 S204 省道 250m，有简易公路与之相连；距离德兴市 40km，有公路直达，交通方便。具体位置见图 2-1。



图 2-1 宏源尾矿库交通地理位置图

3. 尾矿库周边环境

宏源尾矿库位于德兴市宏源矿业有限公司选矿厂西北处，尾矿坝距离选矿厂 250m，坝体下游北侧约 50m 为大片公墓区，下游 120m 处为新建龙头山卫生院（2022 年 1 月开始建设）、民房及大茅山自然资源所，坝体下游北侧 350m 处为南溪村居民区（南溪村居民长期在此居住，共有约 260 户，人口约 1100 人），坝体下游有小溪，小溪与坝体最近距离为 340m，坝体下游有省道 S204 通过，省道 S204 与坝体最近距离为 200m，坝体南侧 450m 处为德上高速，库区西侧 350m 处为塘湾山居民区，库区东侧 330m

处为南溪村居民区。宏源尾矿库距离赣江直线距离 200.42km，距离抚河直线距离 167.20km，距离信江直线距离 53.36km，距离饶河直线距离 194.28km，距离修河直线距离 192.51km，距离长江直线距离 163.18km，距离鄱阳湖直线距离 136.36km。

除此之外，库区下游 1km 范围内无全国和省重点保护名胜古迹，周边无风景名胜、铁路干线等保护区域。

宏源尾矿库建设时间为 2008 年，原先不属于头顶库。2022 年 1 月，当地在尾矿坝体下游新建了龙头山卫生院，致使宏源尾矿库成为了头顶库。

宏源尾矿库周边环境如图 2-2。



图 2-2 宏源尾矿库周边环境图

2.3 自然环境概况

1.地形、地貌

库区及周边为低山丘陵地貌，属构造剥蚀地形。地形陡峻，总体地形西南高北东低。沟底可见基岩裸露，山坡覆盖残坡积土，厚度不大。利用山谷谷口位置筑坝建库，两侧地形相对陡峭，山体坡度为 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，山坡植被较发育。库区周边小冲沟较发育，但其规模都较小，库区自然边坡均处于平衡状态，不良地质现象（崩塌、滑坡等）不发育。

2.气象

库区属暖温带气候，温和多雨，春雨明显，四季更替分明，春秋短而夏冬长。年平均降雨量 1880mm，最大降雨量 2550mm，最小降雨量 1310mm，最大降雨量 630.3mm，昼夜最大为 262.6mm，小时最大为 61.8mm，每年 4~7 月为峰期，雨水集中。

3.地震资料

根据《中国地震动参数区划图》和《建筑抗震设计规范》，本区地震动峰值加速度 $0.05g$ ，设计特征值周期为 $0.35S$ ，相当于地震基本烈度 VI 度，本尾矿库可不考虑地震设防。

2.4 地质概况

本节内容主要摘自中贝天丰工程技术有限公司 2023 年 12 月的《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程岩土工程勘察报告》。

2.4.1 工程地质条件

1.地层岩性

库区内基岩为寒武系下统荷塘组（ \in_{1h} ）：岩性主要为炭质页岩夹薄层煤及泥灰岩。地层总体走向近东西，倾向 $120^{\circ} \sim 125^{\circ}$ ，倾角 $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，

呈单斜层产出。上部第四系（Q）：主要为残破积层、冲积层，厚度从几十厘米至数米。

2. 岩土层结构及特性

（1）岩土层结构及特性

库区属构造剥蚀丘陵单元，库内各土层可分为以下几种工程地质单元：尾砂、素填土、粉质黏土 Q_4^{pl} 、炭质灰岩 \in_{1h} 。

①尾细砂：灰色、灰白色，稍密~松散，稍湿，由矿石浮选后的尾渣组成，含尾矿泥 5%左右。该层分布于坝前位置。

②尾粉砂：灰色，混粒结构，主要成份为尾矿，局部夹层状或透镜体状分布的尾细砂及尾粉土、泥薄层，粉粒及粘粒含量分别为 15.0%和 5.0%左右，松散~稍密状态，湿~水饱和。该层主要分布于尾矿库内尾矿的中部。

③尾粉土：浅灰色，稍密状态，很湿，为矿石浮选后的尾矿，主要成份为灰岩屑及少量金属矿物，未进行脱水固结时，存在振动液化的特征，间夹薄层尾粉砂。该层主要分布于尾矿库中部及库尾。

④素填土（ Q_4^{ml} ）：为原拦渣坝，黄褐色，稍湿，可塑状，以粉质粘土为主，含少量风化岩碎块，结构较密实，弱透水性，厚度0.5~12.2m。

⑤粉质黏土（ Q_4^{pl} ）：黄褐色，稍湿，可塑状，以粉质粘土为主，含少量风化岩碎块，结构松散，弱透水性，厚度1.3~3.8m。

⑥强风化岩（ \in_{1h} ）：黄褐色，结晶结构，薄至中厚层构造。风化节理发育，原岩组织结构大部分破坏，岩芯较破碎，呈块状。软质岩，岩体基本质量等级为V。中等~弱透水性，厚度2~5.8m。

⑦中风化岩（ \in_{1h} ）：夹泥灰岩，灰黑色~灰白色，结晶质结构，薄至中厚层构造。见少量节理裂隙发育，多为闭合状。岩心破碎，以块状至短柱状为

主，少量破碎块。软质岩，岩体基本质量等级为IV。弱透水性，厚度4.5~6.2m。

(2) 岩土物理力学特性

相关土层物理力学指标见下表。

表 2-1 各土层及尾矿物理力学指标表

岩土层	天然重度 (kN/m ³)	浸润线以上		浸润线以下	
		粘聚力 c (kPa)	内摩擦角φ (°)	粘聚力 c (kPa)	内摩擦角φ (°)
尾细砂	19.5	8.0	32.0	8.0	30.0
尾粉砂	19.7	10.0	30.0	10.0	28.0
尾粉土	20.0	9.5	27.0	9.5	25.0
坝体填土	18.5	15.0	20.5	15.0	18.5
粉质粘土	19.4	16.0	28.0	16.0	26.0
强风化页岩	22.0	50.0	23.0	50.0	21.0

3.地质构造

区域构造位于扬子板块南部，区域地处九岭东西构造带东段，华夏系萍乐拗褶带北缘与新华夏系怀玉山—武夷山隆起带交接复合部位，亦称江南古陆东南缘与浙凹陷的接壤地带。

区内各种构造纵横交错，岩浆活动激烈频繁。

区内节理裂隙发育，主要发育两组裂隙：①倾向115°，倾角70°~80°；②倾向280°，倾角85°。节理面较平直，呈微张开及闭合状。

4.不良地质作用

根据库区及周边地质调查和区域地质资料综合显示，坝体和库区内地层简单，无断层发育现象。库区内未发现滑坡、崩塌等不良地质现象。

库区内未见断层及岩浆岩分布，地质构造简单。

2.4.2 水文地质条件

1.气象

库区属暖温带气候，温和多雨，春雨明显，四季更替分明，春秋短而

夏冬长。年平均降雨量 1880mm，最大降雨量 2550mm，最小降雨量 1310mm，最大降雨量 630.3mm，昼夜最大为 262.6mm，小时最大为 61.8mm，每年 4~7 月为峰期，雨水集中。

2.水文地质

区内水文地质条件简单。区内无大的地表水体，地表水主要以山间小溪流，从南流到北。地下水不发育，含水层为第四系残坡层、冲积层、页岩风化带含水层、构造裂隙或断裂含水层，赋水性差，水量小。两者水力联系密切，地下水分水岭与地表水分水岭一致，地下水面的起伏与地形的起伏基本吻合。地表水与地下水均受大气降水补给。

地形陡峻，从地形地貌上不利于地表水、地下水的汇集，地表水、地下水排泄条件良好。分水岭地带常常成为地下水的补给区，斜坡地带一般为迳流区，而在较低的沟谷地带成为地下水的排泄场所。地下水季节性变化大，雨季水位抬高，枯季溪流干枯。

2.4.3 影响尾矿库安全的主要自然客观因素

库区地形地貌较简单，边坡为主要为岩土混合边坡，为稳定的自然状态。库区内及附近未发现滑坡、崩塌、地面沉降、地裂缝等不良地质作用，库区基岩受地质应力及强烈风化作用的影响，节理裂隙较发育。

宏源尾矿库闭库后库内无积水，滩面覆土绿化并开沟，暴雨时库内雨水仅在滩面有短暂停留，不会形成滩面至库底的稳定渗流，尾砂中浸润线将逐步降至库底。

2.4.4 尾矿库周边环境及相互影响

1.周边环境及人类活动对矿库的影响

库区周边居民从事开垦、伐木及放牧活动等，对宏源尾矿库安全存在

一定的影响。

2.周边环境及人类活动对尾矿库影响的安全措施

(1) 在库区内设立警示标牌，劝阻、严禁无关人员进入库区；严禁在库区范围内开垦、伐木及从事放牧活动。

(2) 严禁在库区从事采石、爆破等生产活动。

3.尾矿库对周边环境的影响及安全措施。

尾矿库的建设是为了堆存尾矿，可以防止尾矿随处堆存污染环境。因此建设该尾矿库本身就是一项环保工程，可有效地减少尾矿对周边环境的污染；但尾矿库闭库过程中会不可避免地对库区和周边的自然景观、环境要素、生态平衡造成局部的破坏和改变，从而使环境质量发生一定的变化，对库区周围居民生产生活造成一定的影响。其主要表现为以下几个方面：

(1) 固体废弃物

该库堆存约 5.0 万 m³ 尾砂，闭库后对整个滩面进行了覆土、植绿处理，可有效避免固体废弃物对周边环境的污染。

(2) 废气

该库闭库后，对整个滩面进行了覆土、植绿处理，可有效隔绝废气对周边环境的污染。

(3) 废水

该库闭库后对整个滩面进行了覆土、植绿处理，同时，在库周新建了截水沟，滩面新建了排水沟，库内周边及滩面雨水直接进入排水沟排出库外，不会产生新的废水。

(4) 噪声

尾矿库的噪声仅为施工期间的设备所产生，施工期间选择噪声较小的

设备和合调节施工设备可以在很大程度上降低噪，同时尾矿库治理期间较短，故噪声对周围环境影响较小。

（5）水土流失

该尾矿库在闭库建设过程中存在水土流失的情况，主要表现在排洪设施施工过程中开挖和取土场取土。选择合适的取料场和弃渣场，将有利于防止水土流失；选择合适的施工季节也将大大减小水土流失；在生产运行期的水土流失主要发生在堆积滩面的风力侵蚀。

针对该尾矿库设施在闭库施工期产生的水土流失特点，选择合适的水土保持措施：①对尾矿库闭库的取土场土质边坡坡比按 1：1.5 控制；②对开挖较深的地段采取如修挡土墙等护坡措施；③在取土场周边修建截排水沟；④在尾矿库取土场及库边界以上范围加强植树造林工作，做好植被防护，防止水土流失和泥石流的生产。采取以上措施后和闭库后，尾矿库闭库工程造成的水土流失较小。

（6）溃坝

该尾矿溃坝方式涉及多方面，主要可分为滑动、地震、洪水等诱发的溃坝，在发生超过设计标准的连续暴雨、库内浸润线抬升等情况下，均是发展成坝体溃决的潜在原因。闭库设计采取如下措施：

①闭库设计在库区新建了溢洪道做为排洪系统，经对排洪系统排洪能力进行复核，排洪能力满足 200a 一遇的防洪要求，不会出现洪水漫坝的情况；②闭库设计对现有尾矿坝采用碾压堆石进行了压坡加固，经计算，加固后坝体稳定性满足规范要求，不会出现溃坝事故。同时，为降低坝体浸润线，提高坝体稳定性以及有效收集渗滤液，在尾矿坝体内增设了水平排渗管。③在库周修建了截水沟，滩面修建滩面排水沟排水；同时对闭库后

的尾矿库滩面进行覆土植绿处理，使进入库区的地表水不再接触尾矿，故闭库后库区水不会污染下游环境及水体。④闭库后在尾矿坝增设了位移及浸润线观测设施，随时监测坝体位移及浸润线情况。⑤根据坝体情况，做好应急预案，在坝体出现开裂、变形和滑动时及时对其进行加固处理，确保坝体安全。

从安全角度考虑，尾矿库在出现超出设计标准的或不可预知的特殊情况下，不可能完全排除出现垮坝事故、影响库区周围居民生产生活的可能性；在闭库后应加强安全管理和预警工作等，即使在极低概率情况下发生垮坝事故，良好的预警系统和应急预案能将溃坝影响降到最低。尾矿库发生溃坝事故是非常极端的情况，对于此种情况的发生以预防为主，即建立良好的预警系统。

①每年洪水期到来前，对排洪系统进行严格维修检查，防止出现排洪系统失效情况。

②洪水季节设专人职守，出现险情及时处理。

2.4.5 勘察报告结论及建议

通过对尾矿库的调查和钻孔揭示及钻孔原状土的试验，得出以下结论：

(1) 工程的重要性等级为三级，场地属二级场地、地基等级为二级地基，综合确定本次勘察等级为乙级。

(2) 据本次勘察钻孔揭露，勘探深度内，场地地层结构自上而下分别为：素填土、尾砂、粉质黏土、强风化页岩、中风化页岩。

(3) 场地稳定性为基本稳定，勘探深度内未发现有活动断裂构造通过，适宜工程建设。

(4) 据对场地及周边调查，场地内未发现其他埋藏的河道、河浜、墓

穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

(5) 场地素填土属中软土，土层剪切波速 $250 \geq V_s > 150$ ；强风化页岩属中硬土，土层剪切波速 $500 \geq V_s > 250$ ；中风化页岩属软质岩石，土层剪切波速 $800 \geq V_s > 500$ 。场地覆盖层厚度整体大于 5.0m，依据规范判定本场地属于 II 类场地，场地等效剪切波速经验值为 $500 \geq V_{se} > 250$ ，场地土类型属中硬土场地。设计特征周期值为 0.35s，本工程抗震设防类别为标准设防（丙类）。综合判定拟建场地对建筑抗震属一般地段。

(6) 场地地表水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。场地土对混凝土结构及钢筋混凝土中的钢筋具微腐蚀性。应根据相关规范要求对建筑材料采取相应的防护措施。

2.5 建设概况

2.5.1 尾矿库现状

宏源尾矿库闭库工程已施工完毕，准备进入工程安全设施竣工验收程序。宏源尾矿库闭库后，尾矿坝坝顶标高 127.5m，总坝高 12.2m，总库容 $6.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库，排洪系统采用溢洪道排洪方式。现由德兴市宏源矿业有限公司负责宏源尾矿库闭库后的安全管理工作。

2.5.2 库容、等别及建设标准

宏源尾矿库汇水面积为 0.046km^2 ，闭库后最终坝顶高程为 127.5m，总坝高 12.2m，总库容 $6.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，堆积尾砂约 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3$ 。按《尾矿设施设计规范》规定，宏源尾矿库为五等库，考虑到下游有居民，防洪标准按 200a 一遇进行设防。

2.5.3 尾矿库闭库前概况

1. 库区滩面

宏源尾矿库原放矿方式为坝前均匀放矿，滩面整体较平整，滩面整体趋势为坝前高、库中低，沉积滩平均坡降约为2.0%，坝前滩面标高为127.0m，低于坝顶0.5m。勘察期间，库中为积水区，积水面积约0.88万m²，滩面面积约2.15万m²。

2.尾矿坝

尾矿坝为一次性筑坝的碾压土坝。坝顶标高为127.5m，坝底标高为115.3m，顶宽4.5m，坝高12.2m，坝轴线长约100m，内坡比为1:2.0，外坡比为1:1.92。坝体外坡设有草皮护坡，坝体未出现开裂、位移变形现象，坝体坡面及坡脚未发现明显的渗水、漏水现象，坝体运行较正常。

3.排洪排水系统

宏源尾矿库原有排洪系统为溢洪道、排水斜槽+连接井+排水涵管，溢洪道位于左坝肩，排水斜槽+连接井+排水涵管位于库区左岸。

溢洪道：采用砼浇筑而成，进口断面尺寸 $B \times H = 1.0\text{m} \times 0.7\text{m}$ ，底板及边墙厚度0.2m，中间段为涵管，管径 $D = 0.5\text{m}$ ，涵管出口溢洪道断面尺寸 $B \times H = 0.6\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，底板及边墙厚度0.2m。溢洪道进口标高为126.8m，出口标高112.66m，总长度27m。溢洪道未出现堵塞现象，运行工况正常。

排水斜槽+连接井+排水涵管：排水斜槽水平长度26.5m，水力纵坡0.23，进水口标高125.5m，最高进水标高128.5m，采用单格矩形斜槽（ $B \times H = 0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ ），平盖板，C30钢筋混凝土结构，侧墙厚250mm。连接井连结排水斜槽与坝下排水管，尺寸为：内径2.1m，外径2.9m，井高2.6m，圆柱形，C30钢筋混凝土结构。排水管长度208.7m，水力纵坡0.025，管内径0.5m，采用沟埋式，管下设C10混凝土垫层，厚10cm。排水斜槽、连接井及排水涵管均未出现堵塞、开裂、变形等现象，运行工况正常。

坡面排水沟：为加强坡面排水，在尾矿坝外坡面设置了两纵、两横共 4 条排水沟，断面为矩形， $B \times H = 0.2\text{m} \times 0.3\text{m}$ ，横沟和纵沟相互连通，形成坝面排水网，有效地坡面雨水排往下游，坡面排水沟均采用 C20 轻型预制钢筋混凝土结构。

4.尾矿库上坝道路

宏源尾矿库上坝公路仅通至库尾，车辆不能直接通往坝前。

5.排渗设施

尾矿坝体未设置排渗设施。

6.观测设施

原有观测设施已失效。

7.浸润线埋深

根据工程勘察资料，原库内水位标高 126.0m，坝顶水位标高 121.7m（埋深 5.8m），坝脚水位标高 114.5m，水力坡度为 0.14%。库区水位向下游渗流，沉积滩内水位降落总体较缓慢，浸润线出露位置低于坝脚，未从坡面溢出，有利于坝坡的稳定。

2.5.4 尾矿库闭库工程概述

考虑到宏源尾矿库下游环境复杂，有居民，将尾矿库等别由原来的五等库提高一等，按四等库进行闭库设计，主要工程内容有：尾矿坝加固，新增排渗设施，新建左、右岸两条溢洪道，老排洪系统封堵，滩面治理，设置安全监测设施及其他辅助设施等。

2.5.4.1 尾矿坝

1.设计情况

在尾矿坝外坡增设碾压堆石体加固坝体，治理后，坝顶标高 127.5m，

坝高 12.2m，顶宽 6.5m，外坡比为 1：2.5，堆石体外坡采用 0.3m 厚干砌块石护坡。在新老坝体结合处设置 0.6m 厚粗砂反滤层，反滤层中间铺设 400g/m² 土工布一层，反滤层底部埋设纵横向导渗管，为φ90PE 开孔花管，外包 400g/m² 土工布一层，横向布置一根，纵向间隔 15m 布置一根，出口通往下游渗水收集池。坝脚排水沟采用 C20 砼浇筑，断面尺寸为 B×H=0.3m×0.3m，总长 38.0m。为方便人员巡检，在尾矿坝外坡面设人行踏步，踏步采用 C20 砼浇筑。

堆石反压压坡体加固前，要求将底部耕植土、腐植土及淤泥质土层清除干净，坝基要求坐落在强风化基岩层上。反压体石料要求采用中风化岩石，最大粒径 40~50cm，饱和抗压强度≥30MPa，软化系数≥0.75，含泥量不大于 5%，碾压遍数现场实验确定，碾压后的坝体要求孔隙率不大于 30%，干容重不小于 19.5kN/m³。

2.变更设计说明情况

考虑坝顶与周边环境有效协调、整体美观性，在坝顶进行植被（铺设草皮）绿化，更进一步加固坝体。受施工季节影响，目前植被生长环境恶劣，存活率极低，考虑明年春季后期植被。

3.现场检查情况

已按设计要求将坝体加固，治理后坝顶标高 127.5m，坝高 12.2m，顶宽 6.5m，外坡比为 1：2.5，堆石体外坡采用 0.3m 厚干砌块石护坡。在新老坝体结合处设置 0.6m 厚粗砂反滤层，反滤层中间铺设 400g/m² 土工布一层，反滤层底部埋设纵横向导渗管，为φ90PE 开孔花管，外包 400g/m² 土工布一层，横向布置一根，纵向间隔 15m 布置一根，出口通往下游渗水收集池。坝脚排水沟采用 C20 砼浇筑，断面尺寸为 B×H=0.3m×0.3m，总长 38.0m。

为方便人员巡检，在尾矿坝外坡面偏中部设置了 C20 砼人行踏步。

为确保与周边环境有效协调、整体美观性，受施工季节影响，目前植被生长环境恶劣，存活率极低，企业考虑明年春季后期植被。



图 2-3 尾矿坝外坡面现状图

2.5.4.2 排渗设施

1. 设计情况

为有效收集坝体渗水，降低坝体浸润线（200a 一遇洪水时最不利工况），在尾矿坝 116.5m 标高设 5 根 $\phi 75$ PE 水平排渗管，采用钢管作套管打入 5 根水平排渗管，垂直坝轴线均匀布置，间距 8m，坡度 3%，长度 60m，集渗段长 15m，引流段长 45m。

排渗管采用钢管作套管施压打入坝内，管材为 $\phi 75$ PE 管，集渗段每周开 4 个 1cm 的孔，间距 3cm，梅花型布置，开孔管身两头用土工布包裹并用铁丝扎紧。水平排渗管施工时，需控制好坡度，先采用钻机+套管成孔，然后再用人工或机械将 PE 管插入孔内，PE 管插入前，需将前端包裹土工布绑扎好，避免在施工过程中脱落。

外部排渗管 $\phi 75$ PE管，总长度 $L=40\text{m}$ ， $\phi 110$ PE管，总长度 $L=35\text{m}$ ，出口通往下游渗水收集池。

排渗管出口新建渗水收集池，采用C30钢筋砼浇筑，断面尺寸为 $L\times B\times H=5\text{m}\times 5\text{m}\times 2\text{m}$ ，底板及壁厚 0.3m 。渗水收集池基础以强风化页岩为持力层，为防止人员坠落，渗水收集池顶部设不小于 1.2m 的不锈钢防护栏。

2.现场检查情况

已按设计要求，新增排渗设施。在尾矿坝 116.5m 标高设5根 $\phi 75$ PE水平排渗管，采用钢管作套管打入5根水平排渗管，垂直坝轴线均匀布置，间距 8m ，坡度 3% ，长度 60m ，集渗段长 15m ，引流段长 45m 。



图 2-4 排渗管

2.5.4.3 排洪排水系统

1.设计情况

考虑到老排水斜槽及涵管断面尺寸较小，长度较长，闭库后很难对其维护和管理，故闭库设计对老排水斜槽和排水涵管进行封堵（全断面C20混凝土充填）。同时，原溢洪道修建时间久远，施工质量不详，局部有开裂、变形等现象，为确保闭库后排洪系统的永久安全，在左、右坝肩重新

修建溢洪道做为尾矿库闭库后的主排洪系统，并在库周增设截水沟，滩面增设排水沟加强库区排洪。

(1) 溢洪道

在左、右岸坝肩修建溢洪道，新建溢洪道采用 C30 钢筋砼浇筑，底部设 0.1mC15 素砼垫层，断面为梯形。

左岸溢洪道进口段过水净断面尺寸：上宽×下宽×高=2.8m×2.2m×1.0m，底板及壁厚 0.25m，长度 10m，进口底板标高 125.5m，出口底板标高 125.5m，平均坡降 0%；泄流段过水净断面尺寸：上宽×下宽×高=1.1m×0.5m×1.0m，底板及壁厚 0.2m，长度 63.0m，进口底板标高 125.5m，出口底板标高 112.0m，平均坡降 21.0%。

右岸溢洪道进口段过水净断面尺寸：上宽×下宽×高=2.8m×2.2m×1.0m，底板及壁厚 0.25m，长度 5m，进口底板标高 125.5m，出口底板标高 125.5m，平均坡降 0%；泄流段过水净断面尺寸：上宽×下宽×高=1.1m×0.5m×1.0m，底板及壁厚 0.2m，长度 31.5m，进口底板标高 125.5m，出口底板标高 113.0m，平均坡降 40.0%。

为便于库区水位监测，在溢洪道进口侧壁安装水位标尺。

因溢洪道泄流段坡度陡于 5.0%，为防止渠底冲刷，渠底应采用消力坎作相关的防冲刷措施。

根据工勘资料显示，新建溢洪道沿线粉质粘土层厚度为 1.0~1.5m，粘土层下部为强风化页岩，其承载力为 350kPa，以强风化页岩作为新建溢洪道的基础持力层。

(2) 消力池

在左、右岸溢洪道出口新建消力池，采用 C30 钢筋砼浇筑，断面尺寸

为 $L \times B \times H = 5\text{m} \times 3\text{m} \times 2\text{m}$ ，底板及壁厚 0.3m。消力池基础以强风化页岩为持力层，为防止人员坠落，消力池顶部设不小于 1.2m 的不锈钢防护栏。

(3) 坝前排水沟

在坝前新建一条横向排水沟，采用 C30 钢筋砼浇筑，底部设 0.1m 厚 C15 素砼垫层，断面尺寸为上宽 \times 下宽 \times 高 $=0.86\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，底板及壁厚 0.2m，排水沟长 112.0m，排水沟中间高，两头低，出口与连接池相接。

(4) 滩面排水沟

在治理后滩面修建 3 条“人行型”滩面排水沟，采用 C20 砼浇筑，断面尺寸为 $B \times H = 0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ，总长 337.0m，排水沟中间高、两头低，出口与库周截水沟相通。

(5) 库周截水沟

为实现库区清污分流，在库周设置截水沟，采用 C30 钢筋砼浇筑，底部设置 0.1m 厚 C15 素砼垫层，断面尺寸为上宽 \times 下宽 \times 高 $=0.86\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，总长 596.0m，截水沟库尾高、坝前低。

(6) 连接池

为使库周截水沟、坝前排水沟及溢洪道更好的连接，在其结合处设置 C30 钢筋砼连接池，连接池断面为 $L \times B \times H = 3.0\text{m} \times 3.0\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，底板及壁厚均为 0.3m。

(7) 新建溢洪道、库周截水沟及库内其他排水沟混凝土浇筑时应充分振捣密实，不允许出现蜂窝麻面。混凝土浇筑后应及时养护，养护工作不得小于 14d。为防止其发生不均匀沉降，每隔 6m 设置一道伸缩缝，拐点处增设一道。排洪沟在施工完成后两侧用原土回填夯实，原土回填高度应略高于沟顶 10cm。

2. 变更设计说明情况

因尾矿库滩面增加 50cm 的种植土层，库周截水沟顶部砌筑砖墙，防止库内种植土滑落掩埋水沟，库尾曲线沟为便于施工变更为直线沟，滩面修建 3 条“人行型”排水沟为便于施工变更为直线沟。变更后不影响尾矿库排洪系统，满足要求。

3.现场检查情况

已按设计要求，在尾矿坝左、右岸坝肩重新修建了溢洪道，溢洪道基础清基至强风化页岩，采用 C30 钢筋砼浇筑，断面呈倒梯形。其中：左岸溢洪道进口段上宽 2.8m、下宽 2.2m、高 1.0m，进、出口底板标高 125.5m，泄流段上宽 1.1m、下宽 0.5m、高 1.0m，进口底板标高 125.5m，出口底板标高 112.0m，平均坡降 21.0%；右岸溢洪道进口段上宽 2.8m、下宽 2.2m、高 1.0m，进、出口底板标高 125.5m，泄流段上宽 1.1m、下宽 0.5m、高 1.0m，泄流段 1.1m、下宽 0.5m、高 1.0m，进口底板标高 125.5m，出口底板标高 113.0m，平均坡降 40.0%。

在周截水沟、坝前排水沟及溢洪道结合处设置了 C30 钢筋砼连接池，断面为 $L \times B \times H = 3.0\text{m} \times 3.0\text{m} \times 1.5\text{m}$ 。在左、右岸溢洪道出口设有消力池，基础清基至强风化页岩，采用 C30 钢筋砼浇筑，断面尺寸为 $L \times B \times H = 5\text{m} \times 3\text{m} \times 2\text{m}$ ，连接池、消力池顶部均设有不锈钢防护栏。

在坝前新建了 C30 钢筋砼横向排水沟，断面尺寸为上宽 \times 下宽 \times 高= $0.86\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，排水沟中间高，两头低，出口与连接池相接。

在治理后的尾矿库滩面上修建了 3 条 C20 砼直线形排水沟，断面尺寸为 $B \times H = 0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ，排水沟中间高、两头低，出口与库周截水沟相通。

在库周设置了截水沟（库周截水沟顶部砌筑砖墙，库尾修建了直线沟），截水沟采用 C30 钢筋砼浇筑，断面尺寸为上宽 \times 下宽 \times 高= $0.86\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，

截水沟库尾高、坝前低。每隔 6m 左右设置一道木板伸缩缝，并考虑到挤压因素，在截水沟设有支撑钢管。



图 2-5 左、右岸坝肩溢洪道、连接池



图 2-6 左、右岸坝肩溢洪道出水口消力池



图 2-7 坝前排水沟、滩面排水沟、库周排水沟

2.5.4.4 老排洪系统封堵

1.设计情况

考虑到老排水斜槽及涵管断面尺寸较小，长度较长，闭库后很难对其维护和管理，故闭库设计对老有排水斜槽和排水涵管进行封堵（全断面 C20 混凝土充填），防止其闭库后出现断裂、漏砂等现象，同时，亦可避免人员等进入管内出现的安全事故。

2.现场检查情况

经现场检查和询问企业、施工、监理单位，已按设计要求，对老排水斜槽和排水涵管进行封堵（全断面 C20 混凝土充填）。



图 2-8 排水斜槽封堵前 排水斜槽封堵后

2.5.4.5 滩面治理

1.设计情况

为确保闭库后滩面不积水，对现有滩面调坡治理。设计先将库中积水排出干净，待库区尾矿表面干涸之后再在积水区回填块石进行抛石挤淤（因抛石挤淤具有一定的不确定性，具体以实际发生量为准），之后再回填尾砂+风化土石料进行滩面调坡，调坡完成后，滩面为库尾高、坝前低，坡度 0.5%，库尾滩面标高 127.0m，坝前滩面标高 126.0m。

对滩面调坡完成后，在滩面上部覆盖 20cm 厚的自然土并均匀压实，最后铺设厚度 30cm 厚的种植土层。覆土完成后，滩面为库尾高、坝前低，坡度 0.5%，库尾滩面标高 127.5m，坝前滩面标高 126.5m。

表层覆土工作完成后，在滩面撒上草籽，保持水分直到发芽成活。草籽成活发芽后可施一定的化肥，使其长得更好。

2.变更设计说明情况

由于在滩面治理施工过程中抛石挤淤的不确定性，以及原设计种植土层的铺设厚度 30cm 偏薄，不利于植物后期生长发育，根据对当地土质及植物的生长环境要求的调查情况，将铺设种植土层厚度由原来的 30cm 调为 80cm，较原设计滩面标高增加 50cm 的种植土层，其他要求不变。考虑到滩面标高的变化，将原来的滩面排水沟顶高与底高同时根据滩面标高进行调整，以保证滩面排水沟断面尺寸不变。受施工季节影响，目前植被生长环境恶劣，存活率极低，考虑明年春季后期植被。

中图设计有限公司 2025 年 9 月的《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程设计总结报告》，结合宏源尾矿库闭库工程完工情况，将原设计“滩面为库尾高、坝前低”，调整为：最终形成中间高库尾库前两头低的滩面，不影响排洪要求。

3.现场检查情况

已按设计及变更设计要求，对滩面进行了土石料挤压淤泥、回填粘土治理，库面总体上库中高、库尾和坝前低，库面排水沟两侧滩面稍高于排水沟，左右环库沟内侧滩面稍高于截水沟，坡度 0.5%，不影响排水沟、截水沟正常收集雨水和排水功能；滩面表层覆土工作完成后，受施工季节影响，目前植被生长环境恶劣，存活率极低，尚未撒播草籽，企业已购置好了草籽和肥料，准备明年春季后期气候变暖进行植被。



图 2-9 撒播草籽前库面状况

2.5.4.6 观测设施

1. 设计情况

(1) 人工监测

① 坝体位移观测设施

在尾矿坝坝顶及外坡 122.0m 及 116.0m 标高分别设置一个位移观测设施，在两边山体上各布一个位移基桩点。

水平位移观测采用视准线法或前方交会法。对尾矿坝位移的观测初期为每月观测一次，当尾矿坝的变形量已基本稳定，并已掌握其变化规律后，可逐渐减为每季度观测一次。但遇地震或久雨之后，库内高水位，渗透情况显著变坏等不利情况应增加观测次数。

② 坝体浸润线观测设施

在闭库后尾矿坝坝顶及外坡 122.0m 及 116.0m 标高布置 1 条浸润线观测横断面，共设 3 个观测点。

坝体浸润线观测采用 PVC 管观测，其做法采用 $\phi 50\text{mm}$ PVC 管，下端开孔（开孔段长度 0.4m）并封闭后埋入坝面孔径 $\phi 135\text{mm}$ 钻孔内，再回填砂土，埋设深度应为浸润线下 2.0m 处。

浸润线观测初期应每周观测一次，以后逐渐少到十天一次，最后一般一个月观测一次即可，但遇久雨之后或库内高水位，渗透情况显著变化等不利情况应增加观测次数，必要时每天观测一次。浸润线控制最小埋深详见下表。

表 2-2 浸润线控制埋深

高程 (m)	127.5	122.0	116.0
控制埋深 (m)	9.0	5.5	3.0

参照《尾矿设施设计规范》， $H < 30$ ，浸润线最小埋深不小于 2m，符合设计规范要求。

(2) 在线监测

在线监测系统由现场数据、数据采集和传输、现场监控报警、中心网络发布四部分组成，实现对坝体变形、坝体渗流、库水位、降水量等的全面自动化监测，自动化设备监测清单见表 2-3。

在线监测系统数据应及时与人工监测数据进行对照，相互印证监测系统的可靠性。

表 2-3 设备清单

监测项目	产品名称	布置位置	数量 (台/套)
坝体表面位移	GPS 接收机+自动型全站仪	与人工监测布置相同	5
坝体内部位移	测斜仪	与人工监测布置相同	5
渗流	液压计	与人工监测布置相同	3
库水位	超声波液位计	溢洪道	2
降水量	容栅式雨量计	库区	1
湿度、温度	温湿度仪	库区	1
可视化监测	高清红外网络球机	溢洪道进、出口	4

2.变更设计情况

由于该尾矿库为五等库，且为闭库后销号，根据该尾矿库以往的运行

情况及类似尾矿库销号后的管理经验，不设置在线监测设施。

3.现场检查情况

企业已分别在尾矿坝坝顶、外坡 122.0m、116.0m 标高处设置了设施、浸润线观测点，以及在尾矿坝两侧山体稳固区域设置了位移基桩点。在左、右溢洪道内壁上标识有库水位标尺（红漆刻度线）。根据企业提供的观测记录，坝体有位移、沉降现象，但变化量很小，属于自然规律，浸润线埋深 4.73m、4.75m、无水，符合规程规范要求。



图 2-10 坝体位移观测桩

浸润线观测孔

库水位标尺

2.5.4.7 辅助设施

1.设计情况

(1) 在库区内设立清晰的安全警示标志共 10 个，其中右侧道路入口处设置交通安全标志，其他设置在尾矿坝下游及库内处。

(2) 库区配备雾炮机，防止在库内闭库施工过程中，旱季易起尘污染周边环境。

(3) 库区现场作业人员配备护目镜及口罩等设施，防止库区尾砂扬尘等因素危害作业人员身体健康。

(4) 为便于库区闭库施工及闭库后尾矿库应急抢险，在库区修建环库道路，采用碎石路面，宽度 3.5m，厚度 0.3m，长度 L=628m。

2.现场检查情况

按设计要求分别在库区内如入库道路、山体陡峭处、沉淀池等处设置了安全警示标志，在库区修建了应急抢险道路，采用碎石路面。



图 2-11 部分安全标志、标识牌

库区道路

2.5.5 安全管理

2.5.5.1 安全管理制度

德兴市宏源矿业有限公司制订了安全管理制度，基本符合安全生产有关法规的要求。

2.5.5.2 闭库安全管理技术要求

依据《尾矿库安全监督管理规定》、《尾矿库安全规程》要求，德兴市宏源矿业有限公司加强对尾矿库闭库后的安全管理。

2.5.5.3 事故应急救援预案

德兴市宏源矿业有限公司针对垮坝、漫顶等安全事故和重大险情制定应急救援预案，并进行了预案演练。

2.5.6 安全设施投入

根据《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全监管总局令第 75 号）的规定，德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施包括：尾矿坝加固，新增排渗设施，新建左、右岸两条溢洪道，老

排洪系统封堵，滩面治理，设置安全监测设施以及其他辅助设施等。本项目概算根据工程量进行计算，总投资为 1093.07 万元，其中专用安全设施投资为 967.64 万元，其他费用为 125.43 万元。

实际总投入为 1070.83 万元，其中安全设施投入为 857.52 万元，其他费用为 213.31 万元。

2.6 变更设计情况

2025 年 7 月 30 日，中图设计有限公司编制了《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程变更设计说明书》：

1.坝顶面草皮覆盖：原设计在尾矿坝外坡增设碾压堆石体加固坝体，考虑坝顶与周边环境有效协调、整体美观性，在坝顶进行植被（铺设草皮）绿化，更进一步加固坝体。受施工季节影响，目前植被生长环境恶劣，存活率极低，考虑明年春季后期植被。

2.滩面治理：由于在滩面治理施工过程中抛石挤淤的不确定性，以及原设计种植土层的铺设厚度 30cm 偏薄，不利于植物后期生长发育，根据对当地土质及植物的生长环境要求的调查情况，将铺设种植土层厚度由原来的 30cm 调为 80cm，较原设计滩面标高增加 50cm 的种植土层，其他要求不变。考虑到滩面标高的变化，将原来的滩面排水沟顶高与底高同时根据滩面标高进行调整，以保证滩面排水沟断面尺寸不变。受施工季节影响，目前植被生长环境恶劣，存活率极低，考虑明年春季后期植被。

3.因尾矿库滩面增加 50cm 的种植土层，库周截水沟顶部砌筑砖墙，防止库内种植土滑落掩埋水沟，库尾曲线沟为便于施工变更为直线沟，滩面修建 3 条“人行型”排水沟为便于施工变更为直线沟。变更后不影响尾矿库排洪系统，满足要求。

4.监测设施：由于该尾矿库为五等库，且为闭库后销号，根据该尾矿库以往的运行情况及类似尾矿库销号后的管理经验，不设置在线监测设施。

中图设计有限公司 2025 年 9 月的《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程设计总结报告》，结合宏源尾矿库闭库工程完工情况，将原设计“滩面为库尾高、坝前低”，调整为：最终形成中间高库尾库前两头低的滩面，不影响排洪要求。

2.7 施工监理概况

2.7.1 施工监理单位基本情况

1. 施工单位

德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程由江西志帮实业有限公司负责施工。江西志帮实业有限公司持有德兴市市场监督管理局 2024 年 10 月 10 日换发的营业执照，统一社会信用代码：9136118159182350xx。持有江西省住房和城乡建设厅 2024 年 10 月 11 日颁发的《建筑业企业资质证书》，资质等级为矿山工程施工总承包贰级（2024/08/15），证书编号为 D236019529，有效期：2029 年 6 月 28 日，建筑工程施工总承包壹级资质，证书编号为 D136132543，有效期：2029 年 4 月 25 日；持有江西省住房和城乡建设厅 2022 年 6 月 24 日颁发的安全生产许可证，证书编号为（赣）JZ 安许证字 [2013] 050020 号，有效期：2025 年 4 月 18 日至 2028 年 4 月 18 日。配有项目负责人、安全员、施工员、质量员、材料员、资料员、标准员、机械员等，上述人员持有建造师证书及安全员、施工员、质量员、材料员、资料员、标准员、机械员等施工任职资格证书。施工单位资质符合有关的法律法规要求。

德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程施工前，江西志帮实业有限公司根据本项目特点，编制了《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程施工组织设计》；严格履行了“图纸会审”、“工程材料/构配件/设备进

场报审报验”及“工程开工申请”“对作业人员进行了安全教育培训、安全技术交底”“对作业现场进行了施工测量放线”等手续。

施工过程中，江西志帮实业有限公司认真领会设计意图、组织精干力量，按照设计图纸、业主、施工监理的要求，集中力量精心施工和坚持实行内部“三检”制度，严格质量控制过程，按设计和规范要求进行了原材料进场检验工作，采购的原材料具有质量证明文件、合格证书，并对原材料进行见证抽样送检，经检测合格后使用。

在施工过程中，严格执行质量检查，每道工序施工完毕，经验收合格后才进入下一道工序施工。严格执行隐蔽工程检查验收、材料试验检验等制度，坚持安全文明生产，确保整个施工期间没有一起人身、设备及工程质量事故。

施工单位完善、提交了《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程施工工作总结报告》、竣工图。

2.监理单位

德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程由桐庐居安工程咨询有限公司负责施工监理。桐庐居安工程咨询有限公司持有桐庐县市场监督管理局2022年8月29日换发的营业执照，统一社会信用代码：91330122314605838Y（1/4），营业期限：2014年8月26日至长期；持有浙江省住房和城乡建设厅2023年3月08日颁发的《工程监理资质证书》，资质等级为矿山工程监理资质乙级，证书编号为E233055346，有效期：2023年02月15日至2028年02月14日。监理单位资质符合有关的法律法规要求。桐庐居安工程咨询有限公司派监理工程师、监理员各一名开展德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程施工监理工作，监理工程师、监理员均持证上岗。

桐庐居安工程咨询有限公司建立隐蔽工程验收制度、旁站监理方案、见证取样送检制度，组织“图纸会审”1次，召开监理例会2次，协调、检查施工过程中出现的进度、质量、安全等问题。严格转序控制关和材料质量控制关，监理工程师对各分部工程的每一道工序严格检查，坚持做到事前、事中、事后控制相结合并以事前控制为主的控制方法，做到上道工序未达到设计及规范要求决不准进入下道工序施工；对进场的砂、石、水泥、钢筋，先报验，检查水泥、钢筋的出厂合格证、质保单、材质试验报告，并对水泥、钢筋、砂、碎石等原材料均严格按照规定见证取样，检测合格后再由实验室提供配合比。见证取样、验收共计7种主材，14个批次、76个检验批。严把工程施工质量关，对溢洪道、消力池、排水沟砼浇筑等施工工序进行旁站监理。严格按设计要求进行监理和组织32个隐蔽工程验槽、工程质量验收及六个分部工程（坝体外坡加固工程、水平排渗管安装工程、溢洪道及截水沟新建工程、老排洪系统封堵工程、滩面治理工程、观测设施工程）、20个分项工程质量评定，所有评定结果均为合格。并编制了《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程监理工作总结》。

2.7.2 建设项目施工进度及质量控制情况

1. 建设项目进度控制情况

德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程合同工期：2025年5月15日至2025年8月31日，实际开工日期：2025年5月16日，完工日期：2025年9月5日。工程进度控制较好。

2. 重点分项工程以及隐蔽工程质量控制和验收情况

(1) 施工过程管理控制要求

材料的质量控制：材料的采购根据合同、设计规定的要求及材料质量、供

货能力选择合格的供货厂家，采购前提供样品给建设单位、监理单位认可后方进行订货；把好所有材料的进场控制和材料检验关，各种材料须有出厂合格证和材质化验单才允许进场使用；对进场的钢筋、水泥等材料都按规范要求进行了二次检验，检验合格后方能使用于结构上，杜绝了不合格的材料进场。

（2）施工过程控制

①严把工序交接验收关。工序交接必须经监理人员检查验收，前道工序不合格时，不得转入下道工序的施工。例如在溢洪道、排水沟、消力池的混凝土浇筑等确保上道工序检验合格才能进行下道工序的施工。

②对重要部位和关键节点施工，实行旁站监理。溢洪道、排水沟、消力池的砼浇筑施工等，监理工程师都做到了定期的进行旁站监理。

③坚持按施工图纸、会审纪要、经设计人员和业主同意的施工技术方案进行施工。

④按规定对主要材料实行见证取样送检制度。为保证使用材料符合要求，施工及监理人员按要求对混凝土在施工现场取样送检（由德兴市铜都建设工程质量检测有限公司对混凝土抗压强度进行了检测）。从检测情况统计，全部符合设计文件强度等级的要求。宏源尾矿库闭库工程使用的水泥、砂、碎石、钢筋、混凝土配合比以及混凝土抗压强度全部由德兴市铜都建设工程质量检测有限公司负责检测，出具了检测报告；并对完工后的左右溢洪道、连接池、消力池的成品混凝土抗压强度，委托德兴市铜都建设工程质量检测有限公司采用回弹法检测，上述原材料、中间产品、成品的检测结论均为合格，检测方法、检测部位、检测数量、检测频次均按相关规程规范实施，符合设计、规范要求。

⑤严格隐蔽工程验收制度。开挖、钢筋绑扎、模板安装等工序隐蔽前，

监理单位要求施工单位自检，在自检合格的基础上，视工程的重要程度，建设单位召集监理、设计、施工方代表进行联合验收，保证工程有条不紊推进，保留有地基验槽记录。

2.7.3 工程质量评定

2025年9月5日，由德兴市宏源矿业有限公司、江西志邦实业有限公司、桐庐居安工程咨询有限公司、中图设计有限公司等单位对宏源尾矿库闭库工程进行了交工验收。验收意见：检测批资料齐全、完整，分部、分项及单位工程验收合格，施工过程中严格按照设计图纸及规范规定要求施工，工程质量控制资料、验评资料及施工资料齐全、完整，符合要求，施工材料具有出厂合格证，进场二次试验报告，均为合格产品，工程实体质量观感良好，符合规范及设计要求。工程质量合格，具备交工条件。

2.8 安全设施目录

宏源尾矿库闭库工程项目的安全设施、专用安全设施见表 2-4。

表 2-4 宏源尾矿库闭库工程安全设施表

序号	名称	描述
1	尾矿坝加固	堆石反压尾矿坝外坡体
2	排渗设施	水平排渗管
3	滩面治理	滩面调坡、覆土
4	排洪系统	库周截水沟、滩面排水沟、溢洪道等
5	监测设施	人工观测设施（坝体位移观测桩、位移观测基点、浸润线观测孔、库水位标尺）
6	其它	项目公示牌、安全标志牌、库区道路

3 主要危险、有害因素辨识

根据项目的特点，分析和辨识该尾矿库可能存在的各种危险和有害因素的种类和程度。

3.1 尾矿库主要危险和有害因素

3.1.1 溃坝

尾矿库一旦发生溃坝，将对下游地区的人员生命和财产造成巨大危害，对环境造成严重污染。由于勘察、设计、施工和管理的全过程中，任何一个环节有问题，都可能导致尾矿库不能正常使用，甚至发生溃坝事故。

1.可能造成溃坝事故的主要因素：

(1) 自然条件不良，如库区或坝体存在地形、地质、水文气象、尾矿性质、地震等影响尾矿库及各构筑物稳定性的不利因素。该尾矿库库区及周边为低山丘陵地貌，属构造剥蚀地形。地形陡峻，总体地形西南高北东低。沟底可见基岩裸露，山坡覆盖残坡积土，厚度不大。尾矿库利用山谷谷口位置筑坝建库，两侧地形相对陡峭，山体坡度为 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，山坡植被较发育。尾矿库区周边小冲沟较发育，但其规模都较小，库区自然边坡均处于平衡状态，不良地质现象（崩塌、滑坡等）不发育，虽然汇水面积不大，但当出现暴雨时，有可能形成冲击力，破坏力很强的山洪、泥石流或特大山洪暴发，山洪的爆发冲击库区上游周边山体，导致山体滑坡；

(2) 勘察工作不细致，对尾矿库工程地质与水文地质勘察不详细，对库区、坝基、排洪管线等处影响尾矿库及各构筑物稳定性的不良地质条件未查明；

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

满足设计规范要求等；

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

(5) 尾矿库运行中管理不当，尾矿库滩面不均匀，库内水位过高，安全超高；

(6) 其他因素的影响，如人们对尾矿库重要性认识程度不高，周边人际关系协调不到位，在库区和尾矿坝上进行乱采、滥挖、爆破等非法作业，都有可能造成溃坝事故发生。

2.危害形式：

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

- (1) 造成村庄、山林、农田被大量尾矿泥石流和水冲毁；
- (2) 可能造成库区下游范围内的人员伤亡；
- (3) 严重阻塞下游河道，污染水质及沿途土石环境；
- (4) 对企业正常安全生产造成极大的经济损失。

宏源尾矿库竣工后，技术参数与设计相符。坝体无沉陷、滑坡、裂缝，未出现深层滑动迹象；防洪排水系统运行正常。尾矿库发生尾矿溃坝事件的可能性很小。但尾矿库一旦溃坝会造成直接重大经济损失和人员伤亡，危害程度严重，所以企业仍应加强尾矿库的管理和巡查工作。

3.1.2 洪水漫坝

1.造成洪水漫坝的主要原因：

- (1) 排洪系统能力不够，排洪设施、排水能力不符合设计要求；

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

2.危害形式：

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

3.1.3 山体滑坡

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

- (1) 库区岸坡周边存在不良地质条件，稳定性差；
- (2) 库区内尾砂外溢对土壤有一定程度的破坏，可能局部影响周边山体的稳定性，从而导致山体局部失稳、滑坡；
- (3) 梅雨季节雨水量过大有可能形成冲击力、破坏力很强的山洪或特大山洪爆发，山洪爆发直接冲击库区岸坡周边山体，导致山体滑坡；

2.危害形式：库区岸坡周边山体稳定性因素直接影响尾矿库的安全，有可能造成洪水漫坝，破坏坝体构筑物及防洪设施，更为严重的是造成尾矿坝决口、溃坝。宏源尾矿库山坡坡度较缓，未见有滑坡、沉陷、泥石流等不良地质现象。因此，发生较大山体滑坡的可能性很小，但库区的简易公路有可能发生局部的边坡失稳，应引起高度重视，加强监护检查管理。

3.1.4 淹溺危害

管理人员在库区内巡视检查等作业时，存在淹溺危险。

1.造成淹溺事故的主要因素为：

- (1) 巡视库区时不小心掉入坝基底部消力池、坝基底部水塘；
- (2) 没有设置护栏或护栏不符合安全规程要求；
- (3) 地面湿滑。

2.危害形式：

由于宏源尾矿库系山谷型尾矿库，坝基底部有消力池及水塘，坝顶左右溢洪道设有连接池。因此，在巡视检查过程中有可能发生落水，造成淹溺事故；特别是在汛期最容易发生。淹溺主要存在部位是消力池及水塘。

3.1.5 高处坠落

高处坠落是指基准面 2m 以上的高度上进行作业时，作业人员有可能从高处坠落下来，而造成人身伤亡。在雨季行人（管理人员或周围居民）容易造成滑倒。因此，在巡视检查过程中有可能发生高处坠落。主要存在部位：尾矿坝等。

尾矿库闭库竣工后，发生高处坠落事故的可能性很小，但要注意防范。

3.1.6 雷击

该库区有雷击发生现象，尾矿库管理人员、操作人员或检查人员有遭到雷击的可能性，从而造成人员伤亡事故。

3.1.7 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。由于该尾矿库有通往尾矿库坝顶的应急道路，易发生车辆伤害事故。

3.2 有害因素分析

3.2.1 环境污染

尾矿库溢流外排水的主要污染物是水质的 pH 和 SS（悬浮物），因此该尾矿库主要的污染物来自水污染源。据调查国内矿山尾矿库运行的经验

数据，暴雨期尾矿库排水除悬浮物（SS）的浓度比平常略有升高外，重金属浓度一般比平常低。同时，选厂尾矿废水中含有选矿药剂、重金属等，生产运行中一但外泄，将会造成下游农田污染。暴雨时，部分细小颗粒尾矿将随洪水流失，会轻度淤塞农田排水沟和污染下游环境。

3.2.2 尾砂泄漏

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

3.2.3 高、低温

1.在炎热的夏季，尾矿库地处南方持续高温时间长、环境湿度大。若不注意防护，可导致人员中暑。

2.在寒冷的冬季，低温冰冻、霜害时间长，若不注意防护，可导致人员冻伤。

3.3 危险、有害因素辨识与分析结论

综上所述，评价组认为德兴市宏源矿业有限公司尾矿库存在溃坝、洪水漫坝、山体滑坡、高处坠落、车辆伤害、淹溺以及环境污染、尾砂泄漏、雷击、高、低温等主要危险和危害因素。其中溃坝、洪水漫坝和山体滑坡会引发重大安全事故，有可能造成重大人员伤亡和财产损失以及环境污染，属于重大危险有害因素，虽然发生的可能性相对较小，应引起高度重视。

4 评价单元划分和评价方法选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 概述

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

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

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

4.1.2 评价单元划分

按照评价单元划分原则和方法，考虑该尾矿库中危险、有害因素的危害程度，将德兴市宏源矿业有限公司尾矿库划分如下评价单元：安全设施“三同时”程序、尾矿坝、防洪排水系统、安全监测设施、辅助设施、安全管理六个评价单元。

4.2 评价方法选择

本次评价主要采用事故树分析法、安全检查表法进行定性、定量分析

评价，主要检查安全设施、设备、装置、安全措施和管理等是否符合规定，检查的结果为“符合”与“不符合”两种，安全设施设计不涉及的内容以及尾矿库环保设施不列入评价范围。

表 4-1 评价方法一览表

评价单元	评 价 方 法
安全设施“三同时”程序单元	安全检查表法
尾矿坝单元	安全检查表法、事故树分析法
防洪排水	安全检查表法、洪水复核
监测设施单元	安全检查表法
辅助设施单元	安全检查表法
安全管理单元	安全检查表法

4.3 评价方法简介

4.3.1 事故树分析

1.分析的目的

事故树分析亦称作故障树分析，通过分析达到以下目的：

(1) 识别导致事故的基本事件，减少导致事故基本原因的线索，降低事故发生的可能性；

(2) 对导致事故的条件因素及逻辑关系能做出全面、简洁和形象的描述；

(3) 便于查明系统内固有的或潜在的各种危险因素；

(4) 使人员全面了解和掌握各项防灾要点；⑤便于进行逻辑运算，进行定性、定量分析和系统评价。

2.基本程序

(1) 事故树分析的基本程序如下：

①熟悉系统；②调查事故；③确定顶上事件；④确定目标值；⑤调查原因事件；⑥画出事故树；⑦分析：按事故树结构进行简化，确定各基本

事件的结构重要度。

(2) 最小割集

能够引起顶上事件发生的最低限度的基本事件的集合，称为最小割集。最小割集表明系统的危险性，每个最小割集都是顶上事件发生的一种可能渠道。最小割集数目越多，系统越危险。

(3) 结构重要度分析

是分析基本事件对顶上事件影响程度，为改进系统安全性提供信息的重要手段。可利用最小割集分析判断结构重要度系数，系数越大影响程度越大。

4.3.2 安全检查表分析法

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

1.安全检查表编制的主要依据：（1）有关法律、法规、标准；（2）事故案例、经验、教训。

2.安全检查表分析三个步骤：（1）选择或确定合适的安全检查表；（2）完成分析；（3）编制分析结果文件。

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

5 安全设施符合性评价

根据有关法律、法规、标准、规范和《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计》《设计变更说明书》等相关规定，结合现场检查、竣工验收资料等相关资料，针对建设项目实际建设方案，对每一单元所选用的评价方法进行定性、定量分析评价。

按照评价单元划分原则和方法，考虑宏源尾矿库实际情况，划分安全设施“三同时”程序、尾矿坝、防洪排水系统、安全监测设施、辅助设施、安全管理等六个评价单元，对每一单元应用安全检查表法进行定性、定量分析评价，主要检查安全设施、设备、装置、安全措施和管理等是否符合规定，分析评价其安全有效性。检查的结果为“符合”与“不符合”两种，安全设施设计不涉及的内容以及尾矿库环保设施不列入评价范围。

本报告主要依据《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》及《金属非金属矿山建设项目安全设施设计编写提纲》的附件 2-3《金属非金属矿山尾矿库建设项目安全设施竣工验收表》。各单元安全检查表的检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项，分析、评价其符合性、安全有效性，并对每一单元进行评价总结。

5.1 安全设施“三同时”程序单元

5.1.1 安全设施“三同时”程序合法性评价

根据有关法律、法规、部门规章等规定，检查宏源尾矿库闭库工程参建单位的合法证件，对本项目安全设施“三同时”程序及实施情况的合法性进行评价。主要对工程地质勘察、安全设施设计、施工单位资质、监理单位资质、安全验收评价单位资质、下游居民及建构筑物搬迁等方面进行分析、评价。

表 5-1 安全设施“三同时”程序合法性安全检查表

检查项目	检查内容	检查类别	检查依据	检查结果	检查结论
项目完工情况	建设项目竣工验收前,是否按照批准的《安全设施设计》完成全部的安全设施,单位工程验收合格。	△	查阅单位工程验收资料、评定资料等。	闭库工程按《安全设施设计》《设计变更说明书》内容完成相关的安全设施,单位工程验收合格。	符合要求
工程地质勘察	是否由具有相应资质地质勘察单位进行工程地质勘察。	△	查阅工程地质勘察报告、勘查单位资质证书。	中贝天丰工程技术有限公司,工程勘察专业类(岩土工程勘察)甲级。	符合要求
设计单位资质	安全设施设计应具有相应资质的设计单位设计	■	查阅设计单位资质。	中图设计有限公司,冶金行业乙级资质。	符合要求
安全设施设计审查	安全设施设计是否经过相应的安全监管部门审批;存在重大变更的,是否经原审批部门审查同意。	■	查阅安全设施设计批复文件及重大设计变更批复文件。	详见赣应急非煤项目设审(2024)23号文件,本项目无重大变更。	符合要求
施工单位资质	安全设施应由具有相应资质的施工单位施工,并提交施工总结报告。	■	查阅施工单位资质及施工总结报告。	江西志帮实业有限公司,具有矿山施工总承包贰级资质等级。并提交了施工总结报告。	符合要求
监理单位资质	施工过程应由具有相应资质的监理单位进行监理,并提交监理总结报告。	△	查阅监理单位资质及监理总结报告。	桐庐居安工程咨询有限公司承担,监理资质等级为矿山工程监理资质乙级。并提交了监理总结报告。	符合要求
安全验收评价	项目竣工后,应由具有资质的安全评价机构进行安全验收评价,且评价结论为合格。	■	查阅验收评价报告及整改确认材料。	江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心具有金属、非金属矿及其他采选业评价资质,资质证书编号:APJ-(赣)-002。	符合要求
建筑材料质量保证资料	建筑材料有无具有出厂合格证,检测检验是否符合国家有关规定。	△	查阅建筑材料出厂合格证及其他由检测部门出具的检测合格报告。	建筑材料均有出厂合格证,并委托了德兴市铜都建设工程质量检测有限公司进行了检测,有合格的检测报告。	符合要求
下游居民及建构筑物搬迁情况		■	查阅安全设施设计、现场	在《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计》中未涉及及到下游居民及建构筑物搬迁。	符合要求
子项验收结论		检查项 9 项,其中否决项 5 项、一般项 4 项,全部符合,符合率 100%.			

5.1.2 评价小结

(1) 经查阅德兴市宏源矿业有限公司提供的有关资料,结合现场检查以及安全检查表分析、评价,宏源尾矿库闭库工程开展了工程地质勘察、可行性研究、安全评价、初步设计和安全设施设计及施工图设计、设计变更、施工、

施工监理、检测、安全验收评价等工作，履行了工程勘察、安全评价、初步设计、安全设施设计及设计变更等程序，安全设施设计通过了江西省应急管理厅组织的专家组审查，定稿报备后予以批复。德兴市宏源矿业有限公司取得批复后，组织开展了宏源尾矿库闭库工程施工工作。设计单位根据企业的申请，对宏源尾矿库安全监测设施等事项进行了设计变更，对照《国家矿山安全监察局关于印发非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围的通知》，属于一般性变更。宏源尾矿库闭库工程的“三同时”建设程序符合规程规范要求。

(2) 由上表可知，宏源尾矿库闭库工程的工程勘察、设计、施工、监理以及评价单位的资质符合《尾矿库安全监督管理规定》等有关法律法规要求。宏源尾矿库闭库工程使用的水泥、砂、碎石、钢筋、混凝土配合比、混凝土抗压强度以及成品的混凝土抗压强度，全部由德兴市铜都建设工程质量检测有限公司负责检测，出具了相应的检测报告，检测结论均为合格（或符合设计要求），检测方法、检测部位、检测数量、检测频次均按相关规程规范实施，符合设计、规范要求。

《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计》中未涉及到下游居民及建构筑物搬迁，主要是采取闭库综合治理工程消除“头顶库”安全隐患，符合《国家安全监管总局关于印发遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案的通知》《江西省安监局转发国家安全监管总局关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案〉的通知》等文件的要求。企业应按《江西省安委会关于印发〈江西省尾矿库销号管理办法〉的通知》要求，办理尾矿库销号手续。

(3) 经采用安全检查表分析、评价，安全设施“三同时”程序单元检查项总数 9 项，其中否决项 5 项，一般项 4 项，全部符合，安全设施“三

同时”程序单元符合率 100%，安全设施“三同时”程序单元符合要求。

5.2 尾矿坝单元

5.2.1 安全检查表法评价

本单元依据《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计》、《设计变更说明书》、《尾矿设施施工及验收规范》等相关要求，通过现场踏勘，查阅竣工资料、监理资料，对尾矿坝设施的现场检查情况、中间验收、单元工程验收、施工质量及隐蔽工程验收情况等方面进行符合性检查，评价其安全有效性。见表 5-2。

表 5-2 尾矿坝单元安全检查表

项目	设计内容	检查类别	检查方法	现场检查情况	备注
尾矿坝	1.顶高程必须符合设计要求。 2.顶宽度必须符合设计要求。 3.筑坝材料必须符合设计要求。 4.坡比及马道必须符合设计要求。	△	查阅安全设施设计、现场检查	碾压土坝，采用一次性筑坝，外坡增设碾压堆石体加固坝体，坝体结构参数符合设计要求。	符合设计要求。
	1.坝体是否出现异常裂缝。 2.坝体是否出现异常滑动迹象。 3.坝体是否存在异常渗流逸出或沼泽化现象 4.坝面、坝肩排水沟的数量、尺寸是否符合设计要求，并保持畅通。坡面是否冲刷。 5.在尾矿坝外坡增设碾压堆石体加固坝体，治理后，坝顶标高127.5m，坝高12.2m，顶宽6.5m，外坡比为1：2.5，堆石体外坡采用0.3m厚干砌块石护坡。	△	查阅安全设施设计、现场检查	1.未出现 2.无异常 3.无此现象 4.坝肩排水沟各参数符合设计要求，并畅通。坡面无冲刷现象。 5.已按设计要求加固坝体，坝顶标高127.5m，坝高12.2m，顶宽6.5m，外坡比为1：2.5，堆石体外坡采用0.3m厚干砌块石护坡。	符合设计要求。
	在新老坝体结合处设置0.6m厚粗砂反滤层，反滤层中间铺设400g/m ² 土工布一层，反滤层底部埋设纵横向导渗管，为∅ 90PE开孔花管，外包400g/m ² 土工布一层，横向布置一根，纵向间隔15m布置一根，出口通往下游渗水收集池。	△	查阅安全设施设计、现场检查	查看施工总结报告及监理总结报告，已按设计要求设置反滤层。	符合设计要求。
	1.坝脚排水沟采用C20砼浇筑，断面尺寸为B×H=0.3m×0.3m，总长38.0m。为方便人员巡检，在尾矿坝外坡面设人行踏步，踏步采用C20砼浇筑。 2.在尾矿坝116.5m标高设5根∅75PE水平排渗管，采用钢管作套管打入5根水平排渗管，垂直坝轴线均匀布置，间距8m，坡度3%，	△	查阅安全设施设计、现场检查	1.已按设计设置坝脚排水沟及人行踏步。 2.查看施工总结报告及监理总结报告，已按设计要求设置排渗管。 3.没有集水坑。 4.符合设计要求。	符合设计及设计变更要求。

<p>长度60m，集渗段长15m，引流段长45m。 3.尾矿坝下游坡面上，不得有积水坑存在。 4.浸润线埋深是否满足安全及设计要求。 5.设计变更：原设计在尾矿坝外坡增设碾压堆石体加固坝体，考虑坝顶与周边环境有效协调、整体美观性，在坝顶进行植被（铺设草皮）绿化，更进一步加固坝体。受施工季节影响，目前植被生长环境恶劣，存活率极低，考虑明年春季后期植被。</p>			<p>5.受施工季节影响，目前植被生长环境恶劣，存活率极低，考虑明年春季后期植被。</p>	
<p>先将库中积水排出干净，待库区尾矿表面干涸之后再在积水区回填块石进行抛石挤淤，之后再回填尾砂+风化土石料进行滩面调坡，调坡完成后，滩面为库尾高、坝前低，坡度0.5%，库尾滩面标高127.0m，坝前滩面标高126.0m。 对滩面调坡完成后，在滩面上部覆盖20cm厚的自然土并均匀压实，最后铺设厚度30cm厚的种植土层。覆土完成后，滩面为库尾高、坝前低，坡度0.5%，库尾滩面标高127.5m，坝前滩面标高126.5m。 表层覆土工作完成后，在滩面撒上草籽，保持水分直到发芽成活。草籽成活发芽后可施一定的化肥，使其长得更好。 设计变更：由于在滩面治理施工过程中抛石挤淤的不确定性，及原设计种植土层的铺设厚度30cm偏薄，不利于植物后期生长发育，根据对当地土质及植物的生长环境要求的调查情况，将铺设种植土层厚度由原来的30cm调为80cm，较原设计滩面标高增加50cm的种植土层，其他要求不变。考虑到滩面标高的变化，将原来的滩面排水沟顶高与底高同时根据滩面标高进行调整，以保证滩面排水沟断面尺寸不变。受施工季节影响，目前植被生长环境恶劣，存活率极低，考虑明年春季后期植被。 中图设计有限公司2025年9月的《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程设计总结报告》，结合宏源尾矿库闭库工程完工情况，将原设计“滩面为库尾高、坝前低”，调整为：最终形成中间高库尾库前两头低的滩面，不影响排洪要求。</p>	<p>△</p>	<p>查阅安全设施设计、现场检查</p>	<p>已按设计及设计变更要求，对滩面进行了治理，库面总体上库中高、库尾和坝前低，库面排水沟两侧滩面稍高于排水沟，左右环库沟内侧滩面稍高于截水沟，不影响排水沟、截水沟正常收集雨水和排水功能。表层覆土工作完成后，受施工季节影响，目前植被生长环境恶劣，存活率极低，考虑明年春季后期植被。</p>	<p>符合设计、设计变更要求。</p>
<p>子项验收结论</p>		<p>检查项 5 项，全部是一般项，全部符合，符合率 100%。</p>		

5.2.2 坝体垮塌事故树分析

1. 画出事故树

以坝体垮塌作为顶上事件，逐步展开，用推理法找出原因和影响，确定引起顶上事件必须的有效原因和中间事件，直至找出各基本事件。事故树图见图 5-1。

加强管理是预防事故的主要方面。就事故本身而言，每次事故的发生看似偶然，但因管理失控，违规施工，违章作业而造成事故发生则是必然。为此，从本质上避免事故发生，就必须改善管理，加强管理，认真按照《尾矿库安全监督管理规定》的要求，对尾矿库实行正规化、制度化、科学化管理。一方面要请有资质的单位勘查、设计和施工，同时是企业必须加强日常管理，及早发现隐患，及时妥善处理，以防事故的发生。

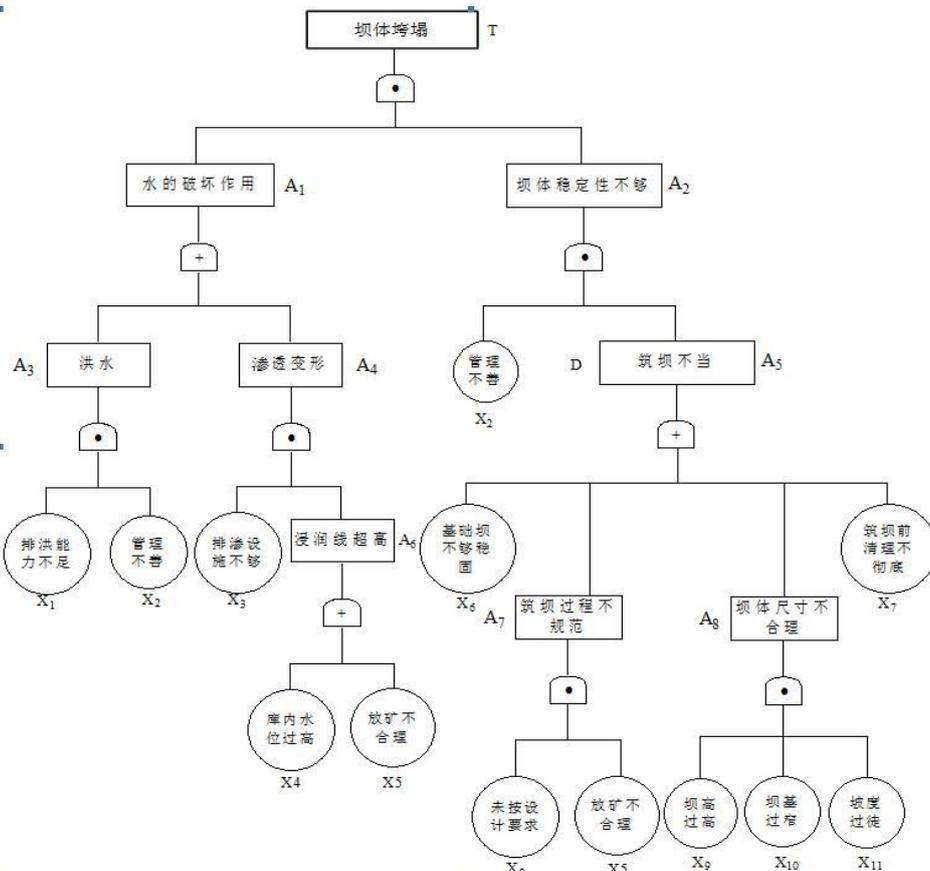


图 5-1

事故树图

2.最小割集和结构重要度

(1) 求最小割集

$$\begin{aligned}
 T &= A_1 \cdot A_2 = (A_3 + A_4) (X_2 \cdot A_5) = [X_1 X_2 + X_3 (X_4 + X_5)] [X_2 (X_6 + X_7 + \\
 &X_8 X_5 + X_9 + X_{10} + X_{11})] - (X_1 X_2 + X_3 X_4 + X_3 X_5) (X_2 X_6 + X_2 X_7 + X_2 X_5 X_8 + \\
 &X_2 X_9 + X_2 X_{10} + X_2 X_{11}) \\
 &= X_1 X_2 X_2 X_6 + X_1 X_2 X_2 X_7 + X_1 X_2 X_2 X_5 X_8 + X_1 X_2 X_2 X_9 + X_1 X_2 X_2 X_{10} + X_1 X_2 X_2 X_{11} + \\
 &X_3 X_4 X_2 X_6 + X_3 X_4 X_2 X_7 + X_3 X_4 X_2 X_5 X_8 + X_3 X_4 X_2 X_9 + X_3 X_4 X_2 X_{10} + X_3 X_4 X_2 X_{11} + \\
 &X_3 X_5 X_2 X_6 + X_3 X_5 X_2 X_7 + X_3 X_5 X_2 X_5 X_8 + X_3 X_5 X_2 X_9 + X_3 X_5 X_2 X_{10} + X_3 X_5 X_2 X_{11} \\
 &= X_1 X_2 X_6 + X_1 X_2 X_7 + X_1 X_2 X_9 + X_1 X_2 X_{10} + X_1 X_2 X_{11} + X_1 X_2 X_1 X_1 X_8 + X_2 X_3 X_4 X_6 + \\
 &X_2 X_3 X_4 X_7 + X_2 X_3 X_4 X_9 + X_2 X_3 X_4 X_{10} + X_2 X_3 X_4 X_{11} + X_2 X_3 X_4 X_5 X_8 + X_2 X_3 X_5 X_6 + \\
 &X_2 X_3 X_5 X_7 + X_2 X_3 X_5 X_8 + X_2 X_3 X_5 X_9 + X_2 X_3 X_5 X_{10} + X_2 X_3 X_5 X_{11}
 \end{aligned}$$

最小割集有 18 个： $k_1 = \{X_1, X_2, X_6\}$ ； $k_2 = \{X_1, X_2, X_7\}$ ；

$k_3 = \{X_1, X_2, X_9\}$ ； $k_4 = \{X_1, X_2, X_{10}\}$ ； $k_5 = \{X_1, X_2, X_{11}\}$ ；

$k_6 = \{X_1, X_2, X_5, X_8\}$ ； $k_7 = \{X_2, X_3, X_4, X_6\}$ ； $k_8 = \{X_2, X_3, X_4, X_7\}$ ；

$k_9 = \{X_2, X_3, X_4, X_9\}$ ； $k_{10} = \{X_2, X_3, X_4, X_{10}\}$ ； $k_{11} = \{X_2, X_3, X_4, X_{11}\}$ ；

$k_{12} = \{X_2, X_3, X_5, X_6\}$ ； $k_{13} = \{X_2, X_3, X_5, X_7\}$ ； $k_{14} = \{X_2, X_3, X_5, X_8\}$ ；

$k_{15} = \{X_2, X_3, X_5, X_9\}$ ； $k_{16} = \{X_2, X_3, X_5, X_{10}\}$ ； $k_{17} = \{X_2, X_3, X_5, X_{11}\}$ ；

$k_{18} = \{X_2, X_3, X_4, X_5, X_8\}$ ；

求出最小割集有 18 个，说明引起坝体垮塌事故的渠道主要有 18 种，应当对这 18 个渠道予以重视，密切关注。

(2) 结构重要度分析

按照判断基本事件在最小割集中结构重要度的原则，其基本事件结构重要度的排序为： $X_2 > X_3 > X_1 = X_5 = X_4 > X_9 = X_{10} = X_{11} > X_6 = X_7 = X_8$ 。

从结构重要度排序可知：管理不善是最重要的原因；排渗设施不够也很重要；排洪能力不足、放矿不合理、库内水位过高是主要的原因，对上述几个重要方面必须严格控制，对其它基本事件也要认真对待，加强防范，不可掉以轻心。鉴于宏源尾矿库设有排渗设施、已闭库，不存在排洪能力不足、放矿不合理、库内水位过高等现象，因此加强宏源尾矿库现场安全管理是防止尾矿库事故的关键性因素。

5.2.3 评价小结

1.经查阅设计文本、施工图设计、竣工图、施工资料、监理资料及现场检查，宏源尾矿库尾矿坝整治、滩面治理均符合设计要求。由于天气变冷，草籽发芽率低，滩面绿植少，应按设计变更要求，根据气候情况及时铺贴草皮、撒播草籽，保持水分直到发芽成活，直至植被覆盖坝顶、滩面。

2.通过事故树分析对尾矿库坝体垮塌事故的评价，管理不善是最重要的原因。宏源尾矿库设有排渗设施、已闭库，不存在排洪能力不足、放矿不合理、库内水位过高等现象，因此加强宏源尾矿库现场安全管理是防止尾矿库事故的关键性因素。

3.经现场检查，尾矿坝坝体无位移现象，无纵、横向裂缝，无滑坡，无渗漏，无沉陷、裂缝、流土淤堵、管涌等现象，坝体安全稳定，满足设计和规范要求。

4.经采用安全检查表分析评价，尾矿坝单元分二大检查项，子项总数 5 项，全部为一般项，均符合设计要求，符合率 100%，尾矿坝单元符合要求、安全有效。

5.宏源尾矿库闭库后，企业仍应安排人员巡查尾矿坝，做好检查记录。一旦发现问题，及时报告、处理。

5.3 防洪排水单元

5.3.1 安全检查表法评价

本单元依据《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计》、《设计变更说明书》、《尾矿设施施工及验收规范》等相关要求，通过现场踏勘，查阅竣工资料、监理资料，对防洪排水设施的现场检查情况、中间验收、单元工程验收、施工质量及隐蔽工程验收情况等方面进行符合性检查，评价其安全有效性。

表 5-3 尾矿库防洪排水系统安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查类别	检查方法及地点	检查结果	符合性
防洪排水	1.调洪库容与安全超高、最小干滩长度应满足要求。 2.当尾矿库调洪库容严重不足，在设计洪水位时，安全超高和最小干滩长度都不满足设计要求，将可能出现洪水漫坝。	《尾矿库安全规程》	■	对照设计查现场	最小干滩长度、最小安全超高满足设计要求	符合要求
	当尾矿库调洪库容不足，在设计洪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》	△	对照设计查现场	根据洪水计算，排洪能力满足设计要求。	符合要求
	排洪系统 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.排洪系统严重堵塞或坍塌，不能排水或排水能力急剧下降。 3.排水井显著倾斜，有倒塌的迹象。	《尾矿库安全规程》	■	对照设计查现场	排洪系统无堵塞、坍塌、裂缝、变形、腐蚀或磨蚀等现象，排洪系统运行正常。	符合要求
	1.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.排水井有所倾斜。	《尾矿库安全规程》	△	对照设计查现场	排洪系统无堵塞、坍塌，排洪系统运行正常。	符合要求
	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》	△	查现场	排洪系统运行正常，无裂缝、腐蚀或磨损现象。	符合要求
	应疏浚库区内截洪沟、坝面排水沟及下游排洪（渠）道； 清除排洪口前水面漂浮物；	《尾矿库安全规程》	△	查现场	坝肩排水沟完好；附近无漂浮物。	符合要求
	排洪系统是否有变形、位移、损坏现象。	《尾矿库安全规程》	△	查现场	排洪系统无变形、位移、损坏现象。	符合要求
	溢洪	在左、右岸坝肩修建溢洪道，左岸	《安全设施设	■	查现场	已按设计要求在

道	溢洪道进口段过水净断面尺寸上宽×下宽×高=2.8m×2.2m×1.0m；泄流段过水净断面尺寸上宽×下宽×高=1.1m×0.5m×1.0m。右岸溢洪道进口段过水净断面尺寸上宽×下宽×高=2.8m×2.2m×1.0m；泄流段过水净断面尺寸上宽×下宽×高=1.1m×0.5m×1.0m。	《安全设施设计》			左、右岸坝肩修建溢洪道。	要求
消力池	在左、右岸溢洪道出口新建消力池，断面尺寸为 L×B×H=5m×3m×2m。为防止人员坠落，消力池顶部设不小于 1.2m 的不锈钢防护栏。	《安全设施设计》	△	查现场	已按设计要求在左、右岸出口修建消力池。消力池顶部设有防护栏。	符合要求
坝前排水沟	在坝前新建一条横向排水沟，断面尺寸为上宽×下宽×高=0.86m×0.5m×0.6m，排水沟中间高，两头低，出口与连接池相接。	《安全设施设计》	△	查现场	已按设计要求在坝前修建横向排水沟。	符合要求
滩面排水沟	在治理后滩面修建 3 条“人行型”滩面排水沟，断面尺寸为 B×H=0.3m×0.3m，总长 337.0m，排水沟中间高、两头低，出口与库周截水沟相通。滩面修建 3 条“人行型”排水沟为便于施工变更为直线沟。	《安全设施设计》	△	查现场	已按变更设计要求设置滩面排水沟。	符合要求
库周截水沟	在库周设置截水沟，断面尺寸为上宽×下宽×高=0.86m×0.5m×0.6m，截水沟库尾高、坝前低。库尾曲线沟为便于施工变更为直线沟。	《安全设施设计》	△	查现场	已按设计要求设置库周截水沟。	符合要求
连接池	在库周截水沟、坝前排水沟及溢洪道结合处设置连接池，连接池断面为 L×B×H=3.0m×3.0m×1.5m。	《安全设施设计》	△	查现场	已按设计要求设置连接池。	符合要求
原排水斜槽及涵管封堵	对原排水斜槽及涵管全断面采用 C20 混凝土进行充填。	《安全设施设计》《尾矿库安全规程》	△	查现场、施工总结报告、监理总结报告等资料	已按设计要求对原排水斜槽及涵管封堵。	符合要求
子项验收结论		检查项 14 项，其中否决项 3 项，其余全部是一般项，全部符合，符合率 100%。				

5.3.2 防洪能力复核

5.3.2.1 防洪标准

根据《尾矿设施设计规范》（以下简称《尾矿规范》）第 6.1.1 条的规定：尾矿库各使用期的防洪标准应根据各使用期库的等别、库容、坝高、使用年限及对下游可能造成的危害等因素，分别按表 5-4 确定。

表 5-4 尾矿库防洪标准

尾矿库各使用期等别	一	二	三	四	五
洪水重现期 (a)	1000~5000 或 PMF	500~1000	200~500	100~200	100

注：PMF 为可能最大洪水。

宏源尾矿库现状等别为五等，考虑到下游有居民，按 200a 一遇设防。采用四等尾矿库防洪要求见表 5-5。

表 5-5 尾矿库等别与相应的防洪要求

等别	安全超高 (m)	最小干滩长度 (m)
四	0.5	50

复核其防洪能力时，要求在设计最高洪水位时，同时满足安全超高和最小干滩长度两项指标。

5.3.2.2 洪水计算

① 洪峰流量

尾矿库水文参数如下：

尾矿库汇水面积： $F=0.046\text{km}^2$

沟谷主河槽长： $L=0.275\text{km}$

沟谷主河槽纵坡降： $J=0.035$

年最大 24 小时点暴雨均值： $H_{24}=140\text{mm}$ ；

年最大 24 小时点暴雨变差系数： $C_V=0.43$ ；

偏差系数： $C_S=3.5C_V$ ；

前期雨量： $P_a=70.0\text{mm}$

下渗强度： $\mu=2.85\text{mm/h}$ ；

汇流参数： $m=0.13$ ；

暴雨递减指数： $n_1=0.506, n_2=0.522$

模比系数 ($k_{1\%}$)：2.68

根据《江西省暴雨洪水查算手册》，采用试算法计算最大洪峰流量 Q_m 和汇流历时 τ 。查《手册》并根据公式算出设计暴雨 24h 的时程分配、设计净雨过程和 $Rt/\tau \sim \tau$ 的关系曲线图，根据洪峰流量推理公式： $Q_m = 0.278 \frac{R_t}{t} \cdot F$
 $\tau = \frac{0.278L}{mJ^{1/3}} \cdot \frac{1}{\theta_m^{1/4}}$ 计算。

②水文计算结果

根据以上各计算参数，其水文计算结果汇总见下表 5-6。

表 5-6 水文计算结果

区域	防洪标准	汇水面积(km ²)	汇流时间(h)	洪峰流量(m ³ /s)	洪水总量(×10 ⁴ m ³)
库区	P=0.5%	0.046	0.26	1.35	1.72

5.3.2.3 闭库后防洪安全分析

宏源尾矿库闭库后主排洪系统为左、右岸溢洪道，左、右岸溢洪道均按全库区洪峰流量（1.35 m³/s）考虑。

左、右岸溢洪道采用 C30 钢筋砼浇筑，进口段断面尺寸：上宽×下宽×高=2.8m×2.2m×1.0m，进口底板标高 125.5m，出口底板标高 125.5m，平均坡降为 0；左岸溢洪道泄流段断面尺寸：上宽×下宽×高=1.1m×0.5m×1.0m，进口底板标高 125.5m，出口底板标高 112.0m，平均坡降 21%；右岸溢洪道泄流段断面尺寸：上宽×下宽×高=1.1m×0.5m×1.0m，进口底板标高 125.5m，出口底板标高 113.0m，平均坡降 40%。

溢洪道按宽顶堰流计算其进流能力，安全超高取 0.5m，进流能力按公式 $Q=BMH_0^{3/2}$ 计算：

式中，Q——流量；

B——堰顶宽度，取 2.5m；

M——流量系数， $M = m\sqrt{2g}$ ，一般取值 1.5~1.55；

H_0 ——堰顶水头高度。

溢洪道泄流能力按明槽均匀流公式 $Q = AC\sqrt{Ri}$ 计算，安全超高取 0.5m。

式中：A——过水断面面积；

C——谢才系数，按曼宁公式 $C = \frac{1}{n}R^{1/6}$ ，或查表可得。

N——糙率，取 0.017；

R——水力半径；

i——底坡。

溢洪道泄流能力计算见表 5-7。

表 5-7 溢洪道进流能力计算表

编号	水位 Z1 (m)	堰上水头 H (m)	泄洪流量 Q (m ³ /s)
1	125.5	0	0.00
2	125.7	0.2	0.35
3	125.9	0.4	0.98
4	126.0	0.5	1.37

由表 5-7 可知，新建左、右岸溢洪道进口段进流能力大于相应流域内的洪峰流量（1.35m³/s），防洪满足要求。

溢洪道过流能力计算见表 5-8。

表 5-8 溢洪道过流能力计算表

项目	上宽×下宽×高 (m)	汇水面积 (km ²)	洪峰流量 (m ³ /s)	过水断面面积 (m ²)	水力半径 (m)	谢才系数	底坡 (%)	过流能力 (m ³ /s)
左岸溢洪道泄流段	1.1×0.5×1.0	0.046	1.35	0.32	0.21	45.59	21.0	3.06
右岸溢洪道泄流段	1.1×0.5×1.0	0.046	1.35	0.32	0.21	45.59	40.0	4.22

由表 5-8 可知，新建左、右岸溢洪道过流能力大于相应流域内的洪峰流量，防洪满足要求。

5.3.3 评价小结

1. 从查阅设计文本以及施工图、竣工图、施工资料和监理资料，宏源尾矿库闭库工程的排洪系统（溢洪道、消力池、坝前排水沟、坝前排水沟、滩面排水沟、库周截水沟、连接池）按设计要求构建，对原排水斜槽及涵管进行了封堵，对库内滩面进行了土石料挤压淤泥、回填粘土治理，库面总体上库中高、库尾和坝前低，库面排水沟两侧滩面稍高于排水沟，左右环库沟内侧滩面稍高于截水沟，不影响排水沟、截水沟正常收集雨水和排水功能。溢洪道、消力池、坝前排水沟、坝前排水沟、滩面排水沟、库周截水沟、连接池等排水构筑物的设置位置、浇筑材质、断面尺寸、施工质量，均满足设计（设计变更）要求及相关国家规程规范要求。

2. 经现场检查，宏源尾矿库防洪排水系统构筑物无堵塞、坍塌、裂缝、变形、腐蚀或磨蚀等现象，运行工况正常，防洪排水系统符合设计要求。

3. 根据宏源尾矿库防洪能力复核，宏源尾矿库排洪系统可以满足四等库 200a 一遇的洪水泄洪能力要求，符合设计及规范要求。

4. 经采用安全检查表分析评价，防洪排水单元检查项 14 项，其中否决项 3 项，其余全部是一般项，全部符合，符合率 100%，防洪排水单元符合要求、安全有效。

5.4 安全监测设施单元

5.4.1 安全监测设施单元安全检查表法评价

采用安全检查表分析法进行评价。

表 5-9 安全监测设施符合性评价安全检查表

项目	设计内容	检查类别	检查方法	现场实际情况	检查结果
坝体位移观测	在尾矿坝坝顶及外坡 122.0m 及 116.0m 标高分别设置一个位移观测设施，在两边山体上各布一个位移基桩点。	△	查阅资料、现场检查	设有坝体位移观测设施。	符合要求
浸润线观测	在闭库后尾矿坝坝顶及外坡 122.0m 及 116.0m 标高布置 1 条浸润线观测横断面，共设 3 个观测点。	△	查阅资料、现场检查	设有浸润线观测设施。	符合要求
在线监测设施	在线监测系统数据应及时与人工监测数据进行对照，相互印证监测系统的可靠性。变更设计：由于该尾矿库为五等库，且为闭库后销号，为减少投入，不设置在线监测设施，仅设置人工监测设施。	△	查阅资料、现场检查	已取消设置在线监测设施。	符合要求
水位监测	在溢洪道进口侧壁安装水位标尺。	△	查阅资料、现场检查	设有水位标尺。	符合要求
子项验收结论	检查项 4 项，均为一般项，全部符合，符合率 100.0%。				

5.4.2 评价小结

(1) 经查阅施工、监理资料及现场检查，宏源尾矿库闭库工程的监测项目、安全监测设施（坝体位移沉降观测桩、浸润线观测孔、库水位标尺）设置数量与位置、使用材料、观测频率等，均符合设计、变更设计要求。

(2) 经采用安全检查表分析评价，安全监测设施单元检查项4项，全部为一般项，均符合设计要求，符合率100.0%，安全监测设施单元符合要求、安全有效。

(3) 企业应按照规程规范要求，加强宏源尾矿库安全监测设施日常检查、维护，定期对宏源尾矿库进行监测及对监测数据进行分析，并保存观测分析记录。

5.5 辅助设施单元

5.5.1 辅助设施单元符合性评价

采用安全检查表分析法进行评价。

表 5-10 辅助设施单元符合性评价安全检查表

检查项目	检查依据及要求	检查类别	检查方法	检查结果
安全警示标志	在库区内设立清晰的安全警示标志共 10 个，其中右侧道路入口处设置交通安全标志，其他设置在尾矿坝下游及库内处。	△	现场检查	安全警示标志不足。
施工作业	库区配备雾炮机，防止在库内闭库施工过程中，旱季起尘污染周边环境。	△	查阅资料	施工过程中库区配备了雾炮机。
个人安全防护	库区现场作业人员配备护目镜及口罩等设施，防止库区尾砂扬尘等因素危害作业人员身体健康。	△	查阅资料	库区现场施工作业人员配备了护目镜及口罩等设施。
道路	为便于库区闭库施工及闭库后尾矿库应急抢险，在库区修建环库道路，采用碎石路面，宽度 3.5m，厚度 0.3m，长度 L=628m。	△	现场检查	在库区修建应急抢险道路，采用碎石路面。
子项验收结论	检查项 4 项，全部为一般项，1 项不符，其余全部符合，符合率 75.0%。			

5.5.2 评价小结

宏源尾矿库闭库工程设有安全标志牌、库区道路，设置基本上满足设计要求及相关规程规范的要求。

辅助设施单元检查项 4 项，全部为一般项，1 项不符，其余全部符合，符合率 75.0%。辅助设施单元符合要求。

5.6 安全管理单元评价

5.6.1 安全检查表评价

采用安全检查表分析法进行评价。

表 5-11 安全管理单元符合性评价安全检查表

序号	检查依据及要求	检查类别	检查方法	检查结果
1	尾矿库闭库应根据闭库安全评价进行闭库设计，尾矿库闭库应严格按闭库设计进行施工，确保尾矿库闭库后的长期安全稳定。	△	查阅资料。	符合要求。
2	尾矿库闭库施工应当建立尾矿库工程档案，特别是隐蔽工程的档案，并长期保管。	△	查阅资料。	符合要求。
3	尾矿库的勘察、设计、安全评价、施工及施工监理等，业主需委托具有相应资质的单位承担。	△	查阅资料。	符合要求。
4	尾矿库建设项目应进行安全设施设计并经审查合格，方可施工。无安全设施设计或安全设施设计未通过审查，不得施工。	△	查阅资料。	符合要求。

5	施工中需对设计进行局部修改的，应当经原设计单位认可；对涉及尾矿库的等重大设计方案变更时，应由原设计单位重新设计，并报尾矿库建设项目安全设施的原审批部门审批。	△	查阅资料。	无重大变更。
6	尾矿库闭库后，须做好坝体及排洪设施的维护，库内不得蓄水，不得再加高增容，防范发生溃坝和污染环境的危害事故。	△	现场检查。	符合要求。
7	尾矿库闭库后，若将库内尾矿作为资源回收利用，必须进行开发工程方案设计，经安全技术论证，并报主管部门批准，同时报送当地监管部门备案后方可实施。	△	现场检查。	闭库后不再回采。
8	尾矿库闭库后应由原负责单位管理。如需更换管理单位，必须经企业主管部门和安全生产管理部门批准和履行法律手续。	△	现场检查。	由德兴市宏源矿业有限公司管理。
子项验收结论		检查项 8 项，全部为一般项，全部符合，符合率 100%。		

5.6.2 重大事故隐患识别

根据《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》《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》的规定，所列的尾矿库重大事故隐患十九条，结合宏源尾矿库闭库工程具体情况，进行重大事故隐患判定，具体识别结果见表 5-12。

表5-12 宏源尾矿库重大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。	闭库尾矿库。	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。	闭库尾矿库，设计文本有安全性分析内容。	无重大隐患
7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	浸润线埋深高于设计控制指标。	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。	闭库尾矿库, 设计文本有调洪演算内容。	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。	原排水系统按设计要求进行了封堵, 按设计要求新建了溢洪道。	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。	设有人工观测设施。	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。	闭库尾矿库, 无此项。	/
15	经验算, 坝体抗滑稳定最小安全系数小于国家标准规定值的 0.98 倍。	尾矿坝按设计要求构建, 处于安全稳定状态。	无重大隐患
16	三等及以上尾矿库及“头顶库”未按设计设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路, 或者应急道路无法满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。	设有应急道路。	无重大隐患
17	尾矿库回采存在下列情形之一的: 1.未经批准擅自回采; 2.回采方式、顺序、单层开采高度、台阶坡面角不符合设计要求; 3.同时进行回采和排放。	闭库(无此项)。	无重大隐患
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。	已闭库, 加强了安全管理。	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。	原排洪排水构筑物已按设计要求进行了封堵, 未见异常现象。	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。	已闭库, 无此现象。	无重大隐患

经现场检查, 宏源尾矿库不存在重大事故隐患。

5.6.3 评价小结

(1) 德兴市宏源矿业有限公司已建立的完善的安全管理网络和各项安全管理制度，并根据该工程的实际情况不断完善安全管理措施，德兴市宏源矿业有限公司安全管理单元符合要求。

(2) 经现场检查和查阅企业提供的相关资料，宏源尾矿库现场未设置监测设施，已要求企业按设计整改，整改后符合要求，尾矿库不存在重大事故隐患。

(3) 经采用安全检查表分析评价，安全管理单元检查项 8 项，全部为一般项，全部符合，符合率 100%，安全管理单元符合要求。

5.7 “头顶库”尾矿库安全评价

5.7.1 头顶库风险辨识

“头顶库”尾矿库事故主要表现为溃坝和尾矿泄漏，重大的溃坝和尾矿泄漏会造成下游大量的人员伤亡、建筑物损毁和环境污染。

5.7.2 尾矿库周边环境

宏源尾矿库位于选矿厂西北处，尾矿坝体距离选矿厂 250m，坝体下游北侧约 50m 为大片公墓区，下游 120m 处为新建龙头山卫生院（2022 年 1 月开始建设）及大茅山自然资源所，坝体下游北侧 350m 处为南溪村居民区（南溪村居民长期在此居住，共有约 260 户，人口约 1100 人），坝体下游有小溪，小溪与坝体最近距离为 340m，坝体下游有省道 S204 通过，省道 S204 与坝体最近距离为 200m，坝体南侧 450m 处为德上高速，库区西侧 350m 处为塘湾山居民区，库区东侧 330m 处为南溪村居民区，尾矿库库区下游 1km 范围内无全国和省重点保护名胜古迹，周边无风景名胜、铁路干线等保护区域。尾矿库距离赣江直线距离 200.42km，距离抚河直线距离

167.20km，距离信江直线距离 53.36km，距离饶河直线距离 194.28km，距离修河直线距离 192.51km，距离长江直线距离 163.18km，距离鄱阳湖直线距离 136.36km。

根据《关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案〉的通知》（安监总管一〔2016〕54号）《江西省安监局转发国家安全监管总局关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案〉的通知》（赣安监管一字〔2016〕56号），德兴市宏源矿业有限公司尾矿库属于“头顶库”尾矿库。

5.7.3 安全评价

《关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案〉的通知》和《江西省安监局转发国家安全监管总局关于印发〈遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案〉的通知》，提出了五点综合治理“头顶库”的措施，即：隐患治理、升级改造、闭库或销库、尾矿综合利用和下游居民搬迁等五种治理方式。依《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计》，宏源尾矿库采取闭库方式开展治理，闭库后尾矿坝稳定性满足规范要求，新建溢洪道可以满足尾矿库上游总汇水面积 200a 一遇排洪要求，尾矿库对下游影响较小。

宏源尾矿库现已闭库，消除了“头顶库”的安全隐患。经了解，德兴市宏源矿业有限公司已正在依据《江西省安委会关于印发〈江西省尾矿库销号管理办法〉的通知》（赣安〔2020〕13号）的要求，办理尾矿库销号手续。后期，德兴市宏源矿业有限公司仍应持续加强宏源尾矿库的日常安全管理工作，确保尾矿库长周期安全。

6 安全对策措施建议

6.1 安全管理安全对策措施

德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库后，虽不属于重大危险源，德兴市宏源矿业有限公司仍不能松懈管理，应该做到：

(1) 按《江西省安委会关于印发〈江西省尾矿库销号管理办法〉的通知》要求，提交相关材料至当地应急管理部门，正式办理尾矿库销号手续。

(2) 德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库后的安全管理，仍由德兴市宏源矿业有限公司负责。德兴市宏源矿业有限公司仍应制定切实可行的尾矿库专项预案和现场处置方案，告知相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

(3) 重视和加强德兴市宏源矿业有限公司尾矿库的建设和管理资料的归档和保管工作，如：设计图纸和说明，施工、竣工图纸和文字材料；立项报告、设计批复、工程的相关文件、评价报告等。

(4) 德兴市宏源矿业有限公司尾矿库库区周边设置安全警示牌和防护栏，防止当地村民放牧，破坏库面植被。

(5) 密切关注德兴市宏源矿业有限公司尾矿库周边情况，确保该库下游不再新建居住、生产等设施。并阻止在尾矿坝上和库区周围进行乱采、滥挖和非法爆破等行为。

(6) 德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库后，德兴市宏源矿业有限公司仍然必须做好坝体及排洪设施的检查、维护，未经设计论证和批准，不得储水，严禁在尾矿坝上和库区内进行乱采、滥挖、违章建筑和违章作业，不得擅自重新启用或改作他用。尾矿坝上和尾矿库区内不得建设与尾矿库运行无关的建、构筑物。

6.2 尾矿坝单元安全对策措施

(1) 检查坝体位移。要求坝的位移量变化应均衡，无突变现象，且应逐年减小。当位移量变化出现突变或有增大趋势时，应查明原因，妥善处理。

(2) 检查坝体有无纵、横向裂缝。坝体出现裂缝时，应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判定危害程度，妥善处理。检查发现尾矿坝生长有乔木，应立即连根清除，防止再生。

(3) 检查坝体滑坡。坝体出现滑坡时，应查明滑坡位置、范围和形态以及滑坡的动态趋势。

(4) 检查坝体及坝肩山体渗漏。应查明有无渗漏出逸点，出逸点的位置、形态、流量及含沙量等。

(5) 及时在坝顶、库面上种植、养护好植被，并密切关注沉积滩覆土层植被长势情况，做好植被保养工作，采取不定期浇水，防止植被枯死、覆土层裸露起尘。在上坝道路设置防护栏，劝阻当地村民放牧、用火等不良行为。并尽早拔除天然生长的乔木。

(6) 加强坝坡面排水沟、库面排水沟、截洪沟、溢洪道的巡查力度，一旦发现坝坡面排水沟、库面排水沟、截洪沟、溢洪道有塌陷、裂缝、沟内淤堵物等现象，应及时修复、清理。

6.3 防洪排水系统单元安全对策措施

(1) 汛前应按下列要求制定度汛方案：

①及时清除库区内排洪、排水设施内的块石和树木杂草，尤其要做好排水设施的清堵除堵工作，避免汛期因坝肩沟、溢洪道、截洪沟、库面排水沟内淤堵而出现洪水漫顶现象。

②应准备好必要的抢险、交通、通讯、供电及照明器材或设施，维护整

修上坝道路，并确保安全畅通。

③应加强值班和巡逻，设警报信号和组织抢险队伍，根据当地具体情况与地方政府一起制定下游居民撤离险区方案及实施办法。

④及时了解掌握汛期水情和气象预报。

(2) 暴雨过后应对坝肩沟、溢洪道、库面排水沟、截洪沟、消力池等进行全面认真的检查与清理。若发现问题应及时修复。

(3) 日常不定期清坝肩沟、溢洪道、库面排水沟、截洪沟、消力池等囤积的杂物。

(4) 加强对已封堵的排水设施安全检查，如出现异常情况，与原封堵设计单位联系，及时处理，确保尾矿库安全。

(5) 在左、右溢洪道内壁上采用红漆标注库水位标尺，并定期观测水位，做好观测记录。

6.4 安全监测设施单元安全对策措施

(1) 加强对安全观测设施的日常管理和维护，确保尾矿库安全监测设施完好。

(2) 按设计要求对安全监测设施进行观测，专业技术人员应对观测成果及时进行整编分析、绘制图表，作为判定尾矿库工作状态的依据。如有异常现象时应进行复测，并根据复测结果提出处理意见。

6.5 其它

(1) 加强尾矿库日常安全管理，严格执行尾矿库日常检查制度、事故隐患排查治理制度、尾矿库事故管理制度、监控制度，做好和保存好相应记录，确保尾矿库安全。

(2) 应针对垮坝、山体滑坡等生产安全事故和重大险情制定应急救援

预案，并组织一次尾矿库事故险情应急预案演练活动。

(3) 应加强库区山体巡查，详细观察周边山体有无异常和急变，有无滑坡、塌方和泥石流以及放牧、开垦、砍伐等情况，尤其是溢洪道、库面排水沟、截洪沟、消力池等上方山体的稳固性，分析周边山体发生滑坡可能性，防止山体滑塌伤人、堵塞排洪排水构筑物。

(4) 制止当地村民前往德兴市宏源矿业有限公司尾矿库库内放牧、取土等危害尾矿库的行为。并维护好各类尾矿库安全警示牌和标识牌，定期对安全标志进行更新，并防止他人破坏、损毁。

(5) 德兴市宏源矿业有限公司尾矿库的下游及库区内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。

(6) 尾矿库闭库后如遇工况条件和环境等因素发生重大变化，应咨询有资质的评价、设计单位，对尾矿库安全度进行校核。

(7) 定期对库区道路进行检查、维护。

7 评价结论及建议

根据《安全验收评价导则》《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总管一〔2016〕14号）《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号）等标准规范的要求，我中心组织了有关评价人员，对德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施“三同时”执行情况，建设项目的安全设施以及运行状况进行了全面的安全检查和评价。本项目各评价单元的评价结果综述如下：

7.1 安全设施“三同时”程序符合性评价结论

德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程开展了工程地质勘察、可行性研究、安全评价、初步设计和安全设施设计及施工图设计、设计变更、施工、施工监理、检测、安全验收评价等工作，履行了工程勘察、安全评价、初步设计、安全设施设计及设计变更等程序，安全设施设计通过了江西省应急管理厅组织的专家组审查，定稿报备后予以批复。德兴市宏源矿业有限公司取得批复后，组织开展了尾矿库闭库工程施工工作。设计单位根据企业的申请，对尾矿库安全监测设施等事项进行了设计变更，对照《国家矿山安全监察局关于印发非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围的通知》，属于一般性变更。尾矿库闭库工程的“三同时”建设程序符合规程规范要求。

7.2 尾矿坝单元评价

经查阅设计文本、施工图设计、竣工图、施工资料、监理资料及现场检查，德兴市宏源矿业有限公司尾矿库尾矿坝整治、滩面治理均符合设计要求。经现场检查，尾矿坝坝体无位移现象，无纵、横向裂缝，无滑坡，

无渗漏，无沉陷、裂缝、流土淤堵、管涌等现象，坝体安全稳定。尾矿坝单元符合要求、安全有效。

由于天气变冷，草籽发芽率低，滩面绿植少，应在春暖前撒播草籽（同时施肥），保持水分直到发芽成活，植被覆盖尾矿坝坝顶及滩面。

7.3 防洪排水系统单元评价

从查阅设计文本以及施工图、竣工图、施工资料和监理资料，德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程排洪排水系统（溢洪道、消力池、连接池、坝前排水沟、滩面排水沟、库周截水沟）按设计（设计变更）要求进行了施工，对原排水斜槽及涵管进行了封堵，对滩面进行了回填覆土治理，溢洪道、消力池、坝前排水沟、坝前排水沟、滩面排水沟、库周截水沟、连接池等排水构筑物的设置位置、浇筑材质、断面尺寸、施工质量等，均满足设计（设计变更）及相关规程规范要求。现场检查，德兴市宏源矿业有限公司尾矿库排洪排水系统运行良好，未出现裂缝、漏筋等影响排洪排水系统安全现象。防洪排水单元符合要求、安全有效。

7.4 安全监测设施单元评价结论

德兴市宏源矿业有限公司已按设计要求设置了尾矿坝坝体位移监测、浸润线监测、库水位标尺等安全监测设施，企业应按照规范要求定期对尾矿坝进行安全监测，并对监测数据进行分析。安全监测设施单元符合要求、安全有效。

7.5 辅助设施评价单元结论

德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程的辅助设施设置满足设计要求及相关规程规范的要求。

7.6 安全管理单元评价结论

德兴市宏源矿业有限公司已建立了完善的安全管理网络和各项安全管理制度，德兴市宏源矿业有限公司尾矿库安全管理单元符合要求。

7.7 安全验收评价综合结论

1.德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程严格履行了“三同时”制度，委托了有资质的单位负责工程勘察、设计、施工、监理、检测、安全评价，安全设施工程质量由有资质的单位检测检验合格；项目建成后，安全设施工程质量经建设、设计、施工、监理单位联合验收，整个工程质量评定为合格，落实了工程勘察、安全现状评价、安全设施设计、设计审查、施工、监理、检测和安全验收评价及验收整改等安全措施，安全设施“三同时”建设程序性符合安全生产法律法规、规程规范要求。

2.安全设施符合性评价成果如表 7-1：

表 7-1 安全设施符合性评价成果汇总表

单元	安全设施 检查项类别	检查项目数量	检查结果	
			符合项	不符合项
安全设施 “三同时”程序	否决项	5	5	0
	一般项	4	4	0
尾矿坝	否决项	0	0	0
	一般项	5	5	0
防洪排水系统	否决项	3	3	0
	一般项	11	11	0
安全监测设施	否决项	0	0	0
	一般项	4	4	0
辅助设施	否决项	0	0	0
	一般项	4	3	1
安全管理	否决项	0	0	0
	一般项	8	8	0
总计		44	43	1

根据以上汇总，安全设施符合性评价检查项总计 44 项，其中否决项 8 项，均符合要求，一般项 36 项，不符合项 1 项，不符合项占验收检查项总数为 2.27%，小于 5%。按《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的指导意见》附表《尾矿库安全设施竣工验收表》中没有否决项的检测结论为“不符合”，且验收检查项总数中检测结论为“不符合”的项少于 5%的判定要求，德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程符合安全验收条件。

安全验收评价结论：德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库前的主要危险源已全部排除，闭库工程符合《尾矿库安全规程》《尾矿库安全监督管理规定》《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程初步设计》及《德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程安全设施设计》《设计变更说明书》等标准规范、文件的要求，闭库工程质量合格，具备了安全设施竣工验收条件。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1.营业执照
- 2.设计审查意见
- 3.施工单位资质
- 4.监理单位资质

8.2 附图

德兴市宏源矿业有限公司尾矿库闭库工程竣工图（另装订成册）

附：评价人员与企业人员现场合影

