



豫安评 202605252040
报告编号：豫安平 FM202605002

洛宁紫金黄金冶炼有限公司
阳峪村尾矿库
安全现状评价报告

河南安平安全技术服务有限公司

APJ-（郑）-001

二〇二六年六月

洛宁紫金黄金冶炼有限公司
阳峪村尾矿库
安全现状评价报告

法定代表人：赵东海

技术负责人：荆瑜

项目负责人：曲俊凯

二〇二六年六月

前 言

洛宁紫金黄金冶炼有限公司是由洛阳紫金银辉黄金冶炼有限公司、洛宁华泰矿业开发有限公司于2011年3月3日在洛宁县景阳镇阳峪村投资新成立的股份制企业。现持有洛阳市市场监督管理局颁发的营业执照，统一社会信用代码：9141032856982926X2，法定代表人申开榜，企业类型：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），注册资本：肆亿陆仟万圆整；公司经营范围包括金、银、铜等有色金属冶炼、销售，有色金属冶炼废渣销售等。

洛宁紫金黄金冶炼有限公司采用国内先进的焙烧、萃取等成熟工艺，从事黄金、白银的冶炼，冶炼厂生产过程中产生的固体废料主要成分为硫酸钙等固体废物，固废在尾矿库堆存。阳峪村尾矿库为北村尾矿库接替库，采用干式堆存工艺，由库尾向坝前分层堆存。

阳峪村尾矿库为山谷型尾矿库，由河南金泰矿业科技有限公司设计，等别为四等库。

阳峪村尾矿库首次取得安全生产许可证为2023年7月17日，安全生产许可证编号为：（豫）FM安许证字[2023]XCWK359，有效期：2023年7月17日至2026年7月16日，发证单位：河南省应急管理厅。

阳峪村尾矿库安全生产许可证于2026年7月16日到期，需要申请换发安全生产许可证。我公司受洛宁紫金黄金冶炼有限公司委托，于2026年5月编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库安全现状评价报告》（送审版）。

通过安全现状评价，增强防范措施，提高企业对灾害事故的应变能力，提高尾矿库生产运行的安全性，避免事故，特别是避免因洪水而引起的坝体垮塌等恶性事故的发生，同时为企业申请换发安全生产许可证提供依据。

为做好本次安全现状评价工作，我公司进行了认真地准备，开展了风

险分析，组建了评价组，明确了责任。结合《委托书》的要求，依据《安全评价通则》，通过对阳峪村尾矿库现状进行全面的研究及现场踏勘，运用安全检查表法（SCA）、理论计算法等系统安全工程分析方法，对尾矿库周边环境、尾矿坝（库等别、坝体形式及稳定性）、防洪系统、安全监测设施、防排渗设施、干式尾矿运输、辅助设施、个人安全防护、安全标志、安全管理、双重预防机制体系建设运行等进行定性、定量分析，确定系统的危险、有害因素及其危险、危害程度。针对主要危险、有害因素及其产生的危险、危害后果和触发条件，提出消除、预防和降低危险有害因素的对策措施，从而提高生产过程的本质安全化程度，实现安全技术、安全管理的标准化和科学化提供依据。

阳峪村尾矿库设计总坝高59m，总库容约 $217.98 \times 10^4 \text{m}^3$ 。该尾矿库废渣排放方式为由库区尾部向坝前排放的方式，现状拦砂坝前区域平台堆存标高410m，410m平台以上共形成5级临时堆积平台，每级临时堆积平台外坡比1:3.5m，截止2026年4月，现状库区实际排放废渣约 $31.14 \times 10^4 \text{m}^3$ （自2023年7月取证后入库废渣约 $27.92 \times 10^4 \text{m}^3$ ），拦砂坝前未排放尾矿库容约 $26.94 \times 10^4 \text{m}^3$ ；尾矿库库内废渣堆存区域洪水通过1#排水井+隧洞排至拦砂坝下游，拦砂坝与拦挡坝之间区域洪水通过2#排水井+涵洞最终排出库区，库区拦洪坝上游洪水通过分洪隧洞直接排至拦挡坝下游，排水系统构筑物符合设计要求，经计算，排洪系统泄流能力满足泄洪要求；尾矿坝（拦砂坝、拦挡坝、拦洪坝）的总体轮廓尺寸符合设计要求，其现状坝体稳定安全系数满足设计要求；坝体渗流控制满足要求，运行工况正常。2023年首次取得安全生产许可证以来，尾矿库严格按照有关规定不断完善管理体系，各构筑物运行工况正常，安全设施有效，未发生生产安全事故。

通过对现场勘查及定性、定量评价分析，本评价认为：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库安全设施具备继续生产运行的安全生产条件。

本评价报告由评价组成员集体完成，在本项目的安全评价工作中，得

到了委托单位的密切配合，使评价工作得以顺利完成，在此表示衷心的感谢！

由于尾矿库的安全评价工作专业性强，评价内容多，因此报告中的不当之处，敬请各位领导和专家批评指正。

评价组

二〇二六年六月

目 录

1	评价对象与依据	1
1.1	评价对象和范围	1
1.2	评价依据	1
2	尾矿库概述	12
2.1	概况	12
2.2	自然环境概况	15
2.3	地质概况	15
2.4	设计概况	26
2.5	现状概况	54
2.6	现状运行参数	88
2.7	安全运行控制参数	90
2.8	取证以来尾矿库运行现状及隐蔽工程情况	90
3	定性、定量评价	110
3.1	周边环境单元	111
3.2	尾矿坝单元	115
3.3	防洪系统单元	160
3.4	安全监测设施单元	184
3.5	防排渗单元	193
3.6	干式尾矿运输	199
3.7	辅助设施单元	202
3.8	个人安全防护单元	205
3.9	安全标志单元	207
3.10	安全管理单元	209
3.11	双重预防体系建设运行单元	216

4	安全对策措施建议	221
4.1	制定安全对策措施的依据和原则	221
4.2	安全对策措施建议	222
5	安全现状评价结论	231
5.1	评价综述	231
5.2	安全生产条件符合性评价	233
5.3	尾矿库重大生产安全事故隐患判定	237
5.4	评价结论	241
附 件		242
附 图		244

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库。

评价范围：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库周边环境、尾矿坝（尾矿库等别、坝体形式及稳定性、废渣排放、废渣堆筑临时边坡）、防洪系统、安全监测设施、排渗设施、干式尾矿运输、辅助设施、个人安全防护、安全标志、安全管理、双重预防体系信息化建设运行等。本次评价范围不包括尾矿压滤、回水设施。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

1.2.1.1 安全生产相关法律

（1）《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，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》修正，自 1993 年 5 月 1 日起施行）

（2）《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，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 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第二次修正，根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《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）

(3) 《中华人民共和国民法典》(中华人民共和国主席令第四十五号, 2020.05.28 发布, 2021.01.01 施行)

1.2.1.2 行政法规

(1) 《安全生产许可证条例》(2004 年 1 月 13 日中华人民共和国国务院令 第 397 号公布, 根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订, 自 2004 年 1 月 13 日起施行)

(2) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(2007 年 3 月 28 日国务院第 172 次常务会议通过, 2007 年 4 月 9 日国务院令 第 493 号公布, 自 2007 年 6 月 1 日起施行)

(3) 《工伤保险条例》(2003 年 4 月 27 日中华人民共和国国务院令 第 375 号公布, 根据 2010 年 12 月 20 日《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》修订, 自 2004 年 1 月 1 日起施行)

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

1.2.1.3 部门规章

(1) 《生产安全事故罚款处罚规定(试行)》(国家安全生产监督管理总局令 第 13 号, 2007.07.12; 国家安全监管总局令 第 77 号修改, 2015.05.01)

(2) 《安全生产违法行为行政处罚办法》(国家安全生产监督管理总局令 第 15 号, 2007.11.30; 国家安全监管总局令 第 77 号修改, 2015.05.01)

(3) 《尾矿库安全监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令 第 38 号, 国家安全生产监督管理总局令 第 78 号修改, 2015.07.01)

(4) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理总局令 第 20 号, 2009.06.08; 国家安全监管总局令 第 78 号修改, 2015.07.01)

(5) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令第 62 号,2013.10.1,国家安全监管总局令第 78 号修改,2015.07.01）

(6) 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 44 号, 2012.03.01; 国家安全监管总局令第 80 号修改, 2015.07.01）

(7) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 30 号, 2010.05.24; 国家安全监管总局令第 80 号修改, 2015.07.01）

(8) 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训领域十部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令第 80 号, 2015.07.01）

(9) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 3 号, 2006.03.01; 国家安全监管总局令第 80 号修改, 2015.07.01）

(10) 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号, 2019.09.01）

(11) 《矿山救援规程》（应急管理部令第 16 号, 2024.04.28）

1.2.1.4 国家层面文件

(1) 《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2015〕124 号, 2015.12.29）

(2) 《关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49 号, 2016.05.30）

(3) 《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, 应急管理部、国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、水利部、中国气象局, 2020.02.21）

(4) 《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》（矿安〔2022〕88 号, 2022.07.08）

(5) 《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，2022.10.23）

（6）《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号，财政部、应急部，2022.11.21）

（7）《矿山生产安全事故报告和调查处理办法》（矿安〔2023〕7号，国家矿山安全监察局，2023.01.17）

（8）《国家矿山安全监察局关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的通知》（矿安〔2023〕60号，国家矿山安全监察局，2023.06.21）

（9）《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》（国家矿山安全监察局，2023.11.14）

（10）《国家矿山安全监察局关于做好尾矿库隐蔽工程专项检查等汛期安全生产工作的通知》（矿安〔2024〕6号，国家矿山安全监察局，2024.02.29）

（11）《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，2024.04.23）

（12）《国家矿山安全监察局关于加强汛期矿山安全防范工作的通知》（矿安〔2024〕75号，2024.07.16）

（13）《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，2024.06.28）

（14）《国家矿山安全监察局关于进一步强化非煤矿山重大事故隐患动态清零工作的通知》（矿安〔2024〕116号，2024.12.14）

（15）《国家矿山安全监察局 国家标准化管理委员会关于印发<矿山安全标准体系建设指南>的通知》（矿安〔2024〕144号，2024.12.26）

（16）《国家矿山安全监察局关于印发<矿山安全风险监测预警处置工作管理办法（试行）>的通知》（矿安〔2025〕100号，2025.08）

（17）《国家矿山安全监察局关于加强<矿山企业反“三违”工作>的通知》（矿安〔2026〕63号，2026.04.29）

(18) 《国家矿山安全监察局关于做好<2026 年度矿山防汛安全工作>的通知》(矿安〔2026〕67 号, 2026.05.11)

(19) 《国家矿山安全监察局关于进一步加强<矿山企业安全生产主体责任落实>的指导意见》(矿安〔2026〕77 号, 2026.06.18)

1.2.1.4 地方性法规

(1) 《河南省安全生产风险管控与隐患治理办法》(省政府令 191 号, 2020.01.31)

(2) 《河南省安全生产条例》(2019 年 5 月 31 日河南省第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议通过 根据 2023 年 3 月 29 日河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二次会议《关于修改〈河南省安全生产条例〉的决定》修正, 2023.03.30)

(3) 《河南省生产经营单位安全生产主体责任规定》(河南省人民政府令第 231 号, 2025.03.01)

1.2.1.5 地方政府规章和文件

(1) 《河南省人民政府安全生产委员会关于进一步推进企业安全生产标准化建设的指导意见》(豫安委[2016]1 号, 2016.01.04)

(2) 《河南省安全生产监督管理局关于贯彻国家安监总局要求加强非煤矿山安全生产工作的通知》(豫安监管办[2016]5 号, 2016.01.12)

(3) 《河南省安全生产监督管理局关于加强金属非金属矿山安全生产检测检验工作的通知》(豫安监管办[2018]13 号, 2018.01.29)

(4) 《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》(豫安监管办[2018]162 号, 2018.09.13)

(5) 《关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》(豫应急办[2019]100 号, 2019.11.01)

(6) 《关于印发河南省 2020 年全面推进安全生产风险隐患双重预防

体系建设工作方案的通知》（豫安委办[2020]7号，2020.03.16）

（7）《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局综合司全面推进防范化解尾矿库安全风险重点工作的通知》（豫应急办〔2022〕18号，2022.03.18）

（8）《关于转发国家矿山安全监察局加强非煤矿山安全生产工作指导意见的通知》（豫应急〔2022〕62号，2022.04.13）

（9）《河南省安全生产委员会办公室关于加强安全研判精准防控风险的通知》（豫安委办〔2023〕26号，2023.02.28）

（10）《河南省应急管理厅、国家矿山安全监察局河南局关于开展非煤矿山安全生产综合整治的通知》（豫应急办[2023]30号，2023.03.20）

（11）《河南省应急管理厅关于进一步防范化解尾矿库安全风险工作的通知》（豫应急办[2023]94号，2023.10.25）

（12）《河南省应急管理厅关于印发尾矿库智能化建设工作指引（试行）的通知》（豫应急办[2024]76号，2024.07.24）

（13）《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（豫应急办[2024]92号，2024.08.30）

（14）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省尾矿库系统治理工作方案的通知》（豫政办〔2025〕66号，2025.12.24）

（15）《河南省应急管理厅关于印发河南省应急管理行政审批工作规定的通知》（豫应急〔2026〕30号，2026.03.20）

（16）《关于进一步规范尾矿库下游安全控制区划定及管理的通知》（洛安委〔2013〕16号，2013.07.19）

1.2.2 主要技术标准

1.2.2.1 国家标准

（1）《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025，2026.07.01）

- (2) 《污水综合排放标准》 (GB 8978-1996, 2003.07.01)
- (3) 《岩土工程勘察规范》 (GB 50021-2024, 2024.06.01)
- (4) 《建筑物防雷设计规范》 (GB 50057-2010, 2011.10.01)
- (5) 《构筑物抗震设计规范》 (GB 50191-2012, 2012.10.01)
- (6) 《尾矿设施设计规范》 (GB 50863-2013, 2013.12.01)
- (7) 《尾矿设施施工及验收规范》 (GB 50864-2013, 2014.06.01)
- (8) 《防洪标准》 (GB 50201-2014, 2015.05.01)
- (9) 《土工合成材料应用技术规范》 (GB 50290-2014, 2015.08.01)
- (10) 《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》 (GB 51108-2015, 2016.02.01)
- (11) 《水工建筑物抗震设计标准》 (GB 51247-2018, 2018.11.01)
- (12) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T29639-2020, 2021.04.01)
- (13) 《尾矿库安全规程》 (GB 39496-2020, 2021.09.01)
- (14) 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》 (GB 39800.4-2020, 2022.01.01)
- (15) 《尾矿堆积坝岩土工程技术标准》 (GB/T 50547-2022, 2022.12.01)
- (16) 《建筑抗震设计标准(2024年版)》 (GB/T 50011-2010, 2024.08.01)

1.2.2.2 行业标准

- (1) 《安全评价通则》 (AQ 8001-2007, 2007.04.01)
- (2) 《安全验收评价导则》 (AQ 8003-2007, 2007.04.01)
- (3) 《水工混凝土结构设计规范》 (SL/T 191-2025, 2026.02.05)
- (4) 《尾矿库安全检测技术规范》 (AQ 2030-2010, 2011.05.01)
- (5) 《碾压式土石坝施工规范》 (SL/T 848—2025, 2025.11.25)
- (6) 《水电工程水工建筑物抗震设计规范》 (NB 35047-2015,

2015.09.01)

(7) 《水工隧洞设计规范》(SL 279-2016, 2016.07.26)

(8) 《碾压式土石坝设计规范》(SL 274-2020, 2021.02.28)

1.2.3 合法证明文件

(1) 企业法人营业执照

(2) 阳峪村尾矿库安全生产许可证

(3) 阳峪村尾矿库安全现状评价委托书

(4) 阳峪村尾矿库安全现状评价合同

(5) 《设计审查批复意见表》(批复号: 洛安监管审[2018]尾矿库 17 号, 2018.05.28)

(6) 《设计变更批复意见表》(批复号: 洛应急审批非煤[2020]18 号, 2020.05.11);

1.2.4 技术资料

(1) 《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库(北村尾矿库接替库)可行性研究报告》(山东乾舜矿冶科技股份有限公司, 2017.10);

(2) 《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库(北村尾矿库接替库)建设项目安全预评价报告》(洛阳金基矿山安全技术有限公司, 2017.10);

(3) 《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库岩土工程勘察报告》(河南省洛阳豫西水文地质工程地质勘察公司, 2017.11);

(4) 《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库(北村尾矿库接替库)初步设计》(河南金泰矿业科技有限公司, 2018.04);

(5) 《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库(北村尾矿库接替库)建设项目安全设施设计(GT45-AS)》(简称《安全设施设计》, 河南金泰矿业科技有限公司, 2018.04);

(6) 《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库(北村尾矿库接替库)

建设项目安全设施变更设计（GT45-AS）》（简称《变更设计》，河南金泰矿业科技有限公司，2020.05）；

（7）《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）排水系统施工图设计》（简称《排水系统施工图设计》，三门峡市黄金设计院有限公司，2020.05）；

（8）《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）坝体施工图设计》（简称《坝体施工图设计》，辽宁时越市政工程设计有限公司，2021.01）；

（9）《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库分洪隧洞岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（河南省洛阳豫西水文地质工程地质勘察公司，2021.03）；

（10）《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）排水井立柱变更通知单》（简称《立柱变更》，三门峡市黄金设计院有限公司，2021.05.18）；

（11）《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）在线安全监测系统设计方案》（简称《在线监测设计》，洛阳创合自动化控制技术有限公司，2022.09）；

（12）《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库拦砂坝内坡反滤层护坡施工图变更说明》（简称《拦砂坝施工图变更》，辽宁时越市政工程设计有限公司，2022.09）；

（13）《皮带机 工艺布置图+基础图（含方案介绍）》（河南省荥阳市矿山机械制造厂，2022.12）；

（14）《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）建设项目安全设施验收评价报告》（河南鑫安利职业健康科技有限公司，2023.07）；

（15）《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替

库)建设项目安全设施变更设计(JT314-AS)》(河南金泰矿业科技有限公司, 2025.07)

(16)《尾矿库人工安全监测检查报告》(河南驰丰测绘地理信息技术有限公司, 2024.05.11)

(17)《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库防洪能力复核和调洪演算报告》(山西中泰恒工程技术有限公司, 2024.04)

(18)《尾矿库人工安全监测检查报告》(河南正攀测绘地理信息技术有限公司, 2025.05.09)

(19)《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库 2025 年度防洪能力复核和调洪演算报告》(山西中泰恒工程技术有限公司, 2025.04)

(20)《尾矿库人工安全监测检查报告》(河南驰丰测绘地理信息技术有限公司, 2026.03.15)

(21)《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库 2026 年调洪演算报告(工程编号: S196601)》(中钢石家庄工程设计研究院有限公司, 2026.03)

(22)《阳峪村尾矿库竖井挡板制作安装零星土建工程检测报告》(河南雄驰建设工程有限公司, 2025.10.29);

(23)《阳峪村尾矿库工程 1 号井、2 号井、分洪隧洞检测报告》(河南豫翔工程检测有限公司, 2026.03.14);

(24)《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库堆积坝设计情况补充说明》(河南金泰矿业科技有限公司, 2026.06.23);

(25)《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库排水井拱板安装设计情况补充说明》(河南金泰矿业科技有限公司, 2026.06.23)。

1.2.5 其他评价资料

(1)《河南省中小流域设计暴雨洪水图集》(河南省水利勘测设计院, 1984.10)

- (2) 《河南省暴雨参数图集》（河南省水文水资源局编制，2005.12）
- (3) 项目所在地区地质、气象、水文资料
- (4) 企业提供的各种证书、检测检验报告复印件等
- (5) 尾矿库现场调查资料和图片
- (6) 尾矿库现状实测平面图及安全监测设施布置图、现状剖面图、排水系统纵剖图、库容曲线图
- (7) 企业提供的其它相关资料

2 尾矿库概述

2.1 概况

2.1.1 洛宁紫金黄金冶炼有限公司简介

洛宁紫金黄金冶炼有限公司是由洛阳紫金银辉黄金冶炼有限公司、洛宁华泰矿业开发有限公司于2011年3月3日在洛宁县景阳镇阳峪村投资新成立的股份制企业。现持有洛阳市市场监督管理局颁发的营业执照，统一社会信用代码：9141032856982926X2，法定代表人申开榜，企业类型：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），注册资本：肆亿陆仟万圆整；公司经营范围包括金、银、铜等有色金属冶炼、销售，有色金属冶炼废渣销售等。

洛宁紫金黄金冶炼有限公司采用国内先进的焙烧、萃取等成熟工艺，从事黄金、白银的冶炼，冶炼厂生产过程中产生的固体废料主要成分为硫酸钙等固体废物，固废在尾矿库堆存。阳峪村尾矿库为北村尾矿库接替库，采用干式堆存工艺，由库尾向坝前分层堆存。

2.1.2 尾矿库基本情况

洛宁紫金黄金冶炼有限公司原配套尾矿库为北村尾矿库，北村尾矿库于2022年开始进行闭库工作，2024年10月闭库工程经验收通过，该尾矿库已销号。洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库为该公司北村尾矿库接替库，于2023年7月投入运营。

2017年10月，山东乾舜矿冶科技股份有限公司编制了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）可行性研究报告》，随后，洛阳金基矿山安全技术有限公司编制了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）建设项目安全预评价报告》。

2017年11月，河南省洛阳豫西水文地质工程地质勘察公司对库区进行

了工程地质勘察并编制了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库岩土工程勘察报告》。

2018年4月，河南金泰矿业科技有限公司编制了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）初步设计》和《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）建设项目安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》），随后，该尾矿库安全设施设计通过评审，2018年5月28日，企业取得了设计批复，批复号：洛安监管审[2018]尾矿库17号。

2020年5月，河南金泰矿业科技有限公司编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）建设项目安全设施变更设计》（以下简称《变更设计》），变更内容主要为拦洪坝上游分洪隧洞布置及型式，该设计变更报告通过评审并取得了批复，批复文号：洛应急审批非煤[2020]18号。

2020年5月，企业委托三门峡市黄金设计院有限公司编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）排水系统施工图设计》。

2023年7月，河南鑫安利职业健康科技有限公司编制了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）建设项目安全设施验收评价报告》，并于2023年7月17日首次取得了安全生产许可证，许可证编号为：FM安许证字[2023]XCWK359，有效期：2023年7月17日至2026年7月16日，发证单位：河南省应急管理厅。

2025年7月，河南金泰矿业科技有限公司编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）建设项目安全设施变更设计》，主要变更内容为调整拦砂坝前堆积顺序，降低临时边坡高度及坡度，此次变更设计不涉及重大设计变更。

由于洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库安全生产许可证即将到

期，于2026年1月特委托我单位对其阳峪村尾矿库进行安全现状评价。

2.1.3 地理位置及交通

洛宁县位于河南省洛阳市西部，洛河中游，处于北纬34° 05′ ～ 34° 38′ ，东经111° 08′ ～111° 49′ 之间，东与宜阳县接壤，南与嵩县、栾川县为邻，西与卢氏县、灵宝市相连，北与陕县、渑池县比肩。东西长64公里，南北宽59公里，总面积2306平方公里，占洛阳市总面积的15.2%。

洛宁紫金黄金冶炼有限公司厂址位于河南省洛宁县景阳镇阳峪村，距洛宁县城约15km，北临陇海铁路、连霍高速公路和310国道，S249公路从厂区下游800米经过，S249—厂区有水泥道路相通，交通较便利。阳峪村尾矿库位于洛宁县西山底乡阳峪村的荒沟内，距洛宁县城约15km，北临陇海铁路、连霍高速公路和310国道，交通较便利，尾矿库库区位置见图2-1尾矿库交通位置图。



图 2-1 阳峪村尾矿库交通位置图

2.2 自然环境概况

2.2.1 地形地貌

尾矿库（坝）区地处熊耳山西段北坡，一级地貌单元属豫西中-低山区，库区内二级地貌单元属山前黄土塬，库区内地形切割较强，形成较多黄土冲沟，海拔高度391~606m，相对高差215m。库区内地形起伏较大，总地势为东西两岸岭脊高，中间谷底低，沟谷断面呈“U”字型，沟谷两岸岸坡基本对称，沟出口处宽阔，岸坡坡度45~70°，局部近直立，拦洪坝以上汇水面积为1.494km²，库区汇水面积0.243 km²，拦洪坝以上沟长2410m，平均坡降5.8%；库区长550m，平均坡降3.6%。区内植被覆盖率约50%以上，以灌木和杂草为主，乔木次之。库区周边为黄土台塬，两岸台塬多为农田。

2.2.2 气象条件

该区属温带大陆性季风型气候，四季分明，雨热同期。气温变化极值为-21.3℃~42.1℃，年平均气温13.7℃。年降雨量为399.6mm~758.6mm，平均为623.3mm，年平均蒸发量为1164.9mm。降雨多集中在七、八、九三个月，降雪期为11月份至翌年3月份，元月份冻土层深度可达0.3m~0.5m。

2.2.3 地震

根据《建筑抗震设计规范》GB/T 50011-2010（2024年版），洛阳市洛宁县抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第三组。

2.3 地质概况

根据河南省洛阳豫西水文地质工程地质勘察公司编制完成的《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库岩土工程勘察报告》和《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库分洪隧洞岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》，库区地质情况简要引述如下：

2.3.1 库区工程地质条件

2.3.1.1 地层岩性

据本次工程地质测绘，库区内地层分布为：A 第四系全新统冲洪积黄土状粉土，主要分布在沟谷谷底及岸坡低缓处；B 第四系中更新统冲洪积粉土，主要出露在沟谷两岸地带。

现据地层出露及探井揭露资料，各层岩性由新至老依次为：

①黄土状粉土（ Q_4^{2dl-pl} ）：

浅棕黄色，疏松，湿，含少量钙质结核，含量不均，钙质结核直径 1~3cm，含少量小砾石，可见少量黑色条纹，见较多大孔隙及虫孔，植物根系发育。光泽反应无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低。具湿陷性，湿陷程度为中等。主要分布在沟谷底部，层厚 1.5~3.4m，平均厚度 2.55m，为中压缩性土。

②黄土状粉土（ Q_4^{1dl-pl} ）：

浅棕红色、褐黄色，稍密，含少量钙质结核，钙质结核直径 1~5cm，可见少量黑色条纹及白色钙质条纹。光泽反应无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低。具湿陷性，湿陷程度为中等。主要分布在沟谷底部，层厚 1.3~2.6m，平均厚度 1.83m，为中压缩性土。

③黄土状粉质粘土（ Q_2^{dl-pl} ）：

褐黄色，可塑，含较多钙质结核。垂直节理发育，光泽反应稍有光泽，摇振反应中等，干强度高，韧性中等，不具湿陷性。层厚 2.60~11.10m，平均厚度 5.96m，为中压缩性土。

④黄土状粉质粘土（ Q_2^{dl-pl} ）：

微红色、褐红色，硬塑，含较多钙质结核，局部呈层状。光泽反应稍有光泽，摇振反应中等，干强度高，韧性中等，不具湿陷性。最大揭露厚度 12.40m，未揭穿。

2.3.1.2 地质构造

工作区库区在大地构造单元位置属中朝准地台—华熊沉降带，崤山—鲁山拱断洛河台凹。通过地面调查及测绘，坝址及库区内无断层通过。

2.3.1.3 岩土物理力学性质

据土工试验成果，按《岩土工程勘察规范》GB50021—2001的第1.4.2条进行岩土参数分析和选定，成果详见表2-3-1《物理力学性质指标统计表》。

表 2-3-1 物理力学性质指标统计表

地层 编 号	统计项目	天然 含水量 w	天然 重度 r	干重 度 r _d	比重 G _s	孔隙 比 e	饱和 度 S _r	孔隙 度 n	液限 W _L	塑限 W _p	塑性 指数 I _p	液性 指数 I _L	内摩擦 角 Φ	粘聚 力 c	压缩 系数 α ₁₋₂	压缩 模量 E _{s1-2}	湿陷 系数 δ _s
		%	KN/m ₃	KN/m ₃			%	%	%	%			°	kPa	MPa-1	MPa	
①	频数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	最大值	24.6	17.7	14.4	2.67	0.93	74	48	27.7	18.3	9.5	0.780	19.0	6.8	0.34	6.8	0.036
	最小值	22.6	17.1	13.8	2.65	0.84	69	46	26.6	17.4	9.0	0.457	17.0	5.2	0.28	5.5	0.023
	平均值	23.5	17.5	14.2	2.66	0.88	71	47	26.9	17.7	9.2	0.624	18.2	6.1	0.31	6.1	0.029
	标准差	0.766	0.200	0.216	0.007	0.029	1.588	0.810	0.373	0.274	0.14 4	0.106	0.835	0.558	0.022	0.439	0.005
	变异系数	0.033	0.011	0.015	0.002	0.033	0.022	0.017	0.014	0.015	0.01 6	0.171	0.046	0.092	0.069	0.072	0.158
	修正系数	1.017	0.994	0.992	0.999	1.017	1.012	1.009	1.007	1.008	1.00 8	1.089	0.976	0.952	1.036	0.962	1.083
②	频数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	最大值	24.8	18.5	14.9	2.69	0.875	81	47	28.5	19.3	9.6	0.677	21.0	9.2	0.29	8.2	0.029
	最小值	23.1	17.7	14.3	2.67	0.799	73	44	27.4	17.9	9.1	0.478	18.0	7.5	0.22	6.3	0.012
	平均值	23.9	18.1	14.6	2.68	0.835	77	45	27.7	18.4	9.3	0.590	18.7	8.2	0.26	7.1	0.021
	标准差	0.518	0.237	0.207	0.008	0.027	2.236	0.801	0.292	0.340	0.17 6	0.064	0.985	0.569	0.023	0.645	0.006
	变异系数	0.022	0.013	0.014	0.003	0.032	0.029	0.018	0.011	0.018	0.01 9	0.109	0.053	0.069	0.089	0.091	0.264

地层 编 号	统计项目	天然 含水 量 w	天然 重度 r	干重 度 r _d	比重 G _s	孔隙 比 e	饱和 度 S _r	孔隙 度 n	液限 W _L	塑限 W _p	塑性 指数 I _p	液性 指数 I _L	内摩擦 角 Φ	粘聚 力 c	压缩 系数 α ₁₋₂	压缩 模量 E _{s1-2}	湿陷 系数 δ _s
		%	KN/m ₃	KN/m ₃			%	%	%	%			°	kPa	MPa-1	MPa	
	修正系数	1.011	0.993	0.993	0.999	1.017	1.015	1.009	1.006	1.010	1.01 0	1.057	0.972	0.964	1.047	0.952	1.138
③	频数	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
	最大值	24.6	19.5	15.8	2.74	0.777	89	44	34.8	21.1	14.4	0.451	19.0	25.3	0.21	14.6	0.010
	最小值	23.2	19.0	15.2	2.71	0.735	83	42	30.4	18.2	10.8	0.203	16.0	17.4	0.12	8.3	0.003
	平均值	23.8	19.3	15.6	2.73	0.752	86	43	32.6	20.0	12.7	0.302	17.0	21.7	0.16	11.3	0.006
	标准差	0.330	0.119	0.108	0.008	0.010	1.225	0.318	1.075	0.577	0.72 6	0.063	0.742	2.098	0.024	1.627	0.002
	变异系数	0.014	0.006	0.007	0.003	0.013	0.014	0.007	0.033	0.029	0.05 7	0.208	0.044	0.097	0.153	0.144	0.349
	修正系数	1.004	0.998	0.998	0.999	1.003	1.004	1.002	1.009	1.008	1.01 5	1.056	0.988	0.974	1.041	0.961	1.094
④	频数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	最大值	24.7	19.6	15.8	2.76	0.759	90	43	38.3	22.1	16.7	0.235	17.0	37.1	0.12	29.2	0.003
	最小值	23.8	19.5	15.6	2.74	0.746	88	43	34.8	20.6	14.1	0.123	16.0	31.8	0.06	14.6	0.002
	平均值	24.2	19.5	15.7	2.75	0.751	89	43	37.0	21.3	15.7	0.184	16.1	34.7	0.08	22.4	0.003
	标准差	0.291	0.029	0.046	0.005	0.004	0.687	0.129	0.897	0.454	0.71 2	0.038	0.289	1.664	0.019	4.724	0.000
	变异系数	0.012	0.001	0.003	0.002	0.005	0.008	0.003	0.024	0.021	0.04 5	0.206	0.018	0.048	0.227	0.211	0.185

地层 编号	统计项目	天然 含水量 w	天然 重度 r	干重 度 r _d	比重 G _s	孔隙 比 e	饱和 度 S _r	孔隙 度 n	液限 W _L	塑限 W _p	塑性 指数 I _p	液性 指数 I _L	内摩擦 角 Φ	粘聚 力 c	压缩 系数 α ₁₋₂	压缩 模量 E _{s1-2}	湿陷 系数 δ _s
		%	KN/m ₃	KN/m ₃			%	%	%	%			°	kPa	MPa-1	MPa	
	修正系数	1.006	0.999	0.998	0.999	1.003	1.004	1.002	1.013	1.011	1.02 4	1.108	0.991	0.975	1.119	0.889	1.097

2.3.1.4 地下水

由于上游左侧支沟内有一下降泉，流量不大，沟内常年流水（集水）段较短，泉流量较小。据实测，勘察期间的泉流量 $Q=0.85$ 升/秒，在拦洪坝附近存在上层滞水，水位埋深 $0.5\sim 1.0\text{m}$ 。拦洪坝以下以顺沟底向下排泄。

据区域资料及相关工程经验，场区土、地下水对砼和砼结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

2.3.1.5 不良地质作用

经地质调查，初步认为拟建尾矿库内未发现新近活动断裂，未发现大的滑坡、崩塌、泥石流、采空区等地质灾害和暗浜、暗塘等不利埋藏物。尾矿库初期坝上游两侧岸坡较陡，局部可达 80° ，且为黄土状黄土，在尾矿库运行中遇水易造成黄土崩塌，对尾矿库的安全造成一定影响，但影响不大。

2.3.2 岩土工程评价

2.3.2.1 场地稳定性评价

1.初期坝、拦砂坝及拦洪坝坝基的稳定性

根据尾矿库库容及总坝高，拟建尾矿库工程规模四等库。据勘探揭露的资料，坝址表层①层黄土状粉土，分布不均匀，力学性质较差，不宜作为坝基持力层。第②层黄土状粉土承载力较高，分布稳定，变形小，是坝基理想的持力层。因此，施工时将第①层清除，以第②层作为基础持力层。在坝基开挖时基础进入②层黄土状粉土不小于 0.5m 。要求必须清除上部腐植土、淤泥、草皮、树木、树根等植物根系，坝基础座应坐在第②层黄土状粉土土层上。若遇泉眼、洞穴以及残、坡积物和滑坡体应按有关规定妥善处理。为增加坝体的稳定性，筑坝时，应适当向坝肩两侧及坝基下部适当扩充，使坝体镶嵌进岸坡一定深度。

2.排水井基础的稳定性

设计排水井建在沟底部，表层为第①、②黄土状粉土，具湿陷性，力学性质较差，不宜作为排水井基础持力层。第③层黄土状粉质粘土承载力较高，分布稳定，变形小，是排水井基础理想的持力层。因此，施工时将第①、②层清除，以第③层作为基础持力层。在基础开挖时基础进入③层黄土状粉质粘土不小于0.5m；施工时为防止黄土湿陷造成排水井基础不均匀沉降，可采用三七灰土换填进行处理，换填厚度不小于1.5m，压实系数不小于0.97。

3.排水隧洞沿线的稳定性

设计排水隧洞建在沟底部，表层为第①、②层黄土状粉土，具湿陷性，力学性质较差，不宜作为排水隧洞基础持力层。第③层黄土状粉质粘土承载力较高，分布稳定，变形小，是排水隧洞基础理想的持力层。因此，施工时将第①、②层清除，以第③层作为基础持力层。在基础开挖时基础进入③层黄土状粉质粘土不小于0.5m；为防止黄土湿陷造成排水隧洞基础不均匀沉降，建议设计时进行技术处理。可采用三七灰土换填进行处理，换填厚度不小于1.0m，压实系数不小于0.97。

4.库区及库岸的稳定性

拟建坝址坝肩自然边坡坡度较陡，为非稳定边坡，设计和施工时应削坡处理。经地质调查，初步认为拟建尾矿库内未发现新近活动断裂，未发现大的滑坡、崩塌、泥石流、采空区等地质灾害和暗浜、暗塘等不利埋藏物。尾矿库初期坝上游两侧岸坡较陡，局部可达80度，且为黄土状黄土，在尾矿库运行中遇水易造成黄土崩塌，对尾矿库的安全造成一定影响，但影响不大。

2.3.2.2 地基土湿陷性评价

根据本次勘察所取土样的室内土工试验资料，场区内各层均具湿陷性，土样最大湿陷系数为0.036，湿陷程度中等，最大湿陷深度约5.4m，最大湿

陷量计算值为170.6mm。详见《黄土湿陷性计算表》，根据GB50025-2018规范确定，该场地为非自重湿陷性场地，地基湿陷等级为Ⅰ级，湿陷程度为轻微。

2.3.2.3 地下水承载力确定

根据野外地层挖掘难易程度，各层所含包含物情况，岩石风化程度及室内岩、土物理力学试验，综合确定各地基土承载力特征值见下表。

表 2-3-2 各层地基承载力特征值、压缩模量表

层名称及编号	承载力特征值 f_{ak} (kPa)	压缩模量 E_s (MPa)
①黄土状粉土	120	6.4
②黄土状粉质粘土	140	9.4
③黄土状粉质粘土	150	12.9
④黄土状粉质粘土	180	22.4

2.3.2.4 地震效应

本区在大地构造位置上处于华北地台南缘，华熊台缘凹陷、崤山—鲁山拱褶断束区中部，在区域地震上位于汾渭地震带及华北地震带南端。自太古代基底形成以来，本区即处于长期裸露的正性状态。太古代末期、古元古代～中元古代及燕山期地壳剧烈活动，岩浆活动频繁，新生代以后趋于稳定。区内新构造运动以垂直上升为主，不存在发震构造。

1.抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组

根据《建筑抗震设计规范》，洛阳市洛宁县抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第三组。

2.建筑场地抗震地段划分

拟建库区场地位于熊耳山西段北坡，属豫西中～低山区，黄土台塬中冲沟，两侧沟谷边坡较陡。场地及附近不存在全新世活动断裂及滑坡、泥石流、崩塌、溶洞等不良地质作用。上部为中软土，下部为中硬土类别，

综合分析，该场地抗震地段为一般地段。

3.场地土的液化性

据《建筑抗震设计规范》确定，结合勘察资料，场地土不具液化特征，故本场地不存在液化问题。

4.场地的覆盖厚度和土层的等效剪切波速

结合本次勘探资料和区域资料，按《建筑抗震设计规范》的4.1条确定场地的覆盖层厚度为30~50m，等效剪波速为140~250m/s。

5.建筑场地类别和特征周期

根据各土层结构状态及分布特征，按规范《GB50011-2010》表4.1.3划分场地土的类型为中软土。根据场地覆盖层厚度的等效剪切波速，按规范《GB50011-2010》表4.1.6，确定该建筑场地类别为Ⅱ类，设计地震分组为第三组，根据规范GB50011-2001表5.1.4-2，场地特征周期0.45g。

2.3.2.5 场地冻土深度

根据《中国季节性冻深标准冻深线图》，拟建尾矿库区的标准冻深小于60cm。

2.3.2.6 筑坝材料评价

库区上游沟谷两侧有大量的黄土，主要为黄土状粉土及黄土状粉质粘土，表层有少量腐殖土。现场在初期坝上游200m处取3组土样进行室内击实试验，根据室内击实试验，击实后土样最大干密度平均为1.73g/cm³，渗透系数为 3.35×10^{-6} m/s。取土时应清除上部腐殖土及植物根系。

2.3.3 结论与建议

1.经对坝址工程地质条件研究分析，认为坝址工程地质条件好，基底的②层黄土状粉土工程地质特性好，力学强度和承载力较高，能满足筑坝对地基强度要求，适宜筑坝。

2.初期坝、拦砂坝及拦洪坝对坝基的要求较高，沟底松散覆盖物较薄，

应进行剥离清除，以其下的②层黄土状粉土作为基础持力层，筑坝时，宜向坝肩两侧及坝基下部扩充适当深度，使坝体镶嵌进一定深度，坝体更加稳定。

3.库区内无滑坡、泥石流、溶洞、活动性断层等大的不良地质作用，仅有规模很小的崩塌体，对工程的安全实施和运营影响不大，库岸和库区是稳定的。

4.尾矿库初期坝上游两岸坡较陡，局部可达80度，且为黄土状黄土，在尾矿库运行中遇水易造成黄土崩塌，对尾矿库的安全造成一定影响，但影响不大。

5.上游左侧支沟内有一下降泉，流量不大，沟内常年流水（集水）段较短，泉流量较小。据实测，勘察期间的泉流量 $Q=0.85$ 升/秒，在拦洪坝附近存在上层滞水，水位埋深 $0.5\sim 1.0\text{m}$ 。据区域资料及相关工程经验，场区土、地下水对砼和砼结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

6.设计排水井可以第③层黄土状粉质粘土作为基础持力层，该层承载力较高，分布稳定，是排水井基础理想的持力层。施工时为防止黄土湿陷造成排水井基础不均匀沉降，可采用三七灰土换填进行处理，换填厚度不小于 1.5m ，压实系数不小于 0.97 。

7.设计排水隧洞可以第③层黄土状粉质粘土作为基础持力层，该层承载力较高，分布稳定，是排水隧洞基础理想的持力层。施工时为防止黄土湿陷造成排水隧洞基础不均匀沉降，可采用三七灰土换填进行处理，换填厚度不小于 1.5m ，压实系数不小于 0.97 。

8.设计分洪隧洞在左侧岸坡山体内，在第①层黄土状粉土及②层黄土状粉质粘土以下，第④层黄土状粉质粘土承载力较高，分布稳定，变形小，是排水隧洞基础理想的持力层。通过钻探，分洪隧洞沿线未发现卵石层，沿线地层为④层黄土状粉质粘土，可挖性较高、地层稳定，遇到塌方掉块地层时要及时进行混凝土衬砌。

9.设计库内排水隧洞在右侧岸坡山体内，表层为第①层黄土状粉土及②层黄土状粉质粘土，第④层黄土状粉质粘土承载力较高，分布稳定，变形小，是排水隧洞基础理想的持力层。通过钻探，库内排水隧洞沿线未发现卵石层，沿线地层为④层黄土状粉质粘土，可挖性较高、地层稳定，遇到塌方掉块地层时要及时进行混凝土衬砌。

10.据调查，库区上游沟谷两侧有大量的黄土状黄土，主要为黄土状粉土及黄土状粉质粘土，表层有少量腐殖土。根据室内击实试验，击实后土样最大干密度平均为 1.73g/cm^3 ，渗透系数平均为 $3.35 \times 10^{-6}\text{m/s}$ 。取土时应清除上部腐殖土及植物根系。

11.库区建筑场地设防烈度为6度，设计地震分组为第三组，设计基本地震加速度值为 0.05g ，场地类别为Ⅱ类，场地特征周期 0.45s ，场地土的类型为中软土，该场地为抗震一般地段。

12.根据本次勘察所取土样的室内土工试验资料，场区内①、②层土具湿陷性，土样最大湿陷系数为 0.036 ，湿陷程度中等，最大湿陷深度约 5.4m ，最大湿陷量计算值为 170.6mm 。详见《黄土湿陷性计算表》，根据GB50025-2018规范确定，该场地为非自重湿陷性场地，地基湿陷等级为Ⅰ级，湿陷程度为轻微。

13.尾矿库使用过程中注意监测初期坝及拦砂坝的渗水情况。

14.基槽开挖后，应作好验槽工作。

2.4 设计概况

2.4.1 尾矿库安全设施设计及施工图设计概况

2018年4月，河南金泰矿业科技有限公司编制了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）建设项目安全设施设计》，同年12月编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库工程施工图设计》。现将主要设计内容摘录如下。

2.4.1.1 固体废渣相关基础资料

- 1、固体废渣（硫酸钙）：400t/d；
- 2、工作制度：330 天/年，3 班/天，8 小时/班；
- 3、硫酸钙细度：-200 目 60%，平均粒径： 0.074mm；
- 4、固体废渣比重：1.4t/m³；
- 5、固体废渣pH：6-7；
- 6、固体废渣含水率：35%；
- 7、固体废渣主要成分：CaSO₄，少量硅、铝、镁硫酸盐矿物；
- 8、年产废渣：13.2 万t，折合 9.43 万m³。
- 9、废物类别：一般固体废物

2.4.1.2 设计库容、等别及标准

2.4.1.3.1 设计库容

设计尾矿库总坝高59m，总库容约217.98×10⁴m³，有效库容约198.76×10⁴m³，服务年限21.1a。

表 2-4-1 尾矿库库容计算表

标高 (m)	面积 (万 m ²)	等高线间库容 (万 m ³)	总库容 (万 m ³)	有效库容 (万 m ³)	服务年限 (年)	备注
395	0.01	0.00	0.00	0.00	0.0	
400	0.31	0.79	0.79	0.32	0.0	
405	0.63	2.36	3.16	1.26	0.1	
410	1.04	4.17	7.33	2.93	0.3	
415	2.09	7.81	15.13	6.05	0.6	
420	2.98	12.67	27.80	18.09	1.9	拦砂坝顶
425	4.32	18.25	46.05	35.42	3.8	
430	5.23	23.85	69.90	58.08	6.2	
435	6.61	29.60	99.50	86.20	9.1	
440	7.25	34.66	134.15	119.12	12.6	
445	7.44	36.72	170.87	154.00	16.3	
450	7.13	36.42	207.29	188.60	20.0	
453	0.00	10.69	217.98	198.76	21.1	堆积坝顶

2.4.1.3.2 设计标准

尾矿库总坝高59m，总库容217.98×10⁴m³，属于四等库。按《尾矿设

施设计规范》（GB50863-2013）规定，主要构筑物等级选为4级，次要构筑物等级选为5级，临时构筑物等级选为5级。洪水标准采用500年一遇设计，采用瑞典圆弧法坝体抗滑稳定最小安全系数在正常运行条件下 $k \geq 1.15$ ，洪水运行 $k \geq 1.05$ ，特殊运行 $k \geq 1.00$ 。

2.4.1.4 尾矿坝

2.4.1.4.1 拦砂坝

拦砂坝坝轴线端点坐标分别为：X=3800620.553，Y=549083.770，X=3800603.526，Y=549142.121。

拦砂坝采用碾压式土坝，坝顶高程420m，坝高26m，坝顶宽4m，内坡坡比1:2.5，外坡坡比1:3.0。拦砂坝外坡409m标高布置一条马道，马道宽度2m。拦砂坝内坡410m标高布置一条锚固平台，平台宽度2m。拦砂坝上游坡面设置防渗层，防渗材料采用复合土工膜，土工膜上下均设置0.5m厚细土料防护层。拦砂坝内坡防渗层外侧设置斜卧排渗层，由内及外依次为d50=0.3~0.5mm砂厚200mm、d50=3~5mm砾石厚200mm、d50=30~50mm碎石厚400mm、d50=3~5mm砾石厚200mm、d50=0.3~0.5mm砂厚200mm、块石护坡厚400mm。拦砂坝底设置排渗褥垫，排渗褥垫与斜卧排渗相连。坝体外坡设上坝踏步，宽1m，台阶高0.2m、宽0.3m，浆砌石结构。

拦砂坝外坡脚设置排水棱体，排水棱体底标高392.0m，顶标高398m，排水棱体高6m，顶宽2m，棱体上游坡比1:1.5，下游坡比1:2.0。根据设计图纸，排水棱体与坝体结合位置设置反滤层，反滤层自上而下分别为400g/m²透水土工布、d50=0.3~0.5mm砂厚200mm，d50=3~5mm砾石厚200mm。

拦砂坝马道内侧修建坝面横向排水沟，混凝土结构，矩形断面，底宽0.4m，深0.4m。坝肩与两岸岸坡连接处顺自然延伸拦砂坝左侧和右侧截水沟，左右侧坝肩截水沟为梯形断面，浆砌石结构，底宽1.0m，深1.2m，内坡比1:0.3。

2.4.1.4.2 堆积坝

1.堆积坝设计

冶炼厂经压滤排出的固体废渣经与土料分层堆筑可以用以堆积子坝，即一层废渣（0.8m厚）一层土料（0.3m厚），最终堆积标高453m，总堆高33m，共堆筑6级。1-5级子坝高5m，外坡比为1:3.5，第6级子坝外坡比为1:3.5，滩面由中间形成2%坡度坡向上下游方向，最终滩顶标高453m。堆积坝外坡面425m、435m、445m标高马道宽3m，430m、440m、450m标高马道宽5m。堆积坝上游坡面435m、445m标高马道宽3m，440m、450m标高马道宽5m。堆积滩顶最终滩面由中间以2%坡向上下游方向，同时由滩面中间以1%坡度坡向两侧坝肩截水沟。堆积坝外坡面采用草皮护坡，覆土厚度不低于300mm。当该尾矿库运行至最终标高时，滩面覆土植草，覆土厚度不低于300mm。

堆积坝各级马道内侧修建坝面横向排水沟，混凝土结构，矩形断面，底宽0.4m，深0.4m。堆积坝的外坡面修建八字形坝面纵向排水沟，矩形断面，混凝土结构，宽0.4m，深0.4m。第6级子坝顶排水沟为混凝土结构，矩形断面，底宽1.0m，深1.0m，由中间以1%坡度坡向两侧坝肩截水沟。

当该尾矿库运行至最终标高时，滩面设置2道滩顶排水沟，该排水沟与两侧坝肩截水沟相通，滩面排水沟为混凝土结构，矩形断面，底宽1.0m，深1.0m，由中间以1%坡度坡向两侧坝肩截水沟。

2.废渣堆筑工艺

冶炼厂经压滤排出的固体废渣经由皮带运输至库内，库内设置3个卸料点，首先在每个卸料点废渣以自然安息角堆存。首堆区位于库尾，首先卸料点1卸料，随着工作面的变化，卸料点2、卸料点3依次投入使用。干式废渣由皮带运输至库区每个卸料点，以自然安息角均匀堆筑，然后由湿地推土机推送至各作业平面进行摊平晾晒，每个作业平面分为堆积区、晾晒区、

覆土碾压区，废渣首先进入堆积区进行摊平，摊平厚度为0.8m，每层堆存线为直线，平行推进堆存。经过2-3天的晾晒，废渣含水率控制在最优含水率，废渣作业面上铺设0.3m厚土料，土料取自库区两侧的山体边坡。土料铺设完毕后，采用单辊压路机进行碾压。压路机型号YZD6.0，工作重量8t，振动轮直径2000mm，振动轮宽度300mm，振动频率200Hz，额定功率1500kW，压实遍数不得小于4遍，堆积坝临时外边坡及堆积坝上下游永久外边坡坡顶至库内50m处为坝坡稳定安全区，该区域压实度不应小于0.95；堆积坝库内滩面存水区域压实度不应小于0.92，其余部分压实度不应小于0.9，最优含水率根据现场试验确定。坝体与两岸岸坡结合部位做镶嵌处理，相邻两段交接带碾迹彼此搭接，顺碾压方向，搭接长度应不小于0.3~0.5m，垂直碾压方向搭接宽度应为1~1.5m。

干式废渣堆筑（1-47）过程中，临时边坡坡度为1:2.5，防止拦砂坝前形成积水，拦砂坝前50m范围首先采用土料或者废渣堆积，堆积至高程398m。为防止库区汇水浸泡临时边坡，采用编织袋内装土料堆筑临时土堤用以防护坡脚。堆积过程中始终保持作业面由中间以2%坡度坡向两侧，作业面与两侧山体结合部位形成临时水流通渠道，临时水流通渠道与临时坝间截水沟相连，将库面汇水排出，临时截水沟为梯形断面，内坡铺设HDPE土工膜进行防护，底宽1.0m，深1.2m，内坡比1:1。作业平面内设置多个临时导水沟，将滩面汇水有序地引入两侧临时水流通渠道。干式废渣（48-72）堆筑过程中，随着堆积坝上升高度及时修整堆积坝边坡，并在坡面覆土植草形成永久边坡，堆积坝各级马道内侧修建坝面横向排水沟，混凝土结构，矩形断面，底宽0.4m，深0.4m。堆积坝的外坡面修建八字形坝面纵向排水沟，纵向排水沟为矩形断面，混凝土结构，宽0.4m，深0.4m。堆积坝与两侧山体结合部位修建坝肩截水沟，左右侧坝肩截水沟为梯形断面，浆砌石结构，底宽1.0m，深1.2m，内坡比1:0.3。

尾矿库运行期间滩面始终保持2%坡度坡向下游，当堆积至设计的最终

高程时，滩顶覆土绿化，覆土厚度为0.3m，覆土后的滩面由中间以2%坡向上下游方向。

表 2-4-1 主要设备表

序号	名称	规格型号	单位	台数	备注
1	推土机	CE220-6	台	3	二用一备
2	压路机	YZD6.0	台	2	一用一备
3	洒水车	5m ³	台	1	

2.4.1.4.3 拦挡坝

距离拦砂坝外坡脚约70m处设置拦挡坝，拦挡坝坝顶轴线端点坐标分别为：X=3800765.674，Y=549113.436，Z=397.000；X=3800751.451，Y=549139.018，Z=397.000。

拦挡坝为碾压式土坝，坝顶高程397m，坝高8m，坝顶宽3m，坝轴线长30m，内外坡比均为1:2.0。拦挡坝上游坡面设置防渗层，防渗材料采用复合土工膜，土工膜上下均设置0.5m厚细土料防护层。拦挡坝迎水坡面采用块石护坡，块石厚度400mm；背水坡面采用草皮护坡，坝体下游坡设上坝踏步，宽1m，台阶高0.2m、宽0.3m，浆砌石结构。

拦挡坝外坡脚设置排水棱体，排水棱体顶标高391m，棱体高2m，顶宽1.5m，上下游坡比均为1:1.5。排水棱体与坝体结合位置设置反滤层，根据设计图纸，反滤层自上而下分别为400g/m²透水土工布、d50=0.3~0.5mm砂厚200mm，d50=3~5mm砾石厚200mm。

坝肩与两岸岸坡连接处修建截水沟，矩形断面，混凝土结构，底宽0.5m，深0.5m。

2.4.1.4.4 拦洪坝

拦洪坝坝顶轴线端点坐标分别为：X=3800118.468，Y=548954.575，Z=430.000；X=3800100.925，Y=549003.325，Z=430.000。

库区上游设置拦洪坝，拦洪坝为碾压式土坝，坝顶高程430，坝底高程415m，坝高15m，坝顶宽4m，上游坡比为1:2.5，下游坡比为1:2.5。

拦洪坝采用斜墙防渗，防渗材料采用复合土工膜，土工膜两侧均设置0.5m厚细土料防护层，自外至内依次为块石护坡厚400mm、细土料厚500mm、复合土工膜、细土料厚500mm、坝体土料。

拦洪坝外坡脚设置排水棱体，排水棱体顶标高417m，棱体高3m，顶宽2.0m，上游坡比均为1:1.5，下游坡比均为1:2.0。排水棱体与坝体结合位置设置反滤层，根据设计图纸，反滤层自上而下分别为400g/m²透水土工布、d50=0.3~0.5mm砂厚200mm，d50=3~5mm砾石厚200mm。

拦洪坝坝顶内侧修建坝面横向排水沟，混凝土结构，矩形断面，底宽0.4m，深0.4m。坝体迎水面与两岸岸坡连接处修建截水沟，梯形断面，浆砌石结构，底宽1.0m，深1.2m，内坡比1:0.3。

2.4.1.5 防排水系统

2.4.1.5.1 库内排水系统

库区排水系统采用排水井—排水隧洞形式，1#排水井位于距拦砂坝内坡脚18m处，采用六柱框架式结构，立柱为“凸”形，内宽0.5m，外宽0.2m，厚0.5m；排水井圆形断面，井身高21m（标高+399m~+420m），井座高6.4m，内径3.0m。排水隧洞从库区右侧山体穿过，总长约212m，平均坡降1.7%，隧洞断面采用圆拱直墙式，断面尺寸B×H=2.0m×2.8m，直墙高度2.2m，拱高0.6m，顶拱120°，钢筋混凝土衬砌，厚度0.4m，隧洞进水口洞底标高+394.6m，出水口洞底标高+391m。排水隧洞出口处设置消力池，消力池采用钢筋混凝土结构，长9m，宽5m，高1.5m，在消力池末端连接护坦，护坦长2m，护坦尾部设置齿墙，齿墙深1m。排水隧洞每隔6~12m设置一道伸缩缝或沉降缝，基础发生变化地段增设一道伸缩缝或沉降缝，伸缩缝宽20mm，内填沥青麻丝板，接缝处做好止水。

2#排水井位于拦挡坝与拦砂坝之间区域，采用六柱框架式结构，立柱为“凸”形，内宽 0.5m，外宽 0.2m，厚 0.5m；圆形断面，钢筋混凝土结构，井身高 4m（标高+391m~+395m），内径 3.0m。排水涵洞从拦挡坝下穿过，总长约 45m，平均坡降 2%，钢筋混凝土结构，厚度 0.4m，涵洞进水口洞底标高+386.6m，出水口洞底标高+385.7m。断面采用圆拱直墙式，断面尺寸 $B \times H = 2.0\text{m} \times 2.8\text{m}$ ，直墙高度 2.2m，拱高 0.6m，顶拱 120° 。排水涵洞出口处设置消力池-回水池，消力池和回水池相连接，池身采用钢筋混凝土结构，长 15m，宽 5m，高 2.5m。排水隧洞每隔 6~12m 设置一道伸缩缝或沉降缝，基础发生变化地段增设一道伸缩缝或沉降缝，伸缩缝宽 20mm，内填沥青麻丝板，接缝处做好止水。

当 1#排水井服务期满时，排水井与排水隧洞连接处设置钢筋网封堵隧洞进口，在排水井井座内填充大块石，井筒内填充碎石。距排水隧洞进水口 22m 处采用混凝土进行封堵，封堵体长 3m，嵌入两侧 0.5m，封堵处的隧洞内壁须预先凿成凹坑以增大阻力，铺设 3 根 $\Phi 200\text{PE}$ 排水管，排水管深入隧洞 2m，该管段上部 1/3 部分钻孔（孔径 10mm，间距 50mm 交错呈梅花状），钻孔管段外表面包裹 200g/m^2 透水土工布一层，管口堵死。

2.4.1.5.2 库区上游排洪系统

库区上游排洪系统采用拦洪坝一分洪隧洞形式，在库区上游距拦洪坝上游坡脚 11m 处设置分洪隧洞进口，分洪隧洞断面采用圆拱直墙式，顶拱 120° ，断面尺寸 $B \times H = 2.5\text{m} \times 3.3\text{m}$ ，总长约 890m，平均坡度 2%，采用钢筋混凝土衬砌。分洪隧洞每隔 6~12m 设置一道伸缩缝或沉降缝，基础发生变化地段增设一道伸缩缝或沉降缝，伸缩缝宽 20mm，内填沥青麻丝板，接缝处做好止水。分洪隧洞进口处设置拦污栅，出口处设置消力池，消力池采用钢筋混凝土结构，长 10m，宽 5m，高 2m，在消力池末端连接护坦，护坦长 3m，护坦尾部设置齿墙，齿墙深 1m。

2.4.1.5.3 临时排水系统

干式废渣堆筑（1-47）过程中，临时边坡坡度为1:2.5，为防止库区积水浸泡临时边坡，采用编织袋内装土料堆筑临时土堤用以防护坡脚。堆积过程中始终保持作业面由中间以2%坡度坡向两侧，作业面与两侧山体结合部位形成临时水流通道，临时水流通道与临时坝肩截水沟相连，将库面汇水排出。临时截水沟为梯形断面，内坡铺设HDPE土工膜进行防护，底宽1.0m，深1.2m，内坡比1:1。作业平面内设置多个临时导水沟，将滩面汇水有序地引入两侧临时水流通道。

2.4.1.5.4 回水设施设计

在拦挡坝下游排水涵洞出口处布置回水池，回水池长4m，宽5m，高2.5m，容积50m³。回水池与消力池连接，回水池旁设有回水泵站，回水泵采用耐磨离心泵，型号MD85-180（A）（SL）4。

2.4.1.6 观测设施

1.坝体位移观测设施

设计在拦砂坝外坡409m马道、拦砂坝坝顶420m、拦洪坝坝顶430m、拦挡坝坝顶397m、堆积坝外坡面430m、440m、450m标高及堆积坝上游坡面450m、440m标高马道各设置一组位移观测设施。

每组观测设施包括3个观测点和2个观测基点，观测点和观测基点布置在同一直线上，其中1个观测点位于纵向中轴线正上方，另2个观测点分别在中点观测标点两侧等距离布置。观测基点在同一条直线上的两岸山坡较稳固的地点，高程与观测标点相同。

坝体观测点和观测基点均采用C25混凝土浇筑而成。

2.浸润线观测设施

1) 布置位置

在拦砂坝坝顶420m、拦洪坝坝顶430m、拦挡坝坝顶397m各设置一组浸

润线观测设施，每组浸润线观测设施包括2个浸润线观测孔。

2) 结构

浸润线观测孔可以采用D63.5mm钢管或者PVC管，浸润线观测孔深入浸润线以下2~3m，拦砂坝顶、拦洪坝顶、拦挡坝顶处孔深分别为25m、15m、8m。

3.库水位观测

在库内1#排水井、2#排水井井架上刻画水位标尺，同时在分洪隧洞进口附近设置水位标尺，标尺刻度要求清晰醒目。

4.降雨量监测

在尾矿库值班室附近设置一个降雨量监测计，实时了解库区降雨情况。

5.地下水水质监测

在尾矿库的周边共设置3口水质监测井，其中一口位于拦洪坝上游，一口位于拦挡坝下游，另一口位于库区左侧相邻山沟内。

2.4.1.7 防排渗设施

2.4.1.7.1 排渗设施

库底拦砂坝前50m范围内沿主沟沟底设置主排渗盲沟，主排渗盲沟梯形断面，底宽4 m，顶宽6m，高1m，排渗盲沟总长50m，内部填充自上而下依次为透水土工布、粗砂、砂卵石、碎石，将渗水排出库外。垂直主排渗盲沟每隔10m设置一道支排渗盲沟，支排渗盲沟梯形断面，底宽1 m，顶宽3m，高1m，内部填充自上而下依次为透水土工布、粗砂、砂卵石、碎石，支排渗盲沟与主排渗盲沟相连，将渗水排出库外，支排渗盲沟长度根据实际沟底宽度设置。为加快堆积坝临时边坡尾砂固结，库底拦砂坝前50~100m范围采用排渗管排渗，排渗管采用高强的 $\phi 110\text{mm}$ 的PE管，纵向排渗管沿沟底敷设，坡度2%，与主排渗盲沟相连；横向排渗管沿沟底每隔5m设置一道，并与纵向排渗管相连，敷设坡度2%，支排渗管长度根据实际沟底宽度设置。

排渗管上部1/3部分钻孔（孔径10mm，间距50mm交错呈梅花状），钻孔管段外表面包裹200g/m²透水土工布一层，管口堵死。

拦砂坝顶420m标高设置第一排排渗管网，随着尾砂的不断增高，430m、440m标高子坝坝顶设置一层排渗管网。每组排渗管网由12根长约20m的水平排渗管和3根长约60m的纵向排渗管组成，沿子坝顶向库内铺设。管网的连接处采用弯头、三通管和四通管，横向排渗管由两端向中部以3%的坡度倾斜，纵向排渗管以2%坡度坡向相应的坝面横向排水沟。排渗管采用高强的φ110mm的PE管，排渗管穿坝部分不钻孔，库内尾砂部分排渗管上部1/3部分钻孔（孔径10mm，间距50mm交错呈梅花状），钻孔管段外表面包裹200g/m²透水土工布一层，库内管口堵死。

2.4.1.7.2 防渗设施

库区底部及边坡采用铺设复合土工膜进行防渗，土工膜分期随着尾砂堆积高度进行敷设。库区两侧岸坡局部可达80度，进行削坡处理，削坡后边坡坡比为1:0.75，为便于安装，410m、420m、430m、440m、450m高程设一平台，平台宽3m，平台上设锚固沟嵌固土工膜。库区底部铺设土工膜前需进行平整，土工膜底部铺设0.5m垫层，土工膜上部铺设1m尾矿废渣作为防护层。为防止库区边坡铺设的土工膜老化，库区边坡的土工膜可以随着库区滩面的升高分期铺设。

2.4.1.8 干式尾矿运输

2.4.1.8.1 尾矿脱水设备

选择5台800m²的板框压滤机，4用1备。

2.4.1.8.2 尾矿运输方式

尾矿库位于冶炼厂相邻的山沟内，距冶炼厂最近直线距离0.2km，最远直线距离0.65km。冶炼厂排废渣高程为463m，采用主皮带—副皮带运输方式，皮带宽度不宜小于1m，行走速度宜为1.6 m/s～2.5m/s，安装仰角不宜

大于16°。副皮带宜设置移动式，分别至库区三个卸料点，其机头高度应满足推土机摊平作业要求。企业委托其他单位进行皮带运输的相关设计及施工，安全设施设计不再进行相关设计。

2.4.1.8.3 皮带安全设施

(1) 电源及配电系统

皮带输送机为二级生产负荷，设计采用低压380V放射式配电方式对各皮带机供电，供电电源取自同一配电点，皮带输送机的控制电器选择具有过负荷和短路保护的电气设备。

(2) 电气安全保护措施

皮带输送机的驱动系统，主回路设置电压、电流表指示器，保护电器配置有断路、短路、漏电、欠压、过流（过载）、缺相、接地等保护。

皮带输送系统采取下列安全措施：

- ①沿线设置启动预告信号；
- ②设置事故信号、设备运行信号、允许起动信号；
- ③控制箱面上设置事故断电开关或自锁式按钮；
- ④皮带机双侧加紧急停机装置，拉和开关自锁式按钮。

(3) 皮带输送机控制系统

皮带输送机电气传动控制系统具有就地和集中控制功能。

皮带输送机输送系统中设胶带跑偏及拉线急停等信号检测装置。

皮带输送机输送系统的启动和停止程序按工艺要求确定，带式输送机输送系统中任何一台设备故障停机时，来料方向的带式输送机立即顺序停机。

(4) 人员安全防护措施

为了保证皮带机操作及管理人员的安全，室内皮带机每侧设600mm的检修通道，通道两侧设1.2m高的安全护栏。

溜槽两侧均布置有0.6m宽踏步，踏步外侧布置有1.2m高护栏。

2.4.1.9 地质灾害及雪崩防护设施

设计针对库区两侧岸坡进行削坡处理，削坡后边坡坡比为1:0.75，410m、420m、430m、440m、450m高程设一平台，平台宽3m。

2.4.1.10 辅助设施

2.4.1.10.1 尾矿库管理站

尾矿库区设立专门值班房，以便管理人员和尾矿工值班、通讯、放置工具及其物资储备。内设办公值班室1间，备品备件材料库房2间。

2.4.1.10.2 照明设施

设置专线用于坝上照明，并保证足够的照明度。堆积坝和废渣堆放场各配用两盏投光灯和马路灯相结合，投光灯照射范围为50m左右。投光灯位置设在拦砂坝顶和废渣堆放场一侧坝肩的山坡上，一盏照射坝上及库内，另一盏照射坝外坡及下游。

2.4.1.10.3 通讯设施

在库区设立的值班室安装电话，按要求应给尾矿库操作、管理人员配备移动电话，并确保畅通，以便及时与选厂联系。

2.4.1.10.4 库区道路

该尾矿库右侧山坡修建一条简易道路，路宽4m。库区原有左侧道路继续使用，部分路段因库区淹没进行改道，可以作为上坝道路，满足人员、运送物资车辆等上坝需要，改道路段总长约610m，路面宽4m，混凝土路面。

2.4.1.10.5 报警系统

在库区合适位置设置报警系统，以满足紧急疏散及抢险救援报警等工作的要求。

2.4.1.10.6 特殊地质条件治理

库址上游右侧支沟内有一降泉，流量不大，设计采用排水沟将泉水引至分洪隧洞进口，经由分洪隧洞将泉水排出。排水沟采用混凝土结构，矩形断面，底宽0.4m，深0.4m。

2.4.1.11 个人安全防护

尾矿库的工作人员必须配备个人安全防护用品，主要包括手电筒、劳保鞋、工作服、毛巾、安全帽、防尘帽等，防护用品必须及时发放，确保现场尾矿工作人员的劳动安全。

2.4.1.12 安全标志

该尾矿库安全标志包括禁止标志、警告标志、提示标志和说明标志。

1.在库区周边醒目位置设置禁止标志，禁止任何非该尾矿库工作人员进入，防止人员、牲畜误入，造成高处坠落。

2.在尾矿库用电设备如回水泵房等用电设施旁设置醒目的禁止标志，防止人员攀爬，造成人员伤亡。

3.在尾矿库周边山体陡峻区域设置警告标志，防止山体塌方、滑坡等自然灾害造成伤害。

4.在进入库区的道路进口以及道路急转弯处设置提示标志，防止车辆误入库区或者车速过快。

5.在进入库区的明显位置设置公示牌，公示牌上明确该尾矿库的名称、等别、坝高、库容、主要构筑物、建设单位、施工单位等相关信息。

2.4.1.13 安全管理

2.4.1.13.1 安全管理机构

企业设置尾矿库安全管理小组，组长由公司总经理担任，副组长由主管安全副总经理担任，成员分别由生产及后勤副总经理、安环部以及办公室等部门负责人组成。设置尾矿工段，24小时轮流值班。所有工人应经特

种作业培训并持证上岗（尾矿坝作业工操作证）。

企业设置的安全专职机构。

2.4.1.13.2 安全教育培训

特种作业人员（尾矿工）必须参加特种作业培训，做到持证上岗。

新职工上岗前必须经过“三级”安全教育，并考试合格。调换工种的人员必须接受新岗位安全操作教育的培训，考试合格后，方可上岗。

2.4.1.13.3 日常管理

1.坝体维护管理

（1）按照设计和有关技术规定，认真做好尾矿坝的维护管理工作；严禁在庫区和尾矿坝上进行乱采、滥挖和非法爆破等。

（2）保证上坝道路畅通，以满足人员、运送物资车辆等上坝需要。

（3）尾矿库库区滩面不得有积水坑，严禁在库内蓄水。

（4）确保坝体护坡完好，如有损坏及时维修。坝面要覆土、植草，坝面不得种植乔木和农作物。

（5）当发现坝面局部隆起、塌陷、流土、管涌、渗水量增大或渗水浑浊等异常情况时，应立即采取措施，并上报有关部门。

（6）严格按设计要求维护尾矿坝；固定专人按岗位责任制检查维护，发现坝体沉降、裂缝、滑坡、塌陷等异常现象及时汇报、记录，尽快处理。

（7）建立巡坝护坝制度，做好日常巡检和观测，并及时进行全面的记录，发现不安全隐患时，应及时采取措施处理并向尾矿库管理单位主管领导报告。

（8）在尾矿库下游不准再建住宅和其它设施。严禁在坝体上设置有碍安全的建构筑物及破坏坝体行为。

（9）当发现坝面局部隆起、塌陷、流土、管涌等异常情况时，应及时记录和查明原因，立即采取措施妥善处理，并加强观察。

(10) 土坝外坡及时进行植草护坡，保持坝面平整美观。

(11) 尾矿库在运行管理过程中企业应加强对坝体、排水设施、库区的安全检查，发现问题及时处理。

2. 排洪设施维护管理

(1) 经常检查排水构筑物有无变形、位移、损毁、淤堵等。

(2) 汛期前应做好库、坝的防汛工作，对防洪排水设施及坝体必须进行详细检查和维护；疏通坝肩截水沟、坝面排水沟，排水隧洞、排水涵洞、分洪隧洞内的杂物，保证尾矿库的防洪系统的畅通。

(3) 完善汛期24小时巡视值班制度，发现异常情况及时向单位主管领导和有关安全管理部门汇报，并采取相应措施及时处理。

(4) 汛期前与暴雨前应加强值班和巡逻，及时了解和掌握汛期水情和气象预报，遇暴雨洪水及时报警。

(5) 加强值班和巡逻，设置警报信号和组织抢险队伍，准备足够的防洪抢险所需的物资、材料、用具等。

(6) 洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面检查与清理，发现问题及时修复，尤其要防止由于连降暴雨出现的垮坝事故。

(7) 排洪系统的畅通是保证尾矿库运行安全的关键，任何时候和任何条件下均应保持畅通。

(8) 排水构筑物运行管理中应引起管理单位的高度重视、重点监控和维护。对排洪构筑物状况应进行经常性检查，严防水面杂物漂浮，发现诸如变形、裂缝、淤堵、损毁等问题时，及时查明原因，及时妥善处理。确保其畅通无阻。

3. 库区安全管理

(1) 在库区周围险要地点设置安全警示标志或警示牌，警示人们注意安全，禁止游玩、放牧等活动，防止高处坠落等事故发生。

(2) 严禁在尾矿坝和库内进行乱采、滥挖、违章建筑和违章作业。未

经论证和批准，不得储水。

（3）未经尾矿库管理单位同意、技术论证及原尾矿库建设审批的安全生产监督管理部门批准，任何单位和个人不得在库区从事爆破、采砂等危害尾矿库安全的活动。

（4）检查库区范围内危及尾矿库安全的主要内容：违章爆破、采石和建筑，违章进行尾矿回采、取水，外来尾矿、废石、废水和废弃物排入，放牧和开垦等。

（5）经常检查周边山体滑坡、塌方和泥石流等情况，应详细观察周边山体有无异常和急变，并根据工程地质情况，分析周边山体发生滑坡可能性。发现异常应采取可行措施妥善处理。

（6）尾矿库在库区范围内（不包括尾矿坝），应逐步进行植树造林或土地复垦工作，以利于防风及水土保持，并严禁滥伐、滥垦、乱牧；使之恢复良好的生态环境和自然景观，以造福于人民。

（7）在库区入口、库区危险地段、库区及与岸坡上村庄交界处设置足量的警示标志，严禁无关人员入内并且防止高处坠落及淹溺事故。

（8）当地政府应进一步加强尾矿库安全管理工作，从制度上做好尾矿库的安全生产。

（9）严防在库区内有违章建房、违章采矿、违章施工等不良现象存在；尾矿库下游控制区内不得再新增任何建筑设施。

2.4.1.13.5 应急管理

矿库管理单位应制定尾矿库事故应急救援预案。根据制定的尾矿库应急救援预案，定期进行演练，演练结束后，应组织相关人员对应急预案演练过程进行专题分析、讨论，总结经验教训，及时对应急救援预案进行完善，确保应急救援预案行之有效。

尾矿库事故应急的重点是洪水期（汛期）和地震时的安全防范，必须

制定事故应急救援预案措施。

2.4.1.15 尾矿库安全运行管理主要控制指标

2.4.1.15.1 干式堆存控制指标

废渣堆存方式采用干式分层堆存，堆存方法自库后向库前堆存。每个作业平面分为堆积区、晾晒区、覆土碾压区，废渣首先进入堆积区进行摊平，摊平厚度为0.8m，每层堆存线为直线，平行推进堆存。经过2-3天的晾晒，废渣含水率控制在最优含水率（根据现场试验确定），废渣作业面上铺设0.3m厚土料，土料铺设完毕后，采用单辊压路机进行碾压，压实遍数不得小于4遍。尾矿库运行过程中应进行分区压实，堆积坝临时外边坡及堆积坝上下游永久外边坡坡顶至库内50m处为坝坡稳定安全区，该区域压实度不应小于0.95；堆积坝库内滩面存水区域压实度不应小于0.92，其余部分压实度不应小于0.9，最优含水率根据现场试验确定。坝体与两岸岸坡结合部位做镶嵌处理，相邻两段交接带碾迹彼此搭接，顺碾压方向，搭接长度应不小于0.3~0.5m，垂直碾压方向搭接宽度应为1~1.5m。

2.4.1.15.2 水位控制参数

拦砂坝、拦挡坝、拦洪坝运行过程中必须严格控制坝前水位，确保坝体安全，运行控制参数见表5-2。

表 5-2 运行控制参数一览表

名 称	坝顶高程 H（m）	控制最高正常水位 H（m）	最高洪水位 H（m）
拦砂坝	420	417	418.12
拦挡坝	397	394	395.12
拦洪坝	430	417	422.7

2.4.3 施工图设计简介

2.4.3.1 排水系统施工图设计简介（2020 年）

2020年5月，企业委托三门峡市黄金设计院有限公司编制完成了《洛宁

紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）排水系统施工图设计》。施工图设计对排水设施配筋施工情况、伸缩缝施工情况及细部结构情况进行了完善细化，排水井、排水隧洞、涵洞均明确为C30钢筋混凝土结构，排水井配套拱板均为C30钢筋混凝土结构，外弧长1.889m，内弧长1.6m，高度0.2m，厚度0.185m。排水涵洞下游回水池尺寸为30m×15m×2.5m，在库区山体两侧合适位置设置环保截水沟，断面尺寸为0.5m×0.5m，采用C20毛石混凝土砌筑，厚度0.4m，其它设施均与原设计一致，此处不再赘述。

2.4.3.2 坝体施工图设计简介（2021-2022 年）

2021年1月，企业委托辽宁时越市政工程设计有限公司编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）坝体施工图设计》，查阅施工图内容与安全设施设计一致，故不再赘述。

2022年9月，辽宁时越市政工程设计有限公司出具了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库拦砂坝内坡反滤层护坡施工图变更说明》（含图纸），根据相关资料，由于拦砂坝内坡设计的斜卧排渗层及护坡块石在施工过程中发生滑坡（+410m以上部分），施工困难，建设单位组织施工单位、监理单位与施工图设计单位对现场进行了调查，对原初步设计尾矿库拦砂坝内坡反滤层护坡进行修整，具体修整方法如下：

- 1.原初步设计尾矿库拦砂坝内坡反滤层上部块石护坡由坡底高程394.00m至410.00m处，采用块石堆积，坡度由原初步设计的1:2.5调整为1:3.5。

- 2.由于整个护坡工程的护坡体较高（394.00m—420.00m），重力过大，为防止滑塌，决定将原初步设计410.00m至420.00m部位反滤层的块石护坡工程暂施工至高程410米处，待后期根据尾矿库正常投用后的堆渣进度，本坝内坡410m以下部分被堆存尾渣压实后，对410m—420m段进行阶段性施工，保证原设计工艺正常运行。

3.在块石堆积施工过程中，在坡底部，要求护坡基层稳定，坡中部按块石实际大小，保证块石堆积安息角、密实度和护坡稳定性。

2.4.3.3 干式尾矿运输施工设计简介（2022 年）

尾矿及废渣输送采用“槽型皮带输送机+溜槽”的运输方案，3台皮带机设计、选型、配置及图纸由供货厂家自行设计、选择，所有皮带机托辊采用缓冲托辊（包胶）；2#、3#皮带机需有防退设施或选用防退型减速机厂防止紧急停车后倒退。

2022年12月，河南省荥阳市矿山机械制造厂出具了《皮带机工艺布置图+基础图》。在环保工段黄泥堆场设置一条长度约为6.0m的承接运输皮带机，装载机将需外运的黄泥、红渣转运倾倒至皮带机上；承接运输皮带下方连接第二条长度约120m的全封闭廊道运输皮带机，由黄泥堆场沿贫液处理板框厂房上侧出至厂外（495m标高）路面尽头；沿495m标高，清挖出一条坡度为60°的溜槽坡面，用于安装长度约60m的U型封闭尾矿溜槽。溜槽出口至445m标高后配置第三条长度约32m的全封闭廊道运输皮带机，输送至尾矿库420m标高平台临时堆场处，然后用推土机、装载机等工程机械按尾矿库设计的堆矿方案完成堆存。

各皮带机布置情况及行经路线如下：

1#：L≈6.0m一条，水平安装，皮带机尾轮向前3.5米距离内（料仓位置）可承受瞬时4000公斤的输送物料荷载及冲击而稳定运行；

2#：L≈137.8m一条，机尾至机头30米处向上倾角约13°安装，其余为水平安装；

3#：L≈37.5m一条，向下倾角约10°安装，机体进料口处可承受瞬间200公斤的输送矿粉下落的冲击荷载。

2#、3#皮带机廊道采用全封闭式，采用轻钢框架+彩钢板+透明玻璃钢瓦密封（其中墙板选用厚度不小于0.8mm彩钢板，屋面板选用厚度不小于

1.5mm透明玻璃钢采光板）。轻钢框架防腐要求：轻钢框架面漆涂刷不少于两遍氯磺化聚乙烯防腐涂料。

2#全封闭皮带机廊道进出口处各设1台轴流风机（外接电源动力总和不超22kW）排风，其余皮带机廊道屋面设计无动力风帽，其中2#皮带机间距不小于9米。

皮带廊两侧均设不小于800mm的检修巡检通道，廊道内的照明、临时检修配电箱（动力不低于15kW）等设施由投标方供货，满足检修临时用电等要求。

表 2-4-5 皮带输送机主要配件及技术参数表

1# B1000x6m 皮带机					
序号	零件名称	规格型号	单位	数量	制造厂
1	缓冲料仓	V=5m ³	件	1	荥阳矿机
2	仓壁振动器	0.37kW	件	2	上海摩泰
3	外置式电动滚筒 B1000 D630 V=1.25m/s N=15kW 变频	DTYII-150-125-100-63	件	1	泰隆
4	聚酯帆布带 B1000 (4.5+5+1.5) L=15 米	EP-200	件	1	康迪泰克
5	拨齿搅拌机（含支架、减速机、筒体等）	电机：11kW	件	1	皖南
6	改向滚筒 D=500	DTII (A) 100B105	件	1	荥阳矿机
2# B800x120m 皮带机					
序号	零件名称	规格型号	单位	数量	制造厂
1	驱动装置 组合号=463	DTII (A) Q463-3ND	件	1	荥阳矿机
2	减速器 i=40	DCY315-40	件	1	国茂
3	电动机 N=37kw 变频	DTYII-150-125-100-63	件	1	泰隆
4	尼龙帆布带 B800 (4.5+5+1.5) L=243 米	EP-200	件	1	康迪泰克
5	廊道桁架（含花纹板、承料板） 廊道密封（彩钢瓦+密封支撑）	120m	套	1	荥阳矿机
6	皮带机双侧护栏	240m	套	1	荥阳矿机

7	垂直拉紧架密封（彩钢瓦）	7m	套	1	荥阳矿机
8	联轴器	ML7 60x142/J55x112 MT7b	套	1	荥阳矿机
3# B800x32m 皮带机					
序号	零件名称	规格型号	单位	数量	制造厂
1	驱动装置 组合号=458	DTII（A）Q458-3ND	件	1	荥阳矿机
2	减速器 i=40	DCY200-40	件	1	国茂
3	电动机 N=15kw 变频	YE3-160M-4	件	1	皖南
4	尼龙帆布带 B800（4.5+5+1.5） L=67 米	EP-200	件	1	康迪泰克
5	联轴器	ML4 42x112/J35x82 MT4b	套	1	荥阳矿机
6	普通漏斗（有衬板）	DTII（A）80L632	件	1	荥阳矿机

在临时堆场处通过装载机将物料运至指定倒渣点，利用推土机平推延伸，延伸表面用黄土铺垫作为延伸道路；道路左右两边互换为堆积区、晾晒区、覆土碾压区。

表 2-4-6 运输物料特性（工艺条件）

	名称	数值	单位	备注
物料特性	物料温度	常温	/	
	输送量	400.00	T/h	
	物料腐蚀性	6.0~10.0	PH	
	堆比重	1.1~1.2	g/cm ³	
	物料含水量	20%~30%	/	
	物料粒度	5~50	mm	

2.4.4 在线监测系统设计简介（2022 年）

2022年9月，洛阳创合自动化控制技术有限公司编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）在线安全监测系统设计方案》，该方案经专家组论证并出具有咨询意见，设计主要内容引述如下。

2.4.4.1 浸润线监测设施

本次共设置3组浸润线监测设施，分别位于拦砂坝坝顶420m、拦洪坝坝顶430m、拦挡坝坝顶397m，每组浸润线监测设备包括2个浸润线监测点，主剖面有一组，合计6个浸润线监测点。渗压计型号GH-SYJ-13，渗流监测设备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防护。

浸润线四级报警依次设定为：

表 2-4-5 拦砂坝浸润线报警值表

监测参数	1 级报警值	2 级报警值	3 级报警值	4 级报警值
浸润线	10	11	13	15

表 2-4-6 拦挡坝浸润线报警值表

监测参数	1 级报警值	2 级报警值	3 级报警值	4 级报警值
浸润线	4	4.5	5.5	7

表 2-4-7 拦洪坝浸润线报警值表

监测参数	1 级报警值	2 级报警值	3 级报警值	4 级报警值
浸润线	7	8	10	12

2.4.4.2 坝体表面位移监测子系统

共计布置4个监测剖面，分别位于拦砂坝外坡409m马道、拦砂坝坝顶420m、拦洪坝坝顶430m、拦挡坝坝顶397m（后期堆积坝外坡面435m、450m标高及堆积坝上游坡面440m、450m标高马道各设置一组位移观测设施）。

每组观测设施包括3个观测点和1个观测基点，观测点和观测基点布置在同一直线上，其中1个观测点位于纵向中轴线正上方，另2个观测点分别在中点观测标点等距离布置。观测基点在同一条直线上的两岸山坡较稳固的地点。

坝体表面位移报警值设计如下。

表 2-4-8 表面位移报警值表

监测参数	1 级报警值	2 级报警值	3 级报警值	4 级报警值
GPS 传感器	45	30	20	15

尾矿库表面位移监测选用GNSS接收机、静力水准仪等设备，设备型号GH-GNS-13。坝体表面位移监测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防护。

2.4.4.3 降水量监测子系统

在尾矿库值班室附近设置一个降雨量监测计，选用智能雨量站监测装置，智能雨量站监测常用仪器设备采用翻斗式雨量计，型号JD-01。雨量报警阈值如下。

表 2-4-9 降雨量报警阈值一览表

监测参数	1 级报警值	2 级报警	3 级报警值	4 级报警值
降量	80mm/h	50mm/h	25mm/h	16mm/h

雨量监测系统采用避雷针进行直击雷防护，使用电源避雷器、系统通讯电缆防雷器实现对感应雷防护。

2.4.4.4 视频监控子系统

根据本项目实际情况布设视频监控点，本次排洪隧洞入口枪机1部，拦洪坝向内枪机1部，库区中部作业区球机2部，拦砂坝内外枪机各1部，1号竖井枪机1部，1号竖井出口枪机1部，拦挡坝及2号竖井枪机1部，1100方水池及2号竖井出口枪机1部，排洪洞出口枪机1部，值班房小院枪机1部。

海康-激光球机型号：DS-2DC7423IW-AE，海康-枪机型号：DS-2CD3T47FWDA4-LS。

2.4.4.5 通讯供电系统

现场可采用有线通讯方式。

通讯系统主要由通讯线缆以及监控中心组成。监控中心由智能数据采

控仪、尾矿库在线监测及预警软件、工控机、机柜、显示器等设备组成，设在调度室内，系统可采用常规市电供电方式。

各监测点设备及监控中心供电采用外部供电方式，采用220VAC进行供电。

2.4.4.6 监控中心

在厂区办公楼设立一机房，建筑面积约为40多平方米，高3.0m。主要设备包括操作机、55寸液晶显示器、交换机、UPS电源等。

配电系统设两级防雷，一级防雷设在电源总配电柜前，用于抵抗经一级避雷器消弱后雷电流，其通流量设计规定40KA。二级防雷设在重要回路或网络设备插座前，彻底免除雷电流对网络设备影响。接地网选用5根50x50× Smm 热镀锌角钢为垂直地极（ L=2.5米），以25×4mm热镀锌扁钢互连，地极埋地深度>1米。接地电阻不大于4欧姆。

2.4.2 设计变更简介

2.4.2.1 分洪隧洞变更设计简介（2020 年）

2020年5月，河南金泰矿业科技有限公司编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）建设项目安全设施变更设计》，该设计变更报告通过评审并取得了批复，批复文号：洛应急审批非煤[2020]18号，其主要内容简述如下。

1.变更设计原因

2019年11月，洛宁紫金黄金冶炼有限公司在分洪隧洞左侧出口征地问题无法与当地村民协商一致，故分洪隧洞出口位置需调整至尾矿库下游。

2.变更设计内容

本次变更设计主要为拦洪坝上游分洪系统布置，分洪隧洞出口位于阳峪村尾矿库下游，变更设计内容包括洞线布置及隧洞形式。

变更后库区上游距拦洪坝上游设置分洪隧洞进口，分洪隧洞断面采用

圆拱直墙式，顶拱120°，断面尺寸B×H=2.4m×2.8m，直墙高度2.08m，拱高0.72m，总长约838.7m，平均坡度3.3%，采用钢筋混凝土衬砌，隧洞进水口底部标高+417m，出水口底部标高+389m。分洪隧洞每隔6~12m设置一道伸缩缝或沉降缝，基础发生变化地段增设一道伸缩缝或沉降缝，伸缩缝宽20mm，内填沥青麻丝板，接缝处做好止水。分洪隧洞进口处设置拦污栅，进口处周边山体进行加固处理，防止塌落堵塞进口。隧洞出口处连接明渠，明渠采用渐扩形式，长8m，首端宽2.4m，末端宽5.0m。明渠末端连接消力池，消力池采用钢筋混凝土结构，长12m，宽5m，高2 m，详见变更内容对照表。

表 2-4-4 变更内容对照表

序号	名 称	安全设施设计	变更设计
1	进口标高	417m	417m
2	出口标高	399m	389m
3	长度	890.7m	838.7m
4	坡度	2%	3.3%
5	衬砌形式	钢筋混凝土	钢筋混凝土
6	断面	圆拱直墙式	圆拱直墙式
7	尺寸	B×H=2.5×3.3m	B×H=2.4×2.8m
8	顶拱角	120°	120°
9	消力池	B×H×L=5×2×10m	B×H×L=5×2×12m

2.4.2.2 排水井立柱变更

2021年5月18日，三门峡市黄金设计院有限公司出具了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）排水井立柱变更通知单》，1#、2#排水井立柱内宽度由0.5m变更为0.6m，立柱配筋及混凝土强度等级不变，经设计变更单位校核，变更后1#、2#排水井系统泄洪能力均满足该

尾矿库原设计要求。

2.4.4.3 安全设施变更设计（2025 年 7 月）

1.变更原因

阳峪村尾矿库采用库尾式堆存方式，库内形成临时边坡，为降低临时边坡高度，提高临时边坡稳定性，洛宁紫金黄金冶炼有限公司拟调整拦砂坝前堆积顺序。

2.变更内容（变更废渣堆积设计）

本次堆积设计变更主要为堆积坝与拦砂坝之间废渣堆积先后顺序调整，原设计堆存推进方向、台阶高度等均不变，主要涉及的变更内容如下：

（1）（1-17）区域堆积完成后，堆积（48-50）区域，即堆积坝与拦砂坝之间410m标高以下区域，（48-50）堆积结束后，继续堆积（18-47），最后堆积（52-72）。

（2）干式废渣堆筑过程中，410m标高以上台阶高5m，台阶宽5m，临时边坡坡比1:3.5。为防止库区汇水浸泡临时边坡坡脚，坡脚处采用编织袋内装砂砾石防护坡脚，护脚高度不小于2.7m。

（3）1#排水井进水口标高411m，高于滩面1m，降雨过后及时排出拦砂坝前积水，严禁拦砂坝前长期积水。

（4）未尽事宜见《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）安全设施设计》。

2.4.4.4 安全设施设计补充说明

1.阳峪村尾矿库堆积坝设计情况补充说明

2018 年 4 月我公司编制了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）建设项目安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》），《安全设施设计》中关于堆积坝设计补充说明如下：

现场实际施工过程中，受滩面上游右侧原始地形起伏偏差影响，初期

堆渣填筑后，堆积坝体与右侧原有山体未形成完整嵌固结合结构；现结合现场地形实测数据及企业生产运行实际需求，对该区域堆积坝、边坡、截排水设施补充专项设计要求：

（1）现阶段 430~440 平台 10m 脱空段优先开展岸坡修整作业，严格按照原《安全设施设计》规定坡比修整边坡，严禁私自加大边坡坡度、放缓岸坡嵌固接触面；彻底清除坡面浮土、碎石、腐殖层及基底淤泥、软弱淤泥土层，露出完整坚硬基底。采用达标尾矿渣料分层铺筑，每层填筑厚度、碾压参数执行原设计，坝体与山体搭接拐角位置采用小型夯实设备补夯加密，全程跟踪检测搭接区域压实度，压实指标满足设计标准后方可继续向上填筑。

（2）边坡修整及分层填筑施工期间，同步布设临时排水系统：坡面间隔设置横向导流槽，快速疏导坡面雨水，防止雨水冲刷搭接面；坡底开挖连续排水沟，将坡面渗水、地表径流统一引至库区排水主系统，避免积水长期浸泡、软化坝体与山体搭接基底。每一层渣料填筑完毕后，及时在边坡搭接面铺设防渗土工材料，阻断渗流水渗入咬合缝隙，降低渗透变形风险。待现阶段右侧边坡修整、分层填筑、临时排水、防渗处理全部验收合格后，开展库区堆渣抬升接续作业，同步实施库周永久截洪沟整体上移改造。截洪沟上移施工重点做好沟体与右侧山体、坝体搭接密封处理，沟壁与山体缝隙采用防渗填料填实封堵，形成闭合截洪防渗结构；每一级堆渣填筑高度施工完成后，统一对全段坡面整形修整，铺设防护层实现坡面闭环防护，逐级落实边坡压实、搭接防渗、永久截排水配套施工，持续维持坝体整体稳定，保证库区全程排水通畅。

2.排水井拱板安装设计情况说明

2018 年 4 月我公司编制了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）建设项目安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》），《安全设施设计》中关于排水井拱板安装设计补充说明如下：

- (1) 排水井拱板填充缝采用不低于 Mb25 高强度水泥砂浆填筑。
- (2) 拱板安装前，彻底清除接触面杂物、浮尘、松动碎屑及积水等，确保接触面稳定、平整、干燥；
- (3) 拱板安装需严格遵循对称、分层、均匀的施工原则，精准控制拱板安装标高、轴线位置及弧度，保证整体线形顺直、规整；拱板之间缝隙填充密实。

2.5 现状概况

2.5.1 尾矿库基本情况表

阳峪村尾矿库基本情况如表 2-5-1。

表 2-5-1 阳峪村尾矿库基本情况表

设计单位	河南金泰矿业科技有限公司	设计时间	2018.04
设计总坝高	59m	设计总库容	217.98×10 ⁴ m ³
设计等别	设计等别四等库，现状等别四等库。		
施工单位	河南群英建设工程有限公司	工程：拦洪坝、拦砂坝、拦挡坝、排水井、涵洞、隧洞等主体工程	
	洛阳创合自动化控制技术有限公司	工程：在线监测设施	
监理单位	建基工程咨询有限公司		
验收单位	河南鑫安利职业健康科技有限公司	验收时间	2023.07
选矿工艺		生产规模	400t/d
磨矿细度	设计-200-60%，平均粒径：0.074mm	脱水后含水率	35%
拦砂坝	设计坝高 26m，内坡坡比 1:2.5，外坡坡比 1:3.0	现状坝高 26m，内坡坡比 1:2.5，外坡坡比 1:3.0	
拦挡坝	设计坝高 8m，内外坡比均为 1:2.0	现状坝高 8m，内外坡比均为 1:2.0	
堆积坝	设计总堆高 33m，共堆筑 6 级，外坡比为 1:3.5	现状堆积体组高点高出拦砂坝高程 13.04m，形成的临时台阶 4 级，单级外坡坡比 1:3.5，平均外坡比 1:4.44.	
拦洪坝	设计坝高 15m，坝顶宽 4m，内外坡比均为 1:2.5	现状坝高 15m，坝顶宽 4m，内外坡比均为 1:2.5	
排洪系统	设计库区排水系统采用排水井—排水隧洞形式	现状库区排水系统采用排水井—排水隧洞形式	
	库外排水系统采用拦洪坝—分洪隧洞形式	库外排水系统采用拦洪坝—分洪隧洞形式	
排渗系统	设计库底拦砂坝前 50~100m 范围内库底设置排渗盲沟与排渗管联合排渗，拦砂坝顶 420m 标高设置第一排排渗管网，随着尾砂的不断增高，每 430、440m 标高堆积子坝坝顶各设置	现状拦砂坝上游侧区域库底设有排渗盲沟，排渗盲沟沿沟底布置，长度 50m，梯形断面，底宽 4 m，顶宽 6m，高 1m	

	一层排渗管网。	
防渗系统	全库区防渗层	全库区防渗层

2.5.2 尾矿库周边环境

根据现场踏勘，阳峪村尾矿库位于紫金冶炼厂西侧的山沟内，该沟整体南北向展布，两岸黄土覆盖层较厚，总地势为东西两岸岭脊高，中间谷底低，沟谷断面呈“U”字型，沟谷两岸岸坡基本对称，四周多为荒坡，库区内无居民及生产设施，库区及其附近无重点文物保护点和风景名胜区；库区无危及尾矿库安全的违章爆破、采石、采土、建筑、取水和废弃物排放、放牧和开垦等；库区内无居民等生产、生活设施，库区植被较好，两岸山坡基本稳定，未发现坍塌、滑坡、泥石流等现象。

库区东侧高处自南向北为企业冶炼厂区和永宁金铅厂区，自拦砂坝坝脚沿径流方向向下游 1030m 山沟出口处为郑卢高速桥，该高速桥高于路面约 10m，沟口为宽阔的田地，距离沟口 110m 为南洞村。

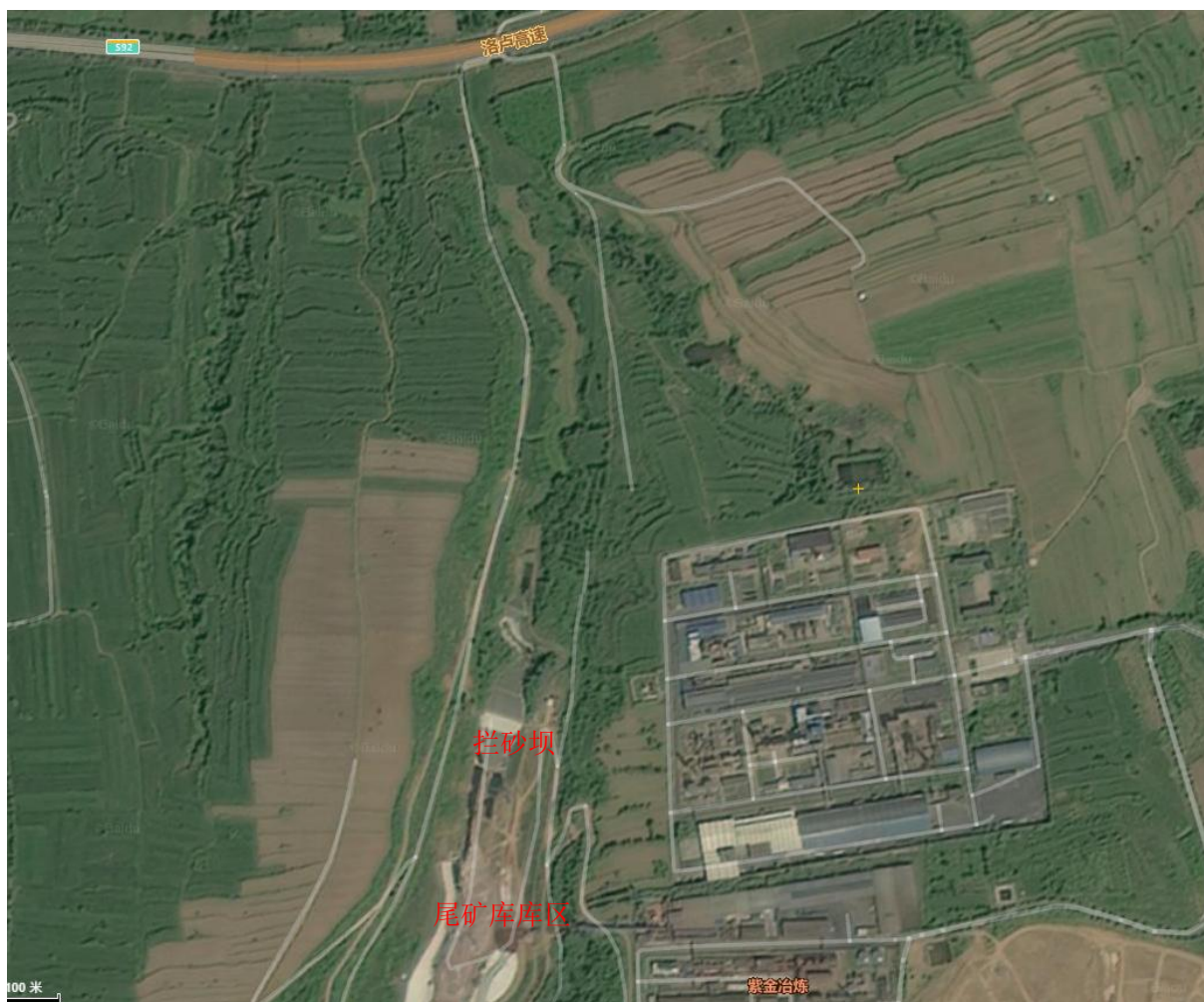


图 2-5-1 阳峪村尾矿库卫星图



照片 1 下游沟口

2.5.3 尾矿坝

2.5.3.1 拦砂坝

现状拦砂坝为碾压式土坝，坝顶高程420m，坝轴线处底部高程394m，坝高26m，实测坝顶宽4.05~4.12m，坝体内坡410m标高设有一级马道，马道宽度实测2.0~2.1m，现状拦砂坝内坡410m以上单级坡比1:2.5，410m以下单级坡比1:3.5（块石护坡）。拦砂坝外坡409m、398m标高各留设有一级马道，宽度实测为2.03~2.26m，398m以上部分单级外坡比为1:3.0。拦砂坝外坡脚施工有排水棱体，排水棱体顶标高398m，高6m，顶宽约2m，棱体上游坡比1:1.5，下游坡比1:2.0。拦砂坝外坡及顶部均采用块石层进行护坡，护坡块石厚度0.4m。

查阅原始资料，排水棱体与坝体结合位置设置有反滤层，从上到下依次为透水土工布、 $d_{50}=0.3\sim0.5\text{mm}$ 砂厚200mm、 $d_{50}=3\sim5\text{mm}$ 砾石厚200mm。拦砂坝上游坡410m标高以下护坡块石层下部设有斜卧排渗层与排渗褥垫相连，排渗层自下而上依次为 $0.3\sim0.5\text{mm}$ 砂厚200mm、 $3\sim5\text{mm}$ 砾石厚200mm、 $30\sim50\text{mm}$ 碎石厚400mm、 $3\sim5\text{mm}$ 砾石厚200mm、 $0.3\sim0.5\text{mm}$ 砂厚200mm。

拦砂坝顶部及外坡409m马道内侧各设有一条横向排水沟，素混凝土结构，实测净断面尺寸约为 $0.4\text{m}\times(0.4\sim0.41)\text{m}$ ，渠壁厚度0.2m。坝体左右两侧均设有坝肩截水沟与坝顶横向排水沟相连，梯形断面，浆砌石结构，实测坝肩截水沟上口宽约1.7m，底宽约1m，深度约1.2m，浆砌厚度约0.5m。坝脚处设有一条横向排水沟与两侧坝肩截水沟相连，实测坝脚排水沟净断面尺寸为 $0.6\text{m}\times0.6\text{m}$ ，渠壁厚度0.2m。

拦砂坝坝体外坡设有踏步台阶，实测踏步宽度约1m，单级台阶宽度0.3~0.4m，高度0.12~0.15m，素砼护面。

现场踏勘：拦砂坝稳定，无沉降、位移、裂缝、坍塌现象。坝面排水沟、坝肩截水沟结构完好。拦砂坝顶部及各级马道平整，坝顶外侧设有素

砼结构路缘，坝体内外坡坡比均匀，无局部隆起、凹坑等现象，坝体护坡排水沟无结构破损、断裂等不良现象，浆砌石坝肩截水沟勾缝砂浆密实，沟内无淤堵，护砌无变形情况，排水通畅。



照片 2 拦砂坝



照片 3 马道排水沟



照片 4 坝肩截水沟



照片 5 拦砂坝外坡上坝踏步

2.5.3.2 拦挡坝

拦挡坝为碾压式土坝，坝顶高程 397m，坝轴线底部高程 389m，坝高 8m，坝顶宽 3.04~3.11m，坝顶内外侧均设有素砼结构路缘，坝体内外坡比均为 1:2.0，坝顶及内坡均采用块石护坡，下游坡采用植草护坡。拦挡坝外坡脚设置有排水棱体，排水棱体顶标高 391m，高 2m，实测顶宽约 1.5m，上下游坡比均为 1:1.5。现场查看，拦挡坝外坡左右两侧均设有坝肩截水沟，矩形断面，素砼结构，实测净断面尺寸为 0.5m×0.5m，渠壁厚度约 0.2m。

查阅原始资料，拦挡坝坝顶及内坡护坡块石厚度 0.4m，排水棱体与坝

体结合位置设置有反滤层，自上向下依次为透水土工布、 $d_{50}=0.3\sim 0.5\text{mm}$ 砂厚 200mm、 $d_{50}=3\sim 5\text{mm}$ 砾石厚 200mm，坝体上游坡施工有土工膜防渗层（见本报告章节 2.5.4 描述内容）。

拦挡坝外坡设有踏步台阶，实测踏步宽度约 1.2m，单级台阶宽度 0.3m，高度 0.15m，素砼护面。

现场调查，拦挡坝内外坡坡比均匀，护坡块石层施工平整，无局部隆起、凹坑等现象，坝肩截水沟无结构破损、断裂等不良现象，沟内无淤堵，观感质量合格。



照片 6 拦挡坝



照片 7 拦挡坝顶

2.5.3.2 废渣临时堆筑

1. 废渣排放

尾矿排放方式为由库区尾部向坝前排放的方式，尾矿以自然安息角堆存，放矿后尾矿采用挖推土机对排放尾矿进行推平、压路机进行碾压。

查阅企业废渣入库台账，每天均对入库废渣的比重、含水率进行检测，入库废渣比重 $1.33\sim 1.42\text{t/m}^3$ 、含水率 $24.6\%\sim 26.89\%$ （2026 年 6 月 17 日之后对入库废渣的比重、含水率检测记录表进行了更改完善）。

2. 废渣堆筑情况

现场查勘，废渣堆筑方式采用首先在尾矿库库尾处开始堆积，堆筑顺序由库尾至库下游。

尾矿采用由库区尾部向坝前排放的方式、分区排放堆存工艺。尾矿滩面库尾高，库前低，中间高，两侧低，滩面坡度中间向两侧坡度平均约 2%。废渣堆存作业平面分为堆积区、晾晒区、覆土碾压区。废渣由溜槽下部转载点转运至库区堆存点后，废渣采用自然安息角堆存，然后由推土机推送至作业平面堆积区进行分层摊平晾晒。查阅企业提供的尾矿库回填碾压记录表，堆积区废渣分层摊铺厚度 0.77m~0.83m，经过 2-3 天的晾晒，废渣含水率控制在最优含水率（18.3%），在废渣作业面上铺设 0.27m~0.35 厚土料（最优含水率 14.4%），土料铺设完毕后，采用 YZD6.0 型单辊压路机进行碾压，碾压遍数 5~6 遍，压实度 0.90~0.96，其中堆积区临时台阶外边坡至库内 50m 域压实度为 0.95~0.96；相邻两段交接带碾迹彼此搭接，顺碾压方向，搭接长度为 0.4m，垂直碾压方向搭接宽度为 1.2m。

查阅企业的废渣最优含水率、击实最大干密度检测结果：2024 年 1 月 1 日检测显示最优含水率 18.12%，最大干密度 1.70t/m³；2025 年 1 月 1 日检测显示最优含水率 18.30%，最大干密度 1.70t/m³；：2026 年 1 月 1 日检测显示最优含水率 18.52%，最大干密度 1.71t/m³。查阅废渣覆土（边坡黄土）击实实验检测结果：2026 年 6 月检测显示最优含水率 14.4%，最大干密度 1.73t/m³。

现场踏勘时，尾矿堆积区滩面平整，滩面无积水坑。

企业防渗层铺设时已对库区两侧进行清基，库区清基符合安全设施设计的有关要求。详见 2.5.4.2.1。

3.废渣临时堆积情况

根据企业提供的尾矿库尾渣堆存现状剖面图，按照堆存顺序堆存了 1-29、48-50 共 33 块区域，现状拦砂坝前（48-50）区域平台堆存标高 410.2m，平台长约 136.2m。410m 平台以上共形成 4 级临时堆积平台，每级临时堆积平台外坡比 1:3.5m，414.78m、419.38m、424.10m 平台宽 5.0m，平台内侧设有临时坝面排水沟，规格 0.4m×0.4m，排水沟内铺设 HDPE 土工膜进行

防护。库尾堆积滩顶标高 433.04m，堆积滩面由中间以约 2%坡度坡向两侧，以约 2%坡度由库尾坡向拦砂坝方向。 库尾拦洪坝处堆积体已高出拦洪坝顶 3.04m，边坡按照 1:3.5 进行修筑，堆积坝体左侧与山体形成完整嵌固结合，右侧与山体未形成完整嵌固结合结构，边坡坡度 1:3.5。

各临时堆积平台数据见下表 2-5-2。

表 2-5-2 子坝参数表

子坝	标高（m）	单级平台高（m）	临时平台外坡比	平台宽（m）	备注
1	410.3			136.20	分层碾压堆存
2	410.3-414.78	4.48	1:3.5	5.0	分层碾压堆存
3	414.78-419.38	4.60	1:3.5	5.0	分层碾压堆存
4	419.38-424.10	4.72	1:3.5	5.0	分层碾压堆存
5	424.10-428.70	4.60	1:3.5	225.50	分层碾压堆存
堆积区临时边坡高 18.40m，平均外坡比 1:4.44。					



照片 8 堆积区滩面



照片 9 临时边坡

照片 10 410.2m~414.78m 台阶坡脚防护

4. 已堆存区域临时排水设施

企业在堆存过程中随着尾矿滩面的升高，在库区左右两侧与山体结合处修建临时排水沟，排水沟断面为梯形，断面尺寸为：底 1.0、深 1.2m，内坡铺设 HDPE 土工膜进行防护。滩面临时排水明渠下游与临时坝肩截水沟相连，将库面汇水排出。

堆积区临时堆积平台两侧与山体结合部修建有临时坝肩截水沟，临时截水沟为梯形断面，内坡铺设 HDPE 土工膜进行防护，底宽 1.0m，深 1.2m。

410m 标高坡脚处采用编织袋内装砂砾石防护坡脚，护脚高度 2.7m。

现场踏勘，堆积区临时坝外坡轮廓尺寸明晰，坝面平整，外表面规则顺直，未发现变形、裂缝、管涌、滑坡、塌陷、失稳、隆起、冲沟、积水等现象。

2.5.4 防排渗设施

2.5.4.1 排渗设施

阳峪村尾矿库排渗设施包括库底排渗盲沟、排渗管、排渗褥垫及拦砂坝排渗层。

2.5.4.1.1 排渗盲沟

查阅原始资料，拦砂坝上游侧区域库底设有排渗盲沟，排渗盲沟沿沟底布置，长度 50m，梯形断面，底宽 4 m，顶宽 6m，高 1m，排渗盲沟内部自下而上依次铺设有 0.3~0.5mm 粗砂层厚 200mm、30~50mm 碎石层厚 400mm、3~5mm 砂卵层厚 200mm、0.3~0.5mm 粗砂层厚 200mm、土工布。由于沟底开挖后宽度约 6m，纵向排渗盲沟施工后占用了整个沟底的宽度，结合实际地形情况施工横向排渗盲沟无实际意义，故没有设置横向排渗盲沟。

2.5.4.1.2 排渗管

查阅原始资料，排渗盲沟上游侧铺设有排渗管与排渗盲沟相连，纵向长度约 50m，排渗主管沿沟底敷设，横向排渗支管沿沟底每隔 3~5m 设置一道，根据地形长度不等，排渗管均采用 $\phi 110\text{mm}$ 的 PE 管，主排渗管与支排渗管之间采用四通相连，管体上部打梅花孔并包裹一层土工布，管口均堵死。

2.5.4.1.3 排渗褥垫

查阅原始资料，拦砂坝底部施工有排渗褥垫与排渗盲沟相连，排渗褥垫上部与下部均设有防渗层，褥垫厚度 1.2m，自下而上依次为 0.3~0.5mm 砂厚 200mm、3~5mm 砾石厚 200mm、30~50mm 碎石厚 400mm、3~5mm 砾石厚 200mm、0.3~0.5mm 砂厚 200mm。

2.5.4.1.4 拦砂坝排渗层

查阅原始资料，拦砂坝上游坡 410m 标高以下护坡块石层下部设有斜卧排渗层与排渗褥垫相连，排渗层自下而上依次为 0.3~0.5mm 砂厚 200mm、3~5mm 砾石厚 200mm、30~50mm 碎石厚 400mm、3~5mm 砾石厚 200mm、0.3~0.5mm 砂厚 200mm。

评价人员现场调查时，库内无积水，根据建设单位相关人员介绍情况，降雨后库内积水能够通过库底排渗设施排出库外，未见坝面渗水，排渗设施效果较好，排渗设施安全有效。

2.5.4.2 防渗设施

现场踏勘，该尾矿库库区采用全防渗，库内废渣堆存区域、拦砂坝与拦挡坝之间区域均施工有防渗设施，其它防渗设施包括坝体防渗设施。

查阅原始资料及现场查看，拦砂坝与拦洪坝之间库区底部及两侧岸坡采用全防渗处理（复合土工膜）。验收时段库区中部及尾部两侧岸坡防渗层已施工至 420m 台阶，拦砂坝处局部区域防渗层已施工至 410m 台阶，对

应平台上设有锚固沟嵌固复合土工膜，锚固沟采用山坡土回填。拦洪坝下游坡外侧设有复合土工膜作为防渗层，上游坡护坡块石下部设有土工膜防渗层，膜上部和下部均设有 0.5m 厚细土料作为保护层。拦砂坝上游坡设有土工膜，膜下施工有 0.5m 厚细土料作为保护层，410m~420m 标高段防渗层裸露，410m 以下部分土工膜上部设有 0.5m 厚细土料保护层，拦砂坝排渗褥垫底部设有土工膜作为防渗层，土工膜上部和下部均设有 0.5m 厚细土料作为保护层。

拦砂坝与拦挡坝之间区域底部及两侧岸坡均采用全防渗处理，两侧岸坡防渗层施工标高 394.2m，设锚固沟嵌固土工膜。拦挡坝上游坡块石层下部设有土工膜，膜上部和下部均设有 0.5m 厚细土料作为保护层。

查阅企业提供的土工膜铺设施工记录，库区中部及尾部两侧岸坡土工膜从验收时段标高 420m 铺设至标高 440m，拦砂坝前两侧从验收时段标高 410m 铺设至标高 420m；在 420m、430m、440m 标高布置有锚固平台，锚固沟深 0.5m、宽 0.5m，采用山坡土回填。土工膜采用 2mmHDPE 膜，搭接宽度 10cm~12cm、热熔焊接。在铺设防渗膜之前对场地进行削坡、整平，清除山坡的软土层、树根、杂草、碎石等，对裸露岩石进行削尖处理。

现场踏勘，库区防渗设施地表外露部分均设有土工膜保护层，未发现土工膜破损现象。

2.5.5 防排洪系统

现场踏勘，尾矿库分为库内排洪系统及库上游排洪系统，库内废渣堆存区域洪水通过 1#排水井+隧洞排至拦砂坝下游，拦砂坝与拦挡坝之间区域洪水通过 2#排水井+涵洞最终排出库区，库区拦洪坝上游洪水通过分洪隧洞直接排至拦挡坝下游。

2.5.5.1 库内排洪系统

1. 拦砂坝上游库内排洪系统（1#排水井+隧洞）

拦砂坝上游库内排洪设施为 1#排水井+隧洞, 1#排水井为六柱框架式结构, C30 钢筋混凝土浇筑而成, 立柱为“凸”形, 内宽 0.6m, 外宽 0.2m, 厚 0.5m; 井架高 21m (标高+399m~+420m), 实测内径 3.0m, 井架排水窗口共有 5 层, 1~4 层排水窗口净高度 3.6m, 第 5 层排水窗口净高度 4.6m, 圈梁高度 0.4m, 厚度 0.5m, 实测排水井立柱宽度 0.6m, 厚度 0.5m, 内侧设有爬梯 (爬梯长 298—303mm, 宽 150—154mm)。排水井下部连接井座深度 5.4m (消力坑深 1m), 井底标高 393.6m, 实测井座口内径 2.4m, 井口侧壁厚度 1.0m, 井身段内径 3.0m。1#排水井进水口标高 411m。

1#排水井下部排水隧洞从拦砂坝右侧山体穿过, 全段采用 C30 钢筋混凝土衬砌, 隧洞施工总长 212m, 平均坡降 1.7%, 隧洞进水口底标高 394.6m, 出水口底标高 391m。评价人员现场实测隧洞净宽度 2.03~2.12m, 净高度 2.80~2.91m, 衬砌厚度 0.42~0.56m (出水口处), 断面为圆拱直墙形, 下游侧消力池实测总长度约 9.24m, 宽度 5.16m, 衬砌厚度 0.4m。

现状排水井拱板放置于库区管理站内, C30 钢筋混凝土结构, 实测拱板高度 0.2m, 厚度 0.185m, 外弧长 1.89m, 拱板外观完整, 无缺块、露筋、裂缝等影响安全使用的情况。企业按要求对排水井拱板进行了检测, 并进行了统一编号。现场存放拱板码放整齐。

现场调查, 1#排水井井身直立, 井壁光滑, 灰浆基本饱满, 外观无明显蜂窝麻面现象, 排水隧洞内部尺寸基本一致, 衬砌完好, 排水畅通, 隧洞施工有伸缩缝, 消力池周围设有一圈钢管焊制的安全护栏, 高度约 1.1m, 1#排水井+隧洞排水系统整体施工观感质量合格。

现场踏勘, 1#排水井运行工况良好, 井壁无剥蚀、脱落、井身倾斜和变位、裂缝等现象。1#排水井连接的排水隧洞未出现坍塌、冒顶、片帮、裂缝、堵塞等现象, 排水隧洞设施完好, 排水能力未降低, 排洪系统运行正常。



照片 11、12 1#排水井



照片 13 2#排水井

2. 拦砂坝与拦挡坝间排洪系统（2#排水井+隧洞）

2#排水井位于拦砂坝与拦挡坝之间区域，六柱框架式结构，C30 钢筋混凝土浇筑，井架高 4m（标高+391m~+395m），实测内径 3.0m，顶部圈梁高度 0.4m，厚度 0.5m，实测排水井立柱宽度 0.6m，厚度 0.5m，内侧设有爬梯。排水井下部连接井座深度 5.4m（消力坑深 1m），井底标高 385.6m，实测井座口内径 2.4m，井口侧壁厚度 1.0m，井身段内径 3.0m。

2#排水井下部涵洞从拦挡坝下部穿过，断面为圆拱直墙形，全段采用 C30 钢筋混凝土衬砌，涵洞总长 45m，平均坡降 2%，涵洞进水口底标高 386.6m，出水口底标高 385.7m。评价人员现场实测涵洞净宽度 2.02~2.08m，净高度 2.78~2.91m，衬砌厚度 0.46~0.55m（出水口处），下游侧消力池实测总长度约 9.35m，宽度 5.20m，衬砌厚度 0.4m，消力池下游侧设有两个回水池，实测回水池长 19.02m，宽度 12.54m，深度 4.56m；消力池及回水池

均为钢筋混凝土结构。

评价人员现场调查，2#排水井进水口四周设有拦污网，消力池及回水池四周均设有安全防护栏，拦污网及护栏高度均为 1.0m，护栏由 DN65 钢管焊制而成并涂刷黑黄双色油漆。排水井井身、井座及涵洞内部无蜂窝、麻面、裂缝、露筋等现象，衬砌结构均灰浆饱满，表面基本光滑，观感质量较好。2#排水井运行工况良好，井壁无剥蚀、脱落、井身倾斜和变位、裂缝等现象。2#排水井连接的排水涵洞未出现坍塌、冒顶、片帮、裂缝、堵塞等现象，排水隧洞设施完好，排水能力未降低，排洪系统运行正常。

2.5.5.2 库上游排洪系统

库上游采用拦洪坝+分洪隧洞+消力池形式。

1. 拦洪坝竣工现状

现状拦洪坝为碾压式土坝，坝顶高程 430m，坝轴线处底部高程 415m，坝高 15m，坝顶上游侧设有素砼结构路缘，实测坝顶各处宽度 4.0~4.1m，坝体外坡比为 1:2.5，上游坡及坝顶采用块石护坡，下游坡铺设防渗层。

查阅原始资料及现场勘察，拦洪坝下游坡脚处设有排渗棱体，棱体顶部标高 417m，高度 3m，顶宽 2m，上游侧坡比 1:1.5，下游侧坡比 1:2.0，排水棱体与坝体结合面设置有反滤层，依次为透水土工布、 $d_{50}=0.3\sim 0.5\text{mm}$ 砂厚 200mm、 $d_{50}=3\sim 5\text{mm}$ 砾石厚 200mm，棱体下游侧坡面及顶部设有块石护坡层，厚度 0.4m。拦洪坝上游坡块石层下部施工有土工膜防渗层（详细参数见防排渗章节描述）。

现场查看，拦洪坝顶部施工有一条横向排水沟，素混凝土结构，净断面尺寸约为 $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ ，渠壁厚度约 0.2m。坝体上游坡左右两侧均设有截水沟与坝顶横向排水沟相连，梯形断面，浆砌石结构，坝肩截水沟上口宽约 1.56~1.79m，底宽 1.0~1.2m，深度约 1.24m，浆砌厚度约 0.5m，渠壁和渠底采用水泥砂浆抹面。



照片 14 拦洪坝



照片 15 分洪隧洞



照片 16 拦洪坝顶



照片 17 分洪隧洞出口



照片 18、19 分洪隧洞

2.分洪隧洞竣工现状

现场调查，分洪隧洞从库区左侧山体穿过，将上游洪水引至拦挡坝下游侧。分洪隧洞全段采用 C30 钢筋混凝土衬砌，查阅原始资料，分洪隧洞总长 838.7m，平均坡降 3.3%，分洪隧洞进水口底标高 417m，出水口底标高 389.00m。现场查看，分洪隧洞净宽度 2.41~2.45m，净高度 2.83~2.86m，

衬砌厚度 0.43~0.59m，断面为圆拱直墙形，分洪隧洞下游侧明渠施工长度 8m，消力池实测总长度约 12m（不含变坡段），宽度约 5m，深度 2m，衬砌厚度 0.4m。

分洪隧洞进水口处上部进行了削坡治理，洞脸上部采用浆砌石进行了护顶并采用水泥砂浆进行了抹面，实测护顶高度约 1m，洞口两侧均采用浆砌石挡墙进行了加固，实测挡墙长约 30m，高度 3.2m，分洪隧洞下游出水口顶部施工有挡墙进行防护，挡墙高度约 0.8m，厚度 0.4m，混凝土结构。为防止上游杂物进入分洪隧洞，进水口设有钢制拦污栅。

根据现场调查情况，分洪隧洞施工有伸缩缝，排水隧洞内壁尺寸基本一致，衬砌完好，排水畅通，消力池周围设有一圈钢管焊制的安全护栏，高度约 1m，分洪隧洞整体施工观感质量较好。

2.5.5.3 环保截水沟

现场查看，库区左右两侧（尾渣最终堆存区外部）设有浆砌石结构截水沟，右侧截水沟下端出水口位于拦挡坝下游，左侧截水沟位于道路一侧，可将雨水排至拦洪坝上游和下游库外。评价人员现场实测环保截水沟净宽度 0.55~0.68m，深度 0.5~0.66m，浆砌厚度 0.50~0.53m。



照片 20 环保截水沟



照片 21 GPS 基站

2.5.5.7 排水构筑物质量检测报告

2.5.5.7.1 2024 年排水构筑物检测结论

2024 年 4 月 11 日洛宁县建兴建设工程质量检测有限公司对排水构筑物混凝土强度进行了检测，编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）建设工程结构实体混凝土强度检测报告》。检测结论如下。

1#井架、2#井架、1#井架拱板、2#井架拱板、分洪隧洞、排水隧洞、排水涵洞、1#排水隧洞消力池、2#排水涵洞消力池、分洪隧洞消力池、回水池，所抽取构件现龄期混凝土抗压强度推定值均大于设计值，符合设计要求。

2.5.5.7.2 2025 年排水系统检测结论

2025 年 10 月 29 日洛宁县建兴建设工程质量检测有限公司对排水井拱板混凝土抗压强度进行了检测，出具了《阳峪村尾矿库竖井挡板制作安装零星土建工程检测报告》（报告编号：25061000）。检测结论如下。

共检测拱板 306 块，该工程拱板的现龄期混凝土抗压强度推定值满足委托方提供的设计要求。

2.5.5.7.3 2026 年排水系统检测结论

2026 年 3 月 9 日委托河南省豫翔工程检测有限公司阳峪村尾矿库 1 号井、2 号井、分洪隧洞及排水隧洞等建构筑物的外观、钢筋保护层厚度、钢筋间距、混凝土抗压强度等进行了检测，2026 年 3 月 14 日河南省豫翔工程检测有限公司出具了《检测报告》（报告编号：B2661Y022），检测报告主要内容如下：

1.检测方法

（1）表观质量检测：采用全面普查、重点复核的方法检查混凝土构件的现状缺陷（如混凝土开裂、损伤、钢筋外露等）；（2）构件截面尺寸：

使用钢卷尺进行检测；（3）混凝土强度：采用回弹法；（4）钢筋配置情况：采用电磁感应法（或微破损法进行验证）。

2.检测结果分析

（1）分洪隧洞

①检测洞内壁直径：检测 29 个测区，合格 29 个测区，合格率 100.0%，符合设计要求；

②检测混凝土构件钢筋间距：检测 29 个测区，合格 29 个测区，合格率 100.0%，符合设计要求；

③采用电磁感应法对隧洞进行钢筋保护层厚度检测，检测 29 个测区，合格 29 个测区，合格率 100.0%，符合设计要求；

④采用回弹法对分洪隧洞混凝土构件进行混凝土抗压强度检测，检测 87 个位置，合格 87 个位置，合格率 100.0%，检测结果现龄期混凝土强度推定值均满足设计强度等级要求；

⑤断面尺寸符合设计要求，洞内无塌方，衬砌无变形、无破损、无断裂、无剥落、无磨蚀、无裂缝，伸缩缝、止水及充填物符合设计要求，洞内渗漏尾砂，洞内淤堵及排水孔工况符合设计及规范要求。

（2）1#排水井架

①井架柱及井架梁截面尺寸：检测 12 个构件，合格 12 个构件，合格率 100.0%，符合设计要求；

②混凝土构件钢筋间距：检测 12 个构件，合格 12 个构件，合格率 100%符合设计要求；

③采用电磁感应法对井架进行钢筋数量检测，检测 12 个构件，合格 12 个构件，合格率 100.0%，符合设计要求；

④采用电磁感应法对井架进行钢筋保护层厚度检测，检测 12 个构件，合格 12 个构件，合格率 100.0%，符合设计要求；

⑤采用回弹法对井架混凝土构件进行混凝土抗压强度检测，检测 12 个构件，合格 12 个构件，合格率 100%，检测结果现龄期混凝土强度推定值均满足设计强度等级要求。

（3）2#排水井架

①井架柱及井架梁截面尺寸：检测 4 个构件，合格 4 个构件，合格率 100.0%符合设计要求；

②混凝土构件钢筋间距：检测 4 个构件，合格 4 个构件，合格率 100%，符合设计要求；

③采用电磁感应法对井架进行钢筋数量检测，检测 4 个构件，合格 4 个构件，合格率 100.0%，符合设计要求；

④采用电磁感应法对井架进行钢筋保护层厚度检测，检测 4 个构件，合格 20 个构件，合格率 100.0%，符合设计要求；

⑤采用回弹法对井架混凝土构件进行混凝土抗压强度检测，检测 4 个构件，合格 4 个构件，合格率 100%，检测结果现龄期混凝土强度推定值均满足设计强度等级要求。

3.检测结论及建议

（1）检测结论

经现场检测，所检测构筑物混凝土强度符合设计要求，钢筋配置符合设计要求，表观质量良好，几何尺寸满足设计要求。

该尾矿库排洪构筑物表观质量及结构质量满足设计要求。

（2）建议

尾矿库使用单位应加强尾矿库设施的安全管理工作，定期巡查各项指标、及时发现安全隐患，制定措施并及时处理。

排水构筑物检测单位河南省豫翔工程检测有限公司营业执照统一社会信用代码 91410303793211763D，具有钢结构、市政工程材料、道路工程、

主体结构及装饰装修、地基基础、桥梁及地下工程、建筑幕墙、建筑节能、建筑材料及构配件检测资质，资质证书编号：（豫）建检专字第 20250002 号，有效期至 2030 年 9 月 12 日。

2.5.6 安全监测设施

阳峪村尾矿库安全监测设施包括人工和在线监测设施。

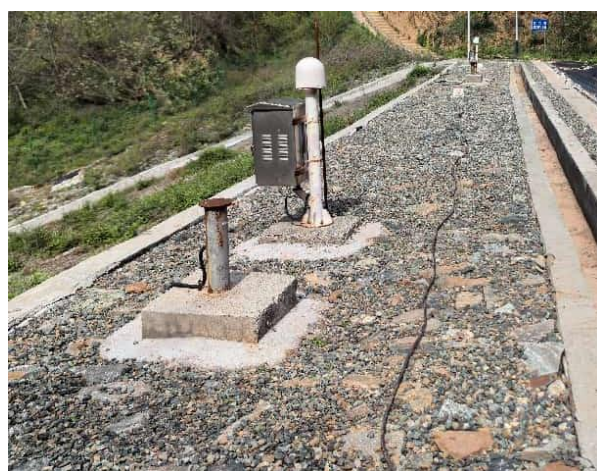
2.5.6.1 人工观测设施

2.5.6.1.1 位移观测

在拦洪坝顶部、拦砂坝顶部、拦砂坝外坡 409m 马道上及拦挡坝顶部各施工有一组人工位移观测设施，每组人工位移观测设施包含 3 个观测桩及 2 个观测基点（两岸山坡上），每组人工位移观测桩及观测基点基本位于同一条直线上，位移观测设施均为 C25 素混凝土结构，地表出露高度约 0.3~0.4m，实测横断面为 0.25m×0.25m，观测桩中心点均设有十字标。



照片 22 人工位移观测桩



照片 23 浸润线、外部位移监测

根据企业提供的位移观测记录，位移观测时间为每月观测一次，汛期时每月两次。通过测量数据分析，测量的三维坐标差值（水平位移为 X 或 Y 最大偏移量），最大偏移量为 0.012m，根据观测结果尾矿库位移变化量均衡，无突变现象，坝体未发生位移现象。详见位移观测数据对比表 2-5-4、2-5-5。

表 2-5-4 2023—2025 年企业实测位移部分观测数据表（单位：mm）

观测点号	2023.08.06			2024.03.15			2024.06.07			2024.06.24			2024.09.07			2024.09.25			2025.05.08		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
WBWY1-1	-2	-3	-2	2	5	3	-6	-5	-3	3	5	-7	3	-2	-3	5	4	-3	-5	4	-7
WBWY1-2	-4	3	-3	-3	3	-4	-6	-4	-6	-4	-5	-4	-4	-4	-3	-6	-5	-5	-5	-4	-3
WBWY1-3	-4	-2	-4	-4	4	-4	-4	-6	-4	-3	-4	-5	-6	-4	-5	-4	-5	-4	-4	-4	-3
WBWY2-1	-4	-3	-5	3	4	3	-6	-5	-4	-6	-5	-5	-4	3	-4	-4	-3	-6	-6	2	-3
WBWY2-2	2	3	-3	2	6	2	2	3	-3	-12	-4	-6	3	-2	-3	2	2	-3	-8	8	2
WBWY2-3	-5	6	3	3	5	-1	-2	-3	-3	-11	-3	-7	3	2	-3	-2	-2	-2	-5	5	-3
WBWY3-1	-1	-2	-1	-2	-4	-3	-6	-7	-6	-4	3	-3	-5	-5	-4	-6	-3	-6	-6	-5	-3
WBWY3-2	-3	-2	-2	3	4	-2	-6	-9	-7	4	3	1	-4	-8	-7	-2	-5	-4	3	-4	-4
WBWY3-3	-3	4	-2	-4	-2	-3	-7	-11	-6	4	-4	-2	-4	-10	-7	-3	-9	-3	4	2	2
WBWY4-1	3	3	-1	-2	3	2	-4	-6	-4	-3	-5	-5	-6	-6	-6	6	7	3	6	4	2
WBWY4-2	-3	-2	2	-3	-3	-2	-6	-7	-9	-6	-3	-7	-5	-7	-8	3	-4	-5	4	5	2
WBWY4-3	3	5	-2	3	2	-5	3	4	2	2	3	-2	-4	-7	-7	-5	-4	-4	3	4	3

表 2-5-5 2025—2026 年企业实测位移部分观测数据表（单位：mm）

观测点号	2025.05.24			2025.08.09			2025.08.25			2025.11.14			2025.12.13			2026.03.16			2026.04.17		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
WBWY1-1	-4	3	-2	9	3	1	-4	7	2	5	6	5	-2	4	-2	-3	2	-3	3	9	7
WBWY1-2	-6	-3	-4	-6	-3	-5	-4	-5	-3	-5	-5	-4	-6	6	3	-6	-6	-5	-4	-7	-6
WBWY1-3	-4	2	-3	-4	-4	-3	-6	3	-4	-6	-5	-5	3	-4	-3	-4	-5	-3	-6	-5	-4
WBWY2-1	2	-4	-2	-3	-3	-4	2	-4	-5	-6	-5	-4	7	8	-2	-4	-4	-5	-5	-3	-3
WBWY2-2	-3	5	-4	10	8	-6	-4	7	-10	2	-3	-2	2	3	2	2	4	2	2	5	2
WBWY2-3	-4	3	-3	7	6	2	-3	6	-8	1	2	-1	4	-4	-2	3	3	1	-3	4	3
WBWY3-1	-2	-4	-5	-4	4	-5	-6	-7	-3	-6	-2	-4	-6	-7	-3	-6	-6	-4	-4	-6	-2
WBWY3-2	-6	-11	6	4	-8	3	1	-2	-3	-5	-8	-6	-5	-7	3	-2	-3	3	-6	2	5
WBWY3-3	-7	-10	4	5	-7	2	-2	-3	-2	-6	4	-6	6	6	-2	2	-4	2	-5	-3	4
WBWY4-1	-6	-7	-5	4	-6	-4	-3	-5	-4	-6	-7	-4	-6	-8	2	-4	-7	-5	-6	-7	-6
WBWY4-2	3	4	-3	2	-3	-2	-6	-5	-6	2	-5	-7	2	-4	5	-3	-2	3	-10	5	-10
WBWY4-3	3	4	-2	3	-2	3	3	5	-2	-3	-3	-7	-6	5	-3	-3	2	-1	-8	4	-9

2.5.6.1.2 浸润线观测设施

在拦洪坝顶部、拦砂坝顶部及拦挡坝顶部各施工有一组浸润线观测设施，每组浸润线观测设施包含 2 个观测孔，孔径 65mm，PVC 管材结构，地表出露段设护套钢管进行保护，管口设有盖子。查阅原始资料，拦洪坝顶部浸润线观测孔施工深度 15m，拦砂坝顶部浸润线观测孔施工深度 25m，拦挡坝顶部浸润线观测孔施工深度 8m。评价人员现场调查时，对拦砂坝、拦挡坝及拦洪坝顶部的浸润线观测孔（各一个）内水位进行了实测。

根据企业提供的近三年人工浸润线观测记录，企业非汛期时间为每月

观测一次，汛期时每月两次。

表 2-5-6 2025~2026 年企业实测浸润线观测数据表

观测孔	观测管 深度 (m)	浸润线埋深 (m)				
		2025.08.09	2025.08.25	2026.02.13	2026.03.16	2026.04.17
JRX1-1	8.0	7.91	7.90	7.92	7.86	7.89
JRX1-2	8.0	7.83	7.88	7.89	7.90	7.75
JRX2-1	25.0	24.89	24.90	24.93	24.87	24.85
JRX2-2	25.0	24.90	24.88	24.91	24.84	24.80
JRX3-1	15.0	14.85	14.88	14.91	13.81	13.55
JRX3-2	15.0	14.85	14.87	14.95	14.85	14.92

现场踏勘，评价单位也对浸润线进行了实测，详见表 2-5-7，和企业观测结果基本吻合。

表 2-5-7 评价单位 2026 年 4 月 30 日实测浸润线观测数据表

观测孔	JRX1-1	JRX1-2	JRX2-1	JRX2-2	JRX3-1	JRX3-2
浸润线埋深 (m)	7.88	7.72	24.84	24.82	13.56	14.89

2026 年 3 月 15 日，河南驰丰测绘地理信息技术有限公司提交的《尾矿库人工安全监测检查报告》中，浸润线观测数据详见表 2-5-9。

表 2-5-9 2026 年《尾矿库人工安全监测检查报告》中浸润线数据表

观测孔	JRX1-1	JRX1-2	JRX2-1	JRX2-2	JRX3-1	JRX3-2
浸润线埋深 (m)	7.9	7.88	24.9	24.9	14.89	14.05

根据所有的观测记录，浸润线观测数据基本吻合。



照片 24 现场测量浸润线

2.5.6.1.3 水位观测标尺

在 1[#]、2[#]排水井井架上及分洪隧洞进水口附近均设置有水位观测标尺。

2.5.6.1.4 水质监测井

该尾矿库共设有 3 口水质监测井，其中一口位于拦洪坝上游，一口位于拦挡坝下游 50m 处，另一口位于拦挡坝下游 100m 处。水质监测井采用钢管结构，直径约 0.3m，井口设有盖子，四周采用素混凝土进行砌护。

2.5.6.2 在线监测设施

监测设施主要内容包括坝体表面位移监测、浸润线监测、降雨量监测、视频监控等部分。

2.5.6.2.1 表面位移自动监测设施

在拦洪坝顶部、拦砂坝顶部、拦砂坝外坡 409m 马道上及拦挡坝顶部各施工有一组 GPS 表面位移监测设施，每组 GPS 表面位移监测设施包含 2 个监测点，在库区右侧山坡安装有一个 GPS 位移基站，位移监测设备均安装在混凝土基础上，配套安装有避雷针和天线防护罩。

查阅在线监测系统运行记录，监控中心显示尾矿库坝体表面位移运行平稳，位移量较小。根据表面位移监测显示终端数据，库区坝体所有监测点水平位移和竖向位移均在 1cm 内波动，水平位移速率及垂直位移速率均可忽略不计，未有位移和沉降现象

2.5.6.2.2 浸润线自动监测设施

在拦洪坝顶部、拦砂坝顶部及拦挡坝顶部各施工有一组浸润线在线监测设施，每组浸润线监测设施包含 2 个观测孔（与人工浸润线观测孔共管），孔径 65mm，管口设有盖子。

查阅在线监测系统运行记录，浸润线运行稳定。

2.5.6.2.3 降雨量监测

库区拦砂坝顶安装雨量计 1 台。

2.5.6.2.4 视频监控系统

在拦砂坝顶两侧、拦挡坝顶部右侧、2#排水井右侧山坡、拦洪坝顶部右侧、分洪隧洞出水口、值班房处均设有枪机摄像头，库区右侧山坡安装有 2 个 360°旋转高清摄像头，库区值班房及厂区监控中心均设有画面显示终端，评价人员在企业监控中心进行了查看，库区内的摄像头均监控有效，监控终端画面显示清晰正常，通过控制系统能够调整各个 360°摄像头的旋转和调焦，监控安全有效，基本实现了库区全覆盖。

2.5.6.2.5 监控中心

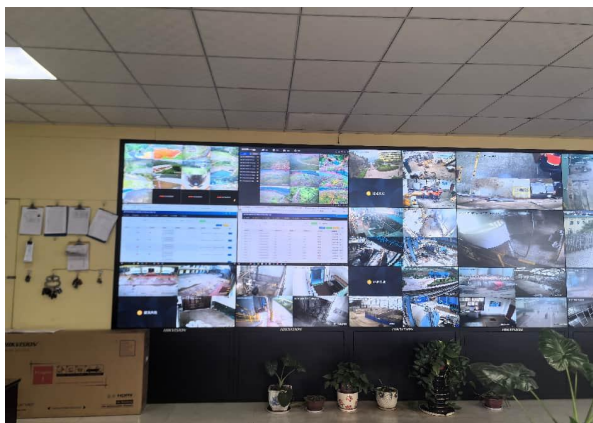
在线监测控制中心设置在厂区办公楼，监控中心配套有显示器、控制柜、主机、UPS 独立电源等设施，能够有效监控尾矿库运行情况，监控系统存盘功能、防雷功能齐全，能够随时调阅存盘数据，现状视频监控系统运行正常，各个摄像头监控画面清晰，通过调阅近期各项监控数据，位移监测、浸润线监测、雨量监测等数据波动规律基本正常。监控室值班人员每班填写在线监测运行数据、报警有报警记录。



照片 25 外部位移监测



照片 26 视频



照片 27 监控中心



照片 28 浸润线在线监测

2.5.6.2.6 预警值设置

阳峪村尾矿库在线监测系统表面位移、内部位移、浸润线、降雨量等监测指标均设置有四级报警，具体阈值设置情况如下见表 2-5-10。

表 2-5-11 在线监测系统预警阈值设置情况表

监测项目	四级报警	三级报警	二级报警	一级报警	备注
表面位移	15mm	20mm	30mm	45mm	水平
浸润线	15m	13m	11m	10m	拦砂坝
	5.5m	5m	4.5m	4m	拦挡坝
	12m	10m	8m	7m	拦洪坝
日降雨量（1h）	16mm	25mm	50mm	80mm	
警示颜色	蓝色	黄色	橙色	红色	

2.5.6.3 监测检查结论

2.5.6.3.1 位移监测

根据 2023 年—2026 年期间企业对尾矿坝体人工位移观测设施进行监测，并结合在线监测表面位移运行数据，对监测数据进行分析，阳峪村尾矿库坝体变形较小，符合设计及相关规范要求。

2.5.6.3.2 浸润线监测

根据实际检测数据，企业实际检测浸润线水位及河南驰丰测绘地理信息技术有限公司提供的浸润线检测数据基本相符。

2.5.6.3.3 人工安全监测检查报告

1.2024年5月11日河南驰丰测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：通过尾矿库进行安全监测检查，尾矿库初期坝、排水系统、排渗系统和坝面排水沟、监测设施、辅助设施等均符合国家法律、法规，目前运行正常。企业定期对坝体位移、库水位、降水量等进行观测，并将观测数据和结果记录存档。通过对该尾矿库安全监测设施进行查看及实际测量，以及监测检查结论对人工安全监测记录与在线监测数据进行对比分析，该尾矿库的安全监测设施完好，具备正常观测要求；企业按照制度定期对尾矿库位移、浸润线进行定期观测，观测数据真实可靠，各项数据均能满足设计及规程规范的要求。尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。

人工在线比对单位河南驰丰测绘地理信息技术有限公司营业执照统一社会信用代码 914103003967898360，具有乙级测绘资质，证书编号：乙测资字 41505947，有效期至 2027 年 1 月 17 日。

(2) 2025 年 5 月 9 日，河南正攀测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：通过尾矿库进行安全监测检查，尾矿库初期坝、排水系统、排渗系统和坝面排水沟、监测设施、辅助设施等均符合国家法律、法规，目前运行正常。企业定期对坝体位移、库水位、降水量等进行观测，并将观测数据和结果记录存档。通过对该尾矿库安全监测设施进行查看及实际测量，以及对人工安全监测记录与在线监测数据进行对比分析，该尾矿库的安全监测设施完好，具备正常观测要求；企业按照制度定期对尾矿库位移、浸润线进行定期观测，观测数据真实可靠，各项数据均能满足设计及规程规范的要求。尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。

人工在线比对单位河南正攀测绘地理信息技术有限公司营业执照统一

社会信用代码 91410303MA9KP3GF0B，具有乙级测绘资质，证书编号：乙测资字 41508250，有效期至 2027 年 7 月 24 日。

(3) 2026 年 3 月 15 日，河南驰丰测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：通过尾矿库进行安全监测检查，尾矿库初期坝、排水系统、排渗系统和坝面排水沟、监测设施、辅助设施等均符合国家法律、法规，目前运行正常。企业定期对坝体位移、库水位、降水量等进行观测，并将观测数据和结果记录存档。通过对该尾矿库安全监测设施进行查看及实际测量，以及监测检查结论对人工安全监测记录与在线监测数据进行对比分析，该尾矿库的安全监测设施完好，具备正常观测要求；企业按照制度定期对尾矿库位移、浸润线进行定期观测，观测数据真实可靠，各项数据均能满足设计及规程规范的要求。尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。

2.5.7 干式尾矿运输

2.5.7.1 入库尾矿指标检测

根据企业提供的 2023 年 7 月至 2026 年 4 月入库指标检测记录，含水率、比重每天检测一次，检测记录显示：入库废渣含水率 24.6-26.86%，入库比重 1.33—1.42t/m³。

2.5.7.2 干式尾矿运输

紫金冶炼厂布置在库区右岸，厂区至尾矿库干式废渣运输采用带式输送机+溜槽的方式，厂区至尾矿库段采用架空皮带廊+溜槽将废渣运输至库区右侧，再采用装载机等将废渣转运至库内废渣区摊铺晾晒。

皮带输送机采用自动化连锁控制系统，自厂区至尾矿库共有三条皮带和一条溜槽。其中，1#皮带水平安装，长度约 6m，带宽 1m，配套设有料仓，电机功率 15kW；2#皮带近水平安装，长度约 130m，带宽 0.8m，电机功率 37kW；2#皮带与 3#皮带之间采用 U 型钢制溜槽连接，槽宽约 0.6m；

3#皮带长度约 30m，宽度 0.8m，皮带机滚筒配套电机型号为 YXVF160L-4，功率 15kW。

三条干式废渣运输皮带均设有皮带廊道，廊道采用铁皮瓦全封闭，皮带两侧安全通道宽度均为 1m，皮带机头和机尾转载点、电机传动部位均设有安全防护罩，皮带输送机电气传动控制系统设置就地和集中控制功能，设胶带跑偏及拉线急停等信号检测装置，跑偏辊、托辊等设施运行均有效，现场电气控制箱设有接地保护、电压监控仪表、电流监控仪表等安全设施，箱体张贴有防止触电安全标志，皮带廊内安全通道临皮带一侧设有隔离网，台阶处设有安全扶手，溜槽下部转载点设有漏斗状卸料口和缓冲板，各种安全防护设施均有效，运行正常。

皮带输送机输送系统的启动和停止程序按工艺要求确定，带式输送机输送系统中任何一台设备故障停机时，来料方向的带式输送机立即顺序停机。

2.5.8 辅助设施

2.5.8.1 尾矿库管理站

在拦砂坝右侧空旷位置设有一座尾矿库管理站，站内设有值班室、应急物资库、临时休息室、变电设施及备用发电机，房屋结构为活动板房或铁皮房，管理站四周采用铁丝围栏进行围护，围栏高度 2m。站内变压器四周设有安全护栏。

值班室内悬挂安全规章制度、操作规程及责任制等。

尾矿库应急物资仓库内张贴有应急物资清单，张贴清单与备案预案物资清单一致，应急物资足量配备，定期检查，物资状况现状良好。应急物资有救援设备、通讯设备、急救自救器材、铁锹、雨衣、雨鞋、救生衣、喊话机、手摇式报警器、土工布等。

2.5.8.2 通讯

在库区拦砂坝右侧建设有尾矿库管理站，值班室安装有电话并配备有对讲机，尾矿库各工种及管理人员均配备有移动手机，库区移动、联通及电信信号均畅通，满足尾矿库应急通讯需要。

2.5.8.3 照明设施

库区道路、坝顶、管理站、回水池、废渣堆放场等区域均设置有照明灯，照明设施均安全有效。

2.5.8.4 库区道路

该尾矿库右侧建有一条简易碎石路，可通至拦洪坝顶、拦砂坝顶、拦挡坝顶部及分洪隧洞出水口，路宽 4m~6m，道路行车段临坡侧局部设有挡车堆。库区左侧道路面宽度约 4m，混凝土路面，道路临库一侧设有波形护栏及铁丝防护网，铁丝网高度约 1.8m，库区道路现状满足行人行车需要。

2.5.8.5 报警系统

该尾矿库配备有一台手摇报警器和一个铜锣作为应急报警设施，另配备有对讲机作为值班人员与厂区人员的紧急报警联络工具，满足尾矿库应急报警需要。

2.5.9 个人安全防护

企业制订有《劳动用品发放管理制度》，对劳动保护用品的购买、验收、保管、使用等均进行了规定。企业按照《劳动保护用品管理制度》购买、保管、使用劳动防护用品。现场踏勘时，员工能够按照劳动防护用品使用要求和防护要求正确佩戴使用。

企业为职工配备的个人安全防护用品主要有安全帽、防护服、防护鞋、雨鞋、丁腈涂层手套、防尘口罩等，并不定期组织安全管理人员检查安全防护用品的发放、佩戴、保养及使用情况。

2.5.10 安全标志

尾矿库库区周边及入库路口多处醒目位置设置有“尾矿库区、禁止放牧”安全标志,库区左右两侧岸坡多处设有“禁止靠近、当心滑坡”安全警示标志,消力池、回水池、排水井等涉水区域设置有“水深危险、严禁靠近”标志,变配电设施及用电设施处均设有“当心触电”相关安全警示标志,尾矿库管理站内设有“禁止酒后上岗”提示标志,变压器护栏处设有“禁止跨越”警示标志,库区道路一侧设有减速慢行和限速标志牌,库区右侧管理站外入库道路路口处设有“尾矿库基本信息公示牌”“工程车辆作业风险告知卡”“尾矿库工风险岗位告知牌”“尾矿库安全风险四色分布图”“尾矿库包库领导公示牌”“库长责任制”“各工种责任清单”、拦砂坝左侧山坡入库口设置有“尾矿库人员紧急撤离疏散图”等,相关安全标志均字迹清晰,位置醒目,能够起到有效的警示作用。



照片 29.30 公示牌



照片 30、31 警示标志

2.5.11 安全管理

2.5.11.1 安全管理机构

洛宁紫金黄金冶炼有限公司设有安全环保处，下设应急管理科作为专职安全生产管理科室，负责公司的安全生产管理，任命有 2 名专职安全管理员负责阳峪村尾矿库的安全管理，企业为尾矿库配备有专业技术人员 1 名（高静伟，专业：土木工程），并配备有一名注册安全工程师，技术人员均持有相应专业毕业证书。根据评价人员查询情况，企业配备的注册安全工程师证件有效，注册单位为洛宁紫金黄金冶炼有限公司，注册信息有效。

洛宁紫金黄金冶炼有限公司对阳峪村尾矿库的管理实行三级监管，公司级负责尾矿库安全管理的领导、协调、布置工作；安全环保处负责尾矿库的安全监管工作；应急管理科为尾矿库安全管理单位。

2.5.11.2 安全生产责任制及安全管理制度

企业建立、健全了主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、各岗位安全生产责任制；并建立了以安全生产责任制为中心的各项安全管理制度，完善了各工种的操作规程，制度较为齐全并汇总成册。

2.5.11.3 安全投入及安全生产责任险

根据企业提供的安措费提取和使用凭证，自 2023 年 7 月取得安全生产许可证后，2023 年度提取安措费 397215.00 元，实际投入 33992.56 元；2024 年度提取安措费 745065.00 元，实际投入 219433.08 元；2025 年度提取安措费 747135.00 元，实际投入 592899.97 元；2026 年 1 至 4 月中旬计提安措费 190075.00 元，实际投入 92984.46 元。主要用于尾矿库隐患治理、安全设备更新、安全教育培训、个人防护用品、更换安全标志以及应急物资补充等，阳峪村尾矿库安全投入符合要求。

企业于 2025 年 11 月 18 日，在中国人寿财产保险股份有限公司洛阳市中心

支公司购买了安全生产责任保险，有效期自 2025 年 11 月 17 日零时至 2026 年 11 月 16 日二十四时止。

企业在国家税务总局河南省税务局缴纳工伤保险，2026 年 2 月 24 日，缴纳 2 月份工伤保险费用 9124.54 元；2026 年 3 月 16 日，缴纳 3 月份工伤保险费用 9124.54 元；2026 年 4 月 20 日，缴纳 4 月份工伤保险费用 9036.16 元。

2.5.11.4 安全教育、培训

企业对安全生产极为重视，制定有《安全生产培训管理制度》，对新进人员进行了岗前培训，考试不及格者取消上岗资格。按要求对职工进行安全教育和培训。

洛宁紫金黄金冶炼有限公司主要负责人、安全环保处部门主要人员及任命的两名专职安全管理人员均经过教育培训并考核合格且持有安全管理人员培训资格证，证件在有效期内。

8 名尾矿坝作业工、2 名电工、2 名焊工均经过有关部门组织的安全教育培训，取得特种作业资格证书，均在有效期内，持证上岗。

2.5.11.5 应急救援预案

企业成立有公司矿山兼职救护队，配备有尾矿库兼职应急救援人员；2025 年 12 月 1 日与洛阳市安全生产应急救援中心（洛阳市煤炭矿山救护队）签订有应急救援协议，有效期一年；2025 年 9 月 29 日与洛宁县人民医院签订有医疗救护协议书，有效期自 2025 年 10 月 1 日至 2026 年 9 月 30 日。

企业制定了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库生产安全事故应急预案》，预案包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案等内容，符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2013 的编制要求，并于 2025 年 11 月 14 日在洛宁县应急管理局备案，备案编号：4103282025057。在尾矿库管理站设有应急物资仓库，现场查看，主要应急

物资包括急救药箱、铁锹、编织袋、彩条布、安全绳、铁丝、安全帽、救援担架、救生衣、手电筒、手摇报警器、手持喇叭等，应急物资库张贴有物资清单，与实际物资相对应。

2025 年 5 月 29 日 16:20，洛宁紫金黄金冶炼有限公司组织在阳峪村尾矿库进行 2025 年尾矿库防汛演练。演练结束后，公司及时召开了分析总结会，针对演练工作中存在的问题，进行了总结，并提出了努力方向。

2.5.11.6 双重预防体系建设运行

2.5.11.6.1 双重预防体系建设

查阅原始资料及现场调查，阳峪村尾矿库在尾矿库竣工验收前已经完成了风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制创建工作并有效运行，取证以来双重预防体系稳步推进及运行。洛宁紫金黄金冶炼有限公司同时进行了信息化平台建设，该平台具备安全风险分级管控、隐患排查治理、统计分析及重大风险隐患预警提示等功能，具备手机 APP、电脑 PC 端两种操作界面。紫金黄金冶炼有限自双重预防体系信息化建设投入以来，平台运行正常，员工能够熟练操作和运用，从而在源头上有效防范化解了安全生产风险，全面推进了公司安全生产工作的平稳发展。

根据双重预防机制体系建设“五有”标准，公司成立了双重预防体系安全标准化领导小组，建立了双重预防体系运行工作机制；完善、健全了风险辨识、评价与分级管控体系，对阳峪村尾矿库存在的风险进行了全面辨识和评估，结合划分风险等级，按照公司管理组织架构实现分级管控；建立了线上线下双重预防体系信息化平台，每个岗位通过手机小程序可实现风险管控和隐患上报功能，公司领导及职能部门管理人员可通过电脑或手机查看当天风险管控和隐患治理情况；公司通过电脑 PC 端和手机端实现风险分级管控、隐患排查治理的及时、动态化管理。同时，公司还建立了工作考核和奖惩制度，通过有效的激励机制，助推岗位员工严格落实双重

预防机制，时时处处把安全工作放在第一位，真正从源头上保证了企业的安全生产。

根据双重预防机制建设工作的要求，企业制定了《安全风险分级管控与事故隐患排查治理管理制度》《隐患整改管理制度》《双重预防机制及全员安全生产责任制考核办法》《安全生产事故责任追究管理制度》等多项制度，尾矿库员工积极开展尾矿库双重预防工作，制作并在显著位置悬挂了尾矿库安全风险分布四色图，制作下发了岗位员工包含岗位应知应会卡和应急处置卡等内容的两单一卡，作业岗位安全确认牌。作业活动和设备设施风险辨识管控清单、隐患排查治理清单进行重新辨识完善，作业时都能根据作业风险清单落实各项管控措施。

尾矿库区域已实现 wifi 信号全覆盖，安全检查、安全确认、隐患排查等各类信息可实时上传。

2.5.11.6.2 双重预防体系运行

目前，阳峪村尾矿库双重预防机制运行良好，这为企业安全生产工作的持续、稳定、健康发展奠定了坚实的基础。具体运行情况如下：

（1）阳峪村尾矿库安全检查、安全确认、隐患排查等各类信息可实时上传、整改和反馈。

（2）在作业区张贴或悬挂双重预防体系宣传标语、风险告知牌等，并为尾矿库员工配备有“两单一卡”、双预防应知应会知识。

（3）排查记录本与排查表相结合，排查治理实现闭环管理，并通过“两清单”落实排查，员工实现了隐患治理常态化、自觉化。

（4）员工通过自带手机登陆紫金冶炼双控隐患排查 APP，严格落实隐患排查、上报、治理、销号程序，从源头上保障了生产的安全运行。同时，紫金冶炼公司按红、橙、黄、蓝四种颜色对风险进行详细标定，并结合企业实际，按层级落实安全风险分级管控与隐患排查治理。

(5) 信息平台运行平稳，信息传递快捷高效。

(6) 每月形成信息平台隐患排查治理情况分析报告。

(7) 根据双重预防信息化平台反映数据指标，紫金冶炼公司明确专门管理人员负责填报企业信息、风险分级管控和隐患排查治理体系相关内容。从平台运行以来，基础资料均按要求落实填报。

(8) 及时开展双预防工作考核，奖优罚劣助推体系健康运行。紫金冶炼公司不定时对所属责任单位的双重预防体系运行情况进行考核，并以双重预防机制微信群为载体，及时将考核结果发到微信群公示，进一步激励了员工的工作积极性、主动性，推进了企业安全工作的可持续发展。

2.5.11.6.3 双重预防体系自评情况

2023 年 6 月 30 日、2024 年 5 月 30 日、2025 年 3 月 25 日，洛宁紫金黄金冶炼有限公司组织人员对安全生产风险管控与隐患治理双重预防机制运行进行了效能评估，编制了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司组织人员对安全生产风险管控与隐患治理双重预防机制效能评估报告》，评估得分分别为：88.1 分、86.0 分、89.0 分。从得分情况来看，综合地反映了紫金冶炼公司近年来双重预防机制建设的稳步推进、持续发展，同时也体现了员工对该项工作的认知和重视。

自双重预防体系创建、运行以来，各岗位人员按照两单一卡规定的责任、义务严格履职，未发生过安全生产事故，促进和改善了尾矿库的安全生产条件，为今后的安全生产奠定了坚实的基础。企业根据双重预防体系运行情况，及时修订了安全生产责任制、安全管理制度、操作规程，目前，双重预防体系信息化平台运行良好。

2.6 现状运行参数

根据企业提供现场实测地形图及评价人员现场查勘，拦挡坝为碾压式均质土坝，坝高 8m，坝顶宽 3.04~3.11m，坝体内外坡比均为 1:2.0，坝顶及

内坡均采用块石护坡。拦挡坝外坡脚设置有排水棱体，高 2m，顶宽约 1.5m，上下游坡比均为 1:1.5。

拦砂坝为碾压式均质土坝，坝高 26m，坝顶宽 4.05~4.12m，内坡 410m 标高设有一级马道，马道宽度 2.0~2.1m，现状拦砂坝内坡 410m 以上单级坡比 1:2.5。外坡 409m、398m 标高各留设有一级马道，宽度 2.03~2.26m，398m 以上部分单级外坡比为 1:3.0。拦砂坝外坡脚施工有排水棱体，排水棱体顶标高 398m，高 6m，顶宽约 2m，棱体上游坡比 1:1.5，下游坡比 1:2.0。拦砂坝外坡及顶部均采用块石层进行护坡，护坡块石厚度 0.4m。

现场查勘，该尾矿库拦砂坝、拦挡坝坝体无纵、横向裂缝，坝体位移无突变现象，坝坡无滑坡现象。坝体无渗漏，坝肩排水沟及坝面排水沟断面无变形，沿线山体稳定，护砌无变形、破损、断裂和磨蚀，沟内无淤堵等现象。尾矿库拦挡坝、拦砂坝运行情况良好。

现场查勘，尾矿库排水系统包括：库内排洪系统（1#排水井+排水隧洞、2#排水井+排水隧洞）及库上游排洪系统（拦洪坝+分洪隧洞）。经现场检查排水井井壁无剥蚀、脱落、渗漏、井身直立，未倾斜和变位；排水隧洞及分洪隧洞断面尺寸符合设计要求，洞内无塌方、衬砌无变形、无破损、断裂、剥落和磨蚀，洞内无淤堵等现象。库内临时排水渠铺设满足要求，土工膜无破损，相邻搭接设置满足要求。尾矿库现状排水系统运行情况良好，满足防洪排水要求。

尾矿库为四等库，尾矿库设置有人工观测设施和在线观测设施，企业按要求定期对尾矿库进行观测，坝体在线监测设施能有效监控尾矿库运行情况，目前尾矿库安全观测设施运行情况良好。

2023 年验收时段尾矿库拦砂坝前标高约 395.0m（未堆存废渣），库尾废渣堆存标高为 415.0m。根据企业提供的尾矿库库容曲线图及近三年生产运行记录进行测算，标高 430.0m 时对应的有效库容为 $58.08 \times 10^4 \text{m}^3$ ，拦砂坝前未排放尾矿库容约 $26.94 \times 10^4 \text{m}^3$ ，现状库区实际已堆存废渣约 $31.14 \times$

10^4m^3 （取证后入库废渣约 $27.92 \times 10^4\text{m}^3$ ），查阅安全设施设计年排放废渣量 $9.43 \times 10^4\text{m}^3$ ，设计入库废渣应为 $28.29 \times 10^4\text{m}^3$ ，而现状库区自取证以来实际排放废渣约 $27.92 \times 10^4\text{m}^3$ ，因此尾矿库不存在超规模排矿现象。

查阅尾矿库安全设施设计和设计变更资料，设计拦砂坝高 26.0m，堆积坝高 33.0m，总坝高 59.0m。尾矿库的总库容为 $217.98 \times 10^4\text{m}^3$ ，有效库容为 $198.76 \times 10^4\text{m}^3$ 。剩余有效库容为 $167.62 \times 10^4\text{m}^3$ 。按生产规模 400t/d 计，年排尾量 $13.2 \times 10^4\text{t}$ （折合库容 $9.43 \times 10^4\text{m}^3$ ），阳峪村尾矿库剩余服务年限约为 17.8 年。

下个评价周期尾矿库正常运行 3 年，实际尾矿排放量会增至 $59.43 \times 10^4\text{m}^3$ 。参照《安全设施设计》库容曲线图，堆积区平台标高可能会升至 440.0m，此时有效库容为 $119.12 \times 10^4\text{m}^3$ ，拦砂坝前留有库容约 $59.69 \times 10^4\text{m}^3$ 不排尾矿。拦砂坝前 1#排水井前滩面标高应为 410.0m，1#排水井标高 411.0m 进水标高，1#排水井运行。

2.7 安全运行控制参数

阳峪村尾矿库等别为四等库。尾矿库主要构筑物 4 级、次要构筑物 5 级、临时构筑物按 5 级、洪水标准采用 500 年一遇考虑。坝坡抗滑稳定最小安全系数：正常运行 $K_{\min}=1.15$ ，洪水运行 $K_{\min}=1.05$ ，特殊运行 $K_{\min}=1.05$ 。

尾矿库运行控制参数：入库废渣含水率 $\leq 35\%$ ，晾晒碾压后尾矿含水率 $\leq 18\%$ ，台阶高度不超过 5m，下游坡面 1:3.5，分段碾压时，废渣分层厚度取 0.8m 左右、上覆土 0.3m 左右，堆积坝临时外边坡及堆积坝上下游永久外边坡坡顶至库内 50m 处压实系数 0.95，堆存区压实系数 0.9。确保运行期间滩面始终保持 2%坡度坡向下游。拦砂坝前到废渣临时边坡之间的区域到库尾部废渣堆存至 453m 后集中充填。

2.8 取证以来尾矿库运行现状及隐蔽工程情况

尾矿库自 2023 年 7 月 17 日首次取得安全生产许可证以来，尾矿库坝体、排水系统、排渗设施、监测设施等运行工况正常，无不良情况发生。

2.8.1 取证以来尾矿库运行情况

2.8.1.1 尾矿坝（拦挡坝、拦砂坝、废渣堆存）运行情况

2.8.1.1.1 拦挡坝

根据企业提供现场实测地形图及评价人员现场查勘，拦挡坝未发生变化，拦挡坝坝型为碾压式均质土坝，坝顶高程 397m，坝轴线底部高程 389m，坝高 8m，坝顶宽 3.04~3.11m，坝顶内外侧均设有素砼结构路缘，坝体内外坡比均为 1:2.0，坝顶及内坡均采用块石护坡，下游坡采用植草护坡。拦挡坝外坡脚设置有排水棱体，排水棱体顶标高 391m，高 2m，实测顶宽约 1.5m，上下游坡比均为 1:1.5。

现场踏勘：拦挡坝稳定，无隆起、沉降、位移、裂缝、坍塌等现象，坝两肩与山体结合处无集中渗流现象。

2.8.1.1.2 拦砂坝

拦砂坝坝型为碾压式均质土坝，坝顶高程 420m，坝轴线处底部高程 394m，坝高 26m，坝顶宽 4.05~4.12m，坝体内坡 410m 标高设有一级马道，马道宽度 2.0~2.1m，现状拦砂坝内坡 410m 以下已堆筑废渣、410m 以上单级坡比 1:2.5（防渗层裸露）。拦砂坝外坡 409m、398m 标高各留设有一级马道，宽度 2.03~2.26m，398m 以上部分单级外坡比为 1:3.0。拦砂坝外坡脚施工有排水棱体，排水棱体顶标高 398m，高 6m，顶宽约 2m，棱体上游坡比 1:1.5，下游坡比 1:2.0。拦砂坝外坡及顶部均采用块石层进行护坡，护坡块石厚度 0.4m。

现场踏勘，拦砂坝稳定，无隆起、沉降、位移、裂缝、坍塌等现象，坝两肩与山体结合处无集中渗流现象。

2.8.1.1.2 废渣堆存情况

现场查勘，尾矿堆筑方式采用首先在尾矿库库尾处开始堆积，堆筑顺序由库尾至库下游。

查阅企业废渣堆存记录，废渣由皮带输送至溜槽卸料出口处后经铲车运输至库区堆存点后，废渣以自然安息角堆存，首先在晾晒区进行摊平晾晒，晾晒完成后即废渣含水率达到 18.30%后，上覆土 0.3m 厚后用压路机对废渣进行分层碾压。

根据企业提供尾废渣堆存数据，尾矿库近三年堆存废渣量 $27.92 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2.8.1.2 防排洪系统运行情况

尾矿库排水系统包括：库内排洪系统（1#排水井+排水隧洞、2#排水井+排水隧洞）及库上游排洪系统（拦洪坝+分洪隧洞）。

查阅原始资料，尾矿库排洪系统未发生变化。

随着拦砂坝前废渣堆存滩面的升高，1#排水井拱板封堵至 410m 标高。

经现场检查排水井井壁无剥蚀、脱落、渗漏、井身直立，未倾斜和变位；排水隧洞及分洪隧洞断面尺寸符合设计要求，洞内无塌方、衬砌无变形、无破损、断裂、剥落和磨蚀，洞内无淤堵等现象。库内临时排水渠铺设满足要求，土工膜无破损，相邻搭接设置满足要求。尾矿库现状排水系统运行情况良好，满足防洪排水要求。

2.8.1.3 排渗设施运行情况

查阅企业提供的原始资料（尾矿库竣工报告及安全设施验收评价等）及评价人员现场查勘，拦砂坝上游侧区域库底设有排渗盲沟，排渗盲沟上游侧铺设排渗管与排渗盲沟相连；拦砂坝底部施工有排渗褥垫与排渗盲沟相连，排渗褥垫上部与下部均设有防渗层；拦砂坝上游坡 410m 标高以下护坡块石层下部设有斜卧排渗层；拦砂坝与拦洪坝之间库区底部及两侧岸

坡及拦砂坝与拦挡坝之间区域均采用全防渗处理（复合土工膜）。

查阅尾矿库原安全验收资料，尾矿库防排渗设施较上次取证以来主要变化情况为废渣堆存区两侧与山体结合处（420m~440m）铺设土工膜防渗设施，库内防排渗设施运行情况良好，尾矿库防排渗设施设置满足要求。

2.8.1.4 安全监测设施

尾矿库安全监测设施包含人工观测设施和在线监测设施。

查阅尾矿库原安全验收资料，尾矿库安全监测设施较上次取证以来没有变化。根据企业提供坝体人工监测记录和尾矿库安全检查工作记录，尾矿库人工监测记录完整齐全，监测时间间隔符合设计及相关规范规定，人工监测设施运行正常。在线机房设置在厂区监测监控中心，观测数据正常，该尾矿库在线监测设施运行工况正常，目前该尾矿库在线监测系统运行平台已经与应急管理部门尾矿库监管平台实现对接。

2.8.1.5 现状与设计符合性

表 2-8-1 阳峪村尾矿库现状与设计的符合性

序号	项目	设计内容	现状情况	符合性	备注
1	拦砂坝	拦砂坝采用碾压式土坝，坝顶高程 420m，坝轴线底部高程 394m，坝高 26m，顶宽 4m。拦砂坝内坡 410m 以上坡比 1:2.5、394m~410m 坡比为 1:3.5，外坡坡比 1:3.0。拦砂坝外坡 409m 标高布置一条马道，马道宽度 2m。内坡 410m 标高布置一条锚固平台，平台宽度 2m。 拦砂坝内外坡及坝顶均采用块石护坡，厚度 400mm。 将原初步设计 410.00m 至 420.00m 部位反滤层的块石护坡工程暂施工至高程 410 米处，待后期根据尾矿库正常投用后的堆渣进度，本坝内坡 410m 以下部分被堆存尾渣压实后，对 410m—420m 段进行	拦砂坝施工为碾压式土坝，坝顶高程 420m，坝轴线处底部高程 394m，坝高 26m，顶宽 4.05~4.12m，拦砂坝内坡 410m 以上单级坡比 1:2.5、410m 以下部分单级坡比 1:3.5，外坡 398m 以上坡比为 1:3.0。 拦砂坝外坡 409m 设有马道，宽度 2.03~2.26m；内坡 410m 标高设有一条锚固平台，宽度 2.0~2.1m。 查阅原始资料，现状拦砂坝顶部、外坡护坡块石厚度均为 0.4m，内坡 410.00m 以下部分按照变更要求进行了块石护坡，410.00m 至 420.00m 段护坡块石暂未施工。	符合	

序号	项目	设计内容	现状情况	符合性	备注
		阶段性施工。			
		拦砂坝外坡脚设置排水棱体，棱体底标高 392.0m，顶标高 398m，排水棱体高 6m、顶宽 2m，上游坡比 1:1.5，下游坡比 1:2.0。 排水棱体与坝体结合位置设置反滤层，依次为 400g/m² 透水土工布、d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm，d50=3~5mm 砾石厚 200mm。	拦砂坝外坡脚设置排水棱体，棱体顶标高 398m，底标高 392.0m，高 6m、顶宽 2m，上游坡比 1:1.5，下游坡比 1:2.0。 查阅原始资料，排水棱体与坝体结合位置设置有反滤层，从上到下依次为透水土工布、d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm、d50=3~5mm 砾石厚 200mm。		
2	拦挡坝	距离拦砂坝外坡脚约 70m 处设置拦挡坝，拦挡坝为碾压式土坝，坝顶高程 397m，坝轴线底部高程为 389m，坝高 8m，坝顶宽 3m，坝轴线长 30m，内外坡比均为 1:2.0。拦挡坝上游坡面设置防渗层，防渗材料采用复合土工膜，土工膜上下均设置 0.5m 厚细土料防护层。拦挡坝迎水坡面采用块石护坡，块石厚度 400mm；背水坡面采用草皮护坡，坝体下游坡设上坝踏步，宽 1m，台阶高 0.2m、宽 0.3m，浆砌石结构。 拦挡坝外坡脚设置排水棱体，排水棱体顶标高 391m，棱体高 2m，顶宽 1.5m，上下游坡比均为 1:1.5。排水棱体与坝体结合位置设置反滤层，根据设计图纸，反滤层自上而下分别为 400g/m² 透水土工布、d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm，d50=3~5mm 砾石厚 200mm。	拦挡坝为碾压式土坝，坝顶高程 397m，坝轴线底部高程 389m，坝高 8m，实测坝顶宽 3.04~3.11m，坝顶内外侧均设有素砼结构路缘，坝体内外坡比均为 1:2.0，坝顶及内坡均采用块石护坡，下游坡采用植草护坡。拦挡坝外坡脚按照设计要求施工有排水棱体，排水棱体顶标高 391m，高 2m，实测顶宽约 1.5m，上下游坡比均为 1:1.5。现场查看，拦挡坝外坡左右两侧均设有坝肩截水沟，矩形断面，素砼结构，实测净断面尺寸为 0.5m×0.5m，渠壁厚度约 0.2m。 查阅原始资料，拦挡坝坝顶及内坡护坡块石厚度 0.4m，排水棱体与坝体结合位置设置有反滤层，自上向下依次为透水土工布、d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm、d50=3~5mm 砾石厚 200mm，坝体上游坡施工有防渗层。 拦挡坝外坡设有踏步台阶自坝顶通至坝脚，实测踏步宽度约 1.2m，单级台阶宽度 0.3m，高度 0.15m，素砼护面。	符合	
3	废渣堆筑工艺	作业平面分为堆积区、晾晒区、覆土碾压区。废渣首先进入堆积区进行摊平，摊平厚度为 0.8m。经过 2-3 天的晾晒，废渣含水率控制在最优含水	现状堆存碾压作业自库尾向拦砂坝方向分层台阶推进；作业区分为堆积区、晾晒区、覆土碾压区。堆积区进行摊平，摊平厚度为 0.8m，经过 3 天以上	符合	

序号	项目	设计内容	现状情况	符合性	备注
		率，废渣作业面上铺设 0.3m 厚土料。土料铺设完毕后，采用单辊压路机进行碾压。堆积坝库内滩面存水区域压实度不应小于 0.92，其余部分压实度不应小于 0.9，最优含水率根据现场试验确定。干式废渣堆筑（1-47）过程中，临时边坡坡度为 1:3.5。	晾晒后当废渣含水率符合要求后在废渣作业面上铺设 0.3m 厚土料进行碾压。库内滩面无存水区域，根据压实度检测记录，压实度均不低于 0.9，24~26 年三次击实试验显示最优含水率测试值为 18.12%、18.30%、18.52%。 临时边坡坡度为 1:3.5。		
3	排水系统	库区排水系统采用排水井—排水隧洞形式，1#排水井位于距拦砂坝内坡脚 18m 处，采用六柱框架式结构，圆形断面，井身高 21m（标高 +399m~+420m），内径 3.0m。排水隧洞从库区右侧山体穿过，总长约 212m，平均坡降 1.7%，隧洞断面采用圆拱直墙式，断面尺寸 B×H=2.0m×2.8m，直墙高度 2.2m，拱高 0.6m，顶拱 120°，钢筋混凝土衬砌，厚度 0.4m，隧洞进水口洞底标高 +394.6m，出水口洞底标高 +391m。 2#排水井位于拦挡坝与拦砂坝之间区域，采用六柱框架式结构，圆形断面，钢筋混凝土结构，井身高 4m（标高 +391m~+395m），内径 3.0m。排水涵洞从拦挡坝下穿过，总长约 45m，平均坡降 2%，钢筋混凝土结构，厚度 0.4m，涵洞进水口洞底标高 +386.6m，出水口洞底标高 +385.7m。断面采用圆拱直墙式，断面尺寸 B×H=2.0m×2.8m，直墙高度 2.2m，拱高 0.6m，顶拱 120°。	1#排水井为六柱框架式结构，C30 钢筋混凝土浇筑而成，井架高 21m（标高 +399m~+420m），内径 3.0m。1#排水井下部排水隧洞从拦砂坝右侧山体穿过，全段采用 C30 钢筋混凝土衬砌，隧洞总长 212m，平均坡降 1.7%，隧洞进水口底标高 394.6m，出水口底标高 391m，隧洞净宽度 2.03~2.12m，净高度 2.80~2.91m，衬砌厚度 0.42~0.56m（出水口处），断面为圆拱直墙形。 2#排水井位于拦砂坝与拦挡坝之间区域，六柱框架式结构，C30 钢筋混凝土浇筑，井架高 4m（标高 +391m~+395m），内径 3.0m。2#排水井下部涵洞从拦挡坝下部穿过，断面为圆拱直墙形，全段采用 C30 钢筋混凝土衬砌，总长 45m，平均坡降 2%，涵洞进水口底标高 386.6m，出水口底标高 385.7m，涵洞净宽度 2.02~2.08m，净高度 2.78~2.91m，衬砌厚度 0.46~0.55m（出水口处），下游侧消力池实测总长度约 9.35m，宽度 5.20m，衬砌厚度 0.4m。	符合	库内部分排水
		库区上游设置拦洪坝，拦洪坝为碾压式土坝，坝顶高程 430，坝底高程 415m，坝高 15m，坝顶宽 4m，上游坡比	拦洪坝为碾压式土坝，坝顶高程 430m，坝轴线处底部高程 415m，坝高 15m，坝顶上游侧设有素砼结构路缘，坝顶宽度	符合	库区上游部分排水

序号	项目	设计内容	现状情况	符合性	备注
		为 1:2.5, 下游坡比为 1:2.5。拦洪坝外坡脚设置排水棱体, 排水棱体顶标高 417m, 棱体高 3m, 顶宽 2.0m, 上游坡比均为 1:1.5, 下游坡比均为 1:2.0。 在库区上游距拦洪坝上游坡脚 11m 处设置分洪隧洞进口, 分洪隧洞断面采用圆拱直墙式, 顶拱 120°, 断面尺寸 B×H=2.5m×3.3m, 总长约 890m, 平均坡度 2%, 采用钢筋混凝土衬砌。	不小于 4m, 坝体上游坡和下游坡坡比均为 1:2.5, 上游坡及坝顶采用块石护坡, 下游坡防渗层裸露。 查阅原始资料及现场检查, 拦洪坝下游坡脚处设有排渗棱体, 棱体顶部标高 417m, 高度 3m, 顶宽 2m, 上游侧坡比 1:1.5, 下游侧坡比 1:2.0		
4	防排渗	库底拦砂坝前 50m 范围内沿主沟沟底设置主排渗盲沟, 总长 50m。	查阅原始资料, 拦砂坝上游侧区域库底设有排渗盲沟, 主排渗盲沟沿沟底布置, 长度 50m。	符合	排渗
		拦砂坝内坡防渗层外侧设置斜卧排渗层, 斜卧排渗层由内及外依次为 d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm、d50=3~5mm 砾石厚 200mm、d50=30~50mm 碎石厚 400mm、d50=3~5mm 砾石厚 200mm、d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm。	查阅原始资料, 拦砂坝上游坡 410m 标高以下护坡块石层下部设有斜卧排渗层与排渗褥垫相连。斜卧排渗层自下而上依次为 0.3~0.5mm 砂厚 200mm、3~5mm 砾石厚 200mm、30~50mm 碎石厚 400mm、3~5mm 砾石厚 200mm、0.3~0.5mm 砂厚 200mm。	符合	
		拦砂坝底设置排渗褥垫与斜卧排渗相连, 排渗褥垫自上而下分别为 d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm、d50=3~5mm 砾石厚 200mm、d50=30~50mm 碎石厚 400mm、d50=3~5mm 砾石厚 200mm、d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm。	查阅原始资料, 拦砂坝底部施工有排渗褥垫, 褥垫厚度 1.2m, 自下而上依次为 0.3~0.5mm 砂厚 200mm、3~5mm 砾石厚 200mm、30~50mm 碎石厚 400mm、3~5mm 砾石厚 200mm、0.3~0.5mm 砂厚 200mm。	符合	
		库区底部及边坡采用铺设复合土工膜进行防渗。为防止库区边坡铺设的土工膜老化, 库区边坡的土工膜可以随着库区滩面的升高分期铺设。	查阅原始资料, 尾矿库库区采用全防渗, 库内废渣堆存区域、拦砂坝与拦挡坝之间区域均施工有防渗设施。库区 420m 以下在尾矿库基建竣工时已经完成, 现完成+420m~440m 之间库区两侧复合土工膜的铺设。	符合	防渗
		为了加速库区尾砂的排水固结, 排水井停用后, 内部充填碎石, 作为库区排渗井使用。	查阅 1#排水井封堵记录, 封堵体内埋设 3 根 DN100PE 管作为排渗管, 排出井内渗水。	符合	
5	安全监测	(1) 人工位移监测	(1) 人工位移观测设施: 在拦	符合	人工

序号	项目	设计内容	现状情况	符合性	备注
	设施	在拦砂坝外坡 409m 马道、拦砂坝坝顶 420m、拦洪坝坝顶 430m、拦挡坝坝顶 397m、堆积坝外坡面 430m、440m、450m 标高及堆积坝上游坡面 450m、440m 标高马道各设置一组位移观测设施。 每组观测设施包括 3 个观测点和 2 个观测基点，观测点和观测基点布置在同一直线上，其中 1 个观测点位于纵向中轴线正上方，另 2 个观测点分别在中点观测标点两侧等距离布置。观测基点在同一条直线上的两岸山坡较稳固的地点，高程与观测标点相同。 坝体观测点和观测基点均采用 C25 混凝土浇筑而成。 （2）浸润线监测 在拦砂坝坝顶 420m、拦洪坝坝顶 430m、拦挡坝坝顶 397m 各设置一组浸润线观测设施，每组浸润线观测设施包括 2 个浸润线观测孔。 （3）库水位观测 在库内 1#排水井、2#排水井井架上刻画水位标尺，同时在分洪隧洞进口附近设置水位标尺。 （4）降雨量监测 在尾矿库值班室附近设置一个降雨量监测计，实时了解库区降雨情况。 （5）地下水质监测 在尾矿库的周边共设置 3 口水质监测井，其中一口位于拦洪坝上游，一口位于拦挡坝下游，另一口位于库区左侧相邻山沟内。	洪坝顶部、拦砂坝顶部、拦砂坝外坡 409m 马道上及拦挡坝顶部各施工有一组人工位移观测设施，每组人工位移观测设施包含 3 个观测桩及 2 个观测基点，位移观测设施均为 C25 素混凝土结构，地表出露高度约 0.3~0.4m，横断面为 0.25m×0.25m，观测桩中心点均设有十字标。 （2）浸润线观测设施：在拦洪坝顶部、拦砂坝顶部及拦挡坝顶部各施工有一组浸润线观测设施，每组浸润线观测设施包含 2 个观测孔，孔径约 65mm，PVC 管材结构，地表出露段设护套钢管进行保护，管口设有盖子。 （3）水位观测标尺：在 1#排水井井身、2#排水井井身及分洪隧洞一侧均设有水位观测标尺。 （4）降雨量监测 在拦砂坝顶安装有 1 个雨量计，实时了解库区降雨情况。 （5）水质监测：该尾矿库共设有 3 口水质监测井，其中一口位于拦洪坝上游，一口位于拦挡坝下游 50m 处，另一口位于拦挡坝下游 100m 处。水质监测井采用钢管结构，直径约 0.3m，井口设有盖子，四周采用素混凝土进行砌护。		监测
		（1）表面位移监测 拦砂坝外坡 409m 马道、拦砂坝坝顶 420m、拦洪坝坝顶 430m、拦挡坝坝顶 397m（后期堆积坝外坡面 435m、450m	（1）表面位移监测 在拦洪坝顶部、拦砂坝顶部、拦砂坝外坡 409m 马道上及拦挡坝顶部各施工有一组 GPS 表面位移监测设施，每组 GPS	符合	在线监测

序号	项目	设计内容	现状情况	符合性	备注
		标高及堆积坝上游坡面440m、450m标高马道各设置一组位移观测设施）。 （2）浸润线监测 拦砂坝坝顶420m、拦洪坝坝顶430m、拦挡坝坝顶397m，每组浸润线监测设备包括2个浸润线监测点。 （3）雨量监测 在尾矿库值班室附近设置一个降雨量监测计。 （4）视频监控 排洪隧洞入口枪机1部，拦洪坝向内枪机1部，库区中部作业区球机2部，拦砂坝内外枪机各1部，1号竖井枪机1部，1号竖井出口枪机1部，拦挡坝及2号竖井枪机1部，1100方水池及2号竖井出口枪机1部，排洪洞出口枪机1部，值班房小院枪机1部。 （5）预警值设置 预警为四级，分别是蓝色预警、黄色预警、橙色预警和红色预警。	表面位移监测设施包含2个监测点，在库区右侧山坡安装有一个GPS位移基站，位移监测设备均安装在混凝土基础上，配套安装有避雷针和天线防护罩。 （2）浸润线监测 在拦洪坝顶部、拦砂坝顶部及拦挡坝顶部各施工有一组浸润线在线监测设施，每组浸润线监测设施包含2个观测孔，孔径约65mm，管口设有盖子。 （3）雨量监测 拦砂坝顶安装有1个雨量计。 （4）视频监控 在拦砂坝顶两侧、拦挡坝顶部右侧、2#排水井右侧山坡、拦洪坝顶部右侧、分洪隧洞出水口、值班房处均设有枪机摄像头，库区右侧山坡安装有2个360°旋转高清摄像。 （5）预警值设置 阳峪村尾矿库在线监测系统表面位移、内部位移、日降雨量、浸润线等监测指标均设置有四级报警。		

2.8.2 取证以来尾矿库完成的工作

2.8.2.1 尾矿库汛期调洪演算报告

2.8.2.1.1 2024年汛期调洪演算报告

2024年4月，山西中泰恒工程技术有限公司编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库防洪能力复核和调洪演算报告》，报告结论摘录如下：

（1）结论

通过对洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库洪峰流量、调洪演算以及防洪能力复核计算，现状阳峪村尾矿库排水构筑物的泄洪能力能够满足500年一遇洪水频率的防洪要求。

（2）建议

①严格按照设计要求的堆筑顺序及堆筑工艺进行库内废渣的堆筑与碾压作业，废渣分层碾压厚度、压实系数、临时边坡坡比均应严格按照设计要求执行。

②企业应定期检查排水系统，发现堵塞、损坏等，应及时修复，确保排水系统通畅。

③每年汛期到来之前应对排水井、排水隧洞进行结构稳定性的检查，对出现问题的地段采取支护、加固等措施。

2.8.2.1.2 2025 年汛期调洪演算报告

2025 年 5 月，山西中泰恒工程技术有限公司编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库 2025 年度年度防洪能力复核和调洪演算报告》，报告结论摘录如下：

（1）结论

通过对洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库洪峰流量、调洪演算以及防洪能力复核计算，现状阳峪村尾矿库排水构筑物的泄洪能力能够满足 500 年一遇洪水频率的防洪要求。

（2）建议

①严格按照设计要求的堆筑顺序及堆筑工艺进行库内废渣的堆筑与碾压作业，废渣分层碾压厚度、压实系数、临时边坡坡比均应严格按照设计要求执行。

②企业应定期检查排水系统，发现堵塞、损坏等，应及时修复，确保排水系统通畅。

③每年汛期到来之前应对排水井、排水隧洞进行结构稳定性的检查，对出现问题的地段采取支护、加固等措施。

2.8.2.1.3 2026 年汛期调洪演算报告

2026 年 3 月，中钢石家庄工程设计研究院有限公司编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库 2026 年调洪演算报告》（工程编号：S196601），报告结论摘录如下：

（1）结论

按照 500 年一遇标准洪水，采用水量平衡法对现状拦洪坝上游区域、拦砂坝上游库区、拦挡坝与拦砂坝之间区域分别进行调洪演算，根据调洪演算结果得出如下结论：

①拦洪坝上游区域（拦洪坝坝顶高程 430m），如果发生 500 年一遇洪水，设计洪水位为 423.91m，安全超高为 4.09m，一次洪水排出时间为 24.9h，满足规范规程的要求。

②拦砂坝上游库区（拦砂坝坝顶高程 420m），如果发生 500 年一遇洪水，设计洪水位为 412.27m，安全超高为 5.73m，一次洪水排出时间为 31h，满足规范规程的要求。

③拦挡坝与拦砂坝之间区域（拦挡坝坝顶高程 397m），如果发生 500 年一遇洪水，设计洪水位为 392.91m，安全超高为 2.09m，一次洪水排出时间为 32.5h，满足规范规程的要求。

经调洪验算，现状尾矿库排洪系统能满足排洪要求，库区洪水能够通过现状排洪设施及时排向尾矿库下游，现状尾矿库防洪安全有保证。

现状尾矿库的防洪能力满足规范规程的要求。

（2）建议

①建议下一步企业应严格按设计要求的进行尾矿排放。

②挡板封堵前，应对挡板质量进行检查，严禁使用如钢筋裸露、结构尺寸不合格、强度达不到设计要求的挡板封堵排水井。

③（3）在今后尾矿库运行过程中，企业应加强对排水构筑物的动态监

测， 经常检查防洪、排水系统，发现异常情况应及时处理。

④明确防汛安全生产责任制，建立值班、巡查等各项制度，组建防洪抢险队伍。

⑤详细检查排洪系统及坝体的安全情况，库内设清晰醒目的水位监测标尺，标明警戒水位。

⑥备足抗洪抢险所需物资，落实应急救援措施。

⑦及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保上坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通。

⑧每次降雨过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理。发现问题应及时修复，同时，采取措施降低库水位，防止连续暴雨后发生垮坝事故。

⑨汛期排洪系统进口应设专人值守，保证泄洪顺畅。为防止树枝杂草等淤堵排洪设施进口，阴雨天应指派专门的尾矿工负责排洪设施进口处的清淤工作。

⑩洪水发生前后应对库区上游的山体进行巡察，发现有滑塌、崩岸、易掉树木等不良现象，应及时排除，防止发生泥石流灾害。

2.8.2.2 排水系统检测报告

（1）2024 年 4 月 11 日洛宁县建兴建设工程质量检测有限公司对排水构筑物混凝土强度进行了检测，编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）建设工程结构实体混凝土强度检测报告》。

（2）2025 年 10 月 29 日洛宁县建兴建设工程质量检测有限公司对排水井拱板混凝土抗压强度进行了检测，出具了《阳峪村尾矿库竖井挡板制作安装零星土建工程检测报告》（报告编号：25061000）。

（3）2026 年 3 月 9 日委托河南省豫翔工程检测有限公司阳峪村尾矿库

1 号井、2 号井、分洪隧洞及排水隧洞等建构筑物的外观、钢筋保护层厚度、钢筋间距、混凝土抗压强度等进行了检测，2026 年 3 月 14 日河南省豫翔工程检测有限公司出具了《检测报告》（报告编号：B2661Y022）。

详见 2.5.4.7。

2.8.2.3 人工安全监测检查报告

（1）2024 年 5 月 11 日河南驰丰测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。

（2）2025 年 5 月 9 日，河南正攀测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常，人工检测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。

（3）2026 年 3 月 15 日，河南驰丰测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常，人工检测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。

详见 2.5.6.3.3。

2.8.2.4 隐蔽致灾因素普查报告

2025 年 12 月，河南安科院安全科技服务有限公司编制了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库隐蔽致灾因素普查报告》，报告主要内容如下：

2.8.2.4.1 普查成果

1.断层破碎带

（1）根据视电阻率反演剖面图结合已知资料，全区共推断剖面 6 处异

常区。

(2) 通过对 6 处剖面异常区的分析得出：异常均呈现出低阻异常特征，推测异常区以“裂隙发育、岩体破碎、含水性中等”为主要特征。

(3) 根据 6 处剖面异常所处位置，进行平面投影，获得平面异常图，平面共圈定出平面异常 4 处，推断尾矿库库区边缘 3 处。推断尾矿库库区外围异常 1 处。

(4) 全区在尾矿库库区边缘推断出覆盖层及风化层厚度约 15~30m。

(5) 本次物探成果有 2 条剖面（W2、W3）存在小范围带状低阻异常，推测为破碎带。其余剖面未见较大范围低阻异常条带。

2. 地表水体

(1) 库区所在地区的水系不甚发育，库区上游的主沟有季节性水流，主要为山区沟谷溪水汇聚而成，流量带有明显的季节性特点，以夏季雨后流量较大，冬季则明显变小或干枯，库区所在沟谷地表水流受降雨影响大。

(2) 库区上游左侧支沟内有一下降泉，流量不大，沟内常年流水（集水）段较短，泉流量较小，库区及下游控制区内无重要生产生活设施。

(3) 通过资料分析，结合无人机航测影像以及现场核查地表水体情况，尾矿库库区上游及周边不存在对尾矿库有影响的河流、湖泊、水库。

(4) 综合物探成果显示，结合地质资料分析，WT3、WT4 测线大里程端存在浅地表低阻，推测为沟谷区域，覆盖层较厚、富水。

3. 潜在不稳定岸坡

(1) 根据以往成果，结合无人机航拍影像和实地调研分析，在尾矿库周边及库区范围内未发生塌方、滑坡等地质灾害。

(2) 尾矿库区内未发现滑坡体，目前整体处于相对稳定的状态。

(3) 根据物探成果推断覆盖层厚度较为稳定，结合尾矿库库区及四周的岩性分析及水文资料显示，库区内岩体、覆盖层滤水性较好，因此推测存在滑坡的可能性较小。

(4) 通过对物探推测平面异常位置的综合分析，异常多位于尾矿库库区边缘，据此推测尾矿库库区边缘岩体较破碎，应加强对尾矿库库区边缘的监测。

4.泥石流

(1) 据调查，库区内没有滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、活动性断层等大的不良地质作用分布，仅在沟两岸的坡脚处分布少量坡积碎石土，可见少量的规模很小的岩石崩塌体，沟底局部可见少量巨大滚石，在雨季特大洪水时会携带碎石向下游滚动，但对尾矿库的生产运行影响不大。

(2) 据现场调查、和无人机航测影像分析，坝脚上游流域未发现泥石流迹象。

(3) 库区沟内地表及地下无采矿活动，地下无塌陷区，水文地质条件简单，库区内地表水季节性变化明显，主沟内除雨季有地表水流外，大部分时间无地表水流。

(4) 根据野外观察，尾矿库区内未发现滑坡体，目前整体处于相对稳定的状态。

5.溶洞（含土洞）、采空区

(1) 结合相关地质资料及企业提供资料显示：本次工作区内下部未有采掘活动，根据物探成果未发现存在采空区的异常区域。

(2) 本次工作区内岩性为非可溶性岩，不存在岩溶发育区。

(3) 根据查阅相关资料、实地调查分析，尾矿库坝基、库区及周边 200m、深度不少于总坝高范围内未发现溶洞（土洞）、采空区。

6.特殊性岩土

(1) 根据查阅相关资料和实地调查分析，尾矿坝坝基、排洪设施基础未发现特殊性岩土。

(2) 据《建筑抗震设计规范》确定，结合勘察资料，场地土不具液化特征，故本场地不存在液化问题。

(3) 根据《中国季节性冻深标准冻深线图》，尾矿库区的标准冻深小于 60cm。

7.尾矿堆积坝软弱层

(1) 库内废渣在库尾处堆放，堆存碾压作业自库尾向拦砂坝方向分层台阶推进。现状库内共有 3 个卸料点进行交替作业，各个卸料点长度约为 100m，卸料点分为堆积区、晾晒区和覆土碾压区，废渣运输至堆积区进行简易摊铺。

(2) 通过分析已有资料和现场实地调查，未发现影响尾矿库设计确定的堆积坝最终外边坡稳定区域内的尾矿堆积坝软弱层。

(3) 现场勘察时，堆积坝外坡面较为平整，无冲沟、无隆起、塌陷、流土、管涌、积水等现象，坝体未发现裂缝、坍塌、滑坡、变形等不良现象。

8.地下排洪构筑物缺陷

(1) 阳峪村尾矿库排洪系统采用排水井-排水隧洞型式排水，库内废渣堆存区域洪水通过 1#排水井+隧洞排至拦砂坝下游，拦砂坝与拦挡坝之间区域洪水通过 2#排水井+涵洞最终排出库区，库区拦洪坝上游洪水通过分洪隧洞直接排至拦挡坝下游。

(2) 经现场查看，排水井及隧洞无变形、损坏、坍塌、淤堵等不良现象，排水井拱板存放在库尾排水井附近，无破损、断裂、露筋等不良现象。目前排水系统运行状况良好。经查阅拱板安装记录，企业按要求规范使用已经过检验合格的拱板，每次拱板安装均保存有安装记录。拱板安装后采用水泥沙浆固定拱板和充填间隙，安装记录上有安装人员和验收人员签字。

(3) 通过对尾矿库库区范围地下排洪构筑物的实地查看，结合物探测线穿过地下排洪构筑物的物探剖面反应，未发现明显异常。

5.8.2.4.2 结论与建议

1.结论

(1) 根据区域地质资料，构造场地及其附近无全新活动断裂通过，未发现新构造活动的痕迹。根据调查勘察结果和以往地质资料，未发现较大的滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用。库区岸坡植被较发育，植物根系相互交织，也起到了网结作用。通过工程地质测绘调查、区域地质资料、物探成果分析，尾矿库及周边地层处于相对稳定状态。综合评估，断层破碎带对尾矿库建设生产区域和未来3~5年生产规划影响较小，属一般风险。

(2) 尾矿库所在位置属中低山地貌。尾矿库库区可视为一个相对独立的水文地质单元，影响库内水位突变的主要因素是季节性大气降水。尾矿库库内水体的排泄主要依靠设置在库内的排水系统，其次则为尾矿堆积坝体自身的渗流以及自然蒸发。通过资料分析，结合无人机航测影像以及现场核查地表水体情况，尾矿库库区上游及周边未发现对尾矿库有影响的河流、湖泊、水库。综合评估，地表水体对尾矿库建设生产区域和未来3~5年生产规划影响较小，属一般风险。

(3) 根据以往成果，结合无人机航拍影像、实地调研和物探成果分析，在阳峪村尾矿库周边及库区范围内未发生塌方、滑坡等地质灾害，未发现不稳定岸坡。综合评估，潜在不稳定岸坡对尾矿库建设生产区域和未来3~5年生产规划影响较小，属一般风险。

(4) 根据工程地质情况和现场勘查情况：尾矿库区水文地质条件简单，汇水面积小，地层岩石致密坚硬，山体稳定，地表局部风化，无崩塌、堆石、爆破采挖等现象。尾矿库排水系统排水正常，坝体稳定。尾矿库上游植被较好，沟底坡度一般，产生泥石流的可能性较小。根据工程地质情况、现场勘查情况和无人机航测影像分析，坝脚上游流域未发现泥石流迹象。根据野外观察，尾矿库区内未发现滑坡体，目前整体处于相对稳定的状态。

综合评估,泥石流对尾矿库建设生产区域和未来3~5年生产规划影响较小,泥石流风险评价等级为一般风险。

(5) 根据查阅相关资料、实地调查和物探成果分析,尾矿库坝基、库区及周边200m、深度不少于总坝高范围内未发现溶洞(土洞)、采空区。综合评估,溶洞(土洞)、采空区对尾矿库建设生产区域和未来3~5年生产规划影响较小,属低风险。

(6) 根据查阅相关资料和实地调查分析,尾矿坝坝基、排洪设施基础未发现特殊性岩土。综合评估,特殊性岩土对尾矿库建设生产区域和未来3~5年生产规划影响较小,属一般风险。

(7) 通过分析已有资料和现场实地调查,未发现干式尾矿库设计确定的影响堆积坝最终外边坡稳定的区域内的尾矿堆积坝软弱层。坝外坡面较为平整,无冲沟、无隆起、塌陷、流土、管涌、积水等现象,坝体未发现裂缝、坍塌、滑坡、变形等不良现象。综合评估,尾矿堆积坝软弱层对尾矿库建设生产区域和未来3~5年生产规划影响较小,属一般风险。

(8) 阳峪村尾矿库排洪系统采用排水井-排水隧洞型式排水,通过对尾矿库库区范围地下排洪构筑物的实地查看,结合物探测线穿过地下排洪构筑物的物探剖面反应,未发现明显异常。目前排水系统运行状况良好。综合评估,地下排洪构筑物缺陷对尾矿库建设生产区域和未来3~5年生产规划影响较小,属一般风险。

2.建议

(1) 尾矿库运行中严格控制堆积作业,做好临时排水构筑物的修建工作,确保滩面汇水及时排出;随着堆积坝上升高度及时修整堆积坝边坡,并在坡面覆土植草形成永久边坡。

(2) 严格按照设计要求的堆筑顺序及堆筑工艺进行库内废渣的堆筑与碾压作业,废渣分层碾压厚度、压实系数、临时边坡坡比均应严格按照设计要求执行。

(3) 强化库区与坝体日常巡查：必须经常巡视库区周边环境及坝体表面，重点检查是否存在滑坡、地表裂缝、塌陷、流土、管涌、积水、冲沟、纵/横向裂缝、局部隆起、塌坑等异常现象。一旦发现任何异常，必须立即详细记录（位置、形态、规模、时间），迅速查明原因，评估风险程度，并采取有效措施妥善处理，所有记录和处理情况需完整存档备查。

(4) 尾矿库运行过程中可进行专项工勘，明确尾矿物理力学参数，进一步核定坝体稳定性。

(5) 本次物探工作结合了企业提供的地勘资料、尾矿库安全评价报告及测量等相关资料。物探结果显示测区内岩体富水区、岩体破碎区等不良地质体情况存在，建议企业在运行过程中采取相关预防、治理措施，规避上述危害带来的安全隐患。

(6) 保障排水系统效能与汛期安全：每年必须委托有资质单位对排水系统质量进行检测，确保其合格有效。汛期前及期间，必须对排洪系统及坝体进行详细检查和维护，疏浚排洪通道，确保其排水能力不受影响；严禁随意封堵或改变排洪设施。切实落实防汛措施，密切关注水情和气象预报，对检查发现的任何问题须立即有效解决，确保安全度汛。

(7) 健全记录与档案管理：所有巡查记录、监测数据、异常现象报告、处理措施、整改结果、系统检测报告等，均需系统、完整、准确地存档备查，为尾矿库的长期安全运行管理提供依据和追溯。

2.8.3 取证以来尾矿库隐蔽工程情况

2023 年 7 月 17 日阳峪村尾矿库首次取证以来，施工隐蔽工程包括废渣堆存区 420m~440m 土工膜施工、拦砂坝西侧 410m~420m 土工膜施工、1#排水井拱板封堵等。

2.8.3.6 防渗膜的施工

查阅企业提供的防渗膜施工记录，防渗膜从验收时段标高 420m 铺设至

标高 440m。2024 年 2~3 月，施工了库中两侧 420m-430m 土工膜敷设；2025 年 4 月，铺设了库中两侧 430m-440m 土工膜；2026 年，对拦洪坝前两侧 430m-440m 及拦砂坝前两侧 410m-420m 土工膜进行了铺设。在铺设防渗膜之前对场地进行削坡、整平，清除山坡的软土层、树根、杂草、碎石等，裸露岩石进行削尖处理，在 420m、430m、440m 标高布置有锚固平台、挖设锚固沟，锚固沟采用山坡土回填。防渗膜的铺设符合设计要求。详见 2.5.4。

2.8.3.8 1#排水井拱板封堵

根据企业提供的 1#排水井拱板封堵记录，每次随着拦砂坝前废渣堆存区滩面的上升排水井拱板及时进行封堵，始终保持拱板与滩面的高度至少 1m 以上。拱板和立柱间采用 M30 水泥砂浆砌筑，灰缝 1.5cm~2.5cm。自 2023 年 7 月取证以来，对 1#排水井 399m~411m 段进行拱板封堵，共使用拱板 288 块，使用的拱板均进行了检测并有编号，安装前对拱板进行了检查，没有漏筋、裂缝、破损等现象。

3 定性、定量评价

定性定量评价是选择科学、合理、适用的评价方法，对可能导致重大事故的危险、有害因素进行定性、定量分析，给出引起重大事故发生的致因因素、影响因素和事故严重程度，为制定安全对策措施提供科学依据。

本评价依据国家安全生产的有关法律、法规、规程、技术标准、设计规范以及初步设计等，分单元进行安全现状评价。定性评价方法主要有安全检查表法，定量评价主要有稳定性分析、洪水计算、调洪演算、防洪系统水力计算等评价方法。

通过主要危险有害因素识别、分析，阳峪村尾矿库存在的主要危险因素有：溃坝、洪水漫顶、结构破坏、坝体失稳、坝体裂缝、坍塌、淹溺、高处坠落、管涌、不良地质条件等；主要有害因素有：粉尘、水质污染等。

参照《金属非金属矿山尾矿库建设项目安全验收评价报告编写提纲》，将阳峪村尾矿库评价单元划分为：

- (1) 周边环境单元
- (2) 尾矿坝单元（含尾矿库等别子单元、坝体形式及稳定性子单元）
- (3) 防排洪系统单元
- (4) 安全监测设施单元
- (5) 防排渗单元
- (6) 干式尾矿运输单元
- (7) 辅助设施单元
- (8) 个人安全防护单元
- (9) 安全标志单元
- (10) 安全管理单元
- (11) 双重预防体系建设运行单元

根据阳峪村尾矿库自身特点及实际情况，结合各评价单元和评价方法的原理、目标，对阳峪村尾矿库的安全可靠性进行定性分析和定量评价。本次安全评价采用的方法有：安全检查表法、理论计算法。各评价单元采用的评价方法见下表 3。

表 3 各评价单元采用的评价方法

序号	评价单元	评价方法
1	周边环境单元	安全检查表法
2	尾矿坝单元	
2.1	尾矿库等别子单元	安全检查表法
2.2	坝体形式及稳定性子单元	安全检查表法、理论计算法
2.3	尾矿排放与筑坝子单元	安全检查表法
3	防排洪系统单元	安全检查表法、理论计算法
4	安全监测设施单元	安全检查表法
5	防排渗单元	安全检查表法
6	干式尾矿运输单元	安全检查表法
7	辅助设施单元	安全检查表法
8	个人安全防护单元	安全检查表法
9	安全标志单元	安全检查表法
10	安全管理单位	安全检查表法
11	双重预防体系建设运行单元	安全检查表法

3.1 周边环境单元

3.1.1 现状简述

阳峪村尾矿库为北村尾矿库的接替库，位于紫金冶炼厂西侧的山沟内。

阳峪村沟内为荒沟，库区三面环山，植被较发育，库区及其附近无重点文物保护点和风景名胜区；库区无危及尾矿库安全的违章爆破、采石、采土、建筑、取水和废弃物排放、放牧和开垦等；库区植被较好，两岸山体整体稳定，发生大面积滑坡的可能性小。

阳峪村尾矿库库区内无居民、无其他建筑设施，库区东侧高处自南向北为企业冶炼厂区和永宁金铅厂区，自拦砂坝坝脚沿径流方向向下游

1030m 山沟出口处为郑卢高速桥，该高速桥高于路面约 10m，沟口为宽阔的田地，距离沟口 110m 为南洞村。

3.1.2 安全评价

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类选厂尾矿库的经验，运用安全检查表，将法律、法规、技术标准 and 规范中的相关规定逐项对照评价，以判定该尾矿库周边环境的符合性，详细内容见表 3-1。

表 3-1 周边环境安全检查表

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
1	尾矿库不应设在下列地区：①位于风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区。②国家法律禁止的矿产开采区域。	《尾矿设施设计规范》 GB50683-2013 第 3.1.1 条	尾矿库库址不在风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区及国家法律禁止的矿产开采区域。	符合
2	不宜位于居民集中区主导风向上风侧。 不应不占或少占农田，并应不迁或少迁居民。 不宜位于有开采价值的矿床上面。	《尾矿设施设计规范》 GB50683-2013 第 3.1.2 条	尾矿库库区周边没有居民集中区。 尾矿库未占农田。 该尾矿库库区没有建在有开采价值的矿床上面。	符合
3	尾矿库下游不宜建设居住、生产等设施。 对于尾矿库失事将使下游重要城镇等遭受严重灾害者，经充分论证，其设计等别可提高一等。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 5.2.1 条 《尾矿设施设计规范》 GB50683-2013 第 3.3.1 条	阳峪村尾矿库初期坝坝脚下游 1km 内无其他生产生活设施。	符合
4	尾矿坝上和尾矿库区内不得建设与尾矿库运行无关的建、构筑物。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.8.1 条	现场查勘，尾矿坝上和尾矿库区内没有与尾矿库运行无关的建、构筑物。	符合
5	尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域不得进行乱采、滥挖和非法爆破等违规作业。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.8.2 条	现场查勘，尾矿库库区内无乱采、滥挖和非法爆破等违规作业。 尾矿库周边无影响尾矿库安全的乱采、滥挖和非法爆破等违规作业。	符合
6	尾矿库库区安全检查主要内容应包括周边山体稳定性，违章建筑、违章施工和违章采选作业等情况。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 9.5.1 条	尾矿库库区山体稳定，无违章建筑、违章施工和违章采选作业。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
7	检查周边山体滑坡、塌方和泥石流等情况时，应详细观察周边山体有无异常和急变，并根据岩土工程勘察报告，分析周边山体发生滑坡的可能性。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 9.5.2 条	周边山体无异常和急变，整体稳定性较好。现场查勘，并查阅隐蔽致灾因素普查报告，库区周边山体稳定性较好。	符合
8	检查库区范围内是否存在危及尾矿库安全的行为，主要内容应包括违章爆破、采石和建筑，违章进行尾矿回采、取水，外来尾矿、废石、废水和废弃物排入，放牧和开垦等。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 9.5.3 条	库区范围内无违章爆破、采石和建筑，无违章进行尾矿回采、取水，无外来尾矿、废石、废水和废弃物排入，无放牧和开垦等。	符合
9	尾矿库库区安全检查还应包括库区防、排渗设施的可靠性检查，库区生产道路是否通畅检查，临时及永久性安全警示标识的设置是否完备、清晰。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第9.5.4条	查阅企业提供有关资料及评价人员现场查勘，尾矿库防排渗设施设置符合设计要求，库区道路通畅，在库区醒目位置设置有安全警示标志。	符合
10	未经生产经营单位进行技术论证并同意，以及尾矿库建设项目安全设施设计原审批部门批准，任何单位和个人不得在库区从事爆破、采砂、地下采矿等危害尾矿库安全的作业。	《尾矿库安全监督管理规定》 第二十六条	尾矿库库区无从事爆破、采砂、地下采矿等活动。	符合

3.1.3 尾矿库下游安全性分析

下游安全性分析采用安全检查法进行评价。干式堆存尾矿库设计总坝高 59m。

现场查勘，自拦砂坝坝脚沿径流方向向下游 1030m 山沟出口处为郑卢高速桥，该高速桥高于路面约 6.0m，沟口为宽阔的田地，距离沟口 110m 为南洞村。

对该尾矿库可能发生的最大溃坝事故影响范围采用理论计算法分析如下：

溃坝后尾砂淹没高度可按圣·维南溃坝理论类比分析。根据该理论该尾矿库溃坝后坝址处的尾砂高度约为 4/9 倍尾矿库总坝高，约为 24.44m；溃坝后距初期坝 0.5km 处尾砂淹没河床的高度约为总坝高的 1/10，约为 5.9m；距初期坝 1km 处尾砂淹没河床的高度约为总坝高的 1/20，约为 2.95m；距

初期坝 2km 处尾砂淹没河床的高度约为总坝高的 1/40，约为 1.475m；距初期坝 4km 处尾砂淹没河床的高度约为总坝高的 1/80，约为 0.738m。

该尾矿库采用尾矿干式堆存工艺，符合安全和环保要求，干式尾矿库失事的可能性较小，尾矿库坝一旦失事，尾矿淹没高度均远低于下游道路、村庄所在地面标高，因此尾矿库溃坝后不会直接危及下游居民人身和财产安全。尾矿库运行中，阳峪村尾矿库必须加强管理，确保尾矿库的安全运行，避免尾矿库失事造成的损失。

根据现场踏勘并查阅该尾矿库隐蔽致灾因素普查报告，场区内无违章建筑、居民等生产、生活设施，场区无乱采、滥挖、违章爆破现象，无违章回采，无外来尾矿、废石、废水和废弃物排入，无放牧和开垦现象。两岸山坡基本稳定，未发现坍塌、滑坡、泥石流等现象，且库周设置有截水沟，尾矿库发生溃坝的风险极小。

3.1.4 应采取的安全对策措施

(1) 企业必须经常巡视库区周边环境，发现滑坡及异常现象及时记录、处理，并存档备查。

(2) 企业应对尾矿坝加强监测和管理，并制定相关的危险事故处理应急预案。特别是在雨季，应实时监测水位变化及坝体变形情况，注意拦砂坝、拦挡坝及拦洪坝坝体坡面保护工作，制定洪水易发季节和地震条件下应急预案。

(3) 加强尾矿库安全管理工作，防止发生乱采、滥挖等现象。

(4) 严防在库区内有违章建房、违章施工等不良现象存在，保证尾矿库的正常安全运行，尾矿库下游安全控制区范围内严禁新增生产、生活设施及建构筑物。

(5) 未经尾矿库管理单位同意、技术论证及原尾矿库建设审批的安全生产监督管理部门批准，任何单位和个人不得在库区从事爆破、采砂等危

害尾矿库安全的活动。

3.1.5 评价小结

根据安全检查表分析，未发现库区内有乱采、滥挖和非法爆破等影响尾矿库安全的活动，库区两岸稳定，工程地质条件良好；拦砂坝坝脚下游1km范围内无生产、生活设施及建构物，不属于“头顶库”；库区环境及下游情况符合规程规定的基本要求。尾矿库周边环境符合有关规范的要求。

建议企业按照安全对策措施做好尾矿库的管理工作。

3.2 尾矿坝单元

尾矿坝单元分尾矿库等别子单元、坝体形式及稳定性子单元2个子单元进行评价。

3.2.1 尾矿库等别子单元

尾矿库等别决定了坝体安全系数、洪水频率、最小干滩长度、最小安全超高等标准的取值，因此，需进行尾矿库等别评价。

3.2.1.1 设计简述

尾矿库设计总坝高59m，总库容约 $217.98 \times 10^4 \text{m}^3$ ， $198.76 \times 10^4 \text{m}^3$ ，阳峪村尾矿库设计等别为四等库。

3.2.1.2 现状简述

根据企业提供的2026年4月尾矿库实测图，拦挡坝顶标高397.0m，拦挡坝底标高389.0m，坝高8m；拦砂坝坝顶标高420m，坝轴线处底部标高为394.0m，拦砂坝坝高26.0m；拦砂坝前废渣堆存滩顶标高约410.2m，废渣临时堆筑第四级平台顶部标高为428.7m，库尾废渣堆存标高为433.04m，废渣堆存滩面自库尾向拦砂坝方向平均坡度约2%。尾矿库拦砂坝坝高26m，堆积坝坝高13.04m（按照库尾最高处堆存点计算），总坝高39.04m。

根据企业提供的尾矿库库容曲线图及近三年生产运行记录进行测算，

截止 2026 年 4 月，标高 433.0m 时对应的有效库容为 $58.08 \times 10^4 \text{m}^3$ ，拦砂坝前未排放尾矿库容约 $26.94 \times 10^4 \text{m}^3$ ，库内实际已堆存废渣约 $31.14 \times 10^4 \text{m}^3$ （取证后入库废渣约 $27.92 \times 10^4 \text{m}^3$ ）。

3.2.1.3 尾矿库等别划分及相关标准

根据《尾矿设施设计规范》，尾矿库等别参照尾矿库等别划分标准及相关规定进行划分，尾矿库等别划分标准见表 3-2-1，上游式尾矿库相关标准见表 3-2-2。

表3-2-1 尾矿库各使用期等别

等别	全库容 V ($\times 10^4 \text{m}^3$)	坝高 H (m)
一	$V \geq 50000$	$H \geq 200$
二	$10000 \leq V < 50000$	$100 \leq H < 200$
三	$1000 \leq V < 10000$	$60 \leq H < 100$
四	$100 \leq V < 1000$	$30 \leq H < 60$
五	$V < 100$	$H < 30$

注：当按尾矿库的全库容和坝高分别确定的尾矿库等别的等差为一等时，应以高者为准；当等差大于一等时，应按高者降低一等确定。

除一等库外，对于尾矿库失事将使下游重要城镇、工矿企业、铁路干线或高速公路等遭受严重灾害者，经充分论证后，其设计等别可提高一等。

表3-2-2 上游式尾矿库相关标准

尾矿库等别		一	二	三	四	五
洪水重现期 (a)		1000~5000 或 PMF	500~1000	200~500	100~200	100
坝坡稳定系数	正常运行	1.3	1.25	1.2	1.15	1.15
	洪水运行	1.20	1.15	1.1	1.05	1.05
	特殊运行	1.10	1.05	1.05	1.05	1.05
构筑物的级别	主要构筑物	1	2	3	4	5
	次要构筑物	<3	3	5	5	5
	临时构筑物	4	4	5	5	5
最小安全超高 (m)		1.50	1.00	0.70	0.50	0.40
最小干滩长度 (m)		150	100	70	50	40

注：PMF 为可能最大洪水。

3.2.1.4 安全评价

根据《尾矿设施设计规范》GB50863-2013 规定，采用安全检查表法，

将尾矿库库容、坝高等参数与划分标准要求对照，以评价尾矿库等别在安全上的符合性。

表 3-2-3 尾矿库等别检查表

序号	尾矿库运行阶段	检查内容	现状参数	评价依据参数	评价结论
1	现状	全库容	$58.08 \times 10^4 \text{m}^3$	$V < 100 \times 10^4 \text{m}^3$	符合五等库标准
		坝高	39.04m	$30\text{m} \leq H < 60\text{m}$	符合四等库标准
2	终期	总库容	$217.98 \times 10^4 \text{m}^3$	$100 \times 10^4 \text{m}^3 \leq V < 1000 \times 10^4 \text{m}^3$	符合四等库标准
		总坝高	59m	$30\text{m} \leq H < 60\text{m}$	符合四等库标准

通过表3-2-3检查表分析，尾矿库现状等别为四等库，设计最终等别为四等库。

本次尾矿库安全现状评价防洪标准按设计标准500年一遇进行校核。坝坡抗滑稳定最小安全系数值按照四等库进行校核，正常运行时： $K_{\min}=1.15$ ，洪水运行时： $K_{\min}=1.05$ ，特殊运行时： $K_{\min}=1.05$ 。

3.2.1.5 评价小结

尾矿库设计等别为四等库，现状等别为四等库，尾矿库等别未超出设计范围。

3.2.2 坝体形式及稳定性子单元

3.2.2.1 现状简述

(1) 拦砂坝

拦砂坝为碾压式土坝，坝高26m，坝顶宽4m，具体参数详见2.5.3.1。

现场踏勘：拦砂坝稳定，无沉降、位移、裂缝、坍塌现象。

(2) 拦挡坝

拦挡坝为碾压式土坝，坝高8m，坝顶宽3.04~3.11m，具体参数详见2.5.3.2。

(3) 拦洪坝

现状拦洪坝为碾压式土坝，坝高15m，坝顶宽度大于4m，具体参数详见2.5.5.2。

（4）废渣临时堆存

现状拦砂坝前（48-50）区域平台堆存标高410.2m，平台长约136.2m。410.2m平台以上共形成4级堆积平台，每级堆积平台外坡比1:3.5m，库尾堆积滩顶标高433.04m，具体参数详见2.5.3.3。

3.2.2.2 坝体稳定性计算

稳定计算的目的在于校核坝体边坡的稳定性，并使其满足对安全系数的要求。尾矿库所在地区抗震设防烈度为6度。根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）坝体稳定计算有以下三种荷载组合：正常运行=正常水位+坝体自重；特殊运行=正常水位+坝体自重+地震（7度）。

根据《尾矿设施设计规范》5.5.1条款规定：干式堆存尾矿坝边坡稳定性分析应符合本规范表4.4.1-2的规定，采用库尾式排矿方式的尾矿坝，可不计算洪水运行工况。

该尾矿库干式堆存，正常运行期库内无水，洪水期时也只是临时蓄水，而后很快通过排水系统排出库区，尾矿库拦砂坝、拦挡坝、拦洪坝坝内坡均设置有防渗膜（渗透系数达到 8.5×10^{-13} ，基本不透水），尾矿库运行期间坝体内基本无浸润线。因此，坝坡稳定性计算不考虑浸润线，稳定性计算不考虑洪水工况。

本次评价坝体稳定性计算主要包括正常运行工况和特殊运行工况，本次坝体抗滑稳定性校核包含拦砂坝、拦挡坝、拦洪坝坝体稳定性校核和拦渣坝以上堆存区域临时边坡稳定性校核。

采用瑞典圆弧法进行坝坡稳定计算，采用北京理正软件设计研究院理正边坡稳定分析软件对安全系数进行校核。计算公式为：

$$K = \frac{\sum \{cb \sec \varphi + [(W_i \pm E_i') \cos \varphi - E_i \sin \varphi - ub \sec \varphi] \operatorname{tg} \Phi \}}{\sum [(W_i \pm E_i') \sin \varphi + \frac{M_i}{R}]}$$

式中：

K—安全系数；

b—滑块土条宽度，m；

φ —土条底面中心点切线与水平线的夹角，度；

U—土条底面的孔隙压力，t/m²；

W_i —计入渗透压力后的土条重量，计算时浸润线以上用湿容量，下游水位以下用浮容重；浸润线以下至下游水位间，当计算抗滑力时用浮容重，计算滑动力时用湿容重，t；

E_i ——作用在土条重心处的水平地震惯性力，t；

E_i' ——作用在土条重心处的竖向地震惯性力，t，向下为正，向上为负，以采用不利于稳定的方向为准；

M_i ——土条水平地震惯性力对滑动中心的力矩，t·m；

$M_i = E_i a_i$ ， a_i 为土条的力臂；

C、 Φ ——土在地震作用下的总应力抗剪切指标，t/m²，度；

R——滑弧半径，m。

洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库废渣堆存工艺是参照北村尾矿库成熟的堆筑经验，将废渣运输至库内，采用废渣与土料混合料堆筑方式堆存，库内废渣与土料混合料物理力学性质指标参考企业《北村尾矿库闭库工程岩土工程勘察报告》（详细勘察阶段）及《尾矿设施设计规范》附录取值，沟底岩土层的物理力学指标根据《工勘报告》提供的参数取值，拦砂坝物理力学指标根据类似工程经验取值。

表 3-2-4 计算各土层的物理力学指标值表

地层名称	天然重度 (g/cm ³)	饱和重度 (g/cm ³)	抗剪强度指标		水下抗剪强度指标	
			粘聚力c (kPa)	内摩擦角 φ(°)	粘聚力c (kPa)	内摩擦角 φ(°)
废渣堆积体（废渣土料混合料）	19.2	19.6	18.0	17.6	14.5	16.0
堆石（排水棱体）	21.0	22.0	0	42	0	40
坝体（碾压均质土坝）	19.0	19.5	9.8	25	14	20
黄土状粉土②（库底）	18.1	19.0	8.2	18.7	6.0	15

3.2.2.2.1 现状坝体稳定性计算

1.现状拦砂坝坝体稳定计算

现状拦砂坝为碾压式土坝，坝高 26m，坝顶宽 4.05~4.12m，坝体内坡 410m 标高设有一级马道，马道宽度 2.0~2.1m，现状拦砂坝内坡 410m 以上单级坡比 1:2.5（无块石护坡，防渗层裸露），410m 以下单级坡比 1:3.5（块石护坡）。拦砂坝外坡 409m、398m 标高各留设有一级马道，宽度为 2.03~2.26m，398m 以上部分单级外坡比为 1:3.0。拦砂坝外坡脚施工有排水棱体，排水棱体顶标高 398m，高 6m，顶宽约 2m，棱体上游坡比 1：1.5，下游坡比 1：2.0。

（1）正常运行=坝体自重

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范

计算工期：稳定渗流期

计算目标：安全系数计算

滑裂面形状：圆弧滑动法

不考虑地震

[坡面信息]:

坡面线段数 18，具体控制参数见表 3-2-5。

表 3-2-5 坡面信息控制参数表

坡面线号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
水平投影（m）	13.994	2.000	33.000	2.000	33.000	4.000	25.000	2.000	136.079

竖直投影 (m)	6.997	0.000	11.000	0.000	11.000	0.000	-10.000	0.000	0.000
坡面线号	10	11	12	13	14	15	16	17	18
水平投影 (m)	15.680	5.000	16.100	5.000	16.520	5.000	16.100	5.000	255.500
竖直投影 (m)	4.480	0.000	4.600	0.000	4.720	0.000	4.600	0.000	5.000

[土层信息]:

坡面节点数 19，具体控制参数见表 3-2-6。

表 3-2-6 土层信息控制参数表

节点编号	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
坐标 x (m)	0.00	13.994	15.994	48.994	50.994	83.994	87.994	112.994
坐标 y (m)	0.00	6.997	6.997	17.997	17.997	28.997	28.977	18.997
1 节点编号	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15
坐标 x (m)	114.994	251.784	267.464	272.464	288.564	293.564	310.084	315.084
坐标 y (m)	18.997	18.997	23.477	23.477	28.077	28.077	32.797	32.797
节点编号	-16	-17	-18					
坐标 x (m)	331.184	336.184	591.684					
坐标 y (m)	37.397	37.697	42.397					
附加节点编号	1	2	3	4	5	6	7	8
坐标 x (m)	26.490	112.956	114.560	164.949	184.169	184.169	-11.004	-11.004
坐标 y (m)	0.000	18.797	18.797	0.000	0.000	-12.310	-12.310	0.000
附加节点编号	9	10	11					
坐标 x (m)	95.487	604.055	604.055					
坐标 y (m)	26.000	8.751	-12.310					

不同土性区域数 4，①区为废渣堆积体（废渣土料混合料），②区为排水棱体，③区为均质土坝，④区为黄土，具体控制参数见表 3-2-7。

表 3-2-7 区域边界控制参数表

区号	本区域边界节点编号	重度 (kN/m ³)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)
①	4,5,10,-18,-16,-15,-14,-13,-12,-11,-10,-9,-8,	19.2	18.0	17.6
②	-2,-1,0,1,	21.0	0	42
③	-2,1,4,-8,-7,-6,-5,-4,-3,	19.0	9.8	25
④	0,8,7,6,11,10,5,4,1,	18.1	8.2	18.7

[计算条件]:

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时：当下滑力对待

稳定计算目标：自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度：1.0m

搜索时的圆心步长：1.0m

搜索时的半径步长：0.50m

[计算简图]：详见图 3-2-1。

[计算结果]：

总的下滑力 = 7500.904(kN)

总的抗滑力 = 11197.551(kN)

最不利滑动面：

滑动圆心 = (25.438, 55.116) (m)

滑动半径 = 66.177 (m)

滑动安全系数 = 1.493

坝体稳定性计算结果表明：尾矿库现状拦砂坝坝体坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{\min}=1.493 > 1.15$ ，符合四等库在正常运行期的安全稳定系数值，满足规范要求，拦砂坝坝体稳定。

(2) 特殊运行=坝体自重+地震

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

[控制参数]：

采用规范：碾压式土石坝设计规范

计算工期：稳定渗流期

计算目标：安全系数计算

安全系数计算目标：圆弧滑动法

地震烈度：6 度

水平地震系数：0.0500

地震作用综合系数：0.250

地震作用重要性系数：1.000

地震力作用位置：质心处

水平加速度分布类型：矩形

[坡面信息]：

坡面线段数 18，具体控制参数见表 3-2-5。

[土层信息]：

坡面节点数 19，具体控制参数见表 3-2-6。

不同土性区域数 4，具体控制参数见表 3-2-7。

[计算条件]:

圆弧稳定分析方法: 瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时: 当下滑力对待

稳定计算目标: 自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度: 1.0m

搜索时的圆心步长: 1.0m

搜索时的半径步长: 0.5m

[计算简图]: 详见图 3-2-2。

[计算结果]:

总的下滑力 =8114.795 (kN)

总的抗滑力 =11171.026 (kN)

最不利滑动面:

滑动圆心 = (25.438,55.116) (m)

滑动半径 =66.267 (m)

滑动安全系数 =1.377

坝体稳定性计算结果表明: 尾矿库现状拦砂坝坝体坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{\min}=1.377>1.05$, 符合四等库在特殊运行期的安全稳定系数值, 满足规范要求, 尾矿坝坝体稳定。

2.现状拦挡坝坝体稳定计算

拦挡坝为碾压式土坝，坝高 8m，坝顶宽 3.04~3.11m，坝体内外坡比均为 1:2.0，拦挡坝外坡脚设置有排水棱体，排水棱体高 2m，顶宽约 1.5m，上下游坡比均为 1： 1.5。

(1) 正常运行=坝体自重

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范

计算工期：稳定渗流期

计算目标：安全系数计算

滑裂面形状：圆弧滑动法

不考虑地震

[坡面信息]:

坡面线段数 5，具体控制参数见表 3-2-8。

表 3-2-8 坡面信息控制参数表

坡面线号	1	2	3	4	5
水平投影（m）	4.516	1.500	12.000	3.000	18.000
竖直投影（m）	3.011	0.000	6.000	0.000	-9.000

[土层信息]:

坡面节点数 6，具体控制参数见表 3-2-9。

表 3-2-9 土层信息控制参数表

节点编号	0	-1	-2	-3	-4	-5
坐标 x（m）	0.000	4.516	6.016	18.016	21.016	39.016
坐标 y（m）	0.000	3.011	3.011	9.011	9.011	0.011
附加节点编号	1	2	3	4	5	6
坐标 x（m）	10.532	37.919	43.752	43.752	-3.190	-3.190
坐标 y（m）	0.000	0.000	0.000	-3.109	-3.109	0.000
附加节点编号	7	8				
坐标 x（m）	0.000	0.000				
坐标 y（m）	0.000	6.000				

不同土性区域数 4，①区为均质土坝，②区为排水棱体，③区为黄土，具体控制参数见表 3-2-10。

表 3-2-10 区域边界控制参数表

区号	本区域边界节点编号	重度 (kN/m^3)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 ($^\circ$)
①	1,-2,-3,-4,-5,	19.0	9.8	25
②	-2,-1,7,1,	21.0	0.0	42.0
③	7,6,5,4,3,2,1,	18.1	8.2	18.7

[计算条件]:

圆弧稳定分析方法: 瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时: 当下滑力对待

稳定计算目标: 自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度: 1.0m

搜索时的圆心步长: 1.0m

搜索时的半径步长: 0.50m

[计算简图]: 详见图 3-2-3。

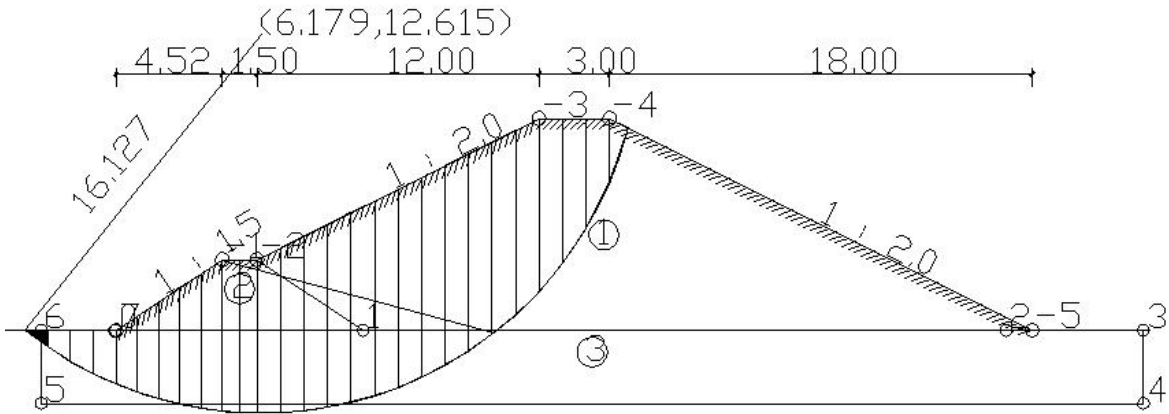


图 3-2-3 现状拦挡坝坝体稳定性计算简图（正常运行工况）

[计算结果]:

总的下滑力 =794.651 (kN)

总的抗滑力 =1178.808 (kN)

最不利滑动面:

滑动圆心 = (6.179,12.615) (m)

滑动半径 = 16.127 (m)

滑动安全系数 =1.483

坝体稳定性计算结果表明: 尾矿库拦挡坝坝体坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{\min}=1.483>1.15$, 符合四等库在正常运行期的安全稳定系数值, 满

足规范要求，尾矿坝拦挡坝坝体稳定。

(2) 特殊运行=坝体自重+地震

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范

计算工期：稳定渗流期

计算目标：安全系数计算

安全系数计算目标：圆弧滑动法

地震烈度： 6 度

水平地震系数： 0.050

地震作用综合系数： 0.250

地震作用重要性系数： 1.000

地震力作用位置： 质心处

水平加速度分布类型：矩形

[坡面信息]:

坡面线段数 5，具体控制参数见表 3-2-8。

[土层信息]:

坡面节点数 6，具体控制参数见表 3-2-9。

不同土性区域数 3，具体控制参数见表 3-2-10。

[计算条件]:

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时：当下滑力对待

稳定计算目标：自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度：1.0m

搜索时的圆心步长：1.0m

搜索时的半径步长：0.5m

[计算简图]: 详见图 3-2-4。

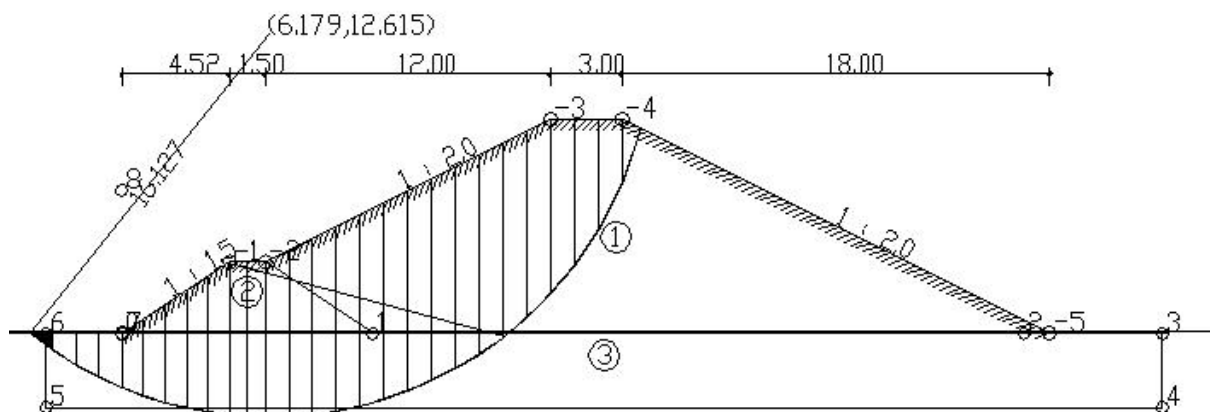


图 3-2-4 现状拦挡坝坝体稳定性计算简图（特殊运行工况）

[计算结果]:

总的下滑力 = 840.513 (kN)

总的抗滑力 = 1169.945 (kN)

最不利滑动面:

滑动圆心 = (6.179, 12.615) (m)

滑动半径 = 16.127 (m)

滑动安全系数 = 1.392

坝体稳定性计算结果表明：尾矿库拦挡坝坝体坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{\min}=1.392>1.05$ ，符合四等库在特殊运行期的安全稳定系数值，满足规范要求，尾矿坝拦挡坝坝体稳定。

3.现状拦洪坝坝体稳定计算

拦洪坝为碾压式土坝，坝高 15m，坝顶宽度 4m，坝体上游坡和下游坡坡比均为 1: 2.5，上游坡及坝顶采用块石护坡，下游坡铺设防渗层。坝前废渣堆存标高 433.04m，外坡比 1: 3.5，外坡进行覆土。

(1) 正常运行=坝体自重

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范

计算工期：稳定渗流期

计算目标：安全系数计算

滑裂面形状：圆弧滑动法

不考虑地震

[坡面信息]:

坡面线段数 5，具体控制参数见表 3-2-11。

表 3-2-11 坡面信息控制参数表

坡面线号	1	2	3	4	5
水平投影 (m)	40.000	4.000	32.500	2.000	6.000
竖直投影 (m)	16.000	0.000	-13.000	0.000	-3.000

[土层信息]:

坡面节点数 6，具体控制参数见表 3-2-12。

表 3-2-12 土层信息控制参数表

节点编号	0	-1	-2	-3	-4	-5	
坐标 x (m)	0.00	40.000	44.000	76.500	78.500	84.500	
坐标 y (m)	0.00	16.000	16.000	3.000	3.000	0.000	
附加节点编号	1	2	3	4	5	6	7
坐标 x (m)	54.040	264.640	74.000	-6.857	-6.857	264.640	264.640
坐标 y (m)	18.040	13.840	0.000	0.000	-6.108	-6.108	-1.693

不同土性区域数 4，①区为均质土坝，②区为排水棱体，③区为黄土，④区为废渣，具体控制参数见表 3-2-13。

表 3-2-13 区域边界控制参数表

区号	本区域边界节点编号	重度 (kN/m^3)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 ($^\circ$)
①	-2,-1,0,3,-3,	19.0	9.8	25
②	-4,-3,3,-5,	21.0	0.0	42.0
③	6,7,-5,3,0,4,5,	18.1	8.2	18.7
④	1,-2,-3,-4,-5,7,2,	19.2	18.0	17.6

[计算条件]:

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时：当下滑力对待

稳定计算目标：自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度：1.0m

搜索时的圆心步长：1.0m

搜索时的半径步长：0.50m

[计算简图]：详见图 3-2-5。

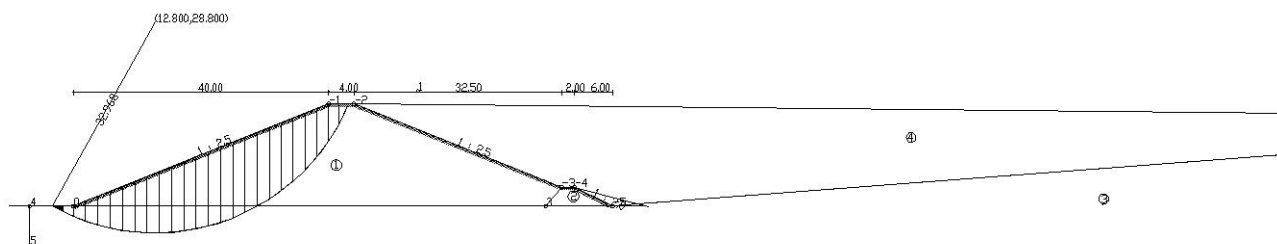


图 3-2-5 现状洪坝坝体稳定性计算简图（正常运行工况）

[计算结果]:

总的下滑力 =2058.755 (kN)

总的抗滑力 =2804.505 (kN)

最不利滑动面:

滑动圆心 = (12.800,28.800) (m)

滑动半径 = 32.968 (m)

滑动安全系数 =1.362

坝体稳定性计算结果表明：尾矿库现状拦洪坝坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{\min}=1.362>1.15$ ，符合四等库在正常运行期的安全稳定系数值，满足规范要求，尾矿坝拦洪坝坝体稳定。

(2) 特殊运行=坝体自重+地震

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范

计算工期：稳定渗流期

计算目标：安全系数计算

安全系数计算目标：圆弧滑动法

地震烈度： 6 度

水平地震系数： 0.050

地震作用综合系数： 0.250

地震作用重要性系数： 1.000

地震力作用位置： 质心处

水平加速度分布类型：矩形

[坡面信息]:

坡面线段数 5，具体控制参数见表 3-2-11。

[土层信息]:

坡面节点数 6，具体控制参数见表 3-2-12。

不同土性区域数 4，具体控制参数见表 3-2-13。

[计算条件]:

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时：当下滑力对待

稳定计算目标：自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度：1.0m

搜索时的圆心步长：1.0m

搜索时的半径步长：0.5m

[计算简图]: 详见图 3-2-6。

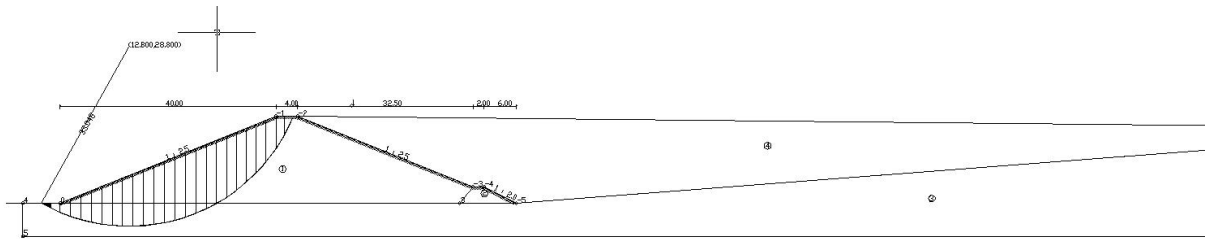


图 3-2-6 现状拦洪坝坝体稳定性计算简图（特殊运行工况）

[计算结果]:

总的下滑力 =2209.448 （kN）

总的抗滑力 =2808.544 （kN）

最不利滑动面:

滑动圆心 = （12.800,28.800）（m）

滑动半径 =33.048 （m）

滑动安全系数 =1.271

坝体稳定性计算结果表明：尾矿库现状拦洪坝坝体坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{min}=1.271>1.05$ ，符合四等库在特殊运行期的安全稳定系数值，满足规范要求，尾矿坝坝体稳定。

4.现状临时堆积坝体稳定计算

现状拦砂坝前（48-50）区域平台堆存标高 410.2m，平台长约 136.2m。410m 平台以上共形成 4 级临时堆积平台，每级临时堆积平台外坡比 1:3.5m，414.78m、419.38m、424.10m 平台宽 5.0m。现对 410m 平台以上形成的 4 级临时堆积平台外坡进行稳定性计算。

（1）正常运行=坝体自重

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范

计算工期：稳定渗流期

计算目标：安全系数计算

滑裂面形状：圆弧滑动法

不考虑地震

[坡面信息]:

坡面线段数 9，具体控制参数见表 3-2-14。

表 3-2-14 坡面信息控制参数表

坡面线号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
水平投影（m）	15.680	5.000	16.100	5.000	16.520	5.000	16.100	5.000	255.500
竖直投影（m）	4.480	0.000	4.600	0.000	4.720	0.000	4.600	0.000	5.000

[土层信息]:

坡面节点数 10，具体控制参数见表 3-2-15。

表 3-2-15 土层信息控制参数表

节点编号	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
坐标 x（m）	0.00	15.680	20.680	36.780	41.780	58.300	63.300	79.400
坐标 y（m）	0.00	4.480	4.480	9.080	9.080	13.800	13.000	18.400
1 节点编号	-8	-9						
坐标 x（m）	84.400	339.900						
坐标 y（m）	18.400	23.400						
附加节点编号	1	2	3	4	5	6		
坐标 x（m）	-6.000	-6.000	77.462	338.625	-6.000	338.625		
坐标 y（m）	0.000	-13.000	-10.000	2.750	-16.000	-16.000		

不同土性区域数 2，①区为废渣堆积体（废渣土料混合料），②区为黄土，具体控制参数见表 3-2-16。

表 3-2-16 区域边界控制参数表

区号	本区域边界节点编号	重度 (kN/m ³)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)
①	-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,-9,	19.2	18.0	17.6
②	2,5,6,4,3,	18.1	8.2	18.7

[计算条件]:

圆弧稳定分析方法: 瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时: 当下滑力对待

稳定计算目标: 自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度: 1.0m

搜索时的圆心步长: 1.0m

搜索时的半径步长: 0.50m

[计算简图]: 详见图 3-2-7。

[计算结果]:

总的下滑力 = 3592.170(kN)

总的抗滑力 = 7521.466(kN)

最不利滑动面:

滑动圆心 = (28.080, 70.200) (m)

滑动半径 = 77.744 (m)

滑动安全系数 = 2.094

坝体稳定性计算结果表明: 正常运行条件下, 尾矿库现状临时堆积体坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{\min}=2.094>1.15$, 符合四等库在正常运行期的安全稳定系数值, 满足规范要求, 废渣临时堆积体坝体边坡稳定。

(2) 特殊运行=坝体自重+地震

圆弧稳定分析方法: 瑞典条分法

[控制参数]:

采用规范: 碾压式土石坝设计规范

计算工期: 稳定渗流期

计算目标: 安全系数计算

安全系数计算目标: 圆弧滑动法

地震烈度： 6 度

水平地震系数： 0.0500

地震作用综合系数： 0.250

地震作用重要性系数： 1.000

地震力作用位置： 质心处

水平加速度分布类型： 矩形

[坡面信息]:

坡面线段数 9，具体控制参数见表 3-2-14。

[土层信息]:

坡面节点数 10，具体控制参数见表 3-2-15。

不同土性区域数 2，具体控制参数见表 3-2-16。

[计算条件]:

圆弧稳定分析方法： 瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时： 当下滑力对待

稳定计算目标： 自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度： 1.0m

搜索时的圆心步长： 1.0m

搜索时的半径步长： 0.5m

[计算简图]: 详见图 3-2-8。

[计算结果]:

总的下滑力 =3843.400 （kN）

总的抗滑力 =7597.361 （kN）

最不利滑动面:

滑动圆心 =（28.080,70.200）（m）

滑动半径 =77.884 （m）

滑动安全系数 =1.977

坝体稳定性计算结果表明：特殊运行条件下（地震工况），尾矿库现状临时堆积体坝坡尾矿库现状拦砂坝坝体坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{\min}=1.977>1.05$ ，符合四等库在特殊运行期的安全稳定系数值，满足规范

要求，废渣临时堆积体坝体边坡稳定。

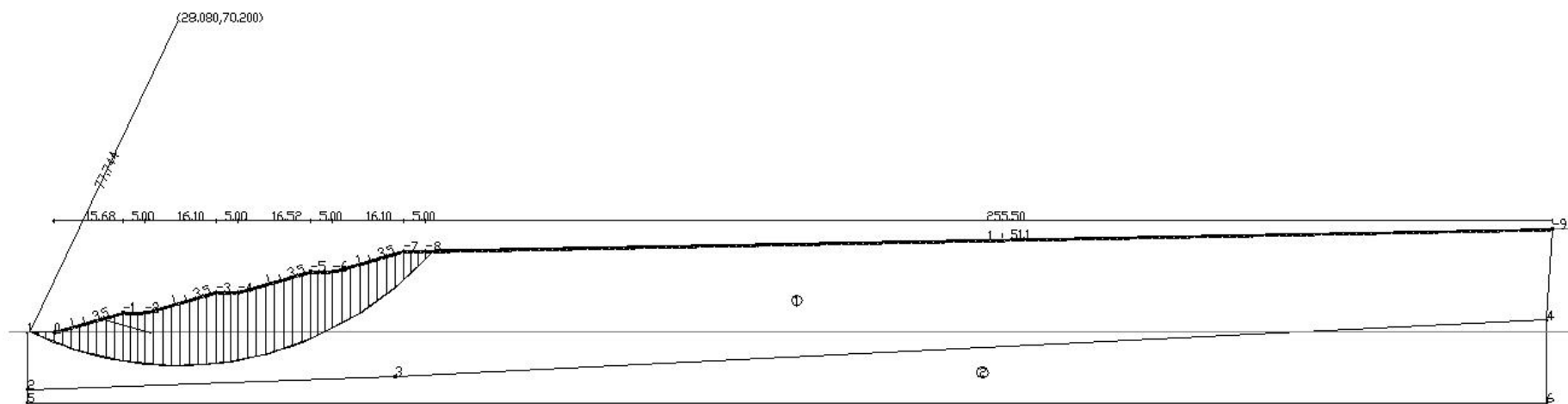


图 3-2-7 现状废渣临时堆积体坝体边坡稳定性计算简图（正常运行工况）

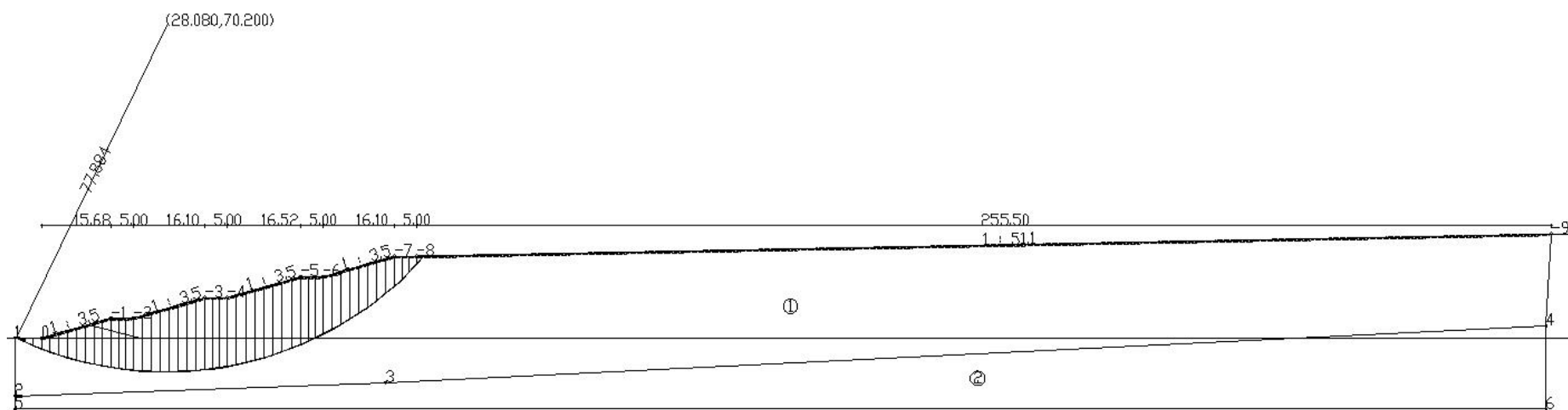


图 3-2-8 现状废渣临时堆积体坝体边坡稳定性计算简图（特殊运行工况）

3.2.2.2.2 尾矿库拦砂坝正常运行三年下个评价周期坝体稳定性计算

下个评价周期尾矿库正常运行 3 年，实际尾矿排放量会增至 $59.43 \times 10^4 \text{m}^3$ ，堆积区平台标高可能会升至 440.0m，此时有效库容为 $119.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ，拦砂坝前留有库容约 $59.69 \times 10^4 \text{m}^3$ 不排尾矿。按照安全设施设计参数滩面坡度 2%，拦砂坝前 1#排水井前滩面标高应为 410.0m，1#排水井标高 411.0m 进水标高，1#排水井运行。拦挡坝运行情况在下个运行周期末期与现状没有变化，因此不再进行稳定性计算

1.拦砂坝正常运行三年下个评价周期坝体稳定性计算

(1) 正常运行=坝体自重

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范

计算工期：稳定渗流期

计算目标：安全系数计算

滑裂面形状：圆弧滑动法

不考虑地震

[坡面信息]:

坡面线段数21，具体控制参数见表3-2-17。

表 3-2-17 坡面信息控制参数表

坡面线号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
水平投影（m）	13.994	2.000	33.000	2.000	33.000	4.000	25.000	2.000	136.079
竖直投影（m）	6.997	0.000	11.000	0.000	11.000	0.000	-10.000	0.000	0.000
坡面线号	10	11	12	13	14	15	16	17	18
水平投影（m）	15.680	5.000	16.100	5.000	16.520	5.000	17.500	5.000	17.500
竖直投影（m）	4.480	0.000	4.600	0.000	4.720	0.000	5.000	0.000	5.000
坡面线号	19	20	21						
水平投影（m）	5.000	17.500	251.000						
竖直投影（m）	0.000	5.000	5.000						

[土层信息]:

坡面节点数 22，具体控制参数见表 3-2-18。

表 3-2-18 土层信息控制参数表

节点编号	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
------	---	----	----	----	----	----	----	----

坐标 x (m)	0.00	13.994	15.994	48.994	50.994	83.994	87.994	112.994
坐标 y (m)	0.00	6.997	6.997	17.997	17.997	28.997	28.977	18.997
1 节点编号	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15
坐标 x (m)	114.994	251.073	267.464	272.464	28.564	294.859	310.084	315.084
坐标 y (m)	18.997	18.997	23.477	23.477	28.077	28.077	32.797	32.797
节点编号	-16	-17	-18	-19	-20	-21		
坐标 x (m)	332.584	337.584	355.084	360.084	377.584	628.584		
坐标 y (m)	37.797	37.797	42.797	42.797	47.797	52.797		
附加节点编号	1	2	3	4	5	6	7	8
坐标 x (m)	26.490	112.956	114.560	164.949	184.169	184.169	-11.004	-11.004
坐标 y (m)	0.000	18.797	18.797	0.000	0.000	-12.310	-12.310	0.000
附加节点编号	9	10	11					
坐标 x (m)	95.487	604.055	604.055					
坐标 y (m)	26.000	8.751	-12.310					

不同土性区域数4，①区为废渣堆积体（废渣土料混合料），②区为排水棱体，③区为均质土坝，④区为黄土。具体控制参数见表3-2-19。

表 3-2-19 区域边界控制参数表

区号	本区域边界节点编号	重度 (kN/m ³)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)
①	-9,-8,4,5,10,-21,-20,-19,-18,-17,-16,-15,-14,-13,-12,-11,-10,	19.2	18.0	17.6
②	-2,-1,0,1,	21.0	0	42
③	-2,1,4,-8,-7,-6,-5,-4,-3,	19.0	9.8	25
④	0,8,7,6,11,10,5,4,1,	18.1	8.2	18.7

[计算条件]:

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时：当下滑力对待

稳定计算目标：自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度：1.0m

搜索时的圆心步长：1.0m

搜索时的半径步长：0.50m

[计算简图]：详见图 3-2-9。

[计算结果]:

总的下滑力 =7619.763 (kN)

总的抗滑力 =11061.914 (kN)

最不利滑动面：

滑动圆心 = (25.151, 56.589) (m)

滑动半径 = 67.399 (m)

滑动安全系数 = 1.492

坝体稳定性计算结果表明：下个运行周期末期尾矿库拦砂坝坝体坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{\min}=1.492>1.15$ ，符合四等库在正常运行期的安全稳定系数值，满足规范要求，尾矿坝拦砂坝坝体稳定。

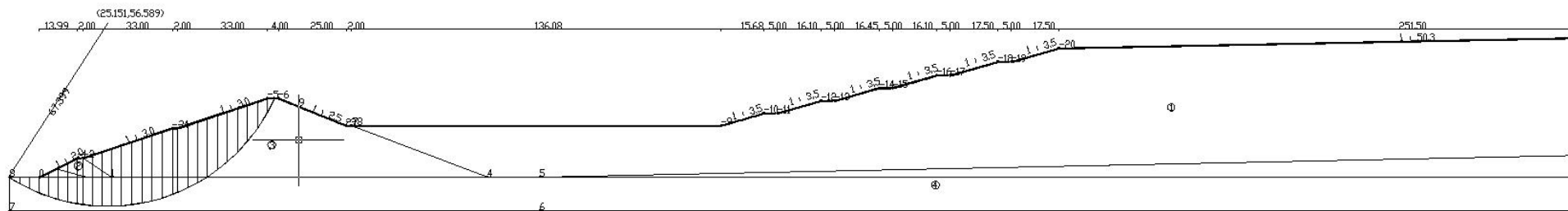


图 3-2-9 正常运行三年下个评价周期尾矿库拦砂坝坝体稳定性计算简图（正常运行状况）

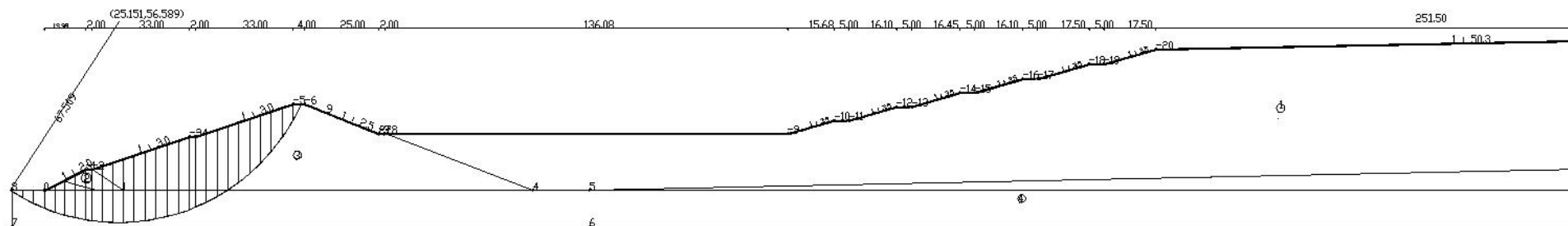


图 3-2-10 正常运行三年下个评价周期尾矿库拦砂坝坝体稳定性计算简图（特殊运行状况）

(2) 特殊运行=坝体自重+地震

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范

计算工期：稳定渗流期

计算目标：安全系数计算

安全系数计算目标：圆弧滑动法

地震烈度： 6 度

水平地震系数： 0.050

地震作用综合系数： 0.250

地震作用重要性系数： 1.000

地震力作用位置： 质心处

水平加速度分布类型：矩形

[坡面信息]:

坡面线段数21，具体控制参数见表3-2-17。

坡面节点数 22，具体控制参数见表 3-2-18。

不同土性区域数4，具体控制参数见表3-2-19。

[计算条件]:

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时：当下滑力对待

稳定计算目标：自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度：1.0m

搜索时的圆心步长：1.0m

搜索时的半径步长：0.5m

[计算简图]：详见图 3-2-10。

[计算结果]:

总的下滑力 = 8126.094 (kN)

总的抗滑力 = 11178.356 (kN)

最不利滑动面:

滑动圆心 = (25.151, 56.589) (m)

滑动半径 =67.509 (m)

滑动安全系数 = 1.376

坝体稳定性计算结果表明：尾矿库拦砂坝坝体坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{\min}=1.376>1.15$ ，符合四等库在特殊运行期的安全稳定系数值，满足规范要求，拦砂坝坝体稳定。

3.2.2.2.3 尾矿库正常运行三年下个评价周期拦洪坝坝体稳定计算

拦洪坝为碾压式土坝，坝高 15m，坝顶宽度 4m，坝体上游坡和下游坡坡比均为 1：2.5，上游坡及坝顶采用块石护坡，下游坡铺设防渗层。坝前废渣堆存标高将达到 440.0m，形成两个最终台阶，每个台阶高 5m，435m 标高台阶宽 5m，单台阶坡比 1：3.5，外坡进行覆土。

(1) 正常运行=坝体自重

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范

计算工期：稳定渗流期

计算目标：安全系数计算

滑裂面形状：圆弧滑动法

不考虑地震

[坡面信息]:

坡面线段数 5，具体控制参数见表 3-2-20。

表 3-2-20 坡面信息控制参数表

坡面线号	1	2	3	4	5
水平投影 (m)	40.000	4.000	32.500	2.000	6.000
竖直投影 (m)	16.000	0.000	-13.000	0.000	-3.000

[土层信息]:

坡面节点数 6，具体控制参数见表 3-2-21。

表 3-2-21 土层信息控制参数表

节点编号	0	-1	-2	-3	-4	-5	
坐标 x (m)	0.00	40.000	44.000	76.500	78.500	84.500	
坐标 y (m)	0.00	16.000	16.000	3.000	3.000	0.000	
附加节点编号	1	2	3	4	5	6	7

滑动圆心 = (12.800,28.800) (m)

滑动半径 = 32.968 (m)

滑动安全系数 =1.362

坝体稳定性计算结果表明：尾矿库拦洪坝坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{\min}=1.362>1.15$ ，符合四等库在正常运行期的安全稳定系数值，满足规范要求，尾矿坝拦洪坝坝体稳定。

(2) 特殊运行=坝体自重+地震

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范

计算工期：稳定渗流期

计算目标：安全系数计算

安全系数计算目标：圆弧滑动法

地震烈度： 6 度

水平地震系数： 0.050

地震作用综合系数： 0.250

地震作用重要性系数： 1.000

地震力作用位置： 质心处

水平加速度分布类型：矩形

[坡面信息]:

坡面线段数 5，具体控制参数见表 3-2-20。

[土层信息]:

坡面节点数 6，具体控制参数见表 3-2-21。

不同土性区域数 4，具体控制参数见表 3-2-22。

[计算条件]:

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时：当下滑力对待

稳定计算目标：自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度：1.0m

搜索时的圆心步长：1.0m

搜索时的半径步长：0.5m

[计算简图]：详见图 3-2-12。

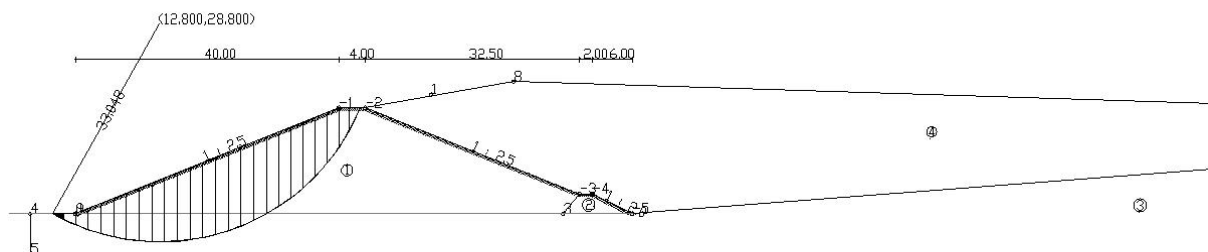


图 3-2-12 正常运行三年下个评价周期拦洪坝坝体稳定性计算简图（特殊运行工况）

[计算结果]：

总的下滑力 = 2209.448 (kN)

总的抗滑力 = 2808.544 (kN)

最不利滑动面：

滑动圆心 = (12.800, 28.800) (m)

滑动半径 = 33.048 (m)

滑动安全系数 = 1.271

坝体稳定性计算结果表明：下个运行周期末期尾矿库拦洪坝坝体坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{\min}=1.271>1.05$ ，符合四等库在特殊运行期的安全稳定系数值，满足规范要求，尾矿坝坝体稳定。

3.2.2.2.4 尾矿库正常运行三年下个评价周期临时堆积体坝体稳定计算

下个评价周期尾矿库正常运行 3 年，实际尾矿排放量会增至 $59.43 \times 10^4 \text{m}^3$ ，堆积区平台标高可能会升至 440.0m，410m 平台以上将形成的 6 级临时堆积平台。

(1) 正常运行=坝体自重

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

[控制参数]：

采用规范：碾压式土石坝设计规范

计算工期：稳定渗流期

计算目标：安全系数计算

滑裂面形状：圆弧滑动法

不考虑地震

[坡面信息]:

坡面线段数 12，具体控制参数见表 3-2-23。

表 3-2-23 坡面信息控制参数表

坡面线号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
水平投影 (m)	15.680	5.000	16.100	5.000	16.520	5.000	17.500	5.000	17.500
竖直投影 (m)	4.480	0.000	4.600	0.000	4.720	0.000	5.000	0.000	5.000
坡面线号	10	11	12						
水平投影 (m)	5.000	17.500	215.000						
竖直投影 (m)	0.000	5.000	5.000						

[土层信息]:

坡面节点数 13，具体控制参数见表 3-2-24。

表 3-2-24 土层信息控制参数表

节点编号	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
坐标 x (m)	0.00	15.680	20.680	36.780	41.780	58.300	63.300	80.800
坐标 y (m)	0.00	4.480	4.480	9.080	9.080	13.800	13.800	18.800
1 节点编号	-8	-9						
坐标 x (m)	85.800	103.300	108.300	125.800	340.800			
坐标 y (m)	18.800	23.800	23.800	28.800	33.800			
附加节点编号	1	2	3	4	5	6		
坐标 x (m)	-6.000	-6.000	77.462	338.625	-6.000	338.625		
坐标 y (m)	0.000	-13.000	-10.000	2.750	-16.000	-16.000		

不同土性区域数 2，①区为废渣堆积体（废渣土料混合料），②区为黄土，具体控制参数见表 3-2-25。

表 3-2-25 区域边界控制参数表

区号	本区域边界节点编号	重度 (kN/m ³)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)
①	-11,-10,-9,-8,-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,-12,	19.2	18.0	17.6
②	2,5,6,4,3,	18.1	8.2	18.7

[计算条件]:

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时：当下滑力对待

稳定计算目标：自动搜索最危险滑裂面

搜索时的半径步长: 0.50m

图 3-2-13 正常运行三年下个评价周期废渣临时堆积体坝体边坡稳定性计算简图（正常运行工况）

滑动安全系数 = 1.902

坝体稳定性计算结果表明：下个运行周期末期，正常运行条件下尾矿库临时堆积体坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{\min}=1.902>1.15$ ，符合四等库在正常运行期的安全稳定系数值，满足规范要求，下个运行周期末期正常运行条件下废渣临时堆积体坝体边坡稳定。

(2) 特殊运行=坝体自重+地震

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范

计算工期：稳定渗流期

计算目标：安全系数计算

安全系数计算目标：圆弧滑动法

地震烈度： 6 度

水平地震系数： 0.0500

地震作用综合系数： 0.250

地震作用重要性系数： 1.000

地震力作用位置： 质心处

水平加速度分布类型：矩形

[坡面信息]:

坡面线段数 12，具体控制参数见表 3-2-23。

[土层信息]:

坡面节点数 13，具体控制参数见表 3-2-24。

不同土性区域数 2，具体控制参数见表 3-2-25。

[计算条件]:

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时：当下滑力对待

稳定计算目标：自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度：1.0m

搜索时的圆心步长：1.0m

搜索时的半径步长：0.5m

[计算简图]: 详见图 3-2-14。

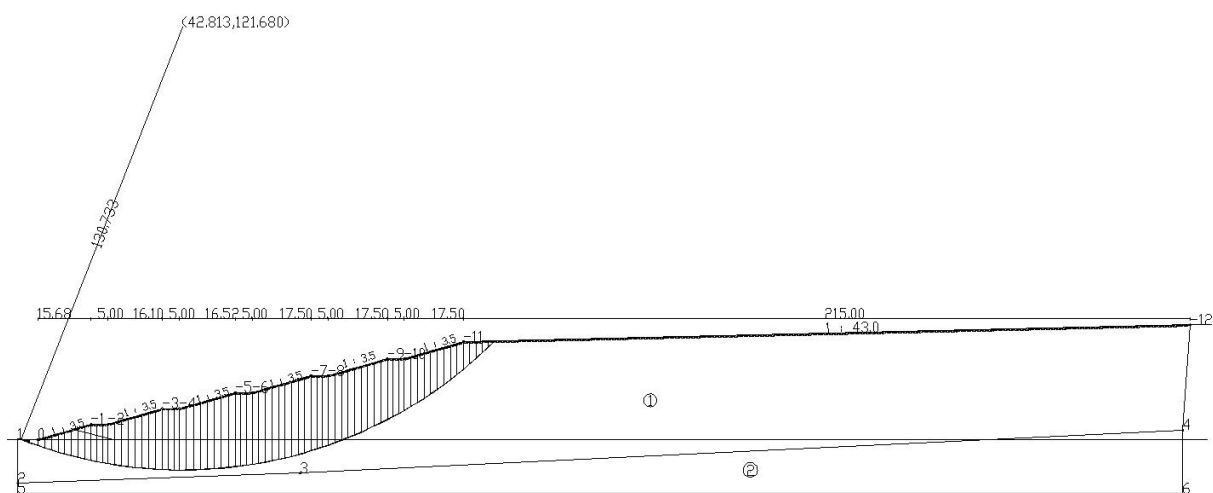


图 3-2-14 正常运行三年下个评价周期废渣临时堆积体坝体边坡稳定性计算简图（特殊运行工况）

[计算结果]:

总的下滑力 = 8256.285 (kN)

总的抗滑力 = 14831.070 (kN)

最不利滑动面:

滑动圆心 = (42.813, 121.680) (m)

滑动半径 = 130.733 (m)

滑动安全系数 = 1.796

坝体稳定性计算结果表明：下个运行周期末期，特殊运行条件下（地震工况）尾矿库临时堆积体坝坡尾矿库现状拦砂坝坝体坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{\min}=1.796>1.05$ ，符合四等库在特殊运行期的安全稳定系数值，满足规范要求，下个运行周期末期特殊运行条件下（地震工况）废渣临时堆积体坝体边坡稳定。

3.2.2.3 安全评价

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，运用安全检查表，将法律、法规、技术标准 and 规范中的相关规定逐项对照评价，检查尾矿库坝体的安全性，详细内容见表 3-2-26。

表 3-2-26 尾矿库坝体安全检查表

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
第一部分：规程及规范检查				
1	尾矿库建设阶段，在尾矿堆积坝坝基范围内设置排渗褥垫（碎石或土工排水网垫）、排水管（或盲沟）及排渗井等型的水平或垂直排渗系统。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 4.3.6 条	查阅施工资料，在库区底部设置有排渗盲沟、排渗盲沟上游侧铺设排渗管与排渗盲沟相连，在拦砂坝底部施工有排渗褥垫与排渗盲沟相连。	符合
2	当无行车要求时，初期坝坝顶最小宽度，当坝高<10m 时，坝顶最小宽度 2.5m；当坝高 10~20m，坝顶最小宽度 3.0m；当坝高 20~30m 时，坝顶最小宽度为 3.5m；当坝高>30m 时，坝顶最小宽度为 4.0m。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 4.5.1 条	现场查勘，拦砂坝、拦挡坝坝顶无行车要求，拦砂坝坝高 26m，坝顶宽 4m；拦挡坝坝高 8m，坝顶宽 3.04~3.11m。	符合
3	上游式尾矿坝的初期坝下游坡面应沿标高每隔 10m~15m 设一条马道，宽度不宜小于 1.5m。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 4.5.5 条	现状拦砂坝坝顶高程 420m，坝轴线处底部高程 394m，坝高 26m，拦砂坝外坡 409m、398m 标高各留设有一级马道，宽度 2.0m。拦挡坝坝高 8m。	符合
4	尾矿坝下游坡与两岸山坡结合处应设置坝肩截水沟，并宜在初期坝设置踏步，踏步宽度不宜小于 1m。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 4.5.6 条	拦砂坝左右两侧均设有坝肩截水沟，梯形断面，浆砌石结构，截水沟上口宽约 1.7m，底宽约 1m，深度约 1.2m，浆砌厚度约 0.5m。拦砂坝外坡设置上坝踏步，砖砌结构。拦挡坝外坡左右两侧均设有坝肩截水沟，矩形断面，素砼结构断面尺寸为 0.5m×0.5m，渠壁厚度约 0.2m。	符合
5	尾矿堆积坝下游坡面维护宜采用以下措施： 1.采用碎石、废石或山坡土覆盖坡面； 2.坡面植草或灌木类植物。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 4.5.10 条	拦砂坝上游废渣堆积体临时边坡采用山坡土覆盖坡面，并进行植草；410m 标高坡脚处采用编织袋内装砂砾石防护坡脚，护脚高度 2.7m。。	符合
6	干式堆存尾矿库平时库区表面不应积存雨水，汛期降雨时库区积存的雨水应及时排出库外，排空时间不应超过 72h。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 5.1.3 条	现场检查，阳峪村尾矿库库区滩面表面无积水。 经 3.3.2 洪水计算，排水系统的泄流能力满足要求。	符合
7	干式尾矿排放方式可包括库尾、库前、库中及周边排矿方式，在库下游应设回水澄清池。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 5.3.1 条	现场查勘，该尾矿库采用库尾排矿，在尾矿库下游设置有回水池。	符合
8	各种干式尾矿排放方式应符合下列要求：	《尾矿设施设计规范》	现场查勘，尾矿库排矿方式为自库尾向坝前进行排矿，排矿	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	①尾排矿应采用由库区尾部（上游）向库区前部（下游）排放的方式。排矿时应自下而上分层碾压并设置台阶，台阶高度与堆积坝最终外坡面设置的台阶高度一致，分层碾压顶面应保持 1%~2% 的坡度，坡向拦挡坝方向。	GB50863-2013 第 5.3.1 条	时自下而上分层碾压；库区拦渣坝以上共堆存 4 级台阶，台阶高度 4.48~4.72m，台阶高度未超过设计台阶高度。已堆存废渣表面进行全滩面覆土，覆土厚度为 300mm，平台滩面按照约 2%坡度自库尾坡向拦渣坝方向。	
9	干式尾矿库的尾矿排矿坝筑坝应符合下列要求： ①尾矿排矿筑坝应边堆放边碾压、堆积坝顶面坡度应满足排水的要求，并不得出现反坡； ②尾矿排矿筑坝期间应设置台阶，分层碾压排放作业的台阶高度不应超过 10m，台阶宽度不应小于 1.5m，有行车要求时不应小于 5m；推进碾压作业的台阶高度不应超过 5m，台阶宽度不应小于 5m；运行期间台阶的坡比应满足稳定要求； ③无黏性、少黏性尾矿分层厚度不得超过 0.8m，黏性尾矿分层厚度不得超过 0.5m； ④尾矿排矿筑坝过程中，应分阶段尽早形成永久边坡，影响堆积坝最终外边坡稳定的区域应采用分层碾压排放作业，压实度不应小于 0.92。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 5.3.6 条	现场查勘，尾矿排矿时边堆放、边碾压，临时堆积平台顶部未出现反坡现象。 根据企业提供现状实测地形图及现场查勘，库内目前共堆存 4 个临时台阶，台阶高度 4.48m~4.72m，台阶顶宽 5.0~209.61m，均满足要求。 查阅企业废渣堆存记录，尾矿（废渣）进行分层推平，废渣分层厚度 0.8m，满足要求。 现场查勘，目前堆存区域未形成永久边坡，查阅企业废渣堆存记录，企业采用推土机、挖掘机在尾矿（废渣）滩面进行分层、晾晒覆土后压路机碾压，碾压遍数 5 遍，压实度 0.90~0.95。	符合
10	尾矿坝应满足静力、动力稳定要求，尾矿坝应进行稳定性计算，坝坡抗滑稳定的安全系数不应小于四等库规定的数值。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 5.3.16 条	坝体稳定性按规程要求经计算确定，详见“3.2.2.2 坝体稳定性评价”。 通过对尾矿库拦砂坝、拦挡坝、拦洪坝坝体稳定性计算可知：现状尾矿库坝体在正常运行状况下、特殊运行状况下坝坡抗滑稳定最小安全系数均满足规范要求，尾矿库坝体稳定。	符合
11	生产经营单位应根据尾矿堆存方式和筑坝方式配备必要的检测设施和人员，满足对入库尾矿相应指标定期检测的需要。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.2.1 条	企业配备有专职人员负责入库指标的定期检测。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
12	入库尾矿根据堆存方式筑坝方式应按照设计要求的指标检测内容进行必要的检测，指标检测应至少包含以下内容： 干式尾矿库入库尾矿的比重、含水率及碾压后的压实度。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.2.2 条	现场查勘，该尾矿库为干式堆存尾矿库，查阅企业内部废渣堆存记录，企业对入库尾矿比重、含水率及碾压后压实度均进行检测。	符合
13	干式尾矿库入库尾矿指标监测频率应不少于每天一次，设计文件中对检测频率有明确要求的，检测频率还应满足设计要求。当检测指标与设计指标偏差超过5%时，应增加检测次数并分析原因、及时解决存在问题。检测指标与设计指标偏差超过10%时，应先停止排放，待问题解决后方可恢复排放。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.2.3 条	查阅企业内部废渣堆存记录，企业对入库废渣矿指标检测频率为 1 次/天，入库尾矿含水率、压实度均满足设计要求。	符合
14	尾矿筑坝与排放包括岸坡清理、尾矿排放、坝体堆筑、坝面维护、排渗设施施工和质量检查等环节，应按照设计要求和作业计划进行，并做好记录。	《尾矿库安全规程》GB39496-2020 第 6.3.1 条	查阅防渗膜铺设隐蔽工程记录，尾矿堆积坝位置防渗膜铺设时，对场地进行削坡、整平，清除山坡的软土层、树根、杂草、碎石等，裸露岩石进行削尖处理。 查阅企业提供的废渣碾压记录，废渣堆筑分层高度废渣 0.8m+覆土 0.3m，碾压 5 遍，均进行了含水率、干密度和压实度的检测，临时外坡比等参数符合安全设施设计的有关要求。	符合
15	子坝及后期坝体堆筑前应进行岸坡处理，将树木、树根、草皮、坟墓及其他构筑物坝体位置全部清除，清除 杂物不得就地堆积，应运到库外。若遇有泉眼、水井、地道、溶洞或洞穴等，应按设计要求处理。	《尾矿库安全规程》GB39496-2020 第 6.3.1 条	查阅防渗膜铺设隐蔽工程记录，尾矿堆积坝位置防渗膜铺设时，对场地进行削坡、整平，清除山坡的软土层、树根、杂草、碎石等，裸露岩石进行削尖处理。	符合
16	干式尾矿库排矿和筑坝时，排矿台阶设置、拦挡坝设置、尾矿压实度应符合设计要求；排矿与筑坝作业环节应按设计要求严格控制，不同区域的排矿作业方式、摊平厚度、碾压遍数及碾压范围、压实指标等均应满足设计要求，	《尾矿库安全规程》GB39496-2020 第 6.3.9 条	现场查勘，尾矿库为干式堆存尾矿库，库区拦砂坝以上共堆存 5 级堆积平台，根据企业提供废渣堆存碾压记录，入库废渣排矿作业方式、摊铺厚度、碾压遍数及压实指标满足设计要求。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	并应采取有效措施防止作业机械损坏坝体、排水构筑物等。			
17	干式尾矿库运行过程中，应根据气候的变化情况及时调整尾矿排矿作业计划，并采取下列措施： ——入库尾矿应及时碾压，未经碾压的尾矿应采取措施，防止含水率增大； ——当尾矿库无法正常排矿作业时，应将干尾矿在应急场地暂存； ——恢复正常作业时，未经碾压的尾矿应视含水率变化情况，采取摊平、晾晒或其他措施调整含水率重新摊平、碾压； ——影响坝体外坡稳定区域的坝体堆筑应在雨季前完成； ——寒冷地区应在入冬前完成影响坝体外坡稳定区域的坝体堆筑。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.3.10 条	尾矿堆筑时，由皮带机运输输送至库区右侧，然后采用装载机运输至排放点由挖掘机、推土机分散摊铺，摊铺尾砂经晾晒后推平碾压。查阅入库废渣检测记录，入库废渣含水率满足设计要求。 查阅企业提供的废渣碾压记录，废渣堆筑分层高度废渣 0.8m+覆土 0.3m，碾压 5 遍，均进行了含水率、干密度和压实度的检测，台阶高度以及临时外坡比等参数符合安全设施设计及安全设施变更设计的有关要求。	符合
18	坝外坡面维护工作应按设计要求进行，尾矿坝下游坡面上不得有积水坑。坝体出现冲沟、裂缝、塌坑等现象时，应及时处理。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.3.11 条	现场查勘，尾矿库拦挡坝、拦砂坝下游坡面不存在积水坑，坝体无冲沟、裂缝、坍塌等现象。废渣堆存区临时边坡无冲沟、裂缝、塌坑等现象。	符合
19	采用尾矿堆坝的尾矿库，应在运行期对尾矿坝做全面的安全性复核，以验证最终坝体的稳定性和确定后期的处理措施；尾矿坝安全性复核前应对尾矿坝进行全面的岩土工程勘察，安全性复核工作应由设计单位根据勘察结果完成。安全性复核应满足下列原则： ——三等及三等以下的尾矿库在尾矿坝堆至 1/2~2/3 最终设计总坝高，一等及二等尾矿库在尾矿坝堆至 1/3-1/2 和 1/2-2/3 最终设计总坝高时，应分别对坝体做全面的安全性复核； ——尾矿库达到一等库后，坝高每增高 20 m 应对坝体进行全面的安全性复核； ——尾矿性质、放矿方式与设计相差较大时，应对尾矿坝体进行全	《尾矿库安全规程》GB39496-2020 第 6.1.9 条	尾矿库设计总坝高 59m，为四等库。 现状尾矿库拦砂坝坝高 26m，库尾堆存标高 433.04，拦砂坝顶标高 420m，与拦砂坝坝顶标高高差 13.04m，现状总坝高 39.04m，大于 1/2 总坝高、小于 2/3 总坝高，企业正在联系相关单位进行坝体安全性复核工作。	——

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	面的安全性复核。			
20	尾矿坝安全检查主要内容应包括坝的轮廓尺寸，变形，裂缝、滑坡和渗漏，坝面维护设施等。	《尾矿库安全规程》GB39496-2020 第 9.3.1 条	拦砂坝、拦挡坝的轮廓尺寸符合安全设施设计要求，无变形，无裂缝、滑坡和渗漏，坝面维护设施运行正常。	符合
21	检查坝体裂缝和滑坡时，应检查坝体有无纵、横向裂缝和滑坡迹象。发现坝体出现裂缝时，应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判定危害程度；发现坝体出现滑坡迹象时，应查明潜在滑坡位置、范围和形态以及滑坡的动态趋势。	《尾矿库安全规程》GB39496-2020 第 9.3.4 条	坝体无纵、横向裂缝和滑坡迹象。	符合
22	检查坝体渗漏时，应包括坝体浸润线，坝体外坡及下游渗漏，坝体排渗设施。坝体浸润线检查应查明浸润线的位置、形态；坝体外坡及下游渗漏检查应查明坝体外坡及下游有无渗漏出逸点，出逸点的位置、形态、流量及含砂量等；坝体排渗设施检查应查明排渗设施是否完好、排渗效果及排水水质。	《尾矿库安全规程》GB39496-2020 第 9.3.5 条	现场检查，坝体未发现坝体浸润线出逸现象。	符合
23	检查坝面维护设施时，应检查坝肩截水沟和坝坡排水沟断面尺寸，衬砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内淤堵，沿线山坡稳定性等；应检查坝坡土石覆盖等护坡实施情况。	《尾矿库安全规程》GB39496-2020 第 9.3.6 条	现场勘察，坝肩截水沟和坝坡排水沟断面尺寸符合设计要求；无衬砌变形、破损、断裂和磨蚀、沟内淤堵现象，沿线山坡稳定；坝坡采用山坡土护坡，查阅子坝的验收记录，覆土厚度 30cm。	符合
24	干式尾矿库的排矿作业安全检查应包括下列内容： 一检查尾矿运输道路和巡视道路的安全状况是否满足安全要求； ——检查机械设备运行是否满足安全要求； 一检查排矿筑坝方式是否符合设计要求； 一检查排矿台阶设置、拦挡坝设置、排水坡度、坡向是否符合设计要求。	《尾矿库安全规程》GB39496-2020 第 9.4.1 条	现场勘察，尾矿道路、巡视道路、机械设备能够满足安全要求； 排矿筑坝方式、排矿台阶设置、拦挡坝、拦砂坝及拦洪坝设置、排水坡度、坡向符合设计要求。	符合
第二部分：设计检查				

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
一	拦砂坝部分设计检查			
25	拦砂坝采用碾压式土坝，坝顶高程 420m，坝轴线底部高程 394m，坝高 26m，顶宽 4m。拦砂坝内坡 410m 以上坡比 1:2.5、394m~410m 坡比为 1:3.5，外坡坡比 1:3.0。拦砂坝外坡 409m 标高布置一条马道，马道宽度 2m。内坡 410m 标高布置一条锚固平台，平台宽度 2m。	《安全设施设计》 4.1.1 《拦砂坝 1-1 剖面图》（设计图） 《拦砂坝施工图变更》	拦砂坝施工为碾压式土坝，坝顶高程 420m，坝轴线处底部高程 394m，坝高 26m，顶宽 4.05~4.12m，拦砂坝内坡 410m 以上单级坡比 1:2.5、410m 以下部分单级坡比 1:3.5，外坡 398m 以上坡比为 1:3.0。拦砂坝外坡 409m 设有马道，宽度 2.03~2.26m；内坡 410m 标高设有一条锚固平台，宽度 2.0~2.1m。	符合
26	拦砂坝外坡脚设置排水棱体，棱体底标高 392.0m，顶标高 398m，排水棱体高 6m、顶宽 2m，上游坡比 1:1.5，下游坡比 1:2.0。排水棱体与坝体结合位置设置反滤层，依次为 400g/m ² 透水土工布、d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm，d50=3~5mm 砾石厚 200mm。	《安全设施设计》 4.1.1 《拦砂坝 1-1 剖面图》（设计图）	拦砂坝外坡脚设置排水棱体，棱体顶标高 398m，底标高 392.0m，高 6m、顶宽 2m，上游坡比 1:1.5，下游坡比 1:2.0。根据竣工资料，排水棱体与坝体结合位置设置有反滤层，从上到下依次为透水土工布、d50=0.3 ~ 0.5mm 砂厚 200mm、d50=3~5mm 砾石厚 200mm。	符合
27	拦砂坝内外坡及坝顶均采用块石护坡，厚度 400mm。 将原初步设计 410.00m 至 420.00m 部位反滤层的块石护坡工程暂施工至高程 410 米处，待后期根据尾矿库正常投用后的堆渣进度，本坝内坡 410m 以下部分被堆存尾渣压实后，对 410m—420m 段进行阶段性施工。	《坝体施工图设计》 《拦砂坝施工图变更》	查阅原始资料，现状拦砂坝顶部、外坡护坡块石厚度均为 0.4m，内坡 410.00m 以下部分按照变更要求进行了块石护坡，410.00m 至 420.00m 段护坡块石暂未施工。	符合
28	设计在拦砂坝顶及外坡马道内侧修建坝面横向排水沟，混凝土结构，矩形断面，底宽 0.4m，深 0.4m。	《拦砂坝 1-1 剖面图》（设计图）	现场查看，拦砂坝顶部及外坡马道内侧各设有一条横向排水沟，素混凝土结构，实测净断面尺寸约为 0.4m×0.4m。	符合
29	设计在拦砂坝左右侧坝肩设置截水沟，梯形断面，浆砌石结构，底宽 1.0m，深 1.2m，内坡比 1:0.3。坝体外坡设上坝踏步，宽 1m，台阶高 0.2m、宽 0.3m，浆砌石结构。	《安全设施设计》 4.1.1	坝体左右两侧均设有坝肩截水沟与坝顶横向排水沟相连，梯形断面，浆砌石结构，实测坝肩截水沟上口宽约 1.7m，底宽约 1m，深度约 1.2m，浆砌厚度约 0.5m。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
			坝体外坡设有踏步台阶可通至坝脚，实测踏步宽度约 1m，单级台阶宽度 0.3~0.4m，高度 0.12~0.15m，素砼护面。	
二	拦挡坝部分设计检查			
30	距离拦砂坝外坡脚约 70m 处设置拦挡坝，拦挡坝为碾压式土坝，坝顶高程 397m，坝轴线底部高程为 389m，坝高 8m，坝顶宽 3m，坝轴线长 30m，内外坡比均为 1:2.0。	《安全设施设计》 4.1.3	拦挡坝为碾压式土坝，坝顶高程 397m，坝轴线底部高程 389m，坝高 8m，实测坝顶宽 3.04~3.11m，坝顶内外侧均设有素砼结构路缘，坝体内外坡比均为 1:2.0。	符合
31	拦挡坝外坡脚设置排水棱体，排水棱体顶标高 391m，棱体高 2m，顶宽 1.5m，上下游坡比均为 1:1.5。排水棱体与坝体结合位置设置反滤层，根据设计图纸，反滤层自上而下分别为 400g/m ² 透水土工布、d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm，d50=3~5mm 砾石厚 200mm。	《安全设施设计》 4.1.3 《拦挡坝 5-5 剖面图》（设计图）	拦挡坝外坡脚按照设计要求施工有排水棱体，排水棱体顶标高 391m，高 2m，顶宽约 1.5m，上下游坡比均为 1:1.5。查阅原始资料，拦挡坝坝顶及内坡护坡块石厚度 0.4m，排水棱体与坝体结合位置设置有反滤层，自上向下依次为透水土工布、d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm、d50=3~5mm 砾石厚 200mm，坝体上游坡施工有防渗层。 现场查看，拦挡坝外坡左右两侧均设有坝肩截水沟，矩形断面，素砼结构，断面尺寸为 0.5m×0.5m，渠壁厚度约 0.2m。	符合
32	拦挡坝上游坡面设置防渗层，防渗材料采用复合土工膜，土工膜上下均设置 0.5m 厚细土料防护层。拦挡坝迎水坡面采用块石护坡，块石厚度 400mm；背水坡面采用草皮护坡，坝体下游坡设上坝踏步，宽 1m，台阶高 0.2m、宽 0.3m，浆砌石结构。	《坝体施工图设计》 《安全设施设计》 4.1.3	查阅原始资料及现场查看，拦挡坝上游坡面设置复合土工膜作为防渗层；坝顶及内坡均采用块石护坡，下游坡采用植草护坡；拦挡坝外坡设有踏步台阶自坝顶通至坝脚，实测踏步宽度约 1.2m，单级台阶宽度 0.3m，高度 0.15m，素砼护面。	符合
33	作业平面分为堆积区、晾晒区、覆土碾压区。废渣首先进入堆积区进行摊平，摊平厚度为 0.8m。经过 2-3 天的晾晒，废渣含水率控制在最优含水率，废渣作业面上铺设 0.3m 厚土料。土料铺设完毕	《安全设施设计》 4.1.2	现状堆存碾压作业自库尾向拦砂坝方向分层台阶推进；作业区分为堆积区、晾晒区、覆土碾压区。堆积区进行摊平，摊平厚度为废渣 0.8m，经过 3 天以上晾晒后当废渣含水率	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	后，采用单辊压路机进行碾压。堆积坝库内滩面存水区域压实度不应小于 0.92，其余部分压实度不应小于 0.9，最优含水率根据现场试验确定。干式废渣堆筑(1-47)过程中，临时边坡坡度为 1:3.5。		符合要求后在废渣作业面上铺设 0.3m 厚土料进行碾压。库内滩面无存水区域，根据压实度检测记录，压实度均不低于 0.9，最优含水率 18.30 左右（2024 年 1 月 1 日检测最优含水率 18.12%；2025 年 1 月 1 日检测最优含水率 18.30%；2026 年 1 月 1 日检测最优含水率 18.52%）。临时边坡坡度为 1:3.5。	
三	废渣堆存部分设计检查			
34	(1-17) 区域堆积完成后，堆积(48-50) 区域，即堆积坝与拦砂坝之间 410m 标高以下区域，(48-50) 堆积结束后，继续堆积(18-47)，最后堆积(52-72)	《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库（北村尾矿库接替库）建设项目安全设施变更设计（JT314-AS）》（河南金泰矿业科技有限公司，2025.07）	现场查看及现状图：堆积坝与拦砂坝之间 410m 标高以下区域已堆积（即（48-50 区块），尾部已堆积（1-29）区域，第 30 号区域正在进行堆积。	符合
35	干式废渣堆筑过程中，410m 标高以上台阶高 5m，台阶宽 5m，临时边坡坡比 1:3.5。为防止库区汇水浸泡临时边坡坡脚，坡脚处采用编织袋内装砂砾石防护坡脚，护脚高度不小于 2.7m。		现场查看：410m 标高以上台阶高 5m，台阶宽 5m，临时边坡坡比 1:3.5。坡脚处采用编织袋内装砂砾石防护坡脚，护脚高度 2.7m。	符合
36	坝体与两岸岸坡结合部位做镶嵌处理，相邻两段交接带碾迹彼此搭接，顺碾压方向，搭接长度应不小于 0.3~0.5m，垂直碾压方向搭接宽度应为 1~1.5m。		查阅碾压记录：相邻两段交接带碾迹彼此搭接，顺碾压方向，搭接长度 0.4m，垂直碾压方向搭接宽度 1.2m。	符合
37	为确保作业机械的安全，在作业面外边界 5m 范围内设路安全车挡，安全车挡高 0.5m，顶宽 0.5m，底宽 1m，车挡采用土料进行堆筑。		在作业面外边界 5m 左右设有安全车挡，安全车挡高 0.5m，顶宽 0.5m，底宽 1m，车挡采用土料进行堆筑。	符合
38	现阶段 430~440 平台 10m 脱空段优先开展岸坡修整作业，严格按照原《安全设施设计》规定坡比修整边坡。		库尾拦洪坝处堆积体已高出拦洪坝顶 3.04m，边坡按照 1:3.5 进行修筑，堆积坝体左侧与山体形成完整嵌固结合，右侧与山体未形成完整嵌固结合结构，边坡坡度 1:3.5。	符合

通过安全检查表分析，尾矿库坝体现状符合相关规程规范和安全设计

的要求，满足安全运行要求。

3.2.2.4 应采取的安全对策措施

(1) 企业应按设计要求对临时堆存台阶进行修整，临时堆存台阶边坡不得陡于设计边坡 1:3.5，临时堆存台阶不得大于设计台阶高度 5.0m，滩面顶部按照的 2%坡度坡向下游拦砂坝方向，按照 2%的坡度由中间坡向两侧临时临时水流通道。

(2) 严格按照设计的废渣堆筑工艺，拦砂坝前 410m 以上区域待(30-47) 区域堆积结束后集中堆存。

(3) 及时调整尾矿输送皮带机位置，将皮带落矿点向库内推移，尾矿排放从库尾向库前排放，库尾低，库前高。排矿后尾矿应均匀摊铺，摊铺后废渣分层厚度不得超过 0.8m，尾矿含水率经检测合格后，按设计要求覆土 0.3m 厚后进行碾压。

(4) 废渣堆存方式严格按照设计的堆存顺序及要求进行堆存，严格控制分层厚度，分段碾压时，相邻两段交接带碾迹应彼此搭接，顺碾压方向，搭接长度应不小于 0.3~0.5m，垂直碾压方向搭接宽度应为 1~1.5m。堆积坝临时外边坡及堆积坝上下游永久外边坡坡顶至库内 50m 处压实度不应小于 0.95，其余部分压实度不应小于 0.9，现状堆存时加强压实度检测，严格按照设计要求的压实度进行碾压。

(5) 在进行库区堆筑作业前，应对拟堆积区已铺设的防渗膜进行检查，发现破损、老化、开裂等现象时，及时修补。

(6) 随着废渣的堆存，库尾拦洪坝处堆积坝将形成永久边坡，子坝堆筑时坝体与两岸岸坡结合部位应做镶嵌处理，留存记录，每级子坝形成后及时在坡面覆土植草，及时修建上游堆积坝各级马道内侧修建坝面横向排水沟、堆积坝的外坡面修建八字形坝面纵向排水沟、左右侧坝肩截水沟。

(7) 每期子坝堆筑完毕，应进行质量检查，检查记录经主管技术人员

检查签字后存档备案。

(8) 经常检查拦砂坝、拦挡坝、拦洪坝坝体有无纵、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，判断危害程度，妥善处理。在今后运行过程中要严格按照规范和设计要求进行坝体（包括拦砂坝、拦挡坝、拦洪坝）变形、沉降观测工作，并作好观测记录，汛期要加密观测次数，发现问题及时上报处理，必要时企业应及时向设计部门报告，由设计部门根据实际情况提出相应的对策措施。

(9) 企业应制定针对该尾矿库的检查制度，按照制度定期对坝肩、坝面排水沟及排渗设施进行检查，发现问题及时处理。

(10) 临时坝肩截水沟应按照设计要求，随着临时边坡的上升按时修筑，尺寸不得低于设计要求值。

(11) 现状总坝高已处于设计总坝高 1/2-2/3 时期，应尽快委托地质勘察单位对尾矿库进行全面的岩土工程勘察，并委托设计单位进行坝体安全性复核。

(12) 拦砂坝内坡 410m 以下部分现已堆存尾渣，应尽快按照《拦砂坝施工图变更》要求对拦砂坝内坡 410m—420m 段进行块石护坡（厚度 400mm）施工，施工前应确认反滤层完好度，符合设计要求方可进行护坡工程施工，并保存相关施工记录。

(13) 尽快实施库区右侧库周环保截水沟上移改造施工，截水沟要严格按照阳峪村尾矿库堆积坝设计情况补充说明的要求进行施工，截水沟施工后尽快对库区右侧堆积体与右侧山体不嵌固区域进行堆存作业，堆存过程严格按照设计要求施工。

3.2.2.5 评价小结

本单元采用安全检查表法和理论计算法对尾矿库坝体形式及稳定性进行定性、定量评价，拦砂坝、拦挡坝、拦洪坝坝体无隆起、塌陷、流土、

管涌、外坡积水等不良现象；坝体参数符合相关规程规范和安全设施设计的要求；临时废渣堆存平台无积水，临时坝坡无冲沟、裂缝等现象，经现状及下一运行期末稳定性计算校核，尾矿库拦砂坝、拦挡坝、拦洪坝、临时堆积边坡抗滑稳定最小安全系数均满足规范规定的要求，综合评价认为尾矿库现状坝体稳定。

综上所述，阳峪村尾矿库坝体稳定，具备安全生产条件。

3.3 防洪系统单元

3.3.1 现状简述

尾矿库排水系统包括：库内排洪系统（1#排水井+排水隧洞、2#排水井+排水隧洞）及库上游排洪系统（拦洪坝+分洪隧洞）。具体防洪系统的参数详见 2.5.5。

3.3.2 防洪能力校核

区域洪水汇流引起的洪水是影响尾矿库安全的主要危险因素。本评价根据库区水文资料进行洪水计算和调洪演算。尾矿库现状为四等库，设计终期为四等库，库区洪水来源主要是自然降水。

根据企业提供的尾矿库区域 1:1000 地形图及尾矿库排洪系统现状，阳峪村尾矿库汇水流域分为三部分：拦洪坝上游区域（汇水面积为 1.494km^2 ）、拦砂坝上游库区（汇水面积为 0.243km^2 ）、拦挡坝与拦砂坝之间区域（汇水面积为 0.060km^2 ）。洪水计算按照设计 500 年一遇即 0.2%洪水频率进行计算校核。

依据《河南省暴雨参数图集》（河南省水文水资源局编制）提供的 10 分钟、1 小时、6 小时和 24 小时的点雨量均值及相应的 C_v 值，计算出 500 年一遇的当地暴雨递减指数 $n_1=0.45$ ， $n_2=0.80$ 。暴雨径流系数 $\alpha_{24}=0.8$ ，汇流参数 $m=0.8$ 等参数，作为水力计算主要依据。

3.3.2.1 现状洪水计算

3.3.2.1.1 洪水计算

采用水科院水文所简化推理公式计算洪峰流量（见下式）。

$$Q_P = \frac{A(S_p F)^B}{\left(\frac{L}{mJ^{1/3}}\right)^C} - D\mu F$$

其中：

$$S_p = \frac{H_{24p}}{24^{1-n_2}} \quad H_{24p} = K_p \overline{H_{24}}$$

$$\text{当 } t_c \leq t_R \text{ 时} \quad \mu = X \left(\frac{S_p}{h_R^{n_2}} \right)^Y,$$

$$\text{当 } t_c > t_R \text{ 时} \quad \mu = \frac{(1 - \alpha_{24}) H_{24P}}{24}$$

特小汇水面积（汇水面积 $F < 0.1 \text{ km}^2$ ）坡面汇流简化公式计算最大洪峰流量：

$$Q_P = 0.278(S_p - 1)F$$

式中：

Q_P ——洪峰流量， m^3/s

S_p ——频率为 P 时的暴雨雨力， mm/h

H_{24p} ——频率为 P 时的 24 小时降雨量， mm

F ——库区汇水面积， km^2

m ——汇流参数

L ——库区主沟长， km

J ——沟内平均坡降

μ ——产流历时的平均入渗率， mm/h

A 、 B 、 C 、 D 、 X 、 Y ——最大洪峰流量计算指数

n ——暴雨递减指数（ $\tau \leq 1$ 时， $n=n_1$ ； $\tau > 1$ 时， $n=n_2$ ）

τ ——流域汇流历时，h

洪水总量，采用如下公式计算：

$$W_{24P} = 1000\alpha_{24}H_{24P}F$$

式中： α_{24} ——径流系数

H_{24P} 、 F 同上

根据《河南省中小流域设计暴雨洪水图集》及《河南省暴雨参数图集》，水文计算参数详见表 3-3-1。

表 3-3-1 洪水计算参数表

汇水区	F	P (%)	L (km)	J	m	α_{24}	H_{24}	Cv	Cs	n_1	n_2
拦洪坝以上	1.494	0.2	2.41	0.058	0.8	0.8	70	0.5	3.5 Cv	0.45	0.80
拦砂坝上游库区	0.243	0.2	0.55	0.036	0.8	0.8	70	0.5	3.5 Cv	0.45	0.80
拦挡坝与拦砂坝之间区域	0.060	0.2	0.17	0.036	0.8	0.8	70	0.5	3.5 Cv	0.45	0.80

洪水计算结果详见表 3-3-2。

表 3-3-2 洪水计算结果

参数	K_p	H_{24P} (mm)	S_p (mm/h)	h_R (mm)	μ (mm/h)	τ (h)	洪峰流量 Q (m ³ /s)	洪水总量 W (m ³)
拦洪坝以上	3.48	243.60	129.02	194.88	2.03	0.35	47.79	291150.72
拦砂坝上游库区	3.48	243.60	129.02	194.88	2.03	0.43	14.94	47355.84
拦挡坝与拦砂坝之间区域	3.48	243.60	129.02	194.88	2.03	0.43	5.62	11692.8

注：指标字母含义除前已述外， k_p —模比系数；其中： $n=n_1$ 时， $A=0.4514$ ， $B=1.1267$ ， $C=0.5070$ ， $D=0.3130$ 。

根据上表计算结果，拦洪坝以上洪峰流量为 $Q_{0.2\%}=47.79\text{m}^3/\text{s}$ ，洪水总量为 291150.72m^3 ，现状拦砂坝以上库区洪峰流量为 $Q_{0.2\%}=14.94\text{m}^3/\text{s}$ ，洪水总量为 47355.84m^3 ；拦挡坝与拦砂坝之间区域洪峰流量为 $Q_{0.2\%}=5.62\text{m}^3/\text{s}$ ，洪水总量为 11692.8m^3 。

3.3.2.1.2 排水构筑物水能力校核

拦洪坝上游区域排洪系统采用拦洪坝一分洪隧洞形式，拦砂坝上游库

区排洪系统采用 1#排水井—排水隧洞形式，拦挡坝与拦砂坝之间区域排洪系统采用 2#排水井—排水隧洞形式。

1. 拦洪坝上游区域排洪系统泄流量计算

拦洪坝以上区域排水系统采用拦洪坝—分洪隧洞形式，其泄流量计算公式如下：

(1) 水位未淹没进口时

$$Q = m \sigma_s B \sqrt{2g} H_0^{\frac{3}{2}}$$

式中 Q —泄洪洞泄量， m^3/s ；

H_0 —以进口断面底板高程起算的上游总水头；

σ_s —淹没系数，为自由出流， $\sigma_s=1$ ；

m —流量系数；取0.36

B —过水断面的宽度；

(2) 当水流封闭进口时

$$Q = \mu \omega \sqrt{2g(H - h_p)}$$

式中 μ —流量系数；

ω —有压段过水断面面积；

H —上游水头；

h_p —有压段出口水流平均势能。

拦洪坝以上区域泄流曲线见 3-3-3。

表 3-3-3 拦洪坝以上区域排水系统泄流关系表

水位 (m)	明流 (m^3/s)	半压力流 (m^3/s)	压力流 (m^3/s)
417	0.00		
418	3.82		
419	10.83		
420	19.85		
421	——	23.94	
422	——	——	40.42
423	——	——	41.09
424	——	——	41.75

425	——	——	42.40
426	——	——	43.04
427	——	——	43.67
428	——	——	44.30
429	——	——	44.91
430	——	——	45.52

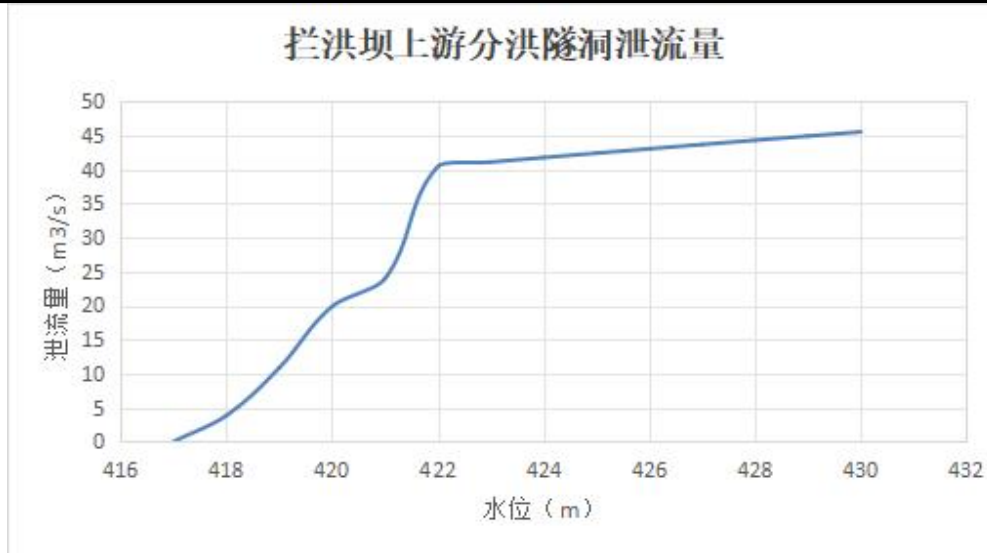


图 3-3-1 拦洪坝前水位与泄流量关系曲线图

2.库内排洪系统泄流量计算

(1) 拦砂坝上游库区 1#排水井+排水隧洞排洪系统泄流量计算

阳峪村尾矿库拦砂坝前库区排水系统采用 1#排水井+排水隧洞，排水设施的排水能力校核按以下公式进行。

a.自由泄流

水位未淹没井架圈梁时

$$Q_c = n_c m \varepsilon b_c \sqrt{2g} H_y^{1.5}$$

水位淹没井架圈梁时

$$Q_d = Q_b = Q_1 + Q_2$$

$$Q_1 = 1.8 n_c \varepsilon b_c H_0^{1.5}$$

$$Q_2 = 2.7 n_c \omega_c \sum H_i^{0.5}$$

水位淹没井口时

$$Q_e = \varphi \omega_s \sqrt{2gH_j}$$

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \zeta_4 + \zeta_5 f_6^2}}$$

b. 半压力流

$$Q = \varphi F_s \sqrt{2gH}$$

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

c. 压力流

$$Q = \mu F_x \sqrt{2gH_z}$$

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{1 + \sum \lambda g \frac{L}{D} f_3^2 + \sum \zeta f_3^2 + \zeta_2 f_9^2 + \zeta_3 f_3^2 + \zeta_4 f_5^2 + \zeta_5 f_8^2}}$$

式中：

Q——排水井泄洪流量，m³/s

n_c——同一个断面上排水口的个数

m——堰流量系数

b_c——一个排水口宽度，m

ε——侧向收缩系数，ε=1-0.2ξ₀H_y/b_c

H_i——第 i 层全淹没工作窗口的泄流计算水头，m

H₀——最上层未淹没工作窗口的泄流水头，m

H_j——井口泄流水头，m

H_y——溢流堰泄流水头，m

H——计算水头，为库水位与排水管入口断面中心标高之差

H_z——计算水头，为库水位与排水下游出口断面中心标高之差，m，当

下游有水时，为库水位与下游水位的高差

ω_c——一个排水窗口的面积，m²

ω——井中水深范围内的窗口总面积，m²

ω_s——井口水流收缩断面面积，ω_s=ε_bω_j

ω_j ——排水井井筒横断面面积, m^2

ω_1 ——排水井井框立柱和圈梁之间的过水净空总面积, m^2

F_s ——排水管入口水流收缩断面面积, m^2

F_e ——排水管入口断面面积, m^2

F_x ——排水管下游出口断面面积, m^2

F_g ——排水管计算管段断面面积, m^2

ξ_0 ——系数

ζ ——排水管沿线局部水头损失系数

ζ_2 ——排水管入口局部水头损失系数

ζ_3 ——排水井中水流转向局部水头损失系数

ζ_4 ——排水井进口局部水头损失系数

ζ_5 ——框架局部水头损失系数, 为立柱、横梁的局部水头损失系数之和

λ_j ——排水井沿程水头损失系数; $\lambda_j = 8g/C^2$, 排水井的摩擦阻力系数损失很小可以忽略不计

λ_g ——排水管沿程水头损失系数, $\lambda_g = 8g/C^2$

C ——谢才系数

d ——排水井内径, m

L ——排水管计算管段长度, m

D ——排水管内径, m

f_1 ——系数 $f_1 = F_s/\omega_j$

f_2 ——系数 $f_2 = F_s/\omega$

f_3 ——系数 $f_3 = F_x/F_g$

f_4 ——系数 $f_4 = F_x/\omega$

f_5 ——系数 $f_5 = F_x/\omega_j$

f_6 ——系数 $f_6 = \omega_s/\omega_1$

f_7 ——系数 $f_7 = F_s/\omega_1$

f_8 ——系数 $f_8 = F_X/\omega_1$

f_9 ——系数 $f_9 = F_X/F_c$

现状 1#排水井排水，排水井为内径 3.0m 的六柱框架式排水井，井架高 21m，进水口标高 411.0m。井架圈梁宽度 0.4m，圈梁厚度为 0.5；拱板高度 0.2m，厚度 0.185m，外弧长 1.89m；井架立柱宽 0.6m，厚 0.5m。

现状正常运行时进水口标高 411.0m，排水隧洞进水口底标高 394.6m，排水隧洞出水口底标高 391m，隧洞粗糙系数 n 取 0.017。

表 3-3-4 尾矿库运行库水位与泄流量计算表

库水位 (m)	自由泄流 (m³/s)	孔口泄流 (m³/s)	半压力流 (m³/s)	压力流 (m³/s)
411.00	0			
411.25	2.11	5.18	46.58	39.57
411.50	6.46	9.93	56.63	40.50
411.75	11.53	12.74	59.63	53.36
412.00	17.28	14.96	61.05	41.00
412.25	23.52	16.37	61.97	41.36
412.50	30.09	18.56	62.68	41.67
412.75	36.90	20.10	63.28	41.95
413.00	43.84	21.53	63.82	42.22

阳峪村尾矿库拦砂坝前水位与泄流量关系曲线详见图 3-3-2。

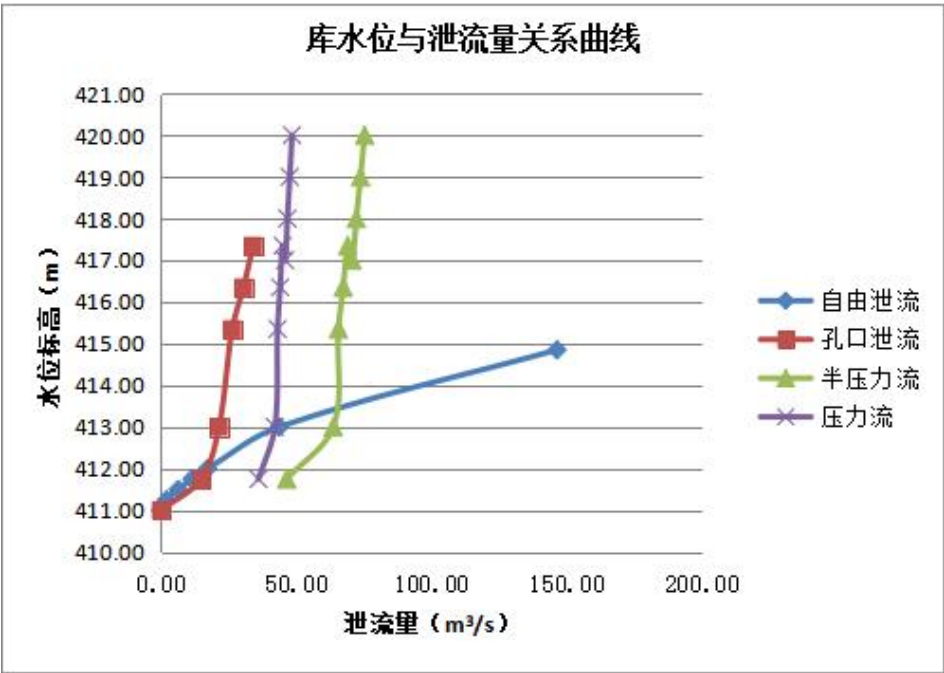


图 3-3-2 拦砂坝上游库区库水位与泄流量关系曲线

(2) 拦挡坝与拦砂坝之间区域

拦挡坝与拦砂坝之间区域排洪系统采用 2#排水井—排水隧洞形式，其泄流量计算方法参考“拦砂坝上游库区 1#排水井+排水隧洞排洪系统泄流量计算”。

现状 2#排水井排水，排水井为内径 3.0m 的六柱框架式排水井，井架高 4m，进水口标高 391.0m。井架圈梁宽度 0.4m，圈梁厚度为 0.5；拱板拱板高度 0.2m，厚度 0.185m，外弧长 1.89m；井架立柱宽 0.6m，厚 0.5m。

现状正常运行时进水口标高 391.0m，排水隧洞进水口底标高 386.6m，排水隧洞出水口底标高 385.7m，隧洞粗糙系数 n 取 0.017。

表 3-3-5 拦挡坝与拦砂坝之间区域尾矿库运行库水位与泄流量计算表

库水位 (m)	自由泄流 (m ³ /s)	孔口泄流 (m ³ /s)	半压力流 (m ³ /s)	压力流 (m ³ /s)
411.00	0			
411.25	2.11	5.18	24.62	23.50
411.50	6.46	9.93	30.49	27.54
411.75	11.53	12.74	32.67	28.98
412.00	17.28	14.96	34.01	29.90
412.25	23.52	16.37	35.06	30.65
412.50	30.09	18.56	35.98	31.31
412.75	36.90	20.10	36.83	31.94
413.00	43.84	21.53	37.64	32.54

阳峪村尾矿库拦挡坝与拦砂坝之间区域水位与泄流量关系曲线详见图 3-3-2。

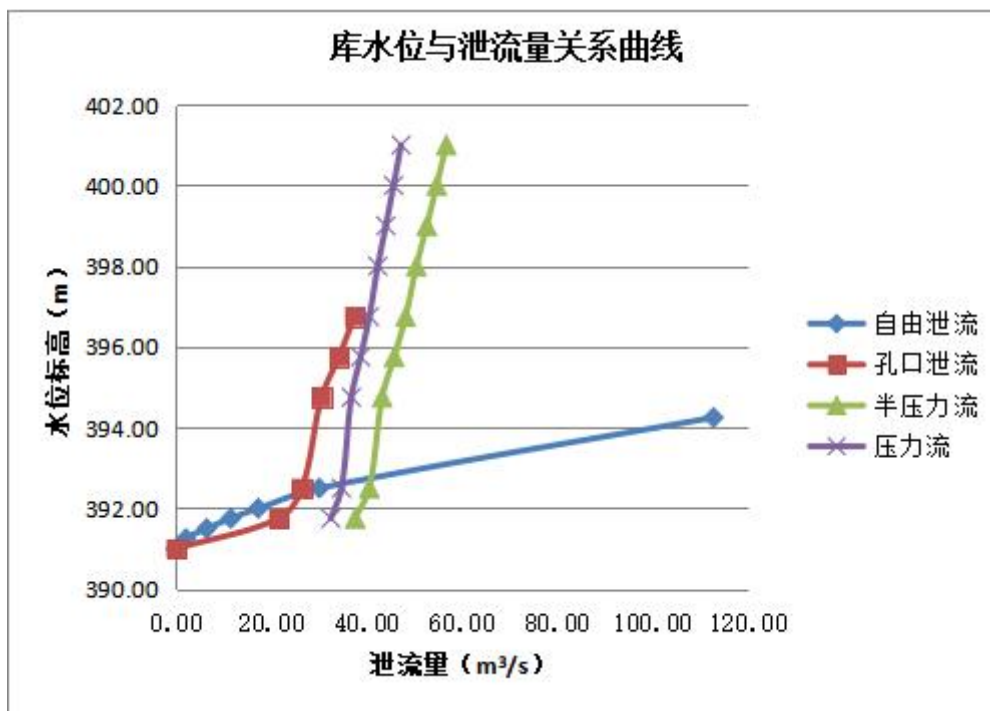


图 3-3-3 拦挡坝与拦砂坝之间区域库水位与泄流量关系曲线

3.3.2.1.3 调洪演算

根据《尾矿设施设计规范》GB50863-2013 第 6.2.6 条的规定，调洪演算采用水量平衡法计算。

库区内任一时段的水量平衡方程式公式如下：

$$1/2 (Q_s + Q_z) \Delta t - 1/2 (q_s + q_z) \Delta t = V_z - V_s$$

式中： Q_s 、 Q_z ——时段始、终尾矿库来洪流量， m^3/s

q_s 、 q_z ——时段始、终尾矿库泄洪流量， m^3/s

V_s 、 V_z ——时段始、终尾矿库的蓄洪量， m^3

1. 库区调洪演算

由于库区拦砂坝和拦挡坝前调洪库容较小，且受到尾砂淤积的影响，本计算忽略其调洪库容，洪峰流量和泄流量保持相等，即拦砂坝前洪水位标高为 411.91m（调洪高度为 0.91m）时排水井泄流量为 $14.94 m^3/s$ ，拦挡坝前洪水位标高为 391.43m（调洪高度为 0.43m）时 2#排水井泄流量为 $5.12 m^3/s$ ，此时排水系统泄流量满足洪峰要求。

2.拦洪坝以上调洪演算

(1) 现状尾矿库拦洪坝上游调洪库容与水位

拦洪坝坝顶标高 430m，分洪隧洞进水口标高为 417.0m。依据尾矿库实测地形图，计算出尾矿库拦洪坝运行不同库水位的调洪库容，详见表 3-3-3，尾矿库拦洪坝调洪库容曲线详见图 3-3-6。

表 3-3-6 现状尾矿库拦洪坝调洪库容计算表

标高 (m)	库容 (m³)	标高 (m)	库容 (m³)
417	0	423	8092
418	525	424	11106
419	1183	425	15214
420	2090	426	19358
421	3609	427	25875
422	5483	428	31247

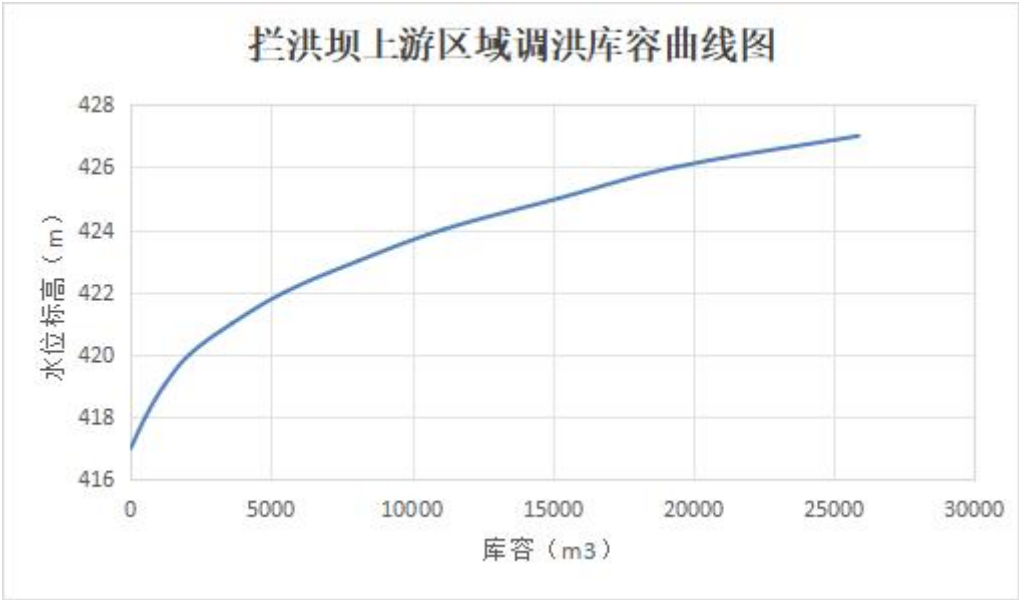


图 3-3-4 拦洪坝上游调洪库容曲线

(2) 现状尾矿库拦洪坝上游调洪计算

表 3-3-7 调洪演算中间辅助计算表

H	q	V	$q\Delta t/2$	$V+q\Delta t/2$	$V-q\Delta t/2$
417.00	0.00	0.00	0	0	0
418.00	3.82	525.00	6876	7401	-6351
419.00	10.83	1183.00	19494	20677	-18311
420.00	19.85	2090.00	35730	37820	-33640
421.00	23.94	3609.00	43092	46701	-39483
422.00	40.42	5357.00	72756	78113	-67399
423.00	41.09	8092.00	73962	82054	-65870

表 3-3-8 尾矿库调洪演算表

t	Q(m ³ /s)	Q(m ³ /s)	QΔt (m ³)	V+qΔt/2	q	V-qΔt/2	V _t (m ³)
0.00	0	0.06	0	0	0	0	0
1.00	0.12	0.09	216.69	216.69	0.11	192.15	12.27
2.00	0.15	0.12	324	131.85	0.07	116.92	7.46
3.00	0.14	0.14	432	315.08	0.17	279.41	17.84
4.00	0.16	0.15	504	224.59	0.12	199.16	12.72
5.00	0.15	0.16	540	340.84	0.18	302.24	19.3
6.00	0.17	0.17	586.68	284.44	0.15	252.23	16.1
7.00	0.17	0.18	618.4	366.17	0.19	324.71	20.73
8.00	0.19	0.19	647.03	322.32	0.17	285.82	18.25
9.00	0.19	0.2	683.6	397.78	0.21	352.74	22.52
10.00	0.21	0.21	720.27	367.53	0.19	325.91	20.81
11.00	0.21	0.25	764.91	438.99	0.23	389.28	24.85
12.00	0.24	0.24	900	510.72	0.27	452.89	28.92
13.00	0.24	0.26	867.21	414.33	0.22	367.41	23.46
14.00	0.28	0.58	948.97	581.55	0.3	515.7	32.93
15.00	0.87	1.42	2074.15	1558.45	0.82	1381.98	88.24
16.00	1.97	3.14	5112	3730.02	1.95	3307.65	211.19
17.00	4.31	8.3	11304	7996.35	4.19	7090.87	452.74
18.00	12.29	31.62	29880	22789.13	11.91	20070.84	1359.14
19.00	47.79	21.56	113814	93743.16	41.73	62552.4	15595.38
20.00	12.17	8.15	113598	51045.6	40.26	42853.28	4096.16
21.00	4.12	2.94	29322	13531.28	18.42	79843.28	46687.28
22.00	1.76	1.07	10584	69259.28	4.29	61416.61	3921.34
23.00	0.38	0.25	3852	65268.61	2.12	53667.19	5800.71
24.00	0.12	0.06	900	52767.19	1.51	46792.02	2987.58
25.00	0	0	216	47008.02	0.84	39770.3	3618.86
26.00	0	0	0	39770.3	0.51	35266.85	2251.72
27.00	0	0	0	35266.85	0.14	30220.12	2523.36
28.00	0	0	0	-30220.12	0.01	26798.1	1711.01
29.00	0	0	0	26798.1	0	23331.71	1733.2
30.00	0	0	0	23331.71	0	20689.71	1321
31.00	0	0	0	20689.71	0	18346.88	1171.41
32.00	0	0.06	0	0	0	0	0

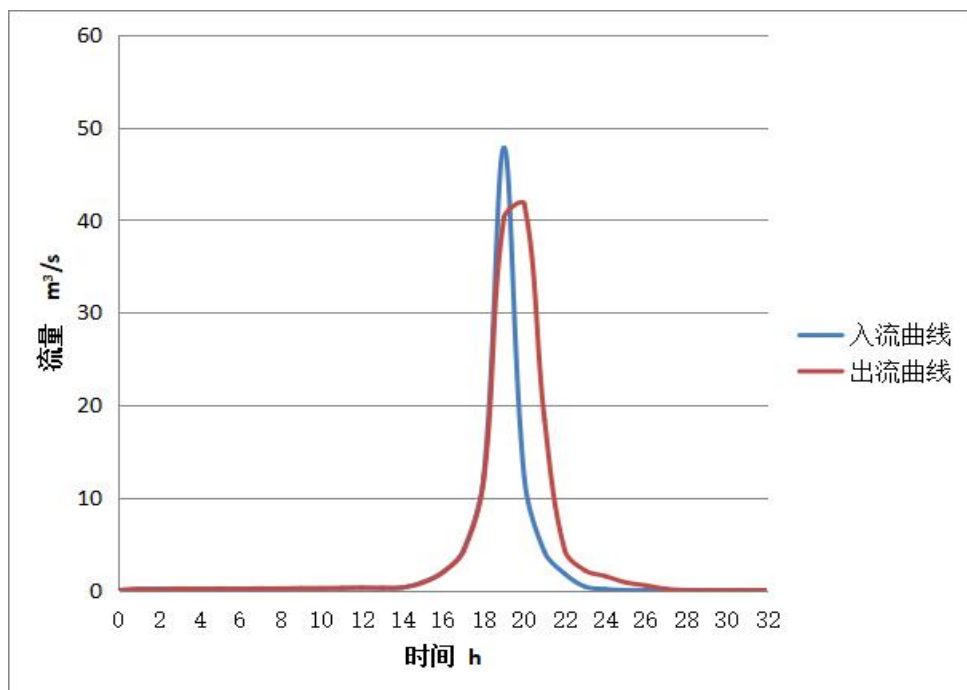


图 3-3-5 尾矿库拦洪坝上游洪水入库、泄流过程曲线

根据调洪演算结果，阳峪村尾矿库拦洪坝分洪隧洞进水口标高为 417.0m，在设防频率为 0.2%的暴雨情况下，拦洪坝分洪隧洞最大流量为 41.73m³/s，最大调洪水深为 6.9m，对应的库水位标高为 423.9m，拦洪坝最小安全超高为 6.1m，满足尾矿库四等库最高洪水水位最小安全超高 0.5m 的要求。尾矿库排水系统满足要求。

3.3.2.1.4 尾矿库现状防洪能力复核结论

经计算，尾矿库现状防洪系统防洪能力复核结论如下：

拦洪坝上游区域（拦洪坝坝顶高程 430m），拦洪坝分洪隧洞进水口标高为 417.0m，在设防频率为 0.2%的暴雨情况下，拦洪坝分洪隧洞最大流量为 41.73m³/s，最大调洪水深为 6.9m，对应的库水位标高为 423.9m，拦洪坝最小安全超高为 6.1m，满足规范规程的要求。

拦砂坝上游库区（拦砂坝坝顶高程 420m），在设防频率为 0.2%的暴雨情况下，拦砂坝前洪水水位标高为 411.91m（调洪高度为 0.91m），1#排水井泄流量为 14.94m³/s，安全超高为 8.09m，1#排水井+排水隧洞泄流量满足洪峰要求。

拦挡坝与拦砂坝之间区域(拦挡坝坝顶高程 397m),在设防频率为 0.2% 的暴雨情况下,拦挡坝前洪水位标高为 391.43m(调洪高度为 0.43m), 2#排水井泄流量为 $5.12\text{m}^3/\text{s}$,安全超高为 5.57m,此时 2#排水井+排水隧洞排水系统泄流量满足洪峰要求。

3.3.2.2 正常运行三年下个评价周期库内洪水计算

鉴于该尾矿库为干式堆存尾矿库,排矿方式为库尾式排矿,与传统湿式排放尾矿库不同,尾矿库水文特征计算参数不会因库内尾矿堆存发生变化。

根据计算,尾矿库运行至评价周期末期(三年后),尾矿库拦洪坝以上总汇水面积 $F=1.494\text{km}^2$ (未发生变化),尾矿库流域内沟长 $L=2.41\text{km}$ (未发生变化),上游沟内平均坡降 $J_{\text{内}}=5.8\%$ (未发生变化),尾矿库运至评价周期末期(三年后),库内洪水总量 291150.72m^3 ,洪峰流量为 $47.79\text{m}^3/\text{s}$;拦砂坝上游库区总汇水面积 $F=0.243\text{km}^2$ (未发生变化),尾矿库流域内沟长 $L=0.55\text{km}$ (未发生变化),上游沟内平均坡降 $J_{\text{内}}=3.6\%$ (未发生变化),尾矿库运至评价周期末期(三年后),库内洪水总量 47355.84m^3 ,洪峰流量为 $14.94\text{m}^3/\text{s}$;拦挡坝至拦砂坝之间汇水面积 $F=0.060\text{km}^2$ (未发生变化),尾矿库流域内沟长 $L=0.17\text{km}$ (未发生变化),上游沟内平均坡降 $J_{\text{内}}=3.6\%$ (未发生变化),尾矿库运至评价周期末期(三年后),库内洪水总量 11692.8m^3 ,洪峰流量为 $5.62\text{m}^3/\text{s}$ 。

尾矿库运行至评价周期末期(三年后),尾矿库库内排水系统型式为:
①拦洪坝上游区域排洪系统采用拦洪坝一分洪隧洞排水。②拦砂坝上游库区排洪系统采用 1#排水井—排水隧洞排水;③拦挡坝与拦砂坝之间区域排洪系统采用 2#排水井—排水隧洞排水。

根据 3.3.1.2 小节、3.3.1.3 小节和 3.3.1.4 小节计算分析可知，尾矿库评价周期末期（运行三年后）库内防洪能力满足要求。

3.3.3 安全评价

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）、《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）及安全设设施设计等内容，针对尾矿库现状防洪、排水构筑物的特点，运用安全检查表，将法律、法规、技术标准和规范中的相关规定逐项对照评价，以判定尾矿库防洪、排水构筑物在安全上的符合性。评价内容详见排水系统安全检查表 3-3-9。

表 3-3-9 排水系统安全检查表

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
规程、规范检查				
1	尾矿库应设置排洪设施，排洪设施的排洪能力不应包括机械排洪的排洪能力。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 5.4.2 条	尾矿库设置有库内排洪系统及库上游排洪系统，库内废渣堆存区域洪水通过 1#排水井+隧洞排至拦砂坝下游，拦砂坝与拦挡坝之间区域洪水通过 2#排水井+涵洞最终排出库区，库区拦洪坝上游洪水通过分洪隧洞直接排至拦挡坝下游，未有机机械排洪设施。	符合
2	库尾式、库中式尾矿排放筑坝的尾矿库的排洪设计应符合下列要求： ——在设计最终状态时的尾矿库外围应设永久截排洪系统； ——当设计尾矿堆积坝坝高超过 60m，应设置中间截洪沟； ——尾矿堆积坝外坡面下游应设置拦砂坝，所形成的库容应满足储存一次洪水冲刷挟带的泥沙量。 ——拦砂坝前应设置排水设施，排水入口应高于泥沙淤积标高 0.5m 以上，并应及时清理坝前淤积尾矿。 ——尾矿库运行过程中，应在尾矿堆积区设临时排水沟，将洪水排至尾矿库下游，洪水不得在尾矿堆积坝外坡面无序排放（注：	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 5.4.4 条	尾矿库排水系统包括：库内排洪系统（1#排水井+排水隧洞、2#排水井+排水隧洞）及库上游排洪系统（拦洪坝+分洪隧洞）；设计尾矿堆积坝坝高 33m；拦砂坝前应设置 1#排水井+排水隧洞排水，1#排水井入口应高于泥沙淤积标高 1.0m 以上；尾矿堆积区两侧与山体交汇处设有临时排水沟，在堆积区临时边坡处设有坝肩截水沟。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	应为：聚集）。			
3	尾矿库洪水计算应根据各省水文图集或有关部门建议的特小汇水面积的计算方法进行计算。当采用全国通用的公式时，应采用当地的水文参数。设计洪水的降雨历时应采用 24h。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 5.4.5 条	查阅尾矿库设计文件，设计洪水历时采用 24 小时进行校核计算。	符合
4	尾矿库调洪演算应采用水量平衡法进行计算。尾矿库的一次洪水排出时间应小于 72 h。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 5.4.6 条	本次评价调洪演算采用水量平衡法进行计算。尾矿库的一次洪水排出时间小于 72 h。	符合
8	排洪构筑物的基础应避免设置在工程地质条件不良或填方地段。无法避开时，应进行地基处理设计。排洪构筑物不得直接坐落在尾矿沉积滩上。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 5.4.11 条	查阅原始资料，排水井、排水隧洞、分洪隧洞未设置在工程地质条件不良或填方地段。	符合
6	除隧洞外的地下排洪构筑物应采用钢筋混凝土结构，其基础应置于有足够承载力的地基上。对于承载力不足的地基，应采取符合基础承载力要求的工程措施。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 5.4.12 条	查阅原始资料，尾矿库排水井、排水隧洞、分洪隧洞、消力池等设施均为钢筋混凝土结构。	符合
7	生产经营单位每年汛前应委托设计单位根据尾矿库实测地形图、水位和尾矿沉积滩面实际情况进行调洪演算，复核尾矿库防洪能力，确定汛期尾矿库的运行水位、干滩长度、安全超高等安全运行参数。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.4.2 条	查阅企业提供有关资料，2024 年 4 月、2025 年 5 月企业委托山西中泰恒工程技术有限公司编制完成了《防洪能力复核和调洪演算报告》；2026 年 6 月，企业委托中钢石家庄工程设计研究院有限公司编制了该尾矿库《2026 年调洪演算报告》（工程编号：S196601），结论为：经调洪验算，现状尾矿库排洪系统能满足排洪要求，库区洪水能够通过现状排洪设施及时排向尾矿库下游，现状尾矿库防洪安全有保证。现状尾矿库的防洪能力满足规范规程的要求。	符合
8	干式堆存尾矿库库内水位控制应遵循以下原则： ——尾矿库正常运行条件下不得存水； ——入库一次洪水在 72 小时内排出库外；	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.4.2 条	现场查勘，尾矿库正常运行期间，库内没有积水，雨季库内水可通过拦砂坝坝前、拦挡坝前排水井+排水隧洞排出库外。	符合
9	尾矿库内应设置清晰醒目的水位观测标尺。汛期应加强对排洪设施检查，确保排洪设施畅通。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020	在 1#、2#排水井井架上和分洪隧洞井口附近设置有水位高程标尺。汛期增加排洪设施检查频	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
		第 6.4.5 条	次，确保排洪设施畅通。	
10	洪水过后应对坝体和排洪设施进行全面检查，发现问题及时处理。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.4.7 条	制定了检查维护制度，有检查维护记录，保障了坝体和排洪设施安全。	符合
11	防洪安全检查主要内容应包括防洪标准、防洪安全运行管理的主要控制指标及排洪构筑物安全检查等。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 9.2.1 条	防洪安全检查主要内容应包括防洪标准、防洪安全运行管理的主要控制指标及排洪构筑物安全检查等。	符合
12	排洪构筑物安全检查的主要内容应包括构筑物有无变形、位移、损毁、淤堵，排水能力是否满足设计要求。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 9.2.5 条	排洪构筑物检查记录包括构筑物有无变形、位移、损毁、淤堵等，排水能力满足设计要求。	符合
13	排水隧洞检查内容应包括断面尺寸，洞内塌方，衬砌变形、破损、断裂、剥落、磨蚀、最大裂缝开展宽度，伸缩缝、止水及充填物，洞内渗漏尾砂，洞内淤堵及排水孔工况等。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 9.2.9 条	排水隧洞检查记录包括断面尺寸、洞内塌方、衬砌变形、破损、剥落、磨蚀、洞内淤堵及排水孔工况等。	符合
14	库尾排矿的干式尾矿库，排洪设计应符合下列要求：①库前应建拦挡坝，形成的库容应满足储存一次洪水冲刷挟带的泥沙量，泥沙量可由现场调查或按本规范附录 D 估算确定；其高度与总坝高之比宜为 1/8~1/4，并不宜小于 5m；②应在拦挡坝前设置排水井、管或其他排水设施，坝前排水口应高于泥沙淤积标高 0.5~1.0m 以上，并应及时清理坝前淤积的尾矿。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 5.6.1 条	现场查勘，尾矿库库前设置有拦挡坝及拦砂坝，拦挡坝高 8m，其高度与总坝高（59m）之比为 1/7.37，拦挡坝前设置 2#排水井+排水隧洞排水，排水井进水口高于尾矿淤积标高 0.5m。	符合
15	尾矿库的防洪标准应根据各使用期库的等别，综合考虑库容、坝高、使用年限及对下游可能造成的危害等因素确定。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 6.1.1 条	尾矿库设计最终等别为四等库，现状等别为四等库，本次尾矿库评价防洪频率取 0.2%。	符合
16	尾矿库的排洪方式及布置应根据地形、地质条件、洪水总量、调洪能力、尾矿性质、回水方式及水质的要求、操作要求和使用年限等因素，经技术经济比较确定，并应符合下列要求：除库尾排矿的干式尾矿库外，三等及三等以上尾矿库不得采用截洪沟排洪。	GB50863-2013 第 6.1.3 条	该尾矿库等别为四等库，干式堆存尾矿库，尾矿库排水系统包括：库内排洪系统及库上游排洪系统，库内废渣堆存区域洪水通过 1#排水井+隧洞排至拦砂坝下游，拦砂坝与拦挡坝之间区域洪水通过 2#排水井+涵洞最终排出库区，库区拦洪坝上游洪水通过分洪隧洞直接排至拦挡坝	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
			下游。	
17	排洪构筑物的基础应避免设置在工程地质条件不良或需要填方的地段。无法避免时，应进行地基处理设计。排洪构筑物不得直接坐落在尾矿沉积滩上	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 6.1.4 条	查阅原始资料，库区排水井的基础均坐落在基岩上。	符合
18	排水井井底应设置消力坑。在排水管或隧洞变坡、转弯和出口处，应根据具体情况采取消能防冲措施。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 6.3.2 条	排水井和排水竖井井底均设置有消力坑，1#、2#排水井消力坑深 1.0m。	符合
19	排水隧洞的净高不小于 1.8m，净宽不小于 1.5m。排水管或隧洞的最小设计坡度不宜小于 0.3%	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 6.3.4 条	1#排水井连接的排水隧洞采用圆拱直墙型，净宽度 2.03~2.12m，净高度 2.80~2.91m，平均坡度为 1.7%；2#排水井连接的排水涵洞采用圆拱直墙型，2.02~2.08m，净高度 2.78~2.91m，平均坡度 2.0%。	符合
20	隧洞进、出口应有必要的清坡范围，并采取适当的工程措施，防止覆盖层、坡积物、松动岩块等在风力、地面径流、水位变化等自然因素作用下滚落，影响其正常运行。	《水工隧洞设计规范》 (SL279-2016)	隧洞出口设置有洞脸，可有效防止覆盖层、坡积物、松动岩块等在风力、地面径流、水位变化等自然因素作用下滚落，影响其正常运行。	符合
21	要督促尾矿库企业委托具有相应资质的质量检测机构，按照“应检尽检、能检尽检”的原则，对排水井、排水斜槽、排水管、排水隧洞、拱（盖）板等排洪构筑物进行一次全面质量检测，并形成影像资料和质量检测报告。排洪系统质量经检测不满足设计要求的尾矿库，必须立即停止使用，委托设计单位制定整改方案，尽快组织实施整改。	《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	2026 年 3 月 9 日委托河南省豫翔工程检测有限公司阳峪村尾矿库 1 号井、2 号井、分洪隧洞及排水隧洞等建构筑物的外观、钢筋保护层厚度、钢筋间距、混凝土抗压强度等进行了检测，2026 年 3 月 14 日河南省豫翔工程检测有限公司出具了《检测报告》（报告编号：B2661Y022）。检测结论：所检测构筑物混凝土强度符合设计要求，钢筋配置符合设计要求，表观质量良好，几何尺寸满足设计要求。该尾矿库排洪构筑物中表观质量及结构质量满足设计要求。 检测单位河南省豫翔工程检测有限公司营业执照统一社会信用代码 91410303793211763D，具有钢结构、市政工程材料、道路工程、主体结构及装饰装修、地基基础、桥梁及地下工程、建	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
			筑幕墙、建筑节能、建筑材料及构配件检测资质，资质证书编号：（豫）建检专字第 20250002 号，有效期至 2030 年 9 月 12 日。	
排水系统现状与设计检查				
一	库内排水系统			
22	库区排水系统采用排水井—排水隧洞形式。	《安全设施设计》 4.2.3	现场查看，现状库内废渣堆存区域排水型式为 1#排水井+隧洞，拦砂坝与拦挡坝之间采用 2#排水井+涵洞的型式，排水系统均通畅有效。	符合
23	1#排水井采用六柱框架式结构，圆形断面，内径 3.0m，	《安全设施设计》 4.2.3	现场查看，1#排水井为六柱框架式结构，圆形断面，排水井内径 3.0m。	符合
24	1#排水井井架顶部高程 420m，底部高程 399m，井身高 21m。井架共分为 5 层，1~4 层排水窗口净高度 3.6m，第 5 层排水窗口净高度 4.6m。	《1#排水井平面图》（设计图）	查阅原始资料，1#井架施工高度 21m（标高+399m~+420m）。1#排水井井架 1~4 层排水窗口施工高度 3.6m，第 5 层排水窗口施工净高度 4.6m，与设计一致。	符合
25	设计 1#排水井圈梁高度 0.4m、厚度 0.5m，立柱为“凸”形，内宽 0.6m，外宽 0.2m，厚 0.5m。	《1#排水井平面及断面图》（施工图） 《立柱变更》	现场测量：圈梁高度 0.4m、厚度 0.5m，立柱为“凸”形，实测排水井立柱内宽 0.6m，外宽 0.2m，厚 0.5m。	符合
26	设计 1#排水井下部设排水竖井，竖井底部标高 393.60m，竖井井口内径 2.4m、井身段内径 3m。	《1#排水井平面及断面图》（施工图）	排水井下部竖井施工深度 5.4m（消力坑深 1m），井底标高 393.6m。井口内径 2.4m、井身段内径 3.0m。	符合
27	1#排水井排水隧洞从库区右侧山体穿过，总长约 212m，平均坡降 1.7%。	《安全设施设计》 4.2.3	现场查看，隧洞从库区右侧山体穿过，查阅原始资料及图纸，隧洞施工总长约 212m，平均坡降 1.7%，与设计一致。	符合
28	设计库内排水隧洞断面采用圆拱直墙式，断面尺寸 B×H=2.0m×2.8m。	《安全设施设计》 4.2.3	现场查看实测，隧洞断面为圆拱直墙形，净宽度 2.03~2.12m，净高度 2.80~2.91m。	符合
29	设计隧洞直墙高度 2.2m，拱高 0.6m。	《排水隧洞纵剖面图》（1/2）（设计图）	隧洞直墙高度 2.2m，拱高 0.6m，与设计一致。	符合
30	设计库内排水隧洞底部铺设 100mm 厚的 C15 垫层。排水井、排水隧洞均为 C30 钢筋混凝土结构。	《1#排水井排水隧洞断面配筋图》（施工图）	查阅原始资料，隧洞底部铺设 100mm 厚的 C15 垫层，排水井、排水隧洞均为 C30 钢筋混凝土结构。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
31	设计库内 1#排水井排水隧洞出口处设置消力池，钢筋混凝土结构。消力池长 9m，宽 5m，高 1.5m。	《安全设施设计》 4.2.3	现场查看，1#排水井隧洞下游侧出口处设置有钢筋混凝土结构消力池。消力池实测总长度约 9.24m，宽度 5.16m、深 1.5m。	符合
32	2#排水井位于拦挡坝与拦砂坝之间区域，采用六柱框架式结构。2#排水井为圆形断面，内径 3.0m。	《安全设施设计》 4.2.3	现场查看，2#排水井位于拦砂坝与拦挡坝之间区域，六柱框架式结构，实测 2#排水井内径 3.0m。	符合
33	2#排水井架底部标高 391m，顶部标高 395m，井身高 4m；	《2#排水井排水涵洞断面配筋图》（施工图）	现状 2#排水井井架高 4m（标高 +391m~+395m）。	符合
34	2#排水井圈梁高度 0.4m、厚度 0.5m。立柱为“凸”形，内宽 0.6m，外宽 0.2m，厚 0.5m。	《2#排水井断面配筋图》（施工图） 《立柱变更》	排水井圈梁高度 0.4m、厚度 0.5m；立柱为“凸”形，内宽 0.6m，外宽 0.2m，厚 0.5m。	符合
35	2#排水井下部设排水竖井，竖井深度 5.4m，竖井井口内径 2.4m、井身段内径 3m。	《1#排水井平面及断面图》（施工图）	2#排水井下部设排水竖井，竖井底标高 385.6m，竖井深度 5.4m，竖井井口内径 2.4m、井身段内径 3m。	符合
36	排水涵洞从拦挡坝下穿过，总长约 45m，平均坡降 2%。	《安全设施设计》 4.2.3	涵洞从拦挡坝下部穿过，涵洞施工总长 45m，平均坡降 2%。	符合
37	涵洞断面采用圆拱直墙式，断面尺寸 B×H=2.0m×2.8m。	《安全设施设计》 4.2.3	涵洞净宽度 2.02~2.08m，净高度 2.78~2.91m，断面为圆拱直墙。	符合
38	设计涵洞直墙高度 2.2m，拱高 0.6m。	《排水涵洞纵剖面图》（1/2）（设计图）	涵洞直墙高度 2.2m，拱高 0.6m，与设计一致。	符合
39	设计涵洞衬砌厚度 400mm。	《2#排水井排水涵洞断面配筋图》（施工图）	涵洞出水口处衬砌厚度 0.46~0.55m。	符合
40	设计涵洞底部铺设 100mm 厚的 C15 垫层。	《2#排水井排水涵洞断面配筋图》（施工图）	根据竣工监理资料，涵洞底部铺设 100mm 的 C15 垫层。	符合
41	设计排水井、排水涵洞均为 C30 钢筋混凝土结构。	《2#排水井断面配筋图》（施工图）	查阅原始资料，排水井、排水涵洞均为 C30 钢筋混凝土结构。	符合
42	设计排水涵洞出口处消力池采用钢筋混凝土结构，长 9m，宽 5m，	《2#排水井排水涵洞消力池回水	消力池为钢筋混凝土结构，长度约 9.35m，宽度 5.20m，高 2.5m。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	高 2.5m。	池平面及断面图》（施工图）		
43	设计排水井配套拱板均为 C30 钢筋混凝土结构。拱板外弧长 1.889m、高度 0.2m、厚度 0.185m。	《1#排水井断面配筋图》（施工图）	排水井拱板采用 C30 钢筋混凝土结构，实测拱板高度 0.2m，厚度 0.185m，外弧长 1.89m	符合
二	拦洪坝上游排洪系统			
44	库区上游排洪系统采用拦洪坝—分洪隧洞形式。	《安全设施设计》 4.1.4	库区拦洪坝上游洪水通过分洪隧洞直接排至拦挡坝下游。	符合
45	拦洪坝为碾压式土坝，坝顶高程 430，坝底高程 415m，坝高 15m，坝顶宽 4m。拦洪坝上下游坡比为 1:2.5。	《安全设施设计》 4.1.4	现状拦洪坝为碾压式土坝，坝顶高程 430m，坝轴线处底部高程 415m，坝高 15m，坝顶上游侧设有素砼结构路缘，实测坝顶各处宽度均不小于 4m，坝体上游坡和下游坡坡比均为 1:2.5，上游坡及坝顶采用块石护坡。	符合
46	拦洪坝外坡脚设置排水棱体，棱体顶标高 417m，高 3m，顶宽 2.0m。棱体上游坡比均为 1:1.5，下游坡比均为 1:2.0。	《安全设施设计》 4.1.4	现状拦洪坝下游坡脚处设有排渗棱体，查阅原始资料及现场勘察，棱体顶部标高 417m，高度 3m，顶宽 2m，上游侧坡比 1:1.5，下游侧坡比 1:2.0。	符合
47	排水棱体与坝体结合位置设反滤层，反滤层自上而下分别为 400g/m ² 透水土工布、d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm，d50=3~5mm 砾石厚 200mm。	《拦洪坝 3-3 剖面图》（设计图）	查阅原始资料：排水棱体与坝体结合面设置有反滤层，依次为透水土工布、d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm、d50=3~5mm 砾石厚 200mm。	符合
48	拦洪坝坝顶内侧修建坝面横向排水沟，混凝土结构，矩形断面，底宽 0.4m，深 0.4m。	《安全设施设计》 4.1.4	现场查看，拦洪坝顶部施工有一条横向排水沟，素混凝土结构，实测净断面尺寸 0.4m×0.4m，渠壁厚度约 0.2m。	符合
49	拦洪坝迎水面修建左侧和右侧截水沟，梯形断面，浆砌石结构，底宽 1.0m，深 1.2m，内坡比 1:0.3。	《安全设施设计》 4.1.4	坝体上游坡左右两侧均设有截水沟与坝顶横向排水沟相连，梯形断面，浆砌石结构，实测坝肩截水沟上口宽约 1.56~1.79m，底宽 1.0~1.2m，深度约 1.24m，浆砌厚度约 0.5m，渠壁和渠底采用水泥砂浆抹面。	符合
50	分洪隧洞断面采用圆拱直墙式，断面尺寸 B×H=2.4m×2.8m，分洪隧洞平均坡度 3.3%。进口处设置拦污栅。	《变更设计》 3.1	现场查看，分洪隧洞断面为圆拱直墙形，实测净宽度 2.41~2.45m，净高度 2.83~2.86m，分洪隧洞平均坡降为 3.3%。进水口设有钢制拦污	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
			栅。	
51	分洪隧洞进水口底部标高 417m，出水口底标高 389.26m。	《分洪隧洞纵剖面图及断面图断面配筋图》	现状分洪隧洞进水口底标高 417m，出水口底标高 389.26m。	符合
52	分洪隧洞采用钢筋混凝土衬砌，强度等级不小于 C25。	《变更设计》 3.1/3.6.2	分洪隧洞全段采用 C30 钢筋混凝土衬砌。	符合
53	分洪隧洞衬砌厚度 400mm。	《分洪隧洞纵剖面图及断面图断面配筋图》	实测隧洞出水口处衬砌厚度 0.43~0.59m。	符合
54	分洪隧洞底部 C15 垫层厚度 100mm。	《变更设计》 5.3 《分洪隧洞纵剖面图（2/3）及断面图断面配筋图》	根据竣工资料，分洪隧洞底部 C15 垫层厚度 100mm。	符合
55	隧洞出口处连接明渠，明渠采用渐扩形式，长 8m，首段宽 2.4m，末端宽 5.0m。明渠末端连接消力池，长 12m，宽 5m，高 2 m。明渠及消力池均采用钢筋混凝土结构。	《变更设计》 3.1	实测分洪隧洞下游侧明渠长度 8m，首段宽 2.4m，末端宽 5.0m。消力池总长度约 12m（不含变坡段），宽度约 5m，深度 2m，衬砌厚度 0.4m。明渠及消力池均为钢筋混凝土结构。	符合
56	堆积过程中始终保持作业面由中间以 2%坡度坡向两侧，作业面与两侧山体结合部位形成临时水流通道的，临时水流通道的与临时坝肩截水沟相连，将库面汇水排出。临时截水沟为梯形断面，内坡铺设 HDPE 土工膜进行防护，底宽 1.0m，深 1.2m，内坡比 1:1。	《安全设施设计》 4.1.2.2	堆积区作业面由中间以 2%坡度坡向两侧，作业面与两侧山体结合部位建有临时渠，在临时堆积平台两侧建有临时坝肩截水沟相连，库面汇水通过堆积滩面两侧临时渠—临时坝肩渠排出。临时截水沟为梯形断面，内坡铺设 HDPE 土工膜进行防护，底宽 1.0m，深 1.2m。	
三	拱板安装			
57	排水井拱板填充缝采用不低于 M25 高强度水泥砂浆填筑。	《关于洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库排水井拱板安装	拱板和立柱间采用 M30 水泥砂浆砌筑，灰缝 1.5cm~2.5cm。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
58	拱板安装前，彻底清除接触面杂物、浮尘、松动碎屑及积水等，确保接触面稳定、平整、干燥。	设计情况说明》	拱板安装前，对接触面杂物、浮尘、松动碎屑及积水等彻底清除，确保了接触面稳定、平整、干燥。	符合
59	拱板安装需严格遵循对称、分层、均匀的施工原则，精准控制拱板安装标高、轴线位置及弧度，保证整体线形顺直、规整；拱板之间缝隙填充密实。		自 2023 年 7 月取证以来，对 1#排水井 399m~411m 段进行拱板封堵，共使用拱板 288 块，使用的拱板均进行了检测并有编号，安装前对拱板进行了检查，没有漏筋、裂缝、破损等现象，拱板安装遵循对称、分层、均匀的原则施工。	符合

根据检查表分析结果，尾矿库排水防洪系统设施现状满足安全运行要求。

3.3.4 尾矿库排洪设施完好性及有效性评价

现状排洪设施外形完好，排水通畅，排水构筑物没有淤堵、坍塌等现象。经对排水设施用安全检查表定性和定量分析可知，尾矿库排水构筑物的型式、结构和断面尺寸等根据水力计算及调洪演算确定能够满足现状尾矿库的需求，排水构筑物的过水能力能够满足排水和泄洪的要求，现状排洪设施安全有效。

目前在用的 1#排水井—排水隧洞、2#排水井—排水涵洞、拦洪坝—分洪隧洞排水系统于 2026 年 3 月 9 日经河南省豫翔工程检测有限公司检测，2026 年 3 月 14 日出具了《检测报告》（报告编号：B2661Y022），排水构筑物中混凝土强度符合设计要求，钢筋配置符合设计要求，构筑物表观质量良好，几何尺寸满足设计要求。尾矿库排洪构筑物表观质量及结构质量满足设计要求。排水系统质量可靠。根据本报告 3.3.2 节，排水系统过流能力能够满足设防频率洪水的需要。

山西中泰恒工程技术有限公司 2024 年 4 月编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库防洪能力复核和调洪演算报告》，2025 年 5 月

编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库 2025 年度年度防洪能力复核和调洪演算报告》；2026 年 3 月编制完成了中钢石家庄工程设计研究院有限公司编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库 2026 年调洪演算报告》（工程编号：S196601），排水系统过流能力均满足设防频率洪水的需要。

3.3.5 应采取的安全对策措施

（1）尾矿堆存作业区应确保库区滩面雨水能及时经临时排水设施排出库外，防止滩面形成积水坑。

（2）定期检查尾矿库排水设施运行情况，发现有淤堵情况及时进行清理，确保尾矿库正常运行期间库内不得积水。

（3）定期委托具有工程质量检测资质的单位对排水设施进行结构稳定性检测，如发现质量问题，应与设计单位进行沟通，由设计单位出具治理方案并实施。

（4）在汛期应做好库、坝的防汛工作，了解和掌握汛期水情和气象预报，切实落实防汛措施。对排洪系统及坝体必须进行详细检查和维护，疏浚排洪通道。对检查中发现的问题要立即采取有效措施进行解决，确保尾矿库安全度汛。

（5）洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真地检查与清理，发现问题及时修复，防止连续降雨后发生垮坝事故。

（6）排水井挡板封堵作业严禁使用未经检测或检测不合格挡板，挡板封堵前，应对挡板进行检查，不得使用外观有缺陷挡板用于封堵作业。

（7）挡板安装填缝应严格按照《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库排水井拱板安装设计情况补充说明》的要求进行拱板填充缝砂浆填筑（强度不低于 Mb 25）；

（8）汛期来临前，应配备足量的防汛应急救援物资，并确保应急物资

的完好，以防不时之需。

3.3.6 评价小结

运用安全检查表法和理论计算法对尾矿库防洪系统进行了定性定量评价，经现场检查排水井井壁无剥蚀、脱落、渗漏、井身直立，未倾斜和变位；分洪隧洞、排水隧洞及排水涵洞洞内无塌方、衬砌无变形、无破损、断裂、剥落和磨蚀，洞内无淤堵等现象；库内临时排水明渠铺设满足要求，土工膜无破损，相邻搭接设置满足要求。评价认为现状排水系统运行状况良好，水流通畅，当洪峰来临时能将洪水排出库区。尾矿库排水构筑物的型式、结构和断面尺寸等根据水力计算及调洪演算确定能够满足现状尾矿库的需求，排水构筑物的过水能力能够满足排水和排洪的要求，具备安全生产条件。

企业应进一步按照相关要求和评价提出的对策措施，加强防洪排水系统的维护和检查工作，确保防洪排水系统长久安全有效运行。

3.4 安全监测设施单元

3.4.1 现状简述

3.4.1.1 人工观测

在拦洪坝顶部、拦砂坝顶部、拦砂坝外坡 409m 马道上及拦挡坝顶部各施工有一组人工位移观测设施，每组人工位移观测设施包含 3 个观测桩及 2 个观测基点（两岸山坡上）。

在拦洪坝顶部、拦砂坝顶部及拦挡坝顶部各施工有一组浸润线观测设施，每组浸润线观测设施包含 2 个观测孔。

在 1#、2#排水井立柱上及分洪隧洞一侧均设置有水位观测标尺。

该尾矿库共设有 3 口水质监测井，其中一口位于拦洪坝上游，一口位于拦挡坝下游 50m 处，另一口位于拦挡坝下游 100m 处。

具体参数详见 2.5.6.1。

3.4.1.2 在线监测

在拦洪坝顶部、拦砂坝顶部、拦砂坝外坡 409m 马道上及拦挡坝顶部各施工有一组 GPS 表面位移监测设施，每组 GPS 表面位移监测设施包含 2 个监测点，在库区右侧山坡安装有一个 GPS 位移基站。

拦洪坝顶部、拦砂坝顶部及拦挡坝顶部各布设有一组浸润线在线监测设施，每组浸润线监测设施包含 2 个观测孔（与人工浸润线观测孔共管）。

拦砂坝顶安装雨量计 1 台。

在拦砂坝顶两侧、拦挡坝顶部右侧、2#排水井右侧山坡、拦洪坝顶部右侧、分洪隧洞出水口、值班房处均设有枪机摄像头，库区右侧山坡安装有 2 个 360°旋转高清摄像头，库区值班房及厂区监控中心均设有画面显示终端。

具体参数详见 2.5.6.2。

3.4.2 监测数据分析

3.4.2.1 人工和在线分析结论

根据 2023 年—2026 年期间企业对尾矿坝体人工观测设施进行监测，阳峪村尾矿库坝体变形较小，浸润线埋深较深。查阅在线监测系统运行记录，内部位移、表面位移偏移量均较稳定，浸润线埋深较深。

3.4.2.2 人工安全监测检测报告结论

（1）2024 年 5 月 11 日河南驰丰测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。

（2）2025 年 5 月 9 日，河南正攀测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实

实际测量数据相符。

(3) 2026 年 3 月 15 日，河南驰丰测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。

3.4.2.3 总体分析结论

阳峪村尾矿库安全监测设施运行正常，数据准确有效。

3.4.3 安全评价

设置监测设施的目的是掌握和了解坝体的实际变形情况以及坝体内浸润线的位置及孔隙水压力、渗透水量变化情况等，作为判断坝体稳定的重要手段和环节。尾矿库现状等别为四等库，根据有关法律、法规、技术标准和规范的相关规定，运用安全检查表法对安全监测设施的安全符合性进行分析。具体内容见表 3-4。

表 3-4 安全监测设施安全检查表

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
1	尾矿库应根据设计等别、尾矿坝筑坝方式、尾矿及尾矿水污染性质、地形地质条件及地理环境因素，设置必要的安全和环保监测设施。三等及三等以上尾矿库应设置人工监测和自动监测相结合的安全监测设施。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013） 第 3.4.1	尾矿库设计等别四等库，现状等别为四等库，设置有人工观测设施和在线监测设施。	符合
2	尾矿库运行时，应按设计及时设置人工安全监测设施和在线安全监测系统，并应按照设计定期进行各项监测。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.7.1 条	尾矿库设置人工安全监测设施和在线安全监测系统，并定期进行各项监测。	符合
3	尾矿库应每天日常巡查，大雨或暴雨期间应在现场实时巡查。人工安全监测设施安装初期应每半个月监测 1 次，6 个月后应每月监测不少于 1 次。遇下列情况之一时，应增加监测次数： —汛期； —地震、连续多日下雨、暴雨、台	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.7.2 条	根据企业提供的观测记录，人工位移、浸润线观测设施非汛期每月观测 1 次，汛期每月 2 次。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	风后； 一尾矿库安全状况处于黄色预警、橙色预警、红色预警期间； 一排洪设施、坝体除险加固施工前后； 一其他影响尾矿库安全运行情形。			
4	人工安全监测应符合下列规定： 一应采用相同的观测图形、观测路线和观测方法； 一应使用相同技术参数的监测仪器和设备； 一应采用统一基准处理数据； 一每次监测应不少于 2 名专业技术人员。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.7.3 条	人工安全监测均采用相同观测方法以及监测仪器，采用统一的基准数据，人员 2 名专业技术人员。	符合
5	在线安全监测频率应符合下列规定： 一尾矿库处于正常状态时，在线安全监测频率为 1 次/10 min~1 次/24 h； 一尾矿库安全状况处于非正常状态时，在线安全监测频率为 1 次/5 min~1 次/30min。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.7.4 条	查阅在线监测运行记录，位移、浸润线 1 次/1 h，在线安全监测频率符合要求。	符合
6	尾矿库在线安全监测和人工安全监测的监测成果应定期进行对比分析。每年应进行一次专门数据分析，下列情况下应增加专门数据分析： 一尾矿库竣工验收时； 一尾矿库安全现状评价时； 一尾矿库闭库时； 一出现异常或险情状态时。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.7.5 条	企业每次对人工监测设施实测后均与在线数据进行比对，并留存相关记录。 （1）2024年5月11日河南驰丰测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。 （2）2025年5月9日，河南正攀测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。河南正攀测绘地理信息技术有限	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
			公司营业执照统一社会信用代码 91410303MA9KP3GF0B，具有乙级测绘资质，证书编号：乙测资字41508250，有效期至2027年7月24日。 （3）2026年3月15日，河南驰丰测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。 人工在线比对单位河南驰丰测绘地理信息技术有限公司营业执照统一社会信用代码 914103003967898360，具有乙级测绘资质，证书编号：乙测资字41505947，有效期至2027年1月17日。	
7	安全监测系统调试运行正常后，在线安全监测与人工安全监测的结果应基本一致，相同监测点在同一监测时间的在线安全监测成果与人工安全监测成果差值，不应大于其测量中误差的2倍。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第6.7.6条	（1）2024年5月11日河南驰丰测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。 （2）2025年5月9日，河南正攀测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。 （3）2026年3月15日，河南驰丰测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
			人工安全监测检查报告》，监测检查结论：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。	
8	尾矿库在线安全监测系统的管理和维护应设置专门技术人员负责。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第6.7.7条	尾矿库在线安全监测系统的管理和维护有专业技术人员负责。	符合
9	尾矿库在线安全监测系统应全天候连续正常运行。系统出现故障时，应尽快排除，故障排除时间不得超过7d，排除故障期间应保持无故障监测设备正常运行，并加强人工监测；系统改建、扩建期间，不得影响已建成系统的正常运行。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第6.7.8条	现场踏勘，尾矿库在线安全监测系统运行正常。	符合
10	尾矿库安全监测数据应及时整理，如有异常，应及时分析原因，采取对策措施。安全监测信息的分析、管理和发布，应综合现场巡查、人工安全监测和在线安全监测成果进行。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第6.7.9条	尾矿库安全监测数据及时整理。	符合
11	尾矿库监测系统安全检查主要内容应包括监测内容、监测设施布置及监测设施的维护。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第9.6.1条	尾矿库监测系统按要求监测、维护。	符合
12	监测内容安全检查应检查监测内容及监测预警值的设置是否满足设计要求。监测设施安全检查应检查监测设施的设置是否满足设施要求，监测设施是否有损坏，是否运行正常。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第9.6.2条	现场踏勘，尾矿库在线安全监测系统运行正常。	符合
13	监测设施维护安全检查应检查监测设施是否定期检查和维护，监测设施的可靠性和完整性，人工监测设施与在线监测设施是否定期比对和校正。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第9.6.3条	监测设施进行定期维护。企业每次对人工监测设施实测后均与在线数据进行比对，并留存相关记录。 (1) 2024年5月11日河南驰丰测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
			(2) 2025年5月9日, 河南正攀测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》, 监测检查结论: 洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常, 现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。 (3) 2026年3月15日, 河南驰丰测绘地理信息技术有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》, 监测检查结论: 洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库运行正常, 现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。	
14	一等、二等、三等尾矿库应安装在线监测系统, 四等尾矿库宜安装在线监测系统。	《尾矿库安全监测技术规范》 第4.4.1条	尾矿库现状等别为四等库, 安装有在线监测系统。	符合
15	本工程属于四等库, 设置人工观测系统, 主要包括位移观测、浸润线观测、水位观测和地下水质观测。	《安全设施设计》 4.4.1	现场调查, 该尾矿库施工有人工安全观测设施。	符合
16	设计在拦砂坝外坡409m马道、拦砂坝坝顶420m、拦洪坝坝顶430m、拦挡坝坝顶397m、堆积坝外坡面430m、440m、450m标高及堆积坝上游坡面450m、440m标高马道各设置一组位移观测设施。 每组观测设施包括3个观测点和2个观测基点, 观测点和观测基点布置在同一直线上, 其中1个观测点位于纵向中轴线正上方, 另2个观测点分别在中点观测标点两侧等距离布置。观测基点在同一条直线上的两岸山坡较稳固的地点, 高程与观测标点相同。 坝体观测点和观测基点均采用C25混凝土浇筑而成。	《安全设施设计》 4.4.1	现场查看, 拦砂坝外坡409m马道、拦砂坝坝顶420m、拦洪坝坝顶430m、拦挡坝坝顶397m各施工有一组人工位移观测设施。每组人工位移观测设施包含3个观测桩及2个观测基点, 每组人工位移观测桩及观测基点位于同一条直线上, 其中1个观测点位于纵向中轴线正上方, 另2个观测点分别在中点观测标点两侧等距离布置。坝体观测点和观测基点均采用C25混凝土结构。	符合
17	人工位移观测点中间刻画十字后涂漆。观测桩横断面尺寸为0.32m×0.32m。人工位移观测设施总高度0.96m, 地表出露0.4m。	《监测设施结构图》 (设计图)	现场查看, 观测桩顶面涂红漆、中心点均设有十字标。观测桩横断面尺寸为0.25m×0.25m。人工位移观	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
			测地表出露0.3~0.4m	
18	在拦砂坝坝顶420m、拦洪坝坝顶430m、拦挡坝坝顶397m各设置一组浸润线观测设施，每组浸润线观测设施包括2个浸润线观测孔。浸润线观测孔可以采用钢管或者PVC管。	《安全设施设计》 4.4.2	现状在拦洪坝顶部、拦砂坝顶部及拦挡坝顶部各施工有一组浸润线观测设施，每组浸润线观测设施包含2个观测孔，现状孔径约65mm，PVC材质结构。	符合
19	拦砂坝顶、拦洪坝顶、拦挡坝顶处孔深分别为25m、15m、8m	《监测设施结构图》 (设计图)	查阅原始资料，拦砂坝顶、拦洪坝顶、拦挡坝顶浸润线观测孔施工深度分别为25m、15m、8m。	符合
20	在库内1#排水井、2#排水井井架上刻画水位标尺，同时在分洪隧洞进口附近设置水位标尺，标尺刻度要求清晰醒目。	《安全设施设计》 4.4.3	现状在1#排水井井身、2#排水井井身及分洪隧洞进口附近均设有水位观测标尺，刻度清晰醒目。	符合
21	在尾矿库的周边共设置3口水质监测井。	《安全设施设计》 4.4.5	现场查看，该尾矿库共设有3口水质监测井，一口位于拦洪坝上游，拦挡坝下游50m、100m处各一口，满足监测需要。	符合
22	共设置3组浸润线监测设施，分别位于拦砂坝坝顶420m、拦洪坝坝顶430m、拦挡坝坝顶397m，每组浸润线监测设备包括2个浸润线监测点，主剖面有一组，合计6个浸润线监测点。	《在线监测设计》 5.1.2	现场查勘，在拦洪坝顶部、拦砂坝顶部及拦挡坝顶部各施工有一组浸润线在线监测设施，每组浸润线监测设施包含2个观测孔（与人工浸润线观测孔共管），共6个浸润线监测点。孔径65mm，管口设有盖子。	符合
23	浸润线设置四级报警。	《在线监测设计》 5.1.3	查看浸润线监测设施显示终端，各个坝体的浸润线在线监测预警均分为四级，预警级别由低到高对应蓝色、黄色、橙色、红色，部分预警值设定标准高于设计要求，设置数据见“2.5.6.2.7 预警值设置”章节。	符合
23	渗流监测设备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防护。	《在线监测设计》 5.1.5	在线监测系统配套设有避雷设施。	符合
24	表面位移共计布置4个监测剖面，分别位于拦砂坝外坡409m马道、	《在线监测设计》	现场查看，在拦洪坝顶部、	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	拦砂坝坝顶420m、拦洪坝坝顶430m、拦挡坝坝顶397m。	5.2.2	拦砂坝顶部、拦砂坝外坡409m 马道上及拦挡坝顶部各施工有一组 GPS 表面位移监测设施。	
25	坝体表面位移报警值设计四级，分别为15mm、20mm、30mm、45mm。	《在线监测设计》 5.2.3	现场查看，位移监测预警分为四级，预警值分别为15mm、20mm、30mm、45mm，对应蓝色、黄色、橙色、红色，与设计一致。	符合
26	坝体表面位移监测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防护。	《在线监测设计》 5.2.5	位移监测设备均安装在混凝土基础上，配套安装有避雷针和天线防护罩，系统设有避雷模块。	符合
27	在尾矿坝坝体开阔处设置降雨量监测点，雨量计型号JD-01。	《在线监测设计》6	现状拦砂坝顶安装有1个雨量计，型号JD-01。	符合
28	设计雨量报警阈值依次为：16mm、25mm、50mm、80mm。	《在线监测设计》 5.3.3	查看监测终端，雨量报警分为四级，预警级别由低到高对应蓝色、黄色、橙色、红色，预警值分别为16mm、25mm、50mm、80mm，与设计一致。	符合
29	本次排洪隧洞入口枪机1部，拦洪坝向内枪机1部，库区中部作业区球机2部，拦砂坝内外枪机各1部，1号竖井枪机1部，1号竖井出口枪机1部，拦挡坝及2号竖井枪机1部，1100方水池及2号竖井出口枪机1部，排洪洞出口枪机1部，值班房小院枪机1部。	《在线监测设计》 5.4.2	现场查看，在拦砂坝顶两侧、拦挡坝顶部右侧、2#排水井右侧山坡、拦洪坝顶部右侧、分洪隧洞出水口、值班房处均设有枪机摄像头，库区右侧山坡安装有2个360°旋转高清摄像头，满足安全生产需要。	符合
30	视频球机型号DS-2DC7423IW-AE。视频枪机型号DS-2CD3T47FWDA4-LS。	《在线监测设计》6	球机型号DS-2DC7423IW-AE，400万像素。枪机型号DS-2CD3T47FWDA4-LS，400万像素。	符合
31	在厂区办公楼设立一机房。	《在线监测设计》 5.8.1	尾矿库在线监测系统显示终端设在厂区办公楼监控中心，便于管理。	符合

3.4.4 应采取的安全对策措施

(1) 在今后的尾矿库运行过程中，企业应定期对各安全监测设施（人工和在线监测）进行检修、维护保养，确保各安全监测设施安全有效运行，

为尾矿库安全运行提供真实、可靠、有效的监测数据。

(2) 经常检查坝体位移，坝体位移量变化应均衡，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。

(3) 按照管理制度规定的内容和时间进行全面、系统和连续的观测，相关观测项目应配合进行，并保证观测结果准确。

(4) 专业技术人员应对观测结果及时进行整编分析，绘制图表。如有异常现象应进行复测，并根据复测结果提出处理意见。

(5) 企业应随着坝体的升高，根据设计要求及时增设坝面人工及在线监测设施。

(6) 建议企业依据《河南省安全生产监督管理局关于加强金属非金属矿山安全生产检测检验工作的通知》（豫安监管办〔2018〕13号）文件要求，每年委托有测量资质的第三方出具《尾矿库人工安全监测检查报告》，确保现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相吻合。

3.4.5 评价小结

采用安全检查表法对尾矿库安全监测设施进行评价，现状尾矿库设置有坝体位移、浸润线和水位标尺等人工观测设施，并按有关规定进行观测，坝体未发生位移，浸润线埋深较深；在线监测系统包括坝体表面位移监测、浸润线监测、降雨量监测及视频监控等，运行平稳，状况良好，安全监测设施具备安全生产条件。

3.5 防排渗单元

3.5.1 现状简述

3.5.1.1 排渗

阳峪村尾矿库排渗设施包括库底排渗盲沟、排渗管、排渗褥垫及拦砂坝排渗层。

详见 2.5.4.1。

3.5.1.2 防渗设施

库区采用全防渗，库内废渣堆存区域、拦砂坝与拦挡坝之间区域均铺设 2mmHDPE 膜。

详见 2.5.4.2。

3.5.2 安全评价

根据《尾矿库安全规程》GB39496-2020、《尾矿设施设计规范》GB50863-2013 的相关规定，参照初步设计、设计变更，运用安全检查表，将法律、法规、技术标准和规范中的相关规定与现场检查逐项对照评价，以判定该尾矿库防排渗设施的安全性，详细内容见表 3-5。

表 3-5 防排渗设施安全检查表

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
第一部分：规程及规范检查				
1	降低浸润线的措施应结合坝的级别、坝体稳定计算和抗震构造等要求综合分析确定，宜采取下列措施：①尾矿库建设阶段，在尾矿堆积坝坝基范围内设置排渗褥垫（碎石或土工排水网垫）、排渗管（或盲沟）及排渗井等型式的水平和垂直排渗系统；②尾矿坝运行中，随坝体升高适时设置排渗管、盲沟、席垫、垂直塑料排水板或排渗井等型式的排渗系统；③尾矿坝运行中，当实测浸润线高于控制浸润线时，可在坝坡或沉积滩上增设排渗管、辐射排渗井等排渗设施；④降低库内水位。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 4.3.6 条	根据企业提供资料及评价人员现场查勘，拦砂坝上游侧区域库底设有排渗盲沟，排渗盲沟沿沟底布置，长度 50m；排渗盲沟上游侧铺设排渗管与排渗盲沟相连；拦砂坝底部施工有排渗褥垫与排渗盲沟相连，排渗褥垫上部与下部均设有防渗层，褥垫厚度 1.2m。	符合
2	尾矿性质应根据国家有关法规和标准的规定进行鉴别。尾矿性质确定后，应按现行国家标准《地下水质量标准》GB/T 14848 的有关规定对尾矿库运行后的地下水水质进行评定，并应根据尾矿库区地下水的功能要求，对尾矿库采取相应的环保防渗设施。环保防渗设施可分期实施。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 13.2.1 条	现场查勘，尾矿库铺设土工膜等环保防渗设施，土工膜铺设分期进行实施。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
3	尾矿应根据现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599、《危险废物鉴别标准》GB 5085、《国家危险废物名录》的有关规定分为第Ⅰ类一般工业固体废物、第Ⅱ类一般工业固体废物和危险废物。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 13.2.2 条	根据企业提供有关资料,该尾矿库储存废渣为第Ⅰ类一般工业固体废物。	符合
4	根据尾矿库堆存物的种类,尾矿库可按环保要求的严格程度依次分类,并应符合下列规定: 1.堆存第Ⅰ类一般工业固体废物的尾矿库应为Ⅰ类库; 2.堆存第Ⅱ类一般工业固体废物的尾矿库应为Ⅱ类库; 3.堆存危险废物的尾矿库应为危险废物库。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 13.2.2 条	根据企业提供有关资料,该尾矿库属于Ⅰ类库。	符合
5	Ⅱ类库应符合环保防渗要求,防止尾矿库的尾矿及尾矿水对地下水永和地表水产生污染,并防止地下水进入尾矿库。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 13.2.3 条	根据企业提供有关资料,尾矿库在库区铺设土工膜等防渗设施。	符合
6	Ⅱ类库的环保防渗要求为库的底部和周边应具有一层防渗系统,并具备相当于一层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 厚度不小于 1.5m 的黏土层的防渗性能,防渗层的材料可采用黏土等天然材料或土工膜、复合土工膜等土工合成材料及钠基膨润土防渗毯等复合防渗材料。防渗层的结构可采用单层压实天然黏土或改性黏土,也可采用土工膜与压实黏土或钠基膨润土防渗毯等的组合结构。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 13.2.3 条	根据企业提供有关资料,企业库区防渗设施采用 2mm 厚的 HDPE 复合土工膜,合格证显示:膜材格单位质量 2379g/m^2 ,渗透系数小于 $8.5 \times 10^{-13} \text{cm/s}$ 。	符合
7	尾矿坝应满足渗流控制的要求,尾矿坝的渗流控制措施应确保浸润线低于控制浸润线。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 5.3.15 条	查阅原始资料,拦砂坝上游侧区域库底设有排渗盲沟,排渗盲沟沿沟底布置,长度 50m,梯形断面,底宽 4 m,顶宽 6m,高 1m。拦砂坝底部施工有排渗褥垫与排渗盲沟相连,排渗褥垫上部与下部均设有防渗层,褥垫厚度 1.2m。确保浸了润线低于控制浸润线。	符合
8	尾矿库运行期间应加强浸润线监	《尾矿库安全	企业建立了浸润线观测记录,	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	测，严格按设计要求控制浸润线埋深。	规程》 GB39496-2020 第 6.5.1 条	拦砂坝浸润线最小埋深 24.8m、拦挡坝浸润线最小埋深 7.75m、拦洪坝浸润线最小埋深 13.55m，对应的浸润线观测孔总深度为 25m、8m、15m，浸润线埋深大于规范及设计允许最小浸润线埋深，符合要求。	
9	尾矿库运行期间，坝体浸润线埋深小于控制浸润线埋深时，应增设或更新排渗设施。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.5.2 条	尾矿库为干式堆存尾矿库，根据企业浸润线观测记录，拦砂坝浸润线最小埋深 24.8m、拦挡坝浸润线最小埋深 7.75m、拦洪坝浸润线最小埋深 13.55m，对应的浸润线观测孔总深度为 25m、8m、15m，浸润线埋深大于规范及设计允许最小浸润线埋深，符合要求。	符合
10	检查坝体渗漏时，应包括坝体浸润线，坝体外坡及下游渗漏，坝体排渗设施。坝体浸润线检查应查明浸润线的位置、形态；坝体外坡及下游渗漏检查应查明坝体外坡及下游有无渗漏出逸点，出逸点的位置、形态、流量及含砂量等；坝体排渗设施检查应查明排渗设施是否完好、排渗效果及排水水质。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 9.3.5 条	现场检查，未发现坝体渗漏现象。	符合
1	尾矿库库区安全检查还应包括库区防渗设施的可靠性检查。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 9.5.4	根据评价人员现场调查情况，库区防渗设施地表外露部分均设有土工布保护层，未发现土工膜破损现象，防渗设施可靠。	
第二部分：防排渗设施设计检查				
12	库底拦砂坝前 50m 范围内沿主沟沟底设置主排渗盲沟，总长 50m。主排渗盲沟梯形断面，底宽 4 m，顶宽 6m，高 1m。	《安全设施设计》 4.5.1	查阅原始资料，拦砂坝上游侧区域库底设有排渗盲沟，主排渗盲沟沿沟底布置，长度 50m。盲沟为梯形断面，底宽 4 m，顶宽 6m，高 1m。	符合
13	设计盲沟内部自上而下填充 0.3—0.5mm 砂厚 200mm、3—5mm 砾石厚 200mm、30—50mm 块石厚 400mm、0.3—0.5mm 砂厚	《排渗盲沟平面断面图》（设计图）	查阅原始资料，排渗盲沟内部自下而上依次铺设 0.3—0.5mm 粗砂层厚 200mm、30—50mm 碎石层厚 400mm、	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	200mm。		3~5mm 砂卵层厚 200mm、0.3 ~ 0.5mm 粗砂层厚 200mm，与设计一致。	
14	为加快堆积坝临时边坡尾砂固结，库底拦砂坝前 50~100m 范围采用排渗管排渗。排渗管采用高强的φ110mm 的 PE 管。纵向排渗管沿沟底敷设，坡度 2%，与主排渗盲沟相连。横向排渗管沿沟底每隔 5m 设置一道，并与纵向排渗管相连，敷设坡度 2%。排渗管上部 1/3 部分钻孔（孔径 10mm，间距 50mm 交错呈梅花状），钻孔管段外表面包裹 200g/m ² 透水土工布一层，管口堵死。	《安全设施设计》 4.5.1	查阅原始资料，排渗盲沟上游侧铺设排渗管与排渗盲沟相连，纵向长度约 50m。排渗管均采用φ110mm 的 PE 管；排渗主管沿沟底敷设，横向排渗支管沿沟底每隔 3~5m 设置一道，长度根据地形不等，主排渗管与支排渗管之间采用四通相连；管体上部打梅花孔并包裹一层土工布，管口均堵死。	符合
15	拦砂坝内坡防渗层外侧设置斜卧排渗层。斜卧排渗层由内及外依次为 d50=0.3 ~ 0.5mm 砂厚 200mm、d50=3 ~ 5mm 砾石厚 200mm、d50=30~50mm 碎石厚 400mm、d50=3 ~ 5mm 砾石厚 200mm、d50=0.3 ~ 0.5mm 砂厚 200mm。	《安全设施设计》 4.1.1	查阅原始资料，拦砂坝上游坡 410m 标高以下护坡块石层下部设有斜卧排渗层与排渗褥垫相连。斜卧排渗层自下而上依次为 0.3 ~ 0.5mm 砂厚 200mm、3 ~ 5mm 砾石厚 200mm、30~50mm 碎石厚 400mm、3~5mm 砾石厚 200mm、0.3 ~ 0.5mm 砂厚 200mm。	符合
16	拦砂坝底设置排渗褥垫与斜卧排渗相连。	《安全设施设计》 4.1.1	查阅原始资料，拦砂坝底部施工有排渗褥垫。	符合
17	排渗褥垫自上而下分别为 d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm、d50=3 ~ 5mm 砾石厚 200mm、d50=30~50mm 碎石厚 400mm、d50=3 ~ 5mm 砾石厚 200mm、d50=0.3~0.5mm 砂厚 200mm。	《拦砂坝纵向剖面图》（施工图）	查阅原始资料，褥垫厚度 1.2m，自下而上依次为 0.3~0.5mm 砂厚 200mm、3~5mm 砾石厚 200mm、30~50mm 碎石厚 400mm、3~5mm 砾石厚 200mm、0.3 ~ 0.5mm 砂厚 200mm。	符合
18	库区底部及边坡采用铺设复合土工膜进行防渗。	《安全设施设计》 4.6.1	查阅原始资料及现场调查，该尾矿库库区采用全防渗，库内废渣堆存区域、拦砂坝与拦挡坝之间区域均施工有防渗设施。	符合
19	为便于安装，410m、420m、430m、440m、450m 高程设一平台，平台宽 3m，平台上设锚固沟嵌固土工	《安全设施设计》	查阅原始资料，库内废渣堆存区域土工膜已敷设至 420m 平台，取得安全生产许可证过	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	膜。 库区底部铺设土工膜前需进行平整，土工膜底部铺设 0.5m 垫层。为防止库区边坡铺设的土工膜老化，库区边坡的土工膜可以随着库区滩面的升高分期铺设。	4.6.1	后，在库区废渣堆存区施工了 420m~430m、430m~440m 区域的土工膜铺设，在 430m、440m 高程设有锚固平台，平台宽 3m，平台上设锚固沟嵌固土工膜，复合土工膜底部铺设 0.5m 细土保护层。	
20	拦砂坝上游坡面设置防渗层，防渗层结构为 0.5m 土料、土工膜、0.5m 土料。	《拦砂坝纵向剖面图》（施工图）《拦砂坝施工图变更》	现状拦砂坝上游坡设有土工膜防渗层，410m 以下部分土工膜上部 and 下部均设有 0.5m 厚细土料保护层。	符合
21	拦砂坝底部设置防渗层，防渗层结构为 0.5m 土料、土工膜、0.5m 土料。	《拦砂坝纵向剖面图》（施工图）	查阅原始资料，拦砂坝底部施工有防渗层，防渗层结构为 0.5m 土料、复合土工膜、0.5m 土料。	符合
22	排渗褥垫底部设置防渗层，防渗层结构为 0.5m 土料、土工膜、0.5m 土料。	《拦砂坝纵向剖面图》（施工图）	查阅原始资料，拦砂坝排渗褥垫底部设有土工膜作为防渗层，土工膜上部 and 下部均设有 0.5m 厚细土料作为保护层。	符合
23	拦洪坝上游坡面设置防渗层，防渗层结构为 0.5m 土料、土工膜、0.5m 土料。	《拦洪坝纵向剖面图》（施工图）	查阅原始资料，拦洪坝上游坡护坡块石下部设有土工膜防渗层，膜上部 and 下部均设有 0.5m 厚细土料作为保护层。	符合
24	拦挡坝上游坡面设置防渗层，防渗层结构为 0.5m 土料、土工膜、0.5m 土料。	《拦挡坝纵向 1-1 剖面图》（施工图）	查阅原始资料，拦挡坝上游坡块石层下部设有土工膜，膜上部 and 下部均设有 0.5m 厚细土料作为保护层。	符合

3.5.3 应采取的安全对策措施

（1）企业应定期对坝体外坡及下游渗漏情况进行检查，如发现有渗漏情况应及时查明坝体外坡及下游有无渗漏出逸点，出逸点的位置、形态、流量及含沙量等，并制定相应工程措施进行处理。

（2）企业应定期对坝体排渗设施进行检查，检查应查明排渗设施是否完好、排渗效果及排水水质。

（3）定期检查库区已铺设的防渗设施，确保其完好，发现破损等现象及时修复。

（4）在铺设土工膜前平整场地，清除树根、尖锐石块等，土工膜铺设

中要焊接接缝，并按设计要求设置锚固平台和锚固沟。

(5) 在尾矿库运行过程中，发现有渗水变浑或水量有突变时，应及时查明原因，妥善处理。

(6) 随着库内滩面的上升及时完善防渗层的铺设。

3.5.6 评价小结

运用安全检查表法对尾矿库防排渗设施进行了评价，评价认为防排渗设施按设计的要求进行了施工，坝外坡面无局部隆起、塌陷、流土、管涌等异常情况，符合有关规定要求。阳峪村尾矿库的防排渗设施具备安全生产条件。

3.6 干式尾矿运输

3.6.1 现状简述

紫金冶炼厂布置在库区右岸，厂区至尾矿库干式废渣运输采用带式输送机+溜槽的方式，厂区至尾矿库段采用架空皮带廊+溜槽将废渣运输至库区右侧，再采用装载机等将废渣转运至库内废渣区摊铺晾晒。

详见 2.5.7。

3.6.2 安全评价

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，运用安全检查表，将法律、法规、技术标准 and 规范中的相关规定逐项对照评价，以判定该干式尾矿运输设施的符合性，详细内容见表 3-6。

表 3-6 运输系统安全检查表

序号	项目检查内容	评价依据	现状	结论
第一部分：规程及规范检查				
1	干式尾矿的运输宜采用胶带机运输和汽车运输。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 5.4.1 条	区至尾矿库段采用胶带输送机（架空皮带廊）+溜槽将废渣运输至库区右侧，再采用装载机等将废渣转运至库内废渣区摊铺晾晒。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	现状	结论
2	进入库内的尾矿可采用移动胶带机、装载机和推土机倒运、推平，应采用碾压机械碾压，碾压参数应通过试验确定。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 5.4.2 条	现场查勘，该尾矿库干式尾矿运输采用胶带运输机+溜槽将干式废渣由压滤车间运至尾矿库库区右侧料，再采用装载机挖掘机等进行倒运至库内堆存点，废渣以自然安息角进行堆存，摊平晾晒合格后采用压路机碾压，逐步向库下游拦渣坝方向推进。	符合
3	排入库内的尾矿应整平、碾压堆存。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 5.1.4 条	排入库内的尾矿整平、碾压堆存。	符合
4	对于库尾排矿的尾矿库，应逐层碾压到不小于设计坝高持力区需要的宽度。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 5.4.3 条	现场查勘，尾矿库为库尾排矿，废渣运至卸渣点后，经装载机和挖掘机倒运、推平，并分层碾压，分层厚度废渣 0.8m，晾干后覆土 0.3m，碾压遍数 5~6 遍遍，压实度 0.90~0.96，其中堆积区临时台阶外边坡至库内 50m 域压实度尾 0.95~0.96 压实面宽度 60m。	
5	干式尾矿库采用皮带运输和排放尾矿时，应符合下列规定： 一一在各运行期皮带的长度、数量及布置应满足在采用机械摊平的条件下，将尾矿布放在整个库区的需要； 一一皮带的末端应具有一定仰角和高度，满足机械作业的安全距离； 一一寒冷地区采用皮带运输时，应采取防冻措施。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.3.8	现状库内运输皮带满足废渣运输需要，皮带末端离地高度约 3m，高度满足安全作业需要。	
6	设备裸露的转动部分，应设防护罩或防护屏。防护罩、防护屏应分别符合 GB 8196、GB 8197 的要求。	《选矿安全规程》 GB/T 18152-2000 6.16	现场查看，皮带机头和机尾转载点、电机传动部位均设有安全防护罩，防护有效。	
7	带式输送机应具有相应的防止逆转、胶带撕裂、断绳、断带、跑偏及脱槽的措施，并应有制动装置及清理胶带和滚筒的装置，线路上应有信号、电气连锁和停车装置。	《选矿安全规程》 GB/T 18152-2000 9.2.4	现状带式输送机采用自动化连锁控制系统，皮带跑偏辊、托辊等设施运行有效，现场电气控制箱设有接地保护、电压监控仪表、电流监控仪表等安全设施，各种安全防护设施均有效。	

序号	项目检查内容	评价依据	现状	结论
8	带式输送机，应在侧面设置紧急使用拉线开关。	《选矿安全规程》 GB/T 18152-2000 10.3.5	皮带两侧均设有紧急拉线开关。	
第二部分：设计检查				
9	尾矿及废渣输送采用“槽型皮带输送机+溜槽”的运输方案。	《皮带机 工艺布置图+基础图》	现场查看，自厂区至尾矿库干式废渣运输采用带式输送机+溜槽的方式。	符合
10	1#:L≈6.0m 一条,宽度为 1m,水平安装,皮带机尾轮向前 3.5 米距离内(料仓位置)可承受瞬时 4000 公斤的输送物料荷载及冲击而稳定运行。	《皮带机 工艺布置图+基础图》	现场查看, 1#皮带水平安装, 长度约 6m, 宽度为 1m, 受料口处设有缓冲装置。	符合
11	1#皮带配套外置式电动滚筒 B1000 D630 V=1.25m/s N=15kW 变频。	《皮带机 工艺布置图+基础图》	现场查看, 1#皮带配套滚筒型号与设计施工方案一致。	符合
12	承接运输皮带下方连接第二条长度约 120m 的全封闭廊道运输皮带机, 由黄泥堆场沿贫液处理板框厂房上侧出至厂外(495m 标高) 路面尽头。2#皮带选用尼龙帆布带 B800。2#皮带电动机 N=37kw 变频。	《皮带机 工艺布置图+基础图》	现场查看, 2#皮带近水平安装, 长度约 130m, 末端位于尾矿库右侧道路尽头高处。2#皮带带宽 0.8m。2#皮带电机功率 37kW。	符合
13	沿 495m 标高, 清挖出一条坡度为 60° 的溜槽坡面, 用于安装长度约 60m 的 U 型封闭尾矿溜槽。	《皮带机 工艺布置图+基础图》	现场查看, 2#皮带与 3#皮带之间段采用 U 型钢制溜槽连接。	符合
14	溜槽出口至 445m 标高后配置第三条长度约 32m 的全封闭廊道运输皮带机, 输送至尾矿库 420m 标高。3#皮带选用尼龙帆布带 B800。3#皮带电动机 N=15kw 变频。	《皮带机 工艺布置图+基础图》	现场查看, 3#皮带长度约 30m, 输送至尾矿库 420m 标高。3#皮带宽度 0.8m, 3#皮带机滚筒配套电机型号为 YXVF160L-4, 功率 15kW。	符合
15	库内 420m 标高平台临时堆场处废渣用推土机、装载机等工程机械按尾矿库设计的堆矿方案完成堆存。	《皮带机 工艺布置图+基础图》	现状采用胶带输送机将废渣运输至库内, 然后采用装载机等机械车辆进行推平碾压处理。	
16	皮带廊两侧均设不小于 800mm 的检修巡检通道。	《皮带机 工艺布置图+基础图》	现场查看, 整个皮带廊道采用铁皮瓦全封闭, 皮带两侧安全通道宽度均为 1m, 配套的踏步、扶手、隔离网等安全设施基本齐全有效。	

3.6.3 补充的安全对策措施建议

- (1) 定期检查尾矿送输送皮带的安全设施, 以防止发生机械伤害事故。
- (2) 定期检查皮带输送机的驱动系统主回路的(电压、电流表)指示

器、保护电器（断路、短路、漏电、欠压、过流（过载）、缺相、接地），确保用电安全。

（3）定期检查皮带输送机栈桥、驱动站、控制站的防雷设施接地电阻、保护性接地措施接地电阻，发现异常，及时整改。

（4）定期检查皮带运输装置的启动预告信号、事故信号、设备运行信号、允许启动信号、事故断电开关或自锁式按钮；确保其完好。

3.6.4 评价结论

本单元采用安全检查表法对阳峪村尾矿库运输系统进行了评价，干式尾矿运输设施符合安全设施设计要求，干式尾矿运输具备安全生产条件。

3.7 辅助设施单元

3.7.1 现状简述

在拦砂坝右侧空旷位置设有一座尾矿库管理站，站内设有值班室、应急物资库、临时休息室、变电设施及备用发电机房。

尾矿库管理站值班室安装有电话并配备有对讲机。

库区道路、坝顶、管理站、回水池、废渣堆放场等区域均设置有照明灯。

该尾矿库右侧建有一条简易碎石路，可通至拦洪坝顶、拦砂坝顶、拦挡坝顶部及分洪隧洞出水口，路宽 4m~6m，道路行车段临坡侧局部设有挡车堆。库区左侧道路路面宽度约 4m，混凝土路面。

拦砂坝、拦挡坝、拦洪坝外坡设置有宽约 1.0m 上坝踏步。

详见 2.5.8。

3.7.2 安全评价

根据有关法律、法规、标准、规范和安全设施设计的有关要求，运用安全检查表法，将法律、法规、技术标准、规范和安全设施设计中的相关规定逐项对照评价，检查尾矿库的辅助设施是否满足要求。评价内容及结

果详见表 3-7。

表 3-7 辅助设施单元安全检查表

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
一	上坝道路			
1	尾矿库应设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，应急道路应满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求，应避免产生安全事故可能影响区域且不应设置在尾矿坝外坡上。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.1.10 条	现场查勘，该尾矿库右侧建有一条简易碎石路，可通至拦洪坝顶、拦砂坝顶、拦挡坝顶部及分洪隧洞出水口，路宽 4m~6m，道路行车段临坡侧局部设有挡车堆。库区左侧建有一宽度约 4m 的混凝土道路，可到达拦砂坝、拦洪坝附近，可作为尾矿库应急道路使用。	符合
2	该尾矿库右侧山坡修建一条简易道路，路宽 4m，满足企业作业机械进出场要求。	《安全设施设计》 4.9.1	现场查看，该尾矿库右侧修建有一条简易碎石路，可通至拦洪坝顶、拦砂坝顶、拦挡坝顶部及分洪隧洞出水口，路宽 4m~6m，满足行人行车需要。	符合
3	库区原有左侧道路继续使用，部分路段因库区淹没进行改道，可以作为上坝道路，满足人员、运送物资车辆等上坝需要，改道路段总长约 610m，路面宽 4m，混凝土路面。	《安全设施设计》 4.9.1	库区左侧原有乡村道路经库区左岸段已经改道，道路面宽度约 4m，混凝土路面，可通至拦砂坝、拦洪坝。	符合
二	通讯设施			
4	检查尾矿库管理站时，应检查尾矿库管理站位置、规格，值班和日常安全检查记录情况、管理站及作业、管理人员与外部通信设施是否畅通。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 9.7.3 条	现场查勘，企业在拦砂坝右侧尾矿库管理站设置有值班室，值班室内安装固定电话一部和对讲机，值班人员和作业人员配备有移动电话，移动和联通信号已覆盖该库区，保证了通讯畅通。	符合
5	在库区设立的值班室安装电话，按要求应给尾矿库操作、管理人员配备移动电话，并确保畅通，以便及时与选厂联系。	《安全设施设计》 4.9.2	在库区拦砂坝右侧建设有尾矿库管理站，值班室安装有电话并配备有对讲机，尾矿库各工种及管理人员均配备有移动手机，库区移动、联通及电信信号均畅通，满足尾矿库应急通讯需要。	符合
三	照明设施			
6	检查尾矿库照明设施时，应检查照明设施是否满足夜间安全生产使用要求，照明线路、设备及其布置是否安全规范。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 9.7.2 条	现场查勘，企业在库区设置照明专线用于坝上照明，在尾矿库库区道路、坝顶、管理站、回水池、废渣堆放场等区域均设置有照明设施，尾矿库照明设施满足夜间照明需要。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
7	设置专线用于坝上照明，并保证足够的照明度。堆积坝和废渣堆放场各配用两盏投光灯和马路灯相结合。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 4.9.3	现场查看，库区道路、坝顶、管理站、回水池、废渣堆放场等区域均设置有照明灯，照明设施均安全有效。	符合
四	值班室、应急物资仓库			
8	尾矿库值班室和宿舍宜避开坝体下游。	《尾矿库安全规程》 GB50863-2013 第 3.5.2 条	现场查勘，尾矿库拦砂坝右侧右侧 422m 高处设置尾矿库办理站，台站内有尾矿库值班室、应急物资仓库。	符合
9	检查尾矿库管理站时，应检查尾矿库管理站位置、规格，值班和日常安全检查记录情况、管理站及作业、管理人员与外部通信设施是否畅通。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 9.7.3 条	现场查勘，尾矿库值班室内悬挂有安全生产规章制度、相关安全操作规程，存放有尾矿库相关安全检查记录等，值班室内安装有固定电话，值班人员与外部通讯畅通。	符合
10	检查尾矿库应急管理设施时，应检查应急救援物资配备情况，应急道路是否畅通。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 9.7.4 条	现场查勘，应急救援物资仓库内存放有尾矿库相关应急物资，主要应急物资包括急救药箱、铁锹、编织袋、彩条布、安全绳、铁丝、安全帽、救援担架、救生衣、手电筒、手摇报警器、手持喇叭等；并对应急救援物资进行登记建档。库区应急道路畅通。	符合
11	生产经营单位应设置尾矿库应急物资库，储备满足预案要求的应急救援器材、设备和物资，并定期进行检查、维保及更新补充。应急物资库的建设地点布置应遵循下列原则： ——应建在尾矿坝附近且基础稳定的区域； ——应与应急道路直接相通；	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 10.8 条	现场查勘，应急救援物资仓库内存放有尾矿库相关应急物资，包括主要应急物资包括急救药箱、铁锹、编织袋、彩条布、安全绳、铁丝、安全帽、救援担架、救生衣、手电筒、手摇报警器、手持喇叭等；并对应急救援物资进行登记建档。	符合
12	尾矿库区设立专门值班房，以便管理人员和尾矿工值班、通讯、放置工具及其物资储备。内设办公值班室 1 间，备品备件材料库房 2 间。	《安全设施设计》 4.9.4	现状在拦砂坝右侧空旷位置设有一座尾矿库管理站，站内设有值班房、应急物资库、临时休息室、变电设施及备用发电机，房屋结构为活动板房或铁皮房。	符合

3.7.3 应采取的安全对策措施

(1) 加强对库区上坝道路的巡查维护，发现行车道路临坡侧挡车堆损坏时应及时恢复，上坝道路应时刻保持畅通，严禁杂物、石块等阻挡，确

保上坝道路通畅和运输安全。

(2) 冰雪或多雨季节运输时，上坝道路应有防滑措施，并要求司机减速行驶。

(3) 建议上坝道路山坡坡度较大的地段设置限速标志等。

(4) 定期对库区照明设施进行检查，确保其用电安全。

(5) 随着尾矿堆积滩面的推进，企业应及时移动照明灯具、修筑上坝道路等内容。

3.7.4 评价小结

本单元采用安全检查表法对尾矿库上坝道路、通讯、照明、值班室、应急物资仓库等辅助设施进行安全评价，尾矿库值班室、通讯、照明、上坝道路等辅助设施符合有关法律、法规、标准、规范和安全设施设计的要求，尾矿库辅助设施具备安全生产条件。

3.8 个人安全防护单元

3.8.1 现状简述

企业为职工发放相关的劳保用品，并保留有发放记录。现场踏勘时，作业人员劳保用品佩戴齐全。

3.8.2 安全评价

根据有关法律、法规、标准、规范的有关要求，运用安全检查表法，将法律、法规、技术标准、规范的相关规定逐项对照评价，检查尾矿库作业人员安全防护是否满足要求。评价内容及结果详见表 3-8。

表 3-8 个人安全防护安全检查表

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
1	用人单位应当健全管理制度，加强劳动防护用品配备、发放、使用等管理工作。	《用人单位劳动防护用品管理规范》 第五条	企业制定有《劳动用品发放管理制度》。	符合
2	用人单位应当安排专项经费用于配备劳动防护用品，不得以货币或者其他物品替代。该项经费	《用人单位劳动防护用品管理规范》 第六条	企业有专项经费用于配备劳动防护用品。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	计入生产成本，据实列支。			
3	用人单位应当为劳动者提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。使用进口的劳动防护用品，其防护性能不得低于我国相关标准。	《用人单位劳动防护用品管理规范》 第七条	按照要求为尾矿库工作人员配备了个人安全防护用品，主要包括：安全防护服装、手套、安全防护鞋、安全帽等。	符合
4	劳动者在作业过程中，应当按照规章制度和劳动防护用品使用规则，正确佩戴和使用劳动防护用品。	《用人单位劳动防护用品管理规范》 第八条	企业制定有劳动防护用品使用规则，员工能正确使用和佩戴。	符合
5	用人单位应当根据劳动防护用品配备标准制定采购计划，购买符合标准的合格产品。	《用人单位劳动防护用品管理规范》 第十六条	企业购买的个人安全防护产品符合标准。	符合
6	用人单位应当按照本单位制定的配备标准发放劳动防护用品，并作好登记。	《用人单位劳动防护用品管理规范》 第十九条	有劳保用品发放记录。	符合
7	用人单位应当定期对劳动防护用品的使用情况进行检查，确保劳动者正确使用。	《用人单位劳动防护用品管理规范》 第二十二条	定期对个人安全防护用品进行检查。	符合
8	用人单位应当按照劳动防护用品发放周期定期发放，对工作过程中损坏的，用人单位应及时更换。	《用人单位劳动防护用品管理规范》 第二十五条	定期对防护用品进行检查并及时更换。	
9	尾矿工需配备安全帽、工作服、防护手套、安全鞋、防尘口罩等防护用品。	《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》 GB 39800.4-2020	根据企业提供的劳保发放台帐，尾矿工配备有安全帽、防护鞋、雨鞋、矿灯、雨衣、工作服、防尘口罩等防护用品。	符合
10	电工需配备安全帽、工作服、防护手套、安全鞋、防尘口罩等防护用品。	《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》 GB 39800.4-2020	根据企业提供的劳保发放台帐，电工配备有安全帽、防护鞋、雨鞋、矿灯、雨衣、工作服、绝缘鞋等防护用品。	符合
11	焊工需配备安全帽、工作服、防护手套、安全鞋、防护面具等防护用品。	《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》 GB 39800.4-2020	根据企业提供的劳保发放台帐，焊工配备有安全帽、防护鞋、雨鞋、矿灯、雨衣、工作服、防护面具等防护用品。	符合
12	尾矿库的工作人员必须配备个人安全防护用品，主要包括手电筒、劳保鞋、工作服、毛巾、安全帽、防尘帽等。	《安全设施设计》 4.10.1	现场查看，企业劳保用品发放记录基本齐全，员工能够按照劳动防护用品使用规范和防护要求正确佩戴使用。	符合

3.8.3 应采取的安全对策措施

(1) 企业应当为作业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。

(2) 作业人员在作业过程中，应当按照规章制度和劳动防护用品使用规则，正确佩戴和使用劳动防护用品。

(3) 企业应当按照本单位制定的配备标准发放劳动防护用品，并记录登记，应当定期对劳动防护用品的使用情况进行检查，确保劳动者正确使用，对工作过程中损坏的，应及时更换。

3.8.4 评价小结

本单元采用安全检查法对尾矿库作业人员的个人安全防护进行评价，阳峪村尾矿库个人安全防护用品配备符合有关规范要求。

3.9 安全标志单元

3.9.1 现状简述

在尾矿库坝体和库周设置了危险警示告知牌和紧急撤离路线标示，并对尾矿库管理情况进行公示。详见 2.5.9。

3.9.3 应采取的安全对策措施

(1) 安全标志应按照国家的要求进行设置，多个标志牌在一起设置时，应按照警告、禁止、指令、提示类型等按照先左后右，先上后下的顺序排列。

(2) 安全标志牌应设在与安全有关的明显地方，并保证有足够的时间注意它所标示的内容。

(3) 安全标志牌应至少每半年检查一次，发现破损、变形、褪色等不符合要求时，应及时进行修整或更换。

(4) 在今后运行过程中，企业应对损坏的或者丢失的安全标志及时进行修复或增补，确保安全标志清晰、醒目，对人员起到警示的作用。

3.9.2 安全评价

根据《安全生产法》、安全色和安全标志》（GB 2894-2025）等相关规定和要求，采用安全检查表，对尾矿库需设置的安全标志进行检查，评价内容详见安全标志安全检查表 3-9。

表 3-9 安全标志安全检查表

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
1	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《安全生产法》第三十二条	库区周围设置了警示标志。	符合
2	易造成事故或对人员有伤害的场所，如各种污染源入口处，设置“禁止入内”标志。	GB2894-2025 第 1.13 条	设置有“库区危险，严禁入内”标志。	符合
3	标志牌应设在与安全有关的醒目地方，并使大家看见后，有足够的时间来注意它所示内容。	GB2894-2025 第 9.1 条	警示标志设置在醒目位置。	符合
4	标志牌不应设置在门、窗、架等可移动物体上，以免标志牌随母体物体相应移动，影响认读。标志牌前不得放置妨碍认读的障碍物。	GB2894-2025 第 9.2 条	标志牌未设置在可移动物体上，标志牌前未放置障碍物。	符合
5	安全标志牌至少每半年检查一次，如发现有破损、变形、褪色等不符合要求时应及时修整或更换。	GB2894-2025 第 10.1 条	尾矿库安全警示标志无变形、损坏、变色、图形符号脱落等现象。	符合
9	矿山企业的要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应根据其可能出现的事故模式，设置相应的、符合 GB14161 要求的安全警示标志。未经主管部门许可，不应任意拆除或移动安全警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 4.6 条	有各类安全警示标志。	符合
7	在库区周边醒目位置设置禁止标志，禁止任何非该尾矿库工作人员进入，防止人员、牲畜误入，造成高处坠落。	《安全设施设计》4.11.1	现场查看，该尾矿库多处醒目位置设置有“尾矿库区、禁止放牧”安全标志，库区左右两侧岸坡多处设有“禁止靠近、当心滑坡”安全警示标志。	符合
8	在尾矿库用电设备如回水泵房等用电设施旁设置醒目的禁止	《安全设施设计》4.11.1	消力池、回水池、排水井等涉水区域设置有“水深危险、严禁靠	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	标志，防止人员攀爬，造成人员伤亡。		近”标志，变配电设施及用电设施处均设有防止触电相关安全警示标志。	
9	在尾矿库周边山体陡峻区域设置警告标志，防止山体塌方、滑坡等自然灾害造成伤害。	《安全设施设计》 4.11.1	库区多处设有“禁止靠近、当心滑坡”安全警示标志。	符合
10	在进入库区的道路进口以及道路急转弯处设置提示标志，防止车辆误入库区或者车速过快。	《安全设施设计》 4.11.1	库区道路一侧设有减速慢行和限速标志牌。	符合
11	在进入库区的明显位置设置公示牌，公示牌上明确该尾矿库的名称、等别、坝高、库容、主要构筑物、建设单位、施工单位等相关信息。	《安全设施设计》 4.11.1	区右侧管理站外入库道路口处设有“尾矿库基本信息公示牌”。	符合

3.9.4 评价小结

本单元采用安全检查表法对尾矿库安全标志进行评价，尾矿库坝体及库区周边均设置有安全警示标志，尾矿库安全标志符合有关规范要求，具备安全生产条件。

3.10 安全管理单元

3.10.1 现状简述

公司设有安全环保处，下设应急管理科作为专职安全生产管理科室，配备有专职安全管理人员和专业技术人员，特殊工种经过培训持证上岗。企业建立健全了以安全生产责任制为中心的各项安全管理制度，完善了各工种的操作规程。

尾矿库安全管理现状详见 2.5.11。

3.10.2 安全评价

根据《安全生产法》、《尾矿库安全监督管理规定》（总局令第 38 号，总局令第 78 号修改）、《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）等的相关规

定，运用安全检查表，将法律、法规、技术标准和规范中的相关规定逐项对照评价，检查尾矿库的安全管理是否满足要求。评价内容及结果详见表 3-10。

表 3-10 尾矿库安全管理检查表

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
1	生产经营单位应当建立健全尾矿库安全生产责任制，建立健全安全生产规章制度和安全技术操作规程，对尾矿库实施有效的安全管理。	《尾矿库安全监督管理规定》 (总局令第 38 号，第 78 号修改) 第四条	企业建立有完善的安全生产责任制和以安全生产责任制为中心的各项规章制度和安全技术操作规程。	符合
2	生产经营单位应当保证尾矿库具备安全生产条件所必需的资金投入，建立相应的安全管理机构或者配备相应的安全管理人员、专业技术人员。	《尾矿库安全监督管理规定》 (总局令第 38 号，第 78 号修改) 第五条	根据企业提供的安措费提取和使用证明，自 2023 年 7 月取得安全生产许可证后，2023 年度提取安措费 397215.00 元，实际投入 33992.56 元；2024 年度提取安措费 745065.00 元，实际投入 219433.08 元；2025 年度提取安措费 747135.00 元，实际投入 592899.97 元；2026 年 1 至 4 月中旬计提安措费 190075.00 元，实际投入 92984.46 元。主要用于尾矿库隐患治理、安全设备更新、安全教育培训、个人防护用品、更换安全标志以及应急物资补充等，阳峪村尾矿库安全投入符合要求。 企业于 2025 年 11 月 18 日，在中国人寿财产保险股份有限公司洛阳市中心支公司购买了安全生产责任保险，有效期自 2025 年 11 月 17 日零时至 2026 年 11 月 16 日二十四时止。企业配备有安全管理机构和安全管理人员、专业技术人员。	符合
3	生产经营单位主要负责人和安安全管理人员应当依照有关规定经培训考核合格并取得安全资格证书后，方可任职。 直接从事尾矿库放矿、筑坝、巡坝、排洪和排渗设施操作的作业人员必须取得特种作业操作证书，方可上岗作业。	《尾矿库安全监督管理规定》 (总局令第 38 号，第 78 号修改) 第六条	1 名主要负责人、5 安全生产管理人员、2 名专职安全员均经过有关部门组织的安全培训，成绩合格，证件在有效期内。 8 名尾矿坝作业工、2 名电工、2 名焊工均经过有关部门组织的安全教育培训，取得特种作业资格证书，均在有效期内，持证上岗。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
4	尾矿库的勘察、设计、安全评价、施工及施工监理等应当由具有相应资质的单位承担。	《尾矿库安全监督管理规定》 (总局令第38号,第78号修改) 第十条	尾矿库勘察、设计、安全评价、施工及施工监理单位均具有相应的资质。	符合
5	生产经营单位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。	《尾矿库安全监督管理规定》 (总局令第38号,第78号修改) 第十四条	建立有尾矿库工程档案。	符合
6	尾矿库应当每三年至少进行一次安全现状评价。	《尾矿库安全监督管理规定》 (总局令第38号,第78号修改) 第十九条	2023年7月,河南鑫安利职业健康科技有限公司编制完成了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库(北村尾矿库接替库)建设项目安全验收评价报告》,首次取得了安全生产许可证。 本次企业委托我单位进行阳峪村尾矿库安全现状评价。	符合
7	生产经营单位应当建立健全防汛责任制,实施24小时监测监控和值班值守,并针对可能发生的垮坝、漫顶、排洪设施损毁等生产安全事故和影响尾矿库运行的洪水、泥石流、山体滑坡、地震等重大险情制定并及时修订应急救援预案,配备必要的应急救援器材、设备,放置在便于应急时使用的地方。 应急预案应当按照规定报相应的安全生产监督管理部门备案,并每年至少进行一次演练。	《尾矿库安全监督管理规定》 (总局令第38号,第78号修改) 第二十一条	建立防汛责任制,实施24小时值班值守,制定有应急救援预案,配备必要的应急救援器材、设备,并进行了预案演练。 企业编制有《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库生产安全事故应急预案》,并于2025年11月14日在洛宁县应急管理局备案,备案编号:4103282025057。 2026年3月16日14:10-15:40在阳峪村尾矿库库区及周边区域开展了公司级综合应急演练。演练结束后,公司及时召开了分析总结会,针对演练工作中存在的问题,进行了总结,并提出了努力方向。	符合
8	生产经营单位应当建立尾矿库事故隐患排查治理制度,按照本规定和《尾矿库安全技术规程》的规定,对发现的事故隐患及时进行治疗,并建立隐患排查治理档案。	《尾矿库安全监督管理规定》 (总局令第38号,第78号修改) 第二十三条	企业制定有尾矿库事故隐患排查整治制度,并定期组织尾矿库专项检查,完善了检查档案。	符合
9	尾矿库发生坝体坍塌、洪水漫顶等事故时,生产经营单位应当立	《尾矿库安全监督管理规定》	首次取得安全生产许可证三年来未发生过坝体坍塌、洪水漫顶	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	即启动应急预案，进行抢险，防止事故扩大，避免和减少人员伤亡及财产损失，并立即报告当地县级安全生产监督管理部门和人民政府。	（总局令第38号，第78号修改） 第二十五条	等事故。	
10	生产经营单位应编制尾矿库年度、季度作业计划和详细运行图表，严格按照作业计划生产运行，做好记录并长期保存。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第6.1.2条	企业编制有尾矿库年度、季度作业计划和详细运行图表。	符合
11	生产经营单位应开展安全风险辨识，建立安全风险分级管控体系，建立健全尾矿库安全生产事故隐患排查治理制度，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应如实记录，并向从业人员通报。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第6.1.3条	企业已开展安全风险辨识，建立有安全风险分级管控体系，建立健全尾矿库安全生产事故隐患排查治理制度。	符合
12	尾矿库运行期的坝体、排渗设施、排洪设施及其封堵设施、监测设施等工程设施应进行施工图设计。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第6.1.5条	尾矿库坝体、排渗设施、排洪设施及监测设施等均有施工图设计。	符合
13	尾矿库应设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，应急道路应满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求，应避免产生安全事故可能影响区域且不应设置在尾矿坝外坡上。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第6.1.10条	库区左右岸直通库尾设置有简易道路，可满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。	符合
14	生产经营单位应定期组织相关人员对尾矿库进行安全检查。安全检查每年应不少于4次，并做好记录；汛期前后、寒冷地区结冰期前应重点进行检查。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第9.1.1条	企业对尾矿库进行安全检查，每年6次。	符合
15	安全检查不得使用生产运行日常巡检结果及安全监测数据代替。需要采用仪器进行测量的，应按人工安全监测的要求进行测量，测量仪器的精度不得小于日常人工安全监测仪器的精度。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第9.1.2条	企业安全检查有相关记录。	符合
16	安全检查后应对检查记录进行整理、分析，对分析结论进行闭环处置，并对检查过程资料进行归档。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第9.1.3条	企业安全检查形成闭环。	符合
17	生产经营单位应落实尾矿库应急管理主体责任，建立健全尾矿库生产安全事故应急工作责任	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020	企业建立健全尾矿库生产安全事故应急工作责任制和应急管理规章制度，制定应急救援预	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	制和应急管理规章制度，制定应急救援预案，并及时发放到尾矿库各部门、岗位和应急救援队伍。	第 10.1 条	案，并及时发放到尾矿库各部门、岗位和应急救援队伍。	
18	编制应急救援预案时应考虑下列因素： —尾矿坝溃坝； —坝坡深层滑动； —洪水漫顶； —水位超警戒线； —排洪设施损毁； —排洪系统堵塞； —发生暴雨、山洪、泥石流、山体滑坡、地震等灾害。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 10.2 条	应急救援预案含有相关内容。	符合
19	应急救援预案内容应包括： —应急机构的组成和职责； —应急救援预案体系； —尾矿库风险描述； —预警及信息报告； —应急响应与应急通信保障； —抢险救援的人员、资金、物资准备； —应急救援预案管理。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 10.3 条	应急救援预案包括相关内容。	符合
20	生产经营单位每年汛前应至少进行一次应急救援演练，并长期保存演练方案、记录和总结评估报告等资料。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 10.4 条	2026 年 3 月 16 日 14:10-15:40 在阳峪村尾矿库库区及周边区域开展了公司级综合应急演练。演练结束后，公司及时召开了分析总结会，针对演练工作中存在的问题，进行了总结，并提出了努力方向。	符合
21	生产经营单位应每三年进行一次应急救援预案评估，有下列情形之一的，应及时修订预案： —制定预案所依据的法律、法规、规章、标准发生重大变化； —应急指挥机构及其职责发生调整； —尾矿库生产运行面临的潜在风险发生重大变化； —重要应急资源发生重大变化； —在预案演练或者应急救援中发现需要修订预案的重大问题； —其他应修订的情形。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 10.5 条	企业制定了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库生产安全事故应急预案》，并于 2025 年 11 月 14 日在洛宁县应急管理局备案，备案编号：4103282025057。 2026 年 3 月 16 日 14:10-15:40 在阳峪村尾矿库库区及周边区域开展了公司级综合应急演练。演练结束后，公司及时召开了分析总结会，针对演练工作中存在的问题，进行了总结，并提出了努力方向。	符合
22	生产经营单位应建立应急值班	《尾矿库安全规	企业建立有应急值班制度，配备	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	制度，配备应急值班人员，汛期实施 24 h 值班值守。	程》 GB39496-2020 第 10.6 条	有应急值班人员，汛期实施 24 h 值班值守。	
23	生产经营单位应建立符合国家法律法规要求的应急救援队伍，应急救援人员应培训合格并定期组织训练。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 10.7 条	企业建立有应急队伍，并定期进行培训。	符合
24	生产经营单位应设置尾矿库应急物资库，储备满足预案要求的应急救援器材、设备和物资，并定期进行检查、维保及更新补充。应急物资库的建设地点布置应遵循下列原则： —应建在尾矿坝附近且基础稳定的区域； —应与应急道路直接相通； —不应直接建在尾矿坝上或尾矿库下游。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 10.8 条	企业应急物资库位于尾矿库管理站内，应急救援器材和物资按应急预案配备。 应急道路位于尾矿库右岸山坡。	符合
25	尾矿库发生险情或事故后，生产经营单位应立即启动应急救援预案，科学组织抢险救援，并按有关规定报告事故情况。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 10.9 条	尾矿库未发生险情或事故。	符合

3.10.3 补充的安全对策措施

(1) 加强有关安全措施及管理制度的落实工作，促进安全检查、检测和记录等的定量管理，进一步完善和提高管理水平，发现事故隐患，及时妥善处理。

(2) 尾矿库运行过程中，严禁外来尾矿、废石、废水和废弃物入库；库区应无违章建筑、违章施工和违章采选作业等，保证尾矿库安全。

(3) 加强有关安全措施及管理制度的落实工作，促进安全检查、检测和记录等的定量管理，进一步完善和提高管理水平，发现事故隐患，及时妥善处理。

(4) 严格执行安全教育培训制度，对新入岗职工、换岗职工进行三级安全教育，教育培训情况和考核结果应记录存档。对尾矿库安全管理人员、特种作业人员应参加相关培训后持证上岗。

(5) 应急物资严格按照《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库生产安全事故应急预案》的要求配备或补充，并做好防汛物资的检查、维护，确保完好。

(6) 进一步完善尾矿库相关工程档案，尤其是尾矿库隐蔽工程资料应及时归档。

(7) 抗震工作应贯彻预防为主方针，企业应制定相应的防震和抗震的应急计划。当接到震情预报时，应根据实际情况结合防震、抗震计划，做好人员、物资、交通、通讯、照明、报警、抢险和救护等工。

(8) 应急救援预案及其它综合措施

建议企业根据国家有关《生产安全事故应急预案管理办法》，按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020，结合生产实际运行情况，及时修订应急救援预案，并重新备案。在今后的生产过程中还应根据备案的应急预案，做好以下工作：

①企业应当根据已备案的应急预案制定应急预案演练计划，根据本单位的事故预防重点，按高危行业每年至少组织两次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，车间、班组的应急演练应当经常化。

②应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。

③企业制定的应急预案应当至少每三年修订一次，预案修订情况应有记录并归档。

3.10.4 评价小结

尾矿库配备了专职安全管理人员，制定了主要的安全生产责任制、安全生产管理制度和安全操作规程，制定有应急预案并在洛宁县应急管理局备案。职工上岗经过安全教育培训，特种作业人员持证上岗，管理人员和

技术人员具有丰富的实践经验。尾矿库的安全投入符合有关规定要求，足额上缴了安全生产责任险，安全管理组织机构设置及安全管理制度满足安全生产要求，符合有关规范要求。

3.11 双重预防体系建设运行单元

3.11.1 双重预防体系建设运行简述

阳峪村尾矿库在尾矿库竣工验收前已经完成了风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制创建工作并有效运行，取证以来双重预防体系稳步推进及运行。洛宁紫金黄金冶炼有限公司同时进行了信息化平台建设，该平台具备安全风险分级管控、隐患排查治理、统计分析及重大风险隐患预警提示等功能，具备手机 APP、电脑 PC 端两种操作界面。

2023 年 6 月 30 日、2024 年 5 月 30 日、2025 年 3 月 25 日，洛宁紫金黄金冶炼有限公司组织人员对安全生产风险管控与隐患治理双重预防机制运行进行了效能评估，编制了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司组织人员对安全生产风险管控与隐患治理双重预防机制效能评估报告》，评估得分分别为：88.1 分、86.0 分、89.0 分。从得分情况来看，综合地反映了洛宁紫金黄金冶炼有限公司近年来双重预防机制建设的稳步推进、持续发展，同时也体现了员工对该项工作的认知和重视。

目前双重预防体系运行正常。企业投入运行双重预防体系信息化平台以来，平台运行正常。

3.11.2 安全评价

根据《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》（豫安监管办[2018]162 号）、《河南省应急管理厅关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办[2019]100 号，2019.11.1）和《关于印发河南省 2020 年全面推进安全生产风险隐患双重预防体系建设工作方案的通知》（豫安委办[2020]7 号）

等的相关规定，将文件中的相关规定逐项对照评价，检查尾矿库的双重预防体系建设运行是否满足要求。评价内容及结果详见表 3-11。

表 3-11 双重预防体系建设运行安全检查表

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
1	企业应自主开展双重预防机制安全生产标准化建设，以《双重预防机制安全生产标准化管理手册》和《双重预防机制作业手册》为体系文件，建立明确的安全责任清单、简单的风险管控隐患治理清单、应急管理卡（以下简称“两单一卡”），确保员工好理解、会操作。	《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》 豫安监管办（2018）162号	企业已建立双重预防机制安全标准化，已建立安全责任清单、风险管控隐患治理清单和应急管理卡，并制定两单一卡并发放到各岗位学并习和执行。	符合
2	建立安全责任清单。矿山企业应根据安全管理架构，制定各管理岗位的安全责任清单，明确所有人员的安全生产权利与义务。其中，主要负责人责任应不少于《安全生产法》第十八条规定的七项内容。作业岗位要具有安全操作规程清单。	《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》 豫安监管办（2018）162号	制订了尾矿库风险管控清单、尾矿库应急管理卡、尾矿库双重预防机制红橙黄蓝四色图、作业岗位安全确认牌。制定了尾矿库各岗位安全操作规程清单。 根据双预防体系运行，企业对各岗位安全操作规程进行了修订。	符合
3	企业应加强双重预防机制和标准化安全管理制度建设，严格执行《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局20号令）第六条第一款规定的安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度，确保双重预防机制有效运行。	《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》 豫安监管办（2018）162号	根据双预防体系运行，企业对管理制度进行了修订。包含有安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度，能够确保双重预防机制有效运行。	符合
4	持续改进。矿山企业要建立完善的奖惩机制，根据管理层级不同分季、月、周、班对双重预防机制建设运行情况进行确认考核，严格奖惩推动机制有效运行。根据考核情况及时更新完善两单一卡，推动双重预防机制建设水平持续改进。	《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》 豫安监管办（2018）162号	企业建立了完善的奖惩机制，根据管理层级不同分季、月、周、班对双重预防机制建设运行情况进行确认考核，能够推动机制有效运行。	符合
5	建立风险管控隐患治理清单。矿山	《河南省安全	制订了尾矿库风险管控清单、	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	企业可根据实际需求对安全管理架构进行分级，一般可分为公司、车间、班组、岗位四个层级。要组织全体员工对本单位所有安全风险进行评估分级，将风险从高到低分为 A、B、C、D 级，分别表示重大风险、较大风险、一般风险和低风险，以图表形式绘制“红橙黄蓝”四色安全风险分布图，同步制定企业、车间、班组和岗位人员对应的风险管控隐患治理清单。风险管控隐患治理清单应包含具体可操作的工程技术、安全管理、教育培训和个人防护措施，并按行政管理架构实施风险多级联合管控和隐患治理。	生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》 豫安监管办〔2018〕162 号	尾矿库应急管理卡、作业岗位安全确认牌。制定了尾矿库各岗位安全操作规程清单。对尾矿库所有安全风险进行了评估分级，将风险从高到低分为 A、B、C、D 级，制订了尾矿库双重预防机制红橙黄蓝四色图，制定了企业、车间、班组和岗位人员对应的风险管控隐患治理清单。风险管控隐患治理清单包含了工程技术、安全管理、教育培训和个人防护措施，并按行政管理架构实施了风险多级联合管控和隐患治理。	
6	建立应急管理卡。矿山企业要制定应急管理卡，明确每个岗位的现场处置措施、事故（事件）上报程序及内容等，确保隐患失控酿成事故（事件）的紧急情况下应急处置到位和信息畅通。	《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》 豫安监管办〔2018〕162 号	建立了应急管理卡。明确了尾矿库各个岗位的现场处置措施、事故（事件）上报程序及内容等，能够确保隐患失控酿成事故（事件）的紧急情况下应急处置到位和信息畅通。	符合
7	严格运行考核。各级安全监管局要按照既定的标准化评审权限每年组织安全生产标准化评审组织单位和评审单位开展运行考核工作。评审组织单位和评审单位要依照《河南省金属非金属矿山双重预防机制安全生产标准化运行考核办法（试行）》进行考核。	《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》 豫安监管办〔2018〕162 号	2025 年 3 月 25 日，洛宁紫金黄金冶炼有限公司组织人员对安全生产风险管控与隐患治理双重预防机制运行进行了效能评估，编制了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司组织人员对安全生产风险管控与隐患治理双重预防机制效能评估报告》，评估得分为：89.0 分。	符合
8	企业要认真抓好信息化工程建设，到省内外先进矿山观摩学习，按照工作目标制定建设方案，倒排工期，将责任落实到人，确保年底完成建设任务。要建立信息化建设人员资金保障、运行管理和考核奖惩制度。每年从企业安全生产投入中提取必要资金，用于非煤矿山信息化智能化建设和后期维护。	《河南省应急管理厅关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》 （豫应急办〔2019〕100号，2019.11.1）	企业已建立了信息化平台，建立了信息化建设人员资金保障、运行管理和考核奖惩制度。目前信息化平台有效运行。	符合
9	基本要求。由电脑 PC 端、手机 APP	《河南省应急	企业双重预防机制信息化平台	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
	组成，电脑 PC 端由企业安全部门管理，公司、车间、班组、岗位相关人员有对应的手机 APP 账户，每个账户有对应的隐患排查清单，安全责任清单和应急处置卡。	管理关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办[2019]100号，2019.11.1）	由电脑 PC 端、手机 APP 组成，电脑 PC 端由企业安全管理部管理，公司、车间、班组、岗位相关人员有对应的手机 APP 账户，每个账户有对应的隐患排查清单，安全责任清单和应急处置卡。	
10	风险辨识管控。电脑端显示风险辨识管控结果（含风险分级、管控责任人和管控措施）或具备在线风险辨识功能；每年至少开展一次线上或线下的全面风险辨识，完善管控责任和措施；有安全风险分布四色图、安全风险比较图。手机APP显示风险辨识分级管控结果。	《河南省应急管理关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办[2019]100号，2019.11.1）	由电脑端可查看风险辨识管控结果（含风险分级、管控责任人和管控措施）；有管控责任和措施；有安全风险分布四色图、安全风险比较图。手机 APP 显示风险辨识分级管控结果。	符合
11	隐患排查治理（手机APP）。公司、车间、班组、岗位按照岗位风险辨识管控清单开展隐患排查治理。排查出的隐患24小时内未确定整改责任人的，自动推送至上一级管理人。隐患整改到位后方可闭环销号。	《河南省应急管理关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办[2019]100号，2019.11.1）	公司、车间、班组、岗位可通过手机 APP 按照岗位风险辨识管控清单开展隐患排查治理。可实现闭环管理。	符合
12	隐患排查治理（电脑PC端）。企业安全部门定期开展隐患排查治理统计分析、考核奖惩，全面落实隐患排查、治理、验收、销号各环节责任，实现闭环管理。	《河南省应急管理关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办[2019]100号，2019.11.1）	企业定期开展隐患排查治理统计分析、考核奖惩，可落实各环节责任，实现闭环管理。	符合
13	考核奖惩。在风险辨识管控、隐患排查治理工作中，认真履行职责或提出改进建议的，企业安全部门给予经济奖励。	《河南省应急管理关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办[2019]100号，2019.11.1）	企业建立了安全生产奖惩制度，并落实。	符合

序号	项目检查内容	评价依据	事实记录	结论
14	信息共享。预留端口实现与各级应急平台对接（端口标准待省厅发布后实施）；在与各级应急平台对接后，定期按要求将相关数据上传至平台。	《河南省应急管理关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办[2019]100号，2019.11.1）	企业信息化平台预留有端口，与各级应急平台对接。	符合
115	软件修订维护。根据双重预防体系修订情况，同步修订电脑 PC 端和手机 APP 相关模块及内容，确保符合双重预防体系软件运行及维护。	《河南省应急管理关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办[2019]100号，2019.11.1）	信息化平台根据双重预防体系修订情况，可同步修订电脑 PC 端和手机 APP 相关模块及内容。	符合

3.11.3 应采取的安全对策措施

（1）严格落实双重预防体系建设“五有”标准，完善提升双重预防体系运行质量，形成安全管理的长效机制。

（2）按照省应急管理厅的相关要求，推进尾矿库智能化建设，不断提升本质安全水平。

3.11.4 评价小结

企业已经建立完善了双重预防体系及信息化平台，公司、车间、班组、岗位可通过手机 APP 按照岗位风险辨识管控清单开展隐患排查治理。企业通过不断改进，有效提高了双重预防体系的运行，目前双重预防体系运行正常。阳峪村尾矿库双重预防体系建设运行具备安全生产条件。

4 安全对策措施建议

安全评价的安全对策措施是从系统安全工程学的观点出发，从技术、管理、事故应急救援预案诸方面采取措施，从而保证系统安全。它要求生产经营单位在生产中，采取消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，在生产过程中预防事故。安全对策措施是按照消除危险源、降低风险、采用个体防护的等级顺序进行制定的。

根据上述分析结果，本评价对上述各单元评价中提出的安全要求和对策措施进行归纳整理，希望企业在今后的工作中加以重点考虑。

4.1 制定安全对策措施的依据和原则

4.1.1 制定安全对策措施的依据

安全对策措施的制定主要依据本评价报告中第三章定性定量评价，通过第三章各评价单元的定性定量评价，可以了解每个评价单元中存在的问题和不足，针对这些问题向企业提出合理的、具体详实的、具有可操作性的安全对策措施，用于消除或减弱尾矿库的危险程度，降低风险，提高本质安全化程度。

4.1.2 制定安全对策措施的原则

在制定安全对策措施时，应遵守如下原则：

（1）安全技术措施等级顺序

当安全技术措施与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全技术措施上的要求，并按以下等级顺序选择安全技术措施：

- ①直接安全技术措施
- ②间接安全技术措施
- ③指示性安全技术措施
- ④若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、危害发生，则应

采用安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、有害程度。

(2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则

①消除：通过合理的设计和科学的管理，尽可能从根本上消除危险、有害因素。

②预防：当消除危险、有害因素有困难时，可采用预防性技术措施，预防危险、危害的发生。

③减弱：在无法消除危险、有害因素和难以预防的情况下，可采取降低危险有害的措施。

④隔离：在无法消除、预防、减弱的情况下，应将人员与危险、有害因素隔离或将不能共存的物质分开。

⑤警告：在易发生故障和危险性较大的地方，应设置醒目的安全色、安全标志；必要时应设置声、光或声光组合报警装置。

(3) 安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性

①针对性是指针对该尾矿库的特点和通过评价得出的主要危险、有害因素及其后果，提出对策措施。

②提出的对策措施是生产经营单位进行生产、管理的重要依据，因而对策措施应在经济、技术、时间上是可行的，能够落实和实施的。

③经济合理性是指不应超越国家及生产经营单位的经济、技术水平，按过高的安全要求提出安全对策措施。

(4) 对策措施应符合国家有关法规、标准及设计规范的规定

在本次安全评价中，已严格按照有关规定的要求提出了安全对策措施。

4.2 安全对策措施建议

针对尾矿库存在的危险、有害因素和安全分析与评价结果，依据国家相关安全法律、法规、标准和规范的要求，借鉴类似尾矿库的安全生产经

验，分单元提出以下对应的安全对策措施建议。

4.2.1 周边环境

(1) 企业必须经常巡视库区周边环境，发现滑坡及异常现象及时记录、处理，并存档备查。

(2) 企业应对尾矿坝加强监测和管理，并制定相关的危险事故处理应急预案。特别是在雨季，应实时监测水位变化及坝体变形情况，注意拦砂坝、拦挡坝及拦洪坝坝体坡面保护工作，制定洪水易发季节和地震条件下应急预案。

(3) 加强尾矿库安全管理工作，防止发生乱采、滥挖等现象。

(4) 严防在库区内有违章建房、违章施工等不良现象存在，保证尾矿库的正常安全运行，尾矿库下游安全控制区范围内严禁新增生产、生活设施及建构筑物。

(5) 未经尾矿库管理单位同意、技术论证及原尾矿库建设审批的安全生产监督管理部门批准，任何单位和个人不得在库区从事爆破、采砂等危害尾矿库安全的活动。

4.2.2 尾矿坝

(1) 企业应按设计要求对临时堆存台阶进行修整，临时堆存台阶边坡不得陡于设计边坡 1:3.5，临时堆存台阶不得大于设计台阶高度 5.0m，滩面顶部按照的 2%坡度坡向下游拦砂坝方向，按照 2%的坡度由中间坡向两侧临时水流通道。

(2) 严格按照设计的废渣堆筑工艺，拦砂坝前 410m 以上区域待(30-47)区域堆积结束后集中堆存。

(3) 及时调整尾矿输送皮带机位置，将皮带落矿点向库内推移，尾矿排放从库尾向库前排放，库尾低，库前高。排矿后尾矿应均匀摊铺，摊铺后废渣分层厚度不得超过 0.8m，尾矿含水率经检测合格后，按设计要求覆

土 0.3m 厚后进行碾压。

(4) 废渣堆存方式严格按照设计的堆存顺序及要求进行堆存，严格控制分层厚度，分段碾压时，相邻两段交接带碾迹应彼此搭接，顺碾压方向，搭接长度应不小于 0.3~0.5m，垂直碾压方向搭接宽度应为 1~1.5m。堆积坝临时外边坡及堆积坝上下游永久外边坡坡顶至库内 50m 处压实度不应小于 0.95，其余部分压实度不应小于 0.9，现状堆存时加强压实度检测，严格按照设计要求的压实度进行碾压。

(5) 在进行库区堆筑作业前，应对拟堆积区已铺设的防渗膜进行检查，发现破损、老化、开裂等现象时，及时修补。

(6) 随着废渣的堆存，库尾拦洪坝处堆积坝将形成永久边坡，子坝堆筑时坝体与两岸岸坡结合部位应做镶嵌处理，留存记录，每级子坝形成后及时在坡面覆土植草，及时修建上游堆积坝各级马道内侧修建坝面横向排水沟、堆积坝的外坡面修建八字形坝面纵向排水沟、左右侧坝肩截水沟。

(7) 每期子坝堆筑完毕，应进行质量检查，检查记录经主管技术人员检查签字后存档备案。

(8) 经常检查拦砂坝、拦挡坝、拦洪坝坝体有无纵、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，判断危害程度，妥善处理。在今后运行过程中要严格按照规范和设计要求进行坝体（包括拦砂坝、拦挡坝、拦洪坝）变形、沉降观测工作，并作好观测记录，汛期要加密观测次数，发现问题及时上报处理，必要时企业应及时向设计部门报告，由设计部门根据实际情况提出相应的对策措施。

(9) 企业应制定针对该尾矿库的检查制度，按照制度定期对坝肩、坝面排水沟及排渗设施进行检查，发现问题及时处理。

(10) 临时坝肩截水沟应按照设计要求，随着临时边坡的上升按时修筑，尺寸不得低于设计要求值。

(11) 现状总坝高已处于设计总坝高 1/2-2/3 时期，应尽快委托地质勘

察单位对尾矿库进行全面的岩土工程勘察，并委托设计单位进行坝体安全性复核。

(12) 拦砂坝内坡 410m 以下部分现已堆存尾渣，应尽快按照《拦砂坝施工图变更》要求对拦砂坝内坡 410m—420m 段进行块石护坡（厚度 400mm）施工，施工前应确认反滤层完好度，符合设计要求方可进行护坡工程施工，并保存相关施工记录。

(13) 尽快实施库区右侧库周环保截水沟上移改造施工，截水沟要严格按照阳峪村尾矿库堆积坝设计情况补充说明的要求进行施工，截水沟施工后尽快对库区右侧堆积体与右侧山体不嵌固区域进行堆存作业，堆存过程严格按照设计要求施工。

4.2.3 防洪系统

(1) 尾矿堆存作业区应确保库区滩面雨水能及时经临时排水设施排出库外，防止滩面形成积水坑。

(2) 定期检查尾矿库排水设施运行情况，发现有淤堵情况及时进行清理，确保尾矿库正常运行期间库内不得积水。

(3) 定期委托具有工程质量检测资质的单位对排水设施进行结构稳定性检测，如发现质量问题，应与设计单位进行沟通，由设计单位出具治理方案并实施。

(4) 在汛期应做好库、坝的防汛工作，了解和掌握汛期水情和气象预报，切实落实防汛措施。对排洪系统及坝体必须进行详细检查和维护，疏浚排洪通道。对检查中发现的问题要立即采取有效措施进行解决，确保尾矿库安全度汛。

(5) 洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真地检查与清理，发现问题及时修复，防止连续降雨后发生垮坝事故。

(6) 排水井挡板封堵作业严禁使用未经检测或检测不合格挡板，挡板

封堵前，应对挡板进行检查，不得使用外观有缺陷挡板用于封堵作业。

（7）挡板安装填缝应严格按照《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库排水井拱板安装设计情况补充说明》的要求进行拱板填充缝砂浆填筑（强度不低于 Mb 25）；

（8）汛期来临前，应配备足量的防汛应急救援物资，并确保应急物资的完好，以防不时之需。

4.2.4 安全监测设施

（1）在今后的尾矿库运行过程中，企业应定期对各安全监测设施（人工和在线监测）进行检修、维护保养，确保各安全监测设施安全有效运行，为尾矿库安全运行提供真实、可靠、有效的监测数据。

（2）经常检查坝体位移，坝体位移量变化应均衡，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。

（3）按照管理制度规定的内容和时间进行全面、系统和连续的观测，相关观测项目应配合进行，并保证观测结果准确。

（4）专业技术人员应对观测结果及时进行整编分析，绘制图表。如有异常现象应进行复测，并根据复测结果提出处理意见。

（5）企业应随着坝体的升高，根据设计要求及时增设坝面人工及在线监测设施。

（6）建议企业依据《河南省安全生产监督管理局关于加强金属非金属矿山安全生产检测检验工作的通知》（豫安监管办〔2018〕13号）文件要求，每年委托有测量资质的第三方出具《尾矿库人工安全监测检查报告》，确保现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相吻合。

4.2.5 防排渗

（1）企业应定期对坝体外坡及下游渗漏情况进行检查，如发现有渗漏情况应及时查明坝体外坡及下游有无渗漏出逸点，出逸点的位置、形态、

流量及含沙量等，并制定相应工程措施进行处理。

（2）企业应定期对坝体排渗设施进行检查，检查应查明排渗设施是否完好、排渗效果及排水水质。

（3）定期检查库区已铺设的防渗设施，确保其完好，发现破损等现象及时修复。

（4）在铺设土工膜前平整场地，清除树根、尖锐石块等，土工膜铺设中要焊接接缝，并按设计要求设置锚固平台和锚固沟。

（5）在尾矿库运行过程中，发现有渗水变浑或水量有突变时，应及时查明原因，妥善处理。

（6）随着库内滩面的上升及时完善防渗层的铺设。

4.2.6 干式尾矿运输

（1）定期检查尾矿送输送带的安全设施，以防止发生机械伤害事故。

（2）定期检查皮带输送机的驱动系统主回路的（电压、电流表）指示器、保护电器（断路、短路、漏电、欠压、过流（过载）、缺相、接地），确保用电安全。

（3）定期检查皮带输送机栈桥、驱动站、控制站的防雷设施接地电阻、保护性接地措施接地电阻，发现异常，及时整改。

（4）定期检查皮带运输装置的启动预告信号、事故信号、设备运行信号、允许启动信号、事故断电开关或自锁式按钮；确保其完好。

4.2.7 辅助设施

（1）加强对库区上坝道路的巡查维护，发现行车道路临坡侧挡车堆损坏时应及时恢复，上坝道路应时刻保持畅通，严禁杂物、石块等阻挡，确保上坝道路通畅和运输安全。

（2）冰雪或多雨季节运输时，上坝道路应有防滑措施，并要求司机减速行驶。

- (3) 建议上坝道路山坡坡度较大的地段设置限速标志等。
- (4) 定期对库区照明设施进行检查，确保其用电安全。
- (5) 随着尾矿堆积滩面的推进，企业应及时移动照明灯具、修筑上坝道路等内容。

4.2.8 个人防护

- (1) 企业应当为作业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。
- (2) 作业人员在作业过程中，应当按照规章制度和劳动防护用品使用规则，正确佩戴和使用劳动防护用品。
- (3) 企业应当按照本单位制定的配备标准发放劳动防护用品，并记录登记，应当定期对劳动防护用品的使用情况进行检查，确保劳动者正确使用，对工作过程中损坏的，应及时更换。

4.2.9 安全标志

- (1) 安全标志应按照国家的要求进行设置，多个标志牌在一起设置时，应按照警告、禁止、指令、提示类型等按照先左后右，先上后下的顺序排列。
- (2) 安全标志牌应设在与安全有关的明显地方，并保证有足够的时间注意它所标示的内容。
- (3) 安全标志牌应至少每半年检查一次，发现破损、变形、褪色等不符合要求时，应及时进行修整或更换。
- (4) 在今后运行过程中，企业应对损坏的或者丢失的安全标志及时进行修复或增补，确保安全标志清晰、醒目，对人员起到警示的作用。

4.2.10 安全管理

- (1) 加强有关安全措施及管理制度的落实工作，促进安全检查、检测和记录等的定量管理，进一步完善和提高管理水平，发现事故隐患，及时

妥善处理。

(2) 尾矿库运行过程中，严禁外来尾矿、废石、废水和废弃物入库；库区应无违章建筑、违章施工和违章采选作业等，保证尾矿库安全。

(3) 加强有关安全措施及管理制度的落实工作，促进安全检查、检测和记录等的定量管理，进一步完善和提高管理水平，发现事故隐患，及时妥善处理。

(4) 严格执行安全教育培训制度，对新入岗职工、换岗职工进行三级安全教育，教育培训情况和考核结果应记录存档。对尾矿库安全管理人员、特种作业人员应参加相关培训后持证上岗。

(5) 应急物资严格按照《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库生产安全事故应急预案》的要求配备或补充，并做好防汛物资的检查、维护，确保完好。

(6) 进一步完善尾矿库相关工程档案，尤其是尾矿库隐蔽工程资料应及时归档。

(7) 抗震工作应贯彻预防为主方针，企业应制定相应的防震和抗震的应急计划。当接到震情预报时，应根据实际情况结合防震、抗震计划，做好人员、物资、交通、通讯、照明、报警、抢险和救护等工作。

(8) 应急救援预案及其它综合措施

建议企业根据国家有关《生产安全事故应急预案管理办法》，按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020，结合生产实际运行情况，及时修订应急救援预案，并重新备案。在今后的生产过程中还应根据备案的应急预案，做好以下工作：

①企业应当根据已备案的应急预案制定应急预案演练计划，根据本单位事故预防重点，按高危行业每年至少组织两次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，车间、班组的应急演练应当经常化。

②应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练

效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。

③企业制定的应急预案应当至少每三年修订一次，预案修订情况应有记录并归档。

4.2.11 双重预防体系建设运行

（1）严格落实双重预防体系建设“五有”标准，完善提升双重预防体系运行质量，形成安全管理的长效机制。

（2）按照省应急管理厅的相关要求，推进尾矿库智能化建设，不断提升本质安全水平。

5 安全现状评价结论

本次评价是针对洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库进行的安全现状评价，评价组在现场勘察的基础上，通过采用安全检查表法、理论计算法等评价方法，对尾矿库安全设施的安全性进行综合分析和评价。

5.1 评价综述

(1) 周边环境单元

通过现场勘察分析：尾矿库区内未发现发生大面积滑坡、塌方及泥石流迹象，库区边坡整体稳定性较好。拦砂坝坝脚下游 1km 范围内无生产、生活设施及建构筑物，不属于“头顶库”，周边环境满足规范、规程要求。下一步工作中，企业应高度重视尾矿库区及周边安全管理工作，对本次评价提出的建议和补充的安全对策措施应予以认真落实。

(2) 尾矿坝单元

①运用安全检查表法对尾矿库的等别进行评价，依照《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）规定，尾矿库现状等别为四等库，设计最终等别为四等，尾矿库现状等别未超出设计等别。

②坝体形式及稳定性：阳峪村尾矿库拦砂坝、拦挡坝、拦洪坝均没有发现坝体塌陷、位移及纵、横向裂缝等现象，堆积区临时边坡无滑坡、浸润线出逸、冲沟等现象，坝体结构尺寸及形式等符合安全设施设计要求，坝体稳定性系数满足四等库的最小坝坡抗滑稳定系数要求，具备安全生产条件。

综上所述，阳峪村尾矿库坝体稳定，具备安全生产条件。

(3) 防洪系统单元

运用安全检查表法和理论计算法对尾矿库防洪系统进行了定性定量评价，评价认为现状排水系统能够满足整个库区泄洪要求。尾矿库排水构筑

物的型式、结构和断面尺寸等符合安全设施设计要求，根据水力计算排水构筑物的过水能力能够满足排水和排洪的要求。具备安全生产条件。企业应进一步按照相关要求和评价提出的对策措施，加强防洪排水系统的维护和检查工作，确保防洪系统长久安全有效运行。

（4）安全监测设施单元

采用安全检查表法对尾矿库安全监测设施进行评价，现状尾矿库设置有坝体位移及浸润线等人工观测设施，并按有关规定进行观测。在线监测系统运行正常，安全监测设施具备安全生产条件。企业应进一步按照相关要求和评价提出的对策措施，加强安全监测设施后期的维护和保养工作，确保安全监测设施安全有效运行，为尾矿库安全运行提供真实、可靠、有效的监测数据。

（5）防排渗单元

运用安全检查表法对尾矿库防排渗设施进行了评价，评价认为防排渗设施按设计的要求进行了施工，坝外坡面无局部隆起、塌陷、流土、管涌等异常情况，符合有关规定要求。阳峪村尾矿库的防排渗设施具备安全生产条件。

（6）干式尾矿运输单元

本单元采用安全检查表法对阳峪村尾矿库运输系统进行了评价，运输设施符合设计要求，干式尾矿运输具备安全生产条件。

（7）辅助设施单元

采用安全检查表法对尾矿库辅助设施进行安全评价，评价认为辅助设施符合有关法律、法规、标准、规范和安全设施设计的要求，各种辅助设施安全有效，具备安全生产条件。

（8）个人安全防护单元

企业制订有《劳动用品发放管理制度》及个人劳动用品执行标准，员工能够正确使用和佩戴安全防护用品，尾矿库的个人安全防护用品符合国

家有关法律、法规的要求。

（9）安全标志单元

尾矿库库区周边及坝上设置有安全警示标志，各种安全标志有效，具备安全生产条件。

（10）安全管理单元

尾矿配备了专职安全管理人员，制定了主要的安全生产责任制、安全生产管理制度和安全操作规程，制定有应急预案并在洛宁县应急管理局备案。职工上岗经过安全教育培训，特种作业人员持证上岗，管理人员和技术人员具有丰富的实践经验。安全管理组织机构设置及安全管理制度能够满足安全生产要求。

（11）双重预防体系建设运行

企业已经建立完善了双重预防体系及信息化平台，公司、车间、班组、岗位可通过手机 APP 按照岗位风险辨识管控清单开展隐患排查治理，目前双重预防体系运行正常。

5.2 安全生产条件符合性评价

根据《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令，第 20 号）第六条及第二十条要求，对安全生产条件的符合性进行评价。

表 5-1 尾矿库安全生产条件符合性检查表

序号	检查内容	评价依据	检查情况	结论
1	建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制。制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度。制定作业安全规程和各工种操作规程。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 （总局令第 20 号，第 78 号修改） 第六条第一款	企业制定有安全生产责任制和以安全生产责任制为中心的各项管理制度和操作规程。	符合

序号	检查内容	评价依据	检查情况	结论
2	安全投入符合安全生产要求，依照国家有关规定足额提取安全生产费用。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》 (总局令第20号,第78号修改) 第六条第二款	根据企业提供的安措费提取和使用证明，自2023年7月取得安全生产许可证后，2023年度提取安措费397215.00元，实际投入33992.56元；2024年度提取安措费745065.00元，实际投入219433.08元；2025年度提取安措费747135.00元，实际投入592899.97元；2026年1至4月中旬计提安措费190075.00元，实际投入92984.46元。主要用于尾矿库隐患治理、安全设备更新、安全教育培训、个人防护用品、更换安全标志以及应急物资补充等，阳峪村尾矿库安全投入符合要求。 企业于2025年11月18日，在中国人寿财产保险股份有限公司洛阳市中心支公司购买了安全生产责任保险，有效期自2025年11月17日零时至2026年11月16日二十四时止。阳峪村尾矿库安全投入符合要求。	符合
3	设置安全生产管理机构，或者配备专职安全生产管理人员。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》 (总局令第20号,第78号修改) 第六条第三款	企业设置有公司安全环保处，下设应急管理科作为专职安全生产管理科室，配备有2名专职安全管理人员。	符合
4	主要负责人和安全生产管理人员经安全生产监督管理部门考核合格，取得安全资格证书。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》 (总局令第20号,第78号修改) 第六条第四款	1名主要负责人、5安全生产管理人员、2名专职安全管理人员均经过有关部门组织的安全培训，成绩合格，证件在有效期内。	符合
5	特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》 (总局令第20号,第78号修改)	8名尾矿坝作业工、2名电工、2名焊工均经过有关部门组织的安全教育培训，取得特种作业资格证书，均在有效期内，持证上岗。	符合

序号	检查内容	评价依据	检查情况	结论
		第六条第五款		
6	其他从业人员按照规定接受安全生产教育和培训并经考试合格。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 (总局令第20号,第78号修改) 第六条第六款	其他从业人员经过内部培训,并经考试合格。	符合
7	制定防治职业危害的具体措施,并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 (总局令第20号,第78号修改) 第六条第八款	制定防治职业危害的管理制度,按规定为从业人员配发了劳动防护用品。	符合
8	危险性较大的设备、设施按照国家有关规定进行定期检测检验。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 (总局令第20号,第78号修改) 第六条第十款	2026年3月9日委托河南省豫翔工程检测有限公司阳峪村尾矿库1号井、2号井、分洪隧洞及排水隧洞等建构筑物的外观、钢筋保护层厚度、钢筋间距、混凝土抗压强度等进行了检测,2026年3月14日河南省豫翔工程检测有限公司出具了《检测报告》(报告编号:B2661Y022)。排水构筑物检测单位河南省豫翔工程检测有限公司营业执照统一社会信用代码91410303793211763D,具有钢结构、市政工程材料、道路工程、主体结构及装饰装修、地基基础、桥梁及地下工程、建筑幕墙、建筑节能、建筑材料及构配件检测资质,资质证书编号:(豫)建检专字第20250002号,有效期至2030年9月12日。	符合
9	制定事故应急救援预案,建立事故应急救援组织,配备必要的应急救援器材、设备;生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的,应当指定兼职的应急救援人员,并与邻近的矿山救护队或者其他应急救援组织签订救护协议。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 (总局令第20号,第78号修改) 第六条第十一款	业制定了《洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库生产安全事故应急预案》,预案包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案等内容,符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制	符合

序号	检查内容	评价依据	检查情况	结论
			导则》GB/T29639-2013 的编制要求，并于 2025 年 11 月 14 日在洛宁县应急管理局备案，备案编号：4103282025057。 企业成立有公司矿山兼职救护队，配备有尾矿库兼职应急救援人员；2025 年 12 月 1 日与洛阳市安全生产应急救援中心（洛阳市煤炭矿山救护队）签订有应急救援协议，有效期一年；2025 年 9 月 29 日与洛宁县人民医院签订有医疗救护协议书，有效期自 2025 年 10 月 1 日至 2026 年 9 月 30 日。	
10	尾矿库初期坝轮廓尺寸符合设计要求，无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌，运行正常。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 （总局令第 20 号，第 78 号修改） 第六条第十二款	尾矿库拦砂坝、拦挡坝坝体轮廓尺寸符合设计要求，无沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌，运行正常。	符合
11	尾矿库排水设施应当符合设计要求，对出现的堵塞、坍塌、裂缝、变形、腐蚀或磨蚀、漏砂等现象采取治理措施，运行工况正常。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 （总局令第 20 号，第 78 号修改） 第六条第十二款	尾矿库排水设施符合要求，目前没有堵塞、坍塌、裂缝、变形、腐蚀或磨蚀等现象。	符合
12	严格遵守有关安全生产的法律法规。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 （总局令第 20 号，第 78 号修改） 第二十条第一款	尾矿库运行管理严格遵守有关安全生产的法律法规和安全许可证实施办法。	符合
13	取得安全生产许可证后，加强日常安全生产管理，未降低安全生产条件。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 （总局令第 20 号，第 78 号修改） 第二十条第二款	取得安全生产许可证后，从未放松日常安全生产管理，没有降低安全生产条件。	符合
14	是否接受安全生产许可证颁发管理机关及所在地人民政府安全生	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法	接受发证机关及所在地应急管理局的监督检查。	符合

序号	检查内容	评价依据	检查情况	结论
	产监督管理部门的监督检查。	法》 (总局令第 20 号, 第 78 号修改) 第二十条第三款		
15	是否发生死亡事故。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 (总局令第 20 号, 第 78 号修改) 第二十条第四款	取证三年来未发生死亡事故。	符合

根据《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》有关规定要求，评价采用安全检查表形式，对洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库安全生产许可条件进行了符合性检查。通过检查，评价认为：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库自 2023 年首次取得安全生产许可证以来，未降低安全生产条件，具备安全生产条件。

5.3 尾矿库重大生产安全事故隐患判定

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《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）进行生产安全事故隐患判定。

表 5-2 尾矿库重大生产安全事故隐患判定

序号	判定标准	现场情况	是否构成隐患
1	库区或者尾矿坝上存在未按设计进行开采、挖掘、爆破等危及尾矿库安全的活动。	库区及坝体无开采、挖掘、爆破活动。	否
2	坝体存在下列情形之一的： 1.坝体出现严重的管涌、流土变形等现象； 2.坝体出现贯穿性裂缝、坍塌、滑动迹象； 3.坝体出现大面积纵向裂缝，且出现较大范围渗透水高位出逸或者大面积沼泽化。	坝体未出现管涌、流土变形等现象； 坝体未出现裂缝、坍塌、滑动迹象； 坝体未出现纵向裂缝，无渗透水出逸或者沼泽化现象。	否

序号	判定标准	现场情况	是否构成隐患
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。	尾矿库初期坝、拦渣坝外坡坡比符合设计要求。尾矿库为干式堆存，未形成最终堆积边坡。	否
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。	尾矿库设计总坝高 59m，总库容约 $217.98 \times 10^4 \text{m}^3$ ；尾矿库现状拦砂坝高 26m，库尾堆存标高 433.04，拦砂坝顶标高 420m，与拦砂坝坝顶标高高差 13.04m，现状总坝高 39.04m，处于 1/2-2/3 最终设计总坝高，现状全库容约 $70.03 \times 10^4 \text{m}^3$ ，未超设计坝高及设计库容。	否
5	尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	尾矿库为干式堆存，此项不涉及。根据企业提供的尾矿库库容曲线图，标高 430.0m 时对应的有效库容为 $58.08 \times 10^4 \text{m}^3$ ，拦砂坝前未排放尾矿库容约 $26.94 \times 10^4 \text{m}^3$ ，现状库区实际排放废渣约 $31.14 \times 10^4 \text{m}^3$ （取证后入库废渣约 $27.92 \times 10^4 \text{m}^3$ ），查阅安全设施设计年排放废渣量 $9.43 \times 10^4 \text{m}^3$ ，设计入库废渣应为 $28.29 \times 10^4 \text{m}^3$ ，而现状库区自取证以来实际排放废渣约 $27.92 \times 10^4 \text{m}^3$ ，因此尾矿库不存在超规模排矿现象。	否
6	采用尾矿堆坝的尾矿库，未按《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 6.1.9 条规定对尾矿坝做全面的安全性复核。	尾矿库为库尾干式堆存，拦砂坝上游形成 4 级临时台阶。尾矿库现状拦砂坝高 26m，库尾堆存标高 433.04，拦砂坝顶标高 420m，与拦砂坝坝顶标高高差 13.04m，现状总坝高 39.04m，大于 1/2 总坝高、小于 2/3 总坝高，企业正在联系相关单位进行坝体安全性复核工作。	否
7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	尾矿库为干式堆存尾矿库，根据企业浸润线观测记录，拦砂坝浸润线最小埋深 24.8m、拦挡坝浸润线最小埋深 7.75m、拦洪坝浸润线最小埋深 13.55m，对应的浸润线观测孔总深度为 25m、8m、15m，浸润线埋深较深，小于控制浸润线埋深。	否
8	汛前未按国家有关规定对尾矿库进行调洪演算，或者湿式尾矿库防洪高度和干滩长度小于设计值，或者干式尾矿库防洪高度和防洪宽度小于设计值。	2024 年 4 月、2025 年 5 月企业委托山西中泰恒工程技术有限公司编制完成了《防洪能力复核和调洪演算报告》；2026 年 6 月，企业委托中钢石家庄工程设计研究院有限公司编制了该尾矿库《2026 年调洪演算报告》（工程编号：S196601），	否

序号	判定标准	现场情况	是否构成隐患
		经调洪验算，现状尾矿库排洪系统能满足排洪要求，库区洪水能够通过现状排洪设施及时排向尾矿库下游，现状尾矿库防洪安全有保证。现状尾矿库的防洪能力满足规范规程的要求。	
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、盖板等排洪建构筑物混凝土厚度、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。	1.2026 年 3 月 9 日委托河南省豫翔工程检测有限公司阳峪村尾矿库 1 号井、2 号井、分洪隧洞及排水隧洞等建构筑物的外观、钢筋保护层厚度、钢筋间距、混凝土抗压强度等进行了检测，2026 年 3 月 14 日河南省豫翔工程检测有限公司出具了《检测报告》（报告编号：B2661Y022）。检测结论：所检测构筑物混凝土强度符合设计要求，钢筋配置符合设计要求，表观质量良好，几何尺寸满足设计要求。该尾矿库排洪构筑物表观质量及结构质量满足设计要求。 检测单位河南省豫翔工程检测有限公司营业执照统一社会信用代码 91410303793211763D，具有钢结构、市政工程材料、道路工程、主体结构及装饰装修、地基基础、桥梁及地下工程、建筑幕墙、建筑节能、建筑材料及构配件检测资质，资质证书编号：（豫）建检专字第 20250002 号，有效期至 2030 年 9 月 12 日。 2.排洪设施无堵塞或者坍塌、排水井无倾斜； 3.自验收后，没有终止使用的排洪构筑物。	否
10	设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	无外来物料进入库区。	否
11	多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按设计进行排放。	不涉及。	否
12	冬季未按设计要求的冰下放矿方式进行放矿作业。	不涉及。	否
13	安全监测系统存在下列情形之一的： 1.未按设计设置安全监测系统； 2.安全监测系统运行不正常未及时修复； 3.关闭、破坏安全监测系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	1.按设计设有安全监测系统； 2.安全监测系统运行正常； 3.未发现有关闭、破坏安全监测系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息等行为。	否

序号	判定标准	现场情况	是否构成隐患
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。	1.查阅企业废渣入库台账，每天均对入库废渣的比重、含水率进行检测，入库废渣含水率 24.6%~26.89%，小于设计值 35%； 2.废渣堆筑方式采用首先在尾矿库库尾处开始堆积，堆筑顺序由库尾至库下游，堆存推进方向与设计一致； 3.堆积区废渣分层摊铺厚度 0.77m~0.83m，经过 2-3 天的晾晒，废渣含水率控制在最优含水率后，在废渣作业面上铺设 0.27m~0.35 厚土料，临时边坡台阶高度 4.48m~4.72m（设计 5m），分层厚度及台阶高度均不大于设计值； 4.查阅碾压记录：未按设计要求进行碾压。	否
15	经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于国家标准规定值的 0.98 倍。	经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数大于国家标准规定值。	否
16	三等及以上尾矿库及“头顶库”未按设计设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，或者应急道路无法满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。	尾矿库现状为四等库，设有通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，应急道路可满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。	否
17	尾矿库回采存在下列情形之一的： 1. 未经批准擅自回采；2.回采方式、顺序、单层开采高度、台阶坡面角不符合设计要求； 3.同时进行回采和排放。	不涉及。	否
18	用以贮存独立选矿厂进行矿石选别后排出尾矿的场所，未按尾矿库实施安全管理的。	尾矿库用于储存该公司冶炼厂的废渣，不属于贮存独立选矿厂的尾矿场所。	否
19	未按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。	企业设有应急管理科，配备有 2 名专职安全管理人员；同时聘任高静伟，（专业：土木工程）为专业技术人员和一名注册安全工程师（郭彦冰）负责尾矿库的安全技术工作。	否
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。	拱板与立柱、拱板与拱板之间采用 M30 水泥砂浆坐浆充满充实。	否
21	遇极端天气尾矿库未及时停止作业、撤出现场作业人员。	未有此现象发生，遇极端天气尾矿库停止作业。	否

根据尾矿库重大生产安全事故隐患判定标准要求，评价采用安全检查表形式，对阳峪村尾矿库重大生产安全事故隐患进行了检查。通过检查，评价认为：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库不存在尾矿库重大生

产安全事故隐患，具备安全生产条件。

5.4 评价结论

(1) 尾矿库存在的主要危险因素：溃坝、坝坡失稳、洪水漫顶、结构破坏、管涌、触电、高处坠落（滑落）、淹溺、坍塌等。

尾矿库存在的主要有害因素：粉尘、水质污染等。

上述主要危险有害因素在采取报告所提对策措施后，可控可防。

(2) 阳峪村尾矿库现状和设计总体相符。

①尾矿库坝体轮廓完好，运行工况正常，现状条件下尾矿库坝体坝坡抗滑稳定最小安全系数满足设计要求。

②尾矿库各排水构筑物外形完好，运行工况正常，排水系统泄流能力满足设计要求。

③尾矿库安全监测设施运行工况正常，满足设计要求。

④尾矿库拦砂坝下游 1km 内无其他生产生活设施。

⑤尾矿库严格按照设计参数运行，下个评价周期的坝体稳定性和防洪能力可满足设计要求。

⑥尾矿库在采取本评价报告提出的安全对策措施后，危险有害因素可防可控。

⑦企业已根据《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》（豫安监管办[2018]162 号）和《河南省应急管理厅关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办[2019]100 号），并按照“五有标准”要求创建运行双重预防体系和信息化平台的建设工作，符合相关要求。

通过对现场勘查及定性、定量评价分析，本评价认为：洛宁紫金黄金冶炼有限公司阳峪村尾矿库安全设施具备继续生产运行的安全生产条件。

附 件

- (1) 安全现状评价委托书
- (2) 企业法人营业执照
- (3) 尾矿库安全生产许可证
- (4) 设计批复文件
- (5) 排水井立柱变更通知单、拦砂坝反滤层变更说明
- (6) 安全设施设计变更（废渣堆积）
- (7) 拱板安装、堆积坝设计情况补充说明
- (8) 关于调整阳峪村尾矿库专职安全生产管理人员和专职技术人员的通知
- (9) 主要负责人和安全生产管理人员考核合格证
- (10) 特种作业人员资格证书
- (11) 专业技术人员证件
- (12) 注册安全工程师聘任文件、人员证件
- (13) 安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程目录清单
- (14) 工伤保险、安全生产责任险
- (15) 安全费用提取与使用证明
- (16) 应急预案备案表、救援协议
- (17) 应急演练
- (18) 排水构筑物检测报告
- (19) 调洪演算报告
- (20) 尾矿库人工安全监测检查报告
- (21) 隐蔽致灾因素普查报告
- (22) 地质灾害评估报告
- (23) 安全教育培训记录

- (24) 劳保用品发放记录
- (25) 调整公司应急救援队伍的通知
- (26) 交接班记录、设备设施巡检记录、隐患治理台账、领导带班记录
- (27) 尾矿库人工位移观测记录与在线监测对比记录
- (28) 尾矿库浸润线（人工、在线）对比监测记录
- (29) 干式尾矿库（堆场）废渣入库台账
- (30) 废渣、边坡黄土击实实验
- (31) 阳峪村尾矿库回填碾压记录表
- (32) 隐蔽工程记录
- (33) 2026 年尾矿库排放计划
- (34) 现场踏勘意见
- (35) 整改报告
- (36) 整改复查
- (37) 现场问题整改复核、安全现状评价修改对照表

附 图

(1) 阳峪村尾矿库库区地形图及总平面布置图（洛宁紫金黄金冶炼有限公司，2026.04）

(2) 阳峪村尾矿库人工和在线监测设施平面布置图（洛宁紫金黄金冶炼有限公司，2026.04）

(3) 阳峪村尾矿库现状纵剖面图（洛宁紫金黄金冶炼有限公司，2026.04）

(4) 阳峪村尾矿库现状横剖面图（洛宁紫金黄金冶炼有限公司，2026.04）

(5) 阳峪村尾矿库库容曲线图（洛宁紫金黄金冶炼有限公司，2026.04）

(6) 阳峪村尾矿库 1#排水井排水涵洞纵剖面图（洛宁紫金黄金冶炼有限公司，2026.04）

(7) 阳峪村尾矿库 2#排水井排水涵洞纵剖面图（洛宁紫金黄金冶炼有限公司，2026.04）

(8) 阳峪村尾矿库分洪隧洞纵剖面图（洛宁紫金黄金冶炼有限公司，2026.04）