

豫安评 202509306098

洛阳市兴冠工贸有限公司
大西沟尾矿库
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

二〇二五年十一月

洛阳市兴冠工贸有限公司
大西沟尾矿库
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

二〇二五年十一月

前 言

洛阳市兴冠工贸有限公司，成立于 2006 年 9 月 25 日，自然人投资或控股的有限责任公司。公司注册地位于嵩县车村镇下庙村，主要从事矿产品、金属材料、五金交电、建筑材料、耐火材料、塑料制品的销售、矿山开采、矿产品加工。选矿厂生产规模为 2000t/d，生产工艺为单一磁选，最终产品为铁精矿粉，大西沟尾矿库为公司选矿厂配套设施，库址位于嵩县车村镇下庙村。

2008 年 12 月企业委托三门峡市黄金设计院有限公司编制了《洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库初步设计说明书》和《洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库设施变更说明》。2009 年 12 月，企业组织施工单位（洛阳信昌道桥工程有限公司）和监理单位（洛阳洲海工程建设监理有限公司）进行尾矿库主体工程和安全设施工程同时施工建设，尾矿库全部工程于 2009 年 12 月竣工。2013 年 11 月，企业委托河南鑫安利安全评价有限公司对该尾矿库建设项目进行安全验收评价，并于 2014 年 1 月初次申领了安全生产许可证。安全生产许可证到期后，2017 年 1 月至 2019 年 8 月该尾矿库处于无证停产阶段。2019 年 5 月企业委托原设计单位编写了《洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库安全设施变更设计》，并通过了洛阳市应急管理局审查批复。2019 年 9 月，企业委托河南鑫安利安全科技股份有限公司对该尾矿库进行安全现状评价，按法定程序正常延续了大西沟尾矿库安全生产许可证。2022 年 9 月，委托河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院编写了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库安全现状评价报告》，于 2022 年 10 月 8 日延续了安全生产许可证，编号：（豫）FM 安许证字〔2022〕XCWK400Y，有效期：2022 年 10 月 18 日至 2025 年 10 月 17 日，发证单位：河南省应急管理厅。

该尾矿库为山谷型尾矿库，设计三等库，总库容 231.01 万 m³，总坝高 75m。设计初期坝为透水堆石坝，坝高 27m；堆积坝为上游式筑坝，坝

高 48m；设计排水系统为排水井+排水隧洞形式。目前现状为：初期坝坝高 27m，堆积坝高 17m，坝顶高 733.0m，滩顶高 732.0m，全库容约 98.45 万 m^3 ，有效库容 65.70 万 m^3 ，现状坝高 44m，现状等别为四等库；排水系统采用排水井+排水隧洞形式，正在使用的是 2#排水井。剩余全库容约 132.56 万 m^3 ，有效库容约为 94.9 万 m^3 。该库剩余坝高 31m，按照《安全设施变更设计》设计每年排尾量为 15.24 万 m^3 ，该尾矿库剩余服务年限为 6.22 年。

目前安全生产许可证即将到期，按照《尾矿库安全监督管理规定》，尾矿库应当每三年至少进行一次安全现状评价的要求，企业委托我公司对大西沟尾矿库进行安全现状评价。评价过程中，我公司评价组依据企业提供的相关资料，对该尾矿库进行了实地勘查。评价组通过对前期收集资料和实地勘查结果进行分析评价，依据《安全评价通则》的要求，编制了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库安全现状评价报告》。

尾矿库库内排水系统为：排水井-排水隧洞。洪水期干滩长度、安全超高均符合有关规范、规程要求；排水系统构筑物符合设计要求，排洪系统泄流能力满足泄洪要求；尾矿坝的总体轮廓尺寸基本符合设计要求，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。2022 年延续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：洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库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！

由于尾矿库的安全现状评价工作专业性强，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。

目 录

1 评价目的与依据 1

1.1 评价对象和范围 1

1.2 评价依据 1

2 尾矿库概述 10

2.1 企业概况 10

2.2 自然环境概况 12

2.3 地质概况 13

2.4 尾矿库设计概况 18

2.5 尾矿库现状 30

2.6 尾矿库现状运行参数 51

2.7 安全运行控制参数 52

2.8 取证以来尾矿库运行现状及隐蔽工程情况 52

3 定性、定量评价 60

3.1 周边环境单元 61

3.2 尾矿坝评价单元 61

3.3 防洪排水设施单元 100

3.4 安全监测设施单元 124

3.5 排渗设施单元 130

3.6 辅助设施单元 132

3.7 库内浮桥船只单元 134

3.8 个人安全防护评价单元 135

3.9 安全标志评价单元 137

3.10 安全管理单元 139

3.11 双重预防体系建设运行单元 145

3.12 尾矿库重大生产安全事故隐患判定 150

4 安全对策措施建议 154

4.1 制定安全对策措施的依据和原则 154

4.2 安全对策措施建议 155

5 安全现状评价结论163

5.1 评价综述 163

5.2 尾矿库安全生产许可条件符合性认定 165

5.3 评价结论 167

6 附 件 169

7 附 图 171

1 评价目的与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库。

评价范围：根据国家法律、法规、规程及有关规定，依据三门峡市黄金设计院有限公司编写的《初步设计说明书》（2008 年）、《设施变更说明》（2009 年）、《安全设施变更设计》（2019 年）、中航洛阳电光设备研究所智能工程发展中心编制的《在线监测系统设计》（2011 年）和安全现状评价要求等，确定本次安全现状评价的范围为：尾矿库周边环境、尾矿坝（初期坝、堆积坝）、防洪系统（排水井、排水涵洞等）、排渗设施、安全监测设施（人工监测设施和在线监测设施）、库内船只、个人安全防护、安全标志、辅助设施、双重预防体系及信息化建设和安全管理等。

本次评价范围不包括尾矿输送与回水系统。

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 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 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 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 708 号, 自 2019 年 4 月 1 日起施行)

1.2.1.3 部门规章及文件

(1) 《建设项目工程安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令 36 号, 2011.02.02, 国家安全生产监督管理总局令 77 号修改, 2015.05.01)

(2) 《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 13 号, 2007.07.12; 国家安全生产监督管理总局令 77 号修改, 2015.05.01)

(3) 《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 15 号, 2007.11.30; 国家安全生产监督管理总局令 77 号修改, 2015.05.01)

(4) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》(国家安全生产监督管理总局令 75 号, 2015.07.01)

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

(6) 《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）

（7）《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）

（8）《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）

（9）《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）

（10）《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）

（11）《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）

（12）《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）

（13）《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）

（14）《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2015〕124 号，2015.12.29；安监总厅安健〔2018〕3 号修改，2018.1.15）

（15）《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）

（16）《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》（矿安〔2022〕4 号，2022.02.08）

（17）《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）

（18）《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>的通知》（矿安〔2022〕127 号，2022.10.23）

(19) 《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)

(20) 《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)

(21) 《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)

(22) 《国家矿山安全监察局关于印发<非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围>的通知》(矿安〔2023〕147号, 2023.11.14)

(23) 《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)

(24) 《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》(矿安〔2024〕41号, 2024.04.23)

(25) 《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)

(26) 《矿山救援规程》(应急管理部令第16号, 2024.05.08)

(27) 《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)

(28) 《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)

(29) 《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)

1.2.1.4 地方性法规

《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)

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) 《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）
- (7) 《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）
- (8) 《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）
- (9) 《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）
- (10) 《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）
- (11) 《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）
- (12) 《河南省应急管理厅关于加强非煤矿山应急救援能力建设的通知》（豫应急办〔2023〕38号，2023.04.11）
- (13) 《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）
- (14) 《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）

（15）《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）

（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）《企业职工伤亡事故分类》（GB/T 6441-1986，1987.02.01）
- （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 50021-2001，2009.05.19）
- （4）《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008，2009.10.01 实施）
- （5）《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010，2011.10.01）
- （6）《构筑物抗震设计规范》（GB 50191-2012，2012.10.01）
- （7）《尾矿设施设计规范》（GB 50863-2013，2013.12.01）
- （8）《尾矿设施施工及验收规范》（GB 50864-2013，2014.06.01）
- （9）《防洪标准》（GB 50201-2014，2015.05.01）
- （10）《土工合成材料应用技术规范》（GB 50290-2014，2015.08.01）
- （11）《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010（2016年版），2016.08.01）
- （12）《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018，2018.11.01）
- （13）《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）
- （14）《尾矿库安全规程》（GB 39496-2020，2021.09.01）

1.2.2.2 行业标准

- （1）《水工建筑物抗震设计规范》（DL 5073-2000，2001.01.01）
- （2）《安全评价通则》（AQ 8001-2007，2007.04.01）
- （3）《水工混凝土结构设计规范》（SL 191-2008，2009.02.10）
- （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》（DL/T5129-2013，2014.04.01）

- (6) 《水工隧洞设计规范》(SL279-2016, 2016.07.26)
- (7) 《碾压式土石坝设计规范》(SL 274-2020, 2021.02.28)
- (8)《水电工程水工建筑物抗震设计规范》(NB 35047-2015, 2015.09.01)
- (9)《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第1部分:总则》(KA/T 22.1-2024, 2024.10.12)
- (10)《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第3部分:金属非金属矿山及尾矿库》(KA/T 22.3—2024, 2024.10.12)

1.2.3 合法证明文件

- (1) 洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库安全设施设计审查批复意见表(洛安监管一[2009]011号, 2009.2.23);
- (2) 洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库安全设施设计审查批复意见表(洛应急审批非煤[2019]16号, 2019.5.13);
- (3) 企业法人营业执照(统一社会信用代码: 91410325668886606X, 成立日期: 有效期为长期, 发证日期: 2019.4.24);
- (4) 大西沟尾矿库安全生产许可证((豫)非煤安许证字(2022)XCWK400Y, 有效期: 2022年10月18日至2025年10月17日, 2022.10.08);
- (5) 大西沟尾矿库安全现状评价委托书

1.2.4 技术资料

- (1)《洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库初步设计说明书及(初步设计图纸)》(三门峡市黄金设计院有限公司, 2008.12);
- (2)《洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库设施变更说明》(三门峡市黄金设计院有限公司, 2009.8);
- (3)《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库在线监测系统设计》(中航洛阳电光设备研究所智能工程发展中心, 2011.3);
- (4)《洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库安全设施变更设计》(三门峡市黄金设计院有限公司, 2019.5);
- (7)《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库安全现状评价报告》(河南鑫安利安全科技股份有限公司, 2019.09);

(5) “洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库安全设施变更设计单” (三门峡市黄金设计院有限公司, 2020.6.18)

(6) 《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库项目岩土工程勘察报告》 (详勘 GK2022-48, 洛阳市规划建筑设计研究院有限公司, 2022.5);

(8) 《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库坝体稳定分析报告及年度调洪演算报告》 (海湾工程有限公司, 2022.6)

(9) 《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库安全现状评价报告》 (河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院, 2022.09);

(10) 《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库 2023 年汛期调洪演算报告》 (河南省冶金规划设计研究院有限责任公司, 2023.05);

(11) 《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库 2024 年汛期调洪演算报告》 (三门峡黄金设计院有限公司, 2024.05);

(12) 《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库 2025 年汛前调洪演算报告》 (河南省冶金规划设计研究院有限责任公司, 2025.04);

(13) 《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库拱板及 2#排水井检验检测报告》 (河南省万测工程检测有限公司, 2023.05);

(14) 《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库排水隧洞检验检测报告》 (河南省万测工程检测有限公司, 2023.05);

(15) 《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库拱板检验检测报告》 (河南省建安科学实验研究院有限公司, 2024.02);

(16) 《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库拱板及 2#排水井检验检测报告》 (河南省建安科学实验研究院有限公司, 2025.04);

(17) 《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库排水隧洞检验检测报告》 (河南省建安科学实验研究院有限公司, 2025.04);

(18) 《尾矿库人工安全监测检查报告》 (河南中晟测绘科技有限公司, 2023.02.28)

(19) 《尾矿库人工安全监测检查报告》 (河南鼎诚测绘工程有限公司, 2024.05.08);

(20)《尾矿库人工安全监测检查报告》(河南中晟测绘科技有限公司, 2025.04.15) ;

(21)《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库隐蔽致灾因素调查报告》(洛阳市兴冠工贸有限公司, 2025.08)。

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、其它检测检验报告扫描件等

(5)大西沟尾矿库现场调查资料和图片

(6)大西沟尾矿库现状实测图、现状平面布置及安全监测设施布置图、现状纵剖面图、排水系统纵剖面图、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 企业概况

2.1.1 企业概况

洛阳市兴冠工贸有限公司，成立于 2006 年 9 月 25 日，现持有嵩县市场监督管理局核发的营业执照，企业类型：有限责任公司（自然人投资或控股），注册地位于嵩县车村镇下庙村，法定代表人：朱智超，注册资本：壹仟叁佰万圆整，统一社会信用代码：91410325668886606X，营业期限为长期，经营范围：矿产品（不含国家禁止产品）、金属材料、五金交电、建筑材料、耐火材料、塑料制品的销售；矿山开采，矿产品加工。

选矿厂生产规模为 2000t/d，生产工艺为单一磁选，最终产品为铁精矿粉，大西沟尾矿库为公司选矿厂配套设施，库址位于嵩县车村镇下庙村。

2.1.2 尾矿库建设程序

2008 年 12 月，企业委托三门峡市黄金设计院有限公司编制了《洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库初步设计说明书》

2009 年 8 月，三门峡市黄金设计院有限公司编制了《洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库设施变更说明》。

2011 年 3 月，企业中航洛阳电光设备研究所智能工程发展中心编制了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库在线监测系统设计》。

2009 年 12 月，企业组织施工单位（洛阳信昌道桥工程有限公司）和监理单位（洛阳洲海工程建设监理有限公司）进行尾矿库主体工程和安全设施工程同时施工建设，尾矿库全部工程于 2009 年 12 月竣工。

2013 年 11 月，企业委托河南鑫安利安全评价有限公司对该尾矿库建设项目进行安全验收评价，并于 2014 年 1 月初次申领了安全生产许可证。安全生产许可证到期后，2017 年 1 月至 2019 年 8 月该尾矿库处于无证停产阶段。

2019 年 5 月企业委托原设计单位三门峡市黄金设计院有限公司编写了

《洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库安全设施变更设计》，并通过了洛阳市应急管理局审查批复。

2019 年 9 月，企业委托河南鑫安利安全科技股份有限公司对该尾矿库进行安全现状评价，按法定程序正常延续了大西沟尾矿库安全生产许可证，安全生产许可证编号为：（豫）FM 安许证字[2019]XCWK359YB，有效期为 2019 年 10 月 18 日至 2022 年 10 月 17 日。

2022 年 5 月，企业委托洛阳市规划建筑设计研究院有限公司对该尾矿库进行工程地质勘察，编写了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库项目岩土工程勘察报告》（详勘 GK2022-48）。

2022 年 6 月，企业委托海湾工程有限公司编写了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库坝体稳定分析报告及年度调洪演算报告》。

2022 年 9 月，委托河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院编写了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库安全现状评价报告》，于 2022 年 10 月 8 日第二次延续了安全生产许可证，编号：（豫）FM 安许证字（2022）XCWK400Y，有效期：2022 年 10 月 18 日至 2025 年 10 月 17 日，发证单位：河南省应急管理厅。

2025 年 7 月，由于大西沟尾矿库安全生产许可证即将到期，按照安全生产许可证的相关法律法规要求，委托我单位对其尾矿库进行安全现状评价工作。

2.1.3 地理位置及交通

大西沟尾矿库位于嵩县车村镇下庙村，北距嵩县城 75km，北距合峪镇 19km，东距车村镇 20km，西距栾川县城 50km，距离 G311 国道 13km，距离库区和选厂有县乡公路与 G311 国道相连，G311 国道与 S247、S248、S322 等省道在车村镇、合峪镇交汇，可达洛阳市，交通运输较为便利。尾矿库交通位置图见图 2-1。

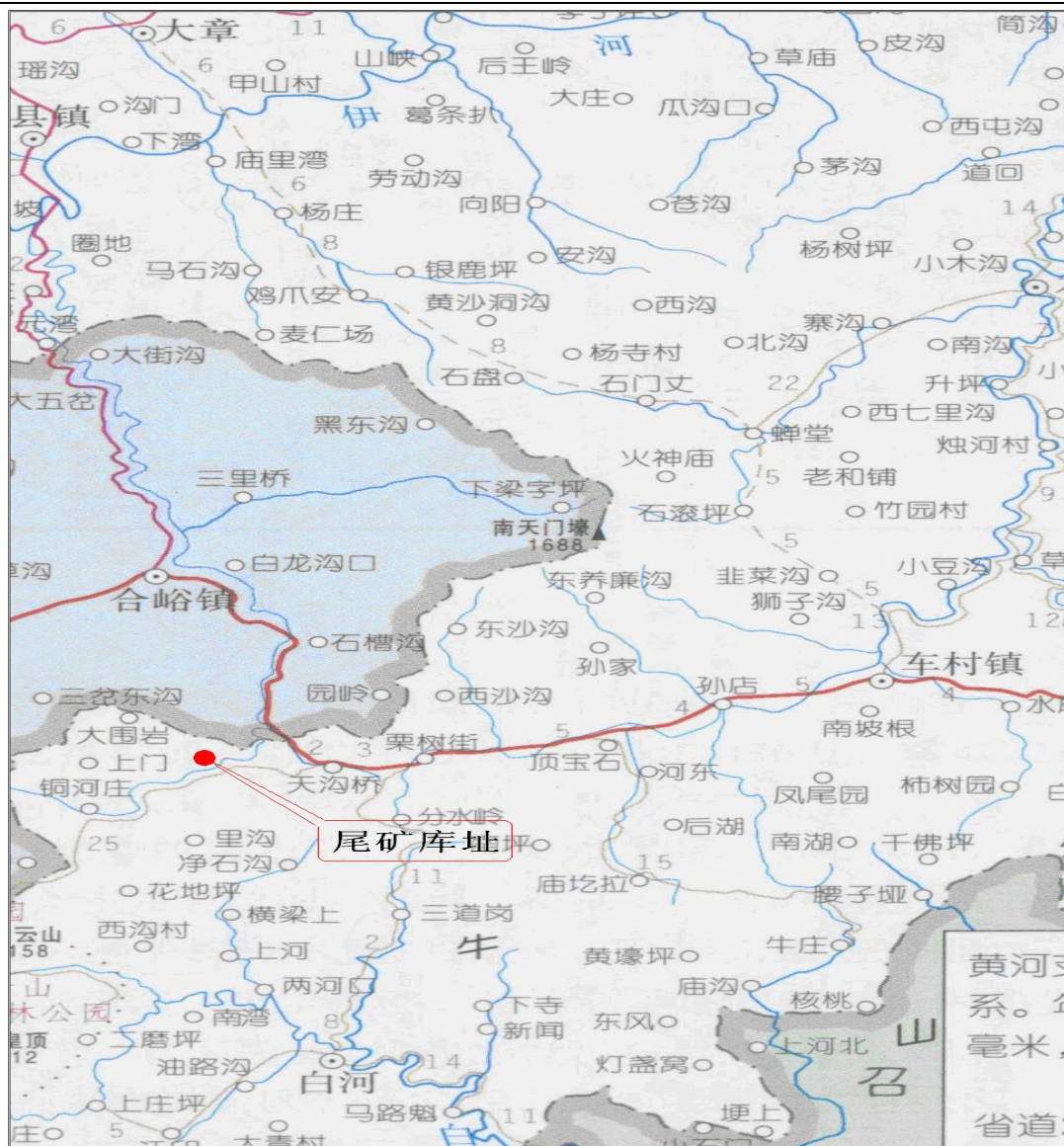


图 2.1-1 尾矿库交通位置图

2.2 自然环境概况

2.2.1 地形地貌

嵩县地处豫西山区，位于伏牛山北麓熊耳山、外方山之间，属洛阳市管辖。境内有伏牛山、外方山、熊耳山三大山脉。地势西南高东北低，地貌起伏跌宕，境内海拔高差悬殊，海拔最高峰为玉皇顶 2203m，最低点田湖镇千秋伊河出镜水处约 350m，相对高差 1853m。形成中山、低山和河谷三种类型。沟叉交织，青山秀水，形成独特的自然地形地貌。

尾矿库位于河南省洛阳市嵩县县城南部的中低山区，在嵩县车村镇下庙村。该区属中低山地貌，最高海拔标高 1078m，最低侵蚀基准面海拔标高 865m。沟的方向为西南—东北展布，地势西南高东北低，沟谷断面形状呈“V”

字形，较宽处呈“U”字形。两岸山坡陡立，山岭起伏不大。两侧山坡植被茂密，乔灌木相间而生。

2.2.2 水文气象条件

尾矿库地处亚热带与暖温带过渡区，北部属暖温带大陆性季风气候，年平均气温偏高；南端地处北亚热带，年平均气温偏低。四季分明，昼夜温差较大；春季风多雨少，冷暖交替分明；夏季空气湿润，降雨量大；秋季温暖季短、霜期长；冬季寒冷干燥。由于境内高山峻岭，地形复杂，海拔落差大，形成许多不同的气候小区域。当地年降水量 517.6~1028.1mm（最大值出现在 1982 年），降雨多集中于 7、8、9 三个月，占全年降水量的 60%。降水强度一小时最大降水量 59.7mm，24 小时最大降水量 264.7mm（1982 年 7 月 30 日），月最大降水量 484.9mm（1982.7）。年蒸发量 1249.2~1436mm，平均 1366.5mm。

2.2.3 地震烈度

该区的地震设防烈度为 6 度，设计地震动分组为第一组，地震动峰值加速度值为 0.05g，动反应谱特征周期为 0.35s。

2.3 地质概况

根据 2022 年 5 月洛阳市规划建筑设计研究院有限公司编写的《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库项目岩土工程勘察报告》，现将工勘报告简要描述如下。

2.3.1 地质构造

工程所在区域，在大地构造单元上属于秦岭褶皱系北秦岭褶皱带。区域内黑沟-栾川-维摩寺-确山断裂通过，断裂以北为华北地台，以南为秦岭地槽，断裂属于华北地台与秦岭地槽的分界线。区域构造稳定。

2.3.2 地层岩性

由勘探揭露，尾矿库库区内有基岩出露面，主要为燕山晚期花岗岩（ $\gamma 5^{3-1}$ ），第四系坡积残积成因的碎石土及人工排泄沉积的尾粉细砂层。根据各土层的形成时代，成因及岩土工程特征，自上而下共分为 3 层。分述如

下：

第①层尾粉细砂层（ Q_{4m}^1 ）：

遍布整个场地，为尾矿砂堆积而成，该层按粒径大小黏粒含量可分为尾粉砂、尾粉土。青灰色，灰色，稍湿~很湿。该层成份主要长石砂粒组成，夹少量薄层状尾矿泥，局部互层。层叠状，分布不均，级配差。尾粉砂标贯击数介 9.0~16.0 击，属稍密~中密。

该层土平均粒径 0.20mm，有效粒径 0.10mm，不均匀系数 3.43，曲率系数 1.01，多数级配不良。该层厚度 13.60-32.0m，层底标高 684.23-708.59m。

第②层全风化花岗岩（ γ_5^{3-1} ）：

黄色为主，主要分布在原两侧沟壁，主要成分为长石，石英、云母等矿物，全~强风化，呈土状和碎块状。厚度分布不均，局部缺失该层标贯击数介 3.1.0~39.0 击。

该层土平均粒径 5.15mm，有效粒径 0.10mm，不均匀系数 5.15，曲率系数 0.63，多数级配不良。该层厚度 3.70-4.30m，层底标高 691.15- 704.89m。

第③层微风化花岗岩（ γ_5^{3-1} ）

灰色为主，主要成分为长石石英和云母等矿物。轴抗压强度高，属硬岩，软化系数高。弱~微风化，层厚度大，分布广，岩体分有小的团合高角度裂，该层最大揭露厚度为 6m。

2.3.3 不良地质作用

勘察区两侧人为取土裸露导致全风化花岗岩碎屑多、松散，易发生滑坡充填库区。库区未发现崩塌、溶洞以及溶洞发育迹象等其他不良地质作用。库区两侧植被覆盖，表层基岩风化层及第四系堆积物易在强降雨条件下被冲刷拉沟而填充库区，库区两侧植被较好；植被主要为低矮的灌木及松木。库区两侧坡残积物覆盖层厚度较小，一般在 0.5~5.5m。

尾矿库上游沟谷呈“V”形，切割侵蚀较大，松散堆积物多，是形成泥石流的重要条件。

根据甲方提供的矿产分布图，未发现库区下埋藏具有开采价值的矿床，由于库盆为花岗岩构成，山体宽厚，岩石致密坚硬，新鲜完整、透水性小，

属于不透水岩体；库区没有大的构造线通过，不存在渗漏问题。

由于库盆基岩主要是由花岗岩构成，仅在植被覆盖较少的地段，可能发生表层碎石土一些小的滑塌，因此岸坡总体稳定性较好，不会发生大的岸坡塌滑现象。

2.3.4 地震效应

该区的地震设防烈度为 6 度，设计地震动分组为第一组，地震动峰值加速度值为 0.05g，动反应谱特征周期为 0.35s。

2.3.5 库区水文地质条件

勘察期间，现场测量稳定水位标高 709.9-717.60m。补给来源为基岩裂隙水、大气降水及人工排泄尾矿粉砂地表水；地下水排泄途径主要为地下径流。主要含水层为第①层尾矿粉细砂，渗透系数可按 $K \approx 1\text{m/d}$ 采用，或作专门抽水试验确定。

本地区地下水对砼及钢筋有微腐蚀作用。

尾矿库所在沟谷为“V”形沟谷，沟内常年无水，补给源主要为大气降水，该沟上游未设拦洪坝。尾矿库区内的水主要从上游经库区下渗排出库区，造成库区浸润线在降水时提升较高。

该尾矿堆积坝系采用上游法充填堆筑而成。从总体来看，沿堆积坝轴线横向上形成冲积扇的叠瓦状结构：随着新堆积坝的堆筑，且逐级向上推进，便构成了在纵剖面上自下游向上游逐级分布，即由透镜体状含水体与隔水体构成的叠瓦状结构体出现错落排列。

综上所述，尾矿堆积坝体垂向上由沉积滩面向谷底呈现出总体粒度逐渐变细的特征，水平方向上由沉积滩面到水域也存在同样的沉积规律，只是其层位变化的间距远大于垂直方向。所以堆积体内垂向渗透系数远小于水平渗透系数，垂向渗透性能差。

因此，这种特殊的尾矿砂与尾矿泥所构成的韵律结构地质体，不利于尾矿砂体中水的排泄和尾矿泥中水的渗出。

2.3.6 各土层岩石体物理力学性质

根据钻探、取样、原位测试等试验，现对尾矿堆积体各层的工程特性评

述如下：

①尾粉细砂层（ Q_4^{ml} ）：稍湿~很湿，稍密~中密。未固结。物理学性质差，工程地质条件差。

②全-强风化岩因风化成砂土状，局部缺失。物理学性质差，工程地质条件差。

③微风化花岗岩，轴抗压强度高，属硬岩，软化系数高。弱~微风化，层厚度大，分布广且稳定，力学性质好，性能稳定。

为查明地基土的物理力学性质，本项目共取砂岩扰动土样 28 组，主要针对第①层尾粉细砂层、第②层全风化花岗岩进行了颗粒大小筛分试验；取岩样 10 组，对第③层微风化花岗岩做单轴饱和抗压强度试验。

另外本项目还进行了标准贯入试验，剔除异常值后进行数理统计。标准贯入试验成果、单轴饱和抗压强度试验成果和岩土体物理力学性质特征见下表。

表 2.3-1 标准贯入试验成果统计表

地层		样本数	最大值	最小值	平均值	标准差	变异系数	标准值
①粉细砂	实测值	35	17.0	8.0	12.6	2.766	0.219	11.8
	修正值	35	13.3	7.4	10.2	1.479	0.145	9.7
②全风化花岗岩	实测值	6	39.0	31.0	34.8	3.189	0.092	32.2
	修正值	6	27.3	21.7	24.4	2.232	0.092	22.5

表 2.3-2 单轴饱和抗压强度试验成果统计

层号	统计个数	最大值	最小值	平均值	标准差	变异系数	标准值
③	10	62.43	46.11	53.1	5.97	0.113	49.57

表 2.3-3 岩石体物理力学性质特征表

地层	地基土承载力特征值 (kPa)	变形模量 E。	粘聚力 c	内摩擦角φ
①粉细砂	110	8（经验值）		20
②全风化花岗岩	250	15（经验值）		28
③微风化花岗岩	600			

2.3.7 特殊岩土评价

场地内①尾粉细砂为填土，为特殊性岩土，②花岗岩上部为全-强风化岩，为特殊性岩土。

第①尾粉细砂为填，青灰色，灰色，稍湿一很湿，稍密-中密，不均匀，物理力学性质差。

第②层全-强风化岩因风化导致岩石强度减弱，岩石易碎，为特殊性岩土。

2.3.8 特殊岩土评价

场地内①尾粉细砂为填土，为特殊性岩土，②花岗岩上部为全-强风化岩，为特殊性岩土。

第①尾粉细砂，青灰色，灰色，稍湿一很湿，稍密-中密，不均匀，物理力学性质差。

第②层全-强风化岩因风化导致岩石强度减弱，岩石易碎，为特殊性岩土。

2.3.9 现状尾矿堆积坝浸润线特征

勘察期间采用钻孔简易水文观测，测得稳定水位。随着尾矿的逐渐堆积，子坝不断的向上游延伸，尾矿砂含水率逐渐的降低最终固结。从一级子坝水位埋深将逐渐变浅，尾矿堆积体内浸润线将逐渐抬升。坝体内的浸润线在垂直坝轴线方向上，自尾矿坝坡顶至坡底，浸润线近乎平行于坝底地形坡底线，中间主剖面（5-5"）线上浸润线相对于坡面埋深为 14.0~14.2m（标高为 702.03~711.80m）。

2.3.10 坝基坝体渗透性及稳定性评价

2.3.10.1 坝基渗透性评价

尾矿坝初期坝无泄洪涵管。大气降水通过下渗排泄。尾矿坝无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌等现象，运行工况基本正常。故认为坝基岩体渗透性微弱、渗流稳定，坝体不存在坝基及坝肩绕坝渗漏问题。

勘察期揭露出不稳定的地下水，初期坝坝体内的水位埋深普遍较深，本次勘察期间，发现坝肩坝坡干燥，无渗透水出逸坝坡或坝面沼泽化现象发生。在最高洪水位运行工况下，局部坝体浸润线将有所抬升，有可能从堆积坝坝坡溢，从而发生管涌破坏。

2.3.10.2 坝基强度评价

坝基为花岗岩岩体，岩石单轴抗压强度 46.11-62.43Mpa，岩体为较硬质岩体，无明显软弱夹层或孔洞洞穴，岩石软化缓慢，地基岩石不存在压缩，变形及大规模沉陷问题，故认为相对于坝体本身应力来讲，坝基岩体强度较高，场区适应性较好。

2.3.10.3 左右坝肩及坝体稳定性评价

坝肩处多为花岗岩碎屑或全-强风化花岗岩，判定稳定性一般。结构面与岩石层理，未形成不利结构面组合。

2.3.12 结论

1.本次勘察查明，在钻探所达深度范围内自上而下分布着①尾粉细砂、②全强风化花岗岩、③微风化花岗岩。

2.场地土为中软土，抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

3.判定库区堆积坝尾粉砂对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。尾矿库钻孔内水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；库区内积水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

4.场地标准冻深小于 60cm。

5.在饱和状态下，库区尾粉细砂不具液化现象

2.4 尾矿库设计概况

2008 年 12 月，三门峡市黄金设计院有限公司编制了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库初步设计说明书》，2009 年 8 月三门峡市黄金设计院有限公司编制了《洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库设施变更说明》；2019 年，企业拟在选矿厂排尾口增设一台捞砂机，回收尾矿中粗砂外售。尾矿粗粒回收后，排入尾矿库的尾矿特性及数量发生变化，相应的尾矿粒级含量，沉降速度、渗透系数、冲积坡度、干滩长度、安全超高及堆积坝筑坝材料和服务年限也发生变化，另外现状二级堆积子坝位置与

原设计不一致。为了保证尾矿库安全运行，2019年5月三门峡市黄金设计院有限公司编写了《洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库安全设施变更设计》。2020年6月18日，三门峡市黄金设计院有限公司出具了“洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库安全设施变更设计单”。《初步设计说明书》和《安全设施变更设计》均通过主管部门审查和批复。

根据《初步设计说明书》《设施变更说明》和《安全设施变更设计》，该尾矿库的主要设计内容如下。

2.4.1 《初步设计说明书》（2008年12月）简述

2.4.1.1 尾矿相关指标

该公司的选厂生产规模为2000t/d，生产工艺为筛分—磨矿分级—选别—产品处理，选矿方法为单一磁选，最终产品为铁精矿粉，废弃尾矿输送至尾矿库澄清、堆存。相关工艺资料如下：

选厂生产规模：2000t/d；

工作制度：200天/年，3班/天，8小时/班；

磨矿细度：-200目占60%；

尾矿真比重：2.8t/m³；

尾矿产率：85%；

尾矿干容重：1.5t/m³；

尾矿排放矿浆浓度：20%；

尾矿矿浆稠度（固液比）：0.25

排尾量：1700.00t/d,34.00万t/a(22.67万m³/a)；

排尾矿浆体积：308.63m³/h；

选厂排尾矿出口标高：693.5m；

尾矿库服务年限：6年。

2.4.1.2 库址、库容、等别及设计标准

尾矿库的库址选择在车村镇下庙村河北村民组境内的大西沟，大西沟长达1.7km，尾矿库库区利用沟谷上段长约0.92km，坝址以上沟底平均坡降为

11%，沟底坡度为 7~20%，沟的方向为西北—东南走向，西北高东南低，沟谷断面形状窄处呈“V”字形，宽处呈“U”字形。

设计大西沟尾矿库初期坝高 27m，堆积坝高 48m，总坝高 75m，设计总库容为 199.23 万 m³，有效库容为 139.46 万 m³。服务年限 6.15 年。设计等别为三等库。

2.4.1.3 尾矿坝

1. 初期坝

初期坝采用透水堆石坝，坝顶标高 716.0m，坝高 27.0m，顶宽 4m，上游坡比为 1:1.7，下游坡比采用 1:1.7。在外坡标高 706.0m、696.0m 处各设置一条马道，马道顶宽 1.5m。坝顶面及坝外坡均采用干砌块石护坡，厚 0.5m。在初期坝坝外坡设置上坝人行踏步，踏步宽度为 600mm，均为干砌石结构。

形成初期坝的结构参数为：坝顶标高 716.00m，坝顶轴线处坝底最低标高 689.00m，最大坝高 27m，坝顶宽 4.0m，坝底宽 100.5m（最宽处），坝顶长 99.7m。

2. 堆积坝

堆积坝筑坝方法采用上游式尾砂筑坝。堆积坝每级子坝高 1.5m，顶宽 2m，上游坡比 1:1.5，下游坡比 1:4；按每层厚 0.5m 分层碾压或夯实，再开始放矿，放满后再堆筑下一级子坝，不留马道。每堆筑子坝 4 级（垂高 6m）留一条宽 4m 的马道，并预埋排渗管，修筑马道排水沟。分别在标高 716.00m（初期坝顶）、722.00m、728.00m、734.00m、740.00m、746.00m、752.00m、758.00m 处各留一条宽 4m 的马道，并预埋排渗管，修筑马道排水沟。其中堆至标高 722.00m 处时，因受地形限制须向前平推 52m 左右，再堆筑下一级子坝。当各马道（坝轴线）与沟谷方向不垂直时可作适当调整，调整后马道一边窄，另一边宽。以确保各马道（坝轴线最短）与沟谷方向垂直。最终堆积标高为 764.00m，最终一级子坝顶宽 9m，坝顶面向库内方向坡降 1%，最终堆积坝高 48m，堆积坝下游坡面平均外坡比为 1:4.7。

3. 尾矿排放及筑坝

尾矿输送主管沿尾砂坝轴线敷设，矿浆支管垂直于主管铺设，横向间距

为 10m，支管向库内沿坝坡铺设。在初期放矿时，为避免矿浆冲刷土工布防渗层，需把放矿支管（橡胶管或塑料管）延伸至坝内坡脚处，待初期坝堆满后，再采用沿坝轴线（坝轴线较短时也可采用柔性软管移动式）轮流交替分散放矿作业。放满后再堆筑下一级子坝，将坝前分为冲击段、准备段、干燥段，分段交替进行放矿作业。

尾矿堆积坝筑坝时要将岸坡的树木、草皮、树根等植物根系全部清除，若遇泉眼、洞穴、坟墓等应妥善处理。清除杂物不得就地堆积，应运到库外适当地点。岸坡清理应做隐蔽工程记录，经主管技术人员检查合格后方可充填筑坝。

确定后期尾矿堆积坝筑坝方法采用上游式冲积法筑坝。初期坝堆满后，进行中后期尾矿坝的堆筑，首先用人工或机械方式，利用坝前较粗的尾砂堆筑子坝，堆筑尾砂坝每级子坝顶宽 2m，高 1.5m，上游坡比 1:1.5，下游坡比 1:4，然后平整坝前尾砂面，按每层 0.5m 厚分层碾压或夯实后再开始放矿。

4.坝肩、坝脚截水沟与坝面排水沟

（1）初期坝坝肩、坝脚截水沟

在初期坝和两岸山坡结合处的山坡上顺自然地形地势设置坝肩截水沟，截水沟为浆砌石结构，坝肩截水沟断面规格为底宽×深=500mm×500mm，内坡比为 1:0.25。

根据排渗方案，在初期坝下游坡脚沿坝坡脚横向设渗水及雨水排水沟，两端以地形坡向中间部位，由中间引至下游水系，其断面尺寸为底宽×深=900mm×900mm，内坡比为 1:0.25，均为浆砌石结构。

（2）堆积坝坝肩截水沟

在堆积坝两坝肩和两岸山坡结合处靠近坝肩的山坡上顺自然地形地势设置坝肩截水沟，从终期坝顶向下与初期坝的坝肩截水沟相接。截水沟为浆砌石结构，断面规格为底宽×深=500mm×500mm，内坡比为 1:0.25。其沟底标高要求低于横向马道排水沟底 300mm。

尾砂堆积坝每堆筑 4 级子坝（垂高 6m）的子坝顶马道内侧设置马道排水沟，排水沟为浆砌石结构，其断面尺寸为宽×深=400mm×400mm，沿马

道从中间以 1%坡度坡向两端坝肩截水沟，其沟底比坝肩截水沟沟底高 300mm 与之相接。

(3) 坝面排水沟

从初期坝顶以上开始，在尾砂堆积坝每堆筑 4 级子坝（垂高 6m）的子坝顶马道内侧设置马道排水沟，排水沟为浆砌石结构，其断面尺寸为宽×深=400×400mm，沿马道从中间以 1%坡度坡向两端坝肩截水沟，其沟底比坝肩截水沟沟底高 300mm 与之相接。以便将坝坡面雨水和排渗管渗出水排至坝肩截水沟。

2.4.1.4 排洪系统

设计防洪排水设施采用排水井—隧洞方案。

1. 框架排水井

尾矿库内沿沟底布置 3 个框架式排水井，1-3#框架式排水井的内径均为 $\phi 2.0\text{m}$ ，每个排水井高 18m（不包括井座高）。下游排水井井顶要高出相邻上游排水井最低进水堰 1m（即要保证进水口有 1m 的重叠高度）。随着尾矿的不断堆高，用预制的钢筋混凝土挡板逐渐加高封挡，控制澄清水深和库水位。

排水井分别通过 3 个支隧洞与主隧洞连接，连接处为钢筋砼支护结构。

2. 排水隧洞

排水隧洞沿库区右（北）侧山体布置，总长度约为 619m，洞底纵向平，均坡降为 9%；排水隧洞断面形状为直壁圆拱形，其净断面尺寸为宽×高=1.6m×1.8m，直壁高 1.0m，拱高 0.8m。

隧洞采用光面爆破，内表面要经过细致处理，去掉凹凸不平。洞内遇破碎带、解理发育地带要进行钢筋砼衬砌支护，出口洞脸砼衬砌。

各支隧洞与主隧洞交角为 $40^\circ \sim 45^\circ$ 。洞脸及支隧洞内采用钢筋砼衬砌加固支护，从入口起各支隧洞向洞内采用钢筋砼衬砌不少于 20m 长，其断面规格为宽×高=1.6×1.8m，为平底直壁圆拱形，直壁高 1.0m，拱高 0.8m。不采用钢筋砼衬砌的支隧洞断面规格与主隧洞均相同。

3. 消力池

消力池设在隧洞出口处，以便起到缓冲消能作用。池长 8m，宽 5m，池底及池壁均采用毛石浆砌结构。

2.4.1.5 排渗设施设计

1. 初期坝排渗

在初期坝底部铺设 1m 厚块度在 400~600mm 的大块石层，块石之间用碎石填充，在坝内坡脚与坝内坡斜卧排渗层相连。在初期坝内坡设置斜卧排渗层，在初期坝内坡面自下层至上层为①层用 $d=10\sim 50\text{mm}$ 砾石或碎石铺设堆石体坡面，厚度为 200mm；②层用 $d=0.2\sim 50\text{mm}$ 砂砾石平整坡面，厚度为 100mm；③层铺设透水土工布一层，规格 500g/m^2 ；④层用 $d=0.2\sim 50\text{mm}$ 砂砾石覆盖土工布，厚度为 200mm；⑤最后保护层用干砌毛石护坡，厚度为 400mm。

2. 堆积坝排渗

从初期坝顶开始，确定每堆 4 级子坝（垂高 6m）留一条马道，预埋一排水平排渗管，排渗管为 $\phi 100$ 的 PVC 管。其横向水平间距为 5m，单根长 39m，铺设坡度以 2% 左右从库内坡向坝面排水沟。排渗管的出口端向内 10m 长不钻孔，其余部分的 PVC 管上部（上半圆）钻孔（孔径 10mm，间距 50mm，交错排列成梅花状），钻孔管段外表面包裹 400g/m^2 土工布一层，并将伸入坝体内管口堵死。渗流水渗入排渗管并导入相应马道排水沟，马道排水沟与坝肩截水沟相连，构成坝面排水系统。

2.4.1.6 观测设施设计

1. 坝体位移观测设施

尾矿库坝体垂直位移采用水准测量的方法观测，坝体水平位移采用视准线法进行观测。

观测标点共布置 12 个，在初期坝顶上布置 3 个观测标点均为混凝土观测桩，采用均等距离布置在一条直线上。

在尾砂堆积坝的 728.00m、740.00m、752.00m 标高的马道上各布置 3 个观测标点均为混凝土观测桩。埋设提前预制的钢筋混凝土桩，采用均等距离布置在一条直线上。共计 12 个钢筋混凝土观测桩。

观测基点包括起测基点和工作基点，布置在 3 个观测标点连线的延长线上的两岸山坡较稳固的地点，高程与观测标点相当。即在岩石出露较为平整的地段，凿小“十”字或埋设预制的钢筋混凝土桩作为观测基点，共计 8 个。

2.浸润线观测设施

浸润线观测布置一个纵断面，采用 8m 长 DN100mm 的 PVC 硬塑管，管下头堵死，留有 0.5m 长不钻孔，接着钻孔段 1.5m 长的 PVC 管圆周钻孔（孔径 10mm，间距 50mm，交错排列成梅花状），钻孔管段外表面包裹 400g/m² 土工布一层，上部 6m 长不钻孔。

随着尾砂坝的升高逐个安装预埋，分别在标高 722.00m、734.00m、746.00m、758.00m 的马道上预埋 1~2 根观测管，并按时观测，做好记录，测出浸润线高低变化，以指导筑坝和管理维护坝体。

观测水位仪器采用测深钟或自制铅锤测试。

3.库水位观测标尺

在库内进水构筑物上的适当位置设置水位标尺刻度，标尺刻度要求清晰醒目，在岸边便于观测。

2.4.1.7 辅助设施

1.值班房

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、放置工具及物资储备。内设办公值班室 1 间，备品备件材料库房 2 间，建筑面积 45m²。

2.通讯设施配置

在尾矿库区设立的专门值班室及泵房安装有线电话各一部，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。

3.坝上照明和上坝道路

（1）设置专线用于坝上照明，并保证足够的照明度。坝上配用两盏投光灯和上坝道路的马路灯相结合，投光灯照射范围不少于 50m。

（2）该尾矿库旁边应修建一条简易道路，以满足人员、运送物资车辆等上坝需要。因选厂在该尾矿库北方隔山梁约 280m 处的半山坡上，上坝道路

沿山坡环山修筑，并逐渐抬高路面通过山梁鞍部顶即可到达尾矿库，要求路面纵向坡度不大于 9%。

2.4.2 《设施变更说明》（2009 年 8 月）

根据 2009 年 8 月三门峡市黄金设计院有限公司编制的《洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库设施变更说明》，内容如下：

2.4.2.1 初期坝筑坝材料

原设计初期坝为透水堆石坝，由于库区筑坝材料风化严重，难以获得足够量合格的筑坝材料，在施工过程中，只在初期坝底部 5m 高内采用了符合要求的筑坝材料，5m 以上部分均采用了风化料筑坝。

2.4.2.2 排洪系统设施变更

1.原设计 1#排水井井高 18m，内径 2m。实际由于受地形限制，变更为 1#排水井井高 15m，位置向山体平移，基础高于原设计位置 3m，保持 1#井井顶标高与设计的 1#井井顶标高一致。

2.3#排水井位置比原设计位置靠前 30m，井底标高与设计一致，井高度不变。

2.4.2.3 排渗设施设计变更

1.初期坝排渗

初期坝在反滤层铺设时，在风化料坝体内侧铺设了防渗土工膜，初期坝内设置排渗褥垫，初期坝前渗流通过在坝前库区左侧新增加的导流隧洞导入排洪隧洞。

(1)在初期坝内坡设置斜卧排渗层，初期坝内坡面自下而上①层用 $d=5\sim 50\text{mm}$ 砾石铺设坡面，厚度为 150mm；②层用 $d=0.5\sim 5\text{mm}$ 粗砂平整坡面，厚度为 150mm；③层铺设 250g/0.7mm 复合土工膜；④层用 $d=0.5\sim 50\text{mm}$ 砂砾石覆盖土工布，厚度为 200mm；⑤最后保护层用干砌毛石护坡，厚度为 400mm。土工膜嵌于两侧山坡 1m，并用浆砌石或素混凝土夯实；在内坡坝脚设置截渗挡墙，并将土工膜嵌于挡墙内，挡墙为浆砌石结构，长 31m，宽 1m，高 1.2m。

(2)在初期坝前布置排渗褥垫，排渗褥垫长 30m，自上而下依次为①

300mm 厚毛石保护层(直径 100-300mm);②250mm 厚砾石(直径 5-20mm);③200mm 厚细砂层(直径 0.2-5mm);④400g/m²透水土工布;⑤200mm 厚细砂层(直径 0.2-5mm), 1500mm 厚毛石(直径 300-500mm)。

(3) 库区左侧新增加渗水导流隧洞,隧洞规格为宽×高=1.6m×1.8m,隧洞通向坝前排渗褥垫,隧洞进水口采用钢筋混凝土支护,支护长度为 10m,并将隧洞口内采用钢筋混凝土进行封堵,封堵长度 3m,封堵体内设置排渗管,排渗管伸入坝前排渗褥垫,将渗水导入排洪隧洞,排向库外。穿封堵体排渗管直径为 100mm 高强度 PVC 管,排渗管之间间距为 30cm,单根长 20-30m(以库底宽度为准),敷设坡度为 2%,排渗管穿封堵体部分不钻孔,伸入排渗褥垫内上部 1/3 钻孔(孔径 10mm,间距 50mm),钻孔管段外包 400g/m²土工布一层,并将褥垫内管口封死。

2.4.3 《安全设施变更设计》(2019 年 5 月)

2019 年,企业拟在选矿厂排尾口增设一台捞砂机,回收尾矿中粗砂外售。尾矿粗砂回收后,排入尾矿库的尾矿特性及数量发生变化,相应的尾矿粒级含量,沉降速度、渗透系数、冲积坡度、干滩长度、安全超高及堆积坝筑坝材料、总库容和服务年限也发生变化。

该尾矿库安全设施变更设计范围为:堆积坝筑坝材料变更、堆积坝排渗管变更、总库容及服务年限变更;堆积坝位置局部变更、新建左侧副坝。依据变更内容,对尾矿库排水构筑物过流能力、堆积坝渗流、坝体稳定性进行计算校核,分析其安全可靠性的分析。

对照《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全设施设计重大变更范围的通知》(安监总管一〔2016〕18 号),本变更设计中堆积坝筑坝材料变更、堆积坝排渗设施变更、总库容和服务年限变更属于安全设施设计重大变更。

2.4.3.1 尾矿相关基础资料变更

选厂生产规模为 2000t/d,尾矿产率 85%,产生尾量 1700t/d。排尾口增设一台捞砂机,粗砂回收率 35%,相关工艺资料变更如下:

选厂生产规模: 2000t/d;

工作制度：200 天/年，3 班/天，8 小时/班；

尾矿真比重：2.8t/m³；

尾矿产率：55.25%；

尾矿细度：-200 目占 75%；

尾矿干容重：1.45t/m³；

尾矿排放矿浆浓度：13.98%；

尾矿矿浆稠度（固液比）：0.16

排尾量：1105t/d，22.10 万 t/a(15.24 万 m³/a)；

排尾矿浆体积：227.13m³/h。

2.4.3.2 库容及服务年限变更

由于变更后局部堆积子坝位置发生变化，尾矿库总库容也随之变化。变更后，尾矿库几何库容为 231.01 万 m³，有效库容为 161.7 万 m³。变更时，尾矿库剩余全库容 179.18 万 m³，剩余有效库容 125.42 万 m³。变更后尾矿库剩余服务年限为 8.23 年。

2.4.3.3 变更后等别及尾矿库运行控制参数

1.尾矿库等别

该尾矿库总坝高 75m（不变），总库容 231.01 万 m³，等别为三等库。

2.运行控制参数

根据相关规定及标准，确定安全超高为 0.7m，最小干滩长度 70m；防洪标准按照 500 年一遇设防；坝坡抗滑稳定性系数：正常运行 K=1.2，洪水运行 K=1.1。

变更后尾矿库按照以下设计参数运行。

（1）排水井安全运行参数按下表设计进行控制

名称	井号	死水位 (m)	洪水位标 高 (m)	调洪水 深 (m)	干滩长 度 (m)	调洪后安 全超高 (m)
现状 722.1m 标高以上	1#井	718.62	719.77	1.15	106.20	2.23
中期 730m 标高以上	2#井	725.90	727.07	1.17	184.75	2.93
后期 742m 标高以上	2#井	738.88	739.91	1.03	134.75	2.09
终期 760m 标高以上	3#井	757.91	758.64	0.73	211.00	5.36

（2）尾矿库在正常运行时，堆积坝下游坡浸润线埋深不小于 8m。

(4) 根据库容及排尾量计算子坝上升速率, 现状 722.0m-740.0m 高程上升速率为 5.61m/a; 中期 740.0m-752.0m 高程上升速率为 5.79m/a; 后期 752.0-764.0m 高程上升速率为 7.09m/a。

2.4.3.4 堆积坝设计变更

1. 堆积子坝平面布置变更

现状第二级堆积子坝, 采用山坡土筑坝, 坝底标高 722m, 坝顶标高 725m, 坝高 3m, 顶宽 4m, 内坡 1:2, 外坡 1:3。第二级堆积子坝位置虽然没有按照原设计位置筑坝, 但是采用山坡土筑坝, 堆筑质量较好, 其稳定性和渗透性高于尾砂筑坝, 并且相应增加了该尾矿库库容, 所以设计利用该级堆积坝作为第二级堆积子坝。由于第 2 级堆积子坝位置和坝高变更, 本设计对后期堆积子坝位置进行了重新布置。

2. 堆积坝筑坝方法与子坝结构变更

(1) 新建副坝

在尾矿库左支沟沟口与主沟交汇处 722m 标高处新建 1#副坝。1#副坝采用山坡土堆筑, 坝底标高 722m, 坝顶标高 726m, 坝高 4m, 顶宽 3m, 内外坡坡比均为 1:2.0。

在库区左侧山梁标高 752m (第 7 级堆积子坝左侧坝肩) 垭口处新建 2#副坝。2#副坝分为 2 级子副坝逐级筑坝。第 1 级子副坝坝底标高 752m, 顶标高 758m, 坝高 6m, 顶宽 3m; 第 2 级子副坝坝底标高 758m, 顶标高 764m, 坝高 6m, 顶宽 3m。单级子副坝内外坡坡比均为 1:2.0, 第 1 级子副坝坝顶设置 1.5m 马道平台。

2#副坝施工节点: 在第 7 级堆积子坝堆满前, 修筑左侧坝肩 2#副坝第 1 级子副坝; 在第 8 级堆积子坝堆满前, 修筑左侧坝肩 2#副坝第 2 级子副坝。

(2) 堆积坝筑坝与尾矿排放

变更后排入尾矿库内尾矿细度为-200 目占 75%, 尾矿颗粒平均粒径为 0.037mm。由于入库尾矿粒度较细, 不宜再作为堆积坝筑坝材料, 变更设计确定采用山坡土堆筑子坝。后期堆筑子坝采用机械方式。

尾矿排放: 尾矿输送主管沿尾矿坝轴线敷设, 矿浆支管垂直于主管铺

设，采用 6 个放矿口排矿，横向间距为 10m，放矿支管向库内沿滩面铺设。坝前分为冲击段、准备段、干燥段，分段交替进行放矿作业。支管沿坝轴线轮流交替分散放矿作业。

(3) 堆积坝子坝结构形式

山坡土堆积坝每级子坝顶宽 2m，高 1.5m，上游坡比 1:1.5，下游坡比 1:3，按 0.5m 层厚分层碾压或夯实，再开始放矿，放满后再堆筑下一级子坝，不留马道。每期堆筑子坝 4 级（垂高 6m）留一条宽 4m 的马道（第 3 级堆积坝堆筑子坝 2 级，垂高 3m），分别在 725m、728m、734m、740m、746m、752m、758m 标高马道内侧预埋排渗管，修筑马道排水沟。

当各马道（坝轴线）与沟谷方向不垂直时（如堆至标高 725m、746m 时）可做适当调整，确保各马道（坝轴线最短）与沟谷方向垂直。

堆至 764m 标高时为最终堆积坝（第 9 级堆积坝），堆积坝顶宽 9m，坝顶面向库内方向坡降 1%，最终堆积坝高 48m，总坝高 75m，堆积坝单级外坡比 1:3。

根据设计图纸计算，设计总体外坡比为 1:6.52。

(4) 堆积坝护坡

725m、746m 标高坝面呈不规则扇形，覆土后坝面坡度按 1%坡向下游。其它堆积坝坝面及外坡覆土植草。

2.4.3.5 堆积坝排渗设施变更

变更后每级堆积坝埋设一排水平排渗管，排渗管为高强度 DN100 的 PVC 管，排渗管水平间距为 5m，单根排渗管长度变更为 60m。铺设坡度以 2%左右从库内坡向坝面横向排水沟。排渗管穿越堆积坝底部段不钻孔，其余在坝体上游尾砂内部分的 PVC 管上部(上半圆)钻孔（孔径 10mm，间距 50mm，交错排列成梅花状），钻孔管段外表面包裹 400g/m² 土工布一层，并将伸入坝体内管口堵死。渗出水通过排渗管进入马道排水沟，经坝肩截水沟排出库外。

副坝防渗：副坝堆筑结束后，在内坡采用一土一膜进行防渗，防渗膜采用一布双膜，防渗膜底部压入尾砂面 0.5-1.0m，两侧深入岸坡 0.5m，顶部压

入副坝顶面 0.5mm，膜上覆土 300mm（山坡土）。

2.4.3.6 人工监测设施

堆积坝变更后，其他如位移观测设施和浸润线观测设施数量和形式不变，仅随堆积坝位置变化而变化。

2.4.4 变更设计单（2020 年 6 月）

2020 年 6 月 18 日，三门峡市黄金设计院有限公司出具了“洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库安全设施变更设计单”。内容如下：

干滩长度和坡度变更

尾矿库在放矿运行过程中（各标高段）干滩长度控制在 100m 以上，干滩坡度为 1.2%，安全超高控制在 1.2m 以上。

2.4.5 在线监测设施设计

2011 年 3 月，企业委托中航洛阳电光设备研究所智能工程发展中心对大西沟尾矿库进行在线监测系统设计和安装。在线监测设计内容如下：

1. 监测内容

大西沟尾矿库安全监测系统的主要内容为：坝体表面位移监测、坝体内部位移监测、浸润线监测、库水位监测、干滩监测、视频监控。

2. 总体设计

该系统总体设计为：表面位移 6 个观测点（1 个 GPS 基准点，5 个 GPS 监测点），内部位移 5 条监测垂线（每条监测垂线 3 个测斜仪），浸润线 8 个观测点（8 个渗压计），库水位 1 个观测点（1 台水位计），干滩监测 1 套，视频监控（4 台摄像机），监控中心 1 项（软硬件主机及其他设备）。

2.5 尾矿库现状

2.5.1 尾矿库库址及周边环境

1. 尾矿库库区环境

尾矿库位于河南省洛阳市嵩县县城南部的中低山区，在嵩县车村镇下庙村。该区属中低山地貌，最高海拔标高 1078m，最低侵蚀基准面海拔标高

865m。沟的方向为西南—东北展布，地势西南高东北低，沟谷断面形状呈“V”字形，较宽处呈“U”字形。两岸山坡陡立，山岭起伏不大。两侧山坡植被茂密，乔灌木相间而生。

尾矿库所在沟内无采矿点、无其他无关建筑物等，库周无影响尾矿库安全的因素。

2. 库区北侧

在 1#副坝北侧有企业自建的办公用房，地坪标高 719.24m~720.77m，再向下游为公司选矿厂。

3. 尾矿库下游环境

尾矿库所在沟内无居民居住，尾矿库左侧隔道山梁为企业的露天采场，采用挖掘机和炮锤施工采矿，不进行爆破作业，对尾矿库无影响。根据企业提供的现状实测图及现场检查，尾矿库初期坝下游约 160m 处为尾矿库所在沟沟口，沟口是与尾矿库所在沟垂直的另一条沟谷（选厂所在沟谷），两沟汇合后向下 590m 沟谷口（距离初期坝坝脚 750m）两侧分散居住有住户 10 户（沟西侧 2 户，其余在东侧），居民约 35 人，房屋与沟底高差 3.5m 以上，山沟宽度 12~15m。沟口与明白河相连，沟口与明白河交汇口（明白河上游）西 220m 处为白云山旅游客运中心，紧邻沟口的下游方向的北侧为耕地，耕地北侧山坡集中有 20 户房子（与沟底高差 5m 以上，处于沟谷出口侧面，距离初期坝 1.04km），居民约 50 人。沟口对岸距离初期坝约 900m 处为天铜路（明白河南侧，与河底高差 4m 以上），天铜路南侧 580m 处有郑栾高速（S88）主线。天铜路南侧（沟口上游，与明白河河底高差 4m 以上）居住有下庙村 30 户房子，居民约 65 人。

现场调查，自 2022 年 10 月取得安全生产许可证延期以来，大西沟尾矿库初期坝下游尾砂流经路径 1 公里范围内没有新增居民、工矿企业或高速公路（尧山至栾川段于 2020 年 12 月 26 日建成通车，与尾矿库初期坝坝脚距离超过 1km，且不在尾矿库下游尾砂流经路径上）等重要设施，也没有新建铁路支干线等设施。1#副坝北侧（左侧）有企业自建的办公用房及公司选矿厂，出选矿厂后与尾矿库所在沟汇合通向下游明白河。综上，大西沟尾矿库

初期坝及 1#副坝下游尾砂流经路径 1 公里范围内没有新增居民、工矿企业或高速公路、重要铁路干线等重要设施，也没有风景名胜等保护目标。



图 2.5-1 大西沟尾矿库卫星图

2.5.2 尾矿库库容、等别及剩余服务年限

根据企业提供 2025 年 8 月企业提供该尾矿库现状实测地形图及现场查勘，目前堆积坝顶标高为 733.0m，总坝高为 44.0m，其中初期坝高 27m，堆积坝高 17m。截至 2025 年 8 月，共堆筑 4 级子坝，坝前滩顶标高约 732.4m，库内水面标高 730.8m；尾矿库现状库长约 350m，干滩长度为 130m，干滩坡度约为 1.23%，大西沟尾矿库为兴冠工贸铁选厂配套尾矿库，库内堆放的尾砂属于 I 类工业固废。目前占用库容现状全库容为 98.45 万 m^3 ，有效库容为 66.8 万 m^3 ，现状等别为四等库。设计总库容为 231.01 万 m^3 ，有效库容 161.70 m^3 ，剩余有效库容 94.9 万 m^3 ，该库剩余坝高 31m，《安全设施变更设计》设计每年排尾量为 15.24 万 m^3 ，该尾矿库剩余服务年限为 6.22 年。

2.5.3 尾矿坝

1. 初期坝

初期坝为透水堆石坝，坝顶标高 716m，坝高 27.0m，坝顶宽 4m，坝顶轴线长 99.7m，在坝外坡标高 705.5m、695.1m 处各设有马道，马道宽度分别为 1.6m、1.5m，下游坡单级外坡比为 1:1.85，总外坡坡比 1:1.93。坝顶面及坝外坡采用干砌块石护坡，在初期坝坝外坡设置上坝人行踏步，踏步宽度为 0.6m，为砖砌结构。

现场查看，尾矿库初期坝表面平整，无坍塌、滑坡等现象，无明显位移、沉降及渗水等不良现象。对照设计资料，初期坝自验收至今，未发生变化，初期坝总体安全运行状况良好。

现场踏勘时，初期坝外形及轮廓完好，无沉降、位移、裂缝、坍塌等不良现象。坝脚排水沟内有淤堵、坝面排水沟局部地段有破损、杂物。

现场复核时，坝脚排水沟内有淤堵已清理，两坝肩截水沟、坝面排水沟破损已修缮，杂物已清理。

2. 堆积坝

堆积坝采用上游式筑坝法，第 1 级子坝采用尾砂筑坝，第 2 级以上各级子坝均采用山坡土筑坝。目前堆积坝坝顶标高 733.0m，滩顶标高为 732.4m，现状总坝高 44m，堆积坝高 17m。现状堆积坝共堆筑 4 级子坝（第 4 级子坝

正在堆筑），已堆成的前3级子坝整体外坡比为1:7.61，各级子坝参数见表2.5-1。第1~3级子坝外坡面均进行了覆土植草，覆土厚度为300mm左右。第1级~3级子坝外坡设置有上坝人行踏步，踏步宽度为0.4~0.6m，为砖砌结构。

表 2-5-1 尾矿子坝参数表

子坝级数	底标高 m	顶标高 m	子坝高 m	子坝外坡比	坝顶宽 m	备注
1	716.00	722.00	6.00	1:4	4.60	
2	722.00	725.00	3.00	1:3.02	46.4	
3	725.00	728.20	3.20	1:3.17	4.02	
4	728.20	733.00	4.80	1:3	3.80	
堆积坝高		17.00		平均外坡比	7.61	

现场踏勘，堆积坝外坡面覆土植草，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。

3.1#副坝

在尾矿库左支沟沟口与主沟交汇处新建有1#副坝。1#副坝采用山坡土堆筑，坝顶标高726m，顶宽3.1m。经查阅工程资料，1#副坝坝高4.5m，外坡坡比为1:2.0，内坡比为1:1.9。

经查阅尾矿库档案资料，验收显示对1#副坝底部尾砂进行了碾压夯实处理，副坝堆筑时，采用山坡土分层碾压堆筑，分层厚度为0.5m。副坝堆筑结束后，在内坡铺设防渗膜，防渗膜采用一布双膜，膜上覆土厚度为300mm。

现场检查，1#副坝坝顶平整，内外坝坡稳固，无明显的塌陷、滑坡、裂缝等现象，坝坡植被良好。经查阅资料，1#副坝自建成以来未发生变化。

4.尾矿排放

尾矿排放采用坝前分散放矿，坝顶放矿主管管径为Φ219mm，放矿支管管径为Φ110mm（设置有27根放矿支管），放矿支管间距12m，支管与主管连接处安装手动阀门。根据排尾要求，同时开启放矿支管数量6-8根，放矿支管交替开启实现均匀放矿。经现场查看，滩面平整、坝前无积水，无扇形坡现象。

查阅尾矿入库指标检测，2024年11月~今，因采矿证到期，选厂没有生

产，经抽查 2024 年尾矿入库检测台账，两次检测近期（2024 年 3 月 22 日和 3 月 29 日）结果尾矿浓度分别为 14.1%、13.9%，尾砂细度（-200 目）分别为占 72%、71%，比重分别为 1.40t/m^3 、 1.38t/m^3 。

5. 坝面排水沟及坝肩截水沟

（1）坝面排水沟

在初期坝顶和前 3 级子坝顶均设置有马道排水沟，排水沟为矩形断面。其中初期坝和第 1 级子坝马道排水沟为浆砌石结构，断面尺寸分别为（宽×深） $0.6\text{m} \times (0.48 \sim 0.5)\text{m}$ 、 $(0.63 \sim 0.65)\text{m} \times (0.45 \sim 0.55)\text{m}$ 。第 2、3 级子坝马道排水沟为素砼结构，断面尺寸为（宽×深） $= (0.5 \sim 0.6)\text{m} \times (0.4 \sim 0.45)\text{m}$ ，渠壁厚为 0.2m 。所有坝面排水沟均与坝肩截水沟连接。

（2）坝肩截水沟

现状尾矿库初期坝以及现有堆积坝左右两侧修筑有坝肩截水沟。

在初期坝和堆积坝左右两侧修筑有坝肩截水沟，初期坝和第 1 级子坝坝肩截水沟采用浆砌石结构，断面尺寸（宽×深）为： $(0.5\text{m} \sim 0.6\text{m}) \times (0.55\text{m} \sim 0.65\text{m})$ ，渠壁厚为 $0.3\text{m} \sim 0.4\text{m}$ 。第 2、3、4 级子坝坝肩截水沟为素砼结构，矩形断面，断面尺寸（宽×深）为： $(0.5\text{m} \sim 0.6\text{m}) \times 0.5\text{m}$ ，渠壁厚为 0.2m 。

坝肩截水沟延伸至堆筑的第 4 级子坝两侧。



照片 1 初期坝



照片 2 坝面排水沟、初期坝顶



照片3 堆积坝坝面排水沟



照片4 堆积坝顶



照片5 初期坝坝肩截水排水沟



照片6 堆积坝外坡踏步

6.坝体上升速率

根据企业提供现状实测地形图及评价编制人员现场查勘，目前堆积坝坝顶高程 733.0m，坝前滩顶高程 732.4m，堆积坝高 17m，总坝高 44m。查阅 2022 年《安全现状评价报告》，截至 2022 年 9 月尾矿库坝顶标高 731.4m，滩顶标高 729.4m，堆积坝高为 15.4m，共堆 4 级子坝（第 4 级正在堆筑）。较上次取证以来滩面升高 3m，滩面平均每年上升速率为 1.0m/a。

2.5.4 排渗设施

1.初期坝排渗

查阅尾矿库隐蔽工程检查验收记录、竣工验收和现状评价资料，初期坝内坡按照设计要求铺设了反滤层；在排水主隧洞距离出口 110m 左右修筑有渗水导流隧洞，隧洞通向坝前排渗褥垫，施工资料显示：隧洞长 26.7m，隧洞进水口采用钢筋混凝土支护，支护长度为 10m，并将隧洞口内采用钢筋混凝土进行封堵，封堵部分长度 3m，封堵体向里企业采用粗河沙充满整个隧

洞，在封堵体上布设 19 根内径 110mm 的 PVC 管与沟底设置的排渗褥垫相连。

2.堆积坝排渗

查阅原始资料，初期坝顶、1、2、3 级子坝顶均按设计要求设置了水平排渗管。排渗管全部采用 $\Phi 100$ 的 PVC 管预埋设置，排渗管水平间距 5m，初期坝坝顶排渗管长 39m，第 1、2、3 级子坝顶排渗管长 60m，排渗管按 2%坡度从库内坡向坝面排水沟。排渗管上部设置梅花状钻孔，采用 450g/m^2 土工布包裹，封头用土工布和木塞封口，排渗管穿坝部分不钻孔。排渗管渗水均流入对应的马道排水沟，现场查看初期坝顶、1、2、3 级子坝顶排渗管均无渗水流出。

对照 2022 年《安全现状评价报告》，近三年来，尾矿库堆积坝升高 1.6m，未新增水平排渗管铺设，第 4 级排渗管逐步向库内延伸。

经现场查看，已设置完成的排渗管，初期坝顶、1、2、3 级子坝顶排渗管均无渗水流出。

2.5.5 防排洪系统

尾矿库排洪系统采用排水井-排水隧洞形式，主要包括 3 座排水井、排水主隧洞和 3 条排水支隧洞和消力池等。

1.排水井

库内共建有 3 座排水井，编号为 1#排水井、2#排水井和 3#排水井，排水井采用 6 柱框架式结构，立柱断面呈“凸”字型。1#排水井已经于 2021 年 3 月停用封堵，不再介绍。2#排水井内径 2m，井筒高 18m（725m~743m），共 6 层，单层间距 3m（含横梁），梁厚 0.4m，窗口高 2.6m。3#排水井内径 2m，井架高 18m（742m~760m），共 6 层，单层间距 3m（含横梁），梁厚 0.4m，窗口高 2.6m。目前正在使用的是 2#排水井。

根据企业提供的原始资料，1#排水井和 1#支隧洞于 2021 年按设计进行了封堵，编制有“1#排水井封堵方案”、企业自行施工封堵工程，企业组织内部验收，保存有 1#排水井封堵相关记录和台账。封堵采用钢筋混凝土结构，封堵长度约 3m，封堵体两端采用普通砖浆砌挡墙，挡墙中间采用素砼填实；

在封堵体下部靠近支隧洞洞底位置 $\Phi 100\text{mm}$ 的PVC排渗管。1#支隧洞封堵完成后由企业组织验收。企业1#排水井停用后，2#排水井和2#支隧洞接替投入使用。

目前库内水位标高为730.8m，位于第1层圈梁底部，排水井溢流口高出水面一层拱板厚度（约0.2m）。2#排水井已安装拱板高度5.8m，剩余高度为12.2m。

现场查看，2#排水井未发现变形、裂缝、倾斜等现象，拱板安装高度符合要求，防洪排水功能运行正常。经查阅相关记录，排水井使用的均为质量检验合格的拱板。拱板安装后采用水泥砂浆勾缝，确保稳固。

2.排水主隧洞与排水支隧洞

经现场检查和查阅原始资料，排水主隧洞沿库区北侧山体布置，主隧洞长582.746m，洞底纵向平均坡降为8.75%，其中：1#支隧洞至隧洞出水口长度294.439m，进水口（主隧洞处）标高+703.00m，隧洞出口标高684.00m，坡度6.47%；2#支隧洞至隧洞1#支隧洞长度155.904m，2#支隧洞进水口（主隧洞处）标高+719.00m坡度10.26%；3#支隧洞至隧洞2#支隧洞长度132.403m，3#支隧洞进水口（主隧洞处）标高+735.00m坡度12.08%。主隧洞向上通过支隧洞与排水井相连接，出口连接消力池。排水主隧洞断面形状为直壁圆拱形，主隧洞出口以及洞内软弱层进行衬砌支护，净断面尺寸为宽 $\times$ 高=1.6m $\times$ 1.8m，直壁高1.0m，拱高0.8m。

尾矿库共设置3个排水支隧洞，分别与相应的3座排水井连接。排水支隧洞断面尺寸为宽 $\times$ 高=1.6m $\times$ 1.8m，洞宽1.6m，直壁高1.0m，拱高0.8m。目前1#排水支隧洞已封堵，正在使用的为2#排水支隧洞。2#支隧洞至隧洞长20.712m，进水口标高721.00m，出水口标高+719.00m，坡度9.66%；3#支隧洞41.374m，进水口标高739.40m，出水口标高+735.00m，坡度10.63%

经现场查看，正在使用的排水主隧洞、2#排水井及2#支隧洞未出现坍塌、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，防洪系统运行正常。

3.消力池

消力池位于排水主隧洞出口，为混凝土结构，尺寸为长×宽×深=5m×8m×4m。消力池下方修筑有浆砌石挡墙，挡墙顶宽1m，高4.2m。

经现场查看，消力池无变形、沉降、坍塌、裂缝、渗漏等现象。

2.5.6 安全监测设施

2.5.6.1 人工监测

1. 位移监测

在初期坝和第3级子坝顶均设置有3个位移观测桩，并在两侧山体上布置有观测基点，观测桩与观测基点呈一条直线。查阅企业有关资料，企业位移观测每月测量一次，人工测量时配备2名专业技术人员，有位移观测初始数据及每次观测记录，并计算出每一次的坝体位移值偏移量。

根据企业提供近3年的位移观测测量数据进行对比分析，测量的三维坐标差值，最大偏移量为0.008m。详见位移观测数据对比表2.5-1，大西沟尾矿库位移观测记录详见附件。



照片七 人工位移观测桩



照片八 雨量计



照片七 表面位移观测



照片八 上坝踏步、观测设施

2.浸润线监测

现状共设置 4 个浸润线观测孔，在第 1 级子坝顶（722m）设置有 2 个浸润线观测孔（1#、2#），孔深均为 16m，与在线监测系统共用，观测管采用 Φ100mm 的 PVC 管；在第 2 级子坝顶（靠近 3 级子坝底）置有 2 个浸润线观测孔（3#、4#），3#孔深 15.5m、4#孔深 7m（已到库底），观测管采用 Φ100mm 的 PVC 管。

查阅企业有关资料，企业每月观测一次，有详细浸润线观测记录，汛期增加浸润线监测频次。

现场踏勘，也对浸润线进行了实测，2 个观测孔浸润线埋深分别为 14.3m（右孔 1#）和 14.4m（左孔 2#）详见表 2-5-4，和企业监测结果基本吻合。

表 2.5-1 2023-2025 年部分位移量观测数据对比表（单位：m）

观测点	23年7月10日			23年9月10日			24年7月20日		
	ΔX	ΔY	ΔZ	ΔX	ΔY	ΔZ	ΔX	ΔY	ΔZ
C1	0.003	0.004	0.003	-0.003	-0.004	0.001	-0.004	-0.003	0.004
C2	0.003	-0.002	0.004	-0.001	-0.001	0.002	-0.001	0.001	0.001
C3	0.002	0.002	0.002	-0.003	-0.001	0.002	0.003	0.003	-0.001
728-2	-0.003	0.002	0.005	-0.002	-0.003	0.001	0.004	0.003	-0.002
728-3	0.003	0.003	0.001	0.003	-0.002	0.001	0.002	0.004	0.006
728-4	0.001	0.001	-0.003	0.004	-0.003	-0.003	0.005	0.002	-0.004
观测点	24年9月27日			25年7月20日			25年8月21日		
	ΔX	ΔY	ΔZ	ΔX	ΔY	ΔZ	ΔX	ΔY	ΔZ
520-1	0.003	0.004	0.002	0.003	0.002	-0.001	0.004	0.002	-0.001
520-2	-0.003	-0.002	0.003	0.003	-0.001	-0.001	-0.003	-0.001	0.001
520-3	-0.001	0.003	-0.001	-0.004	0.002	-0.003	-0.001	-0.002	-0.004
728-2	0.002	0.002	-0.001	0.003	0.001	-0.003	-0.001	-0.001	-0.001
728-3	-0.002	0.002	0.008	0.002	0.001	-0.003	0.001	-0.002	-0.001
728-4	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	-0.002	0.001	0.001	-0.002

表 2-5-3 2023-2025 年企业实测浸润线部分观测数据表

观测孔	观测管深度 (m)	浸润线埋深 (m)						
		2023 年 5 月 23 日	2023 年 9 月 22 日	2024 年 4 月 22 日	2024 年 8 月 18 日	2025 年 3 月 17 日	2025 年 6 月 23 日	2025 年 7 月 23 日

观测孔	观测管深度 (m)	浸润线埋深 (m)						
		2023 年 5 月 23 日	2023 年 9 月 22 日	2024 年 4 月 22 日	2024 年 8 月 18 日	2025 年 3 月 17 日	2025 年 6 月 23 日	2025 年 7 月 23 日
1#	16	14.0	14.5	13.2	12.5	12.2	11.5	14.5
2#	16	14.5	14.7	13.9	11.9	13.1	12.7	14.7

表 2-5-4 评价单位 2025 年 8 月 16 日实测浸润线观测数据表

观测孔	1# (JRX2-1)	2# (JRX2-2)
浸润线埋深 (m)	14.3	14.4

2025 年 4 月 15 日，河南中晟测绘科技有限公司提交的《尾矿库人工安全监测检查报告》中，浸润线观测数据（观测日期：2025 年 4 月 13 日）详见表 2-5-5。

表 2-5-6 2025 年《尾矿库人工安全监测检查报告》中浸润线数据表

观测孔	一级子坝顶 1# (JRX2-1)	一级子坝顶 2# (JRX2-2)
浸润线埋深 (m)	12.7	11.2

根据所有的观测记录，浸润线观测数据基本吻合。

库水位监测：在 2#排水井立柱上设置有水位观测标尺。

干滩观测：在干滩上设置有距离标识牌，可供检查人员进行干滩长度观测。

目前，人工观测设施完好，运行正常。

2.5.6.2 在线监测设施

企业委托中航洛阳电光设备研究所智能工程发展中心在尾矿库安装了在线监测系统，该系统于 2013 年 7 月通过洛阳市安全生产监督管理局验收。目前企业委托河南泽麟电子技术有限公司对该库在线监测系统进行维护管理。尾矿库在线监测系统包括内部位移监测、表面位移观测、浸润线监测、库区视频监控、水位监测、干滩监测、降雨量监测等，在线监测系统监控室位于选厂办公区，监控室安排有专人 24 小时值班。目前在线监测系统运行正常，在线监测设施及安装位置见表 2.5-7。

表 2.5-7 在线监测系统设施明细表

监测项目名称	设备设施安装位置	设备及数量	运行状态
--------	----------	-------	------

表面位移	初期坝顶、库区左侧山坡（基点）	2 台 GPS 接收机	正常
内部位移	第 1 级子坝顶	1 套传感器	正常
浸润线	第 1 级子坝顶	2 台传感器	正常
视频监控	主隧洞出口、二级子坝左侧山坡、堆积坝顶右侧山坡、2#排水井附近山坡	4 台摄像头	正常
水位监测	2#排水井处	1 台物位计	正常
干滩	滩顶、滩面	2 台物位计	正常
降雨量	第 1 级子坝顶	雨量计	正常
监控中心	选厂	1 套监控主机	正常

在线监测系统已按设计及规程要求设置了四级预警，监测频率为每小时 1 次。各项目四级预警值见表 2.5-8。

2.5-8 在线监测系统四级预警值

序号	监测项目	红色预警值	橙色预警值	黄色预警值	蓝色预警值
1	表面位移	30mm	25mm	20mm	10mm
2	内部位移	30mm	25mm	20mm	10mm
3	浸润线	6m	7m	8m	9m
4	库水位	732.0m	731.9m	731.7m	731.5m
5	干滩长度	70m	100m	120m	130m
6	日降雨量	60mm	55mm	50mm	40mm

经现场查看，尾矿库监测监控设备和设施完好；从监控终端查看，该尾矿库的视频监控画面清晰正常，位移、干滩、水位监测数据正常，系统运行正常。

7.应急广播

在尾矿坝 1#副坝东侧应急物资库设有应急广播站，在尾矿库库区、下游出沟口分别设置 1 个、2 个高音喇叭。

2.5.6.3 监测结论

1.位移监测

根据 2023 年-2025 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，大西沟尾矿库坝体变形较小，符合设计及相关规范要求。

2.浸润线监测

根据实际检测数据，评价单位实际检测浸润线水位及河南中晟测绘科技有限公司提供的浸润线检测数据基本和企业提供的检测数据相符。

3.人工安全监测检查报告

(1) 2023 年 2 月 28 日, 河南中晟测绘科技有限公司编制完成了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库尾矿库人工安全监测检查报告》, 通过对洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库进行安全监测检查, 尾矿库初期坝、堆积坝、排水系统、排渗系统、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、浸润线、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、滑润线进行定期观测, 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。

洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库运行正常, 人工检测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。

(2) 2024 年 5 月 8 日, 河南鼎诚测绘工程有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》, 对洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库进行安全监测检查, 通过对洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库进行安全监测检查, 尾矿库初期坝、堆积坝、排水系统、排渗系统、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、浸润线、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、滑润线进行定期观测, 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。

洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库运行正常, 人工检测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。

(3) 2025 年 4 月 15 日, 河南中晟测绘科技有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》, 对洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库进行安全监测检查, 通过对洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库进行安全监测检查, 尾矿库初期坝、堆积坝、排水系统、排渗系统、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、浸润线、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、滑润线进行定期观测，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。

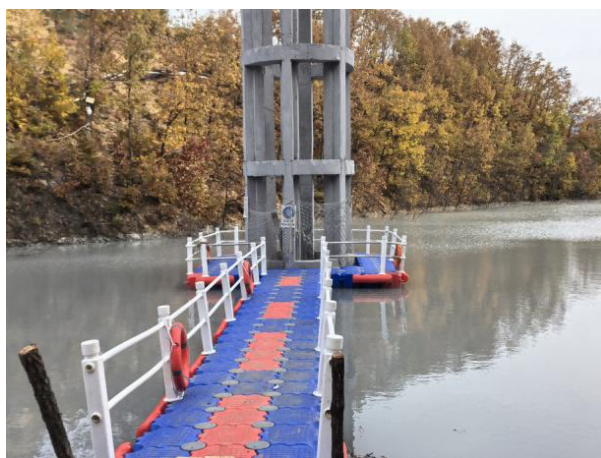
洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库运行正常，人工检测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。

2.5.7 库内船只和浮桥

企业在库尾设置有通向 2#排水井的浮桥及 2#排水井人工作业平台，可供人员安装拱板作业和安全检查。浮桥及作业平台上设置有安全护栏进行围护，护栏高度约 1.2m，护栏上悬挂有“防溺水”警示标志及救生衣、救生圈等安全防护用品，另在库尾积水区设置有 1 艘运输浮船（铁皮船），用于运输排水井拱板。

岸坡有浮桥、浮船固定桩、安全绳等保护浮桥、船只及船只上工作人员安全的设施。

企业定期对船只作业人员进行安全教育培训，要求作业人员严格按照相应操作规程进行作业，严格按照船只限定载重量和最多载客人数进行作业。



浮桥及排水井作业平台

2.5.8 辅助设施

上坝道路：尾矿库左侧设置有可通向堆积坝顶的上坝道路，库尾设置有能通向 2#排水井的应急道路，道路平均宽度均为 4m，目前道路运行情况良好，能够满足车辆上坝、应急需要及尾矿库值班人员巡检。为便于坝体的维护和检查，初期坝及堆积坝外坡设置人行踏步，宽度约为 0.5~0.8m。

通讯设施：尾矿库作业人员相互之间通讯采用个人移动电话，本区域移动联通信号已覆盖，尾矿库的值班房内有对讲机。

坝上照明：堆积坝顶及两侧山坡附近设置有照明灯。

值班库房：尾矿库值班室设在尾矿库左侧上坝道路旁，活动板房结构，房内张贴有尾矿库安全管理制度以及尾矿工岗位操作制度。

应急仓库：应急仓库 1 设置在 1#副坝西侧上坝道路旁，应急仓库 2 设置在库尾应急道路旁（2#~3#排水井）之间，均为活动板房结构，现场查看，应急物资共包括：铁锹、洋镐、矿灯、手持喇叭、雨衣、雨鞋、编织袋、铁丝、救生圈等应急物资，室内张贴有应急救援物资清单、出入库记录等。

报警系统：该尾矿库配备有应急广播系统，在尾矿库左侧电线杆（上坝公路旁设置 1 个）、出沟口（设置 2 个）设有高音喇叭，实现紧急情况下的播报。另外配备有手摇报警器报警，报警器放置在应急物资库。

安全护栏：在回水池周围安装有安全防护网，防护网高度约 1.2m。

2.5.9 个人安全防护现状

企业按照国家颁布的劳动防护用品配备标准以及有关规定为从业人员配备劳动防护用品。公司制定有《员工劳动保护用品发放、使用管理制度》及发放标准，对劳动保护用品的购买、验收、保管、使用等均进行了规定。劳动保护用品的采购符合国家的规定。劳保用品包括帆布手套、工作帽、安全帽、工作服、雨鞋、手电筒、防尘口罩等。

定期发放劳保用品，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。现场踏勘时，尾矿库工作人员防护用品佩戴齐全。

2.5.10 安全标志现状

现场查勘，企业在尾矿库库区醒目位置设置有安全警示标志。

在选厂通往尾矿库 1#副坝道路旁设有“大西沟尾矿库简介”“库长制公示牌”“库长责任牌”“库区危险，禁止进入”“尾矿库撤离路线图”等警示牌或告知牌，警示牌（告知牌）均采用不锈钢材制作，埋设牢固且位置醒目。尾矿库已经完成双重预防机制体系建设，库区其它醒目位置均设置有危险有害因素识别卡和告知卡，能够起到安全警示作用。

尾矿库坝体外坡设置有“陡坡，当心滑坡”，在初期坝下游回水池、堆积坝顶、库尾处设有“水深危险，严禁靠近”“危险重地，禁止入内”“尾矿险地”“非工作人员，禁止进入库内”等警示标志。

2.5.11 尾矿库安全管理现状

1.安全管理机构

洛阳市兴冠工贸有限公司设置有尾矿库专职安全管理机构——安全部，有 4 名专职安全管理员，对尾矿库运行工作进行安全管理监督检查。

安全部有专职安全管理人员 3 人；聘任张宗合（选矿专业）、李社会（水利专业）为尾矿库技术人员，负责尾矿库技术管理；聘任 1 名注册安全工程师（何红召）从事公司安全管理工作。

2.安全责任制、安全管理制度及安全操作规程

企业建立有主要负责人、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；并建立了以安全生产责任制为中心的各项安全管理制度，制定了完善的各工种操作规程。尾矿库安全操作规程、风险告知卡等均已上墙。

3.安全投入、工伤保险及安全生产责任险

根据洛阳市兴冠工贸有限公司提供的安全生产费用提取使用证明，企业能够足额提取安全生产费用，2023 年提取 13055.6 元，使用 67634.5 元；2024 年提取 23944.04 元，使用 101020.77 元；2025 年截至 6 月份，没有进行排尾作业，安全生产费用使用 122303.98 元；安全生产费用主要用于防汛（应急）

物资、设施检测、安全培训、监测设施维护、事故隐患整改等，安全投入符合要求。

企业已于 2025 年 7 月 25 日在中国人寿财产保险股份有限公司投保了安全生产责任保险。

企业在国家税务局嵩县税务局车村税务分局缴纳了工伤保险。

4.安全教育、培训及劳保用品发放

企业制定有《安全教育培训制度》，按要求对职工进行安全教育和培训。

1 名主要负责人、4 名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。主要负责人、安全生产管理人员持证情况详见下表。

表 2.5-2 主要负责人、安全生产管理人员持证一览表

序号	姓名	人员类别	证书编号	有效期	发证单位
1	朱智超	主要负责人	410325199709071510	2025.07.15-2028.07.14	洛阳市应急管理局
2	张天成	安全生 产管 理人 员	410324196306030618	2023.07.28-2026.07.27	
3	张 强		640202198701030018	2023.09.26-2026.09.25	
4	高豪杰		142703199102050019	2024.04.26-2027.04.25	
5	王洪伟		410324196806030016	2024.04.26-2027.04.25	

10 名尾矿坝作业工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。

表 2.5-3 特种作业人员持证一览表

序号	姓名	操作项目	证书编号	有效期
1	高春明	尾矿作业	T410325197403314517	2025.10.30-2031.10.29
2	宋战会	尾矿作业	T410325196903044555	2025.03.06-2028.03.05
3	黄会民	尾矿作业	T410325197208274513	2020.09.17-2026.09.16
4	王平娃	尾矿作业	T410325196504184534	2020.09.17-2026.09.16
5	汤山	尾矿作业	T41032519670826451X	2020.09.17-2026.09.16
6	刘保安	尾矿作业	T410325196908014515	2020.09.17-2026.09.16
7	马子龙	尾矿作业	T410324199002201418	2025.03.06-2028.03.05

8	李晓伟	尾矿作业	T411282199603302811	2024.07.10-2030.07.09
9	陈党娃	尾矿作业	T410324196912041157	2021.05.25-2027.05.24
10	宫长来	尾矿作业	T410324196911251136	2025.03.06-2028.03.05

5.应急管理

（1）预案备案编制及备案

企业 2025 年 5 月更新了《洛阳市兴冠工贸有限公司尾矿库、选厂生产安全事故应急预案》，该应急预案在嵩县应急管理局进行了备案，备案号：41032520250106，备案时间：2025 年 5 月 27 日。

（2）救援协议及救援队伍建设

2025 年 7 月 16 日与嵩县前河矿业有限责任公司签订“应急救援协议”，合同有效期为 3 年，目前处于有效期内。

2025 年 3 月 18 日企业与嵩县第三人民医院签订了“医疗救护协议”，协议有效期 3 年，目前处于有效期内。

企业成立了兼职矿山救援队，救援小队由 11 名兼职矿山救援队员组成，设小队长 1 人，副小队长 2 人，成员 8 人。

（3）应急物资

企业按照应急管理要求，在库区左侧设有应急物资库，库内墙上张贴应急物资清单，建立有出入库台账。按照应急预案的应急物资清单要求，应急物资库内配备有充足的应急物资。经现场检查，库内应急物资与应急物资清单一致。

（4）演练情况

企业每年均编制有应急演练计划，2025 年 5 月 7 日根据演练计划进行了大西沟尾矿库防洪应急演练，演练编制有演练方案，演练结束后，企业认真填写应急演练记录表，并根据演练情况进行了总结。

7.双重预防机制创建运行情况

（1）创建过程

企业根据《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）的要求，公司成立了双重预防体系建设领导小组，总经理任组长、其他分管负责人和安全管理人員任成员。公司安全部牵头制定了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库双重预防体系建设实施方案》。根据工作安排，安全部制定培训计划，并组织相关人员参加各类培训，学习行业风险辨识、评价、分级和管控方法，根据实际情况掌握隐患的识别与管理。安全部组织编制风险管控清单和隐患排查治理清单，制作“两单一卡”，编写了岗位应急管理卡并发放。公司建立双重预防体系信息化平台，包含电脑 PC 端和手机端，员工通过信息化平台进行风险分级管控和隐患排查治理。安全部组织绘制了风险分布图和作业风险比较图，制作安全确认牌。

双重预防体系包含有《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库双重预防机制安全标准化管理手册》和《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库双重预防机制安全标准化作业手册》，经总经理批准并发布实施。

（2）运行情况

线下：公司双重预防体系发布实施后，安全部实施分级分类培训的方式，让各部门不同级别、不同岗位的作业人员分批次参加教育培训。各部门组织职工参加学习，学习风险管控和隐患排查治理方法，学习安全奖惩与考核方法。公司在作业区张贴或悬挂双重预防体系宣传标语、风险告知牌、安全确认牌和应急管理牌。每年对双重预防体系运行情况进行考核。对于现场作业实施安全确认，每班安全确认结果在现场进行公示。截止目前，双重预防体系运行情况良好。

线上：公司信息化平台运行，包含电脑 PC 端和手机端，每位员工都有自己的 APP 账户，手机即可实现风险分级识别管控，并显示风险识别分级管控结果。隐患治理可以实现自动推送，隐患→整改→复查，复查合格后隐患方可销号，完成闭环管理。作业区信号可以满足软件需求。公司已制定监控制度，主要场所均设置监控摄像头，画面在监控中心终端全部显示，视频内容长时间保存，能够实现查询、回放和备份功能。

（3）能效评估

2025 年 1 月，根据《河南省应急管理厅关于开展企业安全生产双重预防机制效能评估的通知》（豫应急办〔2023〕49 号）的要求，洛阳市兴冠工贸有限公司组织人员在大西沟尾矿库安全生产风险管控与隐患排查治理双重预防机制运行情况进行效能评估，评估总得分 93.1 分。

8.现场管理情况

大西沟尾矿库现场管理情况基本良好，值班人员能够按照要求填写值班记录，巡查人员能够定期对安全设施进行检查，应急设施维护保养良好，干滩长度满足要求，排洪设施运行正常。

尾矿库值班记录、尾矿库技术数据观测记录等日常运行记录齐全。

2.6 尾矿库现状运行参数

根据企业提供的 2025 年 8 月大西沟尾矿库现状实测平面布置图，初期坝坝顶标高+716.0m，坝高 27m。堆积坝坝顶标高+733.0m，滩顶标高+732.4m，堆积坝高 17m。干滩长度约 130m，水面标高约+730.8m，滩面平均坡度约 1.23%。

2022 年 10 月续证时尾矿库堆积坝坝顶标高 731.4m、滩顶标高 729.4m，根据企业提供现状平面图，堆积坝滩面新增高度为 3m，滩顶上升速率 1.0m/a。

现状总坝高 44m，距初步设计的总坝高 75m，还可升高 31m。

根据企业提供的尾矿库库容曲线图，总坝高 75m 时总库容为 $231.01 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容为 $161.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ；现状堆积坝顶标高+732.4m 时，全库容约 $98.45 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容约 $66.8 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剩余的有效库容约为 $94.9 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

按《安全设施变更设计》设计每年排尾量为 15.24 万 m^3 ，大西沟尾矿库剩余服务年限为 6.22 年。

尾矿库正常运行三年下个评价周期有效库容将增加 $45.72 \times 10^4 \text{m}^3$ 。根据企业提供的尾矿库库容曲线图，对应尾矿堆积坝坝前滩顶高为 745.9m，尾矿堆积坝将升高 12.9m，坝高 56.9m，全库容为 $166.35 \times 10^4 \text{m}^3$ ，等别仍为四等库。

2.7 安全运行控制参数

尾矿库未来运行三年中特殊时期为 2#排水井封堵、3#排水井启用时的运行时段。

大西沟尾矿库最终等别为三等库。尾矿库主要构筑物 3 级、次要构筑物 5 级、临时构筑物按 5 级考虑。尾矿库现状运行参数详见表 2.7-1。

表 2.7-1 尾矿库现状运行与设计参数对照表

现状滩顶标高+462.684m	参数	现状	设计	备 注
正常运行	干滩长度	130m	100m	符合
	滩面坡度	1.23%	1.2%	符合
	安全超高	1.6m	1.2m	符合
	浸润线	11.2m	8m	符合
洪水运行	最小干滩长度	70m	70m	符合
	滩面坡度	1.23%	1.2%	符合
	安全超高	0.85m	0.7m	符合
	浸润线	11.2m	8m	符合

尾矿库三年后运行控制参数：正常运行期尾矿坝坝体浸润线最小埋深为 8m。运行干滩长度 100m，干滩坡度 1.2%，洪水期最小干滩长度为 70m，最小安全超高为 0.7m；尾矿库防洪标准：500 年一遇。

2.8 取证以来尾矿库运行现状及隐蔽工程情况

尾矿库自 2022 年 10 月 18 日取证以来，尾矿库坝体、排水系统、排渗设施、监测设施等运行正常，无不良情况发生。

2.8.1 取证以来尾矿库运行情况

1.尾矿坝运行情况

尾矿库自上次取得安全生产许可证以来，初期坝未发生变化，1#副坝未发生变化；目前尾矿堆积坝坝顶标高 733.0m，滩顶标高 732.4m，现状总坝高 44m，堆积坝高 17m，堆积坝总外坡比为 1:7.61；没有新增子坝，延续上次取证时第 4 级子坝的堆筑（升高 1.6m），符合设计要求；堆积坝滩面新增

高度为 3.0m，坝体平均上升速率 0.53m/a，滩顶上升速率 1.0m/a。

尾矿库现状干滩长度约为 130m，干滩平均坡度约 1.23%，防洪高度 1.6m、水面长度约为 200m。

查阅隐蔽工程记录，尾矿库于 2025 年 5 月进行了第 4 级子坝第三期岸坡清理，堆积子坝增高 1.6m，筑坝采用山坡土，分层碾压。岸坡清理及子坝堆筑保存有隐蔽工程记录和相应的施工照片。

现场踏勘，堆积坝外坡面已植草，无冲沟、塌陷、积水等现象，坝体未发现裂缝、坍塌、滑坡、变形等不良现象，完善了第 4 级子坝两侧坝肩截水沟的延伸。

2.防排洪系统运行情况

尾矿库排洪系统仍采用排水井+排水隧洞形式，目前排洪系统仍为 2#排水井+2#支隧洞+排水主隧洞，正常运行。随着库内滩面的升高，排水井进水口添加了拱板。目前 2#排水井进水口标高为 730.8m，井架已淹没高度 5.8m，剩余高度 12.2m。未使用的检验合格的排水井拱板堆放在库尾，拱板上部加盖防护土工布，拱板无破损、断裂、露筋等现象。

现场踏勘，排水井井架无倾斜、无变位、破损开裂、井壁无剥蚀、脱落现象，结构完整，运行工况正常。

3.排渗设施运行情况

自上次取证以来滩顶升高 3.0m，未施工新的排渗设施，现场踏勘：由于坝体浸润线埋深较深，1、2、3 级子坝顶排渗管均无渗水流出。

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。

上次取证以来未新增人工位移观测和浸润线观测设施。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的规定，人工监测设施运行正常。

在线监测随着堆积坝的升高，干滩监测进行了迁移。目前该尾矿库在线监测设施运行情况正常。

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

1.2023 年汛期调洪演算报告

2023 年 5 月，河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库 2023 年汛期调洪演算报告》，报告结论摘录如下：

库内排水系统防洪能力复核结论：

据调洪计算结果，该尾矿库在保留最小干滩长度为 50m 的前提下，现状条件下调洪水深约为 0.9m，调洪滩长为 66m。因此尾矿库 2023 年汛期运行干滩长度不小于 116m，防洪高度大于 1.58m 的情况下，可以满足设防 500 年一遇洪水的需要。

通过对现场勘查及定性、定量分析，本评估认为，洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库具备 2023 年安全度汛条件。

2.2024 年汛期调洪演算报告

2024 年 5 月，三门峡市黄金设计院有限公司编制完成了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库 2024 年汛期调洪演算报告》，报告结论摘录如下：

库内排水系统防洪能力复核结论：

从调洪演算结果可以看出，大西沟尾矿库现状（滩顶标高 731.0m，排水井进水口标高 729.4m）运行时，在尾矿库设防频率为 $P=0.2\%$ 洪水情况下，入库洪峰流量约为 $13.70\text{m}^3/\text{s}$ ，排水系统泄流洪峰流量约为 $5.84\text{m}^3/\text{s}$ ，尾矿库内最大调洪水深为 0.85m，此时库水位标高为 730.25m，最小安全超高为 0.75m，最小干滩长度为 63m，能够满足最小干滩长度 50m、最小安全超高 0.5m 的要求。

根据调洪计算结果，该尾矿库在保留最小干滩长度为 50m 的前提下，现状条件下调洪水深约为 0.85m，调洪滩长为 71m。因此尾矿库 2024 年汛期运行干滩长度不小于 121m，防洪高度大于 1.45m 的情况下，可以满足设防 500 年一遇洪水的需要。

评估认为，洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库具备 2024 年安全度汛条件。

3.2025 年汛期调洪演算报告

2025 年 4 月，河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库 2025 年汛期调洪演算报告》，报告结论摘录如下：

(1) 现状堆积坝顶标高为 733m，干滩长度 159.43m，沉积滩坡度 1.06%。根据调洪演算，现状防排洪系统能够满足库区 200 年一遇洪水的泄洪要求。

(2) 该尾矿库现状排洪系统结构完整，排水通畅；排渗设施完好有效，符合设计要求。经调洪演算复核，排洪能力满足规范要求，防排洪条件安全可靠。

该尾矿库 2025 年汛期安全运行控制参数如下：

(1) 在正常运行条件下，控制干滩长度不小于 111.89m，防洪高度不小于 1.19m，堆积坝下游坡浸润线的埋深不小于 11.0m。

(2) 汛期洪水运行条件下，控制最小干滩长度不小于 60m，安全超高不小于 0.64m，堆积坝下游坡浸润线的埋深不小于 8.0m。

2.8.2.2 排水系统检测报告

1.2023 年检测报告

2023 年 5 月 9 日，河南省万测工程检测有限公司对大西沟尾矿库 2 号排水井、拱板、排水隧洞进行安全性检测及排水井拱板强度进行检测，检测结论如下：

(1) 2#排水井、拱板检测结论

① 本次检测井架柱、圈梁，设计强度为 C25，所有构件修正后混凝土强度推定值满足设计强度等级要求，合格率为 100%。

② 本次检测井架拱板，设计强度为 C25，所有构件修正后混凝土强度推定值满足设计强度等级要求，合格检测结论率为 100%。

③ 钢筋保护层：钢筋保护层，满足要求。

(2) 排水隧洞检测结论

本次检测洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库排水隧洞，其岩石类型为泥岩，岩体基本质量等级为Ⅲ级，可在不采取支护措施的情况下维持其自

稳性能。

2.2024 年检测报告

2024 年 2 月 25 日，企业委托河南省建安科学实验研究院有限公司对大西沟尾矿库拱板（拱板 1～拱板 60）进行质量检测。并于 2025 年 3 月 10 日出具了检测报告，检测报告结论如下：

检测项目：混凝土抗压强度、钢筋保护层厚度、钢筋数量及间距。

检测结论：

①本次检测排水井拱板强度为 C25，现场查看拱板无裂缝，剥蚀等现象，所有构件修正后混凝土强度推定值满足设计强度等级要求。

②所检测混凝土构件受力钢筋配置数量及间距结果符合设计要求。

③采用电磁感应法对该建筑物混凝土构件钢筋保护层厚度进行检测，结构实体所检测现浇构件受力钢筋保护层厚度检测结果符合设计要求。

④该建筑物构件表面完好，未发现有裂缝、钢筋外露及钢筋锈蚀等外观质量缺陷。

3.2025 年检测报告

（1）2#排水井、拱板

2025 年 4 月 11 日，企业委托河南省建安科学实验研究院有限公司分别对大西沟尾矿库拱板（拱板 1～拱板 13）和 2#排水井进行质量检测。并于 2025 年 4 月 19 日出具了检测报告，检测报告结论如下：

检测项目：混凝土抗压强度、钢筋保护层厚度、钢筋数量及间距。

检测结论：

①依据《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344-2019，结构实体现浇构件现龄期混凝土抗压强度结果符合设计要求，检测批混凝土构件抗压强度判定结果符合设计要求。

②所检测混凝土构件截面尺寸结果符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015 及设计要求。

③采用电磁感应法对该建筑物混凝土构件钢筋保护层厚度进行检测，结构实体所检测现浇构件受力钢筋保护层厚度检测结果合格。

④该建筑物构件表面完好，未发现有倾斜、裂缝、钢外露及钢筋锈蚀等外观质量缺陷。

（2）排水隧洞检测结论

2025 年 4 月 13 日，企业委托河南省建安科学实验研究院有限公司对大西沟尾矿库排水隧洞进行质量检测。并于 2025 年 4 月 19 日出具了检测报告，检测报告结论如下：

检测项目：围岩等级，洞脸衬砌。

①围岩等级判别：本次检测洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库排水隧洞，其岩石类型为泥岩，岩体基本质量等级为Ⅲ级，可在不采取支护措施的情况下维持其自稳性能。

②本次洞脸衬砌强度共检测 48 个构件，依据《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344-2019，结构实体现浇构件现龄期混凝土检测结论土抗压强度结果符合设计要求，检测批混凝土构件抗压强度判定结果符合设计要求。

③所检测混凝土砂浆强度结果符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015 及设计要求。

④经现场查看隧洞无塌陷，岩石无裂缝，完整性好，排水系统运行正常。

2.8.2.3 隐蔽致灾因素调查报告

2025 年 8 月，洛阳市兴冠工贸有限公司组织地质、测量、水工、安全等专业技术人员编制了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库隐蔽致灾因素普查报告》，技术人员调查了大西沟尾矿库运行以来断层破碎带、地表水体、潜在不稳定岸坡、泥石流、溶洞（含土洞）、采空区、特殊性岩土、尾矿堆积坝软弱层、地下排洪构筑物缺陷等尾矿库隐蔽致灾要素及其特征，提出防治措施及建议。《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库隐蔽致灾因素调查报告》结论如下：

经过本次尾矿库周围采空区普查，未发现库区及周边有采空区。尾矿库周围水文地质条件为简单～中等类型。在尾矿库今后的运行过程中，加强对库区及周边进行安全巡查，杜绝库区周边有采矿活动。

通过对排水隧洞进行普查，排水主隧洞和支隧洞在建设时，在隧洞岩石

破碎段，采用钢筋砼支护，钢筋混凝土衬砌结构完整。排水隧洞进出口及破碎带等不良地质条件部位等均进行了衬砌。本次普查排水隧洞洞内岩体稳固，未发现隧洞内出现新的破碎带。排水隧洞符合设计要求，能够正常使用。根据 2025 年 4 月 15 日河南省建安科学实验研究院有限公司出具了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库排水隧洞检验检测报告》报告结论，排水隧洞所检构件合格率在 95.5%以上，符合设计要求。

本次排水井隐蔽致灾因素普查，现场排水井井壁无剥蚀、脱落、渗漏，井身直立，无倾斜和变形。根据 2025 年 4 月 10 日河南省建安科学实验研究院有限公司出具了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库拱板及 2#排水井检验检测报告》报告结论，排水井所检构件合格率在 90%以上，符合设计要求。

通过对尾矿库存在问题灾害因素进行风险评价，尾矿库不存在水害。公司制定有针对岸坡滑坡点的防治措施，可以有效地避免库区岸坡发生滑坡，库区发生滑坡风险性较小。该尾矿库初期坝采用透水堆石坝，坝体内坡设置有反滤层与初期坝底部的斜卧排渗层相接能够有效的排出库底渗水；后期堆积坝每隔 3 级子坝设置一排水平排渗管，能够有效防止坝体浸润线上升；库内建设有排水井+排水隧洞的排水形式，能够有效排出雨季洪水。公司今后应加强对尾矿坝的日常监测和巡查，发现异常及时进行处理。通过调查分析，尾矿库现有的安全设施能够满足尾矿库日常运行需要，通过加强对尾矿库的日常安全管理，提高了尾矿库抵御风险的能力。尾矿库发生溃坝风险可能性很小。

2.8.3 取证以来尾矿库隐蔽工程情况

2022 年 10 月 18 日大西沟尾矿库延期续证以来，施工隐蔽工程包括第 4 级子坝上升过程岸坡的清基和子坝升高堆筑、排水井拱板加装等。

2.8.3.1 新筑子坝岸坡处理

根据企业提供的隐蔽工程记录，第 4 子坝升高堆筑前，企业对尾矿库两侧山坡的软土层、树根、杂草、碎石等开挖清除，作为新堆筑子坝的坝肩支

撑体，堆积坝两侧的坝基处理符合相关规范的要求。

2.8.3.2 子坝堆筑

查阅企业提供的堆积坝筑坝工程验收记录，堆积坝子坝的平面位置、高度以及内外坡等参数基本符合变更设计的有关要求。

2.8.3.3 排水井拱板加装

根据企业提供的排水井拱板封堵记录，每次随着水面的上升添加6块（一圈）。添加前对排水井拱板进行了检查，每个拱板均有编号，使用的拱板均经检测单位检测合格，拱板没有漏筋、裂缝等现象。

3 定性、定量评价

本评价依据国家安全生产的有关法律、法规、规程、技术标准、设计规范以及尾矿库安全设施设计等，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，大西沟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、触电、机械伤害、不良地质条件等；主要有害因素有：粉尘、水质污染等。

根据《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）的要求，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》，将大西沟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、坝体稳定性子单元）
- （3）防排洪设施单元
- （4）安全监测设施单元
- （5）排渗设施单元
- （6）库内浮桥、船只单元
- （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
- （12）尾矿库重大生产安全事故隐患判定单元

根据大西沟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，对大西沟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 3-1。

表 3-1 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	坝体稳定性子单元	安全检查表法、理论计算法
3	防洪排水设施单元	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	排渗设施单元	安全检查表法
6	库内浮桥、船只单元	安全检查表法
7	辅助设施单元	安全检查表法
7	个人安全防护单元	安全检查表法
8	安全标志单元	安全检查表法
9	安全管理单元	安全检查表法
10	双重预防机制单元	安全检查表法
11	尾矿库重大生产安全事故隐患判定单元	安全检查表法

3.1 周边环境单元

3.1.1 周边环境简述

1.尾矿库库区环境

尾矿库位于河南省洛阳市嵩县县城南部的中低山区，在嵩县车村镇下庙村。该区属中低山地貌，最高海拔标高 1078m，最低侵蚀基准面海拔标高 865m。沟的方向为西南—东北展布，地势西南高东北低，沟谷断面形状呈“V”字形，较宽处呈“U”字形。两岸山坡陡立，山岭起伏不大。两侧山坡植被茂密，乔灌木相间而生。

尾矿库所在沟内无采矿点、无其他无关建筑物等，库周无影响尾矿库安全的因素。

2. 库区北侧

在 1#副坝北侧有企业自建的办公用房，地坪标高 719.24m~720.77m，再向下游为公司选矿厂。

3. 尾矿库下游环境

尾矿库所在沟内无居民居住，尾矿库左侧隔道山梁为企业的露天采场，采用挖掘机和炮锤施工采矿，不进行爆破作业，对尾矿库无影响。根据企业提供的现状实测图及现场检查，尾矿库初期坝下游约 160m 处为尾矿库所在沟沟口，沟口是与尾矿库所在沟垂直的另一条沟谷（选厂所在沟谷），两沟汇合后向下 590m 沟谷口两侧分散居住有住户 10 户（沟西侧 2 户，其余在东侧），居民约 35 人，房屋与沟底高差 3.5m 以上，山沟宽度 12~15m。沟口与明白河相连，沟口与明白河交汇口（明白河上游）西 220m 处为白云山旅游客运中心，紧邻沟口的下游方向的北侧为耕地，耕地北侧山坡集中有 20 户房子（与沟底高差 5m 以上，处于沟谷出口侧面，距离初期坝 1.04km），居民约 50 人。沟口对岸距离初期坝约 900m 处为天铜路（明白河南侧，与河底高差 4m 以上），天铜路南侧 580m 处有郑栾高速（S88）主线。天铜路南侧（沟口上游，与明白河河底高差 4m 以上）居住有下庙村 30 户房子，居民约 65 人。

现场调查，自 2022 年 10 月取得安全生产许可证延期以来，大西沟尾矿库初期坝下游尾砂流经路径 1 公里范围内没有新增居民、工矿企业或高速公路（尧山至栾川段于 2020 年 12 月 26 日建成通车，与尾矿库初期坝坝脚距离超过 1km，且不在尾矿库下游尾砂流经路径上）等重要设施，也没有新建铁路支干线等设施。1#副坝北侧（左侧）有企业自建的办公用房及公司选矿厂，出选矿厂后与尾矿库所在沟汇合通向下游明白河。综上，大西沟尾矿库初期坝及 1#副坝下游尾砂流经路径 1 公里范围内没有新增居民、工矿企业或高速公路、重要铁路干线等重要设施，也没有风景名胜等保护目标。

3.1.2 安全评价

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，参照该尾矿库原初步设计，

针对该尾矿库总平面布置的特点，运用安全检查表的评价方法对该库进行评价，详见表 3-1-1。

表 3-1-1 尾矿库周边环境安全检查表

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
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。	GB50863-2013 第 3.1.1 条	符合
2	应不占或少占农田，并应不迁或少迁居民。	尾矿库库区未占农田。	GB50863-2013 第 3.1.2 条	符合
3	不宜位于有开采价值的矿床上面。	该尾矿库库区没有建在有开采价值的矿床上面。	GB50863-2013 第 3.1.2 条	符合
4	汇水面积小、有足够的库容。	汇水面积相对较小，库区有足够的库容，剩余库容能够满足选厂 6.22 年的服务年限要求。	GB50863-2013 第 3.1.2 条	符合
5	上游式湿排尾矿库应有足够的初、终期库长。	该尾矿库库长满足要求。	GB50863-2013 第 3.1.2 条	符合
6	应避开地质构造复杂、不良地质现象严重区域。	尾矿库周边山体比较稳定，无不良地质现象。	GB50863-2013 第 3.1.2 条	符合
7	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，外来尾矿库、废石、废水和废弃物排入，放牧和开垦等。	库区范围内没有进行危及尾矿库安全的活动。	AQ2006-2005 第 7.3.3 条	符合
8	尾矿坝上和尾矿库区内不得建设与尾矿库无关的建、构筑物。	现场查勘，尾矿库区仅有值班室和应急物资库。尾矿坝上及库区无与尾矿库无关的建、构筑物。	GB39496-2020 第 6.8.1 条	符合
10	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。	现场查勘，尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域无乱采、滥挖和非法爆破等违规作业。	GB39496-2020 第 6.8.2 条	符合

3.1.3 尾矿库周边安全性分析

1. 下游安全性分析

该尾矿库最终坝顶标高+764m，总坝高 75m，其中初期坝高 27m，堆积坝高 48m，总库容 231.01 万 m^3 ，有效库容 161.7 万 m^3 。现状积坝坝顶标高+733m，尾矿堆积滩顶标高为+732.4m，目前共堆筑完成 3 级子坝，第 4 级子坝正在堆筑，总坝高为 44m，目前占用总库容 98.45 万 m^3 ，有效库容约 66.8 万 m^3 。

溃坝后尾矿淹没影响区域长度按 40 倍尾矿库总坝高计算。

溃坝后坝轴线处尾砂淹没高度可按圣·维南溃坝理论类比分析。大西沟尾矿库设计总坝高 75m，根据该理论公式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 33.33m；距初期坝溃坝后距初期坝 500m 处尾矿砂淹没河床的高度为总坝高的 $1/10$ ，即 7.5m；距初期坝溃坝后距初期坝 750m 处尾矿砂淹没河床的高度为总坝高的 $1/15$ ，即 5.0m；距初期坝 1000m 处尾矿砂淹没河床的高度为总坝高的 $1/20$ ，即 3.75m；2000m 处尾矿砂淹没河床的高度为总坝高的 $1/40$ ，即 1.875m；距初期坝 3000m 处约为总坝高的 $1/80$ ，即 0.9375m。

尾矿库达到最终运行标高时，结合尾矿库下游地形条件进行估算：沟谷下游（750m 处）分散的 10 户居民（沟西侧 2 户，其余在东侧）房屋最低标高高出沟底约 3.5m 以上；紧邻沟口的下游方向耕地北侧山坡上的 20 户居民房屋最低标高与沟底高差 5m 以上，且处于沟谷出口侧面，天铜路路面北侧居民房均高出沟底约 4m，距离初期坝距离约 1.0km，根据计算，距离初期坝 1.0km 尾砂淹没沟谷的高度约为总坝高的 $1/20$ ，约为 3.75m，尾砂淹没高度低于居民居住位置与河底之间的高差，影响较小。白云山旅游客运中心位于沟口与明白河交汇口上游 220m 外，尾矿溃坝对其安全影响较小。尾矿库一旦失事，初期坝下游沟谷曲折，至沟口段沟底宽度 40m-90m，局部开阔，河沟有一定的减灾空间，中间有 3 道转弯，最大转弯角度近 90 度，可有效减缓尾矿库失事后尾砂下泄速度。企业为提高下游居民居住的安全度，按照

《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）要求，每年汛期前组织企业技术人员对尾矿库进行一次安全风险评估，自2022年10月以来尾矿库（初期坝、1#副坝）下游尾砂流经路径1公里范围内没有新增居民、工矿企业、集贸市场、休闲健身娱乐广场等人员密集场所，也没有新增高速公路、铁路支干线等重要设施。按照《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号），企业建立了应急广播系统，确保了应急指令能第一时间传达至影响范围内所有人员；企业针对下游居民制定有专项应急预案，对村民组居民进行应急预案培训工作，使其熟练掌握应急信号、应急撤离路线等内容，演练时将村民组居民纳入尾矿库应急演练范围，明确其紧急情况下的撤离路线，从而加强了与村居民的沟通协调，确保了在紧急情况下的安全。因此，张槐尾矿库对周边环境的影响可控可防，对下游安全影响较小。

2. 库区北侧安全性分析

在1#副坝北侧有企业自建的办公用房，地坪标高+719.24m~+720.77m，1#副坝坝顶标高+726.0m，高差约6m，办公区位于库区侧面，不处于库区主沟下游，尾矿库一旦失事不会直接冲击该区域，尾矿库对办公区的安全影响可以接受。

综上，自2022年10月取得安全生产许可证延期以来，大西沟尾矿库（初期坝、1#副坝）下游尾砂流经路径1公里范围内没有新增居民、工矿企业、集贸市场、休闲健身娱乐广场等人员密集场所，也没有新增高速公路、铁路支干线等重要设施，且企业每年汛期前组织企业技术人员对尾矿库进行一次安全风险评估、建成了应急广播，制定有针对性的安全风险管控措施，编制安全风险管控方案，确保了大西沟尾矿库安全风险始终处于受控状态。

3.1.4 对策措施及建议

1. 企业应按照备案的应急救援预案，每年应急救援演练时邀请下游相关人员参与联动演练，并针对演练结果，有针对性地进行培训。建议企业每年在合适的时间、地点组织下游人员参加应急义务讲座，明确告知尾矿库存在的

风险、防范措施以及撤离信号等，增强下游人员的防范意识。当听到撤离信号时，教育下游人员按指定的疏散路线和疏散区域撤离。

2.在下游村庄等显著位置设置安全警示牌，安全警示牌上应清晰注明避灾线路和避灾区域，并在合适位置设置警报器，和下游相关人员保持联动，一旦发现险情，及时疏散下游人员。

3.汛期时加强值班、巡逻，发现险情立即疏散下游居民。建议在接到暴雨预警时，做好排洪系统的检查和维护，确保下游居民的安全。汛期严格落实 24h 值班值守

4.企业应与当地气象部门建立暴雨信息服务机制，实时了解当地气象预报信息，当预报有暴雨时，尾矿库进入应急状态。

5.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处理。坝顶、库区内及下游安全控制区范围内严禁建设设计以外的其他任何建筑物或设施。

3.1.5 评价单元小结

通过现场勘察分析：库区周边环境符合《初步设计》《安全设施变更设计》以及有关法律、法规及规程的要求；周边山体整体稳定性好，库内无违章建筑、违章施工和外来废弃物入库，不具备产生泥水流和异常渗漏的条件，符合尾矿库安全管理的相关规定；尾矿库上游植被较好，不具备产生泥石流的条件；认真落实报告中的安全措施，完善应急救援预案，定期演练，采取严格的管理措施，确保下游居民安全。

3.2 尾矿坝评价单元

尾矿坝评价单元包括库等别和坝体稳定性 3 个评价子单元。

3.2.1 尾矿坝现状与设计的符合性

经现场实地查看以及测量，初期坝自验收至今未发生变化，符合设计要求；堆积坝自上次取证至今，没有新增子坝，仅第 4 级子坝升高 1.6m，滩面新增高度为 3m。堆积坝共堆筑 4 级子坝（第 4 级子坝正在堆筑），已堆成

的前子坝整体外坡比为 1:7.61，符合设计要求。马道排水沟及坝肩截水沟结构尺寸符合设计要求。第 1~3 级子坝外坡面均进行了覆土植草，覆土厚度为 300mm 左右。

设计尾矿浆排放浓度为 13.98%，尾矿细度为-200 目占 75%。经抽查 2024 年尾矿入库检测台账，两次检测近期（2024 年 3 月 22 日和 3 月 29 日）结果尾矿浓度分别为 14.1%、13.9%，尾砂细度（-200 目）分别占 72%、71%，比重分别为 1.40t/m³、1.38t/m³。经与设计指标对比分析，尾矿浆浓度和尾砂细度检测指标偏差小于 5%，符合规程要求。

3.2.2 库等别单元

3.2.2.1 尾矿库现状等别简述

尾矿库的等别决定了坝体安全稳定系数、洪水频率、最小安全超高等标准的取值，因此，应进行尾矿库等别的评价。

截至 2025 年 8 月，堆积坝共堆筑 4 级子坝，其中第 4 级子坝正在堆筑中，堆积坝总体外坡比为 1:7.61。堆积坝顶标高 733.0m，滩顶标高 732.4m，干滩长度 130m，干滩坡度为 1.23%。

根据尾矿库现状，目前全库容 98.45×10⁴m³，有效库容约 66.8×10⁴m³，堆积坝高为 17m，总坝高为 44m。

3.2.2.2 尾矿库等别安全检查表

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 (×10 ⁴ m ³)	坝高 H (m)
一	V≥50000	H≥200
二	10000≤V<50000	100≤H<200
三	1000≤V<10000	60≤H<100
四	100≤V<1000	30≤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)		1000~2000 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	1.0	1.0
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。

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	工程参数	与设计标准对应级别	评价依据参数	检查结果
1	现状	全库容	$98.45 \times 10^4 \text{m}^3$	五等库	$V < 100 \times 10^4 \text{m}^3$	符合四等库标准
		坝高	44m	四等库	$30\text{m} \leq H < 60\text{m}$	
2	终期	全库容	$231.01 \times 10^4 \text{m}^3$	四等库	$100 \times 10^4 \leq V < 1000 \times 10^4 \text{m}^3$	符合三等库标准
		总坝高	75m	三等库	$60\text{m} \leq H < 100\text{m}$	

通过表 3-2-3 检查表分析，尾矿库现状等别为四等库。

设计最终等别为三等库，本次尾矿库安全现状评价防洪标准按 500 年一遇进行计算，坝坡抗滑稳定最小安全系数值按照三等库进行，正常运行时： $K_{\min}=1.20$ ，洪水运行时： $K_{\min}=1.10$ ，特殊运行时： $K_{\min}=1.05$ 。

3.2.2.3 评价单元小结

运用安全检查表法对尾矿库的等别进行评价，依据《尾矿设施设计规范》GB50863-2013 规定，该尾矿库现状等别为四等库，设计最终等别为三等，

该尾矿库现状等别未超出设计等别。

3.2.3 尾矿排放与筑坝子单元

3.2.3.1 现状简述

大西沟尾矿库堆积坝筑坝方法采用上游式（尾砂筑坝法）筑坝。沿着坝顶布置排矿主管道为Φ219 高分子聚乙烯管，垂直坝顶主管道布置 27 根放矿支管为Φ110PE 管。放矿时同时开启放矿支管数量 6-8 根，放矿支管交替开启实现坝前分散交替均匀放矿，坝体均匀上升。尾矿沉积滩面平整，坝前及坝面无积水坑。

具体参数详见 2.5.6。

3.2.3.2 安全检查表

根据《尾矿库安全规程》GB39496-2020 的相关规定，运用安全检查表，将法律、法规、技术标准、规范和设计中的相关规定逐项对照评价，以判定该尾矿库尾矿排放与筑坝的符合性，详细内容见表 3-2-4。

表 3-2-4 尾矿排放与筑坝安全检查表

序号	项目检查内容	事实记录	检查依据	结论
1	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。	尾矿筑坝与排放企业按设计要求和作业计划进行施工。 查阅企业隐蔽工程台账，有岸坡清基工程施工记录及排渗设施施工记录。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.3.1 条	符合
2	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。	根据企业提供的岸坡处理工程施工记录，堆筑子坝前两岸清基符合要求。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.3.2 条	符合
3	湿式尾矿库尾矿排放应满足下列要求： — 应按照设计要求排放尾矿，滩顶高程应满足生产、防汛、冬季放矿和回水要求； — 一次建坝的尾矿库，堆积高程及排矿滩面高程不得超过设计标高； — 矿浆排放不得冲刷初期坝或子坝，不得发生矿浆沿子坝上游坡脚流动冲刷坝体；	现场检查：大西沟尾矿库滩顶高程满足生产、防汛、冬季放矿和回水要求。坝顶放矿主管道规格为Φ219mm，支管规格为Φ110mm，放矿支管间距 12m，同时开启放矿支管	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.3.3 条	符合

序号	项目检查内容	事实记录	检查依据	结论
	一排放口的间距、位置、开放的数量和时间等应按设计要求和作业计划进行操作，并做好放矿记录。	数,量 6-8 根,放矿支管交替开启实现均匀放矿;放矿支管伸入库内,未见尾矿浆冲刷子坝现象。提供有尾矿排放作业计划。		
4	采用尾矿堆坝的湿式尾矿库尾矿排放除应满足 6.3.3 的要求外,还应满足下列要求: 一应在坝前均匀、分散排放,维持滩面均匀上升,滩面不得出现侧坡、扇形坡或细粒尾矿大量集中沉积于某端或某侧; 一坝顶及沉积滩面应均匀平整,沉积滩长度及滩顶最低高程应满足防洪设计要求; 一尾矿滩面上不得有积水坑。	现场检查:坝前均匀、分散放矿,滩面未出现侧坡、扇形坡;坝顶及沉积滩面均匀平整,沉积滩长度及滩顶最低高程满足防洪设计要求;尾矿滩面上没有积水坑。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.3.4 条	符合
5	湿式尾矿库的子坝及后期坝体堆筑应满足下列要求: 一尾矿坝堆积坡比应符合设计要求; 一每期坝堆筑完毕,应进行质量检查。主要检查内容应包括坝轴线位置、坝体长度、坝体高度、坝顶宽度、内外坡比等剖面尺寸,坝顶及上游坝脚处滩面高程,库内水位,筑坝质量等; 一上游式尾矿筑坝法需要在库内取砂堆筑子坝时,取砂位置距当期子坝上游坝脚直线距离不得小于 2 倍当期子坝坝高,应在滩面上沿坝轴线方向均匀取砂,不得在滩面上集中取砂。	堆积坡 1、2、3 级子坝外坡比分别为 1:4、1:3.02、1:3.17,正在堆筑的第 4 级子坝外坡比 1:3,总外坡比 1:7.61,符合《安全设施变更设计》要求。查阅企业隐蔽工程台账,有堆积坝筑坝工程施工记录,每期子坝堆筑完毕,进行了质量检查。主要检查内容应包括坝轴线位置、坝体长度、坝体高度、坝顶宽度、内外坡比等剖面尺寸,坝顶及上游坝脚处滩面高程,库内水位,筑坝质量等。 查阅企业档案资料,1 级子坝采用尾砂筑坝,2、3、4 级子坝筑坝材料为山坡土,不取库内尾砂。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.3.5 条	符合
6	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。	现场踏勘,尾矿坝下游坡面上没有积水坑。坝体未出现冲沟、裂缝、塌坑等现象。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.3.11 条	符合
7	尾矿库运行过程中应根据设计要求进行排渗设施的施工,施工后对排渗效果进行检查。	尾矿库按照设计要求在每级子坝顶进行排渗管施工,有排渗管隐蔽工程施工记录。1、2、3 级子坝顶排渗管均无渗水流出,浸润线埋深较深。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.3.12 条	符合

序号	项目检查内容	事实记录	检查依据	结论
8	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。	企业配备有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	符合
9	湿式尾矿库入库尾矿指标检测频率应不少于每周一次，干式尾矿库入库尾矿指标检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。	尾矿库为湿式尾矿库，入库尾矿指标检测频率为每周一次。 2024 年 11 月~今，因采矿证到期，选厂没有生产，经抽查 2024 年尾矿入库检测台账，两次检测近期（2024 年 3 月 22 日和 3 月 29 日）结果尾矿浓度分别为 14.1%、13.9%，尾砂细度（-200 目）分别为占 72%、71%，比重分别为 1.40t/m ³ 、1.38t/m ³ 。	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 6.2.3 条	符合
10	上游式尾矿筑坝，中、粗尾矿可采用直接冲积筑坝法，尾矿颗粒较细时宜采用分级冲积筑坝法。每期子坝宜采用尾矿堆筑，也可采用废石、砂石堆筑。	大西沟尾矿库 1 级子坝采用尾砂筑坝，2、3、4 级子坝采用山坡土筑坝。	《尾矿设施设计规范》 GB50863-2013 第 4.1.7 条	符合
11	尾砂堆积坝每级子坝顶宽 2m，高 1.5m，上游坡比 1:1.5，下游坡比 1:4，按 0.5m 层厚分层碾压或夯实。每期堆筑子坝 4 级（垂高 6m）留一条宽 4m 的马道。	第 1 级子坝采用尾砂筑坝，子坝顶标高 722m，子坝高 6m，顶宽 4m，外坡比为 1:4。	《初步设计说明书》	
12	变更后：第 2 级子坝（722m）以上，采用山坡土机械方式筑坝，每级子坝顶宽 2m，高 1.5m，上游坡比 1:1.5，下游坡比 1:3；按 0.5m 层厚分层碾压或夯实。每期堆筑子坝 4 级（垂高 6m）留一条宽 4m 的马道（第 3 级堆积坝堆筑子坝 2 级，垂高 3m）。在 725m、728m、734m、740m、746m、752m、758m 设马道，修筑马道排水沟。根据设计图纸计算，设计总体外坡比为 1:6.52。	第 2 级子坝以上的子坝采用山坡土机械方式筑坝，第 2 级子坝坝顶标高 725.0m，顶宽 46.4m，子坝高 3.0m，外坡比 1:3.02，第 3 级子坝顶标高 728.2m，顶宽 4.02m，子坝高 3.2m，外坡比 1:3.17。第 4 级子坝正在堆筑，坝顶宽 3.8m，外坡比 1:3。现状总体外坡比为 1:7.61。每级子坝顶均修筑有马道排水沟。	《安全设施变更设计》	符合
13	尾矿输送主管沿尾矿坝轴线敷设，矿浆支管垂直于主管铺设，采用 6 个放矿口排矿，横向间距为 10m，放矿支管向库内沿滩面铺设。坝前分为冲击段、准备段、干燥段，分段交替进行放矿作业。支管沿坝轴线轮流交替分散放矿作业，放满后再堆筑下一	现场检查：采用上游式筑坝方式，坝顶放矿主管道沿尾矿坝轴线敷设，规格为 Φ219mm，支管规格为 Φ110mm，放矿支管间距 12m，同时开启放矿支管	《安全设施设计变更》	符合

序号	项目检查内容	事实记录	检查依据	结论
	级子坝。	数，量 6-8 根，放矿支管交替开启实现均匀放矿。尾矿沉积滩面平整，坝前及坝面无积水坑，放矿时有专人管理。		

3.2.3.3 应采取的安全对策措施

1.大西沟尾矿库堆积坝坝体较长，建议企业采用分段交替作业，并经常调整放矿地点，使滩面沿着平行坝轴线方向均匀整齐，避免出现侧坡、扇形坡等起伏不平现象，以确保库区所有堆坝区的滩面均匀上升。

2.企业堆筑子坝时，严格按照变更设计要求的参数每级子坝高 2m、子坝顶宽 3m，外坡比 1:3 进行子坝的堆筑。

3.尾矿排放与筑坝包括岸坡清理、尾矿排放、坝面维护和质量检测等环节，必须严格按设计要求和作业计划精心施工，并做好记录。

4.放矿时应有专人管理，做到勤巡视、勤记录和勤汇报，不得擅自离岗。

3.2.3.4 评价小结

采用安全检查表法对大西沟尾矿库尾矿排放与筑坝进行安全评价，堆积坝顶设置 27 根放矿支管，坝前分散交替放矿，滩面均匀上升。查阅隐蔽工程台账，筑坝前进行了两岸清基，堆积坝子坝高度、坝顶宽度、外坡比等参数基本符合设计的有关要求。堆积坝外坡面较为平整，无冲沟、塌陷、积水等现象，坝体未发现裂缝、坍塌、滑坡、变形等不良现象。评价认为尾矿排放与筑坝符合设计有关要求，具备安全生产条件。

3.2.4 坝体稳定性子单元

3.2.4.1 尾矿库坝体现状

尾矿坝现状具体见“2.5.3 尾矿坝”章节。

3.2.4.2 坝体安全检查表

该尾矿库坝体的符合性评价采用检查表法进行定性评价，详见表 3-2-5。

表 3-2-5 尾矿库坝体安全检查表

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
1	初期坝采用透水堆石坝。	初期坝类型为碾压式透水堆石坝。	《初步设计说明书》	符合
2	初期坝坝顶标高 716.0m，坝高 27.0m，顶宽 4m，上游坡比为 1:1.7，下游坡比采用 1:1.7。在外坡标高 706.0m、696.0m 处各设置一条马道，马道顶宽 1.5m。坝顶面及坝外坡均采用干砌块石护坡，厚 0.5m。	初期坝为透水堆石坝，坝顶标高 716m，坝高 27.0m，坝顶宽 4m，坝顶轴线长 99.7m，在坝外坡标高 705.5m、695.1m 处设有马道，马道宽度分别为 1.6m、1.5m，下游坡单级外坡比为 1:1.85，总外坡坡比 1:1.93。坝顶面及坝外坡采用干砌块石护坡，护坡表面平整。初期坝顶马道排水沟为浆砌石结构，断面尺寸为（宽×深）0.6m×（0.48~0.5）m。	《初步设计说明书》	符合
	堆积坝筑坝方法采用上游式尾砂筑坝。堆积坝每级子坝高 1.5m，顶宽 2m，上游坡比 1:1.5，下游坡比 1:4；按每层厚 0.5m 分层碾压或夯实，再开始放矿，放满后再堆筑下一级子坝，不留马道。每堆筑子坝 4 级（垂高 6m）留一条宽 4m 的马道，并预埋排渗管，修筑马道排水沟。分别在标高 716.00m（初期坝顶）、722.00m、728.00m、734.00m、740.00m、746.00m、752.00m、758.00m 处各留一条宽 4m 的马道，并预埋排渗管，修筑马道排水沟。	第 1 级子坝采用上游式尾砂筑坝，子坝底标高 716m，顶标高 722m，1 级子坝高 6m，顶宽 4.60m，外坡比 1:4。1 级子坝顶马道排水沟为浆砌石结构，断面尺寸分别为（宽×深）0.6m×（0.48~0.5）m、（0.63~0.65）m×（0.45~0.55）m。在 716.00m（初期坝顶）、722.00m、728.00m 均设有排渗管。	《初步设计说明书》	符合
3	变更后：第 2 级子坝（722m）以上，采用山坡土机械方式筑坝，每级子坝顶宽 2m，高 1.5m，上游坡比 1:1.5，下游坡比 1:3；按 0.5m 层厚分层碾压或夯实。每期堆筑子坝 4 级（垂高 6m）留一条宽 4m 的马道（第 3 级堆积坝堆筑子坝 2 级，垂高 3m）。在 725m、728m、734m、740m、746m、752m、758m 设马道，修筑马道排水沟。根据设计图纸计算，设计总体外坡比为 1:6.52。	第 2 级子坝以上的子坝采用山坡土机械方式筑坝，第 2 级子坝坝顶标高 725.0m，顶宽 46.4m，子坝高 3.0m，外坡比 1:3.02，第 3 级子坝顶标高 728.2m，顶宽 4.02m，子坝高 3.2m，外坡比 1:3.17。第 4 级子坝正在堆筑，坝顶宽 3.8m，外坡比 1:3。现状总体外坡比为 1:7.61。每级子坝顶均修筑有马道排水沟。	《安全设施变更设计》	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
4	堆积坝下游坡面采取覆土、植草或灌木措施，覆土厚度不小于300mm。	已堆好的第1子坝外坡覆土，2~3级子坝为山坡筑坝，均在外坡面进行植草。	《初步设计说明书》	符合
5	在722m、725m、728m、734m、740m、746m、752m、758m标高马道内侧预埋排渗管，修筑马道排水沟。	目前堆积坝顶标高为733m，在已堆好的722m、725.0m、728.2m马道设置排渗管和排水沟。	《安全设施变更设计》	符合
6	马道排水沟为浆砌石结构，其断面尺寸为宽×深=400×400mm，沿马道从中间以1%坡度坡向两端坝肩截水沟。	在初期坝顶和前3级子坝顶均设置有马道排水沟，排水沟为矩形断面。其中初期坝和第1级子坝马道排水沟为浆砌石结构，断面尺寸分别为（宽×深）0.6m×（0.48~0.5）m、（0.63~0.65）m×（0.45~0.55）m。第2、3级子坝马道排水沟为素砼结构，断面尺寸为（宽×深）=（0.5~0.6）m×（0.4~0.45）m，渠壁厚为0.2m。所有坝面排水沟均与坝肩截水沟连接。	《初步设计说明书》	符合
7	在初期坝和两岸山坡结合处的山坡上顺自然地形地势设置坝肩截水沟，截水沟为浆砌石结构，坝肩截水沟断面规格为底宽×深=500×500mm，内坡比为1:0.25。	在初期坝和堆积坝左右两侧修筑有坝肩截水沟，在初期坝和堆积坝左右两侧修筑有坝肩截水沟，初期坝和第1级子坝坝肩截水沟采用浆砌石结构，断面尺寸（宽×深）为：（0.5m~0.6m）×（0.55m~0.65m），渠壁厚为0.3m~0.4m。第2、3、4级子坝坝肩截水沟为素砼结构，矩形断面，断面尺寸（宽×深）为：（0.5m~0.6m）×0.5m，渠壁厚为0.2m。	《初步设计说明书》	符合
8	滩顶高程在722.0m-740.0m区间时，坝体上升速率为5.61m/a。	从2022年9月至今，尾矿库滩面较上次取证以来升高3.0m，坝前滩面平均每年上升速率为1.0m/a。	《安全设施变更设计》	符合
9	尾矿库在放矿运行过程中（各标高段）干滩长度控制在100m以上，干滩坡度为1.2%，安全超高控制在1.2m以上。	现状干滩长度约为130m，干滩平均坡度约1.23%，安全超高1.6m。	“洛阳市兴冠工贸有限公司嵩县车村分公司大西沟尾矿库安全设施变更设计单”	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
			2020.6.18	
10	地震设防烈度为7度及7度以下的地区，宜采用上游式筑坝；地震设防烈度为8度~9度的地区，宜采用下游式或中线式筑坝，采用上游式筑坝时应采取抗震措施。	该地区地震设防烈度为6度，采用上游式筑坝。	GB50863-2013 第4.1.6条	符合
11	尾矿初期坝与堆积坝坝坡的抗滑稳定性应根据坝体材料及坝基岩石的物理力学性质经计算确定。计算方法应采用简化毕肖普法或瑞典圆弧法，地震荷载应按拟静力法计算。	坝体稳定性按规程要求经计算确定，详见“3.2.2.3 尾矿库稳定性校核分析”。	GB50863-2013 第4.4.1条	符合
12	透水堆石坝堆石体上游坡坡比不宜陡于1:1.6，下游坡比：1:1.6~1:1.75。	现场查勘，初期坝为透水堆石坝，下游单级坝外坡比为1:1.85，平均坡比1:1.93。	GB50863-2013 第4.5.3条	符合
13	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。尾矿堆积坝有行车要求时，下游坡面应沿标高每隔10m~15m设一条马道，宽度不宜小于5m。	初期坝为碾压式透水堆石坝，坝顶标高716m，坝轴线处坝底标高689m，坝高27m；在外坡坝高705.5m、695.1m设有马道，马道宽度分别为1.6m、1.5m。	GB50863-2013 第4.5.5条	符合
14	尾矿坝下游坡与两岸山坡结合处应设置坝肩截水沟。	初期坝以及现有堆积坝左右两侧修筑有坝肩截水沟。	GB50863-2013 第4.5.6条	符合
15	上游式尾矿坝的堆积坝下游坡面上，应结合排渗设施每隔5m~10m高差设置排水沟。	前3级子坝顶均设置有马道排水沟，排水沟为矩形断面。其中第1级子坝马道排水沟为浆砌石结构，断面尺寸为（宽×深）（0.63~0.65）m×（0.45~0.55）m。第2、3级子坝马道排水沟为素砼结构，断面尺寸为（宽×深）=（0.5~0.6）m×（0.4~0.45）m，渠壁厚为0.2m。。	GB50863-2013 第4.5.7条	符合
16	尾矿堆积坝下游坡与两岸山坡结合处应设置截水沟。	尾矿坝堆积坝下游坡两坝肩设有坝肩排水沟。	GB50863-2013 第4.5.9条	符合
17	尾矿堆积坝下游坡面维护宜采用下列措施： 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； 3.坡面修筑人字沟或网状排水沟； 4.沿坝轴线方向每隔500m设踏步一道。	已堆好的第1子坝外坡覆土，2~3级子坝为山坡筑坝，均在外坡面进行植草。	GB50863-2013 第4.5.10条	符合
18	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。	尾矿库初期坝高27m，现状堆积坝高17m，坝体稳定性按规程要求经计算确定，详见“3.2.3.3 坝体稳定性评价”。 坝体稳定性计算结果表明：尾	GB39496-2020 第5.3.16条	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
		矿库坝体的抗滑稳定系数正常运行为 $K_{min}=1.290>1.20$ ，洪水运行 $K_{min}=1.287>1.1$ ，符合三等库的安全稳定系数要求。 尾矿库正常运行三年，下个评价周期尾矿库坝体的抗滑稳定系数正常运行为 $K_{min}=1.283>1.2$ ，洪水运行 $K_{min}=1.246>1.1$ ，符合三等库的安全稳定系数要求。		
19	尾矿堆积坝平均堆积外坡比不得陡于 1:3。尾矿坝最终下游坡面应设置维护设施，维护设施应满足下列要求： —设置马道，相邻两级马道的高差不得大于 15 m，马道宽度不应小于 1.5 m，有行车要求时，宽度不应小于 5 m； —采用石料、土石料或土料等进行护坡，采用土石料或土料护坡的应在坡面植草或灌木类植物； —设置排水系统，下游坡与两岸山坡结合处应设置坝肩截水沟。	根据企业提供的实测图尾矿堆积坝平均外坡比约 1:7.61。 现状共有 4 级子坝，其中第 4 级子坝正在堆筑，两级马道最大高差 6m，最窄马道宽 1.6m。堆积坝外坡采用山坡土护坡植草。 坝体下游坡与两岸山坡结合处设置有坝肩截水沟。	GB39496-2020 第 5.3.20 条	符合
20	尾矿库运行期间应加强浸润线监测，严格按设计要求控制浸润线埋深。	根据企业提供浸润线监测数据资料，尾矿坝体内浸润线埋深较深，满足要求。	GB39496-2020 第 6.5.1 条	符合
21	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。	根据企业提供浸润线监测数据资料，尾矿坝体内浸润线埋深较深，满足要求。	GB39496-2020 第 6.5.2 条	符合
22	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。	尾矿坝轮廓尺寸基本符合设计要求，无变形，裂缝、滑坡和渗漏等现象，坝面维护设施良好。	GB39496-2020 第 9.3.1 条	符合
23	检查坝体位移时，应对坝体设置的位移监测点进行全面测量，并结合日常监测数据分析坝的位移量变化趋势。坝的位移量变化应均衡，无突变现象，且应逐年减小。当位移量变化出现突变或有增大趋势时，应查明原因，即时处理。	根据企业提供的位移观测记录，位移量未有突变现象。	GB39496-2020 第 9.3.3 条	符合
24	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	现场检查坝体未发现纵、横向裂缝及滑坡迹象。	GB39496-2020 第 9.3.4 条	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
	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。			
25	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。	现场检查坝体未有渗漏现象。	GB39496-2020 第 9.3.5 条	符合
26	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。	现状堆积坝下游坡均采用山坡土护坡植草。 现场检查,局部排水沟破损,有杂物。 现场复核,破损的排水沟已修复,杂物已清理。	GB39496-2020 第 9.3.6 条	符合

通过安全检查表分析,该库尾矿坝坝体现状符合《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库初步设计说明书》《安全设施变更设计》及相关规程规范、设计的要求,满足安全运行要求。

3.2.4.2 坝体渗流计算

本报告采用北京理正软件设计研究院理正渗流分析软件进行计算。由于初期坝为透水堆石坝,故后期坝渗流计算把初期坝当做排水棱体进行渗流计算。

3.2.4.2.1 现状坝体渗流计算(滩顶标高+732.4m)

尾矿库初期坝为碾压透水堆石坝,坝高 27m,坝顶宽度为 4m,下游单级马道坡比 1:1.85,外坡平均外坡比 1:1.93。现状正在进行第 4 级子坝的堆筑。堆积坝滩顶标高+732.4m,滩顶高 16.4m,干滩长度约 130m,滩面平均坡度约 1.23%,现状正常运行时水面标高+730.8m。

查阅企业提供的人工浸润线观测记录和查阅在线监测系统运行记录,大西沟尾矿库浸润线最小埋深 11.2m。

根据实测平面图,现状正常运行时水面标高+730.8m,正常水位高 41.8m;

最高洪水位按最小干滩长度 70m，洪水位标高+731.54m，洪水高 42.54m（水位高度采用相对高度，参照标高为初期坝底标高+689.0m，最高洪水位的确定主要考虑地震涌浪高度、坝顶沉降超高、规范规定的最小安全超高等）。

本报告采用北京理正软件设计研究院理正渗流分析软件进行计算。渗流计算参数详见表 3-2-6。

表 3-2-6 渗流计算参数表

坝顶宽度 b（m）	坝高 h（m）	上游坡比 1: m ₁	下游坡比 1: m ₂	坝身渗透系数 k （m/d）	正常上游水位 h ₁ （m）
3.8	44	81.3	7.61	0.865	41.8
洪水上游水位 h ₁ （m）	下游水位 h ₂ （m）	排水棱体高度（m）	初期坝外坡比（m）	初期坝内坡比 1: m	
42.54	0.00	27	1:1.93	1:1.7	

1.正常水位高 41.8m 时，坝体浸润线计算

中间计算结果见表 3-2-7。

表 3-2-7 中间计算结果表

L（m）	ΔL（m）	浸润线计算公式 原点（m）	浸润线起点 x 坐标（m）	浸润线终点 x 坐标（m）
266.130	20.772	3664.470	3398.340	3665.584

最终计算结果见表 3-2-8。

表 3-2-8 最终计算结果表

下游出逸点高度 h ₀ （m）	单位宽度渗流量 q（m ³ /d.m）
0.655	2.623

坝体渗流浸润线的计算结果如图 3-2-1 所示。

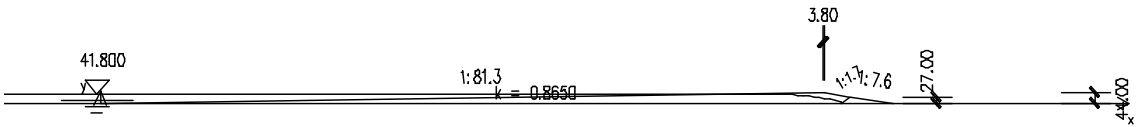


图 3-2-1 现状正常水位浸润线位置示意图

浸润线各点的坐标见表 3-2-9。

表 3-2-9 浸润线部分计算结果表

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
----	---	---	---	---	---	---	---	---

X	3424.953	3451.566	3478.179	3504.792	3531.405	3558.018	3584.631	3611.244
Y	38.208	36.034	33.720	31.235	28.535	25.550	22.168	18.166
序号	9	10	11	12	13	14	15	16
X	3637.857	3664.470	3664.693	3664.916	3665.139	3665.362	3665.584	
Y	12.984	2.681	2.416	2.117	1.770	1.335	0.655	

2.洪水位高 42.54m 时，坝体浸润线计算

中间计算结果见表 3-2-10。

表 3-2-10 中间计算结果表

L (m)	ΔL (m)	浸润线计算公式 原点 (m)	浸润线起点 x 坐标 (m)	浸润线终点 x 坐标 (m)
205.968	21.140	3664.470	3458.502	3665.924

最终计算结果见表 3-2-11。

表 3-2-11 最终计算结果表

下游出逸点高度 h_0 (m)	单位宽度渗流量 q ($m^3/d \cdot m$)
0.855	3.423

坝体渗流浸润线的计算结果如图 3-2-2 所示。

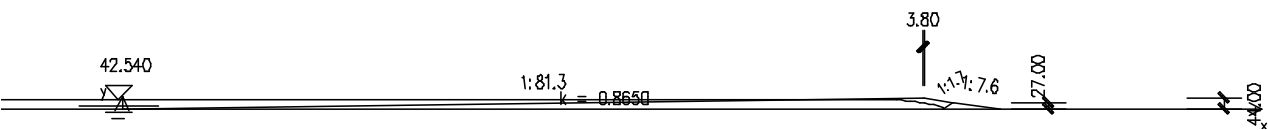


图 3-2-2 现状洪水位浸润线位置示意图

浸润线各点的坐标见表 3-2-12。

表 3-2-12 浸润线部分计算结果表

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
X	3479.099	3499.696	3520.293	3540.889	3561.486	3582.083	3602.680	3623.277
Y	38.462	36.281	33.960	31.469	28.763	25.774	22.389	18.392
序号	9	10	11	12	13	14	15	16
X	3643.873	3664.470	3664.761	3665.052	3665.343	3665.633	3665.924	
Y	13.238	3.498	3.152	2.763	2.310	1.741	0.855	

3.2.4.2.2 尾矿库下个评价周期坝体渗流计算（滩顶标高+745.9m）

尾矿库下个评价周期尾矿库将运行近三年，本次按尾矿库正常运行三年

进行坝体浸润线计算。坝体升高计算详见 2.6。

根据安全设施变更设计及变更设计单，尾矿库在放矿运行过程中（各标高段）干滩长度控制在 100m 以上，干滩坡度为 1.2%，安全超高控制在 1.2m 以上。安全超高为 0.7m，最小干滩长度 70m；根据设计图，当堆积坝坝前滩顶高为 745.9m 时，堆积坝平均外坡比 1:5.47，依据上述数据进行尾矿库下个评价周期坝体浸润线的计算。正常运行时水位标高为 744.1m，正常水位高 55.1m；洪水运行时水位标高为+744.6m，洪水位高 55.6m（水位高度采用相对高度，参照标高为初期坝底标高+689.0m，最高洪水位的确定主要考虑地震涌浪高度、坝顶沉降超高、规范规定的最小安全超高等）。

各层土渗透系数详见表 3-2-5。

渗流计算参数详见表 3-2-13。

表 3-2-13 渗流计算参数表

坝顶宽度 b (m)	坝高 h (m)	上游坡比 1: m ₁	下游坡比 1: m ₂	坝身渗透系数 k (m/d)	正常上游 水位 h ₁ (m)
3.0	56.3	83.3	5.47	0.865	55.1
洪水上游水位 h ₁ (m)	下游水位 h ₂ (m)	排水棱体高度 (m)	初期坝外坡比 (m)	初期坝内坡比 1: m	
56.06	0.00	27	1:1.93	1:1.7	

1.尾矿库下个评价周期正常水位高 49.05m 时，坝体浸润线计算中间计算结果见表 3-2-14。

表 3-2-14 中间计算结果表

L (m)	ΔL (m)	浸润线计算公式 原点 (m)	浸润线起点 x 坐标 (m)	浸润线终点 x 坐标 (m)
218.131	27.386	4807.961	4589.830	4810.211

最终计算结果见表 3-2-15。

表 3-2-15 最终计算结果表

下游出逸点高度 h ₀ (m)	单位宽度渗流量 q (m ³ /d.m)
1.323	5.297

坝体渗流浸润线的计算结果如图 3-2-3 所示。

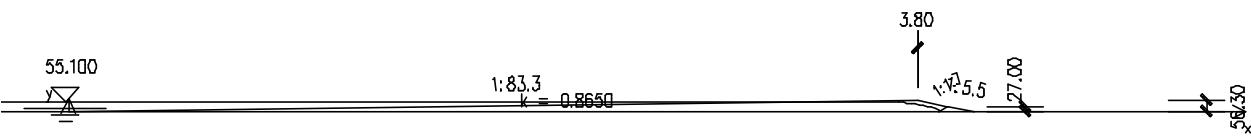


图 3-2-3 尾矿库正常运行三年下个评价周期正常水位浸润线位置示意图

浸润线各点的坐标见表 3-2-16。

表 3-2-16 浸润线部分计算结果表

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
X	4611.643	4633.456	4655.269	4677.082	4698.895	4720.709	4742.522	4764.335
Y	49.330	46.544	43.580	40.399	36.945	33.134	28.822	23.740
序号	9	10	11	12	13	14	15	16
X	4786.148	4807.961	4808.411	4808.861	4809.311	4809.761	4810.211	
Y	17.217	5.413	4.878	4.276	3.574	2.695	1.323	

2.尾矿库下个评价周期洪水位高 55.6m 时，坝体浸润线计算中间计算结果见表 3-2-17。

表 3-2-17 中间计算结果表

L (m)	ΔL (m)	浸润线计算公式 原点 (m)	浸润线起点 x 坐标 (m)	浸润线终点 x 坐标 (m)
176.481	27.634	4807.961	4631.480	4810.704

最终计算结果见表 3-2-18。

表 3-2-18 最终计算结果表

下游出逸点高度 h_0 (m)	单位宽度渗流量 q ($m^3/d \cdot m$)
1.613	6.458

坝体渗流浸润线的计算结果如图 3-2-4 所示。

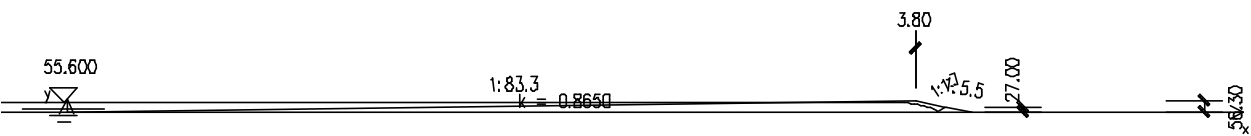


图 3-2-4 尾矿库正常运行三年下个评价周期洪水位浸润线位置示意图

浸润线各点的坐标见表 3-2-19。

表 3-2-19 浸润线部分计算结果表

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
----	---	---	---	---	---	---	---	---

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
X	4649.128	4666.776	4684.424	4702.072	4719.720	4737.369	4755.017	4772.665
Y	49.145	46.386	43.453	40.307	36.894	33.130	28.881	23.887
序号	9	10	11	12	13	14	15	16
X	4790.313	4807.961	4808.510	4809.058	4809.607	4810.155	4810.704	
Y	4=17.524	6.600	5.947	5.213	4.357	3.286	1.613	

从上面的渗流计算来看，浸润线在坝体内逐渐降至堆石坝排渗导流隧洞，不会从堆积坝外坡面上逸出，坝体排渗效果较好，因此不会产生管涌和流土等现象。现场踏勘，堆积坝外坡面也没有浸润线逸出现象。

3.2.4.3 坝体稳定性校核分析

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）坝体稳定计算有以下三种荷载组合：正常运行=正常水位时的稳定渗透压力+坝体自重；洪水运行=设计洪水位时有可能形成的稳定渗透压力+坝体自重；特殊运行=正常水位时的稳定渗透压力+坝体自重+地震荷载。

根据《水工建筑物抗震设计规范》第 1.0.2 条规定：“设计烈度为 6 度时，可不进行抗震计算”。本地区抗震设防烈度为 6 度，按照规定可不进行特殊情况下的稳定计算。由此结合尾矿库实际情况，坝体稳定性计算只考虑正常运行和洪水运行两种荷载组合。

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：

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

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和度

R ——滑弧半径，m。

计算参数选取依据：土层力学参数取值参考安全设施变更设计以及《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库项目岩土工程勘察报告》（洛阳市规划建筑设计研究院有限公司，2022.05），具体物理力学指标的选取如下：

表 3-2-20 各土层物理力学指标的选取

地层 \ 指标	天然重度 (KN/m ³)	浮容重 (KN/m ³)	浸润线以上		浸润线以下	
			C (kpa)	φ (°)	C (kpa)	φ (°)
尾细砂	23	13	7.84	33	7.84	30
尾粉砂	20	11	9.8	30	9.8	27
初期坝	22	13	1	38	1	30
库底全风化花岗岩	28	15	1	40	1	35

初期坝为透水堆石坝，坝高 27m，坝顶宽 4m，单级外坡坡比 1:1.85，总外坡坡比 1:1.93。

堆积坝顶标高 733m，坝高 17m，干滩长度约 130m，滩面平均坡度约 1.23%，平均外坡比 1:7.61。现状正常运行时水面标高 730.8m。

1.正常运行=正常水位+坝体自重

计算项目： 复杂土层土坡稳定计算

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范（SL274-2020）

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

不考虑地震

[坡面信息]: 坡面线段数 13，具体控制参数见表 3-2-21。

表 3-2-21 坡面信息控制参数表

坡面线号	1	2	3	4	5	6	7
水平投影（m）	55.800	4.000	24.000	1.600	9.720	4.000	10.460
竖直投影（m）	31.000	0.000	6.000	0.000	3.600	0.000	3.300
坡面线号	8	9	10	11	12	13	
水平投影（m）	46.140	15.000	3.000	0.600	130.00	215.000	
竖直投影（m）	0.000	5.000	0.000	-0.600	-1.600	-2.320	

[土层信息]:

坡面节点数 14，具体控制参数见表 3-2-22。

表 3-2-22 坡面节点数控制参数表

编号	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
X（m）	0.000	55.800	59.800	83.800	85.400	95.120	109.580	109.580
Y（m）	0.000	31.000	31.000	37.000	37.000	40.600	40.600	43.900
编号	-8	-9	-10	-11	-12	-13		
X（m）	155.720	170.720	173.720	174.320	304.320	519.320		
Y（m）	43.900	48.900	48.900	48.300	46.700	44.380		

坡面附加节点数 10，具体控制参数见表 3-2-23。

表 3-2-23 附加节点控制参数表

编号	1	2	3	4	5
坐标 x（m）	55.800	101.940	90.498	136.936	172.728
坐标 y（m）	4.000	11.100	15.520	21.720	25.574
编号	6	7	8	9	10
坐标 x（m）	205.953	287.670	-2.417	521.815	239.799
坐标 y（m）	28.198	40.889	=3.446	-3.446	31.454

不同土性区域数4，①区尾细砂，②区为尾粉砂，③区为为初期坝，④区为坝底岩层，具体控制参数见表3-2-24。

表 3-2-24 区域边界控制参数表

区号	本区域边界节点编号	重度（kN/m3）	饱和重度（kN/m3）	粘聚力（kPa）	内摩擦角（°）	水下粘聚力（kPa）	水下内摩擦角（°）
①	-2,3,4,5,6,10,7,-12,-11,-10,-9,-8,-7,-6,-5,-4,-3,	23	13	7.84	33	7.84	30

区号	本区域边界节点编号	重度 (kN/m ³)	饱和重度 (kN/m ³)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)	水下粘聚力 (kPa)	水下内摩擦角 (°)
②	3,2,-13,-12,7,10,6,5,4,	20	11	9.8	30	9.8	27
③	2,3,-2,-1,0,1,	22	13	1	38	1	30
④	0,8,9,-13,2,1,	28	15	1	40	1	35

[水面信息]:

采用有效应力法

孔隙水压力采用近似方法计算

不考虑渗透力作用

考虑边坡外侧静水压力

水面线段数9，水面线起始点坐标：（0.000，0.000）

坝坡外水位：0.000（m）

水面线具体控制参数见表3-2-25。

表 3-2-25 水面线控制参数表

水面线号	1	2	3	4	5	6
水平投影（m）	35.800	28.000	50.000	53.400	54.300	78.300
竖直投影（m）	7.350	6.800	7.200	7.100	7.790	9.560

[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：2.000（m）

搜索时的圆心步长：2.000（m）

搜索时的半径步长：1.000（m）

计算结果:

[计算结果图]

详见图 3-2-1

最不利滑动面:

滑动圆心 =（8.693,48.900）（m）

滑动半径 =51.403（m）

滑动安全系数 = 1.290
总的下滑力 = 5235.112 (kN)
总的抗滑力 = 6755.743 (kN)

坝体稳定性计算结果表明：堆积坝坝体的抗滑稳定安全系数计算值为 $K=1.290>1.20$ ，符合三等库正常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) 洪水运行=洪水运行+坝体自重

荷载组合：洪水+坝体自重+坝体及坝基中的空隙压力。

计算项目：复杂土层土坡稳定计算

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范 (SL274-2020)

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

不考虑地震

[坡面信息]:

坡面线段数13，具体控制参数见表3-2-21。坡面节点数14，具体控制参数见表3-2-22。附加节点数10，具体控制参数见表3-2-23。不同土性区域数4，①区尾细砂，②区为微粉砂，③区为初期坝，④区为坝底岩层，具体控制参数见表3-2-24。

[水面信息]:

采用有效应力法

孔隙水压力采用近似方法计算

不考虑渗透力作用

考虑边坡外侧静水压力

水面线段数+6，水面线起始点坐标：(0.000, 0.000)

坝坡外水位：0.000 (m)

水面线具体控制参数见表 3-2-26。

表 3-2-26 水面线控制参数表

水面线号	1	2	3	4	5	6
------	---	---	---	---	---	---

水平投影 (m)	35.800	28.000	48.000	52.400	51.300	78.300
竖直投影 (m)	7.450	6.650	7.300	7.500	7.790	9.850

[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: 指定圆心范围搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度: 2.0m

搜索时的圆心步长: 2.0m

搜索时的半径步长: 1.0m

[计算结果]:

计算结果:

最不利滑动面:

滑动圆心 = ((8.693,48.900) (m)

滑动半径 =51.043 (m)

滑动安全系数 = 1.287

总的下滑力 = 5636.367 (kN)

总的抗滑力 = 6737.125 (kN)

[计算结果图]:

详见图 3-2-2。

坝体稳定性计算结果表明: 尾矿坝坝体的抗滑稳定安全系数计算为 $K=1.287>1.10$, 符合三等库洪水运行期的安全稳定系数值, 满足规范要求, 尾矿坝坝体稳定。

通过对尾矿库坝体稳定性计算可知: 现状尾矿库坝体在正常运行状况下、洪水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。

该地区地震烈度为 6 度, 根据《尾矿设施设计规范》(GB58063-2013) 特殊工况不再进行计算。

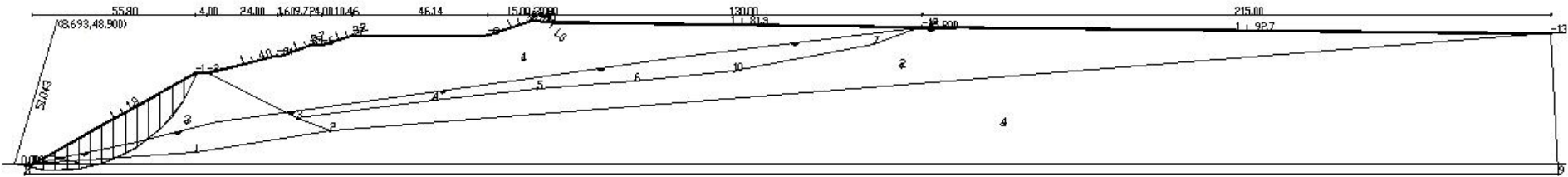


图 3-2-1 现状正常运行尾矿坝抗滑稳定性计算结果图

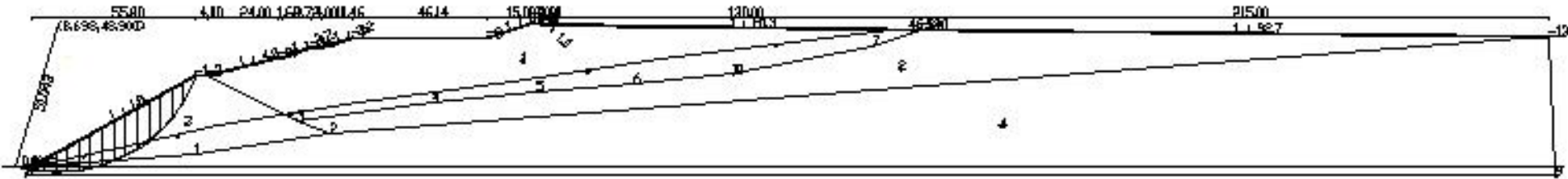


图3-2-2 现状洪水运行尾矿坝抗滑稳定计算简图（洪水位）

3.2.4.4 未来三年运行周期尾矿库稳定性校核分析

尾矿库下个评价周期尾矿库将运行近三年，本次按尾矿库正常运行三年进行坝体浸润线计算。坝体升高计算详见 2.6。

尾矿库运行干滩和干滩坡度均采用变更设计参数（运行干滩 100m，干滩坡度 1.2%，最高洪水位最小干滩长度 70m，根据设计图，当堆积坝坝前滩顶高为 745.9m 时，堆积坝平均外坡比 1:5.47），进行尾矿库下个评价周期坝体浸润线的计算。详见 3.2.3.2.2。

（1）正常运行=正常水位+坝体自重荷载组合：坝体自重+坝体及坝基中的空隙压力。

计算项目： 复杂土层土坡稳定计算

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范（SL274-2020）

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

不考虑地震

[坡面信息]: 坡面线段数 17，具体控制参数见表 3-2-27。

表 3-2-27 坡面信息控制参数表

坡面线号	1	2	3	4	5	6
水平投影（m）	55.800	4.000	24.000	1.600	9.720	4.000
竖直投影（m）	31.000	0.000	6.000	0.000	3.600	0.000
坡面线号	7	8	9	10	11	12
水平投影（m）	10.460	46.140	18.000	4.000	18.000	4.000
竖直投影（m）	3.300	0.000	6.000	0.000	6.000	0.000
坡面线号	13	14	15	16	17	
水平投影（m）	18.000	4.000	0.200	100.00	346.000	
竖直投影（m）	6.000	0.000	-0.200	-1.200	-2.320	

[土层信息]:

坡面节点数 18，具体控制参数见表 3-2-28。

表 3-2-28 坡面节点数控制参数表

编号	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
X（m）	0.000	55.800	59.800	83.800	85.400	95.120	109.580	109.580	156.720

Y (m)	0.000	31.000	31.000	37.000	37.000	40.600	40.600	43.900	43.900
编号	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17
X (m)	173.720	177.720	195.720	199.720	217.720	221.720	221.920	321.920	667.920
Y (m)	49.900	49.900	55.00	55.900	61.900	61.900	61.700	60.500	58.180

坡面附加节点数 10，具体控制参数见表 3-2-29。

表 3-2-29 附加节点控制参数表

编号	1	2	3	4	5
坐标 x (m)	55.800	101.940	90.498	136.936	172.728
坐标 y (m)	4.000	11.100	15.520	21.720	25.574
编号	6	7	8	9	10
坐标 x (m)	205.953	287.670	-2.417	667.333	259.667
坐标 y (m)	28.198	40.889	=3.446	-3.446	34.581

不同土性区域数4，①区尾细砂，②区为尾粉砂，③区为初期坝，④区为坝底岩层，具体控制参数见表3-2-30。

表 3-2-30 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)	饱和重度 (kN/m ³)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)	水下粘聚力 (kPa)	水下内摩擦角 (°)
①	-2,3,4,6,10,7,-16,-15,-14,-13,-12,-11,-10,-9,-8,-7,-6,-5,-4,-3,	23	13	7.84	33	7.84	30
②	3,2,-17,-16,7,10,6,4,	20	11	9.8	30	9.8	27
③	2,3,-2,-1,0,1,	22	13	1	38	1	30
④	0,8,9,-17,2,1	28	15	1	40	1	35

[水面信息]:

采用有效应力法

孔隙水压力采用近似方法计算

不考虑渗透力作用

考虑边坡外侧静水压力

水面线段数6，水面线起始点坐标：（0.000，0.000）

坝坡外水位：0.000（m）

水面线具体控制参数见表3-2-31。

表 3-2-31 水面线控制参数表

水面线号	1	2	3	4	5	6
水平投影 (m)	35.800	34.000	56.000	58.400	58.300	78.300

竖直投影 (m)	7.450	9.550	9.500	9.800	10.490	12.610
----------	-------	-------	-------	-------	--------	--------

[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: 2.000 (m)

搜索时的圆心步长: 2.000 (m)

搜索时的半径步长: 1.000 (m)

计算结果:

[计算结果图]

详见图 3-2-3。

最不利滑动面:

滑动圆心 = (8.253,49.520) (m)

滑动半径 =51.843 (m)

滑动安全系数 = 1.283

总的下滑力 = 5315.660 (kN)

总的抗滑力 = 6819.645 (kN)

坝体稳定性计算结果表明: 堆积坝坝体的抗滑稳定安全系数计算值为 $K=1.283>1.20$, 符合三等库正常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) 洪水运行

荷载组合: 洪水+坝体自重

计算项目: 复杂土层土坡稳定计算

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

不考虑地震

[坡面信息]:

坡面线段数17，具体控制参数见表3-2-27。坡面节点数18，具体控制参数见表3-2-28。附加节点数10，具体控制参数见表3-2-29。不同土性区域数4，①区尾细砂，②区为微粉砂，③区为初期坝，④区为坝底岩层，具体控制参数见表3-2-30。

[水面信息]:

采用有效应力法

孔隙水压力采用近似方法计算

不考虑渗透力作用

考虑边坡外侧静水压力

水面线段数 6，水面线起始点坐标：（0.000，0.000）

坝坡外水位：0.000（m）

水面线具体控制参数见表 3-2-32。

表 3-2-32 水面线控制参数表

水面线号	1	2	3	4	5	6
水平投影（m）	34.800	34.000	56.000	53.800	57.300	76.300
竖直投影（m）	8.050	9.350	9.800	9.800	10.490	12.610

[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

[计算结果图]: 详见图 3-2-4。

[计算结果]:

总的下滑力 =5136.427（kN）

总的抗滑力 =6398.682（kN）

最不利滑动面:

滑动圆心 =（8.253,49.520）（m）

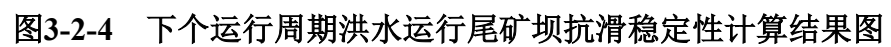
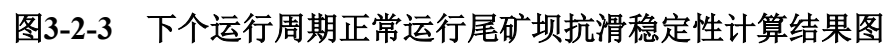
滑动半径 =51.523 (m)

滑动安全系数 =1.246

坝体稳定性计算结果表明：尾矿库坝体坝坡抗滑稳定最小安全系数为 $K_{min}=1.246>1.10$ ，符合三等库在洪水运行期的安全稳定系数值，满足规范要求，尾矿坝坝体稳定。

通过对尾矿库坝体稳定性计算可知：现状尾矿库坝体在正常运行状况下、洪水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。

该地区地震烈度为 6 度，根据《尾矿设施设计规范》（GB58063-2013）特殊工况不再进行计算。



3.2.4.5 1#副坝稳定性计算

1#副坝采用山坡土堆筑，坝顶标高 726m，顶宽 3.1m，1#副坝坝高 4.5m，外坡坡比为 1:2.0，内坡比为 1:1.9。

计算参数选取依据：土层力学参数取值参考安全设施变更设计以及《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库项目岩土工程勘察报告》（洛阳市规划建筑设计研究院有限公司，2022.05），具体物理力学指标的选取如下：

表 3-2-20 各土层物理力学指标的选取

指标 地层	天然重度 (KN/m³)	浮容重 (KN/m³)	浸润线以上		浸润线以下	
			C (kpa)	φ (°)	C (kpa)	φ (°)
尾细砂	23	13	7.84	33	7.84	30
尾粉砂	20	11	9.8	30	9.8	27
1#副坝	18.03	18.45	12.9	16.8	10.9	14.80
坝底全风化花岗岩	28	15	1	40	1	35

[控制参数]:

采用规范：碾压式土石坝设计规范（SL274-2020）

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

不考虑地震

[坡面信息]: 坡面线段数 4，具体控制参数见表 3-2-33。

表 3-2-33 坡面信息控制参数表

坡面线号	1	2	3	4
水平投影 (m)	9.000	3.100	1.710	50.000
竖直投影 (m)	4.500	0.000	-0.900	0.000

[土层信息]:

坡面节点数 5，具体控制参数见表 3-2-34。

表 3-2-34 坡面节点数控制参数表

编号	0	-1	-2	-3	-4
X (m)	0.000	9.000	12.100	13.810	63.810
Y (m)	0.000	4.500	4.500	3.600	3.600

坡面附加节点数 10，具体控制参数见表 3-2-35。

表 3-2-35 附加节点控制参数表

编号	1	2	3	4	5
坐标 x (m)	-0.361	28.301	21.231	39.049	63.549
坐标 y (m)	-2.814	-4.926	0.010	-9.618	-8.797
编号	6	7	8	9	10
坐标 x (m)	49.847	35.473	39.118	63.707	63.897
坐标 y (m)	-5.341	0.052	-0.199	-5.259	0.016

不同土性区域数4，①区1#副坝，②区为副坝底岩层，③区为尾粉砂，④区为尾细砂，具体控制参数见表3-2-36。

表 3-2-36 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)	饱和重度 (kN/m ³)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)	水下粘聚力 (kPa)	水下内摩擦角 (°)
①	0,3,-3,-2,-1,	18.03	18.45	12.9	16.8	10.9	14.8
②	0,1,2,4,5,9,6,3,	28	15	1	40	1	35
③	3,6,9,10,8,7,	20	11	9.8	30	9.8	27
④	-3,3,7,10,-4,	23	13	7.84	33	7.84	30

[水面信息]:

采用有效应力法

孔隙水压力采用近似方法计算

不考虑渗透力作用

考虑边坡外侧静水压力

水面线段数1，水面线起始点坐标：（0.000，0.000）

水面线号 水平投影（m） 竖直投影（m）

1 50.000 3.000

[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： 2.000（m）

搜索时的圆心步长： 2.000（m）

搜索时的半径步长： 1.000（m）

计算结果：

[计算结果图]

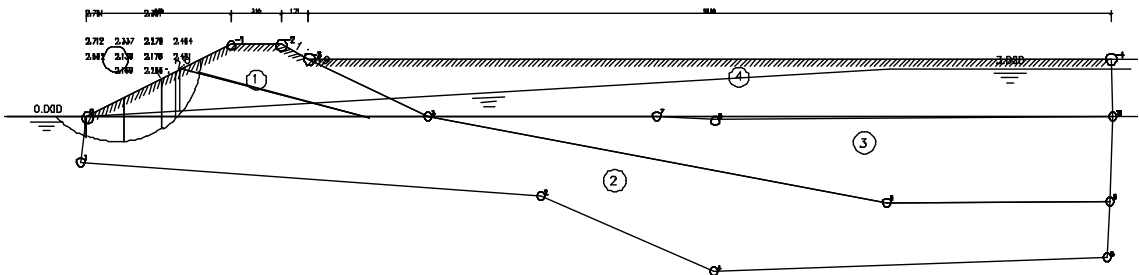


图 3-2-6 正常运行 1#副坝抗滑稳定性计算结果图

最不利滑动面：

- 滑动圆心 = （1.800， 3.600）（m）
- 滑动半径 =5.714（m）
- 滑动安全系数 =2.139
- 总的下滑力 = 97.666（kN）
- 总的抗滑力 =208.879（kN）

1#副坝坝体稳定性计算结果表明：1#副坝坝体的抗滑稳定安全系数计算值为 $K=2.139>1.20$ ，符合三等库正常运行期的安全稳定系数值，满足规范要求，1#副坝坝体稳定。

（2）洪水运行=洪水运行+坝体自重

荷载组合：洪水+坝体自重+坝体及坝基中的空隙压力。

计算项目： 复杂土层土坡稳定计算

[控制参数]:

- 采用规范： 碾压式土石坝设计规范（SL274-2020）
- 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
- 不考虑地震

[坡面信息]:

坡面线段数4，具体控制参数见表3-2-33。坡面节点数5，具体控制参数见表3-2-34。

附加节点数10，具体控制参数见表3-2-35。不同土性区域数4，具体控制参数见表3-2-35。

[水面信息]:

采用有效应力法

孔隙水压力采用近似方法计算

不考虑渗透力作用

考虑边坡外侧静水压力

水面线段数 1，水面线起始点坐标：（0.000， 0.000）

水面线号	水平投影（m）	竖直投影（m）
1	50.000	3.500

[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： 指定圆心范围搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度： 2.0m

搜索时的圆心步长： 2.0m

搜索时的半径步长： 1.0m

[计算结果]:

计算结果:

最不利滑动面:

滑动圆心 = （3.600， 6.300）（m）

滑动半径 =8.589（m）

滑动安全系数 = 2.069

总的下滑力 = 242.124（kN）

总的抗滑力 = 6737（kN）

[计算结果图]:

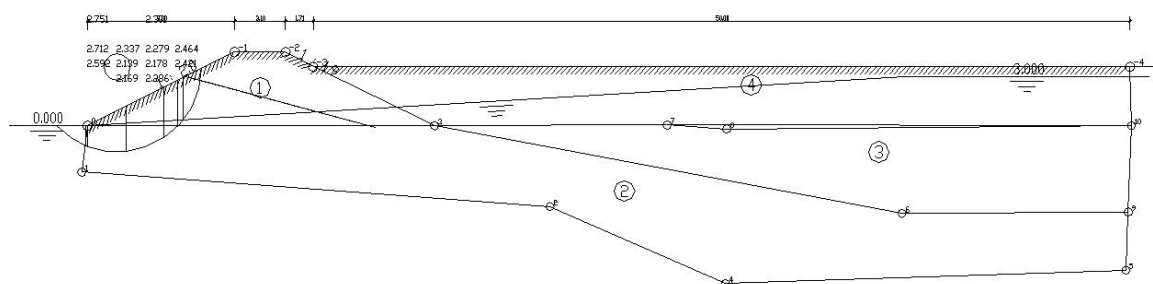


图 3-2-7 洪水运行 1#副坝抗滑稳定性计算结果图

稳定性计算结果表明：1#副坝坝体的抗滑稳定安全系数计算为 $K=2.069 > 1.10$ ，符合三等库洪水运行期的安全稳定系数值，满足规范要求，1#副坝坝体稳定。

通过对 1#副坝坝体稳定性计算可知：现状 1#副坝坝体在正常运行状况下、洪水运行状况下坝坡抗滑稳定最小安全系数均满足规范要求，1#副坝坝体稳定。

该地区地震烈度为 6 度，根据《尾矿设施设计规范》（GB58063-2013）特殊工况不再进行计算。

3.2.4.6 对策措施及建议

1.堆筑子坝时完善两岸的清基及验收记录，严格按照变更设计的参数（每级子坝高 1.5m，每期堆筑子坝 4 级（垂高 6m），外坡比 1:3）堆筑子坝，并完善清基和筑坝隐蔽工程记录。

2.随着堆积坝的升高及时延伸两坝肩截水沟，完善相应的坝面横向排水沟。

3.为防止扬尘污染，企业应及时对裸露堆积子坝外坡面植草。

4.应定期细心检查坝下游坡有无渗漏、塌坑、隆起、裂缝等现象，根据发现异常现象的程度分析是否出现滑坡、管涌等险情，及时采取预防加固措施，避免重大事故的发生。

5.经常检查坝体有无纵、横向裂缝。坝体出现裂缝时，应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判断危害程度，妥善处理。坝体出现冲沟、塌坑和滑坡等现象时，应及时查明原因，妥善处理。

6.经常对坝面排水沟和坝肩截水沟进行检查，发现淤堵及损坏，应及时进行清理修缮。

7.在后期每级子坝堆筑后，应按照 GB39496-2020 第 5.3.20 条的要求，在每级子坝内侧修建排水沟，在每级子坝外侧修筑上坝踏步。

3.2.4.7 评价单元小结

运用安全检查表法和理论计算法对该尾矿坝单元进行了定性定量评价，尾矿坝坝体无变形、裂缝、滑坡、渗漏等不良现象，现状坝高 44m，初期坝高 27m，坝顶宽 4.0m；堆积坝高 17m，平均外坡比约 1:7.61，坝体参数基本符合设计要求。经稳定性计算校核，尾矿库坝体坝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，符合规范规程和初步设计及设计变更等要求，具备安全生产条件。

3.3 防洪排水设施单元

3.3.1 现状描述

现状该尾矿库排水型式为排水井—排水隧洞—回水池，目前排洪系统为 2#排水井+2#支隧洞+排水主隧洞。具体防洪系统的参数详见 2.5.4。

3.3.2 尾矿库防排洪系统现状与设计符合性

尾矿库自上次取得安全生产许可证以来，尾矿库排洪系统仍采用排水井+排水隧洞形式，目前排洪系统为 2#排水井+2#支隧洞+排水主隧洞，正常运行。1#排水井和 1#支隧洞于 2021 年按设计进行了封堵，保存有 1#排水井封堵相关记录和台账。1#排水井停用后，2#排水井和 2#支隧洞接替投入使用，2#排水井及支隧洞、主隧洞与设计规格一致，目前 2#排水井进水口标高为 730.8m，井架已淹没高度 5.8m，剩余高度 12.2m。未使用的检验合格的排水井拱板堆放在库尾，拱板上部加盖防护土工布，拱板无破损、断裂、露筋等现象。尾矿库现有防洪系统与设计完全一致，且排洪设施均经过相应资质单位检测检验

3.3.3 防洪、排水设施安全检查表

根据有关法律、法规、技术标准和规范，针对该尾矿库现状防洪、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。尾矿库防洪、排水构筑物的设置应符合《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）及《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）中的规定和要求。对该尾矿库防洪、排水构筑物的安全检查详见表 3-3-1。

表 3-3-1 尾矿库防洪、排水构筑物安全检查表

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
1	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。	尾矿库设计等别为三等库，现状等别为四等库，防洪频率取 0.52%。	GB50863-2013 第 6.1.1 条	符合
2	尾矿库必须设置排洪设施。	尾矿库防洪系统库内为框架式排水井—排水支隧洞—排水主隧洞的排水形式。	GB50863-2013 第 6.1.2 条	符合
3	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：上游式尾矿库宜采用排水井（排水斜槽）—排水管（排水隧洞）的排水系统。	现场查勘，尾矿库库尾设置排水井+排水支隧洞+排水隧洞排水系统。	GB50863-2013 第 6.1.3 条	符合
4	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。	查阅原始资料，库区排水系统未设置在工程地质条件不良地段，满足设计要求。排洪构筑物未坐落在尾矿沉积滩上。	GB50863-2013 第 6.1.4 条	符合
5	进水构筑物的型式应根据排水量的大小、尾矿库的地形条件和是否兼作回水设施等因素确定。当排水量较大时，宜采用框架式排水井；排水量较小时，采用窗口式排水井或排水斜槽；排水井内径不宜小于 1.5m。	尾矿库库内排洪系统采用排水井—排水支隧洞—排水主隧洞的排水形式。排水井为框架式排水井，排水井内径为 2.0m。	GB50863-2013 第 6.3.1 条	符合
6	排水隧洞的净高不小于 1.8m，净宽不小于 1.5m。	排水主隧洞结构为平底圆拱直墙式，B×H×R=1.6m×1.0m×0.8m，净宽 1.6m，净高 1.8m。	GB50863-2013 第 6.3.2 条	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
7	尾矿库不得采用机械排洪。	尾矿库没有采用机械排洪。	GB50863-2013 第 6.2.8 条	符合
8	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。中线式和下游式尾矿筑坝的尾矿库，堆坝区的洪水如无法通过拦砂坝渗出坝外，应在拦砂坝前设置排洪设施。	尾矿库现状为四等库，设计最终为三等库，库内采用排水井+排水隧洞进行排水。	GB39496-2020 第 5.4.3 条	符合
9	尾矿库排洪构筑物型式及尺寸应根据水力计算和调洪计算确定，并应满足设计流态、日常巡检维修和防洪安全要求。对特别复杂的排洪系统，应进行水工模型或模拟试验验证。	尾矿库排水构筑物的型式及尺寸经设计和验收。	GB39496-2020 第 5.4.8 条	符合
10	生产经营单位应按设计要求进行库水位控制与防洪。	根据企业提供有关资料，大西沟尾矿库尾矿库运行干滩及干滩坡度均符合设计要求。	GB39496-2020 第 6.4.1 条	符合
11	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。	根据企业提供有关资料，企业分别于 2023 年 5 月委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司、2024 年 5 月委托三门峡市黄金设计院有限公司、2025 年 4 月委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司对尾矿库进行防洪能力复核及调洪演算。	GB39496-2020 第 6.4.2 条	符合
12	湿式尾矿库库内水位控制应遵循下列原则： -在满足防洪安全、回水水质和水量要求前提下，尽量降低库内水位； -当库水位影响尾矿库安全时，应坚持安全第一的原则，尽量降低库内水位； -排出库内蓄水或大幅度降低库内水位时，应注意控制流量，非紧急情况不宜骤降。 -岩溶或裂隙发育地区的尾矿库，应控制库内水深，防止渗漏； -不得用子坝挡水。	目前在满足防洪安全、回水水质的前提下，已尽量降低库内水位。未发现用子坝挡水。	GB39496-2020 第 6.4.3 条	符合
13	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进行检查，确保排洪设施畅通。	现场查勘：库内 5#排水井井架上设置有水位观测标尺。企业汛期对排洪设施进行了检查，排洪设施畅通。	GB39496-2020 第 6.4.5 条	符合
14	排洪构筑物的封堵预制件制作与安装应满足下列要求：	2023 年 5 月 9 日河南省万测工程检测有限公司（检测资质证书编号：郑港建检字	GB39496-2020 第 6.4.6 条	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
	一预制件应按设计要求制作并妥善保存； 一预制件内壁表面应平整光滑，局部凸坎高度不应大于 5 mm，并按 1：10 坡度打磨，长度的允许偏差为± 3 mm，厚度不得出现负值； 一安装前应对预制件的强度、表面平整度等进行质量检查，保证用于安装的预制件质量满足设计要求； 一预制件应按设计要求安装，并确保安装质量。	第 01107 号，检测资质：主体结构工程检测)对尾矿库 2 号排水井、拱板、排水隧洞进行了质量检测，构件钢筋保护层厚度、钢筋间距、混凝土抗压强度检测，均满足设计要求。 2024 年 2 月 25 日，企业委托河南省建安科学实验研究院有限公司(检测资质证书编号：郑建检字第 21070 号，检测资质：主体结构工程检测)对尾矿库拱板(拱板 1~拱板 60)进行质量检测；混凝土构件受力钢筋配置数量及间距、钢筋保护层厚度检测结果符合设计要求。 2025 年 4 月 11 日~4 月 13 日，企业委托河南省建安科学实验研究院有限公司(检测资质证书编号：郑建检字第 21070 号，检测资质：主体结构工程检测)对尾矿库拱板(拱板 1~拱板 13)、2#排水井、排水隧洞进行了质量检测，构件钢筋保护层厚度、钢筋间距、混凝土抗压强度检测，均满足设计要求。		
15	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。	根据企业提供有关资料，其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。	GB39496-2020 第 6.4.7 条	符合
16	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。	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。	GB39496-2020 第 9.2.1 条	符合
17	尾矿库防洪标准安全检查应检查防洪标准与本标准规定的符合性。当防洪标准低于本标准规定时，应重新进行洪水计算及调洪演算，根据计算结果调整控制参数，必要时增设排洪设施。	2023 年 5 月，河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库 2023 年汛期调洪演算报告》，对防洪能力进行复核，满足要求。 2024 年 5 月，三门峡市黄金设计院有限公司编制完成了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库 2024 年汛期调洪演算报告》，对防	GB39496-2020 第 9.2.2 条	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
		洪能力进行复核，满足要求。 2025 年 4 月, 2025 年 4 月, 河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库 2025 年汛期调洪演算报告》，对防洪能力进行复核，满足要求。		
18	根据尾矿库实际的地形、水位和尾矿沉积滩面，应对尾矿库防洪能力进行复核，确定尾矿库安全超高、干滩长度和干滩坡度是否满足设计要求。	评价组根据现场实测数据计算，现状尾矿库安全超高、干滩长度、干滩坡度满足设计要求。	GB39496-2020 第 9.2.4 条	符合
19	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。	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。	GB39496-2020 第 9.2.5 条	符合
20	排水井检查内容应包括内径、窗口尺寸及位置，井壁剥蚀、脱落、渗漏、最大裂缝开展宽度，井身倾斜度和变位，井、管联结部位，拱板位置、断裂、最大裂缝开展宽度，拱板之间以及拱板与井壁之间的防漏充填物、漏砂，进水口水面漂浮物，停用井封堵方法及措施，排水井拱板安装辅助设施设置情况等。	现场查勘：排水井无变形、损坏、坍塌、淤堵等不良现象，排水井拱板无破损、断裂、露筋等不良现象，拱板未有裂缝，拱板封堵符合设计要求。排水系统运行状况良好。	GB39496-2020 第 9.2.7 条	符合
21	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。	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。	GB39496-2020 第 9.2.9 条	符合
22	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。	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。	《水工隧洞设计规范》 (SL279-2016)	符合
23	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	2023 年 5 月 9 日，企业委托河南省万测工程检测有限公司（检测资质证书编号：郑港建检字第 01107 号，检测资质：主体结构工程检测）对尾矿库 2 号排水井、拱板、排水隧洞进行了质量检测。	《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	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
	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。	2024 年 2 月 25 日，企业委托河南省建安科学实验研究院有限公司（检测资质证书编号：郑建检字第 21070 号，检测资质：主体结构工程检测）对尾矿库拱板（拱板 1～拱板 60）进行质量检测。2025 年 4 月 11 日～4 月 13 日，企业委托河南省建安科学实验研究院有限公司（检测资质证书编号：郑建检字第 21070 号，检测资质：主体结构工程检测）对尾矿库拱板（拱板 1～拱板 13）、2#排水井、排水隧洞进行了质量检测。 检测结果：排水井、拱板、排水隧洞构件钢筋保护层厚度、钢筋间距、混凝土抗压强度检测，均满足设计要求。		
24	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。	查阅企业提供的拱板安装台账及拱板堆砌验收表，采用水泥砂浆封堵拱板与拱板、拱板与立柱之间缝隙。近三年运行全是 2#排水井运行，未有排水井封堵。	《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）	符合
25	设计防洪排水设施采用排水井一隧洞方案。	尾矿库排洪系统采用排水井-排水隧洞形式。	《初步设计说明书》	符合
26	尾矿库内沿沟底布置 3 个框架式排水井，1-3#框架式排水井的内径均为 $\phi 2.0\text{m}$ ，每个排水井高 18m（不包括井座高）。下游排水井井顶要高出相邻上游排水井最低进水堰 1m（即要保证进水口有 1m 的重叠高度）。排水井分别通过 3 个支隧洞与主隧洞连接。 1#排水井经变更后，井高 15m，位置向山体平移，基础高于原设计位置 3m，保持 1#井井顶标高与设计的 1#井井顶标高一致。	排水系统主要包括 3 座排水井、排水主隧洞和 3 条排水支隧洞和消力池等。经查阅验收资料，1#排水井井高 15 m，内径 2m，壁厚 0.45m。2#和 3#排水井内径均为 2m，高度均为 18m，排水井分别通过支隧洞与主隧洞连接。1#排水井已停用封堵。2#排水井已用高度 5.8m，剩余高度为 12.2m。	《初步设计说明书》 《设施变更说明》	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
27	排水隧洞沿库区右（北）侧山体布置，洞底纵向平均坡降为 9%；排水隧洞断面形状为直壁圆拱形，其净断面尺寸为宽×高=1.6m×1.8m，直壁高 1.0m，拱高 0.8m。	经现场检查和查阅资料，排水主隧洞沿库区北侧山体布置，主隧洞长 582.746m，洞底纵向平均坡降为 8.75%，其中：1#支隧洞至隧洞出水口长度 294.439m，进水口（主隧洞处）标高+703.00m，隧洞出口标高 684.00m，坡度 6.47%；2#支隧洞至隧洞 1#支隧洞长度 155.904m，2#支隧洞进水口（主隧洞处）标高+719.00m 坡度 10.26%；3#支隧洞至隧洞 2#支隧洞长度 132.403m，3#支隧洞进水口（主隧洞处）标高+735.00m 坡度 12.08%。主隧洞向上通过支隧洞与排水井相连接，出口连接消力池。排水主隧洞断面形状为直壁圆拱形，主隧洞出口以及洞内软弱层进行衬砌支护，净断面尺寸为宽×高=1.6m×1.8m，直壁高 1.0m，拱高 0.8m。	《初步设计说明书》	符合
28	支隧洞内采用钢筋砼衬砌加固支护，支隧洞断面规格为宽×高=1.6×1.8m，为平底直壁圆拱形，直壁高 1.0m，拱高 0.8m。不采用钢筋砼衬砌的支隧洞断面规格与主隧洞均相同。	尾矿库共设置 3 个排水支隧洞，分别与相应的 3 座排水井连接。排水支隧洞断面尺寸为宽×高=1.6m×1.8m，洞宽 1.6m，直壁高 1.0m，拱高 0.8m。目前 1#排水支隧洞已封堵，正在使用的为 2#排水支隧洞。2#支隧洞至隧洞长 20.712m，进水口标高 721.00m，出水口标高+719.00m，坡度 9.66%；3#支隧洞 41.374m，进水口标高 739.40m，出水口标高+735.00m，坡度 10.63%。	《初步设计说明书》	符合
29	排水系统封堵：采用在支洞封堵进行封堵。根据设计图纸要求，支隧洞封堵采用普通砖+素砼结构，封堵长度约 2m，封堵体两端采用普通砖	上次取证以来，没有进行排水构筑物的封堵施工。查阅资料：1#排水井和 1#支隧洞于 2021 年按设计进行了	《初步设计说明书》	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
	浆砌挡墙，挡墙中间采用素砼填实，素砼充填长度 1.5m；在封堵体下部靠近支隧洞洞底位置平均设置 5 根 $\Phi 100\text{mm}$ 的 PVC 排渗管。	封堵，1#支隧洞封堵长度 2m，素砼填实长度 1.5m，封堵体下部设置有 5 根 $\Phi 100\text{mm}$ 的 PVC 排渗管。		

根据检查表分析，该尾矿库排水防洪系统设施现状满足安全运行要求。

3.3.4 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。尾矿库现状等别为四等库，设计终期等别为三等库，库区洪水来源主要是自然降水。

3.3.4.1 现状尾矿库洪水计算及调洪演算

3.3.4.1.1 现状尾矿库洪水计算

尾矿库区域根据实测的 1: 1000 地形图，量取和计算库区流域参数为：现状堆积坝标高 733.0m 以上汇水面积为 0.201km^2 ，主沟长 0.834km，沟道坡降 11%。

尾矿库现状等别为四等库，由于下游 1km 内有居民，本次洪水计算按 500 年一遇即 0.2%洪水频率进行计算校核。

现场踏勘，尾矿库所在沟内植被较好，库区来水主要为自然降水。尾矿库区降雨除库内能调节一部分洪水外，其余洪水由尾矿库内排水系统排出库外。

1. 计算参数

从《河南省暴雨参数图集》中查得 $C_v=0.55$ ， $C_s=3.5C_v$ ，24 小时年最大降雨量均值为 95mm；从《河南省中小流域设计暴雨洪水图集》中查得 $n_1=0.55$ ， $n_2=0.75$ ，暴雨迳流系数为 $a_{24}=0.7$ ，洪水频率为 $P=0.2\%$ （500 年一遇）的 $K_p=3.83$ ，据此作为洪水计算的主要依据。

洪水计算相关参数选取情况如下表。

表 3-3-2 洪水计算参数表

P (%)	m	a_{24}	C_v	$(H_{24} \text{ (mm)})$	K_p	n_1	n_2
0.2	0.6	0.7	0.55	95	3.83	0.55	0.75

2.洪水计算公式

①汇水面积大于 0.1k m²的洪峰流量按简化推理公式计算，公式如下：

$$Q_P = \frac{A(S_P F)^B}{\left(\frac{L}{mj^{0.333}}\right)^c} - D\mu F$$

其中：

$$S_P = \frac{H_{24P}}{24^{1-n_2}}$$

$$H_{24P} = K_P \overline{H}_{24}$$

$$h_{R24} = a_{24} H_{24P}$$

$$\mu = X \left(\frac{S_P}{h_R^{n_2}} \right)^Y \quad t_C < t_R = 24h$$

$$\text{或 } \mu = \frac{(1 - a_{24}) H_{24P}}{24} \quad t_C > t_R = 24h$$

$$t_C = [(1 - n_2) S_P / \mu]^{1/n_2}$$

式中：

Q_P ——设计频率为 P 的洪峰流量，m³/s；

S_P ——频率为 P 的暴雨雨力，mm/h；

F——坝址以上库区汇水面积，k m²；

H_{24} ——年最大 24 小时降雨量均值，mm；

W_{24p} ——历时 24 小时的洪水总量，m³；

K_P ——模比系数；查表

m——汇流参数；

L——由坝址到分水岭的主河槽长度，km；

J——沟底平均坡降；

h_{R24} ——历时 24 小时降雨深，mm；

μ ——产流历时内平均入渗率，mm/h；

τ ——流域汇流历时，h；

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

X、Y、A、B、C、D——最大洪水流量计算系数。

②24 小时洪水总量采用如下公式计算：

$$W_{tp}=1000\cdot a_{24}\cdot H_{24P}\cdot F$$

式中：W_{tp}——频率为 P 时的洪水总量 m³；

H_{24P}——频率为 P 时的 24 小时降雨量 mm；

a₂₄——历时 24 小时的降雨迳流系数。

注：指标字母含义除前已述外，H_{24P}——频率为 P 时的 24 小时降雨量 mm；K_p——模比系数；h_{tR24}——历时 24 小时的降雨迳流深 mm；α₂₄——历时 24 小时的降雨迳流系数；W_{tp}——洪水总量 m³。

3.洪水计算结果

表 3-3-3 洪水计算结果表

	P (%)	K _P	H _{24P} (mm)	Sp (mm/h)	Q _p (m ³ /s)	τ (h)	W _{24p} (m ³)
堆积坝标高 733m 以上	0.201	3.83	363.85	164.38	12.21	0.47	51193.69

3.3.4.1.2 现状排水设施排水能力校核

排水系统采用排水井—排水隧洞—回水池组成，排水设施的排水能力校核按以下公式进行。

1.当水位为自由泄流时：

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

$$Q_d=Q_b=Q_1+Q_2$$

$$Q_1=1.8n_c\varepsilon b_cH_0^{1.5}$$

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

水位淹没井口时

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

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

2.半压力流

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

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

3.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，m²

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 $f_9 = F_x/F_e$

现状 2#排水井排水，排水井为内径 2.0m 的 6 柱框架式排水井，井架高 18m（725m-743m），共 6 层，单层间距 3m（含横梁），梁厚 0.4m，窗口高 2.6m。

现状正常运行时水面标高 730.8m，2#支隧洞进水口底标高 721m，主隧洞出水口底标高 684m，隧洞粗糙系数 n 取 0.025。2#排水支隧洞长 20.712m，坡降 9.66%，2#支隧洞以下主隧洞长 450.34m，平均坡降 7.77%。净断面尺寸为宽×高=1.6m×1.8m，直壁高 1.0m，拱高 0.8m。计算结果详见表 3-3-4。

表3-3-4 排水井各流态泄流量计算

水头标高 (m)	自由流 (m³/s)	孔口泄流泄流量 (m³/s)	半压力流 (m³/s)	压力流 (m³/s)
730.80	0			
731.00	1.08	6.73	27.98	14.96
731.20	2.92	4.03	25.38	14.78
731.40	5.18	5.11	26.83	14.87
731.53	6.87	5.69	27.32	14.91
731.60	7.70	5.98	27.53	14.92
731.80	10.40	6.73	27.98	14.96
732.00	13.20	7.40	28.33	15.00
732.5	20.31	8.84	29.02	5.09

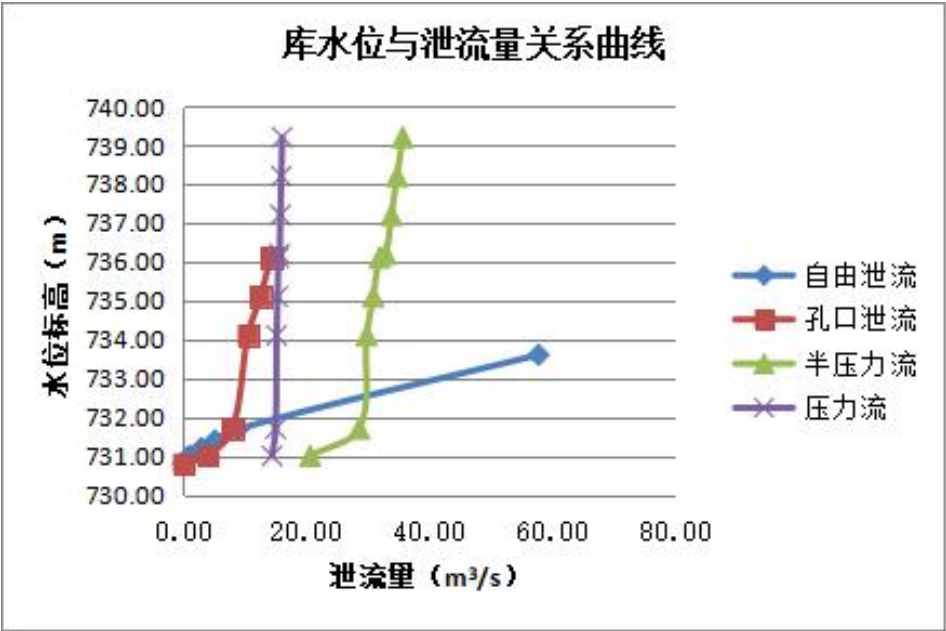


图 3-3-1 尾矿库库水位与排水井泄流量关系曲线图

3.3.4.1.3 现状调洪演算

调洪演算是根据既定的排水系统、洪水过程线与库内的蓄水量关系，通过水量平衡方程计算其泄流过程线，确定当前状况下的最大蓄水量和最高水位，检验尾矿库的排洪能力和安全状态。

尾矿库库内区域汇水面积 $0.201\text{km}^2 < 5\text{km}^2$ ，为特小汇水面积，采用坡面汇流进行洪水计算。坡面汇流计算公式如下：

$$M = (\tau_s / \Delta t + 0.5) Q$$

$$\tau_s = G' / Q^{0.4}$$

$$G' = 36.5 (N_0 L_0)^{0.6} / E_0^{0.3}$$

$$E_0 = d \sum P / F$$

式中： Δt ——计算时段长，h

N_0 ——山坡糙率

l ——支流长度，km

L ——流域长度，km

F ——流域汇水面积， km^2

P ——一条等高线长度，km

d ——相邻等高线的高差，m

Q ——出流深度，mm

水量平衡方程式为：

$$\bar{I} - Q_{i-1} + M_{i-1} = M_i$$

式中： $\bar{I}$ ——时段平均入流

Q_{i-1} ——按时段初值的出流

M_{i-1} ——时段初 M 值

M_i ——时段末 M 值

尾矿库现状滩顶标高+531.8m，干滩坡度 1.5%。根据不同库水位时的泄流量、调洪库容，做出 $q-v \pm 1/2 q \Delta t$ 曲线。

表 3-3-5 尾矿库现状调洪演算辅助曲线计算表

库水位 H (m)	泄流量 q (m³/s)	V (m³)	1/2qΔt	V+1/2qΔt	V-1/2qΔt
730.80	0	0.00	0	0	0
731.00	1.08	1136.00	509	1645	628
731.20	2.92	4048.50	1377	5426	2672
731.40	5.18	7747.50	2430	10178	5318
731.60	7.70	12222.00	3641	15863	8582
731.80	10.40	17425.00	4928	22353	12498
732.00	13.20	20292.00	6264	26556	14028

尾矿库现状辅助曲线 $q-v\pm 1/2q\Delta t$ 详见图 3-3-3。

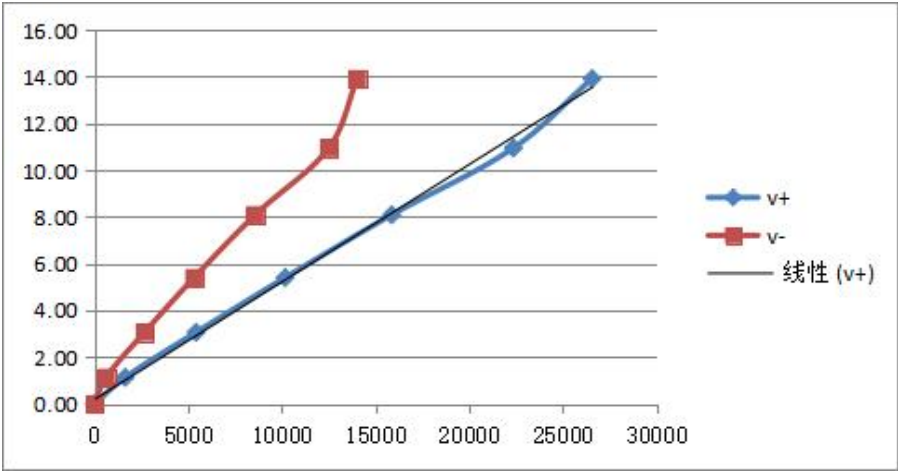


图 3-3-2 尾矿库运行现状 $q-v\pm 1/2q\Delta t$ 曲线

库区内任一时段的水量平衡方程式公式如下：

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

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

根据 24 小时暴雨时程分配过程产生的洪峰流量，利用水量平衡方程式，求出 24 小时尾矿库排水斜槽的泄洪流量，尾矿库洪水入流和泄流曲线详见图 3-3-4。

表 3-3-6 尾矿库调洪演算表

t (h)	Q (m³/s)	Q _z (m³/s)	Q _z Δt (m³)	V+1/2qΔt	q (m³/m)	V-1/2qΔt	
0	0	0.06	0	0	0	0	0
1	0.12	0.14	216.69	216.69	0.04	81.74	149.21
2	0.15	0.14	493.25	574.99	0.1	216.88	395.94
3	0.14	0.15	520.01	736.89	0.13	277.95	507.42

t (h)	Q (m³/s)	Q' (m³/s)	Q·Δt (m³)	V+1/2qΔt	q (m³/m)	V-1/2qΔt	
4	0.16	0.16	535.98	813.93	0.14	307.01	560.47
5	0.15	0.16	564.46	871.47	0.15	328.72	600.09
6	0.17	0.17	586.68	915.4	0.16	345.28	630.34
7	0.17	0.18	618.4	963.69	0.17	363.5	663.59
8	0.19	0.19	647.03	1010.53	0.17	381.17	695.85
9	0.19	0.2	683.6	1064.77	0.18	401.63	733.2
10	0.21	0.21	720.27	1121.9	0.19	423.17	772.54
11	0.21	0.35	764.91	1188.08	0.21	448.14	818.11
12	0.24	0.29	1260	1708.14	0.3	644.3	1176.22
13	0.35	0.42	1056.4	1700.7	0.29	641.5	1171.1
14	0.58	0.61	1638	2279.5	0.39	859.82	1569.66
15	0.65	0.81	2178	3037.82	0.53	1145.85	2091.83
16	0.98	1.16	2898	4043.85	0.72	1448.96	2746.4
17	1.42	2.16	4176	5624.96	1.14	1517.75	3571.36
18	3.06	7.75	7776	9293.75	2.12	1669.46	5481.61
19	12.21	6.87	27900	29569.46	6.87	1708.21	15638.83
20	2.36	1.74	26748	28456.21	6.59	1690.24	15073.22
21	1.18	1.02	6192	7882.24	1.74	1615.97	4749.1
22	0.94	0.69	3672	5287.97	1.05	1503.09	3395.53
23	0.42	0.29	2466	3969.09	0.7	1445.7	2707.4
24	0.15	0.06	1026	2471.7	0.43	932.32	1702.01
25	0	0	216	1148.32	0.2	433.14	790.73
26	0	0	0	433.14	0.07	163.38	298.26
27	0	0	0	163.38	0.03	61.63	112.5
28	0	0	0	61.63	0.01	23.24	42.44
29	0	0	0	23.24	0	8.77	16.01
30	0	0	0	8.77	0	3.31	6.04
31	0	0	0	3.31	0	1.25	2.28
32	0	0	0	1.25	0	0.47	0.86

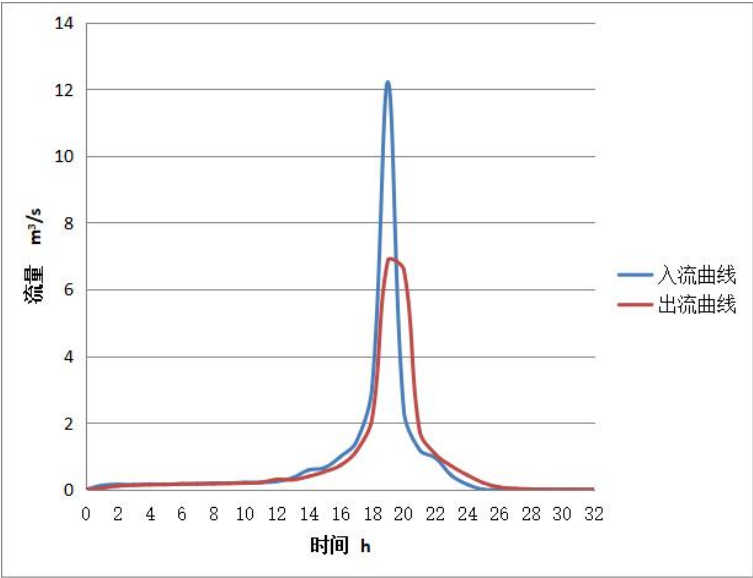


图 3-3-3 尾矿库洪水入流、泄流过程曲线

3.3.4.1.4 现状洪水计算结果

根据调洪演算结果表，在设防频率为 0.2%洪水运行状况下，尾矿库所

需最大泄流量出现在第 19 时序, $q_m=6.87\text{m}^3/\text{s}$, 此时调洪高度为 0.73m, 最高洪水位为 731.53m, 此时安全超高为 $0.87\text{m}>0.7\text{m}$, 干滩长度为 $72.5\text{m}>70\text{m}$, 满足四等库规定的最小安全超高和干滩长度要求。

3.3.4.2 尾矿库正常运行下个评价周期尾矿库洪水计算及调洪演算

尾矿库下个评价周期尾矿库将运行近三年, 本次按尾矿库正常运行三年进行洪水计算。坝体升高计算详见 2.6。

3.3.4.2.1 尾矿库下个评价周期尾矿库调洪库容与水位

尾矿库区域根据企业提供的 1: 1000 地形图, 确定尾矿库汇水面积为三年后滩顶标高 745.9m, 汇水面积为 0.182km^2 , 利用沟长 0.753km, 沟底平均坡降为 11%。

n_1 、 n_2 、 α_{24} 及 m 等参数详见现状尾矿库洪水计算。

洪水计算结果见下表。

表 3-3-8 洪水计算结果表

	P (%)	K_P	H_{24P} (mm)	S_p (mm/h)	Q_p (m^3/s)	τ (h)	W_{24p} (m^3)
标高 745.9m 以上	0.182	3.83	3.83	363.85	11.73	0.43	46354.49

3.3.5.2.2 尾矿库下个评价周期排水设施排水能力校核

排水系统采用排水井—排水隧洞—回水池组成, 下个周期 2#将进行封堵, 3#排水井 (742m~760m) 将投入使用, 排水设施的排水能力校核公式同 3.3.2.1.2。

尾矿库下个评价周期正常运行三年滩顶运行标高为 745.9m, 正常运行水面标高+744.1m。排水井各流态泄流量结果详见表 3-3-10。

表 3-3-9 排水井各流态泄流量计算

水头标高 (m)	自由流 (m^3/s)	孔口泄流泄流量 (m^3/s)	半压力流 (m^3/s)	压力流 (m^3/s)
744.10	0			
744.30	1.00	2.47	13.04	27.17
744.50	3.05	4.05	16.07	28.80
744.70	5.40	5.12	17.14	29.17
744.90	9.12	5.99	17.77	29.34
745.10	12.80	6.73	18.25	29.45

745.30	13.92	7.40	18.66	29.87
--------	-------	------	-------	-------

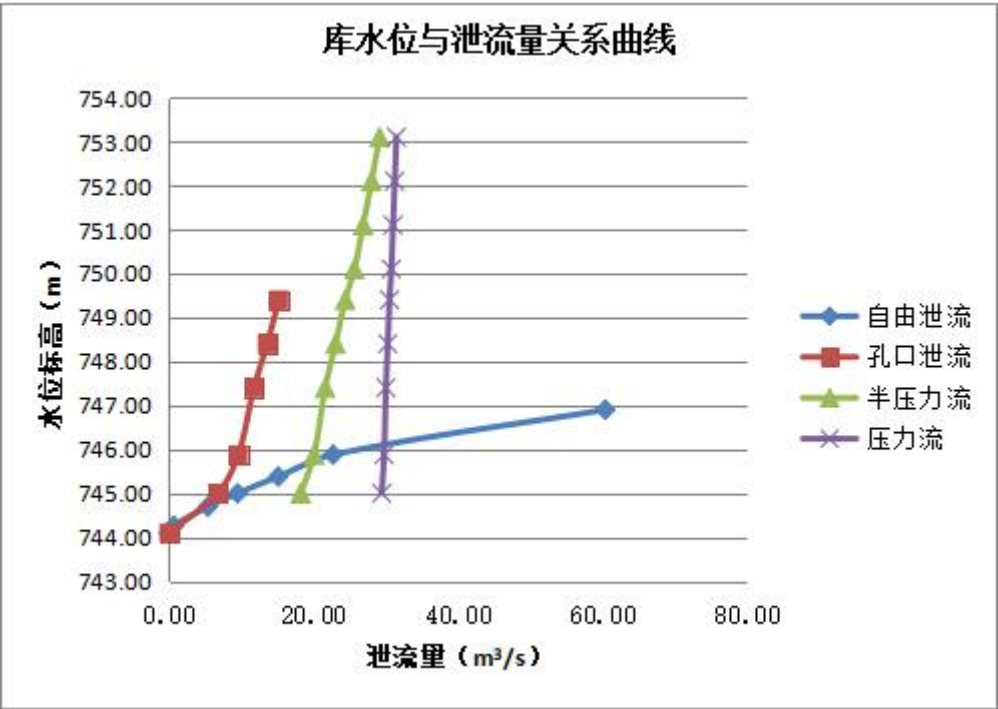


图 3-3-4 尾矿库正常运行下个评价周期库水位与排水井泄流量关系曲线

3.3.4.2.3 尾矿库下个评价周期调洪演算

调洪演算是根据既定的排水系统、洪水过程线与库内的蓄水量关系，通过水量平衡方程计算其泄流过程线，确定当前状况下的最大蓄水量和最高水位，检验尾矿库的排洪能力和安全状态。

尾矿库下个评价周期正常运行三年滩顶标高+745.9m，正常运行干滩长度 150m，坡度 1.2%。根据不同库水位时的泄流量、调洪库容，做出 $q-v \pm 1/2q \Delta t$ 曲线。尾矿库 $q-v \pm 1/2q \Delta t$ 曲线详见图 3-3-7。

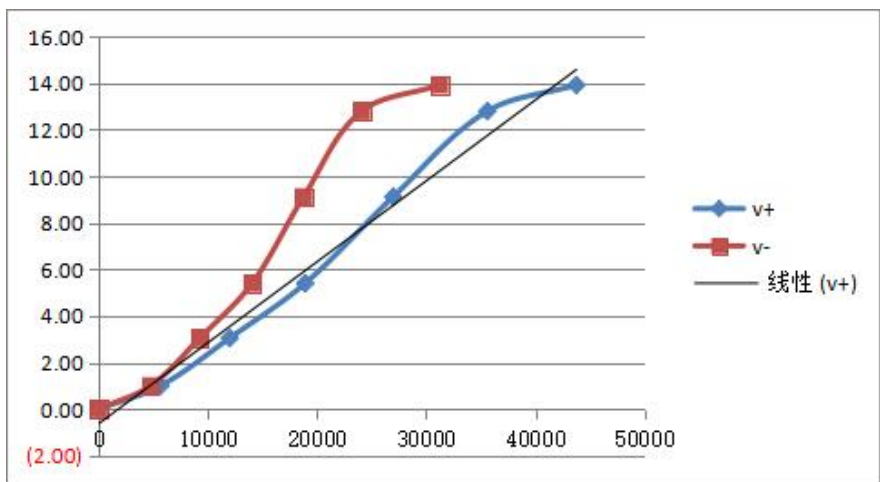


图 3-3-5 尾矿库下个评价周期正常运行三年尾矿库 $q-v\pm 1/2q\Delta t$ 曲线

3.3.4.2.4 尾矿库下个评价周期洪水计算结果

根据上述洪水过程、调洪库容和排水系统泄流量三者之间的动态关系，采用洪水流量和排水系统泄流量平衡的方法进行调洪演算，求得应泄流量、最小干滩长度、最小安全超高等，计算参数及结果见表 3-3-8。

表 3-3-10 尾矿库调洪演算表

t (h)	Q (m³/s)	Q _r (m³/s)	Q _r Δt (m³)	V+1/2qΔt	q (m³/m)	V-1/2qΔt
0	0	0.06	0	0	0	0
1	0.12	0.14	216.69	216.69	0.02	136.26
2	0.15	0.14	493.25	629.51	0.06	395.84
3	0.14	0.15	520.01	915.85	0.09	575.89
4	0.16	0.16	535.98	1111.87	0.11	699.15
5	0.15	0.16	564.46	1263.62	0.13	794.57
6	0.17	0.17	586.68	1381.25	0.14	868.54
7	0.17	0.18	618.4	1486.95	0.15	935
8	0.19	0.19	647.03	1582.03	0.16	994.8
9	0.19	0.2	683.6	1678.4	0.17	1055.39
10	0.21	0.21	720.27	1775.66	0.19	1116.55
11	0.21	0.35	764.91	1881.46	0.19	1183.08
12	0.24	0.29	1260	2443.08	0.24	1536.23
13	0.35	0.46	1056.4	2592.63	0.26	1630.26
14	0.56	0.61	1638	3268.26	0.32	2055.11
15	0.65	0.78	2178	4233.11	0.43	2661.81
16	0.96	1.41	2898	5559.81	0.54	3496.06
17	1.41	2.29	4266	7762.06	0.9	4530.68
18	3.16	7.89	8226	12756.68	1.82	6386.37
19	11.73	7.74	28350	34736.37	7.67	14426.74
20	2.45	1.82	27072	41498.74	5.53	17029.72
21	1.23	1.08	6624	23653.72	3.74	10348.18
22	0.92	0.69	3870	14218.18	2.12	6929.37
23	0.45	0.29	2466	9395.37	1.24	5137.52
24	0.12	0.06	1026	6163.52	0.64	3875.67
25	0	0	216	4091.67	0.38	2572.88

t (h)	Q (m ³ /s)	Q ⁻ (m ³ /s)	Q ⁻ Δt (m ³)	V+1/2qΔt	q (m ³ /m)	V-1/2qΔt
26	0	0	0	2572.88	0.25	1617.84
27	0	0	0	1617.84	0.17	1017.31
28	0	0	0	1017.31	0.1	639.69
29	0	0	0	639.69	0.07	402.25
30	0	0	0	402.25	0.04	252.94
31	0	0	0	252.94	0.03	159.05
32	0	0	0	159.05	0.02	100.01

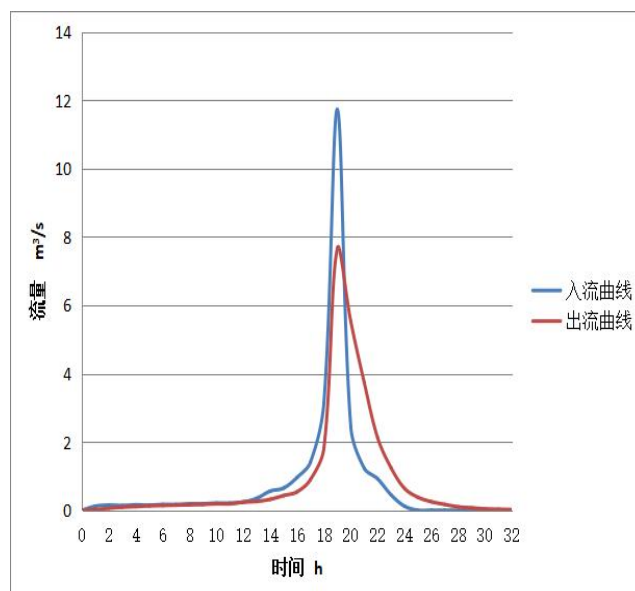


图 3-3-6 尾矿库正常运行三年下个评价周期尾矿库洪水入流、泄流过程曲线

根据上述调洪演算计算结果，大西沟尾矿库正常运行三年下个评价周期，在设防频率为 0.2%洪水运行状况下，尾矿库所需最大泄流量出现在第 19 时序， $q_m=7.67\text{m}^3/\text{s}$ ，此时调洪高度为 0.72m，最高洪水位为 744.82m，此时安全超高为 $1.08\text{m}>0.7\text{m}$ （设计参数），干滩长度为 $90\text{m}>70\text{m}$ （设计参数），满足设计及四等库规定的最小安全超高和干滩长度要求。

3.3.5 尾矿库排洪构筑物封堵校核

3.3.5.1 渗水隧洞封堵校核计算

初期坝前渗水隧洞长 26.7m，隧洞为直墙圆拱形，断面尺寸 $1.6\times 1.8\text{m}$ ，隧洞进水口采用钢筋混凝土支护，支护长度为 10m，隧洞口内采用钢筋混凝土进行封堵，封堵部分长度 3m，封堵体向里采用粗河沙充满整个隧洞，在封堵体上布设 19 根内径 110mm 的 PVC 管与沟底设置的排渗褥垫相连。

查阅原竣工图：渗水隧洞处标高 691.0m，现状对应竖直上方为二级子坝

顶，标高 725.0m。

①封堵体迎水面承受的总压力，采用如下公式计算：

$$P=YpghA_1$$

式中：

P—封堵体迎水面承受的总压力，MN；

Y—可变荷载分项系数，取 1.0。

p--尾砂干密度，1500kg/m³（根据 2009 年初步设计）；

g--重力加速度，9.8N/kg；

h--尾砂充填高度，34.0m；

A₁—渗水隧洞断面面积，2.6048m²。

$$P=1.0 \times 1500 \times 9.8 \times 34.0 \times 2.6048 = 1301.88 \text{KN}$$

②安全系数采用如下公式计算：

$$\text{由 } L=PK/[\tau]C \text{ 可得 } K=L[\tau]C/P$$

其中：

P—封堵体迎水面承受的总压力，1.30188MN；

[τ]—混凝土容许剪应力，一般取 0.2~0.3Mpa，取 0.25Mpa；

C—封堵体剪切面周长，6.112m；

K—安全系数。

$$K=6.112 \times 0.25 \times 3 \div 1.30188 = 3.52$$

根据《水工隧洞设计规范》（SL279-2016）第 9.8.8 条和第 9.8.9 条规定要求，封堵体按抗剪断强度计算的抗滑稳定安全系数不应小于 3.0，经计算，现状初期坝前渗水隧洞进水口处封堵体长度为 3.0m，封堵体 $K=3.52 > 3$ ，因此，现状渗水隧洞封堵体抗滑稳定安全系数满足要求，封堵长度能够满足安全要求。

3.3.5.2 1#支隧洞封堵校核计算

1#排水井和1#支隧洞于2021年按设计进行了封堵，查阅封堵隐蔽记录：封堵体两端采用普通砖浆砌挡墙，挡墙中间封堵体采用钢筋混凝土结构，长度约3m；在封堵体下部靠近支隧洞洞底位置设有5根 $\Phi 100\text{mm}$ 的PVC排渗管。

查阅现状图：1#支隧洞处标高 703.0m，现状对应竖直尾砂滩面标高 730.4m。

①封堵体迎水面承受的总压力，采用如下公式计算：

$$P=YpghA_1$$

式中：

P—封堵体迎水面承受的总压力，MN；

Y—可变荷载分项系数，取 1.0。

p--尾砂干密度，1450kg/m³（根据 2019 年设计变更）；

g--重力加速度，9.8N/kg；

h--尾砂充填高度，27.4m；

A₁—1#支隧洞断面面积，2.6048m²。

$$P=1.0 \times 1450 \times 9.8 \times 27.4 \times 2.88=1014.019\text{KN}$$

②安全系数采用如下公式计算：

$$\text{由 } L=PK/[\tau]C \text{ 可得 } K=L[\tau]C/P$$

其中：

P—封堵体迎水面承受的总压力，1.014MN；

[τ]—混凝土容许剪应力，一般取 0.2~0.3Mpa，取 0.25Mpa；

C—封堵体剪切面周长，6.112m；

K—安全系数。

$$K=6.112 \times 0.25 \times 3 \div 1.014=4.52$$

根据《水工隧洞设计规范》（SL279-2016）第 9.8.8 条和第 9.8.9 条规定要求，封堵体按抗剪断强度计算的抗滑稳定安全系数不应小于 3.0，经计算，现状初期坝前渗水隧洞进水口处封堵体长度为 3.0m，封堵体 $K=4.52 > 3$ ，因此，现状 1#支隧洞封堵体抗滑稳定安全系数满足要求，封堵长度能够满足安全要求。

3.3.6 尾矿库排洪设施设计符合性及有效性评价

尾矿库自上次取得安全生产许可证以来，尾矿库排洪系统仍采用排水井

+排水隧洞形式，目前排洪系统仍为 2#排水井+2#支隧洞+排水主隧洞，正常运行。目前 2#排水井进水口标高为 730.8m，井架已淹没高度 5.8m，剩余高度 12.2m。未使用的检验合格的排水井拱板堆放在库尾，拱板上部加盖防护土工布，拱板无破损、断裂、露筋等现象。尾矿库现有防洪系统与设计完全一致。

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。现场踏勘可知，排水井、排水隧洞结构完整，外形完好，没有淤堵、塌方及坍塌等现象。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。

2025 年 5 月 8 日，河南省建安科学实验研究院有限公司对在用的 2#排水井、拱板（1~13）结构实体现浇构件混凝土抗压强度、钢筋保护层、受力钢筋配置进行检测，对排水隧洞围岩结构等级、混凝土抗压强度进行检测。

检测结论：混凝土构件抗压强度、截面尺寸、钢筋保护层厚度，均满足设计要求。排水隧洞岩体基本质量等级为Ⅲ级，可在不采取支护措施的情况下维持其自稳性能，洞脸衬砌混凝土抗压强度、混凝土砂浆强度符合设计要求。

3.3.7 对策措施及建议

1.尾矿库下个评价周期内现运行的 2#排水井封堵、3#排水井启用，2#排水井封堵时严格按照安全设施变更设计的要求进行封堵，并做好工程隐蔽记录。

2.建议企业定期对排水系统（排水井及拱板、排水隧洞）质量委托有资质的相关单位进行检测。后期制作排水井拱板时严格按照设计要求的结构、强度、钢筋、配比等进行制作，确保排水系统的安全运行。

3.排水井拱板应随库内水位的上升而逐块封堵，并完善拱板封堵记录，存档备查。在满足回水情况下尽量降低库水位，确保最小滩长及最小安全超

高满足规范要求。拱板封堵前，应对拱板质量进行检查，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。

4.汛期应严格控制水位和库内蓄水量。不得随意封堵和改变排水设施，确保排水设施的排水能力。并增加库区水位和干滩长度的观测频率，发现水位超过警戒水位或干滩长度不满足规程要求，应该及时打开排水井挡板来降低水位，确保尾矿库的安全。及时清理库水面的漂浮物，以免影响排水井泄流。

5.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。对尾矿库左坝肩排水沟、右坝肩溢洪道及坝面排水沟经常进行清理，使其排水畅通，确保坝肩与山体结合部不受洪水的冲刷，保持坝体稳定。对检查中发现的问题要立即采取有效措施进行解决，确保尾矿库安全渡汛。

6.汛期暴雨到来之前应加强尾矿坝的巡视检查、维护管理，保障排水设施的畅通。

7.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。

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

9.对排水井井架、排水隧洞、拱板经常检查，发现排水井有损坏应立即维修，拱板缺角等损坏应对其进行销毁处理。

10.建议企业在排水井上设置测斜仪，以便于检查井身倾斜度和变位情况。

3.3.8 评价单元小结

运用安全检查表法和理论算法对该尾矿库排水设施进行了定性定量评价，该尾矿库库内采用排水井+排水隧洞的排水型式，排水构筑物的型式、结构和断面尺寸符合设计要求，评价组现场检查：现状排水设施运行状况良好，水流通畅，经计算现状排水构筑物过流能力能够满足 500 年一遇的泄洪

流量要求，当洪峰来临时能将洪水排出库区。2#排水井、排水井拱板、排水隧洞质量检测于 2025 年 5 月经河南省建安科学实验研究院有限公司检测，排水构筑物质量符合相关质量要求。

排水构筑物可靠性能满足设计要求，尾矿库排水系统运行正常，防洪系统具备安全生产条件。

3.4 安全监测设施单元

3.4.1 安全监测设施现状简述

安全监测设施现状详见“2.5.6 安全监测设施”一节。

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-2025 年期间企业对尾矿坝体人工观测设施进行监测，大西沟尾矿库坝体三维偏移量在-0.004~0.004m 之间，变形较小；浸润线埋深在 10.6m 以上（查阅人工监测记录及人工监测检查报告,2024 年 12 月 23 日记录），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，与人工监测记录偏移量基本吻合，在线监测系统浸润线埋深与人工监测记录浸润线埋深也基本吻合。

3.4.2.2 人工安全监测检测报告结论

2023 年 2 月 28 日，河南中晟测绘科技有限公司编制完成了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库尾矿库人工安全监测检查报告》，监测检查结论：洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库运行正常，现场人工监测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。

2024 年 5 月 8 日，河南鼎诚测绘工程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：洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库运行正常，人工检测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。

2025 年 4 月 15 日，河南中晟测绘科技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：洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库运行正常，人工检测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。

3.4.2.3 总体分析结论

根据企业提供的人工观测记录、在线运行监测记录及对比情况，结合2023年~2025年河南鼎诚测绘工程有限公司、河南中晟测绘科技有限公司出具的《尾矿库人工安全监测检查报告》，经综合分析，大西沟尾矿库安全监测设施运行正常，数据准确有效。洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库安全监测设施运行正常，数据准确有效。

3.4.3 安全监测设施安全检查表

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。该尾矿库现状及最终均为三等库，根据有关法律、法规、技术标准和相关规定的有关规定，运用安全检查表法进行对该项目安全监测设施的安全符合性进行分析。具体内容见表3-4-1。

表 3-4-1 安全监测设施安全检查表

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
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。	该尾矿库设计等别为三等库，尾矿库设置有人工观测设施和在线监测相结合的安全监测设施。	GB50863-2013 第 3.4.1 条	符合
2	尾矿库在线安全监测系统应有效运行。	现场查勘，尾矿库在线监测系统运行正常。	GB51108-2015 第 3.1.1 条	符合
3	尾矿库安全监测预警信息必须立即送达尾矿库企业生产安全管理部门。当尾矿库安全监测项目处于橙色预警时，必须进行隐患检查处理；当尾矿库安全监测项目处于红色预警时，必须采取应急抢险措施。	尾矿库管理人员每人均备有手机，尾矿库一旦遇险情可直接将情况汇报给公司，另外尾矿库设置有双重预防信息化平台，可通过平台直接发布信息。	GB51108-2015 第 3.1.6 条	符合
4	尾矿库安全监测项目应包括巡视检查，坝体位移监测、堆积坝外坡坡比监测、渗流监测、库水位监测、干滩长度监测、降水量监测、排洪设施监测、视频监控等。	现场查勘，该尾矿库设置有坝体位移监测、浸润线监测、库水位监测、干滩监测、降雨量监测及视频监控等监控设施。	GB51108-2015 第 3.4.1 条	符合
5	尾矿库应设置人工安全监测和在线安全	现场查勘，尾矿库设置有	GB39496-2020	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
	监测相结合的安全监测设施，人工安全监测设施与在线安全监测监测点应相同或接近，并应采用相同的基准值。监测设施横剖面应结合尾矿坝稳定计算断面布置，监测设施的布置还应满足下列原则： ——应全面反映尾矿库的运行状态； ——尾矿库位移监测点的布置应根据稳定计算结果延伸到坝脚以外的一定范围； ——坝肩及基岩断层、坝内埋管处必要时应加设监测设施。	人工安全监测和在线安全监测设施，监测设施布置满足要求。	第 5.5.1 条	
6	湿式尾矿库检测项目应包括坝体位移，浸润线，干滩长度及坡度，降水量，库水位，库区地质滑坡体位移及坝体、排洪系统进出口等重要部位的视频监控；干式尾矿库检测项目应包括坝体位移，最大坝体剖面的浸润线，降水量及坝体、排洪系统进出口等重要部位的视频监控；三等及三等以上湿式尾矿库必要时还应监测孔隙水压力、渗透水量及浑浊度。	现场查勘，尾矿库监测项目包含坝体位移、浸润线、干滩长度、降水量、库水位等监测项目。	GB39496-2020 第 5.5.2 条	符合
7	尾矿库在线安全监测系统应符合下列规定： ——应具备自动巡测、应答式测量功能； ——应具备传感器和采集设备、供电系统、通信网络故障自诊断功能； ——应具备防雷及抗干扰功能； ——应具备数据后台处理、数据库管理、数据备份、预警、监测图形及报表制作、监测信息查询及发布功能； ——应具备与现场巡查、人工安全监测接口，进行数据补测、比测和记录。	现场查勘，尾矿库在线监测系统运行正常。	GB39496-2020 第 5.5.3 条	符合
8	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，并按按照设计定期进行各项监测。	现场查勘，该尾矿库设置有人工监测设施和在线监测设施，企业按要求进行监测。	GB39496-2020 第 6.7.1 条	符合
9	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 个月应每月监测不少于 1 次。	查阅企业值班记录台账，企业安排专人每天对尾矿库进行巡查。查阅企业提供尾矿库位移观测记录台账，企业每月安排 2 名专业人员对尾矿库坝体位移、浸润线移监测 1 次，并进行监测数据记录及对比分析。	GB39496-2020 第 6.7.2 条	符合
10	人工安全监测应符合下列规定： ——应采用相同的观测图形、观测路线和观测方法；	查阅企业人工安全监测记录台账，人工观测满足规范要求。	GB39496-2020 第 6.7.3 条	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
	——应使用相同技术参数的检测仪器和设备； ——应采用统一基准处理数据； ——每次监测应不少于 2 名专业技术人员。			
11	在线安全监测频率应符合下列规定： ——尾矿库处于正常状态时，在线安全监测频率为 1 次/10min~1 次/24h； ——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/5min~1 次/30min。	查阅在线监测平台，监测项目监测频率为每小时 1 次，在线安全监测频率符合要求。	GB39496-2020 第 6.7.4 条	符合
12	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。	2023年2月28日，河南中晟测绘科技有限公司编制完成了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库尾矿库人工安全监测检查报告》；2024年5月8日，河南鼎诚测绘工程有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》；2025年4月15日，河南中晟测绘科技有限公司编制完成了《尾矿库人工安全监测检查报告》。 监测检查结论均为：洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库运行正常，人工检测数据和在线监测数据与实际测量数据相符。	GB39496-2020 第 6.7.5 条	符合
13	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。	通过对比分析，在线安全监测与人工安全监测的结果基本一致。	GB39496-2020 第 6.7.6 条	符合
14	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。	尾矿库在线安全监测系统的管理和维护有由系统安装单位负责。	GB39496-2020 第 6.7.7 条	符合
15	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。	现场踏勘，尾矿库在线安全监测系统运行正常。	GB39496-2020 第 6.7.8 条	符合
16	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。	尾矿库安全监测数据及时整理，安全监测数据无异	GB39496-2020 第 6.7.9 条	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
	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。	常。		
17	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。	经现场查看，尾矿库监测系统的监测内容、监测设施布置符合设计要求，目前监测设施运行正常。	GB39496-2020 第 9.6.1 条	符合
18	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。	现场踏勘，监测内容及监测预警值的设置是否满足设计要求，尾矿库在线安全监测系统运行正常。	GB39496-2020 第 9.6.2 条	符合
19	坝体位移观测： 在初期坝顶及其尾砂堆积坝（每隔两个马道）标高 728.00m、740.00m、752.00m 处的马道上各布置 3 个观测标点均为钢筋砼桩，埋设提前预制的钢筋砼桩。采用均等距离布置在一条直线上。观测标点共需 12 个钢筋砼桩。	目前堆积坝坝高 733m，在初期坝顶和第 3 级子坝顶（728.2m）均设置有 3 个位移观测桩，并在两侧山体上布置有观测基点。	《初步设计说明书》	符合
20	坝体浸润线观测： 随着尾砂坝的升高逐个安装预埋，分别在标高 722.00m、734.00m、746.00m、758.00m 的马道上预埋 1~2 根浸润线观测管，并按时观测。	现状共设置 4 个浸润线观测孔，在第 1 级子坝顶（722m）设置有 2 个浸润线观测孔（1#、2#），孔深均为 16m，与在线监测系统共用，观测管采用 Φ 100mm 的 PVC 管；在第 2 级子坝顶（靠近 3 级子坝底）置有 2 个浸润线观测孔（3#、4#），3#孔深 15.5m、4#孔深 7m（已到库底），观测管采用 Φ 100mm 的 PVC 管经评价组现场实测，2 个观测孔浸润线埋深分别为 14.5m（右孔）和 14.6m（左孔）。	《初步设计说明书》	符合
21	水位观测： 在库内进水构筑物上的适当位置设置水位标尺刻度，标尺刻度要求清晰醒目，在库岸边便于观测。	在 2#排水井立柱上设置有水位观测标尺，水位标尺清晰。	《初步设计说明书》	符合
22	在线监测系统总体设计： 表面位移 6 个观测点（1 个 GPS 基准点，5 个 GPS 监测点），内部位移 5 条监测垂线（每条监测垂线 3 个测斜仪），浸润线 8 个观测点（8 个渗压计），库水位 1 个观测点（1 台水位计），干滩监测 1 套，视频监控（4 台摄像机），监控中心 1 项（软硬件主机及其他设备）。	在初期坝顶设置了 1 个坝面的 GPS 位移观测点，库区左侧山坡上设置有 GPS 观测基准点，在堆积坝第 1 级子坝顶设置有 1 个内部位移观测点；尾矿库堆积坝的第 1 级子坝设置有 2 个浸润线在线观测点；尾矿库的 2#排水井上设置有库区水位观测点，堆	在线监测设计	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
		积坝顶设置有库区干滩观测点；在尾矿库的主隧洞出口、二级子坝左侧山坡、堆积坝顶右侧山坡、2#排水附近山坡等处设置有视频监控探头；在第1级子坝顶设置有雨量计；目前尾矿库的监测监控设施运行正常。		

通过安全检查表分析，该库观测设施的设置符合《初步设计说明书》《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库在线监测系统设计方案》设计及规程规范的规定要求。

3.4.4 安全监测设施现状与设计符合性

经现场查看，企业设置的人工位移观测设施及水位标尺符合设计要求，人工浸润线观测设施按设计要求进行布置。按设计要求安装有在线监测设施，已安装的在线监测设施有浸润线监测、表面位移监测、内部位移监测、干滩监测、库水位监测、降雨量监测等，各监测设备正常、监测中心能正常接收和显示监测数据，视频监控夜视显示效果良好，所有监测项目均按规程设置了四级预警值，在线监测设施运行正常。

3.4.5 对策措施及建议

1.根据子坝堆筑和尾矿坝升高，及时调整和修正在线监测数据，及时调整在线监测系统监测项目四级预警值，及时移动干滩监测和视频监控设备。

2.随子坝堆筑和尾矿坝升高，及时按照设计要求施工人工位移、浸润线观测设施。

3.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，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。如坝体浸润线超过控制线，应经安全技术论证增设或更新排渗设施。

4.根据尾矿坝坝体升高及库内水位上升情况，定期校准在线监测系统的四级预警值。

5.定期检查在线监测设备及线路的运行状况，发现系统异常或设备故障时及时维修人员进行修复。

6.汛期时增加浸润线的监测频次，尤其加强对新增加的 2 级子坝顶的浸润线监测，以防浸润线埋深过浅导致 2 级子坝顶（宽平台）上有水出逸。

3.4.6 评价单元小结

采用安全检查表法对尾矿库安全监测设施进行评价，现状尾矿库设置在线监测系统和人工监测系统，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位移监测、浸润线监测、降雨量监测、干滩长度及库水位监测、库区视频监控等，在线监测系统运行平稳，状况良好，尾矿库的安全监测设施的监测项目、数量、位置、精度、监测周期、预警功能等符合规程和设计要求。目前安全监测设施运行正常。

3.5 排渗设施单元

3.5.1 排渗设施现状简述

初期坝排渗设施及堆积坝排渗设施现状内容详见“2.5.4 排渗设施”一节。

3.5.2 安全检查表

排渗设施评价采用安全检查表法进行，详见表 3-5-1。

表 3-5-1 排渗设施安全检查表

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
1	坝基处理应满足渗流控制和静、动力稳定要求。	地基处理满足渗流控制和静、动力稳定要求。	GB50863-2013 第 4.1.4 条	符合
2	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。	现场实测，2 个观测孔浸润线埋深分别为 14.5m（右孔）和 14.6m（左孔），实测数据大于设计最小埋深 8m。	GB39496-2020 第 5.3.15 条	符合
3	尾矿库运行期间应加强浸润线监测，严格按设计要求控制浸润线埋深。	企业每月对浸润线进行观测，按设计要求控制浸润线埋深。	GB39496-2020 第 6.5.1 条	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
4	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。	查阅浸润线观测记录，浸润线最小埋深均大于 8m。	GB39496-2020 第 6.5.2 条	符合
5	库区左侧新增加渗水导流隧洞，隧洞规格为宽×高=1.6m×1.8m，隧洞通向坝前排渗褥垫，隧洞进水口采用钢筋混凝土支护，支护长度为 10m，并将隧洞口内采用钢筋混凝土进行封堵，封堵长度 3m，封堵体内设置排渗管，排渗管伸入坝前排渗褥垫，将渗水导入排洪隧洞，排向库外。穿封堵体排渗管直径为 100mm 高强度 PVC 管。	查阅施工资料：初期坝内坡按照设计要求铺设了反滤层；在排水主隧洞距离出口 110m 左右修筑有渗水导流隧洞，隧洞通向坝前排渗褥垫，施工资料显示：隧洞长 26.7m，隧洞进水口采用钢筋混凝土支护，支护长度为 10m，并将隧洞口内采用钢筋混凝土进行封堵，封堵部分长度 3m，封堵体向里企业采用粗河沙充满整个隧洞，在封堵体上布设 19 根内径 110mm 的 PVC 管与沟底设置的排渗褥垫相连。	《设施变更说明》 (2009 年 8 月)	符合
6	堆积坝排渗：变更后每级堆积坝埋设一排水平排渗管，排渗管为高强度 DN100 的 PVC 管，排渗管水平间距为 5m，单根排渗管长度变更为 60m。铺设坡度以 2%左右从库内坡向坝面横向排水沟。	尾矿库共设置了 4 级排渗管。查阅隐蔽工程记录和现场查看，初期坝顶、1、2、3 级子坝顶均按设计要求设置了水平排渗管。排渗管全部采用 Φ100 的 PVC 管预埋设置，排渗管水平间距 5m，初期坝坝顶排渗管长 39m，第 1、2、3 级子坝顶排渗管长 60m，排渗管按 2%坡度从库内坡向坝面排水沟。	《安全设施变更设计》	符合
7	排渗管穿越堆积坝底部段不钻孔，其余在坝体上游尾砂内部分的 PVC 管上部（上半圆）钻孔（孔径 10mm，间距 50mm，交错排列成梅花状），钻孔管段外表面包裹 400g/m ² 土工布一层，并将伸入坝体内管口堵死。	查阅隐蔽工程记录，排渗管上部设置梅花状钻孔，采用 450g 土工布包裹，封头用土工布和木塞封口，排渗管穿坝部分不钻孔。	《安全设施变更设计》	符合
8	渗出水通过排渗管进入马道排水沟，经坝肩截水沟排出库外。	排渗管渗水均流入对应的马道排水沟。	《安全设施变更设计》	符合

根据检查表分析结果，该尾矿库排渗设施的设置符合相关规程规范及设计的要求，尾矿坝运行中的渗流控制符合相关规程规定的要求。

3.5.3 排渗设施现状与设计的符合性

经评价组现场查看，对照 2022 年《安全现状评价报告》，近三年来，初期坝排渗设施及初期坝顶、堆积坝第 1、2 级坝顶排渗管无变化；堆积坝第 3 级坝顶排渗管铺设完成，排渗符合设计要求。

3.5.4 对策措施及建议

1.定期检查水平排渗管排渗效果情况，定期检查浸润线埋深情况，发现浸润线升高，且排渗层排渗效果差时（渗水变浑或水量有突变时），应立刻采取措施，确保尾矿库的安全稳定。

2.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。

3.经常对 2 级子坝顶宽平台进行检查，发现局部有渗水现象，应查明原因，并采取措施妥善处理（如降低库内水位、增加排渗管等措施以降低浸润线埋深等措施）。

3.5.5 评价单元小结

运用安全检查表法对尾矿库排渗设施进行了定性评价，尾矿库初期坝为碾压堆石坝，内坡设反滤层，在堆积坝坝顶均设置有水平排渗管网，排渗设施与设计要求一致。根据企业提供的浸润线观测记录，浸润线埋深较深，坝体排渗较好。大西沟尾矿库排渗设施运行现状具备安全生产条件。

3.6 辅助设施单元

3.6.1 辅助设施现状简述

辅助设施现状详见“2.5.8 辅助设施”一节。

3.6.2 辅助设施安全检查表

采用安全检查表进行尾矿库其他辅助设施进行安全评价，详见表 3-6-1。

表 3-6-1 辅助设施安全检查表

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
1	尾矿库的辅助设施应根据筑坝工	尾矿库的辅助设施有交通道路、	GB50863-2013	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
	程量、排水构筑物型式和操作要求,以及库区与厂区的距离等因素配备筑坝机械、工作船、工程车、交通道路、值班室、应急器材库、通信和照明等设施,必要时可设置宿舍和库区简易气象水文观测点。	值班室、应急器材库、照明等设施,值班室及应急物资仓库 1 均位于尾矿库库区左岸的山坡上,应急仓库 2 设置在库尾 2#3#排水井之间;尾矿工配备移动电话;尾矿库堆积坝顶和外坡设有照明,沿尾矿库左侧山体修筑有入库道路。	第 3.5.1 条	
2	尾矿库值班室和宿舍宜避开坝体下游。	现场查勘,值班室及应急物资仓库布置在尾矿库左岸的山坡上、库尾,不在坝体下游。	GB50863-2013 第 3.5.2 条	
3	尾矿库应根据生产过程中的筑坝工程量、排水构筑物型式和操作要求,以及库区与厂区距离等因素配备筑坝机械、工作船、工程车,并设置交通道路、值班室、应急器材库、通信和照明等设施。	现场查勘,尾矿库配备有筑坝机械、工作船车,设置有交通道路、值班室、应急器材库、通信和照明等设施。	GB39496-2020 第 5.2.7 条	符合
4	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,应避开产生安全事故可能影响区域且不应设置在尾矿坝外坡上。	现场查勘,尾矿库左侧设置有可通向堆积坝顶的上坝道路,库尾设置有能通向 2#排水井的应急道路,道路平均宽度均为 4m。	GB39496-2020 第 6.1.10 条	符合
5	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。	现场查勘,在堆积坝坝顶设置有照明装置,目前该照明装置可满足尾矿库库区夜间照明需要。	GB39496-2020 第 9.7.2 条	符合
6	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。	现场查勘,尾矿库值班室、应急物资仓库布置位置满足要求,尾矿库各种记录齐全,尾矿库附近信号较好,各作业人员均配有手机,中国移动和中国联通信号已覆盖此区域,联系畅通。	GB39496-2020 第 9.7.3 条	符合
7	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。	现场查勘,应急救援物资按备案的应急预案进行配备,应急道路通畅。	GB39496-2020 第 9.7.4 条	符合
8	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。	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,包括雨衣、雨鞋、警戒带、金卤灯、救生衣、铁锹、洋镐、编织袋、强光手电等;并对应急救援物资进行登记建档。应急仓库 1 设置在 1#副坝西侧上坝道路旁,应急仓库 2 设置在库尾 2#3#排水井之间,均为活动板房结构,与上坝道路或应急道路直接相通,没有处于尾矿坝上或尾矿库下游。	GB39496-2020 第 10.8 条	符合
9	库区道路:该尾矿库旁边应修建一条简易道路,以满足人员、运送物	尾矿库左侧设置有可通向堆积坝顶的上坝道路,库尾设置有能	《初步设计说明书》	符合

序号	检查项目	实际情况	检查依据	检查结果
	资车 辆等上坝需要。要求路面纵向坡度不大于 9%。	通向 2#排水井的应急道路,道路平均宽度均为 4m。		
10	照明设施: 设置专线用于坝上照明,并保证足够的照明度。坝上配备两盏投光灯和上坝道路的 马路灯相结合,投光灯照射范围不少于 50m。	企业在尾矿库堆积坝顶左右两侧以及坝体中间设置有照明设施,照明设施采用探照灯照明,所有电力来自下游回水泵房。	《初步设计说明书》	符合
11	值班库房: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、放置工具及物资储备。	企业在靠近尾矿库堆积坝顶左侧山坡设置有尾矿库值班库房,库房内张贴有尾矿库安全管理制度以及尾矿工岗位操作制度。	《初步设计说明书》	符合
12	通讯设施:在尾矿库区设立的专门值班室及泵房安装有线电话各一部,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。	尾矿库作业人员相互之间通讯采用个人移动电话,本区域移动通信信号已覆盖,尾矿库的值班房内有对讲机。	《初步设计说明书》	符合

3.6.3 对策措施及建议

- 1.企业应定期对上坝道路进行巡查,对道路局部损毁地段及时修复处理。
- 2.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.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。
- 4.加强对上坝道路的维护和道路运输安全管理,确保上坝道路通畅和运输安全。

3.6.4 评价单元小结

采用安全检查表法对大西沟尾矿库辅助设施(尾矿库值班室、通讯设施、上坝道路及库区照明设施等)进行安全评价,评价认为大西沟尾矿库辅助设施符合有关法律、法规、标准、规范和初步设计的要求,各种辅助设施安全有效,具备安全生产条件。

3.7 库内浮桥船只单元

3.7.1 现状简述

企业在库尾设置有通向 2#排水井的浮桥及 2#排水井人工作业平台,可

供人员安装拱板作业和安全检查。另在库尾积水区设置有 1 艘运输浮船（铁皮船），用于运输排水井拱板。

岸坡有浮桥、浮船固定桩、安全绳等保护浮桥、船只及船只上工作人员安全的设施。

3.7.2 安全评价

该尾矿库库内浮桥、船只较为简单，主要用于运输排水井盖板，运输船四周、浮桥两侧设有防护栏杆可以有效的起到安全防护作用，并且为船上作业人员配备有救生衣，在浮桥两侧栏杆上悬挂有救生衣、救生圈等设施，一旦人员落水，可以起到救援的作用。

3.7.3 应采取的安全对策措施

1.工作人员进行浮桥、船上作业时，必须正确穿戴救生衣，不得违规驾驶，严禁酒后上船、上桥作业。

2.工作前必须检查船只性能，确保生产设备、救生设备完好。

3.严禁非工作人员上船玩耍或运送物资，预防超载现象发生。

4.工作完毕后将生产、救生设备妥善收检，并锁好船只。

5.在库周显要处和存放船只处张贴安全警示标语，加强对作业人员的安全宣传教育，严禁非工作人员乘船进入库区。

6.制定并完善安全管理制度和工作制度，认真做好安全检查记录。

3.7.4 评价小结

运用安全检查表法对尾矿库库内船只进行了安全评价，评价认为大西沟尾矿库库内船只符合有关要求，能够满足尾矿库正常生产要求。

3.8 个人安全防护评价单元

3.8.1 现状简述

企业按照国家颁布的劳动防护用品配备标准以及有关规定为从业人员配备劳动防护用品。公司内部制定有《员工劳动保护用品发放、使用管理制度》，建立有《安全防护用品台账》并按时定期发放。

企业设有专职人员专门督促、教育从业人员正确佩戴和使用劳动防护用品，要求从业人员在作业过程中严格按照企业安全生产规章制度和防护用品使用规则正确佩戴和使用劳动防护用品，未按照规定佩戴和使用劳动防护用品的，不得上岗作业。

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、手电筒等。

3.8.2 个人安全防护安全检查表

采用安全检查表对尾矿库个人安全防护进行安全评价，详见表 3-8-1。

表 3-8-1 个人安全防护安全检查表

序号	检查内容	检查依据	事实记录	检查结果
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	制定有《员工劳动保护用品发放、使用管理制度》。	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。该项经费计入生产成本，据实列支。	《用人单位劳动防护用品管理规范》第六条	有专项经费用于配备劳动防护用品。	符合
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	企业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：安全帽、手套、口罩、手电筒等。	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	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，	《用人单位劳动防护用品管理规范》第十六条	用人单位购买的个人安全防护产品符合标准。	符合

序号	检查内容	检查依据	事实记录	检查结果
	购买符合标准的合格产品。			
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	企业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	企业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	企业定期对防护用品进行检查并及时更换。	符合

3.8.3 对策措施及建议

1.企业应当严格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，应及时进行更换。

2.对安全帽、绝缘手套等安全性能要求高、易损耗的劳动防护用品，应按照有效防护功能最低指标和有效期，到期进行强制报废处理。

3.用人单位应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。

4.企业在购买劳动防护用品时，应确认该用品符合国家和行业标准，认真检查劳动防护用品的质量证明文件，购买符合标准的合格产品。

3.8.4 评价单元小结

采用安全检查表法对大西沟尾矿库个人安全防护进行安全评价，企业制订有《员工劳动保护用品发放、使用管理制度》及个人劳动用品执行标准，企业按规定要求定期为从业人员发放个人安全防护用品，并督促和要求从业人员佩戴和正确使用个人劳动安全防护用品，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，具备安全生产条件。

3.9 安全标志评价单元

3.9.1 现状简述

尾矿库入库道路设置有限速标志，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识等，并对尾矿库管理情况进行公示。详见 2.5.10。

3.9.2 安全标志安全检查表

根据《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）及《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）的规定和要求，采用安全检查表，对尾矿库需设置的安全标志进行检查，的规定和要求，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 3-9-1。

表 3-9-1 安全标志安全检查表

序号	项目检查内容	检查依据	事实记录	检查结果
1	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。	GB2894-2008 第 1.13 条	设置有“非工作人员 禁止进入库内”标志。	符合
2	禁止饮用水的地方，如污染水，设置“禁止饮用”标志。	GB2894-2008 第 1.26 条	设置有“禁止饮用”标志。	符合
3	禁止游泳的水域，设置“禁止游泳”标志。	GB2894-2008 第 1.35 条	设置有“水深危险、切莫涉入”标志。	符合
4	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。	GB2894-2008 第 9.1 条	在库尾进入库内道路旁、初期坝下游回水池、库区左侧入库道路旁、堆积坝顶等处设置标志牌，设置的位置比较醒目。	符合
5	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。	GB2894-2008 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
6	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。	GB2894-2008 第 10.1 条	安全标志牌踏勘时有破损、变形、褪色等现象，已进行整改。	符合
7	生产经营单位应在尾矿库库区设置明显的安全警示标识。	GB39496-2020 第 6.1.7 条	库尾进入库内道路旁、回水池、库区左侧入库道路旁、堆积坝顶等处设置明显的安全警示标识。	符合
8	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。	GB39496-2020 第 9.5.4 条	现场查勘，安全警示标识的设置完备、清晰。	符合

3.9.3 对策措施及建议

- 1.尾矿库在今后运行过程中，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。
- 2.尾矿库库区易造成事故或对人员有伤害的位置，应增设安全警示标志。
- 3.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。

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，大西沟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 尾矿库运行管理现状简述

尾矿库安全管理现状简述详见“2.5.11 尾矿库安全管理现状”一节。

3.10.2 尾矿库安全管理安全检查表

本评价单元采用安全检查表法进行安全评价，详见表 3-10-1。

表 3-10-1 尾矿库安全管理安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果
1	尾矿库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》 第四条	企业已建立尾矿库安全生产责任制、安全生产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》 第五条	根据洛阳市兴冠工贸有限公司提供的安全生产费用提取使用证明，企业能够足额提取安全生产费用，2023 年提取 13055.6 元，使用 67634.5 元；2024 年提取 23944.04 元，使用 101020.77 元；2025 年截至 6 月份，没有进行排尾作业，安全生产费用使用 122303.98 元；安全生产费用主要用于防汛（应急）物资、	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果
			设施检测、安全培训、监测设施维护、事故隐患整改等，安全投入符合要求。建立了安全管理机构安全部，有 4 名专职安全管理员；聘任张宗合（选矿专业）、李社会（水利专业）为尾矿库技术人员；聘任 1 名注册安全工程师（何红召）从事公司安全管理工作。	
3	生产经营单位主要负责人和安全生产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》 第六条	1 名主要负责人、4 名安全生产管理人员均经过有关部门组织的安全培训，取得安全资格证，均在有效期内。10 名尾矿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
4	鼓励生产经营单位应用尾矿库在线监测、尾矿充填、干式排尾、尾矿综合利用等先进适用技术。一等、二等、三等尾矿库应当安装在线监测系统。鼓励生产经营单位将尾矿回采再利用后进行回填。	《尾矿库安全监督管理规定》 第八条	该尾矿库现状为四等库，在尾矿库坝体设置有人工观测设施和在线监测设施。	符合
5	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》 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
7	尾矿库建设项目应当进行安全设施设计并经安全生产监督管理部门审查批准后方可施工。无安全设施设计或者安全设施设计未经审查批准的，不得施工。严禁未经设计并审查批准擅自加高尾矿库坝体。	《尾矿库安全监督管理规定》 第十三条	尾矿库进行了安全设施设计并经审查批准进行了施工。	符合
8	尾矿库施工应当执行有关法律、行政法规和国家标准、行业标准的规定，严格按照设计施工，确保工程质量，并做好施工记录。生产经营单位应当建立尾矿库工程档案和日常管理档案，特别是隐蔽工程档案、安全检查档案和隐患排查治理档案，并长期保存。	《尾矿库安全监督管理规定》 第十四条	该尾矿库施工执行了有关法律、行政法规和国家标准、行业标准的规定，严格按照设计施工，确保工程质量，并做好了施工记录。企业建立了尾矿库档案和日常管理档案，隐蔽工程档案、安全检查档案和隐患排查治理档案，并长期保存。	符合
9	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》 第十九条	2022 年 9 月，河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院编制完成了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库安全现状评价报告》，延续了安全生产许可证。本次企业委托我单位进行大	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果
			西沟尾矿库安全现状评价。	
10	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》第二十一条	企业编制了《洛阳市兴冠工贸有限公司尾矿库、选厂生产安全事故应急预案》，该应急预案在嵩县应急管理局进行了备案，备案号：41032520250106，备案时间：2025 年 5 月 27 日。2025 年 5 月 7 日根据演练计划进行了大西沟尾矿库防洪应急演练，且有相应的演练记录。	符合
11	生产经营单位应当编制尾矿库年度、季度作业计划，严格按照作业计划生产运行，做好记录并长期保存。	《尾矿库安全监督管理规定》第二十二条	企业编制了尾矿库年度作业计划，严格按照作业计划生产运行，做好记录并长期保存。	符合
12	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，定期组织尾矿库专项检查，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》第二十三条	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
13	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。	《尾矿库安全监督管理规定》第二十五条	取得安全生产许可证三年来未发生过坝体坍塌、洪水漫顶等事故。	符合
14	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	在库区无从事爆破、采砂、地下采矿等危害尾矿库安全的作业。	符合
15	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。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第二款	洛阳市兴冠工贸有限公司安全投入符合安全生产要求，已按照有关规定提取安全技术措施专项经费。	符合
16	设置安全生产管理机构，或者配备专职安全生产管理人员。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第三款	设安全科，配备专职安全生产管理人员。	符合
17	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。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第四款	主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力已经考核合格，并取得了安全资格证书。	符合
18	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。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第	尾矿库特种作业人员已经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果
		六条第五款	书。	
19	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》第六条第六款	定期对职工按照规定进行安全生产教育和培训，并经考试合格。	符合
20	依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第七款	已为从业人员缴纳工伤保险费。	符合
21	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》第六条第八款	企业已按规定为从业人员配备劳动防护用品。	符合
22	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。	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
23	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。	GB39496-2020 第 6.1.3 条	开展了安全风险辨识，建立有安全风险分级管控体系，制定了尾矿库安全生产事故隐患排查治理制度。	符合
24	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。	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
25	上游式尾矿筑坝法的子坝，堆积坝坝体内预埋的排渗设施，排洪设施的封堵设施等设施的施工过程应满足 5.6.2~5.6.6 要求，施工资料应经主管技术人员检查确认。	GB39496-2020 第 6.1.6 条	尾矿库筑坝及排渗设施的施工均符合初步设计及变更的相关要求，并有主管技术人员检查确认。	符合
26	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： 一三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； 一尾矿性质、放矿方式与设计相差较大时，应对尾矿坝体进行全面的安全	GB39496-2020 第 6.1.9 条	2022 年 5 月，委托洛阳市规划建筑设计研究院有限公司编制了洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库项目岩土工程勘察报告》（详勘 GK2022-48）；2022 年 6 月委托海湾工程有限公司（具有冶金行业（金属冶炼工程、冶金矿山工程）专业甲级资质）对尾矿库坝体稳定性进行了安全分析与复核，编制有《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库坝体稳定分析报告及年度调洪演算报告》。	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果
	性复核。			
27	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。	GB39496-2020 第 6.1.10 条	矿库左侧设置有可通向堆积坝顶的上坝道路，库尾设置有能通向 2#排水井的应急道路，道路平均宽度均为 4m。	符合
28	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。	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
29	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。	GB39496-2020 第9.1.2条	企业安全检查有相关记录。	符合
30	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。	GB39496-2020 第9.1.3条	企业安全检查形成闭环。	符合
31	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制和应急管理制度，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。	GB39496-2020 第 10.1 条	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。与嵩县前河矿业有限责任公司签订有应急救援协议。	符合
32	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。	GB39496-2020 第 10.4 条	2025 年 5 月 7 日根据演练计划进行了大西沟尾矿库防洪应急演练，定有演练方案，留存有演练记录，并进行评估分析，编制有演练评估报告。	符合
33	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。		企业编制了《洛阳市兴冠工贸有限公司尾矿库、选厂生产安全事故应急预案》，该应急预案在嵩县应急管理局进行了备案，备案号：41032520250106，备案时间：2025 年 5 月 27 日。2025 年 5 月 7 日根据演练计划进行了大西沟尾矿库防洪应急演练，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	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果
			了总结，并提出了努力方向。	
34	生产经营单位应建立应急值班制度，配备应急值班人员，汛期实施 24h 值班值守。	GB39496-2020 第 10.6 条	企业建立有应急值班制度，配备应急值班人员，汛期实施 24h 值班值守。	符合
35	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。	GB39496-2020 第 10.7 条	企业建立有兼职应急队伍，并定期进行培训。	符合
36	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。	GB39496-2020 第 10.8 条	企业配备有 2 个应急物资库。1 个应急物资库位于库区左岸山体上，另 1 个应急物资库位于库尾 2#排水井处。库尾设置有能通向 2#排水井的应急道路，道路平均宽度均为 4m。 现场检查，应急救援器材和物资与应急救援预案中的应急救援器材物资数量相符。	符合
37	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。	GB39496-2020 第 10.9 条	尾矿库未发生险情或事故。	符合

3.10.3 对策措施及建议

1.企业应加强应急救援预案的针对性演练，避免事故的发生或将事故的损失降低到最低程度，并针对演练效果及时修订应急救援预案。

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.应急物资严格按照《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库、选矿厂生产安全事故应急预案》的要求配备，并做好防汛物资的检查、维护，确保完好。

5.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。

6.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 评价单元小结

洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库设置了安全部、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嵩县应急管理局进行了备案。职工上岗经过安全教育培训，企业主要负责人、安全管理人员、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，具备安全生产条件。

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

根据国家和河南省双重预防机制安全标准化建设要求，洛阳市兴冠工贸有限公司创建了双重预防机制和“双预控信息化平台”，目前运行正常。运行情况如下：

线下：公司双重预防体系发布实施后，安全部实施分级分类培训的方式，让各部门不同级别、不同岗位的作业人员分批次参加教育培训。各部门组织职工参加学习，学习风险管控和隐患排查治理方法，学习安全奖惩与考核方法。公司在作业区张贴或悬挂双重预防体系宣传标语、风险告知牌、安全确认牌和应急管理牌。每年对双重预防体系运行情况进行考核。对于现场作业实施安全确认，每班安全确认结果在现场进行公示。截至目前，双重预防体系运行情况良好。

线上：公司信息化平台运行，包含电脑 PC 端和手机端，每位员工都有自己的 APP 账户，手机即可实现风险分级识别管控，并显示风险识别分级管控结果。隐患治理可以实现自动推送，隐患→整改→复查，复查合格后隐患方可销号，完成闭环管理。作业区信号可以满足软件需求。公司已制定监控制度，主要场所均设置监控摄像头，画面在监控中心终端全部显示，视频内容长时间保存，能够实现查询、回放和备份功能。

能效评估：2025 年 1 月，根据《河南省应急管理厅关于开展企业安全生产双重预防机制效能评估的通知》（豫应急办〔2023〕49 号）的要求，洛阳市兴冠工贸有限公司组织人员在大西沟尾矿库安全生产风险管控与隐患排查治理双重预防机制运行情况进行效能评估， 评估总得分 93.1 分。

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 3-11-1。

表 3-11-1 双重预防体系建设运行安全检查表

序号	项目检查内容	事实记录	评价依据	评价结论
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》（主要为岗位安全责任制、安全管理制度、持续改进等内容）、《双重预防机制作业手册》（主要为风险管控隐患治理清单和应急管理卡等内容）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。	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习和执行。	《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	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。	建立了安全责任清单。	《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	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。	修改完善了管理制度。包含有安全教育与培训管理制度、生产安全事故管理制度、安全生产大检查制度、重大事故隐患排查治理管理制度、安全生产档案管理制度、安全风险辨识与分级管控制度等规章制度，能够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	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。	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。	《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	符合
5	建立风险管控隐患治理清单。矿山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	制定了尾矿库风险管控清单、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	《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	符合

序号	项目检查内容	事实记录	评价依据	评价结论
	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。	到低分为 A、B、C、D 级，制定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。	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。	《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	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。	按照双重预防机制标准化安全管理制度进行了运行和考核。	《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	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。	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。	《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）	符合
9	按照《关于进一步规范企业安全生产标准化建设工作的通知》（豫安监管〔2018〕73 号）要求，非煤矿山企业完善双重预防体系，建成电脑 PC 端、手机 APP 和视频监控系统后，要对照《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	企业按照《关于进一步规范企业安全生产标准化建设工作的通知》（豫安监管〔2018〕73 号）要求，完善了双重预防体系，建成了电脑 PC 端、手机 APP 和视频监控系	《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	符合

序号	项目检查内容	事实记录	评价依据	评价结论
	(2018) 162 号) 和《河南非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》(附件 3), 对本企业相关运行情况进行评定, 形成自评报告。	统, 对照《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), 对本企业相关运行情况进行了评定, 形成了自评报告。	号, 2019.11.1)	
10	基本要求。由电脑 PC 端、手机 APP 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。	企业双重预防机制信息化平台由电脑 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。	《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	符合
11	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。	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。	《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	符合
12	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。	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。	《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	符合
13	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。	公司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。	《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	符合
14	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。	公司建立了安全生产奖惩制度。	《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》	符合

序号	项目检查内容	事实记录	评价依据	评价结论
			豫应急办〔2019〕100号	
15	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。	公司信息化平台预留有端口，可随时实现与各级应急平台对接。	《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	符合
16	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。	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。	《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	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。

3.11.3 评价小结

通过评价，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。尾矿库双重预防体系建设运行具备安全生产条件。

3.12 尾矿库重大生产安全事故隐患判定

3.12.1 隐患判定标准

根据《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》（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），判定尾矿

库是否存在重大安全事故隐患。

表 3-12-1 尾矿库重大隐患判定标准

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
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。	现状堆积坝总外坡比为 1:7.61，设计堆积坝平均外坡比 1:6.52。堆积坝平均外坡比符合设计要求。	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。	设计的总坝高 75m、总库容 $231.01 \times 10^4 \text{m}^3$ 。尾矿库现状坝高 44m，全库容约 $98.45 \times 10^4 \text{m}^3$ ，未超设计坝高或设计库容。	否
5	尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	设计滩顶高程在 722.0m-740.0m 区间时，坝体上升速率为 5.61m/a。 取证三年以来，尾矿库滩顶升高 3m，滩面平均上升速率 1.0m/a，小于设计平均上升速率。	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。	设计总坝高 75m，2022 年堆积坝顶标高为 728m（总坝高 38m）时于 2022 年 6 月委托海湾工程有限公司（具有冶金行业（金属冶炼工程、冶金矿山工程）专业甲级资质）对尾矿库坝体稳定性进行了安全分析与复核，编制有《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库坝体稳定分析报告及年度调洪演算报告》。	否
7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	查询记录：浸润线埋深 10.6~14.7m，大于控制浸润线埋深 8m。	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。	2023 年 5 月，河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库 2023 年汛期调洪演算报告》，对防洪能力进行复核，满足要求。 2024 年 5 月，三门峡市黄金设计院有限公司编制完成了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库 2024 年汛期调洪演算报告》，对防洪能力进行复核，满足要求。	否

序号	判定标准	现场情况	是否构成隐患
		2025 年 4 月，河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库 2025 年汛期调洪演算报告》，对防洪能力进行复核，满足要求。	
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。	2023 年 5 月 9 日，企业委托河南省万测工程检测有限公司（检测资质证书编号：郑港建检字第 01107 号，检测资质：主体结构工程检测）对尾矿库 2 号排水井、拱板、排水隧洞进行了质量检测。 2024 年 2 月 25 日，企业委托河南省建安科学实验研究院有限公司（检测资质证书编号：郑建检字第 21070 号，检测资质：主体结构工程检测）对尾矿库拱板（拱板 1～拱板 60）进行质量检测。2025 年 4 月 11 日~4 月 13 日，企业委托河南省建安科学实验研究院有限公司（检测资质证书编号：郑建检字第 21070 号，检测资质：主体结构工程检测）对尾矿库拱板（拱板 1～拱板 13）、2#排水井、排水隧洞进行了质量检测。 检测结果显示：排水井、排水隧洞、拱板等排洪构筑物混凝土厚度、强度或者型式均满足设计要求 2025 年 4 月，河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库 2025 年汛前调洪演算报告》，对防洪能力进行复核，满足要求。 排洪系统构筑物没有出现堵塞、坍塌、排水能力下降等现象；排水井和排水支隧洞停用后严格按设计要求进行封堵并验收。	否
10	设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	无外来尾矿、废料或者废水进入库区。	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。	不存在多种矿石性质 不同的尾砂混合排放。	否
12	冬季未按设计要求的冰下放矿方式进行放矿作业。	该尾矿库不存在冰下 放矿现象。	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。	不涉及。	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。	尾矿库设有通往坝顶、2#排水井的应急道路，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选矿厂的尾矿，按照尾矿库进行管理。	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。	按国家规定配备有专职安全生产管理人员、专业技术人员和 10 名尾矿工。	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。	尾矿库排洪构筑物拱板与周边结构缝隙采用设计材料充满充实。	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

3.12.2 尾矿库重大生产安全事故隐患判定

过列表对照检查，该尾矿库现状不存在重大安全隐患。

4 安全对策措施建议

为提高该尾矿库安全程度和今后安全管理水平，依据前述定量、定性评价结果，结合该尾矿库的现实情况，提出下列切实可行的技术对策措施和管理对策措施。

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，知道各单元主要危险有害因素的种类，并针对这些危险有害因素向企业提出相应的安全对策措施，便于防范。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

针对该尾矿库存在的危险、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 周边环境单元

1.企业应按照备案的应急救援预案，每年应急救援演练时邀请下游相关人员参与联动演练，并针对演练结果，有针对性地进行培训。建议企业每年在合适的时间、地点组织下游人员参加应急义务讲座，明确告知尾矿库存在的风险、防范措施以及撤离信号等，增强下游人员的防范意识。当听到撤离信号时，教育下游人员按指定的疏散路线和疏散区域撤离。

2.在下游村庄等显著位置设置安全警示牌，安全警示牌上应清晰注明避灾线路和避灾区域，并在合适位置设置警报器，和下游相关人员保持联动，一旦发现险情，及时疏散下游人员。

3.汛期时加强值班、巡逻，发现险情立即疏散下游居民。建议在接到暴雨预警时，做好排洪系统的检查和维护，确保下游居民的安全。汛期严格落实 24h 值班值守

4.企业应与当地气象部门建立暴雨信息服务机制，实时了解当地气象预报信息，当预报有暴雨时，尾矿库进入应急状态。

5.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处理。坝顶、库区内及下游安全控制区范围内严禁建设设计以外的其他任何建筑物或设施。

4.2.2 尾矿坝单元

4.2.2.1 尾矿排放与筑坝

1.大西沟尾矿库堆积坝坝体较长，建议企业采用分段交替作业，并经常调整放矿地点，使滩面沿着平行坝轴线方向均匀整齐，避免出现侧坡、扇形坡等起伏不平现象，以确保库区所有堆坝区的滩面均匀上升。

2.企业堆筑子坝时，严格按照变更设计要求的参数每级子坝高 2m、子坝顶宽 3m，外坡比 1:3 进行子坝的堆筑。

3.尾矿排放与筑坝包括岸坡清理、尾矿排放、坝面维护和质量检测等环节，必须严格按设计要求和作业计划精心施工，并作好记录。

4.放矿时应有专人管理，做到勤巡视、勤记录和勤汇报，不得擅自离岗。

4.2.2.2 坝体稳定性子单元

1.堆筑子坝时完善两岸的清基及验收记录，严格按照变更设计的参数（每级子坝高 1.5m，每期堆筑子坝 4 级（垂高 6m），外坡比 1:3）堆筑子坝，并完善清基和筑坝隐蔽工程记录。

2.随着堆积坝的升高及时延伸两坝肩截水沟，完善相应的坝面横向排水沟。

3.为防止扬尘污染，企业应及时对裸露堆积子坝外坡面植草。

4.应定期细心检查坝下游坡有无渗漏、塌坑、隆起、裂缝等现象，根据发现异常现象的程度分析是否出现滑坡、管涌等险情，及时采取预防加固措施，避免重大事故的发生。

5.经常检查坝体有无纵、横向裂缝。坝体出现裂缝时，应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判断危害程度，妥善处理。坝体出现冲沟、塌坑和滑坡等现象时，应及时查明原因，妥善处理。

6.经常对坝面排水沟和坝肩截水沟进行检查，发现淤堵及损坏，应及时进行清理修缮。

7.在后期每级子坝堆筑后，应按照 GB39496-2020 第 5.3.20 条的要求，在每级子坝内侧修建排水沟，在每级子坝外侧修筑上坝踏步。

4.2.3 防洪系统单元

1.尾矿库下个评价周期内现运行的 2#排水井封堵、3#排水井启用，2#排水井封堵时严格按照安全设施变更设计的要求进行封堵，并做好工程隐蔽记录。

2.建议企业定期对排水系统（排水井及拱板、排水隧洞）质量委托有资质的相关单位进行检测。后期制作排水井拱板时严格按照设计要求的结构、强度、钢筋、配比等进行制作，确保排水系统的安全运行。

3.排水井拱板应随库内水位的上升而逐块封堵，并完善拱板封堵记录，存档备查。在满足回水情况下尽量降低库水位，确保最小滩长及最小安全超高满足规范要求。拱板封堵前，应对拱板质量进行检查，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。

4.汛期应严格控制水位和库内蓄水量。不得随意封堵和改变排水设施，确保排水设施的排水能力。并增加库区水位和干滩长度的观测频率，发现水位超过警戒水位或干滩长度不满足规程要求，应该及时打开排水井挡板来降低水位，确保尾矿库的安全。及时清理库水面的漂浮物，以免影响排水井泄流。

5.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。对尾矿库左坝肩排水沟、右坝肩溢洪道及坝面排水沟经常进行清理，使其排水畅通，确保坝肩与山体结合部不受洪水的冲刷，保持坝体稳定。对检查中发现的问题要立即采取有效措施进行解决，确保尾矿库安全渡汛。

6.汛期暴雨到来之前应加强尾矿坝的巡视检查、维护管理，保障排水设施的畅通。

7.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。

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

9.对排水井井架、排水隧洞、拱板经常检查，发现排水井有损坏应立即维修，拱板缺角等损坏应对其进行销毁处理。

10.建议企业在排水井上设置测斜仪，以便于检查井身倾斜度和变位情况。

4.2.4 安全监测设施单元

1.根据子坝堆筑和尾矿坝升高，及时调整和修正在线监测数据，及时调整在线监测系统监测项目四级预警值，及时移动干滩监测和视频监控设备。

2.随子坝堆筑和尾矿坝升高，及时按照设计要求施工人工位移、浸润线观测设施。

3.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，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。如坝体浸润线超过控制线，应经安全技术论证增设或更新排渗设施。

4.根据尾矿坝坝体升高及库内水位上升情况，定期校准在线监测系统的四级预警值。

5.定期检查在线监测设备及线路的运行状况，发现系统异常或设备故障时及时维修人员进行修复。

6.汛期时增加浸润线的监测频次，尤其加强对新增加的2级子坝顶的浸润线监测，以防浸润线埋深过浅导致2级子坝顶（宽平台）上有水出逸。

4.2.5 排渗设施单元

1.定期检查水平排渗管排渗效果情况，定期检查浸润线埋深情况，发现浸润线升高，且排渗层排渗效果差时（渗水变浑或水量有突变时），应立刻采取措施，确保尾矿库的安全稳定。

2.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。

3.经常对2级子坝顶宽平台进行检查，发现局部有渗水现象，应查明原因，并采取措施妥善处理（如降低库内水位、增加排渗管等措施以降低浸润线埋深等措施）。

4.2.6 辅助设施单元

1.企业应定期对上坝道路进行巡查，对道路局部损毁地段及时修复处理。

2.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.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。

4.加强对上坝道路的维护和道路运输安全管理，确保上坝道路通畅和运输安全。

4.2.7 库内浮桥船只单元

1.工作人员进行浮桥、船上作业时，必须正确穿戴救生衣，不得违规驾驶，严禁酒后上船、上桥作业。

2.工作前必须检查船只性能，确保生产设备、救生设备完好。

3.严禁非工作人员上船玩耍或运送物资，预防超载现象发生。

4.工作完毕后将生产、救生设备妥善收检，并锁好船只。

5.在库周显要处和存放船只处张贴安全警示标语，加强对作业人员的安全宣传教育，严禁非工作人员乘船进入库区。

6.制定并完善安全管理制度和工作制度，认真做好安全检查记录。

4.2.8 个人安全防护单元

1.企业应当严格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，应及时进行更换。

2.对安全帽、绝缘手套等安全性能要求高、易损耗的劳动防护用品，应按照有效防护功能最低指标和有效期，到期进行强制报废处理。

3.用人单位应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。

4.企业在购买劳动防护用品时，应确认该用品符合国家和行业标准，认真检查劳动防护用品的质量证明文件，购买符合标准的合格产品。

4.2.9 安全标志单元

1.尾矿库在今后运行过程中，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。

2.尾矿库库区易造成事故或对人员有伤害的位置，应增设安全警示标志。

3.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。

4.2.10 安全管理单元

1.企业应加强应急救援预案的针对性演练，避免事故的发生或将事故的损失降低到最低程度，并针对演练效果及时修订应急救援预案。

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.应急物资严格按照《洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库、选矿厂生产安全事故应急预案》的要求配备，并做好防汛物资的检查、维护，确保完好。

5.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。

6.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

针对洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库现状运行状况，评价组在现场踏查的基础上，通过采用安全检查表法、理论计算法等评价方法，对该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

通过现场勘查分析：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。总平面布置满足规范、规程、设计要求。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）库等别子单元

运用安全检查表法对尾矿库的等别进行评价，依据《尾矿设施设计规范》GB50863-2013 规定，该尾矿库现状等别为四等库，设计最终等别为三等，该尾矿库现状等别未超出设计等别。

（2）尾矿排放与筑坝

堆积坝采用山坡碎石土筑坝，尾矿浆加压输送到尾矿库坝前放矿点，坝前分散交替放矿，滩面均匀上升。尾矿沉积滩面平整，坝前无积水坑，具备安全生产条件。

（3）坝体稳定性子单元

坝体形式及稳定性：大西沟尾矿库初期坝没有发现坝体塌陷、位移及纵、横向裂缝等现象，堆积坝体无滑坡、浸润线出逸、冲沟等现象，坝体结构尺寸及形式等符合初步设计要求，坝体稳定性系数满足二等库的最小坝坡抗滑稳定系数要求，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该尾矿库排水设施进行了定性定量

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初步设计要求，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，确保防洪排水系统长久安全有效运行。

4.安全监测设施单元

现状尾矿库设置有在线监测系统和人工监测系统，在线监测系统包括坝体位移监测、浸润线监测、降雨量监测、干滩长度及库水位监测、库区视频监控等，现状在线监测系统运行正常；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。企业应尽快按照相关要求和评价提出的对策措施，加强安全监测设施的维护和保养工作，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.排渗设施单元

初期坝为透水堆石坝，尾矿库排渗设施包括初期坝排渗、堆积坝排渗。浸润线埋深较深，排渗管均未有水渗出。坝面未发现局部隆起、塌陷、流土、管涌等异常情况，尾矿库排渗设施工况良好。排渗设施符合设计要求，具备安全生产条件。

6.辅助设施单元

采用安全检查表法对大西沟尾矿库辅助设施进行安全评价，评价认为大西沟尾矿库辅助设施符合有关法律、法规、标准、规范和设计的要求，各种辅助设施安全有效，具备安全生产条件。

7.库内浮桥船只单元

运用安全检查表法对尾矿库库内船只进行了安全评价，评价认为尾矿库库内船只符合有关法律、法规、标准、规范的要求，具备安全生产条件。

8.个人安全防护单元

采用安全检查表法对大西沟尾矿库个人安全防护进行安全评价，企业制订有《员工劳动保护用品发放、使用管理制度》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，具备安全生产条件。

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

洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库设置了安全管理结构、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县应急管理局进行了备案。职工上岗经过安全教育培训，企业主要负责人、安全管理人员、特种作业人员均能持证上岗，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。具备安全生产条件。

11.双重预防体系建设运行

大西沟尾矿库已创建了双重预防机制标准化体系，已完成双重预防信息化平台建设，目前双重预防体系运行正常。

5.2 尾矿库安全生产许可条件符合性认定

表 5-2-1 尾矿库安全生产许可条件符合性检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果
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实施办法》第六条第一款	洛阳市兴冠工贸有限公司已经建立、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。	符合
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。	《非煤矿山企业安全生产许可实施办法》第六条第二款	洛阳市兴冠工贸有限公司安全投入符合安全生产要求，已按照有关规定提取安全技术措施专项经费。	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。	《非煤矿山企业安全生产许可实施办法》第六条第三款	洛阳市兴冠工贸有限公司设有安全领导小组、安全科，配备有尾矿库日常管理人员。	符合

		款		
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。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第四款	洛阳市兴冠工贸有限公司 1 名主要负责人和 4 名安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力已经考核合格，并取得了安全资格证书。	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。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第五款	10 名尾矿库操作工已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，均在有效期内，持证上岗。	符合
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》第六条第六款	洛阳市兴冠工贸有限公司定期对其他从业人员按照规定进行安全生产教育和培训，并经考试合格。	符合
7	依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第七款	洛阳市兴冠工贸有限公司已为从业人员缴纳工伤保险费。	符合
8	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》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
9	对危险性较大的设备、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》第六条第十款	2023 年 5 月 9 日，企业委托河南省万测工程检测有限公司（检测资质证书编号：郑港建检字第 01107 号，检测资质：主体结构工程检测）对尾矿库 2 号排水井、拱板、排水隧洞进行了质量检测。2024 年 2 月 25 日，企业委托河南省建安科学实验研究院有限公司（检测资质证书编号：郑建检字第 21070 号，检测资质：主体结构工程检测）对尾矿库拱板（拱板 1～拱板 60）进行质量检测。2025 年 4 月 11 日—4 月 13 日，企业委托河南省建安科学实验研究院有限公司（检测资质证书编号：郑建检字第 21070 号，检测资质：主体结构工程检测）对尾矿库拱板（拱板 1～拱板 13）、2#排水井、排水隧洞进行了质量检测。检测结果显示：排水井、排水隧洞、拱板等排洪构筑物混凝土厚度、强度或者型式均满足设计要求。	符合
10	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	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第十一款	企业 2025 年 5 月更新了《洛阳市兴冠工贸有限公司尾矿库、选厂生产安全事故应急预案》，应急预案在嵩县应急管理局进行了备	符合

	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；		案，备案号：41032520250106，备案时间：2025 年 5 月 27 日。企业成立了兼职矿山救援队，2025 年 7 月 16 日与嵩县前河矿业有限责任公司签订“应急救援协议”，合同有效期为 3 年，目前处于有效期内。 2025 年 3 月 18 日企业与嵩县第三人民医院签订了“医疗救护协议”，协议有效期 3 年，目前处于有效期内。	
12	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》 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。	
13	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》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
14	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》 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
15	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产监督管理部门的监督检查。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第二十条第三款	接受发证机关及所在地应急管理部的监督检查。	符合
16	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》 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，对洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟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：嵩洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库自 2022 年延续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 评价结论

通过对尾矿库的现场勘查及定性、定量评价分析得出如下结论：

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.大西沟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尾矿库初期坝及 1#副坝下游 1km 内自上次取证以来三年内无新增重要的生产生活设施，尾矿库周边环境对尾矿库安全生产无不利影响，尾矿库与周边环境的相互安全影响在可控制的范围内，符合设计及规程要求。

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。

通过对现场勘查及定性、定量评价分析，本评价认为：洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库具备继续生产运行的安全生产条件。

6 附 件

- 1.现场照片、安全现状评价委托书
- 2.营业执照
- 3.尾矿库安全生产许可证
- 4.设计审查批复意见表、安全设施设计变更批复、设计变更单
- 5.关于设置安全生产管理机构的通知
- 6.公司主要负责人、安全生产管理人员安全资格证书
- 7.特种作业操作证
- 8.技术人员证件
- 9.注册安全工程师证件
- 10.工伤保险缴纳证明
- 11.安全生产责任险
- 12.安全生产费用提取证明
- 13.洛阳市兴冠工贸有限公司安全生产责任制目录、岗位安全操作规程、各项规章制度目录
- 14.《生产经营单位生产安全事故应急预案》备案登记表
- 15.应急救援协议、医疗救护协议
- 16.应急救援队伍成立文件
- 17.应急演练
- 18.隐蔽工程记录
- 19.尾矿排放计划
- 20.安全教育培训计划、人员培训记录
- 21.劳保用品发放记录
- 22.入库检测记录
- 23.人工位移监测记录、人工位移与在线位移监测数据对比记录、浸润线监测记录、浸润线人工与在线对比记录

24.2025 年洛阳市兴冠工贸有限公司大西沟尾矿库调洪验算报告封面及
资质

25.2023 年—2025 年排水设施（排水井、排水隧洞、拱板）检测报告

26.尾矿库人工安全监测检查报告

27.现场整改意见、整改回复、整改复查

7 附 图

- 1、 大西沟尾矿库现状平面布置及监测设施布置图
- 2、 尾矿库堆积坝现状实测纵剖面图
- 3、 排水设施纵剖面图
- 4、 坝高一库容曲线图