



洛阳开拓者矿业有限公司
楼房沟尾矿库6号排水井重建工程

安全设施验收评价报告

河南安平安全技术服务有限公司

资质证书编号：APJ-(郑)-001

二〇二五年六月



安全评价机构 资质证书

(副本) 1-1)

统一社会信用代码: 91410105755196566H

机构名称:河南安平安安全技术服务有限公司

办公地址:郑州市顺河路18号1号楼904号

法定代表人:赵东海

证书编号:APJ - (郑) - 001

首次发证:2021年12月15日

有效期至:2026年12月14日

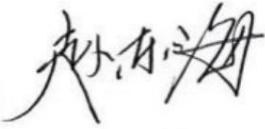
业务范围:金属、非金属矿及其他矿采选业、石油加工业,
化学原料、化学品及医药制造业***

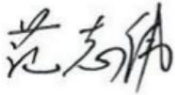


单位出具报告真实性合法性承诺书

承 诺 书

我单位提交的洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程安全设施验收评价报告全部资料符合法律、法规和标准的规定，资料全部内容真实有效；参与编写报告（含附件、附图）人员均为我单位在职人员且专业资格符合要求。如存在违反法律、法规和标准规定，或弄虚作假等行为的，我单位愿意按照《安全生产法》第九十二条，《安全评价检测检验机构管理办法》第二十九条、三十条、三十一条，《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第三十九条，《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第三十一条等有关规定承担相应的法律责任。

单位法人签字：

项目负责人签字：



材料清单

序号	材料名称
1	《 <u>洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程安全设施验收评价报告</u> 》文本
2	《 <u>洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程安全设施验收评价报告</u> 》附件
3	《 <u>洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程安全设施验收评价报告</u> 》附图

洛阳开拓者矿业有限公司
楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程
安全设施验收评价报告

法定代表人：赵东海

技术负责人：荆 瑜

项目负责人：范志伟

二〇二五年六月

洛阳开拓者矿业有限公司
楼房沟尾矿库6号排水井重建工程
安全设施验收评价报告
评价人员

	姓名	资格证书号	从业登记 编号	专业	签字
项目负责人	范志伟	1100000000201354	019681	地质	范志伟
项目组成员	刘金福	S011041000110202001399	025312	采矿	刘金福
	李春哲	1100000000201550	016937	安全、通风	李春哲
	陈勇杰	0800000000202511	011251	电气	陈勇杰
	范志伟	1100000000201354	019681	地质	范志伟
	刘心壮	0800000000301717	016945	采矿、安全	刘心壮
	孙召军	S011041000110192002302	018379	机械	孙召军
	李玲	S011021000110201000308	018134	水工结构	李玲
报告编制人	刘金福	S011041000110202001399	025312	采矿	刘金福
	李春哲	1100000000201550	016937	安全、通风	李春哲
	范志伟	1100000000201354	019681	地质	范志伟
	孙召军	S011041000110192002302	018379	机械	孙召军
	陈勇杰	0800000000202511	011251	电气	陈勇杰
报告审核人	秦宝霞	S011041000110202001734	041478	电气	秦宝霞
过程控制负责人	王亚丽	1700000000200898	018378	安全、通风	王亚丽
技术负责人	荆瑜	1100000000100338	013391	地质、采矿	荆瑜

表单验证号码6666695410274fe0a5e848d476381ac2



河南省社会保险个人权益记录单
(2025)

单位：元

证件类型	居民身份证	证件号码	410126198103021413			
社会保障号码	410126198103021413	姓 名	范志伟	性别	男	
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2005-12-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	63599.92	1802.88	0.00	235	1802.88	65402.80
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2005-12-05	参保缴费	2005-12-01	参保缴费	2005-12-05	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3756	●	3756	●	3756	-
02	3756	●	3756	●	3756	-
03	3756	●	3756	●	3756	-
04	3756	●	3756	●	3756	-
05	3756	●	3756	●	3756	-
06		-		-		-
07		-		-		-
08		-		-		-
09		-		-		-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至：2025.06.10 13:23:04 打印时间：2025-06-10						



表单验证号码62fd346acf7f48d0871dc5c2b3fd122f



河南省社会保险个人权益记录单
(2025)

单位：元

证件类型	居民身份证		证件号码	421022197911213031		
社会保障号码	421022197911213031		姓 名	刘金福	性别	男
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2009-11-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	54389.82	1802.88	0.00	186	1802.88	56192.70
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2009-11-24	参保缴费	2009-11-01	参保缴费	2009-11-24	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3756	●	3756	●	3756	-
02	3756	●	3756	●	3756	-
03	3756	●	3756	●	3756	-
04	3756	●	3756	●	3756	-
05	3756	●	3756	●	3756	-
06	-	-	-	-	-	-
07	-	-	-	-	-	-
08	-	-	-	-	-	-
09	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至： 2025.06.10 13:41:35 打印时间：2025-06-10						



表单验证号码75d99a3a1e8c4b2a9c6bc626fd9e9d75



河南省社会保险个人权益记录单
(2025)

单位：元

证件类型	居民身份证		证件号码	342224197410050013		
社会保障号码	342224197410050013		姓 名	李春哲	性别	男
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2005-12-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	63550.46	1802.88	0.00	234	1802.88	65353.34
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2005-12-05	参保缴费	2005-12-01	参保缴费	2005-12-05	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3756	●	3756	●	3756	-
02	3756	●	3756	●	3756	-
03	3756	●	3756	●	3756	-
04	3756	●	3756	●	3756	-
05	3756	●	3756	●	3756	-
06	-	-	-	-	-	-
07	-	-	-	-	-	-
08	-	-	-	-	-	-
09	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至： 2025.06.10 13:24:55 打印时间：2025-06-10						



表单验证号码9ac5306a56cb4306b1644defc2642fcb



河南省社会保险个人权益记录单
(2025)

单位：元

证件类型	居民身份证		证件号码	41010219660329053X		
社会保障号码	41010219660329053X		姓 名	陈勇杰	性别	男
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码	450007	
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	1986-09-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	91381.65	1802.88	0.00	355	1802.88	93184.53
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	1992-11-01	参保缴费	1996-10-01	参保缴费	1992-11-01	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3756	●	3756	●	3756	-
02	3756	●	3756	●	3756	-
03	3756	●	3756	●	3756	-
04	3756	●	3756	●	3756	-
05	3756	●	3756	●	3756	-
06	-	-	-	-	-	-
07	-	-	-	-	-	-
08	-	-	-	-	-	-
09	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至： 2025.06.10 13:40:45 打印时间：2025-06-10						



表单验证号码584a05dfab0d4513be4dc2e91862ffbd



河南省社会保险个人权益记录单
(2025)

单位：元

证件类型	居民身份证		证件号码	412821196510090634		
社会保障号码	412821196510090634		姓 名	刘心壮	性别	男
联系地址	**			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	1988-09-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	200969.67	4577.76	0.00	365	4577.76	205547.43
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2019-05-01	参保缴费	2006-07-01	参保缴费	2007-11-14	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	9537	●	9537	●	9537	-
02	9537	●	9537	●	9537	-
03	9537	●	9537	●	9537	-
04	9537	●	9537	●	9537	-
05	9537	●	9537	●	9537	-
06	-	-	-	-	-	-
07	-	-	-	-	-	-
08	-	-	-	-	-	-
09	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至： 2025.06.10 13:39:51 打印时间：2025-06-10						



表单验证号码b3af34c99ec64e5985b7625aa0553d0a



河南省社会保险个人权益记录单
(2025)

单位：元

证件类型	居民身份证		证件号码	412725198608041813		
社会保障号码	412725198608041813		姓 名	孙召军	性别	男
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2009-11-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	54438.17	1802.88	0.00	187	1802.88	56241.05
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2009-11-24	参保缴费	2009-11-01	参保缴费	2009-11-24	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3756	●	3756	●	3756	-
02	3756	●	3756	●	3756	-
03	3756	●	3756	●	3756	-
04	3756	●	3756	●	3756	-
05	3756	●	3756	●	3756	-
06		-		-		-
07		-		-		-
08		-		-		-
09		-		-		-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至： 2025.06.10 13:25:49 打印时间：2025-06-10						



表单验证号码45a01b4358864a5da8ab72bb8055e8aa



河南省社会保险个人权益记录单
(2025)

单位：元

证件类型	居民身份证		证件号码	211282198201062227			
社会保障号码	211282198201062227		姓 名	李玲		性别	女
联系地址					邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司				参加工作时间	2021-04-01	
账户情况							
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额	
基本养老保险	13214.38	1502.40	0.00	49	1502.40	14716.78	
参保缴费情况							
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险		
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	
	2021-04-01	参保缴费	2021-04-01	参保缴费	2021-04-07	参保缴费	
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	
01	3756	●	3756	●	3756	-	
02	3756	●	3756	●	3756	-	
03	3756	●	3756	●	3756	-	
04	3756	●	3756	●	3756	-	
05		-		-		-	
06		-		-		-	
07		-		-		-	
08		-		-		-	
09		-		-		-	
10		-		-		-	
11		-		-		-	
12		-		-		-	
说明：							
1、本权益单仅供参保人员核对信息。							
2、扫描二维码验证表单真伪。							
3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。							
4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。							
5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。							
数据统计截止至：2025.06.10 13:38:03							
打印时间：2025-06-10							



表单验证号码d74a4dda4205444392a63696a275e731



河南省社会保险个人权益记录单
(2025)

单位：元

证件类型	居民身份证		证件号码	411222198112106524		
社会保障号码	411222198112106524	姓 名	秦宝霞		性别	女
联系地址					邮政编码	
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司				参加工作时间	2021-10-01
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	11551.24	1802.88	0.00	44	1802.88	13354.12
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2021-10-01	参保缴费	2021-10-01	参保缴费	2021-10-16	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3756	●	3756	●	3756	-
02	3756	●	3756	●	3756	-
03	3756	●	3756	●	3756	-
04	3756	●	3756	●	3756	-
05	3756	●	3756	●	3756	-
06		-		-		-
07		-		-		-
08		-		-		-
09		-		-		-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至： 2025.06.10 13:39:12 打印时间：2025-06-10						



表单验证号码1052a9959ad1426c8ecab0a234db1b02



河南省社会保险个人权益记录单
(2025)

单位：元

证件类型	居民身份证		证件号码	410821198610094568		
社会保障号码	410821198610094568		姓 名	王亚丽	性别	女
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2011-03-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	51108.10	1802.88	0.00	172	1802.88	52910.98
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2011-03-10	参保缴费	2011-03-01	参保缴费	2011-03-10	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3756	●	3756	●	3756	-
02	3756	●	3756	●	3756	-
03	3756	●	3756	●	3756	-
04	3756	●	3756	●	3756	-
05	3756	●	3756	●	3756	-
06		-		-		-
07		-		-		-
08		-		-		-
09		-		-		-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至： 2025.06.10 13:36:31 打印时间：2025-06-10						



表单验证号码a94a49f8c8244cf096efd374f7c374e3



河南省社会保险个人权益记录单
(2025)

单位：元

证件类型	居民身份证		证件号码	411321197210012358		
社会保障号码	411321197210012358		姓 名	荆瑜	性别	男
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2005-12-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	63504.46	1802.88	0.00	234	1802.88	65307.34
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2005-12-05	参保缴费	2005-12-01	参保缴费	2005-12-05	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3756	●	3756	●	3756	-
02	3756	●	3756	●	3756	-
03	3756	●	3756	●	3756	-
04	3756	●	3756	●	3756	-
05	3756	●	3756	●	3756	-
06		-		-		-
07		-		-		-
08		-		-		-
09		-		-		-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至： 2025.06.10 13:37:00 打印时间：2025-06-10						



前 言

安全生产关系到国家和人民的生命财产安全，关系到国民经济的健康发展和社会稳定，因此党和政府十分重视。“安全第一，预防为主，综合治理”是我们国家一贯执行的生产方针。建设项目安全设施“三同时”，是开展“安全第一，预防为主，综合治理”工作的基础，是新的《安全生产法》等法律、法规的重要内容。安全验收评价是贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”安全生产方针，加强安全生产监督管理工作行之有效的技术手段。

建设项目安全验收评价的主要工作内容是：从安全管理角度检查和评价生产经营单位在建设项目中对新《安全生产法》的执行情况；从安全技术角度检查建设项目中安全设施是否已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用；检查与评价建设项目（系统或单元）及与之配套的安全设施是否符合国家有关安全生产的法律、法规和标准；从整体上检查建设项目运行是否正常、安全、可靠。

楼房沟尾矿库为洛阳开拓者矿业有限公司下属 3000t/d 选矿厂的配套尾矿库，尾矿库位于栾川县赤土店镇花园村楼房沟。

设计 6#排水井内径 4m，进水口高程 1320m，洞底高程 1314.2m，井架高 26m，井顶高程 1346m。8 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构，立柱断面 $b \times h = 0.5\text{m} \times 0.45\text{m}$ 。2024 年 4 月，企业委托检测单位对排水井井架进行了质量检测，经检测“5-8”排水井井架质量不满足设计要求，须拆除重建。2024 年 8 月洛阳开拓者矿业有限公司对楼房沟尾矿库 5#、6#排水井井架进行了拆除重建。

楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程施工单位为浙江华越矿山工程有限

公司，监理单位为荣泰工程管理咨询有限公司。

楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程于 2024 年 8 月 22 日开工，2024 年 11 月 22 日竣工。2025 年 3 月 7 日，企业内部组织施工单位、监理单位、设计单位进行了楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程竣工验收。

根据国家安全生产监督管理总局《关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总管一〔2016〕14 号），金属非金属矿山企业负责组织对本企业的建设项目安全设施进行竣工验收。为确保矿山建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，洛阳开拓者矿业有限公司委托我单位依据国家安全生产监督管理局颁发的《安全验收评价导则》和《金属非金属矿山尾矿库建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》，对其楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程进行安全设施验收评价工作。

为做好本次安全验收评价工作，我单位进行了认真地准备，通过熟悉企业提供的设计及设计变更资料，按照安全验收评价程序多次对楼房沟尾矿库进行了现场踏勘，开展了风险分析。

根据评价组收集的资料，熟悉和研究楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程的施工、监理资料，评价组成员明确了责任，严格按照有关的法律法规、标准规范开展评价工作。针对楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程安全设施的建设情况，对照国家有关法律、法规及技术标准，按照“科学、公正、合法、自主”的原则以及《安全验收评价导则》、《金属非金属矿山尾矿库建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》要求的内容等进行安全设施验收评价，并编制完成了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程安全设施验收评价报告》。

洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程已通过了建设单位、施工单位和监理单位的预验收，预验收结论为楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程为合格工程。

本评价认为：洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程符合《尾矿库安全规程》、《尾矿设施施工及验收规范》等规范及《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库工程安全设施设计》、《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库工程安全设施变更设计》的相关要求，洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程符合安全设施验收条件。

在尾矿库安全设施验收评价报告的编制工作中，评价组得到了委托单位的大力支持，也得到了有关专家的热心指导，在此一并致谢！

目 录

1	评价范围与依据	1
1.1	评价对象和范围	1
1.2	评价依据	1
2.	项目概述	10
2.1	建设单位概况	10
2.2	工程地质概况	13
2.3	设计概况	26
2.4	建设概况	78
2.5	施工监理概况	101
2.6	安全设施目录	105
3	安全设施符合性评价	107
3.1	安全设施“三同时”程序单元	107
3.2	6号排水井重建工程单元	112
3.3	企业安全管理	116
4	安全对策措施建议	124
4.1	制定安全对策措施的依据和原则	124
4.2	安全对策措施建议	126
5.	评价结论	127
5.1	综合评述	127

5.2 安全设施竣工验收条件符合性	128
5.3 评价结论	129
附件	130
附图	131

1 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程。

评价范围：本次验收范围为洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程所涉及的井架主体及拱板等设施。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

1.2.1.1 安全生产法律

(1) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第 65 号，2009.08.27）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2011.03.01）；

(3) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 28 号，2018.12.29）；

(4) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021.09.01 实施）；

(5) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 25 号，中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订通过，2024.11.01）。

1.2.1.2 行政法规

- (1) 《中华人民共和国合同法实施条例》（国务院令第 535 号，2008.09.18）；
- (2) 《国务院关于修改<工伤保险条例>的决定》（国务院令第 586 号，2011.01.01）；
- (3) 《安全生产许可证条例》（国务院令第 653 号，2014.07.29）；
- (4) 《国家安监总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令第 77 号，2015.05.01）
- (5) 《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，2019.04.01）。

1.2.1.3 部门规章

- (1) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 16 号，2008.02.01）；
- (2) 《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》（国家安全监管总局、国家发展改革委、工业和信息化部、国土资源部、环境保护部，安监总管一〔2012〕32 号，2012.03.12）；
- (3) 《国家安监总局等七部门关于印发深入开展尾矿库综合治理行动方案的通知》（安监总管一〔2013〕58 号，国家安监总局、国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、国土资源部、环境保护部、国务院南水北调办，2013.05.08）；
- (4) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》《国家安监总局令第 36 号，2011.02.02，国家安全生产监督管理总局令第 77 号修改，

2015.05.01)；

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

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

(7)《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第75号，2015.07.01）；

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

(9)《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）；

(10)《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）；

(11)《应急管理标准化工作管理办法》（应急管理部〔2019〕68号，2019.07.07）；

(12)《应急管理部、人力资源和社会保障部、教育部、财政部、国家煤矿安全监察局关于高危行业领域安全技能提升行动计划的实施意见》（应急〔2019〕107号，2019.10.28）；

(13)《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕15号，2020.02.21）；

(14)《国家矿山安全监察局关于全面深入开展非煤地下矿山和尾矿库安全生产大排查的通知》（矿安〔2021〕10号，2021.03.05）；

(15)《国家矿山安全监察局关于加强汛期矿山安全生产工作的通知》（矿

安〔2021〕48号，2021.05.20）；

(16)《国家矿山安全监察局关于印发矿山重大隐患调查处理办法（试行）的通知》（矿安〔2021〕49号，2021.05.25）；

(17)《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，2022.02.28）；

(18)《国家矿山安全监察局关于预防暴雨洪水等自然灾害引发矿山事故灾难的通知》（矿安矿安〔2022〕65号，2022.04.02）；

(19)《国家矿山安全监察局印发〈关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制矿山重特大事故的若干措施〉的通知》（矿安矿安〔2022〕70号，2022.04.08）；

(20)《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）；

(21)《国家矿山安监局财政部关于印发<尾矿库风险隐患治理工作总体方案>的通知》（矿安〔2022〕127号，2022.10.23）；

(22)财政部应急部关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财资〔2022〕136号，2022.11.21）；

(23)《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）；

(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，2024.4.23）；

(25)《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号，2024.6.28）。

1.2.1.4 地方性法规

《河南省安全生产条例》(河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二次会议通过, 2023.3.29)。

1.2.1.5 地方政府规章和文件

(1)《河南省安全生产风险管控与隐患治理办法》(2020年1月9日河南省人民政府令第191号公布, 实施日期: 2020年1月31日);

(2)《河南省安全生产监督管理局关于进一步规范非煤矿山建设项目安全设施“三同时”监管工作的通知》(豫安监管〔2012〕96号, 2012.6.12);

(3)《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, 2016.1.12);

(4)《河南省安全生产委员会办公室关于印发河南省2021年持续深化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〔2021〕10号, 2021.02.08);

(6)《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, 2018.1.29);

(7)《关于印发<河南省高危行业领域安全技能提升行动实施方案>的通知》(豫应急〔2020〕13号, 河南省应急管理厅、河南省人力资源和社会保障厅、河南省教育厅、河南省财政厅、河南省工业和信息化厅。2020.2.10);

(8)《关于印发河南省防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》(豫应急〔2020〕89号, 河南省应急管理厅、河南省发展和改革委员会、河南省工业和信息化厅、河南省财政厅、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅、河南省水利厅、河南省气象局, 2020.7.22);

(9)《河南省安全生产委员会办公室关于印发河南省加强非煤矿山重点县安全生产工作方案的通知》（豫安委办〔2022〕26号，2022.03.05）；

(10)《河南省应急管理厅关于贯彻国家矿山局有关要求进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制非煤矿山重特大事故的通知》（豫应急办〔2022〕70号，河南省应急管理厅，2022.04.22）；

(11)《河南省应急管理厅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，2022.04.27）；

(12)《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，2022.04.27）；

(13)《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）；

(14)《河南省应急管理厅关于进一步防范化解重点尾矿库安全风险工作的通知》（豫应急办〔2023〕94号，2023.10.25）。

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 6441-1986，1987.02.01）；

(2)《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001，2009.05.19）；

(3)《建筑抗震设计标准》（GB50011-2010，2024版，2010.12.01）；

(4)《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2016，2016.08.01）；

(5)《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020，2021.04.01）；

- (6) 《尾矿设施设计规范》（GB 50863-2013，2013.12.01）；
- (7) 《尾矿设施施工及验收规范》（GB 50864-2013，2014.06.01）；
- (8) 《防洪标准》（GB 50201-2014，2015.05.01）；
- (9) 《尾矿库安全规程》（GB39496-2020，2021.09.01）。

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) 《碾压式土石坝设计规范》（SL 274-2001，2002.03.01）；
- (3) 《安全评价通则》（AQ 8001-2007，2007.04.01）；
- (4) 《安全验收评价导则》（AQ 8003-2007，2007.04.01）；
- (5) 《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008，2009.02.10）；
- (6) 《尾矿库安全检测技术规范》（AQ 2030-2010，2011.05.01）；
- (7) 《碾压式土石坝施工规范》（DL/T5129-2013，2014.04.01）。

1.2.3 合法证明文件

(1)《洛阳开拓者矿业有限公司清和堂尾矿库接替库(楼房沟尾矿库)初步设计》(批复号：洛安监管一[2011]005 号)；

(2)《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施变更设计》(批复号：洛应急审批非煤[2022]11 号，2022.04.11)；

(3)安全生产许可证：(豫)FM 安许证字〔2023〕XCWK303，河南省应急管理厅，2023.1.9)。

1.2.4 建设项目技术资料

- (1)《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库可行性研究报告》(山东金

都工程设计咨询有限公司，2009.11);

(2)《洛阳开拓者矿业有限公司新建楼房沟尾矿库(坝)岩土工程勘察报告(详细勘察阶段)》(河南省洛阳豫西水文地质工程地质勘察公司，2009.11);

(3)《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库建设项目安全预评价报告》(河南安平安全技术服务有限公司，2009.12);

(4)《洛阳开拓者矿业有限公司清和堂尾矿库接替库(楼房沟尾矿库)初步设计》(山东金都工程设计咨询有限公司，2010.10);

(5)《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库工程安全设施变更设计》(河南省冶金规划设计研究院有限责任公司，2022.04);

(6)《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库工程安全验收评价报告》(河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院，2023.01);

(7)《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库岩土工程勘察报告》(河南同兴勘测设计有限公司，2024.11);

(8)《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 5#、6#井架及拱板检测工程》(河南省万测工程检测有限公司，2025.1);

(7)《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 5、6 号排水井拆除重建工程竣工资料》(浙江华越矿山工程有限公司，2025.3)；

(8)《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井拆除重建工程质量评估报告》(荣泰工程管理咨询有限公司，2025.3)。

1.2.5 其他评价依据

(1) 楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程安全设施验收评价委托书；

(2) 项目所在地区地质、气象、水文资料；

- (3) 企业提供的各种证书、测量记录等;
- (4) 尾矿库现场调查资料和图片;
- (5) 企业提供的其它相关资料。

2. 项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 企业简介

洛阳开拓者矿业有限公司成立于 2005 年 5 月 20 日，为股份制企业，纳税人识别号为 91410324775114513M，注册地址：栾川县赤土店镇清和堂村，法人代表：杨建国，注册资本：3000 万元人民币，经营范围：钼矿产品加工、购销等。其控股股东为洛阳桂兴实业控股有限公司，其持股比例为 51%。

洛阳桂兴实业控股有限公司成立于 2022 年 12 月 19 日，注册地位于河南省洛阳市孟津区城关镇小浪底大道财会学校二楼，以自有资金从事投资活动；自有资金投资的资产管理服务；选矿；金属矿石销售；有色金属合金销售；非煤矿山矿产资源开采。

洛阳开拓者矿业有限公司选厂位于洛阳市栾川县赤土店镇清和堂村，选厂生产规模为 3000t/d，生产工艺为破碎、磨矿分级、浮选工艺，最终产品为钼精矿粉，尾矿输送至尾矿库澄清、堆存。

2.1.2 尾矿库项目背景

2009 年 11 月，企业委托山东金都工程设计咨询有限公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库可行性研究报告》，同月，企业委托河南省洛阳豫西水文地质工程地质勘察公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司新建楼房沟尾矿库(坝)岩土工程勘察报告(详细勘察阶段)》，2009 年 12

月，企业委托河南安平安全技术有限公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库建设项目安全预评价报告》，并取得了预评价备案证明。

2010年10月，企业委托山东金都工程设计咨询有限公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计》，并于2011年1月26日取得设计批复，批复号：洛安监管一[2011]005号，批复单位：洛阳市安全生产监督管理局。

2022年4月，由于原设计单位山东金都工程设计咨询有限公司资质等级无法进行后续变更，企业委托河南省冶金规划设计院有限责任公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库工程安全设施变更设计》，2023年1月，企业委托河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库工程安全验收评价报告》，并取得安全生产许可证，安全许可证编号：豫FM安许证字[2023]XCWK303，有效期自2023年1月9日至2026年1月8日。

2024年11月，企业委托河南同兴勘测设计有限公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库岩土工程勘察报告》。

2.1.3 楼房沟尾矿库6号排水井情况

设计6#排水井内径4m，进水口高程1320m，洞底高程1314.2m，井架高26m，井顶高程1346m。8柱框架式C30钢筋混凝土结构，立柱断面 $b \times h = 0.5\text{m} \times 0.45\text{m}$ 。2024年4月，企业委托检测单位对排水井井架进行了质量检测，经检测“5-8”排水井井架质量不满足设计要求，须拆除重建。2024年8月洛阳开拓者矿业有限公司对楼房沟尾矿库5#、6#排水井井架进行了

拆除重建。

楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程施工单位为浙江华越矿山工程有限公司，监理单位为荣泰工程管理咨询有限公司。楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程于 2024 年 8 月 22 日开工，2024 年 11 月 22 日竣工。2025 年 3 月 8 日，企业内部组织施工单位、监理单位、设计单位进行了楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程竣工验收。

2.1.4 行政区划、地理位置及交通

洛阳开拓者矿业有限公司栾川现场西部约 25km 处的赤土店镇清和堂村，库区距赤土店镇清和堂村委会约 2km，自库区与赤土店镇之间有水泥公路相通，交通较为方便。见尾矿库交通位置图 2-1。



图 2-1 尾矿库交通位置图

2.2 工程地质概况

2024 年 11 月，企业委托河南同兴勘测设计有限公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库岩土工程勘察报告》，现将主要内容摘录如下：

2.2.1 区域岩土工程地质条件

2.2.1.1 地质构造

根据《栾川县地质矿产图》(1:50000)，场地所处的区域构造位置位于崤山-鲁山拱褶断束以南，栾川-确山-固始深断裂以北，是中朝准地台与秦岭褶皱系过渡地带，地层主要为中元古界官道口群、栾川群。

本区由于受南面的栾川-确山-固始深断裂和秦岭地槽长期活动影响，构造形态较中朝准地台其它地区发育，构造线方向近东西向，断裂和褶皱比较发育，而且自北而南逐步加强，北部为一些比较简单的宽缓褶皱，向南变为形态复杂的线型褶皱，因断裂切割及侵入体吞噬，其褶皱形态残缺不全。自北而南主要褶皱有杜关向斜、将军山背斜、中黄叶侧转向斜、八宝山倒转背斜和栾川复式背斜。

区内以近东西向断裂最为发育，次为北东向断裂。近东西向断裂长达数 10~100km，形成宽数 10m~数 100m 的动力破碎带，其内有不同时期岩浆侵入脉岩充填，具多次活动、性质多变的特征，主要有马超营大断裂、石家坡-银家沟、中黄叶、八宝山正断层等，断裂多形成于晋宁期；北东向断裂不太发育，为平推断层，断裂形成于燕山期，与东西向断裂交汇处有燕山期中酸性小岩体侵入和金属矿产形成。

栾川-确山-固始深断裂带是省内中朝准地台与秦岭褶皱系两个一级构

造单元的分界断裂带。呈北西向横贯全省，沿栾川-鲁山-确山-固始一线分布，向东与安徽省肥中深断裂相连，省内长约 550km。确山以西马超营大断裂、栾川-确山-固始深断裂带、黑沟大断裂、维摩寺-白云山大断裂等四条主要断裂组成，宽约 20~50km，确山东为隐伏深断裂。

马超营大断裂位于深断裂带西没北侧中朝准地台区，呈近东西向展布在卢氏县潘河、栾川县马超营、中营一带，省内长 140km。栾川-确山-固始深断裂位于深断裂带中部，是本深断裂带的主干断裂，省内长 350km。黑沟大断裂位于卢氏县黑沟、栾川一带，省内长 130km。维摩寺-白云山大断裂成北西南向展布在栾川县陶湾、南召县马市坪、方城县维摩寺、泌阳县白云山和确山一带，长 260km。后两大断裂位于本深断裂带南侧秦岭褶皱系内，必构成本深断裂带南界。

断裂带变质作用和混合岩化作用相当强烈，不仅秦岭群发生较强的区域变质和混合岩化，形成深变质岩系、混合岩及混合大理岩，而且熊耳群、官道口群、栾川群、汝阳群、洛峪群及中生代以前侵入岩均发生变质，变质程度达边缘片岩相。

2.2.1.2 区域地层

库区内的地层主要为：第四系地层(库区内尾砂)，坝址及尾矿库区出露的地层主要为第四系全新统坡洪积形成的含碎石粉质黏土及中元古界栾川群(P_{2cl})的白云质大理岩、千枚岩、板岩等，岩石结构均匀，呈致密块状结构，岩性坚硬，整体性较好，结构稳定，岩石风化较弱，岩石完整程度较好。库区地表覆盖层较薄，表层主要为碎石土、含碎石粉质黏土、白云质大理岩，山谷底部大多为坡积土层覆盖。

2.2.2 尾矿库工程地质条件

2.2.2.1 地层岩性

根据钻探揭露和室内土工试验成果，堆积坝体按尾矿沉积规律和土性指标进行分层，按由上至下的沉积层次依次描述如下：

尾细砂：

青灰色、灰黄色，湿，松散～稍密状态，微层理发育，局部夹薄层尾粉砂，以尾细砂主。主要矿物成份为方解石、长石、石英，次为黑云母、角闪石等。局部分布，仅在第 ZK4，ZK5，ZK6，ZK7，ZK8，ZK9，ZK10，ZK11，ZK12，ZK13，ZK14，ZK15，号孔一带可见；最薄处为 4.70m，见于 ZK5 号孔；最厚处为 39.20m，见于 ZK14 号孔；平均厚度为 18.44m；层面最高处标高为 1305.20m，见于 ZK7 号孔；层面最低处标高为 1285.25m，见于 ZK13 号孔；平均标高为 1297.99m。

②尾粉砂：

青灰色，干时灰色、褐灰色，湿，稍密～中密状态，微层理发育，局部夹薄层尾粉土，以尾粉砂为主。主要矿物成份为方解石、长石、石英，次为黑云母、角闪石等。局部分布，仅在第 ZK1，ZK2，ZK3，ZK4，ZK5，ZK6，ZK7，ZK8，ZK9，ZK11，号孔一带可见；最薄处为 11.30m，见于 ZK2 号孔；最厚处为 37.40m，见于 ZK11 号孔；平均厚度为 19.08m；层面最高处标高为 1303.80m，见于 ZK2 号孔；层面最低处标高为 1271.95m，见于 ZK11 号孔；平均标高为 1294.90m。

③尾粉土：

青灰色，湿，中密状态，干强度低，韧性低，摇振反应强烈。以尾粉

土为主，夹较多尾粉砂薄层，局部夹尾粉质黏土。局部分布，仅在第 ZK1，ZK2，ZK3，ZK5，ZK8，号孔一带可见；最薄处为 7.90 米，见于 ZK3 号孔；最厚处为 35.30m，见于 ZK5 号孔；平均厚度为 20.50m；层面最高处标高为 1292.50m，见于 ZK2 号孔；层面最低处标高为 1258.85m，见于 ZK8 号孔；平均标高为 1282.92m。

④尾粉质黏土：

青灰色，软塑状态，干强度中等，韧性中等，摇振反应无。以尾粉质黏土为主，夹较多尾粉土薄层，局部夹尾粉砂。局部分布，仅在第 ZK2，号孔一带可见；最薄处为 17.60m，见于 ZK2 号孔；最厚处为 17.60m，见于 ZK2 号孔；平均厚度为 17.60m；层面最高处标高为 1267.20m，见于 ZK2 号孔；层面最低处标高为 1267.20m，见于 ZK2 号孔；平均标高为 1267.20m。

⑤碎石(初期坝)：

杂色，稍密，主要成份为白云质大理岩、绢云母板岩等组成，该层为人工堆积而成，最大揭露厚度 54.7m。

⑥含碎石粉质黏土：

棕黄色，浅棕红色，可塑，孔隙发育，含少量碎石，角砾粒径 0.3~3.0cm，光泽反应稍有光滑，摇振反应无，干强度中等，韧性中等，碎石含量分布不均，含量 3~20%，局部含量较高，碎石呈棱角状，分选较差，碎石岩性主要为板岩、白云质大理岩；该层主要分布在尾矿堆场底部；局部分布，仅在第 ZK1，ZK2，ZK3，ZK4，ZK5，ZK6，ZK7，ZK8，ZK9，ZK10，ZK11，ZK12，ZK13，ZK15，ZK20，号孔一带可见；最薄处为 0.80m，见于 ZK6 号孔；最厚处为 2.80m，见于 ZK2 号孔；平均厚度为 1.55m；层面最高处标高为 1283.89m，见于 ZK3 号孔；层面最低处标高为 1195.70m，见

于 ZK20 号孔；平均标高为 1260.31m。

中风化白云质大理岩：

灰白色、褐灰色，细粒变晶结构，厚层状构造。裂隙发育，岩石多呈 10~20cm 块状，岩心多呈短柱状，锤击声脆。表层多见强风化，厚度 0.3~0.5m；该层最大揭露厚度 5.40m，未揭穿。

①~④层为尾矿，⑤层为初期坝，⑥~⑦层为自然沉积地层，各地层分布及地层结构见《工程地质剖面图》、《钻孔地质柱状图》。

2.2.2.2 不良地质作用

1、活动断裂

根据区域资料结合本次勘察工程地质调查，尾矿库区内未发现活动断裂。

2、危岩和崩塌

由于尾矿库在修建进库、环库道路施工期间对坡体进行了开挖，形成高陡的岩质边坡，因此，不时出现岩体崩塌掉落的现象，建议对加强沿线的巡查，并定期进行清理。

3、不稳定边坡、滑坡

矿库区内未发现滑坡体，目前整体处于相对稳定的状态。库区大部分范围均为基岩裸露区，但由于修建进库道路，在进库道路及截洪沟开挖的边坡沿线见有小范围的岩体崩塌，局部见有松散体滑落。建议对进库道路沿线加强排查工作，及时清理滑落碎石体。

4、泥石流

尾矿库区范围内第四系土层薄，库尾两侧均为基岩，发生大规模的泥石流的可能性不大。

2.2.3 物理力学指标

2.2.3.1 尾矿土的物理力学指标

根据室内土工试验成果，将各尾矿土的物理力学性质指标进行了统计。
其结果见表 2.2-1。

各层土物理力学性质指标统计表 表 2. 2-1

层号	统计项目	天然含水量 W (%)	天然重度 r (KN/m³)	干重度 r _d (KN/m³)	比重 G _s	孔隙比 e	饱和度 Sr (%)	孔隙度 n (%)	内摩擦角 φ (°)	粘聚力 (Kpa)
尾细砂	频数	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	最大值	26.0	18.9	15.7	2.70	0.800	88	44	34.0	8.9
	最小值	18.7	18.6	15.0	2.66	0.699	71	41	31.0	8.1
	平均值	22.8	18.7	15.2	2.68	0.756	81	43	32.9	8.6
	标准差	2.490	0.103	0.257	0.011	0.034	5.778	1.126	0.899	0.215
	变异系数	0.109	0.006	0.017	0.004	0.045	0.071	0.026	0.027	0.025
	修正系数	1.047	0.998	0.993	0.998	1.020	1.031	1.011	0.988	0.989
尾粉砂	频数	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	最大值	27.1	19.1	15.1	2.71	0.808	91	45	31.0	9.2
	最小值	24.9	18.6	14.8	2.67	0.784	85	44	28.0	7.9
	平均值	26.3	18.9	15.0	2.69	0.798	89	44	29.8	8.9
	标准差	0.685	0.141	0.073	0.011	0.007	2.029	0.228	0.752	0.341
	变异系数	0.026	0.007	0.005	0.004	0.009	0.023	0.005	0.025	0.038
	修正系数	1.011	0.997	0.998	0.998	1.004	1.010	1.002	0.989	0.983
尾粉土	频数	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	最大值	27.5	19.3	15.1	2.73	0.824	94	45	29.0	10.5
	最小值	26.7	18.9	14.9	2.70	0.795	89	44	26.0	8.7
	平均值	27.2	19.1	15.0	2.71	0.806	92	45	27.8	9.6
	标准差	0.258	0.116	0.078	0.009	0.007	1.290	0.213	0.862	0.514
	变异系数	0.009	0.006	0.005	0.003	0.009	0.014	0.005	0.031	0.054
	修正系数	1.004	0.997	0.998	0.999	1.004	1.006	1.002	0.986	0.975
尾粉质黏土	频数	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	最大值	27.9	19.4	15.2	2.74	0.809	95	45	18.0	10.5
	最小值	27.5	19.2	15.1	2.72	0.801	93	44	16.0	9.8
	平均值	27.7	19.3	15.1	2.73	0.805	94	45	16.8	10.2
	标准差	0.176	0.082	0.062	0.008	0.003	0.692	0.087	0.753	0.243
	变异系数	0.006	0.004	0.004	0.003	0.004	0.007	0.002	0.045	0.024
	修正系数	1.005	0.997	0.997	0.998	1.003	1.006	1.002	0.963	0.980

2.2.3.2 各层土的固结试验结果统计

为评价尾矿土的压缩性，对其 100~200 KPa 压力段的压缩系数、压缩模量进行统计，统计结果见表 2.2-2

各层土的固结试验结果统计表 表 2.2-2

指标	统计项目	尾细砂	尾粉砂	尾粉土	尾粉质黏土
a ₁₋₂ (MPa ⁻¹)	样本数	17	17	15	6
	最大值	0.34	0.38	0.41	0.27
	最小值	0.24	0.25	0.25	0.24
	平均值	0.29	0.30	0.30	0.26
Es ₁₋₂ (MPa)	样本数	17	17	15	6
	最大值	7.5	7.2	7.2	7.5
	最小值	5.2	4.7	4.4	6.7
	平均值	6.1	6.1	6.0	7.1

2.2.3.3 标准贯入试验

根据标准贯入试验结果，经数理统计得尾矿砂的标准贯入试验击数标统计值列于 2.2-3 表。

标贯试验成果统计表 2.2-3

层 号		统计数	最大值	最小值	平均值
①	实测值	17	25.0	5.0	12.4
	修正值	17	16.4	5.0	9.6
②	实测值	17	30.0	3.0	17.0
	修正值	17	17.5	3.0	11.4
③	实测值	15	29.0	7.0	19.6
	修正值	15	17.6	5.6	12.3
④	实测值	6	26.0	17.0	21.3
	修正值	6	15.2	11.0	13.1

2.2.3.4 渗透性

据本勘察资料分析，结合相关工程经验，确定堆场尾矿土及天然土层的综合渗透系数 K(cm/s)见表 2.2-4。

各层土的渗透系数表 2.2-4

层号	①	②	③	④	⑤初期坝	⑥	⑦
----	---	---	---	---	------	---	---

渗透系数 (K(cm/s))	1.0×10^{-3}	3.1×10^{-4}	1.2×10^{-4}	3.3×10^{-6}	3.6×10^{-2}	2.6×10^{-3}	1.4×10^{-4}
-------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

2.2.3.5 岩土参数可靠性与适宜性分析

1、本次勘察取样、原位测试、室内土工试验均执行现行相关规程、规范。按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 年版)第 14.2 节要求进行岩土试验参数的统计分析。

2、现场室内土工试验所用土试样均为 I 级土试样，由于尾矿沉积在空间上的复杂多变性，水平向微层理发育，垂直方向颗粒分布变异较大。

3、本次勘察测试取得的工程特性指标，基本反映了岩土在特定条件的状态，满足岩土工程设计计算参数的要求。

2.2.4 场地水对建材的腐蚀性评价

按照 GB50021-2001 规范附录 G，河南省干燥指数小于 1.5，属于湿润区，库区场地环境类别属 II 类。

根据当地经验及区域资料判定：场地地下水对混凝土结构微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；对钢结构具微腐蚀性。

2.2.5 地震效应

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

2.2.5.1 地抗震地段划分

库区场地位于伏牛山西段北坡，属豫西南中～低山区，处于山间岩石

和山麓斜坡堆积双重地貌单元之上，地势呈北高南低，场地及附近不存在全新活动断裂、泥石流、崩塌、溶洞等不良地质作用。场地新近覆盖层较薄或缺失，属稳定岩石类型，该场地为抗震有利地段。

2.2.5.2 抗震设防烈度的划分

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010)附录 A，洛阳市栾川县抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。

2.2.5.3 地震液化和震陷

按《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012)4.3.1 条及 4.4.1 条规定，本场地属Ⅵ度区，场地土层可不考虑液化及震陷的影响。

2.2.6 坝体稳定性分析

2.2.6.1 堆积坝体渗流特征及浸润线

2.2.6.1.1 尾矿坝的渗流特征及浸润线

尾矿坝地下水渗流状态为控制坝坡稳定性的决定性因素。因此，尾矿库地下水渗流状态的可靠分析与评价是尾矿库工程研究的关键。本尾矿坝在尾细砂、尾粉砂堆积层中的渗流主要表现为受重力流动引起的梯度控制。影响渗流状态的因素主要有：沉淀池水位置、所排放尾矿的横向和垂向渗透性变化、尾矿沉积层的各向异性、库区边界条件。

1、沉积滩长度的影响

沉淀池水相对于坝址的位置即出露的尾矿沉积滩长度(L)是影响地下水位的最重要因素。根据本次勘察结果，本尾矿库沉积滩长度与坝高比 L/H

约为 2.1，沉积滩长度较长，不存在危险的地下水位。

2、各向异性的影响

一般各向异性对上游型坝地下水的的影响比其它因素的影响小。实际观察结果也证明，坝内渗流基本上是水平的，因为对水平分层不敏感。然而，如果地下水位出现在坝面上或靠近坝面，即便地下水位较小的升高，都可能导致坝面上很高的“湿痕”上移。坝面上的饱和带可能引起沼泽化问题，进而损害整个坝体的稳定性。本尾矿坝在坝体中设置的排渗设施，已有效降低了浸润线。

3、边界条件的影响

渗流的边界条件、特别是基础的渗透性和初始坝的渗透性对地下水位有重大影响。本尾矿库初期坝为透水堆石坝，初期坝整体渗透性较好，对降低坝体渗流水位贡献较大。

2.2.6.1.2 浸润线

为进一步了解坝体内浸润线的位置和变化情况，本次勘察在堆积坝坡设置了 3 个钻孔并进行浸润线观测。勘察期间测得观测孔内浸润线埋深见下表 2.2-5：

勘察期间测得观测孔内浸润线埋深表 表 2.2-5

日期 孔号	2024. 10. 25		
	孔口标高	埋深(m)	标高(m)
ZK8	1305. 15	16. 0	1289. 15
ZK11	1297. 45	17. 4	1280. 05

ZK14	1285.30	26.4	1258.90
------	---------	------	---------

根据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013),尾矿堆积坝下游坡浸润线的最小埋深要求如下表:

堆积坝高度 H	$H \geq 150$	$150 > H \geq 100$	$100 > H \geq 60$	$60 > H \geq 30$	$H < 30$
浸润线最小埋深	10~8	8~6	6~4	4~2	2

注:任意高度堆积坝的浸润线最小埋深可用插入法确定。

根据实测堆积坝浸润线埋深数据,满足规范要求。但随着坝体的升高,还需采取新的排渗系统及措施。

2.2.6.2 坝体变形监测

在初期坝顶及两侧山坡上设置了两组共 5 个位移观测桩,初期坝顶 3 个,初期坝坡两岸山坡各 1 个,位移观测桩规格: $0.6\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$,中间插入直径 25mm 螺纹钢,顶部刻画“+”字。

根据企业提供的在线监测及人工观测记录,观测时间为每月观测一次,根据观测结果尾矿库初期坝位移量相差不大,坝面位移均在正常,位移量在规范允许范围内。

2.2.6.3 库岸稳定性评价

经现场调查及相关的资料分析,库区内裸露的岩石主要以白云质大理岩为主,库区内未发现断裂带通过,初期坝基处岩石裸露,岩石质地较坚硬,库区地表覆盖层较薄,地表植被茂盛;总之,坝基及库区范围内未发现影响其运行稳定的不良地质作用,目前库区及坝基处于稳定状态。

2.2.7 结论

1、根据本次勘察结果,库区存在的断层系区域大断裂更低序次断层,属于非工程性发震断裂,对库区的稳定未构成大的影响;库岸基本稳定,

未见其他不良地质作用，场地基本稳定。

2、根据《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012)及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)有关规定，场地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组；建筑场地按构造活动性、边坡稳定性和场地地基条件综合评价为对建筑物抗震有利地段；该建筑场地类别为Ⅲ类，栾川县抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组，场地特征周期为 0.45s。

3、根据附近水质分析资料判定：场地地下水对混凝土结构微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；对钢结构具微腐蚀性。

4、初期坝为碾压式土石加筋透水坝，初期坝两侧坝肩修筑有坝肩截水沟，初期坝坝肩截水沟为浆砌石结构，断面为矩形。初期坝下游坡面采用岩块石铺面，坡面整齐，未见有凹陷等不良状况。现场观察，坝基无沉降、塌陷现象；坝基无纵横裂缝、变形、无明显位移；坝肩与岸坡结合部位无裂缝、变形现象。

5、尾矿库采取上游式筑坝，现堆积坝顶标高为 1305m，堆积坝高为 28m，共堆筑 7 级子坝，子坝外坡均已覆土种草，堆积坝整体外坡比为 1:5.05。勘察期间，未见有沼泽化、塌陷等不良地质现象。

6、排洪系统主要由排水系统为排水井-排水支隧洞-排水主隧洞，排洪系统工作正常。

7、目前库岸基本稳定，在现有边坡平衡状态的条件下，尾矿库堆高不会对岸坡稳定带来不良影响。

2.2.8 建议

1、后期尾矿库运行过程中，应加强对库区的巡查，加强变形监测工作。随着堆积坝体加高，建议增设新的排渗设施降低坝体浸润线。

2、根据《尾矿堆积坝岩土工程技术规范》(GB50547-2022)及《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)等有关规范规程及前期勘察成果资料，场地各地层的工程特性指标建议采用表 10-1 数值。尾矿库稳定性计算复核时，可按表 10-1 中所提相关参数进行计算。

3、坝内沉积滩长度的变化对坝体浸润线高度有显著影响，而合理的放矿方式和浓度，提高沉积滩坡度，有利于延长沉积滩长度，降低坝体浸润线，提高坝体稳定性。

4、汛期来临前应放低库内水位，留足干滩长度，保证尾矿库安全渡汛。

5、经现场查看，排水井及排水涵洞无变形、损坏、坍塌、淤堵等不良现象。排水系统运行状况良好。

6、尾矿细粒含量较高，为了有利于排水固结，现场应尽量调整放矿参数(如浓度、矿浆流速等)及加强放矿管理，采用间断放矿、分段放矿等多种办法，同时控制坝体筑坝速率。

7、随着尾矿堆积坝的增高，应加强长期变形观测及浸润线观测工作，做到专人、专用仪器、定期或在必要时不定期(气候急剧变化时，增加观测次数)进行专项观测，做到信息化、科学化管理。

8、建议企业对尾矿坝加强监测和管理，并制定相关的危险事故处理应急预案。在雨季，应实时监测水位变化及坝体变形情况，注意初期坝及堆积坝体坡面的保护工作，制定洪水易发季节和地震条件下应急预案。

2.3 设计概况

2.3.1 初步设计《安全专篇》概况

2010 年 10 月，企业委托山东金都工程设计咨询有限公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司清和堂尾矿库(楼房沟尾矿库)安全设施设计》，并与 2011 年 1 月 26 日取得了设计批复，现将主要内容摘录如下：

2.3.1.1 尾矿基础资料

- (1)选矿工艺流程：单一浮选
- (2)选矿厂生产规模：3000t/d
- (3)选矿厂工作制度：300d/a，3 班/d，8h/班
- (4)尾矿产率：98.6%
- (5)排出尾矿量：2958t/d，88.74 万 t/a (56.5223 万 m³/a)
- (6)尾矿粒度组成：-200 目占 60%
- (7)尾矿浆重量浓度：30%
- (8)尾矿浆水固比：2.33
- (9)尾矿浆密度：1.24t/m³
- (10)日排尾矿浆体积：7950m³；
- (11)尾矿真比重：2.8t/m³；

尾矿堆积干容重：1.57t/m³；空隙比：e=0.92

凝聚力 4KPa	内摩擦角：30°
----------	----------

经计算，该尾矿库初期、中期和后期沉积滩坡度分别为 1.21%、1.04% 和 1.00%。设计考虑尾矿库的调洪安全和尾矿工管理方便，经综合分析该尾矿库沉积滩平均坡度取 1%。

澄清距离经计算 $L=100.3\text{m}$ ，取 $L=101\text{m}$ 。

2.3.1.2 尾矿库库容、等别、服务年限

尾矿库达到堆积坝终期标高 1385m 时，总坝高 160m，全库容 $961.999\times 10^4\text{m}^3$ ，有效库容 $769.599\times 10^4\text{m}^3$ ，可满足企业 13.6 年的服务年限。下游无重要的设施，尾矿库等别为三等库。

2.3.1.3 初期坝

(1)结构

初期坝坝顶宽 4m，坝顶标高 1273m，坝体轴线处坝低标高为 1225m，坝轴线长 95.393m。设计初期坝内坡坡比为 1:1.7，外坡比为 1:1.8，在外坡 1213m、1225m、1237m、1249m、1261m 标高各布置一马道，马道宽度 1.5m，坝顶面及坝外坡均采用干砌块石护坡，厚 0.4m。

(2)踏步

在初期坝坝外坡设置上下坝坡踏步台阶，踏步宽度为 600mm，每个台阶步宽 270mm，高 150mm，均为干砌石结构。

(3)排渗

初期坝已确定采用透水堆石坝，在初期坝底部布置坝基础座。坝基础座：在已清除地基到基岩的初期坝底部，铺设 2m 厚块度在 400mm~600mm 的大块石层，块石之间用碎石充填，在坝体内坡脚与斜卧排渗层(反滤层)相连。

在初期坝内坡设置斜卧排渗层(反滤层)，在初期坝内坡面自下层到上层为①层用 $d=20\sim 100\text{mm}$ 砾石(碎石)铺设坡面，厚度为 200mm；②层用 $d=0.2\sim 5\text{mm}$ 粗砂平整坡面，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

后保护层采用干砌大块毛石护坡，厚度为 400mm。

(4)排渗盲沟

在初期坝底设置一排渗盲沟，排渗盲沟规格为 $(1.0\sim 2.0)\text{m}\times 1.2\text{m}$ ，排渗盲沟内用鹅卵石填实，排渗盲沟不能有反坡现象。排渗盲沟将渗水导入坝脚排水沟，坝脚排水沟规格为 $1.0\text{m}\times 1.2\text{m}$ 。

(5)坝肩截水沟

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，断面规格为 $1.2\text{m}\times 1.3\text{m}$ 。

2.3.1.4 堆积坝

(1)尾矿排放

尾砂筑坝采用坝前分散放矿上游法筑坝方式，利用冲积法进行筑坝，冲积法筑坝由放矿段、晾干段、筑坝段交替进行。为使尾矿冲积坝有较高的抗剪强度，各放矿口冲积粒度一致，并使冲积滩上无矿泥夹层，矿浆管沿着坝轴线敷设，放矿支管沿坝坡敷设进行坝前分散均匀放矿。尾矿排放：尾矿输送主管沿尾砂坝轴线敷设，4 根矿浆支管管径为 DN180，垂直于主管铺设，横向间隔为 10m，支管向库内沿坝坡铺设。在最初期放矿时，为避免矿浆冲刷坝体内侧铺设的土工布反滤层，需把放矿支管(铠装橡胶管或塑料管)延伸至坝内坡脚处，待初期坝堆满后，再采用沿坝轴线轮流交替分散放矿作业。

(2)坝体堆筑

当初期坝堆满时，尾矿堆积坝采用人工或机械方式堆筑，利用坝前干滩的粗尾矿砂堆筑子坝，人工平整坝前尾砂面，按每层 0.5m 厚分层碾压或夯实。叠层堆筑尾砂坝每级子坝顶宽 2.5m，高 2m，上游坡比 1:2.5，下游

坡比 1: 3.5, 整个坝外坡坡比为 1:5, 当一级子坝堆满时, 待坝前尾矿砂堆至一定高度时, 人工或机械修筑下一级子坝, 然后把矿浆管移至新子坝向库内放矿, 依次堆至最终坝顶。

(3)结构

尾矿堆积坝筑坝时要将岸坡的树木、草皮、树根等全部清除, 若遇泉眼、洞穴等应妥善处理。清除杂物不得就地堆积, 应运到库外适当地点。岸坡清理应作隐蔽工程记录, 经主管技术人员检查合格后方可充填筑坝。堆积坝在堆积过程中, 分别在 1273m(初期坝顶)、1279m、1285m、1291m、1297m、1303m、1309m、1315m、1321m、1327m、1333m、1339m、1345m、1351m、1357m、1363m、1369m、1375m、1381m 标高各留 1 条宽 4m 的马道, 并预埋排渗管, 修筑马道排水沟。马道排水沟规格为 0.5m×0.6m, 钢筋混凝土结构, 混凝土厚度为 150mm, 钢筋为 HRB335 螺纹钢筋, 钢筋直径为 10mm。

堆至 1385m 时为最终一级子坝, 顶宽 20m 向库内方向坡降 1%, 最终堆积坝高 112m, 总坝高 160m, 堆积坝下游坡面平均坡比为 1: 5.0。在尾矿坝下游坝面坡覆土种草, 覆土厚度不低于 0.4m。

(4)排渗

设计采用多种排渗方法进行联合排渗。

一、堆积坝水平排渗管

随着尾砂坝的堆高, 库内的浸润线也不断抬高, 为防止库内渗水穿透尾砂坝, 防止坝体液化, 保持坝体稳定, 在堆积坝内设置排渗管的排渗设施。

从初期坝顶开始, 确定每堆 3 级子坝(垂高 6m)留一条马道, 预埋一排

水平排渗管，排渗管为 DN100PE 管，排渗管水平间距为 10m，单根长 100m，铺设坡度 2%左右从库内坡向马道排水沟。排渗管的出口端 10m 不钻孔，其余在坝体尾砂内部分的 PE 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。渗出水通过排渗管导入相应马道排水沟，马道排水沟与坝肩截水沟相连，构成了完整的坝面排水系统。

二、排渗席垫

堆积坝每升高 12m，即在 1273m、1285m、1297m、1309m、1321m、1333m、1345、1357m、1369m 标高的水平排渗管端前 21m 处设置水平排渗席垫，排渗席垫沿库纵伸方向铺设长度 25.5m，横向方向铺设宽度和库横向宽度一致，席垫厚度为 20mm，排渗席垫渗水、通过耐压管排至马道排水沟。

三、排水井封堵排渗

排水井封堵时，在排水支隧洞和主隧洞连接端以及和排水井连接端封堵时，分别埋设 6 根直径为 100mm 的 HDPE 排渗管，以增加尾矿库的排渗效果。

(5)排水沟

排水沟包括坝肩截水沟和马道排水沟。随着堆积坝的延伸，在初期坝和堆积坝两坝肩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，从终期坝顶向下与初期坝的坝肩截水沟相接，其作用是排出渗水和截排山坡雨水，防止渗水和雨水直接冲刷坝坡面。截水沟为浆砌石结构，坝肩截水沟断面规格为 1.2m×1.3m。其沟底标高要求低于横向马道排水沟底 700mm。

坝肩截水沟要在靠近坝肩的山坡上修筑，截水沟底板要清至基岩，截水沟坡度不大于 30° 。

马道排水沟可将坝面雨洪水排至坝两侧的坝肩截水沟，流至坝外，防止雨洪水冲刷坝面，马道排水沟为钢筋混凝土结构，矩形断面，规格为 $0.5\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，沟底坡向两侧坝肩截水沟，坡度为 1%。

2.3.1.6 排洪系统

库内采用排水井+排水隧洞的排水型式。

(1)主隧洞

设计在右侧(西侧)山体内开凿隧洞，洞底平均坡降为 11.8%，其断面尺寸宽 $\times$ 高= $2.8\text{m} \times 3.0\text{m}$ ，为三心拱形，直壁高 2.067m，拱高 0.933m。

(2)排水井

主排水隧洞布置在沟西侧的山体内，沿沟底布置 8 个框架式排水井，8 个支隧洞与主排水隧洞用曲率半径为 15m 的曲线段连接，排水主隧洞规格为 $2.8\text{m} \times 3.0\text{m}$ ，支隧洞 1#~8#规格为 $2.8\text{m} \times 3.0\text{m}$ ，排水支隧洞和主隧洞均为三心拱形。排水主隧洞入口和排水支隧洞出口要掘至稳定基岩边坡或作洞脸衬砌处理，同时保证洞顶有 5m 厚的稳固原岩岩层。在库区主沟底部间隔 119m~150m 布置 8 个排水井，排水井和支隧洞用钢筋混凝土涵洞连接。

排水井均采用柱圆形挡板式框架钢筋混凝土结构，井柱采用 T 形结构，挡板采用宽 230mm 高 120mm 圆弧形结构。排水井井座用 500mm 厚的 C30 钢筋混凝土和 100mm 厚的 M15 水泥砂浆垫层。框架井与框架井进水段之间保证有 1.0m 以上的重叠高度，最后一个框架井顶部比最高洪水位高 1.0m。框架井挡板之间用 M10 水泥砂浆胶结并勾缝，之后用土工布裹严，外部用扎丝扎牢，以防止漏砂。2#、3#、4#、5#框架井采用直径为 5m 的

12 柱框架井，1#、6#、7#、8#框架井采用直径为 4m 的 8 柱框架井。

(3)消力池、回水池

排水隧洞出水口设置消力池兼作回水池，消力池结构为浆砌块石，其规格为 30m×12m×2.5m，其中长 30m，宽 12m，深 2.5m，其容积为 900m³，可满足选厂 3.22 小时用水量，回水池中的澄清水通过回水管道自流入选厂继续使用。消力池用 M10 水泥砂浆砌 M40 块石，内侧和表面用 M10 水泥砂浆勾缝并抹面。

2.3.1.7 人工监测设施

该尾矿库为三等库，需要进行坝体位移观测、浸润线观测和库区水位观测设计。

(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或精密全站仪坐标观测。

①观测点

设计在初期坝马道 1213m、1237m、1261m 标高分别布置 2 个观测点，在 1273m(初期坝顶)标高布置 3 个观测点，在堆积坝马道 1279m、1291m、1303m、1315m、1327m、1339m、1351m、1363m、1375m 标高分别布置 3 个观测点。观测点可以用 1~2m 长、边长为 200mm 的矩形柱体钢筋混凝土观测桩埋设或现场预制而成。

②观测基点

在初期坝和堆积坝每条观测轴线延长线上合理位置布置 3 个观测基点，其中一个要尽量布置在和坝顶观测轴线高差最小的合理稳固位置，其他 2 个可以布置在通视良好的稳固而又方便观测的地点。观测基点可以用和观

测点一样的观测桩，也可以在山坡稳固岩石上刻十字代替。

(2)浸润线观测设施

设计在堆积坝 1279m、1291m、1303m、1315m、1327m、1339m、1351m、1363m、1275m 标高分别在坝体最弱部位(即主河道正上方)和两侧合理地点分别布置两个观测孔。

浸润线观测孔采用 20m 长 DN32mm 的无缝钢管，管下端口进行封堵，留有 0.2m 长不钻孔，接着钻孔段 19.5m 长外包土工布，并用铁丝扎牢，土工布规格为 400g/m²。上部 0.3m 长不钻孔。

观测水位仪器采用测深钟或自制铅锤测试。

(3)水位观测设施

在库内排水井上的适当位置设置水位标尺刻度，标尺刻度要求清晰醒目。按相关规定要求进行水位观测并详细记录，尤其是汛期要严格控制洪水的水位，确保最小安全超高，同时满足最小干滩长。发现异常情况及时采取有效措施处理，消除隐患。水位超警戒线要及时报警。

(4)干滩标高检测

干滩标高的测量不同于其他点标高的测量，这是由尾矿坝自身的运行特点决定的，随着尾矿坝的不断填筑加高，滩顶标高和设计最高洪水位下允许达到的干滩标高是两个动态变化的指标，因此，不能在某一位置架设坚固的不能移动的标高监测设备。可以由测量人员放样，在堆积坝特征点设置醒目堆积坝标高测尺，尾矿工可以根据设计标高和位置对堆积坝堆筑进行现场指导，尾矿库监控人员也可以在监控显示屏上对堆积坝堆筑进行跟踪并定期监测尾矿坝滩顶标高和设计最高洪水位允许达到的干滩标高。该方法灵活简便、具有较高的精度、利于位置变化。

(5)视频监控

在尾矿库安全监测系统中，为了实时掌握尾矿库库区的情况和运行情况，通常在滩顶、排水井、下游坝面以及进入库区的路口设置照明和视频监测设备，以满足准确清晰把握尾矿库运行状况的需要。

2.3.1.8 尾矿库安全检测监控

设计利用现代先进的测量仪器和高新科学技术结合尾矿库失稳监测系统，经简化后，采取以下监测程序。

(1)设置变形观测点、浸润线观测孔和库内水位检测尺。

(2)配置一台 TPS-751 全站仪及配套工具、一台 DSZ-2 级水准仪及配套工具、2×28 光缆 2000m 摄像镜头、计算机一台和显示器三个。

(3)在观测轴线的观测基点上面安置全站仪，进行各观测点的坐标观测，观测 6 测回，并储存数据。

(4)在观测轴线的观测点和观测基点上面安置水准仪，进行高程测量，观测三遍，并储存观测数据。

(5)在初期坝上面朝向初期坝下游和上游分别安置摄像镜头，使镜头能够看清尾矿库下游和上游库区全貌，并能够看清放矿过程和能够判断干滩相对长度或高程。

(6)在排水系统上游进水口安置一个摄像镜头，使能够看到尾矿库水位高度和警戒水位位置。

(7)在每个摄像镜头前方要设置投光灯，使情景清晰。

(8)将测量数据传输至计算机，利用安全检测软件进行数据处理。

(9)变形观测超限和警戒水位超高，马上启动黄色预警和红色报警，如果是红色报警，立即启动紧急救援预案。

(10)观测频数按照正常运行期每星期一次，在洪水运行期进行必要的实时观测。在以下几种情况下要增加测量频数：

1)地震以后或久雨、暴雨之后； 2)变形量显著增大时； 3)渗水量显著增大时； 4)库水位接近最高水位时； 5)在坝体上进行较大规模的施工之后。

(11)建设尾矿库管理站一座，管理站包括值班室、材料库、监控室、寝室、车库、膳房、厕所，合计 229m²，其中材料库配置应急救援材料铁锹、编织袋、镐、土工布、麻绳、大锤等，车库配备铲车和挖掘机各一台，监控室配置监控中央处理器一台、显示器三台、电脑桌三张、办公椅 5 把等，值班室和寝室配置值班人员所需要的器具和生活用品等。监控室 24 小时有人值班，对测量结果即时输入电脑并即时回报、预警或警报。该简易观测预警系统避免了传统的观测方法观测困难、计算繁琐、误差较大、结果迟缓的弊端，同时又避免了尾矿库失稳监测系统的投资太高、安装困难、仪器容易损坏和丢失的缺点。却达到了和尾矿库失稳监测系统同样的目的，而且在监控室随时能够看到尾矿排放情况和尾矿库水位情况以及尾矿库的全貌。

2.3.1.9 道路

(1)上坝道路

尾矿库的建设、运行、维护和管理需要人行和车辆道路，尾矿库的物资配送、救援物资和人员的应急运送等需要交通道路，该尾矿库为三等库，库容较大，坝体较高，所以该库的道路及交通运输显得尤为重要。上坝道路沿初期坝坝脚中点至初期坝坝顶中点连线，在初期坝下游坝面布置一条宽 1m，台阶高 0.15m，台阶宽 0.28m 的浆砌石台阶式上坝道路，两条马道之间的上库道路为上一层马道外沿与下一层马道内沿连接。

(2)库区道路

①回水隧洞通道

尾矿库建设初期，该尾矿库的回水隧洞可以首先施工完毕，该回水隧洞断面规格为 2.2m×2.8m 三心拱形，可以作为人行和三轮车通道，方便尾矿库建设时期的物资运送和行人。设计要求通过隧洞的三轮车车身宽度不得大于 1.5m，车身高度不得大于 2.3m，并严格按照《道路交通安全法》进行行车和管理。

②行车道道路

为了保证安全生产和抢险救援时道路的通畅，设计建议建设单位施工进入库区的行车道路，以方便尾矿库运行期的管理和物资运输以及在尾矿库出现险情时应急救援物资的运送。

设计组通过实地勘察，认为库区道路可以在从尾矿库沟口公路上行至园石沟和头道沟交叉处，上楼房沟的人行小路的山谷内进行修筑盘山公路，设计要求企业按照矿山支道公路标准进行修筑，需要修筑的道路长度约 1200m。

道路修筑的具体方案如下：

- ①从修筑库区道路的沟口上行至较高处进行回头盘山进入该山谷内；
- ②首先处理削壁浮石以及可能造成滑坡、塌方、落石的山坡面；③盘山道挖方填方要合理稳固，不可有此生灾害发生；
- ④解决好山谷排水问题，不可使洪水来时冲毁道路；
- ⑤道路路面宽度为 3.5m，适当地点预留错车道；
- ⑥由于该盘山道路大部分座落在基岩上，填方设计要求用石方与碎石混铺；

- ⑦设计要求修筑水泥混凝土公路，水泥混凝土厚度为 210mm；
- ⑧道路坡度不得大于 9%，停车视距大于 15m，会车视距大于 30m，弯道曲率半径大于 15m，回头曲线停车视距大于 20m，会车视距大于 40m。
- ⑨在危险地段设置安全警示标志和防撞墩。
- ⑩当挖方需要爆破时，炸药的领取、使用、贮存要按照相关标准进行管理；
- ⑪爆破工要由有爆破资格证的爆破员担任；
- ⑫爆破时公路两端及四周要进行安全警戒，防止飞石伤人；
- ⑬由于该山谷山坡较陡，所以施工及运输车辆一定要校好制动刹车装置，防止以外事故发生。

2.3.1.10 回水

该选厂日排尾矿量为 2958t，尾矿浆水固比为 2.33:1，日排尾矿废水 6902 考虑到废水在尾矿库少量的自然蒸发和尾矿砂之间的空隙存水，排出库外的废水约占废水量的 80%，则回水量为 $5522\text{m}^3/\text{d}=230\text{m}^3/\text{h}$ 。设计确定尾矿库澄清水全部返回选厂再利用，不外排，基本实现零排放，达到节约用水，保护环境，充分利用水资源。

尾矿库澄清水通过排水井—隧洞—回水池—回水隧道排至选厂高位水池，再有排渗设施渗出水通过马道排水沟—坝肩截水沟排至初期坝下游，还有透水初期坝渗出水等，所以在初期坝下游设置 900m³ 回水池(消力池)回收尾矿水。可满足 3.1 小时回水供水量，回水池结构采用钢筋砼或水泥砂浆砌块石并作防渗处理。如果回水隧道和消力池连接困难，消力池可以建设成拦水坝型，但其容积不可变小，功能不能改变，并且其最高水位不可高于初期坝坝脚排水渠底板。流入坝下游回水池的澄清水，再通过自流至

选厂高位水池，返回选厂再用。回水管路采用一条直径 299mm 钢管与尾矿输送陶瓷耐磨管管道同路铺设回水隧道施工要求和排水隧洞要求相同。回水管路和输送管路采用壁挂式，用直径为 28mm 的圆钢托钩通过锚杆固定于隧道墙体上部。选厂至尾矿库的照明及动力线路通过回水隧道布设至尾矿库管理站，照明线路采用 MKVV 铠装 4×16 电缆，用直径为 10mm 的钢筋挂钩通过锚杆形式悬挂于隧道顶板。

2.3.2 安全设施设计变更

2022 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《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库工程安全设施变更设计》，批复号：洛应急审批非煤[2022]11 号。

2.3.2.1 设计变更原因

(1)设计变更原因

①测量误差

原设计采用 1:2000 地形图，精度不够，根据企业提供的最新实测 1:1000 地形图，局部地形与原设计稍有误差；

②施工调整

在施工过程中，初期坝、排水井、排水支隧洞和主隧洞等位置及高程需要根据该库实际地形进行调整；

③标准变化

由于新的《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013，2013.12.01)和《尾矿库安全规程》(GB39496-2020，2021.09.01)已颁布实施，本次变更设计根据新的标准规范要求进行了变更。

(2)变更设计范围

- ①周边环境情况变化;
- ②初期坝及其附属设施变更;
- ③排水井、排水支隧洞、主隧洞的变更;
- ④排渗设施的变更;
- ⑤总库容及服务年限的变更;
- ⑥堆积坝的变更;
- ⑦人工和在线监测设施的变更;
- ⑧应急道路的变更设计;
- ⑨安全管理变更;
- ⑩其它变更设计(详见变更表)。

2.3.2.2 尾矿基础资料

- (1)选矿工艺流程: 单一浮选
- (2)选矿厂生产规模: 3000t/d
- (3)选矿厂工作制度: 300d/a, 3 班/d, 8h/班
- (4)尾矿产率: 98.6%
- (5)排出尾矿量: 2958t/d, $88.74 \times 10^4 \text{t/a}$ ($56.5223 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)
- (6)尾矿粒度组成: -200 目占 60%
- (7)尾矿浆重量浓度: 30%
- (8)尾矿浆水固比: 2.33
- (9)尾矿浆密度: 1.24t/m^3
- (10)日排尾矿浆体积: 7950m^3 ;
- (11)尾矿真比重: 2.8t/m^3 ;

尾矿堆积干容重：1.57t/m³；空隙比：e=0.92

凝聚力 4KPa 内摩擦角：30°

经计算，该尾矿库初期、中期和后期沉积滩坡度分别为 1.21%、1.04% 和 1.00%。设计考虑尾矿库的调洪安全和作业人员管理方便，经综合分析该尾矿库沉积滩平均坡度取 1%。

澄清距离经计算 L=100.3m，取 L=101m。

2.3.2.3 尾矿库库容、服务年限

(1)库容计算

根据企业提供的最新的竣工图进行库容计算。用图解求积法求出各封闭等高线的面积及容积详见表 2.3-1。

尾矿库几何库容计算结果表表 2.3-1

序号	等高线 标高 m	等高线间 面积 m ²	相邻面积 的平均值	等高 线间 距 m	两等高线容 积 m ³	累积几何库 容 m ³	有效库容 m ³	备注
1	1225	0			0.00	0.00	0.00	初期 坝
2	1255	8473.4	4236.70	30	127101.00	127101.00	57195.45	
3	1260	13895.5	11184.45	5	55922.25	183023.25	82360.46	
4	1265	23831.1	18863.30	5	94316.50	277339.75	124802.89	
5	1270	31508.8	27669.95	5	138349.75	415689.50	187060.28	
6	1277	43094.6	37301.70	7	261111.90	676801.40	304560.63	
7	1281	48093.3	45593.95	4	182375.80	859177.20	687341.76	堆 积 坝
8	1285	52277.8	50185.55	4	200742.20	1059919.40	847935.52	
9	1289	55201.6	53739.70	4	214958.80	1274878.20	1019902.56	
10	1293	57490.8	56346.20	4	225384.80	1500263.00	1200210.40	
11	1297	61160.7	59325.75	4	237303.00	1737566.00	1390052.80	

序号	等高线 标高 m	等高线间 面积 m ²	相邻面积 的平均值	等高 线间 距 m	两等高线容 积 m ³	累积几何库 容 m ³	有效库容 m ³	备注
12	1301	64579.9	62870.30	4	251481.20	1989047.20	1591237.76	
13	1305	68025.3	66302.60	4	265210.40	2254257.60	1803406.08	
14	1309	70706.7	69366.00	4	277464.00	2531721.60	2025377.28	
15	1313	72162.6	71434.65	4	285738.60	2817460.20	2253968.16	
16	1317	75051.2	73606.90	4	294427.60	3111887.80	2489510.24	
17	1321	78651.9	76851.55	4	307406.20	3419294.00	2735435.20	
18	1325	81898.1	80275.00	4	321100.00	3740394.00	2992315.20	
19	1329	84545.5	83221.80	4	332887.20	4073281.20	3258624.96	
20	1333	85709.8	85127.65	4	340510.60	4413791.80	3531033.44	
21	1337	87246	86477.90	4	345911.60	4759703.40	3807762.72	
22	1341	89730	88488.00	4	353952.00	5113655.40	4090924.32	
23	1345	92604.3	91167.15	4	364668.60	5478324.00	4382659.20	
24	1349	94751.8	93678.05	4	374712.20	5853036.20	4682428.96	
25	1353	96964.7	95858.25	4	383433.00	6236469.20	4989175.36	
26	1357	98739.4	97852.05	4	391408.20	6627877.40	5302301.92	
27	1361	100375.2	99557.30	4	398229.20	7026106.60	5620885.28	
28	1365	100279	100327.10	4	401308.40	7427415.00	5941932.00	
29	1369	104013.6	102146.30	4	408585.20	7836000.20	6268800.16	
30	1373	106301	105157.30	4	420629.20	8256629.40	6605303.52	
31	1377	108642	107471.50	4	429886.00	8686515.40	6949212.32	
32	1381	110784	109713.00	4	438852.00	9125367.40	7300293.92	
33	1385	111616.74	111200.37	4	444801.48	9570168.88	7656135.10	

经计算,当堆筑至最终坝顶 1385m 标高时,设计全库容为 $957.02 \times 10^4 \text{m}^3$,

有效库容为 $765.61 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

(2)尾矿库服务年限计算

$$N_{\text{库}} = \frac{V \gamma_d \eta_z}{W_{\text{库}}} = \frac{957.02 \times 1.57 \times 0.8}{88.74} = 13.55$$

式中：N—选矿厂设计生产年限，a；

V—尾矿库的总库容， $957.02 \times 10^4 \text{m}^3$ ；

W—选厂排出的尾矿量， $88.74 \times 10^4 \text{t/a}$ ；

γ_d —尾矿平均堆积干容重， 1.57t/m^3 ；

η_z —尾矿库的终期库容利用系数，0.8

经以上计算，尾矿库总库容为 $957.02 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容为 $765.61 \times 10^4 \text{m}^3$ ，选矿厂排出的尾矿量 $88.74 \times 10^4 \text{t}$ (折合 $56.5223 \times 10^4 \text{m}^3$)，尾矿库服务年限 13.55 年。

(4)初期服务年限计算

根据上述库容计算和选厂年排尾量 $88.74 \times 10^4 \text{t}$ (折合库容 $56.5223 \times 10^4 \text{m}^3$) 的要求，初期坝坝顶高程 1277m 的有效库容 $30.46 \times 10^4 \text{m}^3$ 能满足选厂 0.54 年的排尾要求。

2.3.2.4 初期坝变更设计

(1)坐标

变更设计根据企业提供的最新实测 1: 1000 地形图，初期坝轴线 A 坐标点为 $x=3754018.9$ ， $y=37550971.8$ ， $Z=1277\text{m}$ ，轴线 B 坐标点为 $x=3754075.74$ ， $y=37551072.7$ ， $Z=1277\text{m}$ 。

(2)结构

初期坝为透水堆石坝，坝顶高程 1277m，坝轴线处底高程为 1225m，

初期坝坝高 52m，坝轴线长 118.6m，坝顶宽 5m，在 1265m、1253m、1241m、1229m、1217m 高程均设置有马道，马道宽 1.2m~2.2m 不等；初期坝总外坡比为 1:1.95。在初期坝的外坡脚企业采用浆砌石进行了加固处理，并增加了 150mm 的钢管和 100mmPVC 管加快了基础岩层的排渗。

(2)坝面及坝肩排水设施

左侧坝肩排水沟断面 $b \times h = 1.8\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，浆砌石结构，壁厚 500mm，水泥砂浆抹面。

2.3.2.5 堆积坝变更设计

堆积坝每级子坝高为 2m，顶宽 2m，外坡比为 1:4.0，内坡比为 1:2.0。为便于管理维护，每 2 级子坝构成统一外边坡，顶部设置 4m 宽马道，坝顶设置放矿支管 8~15 根(可根据子坝轴线长度适当调整支管根数，放矿管间距 15m)，按坝前分段轮流式作业。库区最终堆积标高 1385m，堆积坝总坝高 108m，子坝共 27 级，总外坡比 1:5.0，为防止扬沙和雨水冲刷而损坏坝体，堆积坝外坡面采用草皮护坡，覆土厚度不低于 300mm，种植易生根、蔓延、耐干旱的草或灌木，覆盖率率不低于 85%。

为确保堆积坝坝面汇水有序排出，堆积坝各级马道内侧修建坝面横向排水沟，坝面横向排水沟为 C25 素混凝土结构，矩形断面，底宽 0.5m，深 0.5m，堆积坝的外坡面修建人字形坝面纵向排水沟，纵向排水沟为矩形断面，C25 素混凝土结构，宽 0.5m，深 0.5m。坝肩与两岸岸坡连接处顺自然延伸初期坝左侧和右侧截水沟，左右坝肩排水沟断面 $B \times H = 1.2\text{m} \times 1.3\text{m}$ ，矩形结构，左右坝肩排水沟均采用厚度 500mm 的块石浆砌，采用 M10 水泥砂浆抹面。

2.3.2.6 堆积坝排渗变更设计

(1)库底排渗

原设计排渗盲沟断面较小，本次变更设计为提高库底排渗效果，共设置 4 条横向排渗盲沟，1 条纵向排渗盲沟，断面均为 $b \times h = (2 \sim 2.5)\text{m} \times 2\text{m}$ ，纵向排渗盲沟长度为 450m，横向排渗盲沟施工总长度 350m。

(2)坝体排渗

堆积坝坝体内排渗从自初期坝坝顶 1277m 高程开始每 4m 垂高的堆积子坝顶设置排渗管网一排，一排排渗管网由若干组水平排渗管网组成。每组排渗管网外形为矩形，长度为 20m，宽度为 5m，每组排渗管网两边间距为 5m。每组排渗管网由横向 6 根长约 20m 的水平排渗管及 3 根长约 5m 的纵向排渗管组成，排渗管网两端向中部以 3% 的坡度倾斜。排渗管网的连接采用弯头、三通管或四通管连接。

每组排渗管网根据干滩情况向库内延伸 50~60m，每组排渗管网渗水由一根纵向排渗管以 2% 坡度坡向堆积坝横向排水沟。

排渗管采用高强度 $\Phi 110\text{mm}$ 的 PVC 管，排渗管水平间距为 6m，单根长 60m 左右，铺设坡度 2%；排渗管的穿坝部分不钻孔，库区尾砂内部分在 PVC 管的上部 1/3 侧面钻孔(孔径 10mm，间距 50mm，交错排列呈梅花状)，钻孔管段外表面包裹 200g/m² 土工布一层。纵向排渗管及排渗管网采用 $\Phi 20\text{mm}$ 的木支架支撑。

2.3.2.7 堆积坝上升速率的确定

尾矿堆积坝上升速率，实质上是一个尾矿冲填体排渗脱水固结和稳定的问题。选厂排出的尾矿，尾矿颗粒较粗，尾砂排渗固结过程较快，设计经计算该库升高速率见下表。

堆积坝上升速率表 表 2.3-2

投产年限 (a)	年排尾量 ($\times 10^4 \text{m}^3$)	高程(m)	子坝年升高 (m)	累计升高 (m)	备注()
1	56.5223	1279.7	2.7	2.7	初期坝坝顶 高程 1277m
2	113.0446	1291.5	11.8	14.5	
3	169.5669	1303.0	11.5	26.0	
4	226.0892	1313.1	10.1	36.1	
5	282.6115	1322.4	9.3	45.4	
6	339.1338	1330.9	8.5	53.9	
7	395.6561	1339.1	8.2	62.1	
8	452.1784	1346.9	7.8	69.9	
9	508.7007	1354.2	7.3	77.2	
10	565.2230	1361.4	7.2	84.4	
11	621.7453	1368.4	7.0	91.4	
12	678.2676	1375.1	6.7	98.1	
13	734.7899	1381.5	6.4	104.5	
13.52	764.2577	1385.0	3.5	108.0	

经计算，堆积子坝上升速率最快年份为投产运行后的第 2 年，年升高速率分别为 11.8m/a，参考同类尾矿库，尾砂沉积和固结的时间较长，该升高速率通过加强排渗措施，按设计要求控制浸润线埋深，可以加快尾砂固结。

2.3.2.8 排洪系统设计变更

2.3.2.8.1 排洪系统变更

原设计采用 1:2000 地形图，精度不够，变更设计依据企业提供最新实测 1:1000 地形图，在施工过程中出现各个排水井、排水支隧洞、排水主隧洞位置及高程根据实际地形进行了调整。

(1)排水井

变更设计共 8 个排水井，编号 1#~8#排水井。其中 1#、6#、7#、8#排水井内径为 4m，8 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构，立柱断面 $b \times h = 0.5\text{m} \times 0.45\text{m}$ 。2#、3#、4#、5#排水井内径为 5m，为 12 柱框架式 C30 钢筋混凝土

结构，立柱断面 $b \times h = 0.5\text{m} \times 0.45\text{m}$ 。

1#排水井内径 4m，8 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构，1#进水口高程 1252.4m，井顶高程 1265.8m，洞底高程为 1246.6m，井架高度 13.4m。

2#排水井内径 5m，进水口高程 1264.8m，洞底高程 1259.0m，井架高 16.2m，井顶高程 1281m。

3#排水井内径 5m，进水口高程 1279.9m，洞底高程 1274.1m，井架高 16m，井顶高程 1295.9m。

4#排水井内径 5m，进水口高程 1294.9m，洞底高程 1289.1m，井架高 13.1m，井顶高程 1308m。

5#排水井内径 5m，进水口高程 1307m，洞底高程 1301.2m，井架高 14m，井顶高程 1321m。

6#排水井内径 4m，进水口高程 1320m，洞底高程 1314.2m，井架高 26m，井顶高程 1346m。

7#排水井内径 4m，进水口高程 1345m，洞底高程 1339.2m，井架高 29m，井顶高程 1374m。

8#排水井内径 4m，进水口高程 1373m，洞底高程 1367.2m，井架高 11.34m，井顶高程 1384.34m。

相关参数见下表。

排水井相关参数表 表 2.3-3

名称	位置	进水口高程	洞底高程	井架高	井顶高程	重叠高度	内径
1#井	x=3754180.894, y=37550928.502	1252.4	1246.6	13.4	1265.8		4m
2#井	x=3754267.247, y=37550844.09	1264.8	1259.0	16.2	1281.0	1.0	5m
3#井	x=3754370.015, y=37550784.377	1279.9	1274.1	16.0	1295.9	1.1	5m

4#井	x=3754473.501, y=37550731.143	1294.9	1289.1	13.1	1308	1.0	5m
5#井	x=3754581.155, y=37550672.811	1307	1301.2	14.0	1321	1.0	5m
6#井	x=3754699.954, y=37550584.318	1320	1314.2	26.0	1346	1.0	4m
7#井	x=3754805.036, y=37550477.310	1345	1339.2	29.0	1374	1.0	4m
8#井	x=3754928.438, y=37550411.246	1373	1367.2	11.34	1384.34	1.0	4m

(2)排水主隧洞和排水支隧洞

①排水主隧洞

排水主隧洞总长度 1271m，最缓段坡降为 8.34%，平均坡降为 11.8%，排水主隧洞宽×高=2.8m×3m，为三心拱形，直壁高 2.067m，

②排水支隧洞

支隧洞断面与主隧洞相同，均为 $b \times h = 2.8\text{m} \times 3\text{m}$ ，为三心拱形，直壁高 2.067m，拱高 0.933m，支隧洞与排水井连接处均采用钢筋混凝土进行了支护，最短支护长度 12m，最长支护长度 27.35m。

本次排水隧洞按以下参数进行变更。

支隧洞主隧洞相关参数表 表 2.3-4

名称	隧洞		
	与主隧洞交叉口处坐标	长度	坡降
1#支隧洞	x=3754107.15, y=37550886.79	82.6	10.66
2#支隧洞	x=3754213.626, y=37550815.210	58.4	17.21
3#支隧洞	x=3754314.336, y=37550748.053	64.6	15.85
4#支隧洞	x=3754408.495, y=37550685.621	78.2	14.8
5#支隧洞	x=3754495.438, y=37550627.317	94.2	11.27
6#支隧洞	x=3754622.279, y=37550542.846	85.6	6.2
7#支隧洞	x=3754758.408, y=37550452.958	50	10.7
8#支隧洞	x=3754905.981, y=37550343.079	73.9	11

主隧洞	出水口坐标 x=3753881.8, y=37551035.702	1271	11.8
	进水口坐标 x=3754905.98, y=37550343.1		

③排水隧洞出口

施工时排水主隧洞出水口地形与原设计不符，隧洞出口应修筑通往集水池的明渠，变更设计设计在隧洞出水口设计排水明渠与集水池连接，由于隧洞出水口明渠修建空间的限制，设计隧洞出口排水明渠采用下挖修建，设计排水明渠深度 1m，宽 2m，排水明渠基础坐落在坚硬基岩上，设计要求需对排水明渠喷砼支护，与集水池向连接。

2.3.2.8.1 排水系统封堵设计

在尾矿库运行过程中，由于排洪支系统(由排水井+排洪支隧洞构成)接替使用，各排水井最高标高相互搭接 1.0m，尾矿库库内各支排洪系统运行接近最终标高时，并且启用下座排水井后，需对当座排水井+支隧洞系统进行封堵工作。

(1)支隧洞封堵

①封堵位置及封堵型式：封堵位置为排水井与排洪支隧洞连接处；封堵型式：采用水平向封堵。

②封堵材料：采用 C25 混凝土结构，混凝土抗渗等级应不小于 W6，材料应采用微膨胀混凝土，施工前膨胀剂及其掺量应通过试验确定，以尽量减轻可能产生的收缩影响。

③隧洞衬砌及回填灌浆、固结灌浆要求：水平封堵段所处隧洞段应采用回填灌浆提高整体性，并采取固结灌浆加固封堵段山体围岩。回填灌浆、固结灌浆的具体施工过程及要求可依据《水工建筑物水泥灌浆施工技术规

范》SL62-2014 的相关要求进行。

④封堵体施工要求：隧洞封堵段在封堵前应采取洞壁清洗并凿毛处理，封堵体与隧洞接触的周边也应进行回填灌浆(通过预埋壁后灌浆管实现)、接缝灌浆处理。并在洞壁增设短锚杆，封堵体中应设置短锚杆等措施，以进一步增加封堵体的结构可靠性。

⑤尾砂充填及导渗：封堵体之后的排水井、支隧洞等应采用粗尾砂充填密实；并在混凝土内埋设两根 DN159×6mm 排渗钢管(外包土工布等反滤措施)用于排泄渗水；尾砂充满前，排渗管出口应用法兰关死防止跑混，充填完毕后打开法兰，排泄渗水；排水系统封堵详见附图。

(2)本次排洪系统封堵体体长度计算按照《水工隧洞设计规范》(SL279-2002)及《水工隧洞设计规范》(SL279-2016)提供的两种方法进行，并对两种方法所计算出的结果进行对比分析。

结论：经过以上两种方法进行封堵计算，确定 1#支隧洞封堵体长度 23m，2#支隧洞封堵体长度 20m，3#支隧洞封堵体长度 20m，4#支隧洞封堵体长度 20m，5#支隧洞封堵体长度 15m，6#支隧洞封堵体长度 15m，7#支隧洞封堵体长度 10m，8#支隧洞封堵体长度 5m。

2.3.2.8.2 截洪沟设计

为满足环评要求的雨污分离，设计在通往库尾及 8#排水井的库区巡检道路末端设置截洪沟，截洪沟与上坝道路一侧的截水沟相连接，截水沟一侧为山体、一侧为浆砌石直壁，浆砌石厚度 500mm，M10 水泥砂浆抹面，底部采用 C25 素混凝土衬砌，厚度 200mm，底宽 1m，高 1.2m，上部宽度根据山体边坡调整，最小宽度不小于 1.4m。

截洪沟分两段建设，第一段为自截洪沟出水口至 8#排水井位置的应急道路段的截洪沟，长度 1786m，此段截洪沟进水口高程 1398m，出水口位于沟谷外侧，高程 1229m。

第二段截洪沟长度为 378m，进水口高程 1413m，出水口高程 1398m，坡降 3.97%。

该截洪沟主要作用为满足环评要求的雨污分离要求使用，在本次设计水文计算校核中不考虑该截洪沟的作用。

2.3.2.9 人工和在线监测系统变更设计

2.3.2.9.1 人工观测设施设计

该尾矿库最终为三等库，需设置坝体浸润线和位移观测设施。在两侧山体明显处设置基准点。每组位移观测设施设 3 个观测点。

设计共设置 10 组位移观测设施和 10 组浸润线观测设施，在两侧山体明显处设置 10 组基准点。每组位移观测设施设三个观测点，分别位于坝面上两侧和最大断面通过处，浸润线观测点位于马道上。位移观测设施在 1277m 高程、1289m 高程、1301m 高程、1313m 高程、1325m 高程、1337m 高程、1349m 高程、1361m 高程、1373m 高程、1385m 高程设置。

浸润线观测设施在 1281m、1289m 高程、1301m 高程、1313m 高程、1325m 高程、1337m 高程、1349m 高程、1361m 高程、1373m 高程、1385m 高程设置。

(1) 坝体位移观测监测次数要求

人工监测方式在监测设施安装初期每半月进行一次，当坝体的变形趋于稳定时，可逐步减为每月一次；但遇下列情况时，应适当增加次数：

- ①地震、久雨、暴雨、台风之后；
- ②位移量或位移速率显著增大时；
- ③渗水情况显著变化时；
- ④库水位处在高水位时；
- ⑤在坝体上进行较大规模的施工前后；
- ⑥其它严重影响尾矿库安全运行的各种情况。

浸润线观测管可采用钢管或 PVC 塑料管，观测管平时必须旋紧管盖，以免尾砂或其他杂物进入。浸润线观测管中的水位应定期用“测锤”或“电测”法进行观测。在库水位急骤变化时每天观测一次，并测定相应的库水位。

施工浸润线观测管深 20m，要求剖面最大坝高处控制浸润线埋深不小于 9m，两侧剖面控制浸润线埋深 8m。

(2)浸润线监测要求

两侧测读误差应不大于 2cm。

测绳长度标记，应每隔 1~3 月校正一次。

观测管的管口高程，在监测设施布设初期应每隔 1~3 月校测一次；在中后期应至少每年校测一次。

库内干滩长度及坡度采用人工检测。

采用短距(300m)手持式激光测距仪测量。测量要求视坝长及水边线弯曲情况，选干滩长度较短处布置 1~3 个断面。测量断面应垂直于坝轴线布置，在几个测量结果中，选最小者作为该尾矿库的沉积滩干滩长度。

在干滩长度发生较大变化时，及时检测，随时掌握干滩长度，汛前必须检测一次，并在岸边做好安全标记。

(3)干滩坡度监测：

①检查尾矿沉积干滩的平均坡度时，应视沉积干滩的平整情况，每100m坝长布置不少于2个断面。测量断面应垂直于坝轴线布置，测点应尽量在各变坡点进行布置，且测点间距不大于10~20m，测点高程测量误差应小于5mm。

②尾矿库沉积干滩平均坡度，应按各测量断面的尾矿沉积干滩平均坡度加权平均计算。

③干滩坡度与设计不符时应采取相应的处理措施、

④干滩坡度监测应根据坡度变化情况，一季度监测一次，随时掌握干滩坡度，汛前必须检测一次。

在库内排水井上醒目位置设置水位观测标尺。

按相关规定进行水位观测并详细记录，尤其是汛期要严格控制库内洪水的水位，确保尾矿坝的最小安全超高，同时满足最小干滩长度。发现异常情况及时采取有效措施处理，消除隐患。水位超警戒线要及时报警。

当在岸边不能看清水位标尺时，观测仪器可采用望远镜观测。

对水位标尺刻度要求每年汛期前进行检查校核一次。

降水量检测采用雨量器。

(4)环保监测设施

设计在库区周边设置三口地下水质监测井。沿地下水流方向，一口设在库区上游，作为对照井；第二口设在库区初期坝下游20m，作为污染监视监测井；第三口设在库区下游200m处，作为污染扩散监测井。监测井口径不小于500mm，深入主含水层深度不小于20m，过滤管长度不小于5m，沉砂管不小于1m，监测井井台高出地面0.5m。

监测要求：每月观测一次水位，每个井各取一个化学分析水样，重点

监测 PH 值、悬浮物及其他重金属含量等。每季度作一次水质全分析。

水质监测由公司环保监测部门负责，并编制监测地区的水位变化曲线图机等水位图，PH 值、悬浮物、重金属含量变化曲线图及等值线图。若水质有特殊变化时，立即报相关生产、管理部门分析处理。

2.3.2.9.2 在线监测系统变更设计

1、总体设计

根据楼房沟尾矿库相关资料，该系统总体设计为：表面位移 2 个监测剖面，内部位移 1 个监测剖面，浸润线 2 个监测剖面，各监测剖面设在中轴线附近。干滩监测 2 个点(4 支高频雷达传感器)，监测轴线垂直于坝体。本系统的项目设置、剖面数、监测点数、水平分布及垂直分布情况均满足相关规范(详见附件 1：楼房沟尾矿库在线监测系统平面布置图)。总体设计传感器布点数量及分期工程布点数量见表 2.3-7 、表 2.3-8

表 2.3-7 楼房沟尾矿库监测传感器项目表

序号	监测项目	总体监测点数量	本期工程数量	后期工程数量
1	库水位监测	1	1	0
2	降雨量监测	1	1	0
3	干滩监测	2	1	1
4	浸润线监测	18	0	27
5	表面位移监测	7	3(含 1 基站)	6
6	内部位移监测	9	0	9
7	视频监测	10	5	5

表 2.3-8 监测项目设备选型及精度一览表

序号	监测项目	设备名称	设备型号	精度
1	库水位监测	高频雷达液位计	WM-F-8800	<0.5F.S

2	降雨量监测	雨量传感器	JD-02	0.2mm
3	干滩监测	高频雷达物位计	WM-F-8800	<0.5F.S
4	浸润线监测	渗压传感器	VWP-1	0.1%FS
5	表面位移监测	GPS 接收机	WM600	H±5, V±2.5mm
6	内部位移监测	测斜仪	GN-1	±0.1%FS
7	视频监控	星光球机 红外摄像机	IPC233L IPC632L	300 万像素 300 万像素

2、库水位设计

(1)要求

库水位测点的布置根据坝型、筑坝及排尾方式确定，设置在基代表库内平稳水位，并能满足工程管理和监测资料分析需要的地方，布置在库内排水构筑物(排水井、排水斜槽等)上。

(2)测点布置

根据规范要求，库水位测点布置选择在库内排水构筑物上。因尾矿库水质含有多种腐蚀性化学物质，并考虑各种污物在长期使用过程中有可能附着在传感器表面降低传感器测量精度，为保证水位传感器使用寿命和测量精度，本设计中选用非接触性超声波传感器，并将超声波传感器安装在库内排水井的水面上方，然后通过水下光缆与监测主机相连。在高频雷达液位计立杆上同时安装有视频水位观测仪，一方面可以通过视频信号直接观测库水位实际高度，另一方面可以监视出水口排水状况。

(3)水位高度的监测网坐标标定

高频雷达传感器监测得到的水位高度是一个相对值，该观测值的大小与水位传感器的安装位置和水平的实际标高相关，为使其测量值与监测控制网坐标相一致，并与尾矿坝的坝顶高程互相参照，做出准确预警，必须

对其进行标定。其标定方法是：设超声波传感器波束发射面的标高为 h_0 (其值为一个常数，在传感器安装时标定)，当前传感器所测得的水位高度 h_x ，则观测点的水位的标高 h_s 为：

$$h_s = h_0 - h_x$$

零点高程每年应校测一次，当怀疑水尺零点有变化时应及时进行校测，水位计应每年汛前检验，水位监测的测量误差小于 20mm。

(4)设备选型

采用高频雷达液位计，其安装高程应高于设计洪水位 2-30 米。

(5)传感器安装及电气设计

确定好传感器安装位置(此时高频雷达液位计的标高已定)，垂直固定到被测点位置。传感器安装好以后，水位传感器需进行高程标定，与控制网检测坐标系建立联系；通过软件进行校准后，确定初始水位高程即可正常使用。

在安装高频雷达液位计的位置上，同时安装的电气设备还有水位观测摄像机，其目的是：一方面通过摄像机观测排水井的排水情况，另一方面通过观测水位标志杆，可以达到实时视频观测水位的高度的目的。视频信号经光纤收发器转换为光信号后，由光纤传输至监测中心显示并存储到硬盘录像机。

高频雷达液位计输出的 RS485 信号经电/光转换后，由光纤传输至监测中心。为保证传感器及摄像机设备的可靠性，排水井附件安装有防止直击雷的避雷装置，电源输入线路上并接有防止感应雷的浪涌保护器。

(6)水位监测的预警值设置

依据初始设计及现场实际条件给出四级预警管理数值，预警输出分为

四级：一级预警为红色预警、二级预警橙色预警、三级预警黄色预警、四级预警蓝色预警。预警支持声音预警、短信预警(可选)、软件视觉预警等，满足不同状况下使用需求。水位监测的报警值设定必须与坝顶最低处高程监测配合，给出综合预警值(依尾矿库等别而定最小安全超高：一等库 1.5 米，二等库 1 米，三等库 0.7 米，四等库 0.5 米，五等库 0.4 米)，预警值如下表所示。

表 2.3-9 安全超高(水面和滩顶之间的高差)监测四级预警报警设置

传感器类别	报警值类别	颜色指示	初期预警值	中期预警值	末期预警值
库水位 传感器	四级报警	蓝色预警	1.2m	2.4m	2.4m
	三级报警	黄色预警	1.0 m	2.0 m	2.0m
	二级报警	橙色预警	0.7m	1.5m	1.5m
	一级报警	红色预警	0.51m	1.21m	1.3m

注*：库水位预警值依据尾矿库运行的不同阶段要求，由在线监测系统软件实时校核并确定，用户可以根据尾矿库运行的实际状况参照国家规范，在线调整。

表 2.3-10 水位监测传感器表

监测点编号	监测点位置	传感器编号	传感器型号	备注
SW-P1	排水井	SW-P1-1	WM-F-8800	本期安装

注*:水位监测点根据排水井的使用，从前向后挪动。矿方应及时通知我方挪动水位监测设备，避免因未及时挪动淹没设备导致的设备损坏。

3、干滩监测设计

(1)要求

尾矿库滩顶高程的测点布设，沿坝(滩)顶方向布置测点，当滩顶一端高一端低时，应在低标高段选较低处监测 2 个点。

滩顶高程测量误差小于 5mm。各测点中最低点的标高作为尾矿库滩顶标高。滩顶高程根据滩顶上升情况，定时做好检测，随时掌握滩顶高程，

汛前必须检测一次。

干滩监测包括滩顶高程、干滩长度、干滩坡度。

(2)测点布置

尾矿库滩顶高程的测点布设，沿坝(滩)顶上游一侧方向布置测点，同一监测点的多个传感器布置连线垂直与坝体轴线，在滩顶标高较低的两处布设 2 个监测点。

表 2.3-11 滩顶高度及干滩长度监测传感器编号表

监测点编号	监测点位置	传感器编号	传感器型号	备注
GTJC-PM1	1#干滩长度最短处	GTJC-PM1-1	WM-F-8800	本期安装
		GTJC-PM1-2	WM-F-8800	本期安装

由前面测得的库水位高程及上式，可得库水位安全超高 B 为： $B=gT1-hS$ 其中 hS 是水位传感器测量得到的库水位高程。

(4)干滩测量原理及后期维护

①干滩测量原理：利用超声波物位计测得前后两个干滩监测点的高程，利用三角函数算出坡比，结合库水位高程，反算出干滩长度。

干滩长度 $L=(\text{滩顶高程}-\text{库水位高程})/\text{干滩坡度}$ 。

②干滩杆后期维护

如上图所示:①干滩每升高 3m 左右将滩顶处监测杆向上挪动一级，然后重新标定监测设备探头高程；②干滩内滩面距离滩内监测设备探头 1.5m 左右时将立杆上的设备取下，然后对接一根 6m 立杆或者另外埋一根 6m 立杆，并重新把设备安装好记下高程即可。

(5)高频雷达安全高程的标定

利用全站仪或 RTK 进行安装高程定期标定。

(6)设备选型

采用高频雷达物位计，每个观测点使用 2 只传感器，位于观测点位置的滩顶及干滩内。各个传感器高程每年应校测一次，当怀疑零点有变化时应及时进行校测，每年汛前检验。

(7)传感器安装及电气设计

确定好传感器安装位置，探头垂直固定到安装立杆，传感器输入输出线路采用 PVC 管保护，进入接线盒。传感器安装好以后，进行自校准确定初始水位高程即可正常使用。传感器电气设计如 9 图所示

为保证传感器设备的可靠性，每个传感器立杆旁安装防止直击雷的避雷针，电源输入线路上并接有防止感应雷的防雷模块。各个干滩监测传感器的 RS485 输出信号经过光端机转换为光信号后，经光纤传输至监测中心。

(8)安装方法

确定测点位置采用立杆固定安装、要求立杆高度 ≥ 5 米，采用底座固定安装方法安装。立杆上端处突出固定支架安装传感器，传感器要求垂直安装，传感器固定好利用自校准方式进行调零测试。

干滩监测的报警设置按国家规范三等库的要求干滩长度应不小于 70m，依据初始设计给出四级预警管理数值，预警输出分为四种模式：四级蓝色预警、三级黄色预警、二级橙色预警、一级红色预警。预警值参照设计值为准，预警支持声音预警(企业可定制)、软件视觉预警等，以满足不同状况下使用需求。干滩长度监测的预警值如下表所示。

表 2.3-12 尾矿库相关标准

尾矿库等别	一	二	三	四	五
最小安全超高 m	1.5	1.0	0.7	0.5	0.4
最小干滩长度 m	150	100	70	50	40

表 2.4-13 干滩监测四级预警报警设置

传感器类别	报警值类别	颜色指示	初期干滩预警值	中期干滩预警值	末期干滩预警值
干滩监测传感器	四级预警	蓝色预警	200m	280m	250m
	三级报警	黄色预警	100m	200m	200m
	二级报警	橙色预警	70m	150m	150m
	一级报警	红色预警	51m	121m	130m

注*:(1)干滩长度预警值根据楼房沟尾矿库初步设计记国家规范设定。预警值依据尾矿库运行的不同阶段要求,由在线监测系统软件实时校核并确定,用户可以根据尾矿库运行的实际状况参照国家规范,在线调整。

4、降雨量监测设计

(1)安全要求

降水量在线安全监测可选用自记雨量计、遥测雨量计或自动测报雨量计等。

降水量在线安全监测应符合下列规定:

1 雨量计安置应避开强风区,周围应空旷、平坦,不应受突变地形、树木和建筑物以及烟尘的影响,并应方便检查和维护。

2 雨装合本规范附录 E 的规定。仪器安装后,承水器口应水平。

3 安装雨量计的同时应安装供电通信控制装置和防雷击设施。

4 雨量计后应进行调试,并应符合下列规定:

1)雨量测试量筒应采用专用量筒;

2)人工注水试验不应少于 3 次，每次宜在 5min~10min 内均匀注水 10mm;

3)注水量误差不应大于 0.2mm/10mm

4)调试结束应清除试验数据。

5)雨量计的自动监测应满足仪器使用说明的要求。

(2)测点布置

尾矿库降雨量是影响其安全的最重要的环境因素，在值班室附近布置一个监测点，要求在视线开阔上部无遮挡处放置雨量计。通过雨量计自动获取雨量数据，以根据降雨量的情况预测库水位发展变化趋势，绘制历史曲线图。

(3)传感器参数

表 2.3-14 降雨量传感器编号表

监测点编号	监测点位置	传感器编号	传感器型号	备注
YL-PM1	初期坝顶	YL-PM1-1	JD-02	本期安装

(4)数据分析与预警值设置

根据国家气象局对降雨量级别的划分，24 小时以内的降雨量称为日降雨量。凡是日降雨量在 10mm 以下的称为小雨，10.0~24.9mm 之间的为中雨，25.0~49.9mm 的为大雨，50.0~100mm 的为暴雨，100.0~250.0mm 的大暴雨，超过 250mm 的为特大暴雨。

表 2.3-15 降雨量四级预警报警设置

传感器类别	报警值类别	颜色指示	降雨量预警
雨量 传感器	四级预警	蓝色预警	10mm/h 或/d
	三级预警	黄色预警	30mm/h 或/d
	二级预警	橙色预警	40mm/h 或/d

	一级预警	红色预警	50mm/h 或/d
--	------	------	------------

(5)传感器安装及电气设计

采用膨胀螺栓三点固定，安装前对传感器进行初步的校准测试，底部要求 10mm 厚度的混凝土底座固定避免因风对设备造成损坏。信号电缆穿管保护，对所在测点做出必要的物理防雷措施。电气接线如图所示：

5、内部位移监测设计

(1)安全要求

监测断面的布置应视尾矿库的等别、坝的结构型式和施工方法以及地质地形等情况而定，布置在最大坝高断面及其它特征断面(原河床、地质及地形复杂段、结构及施工薄弱段等)上，设 1 个段面。

每个监测断面上布设 1 条监测垂线，其中一条布设在坝轴线附近。监测垂线的布置形成纵向监测断面。

监测垂线上测点的间距，根据坝高、结构形式、坝料特性及施工方法与质量等而定。每条监测垂线上宜布置 3 个测点。可参照上述要求布设内部竖向位移监测。

(2)剖面及监测点总体布置

坝体内部位移监测：建立 1 个纵向监测剖面，布点沿中轴线布设布点高差 12m；共计 9 个测点。

表 2.3-16 坝体内部位移传感器编号表

监测点编号	监测点位置(高程)	传感器编号	传感器型号	备注
NBWY-PM1	1289	NBWY-PM1-1	GN-1	后期安装
NBWY-PM2	1301	NBWY-PM2-1	GN-1	后期安装
NBWY-PM3	1313	NBWY-PM3-1	GN-1	后期安装
NBWY-PM4	1325	NBWY-PM4-1	GN-1	后期安装

NBWY-PM5	1337	NBWY-PM5-1	GN-1	后期安装
NBWY-PM6	1349	NBWY-PM6-1	GN-1	后期安装
NBWY-PM7	1361	NBWY-PM7-1	GN-1	后期安装
NBWY-PM8	1373	NBWY-PM8-1	GN-1	后期安装
NBWY-PM9	1385	NBWY-PM9-1	GN-1	后期安装

(3)传感器监测原理及安装

每个监测点串行安装测斜传感器 3 支。内部位移传感器安装深度在坝体表面至坝体下基岩。固定式测斜仪通过不锈钢管与滑轮组件连接后，安装在带导槽的标准测斜管中与测斜管同步移动，以监测边坡、滑坡体、堤坝、公路、防渗墙等结构的倾斜、水平位移。内部位移监测点分别设置在高程为 1289m 的子坝、高程为 1301m 的子坝、高程为 1313m 的子坝、高程为 1325m 的子坝、高程为 1337m 的子坝、高程为 1349m 的子坝、高程为 1361m 的子坝、高程为 1373m 的子坝/高程为 1385m 的子坝(堆积坝顶)。

(4)设备选型

采用固定式测斜仪。

(5)坝体内部位移的预警

通过上述内部各个点的位移监测，得到坝体局部点的位移量。坝体的整体稳定性计算和分析使用有限元强度折剪法，有限元强度折剪法可以近似得到发生极限滑动情况时，坝体一定深度及表面的变化情况；并结合尾矿坝位移监测趋势及变形率的定性判断，可以准确把握初期坝因受力情况发生位移趋势及变化速率，从而及时预警并采取响应措施，加固坝坡，避免因坝坡失稳发生溃坝的严重危害。

当折剪系数较小时，尾砂的抗剪强度较高，整个坝坡基本处于弹性状态。当折剪系数继续增加，尾砂的抗减强度会进一步减小，坝坡的塑性区

会进一步增大；当折剪系数增加到某一值时，塑性区形成连通的区域，尾矿沿该剪切面发生不收敛的塑性剪切变形。此时认为坝坡发生破坏，强度折剪系数即认为是坝坡的整体安全系数；滑裂面的位置可根据位移增量等值线或最大剪应变增量等值线的疏密来确定，也可根据破坏区域的范围来判断。

有限元强度折剪法坝坡稳定性分析的计算值作为尾矿库安全监测位移指标的预警提供依据。

表 2.3-17 内部位移监测预警值设置表

传感器类别	报警值类别	颜色指示	预警值(mm)
侧斜传感器	四级预警	蓝色预警	15mm
	三级预警	黄色预警	20mm
	二级预警	橙色预警	30mm
	一级预警	红色预警	45mm

(6)坝体内部位移监测电气设计

内部位移传感器输出信号为电压信号，经 GDA-1202 测量单元采样和转换后，变换为 RS485 信号，经 RS485 光纤转换器变换为光信号后，经由光纤传输至监控中心机房，由监控系统的软件进行解算、分析、显示等数据处理。

6、表面位移监测设计

(1)安全要求

断面选择和测点布置：监测断面选在最大坝高断面、有排水管通过的断面、地基工程地址变化较大的地段及运行有异常反应处。

初期坝顶和后期坝顶各部设一排，每 30～60m 高差布设一排。

测点的间距，坝长小于 300m 时，取 20～100m；坝长大于 300m 时，

取 50~200m；坝长大于 1000m 时，取 100~300m。

(2)剖面选择及监测点布置

坝体表面位移监测。楼房沟尾矿库初期坝顶建立 3 个观测剖面，堆积坝建立 3 个观测剖面。具体设计是：在坝体外的稳定处建立 1 个 GPS 位移监测基站，初期坝在初期坝顶(1277m)建立 3 个观测站，在堆积坝(高程 1329m)建立 3 个观测站、在堆积坝顶(高程 1385m)建立 3 个观测站。

(4)设备选型

根据系统的实际情况及所要达到的技术指标，并参照《全球定位导航系统测量规范》，尾矿库坝体位移监测系统选择 WM600 监测专用接收机和配套天线罩。WM600 监测型接收机。

(5)表面位移传感器安装

实地勘察并结合尾矿库现状，布点位置周围无障碍物，周边无大功率电磁干扰。在拟安装位置使用 GPS 接收机进行测试，观测 GPS 信噪比强。在捕捉在卫星不少于 6 颗，L1 信噪比>40，L2 信噪比>38 的观测点，可以作为安装基点。

GPS 观测墩采用钢结构，结合尾矿库当地气候条件确定安装墩埋设深度，保证深度大于冻土层，以防止松动和热胀冷缩。观测墩外体使用白色，一方面减少吸热引起的变形，另一方面远处易于辨识。

表 2.3-18 表面位移传感器编号表

监测点编号	监测点位置	传感器编号	传感器型号	备注
BMWY-P1	初期坝顶 高程 1277 米	BMWY-P1-1	WM600	本期安装
		BMWY-P1-2		
		BMWY-P1-3		
BMWY-P2	高程 1329 米	BMWY-P2-1	WM600	后期安装

		BMWY-P2-2		
		BMWY-P2-3		
BMWY-P3	高程 1385 米	BMWY-P3-1	WM600	后期安装
		BMWY-P3-2		
		BMWY-P3-3		
BMWY-J1	基准点	BMWY-J1	WM600	监测基站 本期安装

(6)表面位移监测电气系统设计

表面位移监测传感器、信号传输线路、配电电源、信号中继系统。

为保证 GNSS 设备的可靠性，每个观测墩附近安装防止直击雷的避雷装置，电源输入线路上并接防止感应雷的防雷模块；设备控制箱内安装有 UPS 电源，以保证意外情况下现场供电，电源输入端浪涌模块通过直径为 10mm² 的多芯铜缆接地，设备控制箱通过角钢焊接可靠接地。

(7)表面位移监测的预警报警设置

依据初始设计给出四级预警管理数值。对坝体表面位移进行连续观测，平均位移方向基本一致且超过规定值时，按位移值的大小进行四级预警。垂直方向按水平方向的两倍值控制。

预警代表分为四种模式：四级为蓝色预警，系统提示蓝色预警，三级为黄色预警，系统提示黄色预警，此时企业需要密切注意尾矿库的安全状况；二级为橙色预警，系统提示橙色预警，企业需密切注意尾矿库的安全状况，注意尾矿库的排浆量，需指派专人对尾矿库进行巡视，并通过视频 24 小时密切监视；一级为红色预警，企业需要立即进行严格排查，对尾矿库采取相应的安全措施，附近人员立即到安全地方暂避，市县相关应急处置部门和抢险单位随时预备启动抢险预案。预警支持声音预警、软件视觉预警等，以满足不同状况下使用需求。

推荐的预警值如下表所示。

表 2.3-19 表面位移监测四级预警报警值设置

传感器类别	报警值类别	颜色指示	水平预警值	垂直预警值
GPS 传感器	四级预警	蓝色预警	15mm	20mm
	三级预警	黄色预警	25mm	30mm
	二级预警	橙色预警	30mm	40mm
	一级预警	红色预警	45mm	60mm

注*: (1) 表面位移监测的综合预警还必须与坝体浸润线的变化趋势相结合。

7、浸润线监测设计

浸润线即渗流流网的自由水面线，浸润线监测的目的是为了解尾矿坝坝体内浸润线的位置和变化情况，以判断坝体是否处于稳定状态，确保坝体的安全运行并验证设计。

浸润线的高度直接关系到坝体稳定及安全性状，浸润线高于设计要求时，尾矿库随时都有塌垮的危险。因此，对于浸润线位置的监测是尾矿库安全监测的重要内容之一。

(1) 要求

监测横断面宜选在有代表性且能控制主要渗流情况的坝体横断面以及预计有可能出现异常渗流的横断面，一般不少于 3 个，并尽量与位移监测断面相结合。

监测横断面上的测点布置，应根据坝型结构、断面大小和渗流场特征确定。在堆积坝顶、初期坝上游坡底、下游排水体前缘各布置 1 条铅直线，其间部位每 20~40m 布设 1 条铅直线，埋深参考实际浸润线深度确定。

在渗透进、出口段，渗流各向异性明显的土层中，以及浸润线变幅较大处，应根据预计浸润线的最大变幅沿不同高程布设测点，每条铅直线上

的测点数一般不少于 2 个。

(2)传感器的测点布置

根据尾矿库的初步设计、《尾矿库安全监测技术规范》要求和洛阳市尾矿库在线监测要求标准，监测剖面选在有代表性且能控制主要渗流情况的坝体横断面以及预计有可能出现异常渗流的横断面。根据初步设计要求，浸润线监测剖面的测点布置，根据坝型结构、断面大小和渗流场特征确定建立 3 个浸润线监测剖面。浸润线监测剖面及监测点布局依据初步设计确定。

(3)设备选型

渗压传感器本身具备防雷特性，选用 VWP-1 渗压传感器。

(4)浸润线监测预警

浸润线设计预警参数值根据坝体的稳定性和构筑物抗震设计规范计算。依据初始设计规范及现场实际条件给出四级预警管理数值，预警代表分为四种模式：四级为蓝色预警、三级为黄色预警、二级为橙色预警、一级为红色预警。预警值参照设计值为准，预警支持声音预警(选配)、软件视觉预警等，满足不同状况下使用需求。以编号为 JR-PM1-1 监测点为例，浸润线监测的报警预警值如下表所示。其它各个浸润线监测点的预警值设计同理，不再一一描述。

表 2.3-20 浸润线监测四级预警报警设置

传感器类别	报警值类别	报警指示颜色	预警值		
			最大坝高剖面右侧	最大坝高剖面	最大坝高剖面左侧
渗压传感器	四级报警	蓝色预警	9.5m	10.5m	9.5m
	三级报警	黄色预警	9m	10m	9m
	二级报警	橙色预警	8.5m	9.5m	8.5m

	一级报警	红色预警	8m	9m	8m
--	------	------	----	----	----

注*: (1)预警值结合尾矿库设计正常运行值设定
(2)浸润线监测的综合预警还必须与坝体浸润线的变化趋势相结合。

(5)传感器安装

按《尾矿库安全规程》设置表面渗压标点，分布在多个监测剖面内。选 2 个监测剖面，每个测量点上先打 $\Phi 80\text{mm}$ 孔，将 $\Phi 75\text{mm}$ 测压管(塑料管 PVC ABS)埋入孔中，测压管的透水段，一般长 2m，当用于点压力监测时应小于 0.5m，测压管的沉积段，一般长 1m。外部包扎足以防止周围土体颗粒进入的无纺土工织物，透水段与孔壁之间用反滤料填满。测压管的导管段应顺直，内壁光滑无阻，街头应采用外箍接头。接口应高于地面，并加防止雨水进入和人为破坏的保护装置。测压管的埋设，除必须随坝体堆筑适时埋设外，可钻孔埋设。随坝体堆筑施工埋设时，应确保管壁与周围土体结合良好和不因施工遭受破坏。

将渗压传感器安装到测量测压管内水压，计算出测压管内水位 H1，根据埋入测压管的长度 H，最后计算出该测量点浸润线深度。渗压监测精度可达 2mm。

(6)浸润线监测电气系统设计

浸润线监测传感器、信号传输线路、配电电源、信号中继系统设计如图 17 所示(以 JR-PM1 剖面为例，其它相同)，信号传输全部采用光纤，具有本质防雷的特性，可以保障监测系统在恶劣气象条件下安全工作。

在采集点配置控制箱，控制箱内安装 MCU-32 采集仪，采集仪输出的 RS485 信号经光端机转换为光信号后通过光纤传输至监测中心。数据采集仪的电源安装浪涌保护器，控制箱外壳可靠接地。

8、运行状态影像监控

(1)安全要求

设计库区排水井、滩顶放矿处、坝体下游坡等重要部位设置 10 台红外摄像机和红外球机，现场摄像机实时拍摄并显示在屏幕上，以便安全管理人员能够直观的了解尾矿库放矿及筑坝运行等情况。

视频监控：总体建立 10 路视频监测点，分别对排水井、下游出水口、干滩区域、基础坝体等区域进行监测。

(2)测控点位置

出水口：设置 1 个视频监控点，安装红外高清摄像机；

沉淀池：设置 1 个视频监控点，安装红外高清摄像机；

堆积坝坝体：堆积坝坝体设置 1 个视频监控点，安装红外球机；

干滩区域：在坝顶设置 2 个视频监控点，安装红外球机；

排水井：设置 2 台视频监控点，安装红外高清摄像机；

表 2.3-21 视频监测点信息一览表

序号	测点名称	测点编号	设备型号	安装位置	备注
1	出水口	SP-1	IPC233L	出水口处	本期安装
2	沉淀池	SP-2	IPC233L	沉淀池旁	本期安装
3	排水井	SP-3	IPC233L	排水井上	本期安装
4	排水井	SP-4	IPC233L	排水井上	本期安装
5	堆积坝	SP-5	IPC233L	坝体	本期安装
6	干滩区域	SP-6	IPC622L	坝体	本期安装
7	坝顶区域	SP-7	IPC622L	堆积坝顶	后期安装
8	堆积坝	SP-8	IPC622L	堆积坝上	后期安装
9	堆积坝	SP-9	IPC622L	堆积坝上	后期安装
10	堆积坝	SP-10	IPC622L	堆积坝上	后期安装

2.3.2.10 库内运输浮船和浮桥的设计

该尾矿库采用坝下回水方案，即利用库内排洪系统作为回水通道，通过排洪系统+回水管道将库内回水扬至选厂高水水位，故库内不需设置专门的浮船回水设施。

1、库内船只

为了满足库区内水面日常清理及安全检查，需要设置库内船只。要求船只承载能力能满足 4 人和一次使用井圈挡板高度 0.3m 的重量(约 2t)，或减半承载力分两次运送。要求浮船两侧应有安全护栏，护栏顶部距船底高度不低于 900mm，护栏间隙不大于 200mm，船上所有工作人员应穿戴救生衣及安全绳，船头或船尾应有固定船只的缆绳，岸坡上设置浮船固定桩。

2、浮桥设置

为了满足排水井封堵作业的实施，需在排水井周边设置浮桥并与岸坡相连，以实现与外界道路相连通。

(1)每一所述浮桥单元的长度为 3m，宽度不小于 1.5m。

(2)环形浮桥的外径与内径差为 2m，且环形浮桥与溢流井的水泥框架之间的间距为 0.2m，中间有防护网和废旧轮胎填充。

(3)排水井封堵作业时，拱形盖板在岸边装入推车内，通过直线浮桥和环形浮桥将盖板拉到排水井周围。

(4)每一浮桥单元包括多个相连接的油桶和固定铺设于多个油桶上的面板，油桶作为浮子，面板作为施工平台，使操作人员能更好的在浮桥上操作。

(5)环形浮桥由多个浮桥单元拼合呈环型，且环形浮桥的外侧设有“C”型围栏，围栏的开口朝向岸边。

(6)直线浮桥由多个浮桥单元拼合呈直线型，且直线浮桥的一端固定连接环形浮桥于“C”型围栏的开口处，另一端通过缆绳与岸边4锚固，使浮桥装置固定，直线浮桥两侧均设置有护栏。

(7)排水井的水泥框架的内侧设置有防护网，防护网底部固定于环形浮桥上，其顶部可挂钩于排水井的水泥框架，在排水井进行封堵时，可将待封堵处的溢流口上的防护网放下进行拱形盖板的安装。

2.3.2.11 应急道路变更设计

由于原设计的道路企业未进行修筑，本次设计依据《尾矿库安全规程》第6.1.10条规定，“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。”

本次变更设计利用库区左侧已有的上坝道路，该上坝道路可通往1301m子坝坝顶，该道路需按四级道路标准进行整治，采用碎石路面，路面宽度不小于5m(含截水沟)，在合适位置设置错车道，应急道路坡降不大于9%，应急道路可通往各排水井和上坝需要。

本次变更设计新增段应急道路长度1422m，修筑至8#排水井附近，道路平均坡降6.82%，该道路可通往库尾及各排水井位置。

原有需改造段上坝道路长度为650m，该段上坝道路需按四级道路标准进行扩宽路面，并整治路面，道路坡降不大于9%，以便满足车辆上坝需要。

截洪沟分两段建设，第一段为自截洪沟出水口至8#排水井位置的应急道路段的截洪沟，长度1786m，此段截洪沟进水口高程1398m，出水口位于沟谷外侧，高程1229m。

第二段截洪沟长度为378m，进水口高程1413m，出水口高程1398m，

坡降 3.97%。

2.3.2.12 安全运行参数一览表

表 2.3.2.12.1 设计安全运行控制参数一览表

序号	类别		相关参数	备注
1	尾矿库等别		该尾矿库最终等别为三等库，初期坝坝高 52m，初期坝坝顶高程 1277m，尾矿库达到堆积坝终期标高 1385m 时，堆积坝坝高 108m，总坝高 160m，全库容 $957.02 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容 $765.61 \times 10^4 \text{m}^3$ 。	
2	指标	入库尾矿量	$88.74 \times 10^4 \text{t/a}$ ($56.5223 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	
		尾矿比重	1.57t/m^3	
		粒度及排放方式	-200 目占 60%，湿式排放，上游法筑坝。	
3	初期坝坝高、坝顶宽度、上下游坡比、筑坝材料及控制参数、地基处理。		初期坝为透水堆石坝，坝顶高程 1277m，坝轴线处底高程为 1225m，初期坝坝高 52m，坝轴线长 118.6m，坝顶宽 5m，在 1265m、1253m、1241m、1229m、1217m 高程均设置有马道，马道宽 1.2m~2.2m 不等；初期坝总外坡比为 1:1.95。	
4	堆积坝子坝坝高、坡比、堆积坝平均外坡比		堆积坝每级子坝高为 2m，顶宽 2m，外坡比为 1:4.0，内坡比为 1:2.0。为便于管理维护，每 2 级子坝构成统一外边坡，顶部设置 4m 宽马道，堆积坝总坝高 108m，子坝共 27 级，总外坡比 1:5.0。	
5	排洪系统型式、排洪构筑物主要参数。		库内采用排水井+排水支隧洞+排水主隧洞的排水型式，库内共 8 个排水井，编号 1#~8#排水井。其中 1#、6#、7#、8#排水井内径为 4m，8 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构，立柱断面 $b \times h = 0.5\text{m} \times 0.45\text{m}$ 。2#、3#、4#、5#排水井内径为 5m，为 12 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构，立柱断面 $b \times h = 0.5\text{m} \times 0.45\text{m}$ 。 排水主隧洞和支隧洞断面相同，排水主隧洞宽×高=2.8m×3m，为三心拱形，直壁高 2.067m，拱高 0.933m。	
6	尾矿坝排渗型式，		库区底部采用排渗盲沟的排渗型式，初期坝底部设置有排渗褥垫，堆积坝坝体内设置有排渗管网。	
7	尾矿坝各运行期、各剖面的控制浸润线埋深		人工浸润线控制埋深为最大坝高剖面为 9m，两侧剖面控制埋深 8m，在线一级预警最大坝高剖面浸润线控制埋深 9m，最大坝高两侧剖面浸润线控制埋深 8m。	
8	入库尾矿浓度		入库尾矿浓度为 30%。	

表 2.3.2.12.2 典型标高时坝体人工浸润线控制参数

坝顶标高(m)	孔深(m)	日常管理浸润线控制埋深(m)		
		最大坝高剖面右侧	最大坝高剖面图	最大坝高剖面左侧
1277	20	正常运行期 10m	正常运行期 11m	正常运行期 10m
		洪水运行期 8m	洪水运行期 9m	洪水运行期 8m
1329	20	正常运行期 10m	正常运行期 11m	正常运行期 10m
		洪水运行期 8m	洪水运行期 9m	洪水运行期 8m
1385	20	正常运行期 10m	正常运行期 11m	正常运行期 10m
		洪水运行期 8m	洪水运行期 9m	洪水运行期 8m

2.3.2.13 变更前后对比分析表

表 2.3.2.13 变更前后对比分析表

序号	变更内容		变更前	变更后
1	尾矿基本资料		(1)选矿工艺流程：单一浮选 (2)选矿厂生产规模：3000t/d (3)选矿厂工作制度：300d/a, 3 班/d, 8h/班 (4)尾矿产率：98.6% (5)排出尾矿量:2958t/d, 88.74 万 t/a (56.5223 万 m ³ /a) (6)尾矿粒度组成:-200 目占 60% (7)尾矿浆重量浓度：30% (8)尾矿浆水固比：2.33 (9)尾矿浆密度：1.24t/m ³ (10)日排尾矿浆体积：7950m ³ ; (11)尾矿真比重：2.8t/m ³ ; 矿库沉积滩平均坡度取 1%。 澄清距离经计算 L=100.3m, 取 L=101m。	不变
2	尾矿库主要参数	坝高	总坝高 160m(1225m~1385m)	总坝高 160(1225~1385) (根据新的实测地形图, 初期坝坝高变为 52m, 堆积坝坝高 108m, 总坝高不变。
		库等别	三等库	不变
		库容	总库容 961.999×10 ⁴ m ³ , 有效库容 769.599×10 ⁴ m ³	总库容 957.02×10 ⁴ m ³ , 有效库容 765.61×10 ⁴ m ³
		服务年限	13.6 年	13.55 年
3	尾矿坝	初期坝	初期坝坝顶宽 4m, 坝顶标高 1273m, 坝体轴线处坝低标高为	初期坝为透水堆石坝, 坝顶高程 1277m, 坝轴线处底高

序号	变更内容		变更前	变更后
			1225m, 坝轴线长 95.393m。设计初期坝内坡坡比为 1:1.7, 外坡比为 1:1.8, 在外坡 1213m、1225m、1237m、1249m、1261m 标高各布置一马道, 马道宽度 1.5m, 坝顶面及坝外坡均采用干砌块石护坡, 厚 0.4m。	程为 1225m, 初期坝坝高 52m, 坝轴线长 118.6m, 坝顶宽 5m, 在 1265m、1253m、1241m、1229m、1217m 高程均设置有马道, 初期坝总外坡比为 1:1.95。
			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, 断面规格为 1.2m×1.3m。	左侧坝肩排水沟断面 $b \times h=1.8m \times 1.5m$, 浆砌石结构, 壁厚 500mm, 水泥砂浆抹面。
		排 渗 褥 垫 及 反 滤层	初期坝已确定采用透水堆石坝, 在初期坝底部布置坝基础座。坝基础座: 在已清除地基到基岩的初期坝底部, 铺设 2m 厚块度在 400mm~600mm 的大块石层, 块石之间用碎石充填, 在坝体内坡脚与斜卧排渗层(反滤层)相连。 在初期坝内坡设置斜卧排渗层(反滤层), 在初期坝内坡面自下层到上层为①层用 $d=20 \sim 100mm$ 砾石(碎石)铺设坡面, 厚度为 200mm; ②层用 $d=0.2 \sim 5mm$ 粗砂平整坡面, 厚度为 100mm; ③层铺设透水土工布一层, 规格 500g/m ² ; ④层用 $d=0.2 \sim 50mm$ 砂砾石覆盖土工布, 厚度为 200mm; ⑤最后保护层采用干砌大块毛石护坡, 厚度为 400mm。	不变。
		排 渗 盲沟	在初期坝底设置一排渗盲沟, 排渗盲沟规格为(1.0~2.0)m×1.2m, 排渗盲沟内用鹅卵石填实, 排渗盲沟不能有反坡现象。排渗盲沟将渗水导入坝脚排水沟, 坝脚排水沟规格为 1.0m×1.2m。	在初期坝内坡脚上游施工排渗盲沟, 排渗盲沟断面 $b \times h=(2 \sim 2.5)m \times 2m$, 为提高排渗效果, 变更设计共设置 4 条横向排渗盲沟, 1 条纵向排渗盲沟, 纵向排渗盲沟长度 450m, 施工至 2#排水井位置。
		堆 积 坝	叠层堆筑尾砂坝每级子坝顶宽 2.5m, 高 2m, 上游坡比 1:2.5, 下游坡比 1: 3.5, 整个坝外坡坡比为 1:5,	堆积坝每级子坝高为 2m, 顶宽 2m, 外坡比为 1:4.0, 内坡比为 1:2.0。为便于管理维护, 每 2 级子坝构成统一外边坡, 顶部设置 4m 宽马道, 库区最终堆积标高 1385m, 堆积坝总坝高

序号	变更内容		变更前	变更后
				108m, 子坝共 27 级, 总外坡比 1:5.0。
		排渗	设计采用多种排渗方法进行联合排渗。 一、堆积坝水平排渗管 从初期坝顶开始, 确定每堆 3 级子坝(垂高 6m)留一条马道, 预埋一排水平排渗管, 排渗管为 DN100PE 管, 排渗管水平间距为 10m, 单根长 100m, 铺设坡度 2%左右从库内坡向马道排水沟。排渗管的出口端 10m 不钻孔, 其余在坝体尾砂内部分的 PE 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。渗出水通过排渗管导入相应马道排水沟, 马道排水沟与坝肩截水沟相连, 构成了完整的坝面排水系统。 二、排渗席垫 堆积坝每升高 12m, 即在 1273m、1285m、1297m、1309m、1321m、1333m、1345、1357m、1369m 标高的水平排渗管端前 21m 处设置水平排渗席垫, 排渗席垫沿库纵伸方向铺设长度 25.5m, 横向方向铺设宽度和库横向宽度一致, 席垫厚度为 20mm, 排渗席垫渗水、通过耐压管排至马道排水沟。	堆积坝坝体内排渗从自初期坝坝顶 1277m 高程开始每 4m 垂高的堆积子坝顶设置排渗管网一排, 一排排渗管网由若干组水平排渗管网组成。每组排渗管网外形为矩形, 长度为 20m, 宽度为 5m, 每组排渗管网两边间距为 5m。每组排渗管网由横向 6 根长约 20m 的水平排渗管及 3 根长约 5m 的纵向排渗管组成, 排渗管网两端向中部以 3%的坡度倾斜。排渗管网的连接采用弯头、三通管或四通管连接。
		坝 肩 排 水 沟 及 坝 面 排 水 沟	(1)马道排水沟规格为 0.5m×0.6m, 钢筋混凝土结构, 混凝土厚度为 150mm, 钢筋为 HRB335 螺纹钢, 钢筋直径为 10mm。 (2) 坝肩截水沟断面规格为 1.2m×1.3m。	坝面横向排水沟为 C25 素混凝土结构, 矩形断面, 底宽 0.5m, 深 0.5m, 堆积坝的外坡面修建八字形坝面纵向排水沟, 纵向排水沟为矩形断面, 素混凝土结构, 宽 0.5m, 深 0.5m。左右坝肩排水沟断面 B×H=1.2m×1.3m, 矩形结构, 左右坝肩排水沟均采用厚度 500mm 的块石浆砌。
4	防洪排水系统	排 水 井、支	汇水面积为 1.195km ² 。	不变。
			库内采用排水井+排水隧洞的排水	不变。

序号	变更内容		变更前	变更后
		隧洞、主隧洞	型式。	
			库内共 8 个排水井，编号 1#~8#排水井。其中 1#、6#、7#、8#排水井内径为 4m，8 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构，立柱断面 $b \times h = 0.5m \times 0.45m$ 。2#、3#、4#、5#排水井内径为 5m，	内径、断面、编号不变。
			1#排水井 X=3754222.786 Y=37550874.726 井架高 16m(1250.8m~1266.8m) 2#排水井 X=3754307.669 Y=37550786.508 井架高 16m(1265.8m~1281.8m) 3#排水井 X=3754410.808 Y=37550725.583 井架高 16m(1280.8m~1296.8m) 4#排水井 X=3754515.527 Y=37550669.621 井架高 13m(1295.8m~1308.8m) 5#排水井 X=3754621.049 Y=37550612.623 井架高 14m(1307.8m~1321.8m) 6#排水井 X=37547413.458 Y=37550526.458 井架高 26m(1320.8m~1346.8m) 7#排水井 X=3754850.481 Y=37550425.755 井架高 29m(1345.8m~1374.8m) 8#排水井 X=3754973.618 Y=37550341.013 井架高 11.4m(1373.8m~1385.2m)	1#排水井 x=3754180.894 y=37550928.502 井架高 13.4m(1252.4m ~ 1265.8m) 2#排水井 x=3754267.247 y=37550844.09 井架高 16.2m(1264.8m~1281.0m) 3#排水井 x=3754370.015 y=37550784.377 井架高 16.0m(1279.9m~1295.9m) 4#排水井 x=3754473.501 y=37550731.143 井架高 13.1m(1294.9m~1308.0m) 5#排水井 x=3754581.155 y=37550672.811 井架高 14.0m(1307.0m ~ 1321.0m) 6#排水井 x=3754699.954 y=37550584.318 井架高 26.0m(1320m ~ 1346.0m) 7#排水井 x=3754805.036 y=37550477.310 井架高 29.0m(1345.0m~1374.0m) 8#排水井 x=3754928.438 y=37550411.246 井架高 11.34m(1373m ~ 1384.34m)
			(1)主隧洞 设计在右侧(西侧)山体内开凿隧洞，洞低平均坡降为 11.8%，其断面尺寸宽 $\times$ 高=2.8m $\times$ 3.0m，为三心拱形，直壁高 2.067m，拱高 0.933m。 (2)支隧洞 支隧洞与主隧洞断面相同。	隧洞坡降及高程与原设计不一致，坡降、坡度、坐标、高程、长度均变化。详见 5.4 小节。
7	观测设施	人工观测	(1)坝体位移观测设施 设计在初期坝马道 1213m、1237m、	设计共设置 7 组位移观测设施和 9 组浸润线观测设施，

序号	变更内容		变更前	变更后
			1261m 标高分别布置 2 个观测点，在 1273m(初期坝顶)标高布置 3 个观测点，在堆积坝马道 1279m、1291m、1303m、1315m、1327m、1339m、1351m、1363m、1375m 标高分别布置 3 个观测点。 (2)浸润线观测设施 设计在堆积坝 1279m、1291m、1303m、1315m、1327m、1339m、1351m、1363m、1275m 标高分别在坝体最弱部位(即主河道正上方)和两侧合理地点分别布置两个观测孔。	在两侧山体明显处设置 7 组基准点。每组位移观测设施设三个观测点，分别位于坝面上两侧和最大断面通过处，浸润线观测点位于马道上。位移观测设施在 1277m 高程、1293m 高程、1309m 高程、1325m 高程、1341m 高程、1357m 高程、1373m 高程设置。浸润线观测设施在 1281m 高程、1293m 高程、1305m 高程、1317m 高程、1329m 高程、1341m 高程、1353m 高程、1365m 高程、1377m 高程设置。
		在 线 监 测 设施	(1)设置变形观测点、浸润线观测孔和库内水位检测尺。 (2)配置一台 TPS-751 全站仪及配套工具、一台 DSZ-2 级水准仪及配套工具、2×28 光缆 2000m 摄像镜头、计算机一台和显示器三个。 (3)在观测轴线的观测基点上面安置全站仪，进行各观测点的坐标观测，观测 6 测回，并储存数据。	新增在线监测系统设计。该尾矿库最终等别为三等库，依据《尾矿安全规程》在线监测项目主要有： (1)降水量监测； (2)坝体内部位移监测； (3)坝体表面位移监测； (4)安全视频监控； (5)浸润线监测； (6)干滩监测。
8	上坝道路	上 坝 道路	设计组通过实地勘察，认为库区道路可以在从尾矿库沟口公路上行至园石沟和头道沟交叉处，上楼房沟的人行小路的山谷内进行修筑盘山公路，设计要求企业按照矿山支道公路标准进行修筑，需要修筑的道路长度约 1200m。	本次变更设计利用库区左侧已有的上坝道路，该上坝道路可通往 1301m 子坝坝顶，该道路需按四级道路标准进行整治，采用碎石路面，路面宽度不小于 5m(含截水沟)，在合适位置设置错车道，应急道路坡降不大于 9%，应急道路可通往各排水井和上坝需要。 本次变更设计新增段应急道路长度 1422m，修筑至 8#排水井附近，道路平均坡降 6.82%，该道路可通往库尾及各排水井位置。 原有需改造段上坝道路长度为 650m，该段上坝道路需按四级道路标准进行拓宽路面，并整治路面，道路

序号	变更内容		变更前	变更后
				坡降不大于 9%，以便满足车辆上坝需要。 截洪沟分两段建设，第一段为自截洪沟出水口至 8#排水井位置的应急道路段的截洪沟，长度 1786m，此段截洪沟进水口高程 1398m，出水口位于沟谷外侧，高程 1229m。 第二段截洪沟长度为 378m，进水口高程 1413m，出水口高程 1398m，坡降 3.97%。
9	安全管理		原设计审批时间较早。	根据新的相关要求，完善了安全管理内容，增加了双重预防机制建设及信息化管理内容。

2.4 建设概况

2.4.1 库区周边环境

(1)上游

在设计最终坝顶高程 1385m 范围外 185m 处有一栾川县凯达有色金属工业有限公司杨树凹铅锌矿详查范围内的探矿坑口，在 2011 年评审后的初步设计中已附赔偿协议，赔偿事项包括库区范围压覆凯达有色金属工业有限公司杨树凹铅锌矿边缘矿区楼房沟 308 亩，赔偿未申报储量区域、探矿坑道的进尺费等全部费用共计一次性赔偿总额 98 万元。赔偿完成后压覆区范围内占地、占坡、道路通行等全部权益合同签订后转让给甲方，栾川县凯达有色金属工业有限公司不得行使或许可他人行使勘探、采矿、道路通行等任何权益。

现场勘察，淹没区范围外上游 185m 处的坑口已封闭，并悬挂有赤土店

镇打非治违封闭坑口分包责任公示牌，明确了网格员分包责任人、村级分包责任人、乡镇分包责任人、县级分包责任人。

(2)库内

初期坝右侧岸坡上部有多处大块浮石，企业在右侧坝肩山体设置有浆砌石挡墙，挡墙顶宽 2m，高 5m。初期坝左侧岸坡 1268 高程平台设置有停车场和仓库，停车场停放有铲车、挖掘机等筑坝机械，仓库存放有排渗管道。库区堆积坝左侧岸坡 1291m 高程平台设置有尾矿库工业场地，工业场地设置有尾矿库值班室、应急物资仓库、尾矿库监控室、员工宿舍、维修和加工车间。

(3)下游

楼房沟尾矿库属山谷型尾矿库，沟内坝址以上无居民居住，初期坝外坡脚下游 200m 为沟口，沟口外 30m 为栾川通往洛宁的道路，道路两侧为山坡岗地，沟口下游 150m 为一线天和公路隧洞，沿省道向下游 2km 内无居民及重要的生产、生活设施等。

库内内无违章建筑、居民等生产、生活设施，场区无乱采、滥挖、违章爆破现象，无违章回采，无外来尾矿、废石、废水排入，无放牧和开垦现象。两岸山坡基本稳定，未发现坍塌、滑坡、泥石流等现象。

2.4.2 库容、等别及建设标准

(1)尾矿库库容

根据尾矿库坝高-库容曲线图，现状堆积坝坝顶标高 1305.0m，坝前滩顶高程 1305m，已堆存总库容 $225.43 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容 $180.34 \times 10^4 \text{m}^3$ ；设计总库容 $957.02 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容 $765.61 \times 10^4 \text{m}^3$ ；剩余总库容 $731.59 \times 10^4 \text{m}^3$ ，

剩余有效库容 $575.27 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

(2)等别

尾矿库达到堆积坝终期标高 1385m 时，初期坝坝高 52m，初期坝坝顶高程 1277m，堆积坝坝高 108m，总坝高 160m，总库容 $957.02 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容 $765.61 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)对尾矿库等别的划分标准可知，尾矿库按全库容确定尾矿库的等别为四等，按坝高确定尾矿库的等别为二等，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大于一等时，应按高者降一等确定，因此，该尾矿库等别判定为三等库。

(3)尾矿库建设标准

尾矿库等别判定为三等库，设计防洪标准按 500 年一遇进行校核，主要构筑物为 3 级，次要构筑物和临时构筑物为 5 级，坝坡抗滑稳定最小安全系数：正常运行 1.2，洪水运行 1.1，特殊运行 1.05。

2.4.3 尾矿坝现状

2.4.3.1 初期坝

1、坝体结构

查阅尾矿库竣工验收资料及现场查勘，初期坝为透水堆石坝，坝顶标高 1277m，坝轴线处底标高 1225m，坝高 52m，坝顶宽 5m，坝轴线长 118.6m，初期坝内坡 1261m 高程设置有一马道，马道宽 2.1m，1261m 以上内坡坡比 1:1.64，以下内坡坡比 1:1.64，内坡平均坡比 1:1.82。初期坝外坡 1217m、1229m、1241m、1253m、1265m 高程均设置有马道。1217m 高程马道宽 1.6m，马道以上外坡坡比 1:2.42，马道以上外坡坡比 1:1.64；1229m 高程马道宽

1.2m，马道以上外坡坡比 1:1.7；1241m 高程马道宽 1.3m，马道以上外坡坡比 1:1.7；1253m 高程马道宽 1.3m，马道以上外坡坡比 1:1.55；1265m 高程马道宽 2.2m，马道以上外坡坡比 1:1.76；初期坝外坡平均坡比 1:1.95。初期坝外坡坡脚处采用浆砌石进行了加固，浆砌石体上设置有 150mm 的钢管和 100mmPVC 管加快了基础岩层的排渗。在初期坝下游外坡面设置有上坝踏步，宽约 0.8m，为素混凝土结构。

2、坝面排水沟

经现场勘察及测量，初期坝两侧设置有坝肩排水沟，排水沟断面为矩形断面，左侧坝肩截水沟断面尺寸为： $b \times h = 1.8\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，壁厚 500mm，浆砌石结构。右侧坝肩截水沟断面 $b \times h = (1.7 \sim 2)\text{m} \times (1.3 \sim 1.4)\text{m}$ ，壁厚 500mm，浆砌石结构。

在初期坝顶修筑有坝面排水沟，为钢筋混凝土结构，壁厚 15cm，断面尺寸为 $b \times h = 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ 。

现场勘察：初期坝坝基稳定，初期坝坝体无沉降、位移、裂缝、坍塌等不良现；左右坝肩截水沟无破损、断裂和磨蚀、沟内无淤堵、护砌无变形。

3、排渗设施

查阅施工资料及竣工图纸可知，在初期坝上游坡面铺设反滤层，自下而上依次为：堆石体、20~100mm 碎石层（厚 200mm）、0.2~5mm 粗砂层（厚 100mm）、500g/m² 土工布 1 层、0.2~50mm 砂砾石层（厚 200mm）、干砌块石护坡（厚 400mm）。

查阅验收资料可知，在初期坝底部铺设 2m 厚 400~600mm 大块石滤水层。

查看施工资料及竣工图可知，在初期坝内坡脚上游施工排渗盲沟，排渗盲沟断面 $b \times h = (2 \sim 2.5)m \times 2m$ ，共设置 4 条横向排渗盲沟总长 350m，1 条纵向排渗盲沟，纵向排渗盲沟施工至 2#排水井位置。在初期坝底设置排渗盲沟，排渗盲沟规格为 $2.0m \times 1.2m$ ，排渗盲沟内用鹅卵石填实，排渗盲沟无反坡现象。

2.4.3.2 堆积坝

截止 2025 年 3 月(企业提供的现状实测图测量日期)，共堆筑子坝共 9 级，堆积坝坝顶标高为 1313.0m，坝前滩顶标高 1313.0m，库内水位标高 1311.1m，干滩长度 160m~180m，干滩坡度为 1.2%。堆积坝各级子坝规格尺寸如下：

表 2.4-1 尾矿堆积坝参数表

级数	单级子坝高度(m)	坝顶高程(m)	坝顶宽(m)	单级子坝外坡(1: m)	备注
1	4	1281	4	1:4	已覆土，马道排水沟断面 $b \times h = 0.5m \times 0.5m$ ，素混凝土结构
2	4	1285	4	1:4	已覆土，马道排水沟断面 $b \times h = 0.5m \times 0.5m$ ，素混凝土结构
3	4	1289	4	1:4	已覆土，马道排水沟断面 $b \times h = 0.5m \times 0.5m$ ，素混凝土结构
4	4	1293	4	1:4	已覆土，马道排水沟断面 $b \times h = 0.5m \times 0.5m$ ，素混凝土结构
5	4	1297	4	1:4	已覆土，马道排水沟断面 $b \times h = 0.5m \times 0.5m$ ，素混凝土结构
6	4	1301	4	1:4	已覆土，马道排水沟断面 $b \times h = 0.5m \times 0.5m$ ，素混凝土结构
7	4	1305	4	1:4	已覆土，马道排水沟断面 $b \times h = 0.5m \times 0.5m$ ，素混凝土结构
8	4	1309	4	1:4	已覆土，马道排水沟断面 $b \times h = 0.5m \times 0.5m$ ，素混凝土结构
9	4	1313	4	1:4	已覆土，马道排水沟断面 $b \times h = 0.5m \times 0.5m$ ，素混凝土结构
合计	36.0	总外坡比	1: 5.0		

堆积坝 1-9 级子坝外坡已覆土植草护坡，堆积坝轮廓符合设计要求，堆

积坝外坡未发现滑坡迹象运行工况正常。

2、坝面排水沟

现场踏勘，堆积坝各马道平台内侧设置有坝面纵向排水沟，坝面设置有人字排水沟，纵向排水沟和人字排水沟为矩形断面，断面尺寸为： $B \times H = 0.5 \times 0.5\text{m}$ ，壁厚 200mm，素混凝土结构。坝面纵向排水沟与两侧坝肩截水沟相接。

现场查勘，坝面排水沟结构完整，未发现沉降、裂缝现象。

3、坝肩截水沟

现场踏勘，堆积坝左右坝肩设置有坝肩截水沟，坝肩截水沟为矩形断面，右侧坝肩排水沟断面尺寸为： $b \times h = 1.8\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，左侧坝肩排水沟断面 $b \times h = 1.5\text{m} \times 1.3\text{m}$ ，壁厚 500mm，浆砌石结构，渠内壁采用砂浆抹面。左右坝肩截水沟修至 9 级子坝坝顶。

现场查勘，坝肩截水沟结构完整，未发现砂浆脱落和损坏现象。

2.4.4 防洪系统现状

现场踏勘，该尾矿库采用排水井+排水支隧洞+排水主隧洞排水形式。

1、排水井

现场查勘，库内共设置有 8 个框架式排水井，1#、2#、3#排水井均已淹没，企业在 1#、2#、3#排水支隧洞进行了封堵。截止企业提供测量日期 2024 年 10 月份，4#排水井在用，进水口高程为 1303.1m。

1#排水井内径 4m，8 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构，1#进水口高程 1252.4m，井顶高程 1265.8m，洞底高程为 1246.6m，井架高度 13.4m。

2#排水井内径 5m，12 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构，立柱断面 $b \times$

$h=0.5\text{m}\times 0.45\text{m}$ 。井座顶高程 1264.8m, 井顶高程 1281m, 洞底高程 1259.0m, 井架高 16.2m。

3#排水井内径 5m, 12 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构, 立柱断面 $b\times h=0.5\text{m}\times 0.45\text{m}$ 。井座顶高程 1279.9m, 井顶高程 1295.9m, 洞底高程 1274.1m, 井架高 16m。

4#排水井内径 5m, 12 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构, 立柱断面 $b\times h=0.5\text{m}\times 0.45\text{m}$ 。井座顶高程 1294.9m, 井顶高程 1308m, 洞底高程 1289.1m, 井架高 13.1m。

5#排水井内径 5m, 12 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构, 立柱断面 $b\times h=0.5\text{m}\times 0.45\text{m}$ 。井座顶高程 1307m, 井顶高程 1321m, 洞底高程 1301.2m, 井架高 14m。

6#排水井内径 4m, 8 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构, 立柱断面 $b\times h=0.5\text{m}\times 0.45\text{m}$ 。井座顶高程 1320m, 井顶高程 1346m, 洞底高程 1314.2m, 井架高 26m。

7#排水井内径 4m, 8 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构, 立柱断面 $b\times h=0.5\text{m}\times 0.45\text{m}$ 。井座顶高程 1345m, 井顶高程 1374m, 洞底高程 1339.2m, 井架高 29m。

8#排水井内径 4m, 8 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构, 立柱断面 $b\times h=0.5\text{m}\times 0.45\text{m}$ 。井座顶高程 1373m, 井顶高程 1384.34m, 洞底高程 1367.2m, 井架高 11.34m。

2、排水主隧洞和支隧洞

查阅相关验收资料, 排水主隧洞布置在右侧的山体内, 排水井通过排水支隧洞与排水主隧洞连接。排水主隧洞出口及支隧洞进口采用钢筋混凝

土支护，排水主隧洞及支隧洞支护后的断面尺寸均为 $b \times h = 2.8\text{m} \times 3\text{m}$ ，直墙高约 2m。排水隧洞底板采用 C20 混凝土铺底厚度为 100mm。

排水主隧洞进水口标高 1360.71m，隧洞长度为 1271m，最缓段坡降为 8.54%，平均坡降为 11.8%，出水口标高 1200.81m，出口支护长度约为 5m。

1#排水支隧洞进水口标高 1248.2m，隧洞长度为 82.6m，坡度为 10.66%，出水口标高 1239.39m，进水口支护长度为 14m。

2#排水支隧洞进水口标高 1260.4m，隧洞长度为 58.4m，坡度为 17.21%，出水口标高 1250.35m，进水口支护长度为 13.3m。

3#排水支隧洞进水口标高 1275.9m，隧洞长度为 64.6m，坡度为 15.85%，出水口标高 1265.66m，进水口支护长度为 27.35m。

4#排水支隧洞进水口标高 1290.9m，隧洞长度为 78.2m，坡度为 14.8%，出水口标高 1279.33m，进水口支护长度为 26m。

5#排水支隧洞进水口标高 1302.9m，隧洞长度为 94.22m，坡度为 11.27%，出水口标高 1292.28m，进水口支护长度为 15m。

6#排水支隧洞进水口标高 1316.0m，隧洞长度为 85.63m，坡度为 6.2%，出水口标高 1310.7m，进水口支护长度为 12m。

7#排水支隧洞进水口标高 1339.5m，隧洞长度为 50.02m，坡度为 10.7%，出水口标高 1334.12m，进水口支护长度为 24m。

8#排水支隧洞进水口标高 1368.84m，隧洞长度为 73.86m，坡度为 11%，出水口标高 1360.71m，进水口支护长度为 12m。

3、排水隧洞出口设施

主隧洞内根据环保要求安装有雨污分流管道，库内回水经管道排放至初期坝下游集水池，雨水由主隧洞口排水明渠排至集水池下游集水渠后排

出库外。排水明渠一侧为山体，一侧为混凝土结构，断面尺寸为 $b \times h = 2.5\text{m} \times 1\text{m}$ 。初期坝下游约 30m 设置有浆砌石挡墙，顶宽 4m，高 7m，与初期坝外坡脚浆砌石形成集水池，集水池长约 30m，宽约 12m，深约 7m。

4、排水支隧洞封堵内容

查阅验收评价及封堵记录，2022 年 8 月，企业委托施工单位河南派普建工集团有限公司对楼房沟尾矿库 1#排水支隧洞封堵进行施工，并委托河南荣泰工程管理有限公司进行监理。封堵方式为：在 1#支隧洞与排水井连接处进行封堵，封堵长度约为 23m，其中衬砌段封堵长度为 10m，未衬砌段封堵长度为 13m；采用 $\Phi 45$ 锚杆长 2m，间距 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 布置用以作为永久封堵用，进口处设置超前锚杆，封堵用锚杆式浇筑砼进行封堵；封堵体下部预埋两根排渗钢管，外包土工布。

2023 年 6 月，2024 年 6 月，企业对 2#、3#排水支隧洞进行了封堵，封堵方式采用锚杆式浇筑砼封堵。

5、排水系统质量检测

(1)5#排水井质量检测内容

2024 年 11 月，企业委托河南省万测工程检测有限公司对楼房沟尾矿库 5#排水井井架及拱板进行了检测，并出具了检测报告。检测报告结论：

①采用回弹法，依据《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ/T23-2011）的相关规定，混凝土强度：5#井架采用回弹法检测 97 个构件，设计强度等级为 C30，所检构件现龄期混凝土强度推定值均满足设计强度等级要求；拱板采用回弹法检测 430 个构件，设计强度等级为 C30，其中 2 块拱板现龄期混凝土强度推定值未达到设计强度，其余所检构件现龄期混凝土强度推定值满足设计强度等级要求。

②采用电磁感应法，依据《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准-混凝土工程》（SL632-2012）的相关规定，所检测混凝土钢筋保护层厚度：5#井架共检测 970 个点，不合格 15 个点，合格率 98.5%。拱板共检测 4300 个点，不合格 76 个点，合格率 98.2%；依据《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准-混凝土工程》（SL632-2012）的评定标准，5#井架、拱板钢筋保护层检测合格。

③采用电磁感应法，依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）的相关规定，混凝土钢筋数量：5#井架共检测 96 个构件，所检构件钢筋数量均符合设计要求；拱板共检测 430 个构件，所检构件钢筋数量均符合设计要求；依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）的评定标准，5#井架钢筋数量检测合格，拱板钢筋数量检测合格。

④用电磁感应法，依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）的相关规定，混凝土钢筋间距：5#井架共检测 97 个构件，其中 1 个构件钢筋间距不符合设计规范要求，5#井架钢筋间距合格率为 9.0%；拱板共检测 430 个构件，其中 6 个构件钢筋间距不符合设计规范要求，拱板钢筋间距合格率为 98.6%；依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）的评定标准，5#井架钢筋间距检测合格，拱板钢筋间距检测合格。

⑤采用尺量法，依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204-2015）的相关规定，所检测混凝土构件截面尺寸：5#井架采用尺量法检测 96 个构件，其中 1 个构件截面尺寸不符合设计规范要求，5#井架构件截面尺寸合格率为 99.0%；拱板采用尺量法检测 430 个构件，其中 6 个构件

截面尺寸不符合设计规范要求，拱板截面尺寸合格率为 98.6%；依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204-2015）的评定标准，5#井架构件截面尺寸检测合格，拱板截面尺寸检测合格。

⑥采用尺量法，依据《尾矿设施工及验收规范》（GB50864-2013）的相关规定，所检测井架内径 5#井架内径采用尺量法检测 24 个部位，所检部位井架内径尺寸均满足设计规范要求；5#井架内径合格率为 100%；依据《尾矿设施工及验收规范》（GB50864-2013）的评定标准，5#井架内径检测合格。

⑦采用平距法，依据《尾矿设施工及验收规范》（GB50864-2013）的相关规定，所检测井架垂直度：5#井架采用平距法检测 12 个部位，所检部位垂直度符合规范要求；依据《尾矿设施工及验收规范》（GB 50864-2013）的评定标准，5#井架垂直度检测合格。

(2)6#排水井质量检测内容

2024 年 11 月，企业委托河南省万测工程检测有限公司对楼房沟尾矿库 6#排水井井架及 2332 块拱板进行了检测，并出具了检测报告。检测报告结论：

①采用回弹法，依据《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ/T23-2011）的相关规定，所检测混凝土抗压强度：6#井架采用回弹法检测 129 个构件，设计强度等级为 C30，所检构件现龄期混凝土强度推定值均满足设计强度等级要求；5#拱板采用回弹法检测 827 个构件，设计强度等级为 C30，所检构件现龄期混凝土强度推定值均满足设计强度等级要求；6#拱板采用回弹法检测 1505 个构件，设计强度等级为 C30，所检构件现龄期混凝土强度推定值均满足设计强度等级要求。

②采用电磁感应法，依据《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准-混凝土工程》（SL632-2012）的相关规定，所检测混凝土钢筋保护层厚度：6#井架共检测 1290 个点，不合格 20 个点，合格率 98.4%；5#拱板共检测 8270 个点，不合格 156 个点，合格率 98.1%；6#拱板共检测 15050 个点，不合格 291 个点，合格率 98.1%；依据《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准-混凝土工程》（SL 632-2012）的评定标准，6#井架、5#拱板、6#拱板钢筋保护层检测合格。

③采用电磁感应法，依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）的相关规定，所检测混凝土钢筋数量：6#井架共检测 128 个构件，所检构件钢筋数量均符合设计要求；5#拱板共检测 827 个构件，所检构件钢筋数量均符合设计要求；6#拱板共检测 1505 个构件，所检构件钢筋数量均符合设计要求；依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）的评定标准，5#井架钢筋数量检测合格，5#拱板、6#拱板钢筋数量检测合格。

④用电磁感应法，依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）的相关规定，所检测混凝土钢筋间距混凝土钢筋间距：6#井架共检测 129 个构件，其中 2 个构件钢筋间距不符合设计规范要求，6#井架钢筋间距合格率为 98.4%；5#拱板共检测 827 个构件，其中 1 个构件钢筋间距不符合设计规范要求，拱板钢筋间距合格率为 98.7%；6#拱板共检测 150 个构件，其中 23 个构件钢筋间距不符合设计规范要求，拱板钢筋间距合格率为 98.5%；依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）的评定标准，6#井架钢筋间距检测合格，5#拱板、6#拱板钢筋间距检测合格。

⑤采用尺量法，依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204-2015）的相关规定，所检测混凝土构件截面尺寸：6#井架采用尺量法检测 128 个构件，其中 2 个构件截面尺寸不符合设计规范要求，6#井架构件截面尺寸合格率为 98.4%；5#拱板采用尺量法检测 827 个构件，其中 10 个构件截面尺寸不符合设计规范要求，拱板截面尺寸合格率为 98.8%；6#拱板采用尺量法检测 1505 个构件，其中 25 个构件截面尺寸不符合设计规范要求，拱板截面尺寸合格率为 98.3%；依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB5024-2015）的评定标准，6#井架构件截面尺寸检测合格，5#拱板、6#拱板截面尺寸检测合格。

⑥采用尺量法，依据《尾矿设施工及验收规范》（GB50864-2013）的相关规定，所检测井架内径：6#井架内径采用尺量法检测 32 个部位，所检部位井架内径尺寸均满足设计规范要求；6#井架内径合格率为 100%；依据《尾矿设施工及验收规范》（GB50864-2013）的评定标准，6#井架内径检测合格。

⑦采用平距法，依据《尾矿设施工及验收规范》（GB50864-2013）的相关规定，所检测井架垂直度：6#井架采用平距法检测 8 个部位，所检部位垂直度符合规范要求；依据《尾矿设施工及验收规范》（GB 50864-2013）的评定标准，6#井架垂直度检测合格。

2.4.5 安全监测设施现状

2.4.5.1 人工监测设施

(1)人工位移观测设施

现场查勘，人工坝体位移沉降基准点布置在尾矿坝左右两侧山体的稳

定基岩上。

现场查勘，在初期坝坝顶(1277m)、1289m 高程、1301m 高程分别设置一组位移观测设施，每组位移观测设施包含 3 个坝体位移观测标点和两侧岸坡位移观测基点。

尾矿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。查阅企业有关资料，企业每月观测 1 次，有详细位移观测记录，每次观测配备 2 名专业技术人员，一名观测人员，一名记录人员。

根据企业提供坝体位移监测记录和尾矿库安全检查工作记录，监测记录完整齐全，监测时间间隔符合设计及相关规范规定，坝体位移监测设施运行正常。

2、浸润线观测设施

现场查勘，在一级子坝、三级子坝、六级子坝分别设置 3 根浸润线观测管，浸润线观测管采用钢管材质，浸润线观测管孔深 15.22~24.18m。

查阅企业有关资料，尾矿库运行过程中，定期采用“探钟法”监测管内位置，企业每月观测 1 次，有详细浸润线观测记录，每次观测配备 2 名专业技术人员，一名观测人员，一名记录人员。

根据企业提供坝体浸润线监测记录和尾矿库安全检查工作记录，监测记录完整齐全，监测时间间隔符合设计及相关规范规定，浸润线监测设施运行正常。

3、水位观测标尺

现场查勘，在各排水井井壁设置有水位观测标尺，标尺采用铝制结构。为便于尾矿库值班人员对库区水位进行观测，企业在水位观测标尺上标明与尾矿库相对高程标出相应的实际高程数据。

4、干滩观测

根据询问尾矿库值班人员，尾矿库干滩监测采用全站仪在沿坝顶（滩顶）方向布置测点进行实测。干滩长度监测采用短距手持式激光测距仪进行测量，测量时选取干滩长度较短且垂直于坝轴线处布置 1~3 个断面进行测量，取最小值作为尾矿库的沉积滩干滩的测量长度。

2.4.5.2 在线监测设施

(1)坝体表面位移监测设施

现场查勘，在初期坝坝顶设置有 3 个坝体表面位移监测点，在一侧岸坡设置有坝体 GPS 位移监测基准点。

查看在线监测数据，尾矿库坝体表面位移监测频率为 1 次/1 小时，尾矿库坝体表面位移运行平稳，位移量较小，坝体未发生较大的位移现象。

(3)坝体内部位移监测设施

现场查勘，在堆积坝第 3、6 级子坝坝顶设置有 1 个内部位移监测装置。

坝体内部位移监测装置采用固定式测斜仪，每个监测点串行安装测斜传感器 3 支。内部位移传感器安装深度在坝体表面至地下 15m 范围，传感器安装间距 5m。测斜仪工程读数 $\leq 0.1\text{mm/m}$ 。

查看在线监测数据，尾矿库坝体内部位移监测频率为 1 次/20min，尾矿库坝体表面位移运行平稳，位移量较小，坝体未发生较大的位移现象。

(4)浸润线监测设施

现场查勘，在堆积坝第 1 级子坝、第 3 级子坝、第 6 级子坝坝顶分别设置 3 个在线浸润线监测装置，共设置 9 个浸润线监测装置，共设置 3 个监测横剖面，形成 3 条实测浸润线曲线。

查阅该尾矿库在线监测系统浸润线监测记录，浸润线监测设施监测精度 cm，尾矿库坝体浸润线监测频率为 1 次/20min。坝体内部浸润线埋深较深，尾矿库在线监测系统浸润线监测数据：尾矿坝最大剖面处浸润线埋深：15.13m~23.92m，与尾矿库工程地质勘察报告及人工浸润线监测记录数据接近，符合尾矿库现场实际，尾矿库在线监测系统浸润线监测单元运行正常。

(5)干滩监测设施

现场查勘，在堆积坝坝顶设置 1 套在线视频干滩监测系统，通过该系统可实时监测尾矿库库区干滩长度、滩顶标高、干滩坡度等相关信息。每个监测点布设 1 台雷达高程仪、1 台长距离激光测距机。其中雷达高程仪位于滩顶，用于测量滩顶高程，同一安装支架上安装 1 台激光测距仪，该测距仪的检测精度 $\pm 1\text{mm}$ ，漫反射检测距离 0.05~100m，分辨率 0.1mm。

现场调取尾矿库在线干滩监测系统相关记录，干滩长度监测设施监测频率为 1 次/10min。

查阅尾矿库在线监测系统收集干滩监测数据为 180m 左右，干滩坡度为 1.20%左右，符合尾矿库现场实际情况，尾矿库在线干滩监测系统运行正常。

(6)降雨量监测设施

现场查勘，企业在三级子坝坝顶设置 1 个降雨量监测设施。

(7)库水位监测设施

现场查勘，在 8#排水井井顶设置有超声波物位计，通过该装置，可实时掌握库内水位变化情况，测量精度 0.5%F.S，分辨率 0.1% F.S。

(8)视频监控

现场查勘，共设置有 13 个视频监控摄像头，分别位于初期坝坝顶、初期坝下游、一侧岸坡、各排水井、堆积坝坝顶、排水隧洞出水口等位置，通过该视频装置，可实时监测尾矿坝坝体运行情况。

现场观察，各视频画面清晰稳定，夜视效果良好，尾矿库视频监控系统运行正常。视频监控分别采用高清红外网络球机及高清网络红外枪机，该视频监控设备有夜间监视功能，采用简易避雷针进行防护。

2.4.6 防排渗设施现状

(1)排渗盲沟

查看施工资料及竣工图可知，在初期坝内坡脚上游施工排渗盲沟，排渗盲沟断面 $b \times h = (2 \sim 2.5)m \times 2m$ ，共设置 4 条横向排渗盲沟总长 350m，1 条纵向排渗盲沟，纵向排渗盲沟施工至 2#排水井位置。在初期坝底设置排渗盲沟，排渗盲沟规格为 $2.0m \times 1.2m$ ，排渗盲沟内用鹅卵石填实，排渗盲沟无反坡现象。

(2)排渗管网

根据企业提供有关资料及现场查勘，为保证坝体内渗水能安全有序排出坝体，堆积坝排渗方式采用水平排渗管网进行排渗，堆积坝各级子坝均设置有坝体排渗设施。

根据企业提供尾矿库排渗管网隐蔽工程记录，堆积坝坝体排渗管网施工安装工程如下：①现场均采用排渗管直径 110mm 的 PE 管，排渗管水平间距为 5m，单根长度 60m 左右，铺设坡度 2%；排渗管穿坝部分不钻孔，库区尾砂部分在 PE 管的上部 1/3 侧面钻孔（孔径 10mm，间距 50mm，交错排列呈梅花状），钻孔管段外表包裹 200g/平方米土工布一层，纵向排渗管及排渗

管网采用直径20mm的木支架支撑。符合设计要求；②排渗管网安装完成后每组外形均为矩形，长度20m，宽度5m，每组排渗管网间距为5m。排渗管网均采用用弯头、三通和四通连接加固，符合设计要求。③排渗管网安装铺设坡度经测量均为2%坡度。符合设计要求。

现场查勘，结合坝体内部浸润线监测数据，坝体内部浸润线埋深较深，上部两级子坝渗水量相对稍大，渗水渗水主要为清水，因此该尾矿库排渗系统正常有效。

堆积坝排渗设施排渗效果分析：现场查勘，堆积坝排渗管出口有清水渗出，水质比较清澈，无尾矿砂流出，堆积坝坝面或坝肩无渗流、流土、管涌、沼泽化、渗水量增大和渗水变浑等异常现象。评价认为，尾矿库堆积坝排渗设施运行正常，满足坝体排渗要求。

2.4.7 库内船只

1、排水井浮桥

现场查勘，企业在4#排水井与岸坡之间设置有连接浮桥，排水井周围设置有操作平台。浮桥及排水井周围平台采用钢板、浮筒、两侧护栏组成。

现场查勘，浮桥底板采用钢板焊制，浮桥底部固定有浮桶。现场测量，浮桥桥面通行宽度为1.5m，排水井周围操作平台宽度为1.5m，采用厚6mm的防滑钢板制成。

现场查勘，在浮桥两侧及排水井操作平台外侧均设置有高1.25m护栏，护栏采用DN50钢管制成，立柱间距0.6m，距桥面0.4m、0.8m处设置有宽40mm的扁铁作为横向加密挡板。上下浮桥通过三根宽30cm厚10cm木板与库尾相接。

在护栏两侧设置有救生圈、救生衣等安全防护设施。该套浮桥设施具有较高承载力，浮桥平台平稳，有较好的抗冲击破坏能力，该套设备可满足尾矿库运输排水井拱板及人员检修排水井通行需求。

2、库内浮船

为便于尾矿工人对排水井拱板封堵加高安装作业，尾矿库库尾设置有一工作船，固定在岸坡处。该船只仅用于运输排水井拱板，便于排水井拱板的拆除和封堵，人员通过缆绳将浮船牵引至排水井附近。现场查勘，尾矿库库尾浮船采用钢板焊制。

2.4.8 辅助设施现状

1、应急道路

现场查勘，在尾矿坝坝体左侧设置有上坝道路，通过该道路可到达初期坝坝顶、堆积坝坝顶、库区值班室、库尾排水井处，该道路路面宽度 4m，部分段采用碎石路面，目前该道路运行情况良好，道路基础为原始山体，基础条件良好，可满足小型车辆上坝需要。

现场查勘，尾矿库应急道路满足尾矿库应急抢险时通行和运送应急物资的需求，且不在产生安全事故可能影响区域及不通过尾矿坝外坡，可作为该尾矿库应急道路使用。

2、尾矿库值班室、应急物资仓库

现场查勘，在堆积坝左侧岸坡高处 1291m 平台位置设置尾矿库值班室、应急物资仓库、值班室。值班室及应急物资仓库采用彩钢铁皮活动板房，具有较好的稳定性、隔热、保温等特点。

现场查勘，值班室墙壁悬挂有值班人员岗位责任制、值班人员安全操

作规程及尾矿库各项安全检查制度等。值班室内配备已档案柜，档案柜内分别存放尾矿库安全检查记录、隐患排查记录、尾矿库观测记录、尾矿库隐蔽工程施工记录及尾矿库运行记录等相关材料。

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，包括报警器、望远镜、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，张贴有尾矿库应急物资清单，在库尾 5#排水井岸坡高处设置有备用应急物资。

3、通讯

企业在库尾设置有值班室，值班室内安装固定电话一部，同时值班人员和施工人员配备有移动电话，移动和联通信号已覆盖该库区，保证了通讯畅通。

4、照明

现场查勘，在库区设置照明专线用于坝上照明，在尾矿库库区设置有多个照明装置，库区照明装置采用探照灯进行照明，探照灯采用 LED 灯，目前该照明装置可满足尾矿库库区夜间照明需要。

5、报警设施

现场查勘，尾矿库应急报警设施采用手摇报警器、便携式报警器等报警设备。

企业建立了应急广播等通讯设施，应急广播播放器设置在下游公司办公房内，应急广播设施包含 3 个外放喇叭和一套喊话设备。根据日常企业应急演练，该套应急广播设备可确保应急指令能够传达至下游 1km 影响范围内的所有人员。

2.4.9 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。公司内部制定有《劳动保护用品管理制度》，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。

根据企业提供劳动用品发放记录显示，企业每个月为员工发放洗衣粉、肥皂、手套、口罩、安全帽、雨靴等安全防护用品，并根据季节配备季节性安全防护用品。

2.4.10 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。在库区上坝道路附近设置有限速标志，在库区道路局部路段设置有小心落石等安全警示标志。

现场查勘，在尾矿库库区值班室附近设有尾矿库包库责任人公示牌。公示牌上分别注明注明县、镇、村级分包责任人及企业负责人及电话。在尾矿库库区值班室设置有尾矿库隐患治理排查清单，在堆积坝坝顶设置了尾矿库子坝信息公示栏。

现场查勘，尾矿库库区周边及坝体上设置了“尾矿库安全生产风险公告栏”、“尾矿库库长责任制”、“尾矿库汛期责任人信息公示栏”、“尾矿库危险有害因素告知卡”“尾矿库应急逃生路线图”等安全警示标志。

2.4.11 企业安全管理现状

2.4.11.1 安全管理机构

坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，企业主要负责人是尾矿库安全生产第一责任人。公司成立有尾矿库安全生产管理领导小组，领导小组负责协调公司安全生产管理工作。设立了安全生产部，安全生产部为专职安全管理机构，专业安全管理人员 6 名。企业为尾矿库配备了 2 名专业技术人员。

2.4.11.2 安全生产责任制、规章制度及操作规程

洛阳开拓者矿业有限公司按照国家有关安全生产方面的法律、法规要求，结合公司实际情况，发布有洛阳开拓者矿业有限公司《安全管理制度》、《安全生产责任制》及《安全操作规程》，制度较为齐全并汇总成册。尾矿库安全操作规程、风险告知卡等均已上墙。

2.4.11.3 安全投入、工伤保险、安全生产责任保险

洛阳开拓者矿业有限公司制定有楼房沟尾矿库安全生产费用提取和使用计划，安措费主要用于购买劳动防护用品、安全培训、安全设施、尾矿库安防措施、技术咨询费用及安全备用金。洛阳开拓者矿业有限公司已按要求为职工依法办理了工伤保险。洛阳开拓者矿业有限公司为员工购买了安全生产责任保险。

2.4.11.4 安全教育培训、劳动用品发放

企业对安全生产极为重视，制定有《安全教育培训制度》，对新工人进行了岗前培训，考试不及格者取消上岗资格。按要求对职工进行安全教

育和培训。

洛阳开拓者矿业有限公司设有 1 名主要负责人，设有 6 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。

11 名尾矿作业人员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。

企业每个月都为职工提供相关的劳保用品，并保留有发放记录。

2.4.11.5 应急预案备案、演练情况及应急救援

1、应急预案备案情况

洛阳开拓者矿业有限公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库生产安全事故应急预案》，在栾川县应急管理局进行了备案。企业依据备案的尾矿库应急预案，配备有尾矿库相关应急物资：编织袋、铁丝、雨衣、雨鞋、手电筒、泥浆泵、铁锹、急救箱、安全绳、手摇报警器、安全帽等。该预案规定了日常安全防范措施、应急响应、组织机构及人员主要职责、救援保障、演练改进、联系方式等方面的内容。

2、应急演练情况

依据备案的尾矿库生产安全事故应急预案，企业于 2024 年 4 月 25 日对尾矿库进行了防汛应急演练，并整理了演练总结报告。

应急演练保存有应急演练记录，应急演练结束后企业对应急演练进行了总结，并将应急演练记录和总结进行了存档。

3、应急救援情况

洛阳开拓者矿业有限公司与栾川县君安矿山应急救援有限公司签订有应急救援服务合同。

4、现场管理情况

洛阳开拓者矿业有限公司楼房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，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。

2.5 施工监理概况

楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程施工单位为浙江华越矿山工程有限公司，监理单位为荣泰工程管理咨询有限公司。

工程于 2024 年 8 月 22 日开工，2024 年 11 月 22 日竣工。2025 年 3 月 7 日，企业内部组织施工单位、监理单位、设计单位进行了楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程竣工验收。

2.5.1 施工情况

2.5.1.1 施工单位概况

浙江华越矿山工程有限公司成立时间 2013 年 12 月 10 日，营业执照统一社会信用代码：91330327085279126X，法定代表人:李步奏。由西安市住房和城乡建设局 2024 年 11 月 19 日颁发建筑企业资质证书，具有矿山工程施工总承包壹级施工资质，证书编号 D133222931，有效期至 2029 年 11 月 19 日。安全生产许可证由浙江省应急管理厅 2024 年 6 月 25 日颁发，证号：（浙）FM 安许证[2024]CCJ013 号，有效期：2024 年 08 月 15 日至 2027 年 08 月 14 日。主要施工工程为 6 号排水井拆除重建工程。浙江华越矿山工程有限公司资质等级符合有关规范的要求。

2.5.1.2 施工概况

6#排水井架：井进水口高程 1320.0 米；井顶高程 1346.0 米。内径 4 米，外径 5.1 米，井架高 26 米，立柱数量为 8，圈梁数量为 8，为钢筋混凝土结构，混凝土标号 C30，HRBIV 级钢筋，垫层为 C20 混凝土，钢筋保护层厚 30mm。单根立柱为“T 型”立柱，截面尺寸为 500mm*250mm，主筋为 12 根 $\phi 20$ 钢筋，箍筋为 $\phi 10$ 钢筋，间距 200mm。沿井高每 3m 加设一道圈梁，截面尺寸为 300mm*250mm，内圈主筋为 2 根 $\phi 16$ 钢筋，外圈主筋为 2 根 $\phi 12$ 钢筋。箍筋为 $\phi 10$ 钢筋，间距 200mm。底座施工时，必须进行清基处理，垫层为直径 6200mm，至底层基岩。排水井底板为直径 6000mm，500mm 标高钢筋混凝土隐蔽工程，底板钢筋 $\phi 20$ mm 三级螺纹，双层双向，箍筋 $\phi 20$ mm 间距 200mm。排水井井筒内径 4000mm，外径 5000mm，筒壁 500mm，5200mm 标高，钢筋 $\phi 20$ mm 三级螺纹，箍筋 $\phi 16$ mm，间距 200mm。排水井钢筋保护层厚度 30mm，用 C30 砼浇筑而成：延伸至涵洞 4m。施工过程中严格按照设计图纸进行清基浇筑，保证排水井的断面尺寸和光洁度。

6 号排水井架拱板内边长 1493mm，外边长 1673mm，截面尺寸：230mm*120mm。主筋 2* $\phi 16$ ，箍筋 9* $\phi 12$ ；共计：1730 块。

2.5.1.3 施工质量状况

根据施工单位浙江华越矿山工程有限公司于 2025 年 3 月 20 日编制的《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 5、6 号排水井架拆除重建工程（6 号排水井架）自检报告》，将工程质量自检自查结论介绍如下：

对于完工质量，安全和主要使用功能核查及抽查符合要求；观感质量符合要求；其中质量控制资料核查共委托送检钢筋 4 组，机制砂、水泥及石子

各 1 组，委托 C30 试块 17 组，委托 C20 试块 1 组，电渣压力焊 1 组，质量全部合格。通过工程质量评定汇总，总体工程质量达到合格，具备验收条件。

2.5.1.4 检测资料

对所有进场材料实行进场材料报验。对进场原材料首先检查正式的出厂合格证及材料化验单，并依据相关规定对重要材料进行现场见证取样，检查材料的复试报告。在检验合格的基础上，签署进场材料报验单，否则不允许材料进场使用。详见《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 5、6 号排水井拆除重建工程竣工资料》质量保证材料。

2.5.2 监理情况

2.5.2.1 监理单位概况

洛阳开拓者矿业有限公司与荣泰工程管理咨询有限公司签订有楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程监理合同。荣泰工程管理咨询有限公司统一社会信用代码 91411400772171205Q。监理资质：工程监理综合资质，证书编号：E141003264-10/5，有效期至 2025 年 9 月 18 日，发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部。监理单位资质等级符合有关规范的要求。

2.5.2.2 监理工程概况

6#排水井架：井进水口高程 1320.0 米；井顶高程 1346.0 米。内径 4 米，外径 5.1 米，井架高 26 米，立柱数量为 8，圈梁数量为 8，为钢筋混凝土结构，混凝土标号 C30，HRBIV 级钢筋，垫层为 C20 混凝土，钢筋保护层厚 30mm。单根立柱为“T 型”立柱，截面尺寸为 500mm*250mm，主筋为 12

根 $\phi 20$ 钢筋，箍筋为 $\phi 10$ 钢筋，间距 200mm。沿井高每 3m 加设一道圈梁，截面尺寸为 300mm*250mm，内圈主筋为 2 根 $\phi 16$ 钢筋，外圈主筋为 2 根 $\phi 12$ 钢筋。箍筋为 $\phi 10$ 钢筋，间距 200mm。底座施工时，必须进行清基处理，垫层为直径 6200mm，至底层基岩。排水井底板为直径 6000mm，500mm 标高钢筋混凝土隐蔽工程，底板钢筋 $\phi 20$ mm 三级螺纹，双层双向，箍筋 $\phi 20$ mm 间距 200mm。排水井井筒内径 4000mm，外径 5000mm，筒壁 500mm，5200mm 标高，钢筋 $\phi 20$ mm 三级螺纹，箍筋 $\phi 16$ mm，间距 200mm。排水井钢筋保护层厚度 30mm，用 C30 砼浇筑而成：延伸至涵洞 4m。施工过程中严格按照设计图纸进行清基浇筑，保证排水井的断面尺寸和光洁度。

6 号排水井架拱板内边长 1493mm，外边长 1673mm，截面尺寸：230mm*120mm。主筋 2* $\phi 16$ ，箍筋 9* $\phi 12$ ；共计：1730 块。

井架主体及拱板外观表面平整、光滑、顺直，未出现蜂窝、麻面现象，经验收各项工序均符合设计要求。

6 号排水井架地基采用三七灰土进行处理，垫层、底板均按照设计要求混凝土进行浇筑，排水井采用 C30 混凝土浇筑，商品混凝土随车带有出厂合格证明资料，所用钢筋均有检测报告，侧墙模板采用木模板、拱顶模板采用定制的专用模板施工，钢筋工程、模板工程均按照规范要求进行了报验，并有隐蔽工程验收记录。该工程 2024 年 8 月 22 日开始，2024 年 11 月 22 日施工结束。

2.5.2.3 单位工程质量评价

洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井采用钢筋混凝土结构，所用钢筋、商品混凝土均有厂家出具的合格证明材料，钢筋工程、模

板工程均按照规范要求进行了报验，并有隐蔽工程验收记录，所有地基采用三七灰土进行处理。监理单位有关监理人员通过对洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井现场的验收并对有关施工资料的检查，结合监理人员对该项目的日常监理，同意对该工程项目进行验收。

监理评定意见：

1、单位工程所含分部工程的质量全部验收合格，所有隐蔽工程符合设计和规范要求；

2、单位工程观感质量评定为好，符合规范要求；

3、工程建设档案资料齐全完整，施工单位已按合同完成所有施工内容，监理合同已按规范履行，工程施工内容已按设计要求完成，各项功能均可正常使用。

根据设计文件和《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300—2013)、《尾矿设施施工及验收规范》(GB50864—2013)评定本单位工程为合格工程。

2.5.3 三方交验概况

2025 年 3 月 7 日，企业内部组织施工单位、监理单位、设计单位进行了楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程竣工验收。并出具了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程三方交验报告》。

验收结论为楼房沟尾矿库 6 号排水井工程为合格工程。

2.6 安全设施目录

根据国家安全生产监督管理总局令第 75 号《金属非金属矿山建设项目

安全设施目录（试行）》，本次楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程验收的基本安全设施排水井。

3 安全设施符合性评价

安全设施验收评价是针对楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程安全设施竣工现状，查找尾矿库现状与相关规范、设计的符合性，针对不符合项提出安全对策措施，以便及时整改或在今后工作中补充完善，为尾矿库的管理提供依据。

对照设计，结合现场实际检查、竣工验收资料、施工记录、监理记录、检测检验、监测数据等相关资料，采用安全检查表方法检查基本安全设施、专用安全设施和安全管理等是否符合设计以及有关规范要求，评价其符合性。

根据楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程项目的特点，本次验收评价划分为以下 3 个单元进行评价。需要说明的是：本次评价着重对 6 号排水井重建工程结合安全设施设计，施工及监理进行评价。

(1) 安全设施“三同时”程序单元

(2) 6 号排水井重建工程单元

(3) 安全管理单元

3.1 安全设施“三同时”程序单元

3.1.1 概述

楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程施工单位为浙江华越矿山工程有限公司，监理单位为荣泰工程管理咨询有限公司。楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程于 2024 年 8 月 22 日开工，2024 年 11 月 22 日竣工。2025 年 3 月 7 日，企业内部组织施工单位、监理单位进行了楼房沟尾矿库 6 号排水井重

建工程竣工验收。

浙江华越矿山工程有限公司成立时间 2013 年 12 月 10 日，营业执照统一社会信用代码：91330327085279126X，法定代表人:李步奏。由西安市住房和城乡建设局 2024 年 11 月 19 日颁发建筑企业资质证书，具有矿山工程施工总承包壹级施工资质，证书编号 D133222931，有效期至 2029 年 11 月 19 日。安全生产许可证由浙江省应急管理厅 2024 年 6 月 25 日颁发，证号：（浙）FM 安许证[2024]CCJ013 号，有效期：2024 年 08 月 15 日至 2027 年 08 月 14 日。主要施工工程为 6 号排水井拆除重建工程。浙江华越矿山工程有限公司资质等级符合有关规范的要求。

洛阳开拓者矿业有限公司与荣泰工程管理咨询有限公司签订有楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程监理合同。荣泰工程管理咨询有限公司统一社会信用代码 91411400772171205Q。监理资质：工程监理综合资质，证书编号：E141003264-10/5，有效期至 2025 年 9 月 18 日，发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部。监理单位资质等级符合有关规范的要求。

楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程设计、施工、监理、评价单位主要完成的工作及资质情况如表 3.1-1。

表 3.1-1 主要资质证书一览表

序号	单位名称	完成工作	资质证书名称及等级	资质证书编号
1	河南省冶金规划设计研究院有限责任公司	楼房沟尾矿库安全设施设计变更	冶金矿山工程 甲级	A141012900
2	浙江华越矿山工程有限公司	楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程施工	矿山工程施工总承包壹级	D133222931
			安全生产许可证	（浙）FM 安许证 [2024]CCJ013 号
			企业法人营业执照	91330327085279126X
3	荣泰工程管理咨询	楼房沟尾矿库 6 号排	工程监理综合资	E141003264-10/5

序号	单位名称	完成工作	资质证书名称及等级	资质证书编号
	有限公司	水井重建工程监理	质 企业法人营业执照	91411400772171205Q
4	河南安平安全技术服务有限公司	楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程安全设施验收评价	安全评价	APJ-（证）-001

3.1.2 安全评价

根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）和《尾矿库安全监督管理规定》国家安监总局令第 38 号令（78 号令修改）等的相关规定，运用安全检查表，将实际检查内容与法律、法规、技术标准和规范中的相关规定逐项对照评价，以判定楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程“三同时”程序的符合性，详细内容见表 3.1-2。

表 3.1-2 建设程序符合性安全检查表

序号	项目检查内容	事实记录	结论	检查依据
1	尾矿库建设、回采及闭库项目应进行勘察、安全评价、设计、施工和竣工验收。	2009 年 11 月，企业委托河南省洛阳豫西水文地质工程地质勘察公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司新建楼房沟尾矿库(坝)岩土工程勘察报告(详细勘察阶段)》。 2009 年 12 月，企业委托河南安平安全技术服务有限公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库建设项目安全预评价报告》，并取得了预评价备案证明。 2010 年 10 月，企业委托山东金都工程设计咨询有限公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计》，并于 2011 年 1 月 26 日取得设计批复，批复号：洛安监管一[2011]005 号，批复单位：洛阳市安全生产监督管理局。 2022 年 4 月，企业委托河南省冶金规划设计院有限责任公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房	符合	《尾矿库安全规程》 GB39496-2020 第 4.1 条

序号	项目检查内容	事实记录	结论	检查依据
		沟尾矿库工程安全设施变更设计》。 2023 年 1 月，企业委托河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库工程安全验收评价报告》，并取得安全生产许可证，安全许可证编号：豫 FM 安许证字[2023]XCWK303，有效期自 2023 年 1 月 9 日至 2026 年 1 月 8 日。 2024 年 11 月，企业委托河南同兴勘测设计有限公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库岩土工程勘察报告》。 楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程施工单位为浙江华越矿山工程有限公司，监理单位为荣泰工程管理咨询有限公司。 尾矿库 6 号排水井重建工程验收评价单位为河南安平安全技术服务有限公司。		
2	尾矿库建设项目包括新建、改建、扩建以及回采、闭库的尾矿库建设工程。 尾矿库建设项目安全设施设计审查与竣工验收应当符合有关法律、行政法规的规定。	2010 年 10 月，企业委托山东金都工程设计咨询有限公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计》，并于 2011 年 1 月 26 日取得设计批复，批复号：洛安监管一[2011]005 号，批复单位：洛阳市安全生产监督管理局。 2022 年 4 月，企业委托河南省冶金规划设计院有限责任公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库工程安全设施变更设计》。	符合	《尾矿库安全监督管理规定》 第 38 号令 (78 号令修改) 第九条
3	尾矿库的勘察单位应当具有矿山工程或者岩土工程类勘察资质。设计单位应当具有金属非金属矿山工程设计资质。安全评价单位应当具有尾矿库评价资质。施工单位应当具有矿山工程施工资质。施工监理单位应当具有矿山工程监理资质。 四等、五等尾矿库建设项目，其勘察、设计、安全评价、监理单	工勘单位：河南同兴勘测设计有限公司，甲级岩土工程类勘察资质。 设计单位：河南省冶金规划设计院有限责任公司资质等级冶金行业甲级。 施工单位：浙江华越矿山工程有限公司具有矿山工程施工总承包贰级施工资质。 监理单位：荣泰工程管理咨询有限	符合	《尾矿库安全监督管理规定》 第 38 号令 (78 号令修改) 第十条

序号	项目检查内容	事实记录	结论	检查依据
	位具有乙级或者乙级以上资质，施工单位具有总承包三级或者三级以上资质，或者专业承包一级、二级资质。	公司，监理资质：工程监理综合资质。		
4	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。	聘请有资质的浙江华越矿山工程有限公司进行 6 号排水井重建工程的施工，并有完整的施工和监理资料。	符合	《尾矿库安全监督管理规定》 第 38 号令 (78 号令修改) 第十四条
5	工程监理单位应当审查施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案是否符合工程建设强制性标准。 工程监理单位在实施监理过程中，发现存在事故隐患的，应当要求施工单位整改；情况严重的，应当要求施工单位暂时停止施工，并及时报告生产经营单位。施工单位拒不整改或者不停止施工的，工程监理单位应当及时向有关主管部门报告。 工程监理单位、监理人员应当按照法律、法规和工程建设强制性标准实施监理，并对安全设施工程的工程质量承担监理责任。	监理单位审查了施工组织设计中的安全技术措施，符合工程建设强制性标准。	符合	(国家安全监管总局令第 36 号， 77 号令修改) 第十九条
6	非煤矿山建设项目的建设项目安全设施竣工或者试运行完成后，生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。建设项目安全验收评价报告应当符合国家标准或者行业标准的规定。	楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程安全验收评价单位为河南安平安全技术服务有限公司，并编制了安全设施验收评价报告。	符合	(国家安全监管总局令第 36 号， 77 号令修改) 第二十二条

3.1.3 评价小结

通过安全检查表分析，洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程严格履行了建设程序，坚持安全设施“三同时”，工程安全

设施设计、施工、监理及验收评价等建设程序和相关资质符合有关法律、法规、标准的相关要求，洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程安全设施“三同时”程序符合相关法律、法规、标准的要求，具备安全验收条件。

3.2 6 号排水井重建工程单元

3.2.1 设计简述

6#排水井内径为 4m，8 柱框架式 C30 钢筋混凝土结构，立柱断面 $b \times h = 0.5\text{m} \times 0.45\text{m}$ 。6#排水井内径 4m，进水口高程 1320m，洞底高程 1314.2m，井架高 26m，井顶高程 1346m。

3.2.2 现状简述

现场查勘，6#排水井位置为（ $X=37547413.458$ ， $Y=37550526.458$ ）。6#排水井架：井进水口高程 1320.0 米；井顶高程 1346.0 米。内径 4 米，外径 5.1 米，井架高 26 米，立柱数量为 8，圈梁数量为 8，为钢筋混凝土结构，混凝土标号 C30，HRBIV 级钢筋，垫层为 C20 混凝土，钢筋保护层厚 30mm。单根立柱为“T 型”立柱，截面尺寸为 500mm*250mm。沿井高每 3m 加设一道圈梁，截面尺寸为 300mm*250mm。排水井底板为直径 6000mm。排水井井筒内径 4000mm，外径 5000mm，筒壁 500mm。施工过程中严格按照设计图纸进行清基浇筑，保证排水井的断面尺寸和光洁度。

6 号排水井架拱板内边长 1493mm，外边长 1673mm，截面尺寸：230mm*120mm。

查阅施工报告地基验槽记录，排水井基础坐落在黄土状粉土层上，地

基土坚硬密实，无地下水符合设计和规范要求。施工单位对地基进行了夯实，并采取了防冻措施。排水井底板为直径 6000mm，500mm 标高钢筋混凝土隐蔽工程，底板钢筋 $\Phi 20\text{mm}$ 三级螺纹，双层双向，箍筋 $\Phi 20\text{mm}$ 间距 200mm。垫层为 C20 混凝土，钢筋保护层厚 30mm。

查阅隐蔽工程验收记录，6 号排水井单根立柱为“T 型”立柱，截面尺寸为 500mm*250mm，主筋为 12 根 $\Phi 20$ 钢筋，箍筋为 $\Phi 10$ 钢筋，间距 200mm。沿井高每 3m 加设一道圈梁，截面尺寸为 300mm*250mm，内圈主筋为 2 根 $\Phi 16$ 钢筋，外圈主筋为 2 根 $\Phi 12$ 钢筋。箍筋为 $\Phi 10$ 钢筋，间距 200mm。排水井井筒内径 4000mm，外径 5000mm，筒壁 500mm，钢筋 $\Phi 20\text{mm}$ 三级螺纹，箍筋 $\Phi 16\text{mm}$ ，间距 200mm。排水井钢筋保护层厚度 30mm，用 C30 砼浇筑而成。钢筋搭接方式、锚固长度均符合规范要求。

排水井主体混凝土采用商品混凝土现场浇筑，混凝土强度 C30。查阅施工报告，混凝土有出厂合格证，水泥实验报告、混凝土配合比实验报告，细骨料实验报告、粗骨料实验报告，符合设计要求。

现场查勘，6 号排水井重建工程断面尺寸、基础、钢筋布置、钢筋保护层厚度均符合设计要求，沿线山坡无滑坡、塌方，涵洞无变形、破损、断裂和沉降等现象。

3.2.3 安全评价

根据《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计变更》的要求，结合现场检查，采用安全检查表法，检查 6 号排水井重建工程施工情况，以确定排水井与设计的安全符合性。评价内容详见 6 号排水井安全检查表 3.2-1。

表 3.2-1 6 号排水井安全检查表

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
----	--------	------	----	------

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
1	6号排水井采用柱圆形挡板式框架钢筋混凝土结构。	现场查勘, 6号排水井为柱圆形挡板式框架钢筋混凝土结构。查阅施工报告、监理报告及6号排水井检测报告, 6号排水井采用C30钢筋混凝土结构。	符合	《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计变更》第5.4小节 《施工报告》 《监理报告》 《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库6号排水井检测报告》
2	井柱采用T形结构。	现场查勘, 6号排水井井柱为T形结构。查阅施工报告、监理报告及6号排水井检测报告, 6号排水井井柱采用C30钢筋混凝土结构。	符合	《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计变更》第5.4小节 《施工报告》 《监理报告》 《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库6号排水井检测报告》
3	6#排水井内径为4m, 8柱框架式C30钢筋混凝土结构。	现场测量, 6#排水井内径为4m~4.03m, 8柱框架式钢筋混凝土结构。	符合	《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计变更》第5.4小节
4	立柱断面 $b \times h = 0.5m \times 0.45m$ 。	现场测量, 立柱断面 $b \times h = 0.5m \sim 0.52m \times 0.45m \sim 0.47m$ 。	符合	《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计变更》第5.4小节
5	排水井底板钢筋 $\phi 20mm$ 三级螺纹, 双层双向, 箍筋 $\phi 20mm$, 间距 200mm。	查阅6号排水井隐蔽工程验收记录, 6号排水井为C30钢筋混凝土结构。查阅隐蔽工程验收记录, 6号排水井底板钢筋 $\phi 20mm$ 三级螺纹, 双层双向, 箍筋 $\phi 20mm$, 间距 200mm。	符合	《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计变更》设计附图排水井及配筋图 《施工报告》 《监理报告》
6	排水井井筒内径 4000mm, 外径 5000mm, 筒壁 500mm。	查阅6号排水井隐蔽工程验收记录及《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库6号排水井检测报告》, 排水井井筒内径 4000mm, 外径 5000mm, 筒壁 500mm, 钢筋 $\phi 20mm$ 三级螺纹, 箍筋 $\phi 16mm$, 间距 200mm。		《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计变更》设计附图排水井及配筋图 《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库6号排水井检测报告》
7	钢筋保护层厚度 30mm。	查阅6号排水井施工报告、监理报告及《洛阳开拓者矿业有	符合	《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
		限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井检测报告》，6 号排水井钢筋保护层厚度为 30mm。		《设施设计变更》附图排水井及配筋图 《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井检测报告》
8	单根立柱为“T 型”立柱，截面尺寸为 500mm*250mm。沿井高每 3m 加设一道圈梁，截面尺寸为 300mm*250mm。	查阅 6 号排水井新建段施工报告、监理报告，6 号排水井单根立柱为“T 型”立柱，截面尺寸为 500mm*250mm，主筋为 12 根 $\Phi 20$ 钢筋，箍筋为 $\Phi 10$ 钢筋，间距 200mm。沿井高每 3m 加设一道圈梁，截面尺寸为 300mm*250mm，内圈主筋为 2 根 $\Phi 16$ 钢筋，外圈主筋为 2 根 $\Phi 12$ 钢筋。箍筋为 $\Phi 10$ 钢筋，间距 200mm。	符合	《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计变更》附图排水井及配筋图 《施工报告》 《监理报告》
9	6#排水井内径 4m，进水口高程 1320m，洞底高程 1314.2m，井架高 26m，井顶高程 1346m。	查阅 6 号排水井新建段施工报告、监理报告，6#排水井内径 4m，进水口高程 1320m，洞底高程 1314.2m，井架高 26m，井顶高程 1346m。	符合	《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计变更》第 5.4 小节 《施工报告》 《监理报告》
10	挡板采用宽 230mm，高 120mm 圆弧形结构。	现场测量，挡板宽 230mm ~ 232mm，高 120mm~122mm。	符合	《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计变更》第 5.4 小节
共检查 10 项，均符合设计要求。				

3.2.4 补充的安全对策措施

1、企业应定期对尾矿库排洪构筑物进行质量检测，发现排水构筑物存在问题应及时进行整改。

2、汛前应对排水涵洞进行检查，发现排水涵洞有破损和堵塞应及时进行处理，加强对排水系统的维护。

3、洪水过后应对排洪构筑物进行全面认真地检查与清理，发现问题及时修复，尤其防止连续暴雨造成的垮坝事故。

3.2.5 评价小结

楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程经现场检查排水井井内无塌方、衬砌无变形、无破损、断裂、剥落和磨蚀等现象。查阅 6 号排水井竣工资料，有地基验槽记录，模板工程、混凝土工程、钢筋工程报验申报表、隐蔽工程验收记录等；质量控制资料有水泥合格证、水泥检测报告、混凝土配合比试验报告；排水井钢筋均有合格证和检测报告。6 号排水井重建工程施工与《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计变更》内容相符，6 号排水井重建工程为合格工程，具备安全验收条件。

3.3 企业安全管理

3.3.1 企业安全管理现状简述

（1）安全管理机构

坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，企业主要负责人是尾矿库安全生产第一责任人。公司成立有尾矿库安全生产管理领导小组，领导小组负责协调公司安全生产管理工作。设立了安全生产部，安全生产部为专职安全管理机构，专业安全管理人员 6 名。企业为尾矿库配备了 2 名专业技术人员。

（2）安全生产责任制、规章制度及操作规程

洛阳开拓者矿业有限公司按照国家有关安全生产方面的法律、法规要求，结合公司实际情况，发布有洛阳开拓者矿业有限公司《安全管理制度》、《安全生产责任制》及《安全操作规程》，制度较为齐全并汇总成册。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、安全生产责任保险

洛阳开拓者矿业有限公司制定有楼房沟尾矿库安全生产费用提取和使用计划，安措费主要用于购买劳动防护用品、安全培训、安全设施、尾矿库安防措施、技术咨询费用及安全备用金。洛阳开拓者矿业有限公司已按要求为职工依法办理了工伤保险。洛阳开拓者矿业有限公司为员工购买了安全生产责任保险。

（4）安全教育培训、劳动用品发放

企业对安全生产极为重视，制定有《安全教育培训制度》，对新工人进行了岗前培训，考试不及格者取消上岗资格。按要求对职工进行安全教育和培训。

洛阳开拓者矿业有限公司设有 1 名主要负责人，设有 6 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。

11 名尾矿作业人员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。

企业每个月都为职工提供相关的劳保用品，并保留有发放记录。

（5）应急预案备案、演练情况及应急救援

1、应急预案备案情况

洛阳开拓者矿业有限公司编制了《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库生产安全事故应急预案》，在栾川县应急管理局进行了备案。企业依据备案的尾矿库应急预案，配备有尾矿库相关应急物资：编织袋、铁丝、雨衣、雨鞋、手电筒、泥浆泵、铁锹、急救箱、安全绳、手摇报警器、安全帽等。该预案规定了日常安全防范措施、应急响应、组织机构及人员主

要职责、救援保障、演练改进、联系方式等方面的内容。

2、应急演练情况

依据备案的尾矿库生产安全事故应急预案，企业于 2024 年 4 月 25 日对尾矿库进行了防汛应急演练，并整理了演练总结报告。

应急演练保存有应急演练记录，应急演练结束后企业对应急演练进行了总结，并将应急演练记录和总结进行了存档。

3、应急救援情况

洛阳开拓者矿业有限公司与栾川县君安矿山应急救援有限公司签订有应急救援服务合同。

4、现场管理情况

洛阳开拓者矿业有限公司楼房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，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。。

3.3.2 企业安全管理单元安全检查表

根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）、《尾矿库安全监督管理规定》的规定和要求，本评价单元采用安全检查表法进行安全评价，详见表 3.3-1。

表 3.3-1 安全管理安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结论
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	《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	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结论
	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。		产规章制度和安全技术操作规程。	
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	公司保证了尾矿库具备安全生产条件所必需的资金投入,建立了安全管理机构,并配备相应的安全管理人员、专业技术人员。	符合
3	生产经营单位主要负责人和安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。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	企业主要负责人和安全生产管理人员依照有关规定经培训考核合格并取得了安全资格证书。尾矿作业工均取得特种作业操作证书,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	该尾矿库为三等库,尾矿库设置有在线监测设施。	符合
5	尾矿库的勘察单位应当具有矿山工程或者岩土工程类勘察资质。设计单位应当具有金属非金属矿山工程设计资质。安全评价单位应当具有尾矿库评价资质。施工单位应当具有矿山工程施工资质。施工监理单位应当具有矿山工程监理资质。	《尾矿库安全监督管理规定》 第十条	工勘单位:河南同兴勘测设计有限公司,甲级岩土工程类勘察资质。 设计单位:河南省冶金规划设计院有限责任公司资质等级冶金行业甲级。 施工单位:浙江华越矿山工程有限公司具有矿山工程施工总承包贰级施工资质。 监理单位:荣泰工程管理有限公司,监理	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结论
			资质：工程监理综合资质。	
6	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
7	尾矿库应当每三年至少进行一次安全现状评价。安全现状评价应当符合国家标准或者行业标准的要求。	《尾矿库安全监督管理规定》 第十九条	企业每三年进行一次尾矿库现状评价工作。	符合
8	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 <u>应急救援预案</u> ，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	企业制定有尾矿库应急救援预案，并定期组织事故应急救援演练，且有相应的演练记录。	符合
9	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、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	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结论
			保存。	
10	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,及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录,建立隐患排查治理档案,并向从业人员通报。	《尾矿库安全监督管理规定》 第二十三条	已按照检查项要求执行。	符合
11	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	制定了尾矿库应急预案并进行了演练。	符合
12	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
13	尾矿库安全现状评价工作应当有能够进行尾矿坝稳定性验算、尾矿库水文计算、构筑物计算的专业技术人员参加。	《尾矿库安全监督管理规定》 第十九条	评价人员涵盖地质、土建、水工结构、安全、电气等专业技术人员。	符合。
14	鉴于尾矿库的特点,公司应健全企业主要负责人、职能机构及各种岗位人员安全生产责任制。制定安全管理规定并依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费。进行安全教育和培训,建立尾矿库管理档案及应急救援预案。	国家安全生产监督管理局令 20 号令	符合有关要求,制定有相关制度,并依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费。	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结论
15	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规章制度，制定应急救援预案，并及时发放到尾矿库各部门、岗位和应急救援队伍。	GB39496-2020 第 10.1 条	洛阳开拓者矿业有限公司建立有尾矿库生产安全事故应急工作责任制和应急管理规章制度，制定有尾矿库应急预案，预案已发放至企业各部门。	符合
16	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	企业每年汛前进行一次应急救援演练，并制定有演练方案、演练记录和演练评估报告。	符合
17	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。	GB39496-2020 第 10.5 条	企业按要求每三年对应急救援预案进行修订。	符合
18	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 10.5 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
19	生产经营单位应建立符合国家法律法规要求的应急救援	GB39496-2020	洛阳开拓者矿业有限公司与栾川县君安矿	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结论
	队伍，应急救援人员应培训合格并定期组织训练。	第 10.5 条	山应急救援有限公司签订有应急救援服务合同。	

3.3.3 对策措施及建议

1、企业应进一步加强尾矿库的安全管理，落实尾矿库应急预案演练工作。

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

3.3.4 评价小结

尾矿库安全管理安全检查表中共有检查项 19 项，均为符合项。说明公司对尾矿库的安全管理方面满足国家的相关规定，在制定各项制度上能满足安全生产的要求。企业安全管理机构设置合理，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。公司制定有齐全的管理制度、并制定有应急预案。评价认为：尾矿库安全管理方面符合安全生产要求。

4 安全对策措施建议

安全评价的安全对策措施是从系统安全工程学的观点出发，从技术、管理、事故应急救援预案诸方面采取措施，从而保证系统安全。它要求生产经营单位在生产中，采取消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，在生产过程中预防事故和职业危害。安全对策措施是按照消除危险源、降低风险、采用个体防护的等级顺序进行制定的。

根据上述分析结果，本评价对上述各单元评价中提出的安全要求和对策措施进行归纳整理，希望尾矿库管理单位在今后的工作中加以重点考虑。

4.1 制定安全对策措施的依据和原则

4.1.1 制定安全对策措施的依据

安全对策措施的制定主要依据本评价报告中第三章安全设施符合性评价。通过第三章对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存在的问题和不足，提出对策措施。

(2) 提出的对策措施是设计单位、生产经营单位进行设计、生产、管理的重要依据，因而对策措施应在经济、技术、时间上是可行的，能够落

实和实施的。

(3) 经济合理性是指不应超越国家及生产经营单位的经济、技术水平，按过高的安全要求提出安全对策措施。

4、对策措施应符合国家有关法规、标准及设计规范的规定

在本次安全评价中，已严格按照有关规定的要求提出了安全对策措施。

4.2 安全对策措施建议

针对尾矿库存在的问题和不足，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 6号排水井重建工程单元

1、企业应定期对尾矿库排洪构筑物进行质量检测，发现排水构筑物存在问题应及时进行整改。

2、汛前应对排水井、排水隧洞进行检查，发现排水井、排水隧洞有破损和堵塞应及时进行处理，加强对排水系统的维护。

3、洪水过后应对排洪构筑物进行全面认真地检查与清理，发现问题及时修复，尤其防止连续暴雨造成的垮坝事故。

4.2.2 安全管理单元

1、企业应进一步加强尾矿库的安全管理，落实尾矿库应急预案演练工作。

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

5. 评价结论

5.1 综合评述

本次评价是针对洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程进行的安全设施验收评价。其主要内容是运用安全检查表法分别对安全设施“三同时”程序、6 号排水井重建工程安全设施进行安全验收评价，对安全管理状况进行安全现状评价。评价结果归纳如下：

1、安全设施“三同时”程序单元：洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程严格履行了建设程序，坚持安全设施“三同时”，工程安全设施设计、施工、监理及验收评价等建设程序和相关资质符合有关法律、法规、标准的相关要求，洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程安全设施“三同时”程序，具备安全验收条件。

(2) 6 号排水井重建工程单元：楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程经现场检查排水井井内无塌方、衬砌无变形、无破损、断裂、剥落和磨蚀等现象。查阅 6 号排水井竣工资料，有地基验槽记录，模板工程、混凝土工程、钢筋工程报验申报表、隐蔽工程验收记录等；质量控制资料有水泥合格证、水泥检测报告、混凝土配合比试验报告；排水井钢筋均有合格证和检测报告。6 号排水井重建工程施工与《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库安全设施设计变更》内容相符，6 号排水井重建工程为合格工程，具备安全验收条件。

(3) 安全管理：企业安全管理机构设置合理，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。公司制定有齐全的管理制度、并

制定有应急预案。评价认为：尾矿库安全管理方面符合安全生产要求。

5.2 安全设施竣工验收条件符合性

根据《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总管一〔2016〕14号）附表《金属非金属矿山尾矿库建设项目安全设施竣工验收表》，通过查阅有关资料、现场检查等方式，对楼房沟尾矿库6号排水井重建工程安全设施验收条件的符合性进行检查。

根据楼房沟尾矿库6号排水井重建工程特点，共检查7项，其中否决项7项，全部符合。详见附表《楼房沟尾矿库6号排水井重建工程安全设施竣工验收表》。

《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号，2016.05.30）中《附件6金属非金属矿山尾矿库建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》规定，以下情况评价结论为“符合”：《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的指导意见》（安监总管一〔2016〕14号）附表《尾矿库安全设施竣工验收表》中没有否决项的检查结论为“不符合”且验收检查项总数中检查结论没有为“不符合”的项。

通过检查，评价认为：楼房沟尾矿库6号排水井重建工程安全设施验收检查项全部符合，楼房沟尾矿库6号排水井重建工程安全设施符合安全设施验收条件。

5.3 评价结论

洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程设计单位、施工单位、监理单位、评价单位均具有相应的资质；楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程安全设施施工符合设计要求；工程施工资料齐全，有详细的施工记录和隐蔽工程记录，监理验收结论为评定为合格工程；尾矿库以安全责任制为中心的各项安全管理制度健全；尾矿库施工期间未发生安全生产事故。

洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程已通过了建设单位、施工单位和监理单位的预验收，预验收结论为楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程为合格工程。

洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程符合《尾矿库安全规程》、《尾矿设施施工及验收规范》等规范及《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库工程安全设施设计》、《洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库工程安全设施变更设计》的相关要求，洛阳开拓者矿业有限公司楼房沟尾矿库 6 号排水井重建工程符合安全设施验收条件。

附件

- (1) 安全评价委托书
- (2) 现场照片及施工照片
- (3) 营业执照、安全生产许可证
- (4) 初步设计批复及安全设施设计变更批复
- (5) 施工单位营业执照、安全生产许可证、资质证书
- (6) 竣工验收报告、三方交验报告
- (7) 地基验槽记录及隐蔽工程记录
- (8) 原材料质量合格证明材料
- (9) 监理单位营业执照、资质证书
- (10) 监理评估报告
- (12) 6号排水井检测报告
- (13) 安全设施竣工验收表

附图

- (1) 楼房沟尾矿库 6 号排水井底座竣工图
- (2) 楼房沟尾矿库 6 号排水井井架竣工图