



灵宝双鑫矿业有限责任公司
下梯柳木沟尾矿库闭库工程
安全设施验收评价报告

（备案版）

河南安平安全技术服务有限公司

证书编号：APJ-（郑）-001

二〇二五年十二月



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: 河南安平安全技术服务有限公司

办公地址: 郑州市顺河路8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***



灵宝双鑫矿业有限责任公司
下梯柳木沟尾矿库闭库工程
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

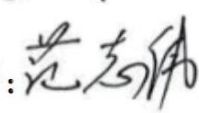
二〇二五年十二月

评价单位出具报告真实性合法性承诺书

承 诺 书

我单位提交的灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库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： 



2025年12月14日

材料清单

序号	材料名称
1	《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程安全设施验收评价报告》文本
2	《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程安全设施验收评价报告》附件
3	《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程安全设施验收评价报告》附图

灵宝双鑫矿业有限责任公司
下梯柳木沟尾矿库闭库工程
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
	苏世勇	1100000000201584	016211	安全	苏世勇
	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
	苏世勇	1100000000201584	016211	安全	苏世勇
	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0ba29fb130744ed9a08bd77e5beb57a4



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	3635.76	0.00	241	3635.76	67235.68
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	3756	●	3756	●	3756	-
07	3756	●	3756	●	3756	-
08	3756	●	3756	●	3756	-
09	3756	●	3756	●	3756	-
10	3756	●	3756	●	3756	-
11	3831	●	3831	●	3831	-
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：2025.12.13 16:13:32 打印时间：2025-12-13						



表单验证号码df3036a7b1784b63834b64f1df760735



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	3635.76	0.00	192	3635.76	58025.58
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	3756	●	3756	●	3756	-
07	3756	●	3756	●	3756	-
08	3756	●	3756	●	3756	-
09	3756	●	3756	●	3756	-
10	3756	●	3756	●	3756	-
11	3831	●	3831	●	3831	-
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：2025.12.13 16:15:04

打印时间：2025-12-13



表单验证号码4aa58f7d5cd24ee982e808e520170f9d



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	3635.76	0.00	240	3635.76	67186.22
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	3756	●	3756	●	3756	-
07	3756	●	3756	●	3756	-
08	3756	●	3756	●	3756	-
09	3756	●	3756	●	3756	-
10	3756	●	3756	●	3756	-
11	3831	●	3831	●	3831	-
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：2025.12.13 16:12:44

打印时间：2025-12-13



表单验证号码4bf56c64785a488bb544c1052406c32b



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	3635.76	0.00	361	3635.76	95017.41
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	3756	●	3756	●	3756	-
07	3756	●	3756	●	3756	-
08	3756	●	3756	●	3756	-
09	3756	●	3756	●	3756	-
10	3756	●	3756	●	3756	-
11	3831	●	3831	●	3831	-
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：2025.12.13 16:14:21

打印时间：2025-12-13



表单验证号码9762f8c5fe7f4752800b7ffdd2f17f6



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	412932197704202314			
社会保障号码	412932197704202314	姓 名	苏世勇		性别	男
联系地址	湛北路中段（市团校1楼）			邮政编码	467000	
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2009-12-01	
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	92317.31	3635.76	0.00	447	3635.76	95953.07
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
	1995-03-01	参保缴费	2006-07-01	参保缴费	2010-01-01	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	3756	●	3756	●	3756	-
07	3756	●	3756	●	3756	-
08	3756	●	3756	●	3756	-
09	3756	●	3756	●	3756	-
10	3756	●	3756	●	3756	-
11	3831	●	3831	●	3831	-
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：2025.12.13 16:16:07

打印时间：2025-12-13



表单验证号码a2a4e180485d41fbaded089829e01978



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	3635.76	0.00	193	3635.76	58073.93
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	3756	●	3756	●	3756	-
07	3756	●	3756	●	3756	-
08	3756	●	3756	●	3756	-
09	3756	●	3756	●	3756	-
10	3756	●	3756	●	3756	-
11	3831	●	3831	●	3831	-
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：2025.12.13 16:15:30

打印时间：2025-12-13



表单验证号码edd346cfa5ab40c3a944a19961386707



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	3635.76	0.00	56	3635.76	16850.14
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	3756	●	3756	●	3756	-
06	3756	●	3756	●	3756	-
07	3756	●	3756	●	3756	-
08	3756	●	3756	●	3756	-
09	3756	●	3756	●	3756	-
10	3756	●	3756	●	3756	-
11	3831	●	3831	●	3831	-
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：2025.12.13 16:17:07

打印时间：2025-12-13



表单验证号码14d0907d0c4492a66b3f594d96c941



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	3635.76	0.00	50	3635.76	15187.00
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	3756	●	3756	●	3756	-
07	3756	●	3756	●	3756	-
08	3756	●	3756	●	3756	-
09	3756	●	3756	●	3756	-
10	3756	●	3756	●	3756	-
11	3831	●	3831	●	3831	-
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：2025.12.13 16:17:58

打印时间：2025-12-13



表单验证号码8e07c02791a14a2492ae15376ce67b48



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	3635.76	0.00	178	3635.76	54743.86
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	3756	●	3756	●	3756	-
07	3756	●	3756	●	3756	-
08	3756	●	3756	●	3756	-
09	3756	●	3756	●	3756	-
10	3756	●	3756	●	3756	-
11	3831	●	3831	●	3831	-
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：2025.12.13 16:23:22

打印时间：2025-12-13



表单验证号码2b5598ac402f47a6b71c38c389afad6b



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	3635.76	0.00	240	3635.76	67140.22
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	3756	●	3756	●	3756	-
07	3756	●	3756	●	3756	-
08	3756	●	3756	●	3756	-
09	3756	●	3756	●	3756	-
10	3756	●	3756	●	3756	-
11	3831	●	3831	●	3831	-
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：2025.12.13 16:23:53						
打印时间：2025-12-13						



前 言

灵宝双鑫矿业有限责任公司成立于 2002 年 10 月，是由河南文峪金矿和灵宝郭氏矿业公司共同出资组建的股份制矿业公司，经营范围为矿产品加工、销售。由于灵宝双鑫矿业有限责任公司主采矿区位于小秦岭国家级自然保护区内，按照相关规定，灵宝市政府于 2018 年 12 月通告关闭了企业矿山采矿坑口，随之选矿厂关停，选厂配套下梯柳木沟尾矿库停止排矿。受此影响，企业决定实施尾矿库闭库。

下梯柳木沟尾矿库位于豫灵镇大西峪沟下梯柳木沟内，设计总坝高 153m，总库容 480 万 m^3 ，等别为三等库。2023 年 9 月，河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计》，2023 年 11 月 3 日，河南省应急管理厅对该尾矿库闭库设计进行了批复，批复号：豫应急非煤设[2023]WK002 号。尾矿库闭库工程由河南富顺实业集团有限公司施工，建基工程咨询有限公司监理，目前尾矿库闭库工程已施工完毕。

根据国家安全生产监督管理总局令第 38 号《尾矿库安全监督管理规定》（第 78 号令修改）的要求。灵宝双鑫矿业有限责任公司委托我单位对其下梯柳木沟尾矿库闭库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，通过熟悉闭库工程安全设施设计资料，按照安全验收评价程序对尾矿库闭库工程现场进行了多次现场踏勘，开展了风险分析，熟悉和研究尾矿库闭库工程安全设施设计及施工、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。针对尾矿库闭库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《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程安全设施验收评价报告》（送审版）。

2025年8月29日，灵宝双鑫矿业有限责任公司组织召开了下梯柳木沟尾矿库闭库工程安全设施验收工作会议，形成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程竣工验收意见》。会后，施工单位对现场存在的问题进行了整改，施工、监理单位对资料问题进行了完善，我公司评价人员对验收评价报告进行了修改完善，最终编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程安全设施验收评价报告》（备案版）。

尾矿库闭库工程安全设施验收评价是安全管理的一项重要工作，是确保尾矿库闭库后安全运行的一个重要环节。评价工作应用安全工程理论较多，具有较强的技术性和专业性，本评价报告不当之处，敬请各位领导和专家批评指正。

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密切配合，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. 建设项目概述	9
2.1 建设单位概况	9
2.2 自然环境概况	11
2.3 地质概况	12
2.4 闭库安全设施设计概况	21
2.5 闭库工程设计变更及稳定性复核报告	36
2.6 建设概况	44
2.7 施工监理概况	63
2.8 安全设施目录	76
3. 安全设施符合性评价	77
3.1 安全设施“三同时”程序单元	77
3.2 尾矿坝单元	83
3.3 防排洪单元	94
3.4 周边环境整治单元	109
3.5 安全监测设施单元	111
3.6 辅助设施单元	114
3.7 安全标志单元	116
3.8 安全管理单元	118

4. 安全对策措施建议	123
4.1 制定安全对策措施的依据和原则	123
4.2 安全对策措施建议	125
5. 评价结论	128
5.1 综合评述	128
5.2 评价结论	130

1. 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程。

评价范围：灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程安全设施“三同时”程序、《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程安全设施设计》的基本安全设施以及专用安全设施、安全管理等。其中基本安全设施包括尾矿坝（含初期坝、堆积坝）、防排洪系统（原有排水系统封堵、治理和新建库区排洪系统）、坝面防护设施（含堆积坝护坡、坝坡排水沟、滩面治理）、辅助设施、周边环境治理（库尾渣堆）；专用安全设施包括排渗设施、安全标志、安全监测设施等。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

1.2.1.1 安全生产法律

（1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十九号，2011.03.01）

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

（3）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第十三号，2021.06.10）

1.2.1.2 行政法规

（1）《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令 第 493 号，2007.06.01）

（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) 《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) 《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)

(2) 《国家安全监管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, 国家安全监管总局、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)

(3) 《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)

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

(5) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第 30 号, 2010.05.24; 国家安全监管总局令第 80 号修改, 2015.7.1)

(6) 《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》(国家安全生产监督管理总局第 78 号令, 2015.07.01)

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

(8) 《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)

(9) 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》(国家安全生产监督管理总局令第 89 号, 2017.01.10)

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

(11) 《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，国家矿山安全监察局，2021.03.05）

(12) 《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》（矿安〔2022〕4号，2022.2.8）

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

(14) 《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，2022.7.8）

(15) 《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）

(16) 《矿山生产安全事故报告和调查处理办法》（矿安〔2023〕7号，国家矿山安全监察局，2023.1.17）

(17) 《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅，2023.09.06）

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

(19) 《国务院安全生产委员会印发<关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施>的通知》（安委〔2024〕1号，2024.1.16）

(20) 《国家矿山安全监察局关于做好尾矿库隐蔽工程专项检查等汛期安全生产工作的通知》（国家矿山安全监察局，矿安〔2024〕6号，2024.2.29）

(21) 《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政

许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号，2024.06.28）

1.2.1.4 地方性法规

《河南省安全生产条例》（2023.03.30）

1.2.1.5 地方政府规章和文件

（1）《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，2012.06.12）

（2）《河南省人民政府安全生产委员会办公室关于印发河南省遏制尾矿库“头顶库”重特重大事故工作方案的通知》（豫安委办[2016]37号，2016年7月15日施行）；

（3）《河南省安全生产监督管理局贯彻国家安全监管总局关于加强停产停建非煤矿山安全监管工作的通知》（豫安监管办〔2017〕85号，2017.05.24）

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

（5）《河南省安全生产监督管理局关于加强尾矿库闭库退出工作的通知》（豫安监管办〔2018〕24号，2018.02.24）

（6）《关于印发河南省2020年全面推进安全生产风险隐患双重预防体系建设工作方案的通知》（豫安委办[2020]7号，2020.03.16）

（7）《河南省应急管理厅关于印发《非煤矿山安全生产大排查工作实施方案》的通知》（豫应急办〔2021〕25号，2021.03.26）

（8）《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）

（9）《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，河南省应急管理厅，2022.03.18）

(10) 《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的指导意见的通知》（豫应急[2022]62 号，2022.04.13）

(11) 《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【2022】70 号，2022.4.22）

(12) 《河南省应急管理厅关于开展非煤矿山安全生产大检查的通知》（豫应急办〔2023〕19 号，2023.2.27）

(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，2023.2.28）

(14) 《河南省应急管理厅、国家矿山安全监察局河南局关于开展非煤矿山安全生产综合整治的通知》（豫应急办【2023】30 号，2023.3.20）

(15) 《河南省应急管理厅关于开展企业安全生产双重预防机制效能评估的通知》（豫应急办〔2023〕49 号，2023.04.18）

(16) 《河南省安全生产委员会关于印发河南省推进安全生产责任保险工作实施意见的通知》（豫安委〔2023〕29 号，2023.12.4）

(17) 《河南省应急管理厅关于全面加强生产经营单位安全生产培训工作的通知》（豫应急办〔2023〕111 号，2023.12.28）

(18) 《河南省应急管理厅关于调整行政许可实施权限的通知》（河南省应急管理厅，豫应急〔2024〕40 号，2024.3.25）

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) 《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年 7 月 7 日修订，2016 年 8 月 1 日起实施）

(3) 《构筑物抗震设计规范》（GB 50191-2012，2012.10.01）

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

1.2.2.2 行业标准

- (1) 《水电工程水工建筑物抗震设计规范》（NB 35047-2015，2015.9.1）
- (2) 《安全评价通则》（AQ 8001-2007，2007.04.01）
- (3) 《安全验收评价导则》（AQ 8003-2007，2007.04.01）
- (4) 《水工混凝土结构设计规范》（SL 191-2008，2009.02.10）

1.2.3 合法证明文件

- (1) 企业法人营业执照
- (2) 灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程安全设施设计审查批复意见表（批复号：豫应急非煤设[2023]WK002 号，2023.11.03）

1.2.4 建设项目技术资料

- (1) 《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程地质勘察报告》（河南同兴勘测设计有限公司，2023.05）；
- (2) 《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库安全现状评价报告》（中国黄金河南有限公司，2023.06）；
- (3) 《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程安全设施设计》（河南省冶金规划设计研究院有限责任公司，2023.09）
- (4) 《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程业务联系单（ZY0908-1-C1147AA01W-01）》（河南省冶金规划设计研究院有限责任公司，2023.04.10）

(5) 《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目防排洪设施外观质量及混凝土结构检测报告》（河南世和检测科技有限公司，2025.07.29）

(6) 《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目施工报告》（河南富顺实业集团有限公司（共六册），2025.08）

(7) 《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目监理报告》（建基工程咨询有限公司，2025.08）

(8) 《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程库尾拦洪坝稳定性复核及库尾废渣处理措施》（河南省冶金规划设计研究院有限责任公司，2025.09）

(9) 《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库整改工程施工报告》（河南富顺实业集团有限公司（共六册），2025.08）

(10) 《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库整改工程监理工作报告》（建基工程咨询有限公司，2025.11）

(11) 《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库整改工程监理评估报告》（建基工程咨询有限公司，2025.11）

(12) 《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程竣工图》（河南富顺实业集团有限公司，2025.08）

(13) 《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库整改工程竣工图》（河南富顺实业集团有限公司，2025.11）

(13) 《检测报告》（河南富顺实业集团有限公司，2025.08）

(14) 《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程质量检测报告》（河南云棠检测科技有限公司，报告编号：YT/BG-2512(25)-WJ-022，2025.12）

1.2.5 其他评价依据

- (1) 尾矿库闭库工程安全设施验收评价委托书
- (2) 尾矿库闭库工程安全设施验收评价合同
- (3) 项目所在地区地质、气象、水文资料
- (4) 企业提供的各种证书、测量记录等
- (5) 尾矿库现场调查资料和图片
- (6) 企业提供的其它相关资料

2. 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 企业基本情况

一、企业概况

灵宝双鑫矿业有限责任公司成立于 2002 年 10 月，是由河南文峪金矿和灵宝郭氏矿业公司共同出资组建的股份制矿业公司，经营范围为矿产品加工、销售。该公司选矿厂生产能力为 750t/d，现有 2 座尾矿库，分别为东木峪尾矿库和下梯柳木沟尾矿库。下梯柳木沟尾矿库位于豫灵镇大西峪沟下梯柳木沟内，设计总坝高 153m，总库容 480 万 m³，等别为三等库。

由于灵宝双鑫矿业有限责任公司主采矿区位于小秦岭国家级自然保护区内，按照相关规定，灵宝市政府于 2018 年 12 月通告关闭了企业矿山采矿坑口，随之选矿厂关停，尾矿库停止排矿。

二、尾矿库历史沿革

下梯柳木沟尾矿库为双鑫矿业公司东木峪尾矿库的接替库，自 1992 年开始由长春黄金设计院设计，1994 年动工兴建，至 2007 年竣工验收经过了断断续续的一个漫长的施工建设过程。

2009 年 5 月 11 日取得了河南省安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证，有效日期 2012 年 5 月 10 日，许可证编号为：（豫）FM 安许证字[2009] MWK001。

企业针对东木峪尾矿库尾矿开发利用工程及下梯柳木沟尾矿库在浸渣堆存及运行过程中存在安全隐患，2012 年 8 月委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司尾矿开发利用及尾矿库技术改造工程初步设计》。2012 年 9 月 27 日出具了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库技术改造一期工程设计变更通知》。

2014年8月福建康泰安全环保科技开发有限公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库技改一期工程安全验收评价报告》，并于2014年10月20日取得了河南省安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证，有效日期2017年10月19日，后因企业法人变更，变更后安全生产许可证编号为：（豫）FM安许证字[2016]XMWK003B，主要负责人为沙波。

由于灵宝双鑫矿业有限责任公司主采矿区位于小秦岭国家级自然保护区内，按照相关规定，灵宝市政府于2018年12月通告关闭了企业矿山采矿坑口，随之选矿厂关停，尾矿库停止排矿，停产时尾矿堆积坝顶标高为+1113m。

2023年，企业启动了下梯柳木沟尾矿库的闭库程序。2023年5月河南同兴勘测设计有限公司编制了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程地质勘察报告》。

2023年6月中国黄金河南有限公司编制了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库安全现状评价报告》。

2023年9月河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计》。2023年11月3日，河南省应急管理厅对该尾矿库闭库设计进行了批复，批复号：豫应急非煤设[2023]WK002号。

尾矿库闭库工程由河南富顺实业集团有限公司施工，建基工程咨询有限公司监理，目前尾矿库闭库工程已施工完毕。

2025年9月河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程库尾拦洪坝稳定性复核及库尾废渣处理措施》。拦洪坝及库尾废渣治理工程由河南富顺实业集团有限公司施工，建基工程咨询有限公司监理，目前尾矿库闭库工程已施工完毕。

受企业委托，我单位对下梯柳木沟尾矿库闭库工程进行安全设施验收评价。

2.1.2 行政区划、地理位置及交通

灵宝双鑫矿业有限责任公司选厂位于灵宝市豫灵大西峪沟采矿区附近，距豫灵镇约 12km。下梯柳木沟尾矿库位于选厂以北约 3km，由矿区道路相连，交通条件一般（详见图 2-1 尾矿库交通位置图）。



图 2-1 下梯柳木沟尾矿库交通位置图

2.2 自然环境概况

2.2.1 地形地貌

下梯柳木沟是条走向近东西的长条形沟谷，沿沟谷纵向外缓内陡，平均坡降为 28%，地面标高介于 990~1200m 之间。

场地地貌属于中山。微地貌属于侵蚀性“V”字型沟谷。南坡植被发育，北坡基岩裸露。

2.2.2 气象条件

灵宝市属暖温带大陆性半湿润季风型气候，气候温和，四季分明。据华山气象站资料，小秦岭地区 11 月份初至次年 4 月份为雪季，12 月至次年 3 月为冰冻期。元月份最低气温 -16.2°C ，7 月份最高气温 42.7°C ，年平均气温 5.9°C 。年降水量 $657.2\sim 1262.3\text{mm}$ ，平均 907.0mm ，降雨集中于 7~9 月份，占全年降水量的 48%。年平均蒸发量 1172.7mm ，潮湿系数 0.77。冬春季多风，风力可达 6~7 级。每年十月至次年三月为霜降期，十一月至来年二月为冰冻期，冻土层厚度一般 $0.3\sim 0.5\text{m}$ 。年平均最大日降水量 $H_{24}=60\text{mm}$ 。

2.2.3 地震资料

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），三门峡市灵宝市抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.15g ，设计地震分组为第二组。

根据中国地震动参数区划图（GB18306-2015），三门峡市豫灵镇地震基本烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.20g 。

2.3 地质概况

2023 年 5 月，河南同兴勘测设计有限公司进行了该尾矿库库区工程地质勘察工作并编制了工程地质勘查报告。河南同兴勘测设计有限公司具有甲级岩土工程勘察资质，符合三等库对工程地质勘察单位资质的要求。

本项目工程地质勘查报告主要内容摘录如下。

2.3.1 地质构造

工作区在大地构造单元位置属华北地台南缘华熊台降小秦岭台穹。

从河南省 1:500000 地质图及豫西地区大地构造分区图上可看出，区域上最显著的构造景观是近东西向，尾矿库库区南侧有太要断裂通过，但距离库区大于 3km ，且埋深较大，近期无活动迹象，对本工程不会造成影

响。

2.3.2 堆场形态

根据企业提供资料及现场勘查，初期坝为透水堆石坝，坝顶标高 1056.7m，坝高 30m，坝轴线长度约为 110m，顶宽 4m。在标高 1051.7m 处设置宽 1.5m 的马道，初期坝外坡比约为 1: 1.52。在坝外坡中间设置有上坝踏步。

在初期坝左（南侧）、右侧坝坡与山坡结合处的山体上分别设置坝肩截水沟，断面为宽×深=600mm×500mm，座落在山体基岩上，采用浆砌石结构。

堆积坝采用尾砂筑坝，共有 6 级堆积坝，堆积坝总高 57.0m。由于该尾矿库停产时间较长，库内无水。现状堆积坝上游内坡脚滩面标高 1113.2m，库尾滩面标高 1110.2m，滩面平均坡比约为 1.5%坡向 3#排水井，堆积坝外坡面均进行了覆土植草。堆积坝左、右坝肩分别设置坝肩排水沟；堆积坝坝面马道设置坝面横向排水沟，排水沟断面为矩形，浆砌石结构。库内施工排水井—隧洞的排水系统。库区上游采用拦洪坝—泄洪隧洞的排水系统

由于该尾矿库长期停止向库内放矿，库内无水，该尾矿库坝体浸润线较低，排渗管出口未见有水渗出属于正常现象，该尾矿库排渗设施运行情况良好，可满足坝体排渗需要。

2.3.3 场地地层

据勘探孔揭露，场地内尾矿堆积物总体规律是：颗粒组成自坝体附近向尾矿库内由粗变细，薄层互层现象较为普遍。各层土野外特征描述如下：

① 尾细砂 (Q^{ml}):

灰黄色、青灰色，湿，松散~稍密。主要矿物成份为长石、石英，次为黑云母、角闪石等。局部为尾粉砂。层厚 6.3~16.3m，平均厚度为 12.41m。

② 尾粉砂 (Q^{ml}):

灰黄色，湿，稍密。主要矿物成份为长石、石英，次为黑云母、角闪石等。局部为尾细砂。层厚 6.2~23.8m，平均厚度为 14.14m。

③ 尾粉土 (Q^{ml}):

灰白色、青灰色，中密，湿，干强度低，韧性低，摇振反应强烈。以尾粉土为主，部分为尾粉砂。层厚 12.1~25.5m，平均厚度为 21.04m。

⑤ 碎石（初期坝）(Q^{ml}):

杂色，稍密，主要成份为斜长片麻岩、花岗片麻岩等组成，该层为人工堆积而成，最大揭露厚度 30.0m。

⑥ 含碎石粉质粘土 (Q_4^{dl-pl}):

棕红色，可塑状态。含较多碎石，碎石直径大小不一，大者 10~20cm，小者 3~5cm 左右，含量占 5~20%左右，碎石呈棱角状，分选较差，碎石主要成分为斜长片麻岩、花岗片麻岩等，有少量角砾、粉质粘土充填。该层主要分布在尾矿堆场底部；最薄处为 1.0m，最厚处为 2.5m，平均厚度为 1.64m。

⑥ 中风化斜长片麻岩 (A_{r2sf}):

灰色、灰白色，中粗粒鳞片粒状变晶结构，片麻状构造。节理较发育，沿节理面有锈色渲染，岩石锤击声较脆，不易击碎，主要矿物为斜长石、石英、角闪石和云母等，岩石坚硬程度分类为较硬岩~坚硬岩，岩体完整程度为较完整，岩体基本质量等级为 III 类。本次最大揭露厚度 6.50m，未揭穿。

2.3.4 不良地质作用

经地质调查，库区地形地貌中等，边坡为稳定的较自然状态。区内及其附近无崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝及地面塌陷等不良地质作用。

2.3.5 物理力学性质指标

2.3.5.1 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，其结果见下表。

表 2-1 各层土物理力学性质指标统计表

层号	统计项目	天然含水量 W (%)	天然重度 γ (KN/m ³)	干重度 γ_d (KN/m ³)	比重 G_s	孔隙比 e	饱和度 S_r (%)	孔隙度 n (%)	内摩擦角 ϕ (°)	粘聚力 (Kpa)
尾细砂	频数	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	最大值	21.1	18.6	15.6	2.67	0.738	76	42	34.0	8.5
	最小值	18.9	18.3	15.3	2.65	0.703	71	41	33.0	7.4
	平均值	20.0	18.5	15.4	2.66	0.721	74	42	33.2	8.0
	标准差	0.687	0.085	0.087	0.006	0.011	1.807	0.386	0.376	0.419
	变异系数	0.034	0.005	0.006	0.002	0.016	0.025	0.009	0.011	0.052
	修正系数	1.017	0.998	0.997	0.999	1.008	1.012	1.005	0.994	0.974
尾粉砂	频数	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	最大值	25.9	19.0	15.6	2.70	0.823	89	45	32.0	9.6
	最小值	20.2	18.6	14.9	2.67	0.714	73	42	30.0	7.8
	平均值	22.5	18.8	15.3	2.68	0.754	80	43	30.2	8.9
	标准差	1.596	0.108	0.167	0.008	0.030	4.011	0.972	0.518	0.411
	变异系数	0.071	0.006	0.011	0.003	0.040	0.050	0.023	0.017	0.046
	修正系数	1.026	0.998	0.996	0.999	1.015	1.018	1.008	0.994	0.983
尾粉土	频数	22	22	22	22	22	22	22	22	22
	最大值	27.7	19.2	15.4	2.72	0.820	93	45	29.0	10.4
	最小值	23.9	18.8	14.8	2.69	0.745	86	43	27.0	9.3
	平均值	26.6	19.0	15.0	2.70	0.796	90	44	28.1	9.8
	标准差	1.119	0.106	0.133	0.009	0.018	2.350	0.571	0.426	0.333
	变异系数	0.042	0.006	0.009	0.003	0.023	0.026	0.013	0.015	0.034
	修正系数	1.016	0.998	0.997	0.999	1.009	1.010	1.005	0.994	0.987

2.3.5.2 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，统计结果见下表。

表 2-2 各层土的固结试验结果统计表

指标	统计项目	尾细砂	尾粉砂	尾粉土
a_{1-2} (MPa ⁻¹)	样本数	13	23	22
	最大值	0.36	0.34	0.31

ES ₁₋₂ (MPa)	最小值	0.30	0.26	0.24
	平均值	0.34	0.30	0.28
	样本数	13	23	22
	最大值	5.8	6.9	7.5
	最小值	4.7	5.2	5.8
	平均值	5.1	5.9	6.5

2.3.5.3 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下表。

表 2-3 标贯试验成果统计表

岩性		统计数	最大值	最小值	平均值
① 尾细砂	实测值	13	11.0	4.0	7.2
	修正值	13	8.8	4.0	6.5
② 尾粉砂	实测值	24	20.0	5.0	14.1
	修正值	24	13.0	4.9	10.0
③ 尾粉土	实测值	21	27.0	13.0	21.2
	修正值	21	16.2	9.4	13.5

2.3.5.4 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 $K(\text{cm/s})$ 见下表。

表 2-4 各土层的渗透系数

岩性	①	②	③	④	⑤	⑥
渗透系数 ($K(\text{cm/s})$)	1.3×10^{-3}	1.0×10^{-3}	1.2×10^{-4}	3.2×10^{-2}	3.0×10^{-3}	2.1×10^{-4}

2.3.6 场地水对建材腐蚀性评价

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。

根据水样分析资料，按照《岩土工程勘察规范》GB50021—2001 中表 12.2.1～表 12.2.5-1 进行腐蚀性评价，地下水对混凝土结构及混凝土结构中的钢筋及钢结构具微腐蚀性。

2.3.7 尾矿土及库区地基土的承载力

地基土的承载能力受时代、成因、成份等因素的影响，根据现场观察、原位测试及室内试验，并结合地区经验，综合确定地基各层土承载力特征值 f_{ak} 及变形指标，其结果见下表。

表 2-5 各层地基承载力特征值

层名称及编号	承载力特征值 f_{ak} (kPa)
① 尾细砂	90
② 尾粉砂	85
③ 尾粉土	90
④ 碎石（初期坝）	130
③ 含碎石粉质粘土	130
④ 中风化斜长片麻岩	2000

2.3.8 区域水文地质条件

区域水文地质条件受岩性、构造、地貌和水文网切割程度影响，各含、隔水层的展布受地质构造的控制明显。区域地下水按赋存条件可分为两大类：

(1) 松散岩类孔隙水

广泛分布于区内的第四系坡、洪积层中。一般无良好连续的含水层，由于地形切割致使土层分布不均，厚度变化较大，富水性差，所以该类地下水无统一水位，仅为不连续分布的上层滞水。大气降水是该类地下水的主要补给来源，其水量随降雨多寡而变化，在陡坎处、斜坡上以泉水的形式出露。该类地下水具循环浅、径流短、交替快、水量小的特点。

(2) 基岩裂隙水

区内基岩多为中厚层状，裂隙不发育，岩体风化程度较差，仅在浅层赋存少量裂隙水，在地形低洼处或斜坡上以泉水的形式出露，其动态受降水补给明显，雨季水量增大，枯水季节变小或断流。

2.3.9 库区水文地质条件

受区域水文地质条件的控制，尾矿库所在的库区水文地质条件相对简单，其地下水主要有松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两种类型。库区内赋存于第四系坡洪积等成因类型的松散层内的松散岩类孔隙水，仅在雨后或雨季会又地下水以泉的形式流出地表，汇聚于沟内，但泉流量极小；库区内基岩裂隙水是指赋存于构造带或风化裂隙中的地下水，由于区内构造裂隙不发育，区内不存在含水意义的含水岩（土）层和构造，水文地质简单。

尾矿堆积坝体内地下水主要为从尾矿排放口及湿滩向下排渗的尾矿排渗水，尾矿堆积坝由颗粒较小的尾矿砂沉积，并且在一定的时间内固结而成，因此其渗透系数较小，不存在强透水层，其排泄主要通过人工设置的排渗设施流出。

2.3.10 浸润曲线分析

在本勘察中，为了测得库内坝体内地下水浸润浅位置，对施工的主要勘探孔均进行了水位测量，由于尾矿库长期停用且长时间无降水，水位埋深较大，从工程地质剖面图反映，坝体内的浸润浅在垂直坝轴线方向上，自尾矿坝坡顶至坡底，水位线近乎平行于坝底地形坡底线，中间主剖面(2-2)线上水位，地下水位在 15.05m 至 36.70m 之间，地下水位标高在 1039.33m 至 1094.50m 之间。

该水位是在勘察期间测得的，观测时间较短，且稳定时间短，受天气、钻探工艺等因素所限，所测的水位受到一定的影响，在闭库设计时要结合以后尾矿库的运行情况，设置浸润线观测及相应的排渗措施。

2.3.11 渗透性分析

其尾矿坝堆积体各工程质层的渗透性与堆体物的粒变及成份变化密切相关，该堆积体采用上游法堆积从勘察资料分析，堆积物的粒径及成份沉积虽有一定的韵律，但规律性不强。总体上为越靠近坝体，颗粒越粗，其渗透系数相对较大，渗透性较好；越靠近库区上游，颗粒越细，其渗透系

数相对较小，渗透性较差。总之，该尾矿堆积体主要为尾砂组成，大部分为尾细砂及尾粉砂，粘粒含量较少，其岩性组成对堆坡稳定有利。

2.3.12 尾矿坝稳定性评价

稳定性计算采用瑞典圆弧法，利用理正软件进行计算。在充分考虑野外原位测试、室内常规试验、直剪试验等各种试验条件的基础上，参考其它尾矿库地层参数和有关规范综合确定计算剖面上各层岩土的天然重度 γ 、饱和重度 γ_{sat} 、粘聚力 c 和内摩擦角 ϕ 列于下表。

表 2-6 稳定性计算参数表

地层名称	天然重度 (kN/m^3)	饱和重度 (kN/m^3)	抗剪强度指标（天然）		抗剪强度指标（饱和）	
			粘聚力 (kPa)	内摩擦角 ($^\circ$)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 ($^\circ$)
尾细砂	18.5	19.5	8.0	33.2	6.0	32.0
尾粉砂	18.8	19.7	8.9	30.2	7.0	30.0
尾粉土	19.0	19.8	9.8	28.1	8.0	28.0
碎石 (初期坝)	20.0	21.0	5.0	35.0	0.0	30.0
含碎石粉质粘土	19.3	19.9	21.9	17.3	18.0	15.0
中风化斜长片麻岩	21.0	22.0	30.0	50.0	20.0	45.0

按照现行规范，根据 2-2' 剖面绘出堆积坝的边坡，仅对堆积区的尾矿坝的现状稳定性评价，稳定性评价按《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）规定，采用瑞典圆弧法计算，计算工期采用稳定渗流期，规范采用碾压式土石坝设计规范(SL274-2020)；水面信息采用有效应力法，孔隙水压力采用近似方法计算，考虑渗透力作用，不考虑边坡外侧静水压力。经计算，边坡稳定系数 $K_1=1.42$ ； $K_2=1.31$ 。

由计算结果可以得到以下结论：

1) 尾矿堆积坝在现状运行条件下，尾矿坝坝坡抗滑稳定系数 $K_{\text{mim}}=1.42>1.20$ ，大于 3 等库正常运行条件下的坝坡抗滑稳定系数要求，坝体处于稳定状态。

2) 尾矿堆积坝在洪水运行条件下，尾矿坝坝坡抗滑稳定系数 K_{mim}

$=1.31 > 1.10$ ，大于 3 等库洪水运行条件下的坝坡抗滑稳定系数要求，坝体处于稳定状态。

2) 勘察期间，堆积坝坡坡面部分有冲蚀、塌坑现象。

综合以上稳定性分析可看出，坝体稳定性较好。

上述结果仅代表本次勘察期间的计算结论。

2.3.13 坝基及库区稳定性评价

经现场调查及相关的资料分析，库区内裸露的岩石主要以斜长片麻岩为主，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。

2.3.14 结论和建议

(1) 据本勘察资料，该尾矿库以尾砂堆料为主，因为上游法式堆积，沉积韵律较零乱，规律性不强，但也能大概反映，上部与浅部的颗粒较粗，多尾细砂、尾粉砂，下部与深部的颗粒较细，粘粒含量增高，以垂直坝轴线的堆体中心线部位的尾矿由上至下的变化规律为由粗变细。

(2) 库区内没有滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、活动性断层等不良地质作用。

(3) 尾矿土物理力学性质指标详见物理力学指标章节。

(4) 勘察期间，尾矿库地下水位埋深较大，库内水位埋深地下水位在 15.05m 至 36.70m 之间，地下水位标高在 1039.33m 至 1094.50m 之间；地下水类型主要为孔隙潜水，水位在尾砂和松散层。

(5) 根据水样分析资料，按照《岩土工程勘察规范》GB50021—2001 中表 12.2.1～表 12.2.5-1 进行腐蚀性评价，地下水对混凝土结构及混凝土结构中的钢筋及钢结构具微腐蚀性。选厂停产后，库内无积水，因此对地表水体不会造成大的污染影响。后期覆土植被以恢复环境。

(6) 灵宝市抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.15g，设计地震分组为第二组，场地特征周期为 0.55s，场地可不考虑液化。

(7) 闭库时修建截水沟建议修建于山坡处，基础下存在厚度不一的含碎石粉质粘土，其均匀性较好，承载力较高，宜直接作为截洪沟基础持力层。

(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。

2.4 闭库安全设施设计概况

2023 年 9 月灵宝双鑫矿业有限责任公司委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计》（以下简称闭库设计），现将尾矿库闭库设计主要内容简介如下。

2.4.1 尾矿坝

2.4.1.1 闭库设计前坝体

一、初期坝

初期坝为透水堆石坝，坝顶标高 1056.7m，坝轴线处最大坝高为 30m，坝轴线长度约为 110m，顶宽 4m。在标高 1051.7m 处设置宽 1.5m 的马道，初期坝外坡比约为 1: 1.52，在坝外坡中间设置有上坝踏步。

在初期坝左（南侧）、右侧坝坡与山坡结合处的山体上分别设置坝肩截水沟，断面为宽×深=600mm×500mm，座落在山体基岩上，采用浆砌石结构。

现场踏勘，初期坝坝体未发现沉陷、裂缝、坍塌、滑坡现象，未发现坝体变形，上坝踏步局部破损。初期坝两坝肩截水沟局部有破损，淤堵较为严重，坝面上树木过高。

二、堆积坝

尾矿堆积坝筑坝为上游式尾砂筑坝，堆积坝高 57m。堆积坝顶标高 1113.7m。共有 6 级堆积坝，平均坡比：1：3.64。

第一级子坝顶标高 1070.0m，子坝高 13.3m，外坡比约 1：2.93，马道宽约 5m；第二级子坝顶标高 1085.0m，子坝高 15m，外坡比约 1：3.99，马道宽约 5m；第三级子坝顶标高 1093.5m，子坝高 8.5m，外坡比约 1：3.27，坝顶宽约 2m；第四级子坝顶标高 1095.5m，子坝高 2m，外坡比约 1：2.74，马道宽约 2.0m；第五级子坝顶标高 1105.7m，子坝高 10.2m，外坡比约 1：2.83，马道宽约 7m；第六级子坝顶标高 1113.7m，子坝高 8m，外坡比约 1：2.61，马道宽约 5m。

第一、二级子坝外坡已植草，第三至第五级子坝外坡已覆土护坡，第六级子坝未进行覆土。

堆积坝两坝肩施工有坝肩截水沟，两侧坝肩截水沟与初期坝两侧坝肩截水沟相连，截水沟为浆砌石结构，断面为 $B \times H = 600\text{mm} \times 500\text{mm}$ 。

初期坝顶、一级子坝顶、二级子坝顶、三级子坝顶和五级子坝顶均设有坝面排水沟，为浆砌石结构，断面 $B \times H = 400\text{mm} \times 400\text{mm}$ 。

堆积坝外坡局部有冲沟，第三至第五级子坝外坡已覆土护坡，第六级子坝未进行覆土，坝面树木过高。坝肩截水沟和坝面排水沟淤堵破损严重，马道上植被茂盛，无法顺畅通行。

库区滩面长约 230m，宽度 26m 至 110m 不等，库尾滩面标高 1110.2m，滩面平均坡比约为 1.5% 坡向 3#排水井。

2.4.1.2 坝体闭库设计方案

一、初期坝整治

- (1) 砍伐初期坝外坡高大树木及 1m 以上乔木；
- (2) 修复初期坝坝顶横向排水沟及马道，清理排水设施内的杂物，确

保闭库后能够安全投入使用；

(3) 修复初期坝现有上坝踏步；

(4) 新建两侧坝肩排水沟。

初期坝经闭库整治后，坝顶标高 1056.7m，坝高 30m，坝轴线长度约为 110m，顶宽 4m。在标高 1051.7m 形成 1.5m 的马道，初期坝平均外坡比为 1:1.52，在坝外坡中间设置 2.0m 宽的上坝踏步。

初期坝坝顶设置横向排水沟（矩形断面， $B \times H = 0.6m \times 0.6m$ ，素混结构），以 1% 的坡度分别坡向两侧坝肩排水沟。左右坝肩新建排水沟，坝肩排水沟为梯形断面，C30 钢筋混凝土结构，底宽 1.4m，顶宽 2m，深 1.0m。

二、堆积坝整治

(1) 对第 1 级至第 3 级子坝外坡面生长的树木及高度 1m 以上乔木进行砍伐并平整坝面，修复第 1 级至第 3 级子坝损毁的坝面横向排水沟（矩形断面， $B \times H = 0.6m \times 0.6m$ ，素混结构）及马道。

(2) 对第 4 级、第 5 级和第 6 级堆积子坝按单级子坝外坡比 1:3.5 进行削坡；利用堆积坝削坡及库区上游清运的浸渣，按单级子坝外坡比 1:3.5 继续堆筑 6 级子坝，每级子坝高 2m，子坝顶修筑宽 2m 的马道。

(3) 新建两侧坝肩排水沟与初期坝坝肩排水沟连接。

(4) 坝体外坡覆土护坡并植草。

治理后共形成 12 级子坝，坝顶标高：1125m，坝高 68.3m。堆积坝平均外坡比 1:4。

第 1 级子坝坝顶标高：1070m；第 2 级子坝坝顶标高：1085m；第 3 级子坝坝顶标高：1093m；第 4 级子坝坝顶标高：1095m；第 5 级子坝坝顶标高：1105m；第 6 级子坝坝顶标高：1113m；第 7 级子坝坝顶标高：1115m；第 8 级子坝坝顶标高：1117m；第 9 级子坝坝顶标高：1119m；第 10 级子坝坝顶标高：1121m；第 11 级子坝坝顶标高：1123m；第 12 级子坝坝顶标高：

1125m。

第1级子坝至第3级子坝坝顶马道宽5m；第4级子坝坝顶马道宽2m；第4级子坝坝顶；第5级子坝坝顶马道宽3m；第6级子坝坝顶至第10级子坝坝顶马道宽2m。

在每级子坝坝顶沿坝坡脚处修筑坝面排水沟，坝面排水沟为矩形断面， $B \times H = 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，素混结构，以1%的坡度分别坡向两侧坝肩排水沟。堆积坝左右坝肩新建排水沟。坝肩排水沟为梯形断面，C30钢筋混凝土结构，底宽1.4m，顶宽2m，深1.0m。

三、库区滩面整治

(1) 按照2%坡度对库区滩面进行分层平整、压实。分层厚度0.5m，压实度不低于92%，压实后滩面分别坡向库区下游（反坡）及库区左侧新建排水明渠方向。

(2) 在滩面新建1条横向排水沟，排水沟为梯形断面（底宽0.4m，顶宽0.6m，高0.3米），C30钢筋混凝土结构，滩面排水沟以2%的坡度坡向新建排水明渠。

(3) 滩面压实后进行覆土、种草，覆土厚度0.5m、种草密度达到80%。覆土后库尾滩面标高为1129m。

四、施工要求

(1) 对第4至第6级堆积坝削坡、压坡，修复初期坝及堆积坝马道及横向排水沟（矩形断面， $B \times H = 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，采用壁厚200mm的素混结构，底部为厚100mm的C15垫层），坝面排水沟沟顶标高与覆土高度一致，防止尾砂及覆土经水流冲刷进入排水沟内。排水沟施工完成后，两侧回填夯实。横向排水沟过路段设置过渠盖板，采用钢筋混凝土预制结构，规格尺寸为 $L \times B \times H = 4.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 0.15\text{m}$ 。

(2) 沿尾矿坝与山体结合处修筑尾矿坝两侧坝肩排水沟，梯形断面，

C30 钢筋混凝土结构，底宽 1.4m，顶宽 2m，深 1.0m，底部用 C15 混凝土做厚为 150mm 的垫层，底板和边坡厚度均为 300mm。要求基础必须座落在含碎石粉质粘土，基础超挖 450mm，采用蛙式打夯机或电动冲击夯对基础进行夯实，整体夯实次数不低于 3 遍，夯实后根据设计进行垫层铺设。

基础开挖完成后应经过监理单位验槽后方可施工，基础开挖过程中应做好隐蔽工程的施工记录，留设照片及影像资料。

(3) 利用堆积坝削坡及库区上游的浸渣逐层堆筑子坝，回填库区滩面。

新修子坝两侧单级子坝外坡比 1: 3.5 修筑子坝，子坝高 2m，要求坝体分层压实，分层厚度不大于 0.5m，压实率不低于 95%。子坝顶修筑宽 2m 的马道和 $B \times H = 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ 的矩形坝面排水沟，排水沟采用壁厚为 200mm 的 C30 素混凝土砌筑。坝面排水沟沟顶标高与覆土高度一致，防止尾砂及覆土经水流冲刷进入排水沟内。排水沟施工完成后，两侧回填夯实。横向排水沟过路段设置过渠盖板，采用钢筋混凝土预制结构，规格尺寸为 $L \times B \times H = 4.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 0.15\text{m}$ 。

将库区上游剩余的浸渣转运至库区，以 2% 坡度整体平推、分层压实总体要求分层高度 0.5m、压实率不低于 92%。排水井封堵后，将超出滩面部分予以拆除，滩面按上游要求进行压实、覆土。每修筑完成一级堆积坝，在堆积坝两侧坝肩延续两侧坝肩排水沟。

每级子坝堆筑前必须进行岸坡处理，岸坡处理应做隐蔽工程记录，如遇泉眼水井、地道或洞穴等，要采取有效措施进行处理，经主管技术人员检查合格后方可充填筑坝。

每期子坝堆筑完毕，应进行质量检查，检查记录需经主管技术人员签字后存档备案。

(6) 在坝面及滩面上种植高羊茅、狗牙根、龙须草等适宜当地生长的草或植物。

2.4.2 防排洪

2.4.2.1 闭库设计前排水系统

一、尾矿库上游排水系统现状

库区上游采用拦污坝—拦洪坝—泄洪隧洞的排水系统。上游排水不进入库区，实现了雨污分离。

拦洪坝：采用浆砌石重力坝，坝高 13m，坝轴线长度约为 45m。拦污坝位于拦洪坝上游约 50m，坝高 5m，坝轴线长度约为 21m。

泄洪隧洞：断面尺寸为： $B \times H = 2\text{m} \times 2.8\text{m}$ ，拱形直墙式，直壁高 1.8m，拱高 1.0m，泄洪隧洞入口处位于拦洪坝南侧，出口位于库区南侧山沟，泄洪隧洞不经过库区。

泄洪隧洞口前形成长约 12m 的圆弧拦污墙，墙顶宽 0.6m，内外坡比 1:0.25，在墙顶沿墙轴线设置 1.2m 高的钢制栅栏破损严重。

拦洪坝周边及泄洪隧洞进水口有淤堵。

二、尾矿库库内排水系统现状

库内排水系统为排水井—排水支隧洞—排水隧洞的排水系统。

尾矿库共施工 1#、2#、3#三座排水井，排水井为 6 根立柱的框架式排水井，1#、2#排水井框架高 10.2m，3#排水井井架高 21m，每层井架高 3m，圈梁厚 0.4m，挡板厚 0.25m，高 0.2m。1#、2#排水井已封井。

查阅原始资料，1#、2#排水井封堵记录在排水井与排水主隧洞的连接支洞用钢筋混凝土封堵 6m 长，并敷设 3 根直径为 100mm、长度为 7m 的钢管，穿砼体的钢管不钻孔，靠排水井侧每根露头 1m 三面钻孔，外包 400g/m^2 土工布，向外坡度 2%，内管端口封堵。排水井井筒内用干净碎石充填，高度 6m，隔 3m 用土工布覆盖。

3#排水井内径为 3.0m，井顶标高 1126m，支隧洞入口断面中心标高 1105m，支隧洞长约 48m，坡度约 5%。

排水主隧洞长约 650m，形式为斜井+平硐，平硐段最缓坡度约为 5%，断面尺寸为 $B \times H = 1.5\text{m} \times 1.8\text{m}$ （直墙高 1.05m，拱高 0.75m）。排水主隧洞出口标高 1048.88m。

排水主隧洞出口接引水渠，断面尺寸 $B \times H = 0.8\text{m} \times 0.9\text{m}$ ，素混凝土结构，长度约 58m。

2.4.2.2 排水系统闭库设计

本次设计对原有“排水井—排水支隧洞—排水隧洞”排水系统进行封堵并新建“库周截洪沟+排水明渠+坝肩排水沟”防排洪系统。

一、库内排水系统整治措施

（1）新建库周截洪沟

沿库周与滩面结合处开挖库周截洪沟，截洪沟为梯形，C30 钢筋混凝土结构，底宽 2m，顶宽 2.9m，高 1.5m，底部用 C15 混凝土做厚为 150mm 的垫层，底板和边坡厚度均为 300mm。坡度 $i=0.02$ ，坡向库区下游。库周截洪沟可根据现场实际地形做相应调整。

设计要求基础必须座落在含碎石粉质粘土，基础超挖 0.6m。截洪沟顶部标高与内测滩面高度一致，确保库面标高与排水明渠两侧壁顶标高一致，防止尾砂及覆土经水流冲刷进入排水明渠内。排水明渠施工完成后，两侧回填夯实。

基础处理等施工要求同尾矿坝坝肩排水沟。

（2）新建排水明渠

本次设计在库区新建排水明渠作为库内防排洪设施。排水明渠沿库区左岸距库周截洪沟 3m 外开挖，梯形断面，C30 钢筋混凝土结构，底宽 0.4m，顶宽 0.6m，高 0.3m，底部用 C15 混凝土做厚为 150mm 的垫层，底板和边坡厚度均为 300mm。以 2% 的坡度坡向库区下游，排水明渠总长 248m。

控制排水明渠滩面段起始段标高为 1129m，以 2% 坡度（与滩面整治后

的坡度相同)与左侧坝肩排水沟相链接。连接方式为“排水明渠+渐缩段+左侧坝肩排水沟”。地基处理等施工要求同尾矿坝坝肩排水沟。

(3) 初期坝坝前排水明渠及横向排水沟整治

在初期坝坡脚修建横向排水沟并与坝肩排水沟相连接,横向排水沟以1%坡度坡向坝体中间与坝前排水明渠相连接,坝前明渠及横向排水沟均为梯形断面,C30 钢筋混凝土结构,底宽 1.4m,顶宽 2m,深 1.0m,底部用 C15 混凝土做厚为 150mm 的垫层,底板和边坡厚度均为 300mm。初期坝坝前排水明渠及横向排水沟的施工要求、基础处理同尾矿坝坝肩排水沟。

二、原排水系统的封堵

(1) 根据工勘报告尾矿对钢结构具有微腐蚀性。为保证原排水系统封堵后长久安全,在排水井井座处采用 33#重轨(33.3kg/m)结构进行封堵。

(2) 在封堵后的重轨上铺设 500g/m²土工布,土工布上设置 100mm 粗砂保护层。

(3) 井筒内充填混合石料并将超出滩面的排水井井架拆除充填于井筒之内。要求充填混合石料分层碾压,在井口预留 100mm 高度铺设粗砂保护层,保护层上铺设 500g/m²土工布,土工布上进行覆土植草。将封堵后的排水井作为排渗井使用。

(4) 在排水隧洞出口采用 C30 钢筋混凝土结构对排水隧洞进行封堵,设计封堵体长度为 6m。封堵体底部预埋 3 根直径为 100mm 长度为 10m 的 PE 管,穿砗体的 PE 管不钻孔,后 4m 顶部钻 3 排孔、外包 400g/m²土工布、向外坡度 2%、内管端口封堵、外端口流出主隧洞。

(5) 为保证施工期间尾矿库的度汛安全,原排水系统应在新建排水系统建成后进行封堵。汛期施工应根据工程进度,开挖临时排洪渠,将库区汇水通过原有“排水井+排水隧洞”排水系统排出。

三、拦洪坝及泄洪隧洞整治

设计利用现有拦洪坝，修复完善拦洪坝表面水泥脱落区域，填补缝隙，对坝面进行抹平，在尾砂清运后对拦洪坝下游坡面进行浆砌石护坡处理，加固现有拦洪坝。

现状拦洪坝上游存在较多杂物堆积，杂物堆积处标高距拦洪坝顶仅4m~5m，拦洪坝不能满足闭库工程防排洪要求，设计确定清除拦洪坝上游杂物，保证拦洪坝出露底部标高不高于1180m，并按原设计修复拦污墙和拦污栅栏，拦洪坝外（即泄洪隧洞入口周围）严禁堆放任何杂物。

清除杂物后，对原有拦洪坝进行加固处理，要求加固后的拦洪坝顶宽2m，坝高10m，坝顶轴线长50m，内外坡比：1:0.2。

拦洪坝加固施工要求：

（1）根据设计参数在现状拦洪坝顶确定放线控制点，采用直角坐标法进行轴线的定位和校核。

（2）砌筑块石表面人工整平后，放好轴线、边线、其他尺寸位置线，并复核标高。

（3）砌筑砂浆应由现场施工员根据设计参数确定水泥、砂投入量。

（4）砌体采用挤浆法分层分段进行砌筑，分段位置设在沉降缝处，分层水平砌缝大致水平。各砌块的砌缝应互相错开最少8cm，不能产生通缝，砌缝应饱满，完全充满砂浆，不能有空洞存在。

（5）拦洪坝沿轴线方向每隔10m设伸缩缝一道，缝宽0.02m，缝内堵塞沥青砂板，深度不小于0.2m。

（6）拦洪坝两侧坝肩与山体结合处开挖齿槽，加固的两侧坝肩伸入山体内不小于1.0m，形成嵌岩机构。加固坝体施工完成后，超挖部分采用毛石灌浆回填。

（7）勾缝：加固拦洪坝上下游坡面采用M10水泥砂浆勾深缝，墙面勾缝前，应清开凿瞎缝，对缺棱掉角的部位用与墙面同色的砂浆补齐，坝面

勾缝要求横平竖直，深浅一致，搭接整齐，并压实抹光，勾缝完毕应清扫墙面。

(8) 砌石工在进入操作岗位时，要正确佩带好劳动防护用品，穿戴整齐，并注意操作环境是否符合安全要求。

(9) 墙身砌体高度超过胸部（1.2m）以上时，不得继续砌筑，应及时向上移动脚手架。

(10) 砌石用的脚手架和防护拦板应经检查验收，方可使用，施工中不得随意拆除或改动。

(11) 在架子上凿石应注意打凿方向，避免飞石伤人。

(12) 砌筑时，脚手架上堆石不可过多，应随砌随运。

(13) 加固体的基础应坐落在中风化斜长片麻岩上。

2.4.3 周边环境整治

一、库尾浸渣堆整治措施

尾矿库库尾的浸渣堆未进行覆土植草，坝面及两坝肩均未设置排水设施，浸渣堆坝面冲沟严重，局部存在滑坡现象，严重影响该尾矿库闭库后的安全状态。本次设计清运库尾浸渣堆，拆除浸渣堆堆底重力坝，恢复原始地形。

根据企业提供资料，库尾堆放浸渣总量约 22 万 m^3 。当堆积坝按照设计堆筑至标高 1125m 时，新增库容约为 26.7 万 m^3 ，可以同时容纳堆积坝削坡方量（3.32 万 m^3 ）和清运浸渣量（22 万 m^3 ）。

(1) 清理浸渣堆场地中的冶金池（水泥槽）。

(2) 由上而下分层清运库尾浸渣至库区，以 2%坡度整体平推、分层压实总体要求分层高度 0.5m、压实率不低于 92%。

(3) 浸渣清运结束前，应开挖临时排洪渠，将库区汇水通过原有“排水井+排水隧洞”排水系统排出。

二、初期坝下游污水处理设备整治方案

初期坝下游建有污水处理设备，并配套建有事故池，现状已停止使用。该设备占地较大，影响初期坝上坝踏步的安全通行状态，有碍于该尾矿库的应急处置。设计拆除污水处理设备，恢复场地平整。

2.4.4 地质灾害防护设施

尾矿库库区气候属大陆性山地气候，不属于高寒地区。库区无岩溶发育，不属于喀斯特地貌。故尾矿库不需要设置岩溶治理设施及高寒地区的雪崩防护设施。按原设计修复拦污墙和拦污栅栏后，可有效防止洪水冲刷杂物淤堵泄洪隧洞进水口。

2.4.5 安全监测设施

2.4.5.1 通信系统安全设施

该尾矿库闭库后保留原有坝体位移在线监测设施、浸润线观测设施、保留设置在初期坝右岸的在线监测站，新增在线视频监控设施。该区域植被茂盛，地形陡峭，无线信号传输收到限值，因此在线监测设施使用有线通信。通信电缆采用架空敷设。

企业应建立相应制度，定期维护。

2.4.3.2 安全监测系统

该尾矿库长期未运行，已建人工及在线安全监测设施已经失效，经过现场勘查，已建安全监测设施主要有人工位移监测设施、内部位移在线监测设施、降雨量在线监测设施、在线视频监控设施、在线浸润线监测设施。

由于该尾矿库停产时间长，其原有安全监测设施缺少日常维护，根据现场踏勘以及与企业的交流，现有安全监测设施损坏不大，易于修复。因此，本次设计修复完善原有安全监测设施，并新增 3 路视频监控设施以及 12 个人工位移监测桩（位置详见总平面及观测设施布置图）。

一、坝体位移观测设施

设计修复完善原有坝体位移观测设施，并在堆积坝第 3 级子坝顶、第 5 级子坝顶、第 8 级子坝顶及第 12 级子坝顶各增设 3 个人工位移观测桩。（位置详见总平面布置图及观测设施布置图）

该尾矿库共设置 12 个人工位移检测设施，人工位移监测基点利用用原二级子坝左岸山坡的 2 个位移监测基准点（完善修复后利用）。

二、浸润线观测设施

根据工程勘察报告，地下水位在 15.05 米至 36.70 米之间，地下水位标高在 1039.33 米至 1094.50 米之间；尾矿库闭库后库内不存水，因此本次设计确定，在维修完善原有浸润线观测设施后，不再新增浸润线观测设施。

三、视频监控设施

本次设计在初期坝底、堆积坝顶、库区滩顶及泄洪隧洞口各设置一路视频检测点，分别检测初期坝坝前排水沟、坝肩排水沟、库周截洪沟和排水明渠、拦洪坝和泄洪隧洞。每个监测点安装 1 台安装高速球机，共 4 个。

表 2-7 视频监控点布置一览表

监测点编号	安装位置	数量	设备	备注
SP-1	初期坝底	1	星光级红外智能球型摄像机	
SP-2	堆积坝顶	1	星光级红外智能球型摄像机	
SP-3	库区滩顶	1	星光级红外智能球型摄像机	
SP-4	泄洪隧洞口	1	星光级红外智能球型摄像机	

注：视频监控点可根据现场情况变更适当位置

2.4.6 排渗设施整治

根据闭库工程勘察浸润线观测设施水位测量与各钻孔地下水水位测量结果，尾矿库坝体浸润线位置较低，满足尾矿设施设计规范对下游坡的浸润线最小埋深的要求，坝体渗流控制能够满足尾矿库闭库后的安全要求。因此本设计不再进行坝体渗流计算，不再增设排渗设施。

2.4.7 辅助设施整治

一、库区道路整治

现状在尾矿坝右侧，经坝外坡面修筑有一条上坝道路，宽约 3.5m，坡度约 6%，路面为土石路面。现场踏勘局部道路有冲沟。

本次设计对尾矿坝上坝道路进行平整，并沿堆积坝右岸将道路延伸至堆积坝顶（标高 1125m）以便挖掘机、推土机及运载车辆的通行。

二、其他辅助设施整治

（1）在库区周边设置值班房，值班房应有专门的应急物资库并按要求配备相应的应急物资；

（2）要求值班人员配备手机，并另外配备 5 部对讲机。

（3）在库区周边设置安全护栏，以防人员和畜牧误入。安全护栏高度 1.8m，护栏可自行加工或者购买成品护栏。

2.4.8 安全标志

待尾矿库闭库工程施工完成后在初期坝及堆积坝顶和库区两岸、拦洪坝、消力池、回水池、上坝道路位置，和库周设置安全警示标志，安全警示标志按照《安全标志及其使用》(GB2894-2008)及《安全色》(GB2893-2008)要求设立。

安全标志牌尺寸可选用 600mm×600mm，标志牌的固定方式可采用附着式或悬挂式。

（1）在库区滩面或者拦洪坝上游水域周边醒目位置设置禁止标志，禁止任何非该尾矿库工作人员进入，防止人员、牲畜误入，造成高处坠落。

（2）在尾矿库用电设备设施旁设置醒目的禁止标志，防止人员攀爬，造成人员伤亡。

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

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

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

2.4.9 安全设施投资

闭库工程投资总费用 846.82 万元。其中：工程建设费用 649.46 万元，占总投资费用 76.69%；专用安全设施费用 2.79 万元，占总投资费用 0.33%；其他费用 194.57 万元，占总投资费用 22.98%。

2.4.10 安全管理

2.4.10.1 安全管理

(1) 根据《尾矿库安全监督管理规定》第三十二条规定，灵宝双鑫矿业有限责任公司为该尾矿库闭库后的管理单位，应按照相关规定加强对尾矿库闭库后的安全管理。

(2) 闭库后的尾矿库，企业必须按规定对防排洪设施进行检测并做好坝体及排洪设施的维护。未经技术论证和应急管理部门批准，库区不得蓄水。

(3) 未经企业同意、技术论证及尾矿库建设审批的应急管理部门批准，任何单位和个人不得在库区从事爆破、采砂等危害尾矿库安全的活动。

(4) 未经有相应资质的设计部门进行专门论证、设计和管理部门批准，对闭库的尾矿库不得重新启用或改作他用；

(5) 由于排水明渠和泄洪隧洞是该库排水泄洪关键设施，企业闭库后一定要加强维护管理，确保任何时候、任何条件下均畅通无阻。

(6) 闭库施工应采用有相应资质的施工单位和施工监理单位承担闭库施工和监理工作。建设单位严格按照《尾矿库安全规程》和《尾矿设施施工及验收规程》及设计要求进行规范施工和全程监理，施工时应做好施工

原始记录和隐蔽工程记录，保持记录完整。

(7) 闭库后，企业必须经常巡视库区周边环境，发现滑坡及异常现象及时处理。坝顶及库区内严禁设计以外的其他任何建筑物或设施的建设。

(8) 企业应建立健全相应的定期观测、观测数据记录与分析、设施维护等各项管理制度和档案。

(9) 做好监测系统和全部监测设施的检查、维护、校正、监测资料的整编、监测报告的编写以及监测技术档案的建立等各项工作，为尾矿库闭库后安全运行提供真实、可靠、有效的监测数据。

(10) 在今后尾矿库的管理过程中，定期观察记录坝体的渗水情况，并由专业人员及时综合分析渗水情况，以便根据新情况及时采取处理措施。

(11) 专业技术人员应对观测结果及时进行整编分析，绘制图表。如有异常现象应进行复测，并根据复测结果提出处理意见。如坝体浸润线超过控制线，应经安全技术论证增设或更新排渗设施。

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

(13) 上坝道路运输，冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶。加强对上坝道路的维护和道路运输安全管理，确保上坝道路通畅和运输安全。

(14) 企业在今后管理过程中，安全标志牌至少每半年检查一次，应对损坏的或者丢失的安全标志及时进行修复或增补，确保安全标志清晰、醒目，对人员起到警示的作用。

(15) 抗震工作应贯彻预防为主的方针，企业应制定相应的防震和抗震的应急计划。当接到震情预报时，应根据实际情况结合防震、抗震计划，做好人员、物资、交通、通讯、照明、报警、抢险和救护等工作。

2.4.10.2 闭库后防汛、防震管理要求

(1) 应派专人定期检查清理泄洪隧洞、排水明渠、坝肩截水沟、坝前排水沟、坝面排水沟、应急泄洪道等，确保排水构筑物排水顺畅。

(2) 应及时收集气象预报，及时了解汛期水情，汛前做好防洪的工作，加强值班和巡逻，设报警信号和组织检查队伍，了解和掌握汛期水情和气象预报。

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

(4) 洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理，发现问题及时修复。尤其防止连续暴雨的垮坝事故。

(5) 应与当地气象部门建立暴雨信息服务机制，实时掌握当地暴雨信息，当预报有暴雨信息时，应进入尾矿库应急状态。

(6) 闭库后仍应保持安全生产信息渠道上下畅通，一旦发生安全事故，要按规定及时报告，并迅速启动应急救援预案，把事故损失降低到最低程度。

(7) 闭库后管理单位仍需加强有关安全措施及管理制度的落实工作，促进安全检查、检测和记录等的定量管理，进一步完善和提高管理水平，发现事故隐患，及时妥善处理。

(8) 抗震工作应贯彻预防为主方针，管理单位应制定相应的防震和抗震的应急计划。当接到震情预报时，应根据实际情况结合防震、抗震计划，做好人员、物资、交通、通讯、照明、报警、抢险和救护等工作。

2.5 闭库工程设计变更及稳定性复核报告

2.5.1 业务联系单

2023年4月，尾矿库闭库工程设计单位河南省冶金规划设计研究院有限责任公司出具了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程业务联系单（ZY0908-1-C1147AA01W-01）》，主要内容如下：

一、变更原因

1.其他辅助设施整治

（1）目前尾矿库已闭库，利用现状在线监测站作为值班房并配备应急物资能满足闭库要求，受业主委托，对闭库值班房进行变更。

（2）设计库区周边设置安全护栏，以防人员和畜牧误入，安全护栏高度1.8m，现状该尾矿库地理条件较好，只需要在尾矿库坝前入库道路和库尾出库道路上设置安全门即可满足防护要求，受业主委托，对闭库安全护栏进行变更。

2.排水设施基础开挖方量

尾矿库闭库排水设施为梯形断面，未考虑梯形断面开挖支护施工方面开挖方量，由于实际排水设施基础开挖方量较设计出入较大，受业主委托，对闭库排水设施基础开挖方量进行变更。

二、变更设计内容

1.其他辅助设施整治变更

（1）值班房利用现状在线监测房屋，几何尺寸=4×4×3.5m，应急物资配备见下表：

表 2-8 抢险救援物资配置表

序号	名称	单位	数量
1	铁锹	把	20
2	铁镐	把	10
3	编织袋	条	200
4	应急照明灯	盏	5
5	对讲机	部	4
6	铁丝	kg	20
7	铁锤	把	5
8	手套	双	50

9	安全帽	顶	30
10	雨鞋	双	30
11	雨衣	件	30
12	手电筒	个	30
13	高音电喇叭	个	1
14	手摇报警器	个	1

(2) 原设计防护措施不能有效防护人员和畜牧进入库区，变更设计在尾矿库下游进入库区道路入口和库尾进入库区道路入口设置安全门，安全门采用方钢现场制作，宽度不小于 3.5m，高度不小于 2.5m，安全门两侧至山体和坝体区域设置安全防护栏杆，安全护栏高度 1.8m，安全门设挂锁，彻底有效禁止人员和畜牧进入库区。

2. 排水设施基础开挖方量变更

变更后，滩面横向排水沟基础开挖 53.7m^3 ；初期坝坝肩排水沟基础开挖 806.67m^3 ；初期坝坝前排水明渠基础开挖 118.62m^3 ；堆积坝坝肩排水沟基础开挖 2812.3m^3 ；排水明渠基础开挖 56.42m^3 ；库周截洪沟基础开挖 3524.22m^3 ，开挖方量增加 1401.23m^3 ，开挖单价不变。

2.5.2 库尾拦洪坝稳定性复核及库尾废渣处理

2025 年 9 月，尾矿库闭库工程设计单位河南省冶金规划设计研究院有限责任公司出具了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程库尾拦洪坝稳定性复核及库尾废渣处理措施》（简称稳定性复核报告），主要内容如下：

一）现状拦洪坝处理措施

根据拦洪坝安全临界值计算，根据现状实际情况，闭库拦洪坝施工结束后对外坡进行回填，现状回填至距离拦洪坝顶面 1.5m，回填宽度约 3m，作为到达尾矿库左岸坡应急道路，设计对道路外侧采用堆石压坡措施，进一步增强拦洪坝稳定性。

按设计要求对压坡位置开挖至设计标高，并对开完后堆石位置进行压

实，压实系数不小于 0.85，石料应符合设计规定的类别和强度（Mu30），石质均匀，不易风化，无裂纹，无泥皮，颜色一致无杂色。

堆石压坡顶宽 2m，外坡 1:0.5，堆石高 3m，压坡为干砌毛石结构，石料的块度介于 200~500mm 之间。

（1）施工要求

①拦洪坝外坡堆石两侧至左右岸坡位置，石料应符合设计规定的类别和强度，石质均匀，不易风化，无裂纹，无泥皮，颜色一致无杂色

②块石形状大体方正，上下面大致平整。厚度 200-500mm，宽度约为厚度的 1.5 倍，长度为厚度的 2 倍，重量不小于 25kg。

③砌筑前，应将石料刷洗干净，并保持其湿润，但不得残留积水。同时加工修整,打去尖角、薄片。砌体基础的第一层石块应将大面向下,外坡 1:0.5，合顶 2.0m。

④砌筑前，测量放线，搞成复核，基坑开挖等工作必须经过监理工程师验收合格后，方可砌筑。

⑤砌筑时，要认真挂线，错缝竖砌，紧靠密实，塞垫稳定，大块封边，表面平整，注意美观，每 2m 设置一块拉结石。

⑥堆石压坡结束后，堆石体外坡脚预留 2m 宽平台。

二）拦洪坝基础沉降引起坝体裂缝问题处理方案

（1）基础处理措施

在拦洪坝上游 3m 区域采用交替施工法，把该区域底部开挖至硬基岩处，采用碎石压实换填至现状拦洪坝基础下底面 0.5m 位置，然后采用 C20 毛石混凝土浇筑至现状拦洪坝基础上顶面，在新建基础上采用 M15 水泥砂浆 Mu40 块石补砌 2m 高浆砌石挡墙，作为现状拦洪坝上游支撑体，补砌挡墙顶宽 1m，外坡 1：0.5，

（2）坝身裂缝处理

采用 C40 高强度水泥高压注浆对坝身裂缝进行修补，高强注浆技术是在工程建设中常用的一种加固方法，广泛应用于建筑物、桥梁、地下结构等建筑物的结构加固和修复，高强灌浆注浆料是一种以高强度水泥、超强塑化剂、多元矿物质材料为主要改性组分的水泥基注浆材料，具有流动性好、微膨胀、有一定韧性、与混凝土粘结力强、防腐耐久等特点，适用于混凝土结构裂缝宽度大于 3mm 以上的灌注修补使用。

（3）顶部裂缝处理

基础及坝身处理措施施工结束后，对现状拦洪坝顶部覆盖层进行整体剔除，剔除厚度不小于 30cm，然后采用高压风对剔除面进行清扫，清扫结束后采用 C30 钢筋混凝土整体浇筑至设计标高，现浇钢筋混凝土顶面把新旧拦洪坝顶部有效融为一个整体，防止顶部新旧坝体产生施工缝。

（4）拦洪坝内积水处理方案

拦洪坝施工结束后，对拦洪坝与排水隧洞进水口之间低洼区域采用碎石进行压实回填，压实系数 0.9，回填区域按 2%坡度从拦洪坝坡向隧洞进水口，后期坝前不积水。

地面采用 M15 水泥砂浆抹面 50mm，防止积水渗透到坝脚，影响坝体稳定。

（5）施工要求及安全管理

1) 库尾拦洪坝基础开挖应避开雨天施工，基础开挖采用交替施工，基础开挖前，所需材料应提前备好，施工前应施工单位编制施工方案和预防措施，基础应开挖至底部基岩，然后采用碎石进行换填，碎石换填时应分层进行并夯实，分层厚度小于 1m，压实系数 0.92。

2) 浆砌石挡墙砌筑应避开雨天施工，施工前应施工单位编制施工方案和预防措施。

3) 砌石底面应卧浆铺砌，立缝填浆捣实，不得有空缝和贯通立缝。砌

筑中断时，应将砌好的石层空隙用砂浆填满，再砌筑时石层表面应清扫干净，洒水湿润。工作缝应留斜茬。砌筑外露面应选择有平面的石块，使砌体表面整齐，不得使用小石块镶垫，砌体中的石块应大小搭配、相互错叠、咬接牢固，较大石块应宽面朝下，石块之间应用砂浆填灌密实，不得干砌。

4) 勾缝

砌体勾缝一般采用平缝或凸缝，勾缝前应将石面清理干净，勾缝宽度应均匀美观，深（厚）度为 10mm~20mm，缝槽深度不足时，应凿够深度后再勾缝，勾缝完成后浇水养生。

5) 地面

坝底地面压实修坡后，采用 M15 水泥砂浆抹面 50mm，要求抹面一次性完成并收光，然后覆膜养护。

三) 库尾废渣清运处理方案

该废渣采用就地处理措施，在现状尾矿库上游 15m 位置修建浆砌石，将库尾废渣回填至挡墙上游位置，废渣回填结束后，在回填区域周边岸坡处修建周边截洪沟，周边截洪沟与现状闭库库周截洪沟连接，有效阻止岸坡汇水进入回填区，造成周边环境污染。

(1) 治理措施

1) 浆砌石挡墙

在闭库库尾库周截洪沟上游 15m 位置新建浆砌石挡墙，浆砌石挡墙底标高 1031.00m，顶标高 1041.0m，挡墙高 10m，顶宽 2m，内坡直墙，外坡 1:0.5，挡墙底部铺设 3 排 DN75PE 排渗管，上下排间距 1m，顶部第 4 排排渗管与第 3 排上下间距 6.2m，排渗管上下层错开铺设，左右间距 3.5m，排渗管坡度 $i=2.0\%$ 坡向挡墙前集水沟。

2) 废渣整平

浆砌石挡墙施工结束后，墙背回填在挡墙砌体经验收合格后，砌体砂

浆强度达到设计强度的 75%以后进行。按设计坡度从库尾进行回填，回填过程进行压实，压实系数 0.85，治理后对挡墙上游局部平台根据实际情况进行平整，原始岸坡维持现状，未清理完尾砂清理至地表整平，然后覆土 300mm 厚进行植草。

3) 新建排水设施

周边截洪沟

挡墙上游废渣整治后，沿整治平台（滩面）与岸坡结合处新建周边截洪沟，截洪沟采用 C30 混凝土结构，矩形断面，断面尺寸 $B \times H = 0.7 \times 0.7\text{m}$ ，侧壁和底板厚 300mm，C20 碎石混凝土垫层，垫层厚 150mm。

左侧周边截洪沟长度 193.0m，右侧周边截洪沟长度 184.0m，周边截洪沟出口与闭库库周截洪沟库尾段连接。

坝前横向排水沟

在挡墙上游 2m 处新建横向排水沟，排水沟采用 C30 混凝土结构，矩形断面，断面尺寸 $B \times H = 1.0 \times 0.7\text{m}$ ，侧壁和底板厚 300mm，C20 碎石混凝土垫层，垫层厚 150mm，排水沟长度 55.0m，从中间按坡度 0.5%坡向两侧周边截洪沟。

平台（滩面）排水沟

在整治后平台（滩面）上修建“八”字形排水沟，排水沟采用 C30 混凝土结构，矩形断面，断面尺寸 $B \times H = 0.4 \times 0.4\text{m}$ ，侧壁和底板厚 250mm，C20 碎石混凝土垫层，垫层厚 100mm，排水沟长度 78.0m，从中间坡向两侧周边截洪沟。

挡墙集水沟

在挡墙外坡脚修建集水沟，集水沟采用 C30 混凝土结构，矩形断面，断面尺寸 $B \times H = 0.4 \times 0.4\text{m}$ ，侧壁和底板厚 250mm，C20 碎石混凝土垫层，垫层厚 100mm，集水沟横向长度 23.0m，从两侧坡向中间，纵向集水沟长 7.6m，

纵向集水沟出口与闭库库周截洪沟库尾段连接。

4) 施工要求及安全管理

a. 浆砌石挡墙基础开挖

库尾治理浆砌石挡墙基础开挖应避开雨天施工，基础开挖前，所需材料应提前备好，施工前应施工单位编制施工方案和预防措施，挡墙基础应开挖至底部基岩，然后采用碎石进行换填，碎石换填时应分层进行并夯实，分层厚度小于 1m，压实系数 0.92，C20 混凝土毛石基础顶面以下深度不应小于 3.5m。

基础开挖前应首先对上游堆渣进行放坡卸载，放坡坡度不下于设计要求，基坑开挖前编制开挖方案，经审查通过后进行施工，放坡卸载堆渣应与基坑开挖位置留设足够安全距离。

b. 浆砌石挡墙砌筑

库尾治理浆砌石挡墙砌筑应避开雨天施工，施工前应施工单位编制施工方案和预防措施。

按设计要求间距和规格埋设排渗管，挡墙采用 Mu40 块石 M15 水泥砂浆砌筑，采用铺浆法施工工艺，按照 10 米一段分段砌筑，分段位置应设在基础变形缝或伸缩缝处，各段水平砌缝应一致，每砌高 0.7m-1.2m 找平一次。

每天连续砌筑高度不易超过 1.2m，砌筑中墙体不得移位变形并预埋排渗管，砌筑挡墙应保证砌体宽(厚)度符合要求，砌筑中应经常校正挂线位置。

砌石底面应卧浆铺砌，立缝填浆捣实，不得有空缝和贯通立缝。砌筑中断时，应将砌好的石层空隙用砂浆填满，再砌筑时石层表面应清扫干净，洒水湿润。工作缝应留斜茬。砌筑外露面应选择有平面的石块，使砌体表面整齐，不得使用小石块镶垫，砌体中的石块应大小搭配、相互错叠、咬接牢固，较大石块应宽面朝下，石块之间应用砂浆填灌密实，不得干砌。

砌体勾缝一般采用平缝或凸缝，勾缝前应将石面清理干净，勾缝宽度应均匀美观，深（厚）度为 10mm~20mm，缝槽深度不足时，应凿够深度后再勾缝，勾缝完成后浇水养生。

2.6 建设概况

2.6.1 尾矿库库址及周边环境现状

灵宝双鑫矿业有限责任公司选厂位于灵宝市豫灵大西峪沟采矿区附近，距豫灵镇约 12km。下梯柳木沟尾矿库位于选厂以北约 3km。



照片 1 尾矿库周边卫星图

下梯柳木沟是条走向近东西的长条形沟谷，沿沟谷纵向外缓内陡，沟长约 2600m，平均坡降为 28%，地面标高介于 990~1200m 之间。场地地貌属于中山。微地貌属于侵蚀性“V”字型沟谷。根据设计要求，将尾矿库上游原来堆存的浸渣清运至库区后按要求进行堆积子坝；并拆除了浸渣堆底部重力坝、上游的冶金池（水泥槽）；初期坝下游污水处理设备已拆除，并按设计要求进行了污水处理设备场地平整工作。在距尾矿库滩面尾部约 15m 处新建一浆砌石挡墙，挡墙上游为根据 2025 年 9 月河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制的《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程库尾拦洪坝稳定性复核及库尾废渣处理措施》整治滩面，滩

面四周设置有截水沟。库尾 210m 处为拦洪坝，拦洪坝上游为分洪隧洞进水口位置。

库区内无居民、无其他建筑设施。库区内无爆破、采石、采砂以及违章作业和违章操作等影响尾矿库安全的活动。

2.6.2 尾矿库等别

根据闭库竣工图及该尾矿库相关资料，下梯柳木沟尾矿库闭库后初期坝顶标高为 1056.7m，初期坝高 30m，堆积坝顶标高为 1125.0m，库尾滩面最大标高 1130.8m，堆积坝高 74.1m，总坝高 104.1m，总库容为 169.2 万 m^3 ，根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），尾矿库等别为三等库。

闭库设计按照三等尾矿库设计，主要构筑物等级为 3 级，次要构筑物等级均为 5 级、临时构筑物等级 5 级。

2.6.3 尾矿坝

2.6.3.1 初期坝

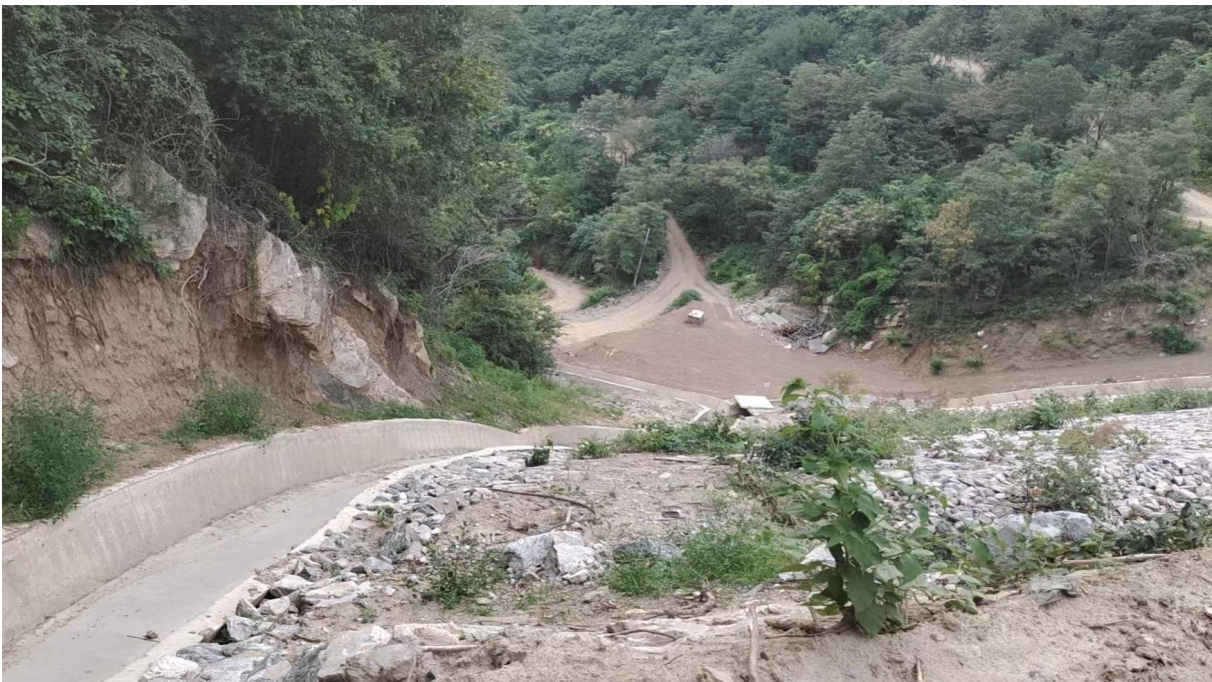
现场踏勘，并查阅相关资料，初期坝为透水堆石坝，坝顶标高 1056.7m，坝轴线处最大坝高为 30m，坝轴线长度约为 110m，顶宽 4m。在标高 1051.7m 处设置宽 1.5m 的马道，马道上、下游边坡比为 1: 1.5，初期坝平均外坡比约为 1: 1.52，在坝外坡中间设置有上坝踏步。

在初期坝左、右侧坝坡与山坡结合处的山体上分别设置坝肩截水沟，左右坝肩截水沟为梯形断面，钢筋混凝土结构，底宽 1.403~1.415m，顶宽 2.01~2.05m，深 0.99~1.05 m，壁厚 0.302~0.311m。

现场踏勘，初期坝坝体未发现沉陷、裂缝、坍塌、滑坡现象，石块镶嵌牢固平整，坝外坡护坡情况良好，未发现坝体变形；坝体外坡上坝踏步完整；两坝肩截水沟无破损、淤堵现象。



照片 2 初期坝外坡现状



照片 3 初期坝坝肩截水沟现状

2.6.3.2 堆积坝

根据现场勘查及企业提供的尾矿库闭库工程竣工图，闭库后堆积坝顶标高 1125.0m，初期坝顶 1056.7m，库尾滩面最大标高 1130.8m，堆积坝高 74.1m。共堆筑 12 级子坝，堆积坝平均外坡比为 1:4.0。

闭库施工对第 1 级至第 3 级子坝外坡面生长的树木及高度 1m 以上乔木

进行了砍伐并平整了坝面，对第 1 级至第 3 级子坝损毁的坝面横向排水沟及进行了修复，现场勘察，修复后的横向排水沟为矩形断面， $B \times H = 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，素混结构，横向排水沟结构完整，沟内无杂物。

闭库施工按设计要求对第 4 级、第 5 级和第 6 级堆积子坝按单级子坝外坡比 1:3.5 进行削坡；并将削坡尾矿堆存至库区滩面。堆积坝外坡面都进行了覆土植草。并在每级子坝设置有横向排水沟，横向排水沟为矩形断面， $B \times H = 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，素混结构，横向排水沟结构完整，沟内无杂物。

闭库施工按设计要求将削坡尾砂（第 4 级、第 5 级和第 6 级堆积子坝）及库尾渣堆尾砂堆存至原尾矿库滩面，按单级子坝外坡比 1: 3.5 堆筑第 7~12 级子坝，每级子坝高 2m，子坝顶修筑宽 2.05~2.20m 的马道。并在每级子坝设置有横向排水沟，横向排水沟为矩形断面， $B \times H = 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，素混结构，横向排水沟结构完整，沟内无杂物。

目前尾矿库滩顶标高为 1125.0（堆积坝顶处）~1130.8m（库尾滩面最大标高处），滩面由库尾坡向坝前，平均坡度约 2.33%；滩面自右侧坡向左侧，平均坡度约 2.0%。库区滩面已全部覆土植草。

在堆积坝左、右侧坝坡与山坡结合处的山体上分别设置坝肩截水沟，左右坝肩截水沟为梯形断面，钢筋混凝土结构，底宽 1.403~1.415m，顶宽 2.01~2.05m，深 0.99~1.05 m，壁厚 0.302~0.311m。

表 2.6-1 尾矿堆积坝参数表

子坝级数	标高范围 m	子坝高 m	子坝外坡比	马道宽 m	备注
1	1056.7—1070.0	13.3	1: 2.93	5.0	原有堆积坝。整治措施：砍伐外坡树木、平整坝面，修复横向排水沟
2	1070.0—1085.0	15.0	1: 3.99	5.0	
3	1085.0—1093.0	8.0	1: 3.27	5.0	
4	1093.0—1095.0	2.0	1: 3.51	3.0	原有堆积坝削坡。整治措施：削坡、坝面覆土植草，重新修筑横向排水沟。
5	1095.0—1105.0	10.0	1: 3.52	3.0	
6	1105.0—1113.0	8.0	1: 3.51	2.10	
7	1113.0—1115.0	2.0	1: 3.53	2.05	由闭库施工削坡尾矿及清运库尾渣堆尾砂堆筑。整治措施：坝面覆土植草，修筑横向排水沟。
8	1115.0—1117.0	2.0	1: 3.52	2.20	
9	1117.0—1119.0	2.0	1: 3.52	2.10	
10	1119.0—1121.0	2.0	1: 3.52	2.10	
11	1121.0—1123.0	2.0	1: 3.52	2.10	

12	1123.0—1125.0	2.0	1: 3.52	4.25	
----	---------------	-----	---------	------	--



照片 4 堆积坝横向排水沟现状



照片 5 堆积坝及坝肩截水沟现状

2.6.3.3 库区滩面



照片 6 库区滩面现状照片

目前尾矿库滩顶标高为 1125.0（堆积坝顶处）~1130.8m（库尾滩面最大标高处），滩面由库尾坡向坝前，平均坡度约 2.33%；滩面自右侧坡向左侧，平均坡度约 2.0%。库区滩面已全部覆土植草。

在距堆积坝顶外坡面 4.25m 处修筑一条横向排水沟与截洪沟相接，横向排水沟长约 140m，平均坡度约 2.0%，梯形断面，钢筋混凝土结构，底宽 0.403~0.41m，顶宽 0.601~0.61m，深 0.30~0.315 m，壁厚 0.302~0.311m。滩面左侧距左侧库区截洪沟约 3.0m 处施工有一条排水明渠与截洪沟相接，排水明渠为梯形断面，钢筋混凝土结构，底宽 1.403~1.415m，顶宽 2.01~2.05m，深 0.99~1.05 m，壁厚 0.302~0.311m，明渠长 140m，平均坡度约 2.46%，库区滩面施工有环形截水沟，截水沟具体见本报告 2.6.4 防洪系统一节。



照片 7 滩面及滩面左侧明渠现状照片



照片 8 滩面横向沟现状照片

2.6.3.4 新建浆砌石挡墙

现场勘察，在闭库库尾库周截洪沟上游 15m 位置新建有浆砌石挡墙，浆砌石挡墙底标高 1031.00m，顶标高 1041.0m，挡墙高 10m，顶宽 2m，查阅竣工图，拦洪坝内坡直墙，外坡 1:0.5，挡墙底部铺设 3 排 DN75PE 排渗

管，上下排间距 1m，顶部第 4 排排渗管与第 3 排上下间距 6.2m，排渗管上下层错开铺设，左右间距 3.5m，排渗管坡度 $i=2.0\%$ 坡向挡墙前集水沟。现场勘察，该浆砌石挡墙结构完整，未发现裂缝，块石剖砂浆饱满。



照片 9 新建浆砌石挡墙及集水沟照片

2.6.3.5 新建浆砌石挡墙上部滩面

现场勘察，新建浆砌石挡墙上游采用库尾废渣进行了回填，根据竣工图，回填后的坡度为 12.4%，查阅竣工资料，回填过程进行了压实，压实系数不小于 0.85，然后覆土 300mm 厚进行植草，由于植草时间较短，目前所植草籽尚未长出。治理后该滩面四周设置有周边截洪沟，截洪沟上部尾砂全部清理完毕，原始岸坡维持原始地形。



照片 10 新建浆砌石挡墙上游滩面照片

2.6.4 防洪系统

闭库后该尾矿库排水系统分为三部分，分别为尾矿库利旧的上游截排水系统、新建浆砌石挡墙上游排水系统及新建的库区排水系统。

2.6.4.1 利旧的上游截排水系统

库区上游采用拦污坝—拦洪坝—泄洪隧洞的排水系统。上游汇水不进入库区，以减小库区的防洪压力。

拦洪坝：采用浆砌石重力坝，拦洪坝顶宽 2.2m，拦洪南坝上、下游坡比 1: 0.2，顶标高约 1190.1m。紧邻拦洪坝下游为应急道路位置，应急道

路宽 3.0m，应急道路顶标高约 1188.6m；道路外侧为堆石压坡体顶宽 2.0m，压坡体外坡比 1:0.5，压坡体高 3.0m。

拦污坝位于拦洪坝上游约 50m，坝高 5m，坝轴线长度约为 21m。

泄洪隧洞：断面尺寸为： $B \times H = 2\text{m} \times 2.8\text{m}$ ，拱形直墙式，直壁高 1.8m，拱高 1.0m，泄洪隧洞入口处位于拦洪坝南侧，出口位于库区南侧山沟，泄洪隧洞不经过库区。根据《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程库尾拦洪坝稳定性复核及库尾废渣处理措施》，库区上游(拦洪坝以上)最大洪峰流量为 $36.86\text{m}^3/\text{s}$ ，泄洪隧洞过流能力计算按照拦洪坝以上洪峰流量 $36.86\text{m}^3/\text{s}$ 进行校核，按临界水深验算，当泄洪隧洞洞前水位达标高 1184.30m 时，洞前水深 4.3m，泄洪隧洞泄流量为 $37.132\text{m}^3/\text{s} > 36.86\text{m}^3/\text{s}$ ，现状泄洪隧洞泄流量可以满足库区上游排洪需求。

泄洪隧洞口前形成长约 12m 的圆弧拦污墙，墙顶宽 0.6m，内外坡比 1:0.25，在排水隧洞入口处设置有钢结构护栏。



照片 11 拦洪坝现状照片

2.6.4.2 新建浆砌石挡墙上游排水系统

(1) 周边截洪沟

现场勘察，挡墙上游废渣整治后，沿整治平台（滩面）与岸坡结合处新建周边截洪沟，截洪沟为矩形断面，断面尺寸 $B \times H = (0.69 \sim 0.73) \times (0.69 \sim 0.74)$ m，侧壁厚 298~304mm。

左侧周边截洪沟长度 193.0m，右侧周边截洪沟长度 184.0m，周边截洪沟出口与闭库库周截洪沟库尾段连接。

（2）坝前横向排水沟

现场勘察，在挡墙上游 2m 处新建横向排水沟，排水沟为矩形断面，断面尺寸 $B \times H = (0.99 \sim 1.08) \times (0.69 \sim 0.73)$ m，侧壁厚 298~304mm，排水沟长度 55.0m，从中间按坡度 0.5%坡向两侧周边截洪沟。

（3）平台（滩面）排水沟

现场勘察，在整治后平台（滩面）上修建“八”字形排水沟，排水沟采用矩形断面，断面尺寸 $B \times H = (0.4 \sim 0.44) \times (0.4 \sim 0.43)$ m，侧壁厚 248~255mm，排水沟长度 78.0m，从中间坡向两侧周边截洪沟。

（4）挡墙集水沟

现场勘察，在挡墙外坡脚修建集水沟，集水沟采用矩形断面，断面尺寸 $B \times H = (0.4 \sim 0.44) \times (0.4 \sim 0.43)$ m，侧壁厚 248~255mm，集水沟横向长度 23.0m，从两侧坡向中间，纵向集水沟长 7.6m，纵向集水沟出口与闭库库周截洪沟库尾段连接。



照片 12 新建浆砌石挡墙顶平台（滩面）排水沟照片



照片 13 新建浆砌石挡墙上游滩面周边截水沟照片



照片 14 新建浆砌石挡墙上游滩面“八”字形排水沟照片

2.6.4.3 新建库区排水系统

现场勘察，闭库后，尾矿库库区排水系统为滩面排水明渠+库区环形截洪沟+（左、右）坝肩截水沟+初期坝前排水明渠。且闭库工程施工根据设计要求对原库区排水设施进行了封堵。

一、滩面排水明渠

滩面左侧距左侧库区截洪沟约 3.0m 处施工有一条排水明渠与截洪沟相接，排水明渠为梯形断面，钢筋混凝土结构，底宽 1.403~1.415m，顶宽 2.01~2.05m，深 0.99~1.05 m，壁厚 0.302~0.311m。滩面排水明渠在堆积坝顶左侧与滩面环形截水沟汇合后与堆积坝左侧截水沟相接。排水明渠长 236.0m，平均坡度 2.46%，坡向下游方向。滩面排水明渠现状见照片 7。

二、库区滩面环形截洪沟

现场勘察，库区环形截洪沟沿滩面与库周山体结合部位修筑，梯形断面，钢筋混凝土结构，底宽 2.01~2.08m，顶宽 2.905~2.910m，深 1.510~1.515 m，壁厚 0.304~0.311m。库周截洪沟（自库尾最大标高处分为左、右两侧）左侧长 320m，平均坡度 2.21%；右侧长 289m，平均坡度 2.01%。环形截水沟与左、右两侧坝肩截水沟相接。库区环形截洪沟现状见照片 7。

三、（左、右）坝肩截水沟

在闭库后左、右侧坝坡与山坡结合处的山体上分别设置坝肩截水沟，坝肩截水沟上接库区滩面环形截水沟，下接坝前横向排水沟。左右坝肩截水沟为梯形断面，钢筋混凝土结构，底宽 1.403~1.415m，顶宽 2.01~2.05m，深 0.99~1.05 m，壁厚 0.302~0.311m。

左坝肩截水沟长 389.0m，平均坡度 24.78%；右坝肩长 384m，平均坡度 25.83%。坝肩截水沟现状见照片 3、5。

四、坝前排水明渠

初期坝前设置有横向排水明渠将坝体右侧截水沟与和坝体左侧截水沟相接，并经纵向排水明渠将库区汇水排至下游沟谷。排水明渠梯形断面，钢筋混凝土结构，底宽 1.403~1.415m，顶宽 2.01~2.05m，深 0.99~1.05 m，壁厚 0.302~0.311m。横向排水明渠长 15m；纵向排水明渠长 45m，平均坡度 19.56%。

五、原库区排水设施封堵

现场勘察，闭库工程施工对原排水隧洞出口采用钢筋混凝土进行了封堵，封堵体下部埋设有 3 根直径为 100mm 的 PE 管。现状封堵体结构良好，无其它不良现象。

2.6.4.4 工程质量检测

2025 年 7 月 29 日，企业委托河南世和检测科技有限公司对下梯柳木沟尾矿库闭库项目新建排洪设施（包括库周截洪沟、滩面排水明渠、滩面排水沟、坝肩排水沟、初期坝前排水明渠、坝面排水沟）的外观质量、混凝土强度、钢筋保护层厚度及间距进行检测。

检测结论如下：

1.外观质量检测

本次抽检的库周截洪沟、滩面排水明渠、滩面排水沟、坝肩排水沟、

初期坝前排水明渠、坝面排水沟外观质量未见明显缺陷。

2.混凝土抗压强度

本次抽检的库周截洪沟、滩面排水明渠、滩面排水沟、坝肩排水沟、初期坝前排水明渠、坝面排水沟侧壁现龄期混凝土强度满足该工程设计要求及 GB 50204-2015《混凝土结构工程施工质量验收规范》的规定。

3.钢筋保护层厚度及间距

本次抽检的库周截洪沟、滩面排水明渠、滩面排水沟、坝肩排水沟、初期坝前排水明渠钢筋保护层厚度合格率 95.2%，钢筋间距合格率 94.0%，满足该工程设计要求及 GB 50204-2015《混凝土结构工程施工质量验收规范》的规定。

2025 年 12 月，企业委托河南云棠检测科技有限公司对下梯柳木沟尾矿库闭库整改工程新建排洪设施（包括新建浆砌石挡墙、拦洪坝下游堆石压外坡脚平台、拦洪坝上游浆砌石挡墙、拦洪坝混凝土坝顶加固、库周截洪沟、坝前横向排水沟、滩面排水沟、横纵向挡墙集水沟）的外观尺寸、质量、混凝土强度进行检测。

检测结论如下：

1.外观尺寸检测

本次检测总测点数 160 个，合格点数 133 个，合格率 83.1%。

2.外观质量检测

本次检测表面平整度总测点数 120 个，合格点数 97 个，合格率 80.8%。
轮廓线总测点数 120 个，合格点数 98 个，合格率 81.7%。

3.混凝土抗压强度

本次检测的防排洪构筑物的构件数量为 14 个，测区数量 140 个，所检测构件现龄期混凝土抗压强度推定值均高于设计强度。

经现场检测，截洪沟上游浆砌石挡墙、拦洪坝下游堆石压外坡脚平台、

拦洪坝混凝土坝顶加固、拦洪坝上游浆砌石挡墙、左、右侧周边截洪沟、坝前横向排水沟、平台(滩面)排水沟、横向挡墙集水沟、纵向挡墙集水沟外观质量基本良好，几何尺寸合格率满足要求；所检混凝土构件回弹推定值满足设计要求。

2.6.5 尾矿库监测系统

下梯柳木沟尾矿库有人工观测系统和在线监测系统，两套系统同时在使用，在对观测监测数据分析的基础上，互相印证和对比。

2.6.5.1 人工监测系统

现场勘察，闭库后在尾矿初期坝顶、第一级子坝顶、第二级子坝顶、第三级子坝顶、第五级子坝顶、第九级子坝顶、第十二级子坝顶各设置有 3 个位移监测点。

第一级子坝顶、第二级子坝顶各设置有 4 个浸润线观测孔。



照片 10 闭库新增人工监测设施现状照片

2.6.5.2 在线监测系统

公司下梯柳木沟尾矿库设置有在线监测系统，具体设置情况如下：

表面位移监测：在尾矿库初期坝顶、第一级子坝顶、第二级子坝顶各设置 3 个表面位移监测点。

闭库后在初期坝底、堆积坝顶、库区滩顶及泄洪隧洞口各设置一路视频检测点，分别检测初期坝坝前排水沟、坝肩排水沟、库周截洪沟和排水明渠、拦洪坝和泄洪隧洞。每个监测点安装 1 台安装高速球机，共 4 个。



照片 11 在线表面位移现状照片

2.6.5 排渗设施

现场勘察并查阅尾矿库相关资料，闭库后，该尾矿库排渗设施均为原有排渗设施。排渗设施具体布置如下：

查阅原始资料初期坝内坡面加铺细竹条栅作土工布保护层。沿库底设置有排渗盲沟，在排渗盲沟表面加铺了碎石层作土工布保护层，外铺设土工布 400g/m²。库内建有排渗盲井与排渗盲沟相连，排渗盲井表面进行了保

护层的施工。排渗盲沟断面尺寸宽 $B \times$ 高 $H=3\text{m} \times 0.8\text{m}$ ，全长约 300 余米。距初期坝约 200m、300m 处分别设置排渗盲井与排渗盲沟相连。排渗井高 $H=8\text{m}$ ，井径均为 $D_{\text{内}}=1\text{m}$ ， $D_{\text{外}}=3\text{m}$ 。两个排渗盲井已进行封堵。封堵方法为在井内添加干净碎石，装满后在井面覆盖土工布，并用细砂压覆。现场勘察，现状初期坝底已无渗水排出。

水平排渗管为 PVC 管，内径为 $\Phi 90$ 。在初期坝顶、一级子坝顶和二级子坝顶、三级子坝顶均铺设有排渗管，排渗管长度 50m，排渗管横向间距约 10m，铺设坡度 2%，正常生产时渗流水通过排渗管导入马道排水沟。现场踏勘排渗管内均无渗水。

2.6.6 辅助设施

值班房：闭库后在初期坝右侧设置有值班室（兼作应急物资库、在线监测值班室），值班室为值班房砖混结构。几何尺寸 $=4\text{m} \times 4\text{m} \times 3.5\text{m}$ ，应急物资库内配备有应急物资。具体应急物资配备见下表。

抢险救援物资配置表

序号	名称	单位	数量
1	铁锹	把	20
2	铁镐	把	10
3	编织袋	条	200
4	应急照明灯	盏	5
5	对讲机	部	4
6	铁丝	kg	20
7	铁锤	把	5
8	手套	双	50
9	安全帽	顶	30
10	雨鞋	双	30
11	雨衣	件	30
12	手电筒	个	30
13	高音电喇叭	个	1
14	手摇报警器	个	1

通讯：尾矿库值班人员配备有移动电话，以确保通讯畅通。

上坝道路：下梯柳木沟尾矿库修筑有上坝道路，宽约 3~4m，路面为沙

石路面。上坝道路自初期坝右侧（面向下游，下同）上坝，沿第一级、第二级子坝外坡返回至坝体右侧，沿库区右侧坝肩蜿蜒上行，通达堆积坝顶。并经库区右侧滩面上行，最终可达上游拦洪坝处。上坝道路在通过坝肩截水沟、坝面排水沟、环库截水沟处均设置有盖板。

在在尾矿库下游进入库区道路入口和库尾进入库区道路入口设置有安全门，安全门采用方钢现场制作，宽度于 3.5m，高度 2.5m，安全门两侧至山体和坝体区域设置安全防护栏杆，安全护栏高度 1.8m，安全门设挂锁，可以有效禁止人员和畜牧进入库区。



照片 11 应急物资现状照片

2.6.7 安全标志

尾矿库在危险地段库醒目位置设置有警示标志。初期坝、深沟、周边山体落石区域设置有“沟深危险、小心坠落”、库区设置有“库区禁止放牧、挖土、取砂”、“库区危险、禁止人员进入”；上坝道路附近设置有

限速标志和“禁止通行，库区危险，禁止向前”、“急弯慢行”等警示标志。

2.6.8 安全管理

受小秦岭自然保护区的影响，灵宝双鑫矿业有限责任公司目前仅留有少数值班人员，公司成立了下梯柳木沟尾矿库安全管理领导小组、下梯柳木沟尾矿库安全生产管理机构，对尾矿库运行工作进行安全管理监督检查。

公司建立、健全了主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制；并建立了以安全生产责任制为中心的各项安全管理制度，完善了各工种的操作规程。安全生产责任制、安全管理制度、尾矿库操作规程目录见附件。

企业制定有《安全教育培训制度》，按要求对职工进行安全教育和培训。

公司主要负责人和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。

特种作业人员均经过有关部门组织的安全教育培训，取得特种作业资格证书，均在有效期内，持证上岗。

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。

2.6.9 安全设施投入

根据企业提供的尾矿库闭库工程安全投入，主要用于尾矿库滩面整治、排洪系统整治、堆积坝削坡及坝面整治、库尾渣堆整治、辅助设施及安全标志等。

2.7 施工监理概况

尾矿库建设工程施工单位为河南富顺实业集团有限公司，监理单位为建基工程咨询有限公司。尾矿库工程已经过三方竣工验收。

2.7.1 施工情况

2.7.1.1 施工单位概况

灵宝双鑫矿业有限责任公司与河南富顺实业集团有限公司签订有建设工程施工合同。河南富顺实业集团有限公司营业执照注册号914101007191824900，河南富顺实业集团有限公司资质类别及等级含矿山工程施工总承包壹级，（资质证书编号：D141073190，有效期2023年12月11日至2028年12月11日），安全生产许可证编号：（豫）FM安许证字[2021]XASG317Y，有效期自2021年9月6日至2024年9月5日；2024年8月27日延期，延期后安全生产许可证编号：（豫）FM安许证字[2024]XASG327Y，有效期自2024年8月27日至2027年8月26日。河南富顺实业集团有限公司资质等级符合有关规范的要求。

2.7.1.2 施工工程总结

下梯柳木沟尾矿库闭库工程于2024年5月16日开工，2024年5月6日，河南省应急管理厅出具了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程基建延期批复》，延期5个月（2024年5月6日至2024年10月6日）。

因2024年本地区山上环境治理项目较多、山路崎岖、治理项目的车辆设备频繁损坏，村民多次阻挠车辆运行，同时2024年7月29日夜至30日凌晨四点及2024年9月29日下梯柳木沟尾矿库突降强降雨，导致西峪水位上涨，道路冲断，机械设施损坏，工程物资（水泥80吨被浸湿，砂石料被冲）共耽误工期46天。同时下梯柳木沟尾矿库在小秦岭海拔1000米左右，（11月至来年4月）属于冰冻期，导致施工停止。2025年3月经过建设单位、施工单位、监理单位多方努力，于5月30日完成了闭库工程。

河南富顺实业集团有限公司于2025年8月提交了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目施工报告》（简称安全设施设计工程

施工报告)。

2025年8月29日专家验收组出具了验收意见,针对库尾废渣未清理完毕问题,2025年9月,建设单位委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程库尾拦洪坝稳定性复核及库尾废渣处理措施》(简称稳定性复核报告)。按照治理方案对库尾废渣进行了治理,2025年11月,河南富顺实业集团有限公司出具了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库(闭库整改工程)施工报告》;2025年11月,建基工程咨询有限公司提交了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库(闭库整改工程)监理工作报告》;建设单位按照验收意见整改完成后,出具了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程安全设施整改项目竣工验收报告》。

2.7.1.2.1 主要施工工程

一、安全设施设计工程施工报告

(一) 滩面整治

本次整治根据设计要求对堆积坝第三级子坝 1093m 高程以上至第六级子坝 1113m 段单级子坝外坡均按比 1:3.5 进行削坡,将削坡的尾砂运到滩面进行平整碾压,对库后浸渣清运至滩面分层填筑碾压至第十二级子坝 1125m,最终平整后滩面自库尾以 2%坡度坡向坝前横向排水沟及由滩面北侧向南侧坡向滩面排水明渠并对堆积坝坡面和整治的滩面进行覆土,覆土厚度为 500mm,覆土完成后进行播撒草籽。

(二) 新建库周截洪沟

库周截洪沟为梯形断面,C30 钢筋混凝土结构,底宽 2.0m,顶宽 2.9m,高 1.5m,底板和侧壁厚均为 305mm,底板下设有 C15 碎石混凝土垫层,垫层厚度 150mm。截洪沟总长为 609m,内配有 HRB400E 直径 10 和 HRB400E 直径 14 的钢筋,间距均为 300mm。

（三）新建左右侧坝肩排水沟、滩面横向排水沟及坝面排水沟

新建左右侧坝肩截水沟为梯形断面，C30 钢筋混凝土结构，底宽 1.405m，顶宽 2.01m，高为 1.0m，底板和侧壁厚均为 305mm，底板下设有 C15 碎石混凝土垫层，垫层厚度 150mm。左右侧坝肩截水沟总长为 763m，内配有 HRB400E 直径 10 和 HRB400E 直径 14 的钢筋，间距均为 300mm。

滩面横向排水沟为梯形断面，C30 钢筋混凝土结构，底宽 0.405m，顶宽 0.605m，高为 0.305m，底板和侧壁厚均为 305mm，地板下设有 C15 碎石混凝土垫层，垫层厚度 150mm。滩面横向排水沟为 140m，内配有 HRB400E 直径 10 和 HRB400E 直径 14 的钢筋，间距均为 300mm。

坝面横向排水沟为矩形断面，C30 素混凝土结构，净宽为 0.610m，高为 0.605m，底板和侧壁厚 205mm，C15 碎石混凝土垫层厚 150mm，1% 坡度坡向两侧坝肩排水沟，共设有十道，总长为 1382.6m，分别为 113.2m、127m、128m、133m、141.2m、141.6m、142.5m、140m、138m、139.8m。

（四）滩面排水明渠及初期坝前横向排水明渠

滩面排水明渠沿库区左岸距库周截洪沟 3m 外开挖，梯形断面，C30 钢筋混凝土结构，底宽 0.405m，顶宽 0.605m，高 0.305m，底部用 C15 混凝土做厚为 150mm 的垫层，底板和边坡厚度均为 305mm。以 2% 的坡度坡向库区下游，内配有 HRB400E 直径 10 和 HRB400E 直径 14 的钢筋，间距均为 300mm，总长为 236m。

初期坝前横向排水明渠为梯形断面，C30 钢筋混凝土结构，底宽 1.405m，顶宽 2.01m，高为 1.0m，底板和侧壁厚 305mm，地板下设有 C15 碎石混凝土垫层，垫层厚度 150mm，内配有 HRB400E 直径 10 和 HRB400E 直径 14 的钢筋，间距均为 300mm，总长为 59m。

（五）对原有 3#排水井洞和排水隧洞出水口处进行封堵，对 3#排水井井筒井座采用 33#重轨封堵，重轨上铺 500g/m² 土工布，土工布上铺 100mm

后粗砂，粗砂上采用砂石混合料充填封堵；在排水隧洞出水口处采用钢筋混凝土进行封堵，封堵长 6m，封堵底部采用 3 根直径 100mm 长度 10mPE 管，PE 管不穿入混凝土部分三面钻孔，孔径 10mm，外包 400g/m² 土工布，内端管口封堵。

（六）拦洪坝

拦洪坝，拦洪坝为浆砌石重力坝，坝高 10m。拦洪坝上游设置泄洪隧洞，泄洪隧洞断面尺寸为：B×H=2m×2.8m，拱形直墙式，直壁高 1.8m，拱高 1.0m。

（七）覆土植草

对堆积坝坡面及滩面覆土，覆土厚度 0.5m，覆土完成后种植草籽。

（八）辅助设施

(1)尾矿库周边设置安全警示标志，禁止放牧、乱采乱挖、堆积外来物、排放废水等，禁止无关人员严禁进入库区；在坝下游道路入口和库尾道路入口设置安全门各 1 个。

(2)保持对尾矿库的巡视和安全管理，确保尾矿库各项安全设施的安全有效，确保尾矿库安全运行；在 3、5、8、12 平台设置位移观测桩各 3 个，在坝前、堆积坝顶、滩面尾部、拦洪坝内设置视频监测监控各 1 个。

(3)库周设置值班房，房内储存应急救援物资：铁锹、铁镐、编织袋、应急照明灯、对讲机、铁丝、铁锤、手套、安全帽、雨鞋、雨衣、手电筒、高音喇叭、手摇报警器等；

(4)修筑应急道路一条，宽 3.5m，土石路面。

二、闭库整改工程施工报告

（一）浆砌石挡墙

在闭库库尾库周截洪沟上游 15m 位置新建浆砌石挡墙，浆砌石挡墙底标高 1031.00m，顶标高 1041.0m，挡墙高 10m，顶宽 2m，内坡直墙，外坡

1:0.5，挡墙底部铺设 3 排 DN75PE 排渗管，上下排间距 1m，顶部第 4 排排渗管与第 3 排上下间距 6.2m，排渗管上下层错开铺设，左右间距 3.5m，排渗管坡度 $i=2.0\%$ 坡向挡墙前集水沟。

（二）拦洪坝加固

（1）拦洪坝下游堆石压坡体

拦洪坝外坡堆石两侧至左右岸坡位置，堆石压坡结束后，堆石体外坡脚预留 2m 宽平台，外坡 1:1.7。

（2）拦洪坝上游加固

a、基础处理措施

在拦洪坝上游 3m 区域采用交替施工法，把该区域底部开挖至硬基岩处，采用碎石压实换填至现状拦洪坝基础下底面 0.5m 位置，然后采用 C20 毛石混凝土浇筑至现状拦洪坝基础上顶面，在新建基础上采用 M15 水泥砂浆 Mu40 块石补砌 2m 高浆砌石挡墙，作为现状拦洪坝上游支撑体，补砌挡墙顶宽 1m，外坡 1: 0.5。

b、顶部裂缝处理

对现状拦洪坝顶部覆盖层进行整体剔除，剔除厚度 30cm，然后对剔除面进行清扫，清扫结束后采用 C30 钢筋混凝土整体浇筑至设计标高。

c、拦洪坝内积水处理

拦洪坝施工结束后，对拦洪坝与排水隧洞进水口之间低洼区域采用碎石进行压实回填，压实系数 0.9，回填区域按 2% 坡度从拦洪坝坡向隧洞进水口，后期坝前不积水。

（三）库尾地表整平、覆土种草

浆砌石挡墙施工结束后，按设计坡度从库尾进行回填，回填过程进行压实，压实系数 0.85，治理后对挡墙上游局部平台根据实际情况进行平整，原始岸坡维持现状，未清理完尾砂清理至地表整平，然后覆土 300mm 厚进

行植草。

（四）新建排水设施

（1）周边截洪沟

挡墙上游废渣整治后，沿整治平台（滩面）与岸坡结合处新建周边截洪沟，截洪沟采用 C30 混凝土结构，矩形断面，断面尺寸 $B \times H = 0.7 \times 0.7\text{m}$ ，侧壁和底板厚 300mm，C20 碎石混凝土垫层，垫层厚 150mm。

左侧周边截洪沟长度 193.0m，右侧周边截洪沟长度 184.0m，周边截洪沟出口与闭库库周截洪沟库尾段连接。

（2）坝前横向排水沟

在挡墙上游 2m 处新建横向排水沟，排水沟采用 C30 混凝土结构，矩形断面，断面尺寸 $B \times H = 1.0 \times 0.7\text{m}$ ，侧壁和底板厚 300mm，C20 碎石混凝土垫层，垫层厚 150mm，排水沟长度 55.0m，从中间按坡度 0.5% 坡向两侧周边截洪沟。

（3）平台（滩面）排水沟

在整治后平台（滩面）上修建“八”字形排水沟，排水沟采用 C30 混凝土结构，矩形断面，断面尺寸 $B \times H = 0.4 \times 0.4\text{m}$ ，侧壁和底板厚 250mm，C20 碎石混凝土垫层，垫层厚 100mm，排水沟长度 78.0m，从中间坡向两侧周边截洪沟。

（4）挡墙集水沟

在挡墙外坡脚修建集水沟，集水沟采用 C30 混凝土结构，矩形断面，断面尺寸 $B \times H = 0.4 \times 0.4\text{m}$ ，侧壁和底板厚 250mm，C20 碎石混凝土垫层，垫层厚 100mm，集水沟横向长度 27.0m，从两侧坡向中间，纵向集水沟长 13m，纵向集水沟出口与闭库库周截洪沟库尾段连接。

2.7.1.2.2 主要工程评定

一、安全设施设计工程评定

我单位在施工过程中，严格按照设计图纸、国家现行规范及相关标准图集精心组织，精心施工，强化质量、安全意识，规范质量检查制度，加大检查力度，在施工过程中始终使每一个环节都处在可控状态，得到了建设单位及监理单位的充分肯定。

1、质量保证资料及安全功能资料经检查，完整齐全。

钢材进场合格证书 2 份，钢材原材复试共 2 组，合格 2 组。水泥合格证书 7 份，原材料复试 7 组，合格 7 组，碎石，河砂复试各 4 组，合格各 4 组。

隐蔽工程验收记录：293 份，资料齐全。

素土 120 个点，压实度检测全部合格；C15 混凝土标养试块 18 组，检测结果，合格 18 组；C15 混凝土标养试块，64 组，检测结果，合格。C30 混凝土标养试块，128 组，检测结果，合格。

2、单位工程观感质量综合评定为“好”。

施工过程按照施工顺序和设计及相关规范要求施工，及时进行资料上报，及时进行了记录。在工程竣工后，对工程施工资料进行了汇编，编制了竣工资料。我单位通过自检认为：灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目施工质量，达到了设计要求，能够满足今后尾矿库安全运行需要，该工程为合格工程。

二、闭库整改工程评定

我单位在施工过程中，严格按照设计图纸、国家现行规范及相关标准图集精心组织，精心施工，强化质量、安全意识，规范质量检查制度，加大检查力度，在施工过程中始终使每一个环节都处在可控状态，得到了建设单位及监理单位的充分肯定。

1、质量保证资料及安全功能资料经检查，完整齐全。

钢材进场合格证书 4 份，钢材原材复试共 4 组，合格 4 组。水泥合格

证书 1 份，合格 1 组，碎石，河砂复试各 1 组，合格各 1 组。

隐蔽工程验收记录：25 份，资料齐全。

素土 120 个点，压实度检测全部合格；C15 混凝土标养试块 1 组，检测结果，合格 18 组；C20 混凝土标养试块，6 组，检测结果，合格。C30 混凝土标养试块，16 组，检测结果，合格、检测结果，合格。

2、单位工程观感质量综合评定为“好”。

3、施工结论

施工过程中按照施工顺序和设计及相关规范要求施工，及时进行资料上报，及时进行了记录。在工程竣工后，对工程施工资料进行了汇编，编制了竣工资料。建设单位通过自检认为：灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库整改工程施工质量，达到了设计要求，能够满足今后尾矿库安全运行需要，该工程为合格工程。

2.7.2 监理情况

2.7.2.1 监理单位概况

灵宝双鑫矿业有限责任公司与建基工程咨询有限公司签订有监理合同。建基工程咨询有限公司营业执照注册号：914101057538634338。监理资质工程资质等级为工程监理综合资质，资质证书编号：E141005574，有效期 2023 年 12 月 11 日至 2028 年 12 月 11 日。监理单位资质等级符合有关规范的要求。

2.7.2.2 质量评估意见

建基工程咨询有限公司分别于 2025 年 8 月提交了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目监理工作报告》（简称安全设施设计工程监理工作报告），2025 年 11 月提交了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库整改工程监理工作报告》（简称闭库整改工程监理工作报告）。

一、安全设施设计工程监理工作报告

本工程分为 6 个分部工程：

分部工程名称	分项工程名称	检验批次数	施工单位检查评定结果
坝体整治	坝体岸坡处理（削坡）开挖分项工程	1 批	合格
	滩面覆土分项工程	1 批	合格
	堆积坝库填筑分项工程	20 批	合格
	坡面植草分项工程	1 批	合格
库周截洪沟	沟槽开挖分项工程	4 批	合格
	土方回填分项工程	4 批	合格
	模板分项工程	72 批	合格
	钢筋分项工程	96 批	合格
	混凝土分项工程	90 批	合格
	现浇结构分项工程	72 批	合格
排水沟 (坝肩及滩面 横向)	沟槽开挖分项工程	9 批	合格
	土方回填分项工程	9 批	合格
	模板分项工程	54 批	合格
	钢筋分项工程	8 批	合格
	混凝土分项工程	81 批	合格
	现浇结构分项工程	54 批	合格
排水明渠	沟槽开挖分项工程	12 批	合格
	土方回填分项工程	12 批	合格
	模板分项工程	138 批	合格
	钢筋分项工程	184 批	合格
	混凝土分项工程	207 批	合格
	现浇结构分项工程	138 批	合格
拦洪坝	基槽开挖	1 批	合格
	模板分项工程	2 批	合格
	混凝土分项工程	3 批	合格
	现浇结构分项工程	2 批	合格
	毛石砌筑分项工程	1 批	合格
封堵	模板分项工程	2 批	合格
	钢筋分项工程	4 批	合格

	混凝土分项工程	3 批	合格
	现浇结构分项工程	2 批	合格
	砂及砂石回填分项工程	50 批	合格
	土工布分项工程	2 批	合格

质量控制资料：

- 1) 钢材进场合格证书 2 份，钢材原材复试共 2 组，合格 2 组。
- 2) 建筑物定位、测量放线共 18 份：资料齐全； 隐蔽工程验收记录：124 份，资料齐全。
- 3) 现场拌制混凝土：混凝土技术资料 87 份。
- 4) C15 混凝土标养试块，64 组，检测结果，合格。 C30 混凝土标养试块，128 组，检测结果，合格。

二、闭库整改工程监理工作报告

本工程分为 6 个分部工程：

分部工程名称	分项工程名称	检验批次数	施工单位 检查评定结果
坝体整治	地表覆土	1 批	合格
	播种种植	1 批	合格
库周截洪沟	沟槽开挖	2 批	合格
	土方回填	2 批	合格
	模板	12 批	合格
	混凝土	18 批	合格
	现浇结构	12 批	合格
排水沟 (八字和横向排水)	沟槽开挖	2 批	合格
	土方回填	2 批	合格

沟)	模板	12 批	合格
	混凝土	18 批	合格
	现浇结构	12 批	合格
坝前集水沟	沟槽开挖	1 批	合格
	土方回填	1 批	合格
	模板	6 批	合格
	混凝土	9 批	合格
	现浇结构	6 批	合格
拦洪坝	沟槽开挖	1 批	合格
	碎石换填	1 批	合格
	浆砌石砌体	1 批	合格
	模板安装	4 批	合格
	钢筋	8 批	合格
	混凝土	9 批	合格
	现浇结构	6 批	合格

质量控制资料

钢材进场合格证书 4 份，钢材原材复试共 4 组，合格 4 组。

建筑物定位、测量放线共 6 份：资料齐全； 隐蔽工程验收记录：29 份，资料齐全。

C15 混凝土标养试块，18 组，检测结果，合格。 C20 混凝土标养试块，6 组，检测结果，合格。C30 混凝土标样试块 16 组，检查结果，合格。

2.7.2.3 质量评估结论

一、安全设施设计工程评估结论

根据验收情况，本工程质量评估意见如下：

本工程各分部工程分项工程质量控制资料齐全，有关安全及功能检测结果符合要求，观感质量评定为良好，工程质量在施工单位自检合格的基础上，我监理公司同意施工单位自评意见，该工程质量综合评定为合格。

二、闭库整改工程监理评估结论

本工程各分部工程分项工程质量控制资料齐全，有关安全及功能检测结果符合要求，观感质量评定为良好，工程质量在施工单位自检合格的基础上，我监理公司同意施工单位自评意见，该工程质量综合评定为合格。

2.7.3 工程交验情况

一、安全设施设计工程交验情况

施工结束后，建设单位灵宝双鑫矿业有限责任公司、监理单位建基工程咨询有限公司、施工单位河南富顺实业集团有限公司、设计单位河南省冶金规划设计研究院有限责任公司四方进行了工程验收。

下梯柳木沟尾矿库闭库项目验收内容包括：1、新滩面整治；2、新建库周截洪沟；3、新建左右侧坝肩排水沟、滩面横向排水沟及坝面排水沟；4、滩面排水明渠及初期坝前横向排水明渠；5、对原有 3#排水井洞和排水隧洞出水口处封堵；6、拦洪坝；7、覆土植草。

验收意见：经验收，以上工程符合设计及规范要求，工程合格。

二、闭库整改工程交验情况

本工程为灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库整改工程，主要建设内容为坝体整治、新建挡墙、库尾地表整平、地表覆土、覆土种草，新建排水设施（周边截洪沟、坝前横向排水沟、坡面“八”字排水沟、挡墙集水沟）、拦洪坝加固等。已按设计要求和合同约定完成，并

经自检初验确认符合规定要求。

验收意见：经验收，以上工程符合设计及规范要求，工程合格。

2.8 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）》，尾矿库闭库工程的基本安全设施和专用安全设施目录如下。

表 2-7 安全设施目录表

序号	基本安全设施	备注	序号	专用安全设施	备注
1	尾矿坝		1	尾矿库安全监测设施	已有+新建
	初期坝	已有+上坝踏步、排水沟治理		排渗设施	已有
	堆积坝	已有+削坡治理+削坡尾砂和清运浸渣堆筑	2	辅助设施	已有
	浆砌石挡墙	新建		安全标志	新增
2	尾矿库库内排水设施				
	原有排水井+排水隧洞	封堵			
	滩面排水明渠+库区环形截洪沟+（左、右）坝肩截水沟+初期坝前排水明渠	新建			
	拦洪坝	已有+治理			
3	辅助设施				
	尾矿库交通道路	已有+治理			

3. 安全设施符合性评价

安全设施验收评价是针对尾矿库安全设施竣工现状，查找尾矿库工程中存在的危险、有害因素，分析和评价其危险性，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，为尾矿库闭库后的管理提供依据。

对照闭库设计，结合现场实际检查、施工记录、施工报告、竣工图及监理记录、监理报告、检测检验等相关资料，采用安全检查表方法检查基本安全设施、专用安全设施等是否符合闭库设计和有关规范要求，评价其符合性。

《安全设施设计》中不涉及到的内容不列入评价内容。

根据尾矿库闭库工程项目的特点，本次验收评价划分为以下 8 个单元进行评价。

- (1) 安全设施“三同时”程序单元
- (2) 尾矿坝单元
- (3) 防排洪系统单元
- (4) 周边环境整治单元
- (5) 安全监测设施单元
- (6) 辅助设施单元
- (7) 安全标志单元
- (8) 安全管理单元

3.1 安全设施“三同时”程序单元

3.1.1 简述

2023 年 5 月，河南同兴勘测设计有限公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程地质勘察报告书》。

2023年6月，企业委托中国黄金河南有限公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库安全现状评价报告》。

2023年9月，企业委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计》；2023年11月3日，河南省应急管理厅对该尾矿库闭库设计进行了批复，批复号：豫应急非煤设[2023]WK002号。

尾矿库闭库工程由河南富顺实业集团有限公司施工，建基工程咨询有限公司监理。

河南富顺实业集团有限公司营业执照注册号914101007191824900，河南富顺实业集团有限公司资质类别及等级含矿山工程施工总承包壹级，（资质证书编号：D141073190，有效期2023年12月11日至2028年12月11日），安全生产许可证编号：（豫）FM安许证字[2021]XASG317Y，有效期自2021年9月6日至2024年9月5日；2024年8月27日延期，延期后安全生产许可证编号：（豫）FM安许证字[2024]XASG327Y，有效期自2024年8月27日至2027年8月26日。

灵宝双鑫矿业有限责任公司与建基工程咨询有限公司签订有监理合同。建基工程咨询有限公司营业执照注册号：914101057538634338。监理资质工程资质等级了工程监理综合资质，资质证书编号：E141005574，有效期2023年12月11日至2028年12月11日。

尾矿库闭库工程地质勘察、安全设施设计、施工、监理、验收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	河南同兴勘测设计有限公司	闭库工程地质勘察	企业法人营业执照	914113027967733745
			工程地质勘察甲级	B141008328
2	河南省冶金规划	尾矿库闭库工程	企业法人营业执照	914101054158028302

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
	设计研究院有限责任公司	安全设施设计	冶金行业甲级	A141012900
3	河南富顺实业集团有限公司	施工单位，施工工程为尾矿库闭库工程、闭库整改工程	矿山工程施工总承包壹级	D141073190
			企业法人营业执照	914101007191824900
			安全生产许可证	(豫)：FM 安许证字[2021]XASG317Y,有效期自2021年9月6日至2024年9月5日；延期后安全生产许可证编号：(豫) FM 安许证字[2024]XASG327Y,有效期自2024年8月27日至2027年8月26日。)
4	建基工程咨询有限公司	监理单位，负责尾矿库闭库工程、闭库整改工程的监理	矿山工程监理综合资质	E141005574
			企业法人营业执照	914101057538634338
5	河南安平安全技术服务有限公司	尾矿库闭库工程安全验收评价	安全评价	APJ-(郑)-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，以判定尾矿库闭库程序的符合性，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。	2023 年 9 月，企业委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计》；河南省应急管理厅组织有关专家对尾矿库闭库安全设施设计进行了审查。 2023 年 11 月 3 日，河南省应急管理厅对该尾矿库闭库设计进行了	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

序号	项目检查内容	事实记录	结论	检查依据
		批复，批复号：豫应急非煤设[2023]WK002号。 目前由河南安平安全技术服务有限公司（具有非煤矿山安全评价资质）对下梯柳木沟尾矿库闭库工程进行验收评价。		
2	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。	闭库工程地质勘察单位：河南同兴勘测设计有限公司，工程地质勘察甲级。 设计单位：河南省冶金规划设计研究院有限责任公司，资质等级：冶金行业甲级。 施工单位：河南富顺实业集团有限公司资质等级为矿山工程施工总承包壹级。 监理单位：建基工程咨询有限公司，监理资质：工程监理综合资质。 安全验收评价单位：河南安平安全技术服务有限公司，具有非煤矿山安全评价资质。	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
3	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。	聘请有资质的河南富顺实业集团有限公司进行尾矿库闭库工程的施工，并有完整的施工资料。	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
4	尾矿库运行到设计最终标高的前12个月内，生产经营单位应当进行闭库前的安全现状评价和闭库设计，闭库设计应当包括安全设施设计。	2023年9月河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计》。2023年11月3日，河南省应急管理厅对该尾矿库闭库设计进行了批复，批复号：豫应急非煤设[2023]WK002号。	符合	《尾矿库安全监督管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令38号，78号令修改） 第二十九条
5	尾矿库闭库工程安全设施验收，应当具备下列条件： (一)尾矿库已停止使用； (二)尾矿库闭库工程安全设施设计已经有关安全生产监督管理	下梯柳木沟尾矿库已停止排矿； 2023年9月河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计	符合	《尾矿库安全监督管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令38号，78号令修改）

序号	项目检查内容	事实记录	结论	检查依据
	部门审查批准； (三)有完备的闭库工程安全设施施工记录、竣工报告、竣工图和施工监理报告等； (四)法律、行政法规和国家标准、行业标准规定的其他条件。	计》。2023年11月3日，河南省应急管理厅对该尾矿库闭库设计进行了批复，批复号：豫应急非煤设[2023]WK002号。有完备的闭库工程安全设施施工记录、竣工报告、竣工图和施工监理报告等； 由河南安平安全技术服务有限公司（具有非煤矿山安全评价资质）对下梯柳木沟尾矿库闭库工程进行验收评价。		第三十条
6	生产经营单位组织尾矿库闭库工程安全设施验收，应当审查下列内容及资料： (一)尾矿库库址所在行政区域位置、占地面积及尾矿库下游村庄、居民等情况； (二)尾矿库建设和运行时间以及在建设和运行中曾经出现过的重大问题及其处理措施； (三)尾矿库主要技术参数，包括初期坝结构、筑坝材料、堆坝方式、坝高、总库容、尾矿坝外坡坡比、尾矿粒度、尾矿堆积量、防洪排水型式等； (四)闭库工程安全设施设计及审批文件； (五)闭库工程安全设施设计的主要工程措施和闭库工程施工概况； (六)闭库工程安全验收评价报告； (七)闭库工程安全设施竣工报告及竣工图； (八)施工监理报告； (九)其他相关资料。	尾矿库库址、占地面积及尾矿库下游村庄、居民等情况符合闭库设计要求。 尾矿库建设和运行时间以及在建设和运行中未曾出现重大问题及其处理措施； 尾矿库主要技术参数，包括初期坝结构、筑坝材料、堆坝方式、坝高、总库容、尾矿坝外坡坡比、尾矿粒度、尾矿堆积量、防洪排水型式等符合闭库设计要求（具体见各单元评价内容）； 2023年9月，企业委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程安全设施设计》；2023年11月3日，河南省应急管理厅对该尾矿库闭库设计进行了批复，批复号：豫应急非煤设[2023]WK002号。 闭库工程施工按照闭库工程安全设施设计及设计变更进行； 目前由河南安平安全技术服务有限公司（具有非煤矿山安全评价资质）对下梯柳木沟尾矿库闭库工程进行验收评价； 闭库工程施工单位编制有安全设施竣工报告及竣工图； 监理单位编制有施工监理报告；	符合	《尾矿库安全监督管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令38号，78号令修改）第三十一条

序号	项目检查内容	事实记录	结论	检查依据
		其他隐蔽工程资料齐全。		
7	尾矿库闭库工作及闭库后的安全管理由原生产经营单位负责。对解散或者关闭破产的生产经营单位，其已关闭或者废弃的尾矿库的管理工作，由生产经营单位出资人或其上级主管单位负责；无上级主管单位或者出资人不明确的，由安全生产监督管理部门提请县级以上人民政府指定管理单位。	尾矿库闭库工作有灵宝双鑫矿业有限责任公司负责，闭库后的安全管理仍该公司负责。	符合	《尾矿库安全监督管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令 38 号，78 号令修改）第三十二条
8	尾矿库存在生产安全事故隐患的，闭库设计应包含生产安全事故隐患的治理措施。	尾矿库闭库设计对存在隐患的坝体、滩面、排水系统等做出了设计方案，闭库工程施工按照设计方案进行。	符合	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 8.1 条
9	尾矿库闭库勘察，除应对尾矿坝进行勘察外，还应应对周边影响尾矿库安全的不良地质现象进行勘察。	2022 年 5 月，企业委托河南同兴勘测设计有限公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程工程地质勘察报告书》。根据勘察报告“经地质调查，库区地形地貌中等，边坡为稳定的较自然状态。区内及其附近无崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝及地面塌陷等不良地质作用。”闭库设计对垮塌部位进行了设计，闭库施工根据设计要求进行了施工。	符合	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 8.2 条
10	闭库设计应对闭库前后的尾矿库安全性进行分析，并应提出相应的闭库工程措施。设计重点应包括下列内容： —坝体稳定性分析及尾矿坝闭库工程措施； —尾矿库防洪能力复核及排水系统闭库工程措施； —影响尾矿库安全的周边环境闭库工程措施； ——监测设施闭库工程措施。	闭库设计对尾矿库坝体稳定性进行了计算分析，明确了坝体闭库工程治理措施； 闭库设计对尾矿库防洪能力进行了复核，并新建了库区排水系统；明确了周边环境闭库工程措施且已落实； 设计明确了监测设施闭库工程措施。	符合	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 8.4 条
11	尾矿坝闭库工程措施应包括下列内容： —对坝体稳定性不足的，应采取加固坝体、降低浸润线等措施，	根据闭库工程地质勘察及闭库安全设施设计，坝体稳定性能够满足要求，且坝体内浸润线满足要求，尾矿坝无塌陷、裂缝；闭库	符合	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 8.5 条

序号	项目检查内容	事实记录	结论	检查依据
	使坝体稳定性满足本标准要求； —整治坝体的塌陷、裂缝、冲沟； —完善坝面排水沟和土石覆盖或植被绿化、坝肩截水沟、监测设施等。	工程措施对坝体冲沟、坝面排水沟、外坡覆土植草、坝肩截水沟、监测设施等提出了治理措施且已落实。		
12	排洪系统闭库工程措施应包括下列内容： ——根据防洪标准复核尾矿库防洪能力，当防洪能力不足时，应采取增大调洪库容或增建排洪系统等措施，必要时应增设溢洪道等地面排洪设施； ——当原排洪设施结构强度不能满足要求或受损严重时，应进行加固处理；必要时应新建排洪设施，同时将原排洪设施进行封堵。	闭库设计对尾矿库防洪能力进行了复核，设计增加了库区排水系统。 对原有的上游排水系统（拦洪坝）进行了加固。	符合	《尾矿库安全规程》 （GB39496-2020） 第 8.6 条

3.1.3 对策措施

（1）闭库后的尾矿库，未经设计论证和批准，不得重新启用或改作他用。

（2）企业应建立尾矿库闭库工程档案，妥善保存尾矿库的闭库工程设计、设计变更通知单、库尾拦洪坝稳定性复核及库尾废渣处理措施报告、设计批复、竣工报告、监理报告、安全验收评价报告等。

3.1.4 评价小结

通过安全检查表分析，尾矿库闭库工程严格履行了建设程序，坚持安全设施“三同时”，闭库工程安全设施设计、施工、监理及验收评价等建设程序和相关单位资质符合有关法律、法规、标准的相关要求，尾矿库闭库工程安全设施“三同时”程序单元符合安全验收条件。

3.2 尾矿坝单元

3.2.1 闭库设计及变更简述

2023 年 9 月灵宝双鑫矿业有限责任公司委托河南省冶金规划设计研究

院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计》；该闭库工程安全设施设计对尾矿库坝进行了闭库工程设计，具体见本报告 2.4.1.2 节。

2025 年 9 月灵宝双鑫矿业有限责任公司委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程库尾拦洪坝稳定性复核及库尾废渣处理措施》；该报告对库尾挡墙及挡墙上部的滩面进行了设计，具体见本报告 2.5.2 节。

3.2.2 现状简述

3.2.2.1 初期坝

现场踏勘，闭库后尾矿库初期坝为原有初期坝体，初期坝坝体无变形、隆起、塌陷、管涌及明显位移等不良现象发生；初期坝轮廓完好，坝体无纵裂缝，无沉降、位移、裂缝、坍塌等不良现象。坝底、坝两肩与山体结合处无集中渗流现象，坝体未发现渗流逸出。具体见本报告 2.6.3.1 节。

3.2.2.2 堆积坝

根据现场勘查及企业提供的尾矿库闭库竣工图，闭库后堆积坝顶标高 1125.0m，初期坝顶 1056.7m，库尾滩面最大标高 1130.8m，堆积坝高 74.1m。共堆筑 12 级子坝，堆积坝平均外坡比为 1:4.0。具体见本报告 2.6.3.2 节。

3.2.2.3 库区滩面

目前尾矿库滩顶标高为 1125.0（堆积坝顶处）~1130.8m（库尾滩面最大标高处），滩面由库尾坡向坝前，平均坡度约 2.33%；滩面自右侧坡向左侧，平均坡度约 2.0%。库区滩面已全部覆土植草。具体见本报告 2.6.3.3 节。

3.2.2.4 浆砌石挡墙

现场勘察，在闭库库尾库周截洪沟上游 15m 位置新建有浆砌石挡墙，浆砌石挡墙底标高 1031.00m，顶标高 1041.0m，挡墙高 10m，顶宽 2m，具

体见本报告 2.6.3.4 节。

3.2.2.5 新建浆砌石挡墙上部滩面

现场勘察，新建浆砌石挡墙上游采用库尾废渣进行了回填，根据竣工图，回填后的坡度为 12.4%，具体见本报告 2.6.3.5 节。

3.2.3 安全评价

根据《尾矿设施设计规范》GB50863-2013 和《尾矿库安全规程》GB39496-2020、《尾矿设施施工及验收规范》GB50864-2013 等法规、技术标准及闭库设计、库尾废渣处理措施的要求，运用安全检查表，将法规、技术标准及闭库设计与现状逐项对照评价，检查尾矿库闭库设计坝体的安全性，详细内容见表 3-2。

表 3-2 尾矿库坝体安全检查表

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
一、初期坝				
1	初期坝经闭库整治后，坝顶标高 1056.7m，坝轴线处最大坝高为 30m，坝轴线长度约为 110m，顶宽 4m。	现场勘察，初期坝为利旧工程。查阅竣工图，坝顶标高 1056.7m，坝轴线处最大坝高为 30m，坝轴线长度约为 110m，顶宽 4m。现场测量，坝轴线长度、顶宽与竣工图相吻合。	符合	《安全设施设计》第 52 页 现场勘察 竣工图
2	在标高 1051.7m 处设置宽 1.5m 的马道，初期坝外坡比约为 1:1.52，在坝外坡中间设置有上坝踏步。	查阅竣工图，在标高 1051.7m 处设置宽 1.5m 的马道，初期坝外坡比约为 1:1.52，在坝外坡中间设置有上坝踏步。现场测量，马道宽度与竣工图吻合。	符合	《安全设施设计》第 52 页 现场勘察 竣工图
3	砍伐初期坝外坡高大树木及 1m 以上乔木；	现场勘察，初期坝外坡高大树木及 1m 以上乔木已砍伐。	符合	《安全设施设计》第 52 页 竣工图 现场勘察
4	修复初期坝坝顶横向排水沟及马道，清理排水设施内的杂物，确保闭库后能够安全投入使用。	现场勘察，初期坝坝顶横向排水沟及马道完整。清理排水设施内的杂物已清理。	符合	《安全设施设计》第 52 页 现场勘察 竣工图

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
5	修复初期坝现有上坝踏步；	现场勘察，初期坝外坡上坝踏步完整。	符合	《安全设施设计》第 52 页 现场勘察 竣工图
6	初期坝坝顶设置横向排水沟（矩形断面， $B \times H = 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，素混结构），以 1% 的坡度分别坡向两侧坝肩排水沟。	现场勘察，初期坝坝顶横向排水沟为利旧工程，横向排水沟为矩形断面， $B \times H = 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，素混结构），以 1% 的坡度分别坡向两侧坝肩排水沟。	符合	《安全设施设计》第 52 页 现场勘察 竣工图
7	新建两侧坝肩排水沟。左右坝肩新建排水沟，坝肩排水沟为梯形断面，C30 钢筋混凝土结构，底宽 1.4m，顶宽 2m，深 1.0m。	现场勘察，在初期坝左、右侧坝坡与山坡结合处的山体上分别设置坝肩截水沟，左右坝肩截水沟为梯形断面，钢筋混凝土结构，底宽 1.403~1.415m，顶宽 2.01~2.05m，深 0.99~1.05 m，壁厚 0.302~0.311m。	符合	《安全设施设计》第 52 页 现场勘察 监理报告
8	设计坝肩截排水沟为双层配筋结构，横向筋为 $\Phi 10@300$ ，通长筋为 $\Phi 14@300$ 。	查阅竣工图，初期坝左、右坝肩截水沟，为双层配筋结构，横向筋为 $\Phi 10@300$ ，通长筋为 $\Phi 14@300$ 。	符合	《排水设施断面图》 现场勘察 监理报告 竣工图
二、堆积坝				
9	对第 1 级至第 3 级子坝外坡面生长的树木及高度 1m 以上乔木进行砍伐并平整坝面，修复第 1 级至第 3 级子坝损毁的坝面横向排水沟（矩形断面， $B \times H = 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，素混结构）及马道。	现场勘查闭库施工对第 1 级至第 3 级子坝外坡面生长的树木及高度 1m 以上乔木进行了砍伐并平整了坝面，对第 1 级至第 3 级子坝损毁的坝面横向排水沟及进行了修复，现场勘察，修复后的横向排水沟为矩形断面， $B \times H = 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，素混结构，横向排水沟结构完整，沟内无杂物。	符合	《安全设施设计》第 53 页 现场勘察 竣工资料 监理报告
10	对第 4 级、第 5 级和第 6 级堆积子坝按单级子坝外坡比 1:3.5 进行削坡；利用堆积坝削坡及库区上游清运的浸渣，按单级子坝外坡比 1: 3.5 继续堆筑 6 级子坝，每级子坝高 2m，子坝顶修筑宽 2m 的马道。	现场勘闭库施工按设计要求对第 4 级、第 5 级和第 6 级堆积子坝进行了削坡，并将削坡尾矿堆存至库区滩面。堆积坝外坡面都进行了覆土植草。查并尾矿库闭库竣工图，闭库治理施工新堆筑的每级子坝高 2m，子坝顶修筑宽 2m 的马道，单级子坝外坡比 1:3.52~1: 3.53，共 6 级。	符合	《安全设施设计》第 53 页 现场勘察 竣工资料 监理报告

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
11	新建两侧坝肩排水沟与初期坝坝肩排水沟连接。	现场勘察，闭库后堆积坝两坝肩截水沟与初期坝坝肩排水沟连接。	符合	《安全设施设计》第 53 页 现场勘察
12	坝体外坡覆土护坡并植草。	现场勘察，闭库后堆积坝外坡已覆土护坡并植草。	符合	《安全设施设计》第 53 页 现场勘察
13	治理后共形成 12 级子坝，坝顶标高：1125m，坝高 68.3m。堆积坝平均外坡比 1：4。	现场勘察，闭库治理后共形成 12 级子坝。 查阅竣工图，闭库后堆积坝顶标高 1125.0m，坝高 68.3m。堆积坝平均外坡比 1：4。	符合	《安全设施设计》第 53 页 现场勘察 竣工资料
14	第 1 级子坝坝顶标高：1070m； 第 2 级子坝坝顶标高：1085m； 第 3 级子坝坝顶标高：1093m； 第 4 级子坝坝顶标高：1095m； 第 5 级子坝坝顶标高：1105m； 第 6 级子坝坝顶标高：1113m； 第 7 级子坝坝顶标高：1115m； 第 8 级子坝坝顶标高：1117m； 第 9 级子坝坝顶标高：1119m； 第 10 级子坝坝顶标高：1121m； 第 11 级子坝坝顶标高：1123m； 第 12 级子坝坝顶标高：1125m。	查阅竣工图，闭库后第 1 级子坝坝顶标高：1070m；第 2 级子坝坝顶标高：1085m；第 3 级子坝坝顶标高：1093m；第 4 级子坝坝顶标高：1095m；第 5 级子坝坝顶标高：1105m；第 6 级子坝坝顶标高：1113m；第 7 级子坝坝顶标高：1115m；第 8 级子坝坝顶标高：1117m；第 9 级子坝坝顶标高：1119m；第 10 级子坝坝顶标高：1121m；第 11 级子坝坝顶标高：1123m；第 12 级子坝坝顶标高：1125m。	符合	《安全设施设计》第 53 页 现场勘察 竣工资料 监理报告
15	第 1 级子坝至第 3 级子坝坝顶马道宽 5m；第 4 级子坝坝顶马道宽 2m；第 5 级子坝坝顶马道宽 3m；第 6 级子坝坝顶至第 11 级子坝坝顶马道宽 2m。	现场勘察并查阅竣工图，第 1 级子坝至第 3 级子坝坝顶马道宽 5.0m；第 4 级子坝坝顶马道宽 3.0m；第 5 级子坝坝顶马道宽 3.0m；第 6 级子坝坝顶马道宽 2.1m；第 7 级子坝坝顶马道宽 2.05m；第 8 级子坝坝顶马道宽 2.2m；第 9 级子坝坝顶马道宽 2.1m；第 10 级子坝坝顶马道宽 2.1m；第 11 级子坝坝顶马道宽 2.1m。	符合	《安全设施设计》第 53 页 现场勘察 竣工资料 监理报告
16	在每级子坝坝顶沿坝坡脚处修筑坝面排水沟，坝面排水沟为矩形断面， $B \times H = 0.6m \times 0.6m$ ，素混结构，以 1% 的坡度分别坡向两侧坝肩排水沟。	现场勘察，每级子坝坝顶沿坝坡脚处修筑坝面排水沟，坝面排水沟为矩形断面， $B \times H = 0.6m \times 0.6m$ ，坡向两坝肩截水沟。查阅竣工资料，横向排水沟为素混结构	符合	《安全设施设计》第 53 页 现场勘察 竣工资料 监理报告
17	堆积坝左右坝肩新建排水沟。坝肩排水沟为梯形断面，C30 钢筋	现场勘察，在堆积坝左、右侧坝坡与山坡结合处的山体上分别设	符合	《安全设施设计》第 53 页

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
	混凝土结构,底宽 1.4m,顶宽 2m,深 1.0m。	置坝肩截水沟,左右坝肩截水沟为梯形断面,钢筋混凝土结构,底宽 1.403~1.415m,顶宽 2.01~2.05m,深 0.99~1.05 m,壁厚 0.302~0.311m。		计》第 53、54 页 现场勘察 竣工资料 监理报告
18	设计坝肩截排水沟为双层配筋结构,横向筋为 $\Phi 10@300$,通长筋为 $\Phi 14@300$ 。	查阅坝肩截排水沟隐蔽工程记录及竣工图,坝肩截水沟为双层配筋结构,横向筋为 $\Phi 10@300$,通长筋为 $\Phi 14@300$ 。	符合	《排水设施断面图》 竣工资料 监理报告
三、库区滩面整治				
19	按照 2%坡度对库区滩面进行分层平整、压实。分层厚度 0.5m,压实度不低于 92%,压实后滩面分别坡向库区下游(反坡)及库区左侧新建排水明渠方向。	现场勘察并查阅竣工图,目前尾矿库滩顶标高为 1125.0(堆积坝顶处)~1130.8m(库尾滩面最大标高处),滩面由库尾坡向坝前,平均坡度约 2.33%;滩面自右侧坡向左侧,平均坡度约 2.0%。库区滩面已全部覆土植草。查阅竣工资料,区滩面分层进行平整、压实,分层厚度 0.5m,压实度不小于 92%。	符合	《安全设施设计》第 54 页 监理报告 竣工资料 现场勘察
20	在滩面新建 1 条横向排水沟,排水沟为梯形断面(底宽 0.4m,顶宽 0.6m,高 0.3 米),C30 钢筋混凝土结构,滩面排水沟以 2%的坡度坡向新建排水明渠。	现场勘察,在距堆积坝顶外坡面 4.25m 处修筑一条横向排水沟与截洪沟相接,横向排水沟长约 140m,平均坡度约 2.0%,梯形断面,钢筋混凝土结构,底宽 0.403~0.41m,顶宽 0.601~0.61m,深 0.30~0.315 m,壁厚 0.302~0.311m。	符合	《安全设施设计》第 54 页 监理报告 竣工资料 现场勘察
21	滩面压实后进行覆土、种草,覆土厚度 0.5m、种草密度达到 80%。覆土后库尾滩面标高为 1129m。	现场勘察,库区滩面已全部覆土植草。库尾滩面最大标高 1130.8m。	符合	《安全设施设计》第 54 页 监理报告 竣工资料 现场勘察
四、施工要求				
22	对第 4 至第 6 级堆积坝削坡、压坡,修复初期坝及堆积坝马道及横向排水沟(矩形断面, $B \times H=0.6m \times 0.6m$,采用壁厚 200mm 的素混结构,底部为厚 100mm 的	现场勘察,闭库施工对第 4 至第 6 级堆积坝进行了削坡、压坡,并对初期坝及堆积坝马道及横向排水沟(矩形断面, $B \times H=0.6m \times 0.6m$,采用壁厚 200mm 的素混	符合	《安全设施设计》第 54 页 现场勘察

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
	C15 垫层), 坝面排水沟沟顶标高与覆土高度一致, 防止尾砂及覆土经水流冲刷进入排水沟内。	结构,底部为厚 100mm 的 C15 垫层)进行了修复, 坝面排水沟沟顶标高与覆土高度一致, 能够防止尾砂及覆土经水流冲刷进入排水沟内。		
23	排水沟施工完成后, 两侧回填夯实。横向排水沟过路段设置过渠盖板, 采用钢筋混凝土预制结构, 规格尺寸为 $L \times B \times H=4.0m \times 1.0m \times 0.15m$ 。	现场勘察, 排水沟两侧已回填夯实, 横向排水沟过路段设置有过渠盖板, 查阅竣工资料, 过渠盖板采用钢筋混凝土预制结构, 规格尺寸为 $L \times B \times H=4.0m \times 1.0m \times 0.15m$ 。	符合	《安全设施设计》第 54 页 现场勘察
24	沿尾矿坝与山体结合处修筑尾矿坝两侧坝肩排水沟, 梯形断面, C30 钢筋混凝土结构, 底宽 1.4m, 顶宽 2m, 深 1.0m, 底部用 C15 混凝土做厚为 150mm 的垫层, 底板和边坡厚度均为 300mm。	现场勘察, 沿尾矿坝与山体结合处修筑尾矿坝两侧坝肩排水沟, 左右坝肩截水沟为梯形断面, 钢筋混凝土结构, 底宽 1.403 ~ 1.415m, 顶宽 2.01 ~ 2.05m, 深 0.99 ~ 1.05 m, 壁厚 0.302 ~ 0.311m。。	符合	《安全设施设计》第 54 页 现场勘察
25	要求基础必须座落在含碎石粉质粘土, 基础超挖 450mm, 采用蛙式打夯机或电动冲击夯对基础进行夯实, 整体夯实次数不低于 3 遍, 夯实后根据设计进行垫层铺设。	查阅竣工资料, 坝肩截水沟基础座落在含碎石粉质粘土, 基础超挖 450mm, 采用蛙式打夯机或电动冲击夯对基础进行夯实, 整体夯实 3 遍, 夯实后根据设计进行了垫层铺设。	符合	《安全设施设计》第 54、55 页 《监理报告》 现场勘察
26	基础开挖完成后应经过监理单位验槽后方可施工, 基础开挖过程中应做好隐蔽工程的施工记录, 留设照片及影像资料。	查阅隐蔽工程记录及监理资料, 基础开挖完成后经监理单位验槽后施工坝肩渠, 基础开挖过程中对隐蔽工程的施工情况进行了记录, 并留设照片及影像资料。	符合	《安全设施设计》第 55 页 《监理报告》 竣工资料
27	利用堆积坝削坡及库区上游的浸渣逐层堆筑子坝, 回填库区滩面。	现场勘察, 堆积坝削坡及库区上游的浸渣已回填至库区滩面。 查阅竣工资料及监理资料, 在库区堆存时, 分层进行了施工。	符合	《安全设施设计》第 55 页 现场勘察 《监理报告》 竣工资料
28	新修子坝两侧单级子坝外坡比 1: 3.5 修筑子坝, 子坝高 2m, 要求坝体分层压实, 分层厚度不大于 0.5m, 压实率不低于 95%。	查阅竣工图, 新筑各级子坝高均为 2.0m, 第七级子坝外坡比为 1: 3.53, 第八至第十二级子坝外坡比为 1: 3.52。 查阅竣工资料, 施工时分层进行了压实, 压实厚度为 0.5m, 压实率不低于 95%。	符合	《安全设施设计》第 55 页 现场勘察 《监理报告》 竣工图 竣工资料

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
29	子坝顶修筑宽 2m 的马道和 $B \times H=0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ 的矩形坝面排水沟,排水沟采用壁厚为 200mm 的 C30 素混凝土砌筑。	现场勘察,第七至第十一级各级子坝顶均修筑有宽 2.05~2.20m 的马道和 $B \times H=0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ 的矩形坝面排水沟。查阅竣工资料及监理报告排水沟采用壁厚为 200mm 的 C30 素混凝土砌筑。	符合	《安全设施设计》第 55 页 现场勘察 《监理报告》 竣工图 竣工资料
30	坝面排水沟沟顶标高与覆土高度一致,防止尾砂及覆土经水流冲刷进入排水沟内。排水沟施工完成后,两侧回填夯实。	现场勘察,坝面排水沟沟顶标高与覆土高度一致,可以防止尾砂及覆土经水流冲刷进入排水沟内。 查阅竣工资料,排水沟施工完成后,两侧进行了回填夯实。	符合	《安全设施设计》第 55 页 现场勘察 《监理报告》
31	横向排水沟过路段设置过渠盖板,采用钢筋混凝土预制结构,规格尺寸为 $L \times B \times H=4.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 0.15\text{m}$ 。	现场勘察,横向排水沟过路段设置有盖板,查阅竣工资料、监理报告,过渠盖板采用钢筋混凝土预制结构,规格尺寸为 $L \times B \times H=4.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 0.15\text{m}$ 。	符合	《安全设施设计》第 55 页 现场勘察 《监理报告》
32	将库区上游剩余的浸渣转运至库区,以 2%坡度整体平推、分层压实总体要求分层高度 0.5m、压实率不低于 92%。	现场勘察,库区上游的浸渣已转运至库区,滩面由库尾坡向坝前,平均坡度约 2.33%。 查阅竣工资料、监理报告,施工时分层压高度 0.5m、压实率不低于 92%。	符合	《安全设施设计》第 55 页 现场勘察 《监理报告》
33	排水井封堵后,将超出滩面部分予以拆除,滩面按上游要求进行压实、覆土。每修筑完成一级堆积坝,在堆积坝两侧坝肩延续两侧坝肩排水沟。	现场勘察,滩面上部无超出滩面的排水井架。堆积坝两坝肩均修筑有两坝肩截水沟。	符合	《安全设施设计》第 55 页 现场勘察 《监理报告》
34	每级子坝堆筑前必须进行岸坡处理,岸坡处理应做隐蔽工程记录,如遇泉眼水井、地道或洞穴等,要采取有效措施进行处理,经主管技术人员检查合格后方可充填筑坝。	查阅竣工资料、监理报告,每级子坝堆筑前均进行了岸坡处理,岸坡处理按要求对隐蔽工程进行了记录,未发现泉眼水井、地道或洞穴等,要采取有效措施进行处理。	符合	《安全设施设计》第 55 页 现场勘察 《监理报告》
35	每期子坝堆筑完毕,应进行质量检查,检查记录需经主管技术人员签字后存档备案。	查阅竣工资料、监理报告,每期子坝堆筑完毕,均按要求进行质量检查,检查记录经主管技术人员签字,并进行整理后存档备案。	符合	《安全设施设计》第 55 页 现场勘察 《监理报告》
36	在坝面及滩面上种植高羊茅、狗牙根、龙须草等适宜当地生长的草或植物。	现场勘察,在坝面及滩面目前均按要求进行了植草。	符合	《安全设施设计》第 55 页 现场勘察 《监理报告》

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
新建挡墙				
37	该废渣采用就地处理措施，在现状尾矿库上游 15m 位置修建浆砌石挡墙，将库尾废渣回填至挡墙上游位置，废渣回填结束后，在回填区域周边岸坡处修建周边截洪沟，周边截洪沟与现状闭库库周截洪沟连接，有效阻止岸坡汇水进入回填区，造成周边环境污	现场勘察，在尾矿库区滩面上游 15m 位置修建有浆砌石挡墙，并将库尾废渣回填至挡墙上游位置，在回填区域周边岸坡处修建周边截洪沟，周边截洪沟与闭库后的库周截洪沟连接。	符合	《稳定性复核报告》第 14 页 现场勘察 《监理报告》 《竣工图》
38	在闭库库尾库周截洪沟上游 15m 位置新建浆砌石挡墙。	现场勘察，在尾矿库区滩面上游 15m 位置修建有浆砌石挡墙。	符合	《稳定性复核报告》第 14 页 现场勘察 《监理报告》 《竣工图》
39	浆砌石挡墙底标高 1031.00m，顶标高 1041.0m，挡墙高 10m，顶宽 2m，	现场勘察，挡墙高 10m，顶宽 2m。查阅竣工图，浆砌石挡墙底标高 1031.00m，顶标高 1041.0m。	符合	《稳定性复核报告》第 14 页 现场勘察 《监理报告》 《竣工图》
40	挡墙内坡直墙，外坡 1:0.5，	查阅竣工图，浆砌石挡墙底标高 1031.00m，顶标高 1041.0m。	符合	《稳定性复核报告》第 14 页 现场勘察 《监理报告》 《竣工图》
41	挡墙底部铺设 3 排 DN75PE 排渗管，上下排间距 1m，顶部第 4 排排渗管与第 3 排上下间距 6.2m，排渗管上下层错开铺设，左右间距 3.5m，排渗管坡度 i=2.0%坡向挡墙前集水沟。	现场勘察，挡墙底部铺设 3 排 DN75PE 排渗管，上下排间距 1m，顶部第 4 排排渗管与第 3 排上下间距 6.2m，排渗管上下层错开铺设，左右间距 3.5m。查阅竣工图，排渗管坡度 i=2.0%坡向挡墙前集水沟。	符合	《稳定性复核报告》第 14 页 现场勘察 《监理报告》 《竣工图》
42	库尾治理浆砌石挡墙基础开挖应避开雨天施工，基础开挖前，所需材料应提前备好，施工前应施工单位编制施工方案和预防措施，挡墙基础应开挖至底部基岩，然后采用碎石进行换填，碎石换填时应分层进行并夯实，分层厚度小于 1m，压实系数 0.92，C20 混凝土毛石基础顶面以下深度不	查阅施工资料，库尾治理浆砌石挡墙基础开挖避开了雨天施工，基础开挖前，所需材料均提前备好，施工前应施工单位编制有施工方案和预防措施，查阅挡墙地基验槽记录，挡墙基础开挖至底部基岩，查阅《监理报告》，基础采用碎石进行换填，碎石换填时应分层进行并夯实，分层厚度	符合	《稳定性复核报告》第 23 页 《验槽记录》 《监理报告》 《竣工资料》

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
	应小于 3.5m。	小于 1m，压实系数 0.92，C20 混凝土毛石基础顶面以下深度 3.5m。		
43	基础开挖前应首先对上游堆渣进行放坡卸载，放坡坡度不下于设计要求，基坑开挖前编制开挖方案，经审查通过后进行施工，放坡卸载堆渣应与基坑开挖位置留设足够安全距离。	查阅竣工资料，基础开挖前对上游堆渣进行了放坡卸载，放坡坡度不下于设计要求，基坑开挖前施工单位编制有开挖方案，经审查通过后进行施工，放坡卸载堆渣与基坑开挖位置留设足够安全距离。	符合	《稳定性复核报告》第 23 页 《验槽记录》 《监理报告》 《竣工资料》
44	库尾治理浆砌石挡墙砌筑应避开雨天施工，施工前应施工单位编制施工方案和预防措施。	查阅竣工资料，基础开挖前对上游堆渣进行了放坡卸载，放坡坡度不下于设计要求，基坑开挖前施工单位编制有开挖方案，经审查通过后进行施工，放坡卸载堆渣与基坑开挖位置留设足够安全距离。	符合	《稳定性复核报告》第 23 页 《监理报告》 《竣工资料》
45	按设计要求间距和规格埋设排渗管，挡墙采用 Mu40 块石 M15 水泥砂浆砌筑，采用铺浆法施工工艺，按照 10 米一段分段砌筑，分段位置应设在基础变形缝或伸缩缝处，各段水平砌缝应一致，每砌高 0.7m-1.2m 找平一次。	查阅竣工资料，按设计要求间距和规格埋设了排渗管，查阅竣工资料，挡墙采用 Mu40 块石 M15 水泥砂浆砌筑，采用铺浆法施工工艺，施工时按照 10 米一段分段砌筑，分段位置设在基础变形缝或伸缩缝处，各段水平砌缝应一致，每砌高 0.7m-1.2m 找平一次。 现场勘察，排渗管铺设符合设计要求。	符合	《稳定性复核报告》第 23 页 《监理报告》 《竣工资料》 现场勘察
46	每天连续砌筑高度不易超过 1.2m，砌筑中墙体不得移位变形并预埋排渗管，砌筑挡墙应保证砌体宽(厚)度符合要求，砌筑中应经常校正挂线位置。	现场勘察，挡墙宽(厚)度符合设计要求。 查阅竣工资料，每天连续砌筑高度不超过 1.2m，砌筑中墙体无移位变形并预埋排渗管，砌筑挡墙应保证砌体宽(厚)度符合要求，砌筑中应经常校正挂线位置。	符合	《稳定性复核报告》第 23 页 《监理报告》 《竣工资料》 现场勘察
47	砌石底面应卧浆铺砌，立缝填浆捣实，不得有空缝和贯通立缝。砌筑中断时，应将砌好的石层空隙用砂浆填满，再砌筑时石层表面应清扫干净，洒水湿润。工作缝应留斜茬。砌筑外露面应选择有平面的石块，使砌体表面整齐，	查阅竣工资料，砌石底面采用卧浆铺砌，立缝填浆捣实，无空缝和贯通立缝。砌筑中断时，将砌好的石层空隙用砂浆填满，再砌筑时石层表面清扫干净，洒水湿润。工作缝为预留斜茬。砌筑外露面为有平面的石块，砌体表面	符合	《稳定性复核报告》第 23 页 《监理报告》 《竣工资料》 现场勘察

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
	不得使用小石块镶垫，砌体中的石块应大小搭配、相互错叠、咬接牢固，较大石块应宽面朝下，石块之间应用砂浆填灌密实，不得干砌。	整齐，未使用小石块镶垫，砌体中的石块应大小搭配、相互错叠、咬接牢固，较大石块宽面朝下，石块之间采用砂浆填灌密实，无干砌现象。		
48	砌体勾缝一般采用平缝或凸缝，勾缝前应将石面清理干净，勾缝宽度应均匀美观，深（厚）度为 10mm~20mm，缝槽深度不足时，应凿够深度后再勾缝，勾缝完成后浇水养生。	查阅竣工资料，砌体勾缝采用平缝或凸缝，勾缝前将石面清理干净，勾缝宽度均匀美观，深（厚）度为 10mm~20mm，缝槽深度不足时，凿够深度后再勾缝，勾缝完成后浇水养生。	符合	《稳定性复核报告》第 24 页 《监理报告》 《竣工资料》 现场勘察
49	浆砌石挡墙底部设 C20 毛石混凝土基础，基础深度 3.51m。	查阅竣工图，浆砌石挡墙底部设 C20 毛石混凝土基础，基础深度 3.51m。	符合	浆砌石挡墙平剖面图 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》
新建挡墙上游滩面				
50	浆砌石挡墙施工结束后，墙背回填在挡墙砌体经验收合格后，砌体砂浆强度达到设计强度的 75% 以后进行。	查阅竣工资料，浆砌石挡墙施工结束后验收合格后，砌体砂浆强度达到设计强度的 75% 以后进行。对墙背进行了回填。	符合	《稳定性复核报告》第 24 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》
51	按设计坡度从库尾进行回填，回填过程进行压实，压实系数 0.85。	查阅竣工资料，按设计坡度从库尾进行了回填，回填过程进行了压实，压实系数 0.85。	符合	《稳定性复核报告》第 24 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》
52	治理后对挡墙上游局部平台根据实际情况进行平整，原始岸坡维持现状，未清理完尾砂清理至地表整平，然后覆土 300mm 厚进行植草。	查阅竣工资料，治理后对挡墙上游平台根据实际情况进行了平整，原始岸坡维持原始地形，未清理完尾砂清理至地表整平，然后覆土 300mm 厚进行植草。	符合	《稳定性复核报告》第 25 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》
共检查 52 项，符合 52 项。其中初期坝检查 8 项，符合 8 项；堆积坝检查 10 项，符合 10 项；滩面检查 3 项，符合 3 项；施工要求检查 15 项，符合 15 项，新建浆砌石挡墙检查 13 项，符合 13 项；新建挡墙上游滩面检查 3 项，符合 3 项。				

3.2.4 对策措施

(1) 闭库后企业应经常组织人员对尾矿库坝体进行安全检查，坝体安全检查的内容：坝体的轮廓尺寸，变形，裂缝、滑坡、坝面保护等。

(2) 经常检查坝体有无纵、横向裂缝。坝体出现裂缝时，查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判断危害程度，妥善处理。

(3) 闭库后企业应定期对浆砌石挡墙进行安全检查，坝体安全检查的内容：坝体的轮廓尺寸、裂缝等。

(4) 闭库后，应定期对堆积坝面、库区滩面、新建浆砌石挡墙上游滩面进行检查，发现拉沟等现象时，应及时填平压实后补种草籽。

3.2.5 评价小结

本单元采用安全检查表法对尾矿库闭库坝体形式、结构、滩面治理、新建浆砌石挡墙、新建挡墙上游滩面等进行了安全评价，经评价，本单元共检查 52 项，符合 52 项。坝体、库区滩面整治符合闭库设计的要求，坝体无沉降、裂缝、坍塌现象。施工单位完成了闭库设计、生产态修复设计工程内容，且监理单位对闭库设计坝体整治分项工程施工质量评定等级为合格工程，生产态修复设计浆砌石挡墙及挡墙上游滩面治理工程等级为合格工程。据此，本评价认为尾矿库闭库工程坝体形式及结构符合安全设施验收条件。

3.3 防排洪单元

3.3.1 闭库设计简述

2023 年 9 月灵宝双鑫矿业有限责任公司委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计》；该闭库工程安全设施设计对排水系统进行了闭库工程设计，具体见本报告 2.4.2.2 节。

2025 年 9 月灵宝双鑫矿业有限责任公司委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程库尾拦洪坝稳定性复核及库尾废渣处理措施》；该报告对库尾

挡墙上部的排水系统进行了设计，具体见本报告 2.5.2 节。

3.3.2 现状简述

闭库后该尾矿库排水系统分为三部分，分别为尾矿库利旧的上游截排水系统（拦洪坝+排水隧洞）、新建浆砌石挡墙上游排水系统（周边截水沟）及新建的库区排水系统（库周截洪沟+堆积坝左、右排水沟+初期坝左右排水沟）。具体见本报告 2.6.4 节。

3.3.3 安全评价

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）、《尾矿库安全规程》GB39496-2020、《尾矿设施施工及验收规范》（GB50864-2013）及闭库设计及设计变更的要求，结合现场检查，采用安全检查表法，检查防排水系统施工的符合性，以确定防排水系统的安全符合性，评价内容详见防排洪安全检查表 3-3。

表 3-3 尾矿库防排洪安全检查表

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
一、新建库区排水系统				
1	本次设计对原有“排水井—排水支隧洞—排水隧洞”排水系统进行封堵并新建“库周截洪沟+排水明渠+坝肩排水沟”防排洪系统。	现场勘察，原有“排水井—排水支隧洞—排水隧洞”排水系统进行了封堵并新建“库周截洪沟+排水明渠+坝肩排水沟”防排洪系统。	符合	《安全设施设计》 第 85 页 现场勘察

2	沿库周与滩面结合处开挖库周截洪沟，截洪沟为梯形，C30 钢筋混凝土结构，底宽 2m，顶宽 2.9m，高 1.5m，底部用 C15 混凝土做厚为 150mm 的垫层，底板和边坡厚度均为 300mm。坡度 $i=0.02$ ，坡向库区下游。库周截洪沟可根据现场实际地形做相应调整。	现场勘察，库区环形截洪沟沿滩面与库周山体结合部位修筑，梯形断面，钢筋混凝土结构，底宽 2.01~2.08m，顶宽 2.905~2.910m，深 1.510~1.515m，壁厚 0.304~0.311m。库周截洪沟（自库尾最大标高处分左、右两侧）左侧长 320m，平均坡度 2.21%；右侧长 289m，平均坡度 2.01%。环形截水沟与左、右两侧坝肩截水沟相接。 查阅竣工资料和监理报告，截水沟底部用 C15 混凝土做厚为 150mm 的垫层。	符合	《安全设施设计》 第 86 页 现场勘察 竣工资料 监理报告
3	设计要求基础必须座落在含碎石粉质粘土，基础超挖 0.6m。	查阅竣工资料和监理报告，截水沟基础座落在含碎石粉质粘土，基础超挖 0.6m。	符合	《安全设施设计》 第 86 页 竣工资料 监理报告
4	截洪沟顶部标高与内测滩面高度一致，确保库面标高与排水明渠两侧壁顶标高一致，防止尾砂及覆土经水流冲刷进入排水明渠内。排水明渠施工完成后，两侧回填夯实。	现场勘察，截洪沟顶部标高与内测滩面高度一致，库面标高与排水明渠两侧壁顶标高一致，能够防止尾砂及覆土经水流冲刷进入排水明渠内。 查阅竣工资料和监理报告，排水明渠施工完成后，两侧按要求回填夯实。	符合	《安全设施设计》 第 86 页 现场勘察 竣工资料 监理报告
5	设计库周截洪沟为双层配筋结构，横向筋为 $\Phi 10@300$ ，通长筋为 $\Phi 14@300$ 。	查阅竣工资料和监理报告及竣工图，库周截洪沟为双层配筋结构，横向筋为 $\Phi 10@300$ ，通长筋为 $\Phi 14@300$ 。	符合	《排水设施断面图》 竣工资料 监理报告 竣工图
6	本次设计在库区新建排水明渠作为库内防排洪设施。	现场勘察，库区滩面建设有排水明渠作为库内防排洪设施。	符合	《安全设施设计》 第 86 页 现场勘察
7	排水明渠沿库区左岸距库周截洪沟 3m 外开挖，梯形断面。	滩面左侧距左侧库区截洪沟约 3.0m 处施工有一条排水明渠与截洪沟相接，排水明渠为梯形断面。	符合	《安全设施设计》 第 86 页 现场勘察

8	C30 钢筋混凝土结构，底宽 0.4m，顶宽 0.6m，高 0.3m，底部用 C15 混凝土做厚为 150mm 的垫层，底板和边坡厚度均为 300mm。	钢筋混凝土结构，底宽 1.403~1.415m，顶宽 2.01~2.05m，深 0.99~1.05 m，壁厚 0.302~0.311m。滩面排水明渠在堆积坝顶左侧与滩面环形截水沟汇合后与堆积坝左侧截水沟相接。	符合	《安全设施设计》 第 86 页 现场勘察 竣工资料 监理报告
9	以 2%的坡度坡向库区下游，排水明渠总长 248m。	查阅竣工图，排水明渠长 236.0m，平均坡度 2.46%，坡向下游方向。	符合	《安全设施设计》 第 86 页 现场勘察 竣工图 监理报告
10	控制排水明渠滩面段起始段标高为 1129m，以 2%坡度（与滩面整治后的坡度相同）与左侧坝肩排水沟相链接。	现场勘察，与左侧坝肩排水沟相链接。查阅竣工图，控制排水明渠滩面段起始段标高为 1127.5m，以 2.46%坡度（与滩面整治后的坡度相同）。	符合	《安全设施设计》 第 86 页 现场勘察 竣工图 监理报告
11	连接方式为“排水明渠+渐缩段+左侧坝肩排水沟”。	现场勘察，排水井与坝肩沟相接方式为“排水明渠+渐缩段+左侧坝肩排水沟”。	符合	《安全设施设计》 第 86、87 页 现场勘察 竣工图 监理报告
12	设计滩面排水明渠为双层配筋结构，横向筋为 $\Phi 10@300$ ，通长筋为 $\Phi 14@300$ 。	查阅竣工图、监理报告、竣工资料，滩面排水明渠为双层配筋结构，横向筋为 $\Phi 10@300$ ，通长筋为 $\Phi 14@300$ 。	符合	《排水设施断面图》 竣工图 监理报告 竣工资料
13	在初期坝坡脚修建横向排水沟并与坝肩排水沟相连接，横向排水沟以 1%坡度坡向坝体中间与坝前排水明渠相连接。	现场勘察，初期坝坡脚修建横向排水沟并与坝肩排水沟相连接，横向排水沟以 1%坡度坡向坝体中间与坝前排水明渠相连接。	符合	《安全设施设计》 第 87 页 现场勘察

14	坝前明渠及横向排水沟均为梯形断面，C30 钢筋混凝土结构，底宽 1.4m，顶宽 2m，深 1.0m，底部用 C15 混凝土做厚为 150mm 的垫层，底板和边坡厚度均为 300mm。	现场勘察，排水明渠梯形断面，钢筋混凝土结构，底宽 1.403~1.415m，顶宽 2.01~2.05m，深 0.99~1.05 m，壁厚 0.302~0.311m。横向排水明渠长 15m；纵向排水明渠长 45m，平均坡度 19.56%。 查阅竣工资料、监理报告、竣工图 C30 钢筋混凝土结构，底宽 1.4m，顶宽 2m，深 1.0m，底部用 C15 混凝土做厚为 150mm 的垫层，底板和边坡厚度均为 300mm。	符合	《安全设施设计》 第 87 页 现场勘察 竣工图 监理报告
15	初期坝坝前排水明渠及横向排水沟的施工要求、基础处理同尾矿坝坝肩排水沟。	查阅竣工资料和监理报告，截水沟基础座落在含碎石粉质粘土，基础超挖 0.6m。	符合	《安全设施设计》 第 87 页 现场勘察 竣工图 监理报告
16	设计坝前明渠及横向排水沟均为双层配筋结构，横向筋为 $\Phi 10@300$ ，通长筋为 $\Phi 14@300$ 。	查阅竣工图、监理报告、竣工资料，坝前明渠及横向排水沟均为双层配筋结构，横向筋为 $\Phi 10@300$ ，通长筋为 $\Phi 14@300$ 。	符合	《排水设施断面图》 竣工图 监理报告 竣工资料
二、原排水系统的封堵				
17	根据工勘报告尾矿对钢结构具有微腐蚀性。为保证原排水系统封堵后长久安全，在排水井井座处采用 33#重轨（33.3kg/m）结构进行封堵。	查阅竣工图、监理报告、竣工资料，在排水井井座处采用 33#重轨（33.3kg/m）结构进行了封堵。	符合	《安全设施设计》 第 87 页 竣工图 监理报告 竣工资料
18	在封堵后的重轨上铺设 500g/m ² 土工布，土工布上设置 100mm 粗砂保护层。	查阅竣工图、监理报告、竣工资料，排水井封堵施工时，在封堵后的重轨上铺设 500g/m ² 土工布，土工布上设置 100mm 粗砂保护层。	符合	《安全设施设计》 第 87 页 竣工图 监理报告 竣工资料

19	井筒内充填混合石料并将超出滩面的排水井井架拆除充填于井筒之内。要求充填混合石料分层碾压，在井口预留 100mm 高度铺设粗砂保护层，保护层上铺设 500g/m ² 土工布，土工布上进行覆土植草。将封堵后的排水井作为排渗井使用。	现场勘察，滩面以上无超出滩面的排水井架。 查阅竣工图、监理报告、竣工资料，井筒内充填混合石料充填于井筒之内。充填混合石料分层进行了碾压，在井口预留 100mm 高度铺设粗砂保护层，保护层上铺设 500g/m ² 土工布，土工布上进行覆土植草。将封堵后的排水井作为排渗井使用。	符合	《安全设施设计》 第 87、88 页 竣工图 监理报告 竣工资料 现场勘察
20	在排水隧洞出口采用 C30 钢筋混凝土结构对排水隧洞进行封堵，设计封堵体长度为 6m。封堵体底部预埋 3 根直径为 100mm 长度为 10m 的 PE 管，穿砼体的 PE 管不钻孔，后 4m 顶部钻 3 排孔、外包 400g/m ² 土工布、向外坡度 2%、内管端口封堵、外端口流出主隧洞。	现场勘察，在排水隧洞出口已封堵，目前封堵体结构良好。 查阅竣工图、监理报告、竣工资料，在排水隧洞出口采用 C30 钢筋混凝土结构对排水隧洞进行了封堵，闭库施工封堵体长度为 6m。封堵体底部预埋 3 根直径为 100mm 长度为 10m 的 PE 管，穿砼体的 PE 管不钻孔，后 4m 顶部钻 3 排孔、外包 400g/m ² 土工布、向外坡度 2%、内管端口封堵、外端口流出主隧洞。	符合	《安全设施设计》 第 88 页 竣工图 监理报告 竣工资料 现场勘察
21	为保证施工期间尾矿库的度汛安全，原排水系统应在新建排水系统建成后进行封堵。汛期施工应根据工程进度，开挖临时排洪渠，将库区汇水通过原有“排水井+排水隧洞”排水系统排出。	查阅监理报告、竣工资料，原排水系统在新建排水系统建成后进行了封堵施工。汛期施工开挖了临时排洪渠，将库区汇水通过原有“排水井+排水隧洞”排水系统排出。	符合	《安全设施设计》 第 88 页 竣工图 监理报告 竣工资料 现场勘察
三、拦洪坝及泄洪隧洞整治				
22	设计利用现有拦洪坝，修复完善拦洪坝表面水泥脱落区域，填补缝隙，对坝面进行抹平，在尾砂清运后对拦洪坝下游坡面进行浆砌石护坡处理，加固现有拦洪坝。	现场勘察，拦洪坝表面水泥脱落区域已修复完善。拦洪坝下游坡面采用浆砌石护坡加固。	符合	《安全设施设计》 第 88 页 竣工图 监理报告 竣工资料 现场勘察

23	现状拦洪坝上游存在较多杂物堆积,杂物堆积处标高距拦洪坝顶仅 4m~5m, 拦洪坝不能满足闭库工程防排洪要求,设计确定清除拦洪坝上游杂物,保证拦洪坝出露底部标高不高于 1180m, 并按原设计修复拦污墙和拦污栅栏,拦洪坝外(即泄洪隧洞入口周围)严禁堆放任何杂物。	现场勘察,拦洪坝上游杂物堆积已清理,并在井口处设置有拦污栅,泄洪隧洞入口周围无杂物。 根据竣工实测图拦洪坝出露底部标高 1180m。	符合	《安全设施设计》 第 88、89 页 竣工图 监理报告 竣工资料 现场勘察
24	清除杂物后,对原有拦洪坝进行加固处理,要求加固后的拦洪坝顶宽 2m,坝高 10m,坝顶轴线长 50m,内外坡比: 1:0.2。	现场勘察,拦洪坝下游坡面采用浆砌石护坡加固。 查阅竣工图、监理报告、竣工资料,加固后的拦洪坝顶宽 2m,坝高 10m,坝顶轴线长 50m,内外坡比: 1:0.2。	符合	《安全设施设计》 第 89 页 竣工图 监理报告 竣工资料 现场勘察
25	拦洪坝加固施工要求: 根据设计参数在现状拦洪坝顶确定放线控制点,采用直角坐标法进行轴线的定位和校核。	查阅监理报告、竣工资料,施工时根据设计参数在现状拦洪坝顶确定放线控制点,采用直角坐标法进行轴线的定位和校核。	符合	《安全设施设计》 第 90 页 监理报告 竣工资料
26	砌筑块石表面人工整平后,放好轴线、边线、其他尺寸位置线,并复核标高。	查阅监理报告、竣工资料,施工时砌筑块石表面人工整平后,放好轴线、边线、其他尺寸位置线,并复核标高。	符合	《安全设施设计》 第 90 页 监理报告 竣工资料
27	砌筑砂浆应由现场施工员根据设计参数确定水泥、砂投入量。	查阅监理报告、竣工资料,施工时,砌筑砂浆由现场施工员根据设计参数确定水泥、砂投入量。	符合	《安全设施设计》 第 90 页 监理报告 竣工资料
28	砌体采用挤浆法分层分段进行砌筑,分段位置设在沉降缝处,分层水平砌缝大致水平。各砌块的砌缝应互相错开最少 8 cm,不能产生通缝,砌缝应饱满,完全充满砂浆,不能有空洞存在。	查阅监理报告、竣工资料,砌体采用挤浆法分层分段进行砌筑,分段位置设在沉降缝处,分层水平砌缝大致水平。各砌块的砌缝应互相错开最少 8 cm,不能产生通缝。 现场勘察,砌缝饱满,完全充满砂浆,未发现有空洞存在。	符合	《安全设施设计》 第 90 页 监理报告 竣工资料 现场勘察

29	拦洪坝沿轴线方向每隔 10m 设伸缩缝一道，缝宽 0.02m，缝内堵塞沥青砂板，深度不小于 0.2m。	查阅监理报告、竣工资料，缝宽 0.02m，缝内堵塞沥青砂板，深度不小于 0.2m。 现场勘察，坝体设置有伸缩缝。	符合	《安全设施设计》 第 90 页 监理报告 竣工资料 现场勘察
30	拦洪坝两侧坝肩与山体结合处开挖齿槽，加固的两侧坝肩伸入山体内不小于 1.0m，形成嵌岩机构。加固坝体施工完成后，超挖部分采用毛石灌浆回填。	查阅监理报告、竣工资料，加固施工在拦洪坝两侧坝肩与山体结合处开有挖齿槽，加固的两侧坝肩伸入山体内不小于 1.0m，形成嵌岩机构。加固坝体施工完成后，超挖部分采用毛石灌浆进行了回填。	符合	《安全设施设计》 第 90 页 监理报告 竣工资料 现场勘察
31	勾缝：加固拦洪坝上下游坡面采用 M10 水泥砂浆勾深缝，墙面勾缝前，应清开凿瞎缝，对缺棱掉角的部位用与墙面同色的砂浆补齐，坝面勾缝要求横平竖直，深浅一致，搭接整齐，并压实抹光，勾缝完毕应清扫墙面。	查阅监理报告、竣工资料，加固拦洪坝上下游坡面采用 M10 水泥砂浆进行了勾深缝，墙面勾缝前，对缺棱掉角的部位用与墙面同色的砂浆进行了补齐。 现场勘察，坝面勾缝横平竖直，深浅一致，搭接整齐，并压实抹光，勾缝完毕应清扫墙面。	符合	《安全设施设计》 第 90、91 页 监理报告 竣工资料 现场勘察
32	墙身砌体高度超过胸部（1.2m）以上时，不得继续砌筑，应及时向上移动脚手架。	查阅监理报告、竣工资料，施工时，墙身砌体高度超过胸部（1.2m）以上时，及时向上移动了脚手架。	符合	《安全设施设计》 第 91 页 监理报告 竣工资料
33	砌石用的脚手架和防护拦板应经检查验收，方可使用，施工中不得随意拆除或改动。	查阅监理报告、竣工资料，施工时，砌石用的脚手架和防护拦板应经检查验收后使用。	符合	《安全设施设计》 第 91 页 监理报告 竣工资料
34	在架子上凿石应注意打凿方向，避免飞石伤人。	查阅监理报告、竣工资料，施工过程未发生无飞石伤人事故。	符合	《安全设施设计》 第 91 页 监理报告 竣工资料
35	砌筑时，脚手架上堆石不可过多，应随砌随运。	查阅监理报告、竣工资料，施工过程未发生顺堆石过多，脚手架发生事故的现象。	符合	《安全设施设计》 第 91 页 监理报告 竣工资料

36	加固体的基础应坐落在中风化斜长片麻岩上。	查阅监理报告、竣工资料，加固体的基础坐落在中风化斜长片麻岩上。	符合	《安全设施设计》 第 91 页 监理报告 竣工资料
四、挡墙上游新建排水设施				
37	挡墙上游废渣整治后，沿整治平台（滩面）与岸坡结合处新建周边截洪沟。	现场勘察，沿整治平台（滩面）与岸坡结合处新建有周边截洪沟。	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 现场勘察
38	截洪沟采用 C30 混凝土结构，矩形断面，断面尺寸 $B \times H = 0.7 \times 0.7\text{m}$ 。	查阅竣工资料，截洪沟采用 C30 混凝土结构。 现场测量，截洪沟为矩形断面，断面尺寸 $B \times H = (0.69 \sim 0.73) \times (0.69 \sim 0.74)\text{m}$ ，	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
39	新建周边截洪沟侧壁和底板厚 300mm，C20 碎石混凝土垫层，垫层厚 150mm。	查阅竣工资料，新建周边截洪沟侧壁和底板厚 300mm，C20 碎石混凝土垫层，垫层厚 150mm。 现场测量，侧壁厚 298 ~ 304mm。	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
40	新建周边截洪沟左侧周边长度 193.0m，右侧周边长度 184.0m，	查阅竣工资料，新建周边截洪沟，左侧周边截洪沟长度 193.0m，右侧周边截洪沟长度 184.0m。	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
41	周边截洪沟出口与闭库库周截洪沟库尾段连接。	现场勘察，周边截洪沟出口与闭库库周截洪沟库尾段连接。	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 现场勘察
42	在挡墙上游 2m 处新建横向排水沟，	现场勘察，在挡墙上游 2m 处新建横向排水沟	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 现场勘察
43	新建横向排水沟采用 C30 混凝土结构，矩形断面，断面尺寸 $B \times H = 1.0 \times 0.7\text{m}$ ，	查阅竣工资料，新建横向排水沟采用 C30 混凝土结构。 现场测量，截洪沟为矩形断面，断面尺寸 $B \times H = (0.99 \sim 1.08) \times (0.69 \sim 0.73)\text{m}$	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察

44	新建横向排水沟侧壁和底板厚 300mm, C20 碎石混凝土垫层, 垫层厚 150mm,	查阅竣工资料, 新建新建横向排水沟侧壁和底板厚 300mm, C20 碎石混凝土垫层, 垫层厚 150mm。 现场测量, 侧壁厚 298 ~ 304mm。	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
45	新建横向排水沟长度 55.0m, 从中间按坡度 0.5%坡向两侧周边截洪沟。	查阅竣工资料, 新建横向排水沟长度 55.0m, 从中间按坡度 0.5%坡向两侧周边截洪沟。	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
46	在整治后平台(滩面)上修建“八”字形排水沟,	现场勘察, 在整治后平台(滩面)上修建有“八”字形排水沟。	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 现场勘察
47	“八”字形排水沟采用 C30 混凝土结构, 矩形断面, 断面尺寸 $B \times H = 0.4 \times 0.4\text{m}$,	查阅竣工资料, “八”字形排水沟采用 C30 混凝土结构, 矩形断面。 现场测量, “八”字形排水沟, 排水沟采用矩形断面, 断面尺寸 $B \times H = (0.4 \sim 0.44) \times (0.4 \sim 0.43)\text{m}$,	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
48	“八”字形排水沟侧壁和底板厚 250mm, C20 碎石混凝土垫层, 垫层厚 100mm,	查阅竣工资料, “八”字形排水沟侧壁和底板厚 250mm。 现场测量, 侧壁厚 248 ~ 255mm。	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
49	“八”字形排水沟长度 78.0m, 从中间坡向两侧周边截洪沟。	查阅竣工资料, “八”字形排水沟长度 78.0m, 从中间坡向两侧周边截洪沟。	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
50	在挡墙外坡脚修建集水沟。	现场勘察, 在挡墙外坡脚修建有集水沟。	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 现场勘察

51	集水沟采用 C30 混凝土结构，矩形断面，断面尺寸 $B \times H = 0.4 \times 0.4\text{m}$ ，	查阅竣工资料，集水沟采用 C30 混凝土结构。 现场勘察，集水沟为矩形断面，断面尺寸 $B \times H = (0.4 \sim 0.44) \times (0.4 \sim 0.43)\text{m}$ 。	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
52	集水沟侧壁和底板厚 250mm，C20 碎石混凝土垫层，垫层厚 100mm，	查阅竣工资料，集水沟侧壁和底板厚 250mm。 现场测量，侧壁厚 248 ~ 255mm。	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
53	集水沟横向长度 23.0m，从两侧坡向中间。	查阅竣工资料，集水沟横向长度 23.0m。 现场勘察，集水沟从两侧坡向中间。	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
54	纵向集水沟长 7.6m，纵向集水沟出口与闭库库周截洪沟库尾段连接。	现场勘察，纵向集水沟长 7.6m，纵向集水沟出口与闭库库周截洪沟库尾段连接。	符合	《稳定性复核报告》第 15 页 现场勘察
五、拦洪坝压坡处理措施				
55	设计对道路外侧采用堆石压坡措施，进一步增强拦洪坝稳定性。	查阅竣工资料，道路外侧采用进行了堆石压坡。 现场勘察，压坡体规整。	符合	《稳定性复核报告》第 8 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
56	按设计要求对压坡位置开挖至设计标高，并对开完后堆石位置进行压实，压实系数不小于 0.85，石料应符合设计规定的类别和强度 (Mu30)，石质均匀，不易风化，无裂纹，无泥皮，颜色一致无杂色。	查阅竣工资料，施工时按设计要求对压坡位置开挖至设计标高，并对开完后堆石位置进行压实，压实系数不小于 0.85，压坡石料符合设计规定的类别和强度 (Mu30)，石质均匀，不易风化，无裂纹，无泥皮，颜色一致无杂色。	符合	《稳定性复核报告》第 8 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察

57	堆石压坡顶宽 2m，外坡 1:0.5，堆石高 3m，压坡为干砌毛石结构，石料的块度介于 200～500mm 之间。	查阅竣工资料，堆石压坡顶宽 2m，外坡 1:0.5，堆石高 3m，压坡为干砌毛石结构，石料的块度介于 200～500mm 之间。	符合	《稳定性复核报告》第 8 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
58	拦洪坝外坡堆石两侧至左右岸坡位置，石料应符合设计规定的类别和强度，石质均匀，不易风化，无裂纹，无泥皮，颜色一致无杂色	查阅竣工资料，拦洪坝外坡堆石两侧至左右岸坡位置，石料符合设计规定的类别和强度。现场勘察，压坡块石石质均匀，不易风化，无裂纹，无泥皮，颜色一致无杂色。	符合	《稳定性复核报告》第 11 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
59	块石形状大体方正，上下面大致平整。厚度 200-500mm，宽度约为厚度的 1.5 倍，长度为厚度的 2 倍，重量不小于 25kg。	现场勘察，压坡块石形状大体方正，上下面大致平整。 查阅竣工资料，石坡厚度 200-500mm，宽度约为厚度的 1.5 倍，长度为厚度的 2 倍，重量不小于 25kg。	符合	《稳定性复核报告》第 11 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
60	砌筑前，应将石料刷洗干净，并保持其湿润，但不得残留积水。同时加工修整，打去尖角、薄片。砌体基础的第一层石块应将大面向下，外坡 1:0.5，合顶 2.0m。	查阅竣工资料，块石压坡砌筑前，石料刷洗干净，并保持其湿润，无残留积水。施工时加工修整，打去尖角、薄片。砌体基础的第一层石块将大面向下，外坡 1:0.5，合顶 2.0m。	符合	《稳定性复核报告》第 11 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
61	砌筑前，测量放线，搞成复核，基坑开挖等工作必须经过监理工程师验收合格后，方可砌筑。	查阅竣工资料，块石压坡砌筑前，首先测量放线，并复核，基坑开挖等工作均经过监理工程师验收合格后，方进行砌筑。	符合	《稳定性复核报告》第 11 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
62	砌筑时，要认真挂线，错缝竖砌，紧靠密实，塞垫稳定，大块封边，表面平整，注意美观，每 2m 设置一块拉结石。	查阅竣工资料，砌筑时块石错缝竖砌，紧靠密实，塞垫稳定，大块封边，表面平整，每 2m 设置一块拉结石。 现场勘察，压坡块石美观。	符合	《稳定性复核报告》第 11 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察

63	堆石压坡结束后,堆石体外坡脚预留 2m 宽平台。	现场勘察,堆石体外坡脚预留有 2m 宽平台。	符合	《稳定性复核报告》第 11 页 现场勘察
六、拦洪坝体裂缝问题处理				
64	在拦洪坝上游 3m 区域采用交替施工法,把该区域底部开挖至硬基岩处,采用碎石压实换填至现状拦洪坝基础下底面 0.5m 位置,然后采用 C20 毛石混凝土浇筑至现状拦洪坝基础上顶面。	查阅竣工资料,施工时在拦洪坝上游 3m 区域采用交替施工法,把该区域底部开挖至硬基岩处,采用碎石压实换填至现状拦洪坝基础下底面 0.5m 位置,然后采用 C20 毛石混凝土浇筑至现状拦洪坝基础上顶面。	符合	《稳定性复核报告》第 12 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
65	在新建基础上采用 M15 水泥砂浆 Mu40 块石补砌 2m 高浆砌石挡墙,作为现状拦洪坝上游支撑体,补砌挡墙顶宽 1m,外坡 1:0.5。	查阅竣工资料,施工时在新建基础上采用 M15 水泥砂浆 Mu40 块石补砌 2m 高浆砌石挡墙,作为现状拦洪坝上游支撑体,补砌挡墙顶宽 1m,外坡 1:0.5。	符合	《稳定性复核报告》第 12 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
66	采用 C40 高强度水泥高压注浆对坝身裂缝进行修补,高强注浆技术是在工程建设中常用的一种加固方法,广泛应用于建筑物、桥梁、地下结构等建筑物的结构加固和修复,高强灌浆注浆料是一种以高强度水泥、超强塑化剂、多元矿物质材料为主要改性组分的水泥基注浆材料,具有流动性好、微膨胀、有一定韧性、与混凝土粘结力强、防腐耐久等特点,适用于混凝土结构裂缝宽度大于 3mm 以上的灌注修补使用。	查阅竣工资料,施工时在采用 C40 高强度水泥高压注浆对坝身裂缝进行修补,。	符合	《稳定性复核报告》第 12 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察

67	基础及坝身处理措施施工结束后,对现状拦洪坝顶部覆盖层进行整体剔除,剔除厚度不小于 30cm,然后采用高压风对剔除面进行清扫,清扫结束后采用 C30 钢筋混凝土整体浇筑至设计标高,现浇钢筋混凝土顶面把新旧拦洪坝顶部有效融为一个整体,防止顶部新旧坝体产生施工缝。	查阅竣工资料,基础及坝身处理措施施工结束后,对拦洪坝顶部覆盖层进行整体剔除,剔除厚度不小于 30cm,然后采用高压风对剔除面进行清扫,清扫结束后采用 C30 钢筋混凝土整体浇筑至设计标高,现浇钢筋混凝土顶面把新旧拦洪坝顶部有效融为一个整体。 现场勘察,顶部新旧坝体无施工缝。	符合	《稳定性复核报告》第 12 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
68	拦洪坝施工结束后,对拦洪坝与排水隧洞进水口之间低洼区域采用碎石进行压实回填,压实系数 0.9,回填区域按 2%坡度从拦洪坝坡向隧洞进水口,后期坝前不积水。	查阅竣工资料,拦洪坝施工结束后,对拦洪坝与排水隧洞进水口之间低洼区域采用碎石进行了压实回填,压实系数 0.9,回填区域按 2%坡度从拦洪坝坡向隧洞进水口。 现场勘察,回填区域从拦洪坝坡向隧洞进水口。可以保证后期坝前不积水。	符合	《稳定性复核报告》第 12 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
69	地面采用 M15 水泥砂浆抹面 50mm,防止积水渗透到坝脚,影响坝体稳定。	查阅竣工资料,回填区域地面采用 M15 水泥砂浆抹面 50mm。 现场勘察,回填区域地面已采用 M15 水泥砂浆抹面。	符合	《稳定性复核报告》第 12 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》 现场勘察
70	库尾拦洪坝基础开挖应避开雨天施工,基础开挖采用交替施工,基础开挖前,所需材料应提前备好,施工前应施工单位编制施工方案和预防措施,基础应开挖至底部基岩,然后采用碎石进行换填,碎石换填时应分层进行并夯实,分层厚度小于 1m,压实系数 0.92。	查阅竣工资料,库尾拦洪坝基础开挖避开了雨天施工,基础开挖采用交替施工,基础开挖前,所需材料均提前备好,施工前应施工单位编制有施工方案和预防措施,基础开挖至底部基岩,然后采用碎石进行换填,碎石换填时应分层进行并夯实,分层厚度小于 1m,压实系数 0.92。	符合	《稳定性复核报告》第 12 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》
71	浆砌石挡墙砌筑应避开雨天施工,施工前应施工单位编制施工方案和预防措施。	查阅竣工资料,浆砌石挡墙砌筑避开了雨天施工,施工前施工单位编制有施工方案和预防措施。	符合	《稳定性复核报告》第 12 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》

72	砌石底面应卧浆铺砌，立缝填浆捣实，不得有空缝和贯通立缝。砌筑中断时，应将砌好的石层空隙用砂浆填满，再砌筑时石层表面应清扫干净，洒水湿润。工作缝应留斜茬。砌筑外露面应选择有平面的石块，使砌体表面整齐，不得使用小石块镶垫，砌体中的石块应大小搭配、相互错叠、咬接牢固，较大石块应宽面朝下，石块之间应用砂浆填灌密实，不得干砌。	查阅竣工资料，砌石底面卧浆铺砌，立缝填浆捣实，无空缝和贯通立缝。砌筑中断时，将砌好的石层空隙采用砂浆填满，再砌筑时石层表面清扫干净，洒水湿润。工作缝留斜茬。砌筑外露面选择有平面的石块，砌体表面整齐，未使用小石块镶垫，砌体中的石块大小搭配、相互错叠、咬接牢固，较大石块宽面朝下，石块之间采用砂浆填灌密实，无干砌现象。	符合	《稳定性复核报告》第 12 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》
73	砌体勾缝一般采用平缝或凸缝，勾缝前应将石面清理干净，勾缝宽度应均匀美观，深（厚）度为 10mm~20mm，缝槽深度不足时，应凿够深度后再勾缝，勾缝完成后浇水养生。	查阅竣工资料，砌体勾缝采用平缝或凸缝，勾缝前将石面清理干净，勾缝宽度均匀美观，深（厚）度为 10mm~20mm，缝槽深度不足时，凿够深度后再勾缝，勾缝完成后浇水养生。	符合	《稳定性复核报告》第 12 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》
74	坝底地面压实修坡后，采用 M15 水泥砂浆抹面 50mm，要求抹面一次性完成并收光，然后覆膜养护。	查阅竣工资料，坝底地面压修坡后，采用 M15 水泥砂浆抹面 50mm，抹面一次性完成并收光，然后覆膜养护。	符合	《稳定性复核报告》第 12 页 《监理报告》 《竣工资料》 《竣工图》
共检查 74 项，符合 74 项。其中：新建排水系统检查 16 项，符合 16 项；原排水系统的封堵检查 5 项，符合 5 项；拦洪坝及泄洪隧洞整治检查 15 项，符合 15 项；新建浆砌石挡墙上游排水设施检查 18 项，符合 18 项；拦洪坝压坡处理措施检查 9 项，符合 9 项；拦洪坝体裂缝问题处理检查 11 项，符合 11 项。				

3.3.4 对策措施

（1）闭库后的尾矿库，必须做好坝体及排洪设施的维护。未经论证和批准，不得储水。

（2）汛期到来之前应对滩面排水沟、坝面排水沟、坝肩截水沟进行检查，确保排水系统通畅。

（3）汛期暴雨到来之前应加强尾矿库排水设施的巡视检查、维护管理。

（4）洪水过后应对排水设施进行全面认真的检查与清理，发现问题及时修复。

(5) 汛期来临之前，应对拦洪坝内杂物进行清理，对现有隧洞、拦洪坝进行检查，发现问题，及时处理，以确保上游排水系统完好。

(6) 定期清理拦洪坝上游杂物，确保拦污栅排水通畅。

3.3.5 评价小结

本单元采用安全检查表法对尾矿库闭库工程排洪系统进行安全评价，共检查 74 项，符合 74 项。其中：新建排水系统检查 16 项，符合 16 项；原排水系统的封堵检查 5 项，符合 5 项；拦洪坝及泄洪隧洞整治检查 15 项，符合 15 项；新建浆砌石挡墙上游排水设施检查 18 项，符合 18 项；拦洪坝压坡处理措施检查 9 项，符合 9 项；拦洪坝体裂缝问题处理检查 11 项，符合 11 项。排水系统整治施工符合安全设施设计要求。排水系统无沉陷、裂缝等不利于排水安全的现象，且监理单位对排水系统各分项工程竣工工程施工质量评定等级为合格工程。工程竣工后，企业委托河南世和检测科技有限公司对排水系统工程质量进行了检测，检测结果均为合格。2025 年 12 月，企业委托河南云棠检测科技有限公司对下梯柳木沟尾矿库闭库整改工程新建排洪设施进行了检测，检测结果均为合格。

据此，本评价认为尾矿库闭库排水系统工程符合安全设施竣工验收条件。

3.4 周边环境整治单元

3.4.1 闭库设计简述

2023 年 9 月灵宝双鑫矿业有限责任公司委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计》；该闭库工程安全设施设计对周边环境整治进行了闭库工程设计，具体见本报告 2.4.3 节。

3.4.2 现状简述

尾矿库闭库根据闭库设计要求对周边环境进行了整治，具体见本报告 2.6.1 节。

3.4.3 安全评价

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）、《尾矿库安全规程》GB39496-2020、《尾矿设施施工及验收规范》（GB50864-2013）及闭库设计及设计变更的要求，结合现场检查，采用安全检查表法，检查周边环境的符合性，评价内容详见周边环境安全检查表 3-3。

表 3-3 尾矿库周边环境安全检查表

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
1	根据现场踏勘及现状评价报告、尾矿库库尾的浸渣堆未进行覆土植草，坝面及两坝肩均未设置排水设施，浸渣堆坝面冲沟严重，局部存在滑坡现象，严重影响该尾矿库闭库后的安全状态。本次设计清运库尾浸渣堆，拆除浸渣堆堆底重力坝，恢复原始地形。	现场勘察，闭库工程施工清运了库尾浸渣堆，拆除浸渣堆堆底重力坝，恢复原始地形。	符合	《安全设施设计》 第 94 页 现场勘察
2	清理浸渣堆场地中的冶金池（水泥槽）。	现场勘察，闭库工程施工清理了浸渣堆场地中的冶金池（水泥槽）。	符合	《安全设施设计》 第 94 页 现场勘察
3	由上而下分层清运库尾浸渣至库区，以 2%坡度整体平推、分层压实总体要求分层高度 0.5m、压实率不低于 92%。	查阅监理报告、竣工资料，清理的库尾浸渣运至库区后，以 2%坡度整体平推、分层压实总体要求分层高度 0.5m、压实率不低于 92%。	符合	《安全设施设计》 第 94 页 现场勘察 监理报告 竣工资料
4	浸渣清运结束前，应开挖临时排洪渠，将库区汇水通过原有“排水井+排水隧洞”排水系统排出。	查阅监理报告、竣工资料，浸渣清运结束前，将库区汇水通过原有“排水井+排水隧洞”排水系统排出。	符合	《安全设施设计》 第 94 页 现场勘察 监理报告 竣工资料

5	初期坝下游建有污水处理设备，并配套建有事故池，现状已停止使用。该设备占地较大，影响初期坝上坝踏步的安全通行状态，有碍于该尾矿库的应急处置。 设计拆除污水处理设备，恢复场地平整。	现场勘察，初期坝下游污水处理设备已拆除，恢复了场地平整。	符合	《安全设施设计》 第 94 页 现场勘察
共检查 5 项，符合 5 项。				

3.4.4 对策措施

(1) 由于闭库工程施工清运库尾浸渣不可避免的有少量的原沟底杂土无法完全清除，目前企业正在按照当地环境保护部门的要求，委托设计单位对库尾原浸渣堆存区域进行环境治理设计，企业应严格按照设计要求进行施工，施工结束后，应按相关要求验收，以确保库尾原渣堆存放区域的安全。

3.4.5 评价小结

本单元采用安全检查表法对尾矿库周边环境整治闭库工程进行安全评价，共检查 5 项，符合 5 项。周边环境整治施工符合安全设施设计要求。监理单位对周边环境整治各分项工程竣工工程施工质量评定等级为合格工程。据此，本评价认为尾矿库闭库周边环境整治工程符合安全设施竣工验收条件。

3.5 安全监测设施单元

3.5.1 闭库设计简述

2023 年 9 月灵宝双鑫矿业有限责任公司委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计》；该闭库工程安全设施设计对安全监测设施整治进行了闭库工程设计，具体见本报告 2.4.5 节。

3.5.2 现状简述

现状下梯柳木沟尾矿库监测系统闭库工程已施工完毕，人工观测系统和在线监测系统，两套系统同时在用。具体见本报告 2.6.5 节。

3.5.3 安全评价

根据 2023 年 9 月灵宝双鑫矿业有限责任公司委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计》，运用安全检查表，将设计要求与该尾矿库现状监测设施及监测设施相关施工资料、监理资料逐项对照评价，检查下梯柳木沟尾矿库监测设施与设计的符合性，评价内容详见安全监测设施安全检查表 3-5。

表 3-5 安全监测设施安全检查表

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
1	该尾矿库闭库后保留原有坝体位移在线监测设施、浸润线观测设施、保留设置在初期坝右岸的在线监测站，新增在线视频监控设施。	现场勘察，闭库后保留了原有坝体位移在线监测设施、浸润线观测设施、保留了设置在初期坝右岸的在线监测站，新增在线视频监控设施 4 个。	符合	《安全设施设计》 第 95 页 现场勘察
2	该区域植被茂盛，地形陡峭，无线信号传输收到限值，因此在线监测设施使用有线通信。通信电缆采用架空敷设。	现场勘察，在线监测设施使用有线通信。通信电缆采用架空敷设。	符合	《安全设施设计》 第 95 页 现场勘察
3	企业应建立相应制度，定期维护。	企业制定有尾矿库闭库后的相关管理制度，制度能够满足相关要求。	符合	《安全设施设计》 第 95 页 现场勘察
4	本次设计修复完善原有安全监测设施，并新增 3 路视频监控设施以及 12 个人工位移监测桩（位置详见总平面及观测设施布置图）。	现场勘察，闭库后在尾矿初期坝顶、第一级子坝顶、第二级子坝顶、第三级子坝顶、第五级子坝顶、第九级子坝顶、第十二级子坝顶各设置有 3 个位移监测点。 第一级子坝顶、第二级子坝顶各设置有 4 个浸润线观测孔。	符合	《安全设施设计》 第 96 页 现场勘察

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
5	设计修复完善原有坝体位移观测设施，并在堆积坝第3级子坝顶、第5级子坝顶、第8级子坝顶及第12级子坝顶各增设3个人工位移观测桩。（位置详见总平面布置图及观测设施布置图） 该尾矿库共设置12个人工位移检测设施，人工位移监测基点利用用原二级子坝左岸山坡的2个位移监测基准点（完善修复后利用）。	现场勘察，闭库后在尾矿初期坝顶、第一级子坝顶、第二级子坝顶、第三级子坝顶、第五级子坝顶、第九级子坝顶、第十二级子坝顶各设置有3个位移监测点。 在尾矿库初期坝顶、第一级子坝顶、第二级子坝顶各设置3个表面位移监测点。 人工位移监测基点能够满足要求。	符合	《安全设施设计》 第96页 现场勘察
6	根据工程勘察报告，地下水位在15.05米至36.70米之间，地下水位标高在1039.33米至1094.50米之间；尾矿库闭库后库内不存水，因此本次设计确定，在维修完善原有浸润线观测设施后，不再新增浸润线观测设施。	现场勘察，第一级子坝顶、第二级子坝顶各设置有4个浸润线观测孔。	符合	《安全设施设计》 第96页 现场勘察
7	设计在初期坝底、堆积坝顶、库区滩顶及泄洪隧洞口各设置一路视频监控检测点，分别检测初期坝坝前排水沟、坝肩排水沟、库周截洪沟和排水明渠、拦洪坝和泄洪隧洞。每个监测点安装1台安装高速球机，共4个。	现场勘察，闭库后在初期坝底、堆积坝顶、库区滩顶及泄洪隧洞口各设置一路视频监控检测点，分别检测初期坝坝前排水沟、坝肩排水沟、库周截洪沟和排水明渠、拦洪坝和泄洪隧洞。每个监测点安装1台安装高速球机，共4个。	符合	《安全设施设计》 第96页 现场勘察
共检查7项，符合7项。				

3.5.4 对策措施

（1）闭库后企业应定期对尾矿库安全监测设施进行检查、维护，确保安全监测设施完好。

（2）企业应定期对坝体位移、浸润线埋深进行测量，认真记录，并妥善保存，发现异常情况及时处理。

3.5.5 评价小结

本单元采用安全检查表法对尾矿库闭库监测设施进行安全评价。经评

价，监测设施共检查 7 项，符合 7 项。监测设施整治符合安全设施设计要求。现状监测设施完好，且监理单位对监测设施施工质量评定等级为合格工程。据此，本评价认为尾矿库闭库工程监测设施符合安全设施竣工验收条件。

3.6 辅助设施单元

3.6.1 闭库设计简述

2023 年 9 月灵宝双鑫矿业有限责任公司委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计》；该闭库工程安全设施设计对辅助设施整治进行了闭库工程设计，具体见本报告 2.4.7 节。

3.6.2 现状简述

闭库工程施工按设计要求对辅助设施进行了整治，具体见本报告 2.6.6 节。

3.6.3 安全评价

根据《尾矿库安全规程》GB39496-2020 和闭库设计的有关要求，运用安全检查表法，将法律、法规、技术标准、规范和闭库设计的相关规定逐项对照评价，检查尾矿库的辅助设施是否满足闭库设计要求。评价内容及结果详见表 3-6。

表 3-6 辅助设施单元安全检查表

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
1	现状在尾矿坝右侧，经坝外坡面修筑有一条上坝道路，宽约 3.5m，坡度约 6%，路面为土石路面。现场踏勘局部道路有冲沟。本次设计对尾矿坝上坝道路进行平整，并沿堆积坝右岸将道路延伸至堆积坝顶（标高	现场勘察，下梯柳木沟尾矿库修筑有上坝道路，宽约 3~4m，路面为沙石路面。上坝道路自初期坝右侧（面向下游，下同）上坝，沿第一级、第二级子坝外坡返回至坝体右侧，沿库区右侧坝肩蜿蜒上行，通达堆积坝顶。并经库	符合	《安全设施设计》 第 97 页 现场勘察

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
	1125m) 以便挖掘机、推土机及运载车辆的通行。	区右侧滩面上行, 最终可达上游拦洪坝处。上坝道路在通过坝肩截水沟、坝面排水沟、环库截水沟处均设置有盖板。		
2	值班房利用现状在线监测房屋, 几何尺寸=4×4×3.5m, 应急物资配备见下表:	现场勘察, 闭库后在初期坝右侧设置有值班室(兼做应急物资库、在线监测值班室), 几何尺寸=4×4×3.5m, 值班室为砖混结构。。	符合	设计变更通知单 现场勘察
3	应急物资配备: 铁锹 20 把、铁镐 10 把、编织袋 200 条、应急照明灯 5 盏、对讲机 4 部、铁丝 20 kg、铁锤 5 把、手套 50 双、安全帽 30 顶、雨鞋 30 双、雨衣 30 件、手电筒 30 个、高音电喇叭 1 个、手摇报警器 1 个。	现场勘察, 企业根据设计变更通知单的要求, 配备了应急物资。	符合	设计变更通知单 现场勘察
4	变更设计在尾矿库下游进入库区道路入口和库尾进入库区道路入口设置安全门, 安全门采用方钢现场制作, 宽度不小于 3.5m, 高度不小于 2.5m, 安全门两侧至山体和坝体区域设置安全防护栏杆, 安全护栏高度 1.8m, 安全门设挂锁, 彻底有效禁止人员和畜牧进入库区。	现场勘察, 闭库后在在尾矿库下游进入库区道路入口和库尾进入库区道路入口设置有安全门, 安全门采用方钢现场制作, 宽度 3.5m, 高度 2.5m, 安全门两侧至山体和坝体区域设置安全防护栏杆, 安全护栏高度 1.8m, 安全门设挂锁, 可以有效禁止无关人员和畜牧进入库区。	符合	设计变更通知单 现场勘察
共检查 4 项, 符合 4 项。				

3.6.4 对策措施

- (1) 企业应定期对库区护网等设施进行维护检修。
- (2) 上坝道路运输, 冰雪或多雨季节道路较滑时, 应有防滑措施并减速行驶。
- (3) 加强对上坝道路的维护和道路运输安全管理, 确保上坝道路通畅和运输安全。
- (4) 企业应定期检查应急物资配备, 确保应急物资足量、有效。
- (5) 企业应定期检查安全护栏、安全门, 确保能够有效禁止无关人员和畜牧进入库区。

3.6.5 评价小结

本单元采用安全检查表法对尾矿库辅助设施等进行安全评价，本单元共检查 4 项，符合 4 项，尾矿库辅助设施符合安全验收条件。

3.7 安全标志单元

3.7.1 闭库设计简述

2023 年 9 月灵宝双鑫矿业有限责任公司委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计》；该闭库工程安全设施设计对辅助设施整治进行了闭库工程设计，具体见本报告 2.4.8 节。

3.7.2 现状简述

尾矿库在危险地段库醒目位置设置有警示标志。初期坝、深沟、周边山体落石区域设置有“沟深危险、小心坠落”、“库区周边、禁止开挖”、“库区周边、禁止放牧”等警示标志。具体见本报告 2.6.7 节。

3.7.3 安全评价

根据《安全标志及其使用导则》GB2894-2008 的规定和闭库设计要求，采用安全检查表，对尾矿库需设置的安全标志进行检查，评价内容详见安全标志安全检查表 3-7。

表 3-7 安全标志安全检查表

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
1	待尾矿库闭库工程施工完成后在初期坝及堆积坝顶和库区两岸、拦洪坝、消力池、回水池、上坝道路位置，和库周设置安全警示标志，安全警示标志按照《安全标志及其使用》（GB2894-2008）及《安全色》（GB2893-2008）要求设立。安全标志牌尺寸可选用 600mm	现场勘察，闭库后在库区危险部位设置有安全警示标志，标志牌的固定方式采用附着式或悬挂式。	符合	《安全设施设计》第 98 页 现场勘察

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
	×600mm，标志牌的固定方式可采用附着式或悬挂式。			
2	在库区滩面或者拦洪坝上游水域周边醒目位置设置禁止标志，禁止任何非该尾矿库工作人员进入，防止人员、牲畜误入，造成高处坠落。	现场勘察，闭库后在库区设置有“库区禁止放牧、挖土、取砂”、“库区危险、禁止人员进入”等警示标志。	符合	《安全设施设计》第 98 页 现场勘察
3	在尾矿库用电设备设施旁设置醒目的禁止标志，防止人员攀爬，造成人员伤亡。	现场勘察，尾矿库闭库后库区无用电设备。	符合	《安全设施设计》第 98 页 现场勘察
4	在尾矿库周边陡峻区域设置警告标志，防止山体塌方、滑坡等自然灾害造成伤害。	现场勘察，初期顶、深沟、周边山体落石区域设置有“沟深危险、小心坠落”、上坝道路附近设置有限速标志和“禁止通行，库区危险，禁止向前”。	符合	《安全设施设计》第 98 页 现场勘察
5	在进入库区的道路进口以及道路急转弯处设置提示标志，防止车辆误入库区或者车速过快。	现场勘察，上坝道路附近设置有限速标志和“禁止通行，库区危险，禁止向前”。	符合	《安全设施设计》第 98 页 现场勘察
6	在进入库区的明显位置设置公示牌，公示牌上明确该尾矿库的名称、等别、坝高、库容、主要构筑物、建设单位、施工单位等相关信息。	现场勘察，在库区的明显位置设置有公示牌，公示牌上明确该尾矿库的名称、等别、坝高、库容、主要构筑物、建设单位、施工单位等相关信息。	符合	《安全设施设计》第 98 页 现场勘察
共检查 6 项，符合 6 项。				

3.7.4 对策措施

尾矿库安全管理单位应加强安全标志管理，安全标志牌应定期清洗，每季至少检查一次。如有变形、损坏、变色、图形符号脱落、亮度老化等现象应及时修理或更换。

3.7.5 评价小结

本单元采用安全检查表法对尾矿库安全标志进行评价，尾矿库坝顶及库区周边均设置有安全警示标志，本单元检查项 6 项，符合 6 项，尾矿库安全标志符合有关规范及设计要求，符合安全验收条件。

3.8 安全管理单元

3.8.1 设计简述

2023年9月灵宝双鑫矿业有限责任公司委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制完成了《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库项目安全设施设计》；该闭库工程安全设施设计对尾矿库安全管理要求进行了闭库工程设计，具体见本报告2.4.10节。

3.8.2 安全管理现状

灵宝双鑫矿业有限责任公司现已形成较为完善的安全管理机构。下梯柳木沟尾矿库闭库后的安全管理工作较为规范。具体安全管理现状见本报告2.6.8节。

3.8.3 安全评价

根据《安全设施设计》的规定和要求，采用安全检查表，对尾矿库安全管理进行检查，评价内容详见安全标志安全检查表3-8。

表 3-8 安全管理安全检查表

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
一、安全管理				
1	根据《尾矿库安全监督管理规定》第三十二条规定，灵宝双鑫矿业有限责任公司为该尾矿库闭库后的管理单位，应按照规定加强对尾矿库闭库后的安全管理。	现场勘察、查阅资料，闭库后，企业成立了该尾矿库的安全管理机构，并配置了相关人员，且制定了相关的安全管理制度。	符合	《安全设施设计》第103页 现场勘察 查阅资料
2	闭库后的尾矿库，企业必须按规定对防排洪设施进行检测并做好坝体及排洪设施的维护。未经技术论证和应急管理部门批准，库区不得储水。	现场勘察，尾矿库闭库后库区未存水。 2025年7月29日，企业委托河南世和检测科技有限公司对下梯柳木沟尾矿库闭库项目新建排洪设施（包括库周截洪沟、滩面排水明渠、滩面排水沟、坝肩排水沟、初期坝前排水明渠、坝面排水沟）的外观质量、混凝土强度、	符合	《安全设施设计》第103页 现场勘察 查阅资料

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
		钢筋保护层厚度及间距进行检测。		
3	未经企业同意、技术论证及尾矿库建设审批的应急管理部门批准，任何单位和个人不得在库区从事爆破、采砂等危害尾矿库安全的活动。	现场勘察，库区无从事爆破、采砂等危害尾矿库安全的活动。	符合	《安全设施设计》 第 103 页 现场勘察
4	未经有相应资质的设计部门进行专门论证、设计和管理部门批准，对闭库的尾矿库不得重新启用或改作他用；	现场勘察，尾矿库未重新启用或改作他用。	符合	《安全设施设计》 第 103 页 现场勘察
5	由于排水明渠和泄洪隧洞是该库排水泄洪关键设施，企业闭库后一定要加强维护管理，确保任何时候、任何条件下均畅通无阻。	现场勘察，排水明渠和泄洪隧洞良好，企业应定期进行安全检查，发现隐患及时治理。	符合	《安全设施设计》 第 103 页 现场勘察
6	闭库施工应采用有相应资质的施工单位和施工监理单位承担闭库施工和监理工作。建设单位严格按照《尾矿库安全规程》和《尾矿设施施工及验收规程》及设计要求进行规范施工和全程监理，施工时应做好施工原始记录和隐蔽工程记录，保持记录完整。	尾矿库闭库工程由河南富顺实业集团有限公司（矿山工程施工总承包壹级）施工、建基工程咨询有限公司（监理综合资质）监理，建设单位严格按照《尾矿库安全规程》和《尾矿设施施工及验收规程》及设计要求进行了规范施工和全程监理，有详细的施工原始记录和隐蔽工程记录，记录完整。	符合	《安全设施设计》 第 103 页 现场勘察 施工资料 监理资料
7	闭库后，企业必须经常巡视库区周边环境，发现滑坡及异常现象及时处理。坝顶及库区内严禁设计以外的其他任何建筑物或设施的建设。	现场勘察，尾矿库周边未发现滑坡及异常现象，坝顶及库区内无其它建筑物或设施的建设。	符合	《安全设施设计》 第 103 页 现场勘察
8	企业应建立健全相应的定期观测、观测数据记录与分析、设施维护等各项管理制度和档案。	企业建立有观测、观测数据记录与分析、设施维护等各项管理制度。	符合	《安全设施设计》 第 103 页 现场勘察
9	做好监测系统和全部监测设施的检查、维护、校正、监测资料的整编、监测报告的编写以及监测技术档案的建立等各项工作，为尾矿库闭库后安全运行提供真实、可靠、有效的监测数据。	现场勘察，现有监测设施完好，企业应按要求做好监测设施的检查、维护、校正、监测资料的整编、监测报告的编写以及监测技术档案的建立等工作。	符合	《安全设施设计》 第 104 页 现场勘察
10	在今后尾矿库的管理过程中，	现场勘察，尾矿库坝体无异常渗	符合	《安全设施设计》

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
	定期观察记录坝体的渗水情况，并由专业人员及时综合分析渗水情况，以便根据新情况及时采取处理措施。	水情况，闭库应按设计要求做好定期观察记录坝体的渗水情况。		第 104 页 现场勘察
11	专业技术人员应对观测结果及时进行整编分析，绘制图表。如有异常现象应进行复测，并根据复测结果提出处理意见。如坝体浸润线超过控制线，应经安全技术论证增设或更新排渗设施。	企业按要求对观测结果及时进行整编分析，绘制图表。现状坝体浸润线较低。	符合	《安全设施设计》 第 104 页 现场勘察
12	闭库后应定期细心检查坝下游坡有无渗漏、塌坑、隆起、裂缝等现象，根据发现异常现象的程度分析是否出现滑坡、管涌等险情，及时采取预防加固措施，避免重大事故的发生。	现场勘察，坝下游坡无渗漏、塌坑、隆起、裂缝等现象。	符合	《安全设施设计》 第 104 页 现场勘察
13	上坝道路运输，冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶。加强对上坝道路的维护和道路运输安全管理，确保上坝道路通畅和运输安全。	冰雪或多雨季节道路较滑时，按设计要求执行。	符合	《安全设施设计》 第 104 页 现场勘察
14	企业在今后管理过程中，安全标志牌至少每半年检查一次，应对损坏的或者丢失的安全标志及时进行修复或增补，确保安全标志清晰、醒目，对人员起到警示的作用。	现场勘察，安全标志清晰、醒目，可以对人员起到警示的作用。闭库后落实此项要求。	符合	《安全设施设计》 第 104 页 现场勘察
15	抗震工作应贯彻预防为主方针，企业应制定相应的防震和抗震的应急计划。当接到震情预报时，应根据实际情况结合防震、抗震计划，做好人员、物资、交通、通讯、照明、报警、抢险和救护等工作。	闭库后至目前未发地震。如发生地震，按此要求执行。	符合	《安全设施设计》 第 104 页 现场勘察
二、闭库后防汛、防震管理要求				
1	应派专人定期检查清理泄洪隧洞、排水明渠、坝肩截水沟、坝前排水沟、坝面排水沟、应急泄洪道等，确保排水构筑物排水顺畅。	现状泄洪隧洞、排水明渠、坝肩截水沟、坝前排水沟、坝面排水沟	符合	《安全设施设计》 第 104、105 页 现场勘察
2	应及时收集气象预报，及时了	闭库后按此要求执行。	符合	《安全设施设计》

序号	项目检查内容	事实记录	结论	评价依据
	解汛期水情，汛前做好防洪的工作，加强值班和巡逻，设报警信号和组织检查队伍，了解和掌握汛期水情和气象预报。			第 105 页 现场勘察
3	排水构筑物运行管理中应引起企业的高度重视、重点监控和维护。对排洪构筑物状况应进行经常性检查，发现诸如变形、裂缝、淤堵、损毁等问题时，及时查明原因，及时妥善处理。确保其畅通无阻。	现状排洪构筑物完好，后期按此要求进行管理。	符合	《安全设施设计》 第 105 页
4	洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理，发现问题及时修复。尤其防止连续暴雨的垮坝事故。	现状排洪构筑物完好，后期按此要求进行管理。	符合	《安全设施设计》 第 105 页 现场勘察
5	应与当地气象部门建立暴雨信息服务机制，实时掌握当地暴雨信息，当预报有暴雨信息时，应进入尾矿库应急状态。	闭库后按此要求执行。	符合	《安全设施设计》 第 105 页 现场勘察
6	闭库后仍应保持安全生产信息渠道上下畅通，一旦发生安全事故，要按规定及时报告，并迅速启动应急救援预案，把事故损失降低到最低程度。	闭库后按此要求执行。	符合	《安全设施设计》 第 105 页 现场勘察
7	闭库后管理单位仍需加强有关安全措施及管理制度的落实工作，促进安全检查、检测和记录等的定量管理，进一步完善和提高管理水平，发现事故隐患，及时妥善处理。	闭库后按此要求执行。	符合	《安全设施设计》 第 105 页 现场勘察
8	抗震工作应贯彻预防为主的方针，管理单位应制定相应的防震和抗震的应急计划。当接到震情预报时，应根据实际情况结合防震、抗震计划，做好人员、物资、交通、通讯、照明、报警、抢险和救护等工作。	闭库后至目前未发地震。如发生地震，按此要求执行。	符合	《安全设施设计》 第 105 页 现场勘察
共检查 23 项，符合 23 项。				

3.8.4 对策措施

(1) 企业应根据尾矿库闭库后特点，制订闭库后的安全管理措施。加

强验收后工程维护管理，确保安全设施正常运行。

(2) 企业应做好闭库档案的管理工作，建立健全各项尾矿库管理规章制度。

(3) 对尾矿库闭库的设计档案、安全评价档案、施工竣工及监理和验收档案等应进行妥善保存。

(4) 企业应制定相应的应急救援预案，其中包括溃坝、边坡坍塌、泥石流等专项应急预案，应急预案与县政府的应急预案实现联动，如果发现或接到尾矿库出现险情级别达到相应预警级别时要立即启动应急预案，立即赶赴现场进行紧急救援。

(5) 经批准闭库的尾矿库重新启用或改作他用时，必须进行技术论证、工程设计、安全评价。

(6) 闭库尾矿库进行回采再利用的，必须严格按照批准的设计规划在库内进行回采、排沙和排水，对于继续使用原尾矿坝和排洪设施的，不得影响尾矿坝和原排洪设施的安全。

(7) 严禁外来尾矿、废石、废水和废弃物排入尾矿库；严禁在尾矿坝和库内进行乱采、滥挖、违章建筑和违章作业。

(8) 企业必须经常巡视库区周边环境，发现滑坡及异常现象及时处理。

3.8.5 评价小结

本单元采用安全检查表法对尾矿库安全管理进行评价，根据闭库工程安全设施设计要求，共检查 23 项，符合 23 项。尾矿库安全管理符合闭库设计要求，具备安全验收条件。

闭库后企业应按照设计要求完善进一步完善闭库后的安全管理工作，并认真落实本单元评价提出的安全对策及建议，维持尾矿库长期安全稳定。

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。它要求采取消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，预防事故。安全对策措施是按照消除危险源、降低风险、采用个体防护的等级顺序进行制定的。

根据上述分析结果，本评价对上述各单元评价中提出的安全要求和对策措施进行归纳整理，希望尾矿库管理单位在今后尾矿库的管理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得出的主要危险、有害因素及其后果，提出对策措施。

②提出的对策措施是设计单位、管理单位进行设计、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

针对尾矿库评价结果，依据国家相关安全法律、法规、标准和规范的要求，借鉴类似尾矿库的闭库经验，分单元提出以下对应的安全对策措施建议。

4.2.1 安全设施“三同时”程序单元

(1) 闭库后的尾矿库，未经设计论证和批准，不得重新启用或改作他用。

(2) 企业应建立尾矿库闭库工程档案，妥善保存尾矿库的闭库工程设计、设计变更通知单、设计批复、竣工报告、监理报告、安全验收评价报告等。

4.2.2 尾矿坝单元

(1) 闭库后企业应经常组织人员对尾矿库坝体进行安全检查，坝体安全检查的内容：坝体的轮廓尺寸，变形，裂缝、滑坡、坝面保护等。

(2) 经常检查坝体有无纵、横向裂缝。坝体出现裂缝时，查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判断危害程度，妥善处理。

(3) 闭库后企业应定期对浆砌石挡墙进行安全检查，坝体安全检查的内容：坝体的轮廓尺寸、裂缝等。

(4) 闭库后，应定期对堆积坝面、库区滩面、新建浆砌石挡墙上游滩面进行检查，发现拉沟等现象时，应及时填平压实后补种草籽。

4.2.3 防排洪单元

(1) 闭库后的尾矿库，必须做好坝体及排洪设施的维护。未经论证和批准，不得储水。

(2) 汛期到来之前应对滩面排水沟、坝面排水沟、坝肩截水沟进行检查，确保排水系统通畅。

(3) 汛期暴雨到来之前应加强尾矿库排水设施的巡视检查、维护管理。

(4) 洪水过后应对排水设施进行全面认真的检查与清理，发现问题及时修复。

(5) 汛期来临之前，应对拦洪坝内杂物进行清理，对现有隧洞、拦洪坝进行检查，发现问题，及时处理，以确保上游排水系统完好。

(6) 定期清理拦洪坝上游杂物，确保拦污栅排水通畅。

4.2.4 周边环境整治单元

(1) 由于闭库工程施工清运库尾浸渣不可避免的有少量的原沟底杂土无法完全清除，目前企业正在按照当地环境保护部门的要求，委托设计单位对库尾原浸渣堆存区域进行环境治理设计，企业应严格按照设计要求进行施工，施工结束后，应按相关要求验收，以确保库尾原渣堆存区域的安全。

4.2.5 安全监测设施单元

(1) 闭库后企业应定期对尾矿库安全监测设施进行检查、维护，确保安全监测设施完好。

(2) 企业应定期对坝体位移、浸润线埋深进行测量，认真记录，并妥善保存，发现异常情况及时处理。

4.2.6 辅助设施单元

(1) 企业应定期对库区护网等设施进行维护检修。

(2) 上坝道路运输，冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶。

(3) 加强对上坝道路的维护和道路运输安全管理，确保上坝道路通畅和运输安全。

(4) 企业应定期检查应急物资配备，确保应急物资足量、有效。

(5) 企业应定期检查安全护栏、安全门，确保能够有效禁止无关人员和畜牧进入库区。

4.2.7 安全标志单元

尾矿库安全管理单位应加强安全标志管理，安全标志牌应定期清洗，每季至少检查一次。如有变形、损坏、变色、图形符号脱落、亮度老化等现象应及时修理或更换。

4.2.8 安全管理单元

(1) 企业应根据尾矿库闭库后特点，制订闭库后的安全管理措施。加强验收后工程维护管理，确保安全设施正常运行。

(2) 企业应做好闭库档案的管理工作，建立健全各项尾矿库管理规章制度。

(3) 对尾矿库闭库的设计档案、安全评价档案、施工竣工及监理和验收档案等应进行妥善保存。

(4) 企业应制定相应的应急救援预案，其中包括溃坝、边坡坍塌、泥石流等专项应急预案，应急预案与县政府的应急预案实现联动，如果发现或接到尾矿库出现险情级别达到相应预警级别时要立即启动应急预案，立即赶赴现场进行紧急救援。

(5) 经批准闭库的尾矿库重新启用或改作他用时，必须进行技术论证、工程设计、安全评价。

(6) 闭库尾矿库进行回采再利用的，必须严格按照批准的设计规划在库内进行回采、排沙和排水，对于继续使用原尾矿坝和排洪设施的，不得影响尾矿坝和原排洪设施的安全。

(7) 严禁外来尾矿、废石、废水和废弃物排入尾矿库；严禁在尾矿坝和库内进行乱采、滥挖、违章建筑和违章作业。

(8) 企业必须经常巡视库区周边环境，发现滑坡及异常现象及时处理。

5. 评价结论

5.1 综合评述

本次评价是针对尾矿库闭库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、安全检查法分别对安全设施“三同时”程序、尾矿坝、防排洪、周边环境整治、监测设施、辅助设施、安全标志及安全管理等方面的安全状况进行安全验收评价。评价结果归纳如下：

（1）安全设施“三同时”程序：通过安全检查表分析，尾矿库闭库工程严格履行了建设程序，坚持安全设施“三同时”，闭库工程安全设施设计、施工、监理及验收评价等建设程序和相关单位资质符合有关法律、法规、标准的相关要求，尾矿库闭库工程安全设施“三同时”程序单元符合安全验收条件。

（2）尾矿坝：本单元采用安全检查表法对尾矿库闭库坝体形式、结构、滩面治理、新建浆砌石挡墙、新建挡墙上游滩面等进行了安全评价，经评价，本单元共检查 52 项，符合 52 项。坝体、库区滩面整治符合闭库设计的要求，坝体无沉降、裂缝、坍塌现象。施工单位完成了闭库设计、生产态修复设计工程内容，且监理单位对闭库设计坝体整治分项工程施工质量评定等级为合格工程，生产态修复设计浆砌石挡墙及挡墙上游滩面治理工程等级为合格工程。据此，本评价认为尾矿库闭库工程坝体形式及结构符合安全设施验收条件。

（3）防排洪：本单元采用安全检查表法对尾矿库闭库工程排洪系统进行安全评价，共检查 74 项，符合 74 项。其中：新建排水系统检查 16 项，符合 16 项；原排水系统的封堵检查 5 项，符合 5 项；拦洪坝及泄洪隧洞整治检查 15 项，符合 15 项；新建浆砌石挡墙上游排水设施检查 18 项，符合

18 项；拦洪坝压坡处理措施检查 9 项，符合 9 项；拦洪坝体裂缝问题处理检查 11 项，符合 11 项。排水系统整治施工符合安全设施设计要求。排水系统无沉陷、裂缝等不利于排水安全的现象，且监理单位对排水系统各分项工程竣工工程施工质量评定等级为合格工程。工程竣工后，企业委托河南世和检测科技有限公司对排水系统工程质量进行了检测，检测结果均为合格。据此，本评价认为尾矿库闭库排水系统工程符合安全设施竣工验收条件。

（4）周边环境整治单元：本单元采用安全检查表法对尾矿库周边环境整治闭库工程进行安全评价，共检查 5 项，符合 5 项。周边环境整治施工符合安全设施设计要求。监理单位对周边环境整治各分项工程竣工工程施工质量评定等级为合格工程。据此，本评价认为尾矿库闭库周边环境整治工程符合安全设施竣工验收条件。

（5）安全监测设施：本单元采用安全检查表法对尾矿库闭库监测设施进行安全评价。经评价，监测设施共检查 7 项，符合 7 项。监测设施整治符合安全设施设计要求。现状监测设施完好，且监理单位对监测设施施工质量评定等级为合格工程。据此，本评价认为尾矿库闭库工程监测设施符合安全设施竣工验收条件。

（6）辅助设施：本单元采用安全检查表法对尾矿库辅助设施等进行安全评价，本单元共检查 4 项，符合 4 项，尾矿库辅助设施符合安全验收条件。

（7）安全标志：本单元采用安全检查表法对尾矿库安全标志进行评价，尾矿库坝顶及库区周边均设置有安全警示标志，本单元无检查项 6 项，符合 6 项，尾矿库安全标志符合有关规范及设计要求，符合安全验收条件。

（8）安全管理：本单元采用安全检查表法对尾矿库安全管理进行评价，

根据闭库工程安全设施设计要求，共检查 23 项，符合 23 项。尾矿库安全管理符合闭库设计要求，具备安全验收条件。闭库后企业应按照设计要求完善进一步完善闭库后的安全管理工作，并认真落实本单元评价提出的安全对策及建议，维持尾矿库长期安全稳定。

5.2 评价结论

该尾矿库存在的主要危险因素：溃坝、洪水漫顶、结构破坏、坝体失稳、坝体裂缝、泥石流、坍塌、流土、淹溺、高处坠落等。尾矿库的主要有害因素：粉尘、不良气候等。其中溃坝、洪水漫顶、结构破坏、坝坡失稳属危害后果较为严重的危险因素，应加以重点防范。该尾矿库存在的主要危险有害因素，采取本评价提出的对策措施后处于可控的安全状态。

尾矿库闭库工程设计单位、施工单位、监理单位、评价单位均具有相应的资质；闭库工程安全设施施工符合闭库设计要求；工程施工资料齐全，有详细的施工记录和隐蔽工程记录，尾矿库闭库工程符合《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程安全设施设计》（河南省冶金规划设计研究院有限责任公司，2022.08）及设计变更通知单的要求。闭库工程施工期间未发生安全生产事故。

尾矿库闭库工程安全设施整改符合《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程库尾拦洪坝稳定性复核及库尾废渣处理措施》（河南省冶金规划设计研究院有限责任公司，2025.09）以及竣工验收意见要求；工程施工资料齐全，有详细的施工记录和隐蔽工程记录，施工期间未发生安全生产事故。

致使该尾矿库安全设施和措施失效的危险、有害因素为溃坝、洪水漫顶，其主要危险有害因素，采取本评价提出的对策措施后处于可控的安全状态。

监理单位对闭库工程质量评估结论为：“本工程各分部工程分项工程

质量控制资料齐全，有关安全及功能检测结果符合要求，观感质量评定为良好，工程质量在施工单位自检合格的基础上，我监理公司同意施工单位自评意见，该工程质量综合评定为合格。”

监理单位对尾矿库整改工程质量评估结论为：“本工程各分部工程分项工程质量控制资料齐全，有关安全及功能检测结果符合要求，观感质量评定为良好，工程质量在施工单位自检合格的基础上，我监理公司同意施工单位自评意见，该工程质量综合评定为合格。”

灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程符合《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程安全设施设计》（河南省冶金规划设计研究院有限责任公司，2023.09）及下梯柳木沟尾矿库闭库工程设计变更通知单、《灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程库尾拦洪坝稳定性复核及库尾废渣处理措施》（河南省冶金规划设计研究院有限责任公司，2025.09）的要求，符合安全验收条件。

附件

- (1) 委托书
- (2) 企业法人营业执照
- (3) 闭库工程安全设施设计批复
- (4) 闭库工程基建延期的批复
- (5) 设计变更通知单
- (6) 工期延期情况说明
- (7) 关于成立下梯柳木沟尾矿库安全管理领导小组的通知
- (8) 关于设置下梯柳木沟尾矿库安全管理机构的通知
- (9) 安全管理人员证件
- (10) 管理制度清单
- (11) 施工单位营业执照、安全生产许可证、资质证书
- (12) 安全管理协议
- (13) 原材料合格证、原材料检测检验报告、混凝土检测报告、地基验槽记录、隐蔽工程记录、施工情况报告、工程自评报告、工程四方交验报告
- (14) 监理单位资质证照及人员证件
- (15) 监理工作报告、工程质量评估报告
- (16) 隐蔽工程照片
- (17) 工程质量检测报告
- (18) 评价人员现场照片
- (19) 现场踏勘意见书
- (20) 现场整改说明
- (21) 整改情况复核
- (22) 竣工验收意见及修改说明、整改情况复查意见

附图

- (1) 灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库竣工平面图
(河南富顺实业集团有限公司, 2025.08)
- (2) 灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库竣工剖面图
(河南富顺实业集团有限公司, 2025.08)
- (3) 灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库工程排水设施竣工平面图、排水设施剖面图 (河南富顺实业集团有限公司, 2025.08)
- (4) 灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程竣工排水设施断面图、排水设施配筋竣工图 (河南富顺实业集团有限公司, 2025.08)
- (5) 灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程拦洪坝加固竣工图 (河南富顺实业集团有限公司, 2025.08)
- (6) 灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程位移监测设施竣工图 (河南富顺实业集团有限公司, 2025.08)
- (7) 灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程排水井封堵施工平剖面图、排水隧洞出口封堵施工剖断面图 (河南富顺实业集团有限公司, 2025.08)
- (8) 灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程库尾治理竣工平面图 (河南富顺实业集团有限公司, 2025.11)
- (9) 灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程浆砌石挡墙竣工平剖面图、库尾治理竣工剖面图、库尾治理排水设施竣工断面图 (河南富顺实业集团有限公司, 2025.11)
- (10) 灵宝双鑫矿业有限责任公司下梯柳木沟尾矿库闭库工程闭库拦洪坝裂缝治理竣工断面图 (河南富顺实业集团有限公司, 2025.11)