

宽城双博矿业有限公司
对夹沟尾矿库闭库工程
安全设施验收评价报告

保定安泰评价有限公司

资质证书编号：APJ-（冀）-013

2024 年 12 月

宽城双博矿业有限公司
对夹沟尾矿库闭库工程
安全设施验收评价报告

法定代表人：陈树新

技术负责人：陈树新

评价项目负责人：陈艳

2024年12月

前言

宽城双博矿业有限公司成立于 2006 年 09 月，地址位于宽城满族自治县碾子峪乡大屯村，法定代表人为田广华，公司类型为有限责任公司，经营范围为铁原矿加工；铁精粉加工销售；矿山配件购销，统一社会信用代码：91130827792677027J。

对夹沟尾矿库位于宽城满族自治县碾子峪乡大屯村对夹沟，属宽城双博矿业有限公司管理。该库由承德信诚矿山工程设计有限责任公司设计，设计初期坝为透水堆石坝，坝高为 15m（高程 295m~310m），后期尾矿堆积坝高度为 80m（高程 310m~390m），尾矿库总坝高 95m（高程 295m~390m），总库容 $155.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，等别为三等。

在后续使用过程中，由于老排洪系统预制管结构强度不能满足使用要求，企业于 2013 年 05 月委托中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司编制了《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库排洪系统整改设计》，对老排洪系统进行整改，将原排洪系统预制管进行封堵，在主拱涵部位增设两座排水井，并修筑贯通库内东西侧的导流明渠。后施工完成后于 2016 年 09 月通过现场验收。

2023 年 4 月由中冶沈勘工程技术有限公司编制了《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库工程安全设施设计》，主要闭库工程为：滩面平整、防洪陡坎、溢洪道、支沟导流设施、排水井周边防护设施、安全标识等。

2024 年 5 月，中冶沈勘工程技术有限公司出具了《1 号设计变更通知单》，主要内容为：将溢洪道 A-A' 断面结构由敞开式变更为封闭式，净断面尺寸及坡度与原闭库设计一致，浇筑完成后进行原土回填。同月，中冶沈勘工程技术有限公司出具了《2 号设计变更通知单》，主要内容为：

- （1）取消设置在 4#支沟内的导流设施。
- （2）要求建设单位按照现状排水井进水口最低标高为 386.04m 进行防护。

2024 年 7 月，中冶沈勘工程技术有限公司出具了《设计补充通知单》，主要内容为：

根据建设单位提供的 2024 年 7 月的尾矿库闭库工程实测竣工图，溢洪道路由与闭库设计有偏差，设计单位根据建设单位提供的实测竣工图对溢洪道的各项参数进行复核。复核结果为现状溢洪道的各项参数满足闭库设计要求。

目前企业已按《闭库工程安全设施设计》要求完成滩面平整、修建防洪陡坎、溢洪道、排水井周边防护设施、增设安全标识等工作。

依据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》、《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》等法律、法规的有关规定，受宽城双博矿业有限公司委托，保定安泰评价有限公司承担了对该公司对夹沟尾矿库闭库工程的安全验收评价工作。

安全验收评价是在建设项目竣工后，检查建设项目的安全设施、设备、装置与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，从整体上确定建设项目的运行状况和安全管理情况，作出安全验收评价结论的活动。

项目评价组对该建设项目现场进行调查和检查，收集相关资料并进行研究。在此基础上，对建设项目存在的危险、有害因素进行辨识、分析，依据国家有关安全生产的法律、法规、规程，对建设项目配套安全设施“三同时”落实情况，安全设施的符合性、有效性进行客观、公正的评价，同时为建设项目闭库竣工验收提供依据。

评价人员在赴现场考察、收集资料及报告编制过程中，得到了宽城双博矿业有限公司及有关人员的大力支持与帮助，在此表示衷心感谢！

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	5
2.1 建设单位概况	5
2.2 自然环境概况	11
2.3 地质概况	12
2.4 建设概况	14
2.5 施工、监理概况	45
3 安全设施符合性评价	47
3.1 利旧工程安全设施符合性评价	47
3.2 闭库工程安全设施符合性评价	50
4 安全对策措施建议	60
4.1 制定安全对策措施建议的依据	60
4.2 制定安全对策措施建议应遵循的原则	60
4.3 安全对策措施建议	61
5 评价结论	64
5.1 符合性评价结果	64
5.2 安全验收评价结论	64
6 附件	65
7 附图	66

1 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

根据安全评价相关规定和与该企业签订的安全验收评价合同，该项目的评价对象为宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库工程安全设施（基本安全设施和专用安全设施）。

评价范围为：根据该尾矿库闭库工程安全设施设计的内容，对该尾矿库闭库工程安全设施设计中的闭库工程（滩面平整、修建防洪陡坎、溢洪道、排水井周边防护设施、增设安全标识）进行验收评价。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

评价依据法律、法规详见表 1.2-1。

表 1.2-1 法律、法规一览表

序号	名称	发文文号	实施日期
1	《中华人民共和国安全生产法》	主席令 [2021] 88 号	2021-09-01
2	《中华人民共和国消防法》(2021 年 4 月 29 日修订)	主席令[2021]81 号	2021-04-29
3	《中华人民共和国民法典》	主席令[2020]45 号	2021-01-01
4	《中华人民共和国劳动法》(2018 修正二)	主席令[2018]24 号	2018-12-29
5	《中华人民共和国职业病防治法》(2018 修正四)	主席令[2018]24 号	2018-12-29
6	《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 修正)	主席令[2018]16 号	2018-10-26
7	《中华人民共和国环境保护法》	主席令[2014]9 号	2015-01-01
8	《中华人民共和国水土保持法》	主席令[2010]39 号	2011-03-01
9	《中华人民共和国矿产资源法》(2009 年第二次修正)	主席令[2009]18 号	2009-08-27
10	《中华人民共和国矿山安全法》(2009 修正)	主席令[2009]18 号	2009-08-27
11	《中华人民共和国水污染防治法》(2017 修正)	主席令[2017]70 号	2018-01-01
12	《中华人民共和国突发事件应对法》	主席令[2007]69 号	2007-11-01
13	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	主席令[2020]43 号	2020-04-29
14	《生产安全事故应急条例》	国令[2019]708 号	2019-04-01

15	《安全生产许可证条例》(2014 修正二)	国令[2014]653 号	2014-07-29
16	《工伤保险条例》(2010 修正)	国令[2010]586 号	2011-01-01
17	《特种设备安全监察条例》	国务院令 第 549 号	2009-05-01
18	《生产安全事故报告和调查处理条例》(2015 修改版)	国务院令 第 493 号	2007-06-01
19	《地质灾害防治条例》	国务院令 第 394 号	2004-03-01
20	《生产安全事故应急预案管理办法(2019 修正)》	应急部令[2019]2 号	2019-09-01
21	《尾矿库安全监督管理规定》(2015 年修订)	安监局令[2015]78 号	2015-07-01
22	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录(试行)》	安监局令[2015]75 号	2015-07-01
23	《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》	原国家安全生产监督管理总局令 [2015] 第 78 号	2015-07-01
24	《生产经营单位安全培训规定》(2015 修正二)	安监局令[2015]80 号	2015-07-01
25	《安全生产培训管理办法》(2015 年修正二)	安监局令[2015]80 号	2015-07-01
26	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(2018 修正三)	应急部公告[2018]12 号	2018-12-04
27	《安全生产十五条措施》	安委会 20220410	2022-04-10
28	国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知	矿安(2022)4 号	2022-02-08
29	《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	2022-09-01
30	国家矿山安全监察局关于印发《矿山生产安全事故报告和调查处理办法》的通知	矿安(2023)7 号	2023-01-17
31	国家矿山安全监察局关于印发《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》的通知	矿安(2023)124 号	2023-09-12
32	《用人单位劳动防护用品管理规范》(2018 年修改)	安监总厅安健[2018]3 号	2018-01-15
33	《国家安全监管总局关于非煤矿山安全生产风险分级监管工作的指导意见》	安监总管一[2015]第 91 号	2015-08-19
34	《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》	安监总管一(2016)49 号	2016-05-30
35	《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》	安监总管一(2012)32 号	2012-03-12
36	《职业病危害因素分类目录》	国卫疾控发[2015]92 号	2015-11-07
37	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》	财资[2022]136 号	2022-12-13
38	《河北省应急管理厅关于切实做好 2021 年非煤矿山安全生产双重预防机制建设工作的通知》	冀应急非煤[2020]26 号	2021-03-04
39	河北省实施《中华人民共和国矿山安全法》办法(2004 修正二)	冀人常[2004]25 号	2004-07-22
40	《河北省非煤矿山综合治理条例》	冀人常[2020]51 号	2020-10-01
41	《河北省安全生产条例》	冀人常[2024]26 号	2024-06-01
42	《河北省生产安全事故报告和调查处理办法》	河北省人民政府令 第 13 号	2008-02-01
43	《河北省工伤保险实施办法》	河北省人民政府令(2011)第 21 号	2012-03-01

44	《河北省作业场所职业卫生监督管理办法》	河北省人民政府令[2008]12号	2009-02-01
45	宽城满族自治县应急管理局关于转发《承德市应急管理局关于〈河北省应急管理厅关于切实做好冬季尾矿库安全生产工作的通知〉》的通知	宽应急字[2024]31号	2024-11-13

1.2.2 标准规范

评价依据标准规范详见表 1.2-2。

表 1.2-2 标准、规范一览表

序号	名称	标准文号	施行日期
1	《尾矿库安全规程》	GB 39496-2020	2021-09-01
2	《尾矿设施施工及验收规范》	GB 50864-2013	2014-06-01
3	《企业职工伤亡事故分类标准》	GB 6441-1986	1987-02-01
4	《污水综合排放标准》	GB 8978-1996	1998-01-01
5	《尾矿堆积坝岩土工程技术标准》	GB/T 50547-2022	2022-12-01
6	《安全色》	GB 2893-2008	2009-10-01
7	《矿山安全标志》	GB/T 14161-2008	2009-10-01
8	《供配电系统设计规范》	GB 50052-2009	2010-07-01
9	《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010	2010-08-01
10	《建筑抗震设计规范(2016版)》	GB 50011-2010(2016)	2010-12-01
11	《尾矿设施设计规范》	GB 50863-2013	2013-12-01
12	《防洪标准》	GB 50201-2014	2015-05-01
13	《水工建筑物抗震设计规范》	GB 51247-2018	2015-09-01
14	《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》	GB 51108-2015	2016-02-01
15	《中国地震动参数区划图》	GB 18306-2015	2016-06-01
16	《企业安全生产标准化基本规范》	GB/T 33000-2016	2017-04-01
17	《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》	GB/T 29639-2020	2021-04-01
18	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T 13861-2022	2022-10-01
19	《安全评价通则》	AQ 8001-2007	2007-04-01
20	《尾矿库安全监测技术规范》	AQ 2030-2010	2011-05-01
21	《生产安全事故应急演练基本规范》	AQ/T 9007-2019	2020-02-01
22	《生产经营单位生产安全事故评估指南》	AQ/T 9011-2019	2020-02-01
23	《水工混凝土结构设计规范》	NB/T 11011-2022	2023-05-04
24	《尾矿库生产运行作业规范》	DB13/T 2015-2014	2015-03-01
25	《尾矿库重大危险源辨识与分级》	DB13/T 2260-2015	2016-01-01

1.2.3 建设项目合法证明材料

(1) 河北省应急管理厅关于《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库工程安全设施设计》的批复（冀应急函【2023】124号）。

1.2.4 建设项目技术资料

(1) 《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库排洪构筑物检测报告》（河北天博建设科技有限公司，2022年4月）；

(2) 《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库2022年汛期调洪演算》（中冶沈勘工程技术有限公司，2022年5月）；

(3) 《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库岩土工程勘察报告》（承德市工程勘察院，2022年9月）；

(4) 《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库工程安全设施设计》（中冶沈勘工程技术有限公司，2023年4月）；

(5) 《1号、2号设计变更通知单》（中冶沈勘工程技术有限公司，2024年5月）；

(6) 《设计补充通知单》（中冶沈勘工程技术有限公司，2024年7月）；

(7) 设计、施工、监理单位资质证书及相关记录；建设项目施工记录、竣工报告及竣工图；

(8) 其他相关资料。

1.2.5 其他评价依据

(1) 营业执照（统一社会信用代码：91130827792677027J）；

(2) 安全验收评价委托书；

(3) 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 建设单位概况

宽城双博矿业有限公司成立于 2006 年 09 月，地址位于宽城满族自治县碾子峪乡大屯村，法定代表人为田广华，公司类型为有限责任公司，经营范围为铁原矿加工；铁精粉加工销售；矿山配件购销，统一社会信用代码：91130827792677027J。

宽城双博矿业有限公司尾矿库位于宽城满族自治县碾子峪乡大屯村对夹沟内，距村级公路约 200m，距省级公路京建线（S355）约 1.2km，交通较便利。

2023 年 4 月由中冶沈勘工程技术有限公司编制了《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库工程安全设施设计》，主要闭库工程为：滩面平整、修建防洪陡坎、溢洪道、支沟导流设施、排水井周边防护设施、安全标识等。

在中冶沈勘工程技术有限公司 2024 年 5 月出具的《2 号设计变更通知单》中，取消了设置在 4#支沟内的导流设施。

目前宽城双博矿业有限公司已按《闭库工程安全设施设计》要求完成了滩面平整、修建防洪陡坎、溢洪道、排水井周边防护设施、增设安全标识等工作。

宽城双博矿业有限公司设置了闭库巡查领导小组，便于闭库后尾矿库的巡查及隐患排查治理工作。

2.1.2 设计概况

2008 年 10 月承德信诚矿山工程设计有限责任公司编制了《宽城双博矿业有限公司铁选厂尾矿库初步设计》，该设计主要内容简述如下：

（1）初期坝

初期坝为透水堆石坝，坝底标高 295m，坝顶标高 310m，初期坝坝高 15m，

坝顶宽 5m，初期坝外坡平均坡比为 1:1.75，内坡坡比 1:1.6。

(2) 堆积坝

筑坝工艺采用上游法。每期子坝堆筑高度 2m，顶宽 4m。在 320m、330m、340m、350m、360m、370m、380m 标高分别设置 5m 宽马道，马道设渗流观测管。闭库高程 390m，尾砂堆坝高度为 80m(310m~390m)，尾砂堆坝坡比 1:4.0。

(3) 排洪系统

主拱涵为 1.2m×1.4m 现浇钢筋混凝土拱涵；支拱涵分别为 0.8m×0.9m 的现浇钢筋混凝土拱涵和 D500mm 特制加厚预制混凝土管。

1 号回水/排洪拱涵：1.2m×1.4m（高），采用 C30 钢筋混凝土现场浇注，壁厚为 300mm。排洪方孔 0.4×0.6m。

2 号回水/排洪支拱涵：0.8m×0.9m（高），采用 C25 钢筋混凝土现场浇注，壁厚为 250mm。排洪方孔 0.4m×0.35m。

3 号回水/排洪支管：D500mm 加厚特制钢筋混凝土预制管，C30 钢筋混凝土预制。2m 每节，每节上设置 D300mm 回水窗口，每 2m 设置 400mm×500mm 排洪方孔。

拱涵（圆管）沿尾矿库谷底铺设，拱涵底部设有 100mm~200mm 厚 C10 混凝土垫层。

各排水管路（支拱涵）上游进水口均设置 5m 高截水坝，截水坝为干砌石体，上游坡比为 1:1.75，下游坡比为 1:1.5，顶宽 2m。上游坡铺设土工膜及保护层。

在回水/排洪斜槽出口处设置一座消力池。

尾矿库两侧坝坡修筑截/排水沟。

马道内侧修筑坝面排水沟，排水沟为浆砌石结构，排水沟中间向两侧以 1~2%坡度修筑，两侧与截/排水沟相连。

(4) 排渗系统

在 340m、360m、380m 高程分别布置排渗体。

(5) 库容、服务年限、尾矿库的等别

尾矿库总高度 95m，总库容 $155.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，按照企业年产尾砂 $49 \times 10^4 \text{t}$ ，尾矿砂干容重 1.6t/m^3 ，服务年限约为 4.7 年，尾矿库等别为三等。

2013 年 06 月承德信诚矿山工程设计有限责任公司出具了《设计变更通知单》，由于尾矿库现状滩顶高程已达 381m，距离设计最终堆积高程 390m 还有 9m，原设计中滩顶高程 380m 水平排渗设施未实施。根据企业提供的运行期间浸润线观测记录，现坝坡所设浸润线观测管内均无水位（最浅埋深 8.1m），即坝体内浸润线埋深大于 8.1m。鉴于尾矿库现状，取消滩顶高程 380m 水平排渗。

2013 年 7 月中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司编制了《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库排洪系统整改设计》，主要内容简述如下：

(1) 整改方案

由于东、西积水区之间被一道山梁隔开，需要开挖一道导流明渠，使东侧积水区的水通过导流明渠汇流到西侧积水区，库区积水全部通过 3 号沟主拱涵排至库外，并将预制混凝土支管全部采用水泥浆注满填实，消除存在的安全隐患。通过调洪计算，主拱涵进水口尺寸不满足设计标准防洪要求，需要增加两座排水井来增大进水量。

(2) 导流明渠

在东、西积水区之间开挖一道导流明渠，导流明渠底宽 3.0m，渠底标高约 368.8m，现场根据实际地形调整，以使东区积水能顺利导致西区为原则。

(3) 主拱涵整改措施

1) 增大进水量措施

根据调洪计算，现有主拱涵的开孔尺寸过小，进水量不足，不能满足安全度汛要求。为了增大拱涵进水量，需要在现有老拱涵 373m 和 379m 高程各新增 1 座框架式排水井，井身直径 2.5m。方法为将相应位置处拱涵断开，长度约 11m，然后新建排水井，排水井基础清基至中风化岩，排水井两侧与老

拱涵通过新建拱涵连接，排水井两侧拱涵地基变化处设变形缝，以适应地基变形，新建拱涵清基至强风化岩。新建拱涵断面为圆拱直墙式，设计过水断面净宽 1.3m，净高 1.15m，底板厚和壁厚均为 300mm，采用 C30 现浇钢筋砼结构。

2) 主拱涵修复措施

对管线存在安全隐患的裂缝、蜂窝孔洞(含露筋、露止水带)等全部进行修补，先把需处理部位表面附着物清理干净，并将松散层凿除，必要时将缝隙等适当扩大，然后将处理面冲洗干净并晾干(或者用吹风机等工具吹干)，最后用改性环氧树脂类胶粘剂、低粘度灌缝胶、纤维复合材料、高强水泥(砂)浆和细石混凝土等材料通过表面封闭、注射、压力注浆和填充密封等方法进行处理；露筋的部位，应先对钢筋除锈后再进行修补，并且要求修补后的保护层达到 30mm。以上处理措施必须在无水的情况下实施，因此，处理面有渗水的，应先完全止水后再进行修补。修补应选择有经验的队伍施工，保证施工质量。

将管涵内的垃圾清理干净。

人员进入管涵内施工应采取充足的安全防护措施，如头盔、低压照明、无线电通讯设备等。

(4) 预制管注管填实

除现浇拱涵以外的预制混凝土支管全线采用 1:1.0 水泥浆注满填实，分段施工。

2023 年 4 月中冶沈勘工程技术有限公司编制了《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库工程安全设施设计》，主要内容简述如下：

(1) 利旧工程

1) 初期坝

①通过对初期坝现状情况的检查，初期坝结构较好，台阶明显，坡面完好，无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌等现象，初期坝底部无尾矿水渗

出，两侧截洪沟及坝脚排水沟结构完好。

②通过对尾矿库的稳定性计算可知尾矿库的最危险滑弧不在初期坝位置，初期坝不会发生滑动，所以初期坝可做为尾矿库闭库利旧设施继续使用。

2) 坝面排水沟、坝肩截水沟

①经现场检查纵向排水沟，竖向排水沟和坝肩截水沟无淤堵、破损现象。

②通过对坝面沟进行过流能力复核，现状排水沟的过流能力满足设计要求，可做为尾矿库闭库利旧设施继续使用。

3) 排洪系统

经检查正在使用的 2 号排水井未发现倾斜、破损、露筋等现象，井身有清晰水位标尺，排水井拱板封堵较好，未出现跑浑漏砂，进水口周边有强光照明及水位监控，浮圈，浮桥等安全设施。拱涵未发现裂缝、塌陷、变形、沉降、淤堵，拱涵基础稳固、岩石完整。该排洪系统可做为尾矿库闭库利旧设施继续使用。

4) 排渗设施

经现场检查水平排渗体正常，可做为尾矿库闭库利旧设施继续使用。

5) 安全监测设施

人工位移及浸润线观测设施由尾矿工定期进行实地观测及检查，有库水位、滩长、安全超高检查表、尾矿库巡查记录表及尾矿库浸润线观测记录表。现状在线检测设施均能够联网，现状运行正常。安全监测设施均可做为闭库利旧设施继续使用。

(2) 闭库工程

1) 滩面平整

将坝顶至防洪陡坎段的滩面进行平整，使坝顶至防洪陡坎段干滩坡度不小于 0.5%，4 号支沟坡向防洪陡坎段坡度不小于 1%。

2) 防洪陡坎

为确保尾矿库防洪安全，在库内设置折线形防洪陡坎，平行于滩顶的陡

坎坎顶到滩顶的坡度 0.5%，折线处陡坎坎顶到滩顶不形成反坡，陡坎顶标高 389.5m，坎底标高 387.8m，陡坎高 1.7m，坡比 1:1.5，并铺设厚度 0.5m 的 M7.5 浆砌石防护。浆砌石与尾砂交界部位铺设一层复合土工膜（两布一膜），复合土工膜与浆砌石之间设置 200mm 厚卵石或碎石保护层。

3) 溢洪道

设计在防洪陡坎西侧增设永久性溢洪道。进水堰布置于库内，采用喇叭口形式，堰长度 5.0m，进水口底标高为 387.8m；溢洪道断面为矩形，宽度为 2m，深度为 2m，壁厚 300mm，总长 223.7m，底部坡度为 1%，出水口底标高为 385.2m。溢洪道采用 C30 钢筋混凝土结构型式，每 12m 设一伸缩缝，溢洪道沿途基础坐落于强风化基岩，两侧放稳定边坡，超挖部分以 C20 毛石混凝土回填。

溢洪道出水口设置 M7.5 浆砌石护坦，形状类似扇形，由出水口坡向边缘处，最宽处 4m，最长处 3.5m，护坦厚度 500mm。

对溢洪道的安全检查应包括溢洪道断面尺寸，是否存在沿线山坡滑坡、塌方，衬砌变形、破损、断裂、磨蚀，沟内淤堵等现象。如遇到边坡塌方淤堵、护砌破损等情况，应及时处理。

4) 支沟导流设施

每年汛期前，在尾矿库 4#支沟的库尾处与山体结合部位开挖一条裸沟，断面尺寸不小于 1.5m（宽）×0.5m（高），底部坡度坡向防洪陡坎，将山体汇水通过裸沟导入防洪陡坎内，避免滩面出现冲沟现象。

5) 排水井周边防护设施

尾矿库停止放矿后，应缓慢放空库内积水，待库内积水放空后，将排水井出露部分的拱板全部打开，在排水井井壁上设置拦污栅，拦污栅高度为 2m，采用 $\Phi 10$ 的钢筋网，以避免杂物进入井内。

对排水井露出部分井身周围 3m 范围内铺设粒径为 20mm~50mm 碎石，厚度为 400mm，在碎石靠近排水井侧和底部采用 500g/m² 土工布包裹，碎石坡

向排水井的坡度应不小于 1%。在碎石边缘部位设置一道护栏，护栏高 1.5m，间距 400mm，采用 $\Phi 40$ 钢管焊制，并设置安全警示牌，防止人、畜掉入坑内，避免发生伤亡事故。

6) 安全标识牌

闭库安全设施设计仅增设 1 个闭库信息标识牌。

2024 年 5 月中冶沈勘工程技术有限公司出具了《1 号、2 号设计变更通知单》，《1 号设计变更通知单》将溢洪道 A-A' 断面结构由明渠型式变更为整体现浇式，净断面尺寸及坡度与原闭库设计一致；《2 号设计变更通知单》中取消了设置在 4#支沟内的导流设施；要求建设单位按照现状排水井进水口最低标高为 386.04m 进行防护。

2.2 自然环境概况

(1) 地形地貌

宽城双博矿业有限公司尾矿库位于宽城满族自治县碾子峪乡大屯村对夹沟内，尾矿库场区属构造剥蚀低山区沟谷地貌，沟谷呈北偏西走向，海拔高程一般在 290m~550m，沟谷横断面多呈“V”字型，两侧山体植被不发育。沟谷两侧山体坡度一般在 35~45° 之间，沟底自然纵坡一般在 6~18%，平均约为 9%。属山谷型尾矿库。

(2) 自然气候条件

该区属大陆性季风型气候，冬季长而寒冷，夏季短而炎热。多年平均气温 9.1℃，最热月（7 月）平均气温 24.4℃，最冷月（12 月）平均气温 -9.4℃，极端最高气温 41.5℃，极端最低气温 -24.2℃，最大日温差 23.8℃。历年最多风向为静风和西北风，最多风向频率：静风 52%，西北风 6%。平均风速 1.3m/s，十分钟最大风速 21.3m/s，瞬时最大风速 26m/s。降水多集中在 7、8、9 月份，历年最大降水量 835.9mm，最小降水量 326.7mm，平均降水量 557.9mm，月最大降水量 382.8mm，24 小时最大降水量 151.4mm，1h 最大降

水量 55.0mm, 10min 最大降水量 24.4mm, 连续最大降水量 223.0mm (5 天)。
历年最大积雪深度 270mm, 该区标准冻结深度 1.20m。

(3) 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)查得该区内的地震动峰值加速度为 0.05g, 地震动反应谱特征周期 0.45s, 该尾矿库位于地震设防烈度Ⅵ度区。

2.3 地质概况

2.3.1 工程地质条件

(1) 地质构造

根据《冀京津构造单元分区图》, 库区大地构造单元处于中朝准地台(I_1^2)、燕山台褶带(II_2^2)、马兰峪复式背斜(III_2^7)、宽城凹褶束(IV_2^{24})的南部。

(2) 地层岩性

根据承德市工程勘察院2022年9月出具的《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库岩土工程勘察报告》, 对夹沟尾矿库库区场地地层共分五层。现分述如下:

第一层①尾中砂 (Q_4^{ml}):

灰黑色, 松散-稍密, 稍湿-湿, 主要矿物成分为石英、长石, 颗粒棱角状-次棱角状, 粒径大于0.25mm的颗粒质量超过总质量50%, 局部夹有尾粉土薄层。该层大部分钻孔均有分布, 厚度为3.50~25.80m, 平均厚度为17.02m, 层底埋深为3.50~25.80m, 平均深度为17.02m, 层底标高为302.40~383.70m。

第二层②尾细砂 (Q_4^{ml}):

灰黑色, 松散-稍密, 稍湿, 主要矿物成分为石英、长石, 颗粒棱角状-次棱角状, 粒径大于0.075mm的颗粒质量超过总质量85%, 局部夹有尾矿土,

局部夹有尾粉砂和尾粉土透镜体。该层大部分钻孔均有分布，厚度为2.40~21.10m，平均厚度为8.78m，层底埋深为6.00~46.60m，层底标高为299.00~381.30m。

第三层③尾粉土（ Q_4^{ml} ）：

灰黑色，稍密-中密，稍湿-湿，无光泽，韧性低，主要矿物成分以长石、石英为主，局部夹有粉砂。该层在库底及库区里侧分布，厚度为1.00~8.00m，平均厚度为3.21m，层底埋深为10.50~49.00m，平均深度为31.11m，层底标高为308.10~376.80m。

第四层④角砾（ Q_4^{dl} ）：

褐黄色-褐灰色，稍密-中密，稍湿，砾石成份以白云质灰岩为主，砾石呈棱角状-次棱角状，分选性差，充填物以粘性土为主。该层库区底部及山体两侧均有分布，厚度为0.70~2.50m，平均厚度为1.35m，层底埋深为2.50~50.50m，平均深度为27.06m，层底标高为290.50~375.50m。

第五层⑤白云岩（Chg）：

⑤₁强风化白云岩

灰白色，岩石破碎，块状，含钙质等结核，节理裂隙发育，属弱透水而不含水层，岩体基本质量等级属V类。该层全区分布，厚度为1.10~1.90m，平均厚度为1.53m，层底埋深为4.00~52.00m，层底标高为289.00~374.30m。

⑤₂中风化白云岩

灰白色，致密坚硬，块状构造，节理裂隙较发育，属相对隔水层，岩体基本质量等级为IV级。该层全区分布，最大揭露厚度为2.30m，最大揭露深度为54.00m。

（3）不良地质

该库区无大的褶皱构造和大的断层通过，也未见坍塌、滑坡、泥石流等不良地质现象地质灾害发生，库区两侧山体是稳定的。

2.3.2 水文地质条件

尾矿库处于 V 型沟谷内，库底为片麻岩，第四系覆盖层为含砾粉土和角砾，沟口筑坝。整个库区可视为一个独立水文地质单元，其地表水和地下水的补给来源，主要是季节性大气降水及生产运行期的尾矿水。尾矿库地下水水位较低，只在部分钻孔揭露地下水，稳定水位埋深为 25.60m-61.70m，稳定水位标高为 501.97m-557.82m。尾矿库主要补给来源为大气降水，现状尾矿库库内水体的排泄主要依靠设置在库区的排水系统，其次通过尾矿堆积体渗透以及自然蒸发。

2.4 建设概况

2.4.1 尾矿库闭库设计前现状

尾矿库滩顶标高 389.53m，坝高为 94.53m，库容约 147 万 m^3 ，库等别为三等。

(1) 初期坝

初期坝为透水堆石坝，坝高为 15.0m，坝底标高 295.0m，坝顶标高 310.0m，平均坡比为 1:2，初期坝外坡台阶明显，表观坝面较为完整，无变形。

初期坝为透水堆石坝，结构较好，台阶明显，坡面完好，无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌等现象，初期坝底部无尾矿水渗出，坝顶建有位移观测设施，两侧及坝脚排水沟结构完好。

(2) 堆积坝

尾矿堆积坝采用人工配合机械的上游法筑坝工艺，放矿方式采用水力冲积向库内多管分散放矿。滩顶标高 389.53m，堆积坝平均坡比约为 1:4.76 (310.0m~388.3m)，干滩长度 233.28m，水区距离滩顶最短处约 153.6m，水面标高 385.95m，干滩平均坡度前 70m 为 2.96%，70m 至 120m 为 1.85%，120m 至水面为 0.4%。库尾有 4 个支沟，自西向东分别为 1#~4#，其中 1#（布置排洪系统）和 3#支沟内有积水，其余 2#、4#支沟内均无积水，滩面比较

平整，沉积滩面设有警示旗。堆积坝整体条件较好，堆积坝台阶明显，堆积坝上各类设施较为完好，坡面无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土、管涌，无沼泽化和较多（大）的冲沟等现象。

（3）坝肩坝面排水沟

尾矿坝体与两侧山体结合部位设有坝肩截水沟，断面 $0.9\text{m} \times 1\text{m}$ ，排水沟采用浆砌石结构。

在 322.77m、331.51m、334.02m、343.62m、352.20m、363.17m、374.30m 和 380.61m 标高平台设置有纵向排水明沟，通过 10 道竖向排水明沟连通。纵向排水沟断面尺寸：370m 以下排水沟 $0.4\text{m} \times 0.3\text{m}$ ，370m 以上排水沟 $0.8\text{m} \times 0.7\text{m}$ ，浆砌石竖向排水沟 $0.9\text{m} \times 0.8\text{m}$ 。

（4）排洪系统

排洪系统采用排水井~排水拱涵~消力池形式。排水拱涵采用圆拱直墙形式，从消力池至拦挡坝分为三种形式，依次为第一种断面为 $1.2\text{m} \times 1.4\text{m}$ ，壁厚 300mm，长度 610m；第二种断面 $0.8\text{m} \times 0.9\text{m}$ ，壁厚为 250mm，长度 430m，因设置排水井中间被第三种断面打断；第三种断面为 $1.3\text{m} \times 1.15\text{m}$ ，壁厚为 300mm，长度 10m，主要用于排水井与原拱涵连接段；所有拱涵均采用现浇 C30 钢筋砼结构。

排水井为框架式，1#排水井井高 10m（373.2m~383.2m），2#排水井井高 10m（381.12m~390.43m），井身内径为 2.5m，6 柱结构，柱宽 0.5m，圈梁高 0.35m，圈梁间净高为 2.15m。

（5）排渗设施

在 320.4m 标高设置 20 座虹吸井，并在 310.0m 标高设置 3 眼水封井。在 340.70m、360.42m 标高设置 2 道水平排渗体。

（6）安全监测设施

监测设施采用在线监测系统和人工观测系统相结合的方式。

在线：坝体布置 6 个表面位移监测点，1 个表面位移监测基点，6 个浸

润线监测点，在排水系统进水口处设有 1 个库水位监测点，在坝面上设有一个降雨量监测点，在滩顶上设有 3 个滩顶高程监测点，在库区左侧山体、子坝顶、排洪系统进水口及出水口设有 5 个视频监控设施，另外在值班室设有 1 个拾音视频监控设施。

人工：已布置 16 个人工观测点，9 个人工位移观测基点和 7 个人工浸润线观测点。

在线浸润线监测设施和人工浸润线观测孔均未见水。

2.4.2 尾矿库库址

(1) 库区位置及地形地貌

宽城双博矿业有限公司尾矿库位于宽城满族自治县碾子峪乡大屯村对夹沟内，尾矿库场区属构造剥蚀低山区沟谷地貌，沟谷呈北偏西走向，海拔高程一般在 290m~550m，沟谷横断面多呈“V”字型，两侧山体植被不发育。沟谷两侧山体坡度一般在 35~45° 之间，沟底自然纵坡一般在 6~18%，平均约为 9%。属山谷型尾矿库。

(2) 库区周边环境

尾矿库初期坝下游 330m 处为公司选厂，选厂西侧距离初期坝下游 501m 为大屯村，选厂和大屯村南侧紧邻长河。库区内山体稳定，无不良地质作用，无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象。

尾矿库周边没有露天（地下）采区。周围生态环境较好，周围无风景旅游景点和文物古迹、无通讯光缆，无大型输变电路。也无珍稀野生动植物、自然保护区等环境敏感点。

库区周边环境见图 2.4-1。



图 2.4-1 对夹沟尾矿库周边环境图

2.4.3 库容、等别及建设标准

依据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）3.3.1条：“尾矿库等别应按照最终全库容及最终坝高确定，尾矿库各使用期的设计等别应根据该期的全库容和坝高分别确定。当按尾矿库的全库容和坝高分别确定的尾矿库等别的等差为一等时，应以高者为准；当等差大于一等时，按高者降一等确定”，尾矿库等别详见表 2.4-1。

表 2.4-1 尾矿库等别

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

该尾矿库设计总坝高 95m (295m~390m)，总库容 $155.5 \times 10^4 m^3$ ，设计

等别为三等；现状坝顶标高 390.0m，总坝高 95m，全库容约 147 万 m^3 ，为三等库。

2.4.4 尾矿库闭库利旧情况

2.4.4.1 尾矿坝

(1) 初期坝

根据现场踏勘、现状实测图纸及前期基础资料，该库初期坝为透水堆石坝，初期坝坝底标高 295m，坝顶标高 310m，坝高 15m，初期坝顶宽 5m。外坡坡比 1:2.0。

经现场查看，初期坝结构较好，坡面完好，无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌等现象。

现状初期坝情况与闭库设计前现状相符。

(2) 堆积坝

根据现场踏勘及现状实测图，现状该库堆积坝已堆至 390m 标高，子坝顶宽度为 2.3m~10.7m，子坡外坡比为 1:4.4~1:2.0，均满足 1:2.0 的要求。现状堆积坝总坡比为 1:4.76。

现状坝顶至防洪陡坎干滩长度 110m，坡度 0.52%。

现场勘察，尾矿坝体无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土、管涌，无沼泽化和较多(大)的冲沟等现象，坝面无水出逸。

现状堆积坝情况与闭库设计前现状相符。

(3) 坝肩截水沟和坝面排水沟

现状尾砂堆积标高 390m，在尾矿堆积坝坝肩处设有坝肩截水沟，坝肩截水沟采用浆砌石结构，断面为 0.9m×1.0m，坝肩排水沟出口连接至消力池后排至选厂水池。

在 322.77m、331.51m、334.02m、343.62m、352.2m、363.17m、374.3m、380.61m 标高平台处设有坡面纵向排水沟，除 374.3m、380.61m 标高纵向排水沟断面尺寸为 0.7m×0.8m 外，其余纵向排水沟断面尺寸均为 0.3m×0.4m；

每隔 30-50m 修筑竖向排水沟，共设置 10 道竖向排水沟，采用浆砌石结构，断面为 $0.8\text{m} \times 0.9\text{m}$ 。纵向排水沟连接至两侧坝肩截水沟内，通过排水沟统一将洪水排入消力池。

现状利旧排水沟情况与闭库设计前现状相符。

(4) 排渗设施

现状在 320.4m 标高设有 20 座虹吸井，在 310.0m 标高设有 3 眼水封井。在 340.7m、360.42m 标高设有排渗管，渗流水通过坝肩截水沟排至库外。

勘察现场时排渗管无渗流水流出。

现状排渗设施情况与闭库设计前现状相符。

渗流是水在介质孔隙中的流动，但实际尾矿砂的颗粒是大小不均的，尾矿砂的介质孔隙也不是有规则可循的，因此尾矿库的渗流问题是非常复杂的。尾矿砂堆积体的空隙受很多因素的影响，包括其密实度、尾矿砂颗粒大小等等，因此无论是从理论上还是实验中都无法准确的确定其实际的渗透能力。所以尾矿库的渗流模拟计算采用的是理想化的渗流模型，即用平均值来描述实际的渗流运坝体稳定性计算：

渗流稳定计算：

1) 计算原理

理想化的渗透模型中，忽略了土颗粒的存在和渗流水的曲折流动，将渗流场视作连续水流，并且只考虑主要的渗流方向，其实质是将实体内的渗流场视为是连续介质的运动。

地下水运动方程的推导过程和一般流体运动方程推导过程一样，先将孔隙中水流真实速度转化为断面上的平均渗流速度，再把多孔隙介质中孔隙水流运动速度作为水质点运动速度代入流体运动方程，即可推导出渗流的微分方程。

由达西定律可知，各方向的渗透速度可表示为：

$$v_x = -k_x \frac{\partial H}{\partial x}$$

$$v_y = -k_y \frac{\partial H}{\partial y}$$

考虑水和土不可压缩，即 $\frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} = 0$

上式为不可压缩流体在刚体介质中流动的连续性方程，说明在任意点的单位流量或流速的净有改变量等于零；也就是说，单元体中水体质量的净有改变率是零，对于单元体在某一方向的改变必须与其他方向相反符号的改变相平衡。

稳定渗流的基本方程：

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(k_x \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_y \frac{\partial H}{\partial y} \right) = 0$$

当渗透系数为常数时，上式为：

$$k_x \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + k_y \frac{\partial^2 H}{\partial y^2} = 0$$

当 $k_x = k_y$ 时，即变为拉普拉斯方程：

$$\frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H}{\partial y^2} = 0$$

结合渗流自由面的边界条件，即可求解有渗流自由面的稳定渗流。

边界条件原则上可区分为流场的几何边界形状位置与边界上起支配作用的条件。从描述液体流动的数学模型上看，分为三类边界条件：①第一类边界条件为边界上给定的位势函数或水头分布，或称为水头边界条件，是最常见的情况；②第二类边界条件为在边界上给出的位势函数或水头的法向导数，或称为流量边界条件；③第三类边界条件为混合边界条件，是指含水层边界的内外水头差和交换的流量之间保持一定线性关系。

对于求解稳定渗流的定解条件，只需满足第一、二类边界条件。

第一类边界上水头是已知的，即

$$h|_{\Gamma_1} = h(x, y, z)$$

在第二类边界上流量等于零，即

$$k_x \frac{\partial h}{\partial x} \cos(n, x) + k_y \frac{\partial h}{\partial y} \cos(n, y) + k_z \frac{\partial h}{\partial z} \cos(n, z) \Big|_{\Gamma_2} = 0$$

由于渗流自由面上的水头压力等于大气压力，测压管高度等于零，自由面上任一点水头 h 等于该点的位置高度。为保证存在唯一解，在自由面上应满足条件

$$h = z$$

Γ_1 和 Γ_2 构成了三向空间流场的全部边界。

2) 计算参数

根据企业提供的浸润线测量记录，浸润线测量深度为 17-19.3m，无水，此次取临界最高值。根据承德市工程勘察院 2022 年 9 月编制的《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库岩土工程勘察报告》选取相应的渗透系数，尾矿坝各层堆积材料渗透系数见表 2.4-2。

表 2.4-2 尾矿库库区各岩土层渗透系数

岩土层 编号	岩土层 名称	渗透系数 (cm/s)	
		水平向系数 K_h	竖向渗透系数 K_v
	初期坝	3.0×10^{-4}	3.0×10^{-4}
①	尾中砂	3.5×10^{-5}	1.5×10^{-5}
②	尾细砂	2.5×10^{-5}	1.3×10^{-5}
③	尾粉土	1.3×10^{-6}	1.1×10^{-6}
④	角砾	3.5×10^{-5}	3.0×10^{-5}
⑤	强风化白云岩	1×10^{-7}	1×10^{-7}

3) 计算结果

针对现状滩顶标高 390m 进行渗流稳定计算，洪水工况（排水井排洪和溢洪道排洪）渗流计算结果分别见图 2.4-2、2.4-3。

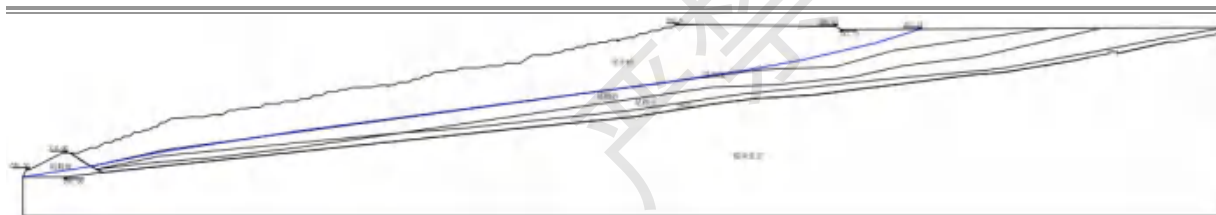


图 2.4-2 390m 滩顶标高坝体洪水工况（排水井排洪）浸润线图



图 2.4-3 390m 滩顶标高坝体洪水工况（溢洪道排洪）浸润线图

渗流计算结果见表 2.4-3。

表 2.4-3 渗流计算结果汇总表

滩顶标高 (m)	浸润线埋深值 (m)		
	正常工况	洪水工况	
		排水井排洪	溢洪道排洪
390	17-19.3 (测量值)	16.4	15.9

渗流计算结果表明，该库在现状 390m 滩顶标高时，在正常工况和洪水工况下拟合浸润线均能满足设计要求。

边坡稳定计算：

该尾矿库现状滩顶标高为 390m，评价单位使用理正软件对尾矿库现状滩顶标高 390m 洪水运行工况下及特殊工况下（考虑地震荷载情况）的抗滑稳定性进行了复核计算，具体如下：

瑞典圆弧法计算公式：

$$K = \frac{\sum [(W \pm V) \cos \alpha - ub \sec \alpha - Q \sin \alpha] \tan \varphi' + c' b \sec \alpha}{\sum [(W \pm V) \sin \alpha + M_e / R]}$$

式中：K—抗滑安全系数；

W—土条重力 (kN)；

Q—地震水平惯性力 (kN)；

V —地震垂直惯性力 (kN) ;

u —作用于土条底面的孔隙水压力 (kPa) ;

a —土条重力线与通过此条底面中点的半径之间的夹角 ($^{\circ}$) ;

b —土条宽度 (m) ;

c' —土条底面的有效应力抗剪强度凝聚力标准值 (kPa) ;

ϕ' —土条底面的有效应力抗剪强度摩擦角标准值 ($^{\circ}$) ;

M_c —地震水平惯性力对圆心的力矩 (kN·m) ;

R —圆弧半径 (m) 。

根据 2022 年 9 月承德市工程勘察院出具的《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库岩土工程勘察报告》，该尾矿堆积层各土层的物理力学指标见表 2.4-4。

表 2.4-4 各土层的物理力学指标一览表

分层	类别	天然密度 (g/cm^3)	饱和密度 (g/cm^3)	粘聚力 水上/水下 (kPa)	内摩擦角 水上/水下 ($^{\circ}$)
①	尾中砂	1.84	1.94	3.0/0	31
②	尾细砂	1.90	2.05	6.0/3.0	29/27
③	尾粉土	1.93	1.95	10/8	20/18
④	角砾	2.00	2.10	5.0/3.0	33/31
⑤	强风化白云岩	2.30	2.30	35	38
⑥	初期坝	2.00	2.10	0	35/33

圆弧稳定分析条件选取:

采用瑞典条分法, 根据各层级参数及分层拐点坐标, 考虑渗流影响因素。

土条重切向分力与滑动方向反向时: 当下滑力对待。

稳定计算目标: 自动搜索最危险滑裂面。

采用规范: 通用方法。

计算目标：安全系数计算。

滑裂面形状：圆弧滑动法。

计算结果见图2.4-4、2.4-5。

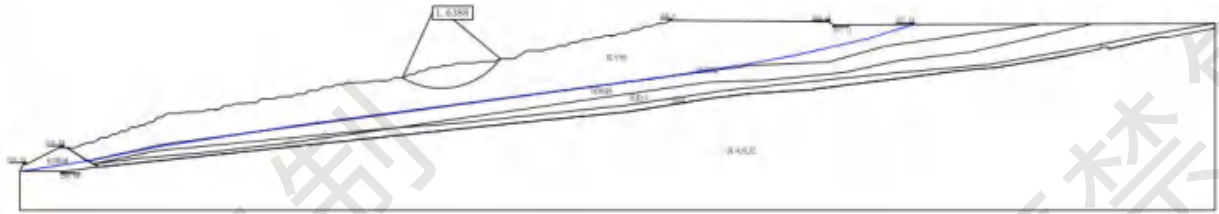


图2.4-4现状滩顶标高390m洪水运行工况下（排水井排洪）坝体稳定性复核结果



图2.4-5现状滩顶标高390m洪水运行工况下（溢洪道排洪）坝体稳定性复核结果

经计算，现状滩顶标高390m洪水运行工况下（排水井排洪）抗滑稳定系数为1.6388，现状滩顶标高390m洪水运行工况下（溢洪道排洪）抗滑稳定系数为1.5917，均满足《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）中最小抗滑安全系数1.10（洪水运行）的要求，尾矿库现状坝体稳定性可以实现安全运行。

2.4.4.2 防洪系统

尾矿库排洪系统采用排水井-排水拱涵-消力池型式。共设有2座框架式排水井，井筒内径为2.5m，井座内径2.0m。一号排水井已封堵。二号井井底标高381.12m，顶标高390.43m。排水井与排水拱涵搭接处拱涵内径宽1.3m×高1.15m，排水井下游拱涵内径宽1.2m×高1.4m，排水井上游拱涵内径宽0.9m×高1.1m。排水拱涵铺设终点标高419.11m，在405.13m标高处设有干砌石拦挡坝，出水口处设有现浇钢筋混凝土结构4.0m×2.2m×2.0m消力池。

2022年04月，宽城双博矿业有限公司委托河北天博建设科技有限公司对排洪系统进行了检测，检测结果表明宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库排水系统排洪构筑物现龄期混凝土强度、钢筋间距和钢筋混凝土保护层厚度

检测结果均符合设计要求，一号排水井封堵完好，检测过程中未发现排水系统断裂、塌陷、变形、淤堵等问题。

经现场踏勘，该尾矿库消力池等排洪构筑物无明显破损、裂缝、损毁、沉降、淤堵等问题，排洪系统完好。

为了更好的排洪，闭库安全设施设计中提出了相应的闭库整治工程，详见 2.4.5 章节。

2.4.4.3 安全监测

(1) 人工观测设施

1) 人工位移观测设施

现状堆积坝标高 390m，在山体 339.427m、322.381m 标高共设置 2 个人工位移观测基点，在坝面 309.157m、309.403m、331.32m、333.986m、349.491m、349.822m、371.504m、372.436m、372.521m 标高平台共设置 9 个人工位移观测点。

2) 人工浸润线观测设施

现状堆积坝标高 390m，在标高 333.01m、353.22m、349.805m、363.88m、366.25m、369.378m、378.802m 标高共设置 7 座人工浸润线观测管。浸润线观测管埋深为 17m-19.3m。

(2) 在线监测设施

1) 在线浸润线监测设施

现状堆积坝标高 390m，在 318.202m、329.526m、337.39m、359.95m、366.507m、367.23m 标高共设置 6 座浸润线在线监测点，埋深为 14m~17m。

2) 在线位移监测设施

现状堆积坝标高 390m，在 308.524m、339.389m、339.144m、370.974m、371.422m、371.105m 标高共设置 6 个在线表面位移监测点；在西侧山体 410.113m 标高设置 1 个在线位移监测基点；在 338.23m 标高平台设置了 1 条在线内部位移监测垂线。

(3) 降雨量在线监测

现状在堆积坝 372.43m 标高设置了一个在线降雨量监测设施,

(4) 库水位在线监测

在 2 号排水井井壁上设有库水位在线监测设施。

(5) 滩顶高程及干滩坡度监测

在坝顶 389.951m、389.949m、389.948m 标高共设置 3 个滩顶高程监测设施; 在 389.762m、389.759m 标高共设置 2 个干滩坡度监测设施。

(6) 视频监控

现状在库区左侧山体、右侧山体、子坝、排洪系统进水口及出水口共设有 5 个视频监控设施, 另外在值班室设有 1 个拾音视频监控设施。

2.4.4.4 库内船只

该库目前已进入闭库阶段, 原库内船只已停止使用并搬离库区。

2.4.5 尾矿库闭库整治工程

2.4.5.1 滩面平整

闭库安全设施设计情况:

将坝顶至防洪陡坎段的滩面进行平整, 使坝顶至防洪陡坎段干滩坡度不小于 0.5%, 4 号支沟坡向防洪陡坎段坡度不小于 1‰。

现状情况:

根据现场踏勘, 企业已按《闭库安全设施设计》的要求对坝顶至防洪陡坎段的滩面进行了平整。

根据企业提供的现状实测图及竣工图, 坝顶至防洪陡坎段干滩坡度 0.56%, 4 号支沟坡向防洪陡坎段坡度 1.2‰。

平整后的滩面符合《闭库安全设施设计》的要求。

平整后的滩面见图 2.4-6。



图 2.4-6 平整后的滩面

2.4.5.2 防洪陡坎

闭库安全设施设计情况：

为确保尾矿库防洪安全，在距滩顶 100m 位置处形成折线形防洪陡坎，平行于滩顶的陡坎坎顶到滩顶的坡度 0.5%，折线处陡坎坎顶到滩顶不形成反坡，陡坎顶标高 389.5m，坎底标高 387.8m，陡坎高 1.7m，坡比 1:1.5，并铺设厚度 0.5m 的 M7.5 浆砌石防护。浆砌石与尾砂交界部位铺设一层复合土工膜（两布一膜），复合土工膜与浆砌石之间设置 200mm 厚卵石或碎石保护层。

现状情况：

根据现场踏勘，企业已按《闭库安全设施设计》的要求在库区内修建了折线形防洪陡坎。

根据企业提供的现状实测图及闭库工程竣工图，防洪陡坎距滩顶 100.26m，平均坡度 0.56%。陡坎顶标高 389.44m，底标高 387.73m，陡坎高

1.71m。

经翻阅施工资料，在陡坎上铺设有厚 0.5m 的浆砌石，浆砌石与尾砂交界铺设有土工膜，土工膜与浆砌石之间设有 200mm 厚碎石保护层。

现状防洪陡坎符合《闭库安全设施设计》要求。

防洪陡坎见图 2.4-7。



图 2.4-7 防洪陡坎

2.4.5.3 溢洪道

闭库安全设施设计情况：

设计在防洪陡坎西侧增设永久性溢洪道。进水堰布置于库内，采用喇叭口形式，堰长度 5.0m，进水口底标高为 387.8m；溢洪道断面为矩形，宽度为 2m，深度为 2m，壁厚 300mm，总长 223.7m，底部坡度为 1%，出水口底标高为 385.2m。溢洪道采用 C30 钢筋混凝土结构型式，每 12m 设一伸缩缝，溢洪道沿途基础坐落于强风化基岩，两侧放稳定边坡，超挖部分以 C20 毛石混

凝土回填。

溢洪道出水口设置 M7.5 浆砌石护坦，形状类似扇形，由出水口坡向边缘处，最宽处 4m，最长处 3.5m，护坦厚度 500mm。

设计变更通知单：溢洪道 A-A' 断面结构由明渠型式变更为整体现浇式，净断面尺寸及坡度与原闭库设计一致。

现状情况：

根据现场踏勘，企业已按《闭库安全设施设计》要求在防洪陡坎西侧修建了溢洪道。入水口附近段为明渠式，出水口附近段为整体现浇式钢筋混凝土结构。断面为矩形，设置有伸缩缝。

进水堰布置在库内，为喇叭口形式。出水口位置设有浆砌石护坦。

根据企业提供的现状实测图及闭库工程竣工图，进水口底标高 387.73m，出水口底标高 385.3m。

根据施工资料及现场测量，进水堰长 5.0m，溢洪道宽 2.0m，深 2.0m，壁厚 300mm。出水口处浆砌石护坦最宽处 4.9m，最长处 3.6m，护坦厚度约 500mm。

现状符合《闭库安全设施设计》要求。

进水堰见图 2.4-8，溢洪道见图 2.4-9，出水口护坦见图 2.4-10，现场测量情况见图 2.4-11、2.4-12、2.4-13。



图 2.4-8 进水堰



图 2.4-9.1 明渠式溢洪道



图 2.4-9.2 现浇式溢洪道



图 2.4-10 出水口护坦



图 2.4-11 实测溢洪道宽度



实测溢洪道高度



图 2.4-12 实测进水堰长度



图 2.4-13 实测护坦宽度



实测护坦长度

2.4.5.4 排水井周边防护设施

闭库安全设施设计情况:

尾矿库停止放矿后,应缓慢放空库内积水,待库内积水放空后,将排水井出露部分的拱板全部打开,在排水井井壁上设置拦污栅,拦污栅高度为 2m,采用 $\phi 10$ 的钢筋网,以避免杂物进入井内。

对排水井露出部分井身周围 3m 范围内铺设粒径为 20mm~50mm 碎石,厚度为 400mm,在碎石靠近排水井侧和底部采用 $500\text{g}/\text{m}^2$ 土工布包裹,碎石坡向排水井的坡度应不小于 1%。在碎石边缘部位设置一道护栏,护栏高 1.5m,间距 400mm,采用 $\phi 40$ 钢管焊制,并设置安全警示牌,防止人、畜掉入坑内,避免发生伤亡事故。

现状情况:

根据现场踏勘,现状排水井出露部分的拱板已全部打开,在排水井井壁上设置有钢筋网拦污栅。排水井井身周边铺设有碎石,碎石靠近排水井侧和

底部有土工布包裹，碎石边缘部位设有防护栏杆，栏杆上面设有安全警示牌。

根据施工资料及现场实测，拦污栅高 2m。排水井井身周围 3.3m 范围内铺设碎石，厚 400mm。碎石边缘护栏高 1.6m，间距 500mm。

现状符合《闭库安全设施设计》要求。

拦污栅、碎石、护栏见图 2.4-14，现场测量情况见图 2.4-15、2.4-16、2.4-17。



图 2.4-14 拦污栅、碎石、护栏



图 2.4-15 护栏高度



护栏间距



图 2.4-16 碎石宽度



图 2.4-17 拦污栅高度

调洪演算：

对夹沟尾矿库现状滩顶标高 390m，尾矿库等别为三等，洪水设防标准采用 500 年一遇。

(1) 洪水计算：

查用《承德水文图集》（1989 年 3 月），短历时暴雨递减指数：0.583；500 年一遇 K_p ：4.34；年最大 24 小时/3 日暴雨均值（mm）：120/143；年最大 24 小时/3 日降雨变差系数 C_v ：0.52/0.62；汇水参数分区：VI 区； $H=1.148$ ， $B=0.52$ ， $X=0.015$ ， $Y=1.38$ ；产流分区：II 区；洪水过程线分区：III 区；洪水历时系数：5.2；洪峰流量换算系数：1.41（500 年一遇）。

1) 洪峰流量计算：

$$Q_{1\%} = 0.278 \times (i - \mu) \times F$$

式中：

$Q_{1\%}$ —— 设计频率下的洪峰流量（ m^3/s ）；

0.278--单位换算系数;

i --暴雨强度 (mm/h) ;

μ --产流历时内平均入渗率 (mm/h) ;

F --流域面积 (km^2) ;

2) 洪水总量计算:

$$W_p = 0.1 \times H_R \times F$$

式中:

W_p --设计频率洪水总量 ($\times 10^4 \text{m}^3$) ;

0.1--单位换算系数;

H_R --设计频率面雨量产生的径流深 (mm) ;

F --流域面积 (km^2) 。

3) 洪水历时计算:

$$T_m = \frac{W_p}{0.36Q_{mp}} \times \alpha$$

式中:

T_m --设计洪水历时 (h) ;

W_p --设计频率洪水总量 ($\times 10^4 \text{m}^3$) ;

Q_{mp} --设计频率的洪峰流量 (m^3/s) ;

0.36--单位换算系数;

α --洪水历时系数。

洪水计算结果:

计算得到设计洪峰流量 Q_{24P} 、洪水总量 W_{24P} 及洪水总历时 T 见表 2.4-5。

表 2.4-5 洪水计算结果

高程 (m)	频率 (%)	Q (m³/s)	W _p (×10 ⁴ m³)	T (h)
390	0.2%	27.24	15.08	7.94

(2) 泄流公式

对排水井~排水拱涵~消力池型式排洪系统排洪和溢洪道排洪分别单独泄洪进行计算。

1) 排水井~排水拱涵~消力池型式排洪

①自由泄流，水位未淹没框架圈梁时：

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

②自由泄流，水位淹没圈梁时：

$$Q_d = Q_b = Q_1 + Q_2$$

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

$$Q_2 = 2.7n_c \omega_c \sum \sqrt{H_i}$$

③水位淹没井口：

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

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

④半压力流：

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

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

⑤压力流：

$$Q = \varphi Fx \sqrt{2gH_x}$$

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

式中：

H -- 计算水头，为库水位与拱涵入口断面中心标高之差，m；

H_z -- 计算水头，为库水位与拱涵下游出口断面中心标高之差，m，当下游有水时，为库水位与下游水位的高差；

H_y -- 溢流堰泄流水头，m；

H_j -- 井口泄流水头，m；

ω_c -- 一个排水窗口的面积， m^2 ；

ω_s -- 井口水流收缩断面面积， m^2 ， $\omega_s = \varepsilon_b \omega_j$

ω_1 -- 排水井窗口总面积， m^2 ；

ω_2 -- 排水井井筒外壁表面积， m^2 ；

F_s -- 拱涵入口水流收缩断面面积， m^2 ， $F_s = \varepsilon_b F_e$

F_e -- 拱涵入口断面面积， m^2 ；

F_x -- 拱涵下游出口断面面积， m^2 ；

F_g -- 拱涵计算管段断面面积， m^2 ；

ζ -- 拱涵线上的局部水头损失系数；

ζ_0 -- 系数；

ζ_2 -- 拱涵入口局部水头损失系数；

ζ_3 -- 排水井中水流转向局部水头损失系数；

ζ_4 -- 排水井进口局部水头损失系数；

ζ_5 -- 框架局部水头损失系数，为立柱、横梁的局部水头损失系数之和；

β -- 梁、柱形状系数；

K_1 -- 梁、柱有效断面系数；

ε -- 侧向收缩系数；

ε_b -- 断面突然收缩系数；

d ——排水井内径，m；

D ——拱涵计算管段的内径，m；

l ——排水井内管顶以上的水深，m；

L ——拱涵计算管段的长度（断面无变化时，即为管道的全长），m；

A ——系数；

R_g ——拱涵计算管段的水力半径，m；

R_j ——排水井井筒断面的水力半径，m；

D_c ——排水窗口直径，m；

m_h ——环形堰流量系数；

m ——堰流量系数；

δ ——堰顶宽，m；

b_c ——一个排水口的宽度，m；

n_c ——同一个横断面上排水口的个数；

λ_j ——排水井沿程水头损失系数；

λ_g ——拱涵沿程水头损失系数；

C ——谢才系数；

n ——管壁粗糙系数；

$$f_1 = \frac{F_s}{\omega_j}; \quad f_2 = \frac{F_s}{\omega}; \quad f_3 = \frac{F_x}{F_g}; \quad f_4 = \frac{F_x}{\omega}; \quad f_5 = \frac{F_x}{\omega}; \quad f_6 = \frac{\omega_s}{\omega_l}; \quad f_7 = \frac{F_s}{\omega_l}; \quad f_8 = \frac{F_x}{\omega_l};$$

$$f_9 = \frac{F_x}{F_e}。$$

随着库内水位不断变化，排水拱涵泄流量受控情况不同，流态随之改变，故流量系数和计算水头视不同的流态而确定。

2) 排洪系统采用溢洪道型式。

①溢流堰进水能力计算公式：

$$Q = \varepsilon m B \sqrt{2g} \cdot H^{1.5}$$

式中：

Q ——泄流量（ m^3/s ）；

ε ——侧向收缩系数， $\varepsilon = 1 - 0.2\zeta_k \cdot \frac{H}{B}$ （ m^2 ）；

g ——重力加速度，取 9.81 （ m/s^2 ）；

m ——流量系数， $m = 0.36 + 0.1 \left(\frac{2.5 - \frac{\delta}{H}}{1 + \frac{2\delta}{H}} \right)$ ；

H ——计算水头（ m ）；

δ ——堰顶计算宽度（ m ）。

②过流能力计算公式：

$$Q = m \omega \sqrt{2gH}$$

式中：

Q ——泄流量（ m^3/s ）；

ω ——过水断面面积（ m^2 ）；

g ——重力加速度，取 9.81 （ m/s^2 ）；

m ——流量系数；

H ——计算水头（ m ）。

(3) 调洪演算

调洪演算就是求解尾矿库任意时段的水量平衡方程式的过程，任意时段的水量平衡方程式为：

$$1/2(Q_1 + Q_2) \Delta T - 1/2(q_1 + q_2) \Delta T = V_2 - V_1 = \Delta V$$

式中： V_1 ——时段起点库水位的蓄水量， m^3 ；

V_2 ——时段终点库水位的蓄水量， m^3 ；

q_1 ——时段起点库水位的泄流量， m^3/s ；

q_2 ——时段终点库水位的泄流量， m^3/s ；

Q_1 ——时段起点库的来水量， m^3/s ；

Q_2 ——时段终点库的来水量， m^3/s ；

Δt ——计算时段， h 。

根据排洪系统的布置，按上述两种方法的计算公式分别进行计算。调洪计算结果见表 2.4-6。

表 2.4-6 尾矿库调洪计算结果

排洪系统型式	排水井~排水拱涵~消力池	溢洪道
滩顶标高 (m)	390	390
库等别	三等	三等
设计洪水频率 (%)	0.2	0.2
调洪库容 (万 m^3)	5.89	4.96
起调水位 (m)	386.04	387.73
最高洪水位 (m)	387.59	388.94
调洪高度 (m)	1.55	1.21
最大泄流量 (m^3/s)	10.47	14.79
安全超高 (m)	2.41	1.06
防洪高度 (m)	3.96	2.27
起调干滩长度 (m)	313.89	102.82
计算洪水位干滩长度 (m)	120.5	101.85
一次洪水排空时间 (h)	20.2	15.9

注：本次调洪演算按宽城绘达测量技术服务有限公司 2024 年 7 月出具的现状实测图进行计算，即：滩顶距陡坎长度 100.26m，坡度 0.56%；陡坎高 1.7m，坡比 1:1.5；陡坎底至排水井进水口处长度 211.06m，平均坡度 0.8%；排水井进水口 386.04m；溢洪道进水口标高 387.73m。

由调洪结果可知，单独使用排水井~排水拱涵~消力池排洪时，设计频率洪水入库后尾矿库安全超高和洪水位干滩长度均可以满足《尾矿设施设计

规范》（GB50863-2013）的要求，72h 内能够排出一次洪水；单独使用溢洪道排洪时，设计频率洪水入库后尾矿库安全超高和洪水位干滩长度也可以满足《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）的要求，72h 内能够排出一次洪水。两种排洪系统的防洪能力均满足要求，能够保证尾矿库防洪安全。

2.4.5.5 增设安全标识警示牌

安全设施设计情况：

本次闭库安全设施设计仅增设 1 个闭库信息标识牌。

现状情况：

现状企业已按《闭库安全设施设计》要求设置了 1 个闭库信息标识牌。闭库信息标识牌见图 2.4-18。



图 2.4-18 闭库信息标识牌

2.4.6 辅助设施

(1) 上坝道路

该尾矿库库区内已经修建了一条应急巡查道路，该巡查道路能够抵达尾矿坝、排洪系统、值班室，并与外部道路连通，能够满足后期巡查使用要求。

(2) 通讯

在值班室设有对讲机，库区通讯信号良好，通讯采用对讲机或手机进行联络。

(3) 照明

夜间需要巡查时采用手持照明工具。

(4) 防汛器材库、值班室

在尾矿库库区设置有值班室、应急救援物资库，物资库内配有铁锹、草袋、编织袋、土工布、应急灯等物资。

(5) 报警系统设置

尾矿库值班室设有报警器 1 台，报警器报警声音能够覆盖包括整个库区及下游的村庄。

2.4.7 个人安全防护

该库现已停止排尾作业，后期为巡查组人员提供雨鞋、手套、防尘口罩等个人防护用品。

2.4.8 闭库后企业安全管理

(1) 营业执照

该企业在宽城满族自治县市场监督管理局依法登记，统一社会信用代码：91130827792677027J，营业执照核准的企业经营范围为：铁原矿加工；铁精粉加工销售；矿山配件购销。

(2) 安全管理机构设置及安全管理人员配备

宽城双博矿业有限公司设置了闭库巡查组，配备组员 5 名。

组长：崔瑞军

组员：王海峰 韩兴龙 翁石磊 翁振云 韩国荣

该尾矿库闭库后由巡查组人员定期进行安全检查、维护工作。

(3) 主要负责人和安全生产管理人员培训合格证书

根据企业提供的资料，该企业巡查组成员崔瑞军、王海峰、韩兴龙、翁石磊、翁振云、韩国荣均已经培训考核合格，详见表 2.4-7。

表 2.4-7 巡查组成员一览表

序号	姓名	安全资格证类型	证书编号	有效期至
1	崔瑞军	安全生产管理人员	132622197208273010	2026-09-05
2	王海峰	安全生产管理人员	130827197703114018	2026-01-17
3	韩兴龙	尾矿作业	T130827199310014031	2029-04-18
4	翁石磊	尾矿作业	T130827199806014019	2029-03-01
5	翁振云	尾矿作业	T132622196709054014	2026-11-29
6	韩国荣	尾矿作业	T132622196703124018	2029-04-18

(4) 应急预案

企业编制了《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库生产安全事故专项应急预案》，已办理备案手续，备案号：130827-2022-0040。

2.4.9 安全设施投入

该工程为尾矿库闭库工程，闭库工程项目工程费总投资约为 117.94 万元，工程费用 70.12 万元，预备费用 10.72 万元，其他费用 37.1 万元。

2.5 施工、监理概况

宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库工程施工单位为承德鸿阳矿山工程有限公司，监理单位为中基华工程管理集团有限公司。

(1) 施工单位、监理单位资质情况

1) 施工单位

承德鸿阳矿山工程有限公司具有矿山工程施工总承包壹级资质，证书编号：D213020006。

2) 监理单位

中基华工程管理集团有限公司具有工程监理综合资质证书，证书编号：

E113000325。

(2) 建设项目开工、竣工日期

经翻阅工程施工技术资料，该尾矿库闭库工程于 2024 年 3 月 24 日开始施工，2024 年 5 月 18 日竣工。

(3) 工程质量及验收记录

该项目工程严格按设计实施，监理单位对施工全过程进行监理。该项目已完成《闭库安全设施设计》要求的修建防洪陡坎、溢洪道、支沟导流设施、排水井周边防护设施、增设安全标识工程。

建设单位组织设计单位、施工单位、监理等单位对已完工的工程进行验收，各方认为施工单位能够按照国家有关法律、法规、相关规范及施工图纸要求施工，工程质量合格。

3 安全设施符合性评价

3.1 利旧工程安全设施符合性评价

3.1.1 尾矿坝

使用安全检查表法对尾矿坝利旧部分进行检查、评价。详见表 3.1-1。

表 3.1-1 尾矿坝评价单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	初期坝为透水堆石坝，坝高为 15.0m，坝底标高 295.0m，坝顶标高 310.0m，平均坡比为 1:2，初期坝外坡台阶明显，表面坝面较为完整，无变形。	《闭库安全设施设计》	根据现场踏勘、现状实测图纸及前期基础资料，该库初期坝为透水堆石坝，初期坝坝底标高 295m，坝顶标高 310m，坝高 15m，初期坝顶宽 5m。外坡坡比 1:2.0。 经现场查看，初期坝结构较好，坡面完好，无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌等现象。 现状初期坝情况与闭库设计前现状相符。	符合要求
2	尾矿堆积坝采用人工配合机械的上游法筑坝工艺，放矿方式采用水力冲积向库内多管分散放矿。滩顶标高 389.53m，堆积坝平均坡比约为 1:4.76（310.0m ~ 388.3m）。	《闭库安全设施设计》	根据现场踏勘及现状实测图，现状该库堆积坝已堆至 390m 标高，子坝顶宽度为 2.3m ~ 10.7m，子坡外坡比为 1:4.4 ~ 1:2.0，均满足 1:2.0 的要求。现状堆积坝总坡比为 1:4.76。	符合要求
3	尾矿坝体与两侧山体结合部位设有坝肩截水沟，断面 0.9m×1m，排水沟采用浆砌石结构。 在 322.77m、331.51m、334.02m、343.62m、352.20m、363.17m、374.30m 和 380.61m 标高平台处设有纵向排水明沟，通过 10 道竖向排水明沟连通。纵向排水沟断面尺寸：370m 以下排水沟 0.4m×0.3m，370m 以上排水沟 0.8m×0.7m，浆砌石竖向排水沟 0.9m×0.8m。	《闭库安全设施设计》	现状尾砂堆积标高 390m，在尾矿堆积坝坝肩处设有坝肩截水沟，坝肩截水沟采用浆砌石结构，断面为 0.9m×1.0m，坝肩排水沟出口连接至消力池后排至选厂水池。 在 322.77m、331.51m、334.02m、343.62m、352.2m、363.17m、374.3m、380.61m 标高平台处设有坡面纵向排水沟，除 374.3m、380.61m 标高纵向排水沟断面尺寸为 0.7m×0.8m 外，其余纵向排水沟断面尺寸均为 0.3m×0.4m；每隔 30~50m 修筑竖向排水沟，共设置 10 道竖向排水沟，采用浆砌石结构，断面为 0.8m×0.9m。纵向排水沟连接至两侧坝肩截水沟内，通过排水沟统一将洪水排入消力池。 现状利旧排水沟情况与闭库设	符合要求

			计前现状相符。	
--	--	--	---------	--

单元评价小结：本单元共检查 3 项，3 项均符合设计要求，该评价单元合格。

3.1.2 防洪系统

使用安全检查表法对防洪系统利旧部分进行检查、评价。详见表 3.1-2。

表 3.1-2 防洪系统评价单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	排洪系统采用排水井~排水拱涵~消力池形式。排水拱涵采用圆拱直墙形式，从消力池至拦挡坝分为三种形式，依次为第一种断面为1.2m×1.4m，壁厚300mm，长度610m；第二种断面0.8m×0.9m，壁厚为250mm，长度430m，因设置排水井中间被第三种断面打断；第三种断面为1.3m×1.15m，壁厚为300mm，长度10m，主要用于排水井与原拱涵连接段；所有拱涵均采用现浇C30钢筋混凝土结构。 排水井为框架式，1#排水井井高10m（373.2m~383.2m），2#排水井井高10m（381.12m~390.43m），井身内径为2.5m，6柱结构，柱宽0.5m，圈梁高0.35m，圈梁间净高为2.15m。	《闭库安全设施设计》	尾矿库原排洪系统采用排水井-排水拱涵-消力池型式。共设有2座框架式排水井，井筒内径为2.5m，井座内径2.0m。一号排水井已封堵。二号井井底标高381.12m，顶标高390.43m。排水井与排水拱涵搭接处拱涵内径宽1.3m×高1.15m，排水井下游拱涵内径宽1.2m×高1.4m，排水井上游拱涵内径宽0.9m×高1.1m。排水拱涵铺设终点标高419.11m，在405.13m标高处设有干砌石拦挡坝，出水口处设有现浇钢筋混凝土结构4.0m×2.2m×2.0m消力池。现状排洪系统利旧情况与闭库设计前现状相符。	符合要求

单元评价小结：本单元共检查 1 项，1 项符合设计要求，该评价单元合格。

3.1.3 安全监测

使用安全检查表法对安全监测利旧部分进行检查、评价。详见表 3.1-3。

表 3.1-3 安全监测评价单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	监测设施采用在线监测系统和人工观测系统相结合的方式。 坝体布置6个表面位移监测点，1个表面位移监测基点，6个浸润线监测点，在排水系统进水口处设有1个库水位监测点，在坝面上设	《闭库安全设施设计》	现状堆积坝标高 390m，在 318.202m、329.526m、337.39m、359.95m、366.507m、367.23m 标高共设置 6 座浸润线在线监测点，埋深为 14m~17m。 现状堆积坝标高 390m，在	符合要求

	有一个降雨量监测点，在滩顶上设有3个滩顶高程监测点，在库区左侧山体、子坝顶、排洪系统进水口及出水口设有5个视频监控设施，另外在值班室设有1个拾音视频监控设施。		308.524m 、 339.389m 、 339.144m 、 370.974m 、 371.422m、 371.105m 标高共设置 6 个在线表面位移监测点；在西侧山体 410.113m 标高设置 1 个在线位移监测基点；在 338.23m 标高平台设置了 1 条在线内部位移监测垂线。 现状在堆积坝 372.43m 标高设置了一个在线降雨量监测设施， 在 2 号排水井井壁上设有库水位在线监测设施。 在坝顶 389.951m、389.949m、389.948m 标高共设置 3 个滩顶高程监测设施；在 389.762m、389.759m 标高共设置 2 个干滩坡度监测设施。 在库区左侧山体、右侧山体、子坝、排洪系统进水口及出水口共设有 5 个视频监控设施，另外在值班室设有 1 个拾音视频监控设施。	
2	已布置16个人工观测点，9个人工位移观测基点和7个人工浸润线观测点。	《闭库安全设施设计》	现状堆积坝标高 390m，在标高 333.01m、353.22m、349.805m、363.88m、366.25m、369.378m、378.802m 标高共设置 7 座人工浸润线观测管。 现状堆积坝标高 390m，在山体 339.427m、322.381m 标高共设置 2 个人工位移观测基点，在坝面 309.157m、309.403m、331.32m、333.986m、349.491m、349.822m 、 371.504m 、 372.436m、372.521m 标高平台共设置 9 个人工位移观测点。	符合要求
3	在库区左侧山体、子坝顶、排洪系统进水口及出水口设有5个视频监控设施，另外在值班室设有1个拾音视频监控设施。	《闭库安全设施设计》	现状在库区左侧山体、右侧山体、子坝、排洪系统进水口及出水口共设有 5 个视频监控设施，在值班室设有 1 个拾音视频监控设施。	符合要求

单元评价小结：本单元共检查 3 项，3 项均符合设计要求，该评价单元合格。

3.1.4 排渗设施

使用安全检查表法对排渗设施利旧部分进行检查、评价。详见表 3.1-4。

表 3.1-4 排渗设施评价单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	在320.4m标高设置20座虹吸井，并在310.0m标高设置3眼水封井。在340.70m、360.42m标高设置2道水平排渗体。	《闭库安全设施设计》	现状在 320.4m 标高设有 20 座虹吸井，在 310.0m 标高设有 3 眼水封井。在 340.7m、360.42m 标高设有排渗管，渗流水通过坝肩截水沟排至库外。	符合要求

单元评价小结：本单元共检查 1 项，1 项符合设计要求，该评价单元合格。

3.2 闭库工程安全设施符合性评价

3.2.1 安全设施“三同时”程序

2023 年 6 月 11 日河北省应急管理厅下发了关于《宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库工程安全设施设计》的批复（冀应急函【2023】124 号），接收到批复后，企业委托承德鸿阳矿山工程有限公司于 2024 年 3 月 24 日开始施工，于 2024 年 5 月 18 日竣工，监理单位为中基华工程管理集团有限公司。

根据《尾矿库安全监督管理规定》（2015 年修订）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 77 号）对安全设施“三同时”程序进行符合性评价。详见表 3.2-1。

表 3.2-1 安全设施“三同时”程序评价单元检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	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。	《尾矿库安全监督管理规定》（2015 年修订）第十条	宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库工程勘察单位为承德市工程勘察院，具有工程勘察专业类岩土工程甲级资质。	符合要求
2	生产经营单位在建设项目初步设计时，应当委托有相应资质的初步设计单位对建设	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理	委托中冶沈勘工程技术有限公司完成设计和安全设施设计。设计单位资	符合要求

	项目安全设施同时进行设计，编制安全设施设计。	总局令〔2015〕第77号） 第十条	质符合要求。	
3	闭库安全设施设计应当经有关安全生产监督管理部门审查批准。	《尾矿库安全监督管理规定》（2015年修订） 第二十九条	宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库工程安全设施设计已于2023年6月11日获得批复（冀应急函【2023】124号），于2024年3月24日开始施工，2024年5月18日竣工。	符合要求
4	建设项目安全设施的施工应当由取得相应资质的施工单位进行，并与建设项目主体工程同时施工。施工单位应当严格按照安全设施设计和相关施工技术标准、规范施工，并对安全设施的工程质量负责。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第77号） 第十七条	施工单位为承德鸿阳矿山工程有限公司，资质等级符合要求。施工单位能够按照安全设施设计和相关施工技术标准、规范施工，并对安全设施的工程质量负责。	符合要求
5	工程监理单位应当审查施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案是否符合工程建设强制性标准。工程监理单位、监理人员应当按照法律、法规和工程建设强制性标准实施监理，并对安全设施工程的工程质量承担监理责任。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第77号） 第十九条	监理单位为中基华工程管理集团有限公司。资质符合要求，通过查看监理报告，委托的监理单位能够按照法规要求对安全设施工程的质量负责。	符合要求
6	建设项目安全设施竣工后，生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第77号） 第二十二条	由具备资质的保定安泰评价有限公司进行安全验收评价。	符合要求

单元评价小结：通过对建设项目安全设施“三同时”程序符合性评价，共检查了6项，各检查项均符合要求，该评价单元合格。

3.2.2 尾矿坝

本单元使用安全检查表法对尾矿坝进行检查、评价。详见表3.2-2。

表3.2-2 尾矿坝评价单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	将坝顶至防洪陡坎段的滩面进行平整，使坝顶至防洪陡坎段干滩坡度不小于0.5%，4号支沟坡向防洪陡坎段坡度不小于1‰。	《闭库安全设施设计》	根据现场踏勘，企业已按《闭库安全设施设计》的要求对坝顶至防洪陡坎段的滩面进行了平整。 根据企业提供的现状实测图及竣工图，坝顶至防洪陡坎段干	符合要求

			滩坡度0.56%，4号支沟坡向防洪陡坎段坡度1.2‰。 平整后的滩面符合要求。	
--	--	--	--	--

单元评价小结：通过采用安全检查表的方法进行评价可知，企业已按《闭库安全设施设计》的要求完成滩面平整的工作，符合《闭库安全设施设计》要求，该评价单元合格。

平整后的滩面见下图：



平整后的滩面

3.2.3 防排洪系统

本单元使用安全检查表法对防排洪系统进行检查、评价。详见表 3.2-3。

表 3.2-3 防排洪系统评价单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	为确保尾矿库防洪安全，在库内设置折线形防洪陡坎。	《闭库安全设施设计》	根据现场踏勘，企业已按《闭库安全设施设计》的要求在库区内修建了折线形防洪陡坎。	符合要求
2	防洪陡坎坐标控制点（由南向北）依次为：	《闭库安全设施设计》、《2号设	根据查阅企业提供的竣工图纸，防洪陡坎坐标控制点（由南向北）依次为：	符合要求

宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库工程安全设施验收评价

	(1) X: 4478255.797, Y: 39623659.321; (2) X: 4478377.951, Y: 39623836.61; (3) X: 4478464.783, Y: 39623845.561。	计变更通知单》	(1) X: 4478254.670, Y: 39623652.906; (2) X: 4478377.951, Y: 39623836.61; (3) X: 4478479.582, Y: 39623835.786。 防洪陡坎的位置虽与设计不完全一致,但利于支沟内汇水流入陡坎内。	
3	陡坎顶标高389.5m,坎底标高387.8m,陡坎高1.7m,坡比1:1.5。	《闭库安全设施设计》	根据企业提供的现状实测图及闭库工程竣工图,防洪陡坎顶标高389.44m,底标高387.73m,陡坎高1.71m。	符合要求
4	防洪陡坎外铺设厚度0.5m的M7.5浆砌石防护。	《闭库安全设施设计》	根据现场踏勘,防洪陡坎外铺设浆砌石;经查阅企业提供的相关施工资料,铺设的浆砌石厚度为0.5m;根据企业提供的砂浆抗压强度检测报告,防洪陡坎水泥砂浆强度为43.7MPa。	符合要求
5	浆砌石与尾砂交界部位铺设一层复合土工膜(两布一膜)。	《闭库安全设施设计》	根据企业提供的相关施工资料,在浆砌石与尾砂交界部位铺设了复合土工膜,复合土工膜有出厂合格证和满足标准要求的检验报告。	符合要求
6	复合土工膜与浆砌石之间设置200mm厚卵石或碎石保护层。	《闭库安全设施设计》	根据企业提供的相关施工资料,在复合土工膜与浆砌石之间设置了厚200mm的碎石保护层。	符合要求
7	在防洪陡坎西侧增设永久性溢洪道。	《闭库安全设施设计》	企业已按《闭库安全设施设计》要求在防洪陡坎西侧修建了溢洪道。	符合要求
8	进水口控制坐标点: X: 4478256.680, Y: 39623646.963。	《闭库安全设施设计》、《2号设计变更通知单》	根据查阅企业提供的竣工图纸,溢洪道进水口控制坐标点为: X: 4478256.67, Y: 39623652.906。溢洪道进水口位置与设计不完全一致,但更靠向库内,利于排洪。	符合要求
9	溢洪道进水堰布置于库内,采用喇叭口形式,堰长度5.0m,进水口底标高为387.8m,出水口底标高为385.2m。	《闭库安全设施设计》	根据企业提供的现状实测图及闭库工程竣工图,进水堰长5.0m,进水口底标高387.73m,出水口底标高385.3m。	符合要求
10	溢洪道沿途基础坐落于强风化基岩,两侧放稳定边坡,超挖部分以C20毛石混凝土回填。	《闭库安全设施设计》	根据查阅施工、竣工资料,溢洪道基础挖至了强风化层,并设有100mm厚的毛石混凝土垫层,施工所用混凝土有出厂合格证和取样检测合格报告,强度26.9MPa,满足设计要求。	符合要求
11	溢洪道断面为矩形,宽度为2m,深度为2m,壁厚300mm。	《闭库安全设施设计》	根据现场测量,溢洪道宽2.0m,深2.0m,壁厚300mm。	符合要求
12	溢洪道采用C30钢筋混凝土结构型式,每12m设一伸缩缝。	《闭库安全设施设计》	根据查阅施工、竣工资料,溢洪道为C30钢筋混凝土结构,施工中所用的钢筋、水泥均有出厂合格证和标准养护检测报告,混凝土强度满足设计要求。间隔10~12m设有伸缩缝,施工所用橡胶止水带有出厂合格证和取样检测合格报告。	符合要求
13	设计变更通知单要求溢洪道A-A'断面结构由明渠型式变更为整体现浇式,净断	《闭库安全设施设计》、《1号设计变更通知单》	根据现场踏勘,溢洪道出水口附近段为整体现浇式钢筋混凝土结构。	符合要求

	面尺寸及坡度与原闭库设计一致。			
14	溢洪道出水口设置M7.5浆砌石护坦，形状类似扇形，由出水口坡向边缘处，最宽处4m，最长处3.5m，护坦厚度500mm。	《闭库安全设施设计》	经现场测量，溢洪道出水口处浆砌石护坦最宽处 4.9m，最长处 3.6m，护坦厚度约 500mm。	符合要求
15	尾矿库停止放矿后，应缓慢放空库内积水，待库内积水放空后，将排水井出露部分的拱板全部打开。	《闭库安全设施设计》	根据现场踏勘，现状排水井出露部分的拱板已全部打开。	符合要求
16	在排水井井壁上设置拦污栅，拦污栅高度为2m。	《闭库安全设施设计》	根据现场踏勘，在排水井井壁上设有拦污栅，现场测量拦污栅高 2m。	符合要求
17	拦污栅采用 $\phi 10$ 的钢筋网。	《闭库安全设施设计》	根据查阅施工、竣工资料，拦污栅为 $\phi 10$ 的钢筋制作而成。	符合要求
18	对排水井露出部分井身周围 3m 范围内铺设粒径为 20mm~50mm 碎石，厚度为 400mm。	《闭库安全设施设计》	现场测量，在排水井井身周围 3.3m 范围内铺设了碎石，根据查阅施工、竣工资料，碎石厚 400mm。	符合要求
19	在碎石靠近排水井侧和底部采用 500g/m ² 土工布包裹。	《闭库安全设施设计》	根据现场踏勘，在碎石靠近排水井侧和底部铺设 500g/m ² 土工布，施工所用土工布有出厂合格证和取样检测合格报告。	符合要求
20	在碎石边缘部位设置一道护栏，护栏高 1.5m，间距 400mm，采用 $\phi 40$ 钢管焊制，并设置安全警示牌，防止人、畜掉入坑内，避免发生伤亡事故。	《闭库安全设施设计》	根据现场踏勘，在碎石边缘设有护栏，护栏上设有安全警示牌。现场测量护栏高 1.5m，间距 500mm，查阅施工、竣工资料，护栏为 $\phi 40$ 钢管焊制而成。	符合要求

单元评价小结：通过采用安全检查表的方法进行评价可知，企业已按《闭库安全设施设计》的要求完成修建防洪陡坎、溢洪道、排水井周边防护设施的工作，符合《闭库安全设施设计》要求，该评价单元合格。

修建的防洪陡坎、溢洪道、排水井周边防护设施见下图：



修建的防洪陡坎



明渠式溢洪道



现浇式溢洪道



溢洪道出水口护坦



排水井周边防护设施

3.2.4 安全标志

本单元采用安全检查表的方法进行检查、评价。详见表 3.2-4。

表 3.2-4 安全标志评价单元检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	增设 1 个闭库信息标识牌。	《闭库安全设施设计》	现状企业已按《闭库安全设施设计》要求设置了 1 个闭库信息标识牌。	符合要求

单元评价小结：通过采用安全检查表的方法进行评价可知，企业已按《闭库安全设施设计》的要求设置了闭库信息标识牌，符合《闭库安全设施设计》要求，该评价单元合格。

闭库信息标识牌见下图：



闭库信息标识牌

3.2.5 安全管理符合性评价

本单元采用安全检查表的方法进行检查、评价。详见表 3.2-5。

表 3.2-5 安全管理评价单元检查表

序号	检查要求	检查依据	检查结果	结论
1	闭库的尾矿库应设立专门的管理机构，由专人管理。	《闭库安全设施设计》	宽城双博矿业有限公司设置了闭库巡查组，配备组员 5 名。该尾矿库闭库后由巡查组人员定期进行安全检查、维护工作。	符合要求
2	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	企业主要负责人及安全生产管理人员均已经培训考核合格。	符合要求
3	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	尾矿工已取得特种作业人员操作资格证。	符合要求
4	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地	《中华人民共和国安全生产法》	企业制定了生产安全事故应急救援预案，并	符合要求

	县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	第八十一条	定期演练。	
--	---	-------	-------	--

单元评价小结：通过采用安全检查表的方法进行评价可知，本单元共检查 4 项，各检查项均符合要求，该评价单元合格。

4 安全对策措施建议

4.1 制定安全对策措施建议的依据

本章主要依据《中华人民共和国安全生产法》、《尾矿库安全规程》、《尾矿库安全监督管理规定》、《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》等相关法律、法规、标准、文件，提出相应的安全对策措施及建议。

4.2 制定安全对策措施建议应遵循的原则

(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，并应按下列安全技术措施等级顺序选择安全技术措施。

1) 直接安全技术措施。生产设施本身应具有本质安全性能，不出现任何事故和危害。

2) 间接安全技术措施。若不能或不完全能实现直接安全技术措施时，必须为生产设备设计出一种或多种安全防护装置(不得留给用户去承担)，最大限度地预防、控制事故或危害的发生。

3) 指示性安全技术措施。间接安全技术措施也无法实现或实施时，须采用检测报警装置、警示标志等措施，警告、提醒作业人员注意，以便采取相应的对策措施或紧急撤离危险场所。

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用品等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

(2) 制定安全对策措施的原则

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，可采取预防性技术措施，

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、危害的措施。

4) 隔离。在无法消除、预防、减弱的情况下,应将人员与危险、有害因素隔开和将不能共存的物质分开。

5) 连锁。当操作者失误或设备运行一旦达到危险状态时,应通过连锁装置终止危险、危害的发生。

6) 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;必要时设置声、光或声光组合报警装置。

4.3 安全对策措施建议

(1) 尾矿库的闭库安全技术要严格按照《尾矿库安全规程》(GB 39496-2020)、《尾矿库安全监督管理规定》(2015年修订)(安监局令[2015]78号)的要求执行。

(2) 尾矿库初期坝下游330m处为公司选厂,选厂西侧距离初期坝下游501m为大屯村,距离较近,闭库后仍需按照要求定期进行应急预案演练并对尾矿坝进行相应的监测,检查观测都应详细记录。发现坝面局部隆起、坍塌、流土、管涌、渗水量增大或渗透水混浊等异常情况时,应立即采取处理措施,通知下游人员进行转移并报告有关部门。

(3) 企业须建立健全巡坝护坝制度和排洪系统检查制度,明确防汛安全生产制度,建立值班、巡查和下游居民撤离方案等各项制度,设置警报信号,组建防洪抢险队伍。

(4) 汛前应对排水沟及坝体的安全情况进行详细检查和可靠的维护,确保泄洪畅通。

(5) 闭库后应经常疏通清理排水沟的淤泥和杂物,确保排洪设施畅通。

(6) 经常检查排洪设施有无变形、气蚀、位移、损毁、淤堵、裂缝、渗

漏及其开展宽度、长度；进水口水面有无漂浮物等。

(7) 应备足抗洪抢险所需物资。

(8) 汛期期间应时常关注气象预报，了解并掌握汛期水情。

(9) 企业要加强对排水井、溢洪道的巡查、监测，发现问题后要及时进行处理，以免影响进水能力。

(10) 洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查和清理，若发现问题应及时修复，同时采取措施，降低库内水位，以防暴雨接踵而来。

(11) 严禁外来废水入库，严禁超标的水向下游排放。

(12) 停用的尾矿库经闭库设计及闭库工程的落实，只能为其长期安全稳定打下一个坚实的基础，但闭库后的尾矿库仍然是一个危险源，要维持尾矿库长期安全稳定还必须进行长期维护管理。闭库后的尾矿库安全维护、管理的重点如下：

1) 初期坝、堆积坝的监测和维护，对坡面经雨水形成的冲沟应及时进行处理，保证其安全稳定；

2) 排洪设施的监测和维护，保证其安全畅通；

3) 视频监控设施的维护，保证其有效可靠；

4) 尾矿库周边环境的监测和维护，避免尾矿库受到自然和人为的破坏；

5) 闭库后的尾矿库必须做好坝体及排洪设施的维护，严禁库区蓄水，严禁在尾矿坝和库内进行爆破、乱采、滥挖、违章建筑和违章作业等危害尾矿库安全的活动，以免发生溃坝和泥石流等事故；

6) 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它用；

7) 未经技术论证和审批不得在尾矿库下部采矿，并及时清理库区及尾矿库下部开采的矿点，避免造成人员伤亡事故；

8) 在已闭库尾矿库的下游，未经允许不得建住宅和其它设施；

9) 在库区周边显眼的地方、易发危险位置设置警示标志。在易发危险的时间企业要加强管理，警示人员远离易发危险的中心。库区不种植庄稼和

果树，尽量减少人员和牲畜进入库区的机会。在其危险的部位和区域可设置铁丝网护栏，杜绝人员和牲畜进出；

（13）尾矿库进行回采、再利用，必须按照相关规定，委托有技术资质的部门进行技术论证、工程设计、安全评价。在尾矿库再利用过程中必须确保尾矿库安全。闭库后的尾矿库，正常运行条件下库内不应存水；

（14）尾矿库发生险情或事故后，生产经营单位应立即启动应急救援预案，科学组织抢险救援，并按有关规定报告事故情况。

5 评价结论

5.1 符合性评价结果

(1) 该尾矿库闭库工程委托中冶沈勘工程技术有限公司完成闭库设计和安全设施设计，委托的施工单位为承德鸿阳矿山工程有限公司，监理单位为中基华工程管理集团有限公司。施工及监理单位资质符合要求。安全设施设计中提出的修建防洪陡坎、溢洪道、支沟导流设施、排水井周边防护设施、增设安全标识等内容，通过查看施工、监理记录并结合现场勘察情况，已全部落实。

(2) 尾矿库闭库工程质量符合设计要求，尾矿坝现状安全稳定性和防洪能力满足设计要求。

(3) 尾矿库在闭库工程施工期间未发生安全事故。

5.2 安全验收评价结论

通过查看施工、监理资料并结合现场勘察情况，宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库闭库工程的安全设施符合安全设施设计和施工图的要求，各安全设施完好、有效。

宽城双博矿业有限公司对夹沟尾矿库具备闭库竣工验收条件。

6 附件

- F1: 安全评价委托书;
- F2: 营业执照;
- F3: 勘察单位资质;
- F4: 设计单位资质;
- F5: 闭库安全设施设计批复;
- F6: 设计变更通知单;
- F7: 施工单位资质;
- F8: 竣工总结报告;
- F9: 监理单位资质;
- F10: 监理评估报告;
- F11: 监理总结报告;
- F12: 隐蔽工程验收记录;
- F13: 材料检验报告;
- F14: 闭库后巡查组成立文件;
- F15: 巡查组成员资格证书;
- F16: 应急预案备案表。

7 附图

附图 1：闭库工程竣工总平面图；

附图 2：坝体断面图；

附图 3：溢洪道断面图；

附图 4：尾矿库现状图（实测）；

附图 5：尾矿库闭库剖面图（实测）。

