

宽城双利精选有限公司
北沟尾矿库（干排）闭库

安全现状评价报告

保定安泰评价有限公司

资质证书编号：APJ-（冀）-013

2024 年 5 月



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-3)

统一社会信用代码: 911306067965856054

机构名称: 保定安泰评价有限公司

办公地址: 保定市瑞祥大街463号院内北楼219室

法定代表人: 陈树新

证书编号: APJ-(冀)-013

首次发证: 2008年02月03日

有效期至: 2025年05月07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; 陆地石油和天然气开采业; 陆上油气管道运输业。 *****

2023年11月17日



宽城双利精选有限公司

北沟尾矿库（干排）闭库

安全现状评价报告

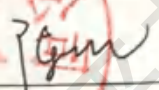
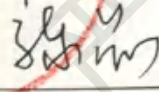
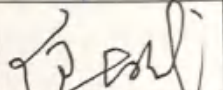
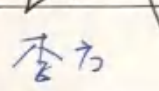
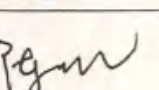
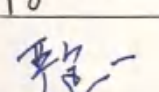
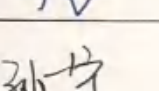
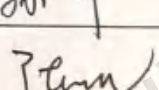
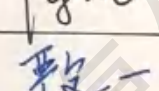
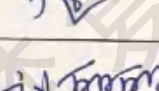
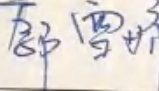
法定代表人：陈树新

技术负责人：陈树新

评价项目负责人：陈艳



宽城双利精选有限公司
北沟尾矿库（干排）闭库
安全现状评价报告
评价及审核人员签字表

	姓 名	资格证书号	从业登记编号	签 字
项目 负责人	陈艳	1904000000202650	HB-PJ-2020-2992	
项目组成 成员	陈晶	S011013000110193 000432	HB-PJ-2019-2903	
	王晨池	1904000000303565	HB-PJ-2019-2904	
	任志斌	1600000000200236	HB-PJ-2016-2455	
	李方	1800000000300162	HB-PJ-2020-3367	
	陈艳	1904000000202650	HB-PJ-2020-2992	
	严定一	1902000000306715	HB-PJ-2019-2921	
	孙一宁	1802004010200522	HB-PJ-2019-2887	
报告 编制人	陈艳	1904000000202650	HB-PJ-2020-2992	
	严定一	1902000000306715	HB-PJ-2019-2921	
报告 审核人	刘丽丽	S0110130001101920 00527	HB-PJ-2015-2266	
过程 控制 审核人	郭雪娇	S011013000110193 000369	HB-PJ-2019-2902	
技术 负责人	陈树新	1902000000101652	HB-PJ-2019-2880	

专 家

姓名	专业	职称	签字
路亚广	采矿工程	高级工程师	路亚广

前言

宽城双利精选有限公司成立于 2012 年 10 月 22 日，公司类型为有限责任公司，法定代表人：马永林，注册资本：伍佰万元整，注册地址：宽城满族自治县孟子岭乡南天门村，经营范围：一般项目：矿物洗选加工；金属矿石销售；成品油仓储（不含危险化学品）。许可项目：道路货物运输（不含危险货物）。统一社会信用代码：9113082705547983X9。

北沟干堆尾矿库位于河北省承德市宽城满族自治县孟子岭乡南天门村村北低山丘陵地带的“北沟”自然山间沟谷内，行政管辖隶属河北省承德市宽城满族自治县孟子岭乡管辖，该干堆库属宽城双利精选有限公司管理。

宽城双利精选有限公司北沟尾矿库（干排）由中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司于 2013 年 6 月完成初步设计工作，设计该尾矿库的初期坝最大坝高为 16m，坝底标高为 370.0m，坝顶标高为 386.0m，尾矿库设计最终堆积标高为 440.0m，总坝高为 70m，总库容为 94.0 万 m^3 ，尾矿充填系数 0.95，其有效库容为 84.6 万 m^3 ，为四等库。

后由于堆积坝平均外坡坡比 1: 3.19，陡于设计要求的堆积坝外坡坡比 1: 4.0，于 2019 年 9 月由承德龙兴矿业工程设计有限责任公司出具了《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库整改工程安全设施设计》，主要设计内容对初期坝进行了复核、堆积坝调整、西北支沟尾矿堆积体治理、筑坝工艺调整。

该尾矿库目前已达到设计最终堆积标高 440m，为履行闭库手续，受宽城双利精选有限公司委托，保定安泰评价有限公司承担了该公司北沟干堆尾矿库闭库前安全现状评价工作。

安全现状评价是针对系统、工程（某一个生产经营单位总体或局部的生产经营活动）的安全现状进行评价。通过评价查找其存在的危险、有害因素，确定其程度，提出合理可行的安全对策措施和建议的活动。

评价组按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《非煤矿山安全现状评价导则》（DB13/T2805-2018）、《非煤矿山安全现状评价报告编写规范》（DB13/T2806-2018）编制了该项目现状评价报告。项目评价组对该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，对该项目主要运行系统、辅助生产系统及管理系统的危险、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，对安全设施的符合性、有效性以及建设单位安全生产管理状况进行客观、公正的评价。对系统中存在的安全隐患，提出整改措施和建议，使建设单位最大限度地控制和减少各类安全事

故的发生，创造良好的安全生产条件，促进项目实现系统安全，使项目整体达到安全生产规程和规范的要求，同时也为闭库设计工作提供依据。

在报告编制过程中，该项目安全评价组得到了企业领导和相关技术专家的大力支持和帮助，谨在此表示衷心感谢！

目录

1 评价范围与依据.....	1
1.1 评价范围	1
1.2 评价依据	1
2 评价项目概述.....	5
2.1 建设单位概况	5
2.2 自然环境概况	6
2.3 地质概况	7
2.4 尾矿库现状	8
2.5 安全管理现状	24
3 危险、有害因素辨识与分析.....	27
3.1 主要危险有害因素辨识依据	27
3.2 主要危险、有害因素辨识与分析	27
3.3 安全管理方面主要危险、有害因素辨识与分析	33
3.4 重大危险源辨识	34
4 评价单元的划分和评价方法的选择.....	35
4.1 评价单元划分	35
4.2 评价方法的选择	35
5 符合性评价.....	37
5.1 尾矿坝	37
5.2 防洪	46
5.3 安全监测	49
5.4 排渗	50
5.5 干式尾矿运输	50
5.6 辅助设施	50
5.7 个人安全防护	51
5.8 安全标志	52
5.9 安全管理	52
6 现场存在的问题及整改意见.....	56

7 安全对策措施建议.....	57
7.1 制定安全对策措施建议的依据	57
7.2 制定安全对策措施建议应遵循的原则	57
7.3 安全对策措施建议	58
8 评价结论.....	60
8.1 存在的主要危险、有害因素种类及其危险危害程度	60
8.2 归纳、综合符合性评价结果	60
8.3 评价结论	61
9 附件.....	62
10 附图.....	62

1 评价范围与依据

1.1 评价范围

根据安全评价相关规定和与该企业签订的安全现状评价合同，该项目的评价对象为宽城双利精选有限公司北沟尾矿库（干排）。

评价范围为：根据该尾矿库设计文件的内容，对该尾矿库设计范围内的尾矿库库址、尾矿库坝体、坝面排水系统、排洪系统、排渗设施、监测设施、相关辅助设施的安全设施及安全管理进行现状评价。

公司选矿厂不在本次安全评价范围内。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

评价依据的法律、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	《中华人民共和国特种设备安全法》	主席令[2013]4 号	2014-01-01
9	《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 修正）	主席令[2012]54 号	2012-07-01
10	《中华人民共和国水土保持法》	主席令[2010]39 号	2011-03-01
11	《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
12	《中华人民共和国矿山安全法》（2009 修正）	主席令[2009]18 号	2009-08-27
13	《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
14	《中华人民共和国突发事件应对法》	主席令[2007]69 号	2007-11-01
15	《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

16	《中华人民共和国计量法》（2018 修正五）	主席令[2018]16 号	2018-10-26
17	《中华人民共和国职业教育法》	主席令[2022]112 号	2022-05-01
18	《生产安全事故应急条例》	国令[2019]708 号	2019-04-01
19	《安全生产许可证条例》（2014 修正二）	国令[2014]653 号	2014-07-29
20	《工伤保险条例》（2010 修正）	国令[2010]586 号	2011-01-01
21	《特种设备安全监察条例》	国务院令 第 549 号	2009-05-01
22	《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
23	《地质灾害防治条例》	国务院令 第 394 号	2004-03-01
24	《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
25	生产安全事故罚款处罚规定（试行）（2015 修正二）	安监局令[2015]77 号	2015-05-01
26	《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
27	《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
28	《国家安监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
29	《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
30	《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
31	《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
32	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（（2018 修正二））	应急部公告[2018]12 号	2018-12-04
33	《安全生产十五条措施》	安委会 20220410	2022-04-10
34	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
35	《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
36	《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》	矿安（2023）124 号	2023-09-12
37	《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
38	《遏制尾矿库“头顶库”重特重大事故工作方案》	安监总管一[2016]54 号	2016-05-20
39	《国家安监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
40	《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
41	《职业病危害因素分类目录》	国卫疾控发[2015]92 号	2015-11-07
42	《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
43	《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

44	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
45	《河北省非煤矿山综合治理条例》	冀人常[2020]51 号	2020-10-01
46	《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
47	《河北省安全生产条例》	冀人大公告第 5 号 2017 年	2017-03-01
48	《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
49	《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
50	《承德市尾矿库排洪构筑物检测管理办法》	承市安监管尾字[2017]17 号	2017-10-16

1.2.2 标准规范

评价依据的标准规范详见表 1.2-2。

表 1.2-1 标准、规范一览表

序号	名称	标准文号	实施日期
1	《企业职工伤亡事故分类标准》	GB 6441-1986	1987-02-01
2	《污水综合排放标准》	GB 8978-1996	1998-01-01
3	《岩土工程勘察规范（2009 年版）》	GB 50021-2001（2009）	2002-03-01
4	《安全色》	GB 2893-2008	2009-10-01
5	《矿山安全标志》	GB/T 14161-2008	2009-10-01
6	《供配电系统设计规范》	GB 50052-2009	2010-07-01
7	《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010	2010-08-01
8	《建筑抗震设计规范(附条文说明)》	GB 50011-2010	2010-12-01
9	《尾矿设施设计规范》	GB 50863-2013	2013-12-01
10	《尾矿设施施工及验收规范》	GB 50864-2013	2014-06-01
11	《防洪标准》	GB 50201-2014	2015-05-01
12	《水工建筑物抗震设计规范》	GB 51247-2018	2015-09-01
13	《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》	GB 51108-2015	2016-02-01
14	《中国地震动参数区划图》	GB 18306-2015	2016-06-01
15	《企业安全生产标准化基本规范》	GB/T 33000-2016	2017-04-01
16	《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
17	《尾矿库安全规程》	GB 39496-2020	2021-09-01
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
26	《非煤矿山安全现状评价导则》	DB13/T 2805-2018	2018-09-10
27	《非煤矿山安全现状评价报告编写规范》	DB13/T 2806-2018	2018-09-10

1.2.3 技术资料

1) 《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库初步设计》（中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司，2013 年 6 月）；

2) 《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库坝体稳定性分析报告》（承德市建筑设计研究院有限公司，2019 年 8 月）；

3) 《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库整改工程安全设施设计》（承德龙兴矿业工程设计有限责任公司，2019 年 9 月）；

4) 《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库排洪系统检测报告》（河北省建筑工程质量检测中心有限公司，2024 年 4 月）；

5) 《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库闭库勘察项目岩土工程勘察报告》（河北恒昇永筑建设工程有限公司，2024 年 4 月）；

6) 现状实测图纸；

7) 现场考察、收集的其它有关资料。

1.2.4 其他评价依据

1) 营业执照（统一社会信用代码：9113082705547983X9）；

2) 安全生产许可证（编号：（冀）FM 安许证字〔2020〕承延 840010 号，有效期 2020 年 4 月 7 日至 2023 年 4 月 6 日）；

3) 安全现状评价委托书；

4) 企业提供的其它相关资料。

2 评价项目概述

2.1 建设单位概况

宽城双利精选有限公司成立于 2012 年 10 月 22 日，公司类型为有限责任公司，法定代表人：马永林，注册资本：伍佰万元整，注册地址：宽城满族自治县孟子岭乡南天门村，经营范围：一般项目：矿物洗选加工；金属矿石销售；成品油仓储（不含危险化学品）。许可项目：道路货物运输（不含危险货物）。统一社会信用代码：9113082705547983X9。

北沟干堆尾矿库位于河北省承德市宽城满族自治县孟子岭乡南天门村村北低山丘陵地带的“北沟”自然山间沟谷内，行政管辖隶属河北省承德市宽城满族自治县孟子岭乡管辖，该干堆库属宽城双利精选有限公司管理。

宽城双利精选有限公司北沟尾矿库（干排）由中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司于 2013 年 6 月完成初步设计工作，设计该尾矿库的初期坝最大坝高为 16m，坝底标高为 370.0m，坝顶标高为 386.0m，尾矿库设计最终堆积标高为 440.0m，总坝高为 70m，总库容为 94.0 万 m^3 ，尾矿充填系数 0.95，其有效库容为 84.6 万 m^3 ，为四等库。

后由于堆积坝平均外坡坡比 1: 3.19，陡于设计要求的堆积坝外坡坡比 1: 4.0，于 2019 年 9 月由承德龙兴矿业工程设计有限责任公司出具了《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库整改工程安全设施设计》，主要设计内容对初期坝进行了复核、堆积坝调整、西北支沟尾矿堆积体治理、筑坝工艺调整。

该尾矿库目前已达到设计最终堆积标高 440m，企业决定履行闭库手续。

宽城双利精选有限公司北沟尾矿库（干排）于 2020 年 4 月 7 日延续了安全生产许可证，许可证编号：（冀）FM 安许证字（2020）承延 840010 号，有效期 2020 年 4 月 7 日至 2023 年 4 月 6 日。

公司成立了安全科，配备了专职安全管理人员 4 名，主要负责人、安全管理人员均已取得培训考核合格证书。

北沟尾矿库（干排）位于河北省承德市宽城满族自治县孟子岭乡南天门村村北低山丘陵地带的“北沟”自然山间沟谷内，库区东北距宽城满族自治县县城约 30km，南面下游有 S356（邦宽线）省级公路通过，交通便利。详见图 2.1-1。



图 2.1-1 交通地理位置图

2.2 自然环境概况

1) 地形地貌

北沟干堆尾矿库位于河北省承德市宽城满族自治县孟子岭乡南天门村村北低山丘陵地带的“北沟”自然山间沟谷内，该区属中期山脉，中低山山地，海拔高程一般为380.0m-500.0m，沟内山势较陡，沟谷纵横。坝址处沟谷较窄，沟谷断面呈“V”型，沟内及两侧山坡植被较发育，主要为灌木及杂草。山谷内分布有第四纪沉积物。山体倾角约40~45°，山坡两岸基本对称。山体呈浑圆状，山体表面大部分岩石裸露，露头良好。

2) 自然气候条件

该地区属于暖温带半干旱半湿润大陆性季风型燕山山地气候，四季分明，冬长而寒冷少雪，夏短而炎热多雨，光照充足，昼夜温差大。多年平均气温9.8℃，最热月（7月）平均气温24.3℃，最冷月（1月）平均气温-9.5℃，极端最高气温39.4℃，极端最低气温-21.5℃，最大日温差24.3℃。历年最多风向静风、西北风，最多风向频率：静风59%，西北风6%，平均风速0.9m/s，十分钟最大风速16.0m/s，瞬时最大风速（无）。历年最大降水量851.0mm，最小降水量为365.9mm，平均降水量为559.7mm，月最大降水量为

330.9mm, 24h 最大降水量为 135mm, 1h 最大降水量为 48.8mm, 10 分钟最大降水量为 26.0mm, 连续最大降水量 274.1mm(11 天)。历年最大积雪深度为 20cm。该区标准冻结深度为 1.26m。

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

库区地处中朝准地台（Ⅰ₂）东北部的燕山台褶带（Ⅱ₂²）的北部边缘之上，承德拱断束（Ⅲ₂⁶），大庙穹断束（Ⅳ₂²⁰）。

库区周围的山体地貌单元属侵蚀构造中低山区地貌类型，周围山坡较陡，库区内地质岩层主要以元古界页岩为主。场区及其附近无大的褶皱构造和断层通过，也未见崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，新生代以来特别是晚近地质时期，没有发生过大的地震活动其场地的稳定性主要受环境地震的影响。库区所在场地是稳定的。勘查区无断裂构造发育或通过，构造以裂隙为主，强风化带风化裂隙发育，中风化带以构造型节理为主。

根据勘察资料及以前资料分析，场区内未见大的断裂构造，尚未发现有新近构造活动痕迹，未发现不良地质作用，无塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害发生，构造环境相对稳定。

2) 地层岩性

根据河北恒昇永筑建设工程有限公司2024年4月出具的《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库闭库勘察项目岩土工程勘察报告》，宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库场区地层自上而下划分为4层，为①素填（碎石）、②尾粉砂、③角砾、④页岩。各层岩石的岩性特征及分布情况详见表2.3-1。

表2.3-1地层岩性特征一览表

地质年代及成	岩土层			描述	厚度变化	标高变化	分布情况
	类别	土层编号	岩土名称				
	Q ₄ ^{ml}	①	素填（碎石）	我透水堆石坝 1, 主要以回填碎石为主，含较大块碎石。	7.40～16.10	369.98～386.25	初期坝

因		②	尾粉砂	灰黑色，稍密-中密，稍湿-饱和，土质较软，多处夹杂尾矿土薄层	13.50~ 39.20	373.88~ 440.00	分布尾 矿库内
	Q ₄ ^{d1}	③	角砾	颗粒主要成分为页岩、花岗岩、安山岩等，级配较好，充填物以砂类土为主，充填较密实，局部夹少量粗砾砂。	1.50~ 2.80	372.28~ 412.42	分布坝 基谷底
		④ ₁	页岩	主要矿物成分为黏土岩；层状结构、块状构造，强风化，岩芯较破碎，呈碎块状，直径3-5cm。	0.60~ 2.70	365.92~ 410.62	分布坝 基谷底
		④ ₂	页岩	主要矿物成分为黏土岩；层状结构、块状构造，中风化，岩芯较完整，呈短柱状，柱长5-8cm。	--	--	分布坝 基谷底

3) 不良地质作用

根据河北恒昇永筑建设工程有限公司2024年4月出具的《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库闭库勘察项目岩土工程勘察报告》，尾矿库场区周围山体植被较发育，第四系松散覆盖层厚度较薄，无液化土或湿陷性土等特殊岩土存在，无崩塌、滑坡、泥石流或岩溶等不良地质作用存在，场地现状稳定性为稳定。

2.3.2 水文地质条件

根据河北恒昇永筑建设工程有限公司 2024 年 4 月出具的《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库闭库勘察项目岩土工程勘察报告》，勘察区内无泉水出露，也无人工井点，沟谷中无地表水流出。区内主要含水层为冲沟冲积的角砾层以及基岩的强风化裂隙破碎带，水文地质条件简单。沟谷中无地表水流。

库区出露地层为花岗岩，裂隙不发育，未见较大的断层，未见导水构造。

该场地地下水补给来源主要为大气降水入渗，总体上由两侧山坡向沟谷径流，地下水主要沿沟底由上游向下游径流排泄。

场区水文条件简单，场区内的冲沟，全年内大部分时间处于干枯状态，只有在雨季 6～9 月份，大雨过后有短暂地表径流，全年地下水位变化幅度较大。

2.4 尾矿库现状

2.4.1 尾矿库库址

1) 库区位置及地形地貌

北沟尾矿库（干排）位于河北省承德市宽城满族自治县孟子岭乡南天门村村北低山丘陵地带的“北沟”自然山间沟谷内，库区东北距宽城满族自治县县城约 30km，南面下游有 S356（邦宽线）省级公路通过，交通便利。该库区属中期山脉，中低山山地，海拔

高程一般为 380.0m-500.0m，沟内山势较陡，沟谷纵横。坝址处沟谷较窄，沟谷断面呈“V”型，沟内及两侧山坡植被较发育，主要为灌木及杂草。山谷内分布有第四纪沉积物。山体倾角约 $40\sim 45^\circ$ ，山坡两岸基本对称。山体呈浑圆状，山体表面大部分岩石裸露，露头良好。

2) 库区周边环境

尾矿库沟口紧邻 S356 省级公路，公路东南侧紧邻一条自东向西流向的自然河道，河道低于公路 2m，宽度 15m~30m。

尾矿库库区出沟口上游方向（向东转角 90 度）距初期坝轴线约 340m 处河对岸为南天门村居民区；尾矿库库区出沟口下游方向（向西转角 90 度）距初期坝轴线约 741m 处和河对岸为上孟子岭村。

尾矿库初期坝坝址西侧隔一山脊即为宽城双利精选有限公司精选厂和办公楼所在地。

除此之外，尾矿库下游 1.0km 范围内无其他村庄、工矿企业、重要建筑设施，没有重要工程和文物保护设施，无国家和省重点保护名胜古迹，无不良地质现象，尾矿库下无有开采价值的矿床等。

库区周边环境见图 2.4-1。

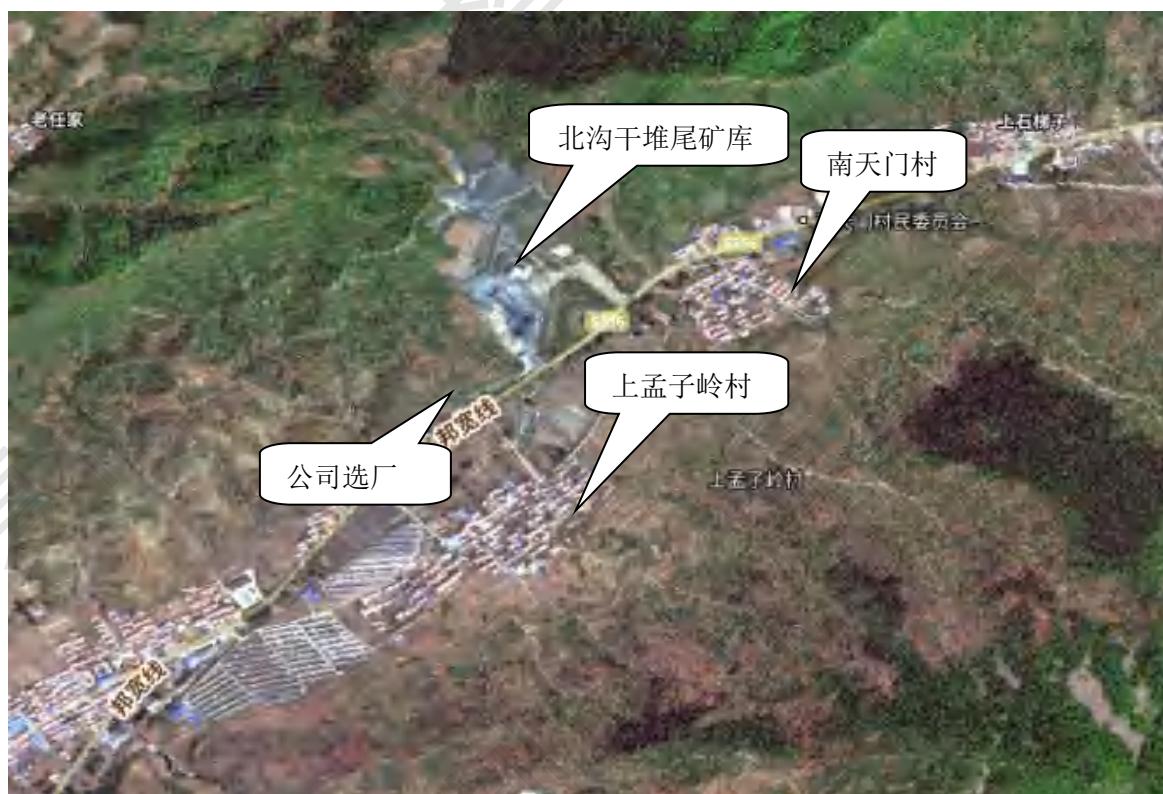


图 2.4-1 尾矿库周边环境图

2.4.2 尾矿库等别及建设标准

1) 尾矿库等别

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 70m（370m~440m），总库容为 $84.6 \times 10^4 m^3$ ，设计等别为四等；现状总坝高为 70m（370m~440m），总库容约 $84 \times 10^4 m^3$ ，尾矿库现状等别为四等库。

2) 尾矿库构筑物级别

依据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）3.3.2条中对尾矿库构筑物的级别划分条件（详见表 2.4-2），该尾矿库设计等别为四等库，主要构筑物级别为 4 级，次要和临时建筑物级别为 5 级，尾矿库构筑物的级别详见表 2.4-2。

表 2.4-2 尾矿库构筑物的级别

等别	主要构筑物	次要构筑物	临时构筑物
一	1	3	4
二	2	3	4
三	3	5	5
四	4	5	5
五	5	5	5

3) 尾矿库防洪标准

依据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）6.1.1条规定，尾矿库的防洪标准见表 2.4-3。

表 2.4-3 尾矿库防洪标准

尾矿库各使用期等别	一	二	三	四	五
洪水重现期（年）	1000~5000 或 PMF	500~1000	200~500	100~200	100

现状尾矿库为四等库，防洪设防标准为 200 年一遇。

4) 尾矿库最小安全超高、最小干滩长度

依据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）4.2.1 条规定，上游式尾矿堆积坝的最小安全超高与最小干滩长度见表 2.4-4。

表 2.4-4 上游式尾矿坝最小安全超高与最小滩长

坝的级别	1	2	3	4	5
最小安全超高 (m)	1.5	1.0	0.7	0.5	0.4
最小滩长 (m)	150	100	70	50	40

依据《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库整改工程整改设计》，该尾矿库由坡面向库内按照不小于 70m 的长度作为碾压区。

5) 尾矿坝抗滑稳定安全系数、最小浸润线埋深

依据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）4.4.1 第 3 条，坝坡抗滑稳定最小安全系数见表 2.4-5。

表 2.4-5 坝坡抗滑稳定最小安全系数

计算方法	坝的级别 运行条件	1	2	3	4、5
简化毕肖普法	正常运行	1.50	1.35	1.30	1.25
	洪水运行	1.30	1.25	1.20	1.15
	特殊运行	1.20	1.15	1.15	1.10
瑞典圆弧法	正常运行	1.30	1.25	1.20	1.15
	洪水运行	1.20	1.15	1.10	1.05
	特殊运行	1.10	1.05	1.05	1.00

依据《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库整改工程整改设计》，要求浸润线控制埋深不小于 6.0m。

2.4.3 尾矿库设计情况概述

2013 年 6 月，由中冶沈勘秦皇岛工程技术有限公司对该尾矿库完成了初步设计，设计内容简述如下：

1) 初期坝

初期坝为透水堆石坝，坝底标高 370m，坝顶标高 386m，初期坝坝高 16m，坝顶宽 4m，外坡 367m~376m 标高坡比为 1:2.0，外坡 376m~386m 标高坡比为 1:1.8，初期坝平均外坡坡比 1:2.0，在外边坡 376m 标高处设 2.0m 宽马道。

2) 堆积坝

尾矿坝设计最终堆积标高为 440.0m，堆积坝高 54m，总坝高为 70m。在标高 390m、400m、410m、420m、430m 高设一宽 5m 的平台，堆积坝外坡平均坡比为 1:4.0。

3) 排洪设施

排洪设施采用排水斜槽~消力池形式。排水斜槽断面尺寸为 1.0m(宽)×1.2m(高)，壁厚 250mm，底板厚 350mm，分为两种型式，I 型排水斜槽为整体现浇形式；II 型排水斜槽为盖板形式，盖板厚 250mm。所有排洪构筑物均采用 C30 现浇钢筋混凝土结构。

在排水斜槽出口处修建一座长×宽×高为 10m×5m×3m 的消力池。依据地形条件在消力池旁边设置排洪渠和回水系统，排洪渠过水断面为 1.2m×1.2m，壁厚 600mm，浆砌石结构。

4) 排水设施

为防止雨水冲刷坝坡，两侧坝肩与山坡结合处设置浆砌石坝肩排水明沟，矩形断面尺寸为 1.0m×1.0m，壁厚 600mm；在初期坝顶 386.0m 及堆积坝体 390.0m~440.0m 每隔 10m 段高平台内侧设置纵向排水明沟，沿着纵向排水明沟每隔 50m 设置一道竖向排水明沟，浆砌石结构。纵向排水明沟矩形断面尺寸为 0.8m×0.6m，壁厚 600mm，竖向坝面排水明沟矩形断面尺寸为 0.8m×1m，壁厚 600mm。排水明沟采用 M7.5 浆砌石结构，坝面排水明沟外侧设置一层防渗土工膜。

5) 排渗设施

在库区沟底铺设排渗盲沟，一条沿地形铺设至泉眼位置，另外两条沿地形铺设至 386.0 标高。排渗盲沟断面为倒梯形，高 1m，底宽 1m，顶宽 2m，两侧边坡坡比为 1:0.5。

6) 监测系统

在线监测共设 5 个位移传感器。根据坝面结构和现场条件布置。人工观测设置位移监测标点 5 个，每个设置监测标点的高程上两侧山体各设一个观测基点，共 6 个。

后由于堆积坝平均外坡坡比 1: 3.19，陡于设计要求的堆积坝外坡坡比 1: 4.0，于 2019 年 9 月由承德龙兴矿业工程设计有限责任公司出具了《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库整改工程安全设施设计》，主要设计内容对初期坝进行了复核、堆积坝调整、西北支沟尾矿堆积体治理、筑坝工艺调整。

1) 堆积坝调整

(1) 在标高 406.53m 处设置 15.0m 宽平台。

(2) 由于西侧山梁脱水车间平台标高为 418m，在标高 416m 转角平台，东侧宽 5.0m 西侧宽 33.8m。

(3) 在标高 426m、436m 处设置 5m 宽马道平台。

(4) 标高 406.53m~426m 堆积坝阶段坡比为 1:3.5, 标高 426m~440m 堆积坝阶段坡比为 1:3.0, 堆积坝外坡调整后平均外坡比 1:4.09。

2) 西北支沟尾矿堆积体治理

现状库内西北支沟堆积干尾砂, 标高 427.7m~435.6m 段坝坡坡比为 1:0.99, 平均外坡比 1:1.98。在汛期前完成对堆积体外坡比的调整工作, 治理时在 427.7m 标高留设 5.0m 宽平台, 并按 1:2.0 坡度对标高 427.7m~435.6m 段进行整治, 治理后平均外坡比不小于 1:2.21。调整后坡面尾砂夯实整平。堆积滩面坡度调整为由外向内倾斜, 坡度 1%, 使雨水有序排入排洪沟并排出库外。汛期采用袋装尾砂对堆积体外坡脚进行砌护, 砌护高度不小于 2.0m。

3) 筑坝工艺

尾矿干堆采用先外后里, 自下而上分层堆积。碾压区一次堆积厚度不大于 1m, 碾压区压实度不低于 0.92。根据同地区相同性质尾矿库技术参数确定该库碾压选用设备为装载机, 直接碾压遍数为 6 遍 (来回碾压一次为一遍), 不须喷水, 直接碾压, 厚度为 0.4m。

尾矿库运行后应及时与设计、勘察单位联系共同确定符合规范要求和实际情况的堆筑碾压控制指标。汛期前必须对外坡坡面和干堆面进行整理, 堆积坝平均外坡阶段坡比 1:4.09, 标高 406.53m~426m 碾压宽度由坡面向库内按照不小于 50m 的长度作为碾压区, 标高 426m~440m 碾压宽度由坡面向库内按照不小于 70m 的长度作为碾压区, 正常堆积过程中非碾压区低于碾压区 4.0m 以上, 坡比 1:2.0。随堆积高度上升同步外坡覆土绿化。要求尾矿含水率小于 16%, 否则不能直接进行筑坝。水分过大时, 必须晾晒或掺砂石堆筑。

坝面施工应统一管理、合理安排、分段流水作业, 使填筑面层次分明, 作业面平整, 均衡上升。

雨季筑坝时, 应该根据当地水文气象资料, 合理安排雨季施工。雨季采用分散多层干堆方式, 增大尾矿降雨蒸发速度, 非碾压区一次干堆厚度小于 1.0m, 严格控制堆积边坡坡比, 调整堆积面坡度由外向内倾斜, 坡度 1%。

4) 排洪设施

西北侧支沟排洪: 在堆积坝标高低于 435.5m 时, 沿北侧山体设置排洪沟, 在堆积坝标高高于 435.5m 时, 沿尾砂与山体交界面设置排洪沟。西北侧支沟雨水采用排洪沟排至主沟调洪区由斜槽统一排出。排洪沟为裸沟, 过水断面尺寸为 0.8m×0.8m, 上覆一层

300g/0.3mm/300g 复合土工膜，采用沙袋压实，排洪沟底面铺设最小坡度 2%。遇陡坡段（坡度 $>10\%$ ）时采取开挖裸沟或浆砌石形式，使雨水有序排至库外。

5) 排水设施

(1) 完善坡面排水沟

尾矿库后续应按在标高 406m、416m、426m、436m 平台处修建纵向坡面排水沟，并将竖向排水沟延伸至 436m 标高。纵向排水沟按 0.5% 的坡度向两侧坝肩修筑，与坝肩截水沟相连。纵向排水沟矩形断面尺寸为 $0.8\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，壁厚 500mm，竖向坝面排水沟矩形断面尺寸为 $0.8\text{m} \times 1\text{m}$ ，壁厚 500mm。排水明沟采用 M7.5 浆砌石结构，坝面排水沟外侧设置一层防渗土工膜。

(2) 完善坝肩排水沟

坝肩排水沟应修建至现状坝顶标高，后续随堆积坝的上升同步修建。坝肩截水沟采用浆砌石结构，断面尺寸为 $1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，壁厚 0.5m。

6) 监测设施

浸润线观测设施：

(1) 在堆积标高 397.08m、416m 平台内侧各设置 1 个浸润线观测管，共设置 2 个。

(2) 观测管采用 $\Phi 100\text{mm}$ 厚壁工程塑料管，将其下底端封闭，在封闭端管壁上钻孔，孔径 $\Phi 10\text{mm}$ ，孔距 100mm，每周 4 孔梅花布孔，钻孔段长 1.5m，钻孔段外包裹 400g/m^2 土工布一层，用尼龙线缠牢固。

(3) 观测管上部用长 $1.2\text{m} \Phi 180\text{mm}$ 钢套管进行保护，观测管顶端安装带折页孔盖并加锁。孔底高程应低于设计最低浸润线 1~2m。

(4) 待测出每个水位观测孔的水位后，将各水位标高与坝上游库水位依次连线即为浸润线。

(5) 观测每月一次，汛期（6.15—10.15）增加观测次数。

(2) 位移观测设施

现状堆积标高 406.53m，剩余堆积坝高 33.47m。现状已在初期坝平台 386m 设置 3 个常规位移观测标点桩，初期坝两侧设置 2 个位移观测基点桩。

后期需按设计要求在标高 397.08m、406.53m、416m、426m、436m 处各设置 3 个常规位移观测设施，共 15 个位移观测标点桩，在两侧山体设置 4 个位移观测基点。

2.4.4 尾矿坝

1) 初期坝

现状初期坝为透水堆石坝。根据现状实测图纸及前期基础资料，初期坝外坝脚标高 366.7m，坝底标高 370m，坝顶标高 386.08m，坝高 16.08m，坝顶宽 4.0m，在外边坡 376.45m 标高处设一条 2.0m 宽马道。初期坝平均外坡坡比 1:2.0，符合设计初期坝外坡坡比 1:2.0 的要求。在坝坡面中间设有人行踏步，一侧设有扶手栏杆，便于日常检查。

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、流土等现象。

初期坝见图 2.4-2。



图 2.4-2 初期坝

2) 堆积坝及筑坝

该库为干堆尾矿库，干堆采用先外后里，自下而上分层堆积。

干堆脱水车间设置在库区西侧山坡上。选厂尾矿浆经泵打入旋流器浓缩、脱水，旋流器沉砂给入振动脱水筛进一步脱水，筛上含水率 $\leq 16\%$ 的粗砂经汽车运输排入尾矿库，筛下细砂和水经泵排入斜板浓缩机脱水，溢流水返回选厂循环利用，底流矿浆排入板框压滤机，含水率 $\leq 15\%$ 滤饼运至库内干堆，压滤水返回选厂循环利用。

堆积坝现状坝顶标高 440m，现状总坝高为 70m（370m~440m）。

现状共形成 8 级子坝，设有 7 个平台，标高分别为 391.4m、397.08m、405.06m、407.11m、

417.66m、429.2m、437.56m，平台宽度分别为1.3m、2.1m、6.4m、15.1m、16.1m、9.0m、4.6m。初期坝顶386.08m至标高391.4m外坡比为1:3.2；标高391.4m至397.08m外坡比为1:3.2；标高397.08m至405.06m外坡比为1:2.5；标高405.06m至标高407.11m外坡比为1:2.0；标高407.11m至标高417.66m外坡比为1:3.84；标高417.66m至标高429.2m外坡比为1:3.09；标高429.2m至标高437.56m外坡比为1:3.34；标高437.56m至坝顶440m外坡比为1:3.61。堆积坝平均坡比为1:4.21。

现状堆筑区长度82.75m，平均坡度1.06%；调洪区长度与堆筑区高差2m，长54.97m，平均坡度0.6%；调洪区末端有一较陡坡段，长度约33.49m，平均坡度9.79%。

现状进水口标高433.51m，防洪高度6.49m。

现场勘察，尾矿坝体无明显裂缝、冲沟、无变形等现象。

堆积坝外坡面见图2.4-3，堆筑区滩面见图2.4-4。



图 2.4-3 堆积坝外坡面



图 2.4-4 堆筑区滩面

3) 坝肩及坝面排水沟

根据现场踏勘及实测图纸，在尾矿堆积两侧坝肩处均设置有坝肩截水沟，坝肩截水沟均采用浆砌石结构，截水沟断面尺寸宽 1.0m×高 1.0m，壁厚 0.5m。勘察现场时，西侧坝肩截水沟尚未修建至坝顶。

在初期坝坝顶、堆积坝标高 391.4m、397.08m、407.11m、417.66m、429.2m、437.56m 马道平台设有纵向排水沟，断面尺寸宽 0.8m×高 0.6m，壁厚 0.5m，浆砌石结构。纵向排水沟连接至两侧坝肩截水沟，通过坝肩截水沟统一将雨水排入消力池。

391.4m、397.08m、407.11m、417.66m、429.2m、437.56m 标高相邻纵向排水沟之间设有竖向排水沟进行连通。在标高 391.4m~397.08m 外坡面设有一道竖向排水沟；在标高 397.08m~407.11m 外坡面设有两道竖向排水沟；在标高 407.11m~417.66m 外坡面设有一道竖向排水沟；在标高 417.66m~429.2m 外坡面设有两道竖向排水沟；在标高 429.2m~437.56m 外坡面设有两道竖向排水沟；竖向排水沟断面尺寸宽 0.8m×高 1.0m，壁厚 0.5m，浆砌石结构。

在标高 437.56m~坝顶 440m 外坡面设有两道竖向排水沟，现场踏勘时，尚未修建完

成。

勘察现场时，现场勘察，大多数排水沟较为完好，部分排水沟有压损现象，部分排水沟内有尾砂、杂草等杂物，企业需及时进行修复、清理。

坝面纵向排水沟见图 2.4-5；坝面竖向排水沟见图 2.4-6。



图 2.4-5 坝面纵向排水沟



图 2.4-6 坝面竖向排水沟

4) 尾矿坝排渗、防渗

根据企业提供资料，该库在建设时，在库区沟底铺设排渗盲沟，排渗盲沟断面为倒梯形，由一层 $500\text{g}/\text{m}^2$ 土工布包裹 $25\sim 100\text{mm}$ 块碎石组成。

现场踏勘时，未见渗流水流出。

2.4.5 防洪系统

根据现场踏勘及企业提供资料，现状排洪系统采用排水斜槽-消力池型式。

排水斜槽断面尺寸为 1.0m （宽） $\times 1.2\text{m}$ （高），壁厚 250mm ，底板厚 350mm ，分为两种型式，I 型排水斜槽为整体现浇形式，总长约 68m ；II 型排水斜槽为盖板形式，盖板厚 250mm ，总长约 409m 。排水斜槽终点标高 440.02m ，槽底高程 438.14m 。斜槽终点进水口处及调洪区进水口处均设有隔污栅。

排水斜槽出水口处设有一座长 $\times$ 宽 $\times$ 高为 $10\text{m}\times 5\text{m}\times 3\text{m}$ 的消力池。消力池出口侧设

置排洪渠，排洪明渠过水断面为 $1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，壁厚 600mm，浆砌石结构。

现场勘察，该尾库排水斜槽、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。

2024 年 4 月，宽城双利精选有限公司委托河北省建筑工程质量检测中心有限公司对排洪系统进行了检测，检测结果表明：宽城双利精选有限公司北沟干堆库排洪构筑物在检测过程中未发现排水系统断裂、塌陷、变形等问题。通过对混凝土抗压强度检测、无损检测及对排洪系统影像及照片分析，排水拱涵现龄期混凝土强度、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。

排水斜槽见图 2.4-7，排水斜槽进水口见图 2.4-8，消力池见图 2.4-9。



图 2.4-7 排水斜槽



图 2.4-8 调洪区进水口



终端进水口

2.4.6 安全监测

1) 人工位移观测设施

根据现场踏勘及实测图纸，库区在坝面 386.65m、386.415m、386.171m、397.209m、397.195m、397.33m、418.654m、418.31m、417.521m 标高共设置 9 座人工位移观测点。

在库区两侧山体标高 405.004m、386.902m、419.34m、409.679m 共设置 4 座观测基点。

2) 人工浸润线观测设施

根据现场踏勘及实测图纸，库区在坝面 397.831m、417.943m 标高共设置 2 座人工浸润线观测管。

企业制定了浸润线测量制度，定期进行测量并形成记录。经翻阅浸润线检查记录，检查周期为 7 天检查一次。浸润线测量深度为 9m 测量范围内无水，浸润线埋深符合要求。

人工位移观测设施见图 2.4-9。



图 2.4-9 人工位移观测设施

3) 视频监控

尾矿库在排水斜槽进水口处设有视频监控。

2.4.7 干式尾矿运输

1) 干式尾矿运输方式

该库尾矿采用汽车运输方式。

选厂尾矿浆经泵打入旋流器浓缩、脱水，旋流器沉砂给入振动脱水筛进一步脱水，筛上含水率 $\leq 16\%$ 的粗砂经汽车运输排入尾矿库，筛下细砂和水经泵排入斜板浓密机脱水，溢流水返回选厂循环利用，底流矿浆排入板框压滤机，含水率 $\leq 15\%$ 滤饼运至库内干堆，压滤水返回选厂循环利用。

2) 主要设施

尾矿脱水车间位于库区西侧的山坡上。脱水车间主要设备有 2 台 ZJ-200 型尾矿泵，2 台 JYTS-1836 型高频脱水筛，2 台 $\phi=350$ 型旋流器，1 台 300m^2 斜板浓密机，1 台 400m^2 板框压滤机，2 台 ZJ-100 底流泵。

另外库区配有 1 辆 LG-50 铲车，1 辆红旗 120 推土机，1 辆北京 225 勾机。

现场踏勘时，该库已停止排矿，脱水车间未运行，只有铲车、推土机、勾机等进行坝面平整工作。

2.4.8 辅助设施

1) 上坝道路

在尾矿库一侧修筑了上坝道路，上坝道路能通至现状堆积坝顶。现场勘察未发现有挖砂、放牧、采矿等人为破坏现象。

2) 通讯

值班室配备有对讲机，安全生产管理机构主要负责人、巡视人员配备移动电话，保证了各部门之间的通讯畅通。

3) 照明

该库已堆至设计最终堆积标高 440m，坝顶照明设备已拆除。后期巡视工作时配备移动手电筒。

4) 报警系统

库区配备有手摇报警器。

5) 安全护栏

在消力池周边设置了安全防护网。

6) 尾矿库值班室及防洪器材储存设施

尾矿库库区设置了专门值班房和应急物资库。应急物资库配备了编织袋、土工布、手电筒、雨衣、雨鞋、铁锹等应急器材。

2.4.9 个人安全防护

根据企业提供的资料，尾矿工个体防护内容主要为手部保护、眼部保护、呼吸保护等，发放的个体防护用品包括：雨鞋、手套、防尘口罩等。

2.4.10 安全标志

库区安全标志牌包括如下：

1) 在进入库区前的明显位置设置了安全标志牌，安全标志牌内容包括：尾矿库名称；尾矿库建设日期和投产日期；法定代表人、主要负责人、安全管理人员及乡镇包管人员姓名联系电话；尾矿库安全设施主要参数；相关危害因素说明等；在上坝道路相应位置设置了交通指示标志。

2) 避灾路线标示牌

在库区下游沟口安全稳固地段安装有明显的避灾路线标示牌。

安全标志牌见图 2.4-10。



图 2.4-10 安全标志牌

2.5 安全管理现状

1) 相关证照

该企业在宽城满族自治县行政审批局依法登记，统一社会信用代码：9113082705547983X9；营业执照核准的企业经营范围为：一般项目：矿物洗选加工；金属矿石销售；成品油仓储（不含危险化学品）。许可项目：道路货物运输（不含危险货物）。

该尾矿库 2020 年 4 月 7 日依法延续取得安全生产许可证，有效期至 2023 年 4 月 6 日。

2) 三项制度

根据相关法律、法规和标准、规范的要求，结合实际，企业制定了一系列安全生产责任制、安全管理制度以及岗位安全操作规程，以保证安全生产。

3) 安全管理机构

宽城双利精选有限公司设置有安全科，成员构成如下：

科长：张国斌

成员：宫晓松 董明静 孙煊斌

并任命马永林任企业主要负责人职位。

4) 主要负责人和安全生产管理人员培训合格证书

该尾矿库已堆至设计最终堆积标高 440m，已停产，目前只配有 4 名安全生产管理人员和一名土木工程专业技术人员。企业主要负责人马永林、安全生产管理人员张国斌、宫晓松、董明静、孙煊斌均已经培训考核合格，详见表 2.5-1。

表 2.5-1 企业主要负责人、安全生产管理人员一览表

序号	姓名	安全资格证类型	证书编号	有效期至
1	马永林	主要负责人	132622197509074613	2026-04-02
2	张国斌	安全生产管理人员	130827198512134010	2026-04-18
3	宫晓松	安全生产管理人员	130823199512174011	2026-03-01
4	董明静	安全生产管理人员	130827198712154841	2026-06-14
5	孙煊斌	安全生产管理人员	13082719941216003X	2026-04-27

5) 特种作业人员操作资格证

该尾矿库已堆至设计最终堆积标高 440m，已停产，目前只配有 2 名尾矿工负责尾矿库日常巡查工作，尾矿工均已取得特种作业操作证，详见表 2.5-2。

表 2.5-2 尾矿库特种作业人员信息一览表

序号	姓名	安全资格证类型	证书编号	有效期至
1	何春广	尾矿作业	T130827197712194814	2029-03-01
2	杨永财	尾矿作业	T132622196704015219	2029-03-01

6) 安全投入及使用

按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资[2022]136 号)的规定提取安全专项资金，尾矿库安全管理费用实行专款专用。

7) 从业人员的工伤保险缴纳情况

企业已依法为从业人员办理了工伤保险，并参保了安全生产责任保险，详见报告附件。

8) 应急预案和应急救援

(1) 应急救援组织

为积极应对尾矿库可能发生的各种安全生产事故，及时有序组织开展事故应急救援

工作，根据安全生产有关法律法规要求，宽城双利精选有限公司成立应急抢险小组。

（2）应急预案

企业编制了《宽城双利精选有限公司北沟尾矿库（干排）生产安全事故专项应急预案》，已办理备案手续，备案号：130827-2022-0056。

（3）救护协议

该尾矿库已堆至设计最终堆积标高 440m，已停产。未签订新的矿山企业救护服务协议。

9) 从业人员安全生产教育培训

企业已按《生产经营单位安全培训规定》的要求，建立健全了安全培训管理制度，安全培训的从业人员为全员培训，未经安全生产培训合格的从业人员，不得上岗作业。新职工入工厂前，必须进行三级安全教育。

10) 现场管理及生产安全检查

企业目前已不再进行排尾作业。

企业按要求建立了安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防控制机制。按照风险和隐患防控、整治的难易程度以及可能造成的危害后果，从高到低分别按照重大风险、较大风险、一般风险和低风险四个等级对风险点、区域进行分级，编制并发布了风险分布图；按照制定的隐患排查制度，定期开展安全生产检查，排查事故隐患，并形成隐患排查记录。

设置专门人员按规定周期对尾矿坝安全进行检查，检查内容主要为坝体的轮廓尺寸、变形、裂缝、滑坡、坝面维护设施等；对尾矿库库区进行安全检查，检查内容主要为违章建筑、违章施工和违章尾矿回采，外来尾矿、废弃物排入等；对尾矿库监测系统进行安全检查，检查内容为监测设施是否有损坏，是否运行正常；对尾矿库其他安全设施进行检查，主要检查内容为照明设施、通讯设施等。

综上所述，该企业安全管理较为完善。

3 危险、有害因素辨识与分析

3.1 主要危险有害因素辨识依据

3.1.1 辨识与分析的原则

主要危险有害因素辨识与分析的原则为：科学性、系统性、全面性和预测性。

3.1.2 辨识与分析的依据

危险、有害因素辨识与分析的依据为：

- (1) 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）；
- (2) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）；
- (3) 《尾矿库重大危险源辨识与分级》（DB13/T2260-2015）。

3.2 主要危险、有害因素辨识与分析

3.2.1 自然条件危险、有害因素识别

自然条件危险、有害因素主要指项目所在区域地震、洪水、雷电、大风、雨雪、高温、低温等。

1) 暴雨危害

该区降水多集中在 7、8、9 月份。历年最大降水量 851.0mm，最小降水量为 365.9mm，平均降水量为 559.7mm，月最大降水量为 330.9mm，24h 最大降水量为 135mm，1h 最大降水量为 48.8mm，10 分钟最大降水量为 26.0mm，连续最大降水量 274.1mm（11 天）。汛期大量的雨水可能使尾矿库区发生滑坡或泥石流灾害；如遇特大暴雨，会使库内水位暴涨，从而引发漫坝、溃坝事故；暴雨还会直接冲刷坝顶、坝坡，造成坝体坡面拉沟甚至会冲毁坝顶，造成垮坝、溃库的严重后果。

2) 冰雹、大风等恶劣气候会对露天作业人员造成危害；

3) 雷电可能使人员或设备遭到雷击；

4) 该区属于燕山地震构造区，设防地震烈度为 6 度。地震是自然界中一种较大的自然灾害，它可能造成山体滑坡，坝体断裂、坍塌进而引发溃库的严重后果。

5) 由自然灾害引发的库区地质构造灾害，从而引起库区坝体裂缝、坍塌、库水漫坝，进而引发溃坝的严重后果。

6) 天气炎热、严寒对使员工中暑、冻伤。

3.2.2 库址及周边环境影响分析

由于尾矿库所处自然条件、环境等方面的复杂性、特殊性，以及其它诸多不确定性因素的影响，尾矿库成为一座人为的、可能形成泥石流的危险源。在尾矿库生产运行过程中，存在较多事故隐患，一旦发生尾矿坝垮塌等安全事故，将对社会造成重大危害。

1) 库址选择影响

随着尾矿量的不断增加使初期坝及两侧山体所受压力逐渐增强，如库址选择地有不良地质作用，坝体会出现沉降或位移，造成库内滑坡、坝体变形、坝基渗漏、排洪构筑物断裂等危害，一旦发展成事故，会对下游设施、村庄造成伤害和损坏。

2) 周边环境影响

(1) 周边环境对尾矿库的影响

尾矿库周边没有重要工程和文物保护设施，无全国和省重点保护名胜古迹，无不良地质现象，尾矿库下无有开采价值的矿床等，周边环境不会对尾矿库的正常运行造成影响。

(2) 尾矿库对周边环境的影响

尾矿库沟口紧邻 S356 省级公路，尾矿库一旦发生险情，会将道路掩埋，致使其不能通行。

尾矿库库区出沟口上游方向（向东转角 90 度）距初期坝轴线约 340m 处河对岸为南天门村居民区；尾矿库库区出沟口下游方向（向西转角 90 度）距初期坝轴线约 741m 处和河对岸为上孟子岭村。尾矿库初期坝址西侧隔一山脊即为宽城双利精选有限公司精选厂和办公楼所在地。距离较近，考虑最不利情况，尾矿库一旦发生险情，有可能对其造成影响。但企业已制定了应急预案，并制定了避灾路线图，在最不利的情况下，尾矿库一旦发生险情，内部工作人员及阳坡村及附近村民可以根据已制定的应急预案及避灾路线迅速撤离，因此，尾矿库坝体滑塌或溃坝对下游南天门村、上孟子岭村及选厂工作人员的威胁可防可控。

所以，评价单位认为该尾矿库因其本身因管理、不良地质作用、地震等危险有害因素而造成尾矿坝溃坝的风险是存在的，但通过完善相应的安全对策措施可将存在的危险、有害因素能够控制在可以接受的范围内，即从安全生产的角度看，尾矿坝存在的风险可防、可控。

3.2.3 尾矿坝危险、有害因素辨识与分析

1) 漫（溃）坝

尾矿库发生溃坝事故时，尾矿砂会立即液化，将尾矿坝的缺口扩大，致使大量矿泥

砂浆向下游倾泻，大量泥石流就会危及下游安全，并对下游造成污染。

（1）漫（溃）坝产生原因

- ①尾矿库排洪系统达不到设计的排水能力、排水系统淤堵；
- ②未经技术论证，随意变更排洪系统的型式、布置及尺寸；
- ③排水斜槽排洪系统涉及到地基处理等许多隐蔽工程，地基处理等隐蔽工程施工质量不合格或不合理。排洪系统严重堵塞或坍塌，排水能力降低或丧失排水能力；
- ④不按照设计要求进行堆积；
- ⑤设计以外的尾矿、废料或废水进库；
- ⑥坝端无截水沟，山坡雨水冲刷坝肩；
- ⑦未经技术论证，用常规子坝拦洪。在尾矿滩面或坝肩处设置泄洪口；
- ⑧大气降水量短时间内骤增，库周山体发生大面积滑坡、塌方，导致库水位猛涨出现漫坝、溃坝事故；
- ⑨矿区发生高于设防烈度的地震，地震造成尾矿液化；
- ⑩未经技术论证和批准，在库区范围内从事采矿作业。库区范围内存在爆破、滥挖尾矿等危害尾矿库安全的活动。

（2）漫（溃）坝的后果

- ①大量的尾矿砂冲击而下，危及下游设施安全。
- ②破坏库区道路交通系统。

2) 坝体滑坡

坝体滑坡严重可能引起溃坝事件。一旦发生，尾矿形成泥石流向下游倾泻，造成财产损失和环境污染。

- ①初期坝坝基坐落在未经处理的工程地质岩层上，投入运行后坝体出现较大沉降与位移；
- ②初期坝未按照要求进行施工；
- ③尾矿堆积坝达到一定高程后不进行堆积坝工程地质勘察和稳定性分析。
- ④变更坝型、坝外坡坡比和最终坝轴线的位置；
- ⑤每期子坝堆筑完毕不进行质量检查；
- ⑥尾矿库使用到接近或超过最终设计高程，不进行闭库或扩容设计，继续使用；
- ⑦外坝坡坡比陡于设计规定值；
- ⑧尾矿库浸润线过高，尾矿堆积的固结度降低，浸润线从坝外坡出逸的可能性增大，

因而坝体抗滑稳定性降低；

⑨堆积坝坡面缺少排水沟或不对其进行维护，大气降水冲刷坝面；

⑩堆积坝平台未按要求设置纵向排水沟，坝肩截水沟断面被杂草、尾砂淤堵，大气降水不能及时排至坝外；

⑪矿区发生高于设防烈度的地震；

⑫库周山体滑坡、塌方，坍塌物挤占库容，导致库水位增高，干滩长度缩短、调洪库容减少；

⑬每期筑坝充填作业之前，岸坡上的草皮、树根、废物等危及坝体安全的杂物不清除；遇有泉眼、洞穴不进行岸坡处理，易出现坝肩处的渗流出逸、流砂等现象；

⑭坝体坡面出现局部隆起、塌陷、流土、管涌、渗流量增大、渗水变浑，坝体堆积固结度降低等现象；

⑮库区出现破坏坝面植被等情况；

⑯库区范围内存在违章施工、违章开采活动、滥挖尾矿、放牧和农田开垦活动；沉积滩面出现侧坡、扇形坡等起伏不平现象；

⑰粒度不同的尾砂在库内分布不均匀，容易产生不透水夹层及尾矿堆积固结度降低等问题。

（2）坝体滑坡的后果

坝体滑坡引起坝体失稳，导致溃坝事故。造成财产损失和人员伤亡。

3）筑坝作业危害

筑坝是尾矿库不可缺少的重要环节，其施工、操作的方式、方法及工程质量影响坝体的稳定，甚至发生恶性事故造成人员伤害和财产损失。

（1）可能引起筑坝危害的原因：

①承担尾矿库的施工及监理工作的单位不具有相应的资质能力；

②不按规定对库区进行工程地质勘察；

③工程施工过程中不按照设计文件要求的技术指标进行施工，达不到设计要求的技术指标，在施工过程中随意改变设计或者监理失职；

④每期筑坝作业之前，岸坡上的草皮、树根、废管件等危害坝体安全的杂物不清除。遇有泉眼、水井、洞穴不进行岸坡处理；

⑤变更坝址、坝外坡坡比和最终坝轴线的位置；

⑥每期子坝堆筑完毕不进行质量检查，坝外坡坡面的维护缺乏设计，或不按设计要

求进行维护；

⑦尾矿库使用到最终设计高程，不及时进行闭库工作，包括闭库设计、闭库安全评价、闭库施工及验收；

⑧尾矿库使用高程超过设计高程而继续使用；

⑨坝高达到一定高程后不进行坝体工程地质勘察和稳定性分析。

(2) 筑坝危害后果

初期坝出现滑坡、坍塌；

3.2.4 排洪系统主要危险、有害因素辨识与分析

排洪系统是尾矿库重要的安全设施，排洪系统的好坏直接影响尾矿库的安全运行，排洪系统缺陷主要表现在排洪能力不足、排洪系统出现淤堵、排洪系统坍塌等，此类缺陷可导致尾矿库区的洪水无法顺利排出从而引发漫顶等重大安全事故。

1) 排洪系统缺陷产生的原因

(1) 随意变更排洪系统的形式、布置及尺寸；

(2) 排洪系统设计、施工质量达不到要求；

(3) 排水管线发生变形、破损、断裂和磨蚀。最大裂缝宽度超出允许值，伸缩缝、止水环及充填物作用失效，发生淤堵；

(4) 在尾矿滩面或坝肩设置泄洪口；

(5) 未经技术论证用常规子坝拦洪；

(6) 排水沟布置不合理；

(7) 坝肩排水沟有杂物。

2) 排洪系统缺陷可能发生的后果

因排洪系统缺陷，出现排洪系统淤堵、局部坍塌，导致排洪能力不足，如遇暴雨不能及时排出库区积水，会发生库内洪水漫顶、溃坝事故；危及库区工作人员及下游人员财产的安全。

3.2.5 监测系统存在的危险、有害因素辨识与分析

未按照设计要求设置坝体位移观测设施，坝体位移监测失控，位移量变化不均衡或发生突变现象没有及时发现和查明原因，会直接导致坝体滑坡、垮塌事故发生。

3.2.6 其他危险有害因素

1) 物体打击

物体打击亦常发生，如周边山体滚石或周边山体坍塌或滑坡均可对下方造成危害，将造成人员伤亡及设备设施损坏。

2) 车辆伤害

车辆伤害指机动车辆在行驶中引起的人体坠落或物体倒塌、下落挤压造成伤亡事故。

违章驾车、疏忽大意、车况不良、道路条件差、因建筑物或自然环境影响造成视线不良等。车辆安全行驶制度不落实，管理规章制度或操作规程不健全，非驾驶员驾车，车辆维修不及时，交通信号、标志、设施缺陷。

3) 机械伤害

铲车或推土机等铲运设备维修要使用机械设备，机械伤害指机械设备运动（静止）部件、工具直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作；机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等，导致事故发生，在不安全的机械上停留、休息，导致事故发生；安全管理工作疏漏。

4) 淹溺

汛期尾矿库周边及消力池无安全防护装置或危险警示标志。汛期人员进入库内捕鱼、游泳、放牧等。

5) 灼烫

酷暑天气条件下设备、设备维修时使用电焊等，如防护不当，导致人员受到伤害。

6) 火灾

主要是电气设备线路老化、短路、电气设备绝缘损坏和性能不良所引起的火灾。

7) 高处坠落

高处坠落是指在高度超过2m以上的高处坠落，并造成伤害的事故，作业人员有可能发生坠落或跌落，轻则骨裂腰断，重则死亡。

8) 坍塌

周边山体坍塌，将造成人员伤亡及设备设施损坏。

上坝道路地基塌陷或边沿坍塌，导致车辆损坏及人员受伤，严重时致使车辆坠落山下，造成人员伤亡。

9) 中毒与窒息

在干旱季节和久晴未雨的情况下，遇上刮风时，尾矿库外坡面缺少绿化，尾砂汽车运输、装卸过程中产生扬尘，人体吸入后产生中毒危害或对环境产生污染。人员在汽车

里或其他有限空间里如果通风不良，产生窒息危害。

10) 高温、低温

严寒、酷暑天气条件下，露天作业人员未采取有效的防暑、防寒措施，导致人员中暑、冻伤。

3.3 安全管理方面主要危险、有害因素辨识与分析

企业生产的安全与否，人是第一要素。矿山企业的管理人员没有经过系统的专业学习，思想上往往有重生产，重经济效益，忽视安全倾向，对生产中存在的不安全因素麻痹大意，掉以轻心。发生矿山事故的原因是多方面的，既有客观原因，又有主观原因，从事故调查的情况分析，绝大多数事故是由于纪律松弛、管理不严、有章不循，违反安全操作（作业）规程、蛮干、盲干造成的。因此管理缺陷是影响事故发生的重要因素，也是尾矿库生产中最危险的因素之一。

1) 尾矿库安全管理缺陷

尾矿库的安全管理至关重要，管理缺陷主要表现在以下几个方面：

- (1) 安全管理机构不健全；
- (2) 安全投入不足；
- (3) 安全管理制度不健全；
- (4) 安全培训不足；
- (5) 事故应急救援预案不制定或制定不具体；
- (6) 未建立双控管理体系，未按双控管理要求进行风险管控。

2) 库区安全管理方面的主要危险有害因素分析

尾矿库区的安全管理是尾矿库安全管理的一项重要内容，因库区安全管理不力可引发尾矿库事故发生，其主要危险有害因素有：

- (1) 库区周边可能存在的违章爆破作业，可引起坝体松动，从而降低尾矿坝体的稳定性，引发尾矿库事故发生；
- (2) 外来尾矿、废石、废水或废弃物排入库区，可加剧尾矿库排洪系统的排洪压力，甚至导致尾矿库排洪能力不足，引发尾矿库安全事故发生。
- (3) 放牧与开垦的存在，可能会毁坏坝体种植的护坝绿色植被，降低尾矿坝体的抗滑稳定性。

3) 尾矿坝管理方面的主要危险有害因素分析

尾矿坝体的安全管理工作，对于尾矿库的安全运行来说至关重要，因坝体管理不善，

导致坝体出现失稳、滑坡的事故屡屡发生。尾矿坝管理方面可能存在的主要危险有害因素主要有如下：

- (1) 不按规定进行尾矿坝体的安全检查，不能及时发现尾矿坝体存在的安全隐患；
- (2) 尾矿坝面保护设施维护不周。

综上所述，尾矿库的安全管理涉及安全管理机构安全管理制度的建立、库区的安全管理与坝体安全管理诸多方面的问题。

3.4 重大危险源辨识

依据《尾矿库重大危险源辨识与分级》（DB13/T2260-2015），全库容 $\geq 100 \times 10^4 \text{m}^3$ 或者坝高 $\geq 30\text{m}$ 的尾矿库属于重大危险源。

根据宽城双利精选有限公司北沟尾矿库（干排）现状实测图纸，并结合库容-标高计算表，该尾矿库目前坝顶标高 440m，现状总坝高为 70m（370m~440m），目前全库容约 $84 \times 10^4 \text{m}^3$ ，该尾矿库已构成重大危险源。

4 评价单元的划分和评价方法的选择

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元划分的原则

根据对该尾矿库存在的危险、有害因素的分析，按照危险有害因素存在的实际状况和危害程度，确定该项目评价单元划分的原则如下：

- 1) 符合科学、合理的原则；
- 2) 能够保证安全现状评价工作有效的实施；
- 3) 便于充分识别、评价系统存在的危害因素；
- 4) 便于针对性的提出安全对策措施。

4.1.2 评价单元的划分

依据该尾矿库危险有害因素的性质、重点危险有害因素的分布，划分以下评价单元：

- 1) 尾矿坝单元
- 2) 防洪单元
- 3) 安全监测单元
- 4) 排渗单元
- 5) 干式尾矿运输
- 6) 辅助设施单元
- 7) 个人安全防护单元
- 8) 安全标志单元
- 9) 安全管理单元

4.2 评价方法的选择

4.2.1 评价方法选择的原因

安全评价方法是进行定性、定量分析的工具，但任何一种评价方法都有其适用条件和范围，在安全评价中如果方法选择不适用，不仅浪费工作时间，影响评价工作的正常开展，而且可能导致评价结果的严重失真。因此在安全评价中，合理选择安全评价方法是评价工作中的重要内容。

安全评价方法很多，我们根据被评价对象及评价单元的划分特点，遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则，在充分考虑被评价项目及单元的特点，评价的

目标和要求的最终结果，分析占有评价基础资料和技术数据的情况及评价人员的知识、经验、习惯等因素，选用了安全检查表、危险危害程度定性定量评价作为建设项目评价时的评价方法。

4.2.2 评价方法简介

安全检查表方法(Safety Checklist Analysis, SCA)是安全评价中经常使用的一种评价方法，安全检查表方法是为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，这种表称为安全检查表。

危险危害程度定性定量评价法，针对辨识出的危险有害因素所导致的事故后果进行等级划分，明确其危险程度，为企业提供今后工作侧重点。

5 符合性评价

5.1 尾矿坝

本单元采用安全检查表的方法进行检查、评价，详见表 5.1-1。

表 5.1-1 尾矿库坝体安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	尾矿库不应设在国家法律、法规规定禁止建设尾矿库的区域。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.2.1	该尾矿库未设在国家法律、法规规定禁止建设尾矿库的区域。	符合要求
2	尾矿库不应设在尾矿库失事将使下游重要城镇、工矿企业、铁路干线、或高速公路等遭受严重威胁的区域。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.2.1	(1) 周边环境对尾矿库的影响 尾矿库周边没有重要工程和文物保护设施，无全国和省重点保护名胜古迹，无不良地质现象，尾矿库下无有开采价值的矿床等，周边环境不会对尾矿库的正常运行造成影响。 (2) 尾矿库对周边环境的影响 尾矿库沟口紧邻 S356 省级公路，尾矿库一旦发生险情，会将道路掩埋，致使其不能通行。 尾矿库库区出沟口上游方向（向东转角 90 度）距初期坝轴线约 340m 处河对岸为南天门村居民区；尾矿库库区出沟口下游方向（向西转角 90 度）距初期坝轴线约 741m 处和河对岸为上孟子岭村。尾矿库初期坝坝址西侧隔一山脊即为宽城双利精选有限公司精选厂和办公楼所在地。距离较近，考虑最不利情况，尾矿库一旦发生险情，有可能对其造成影响。但企业已制定了应急预案，并制定了避灾路线图，在最不利的情况下，尾矿库一旦发生险情，内部工作人员及阳坡村及附近村民可以根据已制定的应急	提出建议

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
			预案及避灾路线迅速撤离，因此，尾矿库坝体滑塌或溃坝对下游南天门村、上孟子岭村及选厂工作人员的威胁可防可控。	
3	尾矿库库址选择应避开不良地质现象严重区域。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.2.2	该尾矿库库址未处于不良地质现象严重区域。	符合要求
4	尾矿库选址不宜位于有开采价值的矿床上面。	《尾矿设施设计规范》 GB 50863-2013 3.1.2-4	该尾矿库库址未处于有开采价值的矿床上面。	符合要求
5	尾矿坝坝址选择应以避免不良工程地质和水文地质条件为原则。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.3.1	该尾矿坝坝址避开了不良工程地质和水文地质。	符合要求
6	依据《选矿厂尾矿设施设计规范》（ZBJ1-90）关于初期坝坝高的确定原则，确定该尾矿库的初期坝最大坝高为16m，即坝底标高为370.0m，坝顶标高为386.0m。	《尾矿库初步设计》	根据现状实测图纸及前期基础资料，初期坝外坝脚标高366.7m，坝底标高370m，坝顶标高386.08m，坝高16.08m。	符合要求
7	初期坝为透水堆石坝，坝顶宽度为4m，外坡平均坡比约为1:2.0，内坡坡比为1:1.75，在外坡376.0m标高处分别设一宽2.0m的平台	《尾矿库初步设计》	现状初期坝为透水堆石坝。根据现状实测图纸及前期基础资料，初期坝坝顶宽4.0m，在外边坡376.45m标高处设一条2.0m宽马道。初期坝平均外坡坡比1:2.0。	符合要求
8	在标高406.53m处设置15.0m宽平台。	《尾矿库整改设计》	现状在标高407.11m处设有宽15.1m平台。	符合要求
9	在标高426m、436m处设置5m宽马道平台。	《尾矿库整改设计》	现状在标高429.2m、437.56m处分别设有宽9m、4.6m平台。	符合要求
10	在427.7m标高留设5.0m宽平台，并按1:2.0坡度对标高427.7m-435.6m段进行整治，治理后平均外坡比不小于1:2.21。	《尾矿库整改设计》	现状在标高429.2m处设有宽9m平台，标高429.2m-437.56m平均外坡比为1:3.34。	符合要求
11	堆积坝外坡调整后平均外坡比1:4.09。	《尾矿库整改设计》	现状堆积坝平均外坡比为1:4.21。	符合要求
12	尾矿干堆采用先外后里，自下而上分层堆积。	《尾矿库整改设计》	该库现已停产，经询问企业，该库采用先外后里，自下而上分层堆积。	符合要求
13	严格控制堆积边坡坡比，调整堆积面坡度由外向内倾斜，坡度1%。	《尾矿库整改设计》	现状碾压区堆积面坡度为1.06%。	符合要求
14	尾矿库现状横向纵向坡面排水沟已经修建至标高397.08m，后续应在标高	《尾矿库整改设计》	在初期坝坝顶、堆积坝标高391.4m、397.08m、407.11m、	提出建议

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
	406m、416m、426m、436m 平台处修建横向坡面排水沟，并将纵向排水沟延伸至 436m 标高。横向排水沟按 0.5% 的坡度向两侧坝肩修筑，与坝肩截水沟相连。横向排水沟矩形断面尺寸为 0.8m×0.6m，壁厚 500mm，纵向坝面排水沟矩形断面尺寸为 0.8m×1m，壁厚 500mm。排水明沟采用 M7.5 浆砌石结构，坝面排水沟外侧设置一层防渗土工膜。		417.66m 及 429.2m 马道平台设有纵向排水沟，断面尺寸宽 0.8m×高 0.6m，壁厚 0.5m，浆砌石结构。纵向排水沟连接至两侧坝肩截水沟，通过坝肩截水沟统一将雨水排入消力池。 391.4m、397.08m、405.06m、407.11m、417.66m、429.2m、437.56m，相邻纵向排水沟之间设有竖向排水沟进行连通。在标高 391.4m～397.08m 外坡面设有一道竖向排水沟；在标高 397.08m～407.11m 外坡面设有两道竖向排水沟；在标高 407.11m～417.66m 外坡面设有一道竖向排水沟；在标高 417.66m～429.2m 外坡面设有两道竖向排水沟。竖向排水沟断面尺寸宽 0.8m×高 1.0m，壁厚 0.5m，浆砌石结构。 在标高 429.2m～坝顶 440m 外坡面设有两道竖向排水沟，现场踏勘时，尚未修建完成。	
15	现状坝肩排水沟已延伸至标高 392m 处，应修建至现状坝顶标高，后续随堆积坝的上升同步修建。坝肩截水沟采用浆砌石结构，断面尺寸为 1.0m×1.0m，壁厚 0.5m。	《尾矿库整改设计》	根据现场踏勘及实测图纸，在尾矿堆积两侧坝肩处均设置有坝肩截水沟，坝肩截水沟均采用浆砌石结构，截水沟断面尺寸宽 1.0m×高 1.0m，壁厚 0.5m。勘察现场时，西侧坝肩截水沟尚未修建至坝顶。	提出建议
16	尾矿库设计最终堆积标高为 440.0m，总坝高为 70m，总库容为 94.0 万 m ³ ，尾矿充填系数 0.95，其有效库容为 84.6 万 m ³ ，确定该尾矿库最终为四等库。	《尾矿库初步设计》	现状总坝高为 70m（370m～440m），总库容约 84×10 ⁴ m ³ ，尾矿库现状等别为四等库。	符合要求
17	三等及以下的尾矿库在尾矿坝堆至 1/2～2/3 最终设计总坝高时，应对坝体做全面	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.1.9	该尾矿库在坝顶标高 406.53m 时已委托承德市建筑设计研究院有限公司进行了尾矿库稳定性分析，结论为：在正常	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
	的安全性复核。		运行期，尾矿坝的稳定系数大于规范要求，尾矿坝处于稳定状态，尾矿库可安全使用；在洪水运行及特殊运行期，尾矿坝稳定系数大于规范值，尾矿坝处于稳定状态，尾矿库能正常使用。该尾矿库的设计等别为四等库。 综上所述判定：宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库现状标高 406.53m 尾矿坝稳定。	
18	坝体轮廓尺寸是否符合设计要求，坝体有无变形、裂缝、滑坡和渗漏现象。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 9.3.1	坝体轮廓尺寸符合设计要求，坝体无变形、裂缝、滑坡和渗漏现象。	符合要求
19	检查坝体位移时，应对坝体设置的位移监测点进行全面测量，并结合日常检测数据分析坝的位移量变化趋势。坝的位移量变化应均衡，无突变现象，且应逐年减小。当位移量变化出现突变或有增大趋势时，应查明原因，及时处理。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 9.3.3	坝体的位移量经周期性观测，符合要求。	符合要求
20	检查坝体裂缝和滑坡时，应检查坝体有无纵、横向裂缝和滑坡迹象。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 9.3.4	坝体现场观察无明显裂缝。	符合要求
21	拟建尾矿库库区拟建初期坝址处的最低点高程约 370m，最高点高程约 610m，位于库区北部山峰处，最大高差达 240m。库区沟谷底部宽约 10~80m 不等。库内谷底原始地形起伏变化较大，地势总体上呈西北高东南低之势，谷底地面绝对高程大致介于 370~440m 之间，高差达 70m 左右。	《尾矿库初步设计》	根据现状实测图纸显示，库区周边山脊标高介于 370m~500m 之间，现场踏勘，未发现人为山体开发。	符合要求
22	该尾矿库是否属于“头顶库”。	《遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作方案》安监总管一〔2016〕54 号	该尾矿库不在“头顶库”目录中。	不属于头顶库

单元评价结论：根据以上安全检查表评价，共检查 22 项，19 项符合要求，3 项提出建议：

- 1) 西侧坝肩截水沟尚未修建至坝顶，建议企业尽快将坝肩截水沟修建至坝顶；
- 2) 尽快完成标高 429.2m~坝顶 440m 外坡面两道竖向排水沟的修建工作；
- 3) 尾矿库沟口紧邻 S356 省级公路，尾矿库一旦发生险情，会将道路掩埋，致使其

不能通行。

尾矿库库区出沟口上游方向（向东转角 90 度）距初期坝轴线约 340m 处河对岸为南天门村居民区；尾矿库库区出沟口下游方向（向西转角 90 度）距初期坝轴线约 741m 处和河对岸为上孟子岭村。尾矿库初期坝坝址西侧隔一山脊即为宽城双利精选有限公司精选厂和办公楼所在地。距离较近，考虑最不利情况，尾矿库一旦发生险情，有可能对其造成影响。但企业已制定了应急预案，并制定了避灾路线图，在最不利的情况下，尾矿库一旦发生险情，内部工作人员及阳坡村及附近村民可以根据已制定的应急预案及避灾路线迅速撤离，因此，尾矿库坝体滑塌或溃坝对下游南天门村、上孟子岭村及选厂工作人员的威胁可防可控。

虽然企业一直重视安全管理，但是为了防止尾矿库事故的发生，企业还应当加强以下管理：

- （1）加强坝体位移观测，一旦发现异常立即进行预警。
- （2）加强预案的演练、备齐救援物资，进行应急演练时应邀请下游受影响人员共同参加。
- （3）加强排洪系统的管理及维护。
- （4）建立应急广播系统和“叫应”联动机制。

该尾矿库如能够按照设计要求及上述建议进行管理，该尾矿库对下游环境的影响是可以得到有效控制的。

坝体稳定性计算：

1) 渗流稳定计算

（1）计算原理

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动。

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

根据河北恒昇永筑建设工程有限公司 2024 年 4 月出具的《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库闭库勘察项目岩土工程勘察报告》选取相应的渗透系数，尾矿坝各岩土层渗透系数见表 5.1-2。

表 5.1-2 尾矿库库区各岩土层渗透系数

土层编号	岩土层名称	分布部位	渗透系数 (m/s)	
			水平向系数 K_h	竖向渗透系数 K_v
①层	素填（碎石）	初期坝	5.00×10^{-4}	5.00×10^{-4}
②层	尾粉砂	库区内尾矿库内部	5.80×10^{-6}	3.45×10^{-6}
③层	角砾	库区内尾矿库底部	1.00×10^{-4}	1.00×10^{-4}
④ ₁ 层	强风化页岩		1.00×10^{-9}	1.00×10^{-9}
④ ₂ 层	中风化页岩		1.00×10^{-11}	1.00×10^{-11}

(3) 计算结果

企业目前已不再进行排尾作业，此次针对 440m 坝顶标高进行渗流稳定计算，洪水工况及特殊工况渗流计算结果见图 5.1-1。



图 5.1-1 440m 坝顶标高坝体洪水及特殊工况浸润线图

渗流计算结果见表 5.1-3。

表 5.1-3 渗流计算结果汇总表

滩顶标高（m）	浸润线埋深值（m）
	洪水及特殊工况
440	12.3

渗流计算结果表明，当该库在现状 440m 坝顶标高时，在洪水工况和特殊工况下拟合浸润线均能满足设计要求。

2) 边坡稳定计算

该尾矿库现状坝顶标高为 440m，评价单位使用理正软件对尾矿库现状坝顶标高 440m 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：

$$K = \frac{\sum W_i \cos \alpha_i \tan \theta + cl}{\sum W_i \sin \alpha_i}$$

式中：K—抗滑安全系数；

W_i —各土条重量。稳定渗流期坝体浸润线以下，对于滑动力按饱和容重计算，对于抗滑力按浮容重计算；浸润线以上则均按湿容重计算，kN；

N_i —各土条法向应力，Pa；

α_i —过各土条中线的滑弧半径与过滑弧圆心的法线间的夹角，°；

l —滑弧长度，m；

c 、 θ —总应力抗剪强度指标；

根据河北恒昇永筑建设工程有限公司 2024 年 4 月出具的《宽城双利精选有限公司北沟干堆尾矿库闭库勘察项目岩土工程勘察报告》，该尾矿堆积层各土层的物理力学指标见表 5.1-4。

表 5.1-4 各土层的物理力学指标一览表

分层	类别	密实程度	天然重度 (KN/m ³)	饱和重度 (KN/m ³)	粘聚力 (kPa) 水上 (水下)	内摩擦角 (°) 水上 (水下)
①层	素填（碎石）	中密-密实	21.0	22.0	0	34 (33)
②层	尾粉砂	稍密~中密	18.5	19.2	6.8 (5.5)	20 (18)

③层	角砾	中密	20.5	21.0	1	34（31）
④ ₁ 层	页岩	强风化	24.0	24.0	35	50
④ ₂ 层	页岩	中风化	26.0	26.0	45	60

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5.1-2和图5.1-3。

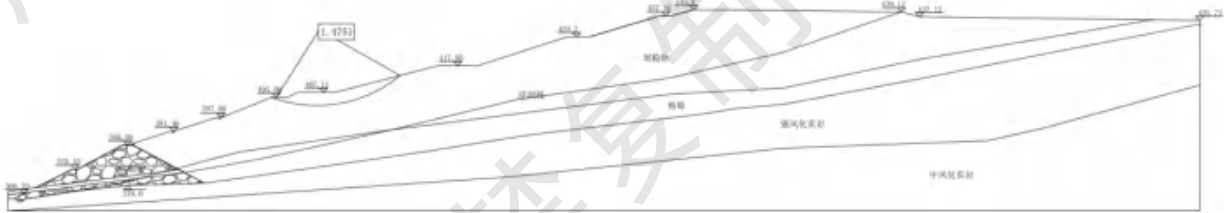


图5.1-2现状坝顶标高440m洪水运行工况下坝体稳定性复核结果



图 5.1-3 现状坝顶标高 440m 特殊工况下坝体稳定性复核结果

经计算，现状坝顶标高440m洪水运行工况下抗滑稳定系数为1.4751，特殊运行工况下抗滑稳定系数为1.4528，均满足《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）中最小抗滑安全系数1.05（洪水运行）、1.05（特殊运行）的要求，尾矿库现状坝体稳定性可以实现安全运行。

5.2 防洪

本单元采用安全检查表的方法进行检查、评价，详见表 5.2-1。

表 5.2-1 防洪系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	排水构筑物的基础应避免设置在工程地质条件不良或填方的地段。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 5.4.11	根据岩土工程勘察报告资料确定排水构筑物的基础未设置在工程地质条件不良地段。	符合要求
2	汛期应加强对排洪设施检查，确保排洪设施畅通。	《尾矿库安全规程》 GB 39496-2020 6.4.5	勘察现场时，大多数排水沟较为完好，部分排水沟有压损现象，部分排水沟内有尾砂、杂草等杂物，企业需及时进行修复、清理。	不符合要求
3	尾矿库排洪系统采用排水斜槽~消力池形式。	《尾矿库初步设计》	根据现场踏勘，现状排洪系统采用排水斜槽-消力池型式。	符合要求
4	排水斜槽断面尺寸为 1.0m（宽）×1.2m（高），壁厚 250mm，底板厚 350mm，分为两种型式，I 型排水斜槽为整体现浇形式，总长约 68m；II 型排水斜槽为盖板形式，盖板厚 250mm，总长约 409m。	《尾矿库初步设计》	排水斜槽断面尺寸为 1.0m（宽）×1.2m（高），壁厚 250mm，底板厚 350mm，分为两种型式，I 型排水斜槽为整体现浇形式，总长约 68m；II 型排水斜槽为盖板形式，盖板厚 250mm，总长约 409m。排水斜槽终点标高 440.02m，槽底高程 438.14m。斜槽终点进水口处及调洪区进水口处均设有隔污栅。	符合要求
5	在排水斜槽出口处修建一座长×宽×高为 10m×5m×3m 的消力池。依据地形条件在消力池旁边设置排洪渠和回水系统，排洪渠过水断面为 1.2m×1.2m，壁厚 600mm，浆砌石结构。	《尾矿库初步设计》	排水斜槽出水口处设有一座长×宽×高为 10m×5m×3m 的消力池。消力池出口侧设置排洪渠，排洪明渠过水断面为 1.2m×1.2m，壁厚 600mm，浆砌石结构。	符合要求
6	排洪系统检测	《承德市尾矿库排洪构筑物检测管理办法》 承市安监管尾字[2017]17 号	2024年4月，宽城双利精选有限公司委托河北省建筑工程质量检测中心有限公司对排洪系统进行了检测，检测结果表明：宽城双利精选有限公司北沟干堆库排洪构筑物在检测过程中未发现排水系统断裂、塌陷、变形等问题。通过对混凝土抗压强度检测、无损检测及对排洪系统影像及照片分析，排水拱涵现龄期混凝土强度、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。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
7	尾矿库排洪构筑物是否有变形、位移、损毁、淤堵等问题，排洪系统是否完好。	《尾矿库设计文件》	现场勘察，部分排水沟有损坏现象。	不符合要求

单元评价结论：本单元共检查 7 项，5 项符合要求，2 项不符合要求。

不符合项为：

- 1) 部分排水沟内有尾砂、杂草。建议企业对排水沟内的尾砂、杂草进行清理；
- 2) 部分排水沟有损坏。

除上述问题以外，经现场勘察，该尾库排水斜槽、消力池等排洪构筑物无明显破损、裂缝、损毁、沉降等问题，排洪系统完好。

调洪演算：

尾矿库该阶段排洪系统设计的防洪标准按 200 年一遇。现状坝顶标高 440m。

洪水计算：

查用《承德水文图集》（1989 年 3 月），洪水计算参数为 $C_v/C_s=3.5$ ， $C_v \times 1.11=0.55$ ， $H_{24}=135\text{mm}$ ， $n_2=0.5$ ，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 1.19（200 年一遇）。

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 ）；

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 ）。

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 5.2-2。

表 5.2-2 洪水计算结果

高程（m）	频率（%）	Q （ m^3/s ）	W_p （ $\times 10^4 \text{m}^3$ ）	T （h）
440	0.5%	11.42	4.62	6.84

调洪演算：

根据尾矿库现状实测图，按水量平衡方程进行调洪演算。

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

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。

计算结果见表 5.2-3。

表 5.2-3 尾矿库调洪计算结果

滩顶标高 (m)	440
库等别	四等
设计洪水频率 (%)	0.5
正常生产水位 (m)	433.51
防洪高度 (m)	6.49
正常生产干滩长度 (m)	172
最高洪水位 (m)	436.45
调洪高度 (m)	2.94
安全超高 (m)	3.55
计算洪水位沉积滩长度 (m)	138
一次洪水排空时间 (h)	7.26

注：本次调洪演算按现状碾压区和调洪区长度、坡度（堆筑区长度 82.75m，平均坡度 1.06%；调洪区长度与堆筑区高差 2m，长 54.97m，平均坡度 0.6%；调洪区末端有一较陡坡段，长度约 33.49m，平均坡度 9.79%。现状进水口标高 433.51m，防洪高度 6.49m）进行复核计算。

调洪结果说明：该尾矿库在现状坝高、滩面控制条件下，设计频率洪水运行的最小干滩长度和安全超高均满足《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）的规定，72h 内能够排出一次洪水。

综上所述，宽城双利精选有限公司北沟尾矿库（干排）现状防洪能力满足要求。

5.3 安全监测

本单元采用安全检查表的方法进行检查评价，详见表 5.3-1。

表 5.3-1 尾矿库监测系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	尾矿库安全监测，应与人工巡查和尾矿库安全检查相结合。	《尾矿库安全监测技术规范》 AQ 2030-2010 4.4.2	尾矿库有专门的尾矿库巡视人员和 24h 在线监测值班人员值班并填写监测记录。	符合要求
2	在堆积标高 397.08m、416m 平台内侧各设置 1 个浸润线观测管，共设置 2 个。	《尾矿库整改设计》	库区在坝面 397.831m、417.943m 标高共设置 2 座人工浸润线观测管。	符合要求
3	现状已在初期坝平台 386m 设置 3 个常规位移观测标点桩，后期需按设计要求在标高 397.08m、406.53m、416m、426m、436m 处	《尾矿库整改设计》	库区在坝面 386.65m、386.415m、386.171m、397.209m、397.195m、397.33m、418.654m、	不符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
	各设置 3 个常规位移观测设施，共 15 个位移观测标点桩。		418.31m、417.521m 标高共设置 9 座人工位移观测点。	
4	在两侧山体设置 4 个位移观测基点。	《尾矿库整改设计》	在库区两侧山体标高 405.004m 、 386.902m 、 419.34m、409.679m 共设置 4 座观测基点。	符合要求

单元评价结论：本单元共检查 4 项，3 项符合要求，1 项不符合要求。

不符合项为：

1) 人工位移观测点数量不足。

5.4 排渗

本单元采用安全检查表的方法进行检查评价，详见表 5.4-1。

表 5.4-1 排渗设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	在库区沟底铺设排渗盲沟，一条沿地形铺设至泉眼位置，另外两条沿地形铺设至 386.0 标高。排渗盲沟断面为倒梯形，高 1m，底宽 1m，顶宽 2m，两侧边坡坡比为 1:0.5，由一层 500g/m ² 土工布包裹 d=25~100mm 块碎石组成，要求排渗盲沟清基至基岩。	《尾矿库初步设计》	根据企业提供资料，该库在建设时，在库区沟底铺设排渗盲沟，排渗盲沟断面为倒梯形，由一层 500g/m ² 土工布包裹 25~100mm 块碎石组成。现场踏勘时，未见渗流水流出。	符合要求

单元评价结论：排渗设施共检查 1 项，排渗设施的设置符合设计要求。

5.5 干式尾矿运输

本单元采用安全检查表的方法进行检查评价，详见表 5.5-1。

表 5.5-1 干式尾矿运输安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	选厂尾矿浆经泵打入旋流器浓缩、脱水，旋流器沉砂给入振动脱水筛进一步脱水，筛上含水率≤16%的粗砂经汽车运输排入尾矿库。	《尾矿库初步设计》	现场踏勘时，该库已停止排矿，现场只有铲车、推土机、勾机等在进行坝面平整工作，经与企业沟通，干式尾矿采用汽车运输方式。	符合要求

单元评价结论：干式尾矿运输共检查 1 项，运输方式符合设计要求。

5.6 辅助设施

本单元采用安全检查表的方法进行检查、评价。详见表 5.6-1。

表 5.6-1 辅助设施单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	为便于尾矿运输以及日常管理和检查，尾矿库应设置上坝道路和运输道路，上坝道路由建设单位根据实际需要在尾矿坝两侧坝肩合适位置随地势修建。	《尾矿库初步设计》	在尾矿库一侧修筑了上坝道路，上坝道路能通至现状堆积坝顶。现场勘察未发现有挖砂、放牧、采矿等人为破坏现象。	符合要求
2	根据生产管理需要设有生产管理电话和调度电话。	《尾矿库初步设计》	值班室配备有对讲机，安全生产管理机构主要负责人、巡视人员配备移动电话，保证了各部门之间的通讯畅通。	符合要求
3	夜间是尾矿库安全管理的薄弱环节，为便于尾矿库的夜间安全管理，尾矿坝上需布设照明设施。照明设施应采用强光照明设备，尾矿库运行期间企业还应配备发电设备，防范于未然。	《尾矿库初步设计》	该库已堆至设计最终堆积标高 440m，坝顶照明设备已拆除。后期巡视工作时配备移动手电筒。	符合要求
4	尾矿库应设置值班室、维修室及仓库等。	《尾矿库初步设计》	尾矿库库区设置了专门值班房和应急物资库。应急物资库配备了编织袋、土工布、手电筒、雨衣、雨鞋、铁锹等应急器材。	符合要求
5	报警系统	《尾矿库初步设计》	库区配备有手摇报警器。	符合要求
6	安全护栏	《尾矿库初步设计》	在消力池周边设置了安全防护网。	符合要求

单元评价结论：根据以上符合性安全检查表，本单元共检查 6 项，6 项均符合要求。

5.7 个人安全防护

本单元主要依据《用人单位劳动防护用品管理规范》（2018 年修改），对工作人员配备的个人安全防护用品（包括防护用品的发放、防护用品的佩戴）情况进行符合性评价，详见表 5.7-1。

表 5.7-1 个人安全防护检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	用人单位应当健全管理制度，加强劳动防护用品配备、发放、使用等管理工作。	《用人单位劳动防护用品管理规范》（2018 年修改）第五条	建立了劳动防护用品管理制度。	符合要求
2	用人单位应当安排专项经费用于配备劳动防护用品，不得以货币或者其他物品替代。该项经费计入生产成本，据实列支。	《用人单位劳动防护用品管理规范》（2018 年修改）第六条	安排了专项经费，据实列支了台账。	符合要求
3	用人单位应当为劳动者提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	《用人单位劳动防护用品管理规范》（2018 年修改）第七条	提供了符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
			品。	
4	劳动者在作业过程中，应当按照规章制度和劳动防护用品使用规则，正确佩戴和使用劳动防护用品。	《用人单位劳动防护用品管理规范》（2018 年修改）第八条	该库现已停产，现场踏勘时，正在进行滩面平整工作，作业人员均佩戴口罩。	符合要求
5	旱季风沙较大的天气，应配防风眼镜、口罩和防砂帽等防护劳保用品，保护工作人员不受伤害。	《尾矿库设计文件》	经翻阅劳保用品发放记录，为员工发放了口罩、手套、安全帽等劳保用品。	符合要求

单元评价结论：根据以上符合性安全检查表，本单元共检查 5 项，5 项符合规范要求。

5.8 安全标志

本单元主要依据《河北省安全生产监督管理局河北省非煤矿山企业安全生产许可证颁证审查办法》冀安监管一[2017]186 号，对库区安全标志进行符合性评价。详见表 5.8-1。

表 5.8-1 安全标志检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	在库区周边应按要求设立安全警示标志。	冀安监管一[2017]186 号	1) 在库区明显位置设置了安全标志牌，安全标志牌内容包括：尾矿库名称；尾矿库建设日期和投产日期；法定代表人、主要负责人、安全管理人员及乡镇包管人员姓名联系电话；尾矿库安全设施主要参数；相关危害因素说明等；在上坝道路相应位置设置了交通指示标志。在库区下游沟口安全稳固地段安装有明显的避灾路线标示牌。	符合要求

单元评价结论：该单元共检查 1 项，安全标志的设置符合要求。

5.9 安全管理

本单元主要依据《河北省安全生产监督管理局河北省非煤矿山企业安全生产许可证颁证审查办法》冀安监管一[2017]186 号及相关规程规范、设计文件，对尾矿库安全管理进行符合性评价。详见表 5.9-1。

表 5.9-1 安全管理检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	尾矿库企业具备营业执照（经营	冀安监管一	该企业在宽城满族自治	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
	范围有选矿项目），并在有效期内。	[2017]186 号	县行政审批局依法登记，统一社会信用代码：9113082705547983X9；营业执照核准的企业经营范围为：一般项目：矿物洗选加工；金属矿石销售；成品油仓储（不含危险化学品）。许可项目：道路货物运输（不含危险货物）。	要求
2	尾矿库企业应建立健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制。制订安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等管理制度。 尾矿库企业应制定作业安全规程和操作规程，主要包括：尾矿库放矿、筑坝、巡坝、排洪和排渗设施操作等岗位。上述制度由企业根据实际需要制定，但要覆盖尾矿库安全管理主要工作。	冀 安 监 管 一 [2017]186 号	企业建有包含尾矿库安全管理主要工作的各项安全规章制度与操作规程。	符合要求
3	尾矿库安全生产档案主要包括：地形测量、工程地质及水文地质勘察、设计、施工及竣工验收、监理、安全预评价报告、审批等文件、图纸、材料；年度计划、生产记录（入库尾矿量、堆坝高程、库内水位）、坝体位移及浸润线观测记录、隐患检查记录及处理、事故及处理等。	冀 安 监 管 一 [2017]186 号	企业建有工程地质及水文地质勘察、设计、施工及竣工验收、图纸、年度计划、生产记录（入库尾矿量、堆坝高程、库内水位）、坝体位移及浸润线观测记录、隐患检查记录及处理、事故及处理等尾矿库安全生产档案。	符合要求
4	应对新职工进行三级安全教育，未经安全生产教育且培训合格的不应上岗作业。	冀 安 监 管 一 [2017]186 号	该尾矿库现已停产，未有新员工入职。	不涉及
5	对老职工进行日常的安全生产教育和培训，调换工种的人员，应进行新岗位安全操作培训。		每年均对老职工进行日常的安全生产教育和培训。	符合要求
6	对从事尾矿库作业的尾矿工进行专门的作业培训，并取得特种作业人员操作资格证书。		该尾矿库已堆至设计最终堆积标高 440m，已停产，目前只配有 2 名尾矿工负责尾矿库日常巡查工作，尾矿工均已取得特种作业操作证	符合要求
7	企业必须为尾矿库从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳		企业为从业人员提供符合相关标准的劳动防护	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
	动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。		用品。	
8	企业应为尾矿库从业人员办理工伤保险，也可以办理安全生产责任保险。	冀安监管一[2017]186号	企业已为从业人员办理工伤保险，并参保了安全生产责任保险。	符合要求
9	依照国家有关规定足额提取安全生产专项费用。安全生产费用提取和使用范围应符合有关规定；安全生产费用提取和使用应有单独的会计科目或台帐。	冀安监管一[2017]186号	按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资[2022]136号)的规定提取安全专项资金，尾矿库安全管理费用实行专款专用。	符合要求
10	尾矿库企业应针对可能发生的垮坝、漫顶、排洪设施损毁等生产安全事故和影响尾矿库运行的洪水、泥石流、山体滑坡、地震等重大险情制定并及时修订应急救援预案，风险性较大的重点岗位应制定现场处置方案。应急预案应按照隶属关系向当地县级以上安全生产监督管理部门备案。	冀安监管一[2017]186号	企业已制定尾矿库应急救援预案和现场处置方案，并已办理备案手续，备案号：130827-2022-0056。	符合要求
11	尾矿库企业应建立兼职人员组成的事故应急救援队伍，配备必要的应急救援器材和设备（放置在便于应急时使用的地方），并与临近的事故救援组织签订救援协议。	冀安监管一[2017]186号	企业建立了应急救援小组，配备相应救援器材，该尾矿库已堆至设计最终堆积标高440m，已停产未签订新的矿山企业救护服务协议。	不符合要求
12	尾矿库企业应制定应急预案演练计划，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	冀安监管一[2017]186号	企业每年定期进行应急预案演练。	符合要求
13	非煤矿山企业应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	《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 第四-十条	宽城双利精选有限公司未配备注册安全工程师。	不符合要求
14	专职安全生产管理人员数量按不少于从业人数的百分之一配备，三等及以上尾矿库应当不少于4人。	《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 第四-十条	宽城双利精选有限公司北沟尾矿库（干排）现状为四等库，宽城双利精选有限公司设置有安全科，配备了专职安全管理人员4名。	符合要求
15	尾矿库应当配备水利、土木或者选矿等尾矿库相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，三等及以上尾矿库专职技术人员应当不少于2	《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》	宽城双利精选有限公司配备了一名土木工程专业技术人员。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
	人。	矿安〔2022〕4号 第四-十一条		
16	尾矿坝安全检查。	《尾矿库安全规程》 (GB 39496-2020) 9.3	设置专门人员定期对尾矿坝的轮廓尺寸,变形、裂缝、滑坡、坝面维护设施等进行安全检查,并形成记录。	符合要求
17	尾矿库库区安全检查。	《尾矿库安全规程》 (GB 39496-2020) 9.5	设置专门人员定期对尾矿库库区进行安全检查,并形成记录。	符合要求
18	排矿方式是否满足设计要求。	《尾矿库设计文件》	企业目前已不再进行排尾作业。	不涉及
19	是否制定放矿计划。	《尾矿库设计文件》	企业目前已不再进行排尾作业。	不涉及
20	现场管理是否符合要求。	《尾矿库设计文件》	企业设置专人定期进行巡视、检查、记录和汇报。	符合要求
21	“双控”机制	河北省人民政府令 (2018)第2号	企业按要求建立了安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防控制机制。	符合要求
22	安全管理完善程度是否符合设计要求。	《尾矿库设计文件》	该企业安全管理较为完善。	符合要求

单元评价结论: 根据以上安全检查表, 共计检查 22 项, 其中 3 项不涉及, 17 项符合要求, 2 项不符合要求。不符合项为:

- 1) 未签订新的矿山企业救护服务协议;
- 2) 宽城双利精选有限公司未配备注册安全工程师。

6 现场存在的主要问题及整改意见

项目评价组到该尾矿库现场进行了现场检查，依据相关法律、法规、标准及设计文件对现场实际情况进行了对照检查。经查阅相关资料，提出以下整改意见，该意见可作为闭库设计工作的依据。现将存在的问题及整改意见汇总如下，见表 6.1-1。

表 6.1-1 现场存在的主要问题及整改意见表

序号	存在问题	整改意见
1	部分竖向排水沟、坝肩截水沟尚未修建至坝顶。	企业应尽快完成竖向排水沟及坝肩截水沟的补充修建。
2	部分排水沟内有尾砂、杂草。	建议下一步闭库设计阶段进行完善。
3	库内未设置水位观测标尺。	建议下一步闭库设计阶段进行完善。
4	人工位移观测点数量不足。	建议下一步闭库设计阶段进行完善。
5	部分排水沟损坏。	建议下一步闭库设计阶段进行完善。
6	部分斜槽盖板存在掉角、露筋现象。	建议企业对掉角、露筋的斜槽盖板进行修复或更换。
7	斜槽进水口附近存有大量枯枝、落叶。	建议下一步闭库设计阶段进行完善。
8	未签订新的矿山企业救护服务协议。	考虑该库已堆至设计最终堆积标高，已不再进行排尾作业，即将进行闭库，可不签订新的矿山企业救护服务协议。
9	宽城双利精选有限公司未配备注册安全工程师。	考虑该库已堆至设计最终堆积标高，已不再进行排尾作业，即将进行闭库，可不聘任注册安全工程师，但后期安全管理人员需强化该库的巡查管理工作。

7 安全对策措施建议

7.1 制定安全对策措施建议的依据

本章主要依据《安全生产法》（2021-09-01）、《矿山安全法》（2009-08-27）、《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）、《矿山安全标志》（GB/T 14161-2008）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。

7.2 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。

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，如对尾矿水采用无害化处理工艺技术，生产中以无害物质代替有害物质，实现自动化作业等。

（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) 联锁。当操作者失误或设备运行一旦达到危险状态时，应通过联锁装置终止危险、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。

7.3 安全对策措施建议

1) 对建设单位提出的安全技术对策措施建议

(1) 尾矿坝

①定期对尾矿坝进行质量检查，检查是否有变形、裂缝、滑坡，坝面维护设施是否完好；对尾矿库库区进行安全检查，检查内容主要为违章建筑、违章施工和违章尾矿回采，外来尾矿、废弃物排入等。

②坝面应保持规整，雨后应及时对冲沟进行平整。

③未经批准，严禁擅自回采。

④建议企业尽快将坝肩截水沟修建至坝顶；

⑤建议企业尽快完成标高 429.2m~坝顶 440m 外坡面两道竖向排水沟的修建工作。

(2) 排洪、排水

①不得在尾矿滩面随意开设泄洪口。

②应经常检查排洪构筑物质量，保持完好，不得有破损、淤堵现象，及时清理排洪设施、坝面（肩）排水沟尾砂和杂草，保持畅通。

③坝肩截洪沟应保持与堆积坝顶等高，以防洪水冲毁堆积坝。

(3) 监测

注意维护尾矿库监测设施的完好，制定专门的监测设施管理制度和操作规程。观测成果应及时整理分析、归档，不断积累观测资料。

(4) 安全管理对策措施建议

①企业应对应急预案进行定期演练，建立应急广播系统和“叫应”联动机制。当尾矿库发生险情时，下游人员能够听到报警，并按应急预案中的要求及时撤离至安全区域。

②检查周边山体滑坡、塌方和泥石流等情况时，应仔细观察周边山体有无异常和急变，并根据工程地质勘察报告，分析周边山体发生滑坡可能性。

③企业应当建立完善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。

④企业应当定期组织尾矿库专项检查，对发现的事故隐患及时进行治疗，并建立隐患排查治理档案。

⑤当尾矿库有发生坝体坍塌、洪水漫顶等迹象时，生产经营单位应当立即启动应急预案，进行抢险，防止事故扩大，避免和减少人员伤亡及财产损失，并上报当地县级安全生产监督管理部门和人民政府。

⑥在尾矿库下游可能受冲击范围内不得新建生产、生活及公共设施。对库内排洪（设施加强监测和检查，尤其是汛期要对库水位进行严格监测，排洪构筑物出现变形、位移、损毁、淤堵等情况时，要立即对问题进行处理。按照应急预案要求组织选厂职工和下游村民进行应急演练，尾矿库出现险情预兆前应及时通知人员避险并组织转移，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，将风险控制在可控范围内。

⑧建议委托有相应资质的设计单位进行闭库设计工作，闭库施工严格执行闭库设计中所提出的安全工程措施。

2) 对设计单位提出的安全技术对策措施建议

(1) 部分排水沟有损坏，建议下一步闭库设计给出相应的整治措施。

(2) 斜槽进水口附近有枯枝、落叶，部分排水沟内有尾砂、杂草，建议下一步闭库设计给出相应的整治措施。

(3) 现状人工位移观测点数量与原设计不符，建议下一步闭库设计给出相应的整治措施。

(4) 建议闭库设计单位对现状调洪能力进行复核，根据复核结果结合现有排水斜槽的使用、稳定情况，考虑提出排洪系统补充设计方案。在下一步闭库施工过程中要严格执行经批复的闭库设计文件。

(5) 建议闭库设计单位对现状坝体稳定性进行复核，根据复核结果采取相应的安全防范措施。

(6) 建议下一步闭库设计对闭库安全标识牌进行完善。

8 评价结论

8.1 存在的主要危险、有害因素种类及其危险危害程度

该尾矿库存在的危险、有害因素包括尾矿库滑坡坍塌、泥石流、车辆伤害、淹溺、触电、机械伤害、高处坠落、粉尘、噪声危害。

通过对尾矿库预先危险性分析，尾矿库滑坡坍塌、泥石流的危险等级为Ⅳ级，危险程度为灾难性的，一旦发生会造成人员重大伤亡及系统严重破坏，必须予以果断排除并进行重点防范。

车辆伤害的危险等级为Ⅲ级，会造成人员伤亡和系统损坏，应采取有效的安全防范措施。

淹溺、触电、机械伤害、高处坠落、粉尘、噪声危害的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，应采取有效的控制措施。

8.2 归纳、综合符合性评价结果

1) 该尾矿库建立了各项安全生产责任制、安全管理制度及各岗位安全操作规程，建立了应急救援预案。

2) 企业配有 4 名安全管理人员和一名土木工程专业技术人员。

3) 企业依法为从业人员缴纳了工伤保险费并投保了安全生产责任保险。

4) 尾矿库现状坝体稳定性满足要求。

5) 尾矿坝现状防洪设施总体上符合设计的要求，排水斜槽、消力池等排洪构筑物无明显破损、裂缝、损毁、沉降等问题，排洪系统完好。

6) 尾矿库现状安全监测设施的设置不符合设计要求，建议下一步闭库设计给出相应的整治措施。

7) 该尾矿库如能够按照设计要求及本报告提出的安全对策措施建议进行管理，该尾矿库对下游环境的影响是可以得到有效控制的。

8) 该尾矿库现状坝体稳定性和防洪能力能够满足设计要求。

9) 经现场勘察，该尾矿坝尾矿初期坝结构较好，坡面完好，无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土等现象。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，未发生过渗漏、滑坡等事故。

8.3 评价结论

宽城双利精选有限公司北沟尾矿库（干排）目前堆积标高已达到设计要求的最终堆积标高 440m。根据库容情况，达到设计最终堆积标高后也不具备增高扩容条件，建议闭库。

企业应委托具备相应资质的设计单位进行闭库设计工作，在落实本评价报告提出的现场存在问题、整改意见、安全对策措施建议及闭库设计提出的安全工程措施后，严格按照有关规定及设计要求进行闭库施工，履行相关闭库程序，才可以申请闭库验收，进行闭库。

9 附件

- 附件 1：安全评价委托书；
- 附件 2：企业法人营业执照；
- 附件 3：安全生产许可证；
- 附件 4：安全机构成立文件及安全管理人员配备文件；
- 附件 5：主要负责人和安全管理人员考核合格证书；
- 附件 6：特种作业人员证书；
- 附件 7：三项制度目录；
- 附件 8：应急预案备案表；
- 附件 9：应急预案演练总结；
- 附件 10：安全培训签到记录（部分）及培训总结；
- 附件 11：劳保用品发放记录；
- 附件 12：工伤保险缴纳记录及安全生产责任保险投保证明；
- 附件 13：安全投入明细；
- 附件 14：安全检验、检测和测定的数据资料；
- 附件 15：安全检查记录；
- 附件 16：稳定性论证报告封皮页、盖章签字页及结论页。

10 附图

- 附图 1：周边环境图；
- 附图 2：尾矿库现状实测图；
- 附图 3：尾矿库剖面图 A-A' 。

