



本溪万利矿业有限责任公司尾矿库

安全现状评价报告

ln-LNWZ-XZPJ-2022-0001

法定代表人：杜研岩

技术负责人：马秀山

项目负责人：王 飞

2022 年 03 月 17 日

(评价机构公章)

前 言

本溪万利矿业有限责任公司位于本溪市明山区卧龙镇头道沟，行政区属于本溪市明山区管辖，尾矿库中心地理坐标为：东经 123°52'30.02"，北纬 41°17'25.66"。有乡级公路直通尾矿库，交通方便。

企业目前持有本溪市明山区市场监督管理局于 2017 年 03 月 01 日颁发的《营业执照》，营业期限自 2004 年 01 月 08 日至长期。企业目前持有辽宁省应急管理厅颁发的《安全生产许可证》，有效期为 2019 年 1 月 28 日至 2022 年 1 月 27 日。

2008 年 12 月，企业委托中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制了《本溪万利矿业有限责任公司尾矿库初步设计》（以下简称《初步设计》），设计坝高 44.8m，总库容 301.96 万 m³，为四等库。

2009 年 11 月，企业委托本溪市博隆建筑工程有限公司对其原有排水管路进行了封堵，并出具了施工组织方案。

2021 年 06 月，企业委托湖北一检建设工程质量检测有限公司对其排洪系统及其构筑物质量进行全面的质量检测，对项目现状做出检测结论，并编制了《本溪万利矿业有限责任公司尾矿库排洪系统检测报告》。

2021 年 12 月，企业委托辽宁有色勘察研究院有限责任公司编制了《本溪万利矿业有限责任公司尾矿坝岩土工程勘察与稳定性评价报告》（以下简称《工勘与稳定性报告》）。同时辽宁有色勘察研究院有限责任公司对该库进行了在线监测工程的设计与施工工作，并于 2021 年 12 月通过验收。

2021 年 12 月，针对万利尾矿库堆积坝外坡坡比较陡的情况，企业委托中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制了《本溪万利矿业有限责任公司选矿厂尾矿库补充设计》，对其堆积坝平均外坡坡比进行了补充设计，并对尾矿库坝体稳定性进行复核计算。

上述证照及技术资料均为本次安全现状评价提供了依据。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全法》和《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》的有关规定，辽宁万泽安全技术咨询有限公司受本溪万利矿业有限责任公司的委托，对本溪万利矿业有限责任公司尾矿库进行安全现状评价。

本安全现状评价报告主要根据相关法律、法规及本溪万利矿业有限责任公司尾矿库现状；通过现场实地勘察、收集有关资料，对本溪万利矿业有限责任公司尾矿库的安全设施、生产系统、辅助系统和安全管理状况进行了全面了解、检查和分析，针对尾矿库运营过程中存在的各种危险、有害因素，确定其危险程度；评价本溪万利矿业有限责任公司尾矿库的安全生产设施、设备、管理的合法性、可行性和有效性。通过评价，提出合理可行的安全对策措施建议，从而其安全管理实现系统化、标准化和科学化奠定基础。

在本项目的评价过程中得到了应急管理部门及本溪万利矿业有限责任公司有关人员的指导和大力支持，在此表示衷心感谢！

目 录

第 1 章	安全评价的目的、依据范围与程序	1
1.1	评价目的	1
1.2	评价依据	1
1.3	评价范围和程序	6
第 2 章	尾矿库概况	8
2.1	企业简介	8
2.2	尾矿库库区基本情况	8
2.3	尾矿库设计概况	13
2.4	尾矿库现状	13
2.5	尾矿库安全管理	23
第 3 章	主要危险、有害因素辨识与分析	24
3.1	尾矿库主要危险、有害因素辨识与分析	24
3.2	生产过程中的主要危险、有害因素辨识分析	30
3.3	安全管理危险、有害因素分析	32
第 4 章	评价单元划分与评价方法选择	34
4.1	评价单元划分	34
4.2	评价方法选择	34
第 5 章	定性、定量评价	36
5.1	库址及周边环境单元	36
5.2	尾矿坝单元	37
5.3	尾矿库防洪系统单元	45
5.4	尾矿库安全监测设施单元	51
5.5	尾矿库安全管理单元	52
5.6	重大安全隐患排查单元	53

第 6 章 安全对策措施及建议	55
6.1 尾矿库库址及周边环境安全对策措施	55
6.2 尾矿坝坝体安全对策措施	55
6.3 尾矿库排洪系统安全对策措施	56
6.4 尾矿库监测设施安全对策措施	56
6.5 尾矿库安全管理安全对策措施	57
第 7 章 评价结论	59
7.1 尾矿库评价概述	59
7.2 尾矿库坝体稳定性分析	59
7.3 尾矿库排洪可靠性评价	59
7.4 尾矿库安全监测可靠性评价	59
7.5 尾矿库与周边环境的相互影响可靠性评价	60
7.6 尾矿库系统评价结论	60
附件目录	61
附件 1: 企业法人营业执照	61
附件 2: 原安全生产许可证	61
附件 3: 全员安全生产责任制	61
附件 4: 各项安全管理规章制度和操作规程目录清单	61
附件 5: 设置安全生产管理机构的文件	61
附件 6: 主要负责人、安全管理人员资格证书	61
附件 7: 特种作业操作资格证书	61
附件 8: 尾矿库应急救援预案备案表	61
附件 9: 尾矿库应急演练记录	61
附件 10: 工伤保险凭证	61
附件 11: 劳保用品发放记录	61

附件 12：安全生产费用提取及落实情况

附件 13：安全培训试卷

附件 14：救护协议

附件 15：尾矿库排洪系统检测报告

附件 16：尾矿库现状平面布置图

附件 17：尾矿库现状典型纵断面图

附件 18：补充设计尾矿库典型纵断面图

61

61

61

61

61

61

61

第 1 章 安全评价的目的、依据范围与程序

1.1 评价目的

非煤矿山安全评价目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，提高非煤矿山的本质安全程度和安全管理水平，减少和控制非煤矿山建设项目和非煤矿山生产中的危险、有害因素，降低非煤矿山生产安全风险，预防事故发生，保护非煤矿山企业的财产安全及人员的健康和生命安全，辽宁万泽安全技术咨询服务有限公司受本溪万利矿业有限责任公司的委托，对其尾矿库安全现状进行评价。

本评价报告为监管部门进行尾矿库安全监管和更换安全生产许可证提供依据，同时为本溪万利矿业有限责任公司尾矿库的安全生产、安全技术和安全管理制度的完善提供指导。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，于 2021 年 9 月 1 日起施行)；

(2)《中华人民共和国矿山安全法》(华人民共和国主席令第 18 号，2009 年 8 月 27 日起实施)；

(3)《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第九号，2014 年 4 月 24 日通过，于 2015 年 1 月 1 日实施)；

(4)《中华人民共和国劳动法》(第十三届全国人民代表大会常务

委员会第七次会议修改，自 2018 年 12 月 29 日起施行)；

(5)《中华人民共和国职业病防治法》(第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第四次修正，2018 年 12 月 29 日起实施)；

(6)《中华人民共和国矿产资源法》(第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修正，2009 年 8 月 27 日起实施)；

(7)《中华人民共和国电力法》(2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议决定：对《中华人民共和国电力法》作出修改。);

(8)《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令第六十九号，2007 年 08 月 30 日发布，自 2007 年 11 月 1 日起施行)；

(9)《中华人民共和国消防法》2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正)。

1.2.2 行政法规

(1)《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令 16 号，2008 年 02 月 01 日起实施)；

(2)《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理总局令 20 号，2009 年 6 月 8 日实施)；

(3)《尾矿库安全监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令 38 号，根据 78 号令进展修改,2015 年 7 月 1 日起施行)；

(4)《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》(国家安全生产监

督管理总局令第 75 号令，自 2015 年 7 月 1 日起施行)；

(5)《金属非金属矿山建设项目安全设施目录(试行)》已经 2015 年 1 月 30 日国家安全生产监督管理总局局长办公会议审议通过，现予公布，自 2015 年 7 月 1 日起施行；

(6)《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》(国家安全生产监督管理总局令第 78 号，2015 年 5 月 26 日)；

(7)《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》(国家安全生产监督管理总局令第 80 号，2015 年 7 月 1 日起实施)；

(8)《国家安全监管总局关于进一步加强中小型金属非金属矿山(尾矿库)安全基础工作改善安全生产条件的指导意见》(安监总管一【2009】44 号，2009 年 03 月 09 日发布)；

(9)《国务院安委会办公室关于贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》(安委办【2010】17 号，2010 年 08 月 27 日发布)；

(10)《国家安全监管总局关于严防十类非煤矿山生产安全事故的通知》(安监总管一【2014】48 号，自 2014 年 5 月 28 日起施行)；

(11)《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》(安监总办【2015】27 号，2015 年 3 月 16 日)；

(12)《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全设施设计编写提纲的通知》(安监总管一【2015】68 号，2015 年 7 月 1 日)；

(13)《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管一【2017】98号，2017年9月1日施行）；

(14)《辽宁省安全生产监督管理规定》（辽宁省人民政府令第178号，2005年3月10日实施；2016年11月19日辽宁省第十二届人民政府第100次常务会议《辽宁省人民政府关于废止和修改部分省政府规章的决定》（省政府令第305号）修正，2017年11月29日实施）；

(15)《辽宁省安全生产条例》（已由辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议于2017年1月10日审议通过，现予公布。自2017年3月1日起施行）；

(16)《关于转发〈非煤矿山企业安全生产许可证实施办法〉（国家安全生产监督管理总局令第20号）的通知》（辽安监管一【2009】131号，2009年09月28日发布施行）；

(17)《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全监管总局令第88号公布，应急管理部2号令修订，自2020年9月1日起施行）；

(18)《辽宁省尾矿库安全监督管理办法的通知》（辽政办【2016】3号）；

(19)《辽宁省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（辽政发【2010】36号，2010年10月31日发布）；

(20)《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步规范非煤矿山安全生产行政许可管理工作的通知》（辽安监非煤〔2018〕29号）。

1.2.3 标准规范

(1)《防洪标准》（GB50201-2014）

- (2)《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
- (3)《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)
- (4)《矿山安全标志》(GB14161-2008)
- (5)《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001<2009 年版>)
- (6)《建筑物抗震设计规范》(GB50011-2010<2016 年版>)
- (7)《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)
- (8)《生产经营单位安全生产事故预案编制导则》
(GB/T29639-2020)
- (9)《安全评价通则》(AQ8001-2007)
- (10)《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)
- (11)《土石坝养护修理规程》(SL210-2015)
- (12)《水工建筑物抗震设计标准》(GB51247-2018)
- (13)《碾压式土石坝设计规范》(SL274-2001)
- (14)《岩土工程勘察技术规范》(YS5202-2004)
- (15)《尾矿库安全监测技术规范》(AQ2030-2010)
- (16)《辽宁省中小河流(无资料地区)设计暴雨洪水计算方法》,
(1998 年版)
- (17)《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》(GB 51108-2015)

1.2.4 企业提供的主要相关文件

- (1)《本溪万利矿业有限责任公司尾矿库初步设计》(中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司, 2008 年 12 月);
- (2)《本溪万利矿业有限责任公司施工组织方案》(本溪市博隆建

筑工程有限公司，2009 年 11 月)；

(3)《本溪万利矿业有限责任公司尾矿库安全现状评价报告》(辽宁益诚安全评价咨询服务有限公司，2019.02) ；

(4)《本溪万利矿业有限责任公司尾矿库排洪系统检测报告》(湖北一检建设工程质量检测有限公司，2021.06)；

(5)《本溪万利矿业有限责任公司在线监测系统设计方案》(辽宁有色勘察研究院有限责任公司，2021 年 9 月)

(6)《本溪万利矿业有限责任公司在线监测系统(1 期工程)竣工报告》(辽宁有色勘察研究院有限责任公司，2021 年 12 月)

(7)《本溪万利矿业有限责任公司尾矿坝岩土工程勘察与稳定性评价报告》(辽宁有色勘察研究院有限责任公司，2021 年 12 月)；

(8)《本溪万利矿业有限责任公司选矿厂尾矿库补充设计》(中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司，2021 年 12 月)；

(9)企业提供的现状实测图纸及其他相关资料(包括各种安全生产制度、安全生产运行记录、档案等)。

1.3 评价范围和程序

评价范围：本溪本溪万利矿业有限责任公司尾矿库运行现状，包括安全生产管理、尾矿库库址及周边环境、防洪排水能力、坝体稳定性、安全监测设施。安全评价工作程序见图 1-1。

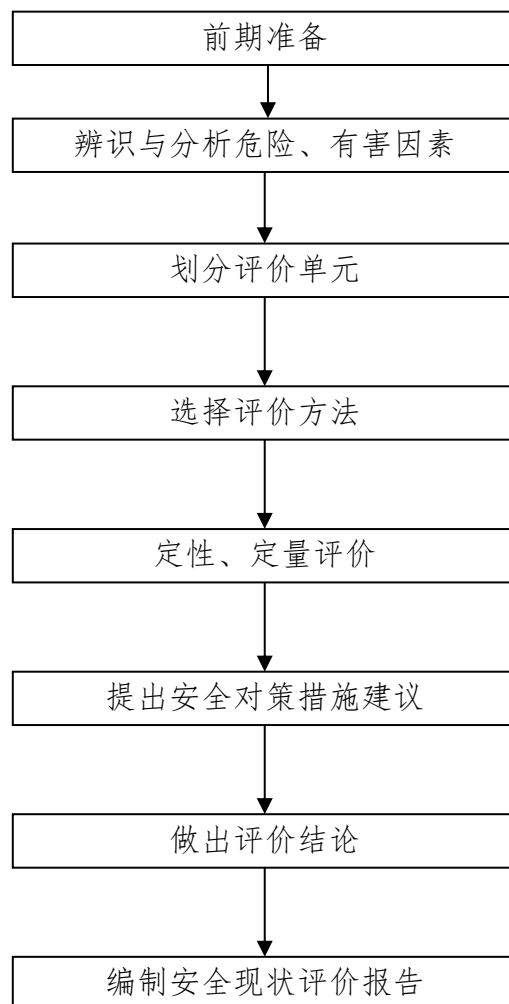


图 1-1 安全现状评价程序图

第2章 尾矿库概况

2.1 企业简介

本溪万利矿业有限责任公司的企业类型为有限责任公司，投资人刘凤刚，本溪市明山区市场监督管理局给企业登记的工商营业执照证号为：912105047557885536。企业经营范围为铁矿石开采；铁精粉销售。

2.2 尾矿库库区基本情况

2.1.1 地理位置及交通条件

本溪万利矿业有限责任公司位于本溪市明山区卧龙镇头道沟，行政区属于本溪市明山区管辖，尾矿库中心地理坐标为：东经123°52'30.02"，北纬41°17'25.66"。有乡级公路直通尾矿库，交通方便。

（如图2-1）



图2-1 项目交通位置图

2.2.2 尾矿库地形地貌

库区位于山间冲沟，地势基本呈西高东低，海拔高程在 210~330m 之间。南、北两侧山坡由灌木及少量果树覆盖。

尾矿库所在沟汇水面积 1.25km²，尾矿库主沟长 1.75km，平均坡度为 170‰。

2.2.3 尾矿库水文气象条件

本区年平均气温为 6~8℃，年极端最高气温为 37.3℃，极端最低气温为-37.9℃。年平均降水量为 800~900 毫米，降水量最多一年达 1227.3 毫米，最少一年仅 511.3 毫米，春秋两季降水量为 120~130 毫米，各占全年降水量的 14~16%，夏季为全年降水量最多的季节，降水量为 480~580 毫米，占全年降水量的 61~65%，冬季为全年降水量最少的季节，降水量为 50~60 毫米，仅占全年降水量的 6~7%。本区盛行东风，频率为 20%，次多风向为西南风，频率为 9%，年平均风速 2~3 米每秒，平均风速以 4 月最大，月平均风速为 3.3~3.6 米每秒，以 8 月最小，月平均风速为 1.5~2.1 米每秒。全年≥6 级风的日数为 15~26 天，全年≥8 级风的日数为 1~15 天，瞬时风速达 17 米每秒以上。根据《建筑结构荷载规范》（GB50009-2001）本区基本风压为 0.45KN/m²。

2.2.4 库区工程地质条件

根据工勘与稳定性报告，尾矿库的地层由天然地层（①角砾、②全风化混合花岗岩、③强风化混合花岗岩、④中风化混合花岗岩），人工堆积层（⑤、⑥素填土）及尾矿堆积物（⑦尾粉砂、⑧尾粉质黏土）

组成。天然地层、人工堆积层较为简单，尾矿堆积物构成及分布较复杂。现就场地各地层情况分别描述如下：

（1）天然地层

①角砾：黄褐色，潮湿~饱和，稍密，成分为强风化及中风化混合花岗岩，棱角状，一般粒径 10-20mm，最大粒径可达 50mm，充填粗砂、粉质黏土、粉土等，钻孔揭露厚度为 0.80~4.50m，层顶深度为 0.00m，层顶高程为 215.32~228.12m。

②全风化混合花岗岩：黄褐色，结构构造已破坏，岩芯呈砂土状，钻孔揭露厚度为 0.9-4.00m，层顶深度为 0.80~21.80m，层顶高程为 209.8~236.91m。

③强风化混合花岗岩：黄褐色，花岗变晶结构，块状构造，钻孔揭露厚度为 1.0-1.60m，层顶深度为 1.70~32.00m，层顶高程为 208.72~236.05m。

④中风化混合花岗岩：黄褐色，花岗变晶结构，块状构造，该层未揭穿，最大揭露厚度为 6.5m 层顶深度为 3.20~32.00m，层顶高程为 207.12~235.05m。

（2）人工堆积层

⑤素填土（初期坝）：杂色，稍湿~潮湿，松散~稍密，钻探揭露地层主要成分为风化岩碎石、角砾等，一般粒径 30mm~80mm，最大粒径 120mm，棱角状，充填少量中粗砂、粉土等，钻孔揭露厚度为 7.20~21.80m，层顶深度为 0.00m，层顶高程为 237.84~241.84m。

⑥素填土（堆积坝）：黄色，潮湿，松散至稍密，由尾粉砂组成，

钻孔揭露厚度为 10.00m，层顶深度为 10.00m，层顶高程为 253.84~254.05m。

(3) 尾矿堆积物

根据试验室颗粒分析试验结果，该尾矿库的尾矿堆积物主要为尾粉砂、尾粉土及尾粉质粘土结合现场原始记录及原位测试成果，将现场尾矿堆积物的特征及分布情况描述如下：

⑦尾粉砂：灰黑色，稍密~中实，湿~饱和，该层局部夹尾粉土、尾粉质黏土。钻孔揭露厚度为 3.80~22.00m，层顶深度为 0.00~13.20m，层顶高程为 230.25~244.60m。

⑧尾粉质黏土：灰黑色，可塑~软塑，无摇振反应，有光泽反应，干强度高，韧性高。钻孔揭露厚度为 0.90~1.60m，层顶深度为 9.80~17.00m，层顶高程为 226.45~233.65m。

2.2.5 尾矿库水文地质条件

(1) 地下水类型

该区地下水按含水层性质分为为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

松散岩类孔隙水

主要赋存于尾矿堆积物中；基岩裂隙水，赋存于混合花岗岩的裂隙中。勘察期间库区存水水量不大。

(2) 地下水补给、径流和排泄条件

地下水补给来源为大气降水入渗补给，排泄方式主要为排洪设施排水及蒸发作用。

尾矿库位于低山丘陵带，尾矿坝坝体为透水坝，地形坡降大，地表径流条件好，部分大气降水以地表径流形式流出区外，部分大气降水入渗补给地下含水层，沿基岩裂隙赋存和运移，直接排泄到当地最低侵蚀基准面浑河支流，另有一部分地下水以蒸发和植物蒸腾作用等方式排泄。

（3）地下水的动态

尾矿库内水位受雨水、排矿、回水等影响变化幅度较大。勘察期间，在库内的 10 个钻孔中均遇到地下水，稳定水位埋深 2.03~30.21m，稳定水位标高 213.29~230.87m。

（4）地下水按环境类型水对混凝土结构有微腐蚀性，按地层渗透性水对混凝土结构有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋有微腐蚀性。

2.2.6 场地稳定性

2.2.6.1 不良地质作用

根据工勘与稳定性报告及现场调查，库区内未发现滑坡、崩塌、泥石流及地面塌陷等不良地质现象，库两岸边坡植被发育，仅库内局部岩体较为破碎，但不会对尾矿库的稳定性造成影响。

2.2.6.2 场地地震效应

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）规定，本地区抗震设防烈度为 VII 度，设计基本地震加速度值 0.10g，设计地震分组为第一组，场地设计特征周期为 0.35s。

场地内无饱和砂土存在，场地抗震设防烈度为 7 度，经液化判别，

该场地不液化。

2.3 尾矿库设计概况

本溪万利矿业有限责任公司尾矿库于 2008 年由中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司设计完成，尾矿库初期坝的筑坝材料为素填土即：灰褐色松散-稍密，湿-饱和，成份主要为碎石，块石，粉土等；可为坝体由碎石土筑成，初期坝为透水坝。设计尾矿库初期坝坝底标高 215.2m，初期坝坝顶标高 240m，初期坝高 24.8m，在初期坝高 13m 处设置一条马道，马道宽 2m。尾矿堆积坝标高 260m，堆积坝坝高 20m，坝高 44.8m，总库容 301.96 万 m^3 ，等别四等库。

2021 年由中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司对选厂尾矿库进行补充设计，初步设计设计尾矿库堆积坝平均坡比 1:4，为了满足初步设计要求，堆积坝子坝筑坝材料为尾矿，补充设计将现状坝顶宽加宽 30.9m，后期堆积坝加高时，子坝外坡比 1:2，坝高 6.2m，坝顶宽 12.4m，最终使尾矿堆积坝平均坡比达到 1:4。

2.4 尾矿库现状

2.4.1 周边环境

尾矿库为山谷型尾矿库，偏西狭长，三面依山坡，东面筑坝，沟内比较平坦，库容较小。尾矿库所在沟较开阔，尾矿坝下游 1 公里内有二十几户居民。

尾矿库下游 1 公里流经内无风景名胜、自然保护区或军事设施，无民用、公用设施，无通讯、供电线路，无国家级公路、铁路和

桥梁等设施。（如图 2-2 ）



图 2-2 尾矿库周边环境图

2.4.2 库容、等别及设计标准

尾矿库的等别由坝高和库容两个条件决定。根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），尾矿库等别、防洪标准及最小安全超高与最小滩长按表 2-1、2-2、2-3 确定。

本溪万利矿业有限责任公司尾矿库设计坝顶标高为 260m，最大坝高为 44.8m，总库容约为 301 万 m³，为四等库，考虑到该尾矿库下游 1 公里内有二十几户居民，将该尾矿库等级提高一等，尾矿库等别按三等考虑。防洪标准提高一等按照三等库标准选取。

表 2-1 尾矿库等别

等 别	全库容 V（10000 m³）	坝 高 H（m）
一	V≥50000	H≥200
二	10000≤V<50000	100m≤H<200m
三	1000≤V<10000	60m≤H<100m
四	100≤V<1000	30m≤H<60m
五	V<100	H<30m

表 2-2 尾矿库防洪标准

尾矿库使用期及等别	一	二	三	四	五
洪水重现期（年）	1000~ 5000 或 PMF	500 ~1000	200 ~500	100 ~200	10 0

注：PMF 为可能最大洪水。

表 2-3 上游式尾矿坝的最小安全超高与最小滩长

坝的等别	1	2	3	4	5
最小安全超高(m)	1.5	1.0	0.7	0.5	0.4
最小干滩长度(m)	150	100	70	50	40

目前，本溪万利矿业有限责任公司尾矿库按照三等尾矿库设防，由于库容较小、坝体较低，因此该尾矿库防洪标准取下限较为合理，按表 2-2，该尾矿库洪水重现期采用 200a 一遇（ $P=0.5\%$ ）。按表 2-3，目前尾矿库规范要求的安全超高为 0.7m，最小安全滩长为 70.0m。

2.4.3 尾矿坝现状

该尾矿坝由初期坝和尾矿堆积坝组成。其中初期坝为透水堆石坝，初期坝坝底标高为 215.2 m，坝顶标高为 240.0 m，坝高为 24.8 m，上游坡比为 1：2.0，下游坡比为 1：2.0。

尾矿堆积坝采用“上游式”尾矿筑坝，堆积坝有一期子坝，堆积坝高 13.2m，外坡比 1：2.0，内坡比 1：1.6，坝顶宽 4.69m。

该尾矿库处于停产状态，截止目前，该尾矿坝堆积标高为 253.8 m（滩顶），现状总坝高为 38.6m，现状总库容约为 163.5 万 m^3 ，现状干滩长度约 180 m。



图 2-3 初期坝-1



图 2-4 初期坝-2



图 2-3 堆积坝坝顶



图 2-4 堆积坝外坡



图 2-5 堆积坝内坡

2.4.4 尾矿库排洪、回水设施

补充设计尾矿库采用斜槽排水，斜槽宽 1.8m，深 2.0m。经排水斜槽排入坝下回水池，再经回水泵排回选厂循环利用。

现状排水斜槽位置尾矿坝右侧。由湖北一检建设工程质量检测有限公司出具的《本溪万利矿业有限责任公司尾矿库排洪系统检测报告》可知，排水斜槽采用钢筋混凝土结构，排水斜槽宽 1.8 米，深 2.0 米，厚度 30cm；排水斜槽全长 1150m，沿线每 6m 设置一道伸缩缝，缝宽 20mm，用橡胶止水带连接；盖板宽 1.8m，排水孔直径 20cm，厚度 30cm，排水斜槽和盖板混凝土标号均为 C25，地基为风化岩石。报告结论为：本溪万利矿业有限责任公司尾矿库排水斜槽、消力池、结构质量等符

合设计要求。



图 2-6 排水斜槽



图 2-7 排水斜槽出水口及消力池



图 2-8 回水池

2.4.5 尾矿库内滩面

现状尾矿库处于停产状态，目前未进行放矿。现状库区内无水，滩顶标高约为 245.25m，库内滩面坡度约为 1%。



图 2-9 现状滩面

2.4.6 尾矿库安全监测设施

设计采用人工观测，设计在尾款堆积坝体上横向布置三条坝体浸润线和坝体变形观测点，横向观测点间距离 40m，观测点均设置在坝外坡和尾矿沉积滩面上。

设计浸润线观测采用测压管，一般每月观测一次，如遇上游水位超过正常高水位或经常保持高水位以及坝体有异常现象时，应增加观测次数，必要时每天观测一次；采用测钟计数水位并记录水位变化。

设计变形观测设置水平位移和垂直变形观测点，观测点由观测标点、工作基点和观测基点构成。标点主要布置在尾矿堆积坝外坡平台上和坝坡脚外 8m 处地面上。

现状下尾矿库按照设计要求在堆积坝坝体上设置了浸润线观测点，组织专业人员定期进行浸润线水位观测，在坝体外坡设置了变形观测标点，定期在坝下及坝体侧方的山体上设置的观测基点上，采用全站仪进行坝体变形观测。

目前该尾矿库已经增设了浸润线自动监测、坝体位移监测点、库水位、雨量计、干滩长度及视频监测系统。并将人工测得的观测数据与自动监测系统测得数据进行对比和校验，符合性较好。

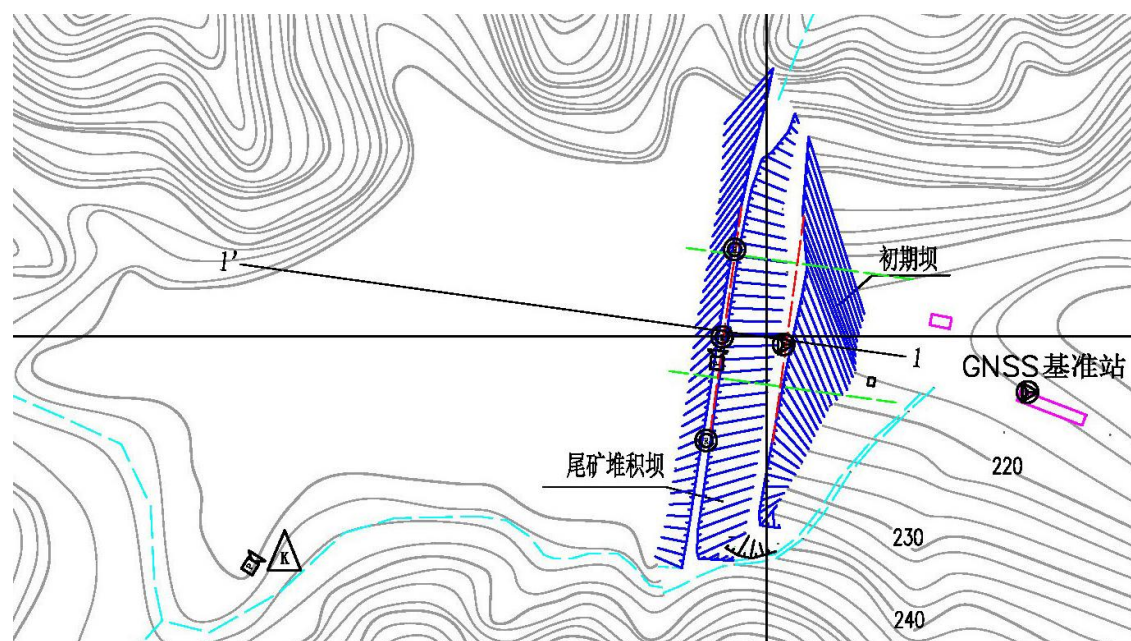


图 2-10 安全监测设施布置图



图 2-11 安全监测设施现场安装图

2.4.7 尾矿库辅助设施

库区道路位于尾矿库南侧，道路最小宽度 3m，泥结碎石路面。

选厂尾矿通过管道线路输送至尾矿库。

库区户外采用 LED 节能灯用于库区照明。

库区通信系统采用无线通信形式。

库区设立专门值班室，管理人员配备有无线通讯设备。

2.5 尾矿库安全管理

本溪万利矿业有限责任公司尾矿库建立了安全生产管理组织机构，制定了全员安全生产责任制、安全生产规章制度及岗位操作规程。

具备合法的营业执照、安全生产许可证，且同时有效。

主要负责人、安全管理人员及特种作业人员均具备资格证和特种作业证并有效。

按规定进行了安全措施经费提取，有年度安全经费提取计划。

从业人员缴纳工伤保险费用的证明材料。

企业制定了安全教育培训计划，并定期组织业人员进行安全教育培训，发放了劳动保护用品等，有记录。

制定了较详细的安全生产事故应急救援预案，预案较完善，配备有较齐全的防洪物资和救援设施。预案已经在本溪市应急管理局备案。

第3章 主要危险、有害因素辨识与分析

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素；有害因素是指能影响人身体健康，导致疾病或对物造成慢性损坏的因素。

由于尾矿库在自然条件和环境等方面的复杂性和特殊性，作为一个人工形成的尾矿库高位泥石流危险源在生产运行过程中，存在较多危害和事故隐患，且经常受到很多不确定性因素的影响。在已基本上掌握尾矿库通常存在的危险源并不断探索的基础上，通过现场调研，弄清轻、重、缓、急，辨识出该尾矿库存在的主要危险、有害因素，有针对性地进行防范，消除各种事故隐患，最大程度地杜绝和减少尾矿库泄漏、溃坝、坍塌等各类事故的发生，保障尾矿库的安全运行和下游居民财产的安全。

3.1 尾矿库主要危险、有害因素辨识与分析

3.1.1 尾矿库库址及周边环境主要危险、有害因素辨识与分析

尾矿库下游1公里内有20多户居民地，一旦尾矿库出现险情造成溃坝事故将直接危及库区下游居民生命财产安全。

3.1.2 坝体主要危险、有害因素辨识与分析

坝体是尾矿库的基础设施，坝体的质量决定着整个尾矿库的安全运行，现场调研未发现坝体明显沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌现象发生，具体分析如下：

坝体主要危险、有害因素

(1) 坝体裂缝危险、有害因素：

- 由于坝体、坝基不均匀沉陷或滑坡。
- 坝体施工质量差。
- 坝身结构及断面尺寸设计不当。
- 坝体滑移或遭遇暴雨或低温冰冻。

(2) 坝体滑坡危险、有害因素：

- 施工时坝体坡度过陡，填筑质量差，坝体与岸坡间接合不好。
- 持续暴雨使坝体饱和，风浪淘刷使坝坡形成陡坡。
- 地震使坝体浆化。
- 附近爆破或坝体上堆重物料等。

(3) 坝体渗漏危险、有害因素分析

设计、施工、使用、维护的每个环节不到位都可能产生渗漏。

设计方面：设计时未能采取有效的防渗措施，造成坝基渗漏；设计坝体单薄，边坡太陡渗水从坝体逸出。

施工方面：回填土碾压方式不当，砂石料质量和级配未达到设计要求。

管理方面：根据当地的气候，干滩夏季容易晒裂，放矿前未处理，矿浆沿裂缝渗透。

接触渗漏主要原因：渗漏按部位分有坝体、坝基的接触渗漏。

基础清理不好，未做接合槽或做的不彻底；坝体两端与山坡接合处的坡面过陡等。

(4) 坝体管涌危险、有害因素分析

管涌是坝体、坝基在较大渗透压力作用下，在坝体的薄弱环节或

渗漏较深的地点出现的险情。

浸润线的位置过高,尾矿沉积干滩长度过短,坝面或下游发生沼泽化,导致坝体、坝肩和不同材料结合部位有渗流水流出,渗流量增大,一旦达到浸润线处,就使渗水与库内储水相通,若不采取有效措施就会恶化,产生管涌等事故。若发现不及时,控制处理不当,易发生溃坝事故。

(5) 坝体渗流破坏危险、有害因素:

- 尾矿坝体与山坡接触地段结合不好。
- 坝体防渗层在施工或生产中受到损坏导致外坡出现渗流。
- 浸润线的位置过高。
- 尾矿沉积滩的长度过短。
- 排放尾矿过程中使矿泥在滩面上大面积沉积形成不透水夹层。
- 发现异常现象未及时采取补救措施。

(6) 地震液化危险、有害因素:

- 坝体处于饱和状态。
- 尾矿库设计抗震标准低于规范标准。
- 尾矿沉积滩干滩长度和尾矿坝的安全超高不能满足安全要求。

(7) 洪水漫顶危险、有害因素:

- 排水斜槽损坏。
- 尾矿库出现超出设计标准的洪峰流量时,水位急剧升高,回水设施不能满足回水要求。
- 设计洪水资料偏低,排水设施排水能力小,不能满足排洪需求。

- 发生排水系统危害后不及时采取补救措施。
- 库内水位达到警戒水位，无专人负责管理和检查水位情况。
- 缺乏必要的防洪抢险措施。

本项目特点：

初期坝为透水坝，利于降低浸润线；本尾矿库现状坝体结构完整，但堆积坝外坡坡比不满足设计要求（堆积坝下游坡比 1:2）。

3.1.3 库内放矿可能引发的主要危险、有害因素辨识与分析

（1）库内放矿可能引发危险的原因

- 不按规定操作，责任心不强，随意排放尾矿；
- 从库后放矿，使细泥砂在坝前沉积；
- 在库侧放矿冲刷坝体；
- 尾矿管长时间向一个地点泄矿，放矿管重量大移动有困难；
- 放矿时无人管理、滩面出现侧坡、扇形坡；
- 细粒尾矿或矿泥沉积于一端或一侧；
- 尾矿操作工未经培训，无证作业，不懂操作技术。

（2）库内放矿引发危险的场所

主要在坝体内侧、库区内部、坝前场地。

（3）库内违章放矿可能引发的后果

不按规定放矿，会使坝前沉砂颗粒不均，甚至造成细砂、矿泥在坝前沉积，使坝体沉积的承重能力降低。多年使用运行中，轻则会使坝体部分变形，产生局部隆起或塌陷甚至发生管涌、流土等；严重时

会使整个坝体位移变形，坝体稳定性降低，造成溃坝事故。

本项目特点：

现状尾矿库处于停产状态，目前未进行放矿。现状库区内无水。

3.1.4 排洪设施可能引发的主要危险、有害因素辨识与分析

该尾矿库采用排水斜槽进行排洪。如排洪系统出现问题，严重时导致库内洪水漫坝而出，甚至导致溃坝。尾矿库排洪系统失效产生的主要原因通常有以下几点：

1、排洪系统依据水文资料不全，设计过水能力不足、标准偏低，将造成尾矿库在暴雨季节的汇水无法利用排洪系统进行排泄，直接对尾矿库坝体构成威胁；

2、随意变更排水系统的型式、布置及尺寸。

3、排水斜槽施工不具备相应资质，施工质量低劣。

4、由于滚石、滑坡、低温冰冻、构建质量低劣等引起地基产生不均匀沉陷等导致排水构筑物泄洪能力降低、失效、断裂，最终引起排洪系统故障。

5、排水斜槽抗压强度不够，造成变形、破损、断裂。

6、排水斜槽进水口由漂浮物堵塞，造成排水不畅。

7、排水斜槽盖板过高，导致库内运行水位过高，无法及时排出库内汇水。

本项目特点：

该系统停产多年，现状采用排水斜槽进行回水与排洪，排水斜槽

内部是否畅通，需要进行专门检查，如有堵塞应及时进行清理，保证排水系统畅通；同时对排水斜槽的泄洪能力是否能够满足防洪标准要求，需要进行计算校核。

3.1.5 尾矿输送与回水利用的主要危险、有害因素辨识与分析

(1) 尾矿浆输送与回水可能引发的危险、有害因素。

- 尾矿管磨漏，矿浆冲刷坝体；
- 尾矿管漏浆；
- 回水管漏水冲刷坝体；
- 尾矿输送管道淤堵破损不及时维修、更换；

(2) 引发危险的场所

- 尾矿输送管道的沿途；
- 尾矿库坝体渗水水流的沿途；
- 尾矿坝坡面；
- 尾矿库内。

(3) 尾矿排放引发危险、危害产生的后果

输送管道漏浆，会污染厂区，管道从尾矿坝上敷设经过的区段漏浆会对坝体造成冲沟，不及时发现有垮坝可能。

3.1.6 自然灾害可能引发的主要危险、危害因素辨识与分析

1、主要几种自然灾害

(1) 特大暴雨

特大暴雨会引发河道暴涨冲击坝坡，同时大暴雨还会直接冲刷坝

顶、坝坡、造成坝体坡面拉沟，甚至使库内洪水超过坝顶安全超高破坏直至漫顶。特大暴雨还会直接导致溃坝现象发生。

（2）地震

地震是自然灾害中破坏力较大的一种，它可造成初始坝体断裂。尤其对该区受坝体轴向处抗震能力差，极易造成坝体渗漏坍塌。

（3）雷击

雷击是自然灾害中造成损坏比较大的一种，电气设备或附近高导电体受电击损坏直至发生爆炸，均对所在库区产生高温灼热的破坏。

该项目为山谷型尾矿库，地处山区，地势相对较高，雷雨天气雷电会对库区内的设备、人员造成伤害。有雷击危险时，应立即停止作业；人员应转移到安全地点。

2、自然灾害可能引发的后果

此类各种自然灾害接连发生有可能对尾矿坝造成严重破坏，后果严重。

3.2 生产过程中的主要危险、有害因素辨识分析

3.2.1 物体打击

尾矿系统生产过程中可能发生的物体打击事故一方面是在高处作业人员违反操作规程乱放工具或工具没放稳，工具落下而导致砸伤人，另一方面是在检修过程中发生的物料或构件等飞出或下落等造成的物体打击事故。转动的机械设备零件有崩出造成物体打击伤人的危险，大型物件放置不稳会发生倾倒伤人，翻转管道、更换管道、移

动尾矿出口支架或其它物品时击伤人体。

造成物体打击事故原因很多，主要原因是工作场所狭窄，缺乏躲避空间，检查不细，没有及时处理危险部分；指挥失误、违反操作规程；疲劳作业，不按规定佩戴和使用劳动防护用品、用具等以及在筑坝过程中用铁钎等手工工具，操作不慎等均会发生物体打击伤害。

3.2.2 高处坠落

坠落伤害主要发生在尾矿库边坡、坝顶等作业场所，在尾矿库的运行、管理和维护过程中，作业人员要经常在庫区坡岸、坝顶等作业范围内巡检、维修，存在发生坠落事故的危险。造成坠落伤害事故的原因有人员注意力不集中、地面湿滑、疲劳作业等。例如：筑坝时人在外坡、坝顶施工有发生坠落的危险；

3.2.3 淹溺伤害

库区内存有大量的尾矿水，作业人员在检查、维修、封堵排洪或回水设施时，有发生淹溺事故的可能；外来人员误入，亦可能造成淹溺事故。因此，应严格管理，加强人员安全教育培训，避免此类事故的发生。

3.2.4 机械伤害

该项目生产、筑坝和维护过程中将使用挖掘机等机械设备，存在发生机械伤害的危害。

3.2.5 电气伤害

该项目在排放尾砂和回水时均使用电气设备，坝上设有照明设施。当电气设备及线路绝缘损坏时，就会发生漏电现象，此时人与之接触，易造成触电事故。

3.2.6 尾矿库扬尘

尾砂是在矿山选矿生产过程中产生的细粒状矿物，一般尾砂颗粒越细，受库内干滩含水量，库区有无植被和有无湿土覆盖、坝外坡未护坡或覆盖率较低等条件影响越大，将直接导致尾矿库扬尘情况发生。

尾砂的粒度较小，且库内干滩面积较大，因表面干化，遇大风易形成扬尘，若不采取有效措施，将严重污染工作环境和大气，对人体有较大危害。从业人员吸入大量的粉尘，可能导致尘肺病。

3.3 安全管理危险、有害因素分析

企业经营管理者是尾矿库安全生产第一责任人，大量的事故统计数据表明，安全技术措施落实不得力，筑坝不按设计施工是与领导者的管理素质缺陷分不开的，重生产轻安全，对发生事故存有侥幸心理是一部分管理者的通病。

安全生产规章制度是为了要求领导和职工有章可循，不违章指挥，不违章作业，在生产与安全发生矛盾时首先保证安全，要让国家的“安全第一、预防为主、综合治理”的安全方针深入人心，并贯彻落实到生产实践中去。

由于管理不当所造成的尾矿库危险性通常有以下几点：

(1) 没有清醒认识到尾矿库的危险性，一旦出现事故会造成严重后果。

(2) 尾矿库建成以后不重视其日常运行管理，包括放矿管理，库内水位和干滩长度控制，浸润线及坝体位移等监测设施无人管理。

(3) 发现隐患未立即上报，及时采取措施。

(4) 没有建立尾矿库应急救援预案。

(5) 尾矿库管理人员未进行专门的培训，持证上岗。

第4章 评价单元划分与评价方法选择

4.1 评价单元划分

评价单元就是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和方法的需要，将系统分成有限、确定范围进行评价的单元。划分评价单元的目的在于便于现状评价工作的有序进行，并有利于提高现状评价工作的准确性。

通过对该尾矿库及其附属设施中存在的危险、有害因素的分析，结合尾矿库的特点和现状的具体情况，本次现状评价按工艺流程并兼顾平面布置及其附属设施中存在的危险、有害因素的相似特性等划分现状评价单元。

本次安全现状评价体系分为6个单元：尾矿库库址及周边环境单元、尾矿坝单元、防洪系统单元、安全监测设施单元、安全生产管理单元、重大安全隐患排查单元。

表 4-1 评价单元及评价方法

序号	评价单元	评价方法
1	尾矿库库址及周边环境单元	安全检查表法
2	尾矿坝单元	安全检查表法、专家评议法
3	尾矿库防洪系统单元	安全检查表法、专家评议法
4	尾矿坝安全监测设施单元	安全检查表法
5	尾矿库安全生产管理单元	安全检查表法
6	重大安全隐患排查单元	安全检查表法

4.2 评价方法选择

安全系统工程的主要内容包括事故成因理论、系统安全分析、安全评价和安全措施四个方面。安全评价是对系统存在的危险性进行定性或定量的分析，得出系统存在的危险点、系统发生的可能性和后果

程度，以预测出被评价系统的安全状况。正确的安全评价必须有科学的安全理论做指导，使之能真正揭示安全状况变化的规律并予以准确描述，并以一种可辨识度量的信息显示出来。

安全评价方法就是以安全理论、系统科学理论、现代数学和控制理论等作为理论基础，用来分析、评价系统危险危害因素的工具，根据评价目的或采用的基本理论的不同，评价方法有数十种之多，各有优缺点。

本次安全现状评价主要采用安全检查表法、专家评议法。

4.2.1 安全检查表法

安全检查表法是定性的安全评价方法。其检查目的明确，内容具体，易于实现安全要求。对检查对象进行详细调查研究和全面分析的过程，也是对系统危险、有害因素辨识、评价的过程，既能准确地发现问题，也可避免检查过程中的走过场和盲目性，从而提高安全检查工作的效果和质量。

4.2.2 专家评议法

尾矿库安全评价属专项安全评价，其中尾矿坝体的稳定性及排洪系统排洪能力是涉及尾矿库安全的重要因素。因此，本次评价依据相应设计规范的要求，采用定量计算手段对稳定性及排洪系统的排洪能力进行校核。从而对尾矿坝体的稳定性及排洪系统的排洪能力可靠性做出分析和评价，也为今后尾矿库运营管理提供依据。

第5章 定性、定量评价

根据尾矿库现场实际情况，选择方法按安全检查表法依照评价单元对其进行评价。

5.1 库址及周边环境单元

5.1.1 库区环境安全检查

表 5-1 尾矿库库址选择及周边环境安全检查表

项目	检查内容	检查依据	项目相关情况	检查结果
库区环境	1.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区域。	《尾矿库安全规程》第 5.2.1 条	尾矿坝下游 1 公里内有二十几户居民直受威胁。将该尾矿库等级提高一等，尾矿库等别按三等考虑。防洪标准提高一等，按照三等库防洪下限标准选取。	符合要求
	2.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》第 5.2.1 条	该尾矿库设立符合相关规定。	符合要求
	3.尾矿场宜靠近选矿厂，选择在建坝条件好的荒山、沟谷。	《工业企业总平面设计规范》第 3.6.5 条	尾矿库距选厂较近，建在沟谷内。	符合要求
	4.尾矿库库区周边山体是否稳定，有无违章建筑、违章施工和违章采选作业等情况。	《尾矿库安全规程》第 9.5.1 条	周边山体稳定，无违章建筑、违章施工和违章采选作业等情况。局部有少量碎石不影响坝体稳定	符合要求
	5.尾矿库区范围内无危及尾矿库安全的违章爆破、采石和建筑，有无外来废石、废水以及放牧等。	《尾矿库安全规程》第 9.5.3 条	库区内无违章爆破、采石和建筑，有无外来废石、废水以及放牧等。	符合要求

该尾矿库为山谷型，通过安全检查表分析，检查 5 项，全部符合

相关规定。

库区下游 1km 之内有居民 20 几户直接受威胁，已将该尾矿库等级提高一等，尾矿库等别按三等考虑。防洪标准提高一等按照三等库标准选取。

坝址及库区的工程地质条件较好，所在区域无不良地质现象，库区环境合理。建议企业加强日常的管理和监测，尤其是汛期，应安排专人 24h 巡视尾矿库。周边环境良好。周边山体稳定，无违章建筑、违章施工和违章采选作业，无危及尾矿库安全的违章爆破、采石和建筑，无影响尾矿库安全的设施及作业。

5.2 尾矿坝单元

5.2.1 尾矿坝体与排放安全度评价分析

表 5-2 尾矿坝体与排放安全检查

	检查内容	检查依据	事实记录	结论
1	尾矿坝堆积坡比应符合设计要求	《尾矿库安全规程》第 6.3.5 条	滩顶高程满足要求，初期坝边坡比为 1:2，现有一级堆积坝外坡比 1:2，与《补充设计》中堆积坝坡比参数一致	符合要求
2	每一期子坝堆筑前必须进行岸坡处理，将树木、树根、草皮、废石及其他有害构筑物全部清除。	《尾矿库安全规程》第 6.3.2 条	每期子坝堆筑进行岸坡处理。	符合要求
3	坝顶及沉积滩面应均匀平整，沉积滩长度及滩顶最低高程必须满足防洪设计要求。	《尾矿库安全规程》第 6.3.4 条	库坝顶和沉积滩较平整，由于多年未生产放矿，现状库区内无水	符合要求

	检查内容	检查依据	事实记录	结论
4	排放口的间距、位置、开放的数量和时间等应按设计要求和作业计划进行操作，并做好放矿记录	《尾矿库安全规程》第6.3.31条	分散放矿均匀冲填，按照设计要求，有计划的放矿。并做好放矿记录。	符合要求
5	坡面植草或灌木类植物	《尾矿库安全规程》第5.3.20条	坡面种植了刺槐等植被，外坡面植被良好。	符合要求
6	每期子坝筑坝完毕，应进行质量检查。	《尾矿库安全规程》第6.3.5条	筑坝完毕进行了质量检查。	符合要求
7	当坝坡出现冲沟、裂缝、塌坑、滑坡现象时，应及时妥善处理。	《尾矿库安全规程》第6.3.11条	坝面保持完好，无冲沟、裂缝、塌坑等现象出现。	符合要求
8	洪水过后应对坝体和排洪设施进行全面检查，发现问题及时处理。	《尾矿库安全规程》第6.4.7条	企业对坝体和排洪设施进行全面认真的检查与清理，发现问题及时修复。	符合要求

5.2.2 坝体稳定性分析

尾矿坝的稳定性计算及分析对尾矿库的安全运行十分重要，本次尾矿坝稳定复核参数依据辽宁有色勘察研究院有限责任公司2021年12月出具的《本溪万利矿业有限责任公司尾矿坝岩土工程勘察与稳定性评价报告》。

尾矿库按四等库标准进行管理，本地区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g。采用河海大学的商业软件Autobank进行计算。

1、地层概化

坝顶标高253.8m最大断面概化分区如下：

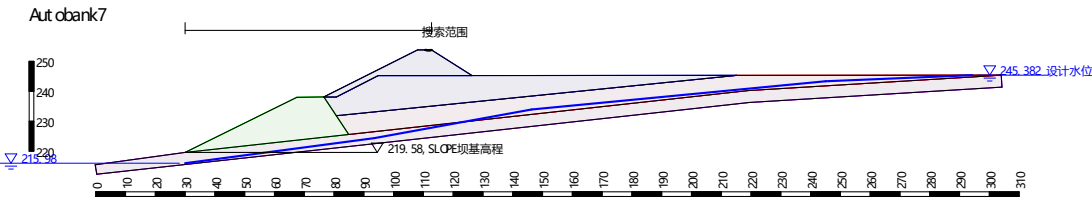


图 5-1 概化分区图

2、尾矿坝渗流分析

(1) 计算参数

尾矿坝计算剖面各分区材料的渗透系数见下表。

表 5-3 尾矿坝渗透系数（m/s）

地层 编号	地层名称	渗透系数
		K _v (cm/s)
①	素填土（初期坝）	1.52×10 ⁻³
②	素填土（堆积坝）	2.07×10 ⁻³
③	尾粉砂	2.13×10 ⁻⁴
④	尾粉质黏土	8.67×10 ⁻⁴
⑤	混合花岗岩	7×10 ⁻⁵

3、尾矿坝稳定性计算

稳定分析采用瑞典圆弧总应力法和简化的毕肖普总应力法。瑞典圆弧法忽略了条间作用力，仅满足力矩平衡；与瑞典圆弧法相比，简化的毕肖普法考虑了土条间的法向力，更符合土条实际受力特征，得出的安全系数稍大。

(1) 计算公式

瑞典圆弧法（总应力法）计算公式：

$$k = \frac{\sum \{[(W \pm V)\cos \alpha - Q \sin \alpha]tg \phi + cb \sec \alpha\}}{\sum \left[(W \pm V)\sin \alpha + \frac{M_c}{R} \right]}$$

简化毕肖普法（总应力法）计算公式：

$$k = \frac{\sum \{[(W \pm V)\sec \alpha]tg \phi + cb \sec \alpha\}[1 + \tan \alpha \cdot \tan u / k]}{\sum \left[(W \pm V)\sin \alpha + \frac{M_c}{R} \right]}$$

式中：R—滑弧半径；

M_c —水平向地震惯性力对圆心的力矩；

Q 、 V —分别为某一土条的水平向和垂直向地震惯性力（向上为负，向下为正）；

α —土条底面中点处切线与水平线的夹角；

W —条块重量，水面以下取浮容重计算，水面以上根据情况取干容重或湿容重计算；

C 、 ϕ —固结不排水剪应力强度指标。

$$\frac{M_c}{R} = \sum Q \cdot \cos \alpha - \sum Q / 2R$$

$$W = W_1 + W_2$$

（2）坝体边坡稳定标准

按《设计规范》和《安全规程》的要求，设计采用正常运行、洪水运行和特殊运行三种运行工况。规范规定的四等库的坝坡稳定允许最小安全系数见下表。

表 5-4 规范规定坝坡抗滑稳定最小安全系数表

计算方法	坝的级别 运行条件	1	2	3	4、5
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

（3）计算剖面选择

选取最大断面核定。

（4）计算参数

a.总坝高：38.6m；

b.基本地震烈度 7 度，地震加速度值为 0.10g；

c.各土层的物理力学指标。

各土层的物理力学指标参考《本溪万利矿业有限责任公司尾矿坝岩土工程勘察与稳定性评价报告》（辽宁有色勘察研究院有限责任公司，2021 年 12 月）推荐值及经验，见表 5-5。

表 5-5 计算各土层的物理力学参考指标

地层 编号	地层名称	重力密度	抗剪强度指标	
			黏聚力	内摩擦角
		γ	c	φ
		(kN/m ³)	(kPa)	(°)
①	素填土（初期坝）	20.5	5.0	30.0
②	素填土（堆积坝）	18.8	6.5	30.1
③	尾粉砂	18.9	6.5	30.1
④	尾粉质黏土	18.6	12.5	30.1
⑤	混合花岗岩	21.0	30.0	40.0

（5）尾矿坝稳定计算荷载组合及安全系数

表 5-6 尾矿坝稳定计算的荷载组合

荷载类别 计算方法	正常库水位（渗 透压力）	坝体自重	孔隙水压力	设计洪水位 （渗透压力）	地震荷 载	规范安全系数	
						瑞典圆 弧	毕肖普 法
正常运行	有	有	有	有	—	1.20	1.30
洪水运行	有	有	有	有	—	1.05	1.15
特殊运行	有	有	有	有	有	1.05	1.15

（6）计算结果

采用河海大学的商业软件 Autobank 计算，计算结果见下表：

表 5-7 坝坡抗滑稳定安全系数计算结果表

尾矿库情况	运用情况 计算方法	正常运行		洪水运行		特殊运行	
		计算值	规范值	计算值	规范值	计算值	规范值
坝顶标高 253.8m	瑞典圆弧法	1.265	1.15	1.133	1.05	1.208	1.00
	BISHOP 法	1.358	1.25	1.207	1.15	1.302	1.10

由坝坡稳定计算结果可知：各工况下尾矿坝抗滑稳定安全系数满足规范规定值。

（7）坝体边坡稳定分析

a) 尾矿库的等别及标准

尾矿库设计等别为四等，主要构筑物重要性级别为 4 级，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2006）划分，地区的地震设防烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.10g。

b) 计算方法

计算原理按现行规范采用总应力法，计算方法采用瑞典圆弧法和毕肖普法，采用河海大学的商业软件 Autobank 进行计算。

c) 主要计算条件

（一）坝体计算条件

尾矿坝最低标高：215.2m；尾矿坝最高标高：253.8m。

（二）Autobank 软件计算条件

稳定计算参数选取：企业提供；

坝体稳定分析方法：瑞典圆弧法和毕肖普法；

稳定计算目标：指定圆心范围搜索最危险滑裂面；

d) 计算结果

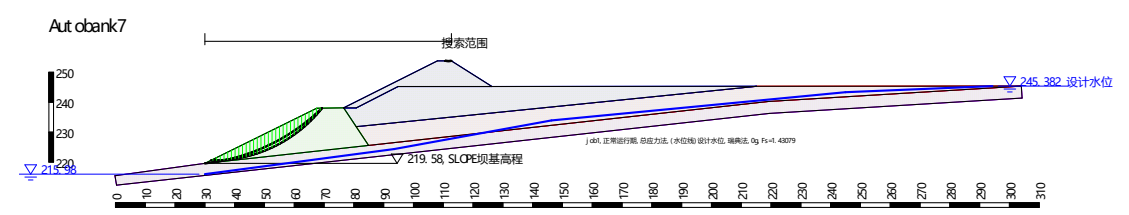


图 5-2 正常工况坝体稳定计算（瑞典圆弧法）

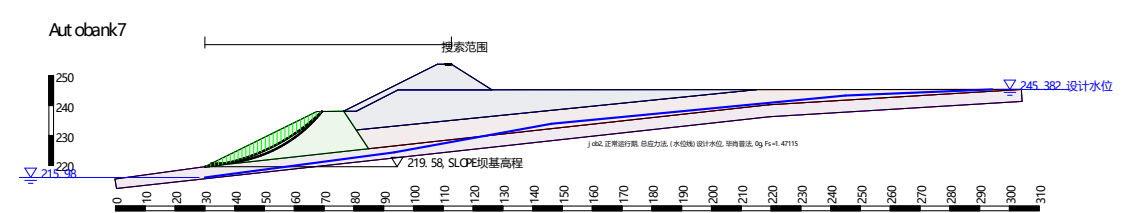


图 5-3 正常工况坝体稳定计算（毕肖普法）

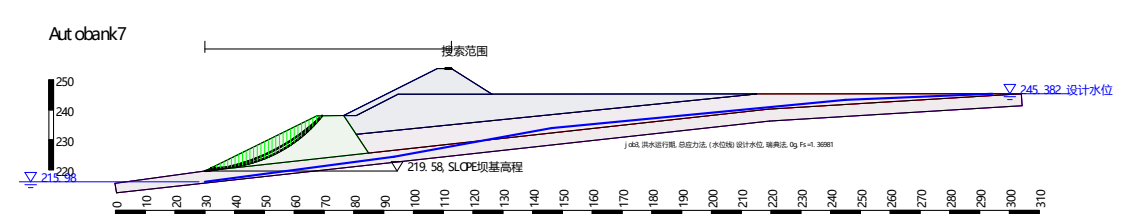


图 5-4 洪水工况坝体稳定计算（瑞典圆弧法）

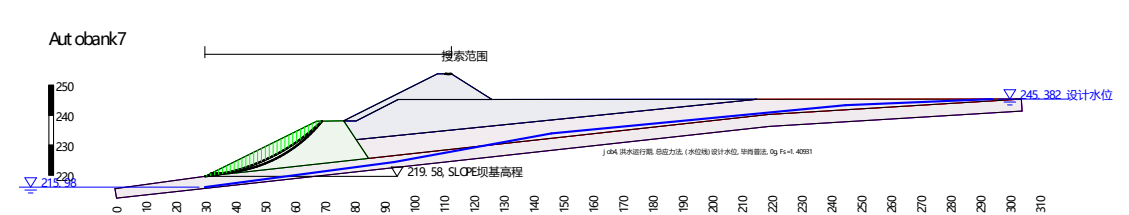


图 5-5 洪水工况坝体稳定计算（毕肖普法）

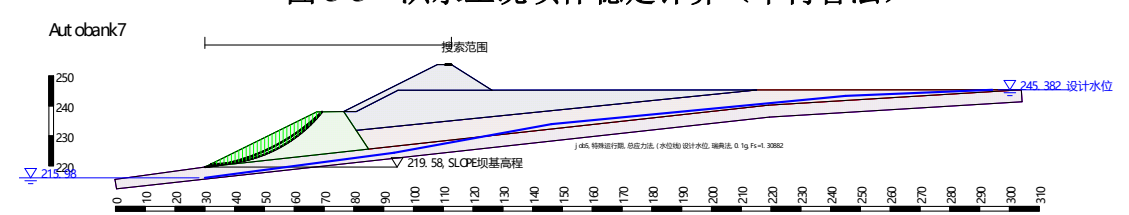


图 5-6 特殊工况坝体稳定计算（瑞典圆弧法）

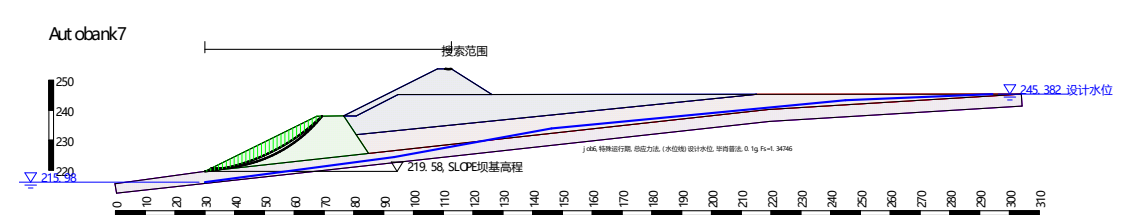


图 5-7 特殊工况坝体稳定计算（毕肖普法）

表 5-8 尾矿坝各种工况稳定计算结果表

计算工况	计算方法	规范要求的最小安全系数	计算的最小安全系数	结论是否满足规范要求	附图
正常运行	瑞典圆弧法	1.20	1.43079	是	图 5-2
	毕肖普法	1.30	1.47115	是	图 5-3
洪水运行	瑞典圆弧法	1.05	1.36981	是	图 5-4
	毕肖普法	1.15	1.40931	是	图 5-5
特殊运行	瑞典圆弧法	1.05	1.30882	是	图 5-6
	毕肖普法	1.10	1.34746	是	图 5-7

根据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)及《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)的相关要求。由上述计算可以看出,尾矿干堆体在各工况运行的情况下,采用瑞典圆弧法和简化毕肖普法计算结果显示,最小稳定性系数均大于规范要求的最小安全系数。因此,依据计算结果,尾矿坝是处于安全和稳定状态的。

5.2.3 评价结果分析

在尾矿排放与筑坝评价单元里共检查了 8 项,全部符合要求。由坝体稳定性计算可知现尾矿坝处于稳定状态,坝体运行情况良好。

根据中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司于 2021 年 12 月出具的《本溪万利矿业有限责任公司选矿厂尾矿库补充设计》可知,设计中针对万利尾矿库堆积坝外坡坡比较陡的情况,对其堆积坝平均外坡坡比进行了补充设计,设计要求将现状坝顶宽加宽 30.9m,后期堆积坝加高时,子坝外坡坡比 1:2,坝高 6.2m,坝顶宽 12.4m,最终使尾矿堆积坝平均坡坡比达到 1:4。由该设计可知,在不改变现状条件下堆积坝外坡坡比的前提下,通过加宽现状堆积坝坝顶宽度以及后

期堆积坝坝顶宽度的措施，可以使该项目堆积坝平均坡比达到 1：4 的设计要求。

5.3 尾矿库防洪系统单元

5.3.1 尾矿库防洪安全度评价分析

表 5-9 防洪排水系统安全检查表

	检查内容	检查依据	事实记录	结论
1	尾矿库应设置排洪设施，排洪设施的排洪能力不应包括机械排洪的排洪能力。	《尾矿库安全规程》第 5.4.2	采用排水斜槽方式回水排洪	符合要求
2	尾矿库的一次洪水排出时间应小于 72 h。	《尾矿库安全规程》第 5.4.6	洪水排出时间控制在 72 小时之内。	符合要求
3	非紧急情况，未经技术论证，不得用常规子坝挡水。	《尾矿库安全规程》第 6.4.3	未见常规子坝挡水	符合要求
4	洪水过后应对坝体和排洪设施进行全面检查,发现问题及时处理。	《尾矿库安全规程》第 6.4.7	定期对排水构筑物进行检查和清理	符合要求
5	尾矿库排洪构筑物型式及尺寸应根据水力计算和调洪计算确定，并应满足设计流态、日常巡检 维修和防洪安全要求。	《尾矿库安全规程》第 5.4.8	排水构筑物完好，排水能力经验算满足要求。	符合要求
6	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》第 6.4.5	汛期前都对排洪设施检查，有检查记录，排洪设施运行正常，畅通。	符合要求
7	按照“应检尽检，能检尽检”的原则，对排水井、排水斜槽、排水管、排水隧洞、拱（盖）板等排洪构筑物进行一次全面质量检测，并形成影像资料和质量检测报告。	矿安（2021）10 号	企业已进行排洪系统监测，有检测报告和影像资料。	符合要求

在防洪排水系统评价单元里共检查了 7 项，其中 7 项符合要求。

5.3.2 尾矿库排水系统能力校核

5.3.2.1 库区水文计算方法

本库区位于本溪市明山区境内，水文计算按《辽宁省中小河流(无资料地区)设计暴雨洪水计算方法》(1998 年版) 给出的相关水文参数进行计算，计算公式采用推理公式辽宁法。

库区水文分区为III₃区 Cs=3.5Cv，地区参数：x=0.96，y=0.73。

尾矿库初期汇水面积 F=0.85 平方公里，主沟长 L=1.22 公里，平均水力坡降 J=100‰。

降雨均值和变差系数：

$$\bar{P}_{3\text{日}}=120\text{mm}, \quad \text{CV}=0.63;$$

$$\bar{P}_{24}=90\text{mm}, \quad \text{Cv}=0.63;$$

$$\bar{P}_6=59\text{mm}, \quad \text{Cv}=0.57;$$

$$\bar{P}_1=28\text{mm}, \quad \text{Cv}=0.53;$$

(1)洪峰流量：

$$Q_p = 0.278 \phi_p i_p F = 0.278 \frac{\phi_p S_p}{\tau_p^{n_p}} F$$

Q_p —设计频率 P 的洪峰流量， m^3/s ；

S_p —频率为 P 的暴雨雨力，mm/h；

ϕ_p —设计洪峰径流系数；

τ_p —一定频率下的汇流历时，h；

n_p —暴雨递减指数；

F—汇水面积， Km^2 ；

(2) 洪水总量：

根据水文手册推荐的公式：

$$W_{\text{三P}} = 0.1 \times \alpha_{\text{三P}} \times P_{\text{三P面}} \times F$$

$$W_{(\text{三}-24)P} = 0.1 \alpha_{(\text{三}-24)P} \times (P_{\text{三P面}} - P_{\text{24P面}}) \times F$$

$$W_{\text{24P}} = W_{\text{三P}} - W_{(\text{三}-24)P}$$

式中： $W_{\text{三P}}$ 、 $W_{(\text{三}-24)P}$ 、 W_{24P} 分别为不同频率下的设计洪量、前峰洪量、主峰洪量(即24小时洪量)，以万立方米计； $P_{\text{三P面}}$ 、 $P_{\text{24P面}}$ 为不同频率下的三日、24小时设计面暴雨量，以毫米计； $\alpha_{\text{三P}}$ 、 $\alpha_{(\text{三}-24)P}$ 为不同频率的三日洪量径流系数和前峰洪量径流系数； F 为汇水面积，以平方公里计。

(3) 洪水过程线推求

a、主峰洪水过程线形状系数

$$\gamma_p = \frac{W_{\text{24P}}}{Q_p \times 51 \times 0.36}$$

经计算，洪水过程线形状系数 $\gamma_p < 0.05$ ，洪水过程线采用简化三角形过程线。

b、调洪计算参数

汇水面积较小时，其洪水是由24小时以内的短历时暴雨所形成。小面积设计洪水过程线的洪量应为参与调洪的洪量 $W_{\text{调}}$ ，而参与调洪的洪量 $W_{\text{调}}$ 是24小时洪量中主峰 τ 时段及其以前的那部分洪量，根据设计雨型，小面积洪水的主峰基本发生在最大24小时暴雨产生的洪水过程的2/3处，因此主峰 τ 时段以前的洪量为最大24小时暴雨所产生的洪量 W_{24P} 减去主峰 τ 时段产生的洪量 W_{24P} 汇流历时 τ 后剩余部分的2/3，所以

$$W_{\text{调}} = 2/3(W_{24} - W_{\tau}) + W_{\tau} = 0.67 W_{24} + 0.33 Q_p \tau$$

式中： W_{24} 以万立方米计， Q_m 以秒立方米计， τ 汇流历时以小时计，经计算得 $\tau=0.21h$ ， 则

$$W_{\text{调}} = 0.67 W_{24} + 0.12 Q_p \tau$$

此时，洪水历时： $T = 5.56 W_{\text{调}} / Q_p$ (小时)

表 5-10 洪水计算结果表

P=0. 5%				
K	2. 50	2. 86	3. 50	3. 70
P 面	75. 00	171. 60	315. 00	444. 00
P1 面/P6 面	0. 44			
P6 面/P24 面	0. 54			
n1p	0. 59			
n2p	0. 72			
P τ p	49. 60			
i p τ	112. 50	mm/h		
α 三 p	0. 79			
α (三-24) p	0. 64			
Φ p	0. 86			
Qp	<u>22. 86</u>	m ³ /s		
W 三 p	29. 81			
W (三-24) p	7. 02			
W24	22. 80	万 m ³		
γ p	0. 05			
W 调 P	15. 74	万 m ³		
T	3. 83	h		

经过水文计算，本溪万利尾矿库按照 200 年一遇洪水标准设防，洪峰流量为 $Q_{0.2\%}=22.86m^3/s$ 。

5. 3. 2. 2 泄流公式

万利尾矿库排洪系统为排水斜槽式。。

(1) 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：

采用排水斜槽的进行泄洪。

排水斜槽进水能力计算： $q_2 = m_2 \times \omega_x \times \sqrt{2gH_y}$

式中： m_2 ——孔口流量系数 0.52；

ω_x ——斜槽断面面积；

H_y ——泄流水头（ m ）；

5.3.2.2 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：

$$\frac{1}{2}(Q_1 + Q_2)\Delta t - \frac{1}{2}(q_1 + q_2)\Delta t = V_2 - V_1$$

式中：

Q_1 、 Q_2 ——时段始、终尾矿库的来洪量；

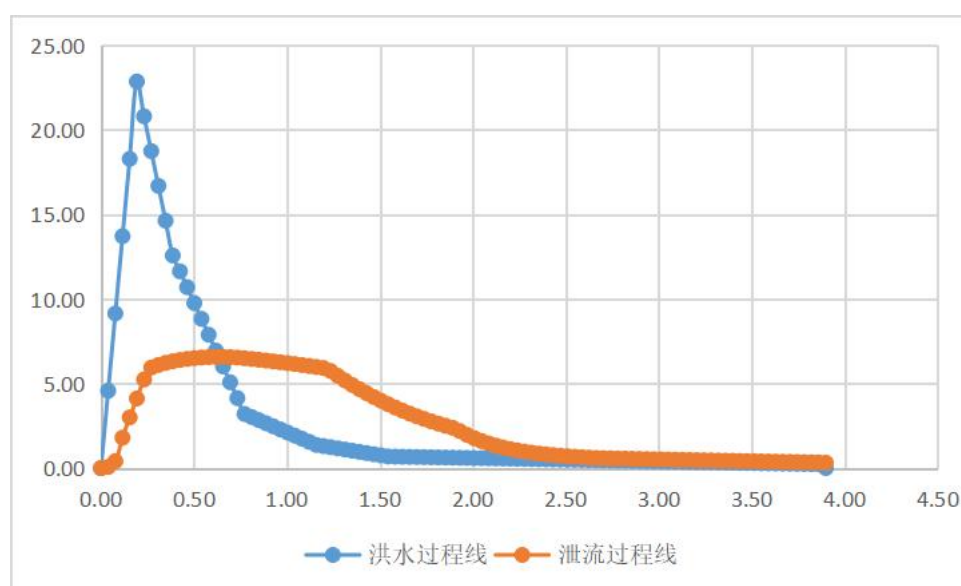
q_1 、 q_2 —— 时段始、终尾矿库的泄洪量；

V_1 、 V_2 —— 时段始、终尾矿库的蓄洪量。

根据排洪系统的布置，按上述计算公式进行计算。调洪计算结果见表 5-11。

表 5-11 调洪计算结果

标高（m）	245.3
库等别	四等
设计洪水频率（%）	0.5
起始调洪标高（m）	243.0
防洪高度（m）	2.3
干滩长度（m）	180
容许调洪库容 V（万 m ³ ）	2.16
所需调洪库容 W（万 m ³ ）	1.80
最大泄流量 q（m ³ /s）	6.57
最高洪水位（m）	243.88
调洪高度（m）	0.88
安全超高（m）	1.42
洪水位干滩长度（m）	75
一次洪水排空时间（h）	12.82



调洪过程线

由调洪结果可知，该尾矿库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，因此万利尾矿库的排水系统的防洪满足能力满足规范要求。

5.3.3 评价结果分析

在防洪排水系统评价单元里共检查了 7 项，全部符合要求。结合尾矿库现状坝高和库容，以及下游 1km 内有 20 几户居民的情况，将尾矿库级别提升至三等库，防洪标准也按三等库标准选取，并对现有排水斜槽系统的排水能力进行了计算校核，该尾矿库排水系统能够满足 200a 一遇防洪要求。

5.4 尾矿库安全监测设施单元

该尾矿库监测系统在线监测与人工监测相结合，在线监测系统设置了浸润线自动监测、坝体位移监测点、库水位、雨量计、干滩长度及视频监测系统。

5.5 尾矿库安全管理单元

表 5-12 安全管理安全检查表

评价项目	项目序号	安全检查内容	检查情况	结果
企业证明与资料	1	企业法人营业执照。	有合法的营业执照	符合要求
	2	主要负责人安全生产资格证。	有资格证	符合要求
	3	尾矿坝工、安全员等特种作业证。	有安全员、特种作业证	符合要求
设计资料	4	有资质的设计单位提交的尾矿库设计	有资质的设计单位提供了设计资料	符合要求
安全管理机构	5	安全生产管理机构。	有安全生产管理机构	符合要求
	6	有专职尾矿库管理人员。	有专职尾矿库管理人员	符合要求
安全教育与培训	7	新工人上岗前经三级安全教育和考试合格后上岗。	新工人上岗前经三级安全教育和考试合格后上岗	符合要求
	8	对员工每年进行一次安全教育	有记录	符合要求
	9	应急救援培训、演习	有记录	符合要求
管理制度	10	各级领导的安全生产责任制； 工人的安全生产岗位责任制； 安全办公会议制度； 安全检查制度； 安全奖惩制度； 安全教育培训制度； 安全档案管理制度； 操作规程； 事故统计报告制度	现场检查该公司有安全管理制度。	符合要求
尾矿库运行观测	11	尾矿库运行资料； 观测记录； 事故处理资料； 应急救援人员、物资、资金、通讯及道路得到落实 通讯保障。	有相关记录及尾矿库运行资料。	符合要求

评价项目	项目序号	安全检查内容	检查情况	结果
安全投入	12	安全投入符合安全生产要求，按照有关规定提取安全技术措施专项经费	该公司有安全生产费用提取及使用情况说明。	符合要求
劳动保护	13	依法参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险费每个从业人员保额不低于 10 万元	有为从业人员缴纳工伤保险费的缴纳凭证。	符合要求

在安全管理评价单元里共检查了 13 项， 13 项均符合要求。

5.6 重大安全隐患排查单元

5.6.1 重大安全隐患排查单元评价

根据《国家安全监管总局关于印发〈金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（安监总管一〔2017〕98 号），对该矿重大生产安全事故隐患进行采用安全检查表进行排查，检查评价情况见下表 5-13。

表 5-13 重大生产安全事故隐患安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	库区和尾矿坝上存在未按批准的设计方案进行开采、挖掘、爆破等活动。	《国家安全监管总局关于印发〈金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（安监总管一〔2017〕98 号）	经现场勘查不存在此现象。	符合
2	坝体出现贯穿性横向裂缝，且出现较大范围管涌、流土变形，坝体出现深层滑动迹象。		经现场勘查坝体未见贯穿性横向裂缝。	符合
3	坝外坡坡比陡于设计坡比。		坝外坡坡比符合《补充设计》要求	符合
4	坝体超过设计坝高，或者超设计库容储存尾矿。		坝体未超过设计坝高，库容未超过设计库容。	符合
5	尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。		尾矿堆积坝上升速率不大于设计堆积上升速率。	符合
6	未按法规、国家标准或者行业标准对坝体稳定性进行评估。		已进行了坝体稳定性评估。	符合
7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。		浸润线埋深大于控制浸润线埋深。	符合
8	安全超高和干滩长度小于设计规定。		安全超高和干滩长度满足设计规定。	符合
9	排洪系统构筑物严重堵塞或者坍塌，导致排水能力急剧下降。		经现场勘查无此现象。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
10	设计以外的尾矿、废料或者废水进库。		经现场勘查无此现象。	符合
11	多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按设计要求进行排放。		经现场勘查无混合排放现象。	符合
12	冬季未按照设计要求采用冰下放矿作业。		经现场勘查询问，冬季按设计要求采用的冰下方矿。	符合

5.6.2 单元评价小结

重大安全隐患排查单元共检查 12 项内容，全部符合要求。

由《本溪万利矿业有限责任公司选矿厂尾矿库补充设计》可知，在不改变现状条件下堆积坝外坡坡比的前提下，通过加宽现状堆积坝坝顶宽度以及后期堆积坝坝顶宽度的措施，可以使该项目堆积坝平均坡比达到 1：4 的原设计要求。

第6章 安全对策措施及建议

评价组依据《尾矿库安全规程》、《尾矿库安全监督管理规定》等法律、法规，依据改造设计的设计要求，对该项目运行中存在的危险有害因素提出安全对策措施。

本章从尾矿库库址及周边环境、尾矿坝稳定性、防洪系统可靠性、安全监测设施及安全生产管理五个方面进行分析评价。

6.1 尾矿库库址及周边环境安全对策措施

(1) 企业应有防范尾矿库各项事故的有效措施，避免人员、设施受到伤害和损失。在以后的生产过程中，应根据尾矿库实际运行情况不断修改、完善尾矿库应急预案，以防止尾矿库出现事故时将失事后的人员伤亡和财产损失降到最低。

(2) 汛期时，建议企业安排专门尾矿工 24h 不间断对尾矿库巡视，一旦发现险情及时处理。

(3) 企业应与下游居民建立联动机制，在汛期时应有及时撤人的相关措施。

6.2 尾矿坝坝体安全对策措施

(1) 加强日常对坝体的巡护工作，尤其是汛期，应安排专人对坝体进行检查，以防雨水对坝体造成损坏。

(2) 坝体必须保证足够的安全超高、沉积干滩长度和下游坝面坡度。

(3) 企业应按照设计要求采用坝前均匀分散放矿，不得任意从库后或库侧放矿；同时满足以下要求；

- 粗颗粒尾矿沉积于坝前，细颗粒排至库内，在沉积滩范围内不允许有大面积矿泥沉积；

- 沉积滩顶应均匀平整；
- 沉积滩坡度及长度等应符合设计的要求；
- 放矿矿浆不得冲刷坝坡；
- 放矿应有专人管理。

(4) 严禁在坝体及坝脚、坝肩处进行挖掘、采矿等活动。

(5) 应针对现状条件下堆积坝坝体外坡比较陡的情况，严格按照《补充设计》中提出的处理方法，恢复生产时将下一级尾砂堆积坝设置在补充设计位置，使得平均坡比降低至 1:4 的原设计要求。

6.3 尾矿库排洪系统安全对策措施

(1) 对坝面排水沟及坝肩截水沟进行全面清理维护，对淤堵及损坏部分及时清理修复，保证坝面及坝肩排水系统正常工作。

(2) 日常确保排水斜槽的通畅，及时清理杂物，经常检查排洪设施，保证排水设施的安全可靠。

(3) 控制库内水位，保持干滩长度，汛期应尽量降低库内水位，增加干滩长度，保证坝体的稳定。

6.4 尾矿库监测设施安全对策措施

(1) 对尾矿库实时进行监测，保证监测数据的准确性，一旦在线监测系统反应出尾矿库出现问题，应及时处理。

(2) 对目前不能正常工作的在线监测设施进行维修，保证在线监测系统运行正常，数据准确有效。

(3) 日常对在线监测系统、监测点进行维护，防止设施损坏影响监测数据的准确性。

6.5 尾矿库安全管理安全对策措施

由于尾矿库建设周期长，服务时间长，所以尾矿库的管理非常重要。尾矿库的安全管理，必须严格按《尾矿库安全监督管理规定》、《尾矿库安全技术规程》及《土石坝养护修理规程》等相关规定执行。

对尾矿库的管理，评价组提出如下建议：

6.5.1 尾矿库维护

(1) 企业经营者是尾矿库安全生产第一责任人，应在规定管辖范围内，设立相应的机构并建立健全岗位责任制，负责实施国家和当地政府关于尾矿库安全所规定的各项要求，组织制定规章制度，配备与实际工作相适应的专业技术人员，进行尾矿库安全管理工作；

(2) 在正常运行期间及停产期间，应对坝体进行定期的检查，其内容包括：坝体轮廓尺寸，变形、裂隙、滑坡和渗漏等；

(3) 严禁在库区爆破、滥挖尾矿等危害尾矿库安全的活动；

(4) 尾矿沉积面应均匀平整，沉积滩坡度应符合设计要求；应经常对尾矿库库区进行检查，其内容包括：周边山体稳定性，违章建筑、违章施工和违章采选活动等；

(5) 增加尾矿库安全警示标识。

6.5.2 尾矿库水位控制与防汛

(1) 在满足回水水质和水量要求的前提下，应尽量降低库存水位；

(2) 明确防汛安全生产责任制；建立值班、巡查等各项制度；组建防洪抢险队伍；

(3) 及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保上坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通；

(4) 尾矿库运行期间应加强观测，注意坝体水出溢点的变化情况和分布状态，防止坝体管涌与流土现象发生。

6.5.3 应急救援预案

日常加强应急救援预案的演练，并做好记录，根据每次演练的情况及时修订、更新应急救援预案。

6.5.4 尾矿库的档案管理

尾矿库建库服务年限较长，相关资料应管理规范，厂方应将所有尾矿库的技术资料进行整理，统一集中归档。归档的材料应包括：

- (1) 建设文件及有关原始资料；
- (2) 组织机构和规章制度的建设；
- (3) 防洪抢险组织和防洪物资的准备情况；
- (4) 尾矿库抗洪抢险措施；
- (5) 尾矿库各构筑物运行指标和实测。

第7章 评价结论

7.1 尾矿库评价概述

本溪万利矿业有限责任公司尾矿库具备有效的《营业执照》；

企业负责人、安全管理人员具备相应的安全管理资格证；电工、尾矿工等特种作业人员具备特种作业人员操作资格证；

设立了安全领导小组，设有专职安全员；安全生产责任制、安全生产规章制度及安全操作规程较为健全；

为职工办理了工伤社会保险；

建立了事故应急救援预案，内容较完善；

能够按时发放标准的劳动保护用品；

按规定提取和使用安全技术措施专项经费；

排水系统能够保证泄洪要求；

最小安全超高符合标准要求。

7.2 尾矿库坝体稳定性分析

通过坝体稳定性计算及分析，该尾矿库坝体稳定性满足规范要求。

7.3 尾矿库排洪可靠性评价

通过对排洪系统的排洪可靠性进行分析，排水斜槽排洪系统排洪可靠性满足规范要求。

7.4 尾矿库安全监测可靠性评价

通过对安全监测系统的可靠性分析，该企业的安全监测系统可靠性满足规范要求。

7.5 尾矿库与周边环境的相互影响可靠性评价

通过对尾矿库与周边环境可靠性分析，该尾矿库满足相关要求。

7.6 尾矿库系统评价结论

综上所述，本溪万利矿业有限责任公司尾矿库的尾矿坝稳定性、泄洪能力等方面状况均达到安全要求，辽宁万泽安全技术咨询服务有限责任公司经评价认为：**本溪万利矿业有限责任公司尾矿库具备安全生产条件**。在今后的生产及安全管理过程中，企业应严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，合理采纳本报告提出的安全技术措施和安全管理措施，不断持续完善现有的安全条件，以确保尾矿库的安全运行。

附件目录

- 附件 1：企业法人营业执照
- 附件 2：原安全生产许可证
- 附件 3：全员安全生产责任制
- 附件 4：各项安全管理规章制度和操作规程目录清单
- 附件 5：设置安全生产管理机构的文件
- 附件 6：主要负责人、安全管理人员资格证书
- 附件 7：特种作业操作资格证书
- 附件 8：尾矿库应急救援预案备案表
- 附件 9：尾矿库应急演练记录
- 附件 10：工伤保险凭证
- 附件 11：劳保用品发放记录
- 附件 12：安全生产费用提取及落实情况
- 附件 13：安全培训试卷
- 附件 14：救护协议
- 附件 15：尾矿库排洪系统检测报告
- 附件 16：尾矿库现状平面布置图
- 附件 17：尾矿库现状典型纵断面图
- 附件 18：补充设计尾矿库典型纵断面图