

前 言

沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库库址位于辽宁省沈阳市浑南区王滨乡尖山子村，为山谷型尾矿库，设计总坝高 16.28m，总库容 $9.9 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库，排洪系统采用溢洪道。

沈阳福联铁粉加工有限公司为了客观地了解并充分掌握企业自身的安全生产状况，进而更好地贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”方针，不断做好企业的安全生产工作，根据《中华人民共和国安全生产法》《尾矿库安全监督管理规定》《尾矿库安全规程》等法律、法规、规章、标准的要求，委托沈阳万益安全科技有限公司，按双方签订的“技术服务合同”对其所属的尾矿库安全生产现状进行评价。

2025 年 12 月 17 日，我公司评价组对该项目进行了实地勘察、测量和资料收集工作，并提出现场整改意见，企业认真落实，在详细的实地考察、资料分析和现场调研，依据相应的法律法规和技术标准、初步设计文件及委托方所提供的其他资料，分析了尾矿库可能存在的主要危险、有害因素，并运用安全检查表法、定量分析法进行了评价，在评价的基础上提出了相应的措施和建议，最终得出了该项目的安全现状评价结论，于 2026 年 1 月编制完成了《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库安全现状评价报告》。

本安全现状评价报告的格式和内容，是按照《安全评价通则》《尾矿库安全规程》的要求确定的。

在编写本评价报告的过程中，得到了沈阳福联铁粉加工有限公司有关人员以及相关专家的大力支持，同时报告引用了前人的一些研究成果和数据资料，在此一并表示衷心的感谢！

目 录

前 言	1
1. 评价对象与依据	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价对象及范围	1
1.3 评价依据	1
1.4 安全评价的工作程序	7
2.评价项目概况	9
2.1 企业概况	9
2.2 自然环境概况	10
2.3 地质概况	11
2.4 尾矿库设计概况	14
2.5 尾矿库现状概况	16
3.定性定量评价	25
3.1 周边环境	25
3.2 尾矿坝	28
3.3 防排洪系统	38
3.4 安全监测	45
3.5 辅助设施	47
3.6 个人安全防护	49
3.7 安全标志	50
3.8 企业安全管理	50
3.9 重大事故隐患判定	53
3.10 作业条件危险性评价	56
4.建议补充的安全对策措施	58
4.1 周边环境单元	58

4.2 尾矿坝单元	58
4.3 排洪系统单元	59
4.4 安全监测设施单元	59
4.5 安全管理单元	59
5.安全评价结论	61
5.1 安全现状综合评述	61
5.2 各评价单元评价结果	61
5.3 总体评价结论	62
6.附件	63
7.附图	64

1. 评价对象与依据

1.1 评价目的

安全评价目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，提高该尾矿库的本质安全程度和安全管理水平，减少和控制该尾矿库运行中的危险、有害因素，降低其风险，预防事故发生，保护企业的财产安全及人员的健康和生命安全。本次安全现状评价的主要目的如下：

(1) 根据现场检查情况以及尾矿库现有技术资料，辨识、分析现状条件下尾矿库存在的主要危险有害因素及其可能导致发生事故的诱发因素。

(2) 排查尾矿库存在的安全隐患，针对存在的危险有害因素及隐患情况，合理提出安全对策措施。

(3) 为尾矿库运行提供参考，使建设项目的安全管理由事后处置变为事先预测和预防，以实现评价对象的本质安全。

(4) 为政府应急管理部门进行尾矿库安全监督、监察提供依据。

1.2 评价对象及范围

本次安全现状评价的对象：沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库。

本次安全现状评价的范围：尾矿库相关安全设施及其周边环境，其中包括周边环境、尾矿坝、防排洪系统、安全监测、辅助设施、个人安全防护、安全标志及安全管理，不包括尾矿输送管道与回水管道。

1.3 评价依据

1.3.1 法律法规

1.3.1.1 法律

(1) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令〔1992〕第 65 号，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部

分法律的决定》修正，2009年8月27日施行）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令〔2010〕第39号，2011年3月1日施行）；

(3) 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第88号，根据2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正，2016年7月2日施行）；

(4) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2008〕第6号，根据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，2021年4月29日施行）；

(5) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第70号，根据2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正，2021年9月1日施行）。

1.3.1.2 行政法规

(1) 《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第394号，2004年3月1日起施行）；

(2) 《安全生产许可证条例》（国务院令〔2004〕第397号，根据2014年7月29日国务院令〔2014〕第653号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订，2014年7月29日施行）；

(3) 《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第708号，2019年4月1日施行）

1.3.1.3 部门规章

(1) 《国家安全监管总局 国家发展改革委 工业和信息化部 国土资源部 环境保护部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年3月12日实施）；

(2) 《国家安全监管总局等七部门关于印发深入开展尾矿库综合治理行动方案的通知》（安监总管一〔2013〕58号，2013年5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第38号令，根据2015年5月26日国家安全监管总局令〔2015〕第78号《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》修正，2015年7月1日实施）；

（4）《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第75号，2015年7月1日施行）；

（5）《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2006〕第3号，根据2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号《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》第二次修订，2015年7月1日施行）；

（6）《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29号，2017年10月10日施行）；

（7）《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局令〔2009〕第20号，根据2015年3月23日国家安全生产监督管理总局令第78号《关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》修订，根据应急部公告〔2018〕12号修正，2018年12月4日施行）；

（8）《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第88号，根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正，2019年9月1日施行）；

（9）《应急管理部、国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、水利部、中国气象局关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕15号，2020年2月21日实施）；

（10）《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年2月8日施行）；

（11）《国家矿山安全监察局综合司关于全面推进防范化解尾矿库安全风险重点工作的通知》（矿安综〔2022〕6号，2022年3月4日施行）；

（12）《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山安全生产举报奖励工作的通知》（矿安综〔2022〕8号，2022年3月17日施行）；

（13）《尾矿污染防治管理办法》（生态环境部令〔2022〕第26号，2022年7月1日起施行）；

（14）《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号，2022年9月1日施行）；

（15）《财政部、应急部关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》

(财资〔2022〕136号，2022年11月21日施行)；

(16) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》(厅字〔2023〕21号，2023年8月25日施行)；

(17) 《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年9月12日施行)；

(18) 《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》(安委〔2024〕1号，2024年1月16日施行)；

(19) 《国家矿山安全监察局关于印发<2024年矿山安全生产工作重点>的通知》(矿安〔2024〕1号，2024年1月19日施行)；

(20) 《国务院安全生产委员会关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026年)>的通知》(安委〔2024〕2号，2024年1月21日日施行)；

(21) 《国家矿山安全监察局关于做好尾矿库隐蔽工程专项检查等汛期安全生产工作的通知》(矿安〔2024〕6号，2024年2月29日)；

(22) 《国家矿山安全监察局关于加强矿山应急救援工作的通知》(矿安〔2024〕8号，2024年3月1日施行)；

(23) 《国家矿山安全监察局关于<印发金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》(矿安〔2024〕41号，2024年4月23日施行)；

(24) 《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》(矿安〔2024〕70号，2024年6月28日施行)；

(25) 《矿山救援规程》(应急管理部令第16号，2024年7月1日起施行)；

(26) 《关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》(应急〔2025〕27号，2025年4月2日施行)。

1.3.1.4 地方性法规、政府规章及规范性文件

(1) 《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步加强非煤矿山企业特种作业人员管理的通知》(辽安监管一〔2016〕29号，2016年8月16日施行)；

(2) 《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，2018年7月19日施行)；

(3) 《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》(2009年3月19日辽宁省人民政

府令第 229 号公布，根据 2021 年 5 月 18 日辽宁省人民政府令第 341 号《辽宁省人民政府关于废止和修改部分省政府规章的决定》第二次修正，2021 年 5 月 18 日施行）；

(4) 《辽宁省应急管理厅关于贯彻落实生产经营单位从业人员安全生产举报处理规定的通知》（辽应急执法〔2022〕2 号，2022 年 3 月 25 日）；

(5) 《辽宁省应急管理厅转发〈国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山安全生产举报奖励工作〉的通知》（辽应急执法〔2022〕3 号，2022 年 4 月 15 日施行）；

(6) 《辽宁省安全生产条例》（2017 年 1 月 10 日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通过，根据 2025 年 5 月 28 日辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议《关于修改〈辽宁省建设工程质量条例〉等五件地方性法规的决定》第三次修正，2025 年 5 月 29 日施行）。

1.3.2 技术标准和规范

1.3.2.1 国家标准

- (1) 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）；
- (2) 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）；
- (3) 《矿山安全标志》（GB/T 14161-2008）；
- (4) 《岩土工程勘察规范（2009 年版）》（GB 50021-2001）；
- (5) 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；
- (6) 《构筑物抗震设计规范》（GB 50191-2012）；
- (7) 《尾矿设施设计规范》（GB 50863-2013）；
- (8) 《尾矿设施施工及验收规范》（GB 50864-2013）；
- (9) 《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- (10) 《土工合成材料应用技术规范》（GB/T 50290-2014）；
- (11) 《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》（GB 51108-2015）；
- (12) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
- (13) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
- (14) 《尾矿库安全规程》（GB 39496-2020）；
- (15) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；

- (16) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (17) 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）；
- (18) 《图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T 2893.5-2020）；
- (19) 《建筑抗震设计标准（2024年版）》（GB/T 50011-2010）。

1.3.2.2 行业标准

- (1) 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）；
- (2) 《水工混凝土结构设计规范》（SL 191-2008）；
- (3) 《尾矿库安全监测技术规范》（AQ 2030-2010）；
- (4) 《碾压式土石坝施工规范》（DL/T 5129-2013）；
- (5) 《水电工程水工建筑物抗震设计规范》（NB 35047-2015/XG1-2021）；
- (6) 《碾压式土石坝设计规范》（SL 274-2020）。

1.3.3 项目技术资料

- (1) 《沈阳福联铁粉加工厂尾矿库初步设计说明书》（中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司，2008年5月）；
- (2) 《沈阳福联铁粉加工厂尾矿库现状稳定性分析报告书》（中冶沈勘工程技术有限公司，2008年5月）；
- (3) 《沈阳福联铁粉加工厂尾矿库建设项目地质灾害危险性评估说明书》，辽宁省第十地质大队，2020年12月；
- (4) 《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库回采设计》，沈阳一方正和工程技术咨询有限公司，2015年9月；
- (5) 《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库回采设计安全专篇》，沈阳一方正和工程技术咨询有限公司，2015年9月；
- (6) 《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库安全现状评价报告》，沈阳奥斯特安全技术服务集团有限公司，2018年4月；
- (7) 《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库排洪系统检测报告》，辽宁政测科技集团方正质检有限公司，2023年6月；

(8) 《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库坝体稳定性分析报告》(中图设计有限公司, 2025年6月);

(9) 《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库 2025 年调洪演算》(中图设计有限公司, 2025年6月);

(10) 《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库工程地质勘察及坝体稳定性分析报告(详勘)》(辽宁省地质矿产研究院有限责任公司, 2025年11月);

(11) 建设单位提供的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)。

1.3.4 其他评价依据

(1) 营业执照, 统一社会信用代码: 912101127309935185, 有效期: 2001年08月15日至无固定期限;

(2) 安全生产许可证, 编号: 辽 FM 安许证字〔2018〕YA012002 号, 有效期: 2018年4月20日至2021年4月19日;

(3) 安全现状评价合同。

1.4 安全评价的工作程序

本次安全评价的程序主要包括: 前期准备; 危险、有害因素辨识与分析; 划分评价单元, 选择评价方法; 进行定性、定量评价; 提出相应安全对策措施及建议; 确定评价结论; 编制安全评价报告。

具体的安全评价工作程序如图 1-1 所示。

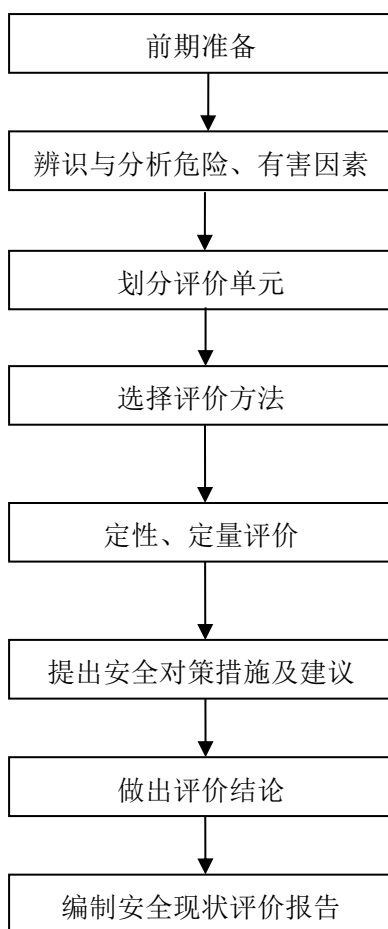


图 1-1 安全现状评价工作程序

2.评价项目概况

2.1 企业概况

2.1.1 建设单位历史沿革

沈阳福联铁粉加工有限公司位于沈阳市浑南区王滨乡尖山子村，于 2001 年 8 月 15 日注册成立，企业类型：有限责任公司，法定代表人：谢云忠，注册资本：捌佰万元人民币。经营范围为非煤矿山矿产资源开采。企业产品为“铁精粉”，选矿工艺采用磁选。

2.1.2 建设项目历史背景

沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库始建于 2006，由中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制尾矿库建设项目初步设计。2008 年，该尾矿库建设完毕并投入生产。2015 年 9 月，企业委托沈阳一方正和工程技术咨询有限公司针对该尾矿库出具回采设计及安全专篇，取得了沈阳市安全生产监督管理局下发的批复文件。因铁粉价格低迷，企业自 2016 年起停产至今。在停产期间，该尾矿库安全生产许可证未及时进行延续，已于 2021 年 4 月 19 日到期，目前，企业正重新履行安全设施“三同时”相关手续，计划重新申领安全生产许可证。

2.1.3 地理位置及交通

沈阳福联铁粉加工有限公司位于沈阳市浑南区王滨乡尖山子村，行政区划隶属于沈阳市浑南区王滨乡管辖，尾矿库位于企业选厂南侧 500m 处的山谷之中，库区有便道与外部道路相通，交通较为便利。

2.2.3 地震效应

根据辽宁省地质矿产研究院有限责任公司 2025 年 11 月出具的《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库工程地质勘察及坝体稳定性分析报告（详勘）》，尾矿库地震效应情况如下：

场地内未发生过破坏性地震，但小震较频繁，地震多发生在沈阳～抚顺之间的浑河断裂以南地区。据记载，历史上（1496 年）在小东洲曾发生过 5.5 级地震。

本区地震峰值加速度 $<0.1g$ ，场区地震设防烈度为 7 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s。本场地不存在饱和砂土和粉土层，因此不进行液化判别。

2.3 地质概况

2.3.1 地层岩性

根据辽宁省地质矿产研究院有限责任公司 2025 年 11 月出具的《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库工程地质勘察及坝体稳定性分析报告（详勘）》，尾矿库库区地形岩性如下：

库区地层由天然地层、尾矿堆积物及人工堆积层构成。根据钻孔揭露，场地地层分布自上而下为：

（1）人工堆积层

①人工填土：黄褐色～红褐色，主要由粉质粘土及砾石组成，砾石含量约为 10～30%，地表为碎石铺设。钻孔所揭露厚度为 15.47～8.07m，平均厚度约为 12.4m。

（2）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，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：

②尾粉砂：灰色～灰白色，棱角状，均粒结构，水下饱和，颗粒级配差，松散～稍密。部分区域有尾粉土。钻孔所揭露厚度为 10.2～11.3m，平均厚度约为 10.7m。

（3）天然地层

③粉质粘土含碎石：黄褐色～红褐色，坡残积，粉质粘土为主含砾石，砾石含量约为 20%～30%。粉质粘土为可塑，饱和～湿。钻孔所揭露厚度为 1.3～2m，平均厚度约为 1.5m。

④混合花岗岩 1：黄白色～红褐色，主要矿物为石英、长石、黑云母，中粗粒结构，大部分岩石已风化成角砾状，勉强可见原岩结构，岩体基本质量为 V 级，全风化。本次勘察未穿透该层。

2.3.2 水文地质条件

根据辽宁省地质矿产研究院有限责任公司 2025 年 11 月出具的《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库工程地质勘察及坝体稳定性分析报告（详勘）》，尾矿库的水文地质条件如下：

（1）地下水赋存条件及水文地质特征

①地下水类型

现有库区内勘察期间未见地下水，勘察期间库区无存水。

②地下水补给、径流及排泄条件

现有库区地下水补给来源为大气降水，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。

（2）场地水腐蚀性评价

场地环境类型为 II 类。勘察期间，未采到现有尾矿库库区地下水（钻孔水）水样，根据以往报告分析结果，地下水按环境类型水对混凝土结构无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋有弱腐蚀性。

2.3.3 不良地质作用

根据辽宁省地质矿产研究院有限责任公司 2025 年 11 月出具的《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库工程地质勘察及坝体稳定性分析报告（详勘）》，尾矿库的不良地质作用如下：

经现场工程地质调查、收集资料，本场地及其附近地区未发现溶洞、破碎带、不稳定岸坡、滑坡、崩塌、泥石流等其他不良地质作用。

现场的特殊性岩土为全风化混合花岗岩，抗风化能力差，遇水易软化。

2.3.4 工程地质勘察结论及建议

(1) 结论

①在正常运行工况条件下，对现有尾矿库稳定性进行分析，采用瑞典圆弧法和毕肖普法分别对该尾矿坝的稳定性进行了计算，计算结果显示，其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，该尾矿坝在现状情况下运行是稳定的。

②在洪水位工况条件下（最高洪水位+坝体自重），对现有尾矿库稳定性进行分析，采用瑞典圆弧法和毕肖普法分别对该尾矿坝的稳定性进行了计算，计算结果显示，其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，该尾矿坝在洪水位运行情况下是稳定的。

③特殊运行工况条件下（正常水位+坝体自重+地震的荷载组合），对现有尾矿库稳定性进行分析，分别采用瑞典圆弧法和毕肖普法对该尾矿坝的稳定性进行计算，计算结果显示，其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，该尾矿坝在特殊情况下运行是稳定的。

④本次工程勘察场地为丘陵，覆盖层较薄，植被发育，下伏岩层力学指标较好，场地稳定，适宜进行建设。

⑤本区地震峰值加速度 $<0.1g$ ，场区地震设防烈度为7度，地震动反应谱特征周期为0.35s。

⑥现有库区地下水补给来源为大气降水，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。

⑦地下水按环境类型水对混凝土结构无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋有若腐蚀性

⑧项目区场地标准冻结深度范围内：①人工填土不冻胀土。

⑨经现场工程地质调查、收集资料，本场地及其附近地区未发现溶洞、破碎带、不稳定岸坡、滑坡、崩塌、泥石流等其他不良地质作用。现场的特殊性岩土为全风化混合花岗岩，抗风化能力差，遇水易软化。

⑩本场地不存在饱和砂土和粉土层，因此不进行液化判别。

⑪勘察场地内虽说有尾粉砂，但钻孔中无地下水，无不良地质作用，场地由人工填土、尾粉砂和岩石组成，地貌为丘陵沟谷，地势不平坦，因此综合评价场地属对建筑抗震一般地段。

⑫本次岩土工程勘察工作达到详细勘察程度。

(2) 建议

①严格控制库内正常水位、调洪高度、安全超高、干滩长度等，应对这些指标进行长期、定期观测；严格控制浸润线，发现问题及时整改。

②确保尾矿库周边及库区内排水设施运行通畅，以保证尾矿库、尾矿库周侧、尾矿库上游汇水顺利排泄。

③建议在尾矿坝坡脚设置拦挡墙，以避免水土流失，同时增强边坡的稳定性；

④建议加快复垦工作，恢复植被，美化环境；

⑤建议加强尾矿坝日常尤其汛期期间的巡视和检查，发现问题及时处理；

⑥定期委托有资质的中介服务机构进行尾矿坝稳定性评价。

2.4 尾矿库设计概况

2.4.1 初步设计概况

(1) 库容、等别

该尾矿库设计总坝高 16.28m，总库容 $9.9 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库，防洪标准为 100 年一遇。

(2) 选矿工艺资料

①原矿处理能力：5.5 万 t/a；

②尾矿量：3 万 t/a；

③尾矿输送浓度：10%。

④尾矿堆积平均干密度：1.5t/m³。

⑤工作制度：240 天/年。

⑥选矿工艺：磁选。

(3) 尾矿坝

初期坝于 2006 年 7 月建成，采用风化砂夹土筑坝，属于不透水的土质坝，初步设计采用碎石土对原初期坝进行了补坡，并在原坝体与补坡碎石间增设斜墙式滤水体。补坡

后初期坝坝顶标高 138.5m，最大坝高 13.78m，坝顶宽度 6.0m，外坡比 1:2.0，坝外坡采用 0.4m 厚干砌块石护坡。坝外坡脚设一条排水明沟，沟断面为梯形，沟底宽 1.0m，沟深 1.0m，边坡 1:1.0，沟内坡面砌护为干砌块石，垫砾石厚 100mm，沟底及沟外坡为浆砌块石，沟纵坡度为 1.0%，坡向中间流水导入河道。

堆积坝采用上游法尾矿筑坝，子坝加高采用人工筑坝，设计最终坝顶标高 141.0m，堆积坝高 2.5m，外坡比 1:4.0，采用 0.3m 厚的山皮土护坡。

(4) 排洪系统

排洪系统采用侧槽式溢洪道，设置在初期坝和尾矿堆积坝的左侧，在坝的左侧开挖一条溢洪道，断面为矩形，底宽 1.0m，深为 1.5m，开挖过程中如遇到土层或强风化岩石，均应采用浆砌块石护坡，护坡厚度 0.4m。溢洪道随尾矿堆积坝的升高，逐渐向库内延伸，库区进水口即溢流堰也随之变化。溢洪道出口离坝脚距离应大于 20m，出口设消力池，将水引入天然河道。

2.4.2 回采设计概况

(1) 坝体规整加固

初期坝为一次性筑坝，筑坝材料为人工填土及人工填漂石土，坝底标高 124.7m，坝顶标高 140.8m，坝高约 16.1m，在 130.4m 处有一 2m 宽的马道，坝长约 163m，坝顶宽约 5.0m，坝外坡采用植被护坡，外坡比约 1:1.9，内坡因回采已经遭到破坏。

设计对初期坝外坡采用块石进行压坡加固，在距初期坝外坡脚 6.7m 处开始堆筑废石进行压坡，废石由下向上游逐渐分层碾压堆筑，由初期坝下游坡趾处（标高为 124.7m）一直堆筑至初期坝坝顶（标高为 140.8m），并在高程为 130.4m 处设一 2m 宽马道，保证规整后的初期坝外坡比为 1:2.0，坝顶宽为 5.0m。坝内坡利用库内干燥尾砂进行回填、碾压处理，使回填后的坝体内坡比为 1:1.5，压实度不低于 0.92。

规整后的尾矿坝坝面、外坡脚及尾矿坝坝肩设置排水沟，断面为矩形，净断面尺寸为 0.4m×0.4m，采用水泥抹面，壁厚 100mm。

(2) 库区干滩整治

在回采前要对库内凹凸不平的滩面进行整治，使库内滩面按不小于 2% 的坡度坡向库尾，整治长度不小于 100m（其中包括 40m 的最小干滩和 60m 的回采准备滩面）。整治后的滩顶标高为 138.4m。

(3) 回采设计方案

设计采用由坝前向库尾按 2%坡降逐步分层的回采方案，分层高度为 2.0m，坡比为 1:2.0，每一层回采后留不小于 10.0m 的平台。回采深度为 6m，不回采坝体，始终保持坝体与采坑之间有 40m 的最小干滩距离。

2.5 尾矿库现状概况

2.5.1 库址及周边环境

经现场调查，该尾矿库库址位于选矿厂南侧的山沟内，为山谷型尾矿库。库区大体呈长方形，库区走向大体呈北-南，南北长约 251m，东西宽约 142m。地势较缓，汇水面积约为 0.13km²。尾矿库下游约 345m 处有一天然水塘，经现场踏勘及企业介绍可知该水塘是天然形成的，不属于重要水利设施，下游西北侧约 185m 有自有的选矿厂，不位于尾矿库的正下游且地势高于坝体库址。除此之外，尾矿库下游 1km 范围内无风景名胜、国家自然保护区或军事设施，无民用、公用设施、供电线路，无国家级公路、铁路和桥梁等设施。



图 2-2 尾矿库周边环境图

2.5.2 库容、等别、防洪标准及服务年限

根据该尾矿库的现状实测图纸及勘察报告可知，现状坝顶标高为 140.0m，坝轴线处地面标高为 126.9m，总坝高 13.1m，现状库容 $2.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库，本报告按 100 年一遇的防洪标准进行校核。

注：企业最新提供的现状实测图纸中标高与原设计有出入，本次现状评价依据最新实测图进行介绍。

2.5.3 尾矿坝

经现场踏勘并查阅现状实测图纸、勘察报告，该尾矿库坝体目前仅有初期坝，无尾矿堆积坝。初期坝筑坝材料为人工填土，坝轴线处地面标高为 126.9m，坝顶标高为 140.0m，坝高 13.1m，坝顶宽度约为 3.0m，外坡比约为 1:2.0。坝体外坡生长着较多树木，坝脚、坝面及坝肩均未见排水沟。



图 2-3 尾矿坝坝顶



图 2-4 尾矿坝外坡

2.5.4 尾矿输送及排放

该尾矿库目前处于停产状态，未进行尾矿输送及排放。坝前约 15m 宽度范围内的尾砂滩面标高约为 139.68m，坝前 15m 至库外间尾砂滩面标高 135.62m~137.93m，滩面平均坡度约为 1%，滩面凹凸不平，杂草丛生。



图 2-5 库内干滩

2.5.5 防排洪系统

库内采用溢洪道进行排洪，布置在库区的东侧，为浆砌石结构，采用水泥砂浆勾缝，断面为矩形，进水口处底宽 2.0m，深 1.3m，过流段底宽 1.8~2.0m，深 1.3m，进水口堰底标高约为 137.7m，平均纵坡约为 2%。



图 2-6 溢洪道进水口



图 2-7 溢洪道过流段

2.5.6 安全监测

在尾矿坝坝顶设有 1 个在线表面位移监测点，3 个人工位移监测点，3 个在线浸润线监测点，3 个人工浸润线监测点。在溢洪道进水口处设有 1 个在线库水位监测点，办公室附近设有 1 个在线降雨量监测点。在尾矿坝坝顶、溢洪道进水口附近设有视频监控设施。



图 2-8 监控设施



图 2-9 位移和浸润线监测设施

2.5.7 辅助设施

(1) 交通道路

在尾矿坝西侧山坡设有上坝道路，路面宽度 3.0m，泥结石路面，最大纵坡不大于 8%。

(2) 通讯设施

库区范围内各运营商的移动通讯信号已全覆盖，采用移动通讯。

在尾矿坝顶、溢洪道等处设有网络视频监控点，通过光缆将视频信号送至管理站在线监测系统控制室，在监控主机上进行存储、显示和转发，实时观察该区域的情况。

(3) 照明设施

在尾矿坝坝顶设有照明设施，采用可移动木杆装设，同时配备有手携式灯具等辅助照明器材，以满足夜间生产作业、检查巡视、监测和管理救援的需要。

(4) 管理站

尾矿库管理站设置在尾矿库选矿厂办公区，配置尾矿库在线监测系统控制室、办公室、休息室抢险救援物资仓库等功能，保障尾矿库管理、运行、监测。

2.5.8 个人安全防护

该尾矿库处于停产状态，目前仅配备值守人员。在现场踏勘时，未见劳保用品的发放记录。

2.5.9 安全标志

为防止外来人员误入尾矿库内，在尾矿库周边和易发生危险位置设有安全警示标志。



图 2-10 安全警示标志

2.5.10 安全管理

(1) 企业证照

沈阳福联铁粉加工有限公司持有由沈阳市浑南区市场监督管理局核发的《营业执照》，其有效期为 2001 年 8 月 15 日至无固定期限；该公司尾矿库的《安全生产许可证》于 2021 年 4 月 19 日到期。

(2) 主要负责人持证情况

沈阳福联铁粉加工有限公司任命张洪男为该尾矿库的主要负责人，其持有的《主要负责人资格证书》有效期限为 2025 年 3 月 13 日至 2028 年 3 月 12 日。

(3) 安全管理机构、安全管理人员、注册安全工程师配备

沈阳福联铁粉加工有限公司成立有安全科，由 2 名安全管理人员和 1 名注册安全工程师组成，安全管理人员具有安全管理人员资格证书。

(4) 特种作业人员

沈阳福联铁粉加工有限公司配备了 3 名尾矿工，2 名电工，1 名焊工，均具有特种作

业人员资格证书。

(5) 技术管理机构和技术管理人员

沈阳福联铁粉加工有限公司配备了 1 名尾矿库专业技术人员，矿物加工工程专业，本科学历。

(6) 安全生产责任制、安全管理制度及安全操作规程

沈阳福联铁粉加工有限公司于 2025 年修订了《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库安全生产责任制汇编》《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库安全生产管理制度汇编》《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库各岗位操作技术规程汇编》，安全生产责任制、安全管理制度及安全操作规程较为完善。

(7) 生产安全事故应急预案

沈阳福联铁粉加工有限公司编制了尾矿库生产安全事故综合应急预案，并在沈阳市浑南区行政审批局进行了备案，进行了 2025 年度溃坝事故应急演练，有演练记录；成立了应急救援组织，配备了必要的应急物资。

(8) 双重预防机制建设情况

沈阳福联铁粉加工有限公司未完成尾矿库安全风险分级管控及隐患排查治理双重预防机制的建设。

(9) 调洪演算报告

中图设计有限公司于 2025 年 6 月编制完成了《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库 2025 年度调洪演算报告》，对尾矿库进行了调洪演算，复核了尾矿库的防洪能力，提出了汛期防洪控制参数。

2.5.11 近三年生产运行情况

该尾矿库的安全生产许可证已于 2021 年 4 月 19 日到期，到期后未进行过排尾作业，期间未发生过生产安全事故。

2.5.12 隐蔽致灾因素普查情况

企业委托瑞远实业发展集团有限公司编制了《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库隐蔽致灾因素普查报告》，当前已完成内审，现已报送浑南区，等待外审中。

3.定性定量评价

3.1 周边环境

3.1.1 周边环境检查

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类尾矿库的经验，运用安全检查表的评价方法对该尾矿库周边环境进行符合性评价，详见表 3-1。

表 3-1 周边环境安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
1	不得设在风景名胜区、自然保护区、引用水源保护区。	《尾矿设施设计规范》第 3.1.1 条	该项目库址周边无风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区。	符合
2	不得设在国家法律禁止的矿产开采区域。	《尾矿设施设计规范》第 3.1.1 条	库区范围内无有工业价值的油气及固体矿产资源，不属于国家法律禁止的矿产开采区域。	符合
3	不宜位于有开采价值的矿床上面。	《尾矿设施设计规范》第 3.1.2 条	库区范围内无有工业价值的油气及固体矿产资源。	符合
4	尾矿库应避免不良地质现象严重区域。	《尾矿库安全规程》第 5.2.2 条	根据岩土工程勘察报告，该尾矿库库区内及周边未发现滑坡、崩塌和泥石流等不良地质作用，场地是稳定的。	符合
5	尾矿库设计应对不良工程地质条件采取可靠的治理措施。	《尾矿库安全规程》第 5.2.3 条	根据岩土工程勘察报告，现状库区未发现断裂构造等不良地质作用。	符合
6	在同一沟谷内建设两座或两座以上尾矿库时，后建库设计时应根据各尾矿库之间的相互关系与影响采取相应安全防范对策措施，确保各尾矿库安全。	《尾矿库安全规程》第 5.2.4 条	同一沟谷内无其他尾矿库。	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
7	尾矿坝上和尾矿库区不得建设与尾矿库运行无关的建、构筑物。	《尾矿库安全规程》第 6.8.1 条	尾矿坝上和尾矿库区无与尾矿库运行无关的建、构筑物。	符合
8	尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域不得进行乱采、滥挖和非法爆破等违规作业。	《尾矿库安全规程》第 6.8.2 条	尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域无乱采、滥挖和非法爆破等违规作业。	符合
9	周边山体不得存在山体滑坡、塌方和泥石流等情况。	《尾矿库安全规程》第 9.5.2 条	周边山体无异常，整体稳定性尚好。	符合
10	库区范围内不得进行危及尾矿库安全的行为，主要包括违章爆破、采石和建筑，尾矿回采、取水，外来尾矿、废水和废弃物排入，放牧和开垦等。	《尾矿库安全规程》第 9.5.3 条	库区范围内无违章爆破、采石和建筑，尾矿回采、取水，外来尾矿、废水排入，放牧和开垦等危及尾矿库安全的行为。	符合

采用安全检查表对尾矿库周边环境进行了 10 项检查，均符合要求。检查结果表明：尾矿库库区内未发现发生大面积滑坡、塌方及泥石流迹象，库区边坡整体稳定性较好；库区范围内无违章爆破、采石、放牧、取土等危及尾矿库安全的行为，尾矿库周边环境符合有关安全生产法律、法规、规章、规范性文件和标准的规定，具备安全生产条件。

3.1.2 周边环境主要危险、有害因素辨识与分析

根据岩土工程勘察报告，该尾矿库库区内及周边未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，周边环境主要危险、有害因素有地震、严寒冰冻、暴风、暴雨、雷击。

(1) 地震

地震是危害较大的自然现象，地震将对建构筑物有极大的破坏，可造成坝体变形、坍塌、滑坡、裂缝，排洪构筑物坍塌、损毁，导致尾矿库整体安全性降低，有可能诱发溃坝事故。该尾矿库所在地区地震设防烈度为 7 度，尾矿库抗震等级满足要求，但仍需做好防震抗震工作。

(2) 高温

在盛夏酷暑季节，尾矿库作业环境温度较高，巡检人员易发生眩晕、中暑等症状。长期高温作业可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍等病症，需做好防暑降温工作。

(3) 严寒冰冻

尾矿库作业人员在寒冷的环境中作业，如果劳动防护不好，容易冻伤手脚，轻则红肿疼痛，重则可能造成终身残疾，需做好防寒保暖工作。

低温可导致尾矿坝冻结，形成冻土。尾矿坝冻土分为表层冻土和深层冻土，表层冻土指的是在当地最大冻土深度以上的冻土，深层冻土是指在浸润线以下（一般浸润线深度大于当地最大冻土深度）的冻土。冻土会造成冻结时冻胀、融化时土体融陷，进而给尾矿库安全带来一系列问题。

①坝体浸润线升高

表层冻土在春季或是气温较高的时候，因冻结的冰融化，而润湿原表层冻结层尾砂，导致表层较潮湿。深层冻土位于尾矿坝内，为略向上游微倾的冰冻层，相当于不透水的隔水层，其上部来的渗水流至此层时，受此冰冻层的阻隔，无法继续下渗，被迫转为水平渗流，直至此冰冻层下游侧边缘才能下渗，导致浸润线大幅提升。

②坝体稳定性降低

冻土层存在，提升了浸润线，必然会降低坝体稳定性。再者，深层冰冻层在坝坡附近时，可导致坝坡长期渗水沼泽化，冻土解冻可能出现流水甚至局部滑坡。春暖来临时，表层冻土融化快，冰晶析水导致上部来水量大，而此时深层冻土融化慢且基本不透水，导致冻土上游水位上升快，渗透坡降增大，容易造成流土等渗流破坏，甚至导致坝体失稳。深层冻土因受地热传递而温度升高，同时在长期高压下，深层冻土会融化，融化的冰冻层强度急剧降低，可能会导致坝体失稳。

③降低抗渗强度

尾砂冻结时，水分冻结成冰，导致体积膨胀，尾砂间空隙胀大。当冻土融化时，由于尾砂的渗透性差，水不能及时下渗，融化开始时，尾砂悬浮在水中，在水下渗后，尾砂空隙较大，呈松散状态，抗渗强度降低，甚至形成流土或管涌。

根据岩土工程勘察报告，该尾矿库不存在深层冻土，该地区的冻土深度为 0.8~1.2m。

(4) 粉尘

尾矿库粉尘主要产生于干滩表面和坝体坡面。当缺乏有效的湿润措施时，因尾矿粒度细，当缺乏有效的湿润措施，表面干化遇大风易形成扬尘；坝体坡面如缺少防护，则坡面尾矿遇大风也易形成扬尘；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。该尾矿库坝面和库内滩面均已长满植被，可有效抑制扬尘。

(5) 暴雨

暴雨可以形成洪水，洪水自然危害是影响尾矿库安全的主要因素之一，特别是发生超过设计防洪标准的暴雨，会导致尾矿库内水位猛涨，洪水不能及时排出造成洪水漫坝、溃坝事故；降雨会提高坝体的浸润线，导致坝体浸润线升高超过设计限值，甚至使坝面含水饱和，降低坝体抗滑稳定性，导致坝体浸润线升高超过设计限值，甚至使坝面含水饱和，降低坝体抗滑稳定性，引发坝坡滑塌事故；暴雨能引起坝面冲刷拉沟，破坏坝体的整体性和稳定性。

现状排洪系统进水口标高较高，当库内水位达到溢洪道泄洪标高时，安全超高能够满足设计要求，不会发生洪水漫顶事故。干滩长度无法满足设计要求，坝前积水易造成浸润线升高，降低坝体抗滑稳定性，存在发生溃坝、滑坡的可能性。坝面未设置排水沟，暴雨能引起坝面冲刷拉沟，破坏坝体的整体性和稳定性。

(6) 雷击

电气设备存在遭受雷击的危险，雷击可造成人员伤亡，设备设施及建筑物的损坏，应做好在线监测、照明等设备设施的避雷工作。

3.1.3 尾矿库与周边环境相互安全影响分析

该尾矿库上游没有其他尾矿库，周边山体稳定，无违章爆破、违章建筑、违章施工和违章采选作业等情况，周边环境对尾矿库安全无影响。尾矿库下游无居民及重要设施，尾矿库对周边环境的影响在可控范围内。

3.2 尾矿坝

3.2.1 初期坝检查

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类尾矿库的经验，运用安全检查表的评价方法对该尾矿库初期坝进行符合性评价，详见表 3-2。

表 3-2 初期坝安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
1	尾矿坝应满足静力、动力稳定要求，坝坡抗滑稳定的安全系	《尾矿库安全规程》第 5.3.16 条	根据中图设计有限公司于 2025 年 6 月出具的坝	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
	数不应小于《尾矿库安全规程》表 7 规定的数值，位于地震区的尾矿库，尾矿坝应采取可靠的抗震措施。		体稳定性分析报告和辽宁省地质矿产研究院有限责任公司于 2025 年 11 月出具的工程地质勘察及坝体稳定性分析报告可知，初期坝在正常运行、洪水运行及特殊运行工况下的坝坡抗滑稳定安全系数均满足规程要求。	
2	坝外坡面维护工作应按设计要求进行，尾矿坝下游坡面不得有积水坑。坝体出现冲沟、裂缝、塌坑等现象时，应及时处理。	《尾矿库安全规程》第 6.3.11 条	尾矿坝外坡面为覆土植被护坡，坡面无积水坑，但生长有较多树木，对坝体结构存在潜在威胁。坡面未见纵向、竖向及坝肩排水沟。坝体无冲沟、裂缝、塌坑等现象。	不符合
3	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，妥善处理。	《尾矿库安全规程》第 9.3.3 条	根据企业提供的位移监测记录，初期坝的位移量变化均衡，无突变现象，位移量逐渐减小，变化趋势符合一般规律。	符合
4	坝体有无纵、横向裂缝。坝体出现裂缝时，应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判定危害程度，妥善处理。	《尾矿库安全规程》第 9.3.4 条	经现场踏勘，初期坝未发现纵、横向裂缝。	符合
5	坝体是否出现滑坡。坝体出现滑坡迹象时，应查明潜在滑坡位置、范围和形态以及滑坡的动态趋势。	《尾矿库安全规程》第 9.3.4 条	经现场踏勘，初期坝未出现滑坡迹象。	符合
6	坝体外坡及下游是否有渗漏出逸点。	《尾矿库安全规程》第 9.3.5 条	经现场踏勘，初期坝外坡及下游未见渗漏出逸点。	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
7	坝肩截水沟和坝坡排水沟断面尺寸是否与设计相符，是否存在衬砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内是否淤堵，沿线山体是否稳定。	《尾矿库安全规程》第 9.3.6 条	未修建坝肩和坝坡排水沟。	不符合
8	初期坝为土质坝，坝高 13.78m，坝顶宽度 5.0m，外坡比 1:2.0。	《初步设计》 《回采设计》	初期坝筑坝材料为人工填土，坝高 13.1m，坝顶宽度 3.0m，外坡比 1:2.0。坝高和坝顶宽度与原设计略有出入。	不符合

采用安全检查表对初期坝进行了 8 项检查，有 3 项不符合要求。检查结果表明：初期坝坝体结构完好，无渗漏、管涌、沼泽化、裂缝和滑坡现象，坝体抗滑稳定性符合要求，但坝高和坝顶宽度与设计不符，未设置坝坡和坝肩排水沟。鉴于尾矿坝存在上述安全隐患，该尾矿库现状不具备安全生产条件。

3.2.2 尾矿坝主要危险、有害因素辨识

通过分析和辨识，尾矿坝主要危险、有害因素有溃坝、坝坡失稳、结构破坏、渗流破坏、高处坠落。

(1) 溃坝

造成尾矿库溃坝的因素有：

①坝体边坡过陡：过陡的坝体边坡往往增加尾矿坝边坡范围内的最危险滑动面上的滑动土体的下滑力，减小阻滑力，使得尾矿坝体的安全系数减小。

②坝体浸润线过高：过高的浸润线不仅导致滑动土体下滑力的增加，阻滑力的减小，同时还可导致坝体渗流破坏，严重的会造成尾矿溃坝。

③防洪能力不足：防洪能力不足将使库水位急剧升高，库区调洪能力有限加之泄洪能力不足，会直接造成洪水漫坝，使坝体决口。由于库水位增高也将使坝体浸润线升高，从坝坡溢出，引发坝体渗流形成管涌、流土，使坝体塌滑破坏。

④不规范的放矿方法：采用不同的放矿方法，尾矿坝附近的沉积滩的尾矿粒度的组成和坡度是不同的，尾矿库的调洪高度等会受到一定的影响。

⑤不合理的坝体的几何参数及坝体结构：坝体的几何参数及坝体结构对尾矿坝的安全的影响主要体现在边坡和坝体的防、排渗处理上。对于尾矿坝来说，合理的边坡、良好的坝体防、排渗措施是坝体稳定性的基本保证。

⑥尾矿库排洪设施的破坏：尾矿库排洪设施的破坏导致尾矿外泄的事故在尾矿工程事故中也是比较常见的事故类型之一。其原因主要是排水设施强度低，不能满足承载要求。多是设计或施工中人为造成的。

⑦不良工程地质：不良的工程地质或工程地质不清，地基处理不到位，可能造成坝体不均匀沉陷，从而造成溃坝事故的发生，造成排水构筑物坍塌。

⑧施工质量不佳：没有按照设计规范施工，或施工质量达不到规范与设计的要求，如坝体施工中清基不彻底，坝体密实度不均，筑坝材料不符合要求，反滤层铺设不当，坝体边坡比陡于设计值等。

⑨安全管理不善：尾矿库的日常管理工作主要包括尾矿排放、排水设施检查维护、监测设施观测及管理，不当的管理维护工作皆可对尾矿库安全性带来不利影响。尾矿排放不当，库区无法形成设计所需的防洪库容，将导致洪水漫顶，严重时造成溃坝。排水设施维护不当发生淤堵、坍塌等事故，轻者导致漏砂、严重时造成泄流能力不足而发生溃坝事故。尾矿库监测设施未按规定进行观测，坝体等存在事故隐患未能及时修复。

该项目现状坝体结构完整，浸润线埋深较深，未发现坝坡渗水、滑坡等不良现象。但现状排洪系统进水口标高较高，当库内水位达到溢洪道泄洪标高时，安全超高能够满足设计要求，不会发生洪水漫顶事故。干滩长度无法满足设计要求，坝前积水易造成浸润线升高，降低坝体抗滑稳定性，存在发生溃坝、滑坡的可能性。

(2) 坝坡失稳

坝坡失稳造成滑坡，是尾矿坝的危险因素之一，较大规模的滑坡，往往是垮坝事故的前兆，即使是较小的滑坡也不能掉以轻心。有些滑坡时突然发生的，有的先由裂缝开始，如不及时处理，逐步扩大和蔓延，则可能造成垮坝重大事故。

造成坝坡失稳的主要因素有：

- ①为片面追求库容，尾矿坝边坡陡于设计值，坝体抗滑安全系数不足。
- ②勘察时未查明坝基有淤泥层或其他高压缩性软土层，设计时未采取适当措施。
- ③坝面维护不善，雨水冲刷拉沟，严重时会造成局部坝段滑坡。
- ④为增加蓄水量，提高库内水位，造成尾矿坝安全超高不足，降低坝体稳定性。

⑤尾矿坝坝顶安全超高、沉积干滩长度不满足规范要求。

⑥坝体堆筑完毕不进行质量检查。

⑦筑坝前，岸坡上的草皮、树根等危及坝体安全的杂物不清除或清除不彻底。

该项目现状坝体结构完整，浸润线埋深较深，未发现坝坡渗水、滑坡等不良现象。但现状排洪系统进水口标高较高，当库内水位达到溢洪道泄洪标高时，安全超高能够满足设计要求，不会发生洪水漫顶事故。干滩长度无法满足设计要求，坝前积水易造成浸润线升高，降低坝体抗滑稳定性，存在发生溃坝、滑坡的可能性。

（3）结构破坏

造成尾矿坝结构破坏的因素有：

①筑坝未按设计要求施工，施工质量没达到设计要求。

②坝体出现横向或纵向裂缝。

③地震、山体垮塌等自然灾害。

该项目现状坝体结构完整，浸润线埋深较深，未发现坝坡渗水、滑坡等不良现象，周边山体稳定，发生结构破坏的可能性不大。

（4）渗流破坏

尾矿水受重力作用，由高水位区向低水位区流动，水在尾矿坝体、坝肩和坝基土中的运动，称作尾矿坝的渗流。尾矿坝是一种散粒体堆筑的水工构筑物，当上游存在高势能水位时，坝体内必然形成复杂的渗流场。在渗流作用下，坝体有可能发生渗流破坏，严重时将导致溃坝，渗流破坏主要有四种破坏形式，即管涌、流土、接触冲刷和接触冲砂。但无论何种形式引起的渗流破坏，导致尾矿坝溃决，总是表现为集中渗流，发展成管涌、流砂，冲刷周边通道不断坍塌、扩大，管涌无法控制而最终溃坝。当尾矿坝渗、漏水“跑浑”或下游坝面出现管涌、流土迹象时，应及时处理，以避免加剧渗流破坏。渗流破坏的主要类型有：①坝面局部管涌、流土、隆起、坍塌；②后期坝下游坡面、沉积滩面或库水区出现陷坑；③坝肩和岸坡接触处出现裂缝；④坝体下游坡面或坝肩渗水量增加或渗透水浑浊；⑤坝顶高不一致；⑥坝底、坝基漏砂。

造成渗流破坏的因素有：

①筑坝未按设计要求施工，施工质量没达到设计要求；

②坝肩和岸坡接触面没做妥善处理或清理不彻底；

③尾矿排放违规，方式不当；

④坝体沉降、裂缝或塌陷等形成集中渗流；

⑤干滩长度达不到要求、库内蓄水水位过高，造成坝面、坝坡渗流出逸，坝面出现沼泽化；

⑥管理不善，没有认真的经常性检查与观测，没能及时发现问题，及时采取措施，防止事故发生。

现状排洪系统进水口标高较高，当库内水位达到溢洪道泄洪标高时，干滩长度无法满足设计要求，坝前积水易造成浸润线升高，进而发生渗流破坏。

(5) 高处坠落

由于尾矿库设施和环境条件的特殊性，在尾矿库运行时，其作业人员和巡查人员在坝顶及其坝坡面上从事尾矿库安全巡查，检查人员在坝顶、山坡等处进行巡查和检测工作时，由于防护设施缺失和缺陷，或由于人员不小心，易于发生高处坠落（滑落）事故发生的可能性，造成人员伤亡。

3.2.3 坝体稳定性分析

3.2.3.1 计算条件

(1) 尾矿坝级别

尾矿坝作为主要构筑物，根据尾矿坝坝高及对应库容分别确定尾矿坝的重要性级别，尾矿库现状等别为五等库，尾矿坝级别为 5 级。

(2) 安全指标选取

根据《尾矿库安全规程》，坝坡抗滑稳定最小安全系数如下表所示。

表 3-4 坝坡抗滑稳定最小安全系数

计算方法		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

(3) 物理力学指标

各土层的物理力学指标取自《沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库工程地质勘察及坝体稳定性分析报告（详勘）》（辽宁省地质矿产研究院有限责任公司，2025年11月），各地层物理力学指标见表3-5所示。

表 3-5 各层的物理力学指标表

序号	名称	天然容重 (kN/m ³)	内摩擦角φ(°)	凝聚力 C (kPa)
1	人工填土	19	22.5	18
2	尾粉砂	16	28.0	4.25
3	粉质黏土含碎石	19	18.0	30.0
4	混合花岗岩(全风化)	21	40.0	30.0

3.2.3.2 抗滑稳定性计算

(1) 荷载组合

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），坝体稳定计算荷载组合如下表3-6：

表 3-6 尾矿坝稳定计算荷载组合

运行条件	计算方法	荷载类别				
		1	2	3	4	5
正常运行	总应力法	有	有	—	—	—
	有效应力法	有	有	有	—	—
洪水运行	总应力法	—	有	—	有	—
	有效应力法	—	有	有	有	—
特殊运行	总应力法	有	有	—	—	有
	有效应力法	有	有	有	—	有

注：1 荷载类别 1 系指正常库水位时的稳定渗流压力；

2 荷载类别 2 系指坝体自重；

3 荷载类别 3 系指坝体及坝基中的孔隙水压力；

4 荷载类别 4 系指设计洪水时有可能产生的稳定渗流压力；

5 荷载类别 5 系指地震荷载，本项目取 0.10g。

(2) 计算方法

采用简化毕肖普法和瑞典圆弧法。

A. 毕肖普法计算公式为：

$$K = \frac{\sum \{[(W \pm V) \sec \alpha - ub \sec \alpha] \tan \varphi + cb \sec \alpha\} [1/(1 + \tan \alpha \tan \varphi/k)]}{\sum [(W \pm V) \sin \alpha + M_c/R]}$$

式中：

W—土条重量；

Q—水平地震惯性力；

V—垂直地震惯性力；

u—作用于土条底面的孔隙压力，采用总应力法计算时，u=0；

α —条块重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角；

b—土条宽度；

C、 φ —土条底面的总应力抗剪强度指标；

M_c —水平地震惯性力对圆心的力矩；

R—圆弧半径。

B. 瑞典圆弧法计算公式为：

$$K = \frac{\sum \{C \cdot \sec \alpha + [(\sum W_k - \sum D_v) \cdot \cos \alpha - \sum D_h \cdot \sin \alpha] \cot \varphi\}}{\sum \left[(\sum W_h - \sum D_v) \sin \alpha + \frac{M_c}{R_0} \right]}$$

$$M_c/R_0 = \sum D_h \cdot \cos \alpha - \sum D_h/2R_0$$

式中：

R_0 —滑弧半径；

M_c —水平向地震惯性力（ $\sum D_h$ ）对圆心的力矩；

$\sum D_h$ —某一土条的水平地震惯性力总和；

$\sum D_v$ —某一土条的垂直地震惯性力总和；

α —土条底面中点处切线与水平线的夹角；

$\sum W_k$ —计算抗滑力时单位宽度土条的重量；

$\sum W_h$ —计算滑动力单位宽度土条的重量；

C、 φ —固结不排水剪应力强度指标。

(3) 计算结果

坝坡抗滑稳定计算结果见表 3-7，最危险滑弧位置见图 3-1~3-6，根据计算结果分析，尾矿坝在正常运行、洪水运行及特殊运行条件下，坝坡抗滑稳定最小安全系数均大于规范规定值，尾矿坝能够满足各运行条件下坝坡抗滑稳定的要求。

表 3-7 稳定性计算最小安全系数表

运行阶段		瑞典圆弧法	简化毕肖普法	最小安全系数	结论
现状	正常运行	1.22	1.33	1.15/1.25	稳定
	洪水运行	1.13	1.24	1.05/1.15	稳定
	特殊运行	1.09	1.17	1.00/1.10	稳定

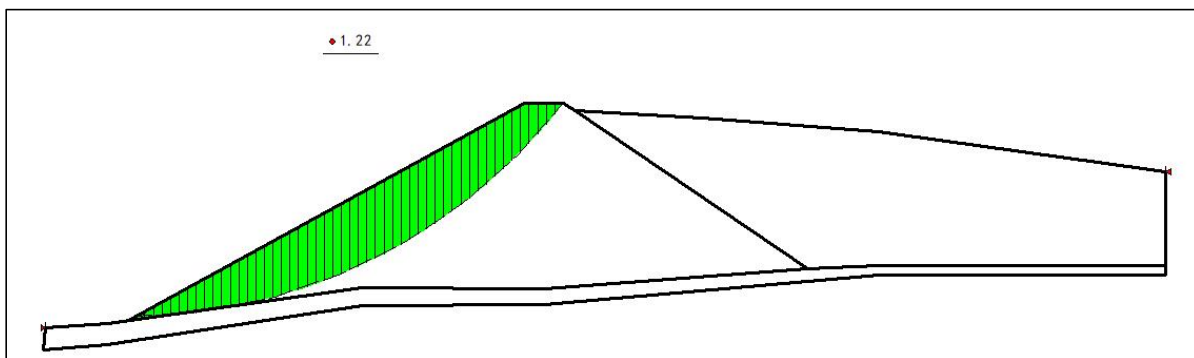


图 3-1 正常运行（瑞典法）

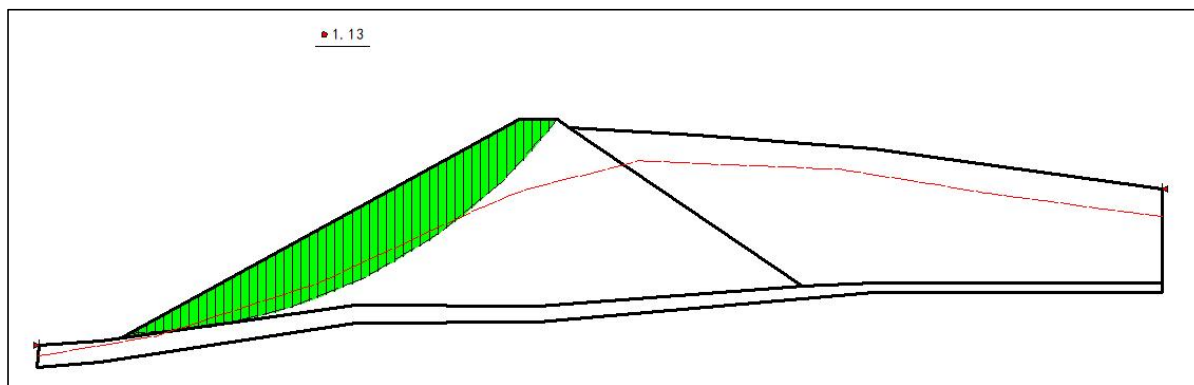


图 3-2 洪水运行（瑞典法）

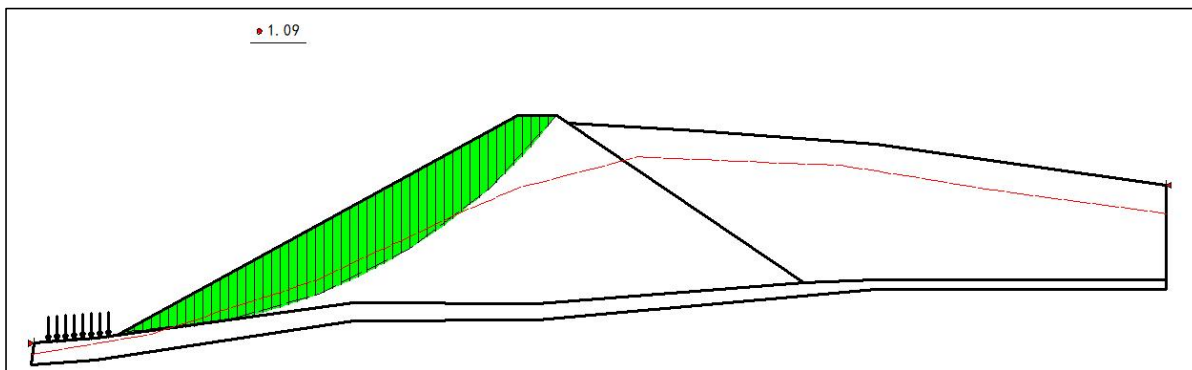


图 3-3 特殊运行（瑞典法）

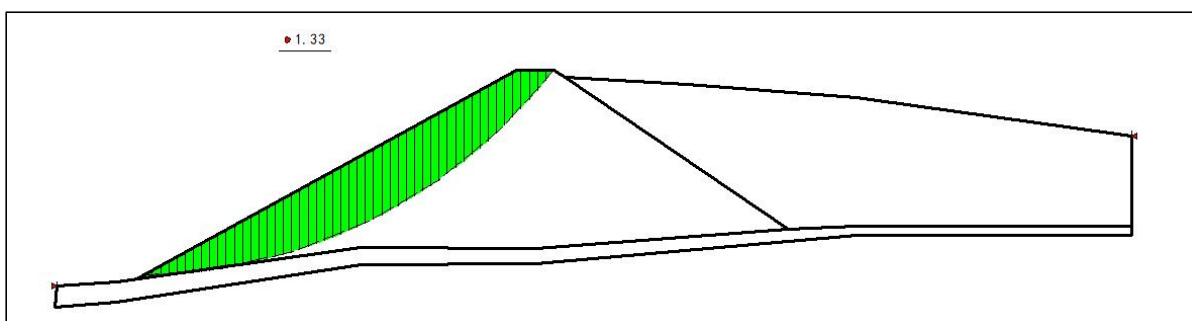


图 3-4 正常运行（毕肖普法）

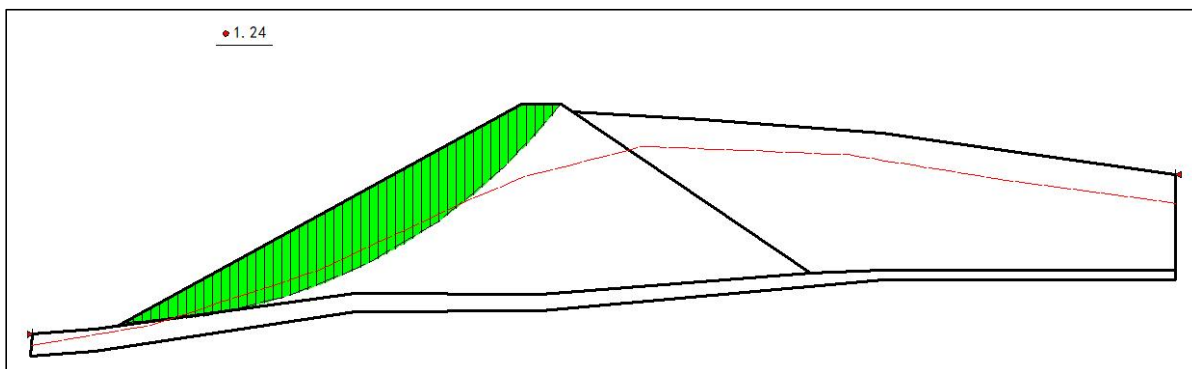


图 3-5 洪水运行（毕肖普法）

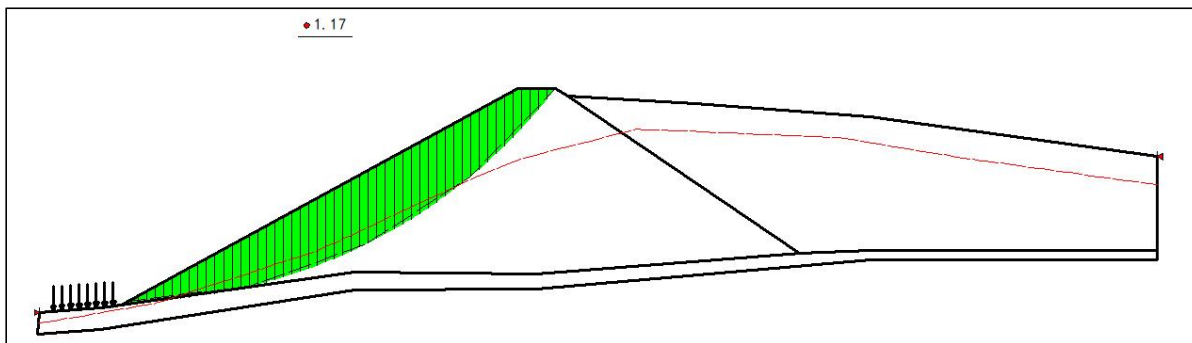


图 3-6 特殊运行（毕肖普法）

3.3 防排洪系统

3.3.1 排水设施检查

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类尾矿库的经验，运用安全检查表的评价方法对排水设施进行符合性评价，详见表 3-8。

表 3-8 排水设施安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
1	生产经营单位应按设计要求进行库水位控制与防洪。	《尾矿库安全规程》第 6.4.1 条	该尾矿库目前处于停产状态，库内无水。现状滩顶标高 139.68m，溢洪道进水标高 137.7m，根据尾矿库现状地形可知，当库水位标高达至溢洪道进水标高时，最小干滩长度为 15m，不满足设计和规范要求。	不符合
2	生产经营单位每年汛前应委托设计单位根据尾矿库实测地形图、水位好尾矿沉积滩面实际情况进行调洪演算，复核尾矿库防洪能力，确定汛期尾矿库的运行水位、干滩长度、安全超高等安全运行控制参数。	《尾矿库安全规程》第 6.4.2 条	委托中图设计有限公司根据现状实测地形图、水位进行了 2025 年度调洪演算，提出了汛期的防洪控制参数。	符合
3	湿式尾矿库库内水位控制应遵循下列原则： ——在满足防洪安全、回水水质和水量要求的前提下，尽量降低库水位； ——不得用常规子坝挡水。	《尾矿库安全规程》第 6.4.3 条	现状库内无水，不采用子坝挡水。	符合
4	尾矿库内应设置清晰醒目的水位观测标尺。汛期应加强排洪设施检查，确保排洪设施畅通。	《尾矿库安全规程》第 6.4.5 条	溢洪道附近未设置库水位观测标尺。排洪设施畅通。	不符合
5	洪水过后应对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	停产期间疏于管理，未对排洪设施进行检查。	不符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
6	尾矿库排洪构筑物终止使用时，应严格按设计要求进行封堵，并确保施工质量。	《尾矿库安全规程》 第 6.4.8 条	无停用的排洪构筑物。	不涉及
7	防洪标准是否满足规范要求。	《尾矿库安全规程》 第 6.4.8 条	现状尾矿库等别为五等，防洪标准按为 100 年一遇，满足规范要求。	符合
8	排洪构筑物有无变形、位移、损毁、淤堵，排水能力是否满足要求等。	《尾矿库安全规程》 第 9.2.5 条	现场勘察，溢洪道无变形、位移、损毁、淤堵，进水标高较高，无法满足尾矿库的防洪安全。	不符合
9	溢洪道沿线山坡是否有滑坡、塌方现象，是否有衬砌变形、破损、断裂、磨蚀现象，是否存在沟内淤堵现象。	《尾矿库安全规程》 第 9.2.6 条	溢洪道采用浆砌石衬砌，现场勘察，溢洪道沿线山坡无滑坡、塌方现象，无衬砌变形、破损、断裂、磨蚀现象，沟内无淤堵。	符合
10	干滩长度、安全超高、干滩坡度是否符合设计要求。	《初步设计》 《回采设计》	现状滩面坡度为 1%，滩顶标高 139.68m，溢洪道进水标高 137.7m，根据尾矿库现状地形可知，当库水位标高达至溢洪道进水标高时，安全超高满足设计要求，最小干滩长度为 15m，不满足设计和规范要求。	不符合
11	溢洪道为浆砌石结构，矩形断面，底宽 1.0m，深 1.5m。	《初步设计》 《回采设计》	溢洪道为浆砌石结构，矩形断面，底宽 1.8~2.0m，深 1.3m，净断面尺寸大于设计。	符合

采用安全检查表对排水设施进行了 11 项检查，其中有 5 项不符合要求。检查结果表明：该尾矿库的滩面凹凸不平且杂草生长；溢洪道的进水标高偏高，无法满足防洪安全需求。鉴于排水设施及防洪安全方面存在上述安全隐患，该尾矿库现状不具备安全生产条件。

3.3.2 防排洪系统主要危险、有害因素辨识与分析

通过分析和辨识，防排洪系统主要危险、有害因素有洪水漫顶、淹溺。

(1) 洪水漫顶

造成洪水漫顶的因素有：

①设计防洪标准过低、洪水计算错误、尾矿库调洪计算有误、排水设施布置不当或尺寸不足导致设计泄洪能力不足。

②排水设施因施工质量不佳或后期维护管理不善造成堵塞、损坏，丧失部分或全部泄洪能力。

③库区水位控制不善，造成汛前库内水位过高。

④尾矿库放矿不当，未形成设计要求的沉积滩坡度或干滩长度，或形成严重的偏滩、扇形滩。

溢洪道进水标高至坝顶有 2.3m 的高差，调洪库容充足，现状发生洪水漫顶的可能性不大。

(2) 淹溺

正常生产时，尾矿库内将存有大量的尾矿水，工作人员由于工作需要，作业时，由于防护措施不当或违规操作，可能发生淹溺事故，造成人员伤亡。外来人员由于缺乏安全意识，从而不慎坠入库中，可能发生淹溺事故，造成人员伤亡。该尾矿库目前处于停产状态，库内无水。

3.3.3 调洪演算

3.3.3.1 计算条件

(1) 防洪标准

根据《尾矿设施设计规范》规定，各使用期的防洪标准根据使用期库的等别、库容、坝高、使用年限及对下游可能造成的危害程度等因素确定，现状尾矿库等别为五等，防洪标准为 100 年一遇。

(2) 安全指标选取

该尾矿库采用上游法筑坝，根据《尾矿设施设计规范》第 4.2.1 条规定，洪水运行工况下最小安全超高及最小干滩长度见表 3-9 所示。

表 3-9 最小安全超高与最小干滩长度 (m)

项目	最小安全超高 (m)	最小干滩长度 (m)
尾矿库	0.4	40

3.3.3.2 水文计算

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Ⅲ₅区， $C_s=3.5C_v$ ，地区参数： $x=0.96$ ， $y=0.73$ 。

尾矿库库区总汇水面积 $F=0.13\text{km}^2$ ，主沟长 $L=0.32\text{km}$ ，平均坡降 $J=87.5\text{‰}$ 。

降雨均值和变差系数：

$$p_{3\text{日}}=105\text{mm}, C_v=0.62$$

$$p_{24}=90\text{mm}, C_v=0.62$$

$$P_6=62\text{mm}, C_v=0.56$$

$$p_1=28\text{mm}, C_v=0.55$$

$$P_{10}=15\text{mm}, C_v=0.42$$

(1) 洪峰流量计算

$$Q_p = 0.278\phi_p i_p F$$

$$i_p = \frac{P_{\tau\text{面}}}{\tau}$$

$$\tau = x\left(\frac{L}{J}\right)^y$$

式中： Q_p —设计洪峰流量， m^3/s ；

ϕ_p —设计洪峰径流系数；

i_p —相当于汇流时间 τ 的设计面暴雨强度， mm/h ；

F —汇水面积， km^2 ；

$P_{\tau\text{面}}$ —一定频率下 τ 历时的设计面暴雨， mm ；

τ —汇流时间， h ；

L —控制地点以上的河流长度， km ；

J —河道平均坡度；

x ， y —地区汇流参数。

(2) 洪水总量:

根据水文手册推荐的公式:

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

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

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

式中:

$W_{\text{≡P}}$ 、 $W_{(\text{≡-24})P}$ 、 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; $P_{\text{≡P面}}$ 、 $P_{24P面}$ 为不同频率下的三日、24 小时设计面暴雨量, 以毫米计; $\alpha_{\text{≡P}}$ 、 $\alpha_{(\text{≡-24})P}$ 为不同频率的三日洪量迳流系数和前峰洪量迳流系数; F 为汇水面积, 以平方公里计。

(3) 洪水过程线推求

采用以设计洪峰 Q_p 为最大流量、 $W_{\text{调P}}$ 为洪水总量、洪水历时为 T 的简化三角形过程线。

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

$$T = \frac{5.56W_{\text{调P}}}{Q_p}$$

洪水计算结果见表 3-10、表 3-11 所示。

表 3-10 洪水计算结果

项目	库 区
	1%
主峰洪量 $W_{24P}(10^4m^3)$	2.91
主峰流量 $Q_p(m^3/s)$	9.49
调洪流量 $W_{\text{调P}}(10^4m^3)$	2.04
洪水历时 $T(h)$	1.195
汇流时间 $\tau (h)$	0.082
r_p	0.017

表 3-11 洪水过程线

P%	
1	
T (h)	Q (m ³ /s)
0.0	0.0
0.082	9.49
1.195	0.0

3.3.3.3 调洪演算

(1) 调洪演算原理

调洪计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：Q₁、Q₂—时段始、终尾矿库的来洪量；

q₁、q₂—时段始、终尾矿库的泄洪量；

V₁、V₂—时段始、终尾矿库的蓄洪量。

(2) 排水系统泄流能力计算

①溢洪道进口处堰流计算公式

$$Q = mb\sqrt{2gH}^{1.5}$$

式中：m—堰流量系数；

b—堰宽，m；

H—堰上水头。

表 3-12 泄流量计算结果表

水头高度 H (m)	0	0.3	0.6	0.9	1.2
泄流量 Q (m ³ /s)	0	0.60	1.69	3.10	4.78

(2) 溢洪道渠身均匀流计算公式

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中：A—过流面积，m²；

C—谢才系数；

R—水力半径；

i—水力坡降；

n—糙率。

经计算，当 H=1.0m 时，泄流量 Q=7.7m³/s。

(3) 调洪演算结果

现状滩顶标高 139.68m，起调水位取溢洪道进水标高 137.7m，调洪计算结果见表 3-14。

表 3-14 调洪计算结果表

项目	单位	尾矿坝	允许值
滩顶标高	m	139.68	—
等别	/	五等	—
洪水重现期	%	1	—
正常水位	m	137.7	—
干滩长度（正常运行）	m	15	—
调洪高度	m	0.58	—
最高洪水位	m	138.28	—
最大下泄流量	m ³ /s	2.0	—
最小干滩长度（洪水运行）	m	15	40
安全超高（洪水运行）	m	1.4	0.4

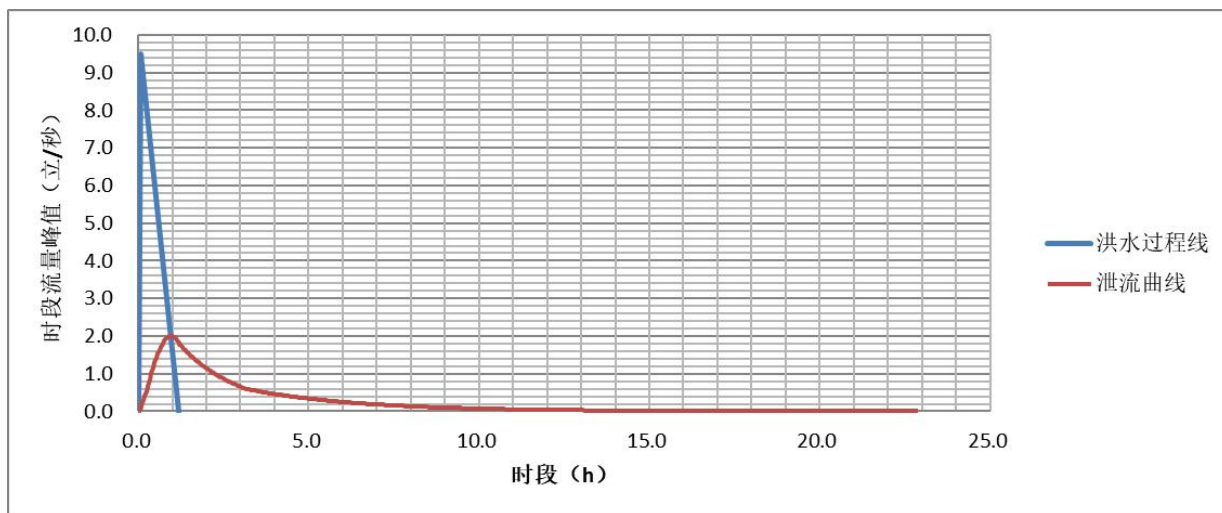


图 3-14 调洪演算结果图

3.3.3.4 结论

通过调洪演算，由于溢洪道进水标高较高，当库水位达到溢洪道进水标高时，干滩长度已不满足设计要求，故遭遇设计频率洪水时，干滩长度同样不满足设计要求，无法保证尾矿库防洪安全。

3.4 安全监测

3.4.1 安全监测检查

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类尾矿库的经验，运用安全检查表的评价方法对该尾矿库安全监测进行符合性评价，详见表 3-15。

表 3-15 安全监测安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
1	五等尾矿库应监测位移、浸润线、干滩、库水位。	《尾矿库安全监测技术规范》第 4.4.1 条	该尾矿库监测系统可对尾矿库位移、浸润线、干滩、库水位进行监测。	符合
2	各种基点均应布设在两岸岩石或坚实土基上。	《尾矿库安全监测技术规范》	工作基点布设在两岸山体。	符合
3	运行期间应做好监测系统和全部监测设施的检查、维护、校正、监测资料的整编、监测报告的编写以及监测技术档案的建立。	《尾矿库安全监测技术规范》	未对监测资料进行存档。	不符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
4	监测断面宜选在最大坝高断面、有排水管通过的断面、地基工程地质变化较大的地段及运行有异常反应处。	《尾矿库安全监测技术规范》	监测断面设置在最大坝高断面。	符合
5	尾矿库运行时,应按设计及时设置人工安全监测设施和在线监测系统,并应按照设计定期进行各项监测。	《尾矿库安全规程》第 6.7.1 条	该尾矿库设置了人工及在线安全监测设施。	符合
6	在线安全监测频率应符合下列规定: 1.当尾矿库处于正常状态时,在线安全监测频率宜为 1 次/10min~1 次/24h。 2.当尾矿库安全状况处于非正常状态时,在线安全监测频率宜为 1 次/5min~1 次/30min。	《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》第 4.5.4 条	在线监测设施的监测频率符合要求。	符合
7	监测预警值的设置是否满足设计要求。	《尾矿库安全规程》第 9.6.2 条	通过现场踏勘,监测预警值的设置满足设计要求。	符合
8	监测设施的设置是否满足设计要求,监测设施是否有损坏,是否运行正常。	《尾矿库安全规程》第 9.6.2 条	监测设施运行正常,能够满足设计要求。	符合

采用安全检查表对安全监测进行了 9 项检查,有 1 项不符合要求。检查结果表明:该尾矿库在线安全监测系统运行正常,监测设施无损坏,监测点布置、监测内容及预警值符合设计及规范要求,具备安全生产条件。

3.4.2 监测数据分析

根据在线监测记录可知,坝体水平位移和沉降量较小且无突变现象,无不均匀沉降现象,坝体逐渐趋于稳定。浸润线埋深满足设计和规范要求。

3.5 辅助设施

3.5.1 辅助设施检查

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类尾矿库的经验，运用安全检查表的评价方法对该尾矿库辅助设施单元进行符合性评价，详见表 3-16。

表 3-16 辅助设施安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
1	应设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，应急道路应满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求，应避开生产安全事故可能影响区域且不应设置在尾矿坝外坡上。	《尾矿库安全规程》 第 6.1.10 条	在尾矿坝西侧设有上坝道路，路面宽度 3m，泥结石路面，最大纵坡不大于 8%。	符合
2	是否按设计要求设置通讯设施。	《整改安全设施设计》	库区范围内各运营商的移动通讯信号已全覆盖，采用移动通讯。在尾矿坝顶、溢洪道等处设有网络视频监控点，通过光缆将视频信号送至管理站在线监测系统控制室，在监控主机上进行存储、显示和转发，实时观察该区域的生产情况。	符合
3	是否按设计要求设置照明设施。	《整改安全设施设计》	在尾矿坝坝顶设有照明设施，采用可移动木杆装设，同时配备有手携式灯具等辅助照明器材，以满足夜间生产作业、检查巡视、监测和管理救援的需要。	符合
4	是否按设计要求设置尾矿库管理站。	《整改安全设施设计》	尾矿库管理站设置在选矿厂办公区，配置尾矿库在线监测系统控制室、办公室、休息室、抢险救援物资仓库等功能，保障尾矿库管理、运	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
			行、监测。	

采用安全检查表对辅助设施进行了4项检查，均符合要求。检查结果表明：该尾矿库已按设计要求建设尾矿库管理站、值班房、上坝道路、库区通讯、照明等设施，各设施安全有效，符合规范及设计要求。

3.5.2 辅助设施主要危险、有害因素

通过分析和辨识，辅助设施存在的危险、有害因素有触电、火灾、机械伤害、车辆伤害。

(1) 触电

该尾矿库有照明设施、回水泵等用电设施，可能造成触电事故，造成触电事故的因素有：

- ①电工作业不遵守规章制度，不执行安全操作规程；
- ②使用不合格的绝缘工具；
- ③移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器；
- ④在潮湿环境工作不使用安全电压，不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人；
- ⑤电气装置的绝缘损坏、老化；
- ⑥变配电装置安全防护距离不足，带电设备附近作业安全距离不足；
- ⑦设备接地线损坏，缺少接地、漏电保护等防护。

(2) 火灾

造成火灾事故的因素有：

1) 明火引起的火灾

- ①明火照明、明火取暖；
- ②吸烟；未熄灭的烟头引燃可燃物；
- ③油棉纱等自燃引起火灾；
- ④明火引发机油着火；
- ⑤设备检修时用汽油擦洗设备；

⑥焊接作业防护不当，作业结束后为及时清理现场。

2) 电气火灾

①未对电气线路、照明灯具、电气设备进行定期检查；

②电气线路特别是临时线路接触不良；

③避雷装置覆盖范围不够或接地电阻大；

④超负荷用电；

⑤重要电气设备场所缺少消防器材。

(3) 机械伤害

造成机械伤害的因素有：

①水泵、打夯机等高速转动部位缺少防护装置或安全防护装置损坏；

②违章操作，穿戴不符合安全规定的服装；

③在检修工作时，机器突然被别人随意启动；

④在不安全的机械旁停留；

⑤操作、搬运、架设、拆除设备、管道时受到磕碰、撞击、挤压、割划等伤害。

(4) 车辆伤害

造成车辆伤害的因素有：

①车辆带病运行，安全设施失效；

②高堤道路外侧未设置护栏、挡车土堆等；

③夜间筑坝作业场所无照明；

④雨天路面湿滑，雨雾天、大风扬尘造成司机视线不清；

⑤排卸时无专人指挥，倒车车速过快；

⑥司机精力不集中，违章作业。

3.6 个人防护

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类尾矿库的经验，运用安全检查表的评价方法对该尾矿库个人防护进行符合性评价，详见表 3-17。

表 3-17 个人安全防护安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
1	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品,并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《安全生产法》第四十五条	在现场踏勘时,未见劳保用品的发放记录。	不符合

采用安全检查表对个人安全防护进行了 1 项检查,不符合要求。检查结果表明:个人安全防护不符合规范及设计要求。

3.7 安全标志

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定,借鉴同类尾矿库的经验,运用安全检查表的评价方法对该尾矿库安全标志进行符合性评价,详见表 3-18。

表 3-18 安全标志安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
1	生产经营单位应在尾矿库库区设置明显的安全警示标识。	《尾矿库安全规程》第 6.1.7 条	在库区道路沿线、路口、坝上、溢洪道等易发生危险的区域均设置有安全警示标志。	符合

采用安全检查表对安全标志进行了 1 项检查,符合要求。检查结果表明:安全标志符合规范及设计要求,具备安全生产条件。

3.8 企业安全管理

3.8.1 组织与制度

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定,借鉴同类尾矿库的经验,运用安全检查表的评价方法对该尾矿库的组织与制度进行符合性评价,详见表 3-19。

表 3-19 安全管理检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位应建立健全尾矿库全员安全生产责任制，建立健全安全生产规章制度和安全技术规程，对尾矿库实施有效的安全管理。	《尾矿库安全规程》第 6.1.1 条	制定了较为完善的安全生产责任制、安全管理制度、安全技术规程。	符合
2	生产经营单位应开展安全风险辨识，建立安全风险分级管控体系，建立健全尾矿库安全生产隐患排查治理制度，及时发现并清除事故隐患。事故隐患排查治理情况应如实记录，并向从业人员通报。	《尾矿库安全规程》第 6.1.3 条	企业未建立尾矿库安全风险分级管控及隐患排查治理双重预防机制。	不符合
3	生产经营单位主要负责人和安全管理人員应当依照有关规定经培训考核合格并取得安全资格证书后，方可任职。	《尾矿库安全监督管理规定》第六条	主要负责人和安全管理人員均具备相应的资格证书。	符合
4	直接从事尾矿库放矿、筑坝、巡坝、排洪和排渗设施操作的作业人员必须取得特种作业操作证书，方可上岗作业。	《尾矿库安全监督管理规定》第六条	尾矿工、电工及焊工均具有特种作业人员资格证书。	符合
5	经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。	《安全生产法》第二十三条	按规定提取了安全生产费用。	符合
6	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处置措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《安全生产法》第二十八条	进行了相关培训。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
7	非煤矿山企业必须依法设立安全管理机构或者配备专职安全生产管理人员，应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。三等及以上尾矿库专职安全生产管理人员应当不少于4人。特种作业人员数量能够满足实际生产需求，并持证上岗。	矿安〔2022〕4号 第十条	成立了安全科，由2名安全管理人员和1名注册安全工程师组成。	符合
8	尾矿库应当配备水利、土木或者选矿（矿物加工）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，其中三等及以上尾矿库专职技术人员应当不少于2人。	矿安〔2022〕4号 第十一条	配备了1名技术人员，矿物加工工程专业，本科学历。	符合

采用安全检查表对组织与制度进行了8项检查，均符合要求。检查结果表明：沈阳福联铁粉加工有限公司组织与制度健全，具备安全生产条件。

3.8.2 应急救援

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类尾矿库的经验，运用安全检查表的评价方法对应急救援进行符合性评价，详见表3-20。

表3-20 安全运行管理检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	矿山企业应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，针对本单位存在的风险以及可能发生的生产安全事故的特点和危害，编制应急预案。	矿安〔2024〕8号 第一条	沈阳福联铁粉加工有限公司编制了尾矿库生产安全事故综合应急预案，并在沈阳市浑南区行政审批局进行了备案。	符合
2	矿山企业应当至少每半年组织1次生产安全事故应急预案演练。	矿安〔2024〕8号 第二条	组织了2025年度应急演练。	符合
3	矿山企业应当每3年至少进行一次应急预案评估，修订后的应急预案	矿安〔2024〕8号 第三条	沈阳福联铁粉加工有限公司编制了尾矿库	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	要按程序重新报备。		生产安全事故综合应急预案，并在沈阳市浑南区行政审批局进行了备案。	
4	矿山企业应当按照有关规定建立矿山应急救援队伍，加强队伍标准化建设，保障资金投入，配备救援装备。不具备设立矿山救援队伍的企业，应当设置兼职救援队伍，并与就近的矿山救援队伍签订救援协议。	矿安〔2024〕8号 第四条	建立了应急救援队伍，与就近的矿山签订救援协议。	符合
5	矿山企业应当根据本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，配备必要的灭火、排水、通风等救援装备和物资。	矿安〔2024〕8号 第五条	配备有应急救援物资。	符合
6	矿山企业应当定期组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救、避险逃生技能和路线的培训，保证管理人员和从业人员了解应急预案内容，熟悉应急职责，熟练掌握自救器等救援装备使用和应急处置措施。	矿安〔2024〕8号 第六条	组织了相关培训。	符合

采用安全检查表对应急救援进行了6项检查，均符合要求。检查结果表明：沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库应急救援完善，具备安全生产条件。

3.9 重大事故隐患判定

根据《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）和《国家矿山安全监察局关于〈印发金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号），本次评价对该尾矿库现状是否存在尾矿库重大事故隐患进行判定，详见表3-21。

表 3-21 尾矿库重大事故隐患复核表

序号	尾矿库重大事故隐患	实际情况	检查结果
1	库区或者尾矿坝上存在未按设计进行开采、挖掘、爆破等危及尾矿库安全的活动。	尾矿库区及坝上无未按设计开挖、挖掘、爆破等危及尾矿库安全的活动。	不属于
2	坝体存在下列情形之一的： 1.坝体出现严重的管涌、流土变形等现象； 2.坝体出现贯穿性裂缝、坍塌、滑动迹象； 3.坝体出现大面积纵向裂缝，且出现较大范围渗透水高位出逸或者大面积沼泽化。	坝体无管涌、流土现象；坝体无裂缝、坍塌、滑动迹象；坝体无坝面沼泽化、渗透水高位出逸的现象。	不属于
3	坝体的平均外坡比或者堆积子坝的外坡比陡于设计坡比。	尾矿坝平均外坡比和子坝外坡比均满足设计要求。	不属于
4	坝体高度超过设计总坝高，或者尾矿库超过设计库容贮存尾矿。	现状未超高及超设计库容。	不属于
5	尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	目前仅有初期坝，无尾矿堆积坝。	不涉及
6	采用尾矿堆坝的尾矿库，未按《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 6.1.9 条规定对尾矿坝做全面的安全性复核。	目前仅有初期坝，无尾矿堆积坝。	不涉及
7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	各监测孔的浸润线埋深均满足控制浸润线埋深要求。	不属于
8	汛前未按国家有关规定对尾矿库进行调洪演算，或者湿式尾矿库防洪高度和干滩长度小于设计值，或者干式尾矿库防洪高度和防洪宽度小于设计值。	中图设计有限公司对尾矿库进行了 2025 年度调洪演算。	不属于
9	排洪系统存在下列情形之一的： 1.排水井、排水斜槽、排水管、排水隧洞、拱板、盖板等排洪构筑物混凝土厚度、强度或者型式不满足设计要求； 2.排洪设施部分堵塞或者坍塌、排水井有所倾斜，排水能力有所降低，达不到设计要求； 3.排洪构筑物终止使用时，封堵措施不满足设计要求。	排洪设施无堵塞、坍塌，溢洪道进水标高无法满足防洪安全。该尾矿库无停用的排洪构筑物。	属于

10	设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	目前处于停产状态，无设计以外的尾矿、废料、废水进库。	不属于
11	多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按设计进行排放。	目前处于停产状态，未进行尾矿排放。	不属于
12	冬季未按设计要求的冰下放矿方式进行放矿作业。	目前处于停产状态，未进行尾矿排放。	不属于
13	安全监测系统存在下列情形之一的： 1.未按设计设置安全监测系统； 2.安全监测系统运行不正常未及时修复； 3.关闭、破坏安全监测系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	已按设计设置安全监测系统，正常运行。	不属于
14	干式尾矿库存在下列情形之一的： 1.入库尾矿的含水率大于设计值，无法进行正常碾压且未设置可靠的防范措施； 2.堆存推进方向与设计不一致； 3.分层厚度或者台阶高度大于设计值； 4.未按设计要求进行碾压。	本尾矿库为湿式尾矿库，不涉及。	不涉及
15	经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于国家标准规定值的 0.98 倍。	已进行坝体稳定分析，坝体抗滑稳定最小安全系数满足规范要求。	不属于
16	三等及以上尾矿库及“头顶库”未按设计设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，或者应急道路无法满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。	该尾矿库等别为五等，不属于“头顶库”，不涉及。	不涉及
17	尾矿库回采存在下列情形之一的： 1.未经批准擅自回采； 2.回采方式、顺序、单层开采高度、台阶坡面角不符合设计要求； 3.同时进行回采和排放。	该尾矿库目前未进行回采。	不涉及
18	用以贮存独立选矿厂进行矿石选别后排出尾矿的场所，未按尾矿库实施安全管理的。	该尾矿库不属于独立选矿厂进行矿石选别后排除尾矿的场所，不涉及。	不涉及
19	未按国家规定配备专职安全生产管理人员、专业技术人员和特种作业人员。	按国家规定配备专职安全生产管理人员、专业技术人员和特种作业人员	不属于

20	尾矿库排洪构筑物拱板（盖板）与周边结构缝隙未采用设计材料充满充实的，或封堵体设置在井顶、井身段或斜槽顶、槽身段。	该尾矿库采用溢洪道排洪，不使用拱板或盖板，无需封堵的排洪构筑物，不涉及。	不涉及
21	遇极端天气尾矿库未及时停止作业、撤出现场作业人员。	该尾矿库目前为停产状态，现场无作业人员，值守人员在遇到极端天气时及时撤出现场。	不属于

采用安全检查表对重大事故隐患判定进行了 21 项检查，有 1 项重大事故隐患，现状尾矿库不具备安全生产条件。

3.10 作业条件危险性评价

本评价组经过对尾矿库生产过程及安全生产管理的检查与评价，结合事故危险度及安全生产现状进行分析，采用作业条件危险性评价法来确定尾矿库运行过程中存在的危险源及潜在风险危险性等级，详见表 3-22。

表 3-22 作业条件危险性分析表

序号	事故风险类别	L	E	C	D=LEC	风险等级
1	溃坝	0.2	10	100	200	高度危险，必须立即整改
2	洪水漫顶	1	0.5	25	12.5	稍有危险，或许可以接受
3	渗流破坏	1	1	7	7	稍有危险，或许可以接受
4	结构破坏	1	1	7	7	稍有危险，或许可以接受
5	坝坡失稳	1	1	7	7	稍有危险，或许可以接受
6	机械伤害	3	3	3	27	可能危险，需要注意
7	车辆伤害	3	3	3	27	可能危险，需要注意
8	触电	1	1	1	1	稍有危险，或许可以接受
9	火灾	3	3	3	27	可能危险，需要注意
10	高处坠落	3	0.5	1	1.5	稍有危险，或许可以接受
11	淹溺	1	3	1	3	稍有危险，或许可以接受
12	地震	0.2	0.5	100	10	稍有危险，或许可以接受

13	暴雨	10	0.5	1	5	稍有危险，或许可以接受
14	高温	10	3	1	30	可能危险，需要注意
15	严寒冰冻	10	3	1	30	可能危险，需要注意
16	粉尘	10	0.5	1	5	稍有危险，或许可以接受
17	雷击	10	3	1	30	可能危险，需要注意

4.建议补充的安全对策措施

针对该尾矿库存在的危险、有害因素和安全分析与评价结果，依据国家相关安全法律、法规、标准和规范的要求，借鉴类似尾矿库的安全生产经验，分单元提出以下对应的安全对策措施建议。

4.1 周边环境单元

(1) 加强库区周边环境的巡视检查，发现滑坡及异常现象及时处理。坝顶及库区内严禁设计以外的其他任何建筑物或设施的建设。

(2) 严禁在尾矿库周边特别是下游开采砂石。

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

(4) 加强库区周边的安全警示标志和坝上照明设施的巡视检查，确保其完整性和适用性，发现破损、丢失的，及时更换。

(5) 按照相关规定尽快完成隐蔽致灾因素普查工作。

4.2 尾矿坝单元

(1) 初期坝坝高和坝顶宽度与设计不符，建议在下一步安全设施设计阶段，对初期坝的利旧可靠性进行分析论证，明确其是否需要进行治疗。

(2) 建议对初期坝外坡的树木进行清理。

(3) 应修建坝面纵向、竖向排水沟和坝肩排水沟，避免雨水冲刷坝坡。

(4) 经常检查坝体位移和坝体沉降。要求坝体位移量和沉降量变化应均衡，无突变现象，且应逐年减小。当位移量和沉降量变化出现突变或有增大趋势时，应查明原因，妥善处理。

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

(6) 定期进行工程地质勘察，了解尾矿坝的实际运行状态，发现异常情况及时采取措施。

4.3 排洪系统单元

(1) 加强对排水构筑物的动态监测，并委托专业队伍经常检查防洪、排水系统，发现异常情况应及时处理。

(2) 加强汛期库、坝的防汛工作，了解和掌握汛期水情和气象预报，切实落实防汛措施。对排洪系统及坝体必须进行详细检查和维护，疏浚排洪通道。对检查中发现的问题要立即采取有效措施进行解决，确保尾矿库安全度汛。

(3) 尾矿库在正常使用过程中，必需保证尾矿库的水面标高与坝顶的安全超高及最小滩长满足规范要求。

(4) 洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理，发现问题及时修复，同时，采取措施降低库内水位，防止连续降雨后发生溃坝事故。

(5) 每年汛期前应进行调洪演算，复核尾矿库的防洪能力，提出防洪安全控制参数。

(6) 对库区滩面进行整平，形成由坝前坡向库尾的坡度，干滩坡度应满足设计要求。

(7) 对溢洪道进行整改，进水标高应能保证尾矿库的防洪安全。

4.4 安全监测设施单元

(1) 监测设施作为重要的安全设施，应建立健全相应的定期观测、观测数据记录与分析、设施维护等各项管理制度和档案；发现诸如坝体变形及检测数据有突变或逐年增大等问题时，要及时分析研究，查明原因，采取有效措施，妥善处理。

(2) 由于各种影响因素的不确定性，建议在尾矿库运行过程中，结合人工观测及在线监测系统，加强对坝内浸润线观测，并保证排洪设施有效工作。一旦发现坝体浸润线达不到设计要求，应查明原因，及时采取措施。

4.5 安全管理单元

(1) 建立安全风险分级管控及隐患排查治理双重预防机制，完善风险告知牌、四色分布图等。

(1) 后续的安全管理要求应及时按照现行的法律法规进行更新和完善。

(2) 建议引入先进的监测手段对尾矿库运行进行监控管理。

(3) 加强生产运行期间的管理，严格巡查制度，发现安全隐患及时处理，做好抢险

应急预案及演练工作。

(4) 加强建设单位法人是尾矿库安全生产第一责任人、对尾矿库的安全生产负主要责任的意识。

(5) 加强尾矿库管理机构各岗位人员的培训工作，培训内容包括：尾矿库安全管理方面的各项管理制度、岗位职责、尾矿库专业知识，掌握设计文件及有关规定，了解尾矿处理的工艺，熟悉国家或部门有关标准及规定、规范等。

5.安全评价结论

5.1 安全现状综合评述

通过危险有害因素辨识与分析，可以确定沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库在生产过程中影响其安全稳定的危险、有害因素主要有：溃坝、洪水漫顶、渗流破坏、结构破坏、坝坡失稳、机械伤害、车辆伤害、触电、火灾、高处坠落、淹溺、地震、暴雨、高温、严寒冰冻、粉尘、雷击。通过本次安全评价可以确认，沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库安全设施健全，安全生产管理满足要求，尾矿库具有本质安全程度。

5.2 各评价单元评价结果

(1) 周边环境

该尾矿库区域构造稳定，库区周边没有发现诸如爆破、采石、挖砂、取水、放牧、开垦等违章活动。尾矿库区内未发现发生大面积滑坡、塌方及泥石流迹象，库区边坡整体稳定性较好，周边环境对尾矿库安全无影响。尾矿库对周边环境的影响在可控范围内。周边环境满足规范、规程要求。

(2) 尾矿坝

初期坝坝体结构完好，无渗漏、管涌、沼泽化、裂缝和滑坡现象。现状尾矿坝渗流稳定性良好，浸润线不从坝坡逸出，不会发生渗流破坏。现状尾矿坝边坡抗滑稳定性满足设计及规范要求。初期坝坝高和坝顶宽度与设计不符，未设置坝坡和坝肩排水沟。鉴于尾矿坝存在上述安全隐患，该尾矿库现状不具备安全生产条件。

(3) 排洪系统

该尾矿库的滩面凹凸不平且杂草生长；溢洪道的结构完好，但进水标高偏高，无法满足防洪安全需求。鉴于排水设施及防洪安全方面存在上述安全隐患，该尾矿库现状不具备安全生产条件。

(4) 安全监测

该尾矿库在线安全监测系统运行正常，监测设施无损坏，监测点布置、监测内容及预警值符合设计及规范要求。堆积坝浸润线埋深均大于允许最小浸润线埋深，位移量较小且无突变现象，坝体逐渐趋于稳定，该尾矿库现状具备安全生产条件。

(5) 辅助设施

现状该尾矿库已按设计要求建设尾矿库管理站、值班房、上坝道路、库区通讯、照明等设施，各设施安全有效，符合规范及设计要求。

(6) 个人安全防护

个人安全防护不符合规范及设计要求。

(7) 安全标志

安全标志符合规范及设计要求。

(8) 安全管理单元

安全管理健全，满足规范、规程要求，能保障安全生产。

(9) 重大事故隐患判定

现状存在重大事故隐患。

(10) 作业条件危险性评价

溃坝为高度危险；洪水漫顶、渗流破坏、结构破坏、坝坡失稳、触电、高处坠落、淹溺、地震、暴雨、粉尘为稍有危险；机械伤害、车辆伤害、火灾、高温、严寒冰冻、雷击为可能危险。

5.3 总体评价结论

按照科学、严谨、客观、公正的原则，本着对工作高度负责的精神，依据国家及地方政府的相关法律、法规、标准、规程的规定，本次评价认定，沈阳福联铁粉加工有限公司尾矿库部分安全设施与安全设施设计不符，未按照安全设施设计组织生产，存在安全隐患，现状不具备继续生产运行的安全生产条件，企业应加快推进安全设施“三同时”程序的重新履行工作，积极落实整改措施，消除安全隐患。

6.附件

- (1) 营业执照
- (2) 安全生产许可证
- (3) 主要负责人资格证
- (4) 安全管理人员资格证
- (5) 注册安全工程师证书
- (6) 技术人员资格证书
- (7) 特种作业人员资格证书
- (8) 应急预案

7.附图

- (1) 总平面布置图
- (2) 尾矿坝剖面图