

项目编号：HTAP2026-037XP

内蒙古包钢钢联股份有限公司
选矿厂尾矿库

安全现状评价

武汉恒泰弘安安全科技有限公司

资质证书编号：APJ - （鄂） - 014

2026年08月

内蒙古包钢钢联股份有限公司
选矿厂尾矿库

安全现状评价

法定代表人：高 菡

技术负责人：刘玉学

项目负责人：吴文举

2026年08月

前 言

安全现状评价是针对生产经营单位的安全现状进行评价活动，本次通过对内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库现有危险、有害因素辨识与分析，对照安全生产法律法规、标准和规范进行分析，预测事故可能性及其严重程度，提出安全对策措施与建议并形成评价结论。

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库隶属包钢集团下属的二级单位宝山矿业公司，该尾矿库位于选矿厂西南约4km平原缓坡上。1955年由前苏联上下水道设计院列宁格勒分院完成初步设计，1957年原鞍山黑色金属矿山设计院完成了技术和施工图设计，1959年开始建设，1965年8月投产。原设计坝体最大标高为+1045m，坝高20米，总库容0.85亿m³，有效库容0.6883亿m³。1995年鞍山冶金设计研究院对尾矿库进行了加高扩容改造设计，将坝体加高20m，最终坝高达40m，增加库容1.65亿m³，尾矿库总库容达到2.5亿m³，可储存尾矿量4.2亿吨。该尾矿库属平地型，三等库（因头顶库原因，按二等库进行管理），采用周边放矿，上游式机械筑坝工艺，库区呈不规则多边形。

2026年3月，武汉恒泰弘安安全科技有限公司通过招投标方式承接了该尾矿库的安全现状评价任务。接受委托后，公司组建了由采矿、选矿、地质、水工结构、安全工程等专业技术人员参与的项目评价小组。项目组成员于2026年4月8日至6月12日多次到现场进行踏勘、资料收集及整改复核工作。依据《尾矿库安全规程》（GB 39496-2020），提出了该尾矿库现场存在的5项安全隐患，经企业整改完善后，由项目组复查确认，最终编制了该尾矿库《安全现状评价报告》。

本次安全现状评价主要依据《尾矿库安全监督管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第38号）、《尾矿库安全规程》（GB39496-2020），依据《内蒙古自治区矿山安全监管局关于印发内蒙古自治区非煤矿山企

业安全生产许可证颁发管理办法的通知》（内矿安字〔2024〕73号）等有关要求，全篇共分为7大章33节，对尾矿库生产系统和辅助系统划分为10个评价单元进行定性与定量分析，同时在收集大量附件的基础上，给出了安全现状评价结论。

在本次安全评价期间，内蒙古包钢钢联股份有限公司给予了大力的支持与配合，同时内蒙古自治区应急管理厅、包头市应急管理局也给予了很好的指导，在此表示感谢。

目 录

第一章 评价简述	1
第一节 评价目的	1
第二节 评价范围与内容	1
第三节 评价依据	2
第四节 评价程序	9
第二章 项目概况	10
第一节 企业概况	10
第二节 地理位置与交通	12
第三节 自然环境概况	13
第四节 地质概况	13
第五节 尾矿库设计简介	14
第六节 尾矿库现状	16
第七节 安全管理概况	27
第三章 危险、有害因素辨识与分析	35
第一节 自然安全条件分析	35
第二节 主要危险、有害因素辨识与分析	37
第四章 评价单元的划分与评价方法的选择	47
第一节 评价单元划分原则和方法	47
第二节 评价方法的选择	48
第五章 定性、定量评价	50
第一节 总平面布置单元	50
第二节 尾矿库坝体单元	53
第三节 防洪与排渗单元	68
第四节 尾矿库安全监测与监控单元	79

第五节 尾矿排放单元	83
第六节 供配电单元	85
第七节 辅助设施单元	87
第八节 下一个评价周期的安全分析	89
第九节 安全管理单元	93
第十节 重大生产安全事故隐患判定	101
第六章 对策措施与建议	104
第一节 依据和原则	104
第二节 本次安全现状评价中发现的问题及建议	105
第三节 安全技术对策措施	106
第四节 安全管理对策措施	109
第七章 评价结论	115
第一节 危险、有害因素及重大危险源辨识结果	115
第二节 主要评价内容综述	115
第三节 评价结论	117
相关附件：	
第一部分：管理资料附件	F1
1、营业执照复印件	F1
2、安全生产许可证复印件	F2
3、成立安全组织机构及人员文件	F3
4、安全管理人员资格证	F13
5、特种作业人员操作证	F19
6、工伤保险及安责险缴纳证明	F23
7、安全生产责任制目录	F25
8、选矿厂（尾矿库）部分岗位操作规程目录	F27

9、安全生产管理制度目录	F28
10、应急预案及备案证	F29
11、救护协议复印件	F32
第二部分：技术资料附件	F35
1、安全设施验收评价报告	F35
2、初步设计报告	F38
3、“头顶库”安全风险评估报告	F40
4、尾矿库隐蔽致灾因素普查报告	F41
5、在线监测系统勘察设计报告	F44
6、排水管及坝面排水沟检测报告	F47
7、尾矿坝安全性复核报告	F50
8、尾矿库2026年调洪演算	F54
10、尾矿库安全现状评价报告(2023年)	F61
11、尾矿库排水管及坝面排水沟检测报告	F65
第三部分：尾矿库运行记录附件	F66
1、安全教育培训记录	F66
2、劳保用品管理办法	F72
3、2026年安全费用提取预使用计划	F73
4、宝山矿业公司 2026 年度生产安全检查计划表	F78
5、现场隐患整改回复对比	F80

第一章 评价简述

第一节 评价目的

安全现状评价是以实现安全生产为目的，应用安全系统工程原理和方法，辨识与分析工程、系统、生产经营活动中的危险、有害因素，预测发生事故或造成职业危害的可能性及其严重程度，并提出合理可行的安全对策措施与建议，指导对危险源监控和事故预防，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益。

安全现状评价为政府安全生产监管、监察部门、行业主管部门等相关单位对评价对象的安全行为进行法律法规、标准、行政规章、规范的符合性判别所用。

第二节 评价范围与内容

一、评价范围

本次安全现状评价范围为内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库及其附属设施所涉及的有关安全生产活动、安全生产管理。包括：

- 1、尾矿堆存系统，涉及尾矿库初期坝、堆积坝、放矿和监测系统；
- 2、尾矿库排洪系统、排渗设施和回水系统；
- 3、尾矿库库区周边环境与总平面布局情况等。
- 4、不包括库区以外的尾矿输送和选矿厂生产加工。

二、评价内容

本报告安全现状评价主要包含以下内容：

- 1、尾矿库周边环境及总体布局评价；
- 2、尾矿库坝体安全性分析评价；
- 3、尾矿坝坝体抗滑稳定性分析；
- 4、尾矿库调洪验收及现状条件的渗流计算、评价；

- 5、安全监测监控设施的可靠性分析；
- 6、尾矿库在下一个评价周期内的安全分析；
- 7、安全管理的完善程度及分析评价。

第三节 评价依据

一、法律、法规和规范性文件

1、国家法律

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第三十六号，自1986年10月1日起施行，1996年8月29日中华人民共和国主席令第七十四号第一次修正，2009年8月27日中华人民共和国主席令第十八号第二次修正）；

(2) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第六十五号，根据2009年8月27日中华人民共和国主席令第18号《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正自公布之日起施行）；

(3) 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令第二十三号，自2000年1月1日起施行，2009年8月27日中华人民共和国主席令第十八号第一次修正，2014年8月31日中华人民共和国主席令第十四号第二次修正，2016年11月7日中华人民共和国主席令第五十七号第三次修正）；

(4) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令〔2024〕25号，自2024年11月1日起施行）；

(5) 《中华人民共和国消防法》（修订）（中华人民共和国主席令第六号，自2009年5月1日起施行，2019年4月23日中华人民共和国主席令第二十九号第一次修订，2021年4月29日中华人民共和国主席令第八十一号第二次修订）；

(6) 《中华人民共和国防震减灾法》（修订）（中华人民共和国主席令第七号，自2009年5月1日起施行）；



(8) 《中华人民共和国安全生产法》（修订）（中华人民共和国主席令第十三号，自2014年12月1日起施行，2021年6月10日中华人民共和国主席令第八十八号修订，修订条款自2021年9月1日起施行）；

(9) 《中华人民共和国环境保护法》（修订）（中华人民共和国主席令第九号，自2015年1月1日起施行）。

2、行政法规、部门规章

(1) 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令第375号，自2004年1月1日起施行，2010年12月20日国务院令第586号修订，修订条款自2011年1月1日施行）；

(2) 《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第394号，自2004年3月1日起施行）；

(3) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第493号，自2007年6月1日起施行）；

(4) 《安全生产许可证条例》（国务院〔2004〕第397号，国务院令〔2014〕第653号第二次修订）

(5) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第708号，自2019年4月1日起施行）；

(6) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第20号，自2009年6月8日起施行，2015年5月26日由国家安全生产监督管理总局令第78号修正）；

(7) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第30号，自2010年7月1日起施行，2013年8月29日国家安全生产监管总局令第63号第一次修正；2015年5月29日国家安全生产监管总局令第80号第二次修正；2025年12月17日修正，自2026年6月1日起施行）；

(8) 《防雷减灾管理办法》（中国气象局第20号令，2013年5月31日中国气象局第24号令修订，2025年3月31日中国气象局令第44号公布，

自2025年6月1日起施行）

（9）《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（原国家安全监管总局令第75号，自2015年7月1日起施行）；

（10）《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第88号公布，自2016年7月1日起施行，2019年7月11日中华人民共和国应急管理部令第2号修正）；

（11）《国家安全监管总局保监会财政部关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（原安监总办〔2017〕140号，自2018年1月1日起施行）；

（12）《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（原安监总厅安健〔2018〕3号，2018年1月15日）；

（13）《防范化解尾矿库安全风险工作方案》（应急〔2020〕15号，2020年2月21日起施行）；

（14）《国务院安委会办公室关于加强矿山安全生产工作的紧急通知》（安委办〔2021〕3号，2021年2月24日施行）；

（15）《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3月8日）；

（16）《国家矿山安全监察局关于预防暴雨洪水等自然灾害引发矿山事故灾难的通知》（矿安〔2022〕65号，2022年3月29日）；

（17）《国家矿山安全监察局关于开展矿山安全生产大检查工作的通知》（矿安〔2022〕71号，2022年4月14日）；

（18）《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）；

（19）《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）。

（20）《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）；

（21）《国家矿山安全监察局关于印发<矿山生产安全事故报告和调查处理办法>的通知》（矿安〔2023〕7号，2023年1月17日）；

（22）《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》（2023年9月6日）；

（23）《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）；

（24）《国务院安全生产委员会印发<关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施>的通知》（安委〔2024〕1号，2024年1月16日）；

（25）《尾矿库安全监督管理规定》（原安监总局令〔2011〕第38号，原安监总局令〔2015〕第78号修正）

（26）《国家安全监管总局关于印发<遏制尾矿库“头顶库”重特重大事故工作方案>的通知》（安监总管一〔2016〕54号）

（27）《国家矿山安全监察局关于印发<矿山生产安全事故报告和调查处理办法>的通知》（矿安〔2023〕7号）、

（28）《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）

3、地方性法规、地方政府规章和有关规范性文件

（1）《内蒙古自治区安全生产条例》（2005年5月27日内蒙古自治区第十届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过；2017年5月26日内蒙古自治区第十二届人民代表大会常务委员会第三十三次会议修订，本条例自2017年7月1日起施行；根据2022年11月23日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第三十八次会议《关于修改〈内蒙古自治区安全生产条例〉的决定》修正）

（2）《内蒙古自治区矿山安全监管局关于印发内蒙古自治区非煤矿山建设项目安全设施“三同时”监督管理办法的通知》（内矿安字〔202

4) 72 号)

(3) 《关于印发〈内蒙古自治区防范化解尾矿库安全风险工作实施方案〉的通知》(内应急字〔2020〕42号)

(4) 《内蒙古自治区应急管理厅关于切实加强非煤矿山安全监管工作有关事宜的通知》(内应急字[2021]85号)

(5) 《内蒙古自治区加强非煤矿山安全生产工作方案的通知》(内应急字【2021】125号)

(6) 《内蒙古自治区安全生产委员会办公室关于进一步加强尾矿库安全生产工作的通知》(内安委办〔2022〕133号)

(7) 《内蒙古自治区非煤矿山企业安全生产许可证颁发管理办法的通知》(内矿安字〔2024〕73号)

(8) 《关于非煤矿山隐蔽致灾因素普查和汛期水害防治专项监察工作方案》(国家矿山安全监察局内蒙古局,矿安蒙办〔2024〕41号)

(9) 《内蒙古自治区矿山安全监察局关于严格落实全链条安全措施有效防范化解尾矿库溃坝泄漏风险的通知》(内矿安字〔2024〕30 号)

二、技术标准、规范

1、国家标准

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| (1) 《尾矿库安全规程》 | (GB39496-2020) |
| (2) 《选矿安全规程》 | (GB/T 18152-2000) |
| (3) 《尾矿设施设计规范》 | (GB50863-2013) |
| (4) 《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》 | (GB 51108-2015) |
| (5) 《危险化学品重大危险源辨识》 | (GB 18218-2018) |
| (6) 《工业企业总平面设计规范》 | (GB50187-2012) |
| (7) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 | (GB/T29639—2020) |
| (8) 《矿山安全标志》 | (GB/T 14161-2008) |

- (9) 《安全色与安全标志》 (GB 2894-2025)
- (10) 《水工混凝土结构设计规范》 (NB/T 11011-2022)
- (11) 《水电工程水工建筑物抗震设计规范》 (NB 35047-2015)
- (12) 《构筑物抗震设计规范》 (GB 50191-2012)
- (13) 《防洪标准》 (GB 50201-2014)
- (14) 《中国地震动参数区划图》 (GB 18306-2015)

2、行业标准、技术规范

- (1) 《尾矿库安全监测技术规范》 (AQ 2030-2010)
- (2) 《安全评价通则》 (AQ 8001-2007)

三、有关资料

- (1) 《包头钢铁稀土公司选矿厂尾矿设施改造初步设计》 (冶金工业部鞍山冶金设计研究院, 1994年10月)
- (2) 《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库岩土工程勘察报告》 (中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司, 2014年1月);
- (3) 《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库加高扩容工程安全设施验收评价报告》 (中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司, 2018年12月);
- (4) 《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库“头顶库”安全治理工程方案设计》 (包钢集团设计研究院有限公司, 2019年4月)
- (5) 《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库再利用工程岩土工程勘察报告》 (包钢勘察测绘研究院, 2021年10月10日)
- (6) 《包钢选矿厂尾矿库排渗沟防渗优化项目初步设计》 (包钢集团设计研究院 (有限公司), 2023年7月)
- (7) 《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库安全现状评价报告》 (内蒙古安邦安全科技有限公司, 2023年8月17日)
- (8) 《包钢选矿厂尾矿库排渗沟防渗优化项目安全设施设计》 (包

（9）《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库坝体安全性复核报告》（中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司，2024年1月）

（10）《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库在线监测系统勘察报告》（中钢集团马鞍山研究总院股份有限公司，2024年4月）

（11）《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库隐蔽致灾因素普查报告》（包钢勘察测绘研究院，2024年12月）

（12）《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库隐蔽致灾因素普查报告》评审意见

（13）《选矿厂尾矿事故放水塔、排水管及坝面排水沟检测报告》

（包头冶金建筑研究院，2025年3月31日）

（14）《包钢选矿厂尾矿库排渗沟防渗优化项目安全设施验收评价报告》（内蒙古安邦安全科技有限公司，2025年4月10日）

（15）《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库2026年调洪演算》

（中冶北方(大连)工程技术有限公司；2026年5月）

（16）《包钢尾矿坝变形观测技术报告》

（包钢勘察测绘研究院，2025年6月）

（17）《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库“头顶库”安全风险评估报告》（河北物格工程技术有限公司，2025年11月）

（18）原安全现状评价（内蒙古安邦安全科技有限公司，2023年8月）

（19）建设单位提供的其它有关设计、评价、安全生产管理资料

第四节 评价程序

安全现状评价程序包括前期准备，辨识与分析危险、有害因素，划分评价单元、选择评价方法，定性、定量分析与评价，提出安全对策措施建议，做出评价结论，编制安全评价报告。具体程序见下图

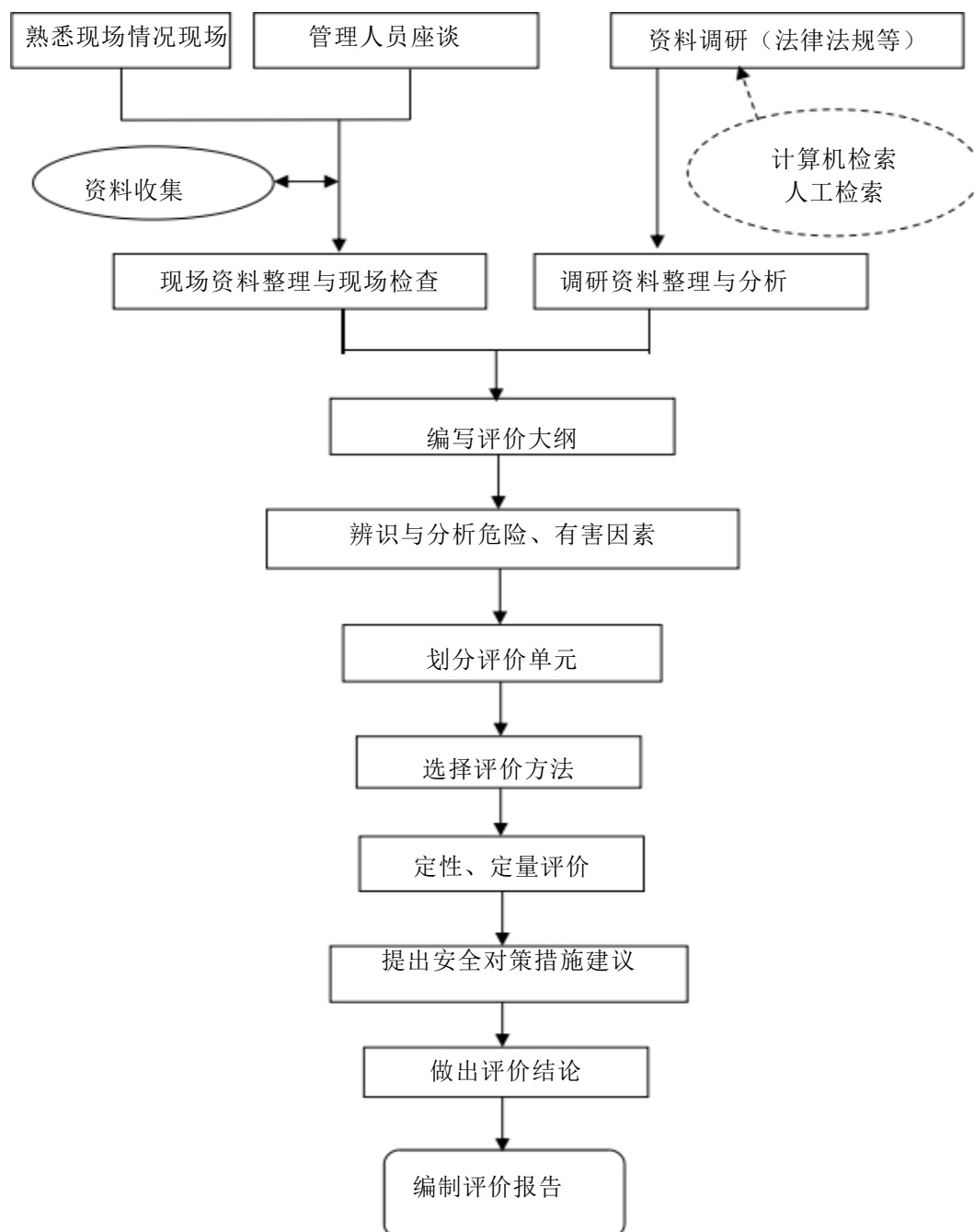


图1.4-1 安全现状评价工作流程图

第二章 项目概况

第一节 企业概况

企业名称：内蒙古包钢钢联股份有限公司

项目名称：内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库（以下简称：**包钢尾矿库**）

地理位置：内蒙古自治区包头市昆区河西工业区

企业类型：其他股份有限公司（上市）

法人代表：陈文琢

项目简介：内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂位于包头市昆都仑区以西的包钢厂区，1965年投产。选矿厂隶属于内蒙古包钢钢联股份有限公司下属子公司宝山矿业公司管理；尾矿库属于选矿厂的重要附属设施。

宝山矿业公司现有16个部室，5个职能部门，包括选铁作业部、稀选作业部、综合利用作业部、尾矿一部、运营保障一部、选矿作业部、成品作业部、化（检）验中心、尾矿二部、破碎作业部、运营保障二部；职能部门有5个，制造部、设备部、综合部（工会）、安全管理部、财务部。目前尾矿二部现有人员75人。

选矿厂现有八个处理自产矿（白云矿）生产系列，两套分别处理外购铁精矿的再磨新、老生产系统，形成四种稳定的生产工艺流程，分别是处理白云鄂博氧化矿石的连续磨矿—弱磁选—强磁选—反浮选工艺；处理白云磁铁矿石的阶段磨矿—弱磁选—反浮选工艺；处理外购铁精矿的连续磨矿—弱磁选工艺及处理蒙古精铁矿的连续磨矿—弱磁选工艺。为冶炼输送的主要产品有自产铁精矿（氧化矿精矿和磁铁矿精矿的混合物）、球团用铁精矿。

包钢尾矿库位于选矿厂西南约4km平原缓坡上，为平地型尾矿库，采用周边放矿、上游式机械筑坝工艺，库区呈不规则多边形。1955年由前苏联

上下水道设计院列宁格勒分院完成初步设计，原鞍山黑色金属矿山设计院1957年完成技术和施工图纸设计，1959年开始建设，1963年基本建成，1965年8月投产。原设计坝体标高为+1045m，坝高20米，总库容0.85亿 m^3 ，有效库容0.6883亿 m^3 。1994年鞍山冶金设计研究院对尾矿库加高扩容改造进行设计，将坝体加高20m，最终标高为+1065m，增加库容1.65亿 m^3 ，尾矿库总库容达到2.5亿 m^3 ，可储存尾矿总量4.2亿吨。

按照总库容及坝高进行等别判定，该尾矿库为三等库，由于该尾矿库为“头顶库”（南侧坝下紧邻包兰铁路）。因此，将尾矿库设计和监管按二等库的要求进行。

包钢尾矿库2006年首次取得内蒙古安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证，后每3年进行一次延期换证，自持证后一直运行正常。2023年8月17日，由内蒙古安邦安全科技有限公司编制了尾矿库安全现状评价。2023年11月，尾矿库取得了延期后的安全生产许可证。

目前尾矿库合法证照营业执照和安全生产许可证。

（1）2026年8月13日更换营业执照（统一社会信用代码）：911500007014649754，成立日期：1999年6月29日。

（2）安全生产许可证：（蒙）FM安许证字【2023】003367号（有效期2023年11月14日至2026年11月13日）

第二节 地理位置与交通

包钢尾矿库位于包头市九原区达拉亥村境内，距内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂西南约4km的黄河冲积平原上，尾矿库中心地理坐标为：东经111° 07′ 北纬41° 28′ 。

库区东距包头市市政府所在地昆都仑区市中心约20km，北距白云鄂博区约150km，南距包（头）—兰（州）铁路200~400m，北距110国道约3km，库区有厂内公路与之相通，交通较为方便。见图2-1交通位置图。



图2-1交通位置图



图2-2 尾矿库卫星图

第三节 自然环境概况

一、地形地貌

包钢尾矿库库区地形地貌属黄河冲积平原，海拔标高+1025~+1035m，相对高差在10m左右，总体地势北东高南西低，区内径流不发育。

二、气象和地震

库区属典型的大陆性气候，具有冬季漫长而寒冷，夏季短暂而炎热，昼夜温差大，日照时间长，春秋季节多风等特点。年最高气温39.0℃，最低气温-30℃；年降水量在225~375mm，多集中在7~9月份，年蒸发量2327mm；冬、春季节多见西北风，最大风速达20m/s，平均风速4.8m/s，每年10月中旬至翌年3月下旬为冰冻期，最大冻土层深1.60m。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），尾矿库所在位置的地震峰值加速度为 0.20g，反应谱特征特征周期 0.40s。包头市抗震设防烈度为 8 度，包头市近 100 年来发生的最大地震为 1996 年 5 月 3 日的地震，震中位于包头市哈业胡同，震级 6.1 级，震中距包钢选矿厂尾矿库 15km，震源深度 24km。

第四节 地质概况

一、库区地质构造

库区位于乌拉山以南4km处的黄河北岸第二阶地上，南距黄河约10km，地势平坦，北高南低，平均坡度约为4‰。按地貌成因类型划分，北部为山前倾斜平原，南部为黄河冲积平原，两者在尾矿库南500~1000m处以夷平的黄河第二阶地前缘为界，山前倾斜平原的西部属于哈德门沟，东部属于昆都仑河冲、洪积扇，中部为低洼沼泽地带，尾矿库处于这两扇形地的交界处。

二、库区工程地质条件

库区地表场地土层有东、西部的冲积—冲洪积中密—密实的砂土层，

中部由于沼泽作用，地表形成了一层厚约3m的粘土层。大部分场地土的土质较好，砂类土密实度也较高。坝基土在南部坝体底部，局部地段有河道的沉积岩，岩性为灰色河湖相沉积。整个库区均位于饱和亚砂土地基之上，土层的厚度、埋藏都没有明显的变化，工程地质属简单类型。

三、库区水文地质条件

库区地下水有潜水和承压水两种类型，潜水埋深较浅，水位一般在35m左右，主要赋存于Q3沉积的砂砾岩层中。承压水埋深较深，水位在50~120m左右，主要赋存于Q1-2沉积的砂砾岩层中。地下水流向由北东—南西，潜水和承压水两者无水力联系。地下水补给主要靠大气降水补给，水文地质条件较简单。

四、环境地质条件

包钢尾矿库地处黄河冲积平原地带，无山体滑坡、泥石流等不良地质现象，故环境地质条件较好。

第五节 尾矿库设计简介

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库由前苏联上下水道设计院列宁格勒分院于1955年完成初步设计，原鞍山黑色金属矿山设计院1957年完成技术和施工图设计。原设计坝顶标高为+1045m，总库容0.85亿立方，有效库容0.6883亿立方。设计坝体长9.43km，其中南面和西面5.2km采用尾矿筑坝，其余采用土填筑，为挡水坝。初期坝为不透水土坝，筑坝材料为亚砂土，坝顶标高+1033m，最大坝高8m，内坡比1:2.5，外坡比1:2。尾矿库原终期标高为+1045m，总库容0.85亿立方，有效库容0.6883亿立方。由于施工后土坝质量低劣，企业于1965年进行了土坝的加固处理，并在坝外增设了压重体、123眼减压砂井，3020m排渗沟以及事故放水塔（老）一座，塔顶标高为+1045m。

1994年10月，冶金工业部鞍山冶金设计研究院编制了《包头钢铁稀土

公司选矿厂尾矿设施改造初步设计》，将坝体加高20m，最终标高为+1065m，增加库容1.65亿 m^3 ，尾矿库总库容达到2.5亿 m^3 ，可储存尾矿量4.2亿吨。

《包头钢铁稀土公司选矿厂尾矿设施改造初步设计》（冶金工业部鞍山冶金设计研究院1994年10月编制），其主要内容：

设计后期堆积坝采用上游式周边放矿、尾矿分期筑坝工艺，矿浆管道在坝前分散均匀放矿，通过尾矿逐渐沉积形成尾矿干滩后进行机械筑坝，堆积坝坡比为1:6。

企业在南坝段+1034.8m水平、西坝段+1033—+1040m水平处已经设置有排渗管。改造设计在尾矿库南坝主坝段+1031m初期坝内坝肩处及+1043m堆积坝处设排渗设施；西坝段+1031—+1038m处在初期坝内测设排渗设施；西北部及东部土坝在+1045m处设置排渗设施。排渗体与坝体轴线平行，坝体周边设排渗明沟及渗漏泵站，用于收集渗漏水并将渗水返回库内再利用。

设计回水系统由两套相同的回水塔~回水管组成，回水塔为窗口式钢筋混凝土结构，在库中心设两座，内径为3.4m，高为31.2m。回水管为圆形钢筋混凝土结构，内径为1.4m，两条回水管道长为2628m，回水管出口接坝外新建回水泵站。新建回水泵站设5台24SH-9型泵，3台工作，2台备用。正常回水量为8000 m^3/h —10000 m^3/h ，最大回水量为13000 m^3/h —15000 m^3/h 。设计在泵站内加一跨面积，预留1台泵的基础位置。

事故放水塔不满足尾矿库加高需要按设计要求进行封堵，新建排洪塔为框架式钢筋混凝土结构，内径3.0m，塔顶标高为+1064.2m，塔高31.2m。排洪管为圆形钢筋混凝土结构，内径1.4m，排洪管道长为814.3m。

该尾矿库上游为乌拉山区，在乌拉山防洪堤外尚有11.88 km^2 的汇水面积，为防止这部分洪水冲刷坝体和环坝公路。在原二期土坝和现坝公路外侧（排洪管出口）挖一条排洪沟，并且在尾矿库北侧修建一条防洪堤和泄洪渠，在迎水坡用浆砌石砌护，将上游洪水和沟内洪水引入滞洪区后再排入黄河。

第六节 尾矿库现状

一、库区周边环境

包钢尾矿库位于包钢钢联股份有限公司选矿厂西南约4.0km的平原缓坡上，地势平坦，北高南低。尾矿库下游有包兰铁路通过。

库区区域按地貌成因类型划分，北部是山前倾斜平原，南部是黄河冲积平原，两者在尾矿库南500~1000m处，以被夷平的黄河二级阶地前缘为界。山前倾斜平原的西、东部分属于哈德门沟和昆都仑河冲、洪积扇，中部为低凹沼泽地带。尾矿库位于这两扇形的交界处。库区周边环境主要设施如下：

1、尾矿库南距包兰铁路330m，铁路标高约+1022m；南距南绕城公路约500m；南距包头市九原工业园区550m；南距黄河约10.6km；东南约2.2km为九原物流园区，距包头西站约2.3km。

2、尾矿库西南侧下游约1.6km为国能包头煤化工有限责任公司，西侧坝下为乌拉山防洪堤，西侧约850m为内蒙古通威高纯晶硅有限公司，西距南绕城公路约1.5km。

3、尾矿库北侧约1.3km为哈业脑包村，北距京银线（G110）国道约2.0km，东北约1.0km为内蒙古鑫元硅材料科技有限公司。

4、尾矿库东与原包钢热电厂的第一灰渣场毗邻，目前灰渣场已清理为平地，尾矿库东侧约1.1km为马家圪旦，东侧约850m为新体系热轧办公楼。

库区周边环境见图2.6-1示意图。



图2.6-1库区周边环境示意图

二、尾矿坝

1、初期坝

包钢尾矿库为平地型尾矿库，采用四周筑坝，中间堆排尾砂。南侧最大坝高8米；东北侧为一次性建成的土坝，长度1925m，坝顶标高约+1055m，平均外坡比约1:2，内坡比1:2.5，坝顶宽约4m，内坡采用毛石护坡；西侧初期坝坝顶标高+1033—+1040m，坝高4-8m，坝顶采用分散放矿，坝前形成稳定的冲积滩，采用坝前沉降的粗颗粒尾砂进行机械筑坝。每期子坝加高1m，坡比按1:2，一、二期子坝留有2m宽的马道，第三期子坝留8m宽的马道，现状堆积坝平均外坡比1:6，堆积坝形成后表面覆土0.3m，杂草生长后

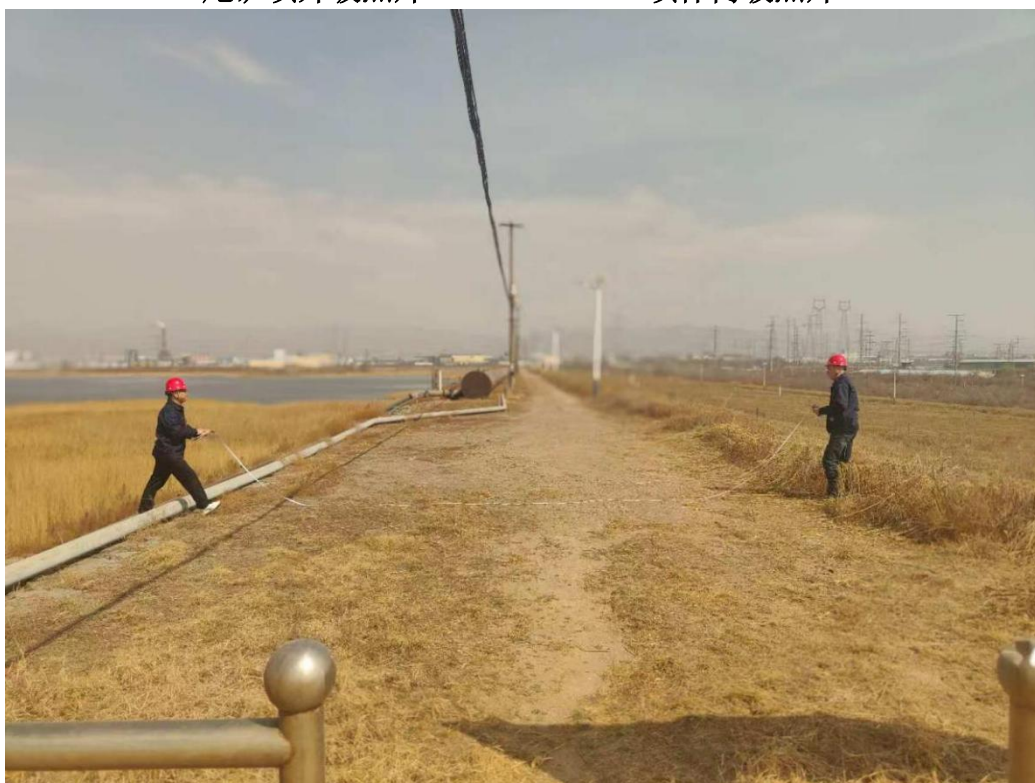
绿化护坡。



尾矿坝外坡照片



坝体内坡照片



尾矿坝坝顶实测照片

2、堆积坝

堆积坝采用上游式尾矿筑坝法，分段筑坝。尾矿砂通过管道输送到坝顶，因库区地势北东高南西低，采用分段筑坝，每年按照计划进行筑坝，每期筑坝高1m。其中最近一次是2023年7月在库区东侧、南侧进行了坝体加

高，堆积坝加高了1米。经实测，目前东侧子坝坝顶标高为+1054.8，西侧子坝顶标高+1054.6m；南侧子坝顶标高+1054.7m；北侧坝顶标高为+1055.3m。南侧最大坝高已达29.7米。

3、尾砂入库

自选矿厂排出的尾矿砂采用管道输送方式分散入库，坝前多管均匀放矿，坝顶放矿主管为 $\Phi 800\text{mm}$ 钢管，每隔15米设一个分支排放管，分支管为D159mm高密度聚乙烯管，管长6-12米不等。

根据2026年5月22日现场调查情况，除库区东北侧外，库内四周坝前均形成有干滩，数据显示的最大干滩长度达1392.4437米，目前库内已存放尾砂1.2855亿立方，根据设计总库容2.5亿立方计算，目前剩余库容有0.4645亿立方堆排量。



坝体加高照片（2023年7月）



尾砂排放现场照片

三、排洪与排渗系统

1、排洪设施

由于包钢尾矿库设计为四周型平地尾矿库，库周无山体汇水，进入库内的水体主要为滩面以上承接的大气降水和尾砂携带的水源。为预防上游来水冲刷坝体，该尾矿库北侧设有截洪沟。此外，库内还建有两座钢筋混凝土的框架式回水塔，井架由8根立柱支撑，塔顶标高+1064.2m，总塔高31.2m，经实测，井架外露部分高14米，井架内径3.0m，塔底埋设有内径1.4m

的涵管，全长约814.3m，排水管出口的位置位于西坝底部，高程为+1026.7m。当库内水位升高，多余的水通过排洪塔由涵管排到西坝库外泄洪渠，排洪管出口处设有1条排洪沟与库北侧泄洪渠相连，泄洪渠旁建有防洪堤，可将库外洪水导入泄洪渠内引入黄河。自库内滩面排出的水由东坝底部涵管流向坝下排水沟再汇入回水泵站蓄水池内。本次现场勘察期间，东侧排水塔底部为干滩，另有一座回水塔位于库区中央。

2、防渗设施

为了坝体的稳定性，在南侧初期坝脚设排渗棱体，在南坝段（K-N延80m段）的1031m标高初期坝内坝肩及1043m标高冲积滩上各设一排排渗管；在西坝段（M-A段）的初期坝内侧1033m~1040m标高及1048m标高尾矿堆积坝上各设一排排渗管；在东坝段（H-J段）的1047m标高尾矿堆积坝上设一排排渗管；在东北坝段（C-H段）的1045m标高土坝上设有一排排渗管（2008年6月建成）。排渗管道由排渗体向坝体外呈1%坡度铺设。尾矿库堆积坝水平排渗盲沟由土工布包裹的天然河卵石及塑料盲沟组成。

尾矿库堆积坝水平排渗盲沟由土工布包裹的天然河卵石及塑料盲沟组成。坝外四周设有排渗沟~渗流导流渠，库内渗流通过导流渠汇集到渗流池和渗流泵站，经泵站抽水返回库内再利用。渗流泵站设在南坝初期坝坝脚下游，泵站内设有4台10SH-9型离心清水泵（流量：486m³/h，电机功率：75kW），正常时启动1台，3台备用。

经了解，企业已经对坝外四周渗流导流渠进行了防渗加固改造，回水泵站也完成了维修改造。

四、尾矿库放矿

尾矿浆从包钢选区选矿厂主厂房排出，先由Φ85m浓缩池进行分级，分级后将浓度为15%的矿浆输送到尾矿联合泵站。联合泵站内设有渣浆泵将尾矿浆输送到尾矿库。

放矿采用四周坝前多管分散放矿，输送管道采用两条DN800mm钢管（



一用一备），放矿支管采用D159mm高密度聚乙烯管，放矿间距15m，管长6m。现场勘察时南坝坝前正在放矿。

尾矿库周边总长11.5km，其中东北侧2km为土坝，为溢流矿浆排放段。 $\Phi 85\text{m}$ 浓缩池溢流矿浆由管道输送至东北侧土坝坝前放矿。

目前尾矿库滩顶标高1051.7m（南坝），库内水位标高1048.6m，尾矿库沉积滩长度461m-1272m，沉积滩平均坡度0.4%~1.3%，防洪高度3.35m。

。



库内回水塔照片



塔底涵管排水出口实测照片



排渗渠实测照片



渗流池照片



渗流泵站照片

五、尾矿库回水系统

包钢尾矿库设计在库内蓄水，库内蓄水经澄清后抽回选矿厂再利用，同时在坝下渗流的水源汇集到渗流泵站后抽回库内蓄存，达到水源不直接外排的循环使用效果。

库内现有两座钢筋混凝土结构的回水塔，塔柱上面标注有红色水位标尺。回水泵站建在尾矿库东侧400m处，泵房内设有6台24SH-9型水泵（流量：3170m³/h，扬程：75m，电机功率：900kW），正常时开启2台，4台备用，通过回水管路输送至选厂蓄水池。



回水泵房照片

六、在线监测系统

根据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）要求，尾矿库应当建设在线安全监测系统。在线安全监测系统应当符合《尾矿库安全监测技术规范》（AQ2030）和《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》（GB51108）要求。

包钢尾矿库建有在线监测系统，监测项目包括：坝体坡面位移观测（水平和垂直方向）、坝体内部位移观测（水平和垂直方向）、浸润线观测、库水位观测、干滩监测、降雨量观测，监测系统信号与内蒙古自治区应急管理厅安全预警信息平台连接。人工监测设施有坝体位移监测、浸润线观测设施及库内水位标尺，定期有专人进行观测记录。

1、坝体位移监测

尾矿库东坝设有20个表面位移观测点和15个内部位移观测点；南坝设有19个表面位移观测点和21个内部位移观测点；西坝设有20个表面位移观测点和12个内部位移观测点；北坝设有21个表面位移观测点和6个内部位移观测点。

2、浸润线监测

南坝布设24个监测点、东坝布设12个监测点、西坝布设12个监测点、北坝布设6个监测点。共18个纵向监测断面，3个横向监测断面，共54个监测点。

3、库水位监测

库内设有水位标尺及红外水位观测设施。

4、干滩监测

东坝、南坝、西坝各设有4个红外干滩监测设施，在南坝、东坝和西坝分别设置2个监测断面，每个断面设两个监测点，共12个监测点。对干滩长度、安全超高及滩面高程等参数进行实时监测。

5、降雨量监测

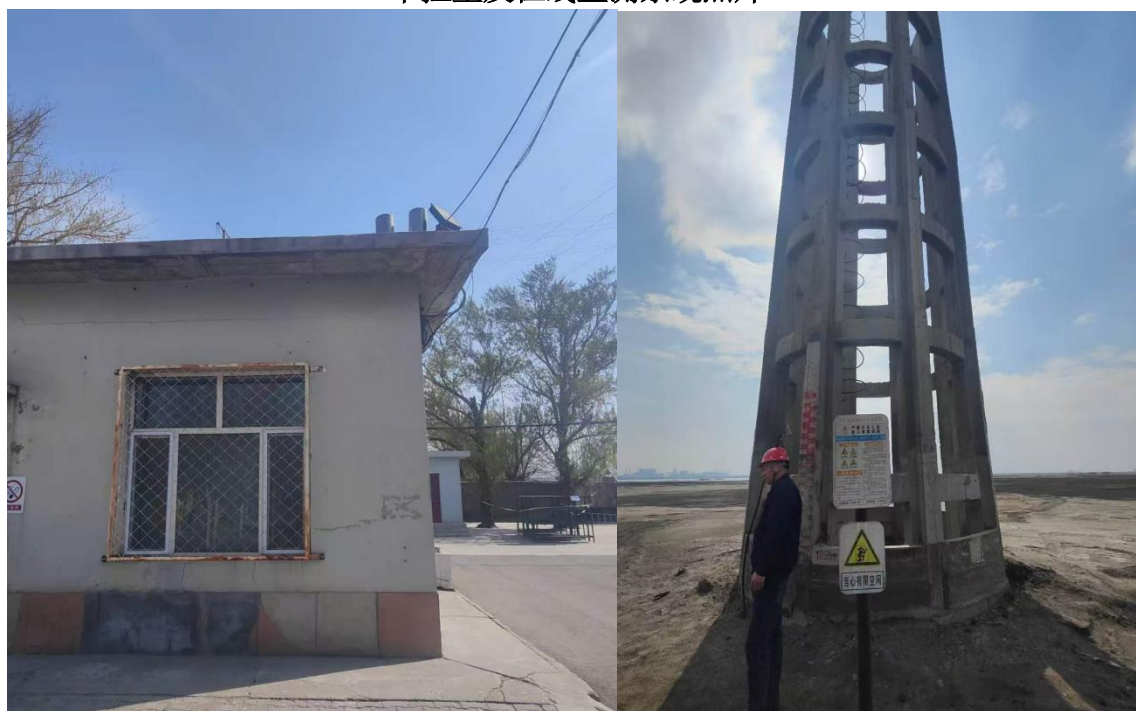
尾矿库值班调度室外屋顶设有降雨量监测设施。

6、人工监测和视频监控设置

该尾矿库已经建立了视频监控信息化平台，并与内蒙古自治区应急管理厅联网；人工监测建有相关制度、检查台账，并且有比对分析记录。



中控室及在线监测系统照片



降雨量检测仪水位标尺监测照片

七、供配电系统

包钢尾矿库用电主要涉及水泵站用电、库区照明和检测监控设施用电三类。其供电电源引自包钢50-2#变电站送至包钢稀土高科冶炼厂56#变电站的35kV电压，双回路架空输电线路“T”接至分级浓缩区变电室和回水区

变电室，降压后进入两个低压配电站，供坝顶照明、回水泵站、渗流泵站等用电。

整个电气系统的所有高、低压电机均采用直接全压启动，低压电动机采用自动开关作短路保护，热继电器作过负荷保护，接触器作为失压保护。20kW以上低压电动机由低压配电室低压配电屏供电。



回水泵站用电线路



库区照明用电线路照片

八、辅助设施

包钢尾矿库辅助安全设施主要是库区道路、照明、值班室等。

1、上坝道路与应急道路

尾矿库坝体四周均设有坡型上坝道路，坝顶设有巡坝道路和观察台，上坝和坝顶道路均为沙石路面，路宽4m，为了巡坝方便，坝下铺设11km的环坝公路，路面宽6m，入坝道路口均设有防护栏和安全警示标牌。

结合现有道路及尾矿库堆积情况，在尾矿库四周设置通往尾矿坝顶的应急道路，应急道路延伸至库区南侧的排水系统。

2、值班房

在尾矿坝西侧和东南侧均建有值班房，每个值班房有2-3名尾矿工值班巡坝，联络通讯采用移动电话和对讲机。

3、坝顶照明与监控

为保证夜间生产和巡坝方便，在库周尾矿坝坡面和坝顶均设有照明电线杆，线杆装有照明灯具，电压为220V。照明线杆上装有视频监控设施。

4、应急物资仓库

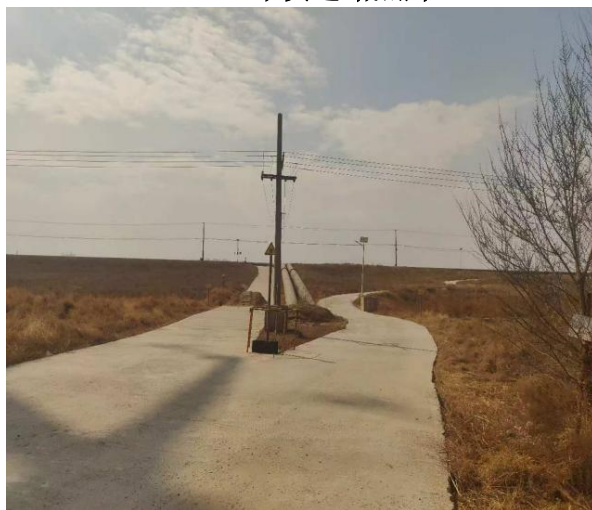
分级浓缩区设有应急物资器材库，库内配备有救生船、救生衣、雨衣、雨靴、手电、救生绳等应急救援物资，并定期进行检查、维护、更换。



环坝道路照片



上坝道路及道口防护设施照片



库区道路照片



应急物资库照片

5、库区围封

为了防止无关人员进入库区，尾矿库东侧、南侧和北侧建有围墙，墙高约 2.5m，西侧采用围栏进行封闭，围栏高度约 2.2m。

第七节 安全管理概况

一、安全管理机构及人员配备

公司成立有安全生产委员会，并以文件形式下发到公司各部门（见附件）。安全生产委员会办公室设在安全管理部，办公室主任由安全管理部部长担任。

同时，公司对安全管理部出台有《关于调整宝山矿业公司安全管理人员的通知》（宝山字〔2026〕24 号）文件，具体人员如下：

安全总监：生静

安全管理部：潘德生、里怀远、高照、张宁、周鹏飞、杨亚丽、金泽、潘震、尚永建、周宏、张德俊、孟祥宇、纳森

制造部：侯智恒、王若飞

设备部：郝瑞平、李晓波

综合部（工会）：王超（兼）、杨云龙（兼）

选铁作业部：张米亮、郝威

稀选作业部：王蒙伟、刘亚宁

综合利用作业部：王利彬

运营保障一部：朱峰

破碎作业部：任振平、胡晓旭

选矿作业部：李飏、李刚、芦宏伟

运营保障二部：韩宁、高瑞峰

化检验中心：贾磊、樊辉

成品作业部：邹继章（兼）、崔涛（兼）

针对尾矿库安全管理机构，公司成立有专职安全管理和技术小组，出具有《关于聘任白志宁等同志为尾矿库专职安全管理人员、专业技术人员的通知》（宝山字〔2026〕21 号）文件，具体如下：

1、尾矿一部

(1) 管理人员

白志宁 任尾矿一部党支部委员、书记，聘任为部长

马智慧 任尾矿一部党支部委员、工会代主席，聘任为副部长

(2) 专职安全生产管理人员

胡额德木吐 聘任为金属非金属矿山安管员

曹雨坤 聘任为金属非金属矿山安管员

赵亚辉 聘任为金属非金属矿山安管员

崔新旺 聘任为金属非金属矿山安管员

(3) 专职专业技术人员

丁杰 聘任为土建专业区域技术主管

靳宇 聘任为机械专业技术协理

肖北 聘任为选矿专业技术协理

2、尾矿二部

(1) 管理人员

孙吉民 任尾矿二部党支部委员，聘任为部长

李振华 任尾矿二部党支部委员、书记、工会代主席，聘任为副部长

(2) 专职安全生产管理人员

徐迎东 聘任为金属非金属矿山安管员

王海涛 聘任为金属非金属矿山安管员

安志远 聘任为金属非金属矿山安管员

刘嵩 聘任为金属非金属矿山安管员

(3) 专职专业技术人员

云雨雨 聘任为选矿专业区域技术主管

王晓雷 聘任为土建专业区域技术主管

李华惟 聘任为土建专业区域技术主办

董 军 聘任为机械专业区域技术主办

高丽谦 聘任为机械专业区域技术主办

朱寅平 聘任为机械专业技术协理

李成 聘任为选矿专业技术协理

董天丽 聘任为选矿专业技术协理

唐升乐 聘任为选矿专业技术协理

二、安全生产责任制及管理制度建立运行

公司制定有包括公司领导、职能部门以及各岗位共计180项安全生产责任制；制定有各类安全生产管理制度及管理办法等共37项；制定有包括尾矿工岗位在内的安全操作规程共75项。集团公司定期对各级领导、职能部门及岗位员工进行履职、管理制度遵守以及作业情况进行考核，以保证各项制度的良好运行。

三、安全生产教育和培训

公司主要负责人、安全生产管理人员及专职安全员均参加了由内蒙古自治区应急管理厅组织的安全教育培训及其它培训，并获得了安全生产知识和管理能力考核合格证；特种作业人员均经过专项培训并取得有特种作业资格证，安全管理部定期进行统计安排特种作业人员进行复审；公司每年组织全员进行了不少于20学时的培训教育学习，并经过考核；新职工上岗前均进行了三级安全教育培训，且培训时间不少于72小时。

表 2.7-1 主要负责人、安全生产管理人考核合格证统计表

序号	姓名	证号	发证日期	截止日期	所在部室	人员类型
1	陈宏超	150204197104230056	2024-12-12	2027-12-11	公司领导	主要负责人
2	段建军	420107197403040059	2024-05-14	2027-05-13	公司领导	主要负责人
3	左振礼	142125197112090010	2024-05-14	2027-05-13	公司领导	主要负责人
4	杨亚丽	220581198603224461	2024-05-14	2027-05-13	安全管理部	安管人员

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库安全现状评价报告

5	韩宁	152628198809160210	2024-05-14	2027-05-13	运营保障二部	安全员
6	芦宏伟	152630198711307415	2024-05-14	2027-05-13	选矿作业部	安全员
7	里怀远	152601198801193616	2024-05-28	2027-05-27	安全管理部	主要负责人
8	高瑞峰	150203198912151514	2024-05-14	2027-05-13	运营保障二部	安全员
9	李刚	150203197603084210	2024-05-14	2027-05-13	选矿作业部	安全员
10	张宁	140602197506150590	2024-05-14	2027-05-13	安全管理部	技术主管
11	张振德	150203196806190035	2024-05-28	2027-05-27	破碎作业部	安全员
12	李飏	150203197503104210	2024-05-28	2027-05-27	选矿作业部	安全员
13	张德俊	150203197301122138	2024-05-14	2027-05-13	安全管理部	技术主办
14	金泽	150123198809250178	2024-05-14	2027-05-13	安全管理部	技术主办
15	李晓波	150121198610250733	2024-05-14	2027-05-13	设备部	安全员
16	徐迎东	150202198611264519	2024-05-14	2027-05-13	尾矿二部	安全员
17	樊辉	150222198708235314	2023-09-20	2026-07-23	化检验中心	安全员
18	安志远	150203198106152555	2023-09-20	2026-09-19	尾矿二部	安全员
19	刘嵩	15020319750517241X	2023-09-20	2026-09-19	尾矿二部	安全员
20	王海涛	230403198702060615	2025-03-24	2028-03-23	尾矿二部	安全员
21	孟祥宇	150203199407030919	2025-03-12	2028-03-11	安全管理部	安全员

表 2.7-2 尾矿作业人员资格证统计表

序号	姓名	证件号码	首次取证	截止日期	作业类别	工作部门
1	王韶海	T150203197712171516	2017-08-09	2027-11-02	尾矿作业	尾矿二部
2	刘春宝	T150203197004202473	2017-08-09	2027-11-02	尾矿作业	尾矿二部
3	苏新	T150203196909052751	2017-08-09	2027-11-02	尾矿作业	尾矿二部
4	袁文谦	T150203198408213114	2017-08-09	2027-11-02	尾矿作业	尾矿二部
5	张晖	T150203198109034239	2017-08-09	2027-11-02	尾矿作业	尾矿二部
6	李志宏	T15020319721025301X	2017-08-09	2027-11-02	尾矿作业	尾矿二部
7	王海全	T150203197201272710	2017-08-09	2027-11-02	尾矿作业	尾矿二部
8	郑华文	T15020319730302331X	2021-10-08	2027-10-07	尾矿作业	尾矿二部
9	陶龙	T150203198703044210	2021-10-08	2027-10-07	尾矿作业	尾矿二部
10	王鹏	T150204198102241514	2021-10-08	2027-10-07	尾矿作业	尾矿二部
11	李华惟	T150203198408102713	2021-10-08	2027-10-07	尾矿作业	尾矿二部
12	张卫平	T150203197111243051	2021-10-08	2027-10-07	尾矿作业	尾矿二部
13	高明路	T150203197002132416	2021-10-08	2027-10-07	尾矿作业	尾矿二部
14	李雪松	T150203197801251219	2021-10-08	2027-10-07	尾矿作业	尾矿二部
15	梁斌	T150203197005252413	2024-11-18	2030-05-25	尾矿作业	尾矿二部
16	张立昌	T150203197001262112	2024-11-18	2030-01-26	尾矿作业	尾矿二部
17	郝占平	T150203196807051539	2024-11-18	2028-07-05	尾矿作业	尾矿二部
18	韩国平	T150203197112232717	2024-11-18	2030-11-17	尾矿作业	尾矿二部
19	郭辉	T150203197210220912	2024-11-18	2030-11-17	尾矿作业	尾矿二部
20	闫彬	TT150203198112102853	2024-11-18	2030-11-17	尾矿作业	尾矿二部

表 2.7-3 尾矿库专技术人员登记表

序号	人员	专 业	职称	资格证证号	发证机关
1	王晓雷	建筑工程	高级工程师	20222026376	内蒙古自治区包钢工程 专业技术资格评审委
2	云雨雨	选矿工程	工程师	181520029	内蒙古自治区人力资源 和社会保障厅
3	李华惟	土木工程	助理工程师	19840810	包钢集团人事部

四、安全生产投入及工伤保险

包钢尾矿库安全措施费用由包钢集团统一进行提取使用，企业提供有安全费用提取计划和使用台账。

按照国家有关规定，公司为尾矿库全体作业人员依法缴纳工伤保险，确保每名职工依法享受工伤保险的有关待遇，2026年5月购买的中国人民财产保险股份有限公司包头市分公司出具的安全生产责任险，有效期截止2027年5月28日，购买人员有48498人，包含尾矿库的全体作业人员。

五、应急队伍、预案及演练情况

根据应急预案相关要求，公司组建有尾矿库事故抢险救援队，负责尾矿库应急救援工作，与包头市鑫达矿山救护中队签订了非煤矿山应急救援协议，协议有效期至2029年5月13日。

企业编制有《包钢集团宝山矿业有限公司（包钢选区）生产安全事故应急预案》，经包头市昆都仑区应急管理局备案（备案编号：150203-2025-0004（矿山），备案日期：2025年7月9日）。

公司于2026年5月20日组织进行了《尾矿库溃坝应急演练》，并对演练情况进行了评价与总结。

六、尾矿库安全状况

包钢尾矿库近三年未出现过溃坝及轻伤以上人身事故，安全运行状况良好。

七、坝体稳定性分析

截止目前，尾矿库堆积坝（北侧）最大标高已达+1055.3m，达到最终设计总坝高的 $1/2[1/2\sim 2/3]$ 。2024年1月，企业委托中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司编制了《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库尾矿坝安全性复核报告》。报告结论为：包钢尾矿库和尾矿坝目前的运行状态良好，各工况条件下坝体最小抗滑安全系数满足规范要求，坝体是稳定的。

八、调洪演算

2026年5月，由中冶北方（大连）工程技术有限公司编制了该尾矿库的2026年调洪演算，并编制了《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库2026年调洪演算》，演算结论为：尾矿库在遭遇1000年一遇洪水时，计算的干滩长度和安全超高均符合尾矿库安全规程和技术规范要求。

九、排渗系统改造

2021年9月生态环境部华北督察局反映：包钢选矿厂尾矿库防渗措施不完善，持续渗漏对周边地下水造成污染，库区仍持续向外围土渠围堰排入污水进而渗入外环境。包头市生态环境局组织包钢集团和监测人员赴实地进行了调查和勘测，证实部分指标氨氮超标3.4倍。为推进中央环保督察重点关注问题的整改工作，特开展包钢选矿厂尾矿库排渗沟防渗优化项目。

昆都仑区行政审批和政务服务局于2023年6月30日公示的包钢选矿厂尾矿库排渗沟防渗优化项目备案告知书（项目代码：2306-150203-07-02-103595），企业按照安全设施“三同时”要求，于2023年8月委托河北物格工程技术有限公司编制了《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库排渗沟防渗优化项目安全预评价报告》；同时由包钢集团设计研究院（有限公司）完成了《包钢选矿厂尾矿库排渗沟防渗优化项目初步设计》和《安全设施设计》；2023年8月7日对该项目组织了安全设施竣工验收评价。

依据包钢集团设计研究院（有限公司）编制的《包钢股份选矿厂尾矿库排渗沟防渗优化项目安全设施设计》，企业完成了排渗沟和集渗池防渗改造、排渗导水管加长和坝面排水沟改造、渗漏泵站周边场地硬化等一些列改造工程。

十、排洪构筑物检测

2026年4月，企业委托包头冶金建筑研究院对尾矿库排洪构筑物（事故放水塔、排水管及坝面排水沟）进行了检测并出具了检测报告。检测报告结论如下：



1、排水涵管洞内无塌方现象；伸缩缝、止水及充填物等存在轻微破损、渗漏；排水涵管全线贯通，排水功能使用正常。

2、集水井构筑物断面整体完整，未见井身出现倾斜及明显不适于承载的变形；排水涵管构筑物无变形、位移，强度及排水能力满足设计要求。

3、溢洪道构筑物断面结构完整，轮廓规整，无明显破损、裂缝及冲刷剥蚀现象，整体运行现状良好。

4、该工程排水井、排水沟及排水沟集水池的钢筋配置情况符合设计要求。

5、排水井、排水沟及排水沟集水池的钢筋保护层厚度检测均符合设计要求。

第三章 危险、有害因素辨识与分析

第一节 自然安全条件分析

一、自然安全条件

1、气象条件

库区属典型的大陆性气候，具有冬季漫长而寒冷，夏季短暂而炎热，昼夜温差大，日照时间长，春秋季节多风等特点。年最高气温39.0℃，最低气温-30℃；年降水量在225~375mm，多集中在7~9月份，年蒸发量2327mm；冬、春季节多见西北风，最大风速达20m/s，平均风速4.8m/s每年10月中旬至翌年3月下旬为冰冻期，最大冻土层深1.60m。

2、地震

依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）划分，该区域地震动峰值加速度为0.20g，地震烈度为Ⅷ度。

3、工程地质条件

库区地表场地土层有东、西部的冲积—冲洪积中密—密实的砂土层，中部由于沼泽作用，地表形成了一层厚约3m的粘土层。大部分场地土的土质较好，砂类土密实度也较高。坝基土在南部坝体底部，局部地段有河道的沉积岩，岩性为灰色河湖相沉积。整个库区均位于饱和亚砂土地基之上，土层的厚度、埋藏都没有明显的变化，工程地质属简单类型。不存在滑坡、泥石流、采空区、地表塌陷等不良地质条件。

二、自然安全条件分析

自然条件对尾矿库在安全生产中存在的危险、有害因素分析如下：

1、气象条件对该尾矿库安全生产的影响

表3.1-1气象条件对尾矿库安全生产的影响表

序号	危害因素	危害后果
1	低温	1. 汇水、尾矿输送系统因严寒不能正常运行，被迫停工停产； 2. 人员低温条件下发生冻伤； 3. 地区年最低气温-30℃。低温易使坝体产生变形裂缝、干缩和冻融裂缝。
2	高温	该地区年最高温度达38℃。巡坝人员在露天条件下作业，长期暴露于阳光下，容易受高温及紫外线直接伤害及中暑。
3	暴雨	1. 尾矿库积水增多，库水位超过安全警戒线或洪水涌入库区； 2. 增大地下水补给量、地表形成径流，给排水作业造成压力，并影响尾矿库坝体的稳定性。
4	解冻期	对坝体边坡稳定性造成影响或引起滑坡，损坏设施或人员受到伤害。

2、地震对尾矿库安全生产的影响

地震可能会直接导致尾矿库坝体裂缝、沉降、滑坡、液化。库内建（构）筑物、设施毁坏，生产系统瘫痪。

3、工程地质条件对尾矿库安全生产的影响

根据查阅的相关资料及现场调查，该库区不存在不良工程地质条件，所以工程地质条件对尾矿库安全生产影响不大。

第二节 主要危险、有害因素辨识与分析

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-2025），结合以往尾矿库在运行过程中发生的事故案例，对包钢尾矿库运行期可能存在的危险、有害因素进行辨识，具体如下：

一、尾矿库运行期危险、有害因素

1、水害

水害事故对尾矿库来说主要是溃坝事故，溃坝大多因洪水漫顶引起，由此造成的灾害及损失也最为严重。据统计，国内一半以上的尾矿库事故与防洪能力不足有关。

包钢尾矿库初期坝为土石坝，堆积坝采用上游法机械筑坝方式。根据《加高扩容工勘报告》，结合现场情况分析，内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库发生洪水漫顶溃坝的主要原因为：

（1）尾矿库正常控制水位超过调洪库容的要求，造成正常生产水位或校核水位下坝顶安全超高小于规定值，未利用库本身的调洪库容进行调蓄洪水，对洪峰流量估算不足，一旦遇到大暴雨或强降雨时，库水可能溢坝而导致溃坝事故；

（2）排水构筑物倒塌、泄水口被堵塞。

2、坍塌

尾矿库发生坍塌的表现形式主要是排洪构筑物倒塌，排洪设施失效对尾矿库的安全影响较大。遇强降雨时，排水塔、涵管坍塌导致堵塞，不能及时排走库内的雨水，就会引起库内水位非正常升高，可能导致溃坝事故。

此外，尾矿库坝体局部坍塌会改变相应区域的坡比，造成小范围失稳，形成坝体局部坍塌，形成崩滑事件。局部坍塌若发生在坝顶区，还可能導致安全超高不能满足要求，对整体稳定带来威胁。

包钢尾矿库发生坝体局部坍塌的主要原因为：

- (1) 坝体外坡坡面排水网失效，雨水冲刷拉钩，引起坝体失稳；
- (2) 堆积坝排渗设施失效，引起坝体失稳；
- (3) 坝坡出现小动物筑巢、打洞造成坡面塌陷。

根据《隐蔽致灾因素普查报告》，结合现场情况分析，包钢尾矿库可能发生排洪构筑物坍塌的主要原因为：

(1) 施工质量不佳。如排水构筑物未按照设计施工；排水构筑物未按照结构施工图设计进行施工；通过初期坝地段排水管，管周围未填筑碎石过渡层，或碎石级配不符合要求，或碎石过渡层厚度小于0.5m。

(2) 后期管理维护不善。排洪构筑物变形、位移、损毁、淤堵，排洪能力降低。严重时可能出现排水塔倒塌、排水管断裂、堵塞等情况，致使排洪系统失去作用。

3、泄漏

尾矿库筑坝前未对其进行防渗处理，或未进行专门防渗处理设计与施工，则有可能在筑坝后出现库内尾砂泄漏，引发坝体塌陷安全隐患，甚至造成坝体溃坝。

包钢尾矿库可能发生尾砂泄漏的主要原因为：

(1) 库区内尾矿渣厚度不等，分布不均，属近期堆积而成，自然压实尚未完成，结构不紧密。在此期间，如遇到非正常雨洪情况，可能产生子坝渗漏；

(2) 坝基产生渗透破坏。初期坝坝基进行清基加固未按照设计施工，或防渗设施失效，或防渗处理质量不满足尾矿库安全运行要求；

(3) 排渗系统失效，可能产生渗漏破坏；

4、滑坡

在尾矿库运行过程中，尾矿堆积坝体可能出现位移、沉陷、裂缝、浸润线逸出、渗水导致坝体局部滑坡等异常现象。造成这一现象的原因：

①坝体边坡过陡，在筑坝过程中，达不到设计要求的稳定边坡，将出

现滑坡、裂缝等。

②排渗降水设施失效，造成坝体浸润线过高，坝体沼泽化，渗水严重、坝体稳定性不够，出现坍塌。

5、淹溺

巡坝、检修人员在巡查或检修时意外滑入水体内，如夏季违规进入库中游泳、钓鱼等。人员一旦坠落深水区，就会发生淹溺事故。

6、触电

触电事故是危害严重的事故之一，包钢尾矿库设有回水泵站和集水井，有变压器、水泵、开关和照明等用电设备，存在触电风险。

造成尾矿库触电事故的主要因素可能是检维修作业人员带电作业或误操作；抽水电力线路老化，绝缘性能差；更换照明灯具漏电；回水泵房的电器设施没有触电保护装置，或者装置失灵等。

7、高处坠落

常见的高处坠落事故是人员从平台或者梯子上掉下来。造成这一事故的原因有：平台无防护栏杆；梯子无扶手；人员上下时注意力不集中；平台、地面有油垢容易滑倒；防护设施损坏或者强度不够。

包钢尾矿库现场输送管路敷设比较高，各类沟渠密布，检维修时可能发生高处坠落事故；另外人员在更换照明灯具、摄像头等设施时，也可能因梯子失稳发生高处坠落事故。

8、机械致害

包钢尾矿库采用机械筑坝、除草、滩面喷浆以及抽水等动力机械设备，因此，现场作业可能存在机械致害风险。具体分析如下：

（1）物的不安全状态

传送设备在尾矿系统中造成事故的案例较多。例如：尾砂泵或泥浆泵的（三角带）传动部位的安全防护罩缺失，筑坝机械存在不当，除草机切割片破碎飞溅，均可能发生挤压、卷入、切割、碾压等机械致害事故。

（2）人的不安全行为

人的不安全行为主要表现为作业人员操作机械式存在不安全装束，未佩戴劳动防护用品，违规或冒险作业等。

（3）作业环境因素

在尾矿库施工作业区检维修水泵、处理排水塔内的淤堵物等狭小空间内，由于施工作业场所狭小、照度不够、作业场所地面湿滑等环境下可能发生衣服被缠绕、碰伤、挤伤、夹伤、擦伤甚至死亡等事故常有出现。

9、车辆致害

设备检维修时需要使用车辆运输材料、配件等，另外外来检查时需要开车到坝顶或者坝的下游去检查，如果车辆超载、超员，巡坝过程中视线不清、照明不足，可能导致车辆坠入库内或坠落到坝的下面，进而导致人员伤亡事故。

10、跌落

在尾矿库巡查、维修或更换灯具等作业过程中，人员违规作业或未佩戴安全带（绳），在平台或踏梯上滑脱，就会发生跌落事故伤害。

11、起重致害

在尾矿库回水泵站维修或坝坡外安装路灯、起吊重物过程中，均会使用起重机作业，特别是起吊重量超过3吨的抽水泵房维修时，可能发生起重致害。

12、火灾

在回水泵站、值班室、库房内违规动火或进行电气焊作业而引发火灾；回水泵站、值班室、库房内的电气设备检维修不到位，出现绝缘老化、漏电而引发火灾。一旦发生火灾，就可能造成财产损失甚或人员伤亡。

13、物体打击

包钢尾矿库现已运行多年，人员在巡检或维护保养期间，由于检维修作业造成工具脱落，可能会造成人员的伤亡事故。

主要危险有害因素分部汇总见下表3.2-2：

表 3.2-2 危险、有害因素分布汇总表

序号	危险有害因素	存在地点或工序
1	水害	尾矿库坝体、库区范围内
2	坍塌	尾矿库坝体
3	泄漏	尾矿库坝体
4	滑坡	尾矿库坝体
5	淹溺	库区范围内、尾矿库坝体回水池
6	触电	尾矿库坝体、库区范围内
7	高处坠落	坝体上方构筑物
8	机械致害	回水池、泵房、维修值班室
9	车辆致害	尾矿库坝体、库区范围内
10	跌落	尾矿库库区、回水泵站
11	起重致害	尾矿库库区、回水泵站
12	火灾	库区坝外坡
13	物体打击	库区

表3.2-1 危险有害因素分析表

序号	事故（危害）隐患	触发（诱导）因素	事故后果
1	水 害	（1）尾矿库正常控制水位超过调洪库容的设计要求。 （2）安全超高小于规定值； （3）未利用库本身的调洪库容进行调蓄洪水； （4）排水构筑物倒塌、泄水口被堵塞。	坝外坡冲刷拉沟； 溃坝
2	泄漏	（1）库区内尾矿渣厚度不等，分布不均，属近期堆积而成，自然压密尚未完成，结构不紧密。在此期间，如遇到非正常雨洪情况，可能产生子坝渗漏 （2）坝基产生渗透破坏。初期坝坝基进行清基加固未按照设计施工，或防渗设施失效，或防渗处理质量不满足尾矿库安全运行要求； （3）排渗系统失效，可能产生渗漏破坏。	

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库安全现状评价报告

3	坍塌	1. 坝坡偏陡; 2. 填土质量差; 3. 尾矿砂颗粒细; 4. 坝体含水量上升; 5. 浸润线水位抬高; 6. 坝体外坡冲刷严重; 7. 坝体未按设计高度进行堆筑; 8. 库内水位过高, 安全超高不足; 9. 对库内水位未进行及时监测; 10. 坝基渗漏、坝体渗漏; 11. 坝身管涌与地基管涌; 12. 泄洪管路淤堵未疏通; 13. 尾矿排放不合理, 冲击堆积坝; 14. 干滩长度不足; 15. 尾矿坝施工质量缺陷; 16. 违章在库区内采矿、采石、取土、爆破、炸鱼及滥取尾矿。	坝体决口, 冲毁下游设施
4	滑坡	①坝体边坡过陡, 在筑坝过程中, 达不到设计要求的稳定边坡, 将出现滑坡、裂缝等。 ②排渗降水设施失效, 造成坝体浸润线过高, 坝体沼泽化, 渗水严重、坝体稳定性不够, 出现坍塌。	
5	淹溺	1. 安全防护设施不完善, 不合格; 2. 违章作业、违章停留; 3. 警戒、警标不齐全, 不合格; 4. 问题未及时发现或处理; 5. 库区没有防护设施或防护设施损坏;	严重时会造成人员死亡。
6	触电	1. 电气线路或设备安装存在缺陷, 在运行中缺乏必要的检修维护, 使机电设备漏电、电线、电缆漏电短路、接头松脱、绝缘老化、断线碰壳、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患; 2. 没有设置必要的安全措施 (如漏电保护、安全电压) 或安全措施失效; 3. 电气设备运行管理不当, 安全管理制度不完善; 4. 作业人员判断失误; 5. 安全距离不足; 6. 防护设施、绝缘用具不完好; 7. 作业人员操作失误或违章作业等。	人员受电击破坏心脏、神经系统正常功能, 以至死亡; 电伤, 主要是电弧灼伤、烫伤等。
7	高处坠落	1. 无安全防护设施 2. 安全防护设施不当; 3. 安全防护设施损坏; 4. 无安全标志; 5. 注意力不集中; 6. 违章作业。	人员或设备坠落, 造成重大人员伤亡和设备损坏。

8	机械致害	1. 原设计没有安全保护装置； 2. 投产后将安全保护装置拆除； 3. 检修设备后未安装安全保护装置； 4. 工人为了方便将安全保护装置拆除掉； 5. 部分安全保护装置损坏未进行修复； 6. 设备安全性能不好； 7. 工作环境不良； 8. 违章作业。	缠绕衣服、碰伤、挤压、肢体被夹入正在运动的装置中、擦伤等造成人员伤亡事故。
9	车辆致害	1、车辆超载、超员； 2、巡坝过程中视线不清、照明不足；	人员伤害
10	跌落	在尾矿库巡查、维修或更换灯具等作业过程中，人员违规作业或未佩戴安全带（绳），在平台或踏梯上滑脱，就会发生跌落事故伤害。	人员伤害
11	起重致害	在尾矿库回水泵站维修或坝坡外安装路灯、起吊重物过程中，均会使用起重机作业，特别是起吊重量超过3吨的抽水泵房维修时，可能发生起重致害。	人员伤害，设备损毁
12	火灾	1. 电器设备过载、过流；电器保护装置失效、装设不齐全； 2. 库房不合格，防火距离不合格；超量、超标存放； 3. 易燃部位违章使用明火或携带烟火； 4. 防火警示标志不齐全，防火制度不完善； 5. 防灭火器材、设施不齐全、失效等。	烧毁财产甚或造成人员伤亡。
13	物体打击	1. 违规、违章作业。 2. 人员判断失误。 3. 工具缺陷。 4. 安全防护不当。 5. 视线不清、照明不足。 6. 筑坝作业、工具或物料坠落。	人员伤亡

二、按隐患诱因辨识危险、有害因素

1、溃坝

尾矿坝是尾矿库最重要的设施，坝体安全至关重要，必须严格按设计要求和有关操作技术规定进行管理，包钢尾矿库下游有铁路，北侧坝体外有工业园区，属于典型的“头顶库”，一旦垮坝，其危害将及其严重。因此，要确保尾矿库万无一失，严防溃坝事故。

对尾矿库坝体发生事故前做好必要的观测、检查、检测等手段可以有

效预防事故发生，对不安全征兆和隐患必须立即采取应急措施处理，在生产运行状态下应做好以下预防工作：

(1) 坝体在出现裂缝及其它不安全征兆的过程中，反映坝体状态的各种要素。如变形、渗流、应力等必然会发生改变，对应这些现象进行必要的观测，通过观测和分析研究来确定这些数据是否超过允许范围，从而预测裂缝、渗流破坏和滑坡是否会出现，并根据事态可能发展趋势，采取必要的预防与应急措施。

(2) 由于各种材料的变形和渗流规律不同，坝体不同材料之间结合部容易出现不均匀沉陷、裂缝，也可能形成集中渗流的通道而导致产生管涌使坝体受破坏，如坝基、坝肩、坝体与涵管、反滤层、坝体内不同材料之间等。若坝体出现变形征兆或渗水量增大和浑浊度出现异常，应及时查明原因，并严密监视其发展趋势，必要时及早采取处理措施。

2、坝体浸润线过高

浸润线高低直接影响坝体安全运行。浸润线过高，可能导致地下水在坡面溢出，产生管涌、流渣浆和坝面沼泽化等危害，给坝体安全带来威胁；从坝体抗滑稳定性分析，浸润线高低对坝体稳定安全系数影响很大，浸润线之下坝体处于饱和状态，浸润线抬高，稳定安全系数则随之降低。

根据现场考察分析，该库可能造成浸润线过高的主要原因是：

- (1) 初期坝为透水坝，坝前排渗层失效；
- (2) 坝前筑坝挖沟，造成坝前细颗粒沉积形成软弱夹层，细粒尾矿夹层的渗透系数小，抬高坝前浸润线；
- (3) 库水位过高。

3、安全超高不足

安全超高不足是尾矿库严重病害之一，可能造成正常生产水位或校核水位下坝顶安全超高小于规定值。当遇到强降雨时，库水可能溢坝而导致溃坝事故。



根据现场考察分析，该尾矿库发生安全超高不足的主要原因为：

- (1) 坝顶高低不平；
- (2) 内坡过缓、库水位过高；
- (3) 干滩长度与坡度不满足规范要求；
- (4) 未采用均匀排矿、多管排放，形成侧坡和扇形坡；
- (5) 排洪构筑物失效，排洪能力不足，造成库内水位过高。

4、坝坡渗水及沼泽化

坝坡渗水导致出渗面以下坝体长期泡水，并出现沼泽化。不仅降低坝体抗剪强度，而且当溢出点渗透坡降较陡时，坝坡可能发生流土、管涌破坏。

根据现场勘查，包钢尾矿库东南坝下出现较大渗水现象，产生坝坡渗水的可能原因为：

- (1) 库内蓄水量过大，水位偏高，导致坝体浸润线抬高；
- (2) 筑坝加高破坏了坝前原有沉积层稳定性；坝前细颗粒沉积形成软弱夹层；
- (3) 筑坝碾压不密实，一次性碾压厚度过大；局部地段的筑坝材料颗粒变化较大；

5、排洪构筑物堵塞

由于施工质量不佳，修建的排水构筑物未按照设计施工；排水管周围未填筑碎石过渡层，或碎石级配不符合要求，或碎石过渡层厚度小于0.5m。

后期管理维护不善，导致排洪构筑物变形、位移、损毁、淤堵，排洪能力降低。严重时可能出现排水管断裂、堵塞等情况，致使排洪系统失去作用。

6、冲刷拉沟

降雨时坡面受雨水冲刷形成拉沟。坝面冲刷拉沟不断改变坡面形状，严重时造成局部坝段崩塌滑坡。该尾矿库可能产生冲刷拉沟的主要原因为：



- (1) 坝顶外坡面防护层破坏（如树木枯死后坝坡产生坑洞）；
- (2) 坝面覆土植草不符合要求，维护不善等原因。

包钢尾矿库危险有害因素辨识及原因分析见下表3.2-1

主要危险有害因素分部汇总见下表3.2-2：

表 3.2-2 危险、有害因素分布汇总表

序号	危险有害因素	存在地点或工序
1	溃坝	尾矿库坝体
2	坝体浸润线过高	尾矿库坝体
3	安全超高不足	库区范围内
4	坝坡渗水及沼泽化	尾矿库坝体
5	排洪构筑物堵塞	排水井、排水管、排水沟
6	冲刷拉沟	尾矿库坝体

三、主要危险有害因素危险程度分析

依据预先危险性分析方法对危险有害因素的危险程度进行分析，具体内容见下表3.2-3：

表3.2-3 危险有害因素的危险度分析表

序号	危险、有害因素	级别	危险程度
1	水害	IV级	灾难性的
2	泄漏	IV级	灾难性的
3	坍塌	IV级	灾难性的
4	滑坡	IV级	灾难性的
5	淹溺	III级	危险的
6	触电	II级	临界的
7	高处坠落	III级	危险的
8	机械致害	II级	临界的
9	车辆致害	II级	临界的
10	跌落	II级	临界的
11	起重致害	II级	临界的
12	火灾	II级	临界的
13	物体打击	II级	临界的

第四章 评价单元的划分与评价方法的选择

第一节 评价单元划分原则和方法

一、评价单元划分原则

评价单元是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成的有限、确定范围进行评价的单元。划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，为便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性，有利于对危险、有害因素进行定性或定量分析，本次安全现状评价评价单元的划分主要依据《安全生产许可证条例》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》，《安全评价通则》（AQ 8001-2007）的要求，结合该尾矿库实际情况和特点，遵循“科学、合理，便于实施，相对独立且具有明显的特征界限”的原则，以其生产工艺、各系统、各环节以及危险有害因素的分布及状况进行划分的。

二、评价单元划分方法

本次评价以装置及物质特点为主进行单元划分的，单元的划分具有一定的功能特点，并相对独立。本次安全评价共分为以下10个评价单元。

- 1、尾矿库总平面布置单元；
- 2、尾矿库坝体单元；
- 3、尾矿库防洪与排渗单元；
- 4、尾矿库安全监测与监控单元；
- 5、尾矿排放单元；
- 6、供配电单元；
- 7、辅助设施单元；
- 8、下一评价周期的安全分析单元；
- 9、安全管理单元；
- 10、重大事故隐患判定单元。

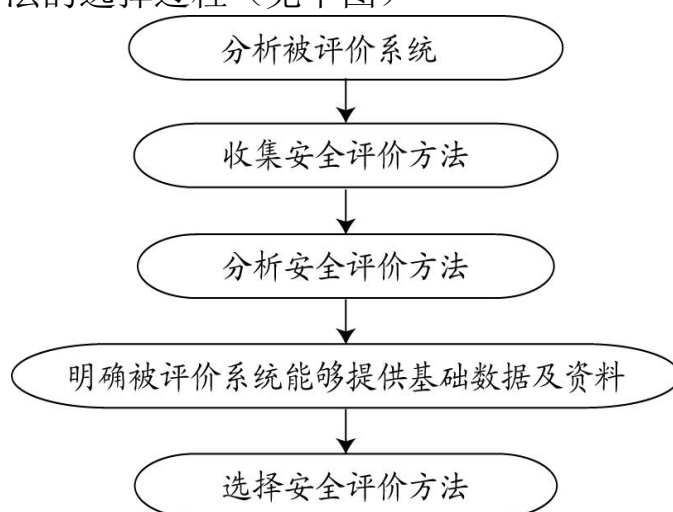


第二节 评价方法的选择

一、评价方法选择

安全评价方法是针对系统的危险性、危害性进行分析和识别，并定性、定量安全评价的工具。安全评价方法有多种，每种评价方法都有其适用的范围、应用的条件。选择科学、合理、适用的安全评价方法，以便能更充分地了解各种危险、危害因素，从而明确在设计、施工、运行中应着重加以注意的内容，并提出合理的预防措施。

安全评价方法的选择过程（见下图）



本次安全现状评价根据项目的特点，各单元采用的评价方法见下表4.

1-1。

表4. 1-1 评价方法的选择

序号	评价章节或评价单元	安全检查表法	数值模拟法	水量平衡法
1	尾矿库总平面布置单元	√		
2	尾矿库坝体单元	√	√	
3	尾矿库防洪与排渗单元	√	√	√
4	尾矿库安全监测与监控单元	√		
5	尾矿排放单元	√		
6	供配电单元	√		
7	辅助设施单元	√		
8	下一评价周期的安全分析单元	√		

9	安全管理单元	√		
10	重大事故隐患判定单元	√		

二、评价方法简介

1、安全检查表法（SCL）

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、赋值标准、评定系统安全等级分值标准等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。

2、数值模拟法

数值模拟坝体稳定性主要是通过模拟软件建立坝体的二维或三维数值模型，并根据工勘中的坝体各部位的材料参数，赋予数值模型材料参数值，通过模拟不同水位下坝体的渗流特点和渗流稳定系数，判断坝体是否稳定。计算方法可根据实际情况选择采用瑞典圆弧法、毕肖普法等。

3、水量平衡法

水量平衡法指地球任一区域在一定时段内，收入的水量与支出的水量之差等于该区域内的蓄水变量。采用水量平衡法进行调洪库容计算和校核主要是演算在一个设计洪水降雨周期（24h）内，尾矿库经过汇水、排水后，库内蓄水容量是否超过设计要求，调洪高度是否满足设计要求。

第五章 定性、定量评价

第一节 总平面布置单元

一、尾矿库周边环境与工程地质概况

1、周边环境简介

包钢尾矿库初建于1959年，1963年正式使用，随着后期地方经济的发展，库区周边环境越来越复杂，特别是坝体周边的包兰铁路和九原工业园距离库区较近，导致该尾矿库成为“头顶库”。

包钢尾矿库下游存在村庄、厂区、包兰铁路、包头-银川高铁、公路等，尾矿库一旦发生溃坝事故，会影响下游人员的生命和财产安全、影响铁路、高铁、公路运输安全，污染环境。

2、周边人文环境影响

经现场勘察，包钢尾矿库南侧环坝公路以南为湿地，库区南距包兰铁路250~400m，铁路标高+1022m；包兰铁路于1954年10月开工，1958年7月通车，1958年10月交付运营。包兰铁路以南有一条包头—银川高铁，尾矿库下游段为高架路基，距南坝最近距离330m；库区南距南绕城公路约500m；南距包头市九原工业园区约550m；南距黄河约10.6km。

尾矿库西侧坝下为乌拉山防洪堤，尾矿库西距南绕城公路约1.5km。尾矿库库区西侧、北侧为包头金属深加工园区，库区北侧约95m处新建有一光伏厂区，约1.3km为哈业脑包村，北距京银线（G110）国道约2.0km。

尾矿库东侧距坝脚0.1~1km范围内零散分布着几处厂房。

（1）尾矿库对周边环境的影响

尾矿库的建设是有效地堆存尾矿，可防止尾矿漫流污染环境。同时可在尾矿库内形成较大面积水域，有利于尾矿水的自然澄清和净化，节省净化尾矿水需花费的大量成本。因此，建设尾矿库本身就是一项环保工程，可有效地减少尾矿对环境的污染；但是尾矿库的建设和堆积过程中不可避

免地对库区和周边的景观和环境要素、生态平衡造成局部的破坏和改变，从而使环境质量发生一定的变化。此外，包钢尾矿库尾砂堆存量较大，加之库内有大量蓄水，导致汛期库内浸润线会急速升高。一旦发生溃坝事故，则可能导致重大人员伤亡、财产损失和下游黄河水体的严重生态破坏。

（2）周边环境对尾矿库的影响

该尾矿库为平地型，四周建坝，企业在尾矿库周边修建了一道防护墙，讲外界人员活动与尾矿库隔离，但坝下有居民区，铁路物流和工业园区的生产活动，特别是企业生产过程的震动以及人员放牧、祭祀上坟、放鞭等会对坝体产生危害，对坝外植被存在引燃的消防隐患，因此，加强汛期的安全巡查力度，利用监测和监控设施对库周防护墙、沟渠等进行检查，及时排查并消除安全隐患。

3、库区工程地质概况

根据包钢勘察测绘研究院编制的岩土工程勘察报告（《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库再利用工程岩土工程勘察报告（2021.10）》），尾矿堆积物主要由尾粉土组成，局部出现尾粉质粘土和尾粉砂夹层、透镜体现象。尾矿堆积物沉积规律大致呈现出类似静水环境下的沉积规律，总体上呈上部松散～稍密状态，下部稍密～中密状态。尾矿堆积物、初期坝以及自然地层场地附近未发现影响尾矿库稳定性的不良地质作用，尾矿坝坝体范围内无软弱土层等不良地质条件。

二、安全检查表评价

表5.1-1 总平面布置单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	符合性评述	评价结果
1	尾矿库不应设在下列地区： ——国家法律法规规定禁止建设尾矿库的区域； ——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》 (GB39496-2020) 5.2.1	1. 该尾矿库未建立在国家法规禁止区域； 2. 库区南坝下游距包兰铁路线200～400m，属于“头顶库”，企业与2025年11月编制了《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库“头顶库”安全风险评估》	不合格



			该尾矿库按二等库进行管理。	
2	生产经营单位应制订尾矿库安全使用规划，提出新建、改建、扩建、运行期安全性复核和闭库的计划。上游建有尾矿库、渣库、排土场或水库等工程设施的尾矿库，应了解上游所建工程的稳定情况，采取必要的防范措施。	《尾矿库安全规程》 (GB39496-2020) 6.1.4	包钢集团制定有尾矿库总体运行规划；尾矿库上游无尾矿库、渣库、排土场或水库等工程设施。	合格
3	尾矿库应设置通往坝顶、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，应避免产生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》 (GB39496-2020) 6.1.10	该尾矿库库区四周有多条道路均通往坝顶，坝顶可以通车。因此，入库道路可作为应急道路。	合格

三、单元评价小结

包钢尾矿库周边环境复杂，属于头顶库，企业编制有头顶库安全风险评估报告，现场提高一个等级（按二等库要求）进行监管。符合《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）和《内蒙古自治区安全生产委员会办公室关于进一步加强尾矿库安全生产工作的通知》（内安委办〔2022〕133号）等文件要求。尾矿库总平面布置满足《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）和安全设施设计条件。

该尾矿库多年来运行一直正常，但由于尾矿库尾砂储量较大，且尾矿库属于“头顶库”，一旦发生溃坝事故，可能导致严重的重大人员伤亡、财产损失和生态破坏。

总平面布置单元采用安全检查表共检查3项，有1项不合格，其他两项合格。

本单元评价结论为：合格。

第二节 尾矿库坝体单元

一、尾矿库建设及设计情况

包钢尾矿库位于选矿厂西南约 4km 平原缓坡上，为平地型尾矿库，采用周边放矿、上游式机械筑坝工艺，库区呈不规则多边形。1955 年由前苏联上下水道设计院列宁格勒分院完成初步设计，原鞍山黑色金属矿山设计院 1957 年完成技术和施工图纸设计，1959 年开始建设，1963 年基本建成，1965 年 8 月投产。原设计坝体标高为+1045m，总库容 0.85 亿 m^3 ，有效库容 0.68 亿 m^3 。1994 年鞍山冶金设计研究院对尾矿库加高扩容改造进行了设计，将坝体加高 20m，最终标高为+1065m，增加库容 1.65 亿 m^3 ，尾矿库总库容达到 2.5 亿 m^3 ，可储存尾矿量 4.2 亿 t，有效库容约 1.75 亿 m^3 ，现存 1.285 亿 m^3 ，剩余库容约 0.4645 亿 m^3 ，剩余服务年限 29 年。

二、尾矿库隐患治理设计与施工概况

根据《尾矿库安全规程》(GB39496-2020) 6.1.9 规定，采用尾矿堆坝的尾矿库，应在运行期对尾矿坝做全面的安全性复核，以验证最终坝体的稳定性和确定后期的处理措施；一等、二等尾矿库在尾矿坝堆至 $1/3 \sim 1/2$ 和 $1/2 \sim 2/3$ 最终设计总坝高时，应分别对坝体做全面的安全性复核。为此，企业于 2024 年 1 月委托中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司编制了该尾矿库坝体稳定性复核评估报告。

2021 年 9 月生态环境部华北督察局在检查指出：包钢尾矿库防渗措施不完善，持续渗漏对周边地下水造成污染，库区仍持续向外围土渠围堰排入污水进而渗入外环境。企业高度重视这一问题，为推进问题整改工作，特开展包钢选矿厂尾矿库排渗沟防渗优化项目，并严格履行了项目“三同时”建设规定。

2023 年 9 月 6 日，包钢集团设计研究院（有限公司）出具了《关于〈包钢股份选矿厂尾矿库排渗沟防渗优化项目安全设施设计〉坝面排水沟的说明》

，重点对排渗管道和排渗管道排水管进行改造，对沟底、侧壁加高200mm确保排水沟水流入排渗沟内。

1、排渗管道改造工程：为保证排渗沟防渗改造后排渗管伸到排渗沟内，需将排渗管加长，加长后排渗管伸出排渗沟侧壁 0.2~0.3m。

2、排水管改造工程：在尾矿坝外坡上游设有坝面 U 型排水沟，浆砌石结构，断面 $0.5\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，每隔50m设置一条。U型排水沟通过管道与排渗沟相接。

三、尾矿坝现状

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库初期坝为土坝，筑坝材料为亚砂土，初期坝最大坝高8m。东北侧为一次性建成的土料挡坝（C-G段），除东北侧外，其他段为初期坝顶以上采用尾矿筑坝。现状尾矿坝最大坝高29.7m（南坝）。南坝堆积坝坝顶标高+1054.7m左右，东坝堆积坝坝顶标高+1054.8m左右，北坝堆积坝坝顶标高+1055.3m左右，西侧堆积坝坝顶标高+1054.6m左右。

堆积坝最大坝高21.7m（位于南坝及西南侧、东南侧坝体）。堆积坝坝外坡采用植被护坡，东坝外坡局部设有贴坡反滤，贴坡反滤段长265m，高程范围从+1047m至+1054.5m标高。坝外坡修建有坝面排水沟，混凝土结构，断面尺寸 $0.3\text{m}\times 0.4\text{m}$ ，壁厚100mm。

东北侧为一次性建成的土料挡坝（C-G段），长度1925m，坝顶标高约+1055m，平均外坡比约1:8，内坡比1:2.25，内坡采用毛石护坡。

目前，堆积坝外坡平均坡比1:6~1:7.8。

四、安全检查表评价

根据尾矿库坝体设计和现场勘察情况，采用安全检查表对包钢尾矿库坝体单元进行评价，具体评价内容见下表 5.2-1。

表5.2-1 尾矿库坝体单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	现状情况	评价结果
1	尾矿筑坝与排放包括岸坡清理、尾矿排放、坝体堆筑、坝面维护、排渗设施施工和质量检查等环节，应按照设计要求和作业计划进行，并作好记录。	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第6.3.1	企业能够按照设计施工计划进行筑坝与排放，提供有尾矿筑坝施工和质量检查记录。	合格
2	子坝及后期坝体堆筑前应进行岸坡处理，将树木、树根、草皮、坟墓及其他构筑物全部清除，清除杂物不得就地堆积，应运到库外。若遇有泉眼、水井、地道、溶洞或洞穴等，应按设计要求处理	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第6.3.2	现场调查，未发现存在杂物就地堆积情况；坝外未发现有泉眼、水井、地道、溶洞或洞穴等情况。	合格
3	湿式尾矿库尾矿排放应满足下列要求： ——应按照设计要求排放尾矿，滩顶高程应满足生产、防汛、冬季放矿和回水要求；一次建坝的尾矿库，堆积高程及排矿顶面高程不得超过设计标高； ——矿浆排放不得冲刷初期坝或子坝，不得发生矿浆沿子坝上游坡脚流动冲刷坝体； ——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》（GB39496-2020）第6.3.3	经现场调查，尾矿库按照设计要求采用四周放矿；未发现有矿浆冲刷子坝或沿子坝上游坡脚流动冲刷坝体情况；企业每季度制定有作业计划，对矿浆排放位置、时间等进行了规定，并保存有放矿记录。	合格
4	采用尾矿堆坝的湿式尾矿库尾矿排放除应满足6.3.3的要求外，还应满足下列要求： ——应在坝前均匀、分散排放，维持滩面均匀上升，滩面不得出现侧坡、扇形坡或细粒尾矿大量集中沉积于某端或某侧； ——坝顶及沉积滩面应均匀平整，沉积滩长度及滩顶最低高程应满足防洪设计要求； ——尾矿滩面上不得有积水坑。	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第6.3.4	现场调查，该尾矿库采用坝前分散放矿，滩面均匀上升较为均匀；堆积坝顶及沉积滩面较平整，勘查期间的最小干滩长度667m，滩顶最低高程+1052m，能够满足防洪设计要求；滩面未发现积水坑情况。	合格
5	湿式尾矿库的子坝及后期坝体堆筑应满足下列要求： ——尾矿坝堆积坡比应符合设计要求 ——每期坝堆筑完毕，应进行质量检查。主要检查内容应包括坝轴线位置，坝体长度，坝体高度、坝顶宽度、内外坡比等剖面尺寸，坝顶及上游坝脚处滩面高程，库内水位，筑坝质量等 ——上游式尾矿筑坝法需要在库内	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第6.3.5	目前尾矿堆积坝坡比为1:6，符合设计要求；企业在每期子坝堆筑完毕后进行了质量检查，保存有质量检查记录；该尾矿库将尾砂在坝前进行分散放矿，形成稳定的冲积滩后，进行机械筑坝，现场滩面均匀，未发现集中放矿与取砂情况。	合格

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库安全现状评价报告

	取砂堆筑子坝时，取砂位置距当期子坝上游坝脚直线距离不得小于2倍当期子坝坝高，应在滩面上沿坝轴线方向均匀取砂，不得在滩面上集中取砂； ——中线式及下游式尾矿坝堆筑应在运行期间做好堆坝尾矿砂量与库内堆存量之间的砂量平衡工作； ——采用旋流器底流尾矿直接充填筑坝时，底流矿浆浓度应大于不分选浓度。			
6	坝外坡面维护工作应按设计要求进行，尾矿坝下游坡面上不得有积水坑。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》（GB39496-2020）第6.3.11	现场勘查，坝体外坡采用覆土并种植有绿植，未发现坝下游坡面有积水坑；坝体未发现冲沟、裂缝、塌坑等情况。	合格
7	尾矿库运行过程中应根据设计要求进行排渗设施的施工，施工后对排渗效果进行检查。	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第6.3.12	企业按照设计要求设有排渗沟，依据环保要求，企业对排渗沟及渗流收集池进行了防渗改造，目前南坝排渗沟已改造完毕。	合格
8	上游式尾矿坝堆积至二分之一至三分之二最终设计坝高时，应当对坝体进行一次全面勘察，并进行稳定性专项评价。	《尾矿库安全监督管理规定》第十九条	该尾矿库目前堆积坝最大标高为1055.3m，已达到最终设计总坝高的1/2-2/3。2024年1月，企业委托中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司编制了《包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库坝体安全性复核报告》。	合格
9	生产经营单位应当编制尾矿库年度、季度作业计划，严格按照作业计划生产运行，做好记录并长期保存。	《尾矿库安全监督管理规定》第二十二条	企业编制有尾矿库年度、季度作业计划，能够按照计划生产运行，保存有相应记录。	合格
10	坝体筑坝：尾矿筑坝与排放包括岸坡清理、尾矿排放、坝体堆筑、坝面维护、排渗设施施工和质量检查等环节，应按照设计要求和作业计划进行，并做好记录。	《尾矿库安全规程》第6.3.1条	尾矿加高扩容的筑坝、坝面维护按设计要求进行。	合格

11	子坝及后期坝体堆筑前应进行岸坡处理，将树木、树根、草皮、坟墓及其他构筑物全部清除，清除杂物不得就地堆积，应运到库外。若遇有泉眼、水井、地道、溶洞或洞穴等，应按设计要求处理。	《尾矿库安全规程》第6.3.2条	子坝及后期坝体堆筑前进行了岸坡处理。	合格
12	湿式尾矿库的子坝及后期坝体堆筑应满足下列要求： 1) 尾矿坝堆积坡比应符合设计要求； 2) 每期坝堆筑完毕，应进行质量检查。检查内容应包括坝轴线位置、坝体长度、坝体高度、坝顶宽度、内外坡比等剖面尺寸，坝顶及上游坝脚处滩面高程，库内水位，筑坝质量等； 3) 上游式尾矿筑坝法需要在库内取砂堆筑子坝时，取砂位置距当期子坝上游坝脚直线距离不得小于 2 倍当期子坝坝高，应在滩面上沿坝轴线方向均匀取砂，不得在滩面集中取砂。	《尾矿库安全规程》第6.3.5条	每级子坝坡比严格按设计进行，逐层碾压密实并检测合格后方可进行下一轮堆筑，满足设计要求；上游式尾矿筑坝均按规范要求操作。	合格

五、尾矿坝体抗滑稳定性分析

尾矿坝的稳定性可能受到施工方法、尾矿沉积类型、场地条件、地形、筑坝材料、经济、环境和运营因素等多种因素的影响。

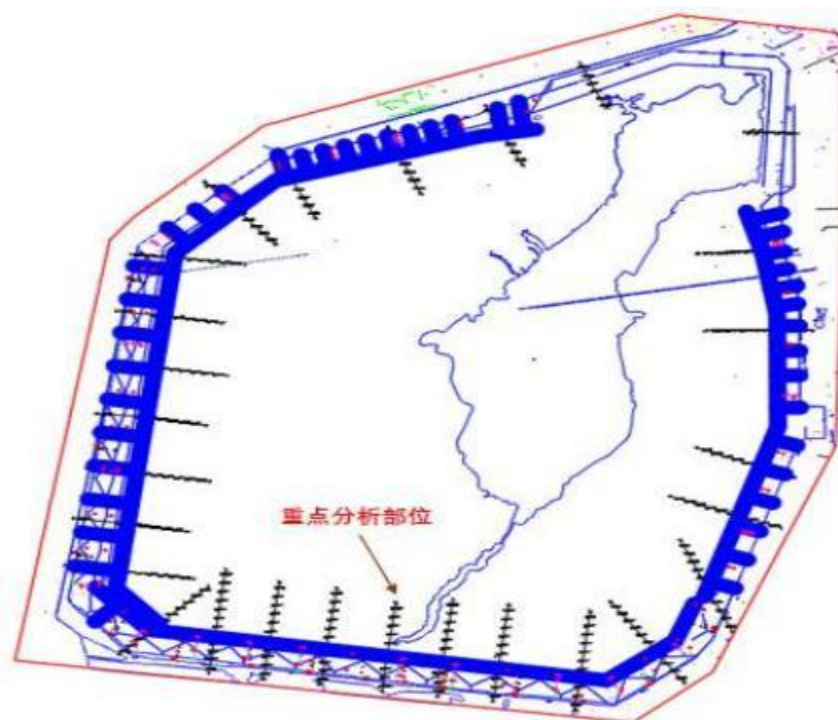
对尾矿库坝体抗滑稳定性验算采用AutoBank7.7计算，按照目前堆积坝坝顶高程、滩面高程以及库水位等参数建立计算模型，计算剖面选取四周坝体中部最大坝高剖面，坝体各层岩土的物理力学参数按照规程要求的计算参数选取，坝坡稳定分析方法采用瑞典圆弧法，计算目标采用计算机软件自动搜索最危险滑面方式，稳定计算的载荷组合按照有效应力法，对正常运行、洪水运行及特殊运行3种运行工况进行计算。

2024年1月，中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司编制了该尾矿库的《尾矿坝安全性复核报告》，对坝体存在的各类安全风险进行了定量分析评价。自2024年以来，包钢尾矿库坝体未发生过任何变化，也未组织加高筑坝施工。因此，本报告可以引用该报告的定量分析结果。具体内容如下：

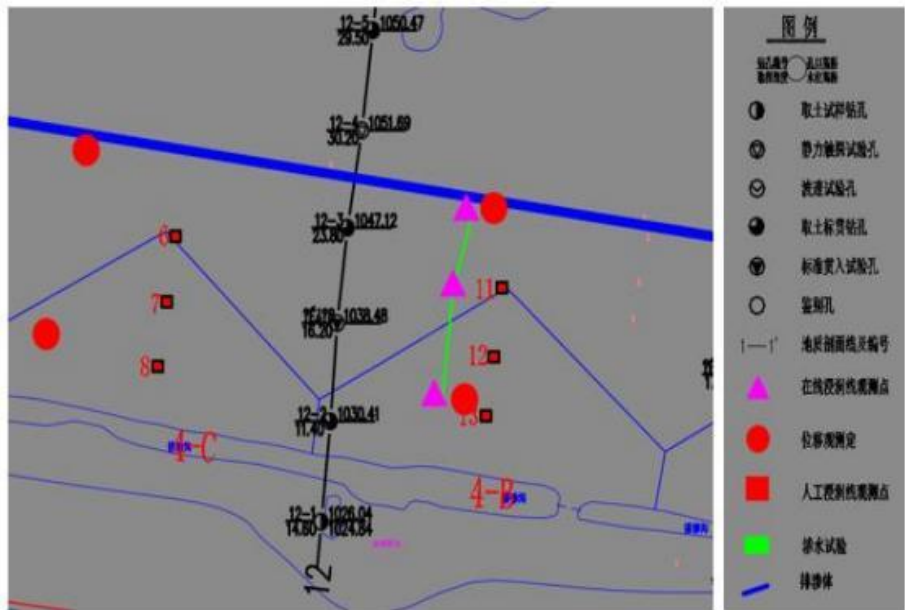
（一）计算步骤：

1、计算剖面的选择

由于尾矿坝具有规则的断面形状，而且纵向长度很长，大多数情况下使用平面应变假设进行二维分析；另一方面，根据对尾矿坝破坏案例的观察发现，溃坝的部位大部分出现在坝长的中间部位，类似于一个梁受均布荷载作用下的最大弯矩处。基于上述假设，本次计算剖面选择在坝体南侧的中间部位，这个剖面对应于岩土工程勘察剖面12#。



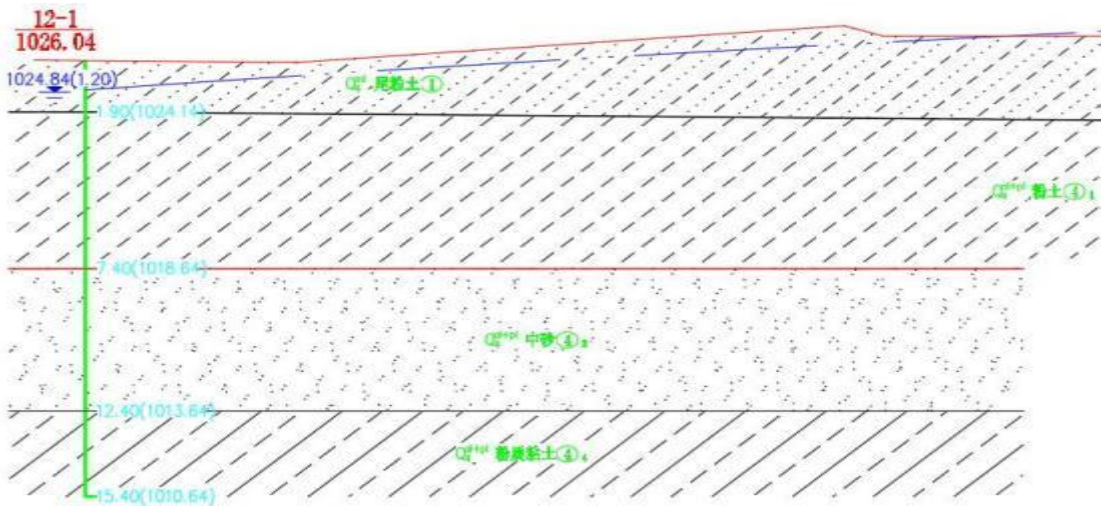
12#剖面共有 10 个钻孔，其中4 个钻孔在坝体外侧，6 个钻孔在尾矿库内。坝体外侧的钻孔为 12- 1、12-2，坝体内测的钻孔为 12-4 至 12-9。

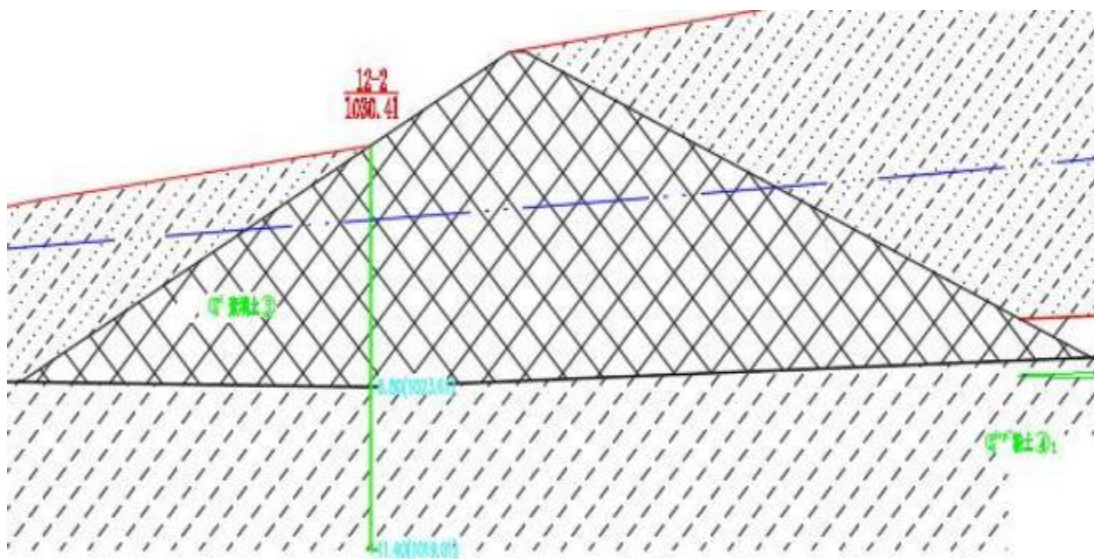


由于我们主要目的是分析坝体外侧的稳定性，因此，着重观察坝体外面的 4 个钻孔，坝体内测仅观察与之相距最近的钻孔12-4。

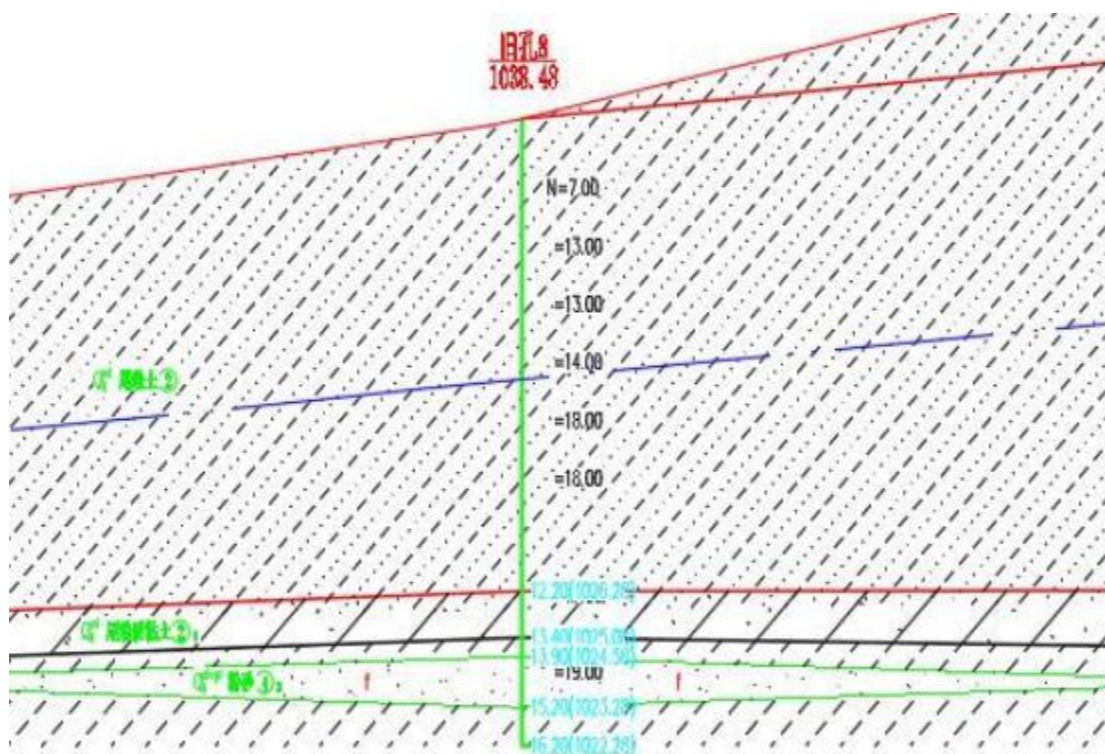
勘探点编号	勘探点类型	地面高程 (m)	钻探深度 (m)	静探	取样个数		标贯 (次)
				双桥 静探深度 (m)	扰动样	原状样	
12-1	取土试样钻孔	1025.24	14.60			2	
12-2	取土标贯钻孔	1030.41	11.40		2	5	6
12-3	取土标贯钻孔	1047.12	23.80			11	11
12-4	静力触探试验孔	1050.99	29.50	29.20	2	13	12

(1) 12-1 钻孔揭示出的地层从上至下分别为尾粉土、粉土、中砂和粉质粘土。



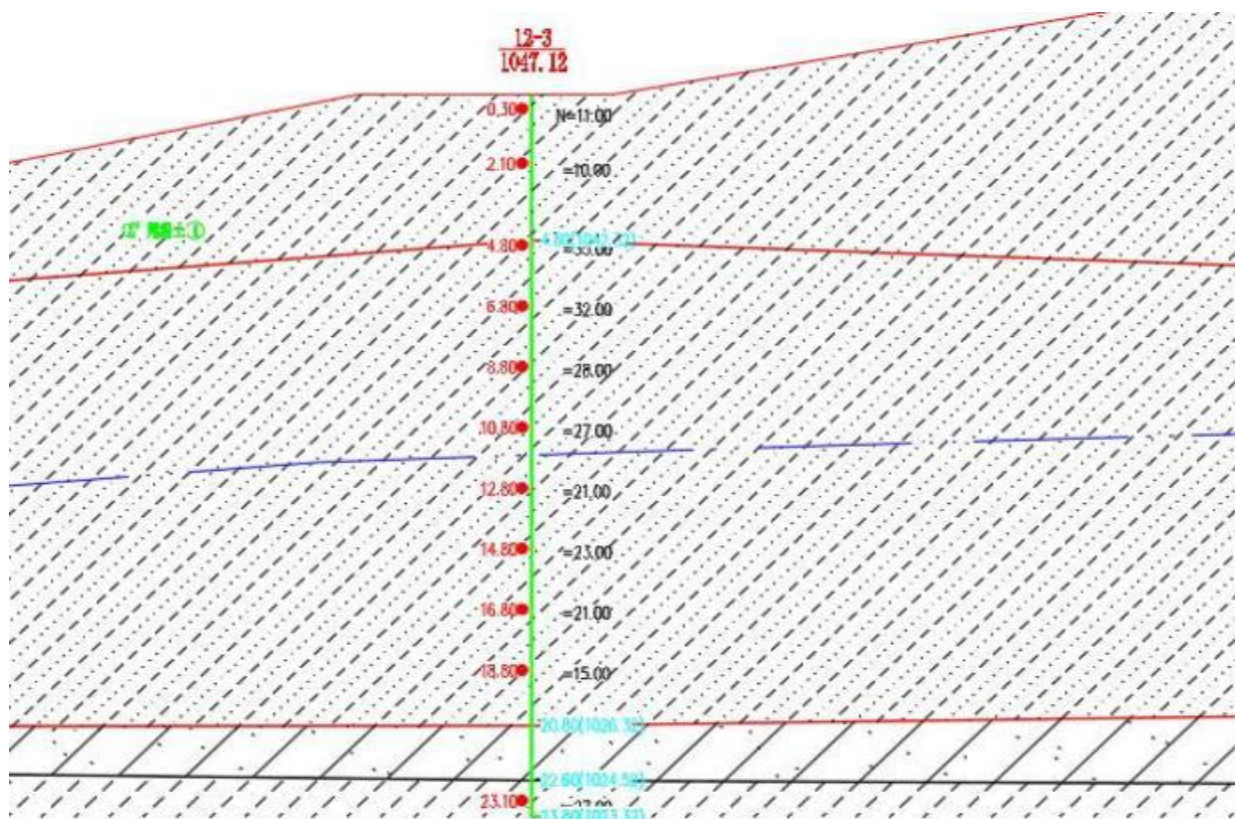


(3) 旧孔 8 借用了以前的勘察结果，上部地层是尾粉土，接下来有一层层厚 1.2m 的尾粉质粘土，下部的粉土层内夹着一个透镜体粉砂层，由于这一层的范围很小，在稳定性分析模型中我们将忽略这个透镜体。尾粉土的 SPT 值从 $N=7$ 变化到 $N=18$ 。

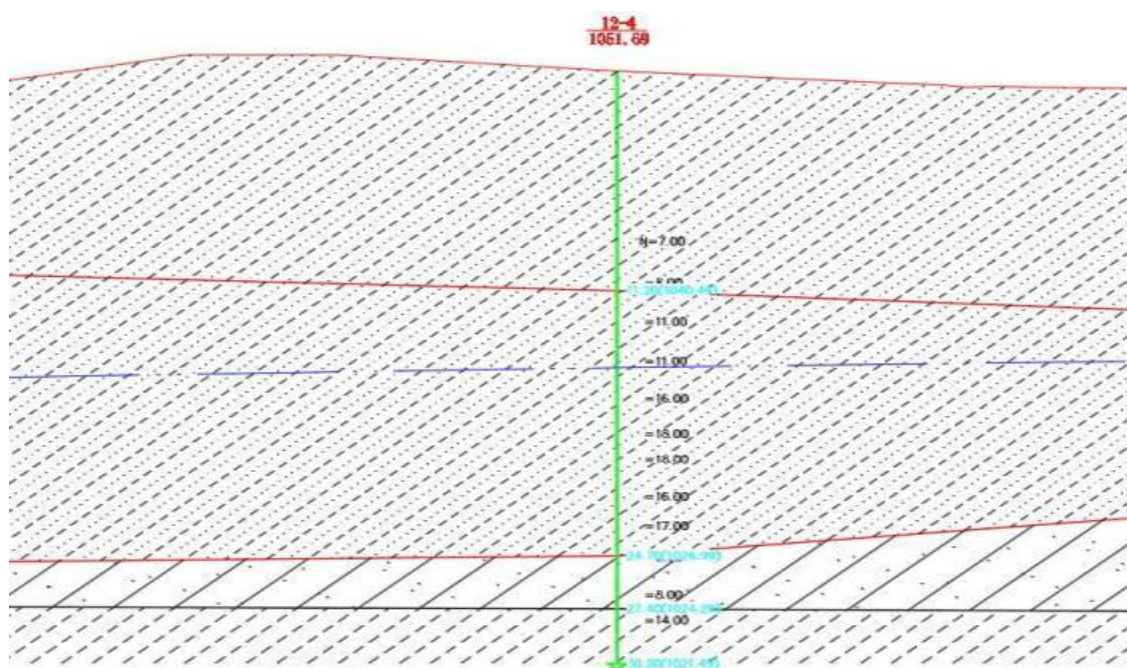


(4) 12-3 钻孔主要由尾粉土组成，接下来是尾粉质粘土和粉土层。

尾粉土 SPT 值最小值 $N=11$ ，最大值 $N=32$ 。



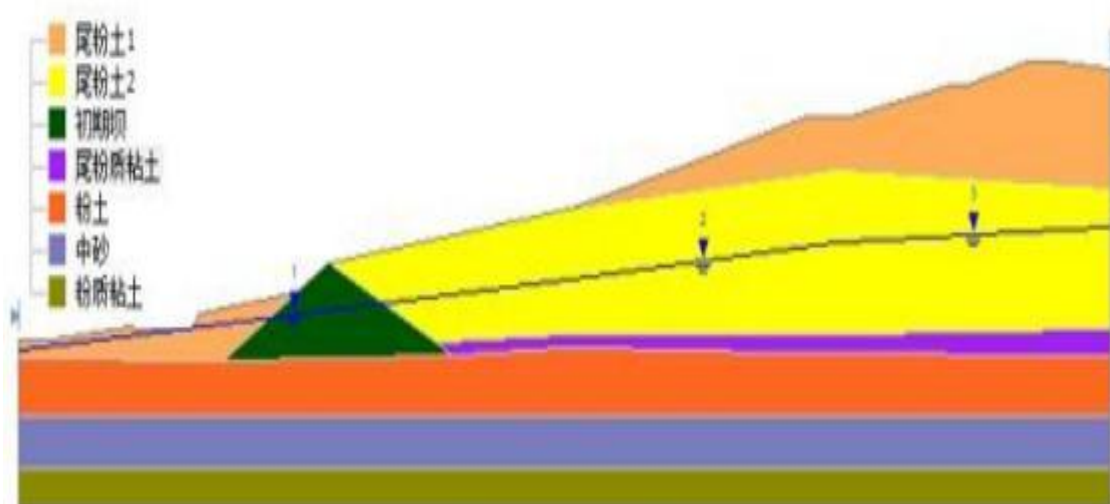
(5) 12-4 钻孔位于坝体内测，地层分布与钻孔 12-3 相同，但 SPT 值变化幅度很大。将与相邻的 11#钻孔和 13#钻孔进行对比。



2、稳定性分析模型

- (1) 把上面剖面图保存成 dxf 文件；
- (2) 导入 dxf 文件，然后画外部边界和材料边界，本次采用手工输入水位坐标；
- (3) 将稳定性模型还原成1:1的比例，即缩小 0.2倍；
- (4) 模型的左边界是12- 1钻孔的位置，模型的右边界是12-4钻孔的位置，模型的底边界是钻孔 12- 1的钻孔深度位置。

最终稳定性分析模型如下图所示。模型长度194m ，左边界高度16m，右边界高度42m，坝顶距坝底的垂直距离为27m，目前最大的坝体高度是29m。



物理力学参数取自近期的《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库再利用工程岩土工程勘察报告》(包钢勘察测绘研究院, 2021.10)，如下表所示。

岩性	天然容重 (KN/m ³)	饱和容重 (KN/m ³)	水上		水下	
			粘聚力 C (kPa)	内摩擦角 Φ (°)	粘聚力 C (kPa)	内摩擦角 Φ (°)
第①层尾粉土	20	22	5	28	5	27
第②层尾粉土	22	23	6	30	6	29
第②层尾粉质粘土	19.4	19.4	12	20	12	20
第③层初期坝	20	21	24	22	20	21
④层粉土	20	21	8	30	8	28
④层中砂	23	25	0	36	0	34
④层粉砂	23	25	0	36	0	34
④层粉质粘土	18	19	20	13	19	12

3、计算方法

本次坝体稳定性复核分析使用了商业软件 Slide2。Slide2的理论基础是极限平衡法，分析仅使用了GLE/M-P Method，滑动面采用粒子群搜索方法(Particle Swarm Search)，同时获取三个最小的滑动面。

粒子群搜索是一种快速有效的启发式优化方法，用来确定一个或多个临界滑动面。实际的边坡具有多个可能破坏的临界区域，不过边坡稳定性分析通常侧重于寻找单个的全局最小滑动面。粒子群搜索的一个主要目的就是寻找多个滑动面。需要输入的主要参数包括：最大迭代次数和例子的数目，一个例子对应于一个最小滑动面，默认值为50，这导致了許多非常相似的滑动面。因此，可以通过半径选项过滤掉相似的表面，只取每个区域中最关键的局部最小值，默认设置是10%。

(三) 稳定性分析

在模型、参数和计算方法选定之后，进行尾矿坝的稳定性分析。分为三种工况：没有地震载荷；地震载荷；确定临界地震系数；Newmark位移分析。计算方法分别如下：

1、没有地震载荷工况：

在静载荷作用下，尾矿坝的稳定性取决于作用在尾矿坝上的力与建造

它的材料强度之间的平衡，有许多因素可能引起静态破坏，例如筑坝速度过快、水力压裂、内部侵蚀、过度沉降以及水平变形等，从而导致尾矿坝出现各种稳定性问题。

静态稳定性分析的主要评价指标是安全系数，尾矿坝边坡稳定性的最小安全系数通常根据各种因素确定，包括尾矿材料的特性、坝体的设计参数、坝体的阶段以及溃坝的潜在后果。虽然具体的建议值各不相同，但对于尾矿坝的静态、地震、伪静态、地震后和快速降水加载条件，典型的最小安全系数是1.0~1.5。适当的最小安全系数取决于风险水平和溃坝后果。

特别注意的是，由于坝体升高速度、尾矿固结过程以及超孔隙压力的积累等因素，安全系数会随着时间的推移而发生变化。

1、首先，不考虑地震载荷进行尾矿坝的静态稳定性分析。

计算最小安全系数为1.631，出现在初始坝下游的尾粉土内。没有地震载荷的计算表明尾矿坝是稳定的。

2、地震载荷工况计算：对于尾矿坝来说，最显著的动载作用是地震载荷，地震产生的力会导致尾矿土发生液化，威胁着尾矿坝的稳定性。在地震易发的地区，地震力会降低尾矿坝的稳定性，严重时会导致尾矿坝发生破坏。因此，进行地震载荷(Seismic Loading)作用下的尾矿坝稳定性分析对于评估尾矿坝的稳定性来说非常重要。

以地震峰值加速度 0.20g 进行伪静态计算（计算模型和计算过程略），结果显示三个最小滑动面的安全系数分别为1.286， 1.315 和 1.251。由此看出，相对于不考虑地震载荷的最小安全系数来说，均有所降低，破坏面的位置也有所扩大，可见地震荷载降低了尾矿坝的稳定性。但尾矿坝的最小安全系数仍然在 1.3 左右，其稳定性仍能满足规范要求。这个分析显示出在地震峰值加速度为 0.20g 的情况下，尾矿坝的稳定性状态良好。

3、确定临界地震系数计算：

尾矿坝的临界地震系数(Critical Seismic Coefficient)是安全系数



FOS= 1 时对应的地震系数。这个分析的基本思路是如果计算出的临界地震系数 k_y 小于0.2，意味着尾矿坝就会发生破坏，如果计算出的临界地震系数 k_y 大于0.2，则表明尾矿坝是稳定的。

经计算： $k_y=0.22>0.2$ ，因此，可以判定尾矿坝在地震峰值加速度 0.20g 情形下不会发生破坏。（计算模型和计算过程略）

4、Newmark 位移分析

Newmark 位移分析(Newmark Displacement Analysis)用来确定地震载荷导致的临界 Newmark 位移。在伪静态地震边坡稳定方法中，地震力被认为是永久的(静态的)体力，并假设如果地面峰值加速度超过临界加速度，边坡将破坏。经计算（计算过程省略），临界加速度明显较低的边坡可以在较高的地震加速度下不会有明显的破坏。

根据计算结果和模型来看，在 M6.1 级地震作用下，尾矿坝的Newmark 位移约为 0.88cm，这个位移量很小，是完全可以接受的。

如果震级不大于7.0级，当一个边坡受到地震震动时，即使瞬态应力达到材料的抗剪强度，边坡也不一定会发生破坏。

（四）不同工况下的安全系数

依据《尾矿库安全规程》规定，尾矿坝的稳定性需要计算三种不同运行条件下的最小安全系数，根据规范要求：

正常运行=正常水位+坝体自重；尾矿库为二等库时安全系数应为1.25～1.35

洪水运行=最高洪水位+坝体自重；尾矿库为二等库时安全系数应为1.15～1.25

特殊运行=正常水位+坝体自重+地震；尾矿库为二等库时安全系数应为1.05～1.15

为确保计算的准确性，本次选取风险程度最大南坝体，选取南坝体2个剖面进行计算：

在对洪水运行的稳定性分析中，上游水位按上升4m计算，计算方法仍采用前述的极限平衡法，其计算结果如下表5.2-2和表5.2—3。

表 5.2-2 尾矿库 10 剖面抗滑稳定性计算结果

坝顶标高	计算工况	计算方法	干滩长度	不同位置安全系数		规范规定	备注
				下游坡面	坝顶位置		
+1055m	正常运行	瑞典圆弧法	500m	1.902	4.121	1.25	满足
			750m	1.922	4.124		满足
		毕肖普法	500m	1.959	4.280	1.35	满足
			750m	1.981	4.282		满足
	洪水运行	瑞典圆弧法	500m	1.852	4.116	1.15	满足
			750m	1.863	4.121		满足
		毕肖普法	500m	1.903	4.266	1.25	满足
			750m	1.916	4.280		满足
	特殊运行	瑞典圆弧法	500m	1.703	3.049	1.05	满足
			750m	1.722	3.050		满足
		毕肖普法	500m	1.755	3.167	1.15	满足
			750m	1.775	3.169		满足

表 5.2-3 尾矿库 12 剖面抗滑稳定性计算结果

坝顶标高	计算工况	计算方法	干滩	不同位置安全系数		规范规定	备注
				下游坡面	坝顶位置		
+1055m	正常运行	瑞典圆弧法	500m	3.399	5.104	1.25	满足
			750m	3.493	5.097		满足
		毕肖普法	500m	3.768	5.280	1.35	满足
			750m	3.868	5.270		满足
	洪水运行	瑞典圆弧法	500m	2.747	5.112	1.15	满足
			750m	2.091	5.122		满足
		毕肖普法	500m	3.003	5.288	1.25	满足
			750m	3.194	5.299		满足
	特殊	瑞典圆弧法	500m	2.701	3.700	1.05	满足
			500m	2.701	3.700		满足

	运行		750m	2.774	3.701		满足
		毕肖普法	500m	2.997	3.827	1.15	满足
			750m	3.075	3.827		满足

上表显示：在包钢尾矿库南坝区域内，坝基在自身重力和上部尾矿荷载的堆积作用下，坝基固结已经完成，不存在液化土层；根据稳定计算结果，现状条件下，南坝2个剖面在三种工况条件的安全系数均符合规范要求。

同理，选择另外三个坝体的不同部位进行计算，可得出各坝体的最小安全系数，计算结果统计如下表5.2-4。

表5.2-4 各坝体稳定计算结果

计算断面		抗滑稳定最小安全系数k	
		规程要求最小安全系数	计算值
1-1（北坝）	正常运行	1.25	1.978
	洪水运行	1.15	1.916
	特殊运行	1.05	1.658
2-2（西坝）	正常运行	1.25	1.936
	洪水运行	1.15	1.899
	特殊运行	1.05	1.631
3-3（南坝）	正常运行	1.25	1.902
	洪水运行	1.15	1.852
	特殊运行	1.05	1.703
4-4（东坝）	正常运行	1.25	1.970
	洪水运行	1.15	1.923
	特殊运行	1.05	1.659

综上，可以认为包钢尾矿库在正常工况和地震工况下都是稳定的。

六、评价小结

通过计算，包钢尾矿库四段坝体抗滑稳定系数均大于《尾矿库安全规程》要求；依据《尾矿库安全监督管理规定》和《尾矿库安全规程》的相关要求，采用安全检查表评价法对坝体单元共检查9项，全部为“合格”。

本单元评价结论为：合格。

第三节 防洪与排渗单元

一、防洪标准

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）、《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）的规定，包钢尾矿库的防洪标准应根据各使用期库的等别，综合考虑库容、坝高、使用年限及对下游可能造成的危害等因素，按下表5.3-1确定。

表 5.3-1 尾矿库防洪标准

尾矿库等别		一	二	三	四
洪水重现期（年）	初期		100~200	50~100	30~50
	中、后期	1000~2000	500~1000	200~500	100~200

注：初期指尾矿库启用后的头3~5年

包钢尾矿库为二等库，工程等别为二等。根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第5.4.2条的规定，二等尾矿库建筑物防洪标准按500年至1000年一遇洪水进行校核。

2026年5月，内蒙古包钢钢联股份有限公司委托中冶北方(大连)工程技术有限公司编制了尾矿库2026年调洪演算报告。本次安全现状评价可以引用该报告及计算结果。

二、尾矿库洪水计算

1、防洪标准

依据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)规定，尾矿库的防洪标准是根据尾矿库的等别、库容、坝高、使用年限及对下游可能造成的危害程度等因素综合确定的。洪水计算标准见下表 5.3-2。

表 5.3-2 洪水计算标准

尾矿等别	一	二	三	四	五
洪水重现期(年)	1000~5000 或PMF	500~1000	200~500	100~200	100

本次演算采用上限 1000 年设防，设计洪水频率 $P=0.1\%$ 。

库内干滩坡度约 $4\%\sim 6\%$ ，尾矿库库内地表水主要集中在库内东北侧

放矿点处，尾矿库补给水源为生产排放尾矿水及大气降水，排泄主要为正常的下渗和排水设施排泄。尾矿坝的最小安全超高 1m，最小滩长 100m。

2、洪峰流量

洪峰流量的影响因素包括：河道的比降、长度、断面形状；流域面积、形状、植被、土壤质地条件；暴雨量的大小、时空分布。本次洪峰流量可以采用以下三种方法计算。

第一种方法：根据实测资料计算，但该方法需要 20 年以上的实测资料；

第二种方法：根据地区经验公式计算。根据本地区的实测或调查洪水资料，直接建立洪峰流量与有关因素之间的相关关系，然后根据相关曲线的线性配以适当的数学方程来建立经验公式。

方法三：根据简化推理公式推求设计洪峰流量。适用于缺乏实测资料的汇水面积 300km^2 以下的小流域计算，这是一种在假定流域产流强度在时间和空间上都均匀的基础上，通过线性汇流推导得到的方法。由于其结构形式简单，成为目前尾矿库洪水计算中应用最广泛的方法。

通过对比分析，本次采用方法三计算设计标准下的洪峰流量。

推理公式法通常采用概化多峰三角形过程线，这种方法可以处理复杂的暴雨和汇流情况。

3、库容

库容指校核洪水位以下尾矿库容积。坝高与库容分级指标分属不同级别时，以其中高的级别为准；级别差两级时，以高的级别降一级为准。

三、尾矿库防洪设施设计与现状评价

包钢尾矿库库内排洪系统主要为回水塔+机械抽排方式。1 个回水塔为 8 根钢筋混凝土框架式结构，内径为 3.0m。防洪与排渗单元采用安全检查表评价方法，具体内容如下表 5.3-3

表5.3-3 尾矿库防洪与排渗单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	符合性评述	评价结果
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》 (GB39496-2020) 第6.4.1	现场调查，尾矿库库水位标高为1049.6m，能够保留足够的调洪库容。	合格
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、水位和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》 (GB39496-2020) 第6.4.2	2024年6月，企业委托承德龙兴矿业工程设计有限责任公司进行了调洪演算，并编制了《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库2026年汛期调洪演算》，其汛期的尾矿库运行水位、干滩长度及安全超高满足规范要求	合格
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前提下，尽量降低库内水位； ——当库水位影响尾矿库安全时，应坚持安全第一的原则，降低库内水位； ——排出库内蓄水或大幅度降低库内水位时，应注意控制流量，非紧急情况不得骤降； ——岩溶或裂隙发育地区的尾矿库，应控制库内水深，防止渗漏； ——不得用子坝挡水。	《尾矿库安全规程》 (GB39496-2020) 第6.4.3	现场调查，库内水位标高为1048.6m，由于库区蒸发量较大，库内水位已低于一般水位标高；该尾矿库采用回水塔-涵洞-回水泵的形式进行回水，其流量较为稳定；现场未发现有子坝挡水情况。	合格
4	尾矿库内应设置清晰醒目的水位观测标尺。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》 (GB39496-2020) 第6.4.5	尾矿库内井架设有水位观测尺；企业在汛期前对排洪设施有安全检查记录。	合格
5	尾矿库运行期间应加强浸润线监测，严格按照设计要求控制浸润线埋深。	《尾矿库安全规程》 (GB39496-2020) 第6.5.1	企业对尾矿库浸润线监控采用人工监测与在线监测两种方式，根据监测记录进行对比，目前浸润线埋深均大于2m，满足设计要求。	合格
6	尾矿库运行期间，坝体浸润线埋深小于控制浸润线埋深时，应增设或更新排渗设施。	《尾矿库安全规程》 (GB39496-2020) 第6.5.2	经现场调查，目前坝体浸润线埋深大于控制浸润线埋深，排渗设施运行良好。	合格
7	尾矿库回水：库内建有两座窗口式回水塔，均为钢筋混凝土结构，外径3.8m，内径3.4m，塔底埋设内径1.4m的涵管。排水塔塔顶标高为1064.2m，塔高30m。排出的水由东坝底部涵管流向回水泵站蓄水池内。	《包钢选矿厂尾矿库排渗沟防渗优化项目安全设施设计》（包钢集团设计研究院），第二章第2.3节	库内回水井为窗口式，钢筋混凝土结构，实测井架外露部分高14米，井架内径3.0m。排水经底部涵管排出库外坝下水沟汇集至回水泵站的水池内。	合格
8	回水泵站建在尾矿库东侧400m处，泵站设有6台24SH-9型水泵（流量：3170m ³ /h，扬程：75m，电机功率：900kW），正常时开启2台，4台备用，通过回水管路输送至选厂蓄水池。	《包钢选矿厂尾矿库排渗沟防渗优化项目安全设施设计》（包钢集团设计研究院），第二章第2.3节	经踏勘，回水泵站位置和设施与设计相符。	合格

四、调洪验算

根据《尾矿设施设计规范》规定，二等尾矿库防洪标准为500~1000年一遇。依据企业提供的中冶北方(大连)工程技术有限公司于2026年5月编制的《选矿厂尾矿库2026年调洪演算报告》，其防洪标准采用1000年一遇，最小安全超高为1.0m，最小安全滩长为100m计算。

1、调洪计算原理与公式

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： Q_1 、 Q_2 一时段始、终尾矿库的来水量；

q_1 、 q_2 一时段始、终尾矿库的泄洪量；

V_1 、 V_2 一时段始、终尾矿库的蓄洪量；

所用的水力计算公式：

(1) 框架式排水堰流计算公式：

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

式中：

Q —框架塔的堰流量(m^3/s);

n_c —同一断面排水口个数； m —堰流量系数；

ε —堰流收缩系数； H —计算水头。

(2) 排洪管进口半压力流计算公式：

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

式中：

Q —半压力流流量(m^3/s);

F_s —管(洞)进口收缩断面 (m^2);

H —半压力流计算水头(m^2);

ϕ —半压力流流量系数，按下式计算：

$$\phi = \frac{1}{\sqrt{1 + \lambda_j \frac{L}{d} f_2^2 + \xi_2 + \xi_3 f_1^2 + \xi_4 f_1^2 + \xi_5 f_7^2}}$$

式中：

λ_j —排洪塔沿程水头损失系数；

L —排洪塔管顶以上水深(m)；

d —排洪塔内径(m)；

f_2 —排洪管入口水流收缩断面面积与井中水深范围内的窗口总面积的比值

f_1 —排洪管入口水流收缩断面面积与排水井井筒横断面面积的比值；

f_7 —排洪管入口水流收缩断面面积与排水井过水净空总面积的比值；

ξ_1 、 ξ_3 、 ξ_4 、 ξ_5 —分别为排洪管进口、排洪塔水流转向、排洪塔进口和框架局部水头损失。

(3) 排洪管(洞)控制流量压力流计算公式：

$$Q = \mu F \times \sqrt{2gH_z}$$

式中： μ —压力流流量系数，按下式计算：

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{1 + \sum \lambda_g \frac{L}{D} f_3^2 + \sum \xi f_3^2 + \xi_2 f_9^2 + \xi_3 f_3^2 + \xi_4 f_5^2 + \xi_5 f_8^2}}$$

F_x —排洪管出口断面积；

H_z —库水位与排洪管出口的高差；

μ —排水管(洞)沿程损失；

f_3 —排水管出口断面积与计算损失断面积的比值；

ξ_1 、 ξ_2 、 ξ_3 、 ξ_4 、 ξ_5 —分别为排水管管线上、排洪管进口、排洪塔水流转向、排洪塔进口和框架局部水头损失。

根据排洪系统的布置、冲积滩的坡度，按上述公式进行调洪演算。

2、调洪演算

(1) 调洪库容曲线

根据2026年4月现场实测滩面地形图，整个库区内滩顶最低处标高约+1051.5m，库内水面标高约+1048.6m，+1051.5m作为调洪演算滩顶标高。考虑到排洪塔所在滩面标高约+1049.5m、排洪塔挡板进水口标高约+1049.7m，本次增加+1049.7m起调标高进行调洪演算。

根据尾矿库现状图，实际沉积滩坡度呈现坝前陡、库内缓的特点，调洪库容计算设计选取实际沉积滩坡度，求得现状调洪库容见下表5.3-4和表5.3-5。

+1048.6m标高中上调洪库容(库水位按+1048.6m)

表5.3-4

标高(m)	面积(m ²)	库容(m ³)	累计库容(m ³)
+1048.6	1762744	0	0
+1049.0	2797609	912070	912070
+1050.0	4731907	3764758	4676828
+1051.0	6443685	5587796	10264624
+1051.5	7187657	3407835	13672459

+1049.7m标高中上调洪库容(库水位按+1049.7m)

表5.3-5

标高(m)	面积(m ²)	库容(m ³)	累计库容(m ³)
+1049.7	4151618	0	0
+1050.0	4731907	1332529	1332529
+1051.0	6443685	5587796	6920325
+1051.5	7187657	3407836	10328160

(2) 调洪演算结果

由调洪库容计算可以看出，由于尾矿库防洪库容较大，完全可以将1000年一遇洪水存下。按照调洪库容计算，在库区水位+1048.6m至排洪塔挡板进水口标高+1049.7m以下调洪库容为334.43万m³，可以将1000年一遇的洪水全部存下。现状库内水位+1048.6m时，在遭遇设计洪水时，尾矿库

的安全超高和安全滩长均满足规范的要求，各坝段最小安全滩长和最小安全超高见下表5.3-6。

各坝段最小干滩长度和最小安全超高 表5.3-6

坝段名称	滩顶标高 (m)	沉积滩长(m)	防洪标准(年)	正常水位(m)	最高洪水位(m)	最小安全超高(m)	最小安全滩长(m)
北坝段	1053.0~1054.45	460~677	1000	1048.6	1049.6	3.4	323
西坝段	1051.9~1054.0	698~1079	1000	1048.6	1049.6	2.3	581
南坝段	1051.5~1053.0	963~1431	1000	1048.6	1049.6	1.9	366
东坝段	1051.7~1054.0	413~1445	1000	1048.6	1049.6	2.1	245

起调标高为+1049.7m(排洪塔挡板可进水标高),调洪计算结果见表5.3-7。

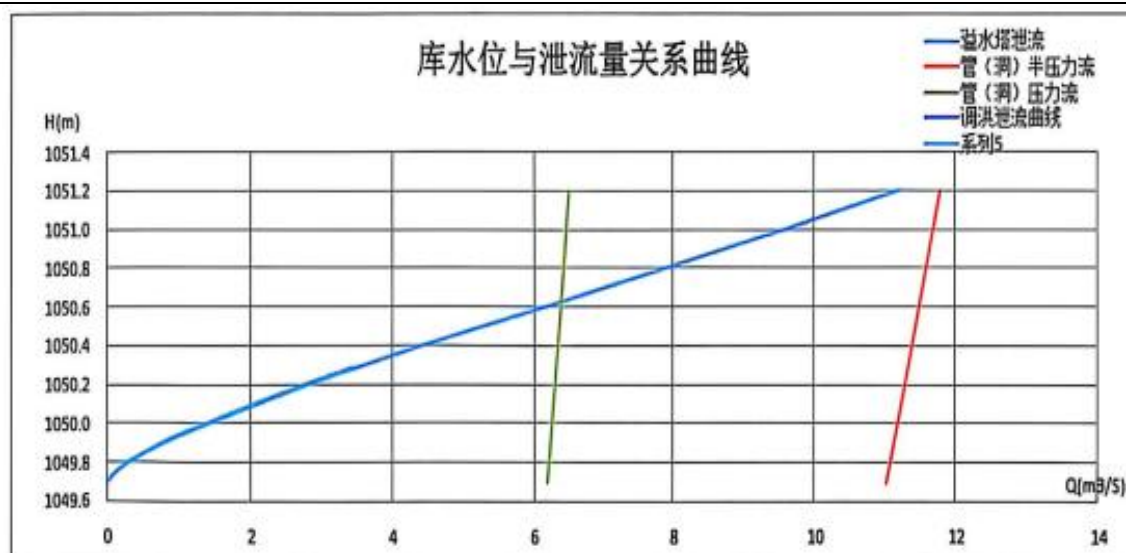
调洪计算结果 表5.3-7

滩顶标高(m)	等别	防洪标准(年)	正常水位(m)	最高洪水位(m)	水位升高值(m)	最小安全超高(m)	最小安全滩长(m)	最大泄量(m³/s)	调洪库容(万m³)
1051.5	二	1000	1049.7	1050.28	0.58	1.22	~136	3.44	290.01

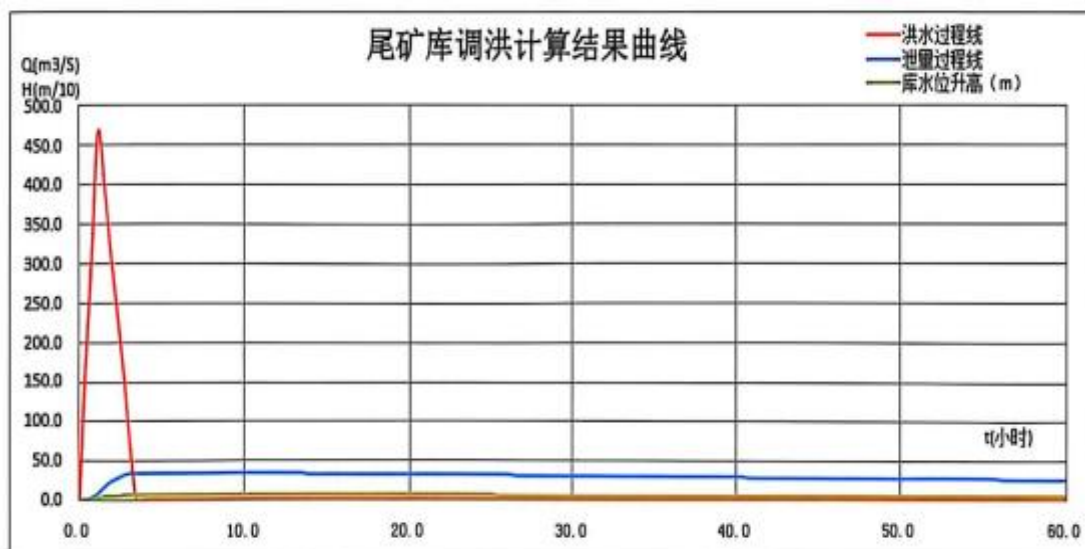
由调洪计算结果可以看出：

当挡板进水口标高为+1049.7m、水位标高为+1049.7m时：尾矿库遇重现期1000年洪水，水位升高值0.58m，干滩长度最短处为136m，对应滩顶最低处的安全超高1.22m。尾矿库遇重现期1000年洪水时，尾矿库最小安全超高及最小安全滩长均满足规范要求。

以下为挡板进水口标高为+1049.7m、水位标高为+1049.7m，尾矿库在遭遇1000年一遇洪水时的泄流曲线及调洪曲线。



1000年一遇洪水泄流曲线图



1000年一遇洪水调洪曲线图

由上图看出，包钢尾矿库排洪系统泄流能力由排洪塔控制。

尾矿库库区回水系统由两套相同的塔管组成，两座内径3.4m回水塔，回水塔为窗口式钢筋混凝土结构，塔顶标高为+1065.4m，塔高31.2m，下接两条内径1.4m、总长2628m回水管，由库内引至坝外回水泵站，再接两条内径1.0m钢管可外泄库内水。

在汛期时，同时考虑排洪系统、两套回水系统进行泄流，尾矿库的一次洪水排出时间小于72h。

3、调洪演算结论：

(1) 现状尾矿库正常水位为+1048.6m，计算求得尾矿库防洪库容较大，

完全可以将1000年一遇洪水存下，库内最高洪水位为+1049.6m, 水位升高值约为1.0m, 滩顶最低标高位于南坝段，滩顶最低标高为+1051.5m, 最小安全超高为1.9m, 最小干滩长度位于东坝段，最小干滩长度约为245m。尾矿库安全滩长满足规范要求，安全超高满足规范要求。

(2) 在极端情况下，尾矿库连续遭遇设计洪水时，以排水井挡板标高+1049.7m作为尾矿库正常水位，在遭遇1000年一遇洪水时，库内最高洪水位为+1050.28m, 水位升高值约0.58m, 最小安全超高为1.22m, 最小干滩长度约为136m。尾矿库安全滩长满足规范要求，安全超高满足规范要求。

(3) 根据调洪演算可知，按尾矿库滩面现状北坝段滩面平均坡度约为0.7%, 西侧坝段滩面平均坡度约为0.53%, 南坝段滩面平均坡度约为0.24~0.3%, 东侧坝段平均坡度约为0.57%, 当库内水位低于滩顶2.9m时，尾矿库干滩长度413~1445m, 当遭遇1000年一遇设计洪水时，尾矿库满足规范要求的最小干滩长度100m和安全超高1.0m的要求。

当库内水位低于滩顶1.8m时，尾矿库最短干滩长度250m, 当遭遇1000年一遇设计洪水时，尾矿库满足规范要求的最小干滩长度100m和安全超高1.0m的要求，尾矿库满足汛期防洪的要求。

由于尾矿库所在地区汛期为6-9月，期间滩面及水位会因生产放矿、降雨发生变化，要保证整个汛期尾矿库低水位运行。挡板过高会影响泄洪能力，因此，本年度汛期挡板不再升高。

五、渗流计算可靠性评价

渗透系数(permeability coefficient)表示流体通过孔隙骨架的难易程度，渗透系数越大，岩土的可透水性越强。影响渗透系数大小的因素很多，主要取决于岩土体颗粒的形状、大小、不均匀系数和水的粘滞性等。我们通常所说的渗透系数指的是水力传导系数(hydraulic conductivity)，单位为 m/s 或 cm/s，渗流分析需要输入这个参数。渗透系数的经验值只能作为一种定性参考。

2022年9月，大连理工大学提交了《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库细粒级别尾矿筑坝试验和坝体渗流及静、动力稳定分析报告》；2022年11月，中冶北方(大连)工程技术有限公司提交了《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库+1055m 标高排尾粒度变化技术论证》报告。

本次渗流计算得出，细粒尾矿的渗透系数范围在 $10^{-3} \sim 10^{-4} \text{cm/s}$ ，属于中等透水性土，在浸润线以上自然沉积条件下比较容易失水，对筑坝有利。该尾矿库渗透系数统计结果如下（计算过程略）

岩土层	渗透系数 (m/s)	
	水平渗透系数	垂直渗透系数
萤石尾粉土①	1.17×10^{-5}	2.25×10^{-5}
萤石尾粉土②	9.20×10^{-6}	1.20×10^{-5}
萤石尾粉质黏土③	3.94×10^{-6}	1.05×10^{-5}
第①层尾粉土	3.4×10^{-6}	1.7×10^{-6}
第②层尾粉土	7.2×10^{-6}	3.6×10^{-6}
第② ₁ 层尾粉质黏土	1.26×10^{-7}	6.3×10^{-7}
第③层初期坝	2.4×10^{-6}	1.2×10^{-6}
④ ₁ 层粉土	6.6×10^{-5}	3.3×10^{-5}
④ ₂ 层中砂	1×10^{-4}	0.5×10^{-4}
④ ₃ 层粉砂	12.0×10^{-6}	6.0×10^{-6}
④ ₄ 层粉质粘土	2.4×10^{-6}	1.2×10^{-6}

根据上述渗透系数和可能的最高水位，使用Slide2 进行了渗流分析，结果显示满足规范要求。

六、评价小结

尾矿库防洪库容较大，经计算，可以满足1000年一遇的设计洪水。尾矿坝的排渗设施齐全，运行正常。尾矿库无论是现状还是最终，当库内水位低于坝顶2.5m时，正常生产时尾矿库遭遇1000年一遇设计洪水时，尾矿

库满足规范要求的最小干滩长度100m 和安全超高1.0m的要求，尾矿库防洪是可靠的。

根据调洪演算结果，该尾矿库目前干滩长度、安全超高及调洪库容符合规范要求；2025年完成的排渗沟防渗优化改造项目验收后，目前运行状态良好。

按照《尾矿库安全规程》的相关要求对尾矿库防洪与排渗单元共检查6项，全部符合。

本单元评价结论为：合格。

第四节 尾矿库安全监测与监控单元

一、尾矿库安全监测与监控现状

包钢尾矿库现场设置有在线监测系统。监测项目包括：坝体坡面位移观测（水平和垂直方向）、坝体内部位移观测（水平和垂直方向）、浸润线观测、库水位观测、干滩监测、降雨量观测，监测系统信号与内蒙古自治区应急管理厅安全预警信息平台连接。人工监测设施有坝体位移监测、浸润线观测设施及库内水位标尺，定期有专人进行观测记录。具体监测监控设施建设情况如下：

1、坝体位移监测

东坝设有 20 个表面位移观测点和 15 个内部位移观测点；南坝设有 19 个表面位移观测点和 21 个内部位移观测点；西坝设有 20 个表面位移观测点和 12 个内部位移观测点；北坝设有 21 个表面位移观测点和 6 个内部位移观测点。

2、浸润线监测

东坝设有 15 个浸润线观测点；南坝设有 28 个浸润线观测点，西坝设有 15 个浸润线观测点；北坝设有 7 个浸润线观测点。

3、库水位监测

库内设有水位标尺及红外水位观测设施。

4、干滩监测

东坝、南坝、西坝各设有 4 个红外干滩监测设施，对干滩长度及高程进行监测。

5、降雨量监测

调度室屋顶设有降雨量监测设施。

6、视频监控

企业在尾矿库排放点、巡坝道路、库内排洪设施设有视频监控设施。

二、单元评价

包钢尾矿库安全监测与监控设施已经建设完善且运行正常，本次采用安全检查表评价方法对尾矿库设计的6类监测监控设施进行定性评价，具体内容见下表5.4-1

表5.4-1 尾矿库安全监测与监控单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	符合性评述	评价结果
1	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安全监测系统，并应按照设计定期进行各项监测。	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第6.7.1	目前尾矿库设有人工监测设施对坝体位移、浸润线、库内水位进行监测；在线监测系统对尾矿库坝体位移、干滩长度、浸润线、库区水位与降雨量进行监测。	合格
2	人工安全监测应符合下列规定： ——应采用相同的观测图形、观测路线和观测方法； ——应使用相同技术参数的监测仪器和设备； ——应采用统一基准处理数据； ——每次监测应不少于2名专业技术人员。	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第6.7.3	企业委托第三方机构每季度对尾矿库进行人工监测，并绘制有监测图，每次监测配备有2-4名技术人员。	合格
3	在线安全监测频率应符合下列规定： ——尾矿库处于正常状态时，在线安全监测频率为1次/10min~1次/24h； ——尾矿库安全状况处于非正常状态时，在线安全监测频率为1次/5min~1次/30min。	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第6.7.4	现场调查，尾矿库目前处于正常状态，其监测频率为1次/h。	合格
4	尾矿库在线安全监测系统的管理和维护应设置专门技术人员负责。	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第6.7.7	尾矿库在线监测系统设有技术人员负责管理维护。	合格
5	尾矿库在线安全监测系统应全天候连续正常运行。系统出现故障时，应尽快排除，故障排除时间不得超过7d，排除故障期间应保持无故障监测设备正常运行，并加强人工监测；系统改建、扩建期间，不得影响已建成系统的正常运行。	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第6.7.8	现场调查，尾矿库在线监测系统运行正常，根据系统异常记录，故障均在7天内修复。	合格

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库安全现状评价报告

6	尾矿库监测系统安全检查主要内容应包括监测内容、监测设施布置及监测设施的维护。	《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第9.6.1	企业定期组织人员对监测系统进行监测内容、监测设施布置及监测设施检查、维护工作。	合格
7	尾矿库安全监测预警信息必须立即送达尾矿库企业生产安全管理部门。当尾矿库安全监测项目处于橙色预警时，必须进行隐患检查治理；当尾矿库安全监测项目处于红色预警时，必须采取应急抢险措施。	《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》（GB51108-2015）第3.1.6	目前尾矿库在线监测系统设有三级预警，三级预警加强现场巡查、二级预警进行隐患排查治理、一级预警时采取应急措施。	合格
8	尾矿库安全监测设计、施工应由具备与其相应的专业技术的单位进行。	《尾矿库安全监测技术规范》（AQ2030-2010）第4.1	该尾矿库安全监测设计、施工均由包钢勘察测绘研究院于2013年完成。	合格
9	监测内容包括位移、渗流、干滩、库水位、降水量。	《尾矿库安全监测技术规范》（AQ2030-2010）第4.3	尾矿库监测内容包括坝体位移、渗流浸润线、干滩长度、库水位及降雨量。	合格
10	尾矿库的安全监测，必须根据尾矿库设计等别、筑坝方式、地形和地质条件、地理环境等因素，设置必要的监测项目及其相应设施，定期进行监测。 ——一等、二等、三等、四等尾矿库应监测位移、浸润线、干滩、库水位、降水量，必要时还应监测孔隙水压力、渗透水量、混浊度。五等尾矿库应监测位移、浸润线、干滩、库水位。 ——一等、二等、三等尾矿库应安装在线监测系统，四等尾矿库宜安装在线监测系统。	《尾矿库安全监测技术规范》（AQ2030-2010）第4.4.1	按照设计要求，尾矿库建立了在线监测系统，对尾矿库位移、浸润线、干滩、库水位、降水量进行监测。	合格
11	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》（AQ2030-2010）第4.4.2	尾矿库建立有在线监测系统与人工监测设施，定期委托包钢勘察测绘研究院进行人工监测。	合格
12	尾矿库的安全监测工作在不同阶段应做到：——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》（AQ2030-2010）第4.4.3	该尾矿库在线监测系统于2013年十一月投入使用，配有专业人员对系统进行检查、维护、校正，保存有相关监测资料档案。	合格

13	尾矿库应当建设在线安全监测系统。在线安全监测系统应当符合《尾矿库安全监测技术规范》（AQ2030）和《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》（GB51108-2015）要求。2022年12月31日前，所有尾矿库监测信息应当接入全国尾矿库安全生产风险监测预警系统。	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）（六）严格尾矿库安全生产基本条件。	该尾矿库已建立有在线安全监测系统，监测系统信息已接入全国尾矿库安全生产风险监测预警系统。	合格
----	--	--	--	----

四、评价小结

按照《尾矿库安全规程》、《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》、《尾矿库安全监测规范》及《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的相关要求对尾矿库监测系统单元共检查13项，全部符合。

本单元评价结论为：合格。

第五节 尾矿排放单元

一、尾矿排放现状

为保证尾矿在坝前均匀沉积，使粗尾砂尽量沉积在坝前，形成干滩面，企业采用均匀分散放矿工艺。尾矿输送管到堆积坝顶后沿堆积坝顶轴线布置放矿主管，坝前均匀布置分散放矿支管，支管设有闸阀。采用多管小流量的斜管放矿方式，尾矿浆通过管道输送至尾矿坝坝顶，由分散管分别在坝前向库内排放，用软管引至远离坝顶处，软管长度大约为4~6m，放矿口间距10~15m，均匀分布在坝前，保证了坝前均匀放矿。尾矿排放符合设计及规范要求。

二、尾矿排放安全检查表评价

根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）等相关标准规定，结合现场踏勘情况，对包钢尾矿库尾矿排放单元进行评价，如表5.5-1所示。

表5.5-1 尾矿排放安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
1	应根据尾矿堆存方式和筑坝方式配备必要的检测设施和人员，满足对入库尾矿相应指标定期检测的需要。	《尾矿库安全规程》第 6.2.1 条	配备有尾矿入库指标检测设施和人员。	合格
2	湿式尾矿库入库尾矿指标检测频率应不少于每周一次，干式尾矿库入库尾矿指标检测频率应不少于每天一次，设计文件中对检测频率有明确要求的，检测频率还应满足设计要求的。当检测指标与设计指标偏差超过 5% 时，应增加检测次数并分析原因、及时解决存在问题。检测指标与设计指标偏差超过 10% 时，应先停止排放，待问题解决后方可恢复排放。	《尾矿库安全规程》第 6.2.3 条	该尾矿库属于湿式尾矿库，企业每周至少一次对入库尾矿指标进行检测。有检测记录台账。	合格

3	湿式尾矿库尾矿排放应满足下列要求：1) 应按照设计要求排放尾矿, 滩顶高程应满足生产、防汛、冬季放矿和回水要求；一次建坝的尾矿库, 堆积高程及排矿顶面高程不得超过设计标高；2) 矿浆排放不得冲刷初期坝或子坝, 不得发生矿浆沿子坝上游坡脚流动冲刷坝体；3) 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 6.3.3 条	按照设计要求排放尾矿, 矿浆排放未冲刷子坝, 未发生矿浆沿子坝上游坡脚流动冲刷坝体；排放口的间距、位置、开放的数量和时间等按设计要求和作业计划进行操作。	合格
4	湿式尾矿库尾矿排放应满足下列要求： 1) 应在坝前均匀、分散排放, 维持滩面均匀上升, 滩面不得出现侧坡、扇形坡或细粒尾矿大量集中沉积于某端或某侧；2) 坝顶及沉积滩面应均匀平整, 沉积滩长度及滩顶最低高程应满足防洪设计要求；3) 尾矿滩面上不得有积水坑。	《尾矿库安全规程》第 6.3.4 条	经检查, 库内尾砂在坝前均匀、分散排放, 维持滩面均匀上升, 滩面未出现侧坡、扇形坡或细粒尾矿大量集中沉积于某端或某侧；沉积滩面均匀平整, 无积水坑。	合格

三、单元小结

通过安全检查表评价, 依据《尾矿库安全规程》(GB39496-2020) 规定, 结合现场检查情况, 采用安全检查表法对该尾矿库尾矿排放单元进行评价, 共检查4项, 4项全部合格。

本单元评价结论为：合格。

第六节 供配电单元

一、尾矿库供电系统现状简介

包钢尾矿库供电电源引自包钢50-2#变电站送至包钢稀土高科冶炼厂56#变电站的35kV电压，双回路架空输电线路“T”接至分级浓缩区变电室和回水区变电室，降压后进入两个低压配电站，供坝顶照明、回水泵站、渗流泵站等用电。

整个电气系统的所有高、低压电机均采用直接全压启动，低压电动机采用自动开关作短路保护，热继电器作过负荷保护，接触器作为失压保护。20kW以上低压电动机由低压配电室低压配电屏供电。

二、安全检查表评价

经现场检查，该尾矿库用电设施较多，本次采用安全检查表评价方法对供配电单元进行评价，具体内容如下表5.6-1：

表5.6-1 供配电单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	符合性评述	评价结果
1	电气作业人员应经过专门的安全技术培训考核，持证上岗	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.1.2	尾矿库电气作业均有选厂专业持证电工进行作业。	合格
2	所有电气设备和线路，应根据对人的危害程度设置明显的警示标志、防护网和安全遮栏。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.1.4	现场调查，电气设备及线路在对人可能造成危害的部位设置有警示标志及防护设施。	合格
3	室外变压器四周应有不低于1.7m的围墙或栅栏，并与变压器保持一定距离。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.2.5	尾矿库回水泵站处设有1台室外变压器，周边设置有约2m高的围墙。	合格
4	变压器及其他变配电设备的外壳，均应可靠接地。保护接零的低压系统，变压器低压侧中性点应直接接地；保护接地的系统，中性点应通过击穿保险器接地。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.2.8	变压器及配电设备外壳均已接地；变压器低压侧中性点已接地。	合格
5	电气设备及装置的金属框架或外壳、电缆的金属包皮，应可靠接地，接地电阻应不超过2Ω。	《选矿安全规程》 (GB/T 18152-2000) 第10.5.4	变压器、回水泵、控制开关柜等进行了可靠接地。	合格

三、评价小结

按照《选矿安全规程》的相关要求对尾矿库供配电系统单元进行评价，本次共检查5项，全部为合格。

本单元评价结论为：合格。

第七节 辅助设施单元

一、尾矿库辅助设施现状

包钢尾矿库辅助设施主要涉及库区上坝道路、值班房、坝顶照明与监控、应急物资以及库区围封等五类设施。

1、上坝道路：尾矿库坝体四周均设有上坝道路，坝顶设有巡坝道路，上坝和坝顶道路均为沙石路面，路宽 4m，坝下铺设 11km 的环坝公路，路面宽 6m。

2、值班房：在尾矿坝西侧和东南侧各建有值班房，每个值班房有 2-3 名尾矿工值班巡坝，联络通讯采用移动电话。

3、坝顶照明与监控：在尾矿坝四周均设有照明线杆，线杆装有照明设施，电压为 220V。照明线杆上装有视频监控探头。

4、应急物资仓库：分级浓缩区设有应急物资器材库，库内配备有救生船、救生衣、雨衣、雨靴、手电、救生绳等应急救援物资。

5、库区围封：尾矿库东侧、南侧和北侧均建有围墙，墙高约 2.5m，西侧采用网围栏进行封闭，围栏高度约 2.2m。

二、单元评价

根据现场勘察情况，本次对尾矿库辅助设施采用安全检查表评价方法进行评价，具体内容如下表 5.7-1

表 5.7-1 辅助设施安全检查表

序号	评价内容	评价依据	现场实际情况	评价结果
2	上坝道路：尾矿库四周设置通往尾矿坝顶的应急道路，应急道路延伸至库区南侧的排水系统。	《扩容安全设施设计》	尾矿库修建有多处上坝道路与库周坝下外包道路连接，用于安全巡查、运送物资、救援抢险等，尾矿坝坝顶设宽约 6m 以上的行车道，与辅助道路连接。	合格

3	照明设施：尾矿库北坝坝顶装设LED照明灯，线路采用埋地铺设，东坝、西坝及南坝设临时简易照明灯对尾矿放矿、排洪系统、回水系统进出口进行照明。	《扩容安全设施设计》	在坝定级坝外坡配备照明灯具，采用电缆线路供电，满足夜间巡检作业要求。	合格
4	库区值班室：在二次浓缩厂房内设置值班室。	《扩容安全设施设计》	为保证尾矿库生产过程的正常监管，在库区建有值班室，每班设专人值班	合格
5	通讯设施：尾矿库值班室配备调度电话1门、对讲机1对，保持与厂部调度室和有关领导联系。	《扩容安全设施设计》	作业人员与值班室均有移动电话联络。	合格
6	库区安全护栏：尾矿库库区周边设有网围栏。	《扩容安全设施设计》	尾矿库现场四周安装有2.5米高的防护围墙和网状栅栏。	合格

三、评价小结

按照《尾矿库安全规程》的相关要求对尾矿库辅助设施单元共检查6项，全部为合格。

本单元评价结论为：合格

第八节 下一个评价周期的安全分析

《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）相关要求，截止到2026年第二季度，东侧子坝坝顶标高为+1054.8，西侧子坝顶标高+1054.6m；南侧子坝顶标高+1054.7m；北侧坝顶标高为+1055.3m。最大南侧坝高达29.7米。库内已存放尾砂近1.2855亿 m^3 ，剩余有效库容0.4645亿 m^3 。因此，在下一个评价周期开始之前，尾矿库坝高不会整体加高，尾矿库在下一个评价周期的坝体稳定性以现行坝体标高进行坝体稳定性分析，排洪系统的安全分析以尾矿库运行现状进行调洪演算。

一、坝体稳定性分析

按照矿山提交的年度排砂计划，2026年入库尾砂按 $300 \times 10^4 \text{t}$ ，根据库容曲线计算，每年库内滩面平均上升0.15m，三年后库内滩面上升0.35m，未来三年该尾矿库不会增加坝体整体高度。但滩顶最大标高可达+1055.65m，平均堆积边坡1:6.0，地震烈度Ⅶ度，洪水工况水位按最不利情况复核+1055.65m计算。

根据企业提供的《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库尾矿坝安全性复核报告》（中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司，2024年1月）对现有坝体标高进行了稳定分析，采用GEO-STUDIO（2012）软件中SLOPE模块计算坝体在正常运行、洪水运行、特殊运行三种工况下的边坡稳定行分析，计算了尾矿坝的最小安全系数（计算过程见第三章第二节）。计算结果表明，堆积剖面各工况下抗滑安全系数满足规范要求。

内蒙古包钢钢联股份有限公司按照排放计划进行放矿，按照国家相关规程、标准进行放矿管理和加强尾矿库日常管理，尾矿库在下一个评价周期期间的坝体稳定性满足抗滑稳定要求。

二、下一周期的调洪演算

2026年5月，企业提供了中冶北方(大连)工程技术有限公司编制的《



选矿厂尾矿库2026年调洪演算报告》，其防洪标准采用1000年一遇，最小安全超高为1.0m，最小安全滩长为100m进行的验算。

1、安全超高计算

根据《水电工程等级划分及洪水标准》(NB/T11012-2022)，水库坝顶安全超高按下表3.8-1确定，水库坝顶应不低于校核洪水的静水位加波浪的计算高度。

安全超高A值(m) 表3.8-1

坝的级别		1	2	3	4、5
正常运用条件		1.5	1.0	0.7	0.5
非常运用条件	山区、丘陵区	0.7	0.5	0.4	0.3
	平原、滨海区	1.0	0.7	0.5	0.3

包钢尾矿库挡水坝为二等，挡水坝为土坝，其安全超高为正常运用条件1.0m，非常运用条件0.7m。

根据《碾压式土石坝设计规范》(SL 274-2020)，坝顶在水库静水位以上的超高应按下式确定：

$$y=R+e+A$$

y—坝顶超高，m。

R—最大波浪在坝坡上的爬高，m。

e—最大风壅水面高度，m。

A—安全加高，m。

根据《碾压式土石坝设计规范》(SL 274-2020)，挡水坝坝顶高程等于水库静水位与坝顶超高之和，并按以下运用条件计算，取其最大值：

(1) 坝顶高程=校核洪水位+非常运用条件下的坝顶超高；

(2) 坝顶高程=正常蓄水位+非常运用条件下的坝顶超高，再按规范规定加地震安全加高。

正常蓄水位为1048.6m，校核洪水位为1050.28m。

坝顶高程=校核洪水位1050.28+风壅高度0.04+波浪爬高

即：1.33+0.7=1052.35m

坝顶高程=正常蓄水位1048.6+风壅高度0.04+波浪爬高1.33+地震1.0+0.7=1051.67m

目前挡水坝最大坝顶标高+1055m,未来三年的坝体不会整体加高。因此,下一周期的坝体安全超高完全满足防洪要求。

2、下一周期尾矿库设定预警值

(1) 干滩长度预警值

根据表3.8-2的调洪演算结果,尾矿库2026年干滩长度预警阈值如下表

现状尾矿库2026年干滩长度预警阈值 表3.8-2

四级预警 监测内容	堆积标高	蓝色预警 阈值	黄色预警 阈值	橙色预警 阈值	红色预警 阈值
干滩长度	现状	≤250m	≤200m	≤175m	≤100m

(2) 库水位预警值

根据前述调洪演算结果,尾矿库在遭遇1000年一遇洪水时,库水位上升0.58m。因此,最小防洪高度为1.58m。基于此给出尾矿库2026年库水位预警阈值如下表。

现状尾矿库2026年库水位预警阈值 表3.8-3

四级预警 监测内容	堆积标高	蓝色预警阈值	黄色预警阈值	橙色预警阈值	红色预警阈值
库水位	现状	与滩顶高差 ≤1.58m	与滩顶高差 ≤1.42m	与滩顶高差 ≤1.26m	与滩顶高差 ≤1.0m

三、单元小结

1、目前包钢尾矿库在下个评价周期内子坝可堆筑至+1056m 标高,不论是按照设计要求的年排尾能力,还是根据 2025年的生产运行计划排尾,包钢尾矿库坝体在正常运行、洪水运行、特殊运行三种工况下抗滑安全系数均满足规范要求。

2、尾矿库在下一个评价周期期间的滩顶高程最大可达+1052.5m，尾矿库最高洪水位为+1053.15m，尾矿库达到1.85m的安全超高，大于最小1.0m的最小安全超高的要求；同时，干滩长度为135.0m，大于最小100m的最小干滩长度要求。满足二等库最小安全超高和最小干滩长度规定。

因此，在未来3年（下一周期）内，该尾矿库的安全风险分析属于稳定状态，其安全参数能够满足规范要求。

第九节 安全管理单元

由于包钢尾矿库已经运行多年，本节对包钢尾矿库的安全管理分为多个子单元进行评价分析，采用安全检查表对照企业安全管理现状进行评价，具体内容如下：

一、安全管理的完善程度及评价

1、安全生产责任制

内蒙古包钢钢联股份有限公司根据企业实际情况，制订了四个层级的安全生产责任制，包括矿级领导，主管部门，班组长，一般员工等安全生产责任制。与包钢尾矿库相关主要内容有：

- (1) 尾矿库第一责任人（总经理）的安全生产责任
- (2) 分管安全生产工作的副总经理的安全生产责任
- (3) 尾矿设施安全管理部门（选矿车间）的主要职责
- (4) 尾矿库班组长的安全生产责任
- (5) 尾矿工主要职责
- (6) 工会安全生产监督责任

安全生产责任制主要明确了总经理是包钢尾矿库安全生产第一责任人，对安全生产工作负全面领导责任；选矿车间对内蒙古包钢钢联股份有限公司包钢尾矿库安全生产工作全面负责，选厂厂长是班组安全生产第一责任人，具体负责内蒙古包钢钢联股份有限公司包钢尾矿库日常安全生产工作等。

各级职能部门安全生产责任制主要有：矿、安全环保科等安全职责。安全生产责任制检查表见表 5.9-1。

表 5.9-1 安全生产责任制检查表

评价要素	评价标准 (有/无；是/否)	检查方法	是否合格	备注
1.主要负责人安全生产责任制	有	查文本资料	合格	
2.分管负责人安全生产责任制	有	查文本资料	合格	

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库安全现状评价报告

3.安全生产管理人员安全生产责任制	有	查文本资料	合格	
4.职能部门安全生产责任制	有	查文本资料	合格	
5.岗位安全生产责任制	有	查文本资料	合格	
6.《非煤矿山安全生产许可证条例实施办法》要求条款是否包括进去	是	查文本资料	合格	
7.《安全生产许可证条例》要求条款是否包括进去	是	查文本资料	合格	
8.《尾矿库安全监督管理规定》要求条款是否包括进去	是	查文本资料	合格	
9.《安全生产法》要求条款是否包括进去	是	查文本资料	合格	
10.是否存在与国家法律、法规内容违背的条文	否	查文本资料	合格	
11.是否以企业文件形式下发	是	查文本资料	合格	

内蒙古包钢钢联股份有限公司建立健全了各级安全生产责任制，各项条款符合法律、法规要求；安全生产责任制得到较好地落实，坚持推行安全生产目标责任承包，层层签订目标承包责任书，定期考核，严格兑现。

该子单元现状评价为：合格。

2、安全生产规章制度和安全操作规程

内蒙古包钢钢联股份有限公司制定以下管理制度和安全操作规程：

表 5.9-2 安全生产规章制度和操作规程检查表

评价要素	评价标准 (有/无；是/否)	检查方法	是否合格	备注
1、内蒙古包钢钢联股份有限公司安全管理规定	有	查文本资料和记录	合格	
2、安全生产检查制度	有	查文本资料和记录	合格	
3、职业危害预防制度	有	查文本资料和记录	合格	
4、安全教育培训制度	有	查文本资料和记录	合格	
5、职工伤亡事故管理制度	有	查文本资料和记录	合格	
6、重大危险源监控和重大隐患整改制度	有	查文本资料和记录	合格	
7、设备安全管理制度	有	查文本资料和记录	合格	
8、尾矿库档案管理制度	有	查文本资料和记录	合格	
9、安全防护用品的发放和使用制度	有	查文本资料和记录	合格	
10、安全生产奖惩办法	有	查文本资料和记录	合格	
11、尾矿库各岗位操作规程	有	查文本资料和记录	合格	

对照《非煤矿山安全生产许可证条例实施办法》对安全规章制度和操作规程的要求。**该子单元评价结果为：合格。**

3、安全投入

内蒙古包钢钢联股份有限公司制定了较完善的安全技术措施计划管理制度，规定了安全技术措施计划的制定、项目范围、实施及验收；安全技术措施经费的提取、使用等内容。

内蒙古包钢钢联股份有限公司包钢尾矿库安全资金主要用于尾矿库安全运行条件的项目，包括：预防尾矿库安全事故的安全技术措施，预防职业危害的劳动卫生技术措施，职工的安全培训等方面。内蒙古包钢钢联股份有限公司包钢尾矿库安全投入基本满足尾矿库安全运行基本要求。安全投入单元评价结果见表 5.9-3。

表 5.9-3 安全投入评价单元检查表

评价要素	评价标准 (有/无；是/否)	检查方法	是否合格	备注
1、年度计划中是否有安全技术措施、经费计划	有	查文本资料	合格	
2、是否以企业文件形式下发	是	查文本资料	合格	
3、财务是否设立安全技术措施专项经费及其账户	有	查文本资料	合格	
4、安全技术措施费用是否能达到国家规定的标准	是	查文本资料	合格	
5、安全技术措施费用的来源和数量能否保证	有	查文本资料	合格	
6、年度安全技术措施计划中是否有具体的项目	有	查文本资料	合格	
7、年度安全技措计划项目中是否有具体的负责人、完成期限和详尽的实施办法等	有	查文本资料	合格	
8、主要项目负责人是否熟悉项目内容	是	抽查询问	合格	

内蒙古包钢钢联股份有限公司制定的尾矿库安全技术措施、经费投入计划，经费计划的管理和实施办法能满足目前安全生产管理要求，安全投入符合有关法律法规要求，满足尾矿库安全运行基本条件。

该子单元评价结果为：合格。

4、安全生产管理机构及人员

内蒙古包钢钢联股份有限公司成立了安全生产委员会，设立了安全科

，作为安全生产管理职能部门，同时负责全公司安全生产委员会的日常工作。安全生产管理机构和人员评价单元评价结果见表 5.9-4。

表 5.9-4 安全生产管理机构和人员检查表

评价要素	评价标准（有/无）	检查方法	是否合格	备注
1、建立企业安全生产委员会	有	查文件	合格	
2、建立健全安全生产管理组织机构	有	查文件和机构构成	合格	
3、配备专职安全管理人员	有	查文件和机构构成	合格	
4、专职安全人员的资质	有	查文本资料和证书	合格	
5、应急指挥机构	有	查文件和机构构成	合格	
6、人员数量是否符合相关要求	有	查文件和机构构成	合格	

内蒙古包钢钢联股份有限公司建立了安全管理网络，成立了公司安全领导小组，组织机构比较健全，安全专职人员的数量满足要求。该子单元评价结果为：合格。

5、特种作业人员以及从业人员资格和安全生产教育、培训

内蒙古包钢钢联股份有限公司坚持采取多层次、多渠道、多形式对职工进行安全教育，经查证，主要负责人、安全生产管理人员参加了内蒙古自治区应急厅相关部门组织的主要负责人和管理人员安全资格培训，并经考试合格，具备与本单位所从事的包钢尾矿库生产运行活动相应的安全生产知识和管理能力；安全生产管理人员经安全知识和管理能力培训考核合格；尾矿工已参加特种作业人员培训。其他从业人员按照规定接受了安全生产教育和培训，并经考试合格；新工人上岗前接受了公司、相关车间部门、班组三级安全教育；调换新工种工人接受了相应的安全教育，工人能够独立操作，确保了安全生产。

内蒙古包钢钢联股份有限公司包钢尾矿库主要负责人陈宏超，证件号：150204197104230056，有效期截止2027年12月11日。安全管理人员20人，均在有效期内。尾矿库安全管理人员名单见下表2.7-2及报告附件

尾矿库安全生产教育、培训单元检查表如下表 5.9-5 所示。

表 5.9-5 安全教育、培训评价单元检查表

评价要素	评价标准 (有/无)	检查方法	是否合格	备注
1、主要负责人资格证、持证情况	有	查证书及有效期	合格	
2、安全管理人员培训、持证情况	有	查证件和有效期并对照人数	合格	
3、特种作业人员专业培训、持证上岗	有	查证书及有效期并对照人数	合格	
4、新工人上岗前三级安全教育	有	查文本资料台帐	合格	
5、中层干部安全教育	有	查文本资料	合格	
6、班组长安全教育	有	查文本资料	合格	
7、调换新工种工人安全教育	有	查文本资料	合格	
8、全员安全教育	有	查文本资料和考勤	合格	
9、相关方的教育或培训	有	抽查询问	合格	
10、外来人员的培训(参观实习)	有	查文本资料	合格	
11、培训内容	有	查文本资料	合格	

分析内蒙古包钢钢联股份有限公司开展的各种安全教育、培训形式及其内容，和国家法律、法规中对企业安全教育培训的要求，评价组认为：包钢尾矿库的安全教育、培训工作进行得比较好，取得了预期的效果，符合《非煤矿山安全生产许可证条例实施办法》要求的安全运行基本条件。

该子单元评价结果为：合格。

6、作业环境安全条件和危险性设备定期检测

尾矿经过浓缩机浓缩后浓度达到30%左右，经过多种类型的渣浆泵二级加压输送至尾矿库。

尾矿排放：尾矿库放矿采用软管直接分散排放到库内。

尾矿库采用坝前均匀放矿，维持坝体均匀上升，放矿过程中避免滩面出现侧坡、扇形坡或细粒尾矿大量集中沉积于某端或某侧，沉积滩面均匀平整，沉积滩有足够的安全长度。放矿支管每个15米设一根，管长6-12米不等，通过分支管道阀门可控制尾砂的排放流量，加强尾矿输送管理，防止输送设备、线路损坏而导致的堵、漏、跑、冒等现象。

子坝筑坝：采用粗尾砂或土石料筑子坝，每级子坝高1.0m，顶宽约6-8

m, 内、外侧边坡均为1:1.6; 放矿浓度应控制在35%左右, 待尾砂滩顶即将平子坝顶时停止放矿。

表 5.9-6 作业环境安全条件和危险性设备单元检查表

评价要素	评价标准 (有/无)	检查方法	是否合格	备注
1.公司级定期安全检查	有	查文本资料和记录	合格	
2.选厂定期安全检查	有	查文本资料和记录	合格	
3.安全主管部门定期安全检查	有	查文本资料和记录	合格	
4.尾矿班组日常安全检查	有	查文本资料和记录	合格	
5.汛期特别安全检查	有	查文本资料和记录	合格	
6.专项安全检查	有	查文本资料和记录	合格	
7.节假日检查	有	查文本资料和记录	合格	
8.要害部门重点安全检查	有	查文本资料和记录	合格	
9.危险性设备专项检查	有	查文本资料和记录	合格	

内蒙古包钢钢联股份有限公司制定了尾矿库的安全检查制度, 有《安全检查制度》、《安全检查及隐患整改销号制度》、《安全设备设施管理制度》、《尾矿库危险作业审批制度》、《尾矿库应急管理制度》等制度, 有尾矿库安全检查的相关记录资料。

该子单元评价结果为: 合格。

7、危险源的检测、评估、监控措施

内蒙古包钢钢联股份有限公司制定了《重大危险源监控及管理制度》和《安全设备设施管理制度》, 有较完善的设备登记、管理、检验管理台帐, 对生产运行的设备逐台进行例行检查, 并有较详细记录。

尾矿库危险源监控评价见检查表 5.9-7。

表 5.9-7 危险源监控评价单元检查表

评价要素	评价标准 (有/无)	检查方法	是否合格	备注
1、危险源检查发现、检测、评价、整改和验收的管理程序	有	查文本资料	合格	
2、危险源(点)检查、发现	有	查文本资料和记录	合格	



3、危险源(点)评价	有	查文本资料和记录	合格	
4、危险源(点)分级管理	有	查文本资料和记录	合格	
5、危险源(点)控制	有	查文本资料和记录	合格	
6、危险源(点)应急措施	有	查文本资料	合格	
7、危险源登记档案	有	查文本资料	合格	
8、构建及运行尾矿库双重预防机制	有	查文本资料和记录	合格	

该子单元评价结果为：合格。

8、安全事故应急救援体系子单元

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库是重要的生产设施，也是危险性较大的设施，尾矿库一旦发生溃坝，不仅造成人员伤亡和财产损失，而且严重影响企业正常生产，对环境造成严重污染。为此，应采取积极的预防措施；还应制定能够减弱和降低事故造成伤害程度的应急计划。内蒙古包钢钢联股份有限公司针对尾矿库运行中存在的重大危险、危害因素，制订了《尾矿库事故应急救援预案》，成立了尾矿库事故应急救援组织，与包头市鑫达矿山救护中队签订有救护协议，时间为2026年5月14日至2029年5月13日。

表 5.9-8 安全事故应急救援体系评价单元检查表

评价要素	评价标准（有/无）	检查方法	是否合格	备注
1.应急指挥组织机构	有	查文本资料或图纸	合格	
2.尾矿库相应的应急救援预案	有	查文本资料或图纸	合格	
3.有应急计划、事故应急处理程序和措施	有	查文本资料或图纸	合格	
4.有向外报警程序	有	查文本资料或图纸	合格	
5.有报警装置、疏散通道、避难场所位置和人员避难路线图。	有	对照察看	合格	
6.尾矿库安全进、出口路线畅通无阻，数量、规格符合要求	有	察看	合格	
7.急救设备（担架、氧气瓶、防护用品等）符合规定要求	有	听汇报与察看	合格	
8.通讯联络与报警系统可靠	有	听汇报和查文本	合格	



9.事故应急训练和演习	有	查文本或记录	合格	
-------------	---	--------	----	--

通过对内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库应急救援体系的调查、了解和现场勘察，得出该子单元评价结果为：合格。

二、安全生产管理系统评价结论

- 1、内蒙古包钢钢联股份有限公司建立健全了各级安全生产责任制；
- 2、制定了比较完善的各项安全管理规章制度和各工种、岗位安全操作规程；
- 3、制定了尾矿系统管理规定和安全技术措施、经费计划的管理和实施办法，安全投入符合有关法律法规要求；
- 4、建立了公司安全管理网络，成立了公司安全委员会和安全管理机构，成立了尾矿库管理领导小组，组织机构比较健全；
- 5、坚持采取多层次、多渠道、多形式对职工进行安全教育，主要负责人和安全生产管理人员经培训考核合格，尾矿作业人员全部取得安全资格证书，新员工按照规定接受了三级安全生产教育培训，并经考试合格；
- 6、尾矿库作业环境安全条件和危险性设备定期检查、检测工作开展较好，并进行了逐级的安全检查，安全检查内容符合实际；
- 7、公司制定了劳动保护用品管理办法，建立了职业病登记制度，按规定为从业人员配备了符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，为从业人员缴纳保险费，购买了安全生产责任保险；
- 8、构建尾矿库双重预防机制并运行正常；
- 9、成立了尾矿库应急事故领导小组，针对尾矿库运行中可能存在的重大危险危害因素，制定了应急救援预案，成立了应急救援组织，配备了必要的人员、设备和设施，组织相关人员进行了应急救援演练。

本单元评价结论为：合格。

第十节 重大生产安全事故隐患判定

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），对照《三、尾矿库重大事故隐患》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）判定标准进行检查，具体内容见表 5.10-1。

表 5.10-1 重大生产安全事故隐患判定

序号	重大事故隐患判定标准	判定依据	重大安全生产事故隐患排查情况	是否存在重大事故隐患
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。	《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》三、尾矿库重大事故隐患判定依据	现场勘查时，该尾矿库库区周边已经围堵封闭，库区和尾矿坝上不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。	否
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。		1.现场未发现坝体有管涌、流土变形现象； 2.现场未发现坝体有贯穿性裂缝、坍塌、滑动迹象； 3.现场未发现坝体有大面积纵向裂缝，且出现较大范围渗透水高位出逸或者大面积沼泽化情况。	否
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。		堆积坝外坡比为1:6，与设计相符。	否
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。		设计总坝高29.7米，（坝顶高程+1065m），目前堆积坝北侧最高达+1055.3m；尾矿库剩余库容约0.4645亿m ³ 。	否
5	尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。		企业按照设计进行四面筑坝，每级筑坝高度为0.5-1m；其上升速率满足设计要求。	否
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。		该尾矿库为二等库，2014年1月，企业委托中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司编制了《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库尾矿坝安全性复核报告》，结论为：包钢尾矿库和尾矿坝目前的运行状态良好，各工况条件下坝体最小抗滑安全系数满足规范要求，坝体是稳定的。	否

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库安全现状评价报告

7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。		经现场查阅在线监测系统数据，目前尾矿库在线监测系统设计的浸润线观测点埋深均大于2m，大于设计控制浸润线埋深	否
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。		2024年，编制了《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库2024年汛期调洪演算》，结论为：排洪构筑物安全可靠。	否
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。		1.企业委托包头冶金建筑研究院对尾矿库排洪构筑物进行了检测，其混凝土构件缺陷和损伤缺陷、混凝土构件腐蚀评级均为C级。 2.现场调查，未发现排洪设施存在堵塞、坍塌、排水倾斜导致排水能力降低的情况； 3.尾矿库目前新排洪塔正常使用中，满足设计要求。	否
10	设计以外的尾矿、废料或者废水进库。		现场未发现有设计以外的尾矿、废料或者废水进库情况。	否
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。		该尾矿库储存尾矿均来自选厂，矿石性质单一。	否
12	冬季未按设计要求的冰下放矿方式进行放矿作业。		《初步设计》中未要求冬季采用冰下放矿方式进行放矿作业，目前该尾矿库采用放矿主管和分支管在滩面放矿。	否
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。		1.该尾矿库按照设计设置了在线监测系统； 2.现场调查，在线监测系统运行良好； 3.未发现有关闭、破坏安全监测系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息情况。	否
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。		该尾矿库为湿排尾矿库。	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。		经本次验算，尾矿坝坝体抗滑稳定在三中工况下，西坝特殊工况下的安全系数最小为1.631，大于规定值1.05，其他坝体也	否



内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库安全现状评价报告

			全部大于规范规定的最小安全系数。	
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。		该尾矿库四周坝体均设有上坝道路通往坝顶，尾矿库设计中未设计通往排洪系统附近的应急道路。	否
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。		该尾矿库目前正常运行中，现场无回采作业。	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。		该尾矿库于2023年对安全生产许可进行了延期换证，证号：（蒙）FM安许证字[2023]003367号，有效期至2026年11月13日，企业已按尾矿库技术规程实施安全管理。	否
19	未按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。		公司成立有安全管理部，并任命有专职安全管理人员，尾矿工人员共20人，全部持有资格证。	否
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。	《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》	尾矿库排洪设施（排水塔）采用框架式钢筋混凝土结构。目前正常使用中，尚未闭库封堵。	否
21	遇极端天气尾矿库未及时停止作业、撤出现场作业人员		企业编制有相关制度，对极端天气状况现场不能施工作业。	否

经安全检查表评价，包钢尾矿库现场未发现重大生产安全事故隐患。

本单元评价结论为：合格。

第六章 对策措施与建议

第一节 依据和原则

提出安全对策措施建议的依据是国家关于安全生产的有关法律、法规、标准、规范。制定安全对策措施应遵循的原则为：

1、安全技术措施等级顺序

当劳动安全技术措施（简称安全技术措施）与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全技术措施上的要求，并应按下列安全技术措施等级顺序选择安全技术措施：

- ①直接安全技术措施；
- ②间接安全技术措施；
- ③指示性安全技术措施；

④若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、危害发生，则应采用安全操作规程、安全教育、培训和个体防护用品等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

- ①消除原则；
- ②预防原则；
- ③减弱原则；
- ④隔离原则；
- ⑤连锁原则；
- ⑥警告原则。

3、安全对策措施建议应具有针对性、可操作性和经济合理性。

第二节 本次安全现状评价中发现的问题及建议

尾矿库作为选矿厂的重要组成部分，其安全运行是至关重要的。尾矿库的运行是否安全，主要取决于管理和技术方面的因素。

根据本次尾矿库安全现状评价现场勘察情况，我们发现了该尾矿库现场存在的部分安全隐患，内蒙古包钢钢联股份有限公司积极落实相关问题整改，并于 2026 年5 月6日向我公司进行了整改回复，我公司2026 年 5 月 19 -21日派遣评价人员对企业安全隐患整改情况进行了复核。整改与复查情况详见下表6.1-1：

表6.1-1现场勘察的问题及复查结果

序号	存在的问题	复查整改情况	结论
1	应急物资仓库内未设置应急照明设施（照明灯具）	室内已经增设了一个应急照明灯具。	合格
2	尾矿库调度值班室现场未设风险分级四色图。	调度室内已经设置了四色图	合格
3	坝体外坡和马道未设置标高标识牌；尤其是上坝道路旁的马道应当设醒目的标牌。	坝体上坝道路旁的马道已经增设了标高标识牌。	合格
4	南坝坝体外坡下部有一棵高大的树木未清除。	坝外坡高大树木已经清除。	合格
5	南坝渗滤池附近的坝基底部有较大的渗水逸出，且部分渗滤管排渗效果较差。	南坝坝基下部的渗滤管道已经正常排渗。	合格

第三节 安全技术对策措施

按照国家有关规定，本次对内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库安全现状评价期间，重点结合该尾矿库在安全技术方面的现状，提出后一个周期的具体建议。

1、尾矿库水位控制与防洪防汛

(1) 由于尾矿库排水塔的弧形挡板不能一次性加高太多，汛期要确保排水塔的进水口标高低于滩顶标高，同时加快坝前四周放矿，调高滩顶标高，确保汛期安全。

(2) 正常运行情况下严格控制水位，以保证设计排洪能力条件下的调洪库容。

(3) 设置防洪高度标志，设置清晰牢固的水位观测标尺，标明正常运行水位和渡汛警戒水位。

(4) 汛期前应采取下列措施做好防汛工作：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；详细检查排洪系统及坝体的安全情况，确保排洪设施畅通；备足抗洪抢险所需物资，落实应急救援措施；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；排除库内蓄水或大幅度降低库水位时，应注意控制流量，非紧急情况不宜骤降；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。发现问题应及时修复，同时，采取措施降低库水位，防止连续暴雨后发生垮坝事故。

2、坝体稳定性安全对策措施

(1) 尾矿排放过程中，确保坝前均匀排放，同时选矿工艺过程中尾矿的粒度不得随意改变。

(2) 排渗设施运行正常与否直接关系到尾矿库边坡的稳定，排渗设施应严格按照设计进行施工及后期的科学管理；特别是排渗改造后的管道

渗水状况应当及时关注，及时处理异常情况。

(3) 本次评价期间发现，随着坝体的堆高，原初期坝以上 1~2 级子坝内浸润线的埋深变得越来越浅，建议加强观测，如发现该段的浸润线埋深持续变小，应检查处理排渗设施。

(4) 当发现坝外坡坝面局部塌陷、流土、渗水、管涌等异常情况时，应立即采取措施进行处理并加强观察，同时报告公司负责人，情况严重的，应报当地应急管理部门。

(5) 要及时调整汛期洪水深度和超高度，保证坝顶足够的安全超高。

(6) 要合理地调节库内水位，确保库区排洪构筑物正常运行，及时排除故障。

(7) 充分利用尾矿库安全在线监测系统，结合人工观测手段，规范记录，及时整理对比分析数据，做好尾矿库生产安全管理、运行、预警工作。

3、尾矿库正常运行管理

(1) 确保坝体安全超高：

不能用调洪高度代替安全超高。生产时不允许占用安全超高来储存尾矿和蓄水。

(2) 设置尾矿库安全保护区

严禁在尾矿库安全保护区内挖土、打井。坝坡上除堆置放矿管外，不得堆放矿石和其他物料；库区内禁止放牧等；回水池周围设置安全防护栏和安全警示标志，库区设置安全警示标志。

(3) 设备检修时使用乙炔等可燃物品应严格按照相关规程操作，严格执行动火作业票制度，严禁直接用明火焚烧枯草。

4、库区道路交通安全技术措施

(1) 对急弯、交叉口、陡坡等交通危险地段应做好醒目警示标志并定期检查、修复路况，恶劣天气需派专人指挥运输。

(2) 进出库区的交通运输工作人员要做好安全教育工作，运输工具需随时检查、抽查排除硬件隐患。

(3) 对库区道路交通运输做好安全检查。

5、依据《尾矿库安全规程》（GB 39496-2020），修订完善尾矿库防洪安全检查、尾矿坝安全检查、放矿安全检查、库区安全检查、监测系统安全检查以及其他设施安全检查等检查制度，并完善相关检查内容，制定安全检查表格并按修订完善的制度实施检查。

第四节 安全管理对策措施

1、进一步强化安全生产宣传、培训和教育工作，特别是加强对尾矿库专职安全员和尾矿工的教育培训工作，加强对主管领导、技术人员、操作工人的安全技能培训。

2、要建立完善并严格执行尾矿库隐患排查治理制度，切实做到整改措施、责任、资金、时限和预案“五到位”。

3、完善设备设施安全生产管理档案；要建立尾矿库工程技术档案、隐患排查治理档案和年度、季度作业计划，并妥善保存。应建立安全风险警示和预防应急公告制度。

4、应根据测量数据及时绘制成相应的图纸，其中应包括：总平面布置图、坝体断面图、库容曲线图、排水系统平面图等。

5、现场作业要戴安全帽，穿工作服及胶鞋，同时还要配戴防尘口罩。

6、加大安全投入力度，进一步明确安全技术措施计划管理制度中对项目经费的标准、财务管理、经费使用等内容，安全技术措施经费按照有关法规规定设专用账户，将专款专用落到实处，建立风险评价制度，根据风险优先的原则科学使用资金。

7、根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020），修订完善尾矿库安全事故应急救援预案，提高应急救援水平。

《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025）已发布实施。应按要求重新编制生产安全事故应急救援预案，并定期组织演练，持续改进，使应急救援预案真正起到控制事故后果，减少事故损失的作用。

8、要加强对尾矿库的安全检查，以便及时排除隐患。检查的内容主要有：库内水位高度；调洪能力及是否有足够的安全超高；排洪设施是否失效、阻塞；坝体变形、渗漏、裂缝、滑坡等隐患。

9、构建完善双重预防机制并积极运行。

(1) 构建源头辨识、过程控制、持续改进、全员参与的安全风险管控体系；

(2) 强化尾矿库安全风险动态评估，制定有针对性的安全风险管控措施，对安全风险管控方案技术更新，确保安全风险管控措施有效实施，使尾矿库安全风险始终处于受控状态；

(3) 尽量降低库内水位，确保尾矿库干滩长度、安全超高、调洪库容、浸润线埋深等主要运行参数及排洪系统始终满足设计要求。

10、坚持现场管理到位。坚持现场动态管理是预防重大、特大事故的着重点，规范操作者行为，完善设备设施本质安全，紧紧围绕安全生产的大目标，形成全员、全方位、全过程和安全系统化管理。

11、加强尾矿库日常安全检查与监督，着力对危险源（点）进行重点检查和落实，重点监督相关方自身的安全检查和落实情况，避免形成以罚代管或越俎代庖的局面，同时对尾矿设施的安全检查和监测作出及时全面的记录。

12、筑坝与排放方面安全措施要求

(1) 坚持均匀放矿。应在四周坝前均匀放矿，不得任意一侧长时间集中放矿，不得独管放矿；库内水边线与滩顶应保持基本平行，避免滩面出现侧坡、扇形坡或细粒尾矿大量集中沉积于某端或某侧。尾矿排放应按设计要求和年度排放计划进行，并做好记录，不得超强度排放。严禁尾矿库超高使用，严禁超能力排尾。

(2) 四周加高坝体时应确保筑坝材料、筑坝方式、子坝高度、内外边坡角、错台宽度等严格按设计要求进行。筑坝进度应按设计要求和年度排放计划进行。每期子坝堆筑前必须进行岸坡处理，将树木、树根、草皮清除干净。

(3) 建议加高筑坝时严格执行《尾矿库安全监督管理规定》及设计要求，避免坝体在平面和断面上出现不规则形态，控制尾矿库的加高速度，



以保证尾矿库的安全和稳定。

(4) 加强放矿巡查工作，禁止出现矿浆冲刷子坝现象。

(5) 应经常检查尾矿的排放是否合理，必须按设计要求进行作业。巡坝工应做到“四勤”，即勤巡视、勤观测、勤记录、勤对比分析。确保尾矿库的正常运行。

(6) 检查坝面保护设施。检查坝坡土石覆盖保护层情况，坝外坡及其两侧沟谷，不得有地表积水。发现积水，应查明原因，并及时采取措施排除。

(7) 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，判定危害程度。

(8) 检查坝体沉降。坝体出现沉降时，应查明位置、范围和形态以及沉降的动态趋势。

13、渗流、回水、防洪方面安全措施

(1) 检查坝体排渗设施。应查明排渗设施是否完好、排渗效果及排水水质。对坝外四周渗流导流渠进行防渗改造后，目前南坝外侧排渗设施及排渗情况运行正常，但部分排渗管排渗效果较差，应进行检查处理。

(2) 对回水构筑物及回水设备加强日常检查，保证构筑物完好、设备运行正常。

(3) 根据调蓄库容、汇水面积、汛期水量、排蓄能力，计算汛期库池最高洪水位和水边线位置，并结合安全超高与沉积滩长度、坡度与坡形、坝坡渗水等情况，综合考虑制定安全可靠的应急泄洪措施、防患于未然。

(4) 非紧急情况，未经技术论证，不得用常规子坝挡水。汛期前必须把库内水位降到最低。

(5) 将排洪（水）构筑物正常水位以上至一定高度的进水口打开，必要时可降低库水位，增加调洪能力。

(6) 库内应设置醒目、清晰、牢固的水位观测标尺，并与绝对标高相



联系。

(7) 准备好必要的抢险物资、工具、器材、运输机械、维护整修上坝道路，并确保安全畅通。

(8) 洪水过后，应对坝体和排洪塔、管、闸、阀及薄弱环节处进行认真的检查与清理，发现问题，应及时修复或加固，并尽可能缩短尾矿库处于高水位的时间，腾出库容，防范洪水接踵而来。

(9) 雨季应加强巡坝次数，注意水边线的距离，一旦发现水边线距离不符合规范要求，应立即采取强制泄洪的措施，始终保持水边线的安全距离。

14、在线监测管控措施

(1) 加强对监测设施检查工作，凡是坝体动态监测设备，必须采取严格和牢固的措施，严防受自然和人为的破坏。已经损坏的设备，须及时修复或更换，确保设备完好有效。

(2) 尾矿库安全监测数据应及时整理，如有异常，应及时分析原因，采取对策措施。对人工安全监测和在线安全监测成果进行比对分析。

(3) 应加强对尾矿库运行值班人员培训，使运行值班人员应能够正确判断在线监测数据是否准确、合理，保证监测系统具备正常的监测、监控、预警功能。

(4) 严禁出现关闭、破坏安全监测系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息的行为。

15、辅助设施安全管理措施方面

(1) 加强库区道路维护，在转弯、陡坡等视线不良地段应设置相应的警示标志。

(2) 库区内乘船水面作业时作业人员必须穿戴救生衣。

(3) 降雨或降雪后路面湿滑，环库主干道需要及时清理或采取防滑措施。

(4) 定期对道路照明设施进行检查，发现有损坏情况及时修复。

(5) 每年汛前应至少进行一次尾矿库应急救援演练，并长期保存演练方案、记录和总结评估报告等资料，针对演练过程发现的问题及时对应急预案进行修订。

(6) 按照应急预案配备应急救援器材、设备和物资，并指派专人定期进行检查、维保及更新补充。

(7) 加强用电设备的维护保养，规范操作、维护作业；完善供电系统的安全警示、警标等装置。

(8) 加强用电设备的维护保养，规范操作、维护作业。

(9) 电气作业人员应配备绝缘防护用品，其规格、工艺、材质及形式等应满足安全防护的需要。

(10) 应为用电设备安装接地、漏电保护装置，并定期进行检测、试验。

(11) 对通过运输道路的电缆要采取保护措施，严防受到破坏。

二、安全管理建议

为进一步提升包钢尾矿库防汛能力，结合尾矿库实际现状，在下一个周期内提出如下度汛要求。

1、尾矿库属四周型尾矿库，坝体较长，周边总长11.5km，其中9.5km为尾矿筑坝段，应保证四周坝前滩面均衡上升，目前南侧局部坝段、东侧局部坝段滩面较低，应加强在滩面较低处放矿，进而提升尾矿库整体的防洪能力。

2、北侧坝段、东侧坝段与东北侧为一次性筑坝段衔接处滩面较短，为调洪演算最小干滩长度的主要控制区域，也应加强在这两处放矿，确保尾矿库有更富余的干滩长度。同时也应保证衔接处坝段前滩面标高与其他坝段滩面标高均衡一致，进而提升尾矿库整体的防洪能力。

3、在尾矿库滩面坡度不变的情况下，尾矿库的滩顶与库区水位的高

差不得小于1.8m。如果尾矿沉积滩坡度发生较大变化时，需要重新进行调洪计算。

4、由于挡板最低进水口标高高于库内水面0.9m,当库区遇降雨时，起初排洪塔起不到泄洪作用，水位会逐渐抬高，必须及时通过回水塔和回水管将水排出，为可能发生的设计洪水留出足够的调洪库容。

5、生产运行过程中应保证尾矿回水系统正常运行，汛期生产时应当尽量降低库内水位，保证尾矿库低水位运行，应坚持安全第一的原则。

6、尾矿库应保持低水位运行，并保证干滩长度越长越好，有利于降低坝体浸润线埋深，降低坝体渗流风险。

7、排洪塔井架周围只能自然沉积尾矿，不能形成不均匀侧向压力，不能在井架上附加任何其他荷载。遇突发紧急状况时可拆除水面以上挡板进行泄洪。

8、应定期进行应急知识和技能培训，在汛前有计划地组织尾矿库汛期应急抢险演练，以影像图片、文字的方式记录演练过程，演练结束后对应急能力进行评估，提出演练过程中存在的问题及改进措施，增强应急救援能力。

9、汛期应注意收听当地天气预报，做好必要的抢险准备工作；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；汛期应增加人工安全监测的频率，大雨或暴雨期间应在现场实时巡查，在线监测系统应全天候连续工作；雨后库水位升高后应重点关注浸润线变化。

第七章 评价结论

第一节 危险、有害因素及重大危险源辨识结果

1、自然灾害危险、有害因素

极端降雨和高烈度地震可能造成排水系统失效，坝体垮塌，引起漫坝、垮坝、泥石流等。主要表现在气象条件、地震和工程地质条件因素。

2、尾矿库生产运行期常见危险、有害因素

尾矿库生产运行常见事故类型有：水害、坍塌、泄漏、滑坡、淹溺、触电、高处坠落、机械致害、车辆致害、火灾、物体打击共11类

3、主要危险、有害因素分析

洪水漫顶溃坝、坝底渗流和绕坝渗流、排洪构筑物倒塌、堵塞是最主要的危险因素，是不可接受的风险，一旦发生，将会造成重大人员伤亡、财产损失、以及重大环境污染，必须严加防范，生产运行等各环节，均必须严格按照规程规范要求实施。

4、经辨识，包钢尾矿库无重大生产安全事故隐患存在。

第二节 主要评价内容综述

1、经现场勘察，包钢尾矿库库周坝体较稳定，库区地质条件良好。

2、由于该尾矿库为四周筑坝的平地型尾矿坝，尾矿库为头顶库，库容较大，一旦发生溃坝事故，则可能导致重大人员伤亡、财产损失和严重的生态破坏。

3、根据浸润线分析结果，坝体渗流仅在初期坝坡脚外坡溢出，不在堆积坝坡面溢出，渗流稳定是安全的。

4、通过对尾矿库坝体进行稳定性分析，采用瑞典滑弧法，对总应力进行计算。该尾矿库在正常、洪水及特殊情况（地震烈度7级，重力加速度 0.10g）三种工况下的稳定安全系数计算结果均大于《尾矿库安全规程》规定

的参数值，满足抗滑稳定条件。

5、经调洪演算，目前尾矿库堆积坝最大坝顶高程+1055m，正常水位达+1052.5m，最高洪水位+1053.15m，安全超高1.85m，安全滩长135m；该尾矿库具备大于规范要求的1.0的安全超高，最小干滩长度100m的规范要求。

6、人工监测系统和在线监测系统运行正常，且有对比分析数据台账和分析结果。

7、尾矿库在下一个评价周期的坝体稳定性和排洪系统的安全分析

（1）包钢尾矿库在下一个评价周期，尾矿库子坝堆筑至+1055m标高，坝高在设计标高范围内。

（2）尾矿库坝体标高达+1065.0m时，坝体在正常运行、洪水运行、特殊运行三种工况下抗滑稳定性安全系数满足规范要求。

（3）包钢尾矿库在运行3年后，应委托有资质的单位进行现状评价，在坝体高程达到2/3时，应当进行坝体稳定性分析，每年进行调洪验算，提前做好闭库准备工作。

8、安全管理的完善程度

（1）企业制定了比较完善的各项安全管理规章制度和各工种、岗位安全操作规程；

（2）制定有尾矿系统管理规定和安全技术措施、经费计划的管理和实施办法，安全投入符合有关法律法规要求；

（3）企业建立了公司安全管理网络，成立了公司安全委员会和安全管理机构，成立了尾矿库安全管理领导小组，组织机构比较健全；

（4）主要负责人和安全生产管理人员经培训考核合格，特种作业人员取得有特种作业操作资格证书，其他从业人员按照规定接受了安全生产教育和培训，并经考试合格，新工人上岗前接受了三级安全教育；

（5）按规定为从业人员配备了符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，为从业人员缴纳保险费，购买了安全生产责任保险；

(6) 构建尾矿库双重预防机制并运行正常；

(7) 成立了尾矿库应急领导小组，编制有应急预案，上半年已经组织了两次应急演练。

第三节 评价结论

通过对内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库现状的详细调查与踏勘，对该尾矿库存在的危险、有害因素进行了辨识；对照《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 20 号，第78 号修正），采用安全检查表和数值分析等方法对尾矿库安全管理、总平面布置、筑坝与放矿、渗流、回水、防洪、监测系统、供配电及辅助设施等运行现状和基本条件进行了评价，得出了如下评价结论：

1、尾矿库坝体稳定性满足规程要求。

2、尾矿库防洪能力满足设计要求。

3、尾矿库的安全监测设施运行正常。浸润线埋深符合设计要求，实测浸润线高程变化稳定，各项预警值按照设计设置且预警正常；坝体微量位移，位移变化量均衡，无突变现象；坝体稳定性良好。

4、尾矿库与周边环境的相互安全影响受控。下一个评价周期期间的坝体稳定性和防洪能力满足设计要求。

综上所述：

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库现有安全设施与原设计相符，尾矿库安全管理及生产系统运行良好，该库具备《中华人民共和国安全生产法》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》、《尾矿库安全监督管理规定》和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件。

技术负责人：

过控负责人：

相关附件：

尾矿库安全生产条件检查表

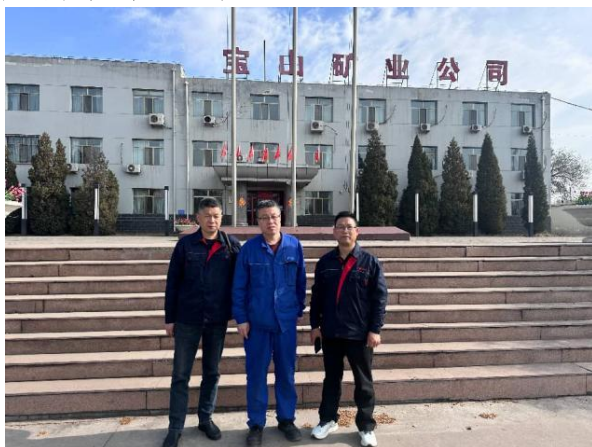
序号 项目	实施办法检查内容	检查情况	是否 合格	备注
1	建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制； 制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度； 制定作业安全规程和各工种操作规程。	有：主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制； 制定了：安全检查制度；职业危害预防制度；安全教育培训制度；生产安全事故管理制度；重大危险源监控和重大隐患整改制度；设备安全管理制度；安全生产档案管理制度；安全生产奖惩制度等规章制度； 制定了各岗位操作规程。	合格	
2	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	安全投入符合安全生产要求，并按照规定提取了安全技术措施专项经费。	合格	
3	设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员	设立了内蒙古包钢钢联股份有限公司安全领导小组，成立了尾矿库安全管理领导小组。	合格	
4	主要负责人和安全生产管理人员经考核合格	参加了内蒙古应急部门主办的从业资格考试，考核合格。	合格	
5	特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书	参加了省市应急部门主办的从业资格考试，尾矿库特种作业人员考核合格。	合格	
6	其他从业人员经安全生产教育和培训合格	有培训记录，有考核合格证明材料。	合格	
7	依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费	有工伤保险，为从业人员缴纳保险费，购买了安全生产责任保险。	合格	
8	对有职业危害的场所进行定期检测，有预防职业危害的具体措施，并按规定为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品	有检测报告；有劳保用品发放制度及清单；劳保用品有合格证。	合格	
9	依法进行安全评价；	每三年委托资质单位，进行安全现状评价。	合格	
10	对作业环境安全条件和危险性较大的设备进行定期检测检验，有预防事故的安全技术保障措施。	有预防事故的安全技术措施。	合格	
11	尾矿库、排土场、爆破器材库等易发生事故的场所、设施、设备，有登记档案和检测、评估报告及监控措施。	尾矿库有登记档案；有检测、评估报告；有日常和定期检测制度和措施；监测结果有记录。	合格	
12	制订事故的应急救援预案	编制有选矿厂尾矿库应急救援专项预案。	合格	

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库安全现状评价报告

13	建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备；生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员，并与邻近的事故应急救援组织签订救护协议。	有应急救援组织；有应急救援器材、设备；签订有应急救援协议。	合格	
14	尾矿库初期坝轮廓尺寸符合设计要求，无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌，运行工况正常。	尾矿库坝体按照设计要求施工，检查时未发现沉陷、滑坡、裂缝、流土和管涌等现象，运行工况正常。	合格	
15	尾矿堆积坝整体外坡坡比不得陡于设计规定值，部分高程堆积坝边坡过陡的，不得出现局部失稳，并满足坝体稳定安全系数和渗流控制要求，无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土、管涌，外坡坡面无沼泽化和较多(大)的冲沟，运行工况正常，在堆积坝整体外坡坡比陡于设计规定值时，应当由具有资质的中介机构进行稳定性分析，其分析方法和分析结论应当满足规范要求。	堆积坝整体外坡坡比基本符合设计要求；外坡无明显沉陷、滑坡、裂缝、流土、管涌；坡面无沼泽化； 2024年1月，委托中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司编制了《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库坝体安全性复核报告》，分析方法和分析结论均满足规范要求。	合格	
16	尾矿坝最小安全超高和最小干滩长度必须满足规范要求	按1000年一遇的洪水的情况下进行调洪演算，尾矿库安全超高和干滩长度均满足规范要求。	合格	
17	尾矿库排水设施应当符合设计要求，对出现的堵塞、坍塌、裂缝、变形、腐蚀或磨损、漏砂等现象采取治理措施，运行工况正常	排水设施按照设计施工，并经过多次治理维护，排渗设施运行工况正常。	合格	



现场勘察照片



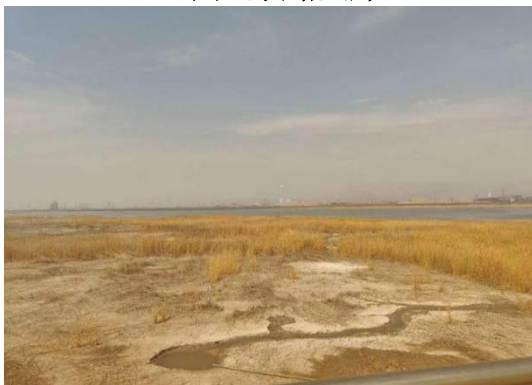
现场勘察照片



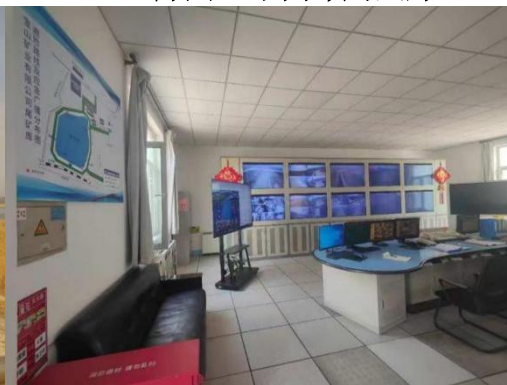
周边铁路照片



库周总平面布局照片



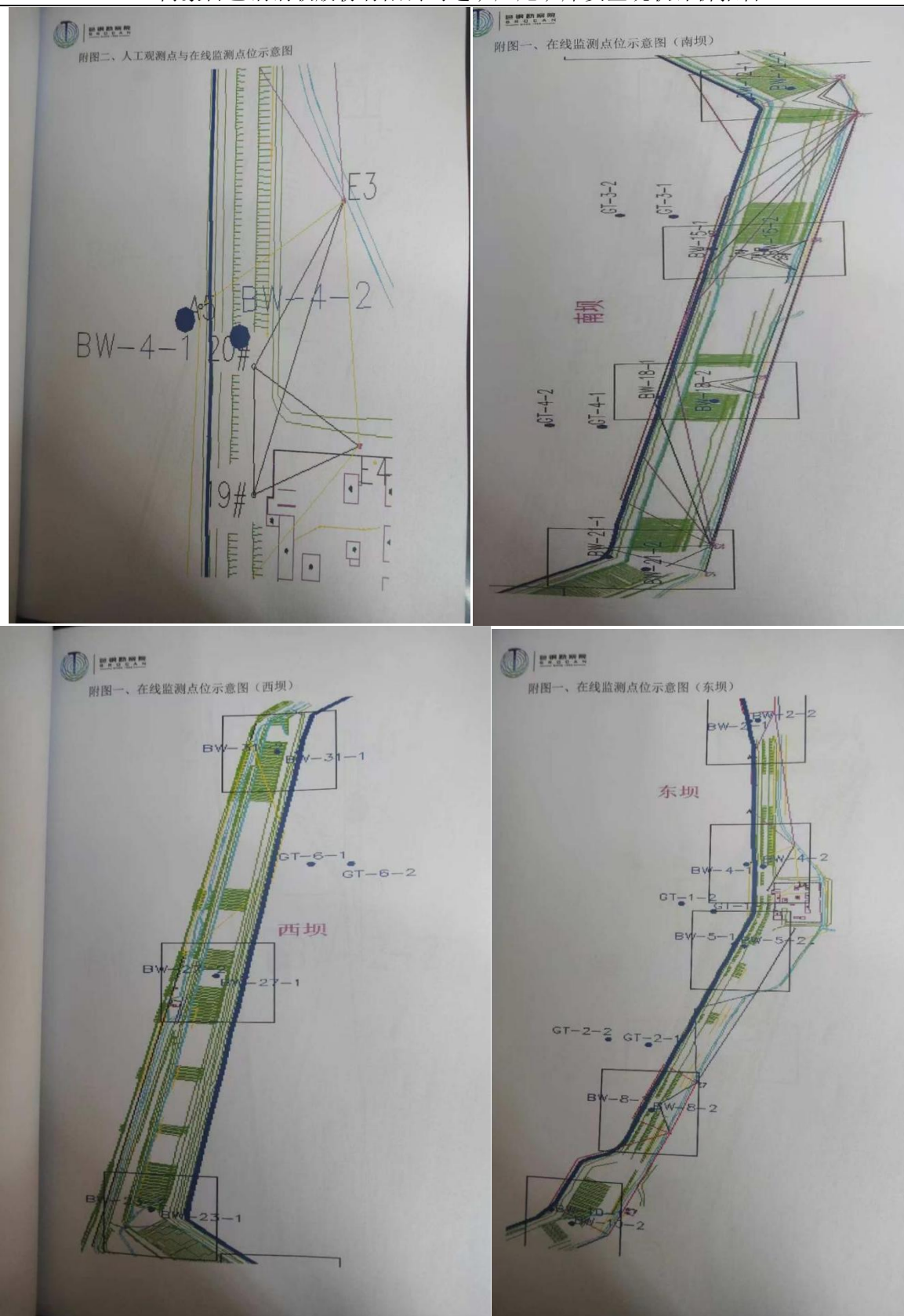
库内干滩照片



尾矿库中控室现场照片



坝体外坡现场照片



尾矿库在线监测点位布局照片

包钢尾矿库在线安全监测系统

2026 年 2 月份人工校核比对报告

项目编号：1C-1491-1

包钢勘察测绘研究院

二〇二六年二月二十八日

表2		垂直位移数据比对							
		在线监测系统数据				人工观测数据			
监测点编号	2025年1月数据 (mm)	2025年2月数据 (mm)	位移量 (mm)	人工观测点编号	2025年1月数据 (mm)	2025年2月数据 (mm)	位移量 (mm)	位移量对比数据 (mm)	
监测点1	1053.0190	1053.0190	0.000	42	1053.0017	1053.0012	-0.005	0.005	
监测点1	1052.6296	1052.6296	0.000	45	1052.5967	1052.5984	-0.002	0.004	
监测点1	1053.0719	1053.0719	0.000	47	1053.0552	1053.0550	-0.002	0.000	
监测点1	1052.9904	1052.9904	-0.004	510	1052.9606	1052.9600	-0.006	0.006	
监测点1	1052.7772	1052.7772	0.000	412	1052.7315	1052.7322	0.007	0.007	
监测点1	1052.1517	1052.1517	0.002	414	1052.1496	1052.1485	-0.001	1.002	
监测点1	1052.2258	1052.2258	0.002	417	1052.2164	1052.2166	-0.002	1.798	
监测点1	1052.1578	1052.1578	0.001	423	1052.1317	1052.1369	0.005	0.001	
监测点1	1052.9653	1052.9653	0.000	427	1052.9668	1052.9681	0.001	0.000	
监测点1	1052.5740	1052.5747	0.007	429	1052.6006	1052.6002	-0.004	0.004	
监测点1	1054.1119	1054.1173	0.005	433	1052.0011	1052.0017	0.006	4.797	

尾矿库检测对记录



尾矿库排洪设施照片



尾矿库回水配电室照片



回水池照片



尾矿库回水泵室照片



尾砂排放现场照片

附件目录

第一部分：管理资料附件

- 1、营业执照复印件
- 2、安全生产许可证复印件
- 3、成立安全组织机构及人员文件
- 4、安全管理人员资格证
- 5、特种作业人员操作证
- 6、工伤保险及安责险缴纳证明
- 7、安全生产责任制目录
- 8、尾矿库岗位操作规程目录
- 9、安全生产管理制度目录
- 10、应急预案及备案证
- 11、救护协议复印件

第二部分：技术资料附件

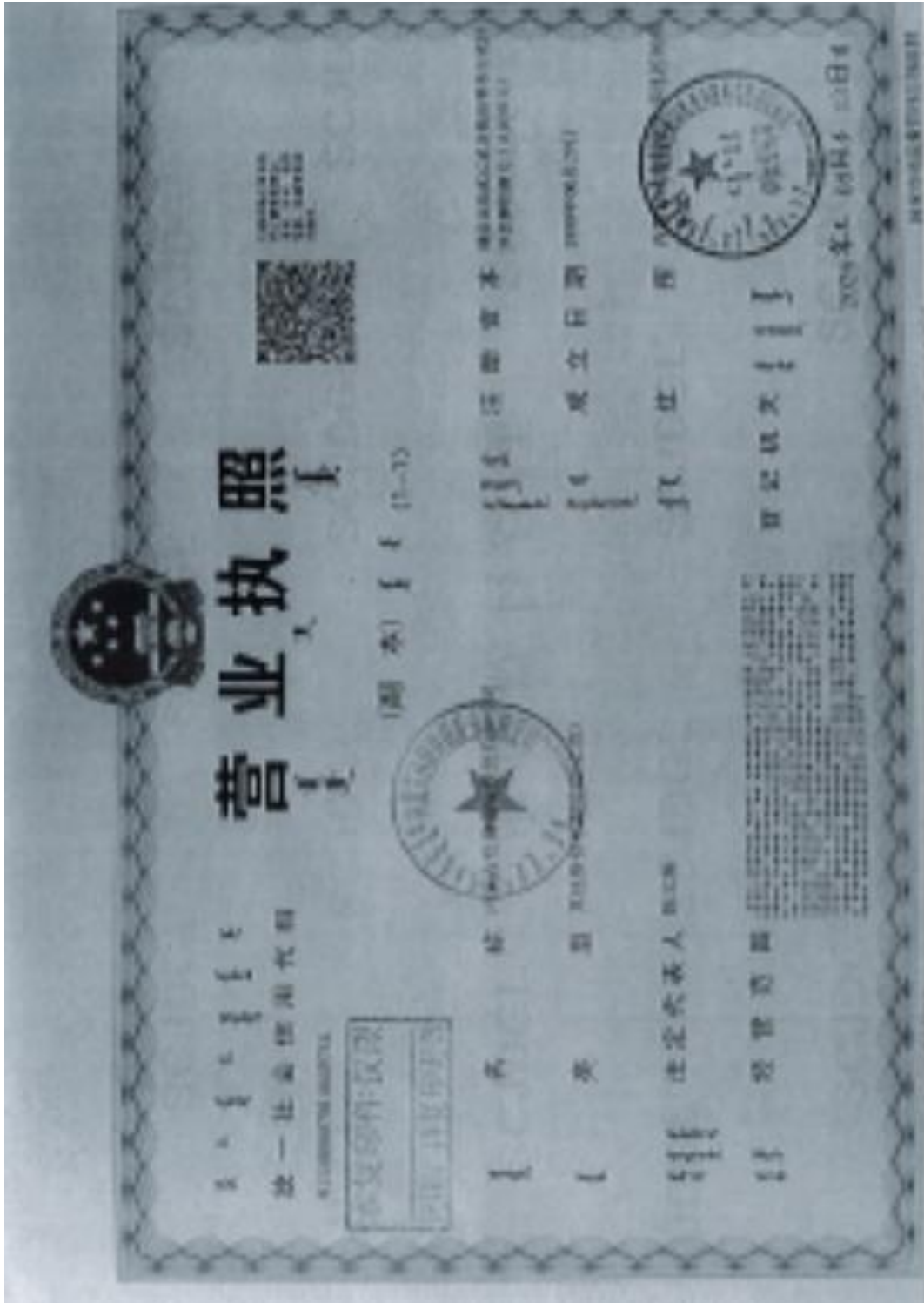
- 1、安全设施验收评价报告
- 2、初步设计报告
- 3、“头顶库”安全风险评估报告
- 4、尾矿库隐蔽致灾因素普查报告
- 5、在线监测系统勘察设计报告
- 6、排水管及坝面排水沟检测报告
- 7、尾矿坝安全性复核报告
- 8、尾矿库2026年调洪演算
- 9、尾矿库岩土工程勘察报告
- 10、尾矿库安全现状评价报告(2023年)
- 11、尾矿库排水管及坝面排水沟检测报告

第三部分：尾矿库运行记录附件

- 1、安全教育培训记录
- 2、劳保用品管理办法
- 3、2026年安全费用提取预使用计划
- 4、宝山矿业公司 2026 年度生产安全检查计划表
- 5、现场隐患整改回复对比

第一部分：管理资料附件

1、营业执照复印件



2、安全生产许可证复印件

统一社会信用代码 911500007014649734				安全生产许可证			
编号 (蒙) FM安许证字 [2023] 003367号						发证机关 内蒙古自治区矿山安全监管局	
企业名称	内蒙古包钢钢联股份有限公司 选矿厂尾矿库	许可范围	尾矿库运行			发证日期 2024 年 6 月 3 日	
主要负责人	张昭						
单位地址	内蒙古包头市昆都仑区						
经济类型	其他有限责任公司(上市)						
有效期	2023年11月14日	至	2026年11月13日				
MEM							

中华人民共和国应急管理部监制

3、成立安全组织机构及人员文件



宝山字〔2026〕16号

关于调整宝山矿业公司安全生产委员会
成员的通知

各单位：
根据 公司人员及机构的调整情况，为更好发挥安全生产委员会议事协调、研究把关作用，现对宝山矿业公司安全生产委员会成员调整如下：

一、安全生产委员会成员

主 任： 陈宏超 经理、党委副书记闫常陆 党委书记、副经理

副主任：段建军	副经理
吕永义	党委副书记、工会主席
曾永杰	总工程师
闫金哲	副经理
邓建林	副经理
生 静	安全总监
左振礼	高级技术主管
刘玉明	高级技术主管
张 鹏	高级技术主管
宋玉国	高级技术主管
成 员：潘德生	安全管理部
张洪涛	综合部（工会）
金 磊	制造部



李发俊	设备部
郭 涛	财务部各部部长
刘国龙	纪检监察员
巩 明	团委副书记、工会副主席

安全生产委员会办公室设在安全管理部，办公室主任由安全管理部部长担任。

二、安全生产委员会职责

（一）贯彻国家安全生产方针、政策、法律、法规、规范和公司安全生产规章制度，并组织相关部门及单位落实和实施

（二）研究审定全员安全生产责任制、安全生产规章制度和生产安全事故应急预案等；

（三）研究审定年度安全生产、职业健康工作计划和中长期安全工作规划，确定年度安全管理工作方针和安全生产目标；

（四）研究审定安全生产资金投入计划和安全技术措施计划

（五）研究审定安全教育培训计划；

（六）组织开展安全生产事故的调查、处理，审查事故调查处理报告；

（七）审查重大生产安全事故隐患整改方案，并组织落实；

（八）每季度至少召开一次安委会会议，听取公司领导班子成员及管理部门安全工作汇报，分析研究安全生产形势，讨论并决定有关安全生产等方面的重大问题；

（九）建立健全安全生产奖惩机制，表彰奖励安全生产工作业绩突出的集体和个人。对各单位在安全生产中领导不力、措施

不到位、隐患整改不落实及发生事故的责任人进行调查处理并追究责任；

（十）组织安全生产标准化、网格化安全管理、安全确认制、双重预防机制、安全文化建设等的实施；

（十一）法律法规、规章制度规定的其他安全生产职责。

三、安全生产委员会办公室职责

（一）负责公司安委会日常工作；

（二）负责组织编制公司年度安全生产、职业健康工作计划、安全生产费用计划。组织编写、修订安全管理制度，并负责组织实施；

（三）督导各单位开展安全宣传教育、安全竞赛及总结表彰活动，及时消除隐患、保障安全生产；

（四）深入基层单位了解安全生产管理情况，协调解决安全生产中的重大问题，定期向安委会主任汇报安全工作；

（五）负责筹备召开公司安委会和安全生产工作会议，下发安委会会议、安全生产工作会议纪要并监督会议决议的落实；

（六）负责组织调查处理安全事故，检查防范措施的执行情况，监督事故查处和责任追究落实情况；

（七）综合管理安全生产统计工作，分析和预测安全生产形势，发布安全生产信息，监督考核并通报安全生产控制指标执行情况；

（八）按照公司有关规定，对安全生产领域以及隐患查处、事故救援等工作中做出突出贡献的单位和个人提出表彰、奖励

意见建议；

（九）法律法规、规章制度规定的其他安全生产职责。

包钢集团宝山矿业有限公司
2026-2月11日



包钢集团宝山矿业有限公司文件

宝山字〔2026〕24号

关于调整宝山矿业公司安全管理的通知

公司各单位：

为进一步加强安全管理工作，根据《中华人民共和国安全生产法》、《内蒙古自治区安全生产条例》等法律法规规定，宝山矿业公司设置安全管理部，配备专兼职安全管理人员，负责日常安全管理工作，具体如下：

一、安全管理人员名单

安全总监：生 静

安全管理部：潘德生 里怀远 高照 张 宁 周鹏飞 杨亚丽 金 泽
潘 震 尚永建 周 宏

张德俊 孟祥宇 纳 森

制造部：侯智恒 王若飞

设备部：郝瑞平 李晓波

综合部（工会）：王 超（兼） 杨云龙（兼）

选铁作业部：张米亮 郝 威

稀选作业部：王蒙伟 刘亚宁

综合利用作业部：王利彬

运营保障一部：朱 峰

破碎作业部：任振平 胡晓旭

选矿作业部：李 飏 李 刚 芦宏伟

运营保障二部：韩 宁 高瑞峰

化检验中心：贾 磊 樊 辉

成品作业部：邹继章（兼） 崔 涛（兼）

二、安全生产管理人员职责

1. 组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和
生产安全事故应急救援预案。

2. 组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生
产教育和培训情况。

3. 组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的
安全管理措施。

4. 组织或者参与本单位应急救援演练。

5. 检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，
提出改进安全生产管理的建议。

6. 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为

。

7. 督促落实本单位安全生产整改措施。

包钢集团宝山矿业有限公司
2026年5月13日

宝山矿业公司综合部（工会）

2026年5月17日印发

包钢集团宝山矿业有限公司文件



宝山字〔2026〕21号

关于聘任白志宁等同志为尾矿库专职 安全管理人员、专业技术人员的通知

为进一步提高安全生产水平，落实《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》精神，推动尾矿库安全高质量发展，根据宝山矿业公司人岗相适实际，对部分岗位人员进行了调整，具体如下：

一、尾矿一部

（一）管理人员

白志宁 任尾矿一部党支部委员、书记，聘任为部长

马智慧 任尾矿一部党支部委员、工会代主席，聘任为副部长

（二）专职安全生产管理人员

胡额德木吐 聘任为金属非金属矿山安管员

曹雨坤 聘任为金属非金属矿山安管员

赵亚辉 聘任为金属非金属矿山安管员

崔新旺 聘任为金属非金属矿山安管员

（三）专职专业技术人员

丁 杰 聘任为土建专业区域技术主管

靳 宇 聘任为机械专业技术协理

肖 北 聘任为选矿专业技术协理

二、尾矿二部

（一）管理人员

孙吉民 任尾矿二部党支部委员，聘任为部长

李振华 任尾矿二部党支部委员、书记、工会代主席，聘任为副部长

（二）专职安全生产管理人员

徐迎东 聘任为金属非金属矿山安管员

王海涛 聘任为金属非金属矿山安管员

安志远 聘任为金属非金属矿山安管员

刘 嵩 聘任为金属非金属矿山安管员

（三）专职专业技术人员

云雨雨 聘任为选矿专业区域技术主管

王晓雷 聘任为土建专业区域技术主管

李华惟 聘任为土建专业区域技术主办

董 军 聘任为机械专业区域技术主办

高丽谦 聘任为机械专业区域技术主办

朱寅平 聘任为机械专业技术协理

李 成 聘任为选矿专业技术协理

董天丽 聘任为选矿专业技术协理

唐升乐 聘任为选矿专业技术协理

三、岗位职责

（一）尾矿库专职安全生产管理人员职责

1. 组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案。

2. 组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况。

3. 组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施。

4. 组织或者参与本单位应急救援演练。

5. 检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议。

6. 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为。

7. 督促落实本单位安全生产整改措施。

（二）尾矿库专职专业技术人员职责

1. 负责尾矿库专业监测、测量，防洪（防汛）等相关尾矿库管理工作。

2. 严格执行国家和行业有关尾矿库安全管理的法律法规和标准规范。

3. 参与尾矿库的设计、施工、运行、监测、维护等全过程的技术工作。

4. 定期对尾矿库进行安全检查，发现安全隐患及时报告并采取措施。

5. 对尾矿库运行过程中出现的技术问题进行研究和解决。

6. 组织、 实施和接受安全生产教育和培训，提高自身安全意识和业务能力。

7. 依法依规检查尾矿库安全运行并提出纠正意见； 定期评估尾矿库运行状况并提出改进措施； 参与治理尾矿库事故隐患和生产安全事故的调查处理。

以上受聘人员必须按公司相关规定，严格履行相应职责和义务发挥专业专管优势，推动尾矿库安全高质量发展。

包钢集团宝山矿业有限公司

2026年5月13 日

4、安全管理人员资格证



安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编码: A15000015225000151



安全生产知识和管理能力 考核合格证

中华人民共和国应急管理部监制 | www.china.gov.cn

本电子证书和实体证书具有同等法律效力。

安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编码: A15000015224000666



安全生产知识和管理能力 考核合格证

中华人民共和国应急管理部监制 | www.china.gov.cn

本电子证书和实体证书具有同等法律效力。





安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编码: A15000015224000409



本电子证书和实体证书具有同等法律效力。

安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编码: A15000015224000393



本电子证书和实体证书具有同等法律效力。



安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编码: A15000015224000331



本电子证书和实体证书具有同等法律效力。

安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编码: A15000015223001955



本电子证书和实体证书具有同等法律效力。



安全生产知识和管理能力考核合格证

档案编码: A15000015223001690



本电子证书和实体证书具有同等法律效力。



5、特种作业人员操作证







专业技术人员资格证

姓名	云雨雨
性别	男
出生年月	1985/06
管理号	181520029
专业名称	选矿
资格级别	中级
资格名称	工程师
授予时间	2018年11月
发证单位	内蒙古自治区人力资源和社会保障厅

۱. **مقدمه**
 ۲. **تاریخچه**
 ۳. **مبانی**
 ۴. **روش‌ها**
 ۵. **نتایج**
 ۶. **بحث و نتیجه‌گیری**
 ۷. **منابع**



发证时间 2022年12月



6、工伤保险及安责险缴纳证明

中华人民共和国
税收完税证明

No. 41502526000031881

填发日期：2026 年 3 月 1 日 税务机关：国家税务总局包头市税务局第二税务分局

纳税人识别号	911500007014649754	纳税人名称	内蒙古包钢钢联股份有限公司		
原凭证号	税种	品目名称	税款所属时期	入（退）库日期	实缴（退）金额
41502626000076848	工伤保险费	工伤保险	2026-02-01至2026-02-28	2026-02-24	2,743,521.99
金额合计					¥2,743,521.99
税务机关 (盖章)		填票人 单位社保费管理客户端	备注 国家税务总局包头市税务局第二税务分局税源管理一股 社保号：62259100346867		

第 2 次打印 妥善保存

中华人民共和国
税收完税证明

No. 41502526000049599

填发日期：2026 年 3 月 26 日 税务机关：国家税务总局包头市税务局第二税务分局

纳税人识别号	911500007014649754	纳税人名称	内蒙古包钢钢联股份有限公司		
原凭证号	税种	品目名称	税款所属时期	入（退）库日期	实缴（退）金额
41502626000078395	工伤保险费	工伤保险	2026-03-01至2026-03-31	2026-03-25	2,736,087.46
金额合计					¥2,736,087.46
税务机关 (盖章)		填票人 单位社保费管理客户端	备注 国家税务总局包头市税务局第二税务分局税源管理一股 社保号：62259100346867		

第 1 次打印 妥善保存



包头钢铁（集团）有限责任公司

安责险保险（2026. 5. 29 至 2027. 5. 28）

文本保单



承保公司：中国人民财产保险股份有限公司包头市分公司

7、安全生产责任制目录

序号	安全生产责任制
1	公司党委书记安全生产职责
2	公司经理安全生产职责
3	公司生产副经理安全生产职责
4	公司设备副经理安全生产职责
5	公司党委副书记安全生产职责
6	公司工会主席安全生产职责
7	公司技术专家安全生产职责
8	公司高级技术主管安全生产职责
9	公司安全总监安全生产职责
10	公司团委负责人安全生产职责
11	安委会办公室主任安全生产职责
12	尾矿二部部长安全职责
13	尾矿二部党支部书记安全职责
14	尾矿二部专（兼）职工工会主席安全职责
15	尾矿二部办事员安全职责
16	尾矿二部专（兼）职材料员安全职责
17	尾矿二部作业部安全员安全职责
18	尾矿二部机械区域技术主办安全职责
19	尾矿二部电气技术人员安全职责
20	尾矿二部工艺区域技术主办安全职责
21	尾矿二部土建技术人员安全职责
22	尾矿二部机械专业点检员安全职责
23	尾矿二部电气专业点检员安全职责
24	尾矿二部生产工段段长（副段长）安全职责
25	尾矿二部白班工段段长（副段长）安全职责
26	尾矿二部调测班长安全职责
27	尾矿二部筑坝班长安全职责
28	尾矿二部生产班长安全职责
29	尾矿二部选矿集控工岗位安全职责

30	尾矿二部尾矿工岗位安全职责
31	尾矿二部水泵工岗位安全职责
32	尾矿二部浓缩机岗位安全职责
33	尾矿二部叉车司机岗位安全职责
34	尾矿二部机动车辆驾驶员岗位安全职责
35	尾矿二部巡流槽岗位安全职责
36	尾矿二部工程测量员岗位安全职责
37	尾矿二部仓库管理员岗位安全职责
38	运营保障二部部长（党支部书记）安全职责
39	运营保障二部专业技术人员（电气主办）安全职责
40	运营保障二部专业技术人员（机械协理）安全职责
41	运营保障二部现场管理人员安全职责
42	运营保障二部专（兼）职安全员安全职责
43	运营保障二部综合员安全职责
44	运营保障二部仓库管理员安全职责
45	运营保障二部工段、班组长安全职责
46	运营保障二部钳工岗位职工安全职责
47	运营保障二部管工岗位职工安全职责
48	运营保障二部自动化岗位安全职责
49	运营保障二部司机岗位安全职责
50	运营保障二部洗衣工安全职责
51	运营保障二部勤杂工安全职责
52	运营保障二部净水工安全职责

8、选矿厂（尾矿库）部分岗位操作规程目录

岗位操作规程目录		
第一章 岗位一般安全管理规定	7	二十一、除铁器工安全操作规程
一、一般要求	7	二十二、旋流器工安全操作规程
二、安全文明生产管理条例	10	二十三、加棒、加球工安全操作规程
（一）制定的目的和依据	10	二十四、磨压釜工安全操作规程
（二）外环境	10	二十五、电振給料机工安全操作规程
（三）办公场所	10	二十六、槽式給料机工安全操作规程
（四）生产现场	11	二十七、锤式破碎机工安全操作规程
（五）库容库貌	11	二十八、过滤机换布工安全操作规程
（六）安全生产	12	二十九、除渣筛（圈筒筛）工安全操作规程
（七）附则	12	三十、德瑞克高频细筛工安全操作规程
第二章 生产岗位安全操作规程	13	三十一、搅拌工安全操作规程
一、翻车机（拨车机）工安全操作规程	13	三十二、压滤工安全操作规程
二、破碎机工安全操作规程	14	三十三、提升机工安全操作规程
三、皮带机工安全操作规程	15	三十四、干燥工安全操作规程
四、振动筛工安全操作规程	16	三十五、包装工安全操作规程
五、磨机工安全操作规程	17	三十六、刮板输送机及螺旋输送机工安全操作规程
六、空压机（储气罐）工安全操作规程	18	三十七、抓斗工安全操作规程
七、中、弱磁选机工安全操作规程	19	三十八、尾矿工安全操作规程
八、强磁（立环强磁）选机工安全操作规程	20	三十九、巡流槽工安全操作规程
九、超导磁选机工安全操作规程	21	四十、监测工安全操作规程
十、浮选工安全操作规程	23	四十一、测尘工安全操作规程
十一、药台工安全操作规程	24	四十二、水质化验工安全操作规程
十二、配药工安全操作规程	25	四十三、化水水处理运行工安全操作规程
十三、过滤工安全操作规程	26	四十四、全化验运行工安全操作规程
十四、浓缩工安全操作规程	27	四十五、氯区作业工安全操作规程
十五、泵工安全操作规程	28	四十六、液氨装卸工安全操作规程
十六、隔膜泵工安全操作规程	29	四十七、装卸工安全操作规程
十七、真空泵工安全操作规程	30	四十八、锅炉司炉工安全操作规程
十八、鼓风机工安全操作规程	31	四十九、试验工安全操作规程
十九、新风机组工安全操作规程	32	五十、取样工安全操作规程
二十、除尘工安全操作规程	33	五十一、化验工安全操作规程
		五十二、磅站管理员安全操作规程
		五十三、料场管理员安全操作规程

9、安全生产管理制度目录

宝山矿业公司制度			
序号	制度名称	文号	制发部门
-1	宝山矿业公司相关方安全管理制度	宝山字（2022）35号	安全管理部
2	宝山矿业公司现场安全、5S管理检查考核实施办法（试行）	宝山字（2021）20号	安全管理部
3	宝山矿业公司全员安全生产责任制	宝山字（2023）25号	安全管理部
4	宝山矿业公司尾矿库安全管理办法	宝山字（2024）36号	安全管理部
5	宝山矿业公司生产安全事故隐患排查治理管理制度	宝山字（2024）37号	安全管理部
6	宝山矿业公司危险作业管理制度	宝山字（2024）38号	安全管理部
7	宝山矿业公司消防设施、器材管理制度	宝山字（2024）40号	安全管理部
8	宝山矿业公司安全生产事故隐患报告奖励办法	宝山字（2024）90号	安全管理部
9	宝山矿业公司厂区道路交通安全管理办法	宝山字（2024）96号	安全管理部
10	宝山矿业公司安全生产文件、记录和档案管理办法	宝山字（2024）95号	安全管理部
11	宝山矿业公司安全生产会议管理办法	宝山字（2024）97号	安全管理部
12	宝山矿业公司安全生产标准化管理办法	宝山字（2024）98号	安全管理部
13	宝山矿业公司安全设施、设备管理办法	宝山字（2024）99号	安全管理部
14	宝山矿业公司建设项目“三同时”管理办法	宝山字（2024）101号	安全管理部
15	宝山矿业公司消防安全管理办法	宝山字（2024）102号	安全管理部
16	宝山矿业公司消防安全责任制及考核办法	宝山字（2024）103号	安全管理部
17	宝山矿业公司现场安全监护管理办法	宝山字（2024）108号	安全管理部
18	关于印发《宝山矿业公司消防安全重点部位管理办法》的通知	宝山字（2025）4号	安全管理部
19	关于印发《宝山矿业公司安全绩效激励方案》的通知	宝山字（2025）30号	安全管理部
20	宝山矿业公司重大事故隐患管理办法	宝山字（2025）38号	安全管理部
21	关于印发《宝山矿业公司职业安全建设实施方案》的通知	宝山字（2025）40号	安全管理部
22	关于印发《宝山矿业公司有限空间作业安全管理制度》的通知	宝山字（2025）37号	安全管理部
23	关于修订《宝山矿业公司员工安全违章记分管理办法》的通知	宝山字（2025）39号	安全管理部
24	关于修订《宝山矿业公司相关方员工安全违章记分管理办法》的通知	宝山字（2025）41号	安全管理部
25	宝山矿业公司尾矿库隐蔽致灾因素普查工作办法	宝山字（2025）42号	安全管理部
26	宝山矿业公司特种作业人员管理办法	宝山字（2025）43号	安全管理部
27	宝山矿业公司“无视频，不作业”管理办法	宝山字（2025）45号	安全管理部
28	宝山矿业公司安全生产法规标准管理办法	宝山字（2025）46号	安全管理部
29	宝山矿业公司生产安全事故隐患排查治理管理办法	宝山字（2025）47号	安全管理部
30	宝山矿业公司伤亡事故有关责任人、责任单位责任追究办法	宝山字（2025）48号	安全管理部
31	宝山矿业公司生产安全事故事件管理办法	宝山字（2022）51号	安全管理部
32	宝山矿业公司工伤认定管理办法	宝山字（2022）52号	安全管理部
33	宝山矿业公司劳动防护用品管理办法	宝山字（2022）24号	安全管理部

10、应急预案及备案证

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂

编号：BGGLXKC-AQSCYJYA-2025

版本：/01

生产安全事故应急预案

2025年8月1日发布

2025年8月1日实施

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂



内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂 生产安全事故应急预案

编 制： 内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂
生产安全事故应急预案编制委员会

审 核： 段建军、生 静、左振礼

批 准： 陈宏超

编制单位：内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂

二〇二五年八月

生产安全经营单位安全生产事故
应急预案备案登记表

备案编号：150203-2025-0004（矿山）

单位名称	内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂		
单位地址	包头市昆都仑区河西工业 园区	邮政编码	014000
法定代表人	陈宏超	经 办 人	金泽
联系电话	15044965953	传 真	-

你单位上报的：《内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂生产安全事故
应急预案》及相关备案材料已收讫。

经审查符合要求，准予备案。

(盖 章)

2025 年 7 月 9 日

注：应急预案备案编号由县及县以上行政区划代码、年份和流水序号组成。

11、救护协议复印件

合同编号: BTXD2026-JY-XS-016

非煤矿山应急救援协议

甲方: 包头市鑫达矿山救护中队

有效期 叁 年

乙方: 内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂

根据内蒙古自治区矿山救护队伍有偿服务费收取及管理的指导意见, 国家《矿山救护程》的规定, 经双方协商达成一致, 特签订此矿山应急救援协议。

一、应急救援服务有效期: 时间为 叁 年, 自 2026 年 5 月 14 日起至 2029 年 5 月 13 日止。

二、矿山救护费用收取按《非煤矿山收取标准》执行, 包括应急救援服务费和事故抢险救护费等, 其中应急救援服务费 ¥ 60000 元 (人民币大写 陆万元整)。并与协议生效时一次性交清, 事故抢险救护费于 30 日内一次性交清。逾期未支付的, 甲方有权暂停履行本协议项下救护义务并解除本协议, 因乙方逾期付款造成的全部损失由乙方承担。

三、乙方开采矿种: 选矿厂, 开采方式 , 开采、规模 / 年 吨, 事故抢险救护服务费以救护队提供事故抢险救护时实际发生的费用, 按《指导意见》核实后, 由乙方一次性支付。

四、乙方详细单位地址: 内蒙古包头市昆都仑区河西工业区包钢股份选矿厂

行车路线: 110 国道 → 昆区 110 国道 691 号 → 包钢股份选矿厂

联系电话: 陈宏超: 13848211324 生静: 15847086187 指挥中心: 0472-2182215

五、乙方履行的责任

1. 必须提供本企业相关的技术资料和服务条件。
2. 保证应急救援服务费一次性缴纳, 事故抢险救护的事后及时支付。
3. 救护队在实施现场救护时, 乙方应全力配合, 并提供相应条件。

4. 签订救护协议的矿山企业必须提供，纵投影图、平面图、通风系统图、避灾路线图及安全许可证、营业执照的复印件。否则，不予签订救护协议。

5. 救护中队到矿山企业救护时按照《内蒙古自治区矿山救护队伍有偿服务费》标准进行收取费用。所发生的交通、住宿、药品、防护用品等各项费用均由乙方承担，乙方应在接到甲方费用结算通知之日起【30】日内一次性足额支付。

六、甲方履行的责任

1. 救护队提供的救护项目，非煤矿山救护，包括：冒顶片帮、火灾、水灾、中毒、坍塌、尾矿库事故等。

2. 定期到服务矿山开展预防性安全检查，发生事故时提供事故抢险救护。

3. 闻警出队，保证在规定时间内到达服务矿山。

4. 甲方完成救护或预防性安全检查后，乙方应按照甲方要求在现场确认单或相关记录上签字确认。乙方无正当理由拒绝签字或拖延超过【30】日的，视为甲方已按约完成相应服务，乙方应按本协议约定支付全部相关费用。

七、此协议救护服务范围仅限于包头市境内。因乙方生产经营或事故发生地点超出上述服务范围，甲方有权拒绝提供救护服务，因拒绝救护产生的后果由乙方自行承担，乙方不得据此向甲方主张任何违约或赔偿责任。

八、此协议自双方签定之日起生效。因本协议的订立、履行及解释所产生的或与本协议有关的任何争议，双方应首先友好协商解决；协商不成的，任何一方均可向甲方住所地有管辖权的人民法院提起诉讼。

九、支付方式：公对公转账不收现金，乙方先付款后签协议，甲方在七日内开票本合同一式四份，具有同等法律效力，甲方持三份乙方持一份，双方签字盖章后生效。

十、包头市鑫达矿山救护中队地址：包头市九原区阿嘎如泰苏木境内，110国道759公里北2公里处。

十一、廉政责任

1. 甲方人员不得索要或接受乙方的现金、有价证券、实物和其他利益；不得参加乙方安排的宴请和娱乐活动；不得以任何理由向乙方提出推荐项目分包单位、工程材料、设备供应、劳务等经济活动要求。

2. 乙方人员不得以任何理由向甲方人员给付现金、有价证券、实物和其他利益；不得以任何理由安排甲方人员参加宴请及娱乐活动；不接受甲方人员明示或者暗示提供工程材料和设备供应商，以及劳务等经济活动的要求。

3. 甲方人员违反廉政条款第一条规定的，按照管理权限，依据有关法律和规定给予党纪、政纪或组织处理，涉嫌犯罪的，移交司法机关追究刑事责任。乙方人员违反廉政条款第二条规定的，一经发现，甲方有权即行解除合同，并按照有关规定追究相关人员责任，给甲方造成的经济损失，乙方应予赔偿。

4. 乙方在合同履行过程中，发现甲方人员明示或暗示要求宴请或索取礼金、礼品、礼券或其他有故意刁难、显失公平行为的，应向甲方纪委办公室进行举报，具体举报渠道告知如下：

甲方纪委投诉举报电话：0472-5562212

甲方纪委举报投诉信箱：btxdjjjb@163.com

值班室电话：0472——5562116

中队长：	白玉	电话：18504921319
技术员：	郭靖	电话：15247272033
副中队长：	刘怀忠	电话：18747240692
副中队长：	于洋洋	电话：15604722654

甲方：（公章）包头市鑫达矿山救护中队

乙方：（公章）内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂

负责人（签字）：

负责人（签字）：

2026 年 5 月 14 日

第二部分：技术资料附件

1、安全设施验收评价报告

包钢选矿厂尾矿库排渗沟防渗优化项目

安全设施验收评价报告

内蒙古安邦安全科技有限公司

资质证书编号：APJ-（蒙·矿）-001

2025年4月10日

包钢选矿厂尾矿库排渗沟防渗优化项目

安全设施验收评价报告

项目编号：ABKJ-FM-02-002-24

法定 代 表 人：杨承文

技 术 负 责 人：杨承文

评价项目负责人：陈志星

2025年4月10日



4.安全对策措施建议

该尾矿库由于自然条件的变化和各系统的不间断运行，随时存在着一定的危险和危害发生的可能，所以生产过程中安全是相对的，有一定危险是绝对的。人是避免事故、战胜灾害的决定性因素，要适时地采取有效预防、控制措施，将其控制在一定范围，消灭在萌芽状态，以达到安全的目的。

建议：

为了企业在生产中始终贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，保持安全设施的完好性，建议企业将以下几点作为安全生产的重点工作常抓不懈：

1.对企业存在的其它问题以及试生产期间和今后生产过程中，发现的问题，应及时采取措施，逐条认真落实，给以及时处理解决。

2.安全工作必须坚持“安全第一，预防为主，综合治理”的方针和“以人为本”的原则，以安全生产为目的，以安全管理为手段，要严格遵守国家安全生产法律、法规和规程、标准，并认真落实严格执行已建立的各项规章制度、作业规程和安全措施。切实加强安全管理，重点抓好现场安全管理，严禁“三违”现象发生，保证安全生产无事故。

3.调换工种或脱离本岗位半年以上的人员，应重新进行岗位安全技术教育。采用新工艺、新技术、新设备时，应对有关人员进行专门培训。

4. 应根据气候特点采取防暑降温或防冻避寒措施。

5.尾矿库的各种技术资料、图纸要齐全、完备、真实、准确并能及时收集、整理、填绘，能切实指导安全生产。

6.各种作业规程，安全技术措施，管理制度的编制、审批要规范，符合设计和标准要求，能切实指导安全生产。

7.建议企业定期对防洪设施进行检查，保证在生产期间、汛期尾矿库的

2、初步设计报告

包头钢铁稀土公司 选矿厂尾矿设施改造初步设计

冶金工业部
鞍山冶金设计研究院
一九九四年十月

包头钢铁稀土公司 选矿厂尾矿设施改造初步设计

总工程师：汤守礼
副总工程师：钱廷宾
总设计师：孙立尧

库 号：25AZ72



3、“头顶库”安全风险评估报告

内蒙古包钢钢联股份有限公司 选矿厂尾矿库“头顶库” 安全风险评估报告

河北物格工程技术有限公司

2025年11月

5、尾矿库隐蔽致灾因素普查报告

内蒙古包钢钢联股份有限公司
选矿厂尾矿库
隐蔽致灾因素普查报告

编码：150203□□□□□□E03BG100

尾矿库主要负责人：	
尾矿库总工程师：	
项目负责人：	

提交单位：包钢钢联股份有限公司选矿分公司

编制单位：包钢勘察测绘研究院

二〇二四年十二月

内蒙古包钢钢联股份有限公司
选矿厂尾矿库
隐蔽致灾因素普查报告

姓名	职称	从事专业	职责分工	签字
莘富有	高级工程师	地质	潜在不稳定岸坡、泥石流	
耿东江	高级工程师	地质	排洪构筑物、采空区	
赵军	高级工程师	地质	地表水体、地下溶洞（土洞）	
李文智	高级工程师	地质	断层破碎带、尾矿堆积坝软弱层	
赵一坡	高级工程师	地质	特殊性岩土	

提交单位：包钢钢联股份有限公司选矿分公司

编制单位：包钢勘察测绘研究院

二〇二四年十二月



6 结论与建议

6.1 结论

本次包钢尾矿库隐蔽致灾因素普查是基于包钢钢联股份有限公司选矿厂提供的尾矿设施改造初步设计、过去完成的岩土工程勘察报告、尾矿坝稳定性分析报告、尾矿库现状评价、汛期调洪演算等资料以及本次现场物探、钻探工作成果完成的。

1、结合包钢尾矿库相关资料以及现场实际踏勘，包钢尾矿库主要位于 F9 和 F10 断层之间的哈业脑包-尾矿坝凹陷；

F9 断裂呈南西~北东向展布，由土黑麻淖乡东经背锅窑子至乌拉山南麓，长约 11km；据物探解译为正断层，倾向南东；

F10 断裂呈南西~北东向展布，由全巴免乡东北经贾义窑子至哈业脑包乡西，长约 14km；据物探解译为正断层，倾向北西。

依据已有区域资料并结合地质调查结果，包钢尾矿库所在区域在最小避让距离范围内无活动性断裂带，场地稳定。

2、包钢尾矿库上游及周边无地表水体，不存在对包钢尾矿库有影响的河流、湖泊、水库等地表水系以及有关水利工程的汇水、疏水、渗漏情况；包钢尾矿库的防洪标准设计洪水频率应为 0.1%；历史 24h 最大降雨量为 $H_{24}=59.6\text{mm}$ 。

3、通过查阅历次包钢尾矿库内及周边范围内的岩土工程勘察报告，结合本次现场踏勘情况，包钢尾矿库及周围 200m 范围内不存在潜在不稳定岸坡。

4、通过查阅历次包钢尾矿库内及周边范围内的岩土工程勘察报



5、在线监测系统勘察设计报告



内蒙古包钢钢联股份有限公司 选矿厂尾矿库 在线监测系统勘察设计

中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司
2024 年4 月



内蒙古包钢钢联股份有限公司

选矿厂尾矿库

在线监测系统勘察设计

法定 代 表 人：许传华

公司分管领导：华绍广

市场运营部部长：赵 艳

项目单位负责人：程小舟

项 目 负 责 人：刘允秋

中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司

2024 年4 月



7 结论和建议

1.建设包钢尾矿库在线监测系统，可满足国家相关规范和文件要求，为尾矿库安全运行和规范管理奠定基础。

2. 目前包钢尾矿库的安全运行监测工作数据频度和精度不能满足坝体监测的要求，也不能适应目前我国尾矿库安全运行的要求。尾矿库在线监测系统可减轻人工监测工作强度，提高监测的频度和精度，实现尾矿库监测的实时性和及时性。

3.包钢尾矿库在线监测系统集传感技术、监测技术、数据传输与处理技术于一体，对尾矿库进行实时监测、动态管理，可有效提高尾矿库监管效率，降低管理成本，实现“事后整改治理”变为“事前预防控制”。

4.对于2021 年更新设备，利旧接入前，需对原有设备进行升级改造，并提供原厂家对接数据及相关说明，以便系统更可靠运行。

5.建议尽快启动包钢尾矿库在线监测系统建设项目。

在线监测系统应由具有相应在线监测技术和业绩的单位进行施工。



6、排水管及坝面排水沟检测报告



报告编号: JGBC25-0013-4

选矿厂尾矿事故放水塔、 排水管及坝面排水沟（四季度） 检 测 报 告

委托单位: 内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂

检测单位: 包头冶金建筑研究院



包头冶金建筑研究院

2025 年 12 月 10 日

内蒙古包钢钢联股份有限公司
选矿厂尾矿库
隐蔽致灾因素普查报告

姓名	职称	从事专业	职责分工	签字
莘富有	高级工程师	地质	潜在不稳定岸坡、泥石流	
耿东江	高级工程师	地质	排洪构筑物、采空区	
赵军	高级工程师	地质	地表水体、地下溶洞（土洞）	
李文智	高级工程师	地质	断层破碎带、尾矿堆积坝软弱层	
赵一坡	高级工程师	地质	特殊性岩土	

提交单位：包钢钢联股份有限公司选矿分公司

编制单位：包钢勘察测绘研究院

二〇二四年十二月

报告主页

工程名称	选矿厂尾矿事故放水塔、排水管及坝面排水沟（四季度）		
委托单位	内蒙古包钢钢铁股份有限公司选矿厂		
设计单位	冶金工业部鞍山黑色冶金矿山设计研究院、中冶北方工程技术有限公司		
施工单位	/		
监理单位	/		
检测单位	/		
检测类型	委托检测	检测地点	包头市
报告编号	JGBG25-0643-4	合同编号	JGBG25-0013
检测日期	2025 年 12 月 8 日、9 日		

报告结论（详细内容见报告正文）：

- 1、该事故放水塔、排水管及坝面排水沟平面布置检测数据详见附表；
- 2、该事故放水塔、排水管的截面尺寸均符合设计要求，检测数据详见表 3、表 4；
- 3、该事故放水塔、排水管及坝面排水沟的现龄期混凝土强度检测数据均符合设计要求，具体检测数据详见表 5-表 7，各类构件推定等级如下：

1) 事故放水塔：

墩台柱的现龄期混凝土强度推定区间为 19.0MPa-23.1MPa，推定等级为 C18；

墩台梁的现龄期混凝土强度推定区间为 18.3MPa-19.3MPa，推定等级为 C18；

闸板的现龄期混凝土强度推定值为 19.0MPa、18.3MPa、18.7MPa、18.6MPa、22.4MPa，推定等级为 C18、C18、C18、C18、C18（1.800-2.000m 标高）；

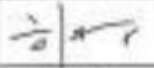
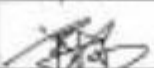
2) 排水管的现龄期混凝土强度推定区间为 18.0MPa-18.5MPa，推定等级为 C18；

3) 排水沟沟壁的现龄期混凝土强度推定区间为 21.6MPa-22.0MPa，推定等级为 C20；

4、该事故放水塔的砌块砂浆抗压强度推定等级为 M7.5，符合设计要求，详见表 8；

5、该事故放水塔墩台柱顶的最大侧向水平位移值为 11.0mm，检测数据详见表 9；

6、该事故放水塔、排水管及坝面排水沟未见混凝土缺损、露筋、蜂窝等缺陷。

签发人	刘亚军		
审核人	武建梅		
编制人	赵建国		
签发日期			2025 年 12 月 10 日

7、尾矿坝安全性复核报告

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库

尾矿坝安全性复核报告

№：23-ZX02-1694QS

中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司

2024 年 01 月



内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库 尾矿坝安全性复核报告 关键岗位及责任人

法 定 代 表 人：许慕慕

总 工 程 师：赵晓峰

项 目 负 责 人：刘跃忠 刘跃忠

专业总工/签发人：徐政 徐政

审 定 人：徐政 徐政

审 核 人：陈宝峰 陈宝峰

校 对 人：刘跃忠 刘跃忠

设 计 人：秦秋香 秦秋香

第八章 结论与建议

本次尾矿库和尾矿坝的复核是基于包钢钢联股份有限公司选矿厂提供的过去完成的岩土工程勘察报告、尾矿坝稳定性分析报告和现场监测报告(2007~2023)完成的。

目前的库内水位为 1047.32m(2023 年 10 月)，渗漏泵的尾管在渗漏泵站部位，流量正常；沉积滩长度均在 500m 以上，而且冲击滩面平整，水边线变化均匀且与子坝轴线基本保持平行；现滩顶高程为 1051.50m，位置在 2#-2 点处，安全超高 4.18m，满足尾矿库安全超高要求；坝体浸润线无明显变化，变化范围在 0-10cm 左右；在线监测设备数据正常采集，外部设施无缺失、损毁等现象；排渗体水质水量正常，新事故放水塔无水。

经过排洪构筑物复核、尾粉土的液化评价、尾矿坝稳定性分析以及与监测数据的对比，显示包钢尾矿坝没有溃坝风险，排洪设施不可能发生洪水漫顶，管道监测数据显示没有发展的渗流通道。

使用标准贯入试验数据和静力触探数据对尾粉土进行了液化分析，结果显示尾粉土液化的可能性很低。

选择了尾矿坝南侧中间部位最典型的剖面进行了二维极限平衡分析，分别计算了没有地震载荷和有地震载荷工况下的静态和动态安全系数，结果表明尾矿坝的稳定性能满足规范和技术标准的要求，显示目前的尾矿坝稳定性良好。

Newmark 位移分析显示在 M6.1 级地震下计算出来的位移仅为 0.88cm，这个位移量很小，因而是完全可以接受的。

所有的静态和动态稳定性分析显示，尾矿坝的最小安全系数区域位于尾矿坝下游的初始坝附近，因此应严禁在坝脚附近开挖，开挖将会破

坏现有尾矿坝的稳定性。

总之，包钢尾矿库和尾矿坝目前的运行状态良好，各工况条件下坝体最小抗滑安全系数满足规范要求，坝体是稳定的。企业应该继续加强监测，确保排洪系统及排渗设施畅通无阻，保证干滩长度满足安全要求，及时发现问题及早防范和处置，管理尾矿坝潜在的安全风险。

8、尾矿库2026年调洪演算



MCC 中冶北方

内蒙古包钢钢联股份有限公司 选矿厂尾矿库 2026年调洪演算



内蒙古包钢钢联股份有限公司

选矿厂尾矿库

2026 年调洪演算

副总经理：程崇强

副总工程师：陈光富

总设计师：赵永志

库号：25A5-Z-4

中冶北方（大连）工程技术有限公司

二〇二六年五月



7 尾矿库调洪演算结论与要求

7.1 调洪计算结论

包钢尾矿库现状坝前滩顶最低处标高为 1051.5m，库内正常水位标高 1048.6m，排洪塔挡板进水口标高 1049.7m，坝前干滩长度见表 5-3，尾矿库现状按二等库进行管理，按照《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）和《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）中的规定，二等尾矿库上游式尾矿堆积坝的最小安全超高应满足 1.0m 的要求，最小安全滩长应满足 100m 的要求。经对现状标高的调洪演算，得出以下结论：

1) 现状尾矿库正常水位为 1048.6m，计算求得尾矿库防洪库容较大，完全可以将 1000 年一遇洪水存下，库内最高洪水位为 1049.6m，水位升高值约为 1.0m，滩顶最低标高位位于南坝段，滩顶最低标高为 1051.5m，最小安全超高为 1.9m，最小干滩长度位于东坝段，最小干滩长度约为 245m，尾矿库安全滩长满足规范要求，安全超高满足规范要求。

2) 在极端情况下，尾矿库连续遭遇设计洪水时，以排水井挡板标高 1049.7m 作为尾矿库正常水位，在遭遇 1000 年一遇洪水时，库内最高洪水位为 1050.28m，水位升高值约 0.58m，最小安全超高为 1.22m，最小干滩长度约为 136m，尾矿库安全滩长满足规范要求，安全超高满足规范要求。

3) 根据调洪演算可知，按尾矿库滩面现状北坝段滩面平均坡度约为 0.7%，西侧坝段滩面平均坡度约为 0.53%，南坝段滩面平均坡度约为 0.24-0.3%，东侧坝段平均坡度约为 0.57%，当库内水位低于滩顶 2.9m 时，尾矿库干滩长度 413~1445m，当遭遇 1000 年一遇设计洪水时，尾矿库满足规范要求的最小干滩长度 100m 和安全超高 1.0m 的要求。

当库内水位低于滩顶 1.8m 时，尾矿库最短干滩长度 250m，当遭遇 1000

中冶北方（大连）工程技术有限公司

年一遇设计洪水时，尾矿库满足规范要求的最小干滩长度 100m 和安全超高 1.0m 的要求。尾矿库满足汛期防洪的要求。

由于尾矿库所在地区汛期为 6-9 月，期间滩面及水位会因生产放矿、降雨发生变化，要保证整个汛期尾矿库低水位运行。挡板过高会影响泄洪能力，因此本年度汛期挡板不再升高。

基于尾矿库现状条件下，尾矿库 2026 年汛期防洪安全运行控制指标如下表。

尾矿库 2026 年汛期安全运行管理的主要控制指标

表 7-1

项目	控制指标
挡板进水口与滩顶高差	$\geq 1.8\text{m}$
干滩长度	≥ 250

7.2 安全度汛

为进一步提升包钢尾矿库防汛能力，结合尾矿库实际现状，特给出以下度汛要求：

1) 尾矿库属四周型尾矿库，坝体较长，周边总长 11.5km，其中 9.5km 为尾矿筑坝段，应保证四周坝前滩面均衡上升，目前南侧局部坝段、东侧局部坝段滩面较低，应加强在滩面较低处放矿，进而提升尾矿库整体的防洪能力。

2) 北侧坝段、东侧坝段与东北侧为一次性筑坝段衔接处滩面较短，为调洪演算最小干滩长度的主要控制区域，也应加强在这两处放矿，确保尾矿库有更富余的干滩长度。同时也应保证衔接处坝段前滩面标高与其他坝段滩面标高均衡一致，进而提升尾矿库整体的防洪能力。

3) 在尾矿库滩面坡度不变的情况下，尾矿库的滩顶与库区水位的高差不得小于 1.8m。如果尾矿沉积滩坡度发生较大变化时，需要重新进行调

洪计算。

4) 由于挡板最低进水口标高高于库内水面 0.9m，当库区遇降雨时，起初排洪塔起不到泄洪作用，水位会逐渐抬高，必须及时通过回水塔和回水管将水排出，为可能发生的设计洪水留出足够的调洪库容。

5) 生产运行过程中应保证尾矿回水系统正常运行，汛期生产时应当尽量降低库内水位，保证尾矿库低水位运行，应坚持安全第一的原则。

6) 尾矿库应保持低水位运行，并保证干滩长度越长越好，有利于降低坝体浸润线埋深，降低坝体渗流风险。

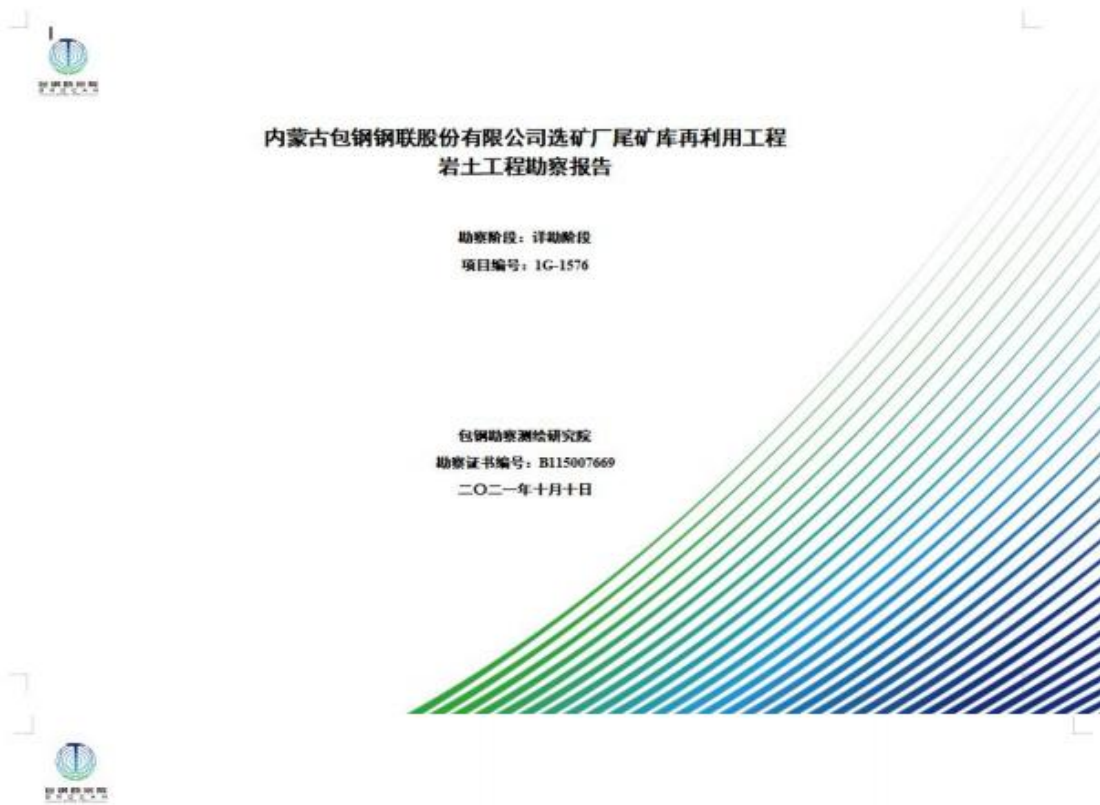
7) 排洪塔井架周围只能自然沉积尾矿，不能形成不均匀侧向压力，不能在井架上附加任何其他荷载。遇突发紧急状况时可拆除水面以上挡板进行泄洪。

8) 应定期进行应急知识和技能培训，在汛前有计划地组织尾矿库汛期应急抢险演练，以影像图片、文字的方式记录演练过程，演练结束后对应急能力进行评估，提出演练过程中存在的问题及改进措施，增强应急救援能力。

9) 汛期应注意收听当地天气预报，做好必要的抢险准备工作；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；汛期应增加人工安全监测的频率，大雨或暴雨期间应在现场实时巡查，在线监测系统应全天候连续工作；雨后库水位升高后应重点关注浸润线变化。



9、尾矿库岩土工程勘察报告



内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库再利用工程 岩土工程勘察报告

勘察阶段：详勘阶段
项目编号：IG-1576

包钢勘察测绘研究院
勘察证书编号：B115007669
二〇二一年十月十日

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库再利用工程 岩土工程勘察报告

院 长：霍华伟
总工程师：朱连忠
项目经理：张东亮

电话：0472-2167398
0472-2167304
网址：<http://www.bgkcy.com>

标准限值要求，检测数据见附件检测报告。

5.2 尾矿堆积物的腐蚀性评价及工业固废物的划分

本次勘察，在尾矿堆积物内采集了 9 组尾矿粉进行腐蚀性分析和判定；该尾矿粉主要成分为尾矿粉，经现场检测，尾矿粉堆积物对混凝土结构、对钢筋混凝土结构中的钢筋均具有中等腐蚀性，对钢筋具有腐蚀性。评价结果见表 5.2。

表 5.2 尾矿粉的腐蚀性评价一览表

取样位置 及深度 (m)	pH 值	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)	SCD ⁺ (mmol/L)	Mg ²⁺ (mg/L)	腐蚀性评价		备注
						对混凝土结构	对钢筋混凝土结构中的钢筋	
19-1 (2.0)	7.99	1072.20	1078.08	368.00	246.80	中等	中等	环境类别 为Ⅱ类
19-1 (4.0)	8.06	208.80	128.20	303.00	19.20	微	微	
19-1 (6.1)	7.72	854.00	146.44	411.75	38.40	中等	微	
19-1 (8.2)	7.82	364.80	1137.06	353.80	24.00	微	中等	
19-1 (10.2)	7.83	249.80	110.94	329.40	9.60	微	微	
19-1 (12.3)	7.88	153.80	108.30	303.00	8.40	微	微	
13-9 (2.0)	7.40	888.40	4020.38	283.30	234.40	中等	中等	
13-9 (8.0)	7.72	812.00	217.44	384.30	55.20	中等	微	
13-9 (12.4)	7.83	821.60	190.81	323.28	43.20	中等	微	

预生产尾矿粉腐蚀性符合《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》GB3035.1-2007 标准限值要求，其他项目均符合《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB 3035.2-2007 表 1 标准限值要求，属第 I 类一般工业固体废物，评价结果见附件检测报告。

9 结论与建议

1. 尾矿堆积物稳定性好，尾矿库库内水稳水系统及库内雨水系统伸出库外，各坝坝顶无渗漏，尾矿坝坝体结构按照其规律在变化，尾矿堆积物的现状是稳定的。
2. 尾矿堆积物主要力学指标参数见表 4.6。
3. 不同坝体和坝体结构变化规律见表 5.1、表 5.2。
4. 尾矿水对混凝土结构具有中等腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋在长期浸水条件下具有腐蚀性，在干湿交替条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋具有腐蚀性。预生产尾矿水符合《污水综合

排放标准》GB8978-1999 表 1、表 4（三级）的标准限值要求。

5. 尾矿堆积物对混凝土结构、对钢筋混凝土结构中的钢筋及钢筋具有腐蚀性。预生产尾矿粉属第 I 类一般工业固体废物。



10、尾矿库安全现状评价报告(2023年)

HANBANG ANBANG SAFETY SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.



内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库

安全现状评价报告



内蒙古安邦安全科技有限公司

资质证书编号: APJ-(蒙)-005

2023年8月17日





内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库

安全现状评价报告

项目编号：ABKJ-FM-03-001-23



法定代表人：杨承文

技术负责人：隋国民

评价项目负责人：陈志星

2023年8月17日





7 评价结论

7.1 危险、有害因素评价结果

尾矿库生产运行过程中存在坍塌（溃坝、滑坡）、淹溺、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、触电、火灾、物体打击危险有害因素，其中坍塌（溃坝、滑坡）属于重大危险有害因素，危险等级为Ⅳ级，灾难性的，可能导致重特大事故，其它危险有害因素危险性为Ⅱ-Ⅲ级，临界的或危险的，可能导致人员伤亡。

7.2 措施综述

对于坍塌（溃坝、滑坡）这一重大危险有害因素，必须高度重视，应确保筑坝质量，保证堆积坝平均坡比、干滩长度、安全超高，雨季确保防洪系统完善；对于淹溺、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、触电等其它危险有害因素，应加强日常管理和安全培训，杜绝违章作业。

7.3 结论

- 1.内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库安全生产许可证合法有效，上一生产周期安全生产许可证有效期至2023年10月27日；
- 2.企业建立有安全管理部作为安全管理机构，并配备有专职安全管理人员，企业主要负责人及安全管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证齐全、有效；
- 3.各个岗位安全生产责任、安全管理制度、操作规程齐全，按照国家规定提取、使用安全生产费用，应急预案已评审备案；
- 4.对照《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》，内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库不存在重大事故隐患；
- 5.尾矿库抗滑稳定系数及防洪能力能够满足《尾矿库安全规程》和设计



的要求:

6.尾矿库已建立在线监测系统,监测信号已接入全国尾矿库安全生产风险监测预警系统,符合相关规定的要求;

7.尾矿库上游无尾矿库、渣库、排土场或水库等工程设施,下游距包兰铁路 200~400m,企业已将尾矿库由三等库提升至二等库进行管理。尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域未发现存在进行乱采、滥挖和非法爆破等违规作业情况。

8.针对现场调查过程中发现的问题,企业已进行了整改,经复查,整改结果符合相关规定要求;

9.本次现状评价采用安全检查表法对内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库安全管理、总平面布置、筑坝与放矿、渗流、回水、防洪、监测系统、供配电及辅助设施进行了符合性评价,符合《中华人民共和国安全生产法》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》、《内蒙古自治区安全生产条例》、《尾矿库安全规程》等有关法律、法规和国家标准、行业标准的相关要求。

10.内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库与冶金工业部鞍山冶金设计研究院 1994 年 10 月编制的《包头钢铁稀土公司选矿厂尾矿设施改造初步设计》的设计内容相符,具备《中华人民共和国安全生产法》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》、《内蒙古自治区安全生产条例》、《尾矿库安全规程》等有关法律、法规和国家标准、行业标准规定的安全生产条件。



11、尾矿库排水管及坝面排水沟检测报告



报告编号: JGBG26-0018-1



选矿厂尾矿事故放水塔、 排水管及坝面排水沟（一季度） 检 测 报 告

委托单位: 内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂

检测单位: 包头冶金建筑研究院



第三部分：尾矿库运行记录附件

1、安全教育培训记录

个人安全教育培训档案

单位名称： 宝川矿业公司
选矿作业部

职工姓名： 冉光亮

附表 1

三级安全教育培训卡

单位名称 (盖章):

姓名	曲兆亮	性别	男	出生年月	1984.12	参加工作日期	2003.10
毕业院校	包钢技校	文化程度	大学	专业	无	工种	输送
三级安全教育内容							
厂级安全教育	(一) 本单位安全生产情况及安全生产基本知识; (二) 本单位安全生产规章制度和劳动纪律; (三) 从业人员安全生产权利和义务; (四) 有关事故案例等; (五) 事故应急救援、事故应急预案演练及防范措施等; (六) 其他需要培训的内容。						
	教育人(签名)	受教育人(签名)	教育时间		考试成绩		
	杨五丽	曲兆亮	2022年8月8日-2022年8月9日		95		
车间安全教育	(一) 工作环境及危险因素; (二) 所从事工种可能遭受的职业伤害和伤亡事故; (三) 所从事工种的安全职责、操作技能及强制性标准; (四) 自救互救、急救方法、疏散和现场紧急情况的处理; (五) 安全设备设施、个人防护用品的使用和维护; (六) 本车间(工段、区、队)安全生产状况及规章制度; (七) 预防事故和职业危害的措施及应注意的安全事项; (八) 有关事故案例; (九) 其他需要培训的内容。						
	教育人(签名)	受教育人(签名)	教育时间		考试成绩		
	芦宏伟	曲兆亮	2022年8月21日-9月2日		82		
班组安全教育	(一) 岗位安全操作规程; (二) 岗位之间工作衔接配合的安全与职业卫生事项; (三) 有关事故案例; (四) 其他需要培训的内容。						
	教育人(签名)	受教育人(签名)	教育时间		考试成绩		
	姜峰	曲兆亮	2022年9月5日-9月9日		96		



选矿作业部安全教育培训考试题（作业部级）

单位：选矿作业部已转

时间：2022 年 9 月 2 日

姓名：曲业亮

得分：82

一、填空题（每题 2 分，共 50 分）

1. 一旦发现有人触电，应立即（切断电源），对触电者采取急救措施。
2. 特种作业人员和特种设备人员必须（持证）上岗。
3. 四不放过的内容是（事故原因未查清不放过）、（事故责任人未受到处理不放过）、（事故责任人和周围群众没有受到教育不放过）、（事故制定的整改措施未落实不放过）。
4. 生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全（安全生产责任制）和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善（安全生产条件），加强安全生产标准化、信息化建设，构建（安全风险分级管控）和（隐患排查治理）双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。
5. 厂内发现未执行“操作牌”制度进行操作和维修作业，按（违章）进行处理。
6. 四项制度的内容是（责任制）、（培训）、（考核）、（奖惩）。
7. 《包钢（集团）公司伤亡事故有关责任人责任追究办法》中责任追究的原则是（实事求是）、（依法依规）、（有责必追）、（追究到位）。
8. 新《安全生产法》中从业人员发现直接危及人身安全的紧急情况时，有权（停止作业）或者在采取可能的（应急措施后撤离作业）场所。
9. 四不伤害是（不伤害自己）、（不伤害他人）、（不被他人伤害）、（保护他人不被伤害）。
10. 生产经营单位的（主要负责人）是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。

二、判断题（每题 3 分，共 15 分）

1. 根据《安全生产法》的规定，企业员工有权拒绝违章指挥和强令冒险作业。（√）
2. 起重机司机可以倾斜吊运物体。（×）
3. 正确配戴和使用个人安全防护用品、用具，是保证劳动者安全与健康的一种防护措施。（√）
4. 安全帽的主要作用是为了防止物料下落击中头部及行进中碰撞突出物而受伤。（√）
5. 帮助触电者脱离电源时，不可直接用人的肢体或其他金属及潮湿的物体作为救护工具。（×）

三、单项选择题（每题各 4 分，共 20 分）

1. 生产车间进行吊装作业，为防止吊装物料大量滑落，班长要求岗位职工站在吊装的物料上，根据《安全生产法》，岗位职工的正确做法是（C）

- A. 将执行班长的工作指令 B. 系上安全带进行作业
C. 拒绝班长的工作指令 D. 穿上防滑鞋进行作业
- 2、加强对生产现场监督检查，严格查处____的“三违”行为 (D) C - 4
- A. 违章指挥、违规作业、违反劳动规程
B. 违章生产、违章指挥、违反劳动纪律
C. 违章作业、违章指挥、违反劳动纪律
D. 违章指挥、违章生产、违规作业
- 3、生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和 (D)；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。
- A. 安全生产制度 B. 安全生产规定
C. 安全管理规定 D. 安全操作规程
- 4、下列不属于八大危险作业的是 (C) A - 4
- A. 车工作业 B. 高低压电工作业
C. 密闭空间作业 D. 高空作业
- 5、使用二氧化碳灭火器时，人应站在 (C) A - 4
- A. 上风向 B. 下风向 C. 无一定位置 D. 喜欢站哪就站哪

三、解答题 (15 分)

- 1、简述你所在作业现场存在那些危险因素？如何采取防范措施？

答 穿戴好个人防护用品

更换三角带 必须停电挂牌 验电有人监护 严禁戴手套

盖板 检查盖板是否牢固可靠 是否有缺损

减速机有故障时 必须停电挂牌 验电后挂有人工作禁止运行牌

调整闸门室 确认脚踏部位是否安全可靠 防止掉入减速机

行走 及时清理杂物积水油污 保持现场干净

-2 前序没不全



选矿作业部安全教育培训考试题（班组级）

单位：选矿作业部

时间：2022 年 9 月 9 日

姓名：张业亮

得分：96

一、填空题（每题 3 分，共 45 分）

1. 危险源可能导致人身伤害、健康损害、财产损失的根源、状态或（物），或它们的组合。
2. 双重预防机制总体思路是（危险辨识）和（隐患排查治理）为基础，以（隐患排查治理）为手段，把风险控制在隐患前面，从源头系统识别风险、控制风险，并通过隐患排查，及时找出风险控制过程可能出现的缺失、漏洞及风险控制失效环节，把（隐患）消灭在事故发生之前。
3. 我国规定的法定职业病共分为十大类（105）种。
4. 职业病危害，是指对从事（职业活动）的劳动者可能导致职业的各种危害。
5. 严禁关闭、（破坏）、取消设备联锁安全防护、报警设施。
6. 有限空间作业应严格执行（先通风、再检测、后作业）的原则，未经通风和检测，严禁作业人员进入有限空间，有限空间氧含量一般为（19.5% - 23.5%）之间。
7. 生产安全事故应急预案的目的是：及时有效地实施生产安全事故（救援）工作，提高应急处置能力，规范应急处理程序和方法，能快速反应处理故障或将事故消除在萌芽状态，采用预定的现场（应急处置）方法，最大限度地预防和减少人员伤亡和财产损失，保障人民群众的生命财产安全。
8. 一图一表一册要求各层级人员熟知本网格区域，网格区域内设施设备、构建筑物、能源介质、职业危害因素，（危险源辨识）三种状态下的安全职责，网格区域内的风险点名称、数量及风险等级，网格内各层级负责人、责任人等内容。
9. 除尘设施必须与生产（主设备）同时运转。
10. 生产经营单位的（主要负责人）是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。

二、单项选择题（每题各 4 分，共 20 分）

1. 生产经营单位应当建立（D），按照安全风险分级采取相应的管控措施。
A、安全风险分级管控制度 B、风险隐患双重预防管控机制
C、隐患排查治理体系 D、风险动态管控机制
2. 依据《安全生产法》规定，从业人员发现直接危及人身安全的紧急情况时，有权停止作业或者在（D）后撤离。
A 经安全管理人员同意 B 经单位负责人批准 C 经现场负责人同意 D 采取可能的应急措施



3、职业病危害因素侵入人体的途径有：(B)

A、呼吸道 B、皮肤 C、消化道 D、呼吸道、皮肤、消化道

4、生产性粉尘按性质可分为三类，它们是 (C)。

A、矿物粉尘、有机粉尘及无机粉尘 B、有机粉尘、无机粉尘及放射性粉尘

C、有机粉尘、无机粉尘及混合粉尘 D、金属粉尘、非金属粉尘及有机粉尘

5、从业人员经过安全教育培训，了解岗位操作规程，但未遵守而造成事故的，行为人应负 (C) 责任。

A、领导 B、管理 C、直接 D、间接

三、解答题 (35 分)

1、简述本工种安全规程？

答：1. 遵守岗位一般安全管理规定，上岗前按要求穿戴好个人防护用品。

2. 检修前必须切断电源，挂“有人工作，禁止合闸”牌，专人监护，方可检修。

3. 调整皮带时，必须先停电，挂“有人工作，禁止合闸”牌，专人监护，方可检修。脚下站稳，使用工具安全可靠，严禁戴手套，防止打滑和掉入滚筒槽。

4. 调整闸门时，必须加润滑油，滚筒槽里无气量时，确认滚筒底部无杂物，脚下站稳，防止掉入滚筒槽。

5. 清洗滚筒时，要戴好手套，防止烫伤。

6. 滚筒机发生故障时，应及时停电，处理滚筒机故障时，必须先停电，挂“有人工作，禁止合闸”牌，专人监护，方可处理。

7. 及时清理现场杂物、积水、油污，保持现场干净整洁。

8. 处理滚筒机风管堵塞时，必须站在滚筒机安全平台上，必须先停电，挂“有人工作，禁止合闸”牌，专人监护，方可处理。

9. 在滚筒槽、滚筒盖板上作业时，必须系好安全带。

10. 严格执行岗位、设备、管道安全规程。



2、劳保用品管理办法

包钢集团宝山矿业有限公司文件

宝山字〔2022〕24号

关于印发《宝山矿业公司劳动防护用品管理办法》的通知

各单位：

现将《宝山矿业公司劳动防护用品管理办法》印发给你们，
请认真遵照执行。

附件：1. 劳动防护用品发放台账（登记表）

2. 劳动防护用品选择程序

3. 国家相关标准

4. 劳动防护用品管理程序



包钢集团宝山矿业有限公司
2022年5月17日

3、2026年安全费用提取预使用计划

包钢股份各单位及代管单位2026年 安全生产费用提取与使用计划

为规范公司安全生产费用提取与使用管理，依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）以及集团公司、包钢股份关于安全生产费用提取与使用相关规定，本着安全生产费用“必要、合规、高效”使用原则，制定包钢股份2026年安全生产费用使用计划。

按照包钢股份财务部核算的安全生产费用提取额度，2026年包钢股份各单位及代管单位预计提取安全生产费用共计26233.85万元，预计使用28045.85万元，其中：钢联本部18家单位预计提取安全生产费用5712万元，预计使用7524万元；稀土钢板材公司5家单位及区域预计提取安全生产费用2657.38万元，预计使用2657.38万元；矿山4家单位预计提取安全生产费用16960.55万元，预计使用16960.55万元；其他2家独立核算单位（还原铁公司、吉泰化工）预计提取安全生产费用903.92万元，预计使用903.92万元，详见《包钢股份各单位及代管单位2026年安全生产费用提取与使用计划表》（附件）。

2026年，包钢股份各单位及代管单位安全生产费用按照以上使用额度进行计划与使用。如确因特殊情况导致安全生产费用不足的，公司结合安全生产费用使用情况统筹调控；统筹使用费用不足时（即当年计提安全生产费用与年初结余之和小于年度实际需求），报请包钢股份安委会审议，审议通过后于年末补提企业安全生产费用。

包钢股份各单位及代管单位2026年安全生产费用提取与使用计划表

序号	区域	单位	2026 年预计提取费用 (万元)	2026 年预计使用费用 (万元)	备注
1	钢联本部	炼铁厂	5712.00	317.09	
2		炼钢厂		287.77	
3		薄板厂		444.03	
4		稀土钢冷轧厂 (东区)		141.30	
5		煤焦化工公司		340.83	
6		轨梁厂		218.34	
7		长材厂		238.43	
8		运输部		118.76	
9		动供总厂		461.86	
10		工程服务公司		115.45	
11		仓储中心		88.91	
12		计量中心		45.15	
13		技术中心		27.78	
14		化检验中心		66.66	
15		钢管公司		1661.00	含 2026 年提取 313 万， 2025 年结余 1348 万元
16		特钢分公司		488.00	含 2026 年提取 24 万， 2025 年结余 464 万元
17		选矿厂		1228.00	
18		本部预留		1234.64	
钢联本部合计			5712.00	7524.00	
19	材板铸	稀土钢板材厂		806.33	

20		稀土钢冷轧板材厂 （西区）	2657.38	518.66	
21		稀土钢炼铁厂		669.29	
22		稀土钢焦化		326.37	
23		稀土钢动供		336.73	
稀土钢板材公司合计			2657.38	2657.38	
24	矿 山 单 位	白云铁矿	5500.00	5500.00	
25		巴润分公司	7768.00	7768.00	
26		白云选矿分公司	2400.00	2400.00	
27		固阳矿山公司	1292.55	1292.55	
矿山单位合计			16960.55	16960.55	
28	其 他 单 位	还原铁公司	646.92	646.92	
29		吉泰化工	257.00	257.00	
其他单位合计			903.92	903.92	
总计			26233.85	28045.85	

包钢股份2026年安全生产费用计划推进情况表

单位名称:

单位:元

序号	使用范围(与系统计划一致)	项目内容(与系统名称一致)	年度预计金额(元)	立项/采购/委托情况			项目类型	项目周期	完成情况	总体安排 (所有项目均需填写,已完项目填加实施填写,未完成项目填写计划时间)	4月底实际使用情况(按月更新)	
				是否开展	实际开展时间	截止目前未启动原因					金额(元)	情况说明
1	尾矿库取水堰破冰减压	冬季2座取水堰及排水堰周边刨冰,缓解结冰挤压损坏。其中:施工费9万元。	90000	是	10月		维修类	2025年12月8日-2026年6月5日	推进中	跨年实施项目,由于2025年冬季尾矿库结冰未达到施工要求厚度,故该项目正在办理终止合同后请项手续。预计10月份开展26-27年项目。	0	属于跨年实施项目,正在办理25-26年终止合同后请项手续。
2	防洪沟、坡面排水沟清理维修	对防洪沟破损处维修与清理,坡面人字形排水沟淤泥杂物清理,坝体排水沟及与排渗沟连接管疏通,旧毛石沟体清理及破损维修。其中:施工费60万元。	600000	是	4月		维修类	2026年6月3日-2026年11月30日	推进中	1.合同签订时间: 2.实施计划及进度(按月更新):2026年4月15日申报项目计划,目前招委托至设备工程部,待打包招标。计划11月份完成。	0	股份设备工程部统一委托招标完成后签订合同。
3	尾矿区域应急路灯及应急广播维护	尾矿区域应急路灯维护约350盏,应急广播4组。其中:施工费15万元。	150000	是	4月		维修类	2026年7月1日-2027年6月30日	推进中	1.合同签订时间: 2.实施计划及进度(按月更新):2026年4月15日申报26-27项目计划,目前直接采购招委托至必得招标中心,待招标。计划11月份完成。	0	属于跨年实施项目,7月份核销25-26年费用。
4	皮带安装防护网	破碎作业部皮带安装防护网。其中:施工费50万元。 选矿作业部主厂及过渡区域在用皮带机两侧安装防护网。其中:施工费20万元。	700000	是	4月		维修类	2026年6月3日-2026年11月30日	推进中	1.合同签订时间: 2.实施计划及进度(按月更新):2026年4月15日发起此项目,4月23日发起招委托申请,等待招委托。计划11月份完成项目。 3.项目完成时间:2026年11月 4.项目验收时间:2026年11月	0	股份设备工程部统一委托招标完成后签订合同。
5	选矿厂安全栏杆及楼梯、平台安全设施整改项目	对选矿作业部各区域锈蚀严重的平台、斜支撑、楼梯、栏杆进行更换;对大井周围增加防护网;其中:施工费42万元。 对破碎作业部锈蚀严重的平台、过渡走台、架空管廊平台楼梯进行制作安装。其中:施工费20万元。 对选矿厂破碎、选矿区域的吊车平台、走台及走梯安全栏杆更换,平台更换,牛腿更换。其中:施工费15万元。	770000	是	4月		维修类	2026年7月3日-2026年11月30日	推进中	1.合同签订时间: 2.实施计划及进度(按月更新):2026年4月15日申报项目计划,目前招委托至设备工程部,待打包招标。计划11月份完成项目。 3.项目完成时间:2026年11月 4.项目验收时间:2026年11月 5.费用核销时间:2026年12月 6.项目实施成效:保证楼梯及平台稳固并符合安全要求。	0	股份设备工程部统一委托招标完成后签订合同。
6	尾矿库应急演练	委托相关单位组织策划尾矿库综合演练,最终形成一份完整的演练记录及演练视频。其中:费用25万元。	250000	是	4月		采购类	2026年5月12日-2026年7月31日	推进中	1.合同签订时间: 2.实施计划及进度(按月更新):2026年4月23日完成招标,5月11日法院流程完成,目前正在签署合同。计划5月底完成。	0	正在签署合同。
7	尾矿坝安全监测	对尾矿坝坝体比及干滩坡比观测并出具报告;对坝内孔隙水压力监测、排水堰渗漏水检测并出报告;坝变形观测,出取水堰、排水堰观测报告;库区测绘,出库区剖面图;其中:施工费192万元。	1920000	是	4月		维修类	2026年6月1日-2026年12月30日	推进中	1.合同签订时间: 2.实施计划及进度(按月更新):2026年4月15日申报项目计划,目前直接采购招委托至必得招标中心,待招标。计划12月	0	待招标完成后签订合同。

8	绘制尾矿库现状图	等高线、各拐点坐标、坝顶高程点、水域面积+干滩面积等)。	120000	是	3月		采购类	2026年4月10日—2026年12月30日	推进中	2. 实施计划及进度(按月更新): 2026年3月13日完成招标, 已签署合同, 计划5月底完成项目。	0	出具现状图中
9	尾矿库在线监测维护	尾矿库区域在线监测维护。其中: 施工费25万元	250000	否		采购维护备件材料	维修类	8月13日-11月30日	推进中	1. 合同签订时间: 2. 实施计划及进度(按月更新): 已根据需求申报备件采购计划, 计划5月15日申报维修计划, 7月份签署合同, 11月份完成项目。	0	待招标完成后签订合同
10	选矿厂重点区域视频全覆盖项目	选矿厂新增视频监控摄像头100个。其中: 施工费45万元。	810000	否		申报新增监控所需备件及材料	维修类	8月13日-11月30日	推进中	1. 合同签订时间: 2. 实施计划及进度(按月更新): 已根据需求申报备件采购计划, 计划5月15日申报维修计划, 7月份签署合同, 11月份完成项目。	0	待招标完成后签订合同
		选矿厂新增视频监控摄像头100个。其中: 备件费36万元。					采购类	5月20日-7月30日		3. 项目完成时间: 2026年11月 4. 项目验收时间: 2026年11月 5. 费用核销时间: 2026年12月		
11	事故放水堰及溢流坝面排水沟定期检测	对事故放水堰堰体及溢流坝面进行专业检测及维护维修。(包含堰体尺寸、砼强度、跳板及砂浆强度质量、溢流槽缝质量、溢流内壁衬砌清理、质量检测、维修等)其中: 施工费35万元。	350000	是	4月		检测类	2026年6月1日-2026年11月30日	推进中	1. 合同签订时间: 2. 实施计划及进度(按月更新): 2026年4月15日申报项目计划, 目前直接采购招标委托至必得招标中心, 待招标。计划11月	0	待招标完成后签订合同
12	尾矿库“头顶库”安全评估	委托评价机构对尾矿库“头顶库”进行评估, 提出尾矿库治理建议。	100000	是	4月		采购类	4月1日-10月31日	推进中	1. 合同签订时间: 2. 实施计划及进度(按月更新): 2026年3月26日完成招标, 正在股份签署合同, 计划9月底完成项目。	0	正在股份签署合同
13	尾矿库现状评价	对尾矿库进行安全现状评价。	100000	是	3月		采购类	2026年3月23日—2026年12月30日	推进中	1. 合同签订时间: 4月20日 2. 实施计划及进度(按月更新): 2026年3月21日完成招标, 4月20日签署合同, 计划9月底完成项目。	0	正在进行现场评价中
14	选矿厂安全培训项目	三项人员安全培训教育及取证费用。	100000	是	1月		培训类	2026年1月1日—2026年12月30日	推进中	1. 合同签订时间: 2. 实施计划及进度(按月更新): 按计划组织安全管理人员换证培训及三项岗位培训取证工作。	0	组织安全管理人员换证培训中
15	选矿厂尾矿库多元联动系统采购项目	将尾矿库在线监测系统与新建的人员定位、视频监控AI识别、人脸识别、声光报警等系统多元技术应用相融合, 全面感知尾矿库安全运行态势, 实现综合监测和远程调控。购买尾矿库多元联动系统退出	1800000	否		确定施工方案	采购类	2026年5月30日—2026年11月30日	推进中	1. 合同签订时间: 2. 实施计划及进度(按月更新): 组织业主单位、主管单位、供应商召开会议制定方案, 准备前提采购事宜。计划6月份备件	0	待招标完成后签订合同
16	选矿厂尾矿库周边及溢流区域综合预警采购项目	区域内覆盖实时对坝体护坡延伸面及排水沟和溢流等区域的绿色植被和输配电设施等的火灾进行预警识别, 并规范进出尾矿库内的车辆和人员, 实现尾矿外部周边全部区域的火灾预警全覆盖。在区域内建	1700000	否		确定施工方案	工程类	2026年5月30日—2026年11月30日	推进中	1. 合同签订时间: 2. 实施计划及进度(按月更新): 组织业主单位、主管单位、供应商召开会议制定方案, 准备前提采购事宜。计划6月份备件	0	待招标完成后签订合同
							采购类			2. 项目完成时间: 2026年11月 3. 项目验收时间: 2026年11月 4. 费用核销时间: 2026年12月		
17	特种设备检验	起重设备、压力容器、压力管道、安全阀等特种设备检验特种设备检验。其中费用10万。	100000	是	1月		检测类	2026年1月1日—2026年11月30日	推进中	1. 合同签订时间: 2. 实施计划及进度(按月更新): 检测月份及台数: 4月份已完成15个安全阀检测, 计划7月份完成7台安全阀, 9月份完成19台	0	股份公司统一核销
18	尾矿库勘察项目	委托具有资质勘察单位根据尾矿库综合安全评估工作要求, 对尾矿库区进行勘察并出具勘察报告。	800000	是	3月		维修类	2026年4月5日—2026年11月30日	推进中	1. 合同签订时间: 4月 2. 实施计划及进度(按月更新): 4月份已签署合同, 计划11月底完成项目。 3. 项目完成时间: 2026年11月	0	正在进行勘察中
19	尾矿库综合安全评估工作	委托原设计单位依据现行法律法规、国家标准和规范要求, 组织开展尾矿库综合安全评估工作并出具评估报告。	1400000	是	4月		采购类	2026年4月24日—2026年12月31日	推进中	1. 合同签订时间: 4月24日 2. 实施计划及进度(按月更新): 2026年3月27日完成招标, 4月24日签署合同, 计划10月底完成项目。计划7月-8月完成调洪	0	正在编制评估报告中
20	选矿厂安全标识制作支出	选矿厂安全标识牌制作(更新、维护和保养)	50000	是	2月		采购类	2026年1月1日—2026年11月30日	推进中	1. 合同签订时间: 2. 实施计划及进度(按月更新): 按照统计标识牌缺失及更换数量, 正在进行制作安装工作。	0	制作安装中
21	尾矿库在线监测系统人工校核基准点制作	制作人工检测基准点90个点位。费用12万元。	120000	是	4月		维修类	2026年8月3日—2026年11月30日	推进中	1. 合同签订时间: 2. 实施计划及进度(按月更新): 2026年4月15日申报项目计划, 目前招标委托至设备工程部, 待打包招标。计划11月份完成	0	股份设备工程部统一委托招标完成后签订合同

4、宝山矿业公司 2026 年度生产安全检查计划表

检查形式	主要任务	组织单位	检查内容	检查时间											
				1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
例行检查	安全生产责任制检查	安全管理部	《宝山矿业公司全员安全生产责任制》、《宝山矿业公司生产安全绩效考评方案》内容。	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	车间（作业部）安全管理基本职责检查	安全管理部	《车间（作业部）安全管理基本职责检查表》内容。			●			●			●			●
综合检查	节假日综合检查	安全管理部牵头设备部 制造部 综合部（工会）	节假日前及节假日期间，由各职能部门按照分管业务，重点检查职工精神状态、关键设备设施、应急物资储备、防火、带（值）班等。	●	●		●	●	●			●	●		
	季节性安全检查	设备部牵头 安全管理部	重点检查防汛方案制定、应急物资，防雷设施及防雷检测，防寒保暖措施等。						●					●	
	大中修及重大施工项目安全检查	设备部牵头 安全管理部制造部	设备部组织，安全管理部制造部参加，对现场施工方案、危险作业、作业过程安全确认、人员证件等进行安全检查。	按照大中修及重大施工项目施工期时间安排检查											
	新、改、扩建工程项目检查	设备部牵头 安全管理部 制造部 业主单位	新、改、扩建工程项目建设期间及投产前后，由设备部牵头，重点检查安全、职业卫生设施“三同时”、施工质量、试生产方案等。	按照新、改、扩建工程项目建设工期及投产前后时间安排检查											
专业安全检查	对生产流程中各个系统进行专业安全检查	制造部 设备部 安全管理部	1. 制造部组织破碎与筛分、磨矿与分级、选别系统、脱水系统、尾矿输送系统、通风除尘系统、危险化学品、矿石运输系统专业检查。 2. 设备部组织设备（含特种设备）、设施、供配电系统、备品材料运输、维检修、施工专业检查。 3. 安全管理部组织消防系统、交通专项检查。			●			●			●			●

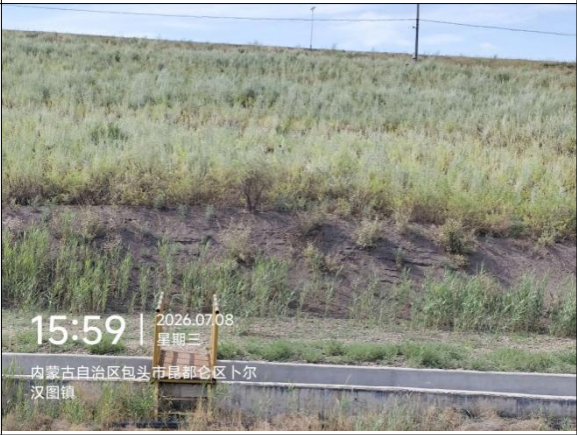
巡回检查	负有安全管理职责的各类人员对本承包区进行巡回检查	各部门	各部门部长、书记、副部长及各级专业技术人员，按照巡回检查内容，对本承包区进行巡回检查。	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
专项检查	相关方安全评估检查	安全管理部牵头设备部 制造部 综合部（工会）参加	1. 检查单位：覆盖所有相关方单位； 2. 检查方向：资质、纸质材料、一人一档、现场作业等。			●			●			●			●
	危险作业专项检查	安全管理部牵头设备部、制造部	1. 检查单位：覆盖所有危险作业项目； 2. 检查方向：特种作业人员持证情况；危险作业安全作业证审批办理情况；现场作业的规范性；监护人、作业负责人、作业人专业知识掌握情况。	根据包钢股份“一月一专项”安排开展											
	“双控”专项检查	安全管理部牵头设备部、制造部	1. 安全管理部组织检查“双控”体系运行情况； 2. 设备部组织检查设备设施、维检修危险源辨识台账、危险源管控台账及执行情况； 3. 制造部组织检查生产操作危险源辨识台账、危险源管控台账及执行情况。												●
	重大事故隐患专项检查	主要负责人组织安全管理部、设备部、制造部	《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》、《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》《特种设备重大事故隐患判定准则》等。	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	特种设备专项检查	设备部牵头安全管理部	《特种设备安全法》、《特种设备安全监察条例》《特种设备重大事故隐患判定准则》等法律法规、标准。						●						●
	安全生产月专项检查	安全管理部	检查“安全生产月”活动开展情况。						●						
	班组安全建设验收考核检查	安全管理部各作业部	作业部全覆盖检查；安全管理部抽查； 检查内容：检查班组安全建设资料规范性、班组成员对安全责任制、安全规程、危险源辨识及防范措施、事故案例及应急知识了解掌握情况。											●	●

注：1.如上级部门统一布置检查涵盖以上内容，按照上级部门要求开展工作，如未涵盖执行该检查计划。

5、现场隐患整改回复对比

内蒙古包钢钢联股份有限公司选矿厂尾矿库现场存在的问题及隐患整改对比

序号	问题/隐患描述	问题/隐患依据	整改前照片	整改后照片
1	应急器材库内未设置应急照明灯具	《尾矿库安全技术规程》第9.7.2 条		
2	尾矿库调度值班室现场未设风险分级四色图。	《中华人民共和国安全生产法》第21条 整改参考标准GB/T24353-2022		

3	坝体外坡和马道未设置标高标识牌；尤其是上坝道路旁的马道应当设醒目的标牌。	《尾矿库安全技术规程》第6.1.7 条		
4	南坝坝体外坡下部有一棵高大的树木未清除。	《尾矿库安全技术规程》第6.3.2 条		

5	南坝渗滤池附近的坝基底部有较大的渗水逸出，且部分渗滤管排渗效果较差。	《尾矿库安全技术规程》第9.3.5 条	
---	------------------------------------	---------------------	--