

《生态型尾矿库修建技术规程》团体标准（征求意见稿）
编制说明

《生态型尾矿库修建技术规程》团体标准
起草工作组
二〇二三年十月

《生态型尾矿库修建技术规程》团体标准（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

1.1 项目背景

尾矿坝是矿厂生产中的一个部分，又是修建在山区，随着时间的推移，堆放的尾矿量不断变多，尾矿坝的坝高越来越高，安全与环境隐患等问题就突显出来，随着社会的发展，对环保意识的提高和安全的重视，尾矿坝的安全环境问题逐渐受到了国家政府和有关人士的认识和重视。国内众多专家学者对尾矿库的破坏模式、液化处理、排渗技术、管理方面都做了大量的工作，但是在环保方面的研究仍存在不足之处。

尾矿成分及残留选矿药剂对生态环境的破坏是非常严重的，尤其是含重金属的尾矿，其中的硫化物产生酸性进一步淋浸重金属，其流失将对整个生态系统造成危害。尾矿库一旦发生事故，尾矿及库内水流入水系，会使地表水体和地下水源受到污染，毒害水生生物、危害人类饮用水源，有时甚至涉及相当长的河流沿线。

传统尾矿库存在一些环保问题：

- （1）多数尾矿库未建或未正常运行尾矿水处理装置，造成环境影响；
- （2）盲目使用排洪系统，未能实现清污分流；
- （3）尾矿库选址布局不合理，与饮用水源等环境敏感目标的距离过近；
- （4）尚未建立尾矿库环境监管体系，缺少标准化建设规范；
- （5）未能规范开展尾矿库特征污染物的环境监测。

目前，国内外主要修建的尾矿库为传统尾矿库，本次研究提出“生态型尾矿库”概念，为我国的“生态型尾矿库”设计提供参考。

生态型尾矿库由上游截洪坝、排洪隧洞、下游截渗坝、下游消力池、周边截洪道组成。上游截洪坝坝基采用截渗墙或帷幕灌浆等防渗技术截渗到基岩层，下游截渗坝坝基也采用截渗墙或帷幕灌浆等防渗技术截渗到基岩层，尾矿库库区采用基岩防渗，库区周围采用截洪道拦截雨水进入库内，库区形成一个完整的防渗

层，库区渗水最终收集到调节池最终可打回选厂循环利用，实现封闭内循环，库内水零排放。

库外采用截洪坝及槽栅式截洪道实现清污分流。

库内水主要为尾矿水和库面范围内的降雨，周围坡面汇流槽栅式截洪道和截洪坝的利用减少了雨水被污染的可能，同时减少了库内水量。库内水主要由库面调蓄库容储存，若库内水量超过库面调蓄库容大小时，采用可控式排水井将超过设计水位的库内水排至截渗库，由截渗库打回选厂利用，在此调节过程中截渗库库面水域及尾矿库库面水域的水都在进行蒸发，这又是库内水的另一消耗途径，由此实现封闭式内循环，库内水零排放。

本项目的核心关键技术主要包含以下 8 个方面：

- （1）生态型尾矿库防渗技术及治理方法；
- （2）零排放尾矿库系统实施方法；
- （3）框架式排渗系统及方法；
- （4）点式压浆法封堵裂隙技术及帷幕方法；
- （5）尾矿库渗流边界及最终影响范围的确定方法；
- （6）水力梯度与尾砂充填问题的验证；
- （7）设计及应用导则；
- （8）生态型尾矿库的标准分级。

1.2 任务来源

中国科技产业化促进会标准化工作委员会根据兰州有色冶金设计研究院有限公司提出，联合西安岩土工程新技术开发公司、西安理工大学等单位共同起草《生态型尾矿库修建技术规程》团体标准，2021 年 5 月 10 日经组织相关专家评估后，同意本标准纳入 2021 年第二批团体标准立项计划（计划编号 T/CSPSTC-JH202120），并于 2021 年 5 月 13 日发文予以立项。

1.3 工作过程

1.3.1 准备阶段

2021 年 1 月至 5 月，项目立项并筹备组织开展标准的制定工作。2021 年 5

月底，召开工作组启动会议，标准工作组提交工作计划以及标准编制组人员组成等方案。

1.3.2 调研、试验阶段

2021 年 6 月至 2022 年 12 月，标准编制组开展广泛、深入的调研，收集、整理了国内外相关标准、科研成果、专著、论文等，以及专家的意见与建议并进行了分析与探讨。同时，研究工程应用情况，并进行试验论证。

1.3.3 起草阶段

2023 年 1 月至 9 月，标准编制组经过多次研究和讨论，充分听取各单位的意见并总结试验资料，形成标准草案稿。

1.3.4 草案稿研讨阶段

2023 年 9 月初开始，广泛邀请行业代表、专家、学者对标准进行研讨、交流，标准编制组根据意见与建议进行梳理和修改，明确标准的技术内容，对草案稿完善并形成征求意见稿。

1.3.5 征求意见阶段

2023 年 10 月中旬，标准编制组完成征求意见稿，网上公示征求意见稿，广泛征求各方意见与建议。

1.3.6 送审阶段

标准编制组根据各方意见与建议对标准内容进行修改和完善，形成送审稿，拟定 2023 年 11 月中旬召开审查会。

1.3.7 报批

标准编制组根据审查专家的意见与建议对标准内容进行修改和完善，拟定 2023 年 12 月中旬形成报批稿。

1.3.8 发布

拟定 2023 年 12 月底发布。

二、本标准编制原则与依据

2.1 标准编制原则

2.1.1 一致性

本标准的编制一定程度上考虑了在我国现行法律、政策环境下对《生态型尾矿库修建技术规程》团体标准施行的可操作性，同时对国内外相关方面的现行标准给予了应有的关注，以确保本标准与有关法律法规、其他标准的兼容性和一致性，且确保与国家标准、行业标准中的术语和词汇保持一致，采用国家标准中规定的术语和广大用户熟悉的词汇。

2.1.2 科学性

本标准编制遵循“科学、适度、可行”原则，既考虑标准前瞻性又顾及生态型尾矿库修建技术的应用条件和生产实际，使生态型尾矿库修建技术的应用有据可依。

2.1.3 可扩充性

本标准的内容并非一成不变，将随着社会经济条件的发展和相关国际标准、国家标准、行业标准的不断完善而进行充实和更新。

2.1.4 规范性

本标准按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定编写。

2.2 编制依据

GB/T 14848 地下水质量标准

GB/T 15406 岩土工程仪器基本参数及通用技术条件

GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收

GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

GB/T 20257.1 国家基本比例尺地图图式 第1部分：1:500 1:1 000 1:2 000
地形图图式

GB 39496 尾矿库安全规程

GB 50021—2001 岩土工程勘察规范
GB 50026 工程测量标准
GB/T 50123 土工试验方法标准
GB/T 50266 工程岩体试验方法标准
GB/T 50290 土工合成材料应用技术规范
GB/T 50547—2022 尾矿堆积坝岩土工程技术标准
GB 50864 尾矿设施施工及验收规范
GB 51118 尾矿堆积坝排渗加固工程技术规范
AQ 2030 尾矿库安全监测技术规范
CH/Z 3005 低空数字航空摄影规范
SL 25 砌石坝设计规范
SL 174 水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范
SL 253 溢洪道设计规范
SL 274 碾压式土石坝设计规范
SL 279 水工隧洞设计规范
SL 282 混凝土拱坝设计规范
SL 319 混凝土重力坝设计规范
T/CAGHP 021 泥石流防治工程设计规范
《国家危险废物名录》（2021 年版）

三、本标准的范围和主要技术内容

3.1 范围

本标准提出了生态型尾矿库修建的基本规定，规定了修建、测绘、检验、勘察、设计、渗流计算和防渗设施安全分析、闭库生态修复、既有库生态型评价、施工、检查与检测、竣工资料与验收的要求。

本标准适用于金属矿山生态型尾矿库的新建工程、既有尾矿库向生态型尾矿库的转变改造工程，非金属矿山尾矿库和其他类似工程可参考。

3.2 主要技术内容

3.2.1 基本规定

规定了生态型尾矿库修建原则、新库设计、岩土工程勘察、水文地质勘察、既有库改造、防渗工程、截渗工程、极限渗透边界等要求。

3.2.2 生态型尾矿库修建

规定了既有库改造、新库建设、多库调节与近零排放、扬尘防治、生态修复、尾矿循环利用的要求。

3.2.3 测绘

规定了主要任务、测绘范围、平面和高程系统、比例尺、复测周期、设备保障、地形图使用的图式符号、精度评定、控制测量、高程控制测量、尾矿库测绘的要求。

3.2.4 检验

规定了生产经营单位职责、尾矿渣元素分析、有价元素分析、有害元素分析、水质分析、地表水分析的要求。

3.2.5 勘察

规定了勘察单位资质、勘察内容、工程地质与水文地质、勘探与取样、地表水及地下水样品的采集、既有库勘察、原位测试与室内试验、试验、既有尾矿库勘察、成果报告的要求。

3.2.6 设计

规定了渗流边界、设计原则、计算方法、三维渗流分析、稳定性计算、生态型尾矿库各使用期的设计等别、生态型尾矿库构筑物的级别及其重要性、库址选择、多库调节分区计算、导截洪水系统、截排渗系统、回水及水处理、既有库改造设计的要求。

3.2.7 渗流计算和防渗设施安全分析

规定了渗流分析阶段、渗流计算边界、渗流计算参数、防渗垫层和防渗膜破坏失效分析、生态型尾矿坝渗透破坏和渗透稳定性分析、生态型尾矿库污染级别评判、建设场地的渗流分析与评价、运行期及闭库的渗流分析与评价、防渗设施变形及破坏分析的要求。

3.2.8 闭库生态修复

规定了地形重塑、坝坡修复治理、库区修复治理、植被重建的要求。

3.2.9 既有库生态型评价

规定了评价的目的、阶段、条件、程序及内容等要求。

3.2.10 施工

规定了技术交底、施工组织设计文件、安全措施和专项应急预案、施工准备资料、信息化施工、技术质量管理档案、过程质量控制、反滤层技术工艺、截渗连续墙、截渗帷幕、现场试验的要求。

3.2.11 检查与监测

规定了截渗坝（墙）、截渗帷幕、截洪坝、排洪隧洞、排洪明渠（涵管）、坡面截洪廊道等构筑物的施工质量检测，以及防渗土工膜、生态型尾矿库生态恢复工程、生态恢复工程附属设施（浇灌系统、防护网、土工格室等）、回水泵站、回水管道及回水池（或消力池）等回水系统的施工质量检验的要求。

规定了环保监测仪器、设备及安装和埋设施工的要求。

规定了监测的要求。

3.2.12 竣工资料与验收

规定了影像资料、纸质资料，以及生态型尾矿库生态恢复工程施工质量验收、生态型尾矿库生态环保工程施工质量验收、生态型尾矿库扬尘防治设施验收、尾矿库的生态恢复效果评价、回水循环利用设施、尾矿库管理的制度性文件等要求。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外、国内同类标准水平的对比情况

本标准制定过程中，未检索到同类国际标准或国外先进标准。

目前国内主要使用的尾矿库标准主要有：GB 18599《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》、GB 39496《尾矿库安全规程》、GB/T 50547《尾矿堆积坝岩土工程技术标准》、GB 50863《尾矿设施设计规范》、GB 51118《尾矿堆积坝排渗加固工程技术规范》、HJ 740《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》，但是上述标准都是对尾矿库的基本要求，而本标准提出的生态型尾矿库，属于第

一次提出，与上述标准有很大的区别，且目前未发现其他社会组织的类似团体标准在编。

本标准推动我国尾矿库技术的发展，填补我国“生态型尾矿库”“零排放尾矿库”技术领域的空白，为我国的“生态型尾矿库”“零排放尾矿库”设计提供参考，达到国际先进水平。

五、本标准预期的经济效益和社会效益

经济效益：本项目对国内尾矿库安全环保方面提供技术服务，技术保证。从设计单位的角度分析，提高单位和技术人员的技术水平、科研能力，提高单位知名度、学术水平。从经济上分析，随着单位和技术人员科研水平的提高，知名度的提升，从而进一步提升单位的市场竞争力，提高单位的整体盈利能力。

社会效益：尾矿库不仅仅是一个重大危险源，还是一个重大污染源，尾矿成分及残留选矿药剂对生态环境的破坏是非常严重的，尤其是含重金属的尾矿，其中的硫化物产生酸性进一步淋浸重金属，其流失将对整个生态系统造成危害。尾矿库一旦发生事故，尾矿及库内水流入水系，会使地表水体和地下水源受到污染，毒害水生生物、危害人类饮用水源，有时甚至涉及相当长的河流沿线。与传统尾矿库相比，“生态型尾矿库”适应国家环保的要求，减少了环境污染；同时又能使企业继续生产和发展。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准符合现行的法律、法规和强制性国家标准的规定。

七、标准重大分歧意见的处理经过和依据

本标准的制定过程中未出现重大的分歧意见。

八、标准性质的说明

本标准为中国科技产业化促进会发布的标准，属于团体标准，供会员和社会

自愿使用。

九、贯标的措施和建议

建议按照国家有关团体标准管理规定和中国科技产业化促进会团体标准管理要求，在会员中推广采用本标准，鼓励社会各有关方面企业自愿采用该标准。

十、废止现行有关标准的建议

无。

十一、其他应予说明的事项

无。