

《河湖固化淤泥生态护坡技术规范》征求意见稿
编制说明

《河湖固化淤泥生态护坡技术规范》

起草工作组

二〇二四年七月

《河湖固化淤泥生态护坡技术规范》征求意见稿

编制说明

一、工作简况

1.1 项目目的与意义

雨水冲刷和河水位涨落引发的河湖岸坡水土流失，使得泥沙在河湖底部淤积形成淤泥，泥沙不断淤积将影响到河流湖泊蓄水防洪、航行运输等功能。2022 年，无锡市河湖清淤总规模约 347 万方；镇江水环境综合整治项目清淤约 16 万方；南京市对外秦淮河中和桥至三汊河口闸段（全长约 13.35 公里）进行全面清淤，总清淤量达 100 余万方。河湖淤泥疏浚可以有效扩大河道过水断面，保障区域防洪除涝安全和灌溉需要，促进河网水系良性循环和水生态平衡，对改善水环境和周边地区生态环境具有积极的现实意义。

当下脱水泥饼处置途径主要为烧结制砖、填埋、绿化种植等，处置过程面临费用高、消耗慢、二次污染等问题，同时有限的消耗量无法解决泥饼过剩问题。河道淤积底泥主要来自岸坡水土流失，使用河道疏浚淤泥防护河道岸坡一方面能够克服传统硬质护岸技术危害河流生态系统自然状态和自我修复能力的问题，另一方面原位应用的特点可突破淤泥处置的经济瓶颈。

目前常用的防护措施在一定程度上可以达到生态护坡的效果，但是防护效果受多个因素影响，适用范围也有一定的局限性。因此，探索一种成本较低、兼具防护功能和生态功能的生态护岸技术目前是亟待解决的问题。本项目将依托中建安装集团有限公司既有研发课题，系统总结河道岸坡生态防护的淤泥脱水-固化技术方向的研究成果开展标准的编制，本标准的编制有助于开拓河湖疏浚泥浆脱水-固化-资源化利用新途径，将为淤泥减量化与资源化处置提供新的思路与技术参考，对实现我国高质量发展背景下的无障碍环境建设，构建“无废城市”具有重大理论与应用价值。

1.2 国内外技术发展概况

国内外学者对于河道疏浚泥浆絮凝沉降方案进行了大量的研究。有关淤泥脱水效果对絮凝药剂种类和浓度响应情况的系列研究显示，聚合氯化铝（PAC）、聚合氯化铁（PFC）、聚丙烯酰胺（PAM）均有明显的絮凝沉降效果，且经复配组合药剂的絮凝沉淀效果优于单一组分药剂的絮凝沉淀效果。但不同研究结果的复合絮凝剂主成分及最佳投加药量呈较大差异，其差

异来源于研究者采用的泥浆种类与浓度。

一些研究显示在上述复配絮凝药剂中添加 CaO 、 FeCl_3 、 Na_2CO_3 、 MgO 等材料能获得含水率更低的压滤泥饼，由此絮凝药剂复配组合问题更为多元与复杂。为了获取更为高效优质的改性絮凝剂，在分析泥浆絮凝沉降特征的基础上，从絮团微观结构角度深入分析泥浆絮凝脱水内在机理成为必要。

国内外学者围绕淤泥固化/稳定化技术已开展了较多的研究，尤其在淤泥固化体的工程力学特性方面取得了一些成果。目前常用的淤泥固化/稳定化材料是硅酸盐水泥。然而水泥在生产和应用过程中仍存一些难以克服的缺点：

(1) 能源消耗大。每生产 1 吨水泥熟料需消耗 0.95 吨石灰石、0.13 吨黏土和 0.11 吨标准煤；

(2) 环境污染严重。理论上每生产 1 吨水泥熟料，因燃煤和石灰石分解会排放 0.894~1.215 吨 CO_2 ，以及大量粉尘、 SO_2 、 CO 、 NO_x 等有害气体；

(3) pH 值高。淤泥中的有机质和重金属能够抑制水泥的水化反应，在实际使用时需要增加水泥掺量来提高固化淤泥的强度，而过多的水泥掺量会使浸出液的 pH 值显著增大，既不利于某些污染物的稳定，也对地下水与周围植被造成不良的影响。

近年来，一些学者尝试采用工业废渣（矿渣、磷石膏、粉煤灰、生石灰等）和黏土矿物等对城市淤泥进行固化/稳定化处理，并取得了良好的处置效果。已有研究表明：采用粉煤灰、电石渣和磷石膏对淤泥进行稳定化处理能够有效控制淤泥中污染物的溶出，而磷石膏和电石渣的掺入可激发粉煤灰的活性，增加淤泥固化体的强度；在淤泥中加入生石灰能够显著降低淤泥的含水率和有机物含量，促进淤泥固化体的强度发展；在淤泥固化体中掺入膨润土不仅能有效吸附淤泥中的有机质和重金属离子，而且可填充淤泥固化体的孔隙，使其结构更加致密。采用工业废渣固化/稳定化城市淤泥可实现“以废治废、变废为宝”的资源化综合利用目标，具有显著的经济效益、社会效益和环境效益。然而，目前利用工业废渣固化/稳定化城市淤泥的技术研究与工程实践仍处于探索与起步阶段，离实际应用还有一定的距离。因此，为推动固化/稳定化技术在我国城市淤泥处置中的广泛应用，以工业废渣为主要原料，研发高效、低廉和低碳的新型固化/稳定化材料仍是该领域今后的重点研究方向。

在河道岸坡防护领域，传统网石笼结构护岸技术以铁丝材质网箱内置碎石为基本防护单元，具有较强的抗冲刷能力与植被生长适应性，但存在铁丝防腐性能差，塑料网笼刚度小的缺陷。预制混凝土连锁块体结构护岸技术，通常采用空中六边形混凝土砌块在岸坡上相互咬合连接形成的铺面阵列，其凭借整齐美观造价低廉得到了广泛应用，但不适用于不均匀沉降明显的区域。生态袋护坡技术则是将土体草种填充至土工网袋中叠铺在岸坡上，作为一种柔

性护坡技术能适应岸坡塌陷变化，植被长成后生态袋与下部土体固结紧密，但在植被生长之前稳定性差。近年来新兴的三维土工网垫护岸技术、生态混凝土护岸技术、土壤固化护岸技术，虽然弥补了传统混凝土护岸技术在景观和生态方面的缺陷，但其造价较高、施工工艺复杂尚未在实际工程中广泛应用。

目前，尽管国内外学者很多做了工作，但尚没有一套比较系统、完整、全面的有关河湖岸坡固化土生态防护技术规范，难以为河湖岸坡固化淤泥土的科学开发利用提供有效支撑。

1.3 主要工作过程

1、2023年4月-6月，调研阶段。开展预研查新，指导建议书编制，标准编制实施方案制定。

2、2023年7月，立项阶段。标准内容和进度方案制定，开展标准立项评审，标准立项文件批复。

3、2023年8月-2024年5月，起草阶段。组建标准制定团队，全过程指导制修订标准制修订工作开展，指导开展标准与既有标准的比对研究工作，完成标准编制说明文件，完成团体标准草案稿。

4、2024年6-2024年8月，研讨阶段。研讨会通知文件，邀请专家，协助研讨会务安排，开展主流媒体宣传工作，形成征求意见稿并通过研讨征求各方意见，形成征求意见汇总处理表并整理意见，修订标准征求意见稿。

5、拟定2024年9月，审查阶段。根据意见处理情况，形成标准送审稿，邀请领域专家组织召开标准送审稿审查会，完成标准审查，并形成审查会纪要，针对审查意见对标准送审稿进行修改并形成报批稿。

6、拟定2024年10月，标准梳理。提升标准质量，对提出单位主持编制的标准版式样式和内容校对，再次进行全面梳理。确保标准技术指标一致性。

7、拟定2024年11月，审批和发布、出版阶段。标准发布批准文件公示，中国标准出版社印刷出版及发行，完成项目验收通过审查批准的团体标准，发放标准编号，并发布公告中国标准出版社、中国质检出版社统一印刷出版，出版社最后标准审查、文字校对。

二、标准编制原则

2.1 科学性与适用性原则

本标准在编制过程中，以科学理论为依据，以河湖淤泥固化土生态防护技术为参考，按照河湖淤泥固化土生态防护实际操作顺序为主线进行系统性的规范。

2.2 实用性与易操作性原则

本标准在编制过程中，对相关术语、定义和技术指标等内容的叙述尽可能清楚、确切、规范，并通过标准的应用对所拟标准进行印证，同时考虑实际河湖淤泥固化土生态防护中可能产生的问题以及其他类似废水处理的实际情况，使本标准执行起来尽可能易实现和可操作，充分满足使用要求。

2.3 与相关标准的协调性原则

本标准编制过程中，针对有关技术内容方面，注意加强与其他标准的兼容和协调，并尽量保持一致。根据河湖淤泥固化土生态防护技术相关规范的需求确定本标准。

2.4 规范性原则

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》的规定起草。

三、标准主要内容和相关依据

本文件提出了河湖固化淤泥生态护坡技术的运用，保障生态护坡施工质量，统一质量检验，规定了材料及性能、设计、施工、质量管理与检查验收等。

本文件适用于河湖固化淤泥生态护坡的设计、施工和质量检验，用于建设生态防护的河湖淤泥不应属于 GB 5085 认定的具有危险特性的固体废物，采用河湖淤泥建设生态防护的河道平均流速不宜大于 4 m/s。

护坡工程的设计应因地制宜的选择技术参数，并应遵循安全、环保、经济、适用、美观的原则，护坡绿化品种选择以本土植物为主。河湖固化淤泥生态护坡技术除应符合本文件外，尚应符合国家、行业和技术应用地区现行有关标准的规定。

本规范编制过程中，局部参考了以下标准：

GB 3838 地表水环境质量标准

GB 6142 禾本科草种子质量分级
GB 7466 水质 总铬的测定
GB 7475 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法
GB 7485 水质 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法
GB 7908 林木种子质量分级
GB 11912 水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法
GB/T 50123 土工试验方法标准
GB/T 50145 土的工程分类标准
GB 50330 建筑边坡工程技术规范
CJ/T 526 软土固化剂
HJ 597 水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法
HJ 745 土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法
SL/T 800 河湖生态系统保护与修复工程技术导则
LY/T 1215 森林土壤水分-物理性质的测定
LY/T 1228 森林土壤氮的测定
LY/T 1232 森林土壤磷的测定
LY/T 1234 森林土壤钾的测定
LY/T 1237 森林土壤有机质的测定及碳氮比的计算
LY/T 1251 森林土壤水溶性盐分分析

四、本标准预期的经济效益和社会效益

（1）目标用户及规模

使用于环保疏浚类项目，不仅可以为疏浚底泥提供无害化、减量化处理指导性准则，并在此基础上将疏浚底泥用于生态防护，为高校、科研院所从事废弃淤泥资源化利用从业人员提供数据支撑。

（2）经济效益及社会效益

研究成果在实际工程中得到了较好的推广应用，产生的直接经济效益已逾千万，能够提高水利工程类项目废弃物资源化利用水平，节省项目材料成本，将生态护坡与固废利用有机结合，对于节约不可再生能源，减少环境污染，实现“碳达峰”、“碳中和”目标有积极促进作用，并可带动相关产业的发展。

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

本标准制定过程中，未检索到国际标准或国外先进标准，标准水平达到国内先进水平。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准符合现有的法律、法规。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

目前，没有分歧意见。

八、贯标的措施和建议

本标准团体标准，建议按照国家有关团体标准管理规定和中国科技产业促进会团体标准管理要求，在协会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。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。