

城市河湖环保清淤及淤泥脱水固化处理技术的应用探讨

林亦夫*

广东金松建设集团股份有限公司, 广东 佛山 528308

摘要 : 城市河湖是城市生态环境的重要组成部分, 也承载着丰富的自然资源。然而, 随着城市化的进程加剧, 城市河湖受到各种人为因素的影响, 环境质量日趋下滑, 淤泥以及其他污染物对河湖的巨大压力使得污染治理越来越艰巨。因此, 运用科学的环保技术进行河湖清淤以及淤泥脱水固化处理, 不仅对保障城市生态功能, 也对提高城市环境品质具有极其重要的意义。本文就城市河湖环保清淤及淤泥脱水固化处理技术的应用展开探讨。

关键词 : 城市河湖; 环保清淤; 脱水固化处理技术; 应用

Discussion on the Application of Environmental Protection Dredging and Sludge Dewatering and Solidification Treatment Technology in Urban Rivers and Lakes

Lin Yifu*

Guangdong Jinsong Construction Group Co., Ltd. Foshan, Guangdong 528308

Abstract : Urban rivers and lakes are an important component of urban ecological environment and also carry abundant natural resources. However, with the intensification of urbanization, urban rivers and lakes are affected by various human factors, and environmental quality is declining day by day. The enormous pressure of silt and other pollutants on rivers and lakes makes pollution control increasingly difficult. Therefore, the application of scientific environmental protection technologies for river and lake dredging and sludge dewatering and solidification treatment is of great significance not only for ensuring urban ecological functions, but also for improving urban environmental quality. This article explores the application of environmental protection dredging and sludge dewatering and solidification treatment technologies in urban rivers and lakes.

Key words : urban rivers and lakes; environmental dredging; dehydration and solidification treatment technology; application

引言:

随着城市化的快速发展, 城市河湖环境问题日益突出。一直以来, 河湖清淤及其淤泥脱水固化处理技术是关键的环保技术之一。本文将探讨淤泥脱水固化处理技术在城市河湖环保中的应用, 包括其操作方法、处理效果等。

一、城市河湖环保清淤的必要性

首先, 河湖清淤有助于改善城市环境。城市河湖是城市的重要组成部分, 承载着城市的生态环境保护以及城市景观的双重职能^[1]。视频盛行的垃圾、淤泥等对水体造成污染, 影响了水质, 进而影响了城市环境的整体。进行清淤工作, 可以有效去除河道中

的污染物, 恢复水体的生态功能, 改善城市环境。

其次, 浅析河湖清淤对于防洪排涝有着极其重要的作用。河道淤积物过多, 会缩小河道横截面, 降低河道的排水能力, 甚至造成河道底部抬升, 导致河流易于越界泛滥。清淤操作不仅可以加大河湖的蓄水以及配水能力, 而且能够有效防止以及减轻因洪水等自然灾害给城市带来的损失。

* 作者简介: 姓名: 林亦夫, 出生年月 1980.11, 性别男, 民族汉, 籍贯 (广东省广州市增城区), 学历或职称: 本科 / 工程师, 从事的研究方向或工作领域: 水利水电工程施工技术管理

再者，河湖清淤也是保障水体生态多样性的必要手段。过多的淤泥、废弃物等对水质造成污染，不仅影响人类生活，也影响了水生生物的生存环境，导致生物多样性的下降。清淤可以改善水域环境，为水生生物提供更好的生存环境，进而保护水生生态多样性^[2]。

最后，河湖清淤工作还有利于城市河湖的美化工作。河湖环境的美化对于提升城市品质、改善市民生活质量具有重要作用。清洁的河湖水域不仅可供市民休闲娱乐，还能吸引游客，具有一定的经济效益。

二、淤泥脱水固化处理技术的应用

(一) 采样

根据采样点布局原则，清淤河段总长为2000米，共需采集40个样品，加上16个排污口附近的采样点，总共需要采集56个样品。为了保证采样的准确性和代表性，可以考虑以下探讨：

1. 采样器选择：建议采用自制的锥形浅水采样器。这种采样器可以通过在水面上对采样器加压的方式深入淤泥，采集到比较坚硬的底泥样品，使得采集的样品与实际施工的淤泥基本一致。

2. 采样深度：由于美舍河的底泥到水面的深度不大，建议采样深度达到2米。这样的采样深度可以保证采集到底泥层的样品，以便进行详细的分析和研究。

3. 采样点间距：按照要求，每100米在同一横断面上等距采集2个点，可以确保采样点的分布均匀，涵盖整个清淤河段^[3]。这样可以避免局部区域的样品过于密集或过于稀疏，保证样品的代表性。

4. 采样方法：在每个采样点，需进行多次采样，然后混合成一份复合样品。这样可以避免因局部差异导致的采样误差，提高采样的准确性。

5. 采样记录：在每个采样点进行采样时，应详细记录采样点的位置坐标、采样深度、采样过程中的环境条件（如水温、流速



> 图1、河道中心采样现场

序号	样品名称	采样地点	采样时间	有机物含量 (%)	含水率 (%)	总磷 (mg/kg)	总镍 (mg/kg)	总汞 (mg/kg)	总砷 (mg/kg)	总铅 (mg/kg)	总镉 (mg/kg)	总铬 (mg/kg)	总铜 (mg/kg)	总锰 (mg/kg)
1	底泥	美舍河文明东路东风桥	2014.11	5.91	49.7	86.2	35.3	0.99	580	34.1	1.49	4.22	688	
				3		150		0.5	350	130	1.5	65	100	
				—	<60	<1000	<200	<25	<4000	<1000	<20	<75	<1500	

> 图2、采样记录

等），以便进行后续分析和对比研究。

(二) 物理方法

1. 机械脱水。在环保产业中，淤泥处理是一项重要工作。淤泥脱水主要是通过机械离心或压榨等物理方法将淤泥中的水分去除，脱水后的淤泥含水率大大降低，容积减小，强度提高，有利于远距离运输以及处置利用。一般来说，机械脱水设备有两种形式：离心脱水机以及板框压滤机。离心脱水设备利用高速旋转的离心力，使具有一定重量的固态颗粒与液体脱离，达到分离的目的。离心脱水机具有脱水效率高、操作简便、能耗低等优点^[4]。板框压滤机是一种常见的间歇式压力滤液设备，主要由滤板、滤框、滤布以及压紧装置等部分组成。在运行过程中，将淤泥送入滤室，通过压缩设备使滤板与滤框相压，从而通过滤布将水分分离。相较离心脱水机，板框压滤机适应性强，可处理的泥浆类型多元化，适合处理化学性质复杂的淤泥。

2. 土工管袋脱水。土工管袋脱水技术是一种相对新兴的技术，这种技术主要运用于环境工程以及水上工程中的疏浚工作。它使用的是一种名为土工管袋的高强度土工织物，这种织物的特点是强度高、透水性好。通过使用此等工艺设备，淤泥可以在管袋内通过机械压应力以及重力的双重作用下，达到减少水分含量，实现淤泥的凝固的目的。特别是在处理含沙量较大的淤泥时，这种技术显现出优越的性能。粗砂颗粒的存在增大了淤泥间的孔隙，提高了透水性，能在短时间内将水分迅速排除。

(三) 化学方法

化学方法在疏浚淤泥处理中的应用具有重要价值，主要通过投入聚沉剂、固化剂等化学药剂，以加速淤泥脱水干化、封锁以及稳固污染物。其中，化学絮凝脱水技术以及固化技术被视为两种主要的处理方法。

化学絮凝脱水技术是在底泥中添加絮凝剂，这种剂的作用主要是通过压缩双电层，以及吸附架桥的方式，来加快泥浆絮凝脱水干化。归根结底，絮凝剂的主要功能是促进混浊液中的悬浮颗粒聚集形成絮状沉降，通过减小液体系统表面的电荷，紧缩散状骨料的分散结构，从而提升沉降速度，进一步达到净水体以及分离污泥的目的。

固化技术则是化学处理技术中的经典技术，其利用的固化剂能与淤泥中的水分、黏土矿物以及污染物等发生物理化学反应，实现水分的转化，提高淤泥强度，并且稳定污染物。固化技术通过添加固化剂到淤泥之中，不仅能够改变淤泥的物理特性，比如其携带的水分以及黏度，还可以稳定其中的有害物质，使其处于被封锁的状态。这样在一定程度上，防止了某些潜在的污染源以溶解或泄漏的方式扩散到环境中。

(四) 热处理方法

淤泥热处理是一种极具前景的淤泥管理策略，广受研究者以及实践者的关注。主要原因在于，热处理在解决淤泥处理问题的同时，也为淤泥的资源化利用（即将淤泥转化为有价值的资源）提供了可能。

对淤泥进行高温烧结处理是热处理的特点之一，这个过程中，高温能够使淤泥中的水分脱去并分解有机物。特别是高温下

的淤泥熔融,使得黏土颗粒结合在一起,冷却后形成结构强度很高的固体颗粒^[6]。从减轻污染负担的角度说,淤泥热处理带来的环境效益显著。淤泥经热处理后,其中的无机物得以溶解,有机物的惰性增强。简单的说,热处理可以使淤泥中的某些有害物质在高温下被分解,达到减低污染程度的效果。

而从资源化回收的角度考虑,热处理能使淤泥进行物质的转化以及结构的重塑,进而转化为有效的建材。研究滥着淤泥热处理过程的淤泥颗粒,其强度高、稳定性好,使其成为建材工业的优质选材。比如,热处理的淤泥可用于生产高质量的陶瓷、砖瓦、水泥等。

三、淤泥脱水固化处理工艺主要工序

(一) 沉淀池及格栅机

沉淀池以及格栅机的运作步骤属于重要的污水处理过程之一,沉淀池的主要作用是通过应用重力分选的方式,将大颗粒粒径碎石、粗砂进行沉淀。当泥浆通过管道输送至岸上沉淀池时,大概率的颗粒会受到重力的作用沉降在池底。这不仅减轻了下一步处理流程的压力,也避免了大颗粒物对后续设备造成的破坏。而这些沉淀的密度大的物质在沉积一定量后,会采用机械或者人工进行清除,这样可以确保沉淀池的正常运行,延长其使用寿命。格栅机在线型的物理处理设备,主要通过形成的屏障,将漂浮在污水中的杂物进行拦截,防止其对运行中的设备以及管线设施造成堵塞以及损害^[6]。这些通过格栅拦截下来的杂物,可能包括各种浮游物、枯叶、纸片等,将被固化剂进行固化处理,确保其对环境的影响降到最低。在进行固化处理时,需要特意强调一点,要尽可能的选择环保、无毒的固化剂,以避免在处理过程中产生次生污染。如今随着环保科技的发展,市场上已经出现了一些具有高效固化效果,同时对环境影响低的固化剂产品,应用这些固化剂能够大大提高污水处理的环保性。

(二) 调节池

调节池是污水处理过程中的重要设施,它的主要目标是为了储存、调节泥浆的浓度,通过充分混合的过程,保持泥浆的浓度恒定^[7]。这一环节可以确保污水处理过程的顺畅进行。调节池的首要职责是储存泥浆。在污水处理的过程中,泥浆是一个不可或

缺的环节,因为污水在处理过程中会产生大量的泥浆。泥浆的危害很大,不仅对环境造成污染,而且对处理设备也有损害。在处理过程中对泥浆的储存以及处理变得非常重要。在有过量泥浆生成的情况下,可以将其暂时储存在调节池中,避免因为过量泥浆致使处理设备不能正常工作^[8]。调节池的存在,确保了整个处理过程的连续性以及稳定性。泥浆浓度对于后续的处理工序如固化、脱水等都有很大的影响。经过调节池后的泥浆,已经具备了脱水固化的条件。这给后面的处理设备如离心脱水机等提供了方便。经过脱水后,泥浆的物理性质将得到改善,对后续的搬运以及处置提供了便利。

(三) 泥水分离系统

在现代环保技术中,泥浆处理是一个重要的环节。在这个过程中需要调节、处理泥浆,将其变得足够干燥,这样才方便后续处理以及再利用^[9]。气动隔膜板框压滤机通过在滤板中间加装一层弹性膜,然后通过向滤板中间注入高压气流,使滤板鼓起,对泥饼进一步压迫,以达到泥饼进一步脱水的目的。在脱水过程中,弹性膜的鼓起可以使滤板对泥饼施加更大的压力,使泥饼的脱水效果得到了极大的提升。而且,由于使用了气动的压力,这种设备的脱水效率也相对较高。气动隔膜板框压滤机的操作也极其简单。在进料结束后,只需要向滤板中间注入高压气流,设备就会自动对泥饼进行压迫,以脱水。这意味着,即使是没有专业技能的人员,也可以轻松地操作这种设备,这大大降低了运营难度以及成本^[10]。气动隔膜板框压滤机在使用过程中,也需要注意一些问题。例如,需要定期检查设备的运行情况,避免滤板以及弹性膜出现损坏;保证高压气流的稳定性,避免设备出现故障;密切关注脱水效果,必要时及时进行调整等。

结束语:

总的来说,借助河湖清淤及淤泥脱水固化处理技术,工作人员可以有效地解决城市河湖环境问题,提升城市环境质量。尽管这项技术在实施过程中仍存在一些困难以及挑战,但是只要工作人员持之以恒,不断探索以及优化,最终一定能取得良好的环保效果。这也是工作人员和每一位环保工作者以及城市居民共同的责任以及期待。

参考文献:

- [1] 陈妙璇. 环保清淤及淤泥处置技术在水环境治理工程中的应用 [J]. 科技创新导报, 2022, 19(14):3.
- [2] 雷景焯, 陶慧. 在河道清淤疏浚工程中淤泥固化技术的应用 [J]. 清洗世界, 2023, 39(4):181-183.
- [3] 贺亚, 秦雯, 赵红兵, 等. 市政管渠及河湖清淤计价问题探讨 [J]. 工程建设与设计, 2022(14):4.
- [4] 夏文超, 樊波. 淤泥固化技术在河道清淤疏浚中的应用研究 [J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2023(4):3.
- [5] 陈春梅, 刘国钧, 陈敢峰, 等. 生态清淤, 淤泥固化技术在城区河道整治工程中的应用 [J]. 治淮, 2022(002):000.
- [6] 任思达, 吴立明, 张广, 等. 土工布袋脱水固化技术在河道清淤工程中的应用——以迁安市三里河清淤工程为例 [J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023.
- [7] 韦敬民. 东引河流域河道生态清淤及淤泥处理技术探讨 [J]. 珠江水运, 2023(11):62-64.
- [8] 罗晓卷, 李顺. 城市黑臭水体污泥处理技术研究 [J]. 农民致富之友, 2019(8):224.
- [9] 李中华, 楚维国, 舒畅, 等. 滇池环保清淤工程工艺技术创新 [J]. 水运工程, 2018(A01):11.
- [10] 边世学. 淤泥脱水固化处理在河道疏浚工程中的应用 [J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(8):2.