

内河航道疏浚工程施工技术研究

黄成合

南宁航道养护中心横县分中心

DOI: 10.12238/jpm.v5i1.6469

[摘要] 本文对内河航道疏浚工程施工技术进行了深入研究，首先明确了内河疏浚工程的定义、主要目的和类型，然后分析了目前使用的主要疏浚技术及其优缺点。文中特别强调了疏浚过程中可能对环境造成的影响，并提出了一系列可行的环境保护措施。此外，探讨了疏浚技术的持续改进和创新策略，包括新型设备的应用、沉积物的创新处理方法、集成环境监测系统的使用以及跨学科合作的重要性。希望能够通过这些研究，为内河疏浚工程提供更环保、更高效的施工技术方案。

[关键词] 内河航道；疏浚工程；施工技术；环境保护

Research on the construction technology of inland waterway dredging engineering

Huang Cheng he

Nanning Waterway Maintenance Center Hengxian Branch Center

[Abstract] This paper studies the construction technology of inland waterway dredging engineering in depth, first clarifies the definition, main purpose and type of inland waterway dredging engineering, and then analyzes the main dredging technology and its advantages and disadvantages. In particular, the possible environmental impact of the dredging process is emphasized, and a series of feasible environmental protection measures are proposed. Furthermore, strategies for continuous improvement and innovation in dredging technology, including the application of novel equipment, innovative handling of sediment, the use of integrated environmental monitoring systems, and the importance of interdisciplinary collaboration, were explored. It is hoped that these studies can provide more environmentally friendly and more efficient construction technology solutions for inland river dredging projects.

[Key words] inland waterway; dredging engineering; construction technology; environmental protection

一、引言

随着经济活动的增加，内河航运需求急剧上升，对航道的维护和管理提出了更高的要求。内河疏浚工程，作为确保航道畅通的关键手段，它的施工技术及环境影响成为了研究的重点。传统的疏浚技术虽然能有效地维护和改善航道条件，但在操作过程中可能对水质、水生生态系统以及河岸线稳定性造成

负面影响。因此，寻找和开发更为高效、环保的疏浚技术成为了当前研究的焦点。本文将深入探讨内河航道疏浚工程施工技术的现状和挑战，分析现有技术的优势和局限，探索创新的疏浚技术和环境保护措施，旨在为内河航道的高效管理和可持续发展提供理论支持和技术指导。通过这些研究，期望能够促进内河航道疏浚工程向着更高效、更环保、更可持续的方向发展，

为区域经济的持续健康发展提供坚实的基础。

二、内河疏浚工程的基本概念

(一) 内河疏浚工程的定义

内河疏浚工程是指在河流、湖泊和运河等内陆水道中进行的水下挖掘和清理作业。这一过程涉及移除水底的沉积物、污染物和其他障碍物，以保持或增加水道的深度，从而保证船只安全、顺畅的通行。内河疏浚不仅仅是一项物理作业，它还融合了环境科学、工程技术、水文学和生态学等多个领域的知识，旨在确保航道畅通的同时，最大限度地减少对周围环境的影响。此外，疏浚工程还包括对挖掘出的材料的处理和运输，这些材料可能用于造地、岸线稳定或其他工程项目。

(二) 内河疏浚工程的主要目的和类型

内河疏浚工程的主要目的在于保证水道的航行安全和运输效率。随着时间的推移，河床上的沉积物会逐渐积累，导致航道变浅，这不仅会限制大型船只的通行，还可能引发船舶搁浅和航道堵塞等安全问题。除此之外，疏浚工程还具有环境管理的作用，比如清除被污染的底泥，以改善水质和水生生态环境。

内河疏浚工程可以分为几种类型，包括维护疏浚和深化疏浚。维护疏浚主要是为了保持水道的现有深度，定期清除河床上自然沉积的泥沙。而深化疏浚则是为了增加水道的深度和宽度，以适应更大型船只的通行需要，或为了其他水利工程，如修建水坝、桥梁等。在选择疏浚技术时，需要考虑多种因素，如疏浚区域的地理环境、沉积物的类型、疏浚量的大小以及对周边环境的潜在影响。因此，内河疏浚工程是一个需要精密规划和执行的综合性工程。

三、现有疏浚技术分析

(一) 目前使用的主要疏浚技术

目前使用的疏浚技术主要包括机械疏浚和吸吮式疏浚两大类。机械疏浚通常使用抓斗式、铲斗式或切割吸式疏浚机。抓斗式疏浚机适用于各种类型的沉积物，尤其是岩石或重质污泥。铲斗式疏浚机则用于较浅的水域，特别适合于粘土和泥沙混合物的移除。而切割吸式疏浚机则结合了机械挖掘与吸吮作

用，能够在较深的水域进行高效作业。

另一种常见的疏浚技术是吸吮式疏浚，包括平原吸吮式和斗轮吸吮式两种。平原吸吮式疏浚机适用于较松散的沉积物，如沙子和泥沙，它们通过强大的吸力将沉积物从水底抽吸上来。斗轮吸吮式疏浚机则通过旋转的斗轮来松动沉积物，再通过吸吮系统进行移除，适合处理较硬质的底层。

(二) 不同疏浚技术的优缺点对比

每种疏浚技术都有其独特的优势和局限性。机械疏浚的优点在于其对各种沉积物都有很好的适应性，尤其是在处理大块岩石和重污泥方面的高效性。但其缺点在于操作过程中可能对周围环境造成较大的扰动，如水质浑浊和生态破坏。

吸吮式疏浚则以其高效率 and 较低的环境影响为优势。平原吸吮式疏浚机特别适用于大面积、浅层沉积物的清除，而斗轮吸吮式则在处理较硬质沉积物方面表现出色。然而，吸吮式疏浚也有其局限性，如在深水区域或面对大块岩石时的效率不足。

总体而言，选择合适的疏浚技术需要考虑疏浚区域的具体条件，包括水深、沉积物类型、环境影响和经济成本等因素。有效地结合不同的疏浚技术，可以在保证工程效率的同时，最大程度减少对生态环境的负面影响。

四、疏浚工程中的环境保护措施

(一) 疏浚过程可能对环境造成的影响

疏浚工程在保障内河航道畅通的同时，可能对环境造成多方面的影响。首先，物理扰动是主要问题之一。疏浚作业翻动河床，导致泥沙悬浮，增加水体浑浊度，这可能会对水生生物造成压力，影响它们的生存和繁殖。此外，疏浚可能扰动沉积在河床中的污染物，如重金属和有机污染物，这些物质进入水体后会对水质造成严重影响。声学干扰也是一个问题，疏浚作业产生的噪音可能影响到水生动物的行为和迁徙路径。最后，疏浚活动可能对河岸线稳定性和周边陆地生态系统产生影响，特别是当疏浚改变了水流模式和沉积物分布时。

(二) 可行的环境保护措施

为了减少疏浚对环境的负面影响，可以采取一系列环保措

施。首先，环境影响评估 (EIA) 是关键的一步。在疏浚项目启动前，进行全面的环境影响评估，预测可能的负面影响，并制定相应的减缓措施。其次，选择更环保的疏浚技术和设备至关重要。例如，使用封闭式抓斗和新型低噪音疏浚设备可以显著减少水体扰动和声学干扰。此外，合理规划疏浚时机也是减轻环境影响的有效方式，避免在生态敏感时期进行疏浚作业，如鱼类繁殖季节。

在疏浚过程中，实时监测水质和生态状况也是必要的。通过监控水体浑浊度、污染物浓度和生物多样性，可以及时了解疏浚对环境的影响，并在必要时调整作业策略。最后，对疏浚出的沉积物进行妥善处理也是重要的环保措施。避免将含污染物的沉积物直接排放，而是通过筛选、处理和安全处置，减少对环境的二次污染。

五、技术改进与创新

(一) 疏浚技术的持续改进

随着技术的发展，疏浚技术也在不断进步和创新。一个关键的发展方向是提高疏浚效率同时减少对环境的影响。例如，新型的疏浚设备正在被开发以提高精确度和效率，如使用 GPS 和遥感技术来指导疏浚作业，确保精准挖掘同时减少不必要的底泥移动。此外，电动和低排放疏浚机的使用正在成为趋势，这有助于减少疏浚作业过程中的碳排放和噪音污染。

(二) 创新的沉积物处理方法

沉积物的处理是疏浚工程的重要部分。传统上，疏浚出的沉积物要么被当做废物处理，要么用于简单的填海造地。然而，随着技术的进步，人们开始寻找更加创新和可持续的处理方法。例如，一些项目正在探索如何将疏浚出的沉积物转化为建筑材料或用于土地改良。此外，生物修复技术也被用于处理被污染的沉积物，通过使用特定的微生物来分解或稳定化有害物质，从而减少对环境的影响。

(三) 集成环境监测系统

随着信息技术和环境科学的发展，集成环境监测系统在疏浚工程中的作用愈发重要。这些系统能够实时监测水质、水流

速度、沉积物分布和生物多样性等关键指标，为疏浚作业提供及时的反馈。通过这些数据，工程师可以调整疏浚策略，以最大程度减少环境影响。同时，这些系统也为科研提供了宝贵的数据，有助于我们更好地理解疏浚活动对生态系统的影响。

(四) 跨学科合作与综合管理策略

最后，技术改进和创新也需要跨学科的合作和综合管理策略的支持。工程技术、生态学、环境科学和社会经济学等领域的专家需要共同合作，以确保疏浚工程在技术上的可行性同时也符合环境保护和社会经济的要求。这包括从项目规划阶段就开始综合考虑各方面因素，制定全面的管理计划，以及在项目执行过程中持续进行监测和调整。

结束语：

通过本文的深入研究，我们不仅对内河疏浚工程的施工技术有了更全面的认识，而且对环境保护措施的重要性有了更深刻的理解。面对日益增长的内河航运需求和环境保护的挑战，我们必须不断创新和改进疏浚技术，以实现航道安全、高效的同时，最大程度地减少对生态环境的影响。未来，跨学科的合作和技术创新将是推动内河疏浚工程可持续发展的关键。通过不懈努力，我们有望实现内河航道疏浚工程的绿色、高效、可持续发展。

[参考文献]

- [1]徐昕. 浅谈大型构件运输船舶进出内河航道选线及疏浚工程设计[J]. 珠江水运, 2022, (10): 97-99.
- [2]叶文欣. BIM技术在航道疏浚工程设计中的应用研究[J]. 中国水运, 2021, (03): 141-144.
- [3]邹斌. 内河航道疏浚工程边通航边施工的安全管理措施[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(09): 60-62.
- [4]李锐, 李正, 王飞. BIM正向设计在内河航道疏浚工程中的应用[J]. 水运工程, 2019, (12): 123-126.
- [5]何亚闻. 内河航道疏浚工程中的项目管理方法分析[J]. 工程技术研究, 2019, 4(05): 152-153.