

Reflection on the Construction and Quality Management Strategies of Port and Waterway Dredging Projects

Kai He

China Shipping Engineering Construction Administration Co., Ltd., Beijing, 100160, China

Abstract

Port channel dredging refers to the operation of using dredgers or other tools to remove underwater sediment in channels and ports. Port channel dredging is one of the main means of developing channels, increasing and maintaining the scale of port channels. With the development of ocean trade, the importance of ports and waterways continues to increase. In order to ensure the quality of passage, dredging of ports and waterways has become a key factor in the industry's development. Relevant personnel are required to deeply analyze the actual situation of ports and waterways, analyze the blockage of ports and waterways, explain its causes and hazards, and develop dredging strategies based on the actual situation, and carry out quality control operations to ensure the safety of ports and waterways.

Keywords

port channel dredging; quality control; environmental protection

港口航道疏浚工程施工及其质量管理对策思考

何凯

中海工程建设总局有限公司, 中国·北京 100160

摘要

港口航道疏浚是指用挖泥船或其他工具在航道与港口中清除水下泥沙的作业, 港口航道疏浚是开发航道, 增加和维护港口航道尺度的主要手段之一。随着远洋贸易的发展, 港口与航道的重要性不断提升, 为了保证通行的质量, 港口航道的疏浚就成为行业发展的关键, 要求相关人员深入分析港口航道的实际状况, 对港口航道堵塞状况进行分析, 阐述其成因以及危害, 并且根据实际状况制定疏浚策略, 并且开展质量控制作业, 以保证港口航道的安全性。

关键词

港口航道疏浚; 质量控制; 环境保护

1 引言

远洋贸易发展中, 需要航道以及港口的支持, 但是港口航道使用过程中会随着时间的累积出现堵塞状况, 影响航道港口的功能, 所以港口航道的疏浚一直是海洋运输行业发展的关键。实际作业环节, 需要相关人员加强对港口航道疏浚的重视, 结合港口航道发展的需要以及业务类型, 对堵塞成因进行分析, 并且阐述疏浚的必要性与难点, 在此基础上制定针对性的解决策略, 实现港口航道的疏浚, 保证通行的安全性。

2 港口航道疏浚工程概述

2.1 概念

港口航道疏浚工程是指通过机械或水力手段对港口航

道进行清理和深挖, 以确保船舶的安全通行和提高港口的通航能力。工程目的是确保航道深度和宽度符合大型船舶的通行要求, 减少因潮汐、淤泥等因素导致的航道变浅。并且避免因航道淤积造成的事故, 提高船舶进出港的安全性。还承担优化航道条件, 提升港口的吞吐量, 从而增加港口的经济收益的功能^[1]。疏浚环节, 需要对航道进行详细的水深、底质、流速等勘测, 制定疏浚设计方案。

2.2 施工技术

施工环节, 需要选择合适的疏浚设备, 如挖泥船、抽沙船等, 准备施工所需的材料和人员。还需要根据设计方案进行疏浚作业, 清除航道内的淤泥、砂石等杂物。而且在疏浚完成后, 还需要进行水深测量和验收, 确保航道达到预定的标准。而在技术方面, 可以使用挖泥船等机械设备进行疏浚, 适合大规模、高效率的作业。可以利用水流的动力将泥沙冲刷走, 适合对底质要求较高的区域。在水位较低的情况下, 也可以通过人工或机械手段直接挖掘, 适用于小型航道或特定区域。

【作者简介】何凯(1990-), 男, 中国山东潍坊人, 本科, 工程师, 从事港口与航道研究。

2.3 疏浚施工的必要性

港口航道疏浚工程不仅是保障航运安全、提高港口通航能力的重要措施，而且其质量管理对于工程的长期效果、经济性和安全性至关重要。疏浚的必要性就体现在以下方面：首先，航道淤积会导致航道深度不足，增加船舶搁浅的风险。疏浚工程可以保持航道的适宜深度，确保船舶安全通行；其次，通过疏浚，可以扩大航道的宽度和深度，提高港口的通航能力，尤其是面对大型船舶日益增多的现状，航道的畅通直接影响港口的吞吐量和运营效率，提升了港口的竞争力和经济效益；最后，定期的疏浚可以减少因淤积造成的水体污染，维护航道及周边生态环境的健康。港口航道事故如图1所示。



图1 港口航道事故

3 港口航道疏浚工程的难点

港口航道疏浚工程是一项复杂且技术要求高的工程，涉及多个方面的管理和实施，在这个过程中，质量管理面临诸多难点，主要体现在以下方面：首先，疏浚的施工环境复杂，航道环境受潮汐、流速、风浪等因素影响，这些因素可能导致施工条件的不稳定，从而影响施工的进度和质量。而且不同区域的底质（如淤泥、沙土、石块等）特性差异很大，可能导致施工设备选择和施工方法的变化。其次，疏浚的技术要求高，疏浚设备种类繁多，操作技术要求高。设备的选择需要根据实际情况进行评估，而设备的故障和操作失误可能直接影响工程质量。实际施工环节，需要在确保疏浚深度和宽度的同时，保持对航道底部特性的精确控制，这要求高水平的施工技术和精密的监测手段。最后，施工期间的监测和管理难度较大，在施工过程中，实时监测底部状况和施工效果是保障质量的重要手段，但由于水下作业的特殊性，实时数据的获取和分析存在一定难度。而且施工现场的多方协调（如施工队、监测单位、管理部门等）可能导致信息传递不畅，从而影响决策和调整的及时性^[2]。综上所述，这些难点的存在直接影响疏浚作业的开展，面对这些挑战，需要各方密切合作，加强技术研究与人员培训，建立科学的管理体系，确保疏浚工程的顺利进行和质量保障。港口航道疏浚如图2所示。



图2 港口航道疏浚

4 港口航道疏浚工程施工及其质量管理对策

4.1 重视工程开展前的准备规划

港口航道疏浚工程的前期准备规划是确保工程顺利进行和质量控制的关键环节。有效的前期规划包括多个方面，涉及技术、管理、环境和经济等多个因素，需要相关人员通过以下手段进行设计：一是要进行工程可行性研究，需要相关人员评估航道疏浚对港口吞吐能力和航运效率的影响，确定疏浚的必要性。并且研究现有技术方案，评估不同疏浚方法（如机械疏浚、抽吸疏浚等）的适用性。还需要进行成本收益分析，确定项目的经济可行性。二是要开展环境影响评估，需要评估疏浚对水域生态的潜在影响，包括对水质、生物栖息地和周边环境的影响。并且根据评估结果，制定相应的环境保护措施，确保施工过程中对生态环境的影响降到最低。还要求相关人员了解并遵循当地关于环境保护的法律法规，确保项目合规。三是要进行技术方案设计，要求相关人员根据航道特征和疏浚目标，制定详细的工程设计方案，包括疏浚深度、宽度、方法等。并且根据设计方案，选择合适的疏浚设备和技术，确保满足施工要求。在此基础上制定详细的施工流程，包括各个环节的技术标准和操作规程。四是还需要进行项目管理规划，需要确定项目团队，明确各岗位职责，确保各部门之间的协调。并且制定详细的施工进度计划，包括各阶段的时间节点和目标。还需要合理配置人力、物力和财力资源，确保工程顺利推进。综上所述，港口航道疏浚工程的前期准备规划涉及多个方面的综合考虑，通过全面细致的前期规划，可以有效降低工程实施过程中的风险，确保疏浚工程的质量和顺利完成。

4.2 重视技术提升以及设备管理

港口航道疏浚工程的成功实施依赖于先进的技术提升和有效的设备管理，不仅能提高工程效率，还能确保施工质量，需要相关人员通过以下手段进行设计。

新技术应用环节，首先要采用GIS（地理信息系统）、GPS（全球定位系统）和BIM（建筑信息模型）等技术，提高航道疏浚的精确度和效率。其次，可以利用无人机进行航道勘测和监测，实时获取水域数据，降低人工成本，提高数据准确性。还可以开发基于人工智能和大数据分析的智能疏浚系统，实时监控施工状态，优化作业方案。

新型疏浚技术应用环节,可以使用高效的抽吸船,能够在更深水域中作业,适用于泥沙含量较高的水域。可以引入先进的机械设备,如挖泥船、抓斗船等,能够精确控制疏浚深度和宽度,适应不同类型的土壤。也可以采用水下切削技术、无扰动疏浚技术等,减少对水域生态环境的影响。

设备管理环节,一方面,需要在设备选型之前进行市场调研,了解各类疏浚设备的技术参数、性能和适用范围。评估设备的全生命周期成本,包括采购、运营、维护和报废成本,选择经济且适合的设备。另一方面,应制定设备的定期维护和保养计划,确保设备在良好的运行状态,延长使用寿命。并且建立故障诊断机制,及时发现和处理设备故障,减少停机时间,提高作业效率。还需要引入设备管理信息系统,对设备的使用情况、维护记录、故障信息等进行集中管理和监控。并且利用数据分析技术,对设备使用效率、故障率和维护成本进行分析,优化设备管理策略。综上所述,通过引入先进技术、优化设备管理流程、建立完善的质量管理体系,可以有效提高疏浚工程的施工质量,降低工程成本,确保港口航道的安全和畅通。同时,持续的技术创新和管理改进将为未来的航道疏浚工程提供更坚实的基础。

4.3 重视全面监测管理

港口航道疏浚工程的全面监测管理是确保工程顺利进行、质量达标和环境保护的重要环节,要求相关人员通过以下手段进行设计:首先,要重视施工过程监测,需要相关人员定期记录施工进度,与计划进度进行对比,及时调整施工方案。并且通过水下测量,确保疏浚的深度和宽度符合设计要求。还需要监测水体中的污染物(如浑浊度、油脂、重金属等),确保施工不对水质造成影响。分析疏浚沉积物的成分,评估其对环境的影响。还需要对疏浚过程中使用的材料(如填料、混凝土等)进行质量检测,确保符合规范。内容可以是监测施工过程中的工艺参数,如泥沙抽取速率、排放位置等。其次,要确定监测方法,可以引进遥感技术,使用无人机、卫星图像等获取施工区域的高清影像,进行空间分析和监测。可以设计实时传感器,安装水质传感器、深度传感器等,对水体和施工环境进行实时监测。也可以在施工现场设置监测点,采用激光扫描和地质雷达等技术进行土壤和边坡的监测。最后,要确定监测系统,需要相关人员建立一个集成的监测系统,将各类监测数据汇总到一个平台,提供

实时数据展示和分析功能。并且利用数据分析软件,对监测数据进行处理,生成报告,及时发现潜在问题并发出预警。还需要实现与相关管理部门、工程团队和环保机构的信息共享,定期生成监测报告,确保透明度^[1]。通过科学的监测内容、先进的监测方法、有效的管理流程和技术的不不断提升,可以确保疏浚工程的施工质量、环境保护和安全性,为航道的安全畅通提供有力保障。

4.4 完善质量管理体系

港口航道疏浚工程的质量管理体系的完善对于确保工程质量、提升施工安全性和减少环境影响具有重要意义,要求疏浚人员通过以下手段进行设计:第一,要明确公司和项目的质量方针,设定具体的质量目标,以指导后续的质量管理工作;第二,要设定明确的组织架构,指明各部门在质量管理中的职责与分工,确保每个人都了解其在质量管理中的角色;第三,要编制质量手册,概述质量管理体系的基本原则、程序及流程,为员工提供指导;第四,要制定详细的程序文件,规定具体的操作流程和质量控制标准,确保所有环节都有据可依;第五,还需要建立记录管理系统,确保所有质量相关记录(如检测报告、审查记录等)能够及时、准确保存和检索^[4]。通过建立全面的质量管理框架、实施有效的质量控制和保证措施、推动持续改进,能够显著提升工程的质量水平和管理效率。同时,结合环境保护和安全管理,将为港口航道的可持续发展提供有力支持。

5 结语

港口航道疏浚工程是一项系统的、复杂的工作,应从多方面进行管理,这是保证航道畅通的关键和根基。管理部门从多方面切实做好治理和防治管理工作、促使港口航道为国民经济的发展提供更好的服务。

参考文献

- [1] 徐诚.探讨提高港口航道施工技术的意义及疏浚工程施工工艺[J].中国水运,2023(12):77-80.
- [2] 龙桂惠.港口与航道疏浚工程中水下炸礁浅点控制技术的应用[J].珠江水运,2023(19):50-52.
- [3] 毛成永.港口航道疏浚工程施工及其质量管理对策分析[J].中国航务周刊,2023(10):53-55.
- [4] 陈凯.环保理念下港口航道疏浚工程措施探究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(5):117-119.