

# 疏浚船舶施工效率影响因素分析和应对策略

储厚洋

(长江南京航道工程局, 江苏 南京 210000)

**摘要** 本文基于提高疏浚船舶施工效率的意义, 针对影响疏浚施工效率的技术、环境和人为因素, 提出了加强疏浚船舶技术创新、加强疏浚船舶工作人员培训与教育、制定不同环境下疏浚船舶施工策略和优化疏浚船舶工程管理方法等策略, 以期疏浚船舶施工领域提供有益的建议和方向, 有利于我国的港口建设和疏浚行业的良性发展。

**关键词** 疏浚船舶; 施工效率; 国际竞争力; 船舶技术条件; 技术创新

中图分类号: U66

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)11-0085-03

随着全球经济的日益一体化和贸易活动的急剧增加, 世界各地的港口开始面临前所未有的挑战, 那就是如何确保港口能够有效、安全且经济地容纳越来越大的船舶<sup>[1]</sup>。因此, 疏浚作业在港口建设与维护中的重要性日益凸显。疏浚船舶作为实施疏浚作业的关键工具, 其施工效率的高低直接决定了港口疏浚项目的成功与否。在国际航运业发展愈发成熟的背景下, 船舶的尺寸不断扩大, 使得许多港口在其设计之初并未考虑到如此大型船舶的需求<sup>[2]</sup>。这些大型船舶需要更深的航道和泊位来确保其安全航行与停靠。这意味着为了适应现代船舶的发展趋势, 全球许多港口都需要进行深度疏浚, 以提供足够的水深。同时, 受气候变化的影响, 沉积物的沉积速率在某些地区可能会增加, 从而对港口和航道的疏浚需求产生额外的压力。然而, 疏浚活动的效率不仅仅取决于疏浚船舶本身的性能<sup>[3]</sup>, 也受施工环境、工程管理、操作人员的技能和经验等多种因素共同作用, 共同决定了疏浚船舶的施工效率。

本研究旨在针对影响疏浚船舶施工效率的各种因素进行全面、深入的研究, 以找出提高施工效率的有效途径, 为相关领域提供有价值的研究成果和实践建议。

## 1 提高疏浚船舶施工效率的意义

在港口和航道建设与维护领域, 疏浚工作始终被视为一项关键任务。其主要目的是为了保证水面下的航道深度, 确保各种尺寸的船舶能够安全、顺利地通过。疏浚船舶作为实施此项任务的主要装备, 其施工效率直接影响到整个疏浚工程的周期、成本和效果<sup>[4]</sup>。

### 1.1 提升港口经济效益

疏浚工程在港口建设和维护中占有不可或缺的地位。这种工程确保港口具有足够的水深容纳各种规模的船舶, 从大型货船到集装箱船, 为其提供安全、畅

通的通道。疏浚工程所需的投资往往是巨大的, 尤其是在那些需要深度疏浚的大型港口。疏浚船舶的运营成本, 包括燃料、维护、人员工资等<sup>[5]</sup>。如果能够提高施工效率, 那么在同等工作量下, 所需的时间和资源都将减少, 从而直接降低工程的总成本。在高竞争的港口行业中, 每一点成本的减少都直接关系到港口的经济效益。一个高效的疏浚体系可以确保港口及时完成所需的疏浚任务, 从而快速适应各类船舶的需要<sup>[6]</sup>。这意味着港口可以接纳更大的船舶, 增加货物吞吐量, 从而带来更多的收入。相反, 低效的疏浚工作可能会导致港口无法满足大型船舶的需要, 从而错失宝贵的经济机会。船舶在港口的等待时间不仅影响到航运公司的运营效率, 还可能导致货主和收货人承受额外的成本, 如滞期费等。提高疏浚船舶的施工效率, 意味着港口疏浚任务可以更快地完成, 减少或消除船舶的等待时间, 从而为船东、货主和港口都带来经济益处。

### 1.2 保护港口生态环境

港口是海洋与陆地的交汇点, 它们承载着繁忙的货运活动, 同时也是生物多样性的重要生态区域。疏浚工作是港口运营中的常规任务, 但如果没有有效的施工管理和高效率, 则很可能对港口的生态环境产生负面影响<sup>[7]</sup>。

疏浚活动对水下生态环境造成的扰动是不可避免的。这种扰动可能导致生态系统平衡的失调, 影响水域中的生物多样性。提高疏浚船舶的施工效率意味着疏浚任务可以在更短的时间内完成, 从而减少对底层生物和其生态环境的持续干扰。疏浚活动还会搅动水底的沉积物, 导致大量悬浮物进入水体, 进而可能引发水质污染。高效的疏浚施工不仅可以缩短作业时间, 还能更为精确地控制疏浚深度和范围, 减少不必要的

底层扰动,从而控制悬浮物的释放和传播。港口区域的水底生态系统包括各种微生物、植物和动物,它们在生态链中都有各自的位置和作用。过度或低效的疏浚可能会破坏这些生物的栖息地,甚至导致某些物种的减少或消失,而提高疏浚船舶施工效率则有助于精确地完成工程目标,避免对非目标区域的生态破坏。

### 1.3 提升国际竞争力

在全球化的背景下,港口不仅是国家与国家之间货物交换的窗口,更是一个国家在国际舞台上的重要竞争力体现。而港口的运营效率,特别是疏浚船舶的施工效率,直接关系到港口的整体运营状态和国际口碑,进而影响到国家的国际竞争地位。

一个国家的港口吞吐效率在很大程度上决定了其在国际物流和供应链中的地位。高效的疏浚船舶工作能确保港口始终保持良好的运营状态,进而保证港口对大型船舶的接待能力,从而在国际物流网络中占据有利位置,这对国家经济和国际贸易而言是至关重要的<sup>[8]</sup>。在国际贸易中,港口的运营效率和服务质量常常成为货主和航运公司选择航线和目的地的关键因素。一个具有高效疏浚体系的港口更容易得到航运业界的认可和推崇。这不仅可以吸引更多的船舶和货物流量,还可以为国家在国际贸易谈判中争取更有利的地位。

物流成本在国际贸易中占据重要地位。高效的疏浚工作能确保港口运营流畅,降低船舶在港口的停留时间和相关的额外成本,从而为进出口商提供更为经济的物流方案。在全球供应链中,物流成本的优势可以为国家赢得更多的订单和商机,提高其在国际市场的竞争力。

## 2 影响疏浚船舶施工效率的因素

疏浚船舶的施工效率不仅关系到港口的正常运营,也影响到港口及其背后经济体的经济效益、生态环境及国际竞争地位。但在实际操作中,疏浚船舶的施工效率常受多种因素的影响。

### 2.1 船舶技术条件因素

船舶的技术条件是影响其施工效率的核心因素。疏浚船舶的动力系统的实际表现直接决定了船舶在复杂环境中的作业能力。强大的动力系统可以确保船舶在不同的海况下稳定作业,从而保持疏浚效率。此外,随着技术的进步,疏浚设备的技术水平也成为不可忽视的因素。使用先进的疏浚设备,尤其是那些具有高效率、精度和环保性能的设备,能够显著提高工作效率。

### 2.2 天气和海况因素

天气和海况是疏浚船舶必须面对的挑战。恶劣的气象条件,如强风和大浪,可能会严重妨碍疏浚作业,甚至可能导致作业中断。海流和潮汐的变化也对疏浚的效果和施工速度产生影响。例如,某些特定的潮汐状态可能会加速疏浚过程,而其他时期可能会使施工受阻。

### 2.3 施工环境和地质结构因素

施工环境和地质结构也对疏浚船舶的施工效率产生重要影响。不同的海底地质结构,例如软泥、硬石或沙石混合,对疏浚工作提出了不同的技术要求。在某些情况下,地下可能存在的污染物或有害物质,如重金属和有机污染物,可能需要船舶采取额外的步骤或措施,这也会对施工效率产生影响。

### 2.4 人为因素

操作疏浚船舶的人员的技能和经验对施工效率有直接的影响。经验丰富和技能熟练的操作人员可以更好地处理各种复杂情况,有效地提高工作效率。此外,施工的管理方式和整体规划策略也不能忽视。一个合理和高效的管理策略可以确保资源得到最佳的利用,减少不必要的时间和资源浪费。

## 3 提升疏浚船舶施工效率的策略

### 3.1 加强疏浚船舶技术创新

为了应对多种复杂的施工环境和挑战,持续研发新技术、新设备是提高疏浚效率的关键。对于疏浚船舶而言,技术创新不仅可以提高施工效率,还能确保施工的质量和安全性。

疏浚船舶在施工中面临的一个主要问题是与海底地质结构的互动。不同的地质结构,如软泥、硬石或沙石混合,都对疏浚技术和设备提出了不同的要求。传统的疏浚设备可能在某些情况下效率不高甚至无法作业。通过技术创新,研发更为先进、适应性更强的疏浚设备至关重要。例如,研发具有更高机械强度和耐磨性的疏浚头,或具有自适应地质结构变化的智能化疏浚系统,都可以有效地提高疏浚效率。此外,随着信息技术和大数据技术的进步,疏浚船舶的操作和管理也可以得到优化。利用传感器、无人机等设备,实时收集海域的各种数据,结合大数据分析,可以为疏浚作业提供更为精确的指导。例如,通过分析海流、潮汐和天气等数据,预测最佳的疏浚时间和地点,从而提高工作效率。

### 3.2 加强疏浚船舶工作人员培训与教育

尽管现代化的疏浚船舶可能拥有高度自动化的设

备和系统,但人的因素仍然是决定工作效率和质量的关键因素。因此,对操作人员进行定期培训和教育,不仅可以提高其技能和经验,还可以确保疏浚作业的顺利进行,提高工作效率。

一方面,培训可以确保操作人员掌握最新的技术和知识。随着技术的快速发展,疏浚设备和方法也在不断地更新和进步。如果操作人员不能及时了解和掌握这些新技术和方法,他们可能会在施工中遇到困难,从而影响工作效率。通过定期的培训,操作人员可以及时了解行业的最新动态,掌握新技术和新方法,从而确保施工的顺利进行。另一方面,培训和教育可以提高操作人员的经验积累。疏浚作业往往需要在复杂的海洋环境中进行,这就要求操作人员具有丰富的经验,以应对各种突发情况。虽然经验是在实践中积累的,但通过培训和教育,操作人员可以在模拟的环境中学习和训练,从而提高其应对实际工作中各种问题的能力。

### 3.3 制定不同环境下疏浚船舶施工策略

由于疏浚作业往往在开放的海域或河流中进行,其作业环境常常受到各种自然因素的影响,如气象条件、海流、波浪、风速等。这些自然因素不仅会影响疏浚作业的进度,还可能对作业安全造成威胁。因此,研究不同自然环境下的施工策略,确保施工不受外部环境的严重影响,是提高疏浚船舶施工效率的关键。

对于疏浚船舶而言,要确保在复杂多变的自然环境中高效、安全地进行作业,首先需要对各种可能的自然环境因素进行深入的研究。这意味着,需要收集和分析各种气象、海洋和河流数据,了解这些数据在时间和空间上的变化规律。只有深入了解这些自然环境因素的特点和规律,才能够制定出适应性强、针对性明确的施工策略。当然,研究自然环境因素是一方面,如何将这些研究成果转化为具体的施工策略,确保施工不受外部环境的严重影响,是另一方面的重要任务。为了实现这一目标,可以采用模拟技术,将所收集的自然环境数据输入模拟系统中,模拟出在不同自然环境下的施工条件和可能遇到的问题。通过模拟,可以预先找出可能存在的问题,从而提前制定出针对性的施工策略。

### 3.4 优化疏浚船舶工程管理方法

在疏浚船舶施工领域,除了技术与设备的持续创新、操作人员的专业技能和对自然环境的深入研究外,强化工程管理同样起到至关重要的作用。高效而严谨的管理不仅是保障施工进度和质量的关键,更是在面

对突发情况时,保障项目稳定、有序进行的有力支撑。

疏浚工程的复杂性要求管理团队具备前瞻性的计划和组织能力。管理团队需要综合考虑工程的规模、预计施工时间、所需材料及设备、环境影响等多方面因素,确立一个合理、高效的施工计划。此外,随着施工进度,管理团队还需进行实时的进度跟踪和调整,以适应实际施工中的变化,确保工程始终处于一个可控状态。为了实现这一目标,采用现代化的管理手段和工具变得尤为关键。例如,应用数字化施工和工程管理软件,可以帮助管理团队快速准确地进行施工进度的跟踪、材料和设备的调度、质量和安全的监控等。这些先进的管理工具不仅可以提高数据的准确性和实时性,还可以为决策提供有力的数据支撑,使管理团队能够迅速、准确地作出决策,从而确保施工的高效进行。

## 4 结论

疏浚船舶施工是当今港口工程中不可或缺的重要环节,其施工效率直接关系到港口建设与维护的质量、经济效益和环境保护。随着技术创新的推进、人员培训的深化、对环境适应性的加强以及先进管理手段的广泛应用,疏浚船舶施工将呈现出更高的效率与更好的质量。未来,疏浚领域仍需针对新的技术和管理模式进行深入研究,探索更为持续、绿色、高效的疏浚方法,以满足日益严格的环境保护要求和面对国际港口竞争的挑战。

## 参考文献:

- [1] 郑文怡,章哲颜,陈云飞.北斗定位在内河疏浚船舶管理中的研究与应用[J].水运工程,2022(05):152-158.
- [2] 贾振东,周坤良.新型泥浆密度计在疏浚船舶上的应用[J].中国设备工程,2021(07):12-13.
- [3] 翁炳昶.长江如皋航道疏浚维护船舶基地需求预测研究[J].中国水运·航道科技,2021(02):20-22.
- [4] 赵佳,江璐.宜昌维护疏浚船舶基地建设思路及方案探讨[J].中国水运·航道科技,2021(03):43-47.
- [5] 钱杰霖,陈爱喜.疏浚船舶未来发展趋势与对策[J].大众标准化,2021(06):145-147.
- [6] 王丽丽.疏浚船舶组合施工在港口航道疏浚工程中的应用[J].港口科技,2021(08):35-38.
- [7] 夏军,高如江,应铭.长江口12.5m深水航道利用边坡交会疏浚的影响[J].水运工程,2021(09):81-86.
- [8] 张雪松.疏浚船舶轮机管理措施[J].珠江水运,2021(22):100-101.