

# 港口航道的疏浚工程施工技术研究

屠天封

杭州交投建设工程有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]港口航道疏浚工程是一项复杂的工程项目,其主要目的是维护港口的正常运营和航行安全。在施工过程中,施工单位需要考虑环保要求、船舶进出、疏浚工程量等多方面的因素,选用合适的施工技术,确保施工质量达到预期。本篇文章将从疏浚工程的难点、施工技术、质量提升对策等方面出发进行研究,以期对相关工作者提供参考。

[关键词]港口航道;疏浚工程;施工技术

DOI: 10.33142/aem.v5i12.10466 中图分类号: U616 文献标识码: A

## Research on Construction Technology of Dredging Engineering in Port Waterways

TU Tianfeng

Hangzhou Communications Investment Construction Engineering Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

**Abstract:** Port waterway dredging engineering is a complex engineering project, whose main purpose is to maintain the normal operation and navigation safety of the port. During the construction process, the construction unit needs to consider various factors such as environmental protection requirements, ship entry and exit, dredging work volume, etc., and choose appropriate construction techniques to ensure that the construction quality meets expectations. This article will study the difficulties, construction techniques, and quality improvement strategies of dredging engineering, in order to provide reference for relevant workers.

**Keywords:** port waterways; dredging engineering; construction technology

### 引言

随着社会的发展,现代航运的发展前景越发广阔,对航道的航行质量提出了很高的要求。施工单位必须针对港口航道做好疏浚工作,确保航道满足运行要求。然而,整体看来,港口航道疏浚工程的技术要求较高,施工工序繁杂,涉及到一系列复杂的施工要点,需要施工单位针对港口航道的环境做好调研,制定科学合理的施工组织方案,并做好施工管理工作,提升施工质量。

### 1 港口航道疏浚工程概述

港口航道疏浚工程是指在港口航道内,通过机械、人工手段,对沉积的泥沙、石头等障碍物进行清理和挖掘,以维护港口正常运营、确保航行安全的工程。该工程通常包括测量放线、试挖施工、泥土处理、围堰施工、挖槽施工等多个环节,目前常用的设备有水力式挖泥船、机械挖泥船等。整体看来,港口航道疏浚工程隐蔽性显著,对其实施质量管理的难度较高,实际施工中,施工人员必须严格依照行业标准,科学合理地运用各项施工技术,确保疏浚质量达到预期。

### 2 港口航道疏浚工程的难点

#### 2.1 环保要求较严格

环保问题是港口航道疏浚工程的重要难点。在施工过程中,不论是机械设备施工,还是人工操作,都会产生大量的泥沙、油污、废气,这些废弃物如果不经处理,就会对海洋、大气环境造成严重的污染<sup>[1]</sup>。近年来,在生态文

明建设的号召下,针对港口航道疏浚工程的环保要求越发严格,例如,针对挖掘出来的泥沙需要进行沉淀处理,去除其中含有的有害物质,避免对海洋环境造成污染;对于施工过程中产生的污水,需要进行净化处理,确保其达到排放标准;对于施工过程中产生的噪音和振动,需要采取措施,减少其产生和传播;对于施工过程中产生的废弃物,需要进行分类处理和回收利用,避免对环境造成污染。这些环保要求的存在,促使施工单位投入大量的资金和技术力量,用于加强施工现场的环境监测和管理,减少施工对环境的影响,而这必然也为施工单位带来了一系列的成本与管理问题。

#### 2.2 船舶进出影响施工

港口航道是船舶进出港口的必经之路,而疏浚工程的施工,必然也会占用一定的航道空间,这会对船舶的进出产生一定的影响。特别是在繁忙的港口,船舶的进出频率较高,这有时会影响疏浚工程的施工质量,尤其是会对工程的施工区域产生限制<sup>[2]</sup>;另外,由于船舶的进出时间通常是固定的,施工单位需要在船舶进出港口的时间段内暂停施工,这也会对施工进度产生影响;在疏浚施工过程中,产生的大量泥沙、污水,有时也会对航道的水质和通行条件产生影响,从而威胁船舶的通行安全与工程的施工安全。

#### 2.3 疏浚工程量偏大

港口航道疏浚的工程量通常较大,施工人员需要在短时间内,完成大量的挖掘和清理工作,这会对施工单位的

人力、物力和财力产生很大的压力,同时,这也要求施工单位选用高效的机械设备和施工技术,以提高施工效率和质量,对施工单位的人力资源管理、技术管理提出了挑战。

### 3 港口航道疏浚工程施工技术分析

#### 3.1 测量放线

测量放线是疏浚施工的第一步,其主要目的是确定施工区域的范围和深度。

在这一环节中,技术人员首先需要对施工区域的水深进行测量,并根据测量结果,制定相应的施工方案,期间,技术人员可使用多波束测深仪、侧扫声呐等设备,以提升水深测量的精确程度;施工人员也需要对施工区域的底质进行勘察,以了解底质的类型、分布和厚度等情况,使用地质雷达等设备完成勘察任务,并对期间产生的数据信息做好记录汇总<sup>[3]</sup>。对于施工区域的水流情况,应进行观测,以了解水流的速度、方向和流量等情况,使用流速仪、流向仪等设备获得精确的数据。

在放线环节中,技术人员需要根据施工方案,确定挖槽的轴线、边坡和深度等参数,并用浮标或标杆等工具做好标记。放线时,需要重点考虑水流的影响,确保放线的准确性和稳定性。

#### 3.2 试挖施工

试挖施工是在正式施工前进行的一种试探性挖掘,其主要目的是了解施工区域的实际情况,如底质、水深、水流等,并根据实际情况,对施工方案进行调整。

在试挖时,施工人员需要根据施工区域的实际情况,选择适当的机械设备,如挖掘机、吸泥船等,重点考虑设备的性能、效率和适用范围等因素,确保选择的机械设备可适应大范围、高难度的疏浚施工;在施工方法方面,应根据施工区域的实际情况,选择适当的施工方法,如干挖法、水力冲挖法等,施工人员应考虑施工效率、成本 and 环境影响等因素,做出科学合理的选择。

为了提升施工规划的准确性,施工人员可采集土壤样本,分析其密度、化学成分如何,对疏浚工程施工做好规划,同时为施工过程中的优化与调整做好准备。

在试挖过程中,施工单位需要高度关注挖掘的深度和范围,避免对周围环境和航道产生不良影响。可采用信息技术,随时监测挖掘情况,包括挖掘深度、范围、底质等,如果发现异常情况,需要及时采取措施进行处理。

#### 3.3 泥土处理

泥土处理也是疏浚工程施工中的一个重要环节,其主要目的是对挖掘出来的泥沙进行处理和利用。常用的泥土处理方法有吹填法和水下抛泥法两种。其中,吹填法是将泥沙通过管道吹送到指定的填充区域的一种方法,而水下抛泥法,则是将泥沙直接抛入指定的水域中的施工方法。施工人员可根据泥沙的质量和利用价值,选择适当的处理方法。

在选择吹填法时,施工人员需要根据实际情况确定填充区域,确保填充区域的稳定性和安全性;在处理泥沙前,需要对泥沙进行沉淀处理,去除其中含有的有害物质,随后,使用管道将泥沙输送到填充区域。

在选择水下抛泥法时,施工人员需要将挖槽区域选择在水流速度快、容积小的区域,将相邻区域的填埋场设置为抛泥场,使抛泥距离变得更短,减少港口风浪对施工的影响<sup>[4]</sup>;施工人员应使用船只,将泥沙直接抛入指定的区域中。在输送和抛掷泥沙时,需要注意控制输送的速度和抛掷的范围,避免对环境产生不良影响。对于经处理的泥沙,主要可将其应用于进行土地开发、建筑施工等工作。

#### 3.4 围堰施工

围堰施工是在挖槽施工前进行的一种临时性施工,其主要目的是在施工区域周围形成一个封闭的施工空间,以便于进行疏浚施工。目前常用的围堰施工方法包括土袋围堰、钢板桩围堰等。施工人员可充分利用施工现场的砂砾石、全风化泥岩作为施工材料;一般应根据实际情况,确定围堰的位置和范围,确保围堰能够将施工区域完全封闭起来;围堰施工的主要流程如下:现场处理——围堰填筑——围堰加高——表面处理,在施工过程中应注意控制含水量,通过浇筑、碾压试验等手段,提升含水量控制的精确性,在施工期间,需要关注围堰的安全和稳定性,并采取措施防止围堰坍塌或漏水,监测围堰的情况,确保施工到位。

#### 3.5 挖槽施工

挖槽施工是疏浚工程施工的核心环节。在挖槽施工过程中,需要根据施工区域的实际情况,选择适当的机械设备,如挖掘机、吸泥船等,控制好挖掘的深度和范围,确保挖掘作业符合施工方案的要求。一般来讲,应确保挖槽重叠,宽度控制在5m左右,为避免发生管沟问题,应同时进行开挖、测量等作业,使数据信息变得更为准确,对于开挖的方向,应根据渠道的断面进行调整,对于挖槽的深度,可通过开挖试验进行验证,施工人员应仔细阅读相关地图,分析开挖过程中可能出现的各种情况,在挖槽完成后,需要使用刮平机、清淤机等设备,对槽底进行平整和清理,以确保航道的顺畅和安全。在验收和交接环节中,应检查挖槽作业是否符合施工方案、质量标准的要求,对挖掘深度、范围、底质等情况进行检查和测量,对施工记录和质量报告等进行审核和交接,确保疏浚工程施工的质量和安

## 4 港口航道疏浚工程质量提升对策

### 4.1 采用环保施工技术

在疏浚工程施工过程中,施工单位必须采取严格的环保措施,以减少对环境的影响。可采用先进的环保施工技术,如密闭式挖掘技术、污泥减量化技术等,以减少泥沙和污水的产生和排放。以下针对几种常用的环保技术进行介绍:

(1) 密闭式挖掘技术：密闭式挖掘技术是在挖掘机斗齿上安装密封挡板，使挖掘过程中产生的泥沙和污水不直接外泄，而是通过管道输送到指定地点进行处理的技术。在疏浚施工中采用这种技术，可减少泥沙和污水对环境的影响，同时也可提高挖掘效率。

(2) 污泥减量化技术：污泥减量化技术是通过添加微生物菌剂、调节 pH 值，使疏浚泥土中含有的有机物被降解，减少污泥的体积和重量的技术。在疏浚工程中使用这种技术，可减少污泥的处理成本，同时也可减少工程对环境的影响。

(3) 泥沙分离技术：泥沙分离技术是通过机械或化学方法，将疏浚泥土中含有的泥沙和水分离开来，以便于处理、利用泥沙的技术。在疏浚工程中使用这种技术，可提高泥沙的利用价值，同时也可减少工程对环境的影响。

在使用各类技术的基础上，施工单位也需要加强对施工现场的环境监测和管理，减少施工对环境造成的影响。如，施工单位可定期对施工现场进行监测，包括水质、噪音、振动等方面，及时发现和解决施工中出现的問題。同时，也需要加强对施工现场的管理，确保施工设备和材料的存放、使用符合环保要求。

一般来讲，港口航道疏浚工程的环保技术，应达到如下要求：

**表 1 港口航道疏浚工程环保技术要求**

项目	技术要求及特点
生态要求	尽量保留生态特征
便捷要求	最大程度避免污染物扩散
底泥处置	根据污染物性质进行处理
工程目标	清除底泥中含有的污染物
颗粒物扩散	轻薄，实施内源控制
疏挖泥层厚度	按照污染泥层分布来确定
工程监督	对污染物扩散、余水处理等实施严格控制
限制施工精度	5~10cm，严格控制超挖、漏挖等情况

#### 4.2 结合船舶进出，做好施工协调工作

在施工前，施工单位必须做好充分的调研、协调、沟通工作，合理安排施工时间和施工区域，以确保施工和船舶进出港口的安全和顺畅。

施工单位应重点与港口管理部门进行沟通和协调，了解船舶进出港口的时间和路线，制定详细的施工方案和交通组织计划，以确保施工期间船舶的正常通行。在施工期间，需要随时监测船舶的进出情况，及时调整施工方案。施工单位可执行海上交通安全管理制度，实施 VTS、瞭望等方法，加强对施工现场的监控和管理，提前通知相关船舶、施工团队进行避让，确保施工设备和人员的安全<sup>[5]</sup>。

#### 4.3 选择合适的施工方案，适应大量施工作业

由于港口航道疏浚的工程量较大，施工单位需要选用高效的机械设备和施工技术，以提高施工效率和质量。一般来讲，大型机械设备如大型挖掘机、吸泥船等，可适应高强度、大范围的航道疏浚作业，应重点选择。施工单位需要根据施工区域的具体情况，选择适当的设备和方法。如，针对施工现场存在的抛泥距离长、风量大的问题，需要选用性能好、装载舱容量大的设备，以提升施工效率；在卸船施工过程中，可添加快速移动的浮锚筒，以避免船舶移动影响施工效率。

另外，施工单位也可将施工区域分成若干段进行施工，以便对机械设备和人员实施调配和管理，减少施工对环境的影响，避免一次性挖掘过深对航道造成不利影响。

施工单位可采用信息化技术手段，对施工现场进行监测和管理，及时发现和解决施工中出现的問題。例如，可使用无人机、智能传感器等设备，对施工现场进行监测和管理，提高施工效率和质量。

#### 5 结语

综上所述，本文对港口航道疏浚工程的施工技术进行了详细的探讨，得出结论：在施工前，需要进行充分的勘察和测量，制定详细的施工方案和交通组织计划；在施工过程中，需要采用先进的环保施工技术，减少对环境的影响。同时，也需要结合船舶进出情况，做好施工协调工作，确保施工和船舶进出港口的安全、顺畅；为了提高施工效率和质量，施工单位需要选用高效的机械设备和施工技术，采用分段施工的方法，加强施工现场的组织管理，并采用信息化技术手段，对施工现场进行监测。通过这些措施的实施，可有效地提高港口航道疏浚工程施工的效率和質量，为港口的正常运营提供有力保障。

#### [参考文献]

- [1] 郑毓勋. 港口航道疏浚工程施工技术的探讨与分析[J]. 珠江水运, 2022(15): 99-101.
- [2] 陶瑞强. 浅谈港口疏浚工程施工技术难点[J]. 中国设备工程, 2021(20): 192-194.
- [3] 马艺拉. 港航工程项目中港口疏浚吹填的施工技术[J]. 珠江水运, 2021(9): 58-59.
- [4] 张震. 港口航道疏浚工程施工技术探究[J]. 珠江水运, 2022(13): 107-109.
- [5] 池大勇. 港口航道疏浚工程施工技术研究[J]. 珠江水运, 2021(20): 44-45.

作者简介：屠天封（1996.2—），男，毕业院校：东北农业大学，所学专业：土木工程，当前就职单位：杭州交投建设工程有限公司，职务：职员，职称级别：助理工程师。