

# 疏浚施工中港口与航道通航安全保障措施研究

罗忠义

(重庆航运交易所 401121)

**摘要:**随着沿海港城的投资与发展,航道疏浚工程的数量日益增多,疏浚挖泥船也随之增多,造成了港城的通航安全隐患增加。为了有效保障港城疏浚船的建造与营运的通航安全,需要采取相应的措施来解决现实中存在的问题。本文对疏浚工程中的港口与航道通航安全保障措施进行了详细的分析,以期对航道通航安全建设起到一定的作用,并保证疏浚工程的安全实施。

**关键词:**疏浚施工;通航安全;保障措施

在我国经济飞速发展的今天,港口、航道的建设与经营越来越受到重视。但在工程建设中,如何保证航道的安全已是不容忽视的问题。疏浚工程的开展,不但会对港口和航道的正常运行产生影响,而且会给船舶、海洋环境以及其它利益主体带来潜在风险。为了保证港口和航道的航行安全,研究人员和工程师们进行了深入的研究和探讨。通过对航道条件、船舶特性、疏浚方法等方面的分析,提出了一系列的防范措施。这些措施包括合理选择疏浚时机、优化疏浚方案、加强监测预警等。同时,研究人员还关注到了环境保护问题,提出了绿色疏浚的理念和方法,以降低疏浚工程对环境的影响。笔者对疏浚工程进行深入研究和探讨,以期更好地应对航道安全问题,为我国港口和航运事业的发展提供有力支持。

## 1 影响疏浚工程航行安全性的因素

疏浚船在作业过程中经常需要用到锚具,因此属于限制作业船。由于疏浚船的作业区域比较窄,使其避障作业常常受到限制。例如,在港口运作中,由于场地有限,建筑工程不得不为出港船舶让道,同时也要保证建筑工程的施工效率。一般情况下,大型集装箱船在出港时需要采取回避措施,以确保船只的平稳通航。所以,在复杂的地形条件下,必须根据船舶的具体状况,采取适当的规避措施。

此外,很多挖泥船还缺乏自主性的航海能力。在某些水域,就算有了一定的航海能力,由于设备和技术的约束,使得独立航行难以实现。在港口区域,存在大量的商船、渔船和小型运输船,导致疏浚工程的作业环境趋于复杂,在施工过程中,必须对施工进度和效率进行控制。疏浚船的驾驶人员不仅需要具备专业的船舶操控技术,而且还要对水文、气象和地质地貌有全面的了解。此外,在施工过程中,应该对周围的环境进行全方位的观察,随时接收高频通信设备的信息,这样,就可以完全掌握船舶航行的行程信息;同时,还需要加强不同船只间的信息共享,保证整个航路的稳定。

## 2 疏浚施工中航海安全要点

### 2.1 前期准备

在挖河工程开始前,船长必须制定相关的程序、规划和应急预案,其中工程规划包括具体施工方案和工程进度等事项的设计,并及时向更高一级的管理机构汇报航道安全问题和环境状况等。在外部条件较差的区应设置安全警告标志,提醒过往船舶注意,确保这一段水域能够顺畅的航行。也应设计一份紧急处理搁浅及压耙问题的预案,增强船员的危机意识和处置能力,确保船员在遇到危险的时候能够第一时间作出正确反应,这样才能确保航道的安全和秩序。

### 2.2 合理安排施工进度

在河道维修、挖泥等项目中,如何合理地安排施工进度是一个不能忽视的问题。首先,要考虑工程规模、水深等因素,实施严格的航行与施工分区,以确保船只的安全航行,并将外部环境对航路

和操作的影响降到最低。其次,结合港口规划、船舶流量、水文气象、制订具体的建设计划。再次,在施工前,必须对通航条件、操作计划有一个全面的认识,按照实际需要,选择最适合特定水域的船型。然后,对区域和路段进行规划,对建设区域的边界和约束条件进行界定,以保证整个工程的顺利进行。另外,对施工顺序和时间进行适当的调整,也是有效保证施工进度的一个重要方法。按照工作的紧迫性和时间要求,灵活调整施工顺序,优化施工流程,从而提高工作效率。最后,需要充分考虑到气候因素和季节变化对工程进度影响,及时调整施工计划,确保按时完成各项任务。

### 2.3 疏浚挖泥船选型

航道养护和疏浚工作的效率和安全性直接关系到施工船型的选择,因此,选择合适的施工船型,不但能节省施工成本,还能缩短施工时间,同时,也能改善航道的水运质量。现在应用最广泛的有绞吸式、耙吸式、抓斗式等挖泥船。与其它船只相比,抓斗式挖泥船具有更高的工作效率,通常用于碎石和粘土中,但存在一个不足,那就是在流态淤泥中不能使用;破礁机主要用于珊瑚礁,在使用时,首先要将珊瑚礁炸开,再用抓斗泥泵铲清珊瑚礁。在施工过程中,可采用不同的疏浚设备进行作业,并按照不同的实际工程情况,选择适当的挖泥机械。

### 2.4 疏浚作业的技术要点

疏浚作业的技术要点较多,牵涉到的范围也很广,例如航海技术、工程测绘、统计、机械操作和安全稽查等。在此基础上,合理地选择疏浚及时,设定简易可行的工作流程,这将对河道疏浚工作起到一定的促进作用。

#### (1) 绞吸式挖泥船作业

绞吸式挖泥船属于无自航能力船舶,在施工过程中实施钢桩对称式横向开挖,在施工条件较差的情况下则使用锚索横向开挖的方法。影响船舶航行安全性的主要因素有船头锚泊系统、船尾输泥管系统等。通常,这种船只的边锚是八字型的,其系泊链条的长度相对较短,

在施工过程中有利于船舶的横向移动,可以让船舶提前避让,等船舶经过后再进行抛锚施工。后接于岸上的输泥管,采用横穿输泥管的方式进行处置,这个过程大都选择潜管,从而避免了其他管线的干扰。对于这种类型的管道,必须使潜管的埋深与航行船的水深相一致,且具有一定的余量,用来防止过往船只与海底发生碰撞,从而对管道产生破坏。在施工过程中,应该在浮筒内设置指示灯,这样既能起到定位的作用,又能起到一定的警示作用。

#### (2) 抓斗式挖泥船施工

抓斗式挖泥船作业过程中,要做好船头锚固工作,在施工过程中占用大量的水域,为避免影响到其它船只,需要用采取的方式来

处理方式: ①在指定路段进行单边挖泥, 以防止跨越水域的挖泥作业对其它船舶的航行产生影响。②抓斗挖泥船在进行挖泥作业时, 在接到大船出港通知后, 必须将近端锚收回, 等大船通过后才能进行锚固作业。如遇退潮、水位降低等情况, 则应将施工船舶抛下, 启航, 等待条件许可后继续施工。

### (3) 耙吸式挖泥船施工

耙吸式挖泥船具有良好的自航性能、装备先进、操纵灵活、对河道影响小等特点。在航行过程中, 遇有不同类型的船只时, 要事先通知, 并要求其避开, 以免影响航道的畅通。在这段时间内, 为防止两船在单向水道上交汇, 耙吸的船只可以预先离开航线, 停靠两侧, 待营运船舶经过后, 再返回河道中继续施工。

### 2.5 施工管理

在航道养护和挖泥工程中, 施工管理是保证工程质量和进度的关键。除了从技术上确保工程船的畅通, 工程船舶的日常工作也应得到加强。尤其是在狭窄的航道上, 不具备自主航行能力的工程船需要采取合理的避让措施, 以避免发生碰撞和其他安全事故。此外, 还需加强对施工人员的培训和管理, 提高他们的安全意识和操作技能, 确保工程施工过程的安全可控。通过科学合理的施工管理, 可以有效保障航道养护和挖泥工作的顺利进行, 为港口建设和航运事业的发展提供有力支持。

(1)提前联络相关正规管理部门, 严格执行相关避让条例, 充分掌握港口进出船舶的具体信息, 这样施工船就可以预先避开其他船只。当施工船舶接到避让指示时, 施工人员要立即执行, 暂停工程作业, 并与通航营运船只取得联系, 在双方协商之后, 立即采取了回避措施。

(2)河道疏浚是一项浩大而耗时的工程, 任务往往比较繁杂, 在作业过程中, 大量的工程机械将给工程管理工作带来更多不稳定因素。针对这一问题, 通过对工程资源进行科学化的管理, 并通过建设资源库, 实现了工程资源的科学化、规范化、有序化, 从而保证了工程资源的合理分配。

### 2.6 组织技术人员开展定期培训

施工人员的培训内容主要包括了两个部分: 一是施工人员的安全生产观念, 二是各项施工技术。通过组织安全生产和专业技能的培训和学习, 能够有效地提高施工人员和技术人员的专业水平, 强化安全生产的责任意识, 从而保证疏浚工作的质量和施工效率。在培训过程中, 要加大对河道安全的宣传力度, 使施工人员能够熟练地掌握各项技术, 保证其在施工操作中符合作业规范。在具体的施工中, 如果发现任何安全隐患, 施工人员应立即停止作业, 及时完成故障检修和维护工作, 在完全排除隐患之后才能恢复作业。

### 2.7 完善突发事件处理机制

为应对船舶事故, 应建立健全的船舶事故管理体系, 并参考船舶事故综合管理体系中的规定和标准对事故进行处理。在前期, 系统可以对移动通信、网络信息等采取处理措施, 完成对信息的筛选和审查, 实现信息的智能化归类与匹配; 并根据系统的功能分区, 制订出相应的紧急事项处置方案, 设立相应的指挥操作平台。系统需要具备以下功能: 对船舶运输中出现的紧急情况进行处理; 调度系统接收到救援信息后, 通过对救援资源的合理调度、指挥和分配, 使救援和应急响应工作得到较大的改善。另外, 系统可以对突发事件做出正确的判断, 使有关政府部门能够详细掌握现场的救援情况, 并作出下一步决策。

### 3 船舶航行安全性评价

疏浚工程的通航安全性评价, 是保障航行质量的重要环节。通

过对危险因素的分析, 能够预先作出识别和相应的干预, 为现场施工作业提供具体的指导。在通航状态下开展工程安全性评估, 首先要对港口工程的内部环境进行全面的调查和收集, 分析水域环境及安全状况, 及时地发现潜在施工风险, 并采取相应的措施妥善解决。利用船舶驾驶仿真装置, 能够对港口水域进行模拟实验, 合理评价船舶通航的限制条件, 寻求最优的解决对策。

#### 3.1 安全评估前工作

在进行航行安全性评价之前, 必须做好以下两方面的工作:

(1)通过操作动作的数学模型, 对检验结果进行检验, 以确定是否符合规范的要求。

(2)模拟仿真测试程序的编写。航行安全性评价中的关键问题是船舶前进路线的数学模型, 应当对有关各方面的数据作出详尽的反馈, 做出正确的规避动作, 使航海不受风浪的干扰。在测试期间, 应加强对安全评价项目的评估, 做好调查和分析, 设计最优的测试方案, 此外, 还要加强与船员之间的交流, 以方便给大家提供有关的经验。

#### 3.2 仿真测试

仿真模拟测试是对停泊和出港的船舶进行的可行性和稳定性的模拟和分析。船舶驾驶仿真装置能够对船舶工作环境进行模仿, 并记录其行驶情况。在航运模拟实验中, 为了更好地对测试数据进行综合分析, 需要选用适用的应用软件。对航道航行安全性进行评价时, 必须采用大型船舶操纵仿真装置, 充分考虑航道的规模和条件等因素。在船舶驾驶仿真装置的帮助下, 航运企业可以进行大量的仿真测试, 这些测试可以帮助企业及时发现潜在的问题, 提高船舶的安全性和效率, 降低运营成本。

### 结语

随着世界经济的飞速发展, 港航工程日益增多, 如何在保障港航工程安全的同时, 又能有效提升港航工程的效率与质量, 已成为当前迫切需要解决的问题。为此, 通过开展疏浚工程中船舶动力学特性的研究, 并构建更加精准的船舶动力学模型, 实现对疏浚工程中船舶的位置与状态的实时监控, 从而为保证航道的安全运行提供更加精准的依据。而且, 还可以借助大数据、物联网等现代信息技术, 对疏浚工程进行实时监测与预警, 提升航道的安全性。

### 参考文献:

- [1]刘卫.港口航道疏浚工程施工工艺研究[J].工程建设与设计,2022:3.
- [2]李大鹏.环保理念下的港口航道疏浚工程措施[J].商品与质量,2021:1(310).
- [3]易维.分析疏浚施工中港口与航道通航安全保障策略[J].户外装备,2022:3(288-290).
- [4]孙鹏.探析环保理念下的港口航道疏浚工程措施[J].安防科技,2021:1.
- [5]高玉婷.疏浚工程中港口与航道通航安全保障措施研究[J].建筑工程技术与设计,2020:258.
- [6]彭列文;陈志超.疏浚施工过程中保障港口与航道通航的措施分析[J].理财周刊,2021:2(229,231).
- [7]束天阳.内河航道疏浚施工碍航性分析及安全保障措施[J].黑龙江交通科技,2020:2.
- [8]葛岭峰.内河航道疏浚施工碍航性分析及安全保障措施探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2020:1.
- [9]曹传水.营运港口通航航道交叉段疏浚施工方法的研究[J].珠江水运,2022:3.