

港口航道工程施工重点环节控制措施分析

李 良

中国建筑港集团有限公司 山东 青岛 266033

摘要：本文聚焦港口航道工程施工中的重点环节，包括施工前准备、基础工程施工、航道开挖与疏浚、护岸与防护工程施工以及航道设备安装与调试等。针对每个环节，提出了一系列精确有效的控制措施，以保障工程质量和进度。通过严谨的管理和技术手段，本文旨在为港口航道工程的顺利推进提供坚实保障，从而确保其经济效益与社会效益的最大化，助力地方经济发展与国家国防安全。

关键词：港口航道工程；施工重点环节；控制措施

引言：港口航道工程作为连接内陆与海洋的关键交通枢纽，对于促进地区经济发展和维护国防安全具有不可估量的作用。在施工过程中，控制关键环节的质量和效率至关重要。本文旨在深入探讨港口航道工程施工中的重点环节，并提出相应的控制措施，以确保工程能够顺利进行，同时保证工程质量和使用安全，为推动我国水上交通事业的可持续发展贡献力量。

1 港口航道工程施工概述

港口航道工程作为海洋与内陆交通的枢纽，发挥着连接水上交通网络的重要作用。它的定义广泛，包括港口、码头、航道、防波堤等工程设施的建设和改造，旨在提高港口的装卸效率、确保航道通航安全、促进水上运输的便捷与高效。这些设施对于区域经济的发展、国际贸易的促进以及国防安全都具有不可或缺的意义。在港口航道工程的施工过程中，需遵循一定的施工流程和主要环节。一般而言，施工流程包括施工前准备、基础工程施工、航道开挖与疏浚、护岸和防护工程施工、航道设备安装与调试等多个阶段。其中，施工前准备涉及项目规划、设计、招投标、材料设备采购等；基础工程施工则包括地基处理、基础结构施工等；航道开挖与疏浚关注的是航道形状、尺寸的精确开挖以及底质的改善；护岸和防护工程施工旨在保护航道边坡免受水流、风浪等自然力的侵蚀；航道设备安装与调试则确保航道内的导航、助航设施安全、有效运行。港口航道工程具有鲜明的工程特点和技术要求。工程特点方面，由于港口航道工程多涉及大规模水上作业，受水文气象条件影响大，施工难度较大。同时，工程往往涉及复杂的地理环境和多变的地质条件，这要求施工单位具备丰富的施工经验和技术水平^[1]。此外，由于港口航道工程是国家基础设施建设的重要组成部分，因此其施工质量和安全标准通常较高。在技术要求方面，港口航道工程需遵循

严格的工程技术规范和安全标准。比如航道开挖与疏浚过程中，需根据水文地质条件选择合适的施工方法和设备，确保航道尺寸和底质满足设计要求；在护岸和防护工程施工中，需采用耐久性强、稳定性好的防护材料，确保航道边坡的长期安全；航道设备安装与调试过程中，需确保导航、助航设施的准确性和可靠性，为船舶安全航行提供有力保障。

2 港口航道工程施工的重点环节

港口航道工程作为水上交通的关键枢纽，其施工涉及多个重要环节，每个环节都对整个工程的质量、进度和安全产生深远影响。以下是港口航道工程施工中的几个重点环节。（1）施工前的准备工作。施工前的准备工作是确保工程顺利进行的基础。这一阶段主要包括项目规划、设计、招投标、材料设备采购等。项目规划和设计的准确性直接影响到后续施工的顺利程度；而招投标则确保选择到经验丰富、技术先进的施工单位；材料设备采购则是保证工程质量和安全的关键。这一阶段还需对施工现场进行详细勘察，了解地质、水文条件，为后续施工提供基础数据。（2）基础工程施工。基础工程施工是港口航道工程的关键环节。在这一阶段，需根据地质勘察结果对地基进行处理，确保地基的稳定性和承载能力满足设计要求。基础结构施工也需遵循严格的技术规范和安全标准，确保基础结构的稳定性和耐久性。基础工程施工的质量直接关系到后续航道开挖、护岸和防护工程以及设备安装的质量和安全性。（3）航道开挖与疏浚。航道开挖与疏浚是港口航道工程的核心环节。航道开挖需根据设计要求，精确控制航道的形状和尺寸，确保航道通航能力。疏浚则主要关注航道底质的改善，通过清除底质中的淤泥、石块等障碍物，提高航道的通航安全。航道开挖与疏浚过程中，需选择合适的施工方法和设备，并遵循严格的安全操作规程，确保施工过程的

顺利进行^[2]。(4)护岸和防护工程施工。护岸和防护工程施工是保障航道边坡稳定、防止水流和风浪侵蚀的重要措施。在这一阶段,需采用耐久性强、稳定性好的防护材料,如混凝土块、石料等,对航道边坡进行加固和防护。护岸和防护工程施工还需考虑水文气象条件的影响,确保防护结构的安全性和稳定性。(5)航道设备安装与调试。航道设备安装与调试是港口航道工程收尾阶段的重点工作。航道内的设备包括导航设备、助航设施等,其安装质量和准确性直接影响到船舶通航的安全和效率。在这一阶段,需确保设备的选型与性能评估准确,安装过程的质量控制严格,调试工作全面细致。航道设备安装与调试完成后,还需进行试运行和验收,确保设备正常运行、满足设计要求。

3 重点环节的控制措施

3.1 施工前的准备控制措施

在港口航道工程施工正式开始之前,为了确保施工的顺利进行,必须采取一系列的准备控制措施。首先,制定详细、周密的施工计划和组织设计是至关重要的。这需要对整个工程进行全面的分析,明确施工任务的具体内容,包括施工的范围、规模、标准等。同时,还需要设定合理的时间节点,以确保工程能够按照预定的进度进行。此外,资源分配也是一个重要的环节,需要根据施工任务的具体需求,合理分配人力、物力、财力等资源,以保证施工的顺利进行。其次,对所需材料和设备进行采购与检验也是非常重要的。这需要根据设计要求和质量标准,选择符合要求的优质材料和设备。在采购过程中,需要严格控制质量和价格,避免因材料和设备的质量问题影响施工的正常进行。在材料和设备到场后,还需要进行严格的检验,确保其符合设计要求和质量标准。最后,对施工人员进行培训与资质审查也是非常必要的。这不仅可以提高施工人员的技术水平,使他们能够熟练掌握各种施工技术和方法,而且还可以增强他们的安全意识,使他们能够在施工过程中严格遵守安全规定,防止各种安全事故的发生。对于资质审查,主要是检查施工人员是否具有相应的职业资格证书,是否有能力完成施工任务。

3.2 基础工程施工控制措施

基础工程施工是港口航道工程的重要组成部分,其质量直接关系到后续工程的稳定性和安全性。在进行基础工程施工前,必须进行地质勘察与处理工作,以确保地基的稳定性和承载能力。地质勘察是基础工程施工的重要环节,它涉及到对地下土层、岩石层等地质条件的调查和分析。通过对地质条件的深入了解,可以确定

地基的承载能力和稳定性,为后续工程设计提供科学依据。在地质勘察过程中,需要采用专业的勘探设备和技术,如钻孔、取样、测试等,以获取准确的地质数据。地质处理是指根据地质勘察结果,采取相应的措施来改善地基的承载能力和稳定性。常见的地质处理方法包括地基加固、地基改良、地基置换等。地基加固是通过增加地基的强度和刚度来提高其承载能力,常见的方法有灌注桩、锚杆等。地基改良是通过改变地基土的性质来提高其承载能力,常见的方法有压实、注浆等。地基置换是将地基土替换为具有更好承载能力的土或材料,常见的方法有换填、夯实等。在基础工程施工过程中,还需要加强对施工质量的监控,确保施工质量符合设计要求。这包括对施工过程中的材料、工艺、设备等进行监督和检查,及时发现和解决施工中的问题。同时,还需要建立完善的质量管理体系,制定相应的质量控制措施和标准,确保施工过程中的各项指标符合设计要求和相关规范^[3]。

3.3 航道开挖与疏浚控制措施

航道开挖与疏浚是确保港口航道畅通无阻的重要工程活动。这些活动不仅需要移除海底的沉积物,还需要调整和优化航道的轮廓以满足船舶通航的要求。施工质量的好坏直接关系到航道能否容纳各种大小的船舶安全通行,以及是否能够有效应对不同的天气和海况变化。在实施航道开挖与疏浚工程时,必须对当地的水文条件进行细致的分析。这包括了解潮汐、海流、波浪、风力等自然因素如何影响施工区域。例如,强潮流可能会对疏浚作业产生显著影响,导致挖掘的泥土被迅速重新分布,降低疏浚效率。因此,选择适当的施工时间窗口和施工方案对于保证工程顺利进行至关重要。为了适应特定的水文环境,可能需要使用不同类型的疏浚设备。常见的疏浚设备包括挖泥船、吸泥船、抓斗船和绞吸式挖泥船等。每种设备都有其独特的优势和局限性,如绞吸式挖泥船适合在软土中作业,而抓斗船则更适合于岩石或硬质底质的挖掘。选择合适的设备可以大大提高疏浚效率,并减少对环境的影响^[4]。除了设备的选择,工艺控制也是确保疏浚质量的关键。这涉及到对疏浚深度、宽度和坡度等参数的精确控制,以确保航道符合设计标准。同时,还需监控疏浚过程中产生的悬浮泥沙,以减少对周围水域环境的影响。在整个施工过程中,实时监控和调整是必不可少的。通过使用现代技术,如声纳测绘、GPS定位和远程感测技术,可以实现对疏浚作业的精确监控。这不仅有助于提高疏浚的精度,还可以及时发现问题并采取相应措施。

3.4 护岸和防护工程施工控制措施

护岸和防护工程施工控制措施是确保航道稳定和安全的關鍵步骤。这些工程不仅保护河岸和海岸线免受侵蚀，还确保了水道的顺畅和船只的安全通行。为了达到这些目标，施工过程中需要遵循一系列严格的措施和标准。首先，护岸结构的设计是至关重要的。设计团队需要根据具体的地理环境、水文条件以及预期的功能需求，进行详细的规划和设计。这包括选择合适的护岸类型，如直立式护岸、斜坡式护岸或混合型护岸等。设计师们还需要考虑到潮汐、水流、风浪等因素，以确保护岸结构能够承受自然力量的冲击。在护岸结构优化方面，工程师需要利用现代技术和材料，如生态混凝土、土工合成材料等，来提高护岸的稳定性和耐久性。同时，也要考虑到环境保护和生态平衡，选择对周围环境影响最小的设计方案。选择合适的防护材料同样重要。施工材料需要具备足够的强度、耐久性和适应性，以应对不同的环境条件。例如，在海浪较大的区域，可能需要使用更加坚固耐用的材料，而在生态环境敏感的区域，则可能需要使用更加环保的材料。施工质量控制是确保护岸和防护工程成功的关键。这涉及到从原材料的选择、运输到施工现场的管理，再到施工过程中的每一个细节。施工单位需要制定严格的质量管理制度，确保所有工序都符合设计要求和相关标准。在施工过程中，质量监控和检测不可或缺。这包括对施工材料的检验、对施工过程的监督以及对成品的验收。通过定期的检查和测试，可以及时发现问题并采取措施进行修正，确保工程质量符合预期标准。

3.5 航道设备安装与调试控制措施

航道设备安装与调试是港口航道工程施工的最后阶段，也是确保航道正常运行的关键环节。为了确保航道设备的安装与调试工作能够顺利进行，我们需要采取一系列控制措施。首先，在进行设备选型时，要充分考虑设备的性能和适应性。这意味着我们需要对设备的各种性能参数进行详细的了解，包括设备的工作速度、精

度、稳定性等。同时，还需要考虑设备在特定环境下的适应性，例如在高温、高湿、高盐等恶劣环境下是否能够正常工作。通过这些综合因素的考虑，我们可以选择出最适合的设备，为后续的安装与调试工作打下坚实的基础。其次，在安装过程中，要加强质量控制和调试工作，确保设备的准确性和可靠性。这需要在安装过程中严格按照设计要求和施工规范进行操作，确保设备的各个部件都能够正确安装到位。同时，还需要对设备进行初步的调试，确保其在安装过程中没有出现任何问题。这一阶段的质量控制和调试工作对于确保设备的正常运行至关重要。最后，在调试阶段，要对设备进行全面测试和校准，确保其满足设计要求和用户需求。这一阶段的工作主要包括对设备的各项性能参数进行测试，以及对设备的工作状态进行调整。通过对设备进行全面的测试和校准，我们可以确保设备在实际运行中能够满足设计要求和用户需求，从而为港口航道工程的顺利运行提供有力保障。

结束语

随着全球经济一体化的加快和航运事业的蓬勃发展，港口航道工程施工的重要性与日俱增。通过对重点环节控制措施的分析，本文旨在为提升工程质量和效益提供有益的借鉴。未来，我们将继续探索和实践，不断完善控制措施，以应对复杂多变的施工环境和挑战。同时，我们也呼吁业界同仁和社会各界共同关注和支持港口航道工程的发展，共同推动我国航运事业的繁荣与进步。

参考文献

- [1]王明霞,王志新,王文艳.港口航道工程施工重点环节控制研究[J].交通建设与管理.2020,40(1),33-39.
- [2]马红梅,卢展.港口航道工程施工重点环节的质量控制措施研究[J].建筑科技与管理.2019,36(6),113-118.
- [3]张俊杰,张健.港口航道工程施工过程中的安全控制研究[J].港口技术.2018,47(4),71-77.
- [4]王炳旺,李亮.港口航道工程施工技术及关键控制研究[J].港口水运.2018,36(10),55-60.