

港航工程施工中基槽开挖施工技术

罗飞飞

中国电建集团港航建设有限公司 天津 300467

摘要: 港航工程基槽开挖施工技术是港口与航道建设的关键环节。它涉及地质勘察、设备选择、分层分段开挖、边坡控制、淤泥处理等多方面。通过精确测量与监控,确保开挖深度、宽度满足设计要求。针对硬质地质和孤石,需采用特殊清理方法。施工过程中,加强安全管理,保护环境。优化设备与工艺选择,提高施工效率和质量。施工人员需专业培训,确保操作规范,保障工程安全与质量。

关键词: 港航工程施工;基槽开挖;施工技术

引言:港航工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其施工技术和质量控制至关重要。其中,基槽开挖作为港航工程的基础性施工环节,直接关系到工程的整体质量和施工进度。本文旨在深入探讨港航工程基槽开挖施工技术的关键环节与难点,提出有效的质量控制措施,为提升港航工程的施工质量和安全水平提供理论支持和实践指导,推动我国港航工程建设的持续发展。

1 港航工程基槽开挖施工概述

1.1 基槽开挖施工的定义与功能

基槽开挖施工,是指在港口与航道工程中,为了满足建筑物基础施工的需要,使用特定的施工技术和设备,将海底或河岸地表一定范围内的泥土、岩石等物质进行挖除,形成符合设计要求的沟槽。功能主要是为后续施工提供坚实可靠的地基基础,确保建筑物结构的稳定性和安全性。同时,基槽开挖还有助于改善地质条件,去除不良地质因素,提高地基的承载力和稳定性。

1.2 基槽开挖施工在港航工程中的地位与作用

在港航工程中,基槽开挖施工是不可或缺的重要环节。它直接关系到港口、码头、航道等基础设施的质量和安。如果基槽开挖施工不当,将会影响建筑物的稳定性和使用寿命,甚至引发安全事故。因此,基槽开挖施工的质量和进度对整个港航工程的成败具有决定性影响。在港航工程中,基槽开挖施工通常被视为基础性工作,其重要性不言而喻。

1.3 基槽开挖施工的主要工艺流程

基槽开挖施工的主要工艺流程包括施工准备、测量定位、开挖施工、边坡控制以及淤泥处理等步骤。在施工准备阶段,需要对施工现场进行勘察,制定详细的施工方案。随后,使用测量仪器进行定位放线,确保开挖范围准确无误。开挖施工过程中,需要采用合适的挖泥船和施工工艺,分层、分段进行开挖,严格控制开挖深

度和宽度。同时,需要对边坡进行实时监测和控制,防止边坡失稳和坍塌。开挖完成后,需要进行淤泥处理工作,确保基槽形状和尺寸符合设计要求,为后续施工提供便利^[1]。

2 港航工程基槽开挖施工特点与难点分析

2.1 水下环境复杂性

水下土层的性质可能因地质结构、沉积物类型和年代等因素而异,包括砂土泥土、粘土、岩石等。不同的土层具有不同的稳定性和抗侵蚀能力,这对基槽开挖施工提出了挑战。水流和潮汐是水下环境中常见的动力因素,它们会对基槽开挖施工产生直接的影响。快速流动的水流可能会造成土层溃塌和流失,潮汐的涨落会改变水下土壤的压力状态,增加了工程设计和施工的复杂度。由于悬浮颗粒物、水质浑浊和海洋生物活动因素,水下能见度较差,使基槽开挖施工过程中的操作和监测困难。可能导致施工效率低下,增加了安全隐患。

2.2 高质量要求与严格的参数控制

港航工程对基槽开挖的质量要求极高,所有施工活动都必须确保基槽的深度与宽度满足设计要求,特别是超深与超宽指标。例如,规定中明确指出基槽的宽度不应超过预设标准1米,深度不应大于0.5米。为确保工程质量,施工团队需要严格控制施工参数,如分层开挖的深度、分段施工的宽度等。此外,在开挖过程中还需对边坡施工区域进行测量与监控,确保坡度设置符合工程需求。

2.3 工期短与施工紧迫性

港航工程基槽开挖的工期通常较短,后续施工与基槽挖泥的工期一般不超过6个月。使得施工团队必须在有限的时间内完成大量工作,面临较大施工压力。为确保工程进度,施工团队需要制定科学合理的施工方案,优化施工流程,提高施工效率。同时,还需加强与各部门协调沟通,确保施工资源得到充分利用。

2.4 工程量大与对周边环境的影响

港航工程基槽开挖工程量较大,涉及大面积水域开挖,将对施工现场周边环境造成一定影响。例如,开挖过程中产生的淤泥沉积可能对周边水域的生态环境造成破坏。因此,施工团队需采取必要的环保措施,如及时处理收集淤泥、选用合适的泥驳等,以降低施工对环境的负面影响。同时,还需加强与环保部门的沟通协作,确保施工活动符合环保要求。

2.5 运输距离远与淤泥处理的挑战

港航工程基槽开挖过程中产生的淤泥土体等物质需要运输到其他区域进行处理。由于运输距离较远,增加了淤泥处理的难度和成本。为确保淤泥得到妥善处理,施工团队需要选择合适的运输方式和处理场地,并制定详细的淤泥处理方案。同时,还需加强与相关部门的沟通协调,确保淤泥处理符合相关规定和标准。

3 港航工程基槽开挖施工技术要点

3.1 做好前期准备

(1) 因为基槽开挖技术在应用中的施工流程较多,在工程建设期间会受到诸多因素干扰,因此施工单位还要根据港航工程的具体建设需求,做好前期准备工作,明确具体施工工艺流程,为后续工程建设奠定良好基础。为确保基槽开挖的施工质量,要在施工准备阶段做好基槽深度的优化,根据不同原始水深,选择吃水不同的抓斗船,水深满足一定要求后,还可以通过重型抓斗船等设备开展施工作业,提高整体施工效率。施工单位还要明确现场的施工环境,控制好基开挖的深度,在完成基槽开挖作业后,要在第一时间内进行疏浚物的运输处理^[2]。

3.2 施工设备与工艺的选择

(1) 挖泥船类型的选择与适用条件。挖泥船是基槽开挖的关键设备。根据地质条件、开挖深度、开挖面积及工期要求等因素,选择合适的挖泥船类型至关重要。常见的挖泥船类型包括耙吸式、绞吸式、斗轮式和抓斗式挖泥船等。耙吸式适用于软土地基和较大的开挖面积;绞吸式适用于中硬土地基和需要精细开挖的场合;斗轮式适用于硬质地基和需要高效开挖的场合;抓斗式则适用于挖掘孤石和清理障碍物等任务^[2]。(2) 分层分段分条开挖施工方法。为提高开挖效率和保证施工安全,通常采用分层分段分条的开挖施工方法。分层开挖可以减小开挖深度对周边土体的扰动,有利于控制土体变形;分段开挖可以分段施工,便于组织和管理;分条开挖则可以减小开挖宽度,提高挖泥船的作业效率。在开挖过程中,需严格控制每层、每段的开挖深度和宽

度,及开挖形状和尺寸的准确性。同时,还需加强开挖过程中的土体变形监测,及时调整施工方案。

3.3 边坡施工控制与挖掘量管理

(1) 台阶式开挖施工方法的运用。边坡施工是基槽开挖的重要环节。采用台阶式开挖施工方法,可以减小边坡的坡度,提高边坡的稳定性。台阶式开挖通常将边坡划分为多个台阶,每个台阶的高度和宽度需根据地质条件、开挖深度等因素确定。在开挖过程中,需严格控制台阶的高度和宽度,以及边坡的坡度和形状。同时,还需加强边坡的变形监测,及时发现并处理潜在的安全隐患。(2) 挖掘量的控制与超欠平衡原则。挖掘量的控制是基槽开挖施工中的关键环节。遵循超欠平衡原则,即开挖量应略大于设计量,以弥补开挖过程中的损失和误差。然而,过度开挖会增加施工成本和对周边环境的破坏。因此,在开挖过程中需严格控制挖掘量,通过精确测量和合理调度,确保开挖量的准确性和合理性。同时,还需加强挖掘过程中的土石方管理,确保土石方的合理利用和妥善处理^[3]。

3.4 特殊地质条件下的施工技术

(1) 硬质地基与孤石的清理方法。在硬质地基和孤石清理方面,需采用合适的施工技术和设备。对于硬质地基,可采用冲击钻、旋挖钻等设备进行破碎;对于孤石,则可采用爆破、挖掘或水下切割等方法进行清理。在选择清理方法时,需综合考虑地质条件、施工难度以及成本效益等因素。同时,还需加强施工过程中的安全管理和环境保护,确保施工活动的安全和可持续性。

(2) 炸礁施工与后续处理流程。炸礁施工是处理水下硬质岩石的一种有效方法。然而,炸礁施工对周边环境和安全的影响较大。因此,在进行炸礁施工前,需进行详细的设计和规划,包括确定爆破参数、布置爆破孔位、制定安全措施等。在炸礁施工过程中,需加强现场监控和安全管理,确保施工活动的顺利进行。炸礁施工完成后,还需进行后续处理流程,包括清理碎石、处理淤泥以及恢复生态环境等^[4]。这些后续处理工作对于确保基槽开挖区域的清洁和安全至关重要。

3.5 施工测量与监控技术的应用

(1) GPS技术在定位与测量中的应用。GPS技术在基槽开挖施工中具有广泛的应用。通过GPS技术,可以实现对开挖区域进行精确定位和测量,提高施工精度和效率。同时,GPS技术还可以用于监测施工过程中的变形和位移情况,确保施工安全和质量。(2) 开挖作业设备与挖槽角度的监控。在开挖过程中,需对开挖作业设备和挖槽角度进行实时监控。通过传感器和监测设备,实

时获取开挖深度和宽度的数据,以及挖槽角度的变化情况。这些数据可用于及时调整施工参数和设备状态,确保开挖过程的准确性和稳定性。(3)边坡施工区域与挖宽的测量管理。对边坡施工区域和挖宽进行定期测量和管理。通过测量数据,了解边坡的稳定性和变形情况,以及挖宽的准确性和一致性。对于超出设计范围或存在安全隐患的区域,需及时采取措施进行处理和调整,确保边坡的稳定性和施工安全。

4 提高港航工程基槽开挖施工质量的措施与建议

4.1 加强施工前的调研与设计工作

施工前的调研与设计工作是确保基槽开挖施工质量的基础。首先,应全面、深入地开展地质条件勘察,详细了解地基土层的性质、分布、厚度、地下水位等信息,为后续施工提供准确的地质数据。其次,根据勘察结果,结合工程要求和周边环境,精心设计开挖方案,明确开挖边界、深度等关键参数。同时,还需充分考虑施工过程中可能出现的风险因素,制定有效的预防和应对措施,确保施工过程的顺利进行。

4.2 优化施工设备与工艺的选择与运用

施工设备与工艺的选择与运用对基槽开挖施工质量具有直接影响。在选择施工设备时,应根据地质条件、开挖深度、开挖面积等因素综合考虑,选择性能稳定、效率高的设备。同时,还需关注设备的维护和保养,确保设备在施工过程中处于最佳状态。在工艺运用方面,应结合实际施工情况,不断优化施工工艺,提高施工效率和质量。例如,采用分层分段分条开挖施工方法,可以减小开挖深度对周边土体的扰动,有利于控制土体变形。

4.3 强化边坡施工控制与挖掘量管理

边坡施工控制和挖掘量管理是确保基槽开挖施工质量的关键环节。在边坡施工控制方面,应严格按照设计要求进行开挖,确保边坡的坡度和形状符合要求。在基槽开挖施工中要做好码头原始淤泥面的测量,在基于测量结果基础上确定挖深,并不断优化基槽的开挖参数,提高整体施工质量。在边坡开挖施工中,也需做好施工坡度的严格控制,让边坡开挖施工作业可以充分满足工程项目的建设要求。为了保障基槽开挖施工技术的顺利开展,要应用先边坡后基槽的工艺流程进行施工,做好单边超深等施工指标的控制。在调节好下抓间距时一般要保持在抓斗宽的 $1/3$ ~ $1/4$ 之间。在土方开挖中要选择扇形开挖的方式,控制好抓斗的开口深度,避免产生施工溢出的问题。施工单位要由专业技术人员详细记录开挖

数据,整合处理施工中出现的各类开挖信息数据,在挖泥平面图中进行详细标注,提高施工作业的严谨程度。在完成清礁等施工作业后,要进行基槽开挖施工的验收工作,通过综合分析挖泥数据与土样相关信息基础上,及时发现施工中的潜在质量问题进行解决,提高基槽开挖施工技术的整体应用效果。

4.4 提高施工测量与监控技术的准确性

施工测量与监控技术的准确性对基槽开挖施工质量具有重要影响。应采用先进的测量技术和设备,如GPS技术、全站仪、激光测距仪等,确保测量结果的精确性。同时,还需建立完善的监控体系,实时监测开挖过程中的关键参数,如开挖位置、深度、挖槽角度等,及时发现并纠正偏差。此外,还应加强对测量和监控数据的分析和处理,为施工决策提供可靠依据。

4.5 加强施工人员的培训与安全意识提升

施工人员的专业水平和安全意识是提高基槽开挖施工质量的重要保障。应定期对施工人员进行专业技能培训和安全教育,提高其操作技能和安全意识。同时,还需建立完善的考核和激励机制,鼓励施工人员积极参与学习和实践,不断提升自身综合素质。在施工过程中,还应加强现场管理和监督,确保施工人员严格按照施工规范和操作规程进行施工,确保施工安全和质量。

结束语

综上所述,港航工程基槽开挖施工技术是一项复杂而精细的系统工程,它不仅要求施工团队具备精湛的技术水平,还需要严格遵循设计规范和标准。通过科学合理的施工策划、精细的施工操作以及严格的监控管理,我们可以有效控制基槽开挖的质量和进度,确保港航工程的整体稳定性和安全性。未来,我们应继续探索和创新基槽开挖施工技术,为港航工程建设贡献更多的智慧和力量。

参考文献

- [1]周志龙,金剑.港航工程的基槽开挖施工技术探究[J].中国水运,2023,(09):79-80.
- [2]孙文浩.港航工程建设中的基槽开挖与港池疏浚施工技术探讨[J].中国科技纵横,2021,(10):97-98.
- [3]陶也,俞文锐.分析港航工程建设中的基槽开挖施工技术[J].四川水泥,2020,(16):180-181.
- [4]王中雨.基槽开挖与港池疏浚施工技术在港航工程中的应用[J].珠江水运,2021,(10):93-94.