

港口航道工程沉箱施工技术

潘若冰

保利长大工程有限公司 广东 广州 510000

摘要: 港口航道工程是促进国家经济发展、提升地区贸易和运输能力的重要基础设施。其中,沉箱施工技术是港口航道工程中的一项关键技术,对于保证工程质量和进度具有重要意义。沉箱是一种在预制场预制后通过水路或陆路运输到施工现场的混凝土结构,具有高强度、耐久性和抗风浪侵蚀等优点。在港口航道工程中,沉箱主要用于构建码头、护岸、船坞等重要设施。因此,沉箱施工技术的合理应用对于确保港口航道工程的稳定性和安全性至关重要。

关键词: 港口航道工程;沉箱施工技术;研究

引言

港口航道工程是水路交通的重要组成部分,对于促进地区经济发展和国际贸易具有重要意义。在港口航道工程建设中,沉箱施工技术是一种常用的方法,具有广泛的应用价值。而港口航道工程在施工中容易受到地形地势条件的影响,施工难度相对较大,从保证施工质量和施工效果的角度,需要选择具备较强可操作性的施工技术。本文将介绍沉箱施工技术的应用价值和应用问题及措施等方面的内容,旨在为相关领域的研究和实践提供参考和借鉴。

1 沉箱施工技术的应用价值

沉箱施工技术作为港口航道工程建设中的一项重要技术,具有广泛的应用价值。以下是沉箱施工技术在港口航道工程中的应用价值:

1.1 提高施工效率

沉箱施工技术通过将大型混凝土结构在预制场预制,并在合适的条件下进行浮运和沉放,大大缩短了施工周期。这种技术方法避免了传统施工现场的繁琐环节,如基坑开挖、地基处理、混凝土浇筑等,从而减少了施工时间和人力投入。因此,沉箱施工技术在提高施工效率方面具有重要的应用价值。

1.2 降低工程成本

沉箱施工技术作为一种可重复使用的结构,能够降低工程成本。由于沉箱在预制过程中可以进行各种检测和控制,确保其质量和尺寸精度,因此可以减少因质量不达标而造成的返工和浪费。此外,沉箱的重复使用也可以降低工程成本,因为不需要每次都进行开挖和填筑等基础工程,从而减少了人力和物力的投入。

1.3 保证工程质量

沉箱在预制过程中可以进行各种检测和控制,确保其质量和尺寸精度^[1]。在沉箱施工过程中,可以采用各种

先进的技术手段,如激光定位、数字水准仪等,确保沉箱的安装精度和稳定性。此外,沉箱内部可以进行各种工程的施工,如钢筋工程、模板工程等,从而保证了工程质量。因此,沉箱施工技术在保证工程质量方面具有重要的应用价值。

1.4 保护环境

沉箱施工不需要进行开挖和填筑,对周围环境影响较小。传统的施工现场需要进行开挖和填筑等基础工程,容易造成水土流失和环境污染。而沉箱施工技术通过将结构在预制场预制后进行浮运和沉放,避免了施工现场的开挖和填筑,从而减少了环境破坏和污染。因此,沉箱施工技术在保护环境方面具有重要的应用价值。

1.5 适应性强

沉箱施工技术具有很强的适应性。无论是在海港、河港还是运河等不同类型的港口航道工程中,都可以根据实际需求进行适当的调整和改变。这种适应性使得沉箱施工技术能够在不同的工程环境中发挥其优势,满足各种复杂的需求。

1.6 促进港口航道工程的整体发展

沉箱施工技术的应用对于港口航道工程的整体发展具有重要的推动作用。首先,沉箱施工技术的普及可以提高工程的施工速度和效率,缩短工期,降低成本。其次,沉箱施工技术的不断发展和创新可以带来更多的技术突破和应用领域,为港口航道工程建设提供更多的可能性。最后,沉箱施工技术的成功应用可以为其他类似工程提供宝贵的经验和参考,推动港口航道工程的整体发展。

2 港口航道工程沉箱施工技术

2.1 施工准备

在沉箱施工前,需要进行充分的施工准备工作。首先,需要确定沉箱的尺寸、重量、材料等参数,并根据

实际情况进行设计和制作^[2]。其次,需要选择合适的施工队伍和设备,并进行必要的培训和演练。此外,还需要对施工现场进行必要的清理和准备工作,如铺设施工平台、搭设临时设施等。

2.2 沉箱制作

沉箱制作是沉箱施工的重要环节之一。在制作过程中,需要注意以下几点:1)制作材料:沉箱一般采用高强度混凝土制作,以确保其具有足够的强度和稳定性。2)制作工艺:沉箱制作需要采用专业的制作工艺,以确保其几何尺寸和形状符合设计要求。同时,在制作过程中还需要进行必要的监督和检测,以确保沉箱的质量符合要求。3)防水处理:沉箱需要在水中使用,因此需要进行必要的防水处理。一般采用涂刷防水涂料或铺设防水卷材等方法进行处理。

2.3 沉箱安装

沉箱安装是将制作好的沉箱运至施工现场,并将其沉入水中。在安装过程中,需要注意以下几点:1)运输方式:沉箱一般采用专业的运输车辆进行运输,以确保其在运输过程中不会出现损坏或变形等情况。2)定位和测量:在沉箱安装前需要进行准确的定位和测量工作,以确保其位置和高度符合设计要求。3)沉箱下水:在沉箱安装前需要进行必要的水下处理,以确保其在水中能够保持稳定并顺利下沉。4)安装精度:在沉箱安装过程中需要保证精度和质量,以确保其能够与周围的航道设施和其他结构物协调一致。

2.4 回填与加固

当沉箱安装完毕后,需要进行回填和加固工作。回填一般采用砂砾、碎石等材料进行填充,以增加沉箱的稳定性和抗波浪能力。加固一般采用钢丝绳、锚链等材料将沉箱固定在海底或周围的航道设施上,以确保其不会受到波浪、水流等自然因素的影响而发生移位或损坏等情况。

2.5 质量检测与验收

在沉箱施工完成后需要进行质量检测和验收工作。一般采用无损检测方法对沉箱的混凝土强度、外观质量、防水性能等进行检测,并采用相应的验收标准进行评估和验收^[3]。如果发现存在质量问题或不符合设计要求的,地方需要及时进行处理和修复,以确保沉箱的质量和安全性符合要求。

3 沉箱施工技术应用的的具体表现

沉箱施工技术作为港口航道工程中的一重要技术,具有广泛的应用价值。然而,在实际应用过程中,也存在着一些问题。以下是沉箱施工技术应用的的具体表现:

具体表现:

3.1 预制沉箱的质量问题

预制沉箱是沉箱施工技术的核心部分,其质量直接关系到整个工程的质量和安全性。然而,在实际施工过程中,往往会出现预制沉箱质量不达标的问题,如混凝土强度不足、尺寸偏差等。这些问题可能会导致沉箱在使用过程中出现裂缝、破损等现象,从而影响工程的使用寿命和安全性。具体表现为:1)混凝土强度不足:在预制沉箱过程中,有时会出现混凝土强度不足的问题。这可能会导致沉箱在使用过程中出现裂缝、破损等现象,影响工程的安全性和使用寿命。2)尺寸偏差:预制沉箱的尺寸偏差可能会导致沉箱无法正常安装或者安装后存在安全隐患。例如,沉箱尺寸过小可能会导致其无法覆盖足够的面积,尺寸过大可能会导致无法正常安装或者安装后容易受到外力破坏。

3.2 沉箱沉降控制问题

沉箱沉降是沉箱施工技术中的重要环节,其控制精度直接关系到工程的质量和安全性。然而,在实际施工过程中,往往会出现沉降控制不准确的问题,如沉降速度过快、沉降位置偏差等。这些问题可能会导致沉箱在沉降过程中出现倾斜、错位等现象,从而影响工程的质量和安全性。具体表现为:1)沉降速度过快:在沉箱施工过程中,如果沉降速度过快,可能会导致沉箱出现倾斜、错位等现象,影响工程的质量和安全性。2)沉降位置偏差:如果沉箱的沉降位置出现偏差,可能会影响整个工程的结构和质量。例如,如果沉箱未能安装在预定的位置,可能会导致工程无法实现预期的功能。

3.3 施工现场环境问题

沉箱施工需要在特定的环境下进行,如海况、气象等。然而,在实际施工过程中,往往会出现施工现场环境恶劣的问题,如海浪过大、风力过强等。这些问题可能会导致施工现场的安全性降低,同时也可能会影响工程的施工质量和进度^[4]。具体表现为:1)海浪过大:在海上进行沉箱施工时,海浪过大可能会对施工船只和人员造成安全威胁,同时也可能会影响工程的施工质量和进度。2)风力过强:在风力过强的环境下进行沉箱施工,可能会导致施工船只无法稳定作业,从而影响工程的施工质量和进度。

综上所述,沉箱施工技术应用的问题主要包括预制沉箱的质量问题、沉箱沉降控制问题和施工现场环境问题。为了解决这些问题,需要在施工过程中加强质量控制和技术管理,同时注意观察和预测施工现场的环境变化,采取相应的措施保障施工的安全性和工程的施工质量。

4 沉箱施工技术应用措施

4.1 加强预制沉箱的质量控制

加强预制沉箱的质量控制是港口航道工程沉箱施工技术的重要措施之一。在预制沉箱的制作过程中,首先需要关注的是原材料的选择。钢筋、水泥、砂石等材料的质量直接影响到沉箱的结构强度和耐久性。因此,必须严格把控原材料的质量,确保使用符合规范要求材料。除了原材料的质量,生产工艺的控制也至关重要。混凝土的搅拌、浇筑、养护等环节都直接影响到预制沉箱的质量和安全性。在搅拌过程中,应严格控制配合比和水灰比,确保混凝土的强度和耐久性。在浇筑过程中,应采用适当的浇筑方法和振捣设备,确保混凝土的密实性和均匀性。在养护过程中,应控制好温度和湿度,避免混凝土出现裂缝和变形等问题。此外,在出厂前,应对预制沉箱进行严格的检验和测试,包括外观尺寸、混凝土强度、抗渗性能等。每一道工序都需按照规范要求进行操作,确保预制沉箱的质量和安全性符合标准。对于不合格的预制沉箱,应进行返工或报废处理,避免对工程质量和安全造成影响。

4.2 提高沉降控制的精度

在沉箱沉降过程中,需要加强沉降控制,确保沉降速度和位置符合设计要求。首先,要采用先进的测量技术,如GPS定位、水准测量等,对沉箱的位置和高度进行精确测量和控制^[5]。其次,要采用先进的控制系统,如自动化控制系统、计算机控制系统等,对沉箱的沉降过程进行实时监测和控制。通过这些措施可以提高沉降控制的精度和准确性,确保沉箱能够按照设计要求沉降到预定的位置。此外,为了防止沉箱在沉降过程中出现倾斜、错位等现象,可以采取一些额外的措施。例如,在沉箱的底部设置导向装置,以引导沉箱正确沉降;在沉箱的周围设置固定装置,以防止海流对沉箱的冲刷和移动等。

4.3 引入先进的技术和设备

随着科技的不断进步,引入先进的技术和设备可以进一步提高沉箱施工技术的质量和效率。首先,可以引入自动化控制系统,对沉箱的沉降过程进行实时监测和控制。通过自动化控制系统,可以及时发现和纠正沉降过程中的问题,避免出现沉降速度过快或过慢的情况,确保沉箱能够按照设计要求平稳地沉降到预定的位置。其次,可以采用新型的防腐材料和工艺,如纳米防腐涂料、热喷涂技术等,对沉箱进行防腐处理。这些新型的

防腐技术和材料具有较好的耐久性和防护效果,可以有效地延长沉箱的使用寿命,减少维修和更换的频率。

4.4 加强施工现场环境的监测和管理

在沉箱施工过程中,需要对施工现场环境进行监测和管理,确保施工现场的安全性和稳定性。首先,要对海况、气象等进行实时监测和分析,选择合适的施工时间和施工条件。例如,在海浪过大、风力过强的情况下,应暂停施工以保证安全^[6]。其次,要对施工现场的设备、人员进行管理和调度,确保施工过程的顺利进行。同时要采取相应的安全措施。例如设置安全警示标志在施工区域设置围挡和警示标志避免无关人员进入施工现场,并提醒过往船只绕行避免发生危险,同时对于已经安装好的沉箱要进行定期检查和维修,保证其稳定性和安全性。此外,还需要加强与其他部门的协调工作,包括与当地政府主管部门沟通协调施工方案与流程,与航道管理部门协商确定航道的开放与关闭时间以及与渔业部门协商确定渔业捕捞的限制区域等,通过这些措施可以提高施工现场的安全性和稳定性,同时也可以降低环境因素对工程的影响,从而保证工程的质量和进度,最终实现港口航道工程的建设目标。

结语

综上所述,沉箱施工技术在港口航道工程中具有重要的应用价值。它不仅可以提高施工效率、降低工程成本、保证工程质量,还可以保护环境、适应性强,促进港口航道工程的整体发展。因此,在未来的港口航道工程建设中,应进一步推广和应用沉箱施工技术,以更好地满足实际需求并推动行业的发展。

参考文献

- [1]王薇,张婧.港口航道工程沉箱施工技术的探讨[J].水利水电工程学报,2020,38(6):109-114.
- [2]李明阳,刘娟娟.沉箱施工技术在港口航道工程中的应用[J].水运工程,2021,58(3):67-72.
- [3]张志宏.沉箱施工工艺在港口航道工程中的应用[J].中国港湾建设,2022,36(1):56-60.
- [4]王辉,刘海燕.基于BIM技术的沉箱施工管理系统[J].水利水电科技进展,2023,38(1):89-94.
- [5]杨瑞,王婷婷.基于港口航道工程沉箱施工技术的探究[J].科学与信息化,2021(4):71-72.
- [6]张明,王芳.港口航道工程沉箱施工技术的应用研究[J].工程技术研究,2020(6):51-52.