

# 探析加强港口码头土建工程的施工技术管理策略

邹君鹏

天津港远航国际矿石码头有限公司 天津 300450

**摘要:**港口建筑工程是我国国民经济建设中的重大工程,其建设的好坏对港口的运行效率与安全起着至关重要的作用。随着世界一体化进程的加快,港口建设的要求越来越高,项目的规模越来越大,复杂程度也越来越高。但是,在土木工程建设中,由于地质条件复杂,环境恶劣,技术要求高,因此,对其进行有效的技术管理是保证工程质量的关键。施工技术管理既是对施工技术的控制,又是对人、机、料等资源的合理分配和管理。基于此,本文对强化港口工程土建施工技术管理的策略进行了探讨。

**关键词:**港口码头; 土建工程; 施工技术; 管理策略

港口是海运、陆运的枢纽,承载着大宗商品的大量进口和出口业务。在世界经济一体化进程不断深化的今天,国际贸易往来越来越多,对港口的建设与扩建提出了更高的要求。但是,由于其规模大、工期长、技术复杂,往往受地质、气候和海洋环境等多种因素的影响,使得其建设非常困难。随着我国经济社会的快速发展,港口施工面临着严峻的挑战。尤其是在当今信息化高速发展的今天,如何引进先进的施工技术与管理方法,以提高项目的质量与效率,已成为世界上许多大型港口建设项目迫切需要解决的课题。与此同时,随着我国基建投资的不断增加以及环境保护需求的不断提高,港口工程的质量也在不断提高。因此,加强码头土建工程的技术管理,是保证项目顺利进行,达到预期目的的重要一环。

## 一、港口码头土建工程的施工技术分析

### 1. 深水基础施工技术

在港口建筑工程中,深水基础的施工技术是十分重要的。深水区的桩基、沉箱和自升式码头是深水基础的重要组成部分,通常情况下施工底是比较复杂的。首先,在进行深水基础建设前,必须对其进行详尽的地质调查,以掌握其地层的分布及特性。这一步是确定正确的施工方法及所用材料的关键<sup>[1]</sup>。其次,深水基础中常需采用液压锤击、冲击器等大型设备,能够实现深海作业的精确定位与高效作业。深水基础建设还需综合考虑潮流变化、海流、海浪等因素,对建设队伍具有较强的海上工程实践经验和技术水平要求。为提升深水基础的安全与高效性,远距离水下航行器(AUV)等设备也被广泛应

用于深水基础上,实现高精度作业,减少人工潜水的危险性。从总体上讲,深水基础的建造是港口码头建设的关键,只有通过科学的调查,采用先进的设备和合理的施工手段,才能保证该项目的顺利实施,并保证其长期的稳定性。

### 2. 预制装配施工技术

在港口码头土建施工中,预制拼装是一项关键技术,它是一种采用工厂生产预制构件并进行现场装配的施工技术。该技术可显著缩短工期,改善工程质量,提高工作效率<sup>[2]</sup>。预制拼装建造技术要求在设计阶段对各部件的尺寸、形状、连接形式等进行详细的设计。其优势是能够在可控的条件下制造,保证了零件的尺寸精度与质量稳定性。同时,采用预制拼装法,可降低现场混凝土用量,减轻工地环境污染,有利于保护环境。预制件在运至工地后,采用起重机械对其进行准确地安装,对施工组织及协调能力提出了较高的要求。为保证预制装配过程中的安全、高效、安全,目前普遍采用三维建模与BIM等技术对预制装配过程中存在的问题进行实时仿真,以实现预制装配过程中可能出现的问题的及时发现与解决。采用预制拼装技术可有效地提升工程效率与质量,并可有效减少工程安全与环保问题,是现代化港口码头建设的一项重要技术。

### 3. 水下浇筑混凝土技术

在港口码头的土建施工中,尤其是在防波堤和沉箱基础等水下结构物的施工中,水下浇筑混凝土技术是比较常用的。为了保证混凝土的强度与稳定,在水下灌注过程中,需要克服各种复杂的因素,如水流、波浪、水

压力等。首先,利用导管或泵送法,利用预制的导管将混凝土直接灌注至水下,泵送法是利用高压泵将混凝土送入水中,形成一种新型的结构形式<sup>[3]</sup>。为避免混凝土在水中分散、离析,通常采用防离析剂、减水剂等措施来改善其流动性。其次,为了保证水下混凝土的均匀、致密,对水下浇筑的技术要求严格,如配合比、浇筑速度及层厚的控制。最后,在水下灌注混凝土时,采用水下声响、潜水员检测等技术,以保证施工各阶段均满足设计要求。采用科学的施工技术,严格的质量管理措施,采用水下混凝土浇筑技术,能有效地改善港口码头结构的耐久性与安全性。

#### 4. 海工钢结构施工技术

海工钢结构施工技术在港口码头建设中被广泛应用,特别是在钢板桩、钢构平台、建设钢桩等结构中。由于其高强、耐腐蚀、快速建造等特点,已成为现代化港口码头建设中不可缺少的一部分。海工钢结构的建造首先要做的是选材与加工,一般选用高强耐蚀钢,然后在厂房内对其进行加工与前处理,例如涂装防腐涂料、焊接预制等。随后,将预制好的钢材送到工地,由专门的起重设备进行吊装。为保证钢结构的稳定与安全,必须对其进行精密的量测与定位。由于海洋工程中的钢结构一般都是采用焊接、连接的方式,因此对施工队伍的技能、技术提出了更高的要求。焊接完毕后,还要对焊缝进行超声、X光等非破坏性检验,以保证焊缝达到设计要求。

#### 5. 防波堤施工技术

防波堤是一种防护结构,它的作用是消减波浪能,使港湾不受波浪的冲击。防波堤施工涉及许多复杂的施工过程。首先,在进行防波堤建造前,必须对其进行详细的海浪及水动力数值计算,才能决定其最优的结构型式、尺寸及选材。防波堤常用的型式有重力式防波堤、抛石防波堤、沉箱式防波堤等,各种形式的建造方式及技术要求各不相同<sup>[4]</sup>。重力式防波堤是由大块的块石或混凝土块堆积而成,利用自重来抵御海浪的侵袭,而抛石堤是通过抛掷石块来构成的,因此,在建造时必须借助大型的抛石船及起重设备。沉箱式防波堤是一种新型的结构形式,采用预制混凝土沉箱,通过沉放、浮运形成防波堤。建设过程中,需要加强对工程的监控与质量管理,例如利用水下声响、激光测距仪对堤身形状及位置等进行监控,以保证工程达到设计要求。同时,在进行防波堤工程时,应充分考虑其对生态环境的影响,并

采取相应的工程措施,以减少对海洋生态的损害。

### 二、加强港口码头土建工程的施工技术管理策略

#### 1. 引入BIM技术,提升施工全过程管理水平

将BIM(建筑信息模型)技术引入到港口码头土建施工中,可以明显提高其施工效率。首先,BIM可以对整个工程进行3D可视化管理,使其在设计、建设、运行、维修等各个环节均能得到全方位的仿真与优化。BIM可以在设计阶段就对工程项目进行检测,及时发现和处理工程中存在的问题,减少工程变更、返工,节省工期、降低造价<sup>[5]</sup>。其次,BIM能够将地质勘察、材料性能、设备等多源信息进行整合,从而达到数据的统一管理 with 共享。这样的信息整合与共享,可以使各个部门相互协作,从而提高项目的总体效率。利用BIM技术,实现了对施工进程的实时追踪,并对施工方案进行动态调整,保证了项目的顺利实施。同时,BIM技术也可应用于施工现场仿真与培训,使其能够更好地了解施工计划与作业过程,降低工程中的误操作与安全事故。此外,BIM技术还可应用于管线检修、设备更新改造等运行维护,从而达到延长设施服役年限,增加投资回报的目的。所以,BIM技术的推广与应用,将成为提高码头土建施工技术管理水平的重要手段。

#### 2. 加强施工质量管理,确保工程高质量交付

在港口建筑工程建设中,施工质量控制是一个重要的环节。首先,要建立一个健全的质量管理制度,在此基础上,对各个层次的主管部门进行分工与授权,并制订出详尽的质量管理方案与规范。在每一个施工步骤中,必须有专门的人员对其进行监督,以保证每个过程都能满足设计及施工标准。其次,要对建筑材料、机械等进行严格的质量管理,从源头上确保建筑质量;所有进场材料都要进行严格的检测与测试,以保证满足设计及有关规范。对钢筋、水泥、混凝土等关键设备及材料的取样检验,保证其性能、质量的稳定性、可靠性。施工时必须严格遵守设计图及技术规程,不允许有任何弄虚作假、违反规定的行为。对隐蔽工程及重点工序要进行全面的质量检验与验收,以保证其施工质量达到标准。施工现场还应加强对建筑工人的业务素质教育,增强他们的职业素质,培养质量意识。通过定期组织质量管理人员的培训及技术交流,促进工程建设的全面提高。

#### 3. 采用先进的施工设备和技术,提高施工效率

运用先进的施工机械与技术,是提高码头土建施工效率的有效手段。首先,采用先进的钢筋加工设备、智

能混凝土浇筑设备、高效率的起重设备，能够极大地提升施工效率与精度，降低人为作业的错误率，降低劳动强度。如钢筋自动加工装置，可按设计图进行钢筋下料、弯曲、成形等工序，不仅能提高生产率，而且能确保加工精度。智能混凝土浇筑设备能够按照预先设定的程序，对混凝土的浇注速率、浇注厚度进行自动控制，从而保证了浇注质量的一致性。其次，在工程实践中，应用装配式建筑技术和预制构件技术，大幅缩短了建设时间，改善了工程质量。装配式建造是一种在工厂内预制、再在工地上拼装而成的新型建筑，它能有效地降低建设工程的劳动强度与复杂性，并能有效地提升建设的效率与质量。预制件制造技术能有效地改善零件的一致性及质量稳定性。最后，利用物联网、无人机、智能监测等信息与智能化技术，对项目建设进行全程监测与管理，提升项目建设的效率与安全。比如，利用物联网技术对工程机械的工作状况、物料的利用率等进行实时监控，并能及时发现并解决工程中出现的问题。利用无人机对建筑工地进行高空摄像与监控，可以有效地提高工程监测的覆盖面与准确性。

#### 4. 加强施工现场安全管理，保障施工人员安全

首先，要完善建筑工程的安全管理制度，确定各个层次的管理者的责任与职权范围，并制订具体的安全管理方案与措施。在各施工阶段，必须有专门的人员进行安全巡查，以保证各工序的安全与技术标准<sup>[6]</sup>。其次，必须在工地上进行安全教育与培训，以增强工人的安全意识与防护能力。通过定期开展安全教育与演习，使员工能够更好地掌握安全作业规则与紧急处置方法，提高员工的安全素养。施工时应严格遵守各项安全规范，禁止一切违反规定、危险作业。对高空作业、深基坑、水下作业等高危作业，必须有专门的安全防范措施及应急预案，以保证工程的安全。再次，在施工现场，要有明显的安全警告标志，有安全围栏、安全网、安全帽等安全设备，保证工人在工地上的安全保护到位。在工程建设过程中，应加大对工程建设的监管力度，及时发现、排除各种安全隐患。对存在的安全隐患，要立即进行整改、处置，保证施工现场的安全。最后，要建立完善的安全事故通报与处置机制，对工程建设过程中出现的安全事故进行及时汇报与处置，并从中汲取教训，避免同类事故再度发生。

#### 5. 实施精细化管理，提升项目整体效益

首先，要建立健全的工程管理制度，明确各个层次的管理者的责任与职权，并制订出具体的工程管理与实施办法。在工程建设的各个阶段，必须有专门的人员进行管理与合作，以保证项目的顺利实施。其次，要强化工程进度管理，对建设过程进行科学地规划，对建设过程、资源进行合理分配，以保证项目能够按期完成。在建设期间，要对工程进度进行定期的检查与考核，及时发现并解决工程中出现的问题，保证工程的顺利进行。对影响工程进度的重点、瓶颈问题，要有针对性地加以解决，以保证工程的顺利实施。最后，要强化工程造价管理，对工程造价进行严格地控制，防止出现不应有的浪费或超支现象。通过成本预算、费用核算、费用分析等精细化成本控制手段，才能对项目进行全方位的成本控制与管理，提高项目的经济效益。强化工程项目的风险管理，对工程中存在的各类风险因素进行辨识与评价，并采取有效的预防与对策，以保证工程的顺利进行。

#### 结束语

在港口建筑工程建设中，提高施工工艺管理水平是非常重要的。采用基于BIM、物联网等先进管理方法，加强对施工队伍的培训，采取严格的质量监控，实行科学的风险管理，是保证项目安全的重要保证。在工程建设中，要重视细节，提高总体效益，实行精细化管理，才能确保工程的顺利进行。

#### 参考文献

- [1] 蒋敏. 港口工程建设管理经验探讨[J]. 珠江水运, 2024, (14): 63-65.
- [2] 李志超. 港口施工航道施工中船舶交通管理与安全保障研究[J]. 珠江水运, 2024, (13): 54-56.
- [3] 刘超. 港航工程项目中港口疏浚吹填的施工技术研究[J]. 珠江水运, 2024, (13): 60-62.
- [4] 李绍菁, 刘杰. 浅析港口码头土建工程施工技术管理[J]. 中国储运, 2024, (06): 191-192.
- [5] 万俊, 朱斌. 港口码头土建工程的施工技术管理[J]. 珠江水运, 2020, (21): 79-80.
- [6] 刘玉姣, 丁杰. 港口码头土建工程的施工技术管理分析[J]. 运输经理世界, 2020, (13): 141-142.