

水利水电工程施工技术与管理创新

杨步彪

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

摘要：随着经济社会的快速发展，水利水电工程作为国家基础设施的重要组成部分，其施工技术与管理水平直接影响到工程的质量和效益。本文旨在探讨水利水电工程施工技术的创新以及管理模式的革新，以期提升水利水电工程的建设水平提供参考。

关键词：水利水电工程；施工技术创新；管理创新；工程质量

引言

水利水电工程在防洪、供水、发电、灌溉等方面发挥着重要作用，对经济社会发展具有深远影响。然而，随着工程规模的扩大和复杂性的增加，传统的施工技术与管理模式已难以满足现代水利水电工程建设的需求。因此，探讨水利水电工程施工技术的创新与管理模式的革新具有重要意义。

1 水利水电工程施工技术创新

1.1 BIM技术概述

BIM（建筑信息模型）技术是一种集成了建筑工程项目各种相关信息的数据模型，它以三维可视化、协调性和模拟性为特点，为水利水电工程的施工管理提供了全新的视角和手段。BIM技术不仅仅是一个软件或工具，更是一种全新的工程管理理念和方法，它贯穿于工程项目的全生命周期，从设计、施工到运营维护，都能发挥重要作用。

1.2 BIM技术在水利水电工程施工中的应用

在水利水电工程施工中，BIM技术的应用主要体现在以下几个方面：首先，BIM技术可以实现施工前的模拟施工。通过构建三维模型，对施工过程进行虚拟仿真，可以直观地展示施工流程、资源配置和施工进度。这种模拟施工的方式，不仅可以帮助施工人员提前熟悉施工现场和环境，还能在模拟过程中发现潜在的问题和风险，如施工顺序不合理、资源冲突、安全隐患等。通过及时调整施工方案，可以有效避免这些问题的发生，确保施工的顺利进行。其次，BIM技术可以优化施工方案。在传统的施工管理中，施工方案的制定往往依赖于施工人员的经验和判断，缺乏科学性和准确性。而BIM技术可以通过对施工模型的分析和计算，为施工方案的制定提供数据支持。例如，可以通过模拟不同施工方案下的施工效率、成本和质量等指标，选择最优的施工方案^[1]。这种基于数据的决策方式，可以提高施工方案的科学性和可行

性。再者，BIM技术可以实现施工过程中的协同管理。在水利水电工程施工中，涉及多个专业和部门的协作，如土建、机电、水利等。通过BIM技术，可以构建一个共享的信息平台，实现各专业之间的信息共享和协同工作。这种协同管理方式，可以提高工作效率，减少沟通成本，确保施工的顺利进行。最后，BIM技术还可以为施工后的运营维护提供支持。通过BIM模型，可以记录工程项目的各种信息，如设备参数、维修记录、运行状态等。这些信息可以为运营维护人员提供便捷的查询和分析手段，帮助他们及时了解设备的运行状况，发现潜在的问题，并进行及时的维修和处理。这不仅可以提高运营维护的效率，还能延长设备的使用寿命，降低运营成本。

1.3 软土地基处理技术

软土地基处理是水利水电工程施工中的一大难点，其特殊性质如承载力低、压缩性高、透水性差等，给工程施工带来了诸多挑战。传统的处理方法，如排水固结、换填、强夯等，虽然在一定程度上能够改善软土地基的性能，但往往存在处理效果不佳、施工周期长、成本高昂等问题。特别是在复杂地质条件或软土层较厚的情况下，传统方法的局限性愈发凸显。近年来，随着科技的不断进步和新技术的不断涌现，软土地基处理技术迎来了新的发展机遇。水泥搅拌桩和旋喷桩就是其中两种具有代表性的新型处理方法。水泥搅拌桩通过将水泥浆注入软土层，并与软土充分搅拌混合，形成具有高强度和稳定性的水泥土桩体，有效提高了软土地基的承载力和抗剪强度。而旋喷桩则是利用高压旋喷设备将水泥浆或其他固化剂以高速旋转的方式喷入软土层，形成柱状固结体，从而达到加固地基的目的。这些方法不仅显著提高了软土地基的处理效果，使得地基更加稳定可靠，还大大降低了施工成本。与传统方法相比，新型处理技术具有施工速度快、适用范围广、加固效果好、成本较低等多重优势。因此，在水利水电工程中，水泥搅

拌桩和旋喷桩等新型软土地基处理技术得到了广泛应用,并取得了显著成效。这些新技术的出现,不仅解决了软土地基处理的难题,还为水利水电工程的建设提供了更加可靠、经济、高效的解决方案。

1.4 新型建筑材料的应用

随着科技的不断进步,新型建筑材料在水利水电工程中的应用日益广泛,为工程建设带来了革命性的变化。高性能混凝土,作为新型建筑材料的杰出代表,其强度、耐久性和抗渗性均显著优于传统混凝土。这种材料不仅能够有效提升水利水电工程的结构安全性和使用寿命,还能使工程在承受极端水压力、冲刷和侵蚀等恶劣环境条件下,仍能保持稳定的性能。通过采用高性能混凝土,工程的维护成本和修复频率大大降低,为工程的长期稳定运行提供了有力保障。除了高性能混凝土,复合材料也在水利水电工程中展现出了广泛的应用前景。这些材料通常由两种或两种以上的不同性质材料通过特殊工艺复合而成,集各组成材料的优点于一身,具有轻质、高强、耐腐蚀等特性。在水利水电工程中,复合材料被广泛应用于制作闸门、管道、防腐涂层等关键部件^[2]。它们不仅提高了工程的整体性能,还显著延长了使用寿命,为工程的可靠运行提供了有力支撑。更为重要的是,这些新型建筑材料还具有环保、节能等优点,完全符合可持续发展的要求。在生产过程中,高性能混凝土和复合材料可以采用工业废弃物作为原料,有效减少了自然资源的消耗和废弃物的排放。同时,这些材料在使用过程中也能有效降低能耗和碳排放,为水利水电工程的绿色建筑提供了有力支持。因此,新型建筑材料在水利水电工程中的应用,不仅提升了工程的质量和效益,还推动了整个行业的可持续发展。

1.5 智能化施工设备的引入

智能化施工设备的引入为水利水电工程施工领域带来了前所未有的革命性变化。随着科技的飞速发展,自动化挖掘机、无人机监测等一系列智能化设备逐渐应用于施工现场,极大地提升了施工效率和质量。自动化挖掘机作为智能化施工设备的代表,能够精准执行挖掘任务,减少人工操作带来的误差。同时,其高效的作业速度也大大缩短了工期,提高了施工效率。无人机监测则以其独特的高空视角和实时数据传输能力,对施工现场进行全方位、立体化的监控。这种监控方式不仅能够及时发现并处理潜在的安全隐患,还有效降低了施工风险,确保了施工现场的安全。更为值得一提的是,这些智能化设备还具备远程操控和数据分析等强大功能。远程操控功能使得施工人员可以在安全区域对设备进行远

程指挥,避免了直接暴露于危险环境中的风险,保障了施工人员的安全^[3]。数据分析功能则通过对施工过程中的各种数据进行实时采集、处理和分析,为施工过程的优化提供了科学依据。施工人员可以根据数据分析结果,及时调整施工方案,确保施工过程的顺利进行。这种数据驱动的施工方式不仅提高了施工效率,还降低了施工成本,为水利水电工程的智能化施工提供了有力支持。

2 水利水电工程管理创新

2.1 项目管理信息系统的建设

项目管理信息系统作为水利水电工程管理创新的核心工具,其重要性日益凸显。在水利水电工程这样复杂且规模庞大的项目中,传统的管理方式往往难以应对海量数据的处理、实时监控的需求以及高效决策的要求。因此,构建项目管理信息系统成为了提升管理效率、降低管理成本、增强决策科学性的关键途径。通过项目管理信息系统,可以实现对项目进展的全面监控。系统能够实时记录项目的各个阶段、各个任务的完成情况,形成清晰的项目进度图表,让管理者一目了然地掌握项目的整体进度和关键节点的完成情况。这不仅有助于及时发现项目延误或偏差,还能为调整项目计划提供准确的数据支持。同时,项目管理信息系统还能对资源使用进行有效管理。系统能够集成项目的人力、物力、财力等各种资源信息,实现资源的统一调度和优化配置。通过系统的资源分析功能,管理者可以清晰地了解资源的分布和使用情况,避免资源的浪费和闲置,提高资源的利用效率。在风险控制方面,项目管理信息系统也发挥着重要作用。系统能够建立风险预警机制,对项目中可能出现的风险进行实时监测和预警。通过系统的风险评估功能,管理者可以对风险进行量化分析,制定针对性的风险应对措施,降低风险对项目的影响。此外,项目管理信息系统还能对决策提供数据支持。系统能够整合项目中的各种数据,形成丰富的数据报表和分析图表,为管理者提供全面、准确的数据信息。这些数据信息可以为决策者提供科学依据,提高决策的科学性和准确性,降低决策的风险性。

2.2 精益管理理念的实施

精益管理理念,其核心精髓在于消除一切不必要的浪费,追求效率的最大化,这一理念在水利水电工程管理中展现出了极高的应用价值。水利水电工程,作为大型且复杂的工程项目,其管理过程涵盖了资源调配、工作流程安排、质量控制等多个关键环节,为精益管理理念的深入实施提供了广阔舞台。在水利水电工程管理中,精益管理理念的应用能够全面优化资源配置。这要

求管理者对工程需求进行精确分析,合理调度人力、物力、财力等施工资源,确保在关键时刻资源能够发挥最大效用。同时,通过对资源使用过程的实时监控,及时发现并纠正资源浪费现象,如过度开采、材料浪费、设备闲置等,从而提高资源利用效率,有效降低施工成本。此外,精益管理还强调对资源的持续改进和优化,通过引入新技术、新工艺,提高资源使用的效率和效益。除了资源配置的优化,精益管理理念还着重于工作流程的梳理和优化。在水利水电工程管理中,这意味着要对施工方案、施工流程进行细致入微的梳理和分析,找出其中的瓶颈和浪费环节。例如,通过优化施工顺序,避免施工过程中的交叉作业和等待时间;调整作业班次,充分利用不同时间段的工作效率差异;采用先进施工技术,提高施工速度和质量。这些改进措施的实施,可以显著提高工作效率,缩短工期,进一步降低工程成本。

2.3 多方协作机制的建立

水利水电工程建设是一项复杂而庞大的系统工程,涉及设计、施工、监理、运营等多个部门和单位之间的紧密协作。为了确保工程的顺利进行和高效完成,建立多方协作机制显得尤为重要。通过建立多方协作机制,可以极大地加强各部门之间的沟通和协调,形成合力推进工程建设。在设计阶段,设计单位与施工单位之间的密切协作是至关重要的。设计单位需要充分了解施工单位的实际施工能力和技术特点,以便在设计过程中充分考虑施工的可行性和便利性,避免设计出难以施工或成本过高的方案。同时,施工单位也需要积极参与设计过程,提出建设性意见和建议,如施工方法的优化、材料的选择等,避免后续施工过程中的变更和返工现象,从而提高工作效率和降低成本。在施工过程中,多方协作机制同样发挥着重要作用。施工单位需要与监理单位保持密切沟通,及时汇报施工进度和质量情况,接受监理单位的监督和指导,确保施工符合设计要求和质量标准。同时,施工单位还需要与材料供应商、设备租赁商等保持良好合作关系,确保施工所需材料和设备的及时供应,避免因材料或设备问题导致的施工延误^[4]。此外,

施工单位还需要与当地政府、环保部门等保持沟通,确保施工过程中的环保措施得到落实。在运营阶段,多方协作机制同样不可或缺。运营单位需要与相关部门如水利管理部门、环保部门等保持密切协作,确保工程的安全稳定运行。例如,运营单位需要定期向水利管理部门报告工程运行情况,接受其指导和监督;同时,还需要与环保部门合作,做好工程的环境保护和生态修复工作,确保工程对周边环境的影响最小化。此外,多方协作机制还可以促进信息共享和资源整合。通过建立信息共享平台,各部门和单位可以实时获取工程相关信息,如施工进度、质量问题、安全隐患等,及时了解工程进展和存在问题,从而做出相应调整和改进。同时,通过资源整合,可以充分发挥各部门和单位的优势,如设计单位的设计能力、施工单位的施工经验、监理单位的监督能力等,形成合力共同推动水利水电工程建设的顺利进行。这种多方协作机制的建立,不仅有助于提高工程的建设效率和质量,还有助于降低工程成本和风险,实现工程的可持续发展。

结束语

水利水电工程施工技术与管理创新是推动行业发展的重要动力。通过不断引入新技术、新理念和新方法,可以提高水利水电工程的建设水平和综合效益。未来,随着科技的不断进步和经济社会的发展需求不断增加,水利水电工程施工技术与管理创新将继续深入发展。同时,我们也需要关注新兴领域的发展趋势和挑战,为水利水电工程的可持续发展提供有力支持。

参考文献

- [1]张忠辉,杨海燕.推动中国水利水电标准“走出去”的实践探索[J].中国水利水电,2021(20):122-125.
- [2]唐志强.水利水电工程施工的质量控制与安全隐患管理探究[J].建筑技术开发,2021,48(20):141-142.
- [3]陆伟.水利水电土方工程机械化施工的管理经验分析[J].工程建设与设计,2021(3):218-220.
- [4]杨金柯.简论水利水电工程施工管理特点及质量控制策略[J].农村经济与科技,2020,31(18):63-64.