

# 现代化水利水电工程施工技术与管理

李 跃<sup>1</sup> 王守文<sup>2</sup>

菏泽市水务集团有限公司 山东 菏泽 274000

**摘要:** 本文总结了现代化水利水电工程施工技术与管理的发展趋势。首先,信息化技术、绿色建筑评价体系、新材料与新工艺、智能化施工与机器人技术以及预制装配式施工技术在水利水电工程中得到广泛应用。其次,现代化水利水电工程施工管理呈现项目全生命周期管理、质量管理体系与安全生产管理、环境保护与节能减排管理等特点。最后,指出现代化水利水电工程施工与管理的关键技术与方法。这些技术和方法在未来发展中将持续发挥作用,并为实现更加高效、环保、可持续的水利水电工程建设提供支持。

**关键词:** 水利水电工程; 施工技术; 管理

引言: 随着科技的飞速发展和社会的不断进步,现代化水利水电工程施工技术与管理在当今社会中扮演着越来越重要的角色。作为国家基础设施的重要组成部分,水利水电工程不仅关乎国家的经济发展,也关系到人民群众的生命财产安全。因此,采用先进的技术和管理方法,提高水利水电工程施工的效率和质量,已成为当前及未来发展的必然趋势。本文将探讨现代化水利水电工程施工技术与管理的发展现状、趋势及关键技术与方法,以期对相关领域的发展提供有益的参考。

## 1 现代化水利水电工程施工技术的发展趋势

随着科技的不断发展,现代化水利水电工程施工技术也在不断进步。在这个过程中,有几个发展趋势值得我们关注。首先,信息化技术的应用已经成为了现代化水利水电工程施工的重要趋势。通过信息技术,我们可以实现对施工过程的全程监控,提高施工效率和质量。例如,通过使用无人机进行施工现场的实时监控,可以及时发现并解决施工中的问题。此外,通过使用BIM(建筑信息模型)技术,可以实现对施工过程的精确模拟,从而优化施工方案,减少施工成本。其次,绿色建筑与可持续发展也是现代化水利水电工程施工的重要趋势。在施工过程中,我们需要充分考虑到环境保护和资源节约的问题。例如,我们可以通过使用环保材料,减少施工过程中的污染。同时,我们也可以通过采用节能设计,提高工程的能源利用效率。第三,新材料与新工艺的推广也是现代化水利水电工程施工的重要趋势。随着科技的发展,越来越多的新材料和新工艺被应用到水利水电工程施工中。例如,通过使用高性能混凝土,可以提高工程的耐久性和安全性。同时,通过采用预制装配式施工技术,可以减少施工过程中的人力和物力消耗,提高施工效率。第四,智能化施工与机器人技术的

应用也是现代化水利水电工程施工的重要趋势。通过使用智能化施工技术,我们可以实现对施工过程的自动化控制,提高施工效率和质量。同时,通过使用机器人技术,我们可以实现对危险和困难环境的无人化作业,保障施工人员的安全<sup>[1]</sup>。最后,预制装配式施工技术的应用也是现代化水利水电工程施工的重要趋势。通过使用预制装配式施工技术,我们可以实现对施工过程的标准化和模块化,提高施工效率和质量。同时,预制装配式施工技术也可以减少施工过程中的环境污染和资源浪费。

## 2 现代化水利水电工程施工管理的特点与要求

随着科技的发展和社会的进步,现代化水利水电工程施工管理也在不断地发展和变化。它不仅要求管理者具备专业的技术知识和管理能力,还要求他们具备全局观念和创新思维。以下是现代化水利水电工程施工管理的几个主要特点与要求:首先,项目全生命周期管理是现代化水利水电工程施工管理的重要特点。这意味着从项目的策划、设计、施工到竣工验收,再到后期的运营和维护,都需要进行全程的管理。这种管理方式可以确保项目的顺利进行,提高工程的质量和效益。其次,质量管理体系与安全生产管理是现代化水利水电工程施工管理的重要要求。在施工过程中,必须严格遵守质量管理体系,确保工程的质量达到预定的标准。同时,还要加强安全生产管理,防止各种安全事故的发生,保障工人的生命安全。再次,环境保护与节能减排管理是现代化水利水电工程施工管理的重要特点。在施工过程中,要尽量减少对环境的影响,采取各种措施减少能源的消耗和排放的污染物。这不仅是对环境的负责,也是对社会的责任。此外,合同管理与成本控制也是现代化水利水电工程施工管理的重要要求。在施工过程中,要严格按照合同进行管理,确保工程的进度和质量。同时,还

要加强成本控制,合理使用资源,降低工程的成本。最后,人力资源管理与团队建设是现代化水利水电工程施工管理的重要特点。在施工过程中,要充分发挥人力资源的作用,提高工人的技能和素质。同时,还要加强团队建设,提高团队的凝聚力和战斗力。

### 3 现代化水利水电工程施工技术与管理的 key 技术与方法

#### 3.1 信息化技术在施工管理中的应用

在现代水利水电工程施工中,信息化技术已经成为了不可或缺的一部分。通过使用BIM(建筑信息模型)技术,可以对工程进行全生命周期的管理,从设计、施工到运营维护,都能够实现信息的高效流通和共享。此外,现场的实时监控、远程操作和数据分析也大大提高了施工的效率 and 安全性。BIM技术是一种基于数字化技术的建筑设计、施工和管理方法,它能够将建筑物的各种信息集成到一个三维模型中,从而实现对建筑物全生命周期的管理和控制。在水利水电工程施工中,BIM技术可以帮助工程师们更好地理解设计方案,提高设计质量和效率。同时,它还能够为施工人员提供详细的施工图纸和指导,帮助他们更好地完成施工任务。在现场监控方面,BIM技术可以通过传感器和监测设备收集现场数据,并将这些数据与BIM模型相结合,实现对施工现场的实时监控。这样,工程师们就能够及时发现并解决现场出现的问题,确保施工进度和质量。远程操作也是BIM技术在水利水电工程施工中的一个重要应用。<sup>[4]</sup>通过远程操作设备,工程师们可以在远离施工现场的地方对设备进行控制和操作,大大提高了工作效率和安全性。此外,数据分析也是BIM技术在水利水电工程施工中的一个重要应用。通过对现场数据进行分析,工程师们可以更好地了解施工现场的情况,并根据分析结果调整施工方案,以提高施工效率和质量<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 绿色建筑评价体系与实践

随着全球环境问题的日益严重,环保意识在全球范围内得到了广泛的提升。在这样的背景下,绿色建筑作为一种能够有效减少环境污染、节约资源、提高能源利用效率的建筑方式,其在水利水电工程中的应用也越来越广泛。绿色建筑评价体系是一个全面、系统的评价工具,它不仅考虑了建筑物的节能、环保和可持续性,还关注了施工过程中的资源利用和环境污染。这种评价体系的建立,旨在通过科学的方法和技术,对建筑物的全生命周期进行评价,从而确保工程在满足功能需求的同时,也能够实现对环境的保护。首先,绿色建筑评价体系考虑了建筑物的节能性。这主要体现在建筑设计阶

段,通过合理的布局和设计,以及采用高效的建筑材料和设备,可以有效地减少建筑物的能耗,从而达到节能的目的。其次,绿色建筑评价体系也关注了建筑物的环保性。这主要体现在建筑物的建设和运营过程中,通过采用环保的建筑材料和设备,以及实施有效的废弃物处理和回收利用措施,可以有效地减少建筑物对环境的影响。此外,绿色建筑评价体系还关注了建筑物的可持续性。这主要体现在建筑物的全生命周期管理中,通过对建筑物的维护和管理,以及对其使用效果的持续改进,可以确保建筑物的长期使用,从而实现可持续发展。最后,绿色建筑评价体系还关注了施工过程中的资源利用和环境污染。这主要体现在施工过程中,通过采用科学的施工方法和技术,以及实施有效的资源管理和环境保护措施,可以有效地减少施工过程中的资源浪费和环境污染。

#### 3.3 新材料与新工艺的研发与应用

在当今的水利水电工程中,新型材料的应用已经成为了一种趋势。这些新型材料,如高性能混凝土、复合材料等,不仅具有优越的性能,如更高的强度、更好的耐久性,而且还可以实现资源的节约和环境的保护。首先,高性能混凝土是一种具有高强度、高耐久性和高流动性的新型混凝土。它的出现,使得水利工程的建设更加快速、高效。同时,由于其优良的性能,使得水利工程的使用寿命大大提高,从而降低了维修和更换的成本。此外,高性能混凝土的生产过程中,还可以实现资源的节约和环境的保护。例如,它可以利用工业废渣作为原料,既减少了对自然资源的开采,又减少了废弃物的处理问题。其次,复合材料是一种新型的工程材料,它是由两种或两种以上的材料复合而成的。复合材料具有轻质、高强度、耐腐蚀等优点,因此在水利水电工程中得到了广泛的应用。例如,复合材料可以用于制造水轮机叶片,不仅可以提高叶片的强度和耐磨性,而且还可以减轻叶片的重量,从而提高了水轮机的运行效率。同时,新的施工工艺也为水利水电工程的施工提供了更多的可能性。例如,预应力技术可以在施工过程中为混凝土施加内部应力,从而提高混凝土的抗压和抗拉强度,延长其使用寿命。无挖技术则可以在不破坏地面的情况下进行地下施工,从而减少了施工对周围环境的影响。

#### 3.4 智能化施工与机器人技术的实践与探索

随着科技的飞速发展,机器人技术和人工智能技术已经渗透到各个领域,为各行各业带来了革命性的变革。在水利水电工程领域,智能化施工已经成为了新的趋势,为提高工程质量、降低施工成本和保障施工安全

提供了有力支持。首先,无人机在水利水电工程中的应用已经越来越广泛。通过搭载高清摄像头和传感器,无人机可以实时监测工程现场的施工进度、质量状况以及安全隐患。此外,无人机还可以进行地形测绘、地质勘探等工作,为工程设计提供精确的数据支持。与传统的人工巡查相比,无人机具有更高的效率和准确性,大大提高了工程管理的水平。其次,无人驾驶车辆在水利水电工程中也发挥着重要作用。通过自动驾驶技术,无人驾驶车辆可以实现对工程机械的精确控制,提高施工的精度和效率。同时,无人驾驶车辆还可以减少人为操作失误,降低施工事故的风险。例如,在土石方开挖、混凝土浇筑等环节,无人驾驶车辆可以实现自动化作业,大大提高了施工效率<sup>[3]</sup>。此外,机器人在水利水电工程中的应用也越来越成熟。通过搭载各种传感器和执行器,机器人可以实现对工程现场的自主巡检、故障诊断和维修等工作。与传统的人工巡检相比,机器人具有更高的工作效率和准确性,可以及时发现并处理潜在的安全隐患。同时,机器人还可以在恶劣的环境下工作,如高温、高湿、高空等环境,有效保障了施工人员的安全。

### 3.5 预制装配式施工技术的研究与应用

预制装配式施工技术,作为一种新型的建筑施工方法,已经在建筑行业中得到了广泛的应用和认可。这种技术的核心思想是将传统的现场施工方式转变为工厂化生产预制构件,然后在施工现场进行组装的方式。这种方法的出现,不仅大大提高了施工的效率,还有效地降低了现场的施工难度和安全风险。首先,预制装配式施工技术通过工厂化生产预制构件,可以大大减少现场施工的时间和成本。在工厂中,可以根据设计要求和标准,精确地制造出各种规格和形状的预制构件。这些构件在出厂前,已经经过了严格的质量检测和试验,确保了其质量和性能。在现场,只需要将这些预制构件按照

设计图纸的要求进行组装,就可以完成整个工程的建设。这种方式不仅可以大大缩短工程的施工周期,还可以降低施工过程中的各种成本。其次,预制装配式施工技术可以有效地降低现场的施工难度和安全风险。在现场施工中,由于环境条件的限制,往往需要采取各种复杂的施工方法和措施,这不仅增加了施工的难度,也增加了施工过程中的安全风险。而预制装配式施工技术,由于是在工厂中进行预制构件的生产,因此可以避免现场施工中的许多困难和风险。

### 结束语

总的来说,现代化水利水电工程施工技术与管理是水利水电工程建设的重要组成部分,是实现工程安全、稳定、可持续运行的关键。在未来的发展中,我们需要进一步研究和探索现代化水利水电工程施工技术与管理的新思路和新方法,以适应不断变化的社会环境和市场需求。同时,我们也需要加强人才培养和团队建设,提高水利水电工程建设和管理人员的素质和能力,为水利水电工程建设的可持续发展提供人才保障。通过各方面的努力,我们可以推动现代化水利水电工程施工技术与管理的发展,为实现水利水电工程的可持续发展做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]任香行.水利水电工程中的现代施工技术及管理策略分析[J].工程技术研究,2021,6(2):161-162
- [2]张瑞刚.现代化水利水电工程建筑施工管理和技术分析[J].工程技术研究,2020,5(18):94-95
- [3]饶能力.试论现代化水利水电工程建筑施工管理和技术[J].建材与装饰,2020(18):285-286
- [4]肖云辉.水利水电工程施工质量控制要点分析--以某水电站围堰工程为例[J].绿色科技.2020,(16).