

水利工程的施工监理技术的创新与发展

李旭航

河北天和监理有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]水利工程属于我国基础设施建设里的重要部分,在施工之时,其规模往往颇为庞大,周期也比较漫长,所涉及的环节更是繁杂多样。施工监理技术在这一过程中,起着极为关键的作用,它能够保障工程质量,控制施工进度,还能维护施工安全。近些年来,伴随着信息化以及智能化技术不断向前发展,水利工程施工监理也渐渐显现出数字化、智能化以及精细化的特点。在监理人才队伍建设、设计协同以及信息化应用等诸多方面,相关行业已经累积了相当丰富的经验。与此像智能监测、BIM技术、大数据分析以及智慧工地建设这类创新手段,也慢慢融入到了监理实践当中,进而为水利工程的高效推进赋予了全新的动力。文中着重围绕水利工程施工监理的应用实际状况、创新实践活动以及管理优化的途径展开细致探讨,目的在于归纳总结经验,剖析发展趋势,进而给出可持续发展的思路,希望能够为行业的发展给予一定的参考。

[关键词]水利工程; 监理技术; 技术创新

DOI: 10.33142/hst.v8i9.17688

中图分类号: TV512

文献标识码: A

Innovation and Development of Construction Supervision Technology for Water Conservancy Engineering

LI Xuhang

Hebei Tianhe Supervision Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Water conservancy engineering is an important part of Chinese infrastructure construction. During construction, its scale is often quite large, the cycle is also relatively long, and the involved links are complex and diverse. Construction supervision technology plays a crucial role in this process, as it can ensure project quality, control construction progress, and maintain construction safety. In recent years, with the continuous development of information technology and intelligent technology, the construction supervision of water conservancy projects has gradually shown the characteristics of digitization, intelligence, and refinement. The relevant industries have accumulated considerable experience in the construction of supervision talent teams, design collaboration, and information technology applications. Innovative methods such as intelligent monitoring, BIM technology, big data analysis, and smart construction sites have gradually been integrated into supervision practice, providing new impetus for the efficient promotion of water conservancy projects. The article focuses on the practical application status, innovative practice activities, and management optimization approaches of water conservancy engineering construction supervision, with the aim of summarizing experience, analyzing development trends, and providing sustainable development ideas. It is hoped that this can provide some reference for the development of the industry.

Keywords: water conservancy engineering; supervision technology; technological innovation

引言

水利工程属于能够为社会经济以及民生安全给予服务的关键工程类别。它的建设质量以及运行效益跟水资源的合理利用、防洪抗灾能力的提高还有区域可持续发展的战略目标都有着直接的关联。施工监理技术是保证水利工程质量和进度的重要环节,它不光肩负着监督与检查的任务,而且在工程整个生命周期的管理方面还起到协调以及优化的作用。随着建设任务变得越来越复杂,同时新技术也在持续不断地出现,水利工程施工监理已经从单纯的质量监督慢慢转变为集进度、安全、成本以及信息管理于一身的综合性活动了。这样的转变既提高了工程建设的科学性以及精细化程度,又对监理人员的专业素质和技术手段提出了更高的要求。本文会从应用现状、创新实践以及管

理发展这三个层面,针对水利工程施工监理技术展开系统的分析,还会指出未来的发展方向。

1 水利工程施工监理的意义

一方面,监理技术的应用可以保证水利工程施工质量。水利工程的施工具有一定规模,施工期间监理工作的开展需要具有计划性、时效性、反复性以及全面性等,还需要加强对工程管理质量的监管。与此同时,监理人员还需要对工程设计、施工图纸绘制、相关技术设备应用以及施工材料等质量进行监管,通过细节提升工程整体施工质量,并有助于施工质量问题的及时发现与解决,有助于降低工程施工出现质量问题的概率。另一方面,监理工作的开展可以保证水利施工按时竣工。水利工程的施工较为复杂,施工涉及诸多内容,为保证工程施工顺利推进,施工过程

中的监理工作具有维护施工秩序的作用,现场施工秩序的维护是保障各项施工环节顺利推进的关键,有助于防止出现施工延期问题。

2 水利工程施工监理技术的应用现状与特征

2.1 监理人才队伍建设的进展

近些年来,随着水利建设规模变得越来越大,监理人才队伍的建设开始渐渐受到重视起来。各类监理机构大多都建立了分工十分明确的专业团队,这些团队涉及水工、结构、机电、材料等诸多领域,可对工程建设的不同环节予以有效覆盖。监理人员不但拥有传统的监督检查能力,而且在工程管理、信息化操作以及风险控制等方面也展现出不错的适应性。这样一种多层次且复合型的人才结构,让监理工作能更出色地契合大型复杂水利工程的要求。与此行业内部也慢慢形成了持续培训以及能力提升的机制,使得监理人员可以持续更新自身的专业知识,紧紧跟随技术发展的走向。这样的进展给监理工作的专业化与规范化打下了稳固的基础。

2.2 设计环节与监理工作的融合

水利工程施工监理早已突破了仅仅在施工阶段进行监督的局限,其正逐步向前拓展,延伸至设计环节。监理人员参与到设计图纸的审查工作当中,同时在方案优化以及设计交底等方面也发挥着作用,如此一来,便能够在施工开始之前对潜在的问题加以预判并及时予以纠正。这样一种前置性的参与方式,一方面提高了设计与施工相互之间衔接的效率,另一方面还降低了因设计存在缺陷而致使施工出现返工情况的可能性。在实际的工程开展过程中,监理方面和设计团队维持着极为密切的沟通联系,借助联合审查以及协同展开讨论等形式,可更为妥善地确保设计所取得的成果与施工时的实际条件能够实现良好匹配。这种跨越不同环节的融合发展的趋势,很好地展现了监理工作正从单纯的被动监督朝着主动管理的方向去转变,同时也意味着施工监理技术在整个全生命周期管理领域当中所占据的重要地位正在一天天不断地得到强化。

2.3 信息化与数字化手段的应用

信息化以及数字化技术的引入,使得水利工程施工监理拥有了更高的科学性与效率,在日常管理方面,监理人员通常会运用工程管理软件、视频监控系统还有无人机巡检等工具,以此来实现对施工进度以及质量的实时掌握,部分大型工程已经开始借助 BIM 技术构建三维模型,助力监理人员直观地识别问题并且优化施工方案,大数据平台的应用则为监理给予了更为周全且动态的分析支撑,让监理决策变得更加科学且精准,这些数字化手段不但提高了监理工作的透明度与可追溯性,而且还推动了施工现场管理模式的转型升级。

3 水利工程施工监理技术的创新实践

3.1 智能监测与实时预警技术

随着传感器技术、物联网以及智能算法持续取得进展,

智能监测在水利工程施工监理方面的运用变得越来越普遍,渐渐变成了保障工程质量以及安全的重要手段。通过在大坝、渠道、隧洞等关键部位合理布置多种类型的传感器,能够实时收集结构应力、变形、沉降、渗压以及周边环境参数等多方面的数据,依靠无线通信以及云端平台达成高效的传输与处理。这种实时监测与预警机制不但能在出现异常情况的时候快速发出提示,让监理人员能第一时间采取有针对性的措施,进而大幅提升施工安全的程度,而且能够凭借数据可视化与趋势分析为科学决策给予有力的支撑。与此智能监测所形成的动态数据资源能够长期保存并且不断拓展,为后续工程运行、维护以及养护提供可靠的依据,实现了施工期监理与运营期管理之间的有机联系,推动了水利工程从传统管理模式朝着智慧化、精细化以及全生命周期管理的方向深度转变。

3.2 BIM 技术的集成应用

BIM 技术的推广以及应用给水利工程施工监理带来了全新的管理模式,使得施工全过程的可视化程度、可控性以及协同性都得到了极大的提升。通过构建详尽的三维信息模型,监理人员可以全面且细致地掌握设计方案、施工流程以及运维阶段的各种各样的信息,进而达成对工程进度、施工质量、材料消耗还有成本的动态监控以及科学管理的目的。在具体的施工监理实际操作过程中, BIM 模型不但能够直观地呈现出各个施工单元之间的空间关系以及结构布局情况,而且还能有效地识别出潜在的碰撞冲突以及施工干扰,这就让监理人员能够在施工开始之前便提出优化以及调整方案,以此来降低施工风险以及返工的概率。除此之外, BIM 平台所具备的强大协同功能促使设计单位、施工单位以及监理机构之间能够实现信息的共享以及实时的沟通,极大地提高了项目管理的透明度以及效率。在此基础之上, BIM 技术还能够与物联网、传感器以及大数据平台相互结合起来,实现工程数据的动态更新以及智能分析,进一步推动水利工程施工监理朝着精细化、智慧化以及全生命周期管理的方向不断发展,从而为工程的高质量、安全性以及可持续运行给予了坚实的技术方面的保障。

3.3 大数据与云计算支持下的监理决策

在水利工程建设进程当中,监理方面需要去处理数量众多的施工记录、检测数据以及进度信息等各类资料。大数据以及云计算技术得以应用之后,便赋予了监理极为强大的数据处理以及分析方面的相关能力。借助于对海量的数据展开实时的分析操作,监理人员是完全有能力去发现那些被隐藏起来的规律以及呈现出的趋势走向的,进而也能够提前对施工风险做出相应的预判。除此之外,凭借基于云平台所构建起来的数据共享机制,监理机构便可以实现跨区域、跨项目地对经验资源加以整合,以此来为决策事宜给予更为广泛的有力支持。这样一种以数据作为核心要素的监理模式,一方面提升了管理工作的科学性程度,

另一方面也强化了监理工作的前瞻性和主动性表现。

3.4 智慧工地与全生命周期监理

智慧工地的建设理念着重于借助信息化以及智能化技术来达成施工现场的全方位管控。在水利工程领域当中,智慧工地平台把视频监控、人员定位、材料管理还有环境监测等诸多功能都集成到了一起,监理人员能够凭借这个平台达成远程监督以及数据追踪的目的。与此智慧工地和全生命周期管理理念相互结合起来,使得监理不再仅仅着眼于施工阶段,还会针对设计环节、运维环节以及改造环节给予持续不断的支撑。这样一种贯穿全流程的监理模式,对于提升工程的整体效益是有帮助的,也有助于推动水利工程朝着更高品质以及更具可持续性的方向去发展。

4 水利工程施工监理的管理优化与发展路径

4.1 全过程质量监管的强化

水利工程施工质量跟工程运行的安全性以及可靠性紧密相关,所以全过程质量监管特别重要。监理人员在施工准备阶段、过程控制阶段以及竣工验收阶段等等各个阶段,都要严格把控质量。借助信息化手段以及现代检测技术,可达成质量管理的实时化与精细化^[1]。并且,质量监管不能仅仅停留在对结果的检查层面,还应当重视过程控制以及预防机制的构建。通过定期检查和数据分析,可以及时发现潜在问题并加以纠正。同时,将监理经验总结应用到后续项目中,也能不断提升质量管理水平。强化全过程质量监管,有益于形成闭环管理体系,从而给工程的安全运行给予稳固的保障。

4.2 专业监理人才培养机制的构建

随着监理工作变得日益复杂且技术含量越来越高,对于专业人才的需求也在持续上升。构建起系统化的人才培养机制,已然成为推动监理行业实现可持续发展极为重要的一环。借助校企展开合作、开展在岗培训以及实施继续教育等方式,监理人员可以不断地去更新自身的知识结构,进而掌握那些新兴的技术。与此建立起科学合理的人才评价以及激励机制,能够对提升监理人员的工作积极性以及专业素养起到助力作用^[2]。高水平的人才队伍得以建设起来,这不但能让监理工作的执行力得到提高,而且还为行业在技术创新方面给予了稳固有力的支撑。

4.3 标准化与精细化监理模式的优化

水利工程施工环节较为复杂,所涉及的工序数量众多,这就很容易在管理方面出现一些盲点。若能建立起统一的监理标准以及相应的规范,那么便能够有效地降低执行过程中存在的差异,进而提升工作的整体一致性以及透明程度。并且,精细化管理着重于对每一个环节展开详尽的分析以及严格的控制,其十分看重对细节的精准把握以及对

整个过程的不断优化^[3]。在实际的操作流程当中,将标准化和精细化二者结合起来,如此一来,监理工作就能够同时兼顾到广度方面的考量以及深度方面的把控,最终达成一种全面且高效的管理成效。

4.4 绿色与可持续发展理念的融入

在“双碳”目标这样的大背景之下,绿色施工还有可持续发展已然成为了水利工程建设极为重要的发展方向^[4]。施工监理在这当中肩负着监督以及引导这两方面的职责。借助于大力推广绿色建材、对施工工艺予以优化以及强化环境保护方面的举措,监理人员是能够切实有效地推动绿色理念在整个施工进程当中得以落实的。与此把可持续发展的相关要求融入到监理管理的体系里面,这不但对于提升工程所具备的环境友好性是有帮助的,而且还能对水利工程施工后续的长远效益给予相应的保障。这样一种理念的引入,使得监理工作能够在经济效益和生态价值这两个方面达成了有机的统一状态。

5 结语

水利工程施工监理技术近些年持续展现出创新发展的态势,其起到的作用也从原本单纯的工程质量监督延伸到了对整个工程以及全部要素展开的综合性管理范畴。就目前的应用情况来看,监理人才团队正逐步趋于完善,设计协同方面也在不断走向深化,而且信息化手段已经获得了颇为广泛的运用。在开展创新实践期间,像智能监测、BIM、大数据还有智慧工地等一系列新技术给监理工作赋予了全新的活力。从管理优化层面来讲,借助强化质量监管举措、着力人才培养工作、对模式加以优化以及融入绿色理念等途径,监理体系一步步朝着更为成熟的方面发展。往后,伴随数字孪生、人工智能等处于前沿领域的技术得以应用,水利工程施工监理有望达成更加智慧且精细的发展状态,进而为水利事业实现高质量发展以及可持续建设给予更为稳固的技术方面的有力支撑。

【参考文献】

- [1]祝成鹏.水利工程施工监理技术的创新与发展[J].建材发展导向,2024,22(4):83-85.
- [2]赵旭辉.水利工程施工监理技术的创新与发展[J].农家参谋,2022(5):165-167.
- [3]郑邦德.水利工程施工监理技术的创新与发展[J].绿色环保建材,2021(10):173-174.
- [4]张胜标.水利工程建设施工监理技术与管理创新研究[J].科技创新导报,2021,18(12):24-26.

作者简介:李旭航(1999.12—),毕业院校:河北水利电力学院,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:河北天和监理有限公司,职称级别:初级助理工程师。