

浅谈水利工程施工监理技术的创新与发展

王 军¹ 吴浩波² 朱芳强¹

1. 苏州润禹工程咨询管理有限公司 江苏 苏州 215000

2. 苏州市水利建设监理有限公司 江苏 苏州 215000

摘要：水利工程施工监理技术是确保工程质量与安全的关键。传统监理技术存在效率不高、实时性不足、数据准确性有限等局限性。随着科技发展，遥感、无人机、三维激光扫描及物联网等现代技术被引入监理领域，显著提升了监理工作的科学性、精准性、实时性和高效性。未来，监理技术将向智能化、自动化方向发展，全过程监理理念与现代管理理念将深度融合，为水利工程的高质量建设提供坚实保障。

关键词：水利工程；施工监理技术；创新；发展

引言：水利工程作为国家基础设施建设的重要一环，其施工质量与安全直接关系到国计民生。施工监理作为保障工程质量的关键环节，其技术创新与发展显得尤为重要。随着科技的不断进步，传统监理技术已难以满足现代水利工程的需求。因此，探索监理技术的创新路径，推动监理工作的智能化、高效化发展，对于提升水利工程施工质量、保障工程安全具有重要意义，也是当前水利行业亟待解决的问题。

1 水利工程施工监理概述

1.1 监理的定义与职责

(1) 水利工程施工监理的基本概念。水利工程施工监理是指在水利工程施工阶段，监理单位受业主委托，依据相关法律法规、合同条款、设计文件及工程监理规范，对水利工程的建设活动进行全方位、全过程的监督管理。监理的目标是确保工程施工质量、进度、安全及投资控制在预定范围内，从而保障水利工程的顺利建设与高质量完成。(2) 监理在施工过程中的主要职责和作用。监理在施工过程中扮演着至关重要的角色。其主要职责包括：对施工质量进行严格把控，确保施工质量符合设计要求和相关标准；监督施工进度，确保工程按计划顺利推进；负责施工现场的安全管理，减少安全事故的发生；同时，监理还需对工程变更、索赔等事项进行审核与管理，保障业主的合法权益。监理的作用在于通过专业的监督与管理，提高水利工程的整体建设水平，确保工程质量和安全，促进水利事业的健康发展。

1.2 监理工作的主要内容

(1) 施工准备阶段的监理工作。在施工准备阶段，监理需参与审查施工方案、施工组织设计、施工队伍资质等，确保施工准备工作的充分性与合规性。同时，监理还需协助业主编制控制性总进度计划，审批承包人提

交的施工进度计划，为工程的顺利开工奠定基础。(2) 施工阶段的监理工作。施工阶段是监理工作的核心环节。监理需对施工过程进行全程监督，包括施工材料、设备的质量检查，施工工艺和操作规程的监督执行，以及定期组织现场检查，确保施工进度与质量的双重把控。(3) 竣工验收阶段的监理工作。在竣工验收阶段，监理需参与或主持分部工程、单位工程的验收工作，组织编制验收报告，确保工程完工符合设计和合同要求。同时，监理还需对工程质量进行最终评定，为工程的正式交付使用提供有力保障^[1]。

2 传统水利工程施工监理技术及其局限性

2.1 传统监理技术手段介绍

在水利工程施工监理领域，传统技术手段长期占据着主导地位。这些手段主要包括调研资料分析、勘测、制图等。(1) 调研资料分析。调研资料分析是监理工作的重要基础。监理人员需对施工区域的地质、水文、气象等自然条件进行深入调研，并结合相关政策法规、技术标准等资料，形成全面的工程背景分析报告。这一步骤对于后续的施工方案制定、风险评估及应对措施等具有指导意义。(2) 勘测。勘测工作主要涉及对施工区域的地形地貌、地质构造、水文条件等进行实地测量与勘察。通过布设测量控制网、进行地形测量、地质钻探等手段，监理人员可以获取详尽的施工场地信息，为施工方案的细化与优化提供数据支持。(3) 制图。制图是将勘测数据转化为直观、准确的图形表达过程。监理人员需根据勘测结果，利用CAD等专业绘图软件，绘制出施工总平面图、横断面图、纵断面图等各类工程图纸。这些图纸不仅是施工方案的重要组成部分，也是后续施工指导与检查的重要依据。

2.2 传统监理技术的局限性分析

尽管传统监理技术手段在水利工程施工监理中发挥着重要作用,但其局限性也日益凸显。(1) 监理工作效率不高。传统监理手段往往依赖于人工操作,如手工测量、绘图等,这在一定程度上限制了监理工作的高效开展。特别是在大型水利工程中,监理人员需面对海量的数据与复杂的施工场景,传统手段显得力不从心,导致工作效率难以提升。(2) 监理工作实时性不足。由于传统监理手段多依赖于线下操作,监理人员往往难以实时获取施工现场的动态信息。这可能导致监理工作存在滞后性,难以及时发现并处理施工中的潜在问题。(3) 监理数据准确性有限。传统监理手段在数据获取与处理方面存在局限。例如,手工测量可能因人为因素导致误差,而制图过程也可能因绘图软件或绘图技巧的限制而影响图纸的准确性。这些局限性都可能对监理工作的科学性与权威性构成挑战。

3 水利工程施工监理技术的创新

3.1 现代监理技术的引入与应用

在水利工程施工监理领域,随着科技的飞速发展,一系列现代技术正被逐步引入并广泛应用,这些技术包括但不限于遥感技术、无人机技术、三维激光扫描技术以及物联网技术等。这些创新技术的应用,不仅极大地丰富了监理手段,也显著提升了监理工作的效率与质量。

3.1.1 遥感技术、无人机技术、三维激光扫描技术、物联网技术等

(1) 遥感技术:通过卫星或无人机搭载的遥感设备,可以实现对水利工程施工现场的实时监测。这种技术能够提供大范围的、高精度的影像数据,帮助监理人员快速掌握施工进度、质量状况以及潜在的风险点。遥感技术的应用,使得监理工作更加直观、高效,有助于及时发现并解决问题。(2) 无人机技术:无人机在水利工程施工监理中发挥着越来越重要的作用。它们不仅能够灵活飞行,进行空中巡查,还能够搭载各种传感器,对施工现场进行实时监测和数据采集。无人机技术的应用,不仅提高了监理工作的覆盖面和精度,还大大降低了人工巡查的风险和成本^[2]。(3) 三维激光扫描技术:这种技术通过激光扫描仪对施工现场进行高精度扫描,生成三维点云数据,进而构建出施工现场的三维模型。监理人员可以利用这些模型进行施工质量的精细化检查和评估,确保每一项施工都符合设计要求。此外,三维激光扫描技术还能够为后续的竣工验收提供详实的数据支持。(4) 物联网技术:物联网技术通过将各种智能设备、传感器等连接到互联网上,实现了施工现场各种信息的实时采集、传输和处理。监理人员

可以通过物联网平台,随时掌握施工现场的设备运行状态、人员分布情况、环境变化等信息,从而实现对施工过程的全面监控和管理。

3.1.2 现代技术在监理工作中的具体应用案例

以某大型水利工程为例,该工程在监理工作中引入了遥感技术、无人机技术和物联网技术。通过遥感技术,监理人员能够实时监测施工现场的进度和质量状况,及时发现并处理潜在问题;无人机技术则被用于空中巡查和施工现场的实时监测,为监理人员提供了更加全面、直观的施工信息;物联网技术则实现了施工现场各种信息的实时采集和处理,为监理人员提供了更加精准、高效的施工管理手段。这些创新技术的应用,不仅显著提升了监理工作的效率和质量,还有效降低了施工风险和管理成本。

3.2 创新监理技术的应用效果分析

(1) 提高监理工作的科学性和精准性。现代监理技术的应用,使得监理工作更加科学化、精准化。例如,通过遥感技术和无人机技术,监理人员能够实时获取施工现场的高精度影像数据,从而实现对施工进度精确把控和对施工质量的精细化检查。三维激光扫描技术则能够生成施工现场的三维模型,为监理人员提供更加直观、准确的施工信息。这些技术的应用,大大提高了监理工作的科学性和精准性。(2) 增强监理工作的实时性和高效性。现代监理技术的应用,还显著增强了监理工作的实时性和高效性。物联网技术通过将施工现场的各种信息实时采集并传输到监理平台上,使得监理人员能够随时掌握施工现场的动态情况。这种实时性的监控和管理,有助于监理人员及时发现并处理问题,避免施工风险和安全隐患的积累。同时,现代监理技术的应用还大大提高了监理工作的效率,降低了管理成本^[3]。(3) 为水利工程施工提供更好的技术支持。创新监理技术的应用,为水利工程施工提供了更加全面、先进的技术支持。这些技术不仅能够帮助监理人员更好地把控施工进度和质量,还能够为施工方案的优化、风险评估的降低以及施工效率的提升提供有力保障。随着现代科技的不断发展,相信未来会有更多的创新技术被引入到水利工程施工监理领域中来,为水利工程的高质量建设和发展提供更加坚实的技术支撑。

4 水利工程施工监理技术的发展趋势

4.1 监理技术与管理理念的创新

(1) 全过程监理理念的推行。全过程监理理念强调从工程项目的规划、设计、招投标、施工直至竣工验收及后期运维的全过程参与和监管。这一理念的推行,意

意味着监理工作不再局限于施工阶段，而是贯穿于项目的整个生命周期。通过全过程监理，监理人员能够更早地介入项目，对设计方案、施工技术、材料选用等方面进行严格把控，从而在源头上减少潜在的质量与安全风险。同时，全过程监理还强调了对项目进度、成本、质量、安全等多方面的综合管理与协调，确保了工程项目的顺利实施和高效完成。（2）现代管理理念在监理工作中的融合。现代管理理念，如项目管理、精益管理、风险管理等，正逐步融入水利工程施工监理工作中。项目管理注重计划、组织、协调与控制，以确保项目目标得以实现；精益管理强调持续改进和消除浪费，追求高效与优质；风险管理则关注潜在风险的识别、评估与应对，以降低项目失败的可能性。这些现代管理理念的融合，不仅提升了监理工作的科学性和系统性，还增强了监理团队的管理能力和应变能力^[4]。

4.2 科学决策与信息共享的重要性

（1）信息技术在监理决策中的应用。信息技术的发展为水利工程施工监理决策提供了强有力的支持。通过大数据、云计算、人工智能等技术手段，监理人员可以实时收集和分析施工现场的大量数据，如质量检测结果、进度报告、安全隐患等。这些数据经过深度挖掘和分析，可以揭示出工程状态的潜在规律和趋势，为监理决策提供科学依据。此外，利用智能算法和模型预测技术，还可以提前识别潜在风险，制定有效的应对策略。

（2）信息共享平台的建设与利用。信息共享平台是连接各参建单位、整合各类信息资源的关键枢纽。通过建设统一的信息共享平台，各参建单位可以实时共享工程进度、质量、安全、投资等方面的信息，实现信息的快速传递和高效利用。这有助于提升监理工作的协同性和效率，减少信息不对称带来的问题。同时，信息共享平台还可以作为知识库和数据中心，为监理人员提供历史数据和经验借鉴，助力科学决策。

4.3 监理技术向智能化、自动化方向发展

（1）智能传感器、虚拟现实技术等应用前景。智能传感器能够实时监测施工现场的各种参数，如温度、湿度、压力等，并将数据传输至监理平台进行分析处理。这种实时监测能力大大提高了监理工作的及时性和准确性。虚拟现实技术则可以模拟施工现场的真实环境，帮助监理人员在不进入现场的情况下进行巡视和检查，降低安全风险。未来，随着这些技术的不断成熟和普及，它们在监理工作中的应用前景将越来越广阔。（2）自动化监理系统的研发与推广。自动化监理系统通过集成智能传感器、数据分析算法、远程监控等技术手段，可以实现对施工现场的自动化监控和管理。这种系统能够自动识别异常情况并发出预警信号，提醒监理人员及时采取措施。随着自动化监理系统的不断研发和优化，其应用范围将逐渐扩大至各类水利工程项目中，成为监理工作的重要辅助手段。

结束语

综上所述，水利工程施工监理技术的创新与发展是提高工程质量、保障施工安全的重要途径。通过引入现代科技手段，优化监理流程，我们能够显著提升监理工作的效率与准确性，为水利工程的顺利建设提供有力保障。未来，随着智能化、自动化技术的不断进步，水利工程施工监理将迎来更多创新机遇。我们应持续探索新技术、新方法，推动监理技术的不断革新，为水利事业的繁荣发展贡献力量。

参考文献

- [1]王磊.水利工程施工监理工作中技术创新与现代化手段的应用研究[J].水上安全,2024,(03):28-29.
- [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,(05):65-66.
- [3]张富正.浅谈水利工程施工监理技术的创新与发展[J].中国设备工程,2021,(11):117-118.
- [4]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,(08):84-85.