

水利工程施工监理技术的创新与发展

黎明

新疆科新工程管理咨询有限公司 新疆 库尔勒 841000

摘要：水利工程施工监理技术的创新与发展是提升工程质量、确保施工安全的关键。近年来，随着智能化、自动化、信息化技术的不断进步，水利工程施工监理技术正经历着深刻的变革。本文探讨了无人机技术、激光扫描技术、大数据技术以及智能传感器技术在施工监理中的创新应用，分析这些技术如何推动监理工作的智能化、自动化、信息化与标准化发展。同时还关注绿色环保与可持续发展理念在监理技术中的融入，为水利工程的高质量发展提供有力支撑。

关键词：水利工程；施工监理；创新与发展

1 水利工程施工监理技术概述

1.1 水利工程施工监理的基本概念

水利工程施工监理主要是监理单位受工程法人委托，按照法律条款和项目合同要求，对工程建设质量、资金和进度进行监督和管理。这一过程中，监理单位扮演着至关重要的角色，其职责包括但不限于质量监控、资金监控和进度控制。质量监控是监理的核心内容，旨在确保水利工程建设的质量符合设计要求和相关标准；进度监控则是保证水利工程在实施过程中严格按照合同规定进行施工，避免工期延误；资金控制则是水利工程正常施工的经济基础，确保工程资金的有效利用和合理分配。

1.2 水利工程施工监理技术的分类与应用

水利工程施工监理技术可以根据监理对象、监理方式和监理内容的不同进行分类。常见的分类方式包括：

- （1）常规监理。针对传统水利工程项目，如水库、渠道、堤防等，监理单位需要对工程进度、质量、安全等多个方面进行全面监督，确保工程按照设计要求和施工标准进行施工；
- （2）水利机电工程监理。主要针对水利机电设备的安装和调试工作，监理单位需要对设备的安装质量、调试效果等方面进行监督和检查，确保设备能够正常运行；
- （3）水利市政工程监理。主要针对城市水利工程项目，如排水系统、供水系统等，监理单位需要针对城市环境和市政设施的特点，做好工程监理工作^[1]；
- （4）水利土建工程监理。主要针对土建结构工程，如水利工程中的房屋、桥梁、渠道等，监理单位需要对土建结构的施工质量、工程进度等方面进行监督和管理。根据监理方式的不同，还可以分为委托监理、自检自控和联合监理等。委托监理是指业主将监理工作委托给具有相关资质和经验的第三方监理单位；自检自控则是施工

单位自主进行工程质量管理；联合监理则是由业主、设计单位和监理单位共同参与工程监理工作。在水利工程施工监理技术的应用中，监理单位需要采用先进的技术手段和管理方法，如现场巡视、抽样检测、数据分析等，以确保监理工作的准确性和有效性。

1.3 水利工程施工监理技术的评价标准

水利工程施工监理技术的评价标准主要包括几个方面：一是工程质量：监理单位需要对工程施工质量进行全面检查和评估，确保工程符合设计要求和相关标准。这包括土方开挖、基础施工、混凝土浇筑、结构安装等工序的质量检查和评估。二是工程进度：监理单位需要对工程施工进度进行全面管理和监督，确保工程按照合同约定的时间节点进行施工。这包括制定详细的施工进度计划、跟踪工程进度、协调解决工程施工中可能出现的进度问题等。三是工程安全：监理单位需要对工程施工安全进行全面监督和管理，确保工程施工环境和作业条件符合相关安全规定。这包括施工现场的安全检查、安全教育培训、事故预防等工作。四是工程资金：监理单位需要对工程资金进行有效控制和管理，确保工程资金按照预算和合同要求合理使用。这包括制定详细的资金计划、跟踪资金使用情况、协调解决资金问题等。在实际操作中，水利工程施工监理技术的评价标准通常依据我国及相关行业技术标准、《单元工程评定标准》、经批准的设计文件、施工图纸以及相关技术文件等。通过采用这些标准和规范，可以确保水利工程施工监理工作的准确性和有效性，为水利工程的顺利完成提供有力保障。

2 水利工程施工监理技术的创新实践

2.1 无人机技术在施工监理中的应用

在水利工程施工监理中，无人机技术的创新应用为

监理工作带来了革命性的改变。无人机技术在施工监理中的应用首先体现在实时监测与数据采集方面。传统的监理方式往往需要人工进行现场巡查,不仅耗时费力,而且难以做到全面覆盖。而无人机可以搭载高清摄像机、红外热像仪、多光谱分析仪等多种传感器,对施工现场进行高空拍摄和三维建模,快速获取施工现场的全景图和详细数据。这些数据包括土壤湿度、水位变化、地形地貌、植被覆盖等多种信息,为工程设计和施工提供了宝贵的参考信息。通过无人机技术,监理人员可以实时掌握施工现场的动态变化,及时发现潜在的安全隐患和质量问题。无人机技术在施工监理中还发挥着重要的应急响应与灾害预警作用。在水利工程中,洪涝灾害、滑坡、泥石流等自然灾害时有发生,这些灾害不仅威胁着工程安全,还可能对周边环境造成严重影响。无人机可以迅速抵达灾害现场,进行实时监测和数据采集,为灾害预警和应急响应提供重要依据。无人机还可以搭载救援物资和设备,为灾区提供及时的援助和支持。无人机技术在施工监理中的应用还体现在环保监测与生态评估方面。水利工程往往会对周边环境产生一定影响,如水体污染、生态破坏等。无人机可以搭载水质监测仪器和多光谱分析仪等设备,对施工现场及其周边环境进行实时监测和评估。这些数据可以帮助监理人员及时发现环境问题,并采取相应的环保措施,确保水利工程的可持续发展^[2]。

2.2 激光扫描技术的创新应用

激光扫描技术以其高精度、高效率和非接触式的特点,在施工监理中发挥着越来越重要的作用。激光扫描技术可以用于施工现场的三维建模和地形测量。通过激光扫描仪对施工现场进行扫描,可以获取施工现场的三维点云数据,进而生成精确的三维模型。这些模型可以帮助监理人员直观了解施工现场的地形地貌、结构布局等信息,为工程设计和施工提供重要依据。激光扫描技术还可以用于地形测量,为工程的规划和设计提供准确的地形数据。在水利工程施工过程中,监理人员需要对施工质量进行全面检查和评估。传统的检查方式往往需要人工进行现场检测,不仅耗时费力,而且难以做到全面准确。而激光扫描技术可以通过对施工现场进行扫描,获取施工表面的三维数据,进而分析施工质量的优劣。激光扫描技术还可以用于工程进度的监测和管理,通过定期对施工现场进行激光扫描,可以获取不同时间点的三维数据,进而分析工程进度的变化情况。这种方法可以帮助监理人员及时掌握工程进度的动态变化,发现潜在的进度问题,并采取相应的措施进行调整和管理。

2.3 大数据技术在施工监理中的创新应用

大数据技术在水利工程施工监理中的应用正在逐步深入。在水利工程施工过程中,监理人员需要对各种施工参数进行实时监测和分析,以确保施工质量符合设计要求。大数据技术可以通过收集和分析各种施工参数的历史数据和实时监测数据,建立相应的数据模型和预测模型,对施工质量进行预测和评估。这种方法不仅可以提高检测效率,还可以提前发现潜在的质量问题,并采取相应的措施进行预防和改进。大数据技术还可以用于工程进度的管理和优化,在水利工程中,工程进度是监理人员需要重点关注的一个方面。大数据技术可以通过收集和分析各种工程进度相关的数据,如施工任务完成情况、资源使用情况等,建立相应的进度管理模型和优化模型。这些模型可以帮助监理人员及时掌握工程进度的动态变化,发现潜在的进度延误问题,并采取相应的措施进行调整和优化。大数据技术还可以用于施工安全的监测和预警,在水利工程施工过程中,安全问题一直是监理人员需要高度关注的一个方面。大数据技术可以通过收集和分析各种施工安全相关的数据,如人员行为数据、设备状态数据等,建立相应的安全监测模型和预警模型。这些模型可以帮助监理人员及时发现潜在的安全隐患,并采取相应的措施进行预警和处置,确保施工安全。

2.4 智能传感器技术的创新与发展

智能传感器技术在水利工程施工监理中的应用同样具有重要意义。智能传感器以其高精度、高灵敏度和实时监测的特点,在施工监理中发挥着越来越重要的作用。智能传感器可以用于施工现场的各种环境监测,在水利工程施工过程中,监理人员需要对施工现场的各种环境参数进行实时监测,如温度、湿度、气压等。智能传感器可以实时监测这些环境参数,并将数据传输给监理人员进行分析和处理。这些数据可以帮助监理人员及时了解施工现场的环境状况,发现潜在的环境问题,并采取相应的措施进行改进和优化。

3 水利工程施工监理技术的发展趋势

3.1 智能化与自动化趋势

随着科技的飞速发展,智能化与自动化已成为水利工程施工监理技术的重要发展趋势。智能化监理系统能够实时收集并分析施工现场的各种数据,包括但不限于土壤湿度、水位变化、材料质量、设备运行状态等。这些系统利用机器学习算法,能够自动识别异常数据,预测潜在风险,并提前发出预警,从而大大提高监理工作的效率和准确性^[3]。自动化技术的应用则进一步减轻了监

理人员的工作负担,提高了工作效率,自动化巡检机器人能够在复杂多变的施工环境中自主导航,执行巡检任务,收集现场数据。这些机器人配备有高清摄像头、红外热像仪等多种传感器,能够全方位、多角度地监测施工现场,发现并及时报告潜在的安全隐患。智能化与自动化趋势还体现在监理工作流程的优化上,通过开发智能监理软件,可以实现对监理工作的数字化管理,包括任务分配、进度跟踪、质量评估等环节。这些软件能够自动生成监理报告,提供数据分析与可视化展示,帮助监理人员更加直观地了解工程进展和质量状况。

3.2 信息化与数字化趋势

信息化与数字化趋势正在深刻改变水利工程施工监理的面貌。在数字化方面,水利工程监理单位正逐步建立起完善的数字化管理体系。这一体系包括数字化监理平台、数字化档案管理系统、数字化质量监测系统等。通过这些系统,监理人员可以实时获取施工现场的各种数据和信息,进行远程监控和管理。这些系统还能够自动生成监理报告和质量评估报告,为工程决策提供支持。在信息化方面,水利工程监理单位正积极利用信息技术手段,提高监理工作的透明度和公开性。通过建立信息公开平台,监理单位可以实时发布工程进度、质量状况、安全隐患等信息,接受社会监督。这有助于提高监理工作的公信力和权威性,同时也能够激发施工单位的责任感和积极性。信息化与数字化趋势还体现在监理人员技能的提升上,为了适应信息化与数字化的要求,监理人员需要不断学习新的信息技术知识,提高自己的信息素养和数字化管理能力。监理单位也需要加强对监理人员的培训和教育,提高他们的信息化素养和数字化管理能力。

3.3 绿色环保与可持续发展趋势

绿色环保与可持续发展已成为当今社会的重要议题,也是水利工程施工监理技术的重要发展趋势。这一趋势的核心在于通过采用环保材料、节能技术、生态修复等手段,实现水利工程的绿色建设和可持续发展。在环保材料方面,水利工程监理单位需要加强对施工单位使用环保材料的监督和指导。通过推广使用绿色混凝土、环保涂料等环保材料,减少施工过程中的环境污染

和资源消耗。监理单位还需要加强对施工单位废弃物处理的监督和管理,确保废弃物得到妥善处理,避免对环境造成二次污染。在节能技术方面,水利工程监理单位需要鼓励施工单位采用节能技术和设备,降低能源消耗和碳排放。在生态修复方面,水利工程监理单位需要加强对施工单位生态修复工作的监督和指导。通过采用生态护坡、生态湿地等生态修复技术,恢复和保护水利工程周边的生态环境。监理单位还需要加强对施工单位生态保护意识的宣传和教育,提高他们的生态保护意识和责任感。

3.4 标准化与规范化趋势

标准化与规范化是水利工程施工监理技术发展的重要保障。这一趋势的核心在于通过制定和完善监理工作的标准和规范,提高监理工作的质量和效率,确保水利工程的安全、质量和效益^[4]。在标准化方面,水利工程监理单位需要积极参与国家和行业标准的制定工作,推动监理工作的标准化进程。通过制定统一的监理工作流程、质量评估标准、安全管理制度等,实现监理工作的规范化和标准化。同时,监理单位还需要加强对标准的宣传和推广,提高施工单位对标准的认知和遵守程度。

结束语

综上所述,水利工程施工监理技术的创新与发展对于提升工程质量、保障施工安全具有重要意义。未来,随着科技的持续进步和社会需求的不断变化,监理技术将继续向更加智能化、自动化、信息化和标准化的方向发展。绿色环保与可持续发展理念将贯穿始终,为水利工程的高质量、可持续发展贡献力量。我们有理由相信,水利工程施工监理技术的未来将更加美好。

参考文献

- [1]史冲,于彦博.浅谈水利工程边坡施工技术及其监理控制要点[J].治淮,2022,(09):69-70.
- [2]祖龙.水利工程施工阶段监理办法[J].珠江水运,2021,(13):43-44.
- [3]刘永刚.水利工程施工监理单位对工程技术管理的若干问题探讨[J].中国设备工程,2021,(11):232-234.
- [4]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):187-188.