

水利工程施工管理中信息化技术的应用

于友祥

江西建工轨道建设有限公司

摘要:在当代社会,随着科技的不断进步和发展,信息化技术已经成为推动多个领域高效运作的关键力量。特别是在水利工程施工管理领域,信息化技术的应用价值日益凸显,不仅极大提升了管理效率,节约了管理成本,还增强了管理的功能性,这对于保障水利工程的顺利完成及其长期运营都具有深远的影响。因此,本文将探讨水利工程施工管理中信息化技术的应用,以供施工单位参考。

关键词:水利工程; 施工管理; 信息化技术; 应用要点

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.08.118

前言

信息化技术的应用对于提高水利工程施工管理的效率、节约管理成本以及提高管理功能性具有不可替代的作用。未来,随着信息化技术的不断进步和成本的逐渐降低,预计其在水利工程施工管理领域的应用将更加广泛和深入。同时,为了充分发挥信息化技术的价值,工程管理者需要不断探索和学习新技术,提高信息化应用的水平,以适应工程管理的新要求。

一、水利工程施工管理中信息化技术的应用价值

(一) 提高水利工程施工管理效率

传统的管理模式往往依赖纸质文档和人工沟通,这在一定程度上限制了信息的传递速度和精确度。然而,随着信息化技术的应用,诸如实时数据共享、智能排程等功能使得施工信息能够快速精准地传递给项目团队的每一个成员。例如,通过应用项目管理软件,施工计划可以动态更新,所有参与者都能实时掌握最新进度和变动,从而快速做出响应。这种即时性和准确性的提高,极大增强了施工管理的效率,确保了项目能够按期完成。

(二) 节约施工管理成本

一方面,通过数字化管理工具,可以减少对传统纸质文档的依赖,降低了物料消耗和存档成本。另一方面,高效的资源配置和准确的进度控制能够避免资源的浪费和工期的延误,从而降低了间接成本。此外,利用先进的信息技术,如大数据分析,能够对历史数据进行深入挖掘,为成本控制和风险防范提供了强有力的数据支持,这不仅有助于减少不必要的开支,还能避免因为风险事件导致的额外成本。

(三) 提高水利工程管理功能性

例如,通过地理信息系统(GIS)技术,管理者能够在地图上直观地展示和分析工程信息,如施工地点、工程进度等,这种直观性极大增强了管理的有效性。再比如,借助物联网(IoT)技术^[1],可以对工程施工现场的各种设备进行实时监控,及时发现问题并做出调整,有效提高了工程质量。此外,通过应用人工智能和机器

学习技术,可以对大量的工程数据进行分析,预测潜在的风险,并自动规划出最优解决方案,这种智能化的管理功能对于增强工程管理的科学性和前瞻性至关重要。

二、水利工程施工管理中信息化技术应用存在的主要问题

在水利工程施工管理的现代化进程中,信息化技术的广泛应用无疑是推动行业发展的有力动力。然而,伴随着信息化技术在实践中的深入应用,也逐渐暴露出一系列不容忽视的问题。其中,软件的安全性问题,缺乏完善的应用系统,以及设计内容的繁复性,成了制约信息化技术发挥最大效用的三大主要障碍。

(一) 软件缺乏安全性

随着互联网的高度发展,信息安全问题日益突出,水利工程施工管理领域亦非例外。在水利工程施工管理的过程中,大量敏感信息和关键数据的交换和存储,都离不开软件平台的支撑。如果软件存在漏洞或安全防护措施不足,极易成为黑客攻击的目标,导致重要数据泄露,甚至引起经济损失和社会影响。例如,项目进度计划、施工图纸、成本控制等关键信息一旦被非法获取或篡改,将对整个工程的正常进行造成严重影响。此外,软件本身的稳定性问题也关系到整个施工管理系统的运行安全,一旦出现故障,可能会导致整个管理流程的瘫痪,耽误工程进度,增加不必要的成本。

(二) 缺乏完善应用系统

成熟、高效的信息化施工管理系统,不仅需要高度安全可靠的软件作为支撑,还需拥有全面覆盖工程管理各个环节的应用模块。然而,目前市场上的许多软件或信息化解决方案往往功能单一或针对性不强,难以完全满足水利工程施工管理的多元需求。比如,在资源调度、风险评估、进度跟踪等方面,可能都需要不同的专业软件来配合使用,这不仅增加了管理成本,也降低了工作效率。此外,由于缺少标准化、系统化的设计^[2],不同软件间的数据交换和整合变得异常困难,影响了信息共享和决策支持的效率。

(三) 设计内容繁多

现实中的水利工程施工管理复杂多变，设计内容繁多，也是信息化技术难以完全贴合实际需求的一大难题。每个水利工程都有其特定的地理环境、气候条件、构造设计等，这些因素都使得工程管理的内容极为复杂，难以用一个统一的信息化模板来概括。此外，随着工程项目的深入，可能会出现新的设计变更或施工方案调整，如何快速有效地将这些变化反馈到信息化管理系统中，并及时调整管理策略，是现有技术面临的一大挑战。缺乏灵活性和适应性的信息化技术应用，难以实时准确地响应实际施工中出现的新情况，可能会拖延工程进度，影响工程质量。

三、水利工程施工管理中信息化技术的应用策略

(一) CAD绘图技术

CAD绘图技术，作为一种先进的设计手段，对于提高水利工程设计的准确性和效率具有不可估量的作用。在过去，设计师们依靠手工绘图，不仅耗费大量时间，而且难以做到精确无误。随着CAD绘图技术的应用，设计师可以利用计算机强大的计算能力，轻松完成复杂的设计图纸，并且可以随时修改设计，大大缩短了设计周期，提高了工作效率^[3]。此外，CAD绘图技术还支持三维设计，设计师可以直观地展现设计理念，更容易和施工团队沟通，减少了施工过程中的误差，如图1为某发电站CAD设计图。

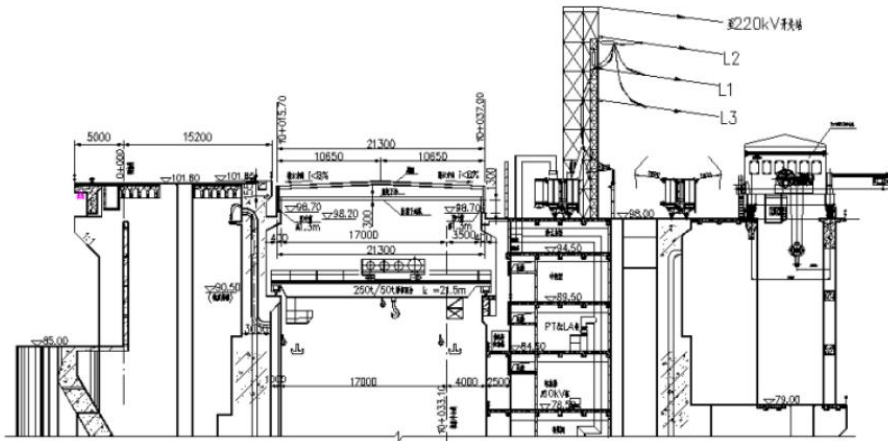


图1 某发电站CAD设计示意图

(二) 网络通信技术

网络通信技术的应用，使得水利工程的施工管理工作更加高效和便捷。在施工过程中，需要处理大量的信息和数据。通过引入网络通信技术，可以实现实时数据传输和共享，工作人员可以随时获取工程进度、材料使用、人员分配等重要信息，及时做出决策，避免了信息滞后导致的资源浪费。同时，网络通信技术还支持远程监控，项目管理者可以不必亲临现场，便能掌握工程的实时进展情况，有效提高了管理的效率和质量。结合CAD绘图技术和网络通信技术，水利工程施工管理可以实现信息化，科学化。在施工前期，通过CAD绘图技术，可以高效完成工程设计，确保设计的准确性和科学性。在设计的基础上，利用网络通信技术，将设计信息及时、准确地传递给施工团队，确保施工过程中各项工作的顺利进行。在施工过程中，通过网络通信技术，实现实时监控和信息反馈，及时调整工程计划，优化资源配置，提高施工效率。在施工后期，同样利用这两种技术，进行工程质量检查和验收工作，保证工程质量。

水利工程施工管理中得到了广泛应用。通过使用高精度的扫描设备，可以快速对施工现场进行全面扫描，将实际情况通过数字化形式准确反映出来，为施工提供了一种非常直观^[4]、精确的表示方法。这种技术特别适用于对施工现场的地形地貌、已完成结构的准确测量以及工程进展的实时监控。利用数字扫描技术，能够确保工程数据的高度精确，减少由于手工测量产生的误差，从而保证了施工质量和施工安全，如图2为某项目数字化扫描技术示意图。



图2 某工程数字化扫描示意图

(三) 数字扫描技术

数字扫描技术，一种能够高精度、高效率地获取实体对象几何形状和空间位置信息的技术，已经在水

(四) 移动遥感技术

移动遥感技术，作为现代信息技术的又一重要组成部分，其在水利工程施工管理中的应用也日益广泛。通

过搭载在无人机、卫星等移动平台上的遥感设备，可以实时获取施工区域的图像和数据信息，实现对工程项目的全面监控。与传统的静态监控相比，移动遥感技术具有范围广、效率高、干扰小等特点，特别适合于广阔或地形复杂的水利工程施工现场。通过移动遥感技术，施工管理者可以及时了解工程进展情况、资源配置状况以及潜在风险等信息，及时调整施工方案和资源配置，有效提升施工管理的科学性和实效性。

（五）数据库技术

数据库技术通过高效、有序地存储、管理以及调用大量的数据信息，为水利工程施工管理提供了强大的信息支撑系统。在项目的每一个阶段，无论是设计、施工还是后期的维护，都需要处理海量的数据。传统的手工记录和管理方法已经无法满足现代水利工程复杂性和规模性的要求。数据库技术的应用，使得信息的存储变得更加科学，查询变得更加便捷，数据的共享与更新也更加高效，极大地提升了管理的精准度和效率。

（六）地理信息技术

地理信息系统（GIS）技术作为一种集成地图和数据库技术的先进工具，在水利工程施工管理中的应用同样不可小觑。GIS技术能够对地理信息进行高效的收集、存储、分析和表达，通过将地理位置与施工信息相结合，为施工管理提供了空间分析和决策支持。这对于水事工程的选址、规划以及施工过程中对环境影响的分析尤为重要。通过GIS技术，能够清晰地展示工程区域内的地形地貌、水文水质等信息，帮助施工管理者更好地理解施工环境，有针对性地做出科学决策。

将数据库技术与GIS技术相结合，可以构建一个更为完善的水利工程施工管理信息化系统。这一系统不仅拥有强大的数据存储与处理能力，还具备了对地理信息进行深入分析和应用的能力。例如，通过分析历史数据和现有数据，系统能够辅助管理者预测工程施工中可能遇到的问题，如不利的气候条件、潜在的地质隐患等，从而提前做好准备，避免损失。此外，系统还可以为施工资源配置、进度安排提供科学依据，有效提升资源利用率和工程进度的合理性，如图3。



图3 地理信息技术结合计算机软件在水利工程中的应用

（七）GPS技术

在项目启动的早期，通过GPS进行高精度定位，可以精确测量工程所涉及区域的地形地质特征，这为工程设计提供了可靠的基础数据。此外，借助GPS测量得到的数据，设计团队能够更精确地评估工程规模，合理规划工程布局，避免未来施工过程中由于地形或地貌遗漏导致的改动和返工。进入施工阶段，GPS技术的应用变得更加广泛和重要。利用GPS进行施工现场的精准定位，工程团队可以确保每一项施工任务都严格按照设计图纸执行，避免偏差。特别是在水利工程中，许多施工环节如大坝建设、水渠开挖等需要极高的空间定位精度，GPS技术的运用大大减少了施工误差，提高了施工质量。同时，利用GPS技术实时监控施工进度，项目管理者可以随时了解工程进展情况，有效调配资源，确保工程按期完成。

值得一提的是，在水利工程施工中，许多作业环境具有一定的危险性和不确定性，如高山、河流等复杂地形条件下的作业。GPS技术的运用，不仅提高了作业的安全性，还极大地提升了施工效率。在复杂地形中，传统的定位和测量方法不仅耗时耗力，而且存在较大的安全隐患。GPS技术可以迅速进行大范围精确测绘，减少施工人员在险恶环境中的作业时间，从而保障了施工安全。工程后期的管理与维护中，GPS技术同样起到了举足轻重的作用。通过GPS对完成的工程进行长期定位监控，可以及时发现工程体的位移和变形，为工程维护提供及时、准确的数据支持。这对于预防和及时处理可能出现的工程问题，延长工程寿命具有重要意义。

结语

各类信息化技术的有效结合和应用，为水利工程施工管理带来了新的机遇和挑战。通过这些先进的信息化技术，可以大幅度提升水利工程施工的精确度、效率和安全性，推动水利工程施工管理向着信息化、科学化和精细化的方向发展。为了充分发挥这些技术的潜力，需要相关部门和企业加强技术研发和应用推广，优化施工管理流程，提升施工人员的技术水平，从而为水利工程的高质量完成提供有力的技术支持和保障。

参考文献

- [1] 于兴华. 农田水利工程施工管理中信息化技术的应用[J]. 治淮, 2023, (09): 111-112.
- [2] 杜丽荣, 陈代鑫. 信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用[J]. 河北农机, 2023, (14): 57-59.
- [3] 张彦. 农田水利工程施工管理中信息化技术的应用[J]. 农业工程技术, 2023, 43(02): 73-74.
- [4] 王志航. 农田水利工程施工管理中信息化技术的应用[J]. 新农业, 2022, (10): 64.