

现代数字信息化技术在建筑工程管理中的运用

周万康

(山东舜行置业有限公司, 山东 德州 253700)

摘要 数字信息化技术被广泛应用于多个行业, 特别是在建筑工程管理领域, 这些技术正逐步改变传统的工程管理模式。本研究深入探讨了建筑信息模型(Building Information Modeling, BIM)、地理信息系统(Geographic Information System, GIS)和大数据分析等数字技术在建筑项目的规划、施工和维护运营阶段的应用。通过案例分析, 研究显示这些技术能显著提高项目管理的效率和安全性, 优化资源配置。

关键词 数字信息化技术; 建筑工程管理; BIM; GIS

中图分类号: TU71

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)08-0022-03

在全球化与技术快速发展的背景下, 建筑工程管理领域亟需革新其传统管理模式以提高效率与准确性。传统的建筑项目管理往往面临着诸多挑战, 如成本超支、进度延误及安全问题等, 这些都加剧了对新技术解决方案的需求。数字信息化技术为建筑行业的工程管理带来了巨大的进步, 这些技术不仅可以提升设计与施工的精度, 还能有效管理整个建筑生命周期。此外, 这些技术的引入还带来了更好的协作和通信机制, 使项目各方能在更加透明和协调的环境中工作, 极大地推动了项目管理效率的提升。

1 数字信息化技术概述

1.1 信息化技术的定义与分类

数字信息化技术包括那些应用计算机科学和信息科技以收集、存储、处理和传输信息的工具和方法。在建筑工程管理中, 这些技术主要分为几大类: 建筑信息模型(BIM)、地理信息系统(GIS)、大数据分析以及各种通过互联网加强设备和服务管理的智能化系统。这些技术不仅可以优化数据处理过程, 还能增强信息的可视化和实时性, 为管理者提供决策支持^[1]。

1.2 技术发展的历史与现状

信息化技术在建筑行业的应用始于20世纪末, 最初主要集中在自动化设计工具如CAD(计算机辅助设计)上。随着技术的发展和计算能力的提升, 更复杂的系统如BIM和GIS开始在行业中得到广泛应用。BIM技术支持建筑项目从设计到施工、再到维护的全生命周期管理, 而GIS技术则优化了地理位置数据的处理, 提高了项目选址和规划的精确性。现阶段, 云计算和物联网技术的引入为远程监控和高效数据共享提供了可能, 极大地推动了信息流通和协同工作的便利性, 使得项目管理更为高效和精确。

1.3 主要技术及其功能特点

BIM技术能够创建并管理建筑物的数字信息模型, 它不仅包含建筑物的设计图纸, 还包括与建筑元素相关的各种详细信息, 如材料属性、成本和维护记录等。这一特性可以提高项目管理的效率, 降低成本并缩短工期。GIS技术则通过分析地理空间数据辅助决策, 它可以用于评估建筑项目的环境影响, 优化施工计划和物流。此外, 大数据分析技术能够处理和分析大量数据, 识别趋势和模式, 这在预测项目风险和进行资源配置中极为关键。例如, 通过集成的分析工具, 可以预测材料需求和工作量, 优化资源分配和调度, 从而提高施工阶段的效率和降低成本。

2 建筑工程管理的现状与挑战

2.1 工程管理的主要任务与流程

在建筑工程管理中, 管理者需确保项目从设计到竣工各阶段的顺利进行。这涉及多个关键任务, 如项目规划、成本估算、资源分配、进度控制及质量保障等。有效的工程管理不仅要求项目团队能进行精确的项目监控, 还需要在预算和时间限制内解决突发问题^[2]。

2.2 传统管理方法中的问题与不足

传统的建筑工程管理方法在应对大规模和技术复杂的项目时常面临挑战。首先, 信息传递存在延迟, 导致决策的滞后, 影响项目的整体进度和成本控制。其次, 资源管理效率低下, 因为手工操作和分散的数据记录系统难以实现资源的最优配置。此外, 由于缺乏有效的实时监控系统, 安全问题也是常见的难题, 这可能引起工程事故, 增加法律和财务风险。

2.3 面临的新技术挑战与机遇

随着数字信息化技术的发展, 建筑工程管理领域出现了一系列新的机遇。这些技术提供了更高效的数

据处理能力和更加精准的管理工具，能够有效提升项目管理的质量和效率。然而，这些新技术的引入也带来了挑战，包括对管理人员和工作人员的技能要求提高，以及需要对现有流程进行重大调整。管理者需要评估这些技术的投资回报，并确保技术的实施与公司的业务战略相匹配。

3 数字信息化技术在建筑工程管理中的应用

3.1 项目规划与设计阶段的应用

在建筑工程的项目规划与设计阶段，数字信息化技术尤其是建筑信息模型（BIM）技术和地理信息系统（GIS）的运用，为项目的高效规划与精确设计提供了强有力的支持。

利用 BIM 技术进行效果预演与优化已经成为当代建筑设计与规划的核心工具。BIM 技术提供了一种三维可视化的方法，使设计过程更加集成和自动化。通过 BIM 技术，设计师和工程师能够在一个共享的信息平台上协作，实时更新和调整设计，确保所有相关方面都能即时看到修改的影响。此外，BIM 技术支持“虚拟建造”，即在物理施工前，设计团队可以在虚拟环境中模拟建筑的建造过程，预测可能出现的结构和工程问题。这种预演有助于优化设计方案，降低项目风险，减少因设计更改导致的成本和时间浪费。通过 BIM 技术，项目团队能更精确地估计材料需求，规划施工过程，甚至预测维护和运营阶段的需求^[3]。

GIS 技术在建筑项目规划与设计中的应用同样至关重要。GIS 技术提供了一个强大的工具集，用于分析和可视化地理空间数据，以支持更加科学的决策过程。通过 GIS 技术，项目规划者可以获取关于地形、地质、土壤类型、水文以及现有基础设施的详尽信息，这些信息对于确定项目位置和设计参数至关重要。例如，GIS 技术可以用来评估潜在建设地点的洪水风险，分析交通流量对项目可达性的影响，或者评估环境保护区域对建设的限制。此外，GIS 技术还能辅助进行影响评估，帮助规划者理解项目对周边环境的潜在影响，并提供调整设计的依据，以最小化这些影响。

3.2 施工阶段的应用

在建筑工程的施工阶段，数字信息化技术的应用显著提升了施工管理的效率和安全性。这一阶段中特别重要的技术应用包括物资管理与跟踪系统以及实时监控系统与安全管理。

物资管理与跟踪系统的应用对于确保建筑材料及时供应和准确使用至关重要。在现代建筑项目中，通过使用条形码、射频识别（RFID）标签和全球定位系统（GPS）技术，可以实现对建筑材料从采购、运输到

存储和使用的全过程实时跟踪。这种技术能够帮助项目经理精确掌握物资的动态信息，有效预防物资短缺或过剩情况的发生。例如，RFID 技术可以帮助追踪每个物资项的具体位置和状态，当物资进入施工现场时自动更新库存数据，达到优化库存管理和减少浪费的效果。此外，这种系统还支持自动报告生成，提供物资使用的详细分析，帮助管理层优化采购和物流决策。

实时监控系统与安全管理在现代建筑工程中同样发挥着重要作用。通过安装视频监控摄像头、传感器和其他监控设备，施工现场可以实时监控工人的安全、机械设备的操作以及施工环境的变化。这些设备收集的数据可以实时传输到中央控制室，通过数据分析，能够即时识别潜在的安全隐患，如不安全的工作行为或设备故障，促使管理团队迅速采取预防措施。例如，通过监控摄像头可以观察到工人是否佩戴了安全装备，通过地面振动传感器可以预测地质移动引起的潜在危险，有效地防止事故发生。此外，这些系统还可以进行历史数据分析，识别事故的常见原因，为未来的安全管理提供科学依据^[4]。

3.3 维护与运营阶段的应用

在建筑工程的维护与运营阶段，数字信息化技术通过智能化系统的整合与管理以及设备维护和能效管理中的数据分析，为建筑管理提供了前所未有的效率和精确性。这些技术的应用不仅优化了能源消耗，还提高了设施管理的自动化水平，确保建筑物在整个使用周期内维持最优性能。

建筑物智能化系统的整合与管理涉及建筑自动化系统（BAS）的部署，这些系统通过集成控制照明、HVAC（暖通空调）、安全和其他建筑运行系统，实现能源和运营效率的最优化。通过中央控制平台，这些系统能够自动执行节能策略，如在无人时关闭非必需的照明和调节空调设置，进一步减少能源浪费。

此外，数据分析在设备维护和能效管理中的应用极大地提高了建筑管理的预测性和响应性。利用大数据和机器学习技术，管理系统可以对从传感器和监控设备收集的海量数据进行分析，以识别设备性能下降的趋势或故障模式。这种分析能力不仅有助于实施预防性维护，减少设备故障和维修成本，还能优化设备运行参数以达到最佳能效。通过详细的能耗分析，管理者可以识别出能效不佳的区域和设备，及时调整或升级，持续改善建筑的整体能效。

智能化系统和数据分析的结合使建筑物在维护和运营阶段能够达到更高的自动化和效率水平。这些技术的应用不仅提升了建筑的经济性和舒适性，还对环境持续性产生了积极影响，通过精确的控制和管理，

显著降低了整个建筑的环境足迹。

4 案例分析与实施效果

4.1 具体案例的选择与描述

为了深入理解数字信息化技术在建筑工程管理中的实际应用效果,本文选取了位于我国沿海的一座智能办公大楼项目作为案例研究。该办公大楼设计采用了先进的建筑信息模型(BIM)技术和综合智能化管理系统,旨在通过这些技术提升建筑效率和员工的工作环境。大楼包含多个智能系统,如自动化能源管理系统、智能照明系统和高效的安全监控系统^[5]。

4.2 技术实施的过程与管理改进

在这个项目的设计阶段,BIM技术被广泛应用于整个建筑的生命周期管理,从概念设计到施工细节规划,再到后期的维护。通过BIM技术,设计团队能够在三维虚拟环境中进行建筑设计,优化建筑结构和系统布局,预防潜在的设计冲突。这不仅加快了设计过程,还提高了设计质量,减少了项目的总成本。

施工阶段,施工团队利用BIM模型进行的精确施工规划显著提高了施工效率。BIM技术允许施工团队准确理解设计意图和施工需求,确保施工过程中每个步骤的精确实施。此外,通过与物资管理系统的集成,BIM技术帮助管理团队实时跟踪建材的使用和库存状态,避免了物资浪费和项目延期。

大楼的运营阶段,综合智能化管理系统发挥了关键作用。该系统整合了建筑的能源管理、照明控制和安全监控,通过实时数据收集和分析,自动调整能源使用和室内环境设置,以实现最佳能效和舒适度。例如,智能照明系统能根据室内外光线变化自动调节亮度和开关,大大减少了能源消耗。安全系统则通过高清监控摄像头和传感器,实时监控安全状况,及时响应任何异常事件,保障了大楼的安全性。

4.3 效果评估与经验总结

1. 效果评估。在智能办公大楼项目的效果评估阶段,项目团队通过具体数据分析了技术实施的成果及其对整个建筑运营效率和员工满意度的影响。数据收集主要来自建筑管理系统的运营记录和员工反馈。主要数据分析结果如表1所示。

从数据可以看出,实施数字信息化技术后,办公大楼的能源消耗和CO₂排放量显著降低,分别改善了40%。这一结果主要得益于智能化管理系统对能源使用的优化控制和更高效的设备运行。此外,员工满意度有显著提升,从70提高到90,增幅达28.57%,这反映了改进后的办公环境和设施对员工日常工作的积极影响。安全性也有了显著提高,安全事故的报告次数

由5次减少到1次,改善了80%,显示出智能监控系统在预防潜在安全问题方面的有效性。

表1 主要数据分析结果

指标	实施前	实施后	改善百分比
能源消耗 (每月 kWh)	50 000 kWh	30 000 kWh	40%
CO ₂ 排放量 (每月吨)	25 吨	15 吨	40%
员工满意度 评分	70/100	90/100	28.57%
安全事故 报告次数	5 次	1 次	80%

2. 经验总结。项目成功证明了多系统整合的重要性,特别是在设计阶段确保所有系统能够无缝对接和共同工作,这对于实现整体运营效率至关重要。

此外,持续的性能监测和数据分析对于评估系统效率和及时调整运营策略非常关键。而员工对新系统的接受和使用情况也直接影响项目的最终效果,因此提前进行充分的员工培训和保持沟通是必不可少的。

这一案例表明,通过科学的规划、精确的实施和有效的管理,数字信息化技术能够极大地提升建筑工程的运营效率和员工的工作环境,为建筑管理带来长期的经济和环境效益。

5 结束语

在构建未来的建筑工程管理模式中,数字信息化技术显得尤为关键。通过在设计、施工以及维护运营各阶段深入应用如BIM技术、GIS技术以及各种智能化系统,我们不仅能显著提升工程的效率和安全性,还能有效地降低能源消耗和环境影响。随着技术的不断进步和创新,建筑工程管理的未来将更加智能化和绿色化,为人类创造更加安全、高效、舒适的生活和工作环境。

参考文献:

- [1] 冯萧. 提高建筑工程管理及施工质量控制策略研究[J]. 工程建设与设计, 2024(08):237-239.
- [2] 林少均, 林天翔, 金如琛. 建筑工程管理的重要性及创新方法[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(11):32-34.
- [3] 卫鑫. 运用现代数字信息化技术的建筑工程管理研究[J]. 石材, 2023(06):99-101.
- [4] 王远鑫, 王振昊, 邢济岐, 等. 现代数字信息化技术在建筑工程管理中的运用[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(21):65-67.
- [5] 马文娟. 基于现代数字信息化技术在建筑工程管理中的运用[J]. 陶瓷, 2022(04):182-184.