

智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用

李东明 李 靖 崔翔翔
中国汽车工业工程有限公司 天津 300000

摘要：在科技飞速发展的时代，智能化工程管理技术在建筑工程领域的应用日益加深。本文深入剖析智能信息化技术的应用优势，从进度管理、成本控制、安全保障到质量控制等多个维度展开探讨。旨在为建筑企业提供理论与实践并重的指导，助力其通过智能化技术革新管理体系，大幅提升效能，推动建筑行业迈向高质量、可持续发展的新阶段，开创行业发展新篇章。

关键词：智能化工程管理技术；应用优势；建筑工程管理；具体应用

引言

全球数字化转型下，建筑行业正经历深刻变革。传统管理模式低效、成本失控、安全风险大。智能化技术如BIM、物联网、AI等，为行业难题提供了新解，通过数字化、智能化管理体系，重塑建筑工程管理，提升效率与质量，指明可持续发展方向。深入探究智能化技术在建筑管理中的应用，促进技术创新与管理升级，对行业未来至关重要。

1 智能信息化技术在建筑工程管理中的应用优势

1.1 能够提高建筑工程管理工作的效率

智能信息化技术打破了传统管理模式在信息传递与处理环节的固有局限，构建起一套高效的信息共享与处理机制。建筑工程管理工作涉及海量的图纸、文件、数据等多元信息，传统的人工管理方式不仅需耗费大量的时间与人力，且极易因人力因素导致信息错误与丢失。智能信息化技术借助数据库技术搭建统一的信息管理平台，运用云计算技术实现信息的集中存储与高效处理，达成信息的实时共享。管理人员凭借移动终端、电脑等设备，可随时随地访问该平台，快速获取所需信息，极大地提升了信息获取的便捷性与时效性。同时，智能化技术通过编写自动化脚本、运用程序算法，能够自动完成数据统计、报表生成等重复性工作，减少人工干预，有效降低人为错误的发生概率，进一步提升管理工作的效率与准确性。此外，智能信息化技术依托实时通信技术与数据共享机制，支持多部门、多参与方之间的协同工作，避免了信息孤岛的形成，显著提高了团队协作的效率。在协同工作过程中，各参与方能够实时同步项目信息，共同对项目中的各类问题进行分析与决策，从而大幅缩短项目的决策周期，加快项目的推进速度。

1.2 符合可持续发展的理念

建筑行业作为资源消耗和环境污染的重点领域，实

现可持续发展是其面临的紧迫任务。智能信息化技术在建筑工程管理中的应用，为建筑行业的可持续发展提供了有力支撑。

智能化能源管理系统基于传感器技术与数据分析算法，能够实时监测建筑工程在施工与运营阶段的能源消耗情况。通过在施工现场和建筑物内安装各类能源传感器，如电表、水表、气表等，收集能源消耗数据，并运用大数据分析技术对这些数据进行深度挖掘与分析。通过分析，可以及时发现能源浪费的环节，如设备空转、照明过度等，并通过智能调控设备，如智能电表、智能照明系统等，实现能源的优化配置，降低能源消耗。

在施工过程中，BIM技术凭借其三维可视化与模拟分析功能，在虚拟环境中对设计方案与施工过程进行模拟。在设计阶段，通过BIM模型可以对建筑物的能耗进行模拟分析，优化建筑设计，提高建筑物的能源利用效率。在施工阶段，利用BIM模型可以对施工过程进行模拟，提前识别设计冲突与施工难题，如管道碰撞、施工空间不足等，避免因设计变更与施工失误导致的返工，从而减少资源浪费和环境污染。

此外，智能信息化技术通过对建筑材料与设备的全生命周期管理，实现精准采购、合理使用与高效维护^[1]。在材料采购环节，利用物联网技术和大数据分析，根据施工进度计划和材料库存情况，制定科学合理的采购计划，避免材料积压或缺货，降低材料浪费。在材料使用过程中，通过对材料消耗数据的实时监测，及时发现材料浪费现象，并采取相应的控制措施。对于设备管理，通过物联网技术远程监控设备运行状态，运用故障预测算法提前预测设备故障，安排预防性维护，降低设备维修成本，提高设备利用率，有效降低建筑工程对环境的负面影响，契合可持续发展的要求。

2 智能信息化技术在建筑工程管理中的具体应用

2.1 智能化工程管理技术在进度控制中的应用

2.1.1 BIM技术在施工进度管理中的作用

BIM技术以三维数字化模型为核心，整合建筑工程的几何信息、物理信息与时间信息，为施工进度管理打造了直观、精准的可视化平台。在项目前期策划阶段，借助专业的BIM建模软件，根据建筑设计图纸构建详细的三维模型，并结合施工工艺与资源配置，对施工过程进行模拟分析。在模拟过程中，通过对施工流程的拆解和分析，提前发现施工顺序冲突、资源分配不均等问题，并运用优化算法对施工方案进行优化，从而制定科学合理的施工进度计划。

在施工过程中，利用BIM协同管理平台，将现场实际进度信息实时录入模型，与计划进度进行动态对比。一旦出现进度偏差，系统会自动触发预警机制，并通过数据分析功能，深入剖析偏差产生的原因。例如，通过对施工人员考勤数据、设备运行数据、材料供应数据等多源数据的分析，确定进度偏差是由于施工人员不足、设备故障还是材料供应不及时等原因导致的。针对不同原因，制定针对性的纠偏措施，如调整施工资源分配、优化施工工序、增加施工人员等。

此外，BIM技术打破了各参与方之间的信息壁垒，实现了设计单位、施工单位、监理单位等之间的信息共享与协同工作。各方可以在BIM平台上实时获取项目进度信息，协同开展工作。设计单位可以根据施工进度及时调整设计方案，施工单位可以根据设计变更及时调整施工计划，监理单位可以实时监督施工进度和质量，避免因信息沟通不畅导致的进度延误。BIM技术还支持对施工进度的多维度分析，如按时间、区域、工种等进行分析，通过数据挖掘与可视化技术，将进度数据以直观的图表形式呈现，帮助管理人员快速把握项目进度的整体态势与局部细节，从而做出更科学的决策。

2.1.2 物联网在进度监测和调整中的应用

物联网技术通过在施工现场部署大量传感器，如温度传感器、湿度传感器、位置传感器等，构建起全方位的实时监测网络，实现对施工设备、材料和人员的实时监控。传感器采集的设备运行数据、材料库存数据、人员位置数据等，通过无线传输技术，如Wi-Fi、蓝牙、ZigBee等，实时上传至物联网管理平台。平台运用数据分析算法，对这些数据进行处理与分析，实时反映施工设备的运行状态、材料的供应情况以及人员的工作进展，为进度监测提供准确的数据依据。

当监测到施工进度出现偏差时，物联网系统会立即发出预警信息，管理人员根据预警信息，结合数据分析

结果，快速分析进度偏差的原因^[2]。针对设备故障导致施工停滞的情况，及时安排设备维修人员进行抢修，并通过远程监控设备运行状态，确保设备尽快恢复正常运行。对于材料供应不及时的问题，协调供应商加快材料供应，并实时跟踪材料运输进度。

此外，物联网技术还支持对施工设备的远程控制与管理。通过远程指令操作设备，优化设备运行参数，提高设备运行效率，降低设备故障对施工进度的影响。物联网技术还可与BIM技术相结合，将传感器采集的数据与BIM模型进行关联，通过建立数据映射关系，将物联网数据实时反馈到BIM模型上，使管理人员能够在三维模型中直观地了解设备、材料和人员的实时状态，从而更好地进行进度管控。

2.2 智能化工程管理技术在成本控制中的应用

2.2.1 人工智能在成本估算和控制中的作用

人工智能技术借助大数据分析和机器学习算法，对海量的历史项目数据进行学习与分析，构建精准的成本估算模型。在项目前期，将项目的设计参数、工程规模、施工工艺等信息输入成本估算模型，模型通过对历史数据的类比与分析，快速、准确地估算出项目的成本。在方案设计阶段，利用人工智能成本估算模型，对不同设计方案进行成本模拟分析，从成本角度为项目决策提供科学参考，选择成本最优的设计方案。在施工过程中，人工智能系统通过实时收集与分析项目的材料成本、人工成本、设备成本等数据，运用数据挖掘技术，及时发现成本超支的风险点。一旦发现成本异常波动，系统会自动预警，并通过对施工过程的优化，如运用运筹学算法合理安排施工顺序、优化资源配置等，降低项目成本。人工智能技术还可对市场价格波动进行预测，提前调整采购计划，降低采购成本。通过对市场数据的实时监测与分析，运用时间序列分析、神经网络等算法，预测材料和设备价格的走势，为采购决策提供前瞻性的建议。

2.2.2 物联网在材料和设备管理中的应用

物联网技术在材料和设备管理领域的应用，实现了对材料和设备的全生命周期精细化管理。通过在材料和设备上安装RFID标签或传感器，赋予其唯一的数字化身份，实现对材料和设备位置、状态和使用情况的实时跟踪。在材料采购环节，物联网系统根据施工进度计划和材料库存数据，运用库存管理算法，自动生成科学合理的采购计划，避免材料积压或缺货。在材料使用过程中，通过对材料消耗数据的实时监测，利用数据分析技术，及时发现材料浪费现象，并通过预警机制，提醒管

理人员采取相应的控制措施。对于设备管理，物联网技术通过远程监控设备运行状态，运用故障预测算法，提前预测设备故障，安排预防性维护，降低设备维修成本。同时，通过对设备使用数据的分析，优化设备调度，提高设备利用率，有效控制项目成本^[3]。物联网技术还可与供应商管理系统相结合，实现对供应商的动态评估与管理，确保材料和设备的质量与供应稳定性。通过对供应商的交货及时性、产品质量等数据进行分析，建立供应商评价模型，为选择优质供应商提供依据。

2.3 智能化工程管理技术在安全与质量控制中的应用

2.3.1 人工智能在安全预警和事故防范中的作用

人工智能技术通过对施工现场的视频图像、传感器数据等多源信息进行深度分析，实现对安全隐患的实时识别与预警。利用图像识别技术，对施工现场的人员行为进行监测，通过预设的行为规则与模型，识别人员是否佩戴安全帽、是否存在违规操作等行为，一旦发现不安全行为，系统立即发出警报。通过对传感器数据的分析，运用机器学习算法，预测设备故障、火灾、坍塌等安全风险，提前采取防范措施。此外，人工智能还可对历史安全事故数据进行分析，总结事故发生的规律与原因，为制定安全管理制度和应急预案提供数据支持，提升施工现场的安全管理水平，降低安全事故发生率。人工智能技术还可与应急救援系统相结合，在事故发生时，快速制定救援方案，提高救援效率。通过对事故现场数据的实时分析，运用路径规划、资源调度等算法，优化救援方案，确保救援工作的高效开展。

2.3.2 BIM技术在质量控制和问题解决中的应用

BIM技术在质量控制方面发挥着关键作用。在施工前，通过建立BIM模型，对施工工艺和质量标准进行三维可视化模拟与交底，让施工人员清晰了解施工要求和质

量标准，减少因理解偏差导致的质量问题。在施工过程中，利用BIM模型与现场实际施工情况进行对比，运用激光扫描、图像识别等技术，实时检测施工质量。一旦发现质量问题，借助BIM模型的定位和分析功能，对问题进行精准定位与深入分析，制定针对性的解决方案。BIM技术还可实现对质量问题的全流程追溯与管理，记录质量问题的发生时间、地点、原因及处理结果，为后续的质量改进提供数据支撑^[4]。BIM技术还可与质量管理体系相结合，实现对质量数据的统计分析 with 趋势预测，为质量管理决策提供依据。通过对质量数据的挖掘与分析，运用统计过程控制、质量功能展开等方法，发现质量问题的潜在趋势，提前采取预防措施，提升质量管理的水平。

结束语

智能化工程管理技术在建筑工程中的应用，为行业带来新机遇。它能提升效率、控制成本、强化安全与质量，助力可持续发展。但要发挥优势，建筑企业需培养人才、提升信息化素养、完善管理体系。政府与行业应加强政策引导与规范，推动数字化转型。随着科技进步，智能化技术将在建筑工程中发挥更大作用，为行业高质量发展注入强劲动力，推动行业迈向更高水平。

参考文献

- [1]李锦峰.智能化技术在建筑工程管理中的应用[J].石材,2023(07):117-119+144.
- [2]罗娴静.智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用[J].大众标准化,2022(21):91-93.
- [3]曹轶云.建筑智能化工程管理技术及应用探析[J].工程与建设,2022,36(05):1530-1532.
- [4]孙健.建筑房建筑施工技术与质量管理的探析[J].建材与装饰,2020(21):30+32.