

## 建筑工程施工与设备管理中创新模式的应用

张江山

浙江耀厦建设集团有限公司, 浙江 杭州 310000

**[摘要]** 建筑行业在国民经济中占据着举足轻重的地位, 承担着大量的基础设施建设任务。传统施工方法与设备管理手段存在诸多不足, 如低效率、资源浪费、频繁的设备故障以及安全管理难度大等问题。面对这些挑战, 建筑行业迫切需要寻找新的管理模式与技术手段, 以应对日益增长的市场需求以及更高的质量与安全标准。随着智能技术的不断进步, 许多新兴的创新模式已逐步开始应用, 并取得了显著成果。通过将现代技术与管理理念相结合, 建筑工程施工与设备管理正朝着更加智能化、高效化与绿色化的方向迈进。

**[关键词]** 建筑工程施工; 设备管理; 创新模式

DOI: 10.33142/aem.v7i2.15727

中图分类号: TU9

文献标识码: A

### Application of Innovative Models in Construction Engineering and Equipment Management

ZHANG Jiangshan

Zhejiang Yaosha Construction Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

**Abstract:** The construction industry occupies a pivotal position in the national economy and undertakes a large number of infrastructure construction tasks. There are many shortcomings in traditional construction methods and equipment management methods, such as low efficiency, resource waste, frequent equipment failures, and difficulty in safety management. Faced with these challenges, the construction industry urgently needs to find new management models and technological means to cope with the growing market demand and higher quality and safety standards. With the continuous advancement of intelligent technology, many emerging innovative models have gradually begun to be applied and have achieved significant results. By combining modern technology with management concepts, construction engineering and equipment management are moving towards a more intelligent, efficient, and green direction.

**Keywords:** construction engineering; equipment management; innovative models

#### 引言

随着全球经济持续增长与城市化进程加快, 建筑行业正面临前所未有的挑战与机遇。建筑工程施工与设备管理不仅需应对日益复杂的施工环境与严苛的质量要求, 还必须在成本控制、资源利用、施工效率及安全管理等多个方面进行优化。为此, 创新模式的引入已成为推动行业发展的重要驱动力。新兴技术, 如建筑信息模型(BIM)、无人机技术、机器人技术、物联网及智能化设备管理平台等, 已经显著提升了施工管理的精准性与效率, 并在提升建筑设备运营管理水平方面发挥了至关重要的作用。

#### 1 创新模式对施工与设备管理的提升作用

##### 1.1 提高施工效率与质量

在建筑工程中, 创新模式通过引入先进技术与管理手段, 显著提升了施工效率与质量。建筑信息模型(BIM)已广泛应用于施工全过程中, 其能够实现设计、施工与管理之间的精准可视化与高效协同。借助BIM模型, 施工团队能够在项目初期识别潜在问题, 从而减少设计变更的发生, 并通过模拟优化施工方案, 避免资源浪费, 确保工期的精确控制。此外, 智能化施工设备, 如自动化塔吊与机器人焊接系统, 使得施工的自动化水平大幅度提高, 减少

了人工操作可能带来的误差与安全隐患, 从而显著提升了施工质量。基于物联网(IoT)技术的智能监控系统, 能够实时采集施工现场各类数据, 帮助项目管理人员及时发现潜在的质量问题, 并迅速采取纠正措施, 从而有效降低质量缺陷的发生频率。通过这些创新技术的应用, 施工过程得以更加高效、精确地推进, 且整体质量得到了有力保证。

##### 1.2 降低施工成本与设备维护费用

通过引入创新模式, 施工成本与设备维护费用得到了显著控制。数字化技术的广泛应用, 尤其是建筑信息模型(BIM)与无人机监测工具, 优化了资源配置及施工流程, 避免了材料和工时的浪费。BIM技术能够在设计阶段提前识别潜在问题, 从而减少了因后期修改而产生的额外成本。同时, 无人机与传感器的应用实现了施工现场的实时监控, 降低了人工检查的频率, 进而有效减少了劳动力成本。在设备管理方面, 物联网(IoT)技术的引入大大提高了设备管理的效率。通过智能传感器对设备运行状态的实时监控, 潜在故障能够迅速被识别, 避免了突发性故障带来的高昂维修费用与停工损失。此外, 结合大数据分析与人机智能, 设备的预防性维护能够精准预测维修周期, 避免了过度维护或延迟维修, 从而降低了不必要的维护开支。智

能设备共享平台的应用,使设备调度得以更为合理,减少了设备闲置或重复采购的现象,从而进一步降低了设备采购与管理的成本。

### 1.3 加强安全管理与风险控制

在建筑工程中,安全管理与风险控制的重要性不言而喻,它们直接关系到项目的顺利实施及人员的生命安全。随着施工技术的持续进步以及施工环境的日益复杂,传统的安全管理方式已无法满足日益增长的安全需求。在这种背景下,创新的安全管理方法与风险控制技术应运而生,成为建筑工程不可或缺的组成部分。通过引入智能化技术,如物联网传感器、无人机监控及人工智能分析,施工现场的安全隐患得以实时检测与处理。物联网传感器实时监控设备的运行状态,包括温度、压力与振动等关键参数,系统会在潜在问题发生之前发出警报,从而有效预防由设备故障引发的安全事故。同时,无人机对高空作业区及其他危险区域的定期巡检,也能够有效发现并报告潜在的安全风险,确保人员的安全。在此基础上,大数据与人工智能的引入,进一步优化了安全管理决策的过程,通过对历史安全数据的全面分析,系统能够识别出施工过程中潜在的高风险环节,并基于这些数据提前制定相应的应对策略。数据驱动的预测性管理大大提高了风险防控的精度,确保了更迅速的响应与调整。结合现场环境的实时数据,AI算法能够识别出安全隐患并及时发出警告,向管理人员建议采取相应措施,从而有效降低事故发生的概率。

## 2 建筑工程施工中的创新模式

### 2.1 建筑信息模型(BIM)

建筑信息模型(BIM)技术在建筑工程施工中的应用,已成为提升项目整体效率与质量的核心工具。BIM不仅仅是一个三维建模平台,它融合了项目全过程中的所有信息,涵盖了从设计阶段到施工实施,再到后期运营与维护的每一个环节,贯穿项目的整个生命周期。借助BIM技术,项目中的各参与方,设计师、工程师、施工团队及业主能够在同一平台上高效协作,实时更新、查看并共享信息。信息的高度集成与实时协作,极大减少了因信息沟通不畅或设计修改而产生的错误与重复工作,从而有效提升了项目的执行效率。另一个突出特点是BIM的模拟功能,通过虚拟仿真,项目团队能够在施工前预见潜在问题,如空间冲突、材料短缺或施工顺序不合理等。这样团队能够在实际施工前对方案进行优化调整,从而避免了施工过程中不必要的问题。通过这一预见性功能,项目的精确度得到了提升,同时,施工周期也得以有效缩短。BIM还可用于优化材料采购与调度,实现精确的物资管理,减少资源浪费,从而进一步降低了项目的总体成本。

### 2.2 无人机与机器人技术

无人机与机器人技术的应用,正在迅速改变传统的建筑施工方式,并显著提高了施工效率与精度。凭借其出色的航拍能力,无人机能够快速完成施工现场的勘测、监控

及数据采集任务。通过实时影像与激光扫描技术,施工团队得以生成高精度的三维模型与地图,确保对现场状况的准确把握。这不仅有效减少了人工巡查的工作量,还能够在复杂或恶劣环境下执行监控任务,确保施工进度与质量不受影响。与此同时,机器人技术在建筑工程中的应用逐渐扩展,尤其在危险性较高或重复性强的工作环节,展现出了显著优势。例如,砖砌机器人能够自动铺设砖块,极大提升了施工速度与精度,同时减少了人工操作中的差错与劳动强度。自动化施工设备,如无人驾驶运输车和焊接机器人,在无需人工干预的情况下持续稳定地工作,不仅提高了施工效率,还有效降低了人员的暴露风险,从而保障了施工现场的安全。

### 2.3 智能化施工与自动化设备

智能化施工与自动化设备的应用,正逐步改变建筑工程的实施方式,并显著提升了施工效率与质量。通过将传感技术、数据分析及物联网(IoT)技术整合到施工过程,智能化施工能够实现对每个施工环节的实时监控、数据采集与反馈。例如,在混凝土浇筑过程中,智能传感器实时跟踪温度、湿度与固化状态,从而确保工程质量与安全。施工管理人员也可通过智能系统远程查看设备状态与施工进度,及时调整工作安排,这大大提升了管理效率与决策的精准度。与此同时,自动化设备的引入,如自动化混凝土喷涂机器人、装配式建筑生产线及无人驾驶运输车等,减少了人工操作所带来的误差与风险。这些设备具备高强度与高精度的工作能力,能够有效规避因人工失误带来的问题,并可在复杂或恶劣环境下高效运行。例如,自动化吊装设备能够精确控制起重过程,缩短作业时间,降低成本,提高作业的安全性。自动化设备的普及推动了施工过程的标准化与模块化,进一步提升了施工速度与工程质量。

### 2.4 精益施工与绿色建筑

精益施工与绿色建筑是现代建筑行业中的两大关键创新模式,显著提升了施工效率并推动了可持续发展。精益施工通过优化资源配置、减少浪费和提升流程效率实现最大效益。例如,“Just-in-time”方法通过精准物料管理和现场调度,避免浪费,确保材料和设备的合理使用,从而节省成本并减少环境负担。绿色建筑专注于节能、环保和资源循环利用,减少建筑对环境的负面影响。通过选用环保材料、优化设计和引入高效能源管理系统,绿色建筑不仅提供舒适环境,还显著降低能源消耗与碳排放。例如,太阳能系统和雨水回收设施减少了对传统能源的依赖,降低运营成本。精益施工与绿色建筑的结合提升了项目经济效益,并为社会与环境的可持续发展做出了贡献,推动了建筑行业朝着更高效、环保的方向发展。

## 3 创新模式在设备管理中的应用

### 3.1 物联网技术

物联网技术(IoT)在建筑设备管理中的应用,极大提升了设备管理的效率与准确性。通过传感器、智能设备

及网络技术的集成,物联网使设备的状态能够实现实时监控,并将相关数据进行有效收集与分析。每一台设备通过传感器上传关键运行数据,如温度、振动、压力和运行时长等。通过云平台,管理者得以实时查看设备的健康状态,及时发现潜在问题,从而避免因设备故障引发的高昂维修费用或停工带来的经济损失<sup>[1]</sup>。不仅如此,物联网还能够通过分析历史数据实现预测性维护。基于对设备运行数据的深入分析,系统能够预测故障的发生概率及维护周期,从而帮助管理者制定更科学的维护计划,避免了过度维修或延误维修的现象,确保设备始终处于最佳运行状态。这种数据驱动的决策方式,不仅提高了设备的运作效率,还有效延长了设备的使用寿命。同时,物联网技术在设备调度与资源共享方面也发挥了重要作用,通过集中管理平台,设备调度得以更高效地进行,避免了设备闲置并减少了重复采购,进一步降低了设备的运营成本。

### 3.2 建筑设备维护管理平台

建筑设备维护管理平台是一种综合性的管理系统,结合了多种传感器技术与数据分析方法,致力于实现建筑设备的智能化维护与管理。该平台通过实时监控设备运行状态,利用传感器采集的数据,为设备维护提供精准的决策支持。借助这一系统,设备维护的流程得到了规范化与标准化,确保每一项维护活动都有明确依据,并在规定的周期内高效完成。更为重要的是平台的可视化管理功能极大地增强了管理效率,通过平台管理人员能够实时查看设备运行状态,追踪维修记录,同时及时识别潜在故障风险<sup>[2]</sup>。这种透明化的管理不仅提升了决策的精确性,还为后续的设备监控与管理提供了极大的便利。平台还集成了数据分析与人工智能技术,能够自动诊断设备故障并预测维修需求。这种提前预测的功能,确保了设备故障能够快速响应,同时优化了维护工作流程,提升了效率和质量。以某水泵房维护管理平台为例,该系统在设备诊断、远程维护与自动巡检等方面显示出显著效果。项目通过该平台实现了故障报修、设施监控及能耗管理等功能,并结合边缘计算与中控技术,处理了大量实时数据,从而有效提升了数据处理能力并降低了人工成本,保障了维护工作在高效、经济的基础上顺利开展。

### 3.3 设备的预防性维护与故障诊断技术

在建筑设备管理中,预防性维护与故障诊断技术发挥着至关重要的作用,特别是在确保设备高效稳定运行方面。与传统的被动反应式维护方法不同,预防性维护通过定期

检查和数据分析,旨在提前识别潜在故障,并采取相应的修复措施。这一方法不仅有效减少了突发故障的发生,还显著延长了设备的使用寿命,降低了维修费用及停机时间。随着物联网技术与智能故障诊断系统的结合,预防性维护的效率得到了大幅提升<sup>[3]</sup>。设备上安装的传感器实时监控运行数据,包括温度、振动、压力等关键参数,这些数据通过云平台进行集中管理。当设备的运行参数超过预设的阈值时,系统会立即发出警报,提醒管理人员对潜在问题进行检查与处理。同时,借助大数据分析与人工智能技术,故障诊断系统能够深入分析历史数据,识别设备故障的规律与趋势,从而提供更加精准的故障诊断与处理建议。以水泵设备为例,通过安装智能传感器并结合故障诊断软件,管理人员不仅能够实时监控水泵的运行状况,还能通过数据分析优化维护计划,精确预测维护周期。这种预防性维护与故障诊断技术的结合,使设备管理变得更加精准与灵活,极大提升了设备运行效率与系统稳定性。

## 4 结语

随着建筑行业不断朝智能化、绿色化及高效化方向发展,创新模式在施工及设备管理中的应用变得愈加重要。通过建筑信息模型(BIM)、无人机、机器人技术及物联网等前沿技术,施工过程的效率、质量与安全性得到了显著提升。同时,智能设备管理平台与预防性维护技术的融合,已为设备的持续稳定运行提供了坚实的保障。将精益施工与绿色建筑理念相结合,不仅提高了资源的利用效率,还有效降低了对环境的负面影响,推动了建筑行业向可持续发展的目标迈进。展望未来,随着技术的不断进步,创新模式将在建筑施工及设备管理领域发挥更加重要的作用,为社会创造更大的价值,带来更高效益并有效降低风险。

### [参考文献]

- [1]许增. 建筑工程施工与设备管理中创新模式的应用[J]. 中外建筑,2023(11):108-111.
  - [2]李新颖. 建筑工程施工与设备管理中创新模式的应用[J]. 中国设备工程,2023(3):47-49.
  - [3]张新玉. 建筑工程施工与设备管理中的创新路径研究[J]. 全面腐蚀控制,2024,38(11):54-56.
- 作者简介:张江山(1986.1—),毕业院校:东华理工大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:浙江耀厦建设集团有限公司,职务:项目技术负责人,职称级别:工程师。