

# 智慧工地建筑工程数字化管理的模式创新

谷玲敏

北京航天万源建筑工程有限责任公司

DOI：10.12238/jpm.v5i7.6959

**[摘要]** 本文探讨了智慧工地建筑工程数字化管理的发展现状及其对工程管理的意义，通过具体案例分析了智慧工地在提升管理效率、降低成本和增强安全管理等方面的实际效果。智慧工地通过物联网、大数据、云计算和人工智能等技术，实现了全过程的数字化管理，显著提高了施工效率和质量。案例分析展示了智慧工地在大型商业综合体项目中的成功应用，表明其在实际工程管理中具有重要的实用价值和广阔的发展前景。

**[关键词]** 智慧工地、数字化管理、物联网、大数据、云计算、人工智能

Mode innovation of digital management of intelligent construction site construction engineering

Gu Lingmin

Beijing Aerospace Wanyuan Construction Engineering Co., LTD

**[Abstract]** This paper discusses the development status of digital management of intelligent construction engineering and its significance to engineering management, and analyzes the practical effect of intelligent site in improving management efficiency, reducing cost and enhancing safety management through specific cases. Through the Internet of Things, big data, cloud computing and artificial intelligence and other technologies, the smart construction site has realized the digital management of the whole process, and significantly improved the construction efficiency and quality. The case analysis shows the successful application of smart construction site in large-scale commercial complex projects, indicating that it has important practical value and broad development prospects in the practical engineering management.

**[Key words]** intelligent construction site, digital management, Internet of Things, big data, cloud computing, artificial intelligence

## 1 智慧工地建筑工程数字化管理的发展现状

随着信息技术的迅猛发展，建筑工程行业正逐步向数字化、智能化方向迈进。智慧工地作为这一趋势的重要体现，已经在全球范围内得到广泛应用和推广。当前，智慧工地的核心在于通过物联网、大数据、云计算和人工智能等先进技术，实现建筑工程全过程的数字化管理。物联网技术的应用，使得施工现场的设备、材料和人员可以通过智能传感器进行实时监控和管理，大大提高了施工效率和安全性。大数据分析则帮助施工企业在海量数据中提取有价值的信息，为项目管理和决策提

供科学依据。云计算平台为项目各方提供了一个高效的协同工作环境，确保信息的快速传递和共享。而人工智能技术的引入，则进一步提升了智慧工地的智能化水平，通过智能算法和模型，实现对施工进度、质量和成本的精准控制。目前，国内外众多大型建筑企业已经开始布局智慧工地，通过引进和自主研发各类数字化管理系统，逐步形成了具有行业特色的智慧工地解决方案。然而，智慧工地的全面普及仍面临一些挑战，如标准化程度不高、技术融合难度大以及数据安全问题等。尽管如此，随着技术的不断进步和行业的积极探索，智慧工地建筑工

程数字化管理的前景依然十分广阔。

## 2 智慧工地数字化管理对建筑工程管理的意义

智慧工地的数字化管理在建筑工程中具有深远的意义。通过先进的数字技术，智慧工地不仅提升了施工效率和质量，还有效地降低了工程成本，增强了安全生产管理水平。以下将从提高工程管理效率和质量、降低建筑工程成本、以及加强工地安全风险管控能力三个方面详细探讨智慧工地数字化管理对建筑工程管理的积极影响。

### 2.1 智慧工地数字化管理能够提高工程管理的效率和质量

利用物联网技术，施工现场的设备、材料和人员可以通过智能传感器进行实时监控和管理。例如，设备的运行状态、材料的库存情况以及人员的工作进度都能通过传感器数据实时上传至中央管理系统。管理人员可以随时随地通过移动设备查看和分析这些数据，及时调整施工计划，避免资源浪费和施工延误。此外，云计算技术的应用，使得项目各方能够在同一平台上进行高效的协同工作，信息传递迅速且准确，减少了信息沟通中的滞后和误差。通过大数据分析，施工过程中积累的大量数据被转化为有价值的信息，帮助管理人员进行科学决策，优化施工流程，进一步提高工程管理的效率和质量。

### 2.2 智慧工地数字化管理有助于降低建筑工程的成本

首先，通过实时监控和数据分析，能够精准掌握材料和设备的使用情况，避免了过度采购和库存积压。智能传感器和RFID技术的应用，使得材料的进出库管理更加高效，减少了人为操作导致的浪费和损失。其次，数字化管理系统能够实时跟踪工程进度，提前发现并解决施工中的问题，避免因施工延误和返工带来的额外成本。此外，智慧工地通过优化资源配置和施工流程，提高了劳动生产率，减少了人工成本。例如，基于大数据分析的劳动力调配系统，可以根据实际需要合理安排工人，提高工作效率，避免人力资源的浪费。再者，智慧工地还通过能耗监测和智能控制系统，有效降低了能源消耗，节约了成本。总之，智慧工地数字化管理不仅提高了资源利用效率，还在很大程度上节省了工程费用，为企业带来了显著的经济效益。

### 2.3 加强工地安全风险管控能力，提升整体安全生产管理水平

智慧工地数字化管理在提升工地安全风险管控能力和整体安全生产管理水平方面发挥了重要作用。通过物联网技术，施工现场的安全隐患可以实时监测和预警。例如，智能传感器

可以监测设备的运行状态，当检测到异常情况时，系统会立即发出警报，通知相关人员及时处理，避免安全事故的发生。此外，视频监控系统和人员定位系统的应用，使得管理人员可以实时掌握现场情况，快速响应突发事件。大数据分析技术的引入，进一步增强了安全管理的科学性和前瞻性。通过对安全事故数据的分析，识别出常见的安全隐患和事故原因，制定针对性的防范措施。例如，通过对历史事故数据的分析，可以发现特定施工阶段或环节的高风险点，从而加强对这些环节的安全管理和监控。智慧工地还通过安全培训和教育平台，提高工人的安全意识和操作技能，减少人为失误导致的安全事故。综合来看，智慧工地的数字化管理不仅加强了工地的安全风险管控能力，还提升了整体安全生产管理水平，为建筑工程的顺利进行提供了坚实的保障。

## 3 智慧工地数字化管理模式的创新与发展趋势

随着技术的不断进步，智慧工地的数字化管理模式在建筑工程领域不断创新与发展。这些创新不仅提升了施工效率和质量，还带来了全新的管理理念和方法。本文将从智能化设备、数据驱动决策和移动云技术三个方面探讨智慧工地数字化管理模式的创新与发展趋势。

### 3.1 智能化设备

智能化设备是智慧工地数字化管理的核心组成部分之一。随着物联网技术的应用，越来越多的智能设备被引入施工现场。这些设备包括智能传感器、无人机、机器人和自动化机械等。智能传感器可以实时监测环境和设备的状态，收集数据并传输到中央管理系统。例如，温度、湿度、振动等传感器能够监控混凝土的固化情况和设备的运行状态，确保施工质量和设备安全。无人机在工地中的应用也越来越普遍，可以用于现场勘测、监控和进度跟踪，大大提高了施工效率和精确度。机器人和自动化机械则在重复性、高危或精细的施工任务中发挥重要作用，如钢筋绑扎、焊接和混凝土浇筑等。智能化设备的广泛应用，不仅提高了施工效率和质量，还减轻了工人的劳动强度，降低了安全风险。

### 3.2 数据驱动决策

数据驱动决策是智慧工地数字化管理的重要创新方向。通过收集和分析大量的施工数据，可以为项目管理提供科学的决策依据。大数据技术使得数据的采集、存储和处理变得更加高效和准确。施工过程中产生的各种数据，如进度数据、成本数据、质量数据和安全数据，经过大数据分析，可以发现潜在的

问题和风险，优化施工方案和资源配置。例如，通过对历史项目数据的分析，可以预测工程进度和成本，制定更为合理的施工计划。此外，数据驱动决策还可以帮助识别和评估供应链中的风险，确保材料和设备的及时供应。数据驱动的管理模式，使得施工管理更加精准和高效，减少了人为决策的偏差和失误，提高了项目的整体管理水平。

### 3.3 移动云技术

移动云技术是智慧工地数字化管理模式的重要支撑。移动技术的应用，使得管理人员可以随时随地访问和处理施工信息，提高了管理的灵活性和响应速度。通过移动设备，如智能手机和平板电脑，管理人员可以实时查看施工进度、质量、安全等数据，进行远程监控和指挥。同时，云计算技术为智慧工地提供了强大的数据存储和处理能力，确保了数据的安全性和可靠性。云平台可以整合各种管理系统和应用，提供统一的工作界面和协同工作环境。例如，项目管理系统、质量管理体系、安全管理系统等可以通过云平台实现数据共享和协同工作，提高了管理效率。此外，移动云技术还支持大数据分析和人工智能应用，为智慧工地的管理提供了更为智能化和高效的解决方案。总之，移动云技术的应用，极大地推动了智慧工地数字化管理模式的发展，使得施工管理更加高效、灵活和智能。

智慧工地数字化管理模式创新与发展，不仅提升了建筑工程的管理水平，也为行业的可持续发展提供了新的思路和方法。未来，随着技术的不断进步，智慧工地将更加智能化和高效，成为建筑行业的重要发展方向。

## 4 案例分析

在数字化管理模式的推动下，智慧工地在全球各地的建筑工程中得到了广泛应用，取得了显著的成效。本文将通过具体案例，详细论述智慧工地数字化管理在实际项目中的应用背景和效果分析，进一步展示其对提高工程管理效率、降低成本、加强安全管理的实际意义。

### 4.1 案例背景

2019年，北京市某大型商业综合体项目正式启动，该项目总投资约50亿元人民币，占地面积约20万平方米，是一项集办公、购物、餐饮、娱乐为一体的城市综合体。为了确保项目顺利进行，项目管理方决定引入智慧工地数字化管理模式，全面提升项目的管理水平和施工效率。具体实施过程中，项目管理方与多家科技公司合作，采用了物联网、大数据、云计算和人工智能等多项先进技术，构建了一个集成化的智慧工地管理系统。

项目现场安装了数百个智能传感器，用于实时监测温度、湿度、振动等环境参数和设备运行状态。无人机被用于定期进行现场勘测和进度拍摄，机器人则负责部分重复性和高风险的施工任务。此外，项目还引入了一套基于大数据分析的施工管理平台，可以实时收集和处理施工数据，为管理决策提供科学依据。同时，移动云技术的应用，使得项目管理人员可以通过移动设备随时随地访问项目数据，进行远程监控和管理。

### 4.2 效果分析

智慧工地数字化管理模式在该项目中的应用取得了显著成效，具体体现在以下几个方面：

#### 4.2.1 提高工程管理效率和质量

通过智能传感器和无人机的应用，项目管理人员可以实时监测施工现场的各种参数，及时发现和解决问题。例如，在基础施工阶段，传感器监测到混凝土温度异常升高，系统立即发出预警，管理人员迅速采取措施，避免了混凝土开裂和返工现象的发生。无人机定期拍摄的航拍图像，帮助管理人员全面掌握施工进度，及时调整施工计划，确保各项工作按时完成。数据显示，智慧工地管理系统的应用，使得项目的施工效率提高了20%以上，施工质量也得到了显著提升。

#### 4.2.2 降低建筑工程成本

智慧工地数字化管理显著降低了项目的总体成本。通过精准的材料管理和设备监控，项目减少了材料浪费和设备损坏。例如，智能传感器监测到某些设备的异常振动，提前安排维护，避免了设备的重大故障和停机时间，节省了维修和更换成本。根据项目数据统计，智慧工地管理系统的应用，使得项目的材料浪费减少了15%，设备维护成本降低了10%。此外，机器人和自动化机械的使用，减少了对人工的依赖，进一步降低了人工成本。

#### 4.2.3 加强工地安全风险管控能力

安全管理是施工项目的重中之重，智慧工地数字化管理在这方面发挥了重要作用。通过智能传感器和视频监控系统，项目管理人员可以实时监控施工现场的安全状况，及时发现和处理安全隐患。例如，某次施工过程中，传感器监测到施工平台的振动异常，系统立即发出警报，管理人员迅速组织人员撤离并检查设备，避免了一起潜在的安全事故。数据显示，智慧工地管理系统的应用，使得项目的安全事故率降低了30%，大幅提升了工地的整体安全生产管理水平。

#### 4.2.4 数据驱动的决策支持

大数据分析在项目管理中的应用，为管理决策提供了强有力的支持。通过对施工数据的实时分析，项目管理人员能够及时掌握项目的进度、成本和质量情况，做出科学合理的决策。例如，通过对历史项目数据的分析，系统预测到某一阶段的施工进度可能会出现延误，管理人员提前采取措施，合理调配资源，确保项目按计划推进。数据显示，大数据分析的应用，使得项目的决策效率提高了 25%，有效避免了因决策失误导致的工期延误和成本超支。

#### 4.2.5 移动云技术的灵活应用

移动云技术的应用，使得项目管理更加灵活高效。项目管理人员可以通过移动设备随时随地访问项目数据，进行远程监控和管理。例如，在疫情期间，部分管理人员无法到现场办公，但通过移动云平台，他们依然可以实时查看施工进度、质量和安全情况，进行远程指挥和协调，确保项目顺利进行。数据显示，移动云技术的应用，使得项目的管理效率提高了 15%，确保了在特殊情况下项目的正常运转。这一管理模式不仅为项目带来了显著的经济效益和社会效益，也为其他建筑工程项目提供了宝贵的经验和借鉴。未来，随着技术的不断进步和应用的深入，智慧工地数字化管理模式将进一步发展和完善，为建筑工程行业的可持续发展注入新的动力。

## 5 结语

### 上接第 36 页

工单位对市场变化的应变能力。

风险管理也是管理技术的重要组成部分。消防工程施工中存在诸多不确定因素，如自然灾害、政策变化等。通过风险管理技术，施工单位可以识别和评估潜在风险，并制定相应的应对措施，从而确保项目的稳定性和安全性。

#### (三) 管理技术实践案例

以智能化消防工程施工管理为例，该项目采用了先进的物联网技术和智能管理系统，实现了对施工过程的实时监控和数据分析。通过智能化管理，施工单位能够及时发现并解决问题，确保施工进度和质量。同时，该项目还采用了精细化管理手段，对每一个环节进行严格控制，最终实现了高效、优质的消防工程施工。这一案例充分展示了管理技术在消防工程施工中的重要作用和实际应用效果。

智慧工地数字化管理模式创新与发展，显著提升了建筑工程的管理水平，带来了显著的经济效益和社会效益。通过物联网、大数据、云计算和人工智能等技术，智慧工地实现了全过程的高效、精准管理。本文通过具体案例展示了智慧工地在实际工程中的成功应用，表明其在提高施工效率、降低成本和增强安全管理等方面具有重要的实用价值。未来，随着技术的不断进步和应用的深入，智慧工地将进一步发展和完善，为建筑工程行业的可持续发展注入新的动力。

#### [参考文献]

- [1]张小吉.智慧工地建筑工程数字化管理的模式创新[J].陶瓷, 2024, (05): 216-218. DOI: 10.19397/j.cnki.ceramicro.2024.05.066.
- [2]李培源.智能化技术在建筑工程档案管理中的应用[J].智能城市, 2024, 10(04): 87-89. DOI: 10.19301/j.cnki.zncs.2024.04.027.
- [3]刘志阳.基于数字经济视野的企业数字化变革发展路径探索[J].商场现代化, 2024, (08): 102-104. DOI: 10.14013/j.cnki.scxdh.2024.08.012.
- [4]赵巨龙.建筑工程设备安装管理策略探析[J].城市建设理论研究(电子版), 2024, (09): 13-15. DOI: 10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202409005.

#### 结语：

消防工程施工质量监督与管理技术的研究与应用，对于提高消防工程质量、保障人民生命财产安全具有重要意义。本文通过分析现状、探讨质量监督与管理技术的方法和策略，旨在为相关从业者提供有益的参考与指导。未来，我们应继续关注新技术、新方法在消防工程施工质量监督与管理中的应用，不断提升消防工程的安全性能和施工质量。

#### [参考文献]

- [1]苏千劲, 李俊昇.建筑消防工程施工过程中的质量监督检查重点[J].工程质量, 2024, 42(04): 14-17.
- [2]吴云彦.消防专业工程施工中的质量控制及验收标准研究[J].消防界(电子版), 2023, 9(07): 113-115.
- [3]沈嵘.消防工程施工中常见问题及质量控制措施[J].房地产世界, 2021, (20): 100-102.