

# The application and exploration of green and intelligent construction and intelligent management in building construction

Huayong Xiao

Guangzhou Pearl River Supervision and Consulting Group Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510030, China

## Abstract

With the rapid development of the construction industry, the traditional construction method has been unable to meet the requirements of modern society for high efficiency, energy saving and environmental protection. In this context, green and intelligent construction and intelligent management have gradually become an important means for the sustainable development of the construction industry. The core of this new concept is to realize the accurate control and optimal management of the whole process of construction through intelligent technology means, reducing the waste of resources, and improving the construction efficiency and quality. This paper will discuss the basic concepts, technical implementation of green intelligent construction and intelligent management and its practical application in building construction. Through the analysis of related technologies, this paper aims to provide theoretical basis and practical reference for promoting the green transformation of the construction industry.

## Keywords

green and intelligent construction; intelligent management; building construction

## 绿色智能建造与智慧管理在建筑施工中的应用探索

肖华勇

广州珠江监理咨询集团有限公司, 中国·广东 广州 510030

## 摘要

随着建筑行业的迅速发展,传统的施工方式已不能满足现代社会对高效、节能、环保的要求。在此背景下,绿色智能建造与智慧管理逐渐成为建筑行业实现可持续发展的重要手段。这一新型理念的核心在于通过智能化技术手段,实现对建筑施工全过程的精准控制与优化管理,减少资源浪费,同时提升施工效率与质量。本文将探讨绿色智能建造与智慧管理的基本概念、技术实现以及在建筑施工中的实际应用。通过对相关技术的分析,本文旨在为推动建筑产业的绿色转型提供理论依据与实践参考。

## 关键词

绿色智能建造; 智慧管理; 建筑施工

## 1 引言

随着全球气候变化加剧和资源短缺问题日益突出,建筑行业作为能源消耗和碳排放的重要领域,面临着巨大的环境压力。传统的建筑施工模式由于依赖大量的人力、物力和能源,难以有效应对当前社会对环保与可持续发展的迫切需求。因此,如何在保证建筑质量的同时,减少资源浪费、降低能耗,已成为建筑行业急需解决的问题。

## 2 绿色智能建造与智慧管理在建筑施工中应用的优势

### 2.1 提高施工效率

智能建造技术的引入,使得施工现场的各个环节都能实现精确的数字化控制。例如,通过建筑信息模型(BIM)的应用,施工单位可以在项目开始前就完成工程的数字化建模,对施工流程进行详细的推演和优化,从而减少不必要的试错和返工,这无形之中极大地缩短了工期。此外,智慧管理依托于物联网、云计算等先进技术手段,实现了施工现场的实时监控和动态调整。施工设备的使用效率得以最大化,人员调度也更加科学高效,避免了资源的闲置和浪费。

### 2.2 降低施工成本

建筑施工中成本的控制一直是一个关键问题,特别是

【作者简介】肖华勇(1972-),男,中国广东广州人,工程师,从事现场施工管理研究。

在复杂的大型项目中，材料浪费、工期延误和管理不善往往会导致预算超支<sup>[1]</sup>。而借助智能化技术，这些问题得到了有效的缓解。BIM技术不仅能够在设计阶段优化资源配置，还可以在施工过程中实时监测材料的使用情况，避免了因过度采购或施工误差带来的浪费。同时，智能建造还引入了自动化施工设备，例如无人驾驶工程机械和智能施工机器人，这些设备的高精度和高效率在降低人工成本的同时，也减少了人为操作带来的失误。

### 2.3 减少环境影响

绿色智能建造通过一系列环保技术的应用，有效减少了这些负面影响。例如，智能建造过程中采用了可循环利用的建筑材料，减少了资源的不可逆消耗，同时也降低了施工过程中的建筑垃圾产生量。此外，智慧管理系统能够实时监测施工现场的环境指标，如噪声、粉尘和废水排放等，一旦出现超标情况，系统会及时发出预警并采取相应措施。这种智能化的环保监控方式，确保了施工活动与周围环境的和谐共处。

## 3 绿色智能建造在建筑施工中的应用

### 3.1 绿色建材的选用

绿色建材的核心特征是低能耗、低污染、可回收，同时在性能上也必须满足建筑的安全性、耐久性和舒适性要求。传统建筑材料在生产、运输和使用过程中往往会消耗大量能源，并产生一定程度的环境污染，而绿色建材则通过技术创新与材料升级，有效降低了资源消耗和环境负担。例如，复合绝热材料、透水混凝土、低辐射玻璃等新型绿色建材已经在建筑施工中得到广泛应用。它们不仅能改善建筑的保温隔热性能，还能增强建筑的节能效果。此外，绿色建材生产还注重使用可再生资源，如利用植物纤维制备的木基材料和通过工业废料再加工的环保砖等，这些材料在减少对自然资源依赖的同时，也降低了建筑施工中的碳排放量。

在建筑施工阶段，节能技术可以体现在多个方面。例如，施工机械的节能改造与优化，通过选用高效节能的设备和智能化控制技术，大幅降低了能源消耗。此外，通过优化施工工艺和流程，减少设备的空转时间和资源浪费，也是一种有效的节能措施。在建筑设计中，节能技术的应用更加广泛。比如，建筑外墙的保温技术、屋顶绿化设计以及自然采光和通风的优化布置，这些设计理念能够显著降低建筑的供暖、制冷和照明能耗<sup>[2]</sup>。近年来，建筑能源管理系统的智能化也成为节能技术的重要方向，通过实时监测和调整能源使用，提高能源利用效率，实现了对建筑能耗的精准控制。

### 3.3 可再生能源的利用

传统化石能源的过度使用不仅加剧了环境污染，还导致了全球气候变化的加剧，而太阳能、风能、地热能等可再生能源的广泛应用，为建筑行业的低碳转型提供了新的解决

方案。在施工阶段，太阳能光伏发电系统和风力发电设备的使用，可以为施工现场提供清洁能源，有效减少了对传统能源的依赖。此外，在建筑使用阶段，可再生能源的引入更是显得尤为重要。例如，通过在建筑屋顶或外墙安装太阳能电池板，不仅可以为建筑物提供稳定的电力供应，还能实现建筑与能源系统的有机结合，创造更多经济与环境价值<sup>[3]</sup>。地源热泵技术作为一种利用地热能的高效能源系统，也逐渐成为绿色建筑的重要组成部分。这种技术通过利用地下恒温的特性，为建筑物提供供暖、制冷和热水，不仅节约了能源，还显著减少了碳排放。

### 3.4 建筑废弃物的回收利用

建筑施工过程中产生的废弃物一直是行业内的“老大难”问题。如果不加以科学处理，建筑废弃物不仅会占用大量土地资源，还会对周边环境造成严重污染。在绿色智能建造中，建筑废弃物的回收利用是一项重要的环保措施，也是实现资源循环利用的核心手段。近年来，随着废弃物资源化技术的不断进步，建筑废弃物的回收利用率得到了显著提升。例如，废弃混凝土可以经过破碎、筛分等工序加工成再生骨料，用于新混凝土的生产或道路铺设；废钢筋经过分拣和加工后可以重新进入钢铁生产环节；甚至一些废旧木材和塑料也能够通过技术处理，转化为新的建筑材料。这种资源化利用方式不仅缓解了建筑废弃物对环境的压力，还为建筑行业节约了大量原材料成本。

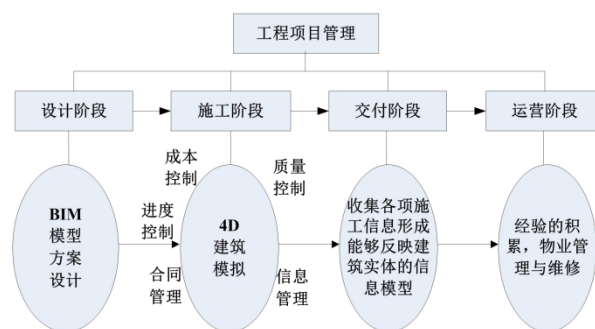


图1 基于智慧建造的项目管控流程

## 4 智慧管理在建筑施工中的应用

### 4.1 BIM技术的应用

BIM技术能够通过三维数字模型对建筑项目的几何信息、物理属性以及功能特性进行全面表达，这种集成化的信息管理方式显著提升了施工阶段的可视化程度。传统施工中，设计图纸往往存在不直观、易出错的问题，而BIM技术则通过模拟建筑的真实构造和施工过程，使项目各方能够清晰地了解施工各环节的具体细节。在施工管理中，BIM技术的应用体现为其在进度管理、成本控制和质量保证等方面的强大功能。例如，通过BIM模型的动态调整，施工方可以精准预测施工进度并及时优化排程，从而避免资源浪费和工期延误<sup>[4]</sup>。同时，BIM技术还可以在施工前期进行碰

撞检测,通过提前发现设计中的冲突问题,减少施工中返工的可能性。

#### 4.2 物联网技术的应用

通过在施工现场部署传感器、摄像头和数据采集装置,物联网技术能够实现对施工环境、设备状态以及人员活动的全面监控。例如,在高层建筑施工中,塔吊等大型机械设备的运行状态直接影响施工的安全性及效率。物联网技术可以实时采集塔吊的运行参数,并通过数据分析判断设备是否处于安全状态。一旦发现异常情况,系统能够立即发出警报并采取相应措施。此外,物联网技术还可以在施工人员的安全管理中发挥重要作用。通过佩戴智能安全帽或其他可穿戴设备,施工人员的位置信息、健康状态甚至作业行为都可以被实时监控,这不仅提高了现场的安全保障水平,也为施工方优化人员调度提供了依据。

#### 4.3 大数据分析技术的应用

在建筑施工中,每一个环节都会产生大量的数据,包括施工进度、质量检测结果、设备运行参数、人员出勤记录等。这些数据的规模和复杂性往往超出了传统管理工具的处理能力,而大数据分析技术能够通过多源数据的整合与挖掘,帮助施工方发现隐藏的规律并预测潜在的问题。例如,通过对施工进度数据的分析,可以发现哪些工序容易出现延迟,并据此采取针对性的改进措施。同时,大数据技术还可以用于施工质量的预测与控制。通过分析以往项目中的质量问题及其产生原因,施工方可以预判当前项目中可能出现的风险点,并在施工过程中采取预防措施。

#### 4.4 人工智能技术的应用

在施工管理中,人工智能技术的主要应用体现在智能监控、机器人施工以及智能化设计优化等方面。例如,通过人工智能算法对施工现场的视频监控数据进行实时分析,系统可以识别施工中的不安全作业行为并及时报警,从而减少安全事故的发生。此外,基于人工智能的施工机器人已经在一些复杂或危险的施工任务中得到了应用,比如焊接、砌砖和混凝土浇筑等。与传统的人工操作相比,机器人施工不仅效率更高,而且能够在极端环境下完成高难度任务。值得一提的是,人工智能技术还可以通过对设计方案的优化提升施工效率和质量。例如,基于生成式设计算法,人工智能可以根据施工条件和设计要求生成多种可行方案,并选择最优方案进行实施,从而大大缩短设计周期。

#### 4.5 云计算技术的应用

云计算技术通过将数据存储和处理能力转移到云端,

使施工管理系统具备了更强的灵活性和扩展性。在施工过程中,各种数据可以通过云平台实现实时上传和共享,项目各方可以随时随地访问最新的工程信息,从而大大提升了协作效率。例如,工程监理人员可以通过云平台对施工现场的实时数据进行远程检查,而不必亲自到场。此外,云计算技术还为施工方提供了强大的计算能力,能够快速处理施工过程中的复杂数据分析任务,从而支持准确的决策制定。更重要的是,云计算技术为施工项目的数据安全提供了保障<sup>[5]</sup>。通过采用加密存储、权限管理等技术手段,云平台可以有效防止数据泄露和未经授权的访问,确保项目的核心信息得到妥善保护。

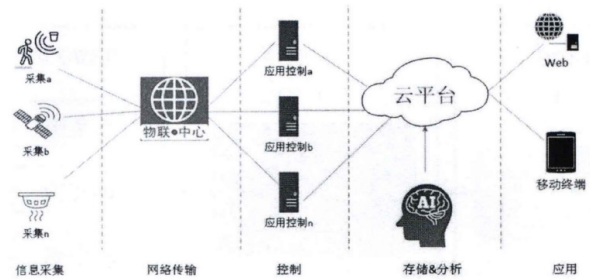


图2 施工现场智慧管理技术路径

### 5 总结

总的来说,绿色智能建造与智慧管理为建筑行业的可持续发展提供了新的思路和技术手段。通过智能化的设计和施工管理,建筑行业可以在减少资源消耗和降低碳排放的同时,提高施工效率和建筑质量,推动建筑行业的绿色转型。然而,要实现这一目标,还需要政府、企业和科研机构的共同努力,不断完善相关技术标准,降低智能化技术的应用成本,推动绿色智能建造与智慧管理的广泛应用。

#### 参考文献

- [1] 胡洁茹,王旭.绿色智能建造与智慧管理在建筑施工中的应用[J].城市建筑空间,2024,31(S01):206-207.
- [2] 李玺,武开通,贾琦.数字化智慧建造管理平台在建筑施工中的探索与应用[J].智能建筑与智慧城市,2024(6):92-94.
- [3] 翟延岑,马云涛,张静,张伦,丁增会.智慧平台在建筑施工安全管理中的应用[J].建筑安全,2024,39(7):80-82+86.
- [4] 刘玉花.智能技术在绿色建筑施工中的应用[J].工程与建设,2024,38(4):936-937.
- [5] 陶军峰.智慧建造在建筑工程安全施工管理中的应用[J].工程建设(维泽科技),2024,7(3):13-15.