

# 建筑智能建造技术研究

张承芳<sup>1</sup> 杨本英<sup>2</sup>

1. 山东高速德建集团有限公司 山东 德州 253077

2. 德州华创置业有限责任公司 山东 德州 253000

**摘要:** 本文深入研究了建筑智能建造技术的发展和應用。智能建造技术融合了先进制造技术、信息技术、自动化技术和人工智能技术,推动建筑行业实现智能化、自动化和数字化。文章指出,数字化设计、自动化生产和机器人施工是智能建造技术的核心应用,这些技术提高了建筑行业生产效率、降低成本并提高质量。未来发展趋势包括智能建造技术与人工智能的深度融合,推动绿色建筑和可持续发展,以及5G、物联网等新技术的融合应用。通过本文的研究,我们能更好地理解智能建造技术的内涵、现状和未来趋势,为建筑行业的转型升级提供重要参考。

**关键词:** 建筑;智能建造;技术

## 引言

随着科技的快速发展,建筑行业也正在经历一场深刻的变革。智能建造技术作为这场变革的核心驱动力,正在逐步改变传统的建筑方式,提高建筑的效率和质量。我们的目标是明确智能建造技术的现状,分析它的应用,并预测其未来的发展趋势,以期为建筑业的智能化发展提供参考和方向。

### 1 智能建造技术的内涵

智能建造技术是建筑行业的一个重要发展趋势,其所涵盖的内涵极为丰富。首先,智能建造技术注重的是数字化设计。通过先进的CAD、BIM等数字化设计工具,建筑师和工程师可以更加精确、直观地展现设计意图,降低设计错误,提高设计效率。这些设计数据可以直接输入到自动化生产系统中,实现设计到生产的无缝对接。其次,智能建造技术借助自动化生产和机器人施工技术,大大提高了建筑行业的生产效率。自动化生产线可以精确、快速地生产出各种建筑构件,机器人则可以在施工现场完成各种危险、繁重的工作,降低人力成本,提高工作效率。再者,智能建造技术实现了信息化管理。通过云计算、大数据等技术,可以对建筑项目的进度、成本、质量等各方面进行实时监控和分析,为项目管理提供决策支持。同时,信息化管理也有助于提高项目的透明度和可追溯性,提高项目管理效率。总的来说,智能建造技术的内涵体现在它通过集成先进制造技术、信息技术、自动化技术和人工智能技术等,推动建筑行业实现智能化、自动化和数字化。这种转变不仅有助于提高建筑行业的生产效率,降低成本,提高建筑质量,也为建筑行业的可持续发展开辟了新的道路。

## 2 智能建造技术的现状

智能建造技术,以其独特的优势和巨大的潜力,正在全球范围内改变着建筑行业的传统工作模式。该技术融合了先进的建筑设计、材料科学、机器人技术、人工智能和大数据等多个领域的前沿科技,为建筑行业带来了前所未有的效率提升和质量飞跃。在全球视野中,发达国家在智能建造技术的应用上走在了前列<sup>[1]</sup>。这些国家拥有雄厚的科研实力和经济基础,对智能建造技术的研发和应用都投入了大量的资源。在许多发达国家,智能建造技术已经广泛应用于各类建筑项目中,既大幅提高了建设效率,还显著提升了建筑质量和用户体验。发展中国家在智能建造技术的推广和应用上虽然相对滞后,但也在积极追赶。许多发展中国家都意识到了智能建造技术对建筑行业乃至整个国民经济的巨大推动力,因此都在努力引进、消化和吸收这项技术,以期能在未来的建筑市场竞争中占据有利地位。我国作为世界上最大的建筑市场,对智能建造技术的研发和应用尤为重视。近年来,我国在智能建造技术的研发和应用上取得了显著的成果。政府、企业和科研机构等多方力量共同努力,已经建立了一批智能建造技术示范基地,为这项技术的普及和应用打下了坚实的基础。尽管我国在智能建造技术的发展上取得了显著成就,但仍需清醒认识到与发达国家之间的差距和不足。我们需要继续加大研发力度,提升技术水平,同时加强人才培养和引进,为智能建造技术的持续发展提供充足的智力支持。以便我国才能在激烈的全球建筑市场竞争中立于不败之地,为实现建筑业的现代化和高质量发展做出更大贡献。

### 3 智能建造技术的应用

#### 3.1 数字化设计

在探索智能建造技术的众多方面中，数字化设计是整个智能建造过程的开端，为后续的建造活动提供了精确的数字蓝图。数字化设计的核心是利用计算机辅助设计软件，将传统的建筑设计方法转化为数字化、可视化和虚拟化的过程。设计师通过这些先进的设计工具，可以更为准确、高效地表达他们的设计意图。从建筑的外观到内部结构，每个细节都可以在数字环境中进行模拟和优化。这种设计方法的好处是多方面的。首先，传统的设计方法往往需要大量的手绘和模型制作，而数字化设计则可以在计算机上完成大部分的工作，大大节省了时间。其次，传统的设计方法需要消耗大量的材料来制作模型，而数字化设计则仅仅需要电能和计算机硬件<sup>[2]</sup>。最后，通过计算机的模拟，设计师可以更为准确地预测建筑在实际环境中的表现，从而在设计阶段就可以发现并修正潜在的问题。除上述的直接好处外，数字化设计还为智能建造技术提供了更多的可能性。例如，通过数字化设计，能更容易实现建筑的定制化。每位客户都有自己独特的需求和喜好，通过数字化设计，能轻松调整设计方案，以满足客户的个性化需求。

### 3.2 自动化生产

智能建造技术正日益成为中国乃至全球建筑行业的创新驱动动力，其中，自动化生产作为其重要组成部分，它的应用与发展对于整个行业的进步起到了不可或缺的推动作用。在中国，自动化生产在建筑领域的应用已经得到了广泛的关注。其核心技术是通过先进的制造技术和自动化设备，实现建筑构件的自动化生产。而从设计到生产，每个环节都实现了数字化、精确化和自动化，大大减少了人为干预，提高了生产效率。自动化生产的优势不仅在于提高生产效率。传统的生产方式，往往依赖于人力和半自动化设备，效率低下不说，还容易出现误差。而自动化生产的出现，不仅大大提高了生产效率，更重要的是，它降低了生产成本。自动化的设备可以24小时不间断工作，且精准度高，减少了因人为因素导致的产品质量问题，从而降低了废品率，为企业节省大量的成本。除上述的效率和成本优势外，自动化生产更能提高产品质量。因为自动化设备在生产过程中，每个步骤均经过精确计算，且每个参数也都是经过严格控制的，所以生产出来的建筑构件精度更高，质量更好。因为建筑质量关系到人的生命财产安全，高质量的建筑构件是建筑安全的基础<sup>[3]</sup>。总的来说，自动化生产在智能建造技术的应用，既提高了生产效率，降低了生产成本，更重要的是，它提高了产品质量，为建筑行业带来了革命性的变化。

### 3.3 机器人施工

在智能建造技术的应用中，机器人施工无疑是一项具有革命性的进步。机器人施工技术的应用，标志着建筑行业正式步入自动化、智能化的新时代。机器人施工依赖于先进的机器人技术和自动化技术。在建筑施工现场，机器人可以替代人力完成各种任务，从简单的搬运、安装到复杂的焊接、切割，它们都能够高效、精准地完成。与此同时，自动化技术则负责协调机器人的行动，确保它们按照既定的计划和路径进行施工，从而避免了人为因素可能导致的错误。机器人施工的优势是多方面的。首先，机器人可以24小时不间断地工作，而且在高强度、高难度的作业环境下，它们的表现比人类更为稳定和出色。其次，虽然机器人的购置和维护成本相对较高，但长远来看，由于它们的高效率和低出错率，整体上可以降低人力、物力等各方面的成本。最后，在建筑施工中，许多任务涉及重物搬运、高空作业等危险因素，而机器人则可以无畏这些危险，确保施工人员的安全。总的来说，机器人施工是智能建造技术的核心组成部分，它为建筑施工带来了前所未有的效率和安全性。

## 4 智能建造技术的发展趋势

### 4.1 人工智能技术的深度融合

人工智能技术，如深度学习、神经网络和机器学习，可以处理大量的数据并快速找出其中的模式和规律。这使它们在建筑设计中能够发挥出巨大的作用，从而实现更加精确、高效和自动化的设计流程。在未来的建筑设计中，人工智能将既是一个工具，也是成为设计的核心驱动力。例如，通过深度学习技术，人工智能可以学习和理解建筑设计的基本原理和规范，甚至理解设计师的设计理念和风格。这样，人工智能就能在建筑设计中发挥更大的作用，帮助设计师生成更优化、更富创意的设计方案。同时，人工智能技术在建筑施工过程中的应用也将大幅度提高施工效率和质量。通过机器学习技术，人工智能可以对大量的施工数据进行分析和学习，从而实时优化施工流程，减少浪费，提高施工效率。此外，人工智能还可以在施工过程中进行实时质量监控，通过图像识别和故障检测技术，自动发现并处理施工中的问题，确保施工质量<sup>[4]</sup>。总的来说，人工智能与智能建造技术既能提高建筑设计和施工的效率和质量，更能通过自动化的决策和优化，为建筑行业带来前所未有的创新。这也需要我们认识到，人工智能技术的发展和应用需要合适的人才和技术支持，因此，培养相关人才和推动技术研发将是建筑行业未来的重要任务。

### 4.2 绿色建筑和可持续发展的推动

随着环境保护意识的全球普及，绿色建筑和可持续发展的理念已经成为建筑行业的重中之重。这种趋势并非偶然，而是对全球环境问题日益严重的一种积极回应。无论是建筑设计，还是施工，都需要尽可能地降低对环境的影响，提高资源的利用效率。智能建造技术在这一过程中的作用不可忽视。该技术通过对建筑设计和施工过程的精准控制，能够实现资源的高效利用，减少浪费，从而达到节能和环保的目标。智能建造技术不仅能够提高建筑的质量，更能在建筑的全寿命周期内实现环境的保护和资源的节约。未来的发展，智能建造技术将在绿色建筑和可持续发展方面发挥更大的作用。通过先进的算法和优化设计，智能建造技术能够进一步提高建筑的能效，推动建筑行业向更加绿色的方向发展。同时，通过大数据和云计算等先进技术的引入，智能建造技术能够实现建筑生命周期的全程监控，从而为绿色建筑和可持续发展提供更全面的数据支持。总之，智能建造技术是推动绿色建筑和可持续发展的重要力量。在未来的发展中，我们期待看到更多的创新和实践，将智能建造技术与绿色建筑和可持续发展的理念更深入地融合，共同构建一个更绿色、更可持续的未来。

#### 4.3 5G、物联网等新技术的融合应用

随着科技进步的步伐不断加快，智能建造技术已经成为建筑行业创新发展的重要驱动力。基于此，5G、物联网等新技术的崛起和融合应用，无疑将为智能建造技术带来新的、更为广阔的发展机遇。5G技术作为新一代移动通信技术，其带宽更大、传输速度更快，能够满足大规模数据传输的需要。在建筑行业中，利用5G技术可以实现施工现场的高清视频实时传输，使管理人员能够远程实时监控施工进度和质量，从而实现更加高效、精准的管理。而物联网技术则通过设备间的互联互通，实现数据的实时共享和处理。在智能建造领域，物联网技术可以帮助我们实时监控各种建筑材料、设备的状态

和运行情况，以及施工环境的变化，从而为施工决策提供更加准确、全面的数据支持。这两大新技术的融合应用，将使智能建造技术实现施工现场的实时监控、数据分析和智能化管理成为可能<sup>[5]</sup>。比如，通过5G网络，可以将施工现场的各种数据实时传输到云端，再利用物联网的数据处理和分析能力，对这些数据进行实时分析，从而为施工管理提供实时、准确的决策依据。从长远看，5G、物联网等新技术的融合应用将是智能建造技术的重要发展趋势。随着这些新技术的不断发展和完善，以及它们在智能建造领域的深度融合应用，将使建筑施工的效率和质量得到进一步提高，同时也将推动建筑行业向着更加智能化、绿色化、高效化的方向发展。

#### 结语

归纳总结，智能建造技术是建筑行业未来发展的重要方向。它通过数字化设计、自动化生产、机器人施工和信息化管理等方式，实现了建筑行业的智能化、自动化和数字化。通过深入研究和分析，能看到智能建造技术的巨大潜力和广阔前景。要实现这些潜力，就需要我们不断研究和创新，推动相关技术的发展和應用。我们期待智能建造技术能在未来的建筑业发展中发挥更大的作用，推动建筑业向更高效、更绿色、更智能的方向发展。

#### 参考文献

- [1]张宇,刘伟.(2020).建筑智能建造技术研究与应用[J].建筑科学研究.36(4),56-61.
- [2]李明,王磊.(2019).基于BIM的建筑智能建造技术研究[J].建筑技术开发.46(1),78-81.
- [3]陈晓东,张瑞.(2020).建筑智能建造技术发展趋势研究[J].建筑经济.39(12),45-48.
- [4]赵阳,刘强.(2020).建筑智能建造技术在绿色建筑中的应用研究[J].建筑科学.33(6),12-15.
- [5]王晓东,李华.(2020).建筑智能建造技术的研究与实践[J].建筑技术发展.42(3),56-59.