

国内外智能建造技术发展动态与对比分析

雷存铸

湖北城铁交通建设有限公司 湖北 天门 431700

摘要：随着全球科技的不断进步和城市化进程的加速，智能建造技术作为建筑业转型升级的重要驱动力，正逐步成为国内外关注的焦点。本文旨在全面梳理国内外智能建造技术的发展动态，通过对比分析，揭示其在技术创新、应用实践、政策支持等方面的异同，为智能建造行业的未来发展提供参考。

关键词：智能建造技术；发展动态；国内外对比

引言

智能建造技术是指利用现代信息技术与工业化建造手段深度融合，实现建设项目全生命周期数字化、网络化、智能化的一种新型建造模式。其核心在于提高建造效率、降低成本、提升质量，并促进建筑行业的可持续发展。近年来，国内外在智能建造技术领域均取得了显著进展，但各自的发展路径和重点有所不同。

1 国内外智能建造技术发展动态

1.1 国内智能建造技术发展动态

1.1.1 技术创新与应用

我国智能建造技术近年来发展迅速，主要体现在物联网、大数据、云计算、人工智能等先进技术的集成应用上。这一系列技术创新不仅推动了建造过程的智能化，还显著提升了建筑行业的整体效率和质量。建筑信息模型（BIM）技术作为智能建造的核心，已经在国内得到了广泛应用。通过BIM技术，项目团队可以在设计阶段就进行精细化建模，实现设计、施工、运维等全生命周期的信息共享和协同工作。这不仅提高了设计效率，还大大优化了施工流程，减少了因设计变更导致的返工和浪费。在机器人和自动化施工装备方面，国内也取得了显著进展。预制构件生产线上，机器人已经能够完成高精度的加工任务，大大提高了生产效率和产品质量。在现场作业中，自动化施工装备如智能挖掘机、自动砌砖机等也逐渐得到应用，它们能够减轻工人的劳动强度，提高施工安全性，并提升施工精度^[1]。此外，智能安防和环境监测系统也在智能建造中发挥着重要作用。通过安装智能安防设备，如摄像头、入侵报警系统等，可以实现对施工现场的全面监控，确保施工安全。环境监测系统则能够实时监测建筑内的空气质量、温度、湿度等参数，为建筑运维提供有力支持。国内智能建造技术在技术创新与应用方面取得了显著成果。这些技术的集成应用不仅提高了建造过程的智能化水平，还为建筑行业的

可持续发展奠定了坚实基础。

1.1.2 政策支持与标准制定

我国政府在推动智能建造技术发展方面展现出高度的重视与决心，通过一系列精准的政策文件和支持措施，为智能建造技术的快速普及和深入应用奠定了坚实基础。首先，国家层面的政策导向明确且有力。《绿色低碳转型产业指导目录》的发布，标志着“建筑工程智能建造”被正式纳入国家绿色低碳转型的重点发展领域。这一举措不仅体现了国家对智能建造技术在促进建筑业绿色低碳转型中的重要作用的认识，还通过具体的条目设置，鼓励和支持智能建造试点示范项目的建设以及相关技术的研发。这不仅为智能建造技术提供了明确的发展方向，还激发了市场主体的积极性和创新性。与此同时，地方政府积极响应国家号召，纷纷出台了一系列配套政策和措施。各地政府结合本地实际，制定了详细的地方标准和规范，以确保智能建造技术在当地的顺利实施和广泛应用。这些标准和规范涵盖了设计、施工、运维等多个环节，为智能建造项目提供了全面的技术指导和保障。此外，地方政府还通过设立专项资金、提供税收优惠、加强人才培养等方式，为智能建造技术的推广和应用提供了有力的支持。值得注意的是，在政策支持的同时，中国还加强了智能建造技术的标准制定工作。国家住房和城乡建设部等部门联合发布了多项与智能建造相关的标准和导则，如《智能建造项目评价技术导则》、《建筑机器人补充定额》等，这些标准和导则的制定和实施，为智能建造技术的标准化、规范化发展提供了有力保障。同时，地方政府也积极参与标准的制定和推广工作，通过发布地方标准、组织标准宣贯等方式，推动智能建造技术在当地的深入应用。

1.2 国外智能建造技术发展动态

1.2.1 技术前沿探索

国外在智能建造技术领域展现出强大的创新能力和

领先地位，尤其在技术前沿的探索方面取得了显著成果。欧美国家作为智能建造技术的引领者，在多个方面进行了深入研究和应用实践。在集成化智能家居系统方面，国外已经实现了家居设备与网络技术的深度融合，通过智能化的控制系统，实现了家居环境的自动调节和优化，极大地提升了居住的舒适性和便利性。这一技术的广泛应用，不仅改变了人们的生活方式，也为智能建造技术的发展提供了新的方向。智能建筑能源管理系统是国外智能建造技术的另一重要突破。通过先进的传感器网络和数据分析技术，该系统能够实时监测建筑内的能源消耗情况，并根据实际需求进行智能调度和优化，实现了能源的高效利用和节能减排的目标。这一技术的应用，不仅降低了建筑的运营成本，还为可持续发展做出了重要贡献。在建筑机器人方面，国外也进行了大量的研发和实践。这些先进的建筑机器人能够在施工现场执行各种复杂任务，如精确测量、材料搬运、构件安装等，不仅提高了施工效率，还降低了工人的劳动强度和安全风险。建筑机器人的应用，为智能建造技术的发展注入了新的活力^[2]。此外，国外还注重将AR、VR等前沿技术应用于建筑设计、施工和维护中。通过AR技术，设计师可以在虚拟环境中进行建筑模型的实时交互和修改，提高了设计的准确性和效率。而VR技术则可以让用户身临其境地感受建筑空间，为建筑的使用者提供了更加直观和真实的体验。这些前沿技术的应用，不仅提升了建筑行业的创新能力，也为智能建造技术的发展开辟了新的道路。

1.2.2 市场驱动与标准国际化

国外智能建造技术的发展主要受到市场需求的强劲驱动。在全球城市化进程不断加速的背景下，人们对高品质生活的追求日益增强，这为智能建筑市场带来了持续增长的需求。随着科技的进步和智能化技术的广泛应用，智能建筑以其高效、环保、舒适的特点，逐渐成为市场的新宠。市场需求的增长为国外智能建造技术提供了广阔的发展空间。在智能建筑领域，各种创新技术不断涌现，如智能化控制系统、自动化施工装备、高效能源管理系统等，这些技术的应用进一步提升了建筑的功能性和用户体验。同时，随着人们对建筑安全性和环保性的关注度不断提高，智能建造技术也在这些方面发挥着越来越重要的作用。除了市场需求的驱动，国外还非常注重智能建造标准的国际化发展。他们积极参与国际标准的制定和推广工作，通过与国际组织和其他国家的合作，共同推动智能建造技术的标准化和规范化。这种国际化的标准发展不仅有助于提升国外智能建造技术的

国际竞争力，还为全球智能建造技术的交流与合作提供了有力支持。通过参与国际标准制定，国外能够将自身的先进技术和经验融入国际标准中，从而推动全球智能建造技术的发展。同时，他们也积极引进和吸收国际上的先进技术和管理经验，不断提升自身的智能建造水平。这种国际化的交流与合作有助于形成互利共赢的局面，推动全球智能建造技术的共同进步。

2 国内外智能建造技术对比分析

2.1 技术创新重点差异

在对比分析国内外智能建造技术的创新重点差异时，可以明显看出两者在技术路径和应用方向上的不同侧重。国内智能建造技术的创新重点在于系统集成和应用实践。这一策略的核心在于，通过有效整合物联网、大数据、云计算、人工智能等先进信息技术，与工业化建造手段深度融合，全面提升建造过程的智能化水平。具体而言，国内智能建造技术在BIM（建筑信息模型）技术、智能安防系统、环境监测系统以及机器人和自动化施工装备等方面取得了显著进展。BIM技术被广泛应用于设计、施工和运维等全生命周期，实现了信息的共享和协同，显著提高了设计效率和施工精度。同时，智能安防和环境监测系统通过实时监测和数据分析，为建筑运维提供了有力支持。此外，国内还在预制构件生产、现场作业等方面积极探索机器人和自动化施工装备的应用，以减轻工人劳动强度，提高施工安全性和效率。相比之下，国外智能建造技术的创新则更加注重前沿技术的探索和应用。欧美等国家在智能建造领域持续引领技术潮流，他们不仅关注系统集成和应用实践，更将大量资源投入到建筑机器人、AR/VR（增强现实/虚拟现实）等前沿技术的研发和推广中。建筑机器人的应用极大地提高了施工的精确度和效率，尤其是在复杂环境下的作业能力令人瞩目。而AR/VR技术则为建筑设计、施工和维护带来了革命性的变化，通过虚拟环境的模拟和交互，设计师和工程师能够更直观地理解项目需求，提高决策质量和用户体验。此外，国外还在智能建筑能源管理系统、集成化智能家居系统等方面进行了深入探索，以推动智能建造技术的不断突破和升级。

2.2 应用领域与市场规模

在对比分析国内外智能建造技术的应用领域与市场规模时，可以观察到两者在多方面存在显著差异。国内智能建造技术的应用领域极为广泛，几乎涵盖了建筑行业的所有细分领域。从住宅建筑到商业综合体，从工业厂房到公共基础设施，智能建造技术均展现出了强大的适应性和应用价值。随着城市化进程的加速和人们对

高品质生活的追求,智能建造技术在这些领域的应用不断深化,不仅提升了建筑的质量和效率,还为用户带来了更加便捷、舒适、安全的居住和工作环境。在市场规模方面,国内智能建造行业近年来呈现出蓬勃发展的态势。得益于政策支持、技术进步和市场需求的共同推动,智能建造技术的市场规模持续扩大,吸引了大量企业和资本的关注和投入。相比之下,国外智能建造技术的应用领域则更加细分化。由于国外建筑市场起步较早,发展相对成熟,因此智能建造技术的应用更加注重专业性和针对性。例如,在高端住宅、商业办公、医疗设施等领域,国外智能建造技术通过提供定制化的解决方案,满足了客户对高品质、高效率、高安全性的多元化需求^[3]。同时,国外智能建造技术的市场规模也更为成熟和稳定。经过多年的发展,国外智能建造市场已经形成了较为完善的产业链和生态系统,技术水平和产品质量均处于国际领先地位。具体来说,国外在智能建造技术的应用上,如建筑机器人、AR/VR技术等前沿领域,已经积累了丰富的经验和案例,为全球智能建造技术的发展树立了标杆。而在市场规模方面,欧美等发达国家的智能建造市场已经相当成熟,市场规模稳定且持续增长,为相关企业提供了广阔的发展空间。

2.3 政策支持与标准制定

在智能建造技术的政策支持与标准制定方面,国内外均展现出高度的重视,但具体路径和侧重点有所不同。国内政策在推动智能建造技术发展时,更加注重技术的推广和示范项目建设。国家及地方政府通过发布一系列政策文件,明确将“建筑工程智能建造”纳入重点发展领域,为智能建造技术的推广提供了明确的政策导向。同时,政府还通过设立专项基金、提供税收优惠等方式,为智能建造技术的研发和应用提供资金支持,鼓励企业加大研发投入,推动技术创新和产业升级。此外,政府还积极推动智能建造试点示范项目的建设,通过实际项目的实施,验证技术的可行性和经济效益,为行业提供可复制、可推广的经验。在标准制定方面,国内也取得了显著进展,国家及地方政府相继发布了一系列与智能建造相关的标准和导则,为行业提供了统一的

技术规范和评价标准^[4]。相比之下,国外在智能建造技术的政策支持与标准制定方面,更加注重标准制定和国际化发展。国外在智能建造领域已经形成了较为完善的标准体系,这些标准不仅涵盖了设计、施工、运维等各个环节,还注重与国际标准的接轨和互认。通过制定高标准的技术规范,国外提升了本国智能建造技术的国际竞争力。同时,国外积极参与国际标准的制定和推广工作,通过与国际组织和其他国家的合作,共同推动智能建造技术的标准化和国际化进程。这种国际化的合作与交流有助于形成统一的技术标准和市场规则,促进全球智能建造技术的协同发展。虽然国外在政策支持方面可能不像国内那样直接通过资金扶持等方式推动行业发展,但他们通过提供税收优惠、研发补贴等间接方式,鼓励企业加大研发投入和技术创新力度。同时,政府还通过制定相关法规和政策,为智能建造技术的推广和应用提供法律保障和市场环境。

结语

智能建造技术作为建筑业转型升级的重要驱动力,正逐步成为国内外关注的焦点。通过对比分析国内外智能建造技术的发展动态和异同点,可以看出国内外在技术创新、应用实践、政策支持等方面均取得了显著进展。未来,随着科技的不断进步和全球城市化进程的加速,智能建造行业将迎来更加广阔的发展前景。同时,加强国际合作与交流也将成为推动智能建造技术发展的重要途径。

参考文献

- [1]曾德伟.智能建造技术的应用与发展[J].中国住宅设施,2024,(04):4-6.
- [2]朱关夫,嵇威威,毛秀明,等.智能建造技术在建筑工程中的应用与发展研究[J].建筑施工,2023,45(08):1714-1717.
- [3]智能建造新技术引领建筑业新发展[J].混凝土,2022,(02):9.
- [4]于云鹤,宋志飞.智能建造技术发展现状与展望[J].城市建筑,2021,18(15):150-152.