

建筑工程施工中的新技术、新材料应用研究

耿丽红

泰安市政务服务中心 山东 泰安 271000

摘要：在建筑行业蓬勃发展的当下，城市化进程不断加速，建筑工程规模与日俱增，传统施工技术与材料已难以满足现代化建设需求。本文聚焦建筑工程施工领域，对其中的新技术与新材料展开深入研究。详细阐述了如 3D 打印建筑、BIM、智能监控与物联网、绿色建筑及装配式建筑等新技术，以及高性能混凝土、新型保温材料、可再生材料和新型建筑钢材等新材料的应用情况。分析指出，未来建筑工程施工在新技术、新材料应用上，将朝着更加绿色环保、智能化与数字化、满足个性化定制需求以及跨界融合的方向发展，为推动建筑行业创新变革提供参考依据。

关键词：建筑工程施工；新技术；新材料；应用研究

引言：随着科技的飞速进步，建筑工程领域不断涌现出新技术与新材料。这些创新成果正深刻改变着传统建筑施工模式，极大地提升了施工效率、质量与安全性。从 3D 打印建筑技术带来的建造新可能，到高性能混凝土等新材料增强建筑性能，新技术、新材料的应用贯穿建筑施工全过程。深入研究它们在建筑工程中的应用，不仅有助于了解行业前沿动态，更能为建筑企业把握发展机遇、应对挑战，实现可持续发展提供有力支撑。

1 建筑工程施工中的新技术、新材料的概述

在当今建筑工程施工领域，新技术与新材料的广泛应用正深刻改变着行业面貌。新技术涵盖了多个方面，如建筑信息模型（BIM）技术，它通过数字化三维模型，实现对建筑项目全生命周期的精准管理，有效提升各参与方协同效率，减少设计变更与施工冲突。装配式建筑技术也崭露头角，工厂预制构件在施工现场快速组装，大幅缩短工期，提高施工质量，降低人力成本与资源浪费。新材料同样为建筑工程注入新活力。高性能混凝土凭借其高强度、耐久性等优势，成为高层建筑与大跨度桥梁的理想选择。纤维增强复合材料重量轻、强度高、耐腐蚀，常应用于建筑结构加固与新建建筑的特殊部位。新型保温隔热材料，像真空绝热板，拥有卓越的保温性能，能显著提升建筑节能效果，契合绿色建筑发展理念。新技术与新材料相辅相成，新技术助力新材料更好应用，新材料为新技术实施提供物质基础。它们共同推动建筑工程朝着高效、绿色、智能方向迈进，不断提升建筑品质，满足人们日益增长的对优质建筑空间的需求^[1]。

2 建筑工程施工中的新技术应用

2.1 3D 打印建筑技术

3D 打印建筑技术颠覆了传统施工模式，它以特制的建筑材料，如混凝土、塑料等，依照电脑设计好的三

维模型，逐点、逐层进行精确堆积，最终构建出完整的建筑结构。在这一过程中，无需搭建大量复杂的模板，极大地简化了施工流程。这种技术能将建筑师脑海中复杂独特的设计构思精准呈现，为那些造型奇特、极具艺术感的建筑项目提供了实现的可能，像一些先锋派的展馆、地标建筑便常运用该技术。同时，它对材料的使用有着极高的精准度，有效避免了浪费，人力投入也大幅减少，施工周期得以显著缩短。在国外，已有不少利用 3D 打印技术打造低成本住房的成功实践，打印出的房屋不仅结构坚固耐用，外观也独具风格，切实缓解了当地住房紧张的难题。

2.2 BIM 技术

BIM，即建筑信息模型技术，它搭建起一个数字化的三维模型平台，将建筑项目从规划设计到运营维护全生命周期内的海量信息，如详细设计图纸、施工进度安排、成本预算明细等，进行全面整合。在设计阶段，不同专业的设计师，如建筑、结构、给排水、电气等，能够在同一模型上协同作业，及时发现并化解设计中可能存在的冲突与矛盾，避免施工阶段因设计问题导致的拆改返工。进入施工环节，借助 BIM 模型，施工团队可以精准规划施工流程，科学合理地安排人力、材料、设备等资源，依据模型确定材料的进场先后顺序以及最佳堆放位置。利用其强大的模拟功能，还能提前预见到施工过程中的难点，提前制定应对方案。例如，某大型商业综合体项目运用 BIM 技术，各方紧密协作，成功提前解决了上千处设计矛盾，施工进度远超原计划，成本也得到了有效管控。

2.3 智能监控与物联网技术

智能监控与物联网技术让施工现场实现了智能化、信息化管理。在施工现场广泛布置各类传感器以及高清

摄像头,能够对施工全过程进行实时、无死角的监控。传感器可以敏锐捕捉到结构变形、温度、湿度等关键数据的变化,一旦数据超出正常范围,便会立即发出警报。物联网技术则让施工设备、材料等具备了“沟通”能力,施工人员通过移动终端,就能随时随地掌握设备的运行状态、材料的库存情况等信息。以塔吊为例,安装传感器后,它能实时反馈载重、运行角度等数据,有力保障了施工安全。在某超高层建筑施工中,智能监控系统持续监测建筑沉降数据,为施工方案的调整提供关键依据,物联网技术确保了材料的及时供应,维持了施工的连续性与安全性。

2.4 绿色建筑技术

绿色建筑技术致力于打造节能环保、可持续发展的建筑环境,涵盖节能照明、高效保温、雨水收集等多个领域。节能照明选用LED等高效节能光源,并搭配智能控制系统,有效降低了电力消耗。外墙采用新型高效保温材料,能极大提升建筑的保温隔热性能,减少能源损耗。雨水收集系统可以将屋面和地面的雨水收集起来,用于绿化灌溉、道路冲洗等非饮用用途。在某绿色办公建筑项目中,通过巧妙设计建筑朝向,充分引入自然采光,结合高效保温外墙,能耗相比传统建筑降低了30%以上。雨水收集系统满足了项目大部分非饮用水需求,大幅减少了对市政供水的依赖,切实践行了绿色环保、可持续发展的理念。

2.5 装配式建筑技术

装配式建筑技术革新了建筑生产方式,它先在工厂按照严格标准预制建筑构件,如墙体、楼板、楼梯等,然后运输至施工现场进行组装。构件在工厂生产,质量更有保障,生产过程中的污染排放也能得到更好控制。施工现场主要进行组装作业,减少了大量湿作业,建筑垃圾的产生量也大幅降低。而且,装配式施工速度快,受天气等自然因素影响小。例如,某装配式住宅小区项目,大量预制构件在工厂完成生产后运至现场安装,施工周期相较于传统施工方式缩短了近三分之一,建筑质量稳定可靠,施工现场环境整洁有序,极大地降低了施工对周边环境的干扰。

3 建筑工程施工中的新材料应用

3.1 高性能混凝土

高性能混凝土是一种具备高强度、高耐久性及良好工作性能的新型建筑材料。它通过优化配合比,添加优质矿物掺合料与高效外加剂制成。高强度特性使其能承受更大的荷载,适用于建造高层、超高层建筑以及大型桥梁的关键结构部位,像迪拜哈利法塔的主体结构便大

量采用高性能混凝土,保障了建筑稳固屹立。其高耐久性可抵抗恶劣环境侵蚀,在海洋环境建筑、化工厂房等易受腐蚀场所优势明显,大幅减少维护与修复成本。良好工作性能体现在浇筑时流动性佳,能轻松填充复杂模板,确保成型质量。在实际施工中,高性能混凝土不仅提升了建筑的安全等级,还延长了建筑使用寿命,是现代大型建筑工程的理想材料。

3.2 新型保温材料

新型保温材料在建筑节能领域发挥着关键作用。以聚苯板、岩棉板、聚氨酯泡沫等为代表,它们具有导热系数低、保温隔热效果好的特点。聚苯板质轻且保温性能优异,常用于建筑外墙保温,有效降低室内热量散失,在北方冬季漫长地区广泛应用,可显著减少供暖能耗。岩棉板则突出在防火性能上,属于不燃材料,能有效阻止火灾蔓延,在对防火要求高的公共建筑,如商场、写字楼中大量使用,保障人员安全。聚氨酯泡沫保温性能卓越,还具有防水、隔音功能,常应用于冷库、住宅屋面等对保温、防水有综合需求的部位。这些新型保温材料的应用,极大提升了建筑的节能水平,顺应了绿色建筑发展趋势^[2]。

3.3 可再生材料

可再生材料是建筑行业可持续发展的重要支撑。像竹材、再生砖、秸秆板材等,它们来源广泛且可循环利用。竹材生长迅速,强度较高,加工后可用于建筑结构、室内装修等,如我国南方一些特色民宿采用竹结构搭建,既体现地域特色又环保,而且竹材废弃后易降解,不会造成环境污染。再生砖由建筑垃圾、工业废渣等回收加工制成,实现了废弃物资源化利用,降低了对天然原材料的依赖,应用于围墙、道路基层等部位。秸秆板材以农作物秸秆为原料,保温、隔音性能良好,可作为轻质隔墙板使用,在农村自建房以及一些对成本、环保有要求的建筑项目中具有广阔应用前景,推动建筑行业向绿色低碳转型。

3.4 新型建筑钢材

新型建筑钢材在强度、韧性、耐腐蚀性等方面有显著提升。例如高强度低合金钢,相比普通钢材,在同等受力情况下可减小构件截面尺寸,减轻建筑自重,特别适用于大跨度建筑结构,如体育馆、展览馆的屋架,既能保证结构安全,又能增加室内空间使用效率。耐候钢则在大气环境下具有良好的耐腐蚀性能,无需频繁涂装维护,常用于户外建筑,如桥梁、景观建筑等,像武汉的青山长江大桥便采用耐候钢,不仅提升桥梁耐久性,还减少了后期维护成本。一些新型抗震钢材,具有优异

的延性，在地震发生时能吸收大量能量，有效提高建筑的抗震性能，保障人民生命财产安全，在地震多发地区的建筑中应用价值极高。

4 建筑工程施工新技术、新材料应用的发展趋势

4.1 更加注重绿色环保

随着全球对环境保护与可持续发展的关注度持续攀升，建筑工程在新技术、新材料应用上愈发聚焦绿色环保。未来，绿色建筑技术将进一步革新，高效太阳能板集成于建筑外立面，实现能源自给自足；雨水收集与净化系统更为智能，提升水资源循环利用率。新型环保材料将大量涌现，如生物基复合材料，以可再生生物质为原料，减少对石化产品依赖，且可降解，降低建筑全生命周期碳足迹。在施工过程中，装配式建筑技术将不断完善，减少现场湿作业与建筑垃圾，同时优化运输与安装流程，降低能源消耗。这一系列绿色举措，不仅顺应环保潮流，还能降低建筑运营成本，创造更健康宜居的环境，成为建筑行业发展的核心驱动力。

4.2 智能化、数字化程度加深

智能化与数字化正深刻重塑建筑工程领域。施工新技术将深度融合物联网、大数据、人工智能等前沿科技。智能监控系统借助传感器与高清摄像头，实时采集施工现场海量数据，经大数据分析精准洞察施工进度、质量隐患及设备运行状况，实现智能化管理决策。BIM技术从三维模型向多维拓展，融入时间、成本等信息，贯穿项目全流程，各参与方在虚拟环境协同作业，提前模拟施工场景，避免冲突与失误。3D打印建筑技术在智能算法驱动下，打印精度与速度大幅提升，能根据实时数据调整打印参数。新材料研发也依托数字化模拟，加速筛选与性能优化，使建筑工程向智能化、精准化、高效化大步迈进。

4.3 个性化定制需求增加

消费者对建筑空间个性化、差异化需求日益凸显，推动施工新技术与新材料朝定制方向发展。3D打印建筑技术凭借高度灵活的成型能力，可根据业主独特设计构思，打造造型各异、功能专属的建筑结构与装饰构件，无论是创意十足的私人别墅，还是特色鲜明的商业店铺

皆能满足。新型可变色、可变形材料不断涌现，如智能玻璃能依据光照与温度自动调节透明度，为室内营造个性化采光环境；柔性建筑材料可在后期根据使用需求改变空间形态。同时，借助数字化设计平台，业主可参与设计过程，施工团队依据反馈精准施工，实现从建筑外观到内部空间布局的全方位个性化定制，提升建筑的独特价值与用户体验。

4.4 跨界融合发展

建筑工程施工新技术、新材料应用正打破行业壁垒，与多领域跨界融合。与医疗领域结合，研发抗菌、净化空气的建筑材料，用于医院、康养中心等场所，营造健康医疗环境；与信息通讯领域融合，将5G基站、智能天线等通信设施与建筑结构一体化设计，实现建筑空间通信全覆盖，打造智慧建筑生态。此外，与艺术领域合作，借助新型材料独特质感与表现力，融合创新施工工艺，创造出兼具艺术美感与实用功能的建筑作品，如艺术博物馆、文化地标等。这种跨界融合汇聚各领域优势，催生全新建筑产品与业态，为建筑行业注入源源不断的创新活力^[3]。

结束语

在建筑工程领域，新技术与新材料的融合应用正重塑行业格局。3D打印、BIM、智能监控、绿色建筑及装配式等新技术，搭配高性能混凝土、新型保温材料等，大幅提升施工效率与建筑品质，降低能耗与成本。这些创新成果不仅满足当下建筑需求，更为行业长远发展筑牢根基。展望未来，持续深化新技术、新材料的研发与应用，将助力建筑行业突破传统束缚，朝着绿色、智能、高效方向大步迈进，为人们缔造更优质、舒适且可持续的建筑空间。

参考文献

- [1]刘佳. 新材料、新技术在建筑工程中的应用[J]. 居舍, 2024,(28): 143-145.
- [2]龚玉峰. 浅谈建筑新材料及新技术在住宅建筑工程中的应用[J]. 居舍, 2024, (15): 173-175.
- [3]林世培. 基于建筑工程施工的新技术与新材料的实践应用研究[J]. 佛山陶瓷, 2024, 34 (05): 141-143.