

# 新技术在建筑工程施工中的应用及其影响研究

文 / 张在国 安徽鑫瑞市政工程有限公司

**摘要：**建筑行业繁荣发展的今天，各种新技术的出现正在深刻地改变建筑工程施工的方式。从建筑信息模型技术（BIM）的广泛运用、太阳能光伏发电技术帮助建筑实现绿色转型、高性能混凝土技术改善建筑品质等新技术持续给产业带来生机。但是新技术的运用并不是一帆风顺的，在实践中也遇到了很多的挑战。如何将新技术优势更好地发挥出来，让新技术深入到建筑工程施工中去，是目前业内急需解决的一个课题。本文将重点对建筑工程施工中新技术的运用，影响以及应对策略进行深入探究，目的在于为行业的发展提供一些有益借鉴。

**关键词：**建筑工程施工；新技术；应用；影响

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.16.015

## 引言

在科学技术突飞猛进的今天，建筑工程施工领域正面临着空前的变革契机。新技术层出不穷，对传统的建筑施工造成很大的影响。BIM技术突破信息孤岛，对建筑进行全生命周期高效管理；太阳能光伏发电技术的发展，开辟了建筑节能新途径；采用高性能混凝土技术可以显著提高建筑的整体质量和持久性。这些新技术对于提高施工效率，保证施工质量，加强施工安全，降低施工成本起到了至关重要的作用。

### 一、建筑工程施工新技术的概述

#### （一）建筑信息模型（BIM）技术

基于三维数字技术，建筑信息模型（BIM）技术构建了一个涵盖建筑工程项目整个生命周期信息的数据库。在设计阶段设计师可以通过BIM软件完成三维正向的设计，各个专业的设计团队之间实时配合，将设计方案直观地展现出来，预先化解设计中的矛盾，降低后期更改的发生率。在施工阶段，BIM模型和进度计划相结合构成4D模拟有利于管理者对施工流程的准确控制和资源的合理配置。建成之后，它所拥有的完整信息可以应用于建筑运营维护中，对建筑全生命周期进行高效管理和信息共享，显著提高了工程各个阶段之间的协同性和工作效率（如图1建筑信息模型（BIM）技术）。

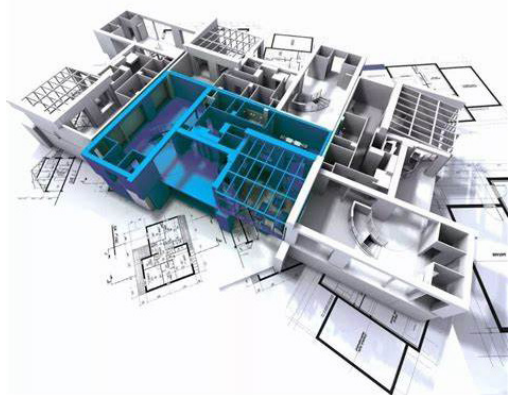


图1 建筑信息模型（BIM）技术

#### （二）太阳能光伏发电技术

太阳能光伏发电技术被广泛应用于建筑领域中。本实用新型的有益效果是：在建筑物的屋顶和外立面上布设光伏板实现太阳能向电能的转换，以用于建筑物。该技术能够有效地降低建筑对于传统电网用电的依赖性，减少能耗和运营成本，达到绿色节能的目的。比如在一些大的商业建筑以及公共建筑中利用太阳能光伏发电系统来满足局部乃至整体的用电需求并降低碳排放。与此同时，伴随着科技的发展，光伏板转换效率越来越高，成本也在逐步下降，在建筑工程当中的运用前景也越来越广泛，这对建筑获得可持续发展起到了强大的支持作用（如图2太阳能光伏发电技术）。



图2 太阳能光伏发电技术

#### （三）高性能混凝土技术

高性能混凝土是一种新型建筑材料技术，相比传统混凝土，它具有高强度、高耐久性、高工作性能等特点。在配制过程中，通过优化原材料选择与配合比，添加高效外加剂和矿物掺合料，提升混凝土性能。在高层、大跨度建筑以及恶劣环境下的基础设施建设中，高性能混凝土优势显著。例如在跨海大桥建设中，其高耐久性可抵抗海水侵蚀，延长桥梁使用寿命；在高层建筑中，高

强度特性减少结构构件尺寸，增加建筑使用空间，推动建筑工程向更高质量、更长久耐用方向发展<sup>[1]</sup>。

### 二、新技术对建筑工程施工的影响分析

#### （一）对施工效率的影响

新技术在优化施工流程和资源配置的同时显著提高施工效率。以建筑信息模型（BIM）技术为例，项目规划阶段借助于其可视化的特征，参与方可以对设计方案进行直观的考察，对可能出现的矛盾进行及时觉察和解决，避免了施工期设计变更和返工现象，节约了大量的时间。在施工进程当中，以BIM为基础进行4D模拟可以使进度计划和三维模型紧密地结合起来，使管理人员能够准确地控制每个阶段的施工任务，对人力，材料及机械设备进行合理配置，以减少资源的闲置和浪费，确保建设的顺利进行<sup>[2]</sup>。

#### （二）对施工质量的影响

新技术给施工质量管控带来了强有力的工具。以BIM技术为例，施工方根据准确的BIM模型进行可视化技术交底后，才能保证施工人员对设计意图和施工工艺要求进行深入了解，降低操作失误。在施工时，BIM模型和现场实际施工情况的比对可以迅速检测出质量偏差，及时修正。又比如，在先进传感器和检测设备的支持下，利用大数据分析技术，可以实现混凝土浇筑和钢结构焊接过程中关键工序质量数据的实时获取和分析，当检测到质量指标出现偏差时，立即进行报警，方便施工人员对施工参数进行及时的调整，确保施工质量的稳定合格。人工智能图像识别技术也可以应用于建筑外观和内部结构质量检测中，对裂缝、孔洞以及其他缺陷进行准确识别，提高了检测精度和效率，多方位保证了建筑工程质量<sup>[3]</sup>。

#### （三）对施工安全的影响

新技术显著提高建筑工程施工安全性。采用物联网技术的智能监测系统，在施工地点部署了多种传感器，能够实时追踪环境的各种参数，例如粉尘的浓度、声响和有害气体的浓度等，超标后应立即报警并提醒施工人员做好防护措施以减少职业病的发生。同时通过将定位装置设置于施工设备和人员之间，能够对设备的运行轨迹和人员的位置进行实时跟踪，从而避免了设备的碰撞和人员误入危险区域的情况。人工智能技术计算机视觉算法可以通过分析施工现场视频图像自动识别施工人员不戴安全帽和安全带等不规范行为和火灾发生、坍塌等安全隐患并及时报警，以便管理人员快速采取措施进行处理，有效地防止安全事故的出现，给施工人员创造一个更加安全的工作环境。

#### （四）对施工成本的影响

新技术多维度地减少建筑工程施工成本。一方面像

3D打印技术在建筑构件制造上减少传统制造方式需要大量模板和人工、减少材料浪费、缩短生产周期等措施来降低构件制造成本。另一方面利用BIM技术对施工方案进行优化，降低设计变更和返工现象，节省由于设计失误带来的附加费用。与此同时，物联网和大数据技术帮助施工企业进行精细化管理，准确把握物资的库存和利用，避免物资的积压和浪费，合理的安排设备租赁和人员调配等工作，减少资源闲置的费用。另外，新技术还促进了施工效率的提高，使得工程可以提前完工并交付使用，在工程建设周期中减少管理费用，资金利息以及其他支出，考虑到很多方面，建筑工程施工总费用得到有效的降低。

### 三、新技术在建筑工程施工中的应用策略

#### （一）强化专业人才培养，筑牢技术应用根基

就建筑工程领域而言，人才可以说是新技术有效运用的核心因素。建筑企业要想依靠新技术在竞争激烈的市场中崭露头角，就要注重建设全面完善的人才培养体系。这一体系不只是对新技术知识进行全面的培训，还旨在帮助员工更深入地掌握建筑信息模型（BIM）、物联网、人工智能等新兴技术的基本原理和实际应用场景，又要重视实践操作训练，让职工在实践中积累项目经验，促进新技术应用于解决现实问题。只有专业人才能熟练而准确地掌握了这些新技术才有可能对建筑施工中的每一个环节进行管理，包括项目规划设计和现场施工，甚至在后期运行维护保障中，发挥新技术优势，使建筑工程高效、高质量地向前发展，从而给企业带来更多价值<sup>[4]</sup>。

某大型建筑企业非常重视新技术人才的培养，特别是对BIM技术的应用进行了详细的培训规划。一方面定期请业内资深专家举办一系列理论讲座，既深入浅出地阐述BIM技术底层原理，又详细解剖各种BIM软件操作要领，使工作人员充分把握BIM技术知识架构。另一方面精心安排工人参与到实际项目的模拟操作中，如在一个商业综合体的项目准备阶段就组织工人利用BIM技术建立项目模型。搭建期间，工作人员主动应用所学内容，经过反复比对和分析，顺利地预先找到了设计图纸上的冲突点100余处，涉及建筑结构和机电管线之间的空间撞击。这些问题如果是在建设过程中才发现的话，势必会造成大量返工现象，给人力，物力以及时间都带来了极大的浪费。而受训职工以娴熟的BIM技术应用能力有效地规避了这种情况，显著提高了施工效率和施工质量，全面展示了专业人才培养对新技术应用的关键性作用。

#### （二）精准适配项目需求，定制技术应用方案

在建筑行业这一辽阔版图上，工程种类丰富且种类繁多，各类建筑工程在规模，结构和功能上都表现出了

明显的区别<sup>[5]</sup>。小尺度住宅项目和大尺度商业综合体的建设复杂度和资源需求有很大的不同；常规框架结构建筑与异形钢结构建筑在施工技术要求上存在很大差异；医院和学校这些功能性建筑的使用功能和质量标准更迥异于普通住宅。所以，在施工中运用新技术决不能笼统地说。建筑企业有必要建立一支专门的分析队伍，对工程的特殊需求进行深入分析，并在诸多新技术当中选择最为符合的技术手段。通过多维度考虑工程的施工流程，安全风险，质量标准和进度规划，为新技术量身打造专属技术应用方案并与工程实际进行紧密绑定，使新技术在工程中充分发挥优势，最大限度地发挥工程效益，并从各环节确保工程顺利进行和顺利投运。

某超高层写字楼施工中其几百米高的建筑高度，决定着高空作业的频繁程度，不但对施工设备稳定性、安全性有苛刻的要求，而且还会加大人员操作风险系数。与此同时，该工程作为城市地标性建筑对于施工进度的控制也是异常严格的，任何拖延都会造成重大经济损失。施工团队敏锐地感知到了这些特征，并引进了物联网技术。他们在关键的施工设备如塔吊和施工升降机上安装了高精度的传感器，以实时监控设备的各项运行参数，包括载重、运行速度和关键部件的温度等；给施工人员安装定位装置可以准确地跟踪他们在施工现场所处位置。基于物联网构建的监控平台能够智能预警设备故障隐患，当设备参数出现不正常波动时，系统会即时报警并提醒维修人员及时做出处理，以免设备出现突发故障而影响建设。对人员的危险行为如在危险边缘区域附近，不按照规定线路行走的行为也能够被及时发现和阻止。利用这一专门为物联网设计的应用方案，项目的施工进度比原先的计划提前了10%完成，从而有效地确保了项目能够顺利进行。

### （三）促进多方协同合作，构建技术应用生态

建筑工程是一项复杂而又巨大的系统工程，它涵盖了设计，施工，监理和供应商等多个功能各异的主体。在新技术层出不穷的今天，任一方很难独立地完成新技术对工程全流程的有效利用。设计单位敏锐地捕捉前沿技术和创新构思需要施工单位准确落地来完成；供应商供应的新型材料和装备需要和施工工艺配套；并由监理单位监督保证新技术应用达到质量和安全规范要求。各方面协同合作建立起信息共享的桥梁，突破了传统信息壁垒，可以整合各方面优势资源对新技术在应用过程中遇到的技术衔接，成本控制和工期管理困难等问题探讨解决方案。这样，整个建筑产业链就形成了互相促进和发展的良性生态和环境，有效地促进了新技术由研发理念向实际生产力的迅速转变，从而达到建筑行业全面技术革新和进步的目的。

某装配式建筑项目的协同合作显示出了极大的功效。设计单位发挥自身专业优势，利用BIM技术开展精细化设计工作，建立了含有建筑构件细节信息的三维模型，既清晰了构件的大小，外形，又模拟优化了连接节点及其他关键部分。施工单位根据这个精准模型进行构件的制作和安装，极大地提高了施工的精度。供应商在物联网技术的帮助下对原材料的库存和运输状态进行实时监测，确保原材料的及时供给，以免由于材料短缺而造成施工停滞。监理单位在数字化管理平台的支持下对施工质量和进度进行全方位的监管，严格把好各道工序的质量关。各参与方通过一个统一协同平台随时进行交流。比如，施工单位在施工中发现某批预制构件的尺寸和设计模型之间有细微偏差时，就会马上通过平台将这些偏差反馈到设计单位和供应商。设计单位很快对其进行原因分析并提出调整意见，供应商也及时进行纠正，以免由于构件存在问题而影响施工的整体质量。最后，该项目的装配式构件安装精度比传统项目提高了20%，整体施工质量得到了显著提升，这充分体现了多方合作对新技术应用的积极推动作用。

### 结语

综上所述，建筑工程施工新技术的应用为行业发展带来了诸多积极影响，从提升施工效率、保障施工质量，到增强施工安全、降低施工成本，都展现出强大的优势。然而，在应用过程中，我们必须重视专业人才培养，精准适配项目需求，并促进多方协同合作。只有这样，才能充分发挥新技术的价值，克服应用过程中的障碍。相信随着技术的不断创新和应用策略的持续优化，建筑工程施工将朝着更加高效、绿色、智能的方向发展，为社会打造更多优质的建筑项目，推动建筑行业迈向新的高度。

### 参考文献

- [1] 高建华，汪宝隆. 高强度水泥混凝土施工技术在建工程中的应用[J]. 中国水泥, 2025, (03): 93-95.
  - [2] 黄文欣. 建筑工程管理及施工质量控制的有效策略探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (07): 31-33.
  - [3] 牛瑞. 住宅建筑工程造价的构成与影响因素分析[J]. 居舍, 2025, (07): 165-168.
  - [4] 崔洪林. 建筑工程施工进度计划的精准编制与动态调整[J]. 智慧中国, 2025, (02): 18-19.
  - [5] 魏万银. 新技术在建筑工程施工中的应用及其影响研究[J]. 住宅与房地产, 2024, (06): 172-174.
- 作者简介：张在国，1974年05月，男，汉，安徽省潜山市人，中专，工程师，研究方向：建筑工程施工。