

施工新技术在建筑工程领域中的应用

文 / 周小玲 太湖县建筑安装有限责任公司

摘要：推行新技术，能够有效提高建筑工程施工的质量与效率，降低施工成本，这是促进施工企业高质量发展与转型的有效措施，随着技术的进步，各类新技术逐步投入使用，取得了良好的经济效益和社会效益。文章以数字化技术、模块化施工技术、铝模板施工技术、新型保温墙板为例，总结了新技术在建筑工程施工中的应用及其影响，希望能够为相关行业人员提供一定的参考。

关键词：施工新技术；建筑工程；应用；影响

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.14.018

引言

随着技术水平的发展，建筑工程施工领域也日新月异，各类新技术被广泛应用在建筑工程施工中，取得了良好效益，各类新技术的应用能够有效提升建筑工程的施工效率、降低成本，也可保障质量与安全，成了推动建筑行业高质量发展和转型的有效措施。以下针对几种代表性新技术的应用及其影响进行阐述。

一、数字化技术

数字化技术是新时期具有代表性的技术，是采用多种现代信息技术方法，将知识、信息、流程以及系统转化为数字化形式，可将复杂、海量的大数据转化为具有价值的内容。通过在建筑工程施工中应用数字化技术能够保障施工工序有序进行，在保障质量与安全的同时大大降低其中的施工风险。数字化技术的应用具有几个显著优势：一是加快施工效率。借助虚拟现实、BIM模型、大数据等为代表的数字化技术能够有效提高建筑工程施工各个环节的效率，如，利用BIM模型能够满足各方的信息共享与整合要求，使设计、施工、监理方能够协同作业，有效减少设计变更，减少不必要的重复劳动；利用虚拟现实技术能够带来沉浸式的施工；仿真体验为设计交底、模拟施工提供了极大便利；二是可以提升施工质量。数字化技术应用最为显著的优势就是可以有效提升施工质量，比如，利用BIM技术可以展示建筑结构的各个细节，每一个微小变化都可以得到及时反馈，可以有效避免由于施工失误或者设计环节问题造成的质量缺陷；利用无人机、激光扫描等使现场的监控变得更加便利，可以大大提升施工质量；三是提升施工安全。安全在建筑工程施工中始终是首要地位，利用数字化技术能够提供实时监测技术和可视化仿真支持，可以有效提升现场的安全管理水平；四是降低造价。应用数字化技术对于造价控制也具有积极作用，一方面可以利用精准的施工计划优化现场方案，减少材料浪费和人力投入，另一方面，能够对物料运输的各个环节进行细致把控，以此来降低成本^[1]。

具体来看，数字化技术在建筑工程施工中的应用场景包括几类：

一是地理信息系统。借助于地理信息系统能够对建筑现场信息的空间分析与可视化表达，助力地质勘察、建筑选址、施工规划，使相关数据变得更为精准；二是空间信息技术。在传统的建筑施工现场，由于技术手段的限制，相关单位无法对现场做到精准管控，不仅增加成本，也会影响施工效率，尤其是在危险区域中，其安全隐患较大，利用空间信息技术能够对施工现场的水文、地貌、地形等进行测量统计，通过数据分析来为现场施工提供支持；三是数字化施工监管。建筑工程施工涉及诸多分部、分项工程，现场环境复杂，通过引入智慧工地能够对施工现场的混凝土浇筑、模板安装、钢筋绑扎等做到实时监控，还能够对脚手架搭设、临边防护、塔吊使用进行全程管理，监测施工人员的安全设施佩戴情况，以有效保障施工安全^[2]；四是BIM技术。利用BIM技术能够对建筑物信息进行数字化表达，将其整合在数据库中，借助BIM技术的支持能够使现场人员精准获取建筑物集合信息，还能够掌握结构、材料、进度、成本等方面的变化，这一技术可以大大提升管理的精度和效率；五是IoT技术。这一技术能够实现物与物、物与人之间的连接，通过在施工现场设置传感器能够实时收集施工现场的各类数据，通过数据分析来得出现场存在的潜在质量和安全隐患，还能够构建统一的信息平台，将相关信息数据整合，支持各方的信息共享，可以大大提升沟通效率，减小信息传递的滞后性。同时，应用预测模型以及大数据分析技术，能够精准预测建筑施工中的人工成本、物料需求，为施工资源的调配提高可靠的依据参考，还能够对各类费用的支出情况进行跟踪、记录，为施工成本的控制提高有效的数据参考，帮助施工企业降低成本^[3]。

总之，利用数字化技术能够实现对施工现场的信息化管理、科学化评价以及动态化控制。

二、模块化施工技术 (图 1)

传统的施工方式效率偏低、施工周期长、存在资源浪费问题,无法适应复杂的施工需求,而模块化施工技术可以有效解决这一问题,模块化施工技术是提前在工厂完成模块化部件的预制,再将其运送到施工现场进行拼装,可以有效缩短作业时间、降低作业风险。应用模块化施工技术具有几个明显优势:一是缩短工期。这一技术的最大优势就是施工工期较短,现场只需要进行拼装即可,现场安装的工序并不复杂,湿作业量也较少,并且工厂的预制能够与现场施工同步来组织进行,可以缩短 30%~50% 的施工时间,确保工程能够及早交付;二是可以提升施工质量。在模块化施工活动中,各类构件是在工厂中采用严格的生产流程来生产完成,有效避免了现场天气等因素带来的负面影响,使得建筑的整体质量更加稳定,可以大大减少施工返工;三是降低成本。尽管在初期设计和生产阶段需要投入较高的资金,但是计算总成本来看,模块化施工的成本却低于传统工程项目,通过这种方式也能够减少后续维护阶段的成本投入,具有良好的经济效益;四是提升施工安全。推行模块化施工可以有效减少现场作业,尤其是高空作业,从而有效降低安全事故的发生率,现场人员可以在更为舒适、安全的环境下作业。



图 1: 模块化施工

目前,模块化施工技术已经在多个领域得到了广泛应用,代表性的场景有:一是在住宅建筑中的应用。模块化施工技术已经渐渐普及,通过预制住宅单元于现场组装,能够满足人民群众对于住宅工程的快速施工要求,目前,很多工程项目已经引入了这种技术,能够缩短一半以上的工期,还可减少现场的扬尘和噪音污染,备受好评;二是在商业建筑中的应用。商业建筑与民用建筑

相比,其复杂性更高,传统施工方式耗时耗力,消耗的资源量也较大,而模块化施工技术能够将商业建筑划分成不同的单元,在现场完成快速拼装,大幅提升施工效率,降低了成本支出;三是在公共设施施工中的应用。与普通的建筑相比,公共设施对于稳定性、安全性的要求更高,利用模块化施工技术可以有效满足这一要求,如医院、学校等,既能够迅速完成施工,也可有效保障建筑施工的质量。

但是,在目前模块化施工技术的推广过程中也面临着一些新的挑战:一是设计和施工的协同挑战。由于模块化施工所需的构件需要在工厂完成生产,如果设计阶段出现疏漏,将会大大影响施工环节,要解决这一问题,可以应用 BIM 技术来确保设计方案的可行性,在设计阶段就能够及时规避问题,减小设计变更;二是运输与安装要求较高。运输与安装是决定模块化施工质量的关键,由于该种技术涉及的构件数量多、重量大、体积也较大,在吊装和运输环节会受到很多因素的限制,对此,需要提前根据不同模块类型做好准备工作,运输环节需要合理安排运输方案,做好加固措施,在现场作业时由经验丰富的操作人员来负责,确保构件能够准确就位^[3];三是成本控制问题。尽管从长远来看,模块化施工技术的经济效益明显,但是需要在设计、生产和运输环节投入较高的成本,这也会影响开发商的积极性,根据计算来看,模块化施工并不适合小规模项目,带来的经济效益不明显,为了降低成本,可以推行规模化生产作业,这也需要发挥出政府的主导作用,提供一定的政策支持,鼓励相关企业推行模块化施工技术,充分发挥出这一技术的环保效益和经济效益。

三、铝模板施工技术 (图 2)

模板工程是建筑施工的重要环节,当前,建筑行业的竞争日趋激烈,材料费用、人工费用持续上涨,同时,还需要关注到绿色环保需求,传统的木模板尽管质量轻、表面光滑、操作简单、技术成熟,但是容易变形、周转次数少、尺寸不容易控制,还会浪费大量的木材,而铝模板的出现可以很好地解决上述问题。铝模板施工时间短、周转速度快,可以有效缩短施工工期、加快效率,与木模板相比,铝模板支持多次循环使用,均摊到每一次的成本会低于木模板。根据正常施工来看,一套铝模板可以重复使用 300 次以上,并且铝模板的通用性和模块化程度较高,有多种规格,可以根据图纸要求来拼成不同的板材,在到达预期寿命之后还能够将其进行回炉重造,制作成新料,满足了国家对建筑行业绿色、节能、环保的需求^[4]。



图 2：铝模板

要发挥出铝模板的优势作用，需要从几个方面进行严格把关：

一是保障铝模板生产质量。在生产之前需组织交底会议，要求各方参与，明确协调事项以及各个步骤的关键时间节点，组织图纸会审，利用 3D 模型方式展示设计深化结果，严格把控好模板的构造细部；二是进行拼装验收。排产结束之后由厂家完成预拼装验收，厂家检查无误之后由项目经理组织验收，验收环节各单位均需要共同参与，确保铝模板的加固方式、安装质量符合规范与标准；三是模板安装。在安装之前需要做好准备工作，控制好水平标高误差，安装之前完成测量放线，确保定位准确之后即可绑扎墙柱钢筋，无误之后预埋各个专业构件和水电管线，验收无误即可安装铝合金模板，安装过程中需要严格保障精度，接着即可进行混凝土浇筑，在混凝土成型并达到一定的标准之后即可将铝模板拆除；四是铝模板拆除。在拆除时需要先拆除非承重模板、再拆除支撑模板，拆除完毕之后尽快进行清理、转移，分层堆放，进行下一轮施工。

四、新型保温墙板

应用新型保温墙板不仅能够满足外墙保温需求，还能够满足防火、隔热需求，目前具有代表性的新型保温墙板为超薄石材，厚度能够降低到 5mm 以内，通过胶黏剂粘接成饰一体化板贴墙面，形成一个复合整体，该种墙板不仅可以用于新建建筑，还可以用于改建、扩建建筑。与传统的干挂石材相比，新型保温墙板重量轻、美观、安全、施工工期短、施工难度也较低，具体来看，传统的干挂石材寿命仅有 10 年左右，相较而言，新型保温墙板的寿命能够达到 30 年以上，其适用范围也更广，不管是在炎热还是寒冷地区，新型保温墙板均表现出良好的适应性，可以减小建筑冷热桥，并且新型保温墙板的厚度较小，可以减小约 2/3 的墙体厚度，充分适应了建筑工业化发展趋势。在安装时是采用干贴法或者使用专用胶黏剂，可以减小施工污染，也降低了运输费用，根据数据测算，与传统干挂石材法相比，使用新型保温墙板不仅性能优异，也能够降低约 20% 左右的成本。

在新型保温墙板的施工过程中需要注意几个要点：

一是基层处理。严格根据设计图纸完成基层处理，标记好竖向控制线，完成小范围样板施工，确认无误，基层强度合格之后即可进行正式施工；二是合理使用胶黏剂。不同的施工环境对于施工要求具有差异，在搅拌过程中需要根据实际环境来选择砂浆搅拌，搅拌完毕之后需要在 4 小时内使用完成，在拼贴时需要左右揉动墙板，以确保胶黏剂分布均匀，避免出现虚粘；三是安装固定。先完成锚固件的安装，再连接保温墙板，使用电锤打孔，安装好锚固件，在板材上墙之前需要详细检查保温板情况，确保其尺寸无偏差之后即可进行安装，最后注入硅酮建筑密封胶，在这一过程需要注意施工的美观性。另外，对于雨棚、阳台等特殊位置需要做好处理工作，可以使用粘贴法或者干挂法，施工完毕之后将分隔缝中的飞边、毛刺以及多余胶黏剂清理干净，再填充聚苯乙烯泡沫条，保障分隔缝的均匀密实。

除了严格控制保温墙板安装工艺之外，还需要关注其他的操作工艺，比如，测量放线、安装尺寸控制、材料管理，在施工过程中需要根据施工进度做好检测工作，严格把控每一个环节的施工关卡，以确保施工质量能够满足要求。

结语

在技术的发展下，有越来越多的新技术被应用在建筑工程施工领域，可以有效保障施工质量，提升施工效率，为建筑行业的高质量发展注入新的生机和活力。本文介绍了几种具有代表性的新技术，分析了其影响与具体的应用方式，根据实践来看，有越来越多的新技术投入建筑工程施工中，取得了良好的经济效益和社会效益。在下一阶段，还需要继续研究，推广新技术、新材料，引领整个建筑行业朝着精细化、智能化方向发展，而相关企业也需要做好人才培养，引入素质过硬的复合型人才，助力新技术在建筑工程施工中的推广。

参考文献

- [1] 李世忠. 新技术在建筑工程施工中的应用研究 [J]. 建材发展导向 (上), 2017, 15 (6): 34-35.
- [2] 刘政, 廉喻哲, 刘毅, 等. 数字化建筑工程施工现场管理技术探究 [J]. 工程技术研究, 2024, 6 (23): 251-253.
- [3] 李新阳. 建筑工程中的预制与模块化施工技术进展 [J]. 砖瓦世界, 2025 (1): 118-120.
- [4] 段尊哲. 新型保温墙板在建筑工程中的施工技术要点 [J]. 石材, 2023 (7): 7-9, 12.

作者简介：周小玲，1989 年 3 月，女，汉，安徽省安庆市太湖县人，本科，二级建造师，研究方向：建筑工程。