

建筑工程施工的新技术与新材料的应用及措施分析

崔保天

山西路桥集团路衍经济发展有限公司

摘要: 建筑工程施工是一个复杂而关键的领域,其质量直接关系到建筑物的安全性和使用寿命。传统的建筑工程施工方法和技术已经不能满足现代社会对建筑工程的要求,因此,引入新技术和新材料成了建筑工程施工的重要趋势。新技术和新材料的应用不仅可以提高建筑工程的质量和效率,还可以减少施工过程中的资源消耗和环境污染。基于此,文章阐述了建筑工程施工的新技术与新材料的应用,并提出了促进这些新技术和新材料应用的几点具体措施,旨在为相关工作人员提供借鉴参考。

关键词: 建筑工程; 新技术; 新材料; 应用措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.12.235

引言

随着我国“十四五”规划的全面实施,建设部等七部委于2022年10月联合印发了《“十四五”现代化建筑工业发展规划》。该规划明确提出,要大力发展装配式、BIM和绿色建材等新技术新产业,推动建筑业高质量发展。规划指出,要推广装配整体式、模块化设计和施工,提高建筑工业化水平。同时加快BIM技术应用和产业化进程,强化BIM在建筑全生命周期的支撑应用。还要大力发展新材料、新技术、新工艺,推动建材产业绿色发展。在这样的背景下,分析研究建筑工程施工中新技术和新材料的应用以及如何有效促进其应用,已经成为建筑业转型升级和高质量发展的重中之重。

一、建筑工程施工应用新技术措施

1. BIM技术应用

BIM (Building Information Modeling) 技术通过构建集成了设计图纸、施工信息、项目进度安排等多源数据的三维虚拟数字化建筑信息模型,实现了建筑工程项目全生命周期中各类信息的统一管理,使建筑工程的设计、施工、运维等不同阶段可以共享数据和信息,实现了高效协同作业。在建筑施工过程中,BIM技术的应用可以将设计模型与施工计划和资源安排有机结合,事先进行虚拟施工仿真,全面检验证实各种复杂施工方案的可行性,发现潜在问题并提前进行优化处理,最大限度减少和规避了复杂的现场改造,不仅大幅提升了施工过程的效率,也极大减轻了工人的劳动强度。与传统的二维设计图相比,基于BIM技术生成的三维数字化建筑模型,使得建筑物各类结构在虚拟环境下得到了更加直观和逼真的呈现,有利于施工人员更好地理解建筑细节,正确掌握施工要求。

2. 机器人和无人机技术应用

建筑工程施工过程中的许多作业存在高风险、高危害或高强度等问题,机器人和无人机技术的应用为这些

问题提供了解决方案。施工机器人可取代工人完成重复性很强的建筑施工作业,比如自动砌筑墙体、喷涂外墙、室内装修等,不仅极大降低了工人劳动强度,也减少了施工事故,提高了效率。施工监测无人机则可在工程建设全过程开展高效的三维扫描,获取各种精确的施工数据,如工程外形尺寸、结构垂直度、进度跟踪等信息,为工程质量和安全管理提供有力支持。无人机还可通过搭载热成像仪等设备开展防火、防泄密等专业巡检工作。

3. 智能化施工设备应用

随着互联网技术和各类传感设备在建筑施工领域的广泛运用,越来越多的施工设备开始向智能化迈进。这些智能化施工设备可以通过GPS、RFID、图像识别等技术实现全天候的精确定位和作业状态监测,操作和控制也更加精确高效。与此同时,在物联网技术的支撑下,整个工地上的智能化设备和系统可以实时互联互通、信息共享,工地材料调配、机械调度等资源分配和管理更加精细化,大大提升了作业协同效率。此外,这些智能设备还可以设置异常报警功能,一旦机械老化或外界环境发生变化可能引发事故时,可以快速反馈并采取应对措施,确保设备安全可靠使用。总体来说,智能化施工设备的应用不仅大幅提升了建筑施工的效率,也为施工作业人员营造了更加安全舒适的工作环境,是建筑施工领域的重要发展方向。

4. 虚拟仿真技术应用

虚拟仿真技术是利用计算机生成的三维虚拟场景和环境,通过虚拟现实、增强现实等设备让用户身临其境,实现对真实世界的模拟。该技术在建筑施工领域具有重要应用价值。首先,通过虚拟仿真技术可以详细重构施工场景,让施工人员带上VR头盔提前体验各种作业的详细流程,熟悉运用起重机、塔吊等大型机械设备,以及掌握电焊、激光切割等专业操作方法。这可以让施

工人员在不影响实际工程进度的前提下快速积累经验，大幅减少实际作业中出现的错误。其次，虚拟仿真技术可以在虚拟环境下重复模拟各类复杂作业条件和危险动作，评估作业方案的可行性及工人的安全风险，优化和确定最佳的实施方案，保证后期实施的安全性。总之，虚拟仿真技术使建筑施工向信息化、智能化、精细化方向转型升级。随着相关技术的进一步成熟，虚拟仿真在建筑施工领域将拥有更加广阔的应用空间。

二、建筑工程施工应用新材料措施

1. 高性能混凝土等新型混凝土材料应用

高性能混凝土是按特定的配比设计而成的高强混凝土，其抗压强度超过60MPa，与普通混凝土相比具有强度更高、韧性更好的显著特点。使用高性能混凝土可大幅减少建筑结构所需混凝土用量和施工量，不仅大幅节省建造成本，也实现可持续发展。此外，早强混凝土、自密实混凝土、流动混凝土等新型混凝土材料也逐渐被广泛使用。这些材料化学反应快，早期强度高，特别适用于高层建筑、超高层建筑、特大跨度的桥梁等工程结构，可以有效解决混凝土浇筑养护难题，大幅缩短工期。

2. 新型墙体材料应用

建筑墙体是建筑的重要组成部分，承担结构分隔和功能发挥的双重作用。随着社会发展和技术进步，建筑墙体材料也在加速更新，许多新型墙体材料为建筑施工带来了重大变化。例如，轻质薄墙砖在保证墙体性能的同时，大大减轻了建筑物自重；保温砌块和复合保温墙体的应用，增强了墙体的保温隔热功能，可以显著降低建筑能耗；采用风化钢、废旧轮胎等可再生材料生产的环保型可循环利用砖，不仅实现了建筑材料的资源节约和循环利用，也使建筑施工向绿色可持续方向转型。可以预见，随着科技和材料工业的快速发展，新型墙体材料在建筑领域的应用前景广阔，将推动建筑业实现高质量发展，为人们营造更加舒适、环保、智能的生活空间。

3. 新型保温和节能材料应用

随着人们环保节能意识的提高，建筑节能保温已经成为建筑发展的主流方向。许多新型的保温和节能材料为此提供了有效支撑。例如，各类空气净化的外墙涂料，可以通过吸附和分解大气污染物提高室内空气质量；太阳能光伏玻璃板可将光能转化为电能并存储利用，也使建筑外立面具备发电功能；变色保温涂料还可以根据建筑外表面温度，调节涂层颜色以改变光吸收率从而达到节能目的。这些新材料的应用不仅大幅降低建筑的总能耗，提高能效水平，也让建筑增添了许多崭新

的“智能”功能，为实现建筑可持续发展提供了重要支撑。可以预见，未来新型保温节能建材的使用率还将不断攀高，建筑节能保温技术和理念也将不断优化，向着更加绿色环保、智能高效的方向快速发展。

三、推进建筑工程施工新技术新材料应用的支持措施

1. 加大研发和示范应用资金支持力度

推进建筑工程施工新技术新材料的应用离不开政府在研发和示范方面的资金支持。一方面，国家和地方政府应加大对建筑施工领域关键核心技术研发的财政资金投入力度。通过设置专项科研项目，引导高校、科研院所及企业围绕数字化施工、绿色施工、装配式施工等方向开展前瞻性技术攻关，快速孕育出一批适应未来发展方向的建筑施工新技术和新工艺。另一方面，也应加大对新技术落地应用的示范工程建设力度。政府可以通过示范工程项目的方式，在实际建设项目中支持企业大规模应用和验证新技术新材料的安全性、经济性等指标，这可以加速从实验室走向实际，并在应用中不断优化和提升技术成熟度。此外，国家还应考虑与地方政府共同设立建筑施工技术创新与应用的专项基金，通过政府引导带动社会资本的力量，与建筑企业共同投入资金，围绕建筑工程施工领域的核心共性技术开展产学研协同创新，不断培育建筑施工领域的战略性新兴产业，推动建筑业高质量发展。

2. 制定规范标准，完善检测评价体系

我国已相继出台了《建筑工业化发展规划（2016-2020年）》《“十四五”数字经济发展规划》等政策，明确提出要构建建筑业技术创新体系，形成技术创新联动机制。为更好地实施这些规划，需要加快制定建筑施工新技术新材料应用的运用规程和技术标准，完善安全可靠性的检测评价方法体系，建立技术应用效果的第三方评估机制，为鼓励和规范新技术新材料的推广应用提供有力保障。具体来说，首先，业界应结合新技术新材料的特点研究制定适用的操作规程、施工技术规范等标准，明确定义技术指标体系、质量标准、检测方法等，确保工程质量。其次，要联合权威检测机构和高等院校，开发适合新材料的安全性和可靠性检测评价新方法，建立完善的实验室体系，为新技术推广应用提供支撑。再次，建立独立的第三方新技术应用效果评估体系，在示范工程中监测新技术的经济效益、社会效益、生态效益等，并提供效果评估结果为政府决策补贴；鼓励技术推广提供依据。可以预见，完善的规范标准和检测评价体系，必将促进建筑业技术创新联动，提供制度保障，使先进适用技术更好地服务于建筑业高质量发展。

展，从而提高我国建筑业的核心竞争力。

3. 培训施工作业人员，提高应用技能

我国已明确要大力实施新型职业教育“双万计划”，积极推动产教融合和校企合作。为此，建筑施工现场亟须各级政府与职业院校、企业联合，深入开展面向管理人员和作业人员的专业技术培训，迅速提升他们对新技术新材料应用的认知和熟练掌握的操作技能。具体来说，首先，在国家和地方政府相关职能部门的带动下，职业院校要主动与施工企业合作，开发设置融合新技术的实训课程和教学实验项目，通过虚拟仿真软件或实际工程案例训练方式，使理论教学和实践技能培养相结合，以应对未来技术需求。其次，技术培训还可以在公益性质的在线学习平台大力推广，采用系列微课程等方式，方便面向广大基层施工现场人员、农民工等开展全方位培训服务，实现技能学习的最大覆盖。再次，政府相关主管部门要研究出台新技术应用技能提升的激励政策，引导和支持企业内训，吸引更多技术人员和高技能人才投身相关领域。通过深化校企合作与政府部门的协同配合，必将为建筑业注入大批高素质的前沿技术应用型人才队伍，有力促进新技术在实践中的转化应用，提高我国建筑业的核心竞争力。

4. 加强信息化建设，实现技术与应用深度融合

为推动建筑施工新技术实现深入应用，发挥最大效能，必须充分利用数字化、信息化技术手段，构建集成化的建筑工程信息平台体系。具体来说，一是要利用BIM、数字孪生、虚拟仿真等数字技术，打造涵盖建筑工程项目全生命周期的数字化管理平台，实现从设计、规划到材料采购、施工建造以及竣工运维的各个过程和子系统的数据有效融合，形成项目全流程的信息化协同和智能化调度，为新技术应用提供信息支撑。二是加强平台与新技术的深度融合应用，例如BIM技术与施工机器人的配合运用，可以进行更精细化的作业控制，提升效果。建筑信息化数字化管理平台的建设不能流于形式，更要与各类新技术形成深度融合，发挥协同效应。例如数字化的BIM三维模型技术与机器人技术的配合运用，BIM模型上集成了丰富的工程信息数据，施工机器人系统可以读取这些信息，辅助进行更加精细和智能化的作业路径规划与过程控制，实现精准施工。相比人工操作，机器人作业效率更高、精度更优，还可以有效减少工人劳动强度。这种深度协同无疑可以进一步提升建筑工程的智能化水平。三是构建统一的项目质量监控体系，通过互联网、物联网、移动互联等技术收集项目全程数据，实现对新技术应用效果的动态监测，及时优化调整推广策略。为了全面监控和评估新技术在实际

建设项目中的应用效果，必须利用先进的信息技术手段构建统一的工程质量动态监测体系。该系统可以通过互联网实现不同项目之间的横向数据对比；利用物联网和移动互联技术收集项目全过程运行数据和质量信息，形成纵向数据链，实时展现新技术应用效果。项目管理方和政府主管部门可以依托该监测系统开展科学决策，及时调整完善新技术推广策略，或者制定更为合理的管理政策。这对推动建筑业高质量发展必将发挥重要支撑作用。四是加强平台与政府管理体系的对接，运用大数据分析等技术手段，提升政府对建筑业发展趋势和企业技术创新情况的理解，制定更加科学合理的政策。信息化管理平台的数据应当与政府数字化治理体系实现高度对接和深度融合。基于平台的大数据挖掘和智能分析技术的运用，可以使政府相关部门更加全面准确地把握建筑业及建筑市场的发展态势、企业技术创新的布局情况等，这为政府制定更加科学合理的产业政策、市场监管政策乃至财税政策提供了有力支持。同时，实现政企和监管机构的信息互通，也可以增强政策执行的针对性。这对引领行业持续健康发展必然发挥重大作用。

四、结束语

总之，建筑工程施工新技术新材料的应用是推动建筑业高质量发展的重要途径。通过BIM技术、机器人和无人机技术、智能化施工设备以及虚拟仿真技术等新型技术和材料的广泛应用，可以大幅提升建筑施工效率，降低工人劳动强度，提高工程质量和安全性。同时，政府在研发和示范应用资金支持、制定规范标准、完善检测评价体系、培训施工作业人员以及加强信息化建设等方面的支持措施，将为新技术新材料的推广应用提供有力保障。未来，随着科技的不断进步和市场需求的不断变化，建筑工程施工新技术新材料将不断发展和完善。我们相信，在政府、企业和社会各界的共同努力下，建筑业将迎来更加绿色、智能、高效的发展，为人们创造更加舒适、环保、智能的生活空间。让我们携手共进，共同推动建筑工程施工新技术新材料的发展，为实现建筑业的可持续发展和人类社会的进步做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 牛晓波, 广晓倩. 分析建筑工程施工的新技术与新材料的应用及措施[J]. 居舍, 2022, (02): 34-36.
- [2] 鄢晓丹. 建筑工程施工的新技术与新材料的应用及措施探讨. 福建省, 精易建工集团有限公司, 2021-08-01.
- [3] 赵勇. 分析建筑工程施工的新技术与新材料的应用及措施[J]. 四川水泥, 2021, (07): 91-92.