

谈建筑设计中新技术与新材料的应用研究

秦彦朝

河北天艺建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]伴随建筑行业从规模扩张朝着高质量发展转变,建筑设计面临着绿色低碳、智能建造、空间品质提高、全生命周期管理等多项要求。新技术跟新材料不断发展,给建筑设计理念更新、性能优化、建造方式转型给予了重要支持。建筑信息模型、参数化设计、数字孪生、智能感知、绿色节能技术、装配式建造技术,还有高性能混凝土、节能玻璃、复合保温材料、可再生材料、智能材料等,正改变着建筑设计的组织方式与表达方式。本文针对建筑设计中新技术与新材料的应用展开研究,剖析其应用价值、现实问题、优化路径,并从设计协同、绿色性能、空间适应、材料创新、施工衔接、管理保障等方面给出策略。研究表明,新技术与新材料应用不应只停留在形式展示跟局部替换方面,而要与建筑功能、结构安全、环境性能、施工工艺、运营维护深度融合,促使建筑设计朝着绿色化、数字化、智能化、可持续方向发展。

[关键词]建筑设计;新技术;新材料;绿色建筑;数字化设计

DOI: 10.33142/ec.v9i6.19847

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Research on the Application of New Technologies and Materials in Architectural Design

QIN Yanchao

Hebei Tianyi Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the transformation of the construction industry from scale expansion to high-quality development, architectural design is facing multiple requirements such as green and low-carbon, intelligent construction, improvement of spatial quality, and full lifecycle management. The continuous development of new technologies and materials has provided important support for updating architectural design concepts, optimizing performance, and transforming construction methods. Building information modeling, parametric design, digital twin, intelligent perception, green energy-saving technology, prefabricated construction technology, as well as high-performance concrete, energy-saving glass, composite insulation materials, renewable materials, intelligent materials, etc., are changing the organization and expression of architectural design. This article focuses on the application of new technologies and materials in architectural design, analyzing their application value, practical problems, optimization paths, and providing strategies from the aspects of design collaboration, green performance, space adaptation, material innovation, construction connection, and management guarantee. Research has shown that the application of new technologies and materials should not only be limited to formal display and partial replacement, but should be deeply integrated with building functionality, structural safety, environmental performance, construction technology, and operation and maintenance, promoting the development of building design towards green, digital, intelligent, and sustainable directions.

Keywords: architectural design; new technology; new materials; green building; digital design

引言

建筑设计作为建筑工程品质得以形成的起始源头环节,该环节水平状况会直接作用于建筑功能、安全性能、环境效益、使用体验等方面。伴随着科技的不断进步、绿色发展理念的日益深化,往昔那种单纯依靠经验、常规材料的设计方式,已经无法契合现代建筑对于节能、舒适、智能、可持续发展等方面提出的综合需求。而新技术和新

材料的运用,为建筑设计赋予了更为高效的协同办法、更为丰富的空间表现形式、更为优质的性能支撑条件。对建筑设计之中新技术与新材料的应用加以研究,能够助力提高建筑的综合品质,推动建筑行业实现转型升级。

1 建筑设计中新技术与新材料应用的内涵与价值

1.1 新技术与新材料的基本内涵

建筑设计里的新技术,是在建筑方案构思、性能分析、

结构协同、施工表达、运行管理、用户服务等环节运用的新型技术手段,主要涵盖 BIM 技术、参数化设计、绿色建筑模拟、数字孪生、智能控制、装配式建造、3D 打印、物联网感知、人工智能辅助设计等。这些技术能改变传统设计里信息割裂、协同欠缺、性能分析滞后的状况,让建筑设计从二维图纸表达慢慢朝着多维信息集成、全过程协同转变。新材料是指相比于传统建筑材料,在强度、耐久性、节能性、环保性、轻质化、装饰性或者智能响应方面具备新性能的材料,像高性能混凝土、超高性能混凝土、绿色再生建材、复合保温材料、Low-E 节能玻璃、光伏建筑一体化材料、相变储能材料、自修复材料、气凝胶材料、新型金属复合板等。新技术和新材料共同组成现代建筑设计创新的关键基础,二者相互推动,使建筑从单纯空间建造朝着性能建造和智慧建造转变。

1.2 新技术与新材料在建筑设计中的作用

新技术、新材料于建筑设计里所发挥的作用,主要展现于提高设计效率、优化建筑性能、拓展建筑表达、促进可持续发展等多个方面。新技术可让设计过程变得更为精细且协同,如 BIM 技术能够整合建筑、结构、机电、造价等方面信息,进而减少专业冲突,参数化设计能够迅速生成多种方案并加以比较,能耗模拟和日照分析能够助力设计人员在方案阶段对建筑朝向、体形、围护结构予以优化。新材料为建筑性能的提高奠定了物质基础,像高性能保温材料能够降低建筑能耗,节能玻璃能够改善室内热环境、采光效果,轻质高强材料能够减轻结构自重并增大空间可能性,绿色再生材料能够减少资源消耗、环境影响。新技术侧重于方法创新,新材料侧重于物质性能提高,二者相结合能够让建筑设计更为科学、经济且生态。现代建筑设计应把技术与材料当作一个整体模式来考量,而非在后期进行简单的附加。

1.3 推动建筑设计转型的现实价值

新技术、新材料的应用对于建筑设计转型有着重要的现实意义。第一方面,其有助于达成绿色低碳的目标。因为建筑运行能耗、建造能耗都和设计阶段的决策有着紧密的联系,所以节能技术、环保材料的应用能够从源头上减少资源的消耗。第二方面,有助于提高建筑品质。借助数字化模拟、材料性能的优化,建筑在采光、通风、保温、隔声、防火、耐久、舒适性等方面能够有更好的表现。第三方面,有助于提高设计协同效率。在传统设计里各专业信息是分散的,容易出现图纸矛盾、施工变更的情况,而新技术能够推动多专业协同,提高工程实施质量。第四方

面,有助于推进建筑产业升级。装配式建筑、智能建造、新材料的应用能够促进设计、生产、施工、运维之间的衔接,使得建筑行业朝着精细化、工业化、智能化的方向发展。

2 建筑设计中新技术与新材料应用现状及问题

2.1 技术应用深度不足

在当下建筑设计的领域里,新技术的重要性已经被广泛认知,然而在实际运用当中,还是存在应用不够的状况。有一些项目尽管运用了 BIM 建模、绿色模拟或者参数化工具,不过大多只是停留在成果展示、碰撞检查、图纸辅助的层面,并没有真正深入到方案决策、性能优化、施工协同等方面。设计单位在应用新技术的时候,常常会受到项目周期、人员能力、软件平台、业主认知等各种因素的限制,使得技术的价值没办法得到充分发挥。部分建筑方案在进行前期设计的时候,主要依靠经验来判断,像日照、风环境、能耗、声环境、人流组织等性能分析参与得比较晚,从而错失了优化设计的最佳时机。

2.2 材料选择与设计需求衔接不紧

在新材料的应用过程当中,存在着材料选择与设计需求衔接不够紧密的状况。有部分项目在选用材料之时,过于看重外观效果或者市场宣传,然而对于材料的耐久性、适用环境、施工工艺、维护成本、全生命周期性能缺乏深入研究。举例而言,一些新型的装饰材料在初期的时候视觉效果良好,不过长时间暴露在复杂的气候环境里,可能会出现褪色、变形或者维护困难的现象,部分高性能材料成本比较高,要是没有结合建筑的实际需求进行合理配置,可能会导致经济性方面有不足。此外,材料应用还得考量建筑功能、地域环境,不同的气候区对于保温、隔热、防潮、防火、耐候性有着不同的要求,不能简单地套用同一材料模式。

2.3 技术材料协同与全周期管理不足

建筑设计里新技术与新材料的应用需要具备全周期思维,然而在实际情况当中,设计、施工、运维相脱节的现象依旧存在。新技术在设计阶段所生成的数据模型,要是没办法传递到施工、运营阶段,那么其价值将会被削弱,新材料在设计阶段被选定之后,倘若施工单位对于工艺要求理解得不充分,就有可能对实际性能造成影响。部分项目缺少技术与材料的协同机制,设计人员、材料供应商、施工单位、运营方之间的沟通不够充分,致使材料节点处理、施工精度控制、维护要求落实得不够到位。全周期管理的不足还体现在建筑投入使用之后缺少性能反馈,设计阶段所设定的节能目标、舒适目标、智能控制目标无法通

过运行数据来进行验证。

3 建筑设计中新技术应用路径

3.1 BIM 技术与协同设计应用

BIM 技术是当下建筑设计里新技术应用的关键基础。相较于传统二维设计, BIM 技术可以把建筑空间、构件信息、材料参数、结构关系、机电系统、工程量数据整合到一个统一的模型之中,进而让设计过程显得更为直观、精准且协同。在建筑设计阶段的时候, BIM 能够用来进行方案比选、空间推敲、管线综合、碰撞检查、工程量统计、施工模拟,这对减少设计冲突、后期变更有帮助。针对复杂建筑与大型公共建筑而言, BIM 技术能够提高建筑、结构、机电、幕墙、室内等专业之间的信息共享效率。

3.2 绿色性能模拟与低碳设计应用

绿色性能模拟属于建筑设计达成节能低碳目标的关键技术方式。于方案阶段,设计人员能够借助日照分析、能耗模拟、自然通风模拟、风环境分析、采光分析、热环境模拟等工具,针对建筑体形、朝向、窗墙比、遮阳形式、围护结构、设备系统予以优化。在传统设计里,节能举措常常于后期被动添加,然而性能模拟可让绿色设计提前,使得建筑形态、空间组织自身拥有节能潜力。举例来讲,经由合理把控建筑朝向与开窗比例,能够减少夏季太阳辐射、冬季热损失,借助自然通风分析,能够改良室内空气流动同时降低空调负荷,通过采光模拟,能够提高自然光利用率并且减少照明能耗。

3.3 智能化技术与智慧空间应用

智能化技术促使建筑设计从静态空间朝着智慧空间转变。物联网、智能传感、自动控制、人工智能、数字孪生等技术,能够达成建筑运行状态感知、设备自动调节、能耗动态管理、用户需求响应。在设计阶段,智能化系统要与空间布局、机电系统、运营模式、用户行为一同考虑,并非后期附加设备。比如,办公建筑借助智能照明、环境监测、空间预约系统可提高使用效率,公共建筑凭借客流监测和智能导向能优化人群组织,住宅建筑通过智能安防、环境控制、健康辅助可提高居住体验。

4 建筑设计中新材料应用策略

4.1 绿色节能材料应用

绿色节能材料对于建筑设计达成低碳目标而言是非常关键的基础所在。围护结构材料、保温隔热材料、节能门窗、环保装饰材料会对建筑能耗、室内环境质量产生直接影响。在设计过程中能够依据气候条件、建筑功能合理地选用高性能保温材料、Low-E 中空玻璃、断热型材、绿色墙体材料、环保涂料还有可再生建材等。节能材料的

应用应当与建筑构造系统相结合,不可仅仅关注单一材料参数。

4.2 高性能结构材料应用

高性能结构材料可使建筑空间形式得到拓展,同时提高结构效率。像高性能混凝土、超高性能混凝土、高强钢材、轻质复合材料、纤维增强材料等,具备较高强度、耐久性或者轻质化的特性,能够用于大跨度空间、复杂结构、超高层建筑、桥接空间还有特殊构件的设计工作。高性能结构材料的运用可以让构件截面减小,使结构自重降低,还能提高耐久性、增强建筑表现力。不过这类材料对于设计计算、节点构造、施工工艺、质量检测的要求比较高,无法单纯依照传统材料的使用方式来运用。

4.3 智能材料与复合材料应用

智能材料、复合材料给建筑设计带来了新的发展方向。智能材料可以针对温度、光照、湿度、电场或者外部作用做出响应,像是相变储能材料、调光玻璃、自修复材料、光伏建筑一体化材料等,能够用来改善建筑能耗、舒适度、运行效率。复合材料借助多种材料组合达成轻质、高强、防火、防水、隔音、保温或者装饰等综合性能,例如金属复合板、纤维增强复合材料、复合保温装饰板等。智能材料与复合材料应用需要关注适用场景、技术成熟度。

5 新技术与新材料应用的保障措施

5.1 加强设计前期研究与技术策划

新技术、新材料的应用需要在设计前期就着手进行策划。在项目启动阶段的时候,设计团队要依据建筑功能定位、气候条件、投资控制、使用需求、运营目标等多方面情况,来明确技术应用的方向还有材料选择的原则。前期的研究涵盖场地环境分析、用户需求分析、性能目标设定、材料适配性分析、技术经济比较等内容。对于新技术而言,要弄清楚它在设计、施工、运维过程中的应用深度,对于新材料来说,要明确其性能指标、施工要求、维护方式、成本影响。

5.2 完善技术标准与质量控制机制

新技术、新材料的应用需要依靠技术标准和质量控制机制来提供保障。在建筑行业里新技术和新材料有着较快的发展速度,若是缺少相应的标准、质量控制要求,那么就容易出现应用风险。设计单位在进行设计工作时需要依据国家规范、行业标准、材料技术文件,并且结合项目自身特点制定专项技术要求。针对新材料,要强化进场检测、样板试验、节点验证、施工工艺确认等工作,针对新技术,则要明确模型交付标准、数据接口、运行规则及成果验收要求。质量控制应当贯穿于设计、采购、施工、验收的整

个过程当中。

5.3 推动多专业协同与人才能力提升

新技术、新材料的运用具备综合性特点,这需要多个专业相互协作同时要有复合型人才作为支撑才行。建筑设计已不再是仅仅由建筑师独自完成的空间创作行为,而是变成了建筑、结构、机电、材料、施工、运维还有信息技术一同参与进来的系统工程。设计团队要建立协同工作机制,促使不同专业在方案阶段能够共同参与其中,以此来减少后期出现的矛盾。人才能力的提高同样非常关键。设计人员需要学习数字化设计工具、绿色建筑技术、材料性能知识、全生命周期管理理念,施工人员应当掌握新材料施工工艺、智能设备安装要求,运维人员要理解数字化系统还有材料维护方式。

6 结论

在建筑设计范畴内,新技术与新材料的运用,是促使建筑行业朝着绿色化、数字化、智能化、高质量方向发展的关键路径。经由本文的剖析,新技术能够起到增强设计协同效率的作用,还能优化建筑性能并且为智慧空间建设提供支持,新材料能够改善建筑节能状况、完善结构、提高装饰效果、改善环境品质。然而目前在应用过程里,依

然存在诸如技术使用深度不够、材料选择与设计需求的衔接不够紧密、全周期管理存在欠缺等一系列问题。若要提高应用成效,在设计前期就应当强化技术策划,推动 BIM、绿色性能模拟、智能化系统等技术深度融合设计流程,合理地选用绿色节能材料、高性能结构材料、智能材料、复合材料,同时完善技术标准、质量控制、多专业协同机制。

[参考文献]

- [1]潘昊鹏,潘阳,吴宜夏,等.装配式岸线工程的节能环保研究[J].中国建筑金属结构,2025,24(23):7-9.
- [2]杜慧慧,蒋必凤.BIM 技术在装配式建筑全生命周期中的应用研究[J].内蒙古科技与经济,2025(21):127-130.
- [3]郭占庆.推动绿色建筑的墙材革新:现状、案例与趋势[J].内蒙古科技与经济,2025(18):57-63.
- [4]李怀宇.基于 BIM 的装配式建筑构件吊装施工技术[J].智慧中国,2025(1):152-153.
- [5]王帅.基于装配式建筑和 BIM 技术的土木工程专业毕业设计改革实践[J].创新创业理论与实践,2025,8(16):161-163.

作者简介:秦彦朝(1976—),男,汉族,毕业于河北建筑工程学院,现就职于河北天艺建筑设计有限公司。