

可持续建筑结构设计新时代策略与实践探索

聂雯

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]可持续建筑结构设计的目标是在保证安全的基础上,做到节约能源、保护环境及合理使用自然资源,在新时代的设计理念中,包括集成设计、绿色材料、被动式节能、智能管理以及模块化和预制造等手段,都是为了从整体上提升建筑物的质量并加快施工进度和使用效率而提出的,文中主要对以上内容展开论述,以期能够促进低碳、绿色、高效的建筑发展。

[关键词]可持续;建筑结构设计;新时代策略;实践探索

DOI: 10.33142/ec.v9i2.19071

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Exploration on New Era Strategies and Practices for Sustainable Building Structure Design

NIE Wen

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The goal of sustainable building structural design is to achieve energy conservation, environmental protection, and rational use of natural resources while ensuring safety. In the new era of design concepts, integrated design, green materials, passive energy conservation, intelligent management, modularity, and prefabrication are all proposed to improve the overall quality of buildings and accelerate construction progress and efficiency. This article mainly discusses the above content in order to promote the development of low-carbon, green, and efficient buildings.

Keywords: sustainable; architectural structural design; new era strategy; practical exploration

引言

在全球气候变化、能源紧缺和城市化进程加快的今天,建筑行业面临着巨大的可持续发展的挑战,在建筑中消耗大量的资源并且造成很大的污染的同时也承担着改善人们的生活质量,提高城市的韧性和经济收益的责任。所以如何进行绿色建筑结构设计成为了当今建筑设计的一个重点问题,它的目的在于尽可能满足安全性、实用性和舒适性的基础上节约能源、减少污染、充分利用资源并保护环境。新时代的可持续建筑设计不仅仅是一个单一的技术或者材料的问题,而是一种综合性考虑和全方位管理,把建筑设计、结构优化、绿色建材的应用、节约能源的设计、智能化管理和施工方式等综合在一起的一整套解决方案,在设计前期到施工期间,乃至后期使用阶段都力求使建筑达到最佳的功能、经济效益和环境效益。同时随着科技的进步,也给可持续设计带来了新的支持,比如 BIM 技术、智能监控及控制技术、数字模拟与优化等,让设计师们可以在设计之初就清楚地了解建筑的特点、优化设计方案并且预见可能出现的问题。在这种情况下,研究可持续建筑结构设计的新时代方法及途径不仅是解决目前所面临的环境问题和资源紧缺的问题,而且是促进我国建筑业的技术进步,提高我国建筑的质量和性能的有效措施,也是建设节能环保的城市所必须遵循的原则和方法。

1 可持续建筑结构设计的特点

可持续建筑结构设计的特点是综合考虑环境、资源、

经济效益和功能的协调统一。一方面,它重视资源的有效使用,通过对结构形式的选择、材料的合理选用和节能措施的应用来减少建筑物在其整个寿命期间所消耗的能量和产生的温室气体,节约资源,保护环境;另一方面,它关注生态适应性和环境友好型,从建筑外形、方位、通风、采光等方面进行合理的安排,并使用绿色建材、节能设施等提高建筑与自然环境之间的互动性,提高室内的舒适度和居住者的健康。同时,可持续建筑结构设计是一个非常全面的过程,它不仅仅考虑单个构件的设计问题,而是从整个结构系统出发,考虑结构本身的功能要求,施工方法以及维护管理工作等各方面因素之间的关系进行统筹规划,以达到提高建筑物安全性、耐久性和灵活性的目的。另外,可持续设计还注重经济效益与可持续发展的统一,在满足使用需求的基础上,采用合理的结构方案和相关技术手段来减少建设投资以及后期维修费用开支,使项目拥有较好的收益。

2 当前建筑设计领域面临的挑战

2.1 设计必须保持创新

目前,在建筑设计界的一个主要问题就是如何做到创新。由于社会的发展、城市的建设速度加快和技术的进步,人们对建筑物的要求也越来越丰富,除了要保证基本的功能和安全性外,在平面布置、造型、结构、材料上都要有新意,这就要求设计师和结构师们要敢于打破常规的设计思想,研究新的结构体系、新材料的应用以及可再生能源

和智能技术的结合来适应复杂的外部环境和不断变化的需求。但是创新的同时也要考虑造价合理、施工便捷和后期维护的问题,让新颖的设计方案可以真正实现并且起到应有的作用。

2.2 设计环节必须严控成本

目前,在建筑行业设计方面,控制设计费用问题是一个非常现实困难问题。由于近年来建筑工程项目日益庞大复杂,导致建筑材料、人工费、能源消耗等价格上涨,从而加大了设计阶段压力。设计师在进行设计方案制定、结构选取、材料选用、施工方法确定时都需要考虑经济效益和实用性,要在保障建筑物安全性、舒适以及美观情况下尽可能节省开支^[1]。此外,激烈的市场竞争也是造成成本控制重要原因之一,如果一个设计工作存在漏洞或者失误都会造成整个工程造价增加甚至造成不必要的财力损失。

2.3 设计必须贴合个性化目标

建筑设计是受到社会需求以及生活方式变化所影响的一种行业。现代建筑除了要符合最基本的功能外,还要符合使用者个人的目标。不同的群体、年龄段、文化背景以及职业需求都使得人们对于建筑有着各自不同期待。随着经济的发展以及生活水平的提高,人们对生活以及工作的环境要求也越来越高。信息技术以及城市化的发展也让人们对设计有了更多元化的期待并提出了更高的要求,在有限的空间内实现个性化的需求。比如在住宅的设计当中加入一些个性化的内容,可变的空间、多种多样材质的应用以及智能的设计都受到了大家的欢迎。

2.4 设计环节需要全面领先

在目前建筑行业中,设计要超前已是我们提高自身竞争力及整个行业的必要条件。设计除了要解决基本的功能性、安全性、美观性问题外,在新技术的应用、绿色环保理念、智能化、可持续发展的理念等方面也要走在前面。所以设计要有超前意识,设计师要了解最新的建筑新材料、新工艺、新结构等,比如 BIM 建模、智能化分析等,使设计更高效、更准确、更容易实现。另外设计还要考虑城市发展、环境因素以及人们的各种需求,让建筑从空间到节能环保再到舒适度乃至美感都占据优势。

3 可持续建筑结构设计的新时代策略

3.1 整合设计

在可持续建筑设计过程中,整合设计是全面、综合的方法,在开始设计阶段就应该把建筑设计、结构设计、机电设备、材料、节能措施以及周围环境等因素考虑进去,做到建筑功能、结构性能、能耗和环境影响的最佳结合。整合设计不是单纯对某个部分或者某种技术进行改进,而是一种跨专业的合作,是从整体上考虑建筑物的空间布置、朝向、采光、通风、结构形式、可再生能源和绿色建材使用等方面综合起来,每一个决定都是要考虑到其功能、安全、美观和环保。而在实际中,建筑信息模型(BIM)、

数字化仿真和能耗分析等先进方法起到很重要的作用,在方案期间可以对建筑物在各种天气情况下的热工性能、通风流场、日照和能耗进行模拟,也可以对结构受力及材料进行预测,从而避免发生问题、调整构件尺寸和材料选择,节约资源、提高施工质量和进度^[2]。另外,整合设计有利于各个专业的相互配合,使建筑在整个使用期内节能效果最好、花费最少,并且让建筑能够适应外界环境的变化以及恶劣天气的影响。

3.2 绿色材料

在可持续建筑设计中,绿色材料的应用是节约能源、保护环境、合理利用资源的重要途径之一,也是使建筑由传统的资源消耗方式向低碳、循环、生态的方向转变的一个重要方面。绿色材料注重在其整个寿命周期内减少对环境的影响,在从原材料开采、加工、运输、施工直至使用后拆除的过程中都要考虑能源消耗、污染物排放和废物处理等问题。高性能混凝土、再生钢材、环保复合材料、可再生木材以及低能耗建材等都是绿色材料,在力学性能和耐久性方面有突出表现的同时也对建筑起到很好的保温、隔热、防潮、透气和隔音作用从而大大降低建筑在使用期间所需的供暖、供冷和通风等所耗用的能量。绿色材料的应用要根据建筑结构体系、构件形式以及施工方法进行合理选择并使用,在保证结构安全的基础上尽可能减少材料消耗,提高施工效率,利用先进的信息技术和建筑信息模型(BIM)等手段,在设计前期就可以模拟不同的材料组合对建筑物的性能、能耗、碳排放产生的影响进行分析比较以做出最优选择并在施工中对工程质量进行监控并对环境进行管控,使绿色建材发挥最大效能。另外,使用绿色材料可以改善室内环境,比如使用低挥发性有机化合物(VOC)涂料、环保地板以及可再生家具等,都可以有效降低有害气体排放,使人们更加健康、舒适的生活。而且,绿色材料的发展对于一个单独建筑物来说意义不大,但是对于整个建筑业来说却起着至关重要的作用,因为它们可以推动建筑业朝着循环经济方向发展,在此基础上进行废物回收、再利用与再生,从而达到减少建筑垃圾的目的,并最终有利于城市的绿色发展。

3.3 被动式设计

在可持续建筑设计过程中,被动式设计是通过建筑自身形状、构造做法及空间组织来进行节约能源和提高舒适度的主要方法之一,即尽可能地采用自然能源和气候资源以达到建筑节能舒适的目的而不需大量使用机械装置。被动式设计包括建筑朝向选择、自然通风、采光、热质量以及遮阳绿化等方面,在充分考虑建筑体形系数基础上设置窗户大小,让自然光照进房间、空气流通以及热量分布在室内外,降低对供暖、制冷和电灯需求。例如,用具有大比热容材料储存白天热量用于夜晚采暖,通过对屋顶、外墙、窗户进行设计来减少热量损失,或者利用绿化及遮阳

设施避免夏季高温等措施^[3]。这样可以大大降低建筑能耗以及碳排放量,改善人们居住环境及健康水平,让建筑更易于应对外界变化。而被动式设计还需要从建筑结构及建筑材料两方面考虑配合,比如选用良好保温隔热围护结构、透气性好防水材料以及高品质玻璃等,以保证热环境控制效果、通风换气能力和室内相对湿度。

3.4 智能化管理

在可持续建筑结构设计方面,智能化管理是集约化、系统化的理念,是把建筑信息模型(BIM)、物联网、传感器网络、大数据分析、人工智能以及云计算等先进技术和建筑设计、施工、运营结合到一起,全方位地对建筑物进行精细管理和高效运维的一种方式。智能化管理不只是关注建筑设备的自动运行,还注重结构、能源、环境和人的活动之间的协调配合,通过实时获取信息并加以处理来实现对建筑物内电能、光亮、热能、冷量、水体和空气等的智能化监控和调整,在保障人们生活质量和工作环境良好的前提下尽可能减少资源浪费和碳排放。在设计阶段,智能化管理可以利用数字孪生及仿真分析对建筑物的结构安全、材料性质、施工工艺以及能耗等进行分析预测与优化,在节能环保的同时也节约开支保证施工的顺利进行,在施工过程中,智能化管理通过对施工现场的施工进度、用料情况、机械运转以及结构等进行监控,提高工作效率和准确性及时发现安全隐患避免损失浪费和事故的发生,在运维阶段,智能化管理对于建筑结构及环境的持续监测有助于提前发现问题进行保养延长使用寿命节约维护费用。同时,智能化管理可形成一个数据闭环,对建筑性能进行评价,对系统进行优化,在一定程度上使建筑运行方式更趋合理化、科学化、人性化,进而优化建筑运行。

3.5 模块化与预制构件应用

在可持续建筑结构设计中,模块化与预制构件的应用是实现高效建造、资源节约以及结构可持续性的重要手段,它是在工厂生产出标准件后,在工地拼装而成,大大提高了施工精度及速度,同时也减少了建筑材料的浪费及环境污染。模块化的设计理念就是对整个建筑物的功能性和结

构进行分解并加以改进,在此基础上把建筑的空间、构件、管线等都以可重复使用、可拼接的方式进行设计,从而使设计工作和施工工作可以同步进行。这不仅可以节省工期,节省人力成本,而且可以提高建筑施工质量和安全性,因为在工厂里生产的预制构件可以受到良好监督并且进行严格的测试,避免施工现场不确定性带来的问题;同时这些预制构件使用的材料也是绿色环保可再生资源,比如高强度混凝土、轻质钢结构以及一些可循环利用复合材料等,这样既可以保证建筑强度及耐久性,又能节约资源。另外,模块化和预制还便于建筑物的功能调整,扩建或者拆除回收工作,从而大幅度减少了建筑全寿命周期对环境的影响,同时也便于建筑信息化和数字化管理,使得建筑设计,生产和施工都能有效配合起来^[4]。

4 结语

可持续建筑结构设计的新时代策略是在保证安全、实用、美观的前提下,做到低能耗、低碳排放、资源节约和环保。而通过对设计、绿色建材、被动式节能、信息化管理和模块化及预制构件使用进行综合考虑,则可以使建筑的整体水平提高,工作效率增加,同时也有利于建筑的长久发展。而随着科技的进步以及信息技术的发展,在未来的可持续建筑结构设计中将会更加强调各专业的配合、技术创新以及生态理念,使建筑与环境、人们的需求相互融合,从而更好地促进我国绿色、宜居、高效城市的建设。

[参考文献]

- [1]赵祖儿.可持续建筑结构设计新时代策略及实践探索[J].工程技术研究,2024,9(15):156-158.
- [2]王海晨.从可持续发展的角度出发对中小校园建筑设计的方法的研究[J].建材发展导向,2026,24(3):34-36.
- [3]陈静.绿色建筑立面设计在城市发展中的作用[J].居舍,2026(2):113-116.
- [4]梁锦杏.可持续建筑材料在建筑设计中应用和发展[J].中华建设,2025(12):107-109.

作者简介:聂雯(1991.2—),女,汉族,毕业院校:河北建筑工程学院,现就职单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。