

概念设计在建筑结构设计中的应用研究

李 炜

榆林市建筑设计研究院有限公司, 陕西 榆林 719000

[摘要]传统的建筑结构设计往往以功能 and 安全性为主导,而在现代建筑设计中,建筑结构不仅要满足基本的功能和安全要求,还需要具有创意性、经济性和环境适应性。这为建筑结构设计带来了更高的挑战和机遇,概念设计应运而生,成为连接建筑功能、形态、结构和材料的桥梁,为建筑结构设计提供了一个综合、前瞻性的设计视角。随着概念设计理念的深入推广和应用,建筑结构设计正逐步走向更加创新、高效和可持续的发展道路。

[关键词]概念设计; 建筑结构; 设计应用

DOI: 10.33142/ec.v7i7.12598

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Research on the Application of Conceptual Design in Building Structural Design

LI Wei

Yulin Architectural Design and Research Institute Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract: Traditional architectural structural design often focuses on functionality and safety, while in modern architectural design, the building structure not only needs to meet basic functional and safety requirements, but also needs to be creative, economical, and environmentally adaptable. This has brought higher challenges and opportunities to architectural structural design, and conceptual design has emerged as a bridge connecting building functions, forms, structures, and materials, providing a comprehensive and forward-looking design perspective for architectural structural design. With the deepening promotion and application of conceptual design concepts, building structural design is gradually moving towards a more innovative, efficient, and sustainable development path.

Keywords: conceptual design; building structure; design application

引言

在建筑设计的复杂体系中,概念设计作为开创性和决策性的阶段,起着至关重要的作用。它不仅为后续设计过程提供了指导和方向,还为建筑结构设计带来了创新和变革的机遇。随着建筑行业对于功能、美学和可持续性的不断追求,概念设计的重要性逐渐受到了广大设计师和研究者的重视。

1 概念设计在建筑结构设计中的必要性

1.1 优化建筑结构设计方案

概念设计在建筑结构设计中的必要性主要体现在能够有效优化建筑结构设计方案上。通过概念设计,设计师可以在项目的早期阶段探索和发展各种可能的设计方案,从而在不同的建筑要求和限制条件下,找到最优的结构解决方案。这种早期的探索和优化过程可以有效地减少后期的设计修改和调整,提高设计效率,同时确保建筑结构的稳定性、安全性和经济性。因此,概念设计不仅可以加速设计过程,还可以提高最终建筑结构设计的质量和性能,满足现代建筑对于高效、绿色和可持续发展的要求。

1.2 创新结构设计方式

概念设计在建筑结构设计中的另一个核心价值在于能够鼓励和促进结构设计的创新。通过概念设计的方法和工具,设计师可以挑战传统的结构设计思维,探索新的建

筑材料、技术和构造方式。这种创新性的设计方法不仅可以为建筑带来独特的形态和空间体验,还可以优化结构性能,提高建筑的功能性和适应性。此外,通过概念设计,设计师可以与工程师、材料科学家和其他专家跨学科合作,共同探索和实验新的设计解决方案,从而推动建筑结构设计领域的技术和理论的进步。因此,概念设计在建筑结构设计中的应用,为设计带来了更多的可能性和灵活性,促进了建筑设计的创新和发展。

2 概念设计在建筑结构设计中的应用

2.1 结构方案选择

概念设计在建筑结构设计中的应用进一步体现在结构方案的选择阶段。在项目的设计过程中,设计师通常会面临多种可能的结构方案,每种方案都有其独特的优势和局限性^[1]。通过概念设计的方法,设计团队可以系统地比较和评估各种结构方案的性能、成本和可行性,从而为项目选择最佳的结构解决方案。在这一过程中,概念设计提供了一种灵活的思维框架,允许设计师从多个角度出发,包括结构效率、建筑功能、空间布局和美学效果,对各种结构方案进行深入的探索和优化。通过模拟和分析不同方案在实际应用中的性能和表现,设计师可以更加明确地了解每种结构方案的潜在优势和挑战,从而做出明智的决策。此外,概念设计还可以为设计团队提供一个创新的平台,

鼓励设计师思考和实验新的结构形式、材料和施工技术,以满足现代建筑对于效率、可持续性和适应性的高要求。因此,概念设计在结构方案选择阶段的应用,不仅可以优化建筑结构设计的质量和性能,还可以为设计团队提供更多的设计自由度和创新空间。

2.2 抗震设计

概念设计在建筑结构设计中的应用在抗震设计方面具有显著的价值。随着建筑结构抗震性能的重要性日益凸显,如何在设计初期有效地考虑和优化抗震性成为了每一个设计师必须面临的挑战。概念设计为设计团队提供了一个早期探索和分析抗震性能的平台,允许设计师在项目的初步阶段就对各种可能的抗震设计策略进行研究和评估。在抗震设计过程中,概念设计能够帮助设计团队识别和理解建筑结构在地震作用下的响应机制,预测结构的强度、刚度和耐震性能,从而为项目提供科学、合理的抗震设计建议。通过模拟和分析不同结构方案在地震荷载下的动态响应,设计师可以评估各种抗震措施的有效性,优化结构的抗震性能,确保建筑在地震发生时能够提供足够的安全保障。此外,概念设计还可以为设计团队提供一个创新的思维框架,鼓励设计师探索和应用新的抗震材料、技术和构造方式,以提高建筑的整体抗震性能和安全性。因此,概念设计在抗震设计中的应用,不仅有助于提高建筑的抗震性能和安全性,还可以促进建筑结构设计的创新和进步。

2.3 平面设计

在建筑结构设计概念阶段,平面设计作为一个核心组成部分,对于建筑的功能性、空间布局以及结构性能都有着至关重要的影响。概念设计阶段的平面设计不仅涉及建筑的基本布局和空间划分,还需要考虑结构的逻辑性、流畅性以及与外部环境的相互关系。概念设计为设计团队提供了一个探索和实验不同平面布局的机会,允许设计师在项目的早期阶段就对建筑的功能需求和空间组织进行深入的分析和优化,通过对不同平面设计方案的比较和评估,设计师可以更加明确地了解各种设计选择对结构布局、空间效率以及使用者体验的影响,从而为项目提供最佳的平面设计解决方案。此外,概念设计还鼓励设计师跳出传统的思维模式,探索和实验新的平面设计策略和方法,如动态空间布局、多功能空间设计等,以满足现代建筑对于灵活性、可持续性以及用户友好性的高要求。因此,概念设计在平面设计中的应用不仅有助于优化建筑的空间布局和功能,还可以推动建筑设计的创新和发展,为建筑带来更加丰富和多样化的空间体验。

2.4 纵向设计

纵向设计在建筑结构中扮演着关键的角色,涉及建筑的垂直层高、楼层间的空间关系以及结构系统的垂直性能。概念设计阶段的纵向设计不仅关注建筑的垂直空间划分和功能布局,还需考虑结构的连续性、刚度和承载性,

以确保建筑结构的稳定性和安全性。在这一阶段,概念设计为设计团队提供了一个研究和优化建筑纵向设计的平台,允许设计师从整体和局部两个层面对建筑的垂直结构系统进行综合分析和调整,通过对不同纵向设计方案的探索和比较,设计师可以更准确地把握各种设计变量对结构性能和空间效果的影响,为项目提供合理和高效的纵向设计解决方案。此外,概念设计还鼓励设计师在纵向设计过程中引入创新的设计思维和技术手段,如建筑空间的层叠利用、垂直绿化以及多层结构系统等,以提高建筑的空间灵活性、功能性以及生态可持续性。因此,概念设计在纵向设计中的应用不仅有助于优化建筑的空间布局和结构性能,还可以推动建筑设计的创新和进步,为建筑创造出丰富、多样且具有高度效率的垂直空间体验。

2.5 基础结构设计

基础结构设计是建筑结构设计的基础,直接影响到建筑的整体稳定性、安全性和使用寿命。在概念设计阶段,对基础结构设计的考虑需要充分考虑地质条件、建筑荷载以及环境因素等多种因素,以确保基础结构能够有效地承担和传递建筑荷载,同时满足土壤的承载能力和稳定性要求。概念设计为设计团队提供了一个系统性地分析和优化基础结构设计的平台,设计师可以通过对不同基础类型、材料和施工方法的比较和评估,找到最适合项目的基础解决方案。此外,概念设计还可以帮助设计师预测和模拟基础结构在不同工况下的性能表现,如地震、风荷载和温度变化等,以及基础与上部结构之间的相互作用,从而确保基础结构的稳定性和可靠性。在基础结构设计过程中,概念设计也鼓励设计师引入创新的设计思维和技术手段,如地下空间的合理利用、基础与建筑功能的整合以及可持续基础设计等,以满足现代建筑对于效率、经济性和环境友好性的高要求^[2]。因此,概念设计在基础结构设计中的应用不仅有助于优化建筑的结构性能和安全性,还可以推动建筑结构设计的发展,为建筑提供坚实、可靠且具有高度适应性的基础结构支撑。

2.6 协同工程设计与材料利用率

协同工程设计和材料利用率在现代建筑结构设计扮演着越来越重要的角色,它们直接关系到建筑项目的效率、质量和可持续性。概念设计为设计团队提供了一个整合多学科、多专业知识和技能的平台,通过有效的协同工作机制,设计师、工程师和其他相关专家可以共同参与和影响建筑的结构设计过程,确保设计方案的全面性和协同性。在概念设计阶段,高效的材料利用率设计是关键的一环,通过对建筑结构的整体规划和优化,设计师可以减少材料的浪费,提高材料的利用率,从而实现建筑项目的经济性和环境友好性。同时,概念设计也为设计团队提供了一个研究和应用新型、高性能材料的平台,如可回收材料、高强度混凝土和复合材料等,以满足建筑结构设计对于质

量、效率和可持续性的综合要求。此外，概念设计还鼓励设计团队在协同工程设计和材料利用率方面引入创新的设计理念和技术手段，如信息建模技术（BIM）、智能设计工具和模拟分析方法等，以提高设计效率、准确性和灵活性。因此，概念设计在协同工程设计与材料利用率方面的应用不仅有助于优化建筑的结构设计和施工流程，还可以推动建筑结构设计创新和进步，为建筑行业的可持续发展作出贡献。

3 概念设计对建筑结构设计的影响

3.1 提高设计效率与质量

概念设计在建筑结构设计中的应用显著提升了设计的效率和质量。首先，概念设计阶段的系统性和整合性使得设计团队能够在项目初期对各种设计方案进行全面的探索 and 比较，从而快速确定最优方案。这种早期的多方案比较和评估有助于避免后期的大幅修改，显著减少了设计返工从而提高了设计效率。其次，概念设计强调对建筑结构的综合考虑，不仅注重结构的稳定性和安全性，还兼顾建筑的功能性、经济性和环境适应性。通过综合考虑各种设计因素和要求，设计团队可以创建出既满足功能需求又具有创意和独特性的结构设计。这种全面性和综合性的设计方法有助于提高建筑结构的质量，确保设计方案既科学又创新。此外，概念设计还鼓励设计团队采用先进的设计工具和技术，如建筑信息模型（BIM）、模拟分析和优化算法等，以支持设计决策的科学性和准确性。这些工具和技术的应用不仅提高了设计的精度和可靠性，还加快了设计过程，进一步提高了设计效率和质量。

3.2 促进创新与技术发展

概念设计在建筑结构设计中的应用不仅提高了设计效率和质量，还极大地促进了设计的创新和技术发展。首先，概念设计强调对多种设计方案的探索 and 比较，鼓励设计团队跳出传统的设计思维，尝试新的设计理念、方法和技术。这种开放和创新的设计环境为设计团队提供了一个实验和验证新想法的平台，从而激发了设计的创造性和创新性^[3]。其次，概念设计倡导结构设计的综合考虑和整合设计方法，鼓励结构工程师与其他专业人员紧密合作，共同探索和解决设计中的技术难题和挑战。这种跨学科、跨领域的协作模式促进了知识和技术的交流与融合，推动了建筑结构设计的技术进步和创新发展。此外，概念设计还鼓励设计团队运用先进的设计工具和技术，如建筑信息模型（BIM）、模拟分析和优化算法等，以支持设计决策的科学性和准确性。这些先进的设计工具和技术不仅提高了设

计的精度和可靠性，还为设计师提供了更多的设计自由度和创新空间，推动了建筑结构设计的技术创新和应用。

3.3 促进与其他设计领域的融合

概念设计在建筑结构设计中的应用还有助于促进与其他设计领域的融合，打破了传统的学科界限，鼓励不同设计领域之间的跨界合作与交流。在概念设计的指导下，建筑结构设计不再是孤立的，而是与建筑功能、室内设计、景观规划等多个设计领域形成有机的整合，共同构建一个综合、和谐的设计环境。首先，概念设计强调建筑结构与功能、形态和空间之间的紧密关联，设计团队需要在概念设计阶段就与建筑功能设计师密切合作，共同探索和确定如何通过结构设计来支持和增强建筑的功能性和空间体验。这种跨领域的合作模式促进了设计的综合性和一体化，确保了建筑结构设计与其他设计领域的紧密配合和协同工作。其次，概念设计鼓励设计团队运用综合性的设计方法和工具，如建筑信息模型（BIM）、系统集成设计和综合模拟分析等，以支持跨领域的设计决策和整体规划。这些先进的设计工具和方法为设计师提供了一个平台，使他们能够更好地理解和应用其他设计领域的知识和技术，实现建筑结构设计与其他设计领域的高效融合。

4 结语

概念设计在建筑结构设计中的应用无疑为整个设计过程带来了深远的影响和积极的推动力。通过优化设计方案、促进创新、提高设计效率与质量，以及与其他设计领域的融合，概念设计不仅提升了建筑结构的的功能性和美学价值，还推动了整个建筑行业的技术进步和创新发展。作为一个综合性、跨学科的设计方法，概念设计为建筑设计带来了新的思考方式和设计理念，为建筑设计的未来发展指明了方向。随着建筑行业的不断进步和变革，概念设计的重要性将更加凸显，为建筑结构设计提供持续的动力和灵感。

[参考文献]

- [1] 游杨华. 概念设计在建筑结构设计中的运用[J]. 中国住宅设施, 2023(9): 43-45.
- [2] 夏力, 何瑞森. 简析概念设计在建筑结构设计中的应用[J]. 陶瓷, 2023(5): 121-123.
- [3] 李宁. 概念设计在建筑结构设计中的应用分析[J]. 工程技术研究, 2021, 6(15): 220-221.

作者简介：李炜（1985.1—），毕业院校：天津大学，所学专业：土木工程，当前就职单位：榆林市建筑设计研究院有限公司，职务：结构设计师，职称级别：工程师。