

概念设计在建筑结构设计中的应用

王艳梅

中土大地国际建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 概念设计是建筑结构设计过程中的重要阶段, 它在建筑项目的早期阶段对整个设计过程起到了指导和框架性作用。概念设计不仅为后续的详细设计提供了基础, 还为项目的成功实施奠定了重要基础。随着建筑行业的不断发展和技术的不断进步, 概念设计的重要性愈加凸显。现代建筑项目越来越复杂, 对设计的要求也越来越高, 这要求设计师在概念设计阶段不仅要考虑结构的安全性和功能性, 还要关注经济性、可持续性以及施工可行性。

[关键词] 概念设计; 建筑结构设计; 抗震设计; 智能化技术; 团队合作

DOI: 10.33142/ucp.v1i2.13597

中图分类号: U448.2

文献标识码: A

Application of Conceptual Design in Architectural Structure Design

WANG Yanmei

Zhongtu Dadi International Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Conceptual design is an important stage in the process of architectural structural design, which plays a guiding and framework role in the entire design process in the early stages of building projects. Conceptual design not only provides a foundation for subsequent detailed design, but also lays an important foundation for the successful implementation of the project. With the continuous development of the construction industry and advances in technology, the importance of conceptual design has become increasingly prominent. Modern construction projects are becoming increasingly complex, and the requirements for design are also increasing. This requires designers to not only consider the safety and functionality of the structure during the conceptual design phase, but also pay attention to economy, sustainability, and construction feasibility.

Keywords: conceptual design; architectural structural design; seismic design; intelligent technology; team work

引言

建筑行业的快速发展和技术进步使得建筑项目的复杂性和要求不断提升。在这种背景下, 概念设计作为建筑结构设计的首要步骤, 显得尤为重要。它不仅需要在早期阶段确定建筑的基本结构和功能, 还要兼顾经济性、环境影响和施工可行性。随着建筑法规和技术标准的不断更新, 设计师面临着更多的挑战。比如, 如何在保证结构安全的同时, 采用先进的材料和技术来提高建筑的耐久性和能源效率。此外, 建筑项目的多专业协同工作也对概念设计提出了更高的要求。为了应对这些挑战, 必须在概念设计阶段建立科学的规范、提升设计团队的综合素养、引入智能化技术, 并加强团队合作, 从而提升概念设计的整体质量和效率。

1 概念设计在建筑结构设计中的涵义

1.1 概念设计的概念

概念设计是建筑设计的初期阶段, 旨在通过初步构思和规划, 确定建筑物的整体结构框架和设计方向, 关注的是建筑物的整体布局、功能配置以及主要结构形式, 而非详细的施工图纸和技术细节。概念设计的核心在于为建筑设计提供一个清晰的蓝图, 帮助确定建筑的基本形式和结构方案, 为后续的详细设计奠定基础。概念设计强调创新和整体性, 旨在创造一个符合功能需求和美学要求的初步

方案。

1.2 概念设计的特点

概念设计阶段鼓励设计师提出新颖的、具有创新性的结构方案。这一阶段重视创意和突破, 鼓励设计师在保证功能和安全的前提下探索新的设计方向。概念设计关注建筑的整体结构和功能布局, 而非细节部分。它要求设计师从整体上把握建筑的形式、空间组织和功能需求, 确保设计方案的协调性和一致性。在概念设计阶段, 设计方案尚处于构思阶段, 设计师可以根据反馈和需求的变化灵活调整设计。概念设计考虑到建筑未来可能面临的变化和需求, 设计师在初期阶段就要预见到潜在的变化趋势, 并在设计中体现出对未来的适应性。这种前瞻性有助于确保建筑在长期使用中的适用性和可持续性。在概念设计阶段, 设计图纸和方案通常保持简洁, 重点突出主要结构和功能布局。

2 概念设计在建筑结构设计中的应用的必要性

概念设计在建筑结构设计中的应用具有显著的必要性, 主要体现在以下几个方面: ①提供设计方向: 概念设计阶段通过对建筑物整体结构的初步规划, 为后续详细设计提供了明确的方向。通过确定结构形式、功能布局 and 主要材料, 概念设计帮助设计师明确建筑的总体方向和设计思路, 从而确保后续设计工作的有序开展。②优化设计方案: 在概念设计阶段, 通过初步的方案构思和评估, 可以

及时发现潜在的问题和不足^[1]。③提高设计效率：概念设计阶段的工作可以有效地整合设计要求和项目需求，为详细设计阶段提供一个清晰的基础。④确保建设要求：概念设计能够在早期阶段确保建筑设计方案符合相关的建设标准和规范。⑤减少风险和成本：通过在概念设计阶段进行系统的规划和优化，可以有效减少后续设计和施工中的风险和成本。及时解决设计中的潜在问题，有助于避免因设计缺陷而导致的成本增加和施工困难。

3 应用概念设计的基本要求

3.1 设计图纸精简化

精简化不仅有助于提高设计效率，还能确保设计方案的清晰表达。概念设计图纸应突出建筑的总体布局和结构形式，避免过多的细节。重点应放在建筑的主要结构框架、功能区域划分和空间组织上，以便于快速评估和讨论设计方案。在概念设计阶段，使用简化的符号和标注来表示结构要素和功能区块。这样可以避免图纸过于复杂，便于各方对设计方案的理解和沟通。概念设计图纸应减少不必要的图纸数量。一般情况下，主要依靠几张关键图纸（如平面图、立面图、结构示意图）即可传达设计思想，避免冗余和重复的内容。图纸应遵循规范化的表达方式，包括标准化的图例和注释，以提高图纸的易读性和准确性。

3.2 保证计算结果准确性

在概念设计阶段，尽管重点在于构思和规划，但相关的计算结果仍需准确可靠。在进行初步计算时，应使用适当的计算方法和工具。虽然概念设计阶段的计算可能不如详细设计阶段复杂，但仍需选择适合的计算方法，以确保结果的可靠性。对初步计算结果进行验证，包括与类似项目的数据进行对比，以及使用不同计算方法进行交叉验证。确保计算结果的一致性和合理性，避免因计算误差影响设计方案。采用先进的计算工具和软件（如结构分析软件）来进行初步计算，以提高计算的精度和效率。重点关注对设计方案安全性和功能性影响较大的关键参数，如荷载、支撑条件和材料性能等。详细记录计算过程和相关数据，以便于后续验证和修改。

3.3 符合建设要求

概念设计阶段的方案必须符合建设要求，包括法律法规、技术规范和业主需求等。概念设计必须遵循国家和地方的建筑法规和技术规范，确保设计方案符合相关的法律要求。概念设计应充分考虑建筑的功能需求，包括使用功能、空间布局和流线组织等。确保设计方案能够满足业主和使用者的需求，并支持建筑的的实际使用^[2]。设计方案需要考虑施工的可行性，包括施工工艺、材料选用和施工难度等。概念设计应避免过于复杂的结构形式，以确保设计方案能够在实际施工中顺利实施。概念设计应评估建筑对环境的影响，包括土地使用、能源消耗和环境保护等方面。概念设计阶段应考虑建筑项目的预算限制，确保设计方案

在经济上是可行的。避免设计方案超出预算，影响项目的实施和后续工作。

4 概念设计在建筑设计中的具体应用

概念设计在建筑设计中的具体应用涵盖了从场地选择到基础结构设计的各个方面。通过系统的概念设计，可以为建筑项目提供全面的规划和优化，确保建筑的功能性、安全性和经济性。在概念设计阶段，重点在于确定设计方向、优化结构方案、提高抗震性能、合理布局空间、规划纵向设计、选择合适的基础结构，以及实现协同设计和材料优化。

4.1 场地选择

合适的场地能够为建筑项目的成功奠定基础。通过对场地地质条件的调查，了解土壤类型、承载力和地下水位等信息。这些数据将影响建筑的基础设计和结构方案。地质调查可以帮助确定合适的基础形式和施工方法，避免未来的结构问题。评估场地周边的环境因素，包括气候条件、风速、降水量和噪音等。这些因素对建筑的设计方案和材料选择有直接影响。环境影响评估有助于设计适应环境的建筑，减少对周围环境的负面影响。考察场地的交通条件和基础设施，包括道路通达性、公共交通、供水供电和排水系统等。良好的交通和基础设施能够提高施工效率，并影响建筑的功能性和使用便捷性。确保选址符合地方规划法规和建设要求。包括土地用途、建筑密度和高度限制等，以避免未来在审批和施工过程中遇到问题。

4.2 结构方案选择

结构方案选择是在概念设计阶段至关重要的一步，它直接影响到建筑的安全性、功能性和经济性。根据建筑功能和使用要求，选择合适的结构形式。例如，高层建筑通常采用框架-剪力墙结构，以增强抗震能力和稳定性；而低层建筑则可能采用简单的框架结构或梁板结构。选择合适的结构形式可以确保建筑的稳定性和安全性。选择合适的建筑材料，如混凝土、钢材、木材等。不同材料具有不同的力学性能、耐久性和施工难度。概念设计阶段应综合考虑材料的性能、成本和可获取性，选择最佳的材料组合。确保结构方案能够满足建筑的功能需求。例如，商业建筑可能需要大跨度的开敞空间，而住宅建筑则需要合理的空间布局和隔断。结构方案应根据建筑的使用功能进行优化设计。在结构方案选择中，应考虑施工成本、维护成本和使用寿命等经济因素。通过对不同结构方案的成本效益分析，选择经济合理且符合设计要求的方案。

4.3 抗震设计

抗震设计是建筑设计的重要内容，特别是在地震多发地区。根据场地的地震烈度和建筑物的功能要求，确定建筑的抗震性能等级。设计方案应符合相关抗震规范和标准，确保建筑在地震发生时能够保持结构安全。选择抗震性能优良的结构形式，如框架-剪力墙结构或核心筒结

构。合理的结构形式能够有效分散地震荷载,减少对建筑物的损害。在概念设计中考虑抗震细节,如构造措施、加固设计和抗震接头等。通过对关键部位进行抗震设计,提高建筑的整体抗震能力。引入先进的隔震和减震技术,如隔震垫、阻尼器等,进一步提高建筑的抗震性能。这些技术能够减少地震荷载对建筑的影响,提高建筑的安全性和舒适性。

4.4 平面设计

平面设计涉及建筑内部空间的布局和功能区划,在概念设计阶段需要考虑以下方面:①空间布局:根据建筑的功能需求,合理布局各功能区域,如办公区、居住区、商业区等。平面布局应确保空间的使用效率和功能的便捷性。②流线组织:设计合理的流线组织,确保人流和物流的顺畅。考虑主要出入口、通道、楼梯和电梯的布局,优化建筑的使用流线。③空间灵活性:在平面设计中考虑空间的灵活性,以适应未来可能的功能变化。设计可变空间和灵活的分隔方案,提供适应不同使用需求的可能性。④自然采光和通风:考虑建筑的自然采光和通风需求,通过合理布局窗户、天窗和通风口,确保室内环境的舒适性和健康性。

4.5 纵向设计

纵向设计涉及建筑物的高度布局和垂直交通系统,具体应用包括:①建筑高度规划:根据功能需求和场地条件,确定建筑的高度。高层建筑需要考虑结构稳定性和抗风抗震性能,而低层建筑则侧重于功能布局和使用便利性^[3]。②垂直交通系统:设计楼梯、电梯和其他垂直交通系统,确保建筑的垂直流线畅通。根据建筑的使用性质和人流流量,合理配置电梯和楼梯,提供便捷的交通服务。③层高设计:确定各层的层高,以满足建筑的使用需求和舒适性要求。较高的层高能够提供更好的空间感和舒适性,但也会增加建设成本。④设备布局:在纵向设计中考虑建筑设备的布局,如管道、风道和电缆等。确保设备的布置合理,便于维护和管理,并避免对建筑空间的影响。

4.6 基础结构设计

基础结构设计是建筑结构设计的核心部分,根据地质条件和建筑荷载,选择合适的基础形式,如浅基础(条形基础、独立基础)或深基础(桩基础、筏板基础)。不同基础形式对建筑的稳定性和沉降性能有不同的影响。通过地质调查数据确定基础的承载力,确保基础设计能够支持上部结构的荷载。基础承载力的确定直接影响到建筑的安全性和稳定性。考虑基础沉降对建筑结构的影响,设计措施以控制沉降量和均匀性。防止不均匀沉降导致的结构问题,如开裂和变形。评估基础施工的难度和复杂性,选择适合的施工方法和设备。基础设计应兼顾施工难度和经济性,确保施工过程顺利进行。

4.7 协同工程设计与材料利用率

协同工程设计与材料利用率是概念设计阶段的重要

组成部分,在概念设计阶段,与机电工程、给排水、暖通空调等其他工程专业进行协同设计。确保各专业之间的协调,避免设计冲突和不匹配问题。选择符合设计要求的建筑材料,并优化材料的利用率。合理选择材料可以提高建筑的性能和经济性,减少浪费和成本。考虑材料的施工和维护要求,在概念设计中预见可能的施工难点和维护问题。选择易于施工和维护的材料,提高建筑的可持续性和经济性。整合建筑设计、结构设计和材料设计,进行综合优化。

5 提升概念设计在建筑结构设计中的应用措施

5.1 强化概念设计意识,建立概念设计规范

提高设计团队对概念设计重要性的认识,强调其在建筑项目成功中的核心作用。加强对概念设计阶段的重视,确保其充分发挥在设计过程中的引领作用。制定和实施系统的概念设计规范,明确设计流程、要求和标准。规范应包括设计目标、方法、评估标准等,以指导设计团队在概念设计阶段进行系统化的工作。定期更新和完善概念设计规范,结合行业新发展和技术进步,确保规范的先进性和适用性,可以使设计团队始终保持在最新的设计实践和标准上。

5.2 提升设计师综合素养,奠定人才基础

定期组织设计师参加专业培训,提升其在概念设计阶段的理论知识和实践技能。培训内容应包括最新的设计方法、技术工具和行业动态。鼓励设计师学习和掌握相关领域的知识,如结构工程、材料科学、环境设计等。多学科知识的结合有助于在概念设计阶段提出更为全面和创新的设计方案。增加设计师的实际项目经验,通过参与不同类型的项目提升其解决实际问题的能力。积累丰富的实战经验可以增强设计师在概念设计阶段的判断力和创造力。

5.3 增强结构体系概念,考虑结构耐久性

在概念设计阶段,对建筑结构体系进行系统性的分析和优化。确保所选结构体系能够满足建筑的功能要求、稳定性和经济性。考虑建筑结构的长期耐久性,通过对结构耐久性的综合分析,确保设计方案在长期使用中的稳定性和可靠性。探索和应用新的结构体系和技术,通过创新应用,提升建筑结构的性能和耐久性,满足现代建筑设计的需求。

5.4 引入智能化技术,提高概念设计效率

采用先进的计算工具和设计软件,提高概念设计阶段的计算精度和效率。工具应支持结构分析、优化设计和可视化展示,提升设计的准确性和可操作性。引入建筑模拟技术,如建筑信息建模(BIM)、虚拟现实(VR)等,可以帮助设计团队更好地理解 and 优化设计方案,提高设计决策的科学性和可靠性。应用自动化设计技术,减少手动操作的复杂性。自动化设计工具可以加快设计过程,提高设计的一致性和效率,从而在概念设计阶段实现更高的工作效率。

5.5 强化团队合作,实现概念设计与施工的完美结合

加强设计团队与施工团队之间的协作,确保概念设计能够与施工实际相结合。定期进行设计审查会议,讨论设计方案的可行性和施工细节,及时解决可能出现的问题。建立有效的信息共享机制,确保设计和施工团队能够及时获得最新的设计信息和变更内容。使用统一的协作平台,提升团队间的沟通效率和信息流通性。在概念设计阶段建立反馈机制,收集施工团队的意见和建议。通过对施工实践的反馈,优化和调整设计方案,确保设计与施工的无缝对接和完美结合。

6 结语

综上所述,概念设计在建筑结构设计扮演着至关重要的角色,它为建筑项目的成功实施奠定了基础。通过强化概念设计意识、建立规范、提升设计师的综合素养、增强结构体系概念、引入智能化技术以及强化团队合作等措

施,可以显著提升概念设计的应用水平。随着建筑行业的不断发展和技术的不断进步,概念设计将面临新的挑战 and 机遇。只有不断创新和优化设计方法,才能确保建筑项目在功能性、安全性和经济性等方面达到最佳状态,实现建筑设计的可持续发展和提升。

[参考文献]

- [1]姜帅云. 探析概念设计在建筑结构设计中的应用[J]. 建材发展导向,2024,22(9):69-71.
 - [2]程荣.BIM 技术在建筑结构设计中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市,2024(7):89-91.
 - [3]林王成,朱威. 抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用[J]. 石河子科技,2024(1):61-63.
- 作者简介:王艳梅(1987.10—),女,职称:副高,籍贯:河北省石家庄市。