

# 概念设计在建筑结构设计中的应用

李冲

中冶京诚工程技术有限公司, 中国·北京 100176

**摘要:** 论文探讨了概念设计在建筑结构设计中的应用, 强调了概念设计在确立建筑设计方向和功能形态中的核心作用。首先, 讨论了概念设计的重要性, 指出它是设计过程中的起点, 依赖于设计师的创新能力和专业经验, 且其效果受到外部环境和实际条件的影响。其次, 详细描述了概念设计的流程, 从前期研究到创意发展, 再到方案细化, 每一步都强调了与客户和团队成员的持续互动的重要性。最后, 进一步分析了概念设计在场地选择、结构方案选择、抗震设计、平面设计和纵向设计中的具体应用, 展示了这些设计阶段如何通过概念设计原理来优化建筑的功能性、安全性和美学。

**关键词:** 概念设计; 建筑结构设计; 场地选择; 结构方案; 抗震设计

## The Application of Conceptual Design in Architectural Structure Design

Chong Li

MCC Jingcheng Engineering Technology Co., Ltd., Beijing, 100176, China

**Abstract:** This paper explores the application of conceptual design in architectural structural design, emphasizing the core role of conceptual design in establishing the direction and functional form of architectural design. Firstly, the importance of conceptual design was discussed, pointing out that it is the starting point in the design process, dependent on the designer's innovative ability and professional experience, and its effectiveness is influenced by external environment and practical conditions. Secondly, the process of conceptual design was described in detail, from preliminary research to creative development, and then to scheme refinement, emphasizing the importance of continuous interaction with clients and team members at each step. Finally, the specific applications of conceptual design in site selection, structural scheme selection, seismic design, graphic design, and longitudinal design were further analyzed, demonstrating how these design stages optimize the functionality, safety, and aesthetics of buildings through conceptual design principles.

**Keywords:** conceptual design; architectural structural design; site selection; structural scheme; seismic design

## 1 引言

建筑行业作为国民经济的重要组成部分, 不仅直接影响着国家的基础设施建设和社会发展, 也承载着提升建筑安全性和建设经济性的重要任务。国家对建筑项目的要求日益严格, 特别是在绿色建筑和可持续发展方面。在建筑结构设计过程中, 设计师面临的挑战包括如何应对多变的设计参数和不确定的环境因素, 这些因素常常决定了项目的最终质量和成本。建筑项目在施工前的每一个设计决策都可能影响到最终的结构安全和功能实现。在设计初期, 隐蔽工程的问题如果未能及时发现, 将来可能导致严重的安全隐患甚至事故, 这不仅增加了项目的经济负担, 也可能对社会的和谐稳定造成影响。因此, 在设计图纸深化之前, 高度重视概念设计阶段与建筑结构设计的有效结合显得尤为关键。通过这种结合, 可以在项目早期阶段预见并解决潜在的结构问题, 优化设计方案。

## 2 概念设计的重要性与具体流程

### 2.1 概念设计的重要性

在当今建筑设计领域, 概念设计的重要性日益突显,

它不仅塑造了建筑的初始形态与功能, 更是确立整个设计方向和战略的关键阶段。概念设计阶段是建筑设计的起点, 是在具体的空间环境基础上, 运用空间思维与理论经验进行创意结合的过程, 旨在提出切实可行的建筑结构设计方案。也就是说, 概念设计是整个建筑设计过程的核心, 它引领着设计思维的发展方向, 对设计工作的开展起到决定性作用。

概念设计的过程依赖于设计人员的专业经验和创新能力, 随着从业时间的积累, 设计师对概念设计的认知和理解会逐渐增强。然而, 从实际操作角度来看, 概念设计的理论应用往往显得过于理想化, 其有效性常常受到外部环境和实际条件的制约。在现代建筑设计实践中, 许多设计单位仍然采用传统的设计思维进行工作, 缺乏对技术和概念创新的追求, 这种现象导致了设计工作的格式化, 降低了设计的创新性和实用性。

随着计算机技术的发展, 设计软件变得越来越先进, 设计人员对这些工具的依赖也日益加重。这种依赖性虽然在一定程度上提高了设计效率, 但也限制了设计师的创造力和独立解决问题的能力。特别是在结构设计中, 设计师往往依赖软件提供的计算结果, 忽视了根据建筑细节手动调整结构

体系的重要性。这种现象不仅影响了设计的质量,也在系统出现故障时加剧了设计过程中的困难。因此,在进行日常的建筑设计工作时,设计单位需要重视对概念设计的强化和创新。通过激发设计人员的创意思维,促进概念设计原理的应用,可以更好地完成整个建筑的结构布局调整。从最初的设计方案出发,不断完善和深化,不仅提升了施工人员的专业化水平,也确保了工程项目的整体性和安全性。此外,通过加强设计人员之间的沟通与交流,可以激发更多的创新灵感,提高设计作品的质量,满足施工过程中的各种需求。

概念设计在建筑结构设计中的应用是多方面的,它要求设计单位在追求技术创新的同时,也要关注人才培养和管理,确保设计人员能够适应时代的发展需求,充分发挥概念设计在建筑设计中的核心作用。通过这样的实践,可以提升设计的整体质量,推动建筑行业的持续发展。

## 2.2 概念设计具体流程

在建筑设计中,概念设计阶段是极为关键的,涉及从最初的灵感到具体设计方案的转化。这一过程开始于项目启动,设计团队需进行详尽的前期研究,包括理解项目的背景、目标和约束,同时收集目标用户的需求和期望。这些信息将成为设计概念发展的基础,确保所提出的方案既具创新性也符合实际应用需求。随后,设计团队将进入创意生成和概念发展阶段。在这个阶段,设计师通过头脑风暴和创意会议,提出并探讨各种可能的设计思路。这些想法通过草图、数字模型和小型实体模型来形象化,使团队成员和客户能够直观地看到初步设计意图。设计师在此过程中试图探索不同的建筑结构形式、材料使用和技术解决方案,评估它们在安全性、功能性和可持续性方面的表现。这一阶段的目标是形成几个可行的概念方案,供进一步的讨论和发展。而概念确认和细化阶段是决定性的一步。在收到客户和各相关方的反馈后,设计团队会对初步方案进行调整和优化。这通常涉及与建筑师、景观设计师以及其他专业顾问的紧密合作,确保所提出的设计在技术和规范层面上的可行性。此时,概念设计逐渐转化为更详尽的设计方案,具体包括空间布局、结构方案、材料选择及其对环境的影响评估。设计团队需要确保方案不仅在视觉、安全和功能上满足客户需求,还要符合预算和时间线的要求。

在整个概念设计流程中,沟通和反馈是不断进行的。设计团队与客户之间的持续互动确保了设计方向的正确性和项目目标的实现。通过这种协作和多次迭代的过程,概念设计最终明确并形成了建筑项目的设计蓝图。这个蓝图不仅指导后续的详细设计和建造过程,还确保了设计的最终实现能够真正反映出客户的愿景和项目的初衷。

## 3 概念设计在建筑结构设计中的应用

### 3.1 场地选择

在建筑结构设计中,概念设计的应用始于场地选择阶段,这一阶段的决策对整个项目的设计和实有着深远的影响。场地的选择不仅是基于地理位置的考量,更包括对地形、

周边环境、历史文脉以及现有基础设施的全面评估。这些因素直接影响到建筑设计的方向、功能布局、空间效率以及与环境的和谐共处。

在进行场地选择时,设计团队需要进行详细的现场调查,收集关于地形、气候、植被、社会经济环境以及地区规划等方面的数据。例如,一个倾斜的地形可能会启发独特的多层设计,以适应地形变化并最大化视野和日照;而一个历史悠久的区域可能需要设计师在保持现有文化遗产的同时,引入现代建筑元素。此外,对于城市环境中的场地,考虑其与城市交通和公共空间的连接性尤为重要,这不仅影响建筑的可达性,还可能影响其商业成功与社会效益。通过概念设计阶段的深入场地分析,设计师能够确定建筑的基本定位和设计参数。这一阶段的成果将为后续的设计决策提供科学依据,包括建筑的方向、形态和与环境的互动。例如,场地的自然光照条件会影响建筑的窗户设计和内部光环境,而风向和风速数据则对建筑的自然通风系统设计至关重要。在此阶段,需要建筑师,结构师以及其他各个专业工程师反复沟通与反馈,共同决策。

场地选择的过程也涉及与各利益相关者的沟通和协调,包括地方政府、未来用户以及社区成员。这些互动不仅有助于把握社区的需求和期望,也可以在项目初期就避免潜在的冲突和问题。因此,概念设计在场地选择阶段不只是技术性的分析和设计工作,同时也是一个涉及社会、经济和文化多维度考量的综合决策过程。

### 3.2 结构方案选择

在建筑结构设计的概念设计阶段,结构方案的选择是一个核心环节,它直接影响到建筑的稳定性、耐用性以及成本效率。结构方案的决定通常基于场地条件、建筑功能需求以及预定的美学目标,同时也受到预算和施工技术的限制。这一过程需要建筑师、结构工程师以及其他专业顾问的紧密合作,以确保所选结构方案既安全可靠,又能体现设计意图,并且经济实用。

结构方案的选择开始于对建筑物预期功能和使用需求的理解。例如,一个需要承受重负载的仓库与一个以展示视觉艺术为主的博物馆,在结构设计上会有截然不同的要求。仓库可能需要大跨度和高承载能力的结构以优化空间使用,而博物馆则可能更注重空间的流动性和光线的处理。此外,考虑建筑的耐久性和维护成本也是结构方案选择中不可忽视的因素。场地的自然条件,如地质、地形和气候,也对结构方案的选择具有决定性影响。在地震频发区域,建筑结构需要具备良好的抗震性能,可能会采用特殊的抗震结构系统如隔震层或者弹性支撑结构。在风力较大的地区,建筑的抗风设计也需考虑到结构的稳定性和安全性。这些技术选择必须早在概念设计阶段就得到充分考虑,以便整个设计团队在项目初期就能对可能的技术挑战有充分的预见。

在探索不同的结构方案时,设计团队通常会运用现代计算工具进行模拟和分析,以评估不同结构设计在实际应用中的表现。这些分析可以帮助团队了解各种结构方案的应力

分布、受力和潜在的弱点,从而做出更加科学和合理的选择。此外,结构方案的创新也是现代建筑设计中不可或缺的一部分。随着新材料和新技术的不断发展,更多具有创新性的结构解决方案被提出,如使用超高性能混凝土、碳纤维加固材料或是采用非传统的空间框架结构。这些新兴技术不仅为建筑带来更多的可能性,也推动了建筑设计理念和技术的进步。

### 3.3 抗震设计

在建筑结构设计的概念设计阶段,抗震设计占据了极其重要的位置,特别是在地震多发地区。抗震设计的核心目的是确保建筑在地震发生时能够保护人员安全,限制结构损伤,从而减少经济损失。这需要设计师在设计之初就充分考虑地震对建筑的潜在影响,并采用适当的结构系统和技术来提高建筑的抗震能力。

抗震设计的关键是理解和应用地震力的动态影响。建筑师和结构工程师必须根据建筑所处的地理位置分析地震风险,包括地震的频率、强度以及地质条件。基于这些数据,设计团队可以确定必要的设计地震力水平,从而为建筑选择合适的结构系统。例如,在地震带中,常见的抗震结构系统包括隔震系统、能量耗散装置和特殊的框架系统,这些都是为了增强建筑物在地震中的表现。

隔震系统通过安装在建筑物与地基之间的隔震装置,如橡胶支座和滑动轴承,来隔断地面运动的直接传递。这种设计允许建筑在地震中相对于地面进行独立的水平运动,从而显著减少结构受到的力量和变形。能量耗散装置则通过吸收和消散地震能量来保护主结构不受损害,常用的设备包括阻尼器和粘滞阻尼器。

此外,抗震设计还需要关注建筑材料和施工技术的选择。使用高强度、延性好的材料可以提高结构的抗震性能。在施工技术方面,确保施工质量和符合抗震设计要求尤为重要,因为即使设计再完善,一旦施工不当也会大大降低建筑的抗震能力。抗震设计还涉及非结构元素的安全性,如建筑内部的装饰、设备以及家具的固定,这些在地震中也可能成为安全隐患。因此,设计团队需要在概念设计阶段就考虑到所有相关方面,确保在地震发生时,非结构元素不会造成额外的伤害。

### 3.4 平面设计

在建筑结构设计的概念设计阶段,平面设计是确保建筑物功能性、可达性和美观性的关键步骤。这一过程要求设计师对建筑物的各个功能区进行合理布局,确保空间的有效利用,同时也需要考虑建筑的结构安全和环境适应性。

进行平面设计时,设计人员需要深入分析建筑的用途,将建筑分区为不同功能的空间,如生活区、工作区、娱乐区等,每一区域都需要根据其功能特点进行专门的设计。设计师通过对建筑内部流线的精心规划,优化人流和物流的动线,避免不必要的交叉和拥堵,从而提高空间使用效率和居住或使用的舒适度。同时,平面设计必须考虑到建筑物的抗震性能。这意味着设计师在规划空间布局时,需要考虑结构的均匀性和连续性,避免因设计不当造成的结构弱点。例如,

通过合理安排大开口位置和大小,以及加固边框和节点,可以有效提升建筑的整体抗震能力。此外,平面设计还需考虑建筑的环境影响,如自然光照、通风和视野等因素。设计师通过合理的窗户布局和外墙设计,可以最大化自然光的利用,减少能源消耗,同时保证良好的通风效果,创造舒适健康的室内环境。在视觉美学方面,平面设计还应充分利用景观资源,如园林、水体或城市景观,通过开窗或设置观景平台,将自然美景引入室内,提升居住和工作的体验。在设计的执行过程中,团队需要运用现代设计工具和技术进行模拟和测试,确保设计方案在实际应用中的有效性和安全性。通过与结构工程师和施工团队的紧密合作,将创新理念和先进技术融入平面设计,不断优化设计方案,以达到最佳的功能性、安全性和美观性。平面设计在建筑结构设计中不仅仅是空间布局的简单排列,而是一个综合性的设计过程,涉及功能性、安全性、环境适应性和美学四个方面。通过精心的设计和严格的实施,可以确保建筑项目的成功,满足使用者的需求,同时也体现出建筑师的设计理念和创造力。

### 3.5 纵向设计

在进行纵向建筑设计时,设计团队需要对建筑结构的刚度进行精确的调控,确保从顶部到底部的结构性刚度逐渐递减,以适应地震力等横向荷载的作用,减少在地震等突发事件中建筑受损的风险。同时,合理地分布建筑的结构刚度,有助于在施工过程中有效降低对横向力的依赖,增强结构的整体稳定性。在纵向设计的实际操作中,特别是面对规模较大的建筑项目,设计师往往采用高刚度的核心筒结构,这不仅有效地提升建筑的整体稳定性,还有助于增强其抗震和节能效果。通过精确计算和技术创新,如引入斜拉索或其他现代结构支撑技术,可以进一步优化建筑的抗震力,确保在遭受极端天气或地震时,建筑能保持良好的功能性和安全性。此外,将创新设计理念融入建筑设计是提升建筑性能的关键。通过综合分析建筑的特性和功能需求,设计团队应借鉴先进的建筑技术和材料,创新施工方法,从而确保建筑结构不仅在理论上完善,而且在实际操作中更加可靠和高效。设计过程中的每一步都需严格遵循概念设计的原则,确保每一项设计决策都基于全面的分析和科学的计算。最终,通过这种系统的方法和严格的设计执行,建筑的纵向结构设计将更加坚固,能有效应对各种外部压力,同时也能提供一个安全和舒适的空间给使用者。设计和施工团队之间的密切合作及对概念设计法的深入应用,将直接影响结构设计的质量,提升建筑项目的整体执行效率和成功率。

### 参考文献:

- [1] 孟婵,王磊.概念设计在建筑设计中的应用[J].智能城市,2021,7(12):2.
- [2] 阿不都热依木江·阿布都拉.概念设计在建筑设计中的应用[J].新丝路:上旬,2021(6):1.
- [3] 李洪.概念设计在建筑设计中的应用[J].中华建设,2016(000-008).
- [4] 黄波.概念设计在建筑设计中的应用[J].建材与装饰,2019(2):2.