

建筑结构设计中的概念设计及结构措施探讨

刘万里

石家庄城市更新集团有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 当今社会, 人们对建筑质量和安全性要求提高, 建筑结构设计日益重要。概念设计作为建筑结构设计的起点, 影响着后续设计的方向和效果; 结构措施则是为了确保建筑结构的稳定性和安全性而采取的技术手段。文中主要探讨建筑结构设计中的概念设计及结构措施。在概念设计中, 关注设计图纸的精简化、计算结果准确性以及符合建设要求等基本要求, 通过场地选择、抗震设计、平面设计、纵向设计、基础结构设计等方面的探讨, 实现概念设计在建筑结构设计中的应用。在结构措施方面, 主要包括增加梁柱截面尺寸、采用预应力技术、加强连接和节点设计等方法, 以提高建筑结构的稳定性和安全性。

[关键词] 建筑结构设计; 概念设计; 结构措施

DOI: 10.33142/ec.v7i8.12941

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Discussion on Conceptual Design and Structural Measures in Architectural Structural Design

LIU Wanli

Shijiazhuang Urban Renewal Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In today's society, people's requirements for building quality and safety are increasing, and building structural design is becoming increasingly important. Conceptual design, as the starting point of building structural design, affects the direction and effect of subsequent design; structural measures are technical means adopted to ensure the stability and safety of building structures. This article mainly discusses the conceptual design and structural measures in building structural design. In conceptual design, attention is paid to the basic requirements of simplifying design drawings, accuracy of calculation results, and compliance with construction requirements. Through discussions on site selection, seismic design, plane design, longitudinal design, foundation structure design, etc., the application of conceptual design in building structural design is realized. In terms of structural measures, the main measures include increasing the cross-sectional dimensions of beams and columns, adopting prestressed technology, strengthening connections and node design, etc., to improve the stability and safety of the building structure.

Keywords: architectural structural design; conceptual design; structural measures

引言

概念设计是指在建筑结构设计初期阶段, 通过对建筑功能、形式、风格等方面的分析和探讨, 确定建筑的基本构造和整体布局的过程, 而结构措施则是指在概念设计基础上, 通过对建筑结构的材料、构造方式、连接方式等方面的研究和选择, 确定具体的结构方案和设计措施的过程。通过对建筑功能、形式等方面的分析和探讨, 可以为后续的结构设计提供重要的参考和依据, 确保设计方案符合建筑的实际需求和设计目标; 对材料、构造方式、连接方式等方面的研究和选择, 可以确定合适的结构方案, 保证建筑在承载能力、抗震性能、耐久性等方面达到设计要求, 确保建筑的安全性和稳定性。

1 概念设计的在建筑结构设计中应用的基本要求

1.1 设计图纸精简化

概念设计在建筑结构设计中的应用是为了在项目初期阶段确定建筑的整体构思和基本形态, 为后续的设计工作奠定基础。在进行概念设计时, 设计图纸的精简化有助于提高沟通效率和信息传递的清晰度。设计师可以通过简

洁明了的图纸, 清晰地传达设计思路和构想, 减少与客户或团队成员之间的误解和沟通障碍, 确保设计理念能够被准确理解和接受^[1]。简化的设计图纸可以减少不必要的细节和复杂性, 使设计过程更加高效和流畅, 也可以节约设计所需的时间和人力成本, 有利于项目的进度控制和成本管理, 提高设计工作的经济效益。另外, 设计图纸的精简化有助于突出设计的主题和核心要素, 更加突出地展现出建筑的整体理念和设计特色, 凸显建筑的独特性和创新性, 为后续的设计工作提供清晰的方向和指导。

1.2 保证计算结果准确性

准确的计算结果是设计决策的基础。建筑结构的稳定性和安全性是设计的首要考虑因素, 而这些都依赖于对结构的力学性能和承载能力进行准确的计算和分析。只有在计算结果准确的前提下, 设计师才能做出合理的设计选择, 确保建筑结构的安全可靠。概念设计阶段往往涉及到多种设计方案的比较和评估, 准确的计算结果可以为设计师提供客观的依据, 帮助其评估不同方案的优劣势, 降低设计风险, 确保设计方案的可行性和可靠性。准确的计算结果

有利于提高设计效率和节约资源成本,更加精准地确定结构的材料和尺寸,避免不必要的过度设计或浪费资源的现象,减少设计过程中的反复修改和调整,提高设计的效率和质量,为项目的顺利实施提供保障。

1.3 符合建设要求

符合建设要求可以保证设计方案的合法合规。建筑设计需要符合国家相关法律法规、标准规范以及地方性规定,以确保建筑的安全性、可靠性和可持续性,合规情况下,设计方案才能得到批准和认可,保证项目的顺利实施。设计师需要充分考虑业主和用户的需求和期望,将其融入到设计方案中,确保设计方案能够满足业主和用户的功能需求、使用需求和审美需求,提高建筑的使用价值和用户体验。

2 建筑结构设计中的概念设计

2.1 场地选择

场地选择影响着建筑物的功能性、美学性、可持续性以及与周围环境的互动。首先,应考虑到场地的地理位置和周边环境,建筑的地理位置决定其面临的气候条件、自然环境以及可用资源,必须充分考虑到这些因素。例如,对于位于多风暴区域的建筑,设计师需要考虑加强建筑的结构稳定性,采用更坚固的材料来抵御风暴带来的影响。其次,考虑建筑的用途和功能需求。不同类型的建筑需要不同类型的场地特征^[2]。例如,商业建筑位于繁华的商业区域,以便吸引更多的顾客;而住宅建筑更适合位于安静、舒适的居民区域。在概念设计阶段,设计师需要对建筑的功能性需求进行充分的分析和理解,以便选择最适合的场地。另外,考虑到周边的城市规划和环境保护要求。在城市化进程中,建筑物的布局和设计应该与城市规划相一致,符合城市发展的总体方向和目标。建筑的场地选择也应该考虑到对周边自然环境的保护,避免对当地生态系统和环境造成不可逆转的破坏。最后,考虑建筑的可持续性和未来发展的可能性。选择合适的场地可以为建筑的可持续发展提供保障,包括资源利用率、能源利用效率、废物处理等方面,还应考虑到建筑的未来发展可能性,避免选择过小或不适合扩建的场地,以确保建筑在未来能够满足不断变化的需求。

2.2 抗震设计

抗震设计可确保建筑物在地震发生时具有足够的抗震能力,以保护人员生命安全和减少财产损失。设计师需要了解建筑所处地区的地震活动情况,包括地震频率、地震强度、地震波传播特性等,地震参数的评估有助于确定建筑物所需的抗震设防水平,以及对不同结构部位的抗震要求,如基础、柱、墙等。常见的抗震设计方法包括等效静力法、响应谱法、时程分析法等,设计师要根据建筑物的类型、高度、重要性等因素选择合适的抗震设计方法,并结合结构材料和构造形式进行抗震设计方案的优化。通

通过对结构的抗震性能进行评估和验证,确保设计方案的合理性和可行性,提高建筑物在地震发生时的安全性和稳定性,包括对结构的位移控制、变形能力、破坏韧性等方面的评估。如建筑物位于地震烈度较高的地区或地质条件复杂的地段,设计师需要采取更严格的抗震设计措施,如增加结构的承载能力、加固关键部位等,以应对地震可能带来的挑战。

2.3 平面设计

平面设计涉及到建筑物在水平方向上的布局、功能分区以及空间利用等方面,直接影响着建筑物的功能性、流线性及舒适性。平面设计需要充分考虑到建筑的功能性需求,设计师需要根据建筑的用途和功能,合理划分建筑空间,确保各个功能区域之间的相互关联和便捷地使用。例如,住宅建筑的平面设计需要考虑到居住者的日常生活需求,包括起居区、卧室区、厨房区等的合理布局和功能分区。还需要考虑到建筑的流线性及空间连通性。通过合理的空间布局和通道设置,确保建筑内部的流线顺畅,方便人员的行走和交通,注意建筑内外空间的连通性,如室内外景观的呼应和室内外活动空间的衔接,以提升建筑的舒适性和使用体验。通过合理的平面布局和形式设计,塑造建筑的外观形象和空间氛围,使其与周围环境相协调和谐,利用自然光线和通风,优化空间布局和朝向,以提高建筑的舒适性和能源利用效率,并留有足够的空间和灵活性,以适应可能的功能变化和扩展需求。

2.4 纵向设计

纵向设计涉及到建筑物在垂直方向上的结构组织、楼层高度、楼层间距、垂直交通系统等,关系到建筑物的整体稳定性、空间分布以及使用效率。纵向设计需要根据建筑物的功能和用途来确定楼层高度和数量,不同的建筑类型和用途可能需要不同的楼层高度和楼层数量。例如,住宅建筑通常需要较低的楼层高度和较多的楼层数量,以满足居住者的舒适性和私密性需求;而办公建筑需要较高的楼层高度和较少的楼层数量,以提供更大的开放空间和灵活布局。设计师要根据建筑的高度、重量、结构形式等因素,合理确定楼层之间的结构布局和支撑系统。高层建筑通常需要更强的结构支撑系统和抗震设计,以确保其在各种外部荷载和内部力的作用下都能够稳定可靠^[3]。纵向设计还应考虑建筑的垂直交通系统和空间利用效率。设计师应合理设计楼梯、电梯、楼梯间等垂直交通元素,确保其满足建筑的使用需求和安全标准,考虑建筑的空间利用效率,如合理布置垂直交通系统、最大化利用可用空间等,以提高建筑的使用效率和经济效益。

2.5 基础结构设计

基础结构设计包括建筑物在地面以下的结构部分,如地基、基础、承台等,直接关系到建筑物的整体稳定性、安全性和耐久性。设计师需要了解建筑物所处地区的地质

情况,包括土壤类型、地下水位、地震活动等,以确定合适的地基类型和基础形式,通过进行地质勘察和地质工程分析,评估土壤的承载能力和变形特性,从而确定合适的基础结构设计方案。根据建筑物的重量、结构形式和荷载特性,合理设计基础结构,确保其能够有效承载和分散建筑物的荷载,确定合适的基础类型(如浅基础、深基础)、基础尺寸和布置方式,并考虑到地下管线和其他地下设施的影响。基础结构设计还要考虑地下水位和抗浸渗性能。设计师需要根据地下水位的高低和变化情况,采取相应的防水措施,确保基础结构不受地下水的侵蚀和影响,选择适当的防水材料和防水工艺,以及设计合理的排水系统,保持基础结构的干燥和稳定。

3 建筑结构设计中的结构措施

3.1 增加梁柱截面尺寸

通过增加梁柱的截面尺寸,可增大其截面面积和惯性矩,从而提高其抗弯和抗压能力,使梁柱更好地承担建筑荷载,确保结构在使用过程中不会出现超载和变形过大的情况,保证建筑的结构安全性和稳定性。在地震作用下,梁柱往往承受着巨大的水平荷载,容易发生弯曲和剪切变形。增加梁柱的截面尺寸,可以增大其抗弯和抗剪的能力,提高结构的抗震性能,减少地震对建筑的破坏程度,保护建筑物及其内部设施的安全。另外,梁柱是建筑结构的主要承重构件,其刚度和稳定性直接影响到整个建筑的结构性能。增加梁柱的截面尺寸,可以提高其刚度和稳定性,增强结构的整体刚度和稳定性,降低结构的变形和挠度,提高建筑的使用性能和舒适性。

3.2 采用预应力技术

在混凝土构件中施加预先的拉应力,可以使其在受力状态下具有更大的承载能力和抗裂性能。在实践中,采用预应力技术需要经过一系列的设计和施工步骤,以确保结构的质量和安全性。在采用预应力技术的建筑结构设计过程中,设计师需要进行详细的结构分析和计算,确定合适的预应力方案,确定预应力构件的位置、长度、预应力值以及预应力钢筋的布置方式等。通过结构分析和计算,确定预应力的施加位置和力量大小,以确保结构在使用过程中满足设计要求。同时,绘制详细的施工图纸和施工工艺方案,指导施工人员进行预应力构件的制作和施工。在施工图纸中需要明确标注预应力构件的尺寸、位置和预应力钢筋的布置方式,以及预应力钢筋的张拉方向和力量大小等,还需要设计预应力构件的模板和模具,确保其制作和施工的精确度和质量^[4]。在制作过程中,严格按照设计要求和施工图纸进行操作,保证预应力钢筋的张拉和锚固的准确性和稳定性,在安装过程中,注意保护预应力构件不受损

坏和污染,并确保其与其他结构构件的连接牢固和稳定。最后,进行预应力钢筋的张拉和锚固。张拉过程需控制预应力的施加速度和力量大小,以及预应力钢筋的变形和应力状态,确保其符合设计要求,锚固过程需对预应力钢筋进行固定,保证其在使用过程中不会发生松动和变形,从而保证结构的稳定性和安全性。

3.3 加强连接和节点设计

加强连接和节点设计,旨在提高结构构件之间的连接强度和稳定性,确保整个结构在受力状态下能够正常工作并保持稳定。设计师需要对连接部位和节点进行详细的力学分析和计算,通过分析结构的受力状态和荷载传递路径,确定连接部位和节点所承受的力和应力分布情况。根据结构的特点和使用要求,确定合适的连接方式和节点形式,以确保连接部位和节点能够满足设计要求并具有足够的强度和稳定性。连接材料的选择应考虑到其力学性能、耐久性和施工性能等因素,确保连接部位和节点能够承受设计要求的荷载和应力,连接方式的选择应根据结构的特点和受力状态,包括焊接、螺栓连接、粘接等方式,以确保连接部位和节点的牢固性和稳定性。通过合理设计连接部位和节点的几何形状和尺寸,减少应力集中和变形集中现象,提高连接部位和节点的抗拉、抗剪和抗扭性能。在构造过程中,严格按照设计要求和施工图纸进行操作,确保连接部位和节点的几何形状和尺寸精确度和质量,对连接部位和节点进行质量检验和验收,确保其符合设计要求和规范标准,从而保证连接部位和节点的安全可靠性。

4 结束语

概念设计和结构措施正在建筑结构设计发挥重要作用,其合理应用可以提高建筑结构的安全性和可靠性。随着建筑技术的发展和不断创新,建筑设计应通过不断探索和实践,进一步完善建筑结构设计理论体系,以建设更安全、更美观、更具功能性的建筑。

[参考文献]

- [1]余秋宏.概念设计在建筑结构设计中的应用[J].居舍,2024(9):89-92.
 - [2]李泽鑫,刘传浩.建筑结构设计中的隔震减震措施研究[J].工程建设与设计,2023(24):10-12.
 - [3]刘丽.刍议概念设计在建筑结构设计中的应用[J].佛山陶瓷,2023,33(12):133-135.
 - [4]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.
- 作者简介:刘万里(1992.6—),男,满族,毕业学校:北京交通大学海滨学院,现工作单位:石家庄城市更新集团有限公司。