多层住宅建筑设计结构中框架结构问题研究

孙 铮
广西华旭建筑设计有限公司，广西 南宁 530000

[摘要]我国庞大的人口基数导致了对住宅建筑的需求远高于其他国家，这为建筑行业提供了有利条件，促进了其快速发展。随着经济实力的普遍提升，人们对住宅建筑的安全性、舒适性和功能性的重视日益增强，这也给建筑结构设计带来了新的要求和挑战。文中简要分析了框架结构的优缺点，分析了多层住宅建筑结构设计中的框架结构。通过文中的研究，旨在促进与相关设计人员的交流和讨论，共同探讨如何提升建筑结构设计水平，以更好地满足人们对住宅建筑的需求。
[关键词]多层住宅；建筑设计结构；框架结构；问题研究
DOI：10.33142/ec.v7i7.12613 中图分类号：TU391.5 文献标识码：A

Research on Frame Structure Problems in the Design of Multi Story Residential Buildings

SUN Zheng
Guangxi Huaxu Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: Chinese large population base has led to a much higher demand for residential buildings than other countries, which provides favorable conditions for the construction industry and promotes its rapid development. With the general improvement of economic strength, people's attention to the safety, comfort, and functionality of residential buildings is increasing, which also brings new requirements and challenges to building structural design. This article briefly analyzes the advantages and disadvantages of frame structures and analyzes the frame structures in the design of multi story residential buildings. Through the research in the article, the aim is to promote communication and discussion with relevant designers, and jointly explore how to improve the level of building structural design to better meet people's needs for residential buildings.
Keywords: multi story residential buildings; architectural design structure; framework structure; problem research

引言

在城市化进程不断加速的今天，多层住宅建筑已成为满足人们居住需求的重要选择。而在多层住宅建筑的设计与建造中，结构的选择至关重要，直接关系到建筑物的安全、稳定以及使用效果。在众多结构形式中，框架结构因其稳定性强、施工简单、空间利用率高等优点而被广泛应用于多层住宅建筑中。然而，框架结构在实际应用中仍然面临着一系列挑战和问题，例如抗震性能、节能环保、功能性设计等方面存在着待解决的难题。因此，对框架结构在多层住宅建筑中的问题展开深入研究，对于提升建筑结构的安全性、舒适性和可持续性具有重要意义。本文旨在探讨多层住宅建筑设计结构中框架结构所面临的问题，并提出相应的解决方案和改进建议。首先，我们将分析框架结构的优缺点，比较其与其他结构形式的差异。随后，我们将探讨框架结构在节能环保设计和功能性设计中的应用情况，并指出存在的问题和改进的方向。最后，我们将展望框架结构在未来的发展趋势，探讨其在多层住宅建筑领域的创新与发展方向。通过本文的研究，旨在为提升多层住宅建筑结构设计水平提供理论参考和实践指导。

1 框架结构的优缺点分析

1.1 优点

框架结构在多层住宅建筑中具有显著的优点。首先，框架结构通常能够提供较高的稳定性和承载能力，这使得它成为适用于多层建筑的一种理想选择。其次，框架结构设计相对灵活，可以根据具体的建筑需求进行调整和定制，从而满足不同形状和功能的建筑设计要求。此外，框架结构在施工过程中通常比较简单明了，能够提高建筑工程的施工效率，减少施工周期。另外，框架结构具有较好的可维护性和可维修性，一旦发生损坏或需要进行维护，通常可以较容易地进行修复或更换，降低了维护成本和周期。

1.2 缺点

框架结构在多层住宅建筑中虽然具有诸多优点，但也存在一些缺点需要考虑。首先，框架结构在设计和施工过程中需要较高水平的专业知识和技术，包括结构计算、节点连接等方面的复杂工程问题，这增加了设计和施工的难度和成本。其次，框架结构的柱、梁等构件往往会占据室内空间，降低了建筑内部的可利用空间，尤其在某些特定功能要求较高的建筑项目中可能会受到限制。此外，框架结构对于抗震和抗风等外部力的影响较大，需要在设计阶段充分考虑结构的稳定性和安全性，这可能导致设计上的一些局限性和额外的工程成本[1]。最后，虽然框架结构相对于其他结构形式具有较好的可维护性，但某些情况下，一旦发生严重的结构问题或损坏，修复和更换框架结构构件可能会比较困难和昂贵。

Copyright © 2024 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

1.3 与其他结构形式的比较

框架结构与其他结构形式相比具有各自的优缺点。相较于悬挑结构或者梁柱结构，框架结构通常具有更好的稳定性和承载能力，能够更有效地抵御外部力量的影响，如地震和风力。框架结构的设计和施工相对更为简单，因为它们通常可以通过标准化的构件进行快速组装，从而减少了施工周期和成本。此外，框架结构的灵活性也使得它们能够适应不同形状和功能的建筑需求，因此在设计定制化建筑时具有一定的优势。然而，与悬挑结构相比，框架结构在室内空间利用方面可能存在一定的限制，因为柱和梁等构件会占据一定的空间。与梁柱结构相比，框架结构的施工难度可能稍高，因为它们需要更多的连接点和细致的设计来确保结构的稳定性。此外，框架结构在设计阶段需要更多的专业知识和技术支持，以确保其安全性和稳定性，这可能增加了项目的设计成本和时间。

2 框架结构在节能环保设计中的应用

2.1 节能环保设计原理

框架结构在节能环保设计中的应用主要体现在以下几个方面。首先，框架结构的设计可以优化建筑的能源利用效率。通过合理设计建筑的外墙、窗户和屋顶等部分，可以最大限度地减少能量的损失和浪费，提高建筑的保温性能和隔热性能，从而降低建筑的能耗。其次，框架结构的轻型化设计可以减少建筑材料的使用量和能源消耗。相比于传统的混凝土或砖石结构，框架结构通常采用钢材或者轻质混凝土等轻型材料，具有更好的环保性能，同时减少了建筑的整体重量，降低了施工能耗。此外，框架结构的设计还可以促进建筑内部空间的自然采光和通风，减少对人工照明和通风系统的依赖，进一步节约能源消耗。

2.2 框架结构的节能环保特性分析

框架结构在节能环保设计中具有一系列特性，这些特性对于减少建筑能耗、降低环境影响具有重要意义。首先，框架结构通常采用轻型材料，如钢材或轻质混凝土，相比传统的混凝土或砖石结构，其建筑重量较轻，减少了施工过程中对资源的消耗和对环境的破坏。其次，框架结构的设计可以实现建筑内部空间的灵活利用，优化布局设计，使得建筑更容易实现自然通风和采光，减少了对人工照明和通风系统的需求，从而降低了能源消耗。此外，框架结构通常具有较好的保温性能和隔热性能，可以有效地减少建筑内部热量的损失，提高了建筑的能源利用效率[2]。另外，框架结构在建筑外立面设计方面也具有灵活性，可以采用高效的隔热材料和建筑外皮系统，进一步提高建筑的节能性能。

3 框架结构在建筑功能性设计中的应用

3.1 功能性设计原则

框架结构在建筑功能性设计中的应用需要遵循一系列功能性设计原则，以确保建筑的功能需求得到最佳满足。首先，功能性设计原则要求在框架结构的设计过程中充分考虑建筑的使用功能和空间布局需求。这意味着框架结构的布局应当合理，能够满足建筑内部各个功能区域的布置，并保证各个功能区域之间的合理连接和通行。其次，功能性设计原则要求框架结构的设计应具有灵活性和可变性，能够适应建筑功能的变化和未来的扩展需求。这包括考虑到可能的功能变化、空间重组以及未来的建筑扩建或改造需求，从而确保框架结构在长期使用中能够保持其功能性的有效性。此外，功能性设计原则还要求框架结构的设计应注重人性化和舒适性，充分考虑到建筑使用者的需求和体验，包括人流、采光、通风等方面的设计，以提升建筑的使用舒适度和用户满意度。

3.2 框架结构的功能性设计特点

框架结构在建筑功能性设计中具有一系列特点，这些特点对于满足建筑的功能需求和提升使用体验具有重要意义。首先，框架结构的设计通常具有灵活性，可以根据建筑的功能需求和空间布局要求进行定制和调整。框架结构能够支撑建筑的各个功能区域，并提供足够的自由空间，使得建筑的功能分区和布局更加灵活多样。其次，框架结构通常具有良好的空间通行性和连通性，能够实现建筑内部各个功能区域之间的流畅连接和交流，为用户提供便利的空间体验。此外，框架结构的设计还注重于人性化和舒适性，充分考虑建筑使用者的需求和体验，包括人流、采光、通风等方面的设计，以提升建筑的使用舒适度和用户满意度。另外，框架结构的设计还可以实现建筑功能的多样化和可变性，能够适应建筑功能的变化和未来的扩展需求，从而保证建筑的功能性得到持续有效地满足。

4 多层住宅建筑框架结构设计中需注意的几点问题

在多层住宅建筑框架结构设计中，有几个关键问题需要特别注意。首先是结构的稳定性和安全性。由于多层住宅建筑需要承载较大的重量和外部荷载，因此框架结构的设计必须确保在各种条件下都能保持稳定性，同时能够有效地抵御地震、风力等自然灾害的影响，保障建筑的安全性。其次是结构的承载能力和刚度。多层住宅建筑的框架结构需要能够承受来自上层和外部环境的各种荷载，并且保持足够的刚度，以确保建筑不会出现过度振动或变形[3]。另外，还需要注意结构的抗震性能和防火性能。在地震频发的地区，框架结构的设计必须考虑到地震力的影响，采取相应的抗震设计措施，以保障建筑在地震发生时的安全性。同时，在防火要求较高的地区，框架结构的设计也需要考虑到防火材料的选择和结构的防火设计，以确保建筑的防火性能达到要求。

5 框架结构在多层住宅建筑中的改进与创新

5.1 现有框架结构存在的问题

在多层住宅建筑中，现有的框架结构存在一些问题需

Copyright © 2024 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

要加以改进和创新。首先，一些传统的框架结构设计可能存在过于保守的问题，导致结构材料的浪费和建筑成本的增加。同时，传统框架结构在抗震和抗风设计方面可能存在不足，无法充分满足地震频发或风力较大地区的安全需求。另外，部分框架结构在设计中未能充分考虑建筑的功能性需求和居住者的舒适性，导致建筑内部空间利用不够灵活，功能区域布局不合理等问题。此外，传统框架结构在节能环保方面的表现也有待提升，例如在保温隔热、自然通风和采光等方面的设计可能不够完善，造成能源浪费和环境污染。

5.2 改进与创新的方向

在多层住宅建筑中，框架结构的改进与创新是建筑领域持续发展的关键方向之一。首先，值得关注的是材料和技术的创新应用。随着科技的进步和材料工程的发展，新型的结构材料如高强度钢材、复合材料等正在逐渐应用于框架结构设计中，以提高结构的强度、耐久性和抗震性能。同时，新型的建筑技术和施工方法如 3D 打印、预制装配等也为框架结构的制造和施工提供了更多可能，降低了建筑成本和施工周期。其次，功能性设计和人性化体验是改进与创新的重要方向之一。随着城市化进程的加快和人们对居住品质的追求，框架结构需要更加注重建筑的功能性和人性化设计。这包括灵活的空间布局、多样化的功能分区、舒适的室内环境以及便捷的社区设施等方面。框架结构的改进和创新应该紧密结合居住者的需求和生活方式，打造更加舒适、便捷和智能化的居住空间。另外，可持续性发展是框架结构改进与创新的重要方向之一。随着人们对环境保护意识的提高，框架结构需要更加注重节能减排、资源循环利用和环境友好性。这包括采用低碳环保材料、优化建筑能源利用效率、设计智能节能系统等方面。同时，框架结构的改进与创新也应该关注建筑的生命周期分析，从设计、施工到运营和维护全过程，最大程度地降低建筑对环境的负面影响，实现可持续发展的目标。

5.3 框架结构在未来的发展趋势

框架结构在多层住宅建筑中的未来发展趋势将受到多个因素的影响，其中包括科技创新、社会需求、环境意识和建筑设计理念等。首先，随着科技的不断发展，框架结构将会更加智能化和数字化。智能化的框架结构将采用传感器、数据分析和人工智能等技术，实现对建筑结构和环境的实时监测和管理，以提高建筑的安全性、舒适性和能效性。其次，未来的框架结构将更加注重可持续性和环保性。随着人们对环境保护的重视程度不断提高，框架结构的设计将更加注重节能减排、资源循环利用和生态环境保护[4]。新型的建筑材料和技术将被广泛应用，以降低建筑的碳排放、减少能源消耗，并最大限度地减少建筑对环境的负面影响。此外，框架结构在未来还将更加注重人性化设计和用户体验。随着城市化进程的加快和人们对生活品质的追求，框架结构将更加注重建筑的功能性、舒适性和便利性。灵活的空间布局、智能化的设施设备以及人性化的服务将成为未来框架结构设计的重要方向。最后，框架结构在未来的发展趋势还将受到建筑设计理念的影响。包括生态建筑、共享经济和城市再生等新兴建筑概念将会对框架结构的设计产生重要影响。未来的框架结构将更加注重与城市环境的融合、与社会需求的契合，以及对人类生活的积极影响，推动建筑行业朝着更加可持续、智能和人性化的方向发展。

6 结语

通过对多层住宅建筑设计结构中框架结构问题的研究，我们深入探讨了框架结构在实际应用中面临的各种挑战和难题。框架结构作为一种常见且重要的建筑结构形式，在提供稳定性和空间利用效率的同时，也存在着抗震性能、节能环保、功能性设计等方面的问题。然而，随着科技的不断进步和社会的不断发展，我们相信这些问题都可以得到有效解决，并且框架结构在未来将会迎来更加广阔的发展空间。在今后的工作中，我们将继续深入探讨框架结构在多层住宅建筑中的应用，积极探索创新的设计理念和技术手段，以解决现有问题并不断提升框架结构的性能和质量。我们也期待着与相关领域的专家学者、设计师和工程师们共同努力，共同推动建筑结构设计的进步，为人们提供更加安全、舒适和环保的居住空间，为城市发展和社会进步做出更大的贡献。

[参考文献]

[1]王振源.多层住宅建筑结构设计中框架结构分析[J].佛山陶瓷,2023,33(7):120-122.
[2]戚世锋.多层住宅建筑设计结构中框架结构问题研究[J].中国建筑装饰装修,2023(11):102-104.
[3]刘国福.多层住宅建筑结构设计中框架结构的问题研究[J].居舍,2022(26):95-98.
[4]奚文武.多层住宅施工技术难点与管理模式分析[J].居舍,2023(13):166-169.

作者简介：孙铮（1991.8—），毕业院校：广西科技大学，所学专业：土木工程，当前就职单位：广西华旭建筑设计有限公司，职务：结构设计师，职称级别：助理工程师。

Copyright © 2024 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.