

# 剪力墙结构设计在建筑设计中的实践初探

黄累

江西旺胜建设工程有限公司

DOI:10.12238/btr.v6i6.4217

**[摘要]** 近年来,随着我国建筑业的快速发展,建筑设计的技术也随之提高,很多新的设计方法和技术应运而生。在建筑的结构设计中,剪力墙结构被广泛应用,其受力性能好、构造简单、抗震等级高等优点备受青睐。通过应用剪力墙结构设计,能够提升建筑抗震性,满足现代房屋建筑需求。为了能够进一步提高该结构使用的稳定性和安全性,本文对剪力墙结构设计进行了探究。

**[关键词]** 剪力墙结构; 建筑结构; 设计

**中图分类号:** TU3 **文献标识码:** A

## Discussion on the practice of shear wall structure design in building structure design

Lei Huang

Jiangxi Wangsheng Construction Engineering Co., Ltd

**[Abstract]** In recent years, with the rapid development and development of China's construction industry, the technology of architectural structure design has also been improved, and many new design methods and technologies emerge at the historic moment. In the structural design of buildings, shear wall structure is widely used, and its advantages of good stress performance, simple structure and high seismic grade are favored. Through the application of shear wall structure design, the building seismic resistance can be improved to meet the needs of modern buildings. In order to further improve the stability and safety of the structure, the shear wall structure.

**[Key words]** shear wall structure; building structure; design

随着城市化进程的加速和建筑行业的快速发展,建筑设计的重要性日益凸显。高层建筑、地震敏感区域建筑以及历史建筑加固等领域对建筑设计提出了更高的要求。在众多建筑设计方法中,剪力墙结构设计因其优越的抗震性能、结构稳定性和空间布局灵活等特点而受到广泛关注。剪力墙总体结构设计,它属于现代建筑设计的一种重要形式。为确保建筑结构总体设计及使用满足安全要求,则对建筑结构总体设计中剪力墙结构相关设计策略开展综合分析较为必要。

### 1 剪力墙结构概述

通常情况下,剪力墙指的是建筑(也包括房屋和附属构筑物)中的一种结构,主要用于承受风荷载和地震造成的水平荷载。因此,剪力墙也可称为风墙。防震墙或框架墙。也就是说,结构剪力墙的主要作用是防止结构受剪力破坏。为了保证房屋结构及其附属结构的稳定可靠,剪力墙的主要材料是钢筋混凝土结构。

建筑框架是一种由一定数量的构件(例如横梁、水泥盖板、立柱等等)连接起来的、能够承载一定重量的空间或者二维平面。根据不同的需求条件,可以将结构单元分为不同的类型。根

据不同的施工工艺,结构分为混合结构、框架结构、剪力墙结构和框架构架,由于剪力墙结构具有较高的抗侧性、较低的钢材消耗、较强的抗震延性等特点,目前已占据了我国的主流市场地位,且博得了业者们普遍的重视。

简而言之,剪力墙结构是一种结构单元,其结构形式是利用混凝土墙体板承载水平、垂直力。在进行剪力墙结构设计时,施工单位一般都会选择钢筋混凝土墙体面板,以代替原有结构框架的横梁和柱子,以承受横向和纵向的不同压力,从而稳定的平衡结构的横向应力。也就是说,剪力墙的构造是一种纵向的混凝土模板,它的水平方向还是用混凝土中空板来支撑,这种结构在建筑界中被称为“剪力墙”。

### 2 剪力墙结构的类型

剪力墙结构的类型包含实体剪力墙或者实体墙上开有小孔的剪力墙。其中,实体剪力墙主要体现为立面墙体,该墙体是没有进行开孔的,或者其开孔已然发生。实体剪力墙承压变形基本上体现为曲面性,所以墙体本身的跨距分布是不会受多方面因素影响而发生显著的反弯的,也不会受多方面因素的影响出现突发性的突变,可以体现实体剪力墙自身具备的优良负载功能。

实体墙上开有小孔的剪力墙主要体现为剪力墙实体上开有大多数小孔,开有小孔的剪力墙受力变形基本属于弯曲线,受相关因素的影响,不仅会出现不良的反弯现象,而且,还会扩大突变概率。

### 3 剪力墙结构的优点

(1)抗震和抗风性能好。该结构形式由于混凝土剪力墙和钢筋混凝土剪力墙的存在,使得房屋的稳定性增强,抗震抗风性能得到了有效提升,可以在地震或者风灾中更好地保护人们的安全。

(2)空间利用率高。由于剪力墙在平面内有较强的刚度和稳定性,所以可以减少建筑结构抵抗震力的开间限制,从而实现更合理、高效的使用空间。

(3)建造效率较高。剪力墙采用现浇混凝土结构,可以在现场按照设计要求浇筑成形,施工简单,速度较快,费用相对较低。

### 4 剪力墙结构设计在建筑设计中的应用原则

#### 4.1 剪力墙合理布置

剪力墙结构中竖向力和水平力都由剪力墙承受,所以一般应沿建筑物的主要轴线双向布置。特别是在抗震结构中,应避免仅单向有墙的结构布置形式,并宜使两个方向抗侧刚度接近。剪力墙应尽量拉通对直,以增加抗震能力。门窗洞口上下各层对齐,形成明确的墙肢和连梁,使受力明确,计算简单。在抗震结构中,应尽量避免出现错洞剪力墙和叠合错洞墙。叠合错洞墙的特点是洞口错开距离很小,甚至叠合,不仅墙肢不规则,而且还在洞口之间形成薄弱部位,对抗震尤为不利。剪力墙沿竖向应贯通建筑物全高。剪力墙沿竖向改变时,允许沿高度改变墙厚和混凝土等级,或减少部分墙肢,使抗侧刚度逐渐减小,避免各层刚度突变,造成应力集中。剪力墙要避免洞口与墙边,洞口与洞口之间形成小墙肢。

#### 4.2 遵循宽度与高度控制的原则

剪力墙结构主要承受的部件便是柱体,建筑设计工作中的高素质人员应进行剪力墙结构设计工作时,首先通过对剪力墙弯曲精准计算,利用计算的结果信息,结合剪力墙结构特有的弹性和非弹性结构特点,控制剪力墙结构的实际设计过程中的高度,确保剪力墙结构在应用的过程中满足建筑结构水平力和竖向力的承载需求,既做到遵循剪力墙结构应用原则,还可以对建筑结构的支撑作用。

#### 4.3 双向布置

在进行房屋剪力墙结构时,必须遵循双向布局的基本原理,使其达到平衡、竖向荷载的目的,从而有效地保证建筑的抗震稳定性。在进行剪力墙结构二次布局时,必须进行二维、三维模型的动力转换,并对两侧的抗侧力与刚度进行比较。确保理论上和下侧的刚性参数与实际的偏差都在预定的误差范围内,通过对两个方向的振动循环进行综合计算,使两者可以进行合理的联系。按照双向布局的基本原理,许多建筑工程中的剪力墙结构都能全面地体现出系统的、立体的、能满足水平和垂直方向的荷载要求,从而大大提高了建筑的整体抗震能力,同时也降低了建筑剪力墙结构的实际使用面积,节省了大量的材料和建造费用。

#### 4.4 加强节点设计

剪力墙结构的节点是整个结构中最脆弱的部分,因为节点处的荷载通常是最大的。因此,在剪力墙结构的设计中,需要特别加强节点设计。一般采用嵌板、钢板套筒等方式来增强节点的受力能力。此外,还应根据不同的抗震等级和结构性质,采用合适的节点设计方案以确保节点的强度和稳定性。

### 5 建筑设计中剪力墙结构设计的应用

#### 5.1 重视设计人员的技能培训

建筑设计中剪力墙结构设计人员的专业性能直接影响整个设计的可实施性。为了提升剪力墙结构设计的质量标准,需要重视设计人员的专业技能培训工作。首先,建筑企业需要重视对设计人员专业能力及综合素养的审核,并强化设计人员核心素养的提升。其次,设计人员上任之前的专业能力培训也是一个重要环节,应重视技术人员对理论及实践技术的掌握。最后,重视对设计人员管理职责的落实,明确划分设计过程中出现的责任问题,奖励设计质量好的人员,杜绝剪力墙结构设计误差。

#### 5.2 科学合理地实施平面布置

剪力墙结构整个平面布设实施方案制定过程,应当沿着提前所设定的主轴进呈多向或双向设计。剪力墙结构总体平面布设期间,务必要确保满足对称性及其均匀性等要求,墙体结构总体刚度及其质量中心应当重合,内剪力墙及外剪力墙务必对直拉通,防止结构扭矩情况出现。同时,设计过程当中应当确保结构部分抗侧力实际刚度被把控至最为合理范围,为促使剪力墙结构总体承载力及其抗侧力的刚度优势得到充分发挥,将结构总体利用率有效提升,则需对剪力墙的间距予以严格把控,确保整体达到较好的设计质量及效果。

#### 5.3 基础和承重构件设计

在建筑工程的实际施工中,由于剪力墙结构的地基与承重构件可以保证建筑物在各种方向上的受力状况的稳定性,所以在具体的设计与设计时,必须对各主要参数如钢筋的配筋比例等进行细致的计算,以保证建筑的安全、稳定。设计者应根据施工项目的现场环境、地质情况,详细计算横向和垂直方向的配筋指数。在设计时,设计者要把墙的配筋比例作为考虑因素。因此,在进行剪力墙结构的基础设计和承重构件的设计时,必须综合考虑现浇段和装配式构件的配比,同时还要对外墙墙的结构进行全面的计算和统计,从而提高其设计的精度和设计水平。

#### 5.4 开展科学的延伸性处理

剪力墙设计的科学性和合理性直接影响着后续剪力墙的整体承重效果。而在剪力墙设计过程中延伸性的处理工作的开展是至关重要的。因剪力墙结构具有良好的延展性特征,所以在整体设计和施工的过程中,也需要采取相关的方法和措施,进一步优化剪力墙结构的延展性,提升剪力墙结构的耐久性。为了能够在延展性处理的过程中降低破坏性问题发生的概率,确保剪力墙的承载能力能够满足相关的要求,需要合理控制延展性处理的过程,采用科学合理的设计方法,不仅要保障其上下达到连贯

状态, 而且还要确保其达到良好的对称效果, 这样才能够充分的发挥出剪力墙的整体支撑作用。此外, 还要不断优化延展性处理的可靠性, 降低设计偏差出现的概率, 保障后期剪力墙设计方案实施的效果。

#### 5.5 合理控制剪力墙弯矩

剪力墙弯矩结构需要综合整个建筑结构的实际情况选择相应的设计方式。虽然剪力墙自身的抗压能力及承载能力性能较优, 但是针对平面外承载能力较低的情况, 可能出现墙体弯矩。此时可以在剪力墙的外侧位置选择适宜的连接方向, 选择墙体的梁轴线位置, 设计合理的弯矩, 保证其可操作性达到标准。在剪力墙结构设计过程中, 如果出现设计问题, 要及时整改, 有效提升剪力墙结构的整体性能。

#### 5.6 墙截面厚度

剪力墙的厚度有一定的规定, 不同类型的剪力墙, 其厚度标准不同, 如短肢剪力墙, 其底部横截面厚度一般大于20厘米。另外, 剪力墙的厚度应考虑楼层间的剪承载力, 设计人员可在设计剪力墙厚度前, 减轻建筑自重, 减少剪力墙的投入。剪力墙的截面厚度必须能够承受来自各个方面的力, 从而避免剪力墙发生变形。

#### 5.7 优化处理框架梁

与剪力墙相连接的部位被称为框架梁, 一般在设计过程中会采用两种形式, 对框架梁进行连接。一是平面内连接方式, 二是平面外连接方式。一般在平面外连接方式应用的过程中设计人员会按照普通框架的设计方法来进行设计, 在此过程中需要设计人员对剪力墙深入纵向钢筋的锚固结构加以重视, 保障框架梁可靠连接。并且还要严格控制好剪力墙的厚度, 确保其在20公分左右。在以上设计方法应用的过程中, 经常会出现纵向钢筋延伸的锚固段弯折水平达不到理想状态, 不能满足相关的规定和标准的情况, 在外界载荷的作用下钢筋往往会产生不同程度的破坏。在平面内连接设计的过程中, 为了进一步优化剪力墙与框架梁连接的可靠性, 需要根据实际情况采取针对性的优化措施。针对跨高比大于5的梁, 可以根据框架梁的设计方法开展设计工作。针对跨高比在5~6的梁, 在设计过程中设计人员需要通过细致的分析和研究, 对连梁的相关构造的设计处理方式进行处理, 以此来完成框架梁设计工作的优化。

## 6 剪力墙结构设计的发展趋势

### 6.1 采用新型材料和技术

为提高剪力墙结构的性能, 未来可能会更多地采用新型材料和技术。例如, 纳米材料、生态混凝土等环保材料在剪力墙结构设计中的应用将有望成为一种新的趋势。

### 6.2 整体结构性能优化

面对复杂的建筑形式和功能需求, 剪力墙结构设计需要在保证安全性的同时, 实现整体结构性能的优化。这包括提高结构的抗震性能、减轻结构自重、降低建筑成本等方面的优化。设计师可以借助多学科优化方法和计算机模拟技术, 对剪力墙结构进行全面的性能评估和优化设计。

### 6.3 数字化和智能化设计

随着计算机技术的发展, 数字化和智能化设计在剪力墙结构设计中将发挥越来越重要的作用。例如, 建筑信息模型(BIM)和有限元分析等技术将有助于更精确地预测剪力墙结构的性能, 从而实现更优化的设计方案。

## 7 结束语

综上所述, 剪力墙结构设计在建筑结构设计领域发挥着举足轻重的作用。剪力墙结构的设计是一个系统的工程, 需要综合考虑多种因素的影响。通过合理选材、确定合适的剪力墙厚度和几何尺寸、加强节点设计、考虑良好的布局、搭配合适的荷载体系、加强施工管理及参照相关规范及要求等措施, 可使剪力墙结构的抗震性能得到提高, 从而确保结构的安全性和稳定性。在当前社会日益严格的建筑性能要求和不断变革的背景下, 剪力墙结构设计需要不断创新与发展, 以满足未来建筑物的多样化需求。

### [参考文献]

- [1]王洋. 建筑结构设计剪力墙结构设计的应用[J]. 建材与装饰, 2018(5):106.
- [2]孙旺. 剪力墙结构在高层住宅建筑设计中的应用论述[J]. 中国住宅设施, 2019(8):50-51.
- [3]尚光宇. 剪力墙结构设计在建筑结构设计中的应用分析[J]. 车时代, 2023(10):128-130.
- [4]周任. 论剪力墙结构在建筑结构设计中的应用[J]. 科技与创新, 2017(9):156-157.