

# 高层建筑短肢剪力墙结构设计分析

骆伟

苏州苏大建筑规划设计有限责任公司合肥分公司

**摘要:**短肢剪力墙属于剪力墙结构的一种特殊形式,具备造价低廉、不占用室内空间以及抗震能力强等优点,在保证建筑结构稳定性的同时,也能够满足其观赏性要求,被广泛应用在高层建筑中。本文从短肢剪力墙在高层建筑中的优势着眼,就其结构设计进行了分析和讨论,希望能够促进建筑工程质量的提高。

**关键词:**高层建筑;短肢剪力墙;结构设计

## 前言

传统建筑施工中,采用的是框架剪力墙的形式,其不仅会对房屋内部的空间进行严格限定,而且缺乏美观性,因此越来越不被人们所接受,在这种情况下,短肢剪力墙得以产生,并且得到了快速发展,其能够克服传统建筑结构存在的不足,有效降低建筑基础及上部结构造价,受到了建筑开发商和住户的喜爱。

## 一、短肢剪力墙在高层建筑中的优势

短肢剪力墙指借助连续梁,将独立的钢筋混凝土墙体连接在一起的特殊剪力墙结构,墙体截面厚度不超过300mm,高度达到厚度的4倍到8倍,长跨比在4-8之间。将短肢剪力墙应用到高层建筑中,有着相当明显的优势:一是能够根据具体的施工情况进行管理和控制。高层建筑施工存在很多的不确定因素,风险性较大,而短肢剪力墙本身施工简单,易于控制,技术人员可以根据具体的施工情况,确定短肢剪力墙的尺寸、数量和具体位置,加上其可以根据施工方案的变化进行调整,因此不会对建筑工程的施工造成任何影响;二是能够满足不同建筑结构设计的需要。短肢剪力墙可以通过数量控制和强度调整来适应不同的施工要求,在部分高层建筑结构中,整体构造体系的创建可以使用中心剪力墙来保证建筑的刚度和强度,如果建筑竖向结构不固定,从保证其使用性能的角度,可以设置间隔墙。

## 二、高层建筑短肢剪力墙结构设计

### (一) 设计原则

在对高层建筑短肢剪力墙结构设计的过程中,需要坚持几个基本原则:一是均匀性,必须确保短肢剪力墙在高层建筑内部分布均匀,保证建筑质心和刚度一致,有效预防地震发生时建筑结构扭转的情况;二是灵活性,在进行建筑结构布置的过程中,应该强调灵活性及可调整性,设置多个备选方案,提升楼盖支承处理的效果;三是合理性,一般情况下,可以将短肢剪力墙布置在房间间隔墙的交接位置,确保竖向构件的布设不会与建筑使用功能产生冲突,短肢剪力墙的数量应该合理,依照抗侧力的具体数值确定,过多会导致结构刚度偏大,过少则会导致结构过柔。同时,短肢剪力墙的厚度应该合理,在满足高层建筑强度和刚度需求的同时,不能过厚,以免造成墙肢凸出间隔墙表面的现象,可以借助中心剪力墙,构筑相应的抗侧力构件;四是规范性,必须明确,短肢剪力墙并不能完全适应所有的高层建筑建筑,在对其结构进行设计的过程中,需要严格依照相关规范和标准进行。例如,当建筑中短肢剪力墙数量较多时,需要设置普通剪力墙,确保其能够与短肢剪力墙共同抵抗应力作用;当短肢剪力墙的长度较短时,应该适当降低其高度,要求其低于相关规范中的标准值。

### (二) 设计要点

#### 2.2.1 墙洞设计

在对短肢剪力墙墙洞进行设计的过程中,应该关注三个比较核心的问题:一是必须严格依照相关标准进行墙洞设计,洞口成列状或者排状,以此来保证应力分布的均匀性,明确连梁和墙肢的具体位置,避免出现洞口设计与墙肢刚度差距过大的现象;二是在设计环节,叠合错洞墙以及错洞剪力墙洞口叠合或者错开的

距离如果达不到相关标准,则可能导致构造和应力分布复杂的情况,于洞口间形成薄弱环节,基于此,必须尽量将剪力墙色设置在洞口。如果因为建筑整体设计要求必须如此,工程施工人员需要在相应位置,利用轻质材料进行补强,保障洞口剪力墙的规则性;三是在对洞口进行设计的过程中,应该借助先进的计算分析方法,搭配相关模型,就不规则洞口进行简化,如果必要,应该做好校核工作。

#### 2.2.2 抗震设计

一是需要在短肢剪力墙墙肢竖向平面内,设置连梁,确保每一道短肢剪力墙都能够与两个方向的梁实现可靠连接,翼缘板则需要设置在另外的方向上,以此来规避一字形的短肢剪力墙;二是必须保证短肢剪力墙布设的均匀性,要求墙的轴向应力不能存在较大差别,保证建筑形心和结构强度中心的一致性。在对竖向短肢剪力墙进行设计时,为了避免出现孔口错位的问题,必须确保建筑墙肢上下对齐,使得其与连梁结构形成完整的抗侧力体系,提升结构抗震性能;三是考虑到短肢剪力墙本身的抗侧力刚度较小,可以通过增加剪力墙长度,或者运用核心筒体(电梯、楼体等)的方式,强化结构刚性,提升抗震效果,确保建筑结构在遭遇地震作用时,不容易产生变形;四是受水平作用影响,底部外围的小墙肢往往需要承受较大的竖向荷载以及扭转剪力,容易出现墙肢开裂的问题,设计人员在短肢剪力墙抗震设计的过程中,应该适当减小轴压比,加大配筋量,提升抗震性能。

#### 2.2.3 加强设计

一是从提升结构稳定性和抗震性能的角度,剪力墙所承受的第一振型底部地震倾覆力矩应该达到建筑结构总体底部地震倾覆力矩的1.5倍以上;二是在底部加强部以及建筑其他层,则需要做好短肢剪力墙剪力设计值的调整工作,确保墙体截面的最小厚度不低于200mm,避免引发过早的剪切破坏问题;三是从改善短肢剪力墙延性的角度,当抗震等级为1时,短肢剪力墙在重力荷载代表值作用下产生的轴力设计值轴压不能超过0.5,当抗震等级为2时,轴压不能超过0.6,一字形短肢剪力墙的延性较差,需要将轴压比相应降低0.1。四是在对剪力墙的加强部位进行确定时,应该优先选择建筑内部抗震结构的塑性铰位置,避开剪力墙与电梯或者楼梯之间的墙壁,采取有效措施加强塑性铰部位的结构稳定性。同时,在必要的情况下,应该适当扩大剪力墙加强设计的范围,加强位置的高度可以选择墙肢总高度的10%。另外,短肢剪力墙的设计应该关注墙体肢长、比例、构造以及加强位置,严格遵循相关标准的要求,保证建筑结构的稳定性和可靠性。

## 结语

总而言之,短肢剪力墙是高层建筑中一种常见的结构体系,有着良好的应用前景,必须得到足够的重视。在实际应用中,必须切实做好短肢剪力墙结构的优化设计,提升结构的合理性,将短肢剪力墙的优势最大限度的发挥出来,配合相应的加强措施,为用户提供更加稳定、更加安全的居住环境,同时也能够推动我国建筑行业的稳定健康发展。

## 参考文献

- [1] 列国圃. 高层住宅建筑中短肢剪力墙结构的延性设计分析[J]. 住宅与房地产, 2019,(15):45, 81.
- [2] 郑伟光,刘崇武,贺成刚. 短肢剪力墙在民用建筑设计中的运用分析[J]. 中国标准化, 2019,(06):64-66.
- [3] 袁江满. 小高层建筑中短肢剪力墙结构设计浅析之我见[J]. 居舍, 2018,(11):67.