

# 建筑结构设计中的剪力墙结构设计的应用分析

何崇敏

富源县自然资源局 云南富源 655500

**摘要:** 在建筑结构设计中,剪力墙结构是一种关键的抗侧力体系,在高层和超高层建筑中的应用都非常常见,它有独特的刚度和抗震性能,使其在地震多发地区和高风压环境中的应用尤为关键。剪力墙可以抵抗水平荷载,减小结构侧移,还能提升建筑物的整体稳定性。本文首先研究了建筑结构设计中的剪力墙结构设计的主要原则,然后分析了建筑结构设计中的剪力墙结构设计要点。

**关键词:** 建筑结构设计;剪力墙结构设计;应用

剪力墙结构具有刚度大、抗震性能好等优点,可以用于提高建筑物的安全性。随着城市化进程的加快,剪力墙结构的设计要求也变得更加复杂,所以分析剪力墙结构在建筑结构设计中的应用,可以提高建筑设计的科学性,推动建筑工程技术的发展。

## 一、建筑结构设计中的剪力墙结构设计的主要原则

### (一) 剪力墙的布置原则

剪力墙应尽量均匀对称地布置在建筑物的平面和竖向结构中,均匀对称的布置减少建筑物在地震作用下产生的扭转效应,使侧向刚度均匀分布,让结构的抗震性能得以提升,例如在一个矩形平面建筑中可以在四周均匀分布剪力墙,形成一个稳定的抗侧力体系。剪力墙还应尽量布置在建筑物的重心附近,减少地震作用下的扭转效应,建筑物的重心和抗侧力中心如果不一致会导致扭转效应,从而增加结构的复杂性,因此,在布置剪力墙时通过调整墙体的位置和数量使抗侧力中心尽量接近重心,减少扭转效应。剪力墙在与其他承重结构合理结合过程中形成一个完整的结构体系,剪力墙要承担侧向荷载,与框架柱、梁等构件协同工作,承受竖向荷载和水平荷载,在框架-剪力墙结构中,剪力墙主要承担水平荷载,框架结构需要承担竖向荷载,两者相互配合,就可以逐渐形成一个完整的抗侧力体系<sup>[1]</sup>。

### (二) 剪力墙的截面设计原则

剪力墙的截面要有足够的强度来抵抗水平地震力,剪力墙的设计要关注截面尺寸、混凝土强度和钢筋配置方面。一般来说,剪力墙的厚度应根据建筑物的高度和荷载条件确定高层建筑的剪力墙厚度,提高墙体的抗压强度,剪力墙的混凝土强度等级也要注意符合规范要求,使得墙体的承载能力得到提升。此外,为了减少水平位移和侧向变形,还需要注意让剪力墙的截面具有足够的刚度,剪力墙的截面需要尽量采用矩形或T形截面,以此来提高墙体

的抗弯刚度,同时还要重视让剪力墙的高度和宽度比合理,避免过高或过窄的墙体,从而保障整体的墙体的稳定性。

### (三) 剪力墙的构造措施

通常情况下,剪力墙的混凝土强度等级要满足规范要求,根据实际情况适当提高,特别是在高层建筑中,剪力墙的混凝土强度等级应不低于C30,进而保障抗震和抗风要求。剪力墙的钢筋配置有纵向钢筋、水平钢筋和箍筋几种主要的类型,在设计中应注意控制好钢筋的数量、直径和间距等符合规范要求,并合理布置钢筋,以此来提高剪力墙的抗弯、抗剪性能,在剪力墙的受拉区就要注意适当增加纵向钢筋的数量,但不能超筋,以此来提高墙体的抗拉强度。同时要注意在设计中确保节点的刚度满足规范要求,并采取适当的构造措施来提高节点的抗震、抗风性能。

## 二、建筑结构设计中的剪力墙结构设计要点

### (一) 根据建筑物层数合理选定结构方案

对于低层建筑,由于其重力荷载和侧向荷载相对较小,剪力墙的设计相对简单,这类建筑主要受重力荷载控制,剪力墙的布置需要注重刚度分布,避免由于过度刚性导致不必要的经济浪费,剪力墙需要设置在建筑物的外墙和部分内墙,以此来提供必要的抗侧力能力,同时满足建筑功能的要求,例如住宅建筑的剪力墙可以布置在厨房、卫生间和楼梯间等薄弱位置,这些位置兼顾结构和功能要求,剪力墙的厚度也要注意根据结构的高度做好合理设计<sup>[2]</sup>。

而针对中高层建筑,要求剪力墙结构的设计要注重抗震性能,以及对应的结构的整体刚度,中高层建筑在地震作用下会产生较大的侧向变形,因此剪力墙的布置就应该考虑抗震要求,剪力墙应均匀对称地布置在建筑物的平面内减少扭转效应,剪力墙的截面尺寸则应该根据建筑物的高度和荷载条件完成相应的优化设计,使得墙体具有足够的抗剪、抗弯能力,在中高层建筑中利用采用框架

-剪力墙结构将剪力墙与框架柱、梁结合使用,形成一个完整的抗侧力体系。

超高层建筑的剪力墙结构的设计更加复杂,因此更加需要综合考虑各种因素,超高层建筑在风荷载作用下会产生显著的侧向变形,因此剪力墙的截面设计必须满足更高的抗震和抗风要求,剪力墙要注意布置在建筑物的重心附近,让结构的稳定性可以得到稳定提升,在超高层建筑中,剪力墙需要与核心筒结合使用,以此来形成一个强有力的抗侧力体系,核心筒内设置电梯井、楼梯间和设备间,有效利用空间,同时提供必要的抗侧力能力,同时剪力墙与其他结构构件的连接节点也要注意采用可靠的锚固措施,让荷载可以做到有效传递<sup>[1]</sup>。

### (二) 避免剪力墙连梁超筋

在截面尺寸确定后,根据连梁的受力特性合理配置纵向钢筋,让钢筋的分布均匀且符合设计规范的要求,在高应力区域适当增加钢筋的直径和数量可以提高连梁的承载能力,但要避免钢筋过密所带来的超筋现象。通过改变连梁的构造形式如采用多跨连梁或增加连梁的支座数量减小连梁的跨长,从而降低其受力需求,减少钢筋用量,同时还要注意设置合理的钢筋锚固,让钢筋的受力传递和结构的整体性得到保障,在连梁的支座区域采用可靠的锚固措施,避免钢筋在高应力区域发生滑移。进一步地,在建筑平面布置中尽量避免设置过长的连梁,长连梁在地震作用下会产生较大的弯矩和剪力,使得钢筋需求增加,这就容易出现超筋现象,因此在平面布置时需要注意利用合理的剪力墙分布来缩短连梁的跨长。在设计中,根据实际情况选择合适的材料强度等级,可以采用 HRB500 级钢筋代替 HRB400 级钢筋,在相同受力条件下减少钢筋数量,降低连梁的超筋风险。

在设计过程中,通过结构分析软件模拟地震和风荷载作用下连梁的受力情况,评估连梁的内力分布以及变形情况,优化连梁的截面尺寸以及配筋方案,同时还要注意通过参数化设计和有限元分析技术手段进一步细化连梁的设计,使得设计方案的合理性得到保障。同时施工过程中严格按照设计图纸和施工规范做好钢筋的加工、安装和浇筑,施工单位需要注意加强对钢筋工序的监督检查,防止因施工不当所导致的钢筋偏位、漏筋问题,在钢筋安装过程中,注意安排好钢筋的顺序和位置,避免因钢筋过密导致的施工困难。

### (三) 合理配置剪力墙边缘构件钢筋

剪力墙在地震作用下主要承受水平荷载,它的边缘构件常常是剪力墙最受力的部分,尤其在剪力墙的端部和角部的受压应力集中,因此边缘构件的钢筋配置应考虑这些高应力区域的需求,让剪

力墙在地震作用下的变形能力得到提高。因为纵向钢筋的主要作用是提高剪力墙的抗弯抗拉能力,这些数量和直径主要是根据剪力墙的高度、荷载条件来完成设计,剪力墙边缘构件的纵向钢筋应沿墙体全高连续布置,从而使得在地震作用下也能有效承受拉应力,钢筋的锚固长度也需要满足要求。同时要求箍筋沿墙体高度均匀布置,间距和直径需要按照剪力墙的截面尺寸和受力情况确定,在高应力区域,箍筋的间距应适当减小,以此来增加钢筋的约束作用,提高墙体的抗剪强度,箍筋应与纵向钢筋紧密结合形成一个完整的钢筋笼,让剪力墙边缘构件在受力过程中具有良好的整体性<sup>[2]</sup>。

在具体配置过程中,设计人员要重视结合使用计算机辅助设计工具来完成结构分析和优化设计,利用结构分析软件模拟剪力墙在地震作用下的受力变形情况,评估边缘构件的内力分布情况。基于这些分析结果优化钢筋的数量、直径和布置方式,使得钢筋配置的合理性得到提升,通过有限元分析对剪力墙边缘构件做好详细模拟,以此来确定最佳的钢筋配置方案,让剪力墙的抗震性能得到显著提高。值得注意的是,在设计阶段设计人员就要注意了解施工现场的实际情况和工艺水平,避免过于复杂的钢筋配置,保障钢筋的数量和直径在满足设计要求的前提下尽量简化,减少施工材料浪费,在施工过程中也要注意严格按照设计图纸和规范要求做好钢筋的加工和安装。

### 结语:

剪力墙凭借的抗侧力性能非常优越,所以这项技术已经成为高层和超高层建筑的首选结构形式,在实际设计中,需要重视合理布置剪力墙,并注意优化截面尺寸,采取有效的施工措施,让剪力墙结构安全性得到保障。随着新型材料不断的发展和提质,剪力墙结构设计将更加精细化,土推动剪力墙结构在建筑领域发挥更大的作用。

### 参考文献:

- [1]陈雪. 建筑结构设计剪力墙结构设计难点分析[J]. 新疆有色金属, 2024, 47 (04): 101-102.
- [2]汪加乐. 剪力墙结构设计在建筑结构设计中的运用研究分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (27): 43-45.
- [3]杨力. 高层住宅项目中剪力墙结构的设计原则和应用[J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22 (08): 130-132.
- [4]方玉芝. 剪力墙结构在建筑结构设计中的应用[J]. 城市建筑空间, 2023, 30 (S1): 324-325.

作者简介: 何崇敏, 男, 汉族, 本科, 籍贯: 云南富源, 职称: 高级工程师, 专业方向: 建筑工程规划设计和土地开发整理。