

# 剪力墙结构设计在建筑设计中的应用

田 静

硅湖职业技术学院, 江苏 昆山 215335

[摘要] 城市化进程中越来越多的高层建筑开始涌现, 高层建筑能够提高土地利用效率, 剪力墙结构以其成本可控、稳定性强的特点广泛应用于高层建筑的设计中, 但是在剪力墙结构的设计过程中, 要想更好的提高设计质量, 也需要遵循一定的原则, 文章对剪力墙结构设计的应用及注意事项进行探讨。

[关键词] 建筑结构设计; 剪力墙; 应用

## Application of Shear Wall Structure Design in Architectural Design

TIAN Jing

Silicon Lake College, Jiangsu Kunshan, China 215335

**Abstract:** In the process of urbanization, more and more high-rise buildings are beginning to emerge, and the high-rise building can improve the land utilization rate. The shear wall structure is widely used in the design of high-rise buildings with the characteristics of controllable cost and strong stability, but during the design of the shear wall structure, In order to improve the design quality and to follow a certain principle, the paper discusses the application of the shear wall structure design and the considerations.

**Keywords:** Building structure design; Shear wall; Application

### 引言

随着我国经济水平的不断提升和建筑结构设计整体水平的持续进步, 剪力墙体侧移小、抗侧刚度大、抗震性能良好, 越来越引起建筑界的关注。为了增强建筑强度和抗震能力, 在建筑的结构设计过程中, 根据建筑的结构设计特点, 通过对剪力墙进行结构设计上的优化调整, 提升其经济性, 并且在结构的抗震性能上也有所提升。

### 1 剪力墙设计重要性

剪力墙结构在当前的高层建筑设计中应用的非常普遍, 框剪模式可以很好的提升建筑项目的稳定性, 并降低竖向荷载的整体压力, 所以也更有利于高层建筑的稳定性。在建筑高层化的形势下, 建筑结构设计这项工作具有了更强的现实意义和实际重要性。剪力墙设计的重要性体现在其能够直接的对于建筑结构的稳定性产生较大的影响。剪力墙结构可以实现多样化的建筑工程, 并且还拥有优良的抗震、抗风的能力。剪力墙设计的种类繁多, 例如如果按照剪力墙结构是否开洞可以将其划分为以下几种: 整体小开口剪力墙、实体墙、壁式框架以及双肢或者多肢剪力墙等<sup>[1]</sup>。但是在具体的框剪结构设计过程中, 需要将框架结构严格的按照设计规范进行设计, 并且还要根据建方案的需求严格的设计各种参数, 从而在保证安全的前提下设计出预定的功能。

剪力墙结构设计在高层建筑中广泛应用的主要原因就是性能安全及成本可控。即兼顾设计质量的同时, 还需要考虑到经济成本, 实现最佳的目标。两者只有做到统一, 剪力墙结构才能够真正的发挥出价值。

### 2 剪力墙结构内涵分析

(1) 剪力墙结构设计已经随着建筑业的发展逐渐成为了国内高层建筑的主流设计模式。在建筑物设计中引入剪力墙结构既能够保障建筑结构的新奇性、多样化、个性化等要求, 还能够提高建筑物的建设质量, 无形之中促进了建筑行业的迅速发展。剪力墙结构规划中关键是将建筑物内陈旧的框架梁柱以钢筋砼墙结构来取代, 以钢筋砼墙结构提高建筑物的承载水平, 得到项目水平力平衡的目的, 加大建筑结构的稳固性<sup>[2]</sup>。

(2) 一般情况下, 剪力墙项目还有很多特征, 主要有总体性好; 侧向刚度强、水平力影响下侧移小; 因为未梁、柱等裸露部件和凸出, 方便室内施工, 具体表现在以下几点: 第一, 剪力墙结构因为承载竖向力性能很大且总体性好, 所以能够建设出比框架更高、楼层更多的建筑结构; 第二, 在防震性方面, 因为在采用剪力墙结构时受水平力的能力很大, 水平力影响下侧移小, 所以在防震与防风和气压水平荷载时有显著优势, 保障建筑结构的墙体与楼板间

的性能，从而能够在出现地震问题时降低建筑物出现破损的严重性。但是，在使用剪力墙结构时还存在一大弊端，即无法提供大型的房屋，该种状况下，很多企业就会采用框架-剪力墙构造用来提高建筑结构底部空间利用效率，基于此，工作人员就要求深入探究剪力墙结构工艺技术，使剪力墙结构能够在建筑物设计中得到正常应用，进而促进建筑行业的又好又快发展。

### 3 剪力墙结构设计原则分析

#### 3.1 避免与平面外的梁连接

不同平面的剪力墙与同一平面的剪力墙特性不同，同一平面剪力墙的刚度和压力都比较大，不同平面的剪力墙则会极大的降低这种压力与刚度，所以一般都是避免建立墙体处于同一个平面。否则很可能导致框剪结构的压力分布不均匀，甚至导致出现墙壁裂缝和弯曲的情况，应在设计的过程中避免梁与剪力墙之间的直接对接，从而降低剪力墙的承压总量，进而提高框剪结构的稳定性，使得压力能够平均分布。在具体的框架结构设计过程中，在遵循框架设计规范的同时，尽可能的通过设计优化来降低梁的刚度和高度，并通过增加剪力墙跨度来提升框剪结构整体的抗震性能，进而实现框剪结构的稳定性，更好的完成项目。

#### 3.2 层间最大位移与层高比的调整原则分析

在具体的设计中要把握若干原则，才能更好的提升框剪结构的整体性能，比如层间最大位移与层高比之间的关联性，就需要在设计过程中把握好这个原则，主要是要考虑到横向剪切应力与竖向荷载分布之间的稳定性问题，所以必须要充分的协调好二者的关系，并在设计环节通过构建应力分布模型来预判此类设计是否能够稳定，如果力学分析存在问题，那么一定要继续调整。

#### 3.3 最低剪力值原则

对高层建筑安全威胁最大的就是地震问题，所以进行剪力墙设计的过程中必须要考虑这一重大安全隐患因素，在剪力值的选择上应尽可能的参照最低值，这样可以通过减少剪力墙的方式提高建筑的抗震能力与稳定性。因此必须要剪力墙设计方案中尽可能的降低剪力值，过多的剪力墙容易导致抗震能力的下降。

### 4 建筑物设计中剪力墙项目设计的运用

#### 4.1 科学设计剪力墙结构的长度、厚度与配筋

(1) 在设计剪力墙项目时，要科学规划剪力墙结构的长度，该长度属于剪力墙截面高度，能够影响到整个剪力墙的强度与抗震性能，还能够有效协调整个墙体的外形。通过将剪力墙结构的长度维持在 8m 以内，保证墙体结构有足够的延展性，如此方可更好保障墙体。在设计剪力墙墙体时，墙体过长应当将墙体分为持续、均匀的墙肢，严格控制好墙肢结构的高度与长度比例，提高墙体结构的刚度与稳固性，增强剪力墙的防震能力<sup>[5]</sup>。

(2) 在规划墙肢结构长度时，要确保其厚度大于 2m，剪力墙高度应比起厚度小 6 倍，科学计算墙体厚度与高度，若高度和厚度比例不满足要求，则要立即用截面剪力墙取代一字型剪力墙，从而提高剪力墙的承重水平，若砼等级有了变化，则需要错开楼层展开设计，保证墙体厚度，从而提升墙体稳固性。对墙体厚度与高度的配筋比重也应当满足标准比例，具体比例要结合具体情况进行合理调整，以保证建筑墙体的稳定性与防震水平。不管是一级防震设计或者二级与三级防震设计，配筋率均不得少于 0.25%，钢筋间需要有足够的距离，且距离不能超过 300 毫米，直径不能小于 8 毫米。

客厅、卧室、厨房、卫生间： $L_0$ （短跨） $\leq 2.9m$ ， $h=90mm$ ； $L_0=2.9 \sim 3.9m$ ， $h=100mm$ ； $L_0=4.0 \sim 4.4m$ ， $h=110mm$ ； $L_0=4.5 \sim 4.8m$ ， $h=120mm$ ； $L_0=4.9 \sim 5.2m$ ， $h=130mm$ ；阳台： $h=90$ ；屋面板： $h \geq 120mm$ ，屋面板负筋拉通筋应优先用  $\Phi 10@200$  或  $\Phi 10@180$ （HRB335），板面通长钢筋不足时，板支座处另设计附加钢筋，施工图中应注明贯通钢筋与附加支座钢筋应间隔错开布置。

#### 4.2 加强剪力墙结构位置确定工作

相关人员要想将剪力墙结构顺利应用到建筑结构设计中，就需要加强剪力墙结构位置确定工作，在进行剪力墙结构位置确定时遵循“均匀对称性”原则，让剪力墙面结构的质量中心与刚度中心可以顺利重合，减少误差。与此同时，相关人员在确定剪力墙位置时还需要保证剪力墙肢截面规矩、简单，满足建筑工程美观性需求<sup>[6]</sup>。

#### 4.3 提升计算精确性

(1) 剪力墙结构的设计注意事项就是要注意数据计算的精准性，必须不断提高计算的精确度，这样才能在设计过程中精准的把握好各种应力的分析，从而设计出更完善的方案。剪力墙的结构设计必须要依据规范的要求对其结构进行考察计算，以检验其设计的合理性，要在楼层最大层得到满足的情况下进行其位移层高比的计算，并将原

规定的层数的剪力系数作为设计计算的目标,力求计算的结果同目标值相似,对于以结构转变为主的初期自振和以水平位移为主的后期自振进行控制,尽量控制其比例在规范的允许范围之内。

梁截面一般按如下规定取:外墙梁:200(250)×600;内墙框梁:200(250)×400~600;内墙小梁:200×300~400;阳台挑梁和边梁:200×400;100厚小隔墙下梁:150×300~350。

(2)在设计的过程中除了要考虑到设计原则及进行力学模型分析之外,还要根据自身的工作经验判断设计方案的可行性,并利用经验数据对构建的设计方案进行验证,确保设计方案的各项参数的精准性与合理性,这样才能保证设计方案是安全的,也能够顺利的落实到施工中。

#### 4.4 采用优化措施

(1)剪力墙结构在设计之后的应用过程中,要根据现场实际情况不断的进行优化。在优化设计的过程中应当对于剪力墙结构设计的步骤进行充分的了解,然后在此基础上科学的对于墙肢所具有的厚度与长度进行确定。其次,设计人员在优化设计步骤的过程中还应当适时的开展连梁以及边缘构件的设计,从而能够在此基础上更好地对于地震荷载进行计算。

(2)在进行剪力墙的墙肢截面设计时,一定要遵循简单和规整的原则,使剪力墙在竖向的设置上能够满足其刚度所需,在门窗洞口方面的设计应当保证上下之间的整齐,并以成列的形成进行规整布置,从而使墙体与连梁在应力的分布上较为明确且更具规则性,这样的设计不仅在安全性上有所提升,同时也与当前常用的简图计算相符,因而具有良好的实用性。

(3)在简化设计结构的过程中设计人员应当确保剪力墙在垂直方向上要做到从下往上连续的布置,从而能够有效避免发生刚度的突变情况。规则、简单的墙体设计,可以使高层建筑的受力更加均衡,保证应力分布的均匀和规则,从而增强剪力墙的整体受力抗压能力。设计人员在建筑中剪力墙的墙肢截面设计时要遵循规则简易的原则,即剪力墙在垂直方向的刚度要均匀剪力墙的洞口或者门窗要形成明确的墙肢和连接梁。

## 5 结语

综上所述,当前建筑结构设计必须要不断的提高设计质量才能满足越来越多样化的建筑功能需求,并且在剪力墙结构应用过程中要注意设计方案的合理性,在保证安全的前提下适度的提升功能和居住舒适性,不能单纯为了功能的增加而忽视框架的稳定性问题。越来越多的建筑采用剪力墙结构来提升建筑稳定性,并且在施工过程中也可以发现,剪力墙结构的房屋成本更低,所以有利于项目的成本控制与利润空间的提升。因此未来应不断探索剪力墙结构设计的优化途径,推动建筑业的发展。

#### [参考文献]

- [1]孙宏刚.剪力墙结构设计原则及其在建筑设计中的应用研究[J].建材与装饰,2018(47):66-67.
- [2]郝如.剪力墙结构设计在建筑设计中的应用探讨[J].山西建筑,2018,44(29):54-55.
- [3]杨如意.浅谈剪力墙结构设计在建筑设计中的应用[J].河南建材,2018(02):32-33.
- [4]孙家昱.论剪力墙结构设计在建筑设计中的应用[J].四川建材,2017,43(04):35-36.
- [5]王岩.剪力墙结构在建筑设计中的应用分析[J].课程教育研究,2016(03):165-166.
- [6]付艳强.论剪力墙结构设计在建筑设计中的应用[J].科技风,2014(01):142-143.

作者简介:田静(1984-),本科,讲师/工程师