

Practical Application of Shear Wall Structure in Building Structure Design

Haoran Sun

Beijing Urban Construction North Group Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract

Shear wall structure is an innovative form of building structure, its application in building structure design, not only can improve the building wind resistance, seismic ability, extend the service life of construction engineering, no beams, columns and other exposed and prominent problems, for the layout of the room, provides great convenience. However, not all building types are able to use shear wall structures. If the designers only rely on their own previous design experience to apply the shear wall structure, the whole construction project will inevitably have certain quality risks and safety risks. Based on this, this paper focuses on the detailed analysis of the application and practice method of shear wall structure in building structure design, aiming to enhance the application effect of shear wall structure in building structure design.

Keywords

building structure design; shear wall structure; application method

剪力墙结构在建筑结构设计中的应用实践方法思考

孙浩然

北京城建北方集团有限公司, 中国·北京 100000

摘要

剪力墙结构是一种具有创新意义的建筑结构形式,其在建筑结构设计中的应用,不仅可以提高建筑的抗风能力、抗震能力,延长建筑工程的使用寿命,还没有梁、柱等外露与突出问题,为房间内的布置提供了极大的便利。但是,并不是所有的建筑类型都能够使用剪力墙结构。如果设计人员仅凭借自身以往的设计经验应用剪力墙结构,必然会使整个建筑工程出现一定的质量隐患和安全隐患。基于此,论文重点针对剪力墙结构在建筑结构设计中的应用实践方法进行了详细的分析,旨在增强剪力墙结构在建筑结构设计中的应用效果。

关键词

建筑结构设计; 剪力墙结构; 应用方法

1 引言

随着科学技术的创新与应用,中国建筑领域获得了前所未有的发展。各大建筑企业为了进一步提高建筑工程的施工质量,完善建筑工程的使用功能,逐步加大了新型科学技术的应用力度。

在剪力墙结构在建筑结构设计中的应用日益广泛的形势下,国家相关部门也对剪力墙的位置、尺寸等设计提出了严格的要求。但是,在建筑结构设计当中,要想将剪力墙结构的应用优势充分发挥出来,从整体上提高建筑物的施工质量,延长建筑物的使用寿命,还需要掌握相应的剪力墙结构设计原则与设计方法。

【作者简介】孙浩然(1994-),男,中国安徽合肥人,本科,助理工程师,从事建筑施工管理研究。

2 剪力墙结构的相关概述

2.1 剪力墙结构的概念

剪力墙,又被叫做结构墙或者抗震墙。与普通墙体相比,剪力墙的厚度更小。如果建筑工程的建设规模较大,施工单位会将混凝土板材料作为建筑结构框架中的梁柱,专门用来承受来自外界的各种压力。所以,剪力墙的承受能力更强,甚至可以与柱子的受力能力相比。另外,剪力墙的应用还可以对建筑结构的水平力进行掌控。作为建筑结构中的支持结构,剪力墙结构承担的压力主要是大风、地震等外界因素产生的水平荷载。剪力墙可以对这些外界因素产生的不良影响进行抵御,进而保证建筑结构的稳定性与安全性。

2.2 剪力墙结构的应用优势

在建筑结构设计,剪力墙结构的应用可以有效提高建筑结构的稳定性、经济性以及美观性。首先,剪力墙具有较强的刚度和承载力,在建筑结构中可以帮助建筑物抵消一

部分外部荷载,尤其是水平方向的荷载,进而从整体上保证建筑结构的稳定性。其次,在剪力墙结构的应用中,施工单位会选择混凝土浇筑施工的方法。这种释放方法,不仅可以从整体上提高剪力墙的综合性能与作用,还可以最大限度地减少钢材的消耗量,所以施工过程中投入的成本更低^[1]。最后,在社会经济发展速度不断加快的今天,人们对于物质生活条件的改善也提出了更高的要求。将剪力墙结构应用到建筑设计当中,不仅可以将建筑内部的隔墙与承重墙结合在一起,还可以借助隔断墙设计使建筑内部空间扩大,从而既可以优化建筑物的使用功能,又可以增强建筑物的美观性。

2.3 剪力墙结构的种类

以剪力墙的洞口设计为标准,可以将剪力墙结构分为以下四种。首先,是实体剪力墙。即没有洞口的剪力墙。一般情况下,实体剪力墙有着较强的承载能力和稳定性,很少出现质量问题。其次,是小开口整体剪力墙,如图1所示。即洞口面积不足整个剪力墙结构15%的剪力墙。虽然洞口较小,但是剪力墙结构的承载能力也会受到一定的一定,甚至还会出现梁反弯等问题。再次,是联肢剪力墙。即洞口面积较大的剪力墙。这类型的剪力墙结构截面应力不高,所以也没有足够的承载能力。最后,壁式框架剪力墙,如图2所示。即洞口面积更大的剪力墙。这类型的剪力墙整体性受到的影响比较大。除了梁柱外,很多交接位置都存在着不同程度的变形问题。

3 剪力墙结构在建筑设计中的应用原则

3.1 拉通对直

在建筑设计中,剪力墙结构的应用需要遵循拉通对直原则。即需要确保上下两个楼层剪力墙结构中的门窗、洞口在竖直方向上处于对直状态。只有这样,才能够保证剪力墙结构的传力途径得到合理的规划,使其拥有较强的抗震性能^[2]。另外,还要沿着轴线方向,对剪力墙结构进行拉通

对直处理,防止重叠、错位等问题的出现,使剪力墙结构的综合性能受到影响。

3.2 双向布置

在应用剪力墙结构的过程中,分别沿着结构的纵向、横向方向进行铺设,不仅可以从整体上提高剪力墙结构的抗震性能,使剪力墙结构拥有双侧抗侧力,还可以对这两个方向上的侧刚度数值进行有效的控制,确保二者拥有相对接近的自振周期。

3.3 竖向贯穿

在应用剪力墙的过程中,需要确保剪力墙结构能够沿着竖直方向贯穿整个建筑结构。如果剪力墙结构发生结构性改变,那么整个建筑墙体的刚度与厚度,也必然会发生相应的变化,整个建筑结构的抗震性能也会降低。在这种情况下,只有对剪力墙结构的单元刚度进行调整,提高剪力墙结构抵御侧刚度的能力,才能够确保刚度突变条件下,剪力墙结构的抗震性能不受影响。

3.4 洞口对齐成列

剪力墙结构的承载能力与刚度,直接受到其孔洞面积占比的影响。如果剪力墙结构的长度较大,其承载的负荷也相对较大。提升开口的合理性,并使洞口上下对齐,成列布置,不仅可以对剪力墙结构承受的负荷进行有效的分摊。另外,在应用剪力墙结构的时候,还应当使用弱梁将洞口连接起来,确保墙肢长度不超过8m。

3.5 适配建筑高度

上文提到剪力墙结构主要包含十种类型。设计人员你需要结合整个建筑工程的实际情况和建设需求,进行剪力墙结构的选择与应用,提高剪力墙结构与建筑高度之间的适配性^[3]。只有这样,才能够使建筑结构的受力需求得到最大限度的满足。而且,某些类型的剪力墙结构也不适合大面积出现在建筑结构当中,否则将会导致建筑结构受力不均匀等问题的出现。

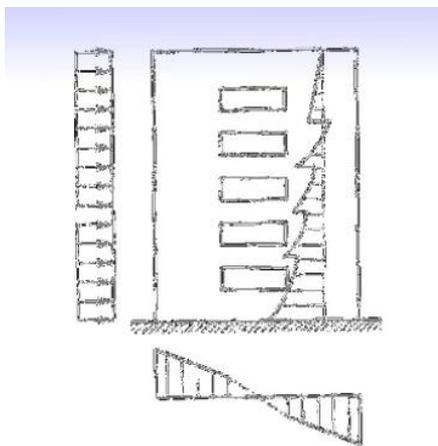


图1 小开口整体剪力墙

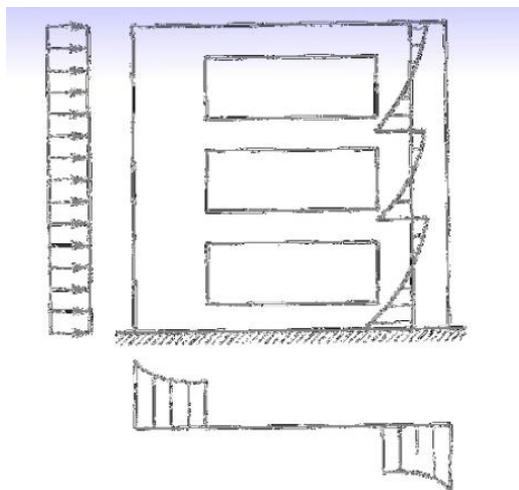


图2 壁式框架剪力墙

4 剪力墙结构在建筑设计中的应用实践方法

4.1 基础方案及平面布置

在建筑设计当中,针对剪力墙结构的应用,需要对建筑周边的地质、水文、建筑群分布以及施工工艺等要素进行综合考虑,并采取一系列措施提高基础方案的可行性。另外,剪力墙还属于平面性墙体,所以必须要对剪力墙的平面布置予以高度的重视。首先,利用双向布置设计,对剪力墙结构的承重能力和抗力性能进行提高,并借此强化建筑空间的利用率,提高建筑企业的经济效益。例如,针对墙体的布置,不仅要对称性原则予以严格的遵守,还要尽可能地满足建筑墙体在承重与美观等方面的需求。其次,剪力墙结构的中心应当与建筑内部空间轴线相一致。这样,可以明显提高剪力墙结构受力的均匀性。如果建筑结构的高度较高,或者面积较大,不仅要对其墙肢长度进行严格的控制,还要使其形成一连串的联肢墙,为建筑墙体的整体性与平面布局的合理性提供保证。

4.2 剪力墙结构设计

剪力墙结构的应用,直接关系到整个建筑结构的施工质量。为了保证建筑物的空间结构与抗震防御能力达到相关要求,必须要对剪力墙结构的设计方式与刚度等进行严格的控制。一方面,要确保刚度中心与建筑中心相一致,尽可能地将扭转效应对建筑结构稳定性的影响降到最低。与此同时,还要对建筑工程施工现场的实际情况进行分析,并以此为基础对墙肢长度和连梁高度进行调整,确保刚度中心能够与建筑中心重叠^[4]。另一方面,利用各种方式优化剪力墙结构的抗侧刚度与承受能力。例如,对纵横墙体的厚度进行强化控制,拉长墙体之间的距离,控制墙体的使用数量等,都可以有效优化剪力墙结构的使用性能。

4.3 剪力墙厚度与配筋

要想提高剪力墙结构的应用效果,还需要对剪力墙结构的厚度与配筋予以重点控制。首先,对建筑工程的抗震需求进行分析,并结合相关部门出台的标准规范,对剪力墙结构的厚度进行优化设计。需要注意的是,某些标准规范并不完全适用于多层建筑设计或高层建筑设计。如果建筑结构对于内部空间的要求比较高,那么就不宜设计外纵墙和翼墙。同时,还要将墙体的厚度控制在320 mm以上。其次,《混凝土结构设计规范》中明确提出,如果建筑工程的抗震等级为1、2、3级,针对剪力墙结构的应用,就应当将墙体

配筋率控制在0.25%以上,将部位配筋率控制在0.3%以上。在建筑设计当中,剪力墙结构的应用,也应当严格按照这一规定进行。最后,设计人员还需要对剪力墙结构的承受压力进行计算,然后根据计算结果,适当地调整钢筋用量,确保剪力墙结构的应用优势能够发挥出来。需要注意的是,如果要增加钢筋用量,需要对剪力墙结构的形状与厚度等因素予以重点考虑,避免钢筋用量过多,增加墙体本身的重量。

4.4 大墙肢处理

要想对剪力墙结构进行合理的应用,并提高墙体的承载力、安全性、稳定性以及耐久性,还必须对剪力墙结构的这一特性进行重点考虑。首先,在建筑设计中,如果使用到的剪力墙长度较大,则需要先确保剪力墙结构的承载能力符合相关施工要求。同时,设计人员需要将剪力墙结构分成多个相对独立的墙段,以此来提高墙体的承载能力^[5]。其次,如果使用到的剪力墙长度较短,则需要加强配筋设计的控制,并借此强化墙体的承载能力和强度。最后,为了提高剪力墙结构的使用性能,在正式开始施工之前,需要做好剪力墙的开洞工作,并在最后施工结束后再对洞口进行砌填。

5 结语

综上所述,在建筑设计中,剪力墙结构的应用有着非常突出的优势。但是,并不是所有的建筑设计,都能够应用剪力墙结构。鉴于此,设计人员在建筑设计阶段,需要准确把握不同类型剪力墙结构的特点与应用方法,然后在严格遵循相关原则的基础上,优化剪力墙结构的基础方案及平面布置,加强剪力墙结构厚度与配筋的控制,做好大墙肢处理工作,并从整体上提高剪力墙结构设计水平。

参考文献

- [1] 陈焱时.探讨剪力墙结构设计在建筑设计中的应用[J].建筑与装饰,2021(22):46-48.
- [2] 王玉敏,王鸿飞.浅谈剪力墙结构设计在建筑设计中的应用[J].建筑工程技术与设计,2018(17):1055.
- [3] 高令海,董俊美.剪力墙结构设计在建筑设计中的应用[J].建筑工程技术与设计,2017(17):4245.
- [4] 张峰.剪力墙结构在建筑设计中的应用[J].建筑工程技术与设计,2017(10):1522.
- [5] 陈志坤.基于剪力墙结构设计在高层建筑设计中的应用探讨[J].建筑工程技术与设计,2017(19):929.