

关于剪力墙结构工程设计的探讨

邓婷

江西森茂建筑工程有限公司

DOI:10.12238/bd.v8i5.4258

[摘要] 在新时期背景下,我国社会主义经济高速发展,为我国建筑行业运行与发展提供了良好条件,建筑行业发展效果较为显著。剪力墙结构是现代建筑结构设计中的应用最为广泛的形式之一。并且通过对剪力墙结构进行创新、优化设计,对提升建筑结构稳定性、可靠性有着重要影响。基于此,文章就剪力墙结构工程的设计进行探讨。

[关键词] 剪力墙结构; 工程; 设计; 建筑

中图分类号: TU398+.2 **文献标识码:** A

Discussion on the engineering design of shear wall structure

Ting Deng

Jiangxi Senmao Construction Engineering Co., LTD

[Abstract] In the context of the new period, the rapid development of China's socialist economy has provided good conditions for the operation and development of China's construction industry, and the development effect of the construction industry is more significant. Shear wall structure is the most widely used form in modern architectural structure design, and the shear wall structure design is a very critical link. Through innovating and optimizing the design of the shear wall structure, it has an important influence on improving the stability and reliability of the building structure. Based on this, the paper discusses the design of shear wall structure engineering.

[Key words] shear wall structure; engineering; design; architecture

现代建筑领域的发展速度飞快,目前我国最常见的建筑普遍具有结构复杂、体型较大、功能较多等特征,这类建筑对结构的稳定性、抗震性、安全性要求极高。现代建筑结构设计中剪力墙结构的应用较为广泛,是建筑结构的主要结构类型之一。剪力墙设计可在保证结构质量、性能符合要求的基础上,有助于优化对建筑工程施工成本与建设周期的控制,并为建筑工程效益的增大创造提供助力。鉴于此,为实现对建筑空间布局的优化控制,并充分展现出剪力墙在建筑结构中的作用,需重视对建筑结构建设标准、要求的分析,提高对剪力墙结构设计的重视度,进而为建筑项目的高质量建设提供保障。

1 剪力墙结构基本概念

剪力墙结构作为建筑物的重要支撑结构之一,它是由牢固的钢筋混凝土墙体与梁板组成。其主要作用是经受建筑物所受到的水平力与地震力的作用,从而维持建筑物稳定与安全。剪力墙结构因其承载力大、抗侧刚度大等特点,能有效抵抗水平荷载及地震作用而在高层建筑及地震区得到了广泛的应用。剪力墙结构在设计时要考虑到很多因素,主要有材料、技术、经济等等,这样才能保证结构在实际应用时的效果与安全。同时剪力墙结

构还具有良好的空间灵活性以及施工方便性等特点,可以适应不同建筑的要求。剪力墙结构作为重点建筑结构形式之一,具有高承载力及侧向刚度等特点,能够显著加强建筑物整体稳定性及安全性。

2 剪力墙结构在设计过程中应遵循的原则

2.1 抗震性原则

抗震性能应当是剪力墙结构设计的重要因素,尤其是位于地震频发区域更是重中之重。在设计工作开展之前,就需要针对地震烈度区分以及相应的地质条件,包括建筑本身的特性进行全面勘测以及分析。以此保证剪力墙结构设计合理在应对地震时维护建筑的稳定。为了提高剪力墙的抗震性能,在材料选择和结构设计方面需要付出更多精力,采用高强度钢筋和混凝土,具有提高剪力墙承载能力的作用。关于墙体的优化布局以及厚度增加能够进一步优化抗震性能在空间布局上的合理性,有效规避地震带来的负面影响。增加缝隙或灵活连接,实现建筑各部分在地震状态下的独立运动,能够有效规避地震引发的建筑整体破坏风险。

2.2 上下贯穿原则

弱刚度或刚度把控不精准的楼层在地震中容易遭到破坏,为了避免这种情况,必须对各楼层的刚度进行合理设计,确保整体结构的稳定性。刚度突变是导致楼层被破坏的一个潜在因素,因此需要在设计中抑制刚度的突变,保持结构的连贯性。在剪力墙结构设计中,要依照不同楼层进行刚度系数的调整,以适应不同高度的楼层所需的抗震性能。为了进一步优化剪力墙结构,特别是在面对大开间功能的楼层时,应考虑将这些楼层设置在建筑的中部位置。以更好地分散荷载,提高结构的整体稳定性和平衡性。

2.3 延续性原则

建筑运行期间剪力墙具有维护、分隔等作用,要想进一步提升建筑剪力墙结构的可靠性,则需对结构水平抗侧力、竖向承重等参数进行严格控制。要想规避建筑在剪力墙刚度控制不到位的影响下出现偏移现象,要求人员遵循延续性原则来优化剪力墙结构设计,并按照自上而下的顺序进行剪力墙连续布置,以实现结构刚度突变问题的有效规避。同时,设计阶段可将混凝土材料应用于墙肢部位,或者是视情况对墙体厚度适当增大,通过对剪力墙结构抗侧刚度的分担来达到提高设计质量的目的。若建筑结构存在开间较小、房间面积小、墙体多等特点,会导致剪力墙连续性设计难度增大。鉴于此,可视情况采用上下洞口对齐的方式对剪力墙结构设计加以改进,或者是通过加强延伸处理来提升结构整体强度。

2.4 最小剪力系数原则

在新形势下,我国政府相关部门和人民群众加大了对高层建筑结构设计的重视,并提出许多较为严格且多样的要求,以此来保障结构设计工作有序开展。剪力墙结构设计作为高层建筑结构设计工作中的重要组成部分,设计人员在正式开展设计工作期间,要根据新要求与标准进行,尽量减少构件布置,最科学有效的方法就是剪力结构的布置要大开间,促使侧向结构达到最佳状态。与此同时,设计人员还要注重楼层间的剪力系数,根据相关要求与规定将系数控制在合理的范围内,坚持整体底部和短肢剪力墙二者承受地震倾覆率之间的比例不可超过4:1原则,这样不但可以减少地震灾害给建筑结构带来的负面影响,而且还能够有效减少建筑结构的重量,节约成本,实现经济效益与社会效益协调发展的目标。

2.5 环保性原则

遵循环境保护原则,在满足结构稳定的基础之上,谋求可持续发展道路要求剪力墙。结构设计环节能够优先使用环保材料或者使用节能设计理念,尽可能减少剪力墙的施工以及后期运行对于环境产生的影响。可再生或低碳足迹材料应用更为理想使用再生钢材或低碳混凝土进行剪力墙的施工。注重对于自然光源和通风的合理使用,尽可能节约人工照明以及空调系统,从而控制能源消耗。

3 优化剪力墙结构工程设计的建议

3.1 严格控制剪力墙设计流程

在建筑结构设计中,流程控制与管理非常重要,是提升设计

质量的重要保障。基于建筑剪力墙结构设计的难度与复杂性,在设计过程中需要进一步加大设计流程的管理,通过严格的管控避免流程混乱造成的设计质量问题。首先,在剪力墙结构设计流程控制上,需要以精细化设计理念为切入点,做好剪力墙结构设计的细节管理与控制,确保结构设计完全按照流程进行计算和分析,将每个环节的工作落实到位。其次,设计过程中,需要考虑信息技术在流程管理中的应用,利用信息化手段对设计成果与流程操作进行监督和检验,建立更为科学高效的流程管理机制,从根本上解决设计流程不清晰,设计工作不明确问题。

3.2 转向空间结构设计

合理的转向空间布局优化能够增强结构的稳定性和整合性,确保建筑物稳固与可靠度。在剪力墙拐点区域进行空间布局设计,必须深入研究转折点受力特点。在负载和弯曲力矩较大的情况下,剪力墙必须合适转换支撑结构规划,用来加固结构稳定性。标准拐角与倾斜构造设计能显著优化角落区域的力学状态,有效降低结构及应力变形集中现象。在空间结构设计转换过程中,严格控制形变过程极其重要。特别是在剪力墙结构的转折区域,受力不均匀分布,易于造成明显的变形和移动。因此,需要科学布局改变空间布局,以管理形变问题,确保结构在应用时保持稳定性和安全性。借助适当的支架结构,实施强化措施从而达成目标。

3.3 合理设计平面布置部分

剪力墙的首要功能是保障建筑的结构安全,特别是在抗震设计方面。剪力墙应在建筑平面上均匀分布,以避免因力量集中而导致的结构破坏。在高层建筑或地震多发区的设计中,剪力墙的均匀布置尤为重要,以确保在横向力作用下建筑的整体稳定性。设计时应考虑剪力墙对室内空间的影响,避免在需要宽敞开放空间的区域布置厚重的墙体。同时,剪力墙的位置和尺寸应考虑到室内布局的灵活性,为居住者提供舒适、宜人的生活环境。应允许未来对室内空间的重新配置,以适应不同的使用需求。因此,剪力墙应尽可能地灵活,同时满足结构安全的基本要求。合理的剪力墙布局可以改善室内的自然光线和空气流通,为居住者创造一个健康舒适的生活环境。设计时,应避免剪力墙阻碍窗户或通风口,确保室内光线充足,空气新鲜。

3.4 剪力墙墙体配筋的合理设置

剪力墙结构中,对于钢筋使用量的考量是设计过程中的一个核心问题。在确保结构计算的前提下,合理配置钢筋是提高结构性能和降低材料成本的重要手段。结构计算是配筋设计的基础,其直接关系到整个剪力墙结构的承载性能。在满足结构计算要求后,设计人员应当充分考虑墙体水平和竖向分布钢筋的配置。在满足承载要求的前提下,设计人员应当通过调整墙体的水平、竖向分布钢筋,灵活配置外侧和内侧的配筋布置,以达到经济高效的设计效果。这种设计方法不仅能够提高结构的整体性能,还能够最大程度地降低钢材用量,符合节约资源的可持续设计理念。

3.5 边缘构件的优化设计

边缘构件是仅存在于剪力墙结构中的特殊构件。顾名思义,该构件的位置正处于剪力墙的边缘部位,其核心目的是改善剪力墙目前的受力性能,达到提升剪力墙稳定性的目的。目前我国建筑行业剪力墙结构中应用的边缘构件,可分为有约束边缘构件与无约束边缘构件这两种。其中,无约束边缘性构件可以提高剪力墙的承载力,继而提升整个建筑结构的承载力,但往往会损失一部分剪力墙结构的抗震性能和结构的稳固性。在可视化模型的模拟实验中发现,使用无约束边缘构件后,剪力墙楼梯间的位移角度发生了变化,并出现了一定的偏差。经测算后,该偏差导致剪力墙结构抗震性能与其承载力大幅度降低。对比使用有约束边缘构件的实验数据后发现,使用无约束边缘构件的剪力墙结构抗震性能,仅有使用有约束边缘构件的剪力墙结构的80%。综合来看,在剪力墙结构设计中,使用不同的边缘构件,会呈现出不同的效果,所以在设计边缘构件时,设计师要从该工程建设的整体角度出发,分析施工所在区域特征以及该工程项目更需要剪力墙结构的何种性能,权衡承载力、抗震性能与稳固性。通常情况下,设计师要兼顾剪力墙结构的抗震性能和承载力这两大重要指标。所以,在设计边缘构件时,要综合剪力墙结构的压轴比大小和等级,斟酌选取最适宜的边缘构件。

3.6 重视剪力墙性能的提升设计

建筑结构作为建筑的承重体系,其稳定性和耐久性同样非常重要。通常民用建筑的使用寿命在40年以上,大部分住宅建筑为70年,这就要求建筑剪力墙结构能够在建筑使用周期内具有良好的可靠性。加之建筑由于采用了预制拼装工艺,其结构的整体性与传统的现浇工艺存在天然的差距。为此,在其剪力墙结构设计中,就需要进一步重视其性能水平的提升。对于剪力墙结构来说,其性能主要受到配筋率的影响,但是配筋率的增加会导致剪力墙结构的自重增大,给紧张结构造成更大的重力荷载。所以,增加配筋率需要结合剪力墙结构的实际需求进行,不可盲目通过增大配筋率来提升剪力墙的性能。除此之外,还可以通过增加结构边缘构件的约束来提高结构整体性能。

3.7 剪力墙结构参数控制要点

无论是哪种类型的建筑物,在实际生活当中建筑物都承受着较大的荷载力和作用力,当受到外力作用时,建筑能够屹立不

倒,减少安全隐患问题的出现,切实保障人们的生命财产安全。由此可见,建筑自身的功能与承载能力具有重大作用,尤其是高层建筑。因此,设计人员在开展高层建筑剪力墙结构设计工作时,要全面综合考虑各项参数,并对参数进行严格的管控,确保每一项参数都在规定的范围内,促使剪力墙结构设计工作梁秀开展。在具体控制剪力墙结构参数期间,设计人员要对高层建筑物的比例、位移以及层数等内容进行分析,在第一时间内找出参数不规范或不正确的问题,并采取行之有效的方法对其进行优化与处理,直到参数达到规定的范围内,才可以开展后续设计工作,促使剪力墙结构设计工作满足现代化标准。

4 结束语

综上所述,剪力墙结构设计是建筑工程设计的重要内容,是确保建筑功能与安全的关键。今后建筑工程设计中要持续重视剪力墙结构研究与开发工作,并不断地进行探索与创新以提升设计水平与质量。与此同时,还需加强对施工质量的控制与管理,以保证剪力墙结构能够满足设计与规范的要求,从而为建筑安全与稳定提供强有力的保证。建筑工程剪力墙结构的设计是一个关乎人类生命与财产安全的大事,这就需要大家一起努力并不断地进行探究,从而达到建筑安全,经济,有效以及可持续发展的目的。

[参考文献]

- [1]贾惠鹏.剪力墙结构设计在建筑设计中的实践初探[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(30):11.
- [2]汪加乐.剪力墙结构设计在建筑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]方玉芝.剪力墙结构在建筑设计中的应用[J].城市建筑空间2023,30(1).
- [4]高杰.剪力墙结构设计在建筑设计中的应用分析[J].城市建筑,2023,20(12):175-177.
- [5]李凯.建筑设计中的剪力墙结构设计策略[J].住宅与房地产,2023,(17):77-79.

作者简介:

邓婷(1987—),女,汉族,江西人,本科,结构工程。