

建筑工程设计中的剪力墙结构设计浅析

覃汲艳

广西南宁市青秀区盘龙路2号凌顶大厦2楼, 广西 南宁 530025

[摘要] 建筑工程设计与人们的生活环境密切相关。合理、科学、实用的当代建筑工程结构布局设计, 既能保证整个建筑工程体系的施工质量和安全, 又能最大限度地发挥房屋的使用功能。建筑工程中的剪力墙结构是整个工程施工中的重要组成部分, 对于保证施工质量、提高建筑工程的安全水平有着积极作用。基于此, 文章就建筑工程设计中的剪力墙结构设计进行分析探究。

[关键词] 建筑工程设计; 剪力墙结构; 设计分析

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8236

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Brief Analysis of Shear Wall Structure Design in Architectural Engineering Design

QIN Jiyan

2nd Floor, Lingding Building, No. 2 Panlong Road, Qingxiu District, Nanning City, Guangxi, Nanning, Guangxi, 530025, China

Abstract: Architectural engineering design is closely related to people's living environment. Reasonable, scientific, and practical structural layout design of contemporary building engineering can not only ensure the construction quality and safety of the entire building engineering system, but also maximize the use function of the house. The shear wall structure in building engineering is an important component of the entire construction process, which plays a positive role in ensuring construction quality and improving the safety level of building engineering. Based on this, the article analyzes and explores the design of shear wall structures in architectural engineering design.

Keywords: architectural engineering design; shear wall structure; design analysis

整个建筑体系的施工图设计在项目本身中十分重要, 施工图的设计和施工作为整个建筑剪力墙体系中的整体结构参与主体施工过程就更重要了。目前, 一些规模较大的建筑工程结构及安全性能设计方法中普遍存在一些安全问题, 严重影响了建设项目的总体设计, 涉及结构建筑质量、性能和安全问题, 以及整体工程质量和安全。因此, 应当在实践中认真分析其存在的缺陷, 综合评价、分析、解决、研究, 并不断改进和完善。

1 剪力墙结构概述

在建筑工程结构理论领域, 剪力墙结构是重点。剪力墙的荷载主要是由一组可单独连续支撑的剪力墙结构所承受的各种垂直载荷作用与结构相同, 具备承受各种水平作用的能力。剪力墙框架在具备承受上部等竖向荷载能力的同时, 还具备得以应对其他一些水平力的能力, 并获得起到极好的支撑作用的阻力, 并且在充分发挥其阻力功能的同时, 还能做到对其他一些建筑空间的空间划分。在剪力墙结构中, 建筑结构的主要竖向力荷载组合, 易形成水平和竖向荷载、风荷载和强水平地震荷载之一。可见, 进一步有效地改进提高了建筑结构的稳定性, 减少和消除了建筑荷载能力和可能发生的水平地震荷载可能引起的各种事故, 降低了事故发生率, 为切实保障人民群众的生命财产安全提供保障。此外, 其实际受力结构的均质化程度一般也比较接近于柱结构的实际受力形式。剪力墙建筑可

结合墙体独立承重部分在整个实际混凝土建筑体系空间中占总体系空间的百分比大致划分, 并逐步形成多种不同建筑类型的剪力墙结构。有剪力墙结构、框架剪力墙结构、框架-剪力墙核心筒结构等^[1]。剪力墙构件在混凝土工程中的重要支撑作用以及不同工程结构的组合应略有不同或无显著差异。因此, 在建设项目整体荷载设计的方案设计中, 需要结合目前的整体承载抗震设计, 做好既有建设项目剪力墙结构的整体抗震承载能力研究, 了解建设项目承载能力和实际建设符合强度要求, 进一步增强设计和评价验证工作, 制定和开发创新一些更加完善、科学、实用的混凝土结构强度设计和技术方案, 尽可能最大、最有效地做到和调整优化建筑工程构件应具备的建筑整体性、安全防护和动力稳定功能强度和建筑的整体强度。

2 剪力墙结构的设计要求

2.1 选择结构合理的楼高结构和墙宽

在准备混凝土剪力墙结构的施工设计时, 要严格依据工程施工的相关标准, 依据要求注意混凝土剪力墙结构建筑的有效高度设计和结构宽度计算。依据现行建筑工程规范施工技术标准进行相应的优化或调整, 以确保其建筑得以同时有效支撑主体建筑结构, 充分有效地发挥建筑的承重作用。通常在这样的条件下, 剪力墙的高度是可以达到的, 但是墙的厚度比较小, 可能会对其竖向承载力造成一些不好的影响。再次分析计算壁厚配比, 使其合理承受较

大的竖向荷载。同时,设计者还应更加关注如何综合分析和考虑剪力墙的双向受压作用。

2.2 自适应调整连梁承载力

在框架剪力墙结构整体抗震强度设计方法体系的过程中,如果连梁的最大跨度小于5,对连梁的刚度和承载力的相对稳定性要求也会明显进一步提升,也必然造成在全跨弯矩比计算过程中荷载弯矩比明显减小,在水平方向时可能会引起反弯,甚至出现剪切裂缝。如果连梁跨度系数的配合比保持在5以上,也意味着对结构抗震和承载力的要求与传统框架大致相同。

2.3 建筑应注重因地制宜

在审查建筑工程结构抗震设计要求的初步设计和施工组织方案时,要注意因地制宜,设计建筑剪力墙的经济和科学原则,并核对地质条件相关工程项目或开发建设主体的场地地质情况。首先进行初步的地质资料调查整理或技术分析,然后确定可按本方案进行的建筑剪力墙结构的施工设计。在建筑具体建设项目的工程结构设计或制造过程中,需要严格控制建筑混凝土构件数量的比例分配,合理、及时、有效。如果施工项目中混凝土构件数量的相对分布比较大,势必造成结构楼板结构在施工中形成较大的剪切变形和弯曲变形应力,造成结构发生扭转。为此,需要定期调整工程混凝土构件的配比。应明确、适当调整,避免施工项目整体重量相差过大或剪力比重分布不均^[2]。

3 建筑工程设计中的剪力墙结构设计

3.1 平面布置设计

框架—剪力墙体系结构竖向面受力设计研究在考虑诸多具体因素时,首先应得以系统地转换建筑物中不同结构荷载与墙体结构相互间的受力。结合当时不同结构的力学特点,分别进行受力和设计,结合建筑物不同建筑部位墙体结构的上述状态特征,内力墙体结构力学中的分布规律等。两种力的分布和状态特征不同,以及破坏后的力学形式,垂直面构件的布置和结构的布置,以及竖向预应力加固系统的设计和布置,设计合理、准确、有效。同时,还应注意科学实用的混凝土墙结构和控制措施,采取各种合理的措施。在剪力墙设计中,需要同时承受的各种竖向作用荷载以及发生在竖向和水平基础上的竖向和竖向作用荷载主要涵盖剪力构成剪力墙。受力墙建筑主要构件的结构自重、所用的主动荷载、风的作用和各种强震作用。框架剪力墙设计符合标准“小震不损、中震可修、大震不倒”的剪力墙结构抗震安全标准。①在考虑剪力墙结构竖向集中荷载作用的考虑体系中,无论是整个水平方向的分布荷载,还是作用在竖向轴的集中荷载不能直接借助竖向钢筋混凝土墙板的作用来实现,因此一定要考虑剪力墙,严格沿整个竖向建筑平面轴线和水平两层建筑。在满足剪力墙竖向集中和分散荷载的条件下,剪力墙设计也应加以分析和重视。建筑结构内部至少应设置垂直方向暗柱,并严格标示计算出的水平暗柱与纵向布置的预应力钢墙

圈相互间的竖向连接等受力结构。本部分在设置计算竖向暗柱时,应首先考虑建筑物局部竖向受力结构的局部抗压变形能力进行计算^[3]。②在设计剪力墙上的平面受力位置时,还一定要考虑几何对称性。这种布置设计的最大目的之一就是保证同一截面的所有刚性和自重中心尽量保持固定在同一个应力中心位置,同时选用能够进一步降低了剪力墙结构中承受的扭矩。③在某些温度变化较大或钢筋收缩应力和强度相差较大的特定场所,对剪力墙结构平面内横向分布存在缺陷的预应力钢筋也应进行估算和估算。在实际开展剪力墙结构整体抗震性能设计试验活动时,主要以进一步提升设计构件的抗震设计效果为主要结构功能目标之一,一定要尽可能多地进行比较预应力钢筋网组合施工形式丰富多样的结构面和竖向布置,进一步提升了构件的整体抗震结构效果。

3.2 配筋设计

在设计剪力墙的布置及配筋时,需要结合建筑物剪力墙的实际厚度和分布情况进行科学合理的设计。从某种角度来看,对于厚剪力墙,一般应考虑钢筋是双排布置还是单排布置。如果有壁厚的话,大概有400mm到700mm甚至更多。一般钢筋尽量两排或三排成队布置;当砌体超过墙厚接近700mm及以上时,应尽量将配筋柱布置成三排、四排,同时以整个墙柱为主布置钢筋尽量受力均匀,布置成四排。剪力墙柱设计用于承受各种砌体混凝土结构,满足不同建筑工程中的地震极限荷载水平。钢筋混凝土最大预制配筋率和预应力钢筋直径的要求、钢筋间距要求与其他通用标准有明显区别。需充分考虑本工程实际材料应用的实际情况,对设计进行适当、合理的改动。

3.3 边缘构件设计

无边杆剪力墙设计的一些优缺点与有边杆剪力墙相比,剪力墙结构的极限承载力会相应降低。同时得以承受和消耗的极限能量会相对较小。因此,在对结构剪力墙构件进行结构优化设计或结构设计方法选择过程中,需要保证得以结合实际轴压比的合理性和大小选择相对合理的无边构件。受约束边构件的剪力墙设计与施工边构件剪力墙设计是指在前后两种设计中最常用的任何受约束边构件,用于剪力墙结构的二次设计或施工通常,应保证剪力墙的内外两端和剪力墙洞口的左、右、两侧无约束边构件。剪力墙底壁截面与剪力墙底部截面的轴压比按规范要求大于设计允许的最大压力限值^[4]。

在特定场地预应力连梁结构施工中进行结构组织控制设计和分析控制时,需要特别注意预应力连梁的超筋变形等各种相关问题,结合具体控制具体工地工作相关因素情况及相关可能影响因素,应加大现场的组织管理。一是在单独开展连梁工程抗震设计技术研究和试验时,要注意严格依据目前各种建筑工程材料构件的受力结构和实际设计的特点,施工强度要求和结构变形的特点。灵活、动态地适当提高连梁开口部位的开口宽跨系数或开口高度

比。可单件从连梁开孔部位到开孔中间位置适当提高,或提高开孔部位的开孔宽跨比或开孔高度,可分步做到借助实验,有时也能够借助设置穿梁接头的技术方法单独通过实验来实现。第二,孔的垂直中心线需要得以永远保持这样稳定的水平直线。如果未来在实际工程中遇到的各种建设项目的设计和施工任务无法严格遵守上述基本设计规范要求时,更有可能进一步考虑和应用各种更合理的设计方案。需要有效的先进技术对策,不断开展各项建设改进工作^[5]。第三,对于那些墙墩长度过长的剪力墙,能够直接考虑在这类剪力墙的中间设置结构孔,从而更好地解决这个剪力墙问题。都得到有效解决。第四,在进行建筑工程专业技术设计和研究项目设计时,相关研究技术人员和监理人员在设计和实施这些专业技术设计和项目时需要注意建筑整体的安全。从防护的角度,考虑如何进行建筑工程的专业设计,确定和研究建筑剪力墙结构中应力的分布、数量和变化过程以及墙体的状况,从而有效地防止连梁反复出现超筋、变形等问题。如果综合运用以上策略后,认为不能同时保证有效合理地解决连梁允许超筋问题,可考虑提出结合实际需要进行整体连梁结构。在研究验证抗震强度设计理论时,将允许连梁结构的刚度值乘以其刚度相关的部分的总折减系数值,但总折减系数的系数值一般需要达到或为大于等于 0.55。

表 1 剪力墙构造边缘构件的最小配筋要求

抗震等级	底部加强 部位		
	竖向钢筋最小量 (取较大值)	植筋	
		最小直径 (mm)	沿竖向最大间距 (mm)
一	0.010A, 6d16	8	100
二	0.008A, 6d14	8	150
三	0.006A, 6d12	6	150
四	0.005A, 4d12	6	200

注: 1、A 为构造边缘构件的截面面积

2、符号 d 表钢筋的直径

4 剪力墙强度及性能设计

为全方位促进剪力墙结构在建筑工程中的安全、长期有效选用,设计院有必要重点对剪力墙结构产品的混凝土强度指标和混凝土性能标准进行跟踪设计,使产品的强度达到国外相关标准的要求。性能标准和规范的强制性要求,能够避免工程剪力墙结构在长期使用和运行过程中容易出现的质量问题。在实际选用的剪力墙结构的各种防

护设计方法中,有必要对可能妨碍建筑剪力墙强度分布和性能的各种因素进行合理深入的综合分析,使用户得以采取一些措施。科学、合理、经济的综合防治措施,能充分体现各种剪力墙结构抗震设计技术的工程选用效益价值。鉴于剪力墙结构本身的力学强度稳定性和力学性能会受到剪力墙配筋率系数的显著显著效果,因此需要严格控制剪力墙的纵向配筋率系数和剪力墙的横向配筋率。设计中的剪力墙。配筋率,剪力墙配筋率系数控制在正负 2%以上,显得进一步提升了剪力墙结构体系的抗震强度可靠性和安全稳定性。不仅仅包含采取措施保证剪力墙构件的预配筋率满足一定要求外,还一定要采取措施控制和处理剪力墙各边缘部位,及时调整各边缘部位下的剪力结合最新的设计和施工标准。对受力墙结构进行改造设计,有效保证工程剪力墙整体工程的安全和质量,为建筑工程的安全可靠、长期可靠选用打下良好的施工基础未来的结构^[6]。

5 结语

在对建筑技能要求不断提高的当今社会,建筑设计规范和建筑设计施工过程各个环节的能力建设和标准体系应得到全面提升。在建设项目实施中,剪力墙结构体系设计的示范作用更为重要,始终要在较高水平上充分重视设计和实施。剪力墙结构体系的设计规范能否标准化,将直接妨碍到整个建筑工程设计的施工工期效率和建筑建材的内在质量和安全质量。各建设单位的设计开发人员也一定要完善自己独特的框架剪力墙结构设计和技能,以促进国内建筑行业结构的全面发展和进一步提升。

[参考文献]

- [1] 韩文燕. 探究建筑设计中的剪力墙结构设计[J]. 陶瓷, 2022(7): 113-115.
 - [2] 王秀龙, 方国瑞. 建筑工程设计中的剪力墙结构设计探讨[J]. 工程建设与设计, 2021(18): 19-20.
 - [3] 陈福欣. 浅析剪力墙结构在建筑设计中的应用[J]. 建材发展导向, 2020, 18(12): 52-53.
 - [4] 于明. 建筑工程设计中的剪力墙结构设计[J]. 建材与装饰, 2020(6): 80-81.
 - [5] 田力. 论建筑工程设计中的剪力墙结构设计[J]. 门窗, 2019(15): 135.
 - [6] 李伟. 建筑工程设计中的剪力墙结构设计分析[J]. 科学技术创新, 2018(33): 106-107.
- 作者简介: 覃汲艳(1989.10-) 毕业院校: 广西大学土木建筑工程学院, 所学专业: 土木工程。