

剪力墙结构设计在建筑结构设计中的应用分析

施 斌

浙江美源建筑设计有限公司杭州分公司 浙江 杭州 310000

摘 要: 随着经济和社会的发展,我国的建筑业也在快速增长。人们不仅满足于居住,而且对建筑物的功能和质量也提出了新要求。因此,为了满足我国建设领域居民的需要,需要对建筑建筑结构进行调整。建筑业的发展也促进了建筑业的相应发展,剪力墙由于抗震能力强,剪力墙设计在我国建筑中得到广泛应用,并被社会广泛接受。因此,本文主要论述剪力墙结构设计在建筑结构设计中的具体应用。

关键词: 剪力墙; 建筑结构设计; 应用

随着城市可利用土地的减少,城市开发中经常使用高层建筑,高层建筑对建筑物的稳定性和抗震性提出了很高的要求,因此使剪力墙在建筑中非常受欢迎。在高层建筑中。剪力墙结构平面壁厚相同,且室内存在突出的框架柱,不仅可以提高建筑物的稳定性,而且可以大大提高建筑物空间的经济利用率,因此,应考虑将剪力墙的结构设计应用于结构分析。

一、剪力墙结构设计概述

剪力墙的侧壁刚度大,位移较小,弹性变形能力好。即使在强风或地震荷载下,也能承受一定程度的水平荷载,吸收更多的荷载能量。根据墙体开孔的大小、开孔的位置等因素,剪力墙体结构可分为不同的类型:如果总门窗洞口面积除以剪力墙整体面积结果的百分比小于15%且建筑物结构洞口边长尺寸小于洞口之间的净距交集孔洞和墙边长度的净距,通常称之为整体墙。当施工方案要求下一层楼有较大空间时,建筑工程上部结构采用底架加固剪力墙结构,当结构将自重和其他力传递到上方并以剪力墙为中心时,则为框支剪力墙。剪力墙按照不同方式分类还有更多的类型,设计者应结合实际技术情况和设计要求,根据设计要求灵活应用各种框架结构,将剪力墙的设计结构适当融入建设方案中。因此,在建设项目的整体结构设计中,结构的整体性能可以提高建设项目的质量。

二、剪力墙结构设计的重点

对剪力墙进行合理的平面布置结构设计时,应尽在不同的方向上进行双向或多向布局放置。承重墙施工时,应采用均匀对称的原则形成结构的重心。让结构的质心和刚心重叠在一起、尽可能的对直拉伸,从而防止剪力墙扭曲的发生。剪力墙设计过程的一个重要特征是剪力墙结构的布局。为了最大限度地发挥剪力墙的有效性,剪

力墙的结构必须是合理的,充分的实践和理论计算是确保剪力墙正确放置的主要要求。剪力墙具有高承载力和高平面刚度的特性,在比较强的承受垂直和水平荷载的能力下,具有结构紧凑,整体性好,无外露梁柱穿墙,便于室内安装等优点。剪力墙是设计的重要组成部分,也有一些缺点,如剪力墙变形大、平面外较薄弱、受力非常复杂、形式复杂多变等。在建筑结构中剪力墙的作用在无形中受到了阻碍^[1]。

在设计剪力墙结构时,重要的是要记住以下几点:(1)调整楼层之间的最小位移系数。首先,选择合适数量的剪力墙很重要。剪力墙结构具有良好的自重力。当发生振动时,所需的横向刚度大于短支撑位移时墙体感知到的反向地震力矩,因此必须增加最小位移因子。(2)建筑层间最大位移与层高之比的调整。当竖向构件跨越多个摩天大楼或高层建筑时,必须仔细考虑建筑物的荷载和变形能力,因为剪力墙楼层之间可能发生剪切和扭转变形。(3)剪力墙连梁超标的调整。由于剪力墙的结构自重和刚度都很大,只有采用合理的连接方式才能提高整个结构的稳定性,这就要避免外搭接。在设计墙体结构时,必须严格控制空间与高度的关系,连接面积高比大于5的梁,必须满足框架梁的设计要求,横向阻力不宜过大。这应该通过增加剪力墙的横向抗拉强度和承载能力来提高剪力墙的空间效率。

在设计短肢剪力墙时,应注意以下几点:(1)考虑到结构的抗震性,短肢剪力墙的数量不宜过多。(2)从结构上看,需要增加短肢剪力墙的延性,短肢剪力墙的抗震能力比规范规定的剪力墙增加1级,增加抗震性。(3)剪力墙抗震设计时为了改善剪力墙的延性,无端柱或者无翼缘的一字形短肢力墙,短肢剪力墙上的在重力荷载作用下产生的轴力设计值的轴压比限值要相应降低

0.1。对于一般的剪力墙体,其轴向压缩程度不能限制在抗震等级三级以下。但是,如果抗震度数小于3度,最大轴压比不应超过0.7。(4)应调整各层底部钢筋和短肢剪力墙的抗剪强度值,防止短肢剪力墙过早损坏。(5)无论短肢剪力墙是抗震的还是非抗震的设计,其最小截面厚度至少应为200mm。在安装剪力墙时,要遵循使洞口的位置和形状尽量规则的原则,这样可以杜绝重叠和偏离的现象,也能保证受力达到平衡并方便计算,提升了剪力墙结构的可行性。

三、剪力墙结构设计在建筑设计中的应用

1. 基础方案及承重构件的设计

剪力墙结构的设计方案根据施工现场的水文地质状况、周边建筑物的分布和工程的施工要求进行了仔细检查,确保了设计合理。设计师必须通过正确规划规划剪力墙的承重构件以及结合建筑物的环境要求和标准,确保建筑物主体结构的足够稳定性。剪力墙及其加固率应该是承重组件设计的核心,其水平和垂直方向的配筋率必须至少为0.25%,配筋率位置的配筋率必须小于其他所有方向的配筋率,由框架支撑的墙体结构的位移必须至少为0.3%。在剪力墙结构设计过程中,设计师应认识到基础规划的重要性,注重承重构件的设计管理和优化,结合自己的设计经验和各项工艺标准,避免产生安全隐患。设计一旦完成,必须经过多方评审,以验证设计方案的科学性和可行性。

2. 平面布置

剪力墙的平面布置必须遵循对称原则,剪力墙的重心和刚度必须均匀分布,避免出现类似扭矩的现象。剪力墙结构通常由内层和外层组成。必须保证位移的内外墙受拉力控制,控制不平衡力,尽量避免开裂。当建筑物高度增加时,一个侧壁结构不能满足支撑要求,必须在主轴方向放置双向甚至是多项设计剪力墙结构。研究表明,剪力墙设计具有较高的抗震率,适用于地震地区的布置。在设计抗震结构时,要逐步逐渐淘汰单向墙的设计模式,增加剪力墙的数量,使抗震性能得到充分发挥。横向刚度与建造质量和建造成本密切相关,如果刚度太高,不仅施工成本增加,而且墙体的重量也会增加,使建筑物的性能也被削弱,其安全性和效率大大降低。横向刚度的计算必须考虑多种因素的影响,确定了某个值后,可以使用适当的公式计算,计算结果可以与标准进行比较,以判断是否合理。

3. 剪力墙连梁钢筋配置

钢筋是墙体结构设计中的重要材料。目前,城市内

出现了许多高层及超高层建筑。钢筋的应用降低了墙体的自重,提高了剪力墙体的承载能力。根据抗震性,在设计工作中应通过以下措施合理配置剪力墙连梁钢筋。
①折减连梁刚度。一般情况下,连梁截面大,但跨度小,刚度小,可以保证墙体的质量和强度。
②增加连梁跨度。连梁刚度折减完成后,墙体的整体承载能力有所提高,但这可能会导致倒塌问题。为了提高抗震性能,需要精确地增加连接梁之间的距离,并进一步降低连接梁的刚度。
③增加连梁的截面宽度。连梁的抗剪强度与其宽度成正比。随着截面宽度的增加,连梁各部分的承载能力降低,大大提高了建筑物的安全性。使用间距高度较低的高连接梁。该措施尽可能满足整体刚性。根据地震活动的程度,配筋率也有很大差异。通常,四级抗震的配筋率应为0.2%或更多。较低等级可相应减少配筋,但至少为0.25%。同时严格检查钢筋质量。建筑公司必须从官方指挥处采购建筑材料,以维护墙体结构的质量和安全性,并实施严格的质量控制,避免出现不合格产品的问题^[2]。

4. 合理设置截面厚度与长度

在设计剪力墙结构的过程中,相关工作人员必须仔细确定截面的厚度和长度,以保证截面厚度和长度的科学性,提高剪力墙结构的应用水平。在施工过程中,为了达到支撑剪力墙的目的,可以对与剪力墙平面相交的剪力墙进行调整和操作。这提高了剪力墙平面外的稳定性并确保其刚度。满足实际应用需求,保障用户生命财产安全。在实际操作中,有关人员应根据实际情况检查建筑物偏墙的抗震能力和下偏墙的厚度,确保偏墙能够满足实际作业。在一般情况下,如果建筑物的剪力墙为三级抗震,剪力墙的厚度应至少为140mm,至少为层高或者无支长度的1/25。一字型独立剪力墙的厚度应至少为楼面高度或无支撑长度的1/20。在剪力墙结构设计过程中,相关人员应明确相关部位的要求,确保位移结构长度小于8m,有效控制延性,减少结构薄弱环节,以加强施工质量控制。

5. 剪力墙结构计算

计算结果的准确性和合理性直接影响剪力墙结构的使用。建筑企业要确保员工做好本职工作,通过专业培训提高员工的专业水平和综合素质,进而提高计算工作的质量和效率。在计算过程中,员工不仅要说明项目的要求,还要清楚地了解施工中的真实情况。结构计算只能在实地考察后获得的更准确的数据上进行。例如,如果建筑物有地下室,则必须根据规定的层数进行计算,

以便舱壁结构能够承受足够的压力。另外, 建筑结构的整体柔性变形较小, 在计算过程中可以忽略建筑物之间的柔性变形, 以免增加计算量。随着科学技术水平的不断提高, 计算机技术和网络技术的逐步发展, 人员可以使用最新的信息技术(CAD技术或其他计算机软件)来支持计算机资料的实施。传统的手动计算耗时、效率低且容易出错。信息技术的运用有效地解决了这一问题, 解放了人力资源, 在一定程度上节约了人力资源, 大大提高了计算精度和抗剪强度。

6. 大墙肢处理

在进行剪力墙结构的设计过程中必须充分考虑其延展性。如果不经科学证明, 可能会影响剪力墙结构的稳定性和耐久性。如果剪力墙的设计满足承重结构的要求, 可以采用密封间隙设计, 将剪力墙分成多个独立的长墙段, 以提高或避免稳定性。避免在外力的作用下, 导致剪力墙的整体结构被破坏。如果要做到这一点, 可以在施工过程中适当的在竖直方向剪力墙体结构上进行适当孔。即是长墙肢转化为短墙肢, 施工结束后对开设的空洞进行必要的封堵。另外, 通过调整加强筋的数量, 可以增加短长度承重墙结构的承载能力, 也可以在承重墙结构的结构上打孔, 适当调整调整墙肢的配筋数量。

7. 剪力墙边缘构件的设计

在将剪力墙设计应用于建筑结构时, 边缘构件的设计是最重要的。边缘构件的设计有效地避免了与建筑物水平移动相关的问题, 同时增加了建筑物的灵活性。边缘构件提高了墙壁的防雷能力。剪力墙设计中最重要的边缘构件是端柱、隐藏柱等, 因此在设计过程中, 要根据实际情况进行边缘构件的设计。

8. 连梁的设计与优化

连梁主要承担连接墙肢的作用, 墙肢会在强水平荷载作用下发生弯曲。这影响了连接梁的直线度, 破坏了墙垫整体设计的稳定性[5]。通过改善墙肢的拉伸状态, 可以有效地防止墙肢弯曲。因此, 连梁设计的合理性也在一定程度上影响了剪力墙设计的整体性能。连接梁并不是所有剪力墙的必要结构, 但如果使用连接梁剪力墙, 一旦设计不够合理, 连接梁的承载能力会受到一定影响。

因此在设计连接梁时要考虑以下几点: ①折减连梁刚度, 连梁跨高较低, 连接梁的距离高度越短, 连接梁的墙体刚度就越高, 由于内力造成的连接梁的裂缝或损坏。因此, 设计者必须降低连梁的刚度。如果墙体开裂率较低, 则可以相应减少折减量。如果墙体裂缝程度显著, 可以相应增加折减量, 但必须注意折减量系数超过0.5。②增加洞口的宽度, 同时降低连接梁的高度。这显著降低了锚梁的刚度, 提高了结构的抗震性能。③根据现状增加剪力墙的厚度。

9. 超限调整分析

剪力墙的设计允许在需求最低点进行需求分析。这使得可以更充分地考虑建筑施工的经济和实际方面。首先, 建筑体的高度对承重的抗力的需求之间存在着同一性的问题。在楼层之间设置剪力墙时, 必须适当抬高。随着地面的升高, 剪力墙的抗震能力也相应增加, 并从最小需求出发逐渐提升, 能够更好控制不同方向的抗力。其次, 建筑体也是一个整体。设计时要对建筑进行深入研究, 隔离阻力, 既要考虑到相邻两层房屋的结构, 还需要通过对建筑体的全面分析将受力情况进行拆解, 使建筑体整体能够呈现出较强的抗剪力效果^[3]。

四、结语

因此, 在当前建筑业的发展过程中, 剪力墙结构在建筑施工设计中非常普遍。但是, 由于我国在这些方面还没有制定要求或标准, 设计师需要根据自己的经验和实际需要来设计建筑。在研究了剪力墙结构在建筑设计中的应用后发现, 每种剪力墙结构都有不同的划分原理和不同的类型。在这种情况下, 设计师必须根据建筑的需要和设计作品的特点做出选择。这样, 可以更好地了解剪力墙结构的设计特点, 推动我国剪力墙结构设计技术的全面发展, 进而推动建筑行业健康稳定发展。

参考文献:

- [1]李长武.剪力墙结构设计在建筑结构设计中的应用分析[J].砖瓦,2021(6):110-111.
- [2]高新年.剪力墙结构设计在建筑结构设计中的应用分析[J].建材与装饰,2021,17(6):117-118.
- [3]赵媛媛.剪力墙结构设计在建筑结构设计中的应用分析[J].建筑·建材·装饰,2021(15):191-192.