

剪力墙结构设计在建筑结构设计中的应用分析

陈鹏

(基准方中建筑设计股份有限公司兰州分公司, 甘肃 兰州 730000)

摘要: 剪力墙在建筑结构中的主要作用是抗震以及抗负载, 施工单位为保证剪力墙能与整体结构保持合理性, 在设计方案中会考虑它与其他建筑连接性。目前部分建筑物会采用剪力墙结构, 这能有效延长建筑物的使用年限。本文介绍剪力墙结构的分类以及设计原则, 并详细介绍剪力墙结构在建筑物中的应用范围。

关键词: 剪力墙结构; 建筑结构设计; 应用
中图分类号: TU398.2 **文献标志码:** A



我国社会经济处于高速发展阶段, 使建筑行业迎新的发展, 建筑物的质量和性能也受到人们的关注。科学、合理地设计建筑结构, 保证其安全性能是施工企业需要考虑的关键点, 而剪力墙结构能满足上述要求, 受到不少施工企业的好评^[1]。

1 剪力墙的概念

剪力墙也被称为挡风墙, 在建筑物中的主要作用是承担风荷载和水平负荷, 剪力墙能预防地震所带来的负荷, 也被称为防震墙。建筑物中使用剪力墙的主要目的是预防建筑结构受到地壳运动的影响, 出现剪刀性质的损毁。因此剪力墙的主要材料是钢筋和水泥, 以提高它的稳定性和坚固性。

建筑物构架中使用的组件分别有水泥盖板、横梁以及立柱等, 根据施工流程以及施工工艺, 建筑构架分别包含不同的结构, 而剪力墙结构因为耗材少又具备抗震性能, 已经在建筑市场中占据主导地位, 又因为剪力墙结构可以提高建筑物的安全性能, 也受到建筑居住者的信赖。

剪力墙主要使用的材料是钢筋和水泥, 能承载来自纵向和横向两个方向的受力。传统建筑物结构使用的构架有横梁和立柱, 现在基本被剪力墙代替, 因为剪力墙能提高建筑物的平衡性能。只不过剪力墙的主要结构是纵向的墙面板, 而横向的墙面板主要材料依然为空心板, 建筑物中使用的此项构架就被称为剪力墙结构。

2 设计剪力墙结构的重点

2.1 制定科学、合理的设计方法

设计人员为能提高剪力墙设计的合理性, 在设计

方案中需要体现以下几点: (1) 制定科学、合理的设计方案, 从而提高施工方案的合理性。(2) 剪力墙的特点是延展性高, 所以在实际的建筑结构中, 剪力墙的形状应是宽细状, 因此在设计方案中需要体现这一点, 同时剪力墙的高度需要大于墙体宽度。(3) 设计人员要想保证剪力墙的安全性和稳定性不受影响, 可以利用计算机技术, 对剪力墙的数据进行精密计算, 然后将设计方案运用到实际施工过程中^[2]。

2.2 选择合理的布局结构

剪力墙作为建筑物的围护墙及分隔墙, 在墙体布置时首先要同时满足建筑平面布置和结构布置的要求。在设计方案中需要保证设计的剪力墙安排在合理的位置, 所以要设计科学的布局结构。设计人员可以考虑将对称结构添加到方案中, 采取上述方法也可以提高剪力墙的抗震能力。

2.3 合理处理剪力墙的延伸性

剪力墙具有延伸性的特点, 因此无论是在设计方案中还是在实际施工过程中, 都需要有效处理剪力墙具有延伸性这一特点。设计时需要注意以下几点: 第一, 设计人员可以有效利用这一特点, 提高剪力墙的整体性能; 第二, 为避免剪力墙延伸性能对墙体结构所产生的影响, 可以利用对称或前后连贯等方法, 确保墙体的承载力不受影响的同时, 能使设计方案得以优化。

3 剪力墙结构的分类

3.1 实体墙

传统意义的实体墙指结构完整且还没有处理过的

墙面, 现在的实体墙指虽然已经在墙体开洞, 但是洞口面积比较小。这类实体墙因为没有处理或者洞口面积较小, 基本不会出现弯曲或者重力突变的情况, 从而提升整体建筑的承载能量, 所以实体墙的洞口越小, 承载能力越强。但在实际施工过程中, 为降低成本也需要适当开洞, 因此剪力墙结构需根据实际施工情况进行设计。

3.2 壁式框架剪力墙

壁式框架结构剪力墙指在实际施工过程中, 墙体开洞面积不能超过整体墙面的15%, 如果开洞面积超过这个数值, 会被检测单位认为面积过大, 连梁的刚度会随之减小, 施工单位需要增加剪力墙的受力程度, 它的受力程度和框架受力程度相仿, 所以被称为壁式框架剪力墙。这种剪力墙结构具有一定的稳定性, 也能抗震或者抵御一定级别的风力。

3.3 联肢剪力墙

如果在实际施工中, 剪力墙结构开洞面积已经超过整面墙的15%, 连梁的刚度小于墙肢, 此类剪力墙结构被称为联肢剪力墙。这类剪力墙因为开洞大, 它的安全性能无法和实体墙相比, 类似于多种剪力墙的组合, 中间加上连梁以后, 也会形成完整的结构, 若遇到地震或者一定级别的风力, 也可承载。虽然联肢剪力墙的安全性能不足以和上述两种剪力墙相比, 但是也能符合实际施工标准, 同时还可降低工程成本^[3]。

4 剪力墙设计原则

4.1 控制高度与宽度

柱体是部分剪力墙结构的受力部件, 因此在设计方案中, 设计人员需要计算剪力墙的弯矩, 然后根据剪力墙的特点, 计算出剪力墙的高度以及宽度, 使其能满足横向和纵向的承载要求, 方能有效支撑建筑结构, 提高建筑结构的安全性能。

4.2 控制高度与延展性

因为剪力墙结构具有一定的延展性, 所以需要把握剪力墙结构这一特点, 对普通结构的剪力墙, 在实际施工中做到外梁和剪力墙结构分开, 就能提高剪力墙的外部承载能力。但是部分剪力墙具有特殊结构, 无论是在设计方案还是在实际施工现场, 都需要有效控制剪力墙的高度以及延展性, 利用剪力墙结构的优势, 最终可以保障建筑结构的安全性。

4.3 控制剪力系数

设计人员和施工人员分别在方案和施工过程中, 有效控制剪力系数, 可以提高建筑物的抗震性能和剪力墙结构的刚度。但因为剪力墙结构有不同的种类, 因此剪力系数也分别不同, 这就需要设计人员有效利用计算机技术, 对不同的剪力墙结构进行精准计算,

计算出的结果需要满足剪力系数, 才能有效提升建筑物的抗震能力。

5 剪力墙结构的应用分析

5.1 优化设计方案

设计人员优化设计方案以后才能准备施工, 它影响建筑物的实用性以及安全性。而设计人员的方案符合施工标准以后, 在实际工程中, 剪力墙的结构可以根据建筑的主体进行不同分类, 但因为在实际施工环节可能出现些许变化, 这就要求施工单位在现场优化设计方案, 方能有效发挥剪力墙结构的应用性能。例如: 在设计剪力墙结构时, 如果想减少剪力墙结构的数量, 可以用提高建筑地基的性质, 同时也能减小施工成本。不同的施工现场有不同的地理环境, 所以在施工期间需要在施工方案中考察所处区域的环境特点, 不仅可以提高建筑物的实用性能, 而且也可以满足设计要求, 最终可以提高建筑物的经济效益以及生态效应。

5.2 清楚剪力墙位置

决定剪力墙使用效果的关键点就在于施工单位选择的剪力墙位置, 合适的剪力墙位置可以提高整体建筑物的安全性能。因此在设计方案中需要将剪力墙安排在建筑物中最科学、合理的位置, 这样不仅能发挥出剪力墙结构的最大作用, 而且能满足施工要求, 提高施工效率。施工单位在确定剪力墙位置时需要考虑以下两个方面:

一方面, 根据建筑物角度结构, 剪力墙结构有优点也有缺点, 首先要合理利用剪力墙结构的优点, 也同时需要避免剪力墙结构数量过多, 需要满足设计要求。施工单位在合理选择剪力墙位置的同时, 需要考虑到建筑物的特征以及使用要求, 可以从纵向以及平面角度考虑剪力墙的位置^[4]。

另一方面, 设计的剪力墙结构需要具有对称性, 方能平衡剪力墙结构。建筑物中的每一类剪力墙在设计时, 都需要符合施工标准, 只有满足对称性, 才能发挥出剪力墙结构的性能, 从而避免建筑物出现失重或者失衡的情况。考虑到剪力墙结构需要满足对称性以及平衡性, 在设计方案中就需要优化剪力墙结构的布局, 同时要将施工条件以及建筑物的整体设计考虑到设计方案中。

5.3 优化剪力墙配筋

合理地控制剪力墙钢筋数量, 能有效控制工程造价。根据可靠的调查数据可以知晓, 传统的高层建筑结构所选用的剪力墙钢筋, 都是在符合施工标准之内, 选择最小配筋率构造剪力墙钢筋, 需要施工单位控制墙体的厚度, 方能保证确定的钢筋数量满足工程

需要。在实际工程开始前,需要采购部门选择质量过关且材质符合要求的钢筋,而且钢筋在真正投入使用前,相关部门需要安排专业的检测人员,抽查一定数量的钢筋是否符合施工标准,检测结果符合施工标准以后,钢筋才能进入施工现场。剪力墙结构使用的钢筋首先要符合施工标准,其次使用的钢筋数量也要在预算中。在实际施工环节,剪力墙结构需要使用不同形状的钢筋,施工人员可以根据具体情况设置不同位置的钢筋,在保证施工质量的同时可以减小成本的投入。

5.4 合理控制剪力墙厚度

设计人员在设计建筑墙体期间,首先需要保证墙体的厚度可以符合建筑标准,从而提高剪力墙的承载力,同时能防止整面墙体的结构被损坏,从而延长剪力墙的使用年限。在实际方案中设计人员需要考虑到剪力墙的厚度与实际规划是否符合,在实际施工过程中,可以为剪力墙设置部分构件,以提高剪力墙的支撑性能,使剪力墙结构的质量和实际的建筑要求可以相符合^[5]。

5.5 重视节点以及构件的设计

设计人员要想提高建筑设计的合理性,在设计方案中需要考虑节点以及构件的设计位置。设计方案中需要考虑的重点内容包括水平分布筋、水平施工缝以及边缘构件,在实际的设计方案中需要注意以下几点:

(1) 水平分布

在现场施工环节中,剪力墙周围的构件需使用混料进行现场浇筑,作业人员需要通过水平方向将双墙板的钢筋全部浇筑在边缘处的构件中。采用上述方法,能保证剪力墙的厚度和现浇墙厚度符合施工标准,不会削减对抗剪的截面。

(2) 纵向分布

部分建筑物结构根据自身特点,需要设计叠合式剪力墙,实际施工中需要使用竖直向上的分布筋,这就需要施工单位利用结合技术,将不同的分布筋错开连接点进行有效连接。此种连接方法不仅能满足施工要求,而且可以提高叠合式剪力墙的承载能力。

(3) 水平施工缝

叠合式剪力墙上下两个位置同时会出现施工缝,而施工缝的墙体需要和现浇的基层厚度相一致。如果想防止剪力墙的结构性出现变化,就需要设计人员事先了解实际墙体的厚度,方可计算出实际的参数。例如:如果墙体的厚度是2 m,那么墙体的横截面厚度应该是1.5 m,在实际施工期间要想确保检测结果的精准性,可以利用钢筋连体面积的计算方法,得出最终的数据,从而保证建筑结构的整体设计效果。

5.6 短肢剪力墙需布局合理

设计人员可以通过借鉴优秀设计方案,提高自身的设计水平,也需要多了解不同建筑物的结构特点,提高自身的空间布局意识,从而提高剪力墙结构的理解程度。设计人员在优化剪力墙结构设计方案中,应避免在同一个位置出现过多数量的短肢剪力墙,避免影响建筑物的平衡性。设计人员首先需要了解整体建筑物的特点,方能优化剪力墙结构,提高所有剪力墙的抗震性能以及抗风性能。

5.7 重视质量检测

涉及剪力墙结构的施工流程结束以后,需要相关部门安排检测人员检测剪力墙结构是否符合施工标准,如果不符合标准就需要督促施工企业按照施工标准进行修改。施工单位修改完毕后需要安排二次检测,只有剪力墙施工质量符合标准,才允许进入下一个施工环节。

在实际验收中剪力墙结构如果出现质量问题,需要设计人员和检测人员进行有效沟通,双方需要讨论问题的根源,并出具实际的质量报告。同时监管部门要督促施工单位对有问题的剪力墙结构进行整改,从而提高剪力墙结构的质量^[6]。

6 结束语

综上所述,部分地区的高层建筑已使用剪力墙结构,根据实际的施工效果可知,高层建筑使用剪力墙结构在保障工程质量的同时,可以降低造价,高层建筑的布置更为灵活且合理。利用剪力墙结构能使高层建筑的样式更为新颖,且建筑结构的安全性能也被充分提高,可以说剪力墙结构是未来建筑结构的发展方向。设计人员需要将理论与实际操作相结合,在不断更新设计理念的同时,要提高设计质量,从而提高高层建筑的安全性能。

参考文献

- [1] 文豪.探析建筑设计中的剪力墙结构设计[J].房地产世界,2022(22):82-84.
- [2] 尚天娇.装配式建筑设计中的剪力墙结构设计[J].佛山陶瓷,2022,32(10):84-86.
- [3] 游榕华.建筑设计中剪力墙结构设计应用[J].居舍,2022(28):81-84.
- [4] 刘依宁.剪力墙结构在建筑设计中的应用分析[J].中国建筑装饰装修,2022(2):102-103.
- [5] 杨鹏.剪力墙结构在高层住宅结构设计中的应用研究[J].建筑技术开发,2020,47(22):11-12.
- [6] 王菁菁.剪力墙结构设计在建筑设计中的应用分析[J].住宅与房地产,2020(9):63.