

分析短肢剪力墙技术在建筑设计中的运用

邓声祥

江西省建筑设计研究总院集团有限公司 江西 南昌 330046

【摘要】：首先介绍短肢剪力墙技术的运用要点，紧接着阐述短肢剪力墙技术在建筑设计中的运用，其主要内容包括为：短肢剪力墙技术的抗震设计、结构体现的相关计算、短肢剪力墙的美观性。最后在当前建筑实际结构设计中短肢剪力墙的具体操作应用情况，其主要内容为：短肢剪力墙运用在小高层建筑的具体情况：优化建筑内部的应力集中情况、建筑的空间分布更加合理、提高小高层建筑的整体施工质量、减少了小高层建筑中的剪力墙数量；高层建筑中科学使用短肢剪力墙技：结合实际建设施工情况，进一步计算出受力情况，提高了力学稳定性同时，保证施工质量。

【关键词】：建筑行业；结构设计；实际应用；短肢剪力墙技术

引言

短肢剪力墙主要情况下，墙肢长度与厚度保持在比例为5-8之间，但是其带翼墙的高厚通常会小于8，其也属于是短肢剪力墙，这个翼墙对于算稳定有好处，而且对延性很好，但是还是短肢剪力墙，除非墙高厚比大于8，翼墙是不算短肢墙的。只要一边不是短肢，整个墙就不是短肢。当剪力墙截面需要施工人员自己核对规范，精准判断其是否为标准剪力墙^[1]。

1 短肢剪力墙结构

短肢剪力墙结构就是指剪力墙结构中存在比较多的短肢剪力墙的情况。它一般具有几个特点：第一，短肢剪力墙结构中的梁是连接建筑内各面墙的，可以隐蔽在间隔墙的竖平面内，节省空间。第二，可以根据抗侧力来适当进行调整短肢剪力墙结构中墙的规模和数量，设计灵活科学。选择方案也是多样化的，人们的选择可以个性化，并且处理楼盖支承的方法也相对简单。第三，由于使用中心剪力墙作为主要的抗侧力构件，因此能够满足建筑平面的强度及刚度的需要。

在建筑工程中，建筑结构的经济性与适用性是必须考虑的重要因素，以某住宅小区的两栋建筑为例，其中一栋建筑结构形式为异形框架结构，另一栋为短肢剪力墙结构。将两栋楼的结构进行对比，通过比较分析可以短肢剪力墙结构具有侧向位移小、刚度大的特点。而从用钢量以及混凝土用量进行对比可以得出以下结果：①用钢量：短肢剪力墙的墙柱的用钢量为35.5kg/m²，而异形框架的墙柱用钢量则为30.7kg/m²，异形框架较为经济；梁的用钢量短肢剪力墙为3.13kg/m²，而异形框架的则为18kg/m²，短肢剪力墙大大少于异形框架。②混凝土用量：短肢剪力墙的墙柱的混凝土用量为0.185m³/m²，而异形框架的墙柱混凝土用量则为0.081m³/m²，短肢剪力墙稍微多0.1m³/m²；梁的混凝土用量，短肢剪力墙为0.023m³/m²，而异形框架的则为0.045m³/m²，短肢剪力墙比异形框架较少。由此可见短肢剪力墙结构在成本上比异形框架结构要少，而且可以使材料的性能得到充分发挥。同时经过实际的使用也证明了短肢剪力墙的结构在建筑中的运用是成功的，在经济性与适用性方面有着很强的优势。

2 短肢剪力墙技术在建筑设计中的运用

2.1 短肢剪力墙技术的抗震设计

短肢剪力技术运用在实际工作中，可以有效提高房屋建筑的抗震性能。短肢剪力墙在实际操作施工过程中，其往往存在一些防震效果不良的部位，其可能是由于操作设计的薄弱点，或者是施工难处等，主要存在于连梁、外围墙肢以及角点墙肢等。分析大量不抗震建筑的案例，研究人员可以进一步发现短肢剪力墙在案例中可能会出现一些开裂情况，其主要为外角点或者边缘墙肢等情况，其通常为建筑中曲线或者扭转部位。在面对地震情况发生的时候，短肢剪力墙建筑中曲线或者扭转部位往往是断裂、变形的主要点，其部位处质量水平直接

影响到了当前整体短肢剪力墙的施工技术。在实际建筑过程中其往往并没有足够的刚度，其连梁受剪破坏部位的施工需要引起相关人员的重视^[2]。为了克服此类问题，研究人员不得不重视抗震性能，分析大量案例，可以发现其通过适当增加角点可以改善其施工质量问题，进一步调整当前施工操作的具体要求，甚至还可以通过调整墙肢厚度，尽可能基础条件允许的情况下，保证抗震能力水平的提升，保证在一些地震频繁地区的建筑安全。

2.2 结构体现的相关计算

短肢剪力墙技术的运用往往会导致其墙肢更短，结合7个自由度进行相关计算，保证结构体现的计算效率。甚至操作施工人员还可以通过矩阵位移法分析其设计图纸，进一步提高设计图纸的可行性，引用单元矩阵，设定未知量，通过数据技术以及3D建模等相关技术，进一步得到平面布置求解。实际建筑计算工作通常十分复杂，其往往需要考量到多个方面，保证计算效果^[3]。

2.3 短肢剪力墙的美观性

短肢剪力墙有着一定的美观性，其可以发挥出荷载支撑的应用价值。设计人员通常保证足够简洁与规则的同时，实现短肢剪力墙的设计合理性，使得建筑结构质心与刚心保持接近。短肢剪力墙的设计方案，一定要保证方案设计时要严格设定墙片、墙量等参数，牢记均匀、对称、分散的结构设计原则。

3 短肢剪力墙技术在建筑设计中的实际应用

3.1 短肢剪力墙技术在小高层建筑的运用

3.1.1 优化建筑内部的应力集中情况

小高层建筑通常情况下，建筑内部会承受较大的剪力与轴力，为了保证建筑的稳定，可以尝试在其内部设置暗柱。操作人员结合短肢剪力墙技术，避免了小高层内部的应力集中，精准计算后避免到达其小高层内部载荷的极限^[4]。操作人员真实可以通过短肢剪力墙技术改良或者加固极墙，满足了小高层建筑的建筑要求。

3.1.2 建筑的空间分布更加合理

小高层的建筑其抗震能力要优于高层建筑，在结合短肢剪力墙技术后，其能够明显优化建筑内部设计，尽可能合理规划房屋内部活动空间，保证各起居室之间的位置分布更为合理且科学，设计人员通过短肢剪力墙对建筑结构进行竖向构件的设计，最大限度优化了小高层内部的空间设计，避免了建筑结构与建筑功能的冲突，让资源得到最佳的分配，其设计出来的小高层户型将会更为合理^[5]。

3.1.3 提高小高层建筑的整体施工质量

短肢剪力墙技术可以根据建筑的实际情况进行合理设计，充分发挥短肢剪力墙技术，甚至设计人员还可以联合NPC技术或者BIM技术，满足更低成本、更高要求的设计需求。当前社会上要求建筑满足绿色

环保的设计要求,使用短肢剪力墙技术甚至可以在一定程度上满足,保证其建筑的力学性能优异,实现结合不同的设计方案要求,满足建筑结构符合相关的质量要求^[6]。

3.1.4 减少了小高层建筑中的剪力墙数量

短肢剪力墙技术可以减少小高层的内部结构中剪力墙的设计数量。通常情况下,剪力墙的数量不宜过多,在保证建筑结构的剪切力与纵向力需求的基础上,控制了增加内部应力集中的风险,保证了小高层建筑有更多的可用空间,提高其小高层建筑的安全建筑系数。短肢剪力墙技术的性能要优于一般剪力墙,不会占用过多的用户生活空间,避免建筑资源的浪费,实现了小高层建筑的质量水平提升。

3.2 短肢剪力墙技术在高层建筑的运用

3.2.1 可以计算出高层建筑的受力情况

短肢剪力墙将其力学分布,进行类比分析,施工人员可以结合空间几何结构等相关知识点进行操作施工,运用相关公式以及是模型,对短肢剪力墙在高层中具体的承载力进行精准计算,保证每一面墙可以在高层结构建造的各个阶段工程结构中的受力情况以及最大受力范围,结合其刚度极限值,优化调整建筑受力情况。为建筑设计人员在设计前期保证灵活的设计空间,满足后续设计工作的不断调整,设计操作人员结合高层建筑侧方受力的计算结果,甚至可以实现加工第一手的现场资料的需求,进一步加强相关数据的整理分析,优化高层建筑的设计工作,保证设计建筑方案的调整,可以保证控制工程质量,维持建筑工程施工进度稳定进行,为后续操作施工效率的提升提供保障,提升操作施工的安全系数,为高层建筑的未来行业发展奠定基础。

3.2.2 提高了高层建筑的力学稳定性

高层建筑的操作难度明显高于小高层建筑,在其高层建筑操作设计的过程中,工作人员不得不分析高层建筑自横纵两个方向的受力情况,还要考量高层建筑整体的抗震效果。在实际操作施工中,尽可能结合高层建筑的实际情况与施工成本,有效完成高层建筑内部结构设计的相关要求,保留了室内的活动空间,提高了高层建筑结构的抗震性能,在合理的施工设计成本基础上,保证高层建筑的力学稳定性,在一定基础上实现了我国高层建筑水平的促进与提升,如图1。

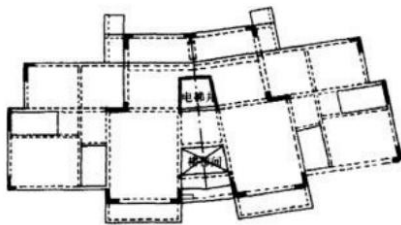


图1 某高层建筑短肢剪力墙设计图

参考文献:

- [1] 张恒波,张相飞.民用建筑结构设计短肢剪力墙技术的应用策略[J].中国建筑金属结构,2021(11):154-155.
- [2] 钟芳.民用建筑结构设计短肢剪力墙的技术要点探析[J].居舍,2021(21):76-77.
- [3] 俞兆泰.民用建筑结构设计短肢剪力墙技术应用[J].建材发展导向,2021,19(12):67-68.
- [4] 王冠亚.民用建筑结构设计短肢剪力墙技术的应用[J].中国住宅设施,2020(11):68-69.
- [5] 朱恺,杨召波.民用建筑结构设计短肢剪力墙技术的应用[J].砖瓦,2020(07):98+100.
- [6] 肖胜伟.短肢剪力墙结构设计与异形柱在建筑工程中的应用[J].中国建材科技,2017,26(02):119-120.

4 短肢剪力墙技术的应用要求

4.1 短肢剪力墙的高度要求

短肢剪力墙的高度为十分重要建设参数,其尽可能降低当前结构存在的安全系数,就要保证短肢剪力墙的科学性与合理,其高度不能过高。短肢剪力墙相对与其余剪力墙,其对于刚度以及抗震性有着更大的要求,其需要选择更为科学的方法规避其潜在的结构隐患。设计人员在设计过程中,一定要根据建筑的要求,对短肢剪力墙的高度以及钢筋的科学布设等相关内容进行优化处理,提高其设计的合理性,提升约束力,保证的短肢剪力墙的质量达到相关国家标准水平以及设计要求的标准水平。

4.2 短肢剪力墙的形状要求

短肢剪力墙的形状设计也是设计工作的重点要求。在实际操作施工中,短肢剪力墙的形状有着更为灵活的要求,其需要满足设计质量的前提下,实现设计美观度的要求,其有着很大的灵活性。但是具体短肢剪力墙的形状却有着严格的控制,尤其是在设计阶段,短肢剪力墙的形状对短肢剪力墙优势的发挥影响很大,其短肢剪力墙的形状直接关系到工程质量水平,其结合墙体、梁体的位置,充分考量各项建筑要求的相关因素,共同选择,从设计图纸上保障剪力墙与连梁的契合度,提高短肢剪力墙的形状对于施工质量的水平质量。同时,设计人员在设计工作中,一定要保证重视结构裂缝的处理,设计人员需要借助科学方式,施工人员需要注意施工细节,避免结构隐患威胁施工质量安全。

4.3 短肢剪力墙的数量要求

短肢剪力墙的数量要求要满足实际应用,尽可能科学满足使用需求,同时,结合工程造价的要求,节省施工成本,满足相关要求标准。短肢剪力墙的数量主要体现在具体的侧向刚度要求以及竖向荷载的要求,其均需要满足结构受力均匀性,充分实现固定作用要求。相关研究发现,剪力墙的数量选择需要满足整体荷载要求,在高楼建筑的每一层施工阶段,设计人员均需要对钢筋混凝土存在要求,保证的荷载承载上部压力满足设计要求。剪力墙布置工作中,可以应用结构软件,实现理想的数量匹配度,保证短肢剪力墙的科学布局,实现受力体系的完善。

5 结束语

综上所述,随着我国经济与社会的快速发展,建筑行业的发展已经取得很大的成功。短肢剪力墙与一般剪力墙存在很大的不同,在研究设计方面,由于钢筋含量存在不同,其往往操作施工中异形柱等计算情况存在不同,最终会导致钢筋值的差异。短肢剪力墙技术在建筑结构设计已经是当前热点,分析其具体运用可以为其今后的相关发展提供参考方向。