

试论短肢剪力墙结构抗震设计 PDF转换可能丢失图片或格式  
， 建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/474/2021\\_2022\\_\\_E8\\_AF\\_95\\_E8\\_AE\\_BA\\_E7\\_9F\\_AD\\_E8\\_c67\\_474038.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/474/2021_2022__E8_AF_95_E8_AE_BA_E7_9F_AD_E8_c67_474038.htm) 一．工程概况 北京某工程，主体结构地上15层地下2层，建筑总面积14400m<sup>2</sup>，开发商为了降低成本，要求设计对结构方案进行优化设计，并要求在满足安全和使用的前提下，主体结构用钢量控制在60kg/m<sup>2</sup>以内，为了满足开发商的要求，设计作了以下两个方案的比较，并从中优选出最优方案二．方案一：采用普通现浇钢筋混凝土抗震墙结构 本方案的特点是依据建筑平面布局设置钢筋混凝土抗震墙，对较长的墙开结构洞将其分为联肢墙，使各墙段的刚度均匀，由于抗震墙较多，可以构成整体抗侧力很强的体系，对较高建筑抗震特别有利。但若房屋高度不大，反而会造成因刚度过大而招致较大的地震作用，而且造价也会增大，并非是理想的方案。本方案内力计算采用SATWE高层程序，计算结果列于附表1中。三．方案二：短肢剪力墙筒体（或一般剪力墙）结构 近年来随着人们对住宅，特别是小高层及多层住宅平面不与空间的要求越来越高，原来普通框架结构的露柱露梁、普通剪力墙结构对建筑空间的严格限定与分隔已不能满足人们对住宅空间的要求。于是经过不断的实践和改进，以剪力墙为基础，并吸取框架的优点，逐步发展而形成一种能较好适应小高层住宅建筑的结构体系，即所谓“短肢剪力墙筒体（或一般剪力墙）”结构体系。“短肢”剪力墙仍属于剪力墙结构体系，只不过是采用较短的剪力墙肢（短肢剪力墙是指墙肢截面高度与厚度之比为5~8的剪力墙），而且通常采用T形、L形、J形、形等

。当这些墙肢截面高度与墙厚之比小于等于3时，它已接近于柱的形式，但并非是方柱，因此称之为“异形柱”。故从广义角度讲，宜将这种结构体系称之为“短肢剪力墙筒体（或一般剪力墙结构体系）”。另外所谓“筒体”就是以楼电梯间所组成的钢筋混凝土核心筒；所谓“一般剪力墙”就是指墙肢截面高度与墙厚之比大于8的剪力墙。这种结构体系当时（2001年）无国家规范，但在我国南方应用较多，设计主要参考天津市标准“大开间住宅钢筋混凝土异形柱框架结构技术规范”（DB29-16-98）及广东省标准《钢筋混凝土异形柱设计规范》（DBJ/T15-15-95）。当然目前《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2002）中已对短肢剪力墙筒体（或一般剪力墙）结构体系有了设计要求。本方案的特点：结合建筑平面、利用间隔墙位置来布置竖向构件，剪力墙的数量可多可少，剪力墙肢可长可短，主要视抗侧力的需要而定，还可通过不同尺寸和布置以调整刚度和刚度中心的位置；由于减少了剪力墙数量，而代之以轻质填充墙，不仅房屋总重量可以减轻，同时也可适当降低结构刚度，使地震作用减小，这不仅对基础设计有利，而且对结构抗震较为有利，同时也可降低工程造价，还可加快施工进度。这种结构体系通常视建筑平面及抗侧力的需要，将中心竖向交通区处理成为筒体，以承受主要水平力。对短肢剪力墙结构的设计计算，因其是剪力墙大开口而成，所以基本与普通剪力墙结构分析相同，可采用三维杆-系薄壁柱空间分析方法或空间杆-墙组元分析方法，我认为采用三维空间杆-墙组元分析方法计算模型更加符合实际情况，计算精度较高。本方案内力分析采用三维空间有限元分析软件SATWE程序计算。从以上两种方案计算结果分

析可以看出，无论是结构受力还是经济指标，第二方案均优于第一方案另外对有底部大空间要求的转换层剪力墙结构，规范要求转换层上下层的刚度比尽量接近1，抗震设计时小于2。通常设计时，为满足此要求，增加转换层以下层的剪力墙数量（面积）是最有效和最合理的，但这往往受到限制，提高混凝土强度等级所产生的效果比较有限，因此设计中只能通过减小转换层以上的剪力墙数量（面积）来达到减小上部抗侧刚度的目的，而减少上部剪力墙面积的有效方法之一就是将其上部剪力墙设计成短墙肢。这样既能有效的减小上部结构的抗侧刚度，又能减轻结构自重及地震力作用，达到安全经济的目的。

四，在设计有关短肢剪力墙筒体（或一般剪力墙）结构时应注意的一些问题 由于短肢剪力墙抗震性能差，在地震区应用经验不多，因此在设计时，首先要选则适合的计算机软件，合理地选则计算分析方法，确定计算模型和相关参数，并加强对计算结果合理性判断，特别要加强概念设计。对一些不利部为加强构造措施，在符合规范要求的情况下，短肢墙是没问题的。这就好比纯框架结构，对地震来说也是不利的结构形式，但大家不也一直在用。所以任何一种结构体系都有它的适用范围，只要我们能合理设计，安全应该没问题。

1．高层点（板）式住宅采用短肢抗震墙结构体系，只要抗侧力构件布局合理仍然是比较理想的一种结构体系，但在地震区，高层建筑中，剪力墙不宜过少，墙肢不宜过短，因此不应设计仅有短肢剪力墙的高层建筑，要求设置剪力墙筒体（或一般剪力墙），形成短肢剪力墙与筒体（一般剪力墙）共同抵抗水平力的结构。

2．短肢墙的布置合理、对称、均匀、力求质量中心与刚度中心重合，短肢墙布置

应以T形、L形、J形、形为主，这样可增加短肢墙抗扭和出平面外稳定。

3.短肢剪力墙结构的抗震薄弱部位是建筑平面外边缘的角部处的墙肢，当有扭转效应时，会加剧已有的翘曲变形，使其墙肢首先开裂，因此应加强其抗震构造措施，如减小轴压比、增加纵筋和箍筋的配筋率。

4.主要抗侧力结构筒体（或长墙）一般利用楼、电梯间，但要注意刚度的均衡性，不要集中在一处布置使建筑产生过大的扭转效应，同时筒体要有足够的刚度，其平面尺寸不宜过小，要使筒体和一般剪力墙承受的第一振型底部地震倾覆力矩不宜小于结构总底部地震倾覆力矩的50%，形成多道抗震防线，为了确保水平力可靠传递，核心区楼板适当加厚，与核心筒相连的连梁按强剪弱弯设计，短肢墙之间的梁净跨不宜过小（一般取4~6M），使其具有一定的耗能作用

5.短肢墙受力以承担竖向荷载为主，承担水平荷载为辅，其截面尺寸要适当，墙肢截面高度与厚度之比宜在5~8左右为好，且墙厚不小于200MM，当墙肢截面高度与厚度比小于等于3时，应按柱的要求进行设计，短肢墙在重力荷载代表值作用下产生的轴力设计值的轴压比，抗震等级为一、二、三时分别不宜大于0.5、0.6、0.7。对于无翼缘或端柱的一字形短肢剪力墙，因其延性更为不利，因此轴压比限值要相应降低0.1。

6.短肢剪力墙的抗震等级应比一般剪力墙的抗震等级提高一级采用，主要目的是从构造上改善短肢剪力墙的延性。

7.对于短肢剪力墙的剪力设计值，不仅底部加强部位应按规范调整，其他各层也要调整，一、二级抗震等级应分别乘以增大系数1.4和1.2，主要目的是避免短肢剪力墙过早剪坏。

8.抗震设计时，短肢剪力墙截面的纵向钢筋的配筋率，底部加强部位不宜小

于1.2%，其它部位不宜小于1.0%。 9．各短肢墙应尽量对齐、拉直，使之与连梁一起构成较规则且连续均匀的抗侧力片。并且每道短肢墙宜有两个方向的梁与之连接。 10．短肢墙的数量可多可少，肢长可长可短，主要视抗侧力的需要而定，还可以通过不同尺寸和布置调整刚度和刚度中心位置。 11．短肢剪力墙筒体（或一般剪力墙）结构体系，电算分析力学模型建议采用高层建筑结构空间有限元分析软件SATWE,短肢剪力墙结构体系考虑，各部位宜取两种力学模型分析结果的不利工况，短肢墙之间的梁应根据跨高比的不同分别按连梁、框架梁计算内力和配筋，（既一般情况下当短剪力墙洞口形成的跨高比小于5的连梁，应按连梁进行设计；当跨高比不小于5时，宜按框架梁进行设计），短肢墙仍属于剪力墙的范围，配筋可采用一般剪力墙的计算方法，但是对于长宽比小于3的短肢墙则必须按柱的方法进行设计。注意整体计算需考虑填充墙对建筑基本自振周期影响，折减系数可取0.8~0.9 12. 由于外墙面钢筋混凝土短墙肢之间填充墙与钢筋混凝土墙的变形模量不同，在二者交界处易产生裂缝，通常采取的措施是在做粉刷时，在二者交界面处附粘一层玻璃丝布，使应力平缓过渡。 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)