

高层公寓框支 - 剪力墙结构设计的几项措施 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/449/2021_2022__E9_AB_98_E5_B1_82_E5_85_AC_E5_c58_449573.htm

建筑方案确定后，为改善抗震性能，减轻自重并节省投资，本工程结构设计时考虑以下问题。

1 上部剪力墙体系

1.1 减轻结构自重 减轻结构自重，可直接减少混凝土用量，同时减小垂直荷载和水平地震力，进一步减小结构内力，改善经济指标，特别是基础和转换层的混凝土和钢材耗用量。

1.1.1 楼板 楼板覆盖整个建筑面积，减小楼板厚度即为每平方米建筑面积所减小的混凝土量。采用把楼板厚度控制在满足板的厚度与计算跨度要求的比值，并满足防火和预埋管线要求的较小值即100 mm，以取得最低的混凝土消耗。

1.1.2 剪力墙 在考虑楼板的同时亦考虑剪力墙混凝土的消耗最少。按开间扩大剪力墙的间距，将部分开间的墙体用轻质隔墙取代，能有效地减少混凝土用量。为不增加板的跨度，使楼板厚度100 mm得以实现，在隔墙处设置梁。由于居住建筑开间和进深一般都不大，取梁宽与隔墙等厚，以免露梁。为减轻自重，剪力墙厚度分200 mm及250 mm两种，沿高度分两次变化，即墙厚250 mm减到200 mm，墙厚200 mm减到160 mm。

1.2 减小刚度 框支 - 剪力墙结构其上部剪力墙刚度偏大，应减小其刚度，使上下刚度尽量接近，以改善结构的抗震性能。

1.2.1 扩大剪力墙间距 按开间扩大剪力墙间距，不但能减少混凝土用量，也有利于减小刚度。

1.2.2 剪力墙留设结构洞 较长的墙体留设结构洞，洞用轻质墙体填充，可有效地减小剪力墙结构的刚度。

1.2.3 增高转换层上一层的楼层的高度 框支 - 剪力墙结构应控制转换

层上、下层的剪切刚度比。增高转换层以上楼层高度，能直接改善剪切刚度比。往往转换层下部为大空间，层高较高；转换层以上是住宅，层高较低，造成剪切刚度比加大。本工程利用住宅底部的设备层，将设备层和底层住宅设计成一个结构层，层高4.55 m，采用设备层顶板即住宅底层底板与剪力墙之间留缝脱开实现为一个结构层，可减小上、下层剪切刚度比的差距。

2 转换层设计

本工程除水平、垂直方向设置剪力墙外，尚有斜方向的墙体，其上下轴线无法对齐。剪力墙结构的内力只能通过转换层传给框支结构。

2.1 减轻转换层自重

香港地区此类建筑物较多，但它们不考虑抗震设防，而注重综合的效益，对结构经济指标控制不很严格，因此一般均采用厚板为转换层。厚板材料耗用量大，结构经济指标差，因其自身重量大，又带来地震作用大，使框支内力增大。本工程设计时从减轻自重出发，尽管上部剪力墙方向复杂，仍优先考虑梁系转换。梁高2 m，梁宽一般为1.2 m、1.5 m及1.8 m。

2.2 加强梁的抗扭刚度

计算结果显示梁的扭矩大，配置纵向抗扭钢筋及横向抗扭箍筋均难满足要求，因此采用部分封底，形成箱形，转换层上、下板厚均为200 mm。

2.3 加强转换梁与中筒的连接

转换梁与中筒连接处负弯矩大，钢筋锚固构造也存在问题，且转换梁断面与筒体壁厚500 mm显得不很协调，故采用在转换层的高度范围筒体设置钢筋混凝土箍，以加强此处连接。与厚板相比，本工程的部分箱形转换层挖空率约为27%，对节省混凝土用量和减小地震力均有较大意义。

3 框支层设计

框支 - 剪力墙结构的薄弱部位在框支层，故加强其延性，提高抗震性能是十分重要的。

3.1 增加墙量及刚度

本工程建筑功能要求大空间，不能设置更多的落地剪力

墙，故在不影响功能的情况下，争取中筒四角加设T形落地墙体，以增加框支层墙量及刚度。

3.2 采用钢纤维混凝土，提高抗震性能

为提高框支层抗震性能，提高其延性，国内已有工程采用型钢混凝土结构及配有构造纵向钢筋及螺旋箍筋的钢筋混凝土柱。本工程框支层竖向构件包括墙和柱，采用钢纤维混凝土，1 m³混凝土内钢纤维掺量为80 kg，可提高抗拉强度设计值约35%，提高抗剪强度设计值约50%。除强度提高外，钢纤维混凝土与普通混凝土同时使用，不需要采取特殊的构造措施，因此可用于设计需要加强的部位，而不需要的部位可以不用，具有较大的灵活性。本工程地下3层，由于地下室墙多，抗震性能较好，不必采用钢纤维混凝土，但为了有一过渡，钢纤维混凝土用于地下1层至转换层顶面的竖向构件。施工时注意钢纤维应搅拌均匀，避免结团；采用商品混凝土时，也可以委托搅拌站提供钢纤维混凝土。钢纤维混凝土用于建筑结构，目前国内尚不多见，本工程设计尚处于摸索阶段，由于应用的灵活性以及可提高强度改善抗震性能，其应用前景是非常广阔的。框支 - 剪力墙结构抗震性能差，造价高，应尽量避免采用。但它能满足现代建筑不同功能组合的需要，有时结构设计又不可避免此种结构型式，对此应采取积极措施改善其抗震性能，尽可能减少材料消耗，以降低工程造价。

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