

《PKPM软件在应用中的问题解析》讲义(十一) PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/173/2021_2022__E3_80_8APKPM_E8_BD_AF_c58_173115.htm 第十一章 弹性楼板的计算和选择

(一) 什么是弹性楼板 在外力作用下能够产生弹性变形的楼板。

(二) 弹性楼板的造择与判断 楼饭局部大开洞 (图略) 板柱体系或板柱抗震墙体系：《高规》第5.3.3条规定：对于平板无梁楼盖，在计算中应考虑板的平面外刚度的影响，其平面外刚度可按有限元方法计算或近似将柱上板带等效为扁梁计算。根据《高规》的此项规定，板柱体系要考虑楼板的平面外刚度，因此板柱体系要定义弹性楼板（如图2所示）。（图略）

框支转换结构 研究表明，对于框支转换结构，转换梁不仅会产生弯矩和剪力，而且还会产生较大的轴力，这个轴力不能忽略。在SATWE软件中，只有定义弹性楼板才能产生转换梁的轴力。因此，对于框支转换结构，必须整层定义弹性楼板。

厚板转换结构 对于厚板转换结构，由于其厚板的面内刚度很大，可以认为是平面内无限刚，其平面外的刚度是这类结构传力的关键。因此，此类结构的厚板转换层应定义为弹性楼板。

多塔联体结构：多塔联体结构的连廊定义为弹性楼板。

(三) 四种计算模式的意义和适用范围

刚性板假定 假定楼板平面内无限刚，平面外刚度为零。

梁刚度放大系数的应用 《高规》第5.2.2条规定：在结构内力与位移计算中，现浇楼面和装配整体式楼面中梁的刚度可考虑翼缘的作用予以放大。楼面梁刚度增大系数可根据翼缘情况取1.3~2.0。对于无现浇面层的装配式结构，可不考虑楼面翼缘的作用。

适用范围：楼板形状比较规则的

结构。 弹性板6假定 楼板的平面内刚度和平面外刚度均为有限刚。 适用范围：板柱体系或板柱 - 剪力墙结构。

弹性膜假定 采用平面应力膜单元真实地反映楼板的平面内刚度，同时又忽略了平面外刚度，即假定楼板平面外刚度为零。 适用范围：广泛应用于楼板厚度不大的弹性板结构中，比如体育场馆等空旷结构、楼板局部大开洞结构、楼板平面布置时产生的狭长板带（如图1（C）所示，图略）、框支转换结构中的转换层楼板、多塔联体结构中的弱连接板（如图3所示，图略）等结构。

弹性板3假定 楼板平面内刚度无限大，平面外刚度为有限刚。程序采用中厚板弯曲学元来计算楼板平面外刚度。 适用范围：厚板转换层结构和板厚比较大的板柱体系或板柱 - 抗震墙体系。 注意事项：a) 要在PMCAD软件的人机交互式建模中输入100mm × 100mm的虚梁。虚梁在结构设计中是一种无刚度、无自重的梁，不参与结构计算。它的主要作用有以下三点： 为SATWE或PMSAP软件提供板的边界条件； 传递上部结构的竖向荷载。 为弹性楼板单元的划分提供必要条件。 b) 采用弹性板3模式进行设计时，与厚板相邻的上下层的层高应包含厚板厚度的一半。

（四）工程实例 工程概况：某工程为框支剪力墙结构，共30层，带一层地下室，地面以上第4层为框支转换层，地震设防烈度为8度，地震基本加速度为0.2g，场地类别为三类场地土，中梁刚度放大系数取2.0，边梁刚度放大系数取1.5，转换层楼板厚度为180mm，结构体系按复杂高层计算，并考虑偶然偏心的影响。该结构的三维轴测图、框支转换层和框支转换层上一层的结构平面图如图4所示。（图略）

计算结果 将转换层楼板分别采用弹性板6、弹性膜和刚性

板假定进行计算，该结构的周期、转换层处层间位移角和转换梁1的内力和配筋计算结果分别如表1、表2和表3所示。表1
 周期计算表 T1 (X向) / 1.3627 / 1.3639 / 1.3572 / T2 (Y向)
 / 1.2143 / 1.2147 / 1.2060 / T3 (扭转) / 1.0468 / 1.0473
 / 1.0323 / - - - - -

- - - 表2 转换层处层间位移角计算表 X向 / 1/2933 / 1/2899
 / 1/3187 / Y向 / 1/3006 / 1/2995 / 1/3274 / - - - - -

- - - - - 表3 转换梁1的内力和配筋计算表 -M (kn-m) / -218 (30) / -225 (30) / -198 (29)
 / Top Ast / 2000 / 2000 / 2000 / M (kn-m) / 1060 (30)
 / 1071 (30) / 1015 (30) / Btm Ast / 4116 / 4156 / 2814 /
 Shear / -587 (30) / -597 (30) / -538 (30) / Asv / 825
 / 825 / 825 / Nmax (kn) / 567 (29) / 572 (29) / 0 / -
 - - - - -

以上三张表中的后面3个数值依次分别为楼板条件是 (/ 弹性板6 / 弹性膜 / 刚性板 /) 时的数值。表4 相应工况下的荷载组合分项系数 Ncm / V-D / V-L / X-W / Y-W / X-E / Y-E
 / Z-E 29 / 1.20 / 0.60 / -0.28 / 0.00 / -1.30 / 0.00 / 0.00 30 / 1.20
 / 0.60 / 0.00 / 0.28 / 0.00 / 1.30 / 0.00 - - - - -

- - - - - 结果分析 本工程刚性板假定下结构刚度大于弹性板6假定下结构的刚度。

弹性膜假定下其结构的刚度最小，结构的位移和周期均最大。通过对表3的分析可以看出，三种计算模式下梁的负端弯矩和跨中弯矩相差并不大，但采用弹性板6和弹性膜假定下梁的跨中纵向钢筋的配筋面积明显大于采用刚性板假定下梁的配筋面积、这主要是由于框支梁按照拉弯构件设计造成

的。在表3中，采用弹性板6和弹性膜计算模式时，框支梁会产生较大的轴力，而采用刚性板假定时，框支梁的轴力为0。

由于弹性板6模式考虑了楼板的平面外刚度，因此，框支梁计算的安全储备降低，从表3可以看出，采用弹性膜假定计算出的框支梁1的弯矩、剪刀和轴力均大于采用弹性板6假定下的计算结果。在本工程中，这两种模式的计算结果虽然不大，但这种计算结果的差异与楼板厚度有关，板厚越大，计算结果的差异也越大。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