

PKPM程序学习的一些体会 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\\_PKPM\\_E7\\_A8\\_8B\\_E5\\_BA\\_8F\\_c58\\_173138.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/173/2021_2022_PKPM_E7_A8_8B_E5_BA_8F_c58_173138.htm) 主要的内容：1、PKPM的发展方向

2、空间计算程序部分 一、PKPM的发展方向 PKPM程序的发展方向主要有两个方面： 一个方面就是计算，它的方向就是集成化、通用化。集成化大家都能感觉到，PKPM程序都是以PM程序所建数据为条件，以空间计算为核心，基础、后期的CAD出图都能采用前面的数据。所有这些都构成了程序集成化的雏形。程序的通用化主要表现在计算上

，PKPM程序的计算程序由以前的平面计算（PK）--三维空间杆件（TAT）--空间有限元（SATWE）--整体通用有限元程序（PMSAP）。能计算的结构类型有砖混、底框、钢筋混凝土结构、钢结构等。现在又在开发特种结构的计算程序：如高压塔架、巨型油罐等。在PM程序中就可以建立起这些结构的空間模型。当然现在的PKPM系列程序还不能计算。 第二个方向就是开放计算参数的开关。有很多参数以前都是放在程序的“黑匣子”里的，设计人员不能干预。程序放开这些参数有两个原因，首先就是要让设计人员真正的掌握工程的设计过程，能够尽可能的控制设计过程。其次就是要把一些关键的责任交由设计人员来负，程序只能起到设计工具的作用，不能代替设计。所以就需要我们的结构设计人员充分的理解程序的适用范围、条件和校对结果的合理性、可靠性。如《高层建筑混凝土结构技术规程》的5.1.16条要求“对结构分析软件的计算结果，应进行分析结果判断，确认其合理、有效后方可作为工程设计的依据”。 二、空间计算程序部

分 1、PKPM几个空间程序的不同（这是我们这次学习班一个学员提的问题）现在，PKPM程序拥有的空间计算程序有三个，即TAT、SATWE、PMSAP 1）、TAT--它是一个空间杆件程序，对柱、墙、梁都是采用杆件模型来模拟的，特殊的就是剪力墙是采用薄壁柱原理来计算的，在它的单元刚度矩阵中多了一个翘曲自由度  $\theta$ ，相应的力矩多了双力矩。因此，在用TAT程序计算框剪结构、剪力墙结构等含钢筋混凝土剪力墙的结构都要对剪力墙的洞口、节点做合理的简化，有点让实际工程来适应我们的计算程序的味道。作这种简化都是因为分析手段的局限所制（资料书的P129）。当然，在作结构方案时，对结构作这样的调整对建筑结构方案的简洁、合理有很大的好处。它的楼盖是作为平面内无限刚、平面外刚度为零的假设。在新版的TAT程序中，允许增设弹性节点，这种弹性节点允许在楼层平面内有相对位移，且能承担相应的水平力。增加了这种弹性节点来加大TAT程序的适用范围，使得TAT程序可以计算空旷、错层结构。2）、SATWE--空间组合结构有限元程序，与TAT的区别在于墙和楼板的模型不同。SATWE对剪力墙采用的是在壳元的基础上凝聚而成的墙元模型。采用墙元模型，在我们的工程建模中，就不需要象TAT程序那样做那么多的简化，只需要按实际情况输入即可。对于楼盖，SATWE程序采用多种模式来模拟。有刚性楼板和弹性楼板两种。SATWE程序主要是在这两个方面与TAT程序不同。3）、PMSAP---是一个结构分析通用程序。当然，它是偏向于建筑的，但它是一个发展方向。现在的比较著名的通用计算程序有：SAP84、SAP91、SAP2000、ANSYS、ETABS等程序，这些程序各有特长。2、程序的参

数及选择开关1)、PMCAD中的参数(1)总信息：结构体系、结构主材：主要是不同的结构体系有不同的调整参数。

地下室层数：必须准确填写，主要有几个原因，风荷载、地震作用效应的计算必须要用到这个参数，有了这个参数，地下室以下的风荷载、水平地震效应就没有往下传，但竖向作用效应还是往下传递。地下室侧墙的计算也要用到。底部加强区也要用到这个参数。

与基础相连接的下部楼层数：要说明的是除了PM荷载和最下层的荷载能传递到基础外，其他嵌固层的基脚内力现在的程序都不能传递到基础。

(2)、材料信息：其他与老的程序一样填法，就是钢筋采用了新规范的新符号。

(3)地震信息 设计地震分组：就是老的抗震规范的近震、远震。按抗震规范的附录A选择即可。内江的三县两区都是第一组，6度区，设计基本地震加速度为0.05g。

场地类别：程序是“场地土类型”，按《地基基础规范》的3.0.3条的4款，应该是“场地类别”。《建筑抗震设计规范》的3.3.2、3.3.3条也是提的“建筑场地”，而不是“场地土”。一般的地质勘察报告要提出此参数的。

计算震型个数：这个参数需要根据工程的实际情况来选择。对于一般工程，不少于9个。但如果是2层的结构，最多也就是6个，因为每层只有三个自由度，两层就是6个。对复杂、多塔、平面不规则的就要多选，一般要求“有效质量系数”大于90%就可以了，证明我们的震型数取够了。这个“有效质量系数”最先是美国的WILSON教授提出来的，并且将它用于著名的ETABS程序。《高层建筑混凝土结构技术规程》的5.1.13-2条要求B级高度的建筑和复杂的高层建筑“抗震计算时，宜考虑平扭藕连计算结构的扭转效应，振型数

不应小于15，对多塔楼结构的振型数不应少于塔数的9倍，且计算振型数应使振型参与质量不少于总质量的90%” 周期折减系数：这个参数是根据《高层建筑混凝土结构技术规程》的3.3.16条（强条）要求，按3.3.17条进行折减的。 框架：0.6~0.7 框剪：0.7~0.8 剪力墙：0.9~1.0（4）风荷载：修正后基本风压：根据《建筑结构荷载规范》的7.1.2条，对与高层、高耸以及对风荷载比较敏感的其他结构，基本风压应适当提高，并应由有关的结构设计规范具体规定。按《高层建筑混凝土结构技术规程》的3.2.2条，对与特别重要或对风荷载比较敏感的高层建筑，其基本风压应按100年重现期的风压值采用。按规范的解释，房屋高度大于60m的都是对风荷载比较敏感的高层建筑。 2）、TAT的参数及开关（1）、用TAT程序计算建模应注意的几点： 剪力墙必须要有洞口，不能形成封闭“口”字形。这样在构件截面上的剪力流才有进口和出口，否则，程序无法对构件进行计算。这是TAT程序对薄壁柱数学模型模拟的要求。 剪力墙内的洞口要求要上下对齐，且要有规律性。如果不这样，那么内力的传递将通过节点间刚域来传递，这与实际有时很大差别，引起很大的计算误差。且洞口布置不规律，计算结果具有很大的突变性。（2）、参数：在PM参数中说过的就不在说了。 柱的计算长度：程序中增加了一个选项“柱长度系数按混凝土土规范的7.3.11-3计算。以前老程序是按表7.3.11-1和表7.3.11-2采用的。7.3.11-3条是新规范新增的。“当水平荷载产生的弯矩设计值占总弯矩设计值的75%以上时，框架柱的计算长度 $l_0$ 可按公式7.3.11-1和公式7.3.11-2计算结果的较小者取值。这是因为近年来对框架结构二阶效应的研究表明，竖向荷载在

有侧移的框架中引起的P-Δ效应只增大有水平荷载在柱端截面中引起的弯矩  $M_h$ ，而原则上不增大由竖向荷载引起的弯矩  $M_v$ 。因此，框架柱柱端考虑二阶效应后的总弯矩应是：

$M = M_h + \eta * M_v$  (1-1) 式中  $\eta$  为反映二阶效应增大  $M_h$  幅度的弯矩增大系数。但在传统的  $I_0$  法中，是用  $I_0$  同时增大  $M_v$  和  $M_h$  的，即： $M = (M_h + M_v) / I_0$  (1-2) 因此，如果要使所求的总弯矩相等，那么必然有： $\eta > I_0$  与  $\eta$  相应的  $I_0$  也就必然比与  $I_0$  相应的  $I_0$  取得大一点。对于一般工程中的多层框架结构，（在  $M_v/M_h$  为常见比例，即  $> 1/3$ ，框架节点的柱梁线刚度的比例也为常见值时）按规范表7.3.11-2的  $I_0$  计算出的  $I_0$  再按1-2公式计算出的弯矩和按规范7.2.11-3条计算出的  $I_0$  在按公式1-1算出的弯矩，两者差异不大。所以在一般多层框架，没有特殊的水平荷载和特殊的框架节点情况下，采用7.2.11-2和7.2.11-3计算的  $I_0$  对计算结果没有大的影响。但是，对于  $M_v/M_h$  本来规范采用  $I_0$  法就是不尽合理的，因此规范就在7.3.12条要求采用刚度折减法，这种方法也是国外通行的考虑二阶效应的计算方法，且也是准确的较为合理的计算方法，但遗憾的是这种方法在PKPM程序中还没有得到实现。

竖向力计算信息：程序有四个选择 -----不计算竖向力：它的作用主要用于对水平荷载效应的观察和对比等。 -----  $I_0$   $I_0$   $I_0$   $I_0$  一次性加载计算：主要用于多层结构，而且多层结构最好采用这种加载算法。因为施工的层层找平对多层结构的竖向变位影响很小，所以不要采用模拟施工方法计算。 -----模拟施工方法1加载：就是按一般的模拟施工方法加载，对高层结构，一般都采用这种方法计算。但是对于“框剪结构”，采用这种方法计算在传给基础的内力中剪力墙下的内力特

别大，使得其下面的基础难于设计。于是就有了下一种竖向荷载加载法。-----模拟施工方法2加载：这是在“模拟施工方法1”的基础上将竖向构件（柱、墙）的刚度增大10倍的情况下再进行结构的内力计算，也就是再按模拟施工方法1加载的情况下进行计算。采用这种方法计算出的传给基础的力比较均匀合理，可以避免墙的轴力远远大于柱的轴力的不和谐情况。由于竖向构件的刚度放大，使得水平梁的两端的竖向位移差减少，从而其剪力减少，这样就削弱了楼面荷载因刚度不均而导致的内力重分配，所以这种方法更接近手工计算。但是我认为这种方法人为的扩大了竖向构件与水平构件的线刚度比，所以它的计算方式值得探讨。所以，专家建议：在进行上部结构计算时采用“模拟施工方法1”；在基础计算时，用“模拟施工方法2”的计算结果。这样得出的基础结果比较合理。（高层建筑）

是否考虑P- 效应：选择否，就按规范的7.3.11条计算柱的计算长度系数，如果选择“是”，则柱的计算长度系数为1，再按程序的计算方法来计算P- 效应。

是否考虑梁柱重叠的影响：--- 不考虑：对于普通的多层框架，一般都采用这种选择。---考虑梁端弯矩折减： $M_{边} = M_{中} - \min(0.38 * M_{中}, B * V_{中} / 3)$  ---考虑梁端刚域的影响：扣除梁梁端刚域后的梁计算长度为： $L_o = L - (D_{bi} + D_{bj})$  但计算荷载还是按节点间梁长来计算的。

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)