

PKPM的使用技巧

1.彻底了解在 PKPM 中主梁与次梁的区别	.2
2.PKPM 结构设计使用心得	.4
3.PKPM 程序学习的一些体会	..5
4.参加 pkpm 学习班的笔记	12
5.PKPM 公司论坛精华帖	..15
6.PK/PM 问答	31
7.PKPM 用户常遇问题解疑 ---PKPM 官方（8004 咨询台）	.41
8.PKPM 新规范版本变化笔记	..51
9.次梁在 PMCAD 主菜单 1 和主菜单 2 不同输入方法的比较分析	58
10.运用 PKPM 软件进行无梁楼盖结构的设计	..62
11.TAT 计算模型的合理简化	..64

1.彻底了解在 PKPM 中主梁与次梁的区别

----- 次梁在 PMCAD 主菜单 1 和主菜单 2

不同输入方法的比较分析

次梁可在 PMCAD 主菜单 1 中和其它主梁一起输入，程序上称为“按主梁输入的次梁”，也可在 PMCAD 主菜单 2 的“次梁布置”菜单中输入，此时不论在矩形或非矩形房间内均可输入次梁，但只能以房间为单元输入，输入方式不如在 PMCAD 主菜单 1 中方便。

次梁在主菜单 1 输入时，梁的相交处会形成大量无柱联接节点，节点又把一跨梁分成一段段的小梁，因此整个平面的梁根数和节点数会增

加很多。因为划分房间单元是按梁进行的，因此整个平面的房间碎小，数量众多。次梁在主菜单 2 输入时，次梁端点不形成节点，不切分主梁，次梁的单元是房间两支承点之间的梁段，次梁与次梁之间也不形成节点，这时可避免形成过多的无柱节点，整个平面的主梁根数和节点数大大减少，房间数量也大大减少。因此，当工程规模较大而节点、杆件或房间数量可能超出程序允许范围时，把次梁放在主菜单 2 输入可有效地、大幅度减少节点、杆件和房间的数量。

在主菜单 1 中输入次梁（简称当主梁输）和在主菜单 2 中输入的次梁（简称当次梁输）在程序处理上有很多不同点，计算和绘图结果也会不同。

1、导荷方式

作用于楼板上的恒活荷是以房间为单元传导的，次梁当主梁输时，楼板荷载直接传导到同边的梁上。当次梁输时，该房间楼板荷载被次梁分隔成若干板块，楼板荷载先传导到次梁上，该房间上次梁如有互相交叉，再对次梁作交叉梁系分析（交叉梁系仅限于本房间范围），程序假定次梁简支于房间周边，最后得出每次梁的支座反力，房间周边梁将得到由次梁围成板块传来的线荷载和次梁集中力。

两种导荷方式的结构总荷载应相同，但平面局部会有差异。

2、结构计算模式

在 PM 主菜单 1 中输的次梁将由 SATWE、TAT 进行空间整体计算，次梁和主梁一起完成各层平面的交叉梁系计算分析，其它要特征是次梁交在主梁的支座是弹性支座，有竖向位移。有时，主梁和次梁之间

是互为支座的关系。

在 PM 主菜单 2 输入的次梁按连续梁的二维计算模式计算。计算时，次梁铰接于主梁支座，其端跨一定铰支，中间跨连续。其各支座均无竖向位移。

3、梁的交点的连接

按主梁输入的次梁与主梁为刚接连接，之间不仅传递竖向力，还传递弯矩和扭矩。特别是端跨处的次梁和主梁间这种固端连接的影响更大。

当然用户可对这种程序隐含的连接方式人工干预指定为铰接端。

PM 主菜单 2 输入的次梁和主梁的连接方式是铰接于主梁支座，其节点只传递竖向力，不传递弯矩和扭矩。对于其端跨计算支座弯矩一定为 0。

4、梁支座负弯矩调幅

在 SATWE、TAT 计算时对 PM 主菜单 1 中输入的次梁均隐含设定为“不调幅梁”，此时用户指定的梁支座弯矩调整系数仅对主梁起作用，对不调幅梁不起作用。如需对该梁调幅，则用户需在“特殊梁柱定义”菜单中将其改为“调幅梁”。

在 PM 主菜单 2 输入的次梁按连续梁计算，均可读取用户设定的调幅系数进行调幅。

5、绘梁施工图前对梁的相交支座的支座修改

次梁按主梁输入时：

在 PM 主菜单 1 当作主梁输入的次梁，经过三维程序计算后，程序不一定认定他是次梁。

此时程序判定次梁的过程是：

对每个无柱节点需要判断为 ‘支座 ’(用三角形表示) 或 ‘连通 ’(用园圈表示) ，该节点处于负弯矩区的为支座 ，为正弯矩区的为连通。

支座时 ，梁本身应为次梁 ，支座梁则为主梁。

连通时 ，连通节点两端的两跨梁将合并为一跨 ， 成为主梁 ，节点上的另一方向梁成为次梁。

支座时 ，施工图上的梁下部钢筋在支座锚固长度仅为 15 倍钢筋直径。

因处于负弯矩区而按非受拉锚固设计。 连通时 ，该节点两端的梁下钢筋必然在节点下连通 ，程序不会出现锚入支座节点 ，因为处于受拉区。

对处于端跨的次梁（支承在梁支座上） ，程序需将其判断为 ‘悬挑梁 ’ 或是 ‘端支承梁 ’ 。

当端跨梁下无正弯矩 ，全跨均作用负弯矩时 ，程序判定该端跨为挑梁 ，在该跨端部用园圈表示。 反之 ，程序认定该跨为端支承梁 ，在该跨端部用三角支座表示。

对如上程序自动判定的支座状况 ，一般人工应做干预修改。 在中间跨 ，把支座改为连通将合并梁跨 ， 施工图设计偏于安全。 一般不应将连通改为支座。 对于交叉梁系 ，更应注意把有些支座改为连通 ， 才能得到符合实际的施工图设计。

次梁按次梁输入时：

对于在 PM 主菜单 2 输入的次梁 ，其跨度、跨数都已确定 ，与在 PM 主菜单 1 输入的主梁相交处 ，其本身是次梁的性质不能修改 ，其支座处的梁肯定当作主梁处理 ， 也就是说 ，对这种次梁 ，一般没有修改支座的问题。

6、三维空间程序的活荷载不利布置计算

按主梁方式输入的次梁，将在层平面上形成大量的房间。SATWE、TAT 的活荷不利布置计算是按每个房间逐个布置活载的过程，这时可能造成活荷不利 计算过于繁琐费时。按次梁方式输入的次梁，层平面上形成的房间均为不考虑次梁划分的大房间，其活荷不利布置计算更快捷。

7、楼板配筋

由于板底钢筋的配置是以房间为单元进行的，按主梁方式输入次梁的房间可能过多过密，此时作楼板配筋施工图时，一般不应采用‘逐间布筋’或‘自动布筋’的方式，因为这种方式的板底钢筋是细碎的小段筋。一般应采用‘通长配筋’菜单将板底钢筋按不同范围拉通配置。

2.PKPM 结构设计使用心得

**** 以下为本人集多年 PKPM 使用心得所写，可能有不对之处，敬请原谅！如果你愿意把你的一些心得与大家共享，请告诉我。要想

PKPM 没有错误，很难，最好的办法就是别用她。如果做结构设计，不太可能不用 PKPM，所以，最好不做这行，做“三陪”比这行轻松。

1.在 PM 中如果有定义错层梁的话，如果错层高差太大，会导致 TAT 检查出现‘有多余节点，必须删除’的错误。（若 PM 中定义错层梁，错层高差不能太大）

2.如果斜杆高度大于层高，可能会导致 TAT 数据检查出现‘有水平支撑，无法计算’的错误。（斜杆高度不能大于层高）

3.如果定义的工作目录名太长，可能会导致一系列问题，例如：.T 文件无法转换为 .dwg 文件。（工作目录名不能太长）

4.PKPM 生成的 .dwg 文件字体是两边对齐，在\PKPM 的安装目录中有 ET.lsp 程序，可以在 AUTOCAD 中调用，将文字改为左对齐、右对齐，居中等格式。

5.在 PKPM 系统中，输入楼板厚度的唯一作用是计算楼板配筋，别无他用。对于 TAT 或 SATWE，因为已经假设了楼板在平面内无限刚，平面外刚度为零，楼板厚度对于刚度计算不起作用。所以大家使用 TAT 或 SATWE 时，应考虑该假定的合理性。

6.在 PKPM.ini 文件中定义了斜杆竖向约束作用，如果斜杆变形或应力较大，大家应慎重取值考虑。

7.关于错层，PKPM 中，如果楼板相错 500 以上，一般要按错层考虑。错层时，应在 PM 中按两个标准层进行输入，TAT 和 SATWE 会自动形成错层数据。如果按一层输入并考虑错层影响，应该在 TAT 或 SATWE 中，定义弹性节点等措施。

8.关于节点太近，如果在 PKPM 输入时，不进行轴线简化，在节点较多较密的情况下，程序会提示节点太密（小于 150）。此时应进行轴线简化调整，使上下节点尽量对齐。哪怕相近节点不在同一层，也会对后面的计算产生影响。（节点不能太密 [小于 150]，应进行轴线简化调整）

9.关于斜梁、斜杆及斜柱，PKPM 中，斜柱、支撑均按斜杆考虑，斜梁和普通梁一样，承受弯矩而无剪力。

10、特殊梁、柱、支撑定义，采用异或方式，即原有属性再次定义则取消原属性。举例：一下端铰接支撑要想定义为两端铰接，应该先再次定义下端铰接，此时上下端均为刚接，然后定义两端铰接。

11.TAT 输出的构件内力正负号说明：

TAT 输出的构件内力，其正向的取值一般是遵循右手螺旋法则，但为了读取、识别的方便和需要，TAT 在输出的内力作了如下处理：

(1) 梁的右端弯矩加负号，则在识别梁正负弯矩时，上表面受拉为负弯矩、下表面受拉为正弯矩；

(2) 柱、墙肢、支撑的下端轴力加负号，则在识别它们的正负轴力时，受拉为正轴力、受压为负轴力；

(3) 柱、墙肢、支撑的上端弯矩加负号，则在识别它们的正负弯矩时，右边或上边受拉正弯矩、左边或下边受拉为负弯矩。?????

***** 非常不错，使用 pkpm 之前，应该对结构体系进行合理的简化，并非向建科院的人说得那样，完全按照实际情况输入，例如：目前坡屋面做的较多，斜梁如何输入这个问题就摆在面前，我的作法很简单，按照直梁输入。这一点我在 3 月 24 号上海 pkpm 研讨班上同建科院的人讨论过，他们也同意我得看法。程序毕竟是程序，并不是万能的，我们是用软件，而不是让软件牵着我们走，看法粗浅，大家一起探讨，

共同提高

3.PKPM 程序学习的一些体会

学习时间：2003.2.25~2003.2.27

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 θ ，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、SAP200Q、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- 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：

$$M=M_h+\eta_s M_v \quad (1-1)$$

式中 η 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

η —— l_0 法中，是用 η 同时增大 M_v 和 M_h 的，即：

$$M=\eta (M_h+M_v) \quad (1-2)$$

因此，如果要使所求的总弯矩相等，那么必然有：

$$\eta_s > \eta$$

与 η 相应的 l_0 也就必然比与 η 相应的 l_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 l_0
计算出的 η 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
 l_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

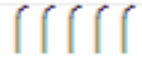
7.2.11-3 计算的 l_0 对计算结果没有大的影响。

但是，对于 $M_v/M_h < 1/3$ 或梁柱线刚度相差较大的情况下，采用 7.2.11-2
条计算的 l_0 对计算结果就很大的影响了，而且是偏于不安全的，所
以在这种情况下就要求采用 7.2.11-3 计算。建议都采用 7.2.11-3 计算。
本来规范采用 η —— l_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。

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：

$$M_{边} = M_{中} - \text{Min} (0.38 * M_{中}, B * V_{中} / 3)$$

---考虑梁端刚域的影响：

扣除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。

●水平力与整体坐标的夹角：？？？？？？？？？？？？

--- 主要用于有斜向抗水平力结构榫时填写，在 0~90 之间。改写后，风荷载要变化，主要是受风面积变化、风荷载作用的坐标变化；抗侧力结构榫的刚度变化引起地震力的变化，所以要重新进行数检。

●回填土对地下室的相对刚度：

--- 根据程序编制专家的解释，填 3 大概为 70%~80%的嵌固，填 5 就是完全嵌固，填在楼层数前加“-”，表示在所填楼层完全嵌固。到底怎样的土填 3 或填 5，完全取决于工程师的经验。

？？？？？？？？？？？？？？？？？？？？？？？？？？？？？？

●是否考虑扭转藕连：

《高层建筑混凝土结构技术规程》的 3.3.2-2 条，“质量与刚度分布明显不对称、不均匀的结构，应计算双向水平地震作用下的扭转影响；

其他情况，应计算单向水平地震作用下的扭转影响； ”《建筑抗震设计规范》的 5.1.1-3 条，也与高规有相同的规定。

●地震设防烈度、设计地震分组、结构的抗震等级：

按结构的实际填入即可。

●竖向地震作用系数：程序取的是规范的计算值。

根据《高层建筑混凝土结构技术规程》 的 3.3.14 条，这个数值的来源有：

$$F_{evk} = a_{vmax} G_{eq}$$

$$G_{eq} = 0.75 G_e$$

$$a_{vmax} = 0.6 a_{max}$$

所以有：

$$F_{evk} = 0.75 * 0.6 a_{max} * G_e$$

由于高规的 3.3.14-3 要求 ‘宜乘以增大系数 1.5 。

所以最后

$$F_{evk} = 1.5 * 0.75 * 0.6 a_{max} * G_e$$

$$= 0.73125 a_{max} * G_e$$

填入的就是 “ 0.73125 a_{max}, ” 也是程序给出的隐含值。

●楼层最小地震剪力系数：

参见《高层建筑混凝土结构技术规程》 的表 3.3.13 ;地震规范的表 5.2.5 同。程序对算出的 ‘楼层最小地震剪力系数’ 如果不满足规范的要求，将给出是否调整地震剪力的选择。根据规范组的解释，如果不满足，就应调整结构方案， 直到达到规范的值为止， 而不能简单的调大地震

力。

- 双向水平地震作用扭转效应选择：如果选择，地震力将增大很多，所以在选用的时候要慎重。

- 5%的偶然偏心：这是《高层建筑混凝土结构技术规程》的要求，3.3.3条要求：“计算单向地震作用时应考虑偶然偏心的影响”。计算双向地震作用时，可不考虑质量偶然偏心的影响。

- 结构的阻尼比：按《高层建筑混凝土结构技术规程》的 3.3.8条‘除专门规定外，钢筋混凝土高层建筑结构的阻尼比应取 0.05 程序提供的参考值：钢结构： 0.02；混合结构： 0.03。这个阻尼值不但用于地震作用计算，也要用于风荷载的计算。

- 水平、罕遇地震影响系数最大值：按《建筑抗震设计规范》的表 5.1.4-1 取。

- 特征周期值：根据场地类别和地震分组按《建筑抗震设计规范》的表 5.1.4-1 选用。

在调整系数中，有以下的几个参数开关：

- $0.2Q_0$ ($0.25Q_0$) 调整：

这条是针对框架 -剪力墙结构，主要要注意以下几点：

对于框架柱数量从下到上基本不变的规则建筑， Q_0 (V_0 -规范表示) 取得是“地震作用标准值的结构底部总剪力”。对于框架柱数量从下至上分段有规律的变化变化的结构， Q_0 (V_0 -规范表示) 取得是“每段最下一层的地震作用标准值的总剪力”。对复杂结构框架的调整应专门研究框架剪力的调整方法。

框架剪力的调整必须满足规范规定的楼层 “最小地震剪力系数（剪重比）”的前提下进行。

在设计过程中根据 “计算结果”来确定调整层数。

- 温度应力折减系数：程序一般推荐 0.75 或更低。《混凝土结构设计规范》的 5.3.6 条只是提出了原则性的要求。

材料信息就按实际情况填写即可。

设计信息：

- 分项系数和组合系数：一般工程都采用程序给出的隐含值，不要去改动它。《建筑结构荷载规范》的 3.2.5 条 “对于永久荷载效应控制的组合”永久荷载的分项系数应取 1.35，但程序只给出了 “有可变荷载效应控制的组合”的永久荷载分项系数 1.2，按 “程序编制组”的解释，他们已经在程序内部考虑了这种组合，所以不需要设计人员考虑，只需按一般情况填就可以了。

- 活荷载重力荷载代表值系数：按《建筑抗震设计规范》的 5.1.3 条取。

- 柱、墙荷载折减标志：要说明的是，在 PM 建模中也有 “荷载折减”，他们是叠加的，也就是 PM 中折减了，在空间程序计算中要在以前折减的基础上再折减。所以需要设计者在选用这项时特别慎重。

- 柱配筋方式选择：有两种方式，单偏压和双偏压。单偏压程序就是按规范的公式进行配筋计算的。双偏压，程序是按数值积分法计算的，所以对于不同的 “柱截面钢筋放置方式”就会得出不同的配筋计算结果。所以，建议整体计算还是按 “单偏压”计算，在得出固定的 “柱截

面钢筋放置方式’后，再进行复核。

- 结构基本自振周期：程序给出的隐含值是按《高层建筑混凝土结构技术规程》的附录 B 的公式：B.0.2 计算的。最好是将程序计算的精确值反填回来，再计算。

(3)、TAT 中的弹性节点：在 TAT 程序中也叫‘特殊节点’，由于 TAT 程序采用的是‘刚性楼板假定’所以，在同层中，各节点具有相同的位移，没有相对位移。弹性节点就是为了弥补这种假定对很多‘空旷结构、错层结构’不合理模拟的补充。

3)、SATWE 的参数及开关

总信息中：

- 墙元侧向节点信息：这是剪力墙计算‘精度和速度’取舍的一个选择。选择‘内部节点’，那么剪力墙侧边的节点将作为内部节点而凝聚掉，但这样速度快，精度稍有降低；作为‘外部节点’，那么剪力墙侧边的节点也将作为出口节点，这样墙元的变形协调性好，计算准确，但速度慢。

所以程序建议规则的结构可以选择‘内部节点’，复杂的结构还是选择‘外部节点’进行计算。

地震信息中：

- 斜交抗侧力构件方向附加地震数：主要是针对‘非正交的、平面不规则’的结构，这里填的是除了两个正交的，还要补充计算的方向角数。
- 相应角度：就是除 0、90 这两个角度外需要计算的其他角度，个数要与‘斜交抗侧力构件方向附加地震数’相同，且不得大于 90 和小于

0。这样程序计算的就是填入的角度再加上 0 度和 90 度这些方向的地震力。

特殊构件：

●楼板的分类：

----刚性楼板：在程序中考虑为“平面内刚度无穷大，平面外刚度为零”

----弹性楼板 3：假定平面内无限刚，真实的模拟楼板平面外刚度

----弹性楼板 6：程序真实的计算楼板的平面内外的刚度

----弹性膜：程序真实的计算楼板平面内的刚度，楼板平面外的刚度

不考虑。

●多塔定义：注意折线围区可以重叠，但同一构件不能同时属于两个不同的区域。最好是从最高楼层编起。

3、PKPM 程序对底层 -框架抗震墙的计算：

1)、模型数据的输入：

模型尽量按原型输入：即洞口、挑梁、砖墙等都要按原型输入。

节点尽量具有规律性：节点尽量上下一致，这样才能保证荷载传递的正确。

参数的输入要合理：

(1)、在‘交互式’的设计参数输入中结构体系要选择相应的结构体系

(砌体、底框抗震墙)。

(2)、在 PM 的‘次梁楼板’输入中，要求把墙体材料选择为‘砖’，混

凝土抗震墙做个别修改。

(3)、楼面刚度类别：按《砌体结构设计规范》的表 4.2.1 中‘屋盖或

楼盖类别分为三类：整体式、装配整体式和装配式无棱体系钢筋混凝土屋盖或钢筋混凝土楼盖 ---刚性；装配式有棱体系钢筋混凝土屋盖、轻钢屋架和有密铺望板的木屋盖或木楼盖 ---刚柔性；瓦屋面的木屋盖和轻钢屋盖 ---柔性。

在这里要说明的是楼盖的‘刚柔性’和房屋的静力计算方案的‘刚弹性’是两回事，楼盖的‘刚柔性’仅仅是确定房屋的静力计算方案的‘刚弹性’的一个条件，还有房屋横墙间距这个条件。

(4) 墙体材料的自重：对于机制砖，程序隐含为 21Kn/m^3 ，对于抹灰荷载、墙砖荷载，就在砌体容重中考虑。不要采用加厚墙体来体现，因为这样会增加墙体刚度，与墙体的实际刚度不符。

(5)、混凝土剪力墙等效系数：相当于混凝土墙与砖墙刚度的比值。对于底框-抗震墙结构的底部抗剪墙刚度计算及地震剪力分配中该值不起作用。

(6)、构造柱参与共同工作：首先构造柱要按普通柱输入，程序对构造柱参与工作的计算是按《砌体结构设计规范》的 10.3.2 条来计算的。

2) PM 程序对砖混底框的计算：

(1)、墙体的计算：

墙体的受压计算：是以墙段为计算单元的。一是门窗洞口间墙；一是两节点间的墙段；对于墙段长小于 250 的程序将忽略不记，这引起我们对小墙支强度的重视，程序根本没有计算，也没有给出警告，我们就认为他是满足要求的，就留下了隐患。而实际上这样的墙段也不能作为结构构件来使用的，要求我们在做结构时特别小心。

墙体高厚比计算：是将相邻有相交的墙肢支撑的墙段生成墙高厚比计算的单元，对墙长度小于 1.9m 的墙段单元不作高厚比计算。

墙体的局部受压计算： 计算的条件是在该节点上支撑有一根在交互式输入中输入的梁，且有墙体，在节点位置没有柱，可以有垫块和圈梁。

(2)、底框的计算：

参数输入：

- 底层框架的层数

- 考虑墙梁作用上部荷载折减系数

《砌体结构设计规范》的 7.3.6 条有公式：

$$M_{bi}=M_{li}+a_m*M_{2i}$$

$$N_{bti}= \eta N*M_{2i}/H_0$$

其中

a_m ---为考虑墙梁组合作用的托梁跨中弯矩系数（支座也是 a_m ，但计算公式不同）

ηN 为考虑墙梁组合作用的托梁跨中轴力系数

按规范计算的折减系数是很小的。

有些资料有 0.6 的，有 0.8 的

程序的折减系数与规范的调整系数有差别， 程序是针对墙梁以上的荷载。而程序是针对上部墙梁传递给框架梁的恒载和活载的。

- 剪力墙侧移刚度考虑边框柱的作用：

边框柱对侧移刚度的贡献是按 ‘面积等效’ 的方法计入的。

- 底框的计算过程：

在 PM 程序中分为三步：

第一步：计算其它各层砖墙的抗震承载力，以及底框中混凝土抗震墙的剪力设计值，不考虑框架承担的地震作用，地震作用全部由抗震墙承担。这是《建筑抗震设计规范》的 7.2.4-3 条要求的。

第二步：计算底部各榀框架承受的侧向地震作用及各榀框架柱由地震倾覆力矩产生的附加轴力。分配按侧移刚度进行分配，但混凝土墙的刚度要乘以 0.3 的折减系数。这是《建筑抗震设计规范》的 7.2.5-1 条要求的。

第三步：根据混凝土墙的剪力、轴力、弯矩设计值进行墙的配筋计算。但没有进行梁柱的计算。对于底框的计算，最好采用空间程序的计算结果。

3)、空间程序对砖混底框的计算：

这里主要讲 SATWE 程序：SATWE 程序对砖混底框的计算主要采用两种方式：

- 一个就是“规范算法”：程序仅仅对底框进行空间分析，接 PM 地震分析后所生成的底框部分的地震剪力、上部砖房传递给底框部分的地震剪力、倾覆力矩、竖向荷载、以及竖向荷载的折减系数。
- 有限元分析法：是将整个房屋包括底框和上部砖房部分作为一个整体来进行分析。这种分析是参照钢筋混凝土结构的分析方法的，有它的先进性和局限性。先进就是能整体分析，考虑上部砖房与底框的共同协调工作。但是程序把砌体做各向同性材料来进行分析是不符合砌体材料的实际情况的，我们所用的砌体材料一般都是各向异性的。而

且这种计算方法超规范。所以只能作为参考。建议还是采用“规范算法”。

4.参加 pkpm 学习班的笔记

上周末参加了 pkpm 学习班，主要学习了三个内容：1) sts 的使用；2) 运用 pkpm 进行高层设计时的一些问题；3) spascad 建模。对于 1) 和 3)，本人都没有多少经验，对于 2) 则有一点体会。整理了自己关于 2) 的听课笔记，和大家共同来学习提高。对于其中的一些观点，

希望大家能够进行讨论。谢谢了！

Pkpm 听课笔记

一、风荷载

程序中给出的基本周期是采用近似方法计算得到的，建议计算出结构的基本周期后，再代回重新计算。

二、地震作用及结构振动特性

1) 对于耦联选项，建议总是采用；

2) 质量和刚度分布明显不对称的结构，应计入双向水平地震作用下的扭转影响。

例：*** — 31 层框支结构，考虑双向水平地震力作用时，其计算剪重比增量平均为 12.35%；

*** 规则框架考虑双向水平地震作用时，角柱配筋增大 10%左右，其他柱变化不大；

*** 对于不规则框架，角、中、边柱配筋考虑双向地震后均有明显的增大；

*** 通过双向地震力、柱按单偏压计算和双向地震力、双偏压计算比较可知，后者计算柱的配筋较前者有明显的增大。 建议：若同时勾选双向地震力、柱双向配筋时，要十分谨慎。