



www.okok.org

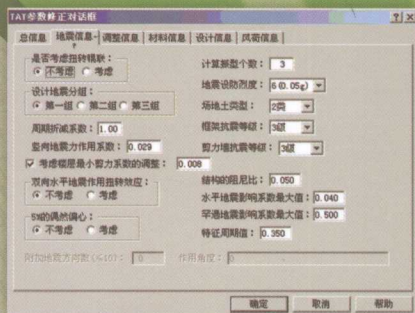
中华钢结构论坛推荐出版



PKPM设计软件参数定义丛书

S-2

钟志宪 常彦斌 【编】



人民交通出版社
China Communications Press

TU311.41/24

:2

2007

工程软件
Engineering Software

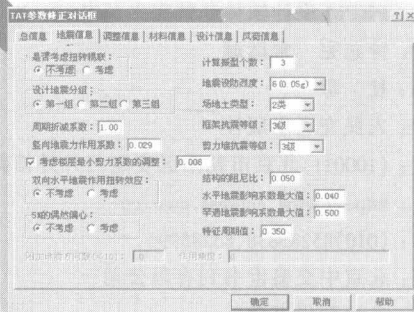
www.okok.org

中华钢结构论坛推荐出版

PKPM设计软件参数定义丛书

S-2

钟志宪 常彦斌 【编】



人民交通出版社

内 容 简 介

PKPM 系列结构设计软件是当前业界应用最广泛的软件系列,其中定义设计参数是软件应用的重点和难点。本套丛书从结构设计人员实际应用的角度出发,并结合现行国家规范讲解设计参数的定义方法和步骤,力求实用、深入。

本书为 PKPM 设计软件参数定义丛书之 S-2 分册(包括 TAT、TAT-D 和 FEQ 三个模块)。按照 PKPM 软件的界面顺序讲解各模块参数定义方法,便于结构设计人员根据需要查找相关参数并指导初学者熟悉软件操作流程,尽快掌握软件的使用方法。

本书可供从事结构工程设计的工程师使用,也可供高等学校土木工程专业本科生及研究生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

S-2/钟志宪,常彦斌编. —北京:人民交通出版社,

2007.11

PKPM 设计软件系列参数定义丛书

ISBN 978 - 7 - 114 - 06895 - 9

I .S… II .①钟…②常… III .建筑结构 - 计算机辅助
设计 - 应用软件,PKPM IV .TU311.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 169953 号

书 名: PKPM 设计软件参数定义丛书——S-2

著 作 者: 钟志宪 常彦斌

责任编辑: 杜 琛

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)85285838,85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京凯通印刷厂

开 本: 787×960 1/16

印 张: 10.75

字 数: 198 千

版 次: 2007 年 11 月 第 1 版

印 次: 2007 年 11 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 114 - 06895 - 9

定 价: 22.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



QIANYAN

PKPM 系列结构设计软件是当前业界应用最广泛的软件系列,它按软件锁 S-1、S-2、S-3、S-4、S-5 分块向用户发行。软件锁以外,还包括 EPDA、BOX、PM-SAP、STS、STPJ、STXT、PREC、QIK、SILO 等多个模块,单独设锁。

掌握和使用 PKPM 系列结构设计软件,是每个结构设计人员必须具备的一项技能,而掌握和使用的前提是对各个模块的性能和功能有全面的了解。

各个锁及模块的性能和功能,简要介绍如下:

S-1 锁。包括以下四个模块:

1. PMCAD: 结构平面 CAD 设计软件,楼面配筋、砖混结构的抗震及其他验算在本模块进行,在 PKPM 系列中承担着为 PK、TAT、SATWE、PMSAP 提供平面数据的功能。

2. PK: 钢筋混凝土框架、排架及连续结构计算与施工图绘制软件,在系列中承担着为 TAT、SATWE、PMSAP 计算次梁和绘制施工图的功能。

3. TAT (≤ 8 层): 多层建筑结构三维分析程序。

4. SATWE (≤ 8 层): 多层建筑结构空间有限元分析软件。

S-2 锁。包括以下三个模块:

1. TAT: 多层及高层建筑结构三维分析与设计软件(薄壁柱模型)。在 PKPM 系列中可承担钢结构框架、底框结构的计算。

2. TAT-D: 结构的弹性动力时程分析。

3. FEQ: 框支剪力墙有限元分析。

S-3 锁。包括以下五个模块:

1. SATWE: 多层及高层建筑结构空间有限元分析与设计软件(墙元模型)。在 PKPM 系列中可承担钢结构框架、底框结构的计算。

2. TAT-D: 结构的弹性动力时程分析。

3. FEQ: 框支剪力墙有限元分析。

4. SLBCAD: 复杂楼板有限元分析。



5. PUSH:弹塑性静力计算。

S-4 锁。包括以下三个模块,用于楼梯、剪力墙、砖混结构的辅助构件设计。

1. LTCAD:楼梯计算机辅助设计。

2. JLQ:剪力墙结构计算机辅助设计。

3. GJ:钢筋混凝土基本构件设计计算。

S-5 锁。只有一个模块,箱型基础需到 BOX 模块进行设计。

JCCAD:独基、条基、钢筋混凝土地基梁、桩基础和筏板基础设计软件。

S-1 至 S-5 锁以外,PKPM 系列结构设计软件还有以下模块,单独设锁。

EPDA:多层及高层建筑结构 弹塑性动力时程分析软件。

BOX:箱形基础计算机辅助设计。

PMSAP:复杂多层、高层建筑结构分析与设计软件。

STS:钢结构 CAD 软件,其中包括:门式刚架、框架、桁架、支架、框排架、工具箱六个模块,框架部分的建模在本模块完成,其整体计算用 TAT 或 SATWE 进行,然后在本模块进行节点设计。

STPJ:钢结构重型工业厂房。

STXT:钢结构详图设计软件。

PREC:预应力混凝土结构设计软件。

QIK:混凝土小型空心砌块 CAD 软件。

用 PKPM 系列结构设计软件做工程设计,首先要根据工程实际情况合理地选定运行模块,应以满足设计深度、保证工程设计质量为标准。做好工程设计,在操作中需把握两点:一是网格的建立要准确,做到 PMCAD 的数检无误;二是设计参数的定义要合理,做到在数检报告文件中没有出错信息的提示。

PKPM 系列结构设计软件中的设计参数内容繁多,涉及许多建筑结构方面的设计概念,同时,这些参数选择与结构设计规范条文有着密切的关系。因此,对于那些刚刚接触结构设计的人来说,就会感到 PKPM 系列结构设计软件中设计参数定义难以准确地把握。本书编辑出版的目的是为这些同行提供方便,帮助这些同行尽快掌握设计参数定义的方法和步骤。

本书以丛书的方式出版,以软件锁块为单元,结合工程设计的实际需要,丛书每一分册包括若干个锁块单元。

PKPM 系列结构设计软件结合现行规范较好,其中的设计参数都是为执行现行规范而设置的。难点在于有时一个参数的准确定义,需要掌握多本、多条现行规范的相关规定。

PKPM 系列结构设计软件,经常进行版本升级,本书的编写以对用户发行



的锁、块的内容为准。编写方法用操作说明及规范连接描述。

本书的读者对象是建筑学专业大学生(包括研究生)和教师,结构设计初学者,以及广大工程设计人员。欢迎广大读者提出批评建议,以便再版时完善补充。

编者

2007年9月



MULU

绪言 S-2 设计参数说明	1
一、前处理中的设计参数	2
1. 显示各层构件编号简图	2
2. 生成荷载文件	2
3. 考虑风荷载	3
4. 作为砖混底框计算	3
5. 是否保留以前的 TAT 计算参数	4
二、TAT 数据前处理	5
1. 数据检查	5
2. 多塔、错层定义	6
3. 参数修正	8
4. 特殊柱梁支撑节点定义	20
5. 特殊荷载查看和定义	24
6. 检查和修改各层构件的长度系数	27
7. 检查和修改各层风荷载	28
8. 检查各层几何平面	28
9. 检查各层荷载作用	29
10. 空间线框图	30
11. 文本文件查看	31
三、结构内力配筋计算参数	32
四、PM 次梁计算	33
五、分析结果图形和文本显示	34
1. 改柱配筋并按双偏压验算	34
2. 绘楼层振型图 MODE. T	35
3. 绘各层柱、梁、墙配筋验算图 PJ *. T	36
4. 绘各层柱、梁、墙标准内力图 PS *. T	39
5. 绘各层柱、梁、墙配筋包络图 PB. T	40



6. 梁弹性挠度和边缘构件图 PD*.T	41
7. 绘底层柱、墙最大组合内力图 DCNL*.T	42
8. 绘各层柱、梁吊车预组合内力图 CRA*.T	42
9. 各层杆件、内力、配筋信息查询	43
10. 分析结果图形和文本显示	44
11. 施工图设计的四个步骤	73
六、结构的弹性动力时程分析	77
1. 结构的弹性动力时程分析	77
2. 时程分析结果图形显示	80
3. 动力时程分析最大值文件 DYMAWAX.OUT	91
七、框支剪力墙有限元分析	92
1. 从 PMCAD 截取计算樘及网格划分	92
2. FEQ 计算	98
3. 计算结果	98
4. 接 PK 绘制托梁的施工图	104
附录 A TAT 计算结果的正确性判断	110
附录 B 梁柱施工图中的参数	114
附录 C JLQ 设计参数	127
附录 D TAT 出错信息表	155
参考文献	161



绪 言

S-2 设计参数说明

S-2 中的 TAT(高层版),是 PKPM 最早推出的高层三维分析软件,其特点是将剪力墙简化为薄壁柱,由于推广时间长软件本身相对比较稳定。在 SATWE 问世以前,其是高层建筑设计主力软件。

在数据检查没有错误的前提下,设计参数的合理确定至关重要,是设计成败的关键因素。高层建筑设计不可能一蹴而就,往往需要经过多轮计算才能找到比较合理的结构方案。

一般情况下,可用四步计算法。

第一步:完成整体参数的设定,主要包括〈振型组合数〉、〈最大水平力作用方向〉、〈结构的基本周期〉三项。

第二步:确定整体结构的合理性,控制好〈周期比〉、〈位移比〉、〈刚度比〉、〈层间抗剪承载力比〉、〈刚重比〉、〈剪重比〉、〈有效质量比〉等七项指标。

第三步:进行构件的优化设计。

第四步:满足构造要求,完成施工图设计。

TAT 的主界面共 7 项(图 0-1)。

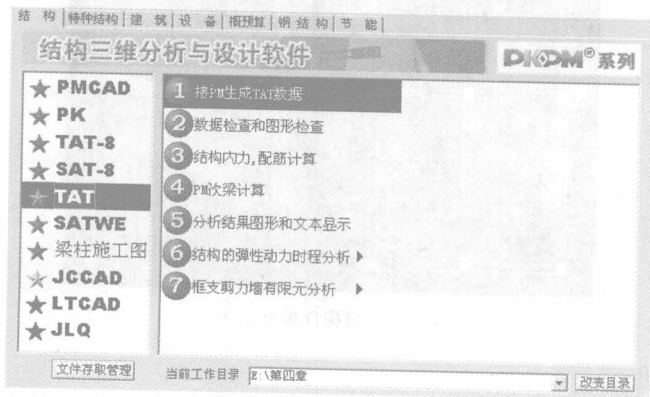


图 0-1 主界面



一、前处理中的设计参数

接 PM 生成 TAT 数据参数(图 1-1)

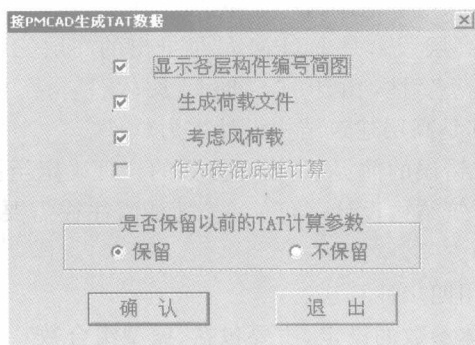


图 1-1 位置菜单

2

1. 显示各层构件编号简图(图 1-2)

位置:主界面\接 PM 生成 TAT 数据参数\显示各层构件编号简图

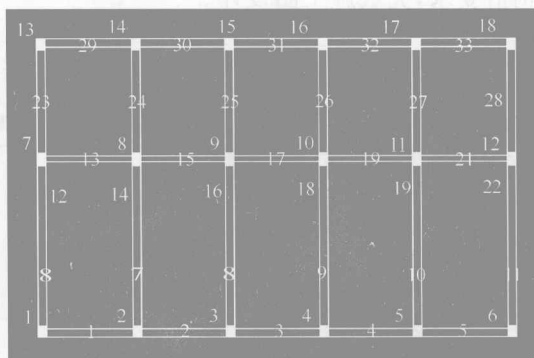


图 1-2 层构件编号简图

操作说明:

○ 一般要勾选(图 1-1)。形成的简图如图 1-2 所示,形成的几何数据文件名为 DATA.TAT。

2. 生成荷载文件

位置:主界面\接 PM 生成 TAT 数据参数\生成荷载文件



操作说明:

○ 一般要勾选(图 1-1), 否则, 没有 TAT 荷载不能计算。形成的荷载数据文件名为 LOAD.TAT。

3. 考虑风荷载

位置: 主界面\接 PM 生成 TAT 数据参数\考虑风荷载

操作说明:

○ 一般要勾选(图 1-1), 否则, 没有风荷载不能计算风荷载效应。

4. 作为砖混底框计算

位置: 主界面\接 PM 生成 TAT 数据参数\作为砖混底框计算

操作说明:

○ 〈高层版 TAT〉提供了底框部分的空间分析计算。

首先, 在〈接 PMCAD 生成 TAT 数据〉对话框里选中〈作为砖混底框计算〉选项。

结构类型: 砖混底框结构

其次, 在参数对话框中选中〈框架结构〉体系。

结构材料及特征: 多层混凝土结构

通过数据检查后, 进入〈特殊荷载查看和定义〉项, 并在结构顶层平面图中选中〈砖混底框 L〉(图 1-3), 即可校对确认。

上部砖混力传给底框的说明:

上部砖混不但要传递恒载、活载, 还要传递上部地震力、风力的剪力和倾覆力矩。在传恒载、活载时, 还要考虑梁上力的折减。其中

调整前: 在底框顶层平面显示上部砖混传递的地震力和风力的剪力和倾覆力矩, 恒载和活载;

调整后: 在底框顶层平面显示上部砖混传递的地震力和风力的剪力, 倾覆力矩转换为顶层柱、墙的拉压竖向力, 恒载和活载考虑上部墙梁共同作用的荷载折减系数, 其部分荷载转换为柱墙的竖向压力。

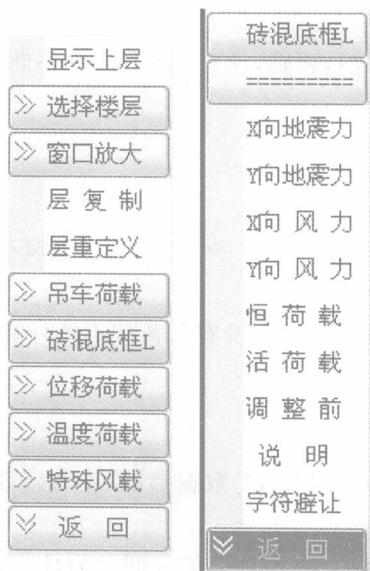


图 1-3

5. 是否保留以前的 TAT 计算参数

位置:主界面\接 PM 生成 TAT 数据参数\是否保留以前的 TAT 计算参数
操作说明:

○ 一般选择<不保留>,以防止可能发生的构件对位错误。



二、TAT 数据前处理

TAT 数据前处理据(图 2-1)

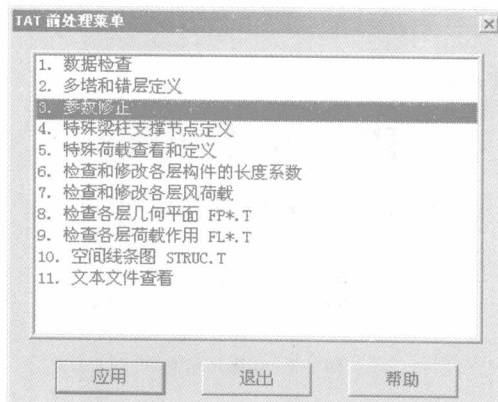


图 2-1 位置菜单

1. 数据检查(图 2-2)

位置:主界面\TAT 数据前处理\数据检查

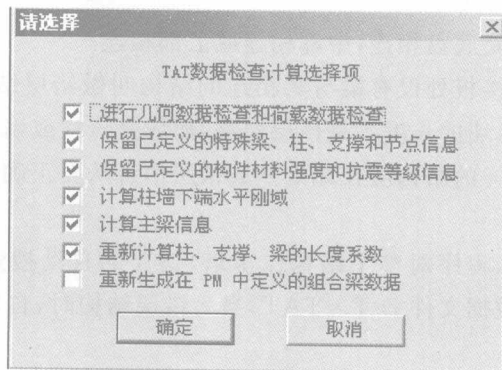


图 2-2 数据检查参数

操作说明:

- 〈进行几何数据检查和荷载数据检查〉:一般要勾选。
- 〈保留已定义的特殊梁、柱、支撑和节点信息〉:一般不勾选。
- 〈保留已定义的构件材料强度和抗震等级信息〉一般不勾选。



- ☐ 〈计算柱墙下端水平刚域〉:一般要勾选。
- ☐ 〈计算主梁信息〉:一般要勾选。
- ☐ 〈重新计算柱、支撑、梁的长度系数〉:一般不勾选。
- ☐ 〈重新生成在 PM 中定义的组合梁数据〉:一般不勾选。

2. 多塔、错层定义(图 2-3)

位置:主界面\TAT 数据前处理\多塔、错层定义

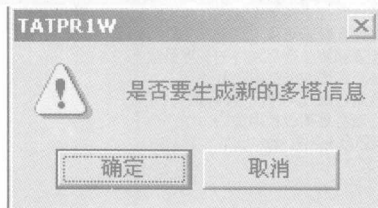


图 2-3 新多塔信息

操作说明:

- ☐ 点击〈确定〉。

☐ 〈多塔和错层的定义〉:如果是多塔结构,其多塔部分不应再是一个无限刚平面,应是多个无限刚平面。为正确计算风力和地震力作用,应在此处将多塔的楼层正确地划分开来。

多塔结构可以是底盘相连,中部相连或上部相连。

柱或墙在某层楼板处设有梁与其相连的结构叫做错层结构,主要指该处柱或墙错层,错层柱或墙的长度不是该层层高,而应是该柱或墙上下节点实际相连的楼层高差。对这样的结构应在此处生成错层信息从而正确地计算错层柱的单刚、内力和配筋。

点取本菜单后,程序对整个结构作多塔、错层的自动搜索。当为多塔结构时,自动产生多塔数据文件 D-T·TAT;当为错层结构时,自动产生错层数据文件 S-C·TAT。

如该结构不是多塔,程序搜索完后在屏幕上提示:

本工程不是多塔结构

如该工程不是错层结构,屏幕上提示:

本工程不是错层结构



如果产生错层或多塔数据,则屏幕提示:

如果在多塔文件(D-T·TAT)或
错层文件(S-C·TAT)中修改:
层高、计算长度、混凝土强度
请执行一遍——“数据检查”

并在左上角提示:

显示下层
选择楼层
多塔立面
多塔查询
错层查询
退出

〈显示下层〉和〈选择楼层〉菜单可查看每一层多塔的划分及编号情况。多塔立面可显示在竖向上各塔相连的关系简图,如图 2-4 所示。

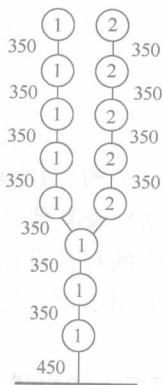


图 2-4 多塔联结关系示意图

错层查询可查看各层错层的延伸柱布置情况。

如为多塔结构,原先在与 PMCAD 接口时生成的各层风荷载必须根据多塔的布置重新设定,否则将会在风荷计算中出错。此时程序判断为多塔结构后会马上启动风荷载导算程序重新生成各楼层的风荷载。

△注意:如果要修改多塔错层中的层高,柱计算长度、混凝土强度等只能根据 PKPM 用户手册第三章的文件格式在 S-C·TAT、D-T·TAT 文件中修改,并再执行一遍“数据检查”。



3. 参数修正:共设了六页(图 2-5~图 2-9)

位置:主界面\TAT 数据前处理\参数修正

第一页 总信息

The image shows the 'TAT Parameter Modification' dialog box, specifically the 'General Information' (总信息) tab. The dialog has a title bar with a question mark and close button. Below the title bar are several tabs: '总信息' (General Information), '地震信息' (Earthquake Information), '调整信息' (Adjustment Information), '材料信息' (Material Information), '设计信息' (Design Information), and '风荷信息' (Wind Load Information). The '总信息' tab is active. It contains the following fields and controls:

- 结构类型:** A dropdown menu set to '框架结构' (Frame Structure).
- 结构材料及特征:** A dropdown menu set to '多层混凝土结构' (Multi-story Concrete Structure).
- 地震力计算信息:** A dropdown menu set to '计算水平地震' (Calculate Horizontal Earthquake).
- 混凝土柱长度系数按混凝土规范7.3.11~3计算:** A checkbox that is currently unchecked.
- 竖向力计算信息:** A dropdown menu set to '模拟施工加载' (Simulate Construction Loading).
- 设计规范选择:** A dropdown menu set to '中国国家标准' (Chinese National Standard).
- 风荷载计算信息:** A group box containing two radio buttons: '不算' (Do not calculate) and '计算' (Calculate). '计算' is selected.
- 是否考虑P-Δ效应:** A group box containing two radio buttons: '不考虑' (Do not consider) and '考虑' (Consider). '不考虑' is selected.
- 钢柱计算长度系数:** A group box containing two radio buttons: '有侧移' (With side displacement) and '无侧移' (Without side displacement). '有侧移' is selected.
- 是否考虑梁柱重叠的影响:** A dropdown menu set to '不考虑' (Do not consider).
- 地下室信息:** A group box containing two text input fields: '地下室层数' (Basement level) set to '0' and '回填土对地下室相对刚度' (Relative stiffness of backfill soil to basement) set to '3.0'.
- 水平力与整体坐标夹角(度):** A text input field set to '0'.
- 注意:** A text area containing the following text: '注意:如果改变“夹角”或“考虑梁柱重叠为刚域”或柱长度系数计算方式,请执行一遍“数据检查”,再重新生成风荷载。' (Note: If you change the 'angle' or 'consider beam-column overlap as rigid zone' or the calculation method for the column length coefficient, please execute the 'data check' once and then regenerate the wind load.)
- Buttons:** At the bottom right, there are three buttons: '确定' (OK), '取消' (Cancel), and '帮助' (Help).

图 2-5 总信息参数

操作说明及规范链接:

○〈结构类型〉:按结构布置的实际状况确定。共分:框架结构、框剪结构、框筒结构、筒中筒结构、板柱剪力墙结构、剪力墙结构、短肢剪力墙结构、复杂高层结构、砖混底框结构、吊车排架结构及其他共 11 种类型。

确定结构类型即确定与其对应的有关设计参数。

规范链接:框架结构参见《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2002)第 6 节。

剪力墙结构参见《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2002)第 7 节。

短肢剪力墙的界定参见《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2002)第 7.1.2 条。

框剪结构参见《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2002)第 8 节。

筒体结构参见《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2002)第 9 节。

筒体结构又分框筒、内外筒结构参见《建筑抗震设计规范》第 6.1.2 条。

复杂高层建筑结构参见《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2002)第 10 节。

混合结构参见《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2002)第 11 节。



吊车排架结构参见《建筑抗震设计规范》第 7 节；

《混凝土结构设计规范》第 7.3.11 条。

砖混底框结构参见《建筑抗震设计规范》第 9 节。

○ 〈结构材料及特性〉:按结构的实际状况确定。共分:多层混凝土结构、多层钢结构、多层混合结构、高层混凝土结构、高层钢结构、高层混合结构共六种。

多、高层以 10 层及以上,总高超过 28m 分界。

选定结构材料及特性即选定结构设计的相关规范

○ 〈地震力计算信息〉:共 3 个选项。不计算地震作用,很少出现;计算水平地震作用,用于 6~8 度区;计算水平和竖向地震作用,用于 9 度区和 8 度区的大跨度长悬臂。

○ 〈混凝土柱长度系数按混凝土规范 7.3.11-3 计算〉:当水平荷载产生的弯矩大于 75% 点选。

○ 〈竖向力计算信息〉:〈不计算即不计算竖向力〉很少遇到;〈一次性加载〉可用于多层;〈模拟施工荷载 1〉用于高层结构计算;〈模拟施工荷载 2〉仅用于高层基础计算。

○ 〈设计规范选择〉:一般选国家规范。

○ 〈风荷载计算信息〉:一般点选计算。

○ 〈是否考虑“p-Δ”效应〉:可暂不点选,经计算后确定。

规范链接:《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)第 7.3.12 条;

《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001)第 3.6.3 条;

《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2002)第 5.4 节。

○ 〈钢柱计算长度系数〉:据《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)第 5.3.3 条判断后点选。有三个选项:有侧移、无侧移、1.0。

○ 〈是否考虑梁柱重叠的影响〉:共三个选项——不考虑、考虑梁端弯矩折减、考虑梁端刚域。一般选不考虑。

○ 〈水平力与整体坐标夹角(度)〉:填 0.0~90.0 中的一个数,经计算后,当偏差大于 15° 时,填入计算值重算。

○ 〈地下室信息、地下室层数〉:据实填入,回填土对地下室相对刚度可填 0~10。目前 TAT 还不能计算填土的侧压力和人防荷载。

△ 要注意菜单下部的提示内容。

操作说明及规范链接:

○ 〈是否考虑扭转耦联〉:非规则建筑应考虑扭转耦联。

是否考虑扭转耦联是建筑规则与否的界定。

参见《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001)表 3.4.2-1(表 2-1)、表 3.4.2-2(表 2-2)。