



P K P M

结构设计程序 应用

崔钦淑 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

P K P M

结构设计程序 应用

崔钦淑 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是为高等院校土木工程专业建筑设计程序应用课程编写的教科书，重点介绍了中国建筑科学研究院 PKPM 系列程序（2008 版）在工程中的应用，书中内容均执行最新版的国家标准和行业规范。

本书共分 7 章，内容包括 PMCAD 结构平面计算机辅助设计软件、SATWE 多层及高层建筑结构空间有限元分析与设计软件、绘制混凝土结构墙梁柱施工图、JCCAD 基础工程计算机辅助设计软件、TAT 多层及高层建筑结构三维分析与设计软件、PK 框排架计算机辅助设计软件和 SLABCAD 复杂楼板有限元分析与设计软件。

本书可作为高等院校本科土木工程专业建筑设计程序应用课程的教材和教学参考书，也可作为广大土木工程设计人员的参考书。

图书在版编目（C I P）数据

PKPM 结构设计程序应用 / 崔钦淑编著. -- 北京 :
中国水利水电出版社, 2011.6
ISBN 978-7-5084-8615-4

I. ①P… II. ①崔… III. ①建筑结构—计算机辅助设计—应用软件, PKPM—高等学校—教材 IV.
①TU311.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第131949号

书 名	PKPM 结构设计程序应用
作 者	崔钦淑 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 19.5印张 462千字
版 次	2011年6月第1版 2011年6月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	35.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

PKPM 前言

本书以中国建筑科学研究院的 PKPM 系列程序（2008 版）中的建筑结构设计部分为基础，重点地阐述了 PMCAD 结构平面计算机辅助设计软件、SATWE 多层及高层建筑结构空间有限元分析与设计软件、绘制混凝土结构墙梁柱施工图、JCCAD 基础工程计算机辅助设计软件、TAT 多层及高层建筑结构三维分析与设计软件、PK 框排架计算机辅助设计软件及 SLABCAD 复杂楼板有限元分析与设计软件的操作过程。

本书按最新版 PKPM 系列程序（2008 版）及最新版规范编写，采用规范通用符号、计量单位和基本术语。

全书共分为 7 章：

第 1 章 PMCAD 结构平面计算机辅助设计软件，重点介绍 PMCAD 的基本工作方式、PMCAD 主菜单 1 建筑模型与荷载输入、平面荷载显示校核、绘结构平面施工图及生成 PK 程序计算数据文件。

第 2 章 SATWE 多层及高层建筑结构空间有限元分析与设计软件，重点介绍 SATWE 的基本功能与限制、SATWE 软件的前处理——数据准备、结构内力与配筋计算、PM 次梁内力与配筋计算、SATWE 分析结果图形与文本显示及 SATWE 前处理注意事项。

第 3 章绘制混凝土结构墙梁柱施工图，重点介绍混凝土梁、柱及混凝土剪力墙施工图的绘制。

第 4 章 JCCAD 基础工程计算机辅助设计软件，重点介绍地质资料输入、基础人机交互输入、基础梁板弹性地基梁法计算、桩基承台计算及独基沉降计算、桩筏筏板有限元计算及基础施工图等内容。

第 5 章 TAT 多层及高层建筑结构三维分析与设计软件，重点介绍 TAT 软件的功能与操作、TAT 主菜单 1 接 PM 生成 TAT 数据、结构分析设计、PM 次梁内力

与配筋计算、分析结果图形与文本显示及 TAT 计算模型的合理简化。

第 6 章 PK 框排架计算机辅助设计软件, 重点介绍 PK 软件的应用范围、PK 数据交互输入与计算及 PK 施工图的绘制。

第 7 章 SLABCAD 复杂楼板有限元分析与设计软件, 重点介绍 SLABCAD 的主要功能、SLABCAD 的楼板分析与配筋计算, SLABCAD 的前处理, SLABCAD 计算的后处理, 板带交互设计及验算。

本书的编著过程中得到了朋友和同事的帮助, 在此表示感谢。

由于编者的水平有限, 错误和遗漏在所难免, 不足之处, 恳请读者批评指正。

作者 E-mail: cuiqinshu@163.com

崔钦淑

2011 年 5 月于杭州

PKPM 目录

前言

第 1 章 PMCAD 结构平面计算机辅助设计软件	1
1.1 PMCAD 的基本工作方式.....	1
1.1.1 PMCAD 的操作过程.....	1
1.1.2 PMCAD 的文件管理.....	2
1.1.3 PMCAD 的基本定义和工作方式.....	3
1.1.4 PMCAD 交互式输入的建模基本步骤.....	7
1.2 PMCAD 主菜单 1 建筑模型与荷载输入.....	8
1.2.1 轴线输入.....	8
1.2.2 网格生成.....	11
1.2.3 楼层定义.....	12
1.2.4 楼梯布置.....	27
1.2.5 荷载输入.....	29
1.2.6 设计参数.....	36
1.2.7 楼层组装.....	39
1.2.8 保存、退出.....	47
1.2.9 主菜单 1 操作注意事项.....	48
1.3 平面荷载显示校核.....	49
1.4 绘结构平面施工图.....	53
1.4.1 楼板计算和输入绘图参数.....	53
1.4.2 楼板施工图的标注.....	64
1.5 生成 PK 程序计算数据文件.....	68
第 2 章 SATWE 多层及高层建筑结构空间有限元分析与设计软件	71
2.1 SATWE 的基本功能与限制.....	71
2.2 SATWE 软件的前处理——数据准备.....	73
2.2.1 分析与设计参数补充定义（必须执行）.....	74
2.2.2 特殊构件补充定义.....	90
2.2.3 温度荷载定义.....	95

2.2.4	弹性支座/支座位移定义	96
2.2.5	特殊风荷载定义	96
2.2.6	多塔结构补充定义	97
2.2.7	用户指定 $0.2Q_0$ 调整系数	98
2.2.8	生成 SATWE 数据文件及数据检查 (必须执行)	98
2.2.9	修改构件计算长度系数	99
2.2.10	水平风荷载查询/修改	99
2.2.11	图形检查	99
2.3	结构内力与配筋计算	100
2.4	PM 次梁内力与配筋计算	102
2.5	SATWE 分析结果图形和文本显示	103
2.5.1	SATWE 后处理——图形文件输出	103
2.5.2	文本文件输出	116
2.6	SATWE 前处理注意事项	120
第 3 章	绘制混凝土结构墙梁柱施工图	124
3.1	混凝土梁施工图的绘制	124
3.1.1	梁平法施工图	124
3.1.2	梁平面整体表示法	133
3.2	混凝土柱施工图的绘制	135
3.2.1	柱平法施工图绘制	135
3.2.2	柱平面整体表示法	139
3.2.3	其他柱施工图的绘制表达方式	140
3.3	混凝土剪力墙施工图的绘制	141
3.3.1	墙施工图程序的主要功能	142
3.3.2	墙施工图的绘制	142
第 4 章	JCCAD 基础工程计算机辅助设计软件	154
4.1	地质资料输入	154
4.1.1	地质资料输入方法	154
4.1.2	地质资料人机交互输入	156
4.2	基础人机交互输入	162
4.2.1	地质资料	162
4.2.2	参数输入	163
4.2.3	网格节点	164
4.2.4	荷载输入	165
4.2.5	上部构件	168
4.2.6	基础布置	168
4.3	基础梁板弹性地基梁法计算	182

4.3.1	基础沉降计算	183
4.3.2	弹性地基梁结构计算	187
4.3.3	弹性地基板内力配筋计算	191
4.3.4	弹性地基梁板计算结果查询	195
4.4	桩基承台及独基沉降计算	195
4.5	桩筏筏板有限元计算	197
4.5.1	模型参数	198
4.5.2	刚度修改	202
4.5.3	网格调整	202
4.5.4	单元形成	203
4.5.5	筏板布置	204
4.5.6	荷载选择	204
4.5.7	沉降试算	205
4.5.8	基床系数	206
4.5.9	有限元计算	206
4.5.10	结果显示	206
4.5.11	交互配筋	206
4.6	基础施工图	209
4.6.1	弹性地基梁平法施工图绘制	210
4.6.2	基础详图	212
4.6.3	桩位平面图	213
4.6.4	筏板基础配筋施工图	214
第 5 章	TAT 多层及高层建筑结构三维分析与设计软件	221
5.1	TAT 软件的功能与操作	221
5.1.1	TAT 软件的功能介绍	221
5.1.2	TAT 软件的使用范围	222
5.1.3	TAT 软件的使用要求	222
5.1.4	TAT 软件的基本假定与定义	222
5.1.5	TAT 软件说明	223
5.2	TAT 主菜单 1 接 PM 生成 TAT 数据	224
5.3	结构分析设计	229
5.4	PM 次梁内力与配筋计算	234
5.5	分析结果图形和文本显示	234
5.5.1	分析结果图形	234
5.5.2	文本文件输出信息	240
5.6	TAT 计算模型的合理简化	243
第 6 章	PK 框排架计算机辅助设计软件	247
6.1	PK 软件的应用范围	247

6.2	PK 数据交互输入和计算	247
6.2.1	参数输入	249
6.2.2	网格生成	253
6.2.3	柱布置	255
6.2.4	梁布置	256
6.2.5	铰接构件	258
6.2.6	特殊梁柱	258
6.2.7	改杆件混凝土	258
6.2.8	荷载输入	258
6.2.9	计算简图	265
6.2.10	内力计算	265
6.3	PK 施工图的绘制	267
6.3.1	框架绘图	267
6.3.2	排架柱绘图	281
6.3.3	连续梁绘图	282
6.3.4	绘梁柱施工图	283
第 7 章	SLABCAD 复杂楼板有限元分析与设计软件	284
7.1	SLABCAD 的主要功能	284
7.1.1	SLABCAD 的基本操作	285
7.1.2	SLABCAD 程序组成	285
7.2	SLABCAD 的前处理	286
7.2.1	参数输入	287
7.2.2	修改楼板	289
7.2.3	荷载输入	290
7.2.4	支座沉降	291
7.2.5	约束输入	291
7.2.6	生成数据	291
7.3	SLABCAD 的楼板分析与配筋计算	293
7.4	SLABCAD 计算的后处理	294
7.5	板带交互设计及验算	296
7.5.1	“板带交互设计及验算”程序的主要功能	297
7.5.2	“板带交互设计及验算”程序的适用范围	297
7.5.3	“板带交互设计及验算”程序的操作方法	297
	参考文献	301

第 1 章 PMCAD 结构平面计算机 辅助设计软件

PMCAD 是 PKPM 系列计算机辅助设计软件（又称为 CAD 软件）的基本组成模块之一，它采用人机交互方式，引导设计者逐层地布置各层楼面和屋面，再输入层高即可建立一套描述建筑物整体结构的数据。PMCAD 具有较强的荷载统计和传导计算功能，除计算结构自重外，还可自动完成从楼板到次梁，从次梁到主梁，从主梁到柱、承重墙，再从上部结构传到基础的全部计算，加上局部的外加荷载，PMCAD 即可方便地建立整栋建筑的荷载数据库。由于建立了整栋建筑的数据结构，因此 PMCAD 便成为 PKPM 系列结构设计各软件的核心，是多层及高层空间三维分析和各类基础 CAD 的必备接口软件，也是建筑 CAD 与结构 CAD 的必备接口。

1.1 PMCAD 的基本工作方式

在学习使用 PMCAD 之前，首先要了解 PMCAD 的基本工作方式。本节对 PMCAD 的操作过程、PMCAD 文件管理及建模步骤等基本工作方式进行介绍。

1.1.1 PMCAD 的操作过程

双击 PKPM 快捷方式，进入 PKPM 主菜单，选择“结构”模块，并选中左侧主菜单中的 PMCAD，使其变成蓝色，右侧此时将显示 PMCAD 主菜单，如图 1.1 所示。

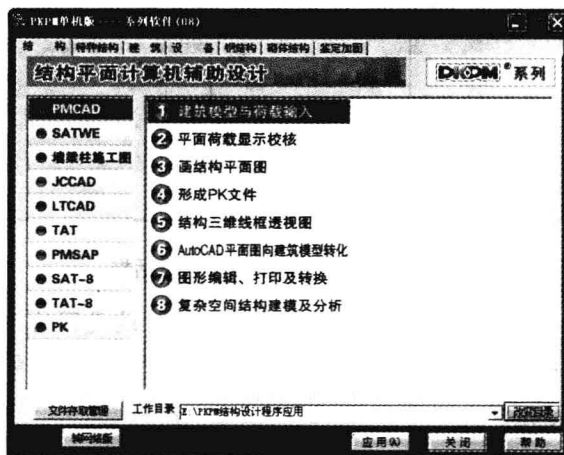


图 1.1 PMCAD 主菜单

移动光标到相关菜单，双击启动，或随后单击“应用”按钮启动。

主菜单 1、8 分别为平面、空间两套建模程序，主菜单 2~7 用于完成其他各项功能。

主菜单 1 建模数据可以直接导入主菜单 8，即空间建模可以接力平面逐层建模的模型，在其上接着完成复杂模型的输入。

1.1.2 PMCAD 的文件管理

1. PMCAD 的文件创建与打开

PMCAD 软件的文件创建与打开方式与 AutoCAD 有所不同。具体操作方法如下：

(1) 设置好工作目录，并启动 PMCAD。为了设置当前工作目录，请单击主菜单上的“改变目录”按钮，此时弹出的对话框如图 1.2 所示。

设计者选择驱动器、目录，也可以直接在“目录名称”栏中输入带路径的目录，然后单击“确定”按钮，即可设置好工作目录。设置工作目录后，首先应执行主菜单第 1 项或第 8 项，这样可建立该项工程的整体数据结构，完成后可按任意顺序执行主菜单的其他项。

(2) 在“请输入”对话框中输入要建立的新文件或要打开的旧文件名称，如 KJ（见图 1.3），然后单击“确定”按钮，则启动 PMCAD 建模程序。

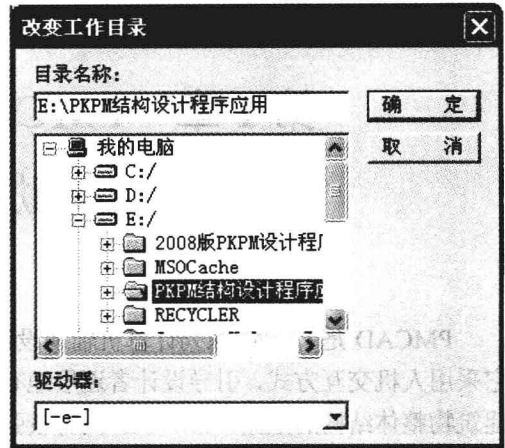


图 1.2 改变工作目录对话框

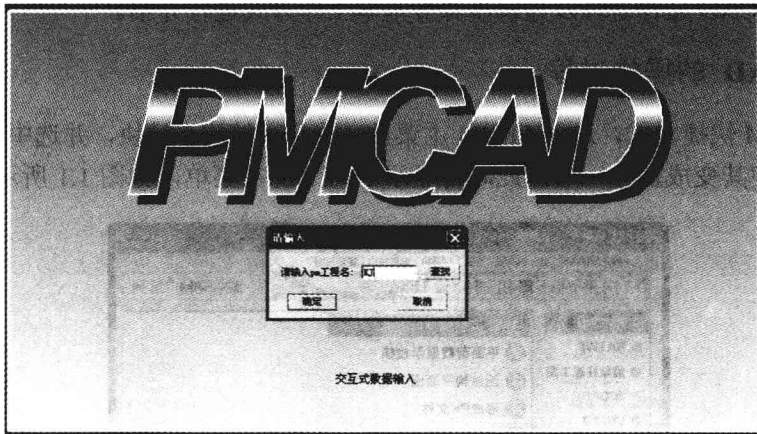


图 1.3 PM 交互式输入文件对话框

提示：不同的工程，应在不同的工作子目录下运行。这是因为 PMCAD 使用中所产生的数据文件都保存在当前工作目录中，而且数据文件有许多是同名的。

2. PMCAD 的文件组成

一个工程的数据结构，是由若干名为“*.PM”和“工程名.*”的有格式或无格式的文件组成。单击 PKPM 主菜单左下角处的“文件存取管理”按钮，可实现数据自动打包功能。即根据设计者挑选的要保存的文件类型，经设计者确认后按 WinZip 格式压缩打包，

压缩文件也保存在当前目录下。设计者可以方便地将其复制到另一机器的工作子目录中，进行操作。

1.1.3 PMCAD 的基本定义和工作方式

1. 功能键定义（前面加“*”号为常用热键）

*鼠标左键=键盘【Enter】：用于确认、输入等。

*鼠标右键=键盘【Esc】：用于否定、放弃、返回菜单等。

*键盘【Tab】：用于功能转换，或用于绘图时选取参照点。

鼠标滚轮往上滚动：用于连续放大图形。

鼠标滚轮往下滚动：用于连续缩小图形。

鼠标滚轮按住滚轮平移：用于拖动平移显示的图形。

【Ctrl】+按住鼠标滚轮平移：用于三维线框显示时变换空间透视的方位角度。

【F1】：帮助热键，提供必要的帮助信息。

【F2】：坐标显示开关，交替控制光标的坐标值是否显示。

【Ctrl】+【F2】：点网显示开关，交替控制点网是否在屏幕背景上显示。

【F3】：点网捕捉开关，交替控制点网捕捉方式是否打开。

【Ctrl】+【F3】：节点捕捉开关，交替控制节点捕捉方式是否打开。

*【F4】：角度捕捉开关，交替控制角度捕捉方式是否打开。

【Ctrl】+【F4】：十字准线显示开关，可以打开或关闭十字准线。

*【F5】：用于重新显示当前图、刷新修改结果。

【Ctrl】+【F5】：用于恢复上次显示。

*【F6】：用于充满显示。

【Ctrl】+【F6】：用于显示全图。

*【F7】：用于放大一倍显示。

*【F8】：用于缩小一倍显示。

【Ctrl】+【W】：用于提示选择窗口放大图形。

【F9】：设置捕捉值。

【Ctrl】+【←】：用于左移显示的图形。

【Ctrl】+【→】：用于右移显示的图形。

【Ctrl】+【↑】：用于上移显示的图形。

【Ctrl】+【↓】：用于下移显示的图形。

如【ScrollLock】打开，以上的四项中，【Ctrl】键可取消。

【←】：用于光标左移。

【→】：用于光标右移。

【↑】：用于光标上移。

【↓】：用于光标下移。

【Page Up】：用于增加键盘移动光标时的步长。

【Page Down】：用于减少键盘移动光标时的步长。

【S】: 绘图时, 选择节点捕捉方式。

【U】: 绘图时, 后退一步操作。

【Ctrl】+【A】: 当重新显示过程较慢时, 用于中断该过程。

【Ctrl】+【P】: 打印或绘出当前屏幕上图形。

【Ctrl】+【~】: 具有多视窗时, 用于顺序切换视窗。

【Ctrl】+【E】: 具有多视窗时, 用于当前视窗充满。

【Ctrl】+【T】: 具有多视窗时, 用于各视窗重排。

2. 界面环境与工作方式

程序将屏幕划分为右侧菜单区、上侧下拉菜单区、下侧命令提示区和中部绘图区。

右侧菜单区主要为软件的专业功能。

上侧下拉菜单区则主要包含文件、显示、工作状态管理及图素编辑等工具。具体菜单外观和内容都从 pmsrwc.mnu 菜单文件中读取。该文件安装在 PM 目录下的 menu 子目录中。中部绘图区用于绘制图形。

下侧命令提示区, 一些数据、选择和命令由键盘在此输入, 如果熟悉命令名, 可以在“命令:”的提示下直接输入一个命令而不必使用菜单, 例如, 当程序运行时没有菜单显示, 可输入“QUIT”退出程序。当然, 也可以输入命令方式完成全部工作, 所有菜单内容均有与之对应的命令名, 而这些命令是由 WORK.ALI 文件支持的, 该文件一般安装在 PM 目录中。当需要自定义简化命令时, 可将该文件复制到当前工作目录中自行编辑。

在“命令:”的提示下输入: “?”或“ALIAS”或“COMMAND”可查阅所有命令, 并可选择执行。

3. 工作状态配置

WORK.CFG 文件是系统配置文件, 只有在该文件处于当前目录时, 程序才能按该文件设置的条件进行工作。如果当前目录没有该文件, 程序则按默认值创建一个配置文件, 该文件一般安装在 PM 目录中, 当需修改配置时, 可在进入程序前把它复制到当前工作目录中。该文件的内容和表示含意如下:

“Width”: 用于设定显示区域的宽度所表示的工程平面的长度。

“Height”: 用于设定显示区域的高度所表示的工程平面的宽度。

“Unit”: 用于设定单位, 该值应为 1, 单位是毫米, 不应进行修改。

“Ratio”: 用于设定图比例, 该值暂不使用。

“Xorigin”: 用于设定用户坐标系原点距屏幕左侧的距离。

“Yorigin”: 用于设定用户坐标系原点距屏幕下端的距离。

“Bcolor”: 用于设定右侧菜单区、命令提示区和绘图区的背景颜色。其中, 该背景色值按 6 位整数编码, 即个位和十位表示绘图区的背景色号, 百位和千位表示右侧菜单区的背景色号, 万位和十万位为命令提示区的背景色号; 背景色号有效范围为 0~15, 分别表示黑 (0)、蓝 (1)、绿 (2)、青 (3)、红 (4)、紫 (5)、黄 (6)、白 (7)、灰 (8)、亮蓝 (9)、亮绿 (10)、亮青 (11)、亮红 (12)、亮紫 (13)、亮黄 (14) 和亮白 (15), 可根据个人喜好进行设置。例如 020308 表示提示区绿色、右侧菜单区青色、绘图区灰色。建议不使用 8 以上的色值, 否则会造成部分图与背景混淆不清。

“Status”：状态显示开关，一般应为 0。

“Coord”：坐标显示开关，用于记忆和设置【F2】键状态。

“Snap”：点网捕捉开关，用于记忆和设置【F3】键状态。

“Dsnap”：角度捕捉开关，用于记忆和设置【F4】键状态。

“Targer”：捕捉靶大小，用于记忆和设置【Ctrl】+【F9】键状态。

“Xsnap”、“Ysnap”、“Xsnapm”、“Ysnapm”：点网捕捉值，用于记忆和设置【F9】键状态。

“Distan”、“Degree”、“Dgerree”、“Degree”：角度捕捉值，用于记忆和设置【F9】键状态。

“Cfgend”：用于系统配置文件结束。

有时需要改动系统配置文件 WORK.CFG 中显示区域的宽 (Width)、高 (Height) 及原点位置 (Xorigin, Yorigin)，其他项目则可在进入程序后随时改动。其中，显示区域高度的设置对图幅起着决定作用，宽度可取高度的 4/3 倍。如一个长 150m、宽 70m 的平面，可以设为 “Width” 150000、“Height” 70000。如果坐标原点设在屏幕中心，可以设 “Xorigin” 75000，“Yorigin” 35000。尽管程序中有显示变换工具可以在数百万倍的范围内缩放，但是设定合适的显示区域可以使用“显示全图”或按【F6】键一次即可达到最佳显示区域，而省去频繁缩放调整。

4. 绘图操作方式和工具

(1) 键盘坐标输入方式。该方式是在十字光标出现后，在提示区直接输入绝对坐标、相对坐标或极坐标值。

绝对直角坐标输入：! X, Y, Z 或 ! X, Y。

相对直角坐标输入：X, Y, Z 或 X, Y。

直角坐标过滤输入以 XYZ 字母前缀加数字表示，例如：“X2000”表示只输入 X 坐标 2000，YZ 坐标不变；“XY3000, 5000”表示输入 X 坐标 3000，Y 坐标 5000，Z 坐标不变。

只输入“XYZ”不跟数字表示 XYZ 坐标均取上次输入值。

可识别的相对坐标前缀有：X, Y, Z, XY, XZ, YZ, XYZ。

可识别的绝对坐标前缀有：! X, ! Y, ! Z, ! XY, ! YZ, ! XYZ。

绝对极坐标输入：! R<A (R 为极距，A 为角度，角度以逆时针为正，顺时针为负)。

相对极坐标输入：R<A。

绝对柱坐标输入：! R<A, Z。

相对柱坐标输入：R<A, Z。

绝对球坐标输入：! R<A<A。

相对球坐标输入：R<A<A。

极坐标、柱坐标和球坐标不能过滤输入。

(2) 利用追踪线方式输入点。输入一点后该点即出现橙黄色方形框套住该点，随后移动鼠标在某些特定方向，例如水平或垂直方向时，屏幕上会出现拉长的虚线，这时输入一个数值即可得到沿虚线方向该数值距离的点，这种输入方式为追踪线方式。

用鼠标在任何点上稍作停留都会在该点出现橙黄色方形框，该点即成为参照点，随后都可采用追踪线方式输入新的坐标点。

程序隐含设定的追踪线方向是水平方向和垂直方向，也可定义其他角度的方向。

(3) 鼠标键盘配合输入相对距离。输入相对距离时，用鼠标在屏幕上拉出方向，用键盘输入距离数值。为了准确的找出方向，操作过程应按【F4】键进入角度捕捉状态。

(4) 角度捕捉工具。当按【F4】键打开控制开关后，拖动鼠标时所有线段都只能锁定在预设的角度上移动。预设的角度可以按【F9】键随时修改设置。

(5) 捕捉靶方框。在默认方式下有一方框靶随光标移动，如果屏幕上已经画了若干图素，该方框可以捕捉到在靶范围中的已有图素，如线段的端点、两直线的交点或图素上的任意点等，从而可以根据已有图素绘出准确图形。按【F9】键可以设置捕捉靶的大小。

当需要从已有图素的端点或交点上再延伸一些线段，就必须使用节点捕捉工具，该工具有以下功能：

1) 捕捉图素节点。图素的节点包括直线的两个端点、圆弧的两个端点、折线或多边形的顶点、圆或圆弧的圆心，以及直线与直线、直线与圆弧、圆弧与圆弧之间的交点。图素被捕捉靶套中后首先判断是否靠近这些节点，如果选中，光标便置于该点之上。

2) 捕捉拖动与图素的交点。如果图素的节点未能找到，该工具便试图找到拖动线与这个图素的交点。所谓拖动线就是在捕捉中从上一点到当前光标的连线，由于上一点已成为历史，不可移动，而当前光标正为所操纵，因此可以控制这条线的角度，如按【F4】键进行角度捕捉等，这样可以在任意图形上画不出头的准确图形。

3) 捕捉光标点到一个直线的水平或垂直投影点。如果当前光标作为第一点输入而没有拖动线时，光标将沿水平或垂直方向移向其所在直线上的投影点，这对于画线段的第一点或画节点十分有用。

(6) 选择参照点定位。该功能是用已知图素上的点作参照，找出与它相对坐标的点。具体操作是：将光标移动到参照的节点，稍作停留后该节点将出现橙黄色的方形框，这说明参照点已经选好，再用键盘输入与该点的相对距离，就得到需要输入的点。

如果需要输入的点在参照点的水平或垂直方向，当参照点的橙黄色的方形框出现后，接着在水平或垂直方向拖动鼠标会出现水平或垂直的虚线，这时输入一个距离值即可得到需要输入的点。

(7) 用户选择已知图素上的特征点。如需要直接捕捉已知图素上的某些特征点（如某直线的中点、垂足），可按【S】键，选取指定的特征点（如中点），此后点取该直线时，程序会自动捕捉到直线的中点。具体操作是：按【S】键，可由设计者选择当前的目标捕捉特征点。

程序隐含按“自动捕捉”方式实现捕捉，即从端点、交点、垂足……从上往下搜索捕捉目标，以最先找到的为准。

(8) 点网捕捉工具。所谓点网是一些点沿 X、Y 方向按一定间距排列形成的阵列。这个点网可以按【Ctrl】+【F2】键打开点网显示开关控制其可见或不可见。

如果按【F3】键打开了点网捕捉开关，光标将总是停留在这些点上，而不会停留在两

点之间。

可以按【F9】键随时修改点网间距的设置。

这个工具在纯键盘坐标输入方式时不起作用。

(9) 正交轴网和圆弧轴网的数据参数定义方式。在轴线输入菜单中有“正交轴网”和“圆弧轴网”两项菜单时,可不通过屏幕画图方式,而是以参数定义方式形成平面正交轴网或圆弧轴网,参见本书 1.2.1 小节。

1.1.4 PMCAD 交互式输入的建模基本步骤

应用 PMCAD 人机交互方式输入建模,主要是操作 PMCAD 主菜单 1“建筑模型与荷载输入”,以人机交互方式输入各层平面数据,完成结构整体模型的输入。启动 PMCAD 主菜单 1,其右侧菜单如图 1.4 所示。PMCAD 对于建筑描述的一般过程是:建立轴网,构件布置,荷载输入,复制结构标准层,输入设计参数,楼层组装,存盘退出。主菜单 1 的具体操作如下:

(1) 轴线输入。利用绘图工具绘制建筑物整体的平面定位轴线,这些轴线可以是与墙、梁等长的线段,也可以是一条建筑轴线。轴线可用直线、圆弧等在屏幕上绘出,对正交轴网也可采用对话框方式生成。

可为各标准层定义不同的轴线,即各层可由不同的轴线网格。当复制了某一标准层后,其轴线和构件布置同时被复制,并可对其轴线单独修改。

(2) 网格生成。输入轴线后,程序自动将绘制的定位轴线分割为网格和节点。在轴线相交处生成节点(白色),两节点之间的轴线称为网格线(红色)。可对程序自动分割所产生的网格和节点作进一步的修改。网格确定后即可为轴线命名。

(3) 楼层定义。进行各个结构标准层的平面布置,编辑和修改本层信息的设置。

凡是结构布置相同、荷载布置(不包括楼面均布荷载)相同的相邻楼层都应视为同一标准层,相应数据只需输入一次。其下级菜单主要是布置各种构件,如柱、梁(层间梁)、墙(结构的承重墙)、墙上洞口、斜柱支撑、次梁等。在每种构件布置前,需先定义构件的截面尺寸、材料等。在两节点之间的网格线上布置梁、承重墙等构件,而柱必须布置在节点上。

构件布置完成后,通过本菜单下的“楼板生成”子菜单,可以自动生成和编辑现浇板、预制板、悬挑板以及楼板厚度、错层、开洞等楼面信息。

完成一个标准层的布置,一定要使用“换标准层”菜单,将已有的楼层全部或局部复制下来,然后在其上接着布置新的标准层,这样可保证在各层组装时,上、下楼层的坐标系自动对位,从而实现上、下楼层的自动对接。

(4) 荷载输入。在结构标准层上输入本层楼面恒荷载、活荷载以及作用在梁、承重墙、柱和节点上的恒荷载、活荷载标准值。

提示: 程序可以自动计算梁、承重墙、柱的自重以及楼面传导到梁、承重墙上的恒荷



图 1.4 建筑模型与荷载输入主菜单

载、活荷载，因此这些荷载不应输入。各房间的恒荷载、活荷载以及其他外加的梁间、墙间、柱间和节点的恒荷载、活荷载主要在这里输入。

在执行本菜单下的“恒活设置”子菜单时，若选择了“自动计算现浇楼板自重”后，均布恒荷载中不应再计入楼板自重。输入的荷载值应为荷载标准值。

(5) 设计参数。输入必要的设计参数、材料信息、风荷信息和抗震计算信息等。

(6) 楼层组装。为每一个实际楼层指定其对应的标准层，同时设定其层高层和层底标高（一个工程所有楼层的底标高只能有一个参照值，因此该标高是一个绝对值），从而完成楼层的竖向布置。在这一步骤还可以看到楼层组装后的三维实际效果图。对于将工程划分成几个部分分别建模的情况，可由此菜单下提供的拼装功能拼装成统一模型。

(7) 保存文件。这是确保上述各步骤工作不被丢弃而必须进行的步骤，并生成 PMCAD 自身使用的工作数据文件。

1.2 PMCAD 主菜单 1 建筑模型与荷载输入

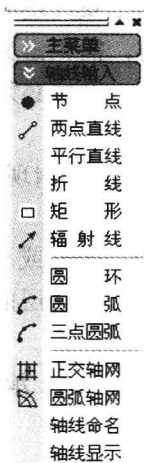
本节将按照上节介绍的交互式输入结构建模的基本步骤，详细介绍应用 PMCAD 完成交互式输入结构模型与荷载的基本操作方法。

启动 PMCAD 主菜单 1 “建筑模型与荷载输入”，然后分别单击各项菜单即可进行相关菜单的功能操作，单击“主菜单”按钮即可从各项菜单回到主界面。下面将详细介绍右侧菜单区的各项菜单的基本操作。

提示：程序所输入的尺寸单位均为毫米（mm）。

1.2.1 轴线输入

“轴线输入”菜单是整个交互输入程序最为重要的一环，只有在此绘制出准确的轴网图形，才能为以后的布置工作打下良好的基础。



单击“轴线输入”菜单，弹出如图 1.5 所示的菜单。本菜单中各项菜单功能如下：

(1) 节点。用于直接绘制单个的白色节点，供以节点定位的构件使用，绘制是单个进行的，如果需要成批输入可以使用图编辑菜单进行复制。

(2) 两点直线。用于绘制零散的直轴线。

(3) 平行直线。适用于绘制一组平行的直轴线。首先绘制第一条轴线，然后以第一条轴线为基准输入复制的间距和次数可以绘制一组平行的直轴线，间距值的正负决定了复制的方向，以“向上、向右为正”，可以分别按不同的间距连续复制，提示区自动累计复制的总间距。

(4) 折线。适用于绘制连续首尾相接的直轴线和弧轴线。按

图 1.5 轴线输入菜单 【Esc】键可以结束一条折线，输入另一条折线或切换为切向圆弧。