



全国高等院校土建类专业实用型规划教材

# PKPM建筑设计

PKPM JIANZHU JIEGOU SHEJI

曹忠民 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

全国高等院校土建类专业实用型规划教材

# PKPM建筑设计

主编 曹忠民  
副主编 焦玮 严云  
参编 温浩  
主审 张敏



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

责任编辑 齐守双

本社地址：北京市西城区三里河路  
本社电话：(010) 63416688

定价：38.00元

ISBN 7-313-03023-8

2010年8月第1版·第1次印刷

北京市同江印刷厂印刷

责任编辑：张平

网址：http://www.cepp.com.cn

北京三里河路

中国电力出版社出版

本书根据现行建筑结构设计规范,按中国建筑科学研究院 2005 年版 PKPM 系列教程编写。按照 PKPM “结构”模块下的菜单排列顺序,详细介绍了结构基本建模、上部结构分析计算、基础设计和施工图绘制等内容,并且每部分内容均辅以典型的工程应用实例。

本书可作为普通高等院校的建筑结构设计的教材用书,还可供建筑结构设计入门人员参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

PKPM 建筑结构设计/曹忠民主编。—北京:中国电力出版社,2010.2  
全国高等院校土建类专业实用型规划教材  
ISBN 978-7-5083-9666-8

I. ①P… II. ①曹… 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 (2009) 第 208944 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑:关童 E-mail: tong-guan@ydm.sgcc.com.cn

责任印制:郭华清 责任校对:太兴华

北京市同江印刷厂印刷·各地新华书店经售

2010 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

印数:0001~3000 册

787mm×1092mm 1/16·15.25 印张·369 千字

定价:28.00 元

#### 敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话 (010-88386685)

# 前 言

本书为“全国高等院校土建类专业实用型规划教材”系列之一，编写定位为非研究型的、与新规范相结合的实用型教材。

本书根据现行建筑结构设计规范，按中国建筑科学研究院 2005 年版 PKPM 系列教程编写。按照 PKPM “结构”模块下的菜单排列顺序，详细介绍了结构基本建模、上部结构分析计算、基础设计和施工图绘制等内容，并且每部分内容均辅以典型的工程应用实例。

本书共分 8 章：第 1 章为 PKPM 结构设计系列软件总述和 PMCAD 结构设计常用软件的简介；第 2 章为 PMCAD 主菜单及操作过程、建筑模型与荷载输入、结构楼面布置信息、荷载的显示校验、形成平面杆系程序计算数据文件、绘制平面结构施工图等；第 3 章为 PK 软件的应用范围、PK 数据交互输入和计算、PK 施工图绘制等；第 4 章为 TAT 的基本功能与应用范围、数据准备、结构内力与配筋计算、TAT 实例、TAT 运行注意事项；第 5 章为 SATWE 的基本功能、接 PM 生成 SATWE 数据、结构整体分析与构件内力配筋计算、SATWE 分析结果图形和文本显示、SATWE 应用实例；第 6 章为混凝土梁施工图的绘制、混凝土柱施工图的绘制、混凝土梁柱施工图绘制实例；第 7 章为 JCCAD 的基本功能及特点、地质资料输入、基础人机交互输入、桩基承台计算和独基沉降计算、基础平面施工图、基础设计实例。

全书主编为曹忠民，副主编为焦玮、严云，主审为张敏教授。编写人员分工如下：曹忠民编写第 1~5 章；曹忠民、温浩编写第 6 章；焦玮编写第 7 章；严云编写第 8 章。

本教材的出版，还要感谢中国电力出版社的有关编辑的帮助和支持。

由于编者水平有限，书中错误在所难免，恳请读者批评指正。最后编者向书中引用文献的原作者表示诚挚的谢意。

编 者

# 目 录

前言

第 1 章 PKPM 建筑结构设计软件概述	1
1.1 PKPM 建筑结构设计软件总述	1
1.2 PKPM 建筑结构设计常用软件简介	2
第 2 章 PMCAD 的应用	9
2.1 PMCAD 的基本功能与应用范围	9
2.2 PMCAD 建筑结构模型与荷载输入	13
2.3 结构楼面布置信息	40
2.4 楼面荷载传导计算	48
2.5 平面荷载显示校核 (主菜单 A)	54
2.6 画结构平面施工图	55
2.7 砌体结构辅助设计	66
习题	77
第 3 章 PK 框架、排架结构计算	80
3.1 PK 的基本功能	80
3.2 PK 的主要操作步骤	80
3.3 由 PMCAD 主菜单 4 形成 PK 文件	81
3.4 PK 数据交互输入和计算	83
3.5 框架绘图	95
3.6 排架柱绘图	99
3.7 连续梁绘图	100
习题	100
第 4 章 TAT 建筑结构三维分析与设计	101
4.1 TAT 的基本功能与使用范围	101
4.2 TAT 的数据准备	102
4.3 结构分析与配筋计算	114
4.4 分析结果图形和文本显示	116
4.5 TAT 实例	120
4.6 TAT 运行注意事项	126
习题	127

<b>第 5 章 SATWE 结构空间有限元分析设计</b> .....	128
5.1 SATWE 的基本功能和限制.....	128
5.2 接 PM 生成 SATWE 数据.....	130
5.3 结构内力、配筋计算.....	143
5.4 分析结果图形和文本显示.....	144
5.5 SATWE 实例.....	147
习题.....	149
<b>第 6 章 梁柱施工图</b> .....	150
6.1 梁归并.....	150
6.2 梁立、剖面施工图.....	151
6.3 梁平法施工图.....	154
6.4 柱归并.....	156
6.5 柱立、剖面施工图.....	156
6.6 柱平法施工图.....	158
6.7 整榀框架绘图.....	159
6.8 混凝土梁柱施工图绘制实例.....	159
习题.....	161
<b>第 7 章 JCCAD——基础设计</b> .....	162
7.1 JCCAD 的基本功能及特点.....	163
7.2 JCCAD 主菜单及操作过程.....	164
7.3 JCCAD 主菜单 1——地质资料输入.....	165
7.4 JCCAD 主菜单 2——基础人机交互输入.....	172
7.5 JCCAD 主菜单 4——桩基承台和独基沉降计算.....	198
7.6 JCCAD 主菜单 6——基础平面施工图.....	201
7.7 基础设计实例.....	207
<b>第 8 章 结构计算总体参数理解及结果判定</b> .....	223
8.1 计算模型的合理简化.....	223
8.2 计算参数的合理选择.....	226
8.3 计算结果的分析判断.....	231
<b>参考文献</b> .....	236

# 第 1 章

## PKPM 建筑结构设计软件概述

PKPM 系统软件是目前国内建筑工程界应用最广、用户最多的一套计算机辅助设计系统。它是一套集建筑设计、结构设计、设备设计、节能设计及概预算、施工软件于一体的大型建筑工程综合 CAD 系统。本书仅介绍 PKPM 建筑结构设计程序核心软件模块。

### 1.1 PKPM 建筑结构设计软件总述

PKPM 05 版软件与结构设计有关的程序主要有“结构”、“特种结构”、“钢结构”等部分。由于本教材的内容仅限于“结构”部分，这里将简要介绍“结构”模块的各软件。这部分各软件的联系框图如图 1-1 所示。

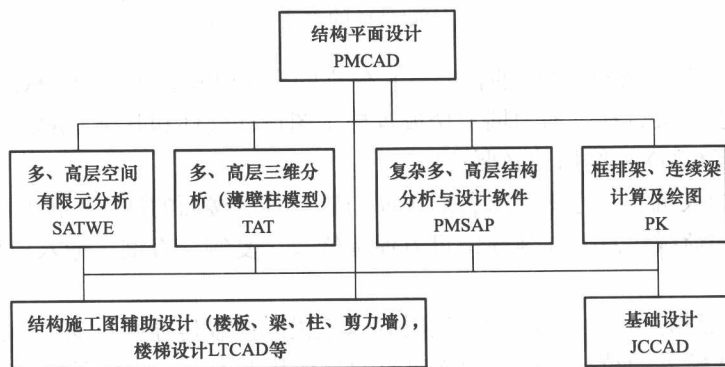


图 1-1 PKPM 结构设计各软件联系框图

使用 PKPM 结构程序模块进行结构设计时一般需要分三步,依次执行其中的前处理模块、分析计算模块、后处理模块。前处理部分主要是利用 PMCAD 模块下的 1~3 项主菜单来完成的。分析计算模块主要使用 PK、TAT (TAT-8)、SATWE (SAT-8)、JCCAD 等程序模块下的分析计算程序接 PMCAD 建立的结构模型,进行结构的受力计算分析。后处理模块主要进行施工图的绘制,使用的程序模块包括 PMCAD 程序下的后处理菜单 (画结构平面图等)、梁柱施工图程序模块、JLQ 程序模块和 JCCAD 程序模块下的绘图等菜单。

## 1.2 PKPM 建筑结构设计常用软件简介

### 1. 结构平面计算机辅助设计软件 (PMCAD)

PMCAD 的主菜单如图 1-2 所示。

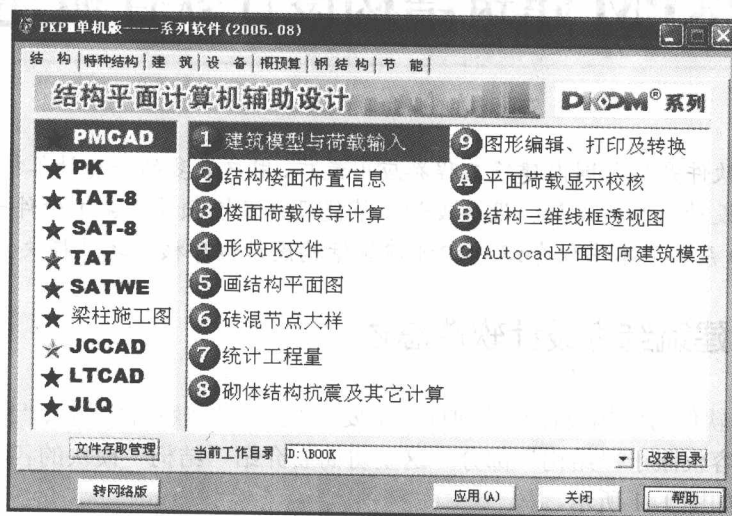


图 1-2 PKCAD 的主菜单界面

PMCAD 是 PKPM 结构 CAD 的核心，它建立的全楼结构模型是 PKPM 各结构计算软件的前处理部分，也是梁、柱、剪力墙、楼板等施工图设计软件和基础 CAD 的必备接口软件。PMCAD 也是建筑 CAD 与结构的必要接口。

用简便易学的人机交互方式输入各层平面布置及各层楼面的次梁、预制板、洞口、错层、挑檐等信息和外加荷载信息，在建模中可方便地修改、复制、查询。输入模型后组装全楼形成全楼模型。

PMCAD 自动进行从楼板到次梁、次梁到承重梁的荷载传导并自动计算结构自重，自动计算人机交互方式输入的荷载，形成整栋建筑的荷载数据库。由此数据可自动给 PKPM 系列各结构计算软件提供接口。

PMCAD 可以绘制各种类型结构的结构平面图和楼板配筋图。包括柱、梁、墙、洞口的平面布置和尺寸，画出轴线及总尺寸线，画出预制板、次梁及楼板开洞布置，计算现浇楼板内力与配筋并画出板配筋图。

PMCAD 可以作砌体结构和底部框架抗震墙上部砌体结构的抗震分析等验算。

### 2. 框排架结构计算设计软件 (PK)

PK 主菜单如图 1-3 所示。

PK 模块具有二维结构计算和钢筋混凝土梁柱施工图绘制两大功能。

(1) 模块本身提供一个平面杆系的结构计算软件，适用于工业与民用建筑中各种规则和复杂类型的框架结构、框排架结构、排架结构、剪力墙简化成的壁式框架结构及连续梁、拱形结构、桁架等。规模在 30 层、20 跨以内。





图 1-3 PK 主菜单界面

(2) PK 软件可处理梁柱正交或斜交、梁错层，抽梁抽柱，底层柱不等高，铰接屋面梁等各种情况，可在任意位置设置挑梁、牛腿和次梁，可绘制十几种截面形式的梁，可绘制折梁、加腋梁、变截面梁，矩形、工字梁、圆形柱或排架柱，柱箍筋形式多样。

(3) 按新规范要求作强柱弱梁、强剪弱弯、节点核心、柱轴压比，柱体积配箍率的计算与验算，还进行罕遇地震下薄弱层的弹塑性位移计算、竖向地震力计算、框架梁裂缝宽度计算、梁挠度计算。

(4) 按规范和构造手册自动完成构造钢筋的配置。

(5) 具有很强的自动选筋、层跨剖面归并、自动布图等功能，同时又给设计人员提供多种方式干预选钢筋、布图、构造筋等施工图绘制结果。

(6) 可读取 PMCAD 数据，自动导荷并生成结构计算所需的平面杆系数据文件。

### 3. 结构三维分析与设计软件 (TAT)

TAT 是采用薄壁杆件原理的空间分析程序，它适用于分析设计各种复杂体型的多、高层建筑，不但可以计算钢筋混凝土结构，还可以计算钢-混凝土混合结构、纯钢结构，井字梁、平面框架及带有支撑或斜柱结构。TAT 主菜单如图 1-4 所示。其功能如下：

(1) 计算结构最大层数达 100 层；

(2) 可计算框架结构、框剪和剪力墙结构、筒体结构；

(3) 可以进行水平地震、风力、竖向力和竖向地震力的计算和荷载效应组合及配筋；

(4) 可以与 PMCAD 联接生成 TAT 的几何数据文件及荷载文件，直接进行结构计算；

(5) 可以与动力时程分析程序 TAT-D 接力运行进行动力时程分析，并可以按时程分析的结果计算结构的内力和配筋；

(6) 对于框支剪力墙结构或转换层结构，可以自动与高精度平面有限元程序 FEQ 接力运行，其数据可以自动生成，也可以人工填表，并可指定截面配筋；

(7) 可以接力 PK 绘制梁柱施工图，接力 JLQ 绘制剪力墙施工图，接力 PMCAD 绘制结构平面施工图；

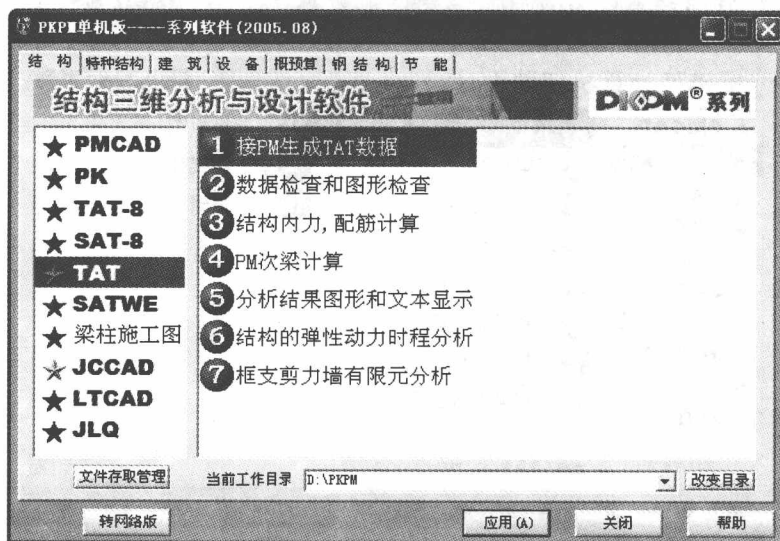


图 1-4 TAT 主菜单界面

(8) 可以与 JCCAD 等基础 CAD 联接进行基础设计;

(9) TAT 与本系统其他软件密切配合, 形成了一整套多、高层建筑结构设计计算和施工图辅助设计系统, 为设计人员提供了一个良好的全面的设计工具。

#### 4. 结构空间有限元分析设计软件 (SATWE)

SATWE 是为高层结构分析与设计而开发的基于壳元理论的结构空间有限元分析软件。其核心是解决剪力墙和楼板的模型化问题, 尽可能地减小其模型化误差, 提高分析精度。SATWE 主菜单如图 1-5 所示。

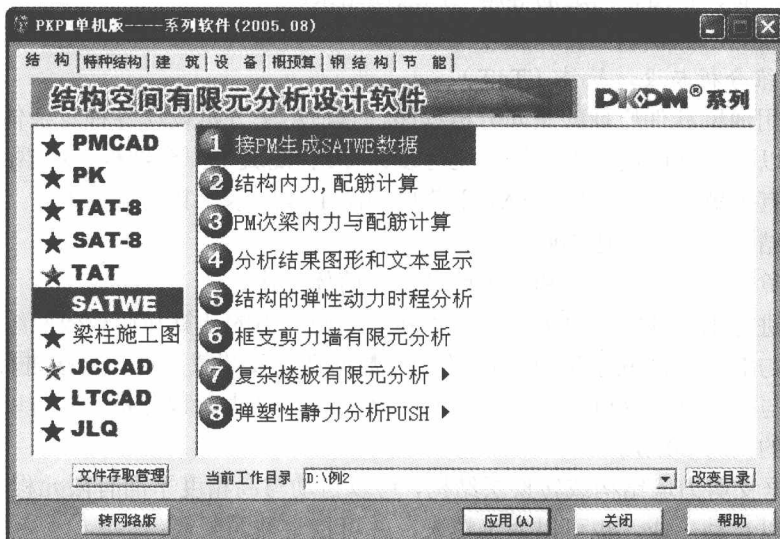


图 1-5 SATWE 主菜单界面

(1) SATWE 采用空间杆单元模拟梁、柱及支撑等杆件,采用在壳元基础上凝聚而成的墙元模拟剪力墙。对于尺寸较大或带洞口的剪力墙,按照子结构的基本思想,由程序自动进行细分,然后用静力凝聚原理将由于墙元的细分而增加的内部自由度消去,从而保证墙元的精度和有限的出口自由度。墙元不仅具有墙所在的平面内刚度,也具有平面外刚度,可以较好地模拟工程中剪力墙的实际受力状态。

(2) 对于楼板, SATWE 提供了四种简化假定,即楼板整体平面内无限刚、分块无限刚、分块无限刚加弹性连接板带和弹性楼板。在应用中,设计者可根据工程实际情况和分析精度要求,选用其中的一种或几种简化假定。

(3) SATWE 适用于高层和多层钢筋混凝土框架、框架-剪力墙、剪力墙结构,以及高层钢结构或钢-混凝土混合结构。还可用于复杂体型的高层建筑、多塔、错层、转换层、短肢剪力墙、板柱结构及楼板局部开洞等特殊结构型式。

(4) SATWE 可完成建筑结构在恒、活、风、地震力作用下的内力分析及荷载效应组合计算,对钢筋混凝土结构还可完成截面配筋计算。

(5) 可进行上部结构和地下室联合工作分析,并进行地下室设计。

(6) SATWE 所需的几何信息和荷载信息都从 PMCAD 建立的建筑模型中自动提取生成并有多塔、错层信息自动生成功能,大大简化了用户操作。

(7) SATWE 完成计算后,可经全楼归并接力 PK 绘梁、柱施工图,接力 JLQ 绘剪力墙施工图,并可为各类基础设计软件提供设计荷载。

### 5. 梁柱施工图

梁柱施工图主菜单如图 1-6 所示。

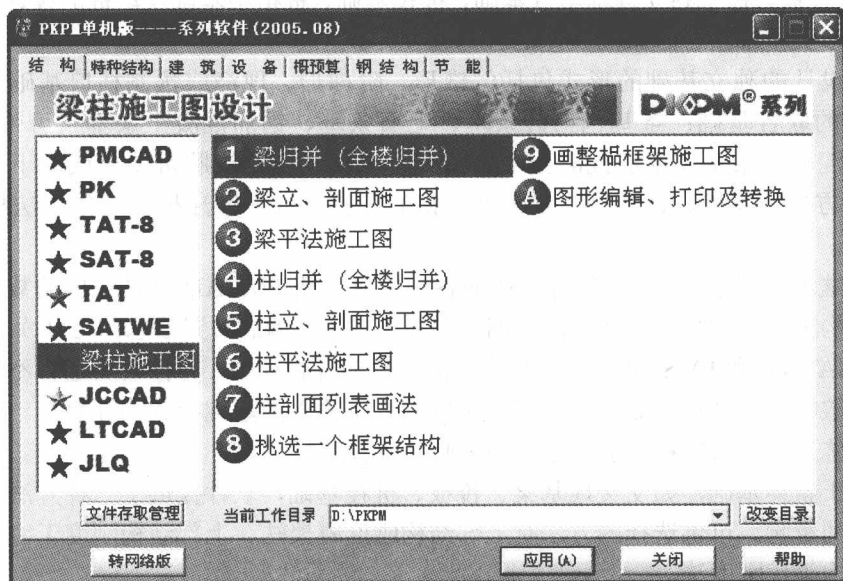


图 1-6 梁柱施工图主菜单界面

梁柱施工图程序主要用于完成结构模型分析计算后进行梁柱施工图的绘制。它首先对全楼的梁、柱进行归并操作,然后按归并结果进行梁、柱立剖面施工图的绘制,平法施工图的绘制,也可以选择绘制整榀框架施工图。

## 6. 基础 CAD 设计软件 (JCCAD)

JCCAD 是建筑工程的基础设计软件, 其主菜单如图 1-7 所示。JCCAD 的主要功能如下:

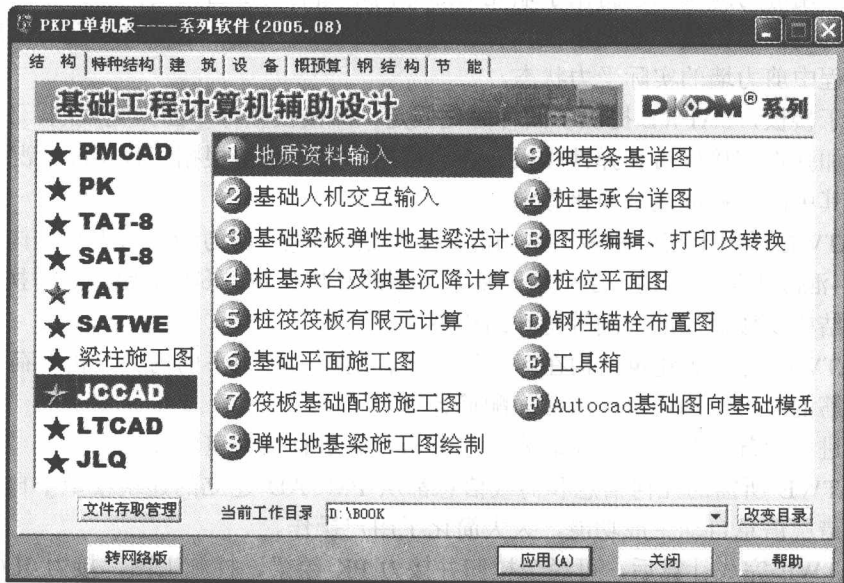


图 1-7 JCCAD 主菜单界面

(1) 可完成柱下独立基础、墙下条形基础、弹性地基梁、带肋筏板、柱下平板(板厚可不同)、墙下筏板、柱下独立桩基承台基础、桩筏基础、桩格梁基础及单桩的设计。同时还可完成由上述多类基础组合起来的大型混合基础设计。

(2) 可设计的独立基础的形式包括倒锥形、阶梯形、现浇或预制杯口基础、单柱、双柱、或多柱的联合基础; 条基包括砖条基、毛石条基、钢筋混凝土条基(可带下卧梁)、灰土条基、混凝土条基及钢筋混凝土毛石条基; 筏板基础的梁肋可朝上或朝下; 桩基包括预制混凝土方桩、圆桩、钢管桩、水下冲(钻)孔桩、沉管灌注桩、干作业法桩和单桩或多桩承台。

(3) 可继承上部结构 CAD 软件生成的各种信息。从 PMCAD 软件生成的数据库中自动提取上部结构中基础相连的各层的柱网、轴线、柱子、墙布置信息。还可读取 PMCAD、PK、TAT、SATWE 和 PMSAP 软件计算生成的基础的各种荷载, 并按需要进行不同的荷载组合。自动读取的上部结构生成的基础荷载可以同人工输入的基础荷载相互叠加。此外还能够提取绘制柱施工图生成的柱钢筋数据, 用来画基础柱的插筋。

(4) 对于整体基础, 如交叉地基梁、筏板、桩筏基础, 软件提供了三种方法来考虑上部结构对基础的影响。可供选择的方法有上部结构刚度凝聚法、上部结构刚度无穷大的倒楼盖法和上部结构等代刚度法。

(5) 有较强的自动设计功能。诸如可根据荷载和基础设计参数自动计算出独立基础和条形基础的截面积与配筋, 自动进行柱下承台桩设置, 自动调整交叉地基梁的翼缘宽度, 自动确定筏板基础中梁翼缘宽度。能自动作独立基础和条形基础的碰撞检查, 若发现有底面叠合的基础自动选择双柱基础、多柱基础或双墙基础。同时程序又留有充分的人工干预功能, 使

软件既有较高的自动化程度，又有极大的灵活性。

(6) 对基础结构分析计算提供多种计算模型。如交叉地基梁可采用文克尔模型——即普通弹性地基梁模型进行分析，又可采用考虑土壤之间相互作用的广义文克尔模型进行分析。筏板基础可按弹性地基梁有限元法计算，也可按 MINDLIN 理论的中厚板有限元法计算。桩筏板有限元方法可以解决天然地基、常规桩基、复合地基、复合桩基等基础计算，并新增后浇带对内力、配筋的影响。筏板的沉降计算提供了规范的假设附加压应力已知的方法和刚性底板假定、附加应力为未知的两种计算方法。

(7) 有很强的交互和施工图绘图功能。平面图菜单画出所布置的基础，画出筏板钢筋，标注各种尺寸、说明。对地基梁提供平法、梁立剖面详图两种画法出施工图。画详图菜单可绘出独基、条基、连梁、桩基、承台的大样图，以及地沟图、电梯井图、轻质隔墙图等。

### 7. 楼梯计算机辅助设计软件 (LTCAD)

LTCAD 主菜单如图 1-8 所示。



图 1-8 LTCAD 主菜单界面

适用于单跑、二跑、三跑的梁式及板式楼梯和螺旋、悬挑等各种异形楼梯。可完成楼梯的内力与配筋计算及施工图设计，画出楼梯平面图、竖向剖面图、楼梯板、楼梯梁，平台板的配筋详图。

LTCAD 可与 PMCAD 或 APM 连接使用，只需指定楼梯间所在位置并提供楼梯布置数据，即可快速成图。

### 8. 剪力墙结构计算机辅助设计软件 (JLQ)

JLQ 的主菜单如图 1-9 所示。

设计内容包括剪力墙平面模板尺寸，墙分布筋，边框柱、端柱、暗柱、墙梁配筋。提供两种图纸表达方式，第一种是剪力墙结构平面图、节点大样图与墙梁钢筋表达方式，第二种是剪力墙立面图和剖面大样图方式。

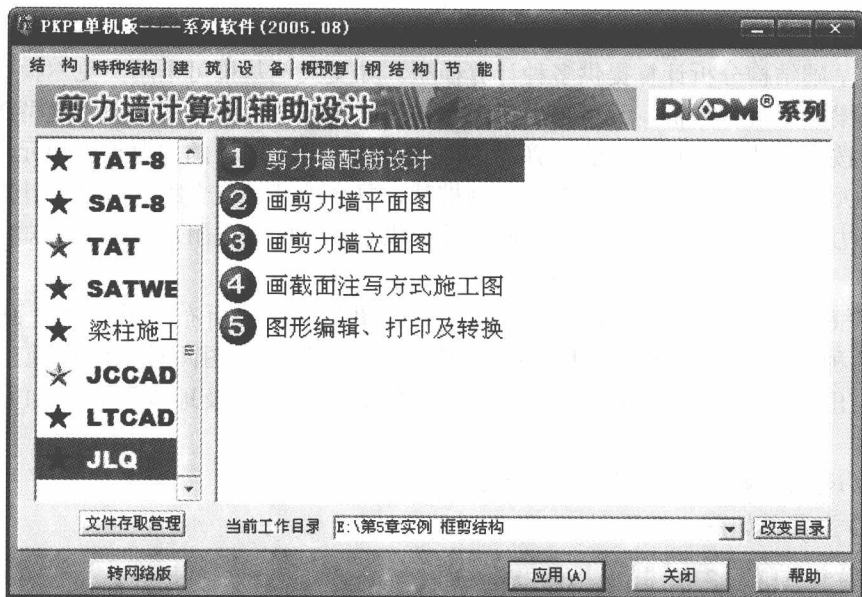


图 1-9 JLQ 主菜单界面

剪力墙结构计算机辅助设计软件从 PMCAD 数据中生成剪力墙模板布置尺寸，及从高层建筑计算程序 TAT 或 SATWE 中读取剪力墙配筋计算结果。

## 第 2 章

# PMCAD 的应用

---

1. PMCAD 的基本功能与应用范围
2. PMCAD 建筑结构模型与荷载输入
3. 结构楼面布置信息
4. 楼面荷载传导计算
5. 画结构平面施工图

### 2.1 PMCAD 的基本功能与应用范围

PMCAD 软件采用人机交互方式，引导用户逐层地布置各层平面和各层楼面，再输入层高就建立起一套描述建筑物整体结构的数据。PMCAD 系统的数据主要有两类：其一是几何数据，对于斜交平面或不规则平面，描述几何数据是十分繁重的工作，为此本程序提供了一套可以精确定位的作图工具和多种直观便捷的布置方法；其二是数字信息，本程序大量采用提供常用参考值隐含列表方式，允许用户进行选择、修改，使数值输入的效率大大提高。对于各种信息的输入结果可以随意修改、增删，并立即以图形方式显现出来。

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，还自动完成从楼板到次梁，从次梁到主梁，从主梁到承重的柱墙，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 可方便地建立整栋建筑的荷载数据。

由于建立了整栋建筑的数据结构，PMCAD 成为 PKPM 系列结构设计软件的核心，它为各功能设计提供数据接口。

PMCAD 可完成现浇钢筋混凝土楼板结构计算与配筋设计、结构平面施工图辅助设计。PMCAD 也可完成砌体结构和底框上砌体结构的抗震计算及受压、高厚比、局部承压计算，并可完成圈梁布置及圈梁大样、构造柱大样的绘制。

#### 2.1.1 PMCAD 的基本功能

(1) 人机交互建立全楼结构模型。人机交互方式引导用户在屏幕上逐层布置柱、梁、墙、洞口、楼板等结构构件，快速搭起全楼的结构构架，输入过程伴有中文菜单及提示，并便于用户反复修改。

(2) 自动导算荷载建立恒活荷载库。

1) 对于用户给出的楼面恒活荷载，程序自动进行楼板到次梁、次梁到框架梁或承重墙的分析计算，所有次梁传到主梁的支座反力、各梁到梁、各梁到节点、各梁到柱传递的力均通

过平面交叉梁系计算求得。

2) 计算次梁、主梁及承重墙的自重。

3) 引导用户人机交互地输入或修改各房间楼面荷载、次梁荷载、主梁荷载、墙间荷载、节点荷载及柱间荷载, 并方便用户提供复制、拷贝、反复修改等功能。

4) 各类荷载均可以平面图形方式标注输出, 也可以数据文件方式输入, 可分类详细输出各类荷载, 也可综合叠加输出各类荷载。

(3) 为各种计算模型提供计算所需数据文件。

1) 可指定任一个轴线形成 PK 平面杆系计算所需的框架计算数据文件, 包括结构立面、恒载、活载、风载的数据。

2) 可指定任一层平面的任一由次梁或主梁组成的多组连梁, 形成 PK 按连续梁计算所需的数据文件。

3) 为空间有限元壳元计算程序 SATWE 提供数据, SATWE 用壳元模型精确计算剪力墙, 程序对墙自动划分壳单元并写出 SATWE 数据文件 (这部分功能放在 SATWE 中)。

4) 为三维空间杆系薄壁柱程序 TAT 提供计算数据, 程序把所有梁柱转成三维空间杆系, 把剪力墙墙肢转成薄壁柱计算模型 (这部分功能放在 TAT 模块中)。

(4) 为上部结构绘图 CAD 模块提供结构构件的精确尺寸。例如梁柱总图的截面、跨度、挑梁、次梁、轴线号、偏心等, 剪力墙的平面与立面模板尺寸, 楼梯间布置等。

(5) 为基础设计 CAD 模块提供底层结构布置与轴线网格布置, 还提供上部结构传下的恒、活荷载。

(6) 现浇钢筋混凝土楼板结构计算与配筋设计。计算单向、双向和异形 (非矩形) 楼板的板弯矩及配筋计算, 可打印输出板弯矩图与配筋图, 可人工干预修改板配筋级配库, 可设置放大调正系数等若干配筋参数, 程序根据计算结果自动选出合适的板筋级配并供设计人员审核修改。

提供多种楼板钢筋画图方式和钢筋标注方式, 如按房间画、通长画、连通画等等, 随时干预洞口钢筋的长短级配, 特别是程序拖动图面上已画好的钢筋十分方便。

(7) 结构平面施工图辅助设计。除楼板配筋画图外, 平面图设计还包括:

1) 自动绘制梁、柱、墙和门窗洞口, 柱可为十多种异形柱。

2) 标注轴线, 包括弧轴线。

3) 标注尺寸, 可对截面尺寸自动标注, 也可对任意图素标注尺寸。

4) 标注字符。

5) 写中文说明。

6) 画预制楼板。

7) 对图面不同内容的图层管理, 可对任意图层作开闭和删除操作。

8) 绘制各种线型图素, 任意标注字符。

9) 图形的编辑、缩放、修改, 如删除、拖动、复制等。

(8) 做砖混结构圈梁布置, 画砖混圈梁大样及构造柱大样图。圈梁及构造柱大样由软件自动生成并进行分类归并, 可考虑现浇或预制板楼面及各种非正交的节点大样。

(9) 砌体结构和底框上砖房结构的抗震计算及受压、高厚比、局部承压计算。所有计算所需的数据均由结构整体模型中自动提取, 省去砖混及底框计算人工准备数据的繁复工作。

砖混结构中的钢筋混凝土阳台、雨篷、挑檐及挑梁和墙梁等构件的计算和辅助设计, 可



用钢筋混凝土基本构件设计软件 GJ 来完成。

### 2.1.2 PMCAD 的应用范围

在用 PMCAD 进行结构建模之前应该注意 PMCAD 的应用范围，以免程序无法运行。

- (1) 层数：总层数 $\leq 99$ 。
- (2) 标准层：结构标准层、荷载标准层各 $\leq 99$ 。
- (3) 网格线：正交网格时，横向网格、纵向网格各 $\leq 100$ ；斜交网格线：网格线条数 $\leq 2000$ 。
- (4) 网格节点：节点总数 $\leq 5000$ 。
- (5) 构件：标准柱截面 $\leq 100$ 种，标准梁截面 $\leq 40$ 种，标准洞口 $\leq 100$ 种，每层柱根数 $\leq 1500$ 根，每层梁根数（不包括次梁） $\leq 1800$ 根、每层墙数各 $\leq 1800$ 。
- (6) 房间：每层房间数 $\leq 900$ ，每层次梁种类数 $\leq 40$ 。

说明：

- (1) 结构平面的房间编号由软件根据墙或梁围成的平面闭合体自动编成房间，作为输入楼面上的次梁、预制板、洞口和导荷载、画图的一个基本单元。
- (2) 两节点最多只能安置一个洞口，安置多个洞口时，必须增设网格线与节点。
- (3) PMCAD 中所指的墙是指结构承重墙或抗侧力墙，框架填充墙不能作为墙输入，而应作为外加荷载输入。
- (4) 次梁也可以在 PMCAD 主菜单 1 主梁布置中进行（次梁作为主梁输入），但是当工程量较大时，可能会造成梁的根数、节点数、房间数过多而超界。

下面就通过某六层现浇混凝土框架结构设计示例说明在 PKPM 中建模的主要方法，该框架结构取自东南大学、天津大学和同济大学合编的《混凝土结构（中册）》，其中结构平面布置图和结构立面计算简图如图 2-1、图 2-2 所示。其他设计资料在后面的各例题中再具体说明。

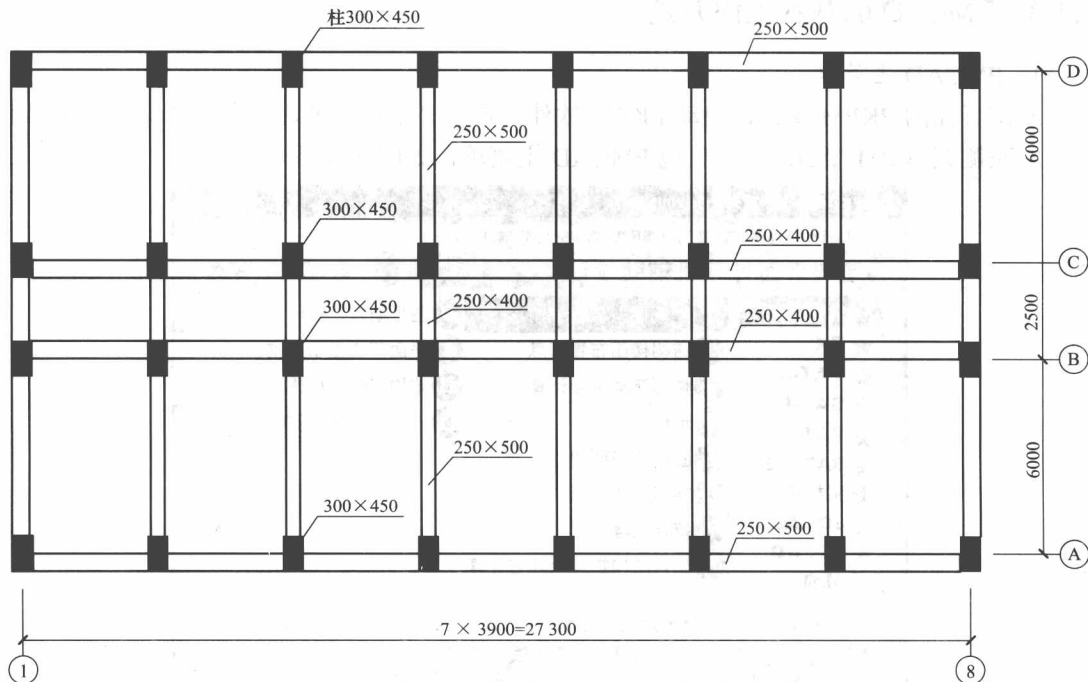


图 2-1 结构平面布置图