



住房和城乡建设部土建类学科专业“十三五”规划教材  
高等学校土木工程专业应用型人才培养规划教材

# 建筑结构设计软件 (PKPM)应用

## Civil Engineering

厉见芬 主 编  
李青松 副主编  
王 燕 主 审

中国建筑工业出版社

住房和城乡建设部土建类学科专业“十三五”规划教材  
高等学校土木工程专业应用型人才培养规划教材

# 建筑结构设计软件 (PKPM) 应用

厉见芬 主 编

李青松 副主编

耿 翬 赵 众 高 凯 参 编

王 燕 主 审

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

建筑结构设计软件 (PKPM) 应用/厉见芬主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 10  
高等学校土木工程专业应用型人才培养规划教材  
ISBN 978-7-112-19927-3

I. ①建… II. ①厉… III. ①建筑结构-结构设计-计算机辅助设计-应用软件-高等学校-教材 IV. ①TU318-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 230954 号

本教材结合土建行业最新规范、规程, 讲述最新版 (2010 版) PKPM 结构设计系列软件的工程应用。共分 8 章, 内容包括: 软件简介、钢筋混凝土框剪结构的 PMCAD 建模过程、SATWE 分析计算以及梁板柱墙的施工图绘制、钢筋混凝土排架厂房设计、STS 门式刚架轻钢厂房、钢框架结构设计、JCCAD 基础设计与施工图绘制等。书末附 4 套引用的工程实例施工图。各章还列出了学习要点、学习目标以及本章小结, 便于对重点内容的掌握。

本教材除可作为应用型本科院校的土木工程、工程管理等专业教学用书外, 也可供其他相关专业的本专科学生使用, 另外还可供工程设计人员以及软件初学者学习参考。

为更好地支持本课程的教学, 本书作者制作了多媒体教学课件, 有需要的读者可以发送邮件至 [jiangongkejian@163.com](mailto:jiangongkejian@163.com) 索取。

\* \* \*

责任编辑: 仕 帅 吉万旺 王 跃  
责任设计: 韩蒙恩  
责任校对: 王宇枢 党 蕾

住房和城乡建设部土建类学科专业“十三五”规划教材  
高等学校土木工程专业应用型人才培养规划教材  
**建筑结构设计软件 (PKPM) 应用**

厉见芬 主 编  
李青松 副主编  
耿 犟 赵 众 高 凯 参 编  
王 燕 主 审

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)  
各地新华书店、建筑书店经销  
霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版  
北京同文印刷有限责任公司印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 21 字数: 523 千字  
2017 年 3 月第一版 2017 年 3 月第一次印刷  
定价: 39.00 元 (赠课件)  
ISBN 978-7-112-19927-3  
(29430)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

# 高等学校土木工程专业应用型人才培养规划教材 编委会成员名单 (按姓氏笔画排序)

顾 问：吕恒林 刘伟庆 吴 刚 金丰年 高玉峰  
主任委员：李文虎 沈元勤  
副主任委员：华 渊 宗 兰 荀 勇 姜 慧 高延伟  
委 员：于清泉 王 跃 王振波 包 华 吉万旺  
朱平华 张 华 张三柱 陈 蓓 宣卫红  
耿 欧 郭献芳 董 云 裴星洙

## 出版说明

近年来,我国高等教育教学改革不断深入,高校招生人数逐年增加,对教材的实用性和质量要求越来越高,对教材的品种和数量的需求不断扩大。随着我国建设行业的大发展、大繁荣,高等学校土木工程专业教育也得到迅猛发展。江苏省作为我国土木工程大省、教育大省,无论是开设土木工程专业的高校数量还是人才培养质量,均走在了全国前列。江苏省各高校土木工程专业教育蓬勃发展,涌现出了许多具有鲜明特色的应用型人才培养模式,为培养适应社会需求的合格土木工程专业人才发挥了引领作用。

中国土木工程学会教育工作委员会江苏分会(以下简称江苏分会)是经中国土木工程学会教育工作委员会批准成立的,其宗旨是为了加强江苏省具有土木工程专业的高等院校之间的交流与合作,提高土木工程专业人才培养质量,促进江苏省建设事业的蓬勃发展。中国建筑工业出版社是住房和城乡建设部直属出版单位,是专门从事住房和城乡建设领域的科技专著、教材、标准规范、职业资格考试用书等的专业科技出版社。作为本套教材出版的组织单位,在教材编审委员会人员组成、教材主参编确定、编写大纲审定、编写要求拟定、计划出版时间以及教材特色体现和出版后的营销宣传等方面都做了精心组织和协调,体现出了其强有力的组织协调能力。

经过反复研讨,《高等学校土木工程专业应用型人才培养规划教材》定位为以普通应用型本科人才培养为主的院校通用课程教材。本套教材主要体现适用性,充分考虑各学校土木工程专业课程开设特点,选择20种专业基础课、专业课组织编写相应教材。本套教材主要特点为:抓住应用型人才培养的主线;编写中采用先引入工程背景再引入知识,在教材中插入工程案例等灵活多样的方式;尽量多用图、表说明,减少篇幅;编写风格统一;体现绿色、节能、环保的理念;注重学生实践能力的培养。同时,本套教材编写过程中既考虑了江苏的地域特色,又兼顾全国,教材出版后力求能满足全国各应用型高校的教学需求。为满足多媒体教学需要,我们要求所有教材在出版时均配有多媒体教学课件。

本套《高等学校土木工程专业应用型人才培养规划教材》是中国建筑工业出版社成套出版区域特色教材的首次尝试,对行业人才培养具有非常重要的意义。今年正值我国“十三五”规划的开局之年,本套教材有幸整体入选《住房和城乡建设部土建类学科专业“十三五”规划教材》。我们也期待能够利用本套教材策划出版的成功经验,在其他专业、其他地区组织出版体现区域特色的教材。

希望各学校积极选用本套教材,也欢迎广大读者在使用本套教材过程中提出宝贵意见和建议,以便我们在重印再版时得以改进和完善。

中国土木工程学会教育工作委员会江苏分会  
中国建筑工业出版社  
2016年12月

# 前 言

建筑结构 PKPM 系列设计软件是一套集建筑、结构、设备设计于一体的集成化 CAD 系统，目前在国内建筑设计行业占绝对优势，市场占有率达 90% 以上，已成为国内应用最为普遍的 CAD 系统。

本教材以 2010 版的 PKPM 结构设计系列软件为蓝本，紧密结合最新规范规程相关内容，注重与相关课程的关联融合，明确学习的重点和难点，注重知识体系的实用性，辅以 4 个具体的工程实例，详细介绍了 PMCAD 建模过程、SATWE 分析计算、PK 建模设计钢筋混凝土排架厂房、STS 门式刚架轻型房屋钢结构设计、STS 全钢框架结构设计和 JC-CAD 基础设计六大核心模块以及楼板、梁、柱、剪力墙平法施工图、排架施工图、门式刚架施工图、钢框架施工图四大后处理模块的使用方法。

本教材以学生毕业设计、课程设计及就业所需的专业知识和操作技能为着眼点，着重讲解应用型人才培养所需的内容和关键点，适合高等院校土建类专业学生、工程设计人员及软件初学者使用。

本教材由常州工学院厉见芬任主编，淮海工学院李青松任副主编。全书由厉见芬和李青松负责统稿。其中，厉见芬制定编写大纲，并编写第 6、7 章和附录；李青松编写第 4 章的第 1、2 节和第 8 章；常州大学的耿翠编写第 3 章的第 5、6 节，第 4 章的第 3 节和第 5 章；徐州工程学院的赵众编写第 1、2 章和第 3 章的 1~4 节。另外，常州常工建筑设计有限公司的高凯，参与了附录和附图的部分编写工作。

青岛理工大学的王燕教授审阅了全稿，并提出许多宝贵的建议，在此表示衷心的感谢。

限于编者理论水平，书中错误或不当之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

2016 年 3 月

# 目 录

## 第 1 章 PKPM 系列软件简介 ..... 1

本章要点及学习目标 ..... 1

1.1 PKPM 系列软件的基本组成 ..... 1

1.1.1 PMCAD 模块 ..... 1

1.1.2 SATWE 模块 ..... 2

1.1.3 STS 模块 ..... 2

1.1.4 PK 模块 ..... 2

1.1.5 PMSAP 模块 ..... 2

1.1.6 墙梁柱施工图模块 ..... 2

1.1.7 JCCAD 模块 ..... 3

1.1.8 LTCAD 模块 ..... 3

1.1.9 TAT 模块 ..... 3

1.2 常用建筑结构的 PKPM 软件设计

流程 ..... 3

1.2.1 多高层钢筋混凝土结构 ..... 3

1.2.2 单层工业厂房 ..... 4

1.2.3 钢结构 ..... 4

本章小结 ..... 4

## 第 2 章 PMCAD——结构平面 CAD 软件 ..... 5

本章要点及学习目标 ..... 5

2.1 PMCAD 的文件管理 ..... 5

2.1.1 创建新的工程文件 ..... 5

2.1.2 打开已有的工程文件 ..... 6

2.2 轴线输入与网格生成 ..... 6

2.2.1 轴线输入 ..... 7

2.2.2 网格生成 ..... 8

2.2.3 楼层定义 ..... 9

2.2.4 荷载输入 ..... 17

2.2.5 楼层组装与设计参数选择 ..... 20

2.3 实例练习 ..... 24

2.3.1 工程概况 ..... 24

2.3.2 建立工程文件 ..... 24

2.3.3 绘制轴网 ..... 24

2.3.4 墙、柱、梁布置 ..... 25

2.3.5 楼板布置 ..... 26

2.3.6 楼面荷载布置 ..... 26

2.3.7 梁间荷载布置 ..... 27

2.3.8 换标准层 ..... 28

2.3.9 楼层组装 ..... 28

2.4 平面荷载显示校核 ..... 30

2.5 板平法施工图绘制 ..... 31

2.5.1 绘图参数设定 ..... 31

2.5.2 现浇楼板计算 ..... 32

2.5.3 预制楼板绘图 ..... 33

2.5.4 绘制楼板施工图 ..... 33

2.5.5 工程案例 ..... 34

本章小结 ..... 36

## 第 3 章 SATWE——多高层建筑结构有限元分析 ..... 37

本章要点及学习目标 ..... 37

3.1 SATWE 前处理——接 PM 生成

SATWE 数据 ..... 37

3.1.1 计算控制参数设置 ..... 38

3.1.2 特殊构件补充定义 ..... 60

3.1.3 多塔结构补充定义 ..... 62

3.1.4 生成 SATWE 数据文件及数据

检查 ..... 63

3.1.5 修改构件计算长度系数 ..... 63

3.2 SATWE 结构内力和配筋计算 ..... 64

3.3 SATWE 分析结果图形和文本显示 ..... 65

3.3.1 图形文件输出 ..... 65

3.3.2 文本文件输出 ..... 69

3.4 计算控制参数的分析与调整 ..... 69

3.4.1 柱轴压比 ..... 70

3.4.2 刚度比分析 ..... 70

3.4.3 剪重比分析 ..... 71

3.4.4 刚重比分析 ..... 72

3.4.5 位移角与位移比分析 ..... 72

3.4.6	周期比分析	73
3.4.7	有效质量系数分析	73
3.4.8	超配筋信息	74
3.5	结构设计电算计算书的内容	74
3.5.1	文本信息	74
3.5.2	图形信息	75
3.6	SATWE 空间分析软件应用实例	75
3.6.1	接 PM 生成 SATWE 数据	75
3.6.2	结构内力配筋计算	78
3.6.3	SATWE 计算结果分析与调整	78
	本章小结	83

## 第 4 章 钢筋混凝土梁、柱、剪力墙 施工图设计

	本章要点及学习目标	84
4.1	梁平法施工图	84
4.1.1	进入梁平法施工图设计	84
4.1.2	梁平法施工图参数设置	86
4.1.3	梁挠度图	90
4.1.4	梁裂缝图	92
4.1.5	工程案例	92
4.2	柱施工图设计	96
4.2.1	进入柱施工图设计	96
4.2.2	柱设计参数设置	96
4.2.3	柱归并	98
4.2.4	柱配筋面积图	99
4.2.5	柱施工图生成	99
4.2.6	柱施工图编辑	102
4.2.7	工程案例	102
4.3	墙施工图设计	105
4.3.1	打开剪力墙图	105
4.3.2	读取剪力墙钢筋	110
4.3.3	编辑剪力墙钢筋	110
4.3.4	查询剪力墙配筋面积	111
4.3.5	剪力墙平面图	111
4.3.6	工程案例	111
	本章小结	115

## 第 5 章 钢筋混凝土排架厂房设计—— PK 软件的使用

	本章要点及学习目标	116
5.1	采用人机交互方式进行 PK 建模	116

5.1.1	PK 的启动	116
5.1.2	PK 主菜单	117
5.1.3	参数输入	117
5.1.4	网格生成	121
5.1.5	梁、柱布置	122
5.2	荷载输入及内力分析	124
5.2.1	恒载输入	124
5.2.2	活载输入	125
5.2.3	左风输入	126
5.2.4	右风输入	126
5.2.5	吊车荷载	126
5.2.6	补充数据	127
5.2.7	底框数据	127
5.2.8	计算简图	128
5.2.9	内力分析	128
5.3	排架柱的截面及配筋设计	131
5.3.1	吊装验算	131
5.3.2	修改牛腿	131
5.3.3	修改钢筋	132
5.3.4	施工图	133
5.4	钢筋混凝土排架厂房设计实例	133
	本章小结	139

## 第 6 章 门式刚架轻型房屋钢结构 设计

	本章要点及学习目标	140
6.1	门式刚架二维设计	141
6.1.1	二维模型及荷载输入	141
6.1.2	二维计算结果分析与调整	147
6.1.3	节点设计与施工图绘制	152
6.2	檩条与墙梁计算与施工图	154
6.2.1	简支檩条设计	154
6.2.2	连续檩条设计	157
6.2.3	简支墙梁设计	159
6.2.4	连续墙梁设计	160
6.3	抗风柱计算与施工图	161
6.4	吊车梁设计	163
6.4.1	功能和适用范围	163
6.4.2	吊车梁计算	164
6.4.3	吊车梁施工图	165
6.5	门式刚架轻型房屋钢结构施工图 实例	167



本章小结 .....	167
<b>第7章 钢框架结构设计 .....</b>	<b>168</b>
本章要点及学习目标 .....	168
7.1 钢框架三维模型建立与计算 .....	168
7.1.1 三维模型及荷载输入 .....	169
7.1.2 结构整体分析与构件验算 .....	171
7.1.3 组合楼盖设计 .....	172
7.1.4 组合楼盖施工图实例 .....	173
7.2 全楼节点设计 .....	174
7.2.1 设计参数定义 .....	174
7.2.2 梁柱连接节点设计 .....	175
7.2.3 梁梁连接节点设计 .....	177
7.2.4 柱脚设计 .....	179
7.3 钢框架结构施工图实例 .....	183
本章小结 .....	183
<b>第8章 JCCAD——基础设计 .....</b>	<b>184</b>
本章要点及学习目标 .....	184
8.1 JCCAD 简述 .....	184
8.1.1 JCCAD 软件菜单功能介绍 .....	185
8.1.2 JCCAD 的操作步骤 .....	185
8.2 地质资料输入 .....	186
8.2.1 地质资料 .....	186
8.2.2 菜单功能介绍 .....	186
8.2.3 工程实例 .....	191
8.3 基础人机交互输入 .....	196
8.3.1 地质资料 .....	196
8.3.2 参数输入 .....	196
8.3.3 网格节点 .....	201
8.3.4 荷载输入 .....	202
8.3.5 上部构件 .....	206
8.3.6 柱下独立基础 .....	208
8.3.7 墙下条基 .....	211
8.3.8 地基梁 .....	214
8.3.9 板带 .....	215
8.3.10 筏板 .....	216
8.3.11 承台桩 .....	218
8.3.12 非承台桩 .....	220
8.3.13 导入桩位 .....	222
8.3.14 重心校核 .....	223
8.3.15 局部承压 .....	224

8.3.16 图形管理 .....	224
8.3.17 工程实例——桩基布置 .....	225
8.4 桩基承台计算及独立基础沉降 计算 .....	226
8.5 桩筏及筏板有限元计算 .....	227
8.6 防水板抗浮计算 .....	229
8.7 基础施工图 .....	230
8.7.1 基础平面图 .....	230
8.7.2 基础梁平法施工图 .....	231
8.7.3 基础详图 .....	231
8.7.4 筏板基础配筋施工图 .....	232
8.7.5 工程实例——绘制基础 施工图 .....	233
8.8 工程实例——某框剪结构青年教工 宿舍基础设计 .....	234
本章小结 .....	245
<b>附录 I 常用材料强度表 .....</b>	<b>247</b>
<b>附录 II 常用材料和构件的自重 .....</b>	<b>250</b>
<b>附录 III 常用楼面和屋面活荷载   取值 .....</b>	<b>254</b>
<b>附录 IV 雪荷载标准值及基本雪压 .....</b>	<b>259</b>
<b>附录 V 吊车荷载 .....</b>	<b>262</b>
<b>附录 VI 现浇钢筋混凝土房屋和钢   结构房屋的抗震等级 .....</b>	<b>264</b>
<b>附录 VII 各类房屋弹性和弹塑性层间   位移角限值 .....</b>	<b>265</b>
<b>附录 VIII 工程实例 1——某钢筋混凝土   框剪结构青年教工宿舍   施工图 .....</b>	<b>266</b>
<b>附录 IX 工程实例 2——某钢筋混凝土   排架结构厂房施工图 .....</b>	<b>287</b>
<b>附录 X 工程实例 3——某门式刚架轻   型房屋钢结构厂房施工图 .....</b>	<b>299</b>
<b>附录 XI 工程实例 4——某钢框架结构   办公楼施工图 .....</b>	<b>311</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>327</b>

# 第 1 章 PKPM 系列软件简介

## 本章要点及学习目标

本章要点:

- (1) PKPM 系列软件的基本介绍。
- (2) PKPM 系列软件基本模块的基本介绍。
- (3) PKPM 系列软件设计流程。

学习目标:

了解 PKPM 系列软件的基本功能和应用现状,了解各模块的分类及应用范围,了解在软件设计流程中,PKPM 各个模块的相互衔接。

## 1.1 PKPM 系列软件的基本组成

PKPM 系列软件是由中国建筑科学研究院研发,包括建筑、结构、设备全过程的大型建筑工程综合 CAD 系统,是国内建筑行业用户最多、覆盖面最广的一套 CAD 系统。

PKPM 结构软件几乎覆盖所有类型的结构设计,采用独特的人机交互输入方式,配有先进的结构分析软件包,容纳了国内外流行的各种计算方法,全部结构计算模块均按照最新的规范要求。

该软件具有以下优点:(1) 人机交互方式、操作简便、功能强大、汉化菜单易于使用;(2) 可以进行整体建筑设计;(3) 具有单机版和网络版两种形式;(4) 版本修改更新及时,计算所得数据修改量小;(5) 软件之间接口方便,传输数据准确;(6) 很好地适用于各个版本 Windows 操作系统。

其结构设计常用模块有 PMCAD、SATWE、TAT、STS、PK、JCCAD、PMSAP、墙梁柱施工图等,现分别介绍如下。

### 1.1.1 PMCAD 模块

PMCAD 是 PKPM 系列结构设计软件的核心,通过人机交互方式建立结构设计模型,作为二维、三维结构计算软件的前期处理部分,是梁、柱、剪力墙、楼板等施工图设计软件和基础 JCCAD 的必备接口软件。模块下常用的主菜单有“建筑模型与荷载输入”(用于新建一个工程,建立建筑各个结构平面标准层构件和荷载,形成全楼三维模型)、“平面荷载显示校核”(检查交互输入和自动导算的荷载是否准确,但并不会对荷载进行修改)、“画结构平面图”(进行楼板施工图的配筋设计)。作为前导模块,后续可与 SATWE、PMSAP、TAT、PK、STS、JCCAD 等模块配合使用。

### 1.1.2 SATWE 模块

SATWE 是高层建筑结构空间有限元分析软件, 对上部结构进行整楼三维空间有限元分析设计, 用于进行多层和高层的钢筋混凝土框架、框架-剪力墙结构、剪力墙结构、多高层钢结构、钢-混凝土组合结构的计算。

SATWE 通过接收 PMCAD、STS、QITI 等前导模块数据, 分析处理后将数据转入墙梁柱施工图模块。SATWE 程序采用空间杆-墙元模型, 即采用空间杆单元模拟梁、柱及支撑等杆件, 用在壳元基础上凝聚而成的墙元模拟剪力墙。墙元是专用于模拟高层建筑结构中剪力墙的, 对于尺寸较大或带洞口的剪力墙, 按照子结构的思路, 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。这种墙元对于剪力墙洞口 (仅考虑矩形洞) 的大小及空间位置无限制, 具有较好的适应性。墙元不仅具有平面内刚度, 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。对于楼板, 该程序给出了四种简化假定, 即楼板整体平面内无限刚性、楼板分块平面内无限刚性、楼板分块平面内无限刚性带有弹性连接板带和弹性楼板、平面外刚度均为零。在应用时, 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。

### 1.1.3 STS 模块

用于建立多高层钢框架、门式刚架、桁架、支架、排架、框排架等钢结构的二维和三维模型, 绘制钢结构施工图纸, 与 PMCAD、PMSAP 交叉运行, 共享模型数据。通过前导模块 SATWE、TAT 导入分析数据, 返回至 STS 进行节点计算, STS 工具箱是其后续模块。

### 1.1.4 PK 模块

目前主要用于平面框架、排架设计、连续梁设计与绘图。通过选取整体结构中的一榀框架或者排架, 以立面的形式进行设计。由于 PKPM 的其他模块大多数基于平面的设计分析, 所以在需要立面分析时, PK 被广泛采用。一般设计排架、门式刚架等以单向受力为主的结构体系时很常用, 也用于桁架或者框架的局部受力分析。前导模块为 PMCAD, 后续模块为图形编辑打印 TCAD。

### 1.1.5 PMSAP 模块

PMSAP 是一个线弹性组合结构有限元分析程序, 能够对结构做线弹性范围内的静力分析、固有振动分析、时程反应分析和地震反应谱分析, 并依据规范对混凝土构件、钢构件进行配筋设计或验算。对于多高层建筑中的剪力墙、楼板、厚板转换层等关键构件提出高精度分析方法, 并可做施工模拟分析、温度应力分析、预应力分析、活荷载不利布置分析等, 与一般通用的专业程序不同, PMSAP 中提出“二次位移假定”的概念并加以实现, 使得结构分析的精度与速度得到兼顾。

### 1.1.6 墙梁柱施工图模块

此模块用于绘制剪力墙、梁、柱平法或立剖面表示的施工图。前导模块为 SATWE、

TAT、PMSAP、STS, 后续模块为图形编辑打印通过 TCAD, 把 PKPM 生成的 T 图形文件, 转换成 DWG 格式的文件。

### 1.1.7 JCCAD 模块

基础设计模块, 用于创建各类基础设计模型, 对基础分析与设计, 绘制施工图, 前导模块为 SATWE、TAT、PMSAP、STS, 后续模块为图形编辑打印 TCAD。

### 1.1.8 LTCAD 模块

此模块用于进行单跑、两跑、三跑等梁式及板式楼梯和螺旋楼梯及悬挑等各种异形楼梯的结构模型及计算设计。LTCAD 是结构 CAD 系统的一个重要组成部分, 该软件用人机交互方式建立各层楼梯的模型, 继而完成钢筋混凝土楼梯的结构计算、配筋设计和施工图绘制。

### 1.1.9 TAT 模块

TAT 是多高层建筑结构三维分析与设计软件, 为三维空间杆件薄壁柱程序, 主要用于进行多高层的钢筋混凝土框架、框架-剪力墙、剪力墙和钢框架结构的计算。TAT 程序采用空间杆-薄壁柱计算模型。该程序不仅可以计算钢筋混凝土结构, 而且对钢结构中的水平支撑、垂直支撑、斜柱以及节点域的剪切变形等均予以考虑, 可以对高层建筑结构进行动力时程分析和几何非线性分析。TAT 和 SATWE 都可以与 PKPM 系列 CAD 系统连接, 与该系统的各功能模块接力运行, 可从 PMCAD 中生成数据文件, 从而省略计算数据填表。程序运行后, 可接力 PK 绘制梁、柱施工图, 并可为各类基础设计软件提供柱、墙底的组合内力作为各类基础的设计荷载。

## 1.2 常用建筑结构的 PKPM 软件设计流程

上一节分别介绍了各模块的具体功能。本节通过表格的方式列出多高层钢筋混凝土结构、单层工业厂房、钢结构等常见结构的 PKPM 设计流程, 可以更加直观地看到 PKPM 各个模块之间的衔接配合。

### 1.2.1 多高层钢筋混凝土结构 (表 1-1)

多高层钢筋混凝土结构设计流程

表 1-1

序号	步骤	具体操作
1	PMCAD 创建结构设计模型	AutoCAD 平面图向建筑模型转化或者自己定义轴网、楼层定义、荷载输入、楼梯处理、设计参数、楼层组装、平面荷载显示校核
2	PMSAP(选做)	多塔定义、温度场定义、弹簧-阻尼支座定义等
3	SATWE 或 TAT 三维空间分析与设计	分析与设计参数定义、内力计算与配筋计算、次梁计算与设计分析结果评价
4	SATWE(选做)	弹性动力时程分析、框支剪力墙分析

续表

序号	步骤	具体操作
5	PMSAP(选做)	多塔等结构分析计算、分析结果评价(薄弱层判断、地下室嵌固端判断、结构整体受力参数评价)
6	墙梁柱施工图	梁平法施工图、柱平法施工图、剪力墙施工图、图纸校审
7	画结构平面图	绘制楼板配筋图、图纸校审
8	JCCAD 基础设计	SATWE 二次分析、地质资料输入、基础设计、基础分析结果评价、绘制基础施工图、图纸校审
9	TCAD/AutoCAD	过梁、构造柱、檐口、外挑现浇等详图及楼梯施工图等绘制

### 1.2.2 单层工业厂房 (表 1-2)

单层工业厂房设计流程

表 1-2

序号	步骤	具体操作
1	PMCAD 创建单厂模型/用 PK 模块	屋架可简化为两端简支刚性杆、创建模型后生成 PK 文件/直接交互创建排架模型
2	PK 分析与设计	定义布置吊车、分析与绘图、分析结果评价、绘制排架施工图、图纸校审
3	JCCAD 基础设计	地质资料输入、导入 PK 荷载、杯型基础设计、基础分析结果评价、绘制基础施工图、图纸校审
4	TCAD/GJ/QITI/AutoCAD	墙梁、抗风柱、斜撑、构造柱、天窗板、檐口、外挑现浇等详图及楼梯施工图等绘制

### 1.2.3 钢结构 (表 1-3)

钢结构设计流程

表 1-3

序号	步骤	具体操作
1	STS 创建钢结构模型	网格输入、模型输入、屋面、墙面设计、结构计算、钢架绘图、门式刚架三维效果图、三维框架设计图、三维框架节点施工图、三维框架构件施工图
2	SATWE/PMSAP	门式刚架的结构计算在 STS 中进行,钢框架根据所设计结构特点,选用适当的分析模块、分析结果及分析评价
3	JCCAD 基础设计	地质资料输入、导入荷载、墙下基础设计、基础分析结构评价、绘制基础施工图、图纸校审

## 本章小结

PKPM 结构设计常用的模块有 PMCAD、SATWE、STS、PK、TAT、JCCAD、PMSAP 等。一个完整的设计往往根据需求选择不同的模块,因此模块之间就有“先导”和“后续”的关系。掌握各模块的基本功能后,可用于具体工程的设计流程。对于多高层钢筋混凝土结构、单层工业厂房、钢结构等工程中常见的结构形式,软件均可实现。

## 第 2 章 PMCAD——结构平面 CAD 软件

### 本章要点及学习目标

本章要点：

- (1) 轴线输入与网格生成。
- (2) 楼层定义（包括梁、柱、墙、板的布置）。
- (3) 荷载输入。
- (4) 楼层组装。

本章的要点不仅要求掌握上述四条操作中的任何一项操作，而且还要把这些操作串成整体，形成一套完整的操作过程，建模的过程是一套完整的流程，是首要掌握的环节，在此基础上，细小的操作让设计者能够更快更好地绘制出每一层模型，从而进行优化。

学习目标：

熟悉 PMCAD 建模常用菜单操作，掌握结构设计参数确定方法，熟悉相应的规范条款，掌握梁间荷载及楼面荷载的统计和布置，了解荷载等效操作，掌握楼层组装的基本方法，熟练掌握轴线输入→网格生成→楼层定义→荷载输入→楼层组装等系统操作。

PMCAD 是 PKPM 系列软件建模的核心，在一套完整的设计过程中属于前期处理部分。中期会对这个模型框架进行各种数据的输入与补充，后期则是结果的输出与纠正。在点开 PMCAD 后可以看到对应显示 7 个选项，其中最常用的是【建筑模型与荷载输入】，【平面荷载显示校核】和【画结构平面图】也较为常用。为了方便读者理解，凡是下文中出现软件中用到的选项按钮，一律用【】来表示；键盘上的按键一律用[]来表示；每一个操作界面选项卡题头一律用“”来表示，方便读者观看和查找，以后不再赘述。

### 2.1 PMCAD 的文件管理

#### 2.1.1 创建新的工程文件

开始创建 PMCAD 模型，首先要指定工作目录，再给创建的结构模型命名，后续 PMCAD 生成的大量以该工程名为文件名的文件，将保存在预先设定的文件夹内。

在创建模型过程中，PMCAD 会生成若干后缀为 PM 的文件，对该工程进行操作时，要将整个工作目录复制保存。

对于新工程，【改编目录】按钮下拉选择或者直接输入要创建工作目录的路径，指定

或创建当前工程的工作目录。在弹出【请输入 PKPM 工程名】对话框后输入要建立的新工程名，点击确认即可。

### 2.1.2 打开已有的工程文件

打开一个之前已有的结构模型进行修改或者继续进行建模工作，首先从 PKPM 的主界面上选定该工程的工作目录，之后点击 PMCAD 的【建筑模型及荷载输入】或者【AutoCAD 平面图向建筑模型转化】，进入交互建模界面并直接打开以前所创建的结构模型。

## 2.2 轴线输入与网格生成

在主界面中（图 2-1），点击【结构】→【PCMCAD】→【1. 建筑模型与荷载输入】→【应用】后，输入工程名称（图 2-2）后，进入工作界面。

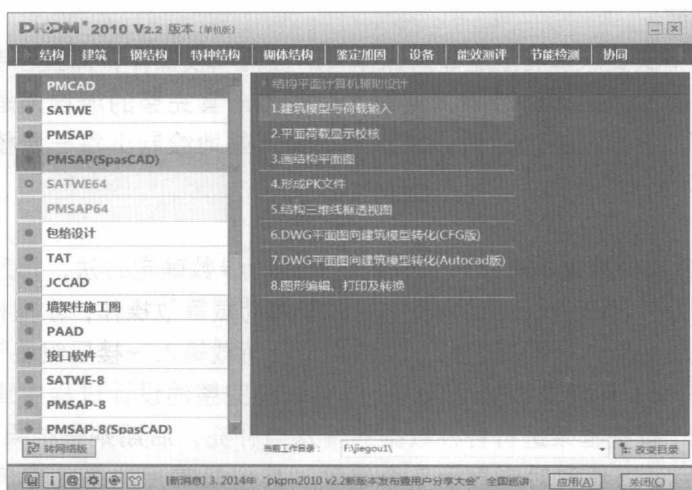


图 2-1 PMCAD 主界面



图 2-2 工程名称输入界面

### 2.2.1 轴线输入

在轴线输入的下拉菜单里可以选择的选项有“节点”、“两点直线”、“平行直线”、“折线”、“矩形”、“辐射线”、“圆环”、“圆弧”、“三点圆弧”、“正交轴网”、“圆弧轴网”、“轴线命名”、“轴线显示”、“梁板交点”（图 2-3）。轴线具体输入时，可采取键盘坐标、追踪线方式、鼠标键盘配合输入相对距离等，同时利用捕捉工具配合。



#### 1. 节点

点击【节点】，鼠标选中位置单击左键屏幕上出现一个白点，此点即为“节点”，此操作的目的实质上是确定了轴线的位置。

#### 2. 两点直线

点击【两点直线】，鼠标左击确定第一点，点击第二次确定第二个点，操作完成后，在两点之间形成轴线。

#### 3. 平行直线

点击【平行直线】，绘制第一条直线，按照命令提示框提示，输入直线复制间距和次数，绘制一组平行轴线。

#### 4. 正交轴网

点击【正交轴网】→弹出对话框（图 2-4）→输入具体的开间进深尺寸（图 2-5）→点击【确定】直接在绘图区绘制轴网。

图 2-3 轴线输入

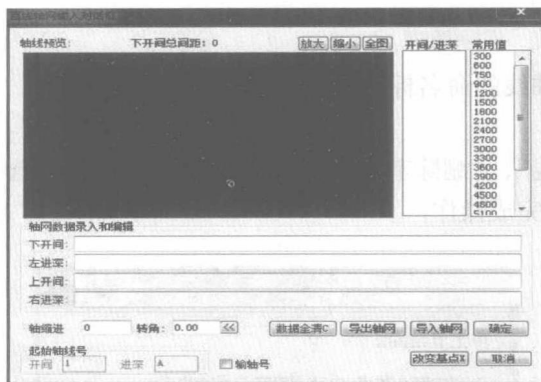


图 2-4 正交轴网对话框

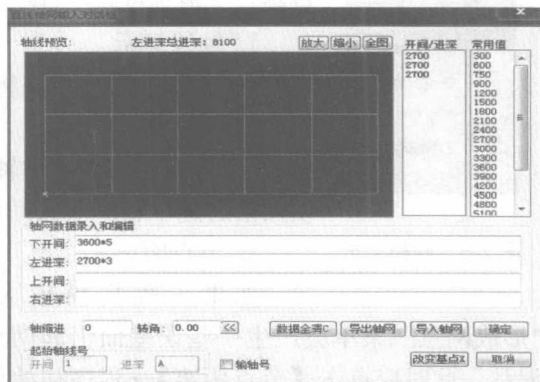


图 2-5 输入开间进深尺寸

(1) 开间进深的输入方法可以是“尺寸，尺寸，尺寸”、“尺寸×数字”。

(2) “上”、“右”为正，“下”、“左”为负。

(3) 一般设计输入下开间和左进深即可。

#### 5. 圆弧轴网

点击【圆弧轴网】→弹出对话框（图 2-6）→输入具体的开间进深尺寸→点击【确定】→按照命令提示输入径向轴线端部延伸长度和环向轴线端部延伸角度（图 2-7）。

#### 6. 轴线命名

点击【轴线命名】→命令提示框显示“轴线名输入，请用光标选择轴线，[Tab] 成批输入”→此时可以直接选择轴线单一输入，也可以按住 [Tab]→命令提示框显示“移光标





图 2-6 圆弧轴网对话框

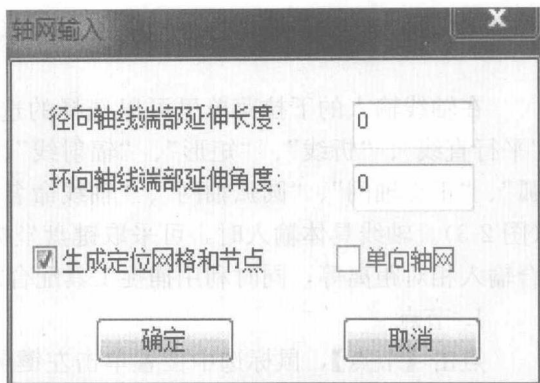


图 2-7 输入延伸长度和延伸角度



图 2-8 网格生成

点取起始轴线”→点取起始轴线→命令提示框显示“移光标去掉不标的轴线 [(Esc) 没有]”→可以选定不需要命名的轴线或者点 (Esc)→命令提示框显示“输入起始轴线”→回车或者输入1→轴线统一命名完毕。

## 2.2.2 网格生成

在网格生成的下拉菜单里可以选择的选项有“轴线显示”、“形成网点”、“平移网点”、“删除轴线”、“删除节点”、“删除网格”、“轴线命名”、“网点查询”、“网点显示”、“节点距离”、“节点对齐”、“上节点高”、“清理网点”(图 2-8)。

### 1. 轴线显示

点击【轴线显示】→将轴线的命名标注进行隐藏或者显示。

### 2. 网点编辑

“平移网点”、“删除轴线”、“删除节点”、“删除网格”等相应的选项点击后选中相应对象即可完成操作。

### 3. 节点距离

如果工程规模较大，“形成网点”菜单会产生一些误差而引起网点混乱，此时应点击【节点距离】→程序初始值设定为 50mm，凡是间距小于 50mm 的节点都视为同一个节点。

### 4. 上节点高

点击【上节点高】→弹出上节点高对话框(图 2-9)。

调整前的模型(图 2-10)。

选择上节点高值→输入数值 2700→选择中间的指定节点→得到结果(图 2-11)。

指定两个节点→输入数值 0, 2700→选择两个指定节点→得到结果(图 2-12)。

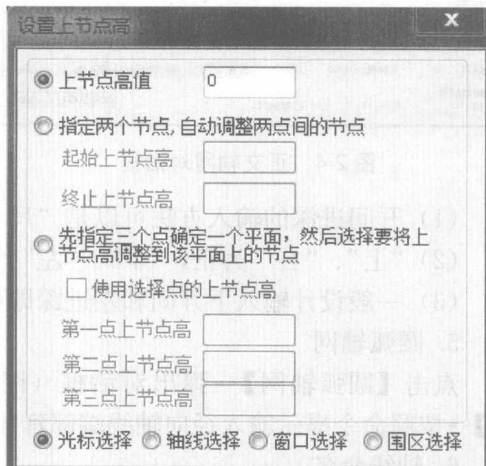


图 2-9 上节点高对话框