

**新规范版**

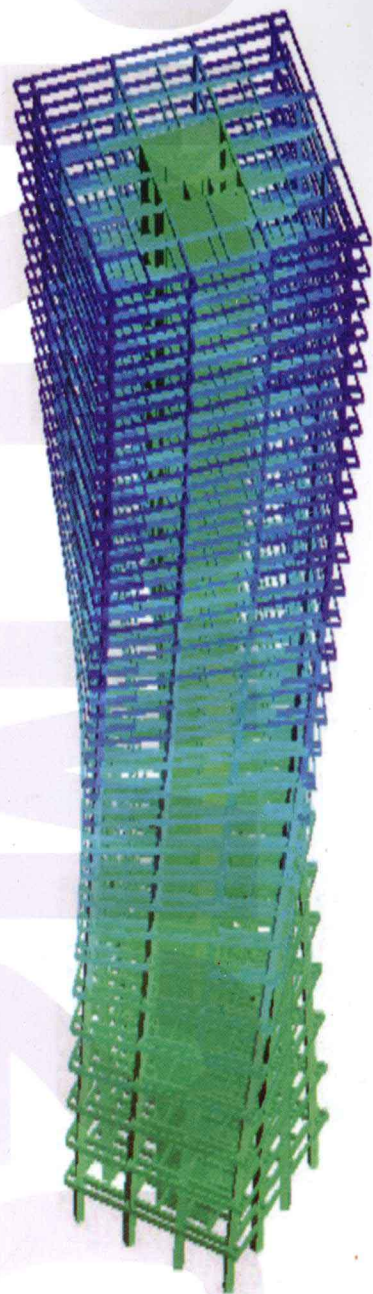
# PKPM2010 结构CAD

## 软件应用 与结构设计 **实例**

PKPM2010JIEGOU CAD  
RUANJIAN YINGYONG YU  
JIEGOU SHEJI SHILI

李永康 马国祝 编著

- ◆ 设计流程的控制
- ◆ 模型的准确建立
- ◆ 参数的合理选取
- ◆ 结果的可靠分析判断
- ◆ 经典实例的计算对比
- ◆ 新规范条文的链接
- ◆ 常用知识要点的汇总



**机械工业出版社**  
CHINA MACHINE PRESS

新规范版

# PKPM2010 结构 CAD 软件 应用与结构设计实例

李永康 马国祝 编著



机械工业出版社

本书以 PMCAD 建立模型和 SAYWE 结构计算这两个最常用的软件为主线,从

五个方面深入浅出地阐述了工程从建模开始到施工图绘制的全过程。本书不仅仅是一般结构软件的快速入门指导,而是通过不同结构体系的经典范例结合新规范条文,一方面使广大的结构设计人员在掌握软件操作的同时,加深对规范条文的理解和参数的合理选取;另一方面,通过对经典范例的学习,有助于设计人员在短时间内掌握不同结构体系的总体布置和设计原则,少走弯路,是提高结构设计水平的一条捷径。

本书可供建筑结构设计人员、施工图审查人员阅读,也可供土木工程专业大专院校的学生作为结构设计的参考书。

PKPM2010 结构 CAD 软件应用与结构设计实例/李永康,  
马国祝编著. —北京:机械工业出版社,2012.7  
ISBN 978-7-111-38627-8

I. ①P… II. ①李…②马… III. ①建筑结构-计算  
机辅助设计-应用软件 IV. ①TU311.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 116573 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:薛俊高 责任编辑:薛俊高

版式设计:霍永明 责任校对:陈秀丽

封面设计:马精明 责任印制:杨曦

北京京丰印刷厂印刷

2012 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

210mm×285mm·11.75 印张·354 字

标准书号:ISBN 978-7-111-38627-8

定价:46.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版



# 前 言

随着国标《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（简称《抗规》）、《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010（简称《混规》）、《高层建筑混凝土技术规程》JGJ 3—2010（简称《高规》）的相继实施，在国内设计院拥有众多用户的 PKPM2010 新规范版也于 2011 年 3 月 31 日正式在全国范围内升版。目前广大设计人员对陆续实施的结构系列规范和 PKPM2010 新规范版本设计软件有着深入学习的强烈要求，但又苦于没有太多途径进行系统学习，为此编写了这本入门书，希望通过本书的学习，不但使结构设计人员在短期内快速掌握 PMCAD 软件的使用，而且能又快又好地做出结构设计。

本书不仅仅是一般结构软件的快速入门，而是通过完整的经典范例并结合新规范条文从“设计流程的控制、模型的准确建立、参数的合理选取、结果的可靠分析、构件的优化设计”五个方面深入浅出地阐述了工程从建模开始到施工图绘制的全过程，对建模中一些不确定参数进行了深入分析并同时给出一些合理化建议，节省了设计人员建模时间，并避免做大量的无用功。同时，对软件的计算结果进行了分析，对不满足要求的结果给出了调整的办法。

## 1. 设计流程的控制

设计不同时段，侧重点是不同的：建模阶段重点在体系的选择、荷载的收集、截面的确定；计算阶段重点在计算参数的选取、结果的可靠分析、构件的优化设计；施工图阶段重点在抗震构造措施是否得当、重点部位是否采取加强措施等。

## 2. 模型的准确建立

结构模型相当于一个人的骨架，也是结构设计中最重要的一部分，不真实的模型建得再好也只是空中楼阁，不能应用于实际工程。因此首先要保证结构简化模型最大程度地接近设计的建筑，《抗规》第 3.6.6 条规定：“计算模型的建立、必要的简化计算与处理，应符合结构的实际工作状况”；其次施加于模型上的荷载必须准确无误，没有漏项和缺项；最后强调一点，结构模型承担着为各种后续计算模型提供计算所需的数据文件的重任，需经多次调整，达到最优方可进行下一步的设计。

## 3. 参数的合理选取

对于一个新建工程，要利用 PKPM CAD 系列软件进行结构设计，最关键的一步就是参数的合理选取，PKPM 系列结构软件中参数基本有三类：一类是隐含参数（无法修改），另一类是多选项参数（由设计人员任选其一），还有一类是必填参数（重点关注）。设计人员如果不明白这些参数的含义而随意选取或按软件的默认值，其计算结果将是十分危险的。

## 4. 结果的可靠分析

《高规》5.1.16 条和《抗规》3.6.6 均明确规定：“对结构分析软件的计算结果，应进行分析判断，确认其合理、有效后方可作为工程设计的依据”。如何判断？本书以规范为依据，结合 SATWE 软件计算结果的七个比值，从控制结构的扭转效应和竖向不规则性，结构的整体稳定性和延性出发，依据多年设计经验，对结构体系和布置进行总体评议，并给出合理化建议。结构软件是一把双刃剑，只有掌握了它，为我所用，才能如虎添翼，但也不能完全依赖计算机，设计人员切勿掉以轻心。

## 5. 构件的优化设计

结构设计的宗旨是保证结构的安全，同时要满足使用要求和经济合理，要达到这些目标，就必须对结构及构件进行优化设计。事实上，结构设计人员在进行结构设计过程中所进行的结构布置和构件截面的调整，都是在寻求一种合理的结构刚度，达到结构的最优布置和构件的经济配筋。

目前我国建设项目有着“超高层，复杂结构，设计周期短”的特点，作为一名结构设计人员，熟练运用软件进行结构设计已经成为一种基本技能，但也必须加强概念设计和规范知识的学习，有人说

“结构设计就像刀尖上的舞蹈”，也有人说“结构设计就像走路吃饭一样简单”，随着计算机结构软件的全面应用，甚至有些人认为做结构就是“规范+平法图集+结构软件”，但只要是做了十几年以上设计的人都有一个共同的感觉：做结构不易，做出好的结构更难。我认为，结构工程师更像是一位“冰上的舞者”，花样滑冰之所以被人们赞为世上最美的运动，是因为其技术与艺术两方面的完美结合，纵观历史上经典的建筑，无一不是力与美的表现。因此，作为一名结构设计人员，要想在这一领域有所成就，从一开始做结构就应时时铭记：“规范是指导，概念是灵魂，软件是手段，创新是目的”。

特别需要指出的是，PKPM CAD 工程部对该软件拥有最终解释权。程序的版本是不断更新的，本书以 2011 年 3 月 31 日版本为准，软件升级后相关参数与本书不符部分，以其解释为准。

本书在编写过程中采用的经典范例均取自傅学怡大师编写的《实用高层建筑结构设计》（第 2 版）一书，由参编人员建立模型。这里要特别感谢日照施工图审查中心领导及同仁对本人在写书过程中的大力支持，感谢机械工业出版社的薛俊高先生帮助策划、定稿、鼓励和鞭策，感谢我的女儿佳男在寒假期间帮助编辑整理了本书中所有的插图。限于本人的水平，书中内容缺点错误在所难免，恳请专家同行批评指正。



2012 年 3 月 12 日于日照

# 机械工业出版社建筑图书推荐

## 《简明钢筋混凝土结构计算手册》（第2版）

国振喜 主编



本书具有技术标准新，实用性强，应用方便等特点。全书按表格化、图形化编写，简单明了，查找迅速，应用方便，可节省工作时间，提高设计效率。本书可供广大建筑结构设计人员、施工人员及监理人员使用，也可供大专院校土建专业师生及科学研究人员使用与参考。

书号：978-7-111-37194-6 定价：149.00元

## 《钢结构工程造价控制与预决算》

黄健 主编

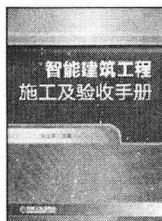


本书运用最简单、最直接的手法进行编写，其主要特点是：知识全面、语言精练、图文确切、资料齐全，经常使用可大幅提高编制预算的效率。本书可作为钢结构造价管理人员的参考用书，也可供钢结构设计施工人员参考，同时也可作为工程造价者的自学速成教材或岗位培训教材。

书号：978-7-111-36496-2 定价：49.00元

## 《智能建筑工程施工及验收手册》

张立新 主编

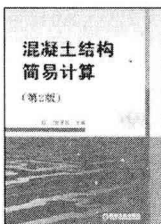


本书图文并茂，通俗易懂，可读性强，可供从事建筑电气设计、监督、建设、监理、施工单位工程技术人员及现场操作者作为质量验收和技术交底及施工的依据，也可供非电气专业管理人员学习参考。

书号：978-7-111-36521-1 定价：69.00元

## 《混凝土结构简易计算》（第2版）

上官子昌 主编

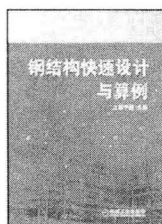


全书共分为十一章，内容包括：一般构造计算，受弯构件计算，受压构件计算，受拉、受扭、受冲切和局部受压计算，其他结构构件计算，正常使用极限状态验算，模板工程施工计算，钢筋工程施工计算，预应力混凝土工程计算，混凝土工程施工计算，冬期施工计算。

书号：978-7-111-36812-0 定价：59.00元

## 《钢结构快速设计与算例》

上官子昌 主编



本书结合“知识树”和“提纲式”的两大编写方式，运用最简单、最直接的手法进行编写，分别从钢结构设计与计算基本规定、钢结构构件连接算例、基本构件计算、轻钢结构设计算例、钢与混凝土组合梁、钢结构防锈以及抗火设计等方面，详细阐述了钢结构设计的结构形式和计算方法。附录部分给出了常用的设计数据表和一些计算方法，便于读者学习和设计时查用。

书号：978-7-111-36360-6 定价：49.00元

## 《混凝土结构设计禁忌手册》（第2版）

上官子昌 主编



本书内容源于新规范，具有较强的实用性和可操作性，方便查阅，适合于建筑结构设计人员使用，也可供相关技术人员和大专院校相关专业师生参考。

书号：978-7-111-36452-8 定价：36.00元

## 《建筑钢结构设计与施工实用技术》

姜晨光 编著

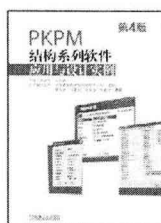


本书可作为建设主管部门工作人员、土木工程企业管理人员、土建工程设计及施工人员、土建工程建设及管理人员、工程勘察工作者、建筑钢结构研究者的参考用书，还可作为各类教育层次的土木工程专业学生的课外辅助教材。

书号：978-7-111-37426-8 定价：42.00元

## 《PKPM结构系列软件应用与设计实例》（第4版）

李星荣 王柱宏 主编



本书可帮助设计人员快速掌握该软件操作技巧，并且熟练使用软件。通过对工程实例的理解和PKPM结构系列软件的应用可掌握设计的精华。

本书可供建筑结构设计人员、审图人员、施工人员及高等院校师生参考与使用。

书号：978-7-111-36652-2 定价：46.00元

# 目 录

## 前言

<b>第 1 章 结构施工图设计流程及方法</b> .....	1
1.1 结构设计总流程 .....	1
1.2 结构设计中与各专业的相互配合 .....	3
1.3 结构设计软件 PKPM2010 的主要 设计步骤 .....	3
1.4 2010 版 PMCAD 新增设计参数 .....	6
1.5 设计参数介绍 .....	7
1.6 SATWE 软件的前处理 .....	11
1.7 SATWE 设计过程控制 .....	39
1.8 SATWE 计算结果信息 .....	41
<b>第 2 章 框架结构设计</b> .....	46
2.1 框架结构柱网布置要点 .....	46
2.2 规范有关规定 .....	46
2.3 框架结构设计经典范例 .....	47
2.4 结构模型的建立和荷载输入 .....	49
2.5 设计参数的选取 .....	51
2.6 SATWE 结构内力和配筋计算 .....	54
2.7 结构计算结果的分析对比 .....	57
2.8 框架结构方案评议及优化建议 .....	70
2.9 梁柱配筋分析 .....	70
<b>第 3 章 框架-剪力墙结构设计</b> .....	75
3.1 框架-剪力墙结构设计要点 .....	75
3.2 框架-剪力墙结构设计经典范例 .....	76
3.3 结构模型的建立和荷载输入 .....	78
3.4 设计参数选取 .....	80
3.5 SATWE 结构内力和配筋计算 .....	82
3.6 结构计算结果的分析对比 .....	85
3.7 结构方案评议及优化建议 .....	98

3.8 框架-剪力墙结构施工图 .....	98
<b>第 4 章 剪力墙结构设计</b> .....	101
4.1 剪力墙结构的设计要点 .....	101
4.2 剪力墙结构设计经典范例 .....	102
4.3 结构模型的建立和荷载输入 .....	105
4.4 设计参数选取 .....	106
4.5 SATWE 结构内力和配筋计算 .....	107
4.6 结构计算结果分析对比 .....	111
4.7 结构方案评议及优化建议 .....	126
4.8 剪力墙结构施工图 .....	127
<b>第 5 章 框架-核心筒结构设计</b> .....	129
5.1 框架-核心筒结构的设计要点 .....	129
5.2 框架-核心筒结构设计经典范例 .....	130
5.3 结构模型的建立和荷载输入 .....	132
5.4 设计参数选取 .....	134
5.5 结构内力和配筋计算 .....	135
5.6 结构计算结果分析对比 .....	137
5.7 结构方案评议及优化建议 .....	153
5.8 框架-核心筒结构施工图 .....	153
<b>第 6 章 筒体结构设计</b> .....	155
6.1 筒体结构设计经典范例 .....	155
6.2 结构模型的建立和荷载输入 .....	157
6.3 设计参数的选取 .....	158
6.4 结构内力和配筋计算 .....	160
6.5 结构计算结果分析对比 .....	162
6.6 结构方案评议及优化建议 .....	174
6.7 框筒结构施工图 .....	174
<b>后记</b> .....	175
<b>参考文献</b> .....	177

# 第 1 章 结构施工图设计流程及方法

任何一套完整的建筑工程施工图都是建筑、结构、设备等各个专业相互配合的结果，小到一栋住宅，大到一幢超高层的写字楼，结构设计人员都必须做到：一方面要满足建筑功能的需要，另一方面要密切配合设备专业，预留穿墙洞口，考虑设备基础荷载及管道的位置等。因此，为了节省设计时间，把建筑工程最大限度做到“尽善尽美”，设计人员在准备结构设计之初，首先需要明白结构设计的有效流程和步骤，以避免做许多无用功。

## 1.1 结构设计总流程

一般钢筋混凝土结构工程设计基本上都经过以下几个步骤（见图 1.1.1）：

(1) 准备必需的资料、规范、手册和图集等。

1) 必备结构规范

《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068—2001 简称《可靠度标准》

《建筑结构荷载规范》GB 50009—2001（2006 年版）简称《荷载规范》

《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 简称《抗规》

《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223—2008 简称《抗震分类标准》

《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010 简称《混规》

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 简称《高规》

《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2002 简称《基础规范》

《钢结构设计规范》GB 50017—2003 简称《钢规》

2) 必备图集

平法图集 11G101—1（现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板）

11G101—2（现浇混凝土板式楼梯）

11G101—3（独立基础、条形基础、筏形基础及桩基承台）

抗震构造图集 11G329—1（多层和高层钢筋混凝土房屋）

11G329—2（多层砌体房屋和底部框架砌体房屋）

11G329—3（单层工业厂房）

3) 必备手册

《实用建筑结构静力计算手册》

《混凝土结构构造手册》（第三版）

《PMCAD 用户手册》（2010 版）

《SATWE 用户手册及技术条件》（2010 版）

《全国民用建筑工程设计技术措施-结构》（2009 年版）

《钢结构设计手册》（第三版）（上、下册）

(2) 依据建筑专业提供的条件，了解项目所在地区，确定与地震作用有关的参数，包括抗震设防烈度、设计基本地震加速度、地震分组、基本风压、基本雪压等；研读勘察报告，了解地基情况，为后续基础设计做准备。

(3) 根据项目性质判定建筑工程的抗震设防类别。我国在总结了汶川大地震的经验教训后，修订了《建筑工程抗震设防分类标准》，按照新标准对“学校、医院、体育场馆、博物馆、文化馆、图书



馆、影剧院、商场、交通枢纽等人员密集的公共服务设施，应当按照高于当地房屋建筑的抗震设防要求进行设计，增强抗震设防能力”的要求，提高了某些建筑的抗震设防类别。设计时一定要搞清楚建筑的功能，以便准确选定所做结构的抗震等级，及采取相应的抗震措施。

(4) 读懂建筑专业提供的图纸及文件，确定结构的总高度、宽度、层数和高宽比等总体信息。

(5) 初步确定结构形式和结构体系。依据前面 (2) ~ (4) 条信息及业主的意见，选择结构形式，对于从事设计不长时间的设计人员来说，尽量按照“就低不就高”的原则，能用框架就不要用剪力墙，能用剪力墙就不要用框筒。但如何确认自己选择的结构体系是否合适呢？英国的结构工程师 Malcolm Millais 在他的著作《建筑结构原理》中讲到，“任何结构的成功设计都需要对下列两个问题给出满意的答案：①结构强度够吗？②结构刚度够吗？”，如果在竖向荷载和水平荷载作用下结构的强度和刚度同时满足规范的要求，说明选择的体系是合适的，否则应调整结构体系。这需要具备一定的手算能力和基本的结构力学概念。

(6) 初步确定结构竖向构件和水平构件的布置。

(7) 通过结构软件初步建模，进行总体计算分析。

(8) 分析计算结果，通过多次调整和重复计算后，结构总体控制参数及构件配筋基本满足规范要求。

(9) 对单构件进行截面优化。

(10) 最后完成施工图的绘制。需要提醒设计人员记住的是“施工图就是设计人员的语言，因此你画的不是图，画的是细节。一个不注重细节的人，最多算得上是个绘图员，而不是结构师”。

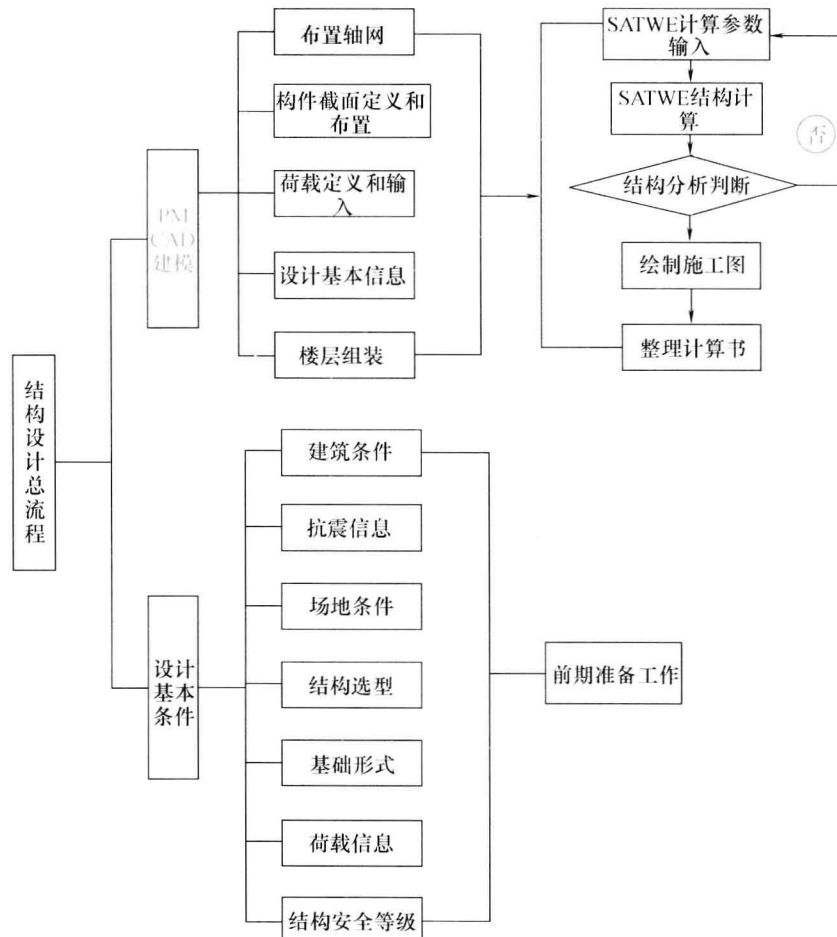


图 1.1.1 结构设计总流程

## 1.2 结构设计中与各专业的相互配合

### 1. 与结构设计有关的一些基本概念。

- (1) 结构体系、楼层布置及其对施工的特殊要求。
- (2) 地基处理措施、基础采用的形式、降水措施、抗浮设计水位及方案、对选用桩的质量要求。
- (3)  $\pm 0.000$  相当于绝对标高的确定, 结构楼面标高与建筑标高的关系。
- (4) 大跨度梁、板的起拱要求。
- (5) 结构超长处理措施。
- (6) 大体积混凝土施工要求。
- (7) 对特殊构件(如型钢混凝土柱和梁、钢管混凝土柱、钢支撑等)的节点构造要求, 与主体结构连接要求。
- (8) 对特殊楼面结构(如组合楼板、无粘结预应力平板、密肋楼板、空心楼盖等)的施工要求。
- (9) 对地基基础变形观测的要求。
- (10) 地下室结构防水做法及挡土墙设计要求。

### 2. 建筑与结构专业的配合内容

通过研读建筑图, 我们应该掌握以下几项内容:

- (1) 室内  $\pm 0.000$  地面相对于绝对标高、室内外高差, 有地下车库的建筑还应了解车库顶板覆土厚度、消防车道的布置情况。
- (2) 建筑楼屋面做法及厚度。
- (3) 建筑各个楼层的使用功能及楼梯和电梯布置。
- (4) 地下室建筑防水做法, 消防电梯集水坑位置及尺寸。
- (5) 自动扶梯平面位置、长度、宽度、起始梯坑平面尺寸及深度。
- (6) 地下车库斜坡道尺寸, 车道出入口高度。
- (7) 屋面坡度做法(采用结构找坡或建筑找坡)。
- (8) 屋顶水箱间及太阳能平面位置及尺寸, 地下室消防水池的布置。
- (9) 建筑的特殊装饰做法(包括钢结构部分)。
- (10) 门窗洞口尺寸, 楼板预留洞口尺寸。
- (11) 外墙面和屋面特殊保温材料。
- (12) 室内轻质隔墙的布置情况。

### 3. 结构专业与设备专业的配合内容

- (1) 设备用房位置、特殊设备基础要求及设备重量。
- (2) 楼层是否采用地板辐射采暖。
- (3) 当配电所设置在建筑物内时, 应向结构专业提出荷载要求并应提供吊装孔和吊装平台的尺寸。
- (4) 设备管道是否需要横穿楼层梁或剪力墙。

## 1.3 结构设计软件 PKPM2010 的主要设计步骤

### 1. 执行 PMCAD 主菜单, 完成结构建模任务(见图 1.3.1)

结构的整体建模主要是在第 1 项菜单中完成, 也是 PMCAD 最精华的部分, 俗语说“万丈高楼平地起”, 用在这里就是“摩天大楼从建模起”, 建好模型是基础, 对后续设计是否成功有着非常重要的影响, 应引起设计人员足够的重视。这个菜单中需要完成的工作后续章节中有详细的说明。



图 1.3.1 PMCAD 主菜单

## 2. 执行 SATWE 主菜单，完成结构及构件内力计算

(1) 首先执行第 1 项菜单，接 PM 生成 SATWE 数据（见图 1.3.2），菜单如下：

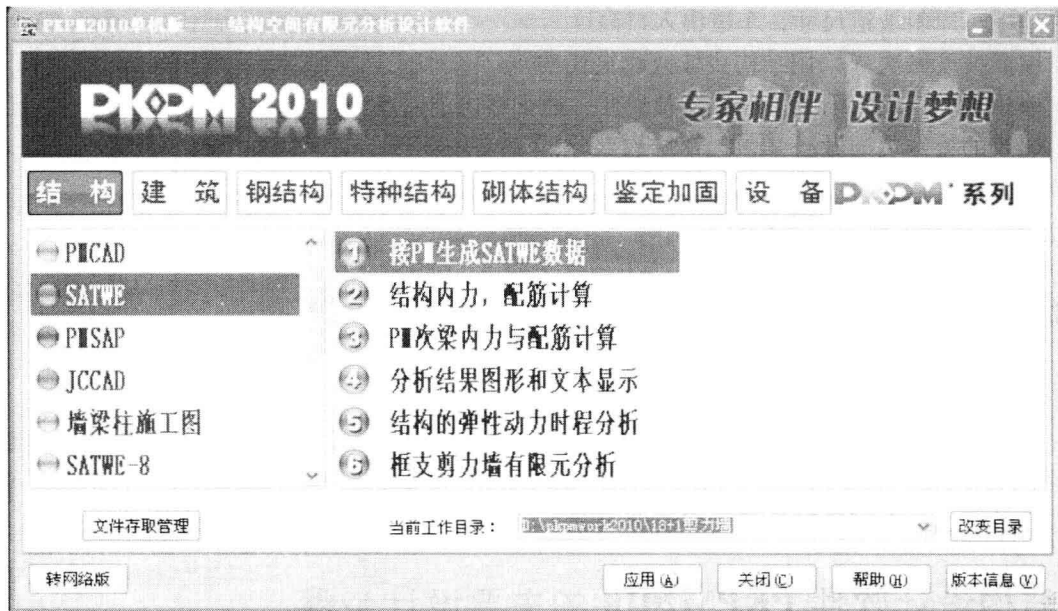


图 1.3.2 SATWE 主菜单

菜单第 1 项、第 6 项必须执行（见图 1.3.3），其中包含大量的参数需设计人员填入，后期章节有详细解说。

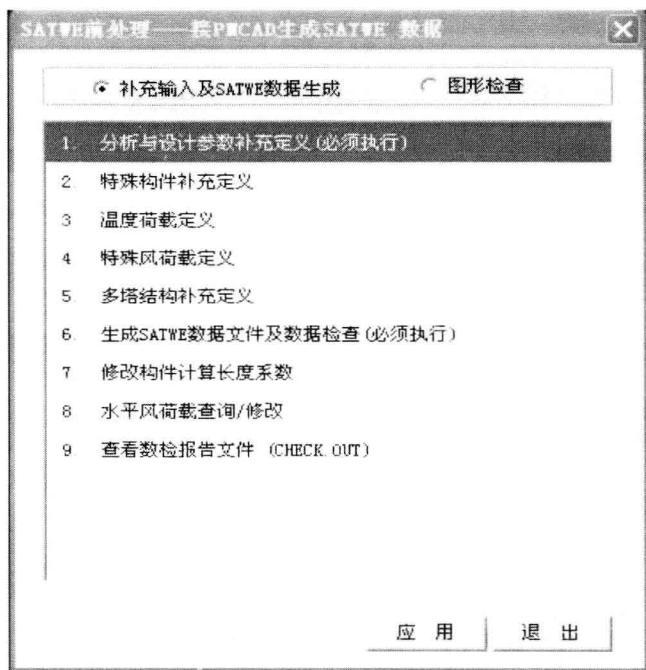


图 1.3.3 SATWE 前处理菜单

(2) 执行 SATWE 菜单第 2 项“结构内力、配筋计算”。SATWE 菜单可以说是整个 PKCAD 软件中的“心脏”，又如计算机的 CPU 一样，所有结构建模的计算都是在这里完成的，设计者可干预的手段主要是通过参数的设置。

(3) 执行 SATWE 菜单第 4 项，完成对计算结果的分析判断。

3. 执行 JCCAD 主菜单，完成基础部分设计（见图 1.3.4）



图 1.3.4 基础设计主菜单

4. 执行“墙梁柱施工图”主菜单，完成墙、梁和柱的施工图设计（见图 1.3.5）

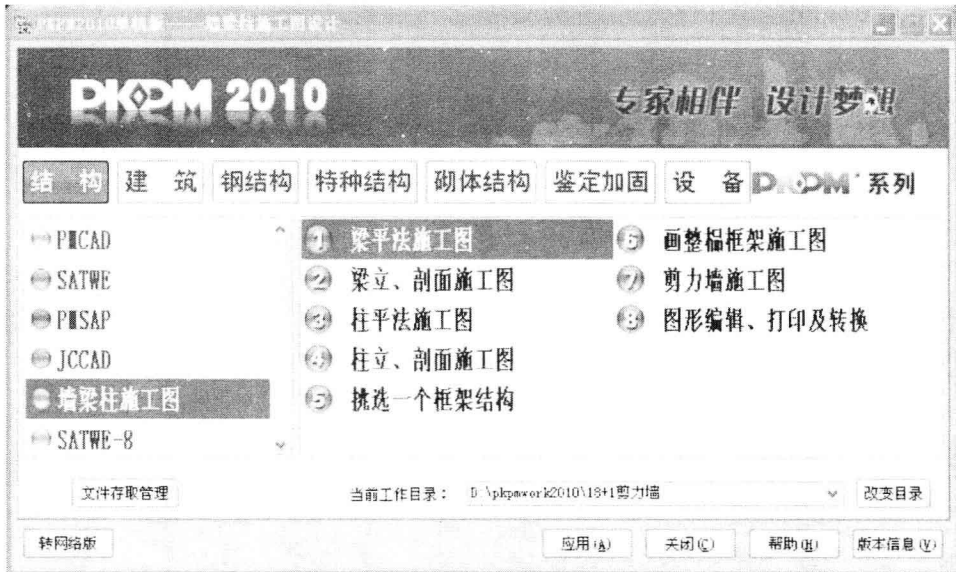


图 1.3.5 墙梁柱施工图绘制主菜单

5. 执行 PMCAD 主菜单第 3 项，完成结构平面图设计（见图 1.3.6）

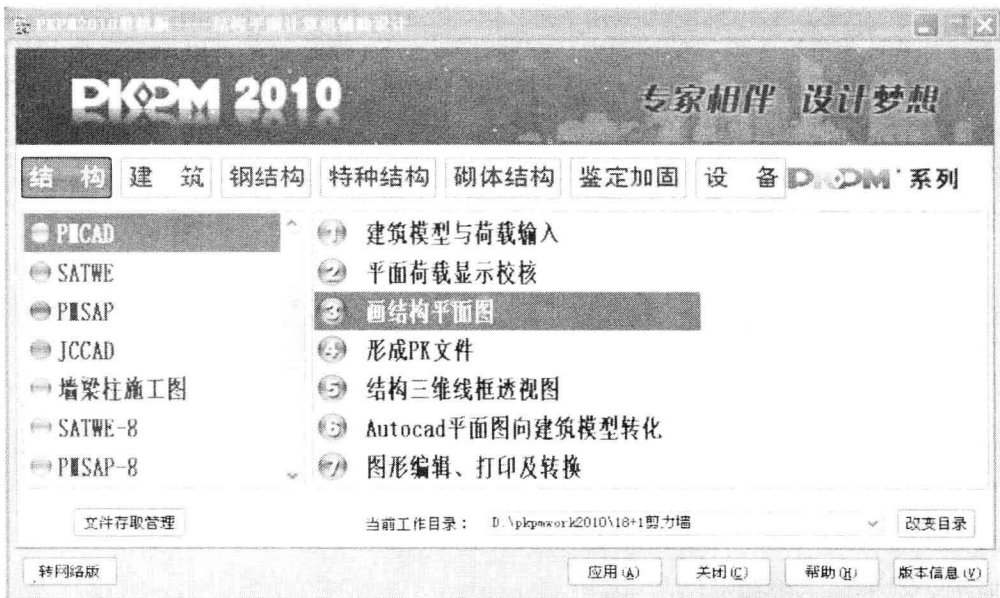


图 1.3.6 楼板配筋图绘制菜单

### 1.4 2010 版 PMCAD 新增设计参数

新版本《混规》、《高规》、《抗规》对设计参数有重大调整，PKPM 软件按最新规范要求相应地进行了调整，“设计参数”对话框内多处内容（文字及含义）有重大变化，建模时应认真理解以下设计参数并核实其取值是否正确。

(1) 增加了“考虑结构使用年限的活荷载调整系数  $\gamma_L$ 。”

新版《高规》第 5.6.1 条增加了“考虑结构使用年限的活荷载调整系数  $\gamma_L$ ”，本模块中“总信息”



选项卡中此项为新增，默认值取 1.0（按设计使用年限为 50 年取值，100 年对应为 1.1），取值可由设计人员自行设置，取值区间为 [0, 2]。

### （2）新旧规范“混凝土保护层”概念有所区别

新版《混规》条文说明 8.2.1 第 2 条明确提出了计算混凝土保护层厚度方法不再以纵向受力钢筋的外缘，而以最外层钢筋（包括箍筋、构造筋、分布筋）的外缘计算混凝土保护层厚度。PKPM 程序采用新版《混规》的概念取值，“梁、柱钢筋的混凝土保护层厚度”默认值均取 20mm。需提醒设计人员注意，当打开旧版模型数据时，必须按《混规》表 8.2.1 重新调整保护层厚度值，计算结果方可满足新规范要求。

### （3）钢筋类别的增减

新版《混规》第 4.2.3 条增加了 500MPa 级热轧带肋钢筋（该级钢筋分项系数取 1.15）和 300MPa 级钢筋，取消了 HPB235 级钢筋，并增加了其他多种类别钢筋，修改了受拉、受剪、受扭、受冲切的多项钢筋强度限制规则。为此，程序相应地增加了 HPB300、HRBF335、HRBF400、HRB500、HRBF500 共五种钢筋类别。但为了同旧版本的衔接，程序仍保留了 HPB235 级钢筋，放在列表的最后，由设计人员指定。

提醒设计人员注意：打开旧版模型数据时，或者新建工程数据时，如果设计人员执意选用 HPB235 级钢筋进行计算，只能在规范过渡期及对既有建筑设计时采用。

### （4）I 类场地拆分成两个亚类 $I_0$ 、 $I_1$

新版《抗规》第 4.1.6 条，将 I 类场地细分成了两个亚类  $I_0$ 、 $I_1$ 。《抗规》第 5.1.4 条增加了水平地震影响系数最大值 6 度罕遇地震下的数值，特征周期区分了 I 类场地的两个亚类  $I_0$ 、 $I_1$  下的情况。为此，程序将原有的 I 类场地相应地也分为了两个亚类  $I_0$ 、 $I_1$ 。

### （5）抗震构造措施的抗震等级

新版《高规》第 3.9.7 条规定：“甲、乙类建筑以及建造在 III、IV 类场地且设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的丙类建筑，按《高规》第 3.9.1 条和第 3.9.2 条规定提高一度确定抗震构造措施的抗震等级时，如果房屋高度超过提高一度后对应的房屋最大适用高度，则应采取比对应抗震等级更有效的抗震构造措施”。原规范无此规定。为此，程序相应地增加了“抗震构造措施的抗震等级”选项菜单，由设计人员指定是否提高或降低相应的抗震等级。

### （6）新增钢框架抗震等级

新版《抗规》第 8.1.3 条规定：“钢结构房屋应根据设防分类、烈度、房屋高度和场地类别采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求”。程序按规定新增加了“钢框架抗震等级”选项菜单，由设计人员指定抗震等级。

### （7）新增结构体系类型

PKPM 软件新增加了四种结构体系即“部分框支剪力墙结构”、“单层钢结构厂房”、“多层钢结构厂房”、“钢框架结构”，并将旧版本的两种结构体系做了自动转换，原短肢剪力墙结构变为剪力墙结构，原复杂高层结构变为部分框支剪力墙结构。

## 1.5 设计参数介绍

在“设计参数”对话框中，共有五项菜单供用户设置，其内容包括了后期结构分析计算所必需的一些基本参数，五项菜单分别是建筑物总体信息、材料信息、地震信息、风荷载信息以及钢筋信息，以下按各选项菜单分别介绍：

### 1. 总信息（见图 1.5.1）

【结构体系】共 15 种：框架结构、框剪结构、框筒结构、筒中筒结构、剪力墙结构、砌体结构、底框结构、配筋砌体、板柱剪力墙、异形柱框架、异形柱框剪、部分框支剪力墙结构、单层钢结构厂

房、多层钢结构厂房、钢框架结构。

【结构主材】共 5 种：钢筋混凝土、钢-混凝土、有填充墙钢结构、无填充墙钢结构、砌体。

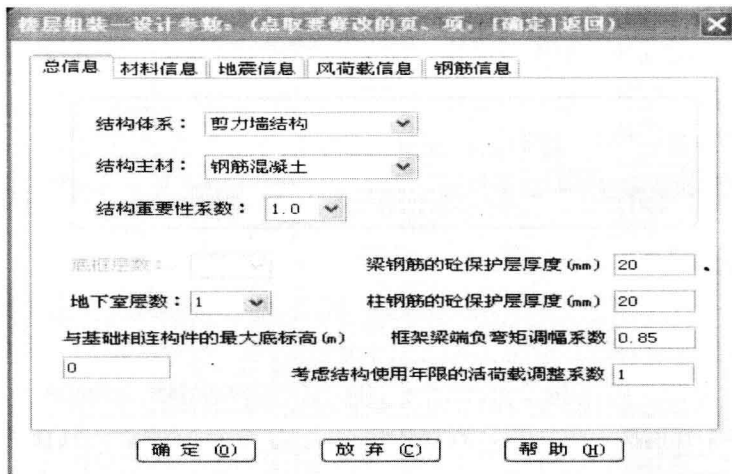


图 1.5.1 总信息

【结构重要性系数】：可选择 1.1、1.0、0.9。根据《混规》第 3.3.2 条确定。

【地下室层数】：进行 TAT、SATWE 计算时，对地震力作用、风力作用、地下人防等因素有影响。程序结合地下室层数和层底标高判断楼层是否为地下室，例如此处设置为 4，则层底标高最低的 4 层判断为地下室。

【与基础相连构件的最大底标高】：该标高是程序自动生成接基础支座信息的控制参数。当在“楼层组装”对话框中选中了左下角“生成与基础相连的墙柱支座信息”，并单击“确定”按钮退出该对话框时，程序会自动根据此参数将各标准层上底标高低于此参数的构件所在的节点设置为支座。

【梁钢筋的混凝土保护层厚度】：根据新版《混规》第 8.2.1 条确定，默认值为 20mm。

【柱钢筋的混凝土保护层厚度】：根据新版《混规》第 8.2.1 条确定，默认值为 20mm。

【框架梁端负弯矩调幅系数】：根据《高规》第 5.2.3 条确定，在竖向荷载作用下，可考虑框架梁端塑性变形内力重分布对梁端负弯矩乘以调幅系数进行调幅。负弯矩调幅系数取值范围是 0.7 ~ 1.0，一般工程取 0.85。

【考虑结构使用年限的活荷载调整系数】：根据新版《高规》第 5.6.1 条确定，默认值为 1.0。

## 2. 材料信息 (见图 1.5.2)



图 1.5.2 材料信息

【混凝土容重】( $\text{kN}/\text{m}^3$ ): 根据《荷载规范》附录 A 确定。一般情况下, 钢筋混凝土结构的容重为  $25\text{kN}/\text{m}^3$ , 若采用轻混凝土或要考虑构件表面装修层重时, 混凝土容重可填入适当值。

【钢容重】( $\text{kN}/\text{m}^3$ ): 根据《荷载规范》附录 A 确定。一般情况下, 钢材容重为  $78\text{kN}/\text{m}^3$ , 若要考虑钢构件表面装修层重时, 钢材的容重可填入适当值。

【轻骨料混凝土容重】( $\text{kN}/\text{m}^3$ ): 根据《荷载规范》附录 A 确定。

【轻骨料混凝土密度等级】: 默认值 1800。

【钢构件钢材】: Q235、Q345、Q390、Q420。根据《钢规》第 3.4.1 条确定。

【钢截面净毛面积比值】: 钢构件截面净面积与毛面积的比值。

【主要墙体材料】共 4 种: 混凝土、烧结砖、蒸压砖、混凝土砌块。

【砌体容重】( $\text{kN}/\text{m}^3$ ): 根据《荷载规范》附录 A 确定。

【墙水平分布筋类别】共 6 种: HPB300、HRB335、HRB400、HRB500、冷轧带肋 550、HPB235。

【墙竖向分布筋类别】: HPB300、HRB335、HRB400、HRB500、冷轧带肋 550、HPB235。

【墙水平分布筋间距】(mm): 可取值 100~400

【墙竖向分布筋配筋率】(%): 可取值 0.15~1.2

【梁箍筋级别】: HPB300、HRB335、HRB400、HRB500、冷轧带肋 550、HPB235。

【柱箍筋级别】: HPB300、HRB335、HRB400、HRB500、冷轧带肋 550、HPB235。

### 3. 地震信息 (见图 1.5.3)

图 1.5.3 地震信息

【设计地震分组】: 根据《抗规》附录 A 确定。

【地震烈度】: 6 ( $0.05g$ )、7 ( $0.1g$ )、7 ( $0.15g$ )、8 ( $0.2g$ )、8 ( $0.3g$ )、9 ( $0.4g$ )、0 (不设防)。

【场地类别】:  $I_0$  一类、 $I_1$  一类、II 二类、III 三类、IV 四类、V 上海专用, 根据新版《抗规》第 4.1.6 条调整。

【混凝土框架抗震等级】: 0 特一级、1 一级、2 二级、3 三级、4 四级、5 非抗震, 根据《抗规》第 6.1.2 条确定。

【钢框架抗震等级】: 0 特一级、1 一级、2 二级、3 三级、4 四级、5 非抗震, 根据《抗规》第 8.1.3 条确定。

【剪力墙抗震等级】：0 特一级、1 一级、2 二级、3 三级、4 四级、5 非抗震，根据《抗规》第 6.1.2 条确定。

【抗震构造措施的抗震等级】：提高二级、提高一级、不改变、降低一级、降低二级。根据新版《高规》第 3.9.7 条调整。

【计算振型个数】：根据《抗规》第 5.2.2 条文说明确定。振型数应至少取 3，由于 SATWE 中程序按两个平动振型和一个扭转振型输出，所以振型数最好为 3 的倍数。当考虑扭转耦联计算时，振型数不应小于 15。对于多塔结构振型数不应小于塔楼数的 9 倍。需要提醒设计人员注意的是，此处指定的振型数不能超过结构固有振型的总数。

【周期折减系数】：周期折减的目的是为了充分考虑框架结构和框架-剪力墙结构的填充墙刚度对计算周期的影响。对于框架结构，若填充墙较多，周期折减系数可取 0.6~0.7；填充墙较少时可取 0.7~0.8；对于框架-剪力墙结构，可取 0.7~0.8；对于框架-核心筒结构，可取 0.8~0.9；纯剪力墙结构的周期可取 0.8~1.0，详见《高规》第 4.3.17 条规定。

#### 4. 风荷载信息 (图 1.5.4)

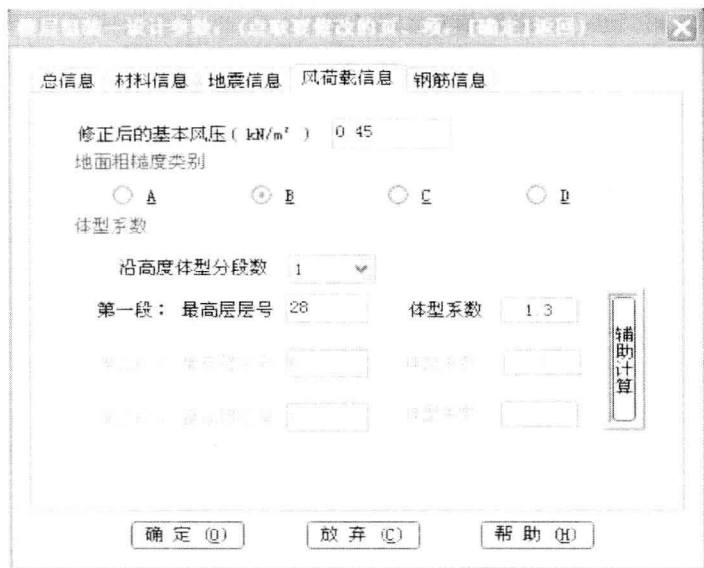


图 1.5.4 风荷载信息

【修正后的基本风压】( $\text{kN}/\text{m}^2$ )：只考虑了《荷载规范》第 7.1.1-1 条的基本风压，地形条件的修正系数程序没考虑，详见《荷载规范》第 7.2.3 条规定。

【地面粗糙度类别】：可以分为 A、B、C、D 四类，分类标准根据《荷载规范》第 7.2.1 条确定。

【沿高度体型分段数】：现代多、高层结构立面变化比较大，不同的区段内的体型系数可能不一样，程序限定体型系数最多可分三段取值。

【各段最高层层高】：根据实际情况填写。若体型系数只分一段或两段时，则仅需填写前一段或两段的信息，其余信息可不填。

【各段体型系数】：根据《荷载规范》第 7.3.1 条确定。设计人员可以通过辅助计算对话框，根据提示选择确定具体的风荷载系数。

#### 5. 钢筋信息 (图 1.5.5)

【钢筋强度设计值】：根据新版《混规》第 4.2.3 条确定。如果设计人员自行调整了此选项中的钢筋强度设计值，后续计算模块将采用修改过的钢筋强度设计值进行计算。以上 PMCAD 模块“设计参数”对话框中的各类设计参数，当设计人员执行“确定”命令时，会自动存储到  $***.JWS$  文件中，对后续各种结构计算模块均起控制作用。