

PKPM

结构设计与分析计算

从入门到精通

周建兵 江玲 李波 / 编著



3 套完整结构与分析图案例

全新软件版本提升设计体验;

近 60 个各类操作案例

42 段高清视频解决书中疑难



◆ 实例丰富 边学边练

引领读者在实例制作中掌握 PKPM 的常用命令和工具的使用方法与操作技巧

◆ 技术实用 贴近实战

以建筑结构和土木工程等常见领域的具体应用为平台进行讲解,更贴近行业实战应用

◆ 海量视频 学习高效

超大容量高清语音教学视频,演示实例制作全过程并讲解拓展技术

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

PKPM

结构设计与分析计算

从入门到精通

周建兵 江玲 李波 / 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书以 PKPM 2010 版为基础,针对其 PMCAD 建立模型和 SATWE 结构计算这两个最常用的模块为主线来进行详细、全面的讲解。

本书共分为 11 章,四大部分,第一部分(第 1 章)针对一套结构工程资料来进行结构手算与电算设计的对比讲解;第二部分(第 2 章)讲解了 PKPM 软件的安装及各模块概述;第三部分(第 3~8 章)主要讲解 PKPM“结构”页面各重要主程序的应用;第四部分(第 9~11 章)分别以三个完整的结构设计实例,练习 PKPM 建模、结构与计算操作,包括框架结构、剪力墙结构、框剪结构等施工图。

本书具有结构清晰、语言精练、最新规范、针对性强、适用面广等特点。不仅适用于大学本科、高职高专、中等职业学校的教师和学生使用,也可作为建筑结构设计各行业的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

PKPM 结构设计与分析计算从入门到精通 / 周建兵,
江玲,李波编著. — 北京:中国铁道出版社,2015.9
ISBN 978-7-113-20276-7

I. ①P… II. ①周… ②江… ③李… 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(2015)第 078887 号

书 名: PKPM 结构设计与分析计算从入门到精通
作 者: 周建兵 江玲 李波 编著

责任编辑:刘 伟
编辑助理:吴伟丽
责任印制:赵星辰

读者热线电话:010-63560056

封面设计: **MX** DESIGN
STUDIO

出版发行:中国铁道出版社(北京市西城区右安门西街8号 邮政编码:100054)

印 刷:北京尚品荣华印刷有限公司

版 次:2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷

开 本:787mm×1 092mm 1/16 印张:25.75 字数:544 千

书 号:ISBN 978-7-113-20276-7

定 价:69.80 元(附赠光盘)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010) 51873174

打击盗版举报电话:(010) 51873659

前言

PKPM 结构系列软件是由中国建筑科学研究院开发研制的一套优秀软件，它以其全方位发展的技术确立了在业界独一无二的领先地位，市场占有率达 95% 以上。可以说，进行结构设计的人员多数都用 PKPM 系列软件。目前 PKPM 的最新版本为 2010 版，于 2011 年 3 月推出。

本书不仅仅是一般结构软件的快速入门教程，重要的是它通过完整的经典范例并结合新规范条文，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，并同时给出了一些合理化建议，节省了设计人员的建模时间；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方法。可以说，本书绝对是一本极好的 PKPM 结构软件快速实用教程。

本书以 PKPM 2010 V2.1 单机版为基础，针对其 PMCAD 建立模型和 SATWE 结构计算这两个最常用的模块为主线来进行详细、全面的讲解。共分为 11 章，四大部分。

第一部分（第 1 章），针对一套结构工程资料来进行结构手算与电算设计的对比讲解。包括工程概况、设计资料、结构平面布置、楼板设计荷载与配筋、横向框架与梁柱内力组合、楼梯等结构计算。

第二部分发（第 2 章），讲解了 PKPM 软件的安装及各模块概述。首先针对 PKPM 2010 版软件的安装进行了讲解，包括网络锁介绍、安装光盘介绍、软件安装所需硬件配置需求、网络和单机版的安装方法等；接着针对 PKPM 软件进行了讲解，包括 PKPM 的主界面、“结构”界面及其特点、结构设计与各专业的相互配合等；然后讲解了 PKPM 结构中各主要模块的概述，包括 PMCAD、STS、TAT、SATWE、PMSAP、墙梁柱施工图、JCCAD、LTCAD 等；最后针对 PKPM 软件的基本工作方式进行了讲解，包括主菜单与指令的操作、坐标的输入方式、常用快捷键的应用等。

第三部分（第 3~8 章），主要讲解 PKPM “结构” 页面各重要主程序的应用。首先讲解了 PMCAD 建筑模型与荷载，包括轴线输入与网格生成、楼层定义、荷载输入、楼层组装、住宅结构的建模荷载实例练习等；接着讲解了 SATWE 结构计算与分析，包括接 PM 生成数据、内力与配筋计算、分析结果显示、结构的调整、某教学楼 SATWE 的实例练习等；接着讲解了上部结构施工图的计算与分析，包括梁、柱、墙、板等施工图；再接着讲解了基础施工图的生成与编辑，包括基础规范与规定、基础资料的输入与参数设置、基础施工图的生成与编辑、基础施工图的实例练习等；然后讲解了 LTCAD 楼梯结构的设计，包括普通楼梯的设计、其他楼梯的设计、楼梯施工图的实例练习等；最后以 TCAD 为基础，讲解了图形的编辑、打印及转换操作。

第四部分（第 9-11 章），分别以三个完整的结构设计实例，练习 PKPM 建模、结构设计与计算操作，包括框架结构、剪力墙结构、框剪结构等施工图。在每套结构设计实例中，基本上都包括有工程概况、工程文件的建立、PMCAD 模型的创建、接 PM 生成 SATWE 数据、结构内力与配筋的计算、计算结构的分析与调整、梁柱墙板结构的设计、基础与楼梯结构的设计等。

本书结构合理，通俗易懂，图文并茂，版块分明；特别适合教师讲解和学生自学，以及具备计算机基础知识的建筑及结构设计师、工程技术人员和对PKPM软件感兴趣的读者使用，也可作为各高等院校及高职高专建筑、结构专业教学的标准教材。本书配套光盘除包括全书所有实例的源文件外，还提供了高清语音教学视频，以及附赠的其他PKPM图纸。

本书由具有高级工程师、建筑工程工学学士、中国建筑西南设计研究院有限公司工程师职称的周建兵编写，以及有着多年编著经验的江玲和李波协助编排；另外参与编写工作的人员还有王利、刘小红、袁琴、王洪令、刘冰、姜先菊、冯燕、荆月鹏、李松林、牛姜、陈本春、黄妍、李友等。

感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们（邮箱：Helpkj@163.com，QQ高级群：15310023）。由于时间仓促，书中难免有疏漏与不足之处，敬请专家与读者批评指正。

编 者

2015年6月

目 录

第 1 章 结构手算与 PKPM 电算设计基础	1
1.1 工程概况	1
1.2 设计资料	2
1.2.1 工程地质条件	2
1.2.2 气象资料	2
1.2.3 抗震设防烈度	3
1.2.4 材料	3
1.3 结构平面布置	3
1.3.1 梁构件尺寸初估	4
1.3.2 柱构件尺寸初估	4
1.3.3 板构件尺寸初估	5
1.4 楼板设计	6
1.4.1 楼板荷载计算	6
1.4.2 楼板配筋计算	7
1.5 横向框架内力计算	8
1.6 梁柱内力组合	8
1.7 框架梁柱截面设计	9
1.8 楼梯设计	9
1.9 参考规范文献	10
第 2 章 PKPM 软件及模块基础	11
2.1 PKPM 2010 软件的安装	11
2.1.1 PKPM 软件网络锁介绍	11
2.1.2 PKPM 安装光盘介绍	12
2.1.3 PKPM 软件服务器端的要求	13
2.1.4 PKPM 网络设置说明	13
2.1.5 PKPM 软件客户端要求	14
2.1.6 PKPM 软件网络版服务器端的安装	15
2.1.7 PKPM 软件网络版的安装	18
2.1.8 PKPM 网络版软件共享	21
2.1.9 PKPM 软件网络版客户端安装	21
2.1.10 PKPM 软件注意事项	23
2.2 PKPM 的结构概述	23



2.2.1	PKPM 主界面	23
2.2.2	PKPM “结构” 面	24
2.2.3	“结构” 页面的特点	24
2.2.4	结构设计中与各专业的相互配合	25
2.3	PKPM 结构系列软件模块	26
2.3.1	结构设计总流程	26
2.3.2	PMCAD	26
2.3.3	STS	27
2.3.4	TAT	27
2.3.5	SATWE	27
2.3.6	PMSAP	28
2.3.7	墙梁柱施工图	28
2.3.8	JCCAD	28
2.3.9	LTCAD	29
2.4	PKPM 的基本工作方式	29
2.4.1	主菜单和指令	29
2.4.2	坐标输入方式	32
2.4.3	常用快捷键	32
第 3 章	PMCAD—建筑模型与荷载输入	34
3.1	轴线输入与网格生成	34
3.1.1	轴线输入	35
3.1.2	网格生成	38
3.2	楼层定义	39
3.2.1	柱布置	40
3.2.2	梁布置	43
3.2.3	板布置	46
3.2.4	其他楼层定义菜单	48
3.3	荷载输入	52
3.3.1	楼面荷载输入与局部修改	52
3.3.2	楼梯荷载处理	54
3.3.3	梁间荷载	55
3.4	楼层组装	56
3.4.1	设计参数设置	57
3.4.2	楼层组装	59
3.4.3	工程拼装	60
3.5	住宅结构—建模荷载练习	61
3.5.1	工程文件的建立	65
3.5.2	绘制轴网	65
3.5.3	柱布置	68



3.5.4	梁布置	71
3.5.5	楼板布置	73
3.5.6	楼面荷载布置	74
3.5.7	梁间荷载布置	74
3.5.8	换标准层	76
3.5.9	楼层组装	79
第 4 章	SATWE—多高层建筑结构有限元分析	81
4.1	接 PM 生成 SATWE 数据	81
4.1.1	计算控制参数设置	81
4.1.2	特殊构件补充定义	111
4.1.3	启动计算分析过程	114
4.2	结构内力, 配筋计算	114
4.3	分析结果图形与文本显示	114
4.3.1	图形显示	115
4.3.2	文本显示	119
4.4	依据结构进行计算和调整	121
4.4.1	柱轴压比	121
4.4.2	刚度比分析	121
4.4.3	剪重比分析	122
4.4.4	刚重比分析	123
4.4.5	位移比分析	124
4.4.6	周期比分析	125
4.4.7	有效质量系数分析	125
4.4.8	超配筋信息	126
4.5	某教学楼—SATWE 练习	126
4.5.1	接 PM 生成 SATWE 数据	126
4.5.2	结构内力, 配筋计算	129
4.5.3	SATWE 计算结果分析与调整	129
第 5 章	上部结构施工图	134
5.1	梁施工图	134
5.1.1	梁规范与规定	134
5.1.2	设钢筋层	135
5.1.3	梁平法施工图	137
5.1.4	施工图编辑	139
5.1.5	梁立、剖面图	143
5.1.6	梁立面框架图	144
5.1.7	梁施工图实例练习	145
5.2	柱施工图	150
5.2.1	柱规范与规定	150



5.2.2	设钢筋层	151
5.2.3	柱归并	151
5.2.4	柱平法施工图	151
5.2.5	施工图编辑	154
5.2.6	柱立剖面图	156
5.2.7	柱施工图实例练习	157
5.3	墙施工图	161
5.3.1	剪力墙规范与规定	162
5.3.2	剪力墙施工图	162
5.3.3	施工图编辑	167
5.3.4	剪力墙施工图实例练习	168
5.4	板施工图	171
5.4.1	参数设置	171
5.4.2	楼板计算	173
5.4.3	钢筋布置	175
5.4.4	施工图编辑	178
5.4.5	板施工图实例练习	179
第 6 章	基础施工图生成与编辑	184
6.1	基础规范与规定	184
6.1.1	荷载组合	184
6.1.2	地基承载力计算	184
6.1.3	基础沉降计算	185
6.1.4	基础配筋计算	185
6.1.5	配筋率的调整	185
6.1.6	插筋长度	185
6.1.7	冲切计算	185
6.1.8	局部承压计算	185
6.2	基础资料输入	186
6.2.1	地质资料输入	186
6.2.2	屏幕菜单命令	186
6.3	基础参数设置	189
6.3.1	人机交互输入	189
6.3.2	地质资料	189
6.3.3	参数输入	190
6.4	基础施工图生成	193
6.4.1	上部构件	193
6.4.2	柱下独基	193
6.4.3	荷载输入	194
6.4.4	地基梁	196



6.4.5	筏板	197
6.4.6	板带	197
6.4.7	承台桩—围桩承台	197
6.4.8	非承台桩	198
6.4.9	重心校核	198
6.5	基础施工图编辑	198
6.5.1	独基尺寸标注	199
6.5.2	独基编号	199
6.5.3	轴线标注	200
6.5.4	基础图名标注	200
6.5.5	绘图参数设置	200
6.5.6	基础详图绘制	201
6.5.7	绘制钢筋表格	201
6.5.8	删除柱钢筋标注	202
6.5.9	绘制图框	203
6.6	基础施工图实例练习	203
6.6.1	计算参数	203
6.6.2	荷载输入	204
6.6.3	生成基础	204
6.6.4	结束退出	205
6.6.5	基础施工图编辑进入	206
6.6.6	独基尺寸标注	206
6.6.7	独基编号标注	207
6.6.8	轴线标注	207
6.6.9	基础详图绘制	207
6.6.10	钢筋表	208
6.6.11	编辑详图	209
6.6.12	插入图框	209
第 7 章	LTCAD-楼梯结构设计	211
7.1	普通楼梯设计	212
7.1.1	楼梯模型创建	212
7.1.2	楼梯配筋与绘图	219
7.2	其他楼梯设计	224
7.2.1	楼梯设计参数输入	224
7.2.2	楼梯配筋	226
7.3	楼梯施工图实例练习	227
7.3.1	新建楼梯工程	227
7.3.2	主信息	227
7.3.3	矩形房间	228



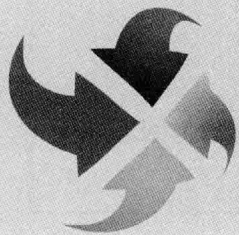
7.3.4	轴线命名	228
7.3.5	楼梯布置	228
7.3.6	楼层组装	229
7.3.7	全楼组装	229
7.3.8	楼梯配筋校验	229
7.3.9	楼梯平面图	230
7.3.10	楼梯立面图	230
7.3.11	楼梯配筋图	231
7.3.12	图形拼接	231
7.3.13	保存退出	232
第 8 章	图形编辑、打印及转换 TCAD	233
8.1	PKPM 文件管理	233
8.2	图形编辑与转换	234
8.2.1	屏幕菜单	235
8.2.2	下拉菜单	236
8.3	结构施工图的打印输出	237
8.3.1	模型空间打印	238
8.3.2	布局空间打印	239
第 9 章	框架结构练习—三层综合办公楼	241
9.1	工程概况	241
9.2	工程文件的建立	248
9.3	PMCAD 模型创建	248
9.3.1	绘制轴网	248
9.3.2	柱、梁布置	251
9.3.3	楼板布置	254
9.3.4	荷载输入	255
9.3.5	二层结构图	257
9.3.6	种植屋面和上人屋面	259
9.3.7	楼梯顶面	261
9.3.8	楼层组装	264
9.4	生成 SATWE 数据	264
9.5	SATWE 结构内力, 配筋计算	269
9.6	SATWE 计算结果分析与调整	269
9.6.1	图形文件输出	270
9.6.2	文本文件输出	273
9.7	梁施工图设计	278
9.8	柱施工图设计	283
9.9	板施工图设计	286
9.10	基础施工图设计	289



9.10.1	地质资料输入	289
9.10.2	基础施工图绘制	291
9.11	楼梯施工图设计	293
9.11.1	楼梯平面图	293
9.11.2	楼梯施工图	296
9.11.3	楼梯 2 施工图	299
9.11.4	楼梯 3 施工图	300
第 10 章	剪力墙结构练习——医院病房建筑	301
10.1	工程概况	301
10.2	工程文件的建立	305
10.3	PMCAD 模型创建	305
10.3.1	绘制轴网	305
10.3.2	墙、梁布置	307
10.3.3	楼板布置	311
10.3.4	荷载输入	312
10.3.5	结构二层图	314
10.3.6	结构三层图	314
10.3.7	楼层组装	315
10.4	生成 SATWE 数据	317
10.5	SATWE 结构内力, 配筋计算	319
10.6	SATWE 计算结果分析与调整	320
10.6.1	图形文件输出	320
10.6.2	文本文件输出	325
10.7	梁施工图设计	328
10.8	剪力墙施工图设计	331
10.9	板施工图设计	334
10.10	基础施工图设计	337
10.10.1	地质资料输入	337
10.10.2	基础施工图绘制	338
10.11	楼梯施工图设计	339
10.11.1	楼梯平面图	339
10.11.2	楼梯施工图	341
第 11 章	框剪结构练习——门诊建筑	344
11.1	工程概况	344
11.2	工程文件的建立	352
11.3	PMCAD 模型创建	353
11.3.1	绘制轴网	353
11.3.2	墙、梁布置	355
11.3.3	楼板布置	359



11.3.4	荷载输入	360
11.3.5	结构二层图	363
11.3.6	结构三层图	365
11.3.7	楼层组装	367
11.4	生成 SATWE 数据	368
11.5	SATWE 结构内力, 配筋计算	371
11.6	SATWE 计算结果分析与调整	372
11.6.1	图形文件输出	372
11.6.2	文本文件输出	375
11.7	梁施工图设计	378
11.8	柱施工图设计	381
11.9	剪力墙施工图设计	384
11.10	板施工图设计	387



第 1 章

结构手算与 PKPM 电算设计基础

想要软件计算得准确，需有相应的结构知识为基础，本章节以手算的设计过程进行逐步分析，简述其与电算设计的异同，简单概述软件设计的计算基础。

1.1 工程概况

工程概况是手算和电算结构设计前都必须清楚的事，下面以某工程为例来进行分析对比。

(1) 工程概况：本工程为四层钢筋混凝土框架结构体系的办公楼，建筑面积约 $2\,700\text{m}^2$ ，涉及办公楼各层建筑平面图、剖面图、立面图、楼梯详图、卫生间和门窗表等，一至四层的建筑层高分别为 3.9m 、 3.6m 、 3.6m 、 3.9m ；一至四层的结构层高分别为 4.9m 、 3.6m 、 3.6m 、 3.9m ，室内外高差 0.45m ，建筑设计使用年限为 50 年。

(2) 工程的结构体系：钢筋混凝土框架结构、剪力墙结构、框架剪力墙结构、框架筒体结构或其他结构。

(3) 给出工程的建筑施工图，包括建筑各层平面图、首层剖面图、各面立面图、楼梯详图以及门窗表等；

(4) 工程的层高：需要说明建筑层高以及结构层高。



提示

结构层高与建筑层高不同之处，是在于首层的层高，建筑首层层高是以楼地面为起始高，而结构层高是根据不同的基础结构形式，或是以基础顶面为起始高或是以筏板顶面为起始高。

(5) 室内外高差：室内外高差是指室内外高度的偏差，指不在同一个高度，通常室外比室内低，主要是为了防止返水。



提示

当室外高于室内时则需要做“防水台”和外墙防水，这种情况多出现在地下室。

(6) 建筑设计使用年限：设计规定的结构或结构构件不需进行大修即可按其预定目的使用的时期，设计使用年限应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068 确定。



提示

- (1) 临时性结构, 设计使用年限为 5 年;
- (2) 易于替换的结构构件, 设计使用年限为 25 年;
- (3) 普通房屋和构筑物, 设计使用年限为 50 年;
- (4) 纪念性建筑和特别重要的建筑结构, 设计使用年限为 100 年。若建设单位提出更高要求, 也可按建设单位的要求确定。

1.2 设计资料

设计资料应包括工程地质条件、气象资料、抗震设防烈度以及结构初步估计使用材料。

1.2.1 工程地质条件

根据地质勘察报告, 明确场地范围内的地下水位, 以及地下水有无腐蚀性, 应不应考虑土的液化, 确定给出场地范围内的土质构成。

(1) 地下水位: 是指地下含水层中水面的高层。根据钻探观测时间可分为初见水位、稳定水位、丰水期水位、枯水期水位、冻前水位等。地下水位的确定, 在电算基础设计中需要用到此参数。

(2) 地下水的腐蚀性和土的液化: 此地质条件影响到地下结构的施工以及防护措施等。

(3) 土质构成: 给出自地表向下的土质, 包括土质厚度、承载力特征值、天然重度等。

提示

根据土质的构成, 确定工程的持力层, 以辅证地基埋深、承载力特征值, 确定基础的受力尺寸。

1.2.2 气象资料

气象资料的内容应包括气温、雨量、基本风压、地面粗糙度类别以及基本雪压, 后三项在 PKPM——SATWE 中均以参数方式确定。

(1) 气温: 标明年平均温度, 年最高气温, 最低气温; 此参数用于限制结构的材料选择。

(2) 雨量: 年降雨量以及最大降雨量。

(3) 基本风压: 确定基本风压及地面粗糙度类别。

提示

基本风压是以当地比较空旷平坦的地面上离地 10m 高统计所得的 50 年一遇 10min 平均最大风速为标准, 按基本风压=最大风速的平方/1600 确定的风压值, 在《建筑荷载规范》附录中确定。

地面粗糙度指风在到达结构物以前吹越 2km 范围内的地面时, 描述该地面上不规则障碍物分布状况的等级, (《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012 第 8.2.1 条):



- A类：指近海海面和海岛、海岸、湖岸及沙漠地区；
B类：指田野、乡村、丛林、丘陵以及房屋比较稀疏的乡镇和城市郊区；
C类：指有密集建筑群的城市市区；
D类：指有密集建筑群且房屋较高的城市市区。

1.2.3 抗震设防烈度

明确抗震设防烈度，设计的基本地震加速度值，设计地震分组，建筑场地土类别，场地的特征周期，结构抗震等级，均在 PKPM——SATWE 中以参数方式确定，可根据《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010 规范取值。

(1) 抗震设防烈度：一般情况下取基本烈度。但还须根据建筑物所在城市的大小，建筑物的类别、高度以及当地的抗震设防小区规划进行确定。

(2) 设计的基本地震加速度值：可以作为确定烈度的依据：在日本地震烈度表中即包含有与每一烈度相当的地震加速度值。地震加速度值为 $2.5 \sim 8\text{cm/s}^2$ ，多数人可以感觉到；达到 $25 \sim 80\text{cm/s}^2$ ，房屋强烈摇动。

(3) 场地的特征周期：是指抗震设计用的地震影响系数曲线中，反应地震震级、震中距和场地类型等因素的下降段起始点对应的周期值，简称特征周期。

(4) 设计地震分组：设计地震分组是新规范中新提出的概念，用以代替旧规范设计近震、设计远震的概念。根据《抗规》第 3.2.3 条条文及第 3.2.2 条条文说明，设计地震分组实际上是用来表征地震震级及震中距影响的一个参量，实际上就是用来代替原来老规范“设计近震和远震”，它是一个与场地特征周期及峰值加速度有关的参量。

(5) 建筑场地土类别：根据建筑场地覆盖层厚度和土层等效剪切波速等因素，按有关规定对建设场地所做的分类。用以反映不同场地条件对基岩地震震动的综合放大效应。

(6) 结构抗震等级：抗震等级是设计部门依据国家有关规定，按“建筑物重要性分类与设防标准”，根据烈度、结构类型和房屋高度等，采用不同抗震等级进行的具体设计。以钢筋混凝土框架结构为例，抗震等级划分为一级至四级，以表示其很严重、严重、较严重及一般的四个级别。

1.2.4 材料

初步确定梁、板、柱的混凝土强度，梁、柱的主筋等级选用，箍筋等级选用，板的受力钢筋等级选用。均可在 PKPM——SATWE 中以参数方式确定。

例如：梁、板、柱的混凝土均选用 C30，梁、柱主筋选用 HRB400，箍筋选 HPB300，板受力钢筋选用 HRB400。

1.3 结构平面布置

根据建筑功能要求及框架结构体系，通过分析荷载传递路线确定梁系布置方案。以梁的布置划分板的布置，梁的布置原则是：在建筑图中有墙的地方均应布置上梁，跨度太大的需要布置梁以减小梁、板跨度。



手算时, 对各结构的截面尺寸进行估计后, 还应验算修改。而用 PKPM 设计时, 不必人工验算, 可用 SATWE 进行验算, 并根据验算结果调整构件尺寸或结构布置。

当房间尺寸较大, 梁板式楼板有时在纵横两个方向都设置梁, 这时梁有主梁和次梁之分。主梁和次梁的布置应考虑建筑物的使用要求、房间的大小、隔墙的位置等。一般主梁沿房间短跨方向布置, 次梁则垂直于主梁布置。对于大跨度的主梁, 为减少梁高, 减轻梁的自重, 常采用预应力混凝土梁或钢骨混凝土梁, 甚至型钢梁等。

1.3.1 梁构件尺寸初估

不同结构梁的尺寸初估的公式不同, 现在仅给出框架梁和井字梁的尺寸估算:

(1) 框架梁截面尺寸 ($b \times h$) 初估公式:

$$\bullet h = \left(\frac{1}{8} \sim \frac{1}{12}\right) l_0$$

$$\bullet b = \left(\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}\right) h$$

(2) 井字梁截面尺寸 ($b \times h$) 初估公式:

$$\bullet h = \left(\frac{1}{14} \sim \frac{1}{16}\right) l_0$$

$$\bullet b = \left(\frac{1}{3} \sim \frac{1}{4}\right) h$$

提示:

l_0 为计算的梁跨的跨度。

1.3.2 柱构件尺寸初估

框架柱的尺寸初估首先应确定受荷面积, 如图 1-1 所示。

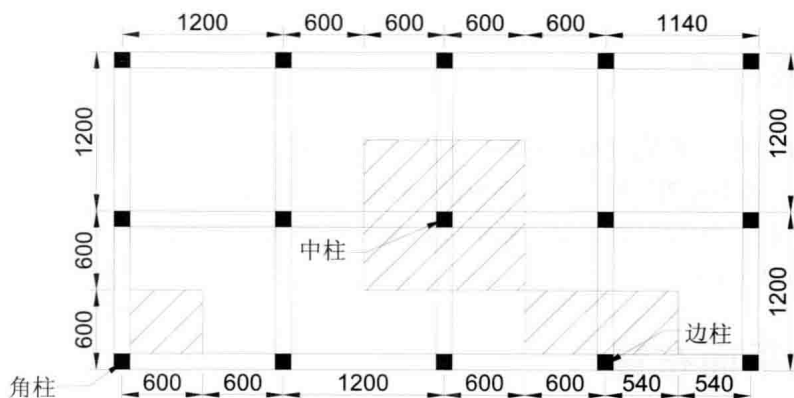


图 1-1 受荷面积示意图

(1) 中柱: 应计算到相邻柱之间的中心, 也就是以相邻柱子之间的中心为矩形四条边的中点, 画出这个矩形, 这个矩形的面积即为中柱的受荷面积。