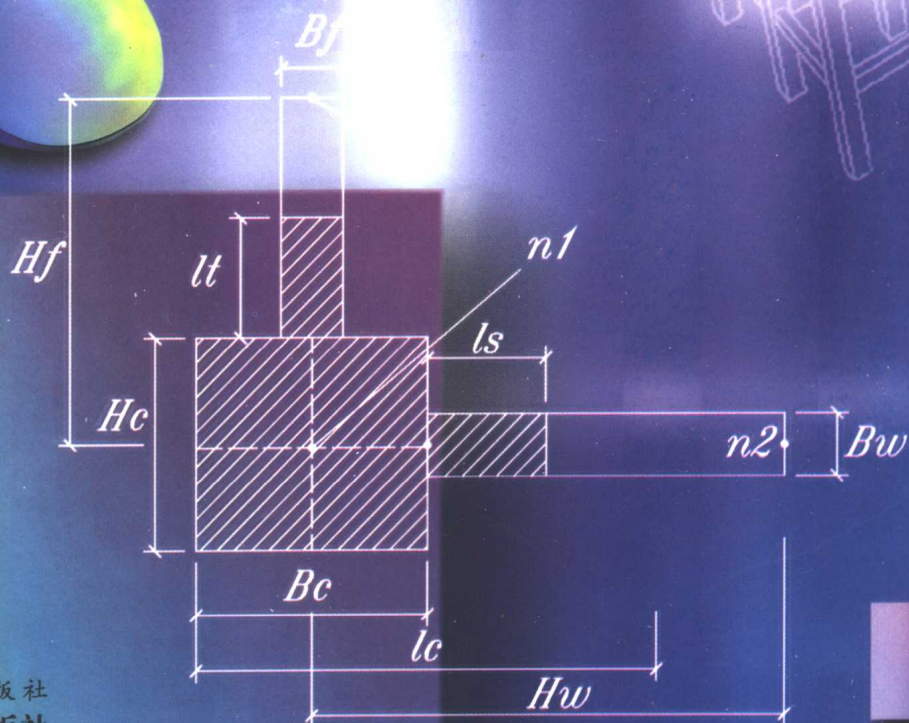


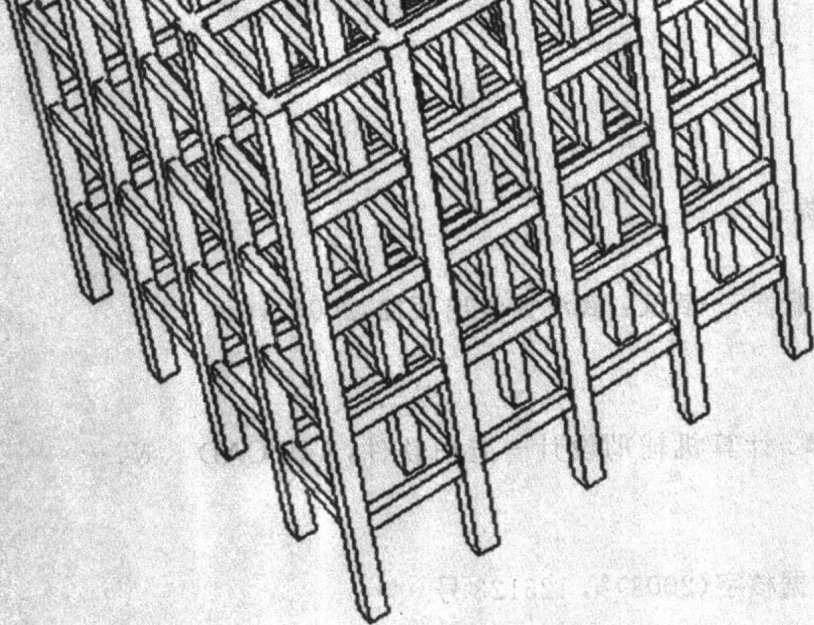
工程结构CAD

张玉峰 编著

- AutoCAD常用功能详解
- 建筑工程施工图绘制技巧
- CAD软件二次开发技术
- 土建结构流行软件PK、PM、TAT

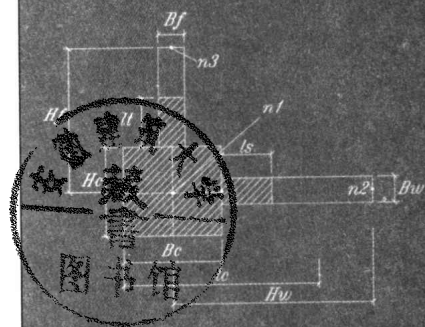


全国优秀出版社
武汉大学出版社

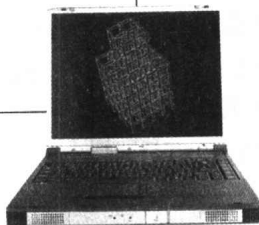


工程结构 CAD

■ 张玉峰 编著



全国优秀出版社
武汉大学出版社



图书在版编目(CIP)数据

工程结构 CAD/张玉峰编著. —武汉: 武汉大学出版社, 2004. 4
ISBN 7-307-04120-0

I. 工… II. 张… III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD IV.
TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 125123 号

责任编辑: 夏炽元 责任校对: 黄添生 版式设计: 支 笛

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: wdp4@whu.edu.cn 网址: www.wdp.whu.edu.cn)

印刷: 安陆市鼎鑫印务有限责任公司

开本: 787×1092 1/16 印张: 44.875 字数: 1088 千字

版次: 2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-307-04120-0/TP·148 定价: 60.00 元

版权所有, 不得翻印; 凡购我社的图书, 如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

内 容 提 要

CAD 技术的发展日新月异，CAD 技术的范围十分宽广。对于非计算机专业的土建类大学本科生和工程技术人员来说，本书是一本非常实用的 CAD 入门学习、提高、应用和开发的教材。全书内容实用而全面，主要包括：绪论（CAD 技术发展历史、基本概念、相关学科、相关术语、软硬件环境及发展趋势的全面阐述）；AutoCAD 软件基本功能的全面介绍；建筑施工图的绘制方法；结构施工图的绘制方法；给水排水工程图的绘制方法；CAD 软件的二次开发技术；国内土建行业主流结构设计 CAD 软件 PK、PMCAD、TAT 的使用方法介绍等。本书可作为土建类专业本科生、研究生 CAD 课程的教材，也可供广大工程技术人员参考。

前 言

本教材是根据我校土木工程专业本科生和结构工程专业研究生 CAD 课程的教学需要并结合编者多年的教学与科研实践而编写的。

众所周知, CAD 技术的发展日新月异, CAD 技术的范围十分宽广。而对于非计算机专业的土建类大学本科生和工程技术人员来说, 学习 CAD 最需要的是是一本实用而全面的教材, 本书正是为了满足这一需要而编写的。本书不仅涉及 CAD 一般概念的论述、通用 CAD 软件和专业 CAD 软件的介绍, 还着重介绍应用通用 CAD 软件绘制土木工程施工图的方法以及 CAD 软件的二次开发技术。

本书是一本非常实用的 CAD 入门学习、提高、应用和开发的教材。全书共分九章, 主要内容包括:

第一章绪论, 对 CAD 技术发展历史、基本概念、相关学科、相关术语、软硬件环境及发展趋势进行了全面阐述, 使读者对 CAD 技术的发展全貌有个大体的了解。

第二章 AutoCAD 软件基本功能介绍, 全面介绍了通用 CAD 软件 AutoCAD 的基本功能, 主要内容包括二维图形的绘制、图形的显示与缩放、二维图形的编辑、尺寸标注、三维图形与实体造型。本章可单独作为读者学习 AutoCAD 软件的入门读物, 也可作为有关专业学生学习 AutoCAD 课程的教材。

第三章~第五章分别为建筑施工图的绘制方法、结构施工图的绘制方法、给水排水工程图的绘制方法, 这三章内容严格遵循现行最新制图标准, 针对读者利用 AutoCAD 绘制建筑工程施工图时容易忽视和经常出错的问题, 着重介绍了什么样的施工图是美观而符合制图标准要求的, 以及绘制的方法和技巧。

第六章是 CAD 软件的二次开发。本章结合开发实例全面介绍了 AutoCAD 的二次开发技术, 并给出了具有重要参考价值的接口子程序, 本章可作为结构工程专业研究生学习结构 CAD 软件开发及应用课程的教学内容。

第七章~第九章分别全面介绍了由中国建筑科学研究院自主开发的国内土建行业广为流行的结构设计 CAD 软件 PKPM 系列的 PK、PMCAD、TAT 等三个软件的使用方法, 这三章的内容均为最新规范版本, 即 2002 规范版本的软件。

CAD 课程是土建类专业的少学时课程。本书的内容实用而全面, 在具体的教学中可根据不同学时、不同专业、不同层次学生的教学需要, 对本书内容进行适当取舍。

本教材可适用于土建类专业三年级本科生、研究生 CAD 课程的教材, 也可供广大工程技术人员学习参考。

在本书的编写过程中, 北京国电华北电力设计院土建结构室主任李兴利高工提供了大量的宝贵资料, 使得本书的编写得以顺利完成。在此, 编者致以最衷心的感谢!

武汉大学土木建筑工程学院副院长侯建国教授对本书的初稿进行了审阅, 并提出了十

分宝贵的意见。编者的研究生袁继锋、杨翔同学完成了本书第一章至第八章的文字校对，在此一并感谢！

限于时间和编者的水平，书中难免有疏漏和不当之处，恳请读者批评指正，以利再版时进一步完善。

编 者
于武昌珞珈山
2003 年 8 月

目 录

第一章 绪 论	1
§ 1.1 CAD 概述	1
1.1.1 何谓 CAD	1
1.1.2 CAD 的发展历史	1
1.1.2.1 CAD 的出现	1
1.1.2.2 CAD 的发展历程	2
1.1.3 CAD 的基本概念和优点	3
1.1.3.1 产品设计的过程	3
1.1.3.2 CAD 的基本概念	4
1.1.3.3 CAD 的优点	6
1.1.4 CAD 技术的相关学科	6
1.1.4.1 计算机图形学	6
1.1.4.2 设计方法学	6
1.1.4.3 有限元法	7
1.1.4.4 计算机网络	7
1.1.5 CAD 技术的相关术语	7
1.1.5.1 CAPP 技术	7
1.1.5.2 CAM 技术	7
1.1.5.3 CIM 技术	8
1.1.5.4 CIMS 技术	8
1.1.5.5 CAD/CAPP/CAM 集成技术	8
1.1.5.6 CAD/CAM 集成技术	8
1.1.5.7 CAE	8
1.1.5.8 CAT	8
1.1.5.9 IGES	9
1.1.5.10 STEP	9
1.1.5.11 几何建模	9
1.1.6 CAE、CAD、CAPP、CAM 的范围	10
1.1.7 CAD 技术的现状和发展趋势	10
1.1.7.1 CAD 技术的现状	10
1.1.7.2 CAD 技术的发展趋势	11

§ 1.2 CAD 系统的硬件	13
1.2.1 计算机系统（主机）	13
1.2.2 图形输入设备	14
1.2.3 图形显示设备	15
1.2.4 图形输出设备	15
§ 1.3 CAD 系统的软件	16
1.3.1 系统软件	16
1.3.1.1 操作系统	16
1.3.1.2 编译系统	16
1.3.1.3 图形接口及接口标准	17
1.3.2 支撑软件	17
1.3.2.1 计算机分析软件	17
1.3.2.2 集成化 CAD/CAM/CAE 软件	17
1.3.2.3 数据库管理系统（DBMS）	17
1.3.2.4 网络服务软件	18
1.3.3 应用软件	18
§ 1.4 土木工程 CAD 技术的现状与发展趋势	18
1.4.1 CAD 技术在国内土建行业的应用现状	18
1.4.2 土建行业 CAD 技术的发展趋势与展望	20
作业	21
 第二章 AutoCAD 软件基本功能介绍	22
§ 2.1 AutoCAD 简介	22
2.1.1 AutoCAD 发展简史	22
2.1.2 AutoCAD 的功能、特点与应用简介	24
§ 2.2 AutoCAD 操作基础	25
2.2.1 AutoCAD 的启动与退出	25
2.2.2 AutoCAD 的操作界面	26
2.2.3 AutoCAD 的基本操作过程	31
2.2.4 AutoCAD 命令的执行方式	42
2.2.5 点的坐标输入方式	46
2.2.6 AutoCAD 的坐标系	47
2.2.7 AutoCAD 的常用功能键	56
2.2.8 图形单位与绘图界限	60
2.2.9 精确绘图工具（栅格、捕捉、正交、对象捕捉、自动追踪）的设置	62
2.2.10 图层、颜色、线型、线宽及其设置	71
2.2.10.1 图层	71
2.2.10.2 线型	81
2.2.10.3 线宽	86

2.2.10.4 定义线型	88
2.2.10.5 颜色	89
§ 2.3 二维图形的绘制	91
2.3.1 “绘图”下拉菜单及工具栏	91
2.3.1.1 “绘图”下拉菜单	91
2.3.1.2 “绘图”工具栏	91
2.3.2 绘制直线类对象	92
2.3.2.1 直线 LINE	92
2.3.2.2 射线 RAY	93
2.3.2.3 构造线 XLINE	93
2.3.2.4 多线 MLINE	95
2.3.2.5 多段线 PLINE	97
2.3.3 绘制圆弧类对象	100
2.3.3.1 圆 CIRCLE	100
2.3.3.2 圆弧 ARC	101
2.3.3.3 圆环 DONUT	103
2.3.3.4 椭圆 ELLIPSE	103
2.3.3.5 椭圆弧 ELLIPSE	105
2.3.3.6 样条曲线 SPLINE	105
2.3.4 绘制多边形和点	107
2.3.4.1 矩形 RECTANG	107
2.3.4.2 正多边形 POLYGON	108
2.3.4.3 点 POINT	108
2.3.4.4 定数等分 DIVIDE	109
2.3.4.5 定距等分 MEASURE	110
2.3.5 注写文字及图案填充	110
2.3.5.1 注写文字概述	110
2.3.5.2 缺省文字样式	111
2.3.5.3 定义和修改文字样式	111
2.3.5.4 注写单行文字 (DTEXT、TEXT)	113
2.3.5.5 注写多行文字 MTEXT	115
2.3.5.6 控制文本的显示方式	118
2.3.5.7 图案填充 (HATCH、BHATCH)	118
2.3.6 块	124
2.3.6.1 块的概念与用途	124
2.3.6.2 块的定义 BLOCK	125
2.3.6.3 保存块 (WBLOCK、-WBLOCK)	128
2.3.6.4 插入块 (INSERT、-INSERT)	130
2.3.6.5 块的性质	131

2.3.7 外部参照 XREF	133
2.3.7.1 外部参照概述	134
2.3.7.2 创建外部参照	134
2.3.7.3 管理外部参照	139
2.3.7.4 控制外部参照的显示	142
2.3.7.5 编辑外部参照	145
§ 2.4 显示控制与计算查询功能	147
2.4.1 “视图”和“工具”下拉菜单	147
2.4.1.1 “视图”下拉菜单	147
2.4.1.2 “工具”下拉菜单	148
2.4.2 图形的显示缩放 ZOOM	149
2.4.3 视图平移 PAN	155
2.4.4 鸟瞰视图 DSVIEWER	155
2.4.5 命名视图 VIEW	158
2.4.6 计算、查询和辅助命令	159
2.4.6.1 查看和编辑图形属性信息 DWGPROPS	159
2.4.6.2 计算距离 (DIST)、面积 (AREA) 和质量特性 (MASSPROP) 等	161
2.4.6.3 显示单个对象的信息 LIST	163
2.4.6.4 显示点坐标 ID	164
2.4.6.5 查询图形的时间 TIME、状态 STATUS 等信息	165
§ 2.5 图形的编辑	168
2.5.1 “修改”下拉菜单及工具栏	168
2.5.1.1 “修改”下拉菜单	168
2.5.1.2 “修改”工具栏	168
2.5.2 构造选择集	168
2.5.2.1 选择对象的方法	169
2.5.2.2 快速选择	171
2.5.2.3 对象编组	173
2.5.3 使用夹点进行编辑	177
2.5.3.1 夹点概念	177
2.5.3.2 夹点编辑的操作	178
2.5.4 使用剪贴板	178
2.5.5 删除对象 ERASE	180
2.5.6 取消当前操作 UNDO	181
2.5.7 调整对象的位置	181
2.5.7.1 移动 MOVE	181
2.5.7.2 对齐 ALIGN	182
2.5.7.3 旋转 ROTATE	183
2.5.8 复制对象	185

2.5.8.1	图形内复制 COPY	185
2.5.8.2	镜像 MIRROR	186
2.5.8.3	阵列 ARRAY	187
2.5.8.4	偏移 OFFSET	191
2.5.9	调整对象尺寸	192
2.5.9.1	缩放 SCALE	192
2.5.9.2	延伸 EXTEND	193
2.5.9.3	拉伸 STRETCH	193
2.5.9.4	拉长 LENGTHEN	195
2.5.9.5	修剪 TRIM	196
2.5.9.6	打断 BREAK	197
2.5.10	倒角与倒圆角	198
2.5.10.1	倒角 CHAMFER	198
2.5.10.2	倒圆角 FILLLET	199
2.5.11	编辑多段线、多线和样条曲线	200
2.5.11.1	编辑多段线 PEDIT	200
2.5.11.2	编辑多线 MLEDIT	204
2.5.11.3	编辑样条曲线 SPLINEDIT	206
2.5.12	编辑文字	208
2.5.12.1	修改文字 DDEDIT	208
2.5.12.2	修改文字的特性 PROPERTIES、DDMODIFY	209
2.5.12.3	设置多行文字编辑器	210
2.5.12.4	特性匹配 MATCHPROP、PAINTER	211
§ 2.6	尺寸标注	213
2.6.1	尺寸标注的类型与途径	213
2.6.2	设置标注样式	216
2.6.2.1	“标注样式管理器”对话框	216
2.6.2.2	标注样式选项卡	220
2.6.3	标注长度型尺寸	233
2.6.3.1	线性标注	233
2.6.3.2	对齐标注	235
2.6.3.3	基线标注	236
2.6.3.4	连续标注	236
2.6.4	标注角度	237
2.6.5	标注直径和半径	238
2.6.5.1	标注直径	238
2.6.5.2	标注半径	239
2.6.6	引线标注	239
2.6.6.1	创建引线和注释	240

2.6.6.2 设置引线 and 注释	240
2.6.6.3 编辑引线 and 注释	244
2.6.7 坐标标注	245
2.6.8 快速标注	246
2.6.9 圆心标记	249
2.6.10 编辑尺寸标注	250
2.6.10.1 使用对象特性管理器	250
2.6.10.2 使用“标注”工具栏	253
2.6.10.3 利用夹点编辑尺寸	254
2.6.11 尺寸标注综合举例	255
§ 2.7 三维图形与实体造型	256
2.7.1 三维图形绘制基础	257
2.7.1.1 三维图形概述	257
2.7.1.2 三维视图与三维坐标系	257
2.7.1.3 设置高度和厚度	260
2.7.1.4 绘制三维多段线	260
2.7.1.5 绘制三维面	260
2.7.2 绘制三维网格	262
2.7.2.1 创建三维网格	262
2.7.2.2 创建旋转曲面	263
2.7.2.3 创建平移曲面	264
2.7.2.4 创建直纹曲面	264
2.7.2.5 创建边界曲面	265
2.7.3 绘制三维曲面	266
2.7.3.1 绘制长方体表面	267
2.7.3.2 绘制棱锥面	268
2.7.3.3 绘制楔体表面	269
2.7.3.4 绘制上半球面	269
2.7.3.5 绘制球面	270
2.7.3.6 绘制圆锥面	270
2.7.3.7 绘制圆环面	271
2.7.3.8 绘制下半球面	272
2.7.3.9 绘制网格面	272
2.7.4 创建基本的三维实体	273
2.7.4.1 创建长方体	273
2.7.4.2 创建球体	274
2.7.4.3 创建圆柱体	274
2.7.4.4 创建圆锥体	275
2.7.4.5 创建楔体	276

2.7.4.6 创建圆环体	277
2.7.5 将二维实体转换成三维实体	277
2.7.5.1 创建拉伸体	278
2.7.5.2 创建旋转体	279
2.7.6 三维实体的布尔运算	280
2.7.6.1 实体的并集操作	281
2.7.6.2 实体的差集操作	281
2.7.6.3 实体的交集操作	281
2.7.7 三维实体任意剖切	282
2.7.8 三维实体任意切断面	283
2.7.9 三维实体干涉检查	284
2.7.10 三维实体的编辑	285
2.7.10.1 三维实体的阵列	285
2.7.10.2 三维实体的镜像	286
2.7.10.3 三维实体的旋转	287
2.7.10.4 三维实体的对齐	288
2.7.11 三维实体的面编辑	290
2.7.12 三维实体的边编辑	294
2.7.13 三维实体的体编辑	295
作业	297

第三章 建筑施工图的绘制方法

§ 3.1 《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2001 和《建筑制图标准》

GB/T 50104—2001 的有关基本规定

3.1.1 图幅、标题栏、会签栏、线型、字体、比例、尺寸注法的基本规定	298
3.1.2 施工图中常用符号的基本规定及画法	306
3.1.2.1 定位轴线编号	306
3.1.2.2 标高符号	307
3.1.2.3 索引符号、零件编号与详图符号	308
3.1.2.4 指北针、连接符号和对称符号	310
3.1.2.5 图名	310
3.1.2.6 剖面、断面的剖切符号	310
3.1.2.7 施工图中文字字号级配的选择	312
3.1.2.8 各种符号常见的错误画法举例	312

§ 3.2 设置绘图环境（建立图形模板）

3.2.1 定义线型	314
3.2.2 设置图层	315
3.2.3 定义字样	315
3.2.4 定义尺寸标注样式	315

3.2.5 保存模板图	316
§ 3.3 建筑平面图的绘制方法	316
3.3.1 平面图的内容及有关规定	316
3.3.2 平面图的绘制步骤	317
§ 3.4 建筑立面图的绘制方法	321
3.4.1 立面图的内容及有关规定	321
3.4.2 立面图的绘制步骤	321
§ 3.5 建筑剖面图的绘制方法	325
3.5.1 剖面图的内容及有关规定	325
3.5.2 剖面图的绘制步骤	325
§ 3.6 建筑详图的绘制方法	327
3.6.1 建筑样图	327
3.6.2 楼梯详图	327
作业	330
 第四章 结构施工图的绘制方法	331
§ 4.1 《建筑结构制图标准》GB/T 50105—2001 的有关基本规定	331
§ 4.2 钢筋混凝土结构施工图的绘制方法	337
4.2.1 楼层结构平面布置图的绘制方法	338
4.2.2 构件配筋图的绘制方法	341
4.2.3 钢筋混凝土结构配筋的平面整体表示法——平法表示简介	343
§ 4.3 钢结构图的绘制方法	344
4.3.1 焊缝及焊缝代号	344
4.3.2 焊缝的标注	345
4.3.3 螺栓、孔、电焊锚钉的表示方法	346
4.3.4 钢屋架节点详图的绘制	347
作业	349
 第五章 给水排水工程图的绘制方法	350
§ 5.1 概 述	350
§ 5.2 室内给水排水工程图的绘制方法	350
5.2.1 室内给水排水工程图图示内容	350
5.2.2 室内给水排水工程图的线型、比例要求	351
5.2.3 室内给水排水工程图的绘制步骤	351
作业	352
 第六章 CAD 软件的二次开发	353
§ 6.1 AutoCAD 二次开发概述	353
6.1.1 AutoCAD 二次开发的主要途径、内容和方法	353

6.1.2 文件开发途径	353
6.1.2.1 线型文件	353
6.1.2.2 图案文件	354
6.1.2.3 形文件	356
6.1.2.4 菜单文件	365
6.1.2.5 脚本文件 (.SCR)	390
6.1.2.6 幻灯片及幻灯片库	391
6.1.2.7 DXF 文件	392
6.1.2.8 命令的用户化——程序参数文件 ACAD. PGP	397
6.1.2.9 对话框的设计与制作——DCL (对话框控制语言) 文件	405
6.1.3 程序开发途径	425
6.1.3.1 AutoLISP 语言与程序设计	425
6.1.3.2 用 Visual C++ 6.0 开发 ARX 应用程序简介	435
6.1.3.3 用 Visual Basic 5.0 开发 ActiveX Automation 应用程序简介	438
6.1.3.4 与其他高级语言接口	444
§ 6.2 接口程序设计	444
6.2.1 DXF 接口程序设计	444
6.2.2 SCR 接口程序设计	448
6.2.3 用 FORTRAN 语言编写的实用的 DXF 文件接口子程序	451
§ 6.3 CAD 软件二次开发实例——三峡工程临时船闸	
钢筋混凝土孔洞结构配筋 CAD 软件的开发	457
作业	459

第七章 结构平面计算机辅助设计软件 PMCAD 的使用方法	460
§ 7.1 PMCAD 的基本功能及适用范围	460
7.1.1 功能	461
7.1.2 软件应用范围	462
7.1.3 主要的结构建模步骤	463
7.1.4 PMCAD 主菜单及操作过程	464
§ 7.2 结构整体模型的输入	466
7.2.1 概 述	466
7.2.2 基本定义和工作方式	467
7.2.3 轴线输入	470
7.2.4 网格生成	481
7.2.5 构件定义	483
7.2.6 楼层定义	485
7.2.7 荷载定义	488
7.2.8 楼层组装	488
7.2.9 设计参数	489

7.2.10	下拉菜单的使用	492
7.2.11	保存文件	496
7.2.12	退出程序	496
7.2.13	本章操作产生的文件	497
7.2.14	本节主菜单操作中的常见问题	497
§ 7.3	次梁、预制板及其他楼层信息的输入	498
§ 7.4	荷载信息的输入与检验	505
7.4.1	荷载的输入与导算	505
7.4.2	荷载校核	514
§ 7.5	生成平面杆系程序计算数据文件 (PK 文件)	515
§ 7.6	画结构平面施工图	518
7.6.1	输入计算和画图参数	518
7.6.2	钢筋混凝土楼板内力和配筋计算并显示现浇楼板弯矩图和计算钢筋图	521
7.6.3	交互式绘制结构平面图	522
§ 7.7	砌体结构辅助设计	530
7.7.1	画砖混节点大样图	530
7.7.2	砌体结构和底框——抗震墙结构抗震及其他计算	536
§ 7.8	统计结构主要工程量	544
§ 7.9	图形编辑工具包	544
作业		546

第八章 钢筋混凝土平面框、排架及连续梁结构计算与施工图绘制软件 PK 的使用方法

.....	548
§ 8.1 结构计算的数据输入文件	548
8.1.1 框架数据文件	548
8.1.2 排架、框排架数据文件	567
§ 8.2 结构计算输出结果说明	568
§ 8.3 绘图数据输入文件	574
8.3.1 框架绘图数据文件	575
8.3.2 排架柱绘图补充数据文件	583
8.3.3 连续梁的计算与绘图补充数据文件	586
§ 8.4 操作步骤	587
8.4.1 梁柱整体画时的操作	587
8.4.2 梁柱分开画方式画施工图	602
8.4.3 画排架柱施工图程序的操作	605
8.4.4 用户使用中的一些常见问题	605
8.4.5 PKPM 系列 CAD 软件辅助绘图工具包——图形编辑打印及转换	606
§ 8.5 画梁表、柱表施工图程序使用方法	607
§ 8.6 例 题	610

8.6.1 框架例题	610
8.6.2 排架例题	619
8.6.3 连续梁例题	624
8.6.4 框排架例题	627
作业	631
第九章 多层及高层建筑结构三维分析 与设计软件 TAT 的使用方法	632
§ 9.1 TAT 的功能、使用范围和要求	632
9.1.1 TAT 的功能	632
9.1.2 TAT 的使用范围	633
9.1.3 TAT 的基本假定、单位、坐标系和名词说明	634
9.1.4 TAT 的使用要求	635
§ 9.2 TAT 软件的主菜单和文件管理	635
9.2.1 TAT 的主菜单	635
9.2.2 TAT 软件的程序清单	635
9.2.3 TAT 的文件管理	636
§ 9.3 TAT 计算的输入信息	638
9.3.1 数据文件的一般要求	638
9.3.2 几何数据文件 DATA. TAT	638
9.3.3 荷载数据文件 LOAD. TAT	645
9.3.4 TAT 多塔数据文件 D—T. TAT	646
9.3.5 TAT 错层数据文件 S—C. TAT	647
9.3.6 特殊梁、柱、支撑、节点文件 B—C. TAT	648
§ 9.4 前处理——数据准备	650
9.4.1 接 PMCAD 生成几何数据和荷载数据	650
9.4.2 数据检查	652
9.4.3 多塔和错层定义	654
9.4.4 参数修正	655
9.4.5 特殊梁、柱、支撑和节点平面和立面定义	665
9.4.6 特殊荷载定义	667
9.4.7 检查和修改各层柱计算长度系数	669
9.4.8 检查和绘各层几何平面和立面图 FP*. T	670
9.4.9 检查和绘各层荷载平面和立面图 FL*. T	671
9.4.10 空间线框图 STRUC. T	672
9.4.11 文本文件查看	672
§ 9.5 内力分析和配筋计算	672
9.5.1 结构分析	672
9.5.2 PM 混凝土次梁计算	675
9.5.3 改柱钢筋并按双偏压、拉验算	675