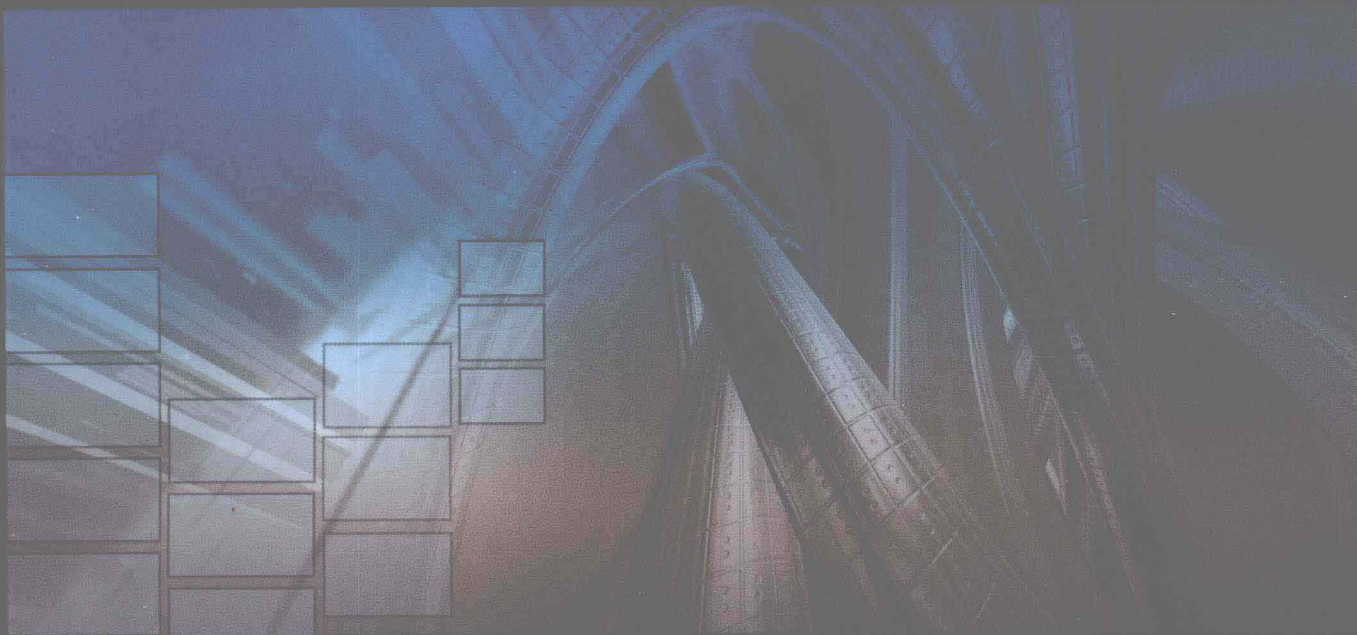




普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等学校计算机系列



AutoCAD

计算机辅助设计 (土木工程类)

王茹 雷光明 主编
刘西拉 主审

TU204-39

45

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等学校计算机系列

AutoCAD 计算机辅助设计 (土木工程类)

王 茹 雷光明 主编

刘西拉 主审

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 计算机辅助设计. 土木工程类 / 王茹, 雷光明

主编. —北京: 人民邮电出版社, 2008.9

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-115-18030-8

I. A… II. ①王…②雷… III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD—高等学校—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 061839 号

内 容 简 介

本书结合实例, 介绍了 AutoCAD 在土木工程中的应用, 是一本理论与工程实践兼顾的教材。

全书共分 11 章。第 1~8 章, 首先简单介绍了常见结构工程 CAD 软件, 然后重点讲解了 AutoCAD 的强大功能和绘图方法。第 9~11 章, 在介绍建筑结构制图相关国家标准的基础上, 给出了建筑结构绘图模板以及典型建筑工程图形的绘制方法和技巧。本书在引导读者学习掌握 AutoCAD 的基础上, 还在附录 A 和附录 B 中分别介绍了基于 AutoCAD 平台的天正 CAD 软件和我国自主研发的结构设计软件 PKPM 的基本操作方法。

本书适合作为高等院校计算机辅助绘图设计课程的教材, 也是一本土木工程等相关行业的设计和工程绘图人员学习计算机绘图的参考书。

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等学校计算机系列

AutoCAD 计算机辅助设计(土木工程类)

◆ 主 编 王 茹 雷光明

主 审 刘西拉

责任编辑 邹文波

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

河北省涞水县华艺印刷二厂印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 19

字数: 462 千字 2008 年 9 月第 1 版

印数: 1—3 000 册 2008 年 9 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-18030-8/TP

定价: 32.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

前言

现代信息社会中,计算机辅助设计(CAD)逐渐覆盖了工程设计的全过程。培养和锻炼学生计算机辅助设计的能力,将有效地提高学生就业的竞争力,以及在实际工作环境中的适应能力。

AutoCAD 是国际工程界广泛使用的计算机辅助设计软件,本书以该软件为主线介绍计算机辅助设计的基本方法。在本书的编写过程中,充分考虑了 AutoCAD 软件运用与土木工程行业背景的融合,使读者在学习与应用 AutoCAD 进行辅助设计的同时,能结合行业设计规范和原则,掌握工程图形计算机辅助绘制的方法和技巧。

我们在多年的教学和实践过程中认识到,不能简单地从软件的基本命令开始学习,而要结合各专业实际的工程图形,讲解 AutoCAD 的基本绘图知识和命令体系,从实际图形绘制的过程之中引入基本概念、基本命令和基本规则,使读者一开始就了解学习这些命令的用途和目的,激发学习动机,维持学习兴趣,从而达到良好的学习效果。编者正是力图以该思想贯穿于全书的编写过程。参加本书编写的教师,具有多年的教学和实践经验,书中各部分内容都是依据教学特点和工程实际的需要精心安排的。

全书共有 11 章及附录 A 和附录 B。第 1 章首先介绍计算机辅助设计软件的基本功能及常见的结构工程 CAD 软件,使读者对土木工程计算机辅助设计(CAD)领域有总体的了解;然后介绍应用最广泛的 CAD 软件 AutoCAD 2007 中文版的操作环境和基本绘图步骤等。第 2 章~第 8 章详细讲解 AutoCAD 2007 中文版的基本绘图、编辑命令,绘图环境设置、显示控制,图块、文字、尺寸标注,以及与设计绘图密切相关的绘图布局与输出控制等。第 9 章~第 11 章在介绍建筑结构制图相关国家标准的基础上,给出了建筑结构绘图模板及典型建筑工程图形的绘制方法和技巧,使读者在学习基本绘图命令的基础上,综合应用相关的命令,掌握有关绘图技巧,为培养计算机绘制实际工程图的能力奠定良好的基础。本书在引导读者学习掌握 AutoCAD 的基础上,在附录 A 中介绍了目前国内建筑界应用极

其广泛的一套计算机辅助设计系统软件 PKPM; 在附录 B 中介绍了基于 AutoCAD 平台, 广泛应用于建筑、暖通、电气等专业的系列软件天正 CAD 软件。

本书由王茹、雷光明主编, 王茹统稿。西安建筑科技大学王茹编写第 1、4、9、10 章, 雷光明编写第 5、7 章, 张琪玮编写第 11 章和附录 A、附录 B 及第 10 章的部分内容, 张淑艳编写第 2 章, 西安理工大学邢毓华编写第 3、6、8 章。

本书由上海交通大学博士生导师刘西拉教授审核。刘教授对本书提出了许多宝贵的意见, 对提高本书的质量起了很大的作用, 编者在此向他表示诚挚的谢意。编者的研究生黄桦、邵珍奇、陈雨生做了部分文字校对工作, 在此一并感谢。

本书适合作为高等院校计算机辅助绘图设计课程的教材, 也可作为土木工程等相关行业的设计人员和工程绘图人员学习计算机绘图的参考书。

尽管我们为本书的完善做了极大的努力, 但其中难免存在不足之处, 恳请广大读者批评指正。

编者

2008 年 3 月

目 录

第 1 章 计算机辅助设计概述.....1

- 1.1 CAD 起源、发展与现状.....1
- 1.2 常用结构工程 CAD 软件介绍.....2
- 1.3 AutoCAD 软件及其操作基础.....4
 - 1.3.1 AutoCAD 的启动与
界面介绍.....4
 - 1.3.2 AutoCAD 坐标系.....7
 - 1.3.3 常用基本功能键定义
及快捷键输入.....8
 - 1.3.4 AutoCAD 的命令输入
与交互操作.....9
 - 1.3.5 AutoCAD 的坐标及数据
输入方式.....10
 - 1.3.6 打开和保存文件、局部
加载文件.....11
 - 1.3.7 学会使用帮助.....13
 - 1.3.8 基本二维图形的绘图
步骤.....14
- 思考与练习.....15

第 2 章 基本绘图命令及绘图方法.....16

- 2.1 绘制直线 (Line)16
- 2.2 绘制圆 (Circle)17
- 2.3 绘制圆弧 (Arc)18
- 2.4 绘制矩形 (Rectang)19
- 2.5 绘制正多边形21
- 2.6 绘制圆环.....21
- 2.7 绘制椭圆.....22

- 2.8 绘制多段线 (Pline) 22
- 2.9 绘制多线 (Mline) 23
 - 2.9.1 多线样式设置 23
 - 2.9.2 绘制多线 25
- 2.10 绘制点 (Point) 26
 - 2.10.1 设置点样式 26
 - 2.10.2 在图形中添加参照点 27
- 2.11 图案填充 28
- 2.12 绘制修订云线 30
- 2.13 区域覆盖 30
- 2.14 综合操作练习 31
- 思考与练习 33

第 3 章 设置绘图环境..... 34

- 3.1 设置绘图单位和绘图界限..... 34
 - 3.1.1 设置绘图单位 34
 - 3.1.2 设置绘图界限 35
- 3.2 精确定位点..... 36
 - 3.2.1 利用栅格 (GRID)、捕捉
(SNAP) 辅助定位点 36
 - 3.2.2 利用正交 (ORTHO)
辅助定位点 38
 - 3.2.3 利用极轴追踪辅助定
位点 39
 - 3.2.4 使用对象捕捉与对象追踪
辅助工具精确定位点 40
- 3.3 图层、颜色、线型的设置..... 45
 - 3.3.1 图层的概念和特性 45
 - 3.3.2 图层与颜色的设置和

管理.....46	4.2.5 偏移复制图形 (OFFSET 命令).....76
3.3.3 线型设置和管理.....50	4.2.6 阵列复制图形 (ARRAY 命令).....78
3.4 常用工具选项的设置.....51	4.2.7 旋转图形 (ROTATE 命令).....80
3.4.1 绘图区背景色的调整.....51	4.2.8 比例缩放图形 (SCALE 命令).....81
3.4.2 十字光标大小的设置.....52	4.2.9 修剪图形 (TRIM 命令).....83
3.4.3 捕捉靶框和捕捉标记的大小设置.....53	4.2.10 拉伸图形 (STRETCH 命令).....86
3.4.4 拾取框大小和夹点大小与颜色的设置.....53	4.2.11 延伸图形 (EXTEND 命令).....89
3.4.5 浏览支持文件搜索路径和设置工程文件搜索路径.....54	4.2.12 打断图形 (BREAK 命令).....90
3.4.6 图形的自动保存与备份文件的再利用.....55	4.2.13 圆角连接 (FILLET 命令).....91
3.4.7 为图形文件加密.....56	4.2.14 倒角命令 (CHAMFER 命令).....93
3.5 显示控制与 AutoCAD 常用工具.....57	4.2.15 分解图形 (EXPLODE 命令).....94
3.5.1 视图缩放 ZOOM 命令.....57	4.3 编辑多段线.....94
3.5.2 视图平移 PAN 命令.....59	4.4 编辑多线.....96
3.5.3 鸟瞰视图 Aerial View 命令.....59	4.5 使用夹点编辑图形对象.....100
3.5.4 视口 VPORTS 命令.....61	4.5.1 夹点的概念.....100
3.5.5 图形文件的检查、修复和清理.....63	4.5.2 夹点的设置.....100
3.5.6 AutoCAD 中的计算器.....64	4.5.3 利用夹点进行拉伸操作.....101
3.5.7 常用查询工具.....65	4.5.4 利用夹点进行移动操作.....102
思考与练习.....67	4.5.5 利用夹点进行旋转操作.....102
第4章 编辑和修改图形对象.....68	4.5.6 利用夹点进行缩放操作.....103
4.1 构造选择集、命名对象组.....68	4.5.7 利用夹点进行镜像操作.....103
4.1.1 选择对象.....68	4.6 利用对象特性管理器编辑图形对象.....104
4.1.2 密集对象的选取.....70	
4.1.3 对象编组.....70	
4.2 基本编辑命令.....72	
4.2.1 删除图形 (ERASE 命令).....72	
4.2.2 复制图形 (COPY 命令).....72	
4.2.3 移动图形 (MOVE 命令).....74	
4.2.4 镜像复制图形 (MIRROR 命令).....75	

4.7 图案填充的编辑	105	6.1.4 通过外部文件输入 文字	138
思考与练习	106	6.2 表格	139
第5章 建筑设计常用图块的 创建与使用	108	6.2.1 设置表格样式	139
5.1 图块的特点	108	6.2.2 在图中插入表格和 文本	141
5.2 图块的定义(创建内部图块)	109	6.2.3 向表格中添加块和 公式	142
5.2.1 定义图块	109	6.2.4 通过外部文件输入 Excel 表格	145
5.2.2 单位块的定义	110	思考与练习	146
5.3 图块的存盘(创建外部图块)	111	第7章 建筑设计尺寸标注与编辑	147
5.3.1 对话框方式图块存盘	111	7.1 建筑设计尺寸标注的基础知识	147
5.3.2 命令行方式图块存盘	112	7.1.1 尺寸的组成	147
5.4 在图形中使用图块	113	7.1.2 尺寸标注的基本规则	147
5.4.1 使用 INSERT 命令插入 图块	113	7.1.3 尺寸标注的关联性	148
5.4.2 使用 -INSERT 命令插入 图块	115	7.2 创建建筑设计尺寸标注样式	149
5.4.3 使用 MININSERT 命令插入 多个图块	116	7.2.1 新建尺寸标注样式	150
5.5 图块的分解和替换	117	7.2.2 设置尺寸线和箭头	150
5.5.1 图块的分解	117	7.2.3 设置尺寸文字格式、放置 和对齐方式	153
5.5.2 图块的替换	117	7.2.4 设置尺寸文字、尺寸箭头、 指引线和尺寸线的相对排 列位置	155
5.6 图块属性及其应用	118	7.2.5 主单位设定	156
5.6.1 图块属性的概念	118	7.2.6 设置标注半径、直径和 角度的箭头	157
5.6.2 定义属性	118	7.3 各种尺寸标注方法	158
5.6.3 向图块追加属性	119	7.3.1 长度型尺寸标注	158
5.6.4 编辑图块中的属性	122	7.3.2 半径、直径和角度型尺寸 标注	161
5.7 通过设计中心插入建筑绘图 常用图块	123	7.4 编辑尺寸标注	161
5.7.1 设计中心简介	123	7.4.1 利用属性管理器编辑尺寸 标注	161
5.7.2 通过设计中心插入建筑 绘图常用图块	124	7.4.2 利用 Dimedit 命令编辑 尺寸标注	161
思考与练习	126	7.4.3 编辑标注文字(调整标注 文字位置)	163
第6章 在图形中添加文字和表格	129		
6.1 文字标注命令	129		
6.1.1 设置字体的样式	129		
6.1.2 单行文字的创建与修改	132		
6.1.3 多行文字的创建与修改	136		

7.4.4 尺寸分解	163	10.1.2 建筑总平面图的有关 规定和画法特点	194
思考与练习	163	10.1.3 建筑总平面图绘制 实例	194
第 8 章 高效绘图及输出图形	165	10.2 建筑平面图的设计与绘制	197
8.1 模型空间和图纸空间	165	10.2.1 建筑平面图有关规定和 画法特点	198
8.2 模型空间输出图形	166	10.2.2 绘制建筑平面图 步骤	199
8.3 在图纸空间输出图形	169	10.2.3 建筑平面图绘制 实例	199
8.3.1 利用视口输出不同比例 图形	169	10.3 建筑立面图的设计与绘制	208
8.3.2 图形布局	173	10.3.1 建筑立面图有关规定和 画法特点	208
8.4 输出为网络文件	176	10.3.2 绘制建筑立面图 步骤	209
思考与练习	179	10.3.3 建筑立面图示例	209
第 9 章 建筑结构施工图的绘制 概述	180	10.4 建筑剖面图的设计与绘制	213
9.1 《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 中 的相关基本规定	180	10.4.1 建筑剖面图有关规定和 画法特点	213
9.1.1 图幅	180	10.4.2 绘制建筑剖面图 步骤	214
9.1.2 标题栏与会签栏	181	10.4.3 建筑剖面图示例	214
9.1.3 线型	182	10.5 建筑详图的设计与绘制	220
9.1.4 字体	182	思考与练习	220
9.1.5 比例	183	第 11 章 使用 AutoCAD 进行结构 专业施工图辅助设计	222
9.1.6 尺寸标注	183	11.1 概述	222
9.2 建筑结构图中的常用符号的 基本规定	184	11.2 结构设计概述	223
9.2.1 定位轴线编号	184	11.2.1 设计依据及设计理论	223
9.2.2 标高符号	185	11.2.2 结构设计过程	224
9.2.3 剖面、断面的剖切 符号	186	11.2.3 结构设计的成果	226
9.2.4 索引符号和详图符号	187	11.3 结构施工图设计	227
9.3 建立建筑结构绘图模板	189	11.3.1 结构施工图的分类	227
思考与练习	192	11.3.2 结构施工图常用的构件 代号	227
第 10 章 建筑施工图计算机辅助 设计	193	11.3.3 钢筋混凝土结构设计的基本 知识	228
10.1 建筑总平面图的设计与绘制	193		
10.1.1 建筑总平面图	193		

11.4 单向板肋梁楼盖结构设计	230
11.4.1 楼盖结构的类型	230
11.4.2 单向板肋梁楼盖设计	231
11.4.3 平法施工图	233
11.4.4 梁平法施工图的 绘制	234
11.5 构件施工图的绘制	239

附录 A PKPM 系列结构设计软件

A.1 概述	241
A.2 PMCAD	242
A.2.1 软件应用范围	242
A.2.2 PKPM 主菜单	243
A.2.3 工作环境	243
A.2.4 主菜单 1【建筑模型与 荷载输入】	244
A.2.5 主菜单 2【结构楼面布置 信息】	257
A.2.6 主菜单 3【楼面荷载传 导计算】	260
A.3 TAT	262
A.3.1 【接 PM 生成 TAT 数据】	262
A.3.2 【数据检查和图形 检查】	262
A.3.3 主菜单 3【结构内力, 配筋计算】	265
A.3.4 主菜单 4【PM 次梁 计算】	265
A.3.5 主菜单 5【分析结果图形 和文本显示】	265
A.3.6 主菜单 6【梁归并 (全楼 归并)】	267
A.3.7 主菜单 7【选择梁的 数据】	267
A.3.8 主菜单 8【绘制梁施 工图】	267
A.3.9 主菜单 9【绘制梁表 施工图】	268

A.3.10 主菜单 A【梁平面图 画法】	268
--------------------------------	-----

附录 B 天正 TArch 7 建筑设计 软件

B.1 概述	269
B.1.1 TArch 7 的安装和启动	270
B.1.2 TArch 7 的文件夹结构	271
B.2 TArch 7 的操作界面	271
B.2.1 折叠式屏幕菜单	271
B.2.2 在位编辑框与动态 输入	272
B.2.3 智能感知右键菜单 功能	272
B.2.4 默认与自定义图标 工具栏	272
B.2.5 热键与自定义热键	272
B.3 基本操作	273
B.3.1 设计流程	273
B.3.2 软件的初始设置与 系统参数	274
B.3.3 屏幕菜单	275
B.3.4 文字内容的在位编辑 方法	276
B.4 建立轴网	276
B.4.1 直线轴网的建立	277
B.4.2 曲线轴网的建立	277
B.4.3 轴网标注	278
B.5 绘制柱子	278
B.5.1 柱子的建立	279
B.5.2 编辑柱子	280
B.6 绘制墙体	281
B.6.1 墙体的创建	281
B.6.2 墙体的编辑	281
B.7 门窗	282
B.7.1 门窗的创建	282
B.7.2 门窗的编辑	283
B.8 楼梯	283
B.8.1 直线梯段	283

B.8.2 圆弧梯段	283	B.11.2 多行文字	286
B.8.3 任意梯段	284	B.12 尺寸标注	286
B.8.4 双跑楼梯	284	B.12.1 尺寸标注	287
B.9 立面	284	B.12.2 尺寸编辑	289
B.10 剖面	285	B.13 符号标注	292
B.11 文字	285	参考文献	294
B.11.1 单行文字	286		

第 1 章 计算机辅助设计概述

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 技术是一门新兴的科学技术, 在最近的二三十年取得了很大的发展。CAD 是利用计算机硬件和软件系统强大的计算功能和高效灵活的图形处理能力, 帮助工程设计人员进行工程设计和产品设计与开发, 以达到缩短设计周期、提高设计质量、降低成本、提高市场竞争力的一门先进技术。作为一项综合性的、技术复杂的系统工程, CAD 技术涉及了众多学科的高科技领域, 如计算机硬件技术、工程设计知识与方法、计算数学、计算力学、计算机图形学、数据结构和数据库、有限元法、计算机网络、仿真技术等。CAD 这门崭新技术已广泛渗透和普及于机械制造、航空、船舶、汽车、土木工程、电子、轻工业、纺织服装、大规模集成电路以及环境保护、城市规划等行业, 成为代表与衡量一个国家科技与工业现代化水平的一个重要标志。

1.1 CAD 起源、发展与现状

CAD 技术是用计算机软硬件系统辅助人们对产品或工程进行设计、修改及显示输出的一种设计方法。其发展与计算机软硬件的发展和完善是紧密相关的。这些年来, CAD 技术的含义也发生了多次的变化, 在相当一段时期内, CAD 技术几乎成为有限元结构分析的同义语, 后来, 又把 CAD 技术转移到计算机辅助制图。目前的 CAD 技术已经成为真正意义上的计算机辅助设计。

CAD 技术起源于 20 世纪 50 年代, 当时美国麻省理工学院 (MIT) 研制开发出了数控自动铣床, 随后又完成了用于数控的 APT 语言, 从此开始了对 CAD 技术的研究。50 年代末, 在数控铣床的基础上, 美国 GERBER 公司研制出平板式绘图仪; 美国的 CALCOMP 公司则研制出滚筒式绘图仪, 这就为 CAD 技术的实现提供了最基本的物质条件。麻省理工学院的研究人员当时提出了 CAD 技术的 3 个研究目标, 即实现人机的交互式会话、以图形为媒介实现人机对话、实现计算机辅助模拟。

1963 年, 美国麻省理工学院林肯实验室的 I.E. Sutherland 成功开发了 SketchPad 系统。该系统是一个交互式图形系统, 利用它设计者可以和计算机进行对话, 并且能在屏幕上直接进行图形设计与修改, 初步实现了前述的 3 个目标, 它的出现, 标志着 CAD 技术的诞生。1964 年美国通用汽车公司开发出 DAC-1 系统, 并将其用于汽车设计, 第一个实现了 CAD 技术在工程设计中的应用。

初期的 CAD 系统由于价格昂贵,主要应用于航空和汽车制造业。20 世纪 60 年代末伴随着存储管式显示器和小型计算机的出现, CAD 系统开始快速发展和推广。Applicon 公司、Calma 公司、Computer Vision 公司等推出了被称为 Turnkey 的图形处理系统,使交互式作图成为较容易的事情,随着计算机图形学的快速发展和计算机绘图技术的实用化,商品化的 CAD 系统在中小企业中开始应用和推广。

进入 20 世纪 80 年代,出现了廉价的固体电路随机存储器、能产生逼真图形的光栅扫描存储器、鼠标器、静电式绘图仪,以及随着工作站级计算机和个人计算机的发展,商品化图形系统也获得了迅速发展,使 CAD 技术从发达国家向发展中国家扩展,从用于产品设计发展到用于工业设计,标志着 CAD 技术进入了实用期。20 世纪 90 年代, CAD 与计算机辅助工艺设计 (CAPP) 与数控自动化编程的结合,形成集成的 CAD/CAM 系统,大大促进了生产的发展。随着计算机软硬件技术及其他相关技术的发展, CAD/CAM 系统不仅用于二维的平面绘图,而且应用于三维造型、曲面设计、机构分析仿真等方面。为适应设计与制造自动化的要求,进一步提高集成水平是 CAD/CAM 系统重要的发展方向之一。

近年来出现的计算机集成制造系统 (CIMS),对 CAD/CAM 系统的数据库及其管理系统、网络通信等方面都提出了更高的要求。要使 CAD 真正实现 MIT 所提出的第 3 个目标——计算机辅助模拟,就应将人工智能技术与传统的 CAD 技术结合起来,形成智能化 CAD,这是 CAD 发展的必然趋势。计算机辅助设计作为一项多学科交叉、渗透的高科技发展产物,目前正向着集成化、协同化、智能化的方向发展,在新的世纪里必将产生巨大的变革。

1.2 常用结构工程 CAD 软件介绍

目前, CAD 技术已在机械制造、航空、船舶、汽车、土木工程、电子、轻工业、纺织服装、大规模集成电路以及环境保护、城市规划等众多行业广泛应用,各行业的 CAD 类软件数不胜数。以建筑结构设计行业为例,众所周知,建筑结构设计的计算工作复杂而繁重,绘图工作量很大,其中许多重复性工作单调而枯燥,但又容不得差错存在,这正是最能体现和发挥 CAD 技术应用价值的领域。因此,建筑结构设计是较早采用 CAD 技术的专业之一。表 1-1 所示为常用结构工程 CAD 软件介绍。

表 1-1

常用结构工程 CAD 软件介绍

软件名称	开发单位 (厂商)	适用范围	主要功能及特点
AutoCAD	美国 AUTODESK 公司	作为一个通用的交互式绘图软件,其绘图功能完善,使用方便,是目前国内外广为流行的计算机辅助设计软件,应用范围涉及机械、电子、土木建筑、航空、汽车制造、造船、石油化工、轻纺、环保等领域	AutoCAD 不仅具有丰富的绘图功能,强大的编辑功能和良好的用户界面,该软件提供的各种编程工具与接口,为用户在该软件的基础上进行二次开发创造了便利条件。AutoCAD 2000 以后,增强了三维造型、图像处理功能以及附加工具集,支持程序设计界面 ActiveX Automation,提供开发脚本、宏和第三方 Automation 应用程序的手段,还具有网络绘图功能,支持多种图形存取格式,可实现不同的 CAD 系统间的图形传递

续表

软件名称	开发单位(厂商)	适用范围	主要功能及特点
PKPM 系列软件	中国建筑科学研究院 PKPM 工程部	框排架、框-剪、砖混及底框砖房等多层与高层建筑(包括钢结构、预应力混凝土结构模块)	PK 为钢筋混凝土框排架及连续梁结构计算与施工图绘制软件。PMCAD 是结构平面辅助设计软件,是整个结构 CAD 系统的核心。通过精心设计的人机交互输入方法建立起各层结构布置数据和荷载数据,人机交互过程中随时提供修改拷贝复制查询等功能。PMCAD 为框架、连续梁、框剪空间协同、砖混分析及高层三维分析计算软件提供全部数据文件而无需人工再填表,还可为梁柱、剪力墙、楼梯和基础 CAD 提供画图信息
Xsteel	芬兰 TEKLA 公司	Xsteel 是一个基于面向对象技术的智能软件包, 独立的三维智能钢结构模拟、详图的生成。主要应用于土木建筑、航空、汽车制造、造船等领域	用户可以使用 Xsteel 创建一个结构完整的三维图形,它包括所有制造及安装的相关信息,此模型不仅包括结构的几何条件,也包括关于型材、横截面、节点类型、材料在内的所有信息。模型能产生所需要的图纸、报告清单及 NC 机器所需的输入数据。所有的信息都可以储存在模型的数据库内。当需要改变设计时,只需改变模型,便可轻而易举地创建新的图纸文件及报告
CATB	中国建筑科学研究院抗震所、上海铁道大学土建学院和上海建筑设计研究院	规则体形和复杂体形的多高层建筑结构	可进行大底盘多塔结构及上部连体结构、错层结构计算。基于绘图平台上的交互式结构图形数据输入;与其他常用结构计算软件数据共享
MSTCAD 空间网络结构分析设计软件	浙江大学土木系空间结构研究室	各种大小、形式的空间网络结构	融合前处理、图形处理、优化设计、施工图和机械加工图一体化。全部数据图形交互输入;提供几十种多层网架、单双层球壳、柱面壳等基本网格形式。提供多种用户接口
TBSA 系列软件	中国建筑科学研究院高层建筑技术开发部	多层及高层钢筋混凝土结构(框架、框-剪、剪力墙、筒体等)	上部结构、基础计算、辅助绘图一体化
3D3Sv3.5 空间钢结构杆件系统 CAD 软件	同济大学建筑工程系	门式钢刚架、钢屋架、吊车梁设计计算施工图绘制;任意空间杆系钢结构设计计算	结构建模、内力分析、截面设计优化、后处理、设计报告一体化。与 AutoCAD 有完全接口
天正 Tasd 结构 CAD 软件	北京天正工程软件公司	结构设计绘图软件	基于 AutoCAD 环境,与 TBSA 计算程序的简单接口,可以生成模板施工图。建筑平面图接口可与建筑软件连接
后张预应力混凝土结构配筋计算程序 UP	中国建筑科学研究院建筑结构研究所	高层、多层建筑结构中的无粘结预应力混凝土板类楼盖、密肋板和悬臂板及后张预应力混凝土框架梁、连续梁和悬臂梁	计算过程可视化,提供完整详细的计算结果文本文件和图形文件
TUS 多层及高层空间结构使用设计系统	清华大学建筑设计研究院	钢筋混凝土框架、剪力墙、框-剪、框筒、筒中筒结构,高层钢结构等	在 AutoCAD 环境下完成模板图、楼板、梁、柱墙配筋图
SCIA 钢结构一体化软件	德赛公司	二维/三维框架、板、壳体、塔架、格构式构件等各种形式的钢结构、混凝土结构、木结构及其组合结构进行分析计算和设计	由结构分析与设计、三维 CAD 制图、集成制造三大模块组成。以杆单元、有限元单元对结构进行线性、非线性、动力、结构整体稳定性分析

续表

软件名称	开发单位(厂商)	适用范围	主要功能及特点
ANSYS/Multi-Physics 系列软件	美国 ANSYS 公司	主要应用于航空航天、汽车工业、生物医学、桥梁、建筑、电子产品、重型机械、微机电系统和运动器械等各个工程领域的结构分析、热分析、流体分析、电/静电场分析、电磁场分析	ANSYS 是一个完整的有限元分析 (FEA 即 Finite Element Analysis) 软件包, 包括 ANSYS/Mechanical-ANSYS/机械-结构及热、ANSYS/Emag -ANSYS 电磁学、ANSYS/FLOTRAN - ANSYS 计算流体动力学等 3 个主要的组成产品
SACB	中国建筑科学研究院抗震所	底层框架砖房、砌体结构和钢筋混凝土土、高层结构	三维空间静力、动力分析, 梁、柱、板和基础配筋施工图自动形成与 AutoCAD 接口

1.3 AutoCAD 软件及其操作基础

AutoCAD 是美国 AutoDesk 公司 1982 年推出的计算机辅助设计软件包。自推出以来已经进行了 20 多次升级, 其功能日益强大和完善。现在, AutoCAD 几乎已经成为 CAD 的世界标准, 广泛应用于建筑、机械、航天、石油化工、纺织等各种工程设计领域。

1.3.1 AutoCAD 的启动与界面介绍

安装了 AutoCAD 2007 中文版软件后, 可以采用以下 3 种方法启动。

(1) 双击桌面上的 AutoCAD 2007 快捷图标, 如图 1-1 所示。

(2) 单击桌面上的“开始 | 程序 | AutoCAD 2007”, 如图 1-2 所示。



图 1-1 启动快捷图标

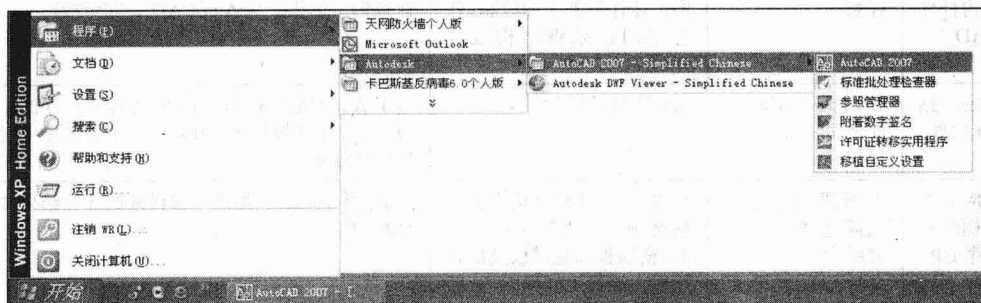


图 1-2 通过开始菜单启动 AutoCAD

(3) 从“我的电脑”打开相应的文件夹, 找到 AutoCAD 2007 中文版安装的目录, 双击 ACAD.EXE 程序。

启动 AutoCAD 2007 中文版后, 出现如图 1-3 所示界面。AutoCAD 2007 中文版的绘图界面是主要的工作界面。

(1) 标题栏。显示 AutoCAD 的系统命令图标、版本号及文件名。第一次打开 AutoCAD, 默认文件名为 Drawing1.dwg, 右边的图标可以使 AutoCAD 窗口最小化、最大化和关闭。

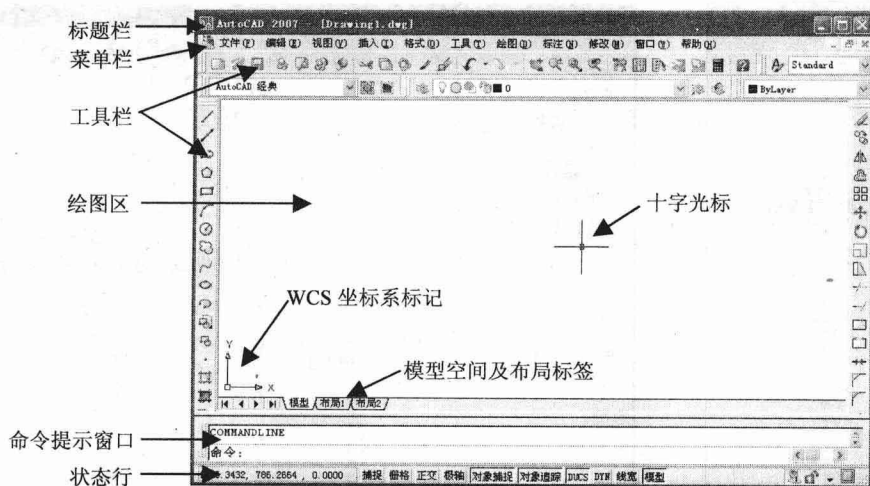


图 1-3 AutoCAD 2007 中文版的界面

(2) 菜单栏。菜单栏是 AutoCAD 命令的集合，其中包含了 AutoCAD 中几乎所有的命令。可以在菜单栏选择命令。

(3) 工具栏。为提高绘图效率，AutoCAD 系统提供了 30 多种工具栏。启动 AutoCAD 后，系统默认打开了“标准”、“工作空间”、“绘图”、“修改”、“特性”、“图层”、“样式”工具栏，拖动每个工具栏的标题位置，可以移动工具栏；根据需要，也可以打开其他工具栏或关闭已有工具栏。打开或关闭工具栏可采用以下两种方法。

方法一：在 AutoCAD 窗口的任意一个工具栏上单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择需要打开或关闭的工具栏，如图 1-4 所示。

方法二：单击“视图”菜单，选择“工具栏(O)…”打开“自定义用户界面”对话框，如图 1-5 所示。在“自定义用户界面”对话框左上角“所有 CUI 文件中的自定义”窗口中单击“ AutoCAD 经典 默认(当前)”按钮，在右上角打开“工作空间内容”窗口中单击“自定义工作空间(C)”按钮，则左上角“所有 CUI 文件中的自定义”窗口中展开的工具栏显示多个复选框，单击要打开的工具栏名称前的复选框，然后单击对话框下边的确定按钮“确定(O)”。

(4) 绘图区。绘图区是无限延伸的绘图空间，利用视图显示操作，可使绘图区域增大或缩小，无论多大的图形，都可置于其中。

该区域左下角显示 WCS（世界坐标系）坐标系统标记，坐标定位设备（鼠标）在绘图区域以十字光标的形式在该工作区移动。

绘图区的左下部有 3 个标签，即模型、布局 1、布局 2，它们用于模型空间和图纸空间的切换。模型标签的左边有 4 个滚动箭头，用来滚动显示标签。

(5) 命令提示窗口。命令提示窗口用于接受用户的命令和显示信息与提示，是用户和 AutoCAD 进行人机对话的窗口。通过该窗口发出的命令，与菜单和工具栏中相应的按钮操作等效。在绘图时应特别注意这个窗口，AutoCAD 的输入及反馈信息都在其中。AutoCAD 2006 以后的版本中，系统在“动态输入”光标附近提供了一个命令界面，以帮助用户专注于绘图区域。

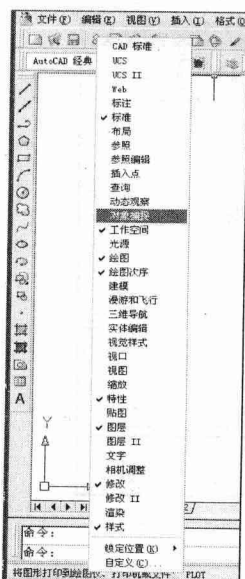


图 1-4 弹出的工具栏菜单

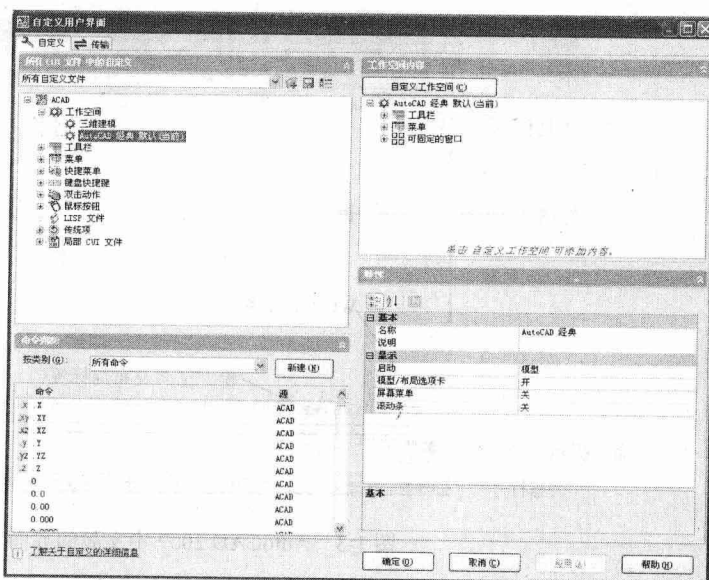


图 1-5 “自定义用户界面”对话框

通过使用上箭头键<↑>和下箭头键<↓>并按<Enter>键查看命令窗口中的命令，并可以重复当前任务中使用的任意命令。对大多数命令，带有两行或3行预先提示的命令行（称为命令历史）足以供用户进行查看和编辑。

要查看不止一行的历史命令，可以单击<F2>功能键切换到文本窗口。文本窗口与命令窗口相似，用户可以在其中输入命令，查看提示和信息。文本窗口显示当前工作任务完整的命令历史记录。可以使用文本窗口查看较长的命令输出，例如，LIST 命令，该命令显示关于所选对象的详细信息。要在命令历史中向前或向后移动，可以沿窗口的右侧边缘单击滚动箭头。

如果在命令窗口或文本窗口中单击鼠标右键，将显示一个快捷菜单，如图 1-6 所示。从中可以访问最近使用过的 6 个命令、复制选定的文字或全部命令历史记录、粘贴文字以及访问“选项”对话框。

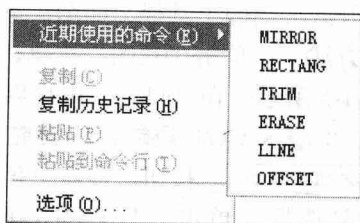


图 1-6 命令窗口或文本窗口中的快捷菜单

(6) 状态行。AutoCAD 2007 显示界面的最下部是状态行，如图 1-7 所示。

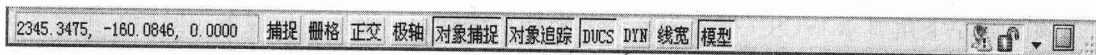


图 1-7 AutoCAD 状态行

状态行用来显示当前的绘图状态，最左边显示当前光标所处的绘图区中的三维坐标 2345.3475, -180.0846, 0.0000；中间位置是一组绘图辅助工具的开关按钮，控制绘图时正交、对象捕捉、栅格显示、极轴、线宽等辅助绘图工具的开关模式。单击可将其切换成打开或关闭状态。该部分的操作方法将在第 3 章中详述。

通信中心按钮：与最新的软件更新、产品支持通告及其他服务的直接连接。用户只要连接上网，单击此按钮，再按对话框的提示操作即可。