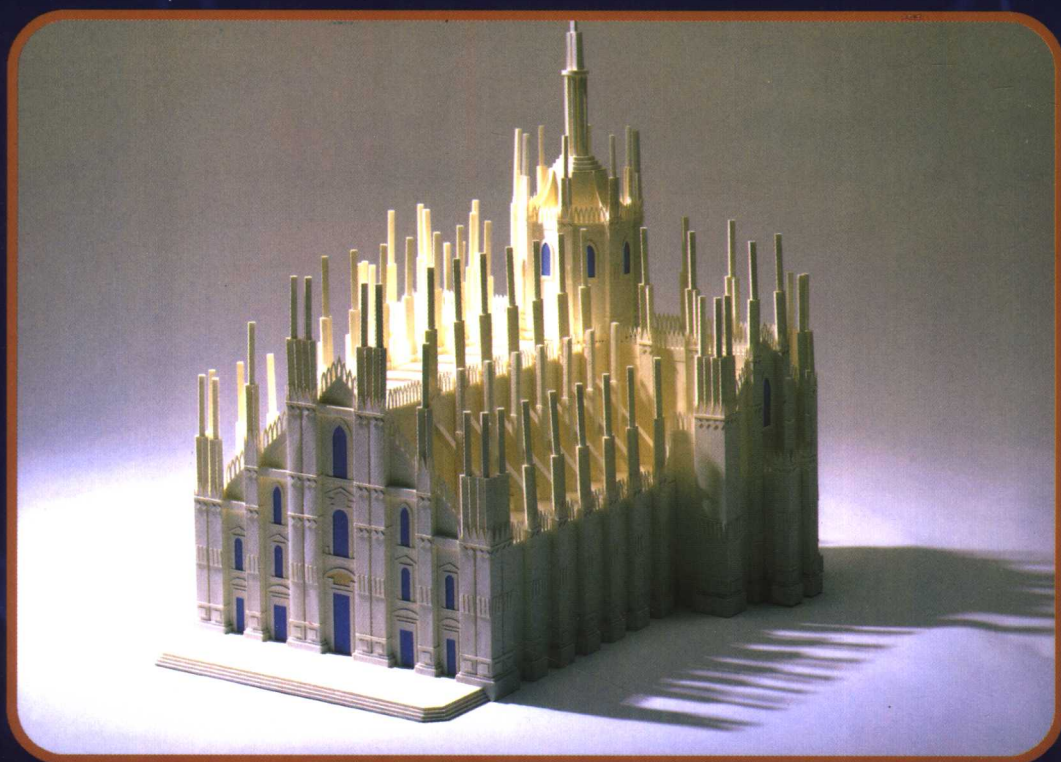


中等职业学校计算机系列教材

zhongdeng zhiye xuexiao jisuanji xilie jiaocai

计算机辅助设计—— AutoCAD 2006 中文版 基础教程

姜勇 张生 编著



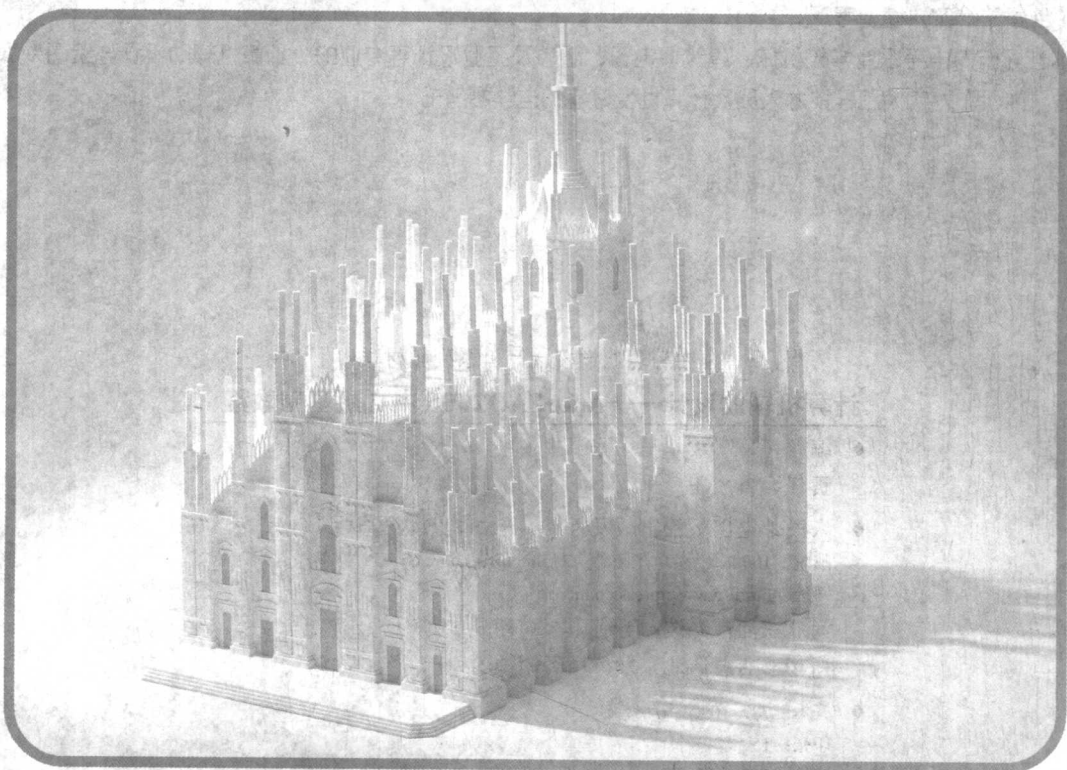
 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中等职业学校计算机系列教材

zhongdeng zhiye xuexiao jisuanji xilie jiaocai

计算机辅助设计—— AutoCAD 2006 中文版 基础教程

姜勇 张生 编著



人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机辅助设计: AutoCAD 2006 中文版基础教程/姜勇, 张生编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2006.6

(中等职业学校计算机系列教材)

ISBN 7-115-14495-8

I. 计... II. ①姜...②张... III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2006—专业学校—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 048409 号

内容提要

本书以“够用为度、强化应用”为原则, 将理论知识与实践操作有机地结合起来, 重点培养学生的绘图技能及解决实际问题的能力。全书内容实用, 编排新颖。

全书共 11 章, 主要内容包括 CAD 技术基本概念, AutoCAD 用户界面及基本操作, 创建及设置图层, 绘制二维基本对象, 编辑图形, 书写文字和标注尺寸, 查询图形信息, 外部引用、设计中心和工具选项板, 输出图形, 创建三维实体模型等。

本书可作为中等职业学校机械、建筑、电子、服装及工业设计等专业的“计算机辅助设计与绘图”课程的教材, 也可作为广大工程技术人员及计算机爱好者的自学参考书。

中等职业学校计算机系列教材

计算机辅助设计——AutoCAD2006 中文版基础教程

◆ 编 著 姜 勇 张 生

责任编辑 王 平

◆ 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>

河北三河市海波印务有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 15

字数: 349 千字

印数: 1—5 000 册

2006 年 6 月第 1 版

2006 年 6 月河北第 1 次印刷

ISBN 7-115-14495-8/TP · 5224

定价: 20.00 元

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

中等职业学校计算机系列教材编委会

主 任： 吴文虎

副主任： 马 騄 向 伟 吴必尊 吴玉琨

吴甚其 周察金 梁金强

委 员： 王计多 龙天才 石京学 任 毅 刘玉山

刘载兴 刘晓章 汪建华 何文生 何长健

余汉丽 吴振峰 张孝剑 张 平 张 霆

张 琛 李 红 李任春 李智伟 李 明

李慧中 杨代行 杨国新 杨速章 苏 清

邹 铃 陈 浩 陈 勃 陈禹甸 陈健勇

陈道波 房志刚 林 光 侯穗萍 胡爱毛

郭红彬 税启兵 蒲少琴 赖伟忠 戴文兵

秘 书： 张孟玮 王 平

本书编委： 吴多万 张冬梅 张晓明 张嘉春 李文江

李智伟 李棱华 苏 清 周察金 胡爱毛

贺 鑫 黄建君

序

中等职业教育是我国职业教育的重要组成部分，中等职业教育的培养目标定位于“具有综合职业能力，在生产、服务、技术和管理第一线工作的高素质的劳动者和初中级专门人才”。

中等职业教育课程改革是为了适应市场经济发展的需要；是为了适应实行一纲多本，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的需要。

为了适应中等职业教育课程改革的发展，我们组织编写了本套教材。在编写过程中，我们参照了教育部职业教育与成人教育司制订的《中等职业学校计算机及应用专业教学指导方案》及劳动保障部职业技能鉴定中心制订的《全国计算机高新技术考试技能培训和鉴定标准》，仔细研究了已出版的中职教材，去粗取精，全面兼顾了中职学生就业和考级的需要。

2004年本套教材一经出版，在社会上引起了巨大反响，被众多学校的老师所选用。2005年针对本套教材，人民邮电出版社成功举办了全国多媒体电子教学课件大赛，期间得到了全国各地教育行政部门和职教科研机构的支持与帮助；全国各中职学校的老师踊跃参与，参赛作品从内容到形式充分体现了目前中等职业教育课程改革的发展趋势。评选出的优秀课件，我们将作为教学服务资料免费提供给老师。

随着计算机技术的发展，软件版本的不断更新，我们针对老师反馈的普遍问题和学校的课程设置变化，陆续对这套教材进行修订与补充。修订后的教材更加注重中职学校的授课情况，以及学生的认知特点，在内容上加大了与实际应用相结合实例的编写比例，更加突出了基础知识、基本技能，软件版本均采用中职学校使用的最新中文版。同时，修订的教材继续保持原教材的编写风格。

- 软件操作类。此类教材都与一个（或几个）实用软件或具体的操作技术相对应，如 Photoshop、Flash、3ds max 等，实践性很强。对于这类教材我们采用“任务驱动、案例教学”的方式编写，目的是提高学生的学习兴趣，使学生在积极主动地解决问题的过程中掌握所学知识。
- 理论教学类。此类教材需要讲授的理论知识较多，有比较完整的体系结构，操作性稍弱。对于这类教材，我们采用“传统教材+典型案例”的方式编写，力求在理论知识“够用为度”的基础上，使学生学到更实用的知识和技能。

为了方便教学，我们免费为选用本套教材的老师提供教学辅助光盘，光盘内容包括：

- 部分理论教学类课程的 PowerPoint 多媒体课件。
- 老师备课用的素材，包括本书目录的电子文档，按章提供的“本章学习目标”、“功能简介”、“案例小结”、“本章总结”等的电子文档。
- 按章提供教材上所有的习题答案。
- 按章提供所有实例制作过程中用到的素材。书中需要引用这些素材时会有相应的叙述文字，如“打开教学辅助光盘中的图片‘4-2.jpg’”。
- 按章提供所有实例的制作结果，包括程序源代码。
- 提供 2 套模拟测试题及答案，供老师考试使用。

在教材使用中老师们有什么意见、建议或教学辅助光盘的索取均可直接与我们联系，联系电话是 010-67184065，电子邮件地址是 wangping@ptpress.com.cn。

中等职业学校计算机系列教材编委会

2006 年 2 月

编者的话

微型计算机的诞生和飞速发展,在很大程度上改变了传统工程设计领域的境况。计算机技术与工程设计技术的结合,产生了极具生命力的新兴交叉技术——CAD 技术。AutoCAD 是 CAD 技术领域中一个基础性的应用软件包,是由美国 Autodesk 公司研制开发的,由于具有丰富的绘图功能及简便易学的优点,因此 AutoCAD 受到了广大工程技术人员的普遍欢迎。目前,AutoCAD 已广泛应用于机械、电子、建筑、服装及船舶等工程设计领域,极大地提高了设计人员的工作效率。

本书根据教育部职业教育与成人教育司组织制订的《中等职业学校计算机及应用专业教学指导方案》的要求,并以《全国计算机信息高新技术考试技能培训和鉴定标准》中“职业技能四级”(操作员)的知识点为标准,专门为中等职业学校编写。读者通过学习本书,可以掌握 AutoCAD 的基本操作和实用技巧,并能顺利通过相关的职业技能考核。

本书实用性强,且具有以下特色。

- 以“任务驱动,案例教学”为出发点,充分考虑了中等职业学校教师和学生的实际需求,通过完成一个个具体任务,使相关内容的阐述及学生的学习均有很强的目的性,极大地增强了学生的学习兴趣。
- 在内容的组织上突出了易懂、实用的原则,在保证知识系统性的情况下,追求知识的完整性。精心选取 AutoCAD 的一些常用功能及典型绘图实例构成全书主要内容。
- 在讲述理论知识的同时,又围绕知识点安排了大量的实践性教学内容。重点强化学生的绘图技能及解决实际问题的能力。

建议本课程教学时间为 72 学时,教师可用 32 学时来讲解本教材的理论内容,再配以 40 学时的上机时间,即可较好地完成教学任务。全书分为 11 章,主要内容介绍如下。

- 第 1~2 章:介绍 CAD 技术基本概念及 AutoCAD 的基本操作方法。
- 第 3 章:介绍图层、线型、颜色的设置及图层状态控制。
- 第 4~5 章:介绍画线、圆、椭圆及矩形等基本几何图形的方法。
- 第 6 章:介绍编辑图形的方法及技巧。
- 第 7 章:介绍如何创建多段线、多线、图块及面域等二维复杂对象。
- 第 8 章:介绍如何书写文字及标注尺寸。
- 第 9 章:介绍如何查询图形信息及外部引用、设计中心和工具选项板的用法等。
- 第 10 章:介绍如何输出图形。
- 第 11 章:介绍创建三维实体模型的方法。

参加本书编写工作的还有沈精虎、黄业清、谭雪松、向先波、冯辉、郭英文、计晓明、尹志超。由于作者水平有限,书中难免存在疏漏之处,敬请各位读者指正。

编者

2006 年 4 月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 CAD 技术简介	1
1.2 AutoCAD 的发展及特点	3
1.3 AutoCAD 的基本功能	3
1.4 系统配置要求	4
1.5 学习 AutoCAD 的方法	4
1.6 小结	5
1.7 习题	5
第 2 章 AutoCAD 用户界面及基本操作	6
2.1 学习 AutoCAD 基本操作	6
2.1.1 绘制一个简单图形	6
2.1.2 调用命令	10
2.1.3 选择对象的常用方法	11
2.1.4 删除对象	13
2.1.5 撤销及重复命令	13
2.1.6 取消已执行的操作	13
2.1.7 快速缩放及移动图形	13
2.1.8 利用矩形窗口放大视图及返回上一次的显示	14
2.1.9 将图形全部显示在窗口中	14
2.1.10 设定绘图区域的大小	14
2.2 图形文件管理	16
2.2.1 建立新图形文件	16
2.2.2 打开图形文件	17
2.2.3 保存图形文件	17
2.3 AutoCAD 用户界面详解	18
2.3.1 标题栏	19
2.3.2 绘图窗口	19
2.3.3 下拉菜单和快捷菜单	19
2.3.4 工具栏	20
2.3.5 命令提示窗口	20
2.3.6 滚动条	21
2.3.7 状态栏	21
2.4 AutoCAD 多文档设计环境	23
2.5 小结	23
2.6 习题	24



第3章 设置图层、颜色、线型及线宽	26
3.1 创建及设置图层	26
3.2 控制图层状态	28
3.3 有效地使用图层	29
3.3.1 切换当前图层	30
3.3.2 修改图层状态	31
3.3.3 将对象修改到其他图层上	31
3.4 改变对象的颜色、线型及线宽	31
3.4.1 设置当前图层的颜色、线型或线宽	31
3.4.2 修改对象的颜色、线型或线宽	32
3.5 管理图层	32
3.5.1 排序图层及按名称搜索图层	33
3.5.2 删除图层	33
3.5.3 重新命名图层	33
3.6 修改非连续线型外观	33
3.6.1 改变全局线型比例因子	33
3.6.2 改变当前对象的线型比例因子	34
3.7 小结	35
3.8 习题	35
第4章 绘制直线、圆及简单平面图形	37
4.1 画直线构成的平面图形（一）	37
4.1.1 绘图任务	37
4.1.2 画直线	38
4.1.3 输入点的坐标画线	39
4.1.4 使用对象捕捉精确画线	40
4.1.5 实战提高	44
4.2 画直线构成的平面图形（二）	45
4.2.1 绘图任务	45
4.2.2 利用正交模式辅助画线	47
4.2.3 使用极轴追踪画线	47
4.2.4 使用对象捕捉追踪画线	48
4.2.5 实战提高	50
4.3 画直线构成的平面图形（三）	52
4.3.1 绘图任务	52
4.3.2 画平行线	54
4.3.3 利用垂足捕捉“PER”画垂线	55
4.3.4 利用角度覆盖方式画垂线和倾斜直线	55
4.3.5 用 XLINE 命令画水平、竖直及倾斜直线	56
4.3.6 调整线段的长度	57



4.3.7	打断线条	58
4.3.8	延伸线段	58
4.3.9	修剪线条	60
4.3.10	实战提高	61
4.4	画直线、圆及圆弧等构成的平面图形	63
4.4.1	绘图任务	63
4.4.2	画切线	65
4.4.3	画圆及圆弧连接	65
4.4.4	倒圆角	67
4.4.5	倒斜角	68
4.4.6	实战提高	69
4.5	综合练习——画直线构成的图形	70
4.6	综合练习——画直线和圆弧连接	70
4.7	小结	71
4.8	习题	72
第5章	画多边形、椭圆及简单平面图形	75
5.1	绘制具有均布和对称几何特征的图形	75
5.1.1	绘图任务	75
5.1.2	矩形阵列对象	77
5.1.3	环形阵列对象	78
5.1.4	镜像对象	79
5.1.5	实战提高	79
5.2	画多边形、椭圆等对象组成的图形	80
5.2.1	绘图任务	80
5.2.2	画矩形	82
5.2.3	画正多边形	83
5.2.4	画椭圆	84
5.2.5	实战提高	84
5.3	画有剖面图案的图形	85
5.3.1	绘图任务	85
5.3.2	填充封闭区域	87
5.3.3	填充复杂图形的方法	88
5.3.4	剖面图案的比例	89
5.3.5	剖面图案的角度	89
5.3.6	编辑图案填充	89
5.3.7	绘制工程图中的波浪线	90
5.4	综合练习——画具有均布特征的图形	91
5.5	综合练习——画由多边形、椭圆等对象组成的图形	92
5.6	小结	93



5.7 习题	93
第 6 章 编辑及显示图形	97
6.1 用移动及复制命令绘图	97
6.1.1 绘图任务	97
6.1.2 移动对象	99
6.1.3 复制对象	100
6.2 绘制倾斜图形的技巧	101
6.2.1 绘图任务	101
6.2.2 旋转实体	103
6.2.3 对齐实体	104
6.3 对已有对象进行修饰	105
6.3.1 绘图任务	105
6.3.2 拉伸对象	107
6.3.3 按比例缩放对象	108
6.4 关键点编辑方式	109
6.4.1 利用关键点拉伸对象	109
6.4.2 利用关键点移动和复制对象	110
6.4.3 利用关键点旋转对象	111
6.4.4 利用关键点缩放对象	112
6.4.5 利用关键点镜像对象	112
6.5 编辑图形元素属性	113
6.5.1 用 PROPERTIES 命令改变对象属性	113
6.5.2 对象特性匹配	114
6.6 视图显示控制	115
6.6.1 控制图形显示的命令按钮	115
6.6.2 鹰眼窗口	117
6.7 综合练习——利用已有图形生成新图形	118
6.8 综合练习——画倾斜方向的图形	119
6.9 小结	120
6.10 习题	120
第 7 章 创建二维复杂图形对象	124
7.1 创建及编辑多段线	124
7.2 创建多线	126
7.3 多线样式	127
7.4 编辑多线	129
7.5 分解多线及多段线	130
7.6 徒手画线	130
7.7 点对象	131
7.7.1 设置点样式	131



7.7.2	创建点	131
7.7.3	画测量点	132
7.7.4	画等分点	132
7.8	画圆环及圆点	133
7.9	使用图块	133
7.9.1	创建图块	133
7.9.2	插入图块或外部文件	134
7.9.3	创建及使用块属性	135
7.9.4	编辑块属性	137
7.10	面域对象及布尔操作	138
7.10.1	创建面域	139
7.10.2	并运算	139
7.10.3	差运算	139
7.10.4	交运算	140
7.10.5	实战提高	140
7.11	小结	141
7.12	习题	142
第 8 章	书写文字和标注尺寸	144
8.1	书写文字的方法	144
8.1.1	书写文字范例	144
8.1.2	创建文字样式	145
8.1.3	修改文字样式	147
8.1.4	创建单行文字	148
8.1.5	单行文字的对齐方式	149
8.1.6	在单行文字中加入特殊符号	150
8.1.7	创建多行文字	150
8.1.8	添加特殊字符	153
8.1.9	编辑文字	154
8.2	标注尺寸的方法	154
8.2.1	标注尺寸范例	154
8.2.2	创建国标尺寸样式	158
8.2.3	删除和重命名尺寸样式	162
8.2.4	标注水平、竖直及倾斜方向尺寸	163
8.2.5	创建对齐尺寸标注	164
8.2.6	创建连续型和基线型尺寸标注	164
8.2.7	创建角度尺寸	166
8.2.8	将角度数值水平放置	167
8.2.9	直径和半径型尺寸	168
8.2.10	引线标注	169



8.2.11 修改标注文字和调整标注位置	170
8.3 尺寸标注综合练习	171
8.4 小结	172
8.5 习题	173
第 9 章 查询信息及设计工具	175
9.1 获取图形信息	175
9.2 测量距离	175
9.3 计算图形面积和周长	176
9.3.1 列出对象的图形信息	177
9.3.2 查询图形信息综合练习	177
9.4 使用外部引用	178
9.4.1 引用外部图形	178
9.4.2 更新外部引用	179
9.4.3 将外部引用文件的内容转化为当前图形内容	180
9.5 AutoCAD 设计中心	181
9.5.1 浏览及打开图形	181
9.5.2 将图形文件的块、图层等对象插入当前图形中	182
9.6 【工具选项板窗口】	183
9.6.1 利用工具选项板插入图块及图案	183
9.6.2 修改工具选项板	183
9.7 小结	184
9.8 习题	184
第 10 章 打印图形	186
10.1 打印图形的过程	186
10.2 设置打印参数	188
10.2.1 选择打印设备	188
10.2.2 使用打印样式	189
10.2.3 选择图纸幅面	190
10.2.4 设定打印区域	191
10.2.5 设定打印比例	192
10.2.6 调整图形的打印方向和位置	193
10.2.7 预览打印效果	193
10.2.8 保存打印设置	193
10.2.9 将多张图纸布置在一起打印	194
10.3 创建电子图纸	196
10.4 在虚拟图纸上布图、标注尺寸及打印虚拟图纸	196
10.5 小结	199
10.6 习题	200



第 11 章 创建三维实体模型.....	201
11.1 观察三维模型.....	201
11.1.1 用标准视点观察 3D 模型.....	201
11.1.2 创建消隐图和着色图.....	202
11.1.3 三维动态旋转.....	203
11.2 创建三维基本立体.....	204
11.3 将二维对象拉伸成 3D 实体.....	205
11.4 将二维对象旋转成 3D 实体.....	206
11.5 切割实体.....	207
11.6 3D 阵列.....	207
11.7 3D 镜像.....	208
11.8 3D 旋转.....	209
11.9 3D 对齐.....	210
11.10 3D 倒圆角.....	211
11.11 3D 倒斜角.....	212
11.12 编辑实心体的面、边、体.....	212
11.12.1 拉伸面.....	213
11.12.2 移动面.....	214
11.12.3 偏移面.....	215
11.12.4 旋转面.....	216
11.12.5 抽壳.....	217
11.12.6 压印.....	217
11.13 与实体显示有关的系统变量.....	218
11.14 用户坐标系.....	218
11.15 使坐标系的 XY 平面与屏幕对齐.....	219
11.16 利用布尔运算构建复杂实体模型.....	220
11.17 小结.....	222
11.18 习题.....	223

第1章 绪论

本章主要介绍 CAD 的基础知识、AutoCAD 的发展历史及基本功能等。通过本章的学习，读者可以了解 CAD 技术的内涵、发展历程及系统组成等，并熟悉 AutoCAD 软件的特点和主要功能。

本章学习目标

- CAD 基本概念、CAD 技术发展历程及其系统组成等。
- AutoCAD 的发展历史和软件特点。
- AutoCAD 的主要功能。

1.1 CAD 技术简介

计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）是电子计算机技术应用于工程领域产品设计的新兴交叉技术。其定义为：CAD 是计算机系统在工程和产品设计的整个过程中，为设计人员提供各种有效的工具和手段，加快设计过程，优化设计结果，从而达到最佳设计效果的一种技术。

计算机辅助设计包含的内容很多，例如概念设计、工程绘图、三维设计、优化设计、有限元分析、数控加工、计算机仿真及产品数据管理等。在工程设计中，许多繁重的工作，如复杂的数学和力学计算、多种方案的综合分析比较、绘制工程图及整理生产信息等，均可借助计算机来完成。设计人员则可对处理的中间结果做出判断和修改，以便更有效地完成设计工作。一个好的计算机辅助设计系统，既要有利用计算机进行高速分析计算的能力，又要能充分发挥人的创造性作用，即找到人和计算机的最佳结合点。

1. CAD 技术发展历程

CAD 技术起始于 20 世纪 50 年代后期。进入 60 年代，随着绘图在计算机屏幕上变为可行而开始迅猛发展。早期的 CAD 技术主要体现为二维计算机辅助绘图，人们借助此项技术来摆脱繁琐、费时的手工绘图。这种情况一直持续到 70 年代末，此后计算机辅助绘图作为 CAD 技术的一个分支而相对独立、平稳地发展着。进入 80 年代以来，32 位微机工作站和微机系统的发展和普及，再加上功能强大的外围设备如大型图形显示器、绘图仪及激光打印机等的问世，极大地推动了 CAD 技术的发展。与此同时，CAD 理论也经历了几次重大的创新，形成了曲面造型、实体造型、参数化设计及变量化设计等系统。CAD 软件已经做到设计与制造过程的集成，不仅可进行产品的设计计算和绘图，而且能实现自由曲面设计、工程造型、有限元分析、机构仿真及模具设计制造等各种工程应用。现在，CAD 技术已全面进入实用化阶段，广泛服务于机械、建筑、电子、宇航及纺织等领域的产品总体设计、造型设计、结构设计及工艺过程设计等各环节。

2. CAD 系统的组成

CAD 系统由硬件和软件组成；要充分发挥 CAD 的作用，就要有高性能的硬件和功能强大的软件。

硬件是 CAD 系统的基础，由计算机及其外围设备组成。计算机分为大型机、工程工作站及高档微机等，目前应用较多的是 CAD 工作站及微机系统。外围设备包括鼠标、键盘、数字



化仪、扫描仪等输入设备和显示器、打印机及绘图仪等输出设备。

软件是 CAD 系统的核心，分为系统软件和应用软件。系统软件包括操作系统、计算机语言、网络通信软件及数据库管理软件等。应用软件包括 CAD 支撑软件 and 用户开发的 CAD 专用软件，如常用数学方法库、常规设计计算方法库、优化设计方法库、产品设计软件包及机械零件设计计算库等。

3. 典型 CAD 软件

目前，CAD 软件主要运行在工作站及微机平台上。工作站虽然性能优越，图形处理速度快，但价格却十分昂贵，这在一定程度上限制了 CAD 技术的推广。随着 Pentium 芯片和 Windows 系统的发展，以前只能运行在工作站上的著名 CAD 软件（如 UG、Pro/E 等）现在也可以运行在微机上了。

20 世纪 80 年代以来，国际上推出了一大批通用 CAD 集成软件。表 1-1 中简单介绍了几个比较著名 CAD 软件的情况。

表 1-1 著名 CAD 软件情况介绍

软件名称	厂家	主要功能
Unigraphics (UG)	UG 软件起源于美国麦道飞机公司，并于 1991 年加入世界上最大的软件公司——EDS 公司，随后以 Unigraphics Solutions 公司（简称 UGS）运作。UGS 是全球著名的 CAD/CAE/CAM 供应商，主要为汽车、航空航天及通用机械等领域的 CAD/CAE/CAM 提供完整的解决方案。其主要的 CAD 产品是 UG。美国通用汽车公司是 UG 软件的最大用户	基于 UNIX 和 Windows 操作系统 参数化和变量化建模技术相结合 全套工程分析、装配设计等强大功能 三维模型自动生成二维图档 曲面造型和数控加工等方面有一定的特色 在航空及汽车工业应用广泛
Pro/Engineer	美国 PTC 公司。该公司 1985 年成立于波士顿，是全球 CAD/CAE/CAM 领域最具代表性的著名软件公司，同时也是世界上第一大 CAD/CAE/CAM 软件公司	基于 UNIX 和 Windows 操作系统 基于特征的参数化建模 强大的装配设计 三维模型自动生成二维图档 曲面造型、数控加工编程 真正的全相关性，任何地方的修改都会自动反映到所有相关地方 有限元分析
SolidWorks	美国 SolidWorks 公司。该公司成立于 1993 年，是全世界最早将三维参数化造型功能发展到微机上的公司。该公司主要从事三维机械设计、工程分析及产品数据管理等软件的开发和营销	基于 Windows 平台 参数化造型 包含装配设计、零件设计、工程图及钣金等模块 图形界面友好，操作简便
AutoCAD	Autodesk 公司。该公司是世界第四大 PC 软件公司，成立于 1982 年。在 CAD 领域内，该公司拥有全球最多的用户，它也是全球规模最大的基于 PC 平台的 CAD、动画及可视化软件企业	基于 Windows 平台，是当今最流行的二维绘图软件 强大的二维绘图和编辑功能 三维实体造型 具有很强的定制和二次开发功能



1.2 AutoCAD 的发展及特点

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发研制的一种通用计算机辅助设计软件包, 它在设计、绘图及相互协作等方面展示了强大的技术实力。由于其具有易于学习、使用方便及体系结构开放等优点, 因而深受广大工程技术人员喜爱。

Autodesk 公司在 1982 年推出了 AutoCAD 的第一个版本 V1.0, 随后经由 V2.6、R9、R10、R12、R13、R14、2000 等典型版本, 发展到目前最新的 AutoCAD 2006 版。在这 20 多年的时间里, AutoCAD 产品在不断适应计算机软硬件发展的同时, 自身功能也日益增强且趋于完善。早期的版本只是绘制二维图的简单工具, 画图过程也非常慢, 但现在 AutoCAD 已经集平面绘图、三维造型、数据库管理、渲染着色及连接互联网等功能于一体, 并提供了丰富的工具集。这些功能使用户不仅能够轻松快捷地进行设计工作, 而且还能方便地重复利用各种已有数据, 从而极大地提高了设计效率。如今, AutoCAD 在机械、建筑、电子、纺织、地理及航空等领域得到了广泛的使用。AutoCAD 在全世界 150 多个国家和地区广为流行, 占据了近 75% 的国际 CAD 市场。此外, 全球现有上千家 AutoCAD 授权培训中心, 有近 3 000 家独立的增值开发商以及 4 000 多种基于 AutoCAD 的各类专业应用软件。可以说, AutoCAD 已经成为微机 CAD 系统的标准, 而 DWG 格式文件也已经成为工程设计人员交流思想的公共语言。

AutoCAD 与其他 CAD 产品相比, 具有如下特点。

- 直观的用户界面、下拉菜单、图标及易于使用的对话框等。
- 丰富的二维绘图、编辑命令以及建模方式新颖的三维造型功能。
- 多样的绘图方式, 可以通过交互方式绘图, 也可通过编程自动绘图。
- 能够对光栅图像和矢量图形进行混合编辑。
- 产生具有照片真实感的着色, 且渲染速度快、质量高。
- 多行文字编辑器与标准 Windows 系统下文字处理软件的工作方式相同, 并支持 Windows 系统的 TrueType 字体。
- 数据库操作方便且功能完善。
- 强大的文件兼容性, 可以通过标准的或专用的数据格式与其他 CAD/CAM 系统交换数据。
- 提供了许多 Internet 工具, 使用户可通过 AutoCAD 在 Web 上打开、插入或保存图形。
- 开放的体系结构, 为其他开发商提供了多元化的开发工具。

1.3 AutoCAD 的基本功能

AutoCAD 是当今最流行的二维绘图软件, 下面介绍它的一些基本功能。

- 平面绘图。能以多种方式创建直线、圆、椭圆、多边形及样条曲线等基本图形对象。
- 绘图辅助工具。AutoCAD 提供正交、极轴、对象捕捉及对象追踪等绘图辅助工具。正交功能使用户可以很方便地绘制水平和竖直直线, 对象捕捉可帮助拾取几何对象上的特殊点, 而追踪功能使画斜线及沿不同方向定位点变得更加容易。
- 编辑图形。AutoCAD 具有强大的编辑功能, 可以移动、复制、旋转、阵列、拉伸、延长、修剪及缩放对象等。



- 标注尺寸。可以创建多种类型尺寸,标注外观可以自行设定。
- 书写文字。能轻易的在图形的任何位置和沿任何方向书写文字,可设定文字字体、倾斜角度及宽度缩放比例等属性。
- 图层管理功能。图形对象都位于某一图层上,可设定图层颜色、线型及线宽等特性。
- 三维绘图。可创建 3D 实体及表面模型,能对实体本身进行编辑。
- 网络功能。可将图形在网络上发布或是通过网络访问 AutoCAD 资源。
- 数据交换。AutoCAD 提供了多种图形图像数据交换格式及相应命令。
- 二次开发。AutoCAD 允许用户自定义菜单和工具栏,并能利用内嵌语言 Autolisp、Visual Lisp、VBA、ADS 及 ARX 等进行二次开发。

1.4 系统配置要求

CAD 系统配置包括硬件和软件配置,要充分发挥 AutoCAD 2006 的功能,该系统必须满足以下基本配置要求。

- 处理器为 Intel Pentium III 或更高版本,主频最低 500MHz,也可是功能相当的其他兼容产品。若处理器性能过低,AutoCAD 将运行得十分缓慢。
- 操作系统为 Windows 2000 Service Pack 4 或 Windows XP 等。AutoCAD 2006 不支持 Windows 98。
- Web 浏览器至少为 Microsoft Internet Explorer 6.0 Service Pack 1。
- 内存至少需要 512 MB,内存容量加大将提高 AutoCAD 的运行速度。
- 磁盘剩余空间大于 500 MB。
- 800 × 600 VGA 或更高分辨率的显示器,建议采用 1024 × 768 VGA 显示器。
- CD-ROM 驱动器。

1.5 学习 AutoCAD 的方法

许多读者在学习 AutoCAD 时,往往有这样的经历,当掌握了软件的一些基本命令后,就开始上机绘图,但此时却发现绘图效率很低,有时甚至不知如何下手。出现这种情况的原因主要有两个,第一是对 AutoCAD 基本功能和操作了解得不透彻,第二是没有掌握用 AutoCAD 进行工程设计的一般方法和技巧。

下面就如何学习及深入掌握 AutoCAD 谈几点建议。

1. 熟悉 AutoCAD 操作环境,切实掌握 AutoCAD 基本命令

AutoCAD 的操作环境包括程序界面和多文档操作环境等。要顺利地与 AutoCAD 交流,用户首先必须熟悉其操作环境,其次是要掌握常用的基本操作,如怎样终止及重复命令、怎样局部放大图形及如何设定绘图区域大小等。

常用的基本命令主要有【绘图】和【修改】工具栏中包含的命令。如果用户要绘制三维图形,则还应掌握【实体】和【实体编辑】工具栏中的命令。由于工程设计中这些命令的使用频率非常高,因而熟练且灵活地使用这些命令是提高绘图效率的基础。

2. 跟随实例上机演练,巩固所学知识,提高应用水平

在了解 AutoCAD 的基本功能并学习了 AutoCAD 的基本命令后,接下来读者就应参照实