

国家紧缺人才
技能培训系列



AutoCAD 中文版 机械制图教程

2006

北京市计算机绘图教育研究中心 主编

本书特色

内容丰富：系统全面讲解软件技术
案例详实：书中实例皆为行业案例
易学易用：深入浅出操作步骤详细
轻松上岗：面向就业掌握工作技能

上海科学普及出版社



国家紧缺人才技能培训系列

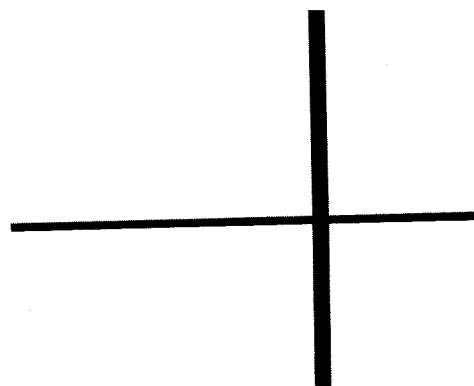
AutoCAD 中文版

机械制图教程

北京市计算机绘图教育研究中心 主编

许喜高 编

上海科学普及出版社



内 容 提 要

本书是专为 AutoCAD 绘图软件的机械制图专业初、中级用户而编写的岗前培训教材。

本书内容：采用基础理论+操作步骤+上机练习的结构形式，以基础、理论、操作、技巧与应用实践并举的原则，以便让读者在最短的时间内尽快掌握 AutoCAD 的大部分绘图技巧，做到真正的学用一体化。讲解直接、操作快捷是本书的一大特色。

本书特色：知识点与功能命令的讲解与操作示例和具体制作实例相结合，让读者可以边学习边操作，对自学者而言更加易学易懂，对学校教师而言更加方便教学，可以切实教会读者相关的就业技能。本书的写法广泛适合 AutoCAD 2004、2005 和 2006 中文版的用户自学与教学。

读者对象：本书适合 AutoCAD 的初中级读者学习，是大中专院校和电脑学校机械制图专业的理想教材，同时也可以作为机械制图人员的案头参考书。

源文件下载：本书附带源文件下载页面网址：<http://www.lpi.net.cn/book/>。

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 中文版机械制图教程/北京市计算机绘图教育
研究中心主编. —上海：上海科学普及出版社，2006.1

ISBN 7-5427-2403-7

I. A... II. 北... III. 机械制图：计算机制图—应
用软件，AutoCAD—教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 130579 号

策划编辑 铭 正

责任编辑 徐丽萍

AutoCAD 中文版机械制图教程

北京市计算机绘图教育研究中心 主编

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销 北京泰山兴业印务有限责任公司
开本：787×1092 1/16 印张：20.75 字数：527 000
2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 7-5427-2403-7/IP · 450 定价：28.00 元

前言

近年来,随着计算机辅助设计(CAD)技术的不断推广和应用于工程制图领域,计算机辅助设计软件也得到飞速的发展,而 AutoCAD 2004、2005 和 2006 版均是其中的佼佼者,也是目前国内应用最广的工程设计制图软件。

AutoCAD 是由美国 AutoDesk 公司推出的,从诞生至今已有十几年的时间。由于 AutoDesk 公司的不断努力,AutoCAD 的功能越来越强大,使用也越来越方便。不但能方便地进行二维工程图的绘制,还能轻松地建立三维造型,并做到二维和三维的无缝集成和混合打印;更为难得的是,在日趋全球化的今天,AutoCAD 2004 及其后版本还为多人协作、远程协作提供了完美的解决方案。由于众多的优势,AutoCAD 多年来一直是全世界计算机辅助设计领域中使用最为广泛的软件产品之一,它的用户数量远远超过了其他任何 CAD 系统。

AutoCAD 2004 是经历了多次完善以后的产品,与以往的版本相比,它的绘图功能更加强大,操作更加灵活,并且提供了丰富多样的设计模板,使企业和个人的设计工作更加的快捷、方便,三维绘图功能得到了进一步的加强,使得它可以绘制出更加逼真的三维模型实体,而 AutoCAD 2005 和 2006 版更是在 2004 版的基础上进行了改进和完善的更加成熟的产品。

◎ 本书的写作目的

鉴于国内目前的制图行业内,使用 AutoCAD 2004、2005、2006 版的用户占用户总量的绝大部分,且这 3 个版本的大部分功能、菜单均相同,而不同的功能均非普通用户常用功能,我们特地在编写本书留意使本书在以 AutoCAD 2006 版为主的基础上,同时满足 3 个版本的用户的需求。本书以 AutoCAD 2006 中文版为示例,详尽地讲解了 AutoCAD 中文版的使用。全书内容非常全面,超过 300 页的大容量,涵盖了 AutoCAD 软件常用的各个方面,讲解详细,叙述准确,概念清晰。从基础知识开始,结合作者多年的工程设计制图经验,一步步地引导读者入门并提高。不但讲解基础的知识与操作,而且介绍了 AutoCAD 的高级应用操作技能与技巧,力图使读者通过这一本书解决 AutoCAD 学习和使用过程中的大部分问题。在内容讲解上,通过大量实用、贴切的插图加深读者的理解和印象,并穿插介绍了许多能提高使用效率的小技巧。每章后面都配有小结,对该章内容进行总结,突出重点,并配有思考与练习,帮助读者牢牢掌握该章内容。

本书的一大目标是让读者尽可能快的掌握 AutoCAD 应用,因此内容的安排是从易到难,即从基本概念到开发,并且每章开始和结束都提供了实例展示、实例说明、操作步骤、小结和练习,帮助读者进行学习。可能的地方使用易懂的图表代替晦涩的文字,并使用充足且简洁的菜单图帮助读者尽快学会 AutoCAD 在机械制图领域的应用。

本书还是一本岗前培训教材,所以本书还有一个最大的特点:就是与机械制图行业应用紧密结合,每个示例都是作者在实践中工作所得的,其目的就是让读者更接近实际,让读者所学的是实实在在的工作技能,各章中丰富的“上机实战”和书尾的 3 个“综合实例”为读者提供了丰富的实践机会,目的是让读者学会之后能够直接就业。

相信读者在认真研习本书之后,能尽快熟悉 AutoCAD 的基本操作,并能自己亲自动手,绘制出形态逼真、美观实用的工程绘图图形对象,进而胜任机械制图工作,轻松上岗。

◎ 本书内容概况

本书共分 19 章。

前两章介绍 CAD 基础以及绘图设置:第 1 章介绍 AutoCAD 基本情况,以及文件操作等;第 2 章介绍了 AutoCAD 的基础知识、界面、视图显示与控制方面的内容。

接着讲述 CAD 二维绘图技术:第 3 章介绍如何创建简单的二维图形对象;第 4 章介绍如何在 AutoCAD 中轻松实现精确绘图功能;第 5 章介绍如何创建复杂的二维图形对象;第 6 章介绍编辑二维图形对象的方法;第 7 章介绍有关图块的内容,包括定义、插入等内容;第 8 章介绍有关外部参照的内容;第 9 章介绍图案填充的内容;第 10 章介绍文字对象的创建和管理;第 11 章介绍尺寸标注相关内容。

进而介绍 CAD 三维绘图技术:第 12 章介绍三维绘图基础;第 13 章介绍三维图形对象绘制相关内容;第 14 章介绍三维图形对象的编辑操作;第 15 章介绍渲染三维图形对象内容。

第 16 章介绍布局与打印相关内容。

本书最后最后 3 章是综合实例,介绍如何绘制减速箱装配图;如何绘制箱体的多种视图,以及如何生成箱体工程图,3 个综合实例其实是可以联系起来的大型综合实例,用以引领读者参与了真正完整的机械制图实战项目。

◎ 本书配套文件使用指南

本书的附赠文件从因特网上下载,提供了必要的范例的素材文件和最终的效果文件。

下载网址: <http://www.pspsh.com>。

◎ 本教材推荐的教学或自学方式

本书是专为想在短期内迅速掌握 AutoCAD 机械制图职业技能的培训教材,读者在学习本书时,建议遵循以下方式,以期更快更牢固地掌握 AutoCAD 机械制图技能:

(1) 概略了解:先通读本书目录,了解学习顺序,再用 3 天时间通读本书,不求完全读懂,更不苛求会操作,仅概略了解本书所讲内容的前后顺序及意图;

(2) 重复加强:再次学习时仍从头开始,边学边制作各章的“案例实做”,对疑问处反复研究,请教教师或高手;

(3) 开始使用:操作书中综合实例,若感觉对实例的操作步骤不能清晰地领会,则建议积极请教教师或高手,也可以寻找其他制作项目运用所学;

(4) 提炼掌握:操作后再次从头开始学习本书,总结、简化、理解、掌握书中技能;

(5) 融会贯通:将本书的各章节中的技能大量用于本书中实例以外的其他制图实践。

(6) 再度加强:对于有决心成为 AutoCAD 制图高手的读者,则需博览群书,精研该领域的其他优秀书籍,并多多练习实践,方可不断进步。

◎ 本书的读者对象

本书的读者对象是广大 AutoCAD 机械制图设计的初、中级用户,通过边讲解边示例的方式让初学者很直观掌握基础知识,学会软件功能,掌握职业技能。

感谢您选择本书,希望本书能够对提高您的制作水平有所帮助。由于作者工作繁忙时间仓促,书中疏漏之处在所难免,恳望专家、同行及广大读者不吝赐教。

编著

2005 年 12 月

目 录

第 1 章 走近 AutoCAD 1	1.6 文件操作 13
1.1 计算机辅助设计..... 1	1.6.1 创建新图形和打开已有图形 13
1.1.1 计算机辅助设计的基本概 念和术语..... 1	1.6.2 部分打开和部分装入图形 13
1.1.2 CAD 技术的发展和应用领域..... 2	1.6.3 保存图形和定时自动存盘 14
1.1.3 CAD 系统的构成..... 3	1.6.4 退出 AutoCAD 15
1.1.4 计算机辅助设计系统的功能 4	1.6.5 设置图形属性 15
1.2 AutoCAD 概述 5	1.6.6 设置多文档工作环境 16
1.2.1 AutoCAD 发展概况..... 5	1.6.7 SHELL/SH 命令..... 17
1.2.2 AutoCAD 2006 对软硬件 环境的要求..... 5	1.7 上机实战: 打开、保存与关闭文件..... 17
1.2.3 AutoCAD 2006 的安装..... 5	1.8 获取 AutoCAD 的帮助 18
1.3 AutoCAD 的基本概念和常见术语简介 ... 7	1.8.1 实时助手 18
1.3.1 AutoCAD 图形 7	1.8.2 传统的帮助 19
1.3.2 坐标系统 7	1.9 AutoCAD 新增功能简介 19
1.3.3 图形单位和比例 7	本章小结..... 20
1.3.4 图形界限和范围 7	本章习题..... 21
1.3.5 实体及其特性 8	第 2 章 绘图环境基本设置 22
1.3.6 图形缩放和平移 8	2.1 设置坐标系、单位与绘图边界..... 22
1.3.7 图块和外部参照 8	2.1.1 设置坐标系统 22
1.3.8 分辨率 8	2.1.2 设置绘图单位 22
1.3.9 命名物体 8	2.1.3 设置绘图界限 23
1.4 AutoCAD 的用户界面 9	2.2 设置图层 23
1.4.1 绘图窗口 9	2.2.1 新建图层和命名图层 23
1.4.2 状态栏 9	2.2.2 设置图层成为当前层 24
1.4.3 标题栏 10	2.2.3 控制图层状态 24
1.4.4 工具栏 10	2.2.4 设置图层颜色 24
1.4.5 菜单栏 10	2.2.5 设置图层线型 25
1.4.6 模型选项卡/布局选项卡 11	2.2.6 设置图层线宽 27
1.4.7 命令行窗口 11	2.2.7 过滤图层 28
1.5 命令和数据的输入..... 11	2.2.8 重命名图层 29
1.5.1 键盘输入 11	2.2.9 删除图层 29
1.5.2 屏幕菜单 12	2.3 设置绘图辅助功能..... 29
1.5.3 对话框 13	2.3.1 设置捕捉和栅格 29
1.5.4 快捷菜单 13	2.3.2 正交方式 31
1.5.5 数字化仪 13	2.3.3 对象捕捉 31
	2.3.4 自动追踪 32
	2.4 上机实战 1: 制作绘图模板..... 33

2.5 显示缩放.....35	本章小结.....64
2.5.1 显示全部.....35	本章习题.....64
2.5.2 显示范围.....36	第4章 精确绘图.....66
2.5.3 中心点缩放.....36	4.1 栅格与捕捉.....66
2.5.4 动态缩放.....37	4.1.1 使用栅格.....66
2.5.5 比例缩放.....38	4.1.2 使用捕捉功能.....67
2.5.6 窗口缩放.....38	4.1.3 使用对话框设置栅格和捕捉.....67
2.5.7 实时缩放.....38	4.2 对象捕捉.....68
2.5.8 显示回溯.....39	4.2.1 手动捕捉.....69
2.6 显示平移.....40	4.2.2 自动捕捉.....71
2.6.1 实时平移.....40	4.3 自动追踪.....71
2.6.2 定点平移.....40	4.3.1 对象捕捉追踪.....71
2.6.3 定距平移.....41	4.3.2 极轴追踪.....72
2.7 鸟瞰视图.....41	4.4 等分点的绘制.....73
2.7.1 鸟瞰视图窗口介绍.....41	4.4.1 绘制定数等分点.....73
2.7.2 使用鸟瞰视图控制视图显示.....41	4.4.2 案例实做——钢板中插入 多个轴孔.....73
2.8 影响图形显示的操作.....42	4.5 上机实战: 绘制圆弧连接图形.....74
2.8.1 屏幕的重画和重新生成.....42	本章小结.....77
2.8.2 控制曲线显示的平滑程度.....43	本章习题.....78
2.8.3 设置图形对象的叠加顺序.....43	第5章 创建复杂二维图形对象.....79
2.8.4 控制可见元素的显示.....43	5.1 构造直线的绘制.....79
2.9 坐标系概述.....44	5.2 正多边形的绘制.....81
2.9.1 坐标系统介绍.....44	5.3 椭圆的绘制.....82
2.9.2 坐标系的表示方法.....45	5.4 多段线的绘制.....83
2.10 使用坐标系.....46	5.5 多线的绘制.....86
2.10.1 调整坐标系.....46	5.6 样条曲线的绘制.....89
2.10.2 控制坐标系的显示.....47	5.7 实心填充圆的绘制.....91
2.10.3 坐标系统的图标显示.....47	5.8 实心填充多边形的绘制.....91
2.11 上机实战2: 观察复杂的图形.....49	5.9 徒手画线.....92
本章小节.....50	5.10 上机实战1: 绘制阶梯轴零件图.....93
本章习题.....50	5.11 上机实战2: 绘制多线封口图形.....95
第3章 创建简单的二维图形对象.....52	本章小结.....97
3.1 绘图概述.....52	本章习题.....97
3.2 点的绘制.....53	第6章 编辑二维对象.....99
3.3 直线的绘制.....54	6.1 对象选择.....99
3.4 矩形的绘制.....56	6.1.1 直接选择方式.....99
3.5 圆的绘制.....56	6.1.2 选择全部对象方式.....99
3.6 上机实战1: 绘制底座.....58	6.1.3 默认窗口方式.....100
3.7 上机实战2: 绘制机械零件.....59	

6.1.4 窗口方式	100	第7章 图 块	121
6.1.5 交叉窗口方式	100	7.1 图块的基础知识	121
6.1.6 不规则窗口方式	100	7.1.1 理解块存储和参照过程	121
6.1.7 不规则交叉窗口方式	101	7.1.2 使用图块的优点	122
6.1.8 前一个方式	101	7.2 定 义 图 块	122
6.1.9 后一个方式	101	7.2.1 图块定义概述	122
6.1.10 栏选方式	101	7.2.2 使用对话框定义图块	123
6.1.11 构造选择集方式	101	7.2.3 快速选择	124
6.1.12 交替选择方式	102	7.2.4 使用命令行定义图块	125
6.1.13 取消选择	102	7.2.5 图块存盘	126
6.2 通用编辑命令	102	7.3 插 入 图 块	127
6.2.1 复制	102	7.3.1 使用对话框插入图块	127
6.2.2 删除	102	7.3.2 使用命令行插入图块	129
6.2.3 镜像	103	7.3.3 使用拖放的方式插入图块	130
6.2.4 偏移	103	7.3.4 阵列插入图块	131
6.2.5 阵列	104	7.3.5 控制块插入后的颜色、线 型和线宽	131
6.2.6 移动	104	7.4 使用图块的属性	132
6.2.7 旋转	104	7.4.1 块属性的概念、特点和作用	132
6.2.8 缩放	105	7.4.2 定义块属性	133
6.2.9 拉伸	105	7.4.3 附着属性	134
6.2.10 拉长	105	7.4.4 修改属性定义	135
6.2.11 修剪	106	7.4.5 使用带属性的块	137
6.2.12 延伸	106	7.4.6 修改块中的属性	137
6.2.13 点打断	107	7.4.7 控制属性的可见性	138
6.2.14 打断	107	7.4.8 使用块属性管理器	139
6.2.15 倒角命令	107	7.5 属性数据的提取	139
6.2.16 圆角	108	本 章 小 结	141
6.3 编辑特殊对象	108	本 章 习 题	141
6.3.1 多线编辑命令	108	第8章 外部参照	143
6.3.2 多段线的编辑命令	109	8.1 外部参照的概念	143
6.3.3 样条曲线的编辑命令	110	8.2 外部参照的嵌套和覆盖	144
6.4 夹 点 编 辑	110	8.3 附着外部参照	145
6.4.1 设置夹点	110	8.4 外部参照的路径设置	145
6.4.2 使用夹点模式进行编辑	111	8.5 管理外部参照	146
6.5 属 性 编 辑	111	8.6 更新外部参照	147
6.6 上机实战 1: 绘制错链图形	111	8.7 剪裁外部参照	147
6.7 上机实战 2: 绘制工字钢图形	115	8.8 使用外部参照中的命名对象	148
本 章 小 结	119	8.9 外部参照的绑定、拆离和卸载	148
本 章 习 题	120		

8.10 在单独的窗口中编辑外部参照	149	第 11 章 尺寸标注	185
8.11 在位编辑外部参照	149	11.1 尺寸标注概述	185
本章小结	150	11.1.1 尺寸标注的组成	185
本章习题	151	11.1.2 尺寸标注的关联性	187
第 9 章 图案填充	152	11.1.3 模型空间和图纸空间的 尺寸标注	187
9.1 创建图案填充	152	11.2 标注尺寸	187
9.1.1 创建带边界的图案填充	152	11.2.1 线性标注	187
9.1.2 创建无边界的图案填充	154	11.2.2 对齐标注	189
9.1.3 创建渐变填充	155	11.2.3 基线标注	190
9.1.4 创建空白区域	157	11.2.4 连续标注	190
9.2 控制图案填充的特性	158	11.2.5 半径标注	191
9.2.1 填充图案	158	11.2.6 直径标注	191
9.2.2 填充图案的特性	160	11.2.7 角度标注	192
9.2.3 填充边界	161	11.2.8 坐标标注	193
9.2.4 填充图案的其他问题	162	11.2.9 标注圆心标记	194
9.3 编辑图案填充	164	11.2.10 引线注释	194
9.3.1 编辑填充图案	164	11.2.11 快速标注	195
9.3.2 填充边界的编辑	165	11.3 标注样式	197
9.4 上机实战: 绘制轴承剖面图	166	11.3.1 标注样式管理器	197
本章小结	167	11.3.2 新建标注样式	198
本章习题	167	11.3.3 修改标注样式	202
第 10 章 文字对象的创建和管理	169	11.3.4 设置当前标注样式	202
10.1 文字样式	169	11.3.5 替代标注样式	202
10.2 创建单行文字	170	11.3.6 比较标注样式	203
10.2.1 创建单行文字	170	11.3.7 重命名标注样式	203
10.2.2 选择文字的对正方式	171	11.3.8 删除标注样式	203
10.2.3 选择文字样式	172	11.4 修改标注	203
10.2.4 使用控制字符和特殊符号	173	11.4.1 修改标注要素	203
10.3 多行文字	174	11.4.2 修改标注文字	204
10.3.1 创建多行文字	175	11.4.3 标注更新	205
10.3.2 编辑多行文字	177	11.4.4 替代标注	205
10.4 文字编辑	181	11.5 标注形位公差	205
10.4.1 编辑文字内容	181	11.5.1 形位公差概述	205
10.4.2 缩放文字对象	181	11.5.2 标注形位公差	206
10.4.3 改变对正方式	182	11.5.3 标注带引线的形位公差	206
10.4.4 查找和替换	182	11.6 安装中文字体	206
10.5 上机实战: 填写材料表	183	11.7 上机实战 1: 标注轴	208
本章小结	184	11.8 上机实战 2: 标注工字钢图形	210
本章习题	184		

本章小结	214	13.1.3 创建直纹曲面	231
本章习题	214	13.1.4 创建边界曲面	231
第 12 章 三维绘图基础	215	13.1.5 创建平移曲面	232
12.1 用户坐标系 (UCS)	215	13.1.6 创建旋转曲面	233
12.1.1 用户坐标系概述	215	13.1.7 创建三维基本形体表面	233
12.1.2 新建用户坐标系	216	13.2 创建三维实体	237
12.1.3 对 UCS 的操作	218	13.2.1 三维实体概述	237
12.1.4 使用系统预置的 UCS	218	13.2.2 创建基本三维实体	237
12.1.5 使用 UCS 管理器	219	13.2.3 创建拉伸实体	239
12.2 观察三维图形	220	13.2.4 创建旋转实体	239
12.2.1 确定观察方向的方法	220	13.3 上机实战 1: 构造齿轮模型	240
12.2.2 改变观察方向	221	13.4 上机实战 2: 连续模导针	241
12.2.3 使用对话框改变观察方向	222	本章小结	242
12.2.4 使用系统预定义的三维 视图	222	本章习题	243
12.2.5 设置相机位置	223	第 14 章 三维编辑	244
12.2.6 显示平面视图	223	14.1 三维操作	244
12.3 三维动态观察	223	14.1.1 三维阵列	244
12.3.1 启动 DVIEW 命令	223	14.1.2 三维镜像	245
12.3.2 改变视图方向	223	14.1.3 三维旋转	246
12.3.3 使用透视图并调整相机 与目标的距离	224	14.2 三维实体的布尔运算	246
12.3.4 平移视图	224	14.2.1 求并集	246
12.3.5 扭曲视图	224	14.2.2 求差集	247
12.3.6 指定相机镜头的焦距	224	14.2.3 求交集	247
12.3.7 消隐视图	225	14.3 三维实体的倒角和圆角	248
12.3.8 剪裁视图	225	14.3.1 三维实体倒角	248
12.3.9 DVIEW 命令的其他选项	225	14.3.2 为三维实体添加圆角	248
12.4 使用多视口观察对象	226	14.4 三维实体的剖切操作	249
12.4.1 视口概述	226	14.4.1 剖切三维实体	249
12.4.2 使用对话框操作视口	226	14.4.2 获取三维实体的截面	249
12.4.3 使用命令行操作视口	227	14.5 编辑三维实体的面	250
12.5 上机实战: 建立空间概念	228	14.5.1 拉伸面	250
本章小结	229	14.5.2 移动面	251
本章习题	229	14.5.3 偏移面	252
第 13 章 绘制三维图形	230	14.5.4 删除面	252
13.1 创建三维曲面	230	14.5.5 旋转面	253
13.1.1 三维曲面概述	230	14.5.6 倾斜面	254
13.1.2 创建三维网格	230	14.5.7 复制面	254
		14.5.8 着色面	255
		14.6 编辑三维实体的边	255

14.6.1 复制边	255	16.1 创建布局	281
14.6.2 着色边	256	16.1.1 布局概述	281
14.7 编辑三维实体的体	256	16.1.2 快速创建布局	281
14.7.1 压印实体	257	16.1.3 使用样板文件创建布局	282
14.7.2 抽壳实体	257	16.1.4 使用布局向导创建布局	283
14.7.3 分割实体	258	16.2 布局的页面设置	284
14.7.4 清除实体	258	16.2.1 页面设置对话框	284
14.7.5 检查实体	258	16.2.2 设置打印设备和打印样式表	285
14.8 三维实体的干涉检查	259	16.2.3 布局设置	286
14.9 上机实战 1: 风火飞轮	260	16.3 在布局中使用视口	286
14.10 上机实战 2: 弹性套三维图	261	16.3.1 视口概述	286
本章小结	265	16.3.2 新建视口	286
本章习题	265	16.3.3 使用命名视口	287
第 15 章 三维图形对象的渲染	267	16.3.4 使用不规则的视口	288
15.1 添加光源	267	16.4 打印	288
15.1.1 光源概述	267	16.4.1 打印图形	288
15.1.2 使用光源	268	16.4.2 选择打印内容	288
15.2 使用材质	269	16.4.3 使用打印戳记	289
15.2.1 材质库	269	16.4.4 使用打印样式表	289
15.2.2 使用材质	270	16.4.5 打印预览	291
15.3 设置环境	272	16.5 上机实例: 打印	292
15.3.1 设置渲染背景	272	本章小结	293
15.3.2 设置雾化效果	273	本章习题	293
15.3.3 使用配景	273	第 17 章 综合实例 1 减速箱装配图	294
15.4 三维模型着色	275	17.1 绘制、标注 3 个基本视图	294
15.5 三维模型的渲染	276	17.2 绘制标注	297
15.6 上机实战 1: 渲染机关枪	277	17.3 拆分零件图	300
15.7 上机实战 2: 渲染喇叭	278	第 18 章 综合实例 2 绘制减速箱箱 体——多种视图的选择	304
本章小结	280	第 19 章 综合实例 3 生成箱体工程图	310
本章习题	280	习题答案	318
第 16 章 布局与打印	281		

第1章 走近 AutoCAD

本章主要知识点

- ☑ 计算机辅助设计 (CAD) 概念、应用领域、软件系统功能构成
- ☑ AutoCAD 2006 中文版的硬件要求和软件安装操作方法
- ☑ AutoCAD 2006 中文版的基本概念和常见术语简介
- ☑ AutoCAD 2006 中文版的用户界面、命令和数据的输入及文件操作
- ☑ 获取 AutoCAD 2006 中文版的帮助
- ☑ 上机实战: 打开、保存与关闭文件

本章导读

在开始使用 AutoCAD 之前,有必要先对 AutoCAD 的发展、AutoCAD 的功能以及 AutoCAD 2006 对硬件环境的要求做一粗略而全面的了解。

在使用计算机进行绘图以前,应该了解计算机辅助设计的基本概念以及相关的知识。本章将介绍计算机辅助设计的概念和术语,以及 Autodesk 公司的 AutoCAD 在当前计算机辅助设计中的地位、作用及其发展情况,同时说明 AutoCAD 2006 中文版对计算机的软硬件要求和学习者应该掌握的预备知识,最后简单介绍 AutoCAD 2006 中文版的安装过程。

这一章的知识有利于读者对计算机辅助设计的系统了解,如果读者已经使用过 AutoCAD 版以前的版本,或者对这些内容已经相当熟悉,可以跳过此章往下学习。笔者建议读者至少浏览一下这一章的知识,对整个辅助设计体系形成系统的概念。

1.1 计算机辅助设计

许多年来,人们用计算机作图,努力地实现着无纸办公。在很多情况下,一提到计算机辅助设计就会有人想到 AutoCAD,那么究竟什么是计算机辅助设计,计算机辅助设计的使用领域有哪些?下面将对这些问题进行讲解。

1.1.1 计算机辅助设计的基本概念和术语

计算机辅助设计简称 CAD,是英文名称“Computer Aided Design”的缩写。它是指工程技术人员以计算机为工具进行设计活动的整个过程,包括资料检索、方案构思、计算分析、工程绘图和编制技术文件等,是随着计算机、外围设备及其软件的发展而形成的一种综合性高新技术。目前 CAD 技术已应用于飞机设计、船舶设计、建筑设计、机械设计、大规模集成电路设计等,机械 CAD 是其中的一个分支,是指利用 CAD 技术进行机械产品的设计工作。

计算机辅助设计能缩短设计时间,提高工作效率,节省人力、物力和财力,更重要的是提高了设计质量。因此,CAD 技术已得到各国工程技术人员的高度重视。有些国家已把 CAD

和计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing)、计算机辅助测试 (Computer Aided Test) 及计算机辅助工程 (Computer Aided Engineering) 组成一个集成系统, 使设计、制造、测试和管理有机地组成为一体, 形成高度的自动化系统, 因此产生了自动化生产线和“无人工厂”。

计算机辅助设计的工作过程, 大致可以分以下 4 个步骤:

(1) 向 CAD 系统输入设计要求, 然后根据设计要求建立设计产品的模型。

(2) 运用各种应用程序进行设计计算和优化设计, 同时确定设计方案及产品零部件的主要参数, 并将设计的初步结果以数据或图形的方式输出到显示器上。

(3) 如果对设计的结果不满意, 可以用人机交互的方式, 对设计结果进行实时修改, 直到满意为止。

(4) 用计算机的外围设备输出设计结果, 包括设计计算的数据及图样, 也可直接对 CAD 的信息进行进一步加工后输出数控加工机床所需用的指令和程序。

1.1.2 CAD 技术的发展和应用领域

计算机辅助设计因革新了传统的设计方法而发展很快, 且在很多领域得到了广泛应用。

1. CAD 技术的发展

CAD 的概念是在 1959 年 12 月麻省理工学院召开的一次会议上提出的, 该会议明确了 CAD 的概念, 对以后 CAD 的发展起了很大的作用, 因此有人将此作为 CAD 发展的起点。

CAD 从出现到现在的整个发展过程, 大致经历了以下几个阶段:

(1) 初始准备阶段: 在 20 世纪 50 年代提出了 CAD 的设想, 为 CAD 应用进行硬、软件准备。

(2) 研制试验阶段: 在 20 世纪 60 年代, 研制成功试验性 CAD 系统, 其中具有代表性的是 IBM 和 GM 公司开发的汽车前窗玻璃线性设计 DAC-1 系统、美国贝尔电话实验室用于印制电路设计的 CAD 系统等。

(3) 技术商品化阶段: 在 20 世纪 70 年代, CAD 开始实用化, 从二维的电路设计发展到三维的飞机、汽车、造船等设计, 出现了许多开发 CAD 系统的公司, 如 CV、Calma、Intergraph、Applicon、IBM、CDC 等。

(4) 高速发展阶段: 在 20 世纪 80 年代, 由于解决了三维几何造型、仿真等问题, CAD 应用范围不断扩大, 并且大中型系统向微型化发展, 出现了应用极广的微机 CAD 系统和性能优良的工作站 CAD 系统。

(5) 全面普及阶段: 在 20 世纪 90 年代, 随着 CAD 技术的发展, 其系统性能提高, 价格降低, CAD 开始在设计领域全面普及, 成为必不可少的设计工具。

2. CAD 技术的应用领域

计算机辅助设计的发展与应用正在深刻地引起一场产品、工程设计领域的技术革命。在国外, 最早应用 CAD 技术的是从飞机、汽车等大型制造业开始的, 随着计算机硬、软件的发展, CAD 系统的价格逐渐降低, 使得中小型企业也有能力应用这一技术, 因此 CAD 技术的应用经历了一个由大型企业向中小型企业逐步扩展的过程。目前, 世界上工业发达国家已将 CAD 技术普遍应用于宇航、汽车、飞机、船舶、机械、电子、建筑、轻工及军事等领域。

在国内 CAD 技术的应用和开发也得到了加强,国内 CAD 技术主要应用于以下几个方面:机械设计、建筑设计、土木工程计算、电子设计、轻工设计。

CAD 技术之所以如此重要,是因为它推动了几乎一切领域的设计革命。从某种程度上说,CAD 技术的应用水平已成为衡量一个国家科学技术水平的重要标志之一。

1.1.3 CAD 系统的构成

计算机辅助设计系统的组成主要分为硬件和软件两部分,按照不同的分类方法又分为不同的层次和形式。

1. CAD 系统的组成

CAD 系统由设计师、硬件系统和软件系统 3 部分组成。

CAD 系统的计算机部分包括硬件和软件,它为工程产品设计提供了一个计算机软件、硬件环境,一般说来,硬件是 CAD 系统的基础,软件是 CAD 系统的核心,一个完善的 CAD 系统应该具有的主要功能是:具有快速的计算、分析和生成、处理图形的能力,储存程序、数据和快速检索的能力,输入、输出信息的能力以及具有良好的人机交互功能等。

CAD 系统的软、硬件主要内容为:

- CAD 系统硬件:CAD 系统的硬件包括主机和外部设备,主机由中央处理器 CPU 和内存存储器两部分组成,外部设备主要由输入设备、输出设备和外存储器组成。
- CAD 系统软件:CAD 系统的软件包括系统软件、支撑软件和应用软件,其中应用软件即为各类 CAD 软件,包括通用 CAD 软件和专用 CAD 软件。

2. CAD 系统的层次

根据 CAD 系统的主机类型不同,CAD 系统可分为以下 3 种层次:

- 大中型机 CAD 系统:一种多用户、分时的计算机系统,它由一台主机集中控制数十至数百个字符或图形终端,特点是计算速度快,存储容量大;缺点是体积庞大,价格昂贵,机器的安装、维修不方便。
- 工作站 CAD 系统:具有可与大中型机相比拟的性能,而体积和微机相差无几,价格远远低于大中型机,而且还具有很强的图像处理功能,但其价格相对还是比较昂贵,而且软件功能太强,使用起来也比较困难。
- 微机 CAD 系统:由于其价格便宜,性能不断增强,并且微机 CAD 软件的功能也在不断增强,所以微机 CAD 的普及推广很快,微机 CAD 系统将是 CAD 的发展方向。

3. CAD 系统的形式

根据 CAD 系统中各个主机之间的关系不同,CAD 系统又可分为独立 CAD 系统和网络 CAD 系统两种形式:

- 独立 CAD 系统。这种形式的 CAD 系统由一台或多台计算机组成,特点是各台计算机之间彼此独立,每台计算机上装有相同或不同的 CAD 软件。
- 网络 CAD 系统。网络 CAD 系统就是将用于 CAD 的各台计算机连接成一个计算机网,这样可以很方便地共享软件资源、数据资源和硬件资源。

1.1.4 计算机辅助设计系统的功能

机械 CAD 的基本内容包括建模、分析、仿真、绘图和工程数据库的管理 5 个方面。对于一个具体的 CAD 系统来说, 由于所处理的对象不同, 其功能上也会有所差异, 不一定都包含以上全部功能。

1. 几何建模

这是 CAD 系统中应用得最多的一项功能, 为了进行 CAD 工作, 首先必须建立设计对象的计算机内部表示形式, 也即建立设计模型。通常包括几何建模、数学建模和物理建模, 应用面最广、最基本的是几何建模, 也就是通过设计者对计算机的操作, 将物体的几何形状转变为计算机能接受的数学描述。为了完成几何建模, 设计者要给计算机输入 3 种命令: 第 1 种命令是产生基本的几何元素, 如点、线等; 第 2 种命令是对这些元素进行比例变换、旋转、平移等; 第 3 种命令是把各个几何元素连接成所要求的物体形状。

最常用的几何模型有以下 3 种: 线框模型、表面模型、实体模型。

2. 计算分析

在生成设计对象的模型之后, 可继而对该模型进行静、动态下的强度、刚度、振动和热变形等方面的分析。

3. 仿真与实验

仿真就是在计算机上构造与实际系统相一致的模型进行试验和研究, 以检验设计的合理性。通过仿真可以修改设计参数和系统方案, 从而减少样机试制和试验次数。

在机械 CAD 中, 用得较多的是模态试验, 它可以在设计初期模拟产品的性能。这比传统的先设计, 再试制, 后试验, 直到工程的后期才能评价出产品性能的优劣要经济得多, 并且大大缩短了产品开发周期。

除模态试验外, 用得较多的还有运动模拟和干涉检查。

4. 绘图及技术文档生成

绘图及技术文档生成包括绘制工程图(零件图、部件图及装配图等)、机械特性图及生成零件清单、设计说明书等各种技术文件。图样可由计算机辅助绘图系统绘出。

当用户需要输出工程图时, 可以通过绘图仪很方便、快速地得到图样, 同时这些绘图数据可以存入计算机存储器归档备查。一般 CAD 的图形系统都具有图形编辑功能, 可以完成图形的复制、放大、缩小、删改、旋转及平移等功能。

5. 工程数据库的管理与共享

利用计算机的大容量存储能力和数据管理系统的管理工具, 对产品设计数据的电子文档管理要比图纸文档的管理容易得多, 利用数据库技术统一管理工程数据和图形, 为各个专业设计提供共享数据的模式和它们之间的接口, 完成对设计信息的存取、加工、转换等。在 CAD / CAM 系统中, 需要建立数据库管理各种数据, 其中包括设计计算过程中所产生的各种数据, 例如零、部件的结构参数数据、材料规格等制造所需要的数据等。

1.2 AutoCAD 概述

1.2.1 AutoCAD 发展概况

AutoCAD 2006 是美国 AutoDesk 公司开发的专门用于计算机绘图设计的 CAD 软件包,它具有易于学习、使用方便和体系结构简明等优点,深受工程技术人员的欢迎。

AutoDesk 公司从 1982 年 12 月推出 AutoCAD V 1.0 开始,到 2003 年推出最新版本——AutoCAD 2006,对 AutoCAD 已经进行了 19 次升级,使其功能日益强大、操作越来越方便。在国内,它广泛地应用于机械、建筑、家居、纺织、电子、船舶、航空航天、地理信息、水利水电和出版印刷等工程领域,拥有广大的用户群。

AutoCAD 应用范围之所以如此广泛,主要是因为它有着自己突出的优势。

- 具有丰富的图形绘制命令
- 具有强大的图形编辑功能
- 软件易于学习、掌握,适用于各个层次的用户
- 支持多种交互设备,提供丰富多样的用户界面
- 支持多种工作空间
- 允许用户对软件进行二次开发
- 提供了多种接口文件,具有较强的与其他应用程序进行数据交换的能力

AutoCAD 2006 的这些功能特点将在相关的章节里具体介绍,以便逐步体会它所创造的轻松的设计环境,在方便快捷的设计工作中,充分地享受互联网的丰富资源和便捷性,专注于设计对象和设计过程,出色地完成设计任务。

1.2.2 AutoCAD 2006 对软硬件环境的要求

- 操作系统: Microsoft Windows 2000 / XP / 2003
- 微处理器: Pentium® III 800 或更高版本
- 内存: 512MB
- 浏览器: Microsoft Internet Explorer 6.0 SP1 或更高版本
- 硬盘空间: 500MB (最少)
- 显示设备: 1024×768 真彩色 (最低)
- 显卡: Open GL 兼容三维视频卡

1.2.3 AutoCAD 2006 的安装

➤操作 1.1 在 Windows XP 系统内安装 AutoCAD 2006 中文版

步骤 1 在光驱中插入 AutoCAD 2006 中文版安装光盘,系统会自动弹出安装对话框,如图 1.1 所示。

步骤 2 阅读文档,对 AutoCAD 2006 进行了解。用户可在此获得信息,在对其有大概了解之后可选择安装 AutoCAD 2006。

选择安装后系统会弹出安装向导对话框,如图 1.2 所示,点击【下一步】按钮。

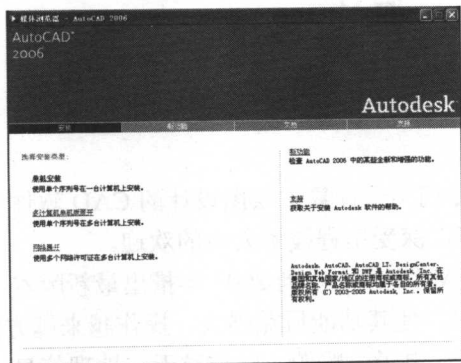


图 1.1 AutoCAD 2006 安装对话框

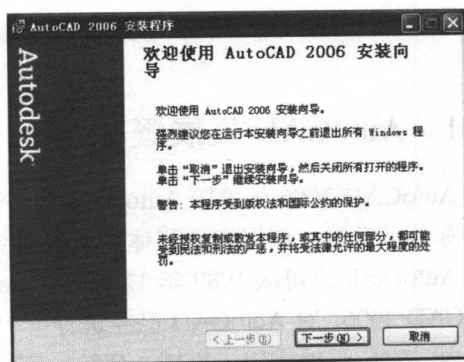


图 1.2 安装向导对话框

步骤 3 系统会提示选择【国家/地区】,是否接受协议,如图 1.3 所示,选择【China】并接受后,点击【下一步】。

步骤 4 系统要求输入正确的序列号,如图 1.4 所示,然后点击【下一步】按钮。

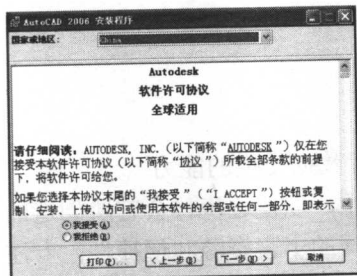


图 1.3 选择国家及阅读并接受协议

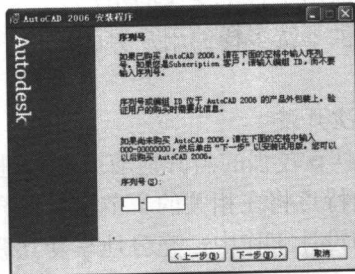


图 1.4 输入序列号

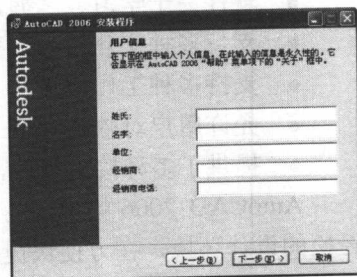


图 1.5 输入用户信息

步骤 5 填入用户信息后,点击【下一步】按钮,如图 1.5 所示。

步骤 6 系统提示选择安装类型,如图 1.6 所示,选择默认的【典型或完全】安装,点击【下一步】按钮。

步骤 7 选择安装的目标文件夹,如图 1.7 所示,点击【下一步】按钮。

步骤 8 选择安装可选工具,如图 1.8 所示,点击【下一步】按钮。

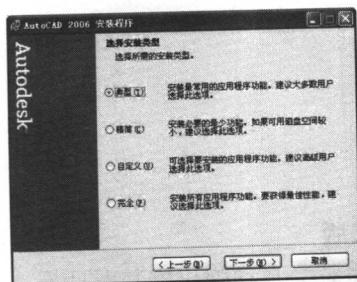


图 1.6 选择安装类型

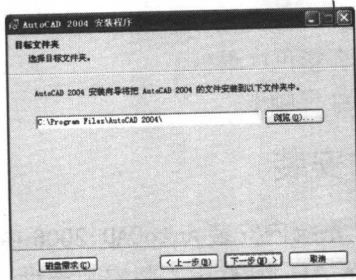


图 1.7 选择安装目录

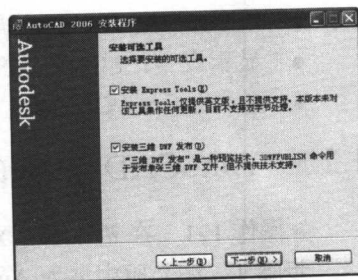


图 1.8 选择安装可选工具

步骤 9 定位文本编辑器的位置,并选择是否在桌面添加快捷方式,如图 1.9 所示,点击【下一步】按钮。