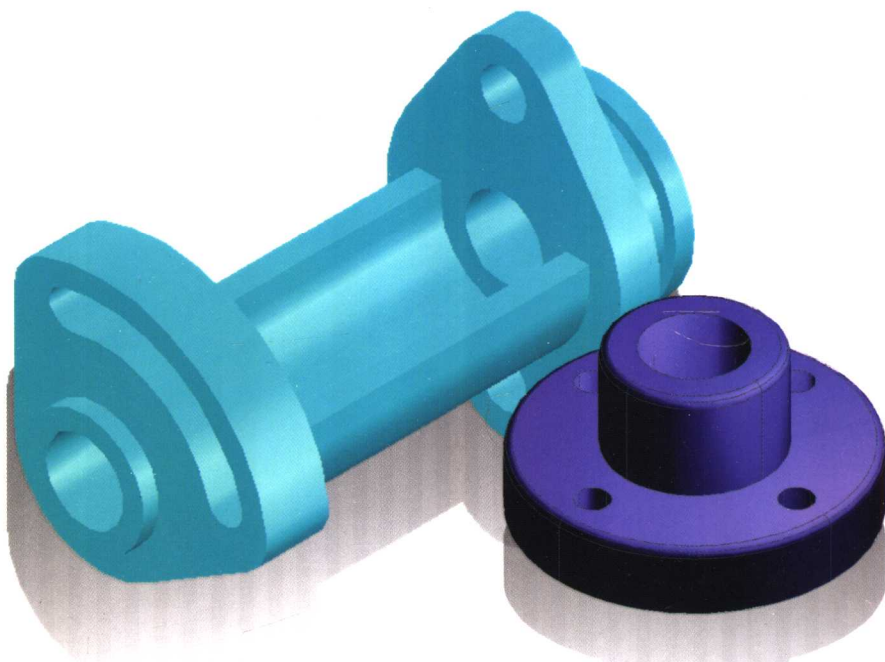




AutoCAD 应用基础教程

安向东 崔江红 武新华 等编著



清华大学出版社

AutoCAD 应用基础教程

安向东 崔江红 武新华 等编著

清华大学出版社
北 京

前 言

计算机绘图是近年来发展最迅速、最引人注目的技术之一。随着计算机技术的迅猛发展,计算机绘图技术已被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、农业、气象、纺织及轻工等多个领域,并发挥着愈来愈大的作用。

由美国 Autodesk 公司开发的 AutoCAD 是当前最为流行的计算机绘图软件之一。由于 AutoCAD 具有使用方便、体系结构开放等特点,深受广大工程技术人员的青睐。AutoCAD 自问世以来已进行了 10 多次升级,AutoCAD 2007 在运行速度、图形处理和网络功能等方面都达到了很高的水平,已经成为二维工程图设计的标准。

本书从 AutoCAD 2007 初学者的角度,展示了应用 AutoCAD2007 进行设计与绘图的方法与过程,适用于机械类、工业设计专业以及建筑类专业大中专学生教材和企业产品设计人员的参考书,具有广泛的读者范围和适用群体。

与市面上同类图书相比,本书具有如下特色:

- ▶ 以实例的方式讲解 AutoCAD 2007 绘图应用的知识,知识点与实例紧密结合,符合读者的学习习惯,使读者少走弯路。
- ▶ 采用了图解的形式,在关键部分进行标注,使读者可以快速找到所需要的内容,大大提高学习效率。
- ▶ 在选材上力求精益求精,在对现有的知识进行充分提炼的基础上,精选出最基本、最有用且最经典的知识奉献给读者。
- ▶ “学以致用”的思想贯穿始终,使读者不但能够明白可以从本书中学到些什么,而且能够明白自己运用这些学到的知识能够干什么。

本书除了向读者讲解相关知识和应用实例以外,几乎在每一章的结束部分都会以作者的宝贵经验为基础,结合本章的相关内容,为读者提供一些供巩固学习和上机练习的习题。在本书的配套光盘中,还安排了大量本书中所涉及的模板案例,以及大量在本书讲解中限于篇幅而未收录的模板案例,允许读者对其根据自己的不同实际情况进行修改,使之能够快速、高效地为己所用。同时,也希望读者能够借助这本书,不仅学会如何使用 AutoCAD 2007 软件进行图形设计,而且能够在不断的实践中成长为一名真正的 AutoCAD 设计人员。我们相信,有这样一本书置于您的案头,那许许多多在过去看来很难实现的事情,现在会突然发现原来很简单。

此外,在本书的配套光盘中,还安排了大量本书中所涉及的模板案例,以及大量在本书讲解中限于篇幅而未收录的模板案例,允许读者对其根据自己的不同实际情况进行修改,使之能够快速、高效地为己所用。

本书由众多经验丰富的高校教师编写,同时也得到了众多网友的支持,在此一并表示衷心的感谢。本书的编写情况是:武新华负责第 1、5、9 章,崔江红负责第 2、3 章,胡敏

负责第 4、7 章，刘远韬负责第 8 章，朱继华、杨子胜负责第 11 章，赵锦芝负责第 12 章，安向东负责第 6、10、13 章，最后由武新华统审全稿。

虽然倾注了编者的努力，但由于水平有限、时间仓促，疏漏和错误之处在所难免。如发现本书中有不妥或需要改进之处，可通过登录 QQ: 274648972 与笔者进行沟通，笔者将衷心感谢提供建议的读者，并真心希望在和广大读者互动的过程中能得到提高。在此致谢！

编 者

目 录

第 1 章 AutoCAD 2007 绘图基础	1
1.1 AutoCAD 2007 绘图概述	1
1.1.1 CAD 与 AutoCAD 的区别	2
1.1.2 AutoCAD 版本的发展与特点	2
1.1.3 AutoCAD 2007 的安装流程	3
1.1.4 AutoCAD 2007 的工作界面	11
1.1.5 AutoCAD 2007 的坐标系统	18
1.1.6 AutoCAD 2007 的帮助功能	19
1.2 AutoCAD 2007 绘图准备	21
1.2.1 建立新的图形文件	21
1.2.2 打开已创建的图形文件	23
1.2.3 保存已创建的图形文件	23
1.2.4 关闭文件和退出程序	25
1.3 总结与经验积累	25
1.4 习题与上机练习	25
第 2 章 AutoCAD 2007 的基本图形绘制	27
2.1 基本的图形绘制	28
2.1.1 各种线条的绘制	28
2.1.2 矩形的绘制	30
2.1.3 正多边形的绘制	32
2.1.4 圆的绘制	33
2.1.5 圆弧的绘制	35
2.1.6 椭圆和椭圆弧的绘制	36
2.2 常用图形的绘制	38
2.2.1 点的绘制与样式	38
2.2.2 多段线的绘制	39
2.2.3 样条曲线的绘制	41
2.2.4 剖面线的绘制	42
2.2.5 视图缩放与平移	44
2.2.6 对象捕捉与精确作图	48
2.3 总结与经验积累	52

2.4 习题与上机练习	52
第3章 AutoCAD 2007 的基本图形编辑	55
3.1 基本的对象编辑	55
3.1.1 对象选择	55
3.1.2 删除对象	57
3.1.3 复制对象	58
3.1.4 镜像对象	60
3.1.5 偏移对象	63
3.1.6 旋转对象	65
3.1.7 移动对象	66
3.1.8 阵列对象	67
3.1.9 缩放对象	69
3.1.10 拉伸对象	72
3.1.11 修剪对象	73
3.1.12 延伸对象	76
3.2 边、角、长度的编辑	79
3.2.1 打断与打断于点	79
3.2.2 合并对象	80
3.2.3 圆角和倒角	81
3.2.4 倒圆角	84
3.2.5 分解对象	85
3.3 基本的图形编辑	86
3.3.1 创建边界与面域	86
3.3.2 放弃与重做	88
3.3.3 夹点的用途	89
3.3.4 编辑对象的特性	91
3.4 总结与经验积累	93
3.5 习题与上机练习	93
第4章 精确绘图与图案填充	96
4.1 精确绘图基础	96
4.1.1 图形单位概述	96
4.1.2 绘图比例和图限	97
4.1.3 使用正交	98
4.1.4 使用捕捉与栅格	99
4.1.5 使用对象捕捉	100
4.1.6 使用极轴追踪	104
4.1.7 使用对象追踪	106

4.1.8	使用动态输入.....	107
4.2	图案的填充.....	108
4.2.1	图案填充概述.....	109
4.2.2	创建填充图案.....	109
4.2.3	图案填充编辑.....	112
4.3	总结与经验积累.....	113
4.4	习题与上机练习.....	114
第 5 章	文字标注与表格制作.....	116
5.1	单行文字与多行文字.....	116
5.1.1	单行文字标注与对齐.....	117
5.1.2	多行文字标注.....	119
5.1.3	对文字进行修改.....	121
5.1.4	查找、替换文字.....	123
5.1.5	文字的显示模式.....	124
5.1.6	加入特殊符号.....	125
5.1.7	定义文字样式.....	126
5.2	字段的使用.....	127
5.2.1	插入字段.....	128
5.2.2	更新字段.....	130
5.3	表格制作.....	131
5.3.1	表格样式的创建.....	131
5.3.2	表格的插入操作.....	134
5.3.3	表格的编辑操作.....	135
5.4	总结与经验积累.....	137
5.5	习题与上机练习.....	137
第 6 章	制图中的尺寸标注.....	139
6.1	尺寸标注基础.....	139
6.1.1	尺寸标注知识基础.....	139
6.1.2	尺寸标注样式.....	140
6.2	常用的尺寸标注.....	146
6.2.1	线性标注.....	146
6.2.2	对齐标注.....	148
6.2.3	角度标注.....	148
6.2.4	直径标注.....	149
6.2.5	半径标注.....	151
6.2.6	基线标注.....	152
6.2.7	连续标注.....	153

6.2.8	坐标标注	155
6.2.9	引线标注	155
6.2.10	圆心标记	158
6.2.11	公差标注	159
6.2.12	快速标注	160
6.2.13	折弯标注	161
6.2.14	弧长标注	162
6.3	编辑尺寸标注	162
6.3.1	更改与替换标注样式	163
6.3.2	尺寸标注的编辑	163
6.3.3	分解尺寸标注	164
6.3.4	调整尺寸位置	164
6.3.5	标注对象的关联性	164
6.4	总结与经验积累	165
6.5	习题与上机练习	166
第 7 章	AutoCAD 2007 图层管理	168
7.1	图层设定	168
7.1.1	新建图层	168
7.1.2	图层颜色的设置	172
7.1.3	图层线型的设置	173
7.1.4	图层线宽的设置	176
7.2	图层的管理	177
7.2.1	图层转换器	177
7.2.2	图层特性管理器	179
7.2.3	图层过滤器的作用	181
7.2.4	图层工具的使用	183
7.3	总结与经验积累	184
7.4	习题与上机练习	184
第 8 章	块、属性与外部参照	186
8.1	图块的应用	186
8.1.1	块的定义	186
8.1.2	块的插入	189
8.2	块的属性	191
8.2.1	创建块的属性	191
8.2.2	修改块的属性	194
8.2.3	提取属性信息	196
8.3	外部参照	199

8.3.1	使用外部参照	199
8.3.2	修改外部参照	202
8.3.3	参照管理器	204
8.4	总结与经验积累	206
8.5	习题与上机练习	207
第 9 章	图形的布局与打印输出	209
9.1	设置工作空间	209
9.1.1	模型空间和图纸空间	209
9.1.2	在模型空间和图纸空间之间切换	211
9.2	图形的输入与输出	211
9.2.1	图形的输入	212
9.2.2	图形的输出	212
9.3	布局与打印	213
9.3.1	创建新的布局	213
9.3.2	设置布局参数	216
9.3.3	配置绘图设备	219
9.3.4	文件的打印预览	221
9.3.5	实现打印输出	223
9.4	视口与打印样式表	223
9.4.1	平铺视口的创建	223
9.4.2	浮动视口的创建	224
9.4.3	对视口进行编辑与调整	225
9.4.4	打印样式表	225
9.4.5	创建与编辑打印样式表	228
9.5	电子打印与发布	230
9.5.1	DWF 文件输出	230
9.5.2	浏览电子打印文件	231
9.5.3	将图形发布为 DWF 文件	232
9.5.4	将图形发布到 Web 页	235
9.5.5	发布三维 DWF 图形	237
9.6	总结与经验积累	239
9.7	习题与上机练习	240
第 10 章	三维图形绘制基础	241
10.1	三维绘图基础	241
10.1.1	设置三维绘图环境	241
10.1.2	三维绘图术语基础	243
10.1.3	坐标系控制	244

10.1.4	创建用户坐标系.....	246
10.2	视觉样式.....	249
10.2.1	默认的视觉样式.....	249
10.2.2	视觉样式管理器.....	250
10.3	三维模型的绘制.....	256
10.3.1	三维制作控制台.....	256
10.3.2	最基本的 8 种三维形体.....	261
10.3.3	由平面图生成三维实体.....	263
10.3.4	布尔运算求集.....	264
10.3.5	编辑三维实体的面、边、体.....	265
10.3.6	三维位置操作.....	268
10.3.7	三维螺旋线的绘制.....	270
10.4	总结与经验积累.....	272
10.5	习题与上机练习.....	272
第 11 章	绘制几何体的三维造型.....	275
11.1	平面立体和曲面立体.....	275
11.1.1	长方体的绘制.....	276
11.1.2	圆柱体的绘制.....	278
11.1.3	楔形体的绘制.....	280
11.1.4	圆锥体的绘制.....	282
11.1.5	棱锥体的绘制.....	283
11.1.6	球体的绘制.....	283
11.1.7	圆环体的绘制.....	286
11.1.8	平面曲面的绘制.....	287
11.1.9	特殊网格的绘制.....	288
11.2	使用工具创建实体模型.....	292
11.2.1	干涉检查.....	292
11.2.2	实体的剖切与加厚.....	294
11.2.3	转化为实体.....	294
11.2.4	转化为曲面.....	295
11.2.5	提取边.....	296
11.3	三维导航工具.....	297
11.3.1	使用三维导航工具.....	298
11.3.2	创建三维动态视图.....	302
11.3.3	在图形中漫游和飞行.....	305
11.4	总结与经验积累.....	306
11.5	习题与上机练习.....	307

第 12 章 三维材质和图形渲染	310
12.1 指定三维材质光源.....	310
12.1.1 材质操作面板.....	310
12.1.2 常见贴图类型.....	315
12.1.3 调整对象与贴图方向.....	318
12.1.4 AutoCAD 中的光源.....	320
12.2 三维立体造型的渲染.....	321
12.2.1 三维图形渲染.....	322
12.2.2 渲染预设.....	323
12.2.3 高级渲染设置.....	326
12.3 总结与经验积累.....	332
12.4 习题与上机练习.....	333
第 13 章 图纸集的创建与发布	335
13.1 图纸集的创建.....	335
13.1.1 图纸集概述.....	335
13.1.2 通过样例创建图纸集.....	337
13.1.3 利用已有图形创建图纸集.....	339
13.1.4 在图纸集中导入现有图纸布局.....	341
13.1.5 在图纸集中创建新图纸.....	344
13.2 管理图纸集.....	345
13.2.1 在布局中命名视图.....	346
13.2.2 在模型空间中命名视图.....	346
13.2.3 生成图纸一览表.....	348
13.2.4 更新图纸一览表.....	350
13.3 发布与打印图纸集.....	350
13.3.1 发布图纸集.....	350
13.3.2 打印图纸集.....	352
13.3.3 归档图纸集.....	353
13.4 总结与经验积累.....	354
13.5 习题与上机练习.....	354

第 1 章 AutoCAD 2007 绘图基础

重点提示

- AutoCAD 绘图基础
- AutoCAD 2007 安装流程
- AutoCAD 2007 绘图准备

学习目标

本章主要讲解了 AutoCAD 2007 在绘图应用中的一些基础知识, 包括计算机绘图的一些常识、AutoCAD 2007 的安装以及绘图准备等。通过对本章的学习, 读者可以掌握相关的 AutoCAD 2007 应用基础, 为以后利用 AutoCAD 2007 进行计算机绘图打下基础。

随着计算机网络技术的发展, CAD 设计结合其他设计制造业的发展, 已经在人们的日常生活和工作中占有了越来越大的比重, 其相关的软件包已经成为人们学习 CAD 技术的必修课, CAD 软件认证已经成为工程技术人员入门必备要求。

同时, AutoCAD 技术也一直致力于将工业技术与计算机技术融为一体, 特别是在机械、建筑、电子等领域, 从而形成一个大型的 CAD 技术开发平台, 满足不同用户、不同行业发展的需求。

1.1 AutoCAD 2007 绘图概述

日常所说的制图包括手工绘图或计算机绘图的全过程, 绘图员在进行绘图之前, 要了解自己所绘制的各个视图(如主视图、俯视图、左视图、剖面图、轴测视图等)之间的关系。如图 1-1 所示即为一个分别用主视图、俯视图和左侧视图表示的圆柱体外形。

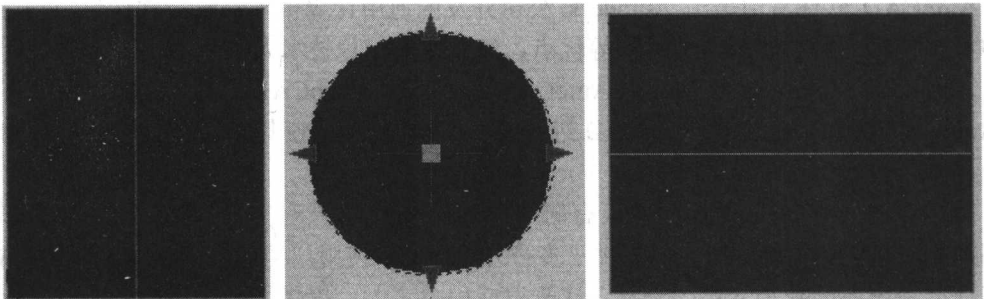


图 1-1 用 3 个视图表示的圆柱体外形

1.1.1 CAD 与 AutoCAD 的区别

随着计算机技术的飞速发展，CAD (Computer Aided Design, 计算机辅助设计) 技术在工程中的应用层次也在不断地提高，一个高度集成的、智能化的 CAD 系统已经成为当今 CAD 工程的主流。

但在这里大家千万要搞清楚，AutoCAD 和 CAD 其实是两个完全不同的概念，之所以很多人将 AutoCAD 和 CAD 误认为是一回事，主要是由于 AutoCAD 太普及的缘故。

AutoCAD 仅仅是由美国 Autodesk 公司开发的一个用于设计工作的软件产品，从诞生以来，经历了无数次的改版，已经从一个简单的二维绘图软件发展为一个庞大的计算机辅助设计系统，也可以认为它是一个较为简单的 CAD 软件产品。而 CAD 则是指更广泛意义上的计算机辅助设计，包括的范围很广，利用计算机来绘制和输出图形仅是其功能的一小部分。相比之下，AutoCAD 的使用较为简单和廉价，一般的个人 PC 就可以了。而高档的 CAD 软件几乎都必须使用专门的图形工作站，无论硬件还是软件，都不是一般人所能承受的。

CAD 软件产品较多，但没有一个产品形成绝对的优势，国外的设计大多是以工作站作为平台来实现三维设计；而国内则基本上都是以微机平台为主来实现设计的。例如，在国外的飞机和汽车设计领域，大多数都是采用运行于 IBM 工作站上的 CATIA 软件进行设计；在船舶的设计方面，也主要采用 TRIBON 软件，该软件运行于 DEC 的工作站上。而著名的 Pro/E 软件，原来仅在工作站上使用，现在这些软件几乎都有了 PC 版本。

在近几年的发展过程中，AutoCAD 已经从一个基于 DOS 命令形式的程序发展成为一个完全的 Windows 应用程序，并逐步占据了 CAD 市场的主导地位。

但客观地讲，AutoCAD 还不能视为一个完全意义上的计算机辅助设计软件，尽管它也能起到一些辅助设计的作用，且对二维图形的设计功能十分出色，但如果用 AutoCAD 来做一些大型的三维设计，其功能还是有很多局限的。

1.1.2 AutoCAD 版本的发展与特点

AutoCAD 软件是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件包，它具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点，深受广大工程技术人员欢迎。

Autodesk 公司从 1982 年推出 AutoCAD 的第一个 AutoCAD 1.0 版本起，到现在推出的 AutoCAD 2007，已经对 AutoCAD 进行了 20 多次升级，使其功能得以日益增加和日趋完善。

虽然 AutoCAD 的系统源代码没有向用户公开，但其在具有完善的图形绘制功能和强大的图形编辑功能等特点之外，还提供了多种开发工具，使用户能够访问、改变 AutoCAD 的原有标准系统库函数和文件，进行二次开发或用户定制；提供了多种接口文件，具有较强的数据交换能力；支持多种交互设备，具有良好的用户界面和高级辅助功能；支持多种操作平台；软件易于掌握，适用于各种层次的用户。

因此, AutoCAD 一经推出便受到广大中小型企业欢迎。在随后十几年的发展过程中, Autodesk 公司对 AutoCAD 软件不断地进行改进和完善, 使其功能日益强大, 市场占有率逐渐提高。目前, AutoCAD 公司已经推出了 20 多种语言的 AutoCAD 版本, AutoCAD 的图形格式已成为一种事实上的国际性标准。

AutoCAD 2007 继承了 AutoCAD 以前版本的几乎所有功能, 并在运行速度、编辑功能、打印、网络功能、帮助系统等诸多方面有所改善, 充分体现了快捷方便、实用高效、以人为本的设计原则。

AutoCAD 2007 具有良好的用户界面, 通过交互式菜单或命令行方式, 就可以进行各种操作。其功能界面划分也十分合理, 可以把用户在计算机辅助设计过程中的各个功能任务组井然有序地整合在一起。

AutoCAD 2007 可以在多种操作系统支持的个人计算机和工作站上运行, 并支持分辨率为 1024×768 VGA (真彩色) 的各种图形显示设备, 可以支持多种数字化仪、绘图仪等打印输出设备。

在正式学习 AutoCAD 之前, 读者应掌握一些计算机操作方面的基础知识, 主要如下:

(1) 文件与文件名

所有图形在计算机中都是以文件形式进行存储的, 每个图形文件均有一个唯一的文件名与之对应, 如 AutoCAD 文件名的扩展名为 .dwg。

(2) 文件夹

主要包括进入或退出某一个文件夹, 建立一个新文件夹等。

(3) 中文输入法

主要用于向用户的计算机系统中输入中文。至于输入方法, 可以是全拼、双拼、五笔, 或其他任何一种输入法。

(4) 其他常用操作

如文件的编辑、复制与删除, 鼠标和键盘的使用, 扫描仪、绘图仪的使用等。

只有在掌握了一些基本制图常识和常用计算机操作之后, 读者才可以开始进行 AutoCAD 的学习。



在本书中的“单击”是指按鼠标左键一次, “右击”是指按鼠标右键一次, “双击”是指快速地按鼠标左键两次, “拖拽”是指按住鼠标左键的同时移动鼠标, “输入”是指通过键盘输入各种字符。定制(也译为“客户化”)是指用户根据自己的操作习惯或不同需求, 对某些项目(如工具栏、菜单、系统变量等)进行不同的设置, 包括修改、增加等。

1.1.3 AutoCAD 2007 的安装流程

下面以在 Windows XP 中文版操作系统环境中, 将显示器的屏幕分辨率设置为 1024×768 像素为例, 来讲述 AutoCAD 2007 版软件的安装流程(由于操作系统不同或屏幕分辨率

不同，读者所见到的用户界面可能会有所不同)。

具体的操作步骤如下：

- ① 在 Windows XP 中文版操作系统正式启动之后，将 AutoCAD 2007 的安装光盘放入光驱中，此时将弹出如图 1-2 所示的【媒体浏览器】窗口。

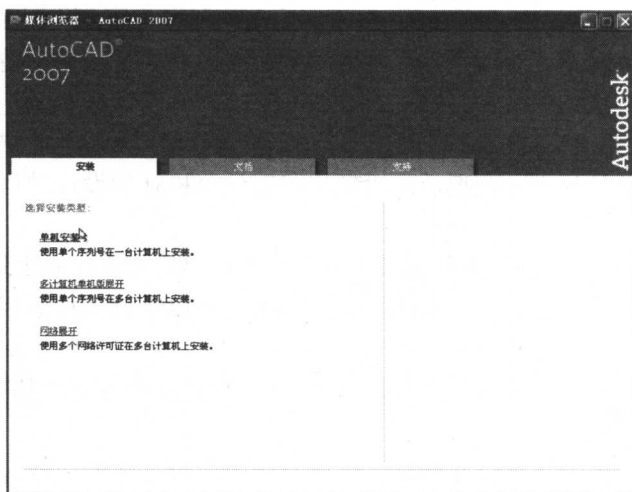


图 1-2 AutoCAD 2007【媒体浏览器】窗口



提示

在【媒体浏览器】窗口中，可以看到有“安装”、“文档”和“支持”3个选项卡，如果单击“文档”和“支持”选项卡，则可以了解 AutoCAD 2007 中一些相关技术文档和软件技术帮助等方面的信息。

- ② 根据需要选择不同的安装方式（一般单击“安装”选项卡中的“单机安装”超级链接）之后，进入如图 1-3 所示的“安装”选项卡窗口。

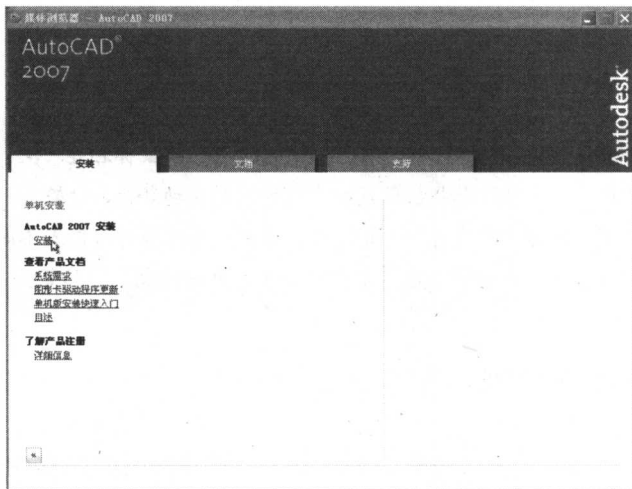


图 1-3 “安装”选项卡窗口

- ③ 单击“安装”超级链接之后，将启动 AutoCAD 2007 版的安装向导，并弹出【Autodesk 安装程序】对话框，如图 1-4 所示。
- ④ 单击【确定】按钮，安装程序将安装 AutoCAD 2007 运行环境所需的支持部件，这个过程可能需要一点时间。
- ⑤ 待相关的支持部件安装完毕之后，打开【欢迎使用 AutoCAD 2007 安装向导】对话框，如图 1-5 所示。

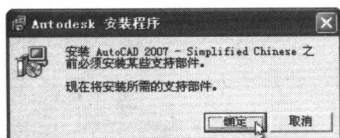


图 1-4 【Autodesk 安装程序】对话框

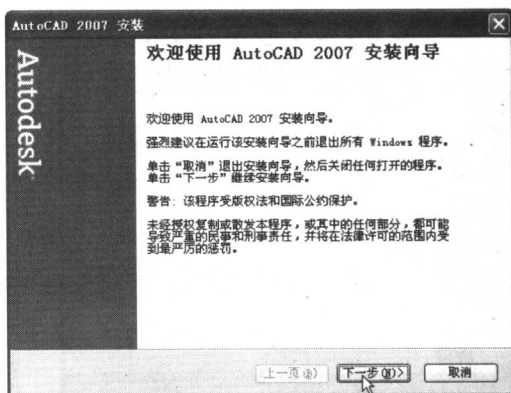


图 1-5 【欢迎使用 AutoCAD 2007 安装向导】对话框

- ⑥ 单击【下一步】按钮，打开如图 1-6 所示的【Autodesk 软件许可协议】对话框，在“国家或地区”下拉列表框中选择 China 语言项，将相关的许可协议阅读完毕之后，选中“我接受”单选按钮。
- ⑦ 单击【下一步】按钮，显示【序列号】对话框，如图 1-7 所示。在“序列号”文本框中输入产品包装上的序列号或编组 ID。

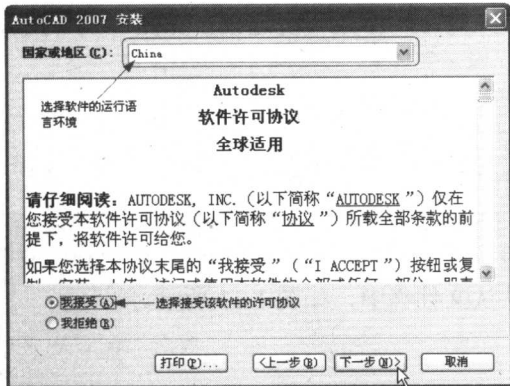


图 1-6 【软件许可协议】对话框

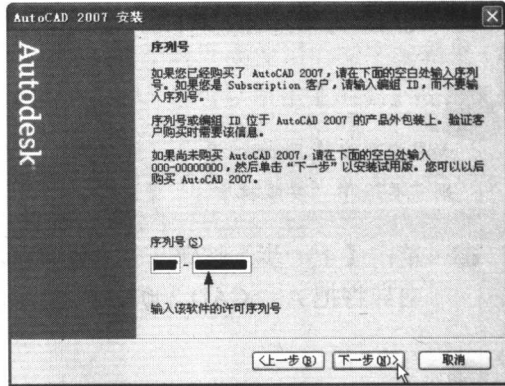


图 1-7 “序列号”文本框



如果同时具有序列号和编组 ID，则直接在此处输入编组 ID 即可；如果序列号和编组 ID 都没有，则需要按照本对话框的提示进行输入。