

21 世纪高等职业教育

计算机辅助设计与制造技术规划教材

AutoCAD 2006

实用教程

余少玲 主编

石彦华 渠川钰 副主编

郭建尊 主审

精选当代工程图例

引入工程实践环节

全部采用案例教学

重点图例汇集成册

强调练习
与实践相结合
免费提供
电子教案、课件
和习题答案

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21 世纪高等职业教育计算机辅助设计与制造技术规划教材

AutoCAD 2006 实用教程

余少玲 主编

石彦华 渠川钰 副主编

郭建尊 主审

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2006 实用教程 / 余少玲主编. —北京: 人民邮电出版社, 2007.8

21 世纪高等职业教育计算机辅助设计与制造技术规划教材

ISBN 978-7-115-16173-4

I. A... II. 余... III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2006—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 061928 号

内 容 提 要

本书由浅入深、循序渐进地介绍 AutoCAD 2006 的基本功能和使用技巧。全书共分 10 章, 分别介绍 AutoCAD 2006 的新特点、基本概念与基本操作; 绘图区域、单位的设置, 图层、颜色、线型、线宽的设置, 辅助功能的设置; 绘制命令与编辑命令的使用, 图案填充; 文字的创建与编辑; 块、块属性的创建与管理, 外部参照的使用; 图形对象的尺寸标注; 零件图、装配图绘制; 三维实体的造型; 图形文件的输出等内容。

本书内容丰富, 结构新颖, 安排合理, 语言流畅, 具有很强的实用性。本书既可作为大中专院校 CAD 教学的教材, 亦可作为从事计算机辅助设计绘图工程人员的自学用书。

21 世纪高等职业教育计算机辅助设计与制造技术规划教材

AutoCAD 2006 实用教程

-
- ◆ 主 编 余少玲
 - 副 主 编 石彦华 渠川钰
 - 主 审 郭建尊
 - 责任编辑 潘新文
 - ◆ 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>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 15.5
字数: 368 千字 2007 年 8 月第 1 版
印数: 1—3 000 册 2007 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16173-4/TP

定价: 23.00 元

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

21 世纪高等职业教育计算机辅助设计与制造技术 规划教材编写委员会

主 任	翁其金	王其昌	李迈强			
副 主 任	刘亚琴	邱国庆	钱泉森	陈洪涛	虞建中	向 伟
委 员	(排名不分先后)					
	马西秦	邓志久	朱江峰	胡照海	周 虹	徐志扬
	宋文学	贾崇田	刘战术	朱登洁	朱国平	唐 健
	廖兆荣	首 珩	朱光力	蔡冬根	苏 珉	张光明
	林海岚	罗学科	李 奇	张志鸣	周明湘	李名望
	王浩钢	刘向东	渠川钰	朱国平	窦 凯	杨好学
	迟之鑫	王春海	刘小群	孟 奎	余少玲	郑 金
	陈福安	左文钢	王泽中	陈智刚	黎 震	张国文
	赵先仲	蔡向朝	陈加明	丁学恭	黄 海	杨化书
执行编委	潘新文	蔡冬根	王浩钢	林海岚	李 奇	
审读主任	张歧生	彭炎荣	段来根	李 华		

前 言

在当今世界上，高度发达的制造业和先进的制造技术已经成为衡量一个国家综合经济实力和科技水平的最重要标志之一，成为一个国家在竞争激烈的国际市场上获胜的关键因素。目前，中国制造业已跻身世界第四位，中国已成为制造业大国，但尚不是制造业强国。中共十六大明确提出：“用高新技术和先进适用技术改造传统产业，大力振兴装备制造业。”当前，要从制造大国走向制造强国，必须优先发展先进制造业。这就要求，必须大力发展以数控技术为主的先进制造技术，提高模具设计制造水平，提升计算机辅助设计与制造（CAD/CAM）的技术水平。

自改革开放以来，到目前为止制造业在中国国民经济中的比重已占到 45%，制造业部门成为 GDP 增长的主要支撑力量。无论从制造业占国民生产总值和财政收入的比重来讲，还是从扩大就业、保持社会稳定来讲，我们都可以肯定地说，至少在 21 世纪前 50 年制造业仍然是我国国民经济增长的主要源泉。

制造业要发展，人才是关键。尽快拥有一批高技能人才和高素质劳动者，是先进制造业实现技术创新和技术升级的迫切要求，高等职业教育担负着培养高技能人才的根本任务。中国打造“世界工厂”，为中国高等职业教育的发展提供了难得的机遇和艰巨的挑战。

为顺应中国制造业的深层次发展和现代设计方法、数控技术的广泛应用，人民邮电出版社组织全国知名专家，经过与现代数控、模具生产制造企业技术人员的反复研讨，编写了适合当前技术改革、紧跟技术发展的相关高等职业学校教材，包括数控技术规划教材、模具设计与制造技术规划教材、机械专业基础规划教材、计算机辅助设计与制造技术规划教材四个系列，系列之间紧密联系、相辅相成。

四个系列教材均以高等职业教学中的实际技能要求为主旨，内容简明扼要，突出重点。编写方法上注重发挥实例教学的优势，引入众多生产应用实例和操作实训题，便于读者对全书内容的融会贯通，加深理解。其特色主要有如下几点：

1. 教材的重点实例全部编入图册，形成全套教材的整体配合。图册既可以作为全套教材的总结，又可以作为工程实例中的模板。既可以使学生们在三年的学习之后，通过图册加以回顾；又可以在工作中，通过对已学实例加以修改完成工程项目要求。

2. 教材的例图尽量使用当前常用的新图，尽量贴近工程。

3. 辅助设计的教材全部采用“案例教学”的教学方法，并且设计了软件学会之后与工程实践相结合的实践教程（实践教程配有视频教学光盘）。

4. 采用螺旋结构、分四层逐级深入的教学方法，形成各系列教材的整体配合。

5. 课程的整体设计上，特别强调与工程实践的联系。各系列中最后的几门课程，尽量联系到当代工程的实例，使学生们在学习了一定的知识、掌握了相关的技能后，能够应用于工程中。

四个系列的教材分别适合于高职高专院校机械类专业的数控、模具、基础和辅助设计的

课程教学,也可选作数控、模具技能培训教材或从事数控加工和模具设计的广大工程技术人员的参考书。

我们衷心希望,全国关心高等职业教育的广大读者能够对教材的不当之处给予批评指正,来信请发至 panxinwen@ptpress.com.cn。

21 世纪高等职业教育计算机辅助设计与制造技术规划教材编写委员会

编者的话

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的集二维绘图、三维设计、渲染及关联数据库管理和互联网通信功能为一体的计算机辅助设计与绘图软件包,被广泛应用于航空、航天、冶金、船舶、机械、纺织、建筑、地理信息、出版等领域,成为提高设计效率、缩短新产品开发周期的强有力的工具。目前,AutoCAD 已经拥有 18 种语言的版本,拥有数以百万计的用户群体,占据着 CAD 领域的主导地位,其图形数据文件格式已经成为一种国际性的工业标准。

本书共分 10 章,第 1 章介绍 AutoCAD 2006 软件的主要功能以及软件安装、工作界面的组成、下拉菜单和工具栏的功能和特点;第 2 章介绍绘图区域、单位的设置,图层、颜色、线型、线宽的设置,辅助功能的设置以及 AutoCAD 2006 新增加的“动态输入”功能的设置;第 3、4 章通过实例详细介绍二维平面图形的绘制与编辑以及图案填充的方法和步骤;第 5 章介绍文本样式的设置,单行文字、多行文字以及字段的创建;第 6 章介绍块、块属性的创建与管理,外部参照的使用;第 7 章介绍三视图的绘制、尺寸标注样式的创建,并通过实例详细介绍尺寸的标注;第 8 章通过轴类零件、齿轮类零件、箱体类零件详细介绍零件图的绘制,并介绍装配图绘制的方法、步骤和技巧;第 9 章介绍三维实体的造型;第 10 章介绍图形文件的输出。

本书采用由浅入深、循序渐进的讲述方法,内容丰富,结构安排合理,实例来自工程实践。在讲解过程中,有些实例还附加了操作时的提示,使读者更易理解。每章后面附带思考练习题,使读者在学习完每一章内容后能够及时自检,加深对内容的理解。本书具有很强的实用性,既可作为大、中专院校 CAD 教学的教材,亦可作为从事计算机辅助设计绘图工程人员的自学用书。

本书的第 1、2、3、4、5、7 章由余少玲编写;第 6、9、10 章由石彦华编写;第 8 章由渠川钰编写。郭建尊任主审。由于作者水平有限,加之编写时间仓促,书中难免有不足之处,欢迎广大读者批评指正。

编 者

2007 年 1 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 2006 概述	1
1.1 AutoCAD 的主要功能.....	1
1.2 安装 AutoCAD 2006 所需的环境.....	2
1.3 AutoCAD 2006 软件的安装及启动.....	2
1.3.1 AutoCAD 2006 软件的安装.....	2
1.3.2 AutoCAD 2006 的启动.....	6
1.3.3 AutoCAD 2006 的退出.....	7
1.4 AutoCAD 2006 的工作界面.....	7
本章小结.....	11
练习题.....	11
第 2 章 AutoCAD 2006 绘图设置	12
2.1 绘图区域、单位的设置.....	12
2.1.1 利用“创建新图形”对话框进行设置.....	12
2.1.2 以“单位”(ddunits)命令设置数据单位与精度.....	16
2.1.3 以“图幅”(limits)命令设置绘图范围.....	17
2.2 图层、线型的设置.....	18
2.2.1 图线的形式及其应用(GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002).....	18
2.2.2 图层、线型的设置.....	18
2.2.3 图层管理.....	22
2.3 绘图辅助功能的设置.....	22
2.3.1 栅格显示的设置.....	23
2.3.2 捕捉模式的设置.....	23
2.3.3 正交模式的设置.....	24
2.3.4 对象捕捉模式的设置.....	24
2.3.5 自动追踪模式的设置.....	25
2.3.6 动态输入的设置.....	26
本章小结.....	28
练习题.....	28
第 3 章 平面图形的绘制	29
3.1 点.....	29
3.1.1 点的输入方式.....	29
3.1.2 设置点的显示格式.....	30
3.1.3 点的功能及格式.....	31

3.2	直线	32
3.3	圆及圆弧	35
3.4	椭圆及椭圆弧	38
3.5	矩形及正多边形	40
3.6	多段线及样条曲线	42
3.6.1	多段线的绘制与编辑	42
3.6.2	样条曲线的绘制	46
3.7	创建表格	47
3.7.1	“表格”命令的调用及样式的设置	47
3.7.2	新建或修改表格样式	48
3.7.3	插入表格文字	50
3.7.4	表格的编辑	51
	本章小结	51
	练习题	52
第4章	AutoCAD 的编辑命令	53
4.1	删除及恢复	53
4.1.1	删除	53
4.1.2	恢复对象图形	53
4.2	移动及复制	54
4.2.1	移动	54
4.2.2	复制	54
4.3	镜像及偏移	55
4.3.1	镜像	55
4.3.2	偏移	56
4.4	阵列	58
4.4.1	矩形阵列	58
4.4.2	环形阵列	59
4.5	旋转、比例及拉伸	60
4.5.1	旋转	60
4.5.2	比例	61
4.5.3	拉伸	62
4.6	修剪及延伸	63
4.6.1	修剪	63
4.6.2	延伸	64
4.7	打断及合并	65
4.7.1	打断	65
4.7.2	合并	66
4.8	倒角及倒圆角	67
4.8.1	倒角	67

4.8.2 倒圆角	68
4.9 图案填充	70
本章小结	73
练习题	73
第5章 文字的输入与编辑	75
5.1 创建文字样式	75
5.1.1 创建文字样式	75
5.1.2 创建文字样式的实例	76
5.2 文字的输入	77
5.2.1 单行文字	77
5.2.2 多行文字	79
5.3 创建字段	81
5.3.1 创建显示多边形面积的字段	81
5.3.2 更新多边形的字段信息	81
5.3.3 创建显示时间的字段	82
本章小结	82
练习题	83
第6章 块操作	84
6.1 图块的创建与编辑	84
6.1.1 创建块	84
6.1.2 插入块	85
6.1.3 插入图块阵列	87
6.1.4 存储块	88
6.1.5 利用“特性”选项板编辑图块	88
6.1.6 动态块	89
6.2 编辑与管理块属性	94
6.2.1 块属性的特点	94
6.2.2 创建并使用带有属性的块	94
6.2.3 修改属性定义	97
6.2.4 编辑块属性	98
6.2.5 块属性管理器	100
本章小结	101
练习题	101
第7章 三视图与尺寸标注	103
7.1 三视图的绘制	103
7.1.1 三视图的形成	103
7.1.2 绘制三视图的一般步骤	103
7.1.3 电子零件图绘图实例	104
7.2 尺寸标注样式	108

7.2.1 设置尺寸标注样式	108
7.2.2 创建新标注样式	109
7.2.3 修改标注样式	117
7.2.4 替代当前标注样式	118
7.3 尺寸的标注	118
7.3.1 标注长度尺寸	118
7.3.2 标注角度尺寸	120
7.3.3 标注半径、直径、圆心	121
7.3.4 弧长标注与折弯标注	122
7.3.5 基线标注与连续标注	123
7.3.6 坐标标注	125
7.3.7 引线标注	126
7.3.8 公差的标注	129
7.3.9 编辑标注	131
7.3.10 编辑标注文字	133
7.3.11 标注更新	134
本章小结	135
练习题	135
第 8 章 零件图与装配图的绘制	137
8.1 零件图的绘制	137
8.1.1 零件图概述	137
8.1.2 零件图的绘制	137
8.1.3 零件图绘图实例	138
8.2 装配图的绘制	168
8.2.1 装配图概述	168
8.2.2 装配图的绘制	169
本章小结	173
练习题	173
第 9 章 三维实体造型	176
9.1 用户坐标系	176
9.1.1 三维坐标	176
9.1.2 用户坐标系	178
9.1.3 管理用户坐标系	182
9.2 设立视图观察点	184
9.2.1 使用“视点预置”对话框设置视点	185
9.2.2 使用罗盘确定视点	185
9.2.3 使用平面视图	186
9.2.4 使用“三维视图”菜单设置视点	186
9.2.5 使用三维动态观察器	187

9.3 显示三维图形	188
9.3.1 消隐图形	188
9.3.2 着色图形	188
9.3.3 以线框形式显示实体轮廓	189
9.4 基本实体造型	189
9.4.1 长方体和楔形体	190
9.4.2 圆锥体和圆柱体	191
9.4.3 球体和圆环体	192
9.4.4 利用 revolve 命令创建回转体	193
9.5 拉伸实体造型	194
9.5.1 创建面域	194
9.5.2 利用 extrude 命令创建实体	197
9.5.3 实体布尔运算	200
9.5.4 综合举例	200
9.6 编辑三维实体	206
9.6.1 分解实体	206
9.6.2 对实体修圆角与修倒角	206
9.6.3 三维阵列、三维镜像、三维旋转	207
9.6.4 剖切实体	210
9.6.5 创建截面	211
9.6.6 编辑实体面/实体边	211
9.6.7 标注三维实体尺寸	212
本章小结	216
练习题	217
第 10 章 图形文件的输出	219
10.1 模型空间、图纸空间	219
10.1.1 模型空间	219
10.1.2 图纸空间	220
10.1.3 在模型空间与图纸空间之间的切换	220
10.2 创建新布局	220
10.2.1 使用向导创建新布局	220
10.2.2 使用 layout 命令创建布局	224
10.2.3 布局的页面设置	224
10.3 图形输出	228
10.3.1 出图比例	228
10.3.2 plot 命令	228
10.3.3 图形文件其他输出命令	230
本章小结	231
练习题	232
参考文献	233

第1章

AutoCAD 2006 概述

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的,集二维绘图、三维设计、渲染及关联数据库管理和互联网通信功能为一体的计算机辅助设计与绘图软件包,被广泛应用于航空、航天、冶金、船舶、机械、纺织、建筑、地理信息、出版等领域。目前,AutoCAD 已经拥有 18 种语言的版本和数以百万计的用户群体,占据着 CAD 领域的主导地位,其图形数据文件格式已经成为一种事实上的国际性的工业标准。

1.1 AutoCAD 的主要功能

1. 强大的二维绘图功能

AutoCAD 的“绘图”工具栏中提供了一系列的二维图形绘制命令,可以方便地绘制点、直线、圆、椭圆、正多边形、组合线、样条曲线等基本图形,并可对指定的封闭区域进行图案填充,如剖面线、非金属材料、砂石、渐变色填充等。

2. 灵活的图形编辑功能

AutoCAD 的“编辑”工具栏提供了很强的图形编辑和修改功能,如旋转、修剪、复制、倒角、阵列、镜像等,可以方便灵活地对选定的图形对象进行编辑和修改。

3. 实用的绘图辅助功能

AutoCAD 提供了多种辅助工具和模式,如用户坐标系、栅格、捕捉、目标捕捉、正交方式等,可以更快、更准确地绘制各种复杂图形。

4. 方便的尺寸标注功能

利用 AutoCAD 提供的尺寸标注功能,用户可以定义尺寸标注的样式,为绘制的图形标注尺寸、尺寸公差、几何形状和位置公差等。

5. 图层、颜色和线型设置的管理功能

为了便于对图形的组织和管理,AutoCAD 提供了图层、颜色、线型、线宽及打印样式等设置功能,可以对绘制的图形对象赋予不同的图层、颜色、线型、线宽以及打印控制等,图层也可以被打开或关闭、冻结或解冻、锁定或解锁。

6. 三维实体造型功能及效果渲染

AutoCAD 提供了多种三维绘图命令,如长方体、圆柱体、球、圆锥、楔形体等。并且它可以将平面图形经回转和平移分别生成回转扫描体,还可以通过对三维实体进行布尔逻辑运算,生成更为复杂的图形,并对三维模型进行浓淡着色处理。

7. 用户定制功能

AutoCAD 不仅具有强大的图形绘制与编辑功能,而且具有系统开放性,允许用户对其进

行定制与开发,以满足不同领域的工程设计需要,从而极大地提高设计工作效率。定制内容主要包括:为 AutoCAD 的内部命令定义用户便于记忆和使用的命令别名;建立满足用户特殊需要的线型和填充图案;重组或修改系统菜单和工具栏;通过图形文件建立用户符号库和特殊字体等。

8. 图形数据交换功能

在图形数据交换方面,AutoCAD 提供了多种图形、图像数据交换格式以及相应的命令,通过 DXF、IGES 等规范的图形数据转换接口,可以与其他 CAD 系统或应用程序进行数据交换。同时,利用 Windows 环境的剪贴板和对象链接嵌入技术,可以极为方便地与其他 Windows 应用程序交换数据。

9. 用户二次开发功能

AutoCAD 提供了多种编程接口,支持用户使用内嵌或外部编程语言 Visual LISP 和 VBA 等对其进行二次开发,以扩充 AutoCAD 的系统功能。

10. 图形输出功能

在 AutoCAD 中可以以任意比例将所绘制的图形全部或部分输出到图纸或文件中,从而获得图形的硬备件和电子备件。

1.2 安装 AutoCAD 2006 所需的环境

AutoCAD 所进行的大部分工作是图形处理,其中涉及大量的数值计算,因此对计算机系统的硬、软件环境有着较高的要求。为了提高工作效率,保证 AutoCAD 顺利运行以及图形绘制的速度和效果,安装时建议采用更高的配置。下面为安装 AutoCAD 2006 所需的最低的硬件、软件配置。

- 操作系统: Windows XP、Windows NT 4.0、Windows 2000 等操作系统。
- Web 浏览器: 具有 Service Pack 1 以上的 Microsoft Internet Explorer 6.0。
- CPU: Pentium III 或更高主频的 CPU (最低 800MHz)。
- RAM: 512MB (推荐)。
- 视频: 1024×768 VGA 真彩色。
- 硬盘空间: 500MB 或更多的空余磁盘空间。
- 鼠标和其他定位设备。
- 其他可选设备: 如打印机、绘图仪、数字化仪、调制解调器或其他访问 Internet 的连接设备、网络接口卡等。

1.3 AutoCAD 2006 软件的安装及启动

1.3.1 AutoCAD 2006 软件的安装

安装 AutoCAD 2006 的过程与安装其他软件的过程大致相同,首先在 Windows 9X/NT/XP 的

“开始”菜单中单击“运行”命令，然后运行 AutoCAD 2006 光盘上的 Setup.exe 程序，并按照屏幕上的提示一步一步地进行操作，即可完成整个安装过程。具体安装操作步骤如下。

① 关闭所有正在打开的 Windows 应用程序，将 AutoCAD 2006 的安装光盘插入光驱，在媒体浏览器中，单击“安装”按钮；在“安装”面中，单击“单机安装”超链接，系统将自动运行安装程序，弹出如图 1.1 所示的安装界面，单击“安装”。

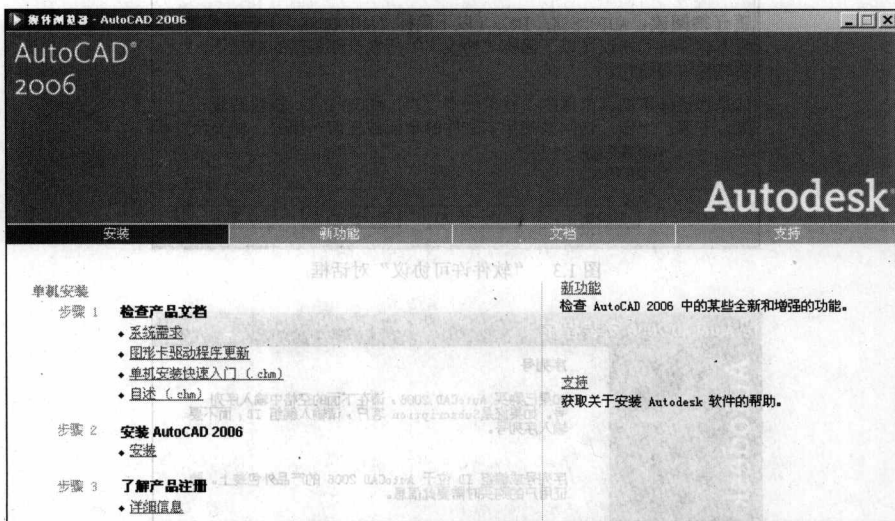


图 1.1 AutoCAD 2006 的安装界面

② 在弹出的“Autodesk 安装程序”对话框中单击“确定”按钮，弹出如图 1.2 所示的“欢迎使用 AutoCAD 2006 安装向导”对话框，单击“下一步”按钮。

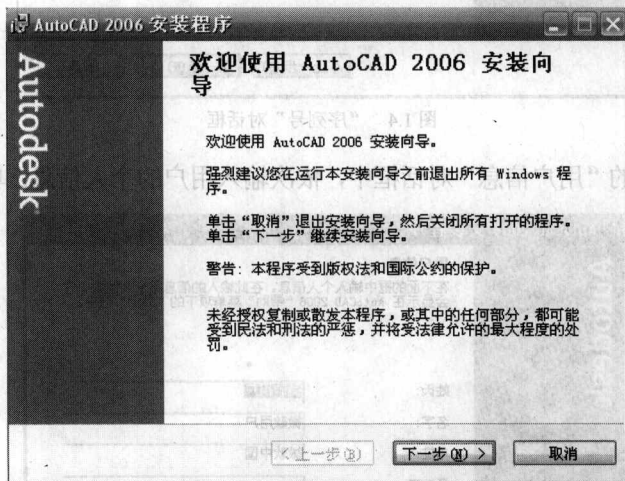


图 1.2 “欢迎使用 AutoCAD 2006 安装向导”对话框

③ 在如图 1.3 所示的“软件许可协议”对话框中选择“我接受”单选按钮，单击“下一步”按钮；如果不同意协议的条款，可单击“取消”按钮，以取消安装。

④ 在图 1.4 所示的“序列号”对话框中，输入产品包装上的序列号或编组 ID（如果同时具有编组 ID 和序列号，请输入编组 ID），单击“下一步”按钮。

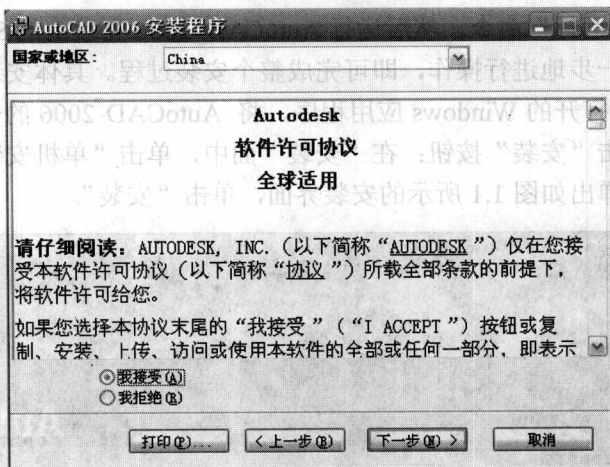


图 1.3 “软件许可协议”对话框

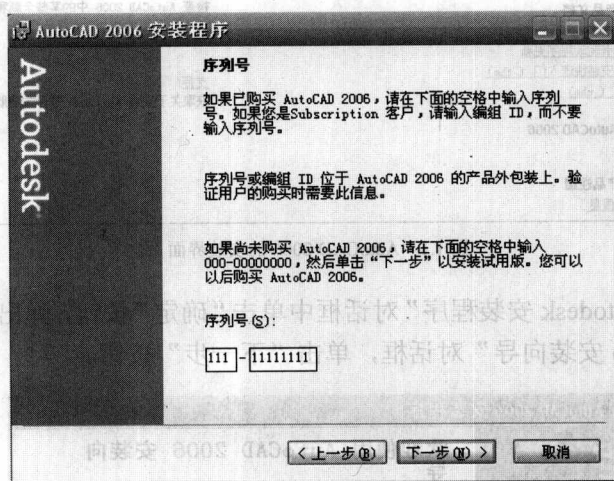


图 1.4 “序列号”对话框

⑤ 在图 1.5 所示的“用户信息”对话框中，依次输入用户的个人信息，单击“下一步”按钮。

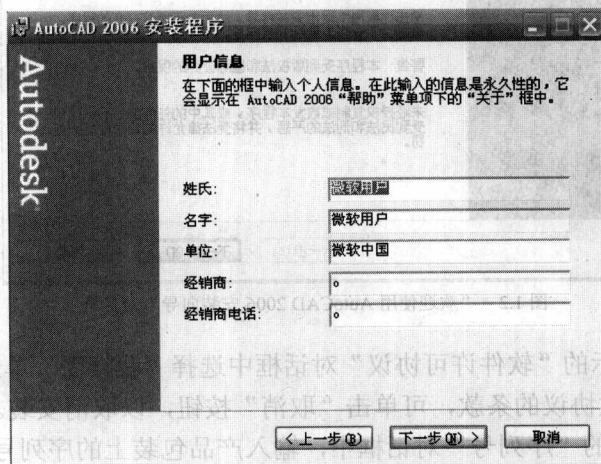


图 1.5 “用户信息”对话框

⑥ 在如图 1.6 所示的“选择安装类型”对话框中，有“典型”和“自定义”两个安装类型，选择不同的类型在计算机上安装的内容就不完全相同，选择“典型”安装，单击“下一步”按钮。

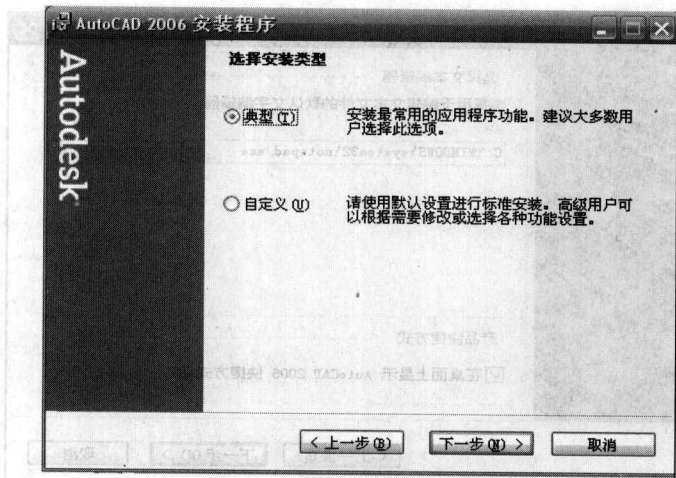


图 1.6 选择“安装类型”对话框

⑦ 在如图 1.7 所示的“目标文件夹”对话框中，要求指定 AutoCAD 2006 的安装路径，即硬盘上的位置，默认的目标文件夹为 C:\Program Files\AutoCAD 2006\。如果要改变安装位置，可直接输入路径或单击该对话框右侧的“浏览”按钮，指定在其他驱动器和文件夹中安装 AutoCAD。然后单击“下一步”按钮。

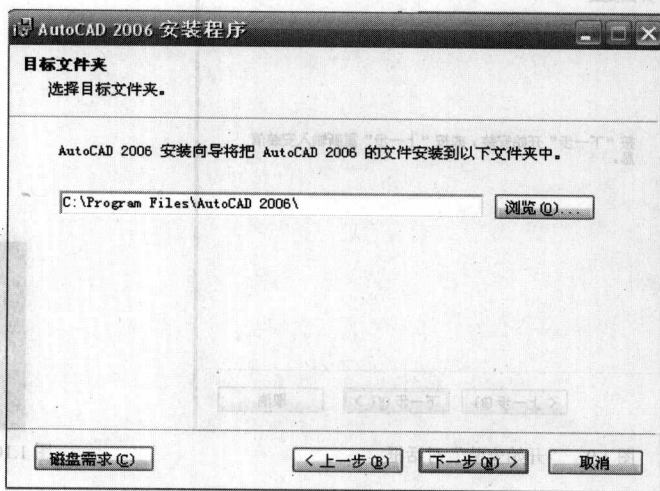


图 1.7 “目标文件夹”对话框

⑧ 在如图 1.8 所示的“选择文本编辑器”对话框中，要求指定 AutoCAD 2006 的文本编辑器，默认的是 C:\WINDOWS\system32\notepad.exe，即 Windows 系统提供的“笔记本”。如果要改变文本编辑器，单击该对话框右侧的“浏览”按钮，在弹出的对话框中指定其他文本编辑器。最后单击“下一步”按钮。

⑨ 在如图 1.9 所示的“开始安装”对话框中，单击“下一步”按钮，系统将自动把 AutoCAD