

中文 AutoCAD 2006 机械设计

实例培训教程

蒋 晓

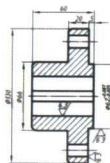
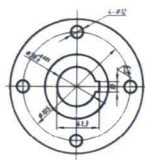
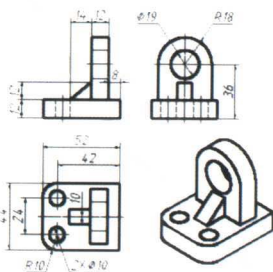
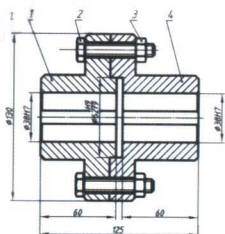
主 编

苗 青

沈培玉

蔡小华

副主编



本书由资深的老师精心策划，共同编著而成，曾指导过数以千计各级各类的CAD学员，取得了非常好的效果。

* **循序渐进**，合理安排内容

* **边用边学，边学边用**

* 内含编者多年的**经验和技巧**

* 以专业性强的**综合实例**为线索

* 附有上机操作常见**问题的解答**

* 配有**上机题**，供上机练习和复习

* 兼顾 **AutoCAD 2005** 和 **AutoCAD 2004** 用户



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

中文 AutoCAD 2006 机械设计 实例培训教程

蒋 晓 主 编
苗 青 沈培玉 蔡小华 副主编



机 械 工 业 出 版 社

全书共分 14 章, 每章都是按实际教学的要求, 围绕一个主题, 把 AutoCAD 众多的命令进行分解, 并以一个典型的机械应用实例为线索再将其有机地串联在一起。既详细介绍了各个命令有关选项的操作及提示说明, 又通过大量的“操作示例”给出了命令使用的方法。同时, 根据编者长期从事 CAD 教学和研究的体会, 通过“注意”总结了许多经验和技巧。主要内容包括: AutoCAD 2006 的入门知识, 辅助绘图工具, 机械样板图的应用, 表格的绘制, 工具选项板、动态输入与动态块的应用, 三维实体造型基础, 以及在 AutoCAD 2006 中如何完成工程文字注写、组合体尺寸标注、零件图与装配图绘制和三视图绘制的基本方法, 并附上机操作常见问题解答。

本书所选实例内容丰富且紧密结合机械设计工程实际, 具有很强的专业性和实用性。另外, 作图步骤和插图都非常详尽, 可操作性强。特别适合作为读者自学和大、中专院校的教材和参考书, 也适合从事机械设计的工程技术人员学习和参考之用。

图书在版编目 (CIP) 数据

中文 AutoCAD 2006 机械设计实例培训教程/蒋晓主编.

-北京: 机械工业出版社, 2005.10

ISBN 7-111-16622-1

I. 中… II. 蒋… III. 机械设计: 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD 2006-教材
IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 055819 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 吴宏伟 版式设计: 杨 洋

北京机工印刷厂印刷

2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·22.5 印张·516 千字

0001-5000 册

定价: 29.50 元

凡购本图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话: (010) 68326294

封面无防伪标均为盗版

前 言

笔者长期从事 CAD 的教学与 CAD 应用软件的开发和研究,曾先后主编和参编过多本 AutoCAD、Pro/E、MDT 和 Visual LISP 等方面的书籍。随着最新版 AutoCAD 2006 的推出,在新老读者的建议下,我们以 AutoCAD 2006 在机械设计中的应用为主线组织编写了该书。主要思路是:

- 根据教学大纲,以循序渐进的教学方法对学时和内容进行了科学合理的安排。
- 用“操作示例”和“提示说明”相结合的形式对命令与各种功能进行详细介绍。
- 着重突出使用的经验和技巧,以及操作方法的多样性。
- 通过实例对 AutoCAD 2006 的新功能(也包括 AutoCAD 2005/ AutoCAD 2004 新增的功能)进行详尽的介绍。
- 每章都有一个主题,以一个专业性强的综合实例为线索,详细地讲解完成该实例的操作方法和步骤。
- 附有上机操作常见问题的解答,对熟悉 AutoCAD 的读者,也有启迪作用。
- 配有针对性强的同步上机题,供学员课后上机练习和复习。

另外,贯彻全书的重要指导思想就是“边用边学,边学边用”,即在讲解课文中,学习新的知识点;反过来,运用所学的知识造句成文。这种源自于学习语言的方法,经过实践证明是学习 CAD 软件最佳的方法。笔者曾先后培训了数以千计各级各类的 CAD 学员,取得了非常好的效果。需要说明的是,本书虽然是以 AutoCAD 2006 中文版为平台,但在编著过程中也兼顾了 AutoCAD 2005 和 AutoCAD 2004 的用户。本书对这 3 个相近的版本的不同之处分别作了注明。

需要特别指出的是,非常荣幸地邀请到了其他几位在 CAD 教学和研究方面有丰富经验的老师加盟,大家群策群力、精诚合作,高质量地完成了该书的编著。

本书主编蒋晓(编写第 1、2、4、6 和 13 章),副主编分别是苗青(编写第 11、12 和 14 章)、沈培玉(编写第 3、7 和 9 章)、蔡小华(编写第 5、8 和 10 章),全书由蒋晓策划并负责统稿。另外,唐永志、朱晓红、唐正宁和董竹生等同志为配合本书的编著也付出了辛勤劳动,谨向他们表示感谢!

本书在编写过程中还得到了李世国教授、过伟敏教授、叶碧云副教授的大力支持,在此表示衷心感谢!

由于时间仓促,加之水平有限,疏漏和不当之处在所难免,欢迎读者批评指正(E-mail: cwttyz@163.com)。

编 者

目 录

前 言

第 1 章 概述	1
1.1 AutoCAD 2006/2005/2004 主要共同功能和特点	1
1.1.1 完善的二维工程图绘制功能	1
1.1.2 实用的三维建模功能	2
1.1.3 开放的二次开发功能	2
1.1.4 强大的数据交换能力	3
1.1.5 Internet 功能	3
1.2 AutoCAD 2006 中文版界面介绍	4
1.2.1 下拉菜单	4
1.2.2 工具栏	5
1.2.3 状态行	6
1.2.4 命令窗口	7
1.3 AutoCAD 2006 中文版新增功能	7
1.3.1 新增动态输入功能	7
1.3.2 新增动态块功能	7
1.3.3 增强的图案填充	7
1.3.4 增强的工具选项板	9
1.3.5 新增“快速计算”功能	9
1.3.6 增强的尺寸标注	9
1.3.7 增强的表格功能	9
1.3.8 增强的绘图和编辑命令	10
1.4 AutoCAD 2005 中文版新增功能	10
1.4.1 改进的工具选项板	10
1.4.2 改进的多行文字	10
1.4.3 新增插入字段	10
1.4.4 改进的图案填充	10
1.4.5 新增“创建表格”命令	11
1.4.6 新增图纸集管理器	11
1.4.7 绘图和辅助绘图的新功能	12
1.5 AutoCAD 2004 中文版新增功能	12
1.5.1 新增工具选项板功能	12

1.5.2	新增填充渐变色功能	12
1.5.3	清除屏幕功能	13
1.5.4	绘图和辅助绘图的新功能	13
1.6	安装 AutoCAD 2006 中文版最低软硬件配置	14
1.6.1	硬件配置	14
1.6.2	软件配置	14
第 2 章	绘图基础知识	15
2.1	命令的调用方法	15
2.1.1	命令行输入命令	15
2.1.2	使用菜单启动命令	15
2.1.3	工具栏按钮启动命令	16
2.2	定点方式	16
2.2.1	光标定点	16
2.2.2	坐标定点	16
2.3	“直线”命令	17
2.4	纠错命令	19
2.4.1	命令的放弃	19
2.4.2	命令的重做	19
2.4.3	命令的中断	19
2.4.4	命令的重复	19
2.5	“删除”命令	19
2.6	动态输入	20
2.6.1	设置动态输入	20
2.6.2	使用动态输入	21
2.7	文件管理	22
2.7.1	新建文件	22
2.7.2	打开文件	24
2.7.3	保存文件	24
2.7.4	改名保存文件	25
2.7.5	文件的密码保护	25
2.8	退出 AutoCAD 2006 的方法	26
2.9	上机操作实验一——平面几何图形的绘制	26
2.10	上机操作常见问题解答	27
2.11	上机题	28
第 3 章	绘图辅助工具之一	29
3.1	图层的应用	29

3.1.1 图层命令	30
3.1.2 图层管理工具栏	36
3.2 作图状态的设置	37
3.2.1 捕捉	37
3.2.2 栅格	38
3.2.3 正交	39
3.3 图形界限的设置	41
3.4 对象捕捉	41
3.4.1 对象捕捉模式	41
3.4.2 自动对象捕捉方式	42
3.4.3 临时对象捕捉方式	43
3.5 自动追踪功能	46
3.5.1 极轴追踪	46
3.5.2 对象捕捉追踪	47
3.5.3 自动追踪设置	49
3.6 快捷键一览表	50
3.7 “圆”命令	50
3.8 “矩形”命令	53
3.9 上机操作实验二——平面图形的绘制	54
3.10 上机操作常见问题解答	60
3.11 上机题	61
第4章 绘图辅助工具之二	62
4.1 “缩放”命令	62
4.2 “实时平移”命令	65
4.3 “重生成”命令	66
4.4 选择对象的方法	66
4.5 “圆弧”命令	68
4.6 “正多边形”命令	70
4.7 “分解”命令	72
4.8 “拉长”命令	72
4.9 “修剪”命令	73
4.10 “延伸”命令	75
4.11 “快速计算”命令	76
4.12 上机操作实验三——螺栓的绘制	79
4.13 上机操作常见问题解答	83
4.14 上机题	84

第 5 章 简单平面图形的绘制	85
5.1 “圆环”命令.....	85
5.2 “椭圆”命令.....	86
5.3 “镜像”命令.....	87
5.4 “阵列”命令.....	88
5.4.1 矩形阵列.....	89
5.4.2 环形阵列.....	90
5.5 “拉伸”命令.....	91
5.6 “打断”命令.....	92
5.7 “特性”命令.....	94
5.8 “特性匹配”命令.....	95
5.9 上机操作实验四——密封纸垫的绘制.....	97
5.10 上机操作常见问题解答.....	100
5.11 上机题.....	101
第 6 章 复杂平面图形的绘制	102
6.1 “圆角”命令.....	102
6.2 圆弧连接的作图方法.....	104
6.3 “倒角”命令.....	104
6.4 “偏移”命令.....	106
6.5 “复制”命令.....	108
6.6 “移动”命令.....	110
6.7 “合并”命令.....	111
6.8 上机操作实验五——轮架的绘制.....	112
6.9 上机操作常见问题解答.....	117
6.10 上机题.....	118
第 7 章 三视图的绘制	119
7.1 “构造线”命令.....	119
7.2 “射线”命令.....	121
7.3 “旋转”命令.....	121
7.4 “比例缩放”命令.....	124
7.5 “对齐”命令.....	125
7.6 夹点编辑功能.....	127
7.6.1 设置夹点样式.....	127
7.6.2 使用夹点编辑.....	128
7.7 绘制三视图的方法.....	131
7.7.1 辅助线法.....	131

7.7.2 自动追踪法	132
7.8 上机操作实验六——组合体三视图的绘制	133
7.9 上机操作常见问题解答	137
7.10 上机题	137
第 8 章 剖视图的绘制	139
8.1 剖视图概述	139
8.1.1 剖视图的形成	139
8.1.2 剖视图绘制的一般步骤	140
8.2 “多段线”命令	140
8.3 “编辑多段线”命令	142
8.4 “样条曲线”命令	144
8.5 “修订云线”命令	145
8.6 图案填充	146
8.6.1 “图案填充”命令	147
8.6.2 “渐变色填充”命令	154
8.7 编辑图案填充	156
8.8 上机操作实验七——剖视图的绘制	157
8.9 上机操作常见问题解答	160
8.10 上机题	160
第 9 章 工程文字的注写	162
9.1 文字样式的设置	162
9.1.1 定义和修改文字样式名	163
9.1.2 设置文字字体及高度	163
9.1.3 设置文字效果	164
9.1.4 应用与关闭	164
9.2 文字对齐方式	166
9.3 文字的注写	167
9.3.1 注写单行文字	167
9.3.2 注写多行文字	170
9.4 特殊字符的输入	178
9.5 文字的编辑	180
9.5.1 编辑文本命令	180
9.5.2 对象特性选项板编辑文本	180
9.5.3 字段的编辑和更新	181
9.6 上机操作实验八——绘制图形并注写文字	182
9.7 上机操作常见问题解答	185

9.8 上机题	185
第 10 章 组合体的尺寸标注	187
10.1 尺寸的组成	187
10.1.1 标注尺寸的基本规则	187
10.1.2 尺寸的组成	187
10.1.3 尺寸标注类型	188
10.2 尺寸标注样式	188
10.2.1 标注样式管理器	189
10.2.2 创建机械尺寸标注样式	190
10.3 尺寸标注前的准备工作	201
10.4 尺寸的标注	201
10.4.1 线性尺寸的标注	201
10.4.2 “角度尺寸标注”命令	203
10.4.3 “基线尺寸标注”命令	204
10.4.4 “连续尺寸标注”命令	205
10.4.5 径向尺寸的标注	206
10.4.6 “圆心标记标注”命令	207
10.4.7 “弧长标注”命令	207
10.4.8 “折弯半径标注”命令	209
10.4.9 “快速引线标注”命令	210
10.4.10 “快速尺寸标注”命令	213
10.4.11 “尺寸公差标注”命令	214
10.4.12 “形位公差标注”命令	217
10.5 尺寸标注的编辑	218
10.5.1 “编辑标注”命令	218
10.5.2 “编辑文本”命令	219
10.5.3 “编辑标注文字”命令	219
10.5.4 “标注更新”命令	220
10.5.5 “翻转箭头”命令	220
10.5.6 使用夹点调整	221
10.5.7 编辑尺寸标注特性	221
10.6 上机操作实验九——组合体的尺寸标注	221
10.7 上机操作常见问题解答	223
10.8 上机题	224
第 11 章 零件图的绘制	225
11.1 图块概述	225

11.2 创建块.....	226
11.2.1 “创建块”命令.....	226
11.2.2 “写块”命令.....	228
11.3 插入图块.....	229
11.3.1 “插入块”命令.....	229
11.3.2 “插入矩形阵列块”命令.....	231
11.4 图块属性.....	232
11.4.1 “属性定义”命令.....	232
11.4.2 创建带属性的块.....	234
11.4.3 修改属性.....	236
11.5 块的重新定义.....	239
11.6 动态块.....	240
11.6.1 动态块概述.....	240
11.6.2 块编辑器.....	241
11.7 工具选项板.....	249
11.7.1 基本组成及基本操作.....	249
11.7.2 创建工具选项板上的工具.....	251
11.7.3 更改设置.....	253
11.7.4 自定义工具选项板.....	254
11.8 零件图绘制的一般步骤.....	256
11.9 上机操作实验十——阀体零件图的绘制.....	256
11.10 上机操作常见问题解答.....	259
11.11 上机题.....	259
第 12 章 装配图的绘制.....	261
12.1 设计中心概述.....	261
12.1.1 基本操作及基本环境.....	261
12.1.2 搜索功能的使用.....	263
12.1.3 在当前图形中插入设计中心的内容.....	264
12.1.4 收藏夹的使用.....	265
12.2 基点命令.....	266
12.3 “表格”命令.....	266
12.3.1 创建表格样式.....	266
12.3.2 修改表格.....	271
12.3.3 插入公式.....	274
12.4 装配图绘制的一般步骤.....	275
12.5 上机操作实验十一——旋塞阀装配图的绘制.....	276
12.6 上机操作常见问题解答.....	279

12.7 上机题.....	280
第 13 章 机械样板文件应用和查询功能	283
13.1 机械样板文件的建立.....	283
13.2 样板文件的调用.....	289
13.3 画点.....	290
13.3.1 “点样式设置”命令.....	290
13.3.2 “画点”命令.....	290
13.4 “定数等分”命令.....	291
13.5 “定距等分”命令.....	292
13.6 “查询”命令.....	293
13.6.1 “时间”命令.....	293
13.6.2 “查询系统状态”命令.....	293
13.6.3 “列表显示”命令.....	293
13.6.4 “点坐标”命令.....	295
13.6.5 “距离”命令.....	295
13.6.6 “面积”命令.....	296
13.7 上机操作实验十二——将已知角五等分.....	297
13.8 上机操作常见问题解答.....	298
13.9 上机题.....	298
第 14 章 三维实体建模和编辑.....	299
14.1 三维模型分类.....	299
14.2 三维观察.....	300
14.2.1 “视点预置”命令.....	300
14.2.2 “视点”命令.....	301
14.2.3 三维动态观察器.....	302
14.2.4 标准视点定义的常用标准视图.....	302
14.3 用户坐标系.....	303
14.3.1 “设置和管理用户坐标系”命令.....	303
14.3.2 “管理已定义的用户坐标系”命令.....	304
14.3.3 “坐标系图标显示控制”命令.....	305
14.4 “三维模型着色”命令.....	306
14.5 创建基本实体.....	307
14.5.1 创建基本几何体.....	307
14.5.2 “面域”命令.....	309
14.5.3 “拉伸”命令.....	310
14.5.4 “旋转”命令.....	311

14.6 布尔运算.....	313
14.6.1 “并集”命令.....	313
14.6.2 “交集”命令.....	313
14.6.3 “差集”命令.....	314
14.7 三维实体的编辑.....	315
14.7.1 “圆角”命令.....	315
14.7.2 “倒角”命令.....	316
14.7.3 “剖切”命令.....	317
14.7.4 “截面”命令.....	318
14.7.5 “三维对齐”命令.....	319
14.7.6 “三维镜像”命令.....	320
14.7.7 “三维旋转”命令.....	320
14.7.8 “三维阵列”命令.....	321
14.7.9 “实体编辑”命令.....	322
14.8 上机操作实验十三——创建零件三维实体模型.....	332
14.9 上机操作常见问题解答.....	343
14.10 上机题.....	345

第1章 概述

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的 CAD (Computer Aided Design, 计算机辅助设计) 软件, 主要用于二维工程图的绘制, 也可以进行非参数化三维建模和渲染。它从 1982 年 12 月推出了初始的 AutoCAD R1.0, 二十多年来, 先后经过一系列的改进和升级, 界面更加人性化, 操作更加方便, 性能更加完善, 已被广泛应用于航空航天、机械设计、工业设计、建筑设计、室内设计和服装设计等许多领域, 成为名副其实的大众化 CAD 软件。目前, 最新的版本是 AutoCAD 2006。

本章涉及的内容有:

- AutoCAD 2006/2005/2004 主要共同功能和特点
- AutoCAD 2006 中文版界面
- AutoCAD 2006/2005/2004 中文版新增功能
- 安装 AutoCAD 2006 中文版最低软硬件配置

1.1 AutoCAD 2006/2005/2004 主要共同功能和特点

1.1.1 完善的二维工程图绘制功能

AutoCAD 提供了丰富的绘图和编辑命令以及实用的绘图辅助工具, 可以方便、准确地绘制出各种二维工程图, 例如在机械设计中常用的零件图、装配图 (如图 1-1 所示) 和轴测图等。

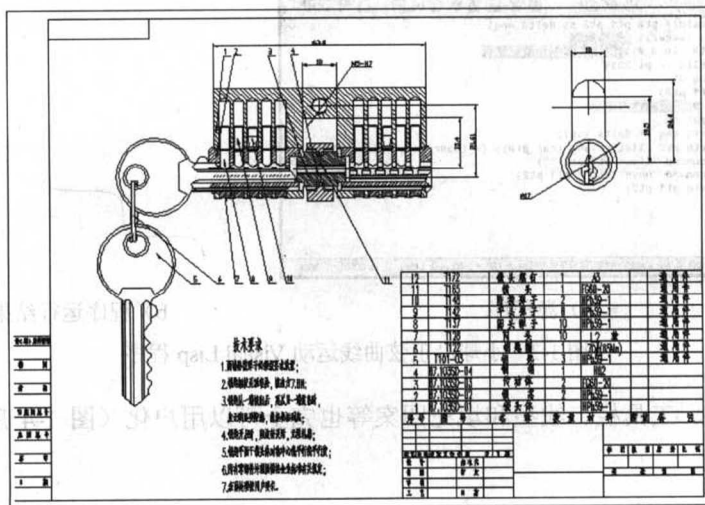
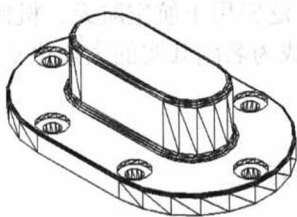


图 1-1 防盗门装配图

1.1.2 实用的三维建模功能

AutoCAD 也提供了许多三维的绘图命令和相关的编辑命令。利用这些命令可以建立线框模型、表面模型和实体模型；可以进行消隐、着色和渲染的操作；对于实体模型可以查询其质量、体积、重心和惯性矩等物理特性；还可以直接生成二维轮廓图。通过设置不同场景，运用光源、贴图和赋材质等工具，将用户创建的三维实体模型渲染为具有真实感的、非常美观的视觉效果图（如图 1-2 所示）。



a) 泵盖消隐图



b) 法兰渲染图

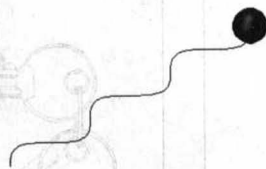
图 1-2 三维实体零件

1.1.3 开放的二次开发功能

AutoCAD 具有开放的数据结构体系，有多种编程接口，拥有强大而开放的二次开发功能。开发语言包括内嵌的编程语言 Visual Lisp（如图 1-3 所示的小球沿正弦曲线运动 Visual Lisp 应用程序^①）以及 VBA (Microsoft Visual Basic for Applications) 和 ObjectARX (AutoCAD Runtime Extension) 等。



a) 源程序



b) 程序运行结果

图 1-3 小球沿正弦曲线运动 Visual Lisp 程序

另外，菜单、工具栏、线型和填充图案等也完全可以用户化（图 1-4 所示为用户自定义的菜单）。

① 蒋晓. 为 AutoCAD 中的三维模型制作动画[J]. 电脑学习

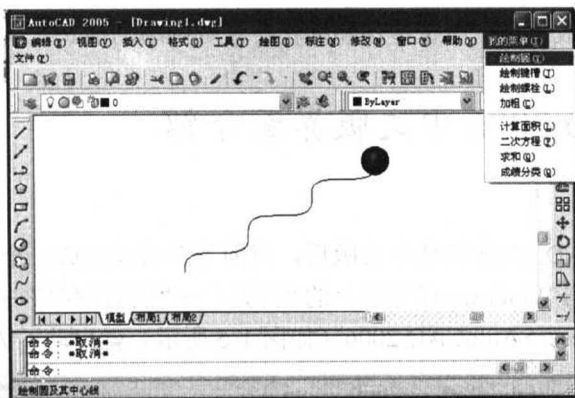
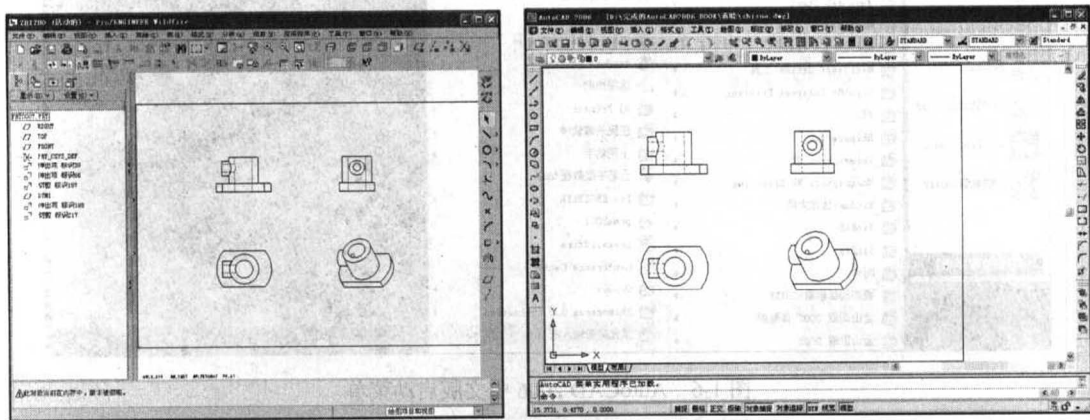


图 1-4 用户自定义的菜单

1.1.4 强大的数据交换能力

AutoCAD 提供了多种图形图像数据交换格式,如 DXF、IGES(AutoCAD 必须带有 IGES 文件转换器 AIT,即 AutoCAD IGES Translator),可以与多种应用程序(如 Microsoft Office 系列软件、Pro/E、UG、Rhinceros 和 3D Studio MAX 等)进行数据交换(如图 1-5 所示将 Pro/E 工程图模块中生成的支座视图导入到 AutoCAD 中^①)。另外,AutoCAD 也支持 Windows 环境的剪贴板、对象链接和嵌入技术(OLE),可方便地传送数据。



a) Pro/E Wildfire 工程图模块中的支座视图

b) 导入到 AutoCAD 2006 中的支座视图

图 1-5 Pro/E 与 AutoCAD 图形的互换

1.1.5 Internet 功能

AutoCAD 具有强大的网络支持功能并且紧随 Internet 的发展步伐。它提供了一种在 Internet 上显示 AutoCAD 图形的文件格式 DWF,可以实现网上发布。另外,AutoCAD 还

^① 蒋晓. Pro/Engineer 与 AutoCAD 图形互换的方法[J]. CAD/CAM 与制造业信息化

具有在图形中插入超级链接、电子传递和远程会议等网络功能。

1.2 AutoCAD 2006 中文版界面介绍

在安装了 AutoCAD 2006 简体中文版后，桌面上会自动生成一个快捷图标 ，双击该图标，或者单击 Windows 任务栏上的“开始”→“所有程序”→Autodesk→AutoCAD 2006- Simplified Chinese→AutoCAD 2006（如图 1-6 所示）就启动了 AutoCAD 2006。



图 1-6 AutoCAD 2006 中文版启动菜单

AutoCAD 2006 主界面如图 1-7 所示，它主要由标题栏、下拉菜单、工具栏、绘图区、状态行、命令窗口和工具选项板等部分组成。

1.2.1 下拉菜单

AutoCAD 2006 简体中文版下拉菜单和以前的版本相同，默认选项有 11 项，包括了 AutoCAD 绝大多数的命令。下拉菜单有以下特点：

- 菜单后带“▶”符号，表示还有子菜单。
- 菜单后带“...”符号，表示如果单击该菜单命令后，将弹出一个对话框。