

AutoCAD 2002

绘图技术教程



高贵生 李鹏南 编著

2-43



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

内 容 提 要

本书的编写指导思想是以绘图技术为侧重点,注重绘图中辅助功能和编辑命令的运用。在编写中既注意了内容的完整,又突出了精确绘图的技术,既包括了二维绘图技术,及相关的命令,又突出了三维造型的方法。尤其是对机件中的一些特殊零件和结构的造型做了详细的介绍,例如:弹簧、螺纹、齿轮和滚动轴承的造型。对于弹簧、螺纹和齿轮为了获得仿真的造型,采用 LISP 语言编程,按照其加工原理进行三维造型。本书详细地介绍了齿轮减速箱的各个零件的三维造型和装配体的组立。

本书可作为专业技术人员自学用书或参考书,也可作教材使用。

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.infopower.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

ISBN 7-900109-06-4/TP·07

2002年6月第一版 2002年6月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 29.5印张 719千字 2彩页

定价 45.00 元

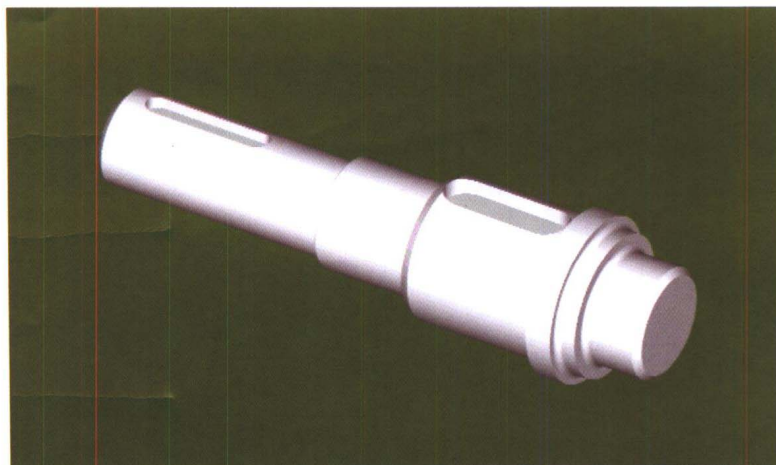
版 权 所 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

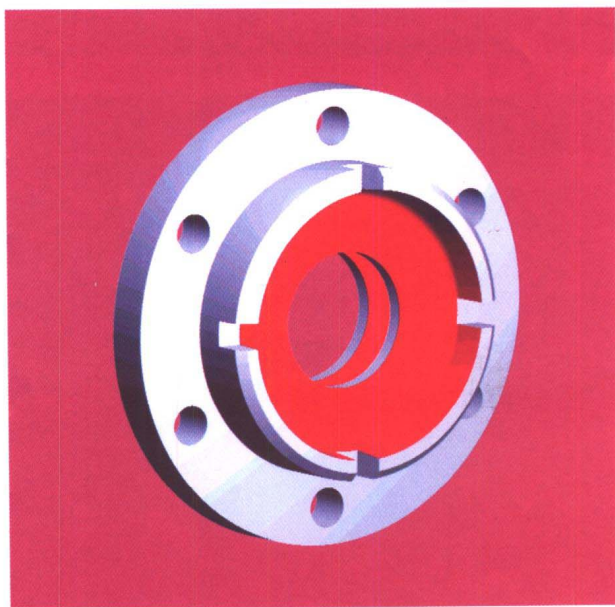


487

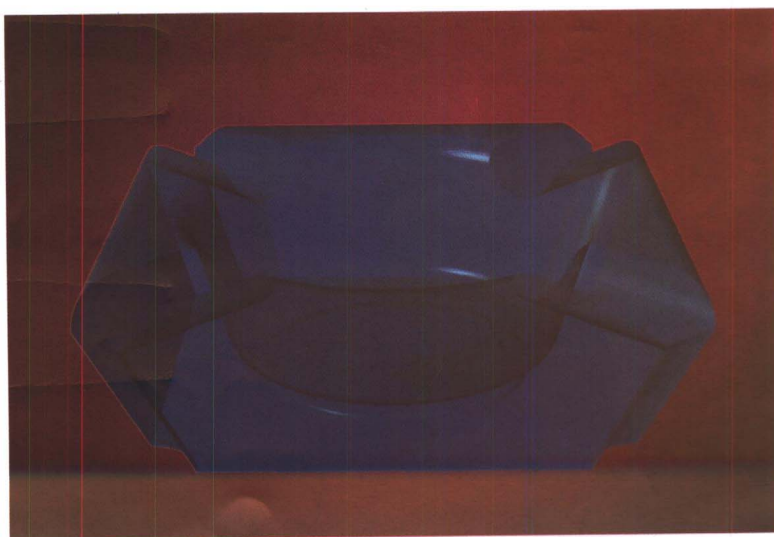
从动轴效果→



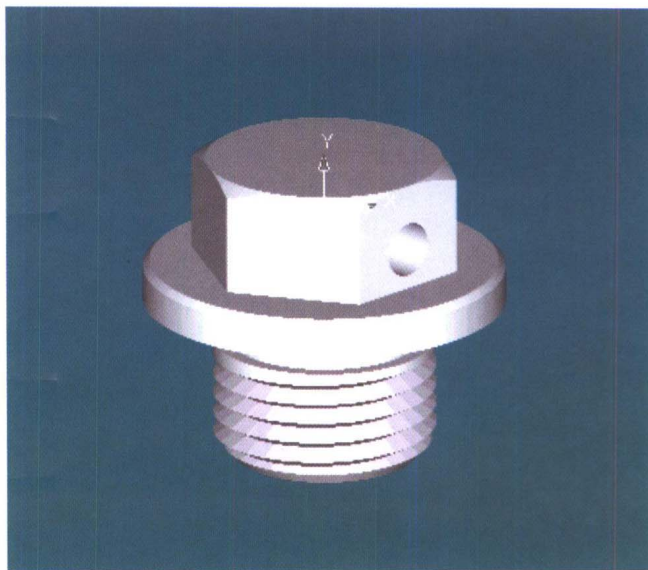
轴通盖效果→



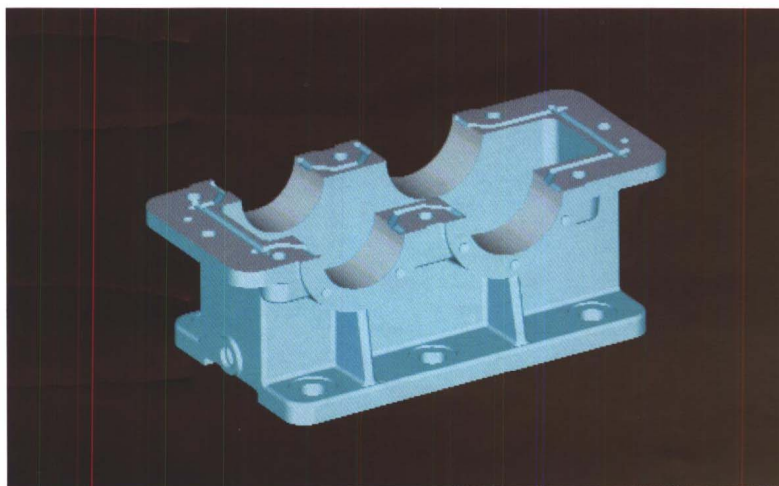
烟灰缸效果→



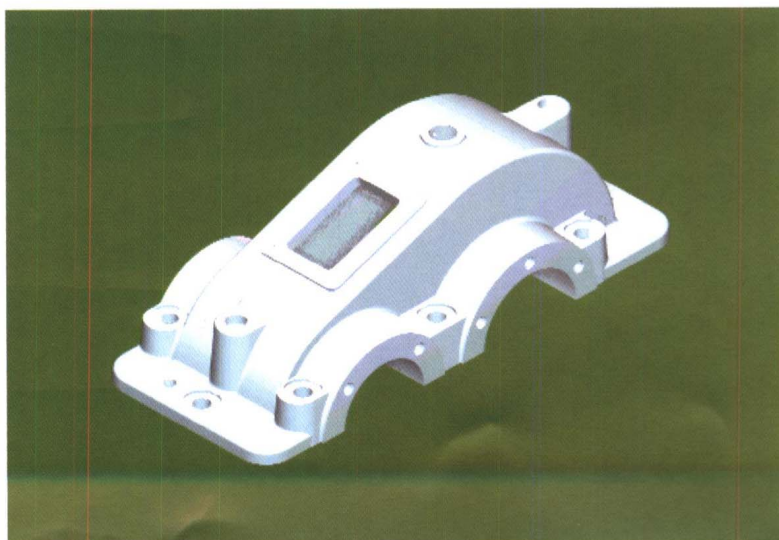
螺塞效果→

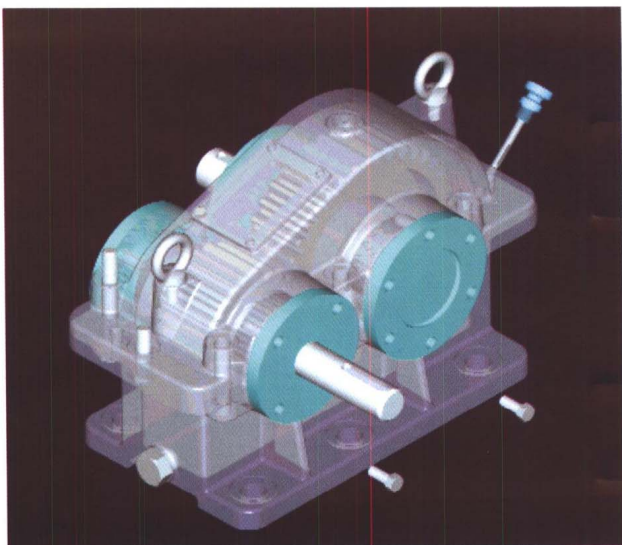


箱体效果→

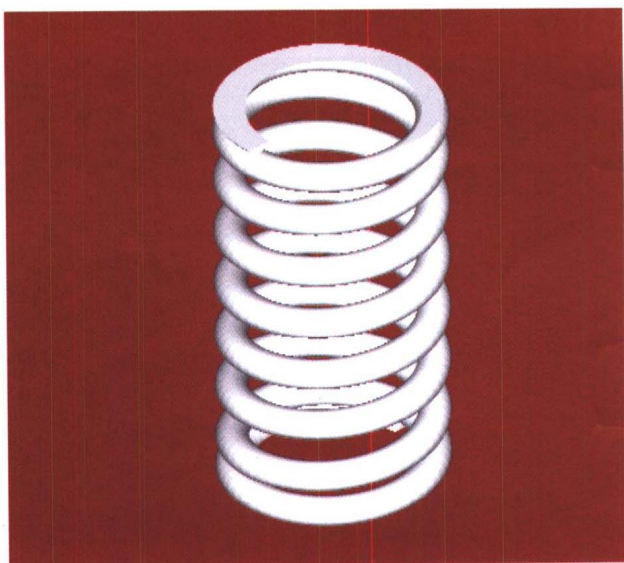


箱盖效果→

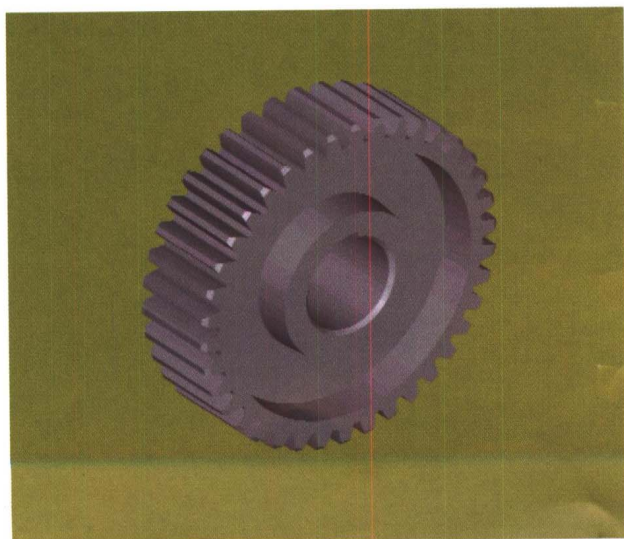




←..... 减速箱效果



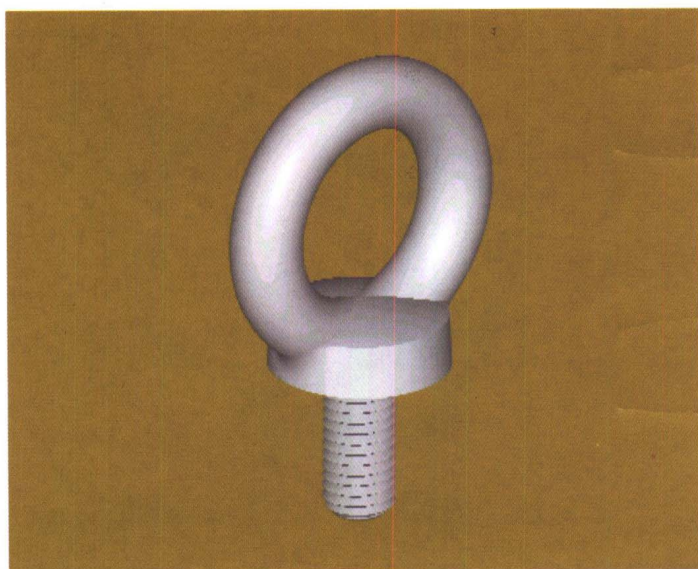
←..... 弹簧效果



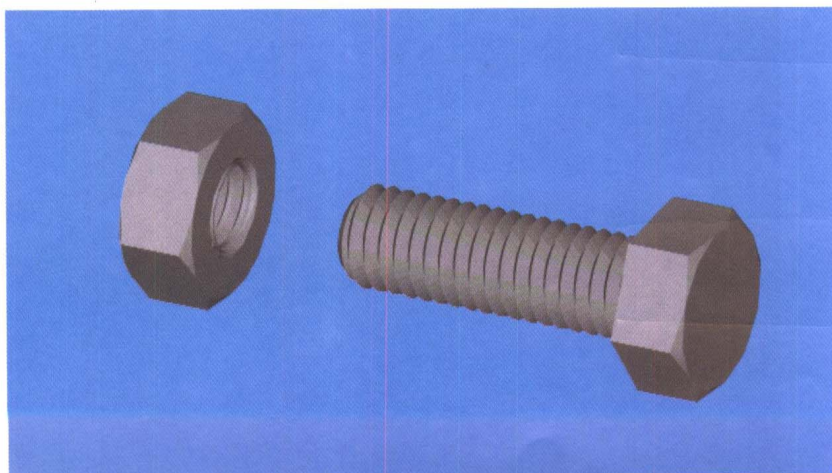
←..... 齿轮效果



←..... 滚动轴效果



←..... 吊环效果



←..... 螺栓效果

前 言

工程图发展至今已有几百年的历史。传统工程图是以画法几何为基础，以手工绘制为依托，在各行业中形成一整套表达方法。随着计算机技术、电子信息技术的发展，在工程设计与工程图学领域逐渐发展起来一个新兴的学科——计算机辅助设计（CAD）。今天，计算机辅助设计已经成为电子信息技术的—一个重要组成部分，它已成为企业加速新产品开发和结构调整，提高产品质量增加企业竞争能力的有力手段。

“八五”期间初期，国家科委向全社会提出“甩掉图板”的倡导。1992年4月，国务院办公厅批准由国家科委牵头，由十一部、委成立了全国CAD应用工程协调指导小组，下设办公室，在全国实施CAD应用工程。今天，AutoCAD已经在我国工程技术领域广为人知，并且广泛应用。

起初，CAD软件绘图是按手工绘图的过程设计的，是在二维绘图平面上进行的（也就是在二维空间完成的）。这样做的优点是按人们习惯的方式直接完成工程图样的绘制。但是在进行造型、设计时，人们的思维往往是基于三维物体模型的。在工程分析，如：强度计算、有限元分析以及工艺分析等方面也需要在三维空间完成。CAD软件也逐步由单纯二维制图向三维建模发展，设计中先进行三维建模再由三维模型生成二维图形，如：视图、剖视图、剖面图。

AutoCAD的三维建模方式是建立在严格的尺寸基础上的。这一点往往更适合设计师的习惯。尽管3DS MAX等软件，在造型与渲染方面功能强大，但在机械和建筑造型设计中，人们更多的是使用AutoCAD或者基于AutoCAD的专业软件。

AutoCAD是作为一个通用绘图系统而设计的。但各行各业都有自己的行业和专业标准，许多单位也有自己的技术规格和企业标准，每个设计师或绘图员更有各自独特的工作方式，因而，AutoCAD不可能完全满足每个用户的具体要求。于是，通过系统提供的开放式体系结构，AutoCAD允许用户和第三方软件开发商根据各自的需求来改进和扩充AutoCAD的许多功能，实现对AutoCAD的二次开发，称用户化或定制（Customization）。AutoCAD的二次开发途径主要有两个，即文件开发和程序开发。开发时可使用AutoCAD的菜单和对话框功能，实现与AutoCAD一致的、便捷的交互式设计方法。利用编程的方法可以使一些专业设计绘图更加方便快捷。本书在程序开发方面作了比较详细的介绍并列举了几个比较实用的实例：弹簧的绘制、螺纹的绘制和齿轮的绘制程序，可供读者参考和应用。

本书从绘图技术出发，结合命令的使用介绍了相当数量的绘图和建模的实例，重点介绍了一个综合实例齿轮减速器的零件与装配建模；同时提供了一定数量的习题，供读者练习。另外本书中的实例及其每个绘图步骤在配套光盘中均有DWG文件，可供读者调用。

主要章节内容如下：

- AutoCAD 2002 的界面及交互式的操作方法。

- 基本绘图方法，初始绘图环境的设置。
- 二维绘图命令和编辑命令的介绍与应用实例。
- 精确绘图方法与实例。
- 块与外部引用。
- 尺寸标注方法和技巧。
- 二维轴测图。
- 三维建模基础（坐标系、视图）。
- 三维曲面造型方法与实例。
- 三维实心体造型方法与实例。
- 齿轮减速箱的各零、部件的造型方法及实例。
- AutoLISP 语言的应用暨几种常用零件及结构，如弹簧、螺纹、齿轮的造型方法。
- 渲染、布局与打印。
- AutoCAD 二次开发介绍。
- 附录：AutoCAD 命令表，AutoCAD 系统变量表。

本书介绍的绘图方法可在 AutoCAD 2000、AutoCAD 2000i 和 AutoCAD 2002 中使用。
本书可作为专业技术人员自学用书或参考书，也可作教材使用。

本书由高贵生主编，李鹏南参编。有不妥之处请读者指教。编者电子邮箱是 dtmxgaoguisheng@sohu.com。

作 者
2002 年 4 月

目 录

前 言

第一部分 绘 图 基 础

第 1 章	AutoCAD 简介	3
1.1	使用 AutoCAD Today 开始绘图	3
1.2	使用 Startup（启动）对话框开始绘图	5
1.3	用户界面	10
第 2 章	基本绘图方法	18
2.1	部分绘图命令的使用	18
2.2	数据的输入	20
2.3	绘图举例	23
2.4	目标选择	24
2.5	部分编辑修改命令	27
第 3 章	初始绘图环境设置	31
3.1	图层及特性设置	31
3.2	草图设置	36
3.3	绘图基本练习实例	37
3.4	习题	39

第二部分 精 确 绘 图

第 4 章	图形实体绘制命令	47
4.1	Rectangle（矩形）命令	47
4.2	Polygon（多边形）命令	48
4.3	Ellipse（椭圆）命令	50
4.4	Donut（圆环）命令	51
4.5	Point（点）命令	52
4.6	Divide（等分点）命令	53

4.7	Measure (测量点) 命令	53
4.8	Polyline (多段线) 命令	54
4.9	Multiline (多重线) 命令	57
4.10	Spline (样条曲线) 命令	58
4.11	Boundary (生成多段线边界) 命令	59
4.12	平面实体绘图实例	60
第 5 章	图形编辑命令	65
5.1	Group (组) 命令	65
5.2	Mirror (镜像) 命令	67
5.3	Move (移动) 命令	68
5.4	Array (阵列) 命令	68
5.5	Rotate (旋转) 命令	71
5.6	Scale (变比) 命令	71
5.7	Stretch (拉伸) 命令	72
5.8	Lengthen (拉长) 命令	73
5.9	Trim (剪切) 命令	74
5.10	Extend (延伸) 命令	75
5.11	Break (打断) 命令	76
5.12	Chamfer (倒角) 命令	76
5.13	Fillet (圆角) 命令	77
5.14	Pedit (多段线编辑) 命令	78
5.15	Splinedit (样条线编辑) 命令	82
5.16	Mledit (多重线编辑) 命令	83
5.17	应用示例	83
第 6 章	精确绘图与绘图辅助	89
6.1	Polar Tracking (极轴追踪)	89
6.2	Object Snap (对象特征点捕捉)	91
6.3	Object Snap Tracking (对象捕捉追踪)	93
6.4	正交	94
6.5	草图设置的控制选项	95
6.6	图形显示控制	96
6.7	使用夹点与编组	100
6.8	构造选择集与图形编辑	102
6.9	构图方法	105

第7章 块和外部引入	110
7.1 Block——块的生成.....	110
7.2 Insert——块的插入.....	111
7.3 MInsert——插入阵列块	112
7.4 WBlock——建立块文件.....	113
7.5 ATTDEF——建立带属性的块	114
7.6 EXPLODE 和 XPLODE——块的分解	120
7.7 PURGE——块的删除	121
7.8 XREF——外部参照.....	122
第8章 尺寸标注	126
8.1 尺寸标注基本要素	126
8.2 标注格式设置	127
8.3 标注命令	138
8.4 特殊尺寸标注	150
8.5 尺寸标注方法举例	152

第三部分 三维绘图

第9章 二维轴测图	159
9.1 二维正轴测图	159
9.2 正等测图画图举例	160
9.3 正等测图尺寸标注	163
第10章 三维建模基础	166
10.1 三维坐标系	166
10.2 视图	170
10.3 多视口	174
第11章 曲面造型	176
11.1 创建预定义曲面	176
11.2 创建其他曲面	182
11.3 三维面编辑举例	189
第12章 三维实体建模	192
12.1 三维实体建模命令	192

12.2	实心体建模举例	197
第 13 章	实心体编辑	207
13.1	3D Operation (三维操作)	207
13.2	Solids Editing (实心体编辑) ——布尔运算	215
13.3	Solids Editing (实心体编辑) ——Face (面)	223
13.4	Solids Editing (实心体编辑) ——Edge (边)	231
13.5	Solids Editing (实心体编辑) ——Body (体)	232
第 14 章	三维实心体建模方法应用举例	236
14.1	使用干涉建模	236
14.2	使用旋转体建模	244
14.3	使用布尔运算建模	251
14.4	使用 LISP 程序配合建模	255
第 15 章	三维建模实例	263
15.1	齿轮减速箱体建模	269
15.2	齿轮减速箱盖建模	297
15.3	齿轮减速箱装配组立	314

第四部分 二次开发与图样输出

第 16 章	AutoLISP 语言简介	327
16.1	AutoLISP 语言基本概念	327
16.2	AutoLISP 语言的常用函数	329
16.3	Visual LISP 界面	340
第 17 章	LISP 程序应用举例	345
17.1	圆柱螺旋线与弹簧的建模	345
17.2	圆柱螺纹建模程序	350
17.3	圆柱齿轮建模程序	355
第 18 章	布局与打印	363
18.1	Layouts (布局)	363
18.2	页面设置	365
18.3	布局的创建与管理	367

18.4	浮动视口	369
18.5	图形设置命令	373
18.6	图形打印	374
第 19 章	三维着色与渲染	380
19.1	创建消隐图像和着色图像	380
19.2	给图形对象赋予材质	382
19.3	在三维空间中创建光源	387
19.4	定义透视图与场景	391
19.5	配景的使用与创建	393
19.6	创建渲染图	396
第 20 章	AutoCAD 2002 二次开发技术简介	402
20.1	幻灯片文件和脚本文件	402
20.2	菜单的开发	409
20.3	对话框设计简介	423
20.4	ARX 应用程序开发简介	425
附录一	AutoCAD 2002 命令列表	427
附录二	AutoCAD 2002 系统变量表	442

第一部分

绘图基础

作为新手应了解 AutoCAD 的基本风格和特点，熟悉交互式绘图方式的基本操作过程。通过一些具体实例循序渐进地进入 AutoCAD 世界。

摘要：

- ◆ AutoCAD 界面，基本操作，坐标的运用
- ◆ 绘图初始环境的设置和显示控制
- ◆ 绘图基本训练，使用绘制、修改命令作图
- ◆ 对象特性设置的修改与应用
- ◆ 绘图命令与修改命令说明

第1章 AutoCAD 简介

1.1 使用 AutoCAD Today 开始绘图

使用 AutoCAD 绘图的第一步是启动 AutoCAD。在 Windows 桌面上双击[AutoCAD 2002]快捷图标或选择[开始]→[程序]→[AutoCAD 2002]进入 AutoCAD 用户界面,将出现[AutoCAD 2002 Today]对话框,如图 1-1 所示。

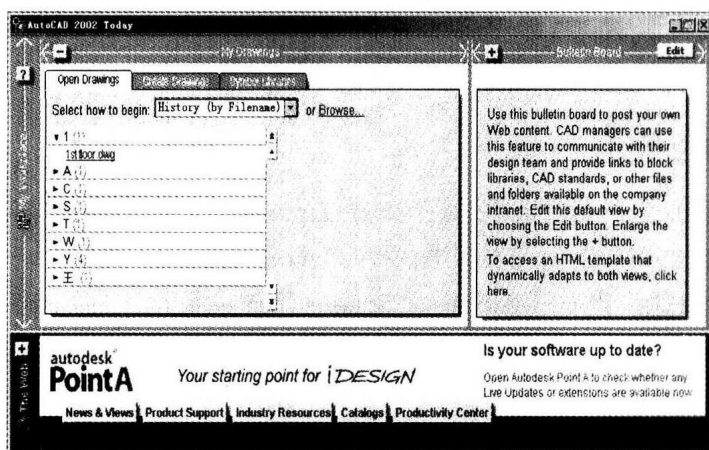


图 1-1 打开原有的图

当使用 AutoCAD 绘制图样或编辑图样时,通常需要从以下方式进入绘图状态:①Open (打开)原有图;②使用 Template (样板)创建新图;③使用 Start from Scratch (默认设置)创建新图;④使用 Wizard (向导)创建新图。

1.1.1 打开原有的图

在[AutoCAD 2002 Today]对话框中选择[Open Drawings (打开图)]选项卡。选择要打开的文件,或者单击 Browse (浏览),打开文件选择对话框,选择要打开的文件。

1.1.2 创建新图

1. 使用样板创建新图

在[AutoCAD 2002 Today]对话框中选择[Create Drawings (创建新图)]选项卡。在 Select

how to begin (选择如何开始) 列表窗中选择 Template (样板) (如图 1-2 所示)。在文件选择框中选择所需要的样板文件 (例如: 选择 “Acadiso.dwt”), 或者单击 Browse (浏览), 打开文件选择对话框, 选择在其他路径下的样板文件, 开始新图。

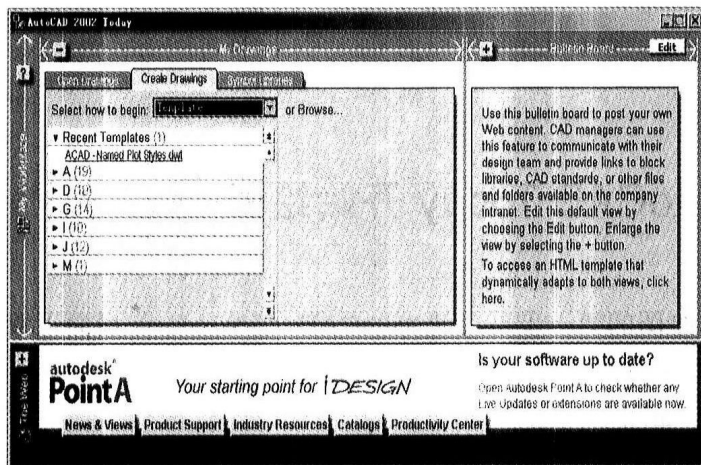


图 1-2 使用样板文件建立新图

2. 使用向导建立新图

在[AutoCAD 2002 Today]对话框选择[Create Drawings(创建新图)]选项卡, 然后在[Select how to begin (选择如何开始)]列表窗中选择 Wizards (向导), 在窗口 (如图 1-3 所示) 中选择 Quick Setup (快速设置) 或 Advanced Setup (高级设置)。

Quick Setup (快速设置) 包括 Units (单位) 设置和 Area (区域) 设置。

Advanced Setup (高级设置) 包括 Units (单位) 设置、Angle (角度) 设置、Angle Measure (角度测量) 设置、Angle Direction (角度方向) 设置和 Area (区域) 设置。关于 Quick Setup (快速设置) 与 Advanced Setup (高级设置) 将在 1.2.4 节详细介绍。

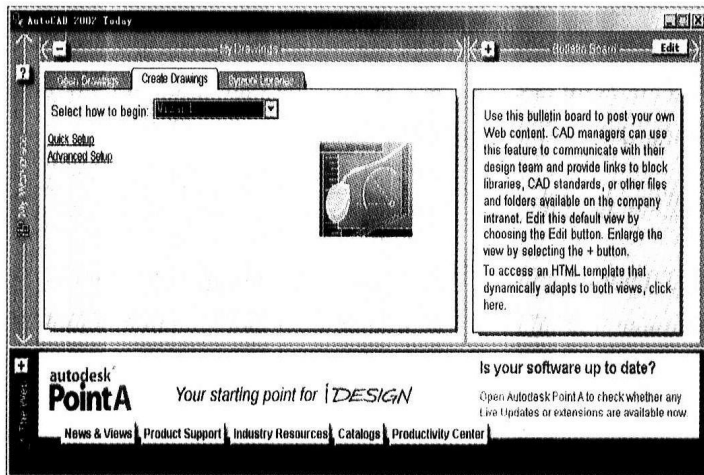


图 1-3 使用向导建立新图