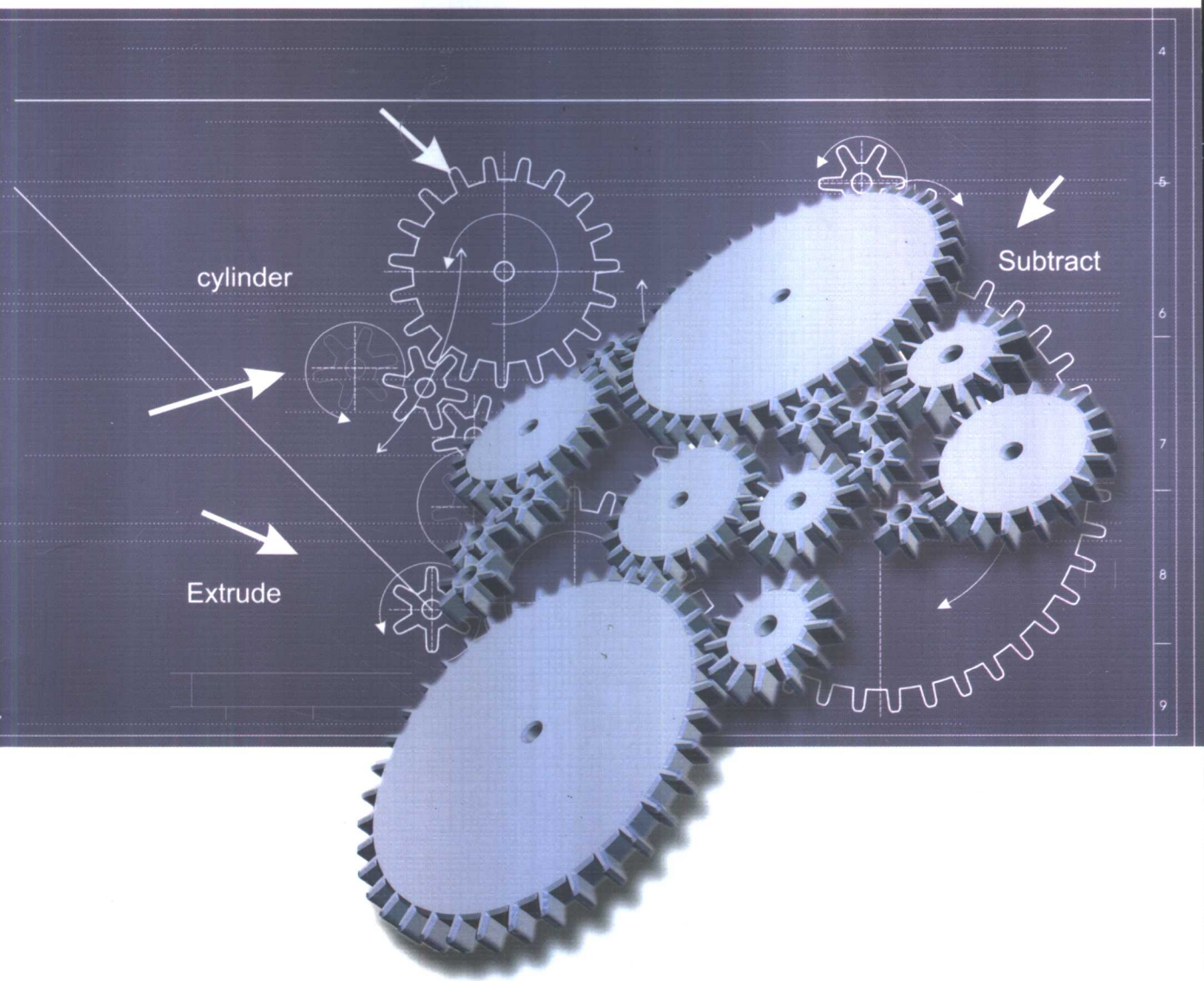


AutoCAD

入门与实例应用教程

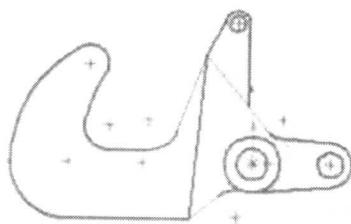
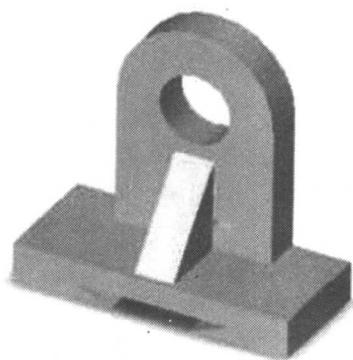
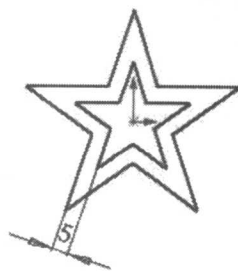
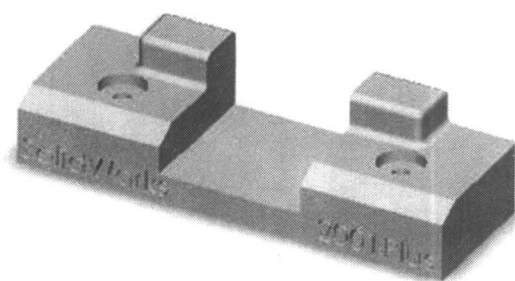
孙江宏 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

AutoCAD 入门 与实例应用教程

孙江宏 编著



中国铁道出版社

2003 • 北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书按照 AutoCAD 与工程制图的关系、视图操作、环境设置、平面绘图和编辑、尺寸标注和文本标注、三维视图操作和渲染、设计中心和图形的后处理、数据库连接和信息查询、图形的打印和输出、网络功能以及二次开发工具的顺序进行讲解,在每个小节中都提供了一个带有命令提示的图形实例,读者可以按照其内容进行操作,从而对正文进一步的理解。

本书语言简练,说明详细,重点突出,针对性强。而且采用了教师的授课习惯,按照学生的理解过程来安排书中内容,适合于大中专院校学生和绘图人员。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 入门与实例应用教程/孙江宏编著. —北京:中国铁道出版社,2002.12

(计算机工程应用教程)

ISBN 7-113-05049-2

I. A… II. 孙… III. 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 100136 号

书 名: AutoCAD 入门与实例应用教程

作 者: 孙江宏

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 严晓舟 郭毅鹏

责任编辑: 苏茜 黄园园

封面设计: 孙天昭 李振宇

印 刷: 北京兴顺印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 30.25 字数: 710 千

版 本: 2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000 册

书 号: ISBN 7-113-05049-2/TP·840

定 价: 41.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

前言

有很多人曾经向我询问：用什么软件绘制工程图形最好？

我的回答是：用 AutoCAD 绘制工程图最好。一个工程设计人员，尤其是刚刚入门的机械、建筑、服装类人员，要想将所学习的画法几何和工程制图知识全面地在图纸上体现出来，那么，AutoCAD 就是最佳选择。它可以让用户在学习过程中，能够很快地绘制图形，并且把目前国内的讲课方式和内容同其应用结合起来，通过线条绘制、图案填充、文字说明、明细表、公差等用最合理的方式体现出来，并最终提供一份线条清晰的图纸。而这正是当前工程人员所需要完成的任务。另外，在理解了平面绘图知识后，还可以进一步转化到三维绘图操作中进行适当的渲染和修饰操作，而这恰恰符合了这些人员的学习习惯。

◆ 为什么是 AutoCAD

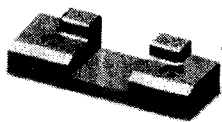
AutoCAD 2000/2000i/2002 是 Autodesk 公司的系列产品，其中文版是专门针对中国大陆开发的，是目前为止在中国国内影响最大的平面设计软件。该软件从其使用和设计思路上都秉承了工程制图人员的绘图习惯，能够非常轻松地绘制出带有平面视图和三维渲染效果的工程图纸，是绘图人员的一个理想工具。

自从 20 世纪 80 年代 AutoCAD 进入中国以来，越来越多的工作人员对其良好的操作界面、规范的绘图标准、强大的辅助绘图功能感到熟悉和适应，并把它直接应用到自己的工作中来。到目前为止，国内 80% 的平面绘图市场为其所占据，即使在三维工程软件盛行的今天，仍然不得不在进行出图的过程中将三维实体导入到 AutoCAD 中进行最终处理，可见其功能的成熟与完善。

AutoCAD 是为了满足学生的绘图需要而产生的，它采用了比较直接的界面处理，即使在 DOS 版本中也可以看到今天的 Windows 界面的影子。由于它是最早得到广泛应用的制图软件，所以它的术语和标准也是今天业界所广泛接受的。大多数软件都为其提供了数据接口模块，以便同其进行数据交换。

AutoCAD 简单易学，内容也是按照用户可能把握的顺序来分类的。它将主要的绘图功能分为平面绘图和三维造型两大类。在平面绘图中，用户可以直接进行工程图的绘制和修改，并进行尺寸标注和文字说明，以及进行属性管理和打印出图。在三维造型中，用户可以进行三维立体图形的绘制，并分配其颜色、灯光、背景、配景等内容，得到理想的渲染效果图，从而达到广告的目的。

AutoCAD 的操作方式简单，采用了菜单、工具栏和命令方式，读者可以选择自己喜欢的方式进行使用。另外，在最新版本中，多个用户在网上可以进行图形数据交流和修改，大大提高了设计效率。



◆ 本书特点

本书的最大特点如下:

- 专业性: 本书是针对机械类人员而编写的, 内容大量采用机械类的图纸绘制。
- 可操作性: 本书完全采用引导用户手工绘图思路, 任何用户只要参照我们的提示和命令操作, 可以非常顺利地完成本书的内容绘制。
- 引导性: 本书采用了由细到粗的过程。所谓细, 就是在每个命令第一次出现时详细讲解它的应用。所谓粗, 就是在重复出现同一命令时将不再给出该命令的具体内容, 而是要求用户按照我们的提示和具体尺寸等自行绘制, 起到了手把手的作用。
- 图形与命令参考式: 在每个命令讲解的过程中, 都将图形的前后结果列出来, 并提供命令操作中的参数和选择对象, 使读者一目了然, 明白来龙去脉。
- 版本连续性: 本书在讲解的过程中以 AutoCAD 2000 为基础进行讲解, 对 2000i 和 2002 中的新功能, 对其常用的进行讲解, 对于不常用甚至不用的, 不再讲解。

◆ 本书内容

我们在组织本书的过程中, 对 AutoCAD 2000/2000i/2002 进行了综合比较, 对其常用功能进行了总结, 并对其得到增强的网络功能进行了单独讲解。在讲解的过程中, 注重从教学的角度出发。因为在进行《机械设计》课程设计的过程中, 我们发现学生在使用该软件绘图时有些问题本来可以避免, 或者加以引导就可以明白, 但往往相反, 而这还是在他们学习了该软件的基础上。在对学生进行调查后发现, 现在出版的 AutoCAD 书籍, 大都以软件自身的特点来讲解, 没有从初学者的角度来考虑。例如, 往往上来就讲菜单选项。实际上, 学生在使用时首先要熟悉 AutoCAD 的操作界面, 否则到哪里去找这些内容呢? 所以, 根据学生的反映情况, 对本书进行了内容安排。

大体的情况如下:

(1) AutoCAD 与工程制图的关系。从其界面与工程制图的对应关系来讲解该软件的特点。具体内容在第 1 章。

(2) 讲解视图操作。利用 AutoCAD 提供的实例来引导读者学习和熟悉其环境操作, 包括三维环境操作。具体内容在第 2 章。

(3) 讲解环境设置。在熟悉了视图后, 讲解怎样设计自己的界面来提高效率。具体内容在第 3 章。

(4) 平面绘图的编辑和修改。具体内容在第 4、5、6、8 章。

(5) 图形的尺寸标注和文本标注。具体内容在第 7 章和第 9 章。

(6) 三维视图操作和渲染。具体内容在第 11 章和第 12 章。

(7) 设计中心和图形的后处理。具体内容在第 13 章和第 14 章。

(8) 数据库连接和信息查询。讲解如何同其他标准数据库进行连接以获取或输出信息, 并对已有对象进行查询。具体内容在第 15 章和第 16 章。

(9) 图形的打印和输出。讲解图形的打印和同其他图形文件的数据交换问题, 具体内容在第 17 章。

(10) 网络功能。讲解了网上发布和浏览、今日和电子传递等网络功能，具体内容在第 18 章。

(11) 二次开发工具。简要介绍了 Visual Lisp、ObjectARX 和 VBA 等工具的启动和应用，具体内容在第 19 章。

(12) 在第 10 章提供了几个绘图实例。

为方便读者更好地学习 AutoCAD，故在网上提供了附录 A 机械制图用计算机信息交换制图规则 (GB/T 14665-93) 和附录 B 系统变量，读者可在本社网站的“下载专区”中免费下载到如上内容，网址：<http://www.tqbooks.net/download.asp>。

◆ 本书学习方法

本书是一本循序渐进的绘图实例教材，读者首先应该理解 AutoCAD 与工程制图的关系，然后掌握第 2 章中的 AutoCAD 平面和三维绘图环境，并在第 3 章中进行环境设置，以便自己对该软件进行适当的控制。这三章是 AutoCAD 的一个操作基础，需要用户多花一些时间，反复学习，深刻理解。

第 4 章及以后各章是在实践练习中学习 AutoCAD 的方法和技巧。读者可以以节为单位，先学习实例，然后回头阅读理论讲解部分，将自己感到生僻的地方进行对照学习，会达到事半功倍的效果。用户也可以首先学习第 10 章中的绘图内容，再反过来学习前面的内容。其效果基本相同。

另外，为了读者能够进一步地得到提高，第 19 章中提供了 AutoCAD 的二次开发工具。

◆ 读者

本书的读者定位为学习画法几何和工程制图的人员和大中专院校学生，特别适合于进行课程设计和毕业设计的学生。书中的实例均采用机械类和建筑类实例，所以要求用户具有一定的专业知识。

◆ 本书作者

本书是集体创作的结晶。由北京机械工业学院机械设计与 CAD 研究室孙江宏主编，并编写了本书大部分内容。由教师王雪艳、赵维海和赵腾任等完成技术内容的编写。其他参加编写工作的人员还有张万民、毕首权、马向辰、于美云、许九成、魏德亮、赵洁、朱存铃、罗珅、段大高、谭月胜、黄小龙、米洁、张健、王首忠、陈贤淑、陈晓娟、廖康良等。还有在写作中很多关心我们的朋友，在此表示深深的感谢。

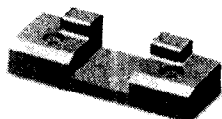
由于水平和时间所限，本书难免有疏漏之处，敬请读者不吝指教。请通过 E-mail 地址 sunjianghong@263.net 联系。

编者

2002.12

目 录

第 1 章 AutoCAD 与工程制图	1
1-1 AutoCAD 工程制图基础	2
1-1-1 AutoCAD 的启动	2
1-1-2 AutoCAD 与制图关系	3
1-2 启动绘图	6
1-2-1 打开图形	6
1-2-2 缺省设置	6
1-2-3 使用样板	7
1-2-4 使用向导	7
1-3 文件操作	10
1-3-1 打开图形	10
1-3-2 保存图形	12
1-3-3 退出 AutoCAD	14
1-4 绘图前的准备工作	14
1-4-1 图形单位和界限的设置	14
1-4-2 设置图层	16
1-4-3 线型操作	18
1-4-4 设置颜色	20
1-4-5 设置线宽	20
第 2 章 视图操作	21
2-1 平面视图操作	22
2-1-1 图形的缩放	22
2-1-2 图形的平移	26
2-1-3 鸟瞰视图	27
2-2 三维视图操作	29
2-2-1 视图观察	29
2-2-2 视点预置	31
2-2-3 显示平面视图	32
2-2-4 三维动态观察器观察视图	33
2-3 通用视图操作	37
2-3-1 命名视图	37
2-3-2 使用多个平铺视口	39
2-4 图形的刷新	42



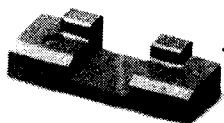
2-4-1	重画图形	42
2-4-2	重生成图形	42
2-4-3	设置图形对象的分辨率	43
第 3 章	定制高效的 AutoCAD 环境	45
3-1	定制菜单	46
3-1-1	菜单组的加载/卸载	46
3-1-2	菜单栏插入与删除	47
3-2	定制工具栏	48
3-2-1	工具栏对话框的打开与操作	48
3-2-2	工具栏及其内容编辑	48
3-2-3	工具按钮图标编辑	50
3-3	定制界面显示	51
3-3-1	窗口元素设置	51
3-3-2	显示精度设置	52
3-3-3	设置布局元素	52
3-3-4	设置显示性能	53
3-3-5	调整十字光标的大小	53
3-3-6	设置参照编辑的褪色度	53
3-4	有关系统设置	54
3-4-1	系统设置	54
3-4-2	用户系统配置	55
3-5	文件操作	57
3-5-1	设置 AutoCAD 文件工作路径	57
3-5-2	文件的打开与保存	58
3-6	配置文件	60
第 4 章	二维平面绘图基础	63
4-1	平面坐标系	64
4-1-1	笛卡尔坐标系与极坐标系	64
4-1-2	坐标显示	65
4-2	画线	65
4-2-1	线段	66
4-2-2	绘制构造线	67
4-2-3	绘制射线	68
4-3	多线	69
4-3-1	设置多线样式	69
4-3-2	绘制多线	72
4-4	绘制多段线	73
4-4-1	绘制直线段	73

4-4-2 绘制圆弧段	74
4-5 矩形与正多边形	77
4-5-1 矩形	77
4-5-2 正多边形	78
4-6 绘制曲线	79
4-6-1 绘制圆	79
4-6-2 绘制圆环	81
4-6-3 绘制圆弧	82
4-6-4 椭圆(弧)	83
4-7 绘制样条曲线	85
4-8 在图形中绘制点	87
4-8-1 设置点的样式	87
4-8-2 直接绘制点	88
4-8-3 在对象上按指定距离画点	88
4-8-4 在对象上按数目画等分点	89
4-9 图案填充	90
4-9-1 绘制实体区域填充	90
4-9-2 填充图案	91
4-9-3 图案填充编辑	95
4-9-4 图案文件	97
4-10 精确绘图	98
4-10-1 捕捉用户光标	98
4-10-2 显示栅格	100
4-10-3 正交绘图模式	101
4-10-4 捕捉几何对象上的点	101
4-10-5 自动追踪	104
第5章 对象的选择和基本编辑	107
5-1 对象的选择	108
5-1-1 选择对象	108
5-1-2 相邻对象的选择	109
5-1-3 对象的快速选择	110
5-1-4 满足条件对象的过滤	111
5-2 构造对象选择集	112
5-2-1 对象编组	113
5-2-2 对象编组的编辑	114
5-3 选择集模式和夹点编辑	116
5-3-1 选择集模式	116
5-3-2 夹点编辑	117



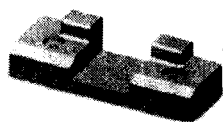
5-4	编辑对象特性	119
5-4-1	“特性”窗口	119
5-4-2	在命令行中修改通用特性	122
5-4-3	对象特性匹配	123
5-5	基本编辑操作	124
5-5-1	放弃用过的命令	124
5-5-2	重复撤销的操作	124
5-5-3	删除对象	125
5-5-4	恢复删除的对象	125
5-6	对象的复制	125
5-6-1	使用 COPY 命令复制对象	126
5-6-2	使用剪贴板在图形窗口之间复制、移动对象	127
5-7	图像的插入与编辑	129
5-7-1	插入图像	130
5-7-2	控制图像的亮度、对比度和褪色度	132
5-7-3	为图像对象创建新剪切边界	133
5-7-4	控制图像边框	134
5-7-5	控制图像显示质量	135
5-7-6	控制图像的背景像素是否透明	135
第 6 章	对象修改	137
6-1	复制操作	138
6-1-1	镜像复制	138
6-1-2	偏移复制对象	139
6-1-3	阵列复制对象	141
6-2	对象的位置操作	143
6-2-1	移动对象	143
6-2-2	旋转对象	143
6-2-3	对齐对象	144
6-3	尺寸修改	146
6-3-1	比例缩放	146
6-3-2	拉伸对象	147
6-3-3	改变对象长度	148
6-3-4	延伸对象	150
6-3-5	修剪对象	152
6-3-6	打断对象	154
6-4	倒角	155
6-4-1	倒斜角	155
6-4-2	倒圆角	157

6-5	线编辑	159
6-5-1	编辑多线	159
6-5-2	编辑多段线	160
6-5-3	编辑样条曲线	163
6-6	面域造型	165
6-6-1	建立面域	165
6-6-2	面域间的布尔运算	166
6-6-3	获取面域质量特性	168
第 7 章	文字标注	169
7-1	文本及文字样式	170
7-1-1	文本基本概念	170
7-1-2	定义文字样式	170
7-2	单行文字	173
7-2-1	DTEXT 命令	173
7-2-2	快速显示文字	175
7-2-3	特殊字符	175
7-3	多行文字	176
7-3-1	创建多行文字	176
7-3-2	多行文字编辑器	178
7-3-3	特殊字符输入	180
7-4	文字编辑	180
7-4-1	直接文字编辑	181
7-4-2	借助字处理器进行编辑	181
第 8 章	块	183
8-1	块与块文件	184
8-1-1	当前文件块定义	184
8-1-2	定义块文件	187
8-1-3	块的编辑	189
8-2	插入块	191
8-2-1	块的插入方式	191
8-2-2	多重插入块	194
8-2-3	重新设置插入基点	194
8-2-4	块操作实例	194
8-3	块属性	195
8-3-1	建立块属性	196
8-3-2	插入带有属性的块	198
8-3-3	提取属性信息	199
8-3-4	属性数据编辑	199



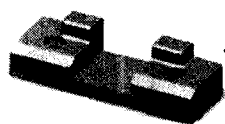
8-4	外部参照	201
8-4-1	使用外部参照管理器	201
8-4-2	外部参照的编辑	205
第9章	尺寸标注	209
9-1	尺寸标注的类型、组成与步骤	210
9-1-1	尺寸标注类型	210
9-1-2	尺寸标注组成	212
9-1-3	标注尺寸步骤	212
9-2	设置样式	213
9-2-1	文字样式设置	213
9-2-2	设置尺寸标注样式	214
9-3	线性尺寸标注	221
9-3-1	标注两点间直线距离	221
9-3-2	对齐标注	222
9-3-3	(坐标) Ordinate 标注	223
9-3-4	连续尺寸标注与基线尺寸标注	224
9-4	径向尺寸标注	226
9-4-1	标注半径	226
9-4-2	标注直径	226
9-5	标注角度	227
9-6	特殊标注	229
9-6-1	引线标注	229
9-6-2	圆心标记	232
9-6-3	公差标注	232
9-7	编辑尺寸标注和放置文本	234
9-7-1	尺寸标注编辑	234
9-7-2	放置尺寸文本位置	235
第10章	平面绘图实例	237
10-1	实例1——滑杆	238
10-1-1	绘制图形	238
10-1-2	尺寸标注	242
10-2	实例2——齿轮	244
10-2-1	绘制图形	244
10-2-2	基本尺寸标注	248
10-3	实例3——工程平面图例	249
10-3-1	设定绘图环境	250
10-3-2	绘制墙线	251
10-3-3	在墙上开口	255

10-3-4	绘制门	258
10-3-5	绘制厨房用具	260
10-3-6	绘制卫生间	262
10-3-7	分层管理	264
10-3-8	插入窗	265
第 11 章	三维绘图与编辑	269
11-1	三维坐标系	270
11-1-1	直角坐标	270
11-1-2	圆柱坐标	271
11-1-3	球面坐标	271
11-1-4	用户坐标系	271
11-2	三维图像的显示类型	277
11-2-1	三维图像的类型	277
11-2-2	三维图形的消隐	278
11-3	创建三维实体模型对象	279
11-3-1	绘制长方体	279
11-3-2	创建球体	281
11-3-3	创建圆柱体	281
11-3-4	绘制圆锥体	282
11-3-5	创建楔体	283
11-3-6	创建圆环体	283
11-3-7	拉伸三维实体	284
11-3-8	旋转三维实体	286
11-3-9	剖切实体	287
11-3-10	截面	289
11-3-11	检查干涉	290
11-4	三维操作	290
11-4-1	三维阵列	291
11-4-2	三维旋转	292
11-4-3	三维镜像	294
11-4-4	对象对齐	296
11-4-5	倒角	296
11-4-6	倒圆角	297
11-5	实体编辑	297
11-5-1	布尔运算	298
11-5-2	实体面编辑	300
11-5-3	实体边编辑	304
11-5-4	实体体编辑	304



第 12 章 三维对象着色与渲染	307
12-1 着色与渲染类型	308
12-1-1 着色	308
12-1-2 渲染类型	309
12-2 渲染准备	310
12-2-1 设置光源	310
12-2-2 布置背景	316
12-2-3 配景	318
12-2-4 场景	320
12-2-5 雾化与深度	322
12-2-6 材质	323
12-2-7 贴图	328
12-3 三维图像渲染	329
12-3-1 渲染操作	329
12-3-2 渲染统计信息	334
12-4 操作实例——零件的绘制与渲染	335
12-4-1 绘制三维图形	335
12-4-2 渲染视图	342
第 13 章 设计中心	345
13-1 基本环境与查看	346
13-1-1 基本环境	346
13-1-2 查看图形内容	348
13-1-3 使用收藏夹	349
13-2 复制资源	350
13-2-1 插入块	350
13-2-2 插入图层	352
13-2-3 复制其他对象	352
13-3 查找信息	352
13-4 操作实例	354
第 14 章 图形的后期处理	357
14-1 图框	358
14-1-1 图框的处理方法	358
14-1-2 机械制图国家标准 (GB4457~4460-84)	358
14-1-3 图框的手工绘制	359
14-1-4 标注文字	362
14-1-5 制作标题栏块	364
14-2 模型空间与图纸空间	366
14-2-1 基本概念	366

14-2-2 工作空间的切换	367
14-3 布局	368
14-3-1 布局创建与管理	368
14-3-2 使用布局向导创建布局	370
14-3-3 规划图纸布局	371
第 15 章 数据库操作	375
15-1 数据库连接管理器链接	376
15-1-1 数据库连接的启动与配置	376
15-1-2 编辑查看表中的数据	380
15-1-3 创建数据到图形对象的链接	381
15-1-4 使用标签	386
15-1-5 信息查询	389
15-2 对象插入	391
15-2-1 插入对象操作	391
15-2-2 插入对象的编辑	392
第 16 章 信息查询与属性定义	395
16-1 测量距离	396
16-1-1 启动	396
16-1-2 操作方法	396
16-2 测量面积	397
16-2-1 启动	397
16-2-2 操作方法	397
16-2-3 实例	398
16-3 测量质量	399
16-3-1 启动	399
16-3-2 操作方法	399
16-4 查询系统状态	401
16-4-1 启动	401
16-4-2 操作方法	401
16-5 查询图形对象信息	401
16-5-1 启动	402
16-5-2 操作方法	402
16-5-3 说明	402
16-6 查询绘图时间	402
16-6-1 启动	402
16-6-2 操作方法	403
16-6-3 说明	403
16-7 查询点信息	403



16-7-1	启动	403
16-7-2	操作方法	404
16-8	图形属性的定义	404
16-8-1	查看基本属性	405
16-8-2	定义概要信息	405
16-8-3	查看统计信息	405
16-8-4	自定义信息	406
第 17 章	图形输入/输出与打印出图	407
17-1	图形数据交换	408
17-1-1	创建其他格式的文件	408
17-1-2	使用其他格式的文件	409
17-1-3	外部应用程序加载	410
17-1-4	加载形文件	411
17-2	添加与管理打印机	412
17-2-1	添加打印机	413
17-2-2	编辑打印机配置	414
17-3	打印前的设置	416
17-3-1	打印样式管理器管理	416
17-3-2	布局	422
17-3-3	页面设置	426
17-4	打印输出	431
17-4-1	打印预览	431
17-4-2	打印图形	432
17-5	批处理打印	433
17-5-1	基本打印设置	434
17-5-2	打印前设置	436
17-6	幻灯片的制作与播放	437
17-6-1	幻灯片的创建与播放	437
17-6-2	创建幻灯片库	438
第 18 章	Internet 通讯	439
18-1	URL 与网上图形处理	440
18-1-1	URL 及其插入	440
18-1-2	Internet 上的图形文件	441
18-1-3	超级链接的插入	442
18-2	在 Internet 上发布图形	444
18-2-1	保存到网络上	444
18-2-2	将图形输出到网络上	445
18-3	AutoCAD 今日	448

18-3-1 常规操作	449
18-3-2 网络操作	450
18-4 其他网络功能	451
18-4-1 使用“电子传递”功能	451
18-4-2 现在开会	453
第 19 章 AutoCAD 的二次开发工具简介	455
19-1 Visual Lisp 开发工具	456
19-1-1 Visual Lisp 的功能与特点	456
19-1-2 加载和卸载	457
19-1-3 Visual Lisp 环境	459
19-2 VBA 程序环境	460
19-3 ObjectARX 开发系统	461
19-3-1 编程环境	462
19-3-2 加载和卸载	463