

AutoCAD 2016



视频教学

88节课堂经典案例详解
550分钟高清视频教学

四大行业经典应用，100多套工程图纸，轻松成为绘图高手！
70个常用绘图练习，160多套参考图纸，180个绘图技巧速查，免费超值大赠送！



李轲 常亮◎等编著

经典实例学设计

AutoCAD 2016

从入门到精通



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

经典实例学设计——AutoCAD 2016

从入门到精通

李 轲 常 亮 等编著



机械工业出版社

本书是一本 AutoCAD 2016 入门到精通的实战教程,通过三大经典行业应用、100 多套工程图样以及 100 多个案例实战,将软件技术与行业应用相结合,全面讲解 AutoCAD 2016 的各项功能及其在各行业中的实战应用。

本书分为七篇,第一篇为基础入门篇(第 1 章和第 2 章),介绍了 AutoCAD 2016 的基本知识及基本操作;第二篇为二维绘图篇(第 3 章~第 4 章),介绍了二维图形绘制和编辑等知识;第三篇为效率提升篇(第 5 章~第 6 章),介绍如何精确定位、使用图块等提升绘图效率的内容;第四篇为图形管理篇(第 7 章~第 8 章),介绍了图层管理、图形管理工具及打印输出图形的方法;第五篇为标注注释篇(第 9 章~第 10 章),讲解了图形尺寸标注、添加文字和表格注释的方法;第六篇为三维绘图篇(第 11 章~第 15 章),分别介绍了绘制轴测图、三维绘图基础、三维网格和三维曲面绘制、三维实体创建、编辑、显示与渲染等内容;第七篇为行业应用篇(第 16 章~第 18 章),也是综合实战篇,分别介绍了 AutoCAD 在建筑设计、室内设计、机械设计几大经典行业领域中的应用方法和技巧,以累积工程绘图经验。

本书附赠的 DVD 内含全书所有实例的高清语音视频教学和案例源文件,以及 70 个常用绘图练习、160 多套参考图纸、180 个绘图技巧速查,可成倍提高读者的学习兴趣和效率。

本书结构清晰、讲解深入详尽,具有较强的针对性和实用性,本书既可作为大中专、培训学校等相关专业的教材,也可作为广大 AutoCAD 初学者和爱好者学习 AutoCAD 的专业指导教材。

图书在版编目(CIP)数据

经典实例学设计. AutoCAD 2016 从入门到精通 / 李轲等编著. —北京:机械工业出版社, 2015.6

ISBN 978-7-111-50870-0

I. ①经… II. ①李… III. ①电气工程—计算机辅助设计—AutoCAD 软件
IV. ①TP3②TM02-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 159147 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:李馨馨 责任编辑:李馨馨 尚晨

责任校对:张艳霞 责任印制:李洋

涿州市京南印刷厂印刷

2015 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·24.5 印张·607 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-50870-0

ISBN 978-7-89405-813-3(光盘)

定价:69.80 元(含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:(010) 88379833

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

读者购书热线:(010) 88379649

教育服务网:www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com



前 言

AutoCAD 软件简介

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的一款专门用于计算机辅助绘图与设计的软件，具有界面友好、功能强大、易于掌握、使用方便和体系结构开放等特点。在室内装潢、建筑施工、园林土木等领域有着广泛的应用。作为第一款被引进中国市场的 CAD 软件，经过二十多年的发展和普及，AutoCAD 已经成为国内使用最广泛的 CAD 软件。

本书特点

本书是一本中文版 AutoCAD 2016 的案例教程。全书结合大量的工程实例，让读者在绘图实践中轻松掌握 AutoCAD 2016 的基本操作和技术精髓。总体来说，本书具有以下特色：

零点快速起步 绘图技术全面掌握	本书从 AutoCAD 的基本操作界面讲起，由浅入深，结合软件特点和行业应用安排了大量实例，让读者在绘图实践中轻松掌握 AutoCAD 2016 的基本操作和技术精髓
案例贴合实际 技巧原理细心解说	本书所有实例经典实用，每个实例都包含相应工具和功能的使用方法和技巧。在一些重点和要点处，还添加了大量的提示和技巧讲解，帮助读者理解和加深认识，从而真正掌握知识，以达到举一反三、灵活运用之目的
多个应用领域 行业应用全面接触	本书实例涉及的行业应用包括建筑设计、机械设计、室内设计等常见绘图领域，使广大读者在学习 AutoCAD 的同时，可以从中积累相关经验，并能够了解和熟悉不同领域的专业知识和绘图规范
100 多个制作实例 绘图技能快速提升	本书的每个实例均经过作者精挑细选，具有典型性和实用性，以及重要的参考价值，读者可以边做边学，从新手快速成长为 AutoCAD 绘图高手
高清视频讲解 学习效率轻松翻倍	本书配套光盘收录全书 100 多个实例长达 10 多个小时的高清语音视频教学，读者可以在家享受专家课堂式的讲解，成倍提高学习兴趣和效率

内容简介

全书分为七篇，共 18 章，主要内容介绍如下：

篇 名	内 容 纲 要
第一篇 基础入门篇	介绍了 AutoCAD 2016 的基本知识及基本操作。包括 AutoCAD 2016 的发展历史、安装和启动、工作空间、工作界面、文件操作、命令操作、视图操作等
第二篇 二维绘图篇	介绍了二维图形绘制和编辑等知识。包括坐标系使用、绘制点、绘制线、绘制矩形和多边形、绘制曲线对象、选择对象、移动对象、复制图形、图形修整等
第三篇 效率提升篇	介绍如何精确定位、捕捉追踪、几何尺寸约束、使用图块等提升绘图效率的内容
第四篇 图形管理篇	介绍了图层管理、图形打印输出及图形设计等方法
第五篇 标注注释篇	介绍了图形尺寸标注、添加文字和表格注释等方法
第六篇 三维绘图篇	分别介绍了绘制轴测图、三维绘图基础和绘制三维图形、三维实体创建与编辑等内容
第七篇 行业应用篇	分别介绍了 AutoCAD 在建筑设计、室内设计、机械设计三大经典行业领域中的应用方法和技巧

关于光盘

本书所附光盘内容分为以下几部分内容：

“.dwg”格式图形文件	本书所有实例和用到的或完成的“.dwg”图形文件都按章节收录在“素材”文件夹下，图形文件的编号与章节的编号是一一对应的，读者可以调用和参考这些图形文件。
“mp4”格式动画文件	本书所有实例的绘制过程都收录成了“mp4”有声动画文件，并按章收录在附盘的“视频(第 01 章~第 18 章)”文件夹下，编号规则与“.dwg”图形文件相同。
其他超值资源	70 个常用绘图练习、160 多套参考图纸、180 个绘图技巧速查

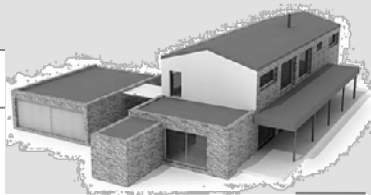
本书作者

本书由李轲、常亮等编著，其中西安工程大学服装与艺术设计学院环境艺术系李轲编写了本书的第 1~14 章，陕西科技大学设计与艺术学院常亮编写了第 15~18 章，另外李红萍、陈倩馨、陈远、陈智蓉、段陈华、关晚月、胡诗榴、黄正平、李灿、李林珠、廖媛杰、谈荣、唐磊、唐水明、王冰莹、王曾琦、杨红群、赵鑫、周彬宇、朱姿、卓志己等人为本书的顺利出版提供了帮助，这里表示感谢。

由于作者水平有限，书中错漏之处在所难免，在感谢您选择本书的同时，也希望您能够把对本书的意见和建议告诉我们。

本书编者联系信箱：luyunbook@fcxmail.com

编 者



目 录

前言

第一篇 基础入门篇

第 1 章 初识 AutoCAD 2016	1
1.1 认识 AutoCAD 2016	1
1.1.1 AutoCAD 基本功能	1
1.1.2 AutoCAD 行业应用	3
1.1.3 AutoCAD 新增功能	3
1.1.4 AutoCAD 学习方法与技巧	6
1.2 AutoCAD 2016 的安装和启动	7
1.2.1 AutoCAD 2016 系统要求	7
1.2.2 安装 AutoCAD 2016	8
1.2.3 AutoCAD 2016 启动与退出	9
1.3 AutoCAD 2016 的工作空间	10
1.3.1 草图与注释空间	10
1.3.2 三维基础空间	10
1.3.3 三维建模空间	10
1.3.4 切换工作空间	10
1.3.5 实例——自定义经典工作空间	11
1.4 AutoCAD 2016 的工作界面	12
1.4.1 应用程序按钮	13
1.4.2 标题栏	13
1.4.3 快速访问工具栏	13
1.4.4 菜单栏	14
1.4.5 功能区	14
1.4.6 工具栏	15
1.4.7 绘图区	15
1.4.8 命令窗口与文本窗口	16
1.4.9 状态栏	17
1.5 设置绘图环境	17
1.5.1 设置绘图单位	17

1.5.2	设置图形界限	18
1.5.3	设置系统环境	19
1.5.4	实例——自定义绘图环境	22
第 2 章	AutoCAD 2016 基本操作	24
2.1	AutoCAD 2016 命令操作	24
2.1.1	调用命令的方法	24
2.1.2	实例——调用命令绘制图形	26
2.1.3	放弃命令	26
2.1.4	重做命令	27
2.1.5	退出命令	27
2.1.6	重复调用命令	27
2.1.7	实例——重复命令绘制抽屉	27
2.2	AutoCAD 文件操作	28
2.2.1	新建文件	28
2.2.2	打开文件	28
2.2.3	保存文件	29
2.2.4	查找文件	29
2.2.5	输出文件	30
2.2.6	关闭文件	30
2.2.7	实例——文件另存后输出成 PDF	31
2.3	视图操作	32
2.3.1	视图缩放	32
2.3.2	视图平移	34
2.3.3	命名视图	35
2.3.4	重画视图	36
2.3.5	重生成视图	36
2.3.6	新建\命名视口	36
2.3.7	实例——查看箱体并创建视口	37
2.4	AutoCAD 坐标系	38
2.4.1	世界坐标系	38
2.4.2	用户坐标系	39
2.4.3	坐标输入方式	40
2.4.4	实例——利用坐标输入法绘制图形	41

第二篇 二维绘图篇

第 3 章	绘制二维图形	43
3.1	绘制点	43
3.1.1	设置点样式	43
3.1.2	绘制单点和多点	43

3.1.3	绘制定数等分点	44
3.1.4	绘制定距等分点	44
3.1.5	实例——绘制飞镖标靶	45
3.2	绘制直线对象	45
3.2.1	绘制直线	45
3.2.2	绘制射线	46
3.2.3	实例——绘制标题栏	46
3.2.4	绘制构造线	47
3.2.5	实例——绘制角平分线	47
3.2.6	绘制多段线	48
3.3	绘制曲线对象	48
3.3.1	绘制圆	49
3.3.2	绘制圆弧	50
3.3.3	实例——绘制拱门图例	51
3.3.4	绘制圆环	52
3.3.5	绘制椭圆、椭圆弧	53
3.3.6	实例——绘制梳妆台镜子及抽屉拉手	54
3.4	绘制矩形与多边形	55
3.4.1	绘制矩形	55
3.4.2	绘制多边形	56
3.4.3	实例——绘制洗衣机立面图	57
3.5	绘制样条曲线	58
3.5.1	绘制样条曲线	58
3.5.2	编辑样条曲线	58
3.6	绘制多线	59
3.6.1	创建多线样式	59
3.6.2	绘制多线	60
3.6.3	编辑多线	60
3.6.4	实例——绘制小户型墙体	61
3.7	面域	62
3.7.1	创建与编辑面域	62
3.7.2	面域的布尔运算	63
3.7.3	实例——绘制三角铁	64
3.8	图案填充	65
3.8.1	基本概念	65
3.8.2	图案填充	66
3.8.3	编辑填充的图案	67
3.8.4	实例——图案填充及编辑	67
3.8.5	渐变色填充	68

3.8.6 实例——绘制叶子渐变色	68
第4章 编辑二维图形	70
4.1 选择对象	70
4.1.1 选择单个对象	70
4.1.2 选择多个对象	70
4.1.3 快速选择对象	72
4.1.4 套索选择	72
4.1.5 实例——修改图形属性	73
4.2 移动图形	74
4.2.1 移动图形	74
4.2.2 旋转图形	74
4.2.3 实例——完善吊灯图形	75
4.3 复制图形	76
4.3.1 复制图形	76
4.3.2 镜像图形	76
4.3.3 实例——绘制图形装饰	77
4.3.4 偏移图形	78
4.3.5 阵列图形	78
4.3.6 实例——绘制马桶	81
4.3.7 实例——阵列生成汀步	82
4.4 图形修整	82
4.4.1 修剪对象	82
4.4.2 延伸对象	83
4.4.3 实例——修剪图案	84
4.4.4 拉长对象	84
4.4.5 合并对象	85
4.4.6 分解对象	86
4.4.7 打断对象	86
4.4.8 实例——编辑装饰图案	87
4.5 图形变形	88
4.5.1 缩放对象	88
4.5.2 拉伸对象	89
4.5.3 实例——编辑轴	90
4.6 倒角与圆角	90
4.6.1 倒角	90
4.6.2 圆角	91
4.6.3 实例——绘制垫片	92
4.7 夹点编辑图形	93
4.7.1 关于夹点	93

4.7.2	利用夹点修整图形对象	93
4.7.3	实例——利用夹点编辑图形	94
4.8	对象特征查询、编辑与匹配	95
4.8.1	【特性】选项板	96
4.8.2	快捷特性	96
4.8.3	特性匹配	97
第三篇 效率提升篇		
第 5 章	精确绘制图形	98
5.1	对象捕捉	98
5.1.1	开启对象捕捉	98
5.1.2	对象捕捉设置	98
5.1.3	自动捕捉和临时捕捉	100
5.1.4	三维捕捉	101
5.1.5	实例——绘制窗花图案	101
5.2	栅格、捕捉和正交	102
5.2.1	栅格	102
5.2.2	捕捉	102
5.2.3	正交	103
5.2.4	实例——绘制垫片	104
5.3	自动追踪	104
5.3.1	极轴追踪	105
5.3.2	对象捕捉追踪	105
5.3.3	实例——绘制床头柜	106
5.4	几何约束	107
5.4.1	建立几何约束	107
5.4.2	设置几何约束	108
5.4.3	实例——添加几何约束	108
5.5	尺寸约束	110
5.5.1	建立尺寸约束	110
5.5.2	设置尺寸约束	110
5.5.3	实例——添加尺寸约束	111
5.5.4	编辑约束	112
5.5.5	实例——参数化绘图	112
第 6 章	图块与外部参照	114
6.1	创建块	114
6.1.1	创建内部块	114
6.1.2	实例——绘制门并创建为块	115
6.1.3	创建外部块	115

6.1.4	实例——创建圆椅为外部块	116
6.2	插入块	117
6.2.1	插入图块	117
6.2.2	实例——小户型插入圆椅	117
6.3	编辑图块	118
6.3.1	修改块说明	119
6.3.2	重新编辑块	119
6.3.3	实例——编辑块	119
6.4	图块属性	120
6.4.1	定义属性	120
6.4.2	创建属性块	121
6.4.3	实例——插入标高	121
6.4.4	编辑图块属性	122
6.5	外部参照	123
6.5.1	附着外部参照	123
6.5.2	实例——【附着】外部参照	123
6.6	编辑外部参照	124
6.6.1	拆离外部参照	124
6.6.2	剪裁外部参照	125
6.6.3	实例——编辑外部参照	125

第四篇 图形管理篇

第7章	图层管理	126
7.1	图层特性管理器	126
7.1.1	认识图层管理	126
7.1.2	实例——创建建筑样板图层	126
7.2	使用图层	127
7.2.1	切换当前图层	128
7.2.2	切换图形所在图层	128
7.2.3	实例——转换剖面线所在图层	129
7.2.4	控制图层状态	129
7.3	管理图层	130
7.3.1	排序图层	130
7.3.2	按名称搜索图层	130
7.3.3	图层特性过滤器	131
7.3.4	图层组过滤器	131
7.3.5	保存、恢复图层设置	131
7.3.6	删除图层	131
7.3.7	重命名图层	132

7.4	修改颜色、线宽及线型	132
7.4.1	修改颜色	132
7.4.2	修改线宽	132
7.4.3	修改线型	133
7.4.4	实例——修改零件图形特征	133
7.5	修改非连续线型外观	134
7.5.1	改变全局线型比例因子	134
7.5.2	改变当前对象线型比例	134
7.5.3	实例——改变图形比例因子	135
第 8 章	AutoCAD 图形输出及设计中心	136
8.1	模型空间和图纸空间	136
8.1.1	模型空间	136
8.1.2	图纸空间	136
8.1.3	空间的切换	137
8.2	布局	137
8.2.1	新建布局	137
8.2.2	布局调整	137
8.2.3	多视口布局	138
8.2.4	实例——创建多视口布局	138
8.2.5	插入图框	139
8.2.6	设置图形比例	139
8.3	打印样式	140
8.3.1	打印样式类型	140
8.3.2	设置打印样式	140
8.3.3	添加颜色打印样式	141
8.3.4	添加命名打印样式	143
8.3.5	实例——创建“机械零件图命名样式.stb”打印样式	143
8.4	页面设置	145
8.4.1	页面设置方式	145
8.4.2	实例——新建页面设置	147
8.5	出图	148
8.5.1	如何出图	148
8.5.2	实例——直接打印文件	149
8.6	AutoCAD 设计中心	149
8.6.1	设计中心窗口	150
8.6.2	使用图形资源	150
8.6.3	实例——利用设计中心插入“电视机”图块	151
8.6.4	联机设计中心	151
8.7	工具选项板	151

8.7.1	自定义工具选项板	152
8.7.2	设置选项板组	152
8.7.3	实例——创建【行业样例】工具选项板组	152
8.8	清理命令	153

第五篇 标注注释篇

第 9 章	文字和表格	154
9.1	创建文字样式	154
9.1.1	新建文字样式	154
9.1.2	设置字体	155
9.1.3	设置文字大小	155
9.1.4	设置文字效果	156
9.1.5	编辑文字样式	157
9.1.6	实例——新建并编辑【标注】文字样式	157
9.2	单行文字	158
9.2.1	创建单行文字	159
9.2.2	编辑单行文字	160
9.3	多行文字	161
9.3.1	创建多行文字	161
9.3.2	编辑多行文字	162
9.3.3	通过【特性】选项板修改文字及边框	163
9.3.4	查找与替换	163
9.3.5	拼写检查	164
9.3.6	添加多行文字背景	164
9.3.7	实例——添加零件技术要求	165
9.4	输入特殊符号	166
9.5	创建表格	167
9.5.1	创建表格样式	167
9.5.2	创建表格	168
9.5.3	编辑表格	169
9.5.4	添加表格内容	170
9.5.5	实例——创建表格并添加文字	171
第 10 章	尺寸标注	172
10.1	尺寸标注的组成与规定	172
10.1.1	尺寸标注的组成	172
10.1.2	尺寸标注的规定	173
10.2	尺寸标注样式	173
10.2.1	新建标注样式	173
10.2.2	设置标注样式	174

10.2.3 实例——新建【建筑标注】样式	181
10.3 修改标注样式	182
10.3.1 修改尺寸标注样式	182
10.3.2 替代标注样式	182
10.3.3 删除与重命名标注样式	182
10.3.4 实例——修改零件尺寸标注样式	183
10.4 基本尺寸标注	184
10.4.1 智能标注	184
10.4.2 对齐标注	185
10.4.3 线性标注	185
10.4.4 连续标注	186
10.4.5 基线标注	187
10.4.6 直径标注	188
10.4.7 半径标注	188
10.4.8 实例——标注可调连杆零件图	189
10.5 其他尺寸标注	189
10.5.1 角度标注	189
10.5.2 弧长标注	190
10.5.3 快速标注	190
10.5.4 折弯标注	191
10.5.5 快速引线 and 多重引线标注	192
10.5.6 实例——标注多重引线	192
10.5.7 形位公差标注	194
10.5.8 实例——形位公差标注	194
10.6 尺寸标注编辑	195
10.6.1 编辑标注文字	195
10.6.2 编辑标注	196
10.6.3 使用“特性”选项板编辑标注	197
10.6.4 打断尺寸标注	197
10.6.5 标注间距	197
10.6.6 更新标注	198

第六篇 三维绘图篇

第 11 章 绘制轴测图	199
11.1 轴测图的概念	199
11.2 设置等轴测绘图环境	200
11.2.1 使用 DS 命令设置等轴测环境	200
11.2.2 使用 SNAP 命令设置等轴测环境	200
11.2.3 切换到当前轴测面	201

11.3	绘制等轴测图	201
11.3.1	绘制轴测直线	201
11.3.2	绘制轴测圆和圆弧	202
11.3.3	实例——绘制梯槽孔座轴测图	202
11.3.4	在轴测图中输入文字	203
11.3.5	标注轴测图尺寸	204
11.3.6	实例——标注轴测图	204
第 12 章	三维绘图基础	207
12.1	三维建模工作空间	207
12.2	三维坐标系及变换	208
12.2.1	世界坐标系	208
12.2.2	用户坐标系	208
12.2.3	实例——使用 UCS 灵活建模	211
12.3	观察三维模型	214
12.3.1	基本视点	214
12.3.2	设置视点	214
12.3.3	设置 UCS 平面视图	216
12.3.4	快速设置特殊视点	216
12.3.5	ViewCube 工具	217
12.3.6	实例——使用 ViewCube 工具切换视图	217
12.4	三维实体显示控制	218
12.4.1	设置曲面网格显示密度	218
12.4.2	设置实体模型显示质量	219
12.4.3	设置曲面光滑度	219
12.4.4	曲面网格数量控制	220
12.4.5	实例——设置三维实体的显示质量	220
第 13 章	绘制三维图形	222
13.1	二维图形转换三维图形	222
13.1.1	绘制三维多段线	222
13.1.2	绘制三维螺旋线	222
13.1.3	拉伸	223
13.1.4	旋转	224
13.1.5	放样	224
13.1.6	扫掠	225
13.1.7	按住并拖动	226
13.1.8	实例——创建台灯	226
13.2	创建三维曲面	227
13.2.1	创建平面曲面	227
13.2.2	创建过渡曲面	228

13.2.3	创建修补曲面	229
13.2.4	创建偏移曲面	229
13.2.5	创建圆角曲面	230
13.2.6	实例——创建瓶盖	230
13.3	创建三维网格	231
13.3.1	设置网格特性	232
13.3.2	创建长方体网格	233
13.3.3	创建圆柱体网格	233
13.3.4	创建圆锥体网格	234
13.3.5	创建棱锥体网格	234
13.3.6	创建球体网格	235
13.3.7	创建圆环体网格	235
13.3.8	创建楔体网格	236
13.3.9	创建直纹网格	236
13.3.10	创建平移网格	238
13.3.11	创建旋转网格	238
13.3.12	创建边界网格	239
13.3.13	实例——创建方向盘网格	239
13.4	创建三维实体	240
13.4.1	创建长方体	240
13.4.2	创建楔体	241
13.4.3	创建球体	241
13.4.4	创建圆柱体	242
13.4.5	创建棱锥体	242
13.4.6	创建圆锥体	243
13.4.7	创建圆环体	244
13.4.8	创建多段体	244
13.4.9	实例——创建电视塔	245
第 14 章	编辑三维图形	246
14.1	编辑三维曲面	246
14.1.1	修剪曲面	246
14.1.2	延伸曲面	246
14.1.3	造型	247
14.2	编辑三维网格	248
14.2.1	提高/降低网格平滑度	248
14.2.2	拉伸面	248
14.2.3	合并面	249
14.2.4	转换为具有镶嵌面的实体和曲面	249
14.2.5	转换为平滑实体和平滑曲面	250

14.3	布尔运算	250
14.3.1	交集运算	250
14.3.2	差集运算	251
14.3.3	交集运算	251
14.3.4	干涉运算	252
14.3.5	实例——创建底座	252
14.4	编辑三维图形的边	254
14.4.1	倒角边	254
14.4.2	圆角边	255
14.4.3	提取边	256
14.4.4	复制边	256
14.4.5	压印边	257
14.4.6	着色边	258
14.4.7	实例——创建水杯实体	258
14.5	编辑三维图形的表面	259
14.5.1	拉伸面	260
14.5.2	移动面	260
14.5.3	偏移面	261
14.5.4	删除面	261
14.5.5	旋转面	262
14.5.6	倾斜面	263
14.5.7	复制面	263
14.5.8	着色面	264
14.5.9	实例——创建连杆	264
14.6	三维图形的操作	266
14.6.1	三维阵列	266
14.6.2	三维镜像	267
14.6.3	三维旋转	268
14.6.4	三维对齐	268
14.6.5	剖切	269
14.6.6	抽壳	270
14.6.7	实例——创建差动轴	271
第 15 章	三维图形的显示和渲染	273
15.1	图形的显示与观察	273
15.1.1	图形消隐	273
15.1.2	三维视觉样式	273
15.1.3	视觉样式管理	275
15.1.4	使用三维动态观察器观察实体	276
15.2	快速 RT 渲染	276