

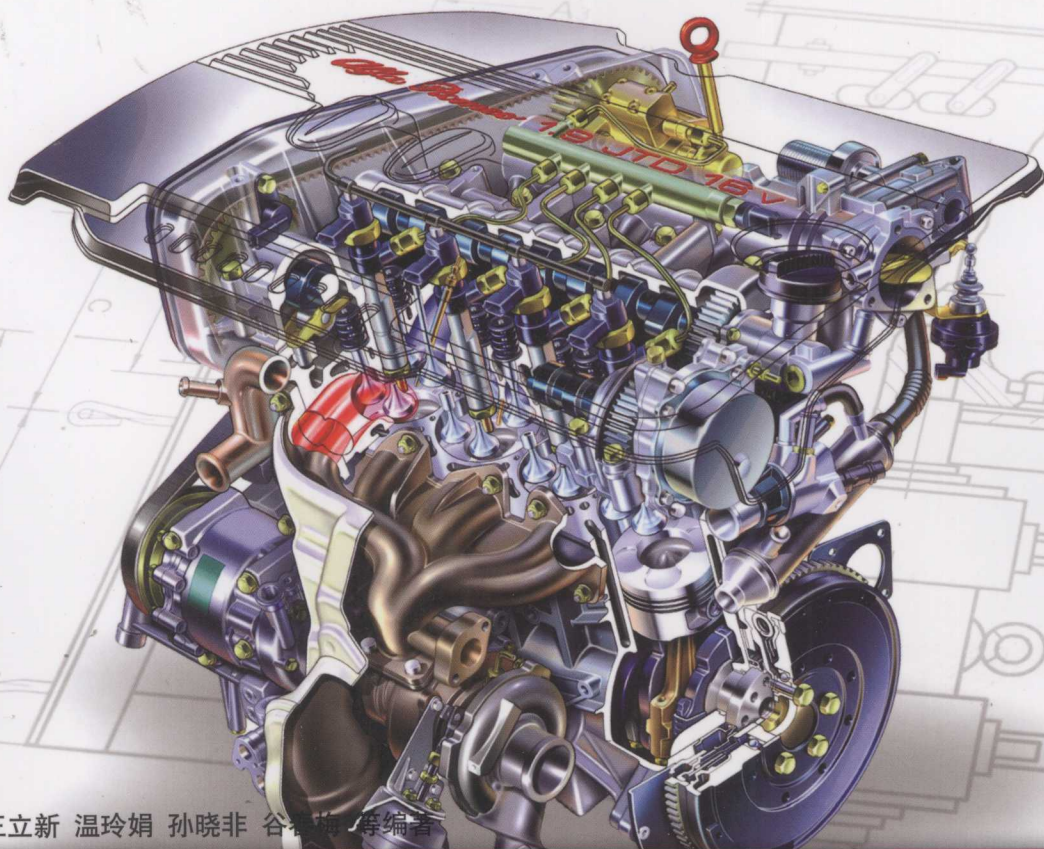
清华
电脑学堂



超值多媒体光盘

多媒体语音视频教程
实例素材和源文件

- ✓ 总结了作者多年AutoCAD教学心得
- ✓ 全面讲解AutoCAD的要点和难点
- ✓ 包含大量机械、建筑典型实例
- ✓ 提供丰富的实验指导和习题
- ✓ 配书光盘提供了多媒体语音视频教程



■ 王立新 温玲娟 孙晓非 谷春梅 等编著

AutoCAD 2009 中文版

标准教程



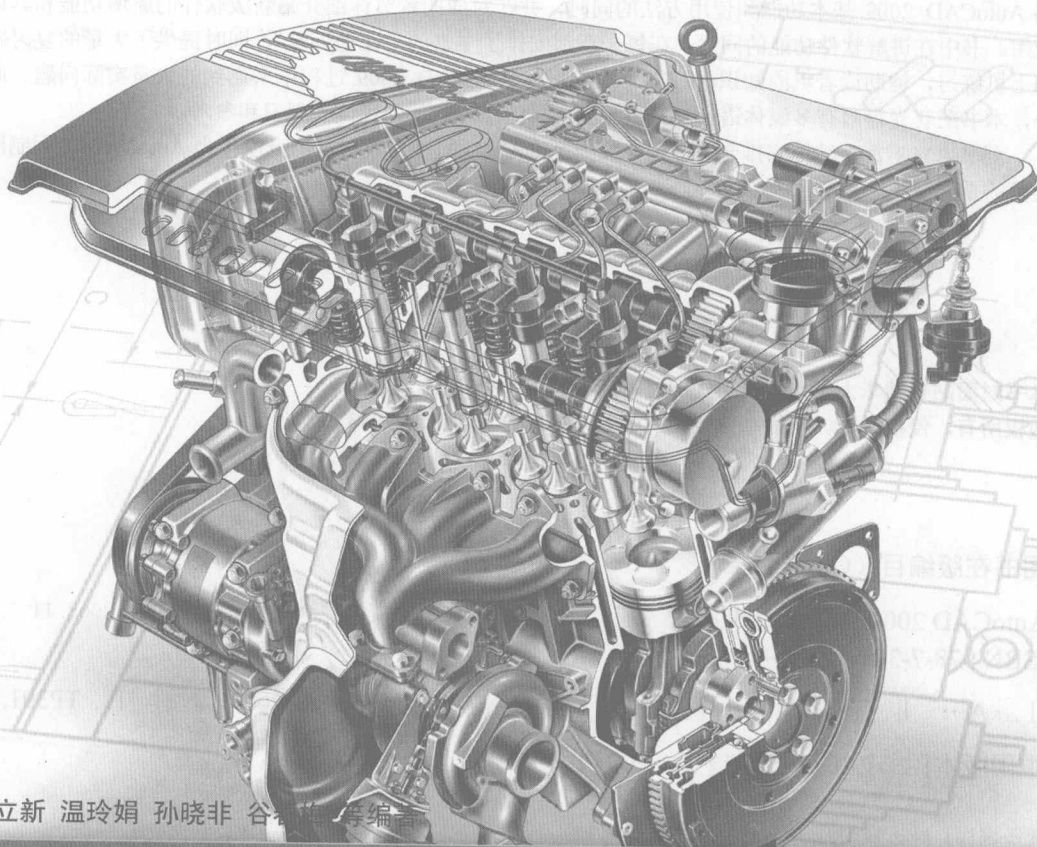
清华大学出版社



超值多媒体光盘

多媒体语音视频教程
实例素材和源文件

- ✓ 总结了作者多年AutoCAD教学心得
- ✓ 全面讲解AutoCAD的要点和难点
- ✓ 包含大量机械、建筑典型实例
- ✓ 提供丰富的实验指导和习题
- ✓ 配书光盘提供了多媒体语音视频教程



■ 王立新 温玲娟 孙晓非 谷春林 等编著

AutoCAD 2009 中文版

标准教程



内 容 简 介

本书全面系统地介绍了 AutoCAD 2009 中文版的基本功能和绘图技巧。全书共分 13 章,在详细介绍 AutoCAD 2009 基本功能和使用方法的同时,并在对应的章节详细介绍新版软件的新增功能和具体应用。书中在讲解软件功能的同时,在每一章都安排了丰富的“课堂练习”,同时提供了大量的复习题和上机练习,辅助读者巩固知识,解决读者在使用 AutoCAD 2009 过程中所遇到的大量实际问题。此外,本书配套光盘附有多媒体语音视频教程和大量的图形文件,供读者学习和参考。

全书内容丰富,结构安排合理,适合作为 AutoCAD 的培训教材,也可以作为 AutoCAD 工程制图人员的重要参考资料。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2009 中文版标准教程 / 王立新等编著. —北京:清华大学出版社, 2008.11
ISBN 978-7-302-18474-4

I. A… II. 王… III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2009—教材 IV. TP391.72
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 133957 号

责任编辑:冯志强

责任校对:徐俊伟

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:三河市春园印刷有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:23.25 彩 插:1 字 数:543 千字

版 次:2008 年 11 月第 1 版 印 次:2008 年 11 月第 1 次印刷

附光盘 1 张

印 数:1~5000

定 价:39.80 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:028964-01

前言

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用 CAD 计算机辅助设计软件包。随着计算机技术的飞速发展, AutoCAD 软件迅速普及, 广泛应用于机械、建筑、家居、纺织、地理信息、出版社印刷等诸多行业, 已成为广大工程技术人员的必备工具。该软件从根本上改变了传统的设计、生产和组织模式, 对产品结构、企业结构、管理模式和生产方式, 以及人才知识结构都产生了重要的影响, 已经成为衡量一个企业乃至一个国家科技进步和工业现代化水平的重要标志之一。

利用 AutoCAD 2009 绘制图形可以帮助用户在统一的环境下灵活完成概念和细节设计, 并且在一个环境下创作、管理和分享设计作品。该软件改善了操作环境, 将直观的概念设计和视觉工具更完美地结合在一起, 不仅体现出二维绘图功能的简便、快捷, 同时也更进一步地突出了三维物体的强大制作功能。这些特性使得 AutoCAD 广泛应用于产品设计的各个领域。

1. 本书内容介绍

本书以工程理论知识为基础, 以典型的机械零件和建筑模型为训练对象, 带领读者全面学习 AutoCAD 2009 中文版, 进而达到独立设计复杂机械、建筑、电子等产品的目标。全书共分 13 章, 具体内容如下。

第 1 章 主要介绍 AutoCAD 2009 的基本功能、新增功能和经典界面组成, 并且简要介绍图形文件的创建、打开和保存方法, 以及坐标系的设置方法。

第 2 章 主要介绍使用点、线、圆、矩形等工具绘制图形的方法和技巧, 并详细介绍某些线条的编辑方法, 例如对多段线、多线的修改。

第 3 章 简要介绍创建和编辑对象特性的方法, 重点介绍设置管理图层特性和图层状态的方法, 包括设置图层的线型、线宽、颜色, 以及保存、恢复和转换图层等。

第 4 章 主要介绍常用编辑图形工具的使用方法和操作技巧, 以及选取对象、夹点编辑和对象设置的操作方法。

第 5 章 主要介绍 AutoCAD 2009 状态栏中各个功能按钮的使用方法, 以及控制图形显示的常用工具的使用方法和操作技巧。

第 6 章 主要介绍定义块、动态块和块属性的方法, 并且详细介绍使用外部参照和 AutoCAD 设计中心插入各种对象的方法, 以及创建和配置 CAD 标准的方法和技巧。

第 7 章 重点介绍关于面域和图案填充两种工具的概念和使用方法, 以及图形数据信息的有关查询方法。

第 8 章 主要介绍尺寸、文字和表格样式的设置方法和类型, 以及这 3 种注释方式分别对应的设置和编辑方法。

第 9 章 重点介绍 AutoCAD 2009 的三维绘图操作环境和功能, 以及设置三维视图和建立用户坐标系等方面的知识。

第 10 章 主要介绍在 AutoCAD 2009 中创建三维实体模型和三维曲面的方法,以及建立三维模型的基本思路。

第 11 章 主要介绍编辑三维实体和三维操作的方法,以及检查实体间干涉和编辑实体的面、边和体等元素的方法与技巧。

第 12 章 主要介绍控制模型显示、三维导航工具和动画录制的使用方法和技巧,以及渲染和着色模型的基本操作方法,其中包括设置光源、场景、材质、背景等渲染方式的设置方法。

第 13 章 主要介绍图像输出和图形与 Internet 连接上的具体应用和操作,如打印输出图形、电子发布图形等。

2. 本书主要特色

本书是指导初学者学习 AutoCAD 2009 中文版绘图软件的基础图书,全面系统地介绍了使用该新版软件进行产品设计的方法,主要具有以下特色。

- **知识的系统性** 从本书内容的安排上不难看出,全书的内容是一个循序渐进的过程,即讲解绘图基本知识和 AutoCAD 操作环境、绘制和编辑二维图形、创建和编辑三维图形,以及观察、渲染模型和输出打印图形等,环环相扣,紧密相连。并且为了提高读者的实际绘图能力,在讲解软件专业知识的同时,各章都安排了丰富的“课堂练习”来辅助读者巩固知识,这样安排可以快速解决读者在学习该软件过程中所遇到的大量实际问题。
- **内容的实用性** 在制定本书的知识框架时,就将写作的重心放在体现内容的实用性上。因此无论从各种专业知识讲解,以及各个课堂练习和上机练习的挑选中,都与工程实践设计紧密地联系在一起。这些练习采用了实用案例式的讲解,同时附有简洁明了的步骤说明,使用户在制作过程中不仅巩固知识,而且通过这些练习建立产品设计思路,在今后的设计过程中达到举一反三的效果。

3. 本书适用的对象

本书由高校机械专业教师联合编写,力求内容的全面性、递进性和实用性,结构合理,主要针对 AutoCAD 绘制图形的初级和中级读者编写,特别适合作为 AutoCAD 的培训教材,同时还可作为 AutoCAD 中、高级用户的参考资料。全书共分 13 章,安排 30~35 个课时,并配以相应的上机实习,教师在组织授课过程中可以灵活掌握。

参与本书编写的人员除了封面署名人员外,还有李海庆、王树兴、许勇光、李海峰、王敏、张瑞萍、朱俊成、李乃文、王咏梅、张勇、安征、邵立新、辛爱军、郑霞、祁凯、马海军、王泽波、康显丽、张仕禹、孙岩、王黎、吴俊海、亢凤林等人。

由于时间仓促,加之水平有限,疏漏之处在所难免,敬请读者朋友批评指正,可以登录清华大学出版社网站 www.tup.com.cn 与我们联系。

编者
2008.6

目 录

第 1 章 AutoCAD 2009 概述.....1	2.4 课堂练习 2-1: 绘制密封垫.....39
1.1 AutoCAD 概述.....2	主视图.....39
1.1.1 计算机辅助设计.....2	2.5 课堂练习 2-2: 绘制支座主视图.....42
1.1.2 AutoCAD 的相关知识.....3	2.6 思考与练习.....46
1.1.3 基本功能.....4	第 3 章 设置图层.....48
1.1.4 新增功能.....6	3.1 对象特性.....49
1.2 认识 AutoCAD 2009 工作空间.....11	3.1.1 设置对象特性.....49
1.3 管理图形文件.....14	3.1.2 编辑对象特性.....50
1.3.1 新建和打开图形文件.....14	3.1.3 设置特性匹配.....50
1.3.2 保存和输出图形文件.....17	3.1.4 设置线型、线宽和颜色.....51
1.3.3 加密保护绘图数据.....18	3.2 设置图层特性.....54
1.4 使用坐标系.....19	3.2.1 显示图层特性.....54
1.4.1 认识坐标系.....19	3.2.2 创建和指定图层.....55
1.4.2 坐标的表示方法.....20	3.3 管理图层特性.....56
第 2 章 绘制二维图形.....21	3.3.1 打开和关闭图层.....56
2.1 绘制点.....22	3.3.2 冻结和解冻图层.....57
2.1.1 设置点样式.....22	3.3.3 锁定和解锁图层.....58
2.1.2 绘制单点和多点.....22	3.4 对图层进行排序和过滤.....59
2.1.3 绘制等分点.....23	3.4.1 对图层进行排序.....59
2.2 绘制线性对象.....24	3.4.2 新特性过滤图层.....59
2.2.1 绘制直线.....24	3.4.3 新组过滤图层.....60
2.2.2 绘制射线和构造线.....25	3.5 设置和管理图层状态.....60
2.2.3 绘制和编辑多段线.....26	3.5.1 设置图层状态.....60
2.2.4 绘制和编辑多线.....28	3.5.2 编辑图层状态.....61
2.2.5 绘制矩形和正多边形.....30	3.5.3 输入和输出图层状态.....62
2.2.6 徒手绘制图形.....32	3.5.4 转换图层状态.....63
2.3 绘制曲线对象.....33	3.6 课堂练习 3-1: 绘制轮盘零件.....64
2.3.1 绘制圆.....33	3.7 课堂练习 3-2: 绘制固定座零件.....68
2.3.2 绘制圆弧.....34	3.8 思考与练习.....70
2.3.3 绘制圆环.....36	第 4 章 编辑二维图形.....73
2.3.4 绘制椭圆和椭圆弧.....36	4.1 对象简单编辑.....74
2.3.5 绘制和编辑样条曲线.....38	4.1.1 选取对象.....74
	4.1.2 构造选择集.....76

4.1.3 夹点编辑对象	77	5.5.1 模型空间	116
4.2 复制对象	79	5.5.2 布局空间	117
4.2.1 复制	79	5.5.3 快速查看布局和图形	117
4.2.2 镜像	80	5.6 调整视图	118
4.2.3 偏移	81	5.6.1 命名视图	119
4.2.4 阵列	81	5.6.2 缩放视图	120
4.3 移动对象	83	5.6.3 平移视图	121
4.3.1 移动	83	5.6.4 全屏显示视图	122
4.3.2 旋转	83	5.6.5 鸟瞰视图	122
4.3.3 对齐	84	5.6.6 重画和重生成图形	124
4.4 改变对象形状和大小	85	5.7 课堂练习 5-1: 绘制扳手	125
4.4.1 比例缩放	85	5.8 课堂练习 5-2: 绘制传动轮图形	127
4.4.2 延伸和修剪	85	5.9 思考与练习	130
4.4.3 拉伸和拉长	86	第 6 章 块、外部参照和设计中心	132
4.5 其他编辑工具	88	6.1 常规图块	133
4.5.1 倒角和圆角	89	6.1.1 图块的特点	133
4.5.2 打断、打断于点和合并	91	6.1.2 创建内部图块	134
4.5.3 分解	92	6.1.3 创建外部图块	135
4.6 课堂练习 4-1: 绘制支架座图形	92	6.1.4 调用图块	136
4.7 课堂练习 4-2: 绘制密封垫		6.2 常规图块属性	138
主视图	100	6.2.1 块属性的特点	138
4.8 思考与练习	104	6.2.2 定义块属性	139
第 5 章 精确绘图和控制图形显示	106	6.2.3 编辑块属性	140
5.1 捕捉、栅格和正交	107	6.3 动态图块	143
5.1.1 栅格	107	6.3.1 动态图块的特点	143
5.1.2 捕捉	108	6.3.2 创建动态图块	145
5.1.3 正交	109	6.4 外部参照	152
5.2 对象捕捉和自动跟踪	110	6.4.1 设置外部参照	152
5.2.1 对象捕捉	110	6.4.2 编辑外部参照	155
5.2.2 自动追踪	111	6.4.3 管理外部参照	156
5.3 动态输入	113	6.5 AutoCAD 设计中心和标准	157
5.3.1 指针输入	113	6.5.1 利用设计中心制图	157
5.3.2 启用标注输入	114	6.5.2 AutoCAD 标准	160
5.4 控制可见元素的显示	114	6.6 课堂练习 6-1: 使用设计中心	
5.4.1 控制线宽显示	114	添加图形	161
5.4.2 控制文字快速显示	115	6.7 课堂练习 6-2: 创建和检查	
5.4.3 控制填充显示	115	标准样板	163
5.5 模型和布局	116	6.8 思考与练习	164

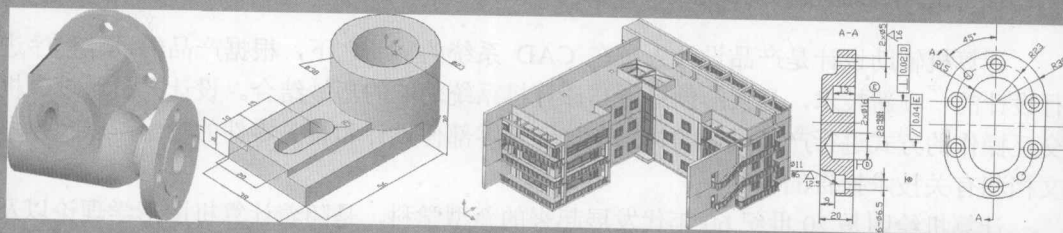
第7章 面域、图案填充和图形信息	166	8.5.3 打断和分解标注	211
7.1 面域	167	8.6 多重引线标注	212
7.1.1 创建面域	167	8.6.1 添加多重引线样式	213
7.1.2 面域的布尔运算	168	8.6.2 管理多重引线标注	214
7.1.3 从面域中提取数据信息	168	8.7 课堂练习 8-1: 绘制柱塞及标注尺寸图形	215
7.2 图案填充	169	8.8 课堂练习 8-2: 绘制泵盖零件图	218
7.2.1 设置图案填充	169	8.9 思考与练习	221
7.2.2 设置渐变色填充	174	第9章 三维建模空间	223
7.2.3 自定义图案文件	175	9.1 三维绘图基础	224
7.3 查看图形信息	176	9.1.1 三维绘图的功能	224
7.3.1 查询距离和角度	176	9.1.2 三维模型的分类	225
7.3.2 查询面积和周长	177	9.1.3 专业术语	227
7.3.3 查询状态和时间	178	9.2 观察三维视图	228
7.4 课堂练习 7-1: 绘制滚动轴承装配图	179	9.2.1 设置视点	228
7.5 课堂练习 7-2: 填充油缸装配图	182	9.2.2 设置正交和轴测视图	229
7.6 思考与练习	183	9.2.3 预置视点	230
第8章 文字、表格和尺寸标注	185	9.2.4 设置平面视图	231
8.1 文字	186	9.3 三维坐标系	232
8.1.1 设置文字样式	186	9.3.1 三维坐标系相关知识	232
8.1.2 单行文本输入	187	9.3.2 定制 UCS	233
8.1.3 多行文本输入	189	9.3.3 管理 UCS	237
8.2 表格	191	9.3.4 控制 UCS	238
8.2.1 设置表格样式	191	9.4 视觉样式	239
8.2.2 插入表格	192	9.4.1 视觉样式的类型	240
8.2.3 编辑表格	193	9.4.2 管理视觉样式	241
8.2.4 添加表格内容	195	9.5 绘制空间点和线	243
8.3 尺寸标注样式	196	9.5.1 绘制空间点	243
8.3.1 新建标注样式	196	9.5.2 绘制空间曲线	244
8.3.2 编辑标注样式	201	9.6 课堂练习 9-1: 创建固定弯折片零件	246
8.4 添加尺寸标注	202	9.7 课堂练习 9-2: 创建幅板零件模型	247
8.4.1 线条类标注	202	9.8 思考与练习	250
8.4.2 曲线类标注	204	第10章 创建三维曲面和实体	252
8.4.3 形位公差标注	206	10.1 创建基本三维曲面	253
8.4.4 其他标注类型	208	10.2 创建网格曲面	256
8.5 编辑尺寸标注	210	10.2.1 创建三维网格	256
8.5.1 调整尺寸位置	210		
8.5.2 编辑标注间距	211		

10.2.2	创建旋转网格	256	11.2.6	三维倒角和圆角	283
10.2.3	创建平移网格	257	11.3	编辑实体边	284
10.2.4	创建直纹网格	258	11.3.1	着色边	284
10.2.5	创建边界网格	258	11.3.2	提取边	285
10.2.6	创建三维面	259	11.3.3	压印边	285
10.3	创建基本实体	259	11.3.4	复制边	286
10.3.1	多段体	260	11.4	编辑实体面	286
10.3.2	长方体	261	11.4.1	移动实体面	286
10.3.3	球体	261	11.4.2	偏移实体面	287
10.3.4	圆柱体	262	11.4.3	删除实体面	287
10.3.5	圆锥体	263	11.4.4	旋转实体面	288
10.3.6	楔体	264	11.4.5	倾斜实体面	288
10.3.7	棱锥体	264	11.4.6	实体面着色	288
10.3.8	圆环体	265	11.4.7	拉伸实体面	289
10.4	二维图形生成实体	266	11.4.8	复制实体面	290
10.4.1	拉伸实体	266	11.5	编辑实体	290
10.4.2	旋转实体	267	11.5.1	清扫和检查	290
10.4.3	放样实体	267	11.5.2	抽壳	291
10.4.4	扫掠实体	269	11.5.3	分割和剖切	292
10.4.5	平面曲面	270	11.5.4	加厚	294
10.4.6	按住/拖动	270	11.5.5	转化为实体或曲面	295
10.5	课堂练习 10-1: 绘制轴套盖模型	271	11.6	课堂练习 11-1: 创建缸体	296
10.6	课堂练习 10-2: 创建轴承零件模型	273	11.7	课堂练习 11-2: 创建卸压阀体	299
10.7	思考与练习	274	11.8	思考与练习	302
第 11 章	编辑三维图形	276	第 12 章	观察和渲染三维图形	305
11.1	布尔运算	277	12.1	控制三维视图显示	306
11.1.1	并集运算	277	12.1.1	控制三维投影样式	306
11.1.2	差集运算	277	12.1.2	消隐图形	307
11.1.3	交集运算	278	12.1.3	改变三维模型曲面轮廓素线	308
11.1.4	干涉检查	278	12.1.4	改变实体表面的平滑度	308
11.2	编辑三维对象	279	12.2	观察三维图形	309
11.2.1	三维移动	279	12.2.1	三维平移和缩放	309
11.2.2	三维阵列	280	12.2.2	三维动态观察	310
11.2.3	三维镜像	281	12.2.3	设置视距和回旋角度	311
11.2.4	三维旋转	282	12.2.4	漫游和飞行	312
11.2.5	三维对齐	283	12.3	使用相机	313
			12.3.1	创建及设置相机	314

12.3.2	相机预览和相机视图	315	13.1.1	模型空间和布局空间	338
12.3.3	创建运动路径动画	316	13.1.2	创建布局	339
12.3.4	录制动画	318	13.1.3	页面设置	341
12.4	材质和贴图	319	13.1.4	创建视口	343
12.4.1	材质	319	13.1.5	管理视口	344
12.4.2	贴图	322	13.1.6	打印图形	345
12.5	光源	324	13.1.7	打印样式表	345
12.5.1	创建灯光	324	13.1.8	输出图形	347
12.5.2	设置光源	326	13.2	Internet 连接	347
12.6	渲染	327	13.2.1	超链接	348
12.6.1	基本渲染	328	13.2.2	电子传递	350
12.6.2	渲染预设	328	13.2.3	电子格式的输出	351
12.7	课堂练习 12-1: 录制漫游动画	330	13.3	课堂练习 13-1: 输出齿轮轴 图形	354
12.8	课堂练习 12-2: 渲染减速箱	331	13.4	课堂练习 13-2: 创建 Web 页	356
12.9	思考与练习	334	13.5	思考与练习	358
第 13 章	图形输出和 Internet 连接	337			
13.1	图形输出	338			

第 1 章

AutoCAD 2009 概述



图形是表达和交流技术思想的工具,随着 CAD (计算机辅助设计) 技术的飞速发展和普及,越来越多的工程设计人员开始使用计算机绘制各种二维图形,以及创建和渲染三维实体模型,从而解决了传统手工绘图中存在的效率低、绘图准确度差及劳动强度大等缺点,便于及时进行必要的调整和修改。在目前的计算机绘图领域,AutoCAD 是使用最为广泛的计算机绘图软件。

本章主要介绍 AutoCAD 2009 的基本功能和经典界面组成,并且简要介绍图形文件的创建、打开和保存方法,以及图形单位和绘图图限的设置方法。

本章学习目标

- 熟悉 AutoCAD 专业知识和工作环境
- 熟悉 AutoCAD 2009 的基本功能和新增功能
- 掌握图形文件的创建、打开和保存方法
- 掌握参数选项、图形单位、绘图图限的设置方法

1.1 AutoCAD 概述

AutoCAD 在设计、绘图和相互协作方面展示了强大的技术实力。由于其具有易于学习、使用方便、体系结构开发等优点，因而深受广大技术人员的喜爱。AutoCAD 2009 在原有版本的基础上进行了很大的改动，例如新版软件界面与新版的 Office 2007 界面相似，不仅方便操作，功能也更加完善。

1.1.1 计算机辅助设计

计算机辅助设计的英文全称是 Computer Aided Design，简称 CAD。CAD 系统只是一种辅助工具，系统的运行离不开系统使用人员的创造性思维活动。因此，使用 CAD 系统的技术人员同样属于该系统的一部分，将软件、硬件和人三者有效地融合在一起，是发挥计算机辅助设计强大功能的前提。

1. 计算机辅助设计的概念

计算机辅助设计是产品设计人员在 CAD 系统的辅助之下，根据产品的设计程序进行设计的一项新技术，是人的创造力与计算机系统功能的巧妙结合。设计人员通过人机交互操作的方式进行产品设计的构思和论证、零部件设计和有关零件的输出，以及技术文档和有关技术报告的编制。

计算机绘图是 20 世纪 60 年代发展起来的新型学科，是随着计算机图形学理论以及其技术的发展而发展的。将数字化的图形信息通过计算机存储、处理，并通过输出设备将图形显示或者打印出来，这个过程被称为计算机绘图。而研究计算机绘图领域中各种理论与实际问题的学科，则被称为计算机图形学。随着计算机硬件功能的不断提高和系统软件的不断完善，计算机绘图已经被广泛应用于多个领域。

此外，任何强大的计算机绘图系统都只是一个工具，系统的运行以及思路的提供离不开设计师的思维。因此，使用计算机绘图系统的技术人员也属于系统组成的一部分，将软件、硬件以及人这三者有效地融合在一起，才是一个真正的计算机绘图系统。

2. CAD 的优点

CAD 作为信息技术的一个重要组成部分，将计算机高速、海量数据存储及处理和挖掘能力与人的综合分析及创造性思维能力结合起来，对加速工程和产品的开发、缩短设计制造周期、提高质量、降低成本、增强企业市场竞争能力与创新能力发挥着重要作用。

军事、民用、建筑和制造加工等行业都离不开 CAD 技术，CAD 技术是企业信息化的重要技术基础，也是企业进入国际市场的入场券。

3. CAD 的应用领域

由于 CAD 各类软件（如 AutoCAD、Pro/E 和 UCS 等）突出专业设计，具有操作方便快捷、功能强大、便于及时调整效果等优点，因此被广泛应用于建筑、电子、机械等

各种设计领域。

□ 建筑制图

建筑是 CAD 的一个重要应用领域,利用专业的 CAD 软件可以制作出数据精确、结构严谨、标识清晰的位图建筑图纸以及三维建筑效果等。如图 1-1 所示是利用 AutoCAD 绘制出来的二维设计图效果。

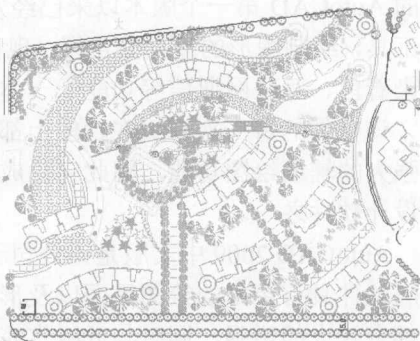


图 1-1 建筑图纸效果

□ 机械制图

机械设计是当前的一个热门行业,利用 AutoCAD、Pro/ENGINEER、UG 等 CAD 设计软件,可以方便地制作出机械部件并对其进行模拟测试,例如运动仿真、装配设计、模具设计,甚至运动分析等。如图 1-2 所示是利用 AutoCAD 设计的机械零件立体图效果。

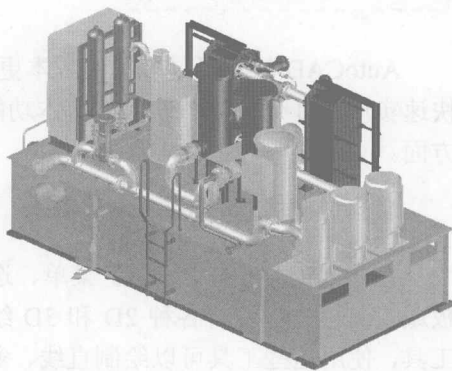


图 1-2 零件图对应的三维模型

□ 电路制图

电路设计同样是 CAD 的一个重要应用领域。由于 CAD 具有准确度高的优点,因此在电路设计方面也有着重要的影响。如图 1-3 所示是利用 AutoCAD 软件设计的电路图。

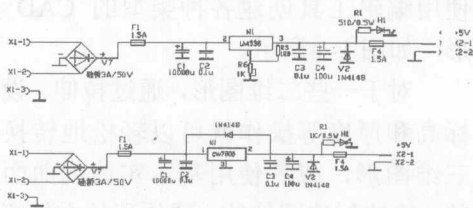


图 1-3 电路图

1.1.2 AutoCAD 的相关知识

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件,该软件已经历多次的版本更新,其应用范围遍布机械、建筑、航天、轻工、军事、电子、服装、模具等各个设计领域。

1. AutoCAD 的特点

在当前经济发展的新形势下,产品更新换代速度加快,从电子技术到重型机电行业都提出了缩短开发周期,提高产品质量,减少开发费用等要求,使得 AutoCAD 在设计领域发挥着越来越重要的作用。

AutoCAD 作为一款受世人瞩目的 CAD 辅助设计软件,具有其自身的很多优点:能够绘制二维图形和三维图形、标注尺寸、渲染图形以及打印输出图纸,易于掌握、使用方便、体系结构开放,彻底改变了传统的手工绘图模式,把工程设计人员从繁重的手工绘图中解放了出来,从而极大地提高了设计效率和工作质量。

2. AutoCAD 的发展

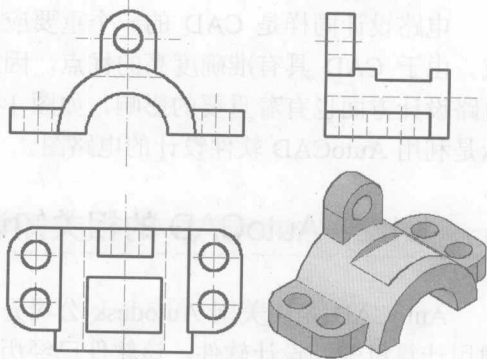
AutoCAD 作为 Autodesk 公司开发研制的通用计算机辅助设计软件包,从 1982 年开

该软件的每一次升级在功能上都得到了增强,且日趋完善。也正因为 AutoCAD 具有强大的辅助绘图功能,因此它已成为工程设计领域中应用最为广泛的计算机辅助绘图与设计软件之一。

AutoCAD 2009 中文版是该公司于 2008 年 3 月发布的最新版本。与以前的版本相比,新版软件具有更好的绘图界面以及形象生动和简洁快速的设计环境,并在性能和功能方面都有较大的增强,同时与低版本完全兼容。

1. 创建与编辑图形

在 AutoCAD 的【绘图】菜单、选项板或工具栏中包含有各种 2D 和 3D 绘图工具，使用这些工具可以绘制直线、多段线和圆等基本 2D 图形，也可以将绘制的图形转换为面域，对其进行填充，还可以使用编辑工具创建各种类型的 CAD 图形，如图 1-4 所示。



对于一些二维图形,通过拉伸、设置标高和厚度等操作就可以轻松地转换为三维图形,或者使用基本实体或曲面功能,快速创建圆柱体、球体和长方体等基本实体,以及三维网格、旋转网格等曲面模型。使用编辑工具可快速创建出各种各样的复杂三维图形。

此外，为了方便查看图形的结构特征，可绘制轴测图以二维绘图技术来模拟三维对象。轴测图实际上是二维图形，只需要将软件切换到轴测模式，即可绘制出轴测图。此时直线将绘制成 30°、90°、150° 等角度，圆轮廓线将绘制成椭圆形。如图 1-5 所示是使用 AutoCAD 绘制的轴测图。

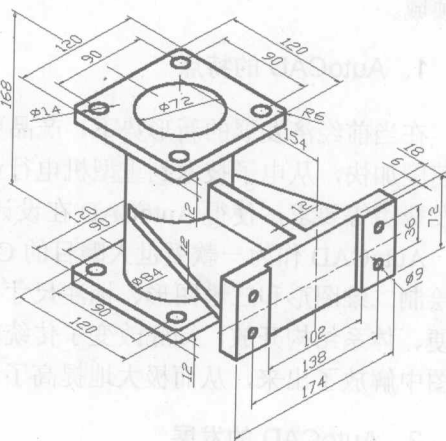


图 1-5 轴测图

2. 图形文本注释

尺寸标注是向图形中添加测量注释的过程,是整个绘图过程中不可缺少的一步。在 AutoCAD 的【标注】菜单、选项板和工具栏中包含了一套完整的尺寸标注和尺寸编辑工具,使用它们可以在图形的各个方向上创建各种类型的标注,也可以方便、快速地以一定格式创建符合行业或项目标准的标注,效果如图 1-6 所示。

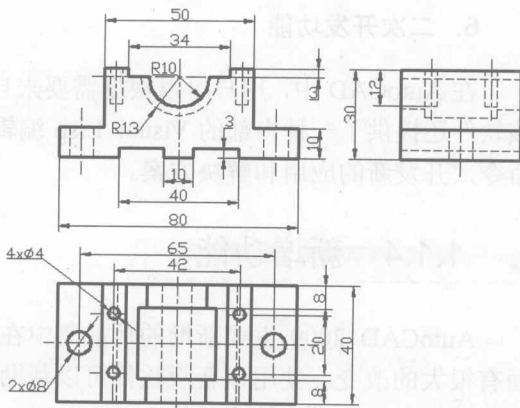


图 1-6 标注图形尺寸

3. 渲染和观察三维图形

在 AutoCAD 中,可以运用雾化、光源和材质将模型渲染为具有真实感的图像。如果是为了演示,可以渲染全部对象;如果时间有限或显示设备和图形设备不能提供足够的灰度等级和颜色,就不必精细渲染;如果只是为了快速查看设计的整体效果,则可以简单消隐或设置视觉样式。如图 1-7 所示为使用 AutoCAD 进行照片级光线跟踪渲染的效果。

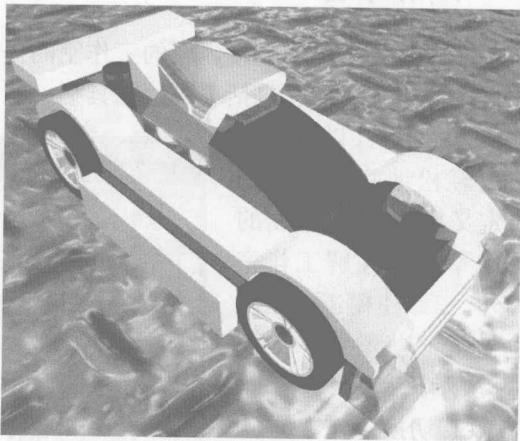


图 1-7 渲染三维图形

此外,为了查看三维图形各方位的显示效果,可在三维操作环境中使用动态观察器观察模型,也可以设置漫游和飞行方式观察模型,甚至还可以录制运动动画和设置观察相机,以便更方便地查看模型结构。

4. 输出与打印图形

AutoCAD 不仅允许将所绘图形以不同样式通过绘图仪或打印机输出,还能够将不同格式的图形导入 AutoCAD,或将 AutoCAD 图形以其他格式输出。图形绘制完成后可以使用多种方法将其输出,例如,可以将图形打印在图纸上,或创建成文件以供其他应用程序使用,如图 1-8 所示。

5. 图形显示功能

AutoCAD 可以任意调整图形的显示比例,以便观察图形的全部或局部,并可

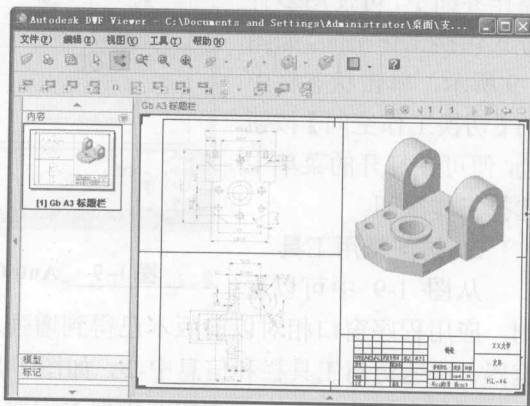


图 1-8 输出图形

以使图形上、下、左、右移动来进行观察。该软件为用户提供了 6 个标准视图（6 种视角）和 4 个轴测视图，可以利用视点工具设置任意的视角，还可以利用三维动态观察器设置任意的视觉效果。

6. 二次开发功能

在 AutoCAD 中，用户可以根据需要来自定义各种菜单以及与图形有关的一些属性。该软件还提供了一种内部的 Visual Lisp 编辑开发环境，用户可以使用 LISP 语言定义新命令，开发新的应用和解决方案。

1.1.4 新增功能

AutoCAD 2009 主要新增的功能集中在工作空间界面的改变，以及操作细节功能方面有很大的改变。使用该新版软件可以帮助设计者更快地创建设计数据，更轻松共享设计数据，更有效地管理软件。

1. 用户界面

在 AutoCAD 2009 中，新的工作空间提供了用户使用得最多的二维草图和注解工具的直达访问方式，它包括菜单、工具栏、工具选项板。二维草图和注解工作空间以 CUI 文件方式提供，以方便用户可轻松地将其整合到自定义界面中。除了新的二维草图和注解工作空间外，三维建模工作空间也做了一些增强，如图 1-9 所示。

□ 切换工作空间

在 AutoCAD 2009 操作界面中，可使用多种方式切换工作空间。如图 1-9 所示，单击状态栏中的【切换工作空间】按钮, 便可在打开的菜单中选择工作空间。

□ 访问常用工具

从图 1-9 中可以看到，应用程序窗口相对以前版本已得到增强，可以从中轻松访问常用工具，例如菜单浏览器、快速访问工具栏和信息中心，如图 1-10 所示。可以快速搜索各种信息来源、访问产品更新和通告以及在信息中心中保存主题。从状态栏中可轻松访问绘图工具、导航工具以及快速查看和注释比例工具。

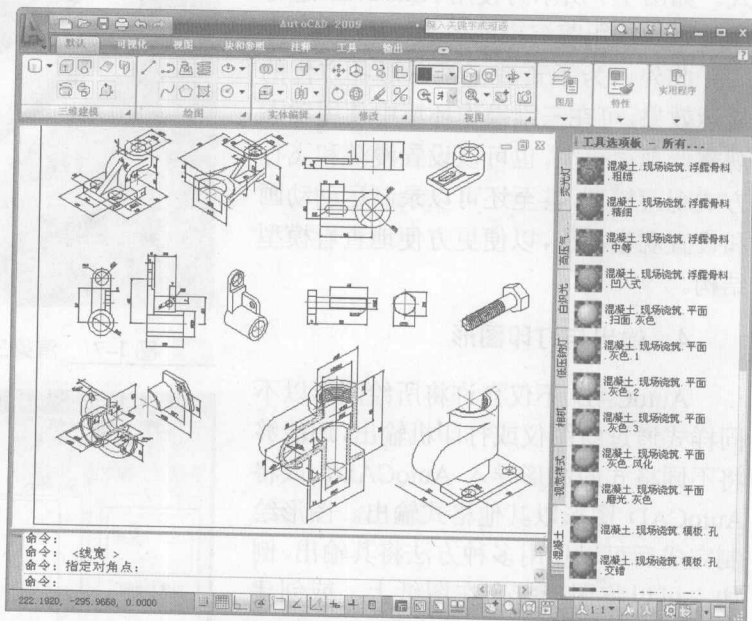


图 1-9 AutoCAD 2009 操作界面

□ 菜单浏览器

单击窗口左上方的按钮，将打开菜单浏览器。在该浏览器中可以方便地访问不同的项目包括的命令和文档。如在搜索类别框中输入工具名称，将显示相关工具，如图 1-11 所示。

□ 快速查看

新版软件提供了图形化的布局与打开图形的预览设置功能，这两个功能可以通过状态栏中的图标实现。其中，单击状态栏中的【快速查看布局】按钮，可开始查看当前图形对应模型和布局显示效果；单击【快速查看图形】按钮，可快速查看所有打开图形的模型和布局预览，如图 1-12 所示。

从图形预览移动鼠标到图形的一个布局时，缩略图的大小会改变，查看的焦点会从图形变成布局。此时按住 Ctrl 键，然后用鼠标来动态改变图形的尺寸。

□ 工具提示

新版 AutoCAD 软件的工具提示功能已得到增强，现在包括两个级别的内容：基本内容和补充内容。光标最初悬停在命令或控件上时，将显示基本工具提示。

工具提示包含对该工具或控件的概括说明、命令名、快捷键和命令标记。当光标在命令或控件上的悬停时间累积超过一个特定数值时，将显示补充工具提示，该提示提供了有关命令或控件的附加信息，并且显示图示说明，如图 1-13 所示。

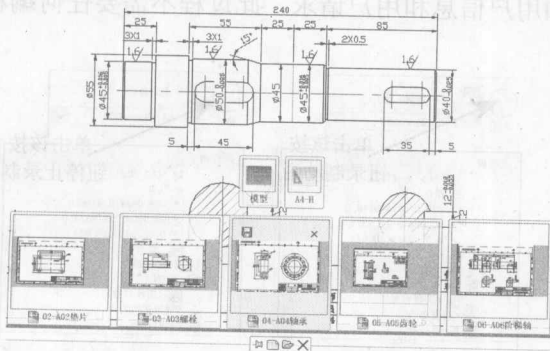


图 1-12 快速查看图形文件

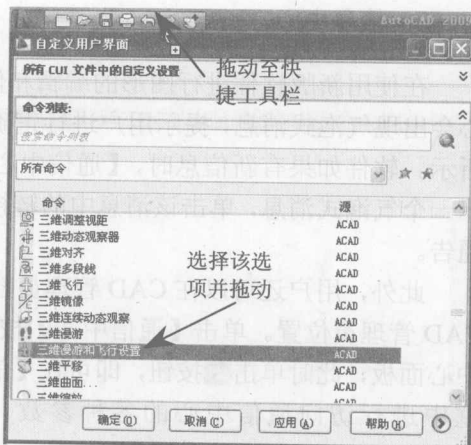


图 1-10 增加工具栏命令

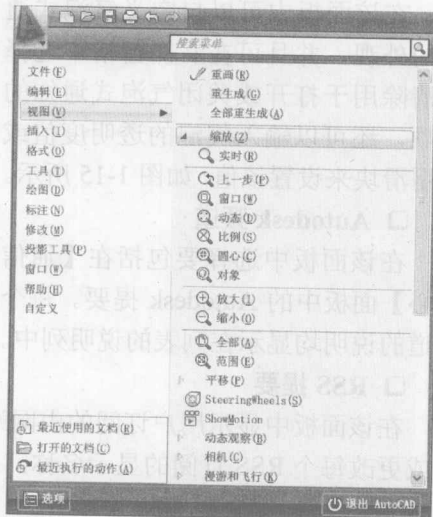


图 1-11 菜单浏览器

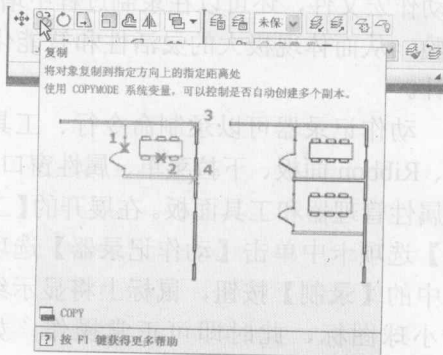


图 1-13 工具提示