

AutoCAD

2009 中文版

工程绘图

实用教程

刘小伟 朱琳 王萍 编著



AutoCAD 2009中文版

工程绘图实用教程

刘小伟 朱 琳 王 萍 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书通过AutoCAD 2009基础知识、应用范例和实训指导三大环节,全面介绍AutoCAD 2009中文版的主要功能和面向工程绘图领域的实际应用技巧,并循序渐进地安排了一系列行之有效的实训项目。此外,在基础部分的每章最后都安排了一定数量的习题,在制图范例部分的每章最后安排了举一反三强化训练项目,在实训指导部分的每个实训项目后都安排了思考与练习,读者可以用来巩固所学知识。

本书适合作为各级各类学校和社会短训班的教材,同时也是广大工程技术人员学习计算机绘图的自学读物。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2009中文版工程绘图实用教程/刘小伟,朱琳,王萍编著.一北京:电子工业出版社,2009.4
ISBN 978-7-121-08430-0

I. A… II. ①刘…②朱…③王… III. 工程制图:计算机制图—应用软件, AutoCAD 2009—教材
IV. TB237

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第028550号

责任编辑:姜 影

印 刷:北京天竺颖华印刷厂

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

北京市海淀区翠微东里甲2号 邮编:100036

开 本:787×1092 1/16 印张:25 字数:640千字

印 次:2009年4月第1次印刷

定 价:43.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zltts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

工程图样不仅用来表达设计者的设计意图，也是指导实践、研究问题、交流经验的主要技术文件，因而被誉为工程界的“技术语言”。作为工程信息的载体，工程图样需要准确地表达工程对象的形状、尺寸和相关技术要求，是进行建筑工程施工、机械制造与加工等的主要依据。

目前，大多数工程绘图都采用计算机辅助设计（Computer Aided Design）简称CAD，即利用计算机及其图形设备帮助设计人员进行计算、信息存储和制图等设计工作。CAD能够减轻设计人员的劳动，缩短设计周期和提高设计质量。

由美国Autodesk（欧特克）公司开发的AutoCAD是一种专门用于计算机辅助设计的软件，该软件是目前世界上应用最广泛、技术最领先的CAD软件，可以用于二维绘图、详细绘制、设计文档制作和三维设计，被广泛应用于土木建筑、装饰装潢、城市规划、园林设计、电子电路、机械设计、服装鞋帽、航空航天、轻工化工等领域。从1982年首次推出以来，AutoCAD不断得到完善和更新，陆续推出了多个版本，AutoCAD 2009是AutoCAD软件的第23个版本。与先前的版本相比，AutoCAD 2009在性能和功能方面都有较大的增强，在操作界面上发生了根本性变革，能够将直观强大的概念设计和视觉工具结合在一起，促进了二维设计向三维设计的转换。

由于AutoCAD功能强大，工具与命令繁多，不少学习者望而生畏。为了使初学者快速上手，具备实际绘制工程图的职业能力。本书遵循初学者的认识规律和学习习惯，以AutoCAD的最新、最高版本——AutoCAD 2009中文版为蓝本，结合作者多年的教学和实践经验，以“短期内轻松学会AutoCAD 2009的主要功能，掌握工程制图技能，进行必要的模拟岗位实践训练”为目标，精心安排了基础知识、AutoCAD 2009应用范例和实训指导三部分内容，用新颖、务实的内容和形式指导读者快速上手，十分便于教师施教以及读者自学。

本书融合了传统教程、实例教程和实训指导书的优点，但不是简单的三合一，而是根据读者的实际需要和今后可能的应用，使三个环节相辅相成，巧妙结合。既有效地减轻了读者的学习负担，又能让读者高效地学会用软件解决工程绘图问题。

全书共分为以下3篇：

- **第1篇（AutoCAD 2009应用基础）**：本篇安排了8章内容。着重介绍了AutoCAD 2009工程制图基础、二维图形的绘制与编辑、精确绘制工具、对象特性管理、添加标注和注释、使用高效率绘图的辅助工具、三维图形绘制基础、图形打印与发布等内容。这些内容既是绘制各类工程图形的基础，也是学习第2篇的前提。同时，与第3篇的实训项目也相对应。
- **第2篇（AutoCAD 2009应用范例）**：本篇安排了2章内容。着重通过6个完整的范例介绍AutoCAD 2009在机械制图和建筑制作两大领域的典型应用。这些范例既融入了AutoCAD 2009的主要知识点，又体现了软件最主流的应用，较系统地应用了AutoCAD 2009的主要功能，可以给读者较大的启发。
- **第3篇（AutoCAD 2009实训指导）**：本篇安排了2章内容。着重通过10个基础实训项目和两个综合实训项目来强化训练。这些精心设计的实训项目采用了“任务驱动”和“模拟实战”的手法，有很强的针对性、实用性和可操作性，并能引导读者在熟悉软件功能的基础上面向实际，绘制出规范、美观、实用的工程图样。

当然，无论AutoCAD 2009的功能多么强大，它都只是一种辅助绘图的工具。要面向实际绘制出规范、标准的工程图样，既要全面掌握AutoCAD 2009各项功能，更需要深入工程实际，熟悉工程制图有关的国家标准，如图纸的幅面和格式、比例、字体、图线和尺寸标注等，在绘制图样的过程中严格遵守国家标准中的各项规定。此外，还要尽量通过多种途径进行工程图纸读图和测绘的强化训练。

本书由刘小伟、朱琳、王萍等执笔编写。此外，郭军、温培和、余强、王敬、张源远、胡乃清、刘飞等也参加了本书的范例制作、校对、排版等工作，在此表示感谢。由于编写时间仓促，编者水平有限，书中疏漏和不妥之处在所难免，欢迎广大读者和同行批评指正。

为方便读者阅读，若需要本书配套资料，请登录“华信教育资源网”（<http://www.hxedu.com.cn>），在“资源下载”频道的“图书资源”栏目下载。

目 录

第1篇 AutoCAD 2009应用基础

第1章 走近AutoCAD 2009	2
1.1 工程制图与AutoCAD	2
1.2 AutoCAD 2009的新特性	4
1.3 AutoCAD 2009的工作空间	9
1.4 图形文件的操作	23
1.5 AutoCAD命令的执行	26
1.6 绘图环境的基本设置	31
1.7 设计视图的操作	33
本章要点小结	36
习题	37
第2章 绘制和编辑二维图形	40
2.1 绘制线性对象	40
2.2 绘制曲线对象	54
2.3 绘制特殊对象	61
2.4 图形对象的选择	66
2.5 图形对象的编辑	70
2.6 创建面域	83
2.7 填充图形	85
本章要点小结	89
习题	90
第3章 使用精确绘图工具	92
3.1 动态输入	92
3.2 对象捕捉	94
3.3 限制光标移动	99
3.4 快速计算器	102
3.5 查询图形对象信息	105
本章要点小结	109
习题	109

第4章 图形对象的管理	111
4.1 规划和管理图层	111
4.2 “特性”选项板	116
4.3 设置对象颜色	122
4.4 对象线型设置和管理	124
4.5 设置线宽	128
4.6 设置特殊对象	129
本章要点小结	132
习题	133
第5章 添加标注和注释	135
5.1 工程图纸标注基础	135
5.2 设置标注样式	138
5.3 创建标注对象	146
5.4 编辑标注对象	154
5.5 创建文字注释	156
5.6 创建表格对象	165
本章要点小结	169
习题	169
第6章 高效辅助工具及其应用	171
6.1 块及其应用	171
6.2 外部参照及其应用	178
6.3 AutoCAD设计中心及其应用	184
6.4 图形样板的创建和应用	191
本章要点小结	194
习题	195
第7章 三维图形绘制初步	197
7.1 三维图形绘制基础	197
7.2 绘制简单三维图形	206
7.3 创建基本三维实体	214
7.4 利用二维图形创建实体	216
7.5 编辑三维实体	220
7.6 三维实体渲染简介	229
本章要点小结	236
习题	236

第8章 图形的打印与发布	239
8.1 创建和应用布局	239
8.2 打印图形	246
8.3 发布图形	254
本章要点小结	262
习题	263

第2篇 AutoCAD 2009应用范例

第9章 机械制图范例	266
范例1 绘制带轮剖视图	266
范例2 绘制装配图	275
范例3 绘制三维零件图	287
举一反三训练	293
第10章 建筑制图范例	295
范例1 绘制住宅户型图	295
范例2 绘制建筑平面图	308
范例3 绘制总平面图	317
举一反三训练	324

第3篇 AutoCAD 2009实训指导

第11章 AutoCAD 2009基本操作实训	326
实训1 认识AutoCAD 2009	326
实训2 绘制二维图形	331
实训3 使用图层	337
实训4 图形编辑	343
实训5 精确绘图	347
实训6 尺寸标注和文字注释	353
实训7 应用块	356
实训8 使用AutoCAD设计中心	367
实训9 绘制三维图形	370
实训10 打印图形	379
第12章 AutoCAD 2009综合应用实训	382
项目1 机械制图综合实训	382
项目2 建筑制图综合实训	385
部分习题参考答案	388

第1篇 AutoCAD 2009应用基础

计算机辅助设计 (Computer Aided Design) 简称CAD, 是指利用计算机及其图形设备帮助设计人员进行计算、信息存储和制图等设计工作。CAD能够减轻设计人员的劳动, 缩短设计周期和提高设计质量。

由美国Autodesk (欧特克) 公司开发的AutoCAD是一种计算机辅助设计软件, 该软件是目前世界上应用最广泛、技术最领先的CAD软件, 主要用于二维绘图、详细绘制、设计文档制作和三维设计。从1982年首次推出以来, AutoCAD不断得到完善和更新, 陆续推出了多个版本, AutoCAD 2009是AutoCAD软件的第23个版本, 它将直观强大的概念设计和视觉工具结合在一起, 促进了二维设计向三维设计的转换。

要使用AutoCAD 2009完成工程绘图任务, 就必须掌握AutoCAD 2009的基本概念、基本功能和相关应用。为此, 本篇将介绍以下知识要点:

📖 AutoCAD 2009的基础知识和基本操作。

📖 二维图形的绘制和编辑。

📖 精确绘制工程图形。

📖 图形对象的特性及管理。

📖 工程图形的尺寸标注和文字注释。

📖 使用高效绘图工具。

📖 绘制三维实体。

📖 图形的输出和发布。

第1章 走近 AutoCAD 2009

AutoCAD具有良好的用户界面,可以通过交互菜单、工具或命令行进行绘图和编辑操作,既具有完善的图形绘制功能,又具有强大的图形编辑功能和较强的数据交换能力,还可以采用多种方式进行二次开发或用户定制,具有良好的通用性和易用性,被广泛应用于土木建筑、装饰装潢、城市规划、园林设计、电子电路、机械设计、服装鞋帽、航空航天、轻工化工等领域。为了使读者快速上手,本章将从零开始,指导读者了解AutoCAD 2009中文版的基础知识,熟悉AutoCAD 2009的工作空间,学会图形文件、执行命令、绘图环境设置、设计视图等基本操作,重点介绍以下内容:

- ✱ AutoCAD的基本概念。
- ✱ AutoCAD 2009的新特性。
- ✱ AutoCAD 2009操作环境。
- ✱ 图形文件的常用操作。
- ✱ 执行AutoCAD 2009命令的方法。
- ✱ 绘图环境的基本设置。
- ✱ 设计视图的基本操作方法。

1.1 工程制图与AutoCAD

作为全球最著名的通用工程制图软件,AutoCAD从最初的基本二维绘图功能发展成一个集三维设计、渲染显示、数据管理和互联网通信为一体的大型计算机辅助设计软件,是建筑工程、装饰设计、环境艺术设计、水电工程、土木施工等工程领域绘制设计图形的最佳工具。AutoCAD 2009为工程制图领域提供的功能很多,下面先简要介绍最基本的一些功能。

- 二维制图功能:使用AutoCAD 2009提供的正交、对象捕捉、极轴追踪、捕捉追踪等绘图辅助工具。绘图工具或命令,可以精确地绘制出各种平面图形,如图1-1所示为使用AutoCAD 2009绘制的一个简单的工程图形。

- 图形编辑功能:AutoCAD 2009具有强大的编辑功能,可以对选定的图形对象进行删除、复制、镜像、阵列、移动、旋转、缩放、打断、修剪、延伸、倒角、圆角、拉伸、偏移、分解等编辑操作。

- 尺寸标注功能:在AutoCAD 2009中,可以创建多种类型尺寸,标注外观可以自行设定,如图1-2所示为一个标注了尺寸的二维图形。

- 添加注释功能:在AutoCAD 2009中,可以轻松地在图形的任何位置、沿任何方向书写文字,还可设定文字字体、倾斜角度及宽度缩放比例等属性,如图1-3所示为一幅工程图纸中的文字注释。

- 图层管理功能:在AutoCAD 2009中,可以将不同图形对象安排在不同的图层上,可设单独设定图层的颜色、线型、线宽等特性,以便于组织、管理和控制不同类别的对象,如

图1-4所示为一个图形中用到的多个图层。

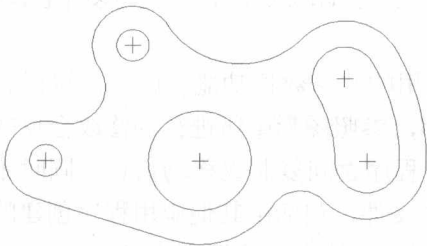


图1-1 二维图形

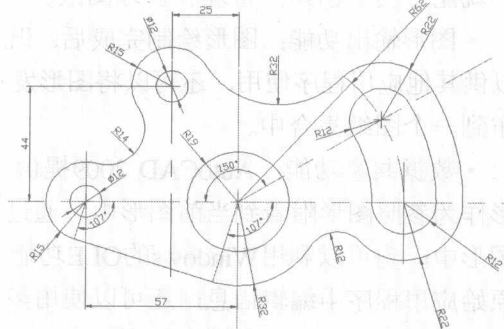


图1-2 标注了尺寸的二维图形

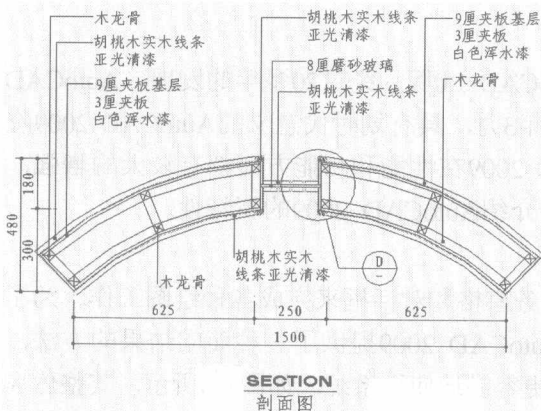


图1-3 文字注释

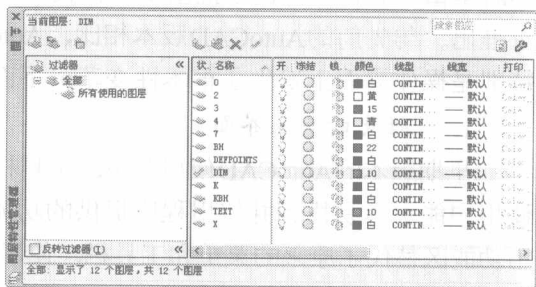


图1-4 一个图形中用到的多个图层

• 三维绘图功能: AutoCAD 2009不但具有强大的平面图形绘制功能,还可以在三维空间中绘制出各种三维立体图形,能轻松创建出三维实体及表面模型,能对实体本身进行编辑。三维立体图形可以从任意角度观察模型,也能自动生成可靠的标准或辅助二维视图、创建二维轮廓,还能消除隐藏线并进行真实感着色,甚至能输出模型来创建动画。如图1-5所示为一个使用AutoCAD 2009绘制的简单三维图形。

• 网络功能: 使用AutoCAD 2009, 可将任何图形在网络上发布, 也可以通过网络访问AutoCAD资源。

• 数据交换功能: AutoCAD 2009提供了多种图形图像数据交换格式及相应命令。

• 二次开发: AutoCAD允许用户定制菜单和工具栏, 并能利用内嵌语言Autolisp、Visual Lisp、VBA、ADS、ARX等进行二次开发。

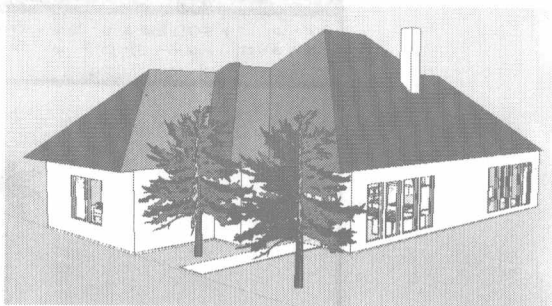


图1-5 三维图形

- 图形管理功能: AutoCAD 2009具有强大的图形管理功能。比如,使用“图纸集管理器”就能方便地创建、整理和管理图纸。

- 图形输出功能: 图形绘制完成后,既可以将图形打印在图纸上,又可以创建成图形文件以供其他应用程序使用,还可以将图形发布到绘图仪、打印文件,也可以将多个DWF文件发布到一个图纸集中。

- 数据共享功能: AutoCAD 2009提供了一些实用的共享数据功能。比如,可以将整个图形作为参照图形附着到当前图形中。通过外部参照,参照图形中所进行的修改会反映在当前图形中;也可以利用Windows的OLE功能,在应用程序之间复制或移动信息,同时不影响在原始应用程序中编辑信息;还可以使用多种类型的文件,包括由其他应用程序创建的文件和在早期版本的程序中创建的文件;还可以指定图形和支持文件的搜索路径。

1.2 AutoCAD 2009的新特性

早在1982年1月, Autodesk公司就推出了AutoCAD 1.0版。经过20多年的发展, AutoCAD不断丰富和完善,并连续推出多个新版本。2008年3月,具有划时代意义的AutoCAD 2009隆重推出。与先前的AutoCAD版本相比, AutoCAD 2009在性能和功能方面都有较大的增强,特别是操作界面上发生了根本性变革。下面简要介绍AutoCAD 2009的新特性。

1. 人性化的交互界面

早期版本的AutoCAD使用菜单、工具栏、任务窗格和对话框来完成各种绘图工作。为了使用户能更容易找到并使用程序提供的功能, AutoCAD 2009提供了一种面向结果的方法,用功能区替代了原来的菜单和工具栏,使用户能更容易地使用系统,如图1-6所示,其整体风格与Office 2007非常相似。

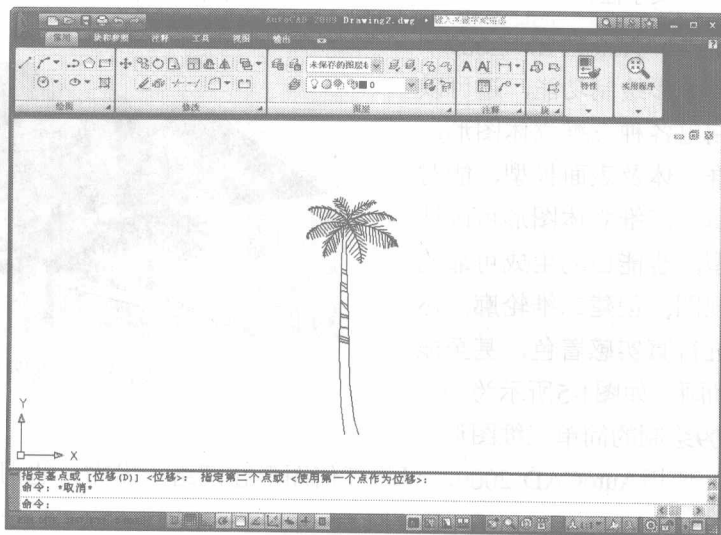


图1-6 AutoCAD 2009的人性化交互界面

总体来说,新的用户界面主要具有以下特点。

• 用功能区取代菜单和工具栏：功能区将AutoCAD 2009的操作命令组织在一组选项卡中，这些选项卡上显示了与应用程序中的每个任务区最为相关的命令。例如，在“常用”选项卡中组合了最常用的绘图、修改、图层、注释、块、特性和实用程序等工具组，从而方便用户访问最常用的命令。显然，使用与所执行的任务直接对应的选项卡后，简化了访问应用程序功能的过程。

• 菜单浏览器：AutoCAD 2009将大多数图形处理命令整合在用户界面中的入口——【菜单浏览器】按钮中，单击该按钮就能快速找到需要的功能，如图1-7所示。菜单浏览器上方还有一个搜索工具，用户可通过输入条件搜索需要的命令。

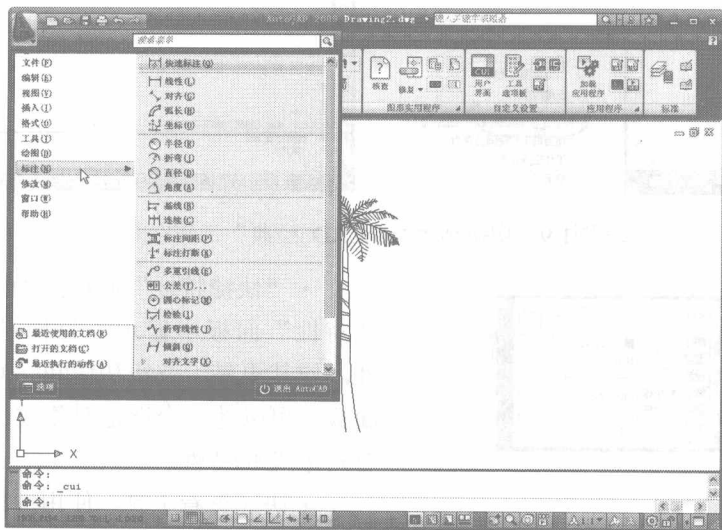


图1-7 菜单浏览器

• 屏幕标签：在功能区的项目上移动鼠标指针时，将出现如图1-8所示的屏幕标签。屏幕标签提供了关于该项目的信息，包括项目的名称、快捷键和使用过程的简要描述，非常适合初学者学习和使用。

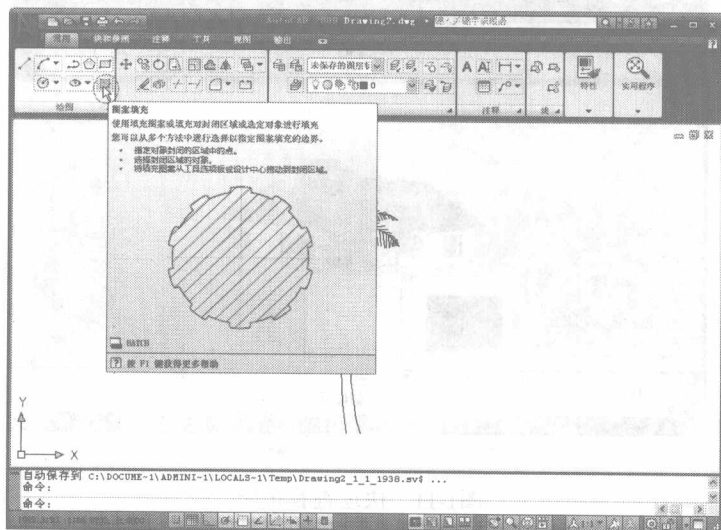


图1-8 屏幕标签

• 切换工作空间：利用“状态栏”的【切换工作空间】按钮（或“菜单浏览器”中的命令），可以在“二维草图与注释”、“三维建模”和“AutoCAD 经典”3种工作空间之间切换，以满足不同用户的需要，如图1-9所示为切换到“AutoCAD 经典”工作空间的过程。

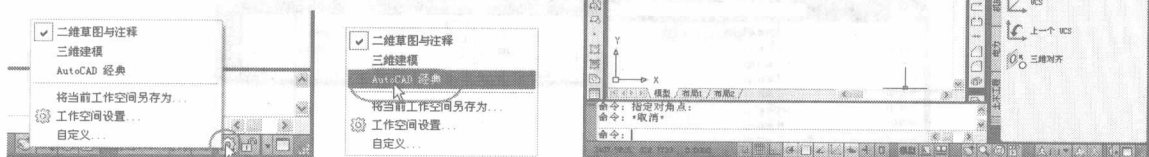


图1-9 切换到“AutoCAD 经典”工作空间

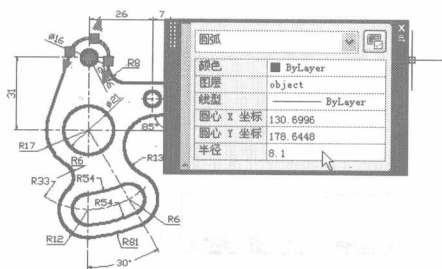


图1-10 “快捷特性”面板

• “快捷特性”面板：如图1-10所示的“快捷特性”面板中显示了每种对象类型的常用特性，使其更易于查找和访问。使用“快捷特性”面板，可以为一个选定对象或一个选择集中的所有对象编辑特性。

• 快速查看工具：使用快速查看工具，用户可以通过二级结构的显示方式来快速进行查看。比如，在状态栏上单击【快速查看布局】按钮，可以预览图形中的布局，如图1-11所示。在状态栏上单击【快速查看图形】按钮，则可以预览当前已经打开的图形，如图1-12所示。

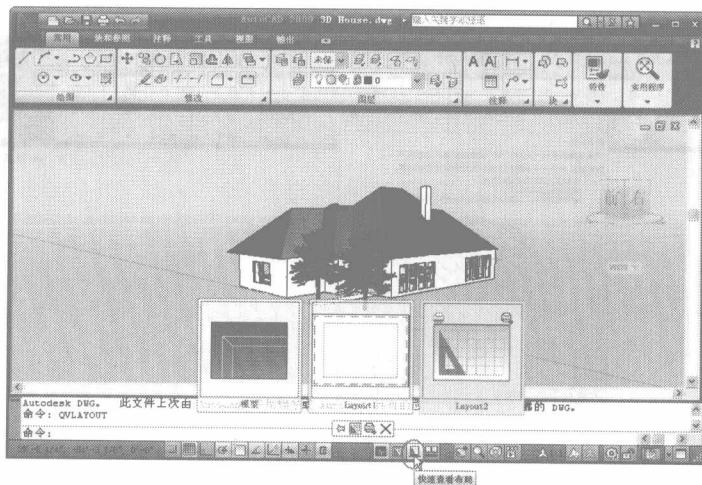


图1-11 快速查看布局



图1-12 快速查看图形

2. 多渠道地获取信息

AutoCAD 2009的标题栏右侧，提供了如图1-13所示的3个按钮。利用“信息中心”，可以通过输入关键字来搜索信息，利用“通信中心”可以获取产品更新和通告，而利用“收藏夹”面板则可以快速访问已经保存的主题。

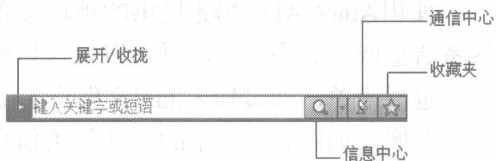


图1-13 信息搜索和接收工具

3. 全新的动作录制器

AutoCAD 2009新增了一个“动作录制器”（如图1-14所示），可以快速创建各种“动作”宏来录制一系列命令和输入值，然后回放该宏，而不需要进行任何程序编程。也可以在动作宏中插入要在回放过程中显示的消息，还可以更改已录制的值以在回放过程中请求输入新值。

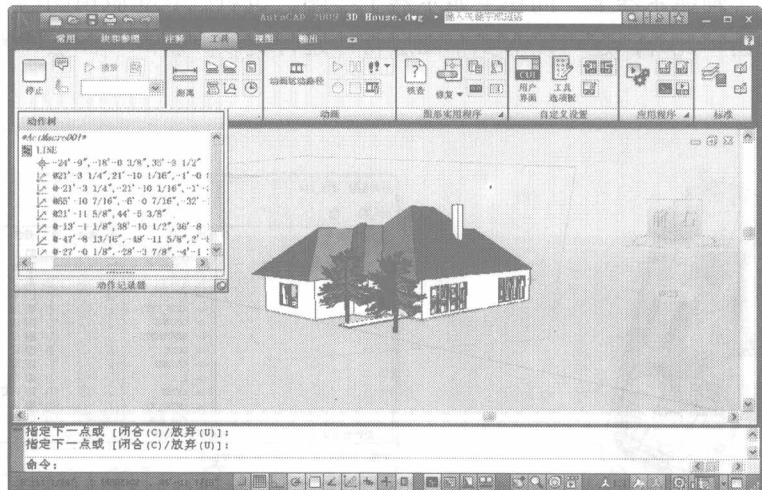


图1-14 动作录制器

4. 丰富的导航工具

AutoCAD 2009提供了SteeringWheels（控制盘）、ViewCube和ShowMotion等实用的导航工具，可以非常方便地更改模型的方向和视图。如图1-15所示为使用SteeringWheels工具动态观察一幅三维图形的过程。

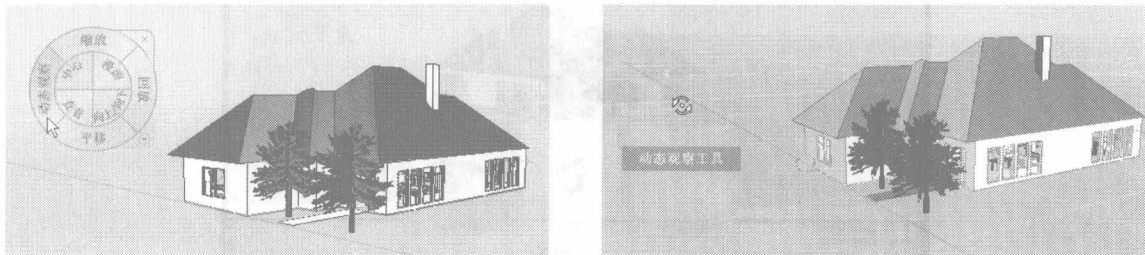


图1-15 使用SteeringWheels动态观察三维图形

5. 实用的地理位置功能

使用AutoCAD 2009提供的地理位置功能，可以将以实际坐标X、Y和Z表示的特定位置参考信息嵌入到图形中，并可以发送地理参考图形以供检查。在图形中插入地理位置信息的方法也很简单，通过输入.kml文件、.kmz文件，GoogleEarth导入位置信息，手动输入位置值都可以嵌入如图1-16所示的地理位置信息。

6. 完善的DWFx支持

AutoCAD 2009能够支持DWFx（DWF的未来格式），这是一种基于Microsoft提供的XML图纸规格（XPS）的格式，可以在Windows Vista和Windows XP上使用IE 7查看和打印DWFx文件。在AutoCAD 2009中，可以将图形打印或发布为DWFx，或者将DWFx文件附着为参考底图以及使用标记集管理器读取DWFx文件。

7. 增强的图层特性管理器

AutoCAD 2009增强了“图层特性管理器”功能，可以支持双显示器方案，能将“图层特性管理器”置于辅显示器上，而在主显示器上绘图，也可以立即应用图层特性更改而无需单击【应用】按钮。此外，还可以对多个图层特性进行更改。新的“图层特性管理器”界面如图1-17所示。

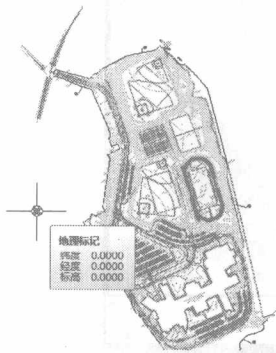


图1-16 地理位置信息

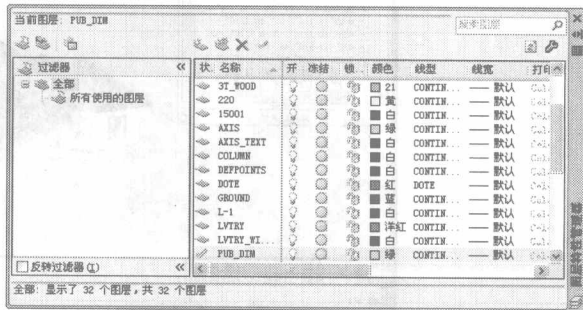


图1-17 “图层特性管理器”界面

1.3 AutoCAD 2009的工作空间

在AutoCAD中,工作空间是指将菜单、工具栏、选项板、功能区面板等部分进行编组,并组织为一个面向任务的绘图环境。AutoCAD 2009提供了“二维草图与注释”、“AutoCAD经典”和“三维建模”3种不同风格的工作空间。

1.3.1 工作空间及其切换

AutoCAD 2009引入了一种全新外观和许多新的用户界面,访问命令的方式因此产生了很大的变化。

1. 工作空间简介

AutoCAD 2009的工作空间都是基于任务的,包括以下3种模式:

- “二维草图与注释”工作空间模式:这是AutoCAD 2009默认的工作空间模式,其中引入了二维绘图特有的工具、功能区和菜单浏览器等新概念,如图1-18所示。

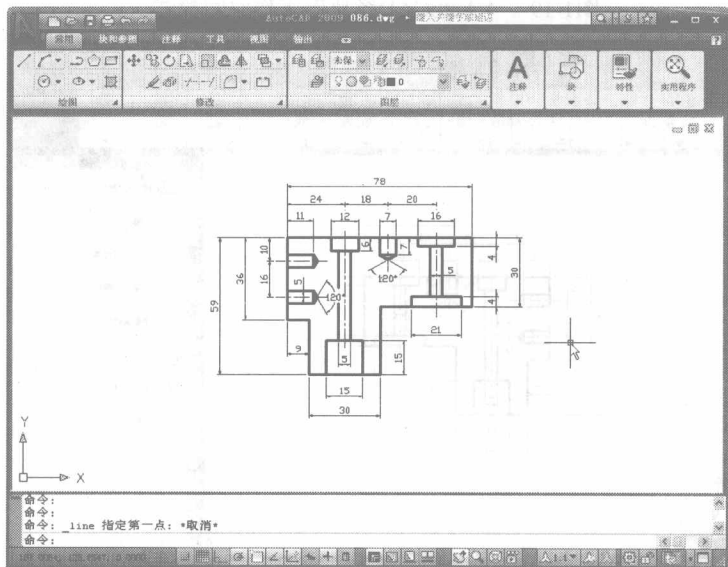


图1-18 “二维草图与注释”工作空间模式



提示 功能区是AutoCAD 2009的工作空间的一大特色。因此,本书将以该工作空间模式为主,介绍工程绘图的基本方法。

- “AutoCAD经典”工作空间模式:这是传统的AutoCAD工作空间模式,适合那些习惯使用AutoCAD传统界面用户使用。工作空间主要由菜单栏、工具栏、绘图窗口、命令行与文本窗口、状态行等元素组成,如图1-19所示。

- “三维建模”工作空间模式:这是一种采用三维视图的“三维建模”界面,其中包含了各种三维建模特有的工具、功能区、菜单浏览器和“工具选项板”窗口,如图1-20所示。