

AutoCAD

实训教程

AutoCAD SHIXUN JIAOCHENG

主 编 王仙萌
副主编 李 艳 王 波



西北大学出版社

AutoCAD

实训教程

主 编 王仙萌

副主编 李 艳 王 波

常州大学图书馆
藏书章

西北大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD实训教程/王仙萌主编.—西安: 西北大学出版社, 2015.10

ISBN 978-7-5604-3750-7

I. ①A… II. ①王… III. ①AutoCAD软件—高等职业教育—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第248921号

AutoCAD实训教程

主 编: 王仙萌

出版发行: 西北大学出版社

地 址: 西安市太白北路229号

邮 编: 710069

电 话: 029-88303313

经 销: 全国新华书店

印 装: 陕西奇彩印务有限责任公司

开 本: 787毫米×1092毫米 1/16

印 张: 11.5

字 数: 340千

版 次: 2015年10月第1版 2015年10月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5604-3750-7

定 价: 28.00元

FOREWORD

前言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的用于计算机辅助绘图和设计的工作软件。由于其简单易学、准确高效等优点,在工程设计行业得到广泛应用。比如在航空航天、造船、机械、电子、化工等领域。

本书是一本 AutoCAD 2012 的机械绘图基础和实例教程。它全面深入地对 AutoCAD 2012 在机械工程设计领域中的应用知识和技巧进行介绍,实用性强,内容详尽。在讲述基础知识和操作技巧的同时,本书还引入工程领域常见的标准图块和典型设计实例,突出实用性和专业性。

本书共 8 章内容,主要包括 AutoCAD 2012 简介、实用辅助绘图命令、绘图命令与文本标注、编辑命令、尺寸标注命令、块和外部参照、零件图的绘制、装配图的绘制等。本书的主要特点如下:

(1) 本书以职业能力为目标,把学生学习兴趣作为突破口,由浅入深、循序渐进地介绍了 AutoCAD 2012 的基本操作方法和技巧。每章设计了理论教程、实训案例和习题三部分内容,目的是提高学生绘制专业图形的能力。

(2) 本书内容全面、结构合理,适合广大师生和自学者使用。从简单的工程图样绘制到复杂的专业图形绘制,使读者不仅能够掌握 AutoCAD 2012 的基本操作方法,还能更好地领会到 AutoCAD 2012 的操作技巧。

(3) 本书加强理论联系实际。作者多年从事 AutoCAD 软件的教学与培训工作,曾编写过与 AutoCAD 相关的教材,并具备丰富的设计和教学经验,同时对 AutoCAD 2012 软件的通用性有更深层次的了解,为今后从事工程设计和绘图工作打下坚实的基础。

(4) 本书符合国家和行业的制图标准。

参加本书编写的有:西安航空职业技术学院王仙萌(第四、五、六、八章)、李艳(第七章)、王波(第一、二、三章)。

本书编写得到了有关人士的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢!

由于编者水平有限,书中难免有缺点和错误,敬请广大读者批评指正。

编者

2015 年 9 月



AutoCAD 2012 简介

1.1	AutoCAD 2012 对系统的要求及其安装	/1
1.1.1	AutoCAD 2012 对硬件和软件的要求	/1
1.1.2	AutoCAD 2012 的安装	/2
1.2	AutoCAD 2012 的功能	/4
1.2.1	AutoCAD 2012 的主要功能	/4
1.2.2	AutoCAD 2012 的新增功能	/5
1.3	AutoCAD 2012 的运行	/5
1.3.1	AutoCAD 2012 的启动	/5
1.3.2	AutoCAD 2012 的界面	/5
1.3.3	AutoCAD 2012 的退出	/6
1.3.4	AutoCAD 2012 的命令输入方式	/7
1.3.5	AutoCAD 2012 的坐标系	/8
1.4	图形文件管理	/9
1.4.1	创建新图形	/9
1.4.2	打开图形	/10
1.4.3	保存图形	/10
	习题	/11



2 实用辅助绘图命令

2.1	对象特征的设置与修改	/12
2.1.1	设置图层	/12
2.1.2	修改对象特性	/12
2.2	显示控制	/14
2.2.1	设置图形界限	/14
2.2.2	图形的重画和重生成	/14
2.2.3	图形的缩放和平移	/14

2.3	辅助绘图工具	/16
2.3.1	对象捕捉	/16
2.3.2	对象自动捕捉	/16
2.3.3	自动追踪	/17
2.3.4	栅格捕捉与显示	/19
2.3.5	正交模式	/19
2.3.6	显示/隐藏线宽	/20
2.4	机械图样模板制作	/20
2.4.1	图幅的国家标准及其设置	/20
2.4.2	设置字体	/20
2.4.3	图层的设置	/23
2.4.4	设置尺寸标注样式	/26
2.4.5	绘制图框和标题栏	/32
	习题	/33

3 绘图命令与文本标注

3.1	点的绘制	/34
3.1.1	点的显示类型和尺寸设置	/34
3.1.2	点的绘制方法	/34
3.2	直线的绘制	/35
3.2.1	直线	/35
3.2.2	射线	/35
3.2.3	构造线	/36
3.2.4	多线	/36
3.2.5	多段线	/41
3.3	多边形的绘制	/42
3.3.1	矩形	/42
3.3.2	正多边形	/44
3.4	曲线的绘制	/45
3.4.1	圆	/45
3.4.2	圆弧	/47
3.4.3	椭圆及椭圆弧	/49
3.4.4	样条曲线	/50

3.5	文本标注	/51
3.5.1	创建文字样式	/51
3.5.2	标注文字	/53
3.5.3	编辑文字	/55
3.6	图案的填充	/56
3.6.1	图案选择	/57
3.6.2	设置剖面线的倾斜角度和间距	/57
3.6.3	定义边界	/58
3.7	图形绘制举例	/59
3.7.1	绘图实例：练习绘制直线	/59
3.7.2	绘图实例：圆的绘制	/60
3.7.3	绘图实例：多边形的绘制	/63
	习题	/64

编辑命令

4.1	编辑初步	/66
4.1.1	对象的选择	/66
4.1.2	删除及恢复	/68
4.1.3	命令的放弃和重做	/68
4.1.4	图形文件的管理	/69
4.2	复制、镜像和修剪	/70
4.2.1	复制 COPY 	/70
4.2.2	镜像 MIRROR 	/71
4.2.3	修剪 TRIM 	/72
4.3	阵列和偏移	/72
4.3.1	阵列 ARRAY 	/72
4.3.2	偏移 OFFSET 	/75
4.4	移动和旋转	/76
4.4.1	移动 MOVE 	/76
4.4.2	旋转 ROTATE 	/76
4.5	比例缩放和对齐对象	/77

4.5.1	比例缩放 SCALE 	/77
4.5.2	对齐对象 ALIGN	/78
4.6	打断和延伸	/79
4.6.1	打断 BRAKE 	/79
4.6.2	延伸 EXTEND 	/79
4.7	拉长和拉伸	/80
4.7.1	拉长 LENGTHEN 	/80
4.7.2	拉伸 STRETCH 	/81
4.8	倒角和倒圆角	/82
4.8.1	倒角 CHAMFER 	/82
4.8.2	倒圆角 FILLET 	/83
4.9	分解	/84
4.9.1	分解 EXPLODE	/84
4.10	平面图形绘制	/84
4.10.1	手柄	/84
4.10.2	棘轮	/87
	习题	/89

5 尺寸标注

5.1	尺寸标注的基本知识	/91
5.1.1	尺寸标注的要求	/91
5.1.2	尺寸标注的组成元素	/91
5.1.3	尺寸标注的类型	/92
5.1.4	关联标注	/93
5.2	设置标注样式	/93
5.3	尺寸标注	/96
5.3.1	线性标注	/96
5.3.2	半径、直径尺寸标注	/97
5.3.3	角度标注	/97
5.3.4	基线标注和连续标注	/97
5.3.5	坐标标注和对齐标注	/99
5.3.6	形位公差标注	/99

5.4 尺寸标注的编辑	/100
5.4.1 修改尺寸标注样式	/100
5.4.2 修改尺寸标注	/101
5.5 综合实例	/102
5.5.1 标注挂轮架尺寸	/102
5.5.2 标注泵轴尺寸	/105
习题	/108

6 块和外部参照

6.1 块	/109
6.1.1 块的基本概念和特点	/109
6.1.2 定义块	/109
6.1.3 定义外部块	/110
6.1.4 插入块	/111
6.1.5 编辑块	/112
6.1.6 属性	/113
6.2 外部参照	/115
6.2.1 插入外部参照	/115
6.2.2 绑定外部参照	/116
6.2.3 管理外部参照	/117
6.2.4 外部参照的编辑	/118
6.3 附着光栅图像	/118
6.3.1 图像附着	/118
6.3.2 其他有关命令	/119
6.4 综合实例	/119
6.4.1 块定义绘图实例	/119
6.4.2 外部参照绘图实例	/123
习题	/124

7 零件图的绘制

7.1 样板图绘制	/125
7.2 轴的零件图绘制	/134

7.3 箱体零件图绘制	/138
7.4 凹模零件图绘制	/142
7.5 图形输出	/146
习题	/148

8 装配图的绘制

8.1 装配图概述	/150
8.1.1 装配图的内容	/150
8.1.2 装配图的画法	/150
8.1.3 装配图中零、部件序号的编写	/151
8.1.4 装配图的绘制过程	/152
8.2 装配图的绘制方法	/152
8.2.1 零件图块插入法	/153
8.2.2 零件图形文件插入法	/154
8.2.3 直接绘制装配图	/154
8.2.4 利用设计中心拼画装配图	/156
8.3 装配图绘制实例	/156
8.3.1 创建零件块	/158
8.3.2 装配部件草图	/160
8.3.3 编辑部件图	/166
习题	/167
参考文献	/172



AutoCAD 2012 简介

1.1 AutoCAD 2012 对系统的要求及其安装

1.1.1 AutoCAD 2012 对硬件和软件的要求

随着 Autodesk 公司对 AutoCAD 版本的不断推陈出新, AutoCAD 版本也升级到了 2012 版本, 对电脑硬件提出了较高的要求, 具体要求参数见表 1-1。

表 1-1 硬件和软件需求

说明	32 位 AutoCAD 2012 的需求	64 位 AutoCAD 2012 的需求
操作系统	以下操作系统的 Service Pack 3 (SP3) 或更高版本: Microsoft® Windows® XP Professional Microsoft® Windows® XP Home 以下操作系统的 Service Pack 2 (SP2) 或更高版本: Microsoft Windows Vista® Enterprise Microsoft Windows Vista Business Microsoft Windows Vista Ultimate Microsoft Windows Vista Home Premium 以下操作系统: Microsoft Windows 7 Enterprise Microsoft Windows 7 Ultimate Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Windows 7 Home Premium	以下操作系统的 Service Pack 2 (SP2) 或更高版本: Microsoft® Windows® XP Professional 以下操作系统的 Service Pack 2 (SP2) 或更高版本: Microsoft Windows Vista® Enterprise Microsoft Windows Vista Business Microsoft Windows Vista Ultimate Microsoft Windows Vista Home Premium 以下操作系统: Microsoft Windows 7 Enterprise Microsoft Windows 7 Ultimate Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Windows 7 Home Premium
浏览器	Internet Explorer® 7.0 或更高版本	Internet Explorer® 7.0 或更高版本
处理器	Windows XP Intel® Pentium® 4 或 AMD Athlon™ 双核, 1.6 GHz 或更高, 采用 SSE2 技术 Windows Vista 或 Windows 7 Intel Pentium 4 或 AMD Athlon 双核, 3.0 GHz 或更高, 采用 SSE2 技术	AMD Athlon 64, 采用 SSE2 技术 AMD Opteron™, 采用 SSE2 技术 Intel Xeon®, 具有 Intel EM64T 支持和 SSE2 Intel Pentium 4, 具有 Intel EM 64T 支持并采用 SSE2 技术
内存	2 GB RAM (建议使用 4 GB)	2 GB RAM (建议使用 8 GB)
显示器分辨率	1024 × 768 真彩色	1024 × 768 真彩色
磁盘空间	安装 2.0 GB	安装 2.0 GB
定点设备	MS - Mouse 兼容	MS - Mouse 兼容
介质 (DVD)	从 DVD 下载并安装	从 DVD 下载并安装

说明	32 位 AutoCAD 2012 的需求	64 位 AutoCAD 2012 的需求
三维建模的其他需求	Intel Pentium 4 处理器或 AMD Athlon, 3.0 GHz 或更高; 2 GB RAM; 2 GB 可用硬盘空间 (不包括安装需要的空间); 1280 × 1024 真彩色视频显示适配器 128 MB (建议: 普通图像为 256 MB, 中等图像材质库图像为 512 MB), Pixel Shader 3.0 或更高版本, 支持 Direct3D ® 功能的工作站级图形卡。	2 GB RAM 或更大; 2 GB 可用硬盘空间 (不包括安装需要的空间); 1280 × 1024 真彩色视频显示适配器 128 MB (建议: 普通图像为 256 MB, 中等图像材质库图像为 512 MB), Pixel Shader 3.0 或更高版本, 支持 Direct3D ® 功能的工作站级图形卡。

1.1.2 AutoCAD 2012 的安装

在本书中以 Windows XP 32 位的操作系统为例, 说明如何安装 AutoCAD 2012, 其安装步骤如下:

①将 AutoCAD 2012 的光盘插入计算机的 CD - ROM 驱动器中, 在打开的资源管理器中, 双击安装程序文件 setup.exe 弹出对话框, 如图 1-1 所示。



图 1-1 “安装程序”对话框

②单击“安装”按钮, 弹出许可协议对话框, 如图 1-2 所示。

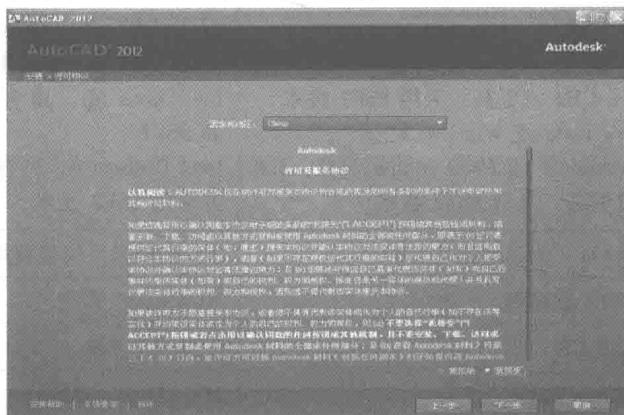


图 1-2 “许可协议”对话框



③在许可协议对话框中,选择“我接受”,单击“下一步”按钮,弹出序列号对话框,如图1-3所示。



图1-3 “序列号”对话框

④在对话框中,单击“下一步”按钮,进入安装程序界面,如图1-4所示。



图1-4 “安装”对话框

⑤点击按钮将进入程序安装,注意这一步的安装时间较长,如图1-5所示。



图1-5 “安装进度”对话框

⑥安装成功后会出现如图 1-6 所示对话框。



图 1-6 “安装完成”对话框

⑦单击完成按钮，将会出现“安装程序”对话框，如图 1-7 所示。选择“否”退出程序安装，此时表明安装成功。

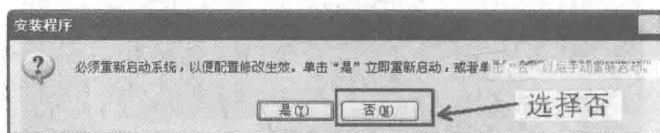


图 1-7 “安装程序”对话框

安装了 AutoCAD 2012 之后，必须进行产品注册，然后才能开始使用此程序。因为 AutoCAD 2012 软件的试用有一定的期限，超过期限将无法试用。

1.2 AutoCAD 2012 的功能

1.2.1 AutoCAD 2012 的主要功能

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助绘图与设计软件包，具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点，深受广大工程技术人员欢迎。AutoCAD 自 1982 年问世以来，已经进行了近 26 次的升级，从而使其功能逐渐强大，且日趋完善。其主要功能有二维绘图与编辑、创建表格、文字标注、尺寸标注、参数化绘图、三维绘图与编辑、视图显示控制各种绘图实用工具、数据库管理、Internet 功能、图形的输入输出、图纸管理和开放的体系结构等，如今，AutoCAD 已广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、农业、气象、纺织、轻工业等领域。在中国，AutoCAD 已成为工程设计领域中应用最为广泛的计算机辅助设计软件之一。



1.2.2 AutoCAD 2012 的新增功能

AutoCAD 2012 除在图形处理等方面的功能有所增强外,一个最显著的特征是增加了参数化绘图功能。用户可以对图形对象建立几何约束,以保证图形对象之间有准确的位置关系,如平行、垂直、相切、同心、对称等关系;可以建立尺寸约束,通过该约束,既可以锁定对象,使其大小保持固定,也可以通过修改尺寸值来改变所约束对象的大小。

1.3 AutoCAD 2012 的运行

1.3.1 AutoCAD 2012 的启动

在使用 AutoCAD 2012 时,首先必须启动它,启动 AutoCAD 2012 的方法通常有两种:

①桌面快捷启动法。

在安装完成后,通常桌面上会自动生成一个快捷方式图标,双击该图标即可启动 AutoCAD 2012,进入其工作界面。

②单击“开始”→“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2012”→“Simplified Chinese”→“AutoCAD 2012”,也能启动 AutoCAD 2012。

1.3.2 AutoCAD 2012 的界面

AutoCAD 2012 的经典工作界面由标题栏、菜单栏、各种工具栏、绘图窗口、光标、命令窗口、状态栏、坐标系图标、模型/布局选项卡和菜单浏览器等组成,如图 1-8 所示。

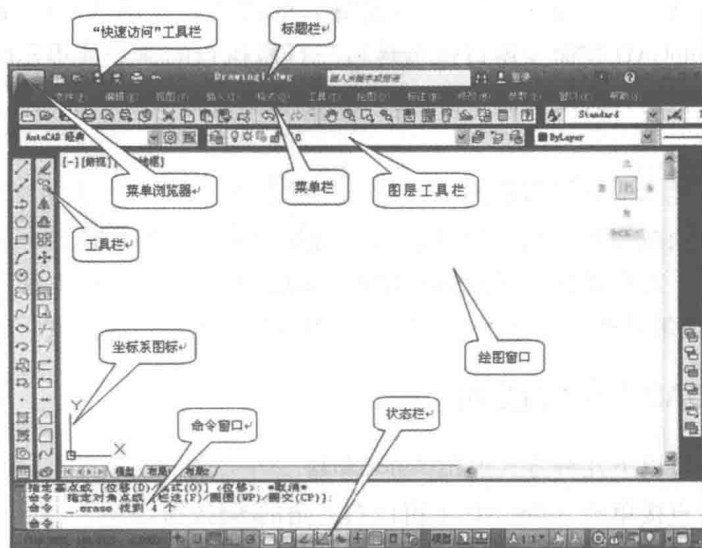


图 1-8 AutoCAD 2012 工作界面

(1) 标题栏

标题栏与其他 Windows 应用程序类似，位于应用程序窗口的最上面，用于显示当前正在运行的程序名称及文件名等信息，如果是 AutoCAD 默认图形文件，其名称是 Drawing N. dwg（N 是代表数字）。单击标题栏右边的按钮，可以最小化、最大化和关闭应用软件。

(2) 菜单栏

菜单栏位于标题栏的下方，由“文件”、“编辑”、“视图”和“插入”等 12 个菜单组成，几乎包括了 AutoCAD 的全部功能和命令。下拉菜单有以下特点：

①带三角标记“▶”的菜单项表示该菜单还有子菜单，当鼠标停留在此菜单项上时，菜单项的旁边将会显示下一级子菜单。

②带省略号“...”的菜单项被执行时，会打开一个对话框，要求用户输入相关信息。

(3) 工具栏

AutoCAD 2012 提供了 40 多个工具栏，每一个工具栏上均有一些形象化的按钮。单击某一按钮，可以启动 AutoCAD 的对应命令。

用户可以根据需要打开或关闭任一个工具栏。方法是：在已有工具栏上右击，AutoCAD 弹出工具栏快捷菜单，通过其实现工具栏的打开与关闭。

此外，通过选择与下拉菜单“工具”→“工具栏”→“AutoCAD”对应的子菜单命令，也可以打开 AutoCAD 的各工具栏。

(4) 绘图窗口

绘图窗口类似于手工绘图时的图纸，是用户用 AutoCAD 2012 绘图并显示所绘图形的区域。用户可以根据需要关闭绘图窗口上的各个工具栏，以增大绘图空间。

(5) 命令窗口

命令窗口是 AutoCAD 显示用户从键盘键入的命令和显示 AutoCAD 提示信息的地方。默认时，AutoCAD 在命令窗口保留最后三行所执行的命令或提示信息。用户可以通过拖动窗口边框的方式改变命令窗口的大小，使其显示多于 3 行或少于 3 行的信息。

(6) 状态栏

状态栏用于显示或设置当前的绘图状态。状态栏上位于左侧的一组数字反映当前光标的坐标，其余按钮从左到右分别表示当前是否启用了捕捉模式、栅格显示、正交模式、极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪、动态 UCS（用鼠标左键双击，可打开或关闭）、动态输入等功能以及是否显示线宽、当前的绘图空间等信息。

1.3.3 AutoCAD 2012 的退出

用户可以通过以下几种方式退出 AutoCAD：

①工具栏：直接单击 AutoCAD 主窗口右上角的  按钮。

②下拉菜单：单击 AutoCAD 主窗口左上角的  按钮，在下拉菜单中选择



退出 AutoCAD 2012 按钮。

③键盘命令：在命令行中输入：quit。

如果在退出 AutoCAD 时，当前的图形文件没有被保存，则系统将弹出“提示”对话框，提示用户在退出时保存或放弃对图形所做的修改，如图 1-9 所示。

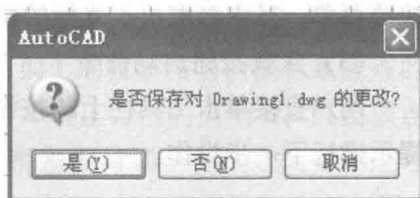


图 1-9 “退出提示”对话框

1.3.4 AutoCAD 2012 的命令输入方式

在 AutoCAD 中，选择某个菜单项或单击某个工具按钮在大多数情况下都相当于执行一个带选项的命令，因此命令是 AutoCAD 的核心。输入命令主要是通过键盘和鼠标来完成的，用户通常可以用下列方式调用命令。

(1) 命令行输入命令

在 AutoCAD 2012 中，默认情况下“命令行”是一个固定的窗口，可以在当前命令行提示下输入命令名并按 Enter 键，然后根据命令提示输入参数等内容。在命令执行过程中可以按 Esc 键来结束操作。

在命令行中输入命令时，不能在命令中间输入空格键，因为 AutoCAD 系统将命令中空格等同于回车。如果重复执行同一个命令，那么在第一次执行该命令后，直接回车或按空格键就可以，无需再次输入命令。

绝大多数命令，命令行中可以显示执行完的两条命令提示，而对于一些输出命令，例如“TIME”命令，需要在 AutoCAD 文本窗口中才能完全显示，如图 1-10 所示。

在命令行窗口中右击，AutoCAD 将显示一个快捷菜单，如图 1-11 所示。通过它可以选最近使用过得 6 个命令、复制选定的文字或全部命令历史记录、粘贴文字，以及打开“选项”对话框。

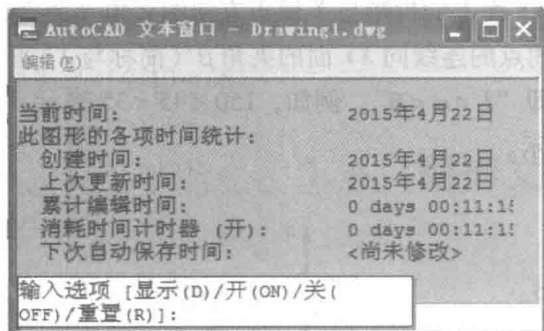


图 1-10 命令文本窗口

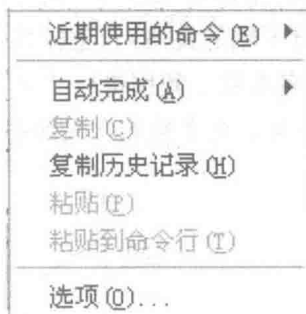


图 1-11 快捷菜单

(2) 使用菜单启动命令

在 AutoCAD 窗口的菜单栏中所显示的为主菜单，每个菜单被选择时，会弹出一个下拉式菜单，单击某一命令，就启动了该命令。

另外，AutoCAD 中经常使用到快捷菜单。用户单击鼠标右键后，在光标处将弹出