



高职高专“十二五”规划教材



计算机辅助设计实用教程 —AutoCAD

李红安 卢春华 吴静松 主编



经济科学出版社

高职高专“十二五”规划教材

计算机辅助设计实用教程

——AutoCAD

李红安	卢春华	吴静松	主 编
张天鹏	陈彦涛	李正斌	副主编
	刘爱军	康 丽	

经济科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助设计实用教程:AutoCAD/ 李红安,卢春华,吴静松主编.
—北京:经济科学出版社,2010.7
高职高专“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5058-9550-8

I. ①计… II. ①李… ②卢… ③吴… III. ①计算机辅助设计—应用软件,AutoCAD—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第115668号

责任编辑:王东萍
责任校对:郑淑艳
技术编辑:李长建

计算机辅助设计实用教程——AutoCAD

李红安 卢春华 吴静松 主编
张天鹏 陈彦涛 李正斌 刘爱军 康丽 副主编
经济科学出版社出版、发行 新华书店经销
社址:北京市海淀区阜成路甲28号 邮编:100142
教材编辑中心电话:88191344 发行部电话:88191540
网址:www.esp.com.cn

电子邮件:esbj3@esp.com.cn

北京富博印刷有限公司印装

787×1092 16开 15.25印张 370千字

2010年7月第1版 2010年7月第1次印刷

ISBN 978-7-5058-9550-8 定价:29.80元

(图书出现印装问题,本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

前 言

随着计算机技术的发展,计算机辅助设计在机械、航空、电子、汽车、船舶、建筑、轻工业等领域得到了广泛的应用。AutoCAD 作为一款优秀的 CAD 图形设计软件,应用之广泛已经远远超过其他同类软件。本书以中文版 AutoCAD 2010 为基础,详细介绍了 AutoCAD 技术的基础知识和实际操作。

全书包含 12 个项目,前 11 个项目详细介绍了 AutoCAD 2010 的工作界面、坐标系统、二维绘图命令、二维编辑命令、文本与表格、图层操作、尺寸标注、图块、绘制和编辑三维图形、三维实体、打印和输出等知识点;项目十二详细讲解了两个综合图形绘制案例,分别从应用最多的机械和建筑领域入手,从实用的角度介绍了 AutoCAD 2010,帮助读者快速掌握实际应用技能。

本书具有以下特点:

- 在内容组织上突破了以往书籍的编写模式,通过有趣的情景导入,将学生许山的学习情景融入其中,把枯燥的学习过程分解为多个任务来完成,增强学生的学习主动性。书中每个案例都是作者精心设计的真实作品,每个项目都提供了完整的设计制作过程,操作步骤带有简洁的文字说明和图例展示。
- 语言简洁、思路清晰、图文并茂,生动形象地介绍了 AutoCAD 2010 的各项绘图功能。
- 减少理论阐述,增加实例操作。本书介绍了 AutoCAD 2010 在设计和绘图方面的应用,覆盖范围广,通过大量的案例训练,加深读者对 AutoCAD 2010 理论知识的理解,熟悉软件操作,掌握实际应用技能,学以致用。

本书内容翔实、通俗易懂、语言规范,使读者能够快速、准确地掌握中文版 AutoCAD 2010 的绘图方法与绘图技巧,特别适合初、中级用户使用,可作为大中专院校以及职业培训学校的教材,也可供工程技术人员及 AutoCAD 设计爱好者学习参考。

本书由李红安、卢春华和吴静松主编,张天鹏、陈彦涛、李正斌、刘爱军、康丽为副主编。其中项目一、项目二由李红安编写,项目三、项目四、项目十由卢春华编写,项目五由吴静松编写,项目六由陈彦涛编写,项目八、项目九由张天鹏编写,项目十一、项目十二由李正斌编写,项目七由刘爱军编写,全书由李红安、卢春华统稿,由康丽校稿。在本书的编写过程中,赵艳春老师提出了大量宝贵的意见,在此表示衷心的感谢。

为了配合教学,本书提供了精心制作的电子教案和案例素材等相关教学资源,需要者可通过本书支持网站(<http://www.weilaiedu.cn> 或 <http://www.esp.com.cn>)免费下载。

由于时间仓促,编者水平有限,书中难免会有疏漏和不足之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

编 者

目 录

项目一 认识 AutoCAD 2010	1
任务 1 初识 CAD 和 AutoCAD	1
任务 2 安装与启动 AutoCAD 2010	3
任务 3 AutoCAD 2010 的工作界面	7
项目实训 1	11
习题 1	11
项目二 熟悉 AutoCAD 2010 的基本操作	12
任务 1 文件的操作	13
任务 2 命令的操作	18
任务 3 坐标系统	20
任务 4 设置图形界限和图形单位	23
项目实训 2	25
习题 2	26
项目三 绘制二维图形	27
任务 1 线	27
任务 2 多边形	31
任务 3 圆、圆弧、圆环、椭圆和椭圆弧	33
任务 4 点	38
任务 5 特殊图形	40
任务 6 图块	44
项目实训 3	46
习题 3	47
项目四 使用辅助绘图功能绘图	48
任务 1 精确绘图	48
任务 2 图形的显示控制与缩放	53
任务 3 图层的操作	56
项目实训 4	60
习题 4	62



项目五 编辑二维图形	63
任务1 选择对象和删除对象	64
任务2 复制对象、镜像对象、偏移对象和阵列对象	66
任务3 移动对象、旋转对象和对齐对象	71
任务4 缩放对象、拉伸对象、拉长对象、修剪对象和延伸对象	74
任务5 打断对象、分解对象和合并对象	78
任务6 倒角和圆角	80
项目实训5	83
习题5	84
项目六 注释	85
任务1 输入文字和编辑文字	86
任务2 编辑表格	92
任务3 尺寸标注	98
项目实训6	112
习题6	115
项目七 图形填充	116
任务1 图案填充	116
任务2 编辑图案	122
项目实训7	127
习题7	128
项目八 熟悉三维绘图	129
任务1 三维空间的工作界面	129
任务2 三维坐标系	133
任务3 动态观察	137
任务4 视口操作	140
项目实训8	145
习题8	148
项目九 绘制三维图形	149
任务1 绘制简单的三维图形	149
任务2 绘制三维网格	153
任务3 绘制三维实体	166
项目实训9	180
习题9	181
项目十 编辑三维图形	183
任务1 三维阵列、三维镜像、三维旋转和三维对齐	183



任务 2 编辑实体面和实体边	187
任务 3 编辑实体对象及三维实体布尔运算	189
任务 4 三维倒角与圆角	194
任务 5 着色与渲染	196
项目实训 10	200
习题 10	201
项目十一 输出图形	203
任务 1 创建和管理布局	204
任务 2 打印图形	212
项目实训 11	215
习题 11	215
项目十二 综合实训	216
任务 1 绘制零件平面图	216
任务 2 绘制建筑平面图	225
习题 12	233
附录 部分习题参考答案	234



项目一

认识 AutoCAD 2010

计算机作为新的图形媒介,其最大的魅力在于可以真正实现图形的修改、存储和传输等,并且交流方便,而诸多的图形绘制、处理、修改软件也为计算机作图提供了技术上的支持。现在用得比较多的各类专业图形处理软件,如 AutoCAD、Photoshop、Protel、ACDSee 等,已经能让人们随心所欲地实现自己作图的想法。其中 AutoCAD 作为一款通用绘图软件,它功能强大,应用范围广,操作灵活方便,并且具有结构开放性好、汉化环境较为完善等特点,在国内设计行业的应用非常普遍。下面就带大家认识具有强大的绘图功能及设计计算功能的工程设计软件——AutoCAD。

• 项目目标 •

- ☞ 了解什么是 CAD
- ☞ 了解什么是 AutoCAD
- ☞ 了解所要选用的具体软件版本
- ☞ 了解 AutoCAD 2010 的安装
- ☞ 了解 AutoCAD 2010 的启动
- ☞ 了解 AutoCAD 2010 的工作界面

• 项目重点 •

- ☞ AutoCAD 的含义
- ☞ AutoCAD 2010 的安装
- ☞ AutoCAD 2010 工作界面中菜单的调出

任务 1 初识 CAD 和 AutoCAD



任务情景

机械系学生许山在做课程设计时,设计了一个机械器件模型,在纸上画好了模型图,但是,



在与其他同学一起修改、完善模型时,他发现自己的模型图已经被修改得认不出原来的模样了,同时,模型图的纸张也破损得厉害。于是,他决定用计算机制图,这样能够很方便地修改。他请教了老师和同学,大家一致推荐用 CAD 作图,可以用 AutoCAD 软件来实现。许山决定好好学习一下 AutoCAD,从而掌握这个作图软件。



任务分析

- ◆ 了解 CAD。
- ◆ 了解 AutoCAD。
- ◆ 了解所要选用的具体软件版本。



相关知识

1. 认识 CAD

CAD 是 Computer Aided Design 的缩写,译为计算机辅助设计。在工程和产品设计中,计算机可以帮助设计人员担负计算、信息存储和制图等工作。在设计中通常要用计算机对不同方案进行大量的计算、分析和比较,以确定最优方案;各种设计信息,不论是数字的、文字的或图形的,都能存放在计算机的内存或外存里,并能快速地检索;设计人员通常用草图开始设计,将草图变为工作图的繁重工作可以交给计算机来完成;由计算机自动产生的设计结果,可以快速作出图形显示出来,使设计人员及时对设计作出判断和修改;利用计算机可以进行与图形的编辑、放大、缩小、平移和旋转等有关的图形数据加工工作。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。

2. 认识 AutoCAD

绘制图形是人类传递信息的重要方式。作为一种应用绘图软件,AutoCAD 有其特定的操作方法和界面。在具体学习之前,先对其基本知识加以简单介绍。

AutoCAD(Auto Computer Aided Design)是美国 Autodesk(欧特克)公司于 1982 年推出的自动计算机辅助设计软件,用于二维绘图、详细绘制、设计文档和基本三维设计。现已成为国际上广为流行的绘图工具。.dwg 文件格式成为二维绘图的标准格式。

AutoCAD 广泛应用于机械、电子、土木、建筑、航空、航天、轻工、纺织等专业。

AutoCAD 软件具有如下特点:

- 具有完善的图形绘制功能。
- 具有强大的图形编辑功能。
- 可以采用多种方式进行二次开发或用户定制。
- 可以进行多种图形格式的转换,具有较强的数据交换能力。
- 支持多种硬件设备。
- 支持多种操作平台。
- 具有通用性、易用性,适用于各类用户。

此外,从 AutoCAD 2000 开始,该系统又增添了许多强大的功能,如 AutoCAD 设计中心(ADC)、多文档设计环境(MDE)、Internet 驱动、新的对象捕捉功能、增强的标注功能以及局部



打开和局部加载的功能,从而使 AutoCAD 系统更加完善。

常用的 AutoCAD 版本有 AutoCAD 2000、AutoCAD 2002、AutoCAD 2004、AutoCAD 2006、AutoCAD 2007、AutoCAD 2008、AutoCAD 2009。现在最新的版本为 AutoCAD 2010,于 2009 年 3 月发布,如图 1-1 所示。

3. AutoCAD 2010 对计算机的配置要求

在初步了解了 CAD 和 AutoCAD 后,许山决定采用最新版本的 AutoCAD 2010。于是,他首先确认了 AutoCAD 2010 的正常使用对计算机的配置要求。

AutoCAD 2010 配置要求:

- Microsoft® Windows® XP Professional 或 Home 版本 (SP2 或更高)。
- 支持 SSE2 技术的英特尔® 奔腾® 4 或 AMD Athlon® 双核处理器 (1.6 GHz 或更高主频)。
- 2GB 内存。
- 1GB 可用磁盘空间 (用于安装)。
- 1024 × 768 VGA 真彩色显示器。
- Microsoft® Internet Explorer® 7.0 或更高版本。

在确认自己的计算机符合配置要求后,许山购买了 AutoCAD 2010 软件,决定开始学习。



图 1-1 AutoCAD 2010

任务 2 安装与启动 AutoCAD 2010



任务情景

要学习 AutoCAD 2010,首先要能够独立地安装和启动该软件,而 AutoCAD 2010 是有安装向导的软件,它能帮助用户按照安装步骤完成软件的安装。



任务分析

- ◆ 了解 AutoCAD 2010 的安装方法。
- ◆ 了解 AutoCAD 2010 的启动方法。
- ◆ 熟悉 AutoCAD 2010 的卸载方法。



相关知识

1. 安装 AutoCAD 2010

安装前需关闭其他正在运行的应用程序。AutoCAD 2010 的安装步骤如下:

步骤 1:将 AutoCAD 2010 安装光盘插入光驱。



步骤 2: 打开“我的电脑”, 双击光盘驱动器图标。

步骤 3: 双击 AutoCAD 2010 安装程序所在的 Setup 图标。

步骤 4: 在出现的 AutoCAD 2010 安装向导中, 单击“安装产品”按钮, 如图 1-2 所示。



图 1-2 AutoCAD 2010 安装向导

步骤 5: 根据 AutoCAD 2010 提供的安装向导的操作提示逐步将程序安装到默认安装位置, 如图 1-3 和图 1-4 所示。



图 1-3 安装向导



图 1-4 安装确认对话框

默认安装到计算机 C 盘 Program Files 文件夹中,如果需要改变安装路径或者更改许可类型、安装类型、是否创建快捷方式等安装信息,可以进入“配置”选项,按照配置向导完成个人需要的配置。

步骤 6:单击图 1-4 中的“安装”按钮,开始安装。安装过程和完成安装如图 1-5 和图 1-6 所示。



图 1-5 开始安装



图 1-6 安装成功界面



2. 启动 AutoCAD 2010

安装了 AutoCAD 2010 之后,就要启动 AutoCAD 2010。在桌面中单击“开始”按钮,在弹出的“开始”菜单中选择 AutoCAD 2010 命令,如图 1-7 所示。或双击桌面上的快捷图标,也可以启动 AutoCAD 2010,如图 1-8 所示。



图 1-7 通过“开始”菜单启动 AutoCAD 2010



图 1-8 快捷图标

还可以进入安装目录,找到 AutoCAD 2010 的执行文件,双击运行。

除了安装和启动,还有可能卸载 AutoCAD,可以按照常用软件的卸载方法对其进行卸载。



任务实施

许山在了解了安装和启动的相关步骤后,按照步骤安装好了 AutoCAD 2010。下面练习卸载 AutoCAD 2010,卸载方法如下:

方法 1:进入 AutoCAD 2010 安装目录,找到 AutoCAD 2010 的卸载执行文件,然后运行,弹出如图 1-9 所示的提示框询问是否要完整卸载 AutoCAD 2010,单击“是”按钮则开始卸载,然后按照卸载向导完成软件的卸载。

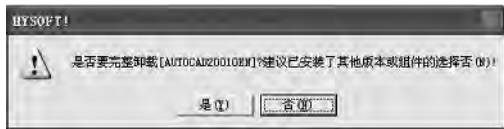


图 1-9 卸载 AutoCAD 2010

方法 2:打开“控制面板”,双击“添加或删除程序”图标,在“添加或删除程序”对话框中选择 AutoCAD 2010 后的“更改/删除”按钮,弹出界面如图 1-10 所示的删除向导,按照删除向导完成软件的删除。



图 1-10 删除向导

任务 3 AutoCAD 2010 的工作界面



任务情景

启动 AutoCAD 2010 之后,一列列的横排或竖排的操作界面、菜单、选择按钮、标注信息有序地分布在工作界面中,下面就具体介绍工作界面的详细信息。



任务分析

- ◆了解 AutoCAD 2010 的工作界面及组成部分。
- ◆了解工作界面中菜单的调出。



相关知识

1. 工作界面

AutoCAD 2010 的工作界面主要由标题栏、工具栏、绘图区域、命令行窗口、状态栏、光标和辅助工具栏等组成,如图 1-11 所示。

(1) 标题栏

AutoCAD 2010 的标题栏是位于工作界面最上方的彩色条,中间显示软件名称和当前正打开进行操作的图形文件名。开始新图时,AutoCAD 2010 的默认文件名是“Drawing1. dwg”。

(2) 工具栏

工具栏是 AutoCAD 调用命令的另一种方式,它包含许多由图标表示的命令按钮。

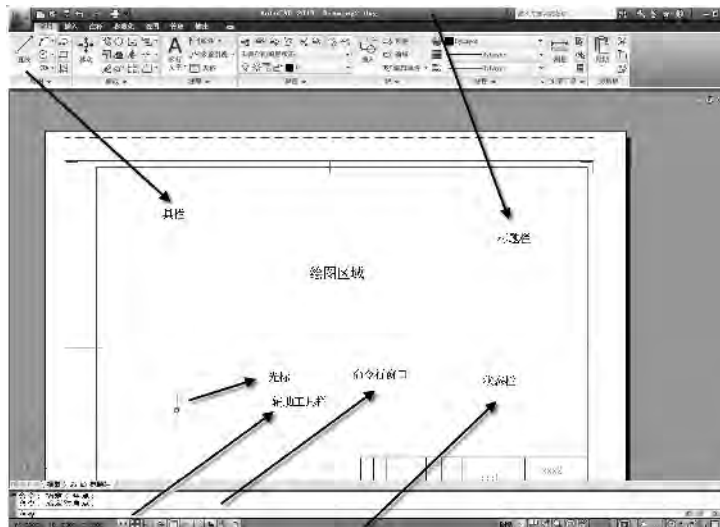


图 1-11 AutoCAD 2010 工作界面

AutoCAD 2010 的工具栏分布与以前的版本有很大的不同,例如常用的绘图、修改等工具栏,没有固定地分布在绘图区域的两侧,而是隐藏在绘图区域的上部,如果在绘图时需要多次点选某一命令按钮(如多边形)的话,则每次都要点选其他按钮(三角)选出,这样很不方便。这就需要固定工具栏,如图 1-12 所示,点选固定工具栏按钮,则可以把某个工具栏进行固定,同理再次点选则回到默认形式。

对于工具栏的设置,同样可以通过在工具栏空白处右击来进行,如图 1-13 所示,可以选中常用的工具栏或去掉不用的工具栏。



图 1-12 固定工具栏



图 1-13 设置工具栏

(3) 绘图区域

绘图区域是用户绘图的工作区域,所有的绘图结果都反映在这个区域中。可以根据需要,关闭不常用的工具栏以及改变命令行窗口的高度,调整绘图区域的大小。在绘图区域中除了显示当前的绘图结果外,还显示当前使用的坐标系类型以及坐标系原点,X、Y、Z 轴的方向等。默认情况下,坐标系为世界坐标系(WCS)。

绘图区域的左下方是绘图区标签,包括“模型”、“布局 1”、“布局 2”3 个标签,“模型”主要用于图形的绘制和编辑,“布局 1”和“布局 2”用于打印出图。



(4) 命令行窗口

命令行窗口位于绘图区域的下部,用于接受用户输入的命令,显示 AutoCAD 发出的信息与操作提示。默认状态下,在窗口中保留最后三行。可以将鼠标指针移动到窗口边界拖动以改变命令行窗口的大小。

(5) 状态栏和辅助工具栏

AutoCAD 2010 工作界面的最底部是状态栏和辅助工具栏。

状态栏用以显示当前光标的位置坐标,可按功能键 F6 或直接单击状态栏来切换是否显示坐标。

辅助工具栏有 9 个功能按钮,用于作图状态的切换,包括“捕捉”、“栅格”、“正交”、“极轴”、“对象捕捉”、“对象追踪”、“DYN”、“线宽”和“模型”。单击这些按钮可以控制相应的作图状态是开启还是关闭,AutoCAD 提供的这些辅助绘图功能主要是为精确作图和提高绘图效率服务的。

2. 调出菜单与快捷菜单

AutoCAD 2010 的菜单栏位于标题栏下方,在 AutoCAD 2010 默认设置中,菜单是不显示的,这和 AutoCAD 以前版本有很大的不同,习惯其他版本的用户,以前可以从菜单执行命令,现在却无法实现。但是在需要时,可以调出菜单,单击标题栏左侧的下拉按钮,在弹出的菜单中选中“显示菜单栏”选项,如图 1-14 所示,就会显示出如图 1-15 所示的 AutoCAD 经典菜单,然后可以从菜单中执行各项命令操作。



图 1-14 显示菜单栏设置

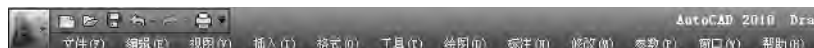


图 1-15 菜单栏

菜单由“文件”、“编辑”、“视图”、“插入”、“格式”、“工具”、“绘图”、“标注”、“修改”、“参数”、“窗口”和“帮助”组成。

单击菜单栏的某一项,会弹出下拉菜单,如图 1-16 所示为中文版 AutoCAD 2010 的“视图”下拉菜单。在菜单中用黑色显示的菜单项是当前可以选择执行的有效命令,用灰色显示的菜单项是当前不能选择执行的命令。将鼠标移至带“▶”符号的菜单项,会弹出下一级子菜单。如果选择带“...”的菜单项,将弹出一个对话框,要求用户执行相应的操作。菜单项后面括号内的字母为该菜单命令的快捷键,直接按下快捷键可以执行相应的菜单命令,如用 Ctrl + N 组合键执行“新建”命令。

菜单栏几乎包含了 AutoCAD 的所有命令,同时也可以通过每个菜单选项后边的缩写英文字母(如视图(V))利用键盘操作几乎所有的命令。

快捷菜单又称为上下文相关菜单。在绘图区域、工具栏、状态栏、模型与布局选项卡以及一些对话框上右击均会弹出快捷菜单。快捷菜单中的命令与 AutoCAD 的当前状态相关,使用它可以在不必启动菜单栏的情况下快速、高效地完成某些操作。



图 1-16 下拉菜单



任务实施

在打开了工作界面并了解了各个部分的名称和作用后,许山开始了具体的操作和学习。

步骤 1:在调整工具栏时,利用工具栏设置菜单,去掉了图层、块、剪切板 3 个工具栏,如图 1-17 所示。



图 1-17 调整后的工具栏

步骤 2:练习设置工具栏,如图 1-18 所示,在工具栏空白处右击,在弹出的快捷菜单中的“显示选项卡”子菜单中取消选择“输出”选项,就可以把整个“输出”工具栏去掉,反之则可以加上该工具栏。



图 1-18 去掉输出工具栏

步骤 3:恢复“输出”工具栏,最后去掉“打印”工具栏并恢复,如图 1-19 所示,在选中“视图”工具栏的前提下,在工具栏空白处右击,在“显示面板”中选择或取消选择“打印”选项即可添加或去掉“打印”工具栏。