

普通高等教育“十一五”国家级规划教材修订版

CAD/CAM系列

AutoCAD 2010 工程绘图教程

李世兰 周家泽 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

普通高等教育“十一五”国家级规划教材修订版

CAD/CAM 系列

AutoCAD 2010 工程绘图教程

AutoCAD 2010 Gongcheng Huitu Jiaocheng

李世兰 周家泽 主编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材《AutoCAD 2006 工程绘图教程》(李世兰主编)的修订版。本书通过大量实例,详细讲解用 AutoCAD 2010 绘制工程图的基本方法和操作技巧,形象直观,通俗易懂,可操作性强。通过学习,结合一定的上机操作训练,可使读者在短时间内,熟练掌握使用 AutoCAD 2010 绘制二维平面图、零件图、装配图及三维实体建模的方法与操作技巧。

本书可作为本科、高职高专和中职工科各专业计算机绘图课程的教材或机械制图、工程制图等课程的配套教材,也可作为 AutoCAD 的培训教材或各类工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2010 工程绘图教程 / 李世兰, 周家泽主编.
—北京: 高等教育出版社, 2012.4
ISBN 978-7-04-034138-6

I. ①A… II. ①李… ②周… III. ①工程制图: 计算机制图—AutoCAD 软件—高等学校—教材 IV. ①TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 008091 号

策划编辑 徐 进	责任编辑 徐 进	封面设计 于 涛	版式设计 杜微言
责任校对 窦丽娜	责任印制 朱学忠		

出版发行 高等教育出版社	咨询电话 400-810-0598
社 址 北京市西城区德外大街 4 号	网 址 http://www.hep.edu.cn
邮政编码 100120	http://www.hep.com.cn
印 刷 河北省财政厅票证文印中心	网上订购 http://www.landaco.com
开 本 787mm×1092mm 1/16	http://www.landaco.com.cn
印 张 14.25	版 次 2012 年 4 月第 1 版
字 数 340 千字	印 次 2012 年 4 月第 1 次印刷
购书热线 010-58581118	定 价 25.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 34138-00

前 言

本书以 AutoCAD 2010 中文版为平台, 根据高职高专教育人才培养目标及规格的要求, 系统介绍用 AutoCAD 2010 绘制工程图的基本方法和操作技巧, 是一本实用性很强的计算机绘图操作教程。主要特点有:

(1) 版本选择先进

AutoCAD 2010 中文版与以前的版本相比, 在界面、绘图功能、控制图形显示和人性化等方面都具有很大程度的提高。软件为中国使用者定制, 轻松地与世界软件潮流同步。

(2) 内容设计新颖

本书注重实用性和系统性, 紧扣“基础”和“实用”两点。除第 1 章介绍一些必须掌握的基本常识和基本操作之外, 其他章节均结合实例系统地介绍了绘制二维平面图、零件图、装配图以及三维实体建模的基本方法和操作技巧。在风格上力求文字简洁、脉络清晰、图例丰富。

(3) 读者定位明确

由于 AutoCAD 功能强大、操作灵活, 书中实例采用了多种作图思路, 以利于开阔读者视野; 各种命令的操作融汇于实例中, 以利于命令的灵活运用。书中作图步骤翔实、层次明晰, 配有大量图形, 形象直观、通俗易懂、可操作性强。对于初次接触计算机绘图的读者, 可以很轻松的入门; 对于有一定工程制图基础的读者, 则可快速掌握使用 AutoCAD 2010 绘制工程图的要领。

(4) 学习方法简便

本书有大量实例和练习, 难易不一。读者可根据个人需要有选择的进行学习。书后附有常见异常情况处理、部分符号控制序列、参考学时等便于学习参考。只要结合上机操作。就能有立竿见影的效果。

参加本书编写的有: 李世兰、周家泽、陈永辉、王建、畅为航、奚旗文、任立民。由李世兰、周家泽任主编, 陈永辉、王建任副主编。

庞兴华教授审阅了本书, 他提出了许多宝贵的指导性建议, 在此深表谢意。

由于编者水平有限, 难免有诸多不当之处, 真诚地欢迎读者不吝赐教。

编 者

2012 年 1 月

开卷有益

在本书的全部实例中，有如下约定：

☆ 符号“↵”为回车符，等同按一下 Enter 键

或者单击一下鼠标右键；

☆ 文中“单击”指按一次鼠标左键（或右键）；

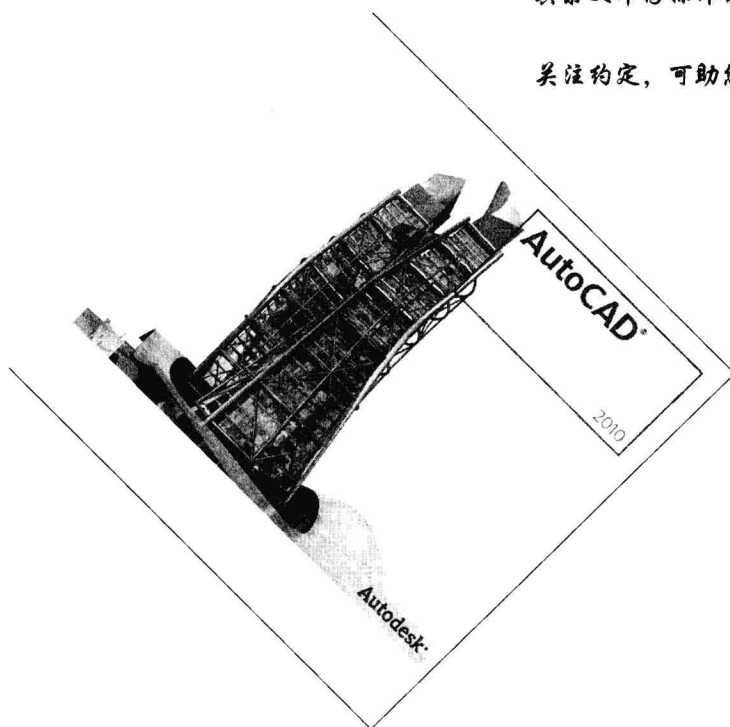
“双击”指连续两次快速点击鼠标左键；

☆ 文中有双下划线的数值、字母为读者须通过键盘
输入的数值或命令；有单下划线的命令、字段为

AutoCAD 系统提示的内容（在命令提示行显示）；

其余文本为操作提示。

关注约定，可助您轻松快速地进入 AutoCAD 殿堂！



目 录

第 1 章 AutoCAD 2010 基础知识与 基本操作

1.1 AutoCAD 2010 的启动与退出	1
1.1.1 AutoCAD 2010 的启动	1
1.1.2 AutoCAD 2010 的退出	2
1.2 AutoCAD 2010 用户界面	4
1.2.1 用户界面简介	4
1.2.2 菜单	4
1.2.3 绘图区	6
1.2.4 常用工具栏	6
1.2.5 状态栏	6
1.2.6 命令提示窗口	7
1.2.7 切换工作空间按钮	7
1.2.8 菜单浏览器	8
1.2.9 快速访问工具栏	8
1.2.10 光标	8
1.3 《CAD 工程制图规则》摘录	9
1.3.1 基本图线的颜色	9
1.3.2 CAD 工程图的管理	9
1.3.3 图线组别	10
1.3.4 字体	10
1.3.5 标题栏和明细栏	10
1.3.6 图纸幅面	11
1.4 AutoCAD 2010 基础知识	11
1.4.1 对话框	11
1.4.2 实体	12
1.4.3 当前显示范围	12
1.4.4 坐标系	12
1.4.5 绘图单位及精度	13
1.4.6 绘图界限	13
1.5 AutoCAD 2010 基本操作与技巧	14
1.5.1 开始一张新图	14
1.5.2 打开一个已有的图形文件	14

1.5.3 存储图形文件	16
1.5.4 点的指定方法	16
1.5.5 绘图、修改命令的调用方法	18
1.5.6 绘图命令应用实例	19
1.5.7 修改命令应用实例	22
1.5.8 多段线应用实例	33
1.5.9 选择对象	35
1.6 图层、线型和颜色	36
1.7 图块及其属性	37
1.7.1 图块的定义	37
1.7.2 图块的存盘	38
1.7.3 图块的插入	39
1.7.4 图块的属性与编辑	40
1.7.5 实例	41
1.8 高级编辑技巧及其他操作	46
1.8.1 挟持点编辑操作	46
1.8.2 对象特性编辑	48
1.8.3 特性匹配	50
1.8.4 视窗显示控制	52
1.8.5 修改绘图区背景色	54
1.8.6 功能键	54
1.8.7 辅助工具	54
1.8.8 对象信息查询	55
1.9 综合练习与指导	55

第 2 章 二维平面图的绘制

2.1 创建图形样板文件	60
2.1.1 图形样板的创建	60
2.1.2 图形样板的调用	71
2.2 平面图的绘制实例	72
2.2.1 二维平面图的绘制实例	73
2.2.2 正等轴测图的绘制实例	88
2.2.3 平面图形的绘制实例	95
2.3 综合练习与指导	97

第3章 零件图的绘制	100	5.4.1 组合体的形体分析	186
3.1 零件图的绘制实例	100	5.4.2 组合体的三维实体建模实例	186
3.1.1 球塞零件图的绘制	100	5.5 综合练习与指导	201
3.1.2 阀杆零件图的绘制	113	第6章 图形输出	204
3.1.3 阀盖零件图的绘制	125	6.1 打印设置及输出图形	204
3.2 综合练习与指导	151	6.1.1 添加打印输出设备驱动程序	204
第4章 装配图的绘制	155	6.1.2 进行页面参数设置	207
4.1 装配图样板文件的创建与调用	155	6.1.3 输出图形	209
4.1.1 装配图样板的创建方法	155	6.2 打印时的常见问题	211
4.1.2 样板图的调用	155	6.2.1 打印与颜色	211
4.2 装配图的绘制	156	6.2.2 图层的设置	211
4.2.1 装配图的绘制方法和步骤	156	6.2.3 不可打印层	212
4.2.2 装配图的绘制实例	157	6.2.4 打印时易出现的异常问题 及处理方法	212
4.3 综合练习与指导	172	附录一 学时及分配（仅供参考）	213
第5章 三维实体建模	174	附录二 几种异常情况的快速处理	214
5.1 三维实体建模的基本方法	174	附录三 部分符号的控制序列	215
5.2 进入三维实体建模环境	174	附录四 常用的快捷键与功能键	216
5.3 较简单的三维实体建模	176	附录五 用 AutoCAD 建模、渲染后的 实体	217
5.3.1 基本体的三维实体建模实例	176	参考文献	218
5.3.2 简单体的三维实体建模实例	177		
5.4 组合体的三维实体建模	186		

第1章 AutoCAD 2010 基础知识与基本操作



本章要点

- AutoCAD 2010 中文版的启动与退出;
- 工作界面的构成及功用;
- 国家标准《CAD 工程制图规则》的基本规定摘录;
- AutoCAD 2010 基础知识和基本操作与技巧。



学习目标

本章简单地介绍一些在学习 AutoCAD 2010 绘图之前,必须首先认知的一些基础知识及基本绘图与修改命令的具体应用与操作,并从中领悟出一些操作方面的技巧。

通过对本章的学习,使读者对 AutoCAD 2010 中文版绘图平台有一些感性认识,为提高工程图的绘制速度和质量奠定必要的技术基础。

1.1 AutoCAD 2010 的启动与退出

1.1.1 AutoCAD 2010 的启动

常用的启动方法有两种:① 用快捷方式,将光标移动到桌面上 AutoCAD 2010 中文版快捷启动图标上,双击,如图 1-1 所示;② 用光标单击桌面左下角“开始”,并按照“开始”→“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2010 Simplified Chinese”→“AutoCAD 2010”的顺序,选择其中的 AutoCAD 2010 启动图标,单击,如图 1-2 所示。两种方法均可以启动 AutoCAD 2010 中文版。



图 1-1

启动 AutoCAD 2010 后,系统会弹出一个“新功能专题研习”提示界面,如图 1-3 所示。选择其中的任一项(默认选项为“是”);本书选择“以后再说”;如选择“不,则不再显示此消息”,表示下次打开时不再显示“新功能专题研习”提示界面。单击“确定”按钮即可进入工作界面(默认是初始设置工作空间)。在界面上部标题栏的下面是功能区,其中有 9 个选项卡,不同的选项卡有不同的面板和命令按钮。如图 1-4 所示。“常用”是默认的打开选项卡。单击右下

角“切换工作空间”打开按钮  初始设置工作空间 ▾，在弹出的列表中选择“AutoCAD 经典”单击，即进入“AutoCAD 经典”工作空间。图 1-9 所示的是本书选择的二维工作界面。

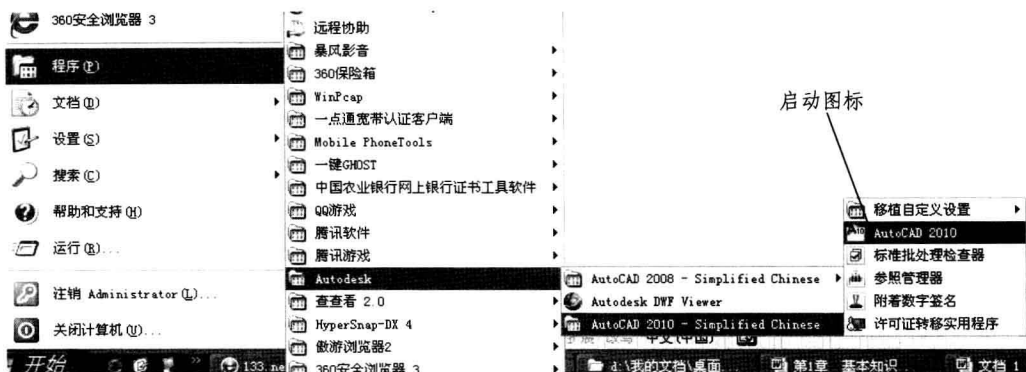


图 1-2

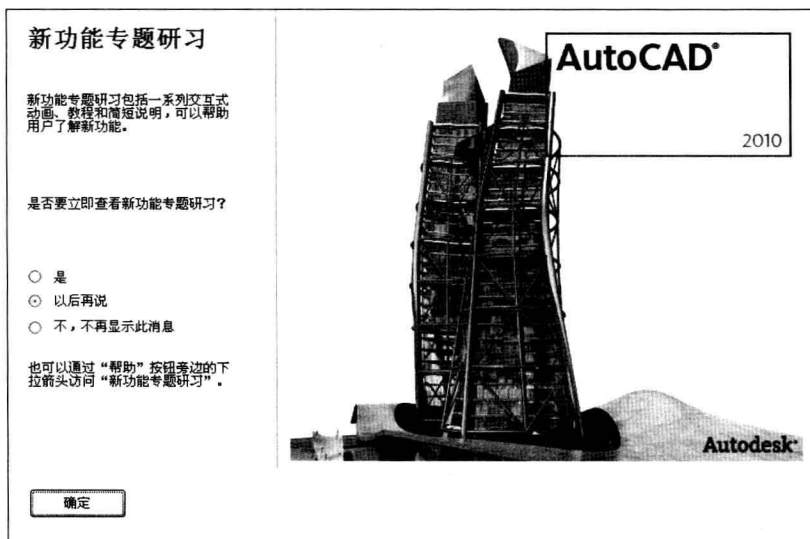


图 1-3

1.1.2 AutoCAD 2010 的退出

当结束任务要退出 AutoCAD 2010 时，可按下述几种方法之一操作：

- 选择下拉菜单“文件(F)”→“退出(X)”项，单击，退出 AutoCAD 2010。如图 1-5 所示。
- 单击主窗口右上角的“关闭”按钮 ，退出 AutoCAD 2010。
- 选择“菜单浏览器”  → “退出 AutoCAD”，单击，退出 AutoCAD 2010。如图 1-6 所示。
- 在命令行输入“quit”或“exit”，按 Enter 键，退出 AutoCAD 2010。

无论采用何种方法退出，如果当前的图形文件没有存盘，系统都会弹出如图 1-7 所示的“询问”对话框。单击其中某个单选按钮，默认为“是(Y)”，退出 AutoCAD 2010。

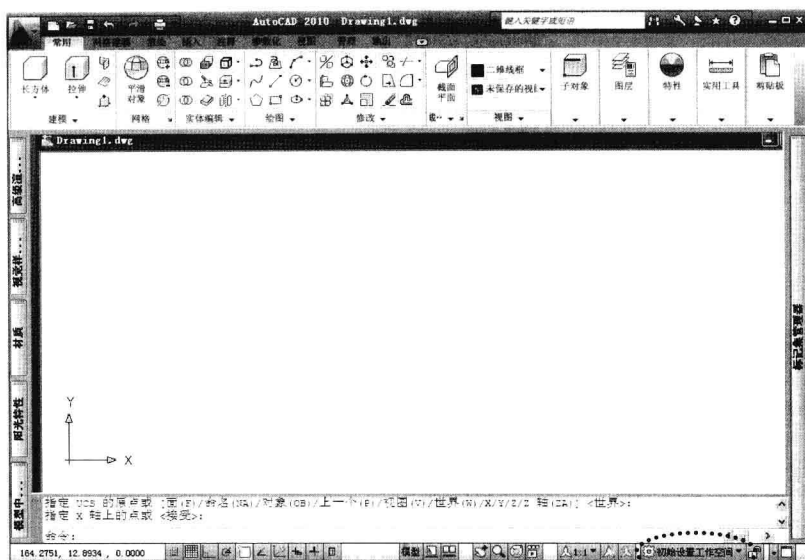


图 1-4



图 1-5

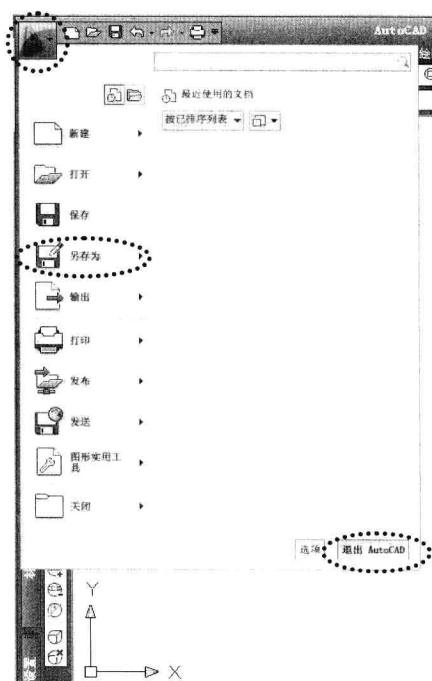


图 1-6

若想另选文件名保存,可在“文件(F)”(或“菜单浏览器”)下拉菜单中选择“另存为”选项,如图 1-5(或图 1-6)中所示。弹出“图形另存为”对话框,如图 1-8 所示,在其中的“保存于(I):”右侧的编辑框内输入或找出要存盘的路径,在“文件名(N)”右侧的编辑框内输入一个文件名,以便于以后查找(此处保留默认的文件名 Drawing1.dwg),单击“保存(S)”按钮;退出 AutoCAD 2010。

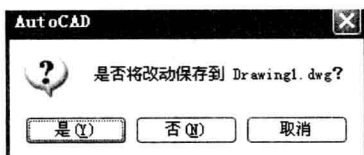


图 1-7



图 1-8

1.2 AutoCAD 2010 用户界面

1.2.1 用户界面简介

AutoCAD 2010 提供了 4 种工作空间(界面):“二维草图与注释”、“三维建模”、“AutoCAD 经典”和“初始设置工作空间”(默认设置)。本章主要介绍在“AutoCAD 经典”工作空间的基本知识与基本操作。

“AutoCAD 经典”工作空间与以往的 AutoCAD 版本基本相同,使用的是窗口式操作环境(工作界面)。如图 1-9 所示。主要包含有:标题栏、标准工具栏、菜单栏、常用工具栏(默认是绘图工具栏在屏幕左侧,修改工具栏在屏幕右侧,也可将修改工具栏拖曳到屏幕左侧或其他任何位置)、命令提示行、状态栏、AutoCAD 2010 的主窗口——绘图区等以及新增加的菜单浏览器、切换工作空间按钮等。如想使用其他工作空间,在切换工作空间的下拉列表中选择并单击之,即可进入相应的工作空间。

1.2.2 菜单

1. 下拉菜单

同 Windows 标准程序相似,这正是 AutoCAD 中文版所追求的与 Windows 标准高度兼容的风格,充分体现了 AutoCAD 中文版界面友好、易学易用的特点。下拉菜单栏中的下拉菜单提供了一种简单易学的方式——“单击”来激活相应的命令。在这些下拉菜单中包含了 AutoCAD 的绝大部分命令和功能。

- 下拉菜单中右面有小三角形(▶)图标的面项目,表示还有下一级子菜单。如图 1-10 所示。
- 下拉菜单中右面有省略号(...)图标的面项目,执行后将会弹出一个对话框。
- 下拉菜单中右面没有内容的选项,即执行相应的 AutoCAD 命令。

在绘图过程中，按键盘左上角的 Esc 键，可以强制性结束当前命令的执行。

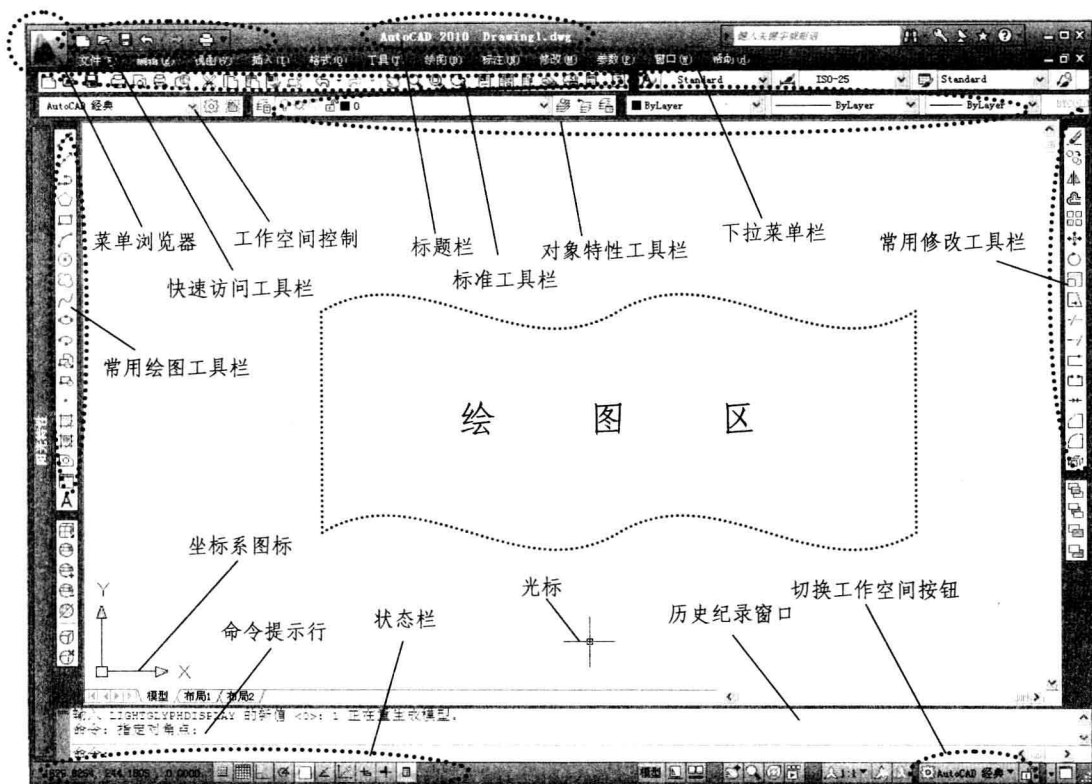


图 1-9

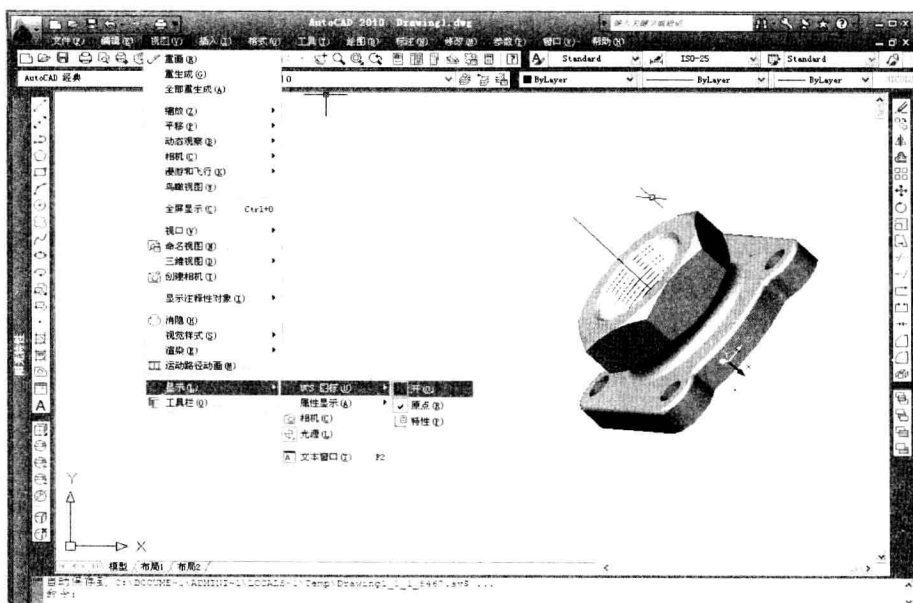


图 1-10

2. 上下文跟踪菜单

上下文跟踪菜单,即鼠标右键菜单。它把常用功能集中到该菜单中,可有效地提高工作效率。在操作过程中单击鼠标右键会弹出以下几种快捷菜单:

- 在命令执行过程中,鼠标右键菜单提供该命令的所有选择项。
- 在工具栏和状态栏上,单击鼠标右键将快速弹出相应设置的快捷菜单或对话框。
- 选中对象后,鼠标右键菜单将提供对该对象的编辑修改命令。

1.2.3 绘图区

占据屏幕大部分的空白区域是 AutoCAD 2010 的主窗口(绘图区),用户所做的一切工作,如绘制图形、输入文本以及标注尺寸等都是在绘图窗口中完成的,是用户的主要工作空间。同其他窗口一样,绘图窗口有自己的滚动条、标题栏、控制按钮等。默认的绘图窗口处于最大化状态,其标题栏与 AutoCAD 系统窗口的标题栏重合在一起。

1.2.4 常用工具栏

AutoCAD 2010 不仅提供了全部简洁易懂的“下拉菜单”式命令执行方式,还提供了便捷的常用工具图标按钮,主要包含各种绘图、修改编辑用的图标按钮。用户可根据需要,单击相应的工具图标按钮激活某个命令,并按照命令提示行中的提示进行操作,即可完成该命令的功能。

1. 工具栏的调用与关闭

AutoCAD 提供有多种工具栏。初始状态下系统只显示顶部的“菜单浏览器”、“快速访问工具栏”、“标准工具栏”、“对象特性工具栏”、“下拉菜单栏”及两侧最常用的“绘图工具栏”、“修改工具栏”等。用户可根据需要打开、关闭或添加某一工具栏。方法是:

- 在界面内任意一个工具“图标”上单击右键,弹出设置工具栏的快捷菜单,如图 1-11 所示。选中者前面打“√”,为在工作界面中显示,否则为不显示。

- 单击“切换工作空间”按钮  三维建模 → “自定义...”选项,弹出如图 1-12 所示的“自定义用户界面”对话框,利用该对话框,可以根据需要创建自定义工具栏。

用户可根据需要选用上述方法之一打开、关闭或添加工具栏的某一或某些选项。

2. 移动工具栏

AutoCAD 中所有的工具栏都是浮动的。根据作图的方便或习惯,可将工具栏移动到屏幕上的任何位置。一般情况下应保持初始状态,因为那是最佳的位置。

移动工具栏的操作:先将光标指向要移动的工具栏边框或标题栏上(注意:不要置于任何快捷图标上),然后按住鼠标左键拖动,将其拖到预定位置后,松开鼠标左键即可。

1.2.5 状态栏

状态栏显示在 AutoCAD 窗口的底部。状态栏左边显示的是光标当前的坐标位置;其右边有 10 个辅助绘图工具按钮,如图 1-13 所示。从左至右分别为捕捉模式、栅格显示、正交模式、极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪、允许/禁止动态 UCS、动态输入、显示/隐藏线宽、快捷特性;在其右端的还有模型或图纸空间(默认为模型空间)、快速查看图形等。各按钮均为控制

其“开（亮显）”与“关（默认状态）”的，逐次单击为“开”、“关”交替显示，如“正交”亮显（打开）时，只能绘制铅垂线与水平线；画斜线时则必须关闭。



图 1-11

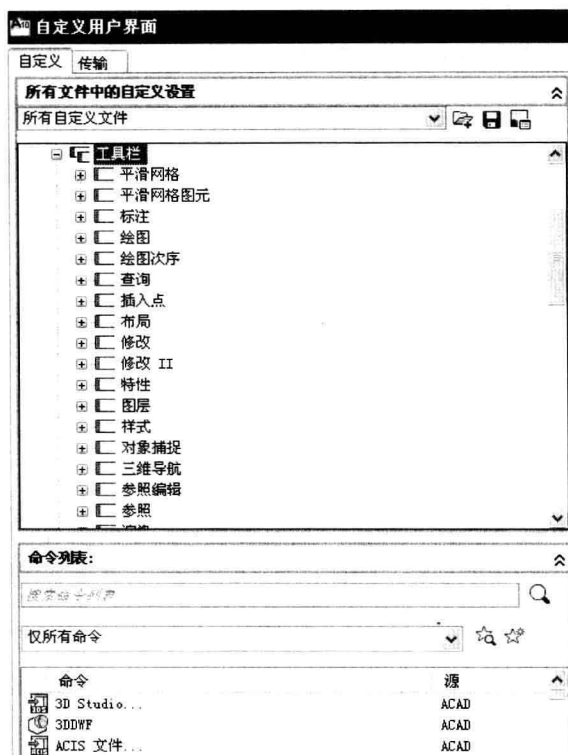


图 1-12

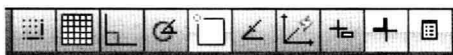


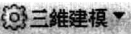
图 1-13

1.2.6 命令提示窗口

屏幕底部，紧邻状态栏上面有一个文本输入窗口，又称命令提示行，即命令输入及提示窗口，用于命令的输入以及显示操作过程中的提示性信息。它是人机交互的一个重要所在，记录了 AutoCAD 与用户交流的全过程（F2 键可以控制记录窗口的打开和关闭）。初学者在操作过程中要时刻关注它，以便于了解相关命令的执行情况而进行相应操作。AutoCAD 允许通过键盘输入各种命令或命令快捷键的别名来激活各种命令，利用命令快捷键可提高绘图速度。附录四中列出了 AutoCAD 中常用命令的快捷键的功能及别名。

1.2.7 切换工作空间按钮

从 AutoCAD 2008 开始提供了工作空间这个概念，AutoCAD 2010 保留并有所扩展和优化。

单击右下角“切换工作空间”按钮, 在下拉列表中有“二维草图注释”、“三维建模”、“AutoCAD 经典”和“初始设置工作空间”4个选项供选择。本书选择的是“AutoCAD 经典”。

1.2.8 菜单浏览器

菜单浏览器是 AutoCAD 2009 新增的功能按钮, AutoCAD 2010 对其进行了优化。其位于界面的左上角。单击该按钮, 将弹出 AutoCAD 用户常用的菜单和最近使用的文档。如图 1-6 所示。其中包含了一些最常用的功能和命令。用户选择后即可进行相应操作。

1.2.9 快速访问工具栏

AutoCAD 2010 的快速访问工具栏包含最常用的快捷操作按钮, 在屏幕的左上角菜单浏览器的右边。默认状态的快捷操作按钮有 6 个, 分别是: “新建”、“打开”、“保存”、“放弃”、“重做”、“打印”及其下拉列表。

如果想在快速访问工具栏中添加或删除快捷按钮, 只需在其下拉列表选取即可。

1.2.10 光标

操作 AutoCAD 的关键之一是理解它所提示的内容, 领会“命令提示行”中的信息格式以及识别屏幕上发生的变化。除此之外, “光标”与“命令提示行”一样, 也能给用户以各种提示。在不同状态下, 有各种不同的光标模式: “十字”、“拾取框”、“虚线框”和“箭头”等。如图 1-14 所示为几种常见的模式, 其含义如下:



图 1-14 绘图光标的模式

- 标准光标。在绘图区鼠标的显示形式, 表示 AutoCAD 正在等待输入命令。此时可以利用挟持(热)点编辑对象。
- 点选择光标。表示 AutoCAD 正在期待输入点, 它也可能与橡皮筋线一同出现, 这时可单击任一点或直接键入某一点的坐标值就可确定一个点。
- 对象选择光标。可用单选方式也可用窗口选择方式来选择对象。
- 带提示的 osnap 光标。用于特殊点的目标捕捉。

如果想使用十字光标穿过整个屏幕的样式, 可以重新设置光标的尺寸。操作如下: 单击菜单浏览器下拉菜单中的“选项”按钮, 调出“选项”对话框, 单击其中的“显示”标签, 将对话框靠右下方的“十字光标大小(Z)”选区中的比率数值设置为 100, 再单击“确定”按钮

即可。在该选区中可以将光标大小与屏幕尺寸的比率随意设置，其默认比率为 5。如图 1-15 所示。

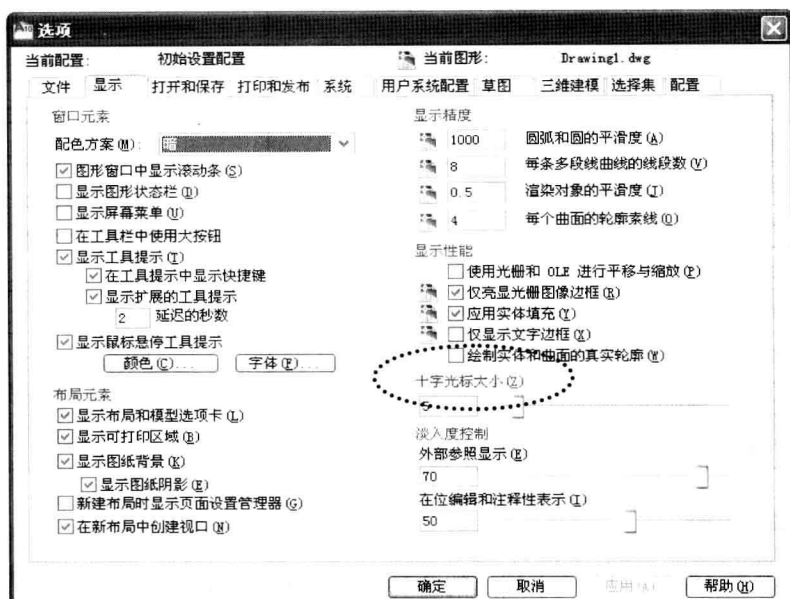


图 1-15

1.3 《CAD 工程制图规则》摘录

国家标准《CAD 工程制图规则》GB/T 18229—2000、《机械工程 CAD 制图规则》GB/T 14665—1998、《技术制图 CAD 系统用图线的表示》GB/T 18686—2002 是针对用计算机绘制工程图样所作的规定。凡在计算机及其外围设备中绘制工程图样都应严格遵守该标准。

1.3.1 基本图线的颜色

使用 CAD 绘图时，《CAD 工程制图规则》要求屏幕上按表 1-1 中提供的颜色显示，且同类图线要求采用相同的颜色。

表 1-1 图线颜色

图线类型	屏幕上颜色	图线类型	屏幕上颜色
粗实线 A	白色	虚线 F	黄色
细实线 B	绿色	细点画线 G	红色
波浪线 C		粗点画线 I	棕色
双折线 D		细双点画线 K	粉红

1.3.2 CAD 工程图的管理

CAD 工程图图层管理的有关规定见表 1-2。

表 1-2 CAD 工程图图层管理规定摘录（GB/T 18229—2000）

层号	描 述	图 例
01	粗实线 剖切面的粗剖切线	
02	细实线 细波浪线 细折断线	
03	粗虚线	
04	细虚线	
05	细点画线 剖切面的剖切线	
06	粗点画线	
07	细双点画线	
08	尺寸线，投影连线，尺寸线终端与符号细实线	
10	剖面符号	
11	文本，细实线	ABCD
14, 15, 16	用户选用	

1.3.3 图线组别

标准中将 GB/T 17450—1998 中规定的 8 种线型分为以下几组，如表 1-3 所示。优先选用第 4 组。

表 1-3 图 线 宽 度

组 别	1	2	3	4	5	用 途
线宽/mm	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	粗实线、粗点画线
	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	细实线、细点画线、细双点画线、虚线、波浪线、双折线

1.3.4 字体

CAD 工程图中所用的字体，应按照 GB/T 14691—1993 的规定要求，采用长仿宋矢量汉字。字体与图纸幅面之间的选用关系，如表 1-4 所示。

表 1-4 字号的选择

					mm
图幅	A0 (841×1 189)	A1 (594×841)	A2 (420×594)	A3 (297×420)	A4 (210×297)
字体					
汉字	h = 5				
字母、数字	h = 3.5				

1.3.5 标题栏和明细栏

1. 标题栏

用 CAD 绘制的每一张工程图中均应配置标题栏，标题栏应配置在图框的右下角，标题栏中的文字方向即为看图的方向，二者必须一致。在选定图纸幅面时应慎重，要考虑全局。