

● 高等学校“十二五”规划教材

AutoCAD

工程制图基础与实训教程

AutoCAD AutoCAD AutoCAD

主编 王春升 贾淑明



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

高等学校“十二五”规划教材

AutoCAD 工程制图基础与 实训教程

主 编 王春升 贾淑明

副主编 赵永花 邱琴忠 刘立平

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书结构清晰,注重理论联系实际,以简练的语言由浅入深、循序渐进地介绍了 AutoCAD 2010 基本的绘图功能及相关技术。

全书共分为 9 章,主要包括 AutoCAD 2010 基础知识,工程平面图的绘制和编辑,三视图的绘制,剖视图和断面图的绘制,工程图中的文字注写和尺寸标注,图块、表格和设计中心在工程图中的应用,工程图绘制实训,工程图的打印输出以及三维绘图基础知识等。书中通过大量的由易到难的工程绘图实例,突出了工程图的绘制顺序和要点,增强了实用性,可方便读者接受和掌握。

本书可作为应用型本科院校、高职高专学校工科各专业的计算机绘图教材,亦可作为工程技术人员的培训和自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 工程制图基础与实训教程/王春升,贾淑明主编. —西安:西安电子科技大学出版社,2014.11
高等学校“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5606-3433-3

I. ① A… II. ① 王… ② 贾… III. ① 工程制图—AutoCAD 软件—高等学校—教材
IV. ① TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 223564 号

策 划 秦志峰

责任编辑 买永莲 秦志峰

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2014 年 11 月第 1 版 2014 年 11 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 16

字 数 377 千字

印 数 1~3000 册

定 价 29.00 元

ISBN 978-7-5606-3433-3/TB

XDUP 3725001-1

如有印装问题可调换

前 言

随着计算机辅助设计(CAD)技术的迅速发展,计算机绘图技术发挥着越来越重要的作用,它已经成为大专院校相关专业学生和工程技术人员必备的技能之一。AutoCAD是由美国Autodesk公司开发的通用计算机辅助绘图和设计软件,具有易学易用、使用方便、体系结构开放等多项优点,广泛应用于机械、建筑、造船、纺织、轻工、冶金、土木工程、园林设计、装饰装潢等领域。AutoCAD 2010版本中引入了全新功能,包括自由形式的设计工具、参数化绘图,并加强了对PDF格式的支持,使AutoCAD软件功能更强大,使用更方便。

本书依据工科院校计算机绘图课程应达到的要求和最新颁布的《技术制图》(GB/T 17453—2005)、《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)等国家标准与相关的行业标准,并结合编者的教学经验和读者的实际需要编写而成。

本书具有以下特点:

(1) 语言通俗易懂,内容由浅入深,且图文并茂,同时结合工程绘图实例介绍绘图方法,培养学生工程绘图的思路与操作技能。本书注重读者对知识的理解和对技能与方法的应用,体现了工科教学与实践的实际需要,也特别适合现代化的多媒体教学及上机训练。

(2) 既有AutoCAD教材较为完整的理论体系,又不墨守传统AutoCAD教材的功能性编写模式。本书在较全面介绍绘图和编辑功能的基础上,更将有关绘图和编辑功能有针对性地贯穿在工程图的绘制实例当中,便于读者在绘制工程图的过程中,清楚地知道所用的知识点,从而能快速掌握各种基本命令和绘图技巧。

(3) 以绘制工程图为主线的“教、学、做”一体化学习方法,可使读者掌握精确、快速绘制工程图的技能和技巧,并使所绘制的工程图符合制图标准。

(4) 适用面宽、实用性强。本书实例内容涉及机械、建筑、给水排水、采暖、建筑电气和桥梁等专业图,对绘制各专业图的行业制图标准和绘图思路分别做

了阐述，在学习本专业工程图绘制方法的同时，可拓宽绘图视野。

(5) 三维实体的训练，有助于读者适应今后实际工作的需要。现代设计理念已逐步替代传统的设计方法，即生成三维建模后自动投影成视图。这种设计理念的改变，可提高设计效率，增强设计者的创造性思维能力。

全书共分 9 章，参加编写的有兰州工业学院的王春升(第 1、3、4 章和第 7 章的第 1、3、4 节)、赵永花(第 2 章、第 7 章的第 5 节至第 9 节和第 8 章)、贾淑明(第 5、6、9 章)，甘肃建筑职业技术学院的邱琴忠(第 7 章的第 2 节)，兰州石化职业技术学院的刘立平绘制了部分图形。

在此，对支持和帮助过我们的专家和同行一并表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限，疏漏和不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者
2014 年 7 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 2010 基础知识	1
1.1 AutoCAD 简介	1
1.2 AutoCAD 2010 的启动及其用户界面	1
1.2.1 AutoCAD 2010 的启动	1
1.2.2 AutoCAD 2010 的用户界面	2
1.3 图形文件的管理	11
1.4 AutoCAD 2010 命令的基本操作	13
1.5 AutoCAD 的坐标与坐标输入方式	15
1.5.1 坐标系	15
1.5.2 坐标输入方式	16
1.6 设置绘图环境和辅助绘图功能	17
1.6.1 设置参数	17
1.6.2 设置图幅	20
1.6.3 设置绘图单位	20
1.6.4 辅助绘图功能	22
1.7 图层的设置与使用	27
1.7.1 图层的设置	28
1.7.2 图层特性的管理	29
1.7.3 图层的过滤	30
1.8 图形的显示控制	31
1.8.1 图形的缩放	31
1.8.2 图形的平移	33
习题一	34
第 2 章 工程平面图的绘制和编辑	35
2.1 二维绘图命令	35
2.1.1 绘制直线	35
2.1.2 绘制圆	35
2.1.3 绘制圆弧	37
2.1.4 绘制圆环	40
2.1.5 绘制点	40
2.1.6 绘制构造线	42
2.1.7 绘制射线	43
2.1.8 绘制矩形	44
2.1.9 绘制正多边形	45

目 录

2.1.10 绘制椭圆	46
2.1.11 绘制样条曲线	47
2.1.12 绘制多段线	48
2.1.13 绘制多线	50
2.2 常用图形对象的编辑和修改命令	53
2.2.1 选取图形对象的方式	53
2.2.2 常用图形对象的编辑和修改命令	56
2.3 平面图形绘制实例	67
习题二	69
第3章 三视图的绘制	70
3.1 面域和边界	70
3.1.1 创建面域	70
3.1.2 对面域进行布尔运算	71
3.1.3 从面域中提取数据	72
3.2 利用夹点编辑图形	75
3.3 图形对象的特性编辑	78
3.4 组合体三视图的绘制	80
习题三	84
第4章 剖视图和断面图的绘制	87
4.1 图案填充的方法及应用	87
4.2 剖视图和断面图的绘制方法	92
4.2.1 剖视图的绘制方法	92
4.2.2 断面图的绘制方法	95
习题四	99
第5章 工程图中的文字注写和尺寸标注	100
5.1 文字的样式设置及文字的输入	100
5.2 图形中文字的编辑	106
5.3 尺寸标注的基本知识	108
5.4 设置尺寸标注的样式	110
5.5 工程图中的尺寸标注方式及各类尺寸的标注	119
习题五	128
第6章 图块、表格和设计中心在工程图中的应用	129
6.1 图块的创建、插入和存储	129
6.2 图块的属性	134
6.3 工程图中绘制表格的方法	139
6.3.1 定义表格样式	139
6.3.2 插入表格的方法	142
6.3.3 表格的编辑方法	143
6.4 AutoCAD 的设计中心	144

习题六	149
第7章 工程图绘制实训	150
7.1 盘盖类零件绘制方法与步骤	150
7.1.1 机械工程图样板文件的创建与调用	150
7.1.2 盘盖类零件图的绘制	153
7.2 轴类零件绘制方法与步骤	155
7.2.1 传动轴主视图的绘制	155
7.2.2 传动轴断面图的绘制	156
7.2.3 传动轴局部放大图的绘制	157
7.2.4 轴尺寸的标注	158
7.2.5 轴公差的标注	160
7.2.6 轴形位公差的标注	161
7.3 箱体类零件的绘制方法与步骤	163
7.4 装配图绘制方法与步骤	166
7.4.1 零件图组装装配图	166
7.4.2 序号、尺寸和说明文字的标注	170
7.4.3 明细表的创建	172
7.5 建筑工程图的绘制方法与步骤	179
7.5.1 建筑工程图样板文件的创建	179
7.5.2 建筑平面图的绘制	183
7.5.3 建筑立面图的绘制	187
7.5.4 建筑剖面图的绘制	188
7.6 给水排水工程图的绘制方法与步骤	190
7.6.1 绘制给水排水平面图	190
7.6.2 绘制室内给水排水管道系统图	191
7.7 采暖工程图的绘制方法与步骤	192
7.7.1 绘制采暖平面图	192
7.7.2 绘制室内采暖管道系统图	193
7.8 建筑电气工程图的绘制方法与步骤	194
7.8.1 建筑电气施工图的绘制	195
7.8.2 建筑电气系统图的绘制	196
7.9 桥梁工程图的绘制方法与步骤	196
7.9.1 桥梁立面图的绘制	196
7.9.2 桥梁平面图的绘制	197
习题七	198
第8章 工程图的打印输出	202
8.1 模型空间与图纸空间	202
8.1.1 模型空间与图纸空间的切换	202
8.1.2 模型空间下多视口的创建	204

8.1.3	图纸空间下多视口的创建.....	205
8.1.4	浮动模型空间的进入.....	206
8.2	图形的布局及打印输出.....	206
8.2.1	页面设置.....	206
8.2.2	图形的打印输出.....	209
8.2.3	电子打印.....	210
	习题八.....	211
第9章	三维绘图基础知识.....	213
9.1	AutoCAD 中坐标系、视点及视觉样式的设置.....	213
9.1.1	世界坐标系与用户坐标系.....	213
9.1.2	坐标系的变换.....	214
9.1.3	设置三维视点.....	217
9.1.4	视觉样式的设置.....	220
9.2	三维实体的创建.....	222
9.2.1	基本三维实体的绘制.....	222
9.2.2	对二维图形进行编辑生成三维实体.....	228
9.3	三维基本操作.....	233
9.3.1	三维移动.....	233
9.3.2	三维旋转.....	234
9.3.3	三维镜像.....	235
9.3.4	三维阵列.....	235
9.3.5	三维圆角.....	236
9.3.6	三维倒角.....	237
9.3.7	剖切.....	237
9.4	三维实体编辑.....	239
9.4.1	面拉伸.....	239
9.4.2	面移动.....	240
9.4.3	三维实体的布尔运算.....	240
9.5	三维图形的渲染.....	242
9.5.1	渲染预设.....	243
9.5.2	高级渲染设置.....	243
9.5.3	光源.....	244
9.5.4	材质.....	245
9.5.5	贴图.....	246
	习题九.....	246
	参考文献.....	248

第 1 章

AutoCAD 2010 基础知识

随着 CAD(计算机辅助设计)技术的飞速发展和应用,越来越多的工程设计人员开始使用计算机绘制各种图形,计算机绘图克服了传统手工绘图中存在的效率低、绘图准确率差及劳动强度大等缺点。AutoCAD 软件已成为计算机绘图领域中使用得最为广泛的绘图软件,该软件能够帮助设计者方便、快捷、准确、高效地完成各项设计任务。

1.1 AutoCAD 简介

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的一个通用计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)软件。AutoCAD 的第一个版本是 1982 年发布的,至今已进行了多次的更新换代。从 AutoCAD 2000 版本到 AutoCAD 2010 版本,在功能、操作性和稳定性等诸多方面都有了质的变化。总的来看,其功能日趋全面并越来越强大,使用越来越方便灵活,更符合工程设计发展的需求。

由于 AutoCAD 易于使用、性能超群、适用性强,且便于二次开发,现已广泛用于机械、建筑、汽车、电子、航天、化工、冶金等工程领域。

1.2 AutoCAD 2010 的启动及其用户界面

AutoCAD 2010 具有友好的用户界面,通过交互式菜单或命令行方式便可以进行各种操作。其功能面板中的命令按钮,使命令的执行更方便,从而提高了工作效率。

1.2.1 AutoCAD 2010 的启动

启动计算机,进入 Windows XP Home、Microsoft Windows Vista SP1d 等及更高版本的操作系统。启动 AutoCAD 2010 中文版软件的常用方法有如下两种:

- 用鼠标双击桌面上的 AutoCAD 2010 图标。
- 执行“开始”菜单中的 AutoCAD 2010 命令。

1.2.2 AutoCAD 2010 的用户界面

AutoCAD 2010 中文版软件启动后的默认工作界面如图 1-1 所示。该界面划分为标题栏、快速访问工具栏、菜单栏、信息中心、功能区、绘图区、命令窗口、滚动条和状态栏等多个区域。AutoCAD 2010 默认的工作界面是二维草图与注释工作空间。

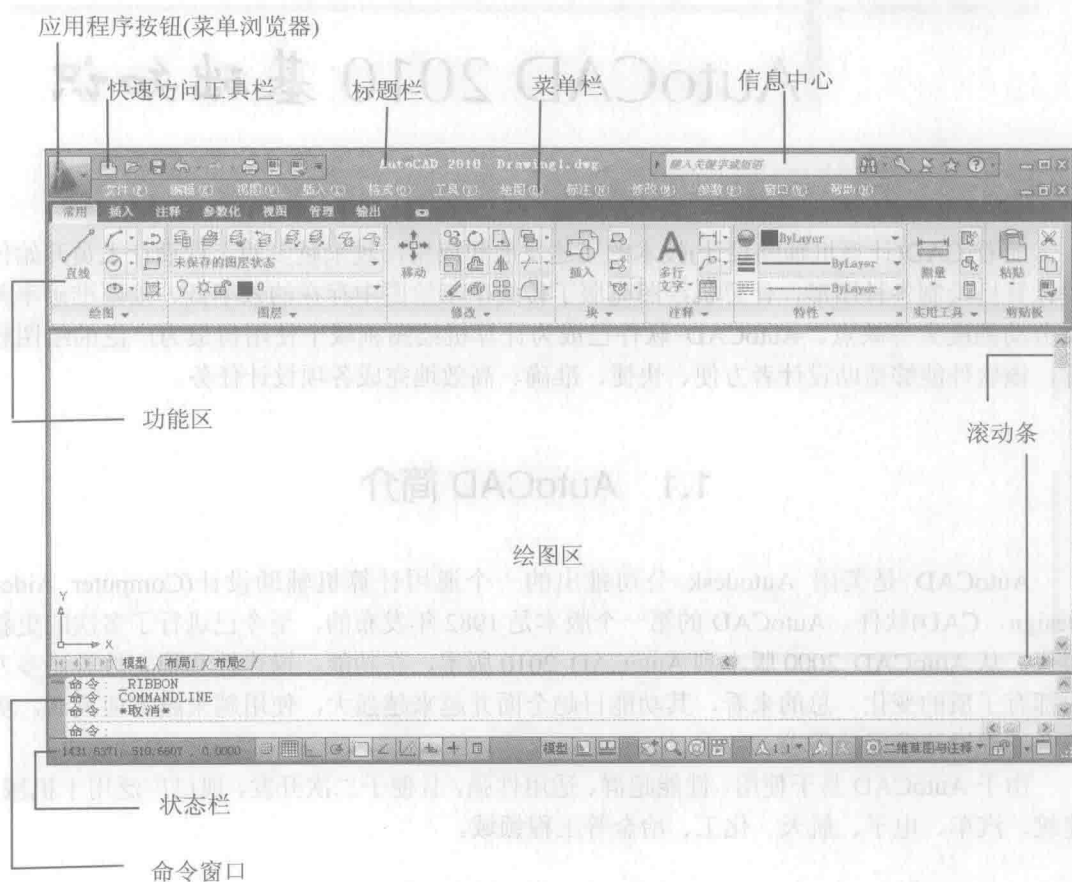


图 1-1 工作界面

1. 工作空间

工作空间是指由分组组织的菜单、工具栏、选项板和功能区组成的集合空间，使用户可以在专门的、面向任务的环境中工作。AutoCAD 2010 提供了 3 种工作空间，即 AutoCAD 经典工作空间、二维草图与注释工作空间、三维建模工作空间。在状态栏的右边，“工作空间”按钮  右侧会显示当前工作空间的名称，单击这个按钮会弹出快捷菜单，当前工作空间名称的左侧会显示符号“√”，如图 1-2 所示。此时，可以选择其他的工

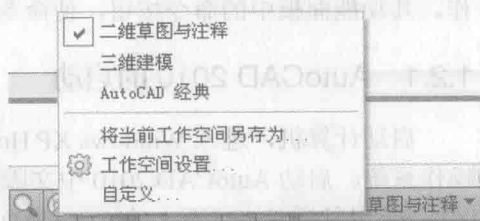


图 1-2 “工作空间”快捷菜单


作空间名称，以便切换到另一工作空间，打开一个新的工作界面。

选择某一个工作空间后，功能区只会显示与任务相关的选项卡及其按钮，以及相关的菜单、工具栏和选项板等。例如，在绘制二维图形时，可以使用“二维草图与注释”工作空间，这时的操作界面仅包含与二维绘图相关的工具栏、菜单和选项板，而不需要的工具会被隐藏。

2. 标题栏

AutoCAD 2010 的标题栏在工作界面的顶部中间位置，显示了软件名称 AutoCAD 2010 以及当前所操作的图形文件的名称。如果是当前新建的图形文件且尚未保存，则显示“Drawing1.dwg”。与一般 Windows 应用程序相似，用户可通过标题栏最右边的三个按钮来控制 AutoCAD 窗口的最小化、最大化或关闭 AutoCAD 程序。

3. 菜单浏览器

单击工作界面左上角的“菜单浏览器”按钮 ，会弹出应用程序菜单，如图 1-3 所示，可以搜索命令，执行创建、打开和发布文件等常用命令。

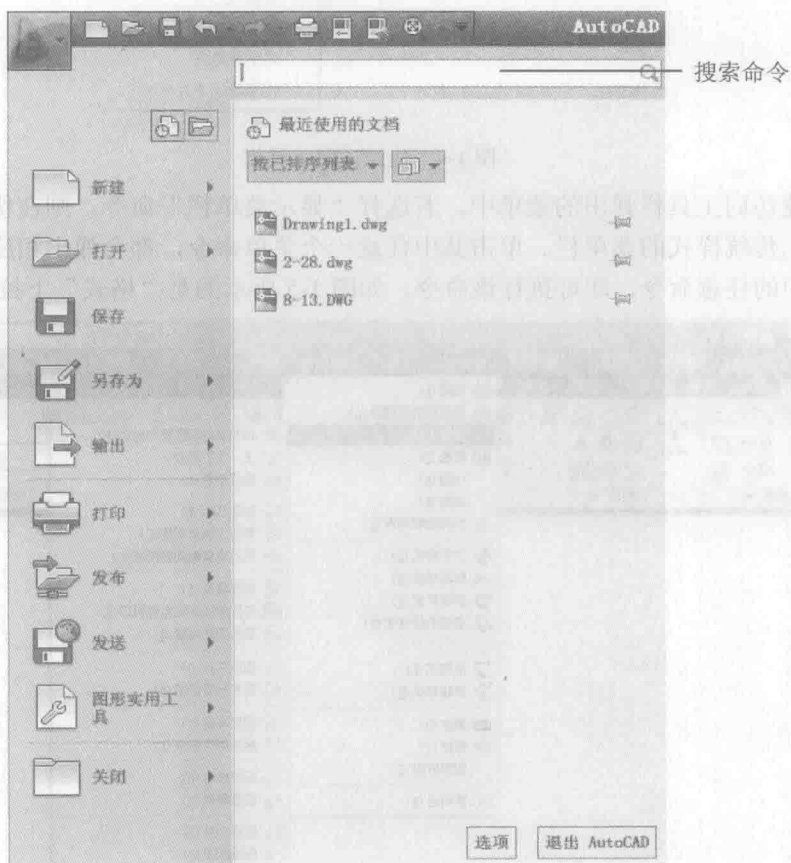


图 1-3 应用程序菜单

4. 快速访问工具栏和菜单栏

快速访问工具栏位于工作界面的顶部，包含多个常用命令，如新建 、打开 、

保存 、打印 、放弃 、重做 、特性 、特性匹配  等。单击快速访问工具栏右侧的三角形按钮，在弹出的菜单中将显示更多命令，如图 1-4 所示。

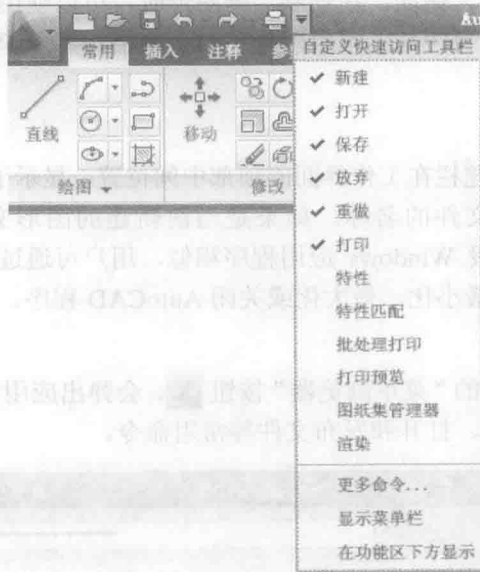


图 1-4 快速访问工具栏

在快速访问工具栏弹出的菜单中，若选择“显示菜单栏”命令，则在快速访问工具栏下方会显示传统样式的菜单栏。单击其中任意一个菜单命令，都会弹出相应的下拉菜单，单击列表中的任意命令，即可执行该命令。如图 1-5 所示的是“格式”下拉菜单。

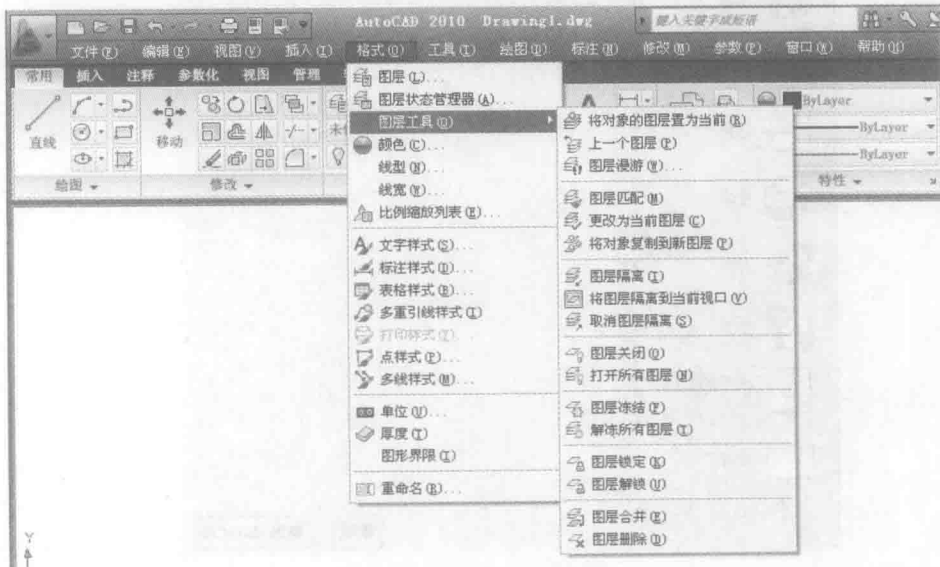


图 1-5 “格式”下拉菜单

要选取某个菜单项，应将光标移到该菜单项上，使它醒目显示，然后用鼠标单击。若某个菜单项是暗灰色的，则表明在当前的条件下，这些功能不可用。

在菜单栏中单击某个菜单命令，在弹出的命令列表中，如果命令右侧有黑色三角形标记，则说明该命令有一个子命令列表；如果命令后面带有省略号标记“...”，选择该命令后，AutoCAD 将打开一个对话框，通过此对话框用户可进一步操作。

除了菜单栏和菜单浏览器，AutoCAD 2010 还提供了快捷菜单，即光标菜单，当单击鼠标右键时，在光标的位置将出现光标菜单。光标菜单提供的命令选项与光标的位置及 AutoCAD 的当前状态有关。例如，将光标分别放在绘图区域和工具栏上单击右键，打开的光标菜单是不同的。此外，如果 AutoCAD 正在执行某一命令或者用户事先选取了任意实体对象，也将显示不同的光标菜单。

5. 工具栏

除了快速访问工具栏，AutoCAD 2010 还提供了传统方式的工具栏。选择菜单栏中的“工具”→“工作空间”→“AutoCAD 经典”选项，则进入“AutoCAD 经典”工作空间界面，如图 1-6 所示。

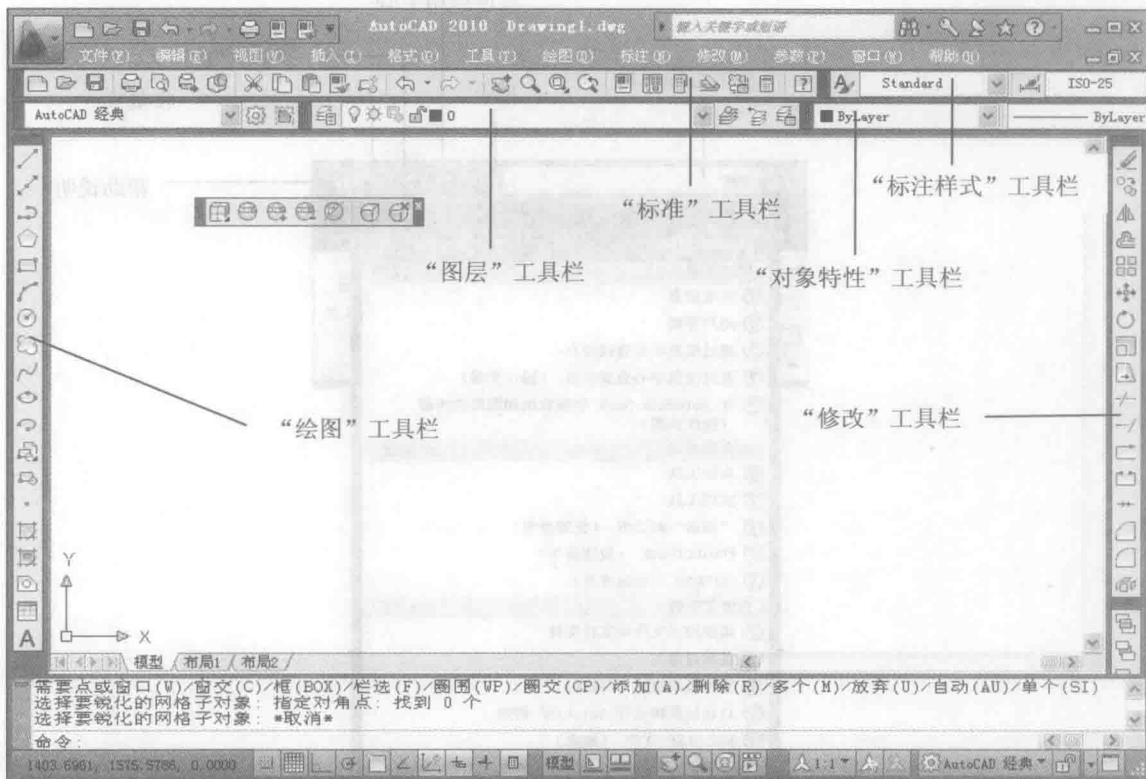


图 1-6 “AutoCAD 经典”工作空间界面

工具栏提供了访问 AutoCAD 命令的快捷方式，每一个图标按钮形象化地表示了一条 AutoCAD 命令，单击某个按钮，即可调用相应的命令。AutoCAD 2010 显示了“标准”、“标注样式”、“图层”、“对象特性”、“绘图”和“修改”等 6 个系统默认的工具栏。

如果用户想将某个工具栏移动到窗口的其他位置，可移动光标箭头到工具栏边缘，然后按下鼠标左键，此时工具栏边缘将出现一个灰色矩形框，继续按住左键并移动鼠标，工

具栏就随光标移动。此外，也可以改变工具栏的形状，将光标放置在工具栏的上方或下方边缘，此时光标变成双向箭头，按住鼠标左键，拖动光标，工具栏形状就发生变化。

除了可移动工具栏及改变其形状外，还可根据需求打开或关闭工具栏。移动光标到任一工具栏上，然后单击鼠标右键，弹出的光标菜单上列出了所有工具栏的名称，若名称前带有“√”标记，则表示该工具栏已打开。选择菜单上的某一选项，即可打开或关闭相应的工具栏。

6. 信息中心

信息中心位于工作界面的右上方。

(1) 单击信息中心框左侧的箭头，可显示处于收拢状态的信息中心窗口。

(2) 输入关键字或短语，单击“搜索”按钮，搜索结果将作为链接显示在面板上，如图 1-7 所示。

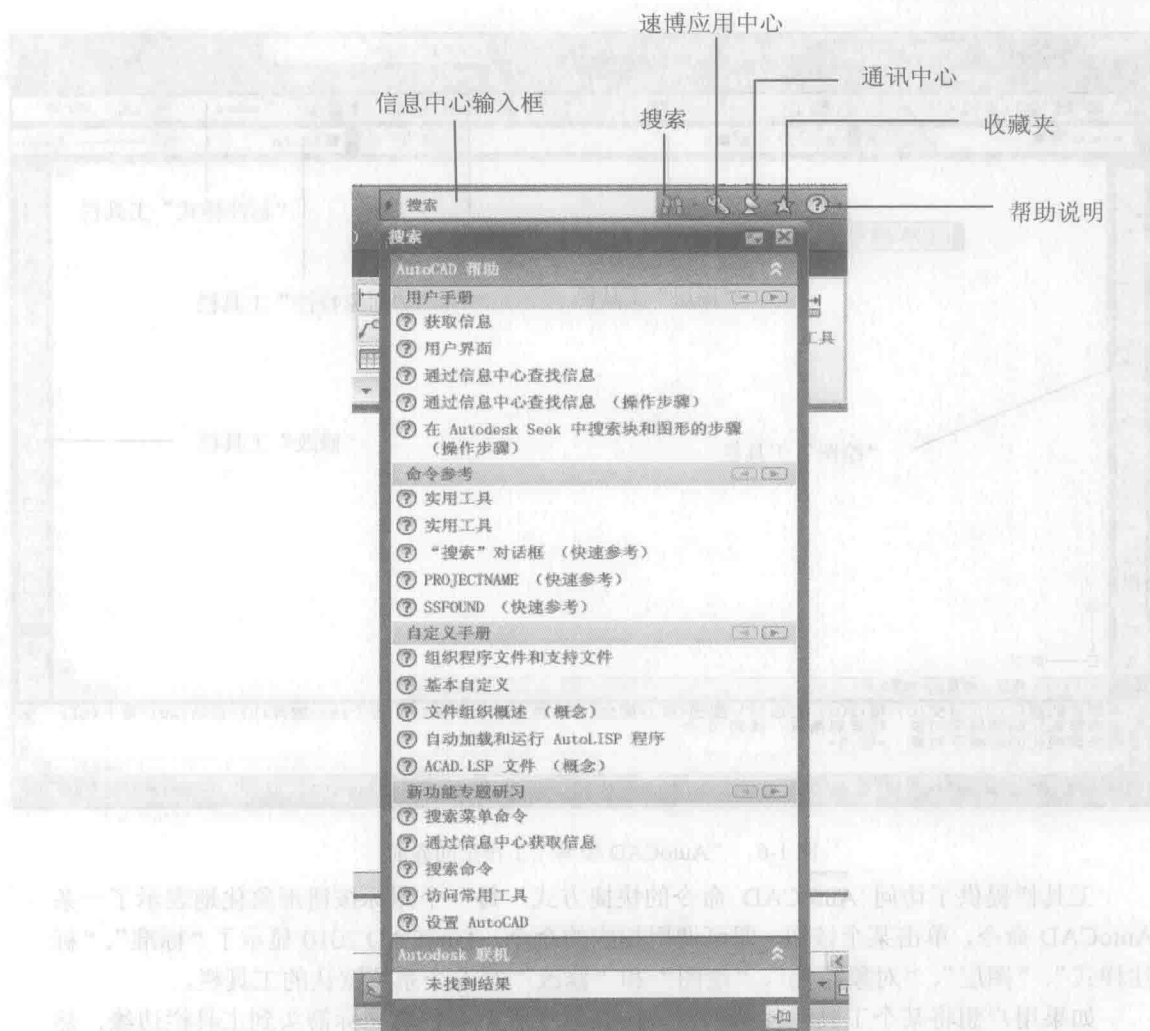


图 1-7 搜索结果

(3) 单击“帮助说明”按钮，可打开 AutoCAD 2010 帮助对话框。

(4) 单击“收藏夹”按钮，可显示面板中包含已保存的指向主题或网址的链接。

(5) 单击“通讯中心”按钮，可显示“通讯中心”面板。该面板显示有关产品更新和产品通告的信息链接，并包含速博应用中心、CAD 管理员指定的文件及 RSS 提要的链接。

(6) 单击“速博应用中心”按钮，显示有关速博应用服务的信息链接。

7. 功能区

功能区是显示基于任务的命令和控件(按钮)的选项板。功能区由选项卡组成，如图 1-8 所示。每个选项卡都包含着多个带标签的面板，面板中包含许多与对话框和工具栏中相同的控件。

面板名称右侧的箭头表示单击面板标签或箭头可以展开该面板，以便显示其他隐藏的工具和控件。在默认情况下，在单击其他面板时，展开的面板会自动关闭。要使面板保持展开状态，要单击所展开面板左下角的“展开/固定”按钮。



图 1-8 功能区

单击选项卡名称右侧的三角形按钮，可以将功能区最小化仅显示选项卡标题，或者最小化仅显示选项卡和面板标题，或者显示完整的功能区。

选择菜单命令“工具”→“选项板”→“功能”，可隐藏或显示功能区。

8. 绘图区

AutoCAD 2010 工作界面中最大的空白区域就是绘图区，如图 1-9 所示。

绘图区是用户绘图的工作区域，用户的所有工作结果都反映在此区域中。虽然 AutoCAD 提供的绘图区是无穷大的，但用户可根据需要设定显示在屏幕上的绘图区域大小，即长、高各有多少数量单位。

在绘图区左下方有一个表示坐标系的图标，它表明了绘图区的方位，图标中的字母“X”、“Y”分别指示 X 轴和 Y 轴的正方向。

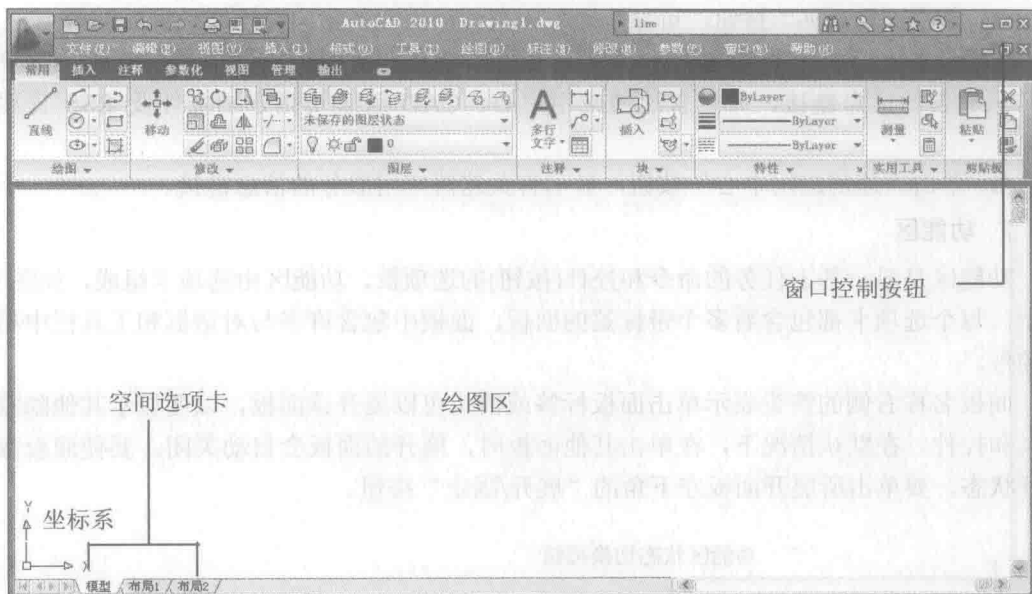


图 1-9 绘图区

提示：若在绘图区没有发现坐标系图标，可用 UCSICON 命令的“ON”选项打开图标显示。

右上角是窗口控制按钮，依次为最小化按钮、恢复窗口大小按钮和关闭窗口按钮。

绘图窗口的底部有三个选项卡，即“模型”、“布局 1”、“布局 2”，这三个选项卡是空间选项卡，默认情况下，“模型”选项卡是选中状态，表明当前的作图环境是模型空间，用户在这里一般按实际尺寸绘制二维或三维图形。当单击“布局 1”或“布局 2”选项卡时，就切换到图纸空间，在图纸空间可以放置标题栏，创建用于显示视图的布局视口，标注图形以及添加注释。用户可以将图纸空间想象成一张图纸(AutoCAD 提供的模拟图纸)，用户可在这张图纸上将模型空间的图样按不同缩放比例布置在图纸上。

9. 命令窗口

命令窗口是显示用户与 AutoCAD 交互信息的地方。它以窗口的形式安放在绘图区的下方，在需要的时候，可以用鼠标将其拖动到绘图区中，使其成为一个独立的窗口。命令窗口在默认状态下仅显示四行，由命令行和命令历史记录窗口两部分组成，如图 1-10 所示。

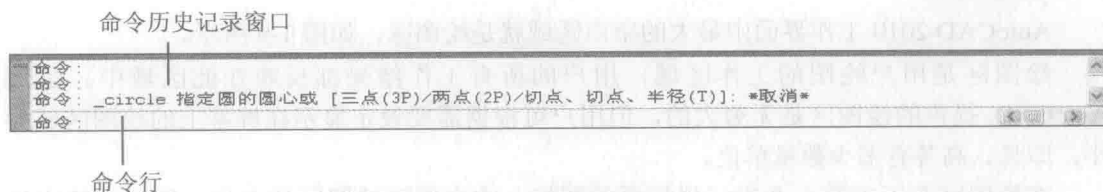


图 1-10 命令窗口