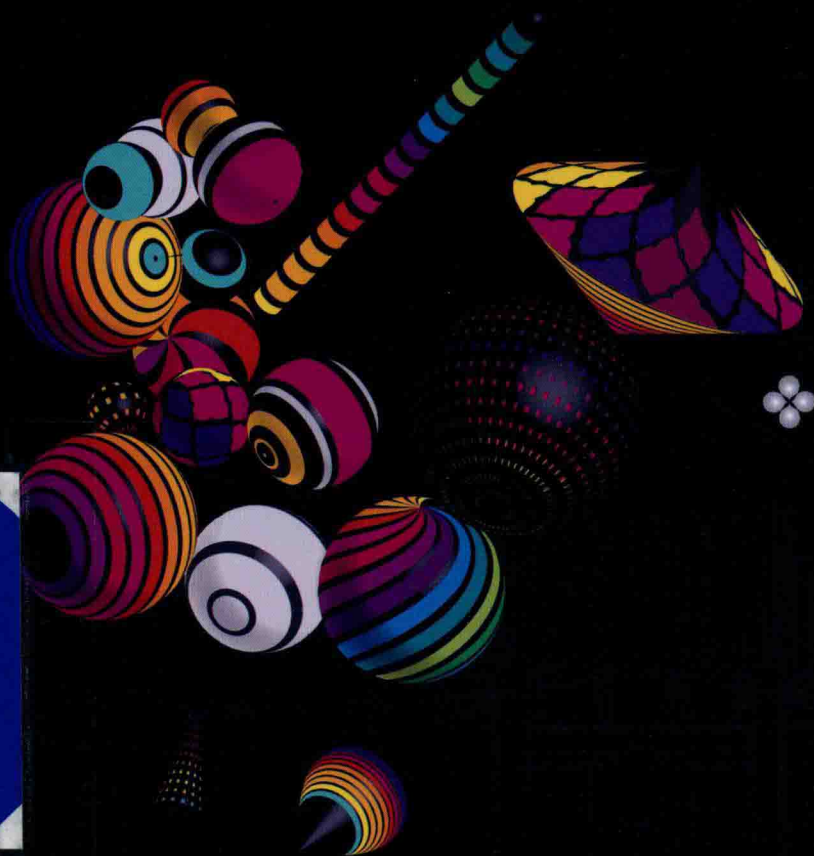


21世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

AutoCAD

基础与应用教程

黄水生 黄莉 谢坚 陶建华 主编



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

AutoCAD 基础与应用教程

主 编：黄水生 黄 莉 谢 坚 陶建华

副主编：李 锐 杨新盛 萧时诚



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

· 广州 ·

内容简介

本书以 AutoCAD 中文版为基础,从初学者的角度出发,系统地介绍了 AutoCAD 的基本功能和应用技巧。全书共 12 章,分别介绍了 AutoCAD 基础知识,绘图环境设置与数据的输入方法,二维图形的基本绘图命令,辅助绘图命令,二维图形的基本编辑命令,图形显示控制,图案填充、面域与表格,图层与对象特性,图块与设计中心,文字与尺寸标注,打印出图与图形的 PDF 文件导出,三维图形的绘制与编辑等,涵盖了用 AutoCAD 进行工程设计时将会涉及的主要内容,每章编排了适量的综合实例,以巩固知识要点、提高专业视野和拓宽读者对 AutoCAD 的应用范围。

本书内容丰富,结构严谨,语言通俗易懂,图例丰富,实用性较强,既可作为大中专院校相关专业和 CAD 培训机构的教材,也可作为机械设计、建筑设计、艺术设计等行业技术人员和相关专业人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 基础与应用教程/黄水生等主编. —广州:华南理工大学出版社, 2015. 3
(21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材)
ISBN 978 - 7 - 5623 - 4595 -4

I. ①A… II. ①黄… III. ①AutoCAD 软件 - 教材 IV. ①TP391. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 059495 号

AutoCAD 基础与应用教程

黄水生 黄莉 谢坚 陶建华 主编

出 版 人: 韩中伟

出版发行: 华南理工大学出版社

(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

<http://www.scutpress.com.cn> E-mail: scutcl3@scut.edu.cn

营销部电话: 020 - 87113487 87111048 (传真)

责任编辑: 王魁葵

印 刷 者: 佛山市浩文彩色印刷有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 17.5 字数: 448 千

版 次: 2015 年 3 月第 1 版 2015 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 2000 册

定 价: 30.00 元

版权所有 盗版必究 印装差错 负责调换

前 言

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 是一门多学科综合性应用技术,是现代设计方法与手段的综合体现。随着计算机技术的迅猛发展, CAD 技术已广泛地应用于各工程设计领域,并成为提高产品与工程设计水平、缩短产品开发周期、增强产品竞争力、提高劳动生产率的重要手段。

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的通用 CAD 软件包,具有使用方便、易于掌握、应用范围广、体系结构开放等特点,被广泛地应用于土建、机械、电子、航空航天、造船、石化、冶金、地质、气象、纺织、轻工业、艺术设计等领域。AutoCAD 在计算机绘图和设计领域位于行业老大的地位,是当前世界上获得众多用户首肯的优秀计算机辅助设计软件,深受各行各业技术人员、理工科学学生的欢迎。

AutoCAD 2010 是适应当今科学技术的快速发展和用户需求而开发的面向 21 世纪的 CAD 软件包。与以前的各版本相比较, AutoCAD 2010 具有更加完善的绘图界面和设计环境,性能和功能方面都有较大的提升。同时,与以往低版本完全兼容,传承了 Autodesk 公司一贯为广大用户考虑的方便性、高效性的设计宗旨,为用户提供了便捷的工具与规范标准。

一、本书主要内容

本书以土建、机械、电子行业中最常见的基础图形为例介绍 AutoCAD 2010 的用法,全书共 12 章,涵盖了用 AutoCAD 进行工程设计时将会涉及的功能与应用,其主要内容如下:

第 1 章: AutoCAD 基础知识。介绍 AutoCAD 的主要功能、AutoCAD 2010 的工作界面、AutoCAD 的图形文件管理、使用帮助系统、AutoCAD 的命令调用、AutoCAD 的坐标系统等。

第 2 章: 绘图环境设置与数据输入方式。主要介绍设置绘图界限、设置绘图单位、应用【选项】对话框进行环境设置、绘图比例、出图比例与输出图样的最终比例、数据的输入方法等。

第 3 章: 二维图形的基本绘图命令。主要介绍二维图形绘制的基本步骤、基本绘图命令等。

第 4 章: 辅助绘图命令。主要介绍栅格捕捉和正交、对象捕捉、自动追踪功能、动态输入等。

第 5 章: 二维图形的基本编辑命令。主要介绍选择编辑对象的方法、基本编辑命令等。

第 6 章: 图形显示控制。主要介绍实时平移、实时缩放、窗口缩放、重画和重生成等。

第 7 章: 图案填充、面域与表格。主要介绍图案填充、创建面域、插入表格等。

第 8 章: 图层与对象特性。主要介绍图层及其特性的设置、创建与设置图层、对象特

性等。

第9章：图块与设计中心。主要介绍图块的概念、块的创建、块的插入、图块的分解、带属性的块的创建与插入、设计中心等。

第10章：文本与尺寸标注。主要介绍文本样式的设定、输入与编辑；标注样式的设定、尺寸标注与编辑等。

第11章：打印出图与图形的 PDF 文件导出。主要介绍模型空间下的单比例打印出图、当前图形的 PDF 文件导出等。

第12章：三维图形的绘制与编辑。主要介绍三维建模界面、用户坐标系、三维观察、创建基本实体、利用拉伸和旋转创建实体、三维实体的布尔运算与编辑、三维对象的尺寸标注等。

二、本书的创作初衷

AutoCAD 有着强大的应用功能和潜在的市场需求，而我国信息技术人才匮乏，这已构成制约我国信息产业发展和国民经济建设的一个技术瓶颈。近年来各种类型的 AutoCAD 考级、认证、竞赛活动应运而生、层出不穷，其课程在大举进入高校理工科各专业课课堂的同时，也渗透到社会的各个角落，各职业院校的学生对此反响热烈。如教育部教育中心“全国‘IT&AT’教育工程（Information Technology Application Training）”面向全国高校学生举行每年一度包括 AutoCAD 在内的考证活动、中国工程图学学会每年一次的全国大学生图形技能及创新大赛、各省市自治区为配合上述大赛组织的选拔竞赛、国家与省市劳动部门组织的计算机等级考试、国家人事部门对专业技术人才举办的晋升考试等。显然，这些有效地缓解了由于高校扩招带来的就业压力，给在校和社会上的工程技术人员带来了机遇和实惠。

本书作者基于对学生渴望知识、渴望通过考证获得社会认同的出发点的深刻理解，同时也针对社会上鲜有指导工科学生备战考证的简明教科书的实际情况，在研究了各种考级认证与竞赛大纲的基础上，拟定出写作计划，并潜心撰稿完成。

三、本书的写作特点

本书从初学者的角度精心地编排写作内容，以丰富的案例为基础，应用针对性极强的例图来介绍各种实用工具的使用方法，详细地讲解了 AutoCAD 的基本绘图方法和技巧。以期在提高读者学习兴趣的同时，使读者轻松地掌握 AutoCAD 的使用方法和操作技巧，达到参加各种竞赛、考级认证的基本条件。

本书基于加强工程实践性的目的，致力于理论与实践相结合，其内容翔实、结构严谨、叙述清晰、图文并茂、通俗易懂，且针对性、实用性很强。本书在每章末都配有相应的实操练习题，以期读者及时巩固所学知识。

四、本书作者群和适用对象

本书由黄水生、黄莉、谢坚、陶建华主编，李锐、杨新盛、萧时诚副主编，参加编写的还有张建辉、高旭聪、黎建华、阮铭业等。

本书以 AutoCAD 2010 为基础，其他版本大同小异，书中所涉及的全部内容均可兼容。本书既可作为大中专院校各有关专业和社会 CAD 培训机构的教材，也可作为从事机械设计、建筑设计、艺术设计等行业技术人员的自学指南。

本书约定：书中凡衬以浅灰底纹的字段为人机交互内容，紧随符号“//”之后的内

容为作者注释，以方便用户阅读；考虑到各校各专业教学时数不尽相同，书中凡冠以“*”的章节可以酌情删减，其对应的上机练习亦作同样的处理。

本书作者在构思和写作过程中阅读了大量的学术专著，博采精华、集思广益，在此向这些参考文献的作者表示深深的谢意。此外，青岛建筑大学宋琦教授和刘平教授、广州大学高级工程师张小华、澳大利亚设计师黄青蓝等也为本书的编写付出了辛勤的劳动，在此一并表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2014 年 10 月于广州大学城

目 录

第1章 AutoCAD 基础知识	(1)
1.1 AutoCAD 的主要功能	(1)
1.2 AutoCAD 2010 的工作界面介绍	(1)
1.3 【AutoCAD 经典】的工作界面	(4)
1.4 AutoCAD 的图形文件管理	(9)
1.5 AutoCAD 帮助系统	(12)
1.6 AutoCAD 命令的调用	(13)
1.7 AutoCAD 坐标系	(15)
1.8 实操练习题	(16)
第2章 绘图环境设置与数据的输入方式	(17)
2.1 设置绘图界限	(17)
2.2 设置绘图单位	(18)
*2.3 应用【选项】对话框进行环境设置	(20)
2.4 绘图比例、出图比例与输出图样的最终比例	(21)
2.5 数据的输入方法	(22)
2.6 实操练习题	(26)
第3章 二维图形的基本绘图命令	(28)
3.1 绘制二维图形的基本步骤	(28)
3.2 基本绘图命令	(29)
3.3 实操练习题	(56)
第4章 辅助绘图命令	(58)
4.1 栅格、栅格捕捉和正交	(58)
4.2 对象捕捉	(60)
*4.3 自动追踪功能	(63)
*4.4 动态输入	(66)
4.5 综合应用举例	(67)
4.6 实操练习题	(74)
第5章 二维图形的基本编辑命令	(77)
5.1 选择对象	(77)
5.2 基本编辑命令	(81)

5.3	夹点编辑	(110)
5.4	综合应用实例	(113)
5.5	实操练习题	(115)
第6章	图形显示控制	(118)
6.1	实时平移	(118)
6.2	实时缩放	(119)
6.3	窗口缩放	(120)
6.4	缩放上一个	(120)
6.5	“zoom”命令对应的缩放操作	(122)
6.6	重画与重生成	(126)
6.7	实操练习题	(127)
第7章	图案填充、面域与表格	(129)
7.1	图案填充	(129)
*7.2	面域	(135)
*7.3	插入表格	(139)
7.4	实操练习题	(144)
第8章	图层与对象特性	(146)
8.1	图层及其特性的设置	(146)
8.2	创建和设置图层	(147)
8.3	对象特性	(154)
8.4	综合应用实例	(158)
8.5	实操练习题	(160)
第9章	图块与设计中心	(163)
9.1	图块的概念	(163)
9.2	块的创建	(164)
9.3	块的插入	(168)
9.4	分解图块	(170)
9.5	带属性的块的创建与插入	(170)
*9.6	设计中心	(175)
9.7	实操练习题	(178)
第10章	文本与尺寸标注	(180)
10.1	文字样式的设定	(180)
10.2	单行文字	(184)
10.3	多行文字	(187)
10.4	尺寸标注样式	(188)

10.5	尺寸标注	(202)
10.6	修改尺寸标注	(214)
10.7	实操练习题	(216)
第 11 章	打印出图与图形的 PDF 文件导出	(218)
11.1	模型空间	(218)
11.2	单比例布图与在模型空间打印	(218)
11.3	将当前图形导出为 PDF 文件	(221)
11.4	实操练习题	(223)
*第 12 章	三维图形的绘制与编辑	(224)
12.1	三维建模界面	(224)
12.2	用户坐标系	(225)
12.3	三维观察	(229)
12.4	创建基本实体	(235)
12.5	利用拉伸、旋转、扫掠和放样创建实体	(241)
12.6	综合应用实例	(246)
12.7	三维实体的布尔运算与编辑	(249)
12.8	三维实体的编辑	(251)
12.9	三维对象的尺寸标注	(265)
12.10	实操练习题	(267)
参考文献		(269)

第1章 AutoCAD 基础知识

AutoCAD(英文全称为 Auto Computer Aided Design)是20世纪80年代初期由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助绘图与设计软件。经过近三十年的不断发展及版本升级,AutoCAD 的软件性能有了大幅度的提升,其设计功能也得到了进一步的完善与扩展。时至今日,该软件已成为一款功能强大、性能全面、兼容性与扩展性俱佳的主流设计软件,在土建、机械、电子、航空航天、船舶、地质、服装、气象、测绘、工业设计等领域得到了广泛的应用,成为工程设计领域应用最为广泛的计算机辅助设计软件之一,且成为我国许多领域二次开发专业软件的首选内核。

本章简要地介绍 AutoCAD 2010 的入门基础知识,为用户尽快地进入学习状态、运用 AutoCAD 2010 绘制工程图样打下必要的基础。

1.1 AutoCAD 的主要功能

AutoCAD 是集二维绘图、三维设计、二次开发、渲染及通用数据库管理和互联网通讯功能为一体的计算机辅助设计软件包,具有简便易学、精确高效、功能强大、体系结构开放等优点,用户可用来创建、浏览、管理、输出、共享设计图形。

AutoCAD 2010 软件具有以下主要功能:

- 完善的图形绘制功能;
- 强大的图形编辑功能;
- 强大的三维建模功能;
- 专业的尺寸标注和文字输入功能;
- 高品质的图形的打印输出功能;
- 便于网络传输、多用户资源共享的功能;
- 易于二次开发、用户定制的功能。

1.2 AutoCAD 2010 的工作界面介绍

AutoCAD 2010 简体中文版安装完成后,计算机桌面上会生成 AutoCAD 2010 快捷图标,如图 1-1 所示。

启动 AutoCAD 2010 的常用方法:

- 双击桌面上的 AutoCAD 2010 快捷图标;
- 双击计算机中已有的任意一个 AutoCAD 图形文件。



图 1-1 AutoCAD 2010 快捷图标

AutoCAD 2010 提供了 3 种工作空间模式,分别是【二维草图与注释】、【三维建模】和【AutoCAD 经典】,这 3 种工作空间可以方便地进行转换。

1.2.1 选择工作空间

要在各工作空间模式中进行切换,只需单击状态栏中的【切换工作空间】按钮,在弹出的菜单中勾选相应的命令即可,如图 1-2 所示。

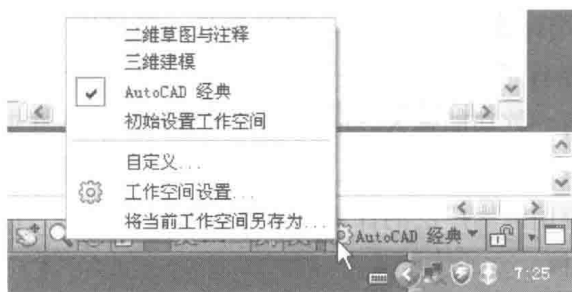


图 1-2 切换工作空间的弹出菜单

1.2.2 【二维草图与注释】空间

启动 AutoCAD 2010 后,系统默认的工作空间为【二维草图与注释】,如图 1-3 所示。在该

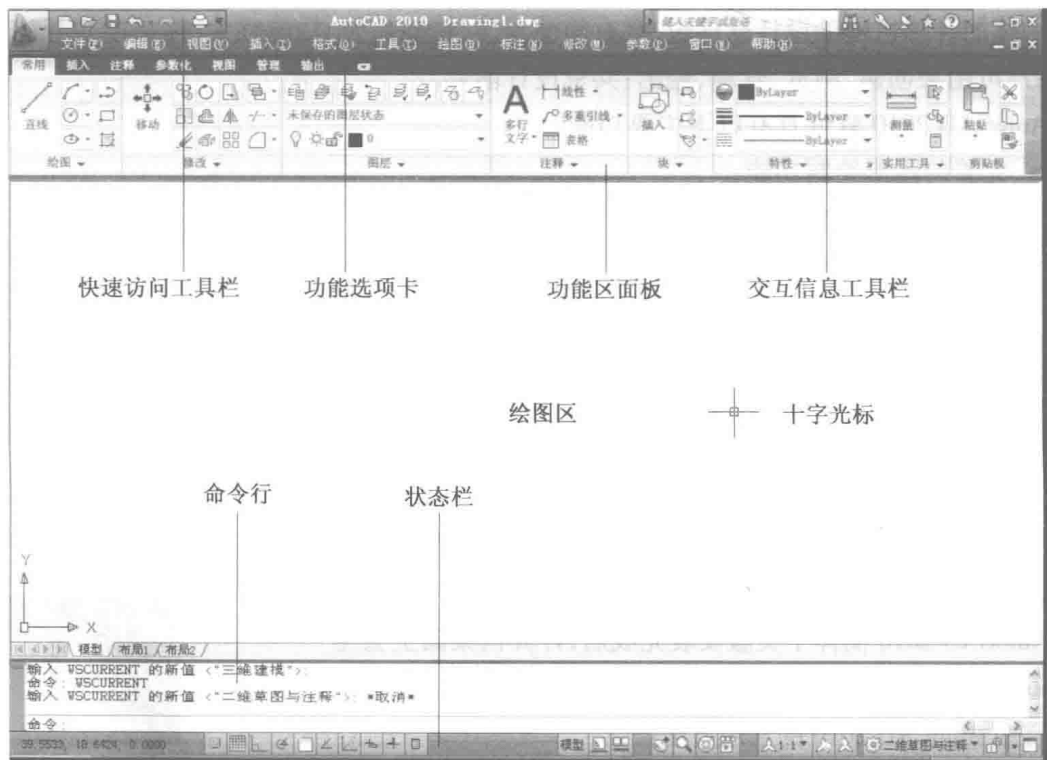


图 1-3 AutoCAD 2010 默认的【二维草图与注释】空间

空间中,用户可以使用【绘图】、【修改】、【图层】、【标注】、【文字】、【表格】等面板方便地绘制和编辑二维图形。

1.2.3 【三维建模】空间

使用【三维建模】空间,用户可以方便地绘制和编辑三维图形。该空间在功能区中集成了【三维建模】、【视觉样式】、【光源】、【材质】、【渲染】和【导航】等面板,从而为绘制三维图形、观察图形、创建动画、设置光源、为三维对象附加材质等操作提供了非常便利的操作工具,其界面如图 1-4 所示。



图 1-4 【三维建模】空间

1.2.4 【AutoCAD 经典】空间

对于习惯 AutoCAD 传统界面的用户来说,可以使用【AutoCAD 经典】空间,如图 1-5 所示。本书基于兼顾老用户快速地适应 AutoCAD 2010 的目的,重点采用【AutoCAD 经典】工作界面进行讲解。

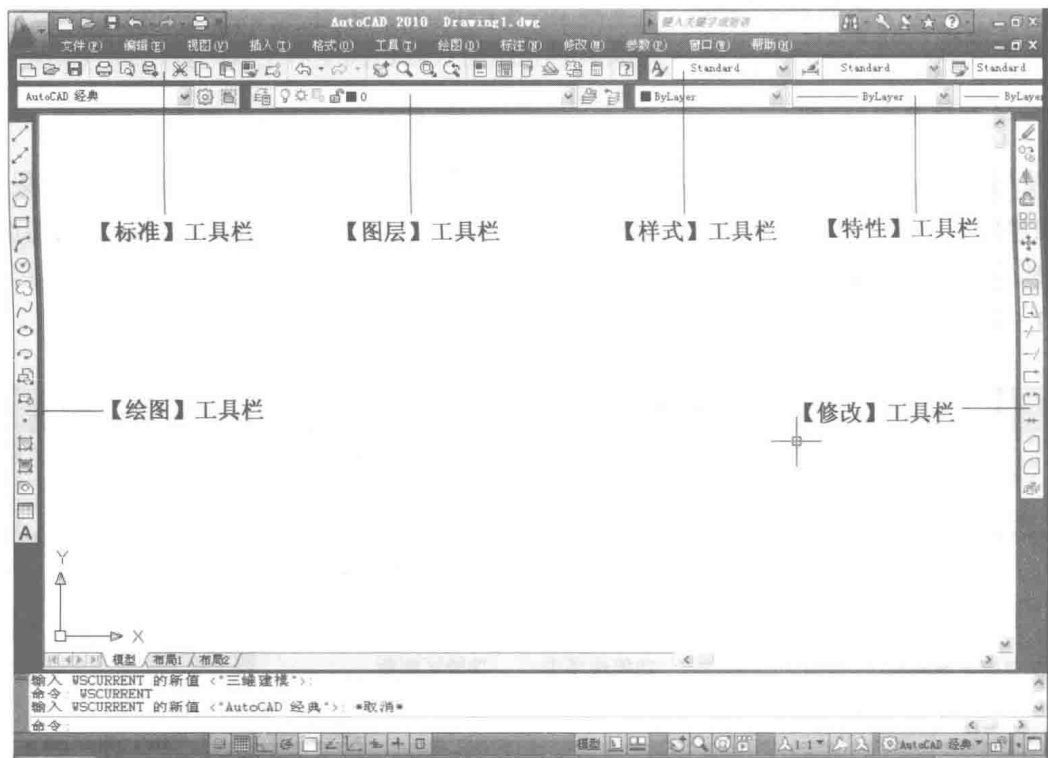


图 1-5 【AutoCAD 经典】空间

1.3 【AutoCAD 经典】的工作界面

【AutoCAD 经典】空间包含标题栏、菜单栏、【菜单浏览器】按钮、快速访问工具栏、工具栏、绘图区、选项板、命令行、文本窗口和状态栏等元素。

1.3.1 标题栏

标题栏位于工作界面的最上方,如图 1-6 所示。它显示当前正在运行的程序名及文件名等信息,如果是系统默认的图形文件,其名称则为“Drawing x. dwg”(x 为数字)。



图 1-6 标题栏

标题栏的信息中心可提供多种信息来源。在文本框中输入需要帮助的问题,再单击【搜索】按钮 ,即可获得相关的帮助;单击【通讯中心】按钮 ,可以获得软件更新、产品支持通告和其他服务的直接链接;单击【收藏夹】按钮 ,可以保存一些重要的信息。

1.3.2 下拉菜单栏

下拉菜单栏包括【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【格式】、【工具】、【绘图】、【标注】、【修

改】、【参数】、【窗口】、【帮助】共 12 个选项。单击其中任意一个选项,都会出现对应的下拉菜单。

在菜单栏任一位置处单击鼠标右键可弹出快捷面板 , 用于选择是否显示菜单栏内容。

菜单栏右端的    按钮, 可以实现 .dwg 文件的最小化、最大化和关闭等操作。

与 Windows 所有应用程序一样, 在 AutoCAD 下拉主菜单中, 如果其中的命令选项呈灰色显示, 则表示该命令选项暂时不可用; 如果某个命令选项后面带有“...”符号, 则表示选择该命令选项后将会打开一个对话框, 用户需在对话框中进行相关设置。

1.3.3 菜单浏览器

单击界面左上角的菜单浏览器按钮  可以打开菜单浏览器, 如图 1-7 所示, 其中包含了 AutoCAD 的功能和文件管理类命令, 选择命令后即可执行相应操作。

单击菜单浏览器按钮 , 在弹出菜单的搜索文本框输入相关字段, 然后单击搜索按钮, 就可以显示与关键字相关的命令。

在菜单浏览器中可以查看最近使用过的文档和最近执行的动作, 还可以查看打开文件的列表。

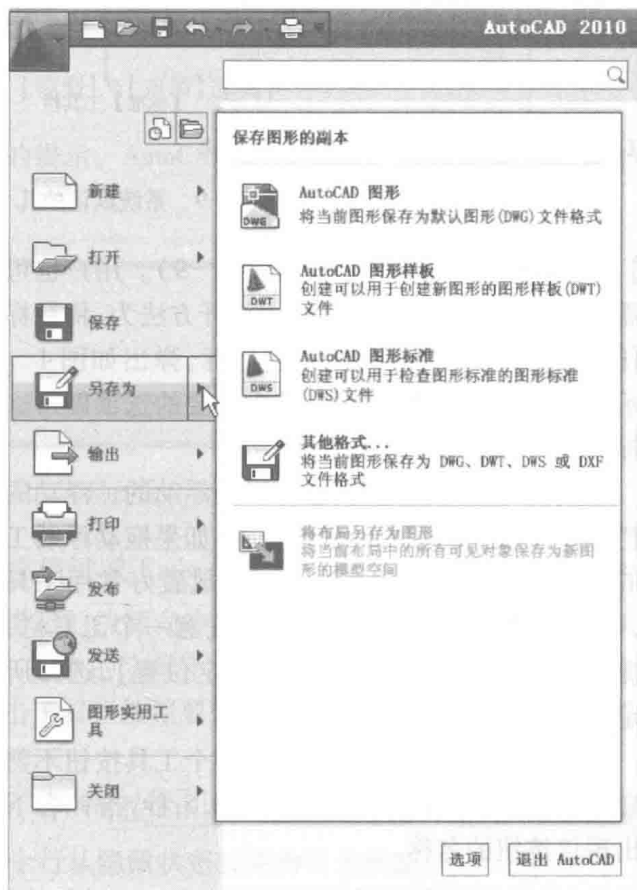


图 1-7 打开菜单浏览器

1.3.4 快速访问工具栏

AutoCAD 2010 的快速访问工具栏中包含了最常用的快捷按钮, 如图 1-8 所示。

默认状态中的快速访问工具栏包含了 6 个快捷按钮, 分别为【新建】按钮 、【打开】按钮 、【保存】按钮 、【放弃】按钮 、【重做】按钮  和【打印】按钮 。

如果想在快速访问工具栏中添加或删除按钮, 可用鼠标右键单击快速访问工具栏, 在弹出的快捷菜单中选择【自定义快速访问工具栏】命令, 随后在打开的【自定义用户界面】对话框中进行设置即可。



图 1-8 快速访问工具栏

1.3.5 工具栏

每一个工具栏都是由一组图标型工具按钮组成的, 这是执行 AutoCAD 命令最为快捷的

一种方法。

AutoCAD 2010 提供了多达 44 个工具栏,部分常用的工具栏如图 1-5 所示。在工具栏中单击某个按钮,便会执行相应的功能操作。

为了不占用更多的绘图空间,通常系统默认下只打开【标准】、【样式】、【图层】、【特



图 1-9 系统默认的几个工具栏

性】、【绘图】、【修改】等工具栏(图 1-9)。用户也可根据需求随时打开其他的工具栏。打开方法为:将鼠标移至任一工具栏的任意位置,右击鼠标,弹出如图 1-10 所示的工具栏右键快捷菜单,选中需要的选项即可。左边标有“√”的选项表示已被选中。

工具栏可以是固定的,也可以是浮动的。浮动的工具栏可以位于绘图区域的任何位置,如果拖动浮动工具栏的一边可以调整工具栏的大小。放置好常用工具栏后,可以将它们锁定,方法是:右击任意一个工具栏,在快捷菜单中的底部点击下拉出【锁定位置】,选择所要锁定的选项即可。

在使用工具按钮过程中,当对某个工具按钮不熟悉或忘记时,将鼠标在按钮位置停留 0.5 秒,指针右下角会出现该按钮的名称。

1.3.6 绘图区域

绘图区域位于屏幕的中间,是用户绘图的工作区域,相当于桌面上的图纸,用户所有的操作都反映在这个区域内。

选项卡控制栏位于绘图区的左下边缘,单击【模型】、【布局】选项,可以在模型空间和图纸空间之间进行切换,如图 1-11 所示。

1.3.7 命令行与文本窗口

执行一个 AutoCAD 命令有多种方法,除了下拉菜单、点击工具栏菜单或面板选项板的按钮之外,在命令



图 1-10 工具栏右键快捷菜单

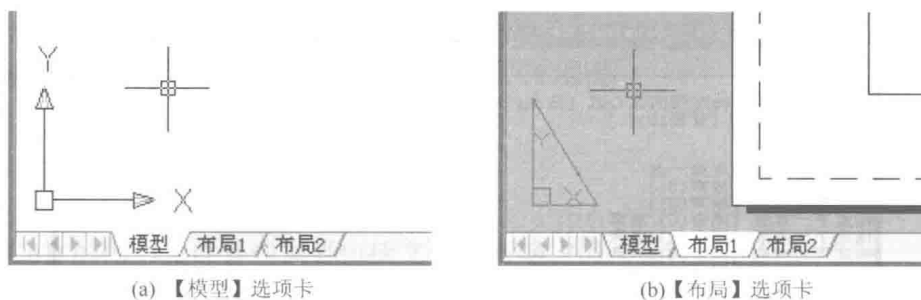


图 1-11 【模型】与【布局】选项卡

中,用户应随时仔细观察命令行所给出的提示。AutoCAD 2010 的命令行可拖动为浮动的窗口,如图 1-12 所示。



图 1-12 浮动的命令窗口

在命令行输入命令后,通常需要按空格键或 **Enter** 键来执行或结束命令。用户输入的命令可以是命令的全称,也可以是系统指定的快捷命令。如【直线】命令,可以输入“Line”,也可以输入【直线】命令的快捷命令“L”,输入的字母不分大小。当用户熟悉了 AutoCAD 的绘图与编辑命令后,使用快捷命令比单击工具栏按钮要快得多,从而可以大大地提高工作效率。

命令行有隐藏状态和可见状态之分,用户可按 **Ctrl** + 9 组合键实现状态的互换,也可从键盘直接输入命令“commandline”将命令行从隐藏状态转变为可见状态。

通常命令行只有三行左右,用户可以将光标移动到命令行提示窗口的上边缘,当光标变成  时,按住鼠标左键上下拖动来改变命令行的大小。当用户想看到更多的前期操作,可以查看 AutoCAD 文本窗口。AutoCAD 文本窗口是记录 AutoCAD 命令的窗口,是放大的命令行窗口,记录了已执行的命令,也可以用来输入新命令。

打开【AutoCAD 文本窗口】的方法有:

- 下拉菜单:【视图】→【显示】→【文本窗口】。
- 命令行:textscr。
- 快捷键:**F2**。

打开文本窗口后可查看以往所有的操作(图 1-13),也可以直接将操作命令复制、粘贴到有关文档中。

1.3.8 状态栏

状态栏包括应用程序状态栏和图形状态栏,它们提供了有关打开和关闭图形工具的有

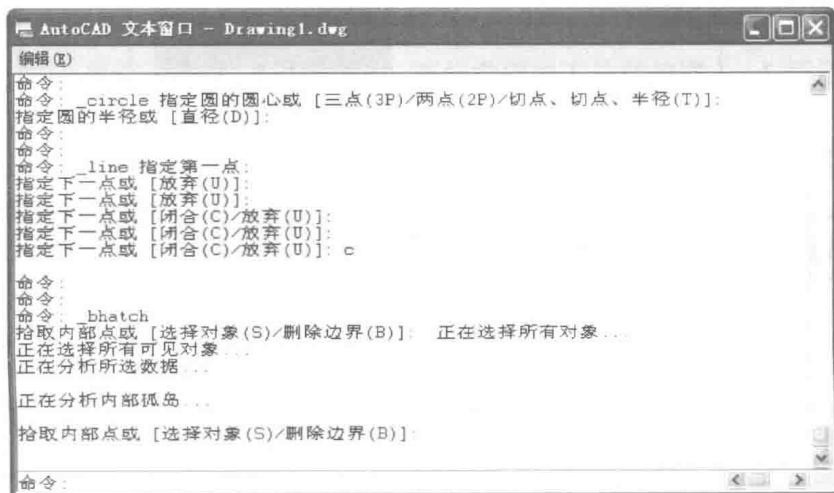


图 1-13 AutoCAD 文本窗口

用信息和按钮。应用程序状态栏位于工作界面的最底部,如图 1-14。



图 1-14 状态栏

当光标在绘图区域移动时,状态栏的最左区域可以实时地显示当前光标的 x 、 y 、 z 三维坐标值。其他各常用按钮的含义依次如下:

- 捕捉模式 :该按钮用于开启或关闭捕捉。捕捉模式下光标很容易抓取到栅格上的点。
- 栅格显示 :该按钮用于开启或关闭栅格的显示。栅格是指在图幅的显示范围内均匀分布的小点。
- 正交模式 :该按钮用于开启或关闭正交模式。正交模式下用户只能绘制与当前坐标轴(如 X 轴和 Y 轴)平行的直线,不能画斜线。
- 极轴追踪 :该按钮用于开启或关闭极轴追踪模式。极轴追踪模式下用户易于捕捉和绘制与起点水平线成一定角度的线段。
- 对象捕捉 :该按钮用于开启或关闭对象捕捉。对象捕捉模式下当光标接近某些特殊点时,能够自动捕捉到那些特殊的点。
- 对象捕捉追踪 :该按钮用于开启或关闭对象捕捉追踪。该功能与【对象捕捉】功能一起使用,易于追踪捕捉点在线性方向上与其他对象的特殊点的交点。
- 允许/禁止动态 UCS :该按钮用于切换允许和禁止 UCS(用户坐标系)。
- 动态输入 :该按钮用于动态输入的开始和关闭。
- 显示/隐藏线宽 :该按钮用于是否在屏幕上显示线宽,以标识不同线宽对象间的区别。
- 快捷特性 :该按钮用于控制“快捷特性面板”的禁用或开启。
- 模型或图纸空间 :该按钮用于模型和图纸空间的转换。
- 快速查看布局 :该按钮用于快速查看当前图形的图幅布局。
- 快速查看图形 :该按钮用于快速查看当前绘制的图形。