



J 建筑工程CAD

IANZHUGONGCHENG CAD

主编 孙晓丽 张东生

主审 徐泽华



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

建筑工程 CAD

主 编 孙晓丽 张东生
副主编 张 静 侯靖宇 梁四年
参 编 谷 雨 赵冬梅 李 晶 胡岳芳
主 审 徐泽华

内 容 提 要

本书以 AutoCAD 2010 为基础, 以建筑应用为核心, 通过对 AutoCAD 基本功能的介绍及典型建筑图样的绘制练习, 系统地介绍了 AutoCAD 2010 的基础知识及如何使用 AutoCAD 2010 绘制建筑工程施工图。全书共分 8 个项目, 主要内容包括 AutoCAD 2010 基础知识, 图层编辑, 绘制二维图形, 编辑图形, 图形设计辅助工具, 文字、表格编辑, 尺寸标注, 图形输出与打印等。

本书可作为高等院校建筑类专业的教材, 也可供 AutoCAD 的初学者及具有一定绘图基础的设计人员参考使用。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程 CAD/孙晓丽, 张东生主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2011.1
ISBN 978-7-5640-4215-8

I. ①建… II. ①孙… ②张… III. ①建筑设计: 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 011454 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (办公室) 68944990 (批销中心) 68911084 (读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京市通州京华印刷制版厂

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 13

字 数 / 274 千字

版 次 / 2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

定 价 / 28.00 元



责任编辑 / 张慧峰

责任校对 / 王 丹

责任印制 / 母长新

对本书内容有任何疑问及建议, 请与本书编委会联系。邮箱: bitdayi@sina.com

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

前 言

随着计算机的迅猛发展,计算机辅助绘图(Computer Aided Drafting)技术已被广泛应用于建筑、机械、电子、航天等众多领域,并正发挥越来越重要的作用。计算机辅助绘图是利用计算机强有力的计算功能和高效率的图形处理能力,辅助知识劳动者进行工程和劳动产品的设计与分析,以达到理想的目的或创新成果的一种技术,是综合计算机科学与工程方法设计的最新发展而形成的一门新学科。计算机辅助绘图技术的发展是与计算机软件、硬件技术的发展和完善,与工程设计方法的革新紧密相关的。早期的计算机辅助设计系统是在大型计算机、超级计算机上开发的,往往只有在规模较大的汽车、航空、化工、石油、电力等行业部门中应用,工程建设设计领域各单位只能望其项背。随着计算机技术的迅速发展,使计算机辅助设计逐渐成为现实,计算机绘图室通过编制计算机辅助绘图软件,将图形显示在屏幕上,用户可以用光标对图形直接进行编辑和修改,并配上图形输入和输出设备,就组成了一套完整的计算机辅助绘图系统。

由 Autodesk 公司开发的 AutoCAD 是当前最为流行的计算机辅助绘图软件之一,其不仅能带给用户专业设计所需要的全部功能,还可以通过一些编程接口来扩展软件的功能。由于 AutoCAD 具有使用方便、体系结构方便等特点,故深受广大工程技术人员的喜爱。AutoCAD 2010 相比早期其他版本,其功能得到了巨大的改进和提升,使得用户的设计工作变得更加轻松自由和方便。

伴随着 AutoCAD 技术在我国迅速发展,并广泛应用于各种不同的行业,AutoCAD 不但成为设计师不可缺少的得力助手,更成为相关从业人员表达思想、交流技术的重要工具。AutoCAD 技术是高等院校建筑施工技术等土建类相关专业的必修课程,学生的 AutoCAD 应用水平,成为衡量其个人能力的重要指标,也是参与就业竞争的重要支撑点。

本书由浅入深,详细的介绍了 AutoCAD 2010 的使用方法和功能。内容上以建筑应用为核心,通过对 AutoCAD 基本功能的介绍及典型建筑图样的绘制练习,详细介绍了 AutoCAD 2010 在建筑工程中的应用。本书在编写上突出使用性的特点,着重介绍建筑绘图方面的使用方法和技巧,做到理论知识浅显易懂,实际训练内容丰富。本书编写者长期从事 AutoCAD 的专业设计与教学,书中软件命令与实际应用、基础知识与实例有机结合,所取范例都具有很强的代表性和针对性。本书由孙晓丽、张东生担任主编;张静、侯靖宇、梁四年担任副主编;谷雨、赵冬梅、李晶、胡岳芳参与了本教材部分内容的编写。具

体分工如下：孙晓丽编写项目二和项目六，张东生编写项目四和项目五，张静编写项目三，侯靖宇编写项目一，梁四年编写项目八，谷雨、赵冬梅、李晶、胡岳芳共同编写了项目七。全书由徐泽华主审。

本书编写过程中参阅了国内同行的多部著作，部分高等院校老师也对编写工作提出了很多宝贵的意见，在此表示衷心的感谢！本书可作为高等院校建筑类专业的教学用书，也可供 AutoCAD 的初学者及具有一定绘图基础的设计人员参考使用。由于编者水平有限，加上时间仓促，在编写过程中难免出现错误和疏漏，请广大读者给予批评和指正。

编 者

目 录

项目一 AutoCAD 2010 基础知识	(1)
1-1 CAD 技术在建筑工程中的应用	(1)
1-2 AutoCAD 2010 启动和退出	(3)
1-3 AutoCAD 2010 的用户界面	(5)
1-4 AutoCAD 2010 的文件管理	(12)
1-5 坐标知识与绘图环境	(15)
1-6 上机实训	(20)
项目二 图层编辑	(22)
2-1 图层的使用	(22)
2-2 创建新图层	(25)
2-3 图层的管理	(31)
2-4 上机实训	(37)
项目三 绘制二维图形	(42)
3-1 绘制点和直线	(43)
3-2 绘制平面图形	(55)
3-3 图案填充	(63)
3-4 上机实训	(70)
项目四 编辑图形	(74)
4-1 基本编辑工具	(74)
4-2 扩展编辑工具	(87)
4-3 夹点编辑	(101)
4-4 特性匹配	(104)
4-5 查询图形属性	(106)
项目五 图形设计辅助工具	(109)
5-1 块操作	(109)
5-2 图块的属性	(114)
5-3 设计中心	(120)
5-4 工具选项板	(124)
5-5 上机实训	(128)

项目六 文字、表格编辑	(136)
6—1 文字的创建与编辑	(136)
6—2 表格的创建及编辑	(148)
6—3 上机实训	(152)
项目七 尺寸标注	(155)
7—1 标注样式	(155)
7—2 标注尺寸	(167)
7—4 上机实训	(179)
项目八 图形输出与打印	(183)
8—1 模型空间和图纸空间	(183)
8—2 打印样式	(186)
8—3 打印输出	(189)
8—4 上机实训	(196)
参考文献	(201)

项目一 AutoCAD 2010 基础知识

• 学习目标

通过本章内容的学习，了解 CAD 技术在建筑工程中的应用，掌握 AutoCAD 2010 的安装、启动和退出，熟悉 AutoCAD 2010 的用户界面及绘图环境。

• 教学重点

1. AutoCAD 2010 的安装、启动及退出。
2. AutoCAD 2010 用户界面的操作。
3. AutoCAD 2010 的文件管理。
4. 坐标知识及设置。

1—1 CAD 技术在建筑工程中的应用

CAD 是将人和计算机混编在解题专业组中的一种技术，从而将人和计算机的最佳特性结合起来。人具有图形识别的能力，具有学习、联想、思维、决策和创造能力，而计算机具有巨大的信息存储和记忆能力，有丰富、灵活的图形和文字处理功能和高速、精确的运算能力，上述人和计算机最佳特性的结合是 CAD 的目的。CAD 有广义和狭义之分，广义 CAD 即指国际信息技术联合会给 CAD 定义的一切设计活动；而狭义的 CAD 是指工程 CAD，是在产品及工程设计领域应用计算机系统，协助工程技术人员完成产品及工程设计的整个过程。

一、工程 CAD 技术的内容

CAD 是一种用计算机硬件、软件系统辅助工程技术人员对产品或工程进行设计的方法与技术，它是一种新的设计方法，也是一门多学科综合应用的新技术。基础的 CAD 技术涉及内容有图形处理技术、工程分析技术、数据管理与数据交换技术、文档处理技术及软件设计技术。

- (1) 图形处理技术。如自动绘图、几何建模、图形仿真及其图形输入、输出技术等。
- (2) 工程分析技术。如有限元分析、优化设计及面向各种专业的工程分析等。
- (3) 数据管理与数据交换技术。如数据库管理、产品数据管理、产品数据交换规范及

接口技术等。

(4) 文档处理技术。如文档制作、编辑及文字处理等。

(5) 软件设计技术。如窗口界面设计、软件工具、软件工程规范等。

二、建筑工程 CAD 技术研究方法

将目前 CAD 所涉及的、研究的图形处理技术、工程分析技术、数据管理与数据交换技术、文档处理技术、软件设计技术等应用于建筑设计领域,辅助建筑工程设计人员完成其工程设计的整个过程其实就是建筑 CAD 的总体含义。经多年教学科研实践发现,应从以下几个方面研究建筑工程 CAD。

(一) 建筑工程二维 CAD 制图方法研究

建筑工程二维 CAD 制图包括建筑施工图、结构施工图、给水排水施工图、电气施工图 4 大类将近 40 个子类的图形制图,这部分内容的难点主要是必须准备好符合国家建筑工程设计标准的图形模板;熟练运用 CAD 二维制图的绘图和编辑命令;对于建筑工程设计内容及表达方法的熟练运用等。

(二) 建筑工程三维 CAD 制图方法研究

在我国,三维 CAD 制图目前仍属于研究及试验阶段,许多工程技术人员对于计算机或 CAD 软件表达三维建筑图形的手段和方法还不熟悉,目前科研院所和企业的工程技术人员正在普及这方面的知识。

(三) 建筑工程 CAD 二次开发技术研究

建筑工程 CAD 二次开发技术研究主要包括常用图形符号处理,常用二维、三维图形参数化编程,建筑工程计算、表格处理、线图处理以及界面开发及其驱动技术的研究。

(1) 常用图形符号处理。无论对于建筑还是其他工程,常用图形符号处理是必须要做的工作,运用 CAD 软件的图形绘制、图块制作、图块库制作、菜单开发等技术对此加以研究已经成为比较简单的事情,只是 CAD 软件不同的版本,其方法可能不尽一样。

(2) 常用二维、三维图形参数化编程。对于建筑工程中常用二维图形的参数化编程所需具备的条件是对 Autolisp、Visual lisp、VB、VC 其中任意一种语言的熟悉,以及对其开发步骤、技巧的熟练掌握。三维参数化编程相对难度要大一些。

(3) 建筑工程计算、表格处理、线图处理。本部分内容专业性强,内容相当重要,且比较分散复杂。表格及线图处理方面应用的方法较多,学习中应注重常用或可用的一些工程实际问题的处理方法,学会这些方法并运用到自己的设计中去。

(4) 界面开发及其驱动技术的研究。界面开发及驱动技术的研究目的是为前面叙述的三项内容服务的,对上述工作加以包装以及智能化、自动化、集成化。

(四) 建筑工程仿真技术研究

在建筑工程设计表达中,经常需要给出其建筑设计模型的三维造型及其材质、灯光、渲染效果。这部分内容通常分为建筑物的静态造型仿真和三维建筑物的动态仿真。

1. 建筑物的静态造型仿真

目前的许多 CAD 软件,尤其是 AutoCAD 软件系统将三维设计模块与二维融为一体,为工程设计尤其是建筑工程设计带来了极大的方便性,通过在 CAD 软件中将用户需要的设计模型用三维制图方法绘制完成后,赋予不同层、颜色、与实体相应的材质,打上所需要的光源,运用场景技术、渲染技术,可以在 CAD 软件中得到逼真的建筑物三维真实效果图,给用户以身临其境的感觉。

2. 三维建筑物的动态仿真

一些高档的 CAD 软件现在已经具备三维造型的动态仿真功能,但通常运用这些功能对计算机硬件要求比较高;AutoCAD 2007 版开始有了其动态仿真功能,它还不能像 3ds Max 软件系统那样,自由地表达三维动态仿真情况,但会不断发展提高的,这也是未来微机 CAD 软件的功能发展趋势之一。可以想象随着计算机软硬件的性价比不断提高,价格的不断下降,建筑或工程设计的仿真技术研究将会取得很好的效果。

三、CAD 在建筑设计中的应用

在建筑工程领域的各类建筑设计中,建筑 CAD 设计是普遍采用的主要设计方法。为满足现代建筑设计职业工作岗位的需要,从事建筑工程领域设计的工程技术人员必须在掌握建筑工程设计基本知识的基础上,熟练掌握相应的建筑 CAD 设计的计算机应用软件。建筑 CAD 设计的主要内容包括平面设计和效果设计两方面。

1. 建筑 CAD 的平面设计

建筑 CAD 的平面设计,是指使用 AutoCAD 软件系统完成平面方案图、平面施工图、立面施工图、剖面施工图等各类建筑平面工程图的计算机绘制。

2. 建筑 CAD 的效果设计

建筑 CAD 的效果设计,是指使用相应的计算机专用软件(如 3ds Max 等)完成建筑设计过程中各种效果图形的计算机绘制。

建筑 CAD 实用技术课程的主要教学内容是,在初步掌握建筑制图基本知识及建筑设计基本概念的基础上,学习在建筑 CAD 设计过程中重点使用的 AutoCAD 计算机软件系统的基本知识及操作方法,学习掌握利用 AutoCAD 软件系统进行建筑工程图计算机绘制的一般方法。

1—2 AutoCAD 2010 启动和退出

从 AutoCAD R14 版开始,AutoCAD 就已经完全摆脱了以前版本的束缚,完全适合标准的 Windows 操作系统、UNIX 操作系统和 DOS 操作系统,在功能上集平面作图、三维造型、数据库管理、渲染着色、互联网等于一体,并提供了丰富的工具集。

一、AutoCAD 2010 的启动

AutoCAD 2010 的启动方式有以下几种。

1. 桌面快捷方式

AutoCAD 2010 安装完毕后, Windows 桌面上将添加一个快捷方式, 如图 1-1 所示。双击快捷方式图标即可启动 AutoCAD 2010。

2. 开始菜单方式

AutoCAD 2010 安装完毕后, Windows 系统的“开始/程序”里将创建一个名为“AutoCAD 2010”的程序组, 单击“AutoCAD 2010”即可启动 AutoCAD 2010, 如图 1-2 所示。

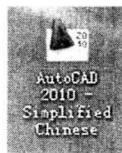


图 1-1 桌面快捷方式

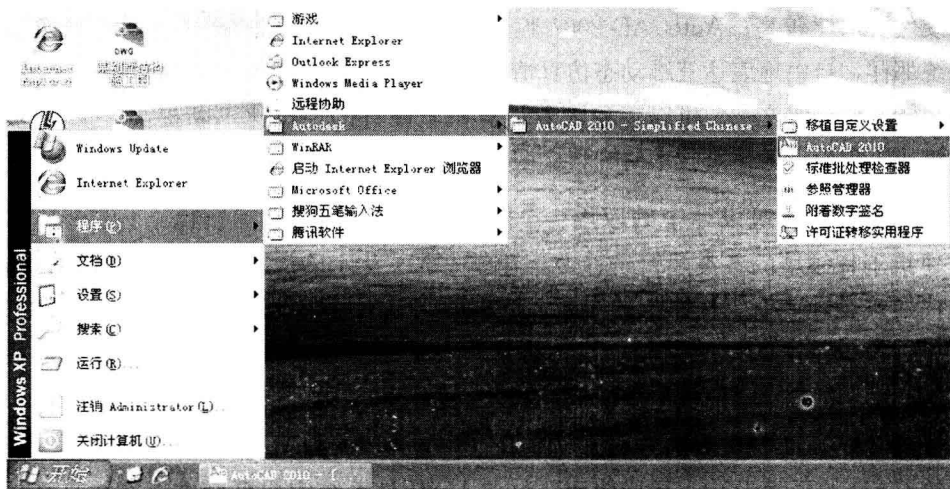


图 1-2 AutoCAD 2010 程序组

3. 打开 DWG 类型文件

在已安装 AutoCAD 2010 软件的情况下, 通过双击已建立的 AutoCAD 图形文件 (*.dwg), 即可启动 AutoCAD 2010 并打开该文件。

二、AutoCAD 2010 的退出

AutoCAD 2010 程序常用的退出方式有以下几种。

1. 程序按钮方式

单击 AutoCAD 界面右上角的“关闭”按钮, 退出 AutoCAD 程序。

2. 菜单方式

通过执行“菜单浏览器”→“退出 AutoCAD”命令, 或执行菜单栏上的“文件”→“退出”命令, 退出 AutoCAD 程序。

3. 命令输入方式

在命令行输入“QUIT”, 退出 AutoCAD 程序。

1-3 AutoCAD 2010 的用户界面

AutoCAD 2010 支持多文档环境, 可同时打开多个图形文件。只有掌握 AutoCAD 2010 绘图操作界面的使用方法, 才能熟练地运用各种命令绘制所需的图形。

二维草图与注释模式下的 AutoCAD 2010 工作空间用户界面如图 1-3 所示, 经典模式下的 AutoCAD 2010 工作空间用户界面如图 1-4 所示。

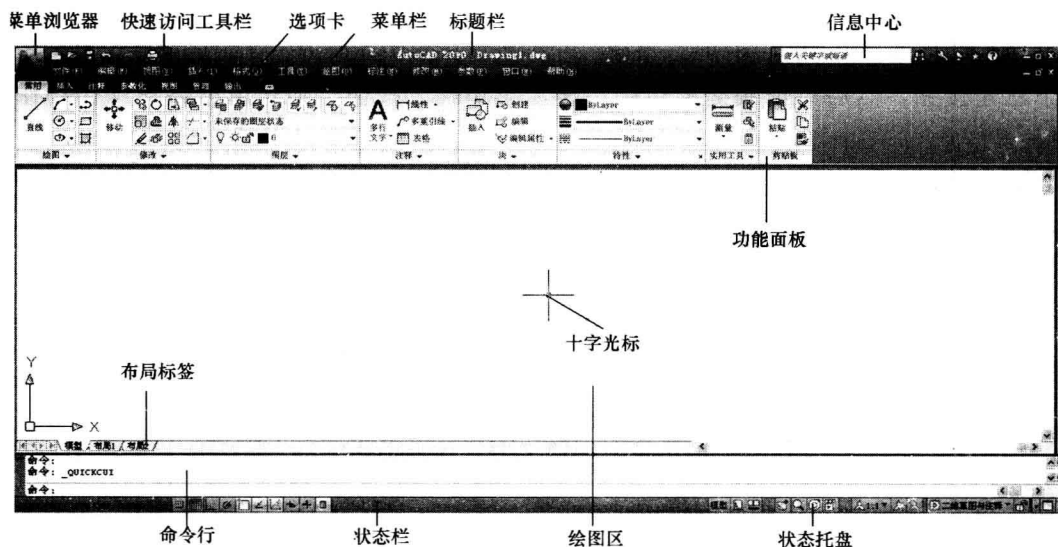


图 1-3 AutoCAD 2010 用户界面 (二维草图与注释模式)

快速访问工具栏

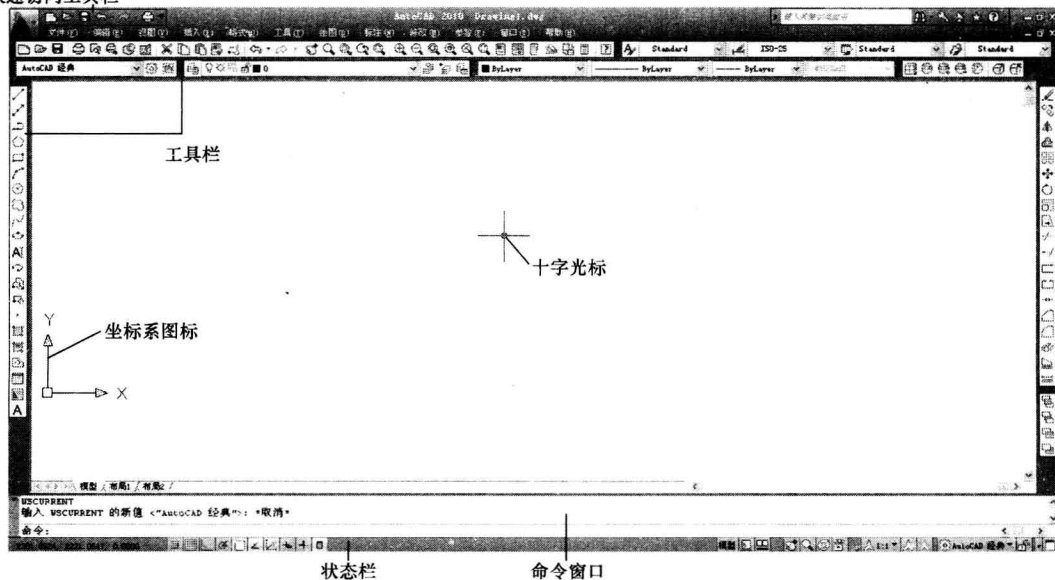


图 1-4 AutoCAD 2010 用户界面 (经典模式)

一、标题栏

标题栏位于绘图操作界面的最上方，用来显示 AutoCAD 2010 的程序图标和当前正在执行的图形文件的名称，该名称随着用户所选择图形文件的不同而不同。在文件未命名前，AutoCAD 2010 默认设置为 Drawing 1、Drawing 2、…、Drawing n，其中 n 由新文件数量而定。

标题栏的右侧为程序的最小化、还原和关闭按钮。

二、菜单栏

初次打开 AutoCAD 2010 时，菜单栏并不显示在初始界面中，在快速访问工具栏中单击下三角按钮，然后单击快捷菜单中“显示菜单栏”按钮，则菜单栏将显示在操作界面中。

AutoCAD 2010 的菜单栏位于标题栏的下方，其下拉菜单的风格与 Windows 系统完全一致，是执行各种操作的途径之一。单击菜单选项，会显示出其相应的下拉菜单。

AutoCAD 2010 下拉菜单有以下 3 种类型：

(1) 右边带有小三角形的菜单项，表示该菜单后面带有子菜单，将光标放在上面会弹出它的子菜单。

(2) 右边带有省略号的菜单项，表示单击该项后会弹出一个对话框。

(3) 右边没有任何内容的菜单项，选择它可以直接执行一个相应的 AutoCAD 命令，在命令提示窗口中显示出相应的提示。

三、快速访问工具栏

位于屏幕左上角的便是功能强大的“快速访问工具栏”。常用的“新建”“打开”“保存”“撤销”“重做”和“打印”等命令全部都在这里。通过选择向下的箭头，用户能够快速将常用命令加入定制工具栏。图 1-5 即为 AutoCAD 2010 二维草图与注释模式下的快速访问工具栏。



图 1-5 快速访问工具栏

四、信息中心

当用户遇到困难和问题时，可以直接通过信息中心快速寻求帮助，包括在线信息，不用再单独打开帮助页面、网页或是到其他地方查询，这个功能也是相当人性化的，如图 1-3 所示。

五、状态栏和滚动条

1. 状态栏

状态栏在操作界面的最底部，能够显示有关的信息。例如，当光标在绘图区时，显示十字光标的三维坐标；当光标在工具栏的图标按钮上时，显示该按钮的提示信息。状态栏中，可以根据用户的选择创建一个新的工作空间，并将其添加到其他默认的工作空间。

状态栏上包括若干个功能按钮，它们是 AutoCAD 的绘图辅助工具，有多种方法控制这些功能按钮的开关：

- (1) 单击相应功能按钮即可打开/关闭。
- (2) 使用相应的功能键。如按 F8 键，可以循环打开/关闭正交模式。
- (3) 使用快捷菜单。在一个功能按钮上单击右键，可弹出相关快捷菜单。

2. 滚动条

滚动条包括水平和垂直滚动条，用于上下或左右移动绘图窗口内的图形。用鼠标拖动滚动条中的滑块或单击滚动条两侧的三角按钮，即可移动图形。

六、功能区

功能区包括“常用”“插入”“注释”“参数化”“视图”“管理”和“输出”功能区，每个功能区集成了相关的操作工具，方便了用户的使用。用户可以单击功能区选项后面的  按钮，控制功能的展开与收缩。打开或关闭功能区的操作方式如下：

命令行：RIBBON（或 RIBBONCLOSE）或执行“工具”→“选项板”→“功能区”命令。

七、绘图区

AutoCAD 2010 绘图区是显示、绘制和编辑图形的矩形区域。左下角是坐标系图标，表示当前使用的坐标系和坐标方向。根据工作需要，用户可以打开或关闭该图标的显示。十字光标由鼠标控制，其交叉点的坐标值显示在状态栏中。

1. 改变绘图窗口的颜色

改变绘图窗口颜色的操作步骤有：

- (1) 执行“工具”→“选项”命令，弹出“选项”对话框。
- (2) 单击“显示”标签，打开“显示”选项卡，如图 1-6 所示。
- (3) 在“窗口元素”选项区域中单击“颜色”按钮，弹出如图 1-7 所示的“图形窗口

(2) 单击“打开和保存”标签,打开“打开和保存”选项卡,如图 1-8 所示。

(3) 在“文件安全措施”选项区域中选中“自动保存”复选框,在其下方的输入框中输入自动保存的间隔分钟数。

(4) 在“文件安全措施”选项区域的“临时文件的扩展名”输入框中,可以改变临时文件的扩展名。默认为 ac\$。

(5) 单击“文件”标签,打开“文件”选项卡,在“自动保存文件位置”中设置自动保存文件的路径,单击“浏览”按钮修改自动保存文件的存储位置。

(6) 单击“确定”按钮。

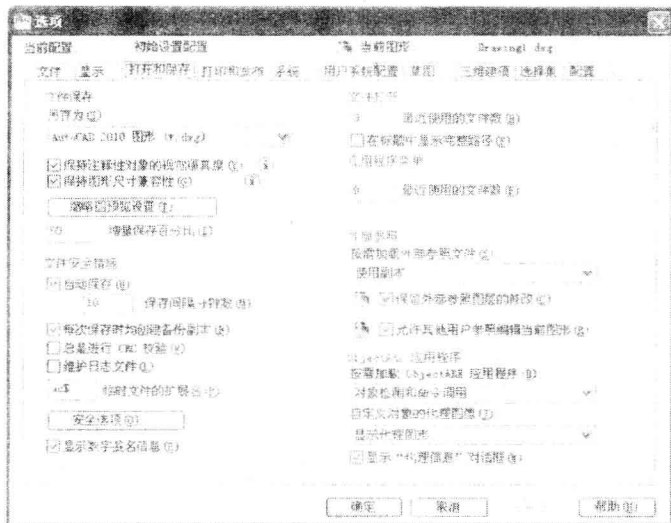


图 1-8 “打开和保存”选项卡

八、命令行

命令行位于操作界面的底部,是用户与 AutoCAD 进行交互对话的窗口。在“命令:”提示下,AutoCAD 接受用户使用各种方式输入的命令,然后显示出相应的提示,如命令选项、提示信息和错误信息等。

命令行中显示文本的行数可以改变,将光标移至命令行上边框处,光标变为双箭头后,按住鼠标左键拖动即可。命令行的位置可以在操作界面的上方或下方,也可以浮动在绘图窗口内。将光标移至该窗口左边框处,光标变为箭头,单击并拖动即可。使用 F2 功能键能放大显示命令行。

九、AutoCAD 2010 的基本操作

AutoCAD 2010 最基本的操作有命令启动操作、鼠标操作、键盘操作等。

(一) 命令启动操作方式

现在 AutoCAD 软件是一个标准的 Windows 程序,Windows 程序的许多操作方式都适用于 AutoCAD 2010 软件的系统操作。与其他的 Windows 软件相比较,AutoCAD 2010

软件系统有其特殊的操作方式,尤其是它的命令启动操作,下面介绍常用的 AutoCAD 2010 软件系统命令启动的基本操作方式。

1. 命令启动菜单操作方式

单击菜单栏中某一菜单选项,在出现的下拉菜单(有些选项可以出现若干级子菜单)中选取需要操作的命令选项,命令执行后再进行命令操作参数响应。

利用这种命令启动操作方式,可以启动 AutoCAD 软件的绘图命令、编辑命令、标注命令,同时也可启动图形显示、图形文件管理及其他操作命令。

2. 命令启动工具栏操作方式

在命令启动工具栏用鼠标直接点击相应的命令图标,命令执行后再进行命令操作的参数响应,AutoCAD 系统提供多个功能不同的工具栏,用户可以根据需要分别调用。

利用这种命令启动操作方式,可以启动 AutoCAD 系统大部分常用的绘图命令。尽管这种操作方式对于命令启动具有一定的局限性,但是这种操作方式简单、快捷且便于掌握。

3. 命令启动键盘操作方式

在命令窗口的“命令:”等待状态下,利用键盘输入(输入的字母不区分大小写)需要操作命令的关键字(命令名称)并按“Enter”键,命令执行后再进行命令操作的参数响应。

(二) 鼠标操作

鼠标是用户与 Windows 应用程序进行信息交流的主要工具。

1. 单击鼠标右键

在用户界面上的不同位置处单击鼠标右键,可以获得不同的选项。

(1) 在绘图区域单击鼠标右键,可以得到图 1-9 所示快捷菜单,显示内容包括最后使用过的命令、常用的命令、撤销操作、视窗平移等。



图 1-9 鼠标右键点击绘图区域菜单