

AutoCAD 2010

工程绘图及 SolidWorks 2010、 UG NX 7.0 造型设计

邢鸿雁 郑圣子◎主编

 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS



AutoCAD 2010 工程绘图及 SolidWorks 2010、 UG NX 7.0 造型设计

主 编 邢鸿雁 郑圣子

参 编 (按章节顺序排序)

周桂英 刘合荣 郭志全

主 审 姚涵珍



机械工业出版社

全书共分4篇16章。第1篇(第1~7章)AutoCAD 2010 二维绘图基础,包括 AutoCAD 2010 基础知识、设置基本绘图环境、平面图形的绘制和编辑、尺寸标注、文字和图案填充、零件图的绘制、装配图的绘制;第2篇(第8、9章)AutoCAD 2010 三维几何造型及其二维图的自动生成,包括三维绘图基础,创建、编辑三维实体以及三维实体的布尔运算,由三维实体生成二维视图、剖视图;第3篇(第10~13章)SolidWorks 2010 三维实体建模及工程图的创建与编辑,包括 SolidWorks 基础、零件建模和编辑、装配零件、工程图;第4篇(第14~16章)UG NX 7.0 造型设计,包括 UG NX 基本操作、特征建模和装配。每章最后都针对本章内容有大型、综合的实例,每个实例都提供了独立、完整的设计绘制过程,操作步骤都有简洁的文字说明和精美的图例展示。

本书可作为大专院校师生、研究生、工程技术人员学习应用的好教材。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2010 工程绘图及 SolidWorks 2010、UG NX 7.0 造型设计/邢鸿雁, 郑圣子主编. —北京: 机械工业出版社, 2011.12

ISBN 978-7-111-36224-1

I. ①A… II. ①邢… ②郑… III. ①工程制图: 计算机制图 - AutoCAD 软件②工业设计: 造型设计: 计算机辅助设计 - 应用软件, SolidWorks 2010 ③工业设计: 造型设计: 计算机辅助设计 - 应用软件, UG NX 7.0

IV. ①TB237 ②TB47-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 215630 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 周国萍 责任编辑: 周国萍

版式设计: 张世琴 责任校对: 刘志文

封面设计: 马精明 责任印制: 杨 曦

北京京丰印刷厂印刷

2012 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 23.75 印张 · 583 千字

0 001—5 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-36224-1

定价: 39.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

策划编辑 (010) 88379733

社服务中心: (010) 88361066

网络服务

销售一部: (010) 68326294

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649

教材网: <http://www.cmpedu.com>

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的专门用于计算机辅助绘图和设计的软件包,具有易于掌握、使用方便、绘图精确和体系结构开放等优点;UG NX 是美国 Siemens 公司推出的一套集 CAD、CAM、CAE 于一体的软件系统,其囊括了产品设计、零件装配、模具设计、NC 加工、工程图设计、模流分析、自动测量和机构仿真等多种功能;SolidWorks 是一个用于进行零件建模、机械装配和图样制作的三维 CAD 系统。因此,AutoCAD、SolidWorks、UG 是 CAD 族群中在全世界使用最为普遍的几种软件,广泛应用于机械、建筑、电子、航空航天、石油化工、冶金、纺织、轻工等行业,并取得了丰硕的成果和巨大的经济效益。

AutoCAD 2010 是 Autodesk 公司开发的最新版本,该版本绘图功能更加强大,在运行速度、图形处理、网络功能等方面都达到了崭新的水平,可以绘制任意二维和三维图形;UG 集成软件能够让工业设计人员快速使模型概念化、加工自动化,它的功能覆盖了从概念设计到产品生产的整个过程;SolidWorks 软件能够提供不同的设计方案、减少设计过程中的错误、提高产品质量,同时操作简单方便、易学易用。

全书共分 4 篇 16 章。第 1 篇(第 1~7 章)AutoCAD 2010 二维绘图基础,包括 AutoCAD 2010 基础知识、设置基本绘图环境、平面图形的绘制和编辑、尺寸标注、文字和图案填充、零件图的绘制、装配图的绘制;第 2 篇(第 8、9 章)AutoCAD 2010 三维几何造型及其二维图的自动生成,包括三维绘图基础、创建和编辑三维实体以及三维实体的布尔运算,由三维实体生成二维视图、剖视图;第 3 篇(第 10~13 章)SolidWorks 2010 三维实体建模及工程图的创建与编辑,包括 SolidWorks 基础、零件建模和编辑、装配零件、工程图;第 4 篇(第 14~16 章)UG NX 7.0 造型设计,包括 UG NX 基本操作、特征建模和装配。每章最后都针对本章内容有大中型、综合的实例,每个实例都提供了独立、完整的设计绘制过程,操作步骤都有简洁的文字说明和精美的图例展示。

本书由长期从事工程制图、AutoCAD、SolidWorks、UG 的教学、应用和开发工作的高校教师编写,对各个软件的功能、特点及应用有较深的理解和体会,是长期教学、工程设计经验的结晶。本书的最大特点是以工程制图为主线,以 AutoCAD 2010、SolidWorks 2010、UG NX 7.0 为软件平台,注意知识点与实例相结合,将典型的机械工程图的绘制贯穿始终,循序渐进,精辟地讲授了用 AutoCAD、SolidWorks、UG 进行工程绘图的要点、思路、方法及技巧,力求使读者“用得上,学得会,看得懂”,并能够学以致用,从而尽快掌握三个软件设计中的诀窍。本书不失为大专院校师生、研究生、工程技术人员学习应用的好教材。

参加本书编著的有周桂英(第 1~3 章)、刘合荣(第 4~7 章)、郑圣子(第 8、9 章)、邢鸿雁(第 10~13 章)、郭志全(第 14~16 章)。全书由邢鸿雁、郑圣子任主编,姚涵珍教授主审。

由于编者水平有限,书中错误、疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者



目 录

前言

第1篇 AutoCAD 2010 二维绘图基础

第1章 AutoCAD 2010 基础知识	1
1.1 AutoCAD 2010 概述	1
1.2 AutoCAD 2010 的安装、启动与退出	1
1.3 AutoCAD 2010 工作空间界面	8
1.4 AutoCAD 2010 的文件管理	16
1.5 AutoCAD 2010 坐标系	20
1.6 AutoCAD 2010 命令输入方法	22
1.7 综合实例——文件基本操作	24
第2章 设置基本绘图环境	26
2.1 自定义工具栏	26
2.2 设置图形界限	28
2.3 设置图形单位	28
2.4 调整图形显示	29
2.5 设置图形对象特性	30
2.6 图层管理	33
2.7 综合实例	34
第3章 平面图形的绘制和编辑	35
3.1 平面图形绘制的基本命令	35
3.2 平面图形编辑的基本命令	44
3.3 精确绘图的常用工具	60
3.4 综合实例	63
第4章 尺寸标注	75
4.1 尺寸标注的组成 (GB/T4458.4—2003)	75
4.2 尺寸标注的样式设置	76
4.3 各种类型的尺寸标注	85
4.4 尺寸的编辑修改	93
4.5 综合实例	95
第5章 文字和图案填充	101
5.1 文字	101
5.2 图案填充	110
5.3 综合实例——剖视图的绘制	114

5.4 剖视图的尺寸标注	116
5.5 剖视图的综合练习	118

第6章 零件图的绘制	120
6.1 图块	120
6.2 表格	129
6.3 零件图的绘制	132
6.4 综合实例——千斤顶底座 零件图的绘制	140
第7章 装配图的绘制	143
7.1 直接绘制法	143
7.2 图块插入法	143
7.3 插入图形文件法	147
7.4 用设计中心插入图块法	148
7.5 综合实例——千斤顶装配图的绘制	149

第2篇 AutoCAD 2010 三维几何造型及其二维图的自动生成

第8章 三维几何造型基础	154
8.1 坐标系的基本知识	154
8.2 三维视图设置	156
8.3 设置多个视口	159
8.4 模型空间与图纸空间	162
8.5 三维动态观察	166
8.6 视觉样式	167
第9章 创建和编辑三维实体	168
9.1 基本体生成的方法	168
9.2 编辑三维实体	185
9.3 综合实例——三维实体造型	198
9.4 由三维实体生成二维视图或剖视图	207

第3篇 SolidWorks 2010 三维实体建模及工程图的创建与编辑

第10章 SolidWorks 基础	216
10.1 SolidWorks 环境简介	216

10.2 SolidWorks 软件的设计特点	222	13.5 综合实例	291
10.3 应用 SolidWorks 软件的设计 建模过程	222	第 4 篇 UG NX 7.0 造型设计	
10.4 二维草图绘制	223	第 14 章 UG NX 7.0 基本操作	295
10.5 综合实例	234	14.1 UG NX 7.0 安装方法	295
第 11 章 零件建模和编辑	237	14.2 UG NX 7.0 软件的特点及模块介绍	299
11.1 拉伸特征	237	14.3 常用工具	302
11.2 旋转特征	238	14.4 文件操作	306
11.3 扫描特征	239	14.5 鼠标与快捷键的应用	309
11.4 放样特征	241	14.6 视图的应用	310
11.5 辅助特征	244	14.7 对象操作	312
11.6 特征变换	249	14.8 坐标系操作	314
11.7 综合实例	253	14.9 视图和布局	316
第 12 章 装配零件	262	14.10 图层操作	316
12.1 装配概述	262	第 15 章 特征建模	319
12.2 建立装配体	263	15.1 特征建模基本知识	319
12.3 零件的定位	266	15.2 草图操作	324
12.4 零件的隐藏和透明度更改	271	15.3 创建基本特征	332
12.5 干涉检查和间隙验证	272	15.4 扫描特征	333
12.6 爆炸视图	273	15.5 创建其他特征	345
12.7 装配实例	274	15.6 特征操作	347
第 13 章 工程图	278	15.7 综合实例	353
13.1 创建工程图	278	第 16 章 装配	361
13.2 操纵工程视图	284	16.1 装配概述	361
13.3 添加中心线	287	16.2 装配综合实例	367
13.4 工程图标注	287	参考文献	371



第1篇 AutoCAD 2010 二维绘图基础

第1章 AutoCAD 2010 基础知识

AutoCAD 是当今世界最流行的绘图软件之一，是一个集二维绘图、三维绘图及设计为一体的大型 CAD 软件。使用它可以精确、快速地绘制图形，因此广泛应用于机械、电子、建筑、服装和广告设计等行业。它综合了计算机知识和工程制图知识，具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点。本章主要讲述 AutoCAD 2010 的基本功能；如何安装、启动和退出；AutoCAD 2010 的工作空间界面及 AutoCAD 2010 的命令输入方法。

1.1 AutoCAD 2010 概述

AutoCAD 2010 不仅继承了前些版本的优点，其功能也更加强大和完善，使许多操作变得更加直观和实用，将直观强大的概念设计和视觉工具结合在一起，促进了 2D 设计向 3D 设计的转换。AutoCAD 2010 软件整合了制图和可视化，加快了任务的执行，从而进一步简化了制图任务，极大地提高了效率。由于它的智能化，可以使读者更简捷、方便地使用软件，全面提升了工程设计的能力。

1.2 AutoCAD 2010 的安装、启动与退出

在使用 AutoCAD 2010 软件进行绘图之前，必须将该软件安装到计算机的硬盘中，安装过程可以根据 AutoCAD 安装向导来进行。安装前还要了解安装软件所要求的系统配置，对于现在的计算机来说，硬件环境一般都能达到软件的安装和运行要求，所以这里对安装软件的计算机硬件系统配置不再叙述。

1.2.1 安装方法

安装中文 AutoCAD 2010 的步骤如下：

1) 首先将 AutoCAD 2010 的安装光盘放入光驱中，双击运行光盘，弹出 AutoCAD 2010 安装对话框，如图 1-1 所示。

2) 单击“安装产品”，弹出图 1-2 所示的“选择要安装的产品”选项卡对话框，在此对话框中选择要安装的产品，然后单击“下一步”按钮。



图 1-1 AutoCAD 2010 安装对话框

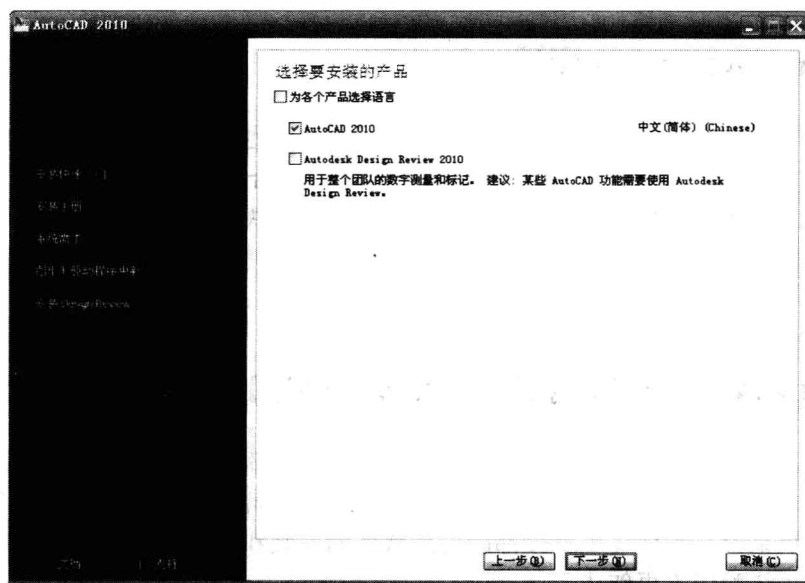


图 1-2 选择要安装的产品

3) 弹出图1-3所示的对话框, 显示出软件的许可协议, 用户若选择接受协议, 则可以进行下一步操作, 否则不能继续进行下一步安装工作。选中“我接受”单选按钮后, 单击“下一步”按钮。

4) 弹出图 1-4 所示的对话框, 在显示的界面中输入 AutoCAD 2010 产品序列号和产品密钥。在相应空栏中填入自己的信息, 然后单击“下一步”按钮。

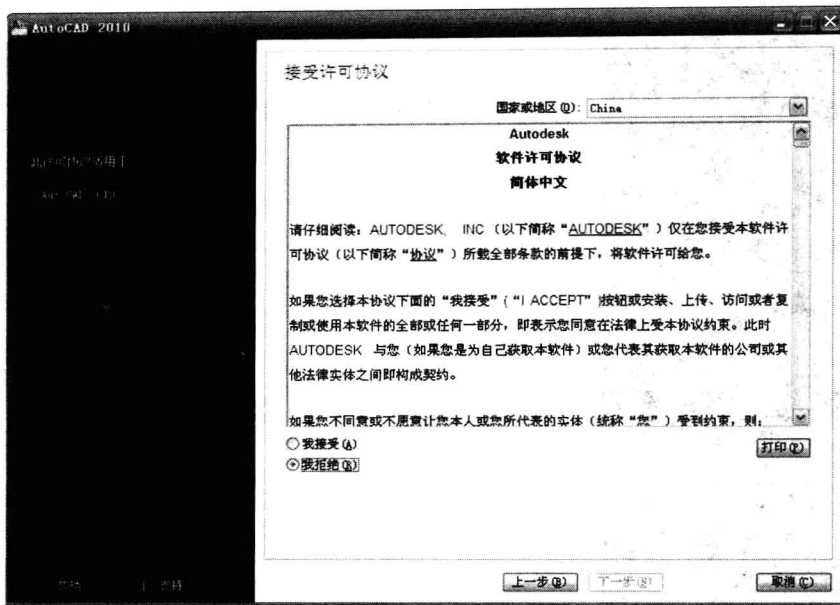


图 1-3 “软件许可协议”选项卡

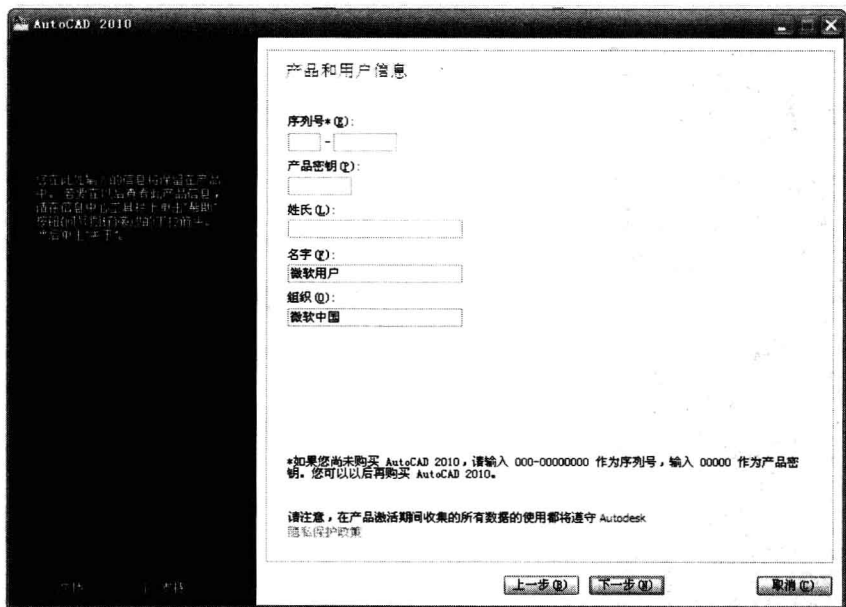


图 1-4 “产品和用户信息”选项卡

- 5) 选择要配置的产品, 然后单击“安装”按钮, 如图 1-5 所示。
- 6) 此时, 系统弹出图 1-6 所示的对话框, 提示用户是否使用安装产品的默认设置, 单击“是”按钮进行安装。
- 7) AutoCAD 2010 安装时默认的安装目录是 C:\Program Files\AutoCAD 2010。
- 8) 如果想改变默认安装路径, 可单击“浏览”按钮, 选择想要安装的路径。
- 9) 定了安装路径, 单击“下一步”按钮, 显示开始安装的确认信息。

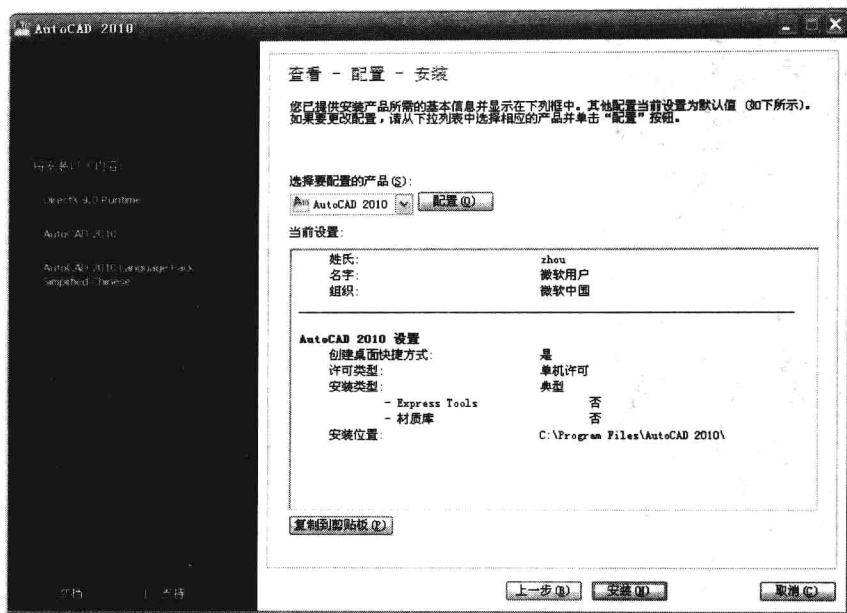


图 1-5 “查看-配置-安装”选项卡

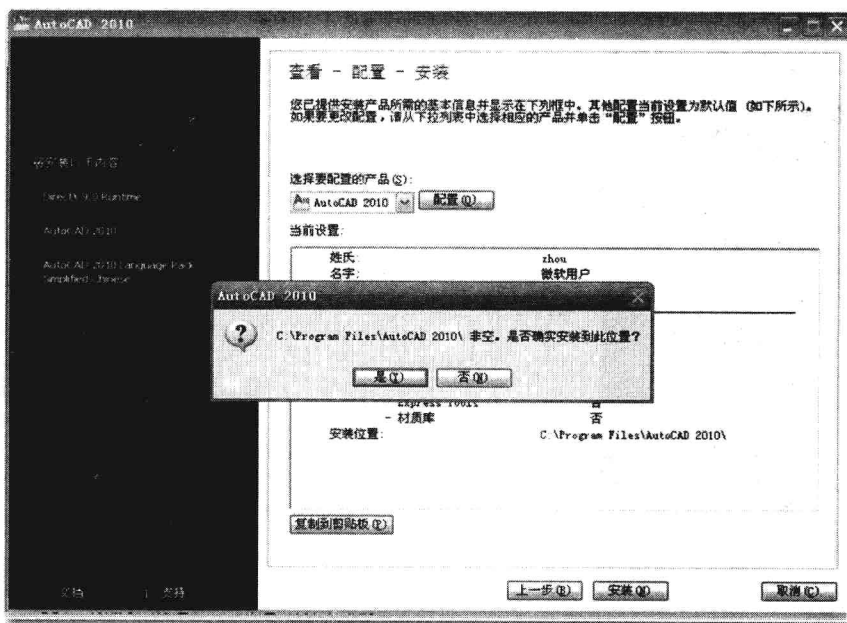


图 1-6 选择使用默认设置

10) 确认无误后, 单击“下一步”按钮, 开始安装, 安装界面将随时显示安装进程, 如图 1-7 所示。

11) 安装结束后, 重新启动计算机。

12) 软件安装结束后, 在计算机桌面上创建一个快捷图标。

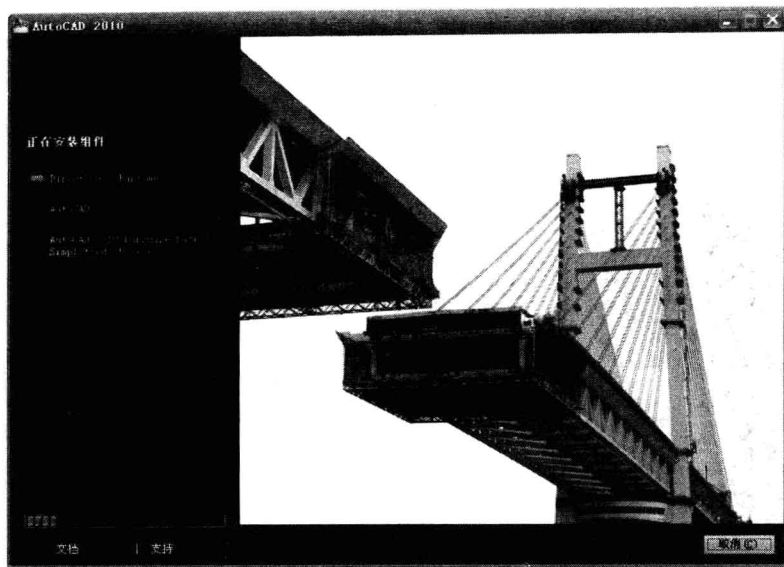


图 1-7 显示安装进程

1.2.2 启动与退出

1. 启动

将 AutoCAD 2010 软件安装到计算机上之后,便可以启动 AutoCAD 2010 绘制各种图形,启动 AutoCAD 2010 的主要方法:

- 1) 双击桌面上的 AutoCAD 2010 应用程序的快捷图标。
- 2) 在桌面上的 AutoCAD 2010 快捷图标上单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中执行“打开”命令。
- 3) 双击文件夹中扩展名为“DWG”的文件。
- 4) 通过“开始”菜单启动:单击“开始”→“所有程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2010-Simplified Chinese”→“AutoCAD 2010”,如图 1-8 所示。

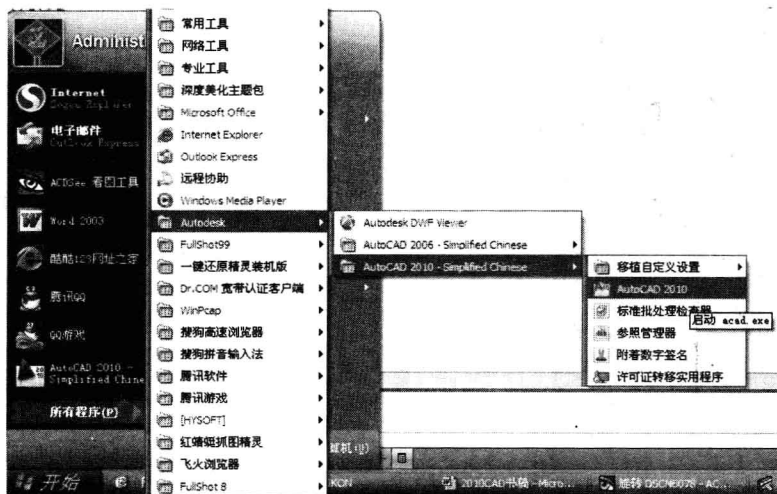


图 1-8 通过“开始”菜单启动

在第一次启动 AutoCAD 2010 时,将出现“AutoCAD 2010—初始设置”对话框。在该对话框中可以针对不同的用户创建配置,即对 AutoCAD 2010 的工作界面初始化设置,其操作步骤如下:

1) 双击桌面上的 AutoCAD 2010 快捷图标,打开“AutoCAD 2010—初始设置”对话框,如图 1-9 所示。

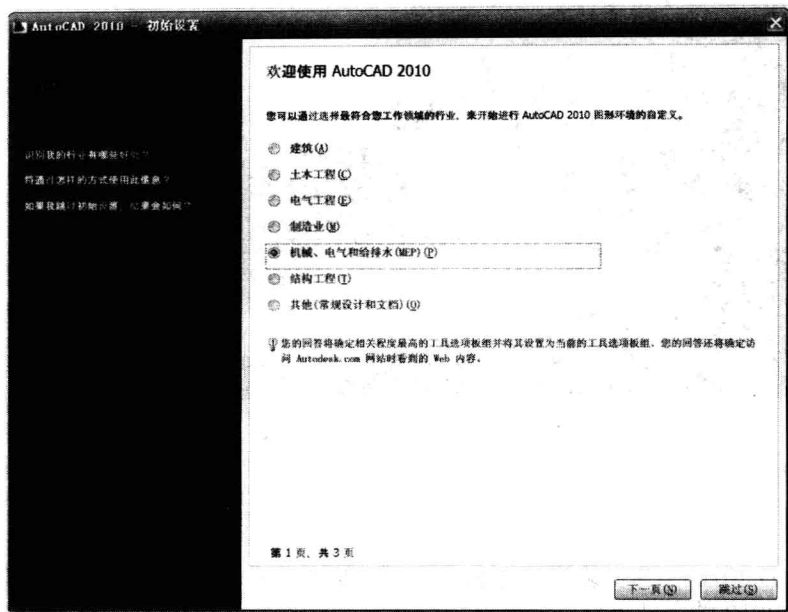


图 1-9 “AutoCAD 2010—初始设置”对话框

2) 在“AutoCAD 2010—初始设置”对话框中选择符合自己工作领域的行业,然后单击“ 下一页 (N)”按钮,打开“优化您的默认工作空间”选项卡,如图 1-10 所示。

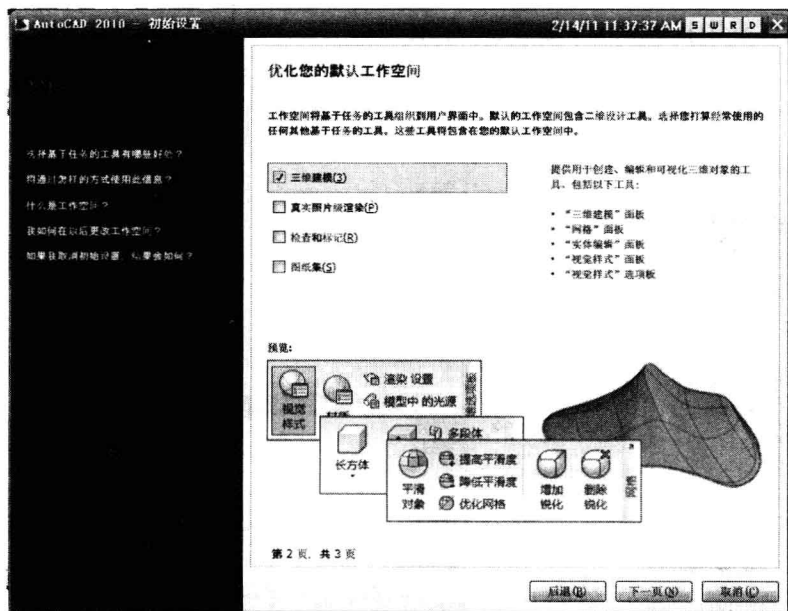


图 1-10 选择优化空间

3) 在“优化您的默认工作空间”选项卡中通过初始设置,可以将“三维建模、照片真实感渲染”等基于任务的工具添加到默认工作空间,例如:选中“三维建模”复选框,单击 **下一页(N) >** 按钮,打开“指定图形样板文件”选项卡,如图 1-11 所示。

4) 在“指定图形样板文件”选项卡中,指定要使用的默认图形样板文件,单击 **完成(F) >** 按钮,完成初始设置,进入图 1-12 所示的界面,进行 CAD 绘图工作。



图 1-11 “指定图形样板文件”选项卡



图 1-12 完成初始设置

2. 退出

当完成图形的绘制及编辑操作之后,应退出 AutoCAD 2010。退出 AutoCAD 2010 的主要方法:

1) 单击菜单浏览器图标，在打开的菜单中单击按钮，即可退出 AutoCAD 2010，如图 1-13 所示。

2) 单击 AutoCAD 2010 窗口右上角的关闭按钮，如图 1-14 所示。

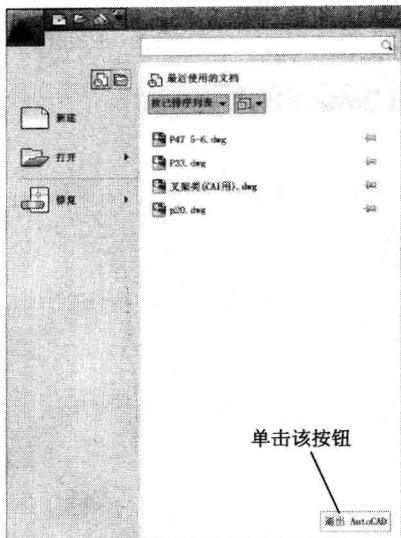


图 1-13 使用菜单浏览器退出

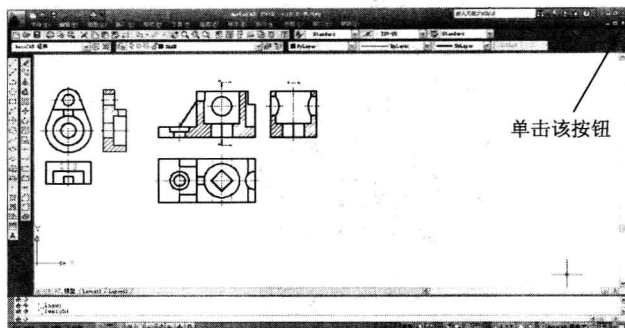


图 1-14 使用“关闭”按钮退出

1.3 AutoCAD 2010 工作空间界面

AutoCAD 2010 提供了三种工作空间界面，即二维草图与注释（图 1-15）、三维建模（图 1-16）和 AutoCAD 经典（图 1-17）。要在这三种工作空间界面中切换，只需在状态托盘中单击切换工作空间图标，在弹出的菜单中选择相应的工作空间即可。

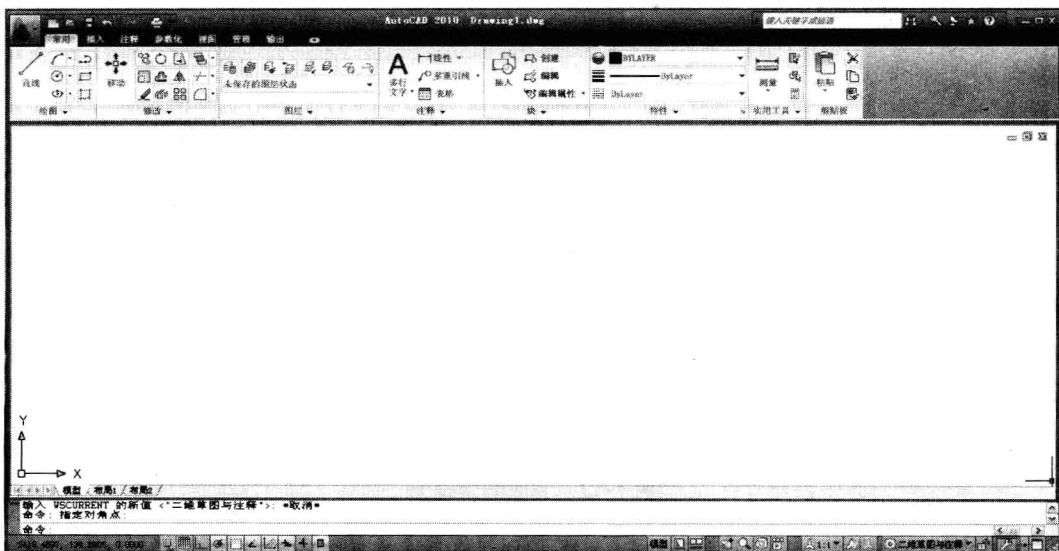


图 1-15 二维草图与注释工作空间界面

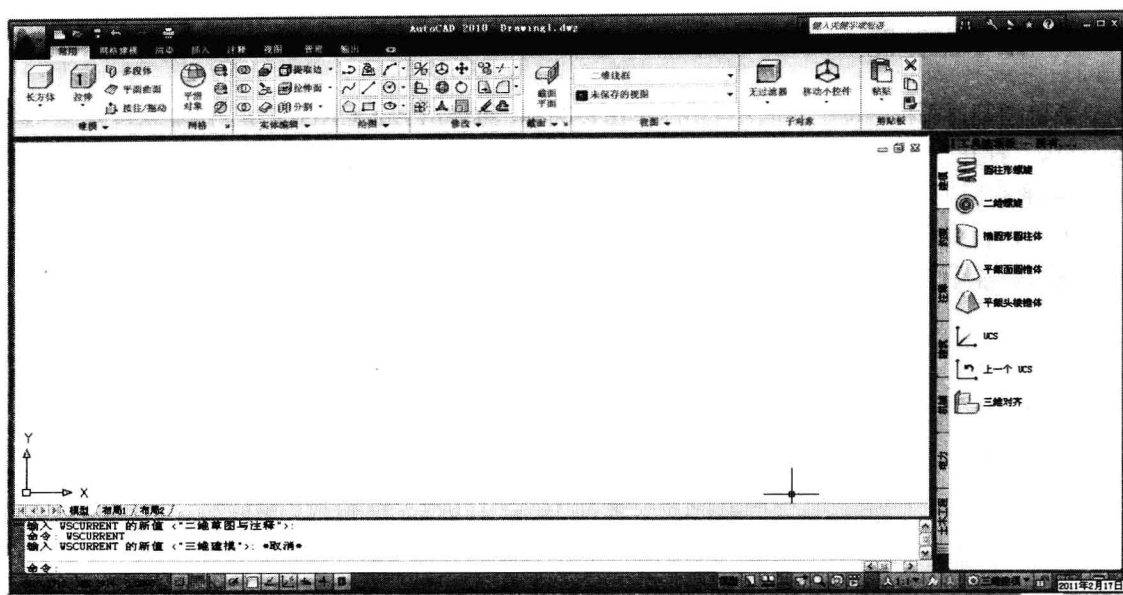


图 1-16 三维建模工作空间界面

AutoCAD 2010 三种工作空间界面主要由菜单浏览器、快速访问工具栏、标题栏、下拉菜单栏、绘图窗口、命令行、状态栏、状态托盘等元素组成。

本节以“AutoCAD 经典”工作空间界面为例进行介绍。图 1-17 对 AutoCAD 经典工作空间界面进行了详细的注释。

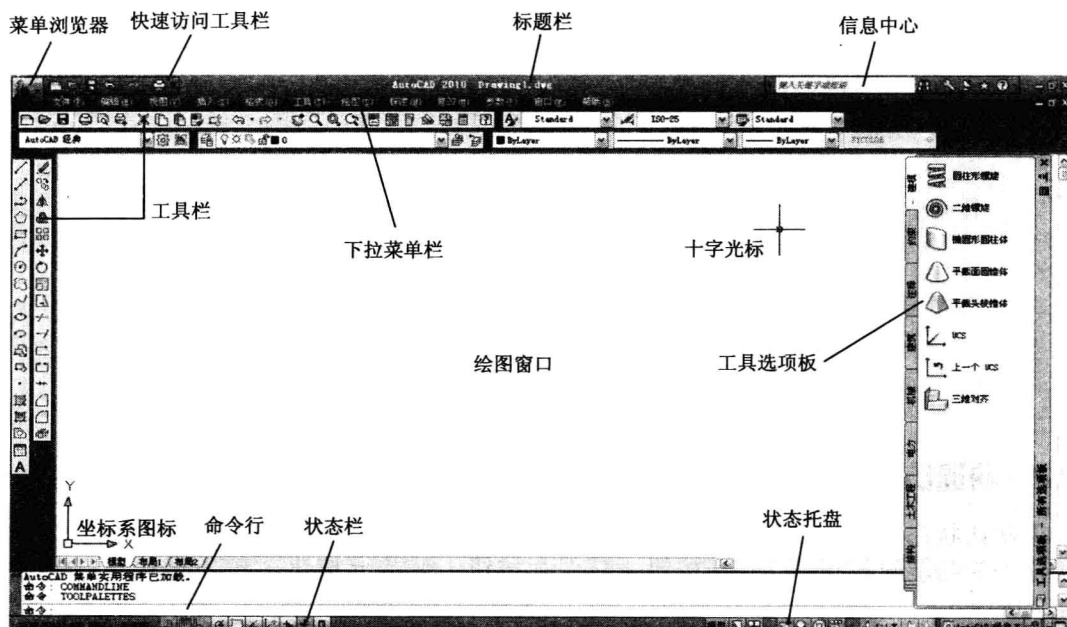


图 1-17 AutoCAD 经典工作空间界面注释

1.3.1 菜单浏览器

菜单浏览器图标位于界面左上角。单击该图标，将弹出 AutoCAD 菜单。该菜单包含了“新建”、“打开”、“保存”、“另存为”、“输出”、“打印”、“发布”、“发送”、“图形实用工具”、“关闭”等命令，选择命令后即可执行相应的操作。

另外，在弹出的 AutoCAD 菜单的“搜索”文本框中输入关键字，然后单击“搜索”按钮，就可以显示与关键字相关的命令，如图 1-18 所示。



图 1-18 菜单浏览器

1.3.2 快速访问工具栏

在默认状态下，AutoCAD 2010 的快速访问工具栏包含 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、打印按钮。

如果想在快速访问工具栏中添加或删除其他按钮，单击快速访问工具栏菜单后面的（自定义快速访问工具栏）按钮，在弹出的“自定义快速访问工具栏”对话框中进行设置即可，如图 1-19 所示。

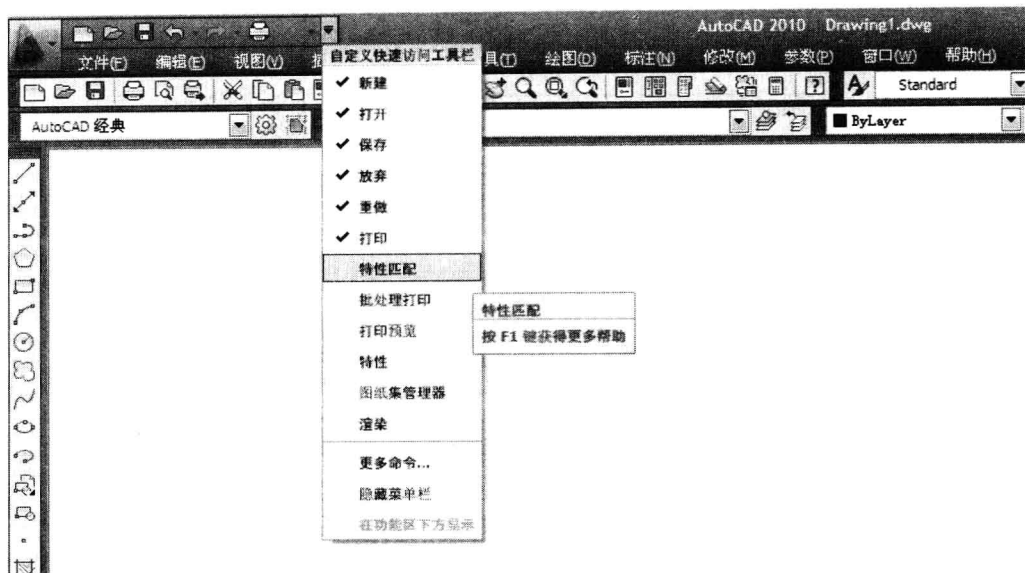


图 1-19 “快速访问工具栏”添加或删除其他按钮

1.3.3 标题栏

标题栏位于应用程序窗口的最上面，用于显示当前正在运行的程序名及文件名等信息，如果是 AutoCAD 默认的图形文件，其名称为 DrawingN.dwg（其中 N 是数字）。当用户第一次启动 AutoCAD 2010 时，在标题栏中会显示图形文件的名字 AutoCAD 2010 Drawing1.dwg，如图 1-19 所示。

标题栏中的信息中心  提供了多种信息来源。在文本框中输入需要帮助的问题，然后单击搜索  按钮，就可以获取相关的帮助。单击  速博应用（Subscription）中心，注册为会员并访问速博应用服务。单击通信中心  按钮，可以获取最新的软件更新、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。

单击标题栏右端的  按钮，可以最小化、最大化或关闭程序窗口。标题栏最左边是应用程序的小图标，单击它弹出一个 AutoCAD 窗口控制下拉菜单，利用该下拉菜单中的命令，可以进行最小化或最大化窗口、恢复窗口、移动窗口或关闭 AutoCAD 等操作。

1.3.4 工具栏

工具栏是应用程序调用命令的另一种方式，它是一组图标工具的集合。每个图标均以形象的图形按钮方式显示，很容易识别和记忆。

AutoCAD 共提供了二十多个已命名的工具栏，在工具栏中单击某个图标，即可启动相应的命令。默认情况下，标准、工作空间、绘图、绘图次序、特性、图层、修改、样式工具栏处于打开状态，如图 1-20 所示。如果要显示当前隐藏的工具栏，可在任意工具栏上单击右键，从弹出的快捷菜单中单击要显示或隐去的工具栏名称，就可以显示或关闭相应的工具栏。