



21世纪高等学校规划教材

附DVD

- ★ 天河软件PCCAD2010增强版
- ★ 书中涉及的案例及素材
- ★ 练习题答案

# 机械制图

## — AutoCAD 2010



李艾民 李爱红 李爱军 主编

JiXie ZhiTu — AutoCAD 2010

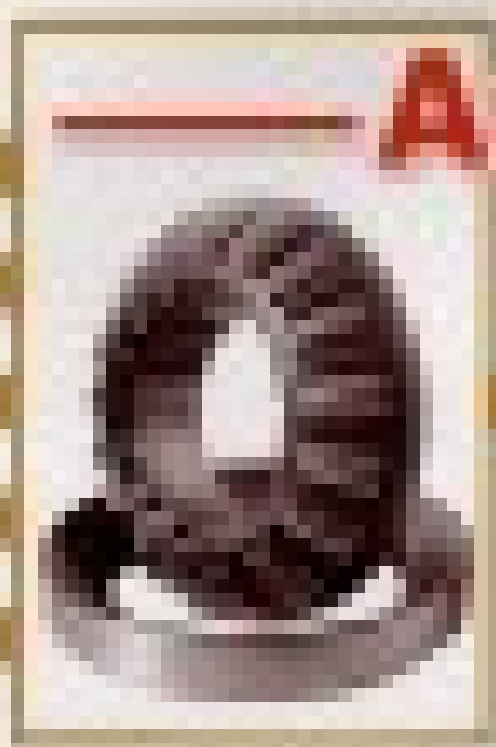


北京邮电大学出版社  
www.buptpress.com



中国美术学院美术考级教材

# 机械制图



## AutoCAD

## 2010

中国美术学院美术考级教材

中国美术学院美术考级教材

中国美术学院美术考级教材



21 世纪高等学校规划教材

# 机械制图——AutoCAD 2010

主 编 李艾民 李爱红 李爱军

主 审 李爱军

北京邮电大学出版社

· 北京 ·

## 内 容 简 介

本书从机械制图初学者的角度出发,将 AutoCAD 2010 作为绘图工具,以工具的使用方法与实例相结合~~的写作方式~~,用简单易懂的语言、丰富多彩的实例,介绍 AutoCAD 2010 制图的基本功能、使用方法和绘图技巧。

全书共分 10 章。第 1~第 4 章为 AutoCAD 2010 的基础,介绍了 AutoCAD 2010 的各项功能,同时为每一项功能提供了多种操作方法和相关操作步骤与说明;第 5 章介绍 AutoCAD 2010 二次开发的机械制图软件——清华天河 PCCAD 2010 的绘图功能;第 6~第 10 章为综合实例,综合之前所学习的内容来进行实例绘图。

全书内容详实,结构清晰,对综合实例进行了直接指导,方便读者的学习和操作。

本书可以作为大、中专院校相关专业的教材,也可以作为各类设计人员的培训教材及参考书;还是一本全面的 AutoCAD 2010 机械制图自学参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

机械制图:AutoCAD 2010/李艾民,李爱红,李爱军主编. -- 北京:北京邮电大学出版社,2010.4(2010.8重印)

ISBN 978-7-5635-2152-4

I. ①机… II. ①李… ②李… ③李… III. ①机械制图:计算机制图—应用软件,AutoCAD 2010

IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 033354 号

---

书 名 机械制图——AutoCAD 2010  
主 编 李艾民 李爱红 李爱军  
责任编辑 张雪祥  
出版发行 北京邮电大学出版社  
社 址 北京市海淀区西土城路 10 号(100876)  
电话传真 010-62282185(发行部) 010-62283578(传真)  
电子信箱 ctrd@buptpress.com  
经 销 各地新华书店  
印 刷 北京忠信诚胶印厂  
开 本 787 mm×1 092 mm 1/16  
印 张 15.5  
字 数 362 千字  
版 次 2010 年 4 月第 1 版 2010 年 8 月第 2 次印刷

---

ISBN 978-7-5635-2152-4

定价:32.00 元

如有质量问题请与发行部联系

版权所有 侵权必究

# 前 言

AutoCAD是由美国Autodesk公司于1982年研制开发的,其功能强大,操作方便,实践性强,深受工程技术人员的欢迎,是目前应用较为广泛的二维计算机绘图软件。AutoCAD的版本不断更新,更新次数已超过20余次。目前推出的最新版本是AutoCAD 2010。该版本在绘图界面及操作风格上较有变化,用户根据习惯和需要可在“二维草图与注释”或“AutoCAD经典”绘图界面下进行绘图操作。

本书作为机械制图系列教材之一。其内容详实,结构清晰,从机械制图初学者的角度出发,将AutoCAD 2010作为绘图工具,以工具的使用方法与实例相结合的写作方式,用简单易懂的语言、丰富多彩的实例,介绍AutoCAD 2010的基本功能、使用方法和绘图技巧。另外,还介绍了AutoCAD 2010二次开发的机械制图软件——清华天河PCCAD 2010的绘图功能。清华天河软件公司是Autodesk公司在中国最大的机械专业开发合作伙伴,在国内已经拥有近百万机械设计人员在使用PCCAD系列软件。该软件规范了设计应用,极大地提高了工作效率。本书可作为大、中专院校相关专业的教材,也可作为各类设计人员的培训教材及参考书,还可作为从事机械设计的工程技术人员全面自学AutoCAD 2010机械制图的参考书。

全书共分10章。第1~第4章为AutoCAD 2010的基础,介绍了AutoCAD 2010的各项功能,同时为每一项功能提供了多种操作方法和相关操作步骤与说明;第5章介绍了清华天河PCCAD 2010的绘图功能;第6~第10章为综合实例,综合之前所学习的内容进行实例绘图指导和训练,因此,本书还可以作为大、中专院校相关专业的机械制图与计算机绘图的实训教材。

本书由李爱红(第1、2章)、李艾民(第3、4、6、7章)、李爱军(第5、8、9、10章)担任主编,全书由李爱红统稿,李爱军教授担任主审。

本书在编写过程中得到了天河软件公司的大力支持,该公司为本书提供了PCCAD 2010增强版软件;此外,中国矿业大学机电学院研究生张卓辉、姬庆茹、张传辉、徐志杨为本书插图的制作做了大量的工作,在此一并表示感谢。

限于编者的能力与水平,书中难免有不足之处,希望广大读者予以批评指正。

编 者

# 目 录

<b>第 1 章 了解 AutoCAD 2010</b> .....	1
1.1 AutoCAD 2010 在机械制图方面的基本功能 .....	1
1.1.1 绘制与编辑图形 .....	1
1.1.2 文字与表格 .....	1
1.1.3 标注图形尺寸 .....	1
1.1.4 控制图形显示 .....	2
1.1.5 绘图实用工具 .....	2
1.1.6 渲染三维图形 .....	2
1.1.7 输出与打印图形 .....	2
1.1.8 数据库管理 .....	3
1.1.9 Internet 功能 .....	3
1.2 AutoCAD 2010 的启动与退出 .....	3
1.2.1 AutoCAD 2010 的启动 .....	3
1.2.2 AutoCAD 2010 的退出 .....	5
1.3 AutoCAD 2010 的绘图界面 .....	5
1.3.1 标题栏 .....	5
1.3.2 功能区 .....	6
1.3.3 菜单栏 .....	7
1.3.4 绘图窗口 .....	9
1.3.5 命令窗口 .....	9
1.3.6 状态栏 .....	10
1.4 AutoCAD 2010 的命令特点与调用方法 .....	10
1.4.1 用鼠标调用命令 .....	10
1.4.2 用键盘调用命令 .....	11
1.5 AutoCAD 2010 坐标系与坐标值的输入方法 .....	12
1.5.1 AutoCAD 2010 坐标系 .....	12
1.5.2 AutoCAD 2010 坐标值的输入方法 .....	13
1.6 AutoCAD 2010 点坐标的智能捕捉 .....	14
1.6.1 对象捕捉 .....	14
1.6.2 对象捕捉追踪 .....	15
1.6.3 极轴追踪 .....	16

1.6.4	栅格与捕捉	17
1.6.5	正交	18
1.7	AutoCAD 2010 图层、比例、图纸幅面的设置	19
1.7.1	图层设置	19
1.7.2	比例	20
1.7.3	图纸幅面	21
1.8	AutoCAD 2010 对象选择与删除	21
1.8.1	对象选择	21
1.8.2	删除对象	22
1.9	AutoCAD 2010 文件的保存和打开	22
1.9.1	新建图形文件	22
1.9.2	打开图形文件	23
1.9.3	保存图形文件	24
1.9.4	关闭图形文件	26
1.10	AutoCAD 2010 作图的方法与步骤	26
<b>第2章</b>	<b>AutoCAD 2010 常用工具</b>	<b>29</b>
2.1	常用绘图工具	29
2.1.1	直线	29
2.1.2	多段线	30
2.1.3	构造线	30
2.1.4	射线	30
2.1.5	圆弧	31
2.1.6	圆	32
2.1.7	椭圆	32
2.1.8	矩形	33
2.1.9	图案填充	33
2.1.10	样条曲线	38
2.1.11	正多边形	39
2.1.12	多点	39
2.1.13	螺旋	39
2.2	常用修改工具	40
2.2.1	移动	40
2.2.2	复制	41
2.2.3	旋转	41
2.2.4	拉伸	42
2.2.5	前置	43
2.2.6	缩放	43
2.2.7	镜像	44

---

---

2.2.8	偏移	45
2.2.9	修剪	45
2.2.10	删除	46
2.2.11	分解	46
2.2.12	阵列	47
2.2.13	圆角	49
2.2.14	设置为 Bylayer	50
2.2.15	更改空间	51
2.2.16	拉长	51
2.2.17	编辑多段线	52
2.2.18	编辑样条曲线	53
2.2.19	编辑图案填充	54
2.2.20	对齐	54
2.2.21	打断	56
2.2.22	合并	56
2.2.23	反转	57
2.3	图层	57
2.3.1	图层特性	57
2.3.2	将对象的图层设置为当前图层	60
2.3.3	匹配	61
2.3.4	隔离与取消隔离	61
2.3.5	冻结与解冻	62
2.3.6	关闭与打开	64
2.3.7	锁定	64
2.3.8	合并	65
2.3.9	删除	66
2.4	注释	67
2.4.1	多行文字	67
2.4.2	文字样式	68
2.4.3	尺寸标注	70
2.4.4	标注样式	70
2.4.5	引线	78
2.4.6	引线样式	79
2.4.7	表格	82
2.4.8	表格样式	83
2.5	块	84
2.5.1	插入	84
2.5.2	创建	85



2.5.3	编辑	88
2.5.4	编辑属性	89
2.5.5	定义属性	92
2.5.6	管理属性	94
2.5.7	同步属性	95
2.5.8	保留属性显示	96
2.5.9	设置基点	96
2.6	特性	96
2.6.1	对象颜色	96
2.6.2	线宽	97
2.6.3	线型	98
2.6.4	打印样式	98
2.6.5	列表	99
2.7	实用工具	100
2.7.1	测量(距离、半径、角度、面积、体积)	100
2.7.2	快速选择	102
2.7.3	全部选择	103
2.7.4	快速计算器	103
2.7.5	点坐标	103
2.7.6	点样式	104
2.8	剪贴板	104
2.8.1	粘贴(Ctrl+V)	104
2.8.2	剪切(Ctrl+X)	105
2.8.3	复制(Ctrl+C)	105
2.8.4	特性匹配	105
2.9	练习题	106
<b>第3章</b>	<b>AutoCAD 2010 视图</b>	<b>111</b>
3.1	导航	111
3.2	视图	112
3.3	坐标	113
3.3.1	笛卡儿坐标系	114
3.3.2	世界坐标系	114
3.3.3	用户坐标系	114
3.3.4	UCS 管理器	116
3.3.5	控制坐标系图标的显示方式	117
3.4	视口	118
3.5	选项板	120
3.6	窗口	120

---

---

<b>第 4 章 输出</b> .....	122
4.1 打印 .....	122
4.1.1 打印 .....	122
4.1.2 批处理打印 .....	125
4.1.3 预览 .....	126
4.2 输出 .....	127
4.2.1 输出范围 .....	127
4.2.2 输出 DWF .....	128
4.2.3 输出 PDF .....	128
4.3 练习题 .....	129
<b>第 5 章 清华天河 PCCAD 2010 简介</b> .....	130
5.1 图纸与明细 .....	130
5.1.1 图纸设置 PC_PAPERSET .....	130
5.1.2 标题栏填充 PC_BTLEDIT .....	131
5.1.3 序号和明细表 .....	132
5.2 绘图 .....	135
5.2.1 绘图工具 .....	135
5.2.2 图形构造工具 .....	141
5.2.3 创建视图 .....	148
5.3 上机实践 .....	153
5.4 练习题 .....	161
<b>第 6 章 综合训练一——绘制简单立体的正等轴测图</b> .....	162
6.1 平面立体正等轴测图 .....	162
6.1.1 设计导航 .....	162
6.1.2 新建文件 .....	162
6.1.3 绘制轴测图 .....	163
6.2 回转体正等轴测图 .....	165
6.2.1 设计导航 .....	165
6.2.2 新建文件 .....	165
6.2.3 绘制轴测图 .....	166
6.3 轴测剖视图 .....	168
6.3.1 剖切平面的位置 .....	168
6.3.2 轴测剖视图的有关规定 .....	168
6.3.3 轴测剖视图的画法 .....	169
6.4 轴测图的尺寸标注 .....	169
6.4.1 设置字体和标注样式 .....	170
6.4.2 尺寸标注 .....	171
<b>第 7 章 综合训练二——绘制简单立体的多面正投影图</b> .....	173

7.1	绘制平面立体的三视图 .....	173
7.2	绘制曲面立体的三视图 .....	177
7.3	多面正投影图的尺寸标注 .....	180
7.4	练习题 .....	187
<b>第 8 章</b>	<b>综合训练三——绘制复杂物体的多面正投影图</b> .....	<b>188</b>
8.1	绘制思路 .....	188
8.2	绘图步骤 .....	189
8.3	图纸的输出 .....	197
8.4	复杂物体剖视图的绘制 .....	197
8.4.1	分析复杂物体的内部结构形状,确定剖视图的表达方案 .....	198
8.4.2	复杂物体剖视图的绘图步骤 .....	198
8.5	上机实践 .....	200
<b>第 9 章</b>	<b>综合训练四——绘制机械零件图</b> .....	<b>202</b>
9.1	绘制机械零件图的方法和步骤 .....	202
9.2	机械零件图样中的尺寸标注方法 .....	207
9.3	机械零件图样中尺寸公差标注 .....	211
9.4	机械零件表面结构要求在图样中的标注方法 .....	213
9.5	机械零件图样中形位公差标注 .....	219
9.6	图样中斜度和锥度的标注 .....	221
9.7	上机实践 .....	222
<b>第 10 章</b>	<b>综合训练五——绘制机械部件装配图</b> .....	<b>229</b>
10.1	绘制截止阀装配图 .....	229
10.2	绘制齿轮油泵装配图训练 .....	234
10.2.1	齿轮油泵工作原理简介 .....	234
10.2.2	根据齿轮油泵零件图拼画齿轮油泵装配图 .....	234

# 第 1 章 了解 AutoCAD 2010

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件,是当今设计领域广泛使用的现代绘图工具之一。为适应计算机技术的不断发展和用户的设计需要,先后进行了一系列升级,而且每一次升级都伴随着软件性能的大幅度提高。从最初的基本二维绘图发展为集二维绘图、三维绘图,以及三维参数化造型、渲染显示、数据库管理和 Internet 通信等为一体的通用计算机辅助设计软件包。

如今, Autodesk 公司推出了 AutoCAD 的 2010 版,该版本增强了面板控制台功能,改进了图形文件管理功能,可以更方便、更有效地处理图形文件。使用世界领先的 AutoCAD 设计有助于加速文档化、无缝分享创意和塑造用户周围世界。

## 1.1 AutoCAD 2010 在机械制图方面的基本功能

### 1.1.1 绘制与编辑图形

AutoCAD 2010 的“绘图”菜单中提供了丰富的绘图命令,使用它们可以绘制各种点、直线、构造线、多段线、圆、椭圆、圆弧、多边形、样条曲线和云线等基本图形,也可以将绘制的图形转换为面域,还可以使用文字和表格等。AutoCAD 2010 提供了强大的图形编辑功能,在“修改”菜单中,包括删除、移动、复制、旋转、缩放、偏移、镜像、阵列、拉伸、修剪、延伸、对齐、打断、合并、倒角及创建圆角等功能,借助于“修改”菜单中的各种命令,可以绘制出各种复杂的二维图形。

### 1.1.2 文字与表格

在“绘图”菜单中提供了“文字”和“表格”命令,可以为图形标注文字,或添加多行文字,还可以为标注的文字添加不透明填充,突出文字内容。另外, AutoCAD 2010 中可以很方便地创建和编辑表格,设置表格样式。例如,合并单元格、插入表格行或列等,而不是用直线绘制表格。

### 1.1.3 标注图形尺寸

AutoCAD 2010 可以为图形对象标注各种形式的尺寸,设置尺寸标注样式,以满足不同行

业的需要,还可以随时更改已有标注值或标注样式,实现关联标注,一旦建立关联,已有图形对象的大小改变后,所标注尺寸也会发生相应的变化。

AutoCAD 2010 的“标注”菜单中包含了一套完整的尺寸标注和编辑命令,使用它们可以在图形的各个方向上创建各种类型的标注。标注显示了对对象的测量值、对象之间的距离、角度,或者特征与指定原点的距离。在 AutoCAD 2010 中提供了线型、半径和角度 3 种基本的标注类型,可以进行水平、垂直、对齐、旋转、坐标、基线或连续等标注。此外,还可以进行引线标注、公差标注及自定义粗糙度标注。标注的对象可以是二维图形或三维图形。

#### 1.1.4 控制图形显示

在 AutoCAD 2010 中,可以使用多种方式放大或缩小所绘制的图形。对于三维图形,可以根据需要改变观察视点,从不同方向显示视图,也可以将绘图窗口分成多个视口,从而能够在各个视口中以不同方位显示同一图形。同时 AutoCAD 提供了三维动态观察器,利用它可以动态观察三维图形。

#### 1.1.5 绘图实用工具

AutoCAD 2010 可以方便地设置绘图图层、线型、线宽和颜色等。用户可以通过各种形式的绘图辅助工具设置绘图方式,以提高绘图效率与准确性。利用特性选项板,能够方便地查询、编辑所选择对象的特性。利用标准文件功能,可以对图层、文字样式、线型这样的命名对象定义标准的设置,以保证同一单位、部门、行业及合作伙伴在所绘图形中对这些命名对象设置的一致性。利用图层转换器,能够将当前图形图层的名称和特性转换成已有图形或标准文件对图层的设置,即将不符合本部门图层设置要求的图形进行快速转换。

AutoCAD 2010 设计中心提供了一个直观、高效、与 Windows 资源管理器相类似的工具。利用此工具,用户能够对图形文件进行浏览、查找,以及管理有关设计内容等方面的操作,还可以将其他图形或其他图形中的命名对象插入到当前图形。

#### 1.1.6 渲染三维图形

在 AutoCAD 2010 中,对于曲面模型或实体模型,可以对它们以消隐、着色或渲染方式显示,还可以设置渲染时的光源、场景、材质和背景等。如果是为了演示,可以全部渲染对象;如果时间有限或显示设备和图形设备不能提供足够的灰度等级和颜色,可以不选择精细渲染;如果只是快速查看设计的整体效果,则可以简单消隐或着色图形。

#### 1.1.7 输出与打印图形

使用 AutoCAD 2010,用户可以将不同格式的图形导入 AutoCAD 2010,也可以将 AutoCAD 2010 图形以其他格式输出,同时将所绘图形以不同样式通过绘图仪或打印机输出。利用 AutoCAD 2010 的功能,可以将同一三维图形设置成不同的打印设置,如不同的图纸、不同的视图配置、不同打印比例等,以满足用户的不同需求。

## 1.1.8 数据库管理

可以将图形对象与外部数据库中的数据进行关联,而这些数据库是由独立于 AutoCAD 2010 的其他数据库应用程序(如 Access、Oracle、FoxPro)建立的。

## 1.1.9 Internet 功能

AutoCAD 2010 提供了强大的 Internet 工具,使设计者之间能够共享资源和信息。即使用户不熟悉 HTML 编码,利用 AutoCAD 2010 的网上发布向导也可以方便、迅速地创建格式化的 Web 页。利用电子传递功能,能够把 AutoCAD 2010 图形及其相关文件压缩成 ZIP 文件或自解压的可执行文件,然后可以将其以单个数据包的形式传送给客户、工作组成员或其他有关人员。利用超链接功能,能够将 AutoCAD 2010 图形对象与其他对象(如文档、数据表格、动画声音等)建立链接。此外,AutoCAD 2010 还提供了一种安全的、适宜在 Internet 上发布的文件格式——DWF 格式。使用 Autodesk 公司提供的 DWF 查看器可以显示出准确的设计信息。

# 1.2 AutoCAD 2010 的启动与退出

## 1.2.1 AutoCAD 2010 的启动

启动 AutoCAD 2010,用户只需双击 Windows 桌面上的 AutoCAD 2010 快捷图标或选择“开始”→“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2010-Simplified Chinese”→“AutoCAD 2010”选项就可以完成启动,如图 1-1 所示。

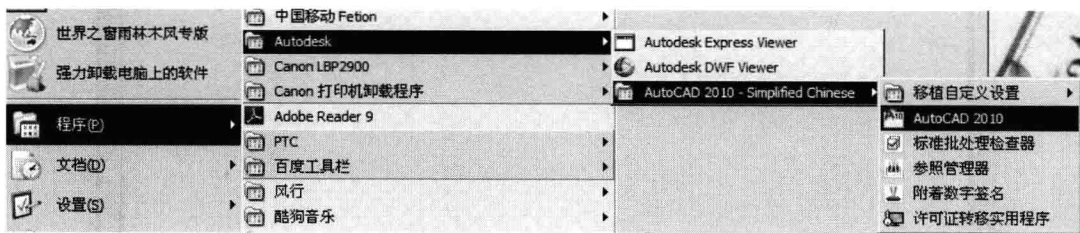


图 1-1 AutoCAD 2010 的启动

启动完成后可根据用户需要进行选择,确定后将显示如图 1-2 所示的 AutoCAD 2010 默认的用户界面(“二维草图与注释”绘图界面)。单击右下角的[二维草图与注释]将显示如图 1-3 所示的子菜单。可根据用户需要选择其他模式,如选择“AutoCAD 经典”,则绘图界面变为如图 1-4 所示的“AutoCAD 经典”绘图界面。



图 1-2 AutoCAD 2010 用户界面

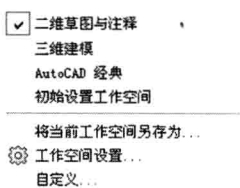


图 1-3 “二维草图与注释”子菜单

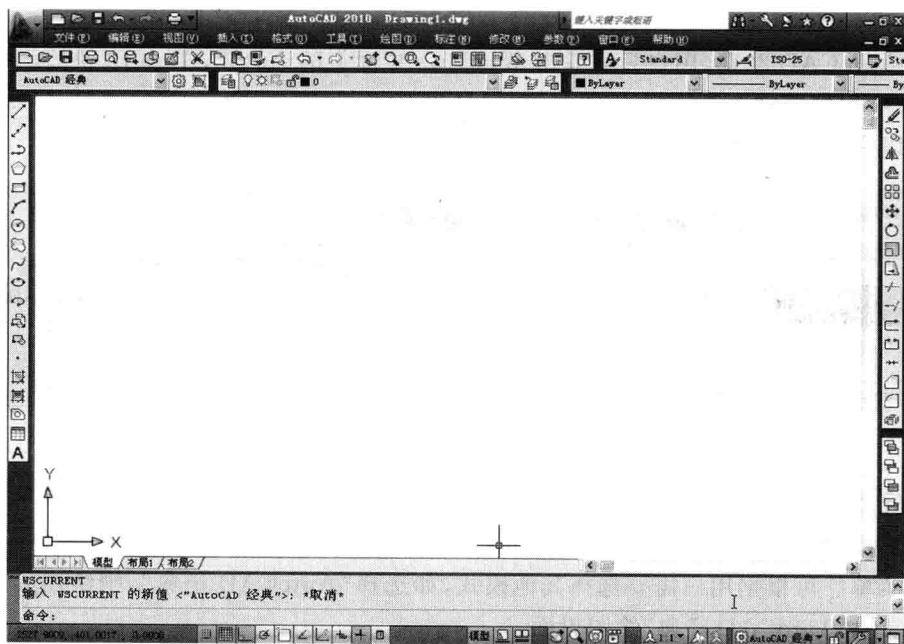



图 1-4 “AutoCAD 经典”绘图界面

## 1.2.2 AutoCAD 2010 的退出

AutoCAD 2010 用户可通过如下几种方式来退出 AutoCAD 2010。

- ① 直接单击 AutoCAD 主窗口右上角的  (关闭)按钮,按提示保存数据。
- ② 选择菜单“文件”→“关闭”。
- ③ 按 Alt+F4 键,按提示保存数据。
- ④ 在命令行中输入:quit(或 exit)直接退出。

如果在退出 AutoCAD 时,当前的图形文件没有被保存,则系统将弹出提示对话框,提示用户在退出 AutoCAD 前保存或放弃对图形所做的修改,如图 1-5 所示。

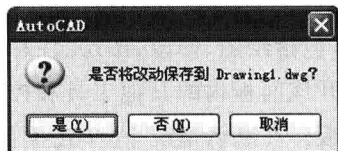


图 1-5 系统提示对话框

## 1.3 AutoCAD 2010 的绘图界面

### 1.3.1 标题栏



标题栏位于应用程序窗口的最上面,如图 1-6 所示。用于对文件进行快速操作、信息搜索、窗口操作,当前运行程序的名称及文件名等信息。右上方的按钮 ,可以最小化、最大化或关闭应用程序窗口。标题栏最左上方是应用程序的小图标按钮 ,单击后弹出如图1-7所示的应用程序菜单,可以搜索命令及访问用于创建、打开、保存、发布文件等操作的工具。



图 1-6 AutoCAD 2010 标题栏



图 1-7 AutoCAD 2010 应用程序菜单



### 1.3.2 功能区






功能区是应用程序调用命令的一种快捷方式,它包含许多由图标表示的命令按钮,这些按钮被组织到依任务进行标记的选项卡中。AutoCAD 2010 系统中提供了多个选项卡,如图 1-8 所示。一般情况下运行 AutoCAD 2010 软件,最初只显示“常用”选项卡的内容,如图 1-9 所示,包括绘图、修改、图层、注释、块、特性、实用工具和剪贴板。单击面板下方的箭头,可以展开该面板内的其他工具和控件。例如,单击  的下拉箭头,显示如图 1-10 所示的绘图面板。在默认情况下,单击面板时,展开的面板会自动关闭,要使面板保持展开状态,则需要单击所展开面板左下角的图钉图标。单击功能区右边的 ,可以展开或关闭选项卡的面板。另外,AutoCAD 2010 包含的其他选项卡内的任务如图 1-11~图 1-16 所示。



图 1-8 AutoCAD 2010 选项卡

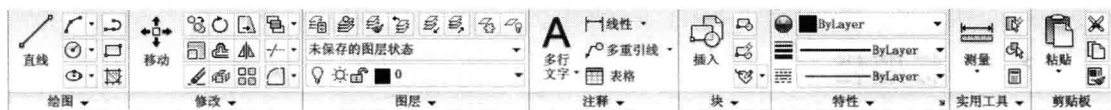


图 1-9 AutoCAD 2010“常用”选项卡

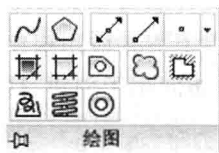


图 1-10 “常用”选项卡中展开的绘图面板

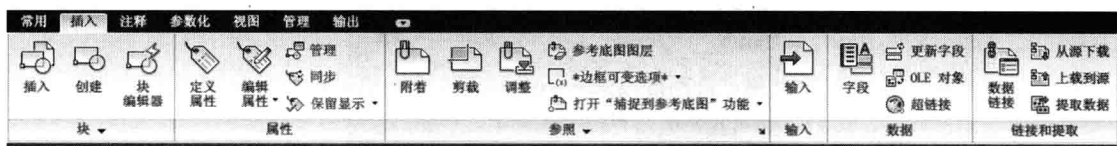


图 1-11 AutoCAD 2010“插入”选项卡

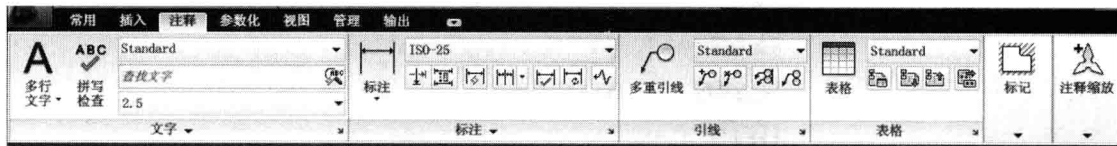


图 1-12 AutoCAD 2010“注释”选项卡

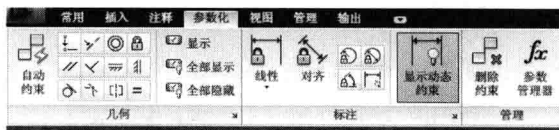


图 1-13 AutoCAD 2010“参数化”选项卡