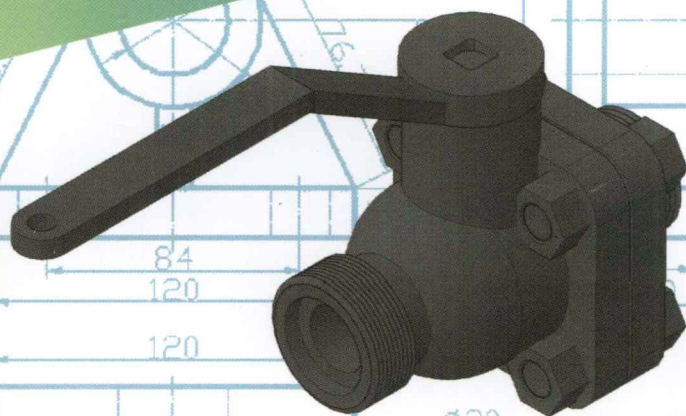




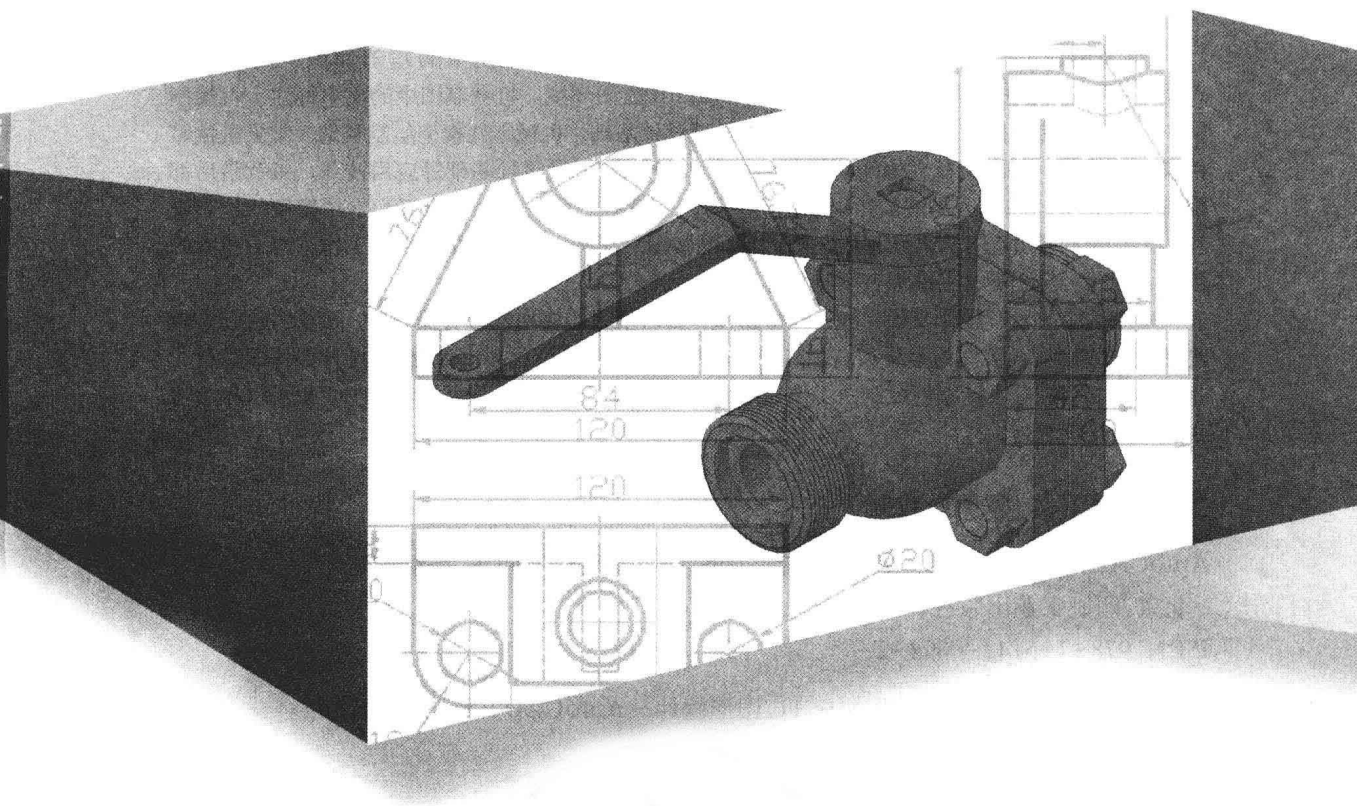
AutoCAD 2010

机械设计与制作

技能基础教程

◎ 武新华 安向东 高斌 编著

面向“十二五”计算机辅助设计规划教材



AutoCAD 2010

机械设计与制作 技能基础教程

常快字印
藏书章

◎ 武新华 安向东 高斌 编著



印刷工业出版社

内容提要

本书由浅入深地讲解了AutoCAD 2010在机械绘图应用中的基础知识,内容包括AutoCAD 2010机械绘图基础、创建AutoCAD 2010绘图环境、机械制图中的文字标注、机械制图中的尺寸标注、机械轴测图的绘制、三维机械设计基础、机械零件模型绘制基础、常见机械零件模型的绘制、装配机械立体图的流程、AutoLISP语言机械设计基础等应用技巧。每章最后都配有综合案例,综合运用该章知识点;书中第7~9章列出了一些实例分析和常用模型的绘制过程。第10章简单介绍了AutoLISP语言设计基础知识。还加入了作者在学习和工作过程中积累的注意、技巧、经验等,书中都有相应标志。

本书内容丰富、操作步骤详细、通俗易懂,具有很强的实用性和可操作性,创建方法和实例均经过实践检验,可作为本科和高职高专院校理工类专业学习AutoCAD机械设计课程的教材,也可作为从事机械设计和机械制图工作的广大工程技术人员的自学用书或参考书,也可供相关培训班作为培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2010机械设计与制作技能基础教程/武新华,安向东,高斌编著.

—北京:印刷工业出版社,2011.6

ISBN 978-7-5142-0094-2

I. A… II. ①武…②安…③高… III. 图形软件—AutoCAD IV. TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第077647号

AutoCAD 2010 机械设计与制作技能基础教程

编 著:武新华 安向东 高 斌

责任编辑:张 鑫

执行编辑:蔡家伦

责任印制:张利君

责任设计:张 羽

出版发行:印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编:100036)

网 址:www.keyin.cn www.pprint.cn

网 店://shop36885379.taobao.com

经 销:各地新华书店

印 刷:北京通州丽源印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

字 数:496千字

印 张:19.5

印 次:2011年6月第1版 2011年6月第1次印刷

定 价:42.00元

I S B N : 978-7-5142-0094-2

◆ 如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话:010-88275602

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为在微型计算机上应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包, 经过不断完善, 现已具有功能强大、易于掌握、使用方便、适用于各类用户、支持多种操作平台等特点, 从而不断提高工程设计人员的工作效率, 目前已被广泛应用于航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、美工和轻纺等诸多领域。

AutoCAD 2010 的二维功能十分强大, 现代工程制图已经完全能用 AutoCAD 来绘制。工程图样是工程界的语言, 是表达设计思想最重要的工具。要将自己的设计方案规范、美观、符合国家标准 (简称 GB) 地表达出来, 不仅要掌握 AutoCAD 2010 的基本知识, 还要了解国家标准的有关规定, 熟悉机械绘图规范。本书就是为使广大读者能绘制出符合国家标准的机械图样而编写的。

作为一本学习 AutoCAD 2010 机械绘图的基础教程, 本书没有罗列软件的枯燥命令, 而是紧密结合工程图样, 选取典型实例, 通过把基本知识和实战操作结合起来, 讲述如何使用 AutoCAD 2010 进行规范化工程制图, 使读者在领略机械设计基本概念的基础上, 同时掌握实际绘图的方法和技巧, 还安排了大量的模板案例, 允许读者对其根据实际情况进行修改, 使之能够快速、高效地为己所用。

本书在编写过程中根据 AutoCAD 2010 初学者的学习习惯, 采用由浅入深、由易到难的方式讲解, 全书结构清晰, 内容丰富, 具有如下特色:

- ◆ 以实例的方式导入 AutoCAD 2010 设计的范例, 并应用在生活或职场上, 从而使得本书成为广大读者需要用心研究学习和参考的范例工具书。
- ◆ 为了避免讲解过于枯燥, 本书采用了图解的形式, 在关键部分进行标注, 使读者可以快速找到所需要的内容, 大大提高学习效率。
- ◆ 在选材上力求精益求精, 在对现有知识进行充分提炼的基础上, 精选出最基本、最有用且最经典的知识奉献给读者。
- ◆ 自始至终按“学以致用”的思想贯穿始终, 使读者不但能够明白可以从本书中学到些什么, 而且能够明白自己运用这些学到的知识能够做什么。

本书不仅向读者讲解相关知识和应用实例以外, 还将画法几何、工程制图和计算机应用结合起来, 在进行知识点讲解的同时, 列举了大量的实例, 以培养读者的空间想象能力。读者可以边学边做, 轻松学习, 并从中学习和巩固工程制图及有关的国家标准, 在实践中掌握 AutoCAD 2010 的使用方法和技巧, 为将来的课程设计和毕业设计打下坚实的基础, 为步入社会做好准备。

读者可以按每章的 2~3 个知识点为学习单元, 安排学习进度, 并通过每章的上机练习巩固学习, 希望读者借助本书学会如何使用 AutoCAD 2010 软件进行图形设计, 在不断实践中成长为一名 AutoCAD 设计人员。

本书既适合 AutoCAD 软件的初、中级读者, 也适合已经学过 AutoCAD 先前版本的用户用作 AutoCAD 提高参考书, 更适合作为大中专院校相关专业计算机辅助机械设计的课堂教材和辅助用书。

本书由武新华统稿，具体编写情况是齐伟负责第1～3章，高斌负责第4、8~10章，安向东负责第5～7章。此外，还要感谢为本书编写付出辛勤工作的王英英、李伟、郑静、王肖苗、吕志华、张晓新、孙世宁、杨平、段玲华等。

本书由易锋教育总策划。读者若有任何意见和建议，可随时联系我们，联系QQ是yifengedu@126.com，亦可直接发送邮件至此邮箱，我们将尽快回复。

编 者

2011年3月

目录

CONTENTS

第1章

AutoCAD 2010机械绘图基础

1.1 AutoCAD 2010文件操作	1
1.1.1 开始创建新图形文件	1
1.1.2 保存AutoCAD文件和模板	4
1.1.3 打开旧文件和关闭文件	7
1.2 绘制简单图形和编辑	9
1.2.1 各种线型和线段的绘制	10
1.2.2 矩形和正多边形的绘制	13
1.2.3 圆和圆弧的绘制	16
1.2.4 点的绘制与样式	28
1.2.5 多段线的绘制	29
1.2.6 样条曲线的绘制	30
1.3 机械绘图环境的设置	32
1.3.1 设置图形界限	32
1.3.2 设置系统参数	33
1.3.3 设置图形单位	35
1.3.4 进行草图设置	36
1.4 本章小结	39
1.5 习题与上机练习	39

第2章

创建AutoCAD 2010绘图环境

2.1 创建基本的机械绘图环境	40
2.1.1 建立新图层	40
2.1.2 创建文本样式	46
2.1.3 创建图纸模板	48

2.2	AutoCAD 2010的标题栏和明细栏	52
2.2.1	创建标题栏模块	52
2.2.2	创建明细栏模块	56
2.3	尺寸模式的创建	59
2.3.1	创建尺寸标注样式	59
2.3.2	创建表面粗糙度图块	62
2.4	本章小结	64
2.5	习题与上机练习	64

第3章

机械制图中的文字标注

3.1	文字样式	65
3.1.1	设置文字样式	65
3.1.2	创建文字样式	67
3.1.3	修改文字样式	68
3.2	单行文字与多行文字	68
3.2.1	单行文字的创建	69
3.2.2	编辑单行文字	71
3.2.3	创建多行文字	73
3.2.4	编辑多行文字	75
3.2.5	多行文字快捷菜单	76
3.2.6	控制文字显示	78
3.2.7	在单行文字中加入特殊符号	79
3.2.8	创建分数及公差形式文字	79
3.3	综合案例1——对机械图进行技术要求文字标注	80
3.4	综合案例2——对文字标注进行修改	82
3.5	本章小结	83
3.6	习题与上机练习	84

第4章

机械制图中的尺寸标注

4.1	常用尺寸标注	85
-----	--------------	----

4.1.1	创建线性标注	85
4.1.2	创建对齐尺寸标注	87
4.1.3	创建基线型尺寸标注	88
4.1.4	创建连续型尺寸标注	89
4.1.5	创建弧长尺寸标注	90
4.2	角度、直径和半径型尺寸标注	91
4.2.1	对角进行角度标注	91
4.2.2	标注直径尺寸	93
4.2.3	标注半径尺寸	93
4.3	其他尺寸标注	94
4.3.1	多重引线标注	94
4.3.2	形位公差标注	98
4.4	编辑尺寸标注	100
4.4.1	更改与替代标注样式	100
4.4.2	尺寸标注的编辑	100
4.4.3	分解尺寸标注	101
4.4.4	标注对象的关联性	101
4.5	综合案例1——轴承座零件的尺寸标注	102
4.6	综合案例2——法兰盘零件的尺寸标注	105
4.7	综合案例3——箱体零件的尺寸标注	108
4.8	本章小结	112
4.9	习题与上机练习	113

第5章

机械轴测图的绘制

5.1	机械轴测图绘制基础	114
5.1.1	轴测图概述	114
5.1.2	轴测图的绘制方法	116
5.1.3	设置轴测图绘图环境	117
5.1.4	等轴测图的图案填充	118
5.1.5	标注轴测图的尺寸	123
5.2	在轴测模式下作图	124
5.2.1	在轴测模式下绘制线段	124
5.2.2	在轴测模式下绘制圆	126

5.2.3 在轴测模式下绘制平行线	126
5.3 绘制正等轴测图综合案例	127
5.3.1 综合案例1——正等轴测图的绘制	127
5.3.2 综合案例2——正等轴测图的尺寸标注	131
5.3.3 综合案例3——绘制轴套配件轴测图	134
5.4 本章小结	139
5.5 习题与上机练习	140

第6章

三维机械设计基础

6.1 三维绘图基础	141
6.1.1 三维绘图术语基础	141
6.1.2 三维坐标系	143
6.1.3 创建用户坐标系	144
6.2 三维模型的绘制	147
6.2.1 不同的三维视图	148
6.2.2 最基本的8种三维形体	150
6.2.3 由二维图形生成三维实体	164
6.2.4 布尔运算求集	168
6.2.5 三维位置操作	169
6.3 使用工具创建实体模型	170
6.3.1 干涉检查	170
6.3.2 实体的剖切与加厚	172
6.3.3 转化为实体	173
6.3.4 转化为曲面	174
6.3.5 提取边	174
6.4 三维导航工具	175
6.4.1 使用三维导航工具	175
6.4.2 创建三维动态视图	179
6.4.3 在图形中漫游和飞行	183
6.5 综合实例——用布尔运算构造复杂图形	184
6.6 本章小结	186
6.7 习题与上机练习	186

第7章

机械零件模型绘制基础

7.1 实例分析	188
7.1.1 设计方法分析	189
7.1.2 产品结构分析	189
7.1.3 主要知识点	189
7.2 垫圈和螺母的绘制流程	189
7.2.1 垫圈的绘制方法	189
7.2.2 螺母的绘制方法	192
7.3 螺栓和蜗杆的绘制流程	197
7.3.1 螺栓的绘制方法	197
7.3.2 蜗杆的绘制方法	202
7.4 综合案例——绘制复杂机械曲面模型	207
7.4.1 绘制底座面模型	207
7.4.2 绘制柱体面模型	216
7.4.3 绘制肋板面模型	220
7.4.4 绘制凸台面模型	225
7.4.5 渲染机械曲面模型	234
7.5 本章小结	235
7.6 习题与上机练习	235

第8章

常见机械零件模型的绘制

8.1 实例分析	237
8.1.1 设计方法分析	237
8.1.2 产品结构分析	238
8.1.3 主要知识点	238
8.2 综合案例1——绘制三通管接头模型	238
8.3 综合案例2——绘制泵盖模型	242
8.4 综合案例3——绘制拨叉模型	246
8.5 综合案例4——绘制阀体模型	251
8.6 本章小结	259
8.7 习题与上机练习	259

第9章

装配机械立体图的流程

9.1 实例分析 261

 9.1.1 设计方法分析 261

 9.1.2 产品结构分析 261

 9.1.3 主要知识点 262

9.2 综合案例——球阀组件的装配流程 262

 9.2.1 装配图简介 262

 9.2.2 实现各组件的组合装配 264

9.3 本章小结 273

9.4 习题与上机练习 273

第10章

AutoLISP 语言机械设计基础

10.1 AutoLISP 语言基础 274

 10.1.1 AutoLISP语言的二次开发 275

 10.1.2 AutoLISP语言中的数据类型 275

10.2 AutoLISP 语言中的函数 279

 10.2.1 关系表达式 279

 10.2.2 数学函数与赋值函数 281

 10.2.3 逻辑运算函数与表处理函数 285

 10.2.4 字符串处理函数 291

 10.2.5 条件函数和循环函数 293

10.3 AutoLISP 语言的二次开发 295

 10.3.1 AutoLISP与Visual LISP编辑器 295

 10.3.2 启用Visual LISP窗口 295

 10.3.3 用Visual LISP编写程序 297

 10.3.4 退出AutoLISP编辑器 299

 10.3.5 定制与开发对话框 299

10.4 综合案例——Visual LISP编写程序实例 299

10.5 本章小结 301

10.6 习题与上机练习 302

第1章

AutoCAD 2010机械绘图基础

在机械绘图中, AutoCAD 是进行工程图绘制的一个很好的软件平台, 本章主要介绍了 AutoCAD 2010 的一些基础知识, 包括 AutoCAD 2010 文件操作、简单图形的绘制与编辑、绘图环境的设置等。



学习目标

- 了解 AutoCAD 2010 文件基本操作
- 掌握绘制简单图形和编辑的方法
- 掌握机械绘图环境的设置方法

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司研制开发的计算机辅助设计软件, 具有使用方便、体系结构开放等特点, 深受广大工程技术人员的青睐。AutoCAD 自推出以来, 已经成为二维工程图设计的首选工具, 极大地提高了设计人员的工作效率。

1.1 AutoCAD 2010文件操作

在成功安装 AutoCAD 2010 软件之后, 就可以开始自己的机械绘图设计之旅了。在正式开始创建和绘制机械图形之前, 最好先了解一下 AutoCAD 2010 对图形文件的一些相关操作, 在 AutoCAD 2010 中对图形文件的基本操作主要包括创建、保存、关闭和打开等。

1.1.1

开始创建新图形文件

在 AutoCAD 中创建新图形文件的方法有: “新建”按钮、“新建”命令和“Startup”命令等。

1. 通过“新建”按钮创建新图形文件

在 AutoCAD 2010 的“快速访问”工具栏中单击“新建”按钮可以快速创建图形文件。

具体的操作步骤如下：

① 在 AutoCAD 2010 的“快速访问”工具栏中单击“新建”按钮，即可打开“选择样板”对话框，默认选择的是“acadiso.dwt”样板，如图 1-1 所示。

② 单击“打开”按钮，即可完成创建图形文件的操作，即在原有文件的基础上又创建一个名称为“Drawing2.dwg”的图形文件，如图 1-2 所示。



图1-1 “选择样板”对话框

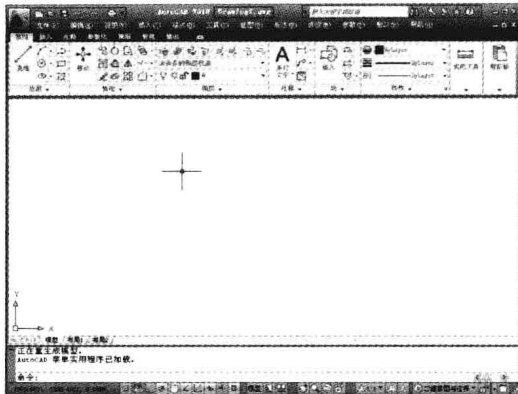


图1-2 “Drawing2.dwg”图形文件

技巧

在选择样板时，用户也可不选择任何样板，从空白开始创建，此时单击“打开”按钮旁边的下拉按钮，在其下拉菜单中选择是采用英制还是公制无样板打开。

2. 通过“新建”命令创建新图形文件

在 AutoCAD 2010 窗口中选择“新建”命令也可以创建 AutoCAD 2010 图形文件。

具体的操作步骤如下：

① 在 AutoCAD 2010 工作窗口中单击“菜单浏览器”按钮，从下拉菜单项中单击“新建”命令右侧下拉按钮选择“图形”命令，如图 1-3 所示。

② 在选择完毕后，即可打开“选择样板”对话框，默认选择“acadiso.dwt”样板。单击“打开”按钮，即可完成创建图形文件的操作，即创建一个名称为“Drawing3.dwg”的图形文件，如图 1-4 所示。

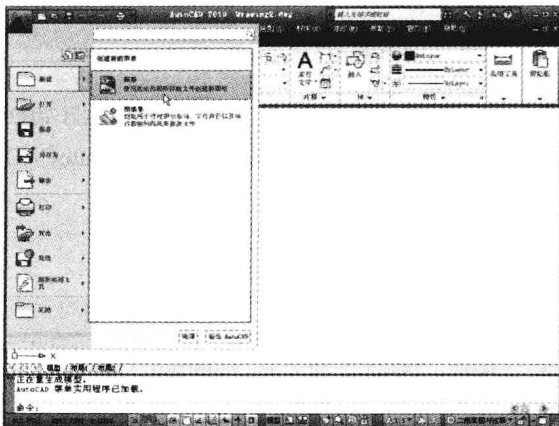


图1-3 选择“图形”命令

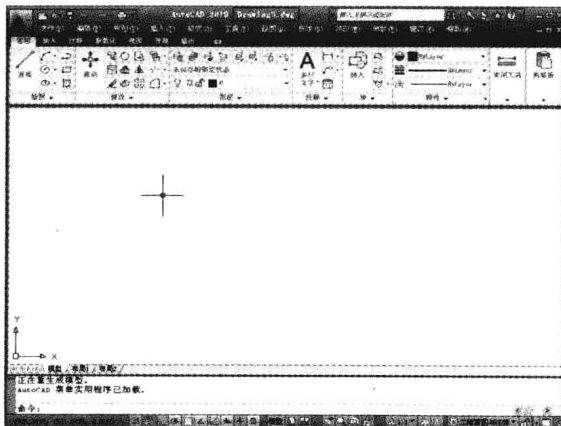


图1-4 “Drawing3.dwg”图形文件

技巧

在键盘上按“Ctrl+N”组合键，也可打开“选择样板”对话框。在 AutoCAD 2010 的命令提示行中输入“new”或“qnew”命令并按下“Enter”键（回车键）也可打开“选择样板”对话框，快速创建新图形文件。

3. 通过“startup”命令创建新图形文件

如果想要创建自定义的图形文件，则可以通过使用“startup”命令实现。具体的操作步骤如下：

① 在 AutoCAD 2010 命令行中输入“startup”命令，按“Enter（回车键）”进行确认。

② 在命令行中出现提示“输入 STARTUP 的新值 <0>:”之后，输入数字“1”并按“Enter”键进行确认执行（输入 0 则可以创建另一种图形方式），如图 1-5 所示。

③ 单击“快速访问”工具栏上的“新建”按钮，即可打开“创建新图形”对话框，在其中单击“使用样板”按钮，在“选择样板”列表中选择系统自带的样板，如图 1-6 所示。

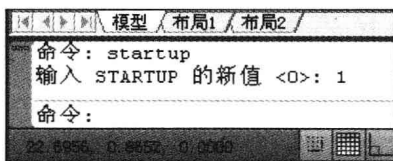


图1-5 输入“startup”命令

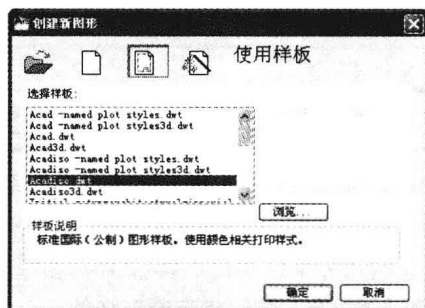


图1-6 “创建新图形”对话框

④ 单击“确定”按钮，即可完成创建图形文件的操作，即创建一个名称为“Drawing4.dwg”的图形文件，如图 1-7 所示。

⑤ 如果在“创建新图形”对话框中单击“使用向导”按钮，则可以使用向导创建新图形文件，在其中选择“快速设置”选项，如图 1-8 所示。

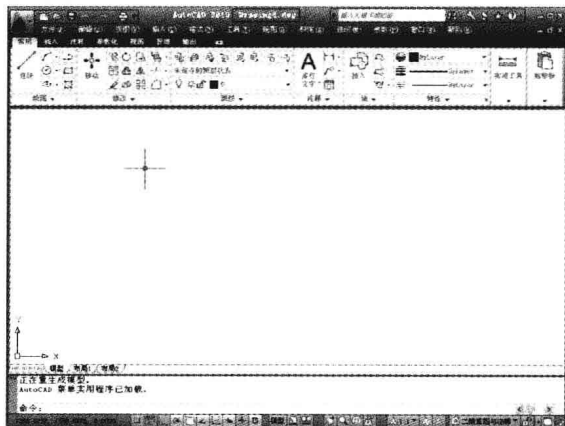


图1-7 “Drawing4.dwg”图形文件

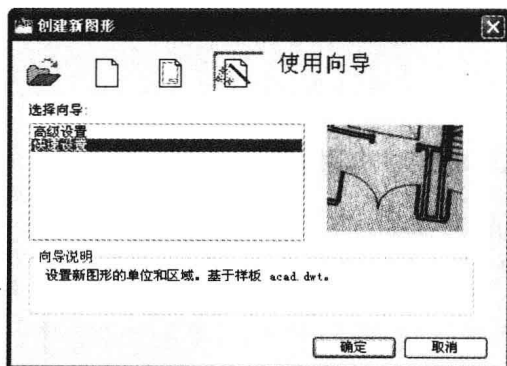


图1-8 “使用向导”创建新图形

⑥ 单击“确定”按钮，即可打开“快速设置 - 单位”对话框，在其中选择测量的单位，包括小数、工程、建筑、分数、科学，如图 1-9 所示。

⑦ 单击“下一步”按钮,即可打开“快速设置-区域”对话框,在其中输入要用全比例单位表示的区域,如图 1-10 所示。单击“完成”按钮,即可完成创建新图形的操作。

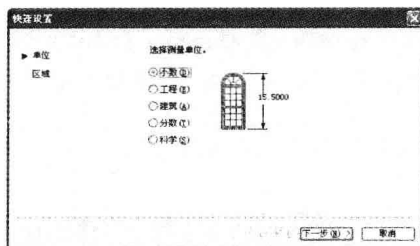


图1-9 “快速设置-单位”对话框

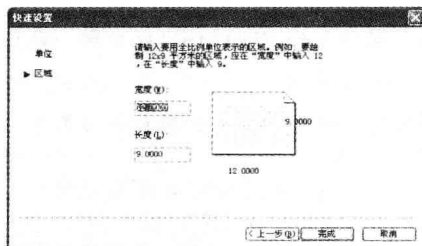


图1-10 “快速设置-区域”对话框

注意

在使用向导创建新图形文件时,如果向导选择“高级设置”选项,则可以在创建新图形时设置新图形的单位、角度、角度测量、角度方向和区域等内容,比较适合高级用户使用,对于初级用户,最好选择“快速设置”向导创建新图形文件。

1.1.2

保存 AutoCAD 文件和模板

在 AutoCAD 2010 中,对于那些编辑完成后的图形文件可以进行保存,以方便日后对其再次进行编辑或查看,还可以将编辑好的图形文件保存为模板。

下面介绍几种保存 AutoCAD 文件和模板的方法。

1. 通过“保存”按钮保存图形文件

在 AutoCAD 2010 的“快速访问”工具栏中单击“保存”按钮可以快速保存图形文件。

具体的操作步骤如下:

① 对于新创建的图形文件,在绘制好图形后单击“快速访问”工具栏上的“保存”按钮,即可打开“图形另存为”对话框,选择文件保存的位置,在“文件名”文本框中输入待保存文件的名称,如图 1-11 所示。

② 单击“保存”按钮,即可完成保存图形文件的操作,在 AutoCAD 2010 操作窗口中的标题栏上显示文件保存的位置和文件名,如图 1-12 所示。



图1-11 “图形另存为”对话框

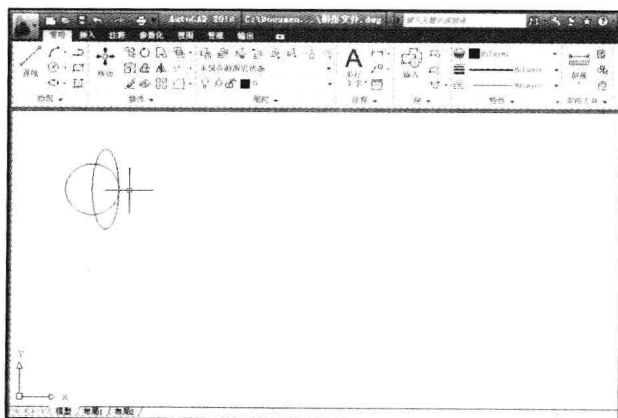


图1-12 保存的图形文件

技巧

如果在 AutoCAD 2010 的命令提示行中输入“save”或“qsave”命令,并按“Enter”键(回车键)也可打开“图形另存为”对话框,在其中设置待保存文件的保存位置、名称以及保存的类型,最后单击“保存”按钮快速保存新图形文件。

2. 通过“保存”命令保存图形文件

在 AutoCAD 2010 工作窗口中通过选择“保存”命令也可以快速保存图形文件。

具体的操作步骤如下:

① 在 AutoCAD 2010 的工作窗口中单击“菜单浏览器”按钮,在下拉菜单中选择“保存”命令,如图 1-13 所示。

② 在选择完毕后,也可打开“图形另存为”对话框,在其中选择图形文件保存的位置,在“文件名”文本框中输入待保存文件的名称,如图 1-14 所示。单击“保存”按钮,即可完成保存图形文件的操作。

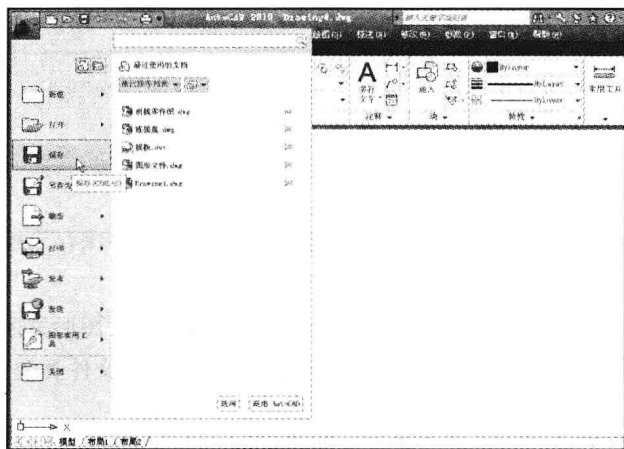


图1-13 “保存”命令



图1-14 设置保存的位置和名称

技巧

使用快捷键也可快速保存图形文件,打开准备保存的图形文件后,在键盘上按“Ctrl+S”组合键,也可以打开“图形另存为”对话框,同时,在编辑图形的过程中,如果按键盘上的“Ctrl+S”组合键,即可随时保存图形文件。

3. 设置图形文件的自动保存

在使用 AutoCAD 2010 绘制机械图形的过程中,为防止因意外断电或计算机系统出现故障导致正在绘制的图形文件的丢失,可以对当前图形文件设置自动保存。

设置自动保存图形文件的具体操作步骤如下:

① 在 AutoCAD 2010 的主窗口中单击“菜单浏览器”按钮,在下拉菜单面板中单击“选项”按钮,即可打开“选项”对话框,如图 1-15 所示。

② 选择“打开和保存”选项卡,在“文件安全措施”选项组的“保存间隔分钟数”文本框中输入适当的间隔时间(如 5 分钟或 10 分钟等),并勾选“自动保存”复选框,如图 1-16 所示。单击“确

定”按钮完成设置,系统将会每隔5分钟自动保存图形。



图1-15 单击“选项”按钮

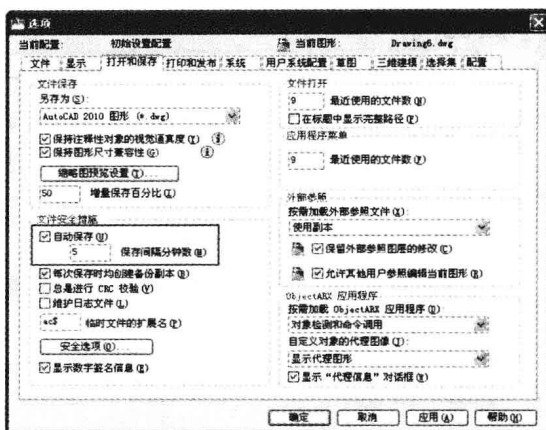


图1-16 “选项”对话框

技巧

在命令行中也可设置图形文件自动保存时间间隔,在命令行中输入“savetime”并按“Enter”键,系统会提示输入新的保存时间间隔,默认值是10,单位是分钟。

4. 将图形文件保存为模板

在绘制完图形后,有时根据需要可以将其保存为模板,以方便日后使用。将图形文件保存为模板的操作步骤如下:

① 在 AutoCAD 2010 标题栏的“快速访问”工具栏中单击“保存”按钮,即可打开“图形另存为”对话框,设置文件保存的位置,在“文件名”文本框中输入要保存的文件名,单击“文件类型”下拉按钮,从下拉列表中选择“AutoCAD 图形样板 (*.dwt)”列表项,如图 1-17 所示。

② 单击“保存”按钮,即可打开“样板选项”对话框,单击“测量单位”右侧的下拉按钮,从弹出的下拉列表框中选择“公制”选项,如图 1-18 所示。



图1-17 “图形另存为”对话框

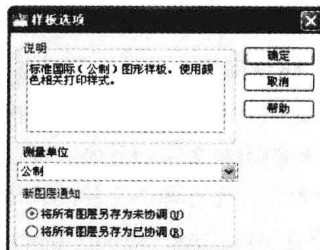


图1-18 “样板选项”对话框

③ 单击“确定”按钮,即可完成保存为模板图形的操作,即将 AutoCAD 2010 创建的图形文件保存为样板图。