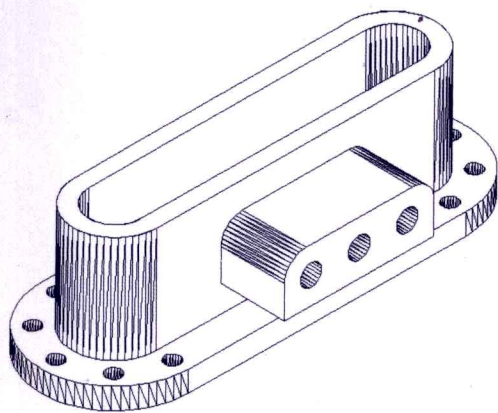


AutoCAD

- 本书以“知识点 + 知识点实例 + 综合训练”的方式组织每章内容，理论联系实际。
- 本书精选AutoCAD在机械制图的核心应用，使您快速掌握AutoCAD机械制图的方法及技巧。

2009
中文版



机械制图 快速入门



老虎工作室

姜勇 时国庆 姜军 编著

• 光盘内容 •

书中实例的素材文件、结果文件以及
620分钟的实例制作动画讲解。

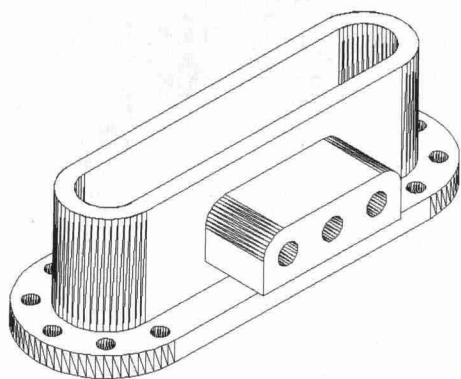


人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

AutoCAD

2009
中文版

机械制图 快速入门



老虎工作室

姜勇 时国庆 姜军 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

AutoCAD 2009中文版机械制图快速入门 / 姜勇, 时国庆, 姜军编著. —北京: 人民邮电出版社, 2009. 6
ISBN 978-7-115-20462-2

I. A… II. ①姜…②时…③姜… III. 机械制图: 计算机制图—应用软件, AutoCAD 2009 IV. TH126

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第026785号

内 容 提 要

本书实用性强, 结合实例讲解 AutoCAD 应用知识, 重点培养读者的 AutoCAD 绘图技能, 提高解决实际问题的能力。

全书共 10 章, 主要内容包括 AutoCAD 用户界面及基本操作, 创建及设置图层, 绘制二维基本对象, 编辑图形, 书写文字及标注尺寸, 查询图形信息, 应用图块及外部参照, 绘制典型零件图及装配图的方法和技巧, 图形输出及创建三维实体模型等。

本书内容丰富、条理清晰、讲解透彻、易于掌握。可供各类机械制图培训班作为教材使用, 也可供广大工程技术人员及大学和高等专科学校的学生自学参考。

AutoCAD 2009 中文版机械制图快速入门

- ◆ 编 著 老虎工作室 姜 勇 时国庆 姜 军
责任编辑 陈 昇
执行编辑 王雅倩
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鸿佳印刷厂印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 13.25
字数: 323 千字 2009 年 6 月第 1 版
印数: 1—4 000 册 2009 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-20462-2/TP

定价: 28.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154



老虎工作室

主 编：沈精虎

编 委：	许曰滨	黄业清	姜 勇	宋一兵	高长铎
	田博文	谭雪松	杜俭业	向先波	毕丽蕴
	郭万军	宋雪岩	詹 翔	周 锦	冯 辉
	王海英	蔡汉明	李 仲	赵治国	赵 晶
	张 伟	朱 凯	臧乐善	郭英文	计晓明
	尹志超	滕 玲	张艳花	董彩霞	郝庆文

关于本书

AutoCAD 是 CAD 技术领域中一款优秀的基础性应用软件包, 由美国 Autodesk 公司研制开发。由于具有丰富的绘图功能及简便易学的优点, 因而受到广大工程技术人员的普遍欢迎。目前, AutoCAD 已广泛应用于机械、电子、建筑、服装、船舶等工程设计领域, 极大地提高了设计人员的工作效率。

内容和特点

本书以“知识点+知识点实例+综合训练”的方式组织书中内容, 这种方式使得知识点得到了丰富实践性内容的支持。读者在学习本书过程中, 可通过书中大量的实践性内容上机操作, 在操作中快速掌握 AutoCAD 使用方法及绘图技巧。

本书实用性强, 具有以下特色。

- 在内容的组织上突出了易懂、实用原则, 精心选取 AutoCAD 的一些常用功能及与机械绘图密切相关的知识构成全书主要内容。围绕循序渐进地讲解绘图技能这个核心, 目标是教会读者灵活使用 AutoCAD。
- 以绘图实例贯穿全书, 将理论知识融入大量的实例中, 使读者在实际绘图过程中不知不觉地掌握理论知识, 提高绘图技能。
- 本书专门安排一章内容介绍用 AutoCAD 绘制典型零件图的方法。通过此部分内容的学习, 使读者了解用 AutoCAD 绘制机械图的特点, 并掌握一些实用作图技巧, 从而提高解决实际问题的能力。

全书分为 10 章, 主要内容介绍如下。

- 第 1 章: 介绍 AutoCAD 用户界面及一些基本操作。
- 第 2 章: 介绍线段、平行线、圆及圆弧连接的绘制方法。
- 第 3 章: 介绍绘制多边形、椭圆及填充剖面图案的方法。
- 第 4 章: 介绍常用编辑方法及技巧。
- 第 5 章: 介绍如何书写文字及标注尺寸。
- 第 6 章: 介绍如何查询图形信息及图块和外部参照的用法。
- 第 7 章: 通过实例说明绘制零件图的方法和技巧。
- 第 8 章: 通过实例说明绘制二维装配图及拆画零件图的方法。
- 第 9 章: 介绍怎样打印输出图形。
- 第 10 章: 介绍创建三维实体模型的方法。

读者对象

本书内容丰富、条理清晰、讲解透彻、易于掌握。可供各类机械制图培训班作为教材使用, 也可供广大工程技术人员及大学和高等专科学校的学生自学参考。

附盘内容及用法

本书所附光盘内容分为两部分。

1. “.dwg”图形文件

本书所有习题用到的及典型实例完成后的“.dwg”图形文件都按章收录在附盘的“dwg”文件夹下，读者可以调用和参考这些文件。

注意：由于光盘上的文件都是“只读”的，所以，直接修改这些文件是不行的。读者可以先将这些文件复制到硬盘上，去掉文件的“只读”属性，然后再使用。

2. “.avi”动画文件

本书所有习题的绘制过程都录制成了“.avi”动画文件，并收录在附盘的“avi”文件夹下。

注意：播放文件前要先安装光盘根目录下的“avi_tsc.exe”插件，否则可能导致播放失败。

感谢您选择了本书，也欢迎您把对本书的意见和建议告诉我们。

老虎工作室网站 <http://www.laohu.net>，电子邮箱 postmaster@laohu.net。

老虎工作室

2009年2月

目 录

第 1 章 AutoCAD 绘图环境及基本操作	1
1.1 了解用户界面及学习基本操作	1
1.1.1 AutoCAD 用户界面	1
1.1.2 利用 AutoCAD 绘图的基本过程	2
1.1.3 调用命令	5
1.1.4 选择对象的常用方法	6
1.1.5 删除对象	8
1.1.6 撤销和重复命令	8
1.1.7 取消已执行的操作	8
1.1.8 快速缩放及移动图形	8
1.1.9 窗口放大图形、全部显示图形及返回上一次的显示	9
1.1.10 设定绘图区域大小	9
1.1.11 预览打开的文件及在文件间切换	11
1.1.12 在当前文件的模型空间及图纸空间切换	11
1.1.13 上机练习——布置用户界面及设定绘图区域大小	12
1.2 设置图层、线型、线宽及颜色	13
1.2.1 创建及设置机械图的图层	13
1.2.2 控制图层状态	15
1.2.3 修改对象图层、颜色、线型和线宽	16
1.2.4 修改非连续线的外观	17
1.2.5 上机练习——使用图层及修改线型比例	18
1.3 习题	18
第 2 章 绘制线段、平行线及圆	21
2.1 画线的方法	21
2.1.1 输入点的坐标画线	21
2.1.2 使用对象捕捉精确画线	23
2.1.3 结合对象捕捉、极轴追踪及自动追踪功能画线	25
2.1.4 利用正交模式辅助画线	26
2.1.5 剪断线条	27
2.1.6 延伸线条	28
2.1.7 绘制平行线	29
2.1.8 打断线条	31
2.1.9 调整线条长度	32

2.1.10 上机练习——用 LINE、OFFSET 及 TRIM 命令绘图	33
2.2 画斜线、切线、圆及圆弧连接	35
2.2.1 用 LINE 及 XLINE 命令绘制任意角度斜线	35
2.2.2 画切线、圆及圆弧连接	37
2.2.3 倒圆角及倒斜角	38
2.2.4 上机练习——图形布局及形成圆弧连接关系	40
2.3 综合练习——绘制曲轴零件图	43
2.4 习题	44

第 3 章 绘制多边形、椭圆及填充剖面图案

3.1 绘制多边形、阵列及镜像对象	47
3.1.1 画矩形、正多边形及椭圆	47
3.1.2 矩形阵列对象	49
3.1.3 环形阵列对象	50
3.1.4 镜像对象	51
3.1.5 上机练习——绘制对称图形	52
3.2 多段线、等分点、断裂线及填充剖面图案	54
3.2.1 画多段线	54
3.2.2 点对象、等分点及测量点	57
3.2.3 画断裂线及填充剖面图案	58
3.2.4 上机练习——绘制平面图形及填充剖面图案	60
3.3 面域造型	62
3.3.1 创建面域	62
3.3.2 并运算	63
3.3.3 差运算	63
3.3.4 交运算	64
3.3.5 面域造型应用实例	64
3.4 综合练习——阵列对象及填充剖面图案	65
3.5 习题	66

第 4 章 编辑图形

4.1 改变图形位置、调整图形倾斜方向及形状	69
4.1.1 移动及复制对象	69
4.1.2 旋转图形	70
4.1.3 对齐图形	72
4.1.4 拉伸图形	73
4.1.5 按比例缩放图形	75
4.1.6 上机练习——利用复制、旋转、拉伸及对齐命令绘图	75

4.2 关键点编辑方式	79
4.2.1 利用关键点拉伸对象	79
4.2.2 利用关键点移动及复制对象	80
4.2.3 利用关键点旋转对象	81
4.2.4 利用关键点缩放对象	82
4.2.5 利用关键点镜像对象	82
4.2.6 上机练习——利用关键点编辑方式绘图	83
4.3 编辑图形元素属性	85
4.3.1 用 PROPERTIES 命令改变对象属性	85
4.3.2 对象特性匹配	85
4.4 综合练习——绘制定位板零件图	86
4.5 习题	88
 第5章 书写文字及标注尺寸	 91
5.1 书写文字的方法	91
5.1.1 创建国标文字样式及书写单行文字	91
5.1.2 修改文字样式	94
5.1.3 在单行文字中加入特殊符号	94
5.1.4 创建多行文字	95
5.1.5 添加特殊字符	96
5.1.6 创建分数及公差形式文字	98
5.1.7 编辑文字	98
5.1.8 上机练习——填写明细表及创建多行文字	99
5.2 创建表格对象	100
5.2.1 表格样式	100
5.2.2 创建及修改空白表格	102
5.2.3 用 TABLE 命令创建及填写标题栏	104
5.3 标注尺寸的方法	105
5.3.1 创建国标尺寸样式	105
5.3.2 创建长度型尺寸	107
5.3.3 创建对齐尺寸标注	109
5.3.4 创建连续型和基线型尺寸标注	109
5.3.5 创建角度尺寸	111
5.3.6 直径和半径型尺寸	112
5.4 利用角度尺寸样式簇标注角度	113
5.5 标注尺寸公差及形位公差	114
5.6 引线标注	116
5.7 编辑尺寸标注	117
5.8 综合练习——尺寸标注综合训练	119

5.8.1 标注平面图形	119
5.8.2 插入图框、标注零件尺寸及表面粗糙度	121
5.9 习题	123

第6章 查询信息、块及外部参照 125

6.1 获取图形信息的方法	125
6.1.1 获取点的坐标	125
6.1.2 测量距离	125
6.1.3 计算图形面积及周长	126
6.1.4 列出对象的图形信息	127
6.1.5 查询图形信息综合练习	128
6.2 图块	128
6.2.1 定制及插入标准件块	129
6.2.2 创建及使用块属性	131
6.2.3 编辑块的属性	133
6.2.4 块及属性综合练习	134
6.3 使用外部参照	134
6.3.1 引用外部图形	134
6.3.2 更新外部引用	136
6.3.3 转化外部引用文件的内容为当前图样的一部分	137
6.4 习题	138

第7章 零件图 139

7.1 轴套类零件	139
7.2 盘盖类零件	142
7.3 叉架类零件	145
7.4 箱体类零件	147
7.5 综合练习——绘制零件图	151

第8章 AutoCAD 产品设计方法及装配图 155

8.1 用 AutoCAD 开发新产品的步骤	155
8.1.1 绘制 1:1 的总体方案图	155
8.1.2 设计方案的对比及修改	156
8.1.3 详细的结构设计	156
8.1.4 由部件结构图拆画零件图	157
8.1.5 “装配”零件图以检验配合尺寸的正确性	158
8.1.6 由零件图组合装配图	159

8.2 标注零件序号	160
8.3 编写明细表	162
第9章 打印图形	163
9.1 打印图形的过程	163
9.2 设置打印参数	164
9.2.1 选择打印设备	165
9.2.2 使用打印样式	165
9.2.3 选择图纸幅面	166
9.2.4 设定打印区域	167
9.2.5 设定打印比例	168
9.2.6 设定着色打印	169
9.2.7 调整图形打印方向和位置	169
9.2.8 预览打印效果	170
9.2.9 保存打印设置	170
9.3 打印图形实例	171
9.4 将多张图纸布置在一起打印	172
9.5 思考题	174
第10章 三维建模	175
10.1 三维建模空间	175
10.2 观察三维模型	176
10.2.1 用标准视点观察模型	176
10.2.2 三维动态旋转	176
10.2.3 视觉样式	178
10.3 创建三维基本立体	178
10.4 拉伸二维对象成实体或曲面	180
10.5 旋转二维对象形成实体或曲面	181
10.6 通过扫掠创建实体或曲面	182
10.7 通过放样创建实体或曲面	183
10.8 加厚曲面形成实体	185
10.9 利用平面或曲面切割实体	185
10.10 螺旋线、涡状线及弹簧	186
10.11 3D 移动	187
10.12 旋转	188
10.13 3D 阵列	188
10.14 3D 镜像	189
10.15 3D 对齐	190

10.16	3D 倒圆角及斜角	191
10.17	编辑实体的表面	192
10.17.1	拉伸面	192
10.17.2	旋转面	193
10.17.3	压印	193
10.17.4	抽壳	194
10.18	与实体显示有关的系统变量	194
10.19	用户坐标系	195
10.20	使坐标系的 xy 平面与屏幕对齐	196
10.21	利用布尔运算构建复杂实体模型	196
10.22	实体建模综合练习	198
10.23	习题	200



第 1 章

AutoCAD 绘图环境及基本操作

通过本章的学习，读者可以熟悉 AutoCAD 用户界面及掌握一些基本操作。

1.1 了解用户界面及学习基本操作

本节将介绍 AutoCAD 用户界面的组成，并讲解常用的一些基本操作。

1.1.1 AutoCAD 用户界面

启动 AutoCAD 2009 后，其用户界面如图 1-1 所示，主要由菜单浏览器、快速访问工具栏、功能区、绘图窗口、滚动条、命令提示窗口和状态栏等部分组成。下面通过操作练习来熟悉 AutoCAD 用户界面。

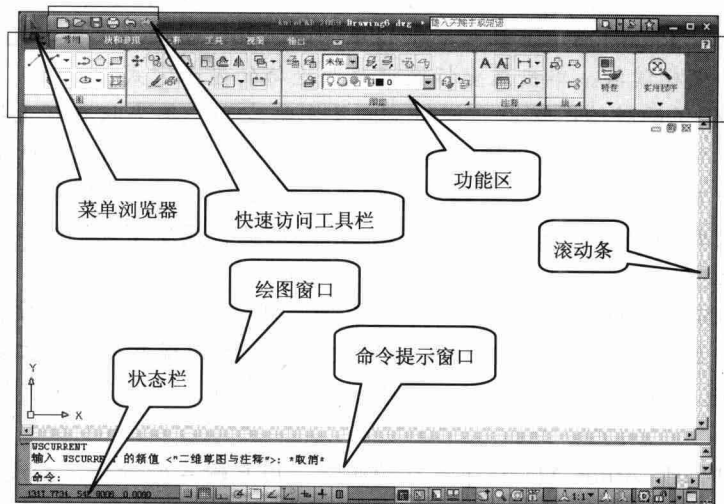


图1-1 AutoCAD 用户界面

【练习1-1】： 熟悉 AutoCAD 用户界面。

1. 单击【菜单浏览器】图标，弹出菜单列表，选择菜单命令【工具】/【选项板】/【功能区】，关闭【功能区】。
2. 再次打开【菜单浏览器】，选择菜单命令【工具】/【选项板】/【功能区】，打开【功能区】。
3. 单击【功能区】中【常用】选项卡【绘图】面板上的按钮，展开该面板。再单击按钮，固定面板。

4. 将鼠标光标移动到【快速访问】工具栏的任一按钮上，单击鼠标右键，选择【工具栏】/【AutoCAD】/【绘图】选项，打开【绘图】工具栏，如图 1-2 所示。用户可移动工具栏或改变工具栏的形状。将鼠标光标移动到工具栏边缘处，按鼠标左键并移动光标，工具栏就随鼠标光标移动。将鼠标光标放置在拖出的工具栏的边缘，当鼠标光标变成双面箭头时，按住鼠标左键，拖动鼠标光标，工具栏形状就发生变化。

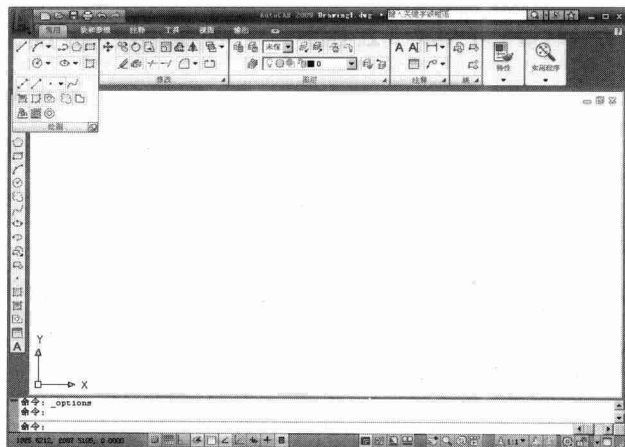


图1-2 打开【绘图】工具栏

5. 绘图窗口是用户绘图的工作区域，该区域无限大，其左下方有一个表示坐标系的图标，图标中的箭头分别指示 x 轴和 y 轴的正方向。在绘图区域中移动光标，状态栏上将显示光标点的坐标读数。单击该坐标区可改变坐标的显示方式。
6. AutoCAD 提供了两种绘图环境：模型空间及图纸空间。单击状态栏上的  按钮，切换到图纸空间。单击  按钮，切换到模型空间。默认情况下，AutoCAD 的绘图环境是模型空间，用户在这里按实际尺寸绘制二维或三维图形。图纸空间提供了一张虚拟图纸（与手工绘图时的图纸类似），用户可在这张图纸上将模型空间的图样按不同缩放比例布置在图纸上。
7. AutoCAD 绘图环境的组成一般称为工作空间，单击状态栏上的  按钮，弹出快捷菜单，该菜单中的【二维草图与注释】选项被选中，表明现在处于“二维草图与注释”工作空间。选择该菜单上的【AutoCAD 经典】选项，切换至以前版本的默认工作空间。
8. 命令提示窗口位于 AutoCAD 程序窗口的底部，用户输入的命令、系统的提示信息等都反映在此窗口中。将鼠标光标放在窗口的上边缘，鼠标光标变成双面箭头，按住左键向上拖动光标就可以增加命令窗口显示的行数。按 **F2** 键将打开命令提示窗口，再次按 **F2** 键可关闭此窗口。

1.1.2 利用 AutoCAD 绘图的基本过程

下面通过一个练习演示利用 AutoCAD 绘制图形的基本过程。

1. 启动 AutoCAD 2009。
2. 单击【菜单浏览器】图标 ，选取菜单命令【文件】/【新建】（或单击【快速访问】工

具栏上的  按钮创建新图形), 打开【选择样板】对话框, 如图 1-3 所示。该对话框中列出了许多用于创建新图形的样板文件, 默认的样板文件是“acadiso.dwt”。单击  按钮, 开始绘制新图形。



图1-3 【选择样板】对话框

- 按状态栏上的 、 及  按钮, 注意, 不要按下  按钮。
- 单击【功能区】中【绘图】面板上的  按钮, AutoCAD 提示如下。

命令: `_line` 指定第一点: //单击 A 点, 如图 1-4 所示
 指定下一点或 [放弃(U)]: 400 //向右移动光标, 输入线段长度并按 **Enter** 键
 指定下一点或 [放弃(U)]: 600 //向上移动光标, 输入线段长度并按 **Enter** 键
 指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 500 //向右移动光标, 输入线段长度并按 **Enter** 键
 指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 800 //向下移动光标, 输入线段长度并按 **Enter** 键
 指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: //按 **Enter** 键结束命令

结果如图 1-4 所示。

- 按 **Enter** 键重复画线命令, 绘制线段 BC, 如图 1-5 所示。

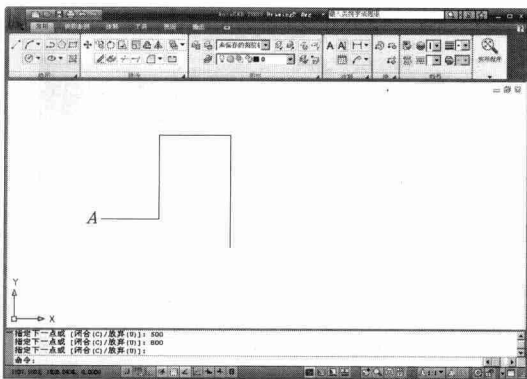


图1-4 画线

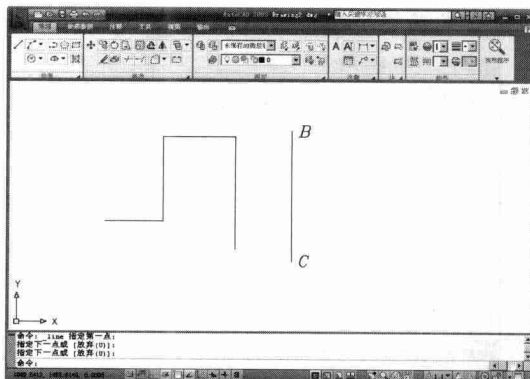


图1-5 绘制线段 BC

- 单击【快速访问】工具栏上的  按钮, 线段 BC 消失, 再次单击该按钮, 连续折线也消失。单击  按钮, 连续折线显示出来, 继续单击该按钮, 线段 BC 也显示出来。
- 输入画圆命令全称 CIRCLE 或简称 C, AutoCAD 提示如下。

命令: `CIRCLE` //输入命令, 按 **Enter** 键确认
 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:

指定圆的半径或 [直径(D)]: 100

结果如图 1-6 所示。

8. 单击【功能区】中【绘图】面板上的  按钮, AutoCAD 提示如下。

命令: _circle 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:

//将鼠标光标移动到端点 E 处, AutoCAD 自动捕捉该点, 再单击鼠标左键确认, 如图 1-7 所示

指定圆的半径或 [直径(D)] <100.0000>: 160

//输入圆的半径, 按 **Enter** 键

结果如图 1-7 所示。

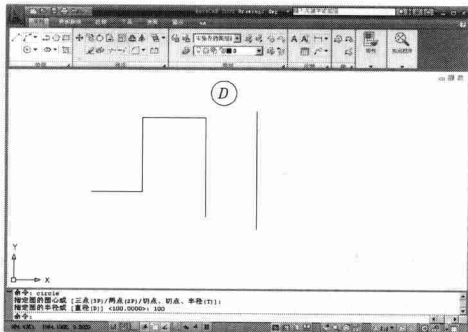


图1-6 画圆 (1)

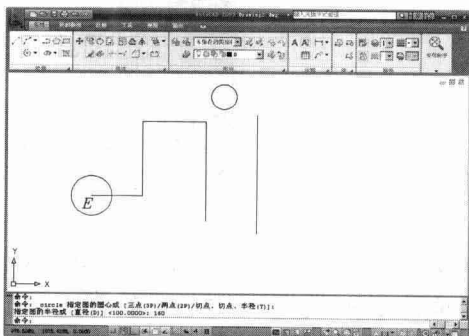


图1-7 画圆 (2)

9. 单击状态栏上的  按钮, 鼠标光标变成手的形状 , 按住鼠标左键向右拖动鼠标光标, 直至图形不可见为止。按 **Esc** 键或 **Enter** 键退出。
10. 单击【功能区】中【实用程序】面板上的  按钮, 图形又全部显示在窗口中, 如图 1-8 所示。
11. 单击程序窗口下边的  按钮, 按 **Enter** 键, 光标变成放大镜形状 , 此时按住鼠标左键向下拖动鼠标光标, 图形缩小, 如图 1-9 所示。按 **Esc** 键或 **Enter** 键退出, 也可单击鼠标右键, 弹出快捷菜单, 选择【退出】选项。该菜单上的【范围缩放】选项可使图形充满整个图形窗口显示。

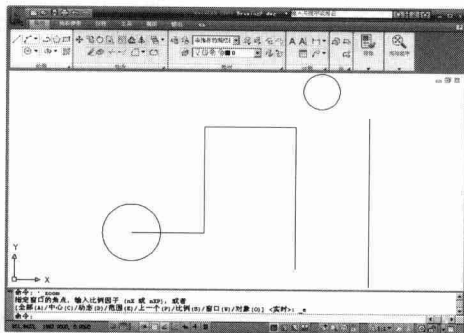


图1-8 全部显示图形

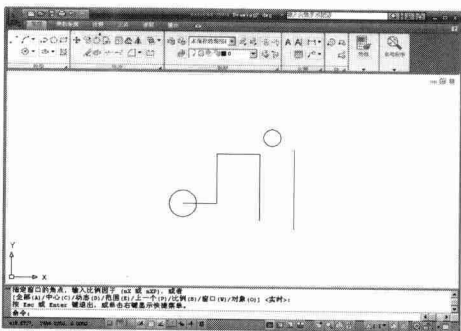


图1-9 缩小图形

12. 单击鼠标右键, 选择【平移】选项; 再单击鼠标右键, 选择【窗口缩放】选项。按住并拖动鼠标左键, 使矩形框包含图形的一部分; 松开鼠标左键, 矩形框内的图形被放大。继续单击鼠标右键, 选择【缩放为原窗口】选项, 则又返回原来的显示。
13. 单击【功能区】中【修改】面板上的  按钮 (删除对象), AutoCAD 提示如下。

命令: _erase

选择对象: //单击 A 点, 如图 1-10 左图所示
 指定对角点: 找到 1 个 //向右下方拖动鼠标光标, 出现一个实线矩形窗口
 //在 B 点处单击一点, 矩形窗口内的圆被选中, 被选对象变为虚线
 选择对象: //按 **Enter** 键删除圆
 命令: ERASE //按 **Enter** 键重复命令
 选择对象: //单击 C 点
 指定对角点: 找到 4 个 //向左下方拖动鼠标光标, 出现一个虚线矩形窗口
 //在 D 点处单击一点, 矩形窗口内及与该窗口相交的所有对象都被选中
 选择对象: //按 **Enter** 键删除圆和线段

结果如图 1-10 右图所示。

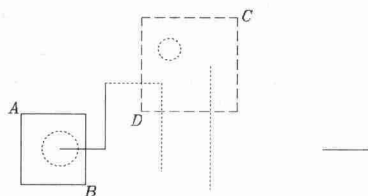


图1-10 删除对象

14. 单击【菜单浏览器】图标, 选择菜单命令【文件】/【另存为】(或单击【快速访问】工具栏上的按钮), 弹出【图形另存为】对话框, 在该对话框的【文件名】文本框中输入新文件名。该文件默认类型为“.dwg”, 若想更改, 可在【文件类型】下拉列表中选择其他类型。

1.1.3 调用命令

启动 AutoCAD 命令的方法一般有两种: 一种是在命令行中输入命令全称或简称, 另一种是用鼠标选择一个菜单命令或单击工具栏中的命令按钮。

一、使用键盘发出命令

在命令行中输入命令全称或简称就可以使系统执行相应的命令。

一个典型的命令执行过程如下。

命令: circle //输入命令全称 CIRCLE 或简称 C, 按 **Enter** 键
 指定圆的圆心或 [三点 (3P) / 两点 (2P) / 相切、相切、半径 (T)]: 90,100
 //输入圆心的 x、y 坐标, 按 **Enter** 键
 指定圆的半径或 [直径 (D)] <50.7720>: 70 //输入圆的半径, 按 **Enter** 键

- (1) 方括弧 “[]” 中以 “/” 隔开的内容表示各个选项。若要选择某个选项, 则需输入圆括号中的字母, 可以是大写形式, 也可以是小写形式。例如, 想通过三点画圆, 就输入 “3P”。
- (2) 尖括号 “<” 中的内容是当前默认值。

AutoCAD 的命令执行过程是交互式的。当用户输入命令后, 需按 **Enter** 键确认, 系统才执行该命令。而执行过程中, 系统有时要等待用户输入必要的绘图参数, 如输入命令选项、点的坐标或其他几何数据等, 输入完成后, 也要按 **Enter** 键, 系统才能继续执行下一步操作。