



素材+视频+PPT

从



开始

中文版

AutoCAD 2009

机械制图
基础培训教程



老虎工作室

姜勇 赵云伟 卢圣春 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



中文版

AutoCAD 2009

机械制图 基础培训教程



老虎工作室

姜勇 赵云伟 卢圣春 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

AutoCAD 2009中文版机械制图基础培训教程 / 姜勇, 赵云伟, 卢圣春编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2010.2

(从零开始)

ISBN 978-7-115-21295-5

I. ①A… II. ①姜… ②赵… ③卢… III. ①机械制图: 计算机制图—应用软件, AutoCAD 2009—技术培训—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第210543号

内 容 提 要

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

全书共 11 讲, 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、用 AutoCAD 绘制复杂平面图形的方法和技巧、书写文字及标注尺寸、绘制典型零件图及装配图的方法和技巧、创建三维实体模型及图形输出等。

本书颇具特色之处是将典型习题的绘制过程录制成了动画, 并配有全程语音讲解, 收录在本书所附光盘中, 可作为读者学习时的参考和向导。

本书可供各类机械制图培训班作为教材使用, 也可供相关工程技术人员及大学和高等职业学校的学生自学参考。

从零开始

AutoCAD 2009 中文版机械制图基础培训教程

- ◆ 编 著 老虎工作室 姜 勇 赵云伟 卢圣春
责任编辑 李永涛
- ◆ 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>
北京顺义振华印刷厂印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 13.5
字数: 351 千字 2010 年 2 月第 1 版
印数: 1—5 000 册 2010 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-21295-5

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	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	孙 业
	滕 玲	张艳花	董彩霞	郝庆文	田晓芳

关于本书

计算机技术的进步,使得计算机辅助设计及绘图技术得到了前所未有的发展。自从二十几年前,AutoCAD 悄然进入中国,如今国内用户已有数十万,其应用范围遍及机械、建筑、航天、轻工、军事等设计领域。AutoCAD 的广泛使用彻底改变了传统的绘图模式,极大地提高了设计效率,把设计人员真正从爬图板时代解放了出来,从而将更多精力投入到提高设计质量上。

内容和特点

本教材突出实用性,注重培养学生的实践能力,具有以下特色。

(1) 在充分考虑课程教学内容及特点的基础上组织本书内容和编排方式,并以课时来决定章节长短。书中既介绍了 AutoCAD 的基础理论知识,又提供了非常丰富的绘图练习,便于教师在课前安排教学内容,从而实现课堂教学“边讲边练”的教学方式。

(2) 在内容的组织上突出了易懂、实用的原则,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。

(3) 以绘图实例贯穿全书,将理论知识融入大量的实例中,使学生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。

(4) 本书专门安排两章内容介绍用 AutoCAD 绘制典型零件图及装配图的方法。通过这部分内容的学习,学生可以了解用 AutoCAD 绘制机械图的特点,并掌握一些实用的作图技巧,从而提高解决实际问题的能力。

本书作者长期从事 CAD 的应用、开发及教学工作,并且一直在跟踪 CAD 技术的发展,对 AutoCAD 软件的功能、特点及其应用有较深入的理解和体会。作者对该书的结构体系做了精心安排,力求系统、全面、清晰地介绍用 AutoCAD 绘制机械图形的方法与技巧。

全书分为 11 讲,主要内容如下。

- 第 1 讲: 介绍 AutoCAD 用户界面及一些基本操作。
- 第 2 讲: 介绍线段、平行线、圆及圆弧连接的绘制方法。
- 第 3 讲: 介绍绘制多边形、椭圆及填充剖面图案的方法。
- 第 4 讲: 介绍常用编辑方法及技巧。
- 第 5 讲: 通过实例介绍绘制复杂图形的方法。
- 第 6 讲: 介绍如何书写文字及标注尺寸。
- 第 7 讲: 通过实例介绍绘制零件图的方法和技巧。
- 第 8 讲: 通过实例介绍绘制二维装配图及拆画零件图的方法。
- 第 9 讲: 介绍如何查询图形信息以及图块和外部参照的用法。
- 第 10 讲: 介绍如何输出图形。

- 第 11 讲: 介绍创建三维实体模型的方法。

读者对象

本书将 AutoCAD 的基本命令与典型零件的设计实例相结合, 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高等院校相关专业的学生自学参考。

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

本书所有练习用到的及典型实例完成后的 “.dwg” 图形文件都收录在附盘的 “.dwg\第×讲” 文件夹下, 读者可以调用和参考这些文件。

2. “.avi” 动画文件

本书课后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\第×讲” 文件夹下。

3. PPT 文件

本书提供了 PPT 文件, 以供教师上课使用。

“.avi” 是最常用的动画文件格式, 读者用 Windows 系统提供的 “Windows Media Player” 就可以播放 “.avi” 动画文件。单击【开始】/【所有程序】/【附件】/【娱乐】/【Windows Media Player】选项即可启动 “Windows Media Player”。一般情况下, 读者只要双击某个动画文件即可观看。

注意: 播放文件前要安装光盘根目录下的 “avi_tscx.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。

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

老虎工作室

2009 年 4 月

目 录



第 1 讲 AutoCAD 绘图环境及基本操作	1
1.1 功能讲解——了解用户界面及学习基本操作	1
1.1.1 AutoCAD 2009 用户界面	1
1.1.2 用 AutoCAD 绘图的基本过程	2
1.1.3 调用命令	6
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	9
1.1.9 利用矩形窗口放大视图及返回上一次的显示	9
1.1.10 将图形全部显示在窗口中	9
1.1.11 设定绘图区域的大小	9
1.2 上机练习——布置用户界面及设定绘图区域大小	11
1.3 功能讲解——设置图层、线型、线宽及颜色	12
1.3.1 创建及设置机械图的图层	12
1.3.2 控制图层状态	14
1.3.3 修改对象的图层、颜色、线型和线宽	15
1.3.4 修改非连续线的外观	15
1.4 上机练习——使用图层及修改线型比例	16
1.5 功能讲解——画线的方法（一）	16
1.5.1 输入点的坐标画线	17
1.5.2 使用对象捕捉精确画线	18
1.5.3 利用正交模式辅助画线	20
1.5.4 剪断线条	20
1.5.5 延伸线条	22
1.6 上机练习——输入点的坐标及利用对象捕捉画线	23
1.7 课后作业	24
第 2 讲 绘制线段、平行线及圆	25
2.1 功能讲解——画线的方法（二）	25

2.1.1 结合对象捕捉、极轴追踪及自动追踪功能画线.....	25
2.1.2 绘制平行线.....	27
2.1.3 打断线条.....	28
2.1.4 调整线条长度.....	29
2.2 上机练习——使用 LINE、OFFSET 及 TRIM 命令绘图.....	30
2.3 功能讲解——画斜线、切线、圆及圆弧连接.....	32
2.3.1 用 LINE 及 XLINE 命令绘制任意角度的斜线.....	32
2.3.2 画切线、圆及圆弧连接.....	34
2.3.3 倒圆角及倒斜角.....	35
2.4 上机练习——图形布局及形成圆弧连接关系.....	37
2.5 课后作业.....	39
第 3 讲 绘制多边形、椭圆及填充剖面图案.....	41
3.1 功能讲解——绘制多边形、阵列及镜像对象.....	41
3.1.1 绘制矩形、正多边形及椭圆.....	41
3.1.2 矩形阵列对象.....	43
3.1.3 环形阵列对象.....	44
3.1.4 镜像对象.....	45
3.2 上机练习——绘制对称图形.....	46
3.3 功能讲解——多段线、等分点、断裂线及填充剖面图案.....	47
3.3.1 绘制多段线.....	47
3.3.2 点对象、等分点及测量点.....	50
3.3.3 绘制断裂线及填充剖面图案.....	51
3.4 上机练习——阵列对象及填充剖面图案.....	53
3.5 功能讲解——面域造型.....	55
3.5.1 创建面域.....	55
3.5.2 并运算.....	55
3.5.3 差运算.....	56
3.5.4 交运算.....	56
3.6 上机练习——面域造型.....	57
3.7 课后作业.....	58
第 4 讲 编辑图形.....	60
4.1 功能讲解——改变图形位置、调整图形倾斜方向及形状.....	60
4.1.1 移动及复制对象.....	60
4.1.2 旋转对象.....	62
4.1.3 对齐图形.....	63
4.1.4 拉伸图形.....	65

4.1.5 按比例缩放图形	66
4.2 上机练习——使用复制、旋转、拉伸及对齐命令绘图	67
4.3 功能讲解——关键点编辑方式	69
4.3.1 利用关键点拉伸	70
4.3.2 利用关键点移动及复制对象	71
4.3.3 利用关键点旋转对象	71
4.3.4 利用关键点缩放对象	72
4.3.5 利用关键点镜像对象	73
4.4 功能讲解——编辑图形元素属性	74
4.4.1 使用 PROPERTIES 命令改变对象属性	74
4.4.2 对象特性匹配	75
4.5 上机练习——利用关键点编辑方式绘图	75
4.6 课后作业	77
第5讲 绘制复杂平面图形	79
5.1 范例解析	79
5.1.1 绘制复杂图形的一般步骤	79
5.1.2 绘制复杂圆弧连接	80
5.1.3 使用 OFFSET 及 TRIM 命令快速作图	82
5.1.4 绘制倾斜图形的技巧	83
5.2 上机练习	85
5.2.1 平面绘图综合练习——绘制复杂平面图形	85
5.2.2 平面绘图综合练习——作图技巧训练	86
第6讲 书写文字及标注尺寸	89
6.1 功能讲解——书写文字的方法	89
6.1.1 创建国标文字样式及书写单行文字	89
6.1.2 修改文字样式	93
6.1.3 在单行文字中加入特殊符号	93
6.1.4 创建多行文字	94
6.1.5 添加特殊字符	97
6.1.6 创建分数及公差形式的文字	98
6.1.7 编辑文字	98
6.2 上机练习——填写明细表及创建多行文字	99
6.3 功能讲解——创建表格对象	100
6.3.1 表格样式	100
6.3.2 创建及修改空白表格	102
6.3.3 使用 TABLE 命令创建并填写标题栏	104

6.4 功能讲解——标注尺寸的方法.....	105
6.4.1 创建国标尺寸样式.....	105
6.4.2 创建长度型尺寸.....	107
6.4.3 创建对齐尺寸标注.....	108
6.4.4 创建连续型和基线型尺寸标注.....	109
6.4.5 创建角度尺寸.....	110
6.4.6 直径和半径型尺寸.....	111
6.5 功能讲解——利用角度尺寸样式簇标注角度.....	112
6.6 功能讲解——标注尺寸公差及形位公差.....	113
6.7 功能讲解——引线标注.....	115
6.8 功能讲解——编辑尺寸标注.....	116
6.9 上机练习——尺寸标注综合训练.....	118
6.9.1 标注平面图形.....	118
6.9.2 插入图框、标注零件尺寸及表面粗糙度.....	120
6.10 课后作业.....	122
第7讲 零件图.....	124
7.1 范例解析——绘制典型零件图.....	124
7.1.1 轴套类零件.....	124
7.1.2 盘盖类零件.....	127
7.1.3 叉架类零件.....	130
7.1.4 箱体类零件.....	133
7.2 上机练习——绘制零件图.....	136
第8讲 AutoCAD 产品设计方法及装配图.....	140
8.1 使用 AutoCAD 开发新产品的步骤.....	140
8.1.1 绘制 1:1 的总体方案图.....	140
8.1.2 设计方案的对比及修改.....	141
8.1.3 详细的结构设计.....	141
8.1.4 由部件结构图拆画零件图.....	142
8.1.5 “装配”零件图以检验配合尺寸的正确性.....	143
8.1.6 由零件图组合装配图.....	144
8.2 标注零件序号.....	146
8.3 编写明细表.....	147
第9讲 查询信息、块及外部参照.....	148
9.1 获取图形信息的方法.....	148

9.1.1 获取点的坐标.....	148
9.1.2 测量距离.....	149
9.1.3 计算图形面积及周长.....	149
9.1.4 列出对象的图形信息.....	150
9.1.5 查询图形信息综合练习.....	151
9.2 图块.....	151
9.2.1 定制及插入标准件块.....	152
9.2.2 创建及使用块属性.....	154
9.2.3 编辑块的属性.....	156
9.2.4 块及属性综合练习.....	157
9.3 使用外部参照.....	157
9.3.1 引用外部图形.....	157
9.3.2 更新外部引用.....	159
9.3.3 将外部引用文件的内容转化为当前图样的一部分.....	160
9.4 课后作业.....	160
第 10 讲 打印图形.....	162
10.1 打印图形的过程.....	162
10.2 设置打印参数.....	163
10.2.1 选择打印设备.....	164
10.2.2 使用打印样式.....	164
10.2.3 选择图纸幅面.....	165
10.2.4 设定打印区域.....	166
10.2.5 设定打印比例.....	167
10.2.6 设定着色打印.....	168
10.2.7 调整图形打印方向和位置.....	168
10.2.8 预览打印效果.....	169
10.2.9 保存打印设置.....	169
10.3 打印图形实例.....	170
10.4 将多张图纸布置在一起打印.....	171
10.5 课后作业.....	172
第 11 讲 三维建模.....	173
11.1 三维建模空间.....	173
11.2 观察三维模型.....	174
11.2.1 用标准视点观察模型.....	174
11.2.2 三维动态旋转.....	175
11.2.3 视觉样式.....	176

11.3	创建三维基本立体.....	177
11.4	将二维对象拉伸成实体或曲面.....	178
11.5	旋转二维对象形成实体或曲面.....	180
11.6	通过扫掠创建实体或曲面.....	181
11.7	通过放样创建实体或曲面.....	182
11.8	加厚曲面形成实体.....	184
11.9	利用平面或曲面切割实体.....	184
11.10	螺旋线、涡状线及弹簧.....	185
11.11	3D 移动.....	186
11.12	旋转.....	187
11.13	3D 阵列.....	188
11.14	3D 镜像.....	190
11.15	3D 对齐.....	190
11.16	3D 倒圆角及斜角.....	191
11.17	编辑实体的表面.....	192
11.17.1	拉伸面.....	192
11.17.2	旋转面.....	193
11.17.3	压印.....	194
11.17.4	抽壳.....	194
11.18	与实体显示有关的系统变量.....	195
11.19	用户坐标系.....	195
11.20	使坐标系的 xy 平面与屏幕对齐.....	196
11.21	利用布尔运算构建复杂实体模型.....	197
11.22	实体建模综合练习.....	199
11.23	课后作业.....	200

第1讲

AutoCAD 绘图环境及基本操作

通过学习本讲，读者可以熟悉 AutoCAD 2009 用户界面及掌握一些基本操作。本讲课时为 3 小时。



学习目标

- ◆ AutoCAD 2009 用户界面的组成。
- ◆ 调用 AutoCAD 命令的方法。
- ◆ 选择对象的常用方法。
- ◆ 快速缩放、移动图形及全部缩放图形。
- ◆ 重复命令和取消已执行的操作。
- ◆ 图层、线型及线宽等。
- ◆ 输入点的坐标画线。
- ◆ 修剪及延伸线条。

1.1 功能讲解——了解用户界面及学习基本操作

本节介绍 AutoCAD 2009 用户界面的组成，并讲解常用的一些基本操作。

1.1.1 AutoCAD 2009 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。

下面分别介绍各部分的功能。

(1) 菜单浏览器

菜单浏览器在程序窗口的左上方，单击【菜单浏览器】图标，将弹出下拉菜单。下拉菜单中包含了 AutoCAD 的核心命令和功能，通过鼠标选择菜单中的某个选项，系统就执行相应的命令。

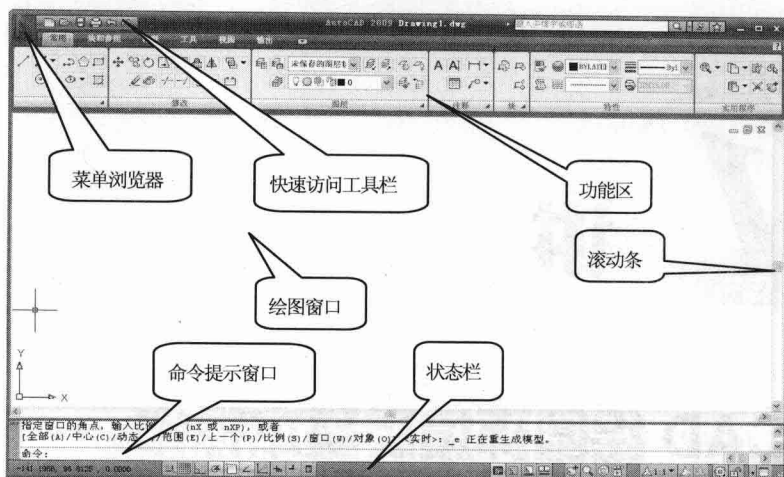


图1-1 AutoCAD 2009 用户界面

(2) 快速访问工具栏

快速访问工具栏在程序窗口的左上方，包含新建、打开、保存、打印等快捷按钮。

(3) 功能区

功能区是一种选项板，用于显示工作空间中基于任务的按钮和控件。

(4) 绘图窗口

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，此图标指示了绘图区的方位。图标中的箭头分别指示 x 轴和 y 轴的正方向。

当移动鼠标时，绘图区域中的十字形光标会跟随移动，与此同时在绘图区底部的状态栏中将显示光标点的坐标数值。单击该区域可改变坐标的显示方式。

(5) 命令提示窗口

命令提示窗口位于 AutoCAD 程序窗口的底部，用户输入的命令、系统的提示及相关信息都显示在此窗口中。默认情况下，该窗口仅显示两行文字；将鼠标光标放在窗口的上边缘，当光标变成双面箭头状时，按住鼠标左键向上拖动鼠标光标，就可以增加命令窗口显示的行数。

按 **[F2]** 键可打开命令提示窗口，再次按 **[F2]** 键又可关闭此窗口。

(6) 状态栏

状态栏上将显示绘图过程中的许多信息，如十字形光标的坐标值、一些提示文字等。

1.1.2 用 AutoCAD 绘图的基本过程

下面通过一个练习演示用 AutoCAD 绘制图形的基本过程。

练习1-1 用 AutoCAD 绘制一个简单图形。

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），打开【选择样板】对话框，如图 1-2 所示。该对话框中列出了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。

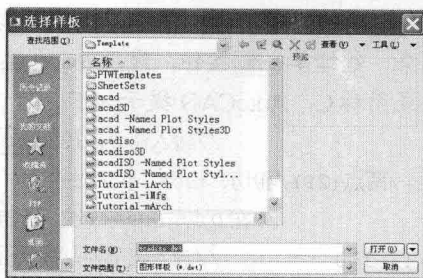


图1-2 【选择样板】对话框

3. 按下状态栏上的 、 及  按钮，注意，不要按下  按钮。
4. 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: //在 A 点单击鼠标左键
 指定下一点或 [放弃(U)]: 520 //向下移动鼠标光标，输入线段长度并按 **Enter** 键
 指定下一点或 [放弃(U)]: 300 //向右移动鼠标光标，输入线段长度并按 **Enter** 键
 指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 130 //向下移动鼠标光标，输入线段长度并按 **Enter** 键
 指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 800 //向右移动鼠标光标，输入线段长度并按 **Enter** 键
 指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: c //输入选项“c”，按 **Enter** 键结束命令

结果如图 1-3 所示。

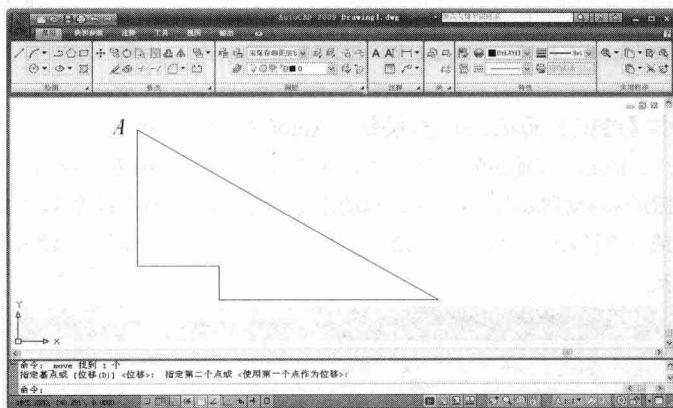


图1-3 画线

5. 按 **Enter** 键重复画线命令，画线段 BC，如图 1-4 所示。

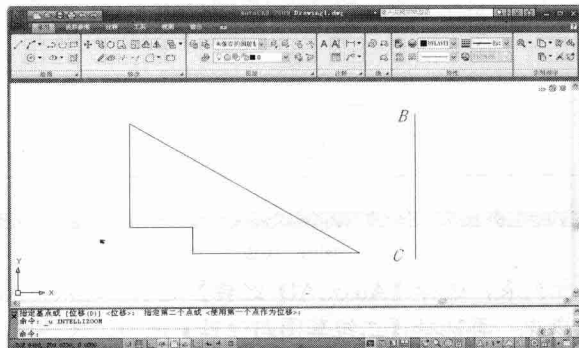


图1-4 画线段 BC

- 单击【快速访问】工具栏上的  按钮，线段 BC 消失，再单击  按钮，连续折线也消失。单击  按钮，连续折线又显示出来，继续单击  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)]:

//在 D 点单击鼠标左键，指定圆心，如图 1-5 所示

指定圆的半径或 [直径(D)]: 150

//输入圆半径，按 **Enter** 键确认

结果如图 1-5 所示。

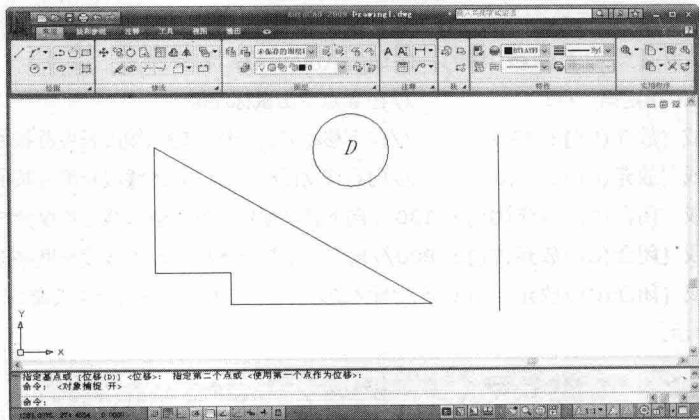


图1-5 画圆

- 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，系统自动捕捉该点，单击鼠标左键确认，如图 1-6 所示

指定圆的半径或 [直径(D)] <100.0000>: 200

//输入圆半径，按 **Enter** 键确认

结果如图 1-6 所示。

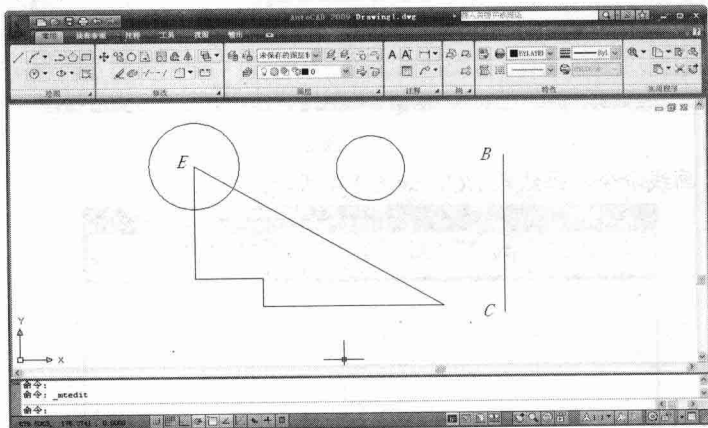


图1-6 画圆

- 打开【工作空间】下拉列表，选择【AutoCAD 经典】选项，进入“AutoCAD 经典”工作空间，观察程序界面的变化。再选择【二维草图与注释】选项，又返回“二维草图与注释”工作空间。

10. 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。
11. 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 1-7 所示。

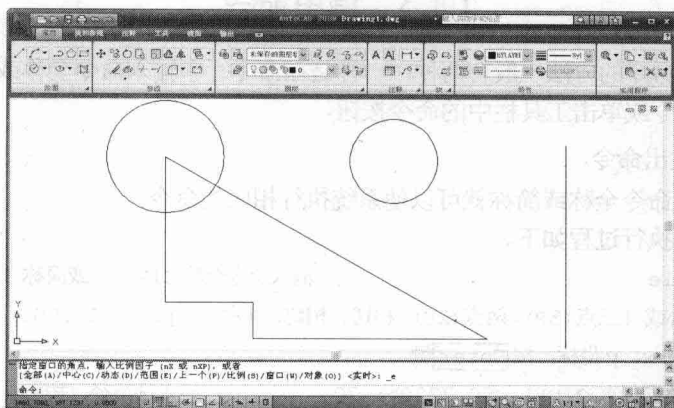


图1-7 显示全部图形

12. 单击程序窗口下方的  按钮，使用实时缩放选项，鼠标光标变成放大镜形状 ，此时按住鼠标左键向下拖动光标，图形缩小，如图 1-8 所示，按 **[Esc]** 键或 **[Enter]** 键退出。
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:

指定对角点: 找到 4 个

选择对象:

命令: ERASE

选择对象:

指定对角点: 找到 2 个

选择对象:

结果如图 1-9 右图所示。

//在 F 点单击鼠标左键，如图 1-9 左图所示

//向右下方移动鼠标光标，出现一个实线矩形窗口

//在 G 点处单击鼠标左键，矩形窗口内的对象被选中，被选对象变为虚线

//按 **[Enter]** 键删除对象

//按 **[Enter]** 键重复命令

//单击 H 点

//向左下方移动鼠标光标，出现一个虚线矩形窗口

//在 I 点处单击鼠标左键，矩形窗口内及与该窗口相交的所有对象都被选中

//按 **[Enter]** 键删除圆和直线

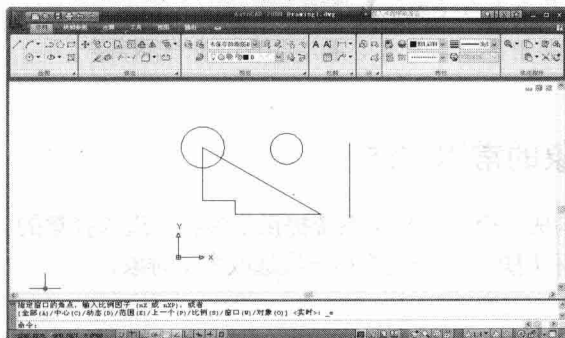


图1-8 缩小图形

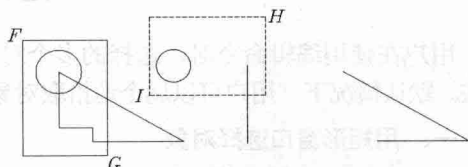


图1-9 删除对象