

高等职业教育机械设计与制造系列精品教材

▶ “互联网+” 创新型教材

AutoCAD

机械制图实训教程

(AutoCAD 2010中文版)

主 编 武永鑫

副 主 编 何光好 江建刚

许光彬 徐 凯



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书是 AutoCAD 2010 的实训教程,采用项目式结构编写,主要介绍了绘图环境的设置、绘制平面图形、绘制正等轴测图、绘制剖视图和标准件图、图形标注、绘制零件图和装配图、图形输出和查询、绘制三维图八个项目,每个项目又包含不同的任务,每个任务都设有任务实施模块,使读者能够快速掌握相应的内容与技能。

本书可供高职高专机械类专业使用,也可供相关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 机械制图实训教程/武永鑫主编. -- 北京:北京邮电大学出版社,2012.5(2023.2重印)

ISBN 978-7-5635-3031-1

I. ①A… II. ①武… III. ①机械制图—AutoCAD 软件—高等教育—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 084463 号

策划编辑:马子涵 责任编辑:滕耘 封面设计:黄燕美

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

邮政编码:100876

发 行 部:电话:010-62282185 传真:010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:大厂回族自治县聚鑫印刷有限责任公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:12.75

字 数:310 千字

版 次:2012 年 5 月第 1 版

印 次:2023 年 2 月第 9 次印刷

ISBN 978-7-5635-3031-1

定 价:36.00 元

· 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

服务电话:400-615-1233

项目一 绘图环境的设置 1**任务一 AutoCAD 2010 的基本操作1**

任务描述	1
相关知识	2
一、AutoCAD 软件的相关概述	2
二、AutoCAD 2010 的启动和退出	3
三、AutoCAD 2010 的工作空间	4
四、图形文件的管理	6
五、直线	8
六、命令的执行	9
任务实施	10
思考与练习	10

任务二 AutoCAD 2010 在经典绘图环境下的设置 11

任务描述	11
相关知识	11
一、设置图形单位	11
二、设置图形界限	12
三、图层的设置与控制	13
四、删除	15
五、绘图辅助工具的设置与使用	16
任务实施	22
思考与练习	23

任务三 利用坐标绘制简单图形 24

任务描述	24
相关知识	25
一、坐标系	25
二、坐标输入方法	25
三、图形的显示与控制	26
任务实施	29
思考与练习	31

项目二 绘制平面图形 33**任务一 绘制手柄 33**

任务描述	33
相关知识	34
一、圆	34
二、圆弧	34
三、偏移	34
四、修剪	35
五、椭圆	36
六、椭圆弧	36
七、选择对象的方式	37
任务实施	38
思考与练习	39

任务二 绘制棘轮 40

任务描述	41
相关知识	41
一、点的样式	41

二、点	42
三、定数等分对象	42
四、定距等分对象	43
五、阵列	43
六、缩放	45
七、拉伸	46
任务实施	46
思考与练习	48

任务三 绘制组合体三视图 49

任务描述	50
相关知识	50
一、构造线	50
二、射线	51
三、复制	51
四、旋转	52
五、移动	53
六、对齐	54
七、编辑对象的特性	55
八、使用夹点编辑图形	55
任务实施	57
思考与练习	61

项目三 绘制正等轴测图 63

任务描述	63
相关知识	64
一、正等轴测图的环境设置	64
二、正等轴测图的绘制方法	65
三、在轴测图中书写文本	66

任务实施	67
思考与练习	68

项目四 绘制剖视图和标准件图 69

任务一 绘制组合体剖视图 69

任务描述	69
相关知识	70
一、样条曲线及其编辑	70
二、多段线及其编辑	71
三、修订云线	74
四、打断	74
五、图案填充与编辑	75
任务实施	77
思考与练习	79

任务二 绘制滚动轴承 6206 及 M12 螺栓 81

任务描述	81
相关知识	82
一、正多边形	82
二、镜像	82
三、圆角	83
四、倒角	84
五、延伸	84
任务实施	85
一、绘制滚动轴承 6206	85
二、绘制 M12 螺栓	86
思考与练习	87

项目五 图形标注 89

任务一 文字标注 89

任务描述	89
相关知识	90
一、创建文字样式	90
二、单行文字	92
三、多行文字	93
四、编辑文字	95
任务实施	95
思考与练习	98

任务二 尺寸标注 99

任务描述	99
相关知识	99
一、尺寸标注的规则与组成	99
二、标注样式的设置	100
三、基本标注	106
四、快速引线	111
五、形位公差标注	113
六、极限偏差标注	115
七、编辑标注文字	117
任务实施	118
思考与练习	120

任务三 表面粗糙度标注 121

任务描述	122
相关知识	122
一、块的基础知识	122
二、内部块的创建	122

三、内部块的插入	124
四、块属性的建立	125
五、块属性的编辑	125
六、分解	126
七、设置插入基点	126
八、块与图层的关系	127

任务实施	127
------------	-----

思考与练习	128
-------------	-----

任务四 创建写块并插入块 130

任务描述	130
相关知识	130
一、写块的创建	130
二、写块的插入	131
三、写块的存储	131
四、外部参照	132
五、AutoCAD 2010 设计 中心	133
任务实施	133
思考与练习	137

项目六 绘制零件图和装配图 138

任务一 绘制阶梯轴的零件图 138

任务描述	138
相关知识	139
一、样板图的应用	139
二、样板图的创建	140
任务实施	142
思考与练习	145

任务二 绘制铣刀头的装配图 147

任务描述	147
相关知识	148
一、装配图概述	148
二、表格的应用	149
三、对象链接与嵌入	151
任务实施	153
思考与练习	158

项目七 图形输出和查询 160

任务一 输出阶梯轴的零件图 160

任务描述	160
相关知识	160
一、图形文件的输出	160
二、模型空间输出	161
三、图纸空间输出	164
四、视口	167
五、DWF 文件的介绍	168
任务实施	170
思考与练习	170

任务二 查询棘轮阴影部分的面积 171

任务描述	171
相关知识	171
一、创建面域	171
二、创建边界	172
三、布尔运算	173

四、面域的查询	174
任务实施	176
思考与练习	177

项目八 绘制三维图 178

任务一 绘制基本实体 178

任务描述	178
相关知识	178
一、三维绘图需要的主要 工具栏	178
二、三维坐标系	179
三、视点的设置	181
四、三维动态观察器	182
五、三维图形的显示	183
六、三维建模	183
任务实施	187
思考与练习	188

任务二 绘制组合实体模型 188

任务描述	188
相关知识	189
一、利用二维图形创建实体	189
二、三维阵列	191
三、三维镜像	193
四、三维旋转	193
五、剖切	194
六、编辑实体	195
任务实施	195
思考与练习	197

任务一 AutoCAD 2010 的基本操作

 知识目标

熟悉 AutoCAD 2010 的工作空间；
了解绘图环境。

 技能目标

掌握 AutoCAD 2010 的启动、退出方法；
掌握图形文件的管理方法；
掌握“直线”命令的使用方法。

 任务描述

启动 AutoCAD 2010 软件,绘制如图 1-1-0 所示的简单三角形,并保存图形,然后关闭 AutoCAD 2010 软件,最后按保存路径打开此文件。

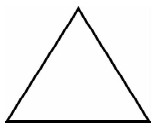


图 1-1-0 简单三角形



一、AutoCAD 软件的相关概述

1. CAD 与 AutoCAD 的定义

CAD(computer aided design)即计算机辅助设计,是指利用计算机来完成设计工作并产生图形图像的一种方法和技术。

在当前机械、电气、建筑等行业,工程技术人员以计算机为工具,用自己的专业知识对产品或工程进行总体规划、设计、分析、绘图、编写技术文档等全部设计工作的总称,即 CAD。

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的通用 CAD 软件包。Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为微机上应用 CAD 技术而开发了绘图程序软件包 AutoCAD,经过不断完善,AutoCAD 现已经成为国际上广为流行的绘图工具。AutoCAD 可以绘制任意二维和三维图形,并且同传统的手工绘图相比,AutoCAD 绘图速度更快、精度更高,它已经在航空、航天、造船、建筑、机械、电子、化工、美工、轻纺等很多领域得到了广泛应用,并取得了丰硕的成果和巨大的经济效益。

2. AutoCAD 软件的特点

(1)AutoCAD 软件具有完善的图形绘制功能。在 AutoCAD 中,可以方便地绘制二维和三维图形。

(2)AutoCAD 软件具有强大的图形编辑功能。在 AutoCAD 中,将绘图与编辑命令结合使用,可以快捷、准确地绘制出各种复杂图形。

(3)AutoCAD 软件图形显示精确,输入、输出方便快捷。

(4)AutoCAD 软件的扩展功能强大,可以采用多种方式进行二次开发或用户定制。

(5)AutoCAD 软件可以进行多种图形格式的转换,具有较强的数据交换能力,通用性和易用性较强,适合各类用户。

(6)AutoCAD 软件支持多种硬件设备及多种操作平台。

此外,从 AutoCAD 2000 开始,该系统增添了许多强大的功能,如 AutoCAD 设计中心(ADC)、多文档设计环境(MDE)、Internet 驱动、新的对象捕捉功能、增强的标注功能以及局部打开和局部加载的功能,从而使 AutoCAD 系统更加完善。

AutoCAD 2010 功能更加强大。用户可以自定义功能区选项卡状态;可以通过使用自由曲面设计工具设计任何能够想象到的形状;许多功能的自动化使用户的工作更有效,并且可以更通畅地转移到三维设计;PDF 性能的多项升级和惊人的三维打印使共享和共同工作更加简单。

3. AutoCAD 2010 的运行环境和安装

软件的运行环境有硬件环境和软件环境两个方面。硬件环境是指软件得以正常工作的物质基础,软件环境主要指所安装的软件能够在哪些操作系统下运行。

1) 硬件环境

AutoCAD 2010 运行的硬件环境为 CPU 最低 1.6 GHz 主频,2 GB 内存,1 GB 可用磁盘空间(用于安装),最低分辨率为 1 024 像素×768 像素的 VGA 真彩色显示器。

2) 软件环境

AutoCAD 2010 运行的软件环境为 Windows 2000 或 Windows XP 操作系统。

3) 安装

AutoCAD 2010 与其他应用程序安装方法相同。

4) 3D 建模的其他要求

(1) 3D 建模要求使用 Intel Pentium 4 处理器或 AMD Athlon 处理器(3 GHz 或更高主频);英特尔或 AMD 双核处理器(2 GHz 或更高主频)。

(2) 3D 建模要求使用 2 GB 或更大内存。


(3) 3D 建模要求使用 2 GB 硬盘空间,外加用于安装的可用磁盘空间。

(4) 3D 建模要求使用 1 280 像素×1 024 像素,32 位彩色视频显示适配器(真彩色),工作站级显卡(具有 128 MB 或更大显存、支持 Microsoft Direct3D)。

二、AutoCAD 2010 的启动和退出

1. AutoCAD 2010 的启动

启动 AutoCAD 2010 的方法很多,下面介绍三种常用的方法。

- 双击桌面上的快捷图标.
- 选择“开始”→“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2010-Simplified Chinese”→“AutoCAD 2010”菜单。
- 双击任意一个已经存在的 AutoCAD 图形文件。

启动 AutoCAD 2010 后,弹出“新功能专题研习”对话框,如图 1-1-1 所示,初学者可以选择“以后再说”单选按钮,然后单击“确定”按钮,进入 AutoCAD 2010 工作空间。AutoCAD 2010 有“AutoCAD 经典”、“二维草图与注释”和“三维建模”三种工作空间。单击状态栏中的“切换工作空间”按钮,可以在三种工作空间中切换。

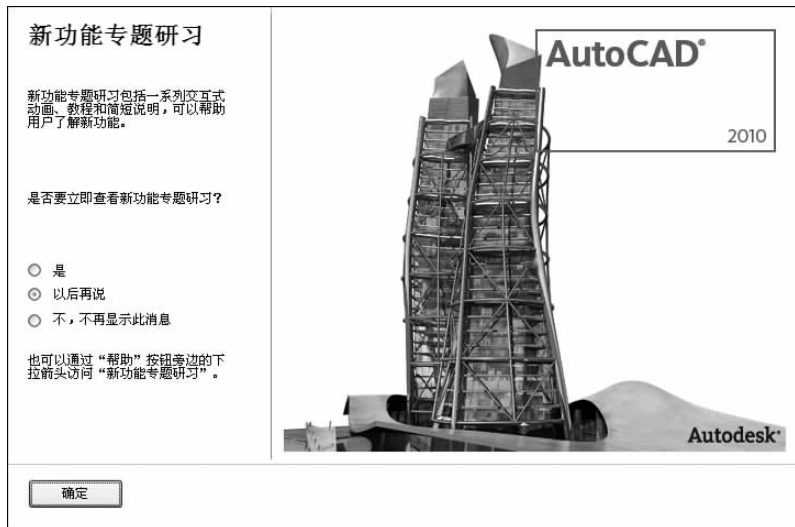



图 1-1-1 “新功能专题研习”对话框

2. AutoCAD 2010 的退出

退出 AutoCAD 2010 的方法很多,下面介绍三种常用的方法。

- 命令行:输入 QUIT 或 EXIT,按 Enter 键。
- 菜单栏:“文件”→“退出”。
- 单击标题栏右侧的“关闭”按钮.

三、AutoCAD 2010 的工作空间

以“AutoCAD 经典”工作空间为例,AutoCAD 2010 的工作空间由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图区、命令行窗口和状态栏等组成,如图 1-1-2 所示。

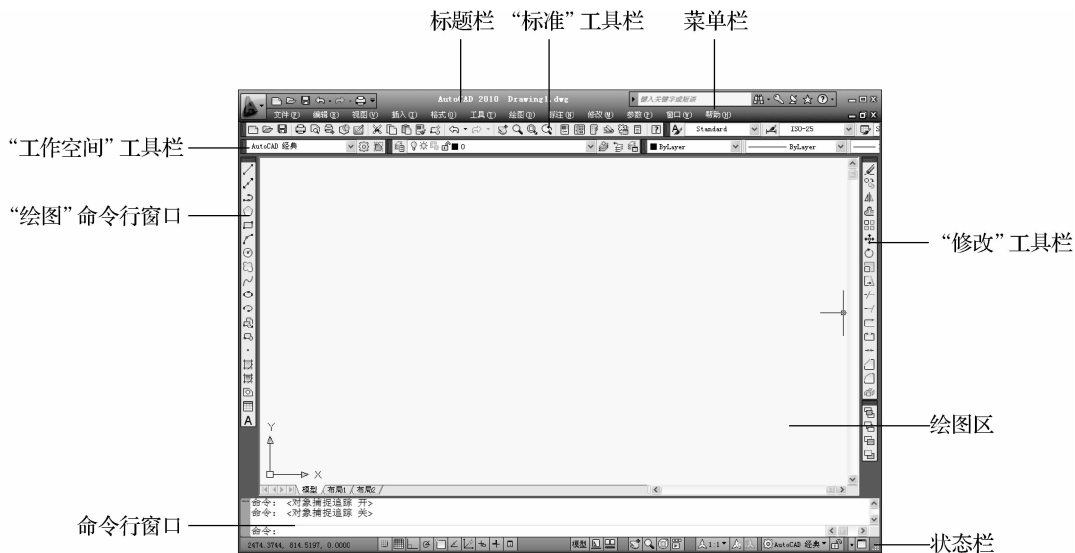


图 1-1-2 “AutoCAD 经典”工作空间

1. 标题栏

标题栏位于工作空间的最上方,标题栏中间显示的是软件的名称(AutoCAD 2010),其后是当前打开的图形文件名称(Drawing1.dwg),如果是 AutoCAD 2010 默认的图形文件,其名称为 Drawing n .dwg(其中, n 代表数字,如 Drawing1.dwg、Drawing2.dwg⋯)。

2. 菜单栏

菜单栏由“文件”、“编辑”、“视图”、“插入”、“格式”、“工具”、“绘图”、“标注”、“修改”、“参数”、“窗口”和“帮助”菜单项组成。单击菜单项或按 Alt 键和菜单项中带下划线的字母(如按 Alt+F 组合键和选择“文件”菜单项)是等效的,将打开对应的下拉菜单。下拉菜单包括了 AutoCAD 的各种操作命令。

和 Windows 程序一样,AutoCAD 2010 采用下拉式菜单,并且菜单中包含有子菜单。对 AutoCAD 2010 菜单栏中有关选项说明如下。

- (1)不带任何内容符号的菜单项,单击该菜单项可直接执行或启动该命令。

(2) 带有黑三角符号的菜单项, 表明该菜单项后面带有子菜单, 如图 1-1-3 所示。



图 1-1-3 “点”的子菜单

(3) 带有省略号的菜单项。选择该菜单项后, 会打开相应的对话框。如选择“绘图”→“渐变色”菜单, 打开“图案填充和渐变色”对话框的“渐变色”选项卡, 如图 1-1-4 所示。



图 1-1-4 “图案填充和渐变色”对话框中的“渐变色”选项卡

(4) 菜单项呈灰色, 表明该菜单项在当前状态下不可用。

(5) 菜单项后跟有组合键, 表示不必打开下拉菜单, 直接按下该组合键, 即可执行相应的命令。

(6) 菜单项后跟有字母键, 表示打开该下拉菜单后, 直接按下该字母键, 即可执行相应的命令。如选择“文件”菜单, 然后按 O 键, 执行“OPEN”命令。

3. 工具栏

工具栏位于菜单栏的下方和绘图区的两侧。常用的工具栏有“标准”工具栏、“特性”工具栏、“绘图”工具栏和“修改”工具栏等。

单击工具栏中的某一个按钮, 就启动了相应的命令, 如果把鼠标指针移动到按钮上面, 会出现该命令的名称提示及操作方法。通过这些提示可以快速了解这些按钮的功能。

选择“视图”→“工具栏”菜单或者在已存在的工具栏的空白处右击, 可以打开工具栏快捷菜单, 在该快捷菜单中, 可以设置显示或隐藏工具栏。

4. 绘图区

AutoCAD 2010 的绘图区是无限大的,用户可以通过缩放、平移等命令在有限的屏幕范围来观察绘图区中的图形。AutoCAD 2010 版本的绘图区默认为月白色,可以在绘图区右击,在弹出的快捷菜单中选择“选项”命令,打开“选项”对话框,单击“显示”标签,打开“显示”选项卡,在“窗口元素”选项区,单击“颜色”按钮,打开“图形窗口颜色”对话框,在该对话框中,可以设置二维模型空间的统一背景,然后单击“应用并关闭”按钮,返回“选项”对话框,单击“确定”按钮,完成绘图区颜色的设置。

5. 命令行窗口

命令行由“命令输入行”窗口和“命令历史记录”窗口两部分组成,如图 1-1-5 所示。“命令输入行”是 AutoCAD 2010 显示用户从键盘输入的命令和提示信息的地方。默认状态下,AutoCAD 2010 在“命令输入行”保留所执行的最后两行命令或提示信息。可通过拖动窗口边框的方式改变命令行的大小,使其显示多于三行或少于三行的信息。



图 1-1-5 命令行窗口

6. 状态栏

状态栏位于 AutoCAD 2010 工作界面的最底端。左侧显示的是当前十字光标所处的三维坐标值,中间显示的是绘图辅助工具的开关按钮,包括捕捉模式、栅格显示、正交模式、极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪、允许/禁止动态 UCS、动态输入、线宽和模型、快速查看布局、快速查看图形、平移、缩放、注释比例、初始设置工作空间、锁定工具栏、全屏等按钮,如图 1-1-6 所示。单击开关按钮,将提示打开或者关闭功能。



图 1-1-6 状态栏


7. 十字光标

十字光标用于进行拾取点、选择对象等操作,在不同状态下,十字光标的显示状态也不同。用户可以根据绘图需要或爱好自行设定,在绘图区右击,在弹出的快捷菜单中,选择“选项”命令,打开“选项”对话框,单击“显示”标签,打开“显示”选项卡,在该选项卡中对十字光标的样式进行设置。

四、图形文件的管理

1. 创建图形文件

图形文件的创建有以下三种方法。

- “标准”工具栏:单击“新建”按钮.
- 命令行:输入 NEW,按 Enter 键。
- 菜单栏:“文件”→“新建”。

选择“文件”→“新建”菜单,打开“选择样板”对话框,如图 1-1-7 所示。通过该对话框选


择对应的样板后,单击“打开”按钮,系统会以相应的样板为模板建立新图形。



图 1-1-7 “选择样板”对话框

2. 打开图形文件

图形文件的打开有以下三种方式。

- “标准”工具栏:单击“打开”按钮。
- 命令行:输入 OPEN,按 Enter 键。
- 菜单栏:“文件”→“打开”。

选择“文件”→“打开”菜单,打开“选择文件”对话框,如图 1-1-8 所示。通过该对话框选择要打开的图形文件后,单击“打开”按钮,即可打开该图形文件。在“选择文件”对话框中的列表框内选中某一图形文件时,一般会在右边的“预览”区显示出该图形的预览图像。

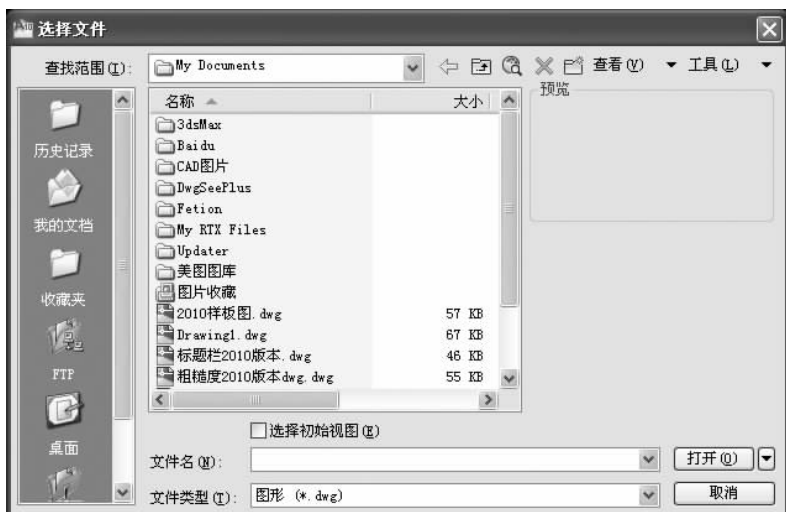



图 1-1-8 “选择文件”对话框

3. 保存图形文件

图形文件的保存有以下几种方式。

- “标准”工具栏:单击“保存”按钮.
- 命令行:输入 QSAVE,按 Enter 键。
- 菜单栏:“文件”→“另存为”或“文件”→“保存”。

选择“文件”→“另存为”菜单,打开“图形另存为”对话框,如图 1-1-9 所示。

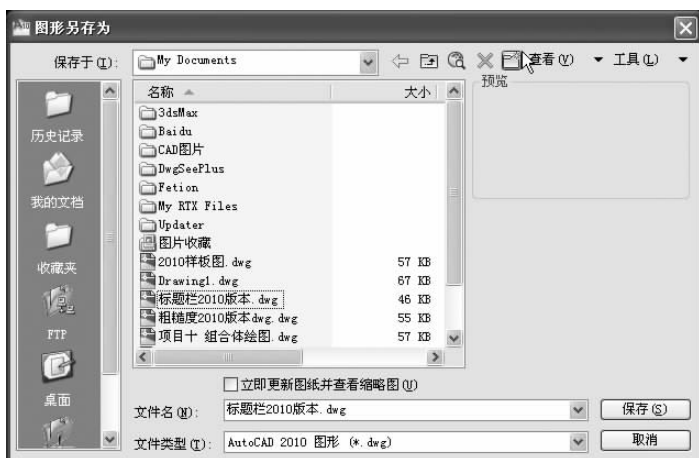



图 1-1-9 “图形另存为”对话框

五、直线

1. 功能

AutoCAD 2010 和以前版本一样,直线是一幅图形中最基本的元素。使用“LINE”命令可以在任意两点之间绘制直线,也可以在命令行连续输入下一点的位置绘制出一系列连续的直线段,直到按 Enter 键或空格键退出“LINE”命令。

2. 执行命令的方法

- “绘图”工具栏:单击“直线”按钮.
- 命令行:输入 LINE,按 Enter 键。
- 菜单栏:“绘图”→“直线”。

3. 操作步骤

选择“绘图”→“直线”菜单,命令行提示如下。

命令: `_line`

指定第一点: * 输入直线段的起点 *

指定下一点或[放弃(U)]: * 输入直线段的端点 *

指定下一点或[放弃(U)]: * 输入下一直线段的端点,在绘图区右击,在弹出的快捷菜单中选择“确认”命令,或按 Enter 键 *

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: * 指定下一直线段的端点或输入 C,按 Enter 键 *

4. 有关说明及提示

(1) 执行“LINE”命令一次可画一条直线,也可连续画多条直线。每条直线都是一个独立的对象。

(2) 坐标输入时可以直接输入指定点坐标值。

(3) 放弃(U):取消最后一条线段。

(4) 闭合(C):终点和起点重合,图形封闭。

六、命令的执行

AutoCAD 2010 属于人机交互式软件,当用 AutoCAD 2010 绘图或进行其他操作时,首先要向系统发出命令,具体方式如下。

1. 通过菜单执行命令

选择菜单中的命令,可执行对应的操作命令。

2. 通过工具栏执行命令

单击工具栏上的按钮,可执行对应的操作命令。

3. 通过键盘输入命令

当命令提示窗口最后一行显示为“命令:”时,输入对应的命令后按 Enter 键或空格键,即可执行对应的操作命令,然后命令行会提示用户执行后续的操作。

4. 重复执行命令


当执行完某一命令后,如果需要重复执行该命令,除通过上述三种方法执行该命令外,还可以用以下方法重复执行该命令。

- 直接按 Enter 键或空格键。
- 在绘图区右击,弹出快捷菜单,菜单的第一行显示上一次所执行的命令,选择此选项即可重复执行该命令。

5. 命令的放弃

“放弃”命令可以实现从最后一条命令开始,逐一取消前面已经执行过的命令。


调用该命令的方式如下。

- “标准”工具栏:单击“放弃”按钮.
- 命令行:输入 UNDO 或 U,按 Enter 键。
- 菜单栏:“编辑”→“放弃”。

6. 命令的重做

“重做”命令可以恢复刚执行的“放弃”命令所放弃的操作。

调用该命令的方式如下。

- “标准”工具栏:单击“重做”按钮.
- 命令行:输入 REDO,按 Enter 键。
- 菜单栏:“编辑”→“重做”。

7. 命令的终止

命令执行过程中可通过按 Esc 键,或右击绘图区后在弹出的快捷菜单中选择“取消”命

令来终止命令的执行。



任务实施

1. 启动 AutoCAD 2010

选择“开始”→“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2010-Simplified Chinese”→“AutoCAD 2010”菜单,启动软件。

2. 开始绘图

(1)选择“文件”→“新建”菜单,打开“选择样板”对话框,在模板列表框中选择“acadiso. dwt”,单击“打开”按钮。

(2)切换到“AutoCAD 经典”工作空间。

3. 绘制简单图形

选择“绘图”→“直线”,当命令行提示“指定点:”时,在绘图区任意位置单击确定三个点,最后输入 C,按 Enter 键,闭合图形,出现三角形,见图 1-1-0。

4. 保存

选择“文件”→“保存”菜单,打开“图形另存为”对话框。在“保存于”下拉列表中选择“D:\AutoCAD 2010 练习”文件夹(此文件夹用户自己新建),在“文件名”文本框中输入“练习 1. dwg”,单击“保存”按钮保存文件。



思考与练习

一、思考题

1. AutoCAD 2010 软件最低系统需求是什么?
2. 如何切换 AutoCAD 2010 经典工作空间和初始设置工作空间?
3. 如何启动和退出 AutoCAD 2010 软件?

二、选择题

1. 多个文档的设计环境允许()。
 - A. 同时打开多个文档,但只能在一个文档上工作
 - B. 同时打开多个文档,在多个文档上同时工作
 - C. 只能打开一个文档,但可以在多个文档上同时工作
 - D. 不能在多个文档之间复制、粘贴
2. AutoCAD 的()菜单中包含绘图命令。

A. 文件	B. 工具	C. 格式	D. 绘图
-------	-------	-------	-------