

水利、建筑相关专业课程适用

工程 CAD 技术

GONGCHENG CAD JISHU

主 编◎钟菊英



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

工程 CAD 技术

主 编 钟菊英

副主编 刘建芬 叶小华

主 审 舒 建



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是介绍使用 AutoCAD 软件绘制工程图的基础教材,适用于水利、建筑及相关专业。全书以大量的实例、通俗易懂的语言,由浅入深、循序渐进地介绍了 AutoCAD 2012 绘制水利工程图和建筑工程图的方法与技巧。全书共分 11 个项目,内容主要包括 AutoCAD 基础知识、绘图环境的设置、图形的绘制与编辑、组合体视图的绘制、文字与尺寸的标注、块的创建、工程图的绘制、三维图形的绘制、图形输出。每个项目附有上机练习内容以及工程图综合训练。

本书适合工程类大中专院校师生作教材使用,也适合具备工程基础知识的工程技术人员以及对工程 CAD 软件感兴趣的读者学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

工程CAD技术 / 钟菊英主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2015. 1
ISBN 978-7-5170-2909-0

I. ①工… II. ①钟… III. ①工程制图—AutoCAD软件 IV. ①TB237

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第020852号

书 名	工程 CAD 技术
作 者	主编 钟菊英 副主编 刘建芬 叶小华 主审 舒建
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www. waterpub. com. cn E-mail: sales@waterpub. com. cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京时代澄宇科技有限公司
印 刷	三河市鑫金马印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 16.5 印张 392 千字
版 次	2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	49.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前言 /

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的专门用于计算机绘图设计的软件，由于该软件具有简单易学、精确等优点，因此自从 20 世纪 80 年代推出以来一直受到广大工程设计人员的青睐。现在 AutoCAD 已经广泛应用于机械、建筑、水利、电子、航天等工程领域。

AutoCAD 是工程类学科学生的必修课，是为培养工程专业学生的 AutoCAD 操作能力而开设的实践技能课。使学生掌握 AutoCAD 实用基本技能，能在今后的工作中充分利用 AutoCAD 图形技术，熟练地运用 AutoCAD 软件，提高工程设计能力，提高设计效率，适应社会发展。

本书讲授如何使用 AutoCAD 绘制工程图的基础教材，适用于水利、建筑等工程类专业。本书以 AutoCAD 2012 版为蓝本（适合于 AutoCAD 2009～AutoCAD 2014 各版本）介绍软件的基本功能，以工程图为主线讲述 AutoCAD 绘制工程图的技巧。本书作者多年从事 AutoCAD 的教学与应用，有着极其丰富的教学和工程应用的实践经验，对 AutoCAD 的功能、特点及其应用有较深的理解和体会，在编写出版多本教材的基础上，精心编写了本书。

本书按照“以应用为目的，以必须、够用为度”组织教学内容，始终把握理论联系实际这一方向，通过大量的实例操作加深对 AutoCAD 的了解。教材图文并茂、深入浅出、层次清晰、通俗易懂，并附有丰富的课后练习，使读者能够迅速掌握并巩固所学内容，帮助广大读者少走弯路，能在短时间内掌握 AutoCAD 的基本使用方法，并能绘制、打印出符合制图标准和行业规范的工程图。

本书适合工程类大中专院校师生作为教材使用，也适合具备工程基础知识的工程技术人员以及对工程 CAD 软件感兴趣的读者学习使用。

本书的实例内容涉及水利工程图和建筑图的绘制、标注与打印输出，不同专业的读者可以选择性地阅读。

本书由江西水利职业学院钟菊英任主编，刘建芬、叶小华任副主编。其中项目 1、2、4、5、6、9 由钟菊英编写，项目 3、7 由叶小华编写，项目 8、10、11 由刘建芬编写。全书由钟菊英统稿，舒建主审。

由于编者水平有限，书中难免有不足及疏漏之处，敬请读者批评指正。

编者

2014 年 11 月

目录 /

前言

项目 1 AutoCAD 基础知识	1
任务 1 CAD 技术和 AutoCAD 软件	1
任务 2 AutoCAD 工作界面	1
模块 1 AutoCAD 2012 的启动	1
模块 2 AutoCAD 工作界面	2
任务 3 AutoCAD 命令的基本操作	6
模块 1 命令输入方式	6
模块 2 命令的重复、中断、撤销与重做	8
模块 3 删除命令	8
模块 4 点坐标的输入方式	8
模块 5 选择编辑对象的方法	9
任务 4 图形文件管理	11
模块 1 创建新图形文件	11
模块 2 打开图形文件	11
模块 3 保存图形文件	12
模块 4 关闭图形文件	12
模块 5 使用帮助系统	13
课后练习	14
项目 2 绘图辅助工具	17
任务 1 精确绘图工具	17
模块 1 栅格与捕捉	17
模块 2 正交与极轴	18
模块 3 对象捕捉与对象追踪	19
模块 4 动态输入	22
任务 2 图形显示控制	24
模块 1 图形“缩放”显示	24
模块 2 图形“平移”显示	26
任务 3 图形信息查询	26
模块 1 查距离	27
模块 2 查面积和周长	27

模块 3 查询点坐标	30
模块 4 列表查询	30
课后练习	31
项目 3 AutoCAD 绘图环境	33
任务 1 图形单位和图形界限	33
模块 1 图形单位	33
模块 2 图形界限	34
任务 2 图层与特性	35
模块 1 图层	35
模块 2 图形特性	38
任务 3 草图与选项设置	39
模块 1 草图设置	39
模块 2 选项设置	39
任务 4 文字样式设置	43
模块 1 AutoCAD 字体	43
模块 2 创建文字样式	43
任务 5 标注样式设置	45
任务 6 创建样板文件	54
课后练习	54
项目 4 二维图形的绘制与编辑 (一)	56
任务 1 二维图形的绘制命令	56
模块 1 线的绘制	56
模块 2 圆弧曲线的绘制	60
模块 3 多边形的绘制	63
任务 2 二维图形的编辑命令	66
模块 1 删除与分解	66
模块 2 修剪与延伸	67
模块 3 复制、镜像、偏移、阵列	70
模块 4 移动、旋转、缩放、对齐	77
模块 5 拉长与拉伸	83
任务 3 编辑菜单与夹点编辑	85
模块 1 编辑菜单	85
模块 2 夹点编辑	86
课后练习	89
项目 5 二维图形的绘制与编辑 (二)	91
任务 1 二维图形的绘制命令	91
模块 1 线的绘制	91
模块 2 圆环与椭圆	99

模块 3 点的绘制	102
任务 2 二维图形的编辑命令	104
模块 1 打断与合并	104
模块 2 倒角与圆角	106
模块 3 多段线与样条曲线编辑	109
任务 3 对象特性编辑	111
模块 1 特性匹配	111
模块 2 特性编辑	112
模块 3 快捷特性编辑	113
课后练习	114
项目 6 图样绘制	117
任务 1 绘制三视图与等轴测图	117
任务 2 绘制剖视图与剖面图	122
模块 1 图案填充与编辑	122
模块 2 绘制剖视图与剖面图	129
课后练习	132
项目 7 文字、尺寸与表格	133
任务 1 文字	133
模块 1 文字标注	133
模块 2 文字编辑	137
任务 2 尺寸	139
模块 1 尺寸标注	139
模块 2 尺寸标注编辑	151
任务 3 表格	153
模块 1 表格样式	153
模块 2 创建表格	156
模块 3 编辑表格	159
课后练习	161
项目 8 图块	163
任务 1 图块的创建与插入	163
模块 1 图块的创建	163
模块 2 图块的插入	166
模块 3 图块的编辑	170
任务 2 属性块	171
模块 1 属性定义	171
模块 2 属性编辑	173
任务 3 动态块	176
课后练习	178

项目 9 工程图绘制	180
任务 1 绘图环境	180
模块 1 建筑图绘图环境	180
模块 2 水工图绘图环境	183
任务 2 建筑工程图	184
模块 1 建筑图常用符号	184
模块 2 绘制建筑平面图	186
模块 3 绘制建筑立面图	190
模块 4 绘制建筑剖面图	193
任务 3 水利工程图	197
模块 1 水工图常用符号	197
模块 2 绘制水闸设计图	200
模块 3 绘制溢流坝横剖视图	207
模块 4 绘制钢筋图	212
课后练习	217
项目 10 三维图形的绘制	220
任务 1 三维视图	220
模块 1 三维工作空间	220
模块 2 三维动态观察器	221
模块 3 三维视图	221
任务 2 用户坐标系 UCS	227
任务 3 三维实体绘制	228
模块 1 基本体绘制	228
模块 2 二维图形创建实体	234
模块 3 组合体绘制	239
模块 4 工程形体绘制	242
项目 11 图形输出	246
任务 1 输出图形的方式	246
模块 1 模型空间与图纸空间	246
模块 2 创建布局	247
任务 2 设置打印参数	249
任务 3 打印图形	252
参考文献	255

项目 1 AutoCAD 基础知识

项目重点：

- (1) 了解 AutoCAD 的工作界面。
- (2) 掌握 AutoCAD 命令的基本操作方法。
- (3) 掌握 AutoCAD 图形文件管理。

项目难点：

点坐标的输入方式。

任务 1 CAD 技术和 AutoCAD 软件

CAD 是英语 “Computer Aided Design” 的缩写，意即 “计算机辅助设计”，是指发挥计算机的潜能，使其在各类工程设计中起辅助设计作用的技术总称，而不单指某个软件。

CAD 技术一方面可以在工程设计中协助完成计算、分析、综合、优化和决策等工作；另一方面也可以协助工程技术人员绘制设计图纸，完成一些归纳和统计工作。

AutoCAD 软件是美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计和绘图软件包，是目前国内最大众化的 CAD 软件，其应用遍及建筑、机械、电子、航天、石油、化工、地质、气象、纺织等各个设计领域。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。自 1982 年 Autodesk 公司首次推出 AutoCAD V1.0 版本起，共历经了 20 多个版本，不断地进行升级、完善，现在的最新版本为 AutoCAD 2014。

AutoCAD 软件制图功能强大，具有绘制二维图形、三维图形，标注图形，协同设计、图纸管理等功能。绘制图形方便快捷、精确度高，特别在工程设计领域，它极大地提高了工程设计的质量和工作效益，已经成为工程设计人员不可缺少而且必须掌握的技术工具。本书以 AutoCAD 2012 版本为模板，介绍使用 AutoCAD 绘制工程图形的方法和技巧。

任务 2 AutoCAD 工作界面

模块 1 AutoCAD 2012 的启动

启动 AutoCAD 2012 程序通常有三种方式：

(1) 双击桌面上的快捷方式图标。安装 AutoCAD 时，将自动在桌面上生成一个 AutoCAD 2012 快捷方式图标 ，双击图标即可启动程序。

(2) “开始” 菜单。在 “开始” 菜单上依次单击 “程序” → Autodesk → AutoCAD 2012 -

Simplified Chinese→AutoCAD 2012 选项即可启动。

(3) 双击 AutoCAD 2012 的图形文件。

模块2 AutoCAD 工作界面

从 AutoCAD 2009 开始,工作界面有了很大的变化,但从 AutoCAD 2009 到 AutoCAD 2014,各版本的界面风格大致相同,是一种称为 Ribbon (功能区) 的界面。以下以 AutoCAD 2012 为蓝本,分别介绍 AutoCAD 全新的 Ribbon 工作界面(默认工作界面)、传统的菜单式工作界面(经典工作界面)以及三维建模界面。

1. AutoCAD 默认界面

启动 AutoCAD 2012 后,进入“草图与注释”工作空间,即 AutoCAD 2012 默认工作界面,如图 1-1 所示。默认界面由快速访问工具栏、功能区、绘图窗口、“命令行”窗口与文本窗口、状态栏等主要部分组成。下面分别介绍各组成部分。



图 1-1 AutoCAD 2012 默认界面

(1) 快速访问工具栏。

快速访问工具栏显示常用工具,如“新建”、“打开”、“保存”等命令。单击右侧下拉按钮,选择“显示菜单栏”可以显示主菜单,如图 1-2 所示。

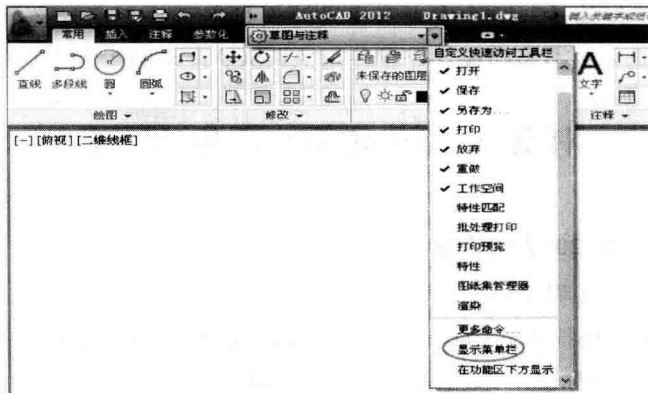


图 1-2 快速访问工具栏

快速访问工具栏的右边是标题栏，用以显示当前正在运行的程序名及文件名等信息，单击标题栏右端的按钮，可以最小化、最大化或关闭应用程序窗口。

(2) 功能区。

功能区由许多面板组成，它包含了设计绘图的绝大多数命令，只要单击面板上的按钮就可以激活相应的命令。功能区选项卡上有“常用”、“插入”、“注释”、“参数化”、“视图”等标签，切换不同的标签，AutoCAD 就会显示不同的面板。图 1-3 所示为“常用”标签对应的功能区面板，图 1-4 所示为“注释”标签对应的功能区面板。



图 1-3 “常用”功能区面板

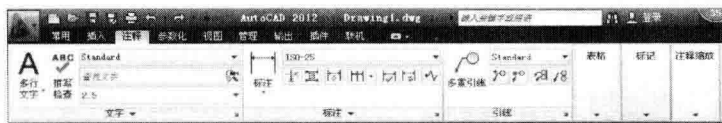


图 1-4 “注释”功能区面板

“常用”标签对应的几个面板介绍如下。

- 1) 绘图：主要由各种绘图命令组成。
 - 2) 修改：主要由各种编辑命令组成。
 - 3) 图层：用于设置图层并显示当前层的名称及状态，显示图层列表及用于切换当前层的操作。
 - 4) 注释：由常用的文字注写和尺寸标注相关命令组成。
 - 5) 块：主要由块创建和块插入等相关命令组成。
 - 6) 特性：主要对图形对象的图层、颜色、线型和线宽等属性进行设置。
- 单击面板名称右侧的黑三角形图标，将展开对应的全部命令按钮，如图 1-5 所示。

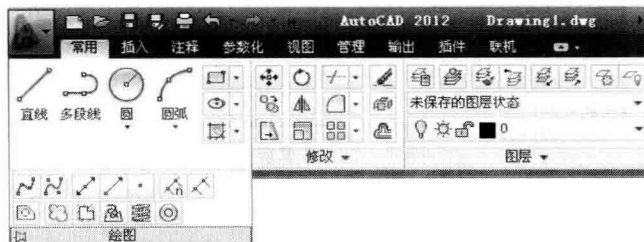


图 1-5 展开绘图面板

(3) 绘图窗口。

绘图窗口是用户绘图的工作区域，所有的绘图结果都反映在这个窗口中。

绘图区域可以任意扩展，在窗口中可以显示图形的一部分或全部，可以通过缩放、平移命令来控制图形的显示；也可以单击窗口右边与下边滚动条上的箭头，或拖动滚动条上的滑块来移动图纸。

在绘图窗口中,移动鼠标可以显示工作的目标。当鼠标提示选择一个点时,光标变为十字形;当在屏幕上拾取编辑对象时,光标变成一个拾取框;当把光标放在工具栏时,光标变为一个箭头。

绘图窗口左下角是 AutoCAD 直角坐标系。默认情况下,坐标系为世界坐标系(WCS),它指示水平从左至右为 X 轴正向,从下向上为 Y 轴正向,左下角为坐标原点。

绘图窗口底部有“模型”、“布局 1”、“布局 2”三个标签。“模型”代表模型空间,绘制图形通常在模型空间进行;“布局”代表图纸空间,用于图形注释与打印排版。单击“模型”和“布局”就可以在模型空间和图纸空间进行切换。

(4) “命令行”窗口与文本窗口。

“命令行”窗口位于绘图窗口的下方,用于接收用户输入的命令,并显示 AutoCAD 提示信息。“命令行”窗口是用户和计算机进行对话的窗口,对于初学者应特别注意。通常显示的信息为“命令:”,表示 AutoCAD 正在等待用户输入命令。默认“命令行”保留 3 行。在 AutoCAD 中,“命令行”窗口可以拖放为浮动窗口,如图 1-6 所示。

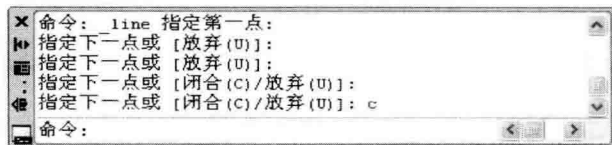


图 1-6 “命令行”窗口

AutoCAD 文本窗口是记录 AutoCAD 命令的窗口,是放大的“命令行”窗口,它记录了已执行的命令,也可以用来输入新命令。按 F2 键可打开 AutoCAD 文本窗口,它记录了对文档进行的所有操作,如图 1-7 所示。

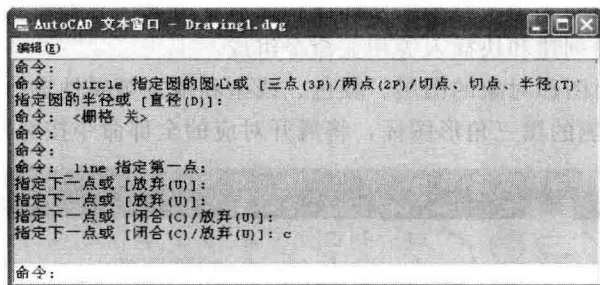


图 1-7 文本窗口

(5) 状态栏。

状态栏是界面最下边的一个条状区域,如图 1-8 所示。



图 1-8 状态栏

状态栏的最左边显示当前十字光标所处位置的坐标值 (X, Y, Z),随着光标的移动, X, Y 坐标值随之变化, Z 坐标值一直为 0,所以默认的绘图平面是一个 $Z=0$ 的水平面。当光标指向菜单的命令项或工具栏的命令按钮时,坐标显示切换为该命令的功能说明。

状态栏的右边是“捕捉”、“栅格”、“正交”、“极轴”、“对象捕捉”、“对象追踪”等绘图辅助工具按钮，这些按钮能帮助我们快速、精确地绘图，它们的功能将在后续项目中介绍。

2. AutoCAD 经典界面

AutoCAD 2012 系统为用户提供了“草图与注释”、“AutoCAD 经典”以及“三维基础”、“三维建模”4 个工作空间。图 1-1 显示的是“草图与注释”工作空间的默认界面。对于新用户来说，可以直接从这个界面来学习，对于老用户来说，因为已经习惯以往版本的界面，可以单击状态栏中的“切换工作空间”按钮，如图 1-9 所示。在弹出的快捷菜单中选择“AutoCAD 经典”命令，切换到图 1-10 所示的 AutoCAD 经典工作空间。

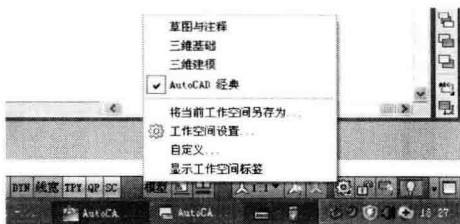


图 1-9 切换工作空间

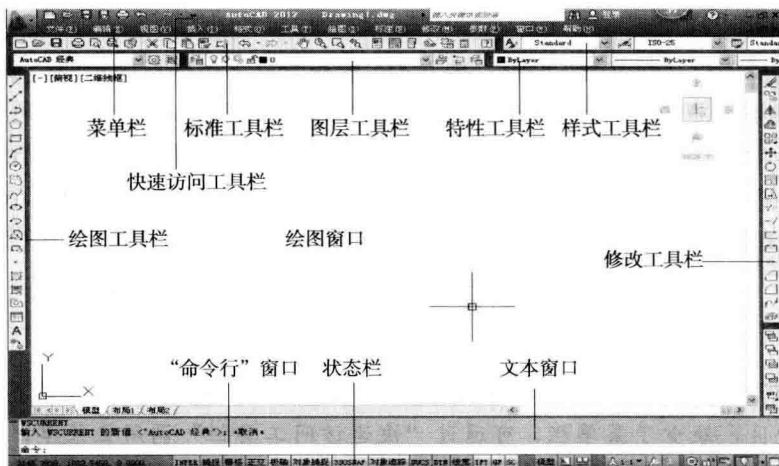


图 1-10 AutoCAD 2012 经典界面

AutoCAD 2012 经典界面由快速访问工具栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、命令行与文本窗口、状态栏等主要部分组成，其中快速访问工具栏、绘图窗口、命令行与文本窗口、状态栏与 AutoCAD 2012 默认界面中的一样，不再赘述。下面分别对菜单栏与工具栏进行介绍。

(1) 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”、“帮助”共 12 个主菜单组成，几乎包括了 AutoCAD 中全部的功能和命令。单击某个主菜单，系统会弹出对应的下拉菜单，选择即可进入命令。下拉菜单中有些带黑三角形按钮，单击该按钮系统会弹出对应的子菜单，如图 1-11 所示，选择即可进入命令。

在绘图区域、工具栏、状态行、模型与布局选项卡以及一些对话框上单击鼠标右键，系统将弹出一个菜单，此菜单称为快捷菜单（或光标菜单），如图 1-12 所示。该菜单中的命令与 AutoCAD 当前状态相关。使用它们可以在不启动菜单栏的情况下快速、高效地完成某些操作。

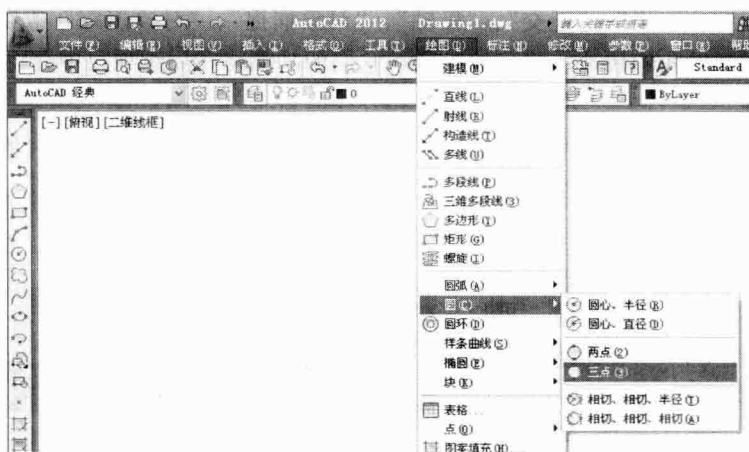


图 1-11 菜单栏



图1-12 快捷菜单

(2) 工具栏。

工具栏是应用程序调用命令的另一种方式，它包含许多由图标表示的命令按钮。在 AutoCAD 中，系统共提供了 20 多个已命名的工具栏。默认情况下，“标准”、“图层”、“对象特性”、“样式”“绘图”和“修改”等工具栏处于打开状态。如果要显示当前隐藏的工具栏，可在任意工具栏上单击鼠标右键，此时将弹出一个快捷菜单，点击相应内容以显示或关闭相应的工具栏。如在快捷菜单中点击“对象捕捉”，则显示“对象捕捉”工具栏，如图 1-13 所示。



图 1-13 对象捕捉工具栏

提示：“草图与注释”工作空间的界面与“AutoCAD 经典”工作空间的界面相比较：前者增加了功能区，缺少了菜单栏，可通过“快速访问工具栏”调用主菜单；后者缺少功能区，可通过“菜单栏”→“工具”→“选项板”调出功能区面板，实现新旧界面配合使用。

3. AutoCAD 三维建模界面

单击状态栏中的“切换工作空间”按钮，在弹出的快捷菜单中选择“三维建模”命令，切换到“三维建模”工作空间界面。

AutoCAD 2012 “三维建模”工作界面对于用户在三维空间中绘制三维图形来说更加方便。默认情况下，“栅格”以网格的形式显示，增加了绘图的三维空间感。另外，“面板”选项板集成了“三维制作控制台”、“三维导航控制台”、“光源控制台”、“视觉样式控制台”和“材质控制台”等选项组，从而使用户绘制三维图形、观察图形、创建动画、设置光源、为三维对象附加材质等操作提供了非常便利的环境。

任务3 AutoCAD 命令的基本操作

模块1 命令输入方式

AutoCAD 绘图需要输入必要的命令和参数。常用的命令输入方式包括菜单输入法、

工具栏（或功能区）命令按钮输入法和命令行直接输入命令法三种。下面以经典界面中直线命令为例介绍命令输入的几种方式。

1. 菜单输入法

用鼠标单击下拉菜单中的菜单项以执行命令。如图 1-14 所示，用鼠标单击下拉菜单中的直线，则执行直线命令。命令行有如下提示：

命令: `_line` 指定第一点: (指定直线第 1 点)
 指定下一点或[放弃(U)]: (指定直线下一端点)
 指定下一点或[放弃(U)]: (指定直线下一端点)
 指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: (输入 C，闭合成线框；输入 U，放弃上一步)



图 1-14 从下拉菜单输入命令

2. 命令按钮输入法

用鼠标单击工具栏（或功能区）中的命令按钮，即执行该按钮所对应的命令。如图 1-15 所示，用鼠标单击直线按钮，则进入直线命令。

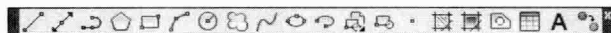


图 1-15 从工具栏输入命令

3. 命令行直接输入命令法

用键盘在命令行中输入要执行的命令名称（不分大小写），然后按 Enter 键或空格键执行命令。如在命令行输入“LINE”，按 Enter 键，则进入直线命令。

一个命令有多种输入方法，菜单输入法不需要记住命令名称，但操作繁琐，适合输入不熟悉的命令；工具栏（或功能区）命令按钮输入法直观、迅速，但受显示屏幕限制，不能将所有的工具栏（或功能区面板）都排列到屏幕上，适于输入最常用的命令；在命令行直接输入命令法迅速、快捷，但要求熟记命令名称，适于输入常用的命令和菜单中不易选取的命令。在实际操作中，往往三种方式结合使用。

模块 2 命令的重复、中断、撤销与重做

1. 重复调用命令

- (1) 按 Enter 键或空格键。
- (2) 在绘图区单击鼠标右键，在快捷菜单中选择“重复××命令”。

2. 命令的中断

在命令执行的过程中，欲中断当前命令的运行，可以按键盘上的“ESC”键。

3. 命令的撤销

AutoCAD 可以记录所有执行过的命令和所作的修改。如果要改变主意或修改错误，可以撤销上一个或前几个操作。要撤销最近执行的命令有以下几种方法：

- (1) 命令行：Undo (U)。
- (2) 菜单栏：“编辑 (E)” → “放弃 (U)”。
- (3) 工具栏：单击标准工具栏中的按钮 。
- (4) 快捷键：Ctrl+Z。

4. 命令的重做

要恢复一步撤销操作，可以使用以下任何一种方法：

- (1) 命令行：Redo。
- (2) 菜单栏：“编辑 (E)” → “重做 (R)”。
- (3) 工具栏：单击标准工具栏中的按钮 。
- (4) 快捷键：Ctrl+Y。

模块 3 删除命令

当图形画错了时，可以用删除命令从图中删除对象。用以下任一方法调用删除命令：

- (1) 命令行：Erase (E)。
- (2) 菜单栏：“修改” → “删除”。
- (3) 工具栏（或功能区）：单击修改工具栏图标 。

调用命令以后，用拾取框选择要删除的对象（若要删除的对象较多，可用窗交方式选中要删除的所有对象），再单击鼠标右键（或按 Enter 键），便可以删除所需要删除的对象。

模块 4 点坐标的输入方式

在 AutoCAD 中绘图时可使用多种坐标系统来定义空间点的位置。AutoCAD 初始默认的坐标系叫世界通用坐标系，在绘图中是不可改变的，但用户可以自己定义用户坐标系 (UCS)，修改坐标系原点和方向。AutoCAD 绘图系统中坐标点的输入方式有以下 5 种。

1. 绝对直角坐标

在二维 (2D) 空间中，绝对直角坐标是指该点相对于坐标系原点 (0, 0) 在 X 轴与 Y 轴方向上的位置。输入一个点的绝对直角坐标的格式为 (X, Y)。

2. 相对直角坐标

相对直角坐标是指该点相对于前一输入点在 X 轴与 Y 轴方向上的坐标增量。输入一个点的相对直角坐标的格式为 $(@X, Y)$ 。

3. 极坐标

极坐标指用该点相对于坐标系原点的连线长度以及连线与 X 轴正向的角度表示。输入一个点的极坐标的格式为 $(\rho < \theta)$ ， ρ 为极轴长度（即该点相对于坐标系原点的连线长度）， θ 为这两点连线相对 X 轴正向的角度。

4. 相对极坐标

相对极坐标指用该点相对于前一输入点的连线长度以及连线与 X 轴正向的角度表示。输入一个点的相对极坐标的格式为 $(@ \rho < \theta)$ ， ρ 为相对极轴长度（即该点相对于前一输入点的连线长度）， θ 为这两点连线相对 X 轴正向的角度。

5. 直接距离输入

打开状态行的正交或极轴，移动光标，拉出一条指示方向的线，用键盘直接输入直线段的距离后按 Enter 键。

例：已知点 A 的绝对坐标及图形尺寸，用 LINE 命令绘制图 1-16。

操作步骤如下：

命令: `_line` 指定第一点: `150, 150` ✓

(输入 A 点的绝对坐标)

指定下一点或[放弃(U)]: `<正交开> 40` ✓

(打开正交模式，将光标向右拉出水平线，输入 AB 的长度 40)

指定下一点或[放弃(U)]: `36` ✓

(向下拉出铅垂线，输入 BC 的长度 36)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: `45` ✓

(向右拉出水平线，输入 CD 的长度 45)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: `@60, 30` ✓

(输入 E 点的相对直角坐标)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: `25` ✓

(向上拉出铅垂线，输入 EF 的长度 25)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: `@30 < 120` ✓

(输入 G 点的相对极坐标)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: `130` ✓

(向左拉出水平线，输入 GH 的长度 130)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: `c`

(输入 C ，按 Enter 键图形自动闭合)

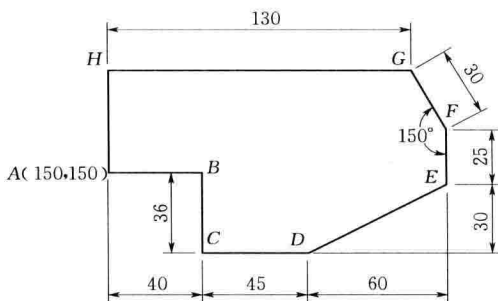


图 1-16 点的坐标输入

模块5 选择编辑对象的方法

在 AutoCAD 绘图设计过程中，会大量地使用编辑操作，执行编辑命令时，系统会提示“选择对象：”表示要求用户选择被编辑的图形对象。此时十字光标变成了一个小方框（称为拾取框），即可选择图形对象。当图形对象被选中时，将显示为虚线。

例如：执行“删除”命令时，操作提示如下：

命令: `_erase`

(单击“删除”按钮)

选择对象: 指定对角点: 找到 3 个

(选择要删除的对象，已选中了 3 个对象)

选择对象:

(按 Enter 键结束选择，被选中的 3 个对象被删除)