

中文版 AutoCAD2016 基础

主 编 郑才国

副主编 向 渝 谭安平 周立华

汪超台 邓 勇 莫 莉

主 审 周光万



重庆大学出版社



中文版AutoCAD 2016 基础

主 编 郑才国

副主编 向 渝 谭安平 周立华

汪超台 邓 勇 莫 莉

主 审 周光万

重庆大学出版社

内容提要

本书共分为9章,主要包括 AutoCAD简介、AutoCAD绘图基础设置、二维图形绘制、图形编辑、创建文字和表格、尺寸标注、块操作、图形布局与绘图输出、机械典型零件绘制。主要针对使用 AutoCAD进行机械设计的广大初、中级用户,可作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材,也适合广大工程设计人员和爱好者自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

中文版 AutoCAD 2016 基础/郑才国主编. —重庆:

重庆大学出版社,2016.11

机械设计制造及其自动化专业应用型本科系列教材

ISBN978-7-5624-9879-7

I. ①中… II. ①郑… III. ①AutoCAD软件—高等学
校—教材 IV. ①TB91.72

中国版本图书馆 CIP数据核字(2016)第 133518 号

中文版 AutoCAD 2016 基础

主 编 郑才国

副主编 向 渝 谭安平 周立华

汪超台 邓 勇 莫 莉

主 审 周光万

策划编辑:鲁 黎

责任编辑:陈 力 版式设计:鲁 黎

责任校对:秦巴达 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:易树平

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编:401331

电话:(023)88617190 88617185(中小学)

传真:(023)88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:11.75 字数:293千

2016年11月第1版 2016年11月第1次印刷

印数:1—2 000

ISBN978-7-5624-9879-7 定价:28.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

进入 21 世纪以来,计算机辅助设计(CAD)软件在工程产品和设计中发挥的作用越来越大,它不仅提高了设计者的设计精度,而且降低了设计者的劳动强度,从而提高了工作效率,可以说,它已经成为了设计者必不可少的一件利器。

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用 CAD 计算机辅助设计软件包,是目前较为流行的辅助设计软件之一,其功能非常强大,使用方便。它被广泛应用于机械、建筑、电子等工程领域。

AutoCAD2016 与以前的版本相比,有了很大的改进与提高,增加了较多新的功能,具有更高的方便性、高效性和精确性,更加人性化。

本书编者结合多年从事高等院校工程制图和计算机绘图的教学经验,结合丰富实用的练习和实例,以简练流畅的语言,由浅入深地讲解 AutoCAD2016 的强大功能,力求能够满足广大读者轻松学习和运用 AutoCAD2016 绘制工程图的迫切需要。

本书共分为 9 章,主要内容介绍如下:

第 1 章 AutoCAD 简介,主要介绍 AutoCAD2016 软件的操作界面、基本功能和部分新增功能,以及绘图参数设置的相关方法。

第 2 章 AutoCAD 绘图基础设置,主要介绍 AutoCAD2016 命令输入方式、坐标与坐标系、绘制图形的过程中创建图层和设置图层的特性,以及管理图层状态和多个图层进行排序过滤的方法和技巧。

第 3 章 二维图形绘制,主要介绍二维绘图中常用的直线、构造线与多段线、正多边形与矩形、圆弧、圆与椭圆、样条曲线与点、图案填充等命令使用方法和操作技巧。

第 4 章 图形编辑,主要介绍如何运用相关命令对创建的图形对象进行移动、旋转、复制、删除、剪切、拉伸及其他修改操作方法和技巧。

第 5 章 创建文字和表格,主要介绍文字和表格的设置及编辑方法。

第6章尺寸标注,主要介绍图形中各类尺寸的标注和编辑方法。

第7章块操作,主要介绍创建块和动态块的方法,以及设置块属性的方法。此外还详细介绍了使用外部参照插入各种对象的方法。

第8章图形布局与绘图输出,主要介绍图纸的输入与输出、布局视口的创建和编辑。

第9章机械典型零件绘制,主要介绍机械典型零件的绘制方法。

本书由郑才国任主编,由向渝、谭安平、周立华、汪超台、邓勇、莫莉任副主编,周光万任主审。编写分工如下:郑才国编写前言,第5、6章;向渝编写第1、9章;谭安平编写第2、4章;周立华编写第3章;汪超台编写第7、8章。

在本书编写过程中,得到了同行专家的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。由于时间仓促,加之水平所限,疏漏之处在所难免,在感谢您选择本书的同时,也恳请读者批评指正,帮助我们改进提高。

编者

2016年4月

目 录

第1章	AutoCAD简介	1
1.1	计算机绘图技术概述	1
1.2	AutoCAD 2016 的安装	2
1.3	AutoCAD 2016 工作界面	6
1.4	AutoCAD 2016 的绘图参数设置	8
第2章	AutoCAD绘图基础设置	10
2.1	命令输入	10
2.2	坐标与坐标系	11
2.3	图层	12
2.4	辅助绘图工具及状态栏	16
第3章	二维图形绘制	18
3.1	直线、构造线和多段线	19
3.2	正多边形与矩形	22
3.3	圆弧、圆和椭圆	24
3.4	样条曲线与点	29
3.5	图案填充	31
第4章	图形编辑	35
4.1	“修改”工具栏的调用及下拉菜单	35
4.2	编辑对象的选取	38
4.3	删除、复制、镜像与偏移	39
4.4	阵列、移动、旋转与缩放	43
4.5	拉伸、修剪、延伸与打断	51
4.6	倒角、圆角、分解	56
第5章	创建文字和表格	62
5.1	创建文字样式	62
5.2	创建单行文字	64
5.3	特殊字符输入	66
5.4	创建多行文字	67

5.5	保存并退出编辑器	68
5.6	编辑文字	69
5.7	创建和管理表格样式	69
5.8	创建表格	71
5.9	表格编辑	73
第6章	尺寸标注.....	75
6.1	尺寸标注的规则	75
6.2	尺寸标注的组成	75
6.3	尺寸标注的类型	76
6.4	创建尺寸标注的基本步骤	77
6.5	创建标注样式	77
6.6	尺寸标注	84
6.7	多重引线标注	88
6.8	形位公差标注	91
6.9	编辑标注对象	92
第7章	块操作.....	94
7.1	创建并编辑块	94
7.2	块属性.....	101
7.3	动态块.....	107
第8章	图形布局与绘图输出	111
8.1	图纸的输入与输出.....	111
8.2	打印图纸.....	114
8.3	布局空间打印图纸.....	122
8.4	创建与编辑布局视口.....	126
8.5	网络的应用.....	135
第9章	机械典型零件绘制	153
9.1	轴承盖的绘制.....	153
9.2	叉架类零件绘制.....	158
9.3	箱体类零件绘制.....	166
	参考文献	181

第 1 章

AutoCAD 简介

【本章要点】

- ☞ CAD技术的发展
- ☞ AutoCAD 2016 的安装
- ☞ AutoCAD 2016 的工作界面
- ☞ AutoCAD 2016 绘图参数设置

1.1 计算机绘图技术概述

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)的概念和内涵是随着计算机、网络、信息、人工智能等技术或理论的进步而不断发展的。CAD技术是以计算机、外围设备及其系统软件为基础,包括二维绘图设计、三维几何造型设计、优化设计、仿真模拟及产品数据管理等内容,逐渐向标准化、智能化、可视化、集成化、网络化方向发展。

20世纪60—70年代提出并发展了计算机图形学、交互技术、分层存储符号的数据结构等新思想,为CAD技术的发展和應用打下了理论基础。

20世纪80年代图形系统和CAD/CAM工作站的销售量与日俱增,美国实际安装CAD系统至1988年发展到63 000套。CAD/CAM技术从大中企业向小企业扩展,并从发达国家向发展中国家扩展;从用于产品设计发展到用于工程设计和工艺设计。

20世纪90年代由于微机视窗95/98/NT操作系统与工作站加Unix操作系统在以太网的环境下构成了CAD系统的主流工作平台,因此现在的CAD技术和系统都具有良好的开放性。图形接口、图形功能日趋标准化。

21世纪初是CAD软件重新洗牌,重新整合阶段。近几年里,CATIA、UG等软件公司合并,以及AutoCAD等软件在原来以二维绘图为主的基础上,逐渐完善、开发了三维功能。随着Internet技术的广泛应用,协同设计、虚拟制造等技术的发展,要求一个完善的CAD软件必须能够满足现代设计人员的各种要求,如CAD与CAM的集成、无缝连接及较强的装配功能、渲染、仿真、检测功能。

在CAD系统中,综合应用文本、图形、图像、语音等多媒体技术和人工智能、专家系统等技

术大大提高了自动化设计的程度,出现了智能 CAD 新学科。智能 CAD 将工程数据库及其管理系统、知识库及其专家系统、拟人化用户接口管理系统集于一体,形成了完美的 CAD 系统结构。

CAD 的三维模型有 3 种,即线框、曲面和实体。早期的 CAD 系统往往分别对应以上 3 种造型。而当前的高级三维软件,例如 CATIA、UG、Pro Engineer 等则是将三者有机结合起来,形成一个整体,在建立产品几何模型时兼用线、面、体 3 种设计手段。其所有的几何造型享有公共的数据库,造型方法间可互相替换,而不需要进行数据交换。

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件,是目前世界上应用最广的 CAD 软件之一。随着时间的推移和软件的不断完善,AutoCAD 已由原先的侧重于二维绘图技术为主,发展到二维、三维绘图技术兼备,且具有网上设计的多功能 CAD 软件系统。AutoCAD 具有良好的用户界面,通过交互菜单或命令行方式便可以进行各种操作。其多文档设计环境,让非计算机专业人员也能很快地学会使用,版本包括:AutoCAD R12、CAD R13、CAD R14、CAD R15、CAD 2000—CAD 2016 等。

三维实体 CAD 技术的代表软件有 CATIA、Pro Engineer、UG、SolidWorks、CAXA 等。

1.2 AutoCAD 2016 的安装

1.2.1 硬件配置要求

必备硬件包括: Pentium 4 或 Athlon 处理器,3 GHz 或更高,或英特尔或 AMD 双核处理器,2 GHz 或更高,4 GB RAM 或更高,6 GB 可用硬盘空间;1 024 × 768 真彩色显示器,建议使用 1 600 × 1 024 或更高配置;下载或 DVD 安装。

软件环境包括: Windows 8 的标准版、企业版、专业版, Windows 7 企业版、旗舰版、专业版或家庭高级版或 Windows XP 专业版(SP2 或更高版本)。

可选硬件包括:打印机或绘图仪、数字化仪、串口或并口、网络卡、调制解调器或其他访问 Internet 的连接设备。

1.2.2 安装步骤

① 下载 AutoCAD 2016 安装版文件,单击解压到指定位置,如图 1.1 所示。

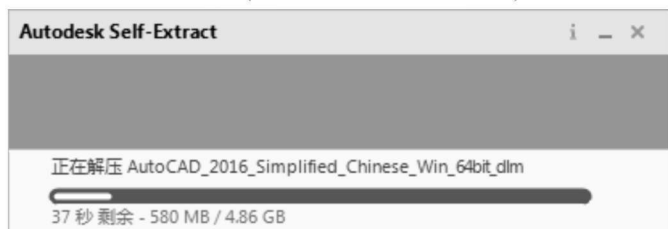


图 1.1 解压安装包

解压完毕后在解压的文件夹中找到“setup.exe”,双击开始安装 AutoCAD 2016。系统会进入初始化界面,如图 1.2 所示。



图 1.2 初始化界面

②安装初始化后会弹出如图 1.3 所示安装界面,即可以开始安装 AutoCAD 2016,如图 1.3 所示。



图 1.3 安装界面

③单击“安装”按钮继续。在“软件许可协议”对话框中仔细阅读对话框中的信息,如图 1.4 所示。只有接受协议条款,安装程序才能继续下去,选择“我接受”单选按钮,然后单击“下一步”按钮继续,如图 1.4 所示。



图 1.4 软件许可协议对话框

④选择许可证类型并输入产品信息,如图 1.5 所示。

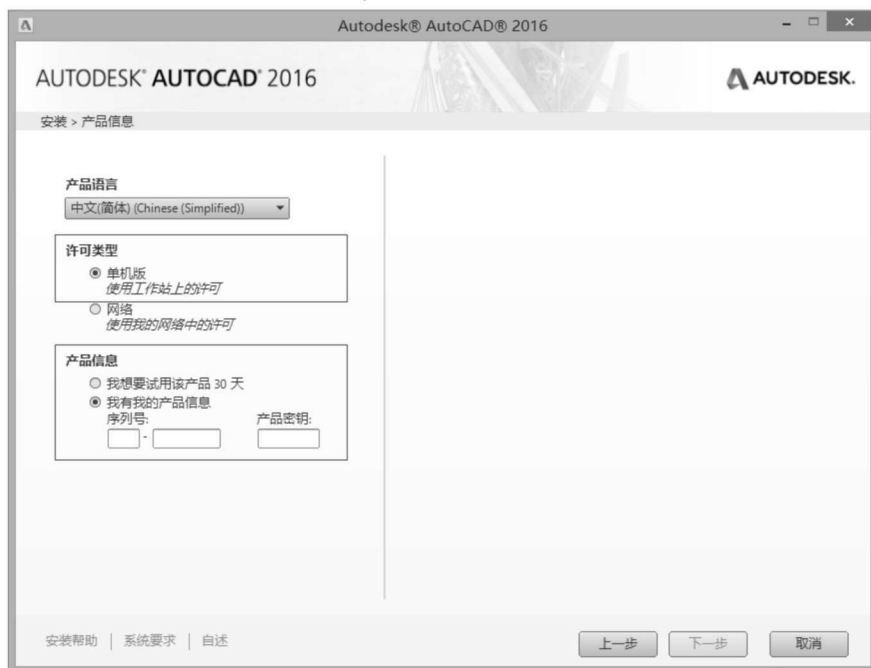


图 1.5 安装信息对话框

⑤自定义安装路径并选择配置文件,单击“安装”(注意:安装配置文件保持默认即可,不要更改,安装路径则可自行选择,如图1.6所示)。AutoCAD 2016开始安装,安装时间比较长,等待 AutoCAD 2016 安装完成,如图1.7所示。



图 1.6 配置安装对话框



图 1.7 安装完成对话框

1.3 AutoCAD 2016 工作界面

第一次启动 AutoCAD 2016 后将进入 AutoCAD 默认的“草图与注释”工作空间界面,主要由标题栏、功能区、绘图区、十字光标、命令行和状态栏 6 个主要部分组成,与 AutoCAD 2014 的界面大致相似,如图 1.8 所示。

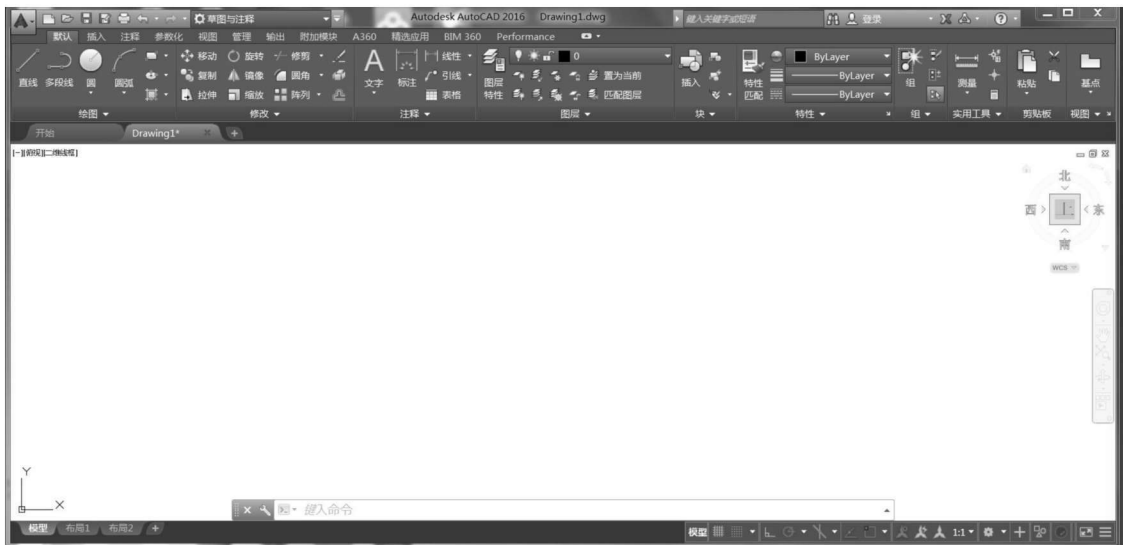


图 1.8 AutoCAD 2016 启动默认界面

为了便于学习和使用过 AutoCAD 以前版本用户学习,书后面内容采用 AutoCAD 经典风格的界面介绍,如图 1.9 所示。



图 1.9 AutoCAD 经典界面

一个完整的 AutoCAD 经典操作界面包括标题栏、绘图窗口、菜单栏、绘图工具栏命令提示行、状态栏等构成。

(1) 标题栏

AutoCAD 2016 中绘图窗口最上端是标题栏。在标题栏中,显示了系统当前正在运行的应用程序和用户正在使用的图形文件。

(2) 菜单栏

在 AutoCAD 标题栏下方是 AutoCAD 菜单栏。和其他 Windows 应用程序一样,AutoCAD 的菜单也是下拉形式,并在菜单中包含子菜单。AutoCAD 的菜单栏中包含 12 个菜单: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,这些菜单几乎包含了 AutoCAD 的所有绘图命令,后面的章节将做详细介绍。

(3) 坐标系图标

在绘图窗口的左下角,表示用户绘图时正在使用的坐标系形式,坐标系图标的作用是为点的坐标确定一个参照。根据需要,用户可以选择将其关闭。

(4) 命令提示行

命令提示行是 AutoCAD 与用户进行交互对话的地方,用于显示系统的信息以及用户输入信息。在实际操作中,用户应该仔细观察命令行所提示的信息。由于命令行窗口较小,不能容纳大量的文本信息,因此 AutoCAD 又提供了文本窗口,缺省时文本窗口是隐藏的,可以使用“F2”键来显示该窗口。

(5) 状态托盘

状态托盘包括一些常见的显示工具和注释工具,包括模型空间与布局空间转换工具,通过这些按钮可以实现对图形或绘图窗口的状态。

(6) 工具栏

工具栏是一组图标工具的集合。只须单击工具栏上的工具按钮,可使用大部分常用的功能。在默认情况下,可以见到绘图窗口有标准、样式、特性、图层、修改和绘图和绘图次序工具栏。下面介绍几个 AutoCAD 中常用到的工具栏。

①“标准”工具栏,汇集了 AutoCAD 基本的文件管理和编辑命令,以及视图窗口显示命令,如图 1.10 所示。



图 1.10 “标准”工具栏

②“绘图”工具栏如图 1.11 所示,其是绘制常见实体的命令集,用于绘制各种线、弧、圆、椭圆和文字等二维图形。在缺省状态下该工具栏显示在 AutoCAD 窗口的左侧,该工具栏中几乎所有的命令都可以在“绘图”菜单中找到。



图 1.11 “绘图”工具栏

③“修改”工具栏如图 1.12 所示,用于修改已存在的实体,可对实体进行移位、复制、旋转、删除、修剪、拉伸等操作。这个工具栏中的所有命令都可以在“修改”菜单中找到。



图 1.12 “修改”工具栏

④“图层”和“特性”工具栏分别如图 1.13 和图 1.14 所示,主要包括图层设置及当前图层的控制和当前绘图的对象特征。



图 1.13 “图层”工具栏



图 1.14 “特性”工具栏

⑤“对象捕捉”工具栏如图 1.15 所示,主要是在绘图过程中帮助用户精确地捕捉特定的点或线,如端点、中点、圆心、切点等。



图 1.15 “对象捕捉”工具栏

⑥“标注”工具栏如图 1.16 所示,主要用于对绘制的图形进行尺寸、公差等标注。



图 1.16 “标注”工具栏

在 AutoCAD 2016 中,工具栏按照位置的不同,可以分为固定工具栏、浮动工具栏、弹出式工具栏 3 种。工具栏中的按钮还具有提示功能。当鼠标停靠在工具栏按钮上时,系统将显示该按钮的名称,并显示该按钮的功能简短描述。这种提示功能也可以在“工具栏”对话框进行设置。

1.4 AutoCAD 2016 的绘图参数设置

不同的企业、不同的用户所用的标准多种多样,对 AutoCAD 的绘图环境也就有了许多不同的要求,所以在绘图之前要对绘图参数进行设置。可方便用户规划和规范图纸,使绘图风格协调统一。AutoCAD 2016 的绘图参数设置分为绘图单位设置和图形界限设置。

1.4.1 绘图单位设置

启动 AutoCAD 2016,此时将自动创建一个新文件,选择“格式”→“单位”命令,系统将打开“图形单位”对话框。通过“长度”组合框中的“类型”下拉列表选择单位格式,单击“精度”下拉列表,可选择绘图精度。在“角度”组合框的“类型”下拉列表中可以选择角度的单位。可供选择的角单位有“十进制度数”“度/分/秒”“弧度”等。同样,单击“精度”下拉列表可选择角度精度。“顺时针”复选框可以确定是否以顺时针方式测量角度。在修改单位时,下面的“输出样例”部分将显示此类单位的示例,如图 1.17 所示。

单击“方向”按钮,系统将弹出“方向控制”对话框,通过该对话框定义角度的方向,如图 1.18 所示。



图 1.17 “图形单位”对话框



图 1.18 “方向控制”对话框

1.4.2 绘图界限设置

机械制图中的图纸是有一定的规格的,常用的为 A0 ~ A4。图纸的大小需要反映在 AutoCAD 中,也就是设定绘图界限。图形界限确定了栅格和缩放的显示区域。

设置绘图单位后,选择“格式”→“图形界限”命令。命令行将提示指定左下角点,或选择开、关选择。其中“开”表示打开图形界限检查。当界限检查打开时,AutoCAD 将会拒绝输入位于图形界限外部的点;“关”表示关闭图形界限检查,可以在界限之外绘制,缺省设置为“关”。“指定左下角点”表示给出界限左下角坐标值。输入坐标值后,系统将提示指定右上角坐标值。

【例 1.1】 设置 A3 图纸界限。

选择“格式”→“图形界限”,指定左下角(0,0),指定右上角(420,297)。

【本章小结】

本章主要介绍 CAD 的发展历史、AutoCAD 2016 的安装、工作界面和绘图环境,使读者对 AutoCAD 2016 有初步的认识,同时也为后面的学习打下了基础。

【思考与练习】

1. 请对 CAD 技术进行简单的描述,并设想 CAD 技术的发展前景。
2. 安装 AutoCAD 2016 后,动手制订适合自己的工作界面,并设定绘图参数。

第 2 章

AutoCAD 绘图基础设置

【本章要点】

- ☞ 命令输入方式
- ☞ 坐标与坐标系
- ☞ 图层的概念
- ☞ 辅助工具及状态栏

用 AutoCAD 2016 绘图,为了精确地绘制所需的图形,人们首先应该了解 CAD 绘图基础,包括命令的输入、坐标系统、图层操作、辅助绘图工具等进行必要的掌握。


2.1 命令输入

命令是用户与 AutoCAD 之间交流的载体,用户通过命令实现与软件的人机对话。AutoCAD 为用户提供了多种命令输入方式。

(1) 命令及快捷键输入

用键盘直接在命令行中输入命令名(不限大小写),并按空格键或回车键予以确认。在输入时一般采用快捷键命令。如画直线可以输入 Line 或按快捷键 L。

(2) 工具栏输入

在工具栏中直接“单击”所需输入命令的图标,并根据对话框中的选项或命令行中的提示执行命令。这种方法形象、直观、快捷,便于鼠标操作。如画直线也可以单击  命令按钮。

(3) 菜单栏输入

单击菜单栏中的某项标题,出现下拉菜单后,在下拉菜单中调用 AutoCAD 的命令。如画直线也可以单击菜单“绘图”→“直线”。

(4) 历史命令

在命令提示行中单击鼠标右键,可选择“近期使用的命令”。在执行完某一命令后,直接按空格键或回车键可重复上一命令。如上一次命令画的直线,画完后仍然想画一条直线,可以不用输入 Line 或 L,直接按空格键就可以输入“直线”命令。