



普通高等教育“十二五”规划教材
公共基础课系列教材

AutoCAD

上机指导与项目实训

高红李彪张陈 主编
白斌张贺孙振东 副主编

TP391.72-43
149



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

013040908

TP391.72-43
149



普通高等教育“十二五”规
公共基础课系列教材



AutoCAD

上机指导与项目实训

主 编 高 红 李 彪 张 陈
副主编 白 斌 张 贺 孙振东
编 写 李铁钢 范智广 孙长青
刘劲涛 肖 楠 郭维城
刘兴芝
主 审 杨雨东 张秀云



北航

C1649163



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

TP391.72-43

149

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十二五”规划教材。全书共分十二个实训项目,包括体验 AutoCAD、图纸样板的制作、平面图形的绘制、轴零件图的绘制、绘制装配图、点的样式与样条曲线、拼画装配图、用基本立体组合建立三维实体、齿轮与轴(上)、齿轮与轴(下)、三维实体尺寸标注、三维曲面建模。本书力求从工程实际出发,以应用为主导,加强了工程实际应用部分的讲解和训练,使学生通过学习,能够真正掌握相关的知识与技能。本书内容翔实,结构合理。图文并茂,深入浅出,案例丰富实用、步骤清晰明确,通俗易懂,简洁易学。能够使学生快速、全面地掌握计算机二维与三维造型技术。

本书可作为高等院校工科专业计算机绘图实训的教材,也可供其他专业的师生和相关工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 上机指导与项目实训/高红,李彪,张陈主编. —北京:
中国电力出版社, 2013. 3

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5123-4162-3

I. ①A… II. ①高…②李…③张… III. ①AutoCAD 软件-高等学校-教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 043397 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2013 年 3 月第一版 2013 年 3 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 10.25 印张 243 千字

定价 19.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

本书在内容编排上,从工程实际出发,以应用型为主导,进行工程实际应用部分的讲解和训练,使学生通过学习,真正掌握相关知识与技能。

本书编者都是在高等院校多年从事计算机图形教学研究的机械设计制造类专业的一线教师,具有丰富的教学实践与教材编写经验,能够准确地把握学生的学习状态与实际需求。希望本书能为读者学习并掌握 AutoCAD 绘图这项实用技能提供快捷有效的途径。

本书以 AutoCAD 2012 软件为操作平台,以项目化实例的方式全面、系统地介绍了 AutoCAD 2012 在实际设计中的应用。本书共 12 个项目,主要内容包括体验 AutoCAD、图纸样板的制作、平面图形的绘制、轴零件图的绘制、绘制装配图、点的样式与样条曲线、拼画装配图、用基本立体组合建立三维实体、齿轮与轴(上)、齿轮与轴(下)、三维实体尺寸标注、三维曲面建模。本书最大的特点是:在对知识点进行讲解的同时,与工程图学紧密结合,列举了大量的工程实例,精选了多个设计实例,全方位、多角度地展示了 AutoCAD 在实际设计中的应用与技巧。学习该课程可以培养学生较强的理论知识和实践能力,以及适应一线生产工作的能力。

本书由沈阳工程学院高红、李彪、张陈任主编,白斌、张贺、孙振东任副主编,参加编写的还有李铁钢、范智广、孙长青、刘劲涛、肖楠、郭维城、刘兴芝。全书由李彪教授策划和统稿。

本书由中航工业沈阳飞机工业(集团)有限公司杨雨东、张秀云高级工程师担任主审。在本书的编写过程中,得到沈阳工程学院和中航工业沈阳飞机工业(集团)有限公司高级工程师技术人员的大力帮助,并提出许多宝贵的建议,在此一并致谢。

编 者

2013 年 1 月

目 录

前言	
绪论	1
项目一 体验 AutoCAD	7
项目二 图纸样板的制作	21
项目三 平面图形的绘制	35
项目四 轴零件图的绘制	46
项目五 绘制装配图	65
项目六 点的样式与样条曲线	75
项目七 拼画装配图	83
项目八 用基本立体组合建立三维实体	97
项目九 齿轮与轴(上)	104
项目十 齿轮与轴(下)	111
项目十一 三维实体尺寸标注	118
项目十二 三维曲面建模	123
附录 A 综合题型测试	137
附录 B 《AutoCAD 实训报告》	149
附录 C AutoCAD 常用快捷键	153
参考文献	155

绪 论

在工程设计中,设计人员通常是先画出草图,再将草图变为工作图,这期间的工作是相当烦琐的。计算机诞生以后,人们把部分设计工作交给计算机完成,于是就开发出了计算机辅助设计(CAD)软件,以减轻设计人员的劳动,缩短设计周期并提高设计质量。

一、CAD 概述

CAD 是“计算机辅助设计”的英文缩写,其英文全称是 computer aided design。CAD 软件自 20 世纪 60 年代诞生以来,经过 50 多年的发展,已经成为一个庞大的家族,在几乎所有的工业领域得到应用,并且已经形成了各具特色的行业专用软件。

20 世纪 60 年代,美国麻省理工大学提出了交互式图形学的研究计划,并开发出了最早的 CAD 软件。但由于当时硬件设施的昂贵,CAD 软件并未在社会上普遍运用。1982 年,美国 Autodesk 公司开发的 AutoCAD 面世,尽管系统功能有限,但因其可免费复制,故在社会上得以广泛应用,也使这个仅有员工数人的小公司一跃成为全球知名的 CAD 开发公司。目前,CAD 技术在机械、电子、航空航天、船舶、轻工、纺织和建筑乃至冶金、煤炭、水电等各个行业中得到了广泛的应用。

二、CAD 软件的特点

当前使用的 AutoCAD 是基于 Windows 操作系统的,因此与大多数基于 Windows 系统的应用软件都极其相似,这种相似不仅体现在软件的界面上,也体现在操作方式上。例如,可以用双击鼠标左键的方式打开软件或窗口;可以单击窗口右上方图标关闭窗口或软件;都有下拉菜单、工具栏等。

CAD 软件的工作界面由以下几个部分组成:标题栏、主菜单栏、工具栏、工作区(绘图区)。

常用工具栏的默认位置是在主菜单的下部,用户也可以根据自己的喜好选择其他位置。常用命令图标示例见表 0-1。

表 0-1

常用命令图标示例

命令	新建	打开	保存	剪切	撤销	恢复	打印	放大	缩小
图标									

CAD 的专用工具栏有很多,主要有绘图工具栏和修改工具栏。AutoCAD 的“绘图”工具栏和“修改”工具栏通常放置在工作界面的两侧,以扩大绘图区域。在绘图过程中,还要根据绘图的需要,调用一些特殊的工具。如果需要调用其他工具栏时,可以通过主菜单【视图】→【工具栏】(【View】→【Tool Bars】)选择,这时会出现工具栏列表,从中选择所需要的工具栏即可。若将鼠标放置在已出现在工作界面上的某一图标上,然后单击鼠标右键,也会出现工具栏列表或打开工具栏对话框。

在操作上,AutoCAD 继承了 Windows 的一些命令,常用键盘操作命令见表 0-2。

表 0-2

AutoCAD 常用键盘操作命令

命令	操作	命令	操作
命令中止	Esc 键	复制	Ctrl+C
撤销	Ctrl+Z	剪切复制	Ctrl+X
保存	Ctrl+S	粘贴	Ctrl+V
全部选择	Ctrl+A	删除	Delete
命令执行或结束	Enter	帮助	F1 键

三、AutoCAD 软件的版本

每个 CAD 软件的开发公司都致力于对软件不断进行更新，每一次更新都会提出一个新的同名软件，而区别于前一款同名软件的标志就是版本号。

大多数的新版本都是在上一版的基础上所进行的更新，要么增加了新功能，要么简化了操作。而对于较大的改进，通常采用更换软件名称或改变版本号的排序方式来加以区别。例如 AutoCAD，DOS 版的用数字序列作为版本号，从 R1 到 R14，2000 开始推出了以 Windows 为操作平台的软件，版本号以年份为版本号，每年推出更新版，如 2000、…、2011、2012 等。AutoCAD 软件有两次比较大的更新：一次是 2000 版，从以 DOS 为操作平台变为以 Windows 为操作平台；另一次是 2010 版，在界面风格上进行了较大的调整。

四、学会使用帮助文件

软件的帮助文件相当于该系统的简明教程，而现在的大型软件都会提供帮助文件。学会使用帮助文件，有助于不断提高操作技能，不断发掘软件的功能，以实现软件使用效率的最大化。

1. 帮助文件的打开与关闭

帮助文件的打开有以下两种方式：

(1) 下拉菜单打开帮助文件。在 CAD 软件工作界面的下拉菜单中，往往都会有【帮助】菜单。单击这个菜单，就会出现“帮助”选项，如图 0-1 所示。

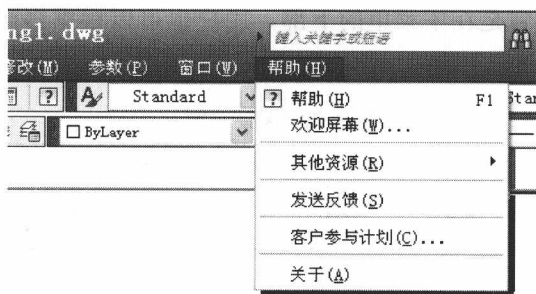


图 0-1 通过下拉菜单打开“帮助”文件

(2) 通过键盘输入打开帮助文件。由图 0-1 可知，下拉菜单的快捷键是 F1，通过单击 F1 键也可以打开“帮助”文件。

打开帮助文件后，会出现帮助文件窗口，如图 0-2 所示。

关闭帮助文件的方法是单击帮助界面右上方的图标.

下面以 AutoCAD 2012 的帮助文件为例，说明帮助文件的使用方法。

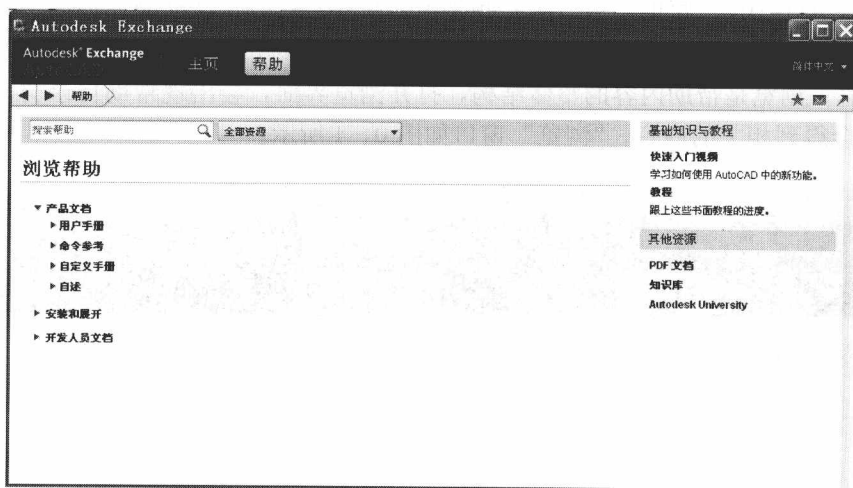


图 0-2 AutoCAD 2012 的帮助界面

2. 帮助文件的查询方式

(1) 搜索。AutoCAD 帮助文件中搜索是按内容的“关键字”来查找的，它与成语词典中的索引非常相似，将每条成语的字头作为索引的排列顺序，这就为查找提供了方便。假设要查找“块”操作的相关内容，就以“块”为关键字。首先打开“帮助”窗口左侧的“索引”选项卡，在“键入要查找的关键字”文本框内输入“块”，按 Enter 键，就会得到与块相关的主题列表。双击“块”所在行，系统会弹出“已找到的主题”对话框。选择要了解的内容并单击“显示”按钮，“已找到的主题”对话框关闭，“帮助”窗口右侧会给出相应的内容。图 0-3 所示为选择了“块定义”对话框。

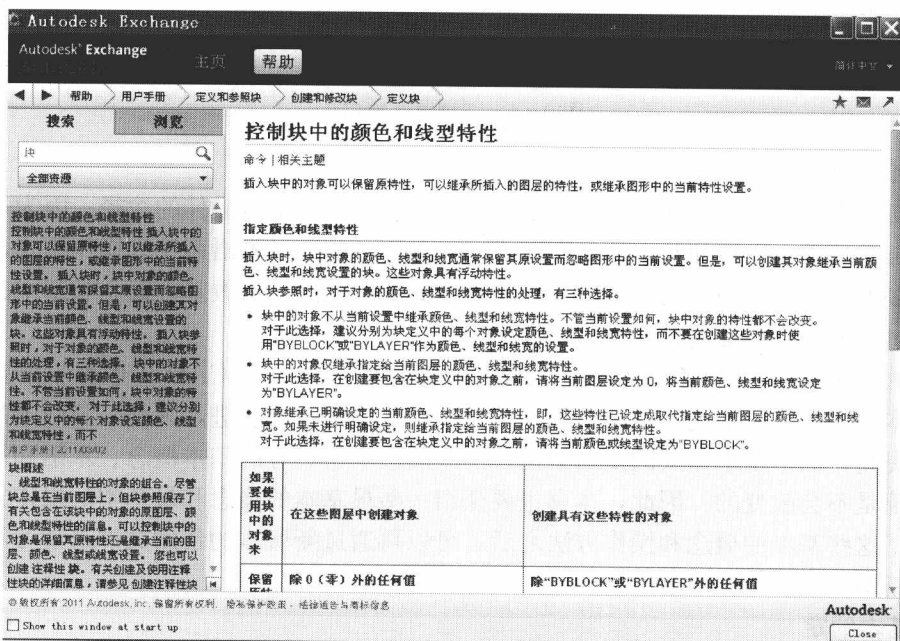


图 0-3 “索引”的界面

在 AutoCAD 2012 “帮助”窗口的左侧是内容简介，右侧是帮助的主要内容。在上部的选项卡中，对“块”的定义、使用等各个方面都做了详细的介绍。

(2) 浏览。浏览是帮助内容的整体结构，打开浏览界面，会出现帮助目录树，依次展开目录树，就会得到相关的内容。“浏览”窗口如图 0-4 所示。



图 0-4 “浏览”窗口

3. 如何更好地利用帮助文件

对于初学者而言，通过帮助文件来学习一个新软件往往不是最佳的途径。因为每一个软件都会有自己的术语系统和基本的操作模式。如果不了解这一术语系统和操作模式，学习时会遇到很多困难。最好的方式是先向老师或熟悉此款软件的人请教基本概念和基本的操作方法，再通过帮助文档来提高自己的应用水平。

当今的许多 CAD 软件都在不断地发展和更新之中，如 AutoCAD 几乎每年都要推出一个新的版本。目前发展的趋势是，新版本是对旧版本的继承和改进，因此，新版本都只是在功能上的提高，而不是革命式的重新架构。一些旧版本所具有的基本概念、术语和基本的操作方法等都是不会改变的。因此，本书主要介绍一些最基本的概念和最基本的操作方法，初学者掌握了这些基本的概念和操作方法之后，可以再通过新版本的帮助文件来学习和掌握最新版本的新增功能。

五、基本约定

为了表达方便，本书所用的符号规定见表 0-3。

表 0-3

本书符号说明

表示法	意义	举例
↵	键盘上的 Enter 键	指定下一点或 [闭合 (C)/放弃 (U)]: ↵
楷体字	命令提示栏中提示的内容	命令: _line 指定第一点:
下画线	用户向计算机输入的内容	37.5 ↵、t ↵
【】→【】	下拉菜单	选择【格式】→【图形界限】选项
()	对操作的说明	t ↵ (选择三点方式绘制圆)

六、进程与学时安排建议 (见表 0-4、表 0-5)

表 0-4

进程与学时安排建议 (30 学时型)

时间		项目	学时	讲授学时	训练学时
星期一	上午	项目一：体验 AutoCAD	3	1	2
	下午	项目二：图纸样板的制作	3	0.5	2.5
星期二	上午	项目三：平面图形的绘制	3	1	2
	下午	项目四：轴零件图的绘制	9	2	7
星期三	上午	项目四：轴零件图的绘制			
	下午	项目四：轴零件图的绘制			
星期四	上午	项目五：绘制装配图	3	0.5	2.5
	下午	项目六：点的样式与样条曲线	3	1	2
星期五	上午	机动	3		3
	下午	实训报告撰写与考核	3	0	3
学时总计			30	6	24

表 0-5

进程与学时安排建议 (60 学时型)

时间			项目	学时	讲授学时	训练学时
第一周	星期一	上午	项目一：体验 AutoCAD	3	1	2
		下午	项目二：图纸样板的制作	3	0.5	2.5
	星期二	上午	项目三：平面图形的绘制	3	1	2
		下午	项目四：轴零件图的绘制	9	2	7
	星期三	上午	项目四：轴零件图的绘制			
		下午	项目四：轴零件图的绘制			
	星期四	上午	项目五：绘制装配图	3	0.5	2.5
		下午	项目六：点的样式与样条曲线	3	1	2
	星期五	上午	项目七：拼画装配图	6	1.5	4.5
		下午	项目七：拼画装配图			
第二周	星期一	上午	项目八：用基本立体组合建立三维实体	6	1	2
		下午	项目九：齿轮与轴（上）		1	2
	星期二	上午	项目十：齿轮与轴（下）	6	1	2
		下午	项目十：齿轮与轴（下）		1	2

续表						
时间			项目	学时	讲授学时	训练学时
第二周	星期三	上午	项目十一：三维实体尺寸标注	6	1	2
		下午	项目十一：三维实体尺寸标注		1	2
	星期四	上午	项目十二：三维曲面建模	6	2	4
		下午	项目十二：三维曲面建模			
	星期五	上午	机动	3	0	3
		下午	实训报告撰写与考核	3	0	3
学时总计				60	15.5	44.5



项目一 体验 AutoCAD

一、必备知识

1. AutoCAD 的启动和退出

(1) 启动 AutoCAD。启动 AutoCAD 的方法有以下三种：

- 1) 从 Windows 【开始】 菜单中选择 【程序】 中的 AutoCAD 选项。
- 2) 双击桌面上已建立的 AutoCAD 图标。
- 3) 在 Windows 资源管理器中找到要打开的 AutoCAD 文档，双击该文档图标。

(2) 退出 AutoCAD。退出 AutoCAD 的方法有很多种，常用的有以下三种：

- 1) 单击右上角关闭按钮 (注意软件关闭和文件关闭)。
- 2) 单击下拉菜单 【文件】→【退出】 命令。
- 3) 在命令行输入 Quit 或 Exit。

2. AutoCAD 绘图界面

AutoCAD 软件的版本升级很快，功能也越来越多。AutoCAD 2012 的经典工作界面由标题栏、菜单栏、各种工具栏、绘图窗口、光标、命令窗口、状态栏、坐标系图标、模型/布局选项卡等组成，如图 1-1 所示。

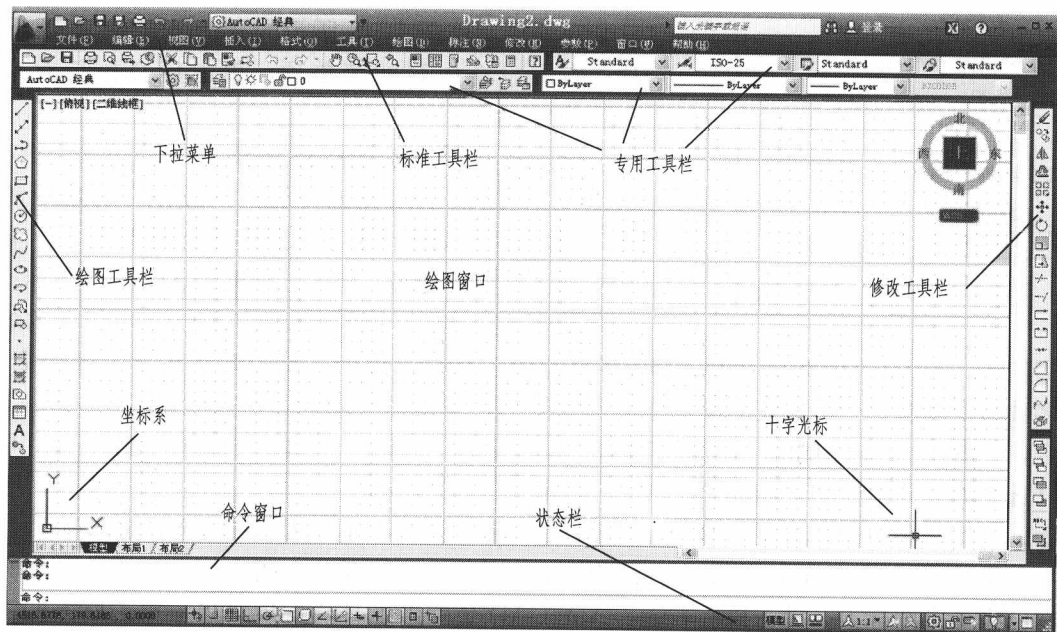


图 1-1 AutoCAD 2012 的工作界面

AutoCAD 2012 版设置了多种工作界面的选项，可以根据用户的不同需求和喜好来选择不同的工作界面样式。不同工作界面的区别主要在菜单栏和工作栏的布置上，经典界面继承

了 AutoCAD 2000~2009 的界面布置样式,而 AutoCAD 2012 中的其他界面样式则为全新设计。图 1-2 所示为 AutoCAD 2012 “草图与注释”的工作界面。



图 1-2 AutoCAD 2012 的“草图与注释”界面顶部

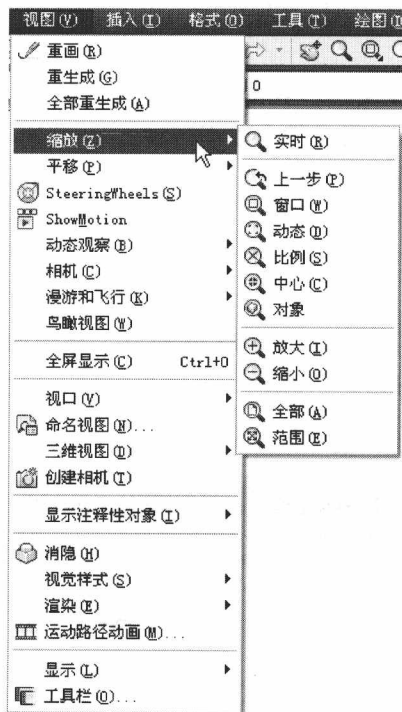


图 1-3 【视图】下拉菜单

考虑到读者在使用本书时可能还在使用 AutoCAD 2009 甚至更早版本的软件,故本书中除特别说明外,均以“经典界面”为例来说明。

(1) 标题栏。AutoCAD 2012 的标题栏与 Windows 的其他应用程序类似,用于显示程序图标及当前所操作图形文件的名称。

(2) 菜单栏。菜单栏是 AutoCAD 软件的主菜单,可执行 AutoCAD 的大部分命令。单击菜单栏中的任一选项,会弹出相应的下拉菜单,如图 1-3 所示的【视图】下拉菜单。下拉菜单中,右侧有小三角的菜单项,表示它还有子菜单,如图 1-3 所示的【缩放】子菜单;右侧有三个小点的菜单项,表示单击该菜单项后要弹出一个对话框,如图 1-3 所示的【命名视图...】菜单项;右侧没有内容的菜单项,单击后会执行对应的 AutoCAD 命令。

(3) 工具栏。工具栏位于菜单栏的下方。AutoCAD 2012 提供了两类工具栏:一类是“标准”工具栏,其内容与 Windows 下的其他应用软件类似,有包括打开、存盘、复制、剪切、粘贴等常用工具图标;另一类是专用工具栏,提供 AutoCAD 绘图中使用的各种

专用工具。AutoCAD 2012 提供了 40 多个专用工具栏,每个工具栏又都包含了多个命令。大多数命令都有一个形象化的图标作为命令图标,单击命令图标,可以激活一个 AutoCAD 命令,如图 1-1 中左侧的“绘图”工具栏和右侧的“修改”工具栏。也有少数工具栏是以展开选择的方式提供的,如图 1-1 中“常用”工具栏下方的“样式”工具栏、“特性”工具栏等。使用时,单击工具栏右侧的 ▾ 图标,将工具栏展开,即可从中选择所需的选项。

AutoCAD 的所有工具栏都可根据需要打开或关闭。打开的方法有两种:第一种将光标放在已有命令图标上,单击鼠标右键,AutoCAD 会弹出工具栏选项菜单,单击所需的工具栏名称即可打开相应的工具栏,再用鼠标将该工具栏拖到合适的位置。第二种方法是通过主菜单打开工具栏,单击主菜单中的【工具】→【工具栏】,从中选择“AutoCAD”对应的工具栏,也可打开 AutoCAD 的工具栏,两种打开方式是等价的。

(4) 绘图窗口。绘图窗口是 AutoCAD 的工作区,其功能类似于手工绘图时的图纸,是

绘图并显示所绘图形的区域。

(5) 光标。AutoCAD 有十字和 I 字两种光标。十字光标因其形状与十字相似而得名, 十字光标中十字线的交点为光标的当前位置, 可以精确地确定某一个点, 在 AutoCAD 中, 十字光标用于绘图和选择对象等操作。I 字光标与英文字母 I 相似, 仅用于文字的输入, 当执行“文字”命令时, 光标出现在文本框内。在命令窗口内, AutoCAD 的光标也为 I 字光标, 用于输入命令名称及其参数。

(6) 坐标系图标。坐标系图标的初始位置位于绘图窗口的左下角, 表示当前绘图所使用坐标系的形式及坐标方向。坐标系图标中 XY 坐标的交点为系统默认的坐标原点。

(7) 命令窗口。命令窗口位于工作界面的下方, 用于接收从键盘输入的命令和显示 AutoCAD 的提示信息。在默认状态下, AutoCAD 在命令窗口保留三行最后执行的命令或提示信息。用户也可以通过拖动窗口边框的方式改变命令窗口的大小, 以改变显示信息的行数。

(8) 状态栏。状态栏位于工作界面的最下方, 用于显示或设置当前的绘图状态和精确绘图的工具, 其中左侧的一组数字反映当前光标的坐标。

(9) 菜单浏览器。菜单浏览器图标位于工作界面的左上角, 单击菜单浏览器, AutoCAD 会将浏览器展开, 如图 1-4 所示。用户可通过菜单浏览器执行相应的操作。

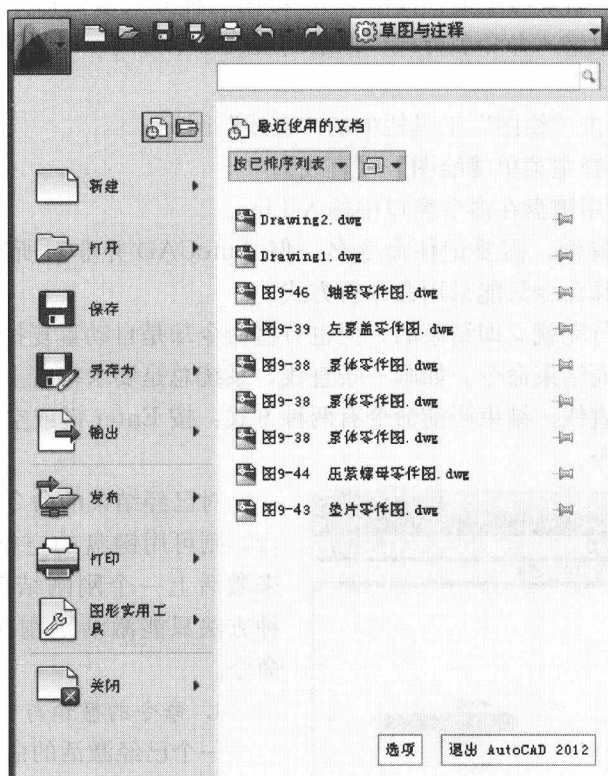


图 1-4 菜单浏览器

(10) 精确定位菜单。为方便用鼠标在屏幕上选取坐标点, AutoCAD 设计了精确定位菜单, 位于操作界面的最下方, 包括捕捉、栅格、正交、极轴、对象捕捉和对象追踪六个选项。选项的按钮均为开关按钮, 按第一次打开, 再按一次则关闭。

3. AutoCAD 的命令操作

命令是所有软件的操作基础，命令系统通常包括命令的格式和命令的操作两大部分。

(1) AutoCAD 的命令格式。AutoCAD 的命令格式为

[命令名]+[参数 1]+[参数 2]+…+[参数 n]<默认项>:

AutoCAD 的命令格式总是命令在前，参数在后。带有多个参数的命令，系统会给出一个默认选项。如果选择默认选项为参数，直接按 Enter 键，命令就开始执行；如果不选默认选项，则需要用键盘输入所选选项名称后面的代码，再按 Enter 键。例如：

指定左下角点或 [开 (ON)/关 (OFF)] <0.0000, 0.0000>:

系统要求指定左下角的点坐标，系统默认坐标点为“0.0000, 0.0000”。如果这一点不是所要选定的点坐标，就需要输入新的点坐标值。

对于不同的命令可能需要不同的参数，有时参数不止一个，可能有多个，这时就要逐个、逐层选择。例如，绘制一条直线需要确定两个点，绘制直线命令的参数就有两个：第一点和下一点。这两个点是不同的参数，只有选择了第一点，才能选择第二点。再如，绘制圆的命令，第一层只有一个参数，即如何绘制圆。假设选择了半径、圆心的绘制方式，那么就会出现第二层参数，指定圆心和半径大小。

(2) 命令的激活、结束与重复。AutoCAD 可用三种方式激活命令：下拉菜单方式、单击图标方式和通过键盘输入命令名方式。以绘制直线命令为例，以下三种命令激活方式是等价的。

1) 图标方式。单击“绘图”工具栏中的“直线”图标。

2) 菜单方式。选择主菜单【绘图】→【直线】。

3) 命令行方式。用键盘在命令窗口中输入 Line。

命令行方式比较麻烦，需要记住命令名。但 AutoCAD 并非对所有的命令都设置了图标，有些不常用的特殊命令只能采用命令行方式。

很多命令都是执行完就立即结束的，但也有些命令却是自动重复执行，必须以人工命令的方式才能停止重复而结束命令。如画一条直线，系统总是要求接着上一条直线的最后一个端点再画出一条新的直线。结束当前命令有两种方式：按 Enter 键或空格键来结束命令；单击鼠标右键来结束命令。

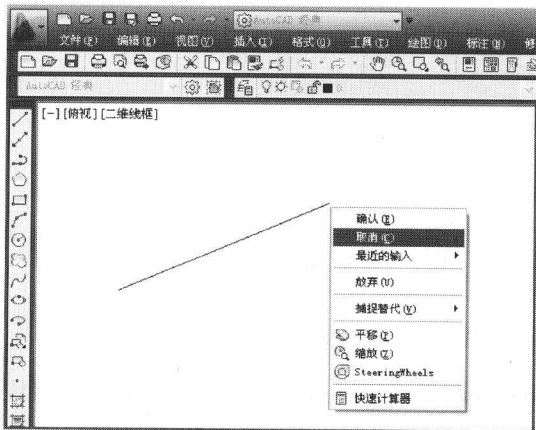


图 1-5 命令撤销或中止菜单

对已经结束的命令，如果要求它重复执行，则可用键盘的空格键或单击鼠标右键来激活上一个刚刚结束的命令。注意，这种方法只能激活刚刚执行完毕的最近一条命令。

4. 命令的撤销与中止

一个已经激活的命令可以随时撤销和中止。要撤销或中止一个已被激活的命令，可以通过按 Esc 键；或单击鼠标右键并从弹出的快捷菜单中选择“取消”命令的方式来实现。图 1-5 所示为画完一条直线的第一点，在画直线第二点前撤销命令的情形，图中所

示的是单击鼠标右键后出现的选择菜单。

5. 图形元素的选取与操作

在绘图中，经常会遇到选取部分或全部图形元素的情况。图形元素的选取有以下三种方式：

(1) 单个图形元素的选取。移动鼠标的十字光标，将其靶区方框放到待选图形元素上，单击鼠标左键之后，被拾取的元素变成虚线并改变颜色时，即表示该图形元素已经被选取。

(2) 部分图形元素的选取。在绘图区内任意一点单击鼠标左键之后再移动鼠标，会形成一个矩形框区，这个矩形框区称为窗选框；再次单击鼠标左键，这个窗框的大小便被确定，如图 1-6 所示。窗选框可用于选取一组图形元素。若窗选窗口是从左向右形成的，则只有完全包含在框内的图形元素才能被选中；若窗选框是从右向左形成的，则所包含在框内和与窗选框边界相交的图形元素都会被选中。在图 1-6 中，已有图形元素 A~F，虚线所示为窗选框。当窗选框为从左到右形成时，图形元素 A 和 C 全部在窗选框内，可以被选中，其余图形元素未被选中；而当窗选框是从右到左形成时，除 A、C 外，其余各元素均与窗选框相交，也可被选中。

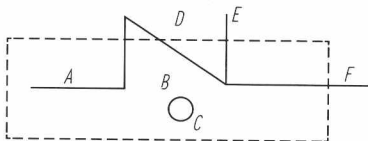


图 1-6 窗选示例

(3) 全部图形元素的选取。若要选择当前打开的全部图形元素，可以按 Ctrl+A 组合键来选取，当然也可以用鼠标逐一选取或用窗选法选取。

可以对被选中的图形元素进行各种操作，如删除、移动、复制等。将鼠标放在所选择图形元素上，按住鼠标左键，所选图形将附着在光标上并随着鼠标的移动而被拖动，直至放开鼠标左键，图形被放到新的位置。若要取消已经被选择的图形元素，可按 Esc 键来实现。

二、操作示范

下面以绘制带有北极星标志的钟表为例，说明 AutoCAD 绘图的基本过程。

(一) 绘制北极星

先绘制一个北极星，如图 1-7 所示。

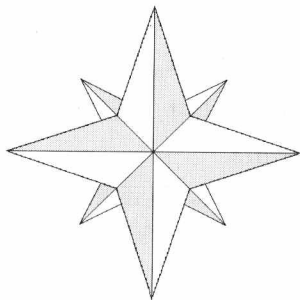


图 1-7 北极星

AutoCAD 没有提供绘制北极星的命令，但却提供了绘制正多边形的命令。绘制北极星的思路如下：首先绘制一个正四边形；再用直线连接相关角点，绘制四分之一一个北极星；最后通过复制完成北极星轮廓的绘制。

1. 绘制北极星的四分之一轮廓

(1) 画定位线。

1) 打开“对象捕捉”。将鼠标移至窗口底部的“对象捕捉”开关，单击鼠标右键会弹出选项菜单，如图 1-8 所示。

根据需要可选择将要捕捉的对象点，选中后，在菜单相关选项的图标上会出现一个正方形框。如图 1-8 所示已经选择了“端点”、“中点”和“交点”三个选项。“对象捕捉”允许同时有多个选项，但在实际绘图中，可能因为选项过多而影响判断，通常是只选择必要的选项。

选择完成后，单击“对象捕捉”图标，打开“对象捕捉”开关。

2) 打开“正交”开关。在 AutoCAD 中，水平和垂直相交称为正交。为保证所绘直线正

交,可借助正交功能,将“正交”开关打开。

3) 激活“构造线”命令。构造线是一根无限长的直线,在画图时通常作为辅助线。在本例中,将构造线作为对称中心线的参照线来使用。“构造线”命令有以下三种激活方式:

命令名: Xline。

菜单命令: **【绘图】→【构造线】**。

图标命令: 通过选择“绘图”工具栏中的相应命令图标来激活命令的方式。当鼠标移至图标时,会出现该命令的提示,如图 1-9 所示。



图 1-8 【捕捉选项】菜单

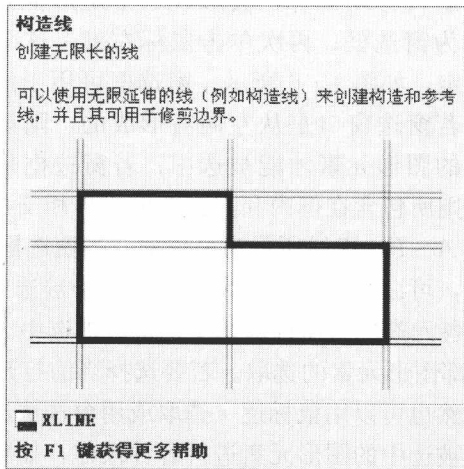


图 1-9 图标命令提示

在 AutoCAD 中,大多数命令的激活方式都是一致的,为节省篇幅,除特别说明外,下面只介绍命令名。

激活“构造线”命令后,系统提示:

命令: `_xline` 指定点或 [水平 (H)/垂直 (V)/角度 (A)/二等分 (B)/偏移 (O)]:

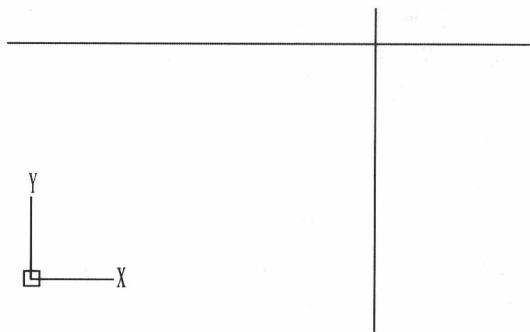


图 1-10 正交的构造线

菜单命令: **【绘图】→【正多边形】**。

2) 输入参数 I。当激活绘制正多边形命令后,命令提示栏中会出现命令名和操作提示,如图 1-11 所示。

当前的操作要求是输入绘制正多边形的第一个参数——边的数目,系统默认为 4。在

指定通过点:(选择任意一点单击)

指定通过点:(选择与上一点同在一条水平线上的另一点单击)

水平构造线绘制完成。单击鼠标右键,单击“重复构造线”,再画一条垂直的直线,结果如图 1-10 所示。

(2) 绘制两个正多边形。

1) 激活绘制“多边形”命令。有以下两种激活方式:

命令名: Polygon。