

计算机绘图

CAXA电子图板V2

董振珂 主编

391.41
7

化学工业出版社 

453

TP351.0
D67

计算机绘图

CAXA 电子图板 V2

董振珂 主编

化学工业出版社

·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

计算机绘图 CAXA 电子图板 V2/董振珂主编. —北京:
化学工业出版社, 2001. 5
ISBN 7-5025-3181-5

I. 计… II. 董… III. 自动绘图-软件包, CAXA-基
本知识 IV. TP391. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 14902 号

计算机绘图

CAXA 电子图板 V2

董振珂 主编

责任编辑: 高 钰

责任校对: 顾淑云

封面设计: 蒋艳君

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64918013

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷厂印刷

三河市前程装订厂装订

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 11¼ 字数 278 千字

2001 年 4 月第 1 版 2001 年 4 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—6000

ISBN 7-5025-3181-5/TP·284

定 价: 17. 00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

随着计算机技术的迅猛发展, 计算机绘图的应用日益普及, 传统的手工绘图不可避免地将被取代。因此, 学习, 掌握计算机绘图的知识 and 技能已成为广大工程技术人员必备的能力, 从而也成为各类工科学校学生需要学习的内容。

CAXA 电子图板是国产自主知识产权的绘图软件, 符合我国制图标准, 符合设计绘图的规律和方法, 该系统提供丰富的绘图、编辑、标注、装配消隐以及方便的绘图辅助功能, 智能化设计, 易学易用, 操作简便。目前已在众多行业得到了广泛的应用, 并且被越来越多的学校选作为教学软件。本书就是为了满足各类教学和培训的迫切需要而编写的。

本书共分为八章。第一章介绍用户界面、命令的输入、数据的输入、元素的拾取和常用的文件管理等基本操作, 并通过几个最常用的命令初步学会上机绘图; 第二章介绍图层与线型、捕捉与导航、坐标系和显示控制等辅助绘图功能; 第 3 章~第 5 章分别学习绘图、编辑、标注和零件图的绘制; 第六章介绍块、库操作和拼画装配图; 最后两章是对系统功能的进一步介绍。

本书根据编者多年来从事工程制图和计算机绘图的教学经验, 由浅入深, 循序渐进, 通俗易懂。在内容的处理上, 做到系统性和实用性相结合。既较全面地介绍软件的功能, 又突出重点, 按照教学的规律和特点组织各部分内容。本书图文并茂, 注重实践, 每章都附有充足的上机练习。图例和练习题目, 贴近制图教学。

本书适合于各级各类学校开设计算机绘图课程的教材。对于将制图和计算机绘图采用融合式教学模式时, 则可作为制图的配套教材。同时本书也适用于制图员培训教材和工程技术人员的自学或参考用书。

本书基于 CAXA 电子图板 V2 编写, 但兼顾了老版本, 因而对 97/98/2000 版的使用者同样适用。

书中部分内容带有“*”号, 可作为选学、自学内容。

参加本书编写的有: 董振珂、王立艳、冯燕、朱凤军、张明合、孙安荣、许立太, 由董振珂主编统稿。

本书由赵国增主审, 参加审稿的还有: 林慧珠、路大勇、张凌云。

本书承蒙全国工程图学会副理事长、清华大学博士生导师童秉枢教授审阅并作序。本书的编写还得到了北京北航海尔软件有限公司、北京工程图学会的大力支持, 在此表示诚挚的感谢!

限于编者水平, 书中难免有错误与不妥处, 欢迎批评指正。

编者

2001 年 3 月

绪 论

(1) 计算机辅助设计

计算机的出现与应用是 20 世纪人类最伟大的成就之一。计算机辅助设计(Computer Aided Design, 简称 CAD) 随之诞生并迅猛发展。目前, CAD 已成为工程设计行业在新技术背景下参与产品竞争的必备工具, 成为衡量一个国家和地区科技与工业现代化水平的重要标志之一。CAD 正朝着标准化、智能化和集成化方向蓬勃发展。

CAD 就是用计算机硬、软件系统辅助人们对产品或工程进行设计的一种方法和技术, 它贯穿于方案设计、建模、详细设计及出图等整个设计过程, 包括工程分析、图形处理、数据管理等等, 是一门多学科的综合应用性技术。CAD 技术的开发和应用从根本上改变了传统的设计方法, 大大缩短了科研成果的开发和转化周期, 提高了工程和产品的设计质量, 增加了设计工作的科学性和创造性, 对加速产品更新换代和提高市场竞争力有着巨大的帮助。

(2) 计算机绘图

计算机绘图是 CAD 的一个重要组成部分。

图样是表达设计思想、指导生产和进行技术交流的“工程语言”, 而绘图是一项细致、烦琐的劳动。长期以来, 人们使用绘图工具和绘图仪器“爬图板”手工绘图, 劳动强度大, 效率低, 精度差。计算机绘图的出现, 将设计人员从繁重的设计绘图中解放出来。计算机绘图速度快、精度高、不厌其烦且便于存储管理。

计算机绘图就是利用计算机硬件和软件生成、显示、存储及输出图形的一种方法和技术。计算机绘图的硬件系统包括主机、输入设备和输出设备。如图 0-1 所示。

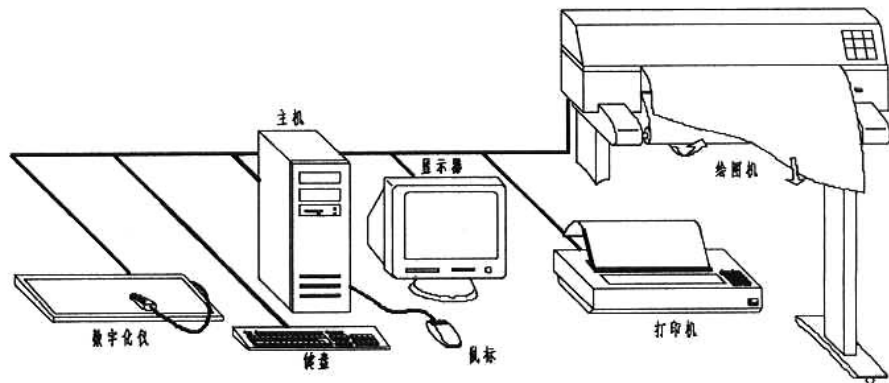


图 0-1 计算机绘图的硬件系统

输入设备包括键盘、鼠标, 还可配置数字化仪、扫描仪等; 输出设备除显示器外, 实现图形输出还应配置打印机或绘图机。

从软件上, 实现计算机绘图, 除通过编程自动生成图形外, 更多采用的是利用绘图软件以交互方式绘图。目前流行的交互式微机绘图软件有多种, 如 AutoCAD、GHMDS、KMCAD 及 CAXA 电子图板等。

本书以 CAXA 电子图板 V2 为蓝本, 介绍计算机绘图的操作技术。

(3) CAXA 电子图板概述

CAXA 电子图板是由北京北航海尔软件有限公司研制开发的二维微机绘图系统。自 1996 年问世以来,先后推出 CAXA 电子图板 97、98、2000 以及 V2 等版本,目前已在工程和产品设计绘图中得到较广泛的应用,并且被作为全国制图员职业技能鉴定计算机绘图技能考核的指定软件。

CAXA 电子图板 V2 的主要功能包括以下几项。

图形绘制 绘制直线、圆、圆弧、椭圆、剖面线等。

图形编辑 对已画出的内容进行删除、修剪、变换、复制等等,还可通过尺寸驱动进行局部参数化编辑。

工程标注 可以方便地实现各类尺寸及其公差与配合的标注、文字标注以及粗糙度、形位公差、焊接符号等各种工程符号的标注。

绘图辅助 可以方便地设置线型和颜色,对图形内容分层控制;通过“捕捉”与“导航”使得绘图更快更准;放缩、平移等显示控制非常方便;可以设置图幅和比例,自动生成图框、标题栏和明细表;系统还提供了查询、帮助等辅助绘图功能。

图库 系统提供的图库丰富实用,包括各类标准件和常用图形符号,并可扩充。从图库提取图符时能实现自动消隐,为绘制工程图特别是装配图提供了很大方便。系统还提供完全开放的构件库和技术要求库。

绘图输出 全面支持市场上流行的打印机和绘图机,并提供了丰富的打印排版、图纸浏览、检索和管理功能。

数据交换 全面支持 OLE (对象的链接与嵌入);通过数据接口可与电子图板的不同版本、三维电子图板以及其他 CAD 软件(如 AutoCAD)进行数据交换。

定制和开发 系统允许用户定制,例如定制界面,定制线型,定制图框、标题栏、明细表;系统的图库、构件库、技术要求库完全开放;全面支持 VC6.0,提供二次开发向导,可以自动搭建应用程序框架,通过应用程序管理器,可以方便地管理二次开发应用程序。


CAXA 电子图板作为自主知识产权的国产软件,符合我国制图标准,符合设计绘图的规律和方法,全中文界面,易学易用;提供灵活多样的交互操作方法,动态拖画,所见即所得,使得设计绘图过程直观而简捷;采用智能化设计,将许多复杂问题简单化,操作简便。

CAXA 电子图板 V2 保持低成本环境运行。其最低运行配置:486 微机,主频 66MHz,内存 16MHz,80M 硬盘剩余空间。建议运行配置:586 微机,主频 166MHz 以上,内存 32M 以上。软件环境为中文 Microsoft Windows95/98/2000/NT4.0。

1. 基本操作

1.1 操作入门

在 Windows 系统下，采用以下几种方法可以启动 CAXA 电子图板。

① 用鼠标左键双击桌面上的图标 。

② 用鼠标右键单击该图标，在弹出的快捷菜单中选择“打开”。

③ 从“开始”菜单的“程序”中选取“CAXA 电子图板”。

④ 从桌面上“我的电脑”进入，或从“资源管理器”中逐级进入电子图板主执行程序“EB.exe”文件所在的文件夹，用鼠标左键双击该文件图标，或从右键菜单上选择“打开”。

⑤ 要直接调出某一图形文件时，可从“我的电脑”或“资源管理器”进入其所在的文件夹，双击该文件图标或用右键菜单打开。这时，将先启动电子图板，紧接着打开所选择的图形文件。对于最近存储的文件，还可从“开始”菜单的“文档”中打开。

启动电子图板后，在显示器屏幕上出现包括绘图区、菜单和工具栏以及状态行等区域的用户界面，如图 1-1。这时，就可以开始画图了。

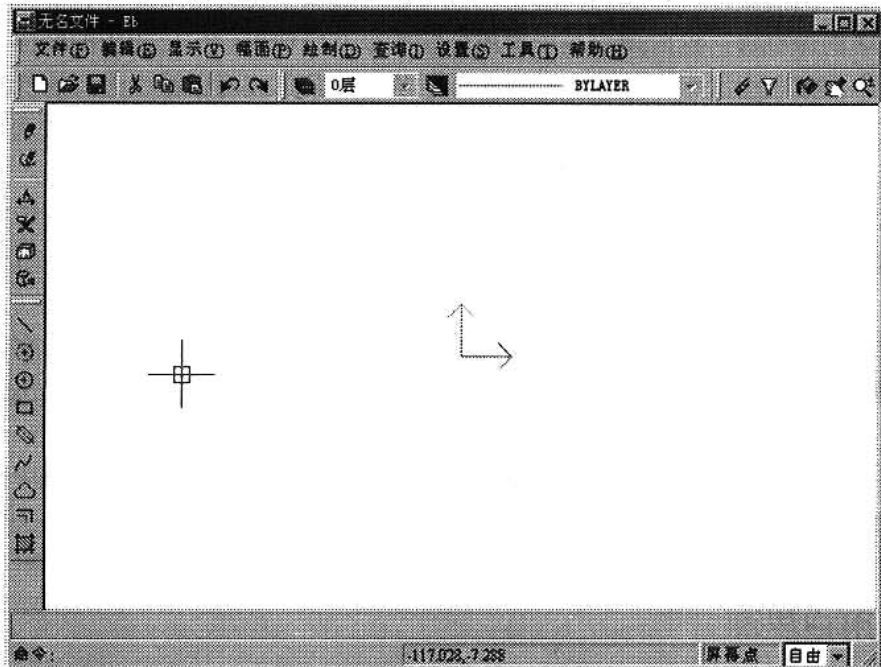





图 1-1 用户界面

作为入门，这里首先通过几个最常用的命令，初步了解计算机绘图的基本方法。

● **画直线** 移动鼠标，将屏幕上的光标移至左侧的工具栏区域，光标变为空心箭头，使该箭头位于图标“”处，单击鼠标左键，即开始画直线的操作。这时在作图区下方出现立即菜单：“1. 两点线 2. 连续 3. 非正交”，即当前为“非正交”、“连续”、“两点线”的

画线方式。同时在屏幕底部的提示区出现提示：“第一点：”，用鼠标移动十字光标至屏幕中间，点击左键即输入了一个点。这时，提示变为“第二点：”，再移动光标时，屏幕上出现一条以上一点为定点，被动态拖动着可以伸缩和旋转的“橡皮筋”。点击左键确定第二点后，一条直线段就被画出。接下来仍然提示“第二点：”，可以继续输入点画出连续的折线，直至点击鼠标右键或回车退出画直线操作。

● **画圆** 移动光标选取屏幕左侧工具栏中的图标“”，立即菜单为“**圆心_半径-直径**”，即按给定圆心和半径方式画圆。首先提示：“圆心点：”，移动光标在某处确定圆心后，提示变为“输入直径或圆上一点：”。此时，移动光标拖动出一个圆心固定而大小变化着的动态的圆，点击鼠标左键后即画出一个圆（也可以由键盘键入直径值后按回车键）。之后提示仍为“输入直径或圆上一点：”，可连续画出一系列同心圆。按鼠标右键退出画同心圆，返回到“圆心点：”提示状态，此时可另给圆心接着画圆，或按鼠标右键退出画圆命令。

● **删除** 如要将已画出的图线删除时，可从屏幕右上角工具栏中点取图标“”，则执行删除操作。系统提示：“拾取元素：”，用鼠标左键拾取一个或连续拾取多个要删除的元素（拾取后变为绿色虚线显示），点击鼠标右键，所选元素即被删除。

利用电子图板绘图是一个人机交互的操作过程。所谓“交互”，就是在电子图板的用户界面中不断地重复“用户输入——计算机接受输入的信息，执行某种操作，然后等待新的输入”的过程。具体地说，要实现某一种绘图操作，首先要输入命令。系统接受命令后，会作出相应的反应，如出现提示、出现选项菜单、出现对话框以及将用户绘图或其他操作的结果显示出来等等，然后处于等待状态，通常有等待输入数据、等待拾取实体、等待用户选择以及等待输入新的命令等。这时用户应根据所处状态以及操作提示作出相应的响应，如输入命令、输入一个点或一个（组）数据、拾取实体、从选项菜单或对话框中进行选择等等。系统接受这些信息后继续作出反应和提示，用户再根据新的状态和提示继续输入或选择，直至完成操作。

计算机绘图的基本操作主要是命令的输入、点和数据的输入以及元素的拾取等，其操作状态分别称作命令状态、输点状态、输数状态和拾取状态等。这些操作都是通过鼠标或键盘实现的。

在电子图板中，移动鼠标，屏幕上的光标随之移动。光标在绘图区时为十字线，中心带一小方框（称为拾取盒）；移到绘图区以外的区域时变为空心箭头。移动光标至某处后，点击鼠标左键，可用于：①点取菜单或图标；②输入一个点；③拾取元素。

鼠标右键与键盘上的回车键功能一般相同，主要用于：①在命令执行过程中跳出循环或退出命令；②在连续拾取操作时确认拾取；③在命令状态下重复上一条命令；④确认键盘输入的命令和数据。此外，电子图板 V2 中，空格键也具有鼠标右键和回车键的第④条功能。

1.2 用户界面

1.2.1 CAXA 电子图板 V2 默认的用户界面

图 1-1 所示即为 CAXA 电子图板 V2 默认的用户界面，图 1-2 为画图过程中的情况。用户界面由以下几个区域组成。

(1) **标题行** 位于窗口的最上一行，左端为窗口图标，其后显示当前文件名，右端依次为“最小化”、“最大化/还原”、“关闭”三个图标按钮。

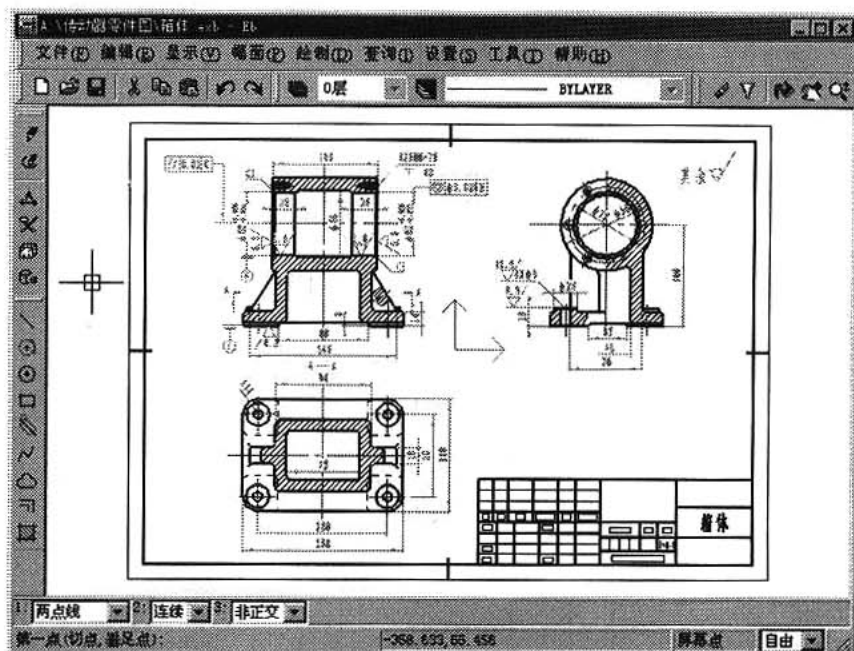


图 1-2 电子图板 V2 默认的用户界面

(2) **绘图区** 屏幕中间的大面积区域，其内显示画出的图形。图 1-1 中绘图区除显示图形外，还有坐标系和十字光标，移动十字光标可在作图区内输入点或拾取元素。

(3) **菜单区** 标题行下面一行为**主菜单**，由主菜单可产生出**下拉菜单**；作图区上方和左侧为图标组成的菜单，又称为**工具栏**；绘图区下面的一行为**立即菜单**。

(4) **状态行** 位于窗口最下面一行，为操作提示与状态显示区。在没有执行任何命令时，操作提示为“命令：”，即表示系统正等待输入命令，称为**命令状态**。一旦输入了某种命令，将出现相应的操作提示。状态显示包括当前点坐标动态显示、点捕捉状态显示和点捕捉方式显示。

1.2.2 屏幕菜单风格的用户界面

对于习惯 CAXA 电子图板 97/98/2000 的用户，可从下拉菜单“设置”中选择“恢复老面孔”，用户界面中即在屏幕右侧出现屏幕菜单，如图 1-3 所示。

与图 1-2 相比，图 1-3 中隐藏了屏幕左侧的条状工具栏，而在屏幕右侧出现了两个箱状工具栏和屏幕菜单。

这时，从下拉菜单“设置”中选择“显示新面孔”即可切换回默认的界面。

CAXA 电子图板 V2 为用户提供了灵活的界面定制功能，可打开或关闭任一工具栏，可将工具栏拖动到其他位置，还可由用户定制菜单和工具栏。本书采用系统的原始定制。

1.2.3 电子图板的菜单系统

(1) **主菜单和下拉菜单** 主菜单包括“文件”、“编辑”、“显示”、“幅面”、“绘制”、“查询”、“设置”、“工具”和“帮助”。选择其中一项，即弹出该项的下拉菜单，如果下拉菜单中的某项后面有“▶”标记，选择该项则出现它下一级的级联菜单。

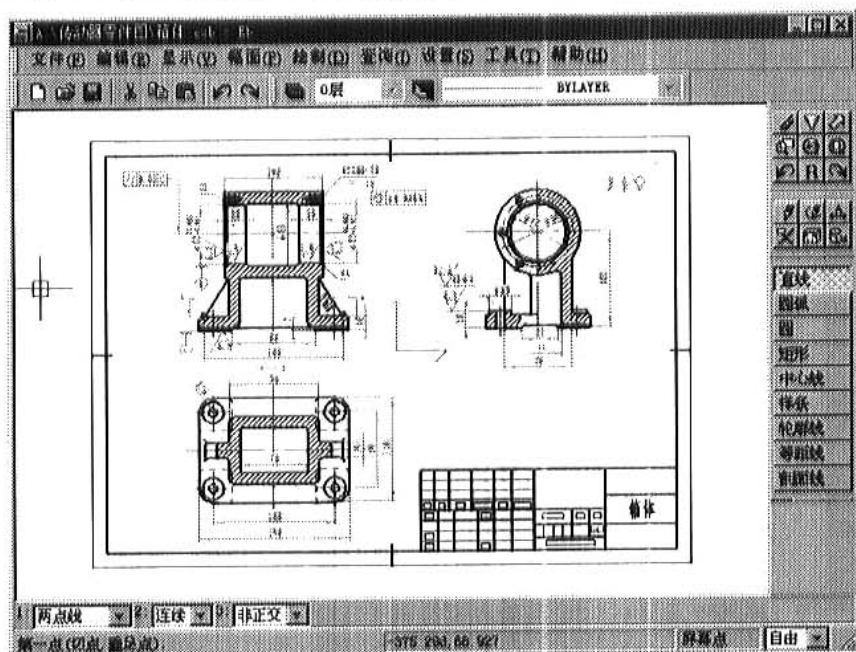


图 1-3 屏幕菜单风格的用户界面

电子图板下拉菜单的结构如图 1-4 所示。

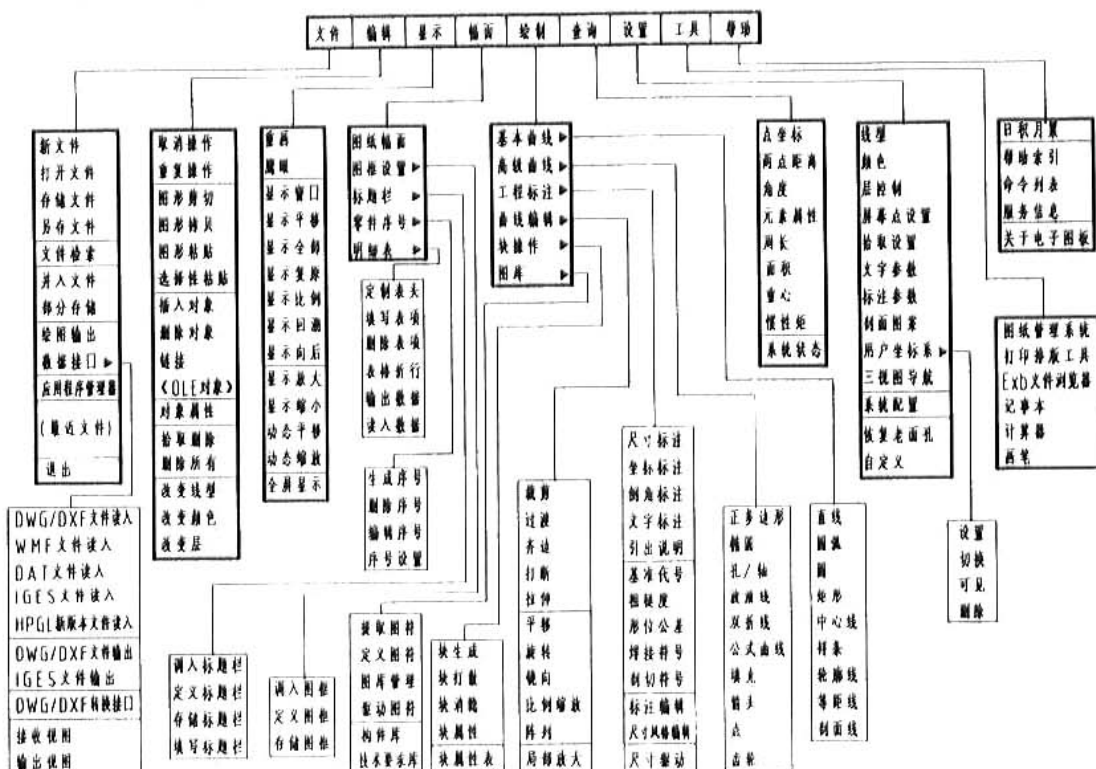


图 1-4 下拉菜单的结构

(2) 工具栏 作图区上方和左侧由若干图标组成的条状区域。

下拉菜单包含了系统的绝大多数命令。但为了提高作图效率，电子图板还将常用的一些命令以工具栏的形式直接布置在屏幕上，每一个工具栏上包括一组图标按钮，用鼠标左键点

击某图标按钮，即执行相应操作。CAXA 电子图板 V2 提供的工具栏如下。

① **标准工具栏** 位于作图区上方左端，包括“新文件”、“打开文件”、“存储文件”、“剪切”、“复制”、“粘贴”、“取消操作”和“重复操作”等图标，它们是下拉菜单“文件”和“编辑”中的常用命令，如图 1-5 所示。

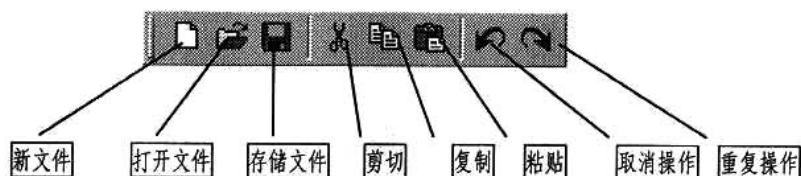


图 1-5 标准工具栏

② **属性工具栏** 位于标准工具栏右侧，包括“层控制”和“颜色设置”的图标按钮，还包括当前层和线型的下拉式选择窗口，如图 1-6 所示。

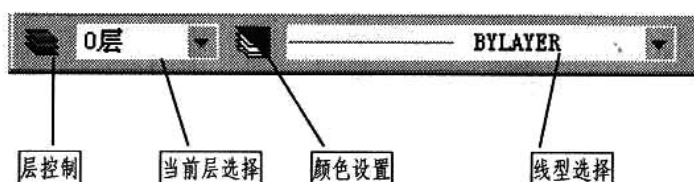


图 1-6 属性工具栏

③ **常用工具栏** 位于属性工具栏右侧，包括“删除”、“拾取设置”和几个常用的显示控制命令的图标（“重画”、“动态显示平移”、“动态显示缩放”、“显示窗口”、“显示全部”和“显示回溯”），如图 1-7 所示。

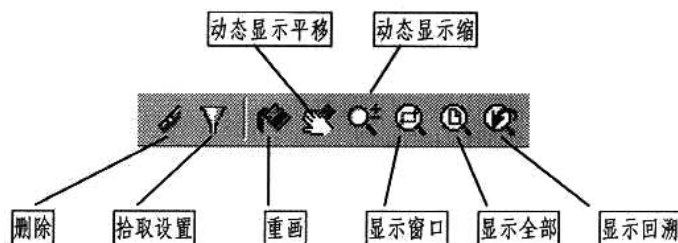


图 1-7 常用工具栏

④ **绘制工具栏和当前绘制工具栏** 图 1-2 中屏幕左侧上部的 6 个图标为下拉菜单“绘制”中的 6 项内容，分别是“基本曲线”、“高级曲线”、“工程标注”、“曲线编辑”、“块操作”和“库操作”。它的下方是当前绘制工具栏，即对应于上述 6 项内容相应的工具栏，如图 1-8 所示。这六个工具栏在屏幕的相同位置切换显示。进入系统后最初显示的是基本曲线工具栏（见图 1-1），若用鼠标左键点击绘制工具栏中的其他图标，则切换为相应的工具栏。

切换当前绘制工具栏也可使用快捷键 $\text{Ctrl}+1\sim 6$ ，1~6 分别对应基本曲线、高级曲线、工程标注、曲线编辑、块操作和库操作的工具栏。

(3) **屏幕菜单** 在图 1-3 所示的屏幕菜单风格的用户界面中，将常用的显示控制、编辑和拾取设置共 9 个图标布置在屏幕右侧的上部，包括“删除”、“拾取设置”、“显示平

移”、“显示窗口”、“显示回溯”、“显示全部”、“取消操作”、“重画”和“重复操作”，如图 1-9 所示。将“基本曲线”、“高级曲线”、“工程标注”、“曲线编辑”、“块操作”和“库操作”等 6 个图标布置在屏幕右侧中部，如图 1-10 所示。

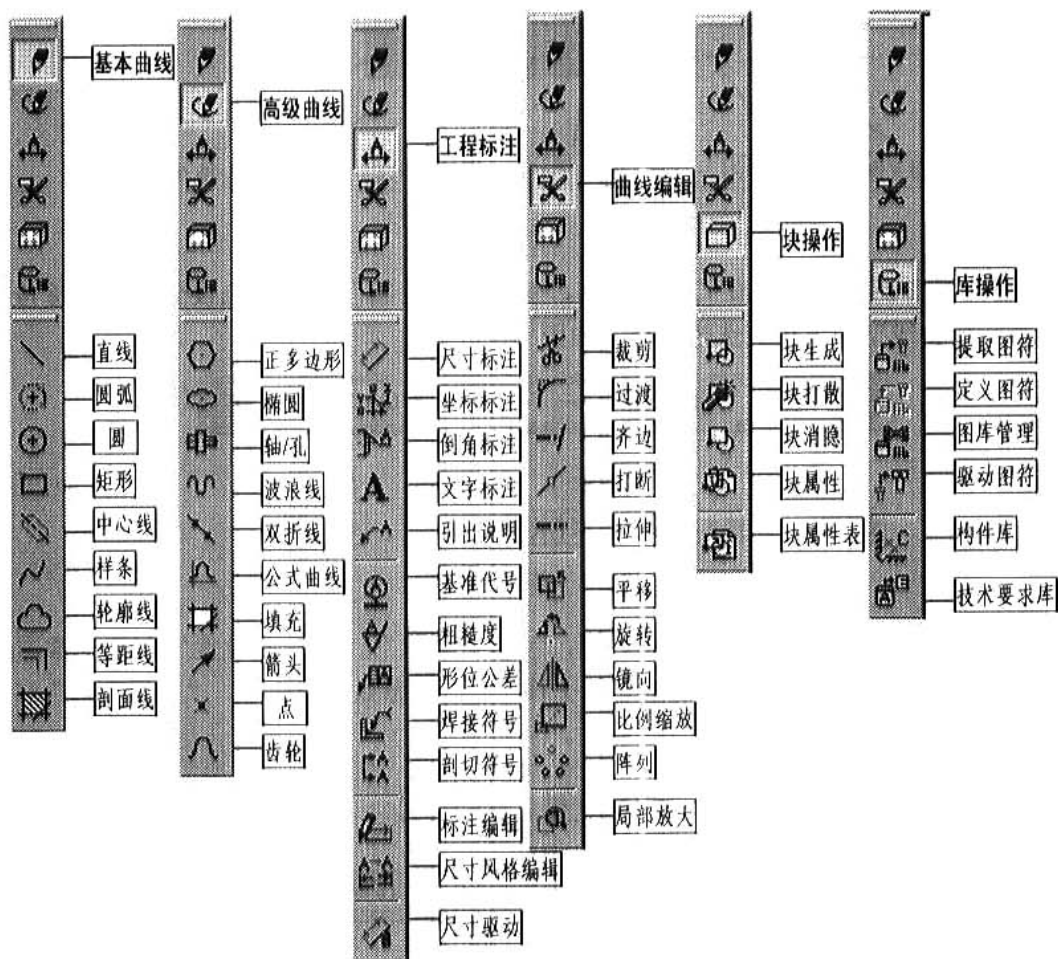


图 1-8 绘制工具栏

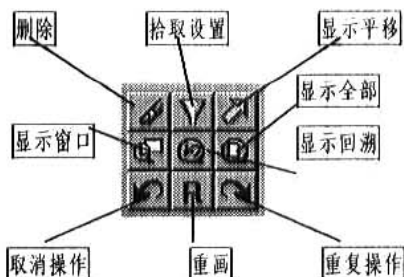


图 1-9 常用工具箱

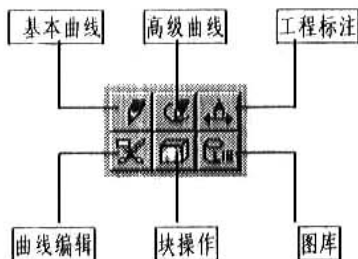


图 1-10 绘制工具箱

屏幕右侧的下方为对应 6 个绘制图标的屏幕菜单，如图 1-11 所示。这 6 个绘制子菜单在屏幕的相同位置切换显示。

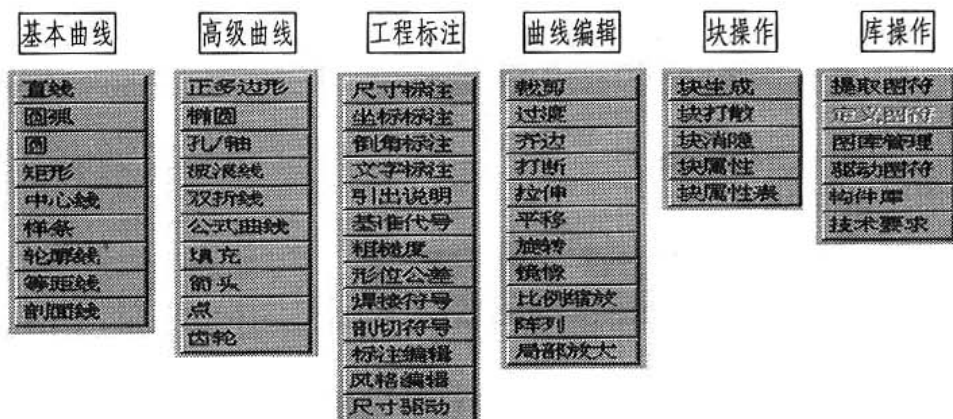


图 1-11 屏幕菜单

(4) 立即菜单 一个命令在执行过程中往往有多种执行方式，需要用户选择。电子图板采用立即菜单为用户提供了一种直观、简捷地处理命令选择项的操作方法。当系统执行某一命令时，在绘图区下方的立即菜单区大都会出现由一个或多个窗口构成的立即菜单，每个窗口前标有数字序号。它显示当前的各种选择项及有关数据。用户应审核所显示的各项是否符合要求，不合要求时则改变立即菜单中的选项或数据。

改变某窗口中的选项时，一种方法是用鼠标左键点击该窗口，另一种方法是按 **Alt** + “数字”（“数字”为该窗口前的序号）组合键。若该窗口只有两个选项，则直接切换；若选项多于两个时，会在其上方弹出一个选项菜单，用鼠标上下移动光标选择后，该窗口内容即被改变。对于显示数据的窗口，选择它会出现一个数据编辑窗口暂时覆盖立即菜单，从中可改变该数据。

例如，绘制直线时，电子图板提供了“两点线”、“平行线”、“角度线”、“角等分线”和“切线/法线”等五种方式。输入直线命令后，绘图区下方即出现立即菜单，如图 1-12(a)所示，三个窗口显示出当前的画直线方式为“两点线—连续—非正交”。用鼠标左键点取立即菜单“1:”（或按“**Alt**+1”组合键），在其上方出现五种画线方式的选择窗口，如图 1-12(b)所示。在“两点线”方式下，又有“连续”和“单个”、“非正交”和“正交”之分。立即菜单“2:”为“连续”和“单个”的切换窗口，立即菜单“3:”为“非正交”和“正交”的切换窗口。“正交”方式下，又出现立即菜单“4:”切换“到点”和“长度方式”。如选择“长度方式”则出现立即菜单“5: 长度=”，这样的立即菜单窗口称为数据显示窗口，如图 1-12(c)所示。数据显示窗口中显示出了缺省值，要改变其数值，用鼠标左键点击该窗口（或按“**Alt**+5”组合键），立即菜单区变为一个数据编辑窗口，如图 1-12(d)所示。在数据编辑窗口用键盘输入新的数值后，点取窗口右侧的“”或回车，返回图 1-12(c)所示的立即菜单，但立即菜单“5:”中的长度值已被改变。在对数据编辑窗口的操作中，可点击窗口右侧的“”或按键盘上的 **Esc** 键取消操作。

(5) 弹出菜单 系统处于某种特定状态时，按下特定键会在光标处出现一个弹出菜单。电子图板的弹出菜单主要有以下几种。

① 当光标位于任意一个菜单或工具栏区域（光标为空心箭头）时，单击鼠标右键弹出控制用户界面中菜单和工具栏显示与隐藏的右键定制菜单，如图 1-13 (a) 所示。在菜单中列出了主菜单、各种工具栏、立即菜单和状态栏，菜单左侧的核选框中显示出工具栏当前的显示状态，带“”的表示当前工具栏正在显示，点取菜单中的选项可以在显示和隐藏工具栏之

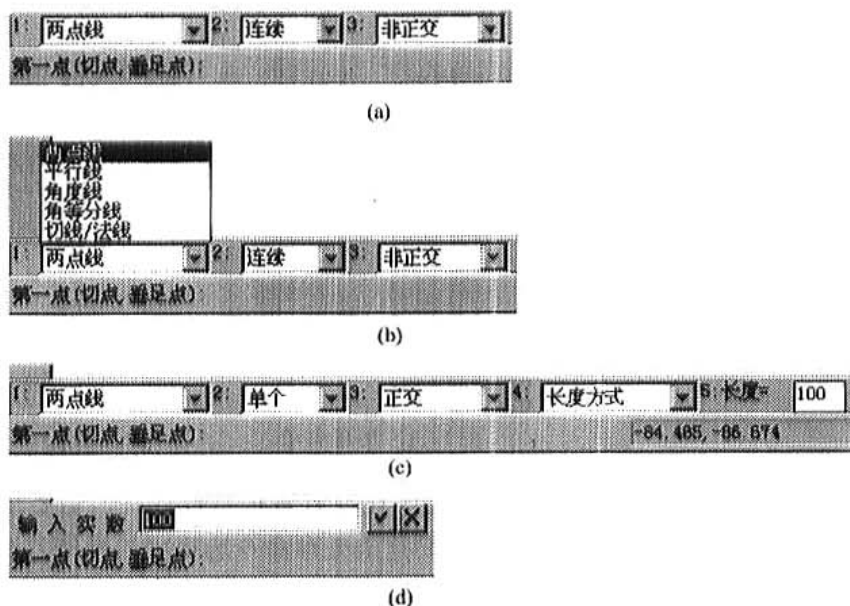


图 1-12 立即菜单

间进行切换。在此菜单中还可实现“恢复老面孔”或“显示新面孔”，以及通过“自定义”定制界面和命令。

② 在命令状态下拾取元素后按鼠标右键（或回车）弹出面向实体的右键直接操作菜单，如图 1-13（b）所示。根据拾取对象的不同，此右键菜单的内容会略有不同。

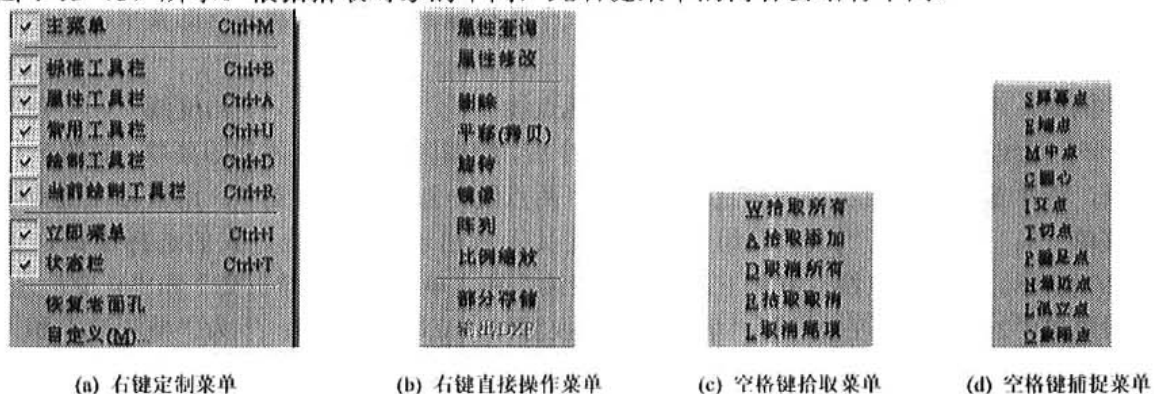


图 1-13 弹出菜单

③ 在拾取状态下按空格键弹出空格键拾取菜单，如图 1-13（c）所示。

④ 在输入点状态下按空格键弹出空格键捕捉菜单，如图 1-13（d）所示。

1.2.4 对话框

执行某些命令时，会在屏幕上弹出对话框，从中进行参数设置、方式选择或数据的输入和编辑，从而完成有关操作。电子图板的“设置”类和“文件”类操作中的许多命令都是通过对话框操作来实现的。如图 1-14 为设置图纸幅面的对话框，通过它可选择图幅、比例以及图纸方向。

不同命令的对话框的内容和复杂程度各不相同，通常包括选择框、显示框、录入编辑框和各种选择按钮等。对话框内一般都有确认和取消按钮，对话框内容设置完毕后，用鼠标左

键点击**确认**（或回车），即接受对话框中的设置而完成该命令。选择**取消**（或按键盘上的 **Esc** 键）则取消对话框操作，不接受对话框中的设置。每个对话框的上方都有一标题行，标题行的右端通常有 **?** 和 **X** 两个按钮，**X** 等同于**取消**，**?** 为帮助按钮。用鼠标点取 **?**，光标变为带问号的箭头，用这个箭头点击所需查询部分，即可弹出相应的帮助提示。也可用鼠标右键单击需查询部分，弹出**这是什么?**按钮，再用左键单击此按钮，即弹出相应的帮助。

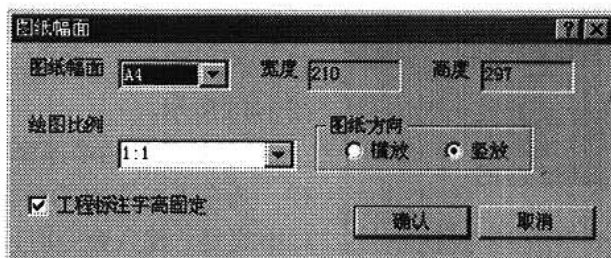


图 1-14 对话框示例

1.3 命令的输入与执行

电子图板提供了丰富的绘图、编辑、标注及辅助功能，这些功能都是通过执行命令来实现的。附录 2 为电子图板的命令一览表。

1.3.1 命令的输入

输入命令可采用**键盘输入**和**鼠标选择**两种方式。

(1) **键盘输入** 可采用以下方法用键盘输入命令：

① **键入命令名，回车** 电子图板的每一条命令都有其命令名，在操作提示为“命令：”（即命令状态）时，使用键盘直接键入命令名，按回车键（或鼠标右键、空格键）即执行该命令。

② **键入简化的命令名，回车** 系统为有的命令定义了简化的命令名，通常只有一、两个字母，记住常用命令的简化命令名，可以提高绘图效率。

③ **使用快捷键** 有的命令可利用系统定义的快捷键输入。

电子图板系统所提供的各种命令的命令名和系统已定义的简化命令名、快捷键可参见附录 2。实际上用户可通过下拉菜单“设置”或右键定制菜单中的“自定义”，对各种命令自己定义命令名、简化命令名或快捷键。

④ **用键盘选择菜单** 电子图板的主菜单、下拉菜单及其级联菜单的每一项后面的括号内的带下画线的字母为该项菜单的**关键字**，在命令状态下按 **Alt**+“字母”（“字母”为主菜单某项的关键字）即出现该项的下拉菜单。再按下拉菜单中某项的关键字，如无级联菜单则开始执行命令；如有级联菜单则弹出级联菜单，再按级联菜单中某项的关键字则执行命令。出现下拉菜单、级联菜单后，也可通过键盘上的箭头键上、下、左、右移动光标至要选择的命令菜单项，然后回车即输入命令。

(2) **鼠标选择** 屏幕上的光标在作图区时为十字光标，用鼠标移动光标到作图区之外时，光标变为一空心箭头，即进入鼠标选择状态。电子图板将主菜单、屏幕菜单和工具栏中的图标以“按钮”的形式形象地布置在屏幕上，将光标移至某“按钮”处，按下鼠标左键，该“按钮”凹下即表示被选中。通常可采用以下方法通过鼠标选择输入命令。

① **从下拉菜单中选择** 每一命令都有其对应的菜单，用鼠标移动光标首先在主菜单上选择某菜单项，即出现该项的下拉菜单。主菜单和下拉菜单中标记有“▶”（即带有级联菜单的菜单项）并不直接启动命令，而是下一级菜单的**前导菜单**。上下移动光标在下拉菜单中



图 1-15 选择菜单

选择某项，如无级联菜单则开始执行命令，如有级联菜单则弹出级联菜单，再在级联菜单中上下移动光标选择某项后即执行命令，如图 1-15 所示。

② 从工具栏中选择 电子图板 V2 为用户提供了较丰富的工具栏，凡在下拉菜单的命令项前有图标标志的命令都可在相应的工具栏中找到。输入命令时，只需将光标移至某工具栏的某图标按钮上，按下鼠标左键，即开始执行该命令。但屏幕左侧上方的“绘制工具栏”中的 6 个图标为 6 个绘制类工具栏的前导图标，选择其中某图标，只是将其下方的当前绘制工具栏切换为与所选择项对应的工具栏。绘制类命令需从当前绘制工具栏中选择。当前绘制工具栏也可使用快捷键 $\text{Ctrl}+1\sim 6$ 切换。

③ 从屏幕菜单中选择 CAXA 电子图板 97/98/2000 中的绘制类命令以屏幕菜单形式布置在屏幕右侧，在 CAXA 电子图板 V2 中也可切换为屏幕菜单风格的用户界面（图 1-3）。这时输入绘制类命令时可将光标移至屏幕菜单的相应命令项上选择。6 个不同绘制类屏幕菜单通过屏幕菜单上方的前导图标或使用快捷键 $\text{Ctrl}+1\sim 6$ 切换。



例如，要画一条直线，可通过以下几种方法输入命令。


● 在命令状态下，键入“line”（直线的命令名），按回车键（或鼠标右键或空格键）。

● 在命令状态下，键入“l”（直线的简化命令名），按回车键（或鼠标右键或空格键）。

● 用鼠标移动光标到主菜单的“绘制”处，点击左键弹出其下拉菜单；在下拉菜单中用鼠标（或箭头键）上下移动光标至“基本曲线”处，该菜单项反显，点击左键或右移光标（用鼠标或箭头键），出现其级联菜单；在级联菜单菜单中用鼠标或箭头键上下移动至“直线”处，该菜单项反显，这时点击鼠标左键（或回车）即输入直线命令，如图 1-15 所示。








● 在命令状态下，组合键入“ $\text{Alt}+D$ ”，弹出绘制下拉菜单，再键入“B”，弹出基本曲线级联菜单，再键入“L”，执行直线命令。

● 用鼠标移动光标在绘制工具栏中点取图标 （或键入“ $\text{Ctrl}+1$ ”组合键），将基本曲线工具栏切换为当前绘制工具栏，从当前绘制工具栏，即基本曲线工具栏中再用鼠标左键点取图标 。




● 在屏幕菜单风格的用户界面中，鼠标选取图标 （或键入“ $\text{Ctrl}+1$ ”组合键），屏幕菜单切换为基本曲线子菜单后，用鼠标选取屏幕菜单中的“直线”。



综上所述可以看出，电子图板为用户提供了丰富、灵活的输入命令的方法。对于常用命令，通常使用鼠标点取图标或屏幕菜单较为直观和简单，不需记忆诸多命令及快捷键。但记住常用操作的命令名，特别是简化命令名和快捷键，操作时鼠标和键盘并用，可明显提高输入速度。本书在后面介绍各种命令时，将其输入方法一般以一个图框形式列出，如图 1-16 所示，而不再一一叙述。

注意，用键盘输入命令，必须在命令状态，即系统提示为“命令：”时才有效。而选择菜单可不受此限制，当在某一命令的执行过程中选择菜单后，

键盘命令：line , l
 下拉菜单：  →  → 
 绘制工具栏：  → 
 屏幕菜单：  → 

键盘命令：line , l

下拉菜单：  →  → 

绘制工具栏：  → 

屏幕菜单：  → 

图 1-16 直线命令的输入

系统会自动退出当前命令而执行新的命令。但在命令执行中弹出对话框（如图 1-14 所示）或输入数据窗口（图 1-12（d）所示）时不接受其他命令的输入。

1.3.2 命令的执行过程

电子图板中一条命令的执行过程，大致有以下几种情况：①系统接受命令后直接执行直至结束该命令，即不需用户干预，如“存储文件”，“退出”；②弹出“对话框”，用户需对对话框作出响应，确认后结束命令；③出现操作提示，并大多同时出现立即菜单，其中显示出命令的各种默认选项。

多数命令的执行属于第三种情况。因为多数命令要分为若干个步骤，一步一步地通过“人机对话”执行，并且多数命令执行中有多种执行方式，需用户选择。这种情况下，一般的操作步骤为如下。

① 输入命令。

② 对立即菜单进行操作，使其各选项均符合要求。

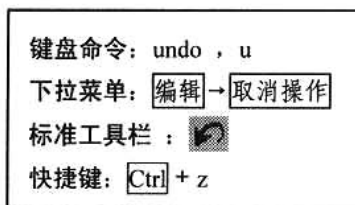
③ 根据系统提示进行相应的操作，比如输入一个点、输入一个数、拾取元素等。有些操作重复提示，点击鼠标右键（或回车）即向下执行。

④ 继续根据新的提示和新的立即菜单进行操作，直至实现操作目的而结束命令即退回到命令状态。不少命令循环执行，一次操作完成后，并不退回到命令状态，而返回步骤（2）。对于循环执行的命令，点击鼠标右键（或回车）可退出当前命令。

在以上各步骤中，有时也会弹出对话框，作出响应并确认后向下执行。

例如，输入“直线”命令后，立即菜单如图 1-12(a)所示，提示区的提示为“第一点：”，此时若输入一个点，将提示“第二点：”，即按“连续”和“非正交方式”过两点画线。而如果将立即菜单改变为图 1-12(c)所示状态，确定了画线长度，给出“第一点”后，则只能画出一定长度的水平线或垂直线。在连续画线方式下，画出一段线后，继续提示“第二点：”，若给点则连续画线，要退出命令只需按鼠标右键。


1.3.3 命令的中止、重复和取消

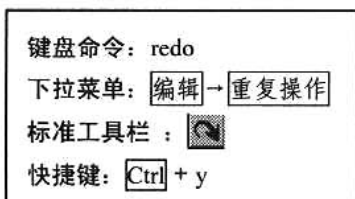



(1) 命令的中止 在命令执行过程中，按 **Esc** 键可中止当前操作，连续按 **Esc** 键总可以退回到命令状态，即中止当前命令。通常情况下，按鼠标右键和回车键也可中止当前操作直至退出命令。此外，在一个命令执行过程中选择菜单或点取图标输入其他命令，一般首先中止当前命令，然后执行

新的命令。

(2) 命令的重复 执行完一条命令，状态行又出现“命令：”提示时，点击右键或回车键（即空回车）可重复执行上一命令。

(3) 取消操作 点取常用工具栏中的图标 ，可取消最后一次所执行的命令，它常用于取消误操作。此项操作具有多级回退功能，直至出现“系统没有可回退操作”提示。



(4) 重复操作 它是取消操作的逆过程。在执行了一次或连续数次“取消操作”后，点取常用工具栏中的“重复操作”图标 ，即取消上一次“取消操作”命令。此项操作也