

508

793/1.41-43
Z226

CAXA 电子图板应用教程系列丛书

CAXA 电子图板 · 基础教程

曾 红 史彦敏 李卫民 等编著



机械工业出版社

CAXA 应用教程系列丛书编委会

顾 问 (按姓氏笔画排序)

朱心雄 北京航空航天大学 教授
刘占山 教育部职业教育与成人教育司 副司长
张兴华 北京航空航天大学工程训练中心 首席教授
陈贤杰 科技部高新科技产业司 副司长
全国 CAD 应用工程办公室 主任
周正寅 全国 CAD 应用工程办公室 专家
周保东 《机械工人》杂志社 副社长
武 哲 北京航空航天大学 副校长
胡毓坚 机械工业出版社 副总编辑
唐荣锡 中国工程图学学会 理事长
黄永友 《CAD/CAM》杂志 主编
韩新民 机械科学院系统分析研究所 所长
雷 毅 北京北航海尔软件有限公司/CAXA 总裁

主任委员

许鹤峰

副主任委员

胡建生 李卫民 鲁君尚 边 萌

编 委 (按姓氏笔画排序)

才 生	王全福	史彦敏	朱志杰	杜文杰	吴百中	张导成	张自强
张 杰	宋放之	张建中	李秋萍	罗广思	尚凤武	杨国太	杨国平
赵文志	贺 伟	胡松林	赵宝录	赵春江	贾艳东	崔小玲	章晓林
谢小星	曾 红	廖卫献	熊本俊				

序

当前, 计算机网络信息技术发展迅猛, 正逐步渗透到方方面面。全球经济一体化的趋势正在加速, 世界范围的产业格局正快速调整, 全球制造业的重点正按照垂直整合的方式迅速向亚太地区转移。随着加入 WTO, 我国传统的制造业正面临一场全新的参与全球竞争的挑战, 以制造业信息化推动制造业发展, 是我国制造业能够参与国际竞争的必然选择。谁拥有先进的技术, 谁拥有优秀的人才, 谁就拥有未来市场的主动权。

CAXA 作为一家高科技软件企业, 以推动中国 CAD/CAM 技术的应用和制造业信息化的发展为目标, 经过近 10 年的发展, 特别是从 1997 年推出“CAXA 电子图板 97”以来, CAXA 系列软件为我国 CAD/CAM 技术的应用发挥了积极的作用。目前, CAXA 软件正版用户超过 50 000 家, 并连续 4 年荣获“国产十佳软件”称号, 正日益成为易学、实用、好用的国产 CAD/CAM 软件的象征; 并以市场占有率最大、产品系列齐全、研发实力强劲、国际化联盟经营等优势, 成为我国 CAD/CAM 软件行业的排头兵。

在 CAD/CAM 技术的应用和制造业信息化的发展中, 市场是目标, 技术是保障, 人才是关键。掌握 CAD/CAM 技术的大量的应用型人才, 是关键的关键。自 2000 年初 CAXA 与北京航空航天大学共同启动“CAXA 教育培训计划”以来, 得到了社会各界的广泛欢迎和积极参与。目前使用 CAXA 软件开展教学和培训的院校与培训机构超过 500 家, 先后培训师资 1 500 多人次, 编写出版了教材/图书 100 多套, 直接培训学生/学员 10 多万人。同时, CAXA 软件也先后成为劳动部“制图员”职业资格考试软件、教育部 NIT (全国计算机应用技术证书考试)“计算机绘图”考试软件、教育部“优秀职业教育软件”等。CAXA 在 CAD/CAM 应用人才的培训/培养方面, 迈出了可喜的一步。

这套 CAXA 系列软件教材的编写出版, 既是应市场对学习掌握 CAXA 的强烈要求, 也是 CAXA 与北京航空航天大学等 500 多家 CAXA 院校及培训机构合作的结晶。相信通过这套 CAXA 系列软件教材的编写出版, 必将会为我国 CAD/CAM 应用人才的培养、为制造业信息化的发展作出新的贡献。

中国的制造业将是未来全球制造业的中心。CAXA 愿与各界朋友一起为此而努力, 为中国的制造业——全球最大制造业的发展, 插上信息化的翅膀。

雷毅

北航海尔软件/CAXA 总裁、博士

前 言

CAXA 电子图板是我国自主知识产权的计算机辅助设计绘图软件系统。该系统是全中文界面，功能设计和绘图步骤均从实用角度出发，功能强劲，操作灵活，易于掌握；提供灵活多样的交互操作方法，动态拖画。在图形绘制、图形编辑、尺寸标注等过程中，“所见即所得”，使设计绘图过程直观而简捷。该系统符合国家技术制图和专业制图标准，符合设计绘图的规律和方法。运用该系统绘制完成的工程图样，符合工程实际的要求。

本书以具有一定制图基础知识的技术人员为对象，结合编著者多年的 CAD 教学经验编写而成的。融知识性、实用性、可读性、趣味性为一体。在内容上，力求包含 CAXA 电子图板的全部精髓；在写作方式上，以实例、图解方式进行介绍。全部内容图文并茂，以图为主，以文为辅。对于每一个实例，其操作步骤均逐一配有真实的屏幕图形，从而最大限度地简化了文字叙述。不要求具备精深的计算机知识，参照本书，边学习边操作，三天过后，读者便可充分享受阅读的乐趣和操作成功的喜悦。

第一日，学习基本绘图技能。主要包括：认识 CAXA 电子图板、基本操作、文件管理、系统设置、基本曲线绘制和高级曲线绘制等。

第二日，学习提高绘图技能的方法。主要包括：曲线编辑、图形编辑、显示控制，图层、块和系统查询等。

第三日，学习工程图的绘制。主要包括：工程标注、辅助绘图和综合实例的绘制。

经过三天的学习使用，读者即可掌握 CAXA 电子图板的基本操作技能，独立绘制完成工程图样，为进一步深入学习打下基础。在此基础上，读者应加强上机实践，进一步熟练掌握各种操作技能和技巧，最终达到融会贯通的学习目的，以提高职业技能。

需要说明的是，由于软件的升级需要一定的时间，致使 CAXA 电子图板软件中涉及到的标准，与最新的国家标准和行业标准不是全部相符，对此请读者在阅读时注意。

参加本书写作工作的有：曾红（编写第一章第一、二、三、四、六节，第二章第一节），史彦敏（编写第二章第四、五节，第三章第二节），李卫民（编写第一章第五节，第二章第三、六节），张艳冬（编写第三章第一、三、四节），张波（编写第二章第二节及附录）。全书由史彦敏负责统稿。

由于编著者的水平所限，加之时间较紧，错误之处在所难免，欢迎读者批评指正。

编 著 者

目 录

序

前 言

第一章 基本绘图技能	1
第一节 认识电子图板.....	2
第二节 基本操作.....	11
第三节 文件管理.....	25
第四节 系统设置.....	43
第五节 基本曲线.....	67
第六节 高级曲线.....	93
第二章 提高绘图技能的方法	109
第一节 曲线编辑.....	110
第二节 图形编辑.....	140
第三节 显示控制.....	159
第四节 图层.....	169
第五节 块.....	174
第六节 系统查询.....	182
第三章 工程图的绘制	193
第一节 工程标注.....	194
第二节 图库.....	248
第三节 辅助绘图.....	275
第四节 综合实例.....	296
附 录	301
参考文献	320

轻松学习CAXA

第一章 基本绘图技能

学习目的

图形的绘制是 CAD 绘图软件构成的基础。CAXA 电子图板提供了强大的智能化图形绘制方法,其设计功能和绘图步骤均是从实用角度出发,功能强大、易于掌握。本章将带领读者系统地学习直线、圆、矩形等基本曲线和正多边形、椭圆、孔/轴等高级曲线的绘制方法,其中中心线、孔/轴、波浪线、双折线、公式曲线及齿轮轮廓,是 CAXA 电子图板所特有的功能。

在学习图形绘制方法之前,首先要对 CAXA 电子图板的基本界面和菜单的使用有个基本的了解,此外还要学习打开文件、存储等文件管理方法,线型、颜色等系统的设置方法。该部分内容涉及面广,与后面的学习内容联系较大。初学者在学习时,可先作基本性了解,在具备一定的操作能力和技巧之后,再系统地学习,就会对基本操作方法、系统设置等内容掌握得更加具体和透彻,以达到融会贯通的学习目的。

基本内容

1. 认识电子图板 学习 CAXA 电子图板的界面组成及主要功能。
2. 电子图板的基本操作 学习常用键的使用、工具点菜单的使用、拾取实体的方法和命令输入等基本操作方法。
3. 文件管理 学习新文件的建立,已有文件的打开、存储、另存、检索、并入及部分存储的方法。简单了解文本的读入、打印排版、数据的接口和应用模块。
4. 系统设置 学习线型及颜色的设置、层控制、屏幕点的设置、拾取设置、文字参数、剖面图案、用户坐标系、三视图导航及系统配置等操作。
5. 基本曲线 学习直线、圆、圆弧、矩形、中心线、样条、轮廓线、等距线及剖面线的绘制方法。
6. 高级曲线 学习正多边形、椭圆、孔/轴、波浪线、双折线、公式曲线、填充、箭头、点及齿轮轮廓的绘制方法。

第一节 认识电子图板

CAXA 电子图板是一个功能齐全的通用计算机辅助设计 (CAD) 软件。它以交互图形方式, 可对几何模型进行实时地构造编辑和修改。利用它可以进行零件图设计、装配图设计、零件图组装装配图、装配图分解零件图等, 它已经在机械、电子、航空、航天、汽车、船舶、化工、轻工、纺织、建筑及工程建设等领域得到广泛的应用。

CAXA 电子图板提供了形象化的设计手段, 能够帮助设计人员发挥创造性, 提高工作效率, 缩短新产品的设计周期, 把设计人员从繁重的设计绘图工作中解脱出来, 有助于促进产品设计的标准化、系列化和通用化。随着 CAXA 电子图板的不断完善, 它将是设计工作中不可缺少的工具。

一、电子图板的运行环境

1. 硬件环境

CAXA 电子图板的最低运行配置

CPU 为 80486DX2 以上

RAM 内存 应在 16MB 以上

硬盘空间 至少 120MB

VGA 或 SVGA 显示卡

若要进行图形的输出, 还要配备绘图仪或打印机。

建议运行配制: 586 微机、主频 166MB、内存 32MB。

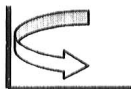
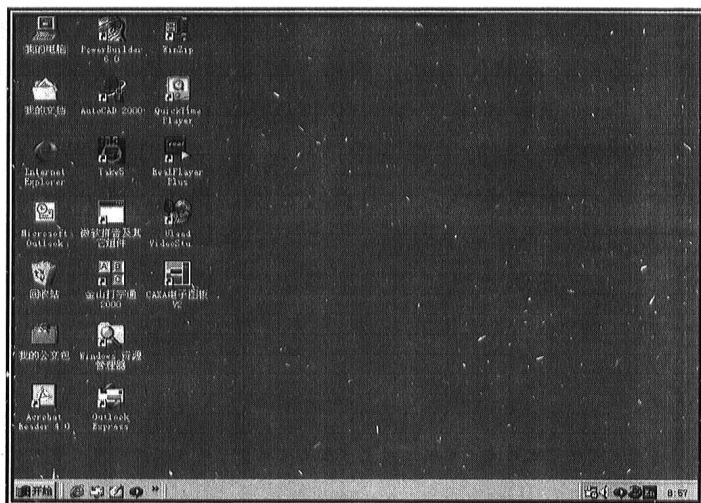
2. 软件环境

Windows95/98/2000, Windows NT4.0 以上版本, 西文环境需加中文平台。

二、电子图板的启动

双击 Windows 桌面上的  图标, 可直接进入 CAXA 电子图板的用户界面。

或单击【开始】→【程序】→【电子图板 V2】→【电子图板】, 也可进入电子图板的用户界面。



三、电子图板用户界面

用户界面是交互式绘图软件与用户进行信息交流的中介。通过界面可以反映系统当前的信息状态或将要执行的操作,按照界面提供的信息作出判断,并由输入设备进行下一步操作。因此,用户界面被称为人机对话的桥梁。

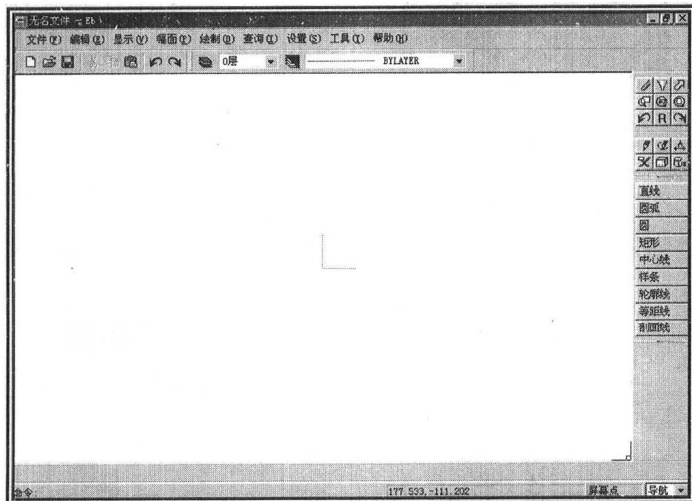
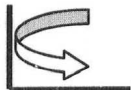
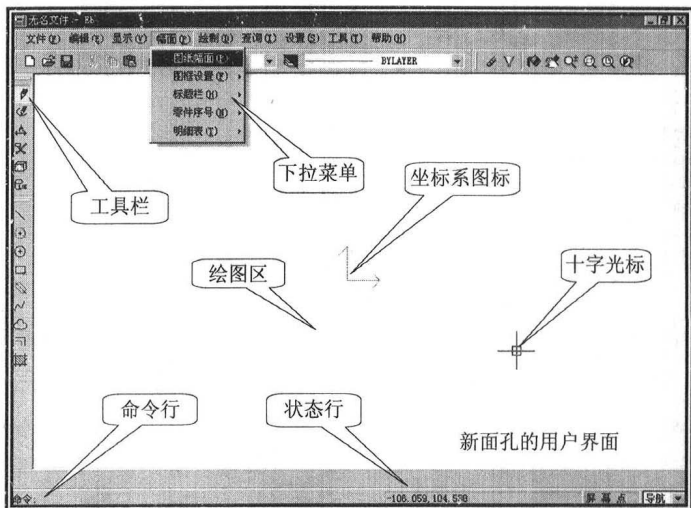
启动 CAXA 电子图板后,将进入电子图板的用户界面。

CAXA 电子图板的用户界面主要包括三个部分,即菜单系统、状态显示或提示部分、命令操作与数据输入部分。

需要特别说明的是,CAXA 电子图板专门设置一种被称为立即菜单的结构,用来代替传统的逐级查找的交互问答,使得交互过程更加直观和快捷。

●新面孔的用户界面

单击【设置】→【显示新面孔】项,可显示新面孔的用户界面。



●老面孔的用户界面

为了适应老版本用户的使用习惯,在全新界面风格的基础上,保留了部分老版本的界面风格。

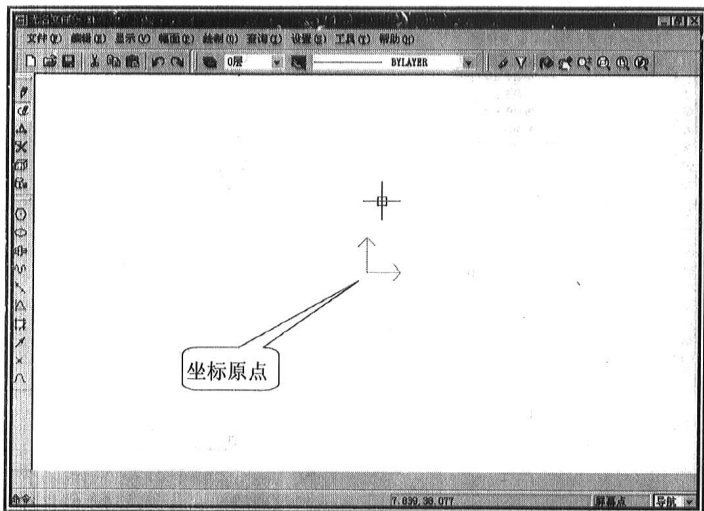
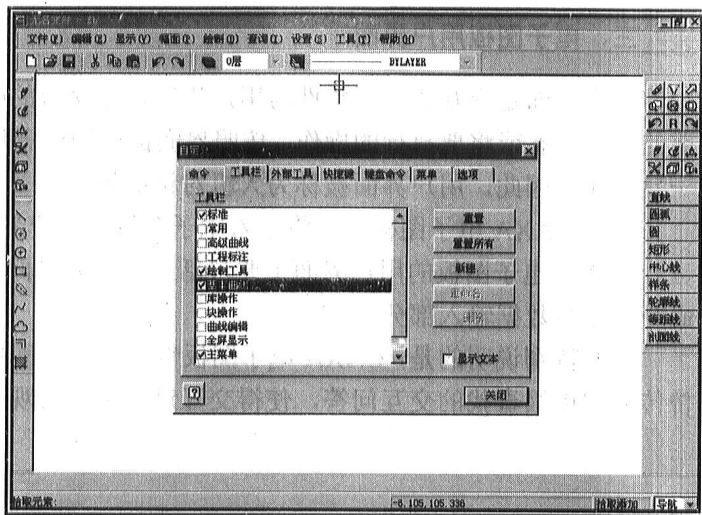
单击【设置】→【恢复老面孔】项,就可以恢复原来的界面风格。



●老面孔加新面孔

可以采用老面孔加新面孔综合的界面方式。

即先使用老面孔界面，然后用鼠标左键单击【设置】→【自定义】命令，在工具栏中选择“绘制工具”、“高级曲线”、“基本曲线”和“曲线编辑”等即可。



四、用户界面说明

1. 绘图区与用户坐标系

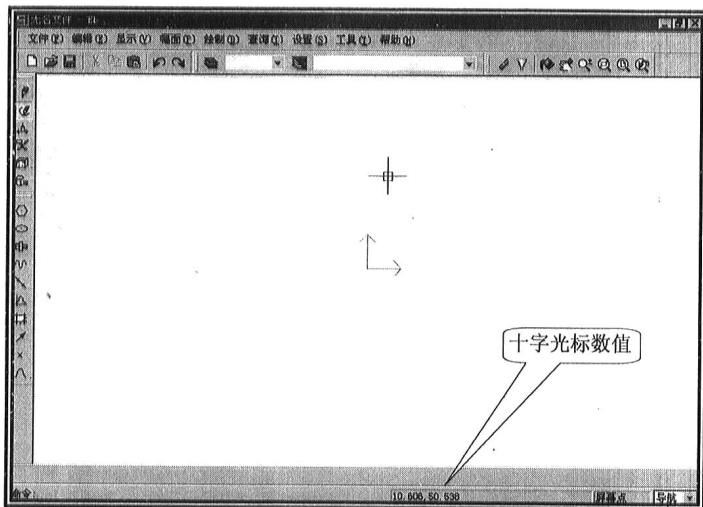
绘图区是进行绘图设计的工作区域，位于屏幕中心。在绘图区中央设置了一个二维直角坐标系，坐标原点为(0, 0)点。规定水平向右为X正、向左为负；垂直向上为Y正、向下为负。



2. 十字光标

作图窗口内有个十字线，其交点为当前用户坐标系中光标的位置，可用定标设备（键盘、鼠标）改变它的位置。

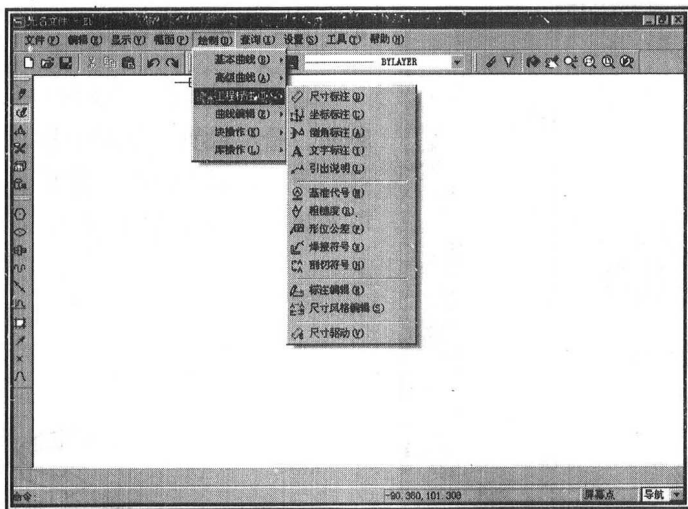
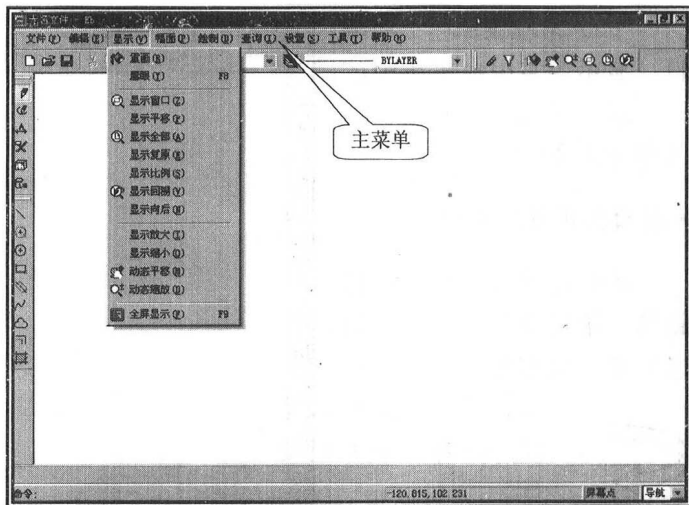
十字光标用于绘图或选择目标等，在状态栏中间有一组数值，表示十字光标当前所在的位置。



3. 菜单系统

CAXA 电子图板的菜单系统包括主菜单、应用主菜单区、下拉主菜单区、常驻菜单区、工具点菜单和立即菜单区。

(1) 主菜单 位于屏幕的顶部，共有 9 个选项，每个选项的下面都含有若干个下拉菜单。



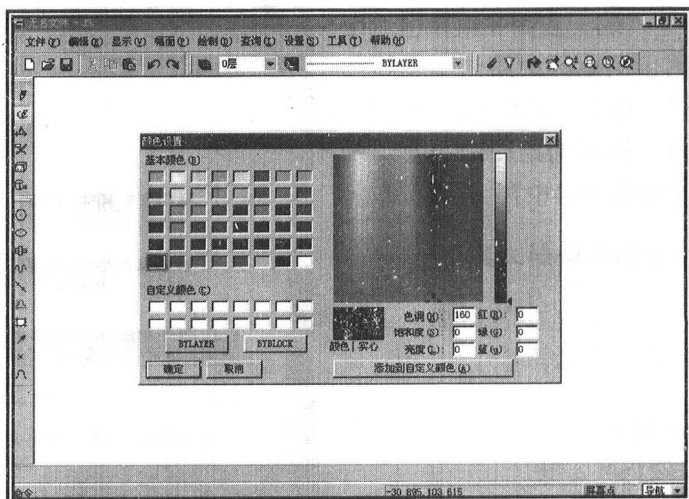
(2) 下拉主菜单区 单击主菜单选项即弹出，其特点为：

1) 下拉菜单单元中，右边有小三角图标“▶”的菜单项，还将有下拉子菜单。



2) 在下拉菜单中，单击绝大多数菜单项，将弹出一个对话框，继续操作。如单击【设置】→【颜色】选项，将弹出“颜色设置”对话框。

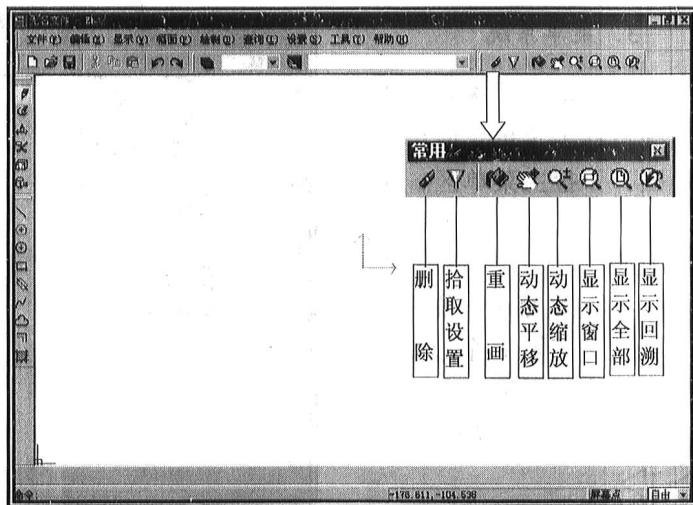
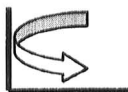
3) 还有一些菜单项具体执行 CAXA 的命令，单击它即可执行相应的 CAXA 命令。



(3) 常驻菜单区 将编辑、显示等常用命令集中放在一起, 组成常用工具栏, 又称常驻菜单区。

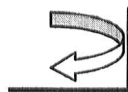
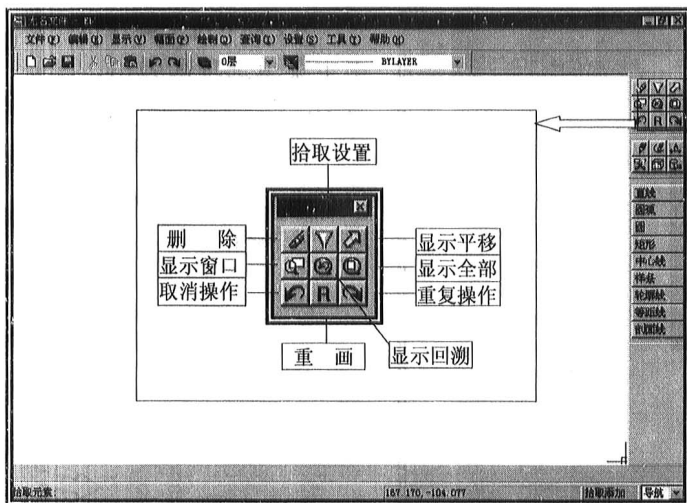
●新面孔常用工具栏

新面孔常用工具栏包括删除、拾取设置、重画、动态平移、动态缩放、显示窗口、显示全部和显示回溯 8 个工具。



●老面孔常用工具栏

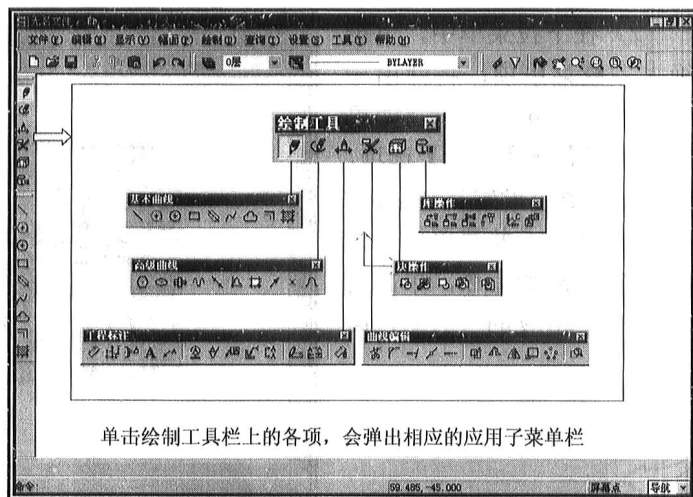
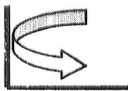
老面孔常用工具栏包括删除、拾取设置、显示平移、显示窗口、显示全部、重画、取消操作和重复操作 9 个工具。



(4) 应用主菜单区 应用主菜单区由绘制工具栏和各子绘制工具栏组成。CAXA 电子图板的绘图命令及编辑命令主要集中在这里。

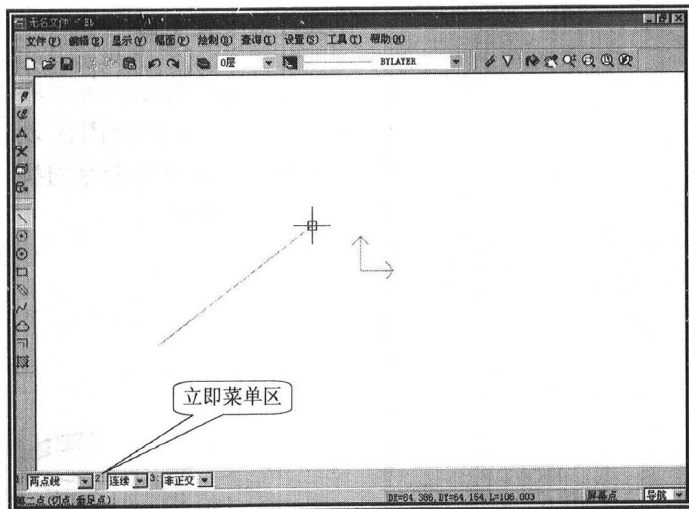
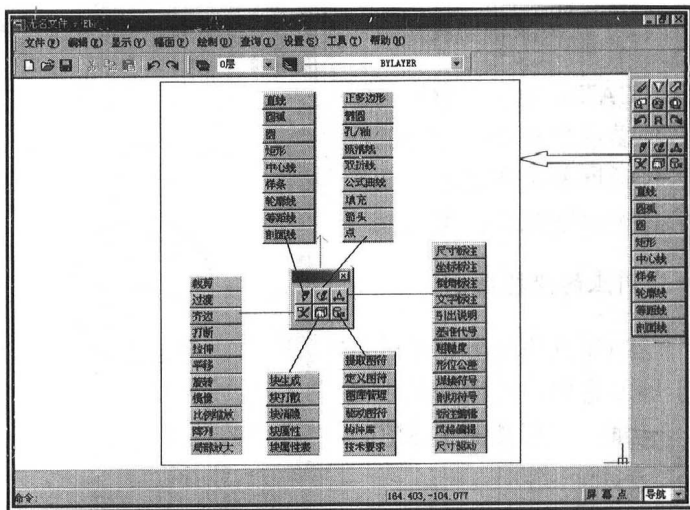
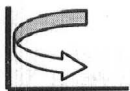
●新面孔绘制工具栏

工具栏中各项都由形象的图标表示。



●老面孔绘制工具栏

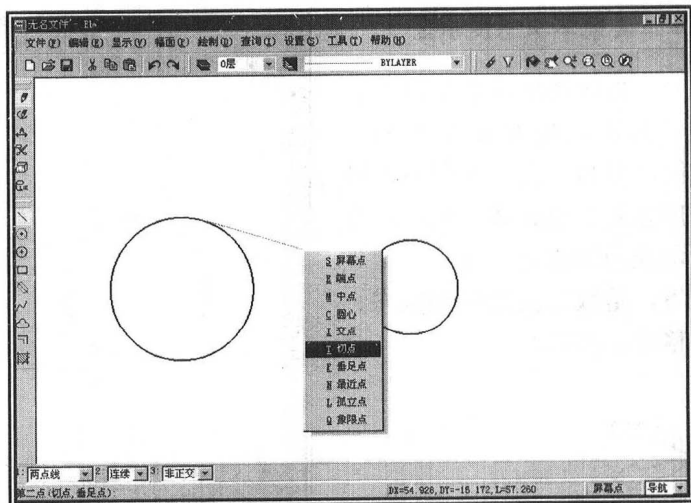
绘制工具栏中的各项用图标表示,子工具栏中各项都由隐藏的汉字提示。



(5) 立即菜单区 立即菜单区描述了某命令执行时的各种情况和使用条件。根据当前的作图要求,正确地选择某一选项,即可获得准确的响应。



(6) 工具点菜单 为了能捕捉一些圆心、中点等特征点,系统提供了工具点菜单。当需要输入特殊点时,按空格键,系统将弹出工具点菜单,从中可以选取需捕捉的特征点,然后单击目标即可实现捕捉。

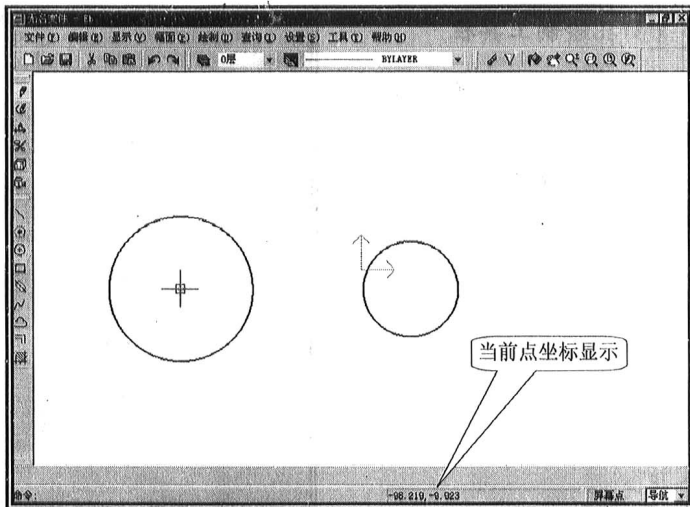


4. 状态显示与提示

CAXA 电子图板提供了多种显示当前状态的功能, 它包括屏幕状态显示、操作信息提示等状态显示区。

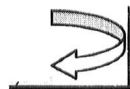
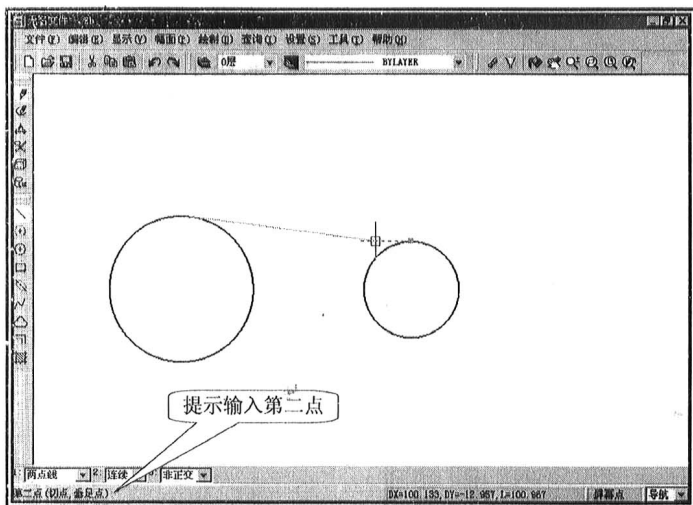
● 当前点的坐标显示

当前点的坐标显示区位于屏幕底部, 可动态显示光标点的坐标值。



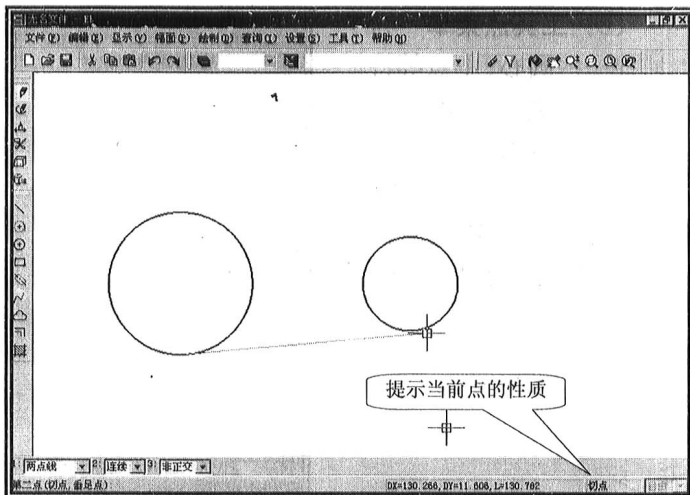
● 操作信息提示区

操作信息提示区位于屏幕的左下角 (在绘图区以外), 用于提示当前命令的执行情况或提醒输入。



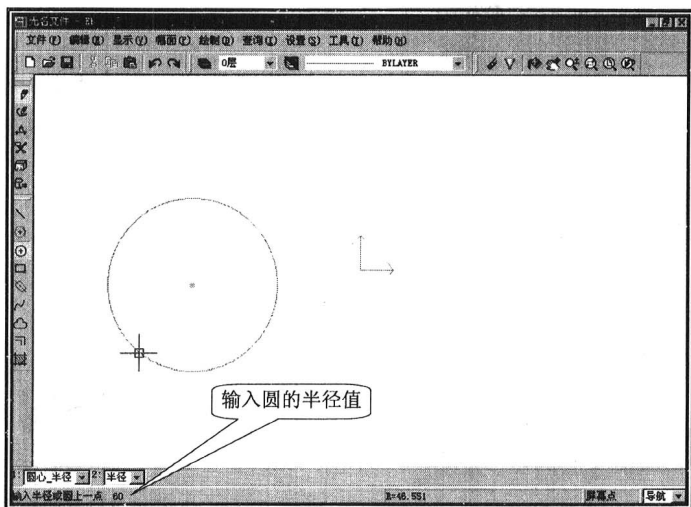
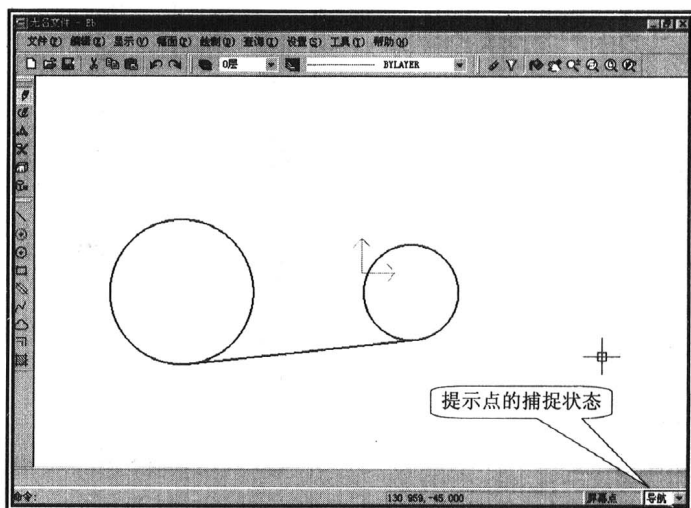
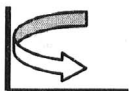
● 工具菜单状态提示区

当前菜单状态提示区位于当前点坐标显示区的右侧, 可自动提示当前点的性质以及拾取方式。例如, 点可能为屏幕点、切点、端点等, 拾取方式为添加状态、移动状态等。



●点捕捉状态设置区

点的捕捉状态设置区位于屏幕的右下角，在此区域可设置点的捕捉状态，分别为自由、智能、导航和栅格。



●命令与数据输入区

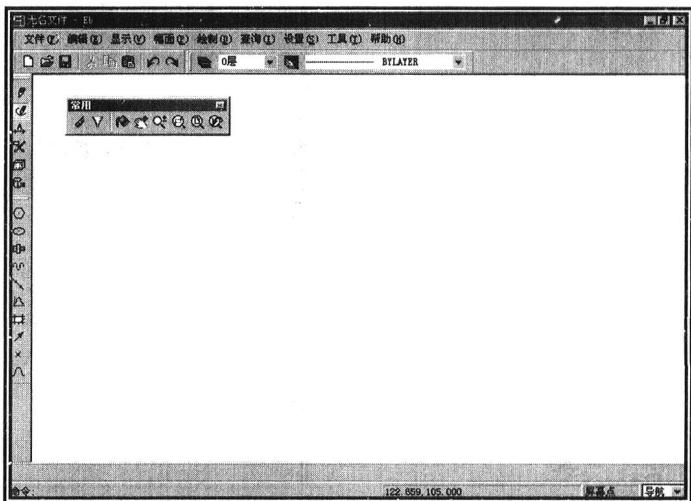
命令与数据输入区位于屏幕的左下角。用于由键盘输入命令或数据。



5. 工具栏

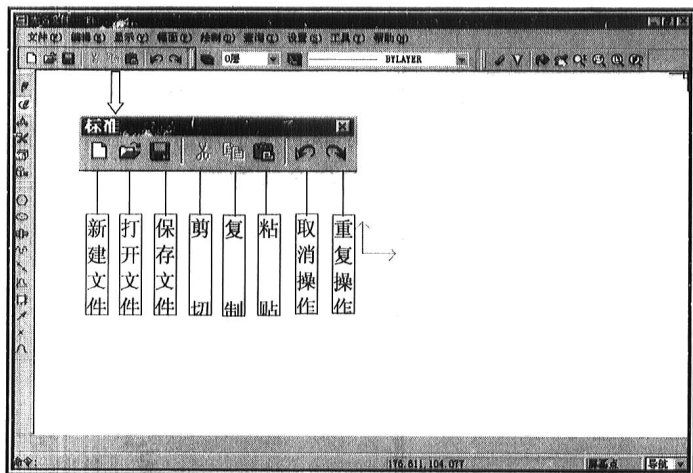
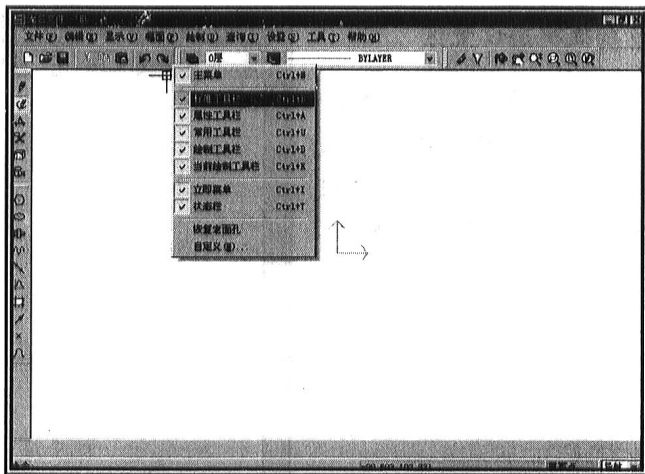
CAXA 电子图板提供了 4 个工具栏，即标准工具栏、属性工具栏、常用工具栏和绘制工具栏。

利用这些工具栏能够方便地实现各种操作。可以根据需要打开或关闭某一工具栏，也可将工具栏移动到屏幕上任意一个位置。



● 工具栏的打开和关闭

将鼠标放在任意工具栏上，单击鼠标右键，可弹出一个菜单，在该菜单中单击需操作的工具栏，可在相应的工具栏前打勾或取消打勾。☒的工具栏将被打开，取消打勾的工具栏将关闭。



● 标准工具栏

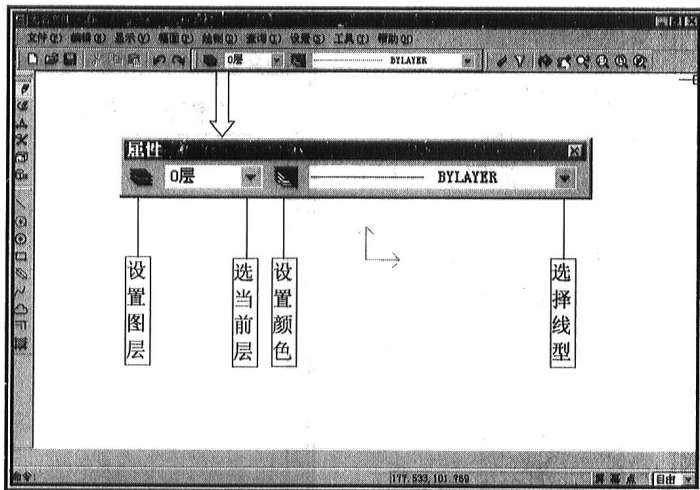
标准工具栏中包含新建、打开、保存文件，剪切、复制、粘贴、取消操作和重复操作 8 个工具。



● 属性工具栏

属性工具栏的主要作用是设置图层、选择当前层、设置颜色和线型。

常用工具栏和绘制工具栏前面已作介绍，在此不再赘述。



第二节 基本操作

本节主要介绍 CAXA 电子图板的基本操作,包括常用键的含义、命令的执行、点的输入、工具点菜单的使用、选择(拾取)实体、特殊符号的输入以及工具栏的使用等。

一、命令的执行

CAXA 电子图板命令的输入,可以采用以下几种方法:

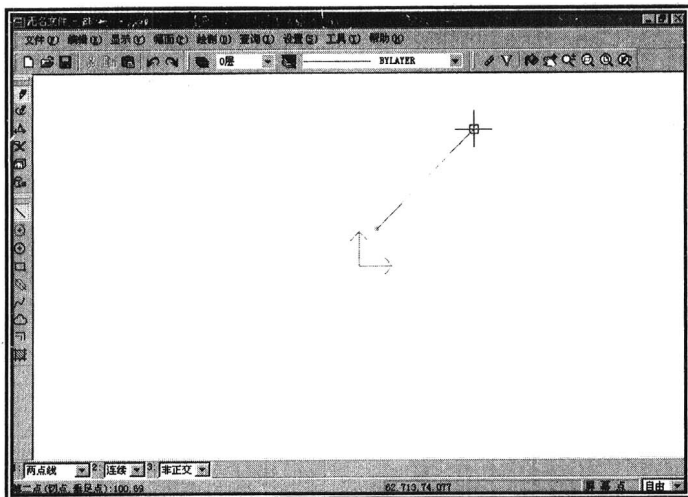
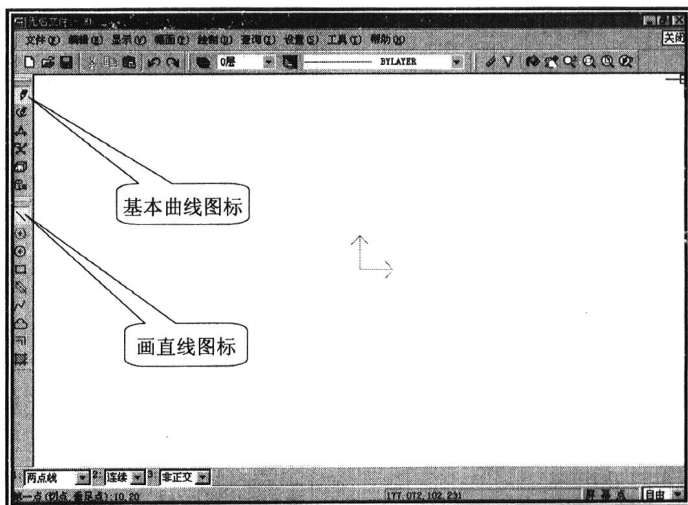
• 从应用菜单中输入 • 从下拉菜单中输入 • 从工具栏中输入 • 从键盘上直接输入 • 重复命令

1. 从应用菜单输入命令

新老面孔的应用菜单分别放置在屏幕的两侧,它包含了 CAXA 电子图板的大多数命令。操作以画直线为例。

步骤1

用鼠标左键单击应用主菜单中的基本曲线图标,然后再单击画直线图标.



步骤2

在状态栏命令提示行“第一点(切点,垂足点):”后键入“10, 20”,回车。

在状态栏命令提示行“第二点(切点,垂足点):”后键入“100, 69”,回车。

单击鼠标右键退出。

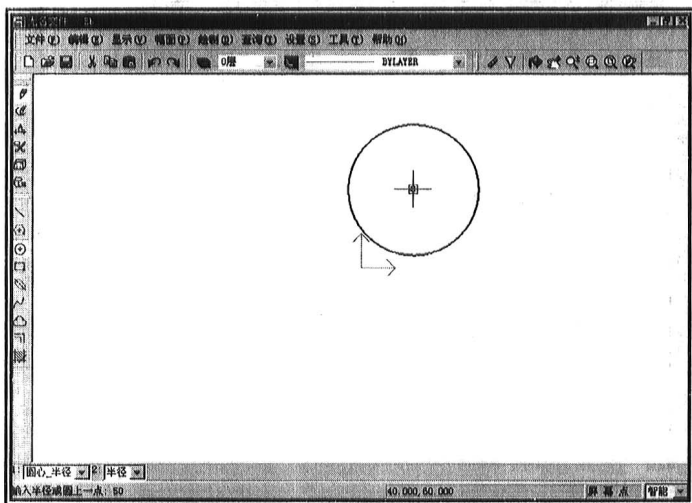
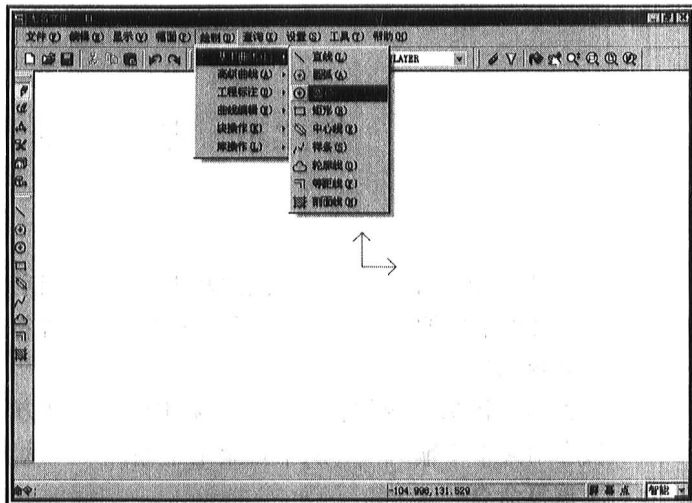


2. 从下拉菜单输入命令

下拉菜单拥有 CAXA 电子图板的所有命令，有些命令必须通过下拉菜单输入。操作以画圆为例。

步骤 1

用鼠标左键单击下拉菜单【绘制】→【基本曲线】→【圆】项。



步骤 2

在立即菜单中，选中“圆心_半径”项。

在状态栏命令提示行“圆心点”后键入“40, 60”，回车。在状态栏命令提示行“输入半径或圆上一点”后键入“50”，回车。



3. 从工具栏输入命令

在屏幕上已经打开的工具栏中，有一个个代表某种功能的小按钮，按钮上的图形形象地说明了它的功能。操作以拾取设置为例。

步骤 1

用鼠标左键单击工具栏上的拾取设置图标 。

