

CAXA

电子图板XP基础及应用教程

主编 田耘

副主编 闫蔚 戴永康 王英

主审 尚凤武

中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

CAXA 电子图板 XP

基础及应用教程

主 编 田 耘

副主编 闫 蔚 戴永康 王 英

主 审 尚凤武

中 国 铁 道 出 版 社

2006年·北 京

内 容 简 介

本书以 CAXA 电子图板 XP 为蓝本介绍计算机绘图的基本知识和操作方法,内容精练且由浅入深,通俗易懂,符合教学的规律和特点。

教材以学习过机械制图的学生为主要对象,是机械制图教材配套用书之一。本书可作为高职院校或中等职业学校制图课中的计算机绘图教材,同时也可作为制图员培训教材和工程技术人员的自学或参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

CAXA 电子图板 XP 基础及应用教程 / 田耘主编. —北京:
中国铁道出版社,2006.8
ISBN 7-113-07220-8

I. C… II. 田… III. 自动绘图—软件包, CAXA—教材
IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 079237 号

书 名: CAXA 电子图板 XP 基础及应用教程
作 者: 田 耘 主 编
出 版 发 行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)
责 任 编 辑: 赵 静
编辑部电话: 010-51873133
封 面 设 计: 冯龙彬
印 刷: 北京市彩桥印刷有限责任公司
开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.25 字数: 324 千
版 本: 2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷
印 数: 1~3000 册
书 号: ISBN 7-113-07220-8/TP·1930
定 价: 21.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

发行部电话:010-51873124

前 言

随着计算机在各个领域的广泛应用,计算机绘图已成为工程界设计的主流。为了做好计算机绘图的推广、应用和培训工作,根据 CAXA 电子图板软件的特点和操作功能,结合当前职业技术教育特点及学生的基本情况,根据绘制机械图样的需要并结合学习机械制图的常规,我们编写了这本教科书。

本书是职业教育机械制图规划教材配套用书之一。教材以学习过机械制图课程的学生为主要对象,以教会学生使用一种绘图软件并绘制出与手工绘制难度相当的工程图样为教学目标。

编者归纳了 CAXA 电子图板软件中绘制机械图样的主要内容和设计、绘图时所用到的常用命令的功能,着重介绍了绘制机械图样时常用命令的操作方法,并且有与所学内容配套的练习及练习指导,以便学习者能更方便、简捷地运用相关知识进行机械图样的绘制,使学习者能在短时间内掌握 CAXA 电子图板软件的基本知识和操作技能。

本书可作为高等职业学校和中等职业学校制图课中的计算机教材,也可用于全国计算机制图员取证培训教学。

全书共分十三章,内容包括:CAXA 电子图板 XP 的用户界面与基本操作、图形文件的操作、图形绘制与编辑、工程标注、图块与图库、幅面设置、显示控制、系统工具等内容,并附有制图员取证考试样卷。

参加本书编写的有:北京市汽车工业学校田耘、苏理中、梁时光,北京市机械工业学校徐玉华,北京市建材工业学校李长全,北京农业职业学院闫蔚,北京市自动化工程学校高卫红,内江铁路机械学校戴永康,天津铁路职业技术学院王英等。

全书由田耘担任主编并统稿,闫蔚、戴永康、王英任副主编。

本书承蒙北京工程图学学会秘书长、北京航空航天大学教授尚凤武担任主审,并提出很多宝贵的意见,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之处,欢迎批评指正。

编 者

2006 年 6 月

目 录

绪 论	1
思考练习题	3
第一章 CAXA 电子图板 XP 的用户界面	4
第一节 CAXA 电子图板 XP 的运行	4
第二节 CAXA 电子图板 XP 用户界面的分布	5
思考练习题	8
第二章 CAXA 电子图板 XP 的基本操作	9
第一节 点的输入	9
第二节 常用的基本操作	10
第三节 命令的运行	11
第四节 拾取实体	12
思考练习题	13
第三章 图形文件的操作	14
第一节 文件操作	14
第二节 退出系统	19
思考练习题	20
第四章 图形绘制	21
第一节 基本曲线	21
第二节 高级曲线	39
思考练习题	43
第五章 图形编辑	46
第一节 曲线编辑	46
第二节 图形编辑	59
思考练习题	64
第六章 工程标注	69
第一节 尺寸标注的分类及参数设置	69
第二节 尺寸标注	73
第三节 文字标注	89
第四节 标注编辑	93
第五节 尺寸风格编辑	95
第六节 文本风格编辑	96
第七节 尺寸驱动	97

思考练习题	98
第七章 显示控制	101
第一节 显示操作	101
第二节 全屏显示	105
思考练习题	105
第八章 系统设置	106
第一节 层控制	106
第二节 线型设置	110
第三节 颜色设置	113
第四节 文字参数	114
第五节 标注参数	116
第六节 剖面图案	116
思考练习题	118
第九章 图块与图库	119
第一节 图块	119
第二节 图库	122
思考练习题	129
第十章 幅面设置	130
第一节 图幅设置	130
第二节 图框设置	131
第三节 标题栏设置	132
第四节 零件序号	135
第五节 明细表	137
第六节 背景设置	140
思考练习题	141
第十一章 系统工具	142
第一节 三视图导航	142
第二节 系统查询	143
第三节 用户坐标系	148
第四节 屏幕点设置	149
第五节 拾取过滤设置	151
第六节 系统配置	152
第七节 自定义操作	153
第八节 界面操作	159
思考练习题	160
第十二章 文件输出及管理	162
第一节 绘图输出	162
第二节 数据接口	162
第三节 应用程序管理器	165
思考练习题	166

第十三章 上机实例操作指导	167
第一节 绘制平面图形	167
第二节 绘制机件的三视图	174
第三节 绘制零件图	176
思考练习题	182
附 录	191
附录一 初级制图员《计算机绘图》测试样卷(机械、土建类共用)	191
附录二 中级制图员《计算机绘图》测试样卷(机械类用)	193
附录三 中级制图员《计算机绘图》测试样卷(土建类用)	195
附录四 高级制图员《计算机绘图》测试样卷(机械类用)	197
附录五 高级制图员《计算机绘图》测试样卷(土建类用)	200
参考文献	202

绪 论

一、关于计算机辅助设计

从 20 世纪 80 年代起,计算机辅助设计(Computer Aided Design,简称 CAD)技术,就在我国迅速发展并逐步成熟起来,CAD 技术综合了现代设计理论与方法,对研究对象进行图文描述、结构设计、系统分析、数据处理等等,是参与新产品制造开发全过程的多门学科的综合性的应用技术,在众多行业中,如机械工业、轻工业、广告业、建筑业等,得到广泛应用。CAD 技术已成为具有强大竞争力的工具与手段,对提高产品质量、缩短产品研制周期都起着不可替代的作用,成为衡量一个国家和地区科学技术与现代化水平的重要标志。

二、关于计算机绘图

计算机绘图(Computer Graphics,简称 CG)是 CAD 技术中的一个重要组成部分。

从 20 世纪 90 年代初,我国机械、汽车等行业大规模开展“甩图板工程”,用计算机绘图代替传统的手工绘图。由于计算机具有绘图精确、快速、便于保存与修改的特点,有效地提高了工作效率,加速了产品的更新换代,增强了企业的竞争能力和应变能力,因此,计算机绘图技术得到了迅速发展。

计算机绘图一般是指利用计算机硬件和软件生成、显示、存储和输出图形的过程。其硬件系统包括主机、输入和输出设备。常用的输入设备有键盘、鼠标,还可配备数字化仪、扫描仪等,常用的输出设备有显示器、打印机和绘图机等。在软件方面,实现计算机绘图,除采用编程自动生成图形外,更多的是使用绘图软件以交互方式绘图。目前我国广泛使用的交互式微机绘图软件有 AutoCAD、KMCAD、Pro/E 以及 CAXA 电子图板等。

本教材以 CAXA 电子图板 XP 软件为背景介绍计算机绘图的基本知识和使用方法。

三、关于 CAXA 电子图板

CAXA 电子图板是由北京北航海尔软件有限公司研制开发的微机绘图系统。自 1996 年问世以来,CAXA 系列软件在我国 CAD/CAM 技术的应用中发挥了积极的作用。

CAXA 电子图板软件已成为劳动部“制图员”职业技能鉴定计算机绘图技能考核的指定软件,教育部全国计算机应用技术证书考试(NIT)“计算机绘图”考试软件,以及教育部“优秀职业教育软件”,在 CAD/CAM 应用人才的培训与培养方面做出了重要的贡献。

CAXA 电子图板 XP 的主要功能包括图形绘制和图形编辑、绘图辅助和图库、工程标注、数据交换、图形管理与输出等。

四、CAXA 电子图板 XP 新增功能简介

(一)与 AutoCAD 全面兼容的新操作界面

1. 操作界面的兼容

CAXA 电子图板 XP 除了保留原有操作风格之外,新增符合 AutoCAD 操作习惯的界面,使

得熟悉 AutoCAD 操作的用户不用花费很多时间就可掌握电子图板操作。

2. 操作方式的兼容

在状态栏增加显示目前执行的功能的键盘输入命令提示,使得习惯键盘操作的 AutoCAD 用户能够快速掌握电子图板的键盘命令。

3. 增强自定义操作界面的能力

CAXA 电子图板 XP 可将包含软件所有功能操作的工具条一起摆放在操作界面上,使得使用大屏幕的用户可以一次选择操作电子图板的任何功能,并按自己已经熟悉的 AutoCAD 方式配置操作界面。

4. 自定义操作界面的保存与加载

能够保存客户自定义界面配置并重新加载,使得用户由于某种原因重新安装软件后,能够一次恢复原来的界面配置,或将界面设置共享给其他的电子图板用户。

(二) 更多快速的绘图手段

1. 提供一次定义图纸标准的功能

用户可以通过一个功能选项完成定义图纸幅面、图框、标题栏和明细表、零件序号格式的工作,将以前需要执行多个功能才能完成的工作一次完成,提高了工作效率。

2. 提供快速绘制一定长度直线的功能

对于已经确定方向的直线可以直接输入直线的长度,绘制一定长度的直线。

3. 输出电子图板 V2 格式的文件

在保存文件时增加了另存为电子图板 V2 格式的选项。

4. 细线显示

在绘图过程中增加了细线显示选项,使用户绘图更加轻松和清晰。

5. 提供图符的导出功能

提供将本机上的图符导出的功能,方便用户共享和交换自定义的图符与图形库。

(三) 更强大的数据交换和兼容能力

1. 全面支持 AutoCAD13 ~ 2000 的 DWG、DXF 文件,并保证线型、图层、颜色和文字风格的匹配,方便 CAXA 电子图板的用户与使用 AutoCAD 的用户交换数据。使从使用 AutoCAD 改为使用 CAXA 电子图板的用户能够保留和利用原来的数据资源。

2. 读入 DWG 文件时,增加了按颜色匹配线宽的高级选项。增加打印时按颜色设置线宽的功能,保证用户在电子图板中可以按所熟悉的 AutoCAD 方式处理线宽。

3. 提高了对不同文字编码的处理能力,能够正确读入含有繁体中文标注的 AutoCAD 文件,保证读入的 DWG 文件包含的字符和文字等在电子图板中不出现乱码。方便电子图板用户与港、台地区的 AutoCAD 用户交换数据。

4. 增加了将电子图板的数据批量转换为 DWG 格式数据的功能,方便 AutoCAD 用户利用电子图板的数据。

5. 增强了正确编辑和显示输入的 AutoCAD 文件的能力,并保证读入的 DWG 文件的尺寸和文字风格与电子图板对应,使得在一幅图纸中可以同时显示不同的尺寸风格,使得电子图板用户读入 AutoCAD 文件后能保持相同的图面效果,并进行风格的编辑修改。

(四) 最新标准和更丰富的国标图库

参照最新的国家标准更新标准件图库,按照国家最新发布的标准修改国标代号和标准规定的各种图形参数,使用户在设计过程中引用最新的国标代号和标准件图形。

根据用户要求按新国标补充螺母、螺栓、运动机构简图等图库、图符。总共增加标准件图形几千多个。

(五)提高打印质量,支持更多型号的打印机

对打印控制程序进行了优化,保证电子图板的用户能够高质量地输出打印设计完成的图纸。

增加图纸打印时的定位方式,在打印图纸时,可以指定图纸的左上角作为定位点,使用户可以方便选择打印的区域,充分利用图纸幅面。



思考练习题

1. CAXA 电子图板的主要功能有哪些?
2. CAXA 电子图板 XP 的新增功能与特点是什么?

第一章

CAXA 电子图板 XP 的用户界面

第一节 CAXA 电子图板 XP 的运行

CAXA 电子图板 XP 的运行有四种方式:

1. 在 Windows 桌面上用鼠标左键双击“CAXA 电子图板 XP”的图标,即可运行软件。
2. 在桌面上用鼠标右键点击“CAXA 电子图板 XP”的图标,弹出快捷菜单,再用鼠标左键选择“打开”项,即可运行软件。
3. 单击桌面左下角的“开始/程序/CAXA 电子图板 XP/ CAXA 电子图板”,即可运行软件。
4. 在“我的电脑”或“资源管理器”中逐级进入电子图板主执行程序文件所在的文件夹,用鼠标左键双击该文件图标,即可运行软件。

启动电子图板后,在显示屏幕上出现如图 1-1 所示的用户界面。

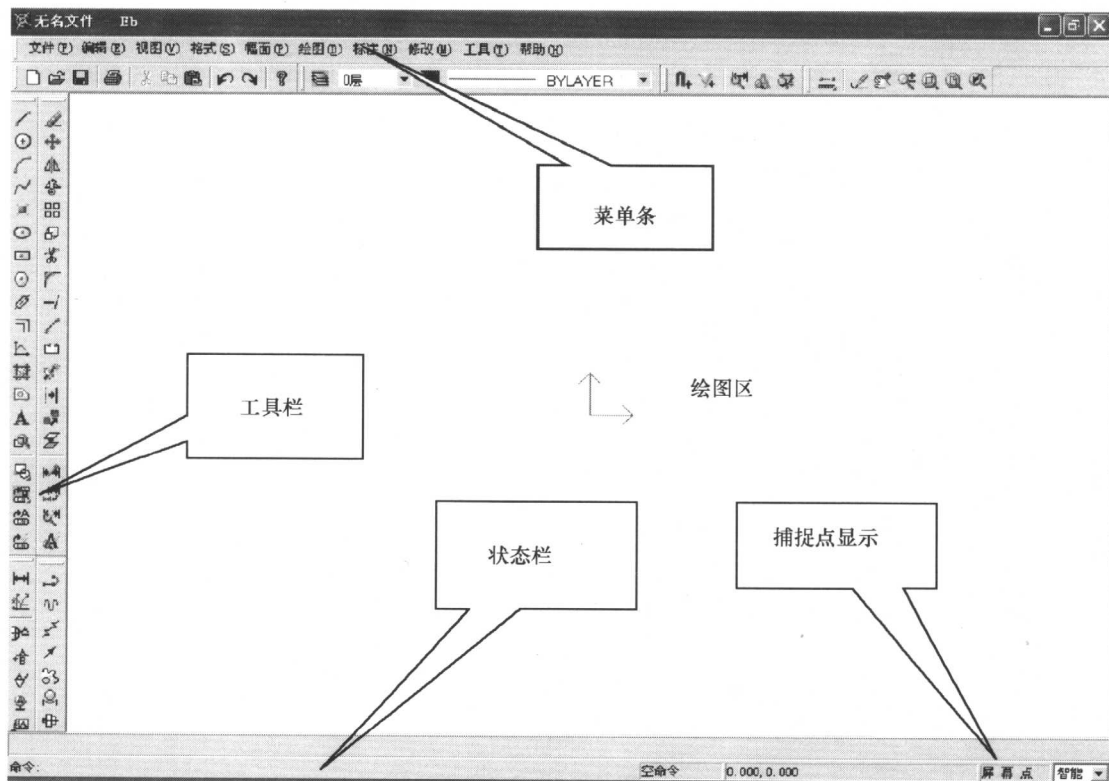


图 1-1 电子图板 XP 的用户界面

第二节 CAXA 电子图板 XP 用户界面的分布

图 1-1 为 CAXA 电子图板 XP 的默认用户界面,它由以下区域组成。

一、绘图区

绘图区是进行绘图设计的工作区域,位于屏幕中间的空白大面积区域,所绘图形显示在此区域内。

在绘图区的中央设置了一个二维直角坐标系,称为世界坐标系。它的坐标原点为(0.0000,0.0000)。

CAXA 电子图板以当前坐标系的原点为基准,水平方向为 X 方向,向右为正,向左为负;垂直方向为 Y 方向,向上为正,向下为负。

二、标题行

标题行位于窗口的最上一行。左端为窗口图标和当前文件名,右端依次为“最小化”、“最大化”、“关闭”三个图标按钮。

三、菜单系统

CAXA 电子图板的菜单系统包括主菜单、立即菜单和工具菜单三个部分。

1. 主菜单

主菜单位于标题行下面,包括“文件”“编辑”“视图”“格式”“幅面”“绘图”“标注”“修改”“工具”和“帮助”等选项。用光标选中其中的任一项,就会出现相应的下拉菜单,如图 1-2 所示。

2. 立即菜单

立即菜单描述了当系统执行某一命令时该项命令执行的各种情况和使用条件。鼠标左键单击绘制工具栏中任意一个按钮,系统会弹出一个立即菜单,并在状态栏中显示出相应的操作提示和执行命令状态,如图 1-2 所示。

在立即菜单环境下,用鼠标左键单击任一项(例如“1:两点线”)或按 **Alt + 数字** 组合键(例如 **Alt + 1**),就会在其上方出现一个选项菜单或改变其内容,如图 1-3 所示。

3. 工具菜单

工具菜单包括工具点菜单和拾取元素菜单。

当系统处于某种特定状态时,按下特定键会在光标处出现以下几种菜单:

(1) 右键定制菜单。用鼠标右键单击任意一个菜单或工具栏所在的区域(此时光标为空心的箭头)时,出现如图 1-4 所示的显示控制菜单。在控制菜单中列出了主菜单、工具栏、立即菜单和状态栏等项目。控制菜单左侧的复选框中显示出当前的显示状态,带“√”的表示当前工具栏正在显示。单击菜单中的选项可以在显示和隐藏工具栏之间进行切换。

(2) 右键直接操作菜单。在命令状态下,拾取元素后单击鼠标右键或按 **Enter** (回车)键,出现如图 1-5 所示的右键直接操作菜单,单击菜单项,则将对选中的实体进行操作。

(3) 空格键拾取菜单。在拾取状态下单击 **Space** (空格)键,出现如图 1-6 所示的空格键拾取菜单。

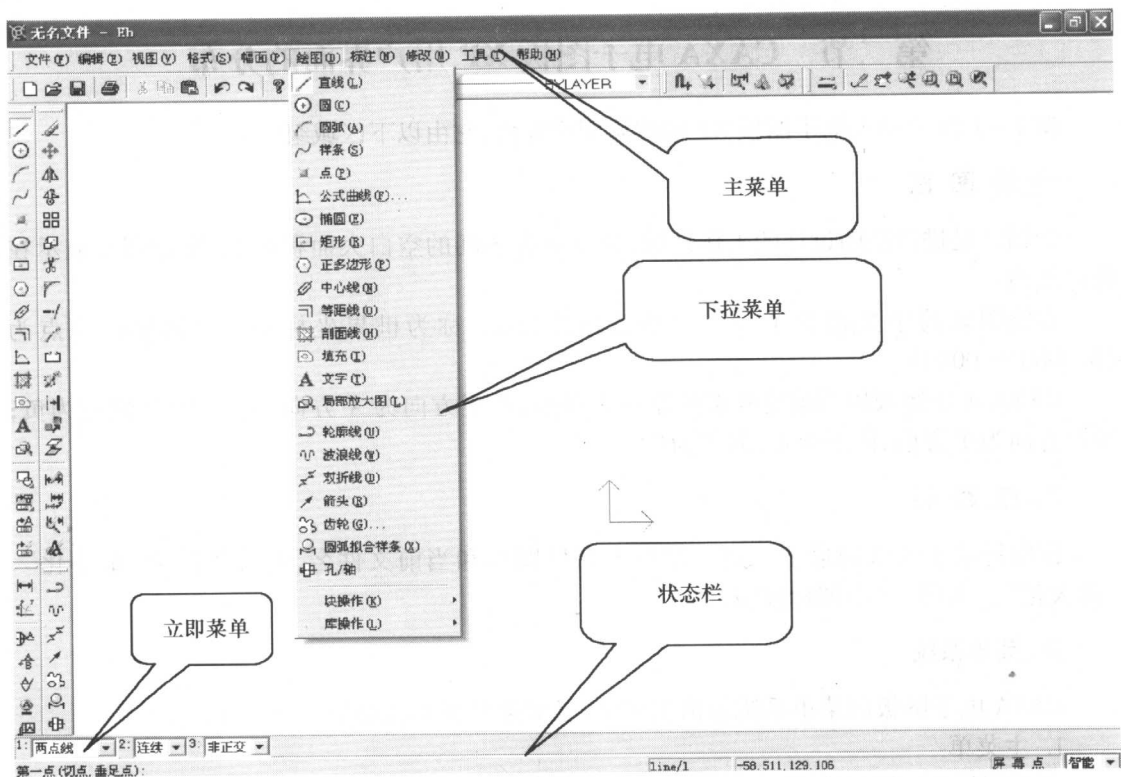


图 1-2 菜单结构

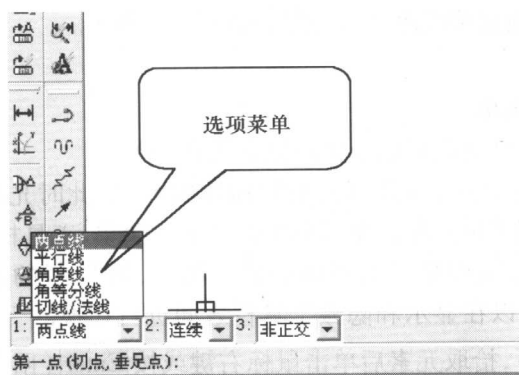


图 1-3 立即菜单的选项菜单



图 1-4 显示控制菜单

(4)空格键捕捉菜单:在输入点状态下单击 **Space** 键,出现如图 1-7 所示的工具点菜单,可以根据作图需要从中选取特征点进行捕捉。

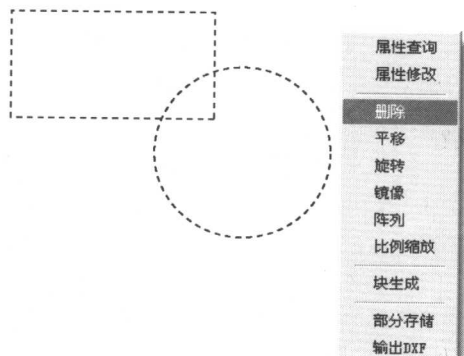


图 1-5 右键直接操作菜单

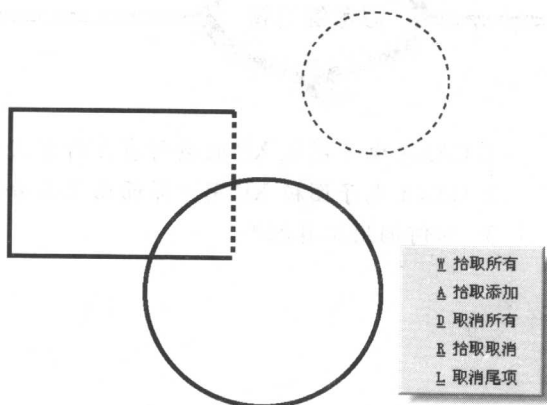


图 1-6 空格键拾取菜单

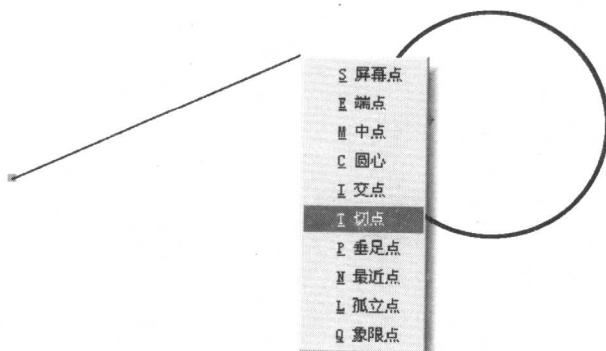


图 1-7 工具点菜单

四、状 态 行

状态行位于窗口最下面一行,提示命令操作方式、当前点坐标的状态显示、点的捕捉状态显示以及点的捕捉方式显示。

五、工 具 栏

工具栏一般位于绘图区域上方和左侧,由若干图标组成,如图 1-1 所示。系统默认工具栏包括“标准”工具栏、“常用”工具栏、“属性”工具栏、“编辑”工具栏、“绘图”工具栏。用鼠标左键单击某个图标就可以执行该命令,图 1-8 为常用的几种工具栏。



图 1-8 常用的几种工具栏



思考练习题

1. CAXA 电子图板 XP 的运行有几种方式?
2. CAXA 电子图板 XP 用户界面由几部分区域组成?
3. 如何调用工具栏?

第二章

CAXA 电子图板 XP 的基本操作

第一节 点的输入

点是最基本的图形元素,点的输入力求准确、迅速。下面介绍几种输入点的方法。

一、由键盘输入点的坐标

1. 绝对坐标 指所要输入的点的坐标相对于原点(0,0)的 X,Y 的值。可直接由键盘输入 X,Y 的坐标值。例如:输入(40,40)则表示 $X=40,Y=40$,如图2-1(a)所示。

2. 相对坐标 指相对系统当前点(如 A 点)的坐标,与坐标原点(0,0)无关。输入时必须第一个数值前加符号@,以表示相对的意义。例如输入点@30,30则表示它相对于参考点 A 的坐标 $\Delta X=30,\Delta Y=30$,如图2-1(b)所示。

3. 极坐标 也是相对坐标的一种,输入时必须第一个数值前加符号@。例如输入@42.5<45,表示它相对于参考点 A 的极半径为42.5,角度为 45° ,如图2-1(c)所示。

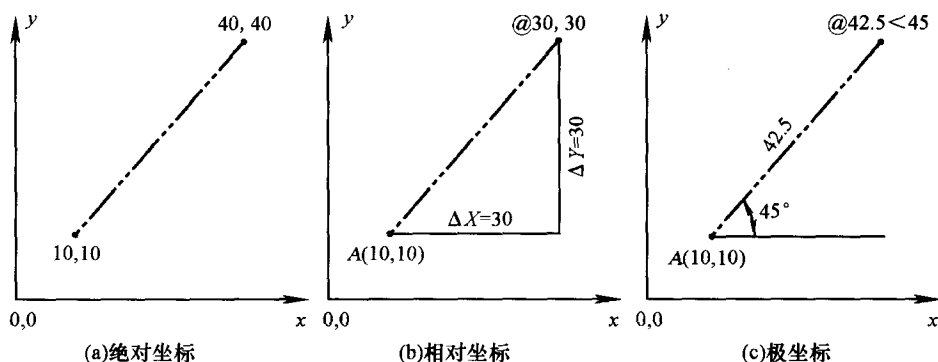


图2-1 绝对坐标、相对坐标、极坐标

二、用鼠标输入点的坐标

利用鼠标移动屏幕上的十字光标,选中位置后,单击鼠标左键,该点的坐标即被输入。这种输入方法简单快捷,且动态拖动形象直观,但在按尺寸作图时准确性较差。

鼠标输入方式与工具点的捕捉方式配合使用可以准确地定位特征点,如端点、中点、圆心、切点等等。用功能键[F6]可以进行捕捉方式的切换。

三、用工具点的捕捉方式输入点

工具点就是在绘图过程中出现的具有几何特征点,如圆心、切点、交点、端点、中点等。

在点输入状态下,当需要输入特征点时,单击 **Space** 键调出工具点菜单进行选项选择,如图 2-2 所示。

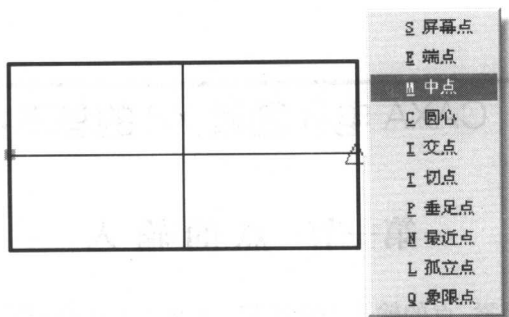


图 2-2 鼠标输入方式与工具点的捕捉方式配合使用

第二节 常用的基本操作

一、常用 键

(1) 鼠标 左键用于单击菜单、工具图标或进行拾取操作。右键用于确认拾取、终止当前命令或重复执行上次命令。在拾取状态下,单击鼠标右键还可以激活菜单。

(2) **Enter** 键 结束数据输入或确认默认值,或重复执行上一命令。

(3) **Space** 键 激活工具点菜单和选取各项菜单。

(4) 方向键(↑、↓、←、→) 移动光标至要选择的命令菜单项,然后单击 **Enter** 键确定,系统就进入该命令的执行状态。在输入框中用于移动光标位置,其他情况用于显示平移图形。

(5) **PgDn** 键 缩小显示。

(6) **PgUp** 键 放大显示。

(7) **Home** 键 在输入框中用于将光标移至行首,其他情况下用于复原显示。

(8) **End** 键 在输入框中用于将光标移至行尾。

(9) **Delete** 键 删除。

(10) **Shift** + 鼠标左键 动态平移。

(11) **Shift** + 鼠标右键 动态缩放。

二、功能键与快捷键

系统设置了若干个功能键及快捷键,用以完成某种预定的操作,以便提高计算机绘图速度。表 2-1 是 CAXA 系统功能键与快捷键的功能和用法。