



全国CAD技能等级考试·技能一级职业培训教材



卓越系列·

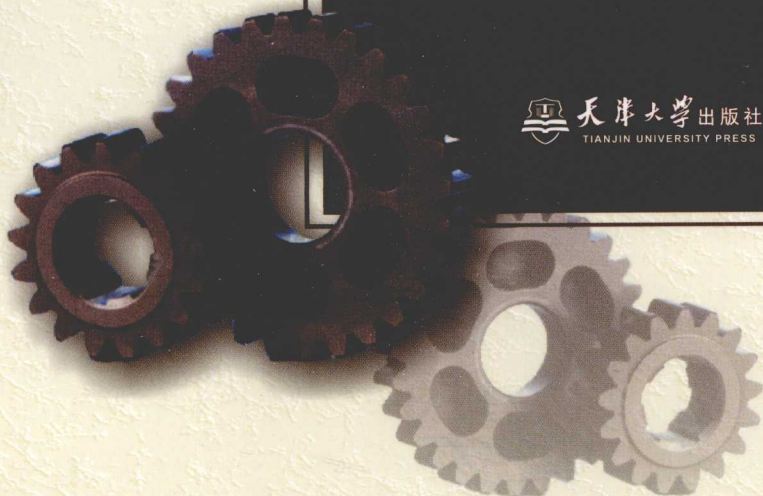
21世纪高等职业教育创新型精品规划教材

CAXA电子图板2005实用教程

主 编 汤春雨
赵婉舒



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS



全国 CAD 技能等级考试·技能一级职业培训教材
21 世纪高等职业教育创新型精品规划教材

CAXA 电子图板 2005 实用教程

主 编 汤春雨 赵婉舒



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本教材突出职业技术教育的特点,以培养计算机绘图能力为宗旨。教材内容以单元项目、任务的形式给出,每一个单元都有明确的知识点和能力目标以及与之配套的大量练习题(多来自历届“全国 CAD 技能等级考试”试题),能够满足绘图工作者的需要。

本教材按 30~60 学时编写,通过 16 个实例,对 CAXA 电子图板 2005 系统的常用功能及使用方法进行了分解介绍。本书内容由简单绘图操作逐步过渡到绘制零件图及装配图,并配有大量练习题,既能满足计算机绘图的需求,又便于强化机械制图知识。

本书可作为中等、高等职业技术教育计算机绘图课程的教材,也可供“全国 CAD 技能等级考试”职业培训、成人教育和工程技术人员使用或参考。

图书在版编目(CIP)数据

CAXA 电子图板 2005 实用教程/汤春雨,赵婉舒主编. 一天
津:天津大学出版社,2010.8

全国 CAD 技能等级考试·技能一级职业培训教材. 21 世
纪高等职业教育创新型精品规划教材

ISBN 978-7-5618-3600-2

I. ①C… II. ①汤… ②赵… III. ①自动绘图-软件包,
CAXA 2005-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 137743 号

出版发行	天津大学出版社
出 版 人	杨 欢
地 址	天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话	发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网 址	www.tjup.com
印 刷	昌黎太阳红彩色印刷有限责任公司
经 销	全国各地新华书店
开 本	185mm×260mm
印 张	9.75
字 数	244 千
版 次	2010 年 8 月第 1 版
印 次	2010 年 8 月第 1 次
印 数	1-3 000
定 价	40.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

本教材以培养计算机绘图能力为宗旨,以提高学生的职业能力为目标,具有如下特点。

一、教材内容以单元项目、任务的形式给出,每一个单元都有明确的知识点和能力目标。学生学习并掌握所有的单元项目内容即可达到本学科培养目标的要求。

二、把“CAD 技能等级考试”必考内容作为重点,融入到教材及练习题中,以满足“CAD 技能等级考试”的需要。

三、根据编者多年的教学经验,对每个单元的疑点问题、难以理解的问题以及容易忽视的问题都有相应的提示,以达到消化知识点、实现能力目标之目的。

四、在本教材各单元的练习题中,红色图线或尺寸等为题中答案。以方便学生在用计算机绘图的同时,也能强化机械制图的知识。真正使计算机绘图成为机械制图的工具。

五、本教材按 30~60 学时编写,考虑学时的跨度,加大了习题量,囊括了近 9 年的大部分考题。习题由易到难,可按学时的多少选取不同难易程度的题目。本书既是教材又是习题集且含答案,适用于初学者。

六、本书通过 16 个实例,对 CAXA 电子图板 2005 系统的常用功能及使用方法进行了分解介绍。为减少文字的赘述,作图步骤均以图示直观显示,以便于初学者接受。

七、附录给出了最新的(2009 年 12 月)“CAD 技能一级(计算机绘图师)考试试题——工业产品类”及 2008 年的四套试题,能使读者对“CAD 技能等级考试”的题型、难易程度有所了解。

八、与教程配套的辅助阅读资料给出了教学进度计划以及电子版的习题答案(用 CAXA 电子图板 2005 绘制)。

本书由汤春雨、赵婉舒主编(汤春雨编写第三单元、第四单元、第五单元及附录,赵婉舒编写第一单元、第二单元及第六单元),全书由汤春雨统稿,参加编写的还有朱楠、张丹、富恩强等。

本书由朱凤军老师主审,对书稿进行了细致的审查,提出了许多宝贵意见,在此表示感谢。

由于水平所限,加之时间仓促,书中难免仍有错漏之处,欢迎读者特别是任课教师提出批评意见及建议,并及时反馈给我们(E-mail: tang_chuyu@126.com)。

编 者

2010 年 2 月

目 录

第一单元 CAXA 电子图板 2005 基础知识	(1)
任务一 熟悉 CAXA 电子图板 2005 的用户界面	(1)
任务二 熟悉 CAXA 电子图板 2005 的菜单系统	(6)
任务三 掌握 CAXA 电子图板 2005 的基本操作	(8)
任务四 熟悉绘图环境的设置	(14)
练习题	(22)
第二单元 绘图的基本方法	(24)
任务一 掌握基本曲线的绘制	(24)
实例一 法兰盘的绘制	(24)
实例二 端盖的绘制	(27)
任务二 掌握高级曲线的绘制	(29)
实例三 小轴的绘制	(29)
实例四 开槽螺母的绘制	(33)
实例五 平面轮廓图的绘制(一)	(35)
实例六 平面轮廓图的绘制(二)	(38)
实例七 槽钢的绘制	(41)
练习题	(45)
第三单元 三视图的画法	(53)
任务一 掌握三视图的画法	(53)
实例八 三视图的绘制	(53)
任务二 掌握剖视图的画法	(57)
实例九 剖视图的绘制	(57)
练习题	(64)
第四单元 典型零件图的画法	(76)
任务一 掌握轴类零件图的画法	(76)
实例十 轴类零件——轮轴的绘制	(76)
任务二 掌握轮盘类零件图的画法	(81)
实例十一 轮盘类零件——带轮的绘制	(81)
任务三 掌握叉架类零件图的画法	(89)
实例十二 叉架类零件——托脚的绘制	(89)
任务四 掌握箱壳类零件图的画法	(98)
实例十三 箱壳类零件——缸体的绘制	(98)
练习题	(105)

第五单元 装配图的画法	(113)
任务一 掌握螺栓连接装配图的画法	(113)
实例十四 螺栓连接装配图的绘制	(113)
任务二 掌握装配图的画法	(116)
实例十五 定位器装配图的绘制	(116)
练习题	(123)
第六单元 CAXA 电子图板系统设置及辅助功能	(127)
任务一 掌握系统设置	(127)
任务二 掌握设置工具的设置	(128)
任务三 掌握系统查询的操作	(130)
实例十六 系统查询实例	(131)
任务四 掌握绘图输出的操作	(134)
练习题	(135)
附录	(137)
(一) 国家职业技能鉴定统一考试 2008 年中级制图员《计算机绘图》测试试卷(机械类)	(137)
(二) 国家职业技能鉴定统一考试 2008 年中级制图员《计算机绘图》测试试卷(土建类)	(139)
(三) 国家职业技能鉴定统一考试 2008 年高级制图员《计算机绘图》测试试卷(机械类)	(141)
(四) 国家职业技能鉴定统一考试 2008 年高级制图员《计算机绘图》测试试卷(土建类)	(145)
(五) CAD 技能一级(计算机绘图师)考试试题——工业产品类(2009.12)	(147)
参考文献	(150)

第一单元 CAXA 电子图板 2005 基础知识

【知识点】CAXA 电子图板 2005 界面、菜单系统、基本操作和文件管理。

【能力目标】熟悉 CAXA 电子图板 2005 的界面、菜单系统,并掌握其基本操作。

计算机绘图(Computer Graphics,简称 CG)是计算机辅助设计(Computer Aided Design,简称 CAD)的重要组成部分。计算机绘图因具有质量好、效率高、速度快、便于图样的管理和修改、适合技术交流等特点,而取代了传统的手工绘图。

CAXA(Computer Aided X Alliance-Always a step Ahead,读音['kasa])是北航海尔软件有限公司系列产品的总称。CAXA 电子图板 2005 是功能齐全的通用二维绘图软件,适用于所有需要二维绘图的场合。采用此软件可绘制零件图和装配图,由零件图组装装配图,由装配图拆画零件图。

CAXA 电子图板全面采用国标设计,具有强大的动态导航功能、种类齐全的参量国标图库和全开放的用户建库手段,为绘图工作提供了更多快速的绘图手段。

任务一 熟悉 CAXA 电子图板 2005 的用户界面

一、CAXA 电子图板 2005 的运行

1. 硬件环境

CAXA 电子图板 2005 的推荐配置:CPU 为 2 GHz 以上;内存 512 MB 以上;NVADIA 显卡;尚须配备绘图仪或打印机,以进行图形输出。

2. 软件环境

CAXA 电子图板 2005 可采用 Windows 98/2000/XP 操作系统,西文环境尚须加挂中文平台。

3. 运行 CAXA 电子图板

运行 CAXA 电子图板 2005 有以下三种方法。

(1) 双击桌面上的“CAXA 电子图板 2005”图标,如图 1-1 所示。

(2) 单击桌面左下角的“开始”→“程序”→“CAXA 电子图板 2005”→“CAXA 电子图板”,如图 1-1 所示。

(3) 双击安装目录(如 D:\CAXA\CAXAEB\bin\)下的 eb.exe 文件。

选以上任一种运行方法,即可进入 CAXA 电子图板 2005 的用户界面,如图 1-2 所示。

二、CAXA 电子图板 2005 的界面

界面是交互式绘图软件与用户进行信息交流的中介,是人机对话的桥梁。系统通过界面反映当前信息状态或将要执行的操作,用户可按界面提供的信息作出判断,并通过输入设备(如鼠标或键盘)进行下一步操作。CAXA 电子图板 2005 采用了最新的流行界面,如图 1-2 所

示。它更贴近用户,更简明易懂。



图 1-1 CAXA 电子图板 2005 的运行方法

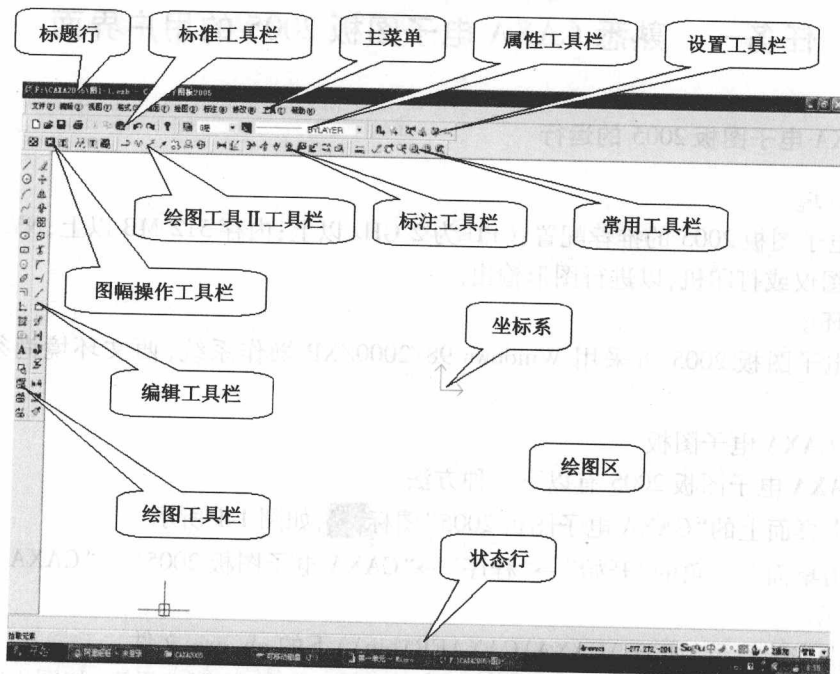


图 1-2 CAXA 电子图板 2005 的用户界面

1. 标题行

标题行位于界面的最上面一行。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。

2. 主菜单

主菜单位于标题行下边一行。

3. 绘图区

屏幕中间的大面积区域为绘图区,即图 1-2 中的空白区域,这是操作者进行绘图设计的工作区域。

在绘图区的中央,设置一个二维直角坐标系(红色),该坐标系称为世界坐标系,也称绝对坐标系。它的坐标原点在屏幕中心,坐标值为(0.000,0.000)。坐标的水平方向为 X 轴方向,向右为正,向左为负;坐标垂直方向为 Y 轴方向,向上为正,向下为负。

4. 工具栏

工具栏位于绘图区的上方和左侧,是由图标组成的条状区域。通过单击按钮即可实现相应操作。

系统默认的工具栏有 9 项,分别为“标准”、“属性”、“图幅操作”、“标注”、“绘图工具 II”、“设置”、“常用”、“绘图”、“编辑”,如图 1-3 ~ 图 1-11 所示。



图 1-3 标准工具栏



图 1-4 属性工具栏

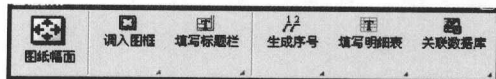


图 1-5 图幅操作工具栏



图 1-6 标注工具栏



图 1-7 绘图工具 II 工具栏



图 1-8 设置工具栏



图 1-9 常用工具栏



图 1-10 绘图工具栏



图 1-11 编辑工具栏

5. 状态栏

状态栏位于屏幕底部,即界面的最下面一行,由操作信息提示区、命令提示区、当前光标点坐标显示区、工具点状态显示区和点捕捉方式设置区 5 部分组成,如图 1-12 所示。

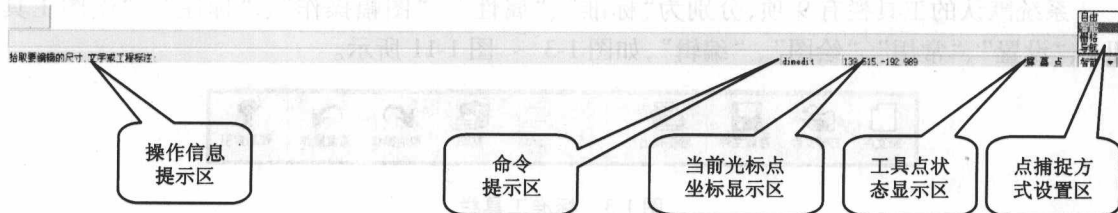


图 1-12 状态栏

1) 操作信息提示区(命令与数据输入区)

操作信息提示区位于状态栏的左端,用于提示当前命令执行情况或提醒用户通过键盘输入命令或数据。

2) 命令提示区

命令提示区位于状态行中部,用于提示目前所执行的命令在键盘上的输入形式,便于用户快速掌握 CAXA 电子图板的键盘命令。

3) 当前光标点坐标显示区

当前光标点坐标显示区位于状态栏的中部,命令提示区的右边。当前点的坐标值随鼠标光标的移动呈动态变化。

4) 工具点状态显示区

当前工具点状态(或拾取状态)显示区位于状态栏中当前光标点坐标显示区的右侧,用于提示当前点的性质以及拾取方式。例如,工具点可能为屏幕点、切点、端点等;拾取方式可能为添加状态、移出状态等。

5) 点捕捉方式设置区

点捕捉方式设置区位于状态栏的最右端,在此可设置点的捕捉方式,分别为自由、智能、栅格和导航。

(1) 自由方式:对输入的点无任何限制,点的输入由当前光标的实际定位确定。

(2) 智能方式:移动鼠标,当十字光标经过或接近一些特征点(如孤立点、端点、中点、圆心、象限点、交点、切点、垂足点等)时,这些点会被自动捕捉(光标被自动锁定),加亮显示。

(3) 栅格方式:十字光标只能沿栅格线移动,鼠标捕捉的点为栅格点。

(4) 导航方式: 十字光标经过一些特征点时, 除特征点被加亮显示外, 十字光标与特征点之间自动呈现出相连的虚线。采用这种方式可方便、快捷地确定三视图的“三等关系”。

设置点捕捉方式有三种常用的操作方法: 按功能键【F6】或单击状态栏右端的点捕捉方式下拉菜单(如图 1-12 右下角), 在弹出的选项菜单中设置点的捕捉方式, 屏幕点设置窗口如图 1-13 所示; 单击设置工具栏中的“捕捉点设置”图标 ; 单击主菜单中的“工具”→“屏幕点设置”命令, 弹出如图 1-14 所示的“屏幕点设置”对话框, 在对话框中设置点的捕捉方式。

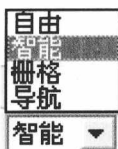


图 1-13 屏幕点设置窗口

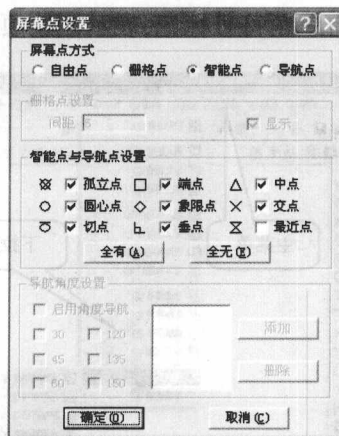


图 1-14 “屏幕点设置”对话框

提示 点捕捉操作非常重要。几乎每画一笔都要进行点捕捉, 因为精确绘图很大程度上决定于点捕捉(通常采用智能方式或导航方式)。

6. 切换新老界面

为了适应电子图板老用户的使用习惯, CAXA 电子图板 2005 在全新界面风格的基础上, 保留了部分原有的界面风格。通过在“工具”菜单中选择“界面操作”里的“恢复老面孔”命令, 就可以恢复原先的界面风格, 如图 1-15 所示。

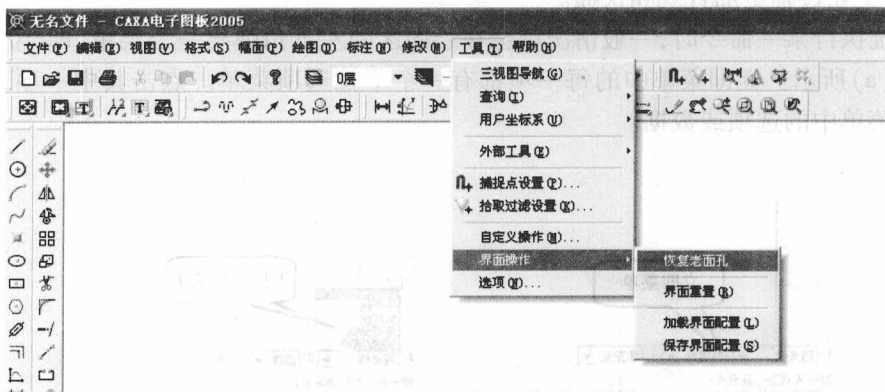


图 1-15 切换新老界面

在老界面中, 通过在“工具”菜单中选择“界面操作”里的“显示新面孔”命令, 即可切换回新的界面。

任务二 熟悉 CAXA 电子图板 2005 的菜单系统

一、主菜单、下拉菜单和子菜单

主菜单包括“文件”、“编辑”、“视图”、“格式”、“幅面”、“绘图”、“标注”、“修改”、“工具”和“帮助”等 10 项。选中其中一项,即可弹出该选项的下拉菜单。若下拉菜单中某选项的后面有三角符号标记,表示该选项还有下一级子菜单,如图 1-16 所示。

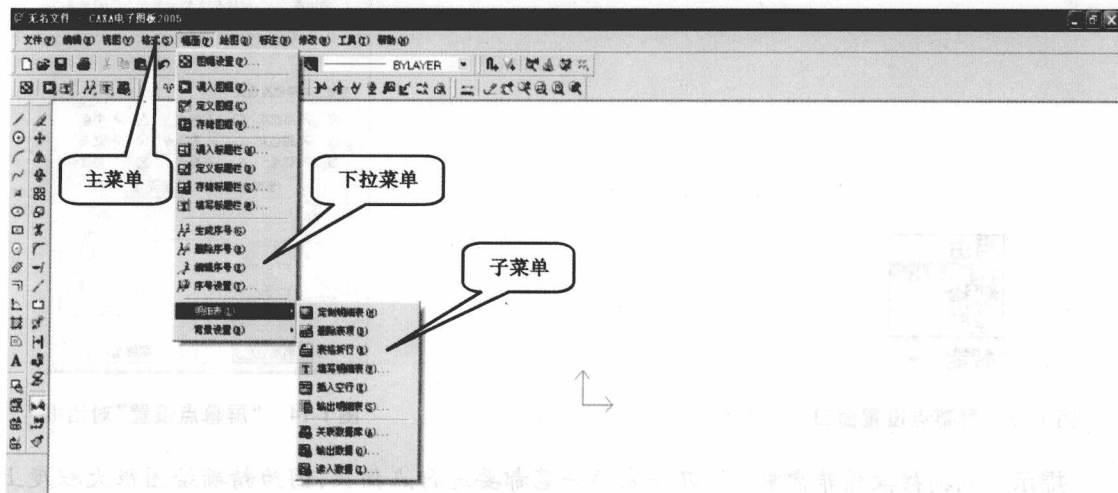


图 1-16 主菜单、下拉菜单和子菜单

二、立即菜单

CAXA 电子图板提供了独有的立即菜单的交互方式,用以代替传统的逐级查找的问答式交互,使得交互过程更加直观和快捷。

当系统执行某一命令时,一般情况都会在绘图区的左下角弹出一个菜单,即“立即菜单”,如图 1-17(a)所示。立即菜单中的每一项都有一个下拉选项菜单。点击其中一项,即出现可改变立即菜单中的选项或数据。

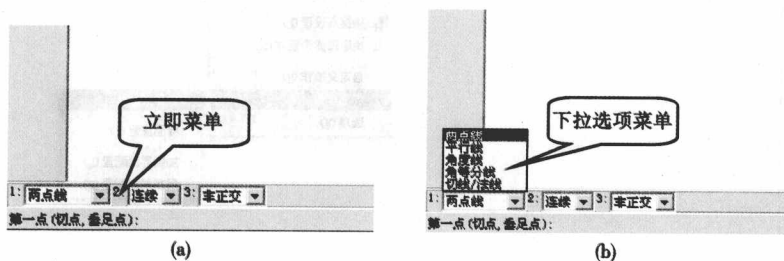


图 1-17 立即菜单

在立即菜单环境下,用鼠标单击其中的某一项(例如“两点线”)或按住【Alt】+ 数字组合

键(例如【Alt】+【1】),其上方会出现一个可改变该项内容的下拉选项菜单(见图 1-17(b))。

提示 当选项菜单为两项时,在按住【Alt】+ 数字组合键时,可直接切换;当选项菜单为多项时,可在按住【Alt】+ 数字组合键的同时,用鼠标选取。

三、弹出菜单

在特定状态下,按指定键,屏幕上光标处出现弹出菜单。弹出菜单主要有工具点菜单、拾取方式菜单、右键快捷菜单和界面定制菜单。

1. 工具点菜单

工具点就是在作图中具有几何特征的点,如屏幕点、端点、中点、圆心等。在作图过程中,快速、方便地捕捉这些特征点可实现精确作图。在输入点状态下,按【Space】键(或直接按快捷键,如切点按【T】),屏幕上光标所处位置弹出的菜单称为工具点菜单,如图 1-18 所示。

【例 1】 用直线命令绘制两圆的公切线,如图 1-18 红线所示。

(1)单击绘图工具栏中的“直线”图标。在立即菜单中选择“两点线”、“单个”、“非正交”。

(2)操作信息提示“第一点”时,按【Space】键,在弹出的工具点菜单中选“切点”。用左键拾取小圆后,系统自动捕捉切点,此时产生一条与圆相切的直线拖曳着。

(3)操作信息提示“第二点”时,按【Space】键,在工具点菜单中再次选“切点”。用左键拾取大圆后,系统自动捕捉切点,画出两圆的公切线。

2. 拾取方式菜单

在拾取状态下,按【Space】键,弹出拾取方式菜单,如图 1-19 所示。通过拾取方式菜单可改变拾取方式。

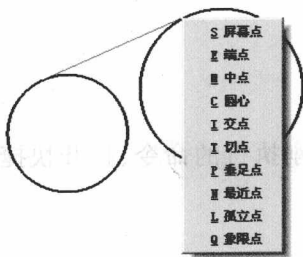


图 1-18 工具点菜单

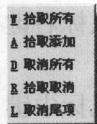


图 1-19 拾取方式菜单

3. 右键快捷菜单

在操作提示为“命令”时,拾取元素后,点击右键或按【Enter】键,拾取对象不同,可弹出相应的快捷菜单,如图 1-20(a)、(b)、(c)所示。

4. 界面定制菜单

在任意一个工具栏所在的区域单击鼠标右键,可弹出如图 1-21 所示的界面定制菜单。菜单左侧带“√”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间进行切换。

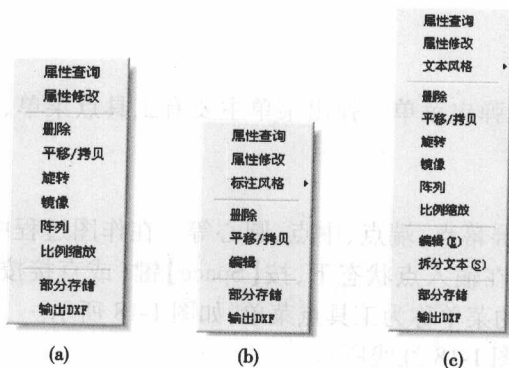


图 1-20 右键快捷菜单

(a) 拾取对象为图线 (b) 拾取对象为尺寸
(c) 拾取对象为文本

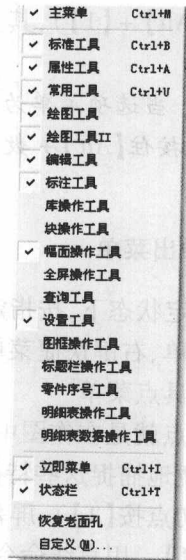


图 1-21 界面定制菜单

任务三 掌握 CAXA 电子图板 2005 的基本操作

CAXA 电子图板提供了丰富的绘图、编辑、标注和辅助功能。这些功能都是通过执行命令实现的。在执行命令的操作方法上, CAXA 电子图板 2005 为用户设置了鼠标选择和键盘输入两种并行的输入方式。

一、常用键的功能

1. 鼠标键

- (1) 鼠标左键: 选择菜单、拾取元素、确定位置点。
- (2) 鼠标右键: 确认拾取、结束操作、终止命令、重复上一条刚执行的命令、打开快捷菜单等。
- (3) 鼠标中键: 动态显示缩放。

2. 回车键

回车键【Enter】用以结束数据的输入、确认默认值、终止当前命令、重复上一条刚执行的命令(同鼠标右键)。

3. 空格键

空格键【Space】可在输入点状态下弹出工具点菜单, 也可在拾取状态下弹出拾取方式菜单。

4. 功能键

CAXA 电子图板为用户设置了若干个快捷键, 利用这些快捷键可以迅速激活相对应的功能, 从而加快操作速度。

【F1】键:请求系统的帮助。在执行任何一种操作的过程中,想获得帮助均可按下【F1】键。此时,系统会列出与操作有关的帮助内容,指导操作者顺利完成该项操作。

【F2】键:拖画时可切换动态拖动值和坐标值。

【F3】键:显示全部。

【F4】键:指定一个当前点作为参考点,用于相对坐标点的输入。

【F5】键:当前坐标系切换开关。

【F6】键:点捕捉方式切换开关。

【F7】键:三视图导航开关。

【F9】键:全屏显示和窗口切换开关。

5. 其他键

【Esc】键:中止当前命令。

【Page Up】键:显示放大。

【Page Down】键:显示缩小。

【Home】键:显示复原。

【Delete】键:删除拾取加亮的元素。

【↑】、【↓】、【←】、【→】:用于显示平移图形。

【Shift】键 + 鼠标左键:动态平移。

【Shift】键 + 鼠标右键:动态缩放。

二、命令的输入与执行

CAXA 电子图板设置了两种并行的命令输入方式:鼠标选择(即用鼠标选取所需的菜单或工具栏按钮)和键盘输入。初学者可使用较方便的鼠标选择方式。

1. 从下拉菜单中选择命令

CAXA 电子图板的所有命令,均可从下拉菜单中选择输入。执行情况有以下两种。

(1) 直接执行,如图 1-22 所示画圆命令的执行。

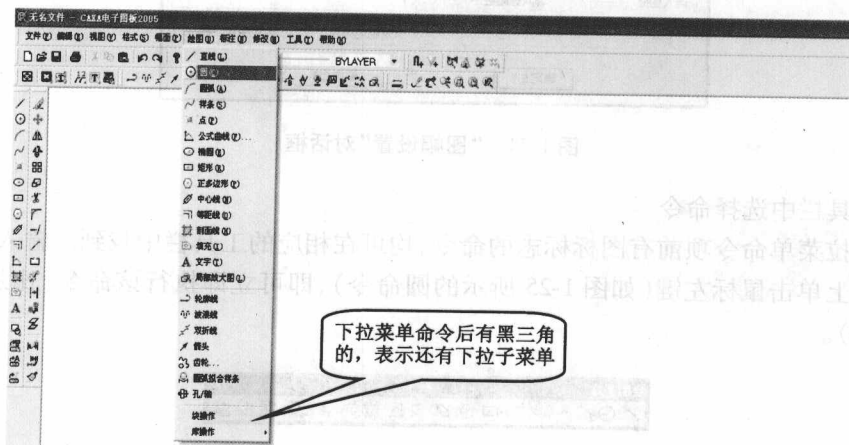


图 1-22 从下拉菜单中选择圆命令

(2)弹出对话框,如图 1-23 所示。选择图幅设置命令后,弹出的对话框如图 1-24 所示,可在对话框中选择图纸幅面、绘图比例、图纸方向以及是否调入图框、标题栏等,然后单击“确定”按钮,则命令执行完毕,对话框消失。

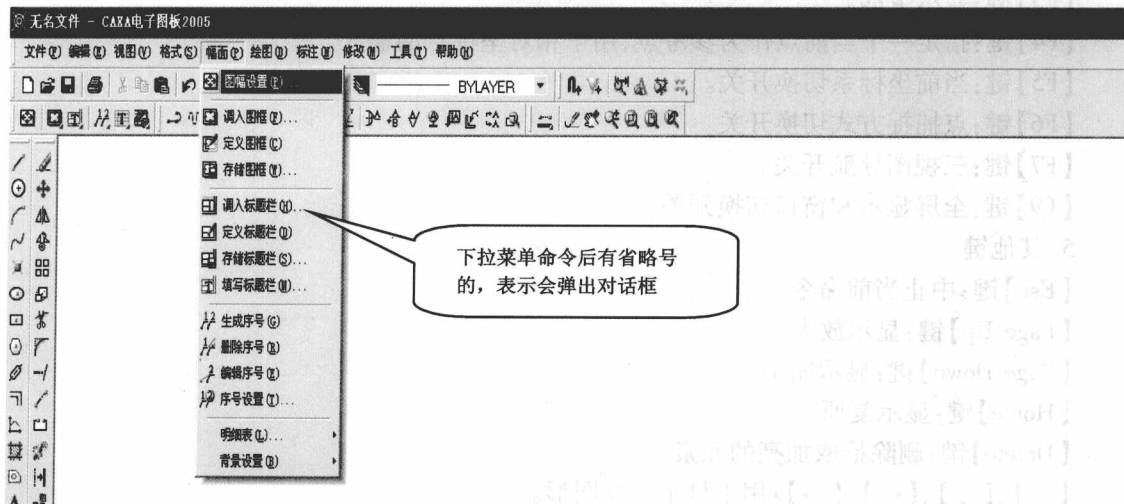


图 1-23 从下拉菜单中选择“图幅设置”命令

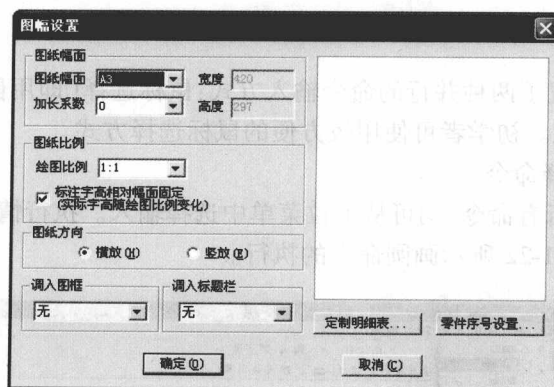


图 1-24 “图幅设置”对话框

2. 从工具栏中选择命令

凡在下拉菜单命令项前有图标标志的命令,均可在相应的工具栏中找到。输入命令时,只在所选图标上单击鼠标左键(如图 1-25 所示的圆命令),即可立即执行该命令(比从下拉菜单中选择简便)。



图 1-25 从工具栏中选择命令

三、命令的终止与重复命令的输入

欲终止正在执行的命令,有以下三种方法。

- (1)在任何情况下,欲终止正在执行的操作,只需按键盘上的【Esc】键。
- (2)通常情况下,欲终止正在执行的操作,可单击鼠标右键或按【Enter】键。
- (3)如果点击其他命令(单击工具栏中的图标或选择下拉菜单),也可终止当前命令。当操作提示为“命令”时,使用鼠标右键和【Enter】键可以重复执行上一条命令。

四、命令的嵌套执行

CAXA 电子图板中的某些命令可嵌套在其他命令中执行,这些可嵌套的命令称为透明命令。诸如显示(重画、显示窗口、显示回溯、显示全部等)、设置(系统设置、捕捉点设置、拾取过滤设置等)、格式(文本风格、标注风格、剖面图案、点样式、层控制等)、帮助、存盘等,均属于透明命令。在执行一个命令的过程中,输入透明命令后,前一个命令并未终止,只是暂时中断,执行完透明命令后,可继续执行前一个命令。

例如,操作者要裁剪图 1-26(a)中细实线的圆,以完成螺纹孔的绘制。系统执行裁剪命令时,操作提示为“拾取要裁剪的曲线:”。但由于要裁剪的圆太小,不便于拾取。此时可单击常用工具栏中的“显示窗口”图标,操作提示变为“显示窗口第一角点:”。在小圆外确定一点后,操作提示变为“显示窗口第二角点:”,如图 1-26(b)所示。按操作提示确定第二角点后,将按由两角点所确定的窗口对图形进行放大,操作提示仍为“显示窗口第一角点:”,如图 1-26(c)所示。按【Esc】键或单击鼠标右键结束窗口放大,操作提示又恢复为“拾取要裁剪的曲线:”,此时,可方便地拾取细实线圆,如图 1-26(d)所示。

五、显示控制

显示控制的各项命令均位于主菜单的“视图”下拉菜单之中,也可在“常用工具栏”(见图 1-9)中实现“重画”、“动态显示平移”、“动态显示缩放”、“显示窗口”、“显示全部”、“显示回溯”等功能。常用的显示控制命令及其功能如下。

- (1)重画:刷新屏幕,清除图形编辑时产生的屏幕垃圾,使屏幕整洁。
- (2)显示窗口:按操作提示输入窗口的上角点和下角点,系统可将窗口内的图形放大显示,如图 1-26(c)所示。
- (3)显示全部:将当前绘制的所有图形全部显示在屏幕绘图区内。
- (4)显示回溯:使显示返回到显示变换前的状态。

提示 显示控制只改变屏幕中图形的视觉效果,不改变图形的实际尺寸及实体间的相对位置。

上述命令除“显示窗口”必须给出窗口大小外,其余的只需单击常用工具栏中的按钮,即可完成相应的操作。