



普通高等教育“十二五”规划教材

PUTONG GAODENG JIAOYU "12·5" GUIHUA JIAOCAI

# CAXA 2007

## 机械设计绘图实例教程

殷 宏 编著

 冶金工业出版社  
Metallurgical Industry Press



普通高等教育“十二五”规划教材

# CAXA 2007

## 机械设计绘图实例教程

殷 宏 编著

北 京

冶金工业出版社

2012

## 内 容 提 要

本书是机械设计课程设计绘图教材。本书详细介绍了运用 CAXA 电子图板进行二维工程图绘制的基本方法。通过蜗杆减速机设计,全面展现了运用 CAXA 电子图板进行机械结构设计的基本过程。

本书可供在校大、中专学生学习机械设计课程时使用,也作为计算机二维绘图的教材及相关教师和工程技术人员参考使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

CAXA 2007 机械设计绘图实例教程/殷宏编著. —北京:冶金工业出版社, 2012. 5

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5024-5887-4

I. ①C… II. ①殷… III. ①机械设计—软件包, CAXA 2007—高等学校—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 077469 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjchs@cnmip.com.cn

责任编辑 徐银河 美术编辑 李 新 版式设计 孙跃红

责任校对 卿文春 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-5887-4

北京百善印刷厂印刷; 冶金工业出版社出版发行; 各地新华书店经销

2012 年 5 月第 1 版, 2012 年 5 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16; 15.25 印张; 368 千字; 233 页

32.00 元

冶金工业出版社投稿电话: (010)64027932 投稿信箱: tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话: (010)64044283 传真: (010)64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号(100010) 电话: (010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

# 前 言

机械设计课程设计是机械专业大学生在校期间一项重要的实践性教学环节。随着科学技术的发展,机械课程设计已由手工绘图逐渐变成计算机绘图,因此迫切需要一本关于运用计算机进行机械工程图设计的参考书。本书以减速机设计为例,详细介绍了运用 CAXA 电子图板进行机械装配图设计的全过程。

本书由殷宏编著,主要介绍了圆柱齿轮减速机各种零件的绘制,并以蜗杆减速机为例介绍了运用 CAXA 电子图板进行机械装配图设计的基本过程,通过减速机套图的设计,全面系统地展现了运用 CAXA 电子图板进行机械结构设计的思路和方法。

本书共有 9 个课题,采用任务驱动法教学,符合项目教学新理念,各课题之间既相互独立又有一定联系,实现教学过程不断线,使学生通过任务掌握运用 CAXA 电子图板进行机械工程图设计的基本方法,全面提升学生计算机绘图能力和机械结构设计能力。

本书可作为大、中专学生进行机械设计课程设计和毕业设计的参考书,也可作为学习电子图板绘制机械图的教材。本书是机械类学生必备的参考书,既适用于 CAXA 电子图板的初学者,也适用于有一定计算机操作基础的用户。由于作者水平所限,书中错误和不当之处,恳请读者批评指正,联系方式: ytt117@163.com。

编 者  
2012 年 1 月

# 目 录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 课题一 认识 CAXA2007 .....      | 1  |
| 任务一 CAXA 电子图板的界面 .....     | 1  |
| 一、CAXA2007 电子图板的运行方法 ..... | 1  |
| 二、CAXA 电子图板的界面说明 .....     | 1  |
| 任务二 CAXA 电子图板的基本操作 .....   | 3  |
| 一、基本操作 .....               | 3  |
| 二、图形绘制 .....               | 4  |
| 三、图样编辑 .....               | 4  |
| 四、工程标注及图库操作 .....          | 6  |
| 五、图形显示 .....               | 7  |
| 六、图幅确定 .....               | 10 |
| 七、图形转换 .....               | 17 |
| 八、视图管理 .....               | 21 |
| 习题 .....                   | 23 |
| 课题二 轴类零件的设计 .....          | 25 |
| 任务一 轴类零件图形绘制 .....         | 25 |
| 一、确定图幅和图样比例 .....          | 26 |
| 二、绘制轴零件的形状 .....           | 27 |
| 三、绘制轴零件的剖面图、向视图、键槽 .....   | 27 |
| 四、轴零件图形编辑 .....            | 32 |
| 任务二 轴类零件尺寸及公差标注 .....      | 33 |
| 一、标注轴零件的直径尺寸及公差 .....      | 33 |
| 二、标注轴零件的长度尺寸 .....         | 36 |
| 三、标注轴零件的向视图及剖面尺寸 .....     | 36 |
| 四、标注轴零件的形位公差及剖面符号 .....    | 38 |
| 任务三 轴类零件图文字和技术要求的填写 .....  | 40 |
| 一、轴零件的文字填写 .....           | 40 |
| 二、轴零件的粗糙度、标注基准、倒角填写 .....  | 40 |
| 三、轴零件的技术要求填写 .....         | 41 |
| 四、轴零件的标题栏填写 .....          | 41 |
| 任务四 轴类零件图符制作 .....         | 42 |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 一、关闭图层 .....                 | 42        |
| 二、制作轴零件的图符 .....             | 43        |
| 习题 .....                     | 46        |
| <b>课题三 盘类零件的绘制</b> .....     | <b>49</b> |
| 任务一 盘类零件形状的绘制 .....          | 50        |
| 一、确定图幅和图样比例 .....            | 50        |
| 二、绘制端盖零件形状 .....             | 50        |
| 任务二 端盖零件尺寸及公差的标注 .....       | 59        |
| 一、标注端盖零件直径尺寸及公差 .....        | 59        |
| 二、标注端盖零件长度尺寸及公差 .....        | 60        |
| 三、端盖零件形位公差和表面粗糙度标注 .....     | 60        |
| 四、端盖零件文字标注 .....             | 62        |
| 任务三 端盖零件技术要求及标题栏的填写 .....    | 62        |
| 一、端盖零件技术要求的填写 .....          | 62        |
| 二、端盖零件标题栏填写 .....            | 63        |
| 任务四 端盖零件图符制作 .....           | 65        |
| 一、关闭图层 .....                 | 65        |
| 二、制作端盖零件的图符 .....            | 66        |
| 习题 .....                     | 67        |
| <b>课题四 齿轮的绘制</b> .....       | <b>70</b> |
| 任务一 齿轮形状绘制 .....             | 70        |
| 一、确定图幅和图样比例 .....            | 70        |
| 二、绘制齿轮形状 .....               | 70        |
| 任务二 齿轮尺寸及公差的标注 .....         | 76        |
| 一、标注齿轮直径尺寸及公差 .....          | 76        |
| 二、标注齿轮长度尺寸公差及倒角 .....        | 77        |
| 三、齿轮表面粗糙度、基准、形位公差标注 .....    | 78        |
| 四、齿轮参数表及检测项目 .....           | 78        |
| 任务三 齿轮技术要求及标题栏填写 .....       | 80        |
| 任务四 齿轮及参数表图符的制作 .....        | 80        |
| 一、齿轮图符的制作 .....              | 80        |
| 二、齿轮参数表格图符的制作 .....          | 81        |
| 任务五 齿轮设计应用程序的使用 .....        | 82        |
| 习题 .....                     | 85        |
| <b>课题五 圆柱齿轮减速机箱体绘制</b> ..... | <b>89</b> |
| 任务一 圆柱齿轮减速机箱盖绘制 .....        | 89        |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 一、箱盖主视图绘制 .....           | 89  |
| 二、箱盖俯视图绘制 .....           | 98  |
| 三、箱盖左视图绘制 .....           | 102 |
| 任务二 减速机箱盖的尺寸标注 .....      | 105 |
| 一、箱盖主视图尺寸标注 .....         | 105 |
| 二、箱盖俯视图尺寸标注 .....         | 108 |
| 三、箱盖左视图尺寸标注 .....         | 108 |
| 四、箱盖形位公差, 粗糙度标注 .....     | 109 |
| 任务三 减速机箱盖技术要求及标题栏填写 ..... | 110 |
| 一、箱盖技术要求填写 .....          | 110 |
| 二、箱盖标题栏的填写 .....          | 110 |
| 任务四 减速机箱盖图符的制作 .....      | 112 |
| 一、关闭图层 .....              | 112 |
| 二、绘制箱盖图符 .....            | 112 |
| 三、定义箱盖图符 .....            | 112 |
| 任务五 减速机箱座的绘制 .....        | 114 |
| 一、箱座主视图绘制 .....           | 115 |
| 二、箱座俯视图绘制 .....           | 122 |
| 三、箱座左视图绘制 .....           | 126 |
| 任务六 减速机箱座尺寸的标注 .....      | 131 |
| 一、箱座主视图尺寸标注 .....         | 131 |
| 二、箱座俯视图尺寸标注 .....         | 133 |
| 三、箱座左视图尺寸标注 .....         | 135 |
| 四、箱座形位公差、粗糙度、文字标注 .....   | 135 |
| 任务七 减速机箱座技术要求及标题栏填写 ..... | 138 |
| 一、箱座技术要求填写 .....          | 138 |
| 二、箱座标题栏填写 .....           | 139 |
| 任务八 减速机箱座图符制作 .....       | 140 |
| 一、关闭图层 .....              | 140 |
| 二、绘制箱座图符 .....            | 140 |
| 三、定义箱座图符 .....            | 140 |
| 习题 .....                  | 142 |
| 课题六 由零件图绘制减速机装配图 .....    | 145 |
| 任务一 圆柱齿轮减速机装配图的组装 .....   | 145 |
| 一、设置图幅 .....              | 145 |
| 二、调入减速机箱座 .....           | 145 |
| 三、调入减速机箱盖 .....           | 146 |
| 四、调入齿轮轴 .....             | 148 |



|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 五、调入低速轴                  | 149 |
| 六、调入齿轮                   | 149 |
| 七、调入轴承                   | 151 |
| 八、调入轴承盖                  | 151 |
| 九、把轴承盖螺钉调入俯视图、联接螺栓调入主视图  | 153 |
| 十、调入视孔盖                  | 155 |
| 十一、调入油标和放油螺塞             | 155 |
| 十二、把轴承盖螺钉调入主视图           | 155 |
| 十三、把联接螺栓、起盖螺钉调入主视图       | 156 |
| 十四、把轴承盖螺钉调入左视图           | 157 |
| 十五、在左视图中绘制两输出轴           | 158 |
| 十六、在左视图中绘制视孔盖            | 158 |
| 十七、把联接螺栓、起盖螺钉、定位销调入左视图   | 159 |
| 十八、编辑图形                  | 160 |
| 任务二 圆柱齿轮减速机装配图尺寸标注       | 163 |
| 一、轴承与轴的配合尺寸              | 163 |
| 二、减速机装配图的特性尺寸、安装尺寸、外形尺寸  | 164 |
| 任务三 圆柱齿轮减速机各零件序号明细表      | 167 |
| 任务四 圆柱齿轮减速机技术性能及技术要求的填写  | 170 |
| 一、减速机技术性能的填写             | 170 |
| 二、减速机技术要求的填写             | 171 |
| 习题                       | 174 |
| 课题七 机械装配图设计              | 175 |
| 任务一 蜗杆减速机结构设计            | 175 |
| 一、普通蜗杆设计输入参数             | 175 |
| 二、材料及热处理参数               | 175 |
| 三、蜗杆蜗轮基本参数               | 176 |
| 四、蜗杆减速机装配图设计             | 177 |
| 任务二 蜗杆减速机零件结构设计          | 185 |
| 一、蜗杆、蜗轮零件图绘制             | 185 |
| 二、蜗杆减速机箱体零件图绘制           | 190 |
| 三、蜗杆减速机端盖、视孔盖、螺塞、油标零件图绘制 | 193 |
| 任务三 蜗杆减速机的组装             | 197 |
| 习题                       | 206 |
| 课题八 图纸管理                 | 207 |
| 任务一 生成产品树                | 207 |
| 一、自动生成产品树                | 207 |



|                     |     |
|---------------------|-----|
| 二、手动生成产品树 .....     | 209 |
| 任务二 设置显示内容 .....    | 214 |
| 任务三 查询 .....        | 215 |
| 习题 .....            | 219 |
| 课题九 打印排版及绘图输出 ..... | 220 |
| 任务一 图纸打印排版 .....    | 220 |
| 一、打印排版工具 .....      | 220 |
| 二、图纸排版操作 .....      | 220 |
| 任务二 绘图的输出 .....     | 222 |
| 习题 .....            | 225 |
| 附录 .....            | 226 |
| 参考文献 .....          | 233 |

## 课题一 认识 CAXA2007

### 学习目标:

1. 了解 CAXA 电子图板的界面。
2. 掌握 CAXA 电子图板的基本操作。

### 任务一 CAXA 电子图板的界面

#### 一、CAXA2007 电子图板的运行方法

双击 Window 桌面上的电子图板图标, 或选择【开始】→【所有程序】→【CAXA】→【CAXA 电子图板 2007】→【 CAXA 电子图板 2007】命令, 则进入 CAXA 电子图板界面, 如图 1-1 所示。

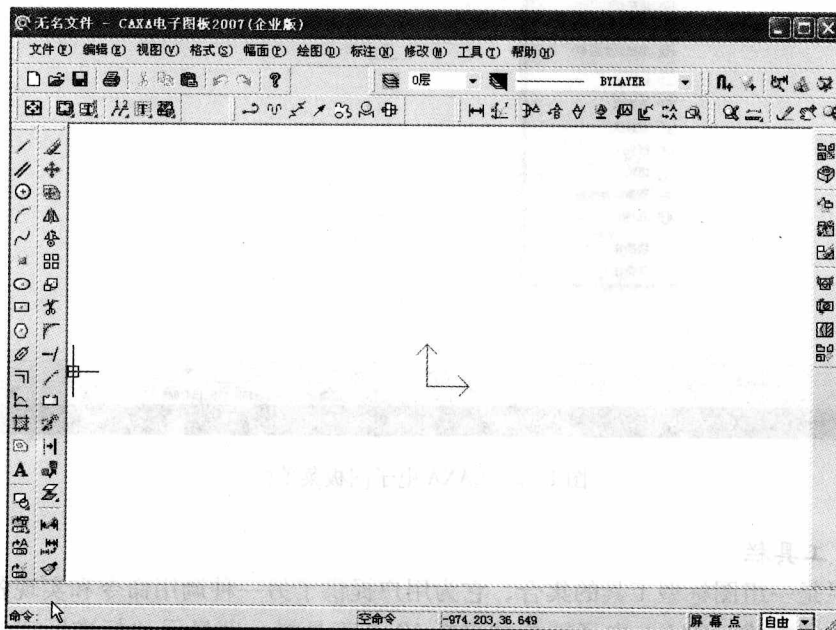


图 1-1 CAXA 电子图板界面

#### 二、CAXA 电子图板的界面说明

CAXA 电子图板的界面包括: 标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏、立即菜单和绘图区

等几部分组成。

### (一) 标题栏

CAXA 电子图板的标题栏位于用户界面的顶部，左侧显示该程序的图标及当前所操作图形文件的名称，单击图标按钮，将弹出系统菜单，可进行相应操作；右侧为窗口最小化按钮、窗口最大化按钮和窗口关闭按钮，可以实现对程序窗口状态的控制。

### (二) 菜单栏

CAXA 电子图板的菜单栏中包含 10 个菜单：“文件”、“编辑”、“视图”、“格式”、“幅面”、“绘图”、“查询”、“设置”、“工具”、“帮助”，几乎包括了该软件的所有命令。单击菜单栏中的某一菜单，即弹出相应的下拉菜单，单击下拉菜单单项既可执行相应命令，如图 1-2 所示。

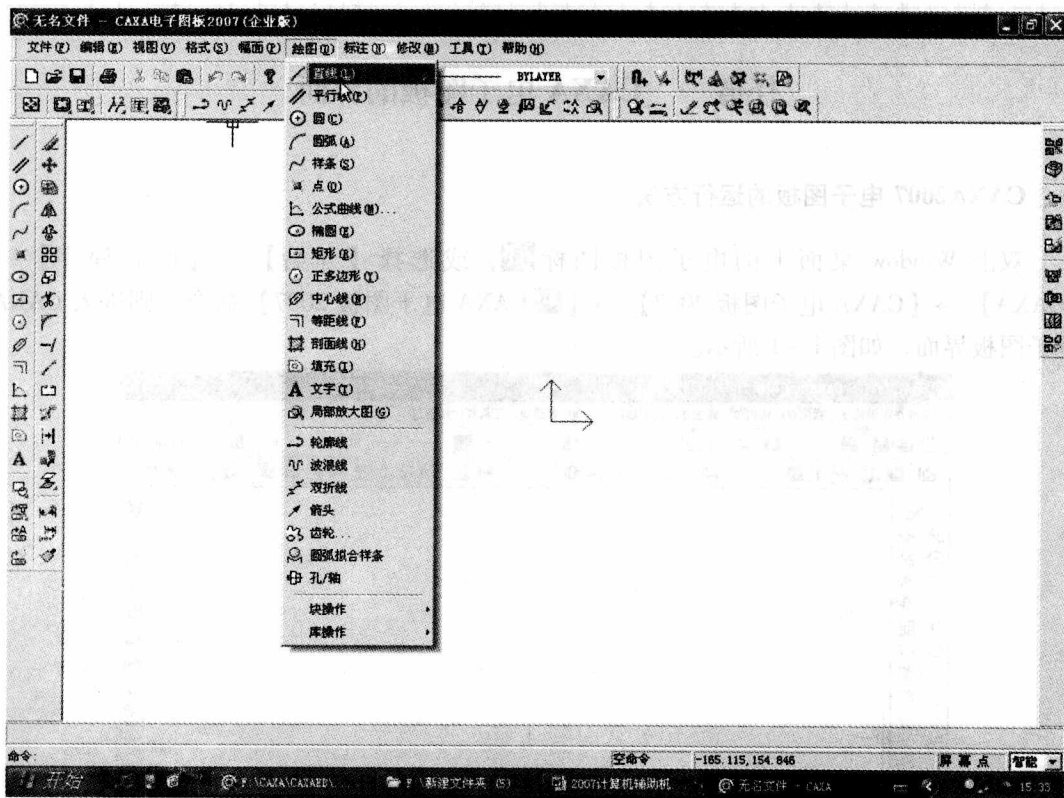


图 1-2 CAXA 电子图板菜单栏

### (三) 工具栏

工具栏是一组图标型工具的集合，它为用户提供了另一种调用命令和实现各种绘图操作的快捷执行方式。CAXA 电子图板共包括 10 个工具栏，即显示“标准”工具栏、“属性”工具栏、“常用”工具栏、“图幅操作”工具栏、“绘图”工具栏、“绘图 II”工具栏、“设置”工具栏、“标注”工具栏、“编辑”工具栏、“三视图管理”工具栏。

### (四) 状态栏

CAXA 电子图板的状态栏位于屏幕的底部，默认情况下，左侧显示命令，中间显示绘

图区光标的坐标 X、Y 的值, 右侧显示绘图时光标的状态。

### (五) 立即菜单

CAXA 电子图板的立即菜单表示绘图时各类命令相应的信息。如图 1-3 所示的绘制直线命令, 立即菜单表示了所绘制直线的类型、状态、方式等信息。

### (六) 绘图区

CAXA 电子图板的绘图区如图 1-3 所示。绘图区是进行绘图设计的区域, 它位于屏幕的大部分面积。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)。当然, 用户也可以建立自己的坐标系。

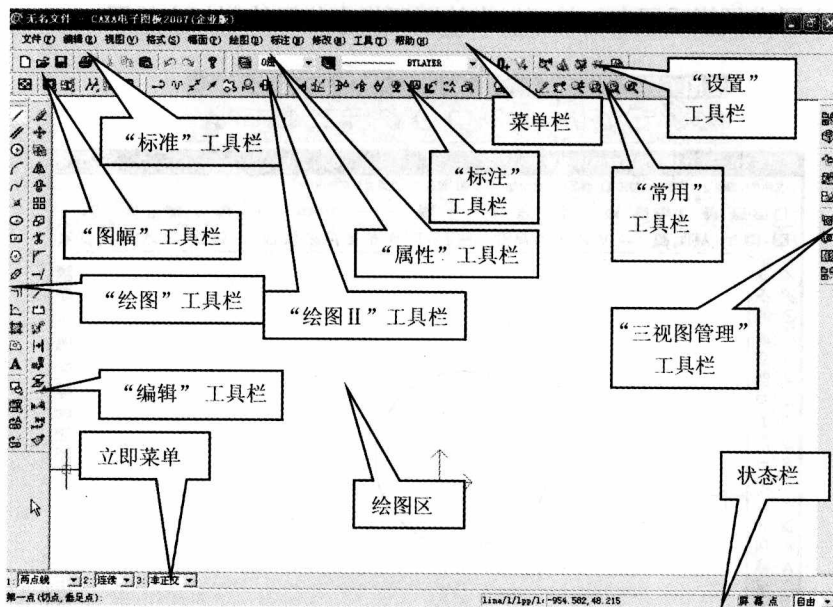


图 1-3 CAXA 电子图板的界面说明

当用户以 CAXA 电子图板的绘图区的世界坐标系为坐标系时, 水平方向为 X 方向, 并且向右为正, 向左为负。垂直方向为 Y 方向, 向上为正, 向下为负。

在绘图区用鼠标拾取的点或由键盘输入的点, 均以当前用户坐标系为基准。

## 任务二 CAXA 电子图板的基本操作

### 一、基本操作

#### (一) 鼠标操作

在 CAXA 电子图板中, 使用具有两个按键的鼠标功能如下:

- (1) 左键, 点取命令; 拾取选择。
- (2) 右键, 结束命令或确认 (相当于回车); 重复上一条命令。

#### (二) 【Enter】键操作

在 CAXA 电子图板中, 【Enter】键的功能为:

- (1) 结束数据的输入或确认默认值。

(2) 重复上一条命令。

## 二、图形绘制

### (一) 基本曲线绘制

电子图板将绘图曲线划分为两大部分,即基本曲线和高级曲线。基本曲线主要包括:直线、平行线、圆、圆弧、样条、点、椭圆、矩形、正多边形、中心线、等距线、公式曲线、剖面线、填充和文字标注等 15 种。在“绘图”工具栏中,用鼠标点取相应图标或下拉菜单项既可进行相应的绘图操作。如图 1-4 所示,点取(基本曲线)绘图工具中圆的图标,输入圆半径值后回车,就可以在绘图区指定位置绘制相应的圆。

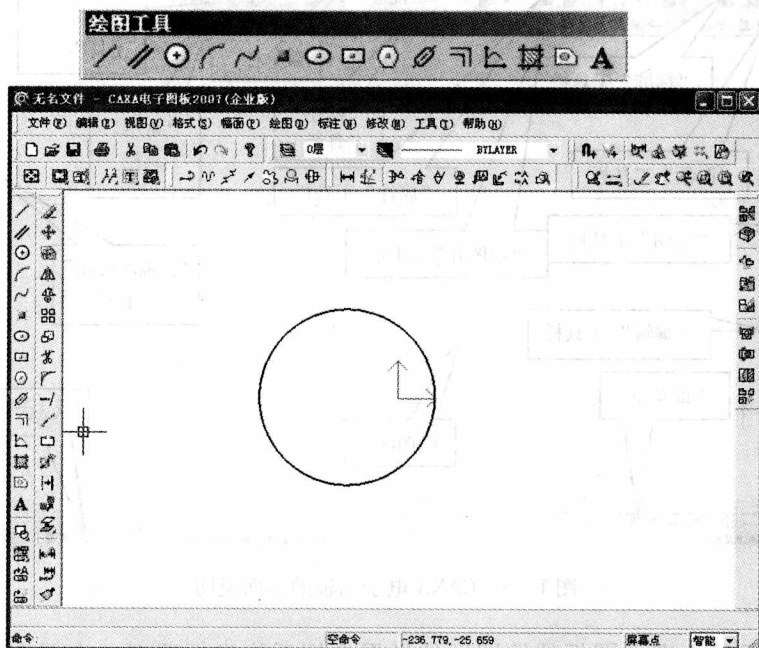


图 1-4 圆的绘制

### (二) 高级曲线绘制

所谓高级曲线是指由基本元素组成的一些特定的图形或特定的曲线。它主要包括:轮廓线、波浪线、双折线、箭头、齿轮、圆弧拟合样条和孔/轴等 7 种类型。



用鼠标点取相应图标或菜单下拉项即可进行相应的绘图操作。如图 1-5 所示,点取(高级曲线)“绘图工具 II”中的波浪线的图标或菜单下拉项在绘图区画波浪线回车,就可以画出波浪线。

## 三、图样编辑

### (一) 曲线编辑

为提高作图效率以及删除在作图过程中产生的多余线条,电子图板提供了曲线编辑功能,

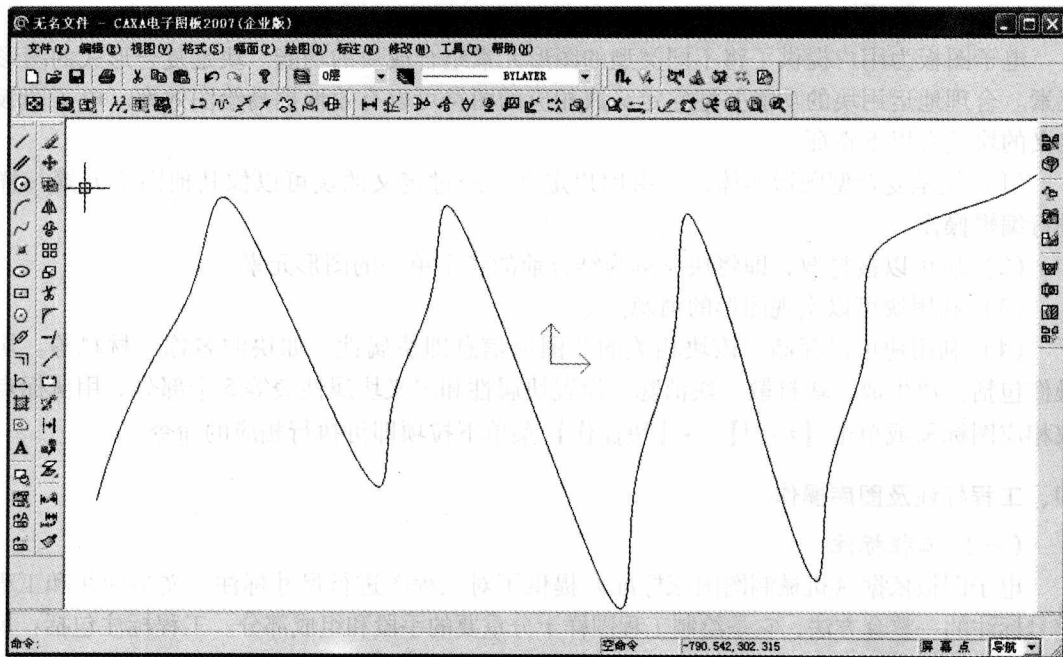
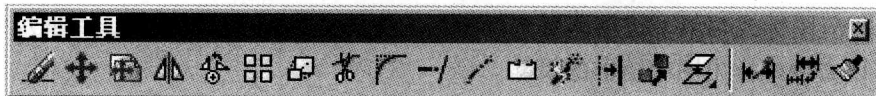


图 1-5 波浪线绘制

它包括：删除、平移、复制选择到、镜像、旋转、阵列、比例缩放、裁剪、过渡齐边、拉伸、打断、打散、改变线型、改变颜色、移动层、标注编辑、尺寸驱动、格式刷等 19 个方面。



点取相应图标或菜单下拉项即可执行相应的命令。如图 1-6 所示，点取过渡图标 ，输入圆角半径，再点取齐边对象就可以画出过渡圆角。

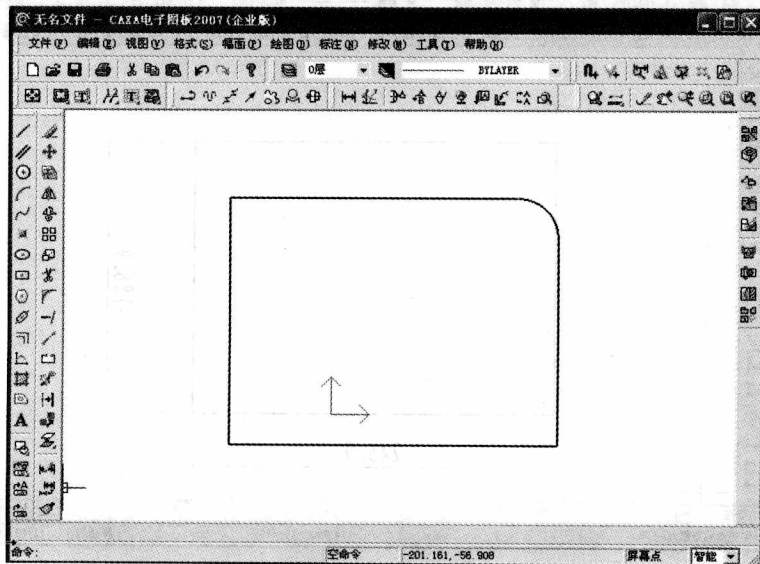


图 1-6 过渡

## (二) 块操作

电子图板为用户提供了将不同类型的图形元素组合成块的功能。块是复合形式的图形元素。合理地运用块的功能并把它定义成相应的图符可以有效地提高绘图效率。电子图板定义的块具有以下特征：

(1) 块是复合型图形实体，可由用户定义，经过定义的块可以像其他图形元素一样进行编辑操作。

(2) 块可以被打散，即将块分解为结合前的各个单一的图形元素。

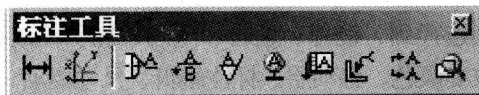
(3) 利用块可以实现图形的消隐。

(4) 利用块可以存储与该块相关的非图形信息即块属性。如块的名称、材料等。块操作包括：块生成、块打散、块消隐、设置块属性和定义块属性表等 5 个部分。用鼠标点取相应图标或单击【绘图】→【块操作】菜单下拉项即可执行相应的命令。

## 四、工程标注及图库操作

### (一) 工程标注

电子图板依据《机械制图国家标准》提供了对工程图进行尺寸标注、文字标注和工程符号标注的一整套方法，它是绘制工程图样十分重要的手段和组成部分。工程标注包括：尺寸标注、坐标标注、倒角标注、引出说明、粗糙度、基准符号、形位公差、焊接符号、剖切符号、局部放大等 10 个方面。其中标注工具条包括 9 种。文字标注在绘图工具条中。



点取相应图标或菜单下拉项即可进行相应的标注。如图 1-7 所示，点取尺寸标注图标就可以方便地标出图中矩形的尺寸。

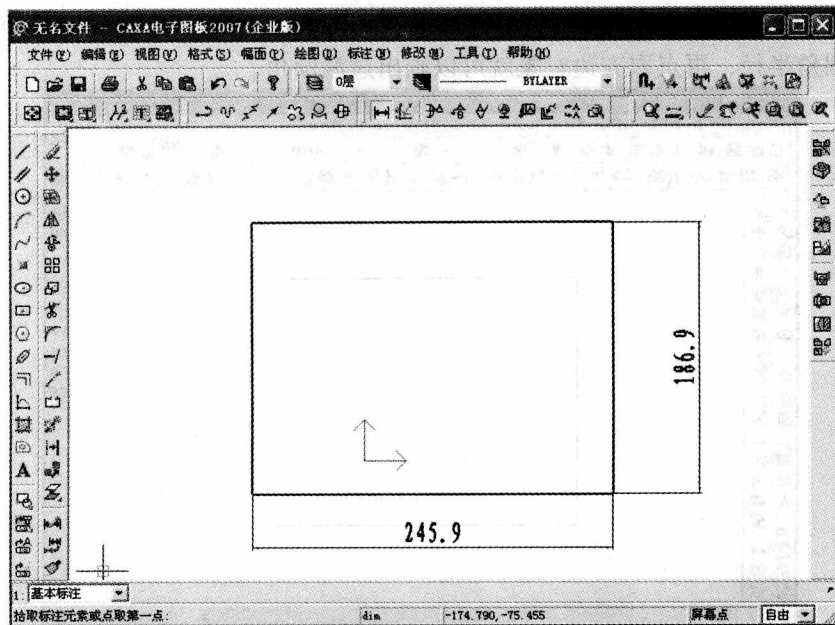


图 1-7 尺寸标注



## (二) 图库操作

用户在设计时经常要用到的各种标准件和常用的图形符号,如螺栓、螺母、轴承、垫圈、电气符号等。用户在设计绘图时可以直接提取这些图形插入图中,避免不必要的重复劳动,提高绘图效率。CAXA 电子图板的最大优点是可以自行定义自己要用到的其他标准件或图形符号并把它存放在图库之中,而且操作简单不用编程。

CAXA 电子图板对图库中的标准件和图形符号统称为图符。图符分为“参量图符”和“固定图符”。其中,“参量图符”还可以运用“驱动图符”的功能改变其尺寸。对图库可以进行的操作有:提取图符、定义图符、图库管理、图库转换、驱动图符。“绘制”工具栏中,图库操作的图标为 CAXA 电子图板对图库中的标准件和图形符号统称为图符。图符分为“参量图符”和“固定图符”。其中,参量图符还可以运用“驱动图符”的功能改变其尺寸。“绘图”工具栏中,图库操作的图标为 ,压住鼠标左键选取相应图标或单击【绘图】→【库操作】下拉菜单项,可进行相应操作。

如图 1-8 所示,点取“提取图符”图标 ,进入图库点取图符大类“螺栓与螺柱”的“GB 5780—2000 六角头螺栓 - C 级”、单击 **下一步** 按钮,选取直径 48mm,单击 **确定** 按钮,如图 1-9 所示,则螺栓被提出。然后根据需要选择合适的位置插入。

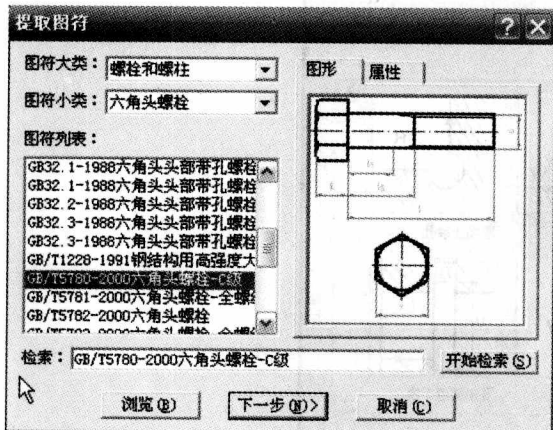


图 1-8 选 GB5780—2000 六角头螺栓 - C 级螺栓

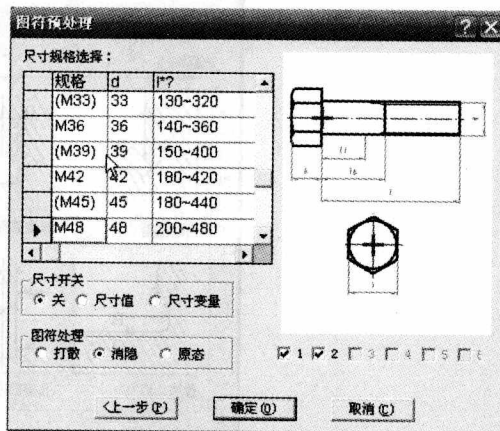


图 1-9 提取螺栓直径 48mm 螺栓

如图 1-10、图 1-11 所示,根据需要选择合适的位置插入。

CAXA 电子图板还提供了构件库和技术要求库。用户可以不断填充该库以提高绘图效率。构件库的图标是 ,单击该图标可以进入“构件库”,如图 1-12 所示,根据需要可以满足要求,比如要画两轴之间的退刀槽,首先点击构件库图标,然后根据立即菜单提示单击相应图形,确定后就可以方便地画出要的图形,如图 1-13~图 1-15 所示。

CAXA 电子图板的技术要求库的图标为 ,单击此图标可以进入“技术要求生成及技术要求库管理”对话框,参考提示可以减少输入信息量,还可以增加技术要求库的内容,如图 1-16 所示。

## 五、图形显示

CAXA 电子图板有良好的图形显示功能,其“常用”工具条包括:动态显示平移 、

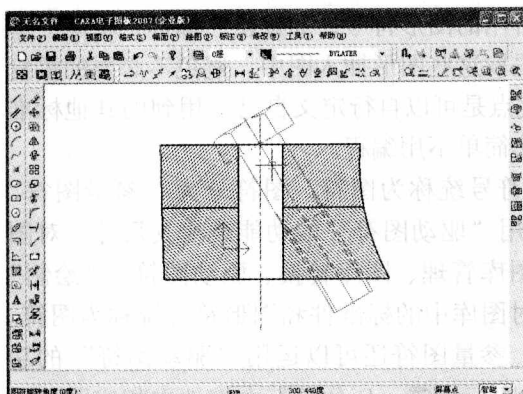


图 1-10 螺栓提出

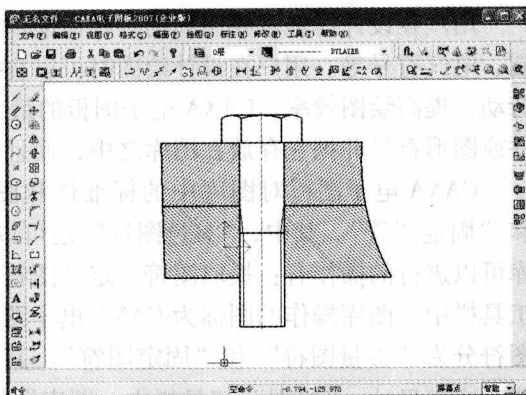


图 1-11 螺栓插入

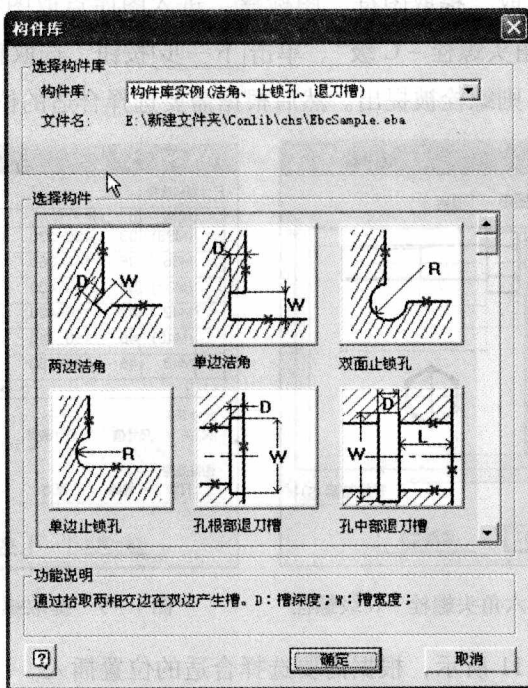


图 1-12 构件库

动态显示缩放 $\leftarrow$ 、显示窗口 $\leftarrow$ 、显示全部 $\leftarrow$ 、显示回溯 $\leftarrow$ 等功能。在绘图过程中灵活运用以上功能就能准确地绘制或检查工程图样。

下面就简要说明这几个图标的使用方法。如图 1-17 所示，是一个连接杆零件图，单击动态显示缩放图标 $\leftarrow$ ，屏幕上就会出现放大器图标，压住鼠标左键前后移动鼠标，就能放大图形，如图 1-18 所示。

单击动态移动图标 $\leftarrow$ ，屏幕上就会出现十字光标，压住鼠标左键任意移动鼠标，就可以移动图样，如图 1-19 所示。