

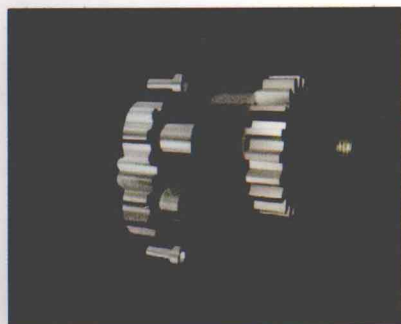


高等学校规划教材·计算机工程建模实例系列教程

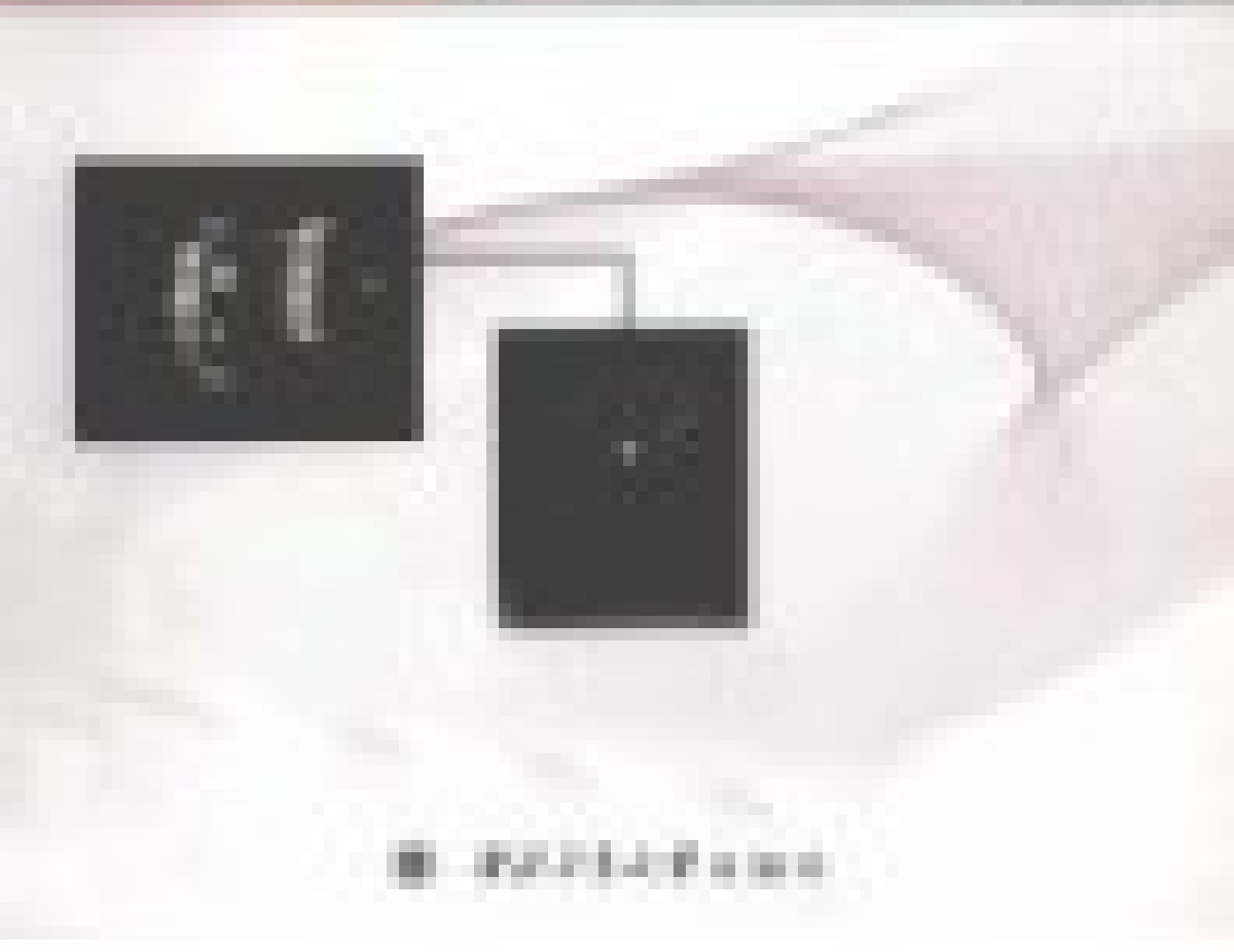
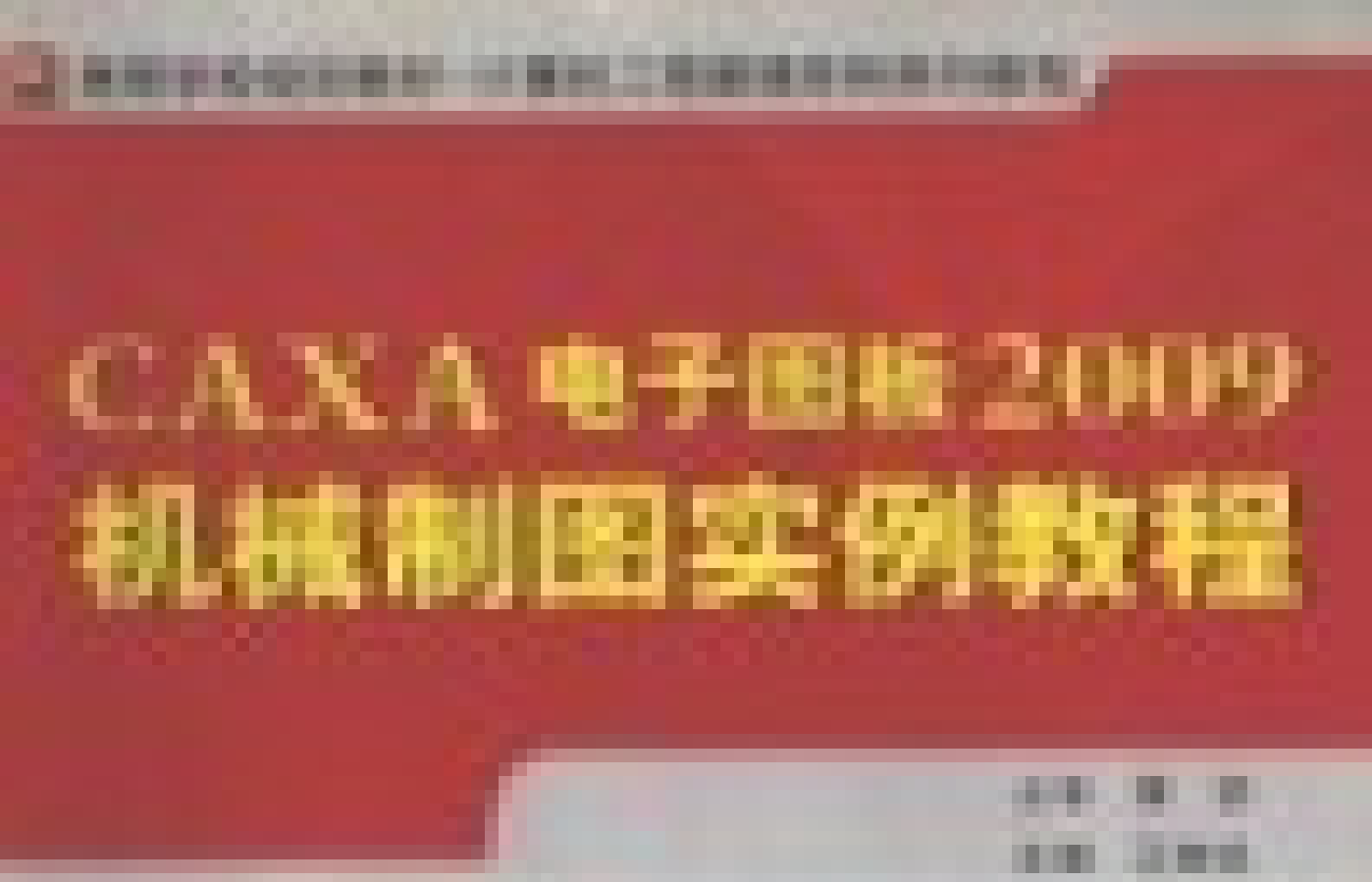
CAXA 电子图板 2009 机械制图实例教程

主审 曹 岩

主编 王栓柱



西北工业大学出版社



高等学校规划教材·计算机工程建模实例系列教程

CAXA 电子图板 2009 机械制图 实 例 教 程

主 审 曹 岩

主 编 王栓柱

副主编 许霜梅

编 者 王栓柱 许霜梅 许云兰 张 鹏

西北工业大学出版社

【内容简介】 CAXA 电子图板是一款二维绘图软件系统,广泛应用于机械、汽车、航空、航天、石油、化工、电力、电子、家电等领域。本书主要包括系统概述、板类零件制图、机座和箱体类零件制图、盘盖类零件制图、轴套类零件制图、标准件制图、叉架类零件制图、齿轮类零件制图、凸轮类零件制图以及涡轮蜗杆类零件制图等内容。

本书内容全面,循序渐进,通俗易懂,以图文对照的方式进行编写,便于 CAXA 电子图板用户迅速掌握和全面提高使用技能,适合高等学校用作教材,并可供企业、研究机构从事 CAD/CAM 的专业人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

CAXA 电子图板 2009 机械制图实例教程/王栓柱主编. —西安:西北工业大学出版社, 2010.11
高等学校规划教材·计算机工程建模实例系列教程
ISBN 978-7-5612-2951-4

I. ①C… II. ①王… III. ①自动绘图—软件包, CAXA 2009—高等学校—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 230536 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029) 88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

电子邮箱:computer@nwpup.com

印 刷 者:陕西向阳印务有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:15.125

字 数:366 千字

版 次:2010 年 11 月第 1 版 2010 年 11 月第 1 次印刷

定 价:29.00 元

前言

CAXA 电子图板是一款二维绘图软件系统,它是我国自主知识产权软件和知名品牌,广泛应用于机械、汽车、航空、航天、石油、化工、电力、电子、家电等领域。CAXA 电子图板 2009 是在继承电子图板 2007 诸多优势的基础上全新开发的,在界面交互、操控效率、用户体验和数据兼容等方面均有大幅度提高,解决了多窗口、多语言、动态输入、尺寸关联等底层平台应用问题。CAXA 电子图板 2009 全面兼容 AutoCAD,采用普遍流行的 Fluent/Ribbon 图形用户界面,利用新的菜单按钮可轻松访问多种内容,支持同时打开多张图纸,并且可以在窗口中自由切换文档。

本书通过对典型实例的详细讲解,全面深入地介绍其主要功能和使用技巧,使读者在完成各种不同实例的绘制过程中,系统地掌握 CAXA 电子图板 2009 的使用方法。全书主要内容如下:

第 1 章 系统概述:介绍 CAXA 电子图板 2009 的功能、特点,主要介绍窗口界面的组成、显示、图层和基本操作。

第 2 章 板类零件制图:介绍板类零件的特点及零件的表达方法,介绍运用 CAXA 电子图板 2009 的命令绘制简单零件时的常用命令和基本方法。

第 3 章 机座和箱体类零件制图:介绍齿轮油泵泵体、轴承座、支座的绘制过程和方法。

第 4 章 盘盖类零件制图:介绍盘盖类零件的绘制过程。重点学习“尺寸标注”及“图幅操作”命令的应用。

第 5 章 轴套类零件制图:介绍轴套类零件的绘制过程和方法。

第 6 章 标准件制图:介绍虎钳中标准件、零件以及装配图的绘制过程和方法。

第 7 章 叉架类零件制图:介绍叉架类零件的绘制过程和方法。

第 8 章 齿轮类零件制图:介绍齿轮类零件的绘制过程和方法。

第 9 章 凸轮类零件制图:介绍凸轮类零件的绘制过程和方法。

第 10 章 涡轮蜗杆类零件制图:介绍涡轮和蜗杆类零件的绘制过程和方法。

本书内容全面,循序渐进,通俗易懂,以图文对照的方式进行编写,适合 CAXA 用户迅速掌握该软件的使用方法,全面提高使用技能。本书可作为高等学校相关专业的教材,对具有一定基础的 CAXA 用户也有参考价值,并可供企业、研究机构以及大中专院校从事

CAD/CAM 的专业设计人员使用。

全书由西安工业大学曹岩教授主审，西安职业技术学院王栓柱副教授任主编，许霜梅任副主编。参加编写的还有西安职业技术学院的许云兰及北京邮电大学的张鹏。具体分工为：第 1 章至第 3 章、第 6 章由王栓柱编写；第 8 章及第 9 章由许霜梅编写；第 7 章及第 10 章由许云兰编写；第 4 章及第 5 章由张鹏编写。

由于水平所限，错误之处在所难免，希望读者不吝赐教，在此表示衷心的感谢。

编 者

目 录

第 1 章 系统概述	1	5.2 主动齿轮轴	87
1.1 系统需求、主要功能及特点	1	第 6 章 标准件制图	96
1.2 工作界面	3	6.1 机用虎钳结构分析	96
1.3 菜单栏	4	6.2 绘制零件图	97
1.4 图层	5	6.3 绘制装配图	136
1.5 视图操作	10	第 7 章 叉架类零件制图	154
1.6 快捷键	13	7.1 调整螺钉架	154
1.7 系统设置	14	7.2 支架	163
1.8 绘制零件图的一般过程	17	第 8 章 齿轮类零件制图	175
第 2 章 板类零件制图	18	8.1 圆柱齿轮	175
2.1 连杆	18	8.2 圆柱斜齿轮	184
2.2 面板	27	8.3 锥齿轮	189
第 3 章 机座和箱体类零件制图	34	8.4 内齿轮	196
3.1 齿轮油泵泵体	34	第 9 章 凸轮类零件制图	201
3.2 轴承座	48	9.1 盘形凸轮	201
3.3 支座	60	9.2 圆柱凸轮	210
第 4 章 盘盖类零件制图	65	9.3 端面凸轮	216
4.1 端盖	65	第 10 章 涡轮蜗杆类零件制图	222
4.2 定位轮	71	10.1 涡轮	222
4.3 手轮	75	10.2 蜗杆	227
第 5 章 轴套类零件制图	82		
5.1 传动轴	82		

第1章 系统概述

【内容】

本章通过对 CAXA 电子图板 2009 的功能、特点的论述, 主要介绍该软件窗口界面的组成、显示、图层和基本操作。

【实例】

CAXA 电子图板 2009 的基本操作。

【目的】

认识 CAXA 电子图板 2009 全新的用户界面, 熟练掌握该软件的基本操作。

1.1 系统需求、主要功能及特点

CAXA 电子图板 2009 呈现全新的界面风格, 操作系统性能提升, 而且依据中国机械设计的国家标准和用户的使用习惯, 提供专业绘图工具和辅助设计工具, 使用户通过简单的绘图操作, 将设计工作迅速完成, 轻松实现“所思即所得”。

1. 系统需求

CAXA 电子图板 2009 以计算机为平台。推荐配置: Windows XP/Vista 操作系统、P4 2.0G 以上 CPU、1GB 以上内存、20GB 以上硬盘空间。该软件也可运行于 Microsoft Windows 2000/9x 等系统平台上。

2. 主要功能及特点

(1) 具有全新界面, 带给用户全新体验。该系统基于全新平台开发的 Fluent/Robbin 用户界面, 可自由定制、扩展快速启动栏和面板, 轻松完成 CAD 命令操作; 支持多窗口和多图纸空间并行设计, 优化工作空间, 支持新老界面切换, 全面提高使用效率。CAXA 电子图板 2009 的新界面如图 1.1 所示。

(2) 全面兼容 AutoCAD。该系统全面兼容 AutoCAD 的数据结构, 直接读入和编辑文字、剖面线、多义线、块、多线、表格等数据; 直接对应 AutoCAD 的图层、线型、标注和文本风格; 避免文字错位和乱码; 支持图片、OLE 和代理对象的直接编辑; 全面支持 AutoCAD 的应用模式, 支持多窗口、多格式、多标准、多语言和多图纸空间; 轻松创建和修改工具条、键盘命令和界面配置, 支持极轴、正交、命令行、快捷键、动态输入、双击编辑等常用操作模式。

(3) 智能交互。该系统提供了智能捕捉、栅格、导航、正交、极轴和三视图导航等辅助绘图方式, 增强动态提示和输入功能, 系统自动捕捉特征点和虚拟特征点, 优化并行交互技术, 随时调整交互流程, 提升设计人员的创建、导航和编辑设计的能力。

(4) 强大的编辑与绘图工具。该系统具备基本的曲线绘图及模块化绘图工具,可迅速生成复杂工程曲线。CAXA 电子图板 2009 的块关联、在位编辑、格式刷、属性窗口、文字编辑器等智能化功能,可支持设计人员快速、高效完成复杂工程任务。

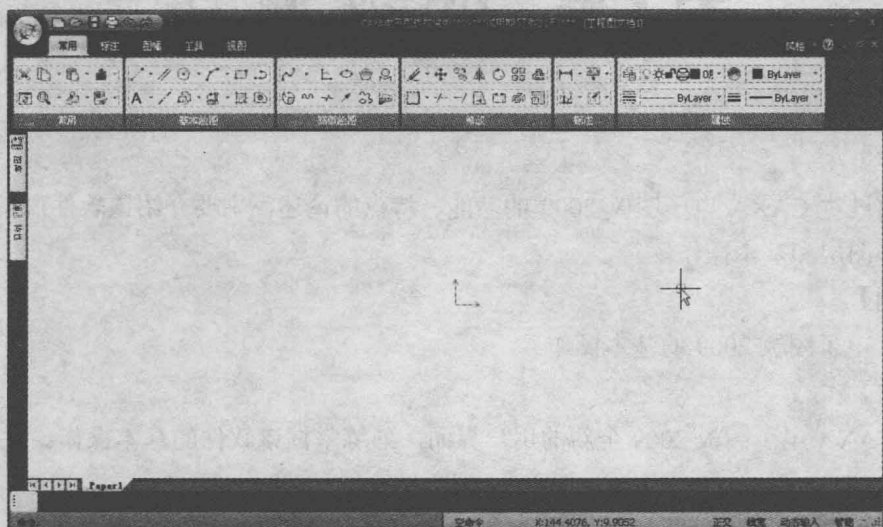


图 1.1 CAXA 电子图板 2009 的新界面

(5) 工程标注。该系统具备智能尺寸标注功能,系统自动识别标注对象特征,一个命令就可完成多种类型的标注,提供符合国标的辅助尺寸标注、坐标标注以及工程标注工具,支持标注捕捉、夹点编辑的尺寸关联,处处体现“所见即所得”的智能化思想。

(6) 开放式图幅。该系统开放的图纸幅面设置系统,可以快速设置图纸尺寸,调入图框、标题栏、参数栏、技术要求库等信息,还可以快速生成符合标准的各种样式的零件序号及明细表,且零件序号与明细表保持相互关联,极大地提高了编辑修改的效率,并使设计工程标准化。

(7) 国标图库和构件库。该系统针对机械专业设计的要求,提供了符合最新国标的参量化图库和构件库。其中共有 20 多个大类,1 000 余种,近 30 000 个规格的标准图符,并提供完全开放式的图库管理和定制手段,方便快捷的建立、扩充企业的参量化图库和构件库。

(8) 排版打印。该系统支持市场上主流的 Windows 驱动打印机和绘图仪,并提供了指定打印比例、拼图、排版和批量等多种输出方式,支持预览缩放、幅面检查等功能,从而减少错误,提高出图效率,节省时间和资源。

(9) 转图工具。该系统支持将其他软件绘制的 CAD 图纸的各种明细表和标题栏转换为符合 CAXA 电子图板的专业化明细表和标题栏。为明细表数据的关联、输出、排版打印以及与协同管理软件进行数据转换提供数据基础。

(10) 专业工具。该系统支持基本查询、计算、转换工具,对话框计算、EXB 浏览器、文件检索和定位、画笔和 DWG 转换器等工具,以及集成工程设计中所必需的专业工具,并支持二次开发和扩展,满足专业应用和需求。

(11) 汇总报表。该系统自动汇总整套产品图纸的标题栏和明细表信息,根据需要自动输出相应的报表。

1.2 工作界面

界面是交互式绘图软件与用户进行信息交流的中介,被称为人机对话的桥梁。如图 1.1 所示的是 CAXA 电子图板 2009 新的用户界面。为方便老用户使用,特保留 CAXA 原有的界面风格,如图 1.2 所示。用户可以通过 F9 键切换新老界面。

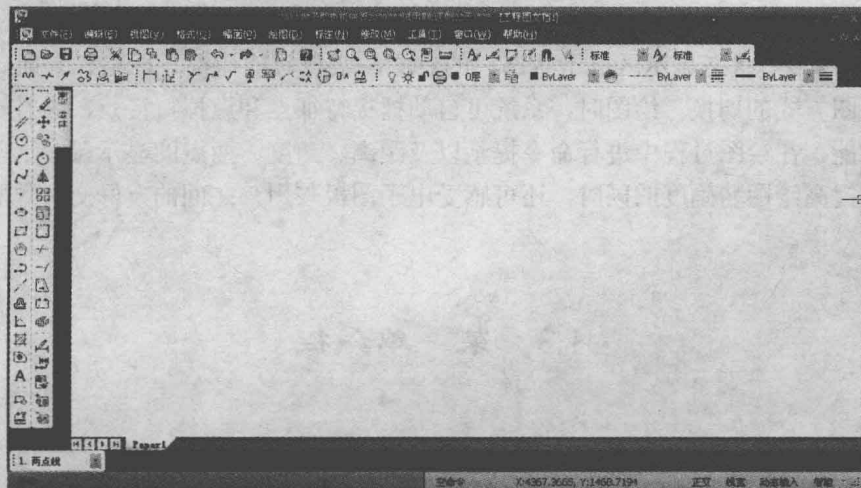


图 1.2 原有的界面风格

1. 绘图区

绘图区是进行绘图设计的工作区域,如图 1.1 和图 1.2 所示的空白区域。它位于主窗口的中心,并占据窗口的大部分面积。广阔的绘图区为显示全图提供了空间。

2. 坐标系

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

CAXA 电子图板以当前用户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。

在绘图区,用光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,从而提高绘图效率。另外,用户可以定义自己的坐标系,并设置其位置和方向。

3. 立即菜单

在绘图时,单击面板中所需的工具按钮,系统会弹出一个相应的立即菜单,位于绘图区的下部,如图 1.3 所示,立即菜单描述了该项命令执行的各种情况和使用条件。根据当前的作图要求,正确的选择某一选项,即可得到准确的响应。

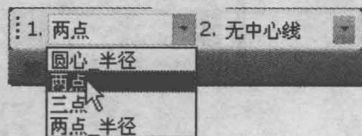


图 1.3 立即菜单

注意:立即菜单是配合执行命令,一定要留心作出合理的选项。

4. 状态显示栏

CAXA 电子图板提供了多种显示当前状态的功能,包括窗口状态显示、操作信息显示、

当前工具点设置及拾取状态显示等,如图 1.4 所示。



图 1.4 状态显示栏

(1) 当前点坐标显示区位于窗口状态栏的中部。当前点的坐标值随光标移动作动态变化。

(2) 操作信息显示区位于窗口底部状态栏的左侧,用于提示当前命令执行情况或提醒输入,绘图过程中要注意此提示。

(3) 工具菜单状态显示区位于状态栏的右侧,实现智能捕捉、栅格、导航、正交、极轴等辅助绘图方式的切换。绘图时,系统可自动捕捉特征点和虚拟特征点,并且支持动态提示和输入功能,在绘图过程中进行命令提示以及距离、角度、两点的显示等。这些辅助工具的应用,在提高绘图精确度的同时,还可感受电子图板与用户之间的友好交互体验,可以成倍提高工作效率。

1.3 菜单栏

1. 主菜单

主菜单按钮提供轻松访问多种内容,包括命令、文档,它位于 CAXA 电子图板 2009 窗口的左上角,菜单按钮显示多种菜单项的列表,仿效传统的垂直显示菜单,它直接覆盖电子图板的窗口功能。在菜单按钮中选择一个菜单,则菜单列表会展开以使用户点选命令,如图 1.5 所示。

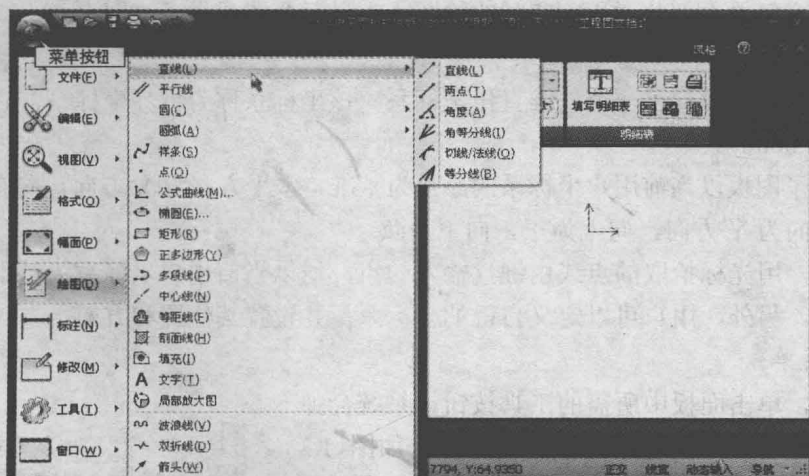


图 1.5 主菜单

2. 快速启动工具栏

快速启动工具栏显示在 CAXA 电子图板 2009 窗口的顶端,在菜单按钮旁边。它包括最常用的工具,如新建、打开、保存、打印、撤消以及恢复。用户可通过在“自定义快速启动工具栏”添加工具到快速访问工具栏,也可将快速启动工具栏中的工具移除。除添加和移除工具外,“自定义快速启动工具栏”还可控制菜单条和工具栏的显示,如图 1.6 所示。

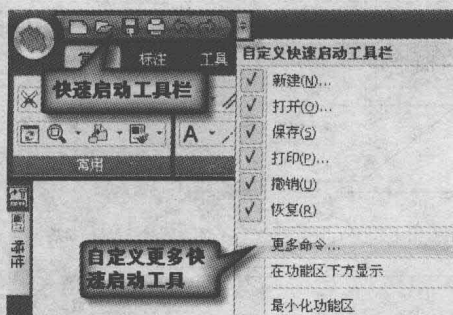


图 1.6 快速启动工具栏

3. 工具选项卡和面板

工具选项卡和面板显示在 CAXA 电子图板 2009 窗口顶端偏下位置, 通过选项卡和面板的方式提供了轻松访问电子图板的功能。每一个选项卡包含多个面板, 每个面板又包含多种工具。一些面板可展开, 从而访问更多的工具, 如图 1.7 所示。为了更节省屏幕空间, 可打开最小化功能区, 指定隐藏选项卡或面板选项。

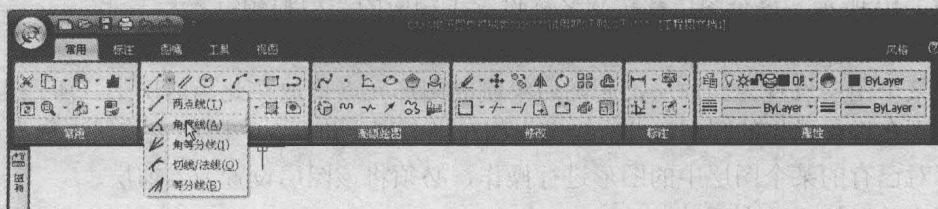


图 1.7 工具选项卡和面板

如果想了解面板中各按钮的名称和功能, 可移动光标到各命令按钮上停留片刻, 下面就会出现一个线框, 框内提示可显示出来, 如图 1.8 所示。

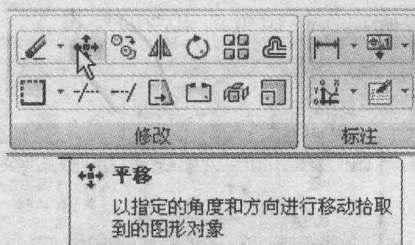


图 1.8 功能提示

1.4 图 层

1.4.1 图层设置

图层, 也称层, 是一种非常有效的图形组织工具。可以把层想象成为一张透明薄片, 实体及信息就存放在这种薄片上。可以根据绘图需要设置足够多的层, 但每一图层必须有唯一的层名, 不同的图层可以设置不同的线性和颜色, 也可以设置其他信息。层与层之间有一坐

标系统一定位, 所以一个图形文件的所有层都可以重叠在一起而不发生坐标关系的混乱。如图 1.9 所示形象地表明了层的概念。

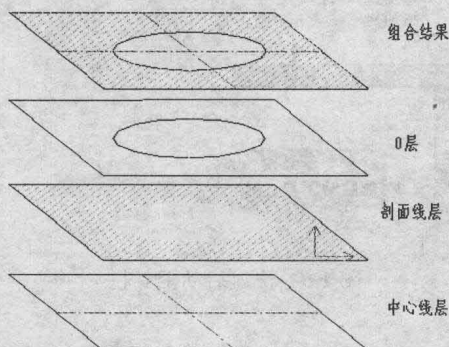


图 1.9 层的概念

CAXA 提供大量的图层管理功能, 如图层新建/删除、打开/冻结、加锁/解锁等, 图层关闭时图层的实体在屏幕不可见。CAXA 系统预先定义了 8 个图层便于使用, 这些图层不能删除, 如图 1.10 所示, 每个图层都按其名称设置了相应的线型和颜色。

1. 设置当前层

若将某个图层设置为当前层, 则随后绘制的图形元素均放在此当前层上。所谓当前层, 是指当前正在进行操作的图层。当前的操作都在当前层上进行的, 因此当前层也称为活动层。

为了对已有的某个图层中的图形进行操作, 必须将该图层设置为当前层。

设置当前层的方法有两种:

(1) 单击“常用”主菜单, 在打开的菜单列表中单击“属性”工具中的“层设置”按钮 , 可弹出“层设置”对话框, 如图 1.10 所示。层名前出现 ✓ 表示该层为当前层, 对话框的左上角也有当前层的信息显示。在对话框的图层列表中单击所需的图层后, 再单击按钮“设为当前”, 设置完成后, 单击“确定”按钮可结束当前层设置。

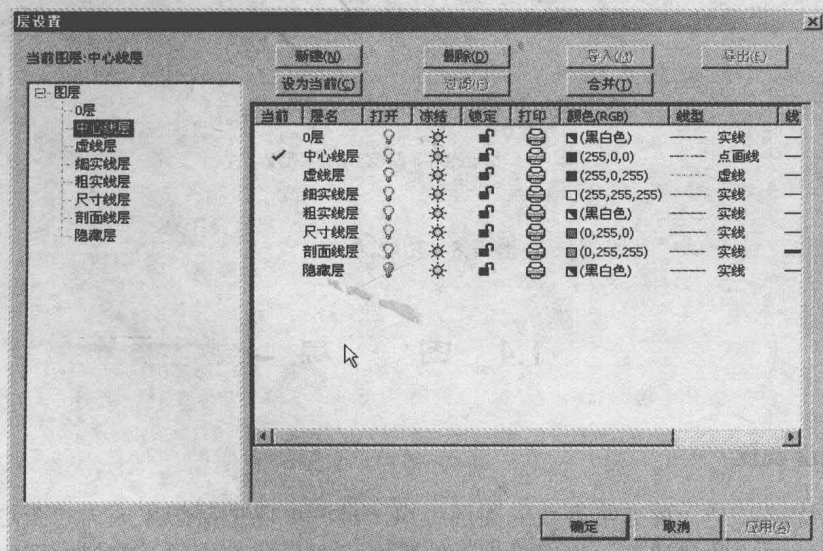


图 1.10 “层设置”对话框

(2) 单击“属性”工具中的图层下拉列表的按钮，可弹出图层列表，如图 1.11 所示，在列表中单击所需的图层即可完成当前层的设置操作。



图 1.11 改变当前层下拉列表

2. 图层改名

图层的名称分为层名和层描述两部分。层名是层的代号，是层与层之间唯一的标志。因此，图层中不允许有相同的层名出现。层描述是对层的形象描述，层描述尽可能体现层的性质，不同层之间层描述可以相同。图层改名的操作步骤如下：

(1) 单击“层设置”按钮，打开“层设置”对话框，如图 1.10 所示。

(2) 在左边的图层列表框中，光标移到要修改的图名上单击鼠标右键，在快捷菜单中选取“重命名”（或双击要修改的层名），出现一个编辑框，在编辑框内输入新的层名，单击回车键即可结束编辑。

(3) 在“层控制”对话框中，可以看到对应的内容已发生了变化，单击“确定”按钮完成操作。

注意：改名不会改变图层上的原有状态。

3. 创建图层

创建一个新图层的操作步骤如下：

(1) 单击“层设置”按钮，打开“层设置”对话框，如图 1.10 所示。

(2) 单击“新建”按钮，弹出如图 1.12 所示的新建风格对话框，单击“是”，弹出如图 1.13 所示的对话框。

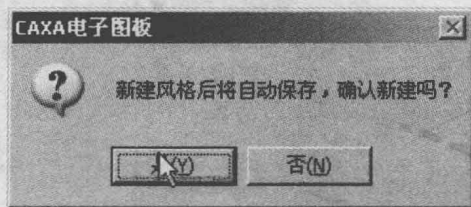


图 1.12 图层新建风格

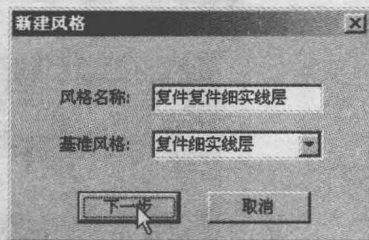


图 1.13 新建图层

(3) 单击“基准风格”旁边的倒三角按钮后，弹出已有的图层风格列表供用户选择。选定新建风格后，按下一步，这时在“层设置”图层列表框的最下边一行出现和选定图层风格一样的复件层。

(4) 新的复件层和原图层的线型、颜色、线宽和描述相同，属两个图层，可按上面介绍

的方法修改复件层的层名。

(5) 单击“确定”按钮可结束“新建”图层操作。

4. 删除图层

只能删除由用户创建的图层,不能删除系统预设的初始图层。其操作步骤如下:

(1) 单击“层设置”按钮,打开“层设置”对话框,如图 1.10 所示

(2) 选定要删除的图层,单击“删除”按钮,弹出一个提示框,如图 1.14 所示。

(3) 单击“是”按钮,图层被删除,再单击“确定”按钮,结束“删除”图层操作。

注意:删除前应确认绘制图形中没有任何元素位于此图层上。

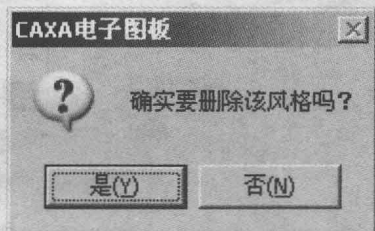


图 1.14 “删除图层”提示框

1.4.2 图层属性设置

图层具有属性并且还是可以更改的。以下介绍如何更改图层的属性。

1. 打开和关闭图层

在层设置对话框中,如图 1.10 所示,将光标移至欲改变图层的层状态(打开/关闭)图标位置上,单击就可以进行图层打开和关闭的切换。注意,当前层不能被关闭。

图层处于打开状态时,该层的实体显示在窗口的绘图区;处于关闭状态时,该层上的实体处于不可见状态,但实体仍然存在,并没有被删除。

2. 图层颜色

图层都可以设置为不同的颜色,且颜色是可以更改的。其操作步骤如下:

(1) 单击“层设置”按钮,打开“层设置”对话框,如图 1.10 所示。

(2) 单击欲改变层的“颜色”图符,系统弹出“颜色选取”对话框,如图 1.15 所示。根据需要单击色块,单击“确定”按钮,返回“层设置”对话框。此时,对应图层的颜色已更改为所选定的颜色。

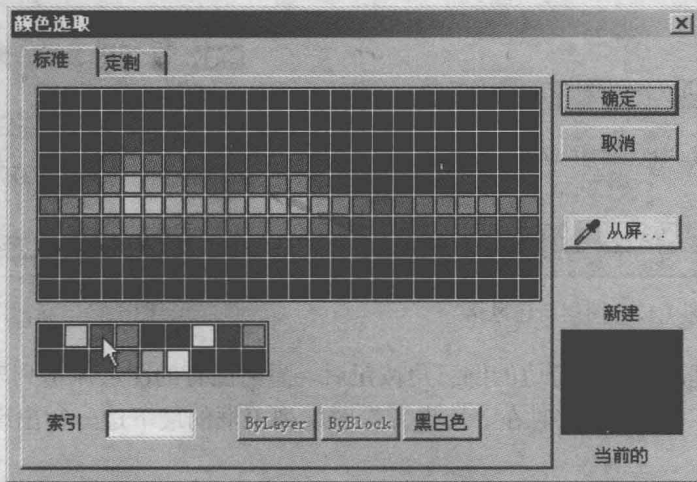


图 1.15 “颜色选取”对话框

(3) 单击“确定”按钮，窗口中该图层颜色属性为 ByLayer 的实体全部改为新选定的颜色。

3. 图层线型

所有图层的线型都可以重新设置。设置所选图层线型的操作步骤如下：

(1) 单击“层设置”按钮，打开“层设置”对话框。

(2) 单击欲改变层的“线型”图案，系统弹出“线型”对话框，如图 1.16 所示。根据需要在现行列表中选择线型，单击“确定”按钮，返回“层设置”对话框。此时，对应图层的线型已改为所选定的线型。

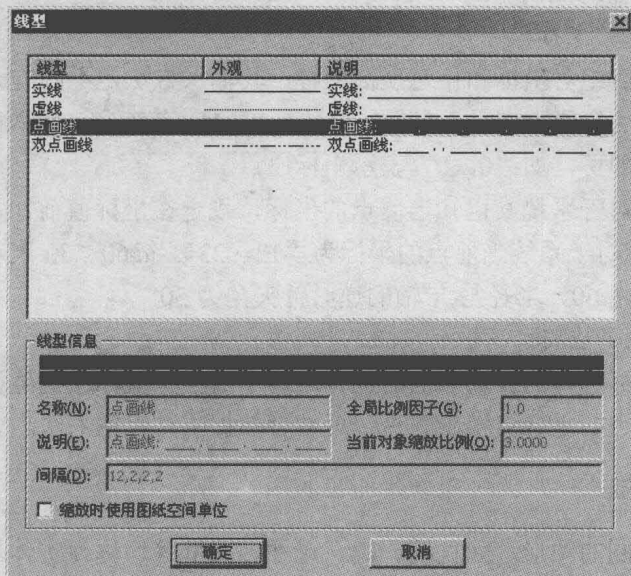


图 1.16 “线型”对话框

4. 图层线宽

所有线型的线宽都可以设置，其操作步骤如下：

(1) 单击“层设置”按钮，打开“层设置”对话框。

(2) 单击欲改变层的“线宽”图案，系统弹出“线宽设置”对话框，如图 1.17 所示。根据需要在现行列表中选择合适的线宽，单击“确定”按钮，返回“层设置”对话框。此时，对应图层的线宽已改为所选定的线宽。



图 1.17 “线宽设置”对话框

注意：线型列表提供实线、虚线、点画线、双点画线等供选择。

1.5 视图操作

1.5.1 点的输入

CAXA 电子图板输入点的方法有两种。

1. 用键盘输入点的坐标

屏幕上点的坐标有绝对坐标和相对坐标两种，其输入方法是不同的。

绝对坐标是指点的位置由相对于坐标原点的 (X, Y) 值确定。输入时直接输入 X, Y 坐标，中间用逗号隔开即可，如 “0, 0” 表示坐标原点。

相对坐标是指相对于系统某已知当前点的坐标，规定在坐标值前加 @ 表示相对。例如，@12.23 表示输入点相对于系统当前点的坐标为 “12, 23”。@60<30 表示相对极坐标，相对当前点的极坐标半径是 60，半径与 X 轴的逆时针夹角为 30°。

2. 用鼠标输入点的坐标

通过移动十字光标选择需要输入点的位置，选中后按下鼠标左键确认，该点的坐标即被确定。根据要求输入点的坐标值精确与否，可结合捕捉工具点输入法。

1.5.2 实体的选取

在绘图区域所绘制的图形，如直线、圆、尺寸、图框等均称为实体。选取实体后，可对其进行编辑操作，常用的拾取方法有以下两种。

1. 直接点选法

用鼠标单击欲选择的实体，实体被选中时就会呈红虚线状态，可连续选取多个对象，如图 1.18 所示。

2. 窗选法

窗口选择方式一次可选取多个实体。当按住鼠标左键从左向右沿对角方向拉开一实线窗口时，被窗口完全包含的实体被选中。当从右往左沿对角方向拉开窗口时，被窗口完全包含的实体和被窗口部分包含在内的实体都将被选中。

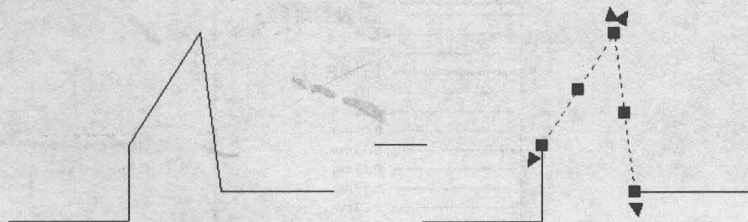


图 1.18 选取实体的操作

注意：要取消选取的虚线显示，按键盘中的 **Esc** 按钮即可。