

CAXA 2006

平面与实体造型机械设计

高级应用实例

胡仁喜 马玉峰 李辉 等编著

内含多媒体教学光盘
附赠试用版软件

CAXA 2006

COMPUTER AID DESIGN FOR MECHANISM

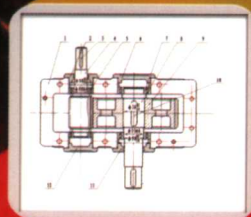
全面完整的知识体系
深入浅出的理论阐述
循序渐进的分析讲解
实用典型的实例引导



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

计算机辅助机械设计高级应用实例
COMPUTER AID DESIGN FOR MECHANISM

系列



计算机辅助机械设计高级应用实例系列

CAXA 2006 平面与实体造型 机械设计高级应用实例

胡仁喜 马玉峰 李辉 等编著



机械工业出版社

本书围绕减速箱的平面图形和三维造型设计展开讲述,重点介绍了 CAXA 电子图板 2005r3 和 CAXA 实体设计 2006 在工程设计实践中的应用。全书共分 15 章,分别介绍了 CAXA 电子图板 2005 r3 基础知识、绘图与编辑命令、通用标准件设计、传动零件设计、盘套、箱体类零件设计、减速箱装配图设计、CAXA 实体设计 2005 基础知识、二维截面的生成、自定义智能图素的生成、零件的定位及装配、通用标准件实体设计、轴类零件实体设计、盘套类零件实体设计、箱体类零件及其附件实体设计、减速箱装配实体设计等。

本书的最大特点是将 CAXA 电子图板 2005 r3 和 CAXA 实体设计 2006 两个相关的软件集中在一本书中围绕同一个工程应用实例进行讲解,使读者可以更加全面地学习 CAXA 软件的知识,提高读者全方位的工程设计能力。

本书既可以作为 CAXA 电子图板和 CAXA 实体设计软件学习者的提高教程,也可以作为机械、建筑、电子等相关专业本、专科学生学习工程制图课程的参考教材,还可以作为相关专业工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

CAXA 2006 平面与实体造型机械设计高级应用实例/胡仁喜等编著. —北京:机械工业出版社, 2006.1

(计算机辅助机械设计高级应用实例系列)

ISBN 7-111-17401-1

I. C… II. 胡… III. 机械设计: 计算机辅助设计—软件包, CAXA2006
IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 106442 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:曲彩云 责任印制:杨 曦

北京蓝海印刷有限公司印刷

2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·17.75 印张·431 千字

0001—5000 册

定价:35.00 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

封面无防伪标均为盗版

出版说明

机械设计是一门古老而成熟的学科，自第一次工业革命以来，经过几百年的发展，现在已臻于完善。然而，传统的手工进行计算绘图的机械设计方法在日新月异的社会发展需求面前显得捉襟见肘，力不从心。以计算机为代表的信息技术推动整个社会各方面发展的同时也为机械设计这门古老的学科带来了新的生机，这就是计算机辅助设计（CAD）。

借助计算机提供的信息化平台，机械设计得以摆脱传统手工绘图和计算设计的烦琐和落后，变得高度自动化和精确化。可以说，CAD 技术在继承成熟的机械设计理论的同时已经彻底颠覆了传统机械设计几百年的人工模式。

目前，我国的机械设计学科也正在进行这场深刻的计算机革命。世界和国产的各种优秀 CAD 软件正以前所未有的速度迅速进入机械设计和制造行业的各个领域。由于目前 CAD 技术在我国机械设计工程界正处于一个快速导入期，各种 CAD 软件由于其自身的性能优势拥有不同的应用人群。本“计算机辅助机械设计高级应用实例系列”丛书针对机械设计行业不同应用对象，精选了目前国内应用最广泛的 12 种 CAD 软件，结集成书，力图全景式地介绍目前主流 CAD 软件的功能和特点，为不同需求人群设计一套完整的学习和应用指导工具书。

这套丛书所属各书目具有以下特点：

◆ 版本前沿

本丛书所有讲解对象软件都是世界或国内对应软件的最新版本，编者力图将目前世界上最新的功能最强大的 CAD 软件介绍给读者，使读者能够学习到最前沿的知识。

◆ 内容精深

编者力图跳出目前市面低中端书籍的俗套，站在一个比较高的起点上，对每一个软件进行全貌式的讲解，从低端的基本功能介绍入手，循序渐进地逐步深入，直至对各种软件的高端分析与开发功能进行详细而具体的剖析。在此过程中，贯穿大量而又有机联系的实例，帮助读者在有限的篇幅内轻松而又深入地掌握本软件的知识精髓。

◆ 作者权威

本丛书各书目的作者都是相应软件使用方面的专家和技术权威，都有过相关软件的多年使用或教学经验，也是利用该软件进行 CAD 设计的高手，他们集中自己多年的心血，融化于字里行间，有很多地方都是他们经过反复研究得出的经验总结。

借这套丛书的出版，希望能够对广大读者的能力提高有所裨益。

前 言

CAXA 电子图板和 CAXA 实体设计是北京北航海尔软件有限公司分别开发的二维绘图和三维建模通用软件,这两个软件易学易用、符合工程师的设计习惯,而且功能强大、分别兼容 AutoCAD 和 Pro/ENGINEER 等三维 CAD 软件,是国内普及率最高的 CAD 软件之一。CAXA 电子图板和 CAXA 实体设计在机械、电子、航空航天、汽车、船舶、军工、建筑、教育和科研等多个领域都得到了广泛的应用。目前, CAXA 是劳动部制图员资格考试指定软件。

和国外的一些绘图软件相比,符合我国国情、易学、好用、够用是 CAXA 电子图板和 CAXA 实体设计的最大优势。继 CAXA-EB97、2000、V2、XP、XPr2、2005 版本之后,北京北航海尔软件有限公司又于 2005 年 6 月和 9 月分别推出了 CAXA 实体设计 2006 和 CAXA 电子图板 2005r3。

本书围绕减速箱的平面图形和三维造型设计展开讲述,重点介绍了 CAXA 电子图板 2005 r3 和 CAXA 实体设计 2006 在工程设计实践中的应用。全书共分 15 章,分别介绍了 CAXA 电子图板 2005r3 基础知识、绘图与编辑命令、通用标准件设计、传动零件设计、盘套、箱体类零件设计、减速箱装配图设计、CAXA 实体设计 2006 基础知识、二维截面的生成、自定义智能图素的生成、零件的定位及装配、通用标准件实体设计、轴类零件实体设计、盘套类零件实体设计、箱体类零件及其附件实体设计、减速箱装配实体设计等。本书的最大特点是将 CAXA 电子图板 2005 r3 和 CAXA 实体设计 2006 两个相关的软件集中在一本书中围绕同一个工程应用实例讲解,使读者可以更加全面地学习 CAXA 软件的知识,提高读者全方位的工程设计能力。

本书既可以作为 CAXA 电子图板和 CAXA 实体设计软件学习者的提高教程,也可以作为机械、建筑、电子等相关专业本、专科学生学习工程制图课程的参考教材,还可以作为相关专业工程技术人员的参考书。

本书主要由胡仁喜、马玉峰、李辉编写,参加编写的人员有张俊生、贾红丽、许艳军、王佩楷、袁涛、王敏、王兵学、郭军、王玮、徐东升、曹永刚、韦杰太、夏德伟、孟清华、史清录、李广荣、郑长松、王仁广、周冰、董伟、李瑞、李鹏等。特别指出的是,衷心感谢胡仁喜老师的热诚帮助和悉心指导,他为编者提供了很多无私的帮助,更在百忙之中仔细审阅了全书,为本书的顺利出版奠定了坚实的基础。

随书光盘包含全书实例源文件和操作过程动画以及 CAXA 电子图板 2005 和 CAXA 实体设计 2005 的试用版软件,可以帮助读者更方便地学习本书。由于时间仓促,作者的水平有限、经验不足,书中有错误、遗漏之处,请读者批评指正。对本书有什么宝贵意见或需要本书实例源文件请联系 hurenxi2000@163.com。

编 者
2006 年 1 月

目 录

出版说明

前言

第 1 篇 CAXA 电子图板 2005r3 基础

第 1 章 CAXA 电子图板 2005r3 基础知识	2
1.1 软件安装与启动	2
1.1.1 软件安装要求	2
1.1.2 安装与启动程序	3
1.2 初始用户界面	3
1.3 系统设置	6
1.3.1 格式设置	7
1.3.2 用户坐标系设置	12
1.3.3 捕捉点设置	12
1.3.4 拾取过滤设置	13
1.3.5 系统配置	14
1.3.6 界面定制	14
1.4 视图操作	24
1.5 文件操作	25
1.5.1 新建文件	25
1.5.2 打开文件	26
1.5.3 存储文件	27
1.5.4 并入文件	27
1.5.5 部分存储	28
1.5.6 绘图输出	28
1.5.7 文件检索	28
1.5.8 DWG/DXF 批转换器	29
1.5.9 实体设计数据接口	31
1.6 加载专用模块	31
1.7 本章总结	33
第 2 章 绘图与编辑命令	34
2.1 基本曲线绘制	34
2.1.1 绘制直线	35
2.1.2 绘制圆	37
2.1.3 绘制圆弧	38
2.1.4 中心线	39

2.1.5	公式曲线	40
2.1.6	绘制剖面线	40
2.1.7	文字标注	41
2.2	高级曲线绘制	43
2.2.1	绘制轮廓线	43
2.2.2	绘制波浪线	44
2.2.3	绘制双折线	44
2.2.4	绘制箭头	44
2.2.5	绘制齿轮	44
2.2.6	圆弧拟合样条	45
2.2.7	绘制孔/轴	45
2.3	曲线编辑方法	46
2.3.1	裁剪	46
2.3.2	过渡	47
2.3.3	齐边	48
2.3.4	打断	48
2.3.5	拉伸	48
2.3.6	平移图形	49
2.3.7	旋转	49
2.3.8	镜像	49
2.3.9	比例缩放图形	50
2.3.10	阵列	50
2.4	库操作	51
2.4.1	提取图符	51
2.4.2	自定义图符	53
2.4.3	图库管理	54
2.4.4	驱动图符	55
2.4.5	图库转换	55
2.4.6	技术要求库	56
2.5	图纸幅面设置	57
2.5.1	幅面设置	57
2.5.2	图框设置	58
2.5.3	标题栏设置	59
2.5.4	零件序号设置	60
2.5.5	明细表设置	61
2.6	本章总结	63
第2篇	电子图板设计实例	
第3章	通用标准件设计	66

3.1 定距环设计	66
3.1.1 设计思路	66
3.1.2 设计步骤	66
3.2 平键设计	71
3.2.1 设计思路	71
3.2.2 设计步骤	71
3.3 销的设计	73
3.3.1 设计思路	73
3.3.2 设计步骤	73
3.4 本章总结	76
第4章 传动零件设计	77
4.1 传动轴设计	77
4.1.1 设计思路	77
4.1.2 设计步骤	77
4.2 圆柱齿轮设计	85
4.2.1 设计思路	85
4.2.2 设计步骤	86
4.3 本章总结	92
第5章 盘套、箱体类零件设计	93
5.1 轴承端盖设计	93
5.1.1 设计思路	93
5.1.2 设计步骤	93
5.2 减速箱设计	97
5.2.1 设计思路	97
5.2.2 设计步骤	98
5.3 本章总结	105
第6章 减速箱装配图设计	106
6.1 生成零部件图块	106
6.1.1 设计思路	106
6.1.2 设计步骤	106
6.2 减速箱装配图设计	109
6.2.1 设计思路	109
6.2.2 设计步骤	109
6.3 本章总结	116
第3篇 CAXA 实体设计 2005 基础	
第7章 CAXA 实体设计 2006 基础知识	118

7.1 软件安装与启动	118
7.1.1 软件安装要求	118
7.1.2 安装与启动程序	118
7.2 三维设计环境介绍	120
7.2.1 初识设计环境	120
7.2.2 设计环境菜单	122
7.2.3 自定义设计环境	124
7.2.4 设计环境工具条	136
7.3 设计元素	138
7.3.1 设计元素库	138
7.3.2 设计元素的操作方法	139
7.3.3 附加设计元素	139
7.4 标准智能图素	140
7.4.1 标准智能图素的定位	140
7.4.2 智能图素的属性	140
7.5 设计环境的视向设置	148
7.5.1 分割设计环境窗口	148
7.5.2 生成新视向	149
7.5.3 移动和旋转视向	150
7.6 设计树、基准面和坐标系	150
7.6.1 设计树	150
7.6.2 基准面	151
7.6.3 坐标系	152
7.7 本章总结	152
第8章 二维截面的生成	153
8.1 二维截面设计环境设置	153
8.2 二维截面工具	156
8.2.1 “二维绘图”工具条	156
8.2.2 “二维约束”工具条	159
8.2.3 “二维编辑”工具条	160
8.2.4 “二维辅助线”工具条	162
8.3 二维图素生成二维截面	162
8.3.1 向设计环境添加二维图素	162
8.3.2 利用“投影3D边”工具生成二维截面	163
8.3.3 编辑投影生成的二维截面	164
8.4 本章总结	164
第9章 自定义智能图素的生成	166

9.1 拉伸特征	166
9.1.1 使用“拉伸特征”工具生成自定义智能图素	166
9.1.2 编辑拉伸生成的自定义智能图素	168
9.2 旋转特征	169
9.2.1 使用“旋转特征”工具生成自定义智能图素	169
9.2.2 使用旋转生成自定义智能图素	170
9.3 扫描特征	171
9.3.1 使用“扫描特征”工具生成自定义智能图素	171
9.3.2 编辑扫描生成的自定义智能图素	172
9.4 放样特征	173
9.4.1 使用“放样特征”工具生成自定义智能图素	173
9.4.2 编辑放样生成的自定义智能图素	174
9.4.3 编辑放样特征的截面	175
9.4.4 放样特征的截面和一面相关联	175
9.5 生成三维文字	176
9.5.1 利用“文字向导”添加三维文字图素	177
9.5.2 编辑和删除三维文字图素	178
9.5.3 利用包围盒编辑文字尺寸	178
9.5.4 三维文字编辑状态和文字图素属性	179
9.5.5 文字格式工具条	179
9.5.6 从“文字”中设计元素库中添加三维文字	180
9.6 本章总结	181
第 10 章 零件的定位及装配	182
10.1 智能捕捉与反馈	182
10.2 无约束装配工具的使用	183
10.2.1 激活“无约束装配”工具	183
10.2.2 进行无约束装配	184
10.3 约束装配工具的使用	186
10.3.1 进行约束装配	187
10.3.2 添加过约束和删除约束	187
10.4 三维球	188
10.4.1 激活三维球	189
10.4.2 三维球移动控制	190
10.4.3 三维球定位控制	190
10.4.4 利用三维球复制图素和零件（阵列）	191
10.4.5 修改三维球配置选项	192
10.4.6 重定位操作对象上的三维球	193
10.5 利用智能尺寸定位	194

10.5.1 采用智能尺寸定位实体造型	194
10.5.2 编辑智能尺寸的值	195
10.5.3 利用智能尺寸锁定图素的位置	195
10.6 重定位定位锚	196
10.6.1 利用三维球重定位零件的定位锚	196
10.6.2 利用“定位锚”属性表重定位图素的定位锚	196
10.6.3 利用“移动定位锚”功能选项重定位图素的定位锚	197
10.7 附着点	197
10.7.1 利用附着点组合图素和零件	197
10.7.2 附着点的重定位和复制	197
10.7.3 删除附着点	198
10.7.4 附着点属性	198
10.8 “位置”属性表	198
10.9 本章总结	199
第4篇 实体设计实例	
第11章 通用标准件实体设计	202
11.1 花键设计	202
11.1.1 设计思路	202
11.1.2 设计步骤	202
11.2 螺母设计	205
11.2.1 设计思路	205
11.2.2 设计步骤	206
11.3 螺栓设计	209
11.3.1 设计思路	209
11.3.2 设计步骤	209
11.4 本章总结	211
第12章 轴类零件实体设计	212
12.1 传动轴设计	212
12.1.1 设计思路	212
12.1.2 设计步骤	212
12.1.3 输出工程图	216
12.2 齿轮轴设计	222
12.2.1 设计思路	222
12.2.2 设计步骤	222
12.3 本章总结	226
第13章 盘套类零件实体设计	227

13.1 直齿圆柱大齿轮设计	227
13.1.1 设计思路	227
13.1.2 设计步骤	227
13.2 轴承端盖设计	234
13.2.1 设计思路	234
13.2.2 设计步骤	234
13.3 本章总结	236
第14章 箱体类零件及其附件实体设计	237
14.1 减速箱设计	237
14.1.1 设计思路	237
14.1.2 设计步骤	237
14.1.3 剖视内部结构	246
14.2 油标尺设计	247
14.2.1 设计思路	247
14.2.2 设计步骤	247
14.3 本章总结	248
第15章 减速箱装配实体设计	249
15.1 减速箱装配设计	249
15.1.1 设计思路	249
15.1.2 设计步骤	249
15.2 装配体干涉检查	257
15.3 装配体物性计算及统计	258
15.3.1 物性计算	258
15.3.2 零件统计	259
15.4 本章总结	259
附录	260
附录1 CAXA 电子图板 2005r3 快捷键	260
附录2 CAXA 电子图板键盘命令	261
附录3 CAXA 实体设计 2006 快捷键	266

第1篇

CAXA 电子图板 2005r3 基础

计算机辅助设计高级应用系列丛书
COMPUTER AID DESIGN

本篇介绍以下主要知识点：

✦ CAXA 电子图板 2005r3 基础知识

✦ 绘图与编辑命令

为了运行 CAXA 电子图板 2005r3，使用者在运行前，应了解本软件对计算机配置的要求。

- ◆ 计算机最低运行配置：486 处理器，主频 60MHz，内存 64MB，硬盘 286MB，显示器 640×480。
- ◆ 推荐配置：586 处理器，主频 100MHz 以上，内存 32MB 以上，硬盘 1GB 以上，显示器 800×600。
- ◆ 操作系统要求：中文 Windows 9x/2000/XP，Windows NT/2000/Server 2003 以上版本（简体中文平台）。
- ◆ 数据库支持：Microsoft Access 2000 以上版本。
- ◆ 100 MB 以上的硬盘空间。
- ◆ CD-ROM 光驱。

第1章 CAXA 电子图板 2005r3 基础知识

内容 提要

CAXA 电子图板是功能强大, 简单易学的绘图软件。在本章中将向读者介绍软件的功能特点, 系统设置方法, 基本的文件和视图操作方法等入门常识。为以后对绘图及编辑命令的具体操作打下基础, 同时, 对本章内容的熟练掌握可以大大提高后续操作的工作效率。



本章重点



系统设置方法



文件操作方法



视图操作方法



加载专用模块

1.1 软件安装与启动

1.1.1 软件安装要求

为了高效运行 CAXA 电子图板 2005R3R3, 使用者在进行安装本软件时, 计算机系统需要满足一定的配置要求:

- ◆ 计算机最低运行配置: 486 微机、主频 66MHz、内存 16MB; 建议运行配置: 586
- ◆ 微机、主频 166MHz 以上、内存 32MB 以上。
- ◆ 操作系统要求: 中西文 Windows9x/2000/XP, WindowsNT4.0 以上版本 (西文环境需外挂中文平台)。WindowsNT4.0 需 Service Pack5 以上版本和 Internet Explorer4.0 以上版本支持。
- ◆ 100 MB 以上的硬盘空间。
- ◆ CD-ROM 光盘驱动器。

1.1.2 安装与启动程序

1. 安装程序

在 Windows 2000 和 Windows XP 下安装 CAXA 电子图板, 确信系统当前没有运行任何其他应用程序。如果安装了杀毒软件, 在开始安装 CAXA 电子图板 2005r3 前应终止其任何功能的执行(关闭或退出)。CAXA 电子图板安装完成后, 可以继续运行杀毒软件和其他应用程序。



注意

如果你的计算机上已经安装有以前版本的 CAXA 电子图板, 建议你先将其卸载, 并重新启动计算机, 然后开始安装最新版本的 CAXA 电子图板。如果你在 CAXA 电子图板文件夹中创建了任何文件(例如图样文件或子文件夹), 将它们各移到其他文件夹中或磁盘上。安装完成后, 你可以将那些文件或文件夹重新复制到 CAXA 电子图板当前文件夹中。

2. 卸载程序

在 Windows XP/2000 环境下卸载 CAXA 电子图板步骤如下:

- (1) 单击 Windows 任务栏的“开始”菜单。
- (2) 在“任务”菜单上, 选择“设置”选项。
- (3) 在“设置”菜单上, 选择“控制面板”, 弹出控制面板对话框。
- (4) 在“控制面板”对话框中, 选择“添加/删除程序”。
- (5) 在“添加/删除程序”对话框中, 选择“CAXA 电子图板”, 单击“删除”按钮。

CAXA 电子图板将从计算机中被卸载。所创建或修改的所有文件, 以及保存这些文件的目录将被保存。

3. 启动 CAXA 电子图板

启动 CAXA 电子图板与启动 Windows XP/2000 的其他应用程序一样。在 Windows XP/2000 环境下启动 CAXA 实体设计步骤如下:

- (1) 在 Windows 任务栏, 单击“开始”按钮。
- (2) 在“任务”菜单上, 选择“程序”选项。
- (3) 在“程序”菜单, 选择“CAXA 电子图板 2005”, 弹出一个下拉菜单。
- (4) 在下拉菜单上, 选择“CAXA 电子图板 2005”。

1.2 初始用户界面

CAXA 电子图板采用全中文界面, 极大地方便了用户与计算机之间的交互, 用户可以通过界面了解当前的信息状态, 准确的判断下一步的操作。提高了初学者用户使用软件的兴趣和信心。

在启动 CAXA 电子图板后, 可以看到如图 1-1 所示的用户界面, 它主要由工具栏、菜单

栏、绘图工具栏、状态栏等组成。

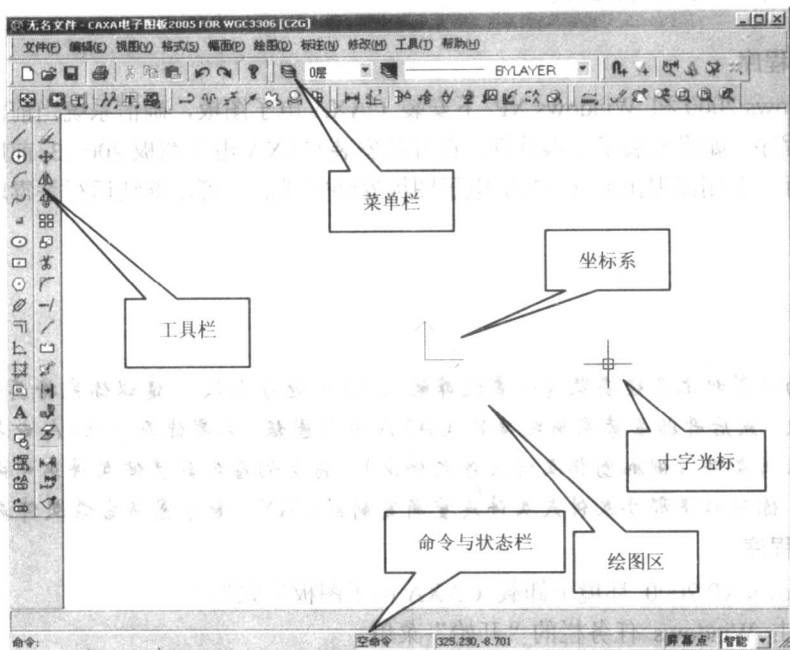


图 1-1 CAXA 电子图板用户界面

- ◆ 菜单栏 主要用来调整 CAXA 电子图板更多功能和调用各执行命令以及对系统参数进行设置。
- ◆ 工具栏 提供图标形式绘图命令工具条，操作简单易懂。
- ◆ 命令与状态栏 主要用来显示系统状态及其命令执行情况。
- ◆ 坐标系 表明了原点的位置和 X、Y 坐标的正方向。
- ◆ 十字光标 用来确定绘图点的坐标位置。

1. 工具栏

工具栏是调用命令的一种方式，它包含许多由图标表示的命令按钮。通过工具栏可以直观、快捷的访问一些常用的命令。工具栏包括标准工具栏、属性工具栏、常用工具栏、绘图工具栏及图幅操作工具栏等，如图 1-2 所示。



图 1-2 工具栏

在任意一个工具栏所在的区域右击鼠标，弹出如图 1-3 所示的菜单。在菜单中列出各个工具栏，工具栏左侧的核选框中显示出工具栏当前的显示状态，带“√”的表示当前工具栏

图 1-1-1 无文件 - CAXA 电子图板 2005 FOR WGC3306 [CZG]

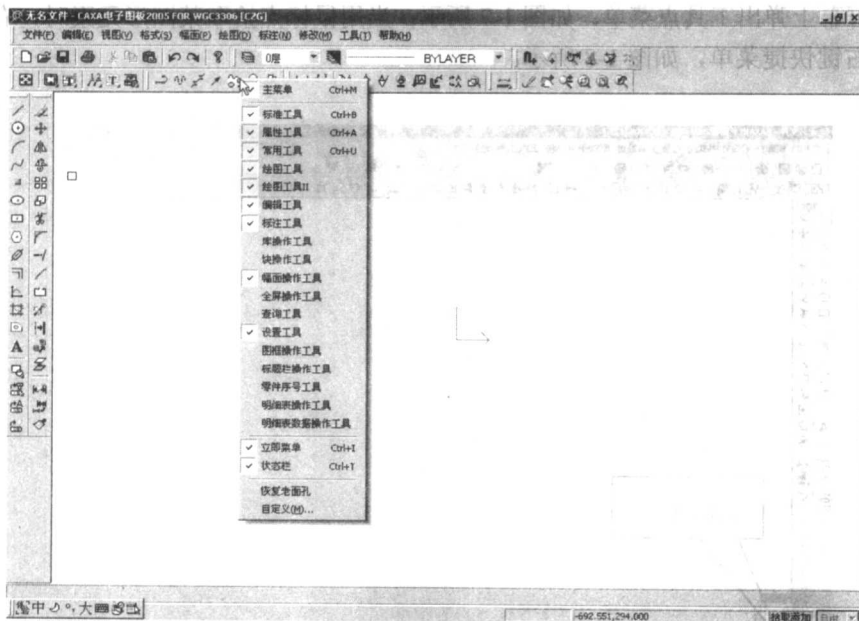


图 1-3 CAXA 电子图板自定义工具栏

2. 菜单栏

CAXA 电子图板的菜单栏中包括“文件”、“编辑”、“视图”、“格式”、“幅面”、“绘图”、“标注”、“修改”、“工具”、“帮助”等主菜单,用鼠标单击任意一个主菜单,将会弹出相应的下拉子菜单。下拉子菜单中的菜单条右侧有箭头的表示该项操作有下一级下拉子菜单,菜单条右侧有省略号的表示单击该菜单条将出现相应的对话框。如图 1-4 所示。

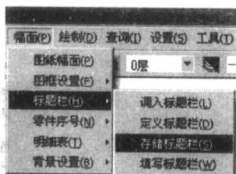


图 1-4 下拉子菜单

3. 命令与状态栏

命令与状态栏位于 CAXA 电子图板用户界面的底部，在左侧可以进行命令输入操作，右侧显示当前光标所处位置的坐标及当前屏幕点的捕捉模式。如图 1-5 所示，状态栏显示的是光标所处位置的 X、Y、Z 坐标，如果移动光标，坐标值将自动更新。

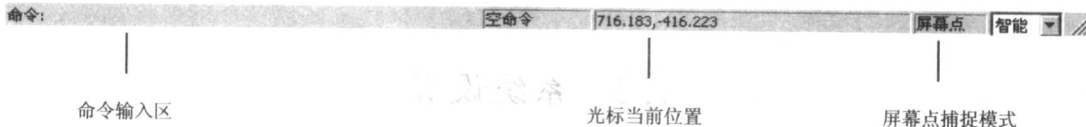


图 1-5 命令与状态栏

4. 立即菜单

立即菜单用来描述当前命令执行的各种情况和使用条件。根据当前的作图要求,正确地选择某一选项,即可得到准确的响应。例如,绘制直线时,鼠标单击绘图工具栏中的绘制直线的图标,窗口左下角出现图 1-6 所示的立即菜单。用户可根据当前的作图要求,选择适当的立即菜单的内容。