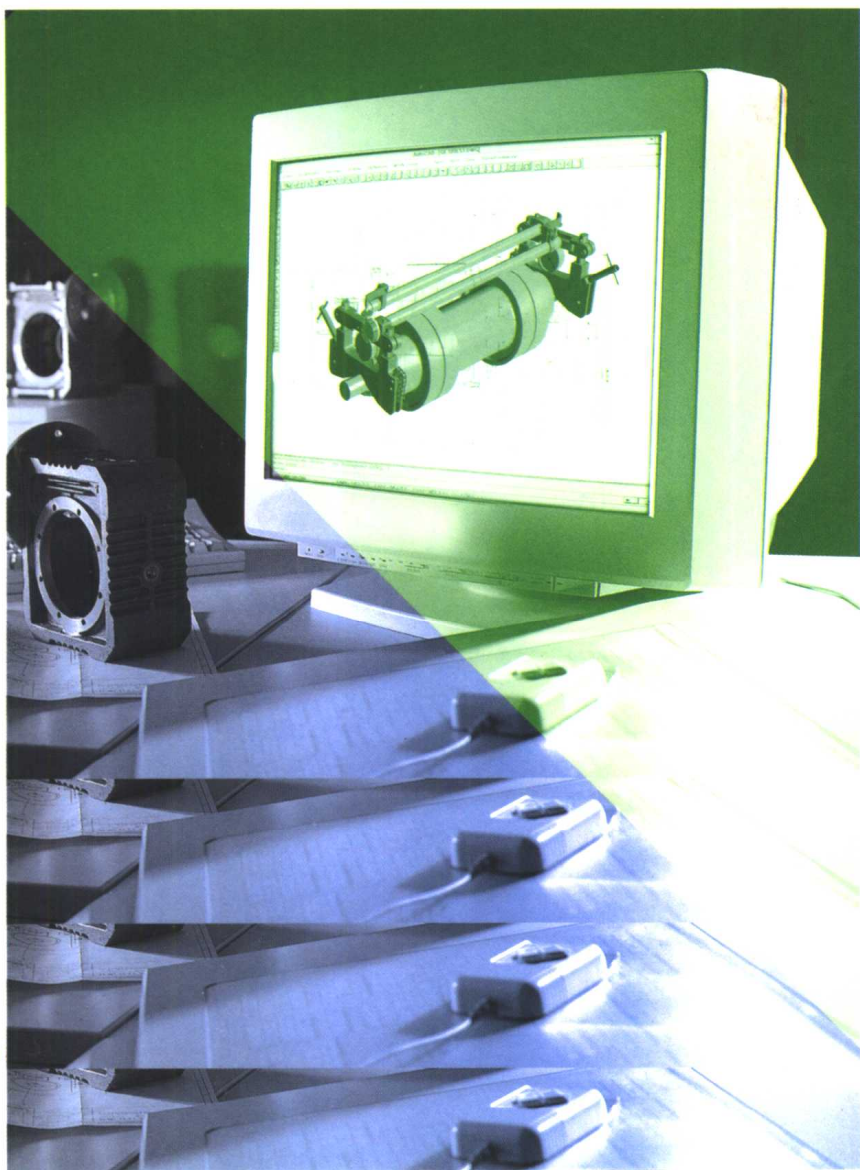


CAXA 2000 三维电子图板



实用教程

杨国平 编著



CAXA2000 三维电子图板实用教程

杨国平 编著



机械工业出版社

CAXA2000 三维电子图板是北京北航海尔软件有限公司最新开发的三维零件设计软件。它具有较强的三维图形处理能力, 易学易用, 采用全中文界面, 在使用者与计算机之间架起了一座友好的桥梁, 极大地方便了用户与机器之间的交互, 提高了用户使用软件的兴趣和信心, 是一个适合中国人使用的大众化的软件。

本书以图文并茂的形式, 生动、直观并详细地介绍了 CAXA2000 三维电子图板的基本命令和操作方法, 并列举了大量的例子, 可使读者在最短的时间内迅速掌握 CAXA2000 三维电子图板的使用方法和技巧。书中还提供了大量的三维高级模型, 为读者深入学习 CAXA2000 三维电子图板提供参考。

本书可作为高等院校相关专业学生系统学习 CAXA2000 三维电子图板的试用教材, 也可作为全国技工考试和工程制图员上岗考试的培训教材, 还可以作为广大工程技术人员掌握和精通 CAXA2000 三维电子图板的自学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

CAXA2000 三维电子图板实用教程/杨国平编著. —北京: 机械工业出版社, 2001. 4

ISBN 7-111-08833-2

I. C… II. 杨… III. 计算机辅助设计-软件包, CAXA IV. TP391.72
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 04735 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

封面设计: 姚毅 责任印制: 郭景龙

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm1/16·11.25 印张·273 千字

0001—4000 册

定价: 19.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页、由本社发行部调换

前言

CAXA2000 三维电子图板是北京北航海尔软件有限公司特别为机械设计专业人员开发的三维零件设计软件,它可以将您带入广阔的三维空间,您可以用平面图形为基础,轻松创造三维零件模型,并可任意旋转观察,自由改变三维模型的特征参数,直到达到您的想象为止;还可将确定后的三维模型投影到电子图板上,一次生成各向视图,快速完成图样的绘制并自动地生成任意零件轴侧视图,另外它还有兼容其他大型 CAD 系统数据格式和无缝集成二维电子图板等诸多功能。经测试,其综合技术指标均达到国内领先水平。

全书共分 10 章,第 1 章介绍了主要功能及基本操作;第 2 章介绍了绘制草图的基本方法;第 3 章介绍了实体造型的各种命令;第 4 章介绍了曲面绘制的各种命令;第 5 章介绍了将三维图投影为二维图的方法;第 6 章介绍了系统设置方法;第 7 章介绍了二维电子图板新特性;第 8、9、10 章介绍了制作轴承架、螺母、边杆凹模的详细步骤;附录 A 列出了 CAXA2000 三维电子图板的快捷键;附录 B 给出了三维高级绘图模型。

本书强调实用、需要;在内容编排上注重避繁就简、突出可操作性;在说明方法和示例上尽量做到简单明了、通俗易懂并侧重于实际应用;同时注意遵守国家标准。对主要命令均给出了命令功能、菜单位置、命令格式、选项说明及适当的操作示例。重点内容和较难理解的部分均提供了绘图练习示例,并给出了具体的上机操作步骤,学生按照书中的指导操作,即可顺利地画出图形,又能全面、深入地训练和学习命令的使用方法及应用技巧。每一章后均附有思考题和上机实习指导,以帮助学生加深对所学内容的理解和掌握。

由于编者水平有限,书中难免存在不当乃至错误之处,恳请广大使用者批评指正。

目 录

第1章 CAXA2000 三维电子图板概述	1
1.1 CAXA2000 三维电子图板的主要功能及系统需求	2
1.1.1 CAXA2000 三维电子图板的主要功能	2
1.1.2 CAXA2000 三维电子图板的系统配置需求	3
1.2 CAXA2000 三维电子图板的安装、启动和卸载	3
1.2.1 CAXA2000 三维电子图板系统安装	3
1.2.2 启动 CAXA2000 三维电子图板	6
1.2.3 卸载 CAXA2000 三维电子图板	6
1.3 用户界面	6
1.3.1 主窗口	7
1.3.2 菜单	7
1.3.3 工具栏	9
1.3.4 状态显示与提示	10
1.3.5 常用键含义、功能热键及快捷菜单	11
1.4 CAXA2000 的文件命令	12
1.4.1 新建	13
1.4.2 打开	13
1.4.3 保存	13
1.4.4 另存为	14
1.4.5 退出 CAXA2000	14
1.5 带你绘制二幅三维图形	15
1.5.1 绘制饭盒	15
1.5.2 绘制连杆	16
1.6 绘图输出	19
1.6.1 打印	19
1.6.2 打印预览	20
1.6.3 打印设置	20
1.7 CAXA2000 三维电子图板的在线帮助	21
思考题 1	21
上机实习 1	22
第2章 草图绘制	24
2.1 确定草图基准平面	25
2.1.1 选择基准平面	25
2.1.2 构造基准平面	25

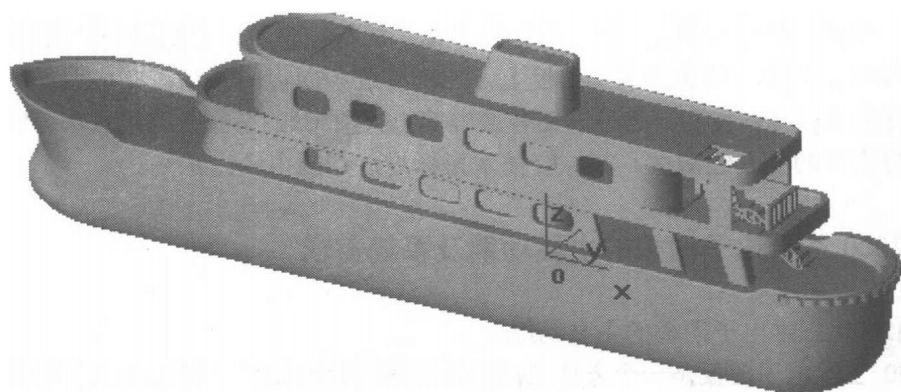
2.2 草图状态.....	26
2.2.1 开始新草图.....	26
2.2.2 打开草图.....	26
2.2.3 退出草图状态.....	26
2.3 草图绘制.....	26
2.3.1 直线.....	27
2.3.2 圆弧.....	27
2.3.3 圆.....	29
2.3.4 椭圆.....	30
2.3.5 样条.....	30
2.3.6 点.....	31
2.3.7 文字.....	32
2.3.8 公式曲线.....	33
2.3.9 多边形.....	34
2.3.10 二次曲线.....	35
2.3.11 等距线.....	36
2.3.12 投影.....	36
2.3.13 相关线.....	37
2.3.14 读入草图.....	37
2.4 草图编辑.....	38
2.4.1 曲线编辑.....	38
2.4.2 草图参数化修改.....	41
思考题 2.....	42
上机实习 2.....	43
第3章 实体造型.....	45
3.1 拉伸加料与减料.....	46
3.2 旋转加料与减料.....	48
3.3 放样加料与减料.....	49
3.4 导动加料与减料.....	50
3.5 加厚曲面加料与减料.....	51
3.6 曲面裁剪.....	52
3.7 过渡.....	53
3.8 倒角.....	54
3.9 拔模.....	55
3.10 抽壳.....	56
3.11 阵列.....	57
3.11.1 线型阵列.....	58
3.11.2 环形阵列.....	59

3.12 实体造型综合示例	60
思考题 3	68
上机实习 3	68
第4章 曲面绘制	69
4.1 直纹面	70
4.1.1 曲线+曲线	70
4.1.2 点+曲线	71
4.1.3 曲线+曲面	71
4.2 旋转面	72
4.3 扫描面	73
4.4 边界面	74
4.4.1 四边面	74
4.4.2 三边面	75
4.5 放样面	75
4.6 网格面	76
4.7 导动面	78
4.7.1 平行导动	79
4.7.2 固接导动	79
4.7.3 导动线&平面	81
4.7.4 导动线&边界线	82
4.7.5 双导动线	84
4.7.6 管道曲面	85
4.8 平面	86
4.8.1 裁剪平面	86
4.8.2 工具平面	86
4.8.2.1 XOY 平面	87
4.8.2.2 YOZ 平面	88
4.8.2.3 ZOX 平面	88
4.8.2.4 三点平面	89
4.8.2.5 矢量平面	90
4.8.2.6 曲线平面	90
4.8.2.7 平行平面	91
4.9 实体表面	92
4.10 等距面	93
思考题 4	93
上机实习 4	94
第5章 投影二维图	95
5.1 输出视图	96

5.2 读入草图	97
思考题 5	99
上机实习 5	99
第6章 系统设置	100
6.1 CAXA 三维电子图板的环境设置	101
6.1.1 菜单设置	101
6.1.2 工具条设置	101
6.1.3 快捷键设置	102
6.1.4 系统参数设置	103
6.2 零件属性参数设置	103
6.2.1 颜色设置与修改	103
6.2.2 层设置与修改	103
6.2.3 光源设置	104
6.2.4 材质设置	105
6.2.5 可见与不可见	105
6.3 坐标系的设置	106
6.4 零件属性查询	106
6.4.1 坐标	106
6.4.2 两点距离	107
6.4.3 角度	107
6.4.4 元素属性	108
6.4.5 零件属性	109
6.5 导航与拾取	109
6.5.1 导航标拾	109
6.5.2 导航应用	109
6.5.3 拾取工具	109
6.6 零件显示	110
6.6.1 显示旋转	110
6.6.2 显示平移	110
6.6.3 显示放大	111
6.6.4 显示远近	111
6.6.5 显示全局	111
6.6.6 全屏显示	112
6.6.7 视向定位	112
思考题 6	112
上机实习 6	112
第7章 二维电子图板新特性	114
7.1 实体自动分层选项	115

目 录

7.2 自动保存备份文件选项	115
7.3 拼图输出时, 指定打印某一页	115
7.4 角度公差及度、分、秒的标注	116
7.5 标注时可修改整圆标注的文字位置	116
7.6 工程标注字高固定选项	117
7.7 自定义菜单、自定义键盘命令功能	117
7.8 接收视图	120
7.9 输出草图	120
7.10 新界面	120
思考题 7	121
上机实习 7	121
第8章 制作轴承架	122
8.1 构造轴承架	123
8.2 输出轴承架二维视图	132
思考题 8	137
上机实习 8	137
第9章 制作螺母	138
思考题 9	147
上机实习 9	147
第10章 边杆凹模的制作	148
思考题 10	159
上机实习 10	159
附录A CAXA2000 三维电子图板的快捷键	162
附录B 三维高级绘图模型	163



第1章 CAXA2000三维电子图板概述

主要内容

- ❶ CAXA2000 三维电子图板的主要功能及系统需求
 - ❷ CAXA2000 三维电子图板的安装、启动和卸载
 - ❸ 用户界面和基本操作
 - ❹ CAXA2000 的文件命令
 - ❺ 绘图输出
-

CAXA2000 三维电子图板是北京北航海尔软件有限公司特别为机械设计专业人员开发的三维零件设计软件, 它可以将您带入广阔的三维空间, 可以用平面图形为基础, 轻松创造三维零件模型, 并可任意旋转观察, 自由改变三维模型的特征参数, 直到达到您的想象为止; 还可将确定后的三维模型投影到电子图板上, 一次生成各向视图, 快速完成图样的绘制并自动地生成任意零件轴侧视图, 另外它还有兼容其它大型 CAD 系统数据格式和无缝集成二维电子图板等诸多功能。经测试, 其综合技术指标均达到国内领先水平。

1.1 CAXA2000 三维电子图板的主要功能及系统需求

1.1.1 CAXA2000 三维电子图板的主要功能

CAXA2000 三维电子图板是一个方便灵活的三维零件设计软件, 通过先进方便的精确特征造型和强大的 Nurbs 曲面造型相结合, 创建机械零件的三维 (3D) 模型, 并用这个模型去自动创建二维 (2D) 图样。它具有如下功能特色:

(1) 方便的操作: CAXA2000 三维电子图板采用原创 Windows 界面风格, 支持 Windows 的个性化定制功能, 可以随意组合菜单和工具条、定制快捷键, 提供灵活方便的鼠标右键操作和菜单的热键操作, 强大的动态导航功能将大大方便您的造型操作。通过灵活的光标跟踪提示, 迅速、精确地拾取到需要编辑的元素, 再结合快捷键、右键操作, 您将体会到三维造型的灵活与流畅。

(2) 参数化草图绘制: CAXA2000 三维电子图板提供了强大的二维绘图和草图设计功能, 在草图环境下, 您可以任意绘制曲线, 大可不必考虑坐标和尺寸的约束。之后, 您对绘制的草图标注尺寸, 接下来只需改变尺寸的数值, 二维草图就会随着您给定的尺寸值变化, 达到您最终希望的精确形状, 这就是 CAXA2000 三维电子图板的草图参数化功能。CAXA2000 三维电子图板还可以直接读取非参数化的 EXB、DXF、DWG 等格式的图形文件, 在草图中对其进行参数化重建。这样, 您能够非常方便、高效地在已有的产品基础上进行改型设计。

(3) 实体曲面混合造型: CAXA2000 三维电子图板强大灵活的三维造型功能可以将二维的草图轮廓通过丰富的造型手段生成三维实体。CAXA2000 三维电子图板提供的造型方式主要有拉伸、旋转、导动、放样、孔、抽壳、过渡、倒角、拔模、加强筋等。对于生成的造型, CAXA2000 三维电子图板支持灵活的特征参数化修改, 无论造型操作到哪一步, 通过尺寸驱动草图或修改特征生成过程中的任何参数, CAXA2000 三维电子图板会相应地更新形体的相关尺寸和参数, 自动改变零件的大小, 并保持所有特征间的相互关系 (如相切、相连等) 不变, 重新生成造型的形状。

(4) CAXA2000 三维电子图板提供多种三维 NURBS 曲面造型手段, 丰富的复杂型面生成方式主要有扫描、放样、拉伸、导动、等距、边界、网格、拼接等。通过这些方式, 可以生成复杂的雕塑曲面模型。三维造型过程中, CAXA2000 三维电子图板的曲面与实体能够相互结合, 一体化操作, 曲面可以直接参与到实体造型中, 通过曲面加厚、曲面剪切实体等手段直接参与实体造型, 在零件上生成具有曲面形状的特征, 在原有实体基础上生成复杂的形状, 实现任意复杂实体模型的生成。实体曲面一体化操作, 是 CAXA 电子图板 3D 造型中

的不同于其它软件的最大特点。

(5) 显示与打印逼真图形: CAXA2000 三维电子图板对所生成的三维零件提供多光源的真实感效果, 可以在屏幕上实时调整光源的位置和距离, 并可以方便地调节环境光强、反射光强、散射光强等光照效果。CAXA2000 三维电子图板对三维造型提供了数十种材质效果, 包括各色的铜、铬、银等金属效果、各色橡胶和塑料材质、各类宝石等材质效果, 可以使造型更直观真实。CAXA2000 三维电子图板可对生成的三维零件造型进行物理性能计算, 可以方便地得出任意复杂零件的体积、重量、惯性矩等数据的精确数值。

(6) 三维与两维无缝集成: CAXA2000 三维电子图板能够与 CAXA 电子图板 2000 的最新版本无缝集成, 方便地生成二维图纸。二维投影操作中, CAXA2000 三维电子图板能创建传统的各个视向的二维正交视图、轴测视图、任意给定视向视图。并且, CAXA2000 三维电子图板可以方便地创建剖视图和局部放大图, 从而极大地简化了制图过程。CAXA2000 三维电子图板投影生成二维视图可以任意排列, 并可以利用 CAXA 电子图板 2000 的强大的二维绘图功能对视图进行修改、尺寸标注和工程标注, 并可加上标题栏和注释, 从而生成最终生成复杂而完备的工程图样。

(7) 丰富的数据交换接口: CAXA2000 三维电子图板提供 IGES、Parasolid (X_T、X_B)、DXF、DWG、EXB、VRML 等数据接口, 可以方便地与其它软件交换数据、协同工作。

1.1.2 CAXA2000 三维电子图板的系统配置需求

CAXA2000 三维电子图板所进行的大部分工作是图形处理, 涉及大量的数值计算, 对计算机系统的软硬件环境有着较高的要求。为了保证 CAXA 顺利运行和图形绘制与显示的速度和效果, 下面列出的是运行 CAXA 三维电子图板所需的硬、软件最低配置:

(1) 奔腾 166 以上 CPU、32 MB 以上内存, 推荐运行配置为 CPU 奔腾 II 以上、内存 128 MB。

(2) Windows 98、Windows 95 或 Windows NT 4.0 以上操作系统。

(3) 800×600 VGA 或更高分辨率的显示器。

(4) 最低空余硬盘空间 60MB 以上, 建议使用 200 MB。

(5) 鼠标或其它定点设备。

(6) 24 倍速光盘驱动器 (仅用于软件安装)。

(7) 打印机或绘图仪。

1.2 CAXA2000 三维电子图板的安装、启动和卸载

1.2.1 CAXA2000 三维电子图板系统安装

(1) 启动 Windows 9x 或 NT4.0 后, 将《CAXA 三维电子图板》的光盘放入 CD-ROM 驱动器。在 CD-ROM 的自动插入通告开启时, 将自动执行安装程序。若未开启自动插入通告, 系统将无法自动执行安装程序。这时, 请您打开“我的电脑”, 点中光盘图标, 按鼠标右键选择“打开”, 在光盘目录中找到 SETUP.EXE 文件, 并双击运行它, 这样就可以安装了。

(2) 安装开始前会出现一个安装对话框, 这个对话框是为安装收集信息, 安装程序会利用此对话框, 要求您选择安装时的一些细节问题。

1) 欢迎画面(见图 1-1)。选择“下一个”, 继续安装程序, 或者选择“取消”则出现退出安装对话框, 选择“继续”则继续安装程序, 或选择“退出设置程序”则退出安装程序, 返回操作系统。

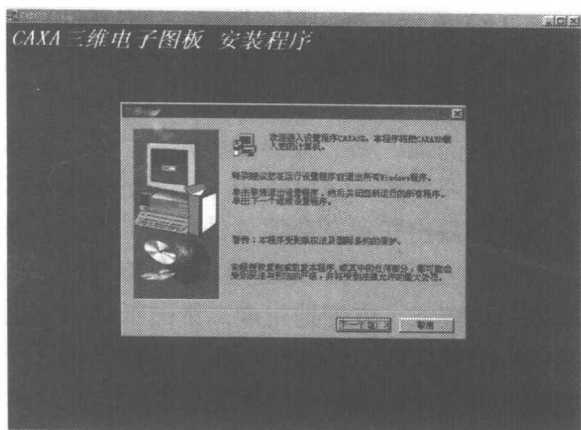


图 1-1

2) 许可协议(见图 1-2)。如果您接受此协议, 请选“是”, 继续安装, 如果您不接受此协议, 请您选“否”, 退出安装程序。

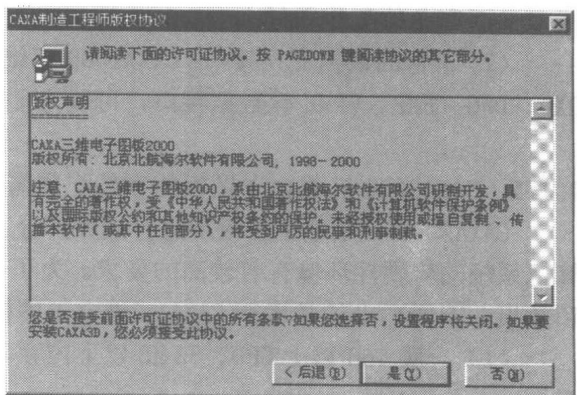


图 1-2

3) CAXA2000 三维电子图板安装特别说明(见图 1-3)。请阅读此说明后选“下一个”, 继续安装程序。

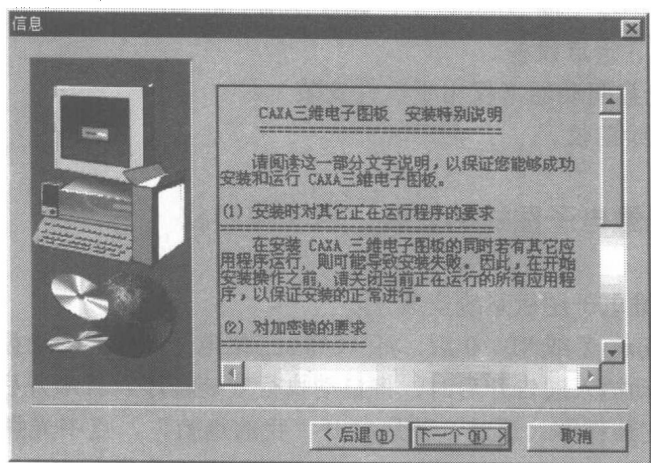


图 1-3

4) 用户信息 (见图 1-4)。请您输入您的姓名及所在单位和产品序列号。

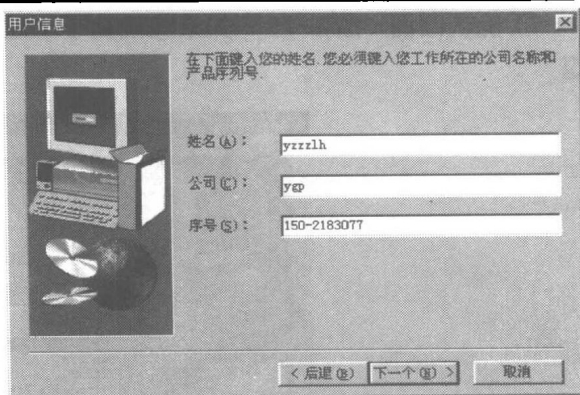


图 1-4

5) 注册确认 (见图 1-5)。在您确认您的姓名及所在单位和产品序列号输入正确后, 按“是”继续安装程序, 按“否”则修改上述信息。软件的序列号您可以从“软件的使用授权证书”得到。

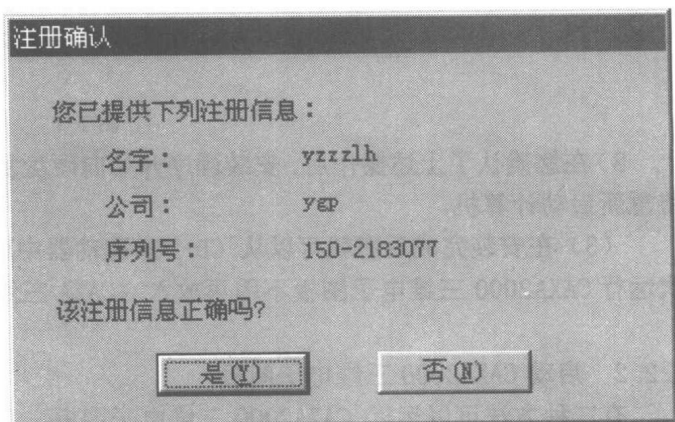


图 1-5

6) 安装路径 (见图 1-6)。安装程序缺省将软件安装到 C 盘的 \EB3D 选择“例览”, 可以将软件安装到其它位置。

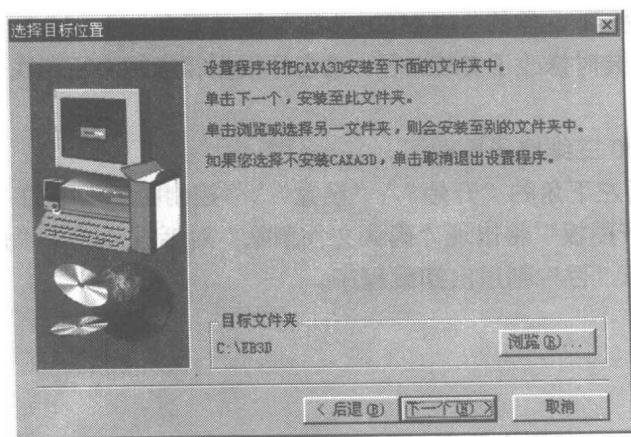


图 1-6

7) 确认画面(图 1-7)。如果您确认了上述操作请选“下一个”,如果您想修改请选“后退”。

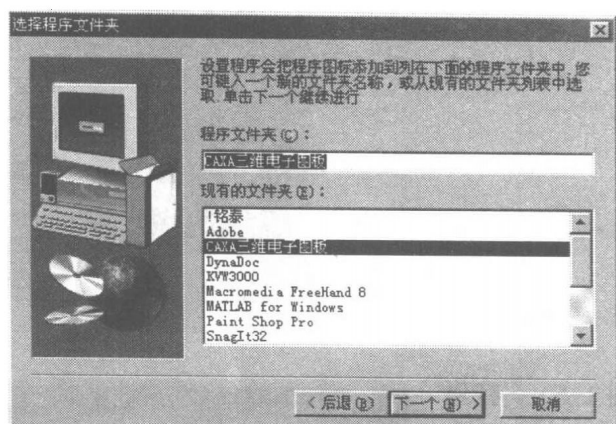


图 1-7

8) 在您确认了上述操作后,安装程序开始向硬盘复制文件。安装完成后,选择“结束”,将重新启动计算机。

(3) 在安装完成后您就可以从 CD-ROM 驱动器中取出《CAXA 三维电子图板》光盘,每次运行 CAXA2000 三维电子图板不用再放入《CAXA 三维电子图板》光盘。

1.2.2 启动 CAXA2000 三维电子图板

有三种方法可以运行 CAXA2000 三维电子图板。

(1) 在正常安装完成时在 Windows 桌面会出现“CAXA 三维电子图板”的图标,双击“CAXA 三维电子图板”图标就可以进入软件。

(2) 您也可以按桌面左下角的“开始”\“程序”\“CAXA 三维电子图板”\“CAXA 三维电子图板”来进入软件。

(3) 您也可以找到 C 盘的 \CAXA3D\bin\目录下有一个 eb3d.exe 文件,双击运行它即可。如果您在安装时修改了安装路径,请自行根据相应的路径查找 eb3d.exe 执行文件。

1.2.3 卸载 CAXA2000 三维电子图板

您可以点击桌面左下角的“开始”\“设置”\“控制面板”中的“添加/删除程序”,双击“CAXA 三维电子图板”将出现“确认文件删除”对话框。选择“是”则开始卸载 CAXA 三维电子图板。选择“否”则退出卸载程序。

1.3 用户界面

本节介绍 CAXA2000 的用户界面,包括主窗口、菜单栏、图形窗口、工具栏、命令窗口、文本窗口和状态栏及其相关操作。

1.3.1 主窗口

启动 CAXA2000 后, 将出现如图 1-8 所示的主窗口, 它由标题栏、菜单栏、图形窗口、工具栏、命令窗口和状态栏组成。它是用户与 CAXA2000 进行交互操作的界面。

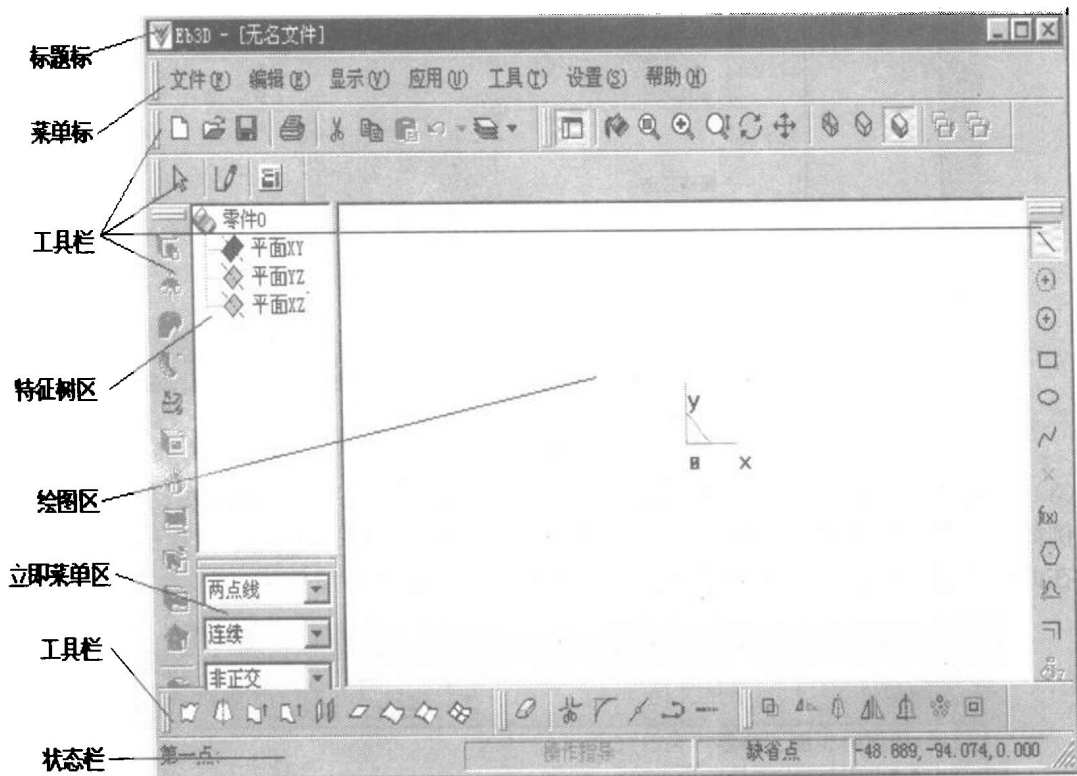


图 1-8

1.3.2 菜单

CAXA2000 通过菜单来集成有关命令及选项的操作, CAXA2000 菜单根据显示位置和方式的不同, 可分为下拉菜单、光标菜单和屏幕菜单。如果配有数字化仪, 还可以使用数字化仪菜单。

1. 下拉菜单

CAXA2000 的菜单栏中包含 7 个标题项: 文件、编辑、显示、应用、工具、设置和帮助。现说明如下:

(1) 在菜单栏用鼠标左键点取一项标题, 则下拉出该标题项的菜单, 称为下拉菜单, 如图 1-9, 要选择某一菜单项, 可用鼠标左键点取。同时, 用户可以在图形窗口下的状态栏中, 看到该菜单项的功能说明及对应的 CAXA2000 命令名。

(2) 如某一菜单项右端有一黑色小三角, 说明该菜单项仍为标题项, 它将引出下一级菜单, 称为级联菜单, 可进一步在级联菜单中点取菜单项。

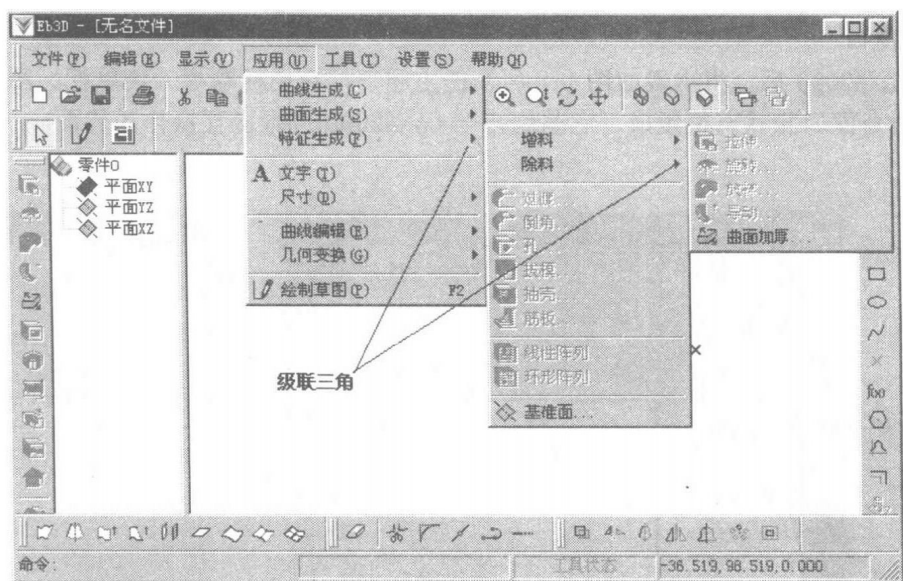


图 1-9

(3) 如某一菜单项后跟..., 说明该菜单项引出一个对话框, 用户可通过对话框实施操作。例如, 若点取菜单项“文件”\“另存为...”, 则引出图 1-10 所示“存储文件”对话框, 在此对话框中可完成另存图形文件名及文件类型的设定等操作。

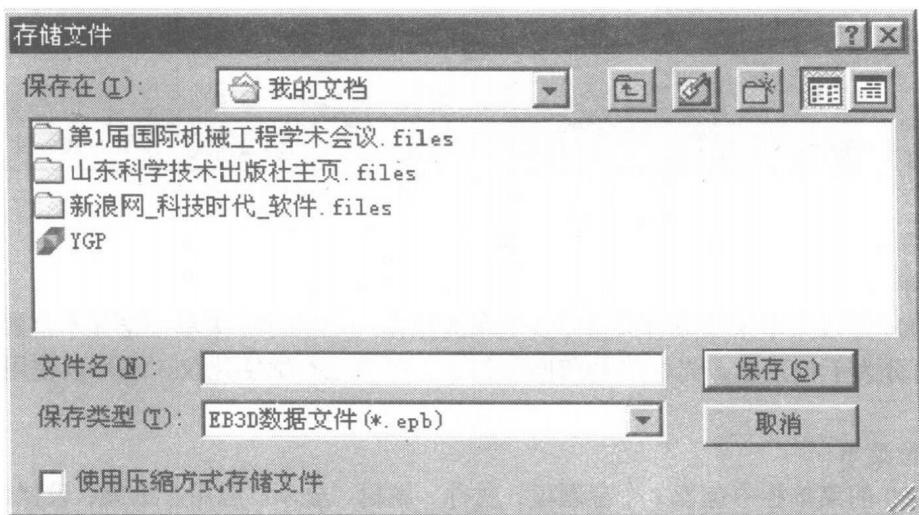


图 1-10

(4) 如某一菜单项为灰色, 则表示该项不可选。

说明: 为简便起见, 在后面各章的叙述中, 有时将“下拉菜单”简称为“菜单”。

2. 光标菜单

在当前光标位置处弹出的菜单称作光标菜单。光标菜单的选取方法与下拉菜单相同。