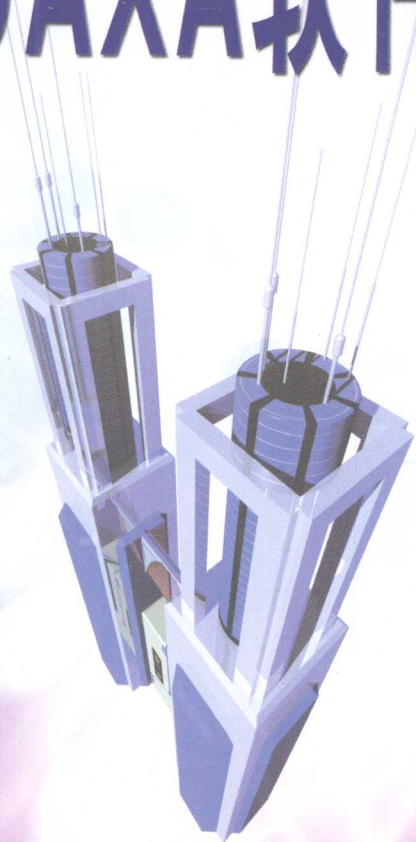


职业技术教育教学用书

CAD/CAM实训 ——CAXA软件应用

第二版

李超 编



高等教育出版社

职业技术教育教学用书

CAD/CAM 实训 ——CAXA 软件应用

第二版

李 超 编

高等教育出版社

内容简介

本书是 CAD/CAM 实训系列教材的修订版。本书的修订是在第一版的基础上,根据 CAXA 软件的升级和一线教学的需求及“以服务为宗旨、以就业为导向、以能力为本位”的职业教育教学理念等进行修订的。

本书采用 CAXA 制造工程师 2006 版软件,主要内容包括:课题一是熟悉 CAXA 制造工程师 2006,课题二是线框造型,课题三是几何变换,课题四是曲面造型,课题五是曲面编辑,课题六是实体造型,课题七是数控铣加工编程。为了强化技能的培养,每个课题后均有习题及上机操作训练。

本书可作为职业院校(中职、高职)数控技术应用、机械制造与控制、模具设计与制造、机械加工技术及相关专业 CAD/CAM 实训教材,也可供从事 CAD/CAM 应用的技术人员和自学人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

CAD/CAM 实训: CAXA 软件应用/李超编. —2 版. —北京:
高等教育出版社, 2008. 6
ISBN 978 - 7 - 04 - 023458 - 9

I. C… II. 李… III. 数控机床 - 计算机辅助设计 - 应用软件, CAXA - 专业学校 - 教材 IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 071035 号

策划编辑 王瑞丽 责任编辑 王瑞丽 封面设计 于涛 责任绘图 尹莉
版式设计 马敬茹 责任校对 俞声佳 责任印制 尤静

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100120

总 机 010 - 58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司

印 刷 北京铭成印刷有限公司

开 本 787 × 1092 1/16

印 张 13.75

字 数 330 000

购书热线 010 - 58581118

免费咨询 800 - 810 - 0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.landaco.com>

<http://www.landaco.com.cn>

畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2003 年 7 月第 1 版

2008 年 6 月第 2 版

印 次 2008 年 6 月第 1 次印刷

定 价 18.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 23458 - 00

第二版前言

本书第一版以大量带有具体数据、真实图例及详实操作步骤的示例方式讲解 CAXA 制造工程师 XP 版软件的应用,使很多读者在较短时间内掌握了运用该版软件进行三维造型的方法和数控铣自动编程的技巧,领悟到 CAXA 制造工程师软件的精华所在,受到广大读者的欢迎。应广大读者学习 CAXA 制造工程师 2006 版软件的迫切要求,作者在总结多年教学经验和听取其他院校师生宝贵建议的基础上,与软件生产商密切合作,在第一版的基础上通过精选示例、优化内容结构,以求更好地服务读者。

CAXA 制造工程师 2006 是北京数码大方科技有限公司与日本 HZS 公司合作研发的贴近国人习惯、具有 Windows 原创风格、功能强大、易学易用的全中文、三维、曲面实体完美结合的 CAD/CAM 一体化软件。本版软件将 CAXA 制造工程师 XP 版一些用户反映好,而 CAXA 制造工程师 2004 版删除的加工功能重新加入,并根据装备制造业高速、精密加工的发展趋势和企业要求,增加了针对需要的加工功能,对多数加工功能中的参数作了适应高速、精密加工的优化处理。

CAXA 制造工程师 2006 具有丰富的数据接口,能与 AutoCAD、CATIA、UG、PRO/E、Cimatron、MasterCAM、SolidWorks 等著名 CAD/CAM 软件方便地实现数据交换,提供从零件造型设计、数控加工代码生成到代码检验的加工工艺参数和机床后置设定功能,自动生成适用于任何数控系统 2~5 轴的加工代码,借助加工仿真和代码反读功能,可方便地检验加工工艺和代码问题。该版软件在国内许多塑模、锻模、汽车覆盖件拉伸模、压铸模等复杂模具生产以及汽车、电子、兵器、航空航天等行业企业中应用,受到用户好评。

全书共分七个课题。课题一熟悉 CAXA 制造工程师 2006,主要介绍了软件的基础知识和快速入门;课题二线框造型,主要介绍了 14 种曲线绘制功能、用法和造型实例,帮助读者理解和巩固所学的应用知识与技能;课题三几何变换,主要介绍了 7 种旨在提高线框造型速度的几何变换功能、用法及在线框造型中的应用实例;课题四曲面造型,主要介绍了 10 种曲面生成功能、用法及在曲面造型中的应用实例;课题五曲面编辑,主要介绍了 7 种旨在提高曲面造型效率的编辑功能、用法及在曲面造型中的应用实例;课题六实体造型,主要介绍了 6 种造型功能和 8 种工程特征,用示例讲解各种功能的具体用法;课题七数控铣加工自动编程,不仅介绍了铣加工和自动编程的基本知识,还用实例对软件所提供的全部刀具轨迹生成的功能、用法作了详尽介绍。

本书由沈阳职业技术学院李超主编,北京数码大方科技有限公司高级工程师钟亮,李秀在审稿过程中提出了许多宝贵的修改意见,对提高本书质量有很大作用。此外,编写过程中还得到了北京数码大方科技有限公司刘伟民、詹宇等同志的大力支持和帮助。在此表示一并表示感谢!

因编者水平所限,书中难免存在错漏之处,望广大读者原谅,敬请提出宝贵意见。

编者

2008 年 3 月

第一版前言

CAXA 制造工程师软件具有 Windows 原创风格, 其强大的功能和易学易用的全中文、三维、曲面实体的完美结合, 为数控加工提供了从造型设计到加工代码生成、全面检验的 CAD/CAM 一体化的解决方案。

CAXA 制造工程师软件具有丰富的数据接口, 不但能与 CAXA-EB(电子图板, 二维绘图软件)、CAXA-EB3D(三维电子图板, 三维造型和装配软件)等系列软件兼容, 还能与 AUTO-CAD、UG 等 CAD/CAM 软件方便地实现数据资源共享。

CAXA 制造工程师软件提供了加工工艺参数和机床后置的设定功能, 自动生成适用于任何数控系统 2~5 轴的加工代码, 通过直观的加工仿真和代码反读, 可以检验加工质量。CAXA 制造工程师软件广泛用于塑模、锻模、汽车覆盖件拉伸模、压铸模等复杂模具的生产以及汽车、电子、兵器、航空航天等行业的精密零件的设计与加工。

为满足技能型应用人才的培养需要, 本书坚持以能力培养为主线的原则, 全部实例突破了传统实训教材泛泛讲述的方式, 通过具体数据、真实图例及详实的操作步骤的讲解, 力求使学习者在较短的时间内不仅能够掌握较强的三维造型能力和数控自动编程技巧, 而且能够真正领悟到 CAXA 制造工程师软件应用的精华。

本书主要内容包括: 常用键、坐标系、视图平面和作图平面、当前面、图素可见性等基础知识, 绘制点、线、圆、样条线、二次曲线、等距线、相关线的实例和线架造型的实例, 应用平移、平面旋转、镜像、阵列和缩放功能进行几何变换的实例, 10 种曲面生成实例及应用曲面进行造型的实例, 使用曲面裁剪、曲面过渡、曲面拼接、曲面缝合、曲面延伸功能进行曲面编辑的实例, 草图、构造基准面等实体造型功能运用实例及进行实体编辑的实例, 平面轮廓加工、平面区域加工等 11 种刀具轨迹生成及轨迹编辑的实例。

本书由沈阳职业技术学院李超编, 北京北航海尔软件有限公司李秀高级工程师主审。李秀同志在审稿过程中对书稿提出了许多宝贵的修改意见, 为提高本书的质量起到了很大的作用。此外, 在编写过程中还得到了北京北航海尔软件有限公司教育培训部经理鲁君尚的协助以及沈阳职业技术学院——机械电子学院院长赵福成的大力支持, 在此表示衷心的感谢!

由于编者水平有限, 加之 CAD/CAM 技术发展迅速, 书中难免存在缺点、错误及需要改进之处, 望广大读者提出宝贵意见。

编者

2003 年 5 月

目 录

课题一 熟悉 CAXA 制造工程师 2006	1	课题五 曲面编辑	90
一、概述	1	一、曲面裁剪	90
二、新增功能	1	二、曲面过渡	93
三、增强功能	2	三、曲面拼接	99
四、改进功能	3	四、曲面缝合	100
五、安装与启动	3	五、曲面延伸	101
六、工作界面	5	六、曲面优化	102
七、基础知识	6	七、曲面重拟合	102
八、设置	9	八、曲面编辑综合训练	103
九、快速入门	9	习题及上机操作训练(五)	107
习题及上机操作训练(一)	15	课题六 实体造型	109
课题二 线框造型	17	一、基本知识	109
一、曲线生成	17	二、构造新基准面	110
二、曲线绘制综合训练	23	三、实体造型	111
三、曲线编辑	27	四、实体造型训练	113
四、线框造型综合训练	29	五、工程特征	121
习题及上机操作训练(二)	42	六、实体造型综合训练	128
课题三 几何变换	47	习题及上机操作训练(六)	146
一、平移	47	课题七 数控铣加工自动编程	150
二、平面旋转	48	一、基本知识	150
三、旋转	49	二、CAXA 制造工程师 2006 提供的	
四、平面镜像	49	主要加工方法用途简介	152
五、镜像	50	三、两轴半及准三轴铣加工	
六、阵列	51	综合训练	154
七、缩放	52	四、三轴铣加工综合训练	183
八、几何变换综合训练	53	五、槽加工	199
习题及上机操作训练(三)	57	六、轨迹编辑	206
课题四 曲面造型	59	七、知识加工	208
一、曲面生成	59	八、后置处理	209
二、曲面生成综合训练	62	习题及上机操作训练(七)	211
三、曲面造型综合训练	73	参考文献	213
习题及上机操作训练(四)	87		

课题一

熟悉 CAXA 制造工程师 2006

【学习目标】

1. 熟悉 CAXA 制造工程师 2006 的新变化；
2. 掌握 CAXA 制造工程师 2006 的安装与启动；
3. 熟悉 CAXA 制造工程师 2006 的工作界面；
4. 掌握 CAXA 制造工程师 2006 的系统常用参数设置步骤；
5. 了解 CAXA 制造工程师 2006 实现 CAD/CAM 的过程。

一、概述

CAXA 制造工程师 2006 是 CAXA 制造工程师 2004 的升级版，是一套具有原创风格、曲面实体完美结合、功能强大、易学易用的全中文 CAD/CAM(计算机辅助设计/计算机辅助制造)工具软件。CAXA 制造工程师 2006 面向 2~5 轴(2~3 轴加工功能为标准配置,4~5 轴加工功能为选配)数控铣床与加工中心机床，具有精、稳、易、快四大显著特点和卓越工艺性能的铣/钻削加工数控编程功能。

CAXA 制造工程师 2006 提供了特征实体造型功能，可以将二维的草图轮廓快速生成三维实体模型；提供了自由曲面造型功能，可通过列表数据、数学模型、字体、数据文件及各种测量数据生成样条曲线，通过扫描、放样等多种形式生成复杂曲面，并提供裁剪、过渡等曲线曲面裁剪手段；提供了知识加工功能，经验丰富的编程者可将加工的步骤、刀具、工艺条件进行记录、保存和重复使用，大幅提高编程效率和编程的自动化程度，数控编程的初学者可共享经验丰富编程者的经验和技巧；提供了生成加工工艺清单功能，可自动按加工的先后顺序生成加工工艺清单，在加工工艺清单上有必要的毛坯信息、零件信息、刀具信息、代码信息、加工时间信息，方便编程者和机床操作者之间的交流，减少加工中错误的产生；提供了丰富的工艺参数，使编程人员的经验得到充分的体现；提供了丰富的刀具轨迹编辑功能，可以控制切削方向以及轨迹形状的任意细节，大大提高了机床的进给速度、加工效果和加工效率；提供了轨迹仿真手段以检验数控代码的正确性，可通过实体真实感仿真模拟加工过程，显示加工余量，自动检查刀具切削刃、刀柄等在加工过程中是否存在干涉现象，确保生产加工时正确无误；提供了通用后置处理功能，无需生成中间文件就可直接输出 G 代码指令。

二、新增功能

1. 加工功能

(1) 平面区域粗加工 适合 2~2.5 轴粗加工，与区域式粗加工类似，所不同的是该功能支持轮廓和岛屿的分别清根设置，可以单独设置各自的余量、补偿及上下刀信息。最明显的就是该功能轨迹生成速度较快。

(2) 等高线粗加工 2 适合高速加工,生成轨迹时可以参考上道工序生成的轨迹留下的残留毛坯,支持抬刀自动优化。

(3) 平面轮廓精加工 适合 2~2.5 轴精加工,支持具有一定拔模斜度的轮廓轨迹生成,可以为每层的轨迹定义不同的余量。

(4) 等高线精加工 2 支持高速加工,支持抬刀自动优化。

(5) 轮廓导动精加工 生成轨迹方式简单,支持残留高度模式。

(6) 笔式清根加工 2 支持高速加工及抬刀优化。

(7) 区域式补加工 2 支持高速加工及抬刀优化。

2. 数学表达式的计算功能

在对话框输入数值时,用户可以直接输入数学表达式,按 F10 后能够得到表达式的结果。

提示:目前版本只支持弧度单位,暂不支持角度单位。

三、增强功能

1. 加工功能中的改善

在绝大多数 CAXA 制造工程师 2004 提供的加工功能中新添加了部分加工参数选项,并且支持更强大的下刀方式,支持加工边界控制,在各功能页面的排列上进行了统一。具体有:

(1) 区域式粗加工 增加了行间连接方式,圆弧和 S 形。增加进刀自动干涉检查。

(2) 等高线粗加工 支持加工边界控制。

(3) 导动线粗加工 增加了边界控制;增加了进刀干涉检查,现支持圆弧接近,直线接近,接近点,延长量等,当发生干涉时,系统会自动寻找不发生干涉的位置切入,当在任何位置切入都会产生干涉时,系统会自动修改接近设定的数值,防止干涉。

(4) 等高线精加工 增加了设定导向线功能;支持加工边界控制。

(5) 扫描线精加工 增加干涉面的检查功能;增加轨迹端部延长;增加尖角保护功能。可添加拐角。

(6) 浅平面精加工 增加干涉面的检查功能;增加螺旋线的切入方式;增加了加工方向的选择;可添加拐角。

(7) 限制线精加工 增加了加工宽度的设定;增加了抬刀优化。

(8) 导动线精加工 增加了进刀干涉检查,支持圆弧接近,直线接近,接近点和延长量。自动检查干涉。

(9) 轮廓线精加工 增加了 Z 切入中的螺旋加工及角度指定功能;增加进刀自动干涉检查;增加了输出偏移代码的控制,可以在最终轮廓处输出偏移代码;支持 XY 向余量和 Z 向余量单独设定。

(10) 等高线补加工 支持加工边界控制。

(11) 笔式清根加工 增加了 3D 圆弧接近进刀;增加了抬刀优化;支持加工边界控制。

(12) 区域式补加工 增加了 3D 圆弧接近进刀;增加了抬刀优化;支持加工边界控制。

(13) 扫描式铣槽 增加了导向线类型的选择,提供了自由曲线和垂直平面曲线。

(14) 曲线式铣槽 增加了 2 维方向的偏移功能;增加了模型投影功能;增加了直线和圆弧的接近方式及左右偏移;增加了接近点和返回点的设定;增加了刀具补偿 G41 和 G42 功能。

2. 树管理器的改善

(1) 增加了属性树的页面 支持元素属性查询的信息在属性树中显示。支持曲线、曲面的最大和最小曲率, 圆弧半径等。

(2) 支持 Tab 键的切换 当鼠标在树管理器中聚焦时, 用户按 Tab 键, 可以在“零件特征”树、“加工管理”树、“属性”树之间切换。

四、改进功能

1. 毛坯

(1) 改进了建立毛坯的一些设定。在生成二维轨迹时, 不用建立毛坯就直接生成二维轨迹, 操作较为方便。

(2) 改进了毛坯的显示方式, 简洁清楚, 去掉毛坯显示时调节清晰度的选项。

(3) 提高了毛坯显示的稳定性。

2. 加工

(1) 曲线式铣槽 附加延迟修改后不提示轨迹重置。添加了 NC 代码初始参数 G04 P200。

(2) 扫描式铣槽 修正了更改延迟后轨迹没有记录的问题。

(3) 插铣式粗加工 修正了加工边界不起作用的问题。

(4) 轮廓线精加工 修正了部分加工参数没有记录的问题。

(5) 限制线精加工 XY 切入中的“步长”改为了“行距”。

(6) 扫描线精加工 修正了该功能偶尔产生过切及生成的轨迹有断线的情况。

3. 后置处理

(1) 修正了文件长度项不起作用的问题, 可以根据输入的数据来分割文件, 支持分段传输。

(2) 在帮助文档中, 给出了后置所用到的宏指令及其说明。

(3) 修正了后置有时生成 NC 文件过大的问题。

(4) 修正了后置两个相连方向相反的圆弧生成 G 代码有错的问题。

(5) 修正了有时候圆弧生成误差较大的问题。

(6) 修正了有时候不能输出整圆代码的问题。

(7) 支持在速度代码后面增加字符的输出, 例如输出 F100 * 这样的代码。

(8) 在半径编程方式下, 增加了整圆的检查, 将整圆分割后再处理, 增强了后置输出代码的安全性。

4. 系统

(1) 修正了在草图下对线倒角与实体倒角标准不一致的问题。

(2) 增强了系统的稳定性和文件安全性。

(3) 修正了轮廓拾取的问题。即在第一次拾取失败, 以后就拾取不上的问题。

(4) 提高了模型显示的稳定性。

(5) 提高了公式曲线的计算效率。

五、安装与启动

1. 系统需求

最低要求: 英特尔“奔腾”4 处理器 2.4GHz, 512MB 内存, 1G 硬盘。

推荐配置: 英特尔“至强”4 处理器 2.6GHz 以上 CPU, 1G 以上内存, 20G 硬盘。

操作系统：可运行于 Windows 2000(最好打上 SP4 补丁)、Windows XP 等系统平台之上。

2. 安装

由于 CAXA 制造工程师 2006 采用“USB 加密锁”方式保护版权，故安装过程分为软件安装和加密锁驱动两个部分。下面介绍 Windows XP 操作系统下的安装过程。

(1) 软件安装 把装有“CAXA 制造工程师 2006”软件的正版光盘放入光盘驱动器中，然后系统会自动执行安装程序。如果未出现自动安装画面，可找到光盘目录下的 setup.exe 文件→双击→单击【下一步(N)】按钮→选择“我接受许可证协议中的条款”项→单击【下一步(N)】按钮→在图 1-1 所示的对话框中分别填入相应信息(注：每套软件“序列号”不同，可查看光盘外包装)→单击【下一步(N)】按钮→单击【下一步(N)】按钮→单击【下一步(N)】按钮→单击【安装】按钮→单击【完成】按钮(计算机将重新启动)。

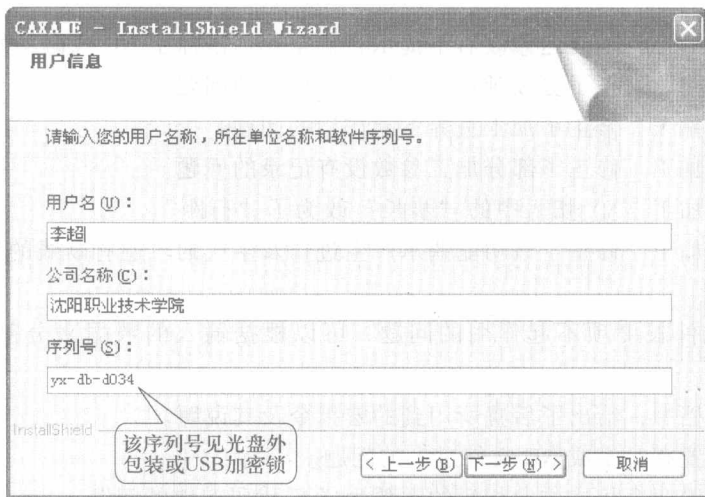


图 1-1 填写必要信息

(2) 加密锁驱动 在计算机的 USB 口插上“USB 加密锁”→稍等→单击任务栏上【开始】按钮→【控制面板】→选取【性能和维护】→选取【系统】→【硬件】→【设备管理器】→选取【其他设备】下的“? 驱动 ROCKEY USB”→右击→选取【更新驱动程序】→选取【是,仅这一次】→单击【下一步(N)】按钮→单击【下一步(N)】→单击【仍然继续(C)】按钮→稍等一会→单击【完成】按钮。

提示：如果软件安装过程中遇到“HASP drvier”错误时，可通过运行“C:\CAXA\CAXAME\drivers”下的“HASPUserSetup.exe”程序加以解决；当发生 USB 加密锁驱动程序找不到问题时，先把 USB 加密锁从电脑上拔下，运行“C:\CAXA\CAXAME\drivers”下的“InstDrv.exe”程序后，再插入 USB 加密锁故障即可排除。

3. 启动

启动 CAXA 制造工程师 2006 有三种方法，操作步骤如图 1-2 所示。

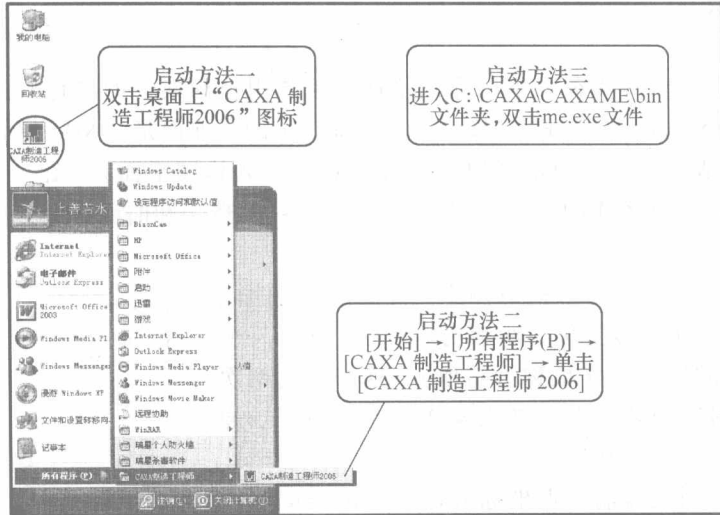


图 1-2 CAXA 制造工程师 2006 的启动方法

六、工作界面

图 1-3 为 CAXA 制造工程师 2006 的工作界面(如果工作界面中工具栏的位置与图 1-3 不同,可通过调整位置的方法取得相同)。为提高工作效率,建议使用软件时尽可能以选取功能图标为主,避免频繁使用菜单。

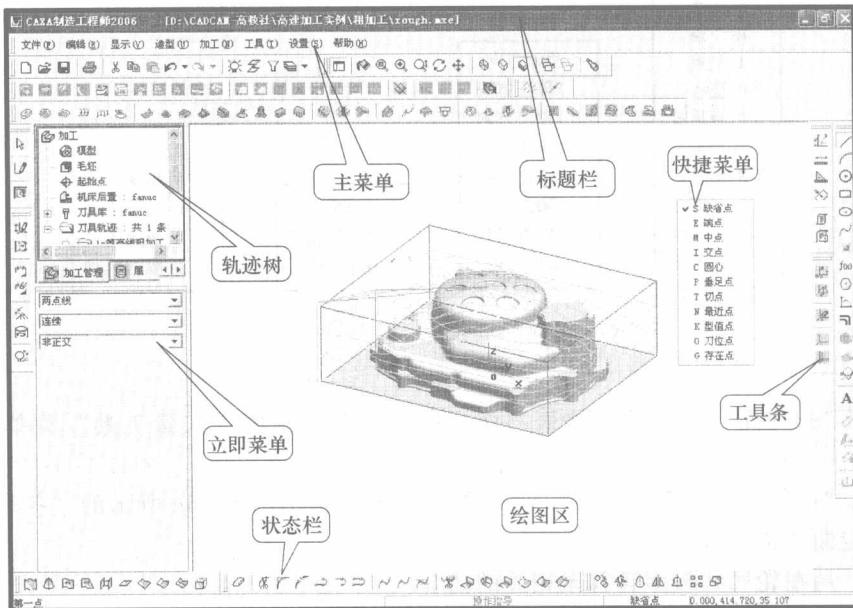


图 1-3 CAXA 制造工程师 2006 软件工作界面

提示:

1. “【 零件特征】按钮”凸起时,其上面是特征树栏,特征树栏中显示的是“特征树”。
2. “【 加工管理】按钮”凸起时,其上面是轨迹树栏,轨迹树栏中显示的是“轨迹树”。

七、基础知识

1. 当前面

当前面是指“非草图状态”下的作图平面。系统用坐标架上的红色斜线进行标识。当前面只能用功能键 F5、F6、F7、F9 切换。图 1-4a 表示的当前面是“XOY 平面”（即 XOY 作图平面），图 1-4b 表示的当前面是“YOZ 平面”（即 YOZ 作图平面），图 1-4c 表示的当前面是“XOZ 平面”（即 XOZ 作图平面）。作图平面仅在线框造型和曲面造型时使用。

2. 常用键

(1) 鼠标键 左键常用来拾取图素（点、线、面、实体、文字和刀具轨迹）、确定点坐标、激活功能菜单，按动一次称为单击（对图素的单击操作也称为拾取），连续按动两次称为双击；右键用来确认拾取、结束操作、终止命令、弹出快捷菜单，按动一次称为右击。

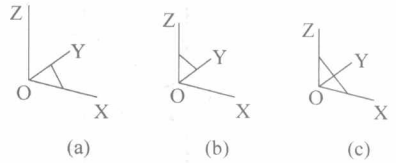


图 1-4

(2) 回车键 用键盘输入点坐标或在“立即菜单”中输入数值，必须按回车键结束输入。在后文中将“按回车键”简称为“回车”。

(3) 空格键 在下列情况下，可使用空格键。

① 系统给出“输入点坐标”提示时，按空格键将弹出图 1-5a 所示的“工具点”菜单，用来选择恰当的“点捕捉”方式。通过拾取存在点，可达到快速输入点坐标值的目的。

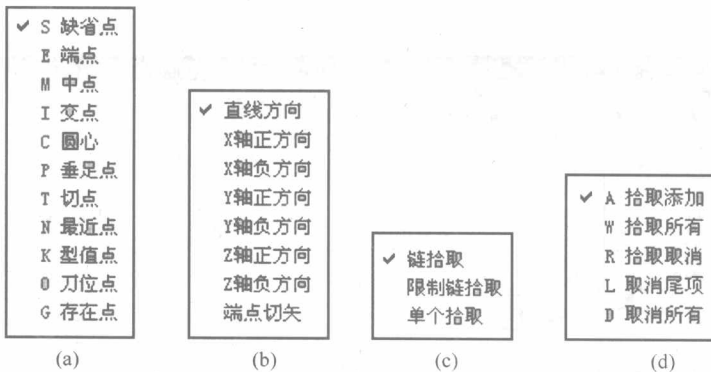


图 1-5

② 生成“扫描面”时，按空格键将弹出图 1-5b 所示的“矢量工具”菜单，用来选取方向。

③ 生成“曲线组合”和“平面”时，按空格键将弹出图 1-5c 所示的“拾取方式选择”菜单，以确定曲线拾取的方式。

链拾取：用在轮廓线较多且首尾相连的场合。

限制链拾取：用在选定两条限制线之间的连接链部分。

单个拾取：用在轮廓线不多且易拾取的场合。

④ 作删除、剪切、复制、几何变换（包括平移、平面旋转、旋转、平面镜像、镜像、阵列、缩放）操作时，按空格键将弹出图 1-5d 所示的“选择集拾取工具”菜单，用来“添加”新图素或者“去除”已拾取的图素。

提示：如果出现不能在绘图区中绘制点的现象，有以下两种解决办法：

- ① 按字母键“S”（即选择“缺省点”捕捉方式）；
- ② 按空格键→在“工具点”菜单中，选取【S 缺省点】（即选择“缺省点”捕捉方式）。

（4）功能键

① F2 键：实现“草图状态”和“非草图状态”的切换。按奇数次进入“草图状态”，偶数次退出“草图状态”。

② F3 键：在绘图区中最大化地显示全部图形。

③ F4 键：刷新屏幕显示。

④ F5 键：“非草图状态”下，选择“XOY 作图平面”，同时实现屏幕上显示“俯视图”；“草图状态”下，只起屏幕上显示“俯视图”的作用。

⑤ F6 键：“非草图状态”下，选择“YOZ 作图平面”，同时实现屏幕上显示“左视图”；“草图状态”下，只起屏幕上显示“左视图”的作用。

⑥ F7 键：“非草图状态”下，选择“XOZ 作图平面”，同时实现屏幕上显示“主视图”；“草图状态”下，只起屏幕上显示“主视图”的作用。

⑦ F8 键：用轴测方式显示图形。

⑧ F9 键：只在“非草图状态”下有效，实现作图平面的循环切换，但不改变视图的方向。

⑨ 方向键（←、↑、→、↓）：对图素作“显示平移”操作，但不改变图素在坐标系中的绝对位置。

⑩ PageUp、PageDown 或 Ctrl + 方向键或 Shift + 鼠标右键：对图素作“显示缩放”操作，但不改变图素在坐标系中的绝对位置和绝对尺寸。

⑪ Shift + ←、↑、→、↓ 或 Shift + 鼠标左键：对图素作“显示旋转”操作，但不改变图素在坐标系中的绝对位置。

3. 点坐标输入

点坐标有完全表达和不完全表达两种方式。完全表达方式是指 x、y、z 三个坐标值都明确给出的表示方法，如(50, -10, 30)；当 x、y、z 三个坐标值中有“0”存在时，可采用不完全表达方式，如(60, 0, 20)可表示为(60, , 20)，(25, -22, 0)可表示为(25, -22)，(0, 0, 30)可表示为(, , 30)。

点坐标有绝对坐标和相对坐标两种输入方式。输入“第一个点坐标”只能采用绝对坐标方式（见图 1-6a），从输入“第二个点坐标”开始，才能采用相对坐标方式（见图 1-6b）。

提示：输入点坐标时，如果汉字输入法处于激活状态，最好将其关闭；如果用键盘右边小键盘上的数字键输入，应先按回车键。

4. 工具点

工具点是指图形中具有几何特征的点，名称如下：

- ① 缺省点(S)：屏幕上的任意位置一点。
- ② 端点(E)：曲线或实体棱边的起点和终点。
- ③ 中点(M)：曲线或实体上棱边的中间位置的点。
- ④ 交点(I)：两个曲线的真实交叉点或两个曲线延长后的虚交叉点。
- ⑤ 圆心(C)：圆、圆弧、椭圆的几何中心点。

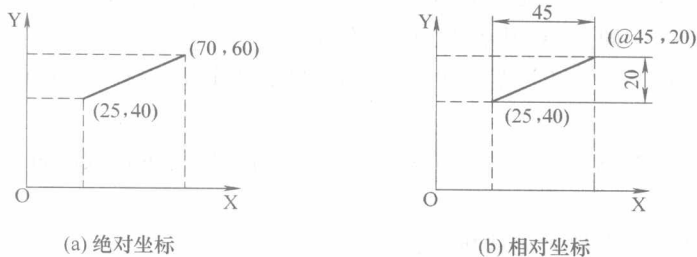


图 1-6 点坐标输入方式

- ⑥ 垂足点(P): 曲线外一点向曲线作最短连线时的交点。
- ⑦ 切点(T): 曲线与圆或圆弧或椭圆作切线时的真实交叉点。
- ⑧ 最近点(N): 曲线上离光标最近的点。
- ⑨ 型值点(K): 圆、圆弧、椭圆与坐标轴的交点或绘制样条线、二次曲线时给定的插值点、逼近点、肩点。
- ⑩ 存在点(G): 是指用画点功能在屏幕上绘制的点, 或曲线、曲面、实体棱边、文字、刀具轨迹上的点。

提示: 用“快捷键方式”代替“工具点”菜单的拾取操作, 须先关闭汉字输入法。

5. 角度

在 XOY 作图平面和 XOZ 作图平面中, 角度是指与 X 轴正方向的夹角; 在 YOZ 作图平面中, 角度是指与 Y 轴正方向的夹角。逆时针方向为角度正值, 顺时针方向为角度负值。

6. 立即菜单

当激活曲线生成、曲面生成、线面编辑、几何变换等功能时, 屏幕左边的“特征树栏”或“轨迹树栏”的下方就会弹出“立即菜单”。通过对“立即菜单”的操作, 不仅可以选择曲线生成、曲面生成、线面编辑、几何变换的具体方式, 有时还可以用来确定参数值。

图 1-7 所示的是激活“曲面过渡”功能时弹出的“立即菜单”, 图 1-8 所示的是在“立即菜单”中选择“两面过渡”的具体方式。

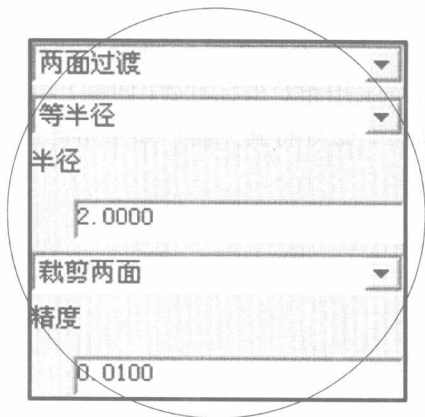


图 1-7

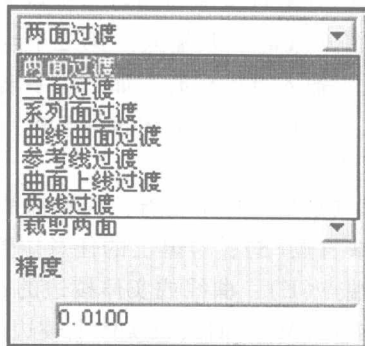




图 1-8

八、设置

1. 当前颜色

功能是用来确定绘制的点、曲线和曲面的显示颜色。单击“当前颜色”图标 (有时会变成)，或单击主菜单中【设置(S)】→【当前颜色(P)】，可激活该功能。

操作过程：弹出“颜色管理”对话框后，拾取需要的颜色→单击【确定】按钮。从此之后，生成新的点、曲线、曲面、文字，就按照新设置的颜色显示了。

2. 层


层是图层的简称。如果把每个图层看成是一张透明纸的话，那么，屏幕上显示的结果就是摞在一起所有透明纸上内容的叠加。增加新层就相当于在当前摞在一起透明纸的最下面再添加一张。使用图层时，可根据需要把不同的图素放在不同的层，达到方便修改或显示特定图素的目的。

单击“层设置”图标，或单击主菜单中【设置(S)】→【层设置(L)】，可激活该功能。

提示：当前层不能“锁定”、“不可见”、“删除”；要删除某个图层，须先删除层上的所有图素；不能有两个同名图层；【状态】项为“锁定”时，层上图素虽然屏幕上可见，却不能被拾取。

3. 拾取过滤

功能是用来设置哪类图素能被拾取。欲想在一个存在着点、曲线、曲面、实体、文字、刀具轨迹且颜色多样的三维模型中拾取特定的图素，应用此功能非常有效。

单击“拾取过滤设置”图标，或单击主菜单中【设置(S)】→【拾取过滤设置(I)】，可激活该功能。

操作过程：弹出“拾取过滤器”对话框中后，拾取需要过滤的“图形元素的类型”、“颜色”→单击【确定】按钮。

4. 系统设置

功能是用来设定系统的环境、参数和颜色。单击主菜单中【设置(S)】→【系统设置(Y)】，可激活该功能。

操作过程：弹出“系统设置”对话框后，按需求确定各参数→单击【确定】按钮。

5. 材质

功能是用来设置实体显示时的颜色。单击主菜单中【设置(S)】→【材质设置(M)】，可激活该功能。

操作过程：弹出“材质属性”对话框后，按需要确定“材质、材质亮度、散射强度、光洁度、光反射指数、材料密度”→单击【确定】按钮。

九、快速入门

通过对图 1-9 所示零件的实体造型、生成刀具轨迹、仿真加工、生成 NC 代码和工艺清单介绍，使读者在了解 CAXA 制造工程师 2006 实现 CAD/CAM 的过程同时，也对 CAXA 制造工程师 2006 软件的基本应用有个初步认识。

1. 启动软件

图 1-2 中给出了三种启动 CAXA 制造工程师 2006 软件的方法。建议用双击桌面上“CAXA 制造工程师 2006”图标的方法启动。

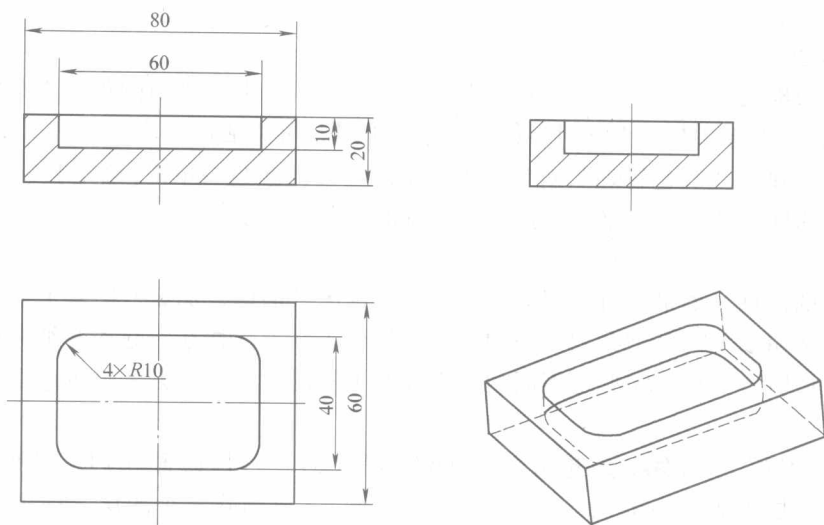






图 1-9 零件图

2. 实体造型

(1) 绘制草图。单击【 零件特征】按钮→拾取特征树上的“平面 XY”→按 F2 键(进入“草图状态”)→按 F5 键→单击“矩形”图标→在立即菜单中选取【中心_长_宽】→在【长度 =】栏中输入“80”→在【宽度 =】栏中输入“60”→输入矩形中心坐标(0,0)→回车,得到 80×60 矩形。(说明:如果此时看不到或看不全矩形,可单击“显示全部”图标,或按功能键 F3)→按 F2 键(退出“草图状态”,特征树上新增“草图 0”)。

(2) 按 F8 键→单击“拉伸增料”图标→在【深度】栏中输入“20”(如果【拉伸对象】栏中出现“草图未准备好”的提示,可拾取刚绘制的矩形或特征树上的“草图 0”项)→单击【确定】按钮,结果如图 1-10 所示。

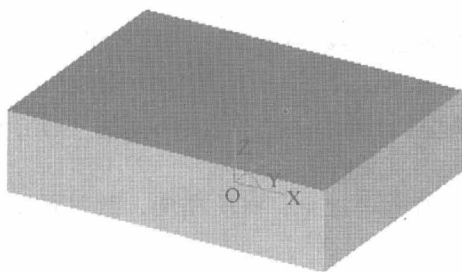


图 1-10

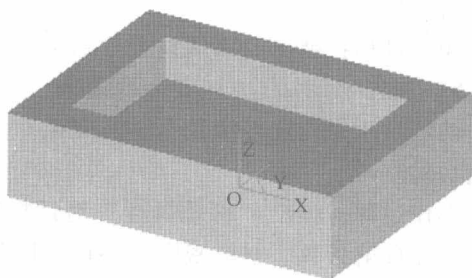




图 1-11

(3) 拾取长方体的上表面→按 F2 键→按 F5 键→单击“矩形”图标→【中心_长_宽】→在【长度 =】栏中输入“60”→在【宽度 =】栏中输入“40”→输入矩形中心坐标(0,0)→回车(得到 60×40 矩形)→按 F2 键(退出“草图状态”,特征树上新增“草图 1”)→按 F8 键→单击“拉伸除料”图标→在【深度】栏中输入“10”→单击【确定】按钮,结果如图 1-11 所示。

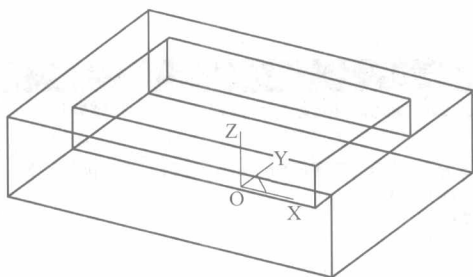


图 1-12

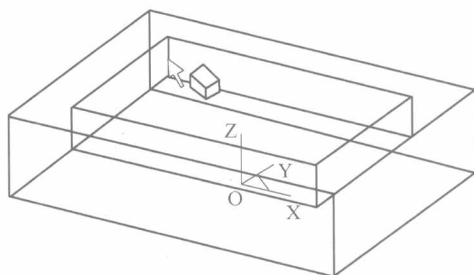




图 1-13

(4) 单击“线架显示”图标 (目的是为了方便的“拾取过渡棱边”), 结果如图 1-12 所示→单击“过渡”图标 →在【半径】栏中输入“10”→对照图 1-9 拾取图 1-13 中需过渡的棱边(共有 4 条), 当【边】栏中出现“边 0、边 1、边 2、边 3”提示后→单击【确定】按钮, 结果如图 1-14 所示。

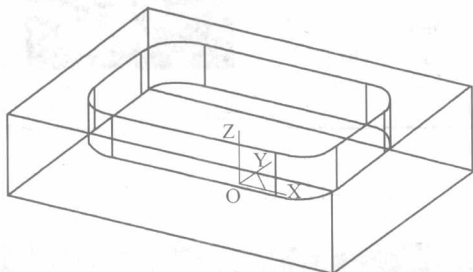


图 1-14 “线框显示”方式

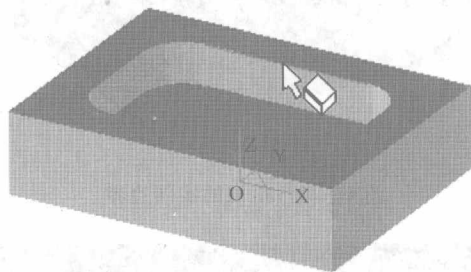




图 1-15 拾取型腔上沿边界线

3. 生成刀具轨迹



(1) 单击“真实感显示”图标 →单击“相关线”图标 →在立即菜单中选取【实体边界】→依次拾取图 1-15 所示的型腔上沿边界线, 结果如图 1-16 所示;

(2) 单击主菜单中【加工(N)]→【定义毛坯(S)]→单击对话框中“参照模型”四个字→单击【参照模型】按钮→单击【确定】按钮, 屏幕上出现以蓝色边框表示的毛坯;

(3) 单击主菜单中【加工(N)]→【粗加工(R)]→【平面区域粗加工]→在弹出的对话框中, 单击【刀具参数】标签, 按图 1-17 所示填写参数, 单击【预览刀具】按钮→单击【加工参数】标签, 按图 1-18 所示填写和选取参数→单击【下刀方式】标签, 按图 1-19 所示填写参数→单击【确定】按钮→拾取图 1-20 所示加工轮廓→拾取任一指向的箭头→右击(表示结束“拾取加工轮廓”)→右击(表示没有“岛屿”存在), 稍等, 生成图 1-21 所示的刀具轨迹。

4. 仿真加工

(1) 单击主菜单中【加工(N)]→【轨迹仿真(V)]→拾取图 1-21 中所示刀具轨迹→右击, 稍待, 自动切换到图 1-22 所示的“CAXA 轨迹仿真”窗口;

(2) 单击“仿真加工”图标, 弹出“仿真加工”对话框→单击【播放】按钮, 结果如图 1-23 所示(如果想变换角度观察仿真加工结果, 可同时按下 shift 键 + 光标键);

(3) 单击主菜单中【文件(F)]→【退出(X)]。