



全国高职高专规划教材·机械设计制造系列

CAXA制造工程师2008

应用与实例教程

CAXA ZHIZAO GONGCHENGSHI 2008 YINGYONG YU SHILI JIAOCHENG

周 玮 主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

全国高职高专规划教材·机械设计制造系列

CAXA 制造工程师 2008 应用与实例教程

主 编 周 玮



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

CAXA 制造工程师是在机械、模具、汽车、家电、航天等领域应用最为广泛的机械 CAD/CAM 软件之一。本书从实用角度出发,通过应用实例,介绍了 CAXA 制造工程师 2008 的基本功能及应用,主要内容包括:线架造型、曲面造型、实体特征造型及数控铣削加工等。全书理论与实例相结合,读者通过这些典型的实例的操作练习,可达到事半功倍的学习效果。

本书适用于高职高专层次机械类(机械设计与制造、数控设备应用与维护、模具设计与制造、机械 CAD/CAM、机电一体化)各专业学生作为学习及实训使用的教材,也可作为金属材料、激光、焊接等专业作为专业横向拓展的教材,同时也可作为从事机械 CAD/CAM 技术工作人员的自学参考书及培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

CAXA 制造工程师 2008 应用与实例教程/周玮主编. —北京:北京大学出版社, 2010. 8
(全国高职高专规划教材·机械设计制造系列)
ISBN 978-7-301-17512-5

I. ①C… II. ①周… ①数控机床—计算机辅助设计—应用软件, CAXA 2008—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 132853 号

书 名: CAXA 制造工程师 2008 应用与实例教程

著作责任者:周 玮 主编

策 划 编 辑:温丹丹

责 任 编 辑:温丹丹 张宏英

标 准 书 号:ISBN 978-7-301-17512-5/TH·0201

出 版 发 行:北京大学出版社

地 址:北京市海淀区成府路 205 号 100871

电 话:邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62765126 出版部 62754962

网 址: <http://www.pup.cn>

电 子 信 箱: zyjy@pup.cn

印 刷 者:北京中科印刷有限公司

经 销 者:新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 16.5 印张 400 千字

2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 34.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

CAXA 制造工程师是北京数码大方科技有限公司开发的国产机械 CAD/CAM 软件, 广泛用于机械、模具、汽车、家电、航天、军事等领域, 现已成为国内最流行的机械 CAD/CAM 软件之一。自从 20 世纪 90 年代后期先后推出二维电子图板及 CAXA 制造工程师后, 其软件功能不断完善, 十多年来在工业界得到了越来越广泛的应用。特别是近几年, 机械 CAD/CAM 技术逐渐向中小型企业普及, 应用 CAXA 制造工程师软件进行产品的三维设计和加工的企业越来越多, 而且由于 CAXA 制造工程师软件是国产的软件, 对学习者的基础要求并不高, 比较容易学习和掌握, 所以该软件在中小企业得到了广泛的应用。随着中小企业近些年数控加工设备更新、普及加快, 急需一大批懂技术、懂设计、懂加工、懂软件、会操作的应用型高技能人才。本书是基于目前社会上对 CAXA 制造工程师应用人才的需求、院校开设相关课程的需求, 以及企业中部分技术人员学习 CAXA 制造工程师软件的需求而编写的。

本书按照“基础—提高—实例应用拓展”的结构体系进行编排, 从基础入手, 通过针对性较强的实例, 由线架造型、曲面造型、实体特征造型, 到数控铣加工, 循序渐进地介绍了 CAXA 制造工程师 2008 的使用方法和用其进行机械 CAD/CAM 的过程及技巧。本书每章附有一定数量实践性较强的实练习题, 供学生上机操作时使用, 以帮助学生进一步巩固提高。

编 者
2010 年 7 月

目 录

第1章 CAXA 制造工程师 2008 入门	1
1.1 CAXA 制造工程师 2008 概述	1
1.2 CAXA 制造工程师 2008 操作界面	5
1.3 坐标系与平面	7
1.4 CAXA 制造工程师基本操作	8
1.5 CAXA 制造工程师的部分常用功能菜单介绍	11
1.6 本章小结	17
1.7 练习题	17
第2章 线架造型	18
2.1 曲线生成	18
2.2 曲线编辑	33
2.3 几何变换	39
2.4 综合练习	43
2.5 本章小结	48
2.6 练习题	48
第3章 曲面造型	53
3.1 曲面造型	53
3.2 曲面编辑	64
3.3 综合练习	77
3.4 本章小结	82
3.5 练习题	82
第4章 实体特征造型	85
4.1 绘制草图	85
4.2 构造基准面	89
4.3 基础特征生成	90
4.4 实体特征处理	100
4.5 模具功能	108
4.6 综合练习	110
4.7 本章小结	114
4.8 练习题	114
第5章 数控铣加工	122
5.1 数控铣加工的基本概念	122



5.2 数控铣加工中参数的设置	125
5.3 粗加工	141
5.4 精加工	161
5.5 其他加工	187
5.6 加工轨迹编辑及仿真	191
5.7 后置处理及工艺清单	200
5.8 综合练习	211
5.9 本章小结	227
5.10 练习题.....	227
第6章 综合应用实例	231
6.1 曲面与实体混合造型及数控铣加工	231
6.2 可乐瓶底凹模造型及数控铣加工	244
参数文献	258

第 1 章 CAXA 制造工程师 2008 入门



本章学习目标

- 了解 CAXA 制造工程师 2008 软件的功能及特点
- 了解 CAXA 制造工程师 2008 软件的界面及工具栏构成
- 初步掌握 CAXA 制造工程师 2008 软件的基本操作
- 初步掌握 CAXA 制造工程师 2008 软件部分常用功能菜单的使用

1.1 CAXA 制造工程师 2008 概述

CAXA 制造工程师 2008 是北京数码大方科技有限公司开发的一个拥有自主知识产权和全中文界面的计算机辅助设计与制造软件。它高效易学，为数控加工行业提供了从造型、设计到加工代码生成、加工仿真、代码校验等一体化的解决方案，是具有卓越工艺性的机械 CAD/CAM 软件。CAXA 制造工程师软件的应用，对数控加工在国内的普及起到了很好的推进作用。

1.1.1 CAXA 制造工程师 2008 主要功能

CAXA 制造工程师 2008 主要功能体现在以下几方面。

(1) 特征实体造型。实体模型的生成可以用增料方式，通过拉伸、旋转、导动、放样或加厚曲面来实现；也可以通过减料方式，从实体中减掉实体或用曲面裁剪来实现；还可以用等半径过渡、变半径过渡、倒角、打孔、增加拔模斜度和抽壳等高级特征功能来实现。

(2) 自由曲面造型。CAXA 制造工程师 2008 继承和发展了 CAXA 制造工程师以前版本的曲面造型功能。从线框到曲面，提供了丰富的建模手段。可通过列表数据、数学模型、字体文件及各种测量数据生成样条曲线；通过扫描、放样、拉伸、导动、等距、边界网格等多种形式生成复杂曲面；并可对曲面进行任意裁剪、过渡、缝合、拼接、相交、变形等，建立任意复杂的零件模型。通过曲面模型生成的真实感图，可直观显示设计结果。

(3) 曲面与实体复合造型。基于实体的“精确特征造型”技术，使曲面融合进实体中，形成统一的曲面实体复合造型模式。利用这一模式，可实现曲面裁剪实体、曲面生成实体、曲面约束实体等混合操作，是用户设计产品和模具的有力工具。

(4) 两轴到五轴的数控加工。CAXA 制造工程师将 CAD 模型与 CAM 加工技术无缝集

成,可直接对曲面、实体模型进行一致的加工操作。支持先进实用的轨迹参数化和批处理功能,明显提高工作效率。支持高速切削,大幅度提高加工效率和加工质量。通用的后置处理可向任何数控系统输出加工代码。

两轴到三轴加工是 CAXA 制造工程师 2008 的基本配置,多样化的加工方式可以安排从粗加工、半精加工到精加工的加工工艺路线,高效生成刀具轨迹。

CAXA 制造工程师 2008 还可根据需要,提供四轴到五轴加工方式,主要有曲线加工、四轴平切面、五轴等参数线、五轴侧铣、五轴定向、五轴 G01 钻孔、五轴转四轴轨迹等多种加工方法,针对叶轮、叶片类零件提供叶轮粗加工和叶轮精加工实现整体加工叶轮和叶片。

(5) 宏加工。提供倒圆角加工,可生成加工圆角的轨迹和带有宏指令的加工代码,可以充分利用宏程序功能,使得倒圆角的加工程序变得异常简单灵活。

(6) 编程助手。方便的代码编辑功能,简单易学,非常适合手工编程使用。

同时支持自动导入代码和手工编写的代码,其中包括宏程序代码的轨迹仿真,能够有效验证代码的正确性。支持多种系统代码的相互后置转换,实现加工程序在不同数控系统上的程序共享。还具有通信传输的功能,通过 RS232 口可以实现数控系统与编程软件间的代码互传。

(7) 知识加工。运用知识加工,经验丰富的编程者可以将加工的步骤、刀具、工艺条件进行记录、保存和重用,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以快速学会编程,共享经验丰富编程者的经验和技巧。随着企业加工工艺知识的积累和规范化,形成企业标准化的加工流程。

(8) 生成加工工序单。自动按加工的先后顺序生成加工工艺单,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。

(9) 加工工艺控制。提供丰富的工艺控制参数,可方便地控制加工过程,使编程人员的经验得到充分的体现。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。

(10) 加工轨迹仿真。提供了轨迹仿真手段以检验数控代码的正确性。可以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。

(11) 通用后置处理。后置处理器无需生成中间文件就可直接输出 G 代码指令,系统不仅可以提供常见的数控系统后置格式,用户还可以自定义专用数控系统后置处理格式。

(12) Windows 界面操作。CAXA 制造工程师基于微机平台,采用原创 Windows 菜单和交互,全中文界面,支持英文、简体和繁体中文 Windows 环境,适合初学者轻松流畅地学习和操作。

具备流行的 Windows 原创软件特色,支持图标菜单、工具条、快捷键的用户定制。用户可自由创建符合自己习惯的操作环境。

(13) 丰富流行的数据接口。CAXA 制造工程师是一个开放的设计/加工工具软件。它提供了丰富的数据接口,它们包括直接读取市场上流行的三维 CAD 软件,如 Solid-

Works、UG、CATIA、Pro/E 等软件的数据接口；基于曲面的 DXF 和 IGES 标准图形接口，基于实体的 STEP 标准数据接口；Parasolid 几何内核的 X-T、X-B 格式文件；ACIS 几何内核的 SAT 格式文件；面向快速成型设备的 STL 以及面向 Internet 和虚拟现实的 VRML 接口。这些接口保证了与世界流行的 CAD 软件进行双向数据交换，使企业可以跨平台和跨地域地与合作伙伴实现虚拟产品开发和生产。

1.1.2 CAXA 制造工程师 2008 的安装与启动

1. CAXA 制造工程师 2008 对系统的要求

(1) 对硬件的要求。为保证 CAXA 制造工程师 2008 工作流畅，计算机硬件要满足以下条件：

CPU 主频 2.5GHz，内存 1GB，采用独立显卡且显存 256MB，硬盘存储空间 160GB。

(2) 对系统软件的要求。CAXA 制造工程师 2008 可运行在 Windows XP（32 位或 64 位）及 Windows 2000 系统平台上。

2. CAXA 制造工程师 2008 的安装

(1) 将 CAXA 制造工程师 2008 软件的安装光盘放入到系统的驱动器中，系统弹出安装对话框，选择 CAXA 制造工程师 2008 的安装选项，如图 1-1 所示。



图 1-1 CAXA 制造工程师 2008 软件安装对话框

(2) 单击安装产品中的【制造工程师安装】选项，系统弹出如图 1-2 所示的【CAXA 制造工程师 2008】界面及如图 1-3 所示的【准备安装】界面。

(3) 在【欢迎安装 CAXA 制造工程师】的安装向导对话框中，单击【下一步】按钮继续，如图 1-4 所示。

(4) 在【CAXA 制造工程师版权协议】对话框中，选中【我接受许可证协议中的条款 (A)】，并单击【下一步】按钮继续，如图 1-5 所示。

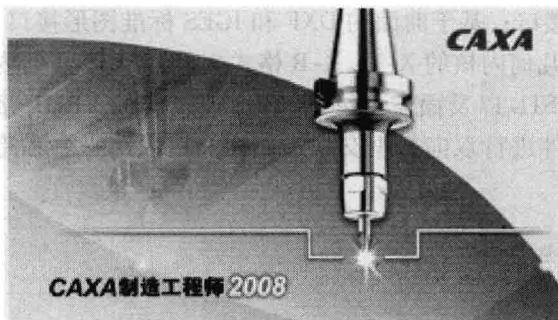


图 1-2 【CAXA 制造工程师 2008】界面

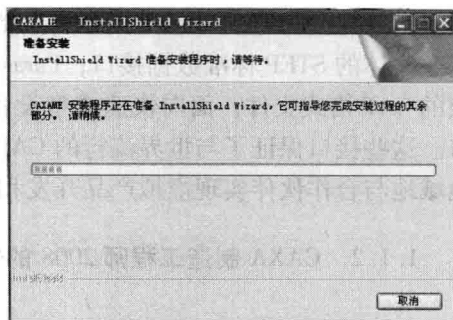


图 1-3 【准备安装】界面

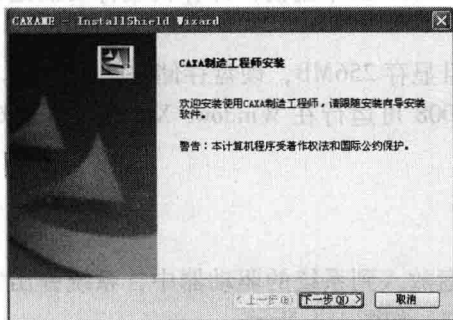


图 1-4 安装向导对话框

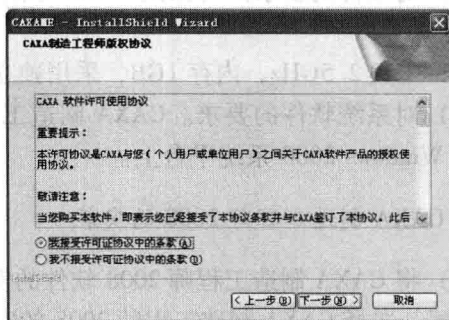


图 1-5 【CAXA 制造工程师版权协议】对话框

(5) 在系统弹出的【用户信息】对话框中，输入【用户名】、【公司名称】及 CAXA 制造工程师 2008 软件的【序列号】，单击【下一步】按钮继续，如图 1-6 所示。

(6) 输入 CAXA 制造工程师 2008 安装的目标路径或接受提供的默认目录路径，如果该目录不存在，则安装程序将创建该目录，如图 1-7 所示。

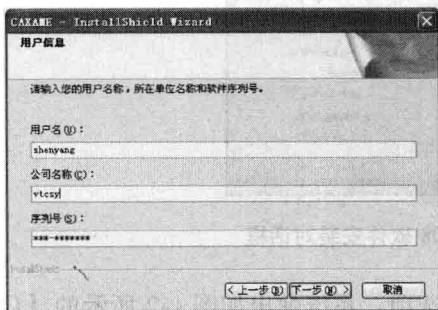


图 1-6 【用户信息】对话框

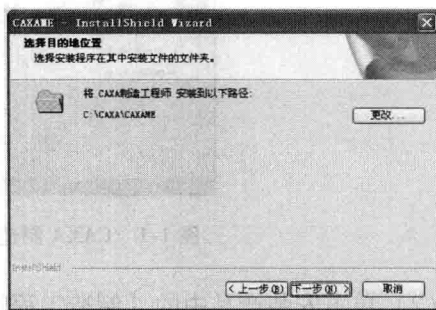


图 1-7 安装目录对话框

(7) 在弹出的程序组创建对话框中，默认系统创建的 CAXA 制造工程师程序组，单击【下一步】按钮继续，如图 1-8 所示。

(8) 在系统弹出的安装 CAXA 制造工程师 2008 程序的确认对话框中，单击【安装】按钮，如图 1-9 所示。系统开始在指定的路径和目录下安装 CAXA 制造工程师 2008，如图 1-10 所示。如果在安装过程中单击【取消】按钮，则安装状态将随时停止。

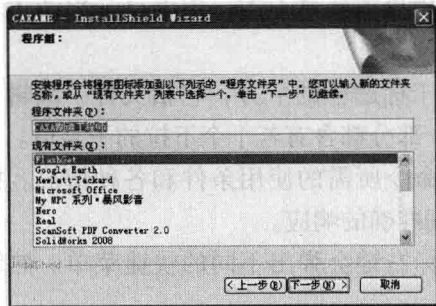


图 1-8 【程序组】对话框

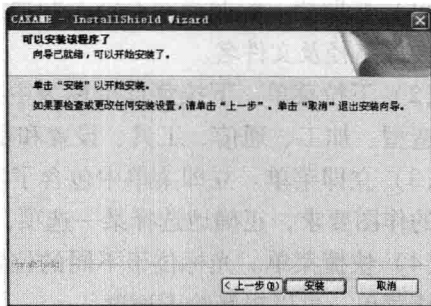


图 1-9 【程序安装确认】对话框

(9) 程序全部安装完毕后，弹出安装完成对话框，如图 1-11 所示，选择【是，立即重新启动计算机】单选项，单击【完成】按钮，至此 CAXA 制造工程师 2008 安装完毕。

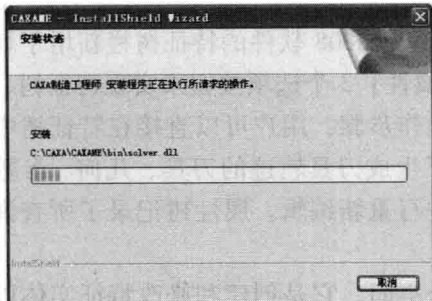


图 1-10 CAXA 制造工程师 2008 安装状态

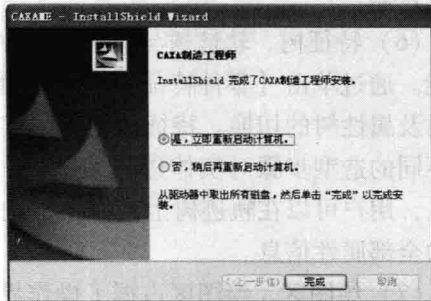


图 1-11 CAXA 制造工程师 2008 安装完成

3. CAXA 制造工程师 2008 软件的启动

启动 CAXA 制造工程师软件的方法有两种。

(1) 当软件正常安装完成后，在 Windows 桌面上会出现【CAXA 制造工程师 2008】快捷图标，如图 1-12 所示，双击该图标即可进入软件。

(2) 单击【开始】→【所有程序】→【CAXA】→【CAXA 制造工程师】→【CAXA 制造工程师 2008】，进入软件。



图 1-12 CAXA 制造工程师 2008 桌面快捷图标

注意：启动软件时，需要插好正版软件专用的加密狗，否则软件只能运行在演示模式下，不能保存文件。

1.2 CAXA 制造工程师 2008 操作界面

CAXA 制造工程师 2008 的操作界面可以进行个性化的定制，各种应用功能可通过下拉菜单或工具栏中的图标来驱动。

CAXA 制造工程师 2008 界面主要有以下几个部分组成。

(1) 标题栏。标题栏在 CAXA 制造工程师操作界面的最上面，用来显示当前正在操作的文件路径及文件名。

(2) 下拉菜单。下拉菜单也称为主菜单，位于标题栏的下方，它括文件、编辑、显示、造型、加工、通信、工具、设置和帮助，每个部分都含有若干个下拉的子菜单。

(3) 立即菜单。立即菜单中包含了实施不同命令所需的使用条件和各种情况。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。

(4) 快捷菜单。光标位于不同的位置，按鼠标右键会弹出不同的快捷菜单。熟练使用快捷菜单，可以提高绘图速度。

(5) 工具栏。工具栏以简单直观的图标来表示每个工具的作用，单击工具栏中的图标就可以启动相对应的 CAXA 制造工程师命令，相当于从菜单区逐级选择到的最后命令。将鼠标指针停留在工具栏按钮上，将会出现该工具对应的功能提示。工具条可根据需要自行定制。

(6) 特征树、轨迹树与属性树。CAXA 制造工程师 2008 软件的特征树栏新增了切换功能。通过单击【零件特征】、【加工管理】及【属性】3 个选项按钮来实现特征树、轨迹树及属性树的切换。特征树记录了实体生成的操作步骤，用户可以直接在特征树中选择不同的造型步骤对实体进行编辑。轨迹树记录了生成刀具轨迹的刀具、几何、参数等信息，用户可以在轨迹树上选择不同内容对轨迹进行重新编辑。属性树记录了所查询元素的全部属性信息。

(7) 绘图区。绘图区占据了操作界面的大部分空间，它是创建和修改特征实体以及产生刀具轨迹时的区域。

CAXA 制造工程师 2008 操作界面如图 1-13 所示。

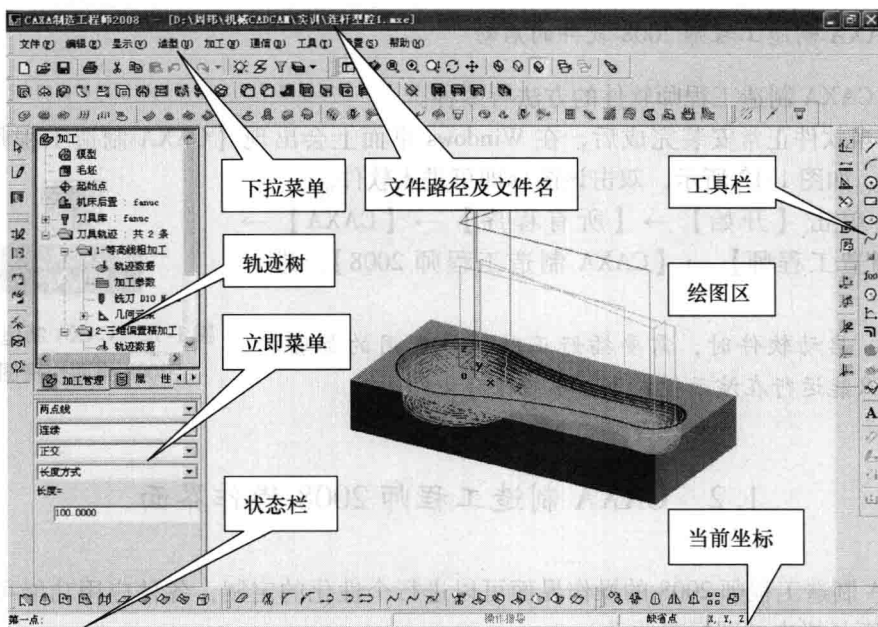


图 1-13 CAXA 制造工程师 2008 操作界面

1.3 坐标系与平面

1.3.1 坐标系

CAXA 制造工程师软件提供了两种坐标系：绝对坐标系和用户坐标系。系统默认的坐标系叫“绝对坐标系”，作图时自定义的坐标系叫“用户坐标系”。系统允许存在多个坐标，其中正在使用的坐标系叫“当前工作坐标系”。当前坐标系用红颜色表示，而其他坐标系用灰白色表示。利用软件生成的刀具轨迹在生成和输出其机床代码时，是根据软件当前使用的坐标系输出代码的。

作图时为了方便，常根据作图和加工的需要创建一个新的坐标系，此时就可以用创建坐标系的方法来解决。多坐标系并存的界面可以通过激活命令选择不同的坐标系，使之成为当前坐标系。除此之外，坐标系还可以隐藏、显示和删除（绝对坐标系不能删除）。坐标系的操作，可通过单击下拉菜单【工具】→【坐标系】中的相关命令以及坐标系工具栏中的相关图标来操作。坐标系下拉菜单如图 1-14 所示，坐标系工具栏如图 1-15 所示。

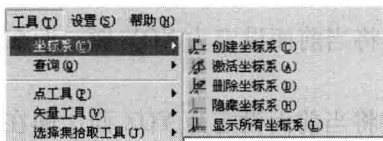


图 1-14 坐标系下拉菜单



图 1-15 坐标系工具栏

注意：① 用三点法创建用户坐标系时，首先确定工作坐标系原点、然后确定 X 轴正方向上的点和 Y 轴正方向上的点，以此确定 X 轴和 Y 轴的方向，Z 轴的方向则可由右手定则来判定产生。

② 当前坐标系和绝对坐标系不能被删除。

③ 任何时刻输入的坐标或者移动鼠标时，操作界面右下角的坐标提示数值，都是针对当前坐标系的。

1.3.2 平面

1. 平面的概念

CAXA 制造工程师软件中的平面分为：视图平面、作图平面及当前平面。

视图平面是决定向哪个平面看图，即观察平面。

作图平面是决定在哪个平面上画图，作图平面只能在当前平面上作图。



2. 绘图区的显示

绘图区可以采用三维（轴测图）方式表示，也可以采用二维方式表示。不管采用什么方式显示绘图区，在哪个平面绘图，只取决于那个平面是否是当前平面。CAXA 制造工程师的当前平面在当前坐标系中用红色斜线标识出来，可以通过按 F9 键，在当前工作坐标系下切换设置当前面为 XOY、YOZ 或 XOZ。

(1) 绘图区采用二维方式表示。

F5 键可以直接切换视图（观察）平面为二维状态下的 XOY 平面。此时，当前平面为 XOY 面，视图平面与作图平面重合，如图 1-16 所示。

F6 键可以直接切换视图（观察）平面为二维状态下的 YOZ 平面。此时，当前平面为 YOZ 面，视图平面与作图平面重合，如图 1-17 所示。

F7 键可以直接切换视图（观察）平面为二维状态下的 XOZ 平面。此时，当前平面为 XOZ 面，视图平面与作图平面重合，如图 1-18 所示。



图 1-16 当前平面为 XOY 面



图 1-17 当前平面为 YOZ 面



图 1-18 当前平面为 XOZ 面

(2) 绘图区采用三维方式表示。

按 F8 键将视图平面切换为三维显示，按 F9 键将当前面设定为 XOY 面，即在 XOY 面内作图，如图 1-19 所示。

按 F8 键将视图平面切换为三维显示，按 F9 键将当前面设定为 YOZ 面，即在 YOZ 面内作图，如图 1-20 所示。

按 F8 键将视图平面切换为三维显示，按 F9 键将当前面设定为 XOZ 面，即在 XOZ 面内作图，如图 1-21 所示。



图 1-19 当前平面为 XOY 面



图 1-20 当前平面为 YOZ 面



图 1-21 当前平面为 XOZ 面

1.4 CAXA 制造工程师基本操作

1.4.1 常用键

1. 鼠标键

单击鼠标左键可以用来激活菜单、确定位置点、拾取元素等；单击鼠标右键用来确认拾取、结束操作和终止命令。当结束一个操作命令后，再次单击右键时会激活刚刚结

束的命令。

2. 回车键和数值键

单击回车键和数值键在系统要求输入点时,可以激活一个坐标输入条,在输入条中可以直接输入坐标值,也可以输入用表达式表示的坐标值,如图 1-22 所示。

注意: 输入坐标值时,不能在中文输入法状态下输入。

3. 空格键

在下列情况下,可使用空格键。

(1) 当系统提示输入点时,按空格键,弹出工具点菜单,显示可自动捕捉的点的类型,用快速捕捉的方式创建一个新点,如图 1-23 所示。

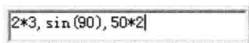


图 1-22 坐标输入条

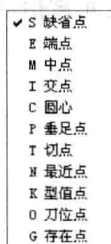


图 1-23 工具点菜单

当需要使用工具点进行捕捉时,如果不希望每次都按空格键弹出工具点菜单,可以使用简略方式。

当要使用默认点时: 按键盘“s”

当要使用端点时: 按键盘“e”

当要使用中点时: 按键盘“m”

当要使用交点时: 按键盘“i”

当要使用圆心点时: 按键盘“c”

当要使用垂足点时: 按键盘“p”

当要使用切点时: 按键盘“t”

当要使用最近点时: 按键盘“n”

当要使用控制点时: 按键盘“k”

当要使用刀位点时: 按键盘“o”

当要使用存在点时: 按键盘“g”

注意: 工具点菜单可根据需要,在下拉菜单【设置】→【系统设置】→【参数设置】选项中,将点拾取工具设定为“锁定”或“恢复”。当选项设置为“锁定”时,使用一次工具点,如“端点”捕捉后,系统将保持下一次点捕捉时也使用端点方式捕捉。当选用设置为“回复”时,使用一次工具点后,系统将不再保留次种工具点的捕捉方式,而回复到原来的工具点捕捉方式。

(2) 有些操作中(如:创建扫描面),当需要选择方向时,按空格键,弹出矢量工具



菜单，从中选择合适的方向，如图 1-24 所示。

(3) 有些操作中（如：曲线组合），要拾取元素时，按空格键，弹出拾取方法选择菜单，可以进行拾取方法选择，如图 1-25 所示。

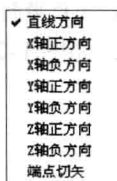


图 1-24 矢量工具菜单

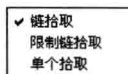


图 1-25 拾取方法菜单

(4) 有些操作中（如：删除），当需要拾取多个元素时，按空格键，弹出选择集拾取工具菜单，以确定元素拾取的方式，如图 1-26 所示。

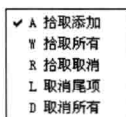


图 1-26 拾取工具菜单

4. 功能键

系统提供了以下一些方便操作的功能热键。

- (1) F1 键：帮助快捷键。
- (2) F2 键：草图开关，用于切换“草图绘制”模式与“非草图绘制”模式。
- (3) F3 键：显示全部图形。
- (4) F4 键：重新生成（刷新）画面。
- (5) F5 键：将当前平面切换至 XOY 面。同时将显示平面置为 XOY 面，将图形投影到 XOY 面内进行显示，视图平面与作图平面重合。
- (6) F6 键：将当前平面切换至 YOZ 面。同时将显示平面置为 YOZ 面，将图形投影到 YOZ 面内进行显示，视图平面与作图平面重合。
- (7) F7 键：将当前平面切换至 XOZ 面。同时将显示平面置为 XOZ 面，将图形投影到 XOZ 面内进行显示，视图平面与作图平面重合。
- (8) F8 键：以三维（轴测图）方式显示图形。
- (9) F9 键：切换作图平面，重复按 F9 键，可以在 XOY、YOZ、XOZ 3 个作图平面之间切换。
- (10) 方向键（←、↑、→、↓）或 Shift + 鼠标（左键 + 右键）：显示平移，可以使图形在屏幕上上下左右移动。
- (11) Shift + 方向键（←、↑、→、↓）或 Shift + 鼠标左键：显示旋转，使图形在屏幕上旋转显示。
- (12) Ctrl + ↑ 或 PageUp：显示放大。

(13) Ctrl + ↓ 或 PageDown: 显示缩小。

(14) Shift + 鼠标右键: 显示缩放。

注意: 如果需要, 可以通过下拉菜单【设置】→【自定义】, 在对话框中进行设置, 自行定义快捷键。

1.4.2 空间点的输入

CAXA 制造工程师的 CAD 功能是针对三维实体进行的一种操作, 所以这里提到的点为空间点。它的坐标一定是由 X、Y、Z 3 个方向的坐标值所决定的。点的输入方式有 3 种: 键盘输入的绝对坐标、键盘输入的相对坐标或直接用鼠标捕捉。

1. 坐标的表达方式

(1) 完全表达。将一个点的坐标全部表示出来, 每个坐标之间用半角输入状态下的“,” 隔开。如坐标 “10,20,30”。

(2) 不完全表达。当坐标值为零时, 该坐标值可以省略不写, 但坐标之间的逗号不能省略。如坐标 “10,,30”。

(3) 函数表达。系统在坐标点输入时, 可采用表达式的输入方式, 如坐标 “100/2, 30*2, 140*sin(30)”, 该坐标的输入结果与坐标 “50,60,70” 计算后的输入结果是完全一样的。

2. 坐标的输入方式

(1) 绝对坐标输入。在当前坐标系上, 其坐标原点为 (0,0,0)。当系统提示输入点的状态下, 用键盘直接输入点的 X、Y、Z 坐标值 (也可以按回车键)。注意, 这里输入的坐标值均为相对于当前坐标系的绝对坐标值。

(2) 相对坐标输入。相对坐标为相对于前一次使用的点的坐标, 它与坐标系无关。输入相对坐标时, 必须在第一个坐标值前面加上一个符号 “@”。

(3) 鼠标捕捉输入。在作图过程中, 经常用鼠标捕捉的方式寻找精确的定位点 (如切点、交点、端点等特殊点)。这时只要按空格键, 即可弹出 “工具点菜单”, 利用捕捉功能进行精确定位点的选取。

1.5 CAXA 制造工程师的部分常用功能菜单介绍

1.5.1 文件管理

CAXA 制造工程师软件提供了功能齐全的文件管理系统, 其中包括文件的建立、打开、存储、文件的并入等功能。单击下拉菜单【文件】即可进入文件管理功能选项, 其中有些选项也可以通过工具栏中的图标进入。