



全国机械类职业岗位
技能培训系列教材

CAXA制造工程师 2008应用指导

石立侠 主编



与生产岗位对接
提升技能

全国机械类职业岗位技能培训系列教材

CAXA

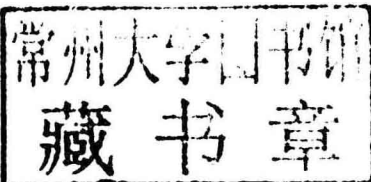
制造工程师2008应用指导

主 编 石立侠

副主编 杨 梅

参 编 郁柏力 吴静波 彭 敏 邸晓菲

主 审 田春艳



机械工业出版社

本书是以 CAXA 制造工程师 2008 作为技术平台, 结合编者多年从事 CAD/CAM 软件实际的应用和教学与培训的经验, 在坚持以就业为导向、以能力为本位, 突出应用性和可操作性的前提下编写的。本书通俗易懂、图文并茂, 主要介绍了软件从造型、加工轨迹与代码生成、仿真校验、编程助手直至数控机床加工整个 CAD/CAM 软件应用的全过程。全书共分 7 个课题, 分别介绍了 CAXA 制造工程师 2008 入门, 线框造型, 几何变换, 曲面造型, 特征实体造型, 数控铣削加工及自动编程和编程助手。本书安排了大量的训练示例, 对 CAXA 制造工程师 2008 软件应用重点、难点及教学过程中应注意的问题等作了详细的说明, 并配有大量针对性较强的习题供读者复习参考。

本书可作为中等职业学校、成人高校、技师学院、技术学校等数控技术应用和模具制造技术等专业的教材, 也可用作企业数控加工技能培训教程, 还可供相关专业的工程技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

CAXA 制造工程师 2008 应用指导/石立侠主编. —北京: 机械工业出版社, 2012. 5

全国机械类职业岗位技能培训系列教材

ISBN 978-7-111-38322-2

I. ①C… II. ①石… III. ①数控机床—计算机辅助设计—应用软件—技术培训—教材 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 093512 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 汪光灿 责任编辑: 张云鹏

版式设计: 刘怡丹 责任校对: 刘志文

封面设计: 赵颖喆 责任印制: 乔 宇

北京瑞德印刷有限公司印刷 (三河市胜利装订厂装订)

2012 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 13.5 印张 · 334 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-38322-2

定价: 29.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010)68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010)88379649

读者购书热线: (010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前

言

本书是根据《教育部等六部门关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》精神,将职业技术的应用作为主线,并结合中等职业学校的教学要求,以突出 CAD/CAM 的针对性和实用性,强化实践技能为目的进行编写的。

CAXA 制造工程师 2008 在 CAXA 制造工程师 2006 版的基础上新增了“特征实体造型”、“自由曲面造型”、“两轴到五轴的数控加工”等功能。例如,新增了可用于代码转换、手工编程和宏程序的编程助手模块;针对五轴模块,新增了“曲线加工”、“曲面区域加工”、“叶轮 A 系列粗加工”和“精加工”、“五轴轨迹转四轴轨迹”等功能;针对四轴模块,增强了铣槽能力,更新了四轴后置,支持 360°连续角度;更新了系统 License 检查,适应大规模应用场景等。

本书具有以下特点:

1. 以就业为导向,定位准确,全程设计,整体优化。
2. 实现了理论与实践一体化,缩短了理论与实践教学之间的距离,衔接与呼应合理,强化了知识性和实践性的统一。
3. 适应操作训练和实训指导,参照国家职业资格认证标准,成系列按课题展开,直观实用,可靠性及操作性强。

本书由长春市机械工业学校石立侠担任主编,编写课题三、四、五、六,并进行最后的统稿;吉林工程技术师范学院杨梅任副主编,与长春市机械工业学校郁柏力共同编写课题一与课题二;长春市机械工业学校彭敏、吴静波、邸晓菲编写课题七。本书由空军航空大学田春艳副教授主审。在本书的编写过程中,主审提出了许多宝贵的意见和建议,在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在错误和疏漏之处,恳请各位读者提出宝贵意见。

编者

前言

课题一 CAXA 制造工程师 2008

入门..... 1

1.1 CAXA 制造工程师 2008 软件

简介..... 1

1.2 安装与启动..... 3

1.3 工作界面..... 4

1.4 基础知识..... 5

1.5 设置..... 11

1.6 CAXA 制造工程师 2008 实现

CAD/CAM 的过程..... 12

习题及操作训练..... 13

课题二 线框造型..... 15

2.1 曲线生成..... 15

2.2 曲线编辑..... 26

2.3 线框造型综合训练..... 31

习题及操作训练..... 34

课题三 几何变换..... 36

3.1 平移..... 36

3.2 平面旋转..... 38

3.3 旋转..... 39

3.4 平面镜像..... 39

3.5 镜像..... 40

3.6 阵列..... 41

3.7 缩放..... 42

3.8 几何变换综合训练..... 42

习题及操作训练..... 48

课题四 曲面造型..... 49

4.1 曲面生成..... 49

4.2 曲面生成综合训练..... 62

4.3 曲面编辑..... 66

4.4 综合曲面造型..... 80

习题及操作训练..... 84

课题五 特征实体造型..... 87

5.1 基本知识..... 87

5.2 轮廓特征..... 91

5.3 处理特征..... 101

5.4 阵列特征..... 108

5.5 模具生成..... 110

5.6 特征实体造型综合训练..... 112

习题及操作训练..... 139

课题六 数控铣削加工及自动编程..... 143

6.1 数控加工概述..... 143

6.2 基本知识..... 144

6.3 加工功能介绍..... 157

6.4 三轴加工综合训练..... 167

6.5 后置处理综合训练..... 193

6.6 轨迹编辑综合训练..... 195

6.7 轨迹树操作..... 199

习题及操作训练..... 200

课题七 编程助手..... 203

7.1 刀具径向补偿..... 204

7.2 代码段与轨迹段的关联..... 206

7.3 代码转换..... 207

7.4 代码读入..... 208

习题及操作训练..... 209

参考文献..... 212

1

课题一

CAXA 制造工程师 2008 入门



学习目标

- 掌握 CAXA 制造工程师 2008 的安装与启动。
- 熟悉 CAXA 制造工程师 2008 的工作界面。
- 掌握 CAXA 制造工程师 2008 的设置功能。
- 了解 CAXA 制造工程师 2008 实现 CAD/CAM 的一般过程。

1.1 CAXA 制造工程师 2008 软件简介

CAXA 制造工程师 2008 是北京数码大方科技有限公司研制开发的全中文、面向数控铣床和加工中心的三维 CAD/CAM 软件。CAXA 制造工程师 2008 基于微型计算机平台,采用原创 Windows 菜单和交互方式,全中文界面,便于轻松学习和操作,并且价格较低。CAXA 制造工程师 2008 可以生成 3~5 轴的加工代码,适用于加工具有复杂三维曲面的零件。较之早期的版本,CAXA 制造工程师 2008 新增加了 5 轴曲线加工功能及 5 轴曲面区域加工、叶轮 A 系列粗加工和精加工功能、5 轴轨迹转 4 轴轨迹的功能,增加了用于代码校验的编程助手模块,增加了单路 DNC 通信支持,增加了线面映射功能及刀路线框仿真功能。

CAXA 制造工程师 2008 为数控加工行业提供了从造型设计到加工代码生成、校验一体化的全面解决方案。

CAXA 制造工程师 2008 具有以下特点:

1. 实体曲面完美结合

(1) 方便的特征实体造型 采用精确的特征实体造型技术,可将设计信息用特征术语来描述,简便而准确。通常的特征包括孔、槽、型腔、凸台、圆柱体、圆锥体、球体和管等,CAXA 制造工程师 2008 可以方便地建立和管理这些特征信息。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) 强大的 NURBS 自由曲面造型 CAXA 制造工程师 2008 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、拉伸、缝合、拼接、相交和变形等, 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) 灵活的曲面实体复合造型 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。

2. 优质高效的数控加工

CAXA 制造工程师 2008 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“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。

(1) 两轴到三轴的数控加工功能, 支持四轴到五轴加工

1) 两轴到两轴半加工方式。可直接利用零件的轮廓曲线生成加工轨迹指令, 而无需建立其三维模型; 提供“轮廓加工”和“区域加工”功能, 加工区域内允许有任意形状和数量的岛。可分别指定“加工轮廓”和“岛的拔模斜度”, 自动进行分层加工。

2) 三轴加工方式。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。四轴到五轴加工模块提供“曲线加工”、“平切面加工”、“参数线加工”、“侧刃铣削加工”等多种四轴到五轴加工功能。

(2) 支持高速加工 CAXA 制造工程师 2008 支持高速切削工艺, 以提高产品精度, 降低代码数量, 使加工质量和效率大大提高。可设定“斜向切入”和“螺旋切入”等接近和切入方式, 拐角处可设定“圆角过渡”, 轮廓与轮廓之间可通过“圆弧”或“S 形”方式来过渡形成光滑连接, 从而生成光滑刀具轨迹, 有效地满足了高速加工对刀具路径形式的要求。

(3) 参数化轨迹编辑和轨迹批处理 CAXA 制造工程师 2008 的“轨迹再生”功能可实现参数化轨迹编辑。用户只需选中已有的数控加工轨迹, 修改原定义的加工参数表, 即可重新生成加工轨迹。CAXA 制造工程师 2008 可以先定义加工轨迹参数, 而不立即生成轨迹。工艺设计人员可先将大批加工轨迹参数事先定义而在某一集中时间批量生成。这样, 合理地优化了工作时间。

(4) 独具特色的加工仿真与代码验证 可直观、精确地对加工过程进行模拟仿真, 对代码进行反读校验。仿真过程中可以随意放大、缩小、旋转, 便于观察细节, 且可以调节仿真速度; 能显示多道加工轨迹的加工结果。仿真过程中可以检查刀柄干涉、快速移动过程 (G00) 中的干涉、刀具无切削刃部分的干涉情况, 可以将切削残余量用不同颜色区分表示, 并把切削仿真结果与零件理论形状进行比较等。

(5) 加工工艺控制 CAXA 制造工程师 2008 提供了丰富的工艺控制参数, 可以方便地控制加工过程, 使编程人员的经验得到充分的体现。

(6) 通用后置处理 全面支持 SIEMENS、FANUC 等多种机床控制系统。CAXA 制造工程师 2008 提供的后置处理器, 无需生成中间文件就可直接输出 G 代码控制指令。系统不仅



可以提供常见的数控系统的后置格式,用户还可以定义专用数控系统的后置处理格式。可生成详细的加工工艺清单,方便 G 代码文件的应用和管理。

3. 卓越的工艺性与“知识加工”

CAXA 制造工程师 2008 可将零件的加工步骤、所使用的刀具、工艺参数等加工条件保存为规范化的模板,形成企业的标准工艺知识库,类似零件的加工即可通过调用“知识加工”模板来进行。这样就保证了同类零件加工的一致性和规范化。同时,初学者更可以借助师傅积累的“知识加工”模板,实现快速入门和提高。

4. Windows 界面操作

CAXA 制造工程师 2008 基于微型计算机平台,采用原创 Windows 菜单和交互,全中文界面,让用户轻松流畅地学习和操作。全面支持英文、简体和繁体中文 Windows 环境。

5. 丰富流行的数据接口

CAXA 制造工程师 2008 是一个开放的设计、加工工具。它提供了丰富的数据接口,包括:①直接读取常用的三维 CAD 软件,如 CATIA、Pro/ENGINEER 的数据接口;②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;③Parasolid 几何核心的 X-T、X-B 格式文件;④ACIS 几何核心的 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 等接口。这些接口保证了与常用的 CAD 软件进行双向数据交换,使企业可以跨平台和跨地域与合作伙伴实现虚拟产品开发和生产。

6. 全面开放的 2D、3D 开发平台

CAXA 制造工程师 2008 充分考虑用户的个性化需求,提供了专业而易于使用的 2D 和 3D 开发平台,以实现产品的个性化和专业化。用户可以随心所欲地扩展 CAXA 制造工程师 2008 的功能,甚至可以开发出全新的 CAD/CAM 产品。

7. 品质一流的刀具轨迹和加工质量

加工路径的优化处理使刀具轨迹更加光滑、流畅、均匀、合理,大大提高了加工走刀的流畅性,保证了工件表面的加工质量。同时,CAXA 制造工程师 2008 的功能在 2006 版的基础上作了以下改进:

- 1) 四轴曲线加工增强铣槽能力。
- 2) 更新了四轴后置,支持 360°连续角度。
- 3) 五轴侧铣加工支持在球刀加工前提下,对底面干涉检查。
- 4) 平面轮廓精加工支持对 G41 的处理。
- 5) 增加 License 检查的配置能力。
- 6) 支持读入二进制格式的 STL 文件。

1.2 安装与启动

1. 要求

计算机硬件平台最低要求是:英特尔“奔腾”4 处理器 2.4GHz、512MB 内存、10G 硬盘,可运行于 Windows2000 和 WindowsXP 系统平台。

2. 安装

由于 CAXA 制造工程师 2008 版权采用的是“USB 加密锁”,因此安装将分为软件复制



和 USB 加密锁驱动两个部分。下面介绍 WindowsXP 下的安装过程。

(1) 软件复制 将“CAXA 制造工程师 2008”软件正版光盘放入光盘驱动器中，系统会自动执行安装程序。如果未出现自动安装画面，可找到光盘根目录下的“setup.exe”文件→双击→单击“下一步(N)”按钮→单击“是(Y)”按钮→在图 1-1 所示的对话框“用户名(U)”、“公司名称(C)”、“序列号(S)”三个文本框中填入相应的信息→单击“下一步(N)”按钮(完全安装)→单击“下一步(N)”按钮→单击“下一步(N)”按钮→单击“确定”按钮→单击“完成”按钮，计算机重新启动。

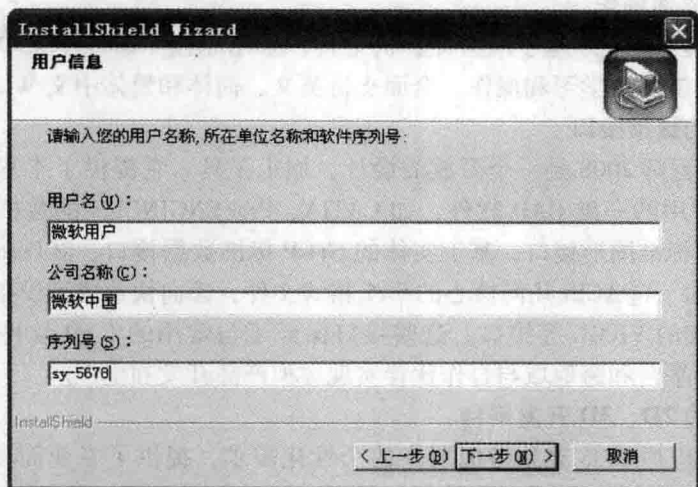


图 1-1 填写必要信息

(2) USB 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”→选取“其他设备”下的“? 驱动 ROCKEY USB”→单击鼠标右键→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“仍然继续(C)”按钮，稍等→单击“完成”按钮，安装结束。

3. 运行方法

1) 在正常安装完成后，在 Windows 桌面会出现“CAXA 制造工程师”的图标，双击“CAXA 制造工程师”图标就可以启动软件。

2) 可以按桌面左下角的“开始”→“程序”→“CAXA 制造工程师”→“CAXA 制造工程师——数控加工”启动软件。

3) 进入安装目录(如 D 盘)，进入 D:\CAXA\CAXAME\bin\，双击“me.exe”文件启动软件。

1.3 工作界面

CAXA 制造工程师 2008 的工作界面如图 1-2 所示，与其他 Windows 风格的软件一样，各种应用功能通过菜单和工具条驱动。状态栏指导读者进行操作并提示当前状态和所处境



置；特征树记录了历史操作和相互关系；绘图区显示各种功能操作的结果；同时，绘图区和特征树提供了数据的交互功能。

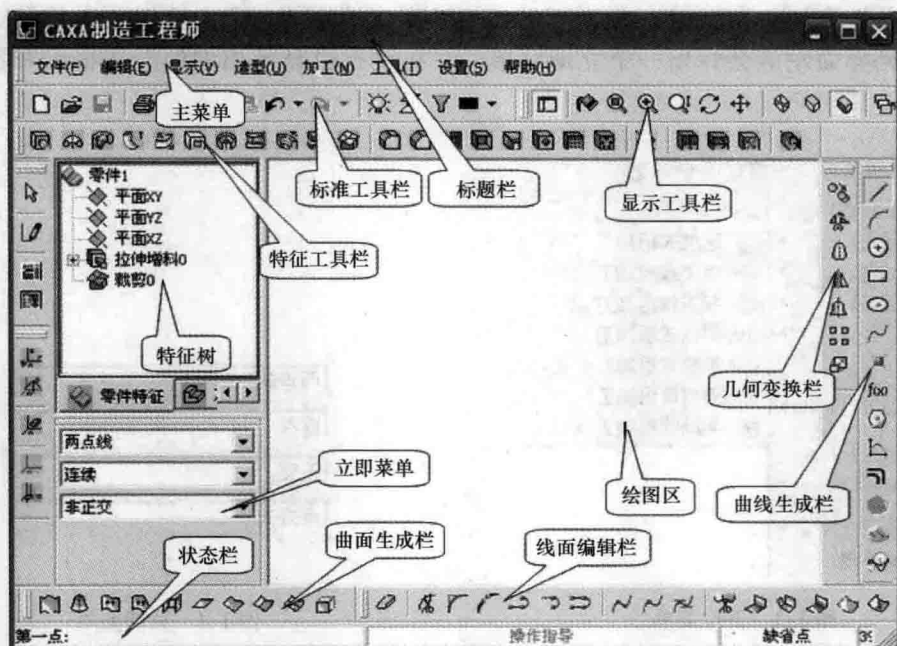


图 1-2 CAXA 制造工程师 2008 的工作界面

CAXA 制造工程师 2008 工具条中每一个按钮都对应一个菜单命令，单击按钮和单击菜单命令是完全一样的。

操作时应注意，当  零件特征 按钮凸起时，其上面是“特征树栏”，栏中显示的是“特征树”；当  加工管理 按钮凸起时，其上面是“轨迹树栏”，栏中显示的是“轨迹树”。

1.4 基础知识

1. 绘图区

绘图区是用户进行绘图、造型设计的工作区域，位于屏幕的中心，并占据了屏幕的大部分面积。广阔的绘图区为显示全图提供了清晰的空间。CAXA 制造工程师在绘图区的中心位置设置了一个三维直角坐标系，它的坐标原点为 (0.0000, 0.0000, 0.0000)。用户在操作过程中的所有坐标均以此坐标系的原点为基准。

2. 主菜单

主菜单是界面最上方的菜单条。单击菜单条中的任意一个菜单项，都会弹出一个下拉菜单，指向某一个菜单项会弹出其子菜单。菜单条与子菜单构成了下拉菜单，如图 1-3 所示。

主菜单包括“文件”、“编辑”、“显示”、“造型”、“加工”、“工具”、“设置”和“帮助”，每个部分都含有若干个下拉菜单。



3. 立即菜单

立即菜单描述了该项命令执行的各种情况和使用条件。用户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。图 1-4 所示的是画直线的立即菜单。

单击主菜单中的“造型”,指向下拉菜单中的“曲线生成”,然后单击其子菜单中的“直线”,则界面左侧会弹出一个立即菜单,并在状态栏显示相应的操作提示和执行命令状态。

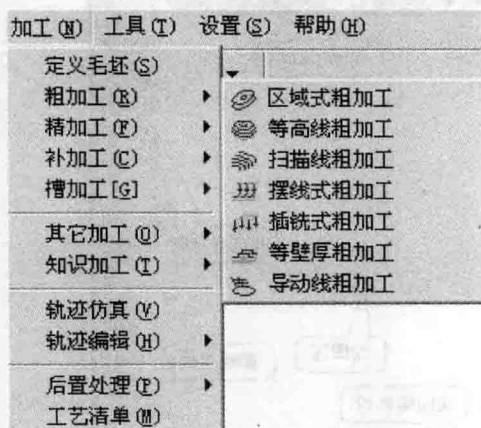


图 1-3 下拉菜单

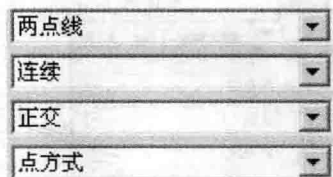


图 1-4 立即菜单

4. 快捷菜单

光标处于不同位置,单击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。

将光标移到特征树中 XY、YZ、XZ 三个基准平面上,单击鼠标右键,弹出快捷菜单,如图 1-5 所示。

将光标移到特征树的草图上,单击鼠标右键,弹出快捷菜单,如图 1-6 所示。

修改特征
创建草图
删除

图 1-5 快捷菜单 (一)

编辑草图

生成草图转换尺寸
删除草图转换尺寸

删除

图 1-6 快捷菜单 (二)

将光标移到绘图区的实体上,单击鼠标右键,弹出快捷菜单,如图 1-7 所示。

在非草图状态下,将光标移到绘图区的草图上,拾取曲线,单击鼠标右键,弹出快捷菜单,如图 1-8 所示。

在草图状态下,拾取草图曲线,单击鼠标右键,弹出快捷菜单,如图 1-9 所示。

在空间曲线、曲面上选取曲线或者加工轨迹曲线,然后单击鼠标右键,弹出快捷菜单,如图 1-10 所示。

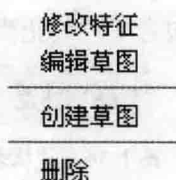


图 1-7 快捷菜单 (三)

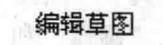


图 1-8 快捷菜单 (四)

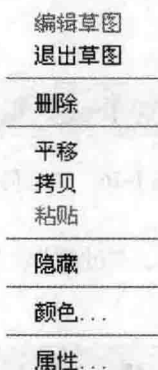


图 1-9 快捷菜单 (五)

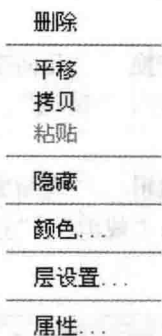


图 1-10 快捷菜单 (六)

在任意菜单空白处，单击鼠标右键，弹出快捷菜单，如图 1-11 所示。

5. 工具条

在工具条中，可以通过鼠标左键单击相应的按钮进行操作。工具条可以自定义，界面上的工具条包括“标准工具”、“显示工具”、“状态工具”、“曲线工具”、“几何变换”、“线面编辑”、“曲面工具”、“特征工具”、“加工工具”、“坐标系工具”、“三维尺寸标注工具”和“查询工具”工具条。

(1) 标准工具 “标准工具”工具条如图 1-12 所示，它包括标准的“打开文件”、“打印文件”等 Windows 按钮，也有制造工程师的“线面可见”、“层设置”、“拾取过滤设置”和“当前颜色”等按钮。

(2) 显示工具 “显示工具”工具条如图 1-13 所示，它包含了“缩放”、“移动”和“视向定位”等显示方式的按钮。

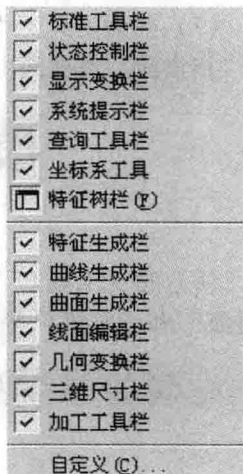


图 1-11 快捷菜单 (七)

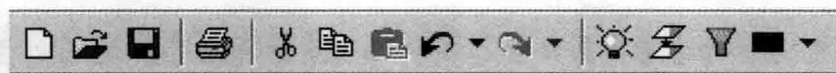


图 1-12 “标准工具”工具条



图 1-13 “显示工具”工具条



(3) 状态工具 “状态工具”工具条如图 1-14 所示,它包含了“终止当前命令”、“草图状态”、“启动电子图板”和“数据接口”等功能。



图 1-14 “状态工具”工具条

(4) 曲线工具 “曲线工具”工具条如图 1-15 所示,它包含了“直线”、“圆弧”和“公式曲线”等曲线绘制工具。

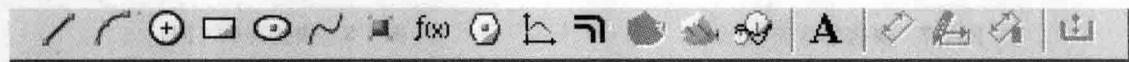


图 1-15 “曲线工具”工具条

(5) 几何变换 “几何变换”工具条如图 1-16 所示,它包含了“平移”、“镜像”、“旋转”和“阵列”等几何变换工具。



图 1-16 “几何变换”工具条

(6) 线面编辑 “线面编辑”工具条如图 1-17 所示,它包含了曲线的“裁剪”、“过渡”、“拉伸”和曲面的“裁剪”、“过渡”、“缝合”等编辑工具。

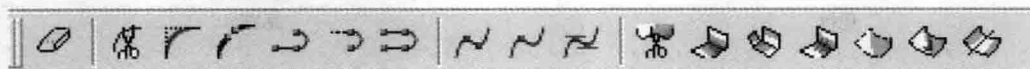


图 1-17 “线面编辑”工具条

(7) 曲面工具 “曲面工具”工具条如图 1-18 所示,它包含了“直纹面”、“旋转面”和“扫描面”等曲面生成工具。

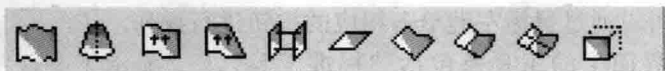


图 1-18 “曲面工具”工具条

(8) 特征工具 “特征工具”工具条如图 1-19 所示,它包含了“拉伸”、“导动”、“过渡”和“阵列”等特征造型手段。



图 1-19 “特征工具”工具条

(9) 加工工具 “加工工具”工具条如图 1-20 所示,它包含了“粗加工”、“精加工”和“补加工”等加工功能。



图 1-20 “加工工具”工具条

(10) 坐标系工具 “坐标系工具”工具条如图 1-21 所示,它包含了“创建坐标系”、“激活坐标系”、“删除坐标系”和“隐藏坐标系”等功能。



图 1-21 “坐标系工具”工具条



(11) 三维尺寸标注工具 “三维尺寸标注工具”工具条如图 1-22 所示,它包含了“尺寸标注”、“尺寸编辑”等功能。

(12) 查询工具 “查询工具”工具条如图 1-23 所示,它包含了“坐标查询”、“距离查询”、“角度查询”和“属性查询”等功能。



图 1-22 “三维尺寸标注工具”工具条

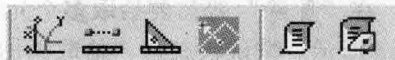


图 1-23 “查询工具”工具条

6. 当前面

当前面是指“非草图状态”下的作图平面。系统用坐标线架上的斜线进行标识,且只能用功能键 **[F5]**、**[F6]**、**[F7]**、**[F9]** 进行切换,图 1-24a 表示当前面是“XOY 平面”,图 1-24b 表示当前面是“YOZ 平面”,图 1-24c 表示当前面是“XOZ 平面”,作图平面供线框造型和曲面造型时使用。

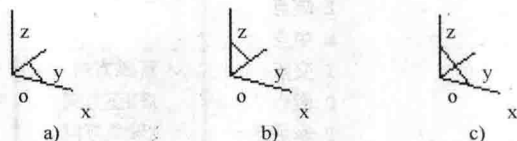


图 1-24 平面显示

a) XOY 平面 b) YOZ 平面 c) XOZ 平面

7. 常用键

(1) 鼠标键 鼠标左键用来激活菜单、确定位置点、拾取元素等,鼠标右键用来确认拾取、结束操作和终止命令等。

例如,要运行“画圆”功能,应先把光标移到圆图标上,然后单击鼠标左键,激活“画圆”功能,这时,在命令提示区出现了下一步操作的提示。把光标移动到绘图区内,单击鼠标右键,输入圆心点,再根据提示输入半径值,即可生成一个圆。

又如,在删除几何元素时,当拾取完毕要删除的元素后,单击鼠标右键就可以结束拾取,被拾取到的元素就被删除掉了。

(2) 回车键和数值键 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。坐标输入条中有闪动的光标,在输入条中可以输入坐标值。



注意

1. 凡遇到结束“立即菜单”中输入数据的情况,必须按回车键。
2. 如果输入点的坐标用小键盘上的数字键输入,应先按回车键。

(3) 空格键 在下列情况下,需要使用空格键:

1) 当系统要求输入点时,按空格键弹出“点工具”菜单,显示点的类型,通过选择,可以捕捉所需要的点,如图 1-25a 所示。



注意

1. 输入点的坐标时,最好关闭汉字输入法。
2. 用“快捷方式”代替“工具点”菜单的选项操作,必须先关闭汉字输入法。



2) 有些操作中(如作扫描面)需要选择方向,这时按空格键,弹出“矢量工具”菜单,如图 1-25b 所示。

3) 在有些操作(如进行曲线组合等)中,要拾取元素时,按空格键,可以进行拾取方式的选择,如图 1-25c 所示。

4) 在“删除”等需要拾取多个元素时,按空格键则弹出“选择集拾取工具”菜单,如图 1-25d 所示。默认状态是“拾取添加”,在这种状态下,可以单个拾取元素,也可以用窗口来拾取对象。

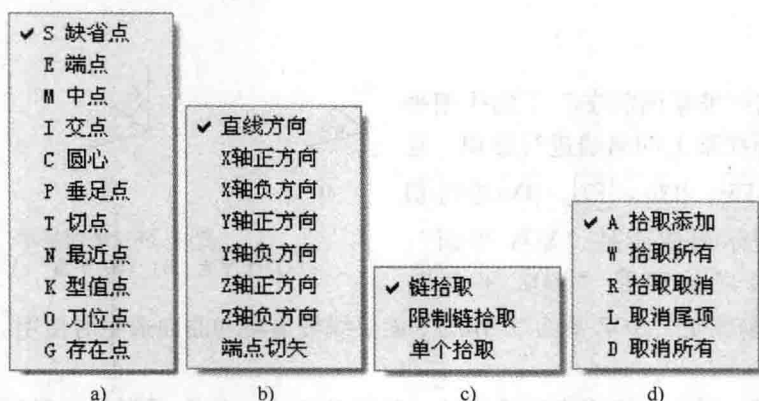


图 1-25 空格键的方式

(4) 功能热键 系统提供了一些方便操作的功能热键。

[F1] 键: 请求系统帮助。

[F2] 键: 草图器。用于“草图绘制”模式与“非绘制草图”模式的切换。

[F3] 键: 显示全部图形。

[F4] 键: 重画(刷新)图形。

[F5] 键: 将当前平面切换至 XOY 面。同时将显示平面设置为 XOY 面,将图形投影到 XOY 面内进行显示。即选取 XOY 平面为视图平面和作图平面。

[F6] 键: 将当前平面切换至 YOZ 面。同时将显示平面设置为 YOZ 面,将图形投影到 YOZ 面内进行显示。即选取 YOZ 平面为视图平面和作图平面。

[F7] 键: 将当前平面切换至 XOZ 面。同时将显示平面设置为 XOZ 面,将图形投影到 XOZ 面内进行显示。即选取 XOZ 平面为视图平面和作图平面。

[F8] 键: 显示轴测图。按轴测图方式显示图形。

[F9] 键: 切换作图平面(XOY、XOZ、YOZ)。重复按 **[F9]** 键,可以在三个平面中相互转换。

方向键(, , , ): 显示平移,可以使图形在屏幕上前后左右移动。

[Shift] 键 + 方向键: 显示旋转,使图形在屏幕上旋转显示。



Ctrl 键 + **↑** 键：显示放大。

Ctrl 键 + **↓** 键：显示缩小。

Shift 键 + 鼠标左键：显示旋转，同 **Shift** 键 + 方向键功能。

Shift 键 + 鼠标右键：显示缩放。

Shift 键 + 鼠标（左键 + 右键）：显示平移，同方向键功能。

1.5 设置

1. 当前颜色

【功能】

对不同的图素选用不同的颜色，是造型中常用的手法。“当前颜色”是指系统当前正在使用的颜色，生成的曲线或曲面的颜色取为当前颜色。单击“当前颜色” 图标或单击主菜单中“设置 (S)”→“当前颜色 (P)”，可激活该功能。

【操作】

在弹出“颜色管理”对话框后，拾取需要的颜色，单击“确定”按钮，以后再生成的点、曲线、曲面、文字时将按设置的颜色显示。

2. 层

【功能】

层是图层的简称。如果把一个图层看成一张透明图纸的话，那么屏幕上显示的结果就是每张图纸内容的叠加，增加新层就相当于在当前一叠透明图纸的最下面再添加一张。操作中，可以根据需要把不同图素放在不同图层，从而达到方便修改或显示特定图素的目的。

【操作】

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。



注意

1. 当前层不能“锁定”、“不可见”、“删除”；要删除某个图层，必须删除层上的所有图素。

2. 不能有两个同名的图层；“状态”项为“锁定”时，层上图素虽可见，但不能被编辑修改。

3. 拾取过滤

【功能】

“拾取过滤”功能用于设置哪类图素可以拾取，并在一个存在着的点、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。

【操作】

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。

4. 系统设置

【功能】

该功能用来设定系统环境、参数和颜色。

【操作】

单击主菜单中“设置(S)”→“系统设置(I)”，弹出“系统设置”对话框，按要求确定参数，单击“确定”完成操作。

5. 材质

【功能】

该功能用于选择显示实体时使用的颜色。

【操作】

单击主菜单中“设置(S)”→“材质设置(M)”，弹出“材质属性”对话框后，按要求确定“材质”、“材质亮度”、“散射强度”、“光洁度”、“光反射指数”、“材料密度”等，单击“确定”完成操作。

1.6 CAXA 制造工程师 2008 实现 CAD/CAM 的过程

1. CAM 系统的编程基本步骤

- 1) 理解二维图样或其他的模型数据。
- 2) 建立加工模型或通过数据接口读入。
- 3) 确定加工工艺(装夹、刀具等)。
- 4) 生成刀具轨迹。
- 5) 加工仿真。
- 6) 生成后置代码。
- 7) 输出加工代码。

2. 加工工艺的确定

加工工艺的确定目前主要依靠人工进行，其主要内容有：

- 1) 核准加工零件的尺寸、公差和精度要求。
- 2) 确定装卡位置。
- 3) 选择刀具。
- 4) 确定加工路线。
- 5) 选定工艺参数。

3. 加工模型建立

利用 CAM 系统提供的图形生成和编辑功能将零件的被加工部位绘制在计算机屏幕上，作为计算机自动生成刀具轨迹的依据。

加工模型的建立是通过人机交互方式进行的。被加工零件一般用工程图样的形式表达在图纸上，用户可根据该图纸建立三维加工模型。针对这种需求，CAM 系统应提供强大的几何建模功能，不仅能生成常用的直线和圆弧，还能提供复杂的样条曲线、组合曲线、各种规则的和不规则的曲面等的造型方法，并提供多种“过渡”、“裁剪”、“几何变换”等编辑