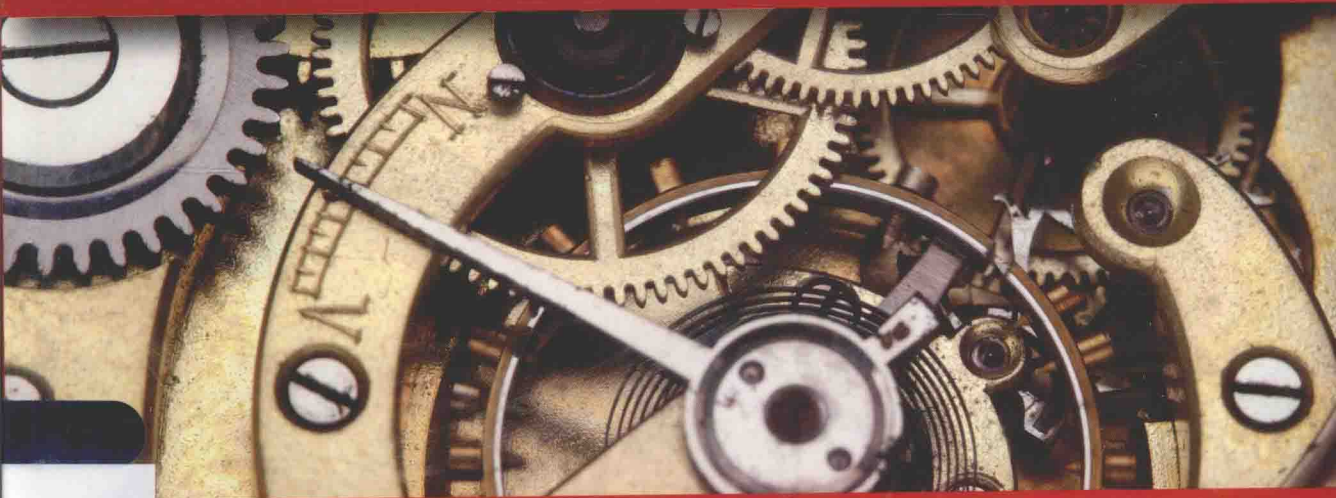


CAD/CAM软件精品教程系列

# CAXA制造工程师 2013 实用教程

汤爱君 马海龙 段 辉 编著



中国工信出版集团



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

CAD/CAM 软件精品教程系列

# CAXA

## 制造工程师2013实用教程

汤爱君 马海龙 段 辉 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

## 内 容 简 介

本书面向 CAXA 制造工程师 2013 的初中级读者,全面系统地介绍了 CAXA 制造工程师 2013 的基本功能和应用技巧。全书共分 10 章,内容包括软件的基本操作、线架造型、曲面造型、特征实体造型、常用的数控加工方式、多轴加工、雕刻加工和其它加工、刀具轨迹编辑、综合实例等。相关章节都安排有知识点讲解及相关实例,能够使学生在学习工具命令的基础上,达到边学边练的目的。每章最后都精心安排了思考与练习,这样可以使学生巩固并检验本章所学的知识。

本书内容翔实,结构合理,图文并茂,深入浅出,案例丰富实用,步骤清晰明确,能够使用户快速、全面地掌握 CAXA 制造工程师 2013 基本应用。本书既可以作为各类培训学校的教学用书,也可作为工程技术人员及中专、中技、高职高专、本科院校相关专业师生的参考书。

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。

### 图书在版编目(CIP)数据

CAXA 制造工程师 2013 实用教程/汤爱君,马海龙,段辉编著. —北京:电子工业出版社,2015.6  
CAD/CAM 软件精品教程系列

ISBN 978-7-121-26256-2

I. ①C… II. ①汤… ②马… ③段… III. ①数控机床—计算机辅助设计—应用软件—教材 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 123403 号

策划编辑:张 凌

责任编辑:夏平飞

印 刷:北京京师印务有限公司

装 订:北京京师印务有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1 092 1/16 印张:20 字数:547 千字

版 次:2015 年 6 月第 1 版

印 次:2015 年 6 月第 1 次印刷

定 价:38.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线:(010) 88258888。

# 前言

## Preface

### 基本内容

CAXA 制造工程师 2013 是北京数码大方科技有限公司（前称北航海尔软件有限公司）开发的，是在我国 CAM 领域有自主知识产权的品牌软件，它在 Windows 环境下运行，易学易用，一般用于加工中心/数控铣编程的 CAM 编程。它不仅从产品二维、三维设计，而且从加工、管理等众多方面，对产品的全生命周期提供了更加强大、更加完美的服务，广泛应用于机械、航天、汽车、船舶、轻工、化工、纺织等众多领域，并成为数控工艺员培训与资格考试和全国大学生数控大赛（数控铣和加工中心部分）的指定软件。

本书系统全面地介绍了 CAXA 制造工程师从平面图形、三维图形到数控编程的全过程。具体内容包括 CAXA 制造工程师 2013 的基本操作、线架造型、曲面造型、特征实体造型、常用的数控加工方式、多轴加工、雕刻加工和其它加工、刀具轨迹编辑、综合实例等。

针对市场上同类型入门书籍的不足，为了使读者迅速掌握使用 CAXA 制造工程师软件入门的要点与难点，每个知识点都通过一个典型的例题来说明其功能和用法，并给出重要的设置选项含义。本书按照案例式教学的写作模式，采用了知识点与实例并行的教学形式，不仅介绍了知识点，而且使初学者能够边学边练、快速上手，具有很高的实用价值，提高了读者的学习兴趣。

### 主要特点

本书作者都是长期使用 CAXA 制造工程师进行教学、科研和实际生产工作的教师和工程师，有着丰富的教学和写作经验。在内容编排上，按照读者学习的一般规律，结合大量实例讲解操作步骤，能够使读者快速、真正地掌握 CAXA 制造工程师软件的使用。

具体地讲，本书具有以下鲜明的特点：

- 从零开始，轻松入门；
- 图解案例，清晰直观；
- 图文并茂，操作简单；
- 实例引导，专业经典；
- 学以致用，注重实践。

### 读者对象

- 学习数控加工的初级读者；
- 具有一定三维知识、希望进一步深入掌握数控加工的中级读者；
- 大中专院校机械相关专业的学生；
- 从事三维建模及数控加工的工程技术人员。

本书既可以作为大中专院校机械专业的教材，也可以作为读者自学的教程和专业人员的参考手册。

本书由山东建筑大学汤爱君（编写第 3、第 4、第 5、第 6、第 7 章）、马海龙（编写第 2、第 8、第 9 章）、段辉（编写第 1、第 10 章）编写。为编写工作提供帮助的老师还有宋一兵、管殿柱、王献红、李文秋、张忠林、赵景波、曹立文、郭方方、初航、谢丽华等，在此一并表示感谢。

感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

零点工作室网站地址：[www.zerobook.net](http://www.zerobook.net)

零点工作室联系信箱：[syb33@163.com](mailto:syb33@163.com)

零点工作室

# 目 录

## Contents

### 第 1 章 CAXA 制造工程师 2013 概述 ..... 1

- 1.1 CAXA 制造工程师 2013 简介 ..... 1
- 1.2 软件安装与启动 ..... 5
  - 1.2.1 软件安装 ..... 5
  - 1.2.2 软件启动 ..... 8
- 1.3 CAXA 制造工程师 2013 工作界面 ..... 8
- 1.4 常用键 ..... 11
- 1.5 坐标系设置 ..... 13
  - 1.5.1 创建坐标系 ..... 14
  - 1.5.2 激活坐标系 ..... 15
  - 1.5.3 删除坐标系 ..... 16
  - 1.5.4 隐藏/显示坐标系 ..... 16
- 1.6 思考与练习 ..... 16

### 第 2 章 CAXA 制造工程师 2013

#### 基本操作 ..... 17

- 2.1 系统设置 ..... 17
  - 2.1.1 当前颜色 ..... 17
  - 2.1.2 层设置 ..... 17
  - 2.1.3 拾取过滤设置 ..... 18
  - 2.1.4 系统设置 ..... 18
  - 2.1.5 光源设置 ..... 20
  - 2.1.6 材质设置 ..... 20
  - 2.1.7 自定义 ..... 20
- 2.2 显示控制 ..... 22
  - 2.2.1 显示变换 ..... 22
  - 2.2.2 轨迹显示 ..... 23
  - 2.2.3 工具栏显示 ..... 24
- 2.3 文件管理 ..... 24
  - 2.3.1 新建文件 ..... 24
  - 2.3.2 打开文件 ..... 24
  - 2.3.3 保存文件 ..... 25
- 2.4 实例入门: 连杆的造型与加工 ..... 26
  - 2.4.1 造型思路 ..... 27

- 2.4.2 连杆的实体造型 ..... 27
- 2.4.3 加工前的准备工作 ..... 32
- 2.4.4 连杆件加工 ..... 35
- 2.4.5 轨迹仿真、检验与修改 ..... 38
- 2.4.6 生成 G 代码 ..... 39
- 2.4.7 生成加工工艺单 ..... 40
- 2.5 思考与练习 ..... 41

### 第 3 章 线架造型 ..... 42

- 3.1 基础知识 ..... 42
  - 3.1.1 点的输入方法 ..... 42
  - 3.1.2 视图平面和作图平面 ..... 43
- 3.2 曲线生成 ..... 43
  - 3.2.1 直线 ..... 43
  - 3.2.2 圆弧 ..... 46
  - 3.2.3 圆 ..... 47
  - 3.2.4 矩形 ..... 47
  - 3.2.5 椭圆 ..... 48
  - 3.2.6 样条线 ..... 49
  - 3.2.7 点 ..... 49
  - 3.2.8 公式曲线 ..... 50
  - 3.2.9 多边形 ..... 52
  - 3.2.10 二次曲线 ..... 53
  - 3.2.11 等距线 ..... 53
  - 3.2.12 曲线投影 ..... 54
  - 3.2.13 图像矢量化 ..... 55
  - 3.2.14 相关线 ..... 56
  - 3.2.15 样条线转圆弧 ..... 57
  - 3.2.16 线面映射 ..... 58
  - 3.2.17 文字 ..... 58
  - 3.2.18 文字排列 ..... 59
- 3.3 曲线编辑 ..... 61
  - 3.3.1 曲线删除 ..... 61
  - 3.3.2 曲线裁剪 ..... 61
  - 3.3.3 曲线过渡 ..... 64

|        |              |     |       |             |     |
|--------|--------------|-----|-------|-------------|-----|
| 3.3.4  | 曲线打断         | 65  | 5.1.2 | 草图封闭性       | 126 |
| 3.3.5  | 曲线组合         | 66  | 5.1.3 | 草图和线架的转换    | 126 |
| 3.3.6  | 曲线拉伸         | 67  | 5.2   | 特征生成        | 126 |
| 3.3.7  | 曲线优化         | 68  | 5.2.1 | 增料          | 127 |
| 3.3.8  | 样条编辑         | 68  | 5.2.2 | 除料          | 133 |
| 3.4    | 几何变换         | 69  | 5.3   | 特征编辑        | 140 |
| 3.4.1  | 平移           | 69  | 5.3.1 | 过渡          | 140 |
| 3.4.2  | 平面旋转         | 70  | 5.3.2 | 倒角          | 141 |
| 3.4.3  | 旋转           | 71  | 5.3.3 | 孔           | 142 |
| 3.4.4  | 平面镜像         | 72  | 5.3.4 | 拔模          | 144 |
| 3.4.5  | 镜像           | 73  | 5.3.5 | 抽壳          | 144 |
| 3.4.6  | 阵列           | 73  | 5.3.6 | 筋板          | 145 |
| 3.4.7  | 缩放           | 75  | 5.3.7 | 线性阵列        | 147 |
| 3.5    | 综合实例: 凸轮     | 75  | 5.3.8 | 环形阵列        | 148 |
| 3.6    | 思考与练习        | 78  | 5.4   | 模具的生成       | 149 |
| 第4章    | 曲面造型         | 79  | 5.4.1 | 缩放          | 149 |
| 4.1    | 曲面生成         | 79  | 5.4.2 | 型腔          | 150 |
| 4.1.1  | 直纹面          | 79  | 5.4.3 | 分模          | 151 |
| 4.1.2  | 旋转面          | 81  | 5.5   | 布尔运算        | 152 |
| 4.1.3  | 扫描面          | 82  | 5.6   | 综合实例: 减速器下箱 |     |
| 4.1.4  | 导动面          | 83  |       | 体实体造型       | 154 |
| 4.1.5  | 等距面          | 88  | 5.7   | 思考与练习       | 162 |
| 4.1.6  | 平面           | 88  | 第6章   | 常用的数控加工方式   | 164 |
| 4.1.7  | 边界面          | 93  | 6.1   | 基础知识        | 164 |
| 4.1.8  | 放样面          | 94  | 6.1.1 | 数控加工的特点     | 164 |
| 4.1.9  | 网格面          | 95  | 6.1.2 | 数控加工的过程     | 165 |
| 4.1.10 | 实体表面         | 97  | 6.1.3 | CAM系统的编程    |     |
| 4.2    | 曲面编辑         | 97  |       | 基本步骤        | 165 |
| 4.2.1  | 曲面裁剪         | 98  | 6.2   | 加工参数        | 167 |
| 4.2.2  | 曲面过渡         | 101 | 6.2.1 | 模型          | 167 |
| 4.2.3  | 曲面拼接         | 110 | 6.2.2 | 毛坯          | 168 |
| 4.2.4  | 曲面缝合         | 113 | 6.2.3 | 起始点         | 168 |
| 4.2.5  | 曲面延伸         | 114 | 6.2.4 | 刀具库         | 169 |
| 4.2.6  | 曲面优化         | 115 | 6.2.5 | 刀具轨迹        | 170 |
| 4.2.7  | 曲面重拟合        | 116 | 6.3   | 粗加工         | 171 |
| 4.3    | 综合实例: 鼠标曲面造型 | 117 | 6.3.1 | 平面区域粗加工     | 172 |
| 4.4    | 思考与练习        | 121 | 6.3.2 | 等高线粗加工      | 178 |
| 第5章    | 特征实体造型       | 123 | 6.4   | 精加工         | 185 |
| 5.1    | 基础知识         | 123 | 6.4.1 | 平面轮廓精加工     | 185 |
| 5.1.1  | 草图           | 123 | 6.4.2 | 轮廓导动精加工     | 188 |
|        |              |     | 6.4.3 | 曲面轮廓精加工     | 190 |

|                                |     |                                    |     |
|--------------------------------|-----|------------------------------------|-----|
| 6.4.4 曲面区域精加工 .....            | 191 | 8.1.1 图像浮雕加工 .....                 | 256 |
| 6.4.5 参数线精加工 .....             | 192 | 8.1.2 影像雕刻加工 .....                 | 260 |
| 6.4.6 投影线精加工 .....             | 195 | 8.1.3 曲面图像浮雕加工 .....               | 263 |
| 6.4.7 等高线精加工 .....             | 197 | 8.2 其它加工 .....                     | 266 |
| 6.4.8 扫描线精加工 .....             | 199 | 8.2.1 工艺钻孔设置 .....                 | 266 |
| 6.4.9 平面精加工 .....              | 201 | 8.2.2 工艺钻孔加工 .....                 | 267 |
| 6.4.10 笔式清根加工 .....            | 202 | 8.2.3 孔加工 .....                    | 270 |
| 6.4.11 曲线投影加工 .....            | 203 | 8.2.4 G01 钻孔 .....                 | 272 |
| 6.4.12 三维偏置加工 .....            | 205 | 8.2.5 铣螺纹加工 .....                  | 274 |
| 6.4.13 轮廓偏置加工 .....            | 206 | 8.2.6 铣圆孔加工 .....                  | 276 |
| 6.4.14 投影加工 .....              | 208 | 8.3 思考与练习 .....                    | 278 |
| 6.5 综合实例: 鼠标的加工 .....          | 208 | 第 9 章 刀具轨迹编辑 .....                 | 279 |
| 6.6 思考与练习 .....                | 210 | 9.1 轨迹编辑 .....                     | 279 |
| 第 7 章 多轴加工 .....               | 212 | 9.1.1 轨迹裁剪 .....                   | 279 |
| 7.1 四轴柱面曲线加工 .....             | 213 | 9.1.2 轨迹反向 .....                   | 281 |
| 7.2 四轴平切面加工 .....              | 216 | 9.1.3 刀位点 .....                    | 282 |
| 7.3 叶轮粗加工 .....                | 219 | 9.1.4 抬刀 .....                     | 284 |
| 7.4 叶轮精加工 .....                | 221 | 9.1.5 轨迹连接 .....                   | 286 |
| 7.5 叶片粗加工 .....                | 222 | 9.2 实体仿真 .....                     | 287 |
| 7.6 叶片精加工 .....                | 225 | 9.3 后置处理及生成 G 代码 .....             | 289 |
| 7.7 五轴 G01 钻孔 .....            | 226 | 9.3.1 后置设置 .....                   | 289 |
| 7.8 五轴侧铣 .....                 | 227 | 9.3.2 生成 G 代码 .....                | 290 |
| 7.9 五轴等参数线 .....               | 229 | 9.3.3 校核 G 代码 .....                | 291 |
| 7.10 五轴曲线加工 .....              | 231 | 9.4 工艺清单 .....                     | 292 |
| 7.11 五轴曲面区域加工 .....            | 233 | 9.5 综合实例: 鼠标加工轨迹的<br>仿真和工艺清单 ..... | 294 |
| 7.12 五轴等高精加工 .....             | 235 | 9.6 思考与练习 .....                    | 297 |
| 7.13 五轴转四轴轨迹 .....             | 237 | 第 10 章 综合实例 .....                  | 299 |
| 7.14 三轴转五轴轨迹 .....             | 238 | 10.1 手机模型的设计与加工 .....              | 299 |
| 7.15 五轴曲线投影加工 .....            | 239 | 10.1.1 手机模型的造型 .....               | 299 |
| 7.16 五轴平行线加工 .....             | 241 | 10.1.2 手机模型的加工 .....               | 302 |
| 7.17 五轴限制线加工 .....             | 243 | 10.2 肥皂模具的设计与加工 .....              | 305 |
| 7.18 五轴沿曲线加工 .....             | 246 | 10.2.1 肥皂模具的造型 .....               | 305 |
| 7.19 五轴平行面加工 .....             | 248 | 10.2.2 肥皂模型的加工 .....               | 308 |
| 7.20 五轴限制面加工 .....             | 250 | 10.3 思考与练习 .....                   | 310 |
| 7.21 综合实例: 螺旋槽轴的<br>数控加工 ..... | 252 |                                    |     |
| 7.22 思考与练习 .....               | 255 |                                    |     |
| 第 8 章 雕刻加工和其它加工 .....          | 256 |                                    |     |
| 8.1 雕刻加工 .....                 | 256 |                                    |     |

# 第 1 章 CAXA 制造工程师

## 2013 概述

### 【内容与要求】

CAXA 制造工程师是在 Windows 环境下运行 CAD/CAM 一体化的数控加工编程软件。CAXA 制造工程师 2013 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，是一款高效易学、具有很好工艺性的数控加工编程软件。

本章重点介绍 CAXA 制造工程师 2013 的基础知识，用户可以了解该软件的功能特点和常用的操作。CAXA 制造工程师 2013 是 CAXA 制造工程师系列软件的最新版本，它在性能和功能方面都有较大的增强，同时保证与低版本完全兼容。

本章应达到如下目标：

- 了解 CAXA 制造工程师 2013 的基本功能；
- 熟悉 CAXA 制造工程师 2013 的工作界面；
- 掌握 CAXA 制造工程师 2013 的常用键和坐标设置。

### 1.1 CAXA 制造工程师 2013 简介

CAXA 制造工程师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 制造工程师基于微机平台，采用原创 Windows 菜单和交互方式，包含特征实体造型、自由曲面造型、两轴到五轴的数控加工等重要功能。

#### 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、球体和管子等，CAXA 制造工程师 2013 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，如图 1-1 所示。

##### (2) 强大的 NURBS 自由曲面造型

CAXA 制造工程师 2013 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，如图 1-2 所示。

##### (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，如图 1-3 所示。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。

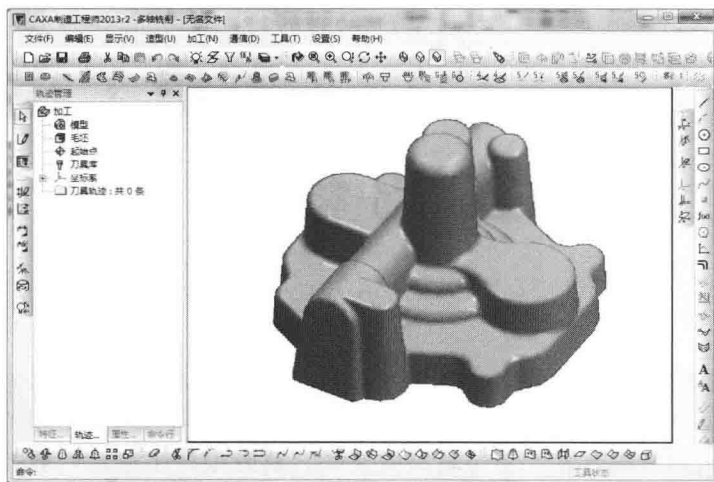


图 1-1 特征实体造型

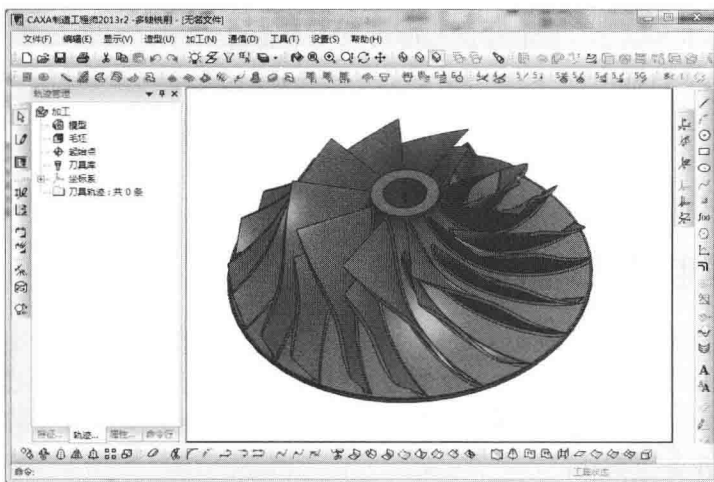


图 1-2 曲面造型

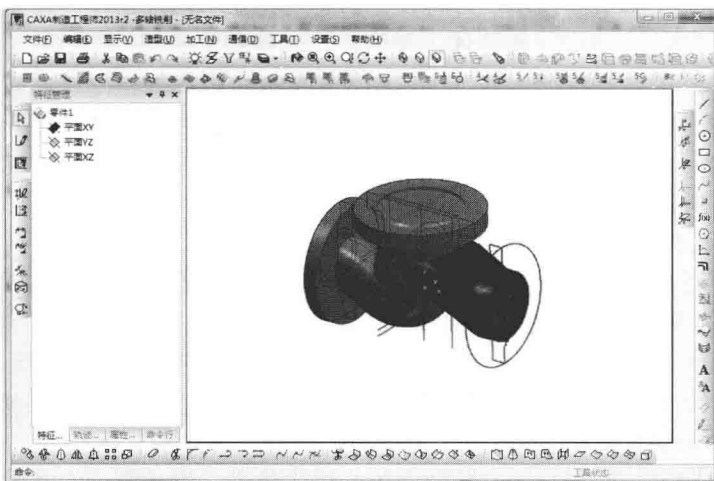


图 1-3 曲面实体复合造型

## 2. 优质高效的数控加工

CAXA 制造工程师 2013 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) 两轴到五轴的数控加工功能

系统提供了多种加工方式供自动编程时灵活选择,以保证合理安排从粗加工、半精加工到精加工的工艺路线,从而可以生成各种刀具轨迹。

- 粗加工:平面区域粗加工、区域式粗加工、等高线粗加工、等高线粗加工 2、扫描线粗加工、摆线粗加工、插铣式粗加工和导动线粗加工,共 8 种粗加工方式。
- 精加工:平面轮廓精加工、轮廓导动精加工、曲面轮廓精加工、曲面区域精加工、参数线精加工、投影线精加工、轮廓线精加工、导动线精加工、等高线精加工、等高线精加工 2、扫描线精加工、浅平面精加工、限制线精加工、三维偏置加工和深腔侧壁加工,共 15 种精加工方式。
- 补加工:等高线补加工、笔式清根补加工、笔式清根补加工 2、区域式补加工和区域式补加工 2,共 5 种补加工方式。
- 槽加工:曲线式铣槽和扫描式铣槽 2 种槽加工方式。
- 多轴加工:4~5 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 4~5 轴加工功能。标准模块提供 2~3 轴铣削加工。4~5 轴加工为选配模块,如图 1-4 所示。

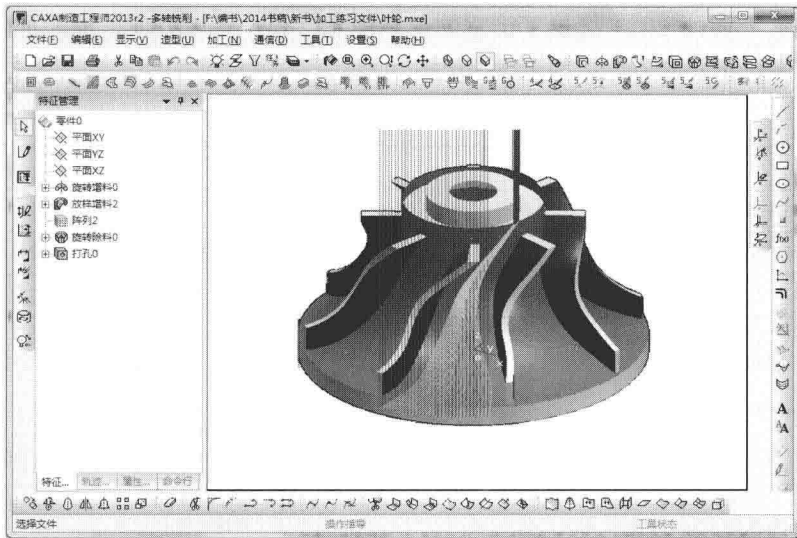


图 1-4 多轴加工

### (2) 支持高速加工

本系统支持高速切削工艺,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 字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 制造工程师的“轨迹编辑”功能(见图 1-5)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，可以调节仿真速度；能显示多道加工轨迹的加工结果，如图 1-6 所示。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。

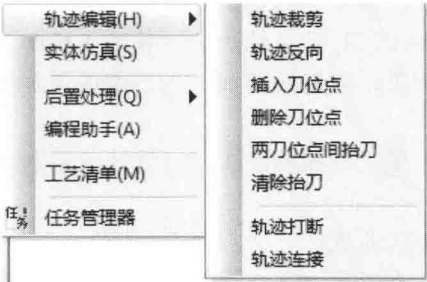


图 1-5 轨迹编辑

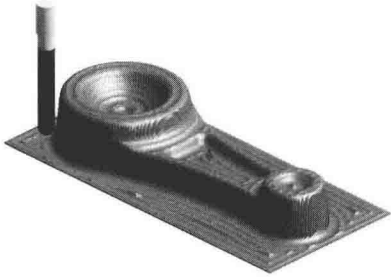


图 1-6 加工仿真

(5) 加工工艺控制

CAXA 制造工程师 2013 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地体现，如表 1-1 所示。

表 1-1 加工工艺

| 工艺清单    |                   |          |                     | 日 期           | 2003.4.3                              |        |        |
|---------|-------------------|----------|---------------------|---------------|---------------------------------------|--------|--------|
| 零件      | 零件名称              |          | 零件编号                | 零件图图号         | 毛坯种类                                  | 材料     | 加工件数   |
|         | 刹车片锻模             |          | 001                 | PDM9832145-01 | 精锻件                                   | Q235-A | 1      |
| 工序      | 序号                | 工序名称     | 机床型号                | 刀具号           | 刀具参数                                  | 工时     | 总工时    |
|         | 1                 | 1-等高粗加工  | FANUC               | 1             | 刀具直径=20.00<br>刀角半径=0.00<br>刀刃长度=50.00 | 211 分钟 | 499 分钟 |
|         | 2                 | 2-平切面粗加工 |                     | 0             | 刀具直径=10.00<br>刀角半径=5.00<br>刀刃长度=50.00 | 190 分钟 |        |
|         | 3                 | 3-曲面区域加工 |                     | 2             | 刀具直径=16.00<br>刀角半径=8.00<br>刀刃长度=50.00 | 28 分钟  |        |
|         | 4                 | 4-等高精加工  |                     | 0             | 刀具直径=10.00<br>刀角半径=5.00<br>刀刃长度=50.00 | 68 分钟  |        |
|         | 5                 | 5-清根补加工  |                     | 0             | 刀具直径=10.00<br>刀角半径=5.00<br>刀刃长度=50.00 | 2 分钟   |        |
| 工艺数据与人员 | 加工参数文件            |          | G 代码文件              | 设 计           | 工艺制定                                  | 审 核    |        |
|         | F:/锻模 002（参数）.htm |          | F:/锻模 002（G 代码）.htm | 闫光荣           | 李秀                                    | 谢小显    |        |

### (6) 通用后置处理

全面支持 SIEMENS、FANUC 等多种主流机床控制系统。CAXA 制造工程师提供的后置处理器，无须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，如图 1-7 所示。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”

可将某类零件的加工步骤、使用刀具、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 制造工程师基于微机平台，采用原创 Windows 菜单和交互，全中文界面，让用户一见如故，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：直接读取市场上流行的三维 CAD 软件，如 CATIA、Pro / ENGINEER、UG 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 几何核心的 x\_t、x\_b 格式文件；ACIS 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。

#### 6. 全面开放的 2D、3D 开发平台

CAXA 制造工程师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制造工程师的功能，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。



图 1-7 后置配置

## 1.2 软件安装与启动

CAXA 制造工程师以 PC 为硬件平台，可运行于 Windows XP、Windows 2003、Windows 2007 系统平台之上。

### 1.2.1 软件安装

CAXA 制造工程师 2013 以光盘介质发布，下面以 CAXA 制造工程师 2013 在 Windows XP 系统中的安装为例，介绍软件的安装。

- [1] 将 CAXA 制造工程师 2013 光盘放入光盘驱动器中，待其自动运行。若光驱自动播放功能未启用，则单击鼠标进入【我的电脑】，双击光盘图标，直接运行光盘上的 AUTORUN.EXE 文件，将出现如图 1-8 所示的安装界面。

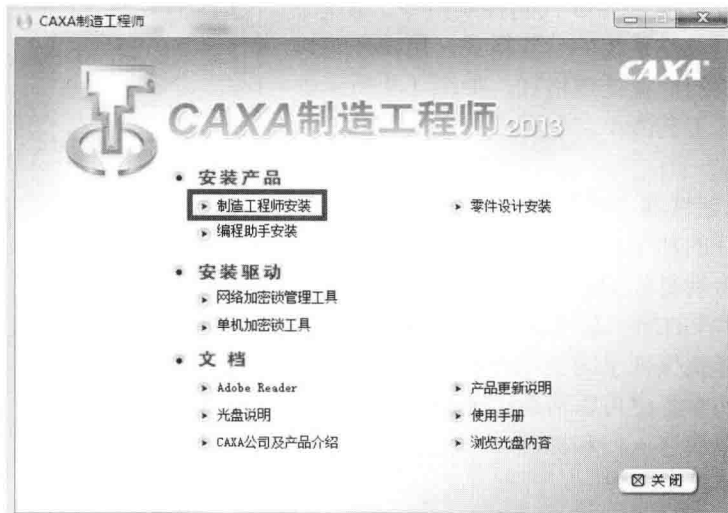


图 1-8 CAXA 制造工程师安装界面

- [2] 选择“制造工程师安装”，系统自动配置安装向导，如图 1-9 所示。单击【下一步】按钮继续安装。
- [3] 系统显示如图 1-10 所示的许可证协议对话框，单击【我接受】按钮，接受许可证协议中的全部条款，继续安装。如果不能接受许可证协议中的全部条款，单击【取消】按钮，系统会退出 CAXA 制造工程师 2013 的安装。

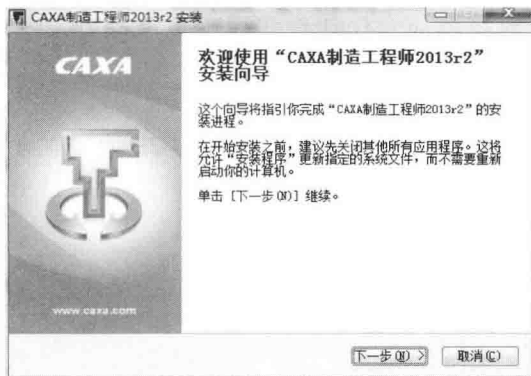


图 1-9 安装向导配置界面

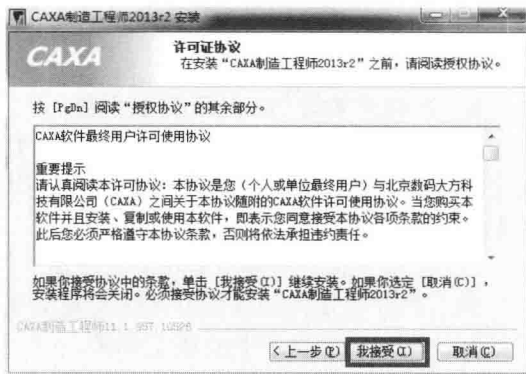


图 1-10 许可证协议

- [4] 系统显示如图 1-11 所示的安装文件夹对话框，默认安装位置在“c:\Program Files\CAXA\CAXACAM\11.1\”目录下，读者可以单击【浏览】按钮来重新选择安装路径。
- [5] 单击【安装】按钮，继续安装，系统显示如图 1-12 所示的安装过程界面。
- [6] 整个软件安装完成后，系统显示如图 1-13 所示的安装完成对话框，单击【完成】按钮，即可以启动 CAXA 制造工程师 2013 开始工作。

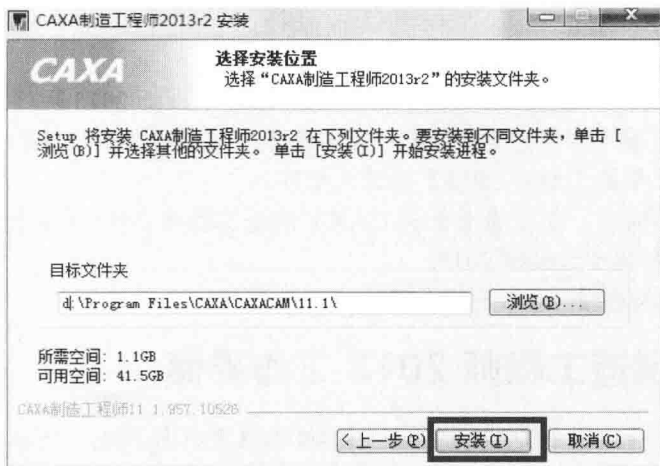


图 1-11 安装文件夹

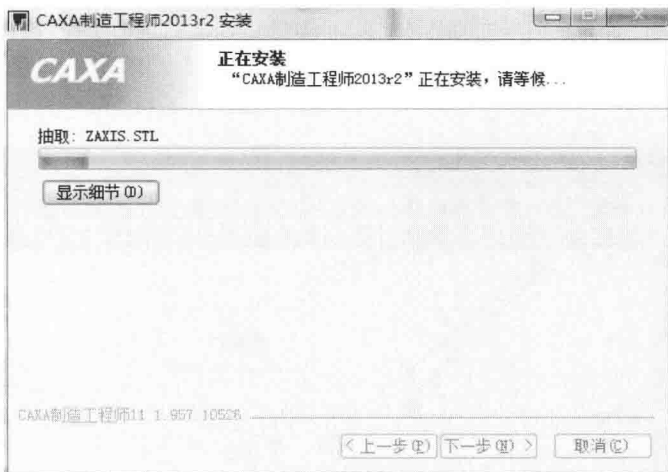


图 1-12 安装过程

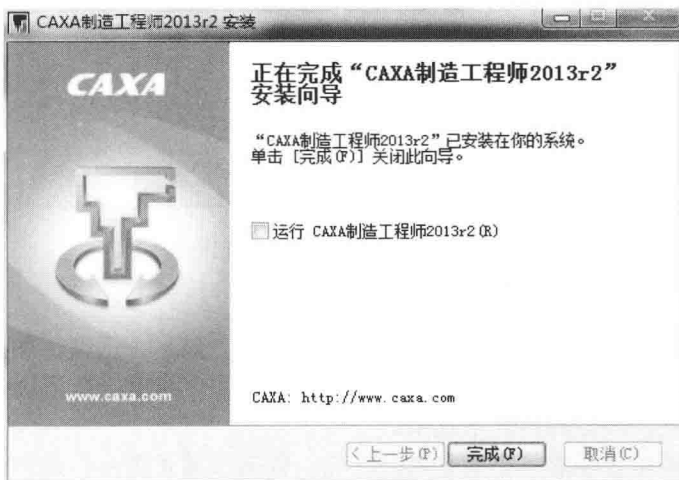


图 1-13 安装完成

## 1.2.2 软件启动

用户可以通过多种方式来启动安装好的 CAXA 制造工程师 2013 程序:

- 依次单击屏幕左下角的【开始】—【程序】—【CAXA】—【CAXA 制造工程师】—【CAXA 制造工程师 2013】来进入软件。
- 程序安装完成后, 会在桌面生成 CAXA 制造工程师 2013 的图标, 双击它就可以进入 CAXA 制造工程师 2013。
- 进入【我的电脑】, 双击图标为  的 mxm 类型的文件。

## 1.3 CAXA 制造工程师 2013 工作界面

任意打开一个文件, 进入 CAXA 制造工程师 2013 的工作界面, 可以将该界面划分为不同的区域, 如图 1-14 所示。和其它 Windows 风格的软件一样, 各种应用功能通过菜单和工具栏驱动; 状态栏指导用户进行操作并提示当前状态和所处位置; 零件特征树/加工管理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, 绘图区和特征树为用户提供了数据的交互功能。

制造工程师工具栏中的每一个按钮都对应一个菜单命令, 单击按钮和选择菜单命令是完全一样的。

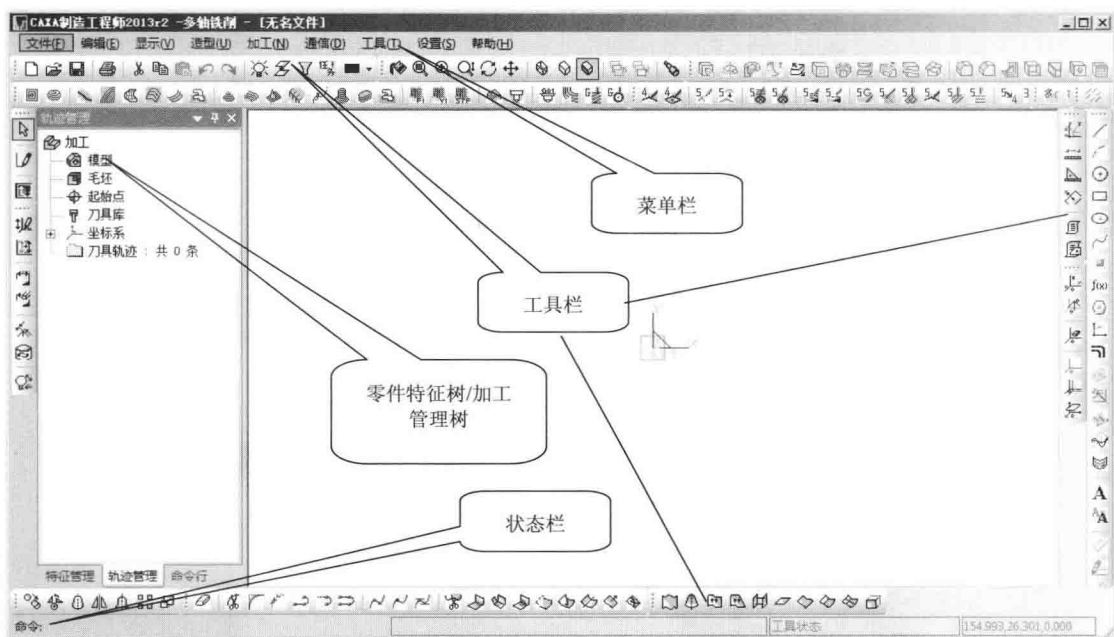


图 1-14 CAXA 制造工程师 2013 操作界面

### 1. 菜单栏

菜单栏包含了软件中所有的操作命令: 文件、编辑、显示、造型、加工、通信、工具、设置、帮助功能模块。单击菜单栏上任意一个菜单项, 都会弹出一个下拉式菜单, 如图 1-15 所示。指向某一个菜单项会弹出其子菜单。

- 如果某一菜单右端有一个黑色的小三角, 说明该菜单仍为标题项, 单击, 弹出相应子菜单, 如图 1-15 所示。

- 如果某一菜单项为灰色的，则表明该项在当前状态下是不可选的。

## 2. 快捷菜单

光标处于不同的位置，单击鼠标右键就会弹出不同的快捷菜单。熟练地使用快捷菜单，可以大大地提高绘图速度。

- 将光标移到绘图区的实体上，单击实体，按鼠标右键，弹出快捷菜单如图 1-16 (a) 所示。
- 在非草图状态，将光标移到绘图区的草图上，单击曲线，按鼠标右键，弹出快捷菜单如图 1-16 (b) 所示。
- 将光标移到特征树中 XY、YZ、XZ 三个基准平面上，按鼠标右键，弹出快捷菜单如图 1-16 (c) 所示。
- 将光标移到特征树中的特征上，按鼠标右键，弹出快捷菜单如图 1-16 (d) 所示。
- 将光标移到特征树中的草图上，按鼠标右键，弹出快捷菜单如图 1-16 (e) 所示。
- 在草图状态下，拾取草图曲线，按鼠标右键，弹出快捷菜单如图 1-16 (f) 所示。
- 在空间曲线、曲面上选中曲线或者加工轨迹曲线，按鼠标右键，弹出快捷菜单如图 1-16 (g) 所示。

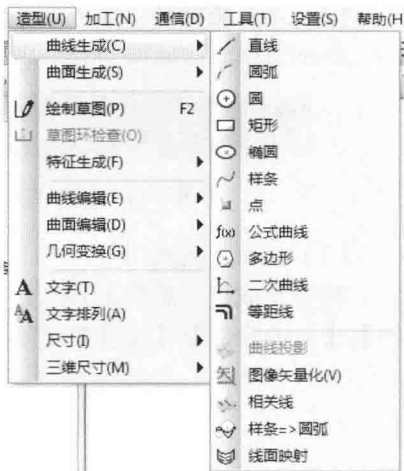


图 1-15 下拉式菜单



图 1-16 快捷菜单

## 3. 工具栏

工具栏是一组工具的集合，以图标按钮方式表示。界面上的工具栏包括：标准工具栏、显示工具栏、状态工具栏、曲线工具栏、几何变换工具栏、线面编辑工具栏、曲面工具栏和特征工具栏，如图 1-14 所示。单击图标即可以直接启动相应命令。将光标停留在工具栏的按钮上，将会出现该工具按钮的功能提示。另外，用户可以根据需要自己定义工具栏。

### (1) 标准工具栏

标准工具栏(见图 1-17)包含了常用的【新建文件】、【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】、【当前颜色】按钮。