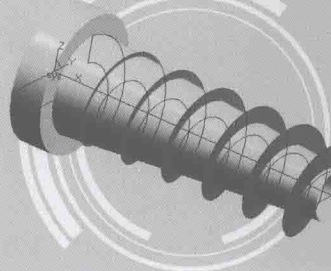
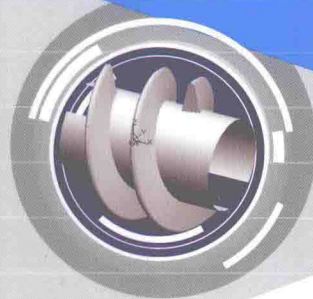
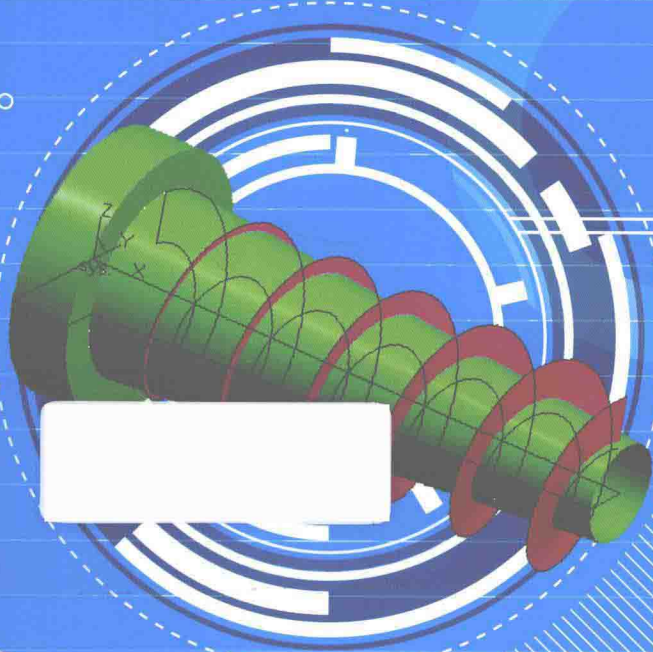


高职高专“十二五”规划教材



# CAXA 制造工程师 2013 与数控车

姬彦巧 主编



配套光盘



化学工业出版社

高职高专“十二五”规划教材

# CAXA 制造工程师 2013 与 数控车

姬彦巧 主 编

王立军 主 审



化学工业出版社

· 北京 ·

本书主要针对北京数码大方科技有限公司开发的“CAXA 制造工程师 2013”和“CAXA 数控车 2013”进行全面介绍,在讲述的过程中从初学者的角度出发,强调实用性、可操作性。全书不仅对“CAXA 制造工程师 2013”和“CAXA 数控车 2013”的基本概念和基本操作方法的讲述浅显易懂,深入浅出,在每个重要的知识点之后还安排了实例项目和拓展实例项目,通过典型实用的项目实例,使学习者能够结合实例学习。

为方便教学,本书配套实例素材源文件、操作视频、教学课件。

本书可以作为高职高专院校机械专业的 CAD/CAM 课程、数控工艺员、数控大赛等的教材或教学参考书,同时还可以作为“CAXA 制造工程师 2013 和 CAXA 数控车 2013”的自学教程。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

CAXA 制造工程师 2013 与数控车 / 姬彦巧主编. —  
北京: 化学工业出版社, 2015.1  
高职高专“十二五”规划教材  
ISBN 978-7-122-22184-1

I. ①C… II. ①姬… III. ①数控机床-车床-计算机辅助设计-应用软件-高等职业教育-教材 IV. ①TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 252301 号

---

责任编辑: 韩庆利  
责任校对: 宋 玮

装帧设计: 孙远博

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延凤印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 16 $\frac{1}{2}$  字数 404 千字 2015 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 39.00 元 (含光盘)

版权所有 违者必究

# 前言 FOREWORD

---

CAXA 制造工程师软件和 CAXA 数控车软件是北京数码大方科技有限公司优秀的 CAD/CAM 软件，广泛应用于装备制造、电子电器、汽车及零部件、国防军工、工程建设、教育等各个行业，具有技术领先，全中文，易学、实用等特点，非常适合工程设计人员和数控编程人员使用。

本书是《CAXA 制造工程师 2011 与数控车》的版本升级教材，从数控自动编程的实际出发，注重基本技能训练，结合典型实例，详细介绍了 CAXA 制造工程师 2013 和 CAXA 数控车 2013 软件的基本操作和典型应用，全书分两大部分，共八章。第一部分主要介绍 CAXA 制造工程师 2013 软件的基本知识、线架造型、实体特征造型、曲面造型、平面类加工、曲面类加工和多轴加工。第二部分主要介绍了 CAXA 数控车 2013 二维图的绘制、轮廓粗车、轮廓精车、切槽、车螺纹等内容。

为了方便初学者理解内容，本书在相应的位置安排了大量的例题，在几个知识点后就有小的实例练习，每一章后又有综合实例练习。并将重要的知识点嵌入到具体的实例中，读者可以循序渐进，轻松掌握该软件的操作。本书部分例题和练习题选用了数控中级工、数控高级工、数控工艺员和数控大赛的考题。通过系统的学习和实际操作，可以达到相应的技术水平。

随书光盘中提供了本书全部实例素材源文件、操作视频文件，可以帮助读者轻松、高效学习。为了方便教师教学和读者自学，本书还提供了详细的教学课件。

本书面向具有一定制图和机械加工知识的工程技术人员、数控加工人员和在校学生，是结合编者多年的 CAD/CAM 软件使用和教学等经验基础上编写而成的。

本书由姬彦巧主编，王立军主审，参加本书编写的有：姬彦巧（第 3、4、6、7 章），李祥松（第 8 章，附录），尤小梅（第 1 章，第 2 章），文艳波（第 5 章）。操作视频和教学课件由姬彦巧编写。在编写过程中，得到了北京数码大方科技有限公司和 CAXA 东北大区有关人员的大力支持，在此表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，时间仓促，书中难免会有一些不足之处，欢迎广大读者和业内人士予以批评指正。

编者

# 目录 CONTENTS

<b>第1章 基础知识</b> .....	<b>1</b>
1.1 CAXA 制造工程师 2013 概述 .....	1
1.1.1 CAXA 制造工程师 2013 软件的主要功能 .....	1
1.1.2 CAXA 制造工程师 2013 的安装与启动 .....	4
1.1.3 CAXA 制造工程师 2013 操作界面 .....	5
1.2 CAXA 制造工程师 2013 基本操作 .....	5
1.2.1 常用键 .....	5
1.2.2 坐标系 .....	6
1.3 功能菜单简介 .....	8
1.3.1 文件管理 .....	8
1.3.2 编辑 .....	8
1.3.3 显示 .....	9
1.3.4 工具 .....	9
1.3.5 设置 .....	9
小结 .....	9
思考与练习 .....	9
<b>第2章 线架造型</b> .....	<b>10</b>
2.1 基本概念 .....	10
2.1.1 当前平面 .....	10
2.1.2 点的输入方法 .....	10
2.1.3 工具菜单 .....	12
2.2 曲线生成 .....	13
2.2.1 直线 .....	13
2.2.2 矩形 .....	15
2.2.3 圆 .....	17
2.2.4 圆弧 .....	18
2.2.5 点 .....	19
2.2.6 正多边形 .....	20
2.2.7 椭圆 .....	21
2.2.8 样条曲线 .....	23
2.2.9 公式曲线 .....	24
2.2.10 二次曲线 .....	24
2.2.11 等距线 .....	25
2.2.12 相关线 .....	26
2.2.13 文字 .....	28

2.3 曲线编辑	28
2.3.1 曲线裁剪	28
2.3.2 曲线过渡	30
2.3.3 曲线打断	30
2.3.4 曲线组合	31
2.3.5 曲线拉伸	31
2.3.6 曲线优化	31
2.3.7 样条编辑	31
2.4 几何变换	32
2.4.1 平移	32
2.4.2 平面旋转	33
2.4.3 旋转	34
2.4.4 平面镜像	34
2.4.5 镜像	34
2.4.6 阵列	34
2.4.7 缩放	38
2.5 曲线绘制综合应用实例	38
2.5.1 绘制三维线架零件图	38
2.5.2 绘制吊钩三维线架图	40
小结	43
思考与练习	43
<b>第3章 曲面造型</b>	<b>45</b>
3.1 曲面生成	45
3.1.1 直纹面	45
3.1.2 旋转面	46
3.1.3 扫描面	47
3.1.4 导动面	49
3.1.5 等距面	53
3.1.6 平面	54
3.1.7 边界面	57
3.1.8 放样面	59
3.1.9 网格面	61
3.1.10 实体表面	63
3.2 曲面编辑	63
3.2.1 曲面裁剪	63
3.2.2 曲面过渡	66
3.2.3 曲面拼接	71
3.2.4 曲面缝合	75
3.2.5 曲面延伸	75
3.2.6 曲面优化	76

3.2.7 曲面重拟合 .....	76
3.3 曲面综合实例 .....	76
3.3.1 鼠标模型的曲面图 .....	76
3.3.2 吊钩模型的曲面图 .....	78
小结 .....	79
思考与练习 .....	79
<b>第4章 实体造型 .....</b>	<b>81</b>
4.1 草图的绘制 .....	81
4.1.1 确定基准面 .....	81
4.1.2 草图状态 .....	82
4.1.3 草图的绘制与编辑 .....	82
4.2 特征造型 .....	84
4.2.1 拉伸特征 .....	84
4.2.2 旋转特征 .....	88
4.2.3 放样特征 .....	91
4.2.4 导动特征 .....	93
4.3 特征操作 .....	96
4.3.1 过渡 .....	96
4.3.2 倒角 .....	97
4.3.3 抽壳 .....	98
4.3.4 拔模 .....	98
4.3.5 筋板 .....	99
4.3.6 孔 .....	99
4.3.7 阵列 .....	99
4.3.8 缩放 .....	102
4.3.9 型腔 .....	103
4.3.10 分模 .....	103
4.4 曲面实体复合造型 .....	103
4.4.1 曲面加厚增料 .....	103
4.4.2 曲面加厚除料 .....	105
4.4.3 曲面裁剪除料 .....	105
4.5 造型综合实例 .....	107
4.5.1 花盘零件实体造型 .....	107
4.5.2 连杆组件的实体造型 .....	109
小结 .....	113
思考与练习 .....	113
<b>第5章 平面类零件数控加工方法 .....</b>	<b>115</b>
5.1 数控铣加工自动编程概述 .....	115
5.1.1 数控加工的基础知识 .....	115
5.1.2 CAXA 制造工程师加工方法简介 .....	115

5.1.3	CAXA 制造工程师编程步骤	116
5.1.4	加工管理	116
5.2	通用操作与通用参数设置	116
5.2.1	加工模型的准备	116
5.2.2	建立毛坯	118
5.2.3	建立刀具	119
5.2.4	几何	121
5.2.5	切削用量	121
5.3	平面类零件数控加工方法	122
5.3.1	平面区域粗加工	122
5.3.2	平面轮廓精加工	130
5.3.3	其他加工	132
5.4	轨迹仿真与后置处理	139
5.4.1	轨迹仿真	139
5.4.2	轨迹编辑	140
5.4.3	后置处理	143
5.4.4	工艺清单	145
5.5	典型零件自动编程	146
	小结	152
	思考与练习	152
<b>第 6 章 常用曲面类零件数控加工方法</b>		<b>155</b>
6.1	曲面类零件加工方法	155
6.1.1	等高线粗加工	155
6.1.2	等高线精加工	161
6.1.3	轮廓导动精加工	164
6.1.4	曲面轮廓精加工	165
6.1.5	曲面区域精加工	166
6.1.6	参数线精加工	167
6.1.7	投影线精加工	168
6.1.8	扫描线精加工	170
6.1.9	轮廓偏置加工	170
6.1.10	三维偏置精加工	171
6.1.11	笔式清根	172
6.1.12	铣螺纹加工	172
6.1.13	铣圆槽加工	173
6.2	典型曲面类零件自动编程	173
6.2.1	吊钩凸模零件加工	173
6.2.2	手动旋钮凹凸模加工	176
	小结	181
	思考与练习	181



## 第7章 数控多轴加工方法 ..... 184

7.1 数控多轴加工方法.....	184
7.1.1 四轴柱面曲线加工.....	184
7.1.2 四轴平切面加工.....	186
7.1.3 单线体刻字加工.....	189
7.1.4 曲线投影加工.....	190
7.1.5 叶轮粗加工.....	190
7.1.6 叶轮精加工.....	192
7.1.7 叶片粗加工.....	193
7.1.8 叶片精加工.....	194
7.1.9 五轴 G01 钻孔.....	194
7.1.10 五轴侧铣.....	196
7.1.11 五轴参数线加工.....	197
7.1.12 五轴曲线加工.....	198
7.1.13 五轴曲面区域加工.....	199
7.1.14 五轴等高精加工.....	199
7.1.15 五轴转四轴轨迹.....	200
7.1.16 三轴转五轴轨迹.....	201
7.1.17 五轴曲线投影加工.....	201
7.1.18 五轴平行线加工.....	203
7.1.19 五轴限制线加工.....	203
7.1.20 五轴沿曲线加工.....	204
7.1.21 五轴平行面加工.....	205
7.1.22 五轴限制面加工.....	205
7.1.23 五轴平行加工.....	206
7.2 典型多轴类零件自动编程.....	207
7.2.1 空间螺旋槽四轴数控加工.....	207
7.2.2 鼠标曲面的五轴数控加工.....	211
小结.....	214
思考与练习.....	214

## 第8章 数控车加工 ..... 215

8.1 CAXA 数控车绘图概述.....	215
8.1.1 CAXA 数控车 2013 界面.....	215
8.1.2 CAXA 数控车绘图功能.....	217
8.2 数控车加工.....	226
8.2.1 刀具库管理.....	226
8.2.2 轮廓粗车.....	227
8.2.3 轮廓精车.....	231
8.2.4 切槽.....	232
8.2.5 钻中心孔.....	234

8.2.6	车螺纹	235
8.2.7	生成代码	236
8.2.8	查看代码	237
8.2.9	参数修改	237
8.2.10	轨迹仿真	237
8.2.11	代码反读	237
8.3	典型数控车零件自动编程	238
8.3.1	轴类零件加工	238
8.3.2	套类零件加工	243
	小结	248
	思考与练习	248
<b>附录</b>		<b>251</b>
<b>参考文献</b>		<b>253</b>

CAXA 制造工程师 2013 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。该软件是在 Windows 环境下运行 CAD/CAM 一体化的数控加工编程软件,集成了数据接口、几何造型、加工轨迹生成、加工过程仿真检验、数控加工代码生成、加工工艺单生成等一整套面向复杂零件和模具的数控编程功能。目前广泛应用于汽车、电子、兵器、航空航天等行业的精密零部件加工。

## 1.1 CAXA 制造工程师 2013 概述

### 1.1.1 CAXA 制造工程师 2013 软件的主要功能

CAXA 制造工程师软件提供了线框、曲面、实体、特征造型等方式,其中实体造型和特征造型比较方便简单、易于理解和掌握。

#### 1. 造型方法

CAXA 制造工程师软件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。

#### (1) 线框造型

线框造型就是用零件的特征点和特征线来表达二维三维零件形状的造型方法。如图 1-1 所示,给定空间 A、B、C、D、E、F、G、H 点坐标,按一定顺序将它们连接成线,即可生成长方体的线架模型。

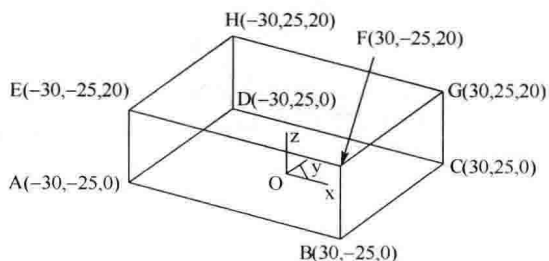


图 1-1 线框造型示例

#### (2) 曲面造型

曲面造型就是使用各种数学曲面方程表达零件形状的造型方法。如图 1-2 所示,曲线绕着直线旋转  $360^\circ$  生成花瓶造型。这种造型方法复杂,主要适用于复杂零件的外形设计。

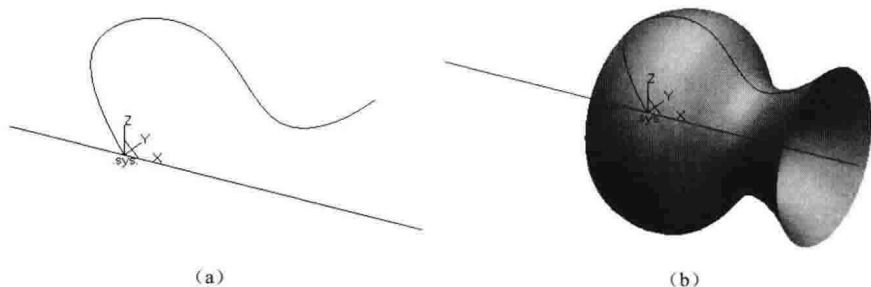


图 1-2 曲面造型示例

### (3) 实体造型

实体造型就是二维平面图形所围成的区域沿着指定的方向运动一定距离，从而生成零件的造型方法。如图 1-3 所示，长方形所围成的区域沿+Z 方向运动 20mm 生成长方体，这种造型方法学习起来很容易，形成的图形生动形象，使用起来也很方便，是 CAD/CAM 软件发展的趋势。

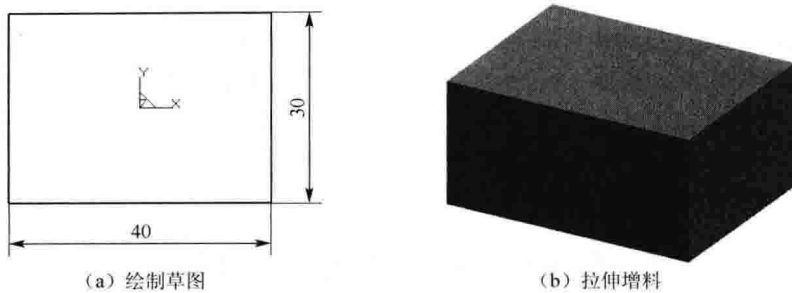


图 1-3 “拉伸增料”实体造型示例

### (4) 特征造型

特征造型就是利用各种标准特征生成零件的造型方法，如孔、倒角、倒斜角、抽壳等。如图 1-4 所示，创建矩形倒角、倒斜角和抽壳特征。

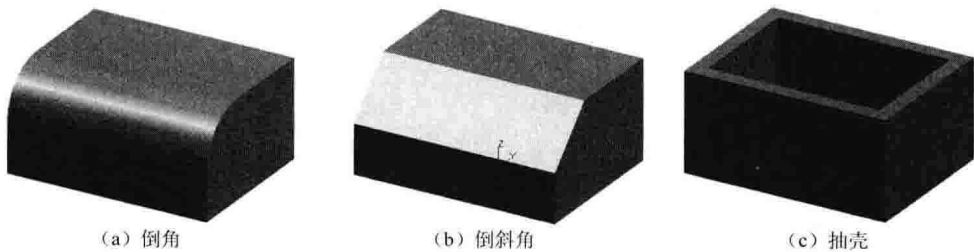


图 1-4 特征造型示例

### (5) 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，如图 1-5 (a) 所示；并可对曲面进行任意裁剪、过渡、拉伸、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。

### (6) 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。系统提供曲面裁剪实体功能、曲面加厚成实体、闭合曲面填充生成实体功能，如图 1-5 所示。利用这一模式，可以实现曲面裁剪实体、曲面生成实体、曲面约束实体等混合操作，是用户设计产品的有力工具。

以上几种造型方法各具特色，既可独立使用，也可混合使用。一般要根据零件形状特点选择其中几种方法混合起来使用进行造型。

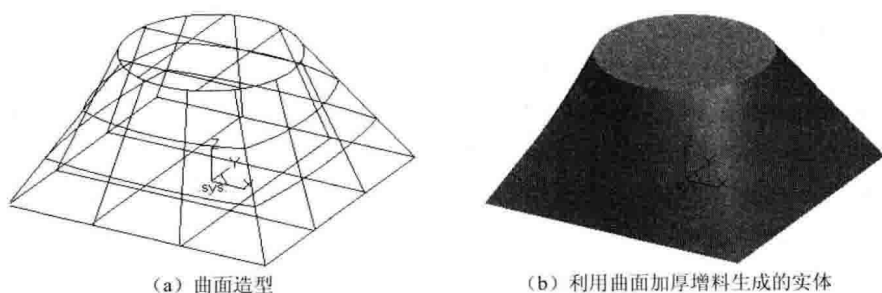


图 1-5 曲面实体复合造型示例

## 2. CAXA 制造工程师 2013 软件的数控加工

### (1) 二轴到五轴的数控加工

CAXA 制造工程师将 CAD 与 CAM 加工技术无缝集成, 可以直接对曲面、实体模型进行一致的加工操作。支持高速切削、可以大幅度提高加工效率和加工质量。并可以利用通用的后置处理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 2013 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。

在 CAXA 制造工程师 2013 中还提供了多轴加工方式, 如图 1-6 所示。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。

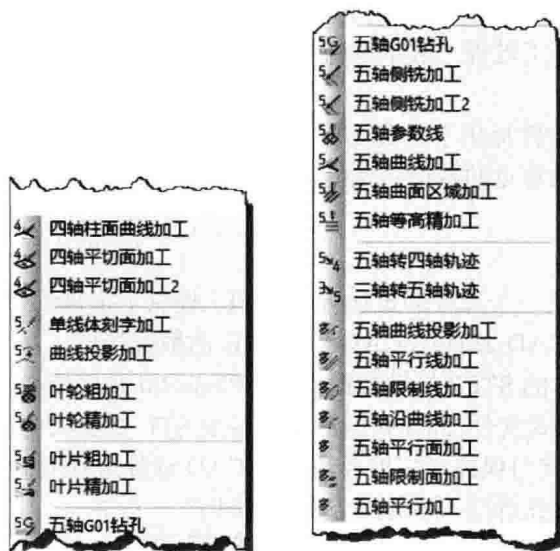


图 1-6 多轴加工下拉菜单

### (2) 高速加工

支持高速切削工艺, 提高产品精度, 降低代码数量, 使加工质量和效率大大提高。

### (3) 参数化轨迹编辑和轨迹批处理

CAXA 制造工程师的“轨迹再生成”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) 编程助手

编程助手是新增的一个数控铣加工编程模块,它具有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,还具有通讯传输的功能,通过 RS232 口可以实现数控系统与编程软件间的代码互传。

#### (5) 知识加工

CAXA 制造工程师专门提供了知识加工功能,针对复杂曲面的加工,为用户提供一种零件整体加工思路,用户只需观察出零件整体模型是平坦或者陡峭,运用老工程师的加工经验,就可以快速完成加工过程。老工程师的编程和加工经验是靠知识库的参数设置来实现的。知识库参数的设置应由有编程和加工经验丰富的工程师来完成,设置好后可以存为一个文件,文件名可以根据自己的习惯任意设置。有了知识加工功能,可以使老的编程者工作起来更轻松,新的编程者直接利用已有的加工工艺和加工参数,很快学会编程,先进行加工,再进一步深入学习其他的加工功能。

#### (6) 加工工艺控制

CAXA 制造工程师软件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体现。

#### (7) 加工轨迹仿真

CAXA 制造工程师软件提供了轨迹仿真手段用于检验数控代码的正确性,可以通过实体真实感仿真如实的模拟加工过程,展示零件的任意截面,显示加工轨迹。

#### (8) 通用后置设置

CAXA 制造工程师软件提供了后置处理器,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。

### 3. 丰富的数据接口

CAXA 制造工程师是一个开放的设计/加工工具。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 CATIA, Pro/E 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。这些接口保证了于世界流行的 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 2013 的安装与启动

### 1. 系统要求

CAXA 制造工程师以 PC 微机为硬件平台。最低要求:英特尔“酷睿”双核处理器 2.0GHz, 2G 内存; 10G 硬盘。推荐配置:英特尔“酷睿”I5 处理器 2.8GHz, 3G 以上内存; 20G 以上硬盘。支持 OpenGL 硬件加速。可运行于 WINXP、WIN2003、WIN7 系统平台之上。

### 2. 安装过程

启动计算机,将《CAXA 制造工程师》的光盘放入 CD-ROM 驱动器,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,

就可安装。

### 3. 系统运行

常用的有两种方法可以运行 CAXA 制造工程师。

(1) 在正常安装完成时在 Windows 桌面会出现“CAXA 制造工程师”图标。双击图标就可以进入软件。

(2) 按桌面左下角的“开始”→“程序”→“CAXA 制造工程师”来进入软件。

### 1.1.3 CAXA 制造工程师 2013 操作界面

CAXA 制造工程师 2013 的用户界面和其他 Windows 风格的软件一样, 各种应用功能通过菜单和工具条驱动; 状态栏指导用户进行操作并提示当前状态和所处的位置; 特征/轨迹/轨迹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/轨迹树为用户提供了数据交互功能。如图 1-7 所示。

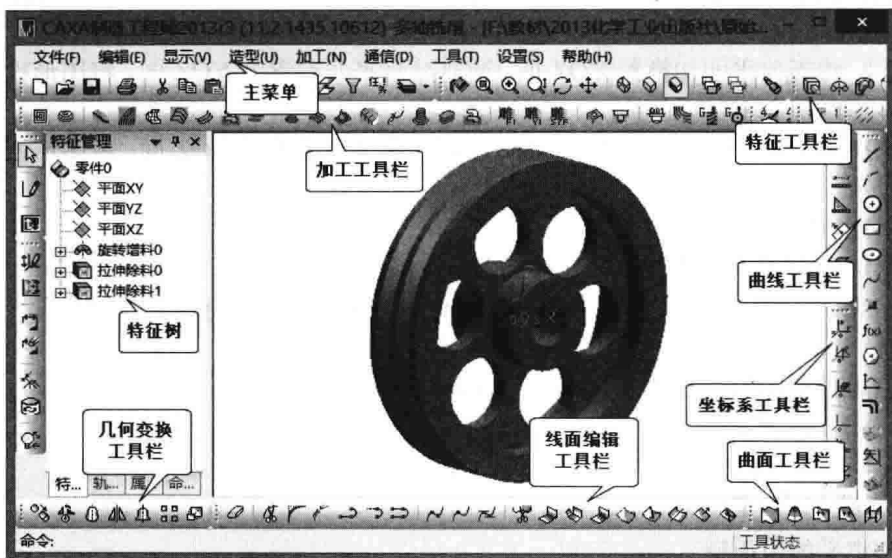


图 1-7 CAXA 制造工程师 2013 操作界面

## 1.2 CAXA 制造工程师 2013 基本操作

### 1.2.1 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、结束和终止命令。

#### ● 注意

- ① 前后推动鼠标滚轮, 对图形进行放大或缩小。
- ② 按住鼠标滚轮并滑动鼠标, 图形产生动态旋转。

#### 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, 在输入条中可以输入

坐标值。如果坐标值以@开始，表示是相对于前一个输入点的相对坐标；在某些情况下也可以输入字符串。

● 注意

输入坐标值时，不能在中文输入法状态下输入。

### 3. 功能键

系统提供了一些方便操作的功能热键。

【F1 键】：提供系统帮助。

【F2 键草图器】：用于草图状态与非草图状态的切换。

【F3 键】：显示全部图形。

【F4 键】：刷新屏幕（重画）。

【F5 键】：将当前平面切换到 XOY 面，同时显示平面设置为 XOY 面，将图形投影到 XOY 面内进行显示。

【F6 键】：将当前平面切换到 YOZ 面，同时显示平面设置为 YOZ 面，将图形投影到 YOZ 面内进行显示。

【F7 键】：将当前平面切换到 XOZ 面，同时显示平面设置为 XOZ 面，将图形投影到 XOZ 面内进行显示。

【F8 键】：显示轴测图。

【F9 键】：切换当前作图平面，但不改视向。

【Shift 键+方向键 ↑、↓、←、→】：使图形围绕屏幕中心进行旋转。

【方向键 ↑、↓、←、→】：使图形进行上下左右平移。

【Shift 键和鼠标中键】：滑动鼠标，使图形进行平移。

【Ctrl+↑】：显示放大。

【Ctrl+↓】：显示缩小。

### 4. 快捷键

#### (1) 预定义的快捷键

如新建（Ctrl+N）、打开（Ctrl+O）、退出（Alt+X）等，用户可以在主菜单中找到这些快捷键。

#### (2) 自定义快捷键

根据用户的需要和使用习惯定义自己快捷键。

### 1.2.2 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。系统默认的坐标系为“绝对坐标系”，自定义的坐标系为“用户坐标系”，正在使用的坐标系为“当前坐标系”。

为了方便作图，坐标系功能有创建坐标系、激活坐标系、删除坐标系、隐藏坐标系和显示所有坐标系，如图 1-8 所示。

#### 1. 创建坐标系

##### (1) 功能

建立一个新的坐标系。

##### (2) 操作

①单击【创建坐标系】图标，或者单击【工

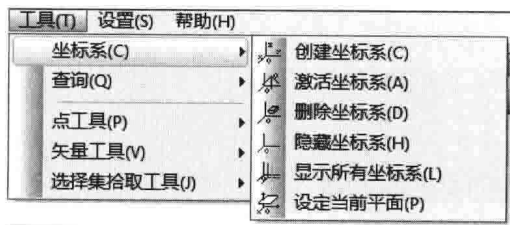


图 1-8 坐标系功能



具(T)】→【坐标系(C)】→【创建坐标系】，激活相关命令。②在立即菜单中选择合适的选项。③按照状态栏的提示，创建新的坐标系。

### (3) 参数

**【单点】**：创建以指定点为原点、坐标方向不变的新坐标系。

**【三点】**：通过给定坐标原点、X轴和Y轴正方向上各一点创建新的坐标系。

**【两相交直线】**：拾取直线作为X轴，并给出正方向，再拾取直线作为Y轴，并给出正方向，生成新坐标系。

**【圆或圆弧】**：以指定圆或圆弧的圆心为坐标原点，以圆的端点方向或指定圆弧端点方向为X轴正方向，生成新坐标系。


**【曲线切法线】**：指定曲线上一点为坐标原点，以该点的切线为X轴，该点的法线为Y轴，生成新坐标系。

## 2. 激活坐标系

### (1) 功能

有多个坐标系时，激活某一坐标系就是将这一坐标系设为当前坐标系。

### (2) 操作


①单击【激活坐标系】图标，或者单击【工具(T)】→【坐标系(C)】→【激活坐标系】，系统弹出对话框，如图1-9所示。②拾取坐标列表中的某一坐标系，单击激活图标，可见该坐标系已激活，变为红色。单击激活结束，对话框关闭。③单击手动激活图标，对话框关闭，拾取要激活的坐标系，该坐标系变为红色，表明已激活。

## 3. 删除坐标系

### (1) 功能

删除用户创建的坐标系。

### (2) 操作

①单击【删除坐标系】图标，或者单击【工具(T)】→【坐标系(C)】→【删除坐标系】，系统弹出对话框，如图1-10所示。②拾取要删除的坐标系，单击坐标系，删除坐标系完成，关闭对话框。

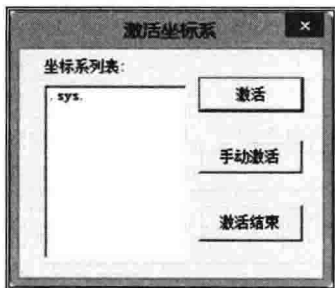


图 1-9 “激活坐标系”对话框

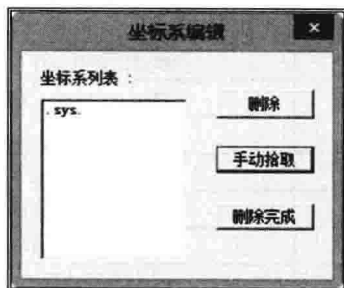


图 1-10 “删除坐标系”对话框

### ● 注意

系统坐标系不能删除。