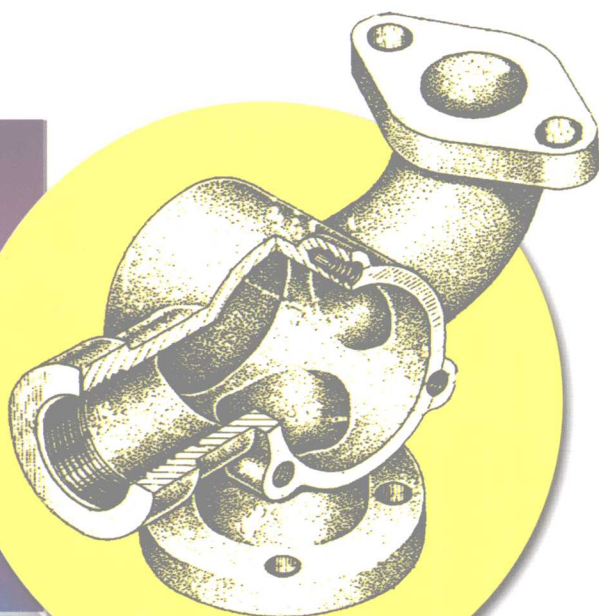


CAXA[®]

CAXA制造工程师 2008实例教程

刘 颖 等编著



清华大学出版社

CAXA 制造工程师 2008 实例教程

刘 颖 等编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是新世纪高职高专教改项目成果教材,是为了适应现代制造业对数控技能人才的需要,为开展数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训工作的各类高职、中职学校学生进行数控技能综合训练和获取国家劳动与社会保障部的职业技能等级证书,及信息产业部数控工艺员证书的培训而编写的新型教材。主要内容包括 CAXA 制造工程师 2008 软件的基本概念和基本操作、3D 造型方法、数控铣加工的基本知识、数控铣加工刀具轨迹生成与编辑等。书中详细讲解了国产 CAD/CAM 软件——CAXA 制造工程师 2008 软件中 CAD/CAM 各功能的作用、作图及操作方法、注意事项和技巧等。本书同时列举了大量的实例,将技能培训和思维开发相结合,为读者提供 CAXA 制造工程师 2008 软件及数控加工技术的全面训练和辅导。

本书的读者应具有制图及机械制造课程的基础,并进行过相关实习。本书是专为两年制高职数控加工技术专业技能型紧缺人才的培养所编写的 CAD/CAM 课程教学用书,也可作为高职高专机电一体化专业及模具设计与制造专业的 CAD/CAM 课程教学用书,并适用于相关行业在职人员的 CAXA——CAD/CAM 3D 造型和数控加工自动编程的考工培训,以助在职人员更新知识和提高业务技能。

本书配有完整的 PPT 教学课件并赠送北京数码大方科技有限公司提供的 CAXA 制造工程师 2008 软件试用版,读者可从清华大学出版社网站(www.tup.com.cn)下载。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

CAXA 制造工程师 2008 实例教程/刘颖等编著. —北京:清华大学出版社,2009.5

ISBN 978-7-302-19824-6

I. C… II. 刘… III. 数控机床-计算机辅助设计-应用软件, CAXA-工程技术人员-资格考核-教材 IV. TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 046473 号

责任编辑:钟志芳 郭 伟

封面设计:刘 超

版式设计:杨 洋

责任校对:焦章英

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京四季青印刷厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:23.5 字 数:543 千字

版 次:2009 年 5 月第 1 版 印 次:2009 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:35.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:031614-01

序

北京数码大方科技有限公司（CAXA）是中国领先的 CAD 和 PLM 软件供应商，拥有完全自主知识产权的系列化的 CAD、CAPP、CAM、DNC、PDM、MPM 等软件产品和解决方案，覆盖了设计、工艺、制造和管理四大领域，产品广泛应用在装备制造、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，有超过 2.5 万家企业用户和 2000 所院校用户。CAXA 被评为 2008 工业软件优秀企业、中关村百家创新型试点企业，先后荣获中国设计贡献金奖、中国软件行业 20 年“金软件”奖、中国十大创新软件产品等荣誉。CAXA 已在全国建立起了 35 个营销和服务中心、300 多家代理经销商、600 多个教育培训中心和多层次合作伙伴组成的技术服务体系。截至 2008 年，CAXA 已累计销售正版软件超过 28 万套，拥有 46 个产品著作权和 45 项专利，各大出版机构出版 CAXA 教材超过 500 种。

中国制造业的发展经历了 3 个发展阶段：一是加工阶段；二是制造中心阶段；三是中国创造阶段。第三个阶段目前正由“两个事件”来推进：一是两化融合，即工业化与信息化融合；二是金融危机，促进了制造业更新换代。在两化融合及金融危机环境下，中国制造业需要有技能、有知识的多层次、多方位人才。

自 2000 年年初起，CAXA 就启动了推动工程教育与职业技术教育改革、加强应用人才培养的“CAXA 教育培训计划”，以师资培训和课程支持为主要方式，以遍布全国的“CAXA 教育培训中心”为基本依托，面向社会开展针对各类工程技术人才和在校学生的职业技能培训。截止 2008 年底全国有二千多所院校使用 CAXA 软件进行教学或培训，已累计培训学生 80 万人，出版教材 500 多种。同时，CAXA 软件是国家教育部、劳动部、科技部指定考试和比赛的认证软件。如 CAXA 电子图板是全国制图员职业资格考试/全国 CAD 技能等级考试的指定考试软件；CAXA 制造工程师是 CETTIC 全国现代制造技术应用软件课程远程培训“数控工艺员”指定培训软件，第一、二、三届全国数控技能大赛指定 CAD/CAM 软件，教育部 2008 年和 2009 年全国职业院校技能大赛指定 CAD/CAM 软件；CAXA 实体设计是科技部国家制造业信息化培训中心三维 CAD 认证培训的指定软件。

CAXA 在与学校的合作过程中，利用 CAXA 服务制造业企业的 CAD/CAPP/CAM/PLM 系统和实施经验，帮助学校建立与企业运行流程相一致的 CAXA 数字化设计制造教学平台，建立相应的满足企业需求的实验实训课程，并将企业对人才的需求传递到学校。此次清华大学出版社出版的这本《CAXA 制造工程师 2008 实例教程》，结合了很多优秀教师在实践应用环节的宝贵经验，内容新颖，实例丰富，由浅入深，可读性强，综合实例部分与实际结合紧密，通过学习，能培养读者的实际动手能力与自主创新能力。

中国正在大力鼓励自主创新，建设创新型国家，中国的制造业也将会发展成为拥有自主品牌、拥有自主知识产权的创新产品的制造业。相信《CAXA 制造工程师 2008 实例教程》一书的出版，必将会为我国 CAD/CAM 应用人才的培养和我国制造业信息化的发展做出新的贡献！

CAXA（北京数码大方科技有限公司）

www.caxa.com

2009 年 4 月 24 日

前 言

进入新世纪,全球产业格局正在调整,全球制造业的重点正在向亚太和中国转移,我国正成为全球最重要的制造业中心。制造类企业购买了大量的数控机床,这就需要大量掌握现代 CAD/CAM 技术的技工和技师,职业技能培训工作就变得尤其重要。2003 年,国家教育部、劳动和社会保障部等六部委联合颁发了《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》(教职成[2003]5 号),在全国范围内遴选出 90 所高职高专院校和 96 所中职学校专门进行“数控加工技术专业技能型紧缺人才”的培养培训工作。因此,开发既能适合企业对高技能人才的需求,又能结合当前各职业院校实际教学条件的 CAD/CAM 软件方面的课程教材成为当务之急。

现代制造业需要的是高级技能复合型的数控加工技术的从业人员。因此,对数控加工技术人才培养应强调“3D 设计、工艺、编程和操作”的集成统一,以此才能做到知识和技能、理论与实践的完美组合,更有利于增加职业院校学生的就业竞争力,满足市场对数控加工技术技能型人才的需求。CAXA 制造工程师是具有卓越工艺性的数控编程 CAM 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,是数控机床真正的“大脑”。

2008 年 6 月 16 日,CAXA 制造工程师 2008 软件正式发布。CAXA 制造工程师 2008 软件新增了包含特征实体造型、自由曲面造型和两轴到五轴的数控加工等重要功能,在 CAXA 制造工程师 2006 软件的基础上,对原有功能还做了增强、改进,尤其是:增加了可用于代码转换、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。具有 Windows 原创风格、全中文界面的 CAXA 制造工程师 2008 软件易学实用,成本较低,完全能够满足职业技能培训的特殊需求。该软件是劳动部、教育部等六部委联合举办的第一、二、三届全国数控技能大赛唯一指定 CAD/CAM 软件,是教育部 2008 年、2009 年全国职业院校技能大赛指定 CAD/CAM 软件,还是人力资源和社会保障部“数控工艺员”培训指定软件。

本书的写作以“数控加工技术专业技能型紧缺人才培养”的需求为导向,以实际生产应用的零件为主要实例来源,全面详细地介绍了具有中国自主知识产权的 CAD/CAM 软件——CAXA 制造工程师 2008 软件 CAD/CAM 各功能的作用、造型与操作方法、注意事项及技巧。

为了使本书具有较强的针对性和实用性,本着“由易到难、由简到繁、再到综合应用”的原则,将全书分为 5 篇。第 1 篇,基本概念与基本操作,介绍软件的界面、基本概念与基本操作;第 2 篇,CAXA 三维造型,介绍线架造型、曲面造型、几何变换、特征实体造型方法及其实例应用;第 3 篇,数控加工,介绍数控加工基本知识及各种加工功能的应用与操作方法;第 4 篇,综合实例,通过 3 个例子介绍 3D 造型和数控加工功能的综合应用;第 5 篇,编程助手及应用。

参加本书编写的还有朝阳市工业学校包立群,辽阳信息职业技术学院吕众,辽宁石油化工大学职业技术学院鲁昌国,辽宁机电职业技术学院王少岩、吕海珠,营口职业技术学院冯秀泉,

潍坊职业学院李海涛。刘颖负责全书统稿。

为了方便教师的教学和学生的学习，我们特向购买本书的读者赠送北京数码大方科技有限公司（CAXA）提供的 CAXA 制造工程师 2008 软件和教学课件试用版，读者可从清华大学出版社网站下载或通过 zzfangcn@vip.163.com 联系索取。

北京数码大方科技有限公司（CAXA）产品经理李秀、教育合作总监黄威、A5 PLM 事业部东北大区沈阳办事处郭方博经理和王素艳经理对本书的编写给予了很大的帮助，在此向他们表示诚挚的谢意！

由于编者水平有限，书中难免有遗漏和失误，恳请广大同仁和读者不吝批评指正。

编 者
2009 年 2 月

目 录

第 1 篇 基本概念与基本操作

第 1 章	CAXA 制造工程师 2008 概述	1
1.1	概述	1
1.2	功能介绍	1
1.2.1	造型——实体和曲面混合, 可视化设计理念	1
1.2.2	优质高效的数控加工	2
1.2.3	最新技术的知识加工	3
1.2.4	Windows 界面操作	4
1.2.5	丰富流行的数据接口	4
1.2.6	系统需求	4
1.3	界面介绍	4
1.3.1	绘图区	5
1.3.2	主菜单	5
1.3.3	立即菜单	5
1.3.4	快捷菜单	6
1.3.5	对话框	6
1.3.6	工具条	7
1.3.7	常用键含义	8
第 2 章	基本操作	11
2.1	文件管理	11
2.1.1	当前文件	11
2.1.2	文件格式类型	11
2.1.3	并入文件	11
2.1.4	读入草图	12
2.1.5	样条输出	12
2.1.6	输出视图	13
2.1.7	保存图片	14
2.1.8	数据接口	15
2.1.9	CAXA 实体设计数据	15
2.1.10	退出	15
2.2	编辑	16
2.2.1	隐藏	16
2.2.2	可见	16
2.2.3	层修改	16
2.2.4	颜色修改	16
2.2.5	编辑草图	16

2.2.6	修改特征	17
2.2.7	终止当前命令	17
2.3	显示	17
2.3.1	显示变换	17
2.3.2	轨迹显示	20
2.3.3	视向定位	20
2.3.4	显示工具栏	22
2.4	工具	22
2.4.1	坐标系	22
2.4.2	查询	25
2.4.3	点工具菜单	26
2.4.4	矢量工具	28
2.4.5	选择集拾取工具	28
2.5	设置	29
2.5.1	当前颜色	29
2.5.2	层设置	29
2.5.3	拾取过滤设置	30
2.5.4	系统设置	31
2.5.5	光源设置	32
2.5.6	材质设置	32
2.5.7	自定义	32
2.6	数据接口	34
2.7	本篇小结	36

第 2 篇 CAXA 三维造型

第 3 章	线架造型	37
3.1	空间线架	37
3.1.1	空间线架的作用	37
3.1.2	空间点的输入	37
3.2	曲线生成	39
3.2.1	直线	39
3.2.2	圆弧	41
3.2.3	圆	42
3.2.4	矩形	42
3.2.5	椭圆	43
3.2.6	样条	43
3.2.7	点	44
3.2.8	公式曲线	44
3.2.9	多边形	45
3.2.10	二次曲线	46
3.2.11	等距线	46

3.2.12	曲线投影	46
3.2.13	相关线	47
3.2.14	样条→圆弧	47
3.2.15	文字	48
3.3	曲线编辑	48
3.3.1	曲线裁剪	49
3.3.2	曲线过渡	50
3.3.3	曲线打断	51
3.3.4	曲线组合	51
3.3.5	曲线拉伸	52
3.3.6	曲线优化	52
3.3.7	样条编辑	52
3.4	几何变换	53
3.4.1	平移	53
3.4.2	平面旋转	54
3.4.3	旋转	54
3.4.4	平面镜像	54
3.4.5	镜像	55
3.4.6	阵列	55
3.4.7	缩放	55
3.5	本章小结	57
第 4 章	曲面生成与曲面编辑	59
4.1	曲面生成	59
4.1.1	直纹面	59
4.1.2	旋转面	60
4.1.3	扫描面	61
4.1.4	等距面	61
4.1.5	导动面	62
4.1.6	平面	66
4.1.7	边界面	68
4.1.8	放样面	69
4.1.9	网格面	70
4.1.10	实体表面	71
4.2	曲面编辑	72
4.2.1	曲面裁剪	72
4.2.2	曲面过渡	76
4.2.3	曲面缝合	84
4.2.4	曲面拼接	85
4.2.5	曲面延伸	88
4.2.6	曲面优化	89
4.2.7	曲面重拟合	89

4.3	曲面造型综合实例	89
4.4	本章小结	93
第 5 章	特征实体造型	100
5.1	草图	100
5.2	特征造型	103
5.2.1	拉伸增料和拉伸除料	103
5.2.2	旋转增料和旋转除料	106
5.2.3	放样增料和放样除料	108
5.2.4	导动增料和导动除料	111
5.2.5	曲面加厚增料和曲面加厚除料	114
5.2.6	曲面裁剪除料	116
5.3	处理特征	116
5.3.1	过渡	117
5.3.2	倒角	118
5.3.3	打孔	119
5.3.4	拔模	119
5.3.5	抽壳	120
5.3.6	筋板	120
5.3.7	线性阵列	121
5.3.8	环形阵列	121
5.4	模具生成和实体布尔运算	125
5.4.1	缩放	125
5.4.2	型腔	126
5.4.3	分模	126
5.4.4	实体布尔运算	127
5.5	特征造型综合实例	128
5.5.1	连杆的特征造型	128
5.5.2	叶轮动模的造型	132
5.6	本章小结	140

第 3 篇 数控加工

第 6 章	数控加工基础	147
6.1	数控加工基本知识	147
6.1.1	数控加工概述	147
6.1.2	数控加工的基本概念	147
6.2	各种加工功能中通用加工参数设置	152
6.2.1	毛坯	152
6.2.2	起始点	152
6.2.3	刀具库	153
6.2.4	刀具参数	154
6.2.5	加工边界	155

6.2.6	切削用量	156
6.2.7	下刀方式	157
6.2.8	加工方向	158
6.2.9	XY 切入	159
6.2.10	Z 切入	160
6.2.11	拐角半径	161
6.2.12	加工精度	162
6.2.13	加工顺序	163
6.2.14	选项	163
6.2.15	行间连接方式, 如图 6-44 所示	165
6.2.16	稀疏化加工	165
6.2.17	区域切削类型	166
6.2.18	执行平坦部识别	167
6.2.19	镶片刀的使用	167
6.2.20	加工方法	167
6.2.21	加工条件	169
6.2.22	加工方向	169
6.2.23	切入切出	170
6.2.24	公共参数	173
6.2.25	接近返回	173
第 7 章	加工功能介绍	175
7.1	宏加工	175
7.2	粗加工	178
7.2.1	平面区域粗加工	178
7.2.2	区域式粗加工	181
7.2.3	等高线粗加工 1	183
7.2.4	等高线粗加工 2	185
7.2.5	扫描线粗加工	187
7.2.6	摆线式粗加工	188
7.2.7	插铣式粗加工	190
7.2.8	导动线粗加工	191
7.3	精加工	193
7.3.1	平面轮廓精加工	193
7.3.2	轮廓导动精加工	196
7.3.3	曲面轮廓精加工	197
7.3.4	曲面区域精加工	199
7.3.5	参数线精加工	199
7.3.6	投影线精加工	201
7.3.7	轮廓线精加工	202
7.3.8	导动线精加工	205
7.3.9	等高线精加工 1	208
7.3.10	等高线精加工 2	210

7.3.11	扫描线精加工	214
7.3.12	浅平面精加工	216
7.3.13	限制线精加工	218
7.3.14	三维偏置精加工	220
7.3.15	深腔侧壁加工	221
7.4	补加工	222
7.4.1	等高线补加工	222
7.4.2	笔式清根加工 1	227
7.4.3	笔式清根加工 2	228
7.4.4	区域式补加工 1	230
7.4.5	区域式补加工 2	232
7.5	槽加工	233
7.5.1	曲线式铣槽	233
7.5.2	扫描式铣槽	237
7.6	多轴加工	239
7.6.1	四轴曲线加工	239
7.6.2	四轴平切面加工	242
7.6.3	叶轮粗加工	244
7.6.4	叶轮精加工	246
7.6.5	五轴 G01 钻孔	248
7.6.6	五轴侧铣	249
7.6.7	五轴等参数线加工	250
7.6.8	五轴曲线加工	251
7.6.9	五轴曲面区域加工	252
7.6.10	五轴转四轴轨迹	253
7.6.11	五轴定向加工	254
7.7	其他加工	255
7.7.1	工艺钻孔设置	255
7.7.2	工艺钻孔加工	256
7.7.3	孔加工	257
7.8	知识加工	258
7.8.1	生成模板	258
7.8.2	应用模板	259
7.9	轨迹编辑	259
7.9.1	轨迹裁剪	259
7.9.2	轨迹反向	260
7.9.3	插入刀位点	260
7.9.4	删除刀位点	261
7.9.5	两刀位点间抬刀	261
7.9.6	清除抬刀	262
7.9.7	轨迹打断	262
7.9.8	轨迹连接	262

7.10 轨迹仿真	263
7.10.1 线框仿真	263
7.10.2 实体仿真	264
7.11 后置处理	267
7.11.1 生成 G 代码	267
7.11.2 校核 G 代码	268
7.11.3 后置设置	268
7.12 后置处理 2	273
7.12.1 生成 G 代码	273
7.12.2 校核 G 代码	274
7.12.3 后置设置	275
7.12.4 选项	275
7.13 工艺清单	276
7.13.1 工艺清单简介	276
7.13.2 制定模板	277
7.14 通信	280
7.14.1 发送	281
7.14.2 接收	281
7.14.3 设置	281
7.15 本章小结	282

第 4 篇 综合实例

第 8 章 机头热锻件模具的 3D 设计与 NC 加工	291
8.1 机头热锻件的 3D 设计	292
8.1.1 机头热锻件三维实体造型分析	292
8.1.2 机头热锻件三维实体特征造型的具体步骤	292
8.2 机头热锻件模具的 NC 加工	310
第 9 章 凸轮的造型与加工	313
9.1 凸轮的实体造型	313
9.1.1 绘制草图	313
9.1.2 生成实体	314
9.2 凸轮曲面加工	315
9.2.1 加工前的准备工作	315
9.2.2 粗加工——平面区域粗加工	316
9.2.3 精加工——轮廓线精加工	317
9.3 轨迹仿真	317
9.4 生成 G 代码	318
9.5 生成工序单	318
第 10 章 可乐瓶底的造型和加工	320
10.1 凹模型腔的造型	320

10.1.1	造型方法分析	320
10.1.2	绘制截面线	320
10.1.3	生成网格面	323
10.1.4	生成直纹面	323
10.1.5	曲面实体混合造型	324
10.2	可乐瓶底凹模型腔加工	324
10.2.1	加工前的准备工作	325
10.2.2	等高线粗加工	325
10.2.3	参数线精加工	326
10.2.4	轨迹仿真、检验与修改	327
10.2.5	生成 G 代码	328
10.2.6	生成工序单	328

第 5 篇 编程助手及应用

第 11 章	编程助手	331
11.1	文件	331
11.2	编辑	333
11.3	代码编辑	335
11.4	图形显示	339
11.5	仿真	340
11.6	机床通信	341
11.7	系统设置	343
11.8	编程助手应用实例	349
参考文献		362

第 1 篇 基本概念与基本操作

第 1 章 CAXA 制造工程师 2008 概述

1.1 概 述

CAXA 制造工程师 2008 是在 Windows 环境下运行 CAD/CAM 一体化的、具有卓越工艺性的数控加工编程软件。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，是数控机床真正的“大脑”。CAXA 制造工程师 2008 是 CAXA 制造工程师 2006 的升级版本，新增加了部分加工功能，对原有功能做了增强、改进。新增加的功能与原来的名称有重复的在后面加数字以示区别，但原功能在该版本中还继续保留。

1.2 功能介绍

1.2.1 造型——实体和曲面混合，可视化设计理念

1. 方便的特征实体造型

实体造型主要有拉伸、旋转、导动、放样、倒角、圆角、打孔、筋板、拔模、分模等特征造型方式，可以将二维的草图轮廓快速生成为三维实体模型。此软件提供多种构建基准平面的功能，用户可以根据已知条件构建各种基准面。

2. 强大的 NURBS 自由曲面造型

曲面造型提供多种 NURBS 曲面造型手段：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、旋转、导动、等距、边界网格等多种形式生成复杂曲面；并提供曲面单面或相互裁剪、曲面延伸、按照平均切矢或选定曲面切矢的曲面缝合功能、多张曲面之间的拼接功能；另外，此软件提供强大的曲面过渡功能，可以实现两面、三面、系列面等曲面过渡方式，还可以实现等半径或变半径过渡。

3. 灵活的实体和曲面混合造型方法

系统支持实体与复杂曲面混合的造型方法，应用于复杂零件设计和模具设计；提供曲面裁

剪实体功能、曲面加厚成实体、闭合曲面填料生成实体功能；另外，系统还允许将实体的表面抽成曲面供用户直接引用。

曲面和实体造型方法的完美结合，是 CAXA 制造工程师 2008 在 CAD 上的一个突出特点。每一个操作步骤，软件的提示区都有操作提示功能，不管是初学者还是具有丰富 CAD 经验的工程师，都可以根据软件的提示迅速掌握诀窍，设计出自己想要的零件模型。

如图 1-1 和图 1-2 所示为生成的实体模型。

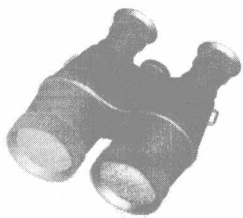


图 1-1 ME 生成的望远镜

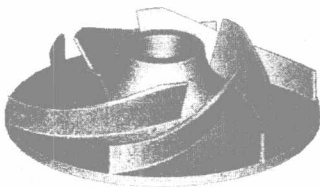


图 1-2 ME 生成的叶轮模型

1.2.2 优质高效的数控加工

1. 多种粗、半精、精、补加工方式

提供 7 种粗加工方式：平面区域粗加工（2D）、区域式粗加工、等高线粗加工、扫描线粗加工、摆线式粗加工、插铣式粗加工、导动线粗加工（2.5 轴）。

提供 14 种精加工方式：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、扫描线精加工、浅平面精加工、限制线精加工、三维偏置精加工、深腔侧壁精加工等功能。

提供 3 种补加工：等高线补加工、笔式清根加工、区域式补加工等补加工功能。

提供 2 种槽加工：曲线式铣槽、扫描式铣槽。

2. 多轴加工

CAXA 制造工程师 2008 快速高效的加工功能涵盖了从 2 轴到 5 轴的数控铣床功能。

2 轴到 2.5 轴加工方式：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。

3 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（如图 1-3 所示为等高线粗加工）。

4 轴加工：4 轴曲线加工、4 轴平切面加工。

5 轴加工：5 轴 G01 钻孔、5 轴侧铣、5 轴等参数线、5 轴曲线加工、5 轴曲面区域加工、5 轴钻孔、5 轴定向转 4 轴轨迹等加工。

对叶轮、叶片类零件，除以上这些加工方法外，系统还提供专用的叶轮粗加工及叶轮精加工功能，可以实现对叶轮和叶片的整体加工（如图 1-4 所示为叶片的整体加工）。

3. 宏加工

提供倒圆角加工，根据给定的平面轮廓曲线，生成加工圆角的轨迹和带有宏指令的加工代码。充分利用宏程序功能，使得倒圆角加工程序变得异常简单灵活。

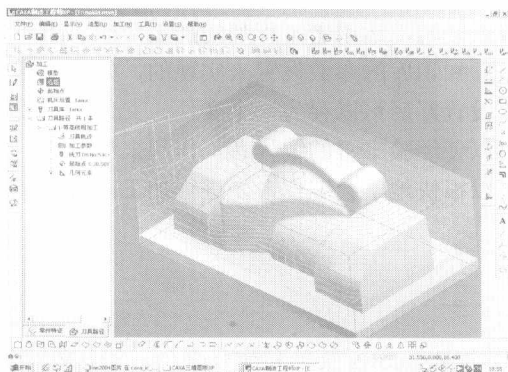


图 1-3 等高线粗加工

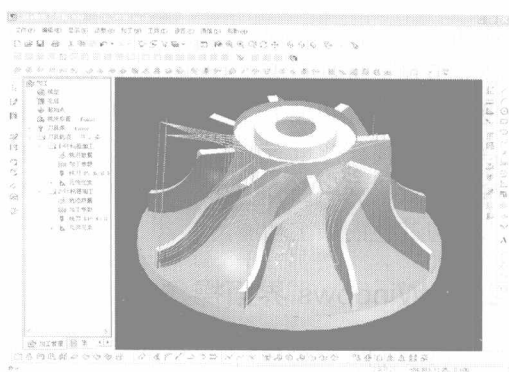


图 1-4 叶片的整体加工

4. 系统支持高速加工

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。

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 字型方式来过渡形成光滑连接、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。

5. 参数化轨迹编辑和轨迹批处理

CAXA 制造工程师 2008 的“轨迹再生成”功能可实现参数化轨迹编辑。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。图 1-5 为自动生成的加工轨迹。

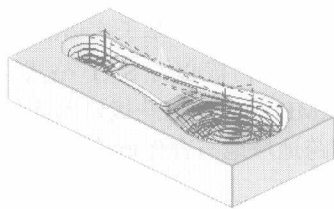


图 1-5 自动生成加工轨迹

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，工作时间就得到了合理的优化。

6. 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。

7. 加工轨迹仿真

CAXA 制造工程师 2008 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真实地模拟加工过程，展示加工零件的任意截面，显示加工轨迹。

8. 通用后置处理

CAXA 制造工程师 2008 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，还允许用户定义专用数控系统的后置处理格式。

1.2.3 最新技术的知识加工

CAXA 制造工程师 2008 专门提供了知识加工功能，针对复杂曲面的加工，可提供一种零件