

职业教育机电类技能人才培养规划教材
ZHIYE JIAOYU JIDIANLEI JINENG RENCAI PEIYANG GUIHUA JIAOCAI

 计算机辅助设计系列

CAXA制造工程师2008 机械设计与加工教程

□ 吴为 主编

- ▶ 理论与实践紧密结合
- ▶ 项目引领，易学易用
- ▶ 符合技能鉴定的要求



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS


高级

职业教育机电类技能人才培养规划教材
ZHIYE JIAOYU JIDIANLEI JINENG RENCAI PEIYANG GUIHUA JIAOCAI

计算机辅助设计系列

CAXA制造工程师2008 机械设计与加工教程

□ 吴为 主编



人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

CAXA制造工程师2008机械设计与加工教程 / 吴为主
编. — 北京: 人民邮电出版社, 2010. 11
职业教育机电类技能人才培养规划教材. 计算机辅助
设计系列
ISBN 978-7-115-23921-1

I. ①C… II. ①吴… III. ①机械设计—计算机辅助
设计—应用软件, CAXA 2008—职业教育—教材 IV.
①TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第189004号

内 容 提 要

全书共6个项目。项目1——认识CAXA制造工程师2008, 介绍软件的用户界面及软件基本功能; 项目2——绘制线框造型图, 以3个平面图形的案例贯穿整个项目, 讲解曲线绘制的相关命令; 项目3——创建曲面造型, 以4个案例全面引导出曲面造型的命令及操作方法; 项目4——创建实体造型, 以7个典型零件的案例, 穿插有关实体造型的命令及操作; 项目5——创建曲面实体混合造型, 通过3个案例介绍实体与曲面的衔接命令, 使读者学会曲面和实体混合造型的方法, 提高造型的综合应用能力; 项目6——零件加工, 以7个案例的零件及模具的加工为主线, 完整地介绍零件造型、设置加工参数、生成刀具轨迹、轨迹仿真加工、生成G代码和生成工序单的全过程。在每个项目的后面, 有综合练习和相关命令汇总表, 便于读者复习、查询和提高应用能力。

本书可作为技工学校、职业院校机电类相关专业“计算机辅助设计与制造”课程的教材, 也可作为相关工程技术人员的参考书。

职业教育机电类技能人才培养规划教材

计算机辅助设计系列

CAXA 制造工程师 2008 机械设计与加工教程

- ◆ 主 编 吴 为
责任编辑 刘盛平
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
中国铁道出版社印刷厂印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 18.25 2010年11月第1版
字数: 464千字 2010年11月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-23921-1

定价: 32.00元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

职业教育机电类技能人才培养规划教材

专家指导委员会

陈德兴 陈玉堂 李春明 李献坤 邵佳明 俞勋良

编写委员会

主任委员

黄 志 刘钧杰 毛祥永 秦 伟 孙义宝

委 员

蔡 菘	曹 琪	陈海舟	陈长浩	陈建国	陈移新	成百辆	成振洋	崔元刚	邓万国
丁向阳	董国成	董伟平	董扬德	范继宁	封贵牙	冯高头	冯光明	高恒星	高永伟
葛小平	宫宪惠	顾颂虞	管林东	胡 林	黄汉军	贾利敏	姜爱国	金伟群	孔凡宝
李乃夫	李 煜	梁志彪	刘水平	柳 杨	陆 龙	吕 燕	罗 军	骆富昌	穆士华
钱 锋	秦红文	单连生	沈式曙	施梅仙	孙海锋	孙义宝	汤国泰	汤伟文	唐监怀
汪 华	王德斌	王立刚	王树东	王以勤	吴琰琨	解晨宁	许志刚	杨寿智	叶光胜
于书兴	于万成	袁 岗	张 鹜	张璐青	张明续	张启友	张祥宏	张 燊	赵 真
仲小敏	周成统	周恩兵	周晓宏	祝国磊					

审稿委员会

鲍 勇	蔡文泉	曹淑联	曹 勇	陈海波	陈洁训	陈林生	陈伟明	陈煜明	程显吉
崔 刚	但汉玲	邓德红	丁 辉	窦晓宇	冯广慧	付化举	龚林荣	何世勇	洪 杰
黄 波	黄建明	蒋咏民	康建青	李春光	李天亮	李铁光	梁海利	梁红卫	梁锦青
廖 建	廖圣洁	林志冲	刘建军	刘 立	刘 霞	柳胜雄	卢艾祥	吕爱华	罗谷清
罗 恺	罗茗华	罗晓霞	孟庆东	聂辉文	彭向阳	乔 宾	孙名楷	谭剑超	腾克勇
万小林	王大山	王 峰	王来运	王灵珠	王 茜	王为建	王为民	王学清	王屹立
王 勇	王玉明	王定勇	伍金浩	肖友才	谢 科	徐丽春	许建华	许启高	鄢光辉
严大华	严 军	杨小林	姚小强	姚雅君	叶桂容	袁成华	翟 勇	詹贵印	张 彬
张东勇	张旭征	张志明	钟建明	周朝辉	周凤顺	周青山	邹 江		

本书编委

吴 为 冯志群 张春卿

序



随着我国制造业的快速发展,高素质技术工人的数量与层次结构远远不能满足劳动力市场的需求,技术工人的培养培训工作已经成为国家大力发展职业教育的重要任务。为此,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于进一步加强高技能人才工作的意见》(中办发〔2006〕15号)的通知。目前,各类职业院校主动适应经济社会发展要求,积极开展教学研讨,探索更加适合当前技能人才需求的教育培养模式,对中高级技能人才的培养和培训工作起到了积极的推动作用。

职业教育要根据行业的发展和人才的需求,来设定人才的培养目标。当前各行业对技能人才的要求越来越高,而激烈的社会竞争和复杂多变的就业环境也使得职业教育学生只有切实地掌握一技之长才能实现就业。但是,加强技能培养并不意味着弱化或放弃基础知识的学习;只有扎实地掌握相关理论基础知识,才能自如地运用各种技能,进而进行技术创新。所以,如何解决理论与实践相结合的问题,走出一条理实一体化的教学新路,是摆在职业教育工作者面前的一个重要课题。

我们本着为职业教育教学改革尽一份社会责任之目的,依据职业教育专家的研究成果,依靠技工学校老师和企业一线工作人员,共同参与“职业教育机电类技能人才教学方案研究与开发”课题研究工作。在对职业教育机电大类专业教学进行规划的基础上,我们的课题研究以职业活动为导向、以职业能力为核心,根据理论知识够用、强化技能训练的原则,将理论和实践有机结合,开发出机电类技能人才培养专业教学方案,并制定出每门课程的教学大纲,然后组织教学一线骨干教师进行教材的编写。

本套教材针对不同课程的教学要求采用“理实相结合”或“理实一体化”两种形式组织教学内容,首批55本教材涵盖2个层次(中级工、高级工),3个专业(数控技术应用、模具设计与制造、机电一体化)。教材内容统筹规划,合理安排知识点与技能训练点,教学内容生动活泼,尽可能使教材体系与编写结构满足职业教育机电类技能人才培养教学要求。

我们衷心希望本套教材的出版能够对目前职业院校的教学工作有所帮助,并希望得到职业教育专家和广大师生的批评与指正,以期通过逐步调整、完善和补充,使之更符合机电类技能人才培养的实际。

“职业教育机电类技能人才教学方案研究与开发”课题专家指导委员会

2009年2月



前言

PREFACE

CAXA 制造工程师是由我国北航海尔软件有限公司研制开发的面向数控铣床和加工中心的计算机辅助设计与辅助制造 (CAD/CAM) 软件。本书是以 CAXA 制造工程师 2008 软件为版本编写的。在认真总结、吸取相关 CAD/CAM 软件应用教材的基础上, 本书坚持“以就业为导向, 以能力为本位”的主导思想, 突出应用性和可操作性, 力争在教材内容、教材体系结构、教材案例等方面有特色和创新, 使之成为能体现现代职业教育理念的新型教材。

教材编写, 以突出应用性和可操作性为宗旨。采用任务驱动式, 以实例带命令和操作, 减少空洞的理论说教, 增加了可理解性和可操作性。讲述简明扼要, 每个案例的操作以流程图的形式体现, 步骤清晰、便于学习掌握。通过一个案例的操作, 即完成若干命令的学习; 完成全项目中案例的操作, 即学习了该项目的知识内容。

教材中的案例, 源自典型的工业产品零件, 典型的机械零件, 相关行业考核的图例, 如数控中级工、高级工、数控工艺员等。

本教材适合作为中职现代制造类专业的课程教材, 也可作为高职学生的工程训练用书、企业相关培训用书及工程技术人员的参考书。

本书由吴为任主编并编写项目 1 和项目 2, 冯志群编写项目 3 和项目 4, 张春卿编写项目 5 和项目 6。

由于编者的水平和经验有限, 书中难免存在欠妥和错误之处, 恳请读者指正。

编者
2010 年 7 月



项目一 认识 CAXA 制造工程师 2008 1

任务 1 了解软件的主要功能 1

任务 2 认识用户界面 7

思路分析 7

操作步骤 8

步骤一 认识绘图区 8

步骤二 认识主菜单 8

步骤三 认识立即菜单 9

步骤四 认识快捷菜单 9

步骤五 认识对话框 10

步骤六 认识工具条 10

步骤七 认识树管理器 11

任务 3 管理文件 12

思路分析 12

操作步骤 12

步骤一 新建文件 12

步骤二 打开文件 12

步骤三 保存文件 13

步骤四 另存文件 13

步骤五 并入文件 14

步骤六 读入草图 14

步骤七 样条输出 14

步骤八 保存图片 14

步骤九 数据接口 15

步骤十 CAXA 实体设计数据 15

任务 4 控制显示 15

思路分析 15

操作步骤 16

步骤一 显示重画 16

步骤二 显示全部 16

步骤三 显示窗口 16

步骤四 显示缩放 16

步骤五 显示旋转 16

步骤六 显示平移 17

步骤七 显示效果 17

任务 5 使用工具 18

思路分析 18

操作步骤 18

步骤一 使用点工具菜单 18

步骤二 使用矢量工具 19

步骤三 使用选择集拾取工具 19

步骤四 使用坐标系 19

步骤五 查询 21

步骤六 输入坐标点 22

任务 6 使用常用键 23

思路分析 23

操作步骤 23

步骤一 鼠标键 23

步骤二 回车键和数值键 23

步骤三 空格键 23

步骤四 功能热键 24

项目小结 25

综合练习 25

项目二 绘制线框造型图 27

任务 1 绘制支架平面图 27

思路分析 27

操作步骤 28

步骤一 绘制支架底板 28

知识链接——绘制矩形 29

步骤二 绘制顶圆 30

知识链接——绘制圆	30	步骤五 生成草图线	50
步骤三 绘制连接线	30	项目小结	50
知识链接——绘制直线	31	综合练习	56
步骤四 绘制圆角	33	项目三 创建曲面造型	59
知识链接——曲线过渡	33	任务1 塑料按钮造型	59
步骤五 绘制右侧对称图形	34	思路分析	59
知识链接1——平面镜像	34	操作步骤	60
知识链接2——镜像	35	步骤一 创建塑料按钮柱面	60
步骤六 完善图形	35	知识链接——扫描面	60
任务2 绘制盖板平面图	35	步骤二 创建塑料按钮的顶面	61
思路分析	35	知识链接1——平行导动	62
操作步骤	37	知识链接2——曲面延伸	63
步骤一 绘制盖板底面	37	知识链接3——曲面裁剪	63
步骤二 绘制圆孔	37	步骤三 创建按钮凹弧面	64
步骤三 绘制矩形槽	38	知识链接——旋转面	65
知识链接1——等距线	38	步骤四 创建圆角	66
知识链接2——曲线裁剪	39	知识链接——曲面过渡	66
步骤四 绘制六边形孔	41	任务2 瓶子造型	67
知识链接——绘制多边形	41	思路分析	67
步骤五 绘制6个相同的 六边形孔	42	操作步骤	68
知识链接——阵列	42	步骤一 创建瓶子的主体曲面	68
任务3 绘制汽车车标平面图	43	知识链接——放样面	69
思路分析	43	步骤二 创建瓶子提手	69
操作步骤	44	知识链接1——固接导动	70
步骤一 绘制奔驰车标图圆环	44	知识链接2——曲线组合	71
步骤二 绘制奔驰车标图 尖角点	45	步骤三 创建瓶子底面	71
知识链接1——绘制点	46	知识链接——平面	72
知识链接2——曲线投影	47	任务3 风扇造型	73
知识链接3——样条曲线	47	思路分析	73
知识链接4——绘制椭圆	47	操作步骤	74
步骤一 绘制丰田车标图 椭圆环	48	步骤一 创建风扇叶片曲面	74
步骤二 绘制丰田车标图曲线 位置点	48	知识链接1——曲线+曲线	76
步骤三 绘制丰田车标图曲线	49	知识链接2——投影线裁剪	76
步骤四 完善图形	50	步骤二 创建旋转轴曲面	77
		任务4 可乐瓶底造型	78
		思路分析	78
		操作步骤	79
		步骤一 创建主体曲面	79

知识链接——网格面·····	80	知识链接——放样增料·····	109
步骤二 创建瓶底·····	81	步骤二 创建凿子的体部和 刃部·····	109
项目小结·····	81	任务4 压板造型·····	110
综合练习·····	84	思路分析·····	110
项目四 创建实体造型 ·····	86	操作步骤·····	112
任务1 轴座造型·····	86	步骤一 创建压板的上、下压板·····	112
思路分析·····	86	步骤二 创建压板的斜凸台·····	113
操作步骤·····	87	知识链接——基准面(过直线与 平面成夹角)·····	114
步骤一 创建轴座的底板·····	87	步骤三 创建孔·····	115
知识链接1——基准面·····	88	知识链接——打孔·····	116
知识链接2——草图·····	88	任务5 螺杆造型·····	117
知识链接3——拉伸增料·····	89	思路分析·····	117
步骤二 创建轴座的柱体·····	90	操作步骤·····	118
步骤三 创建轴座的凸台·····	91	步骤一 创建螺杆主体·····	118
知识链接——等距面·····	92	步骤二 创建倒角·····	118
步骤四 创建轴座的通孔·····	92	知识链接——倒角·····	119
知识链接——拉伸除料·····	93	步骤三 创建通孔·····	119
步骤五 创建轴座上的筋板·····	94	步骤四 创建螺纹·····	120
知识链接1——曲线投影·····	95	知识链接1——公式曲线·····	121
知识链接2——筋板·····	95	知识链接2——基准面(过点且 垂直于曲线构造 基准面)·····	122
知识链接3——环形阵列·····	96	知识链接3——导动除料·····	122
任务2 电源插头造型·····	97	任务6 电话机机座造型·····	123
思路分析·····	97	思路分析·····	123
操作步骤·····	98	操作步骤·····	125
步骤一 创建电源插头底盘、 座体和引线头·····	98	步骤一 创建电话机机座主体·····	125
知识链接——旋转增料·····	99	步骤二 创建话筒座凹槽·····	126
步骤二 创建座体上的直槽·····	100	知识链接——放样除料·····	127
知识链接——过渡·····	101	步骤三 创建话筒座曲面·····	127
步骤三 创建导线头的凹槽·····	102	知识链接——创建坐标系·····	128
知识链接——旋转除料·····	103	步骤四 创建机座壳体·····	129
步骤四 创建导线·····	103	知识链接——抽壳·····	130
知识链接——导动增料·····	104	步骤五 创建按键孔和显示屏 窗口·····	130
任务3 凿子造型·····	105	知识链接——线性阵列·····	132
思路分析·····	105	任务7 对讲机上盖模具造型·····	132
操作步骤·····	106		
步骤一 创建凿子的头部·····	106		

思路分析	132	综合练习	167
操作步骤	134	项目六 零件加工	169
步骤一 创建对讲机实体造型	134	任务 1 区分加工造型与设计造型	169
知识链接——拔模	138	任务 2 凸台零件加工	170
步骤二 创建对讲机模具	138	思路分析	170
知识链接 1——缩放	139	操作步骤	171
知识链接 2——型腔(分模预 处理)	140	步骤一 绘制加工造型	171
知识链接 3——分模	141	步骤二 定义毛坯	172
项目小结	141	知识链接——加工管理	172
综合练习	144	步骤三 加工六边形外台	176
项目五 创建曲面实体混合造型	146	知识链接 1——平面轮廓 精加工	178
任务 1 槽轮造型	146	知识链接 2——轨迹仿真	183
思路分析	146	步骤四 加工型腔	185
操作步骤	147	知识链接——平面区域粗加工	188
步骤一 创建槽轮底盘	147	步骤五 加工通孔	190
步骤二 创建槽齿	148	知识链接——孔加工	191
知识链接——拉伸到面	149	步骤六 生成 G 代码	192
任务 2 文具架造型	149	步骤七 生成工艺清单	193
思路分析	149	任务 3 壳体零件加工	195
操作步骤	151	思路分析	195
步骤一 创建文具架主体	151	操作步骤	197
步骤二 创建便条盒、名片槽、 笔孔和翻页口	152	步骤一 绘制加工造型	197
步骤三 创建笔槽	153	步骤二 定义毛坯	197
知识链接——曲面裁剪除料	155	步骤三 粗加工内腔	198
步骤四 创建圆角	156	知识链接——区域式粗加工	200
任务 3 饮料瓶造型	156	步骤四 粗加工不同高度的突起	204
思路分析	156	步骤五 精加工突起与内腔侧壁	207
操作步骤	158	知识链接——轮廓线精加工	212
步骤一 创建饮料瓶瓶体	158	步骤六 加工通孔	214
步骤二 创建瓶体凹槽	159	步骤七 生成 G 代码	216
步骤三 创建瓶底	160	步骤八 生成工艺清单	216
知识链接 1——曲面加厚增料	162	任务 4 公司标牌加工	217
知识链接 2——曲面加厚除料	163	思路分析	217
步骤四 创建瓶内腔	164	操作步骤	218
步骤五 创建瓶口螺纹	164	步骤一 绘制加工造型与文字 造型	218
项目小结	166	步骤二 定义毛坯	219

步骤三 加工标牌上表面·····	220	步骤五 生成G代码·····	253
知识链接1——曲面区域 精加工·····	221	步骤六 生成工艺清单·····	253
知识链接2——参数线精加工·····	223	任务7 花盘零件加工·····	254
步骤四 加工标牌上的字·····	224	思路分析·····	254
知识链接1——投影线加工·····	226	操作步骤·····	255
知识链接2——曲线式铣槽·····	228	步骤一 绘制加工造型·····	255
步骤五 生成G代码·····	230	步骤二 定义毛坯·····	255
步骤六 生成工艺清单·····	230	步骤三 加工中间通孔·····	256
任务5 花瓶凸模加工·····	231	步骤四 加工花形凹坑·····	257
思路分析·····	231	知识链接1——导动线粗加工·····	258
操作步骤·····	232	知识链接2——导动线精加工·····	261
步骤一 绘制加工造型·····	232	步骤五 加工外轮廓·····	261
步骤二 定义毛坯·····	232	知识链接——轮廓导动精加工·····	264
步骤三 粗加工花瓶凸模·····	233	步骤六 生成G代码·····	265
知识链接——扫描线粗加工·····	234	步骤七 生成工艺清单·····	266
步骤四 精加工瓶体曲面·····	236	任务8 手机外壳模具加工·····	266
知识链接——扫描线精加工·····	237	思路分析·····	266
步骤五 补加工瓶体曲面·····	239	操作步骤·····	267
知识链接——笔式清根加工·····	240	步骤一 绘制加工造型·····	267
步骤六 生成G代码·····	242	步骤二 定义毛坯·····	267
步骤七 生成工艺清单·····	242	步骤三 粗加工手机外壳模具·····	268
任务6 花瓶凹模加工·····	243	步骤四 精加工手机外壳模具·····	269
思路分析·····	243	步骤五 补加工手机外壳模具·····	270
操作步骤·····	244	知识链接——等高线补加工·····	272
步骤一 绘制瓶体的加工造型·····	244	步骤六 生成G代码·····	274
步骤二 定义毛坯·····	245	步骤七 生成工艺清单·····	275
步骤三 粗加工花瓶凹模·····	246	项目小结·····	275
知识链接——等高线粗加工·····	247	综合练习·····	281
步骤四 精加工花瓶凹模·····	250	参考文献·····	282
知识链接——等高线精加工·····	251		



CAXA 制造工程师是由我国北航海尔软件有限公司研制开发的面向数控铣床和加工中心的计算机辅助设计与辅助制造 (CAD/CAM) 软件。该软件提供了从造型、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。

任务1

了解软件的主要功能

CAXA 制造工程师 2008 是 CAXA 制造工程师 2006 的升级版,对原版本的功能做了增强和改进,新增加了部分加工功能。

一、CAXA 制造工程师 2008 软件的主要功能

1. 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三维实体模型。实体造型样例如图 1.1 所示。

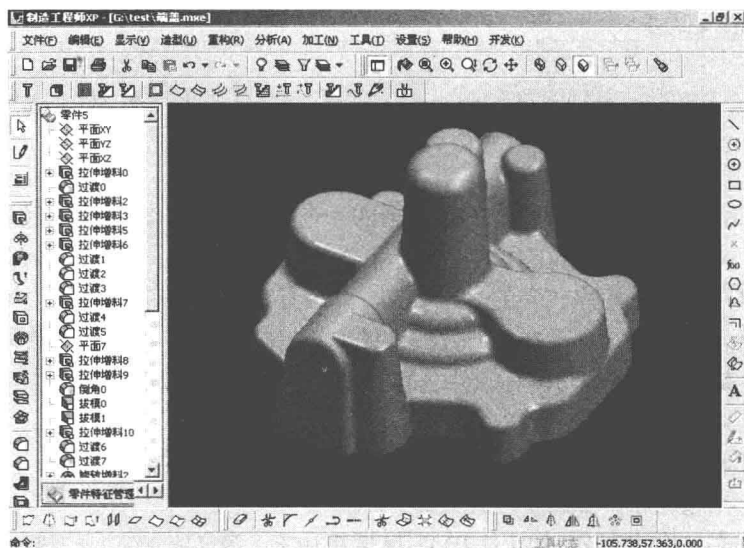


图 1.1 实体造型样例

2. 曲面造型

系统提供多种 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, 并提供了曲面线裁剪和面裁剪、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, 系统还提供了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. 实体与复杂曲面混合的造型

实体与复杂曲面混合的造型方法, 应用于复杂零件设计或模具设计。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。另外, 系统还允许将实体的表面生成曲面供用户直接引用。实体曲面综合造型样例如图 1.2 所示。

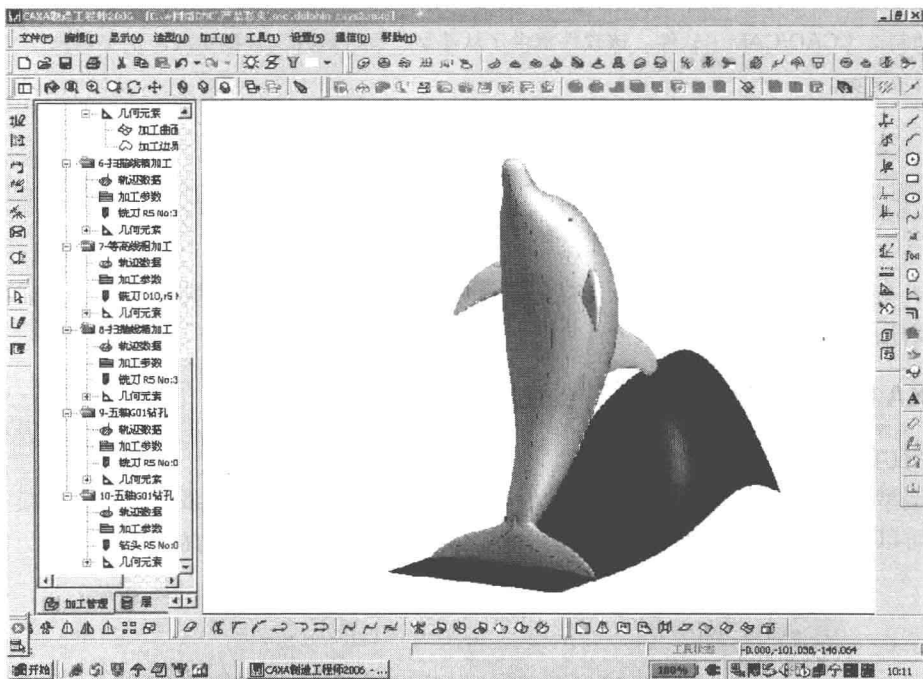


图 1.2 实体曲面综合造型样例

4. 编程助手

“编程助手”是 CAXA 制造工程师 2008 新增的一个数控铣加工编程模块, 能够让用户手工输入加工代码, 并且对代码进行调试、校验、模拟和仿真的工具软件。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 RS-232 接口可以实现数控系统与编程软件之间的代码互传。“编程助手”模块界面如图 1.3 所示。

5. 数控加工

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

(1) 多种粗、半精、精、补加工方式。

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

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、曲面参数线精加工、轮廓线精加工、投影线精加工、等高线精加工、导动精加工、扫描线精加工、限制线精加工、浅平面精加工、三维偏置精加工和深腔侧壁精加工。

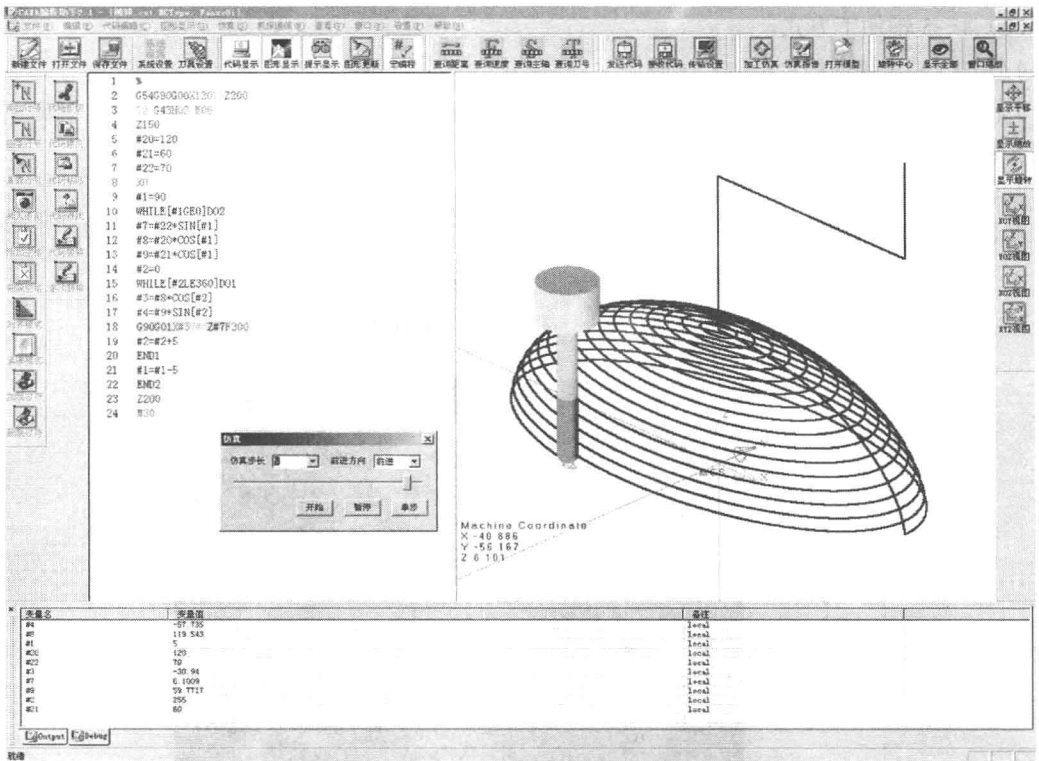


图 1.3 “编程助手”模块界面

3 种补加工：等高线补加工、笔式清根加工和区域补加工。

2 种槽加工：曲线式铣槽加工和扫描式铣槽加工。

刀具轨迹设置样例如图 1.4 所示。

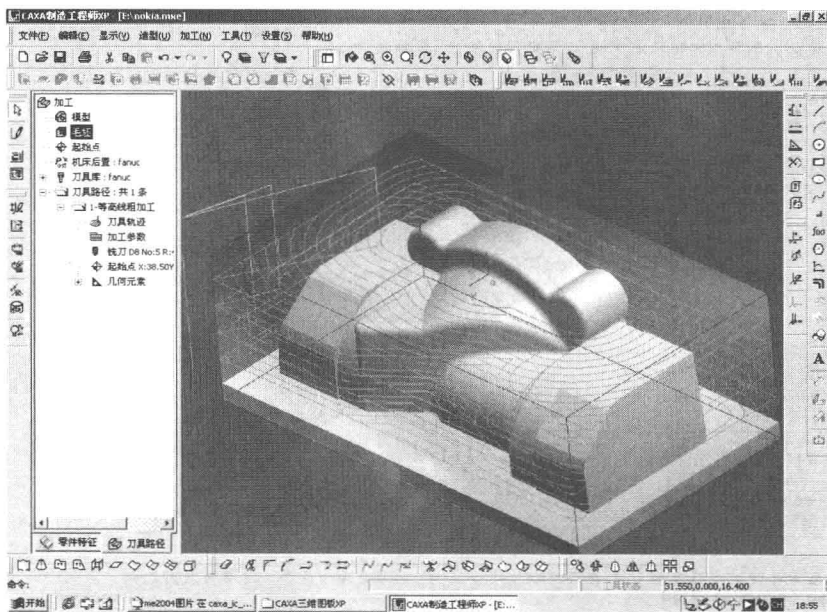


图 1.4 刀具轨迹设置样例

(2) 4~5 轴加工方式。

4 轴加工：4 轴曲线、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 轴曲面区域加工和 5 轴转 4 轴轨迹。

叶轮加工：叶轮粗加工和叶轮精加工。

多轴加工样例如图 1.5 和图 1.6 所示。

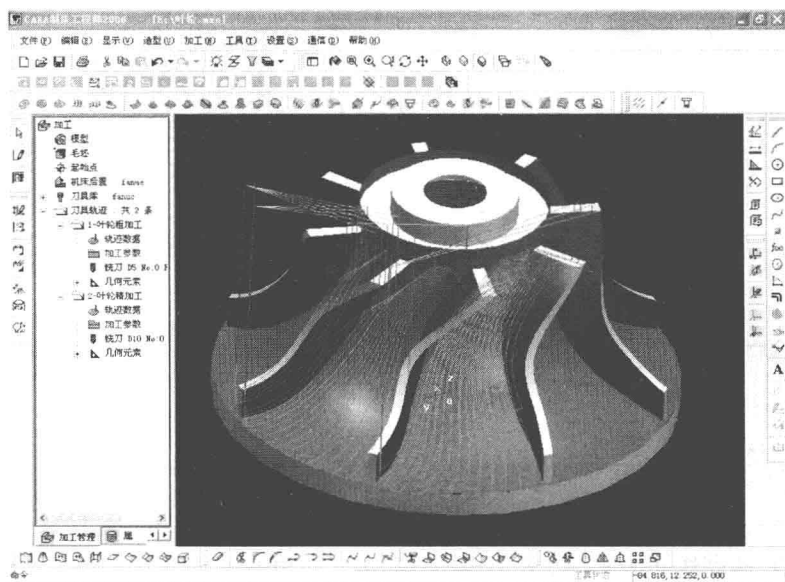


图 1.5 叶轮加工刀具轨迹设置样例

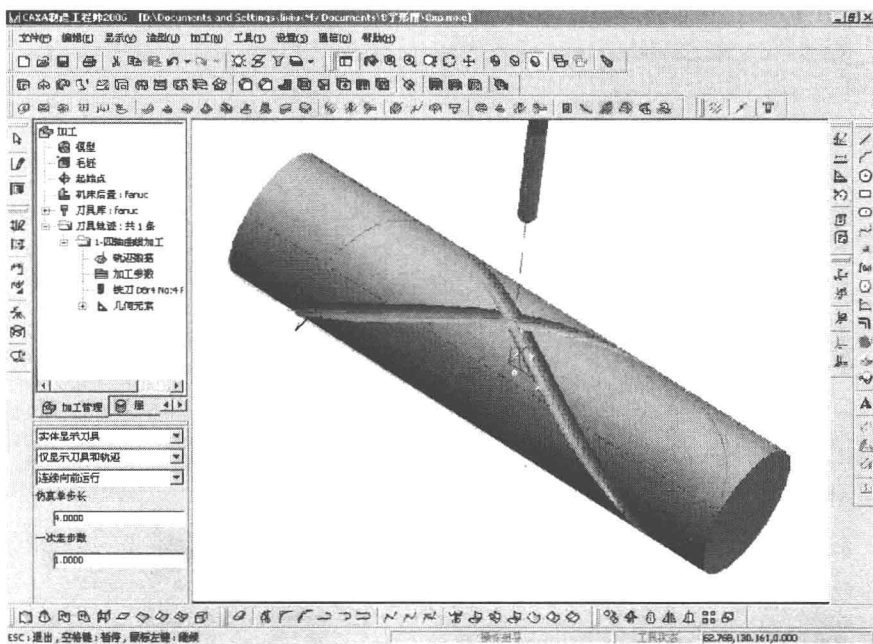


图 1.6 4 轴加工刀具轨迹设置样例

6. 宏加工

系统提供倒圆角加工，可生成加工圆角的轨迹和带有宏指令的加工代码，可以利用宏程序功能，使得倒圆角的加工程序变得非常简单、灵活。

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、刀具及工艺条件进行记录、保存和重用，大幅度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。

具体应用知识加工的方法如下。

(1) 设置知识库参数（生成模板）：用于记录用户已经成熟或定型的加工流程，在模板文件中记录加工流程的各个工步的加工参数，该项设置由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或公司规范设置。

(2) 使用知识库（应用模板）：使用知识加工，新的编程者只需观察出零件整体模型是平坦或者陡峭，直接利用已有的加工工艺和加工参数，可以很快地创建刀具轨迹，完成编程过程。

知识加工样例如图 1.7 所示。

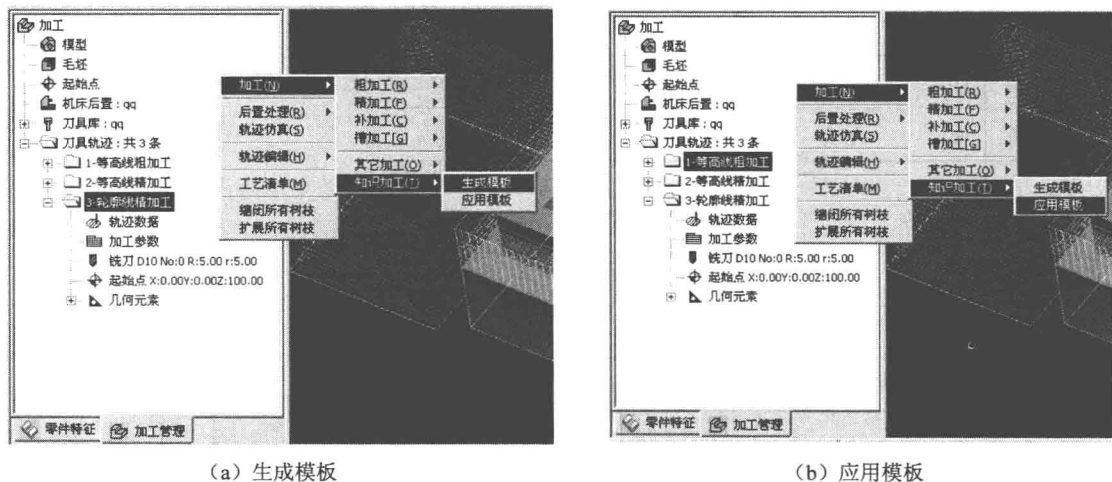


图 1.7 知识加工样例

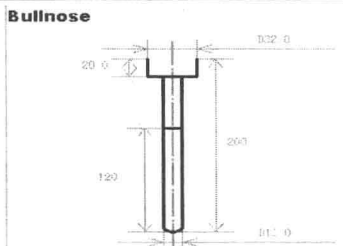
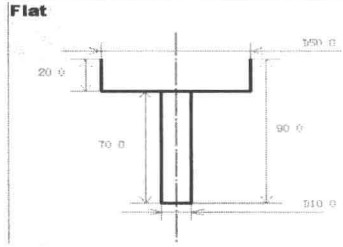
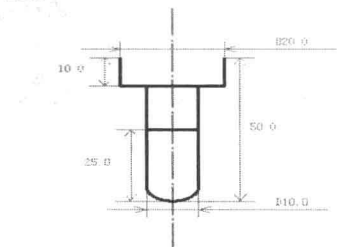
8. 生成加工工艺清单

为了满足各用户对工艺清单模板不同风格的需求，系统提供了一套关键字机制，用户结合网页制作，合理使用这些关键字，就可以生成各种风格的模板。根据模板组（\CAXAME 安装文件夹\camchart\Template 内的文件夹）中的模板文件，通过更换定义的关键字来输出加工工艺参数到指定文件夹。

根据制定好的模板，可以输出多种风格的工艺清单，其模板可以自行设计制定。刀具清单模板及清单样例如表 1.1 所示。

表 1.1

刀具清单模板及清单样例

刀具序号号	\$CAXAMETOOLNO\$	刀角半径	\$CAXAMETOOLCORNERRAD\$	\$CAXAMETOOLIMAGE - 300 - 400\$
刀具名	\$CAXAMETOOLNAMES\$	刀尖角度	\$CAXAMETOOLENDANGLES\$	
刀具类型	\$CAXAMETOOLTYPES\$	刀刃长度	\$CAXAMETOOLCUTLENS\$	
刀具号	\$CAXAMETOOLIDS\$	刀柄长度	\$CAXAMETOOLSHANKLENS\$	
刀具补偿号	\$CAXAMETOOLSUPPLEIDS\$	刀柄直径	\$CAXAMETOOLSHANKDIA\$	
刀具直径	\$CAXAMETOOLDIA\$	刀具全长	\$CAXAMETOOLTOTALLENS\$	
刀具序号号	1	刀角半径	5	Bullnose 
刀具名	D10	刀尖角度	120	
刀具类型	铣刀	刀刃长度	120	
刀具号	0	刀柄长度	20	
刀具补偿号	0	刀柄直径	16	
刀具直径	12	刀具全长	200	
刀具序号号	2	刀角半径	0	Flat 
刀具名	D10	刀尖角度	120	
刀具类型	铣刀	刀刃长度	70	
刀具号	0	刀柄长度	20	
刀具补偿号	0	刀柄直径	25	
刀具直径	10	刀具全长	90	
刀具序号号	3	刀角半径	5	Ball 
刀具名	D10	刀尖角度	120	
刀具类型	铣刀	刀刃长度	25	
刀具号	0	刀柄长度	10	
刀具补偿号	0	刀柄直径	10	
刀具直径	10	刀具全长	50	

9. 加工轨迹仿真

系统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。轨迹仿真样例如图 1.8 所示。

10. 通用后置处理

系统提供了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,后