

CAXA 北航海尔

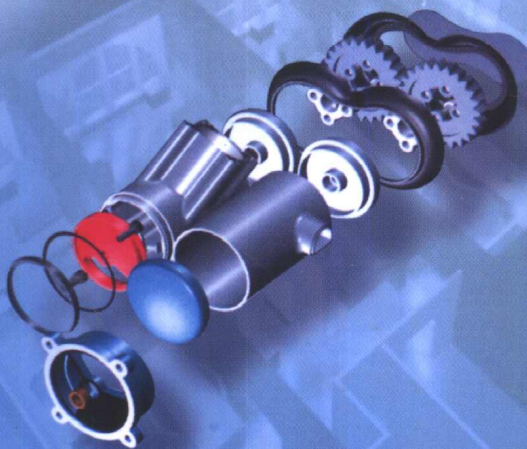
CAXA—CAD/CAM

标准培训指定教材

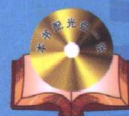
CAXA

制造工程师 V2

实例教程



北航 CAXA 教育培训中心 主编
胡松林 等 编著



1-43

北京航空航天大学出版社

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

软件·多媒体课件·实例

TP391.41-43
H52

CAXA 制造工程师 V2 实例教程

北航 CAXA 教育培训中心 主编

胡松林 等编著

本书附盘可从本馆主页 <http://lib.szu.edu.cn/>
上由“馆藏检索”该书详细信息后下载，
也可到视听部复制



A0999733



北京航空航天大学出版社

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

内 容 简 介

本书是北京航空航天大学 CAXA 教育培训中心与“CAXA 大学”CAD/CAM 标准培训指定教程。主要内容包
括“CAXA 制造工程师”最新 V2 版软件的基本概念和基本操作、线架造型、曲面造型、特征实体造型、数
控铣加工的基本知识、数控铣加工刀具轨迹生成与编辑、轨迹生成方法分析等。教程从 CAXA 制造工程师
V2 版之 CAD/CAM 各种功能出发,较详细地讲解了 CAD/CAM 各功能的作用、作图或操作方法、注意事项
及技巧等。同时贯穿了许多数控加工的实用知识和实际工作中的应用经验,力求学员能在学完本课程后,不
仅能够掌握较强的三维造型能力和数控自动编程技巧,而且能达到“CAXA 制造工程师”的最终目的——CAM;
计算机辅助制造。

本书适用于 CAXA - CAD/CAM 三维造型和数控加工自动编程课程的培训,也适用于大学、大专、高职、
中专类院校 CAD/CAM 课程、数控加工课程、模具设计/制造等课程的教学,并可作为将要或正在从事三维造
型和数控加工人员的自学教材,或作为有一定经验的用户、专业技术人员及研究生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

CAXA 制造工程师 V2 实例教程/胡松林等编著.

北京:北京航空航天大学出版社,2001.10

ISBN 7 - 81077 - 097 - 7

I. C… II. 胡… III. 自动绘图—软件包,CAXA—
教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 054059 号

CAXA 制造工程师 V2 实例教程

北航 CAXA 教育中心 主编

胡松林 等编著

责任编辑 杜慰纯

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

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

E-mail:pressell@publica.bj.cninfo.net

河北省涿州市新华印刷厂印装 各地书店经销

*

开本:787×960 1/16 印张:27.25 字数:610 千字

2001 年 10 月第 1 版 2001 年 10 月第 1 次印刷 印数:5000 册

ISBN 7 - 81077 - 097 - 7/TP · 052 定价:42.00 元 (含光盘)

CAXA 教材编写委员会

顾问 (按姓氏笔画排序)

朱心雄 北京航空航天大学教授
乔少杰 北京航空航天大学出版社社长
刘占山 教育部职业教育与成人教育司副司长
陈贤杰 科技部高新科技产业司副司长/全国 CAD 应用工程办公室主任
张兴华 北京航空航天大学工程训练中心首席教授
武 哲 北京航空航天大学副校长
周正寅 全国 CAD 应用工程办公室专家
周保东 《机械工人》杂志社副社长
唐荣锡 中国工程图学学会理事长
黄永友 《CAD/CAM: 计算机辅助设计与制造》杂志主编
韩新民 机械科学院系统分析研究所所长
雷 毅 北京北航海尔软件有限公司/CAXA 总裁

编委 (按姓氏笔画排序)

马金盛	王 洪	王凤霞	任柏林	刘 炜	刘长伟	刘雅静	刘锡峰
许修行	孙英蛟	牟文英	杜慰纯	李 秀	李 超	李文革	杨国太
杨国平	吴百中	邹小慧	宋放之	张 杰	张自强	张导成	张建中
陈红康	尚凤武	罗广思	金友泉	赵宝录	胡松林	贺 伟	章晓林
谢小星	廖卫献	熊本俊					

执行委员

鲁君尚 赵延永 杨伟群

本书作者

胡松林 胡春林

CAXA – CAD/CAM

实例系列教材丛书

CAXA 实体设计 V2 实例教程

杨伟群 等编著

CAXA 电子图板 V2 实例教程

李 军 等编著

CAXA 三维电子图板 V2 实例教程

杨伟群 等编著

CAXA 制造工程师 V2 实例教程

胡松林 等编著

CAXA 线切割 V2 实例教程

邱建忠 等编著

CAXA 数控车 V2 实例教程

范 悦 等编著

CAXA 数控加工造型·编程·通信

谢小星 等编著

总 序

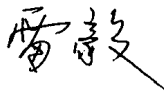
当前,计算机网络信息技术发展迅猛,正逐步渗透到方方面面;全球经济一体化的趋势正在加速,世界范围的产业格局正快速调整,全球制造业的重点正按照垂直整合的方式迅速向亚太地区转移。随着加入 WTO 的临近,我国传统的制造业正面临一场全新的、参与全球竞争的挑战,以制造业信息化推动制造业发展,是我国制造业能够参与国际竞争的必然选择。谁拥有先进的技术,谁拥有优秀的人才,谁就拥有未来市场的主动权。

CAXA 作为一家高科技软件企业,以推动中国 CAD/CAM 技术的应用和制造业信息化的发展为目标。经过近十年的发展,特别是从 1997 年以中小企业可以接受的价格推出“CAXA 电子图板 97”以来,CAXA 系列软件就为我国 CAD/CAM 技术的应用发挥了积极的作用。目前,CAXA 软件正版用户超过 50 000 家,并连续 4 年(1997~2000)荣获“国产十佳软件”称号。CAXA 软件正日益成为易学、实用、好用的国产 CAD/CAM 软件的象征,并以市场占有率最大、产品系列齐全、研发实力强劲、国际化联盟经营等,成为我国 CAD/CAM 软件行业的排头兵。

CAD/CAM 技术的应用和制造业信息化的发展,市场是目标,技术是保障,人才是关键,掌握 CAD/CAM 技术的大量的应用型人才是关键的关键。自 2000 年初,CAXA 与北京航空航天大学共同启动“CAXA 教育培训计划”以来,得到了社会各界的广泛欢迎和积极参与。目前先后培训师资 1 500 多人次,编写出版了教材/图书 100 多套,直接培训学生/学员 10 多万人。同时,CAXA 软件也先后成为劳动部“制图员”职业资格考试软件,教育部 NIT(全国计算机应用技术证书考试)“计算机绘图”考试软件,教育部“优秀职业教育软件”等。CAXA 在 CAD/CAM 应用人才的培训/培养方面迈出了可喜的一步。

这套 CAXA 系列教材的编写出版,既是应市场对学习掌握 CAXA 的强烈要求,也是 CAXA 与北京航空航天大学等 500 多家 CAXA 院校及培训机构合作的结晶。相信通过这套 CAXA 系列软件教材的编写出版,必将为我国 CAD/CAM 应用人才的培养、为我国制造业信息化的发展做出新的贡献。

中国的制造业将是未来全球制造业的中心。CAXA 愿与各界朋友一起努力,为中国的制造业——全球最大制造业的发展插上信息化的翅膀!

北航海尔软件/CAXA 总裁:  博士

2001 年 7 月 20 日

前 言

生产工具在人类社会的发展历程中始终起着关键性的作用。当代计算机技术的高速发展和在各行业的广泛应用,正在迅猛、深刻地改变着制造业、乃至整个社会生产活动的方式和水平。

20 世纪中期,电子技术的发展,信息处理、数据处理以及电子计算机的出现,给自动化技术带来新的概念,推动了制造业的机械化、自动化发展。90 年代以后,计算机信息技术得到了高速发展和应用普及,互联网络更以一日千里的速度在延伸。人们相信,21 世纪是一个信息化的新世纪。在当代信息化技术的推动和催化下,传统的制造业和制造技术也通过应用信息技术正在向高效率、高精度、高自动化方向发展,数控机床、加工中心和柔性制造单元以及集成制造系统等得到广泛地应用,甚至基于计算机和网络应用的无纸化虚拟设计、远程协同设计、虚拟制造、远程制造等也已经崭露头角。

然而,目前国内对于先进制造技术、数控设备的应用并不尽人意。许多单位引进了国外先进的加工中心等数控加工设备,但未配套 CAD/CAM 软件;一些单位虽也引进了 CAD/CAM 软件,但没有做很好的人员培训,只是个别人会使用其中的很少、很初级的功能,致使几百万元的设备只能通过落后的手工编程,作两轴或两轴半加工,没有充分发挥现代制造技术及数控加工设备应有的作用。

究其原因,其一,国外的 CAD/CAM 软件存在语言障碍。在生产第一线,目前普遍存在一种现象,就是:懂外语的,不通加工;懂加工的,不通外语。其二,工程习惯不同。众所周知,要进行零件的数控加工,必须先进行零件的造型/绘图/设计,国外 CAD/CAM 软件与其本国的设计标准、作图方法和工程习惯等相适应,与国内有很大区别,国内工程技术人员不易掌握。其三,价格不菲,大多数生产单位受购买能力限制被拒在门外。其四,后续服务不到位,人员培训不足,技术问题沟通不便。其五,国内 CAD/CAM 软件的开发和应用推广不足,力度不够,大多在激烈的市场竞争中,或萎缩,或半途而废。

值得庆幸的是,北京北航海尔软件有限公司依托北京航空航天大学的技术实力和青岛海尔集团的生产应用背景,多年来一直致力于 CAD/CAM 软件的开发,并连续推出了 CAXA—CAD/CAM 系列化软件,作为中国化的 CAD/CAM 软件品牌,“CAXA”日益得到国内广大用户及业界人士的好评,并于 1997、1998、1999、2000 连续四年荣获“国产十佳软件”称号,以其市场占有率及品牌知名度成为国产 CAD/CAM 软件的代表和象征。

笔者长期从事现代制造技术的研究及加工中心机床的实际应用和教学,时刻关注着 CAD/CAM 技术的发展和应用,其中“CAXA 制造工程师”软件是笔者近年来关注的主要对象

之一。笔者曾以审视和挑剔的眼光来学习和使用它,拿它与目前使用的几个国外中小型 CAD/CAM 软件进行对比,并发动教师和学生来进行比较,结论只有一个: CAXA 好用、实用、管用。

“CAXA 制造工程师 V2”软件目前已广泛应用于国内塑模、锻模、汽车覆盖件拉伸模、压铸模等复杂模具的生产以及汽车、电子、兵器、航空航天等行业精密零件的加工。“CAXA 制造工程师 V2”是经过近十年的发展,并继 1.0、2.0、2000、2000 plus 之后于 2001 年 6 月最新推出的一个版本,具有 Windows 原创风格,是易学实用的全中文、三维、曲面实体完美结合、集三维造型设计、加工代码生成、校验一体化的 CAD/CAM 方案。灵活、强大的实体曲面混合造型功能和丰富的数据接口,可以实现零件复杂的三维造型设计;通过加工工艺参数和机床后置的设定,自动生成适用于任何数控系统的加工代码;通过直观的加工仿真和代码反读,可以检验加工工艺和代码质量。

本书是由“CAXA 制造工程师 2000 plus”的培训教案整理改编而成。书中详细讲解了“CAXA 制造工程师”最新 V2 版软件的各项功能、作图和操作方法、注意及技巧、实例等,同时贯穿了一些数控加工的实用知识和实际应用经验,力求使学员在学完本书后,不仅能够掌握较强的三维造型能力和数控自动编程技巧,而且能够领会“CAXA 制造工程师”的理念——CAM: 计算机辅助制造。

世纪之交,全球产业格局正在经济一体化的形势下按垂直方式进行调整,全球制造业的重点正在向亚太、向中国大陆转移。让中国先进的数控加工设备得到充分的应用,让中国的 CAD/CAM 软件技术得到迅速、高效的发展,并在中国这个未来全球制造业中心得到广泛而深入的应用,是我们共同的责任和追求。

本书的编写出版,得到了北京北航海尔软件有限公司领导、教育培训部经理鲁君尚、项目合作部技术总监谢小星、市场部产品经理李秀、CAXA 华中区经理李凌斌等老师的具体帮助和支持;得到了北京航空航天大学 CAXA 教育培训中心张兴华教授、宋放之教授、杨伟群副教授等老师的具体帮助、指导和支持;得到了作者的导师、湖北工学院副院长张建钢教授和导师吴斌芳副教授的帮助和支持;得到了机械工程系领导、胡均安教授、周国柱教授、华中平副教授、杨光友副教授、机制机电教研室和实验室老师们的关心和支持;同时也得到了北京航空航天大学出版社的具体帮助和支持。在此谨向他们表示衷心的感谢!

由于水平有限,疏漏和错误在所难免,敬请使用本书的师生和读者指正!

胡松林 胡春林
于 湖北工学院
2001 年 5 月

目 录

第 1 章 基本概念与基本操作

1.1 概 述	1
1.2 “CAXA 制造工程师 V2”的界面	1
1.3 坐标系	2
1.3.1 工作坐标系	2
1.3.2 创建工作坐标系	3
1.4 视图平面和作图平面	3
1.5 当前面	4
1.6 草 图	4
1.6.1 草图与架线	4
1.6.2 草图的绘制与基准面	4
1.6.3 草图的编辑与修改	5
1.6.4 “架线”向“草图”的转换(即“投影”)	6
1.7 常用键含义	7
1.7.1 鼠标键	7
1.7.2 回车键和数值键	7
1.7.3 空格键	7
1.7.4 功能热键	8
1.8 工具点	9
1.9 空间点的输入	11
1.9.1 绝对坐标的输入	11
1.9.2 相对坐标的输入	12
1.9.3 坐标表达方式	12
1.9.4 输入坐标时使用函数表达式	12
1.9.5 “点工具菜单”鼠标捕捉输入	12
1.10 颜 色	13
1.10.1 当前颜色	13
1.10.2 元素颜色修改	13
1.10.3 颜色设置	13

1.11 层	14
1.11.1 当前层	14
1.11.2 图层管理	14
1.11.3 线面层修改	15
1.12 图素的可见性	15
1.13 视向定位	15
1.14 查 询	16
1.15 拾取过滤设置	17
1.16 系统设置	18
1.17 文 件	18
1.17.1 当前文件	18
1.17.2 文件格式类型	19
1.18 系统安装	19
1.18.1 系统需求	19
1.18.2 系统安装	19
1.18.3 系统运行	20
1.19 本章小结	20

第 2 章 线架造型

2.1 直 线	22
2.1.1 两点线	23
2.1.2 平行线	24
2.1.3 角度线	25
2.1.4 切线/法线	25
2.1.5 角等分线	26
2.1.6 水平/铅垂线	26
2.2 圆 弧	27
2.2.1 三点圆弧	27
2.2.2 圆心_起点_圆心角	28
2.2.3 圆心_半径_起终角	28
2.2.4 两点_半径	29

2.2.5	起点_终点_圆心角	29
2.2.6	起点_半径_起终角	30
2.3	整圆	31
2.3.1	圆心_半径	31
2.3.2	三点圆	31
2.3.3	两点_半径	31
2.4	矩形	32
2.4.1	两点矩形	32
2.4.2	中心_长_宽	32
2.5	椭圆	32
2.6	样条线	34
2.6.1	插值方式	34
2.6.2	逼近方式	35
2.7	点	35
2.7.1	单个点	35
2.7.2	批量点	38
2.8	公式曲线	40
2.9	正多边形	42
2.9.1	边_边数	42
2.9.2	中心_边数_内接(外切)	42
2.10	二次曲线	43
2.11	等距线	43
2.11.1	等距	44
2.11.2	变等距	45
2.12	曲线投影	46
2.13	相关线	48
2.13.1	曲面交线	48
2.13.2	曲面边界线	48
2.13.3	曲面参数线	49
2.13.4	曲面法线	49
2.13.5	曲面投影线	49
2.13.6	实体边界线	50
2.14	文字	50
2.15	曲线编辑	51

2.15.1	曲线裁剪	51
2.15.2	曲线过渡	54
2.15.3	曲线打断	57
2.15.4	曲线组合	57
2.15.5	曲线拉伸	58
2.16	线架造型实例	59
2.17	本章小结	64
2.18	练习	64

第3章 几何变换

3.1	平移	66
3.2	平面旋转	68
3.3	旋转	70
3.4	平面镜像	72
3.5	镜像	73
3.6	阵列	74
3.7	缩放	77
3.8	本章小结	80

第4章 曲面造型

4.1	直纹面	81
4.1.1	曲线+曲线	81
4.1.2	点+曲线	82
4.1.3	曲线+曲面	83
4.2	旋转面	84
4.3	扫描面	85
4.4	等距面	87
4.5	导动面	88
4.5.1	平行导动	88
4.5.2	固接导动	89
4.5.3	导动线 & 平面	90
4.5.4	导动线 & 边界线	92
4.5.5	双导动线	93
4.5.6	管道曲面	95

5.3.3 四面拼接	152
5.4 曲面缝合	155
5.5 曲面延伸	157
5.6 本章小结	158
5.7 练 习	158

第6章 实体特征造型

6.1	拉伸增料	160
6.2	旋转增料	166
6.3	放样增料	172
6.4	导动增料	173
6.5	曲面加厚增料	175
6.6	拉伸减料	177
6.7	旋转减料	179
6.8	放样减料	181
6.9	导动减料	183
6.10	曲面加厚减料	185
6.11	曲面裁剪	187
6.12	特征实体编辑	191
6.12.1	过渡	191
6.12.2	倒角	196
6.12.3	筋板	199
6.12.4	抽壳	201
6.12.5	拔模	205
6.12.6	打孔	208
6.12.7	线性阵列	210
6.12.8	环形阵列	213
6.13	构造基准平面	217
6.13.1	构造一个在某方向与平面(如特征树中 xy、yz、xz 平面、实体表面等)相距一定距离的基准面	217
6.13.2	构造一个过一条直线与一个平面成一定夹角的基准面平面	219

6.13.3 构造过一张曲面和曲面上一点 确定该点的切平面基准面.....	220	7.4 工序、工步	252
6.13.4 构造过一条曲线和曲线上的一点 确定垂直于曲线的基准平面	221	7.4.1 工序划分的方法	252
6.13.5 构造过空间一点且平行于某一 平面确定基准平面	222	7.4.2 工序和工步顺序安排应考虑的因素	252
6.13.6 构造过一条直线和空间一点确 定基准平面	223	7.5 两种铣削方式	252
6.13.7 构造过空间不共线的三点确定 基准平面.....	224	7.6 数控编程指令	253
6.14 草图的标注和驱动(参数化)	226	7.7 刀具半径的补偿与长度补偿	254
6.14.1 尺寸标注	226	7.8 刀具轨迹、刀位点	254
6.14.2 尺寸编辑	227	7.9 对刀点及其选择原则	255
6.14.3 尺寸驱动	227	7.9.1 对刀点	255
6.14.4 检查环(草图)是否封闭	227	7.9.2 选择对刀点的原则	255
6.15 实体特征造型举例	231	7.10 切削用量	256
6.16 本章小结	241	7.10.1 “切削用量参数”说明	256
6.17 练习	241	7.10.2 切削用量的选择	256
		7.10.3 切削用量选择的一般原则	258
第 7 章 数控铣加工基本知识		7.11 进、退刀	258
7.1 CAXA 制造工程师软件可实现的铣 加工	248	7.11.1 “进、退刀参数”说明	258
7.2 机床坐标系、工件坐标系	248	7.11.2 进、退刀方式的示意图	259
7.2.1 机床坐标系与机床原点	248	7.11.3 退刀方式的选用	260
7.2.2 工件坐标系与工件原点	248	7.12 刀 具	260
7.2.3 绝对坐标与相对坐标	249	7.12.1 “铣刀参数”说明	260
7.3 工件的安装与找正	249	7.12.2 加工刀具的选择	262
7.3.1 安 装	249	7.13 轨迹生成批处理	263
7.3.2 六点定位原理	249	7.14 后置处理	264
7.3.3 定位基准的选择原则	250	7.14.1 后置设置	264
7.3.4 在机床上安装工件的基本方式	250	7.14.2 生成 G 代码	267
7.3.5 安装工件应注意的事项	250	7.14.3 校核 G 代码	268
7.3.6 工件的找正	251		
		第 8 章 刀具轨迹生成	
		8.1 平面轮廓加工	269
		8.1.1 平面轮廓加工参数	271
		8.1.2 下刀方式参数	274
		8.2 平面区域加工	277
		8.2.1 平面区域加工参数	280

8.2.2 下刀方式参数表	283	8.6 曲面区域加工	318
8.2.3 清根参数表	284	8.6.1 曲面区域加工参数表参数说明	320
8.3 参数线加工	287	8.6.2 平行加工	320
8.3.1 参数线加工参数的说明	289	8.6.3 环切加工	322
8.3.2 每行进刀方式	289	8.6.4 曲面余量	322
8.3.3 每行退刀方式	289	8.6.5 轮廓余量	322
8.3.4 步长定义方式	290	8.6.6 岛余量	322
8.3.5 行距定义方式	291	8.6.7 干涉余量	322
8.3.6 第一系列限制面	292	8.6.8 曲面精度	322
8.3.7 第二系列限制面	292	8.6.9 轮廓精度	322
8.3.8 走刀方式	292	8.6.10 拐角过渡方式	322
8.3.9 干涉检查	293	8.6.11 行 距	323
8.3.10 加工余量	294	8.6.12 轮廓补偿和岛补偿	323
8.3.11 干涉余量	294	8.6.13 轮廓清根、岛清根	323
8.4 限制线加工	304	8.7 投影加工	327
8.4.1 限制线加工参数	305	8.7.1 投影加工参数说明	328
8.4.2 每行进刀	305	8.7.2 曲面余量	328
8.4.3 每行退刀	305	8.7.3 干涉余量	328
8.4.4 行距定义方式	305	8.7.4 曲面精度	328
8.4.5 加工误差	305	8.8 曲线加工	331
8.4.6 轮廓精度	306	8.9 粗加工	334
8.4.7 加工余量	306	8.9.1 粗加工参数说明	334
8.4.8 干涉余量	306	8.9.2 下刀方式	335
8.4.9 走刀方式	306	8.9.3 清根参数	336
8.5 曲面轮廓	310	8.10 钻 孔	340
8.5.1 走刀方式	312	8.10.1 钻孔参数	341
8.5.2 拐角过渡方式	313	8.10.2 钻孔位置定义方式	341
8.5.3 刀 次	313	8.10.3 悬 挂	341
8.5.4 行 距	313	8.10.4 钻头参数	341
8.5.5 轮廓精度	313	8.11 等高线加工	345
8.5.6 曲面余量	313	8.11.1 等高线加工参数表参数说明	345
8.5.7 轮廓余量	313	8.11.2 加工余量	346
8.5.8 干涉余量	313		
8.5.9 轮廓补偿	314		

8.11.3	加工精度	346
8.11.4	顶层高度	346
8.11.5	底层高度	346
8.11.6	每层下降高度	346
8.11.7	走刀类型	346
8.11.8	零件类型	346
8.12	等高线补加工	351
8.12.1	走刀方式	352
8.12.2	拐角过渡方式	352
8.12.3	精度	352
8.12.4	余量	352
8.12.5	行距	353
8.13	本章小结	356
8.14	练习	357

第9章 刀具轨迹编辑

9.1	参数修改	360
9.2	刀位剪裁	361
9.3	刀位反向	363
9.4	删除刀位	364
9.5	插入刀位	366
9.6	两点间抬刀	367
9.7	清除抬刀	367
9.8	轨迹打断	368
9.9	轨迹连接	369
9.10	轨迹仿真	370

第10章 刀具轨迹生成方法案例分析

10.1	案例1:加工零件的内表面	372
------	--------------	-----

10.2	案例2:加工零件的上表面	375
10.2.1	绘制如图10.19所示零件(上表面为空间曲面)	375
10.2.2	利用限制线加工并使用刀位裁剪功能控制刀具轨迹干涉	377
10.2.3	利用第一系列限制面进行参数线加工	383
10.3	案例3:加工典型弧形曲面	386
10.3.1	零件造型	386
10.3.2	利用等高线加工	387
10.3.3	利用等高线补加工	389
10.3.4	利用参数线加工(第二系列限制面的加工)	391
10.3.5	利用平面区域进行投影加工	397
10.3.6	利用曲面轮廓加工	400
10.3.7	利用曲面区域加工	403
10.3.8	利用限制线加工(用曲面区域加工好的等距线、直线等图形)	407

附录

数控加工中工件原点问题在实际工作中的应用	411
加工中心机床坐标设置与子程序调用的应用	414
平头立铣刀在立式加工中心机床上铣削斜面时加工误差的探讨	418

第 1 章 基本概念与基本操作

1.1 概 述

“CAXA 制造工程师”是计算机辅助设计与辅助制造(即通常所说的 CAD/CAM)工具软件。它能熟练使用 CAD/CAM 软件进行机械零件加工的自动编程,使其生成正确的、数控机床能自动识别的数控程序代码(NC 代码),在数控机床上进行金属切削加工,这是现代机械工程师所必需具备的基本技能。要想生成正确的数控程序,必须首先将零件图绘制(即零件造型)出来,才能进行自动编程。“CAXA 制造工程师”软件使用的造型方法分为三大类,一类为线架,二类为曲面,三类为实体。所谓“线架造型”,就是直接使用空间点、直线、圆、弧、样条线等曲线(有的称作“架线”),表达三维零件形状(“线架”)的造型方法。“曲面造型”就是使用各种数学曲面的方式表达零件形状的造型方法。“实体造型”是通过体的交并差方式进行造型的方法。这三种造型方法各有特色,它可以独立造型也可以混合造型(这是“CAXA 制造工程师”软件的一个重要特色),并提供了十二种数控加工刀具轨迹生成方法,形成强大、实用的加工编程能力,足以对付平面和各种复杂曲面的加工。只要由三轴铣加工出来的曲面,“CAXA 制造工程师 V2”标准版(标准版不提供 4 轴、5 轴模块)都能进行刀具轨迹生成并生成数控加工的程序代码。

1.2 “CAXA 制造工程师 V2”的界面

“CAXA 制造工程师 V2”的操作界面如图 1.1 所示。

界面工具条如图 1.2 所示。

屏幕底部的操作提示栏如图 1.3 所示。

“状态树”(“目录树”)、“立即菜单”如图 1.4 所示。

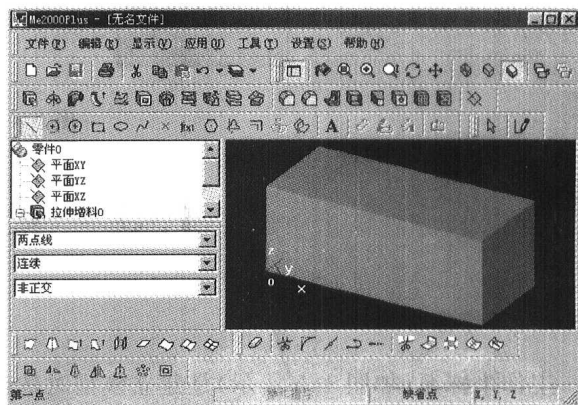


图 1.1

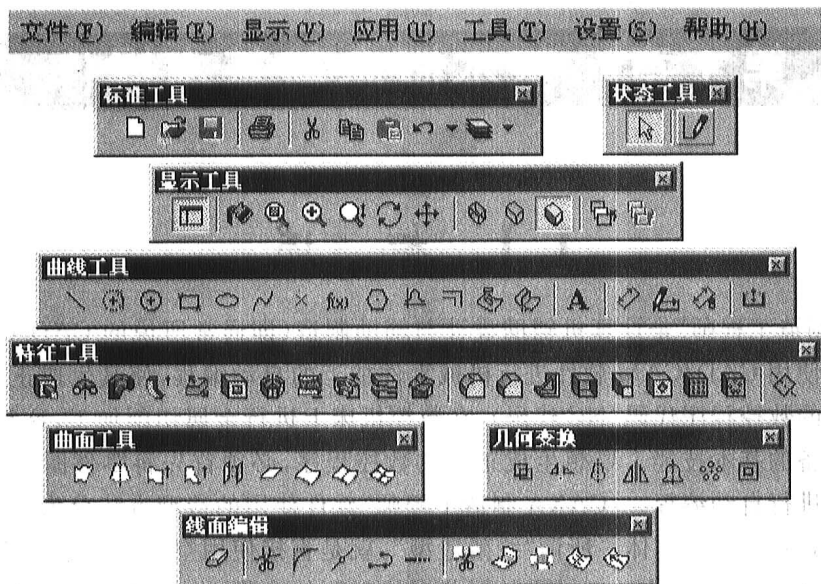


图 1.2



图 1.3

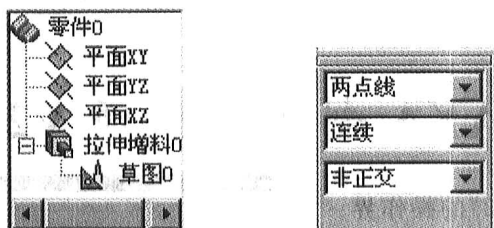


图 1.4

1.3 坐标系

1.3.1 工作坐标系

工作坐标系(如图 1.5 所示)是建立模型时的参考坐标系。系统默认的坐标系叫“绝对坐标系”,作图时自定义的坐标系叫做“工作坐标系”(也称“用户坐标系”)。