

计算机辅助工业设计丛书

Mastercam 9

实用教程

© 王睿 编著



计算机辅助工业设计丛书

Mastercam 9 实用教程

王 睿 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Mastercam 9 实用教程 / 王睿编著. —北京: 人民邮电出版社, 2003.2

(计算机辅助工业设计丛书)

ISBN 7-115-11015-8

I. M… II. 王… III. ①模具—计算机辅助设计—应用软件, Mastercam 9—教材②模具—计算机辅助制造—应用软件, Mastercam 9—教材 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 002732 号

内 容 简 介

本书结合大量实例, 详细介绍了美国 CNC Software 公司开发的基于 PC 平台的 CAD / CAM 软件——Mastercam 9 的基本功能和使用方法。全书分为 Mastercam 9 基础、几何造型和机械加工等 3 部分。其中, Mastercam 9 基础部分介绍了 Mastercam 9 的安装和设置等, 几何造型部分介绍了 Mastercam 9 的二维绘图功能、编辑功能、图形标注功能、实体造型和曲面造型功能等, 机械加工部分介绍了铣床加工中的二维加工、曲面粗加工、曲面精加工、多轴加工以及线架加工模组。

本书结构严谨、叙述清晰、内容丰富、通俗易懂、可操作性强, 适合于从事 CAD / CAM 工作的工程技术人员及大专院校师生阅读, 也可作为相关培训班的教材使用。

计算机辅助工业设计丛书

Mastercam 9 实用教程

◆ 编 著 王 睿

责任编辑 刘君胜 彭 程

◆ 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 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67132692

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 31.25

字数: 758 千字

2003 年 2 月第 1 版

印数: 1-5 000 册

2003 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-11015-8/TP · 3315

定价: 42.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

前 言

Mastercam 是美国 CNC Software 公司开发的基于 PC 平台的 CAD / CAM 软件, 由于它对硬件的要求不高, 且操作灵活、易学易用并具有良好的价格性能比, 因而深受广大企业用户和工程技术人员的欢迎。目前, 在各种 CAD / CAM 软件中, 其装机量居世界第一。

Mastercam 9 是 Mastercam 的最新版本, 在 Mastercam 8.x 的基础之上又增加新的功能和模块, 其操作更加方便, 功能更加强大。

在我国, 随着经济的发展和计算机的普及, 各企业对计算机辅助设计和计算机辅助制造的需求越来越迫切。但大型的 CAD / CAM 软件由于需要较大的投入, 对于一般中小型企业来说难以承受。鉴于我国目前企业的经济及技术实力, 选用微机来实现 3-5AXIS 的 CAM, 是非常实际的, 而这种实际的需求即预示着 Mastercam 这类 PC 平台上的 CAD / CAM 软件在我国有着广阔的应用前景。

本书作者一直从事 Mastercam 的应用和研究工作, 在长期工作中深感国内有关 Mastercam 的参考书太少而对工作带来诸多不便, 因而将自己多年工作积累的经验加以总结整理编写成此书, 希望能对使用和学习 Mastercam 的广大人员有所帮助。

本书基于 Mill 模块来对 Mastercam 9 的造型 (CAD) 和铣削加工 (CAM) 功能进行展开介绍。全书共分为 3 个部分, 分别介绍 Mastercam 9 的基础知识、造型功能和加工功能。其中, 基础部分主要介绍 Mastercam 9 的安装和设置, 几何造型部分主要介绍 Mastercam 9 的二维绘图、编辑、图形标注、实体造型和曲面造型等功能, 机械加工部分主要介绍二维铣削加工、曲面铣削加工、多轴铣削加工、线架铣削加工等刀具路径和 NC 文件的生成方法。

本书由王睿主编, 参与本书编写、制作和审校的人员还有崔洪斌、文革、蔡运宏、张小宁、鲍居武、李明杰、王海宽、马小敏、李奇志、曾涌、李海鸥、方鸿、李勇、卢东、陈敏、邓剑、赵云、冯继明、罗保明、曹阳、唐勇、阮红、蔡泽民、张欣、曹康、郭洪涛、魏建西、仵春光、冯志强、冯丽、董增志、刘双才、郭朝勇、容洪波、陈凯、郭永红、郭戈和石伟等。由于编者水平有限, 书中可能存在诸多不足之处甚至错误, 恳请专家和广大读者批评指正。

编者

2002 年 12 月

目 录

第 I 部分 Mastercam 9 基础

第 1 章 Mastercam 9 简介	2
1.1 安装和启动 Mastercam 9	2
1.1.1 系统运行环境	2
1.1.2 安装 Mastercam 9	3
1.1.3 启动 Mastercam 9	12
1.2 Mastercam 9 新增功能	14
1.3 Mastercam 9 窗口界面	16
1.4 获取帮助信息	18
1.5 退出 Mastercam	20
第 2 章 文件管理	21
2.1 创建新文件	21
2.2 编辑、查阅文件	22
2.3 打开文件	23
2.4 插入文件	24
2.5 保存文件和部分保存	25
2.6 浏览文件	26
2.7 导入导出文件	28
2.7.1 导入导出 ASCII 文件	28
2.7.2 导入 STEP 文件	29
2.7.3 导入导出 Autodesk 文件	31
2.7.4 导入导出 IGES 文件	32
2.7.5 导入导出 Parasolid 文件	33
2.7.6 导入导出 STL 文件	35
2.7.7 导入导出 VDA 文件	36
2.7.8 导入 SAT 文件	37
2.7.9 另存为 MC8 文件	38
2.7.10 导入导出 NFL 和 CADL 文件	38
2.8 其他命令	38
2.8.1 文件属性	38
2.8.2 退出到 MS-DOS	39
2.8.3 释放出有用的 RAM	40

2.8.4 打印.....	40
2.8.5 数据通信.....	41
第3章 系统规划	43
3.1 内存配置.....	43
3.2 公差设置.....	44
3.3 传输参数设置.....	45
3.4 文件参数设置.....	47
3.5 打印设置.....	48
3.6 设置工具栏和快捷键.....	50
3.7 CAD 设置.....	51
3.8 启动、退出设置.....	58
3.9 屏幕显示设置.....	61
3.10 NC 设置.....	64
第4章 属性及显示设置	69
4.1 属性设置.....	69
4.1.1 设置颜色.....	69
4.1.2 图层管理.....	71
4.1.3 设置属性.....	72
4.1.4 导入属性.....	75
4.1.5 群组管理.....	75
4.2 改变图素的属性.....	76
4.2.1 清除颜色.....	77
4.2.2 改变颜色.....	77
4.2.3 改变图层.....	78
4.2.4 改变属性.....	79
4.3 设置图素的显示.....	80
4.3.1 Endpoint 命令	80
4.3.2 Surf disp 命令	81
4.3.3 Blank 和 Hide 命令	86
4.3.4 Center 命令	87
4.3.5 Regenerate 命令	88
4.3.6 Comb views 命令	88
4.3.7 Viewports 命令	88
4.4 其他命令	89

第Ⅱ部分 几何造型

第5章 绘制二维图形	94
5.1 绘制点	94

5.1.1	指定位置绘点.....	95
5.1.2	绘制等分点.....	99
5.1.3	绘制参数型 Spline 曲线节点.....	100
5.1.4	绘制 NURBS 曲线控制点.....	101
5.1.5	动态绘点.....	101
5.1.6	指定长度绘点.....	102
5.1.7	绘制网格点.....	103
5.1.8	绘制圆周点.....	103
5.2	绘制直线.....	104
5.2.1	绘制水平线.....	105
5.2.2	绘制垂直线.....	106
5.2.3	绘制任意线段.....	106
5.2.4	绘制连续线.....	107
5.2.5	绘制极坐标线.....	108
5.2.6	绘制切线.....	108
5.2.7	绘制法线.....	110
5.2.8	绘制平行线.....	111
5.2.9	绘制分角线.....	113
5.2.10	绘制近距线.....	113
5.3	绘制圆弧.....	114
5.3.1	极坐标绘弧.....	115
5.3.2	两点画弧.....	117
5.3.3	三点画弧.....	118
5.3.4	绘制切弧.....	119
5.3.5	两点画圆.....	123
5.3.6	三点画圆.....	123
5.3.7	绘制点半径圆.....	124
5.3.8	绘制点直径圆.....	124
5.3.9	绘制点边界圆.....	125
5.4	绘制矩形.....	126
5.4.1	设置矩形参数.....	126
5.4.2	一点法绘制矩形.....	127
5.4.3	两点法绘制矩形.....	128
5.5	绘制椭圆.....	129
5.6	绘制多边形.....	130
5.7	绘制 Spline 曲线.....	132
5.7.1	设置 Spline 曲线类型.....	132
5.7.2	手动绘制 Spline 曲线.....	133
5.7.3	自动绘制 Spline 曲线.....	133

5.7.4 改变 Spline 曲线端点状态.....	134
5.7.5 转换生成 Spline 曲线.....	135
5.7.6 熔接 Spline 曲线.....	136
5.8 绘制文字.....	137
5.9 绘制包络框.....	140
5.10 插入文件.....	141
5.11 绘制倒直角.....	143
第 6 章 编辑图形.....	145
6.1 选取图素.....	145
6.1.1 Unselect.....	146
6.1.2 Chain.....	146
6.1.3 Window.....	147
6.1.4 Area.....	151
6.1.5 Only.....	152
6.1.6 All.....	153
6.1.7 Group.....	154
6.1.8 Result.....	155
6.1.9 Done.....	155
6.2 删除图素.....	156
6.2.1 删除重叠图素.....	156
6.2.2 回复删除.....	157
6.3 转换图素.....	157
6.3.1 镜像.....	158
6.3.2 旋转.....	159
6.3.3 比例缩放.....	160
6.3.4 压扁.....	162
6.3.5 平移.....	163
6.3.6 偏移.....	165
6.3.7 外形偏移.....	167
6.3.8 拉伸.....	168
6.3.9 卷成圆筒.....	169
6.4 修整图素.....	170
6.4.1 倒圆角.....	170
6.4.2 修剪延伸图素.....	171
6.4.3 断开图素.....	176
6.4.4 连接图素.....	178
6.4.5 改变控制点.....	179
6.4.6 转换成 NURBS 曲线.....	180

6.4.7 延伸图素.....	180
6.4.8 拖动.....	181
6.4.9 Spline 曲线转换为圆弧.....	182
第7章 图形标注	183
7.1 尺寸标注	183
7.1.1 水平标注.....	184
7.1.2 垂直标注.....	185
7.1.3 平行标注.....	185
7.1.4 基准标注.....	186
7.1.5 串连标注.....	187
7.1.6 圆标注.....	188
7.1.7 角度标注.....	188
7.1.8 相切标注.....	189
7.1.9 顺序标注.....	190
7.1.10 点标注.....	193
7.2 图形注释.....	194
7.2.1 输入注释文本.....	194
7.2.2 设置图形注释.....	195
7.2.3 参数设置.....	196
7.3 绘制引线及尺寸界线.....	196
7.4 图案填充.....	197
7.5 设置图形标注.....	198
7.5.1 图形标注的组成.....	199
7.5.2 设置尺寸标注的属性.....	199
7.5.3 设置注释文本.....	202
7.5.4 设置尺寸文本.....	204
7.5.5 设置尺寸线、尺寸界线和箭头.....	205
7.5.6 其他设置.....	207
7.6 快捷方式尺寸标注	208
7.7 编辑图形标注	213
第8章 三维造型基础	215
8.1 设置视角.....	215
8.2 设置构图面	217
8.3 设置 WCS	218
8.4 设置构图深度.....	219
8.5 三维造型示例.....	220
第9章 曲面造型	225

9.1 创建预定义曲面	226
9.1.1 创建圆柱面	226
9.1.2 创建圆锥面	227
9.1.3 创建立方面	228
9.1.4 创建球面	229
9.1.5 创建圆环面	229
9.2 曲线创建曲面	230
9.2.1 创建挤压曲面	230
9.2.2 绘制举升曲面	232
9.2.3 绘制昆氏曲面	234
9.2.4 绘制直纹曲面	238
9.2.5 绘制旋转曲面	239
9.2.6 绘制扫掠曲面	240
9.2.7 绘制牵引曲面	243
9.3 创建实体曲面	244
9.4 曲面倒圆角	245
9.4.1 平面/曲面法倒圆角	245
9.4.2 曲线/曲面法倒圆角	247
9.4.3 曲面/曲面法倒圆角	248
9.5 曲面偏移	250
9.6 修剪 / 延伸曲面	251
9.7 熔接曲面	255
9.7.1 两曲面熔接	255
9.7.2 三曲面熔接	258
第 10 章 实体造型	259
10.1 创建预定义实体	260
10.1.1 创建圆柱体	260
10.1.2 创建圆锥体	261
10.1.3 创建立方体	262
10.1.4 创建球体	263
10.1.5 创建圆环	264
10.2 实体布尔运算	265
10.2.1 对三维实体求和	265
10.2.2 对三维实体求差	266
10.2.3 对三维实体求交	267
10.3 曲线创建实体	268
10.3.1 创建挤压实体	268
10.3.2 创建旋转实体	273

10.3.3 创建扫掠实体.....	275
10.3.4 创建举升实体.....	276
10.4 薄片实体.....	278
10.4.1 曲面转换为实体.....	278
10.4.2 删除面生成薄片实体.....	280
10.4.3 薄片实体加厚.....	281
10.5 实体编辑.....	282
10.5.1 实体倒圆角.....	282
10.5.2 实体倒直角.....	286
10.5.3 实体取壳.....	288
10.5.4 修剪实体.....	290
10.5.5 拖拉实体面.....	292
10.6 实体管理器.....	294
10.7 寻找实体特征.....	303
10.8 实体布局.....	305
10.8.1 创建实体布局.....	305
10.8.2 编辑实体布局.....	307
第 11 章 绘制三维曲线.....	313
11.1 绘制固定参数曲线.....	313
11.2 绘制曲面片边界曲线.....	314
11.3 绘制曲面的方向曲线.....	315
11.4 绘制动态点曲线.....	316
11.5 绘制切片曲线.....	317
11.6 绘制曲面的交线.....	319
11.7 绘制投影曲线.....	320
11.8 绘制曲面的分割曲线.....	322
11.9 绘制边线.....	323
第 12 章 对象分析.....	325
12.1 分析点.....	325
12.2 外形分析.....	325
12.3 分析编辑图素.....	326
12.3.1 编辑点.....	327
12.3.2 编辑线.....	327
12.3.3 编辑圆弧.....	328
12.3.4 编辑 NURBS 曲线.....	329
12.3.5 编辑参数型 Spline 曲线.....	329
12.3.6 编辑曲面.....	330
12.3.7 编辑实体.....	330

12.4 分析长度和角度	331
12.5 动态分析	331
12.6 分析面积和体积	331

第Ⅲ部分 机械加工

第 13 章 机械加工基础	334
13.1 刀具设置	334
13.1.1 设置当前刀具列表	334
13.1.2 刀具库管理	338
13.1.3 设置刀具参数	339
13.2 材料设置	343
13.2.1 设置材料列表	343
13.2.2 材料库管理	345
13.3 工件设置	346
13.3.1 定义工件尺寸	346
13.3.2 设置工件原点	347
13.3.3 安全区域	347
13.3.4 其他设置	347
13.4 操作设置	350
13.5 刀具路径模拟	351
13.6 加工模拟	355
13.7 后处理	357
第 14 章 二维加工	359
14.1 外形铣削	359
14.1.1 高度设置	360
14.1.2 刀具偏移	361
14.1.3 外形分层	363
14.1.4 分层铣深	364
14.1.5 导入 / 导出	365
14.1.6 过滤设置	367
14.1.7 加工类型	368
14.2 挖槽加工	376
14.2.1 挖槽参数设置	377
14.2.2 粗加工 / 精加工参数	378
14.2.3 岛屿及挖槽区	383
14.3 钻孔加工	389
14.3.1 点的选择	389
14.3.2 钻孔参数	392

14.4	面铣削	397
14.5	圆加工	399
14.5.1	全圆铣削	399
14.5.2	螺旋铣削	400
14.5.3	自动钻孔	402
第 15 章	曲面加工	403
15.1	曲面加工类型	403
15.2	共同参数	404
15.3	曲面粗加工	407
15.3.1	平行铣削曲面粗加工	407
15.3.2	放射状曲面粗加工	418
15.3.3	曲面投影粗加工	420
15.3.4	曲面流线粗加工	422
15.3.5	曲面等高外形粗加工	425
15.3.6	残料粗加工	427
15.3.7	曲面挖槽粗加工	428
15.3.8	曲面插削粗加工	430
15.4	曲面精加工	433
15.4.1	曲面平行铣削精加工	433
15.4.2	陡斜面精加工	435
15.4.3	放射状曲面精加工	437
15.4.4	曲面投影精加工	439
15.4.5	曲面流线精加工	440
15.4.6	曲面等高外形精加工	442
15.4.7	浅平面精加工	445
15.4.8	交线清角精加工	447
15.4.9	清除残料精加工	448
15.4.10	曲面环绕等距精加工	450
第 16 章	多轴加工	453
16.1	共同参数	454
16.2	5 轴曲线加工	455
16.2.1	设置图素	455
16.2.2	5 轴曲线加工参数	457
16.3	5 轴钻孔	461
16.3.1	设置图素	461
16.3.2	5 轴钻孔参数	462
16.4	5 轴侧壁铣削	464
16.4.1	设置图素	464

目 录

16.4.2	5 轴侧壁铣削参数.....	465
16.5	5 轴曲面加工.....	467
16.5.1	设置图素.....	468
16.5.2	5 轴曲面加工参数.....	468
16.6	5 轴流线加工.....	469
16.6.1	设置图素.....	470
16.6.2	5 轴流线加工参数.....	470
16.7	4 轴旋转加工.....	473
第 17 章	线架加工.....	475
17.1	直纹加工.....	475
17.2	旋转加工.....	477
17.3	2D 扫描加工.....	479
17.4	3D 扫描加工.....	481
17.5	昆氏加工.....	482
17.6	举升加工.....	484

第 I 部分

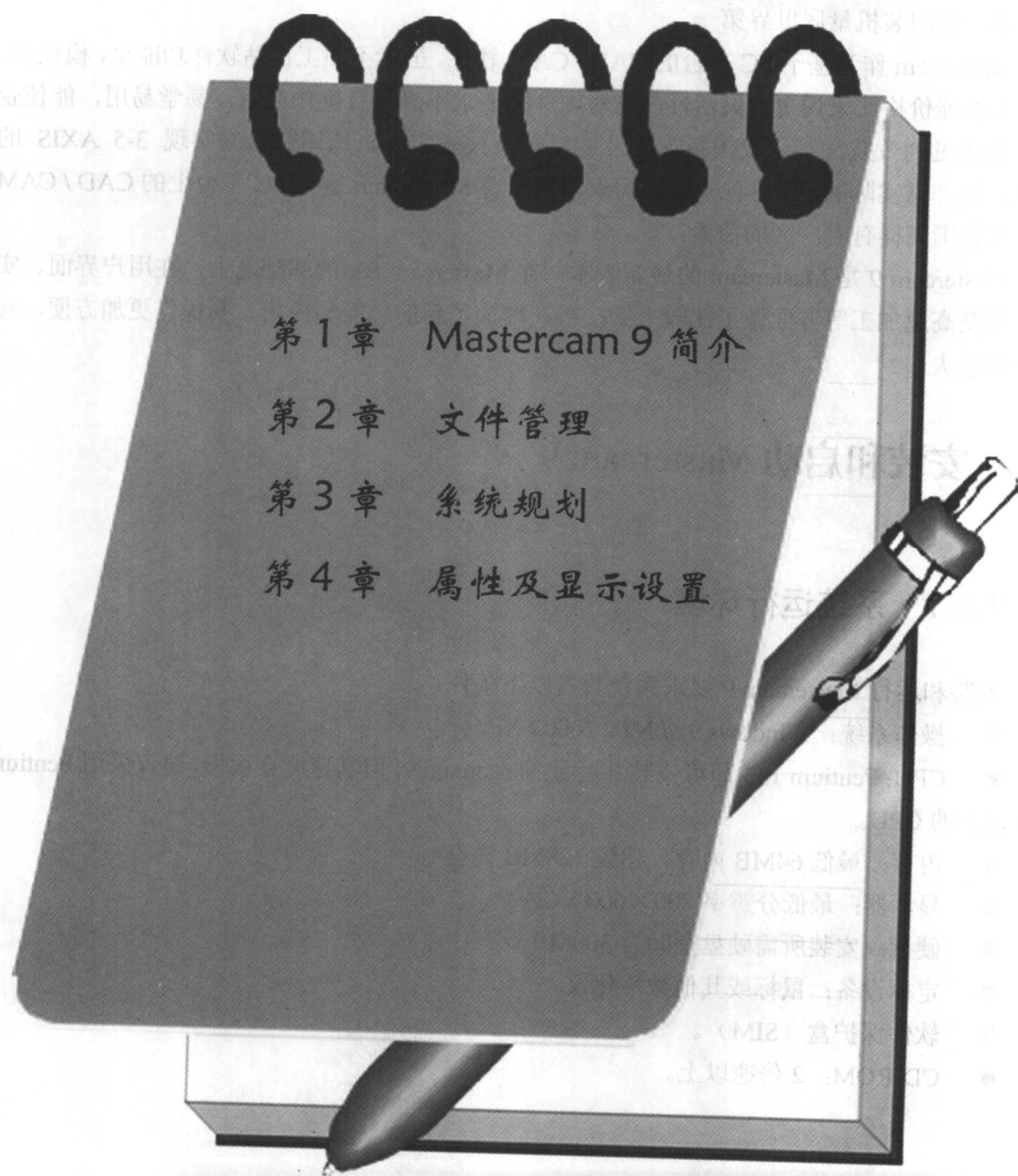
Mastercam 9 基础

第 1 章 Mastercam 9 简介

第 2 章 文件管理

第 3 章 系统规划

第 4 章 属性及显示设置



第1章 Mastercam 9简介

Mastercam 是美国 CNC 公司开发的基于 PC 平台的 CAD / CAM 软件, 自 1984 年诞生以来, 就以其强大的加工功能闻名于世。根据国际 CAD / CAM 领域的权威调查公司的最新数据显示, 它的装机量居世界第一。

Mastercam 作为基于 PC 平台的 CAD / CAM 软件, 虽然不如工作站软件功能全, 模块多, 但就其性能价格比来说更有灵活性。它对硬件的要求不高, 且操作灵活, 易学易用, 能使企业很快地见到效益。鉴于我国目前企业的经济及技术实力, 选用微机来实现 3-5 AXIS 的 CAM, 是非常实际的, 而这种实际的需求即预示着 Mastercam 这类 PC 平台上的 CAD / CAM 软件在我国同样有着广阔的前景。

Mastercam 9 是 Mastercam 的最新版本, 在 Mastercam 8.x 的基础之上, 在用户界面、实体造型及高速加工等方面做了比较大的改善, 增加了新的功能和模块, 其操作更加方便, 功能更加强大。

1.1 安装和启动 Mastercam 9

1.1.1 系统运行环境

安装和运行 Mastercam 9 要求系统具备以下条件:

- 操作系统: Windows 9x / NT / 2000 / XP。
- CPU: Pentium 133 即可安装并运行 Mastercam 9, 但其速度会很慢, 建议采用 Pentium 600 以上的 CPU。
- 内存: 最低 64MB 内存, 建议 128MB 内存。
- 显示器: 最低分辨率 800×600 VGA。
- 硬盘: 安装所需硬盘空间为 300MB。
- 定标设备: 鼠标或其他数字化仪。
- 软件保护盒 (SIM)。
- CD-ROM: 2 倍速以上。

1.1.2 安装 Mastercam 9

下面以 Windows 2000 操作系统为例, 介绍 Mastercam 9 的安装过程, 除在 Windows 95 系统下安装不同外, 其他操作系统下的安装方法与之相似。安装步骤如下:

(1) 将 Mastercam 9 安装光盘插入 CD-ROM 中, Windows 2000 将会直接运行光盘中的安装程序; 若未能自动运行安装程序, 可以单击 Windows 2000 的“开始”菜单中的“运行”命令, 在“运行”对话框中选择 CD-ROM 中的 Setup.EXE 程序后, 单击 OK 按钮即可运行安装程序。

(2) 运行安装程序后, 弹出如图 1-1 所示的窗口, 要安装 Mastercam 套装软件, 单击如图 1-1 中所示的 INSTALL PRODUCTS 按钮。



图 1-1

(3) 系统弹出如图 1-2 所示的窗口, 对于首次安装 Mastercam 软件的用户, 应单击窗口中的 Install Mastercam V9 按钮, 系统将引导用户完成系统软件、后处理器等的安装。



图 1-2