

精通

Mastercam 9.x

肖高棉 黄亮 等编著

- ✓ Mastercam基础知识
- ✓ 创建二维和三维图形
- ✓ 线架造型和曲面造型
- ✓ 实体造型和对象分析
- ✓ CAM加工基础
- ✓ 二维与曲面加工
- ✓ 线架和多轴加工



清华大学出版社

精通 Mastercam 9.x

肖高棉 黄亮 等编著

内 容 简 介

Mastercam 是一套功能强大的 CAD/CAM 软件。由于它操作灵活、易学易会、实用性强和在自动生成数控代码方面有其独到的特色等优点,被广泛地应用于机械制造工业,尤其是在模具制造业,深受用户的喜爱。

本书系统地介绍了 Mastercam 9.x 的主要功能、使用方法和各种操作技巧。不仅详细地讲解了 Mastercam 的几何造型模块,还对其加工模块进行了重点介绍,弥补了同类书籍的不足。本书分为 Mastercam 的基础知识、CAD 和 CAM 三个部分,分别介绍了 Mastercam 的基础知识、创建二维和三维图形的方法与技巧,以及如何进行模拟加工生成加工刀具路径等内容。

本书结合大量实例,以介绍知识与传播经验为主,由浅入深地介绍了 Mastercam 的主要功能及其应用。适合机械专业的大专院校师生、从事加工制造业的工程技术人员及对 Mastercam 感兴趣的相关人士阅读、学习。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

精通 Mastercam 9.x/肖高棉,黄亮等编著. —北京:清华大学出版社, 2004.10

ISBN 7-302-09263-X

I. 精… II. ①肖…②黄… III. ①模具—计算机辅助设计—应用软件, Mastercam 9.x
②模具—计算机辅助制造—应用软件, Mastercam 9.x IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 084531 号

出 版 者:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 客 户 服 务:010-62776969

组稿编辑:胡辰浩

文稿编辑:袁建华

封面设计:久久度文化

版式设计:康 博

印 刷 者:北京牛山世兴印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印 张:33 字 数:762 千字

版 次:2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-09263-X/TP·6503

印 数:1~4000

定 价:48.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、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)62770175-3103 或(010)62795704

前 言

计算机辅助设计(CAD)和计算机辅助制造(CAM)是先进制造技术的两个重要组成部分,也是现代设计方法的两个必需过程。Mastercam 是由美国 CNC Software 公司推出的集设计和制造、数控机床自动编程于一体的 CAD/CAM 软件,是目前世界上也是我国应用最广泛的 CAD/CAM 软件之一。

Mastercam 对硬件的要求不高,在一般配置的计算机上就可运行;它操作灵活,界面友好,易学易会,适用于大多数用户,能使企业迅速并取得经济效益;另外 Mastercam 的性价比高,是其他同类软件所不能比拟的。因此 Mastercam 广泛应用于机械制造业、汽车工业、航空工业、造船工业、摩托车行业及家电工业。随着我国加工制造业的崛起, Mastercam 在中国的销量逐步提升,在全球的 CAM 市场份额雄居榜首。

Mastercam 由 Design、Mill、Lathe 和 Wire 四个功能模块组成。Design 设计模块用于创建线框、曲面和实体模型,完成二维和三维图形的造型,它具有全特征化造型功能和强大的图形编辑、转换处理功能。Mill、Lathe 和 Wire 模块是 CAM 模块,其中也包含 Design 模块,用于生成和管理铣、车和线切割加工刀具路径及输出数控加工代码。Mastercam 集设计与制造为一体,用户只要创建出所设计产品的几何模型,再选用不同的加工方法编制出刀具路径,即可将生成的数控加工代码输入到数控机床中完成加工,生产出理想的产品。

本书分为 3 个部分,共 16 章。详细地介绍了 Mastercam 的基础知识、几何造型部分(CAD)和机械加工部分(CAM)。第 1~3 章为 Mastercam 的基础知识部分,全面介绍了有关 Mastercam 软件的基础常识、Mastercam 9.x 的安装、Mastercam 的工作流程、Mastercam 9.x 的窗口界面、Mastercam 运行环境的设置和文件管理等内容。第 4~8 章为几何造型部分,包括绘图基础、二维图形的绘制、图形的编辑和标注、线架、曲面和实体造型、三维曲线的创建和对象分析等内容。第 9~16 章为 CAM 加工部分,包括 CAM 加工基础、二维加工、曲面加工、线架加工和多轴加工等内容。

本书是集体智慧的结晶,除封面署名的作者外,参与编写本书的还有清华大学的盛和太和吴清,重庆川仪十一厂的颜丙良,另外,参于本书制作的同志还有郭海保、张建辉、范章华、杜润、朱双喜、彭高峰、梁迎春、肖广文、谢珍连、刘骄、卿艳华、罗贤智、谭波、孙勇、彭冷媚、王向阳、贺宏博、王永上、胡颖、高平、陈江华、彭淑芬、李秀兰等。本书是编者多年 Mastercam 学习和实践的经验总结,全书采用了以实例进行说明的方式,可操作性强,重在实用性和理论性。全书编写历经数月,倾注了编者大量心血,希望能够对读者精通 Mastercam 有切实的帮助。但由于编者水平有限,书中难免存在错误和不足之处,敬请各位读者批评指正。

作 者

2004 年 4 月

目 录

第 I 部分 Mastercam 基础

第 1 章 安装和认识 Mastercam 9.x	3
1.1 Mastercam 简介	3
1.2 Mastercam 9.1 的安装和启动	4
1.2.1 Mastercam 9.1 的运行环境	4
1.2.2 Mastercam 9.1 的安装	4
1.2.3 Mastercam 9.1 的启动	9
1.3 Mastercam 的基本功能与 Mastercam 9.1 的新增功能	10
1.3.1 Mastercam 的基本功能	10
1.3.2 Mastercam 9.1 的新增功能	11
1.4 Mastercam 的工作流程	12
1.5 Mastercam 的窗口界面	13
1.6 使用 Mastercam 9.1 的帮助系统	15
第 2 章 运行环境的设置	17
2.1 系统规划(System Configure)	17
2.1.1 系统规划公共选项	18
2.1.2 分配设置(Allocations)	19
2.1.3 公差设置(Tolerances)	20
2.1.4 传输参数设置(Communications)	21
2.1.5 文件参数设置(Files)	23
2.1.6 打印机设置(Plotter Settings)	24
2.1.7 NC 设置(NC Settings)	26
2.1.8 工具栏和快捷键设置(Toolbar/Keys)	30
2.1.9 CAD 设置(CAD Settings)	32
2.1.10 启动/退出设置(Star/Exit)	38
2.1.11 屏幕显示设置(Screen)	40
2.2 显示设置	43
2.2.1 图素统计(Statistics)	44
2.2.2 端点显示(Endpoints)	45
2.2.3 清除颜色(Clr colors)	45
2.2.4 改变颜色(Chg colors)	45

2.2.5 改变图层(Chg levels).....	45
2.2.6 改变属性(Chg attribs).....	46
2.2.7 曲面显示(Surf disp).....	47
2.2.8 图形隐藏(Blank 和 Hide).....	52
2.2.9 栅格设置(Sel.grid).....	53
2.2.10 其他命令.....	55
2.3 属性设置.....	57
2.3.1 颜色设置(Color).....	57
2.3.2 图层设置(Level).....	58
2.3.3 属性设置(Attributes).....	60
2.3.4 群组管理(Groups).....	61
第 3 章 文件管理	64
3.1 创建新文件(New).....	64
3.2 打开文件(Get).....	65
3.3 存储文件(Save 和 Save some).....	66
3.4 编辑文件(Edit).....	66
3.5 合并文件(Merge).....	67
3.6 查阅文件(List).....	67
3.7 浏览文件(Browse).....	68
3.8 转换文件(Converters).....	69
3.9 其他操作.....	72

第 II 部分 CAD 几何造型部分

第 4 章 绘图基础	77
4.1 点的输入.....	77
4.1.1 自动光标捕捉点.....	77
4.1.2 坐标值输入点.....	78
4.1.3 点输入菜单输入法.....	78
4.2 选取方法.....	80
4.2.1 自动光标捕捉选取.....	81
4.2.2 清除选取(Unselect).....	81
4.2.3 串连选取(Chain).....	81
4.2.4 窗口选取(Window).....	81
4.2.5 面积选取(Area).....	83
4.2.6 限定选取(Only).....	84

4.2.7 选取所有(All).....	84
4.2.8 选取群组(Group).....	84
4.2.9 选取结果(Result).....	85
4.3 串连.....	85
4.3.1 串联的基本概念.....	85
4.3.2 串连选项设置.....	87
4.3.3 串连方法菜单.....	89
第 5 章 二维图形的绘制	91
5.1 绘制点(Point).....	91
5.1.1 在指定位置绘点(Position).....	92
5.1.2 绘制等分点(Along ent).....	92
5.1.3 绘制曲线节点(Node Pts).....	92
5.1.4 绘制 NURBS 曲线控制点(Cpts NURBS).....	93
5.1.5 动态绘点(Dynamic).....	93
5.1.6 绘制指定长度点(Length).....	93
5.1.7 绘制剖切点(Slice).....	94
5.1.8 绘制投影点(Srf project).....	95
5.1.9 绘制栅格点(Grid).....	95
5.1.10 绘制圆周点(Bolt Circle).....	96
5.2 绘制直线(Line).....	96
5.2.1 绘制水平线(Horizontal).....	97
5.2.2 绘制垂直线(Vertical).....	97
5.2.3 通过两端点绘制直线(Endpoints).....	98
5.2.4 绘制连续线(Multi).....	98
5.2.5 极坐标绘线(Polar).....	98
5.2.6 绘制切线(Tangent).....	98
5.2.7 绘制法线(Perpendclr).....	100
5.2.8 绘制平行线(Parallel).....	101
5.2.9 绘制平分线(Bisect).....	103
5.2.10 绘制最近距离线(Closest).....	103
5.3 绘制圆弧(Arc).....	103
5.3.1 极坐标画弧(Polar).....	104
5.3.2 端点画弧(Endpoints).....	106
5.3.3 三点画弧(3 Points).....	106
5.3.4 绘制切弧(Tangent).....	106
5.3.5 两点画圆(Circ 2pts).....	110

5.3.6	三点画圆(Circ 3pts)·····	110
5.3.7	点半径画圆(Circ pt+rad)·····	110
5.3.8	点直径画圆(Circ pt+dia)·····	111
5.3.9	点边界画圆(Circ pt+edg)·····	111
5.4	绘制多样曲线(Spline)·····	111
5.4.1	设置多样曲线类型(Type)·····	112
5.4.2	设置多样曲线端点状态(Ends)·····	112
5.4.3	手动绘制多样曲线(Manual)·····	114
5.4.4	自动绘制多样曲线(Automatic)·····	114
5.4.5	转换生成多样曲线(Curves)·····	115
5.4.6	熔接生成多样曲线(Blend)·····	116
5.5	绘制矩形(Rectangle)·····	117
5.5.1	一点绘制矩形(1 point)·····	117
5.5.2	二点绘制矩形(2 points)·····	118
5.5.3	设置矩形参数(Options)·····	118
5.6	绘制椭圆(Ellipse)·····	120
5.7	绘制正多边形(Polygon)·····	121
5.8	绘制文字(Letters)·····	122
5.9	插入样板(Pattern)·····	124
5.10	绘制边框(Bound box)·····	126
第6章	图形的编辑·····	128
6.1	删除图形>Delete)·····	128
6.1.1	删除重复图形(Duplicate)·····	128
6.1.2	恢复删除(Undelete)·····	128
6.2	修整图形(Modify)·····	129
6.2.1	倒圆角(Fillet)·····	130
6.2.2	倒直角(Chamfer)·····	131
6.2.3	修剪/延伸(Trim)·····	133
6.2.4	打断图形对象(Break)·····	137
6.2.5	连接图形(Join)·····	141
6.2.6	改变法向(Normal)·····	141
6.2.7	修整控制点(Cpts NURBS)·····	142
6.2.8	转换成 NURBS(X to NURBS)·····	143
6.2.9	延伸图形(Extend)·····	143
6.2.10	拖动图形(Drag)·····	144
6.2.11	转换多样曲线为圆弧(Cnv to arcs)·····	144

6.3 转换图形(Xform)	145
6.3.1 镜像(Mirror)	146
6.3.2 旋转(Rotate)	147
6.3.3 缩放(Scale)	148
6.3.4 压扁(Squash)	149
6.3.5 平移(Translate)	150
6.3.6 偏移(Offset 和 Offsetour)	151
6.3.7 拉伸(Stretch)	153
6.3.8 卷成圆筒(Roll)	154
第7章 图形的标注	156
7.1 尺寸标注(Dimension)	156
7.1.1 水平标注(Horizontal)	157
7.1.2 垂直标注(Vertical)	157
7.1.3 平行标注(Parallel)	158
7.1.4 基准标注(Baseline)	158
7.1.5 串连标注(Chained)	159
7.1.6 圆标注(Circular)	160
7.1.7 角度标注(Angular)	160
7.1.8 相切标注(Tangent)	161
7.1.9 顺序标注(Ordinate)	162
7.1.10 点标注(Point)	165
7.2 快捷尺寸标注	165
7.3 图形注释(Note)	173
7.4 绘制尺寸界线与指引线	175
7.5 图形标注的编辑	176
7.6 图案填充(Hatch)	177
7.7 标注样式设置(Globals)	178
7.7.1 设置尺寸标注的属性	179
7.7.2 设置尺寸文字	182
7.7.3 设置注释文字	184
7.7.4 设置尺寸线/尺寸界线/箭头	185
7.7.5 其他设置	188
7.8 更新图形标注	189
7.9 二维图形的绘制、编辑和标注范例	190
第8章 线架造型和曲面造型	199
8.1 三维造型基础	199

8.1.1	设置构图面	200
8.1.2	设置构图深度	204
8.1.3	设置视角	204
8.1.4	设置工作坐标系	205
8.1.5	设置示例	206
8.2	线架造型	208
8.3	曲面造型	212
8.3.1	创建基本曲面	213
8.3.2	创建举升曲面(Loft)	219
8.3.3	创建 Coons 曲面(Coons)	221
8.3.4	创建直纹曲面(Ruled)	224
8.3.5	创建旋转曲面(Revole)	225
8.3.6	创建扫掠曲面(Sweep)	226
8.3.7	创建牵引曲面(Draft)	229
8.3.8	创建实体曲面(From Solid)	231
8.4	曲面编辑	232
8.4.1	曲面倒圆角(Fillet)	232
8.4.2	曲面偏移(Offset)	238
8.4.3	曲面修剪/延伸(Trim/extend)	239
8.4.4	曲面熔接(Blend)	247

第III部分 CAM 加工部分

第 9 章	创建三维曲线	257
9.1	创建常参数曲线(Const Param)	257
9.2	创建缀面边界曲线(Patch bndy)	259
9.3	创建流线型曲线(Flow line)	259
9.4	创建动态曲线(Dynamic)	261
9.5	创建切片曲线(Slice)	261
9.6	创建曲面交线(Intersection)	263
9.7	创建投影曲线(Project)	264
9.8	创建分模线(Part line)	265
9.9	创建单边界曲线(One edge)	266
9.10	创建所有边界曲线(All Edge)	267

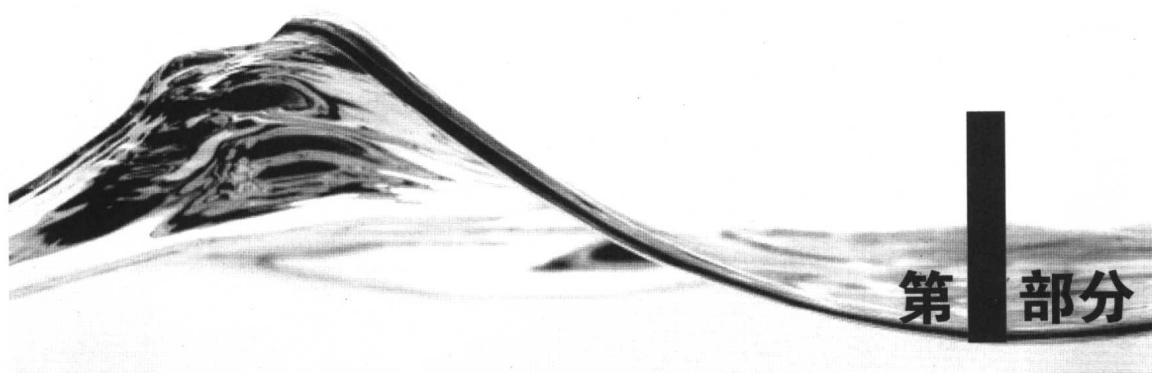
第 10 章 实体造型	269
10.1 实体造型的过程	269
10.1.1 创建基础实体	269
10.1.2 编辑实体特征	270
10.1.3 实体管理操作	270
10.2 创建基本实体	270
10.2.1 创建圆柱体(Cylinder)	271
10.2.2 创建圆锥体(Cone)	271
10.2.3 创建立方体(Block)	272
10.2.4 创建球体(Sphere)	273
10.2.5 创建圆环体(Torus)	273
10.3 实体布尔运算(Boolean)	274
10.3.1 实体求和(Add)	274
10.3.2 实体求差(Remove)	275
10.3.3 实体求交(Common)	276
10.4 创建挤压实体(Extrude)	276
10.4.1 Extrude 选项卡	278
10.4.2 Thin Wall 选项卡	280
10.5 创建旋转实体(Revolve)	281
10.5.1 Revolve 选项卡	282
10.5.2 Thin Wall 选项卡	282
10.6 创建扫掠实体(Sweep)	283
10.7 创建举升实体(Loft)	284
10.8 曲面转换为实体(From surfaces)	285
10.9 创建薄片实体和薄片实体加厚	287
10.9.1 删除面生成薄片实体(Remove faces)	287
10.9.2 薄片实体加厚(Thicken)	288
10.10 实体编辑	289
10.10.1 实体倒圆角(Fillet)	289
10.10.2 实体倒直角(Chamfer)	292
10.10.3 实体取壳(Shell)	295
10.10.4 牵引实体面(Draft faces)	296
10.10.5 修剪实体(Trim)	299
10.11 实体管理器	301
10.11.1 删除操作	302
10.11.2 隐藏操作	303
10.11.3 编辑操作参数	303

10.11.4	编辑操作图形	304
10.11.5	改变操作的次序	305
10.11.6	改变结束标注的位置	305
10.11.7	改变实体属性	305
10.12	寻找实体特征	306
10.13	实体布局	307
10.13.1	创建实体布局	307
10.13.2	编辑实体布局	309
10.14	实体造型范例	314
10.14.1	调用咖啡壶的线框模型	314
10.14.2	创建壶嘴实体	315
10.14.3	创建壶身实体	318
10.14.4	壶嘴和壶身的布尔运算和取壳	318
10.14.5	创建壶柄实体	320
10.14.6	咖啡壶的倒圆角	327
第 11 章	对象分析	330
11.1	分析对象	330
11.1.1	点分析(Point)	330
11.1.2	外形分析(Contour)	330
11.1.3	两点间分析(Betweenpts)	332
11.1.4	角度分析(Angle)	332
11.1.5	动态分析(Dynamic)	332
11.1.6	面积/体积分析(Area/volume)	333
11.2	编辑对象	334
11.2.1	编辑点	334
11.2.2	编辑直线	335
11.2.3	编辑圆弧	336
11.2.4	编辑参数型多样曲线	336
11.2.5	编辑 NURBS 曲线	337
11.2.6	编辑曲面	338
11.2.7	编辑实体	338
第 12 章	CAM 加工基础	340
12.1	刀具平面	340
12.2	刀具设置	341
12.2.1	Filter(过滤选择)	342
12.2.2	Create new Tools(创建新刀具)	343

12.3	刀具管理	350
12.4	工件设置	352
12.4.1	工件毛坯设置	352
12.4.2	工件材料设置	353
12.4.3	工件加工设置	355
12.5	操作管理	357
12.5.1	刀具路径模拟	357
12.5.2	Post(后处理)	361
第 13 章	二维加工	364
13.1	面铣削加工(Face)	364
13.1.1	高度设置	364
13.1.2	走刀方式设置	365
13.1.3	分层铣削	367
13.1.4	面铣削加工实例	368
13.2	外形铣削加工(Contour)	372
13.2.1	生成外形铣削加工刀具路径	372
13.2.2	外形铣削参数设置	373
13.2.3	刀具路径模拟图	379
13.2.4	外形铣削加工实例	379
13.3	挖槽加工(Pocket)	382
13.3.1	挖槽铣削参数设置	383
13.3.2	挖槽加工实例	389
13.4	圆加工(Circle mills)	391
13.4.1	全圆铣削(Circle mill)	391
13.4.2	螺旋铣削(Thread mill)	393
13.4.3	自动钻孔(Auto Drill)	394
13.5	钻孔加工(Drill)	398
13.5.1	钻孔加工参数设置	398
13.5.2	钻孔加工实例	400
第 14 章	三维曲面加工	403
14.1	曲面加工类型	403
14.2	曲面加工参数设置	405
14.3	曲面粗加工(Rough)	408
14.3.1	平行铣削曲面粗加工(Parallel)	409
14.3.2	放射状曲面粗加工(Radial)	425

14.3.3	曲面投影粗加工(Project).....	428
14.3.4	曲面流线粗加工(Flowline).....	430
14.3.5	曲面轮廓粗加工(Contour).....	434
14.3.6	残料清除粗加工(Restmill).....	437
14.3.7	曲面挖槽粗加工(Pocket).....	440
14.3.8	曲面插削粗加工(Plunge).....	442
14.4	曲面精加工(Finish).....	444
14.4.1	平行铣削曲面精加工(Parrallel).....	445
14.4.2	陡斜面精加工(Par.Steep).....	446
14.4.3	放射状曲面精加工(Radial).....	448
14.4.4	曲面投影精加工(Project).....	450
14.4.5	曲面流线精加工(Flowline).....	451
14.4.6	曲面轮廓精加工(Contour).....	453
14.4.7	浅平面精加工(Shallow).....	455
14.4.8	交线清角精加工(Pencil).....	459
14.4.9	残料清除精加工(Leftover).....	462
14.4.10	曲面环绕等距精加工(Scallop).....	465
第 15 章	线架加工.....	468
15.1	直纹加工(Ruled).....	468
15.2	旋转加工(Revolution).....	471
15.3	2D 扫描加工(Swept 2D).....	473
15.4	3D 扫描加工(Swept 3D).....	475
15.5	昆氏加工(Coons).....	477
15.6	举升加工(Loft).....	479
第 16 章	多轴加工.....	481
16.1	多轴加工参数设置.....	482
16.2	5 轴曲线加工(Curve5ax).....	484
16.2.1	Curve 5-axis 对话框中的各选项含义.....	485
16.2.2	Curve 5 Axis 对话框的各选项含义.....	486
16.3	5 轴钻孔加工(Drill5ax).....	490
16.3.1	Drill 5-axis 对话框中的各选项含义.....	491
16.3.2	实例说明: 5 轴钻孔加工刀具路径的生成方法.....	493
16.4	5 轴侧壁铣削加工(Swarf5ax).....	495
16.4.1	Swarf 5-axis 对话框中各选项含义.....	496
16.4.2	Swarf 5 Axis 对话框特有参数含义.....	497

16.5	5 轴曲面加工(Msurf5ax)	499
16.5.1	Msurf5ax 对话框中的各参数含义	500
16.5.2	实例说明: 5 轴曲面加工刀具路径的生成方法	501
16.6	5 轴流线加工(Flow5ax)	502
16.7	4 轴旋转加工(Rotary4ax)	505



Mastercam 基础

安装和认识 Mastercam 9.x

运行环境的设置

文件管理

