

Mastercam

8

模具设计

实例宝典

严烈 编著



地质出版社

Mastercam 8 模具设计实例宝典

严 烈 编著

地 质 出 版 社

• 北京 •

内容简介

Mastercam 的辅助设计 (CAD) 与辅助制造 (CAM) 在机械制造业上改变了传统的设计和制造, 它广泛应用于模具制造、汽车工业、摩托车制造、航空工业等。极大地推动了机械工业的发展, 并加快了产品更新换代的速度。

本书的 CAD 部分介绍了二维平面和三维曲面的绘制, 以及各种实体模型的绘制实例; CAM 部分介绍了各种刀具路径的编制技巧与实例。

该书根据作者的实践经验, 收集了许多加工实例, 并遵循由浅入深, 从简至繁的原则, 使读者更容易学习。

本书既可以让 Mastercam 的初学者快速掌握 Mastercam 的使用方法与技巧, 又可以使从事 Mastercam 操作的技术人员在机械设计和制造中开阔视野, 得到启发。

图书在版编目 (CIP) 数据

Mastercam 8 模具设计实例宝典 / 严烈编著. — 北京:
地质出版社, 2001.3

ISBN 7-116-03386-6

I. M... II. 严... III. ① 模具-计算机辅助设计-应用软件, Mastercam 8 ② 模具-计算机辅助制造-应用软件, Mastercam 8 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 07770 号

责任编辑: 李士伟 赵佳 吴书明

出版发行: 地质出版社

社址: 北京海淀区学院路 29 号, 100083

电话: 010-82310758; 82324580

网址: <http://www.gph.com.cn>

传真: 010-82310759

印刷: 广东出版技校彩印厂印刷

开本: 787×1092 1/16

印张: 52.25

字数: 1345 千字

印数: 1-1000 册

版次: 2001 年 3 月北京第一版·第一次印刷

定价: 98.00 元

ISBN 7-116-03386-6/T·91

(凡购买地质出版社的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行处负责调换)

前 言

Mastercam 的辅助设计 (CAD) 与辅助制造 (CAM) 在机械工业上已经改变传统设计和制造, 它广泛应用于模具的制造、汽车工业、摩托车制造和航空工业等。极大地推动了机械工业的发展, 加快了产品更新换代的速度。

当我们要制造机器上的某个零件时, 使用 Mastercam 的 CAD 功能, 按零件的几何形状, 用实际尺寸, 绘出二维或三维图形。三维图形要先绘制线框模型图, 在线框模型上用各种曲面绘制曲面模型。图形绘好后, 可用 Mastercam 的 CAM 功能, 编制零件的刀具路径 (NCI), 将 NCI 通过不同数控机床, 使用控制系统的后处理程序转换成控制系统能接受的 NC 程式, 然后从计算机传送到数控机床的控制系统, 在机床上安装工件和选定的刀具, 就可以按你编写的程式进行加工。这样不但加快了编程速度, 减轻了技术人员繁重而复杂的编程工作, 同时也提高了产品质量, 减少了废品的生成, 增加了经济效益, 并加快了新产品的开发。

我们虽然学习了 Mastercam 许多指令, 学会一些二维和三维曲面的绘制方法, 如图形的编辑和修改、尺寸的标注以及曲面刀具路径的编制, 但是在实际工作中还会碰到一些问题, 因此我们又编写了一本专门介绍 Mastercam 实例的图册, 进一步提高读者的绘图和编制刀具路径的能力。

该书收集许多加工实例, 其内容由浅入深, 从简至繁, 遵循循序渐进的原则, 使读者更容易阅读。

本书的 CAD 部分介绍了二维平面和三维曲面的绘制, 及各种实体模型的绘制实例; CAM 部分介绍了二维刀具路径、线框模型刀具路径、实体模型刀具路径和三维曲面刀具路径等的编制技巧与实例。

本书共分十二章, 从图形绘制到编制刀具路径, 提供了大量实例。

第一章主要介绍 Mastercam 基础知识和基本操作以及软件的安装。

第二章主要介绍二维图形的绘制, 内容包括图形和图案等实例。

第三章主要介绍三维图形的绘制, 内容包括直纹曲面、举升曲面、昆氏曲面和旋转曲面等实例。

第四章主要介绍实体模型的绘制, 内容包括挤压实体、旋转实体和扫描实体等实例。

第五章主要介绍二维图形刀具路径的编制, 内容包括外形、挖槽、钻孔和文字图案雕刻等实例。

第六章主要介绍附加刀具路径的编制, 内容包括圆盖、分度槽轮、圆柱体上雕刻、六方孔板件、机床挂轮板以及操作凸轮等实例。

第七章主要介绍实体模型刀具路径的编制, 内容包括实体挖槽、90 度钢轨、连接法兰、齿轮箱盖、模芯、拉模以及冲模内胎等实例。

第八章主要介绍线框模型刀具路径的编制, 内容包括漏斗、三通管、球体杆、灯罩、铝型材和平衡块等实例。

第九章主要介绍三维曲面的刀具路径的编制, 内容包括冲模体、方锥套、肥皂盒、龙

11005/5

井茶筒盖、模板、菜篮等实例。

第十章主要介绍 C-Hooks 程式的应用，内容包括齿轮渐开线以及阿基米德螺线等绘制实例。

第十一章主要介绍多轴加工，内容包括公共参数、五轴曲线加工、五轴钻孔、五轴切削边、五轴流线加工、加工曲面/侦探曲面等实例。

第十二章通过实例介绍了车床小刀架的具体加工技术。

本书作者是 Mastercam 的忠实使用和推广者，在多年的工作实践中积累了不少的经验，体会更深，设计也更娴熟，所以深知 Mastercam 重心之所在，现把多年的实践结晶点缀而成此书，以期对本行业的发展有所补益，并诚恳地希望与业内人士携手并进，共创 Mastercam 美好的明天。

本书既可以让 Mastercam 的初学者快速掌握 Mastercam 的方法与技巧，又可以使从事 Mastercam 操作的技术人员在机械设计和制造中开阔视野，受到启发。

由于编写时间仓促，作者水平有限，遗漏和错误之处在所难免，希望各位读者批评指正。

编 者

2001 年 2 月

目 录

第一章 Mastercam 8 基础知识 1

1.1 Mastercam 8 简介	1
1.2 Mastercam 8 的主要用途	1
1.2.1 CAD 部分	1
1.2.2 CAM 部分	1
1.3 Mastercam 8 的改进和新内容	2
1.4 Mastercam 8 的安装	3
1.5 Mastercam 8 的工作窗口	6
1.5.1 Mastercam 8 界面	7
1.5.2 主菜单	7
1.5.3 辅助菜单	8
1.5.4 提示区	22
1.5.5 工具栏	22
1.6 如何使用 Mastercam 8 的帮助	22
1.7 系统设置	23
1.7.1 配置	23
1.7.2 公差	23
1.7.3 通讯	24
1.7.4 文档	24
1.7.5 绘图机设置	24
1.7.6 工具栏/键	25
1.7.7 NC 设置	25
1.7.8 绘图设置	26
1.7.9 启动/退出	26
1.7.10 屏幕	27
1.8 基本操作	27
1.8.1 点输入方法	27
1.8.2 通用选择方法	33
1.8.3 串连方法	38
1.8.4 文档管理	46

第二章 二维图形 53

2.1 烟灰缸盖	53
2.2 糖果盒盖	58
2.3 蝴蝶图案	62
2.4 凸轮	65
2.5 槽轮	70
2.6 花键铣分度盘	81
2.7 圆弧齿轮	92
2.7.1 绘中心线	92
2.7.2 绘中心线和中心线圆及圆弧	92

2.7.3 偏置和绘圆	93
2.8 梅花扳手	99
2.9 煤电钻端盖	116
2.10 方标牌	129
2.11 圆标牌	132

第三章 三维图形 137

3.1 角铁	137
3.1.1 设置视角和构图平面	137
3.1.2 绘多边形	138
3.1.3 平移多边形	139
3.1.4 切垂直边的角	140
3.1.5 绘底板上的圆弧槽	142
3.1.6 存档	145
3.2 绞链	145
3.2.1 设置视角和构图平面	145
3.2.2 绘矩形	146
3.2.3 绘立方体	146
3.2.4 绘右端圆角	147
3.2.5 绘右端槽	149
3.2.6 左端倒圆角	152
3.2.7 绘上部右端的圆	154
3.2.8 绘上部的左端的槽	156
3.2.9 标注尺寸	159
3.2.10 存档	159
3.3 轴承座	160
3.3.1 设置视角和构图平面	160
3.3.2 绘立方体	161
3.3.3 绘底板部分	161
3.3.4 绘底板上的轴承孔	165
3.3.5 角铁底板倒圆角	167
3.3.6 角铁垂直板上倒圆角	170
3.3.7 绘四个光孔	171
3.3.8 标注尺寸	173
3.3.9 存档	173
3.4 计算器外壳	174
3.4.1 设置构图平面和工作深度	174
3.4.2 绘框架外壳	174
3.4.3 绘第一排双 D 头形按键孔	175
3.4.4 绘中间函数按键孔	177
3.4.5 绘数字按键孔	179
3.4.6 绘周边牵引曲面	180

目 录

3.4.7 绘计算器顶面曲面	182	3.8 支架铸造模	227
3.4.8 标注尺寸	184	3.8.1 设置视角	227
3.4.9 存档	184	3.8.2 设置线型、颜色	228
3.5 端盖	184	3.8.3 绘中心线	228
3.5.1 设置构图平面和工作深度	185	3.8.4 绘矩形, 倒圆角落	228
3.5.2 绘中心线	185	3.8.5 绘轴承支架部分	228
3.5.3 绘连接耳	186	3.8.6 在 P1、P2 两点绘圆弧	230
3.5.4 绘外壳轮廓线	187	3.8.7 绘外壳扫描曲面	230
3.5.5 绘制连接耳的曲面	188	3.8.8 绘加强肋线框模型	231
3.5.6 旋转连接轮廓线	193	3.8.9 绘加强肋的曲面	233
3.5.7 旋转外壳轮廓线	194	3.8.10 绘轴承孔外壳右端线	238
3.5.8 着色	195	3.8.11 绘轴承孔外壳右端 S3 曲面	239
3.5.9 标注尺寸	196	3.8.12 绘轴承孔外壳右端的圆角曲面	240
3.5.10 存档	196	3.8.13 平移	242
3.6 电吹风	197	3.8.14 动态旋转	243
3.6.1 设置视角和构图平面	197	3.8.15 后端圆角	243
3.6.2 设置线型和颜色	197	3.8.16 绘底板	243
3.6.3 绘中心线	197	3.8.17 着色处理	246
3.6.4 绘吹风主体	198	3.8.18 标注尺寸	248
3.6.5 绘制电吹风手柄	201	3.8.19 存储	248
3.6.6 绘制手柄曲面	204	3.9 摩托车车轮	248
3.6.7 绘制主体曲面	205	3.9.1 设置视角	249
3.6.8 修剪曲面	207	3.9.2 设置线型、颜色	249
3.6.9 删除 R2	208	3.9.3 绘中心线	249
3.6.10 着色	208	3.9.4 绘轮缘	249
3.6.11 标注尺寸	210	3.9.5 绘轮辐	250
3.6.12 存档	210	3.9.6 绘轮毂	251
3.7 风扇	211	3.9.7 绘轮辐厚度	251
3.7.1 设置视角和构图平面	211	3.9.8 绘轮辐上的孔	252
3.7.2 设置线型和颜色	211	3.9.9 绘轮辐底面的扫描曲面	256
3.7.3 绘中心线	211	3.9.10 改变属性	256
3.7.4 绘风扇主体底部	212	3.9.11 绘轮辐外边的扫描曲面	257
3.7.5 绘风扇主体	214	3.9.12 投影曲线 L1 至曲面 S1 上	257
3.7.6 绘叶片	216	3.9.13 投影曲线 L2 至曲面 S2 上	258
3.7.7 绘主体曲面	217	3.9.14 绘制肋板孔的直纹曲面	259
3.7.8 绘叶片曲面	219	3.9.15 绘制轮缘的扫描曲面	260
3.7.9 在 C1 圆处绘制曲面	222	3.9.16 绘制轮毂的扫描曲面	261
3.7.10 旋转叶片	224	3.9.17 删除	261
3.7.11 在 O1 处绘制螺孔	225	3.9.18 旋转	262
3.7.12 着色处理	225	3.9.19 绘轮毂孔	263
3.7.13 标注尺寸	227	3.9.20 着色处理	267
3.7.14 存储	227	3.9.21 存档	268

目 录

3.10 笔筒.....	268	4.4.4 绘密封圈断面.....	305
3.10.1 设置视角.....	269	4.4.5 绘凹槽和圆弧.....	307
3.10.2 设置线型、颜色.....	269	4.4.6 绘旋转实体.....	309
3.10.3 绘中心线.....	269	4.4.7 着色处理.....	312
3.10.4 绘多边形.....	270	4.4.8 存档.....	313
3.10.5 绘槽孔.....	271	4.5 法兰.....	313
3.10.6 绘放笔孔.....	276	4.5.1 设置视角、构图平面和工作深度... 314	
3.10.7 绘盖面线框模型曲线.....	277	4.5.2 设置线型和颜色.....	314
3.10.8 绘主体 P1 牵引曲面.....	277	4.5.3 绘中心线.....	314
3.10.9 绘主体盖 P2 牵引曲面.....	278	4.5.4 绘断面轮廓线.....	314
3.10.10 修剪曲面.....	279	4.5.5 绘制旋转实体.....	316
3.10.11 投影水槽曲线 P1.....	280	4.5.6 用薄壁方法绘制旋转实体.....	318
3.10.12 绘水槽的牵引曲面.....	282	4.5.7 绘孔.....	319
3.10.13 投影 D=10 的孔至顶面.....	282	4.5.8 挤压.....	320
3.10.14 着色处理.....	283	4.5.9 着色处理.....	322
3.10.15 存档.....	284	4.5.10 存档.....	323
第四章 实体模型.....	285	4.6 机床主轴.....	323
4.1 方块实体.....	285	4.6.1 设置视角、构图平面和工作深度... 323	
4.1.1 绘二维图形.....	285	4.6.2 设置线型和颜色.....	323
4.1.2 绘挤压实体.....	286	4.6.3 绘中心线.....	324
4.1.3 着色处理.....	288	4.6.4 绘主轴外形轮廓直线部分.....	324
4.1.4 存档.....	289	4.6.5 绘主轴外形轮廓锥度部分.....	326
4.2 框架.....	289	4.6.6 绘制旋转实体.....	328
4.2.1 绘外形.....	289	4.6.7 着色处理.....	329
4.2.2 绘框架内部矩形.....	291	4.6.8 存档.....	330
4.2.3 全部倒圆角.....	292	4.7 铝型材.....	331
4.2.4 绘挤压实体.....	293	4.7.1 设置视角、构图平面和工作深度... 331	
4.2.5 着色处理.....	296	4.7.2 设置线型和颜色.....	331
4.2.6 存档.....	297	4.7.3 绘中心线.....	331
4.3 曲柄.....	297	4.7.4 绘断面外形.....	332
4.3.1 绘中心线.....	297	4.7.5 绘扫描路径线.....	336
4.3.2 绘圆及圆弧.....	298	4.7.6 绘扫描实体.....	338
4.3.3 绘键槽.....	299	4.7.7 着色处理.....	340
4.3.4 绘挤压肋板实体.....	300	4.7.8 存档.....	341
4.3.5 绘两端凸台的挤压实体.....	302	4.8 圆弧槽轮.....	341
4.3.6 绘反面两端凸台的挤压实体.....	304	4.8.1 设置视角、构图平面和工作深度... 341	
4.3.7 存档.....	305	4.8.2 设置线型和颜色.....	341
4.4 圆密封圈.....	305	4.8.3 绘中心线.....	342
4.4.1 设置视角、构图平面和工作深度.. 305		4.8.4 绘圆弧槽部分.....	342
4.4.2 设置线型和颜色.....	305	4.8.5 旋转圆弧槽.....	343
4.4.3 绘中心线.....	305	4.8.6 绘扫描圆弧槽轮实体.....	344
		4.8.7 着色处理扫描实体.....	346

目 录

4.8.8 存档.....	347
4.9 槽钢.....	347
4.9.1 绘制倒圆角实体.....	348
4.9.2 着色处理倒圆角实体.....	349
4.9.3 存档.....	350
4.10 斜角立方体.....	350
4.10.1 倒角.....	350
4.10.2 着色处理.....	353
4.10.3 存档.....	354
4.11 挂轮板铸件.....	355
4.11.1 设置视角,构图平面和工作深度.....	355
4.11.2 平移.....	355
4.11.3 绘举升实体.....	358
4.11.4 着色处理.....	359
4.11.5 存档.....	359
4.12 箱罩.....	360
4.12.1 设置视角、构图平面和工作深度.....	360
4.12.2 设置线型和颜色.....	360
4.12.3 绘中心线.....	360
4.12.4 绘轮廓线.....	361
4.12.5 平移轮廓线.....	362
4.12.6 轮廓线偏置.....	364
4.12.7 绘制罩顶面凸台.....	365
4.12.8 绘制举升实体.....	366
4.12.9 绘制顶部凸台实体.....	367
4.12.10 绘顶部垂直肋板.....	368
4.12.11 绘顶部水平肋板.....	370
4.12.12 绘顶部水平肋板的举升实体.....	370
4.12.13 绘顶部垂直肋板的举升实体.....	371
4.12.14 绘顶部圆柱体上的孔.....	371
4.12.15 绘顶部圆柱体上孔的挤压实体.....	372
4.12.16 着色处理.....	373
4.12.17 存档.....	373
4.13 托块.....	374
4.13.1 绘实体外形线.....	374
4.13.2 绘外边矩形实体.....	375
4.13.3 绘里边 N 形实体.....	376
4.13.4 两个实体进行布尔运算.....	377
4.13.5 着色处理.....	378
4.13.6 存档.....	379
4.14 薄壁零件.....	379
4.14.1 绘外形.....	379

4.14.2 绘挤压实体.....	380
4.14.3 绘外壳实体.....	381
4.14.4 着色处理.....	383
4.14.5 存档.....	384
4.15 工作台.....	384
4.15.1 绘外形轮廓线.....	385
4.15.2 绘挤压实体.....	387
4.15.3 绘牵引实体面.....	389
4.15.4 着色处理.....	391
4.15.5 存档.....	391
4.16 造型箱.....	392
4.16.1 各种设置.....	392
4.16.2 绘外形轮廓线.....	392
4.16.3 绘挤压实体.....	394
4.16.4 绘挤压实体顶面 F1 的剪切实体.....	395
4.16.5 绘实体的牵引面.....	397
4.16.6 着色处理.....	398
4.16.7 存档.....	399
4.17 划线角铁座.....	399
4.17.1 实体修剪.....	399
4.17.2 存档.....	401

第五章 二维刀具路径..... 402

5.1 挂轮板.....	402
5.1.1 取档.....	402
5.1.2 设置视角和构图平面.....	403
5.1.3 编制外形铣削刀具路径.....	403
5.1.4 重绘刀具路径.....	406
5.1.5 编写后处理程式.....	407
5.1.6 选操作管理器.....	408
5.1.7 刀具路径检验.....	409
5.2 槽轮铣削.....	410
5.2.1 取档.....	410
5.2.2 设置视角和构图平面.....	410
5.2.3 编制外形铣削刀具路径.....	411
5.2.4 重绘刀具路径.....	413
5.2.5 进入操作管理器.....	413
5.2.6 刀具路径检验.....	414
5.2.7 圆形毛坯刀具路径检验.....	415
5.3 机床调整铁.....	416
5.3.1 取档.....	416
5.3.2 设置视角和构图平面.....	417

目 录

5.3.3 编制斜面外形铣削刀具路径	417	5.7.7 绘内圈的文字刀具路径	443
5.3.4 重绘刀具路径	418	5.8 图案雕刻	444
5.3.5 进入操作管理器	419	5.8.1 取档	444
5.3.6 编写后处理程式	419	5.8.2 设置视角和构图平面	444
5.3.7 刀具路径检验	419	5.8.3 编制字形和图案的刀具路径	445
5.4 箱盖	420	5.8.4 进入操作管理器	445
5.4.1 取档	420	5.8.5 重绘刀具路径	446
5.4.2 设置视角和构图平面	421	5.8.6 检验刀具路径	446
5.4.3 编制钻削周边孔的刀具路径	421	第六章 附加刀具路径	447
5.4.4 重绘周边孔刀具路径	422	6.1 圆盖	447
5.4.5 进入操作管理器	423	6.1.1 取档	447
5.4.6 周边孔的刀具路径检验	423	6.1.2 设置视角和构图平面	447
5.4.7 编制 M10 螺纹底孔的刀具路径	424	6.1.3 绘制全圆铣削刀具路径	448
5.4.8 编制 M10 螺孔攻丝刀具路径	424	6.1.4 进入管理器	449
5.5 凸轮挖槽	426	6.1.5 重绘刀具路径	450
5.5.1 取档	426	6.1.6 检验刀具路径	450
5.5.2 设置视角和构图平面	426	6.2 框架大螺孔	450
5.5.3 绘制铣削凸轮槽的刀具路径	426	6.2.1 取档	451
5.5.4 进入操作管理器	429	6.2.2 设置视角和构图平面	451
5.5.5 重绘刀具路径	429	6.2.3 绘制铣削螺纹刀具路径	451
5.5.6 刀具路径检验	429	6.2.4 进入操作管理器	452
5.6 针齿圈	430	6.2.5 重绘刀具路径	453
5.6.1 取档	430	6.2.6 检验刀具路径	453
5.6.2 设置视角和构图平面	431	6.3 法兰	454
5.6.3 编制外形铣削刀具路径	431	6.3.1 取档	454
5.6.4 操作管理器	433	6.3.2 设置视角和构图平面	454
5.6.5 重绘刀具路径	434	6.3.3 绘制点的刀具路径	454
5.6.6 后处理程式	434	6.3.4 进入操作管理器	455
5.6.7 刀具路径检验	435	6.3.5 重绘刀具路径	456
5.6.8 粗精加工	436	6.3.6 用 GotoXYZ 方法绘点刀具路径	456
5.6.9 操作管理器	436	6.3.7 进入操作管理器	457
5.6.10 重绘粗精加工的刀具路径	437	6.3.8 重绘刀具路径	457
5.6.11 检验粗精加工刀具路径	437	6.4 分度槽轮	458
5.6.12 绘精加工刀具路径	438	6.4.1 取档	458
5.6.13 绘等距重叠螺线铣削刀具路径	439	6.4.2 设置视角和构图平面	458
5.7 圆形标牌	440	6.4.3 绘制投影刀具路径	459
5.7.1 取档	440	6.4.4 进入操作管理器	459
5.7.2 设置视角和构图平面	440	6.4.5 重绘刀具路径	460
5.7.3 编制外圈字形刀具路径	441	6.4.6 检验刀具路径	460
5.7.4 操作管理器	442	6.5 圆柱体上雕刻	461
5.7.5 重绘刀具路径	442	6.5.1 取档	461
5.7.6 检验刀具路径	443		

目 录

6.5.2 设置视角和构图平面	461	6.11.1 取档	480
6.5.3 绘制投影刀具路径	461	6.11.2 设置视角和构图平面	481
6.5.4 进入操作管理器	462	6.11.3 绘制旋转刀具路径	481
6.5.5 重绘刀具路径	463	6.11.4 进入操作管理器	482
6.5.6 检验刀具路径	463	6.11.5 重绘刀具路径	482
6.6 球体	463	6.11.6 检验刀具路径	482
6.6.1 取档	464	6.12 操作凸轮	483
6.6.2 设置视角和构图平面	464	6.12.1 取档	483
6.6.3 绘制投影刀具路径	464	6.12.2 设置视角和构图平面	483
6.6.4 进入操作管理器	465	6.12.3 绘制镜像刀具路径	483
6.6.5 编制后处理程式	465	6.12.4 进入操作管理器	484
6.6.6 重绘刀具路径	467	6.12.5 重绘刀具路径	484
6.6.7 检验刀具路径	467	6.12.6 检验刀具路径	485
6.7 圆锥体	468	第七章 实体模型刀具路径	486
6.7.1 取档	469	7.1 实体挖槽	486
6.7.2 设置视角和构图平面	469	7.1.1 取档	486
6.7.3 绘制投影刀具路径	469	7.1.2 绘制实体挖槽刀具路径	486
6.7.4 进入操作管理器	470	7.1.3 进入操作管理器	488
6.7.5 重绘刀具路径	471	7.1.4 重绘刀具路径	488
6.8 六方孔板件	471	7.1.5 检验刀具路径	489
6.8.1 取档	471	7.2 90度钢轨	489
6.8.2 设置视角和构图平面	471	7.2.1 取档	489
6.8.3 绘制投影刀具路径	472	7.2.2 绘制曲面刀具路径	490
6.8.4 进入操作管理器	473	7.2.3 进入操作管理器	491
6.8.5 重绘刀具路径	473	7.2.4 重绘刀具路径	492
6.9 菜篮	473	7.2.5 检验刀具路径	492
6.9.1 取档	474	7.2.6 加工铁轨上表面	493
6.9.2 设置视角和构图平面	474	7.3 齿圈	494
6.9.3 绘制修剪刀具路径	474	7.3.1 取档	494
6.9.4 进入操作管理器	475	7.3.2 绘制曲面刀具路径	495
6.9.5 重绘刀具路径	475	7.3.3 进入操作管理器	496
6.10 机床挂轮板	476	7.3.4 重绘刀具路径	497
6.10.1 取档	476	7.3.5 检验刀具路径	497
6.10.2 设置视角和构图平面	476	7.4 连接法兰	497
6.10.3 平移刀具路径	476	7.4.1 取档	497
6.10.4 进入操作管理器	477	7.4.2 绘制实体曲面刀具路径	498
6.10.5 重绘刀具路径	477	7.4.3 进入操作管理器	499
6.10.6 改变平移距离	478	7.4.4 重绘刀具路径	499
6.10.7 在视角间平移	479	7.4.5 检验刀具路径	500
6.10.8 进入操作管理器	480	7.5 立方体	500
6.10.9 重绘刀具路径	480	7.5.1 绘制斜面的刀具路径	501
6.11 圆弧槽轮	480		

目 录

7.5.2 进入操作管理器.....	502	7.12.2 打开操作管理器.....	529
7.5.3 重绘刀具路径.....	502	7.12.3 重绘刀具路径.....	529
7.5.4 检验刀具路径.....	503	7.12.4 检验刀具路径.....	529
7.6 半球体.....	503	7.13 摆杆.....	530
7.6.1 绘制半球体刀具路径.....	504	7.13.1 设置刀具/构图平面.....	531
7.6.2 打开操作管理器.....	505	7.13.2 绘制实体刀具路径.....	531
7.6.3 增加新指令.....	505	7.13.3 打开操作管理器.....	532
7.6.4 重绘刀具路径.....	506	7.13.4 重绘刀具路径.....	533
7.6.5 检验刀具路径.....	507	7.14 拉模.....	533
7.7 齿轮箱盖.....	507	7.14.1 设置刀具/构图平面.....	533
7.7.1 绘制齿轮箱刀具路径.....	508	7.14.2 绘制实体刀具路径.....	533
7.7.2 打开操作管理器.....	508	7.14.3 打开操作管理器.....	534
7.7.3 重绘刀具路径.....	509	7.14.4 重绘刀具路径.....	535
7.7.4 检验刀具路径.....	509	7.14.5 检验刀具路径.....	535
7.7.5 编制后处理程式.....	510	7.15 冲模内胎.....	535
7.8 联轴器.....	511	7.15.1 设置刀具/构图平面.....	536
7.8.1 绘制实体刀具路径.....	511	7.15.2 绘制实体刀具路径.....	536
7.8.2 打开操作管理器.....	512	7.15.3 打开操作管理器.....	537
7.8.3 重绘刀具路径.....	512	7.15.4 重绘刀具路径.....	537
7.8.4 检验刀具路径.....	512	7.15.5 检验刀具路径.....	537
7.9 多面体.....	513	7.15.6 用平行式精加工.....	538
7.9.1 绘制实体刀具路径.....	513	第八章 线框模型刀具路径.....	540
7.9.2 打开操作管理器.....	514	8.1 漏斗.....	540
7.9.3 重绘刀具路径.....	515	8.1.1 取档.....	540
7.9.4 检验刀具路径.....	516	8.1.2 编制刀具路径.....	540
7.9.5 多面体前面的铣削.....	516	8.1.3 打开操作管理器.....	542
7.9.6 打开操作管理器.....	517	8.1.4 重绘刀具路径.....	542
7.9.7 重绘刀具路径.....	517	8.1.5 取出后处理程式.....	542
7.9.8 检验刀具路径.....	518	8.1.6 检验刀具路径.....	544
7.9.9 加工后面的圆弧槽.....	518	8.1.7 重生刀具路径.....	544
7.10 侧架.....	520	8.2 三通管.....	546
7.10.1 绘制实体刀具路径.....	520	8.2.1 取档.....	546
7.10.2 打开操作管理器.....	521	8.2.2 编制刀具路径.....	547
7.10.3 重绘刀具路径.....	522	8.2.3 打开操作管理器.....	548
7.10.4 检验刀具路径.....	522	8.2.4 重绘刀具路径.....	548
7.11 框架模.....	523	8.2.5 检验刀具路径.....	548
7.11.1 绘制实体刀具路径.....	523	8.2.6 如果切削方法改为五轴切削.....	549
7.11.2 打开操作管理器.....	524	8.3 球体杆.....	549
7.11.3 重绘刀具路径.....	526	8.3.1 取档.....	550
7.11.4 检验刀具路径.....	526	8.3.2 编制刀具路径.....	550
7.12 模芯.....	526	8.3.3 打开操作管理器.....	551
7.12.1 绘制实体刀具路径.....	527		

目 录

8.3.4 重绘刀具路径.....	551	8.9.5 检验刀具路径.....	578
8.3.5 检验刀具路径.....	552	8.10 平衡块.....	578
8.3.6 绘凹形球体刀具路径.....	552	8.10.1 取档.....	578
8.3.7 修剪刀具路径.....	554	8.10.2 编制刀具路径.....	579
8.4 灯罩.....	556	8.10.3 打开操作管理器.....	580
8.4.1 取档.....	556	8.10.4 重绘刀具路径.....	580
8.4.2 编制刀具路径.....	556	8.10.5 检验刀具路径.....	580
8.4.3 打开操作管理器.....	558		
8.4.4 重绘刀具路径.....	558	第九章 三维曲面刀具路径.....	581
8.4.5 检验刀具路径.....	558	9.1 冲模体.....	581
8.4.6 绘凹形灯罩刀具路径.....	559	9.1.1 取档.....	581
8.5 铝型材.....	560	9.1.2 绘制刀具路径.....	581
8.5.1 取档.....	560	9.1.3 打开操作管理器.....	584
8.5.2 编制刀具路径.....	560	9.1.4 重绘刀具路径.....	584
8.5.3 打开操作管理器.....	562	9.1.5 检验刀具路径.....	585
8.5.4 重绘刀具路径.....	562	9.1.6 绘制曲面平行式精加工刀具路径... 586	
8.5.5 检验刀具路径.....	562	9.1.7 打开精加工操作管理器.....	586
8.6 弯型材.....	563	9.1.8 检验精加工刀具路径.....	587
8.6.1 取档.....	563	9.1.9 制曲面平行陡坡式精加工刀具路径587	
8.6.2 编制刀具路径.....	563	9.2 方锥套.....	589
8.6.3 打开操作管理器.....	565	9.2.1 取档.....	589
8.6.4 重绘刀具路径.....	565	9.2.2 绘制刀具路径.....	589
8.6.5 检验刀具路径.....	566	9.2.3 打开操作管理器.....	590
8.7 U形管.....	566	9.2.4 重绘刀具路径.....	590
8.7.1 取档.....	566	9.2.5 检验刀具路径.....	591
8.7.2 编制刀具路径.....	566	9.2.6 绘制等高外形式精加工刀具路径... 591	
8.7.3 打开操作管理器.....	568	9.3 肥皂盒.....	592
8.7.4 重绘刀具路径.....	568	9.3.1 取档.....	593
8.7.5 检验刀具路径.....	569	9.3.2 绘制刀具路径.....	593
8.7.6 横向铣削刀具路径.....	569	9.3.3 打开操作管理器.....	594
8.8 五面体.....	571	9.3.4 重绘刀具路径.....	595
8.8.1 取档.....	571	9.3.5 检验刀具路径.....	595
8.8.2 编制刀具路径.....	571	9.3.6 绘制挖槽式粗加工刀具路径.....	595
8.8.3 打开操作管理器.....	573	9.3.7 绘制环绕等距式精加工刀具路径... 596	
8.8.4 重绘刀具路径.....	573	9.4 印章盖.....	598
8.8.5 检验刀具路径.....	574	9.4.1 取档.....	598
8.8.6 选横截面方向切削.....	574	9.4.2 绘制刀具路径.....	598
8.9 变径通风管.....	575	9.4.3 打开操作管理器.....	600
8.9.1 取档.....	575	9.4.4 重绘刀具路径.....	601
8.9.2 编制刀具路径.....	576	9.4.5 检验刀具路径.....	601
8.9.3 打开操作管理器.....	577	9.4.6 绘制交线清角刀具路径.....	601
8.9.4 重绘刀具路径.....	577	9.5 方盖.....	602

目 录

9.5.1 取档.....	603	9.11.5 检验刀具路径.....	624
9.5.2 绘制刀具路径.....	603	9.11.6 绘制流线精加工刀具路径.....	625
9.5.3 打开操作管理器.....	604	9.11.7 绘制交线清角刀具路径.....	626
9.5.4 重绘刀具路径.....	605	9.12 方杯.....	627
9.5.5 检验刀具路径.....	605	9.12.1 取档.....	628
9.5.6 绘制用曲线投影的刀具路径.....	605	9.12.2 绘制刀具路径.....	628
9.6 龙井茶筒盖.....	607	9.12.3 打开操作管理器.....	630
9.6.1 取档.....	607	9.13 菜篮.....	631
9.6.2 绘制刀具路径.....	607	9.13.1 取档.....	631
9.6.3 打开操作管理器.....	608	9.13.2 绘制刀具路径.....	631
9.6.4 重绘刀具路径.....	609	9.13.3 调出操作管理器, 重绘和检验刀具 路径.....	632
9.6.5 检验刀具路径.....	609	9.13.4 绘制平行陡坡刀具路径.....	633
9.6.6 绘制用曲线投影的刀具路径.....	610	9.14 颜色盒.....	634
9.7 变径管.....	611	9.14.1 取档.....	635
9.7.1 取档.....	611	9.14.2 绘制刀具路径.....	635
9.7.2 绘制刀具路径.....	611	9.14.3 打开操作管理器.....	636
9.7.3 打开操作管理器.....	613	9.14.4 绘制浅平面式加工刀具路径.....	637
9.7.4 重绘刀具路径.....	613	9.14.5 打开操作管理器.....	637
9.7.5 检验刀具路径.....	613	9.14.6 绘制平行式精加工刀具路径.....	638
9.8 旋钮.....	614	第十章 C-Hooks 程式和应用.....	640
9.8.1 取档.....	614	10.1 正弦曲线.....	640
9.8.2 绘制刀具路径.....	614	10.1.1 绘制方程式曲线.....	640
9.8.3 打开操作管理器.....	615	10.1.2 查看正弦曲线方程式.....	642
9.8.4 重绘刀具路径.....	616	10.2 齿轮渐开线.....	643
9.8.5 检验刀具路径.....	616	10.2.1 绘制方程式曲线.....	643
9.9 泵端盖.....	616	10.2.2 查看渐开线方程式.....	644
9.9.1 取档.....	617	10.3 阿基米德螺线.....	645
9.9.2 绘制刀具路径.....	617	10.3.1 编辑方程式.....	645
9.9.3 打开操作管理器.....	618	10.3.2 绘制曲线.....	646
9.9.4 重绘刀具路径.....	618	10.4 摆线.....	648
9.9.5 检验刀具路径.....	619	10.4.1 编辑方程式.....	648
9.10 模板.....	619	10.4.2 绘制曲线.....	649
9.10.1 取档.....	620	10.5 外摆线.....	651
9.10.2 绘制刀具路径.....	620	10.5.1 编辑方程式.....	651
9.10.3 打开操作管理器.....	621	10.5.2 绘制曲线.....	653
9.10.4 重绘刀具路径.....	621	第十一章 多轴加工.....	655
9.10.5 检验刀具路径.....	622	11.1 公共参数.....	655
9.11 电吹风.....	622	11.1.1 重切.....	655
9.11.1 取档.....	622	11.1.2 进刀/退刀曲线.....	657
9.11.2 绘制刀具路径.....	622		
9.11.3 打开操作管理器.....	624		
9.11.4 重绘刀具路径.....	624		

目 录

11.2 五轴曲线加工	659	12.3.3 绘制燕尾曲面	724
11.2.1 构建一个五轴曲线刀具路径	659	12.3.4 绘制燕尾的曲面	725
11.2.2 五轴曲线参数	662	12.3.5 绘制带锥度燕尾的曲面	726
11.2.3 输出三轴, 四轴, 五轴的数据	662	12.3.6 绘制小刀架左边的曲面	727
11.2.4 为五轴曲线加工刀具路径设置刀具 轴线控制	662	12.3.7 绘制顶面方刀架面的曲面	728
11.2.5 为五轴曲线刀具路径选择图形	663	12.3.8 绘制顶面的修剪曲面	729
11.3 五轴钻孔	664	12.3.9 绘制圆柱体顶面曲面	730
11.3.1 构建一个五钻孔刀具路径	664	12.3.10 绘制小刀架前面曲面	731
11.3.2 为五轴钻削刀具路径选取图形	666	12.3.11 绘制小刀架后面曲面	732
11.3.3 点/线	666	12.4 绘制各加工曲面的刀具路径	733
11.4 五轴切削边	668	12.4.1 绘制方刀架平面刀具路径	733
11.4.1 一个五轴切削边选曲面作为壁	668	12.4.2 绘制圆柱体刀具路径	740
11.4.2 一个五轴切削边选串连作为壁	670	12.4.3 绘制台肩平面刀具路径	743
11.4.3 设置五轴切削边的扇开距离	671	12.4.4 绘制圆柱体顶面刀具路径	745
11.5 五轴流线加工	674	12.4.5 绘制小刀架左面刀具路径	748
11.5.1 五轴流线加工参数对话框	674	12.4.6 绘制小刀架前面刀具路径	751
11.5.2 五轴流线加工面菜单	676	12.4.7 绘制小刀架底面后边刀具路径	754
11.6 旋转四轴	679	12.4.8 绘制小刀架底面前边刀具路径	758
11.7 加工曲面/侦探曲面	682	12.4.9 绘制小刀架燕尾面刀具路径	760
第十二章 综合实例	687	12.4.10 绘制小刀架燕尾底面刀具路径	764
12.1 车床小刀架	687	12.4.11 绘制小刀架燕尾面刀具路径	767
12.2 绘制小刀架各个面的线框模型	688	12.4.12 绘制小刀架后面刀具路径	771
12.2.1 绘制左边部分图形	688	12.4.13 绘制小刀架右面刀具路径	775
12.2.2 绘制俯视图	694	12.4.14 绘制小刀架右边丝杆孔刀具路径	779
12.2.3 绘制 130X130 方刀架平面上圆柱 体	696	12.4.15 绘制小刀架圆柱体上的孔刀具路 径	785
12.2.4 绘制侧视图	697	12.5 偶合凸轮	793
12.2.5 绘制定位孔 D=22H7	698	12.6 绘制上面凸轮体	794
12.2.6 绘制小刀架顶面右边部分	699	12.6.1 绘制上面凸轮体外围曲线	794
12.2.7 绘制小刀架后面部分	700	12.6.2 绘制上面凸轮体	799
12.2.8 绘制小刀架顶面右边部分	700	12.6.3 绘制上凸轮体上面台肩	801
12.2.9 绘制顶面右边部分两个孔的位置	707	12.7 绘制下面凸轮体	804
12.2.10 绘制燕尾面	708	12.7.1 绘制下面凸轮体外围曲线	804
12.2.11 绘制小刀架底面视图	711	12.7.2 绘制下面凸轮体	808
12.2.12 绘制小刀架右边	718	12.7.3 绘制下面凸轮体上的台肩	809
12.3 绘制各加工部位的曲面	721	12.7.4 绘制凸轮体中间部分	810
12.3.1 绘制小刀架底部曲面	721	12.8 绘制各个曲面刀具路径	811
12.3.2 绘左端曲面	724	12.8.1 绘制上凸轮曲面刀具路径	811
		12.8.2 绘制凸块刀具路径	814
		12.8.3 绘制凸轮顶面刀具路径	817

第一章 Mastercam 8 基础知识

Mastercam 8 使用 CAD 的设计功能设计出工程图纸，而用 CAM 的功能编制出刀具路径 (NCI)，最后通过 NC 程式输入数控机床，加工成型。本章从基本概念讲起，一步一步来介绍 Mastercam 8。

1.1 Mastercam 8 简介

Mastercam 8 是集计算机辅助设计 (CAD) 和计算机辅助制造 (CAM) 于一体的一套很完整的软件，它使机械工程的设计和制造发生了革命性的变化，一个设计工作者在短时间内就能设计出机械工程上各种曲线，如齿轮齿形轮廓用的渐开线、摆线，凸轮设计用的阿基米德曲线，并用各曲线来形成复杂曲面。

1.2 Mastercam 8 的主要用途

Mastercam 8 分 CAD 和 CAM 两个部分。

使用 Mastercam 8 的 CAD 在计算机上进行图形设计，然后在 CAM 中编制刀具路径 (NCI)，通过后处理转换成 NC 程式，传送至数控机床立即可以加工，CAD/CAM 大大地节省了时间、资源和产品成本，因此可以提高工作效率和加工精度。

模具设计和制造是工业界一项非常重要的工作，而且在制造上是一件很复杂的工作，要具有高度的专业化技术，过去都依赖高级老师傅来完成这项工作，但因各个师傅的工作方法和经验都不一样，所以制造的工件也不完全相同，且坏了修复很困难。经过长期的研究，设计了 NC 机床，加工一个模具，先根据产品图纸编制加工程式，然后进行加工，编制的程式又是一个复杂而繁琐的工作，要通过多种公式的计算，才能编制程式。后来有了 Mastercam、Pro/E 或 UG 等软件，彻底解决这些问题，只要按尺寸在计算机上绘制你加工的二维或三维图形，即可以很快的自动将程式编制好，并进行加工。

1.2.1 CAD 部分

CAD 部分的功能有：

- 1) 可绘制二维和三维图形，标注尺寸等各种编辑功能。
- 2) 提供图层的设定，可隐藏和显示图层，使绘图变得简单，显示更清楚。
- 3) 提供字型设计，对各种标牌的制作提供了最好的方法。
- 4) 可构建曲线的交线、延伸、修剪、顺接、打断、倒角、倒圆角等操作。
- 5) 图形可转换至 AutoCAD 或其他软件，也可从其他软件转换至 Mastercam。
- 6) Mastercam 8 新增了实体模型的制作。

1.2.2 CAM 部分

CAM 部分的功能有：

- 1) 分别提供 2D、2.5D、3D 模组。

- 2) 提供外形铣削、挖槽、钻孔加工。
- 3) 提供曲面粗加工, 粗加工可用 7 种加工方法: 平行式、径向式、投影式、曲面流线式、高外形式、挖槽式、插入下刀式进行加工。
- 4) 提供曲面精加工, 精加工可用 10 种加工方法: 平行式、平行陡式、径向式、投影式、曲面流线式、等高外形式、浅平面式、交线清角式、残屑清除式、环绕等距式。
- 5) 提供线框模型曲面的加工, 如直纹曲面、旋转曲面、扫描曲面、昆氏曲面、举升曲面的加工。
- 6) 提供多轴加工。
- 7) 提供了刀具模拟显示, 编制的 NC 程式, 可以显示运行情况, 估计加工时间。
- 8) 提供刀具路径实体模型, 检验真实显示实体加工生成的产品, 避免到达车间加工发生错误。
- 9) 提供多种后处理程式, 以供各种控制器使用。
- 10) 可建立各种管理, 如刀具管理、操作管理、串连管理, 以及工件设置和工作报表。

1.3 Mastercam 8 的改进和新内容

1. CAD 部分的改进和新内容

- 1) 增加新的实体模型。
- 2) 辅助菜单增加了组群删除 PM 标注尺寸参数; 通用选择方法菜单将多边形窗选放在视窗选内, 仅某一项选择菜单将标注尺寸改为 Solids; 右键菜单增加了自动反白。
- 3) 颜色对话框的着色处理, 颜色设置对话框及材料对话框都进行了改进。
- 4) 层的对话框和 Mastercam 7 完全不同。
- 5) 系统设置中 CAD 设置全部改进, 和 AutoCAD 2000 相似。
- 6) 点输入模式第一行值改为原点。
- 7) 构建图形菜单下一菜单删除了插入新图, 特殊图形, 增加 PatternBound, Box。
- 8) 在绘矩形中增加绘矩形对话框, 将特殊形状放在对话框中; 绘圆和多边形有改进, 绘制的图形连接在鼠标上, 一次可绘制多个图形; 绘椭圆菜单删除中心点, 改为 Do it。
- 9) 曲面种类菜单增加下面内容为 2 Surf bind, 3 Surf bind, Fillet, Primitive, From Solid。
- 10) 文档下一页菜单删除了删除档案和打印程式, 增加了属性; 文档-转换菜单, 将 CADL 调入下一页菜单, 在该位置改为 Step, 下一菜单删除了 GEO, GE3 3.21, GE3 3.1。
- 11) 转换菜单中删除组群; 转换选项中镜像、旋转、平移和偏置等对话框有改进。
- 12) 屏幕下一菜单将可见层改为 Set main, 曲面显示菜单增加了 Back color, Solids。
- 13) 分析图素菜单面积计算改为面积/体积, 仅某一项菜单中标注尺改为实体。

2. CAM 部分的改进和新内容

- 1) 增加了面的粗加工, 主要用去掉工件毛坯余量。
- 2) 旧的刀具路径改为线框模型刀具路径。
- 3) 所有参数对话框都有改进, 而且在对话左下角都增加 Help 帮助功能, 用鼠标点击即可弹出帮助内容。
- 4) 将附加刀具路径中直纹曲面、旋转曲面归纳为线框模型刀具路径。
- 5) 公共管理删除了 N-See 2000 用 Verify 检验代替, 删除了编辑刀具路径。
- 6) 提高编制刀具路径速度。