

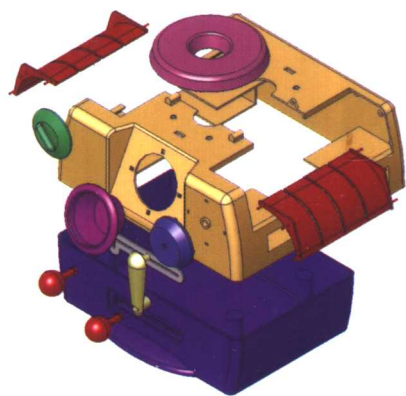
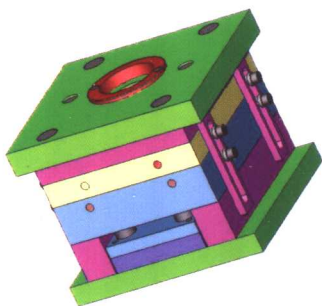
Mastercam 应用指导系列丛书



Mastercam 实例精选



彭雨 编著



机械工业出版社
China Machine Press

Mastercam 应用指导系列丛书

Mastercam 实例精选

彭 雨 编著



机械工业出版社

Mastercam 是全球广泛使用的著名专业 CAD/CAM 类软件,其特点是功能强大、定位精确、易学易用。本书以实例引导的方式详尽地介绍了 Mastercam 在数控加工中的应用与操作方法。主要内容包括:二维图形的绘制和编辑、工程图制作、曲面造型、实体建模、实体编辑、二维刀具路径的生成、刀具轨迹编辑、曲面加工、孔位加工、多轴加工和仿真加工操作等软件操作与加工方法。

本书精选的 10 多个实用范例基本上覆盖了大部分 Mastercam 数控加工的应用,特别突出多轴加工在数控加工中的地位,对五轴曲线加工、五轴点位加工、五轴曲面加工进行了详细的描述和讲解。全书讲解由浅入深、通俗易懂、突出重点、层次清楚,实例来源于实际工作,可操作性 and 参考性强。

本书适合于航空航天、机械、电子、汽车、化工等领域的工程设计人员,计算机辅助模具设计、加工人员,也可作为大中专院校相关机械专业的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

Mastercam 实例精选/彭雨编著.

-北京:机械工业出版社,2005.1

(Mastercam 应用指导系列丛书)

ISBN 7-111-16089-4

I. M… II. 彭… III. 模具-计算机辅助设计-应用软件, Mastercam IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 007141 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:吴宏伟 责任编辑:王金航 版面设计:杨洋

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·27.5 印张·680 千字

0001-5000 册

定价:39.00 元

凡购本图书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话:(010) 68993821、88379646

68326294、68320718

封面无防伪标均为盗版

前言

自 20 世纪 50 年代以来, CAD/CAM 已经发展成为现代工业不可或缺的一部分, 是 20 世纪最杰出的工程技术成就之一。对 CAD/CAM 技术的研究、开发、推广应用的程度是衡量一个国家的现代化水平的重要标志之一。从现实的角度看, 从事机械工程、电子、化工等领域的工程技术人员更需要熟练地掌握和运用 CAD/CAM 软件。对软件掌握和运用的熟练程度, 直接决定了产品开发与制造的效率、质量和周期。

Mastercam 软件是美国 CNCSoftware 公司开发的 CAD/CAM 系统, 其最新版本为 Mastercam 9.1。作为全球广泛使用的 CAD/CAM 软件之一, Mastercam 为工业界提供了功能强大、定位精确、易学易用的 CAD/CAM 工具。广泛应用于航空、航天、汽车、模具和化工等领域, 尤其是在模具设计和制造方面得到了市场的认同, 是当今 PC 级 CAD/CAM 软件中装机率最高、使用用户最多的软件。其软件功能模块众多, 包括设计、数控铣、数控车、电火花/线切割等模块, 对硬件的要求不高, 使用和安装都很方便。

本书编者长期从事航空航天领域的设计与制造方面的工作, 对 CAD/CAM 领域的相关软件都比较熟悉。在数控加工领域有自己独特的见解和经验, 并由于工作的关系, 对市场上民用产品开发及加工方面也有较多的经验。此外, 还多处进行 Mastercam 等软件的培训和教学, 尤其是针对航空零件和一些较为复杂的民用产品有较深的了解和钻研。大家知道, 航空零件由于其特殊性, 其外形多为复杂曲面, 在数控加工中多使用四轴或五轴数控铣床进行加工。而当前的数控机床开发成本越来越低, 技术发展越来越成熟, 其发展趋势正朝着高速、多轴的数控铣方向发展。因此, 本书主要对 Mastercam 的数控铣系统模块进行讲解, 其中又以多轴加工为重中之重。

本书的最大特点是突出多轴加工在数控加工中的地位, 以实例的形式对 Mastercam 的多轴加工功能进行了详细的描述和讲解。与市面上一般的书籍不同, 市面上的 Mastercam 书籍多数在多轴加工方面很少提及或者是一笔带过, 本书则多轴加工方面不惜笔墨进行了详细讲解。Mastercam 的多轴加工功能包括五轴曲线加工、五轴点位加工、五轴曲面加工等。每一种加工类型本书均配以参数说明, 并附以实例进行讲解, 以便读者在学习的过程中能有效地进行消化和吸收。所附的实例均以实际生产中的零件为原型稍加改动并进行提炼而作, 具有一定的代表性和实用性。是广大 CAD/CAM 爱好者和工作者不可多得的一本书。

当然, 本书的定位是引导读者在 Mastercam 的运用上深入一个层次, 在技术日益更新的今天能够胜任时代的发展, 目的是希望读者在多轴加工、程序仿真方面能有所收获。若能达到上述目的, 笔者之心足矣!

本书配有光盘, 内容包括书中用到的实例, 还包括 VERICUT 仿真软件所使用的相关机床、控制系统等配置文件。请结合本书中的实例使用。书中的不足之处和疏漏, 希望读者批评指正。

编者

目 录

第 1 章 Mastercam 基础	1
1.1 Mastercam 9.1 的安装.....	1
1.2 Mastercam 界面介绍.....	6
1.3 Mastercam 通用概念及操作.....	7
1.3.1 如何打开 Mastercam.....	8
1.3.2 如何关闭 Mastercam.....	8
1.3.3 图素 (Entity)	9
1.3.4 图素的属性 (Attributes)	9
1.3.5 图素的选择.....	9
1.3.6 菜单操作模式.....	11
1.4 Mastercam 常用菜单功能介绍.....	13
1.4.1 分析菜单功能简介.....	13
1.4.2 文件菜单功能简介.....	14
1.4.3 辅助菜单介绍.....	18
1.5 Mastercam 屏幕设置.....	22
1.5.1 系统配置.....	23
1.5.2 端点显示设置.....	26
1.5.3 曲面显示设置.....	26
1.5.4 隐藏图素.....	27
1.5.5 设置屏幕网格点.....	27
1.5.6 自动捕捉特征点.....	27
1.5.7 多个视区设置.....	27
1.6 Mastercam 9 的新增功能.....	28
1.6.1 文件管理.....	29
1.6.2 工作坐标系 (WCS)	29
1.6.3 扩展的属性设置.....	29
1.6.4 实体造型.....	29
1.6.5 铣床加工.....	29
第 2 章 二维绘图	30
2.1 创建点.....	30
2.1.1 位置点 (Position)	30

2.1.2	等分点 (Along ent)	31
2.1.3	节点 (Node pts)	32
2.1.4	NURBS 曲线控制点 (Cpts NURBS)	32
2.1.5	动态点 (Dynamic)	32
2.1.6	长度点 (Length)	33
2.1.7	平面与线的交点 (Slice)	33
2.1.8	曲面投影点 (Srf project)	34
2.1.9	生成与曲线定距离的点 (Perp/dist)	34
2.1.10	栅格点 (Grid)	35
2.1.11	圆周分布点 (Bolt Circle)	35
2.1.12	圆、弧中心点	35
2.2	直线	35
2.2.1	水平线 (Horizontal)	36
2.2.2	垂直线 (Vertical)	36
2.2.3	两点线 (Endpoints)	36
2.2.4	多段折线 (Multi)	37
2.2.5	极坐标线 (Polar)	37
2.2.6	切线 (Tangent)	37
2.2.7	正交线 (Perpendicular)	38
2.2.8	平行线 (Parallel)	39
2.2.9	角平分线 (Bisect)	40
2.2.10	最近线 (Closest)	40
2.3	圆弧和圆	41
2.3.1	极坐标画弧 (Polar)	41
2.3.2	端点画弧 (Endpoints)	43
2.3.3	三点画弧 (3 points)	44
2.3.4	画相切弧 (Tangent)	44
2.3.5	两点圆 (Circ 2 pts)	46
2.3.6	三点画圆 (Circ 3 pts)	47
2.3.7	中心点+半径圆 (Circ pt+rad)	47
2.3.8	中心点+直径圆 (Circ pt+dia)	47
2.3.9	中心点+边界圆 (Circ pt+edg)	47
2.4	创建曲线	47
2.4.1	手工绘制曲线 (Manual)	48
2.4.2	自动绘制样条曲线 (Automatic)	48
2.4.3	端点处理 (Ends)	48
2.4.4	转化为曲线 (Curves)	49

2.4.5	曲线连接并转化为样条.....	50
2.5	矩形	51
2.5.1	一点画矩形 (1 point)	51
2.5.2	两点画矩形 (2 points)	52
2.5.3	选项 (Options)	52
2.6	圆角	53
2.7	倒角	55
2.8	图形文字	56
2.9	插入图形	57
2.10	椭圆	58
2.11	多边形.....	59
2.12	生成边界框.....	60
2.13	螺旋线	61
2.14	插件	63
2.14.1	绘制函数图形.....	63
2.14.2	齿轮绘制.....	63
第 3 章	二维图形编辑	64
3.1	删除图素	64
3.1.1	Chain (联选)	64
3.1.2	Window (窗选)	65
3.1.3	Area (区域选)	65
3.1.4	Only (选取单一图素)	66
3.1.5	All (选取所有图素)	66
3.1.6	Group (选取群组)	66
3.2	编辑图素	66
3.2.1	Fillet (倒圆)	66
3.2.2	Trim (剪切/延长)	66
3.2.3	Break (打断)	71
3.2.4	Join (连接)	72
3.2.5	Normal (修改法线)	72
3.2.6	Cpts NURBS (改变控制点)	72
3.2.7	X to NURBS (转换成 NURBS 曲线)	73
3.2.8	Extend (延长)	73
3.2.9	Drag (拖动)	74
3.2.10	Cnv to arcs (样条曲线变成圆弧)	74
3.3	图素转换	74
3.3.1	Mirror (镜像)	75

3.3.2	Rotate (旋转)	75
3.3.3	Scale (比例缩放)	76
3.3.4	Squash (压扁)	77
3.3.5	Translate (平移)	78
3.3.6	Offset (偏移)	81
3.3.7	Nesting (排样)	82
3.3.8	Stretch (拉伸)	84
3.3.9	Roll (卷起)	86
第4章	图形标注、填充及二维综合实例	88
4.1	尺寸标注的要素	88
4.2	尺寸标注方式	88
4.3	尺寸标注的类型	89
4.3.1	水平标注 (Horizontal)	89
4.3.2	垂直标注 (Vertical)	89
4.3.3	平行标注 (Parallel)	90
4.3.4	基线标注 (Baseline)	90
4.3.5	串联标注 (Chained)	90
4.3.6	圆弧标注 (Circular)	90
4.3.7	角度标注 (Angular)	90
4.3.8	切线标注 (Tangent)	91
4.3.9	坐标标注 (Ordinate)	91
4.3.10	点标注 (Point)	92
4.4	尺寸标注的参数	92
4.4.1	标注属性 (Dimension Attributes)	93
4.4.2	标注文本 (Dimension Text)	94
4.4.3	注释文本 (Note Text)	96
4.4.4	尺寸线/尺寸界线/箭头 (Leaders/Witness/Arrows)	97
4.4.5	其他设置 (Settings)	98
4.5	图形注解	99
4.5.1	图形注解的输入方式	100
4.5.2	注解文字的方法	100
4.6	创建尺寸界线	100
4.7	创建指引线	101
4.8	图形标注的编辑	101
4.8.1	修改标注文本	101
4.8.2	多项编辑	101
4.9	更新图形标注	101

4.10	填充	102
4.11	二维绘图实例	102
第 5 章	曲面造型	109
5.1	创建基本曲面	109
5.1.1	Loft (举升曲面)	109
5.1.2	Coons (昆式曲面)	112
5.1.3	Ruled (直纹曲面)	113
5.1.4	Revolve (旋转曲面)	113
5.1.5	Sweep (扫描曲面)	115
5.1.6	Draft (牵引曲面)	118
5.1.7	Primitive (简单曲面)	119
5.1.8	From solid (实体生成曲面)	123
5.2	曲面编辑	124
5.2.1	Fillet (曲面倒圆)	124
5.2.2	Offset (曲面偏移)	130
5.2.3	Trim/extend (曲面的修剪与延长)	131
5.2.4	To plane (修剪到曲面)	133
5.2.5	To surfaces (修剪到曲面)	133
5.2.6	Flat bndy (生成平面)	135
5.2.7	Split (分割)	135
5.2.8	Untrim (恢复)	135
5.2.9	Remove bndy (重新生成边界)	135
5.2.10	Extend (延长曲面)	136
5.3	曲面熔接	136
5.3.1	2 surf blnd (两曲面熔接)	137
5.3.2	3 surf blnd (三曲面熔接)	138
第 6 章	Mastercam 实体建模	139
6.1	实体功能菜单介绍	139
6.2	拉伸实体制作	140
6.3	实体拉伸实例——棱形腔体	142
6.3.1	打开 Mastercam 系统	142
6.3.2	创建矩形框	142
6.3.3	创建两圆	143
6.3.4	使用旋转复制生成圆	143
6.3.5	生成拉伸实体	144
6.3.6	生成剪切实体	145

6.3.7	设置工作坐标系.....	146
6.3.8	运用拉伸方式生成 5 孔.....	147
6.3.9	生成圆角.....	148
6.4	实体拉伸实例二——矩形锥体.....	148
6.5	旋转实体制作.....	149
6.6	旋转实体实例——橄榄球.....	151
6.6.1	打开 Mastercam 系统.....	151
6.6.2	创建水平线.....	151
6.6.3	创建一半椭圆线.....	151
6.6.4	创建旋转体.....	152
6.7	扫描实体制作.....	152
6.8	用扫描法构造橄榄球实例.....	153
6.8.1	创建水平线.....	153
6.8.2	创建一半椭圆截面.....	153
6.8.3	利用扫描创建实体.....	153
6.9	举升实体制作.....	154
6.9.1	打开 Mastercam.....	154
6.9.2	创建多边形.....	154
6.9.3	创建圆弧.....	155
6.9.4	创建举升实体.....	156
6.9.5	创建圆角.....	157
6.10	基本实体特征构造.....	158
6.10.1	圆柱体的构造.....	159
6.10.2	圆锥体的构造.....	159
6.10.3	长方体的构造.....	160
6.10.4	球体的构造.....	161
6.10.5	圆环体的构造.....	161
6.11	其他实体构造特征.....	161
6.11.1	曲面衍生体.....	161
6.11.2	曲面体增厚.....	162
6.11.3	实体拔模.....	162
6.12	实体构造实例——螺母.....	163
6.12.1	启动 Mastercam 软件.....	163
6.12.2	创建螺旋线.....	163
6.12.3	创建等边三角形.....	164
6.12.4	创建螺牙实体.....	165
6.12.5	创建正六边形.....	166

6.12.6	正六边形拉伸成实体.....	167
6.12.7	创建圆形剪切体.....	168
6.12.8	将图 6-92 与螺旋体进行实体逻辑运算.....	168
6.12.9	切平螺牙两头.....	169
6.12.10	螺母上、下面倒角.....	171
6.12.11	利用镜像来生成倒角.....	173
第 7 章	Mastercam 实体编辑及实例.....	175
7.1	实体倒圆.....	175
7.1.1	常半径倒圆.....	176
7.1.2	变半径倒圆.....	178
7.2	实体倒角.....	180
7.3	实体抽壳.....	182
7.4	布尔运算.....	184
7.4.1	逻辑并运算.....	185
7.4.2	逻辑减运算.....	185
7.4.3	逻辑交运算.....	187
7.5	实体管理器.....	188
7.6	实体拔模.....	189
7.7	创建标准三视图.....	191
7.8	增厚薄壁实体.....	194
7.9	删除表面.....	195
第 8 章	Mastercam 综合建模实例一.....	198
8.1	进入 Mastercam 系统.....	199
8.2	创建基圆.....	199
8.3	创建拉伸实体.....	200
8.4	创建正弦函数曲线.....	201
8.4.1	设置变量 t.....	201
8.4.2	创建表达式.....	202
8.4.3	创建函数曲线.....	203
8.5	创建正交线.....	204
8.6	创建另一正交线.....	205
8.7	创建构图平面.....	206
8.8	创建基圆.....	207
8.9	创建内锥面.....	207
8.10	创建增厚实体.....	208
8.11	生成扫描体, 并与增厚实体进行逻辑运算生成正弦槽.....	209

8.12	创建参数曲线.....	210
8.13	由参数曲线创建法向孔点位.....	211
8.14	模型创建完成.....	212
第 9 章	Mastercam 综合建模实例二.....	213
9.1	进入 Mastercam 系统.....	213
9.2	创建拉伸实体 1.....	214
9.2.1	创建轮廓线.....	214
9.2.2	创建偏移轮廓线.....	215
9.2.3	创建实体.....	215
9.3	创建拉伸实体 2.....	217
9.3.1	创建正方形轮廓线.....	217
9.3.2	创建实体.....	218
9.4	生成剪切实体 1.....	218
9.4.1	创建轮廓线.....	218
9.4.2	创建剪切实体.....	219
9.4.3	创建拉伸实体.....	220
9.5	生成剪切实体 2.....	220
9.5.1	创建基圆.....	220
9.5.2	旋转生成 4 圆.....	221
9.5.3	创建剪切实体.....	221
9.6	创建拉伸实体 3.....	221
9.6.1	创建轮廓线.....	221
9.6.2	创建拉伸实体.....	222
9.7	创建圆角.....	222
第 10 章	加工的公共设置.....	224
10.1	加工环境设置.....	224
10.1.1	毛坯大小设置.....	224
10.1.2	刀具路径配置.....	227
10.1.3	工件材料设置和后置处理设置.....	228
10.1.4	刀具偏移寄存器和进给量.....	229
10.2	刀具设置.....	229
10.2.1	刀具选择.....	230
10.2.2	创建刀具.....	232
10.2.3	刀具参数.....	233
10.2.4	编辑刀具.....	238
10.3	操作管理.....	238

10.3.1	操作管理对话框.....	239
10.3.2	操作管理菜单介绍.....	245
第 11 章	Mastercam 的轮廓加工及实例	250
11.1	外形轮廓铣.....	251
11.1.1	轮廓参数设置菜单及对话框.....	251
11.1.2	加工高度参数设置.....	252
11.1.3	轮廓加工类型设置.....	253
11.1.4	轮廓加工参数设置.....	254
11.1.5	轮廓加工其他参数设置.....	256
11.2	面铣.....	259
11.2.1	面铣参数设置菜单及对话框.....	259
11.2.2	铣削方式.....	260
11.2.3	进退刀距离设置.....	262
11.3	挖槽加工.....	262
11.3.1	挖槽加工参数设置菜单及对话框.....	262
11.3.2	挖槽加工方式.....	263
11.3.3	挖槽进刀方式.....	264
11.4	钻孔加工.....	268
11.4.1	钻孔加工参数设置菜单及对话框.....	268
11.4.2	孔位的选择方式.....	270
11.5	圆弧加工.....	271
11.5.1	全圆加工.....	272
11.5.2	螺旋加工.....	273
11.5.3	自动钻孔.....	274
11.5.4	初钻孔.....	276
11.5.5	键槽加工.....	278
11.5.6	螺旋镗孔.....	278
11.6	文字加工.....	278
11.7	综合实例.....	280
11.7.1	创建函数曲线.....	280
11.7.2	创建 1 个半径为 150mm 的圆.....	281
11.7.3	创建 8 个半径为 5mm 的圆	281
11.7.4	创建 1 个边长为 400mm 的矩形.....	282
11.7.5	面铣.....	282
11.7.6	钻中心孔.....	283
11.7.7	钻孔.....	284
11.7.8	挖槽.....	286

11.7.9	轮廓铣.....	288
11.7.10	模拟演示.....	290
11.7.11	后置处理.....	291
第 12 章	曲面刀具路径及实例.....	293
12.1	曲面加工的共同参数.....	293
12.2	曲面粗加工.....	296
12.2.1	Parallel (平行加工)	297
12.2.2	Radial (放射状加工)	301
12.2.3	Project (投影加工)	302
12.2.4	Flowline (流线加工)	302
12.2.5	Contour (等高外形加工)	304
12.2.6	Restmil (残料加工)	306
12.2.7	Pocket (挖槽加工)	306
12.2.8	Plunge (插铣加工)	308
12.3	曲面精加工.....	308
12.3.1	Parallel (平行加工)	309
12.3.2	Par.Steep (陡斜面加工)	310
12.3.3	Radial (放射状加工)	311
12.3.4	Project (投影加工)	311
12.3.5	Flowline (流线加工)	311
12.3.6	Contour (等高外形加工)	312
12.3.7	Shallow (浅平面加工)	312
12.3.8	Pencil (清角加工)	313
12.3.9	Leftover (残料加工)	314
12.3.10	Scallop (环绕等距加工)	315
12.4	加工实例	315
12.4.1	打开文件.....	315
12.4.2	用挖槽方式粗加工零件.....	316
12.4.3	等高轮廓半精加工.....	318
12.4.4	等高轮廓精加工.....	320
第 13 章	Mastercam 的多轴加工.....	322
13.1	五轴曲线加工.....	322
13.1.1	五轴曲线加工对象设置及刀轴方向控制.....	323
13.1.2	多轴控制方式设置.....	326
13.1.3	圆柱凸轮加工实例.....	326
13.2	五轴孔加工.....	332

13.2.1	进入五轴孔加工.....	333
13.2.2	五轴孔加工对话框.....	333
13.2.3	孔加工方式及相关设置参数.....	335
13.3	五轴侧面加工.....	336
13.3.1	进入五轴侧面加工.....	336
13.3.2	五轴侧面加工对话.....	336
13.3.3	五轴侧面加工参数.....	338
13.4	五轴机床验证块加工实例.....	339
13.4.1	打开文件.....	340
13.4.2	进入五轴侧面加工.....	340
13.4.3	Swarf5ax 加工设置.....	340
13.4.4	刀轴控制.....	342
13.4.5	刀尖控制设置.....	342
13.4.6	加工参数设置.....	343
13.4.7	生成刀具轨迹.....	345
13.5	五轴多曲面加工.....	345
13.5.1	打开文件.....	346
13.5.2	进入五轴多曲面加工.....	346
13.5.3	Msurf5ax 加工设置.....	346
13.5.4	加工参数设置.....	348
13.5.5	生成刀具轨迹.....	349
13.5.6	模拟.....	350
13.6	五轴流线加工.....	350
13.6.1	创建曲线.....	351
13.6.2	创建曲面.....	351
13.6.3	进入五轴流线加工.....	351
13.6.4	Flow5ax 加工设置.....	351
13.6.5	加工参数设置.....	353
13.6.6	生成刀具轨迹.....	355
13.6.7	模拟.....	355
13.7	四轴旋转加工.....	355
第 14 章	刀具路径的编辑	356
14.1	刀具路径修剪.....	356
14.2	变换刀具路径.....	358
14.2.1	平移刀具路径.....	358
14.2.2	旋转刀具路径.....	360
14.2.3	镜像刀具路径.....	362

14.3	导入刀具路径.....	363
第 15 章	NC 实用程序.....	364
15.1	模拟仿真.....	364
15.2	路径模拟.....	364
15.3	批处理.....	364
15.4	程序过滤.....	365
15.5	后处理.....	365
15.6	建立加工工艺报表.....	371
第 16 章	Mastercam 综合加工实例.....	373
16.1	打开零件.....	373
16.2	输入 Parasld 文件.....	374
16.3	运用逻辑减生成实体.....	376
16.4	创建曲面.....	376
16.5	加工环境设置.....	377
16.5.1	选择创建毛坯命令.....	377
16.5.2	材料设置.....	379
16.5.3	加工视图设置.....	379
16.5.4	创建刀具.....	380
16.6	曲面粗加工.....	381
16.6.1	采用流线粗加工加工圆锥面.....	381
16.6.2	采用流线粗加工加工外圆锥面.....	384
16.7	曲面精加工.....	387
16.7.1	采用流线精加工加工内圆.....	387
16.7.2	采用多轴精加工加工外圆锥面.....	388
16.7.3	采用多轴加工加工内环槽.....	391
16.7.4	采用多轴加工加工孔.....	394
16.8	显示所有刀具路径.....	396
16.9	刀具路径的模拟结果.....	397
第 17 章	VERICUT 接口介绍及实例.....	398
17.1	VERICUT 仿真过程介绍.....	400
17.2	VERICUT 窗口界面及菜单介绍.....	401
17.2.1	VERICUT 的主界面.....	401
17.2.2	文件菜单 (File).....	401
17.2.3	视图菜单 (View).....	402
17.2.4	信息菜单 (Info).....	402

17.2.5	模型菜单 (Model)	403
17.2.6	设置菜单 (Setup)	403
17.2.7	分析菜单 (Analysis)	407
17.2.8	刀具轨迹优化菜单	409
17.2.9	帮助菜单	409
17.3	数控程序仿真校对的一般方式	410
17.3.1	校对步骤	410
17.3.2	校对内容	410
17.4	VERICUT 与 Mastercam 的接口设置	411
17.4.1	Mastercam 与 VERICUT 的接口安装	411
17.4.2	在 Mastercam 中调用 VERICUT	413
17.5	VERICUT 仿真实例——NCI 前置文件仿真	414
17.6	VERICUT 仿真实例——G 代码文件仿真	417