

Mastercam

数控加工自动编程

入门到精通

葛文军◎主 编
龚俊杰 秦永法 金亦富◎主 审

第2版

- 工匠教你编程技巧
- 融合车、铣加工一线经验
- 助你成为数控编程能手



赠送实例的模型
文件和结果文件

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



微
智
造

机械人APP

Mastercam 数控加工自动 编程入门到精通

第 2 版

葛文军 主 编

龚俊杰 秦永法 金亦富 主 审



机械工业出版社

本书分为2篇共7章,第1篇(第1~5章)为初、中级编程知识及技巧;第2篇(第6~7章)为高级编程知识及技巧。全书融合了车削加工和铣削加工的生产实践技术技巧,介绍了典型零件和复杂零件的加工方法,以大量的应用实例为基础,系统地讲解了数控加工自动编程的知识,使读者能深入理解和掌握 Mastercam X 自动编程的操作要点、技术技巧、工艺关键窍门与加工经验;从简单的二维轮廓零件、典型三维零件、复杂双面零件到配合精度要求高的零件、典型曲面零件的加工; Mastercam X 自动编程刀具路径编辑技巧,由浅入深,循序渐进,能够让学习者很快了解数控编程的工艺和加工的特点,领悟到自动编程操作的精髓,达到事半功倍的效果。随书赠送多媒体光盘,包含了书中的所有实例操作,读者可以在学习过程中参考练习。

本书可供从事数控加工的技术人员以及大中专院校、培训学校的相关专业教师和学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

Mastercam 数控加工自动编程入门到精通/葛文军主编. —2版.

—北京:机械工业出版社,2018.12

ISBN 978-7-111-61426-5

I. ①M… II. ①葛… III. ①数控机床—加工—计算机辅助设计—应用软件
IV. ①TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 267289 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:周国萍 责任编辑:周国萍 李含扬

责任校对:王明欣 封面设计:马精明

责任印制:孙 炜

北京玥实印刷有限公司印刷

2019 年 1 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20.5 印张·504 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-61426-5

ISBN 978-7-89386-192-5(光盘)

定价:59.00 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

前 言

CAD/CAM 技术对工业界的影响有目共睹，它极大地提高了产品质量和生产率，降低了设计制造成本，大大减少了人们重复和烦琐的简单劳动，使人们最大程度地运用自己的头脑来完成设计和生产工作，使设计和生产成为一种创造艺术品的过程。当前能进行 CAD/CAM 工作的软件已有很多，不少软件功能非常强大，Mastercam 就是其中之一。在当前的几款热门软件中，Mastercam 因其操作灵活，易学易用而备受青睐，它能使企业很快见到效益，是工业界和学校广泛采用的 CAD/CAM 系统，尤其在模具制造业应用最多。

本书在第 1 版的基础上进行了实例的更新，并增加了多轴加工实例的讲解。本书“实用而且耐看”，融入了编者在学习、教学和生产中积累的经验教训。本书内容翔实，实例丰富。书中的内容不是简单的罗列，而是以图文并茂、结合实例的方法来介绍的。这样能让初学者或 Mastercam 的老用户尽快掌握 Mastercam X 的基本知识和技巧，并对软件操作技能的提升带来极大的帮助和启发。书中介绍了典型零件和复杂零件的加工方法，融合了车削加工和铣削加工的生产实践技术技巧；以典型零件实例展示生产操作中的要点、技术关键、工艺窍门与加工经验，可指导生产实际操作过程的自动编程。

编者长期从事 CAD/CAM 技术研究、教学和生产员工培训工作，对教学资料的优劣有切身的体会，通过长期的培训，深谙学员的学习心理。对学员而言，除了需要经验丰富的教师指点，更需要一本实用、结合生产的参考书。

第 1 篇（第 1~5 章）为初、中级编程知识及技巧，主要介绍基本操作要领，帮助读者熟悉和掌握 Mastercam X 自动编程技术的基础和必要的技巧。

第 2 篇（第 6、7 章）为高级编程知识及技巧，主要介绍复杂的二维、三维空间曲面加工，以及多轴曲面等复杂零件的加工实例。

随书赠送的光盘，内容包含书中所有实例操作，读者可以在学习过程中参考练习。

本书由扬州大学机械工程学院葛文军主编并完成第 1 篇和第 2 篇第 6 章的编写，扬州江海职业技术学院刘峻，扬州大学机械工程学院张燕军、袁世杰、张纯编写第 2 篇第 7 章；全书由扬州大学龚俊杰、秦永法、金亦富主审。

最后，编者感谢国内外编写了 Mastercam 相关书籍的同行和前辈的引领。

由于时间仓促，加上编者水平有限，书中难免有不妥甚至错误之处，敬请读者指正。
联系 QQ: 2668020629。

编 者

目 录

前言

第 1 篇 初、中级编程知识及技巧

第 1 章 Mastercam X 的基础知识.....	1
1.1 Mastercam 的主要用途及功能	1
1.1.1 Mastercam X 的主要用途	1
1.1.2 Mastercam X 的功能	2
1.1.3 Mastercam V9.0 和 Mastercam X 的比较	3
1.2 Mastercam X 的安装	9
1.2.1 运行硬件环境	9
1.2.2 安装 Mastercam X	9
1.3 Mastercam X 窗口	11
1.3.1 Mastercam X 的操作界面	11
1.3.2 Mastercam X 的工具栏	12
1.3.3 Mastercam X 界面的其他操作选项	14
1.3.4 Mastercam X 系统与环境设置	16
1.4 Mastercam X 应用难点分析	19
1.4.1 数控车削加工应用 Mastercam X 的难点分析	19
1.4.2 数控铣削加工应用 Mastercam X 的难点分析	20
第 2 章 一般零件车削加工自动编程实例	21
2.1 螺纹锥度轴的车削加工实例	21
2.1.1 螺纹锥度轴的绘图与建模	22
2.1.2 螺纹锥度轴加工自动编程的具体操作	28
2.2 套、轴类零件配合件的车削加工实例	60
2.2.1 锥度套的绘图与建模	64
2.2.2 锥度轴的绘图与建模	70
2.2.3 配合的锥度套与锥度轴的绘图与建模	70
2.2.4 锥度套加工自动编程的具体操作	73
2.2.5 锥度轴加工自动编程的具体操作	103
第 3 章 复杂形状零件车削加工自动编程实例	124
3.1 石蜡模组件——上盖的车削加工实例	124
3.1.1 打开绘图文件	126
3.1.2 上盖的加工工艺流程分析	126
3.1.3 上盖加工自动编程的具体操作	128
3.1.4 实体验证车削加工模拟	137
3.1.5 执行后处理	139

3.2 石蜡模组件——型腔的车削加工实例	141
3.2.1 打开绘图文件	141
3.2.2 型腔的加工工艺流程分析	141
3.2.3 型腔加工自动编程的具体操作	144
3.2.4 实体验证车削加工模拟	150
3.2.5 执行后处理	152
第 4 章 二维铣削加工典型复杂零件难点分析实例	154
4.1 压盖加工实例	156
4.1.1 压盖的绘图与建模	157
4.1.2 压盖的加工工艺流程分析	160
4.1.3 压盖加工自动编程的具体操作	163
4.1.4 实体验证铣削加工模拟	190
4.1.5 执行后处理	191
4.2 成型面刀排加工实例	193
4.2.1 成型面刀排加工自动编程前的准备	193
4.2.2 成型面刀排的加工工艺流程分析	194
4.2.3 成型面刀排加工自动编程的具体操作	194
4.2.4 检查 NC 程序并传输至机床存储	201
4.3 填充块加工实例	201
4.3.1 填充块加工自动编程前的准备	202
4.3.2 填充块的加工工艺流程分析	202
4.3.3 填充块加工自动编程的具体操作	202
4.3.4 执行后处理	209
第 5 章 二维铣削加工特殊复杂零件难点分析实例	210
5.1 底板盒加工实例	210
5.1.1 底板盒加工自动编程前的准备	211
5.1.2 底板盒的加工工艺流程分析	211
5.1.3 底板盒加工自动编程的具体操作	213
5.1.4 执行后处理	224
5.2 蛋形模具凸、凹模加工实例	224
5.2.1 蛋形模具凸、凹模加工自动编程前的准备	225
5.2.2 蛋形模具凸、凹模的加工工艺流程分析	225
5.2.3 蛋形模具凸、凹模加工自动编程的具体操作	227
5.2.4 执行后处理	254
5.3 刻字加工实例	255
5.3.1 刻字加工自动编程前的准备	255
5.3.2 刻字的加工工艺流程分析	255
5.3.3 刻字加工自动编程的具体操作	256
5.3.4 执行后处理	264

第2篇 高级编程知识及技巧

第6章 多轴车削加工复杂零件实例	265
6.1 单旋双向循环移动蜗杆加工实例	265
6.1.1 打开绘图文件	266
6.1.2 单旋双向循环移动蜗杆的加工工艺流程分析	266
6.1.3 单旋双向循环移动蜗杆自动编程的具体操作	267
6.1.4 实体验证加工模拟	273
6.1.5 执行后处理	274
6.2 定位陀螺外壳加工实例	275
6.2.1 打开绘图文件	275
6.2.2 定位陀螺外壳的加工工艺流程分析	276
6.2.3 定位陀螺外壳加工自动编程的具体操作	278
6.2.4 实体验证加工模拟	286
6.2.5 执行后处理	287
6.3 破甲弹弹头加工实例	287
6.3.1 打开绘图文件	287
6.3.2 破甲弹弹头的加工工艺流程分析	288
6.3.3 破甲弹弹头加工自动编程的具体操作	289
6.3.4 实体验证加工模拟	294
6.3.5 执行后处理	295
第7章 多轴铣削加工复杂零件难点分析实例	296
7.1 曲面内腔加工实例	296
7.1.1 曲面内腔加工自动编程前的准备	297
7.1.2 曲面内腔加工自动编程的具体操作	297
7.1.3 执行后处理	305
7.2 石蜡模螺旋型腔加工实例	306
7.2.1 石蜡模螺旋型腔加工自动编程前的准备	307
7.2.2 石蜡模螺旋型腔加工自动编程的具体操作	308
7.2.3 执行后处理	313
7.3 叶片五轴加工实例	313
7.3.1 叶片五轴加工自动编程前的准备	314
7.3.2 叶片五轴加工自动编程的具体操作	314
7.3.3 执行后处理	318
参考文献	319

第1篇 初、中级编程知识及技巧

第1章 Mastercam X 的基础知识

Mastercam 是美国 CNC Software Inc. 公司开发的基于 PC 平台的 CAD/CAM 一体化软件, 是既经济又有效的全方位软件系统。自 1984 年诞生以来, Mastercam 就以其强大、稳定而快速的加工功能闻名于世。由于具有较好的性价比 (对硬件的要求不高, 操作灵活, 易学易用, 能使企业很快见到效益), Mastercam 很快成为工业界和学校广泛采用的 CAD 和 CAM 系统。Mastercam 不论是在设计绘图还是在 CAM 加工制造中, 都能获得极佳的效果。其 CAD 设计模块 Design 主要包括二维和三维几何设计功能, 它提供了方便直观的设计零件外形所需的理想环境, 造型功能强大, 可方便地设计出复杂的曲线和曲面零件, 并可设计复杂的二维、三维空间曲线; 其 CAD 设计模块采用 NURBS 数学模型, 可生成各种复杂曲面, 同时, 对曲线、曲面进行编辑和修改都很方便。

Mastercam 自问世以来已经过多次改版, 在国内应用的有 V3.0、V4.0、V7.0、V8.0、V9.0、V9.1、V10.0、VX2、VX3、VX4 及 VX6 等, 从 Mastercam V9.0 版本到 Mastercam X 版本的变化是一个质的改变, 其工作界面让人耳目一新。Mastercam X 在 Mastercam V9.0 基础上辅以新的功能, 使用户的操作更加合理、便捷、高效并支持 2~5 轴加工程序编制。

Mastercam X 系列版本继承了 Mastercam X 的一贯风格和绝大多数的传统设置, 目前的版本为 Mastercam VX6。在不断升级的版本中, 功能不断更新, 使 Mastercam X 更加贴近生产实际, 更加受到编程者的欢迎, 但工作界面没有根本性改变, 其新版本的风格与其他大型软件 (如 UG、Pro/E ENGINEER 等) 一样趋于窗口式界面。

Mastercam X 可用于金属切削加工中的数控铣床、铣削加工中心及数控镗床等进行铣镗削加工, 也可用于标准数控车床、斜导轨反刀架数控车床及车削加工中心等进行车削; 还可用于特种加工如线切割、雕刻机床的加工。本书主要介绍如何应用 Mastercam X 进行金属的切削加工。

1.1 Mastercam 的主要用途及功能

1.1.1 Mastercam X 的主要用途

1) Mastercam X 在机械制造行业、模具行业及汽车、摩托车制造行业中得到了广泛应用, 特别是在珠江三角洲、长江三角洲一带应用极为普遍。例如, 一些中小企业购置十几台加工中心, 聘请几名编程设计师, 十几名数控工人, 应用 Mastercam X 就可以组建一个比较完美的小

型加工厂，可以接受复杂工件和模具的加工任务，因此可以认为这是一个现代化企业的雏形。

2) Mastercam X 是一款新型软件，包括 CAD 模块和 CAM 模块。其中 CAD 主要用于辅助图形设计，包括二维和三维造型技术；CAM 主要用于辅助制造。Mastercam X 的工作流程如图 1-1 所示。

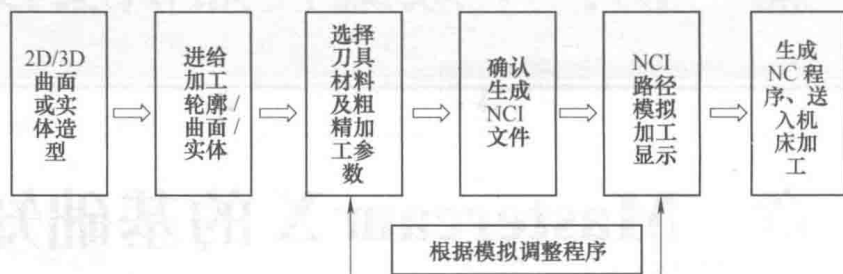


图 1-1 Mastercam X 的工作流程

1.1.2 Mastercam X 的功能

1. CAD 部分功能

- 1) 可绘制二维和三维图形，并可进行尺寸标注等各种编辑功能。
- 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) 提供字形设计，对各种标牌的制作提供了更好的方法。
- 4) 可构建各种曲面，如举升曲面、昆氏曲面、圆角曲面、偏置曲面、修剪/延伸曲面及熔接曲面。

5) 图形可导出至 AutoCAD 或其他软件中，其他软件也可导入 Mastercam X 中。

2. CAM 部分功能

(1) 铣削模块

- 1) 分别提供 2D、3D 模组，并提供外形铣削、挖槽及钻孔加工。
- 2) 提供曲面粗加工方法，如平行式、径向式、投影式、曲面流线式、等高外形式、挖槽式和插入下刀式。
- 3) 提供曲面精加工方法，如平行式、平行陡坡式、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、残料清角式和环绕等距式。
- 4) 提供直线曲面、旋转曲面、昆氏曲面、扫描曲面、举升曲面的加工，并提供多轴加工。
- 5) 提供重绘刀具路径，绘制的 NC 程序可以显示运行情况，估计加工时间。
- 6) 提供实体模型刀具路径，显示实体加工生成的产品，避免到达车间加工时发生错误。
- 7) 提供多种后处理程序，以供各种数控系统使用。
- 8) 可建立各种管理，如刀具管理、操作管理、串连管理以及工作设置和工作报表。

(2) 车削模块

1) 它可将加工过程的各种操作（如主轴的变速、自动进退刀、开车停车、自动换刀及自动开关冷却水等）通过数字化的代码编制成程序控制表，经过计算机的运行处理后，由计算机发出各种指令来控制机床的伺服系统和其他执行元件，使机床完成对各个工件的加工。

2) Mastercam X 车削模块专门用于数控车床加工，能完成内、外圆柱体、圆锥体、圆弧体及曲面体加工，还可以进行钻孔、镗孔、车螺纹、倒角及切断等加工；在车削加工中

心还可以完成铣削加工和多轴联动加工。首先绘制进行车削加工工件的几何图形；然后定义刀具，进行工件设置，进行车削加工刀具路径设置，对后处理程序进行编辑和修改。

1.1.3 Mastercam V9.0 和 Mastercam X 的比较

1) Mastercam X 提供了更快、更便捷的操作，采取了窗口化的操作，如图 1-2 所示。这样可以在同一窗口中了解更多的信息。



图 1-2 操作窗口

2) 效能显著提升，但对硬件要求并不高。

3) 图形运行效果明显不同。图 1-3 和图 1-4 所示为两种版本的图形运行效果。可以看出，与 V9.0 版本相比 VX2 版本的图形运行效果显著提高，运行时间大大缩短。

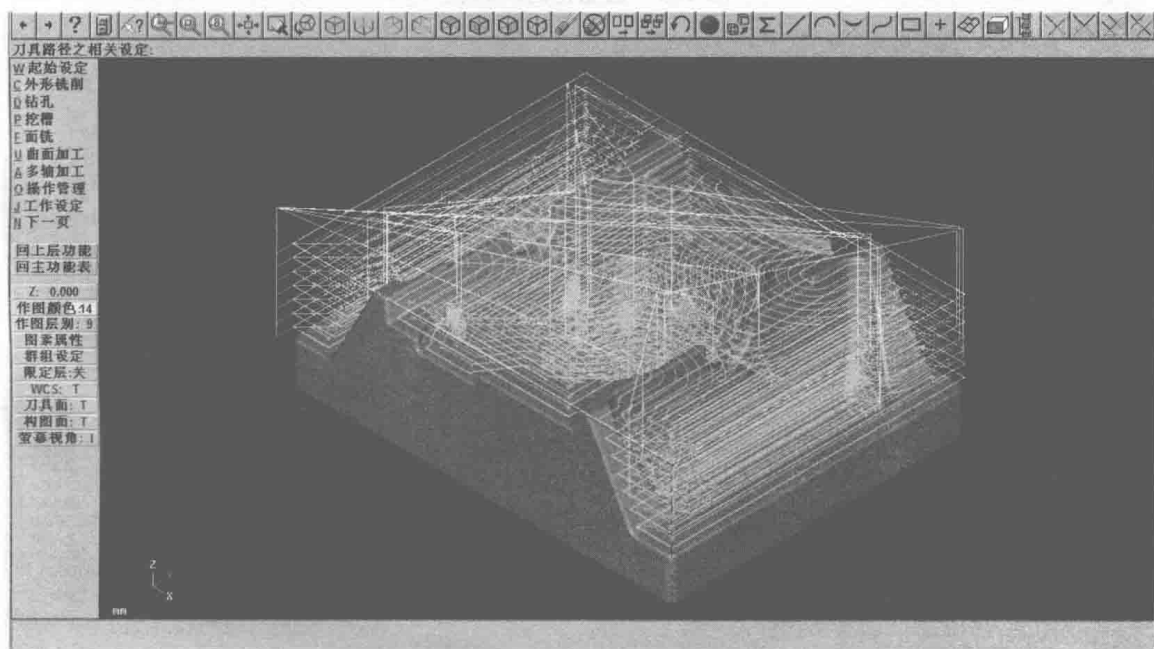


图 1-3 Mastercam V9.0 版本图形运行效果（运行时间 78s）

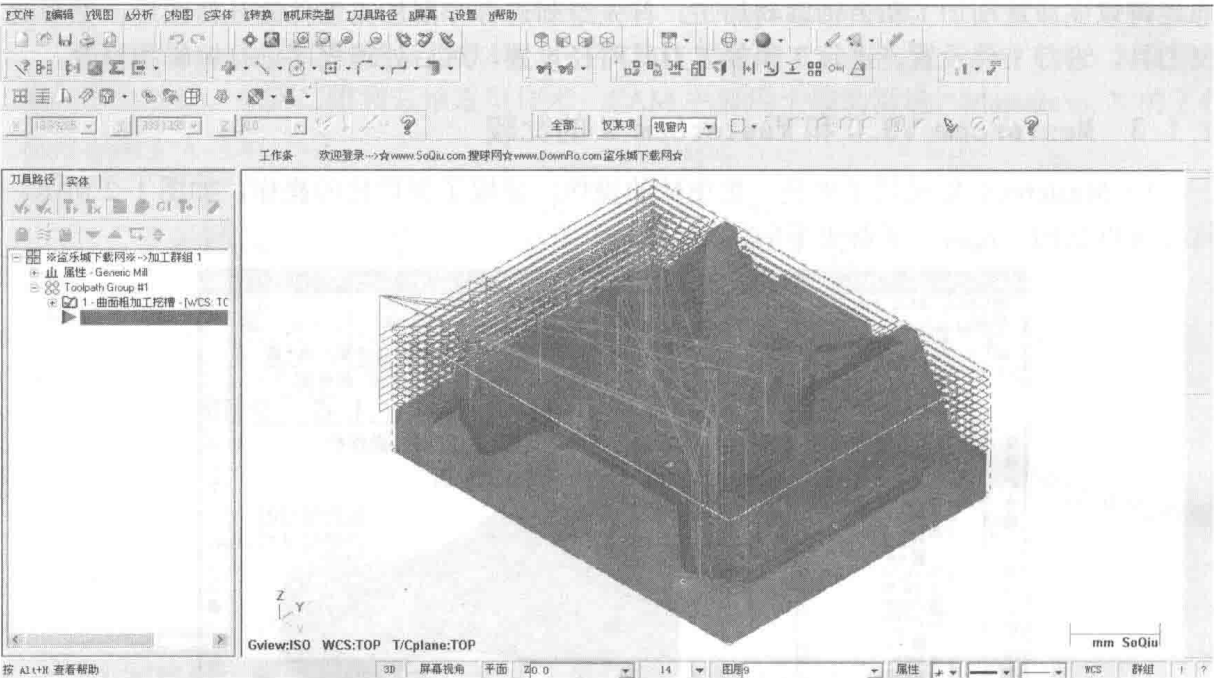


图 1-4 Mastercam VX2 版本图形运行效果（运行时间 32s）

4) 应用全新整合式的视窗界面，使工作更迅速。直觉化的工具栏使操作更方便、更快捷（见图 1-5），可以在工具栏中或鼠标右键栏中自行定义常用的工具，（见图 1-6），也可依据个人不同的喜好，调整屏幕外观及工具列。

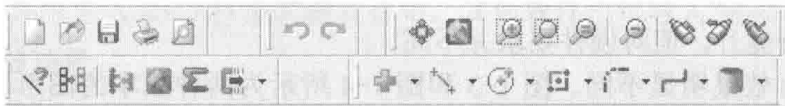


图 1-5 直觉化的工具栏

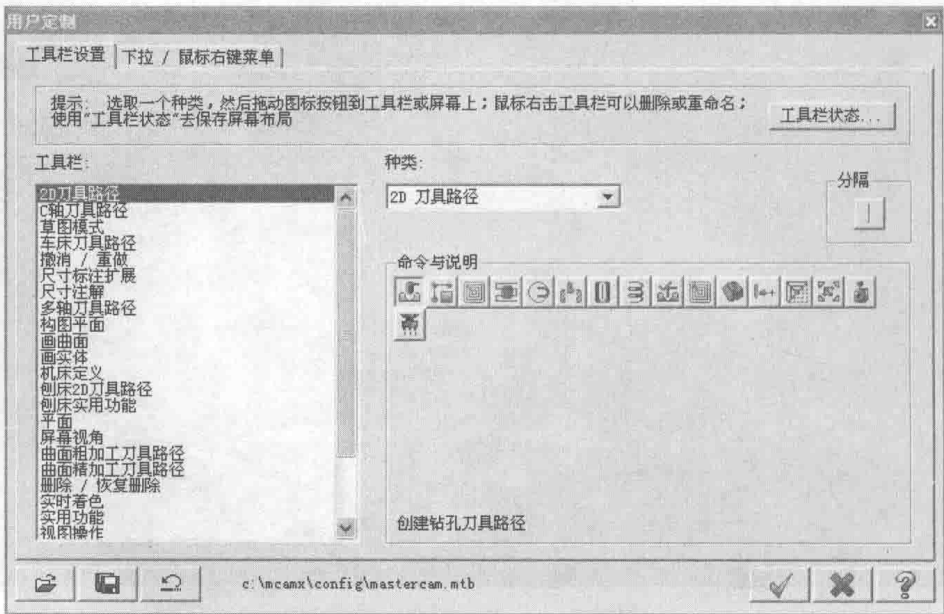


图 1-6 自行定义工具栏

5) 在建立 2D 的图形档案时, V9.0 版本操作步骤需要使用的按键次数(包含文字输入)超过 77 次(包含输入错误删除的次数); VX2 版本操作步骤需要使用的按键次数(包含文字输入)超过 35 次(含两次画错修改图素的次数), X 版本之后新增功能如下:

- ① 提供无限次数的回复功能。
- ② 新的抓点模式, 简化操作。
- ③ 属性图形改为“使用中的(live)”, 便于以后的修改。
- ④ 曲面的建立新增“围离曲面”。
- ⑤ 昆式曲面改为更方便的“网状曲面”。
- ⑥ 增加“面与面倒圆”这一实验项目。
- ⑦ 直接读取其他 CAD 文档, 包含 DXF、DWG、IGES、VDA、SAT、Parasolid、SolidEdge、SolidWorks 及 STEP 文件。
- ⑧ 增加机器定义及控制定义, 明确规划 CNC 机器的功能。
- ⑨ 外形铣削形式除了 2D、2D 倒角、螺旋式渐降斜插及残料加工外, 新增“毛头”的设置。
- ⑩ 外形铣削、挖槽及全圆铣削增加“贯穿”的设定。
- ⑪ 增强交线清角功能, 增加“平行路径”的设定。
- ⑫ 将曲面投影精加工中的两区曲线熔接独立成“熔接加工”。
- ⑬ 改用更人性化的路径模拟界面, 可以更精确地观看及检查刀具路径。

6) 增加了更加先进的 3D 曲面高速加工。挖槽粗加工、等高外形及残料粗加工采用新的快速等高加工技术(FZT), 大幅缩短计算时间。同样的图形文件, 同样的切削参数, 使用高速的加工方式, 加工时间可以缩短 1/3 以上, 如果配合高速加工机床, 更可以缩短 1/2。其采取了如下的措施:

- ① 曲面高速加工参数选项, 如图 1-7 所示。

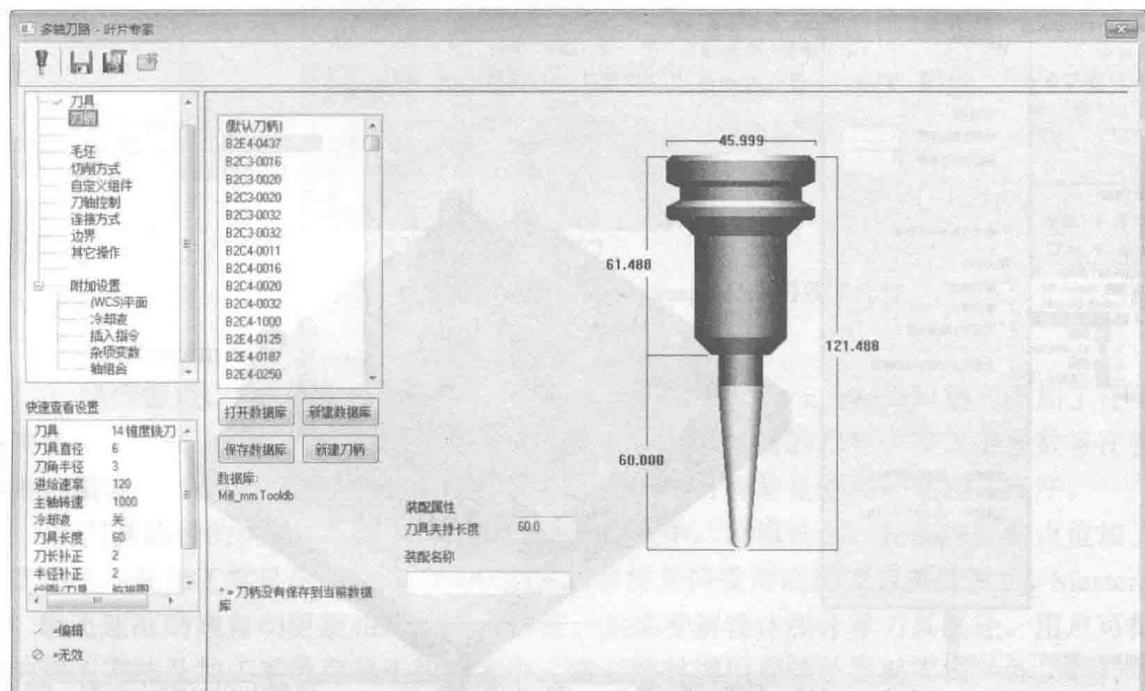


图 1-7 曲面高速加工参数选项

② 在曲面高速加工的刀具路径中，采用了更为节省的刀具位移和路径，如图 1-8 所示。

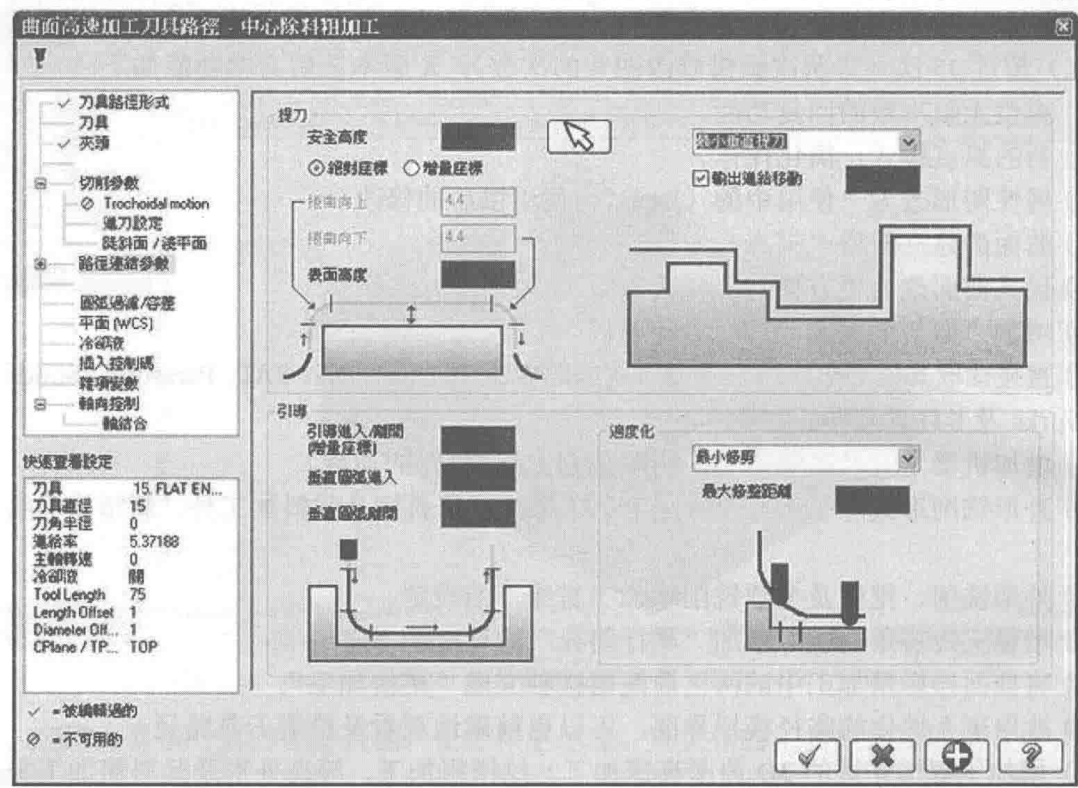


图 1-8 刀具位移和路径

③ 曲面高速加工刀具路径的效率提高。在同样的零件、切削条件和参数下，VX2 版本（见图 1-9）采用曲面高速加工刀具路径编制的 CNC 程序，运行时间为 51min3s，而采用 V9.0 版本（见图 1-10）刀具路径编制的 CNC 程序，运行时间为 1h30min52s。

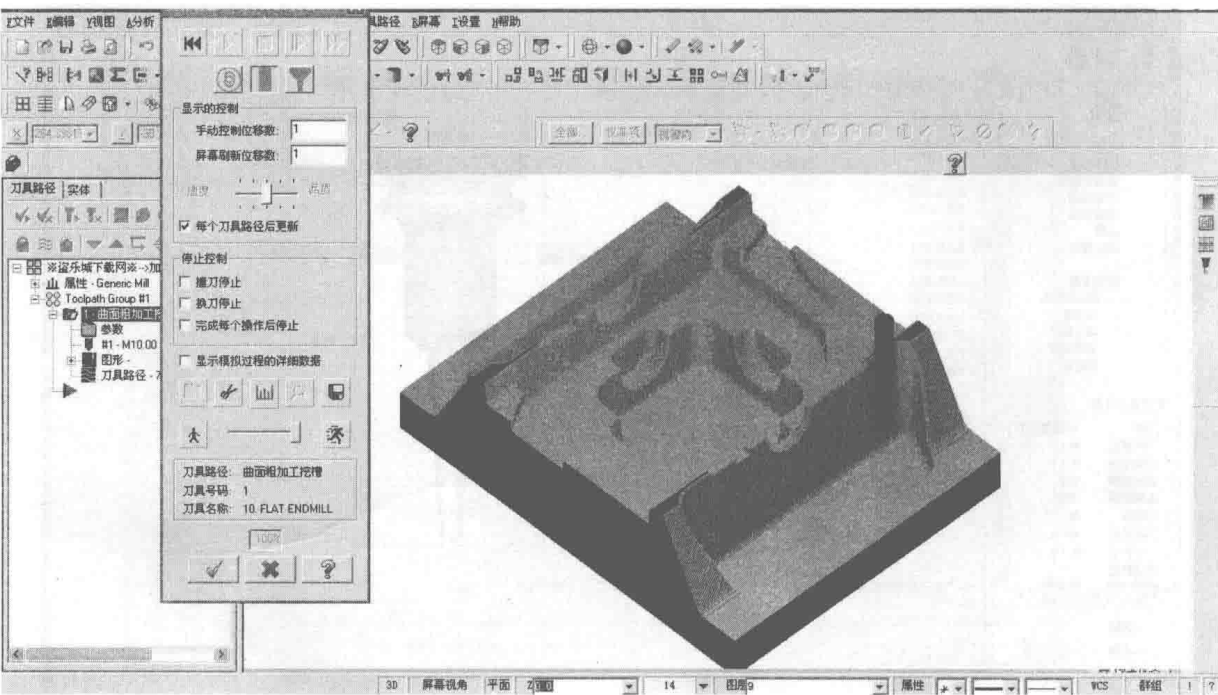


图 1-9 Mastercam VX2 CNC 程序（运行时间 51min3s）

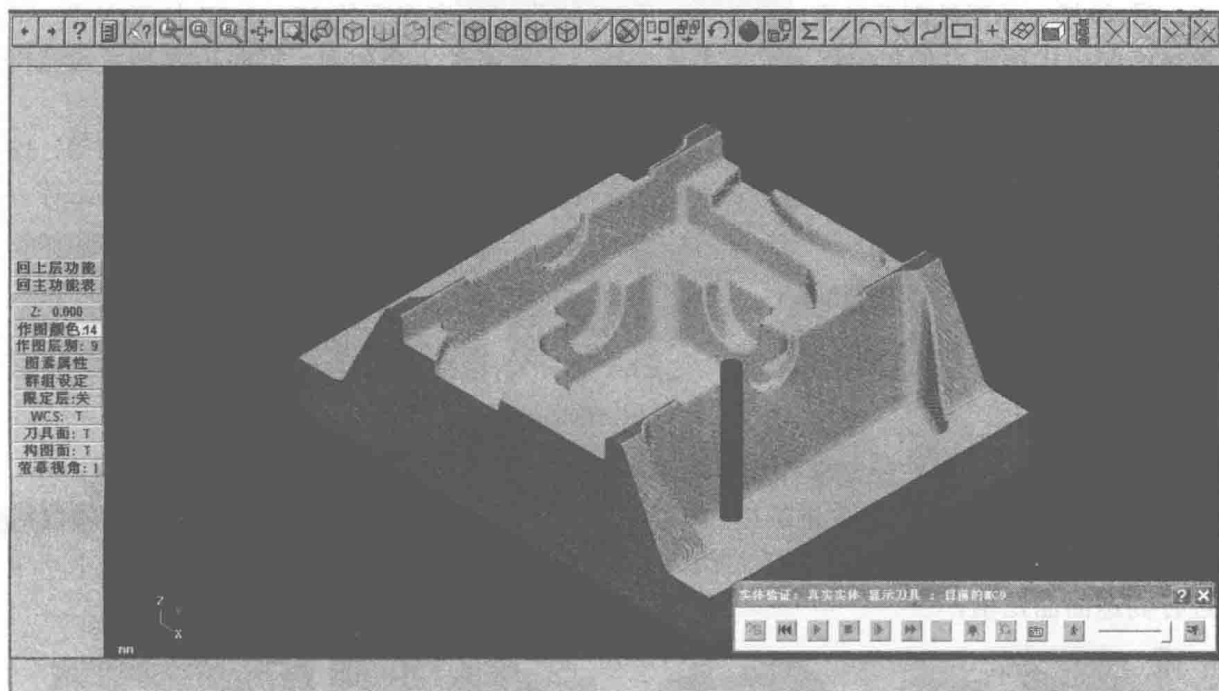


图 1-10 Mastercam V9.0 CNC 程序（运行时间 1h30min52s）

7) Mastercam V9.0 与 Mastercam VX3 的效率比较。如图 1-11 所示，Mastercam VX3 的运行速度是 Mastercam V9.0 的 3 倍，绘图速度可达两倍，加工时间则缩短了 1/3 以上，所以 Mastercam X 版本的优势是显而易见。

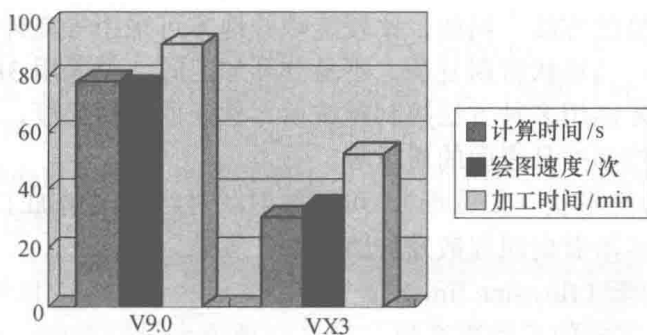


图 1-11 Mastercam V9.0 与 Mastercam VX3 的效率比较

8) Mastercam VX 的铣削功能（2~5 轴加工）特点。

① 操作管理。Mastercam VX 的任务管理器（operations manager）把同一加工任务的各项操作集中在一起，管理器的界面简单、清晰。加工使用的刀具以及加工参数等在管理器内，编辑、校验刀具路径也很方便。在操作管理中很容易复制和粘贴相关程序。

② 刀具路径的关联性。在 Mastercam VX 系统中，挖槽铣削、轮廓铣削和点位加工的刀具路径与被加工零件的模型是相关联的。当零件几何模型或加工参数修改后，Mastercam VX 能迅速准确地自动更新相应的刀具路径，无须重新设计和计算刀具路径。用户可把常用的加工方法及加工参数存储于数据库中，适合随时调用存储于数据库的任务，这样可以大大提高数控程序的设计效率及计算的自动化程度。

③ 挖槽、外形铣削及钻孔。Mastercam VX 提供了丰富多变的 2D、2.5D 加工方式，可迅速编制出优质可靠的数控程序，极大地提高了编程者的工作效率，同时也提高了数控机床的利用率。

如图 1-12 所示，挖槽加工时下刀方法很多，如直接下刀、螺旋下刀和斜插下刀等。挖槽铣削还具有自动残料清角、螺旋渐进式加工方式、开发式挖槽加工及高速挖槽加工等。

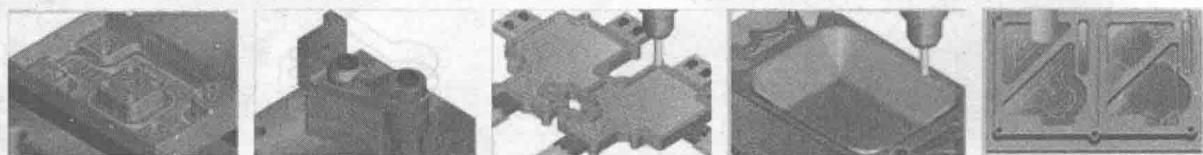


图 1-12 挖槽铣削的进给方式

④ 数控加工中，在保证零件加工质量的前提下，应尽可能地提高粗加工时的生产率。Mastercam VX 提供了多种先进的粗加工方法。如图 1-13 所示，曲面挖槽时，Z 向深度进给确定，刀具以轮廓或型腔铣削的进给方式粗加工多曲面零件。在机器允许的条件下，可进行高速曲面挖槽。

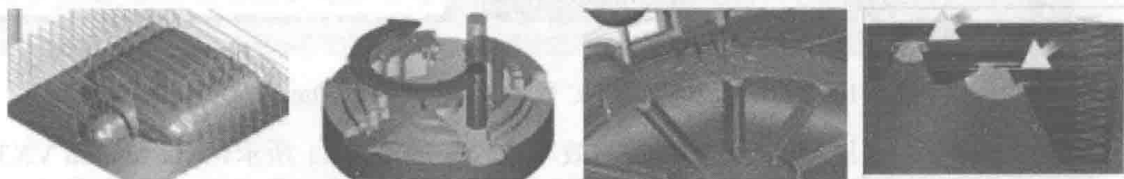


图 1-13 曲面挖槽进给方式

⑤ 如图 1-14 所示，Mastercam VX 有多种曲面精加工方法，根据产品的形状及复杂程度，可以从中选择最好的方法。例如，比较陡峭的地方可采用等高外形加工，比较平坦的地方可采用平行加工；当形状特别复杂、不易分开加工时，可采用 3D 环绕等距的方法。

a. Mastercam VX 能用多种方法控制精铣后零件表面的粗糙度，如通过程序式过滤中的设置及步距的大小来控制产品表面的质量等。

b. 根据产品的特殊形状（如圆形），可用放射状进给方式精加工（radial finishing），即刀具由零件上任一点沿着向四周散发的路径加工零件。

c. 流线进给精加工（flowline finishing）即刀具沿曲面形状的自然走向产生刀具路径，用这样的刀具路径加工出的零件更光滑。当某些地方余量较多时，可以设定一范围单独加工。



图 1-14 曲面精加工进给方式

d. 图 1-15 所示为多轴联动加工的零件。Mastercam VX 的多轴加工功能为零件的加工提供了更多的灵活性，应用多轴加工功能可方便、快速地编制高质量的多轴加工程序。Mastercam VX 的五轴铣削方法包括曲线五轴、钻孔五轴、沿边五轴、曲面五轴、沿面五轴和旋转五轴。

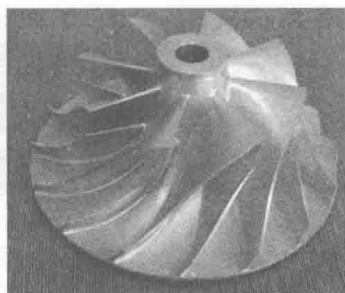


图 1-15 多轴联动加工的零件

1.2 Mastercam X 的安装

1.2.1 运行硬件环境

Mastercam X 对硬件环境要求不高，其最低配置如下：

CPU: Intel 1.5GHz。

内存: 512MB 以上。

显卡: 64MB 以上。

硬盘空间: 1GB。

显示器分辨率: 1024×768。

CD-ROM 光驱。

下面以 Windows XP 操作系统为例，对 Mastercam X 的安装过程进行详细的介绍。

1.2.2 安装 Mastercam X

1) 将 Mastercam X 安装光盘插入光驱，打开安装程序，屏幕显示如图 1-16 所示。选择 data→Mastercam X 文件夹，双击 Setup，自动弹出安装界面（Mastercam X-InstallShield Wizard 对话框），如图 1-17 所示。在对话框中单击 Next 按钮。

2) 弹出 InstallShield Wizard 对话框第 1 步（许可证接受），如图 1-18 所示。在对话框中选择 Yes，…单选按钮，单击 Next 按钮。



图 1-16 Mastercam X 的安装程序



图 1-17 Mastercam X-Install Shield Wizard 对话框



图 1-18 InstallShield Wizard 对话框第 1 步

3) 弹出 InstallShield Wizard 对话框第 2 步 (用户信息), 在对话框的文本框中输入用户名和公司名称, 如图 1-19 所示。单击 Next 按钮。

4) 弹出 InstallShield Wizard 对话框第 3 步 (选择选项), 如图 1-20 所示。选择 HASP 和 Inch 单选按钮, 单击 Next 按钮。

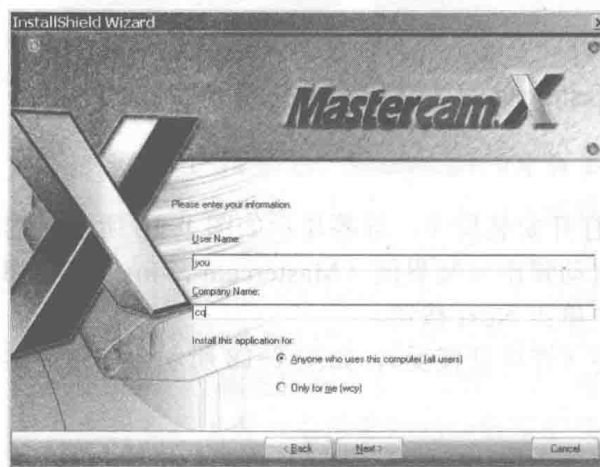


图 1-19 InstallShield Wizard 对话框第 2 步



图 1-20 InstallShield Wizard 对话框第 3 步

5) 弹出 InstallShield Wizard 对话框第 4 步 (安装目录位置), 如图 1-21 所示。单击 Browse 按钮, 选择该软件安装路径, 确定安装目录后, 单击 Next 按钮。

6) 弹出 InstallShield Wizard 对话框第 5 步 (文件选项), 如图 1-22 所示。单击 Next 按钮。

7) 弹出 InstallShield Wizard 对话框第 6 步 (确认安装), 如图 1-23 所示。单击 Install 按钮, 开始安装该软件。

8) 安装完毕后, 弹出图 1-24 所示的 Mastercam X-InstallShield Wizard 对话框。在对话框中单击 Finish 按钮。

9) 弹出图 1-25 所示的提示框, 提示插入 HASP HL key 完成安装, 单击“确定”按钮, 完成软件全部安装。