



工程软件数控加工
自动编程丛书



康亚鹏 杨小刚 左立浩 主编

UG NX 8.0

数控加工自动编程



NLIC2970852440

第4版



附赠光盘

工程软件数控加工自动编程丛书

UG NX 8.0 数控加工自动编程

第4版

康亚鹏 杨小刚 左立浩 主编



机械工业出版社

本书以 UG NX 8.0 为平台, 内容按照由简单到复杂、由基础入门到高级应用, 通过详细的讲解和实例演示, 图文并茂地叙述了 UG CAM 的特点、操作方法及工作流程, 系统地介绍了 UG CAM 中各加工操作类型的创建、参数设置、机床控制、实例仿真检查。本书特别注重实用性, 针对每个应用模块都给出了相应的典型操作实例, 最后一章还给出了 3 个大型综合实例的工艺流程、制作方法。另外, 本书还配备了多媒体教学光盘, 对书中讲到的所有实例均制作了多媒体语音视频进行讲解, 内容通俗易懂、方便实用, 便于读者学习。

本书面向具备机械加工理论基础、CAD 基础知识的初学者, 可以作为数控加工计算机编程的培训教材或自学参考资料, 也可作为企业、大中专院校、职业培训班的数控培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX8.0 数控加工自动编程/康亚鹏, 杨小刚, 左立浩主编. —4 版.

—北京: 机械工业出版社, 2013. 1

(工程软件数控加工自动编程丛书)

ISBN 978-7-111-40680-8

I. ①U… II. ①康… ②杨… ③左… 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 (2012) 第 293243 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

责任校对: 张 力 封面设计: 鞠 杨

责任印制: 张 楠

北京振兴源印务有限公司印刷

2013 年 1 月第 4 版第 1 次印刷

184mm×260mm·18.75 印张·460 千字

0001—4000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-40680-8

ISBN 978-7-89433-201-1 (光盘)

定价: 46.00 元 (含 1DVD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

策划编辑: (010) 88379733

网络服务

电话服务

教材网: <http://www.cmpedu.com>

社服务中心: (010) 88361066

机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

机工官博: <http://weiho.com/cmp1952>

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

第4版前言

Unigraphics (简称 UG) 是目前数控加工行业中应用最广泛的软件之一, 它是由全球著名的 MCAD 供应商 Unigraphics Solutions 公司 (简称 UGS) 推出的, 集 CAD/CAM/CAE 于一体紧密集成的三维参数化软件, 是当今世界最先进的计算机辅助设计、分析、制造软件之一。

UG 是从 CAM 发展而来。20 世纪 70 年代, 美国麦道飞机公司成立了解决自动编程系统的数控小组, 后来发展成为 CAD/CAM 一体化的 UG 软件。90 年代被 EDS 公司收并, 为通用汽车公司服务。2007 年 5 月正式被西门子收购, 因此, UG 有着美国航空和汽车两大产业的背景。自 UG 19 版以后, 此产品更名为 UG NX, UG NX8.0 作为 UGS 公司为用户提供的最新版本, 其功能覆盖了产品的整个开发过程, 是产品生命周期管理的完整解决方案。

UG NX 8.0 通过在建模、模拟、自动化与测试关联性方面整合一流的几何工具和强大的分析技术, 实现了模拟与设计的同步、更迅速的设计分析迭代、更出色的产品优化和更快捷的交付速度, 重新定义了 CAE 生产效率。UG NX 8.0 CAM 模块以全新工具提升生产效率, 包括推出两套新的加工解决方案 (为用户提供了特定的编程任务环境), 为零件制造赋予了全新的意义。数控测量编程 (CMM Inspection Programming) 可帮助用户自动利用直观的产品与制造信息 (PMI) 模型数据。UG NX 8.0 CAM 模块为 CNC 切削提供了一套完整的解决方案, 能够完成铣削中的从 2.5 轴/3 轴、高速加工到多轴加工; 钻削中的点位中心孔、固定循环孔加工; 线切割加工、斜度切割; 车削加工中的中心孔、粗车加工、精车加工、螺纹加工等。

本书以 UG NX 8.0 中文界面叙述, 共分为 10 章, 各章安排由浅及深, 详细介绍了 UG NX 8.0 CAM 数控加工的相关知识, 内容与实例相结合, 力求培养读者全面完整的设计思想, 达到融会贯通、举一反三的学习目的, 早日成为合格的 CAM 编程工程师。

第 1 章主要介绍了 UG 模块的基本划分、各模块存在的意义、NX8.0 最新界面、新版本中所增加的新功能。第 2 章介绍了 CAM 模块的基础知识, 包括基本操作、加工环境设置、功能术语以及工艺流程等。第 3 章介绍了 CAM 模块的通用加工参数设置, 包括切削参数、非切削移动参数、转速、进给、机床控制等。第 4 章介绍了平面铣加工, 包括平面铣的创建、切削方式、操作参数, 并给出了平面铣削中典型加工实例。第 5 章介绍了面铣削的操作和参数设置, 并给出了面铣削中典型加工实例。第 6 章介绍了型腔铣的操作和参数设置, 并给出了典型加工实例。第 7 章介绍了深度加工轮廓铣的加工操作和参数设置, 并给出了典型加工实例。第 8 章介绍了固定轮廓铣的加工操作和参数设置, 并给出了典型加工实例。第 9 章介绍了点位加工操作, 包括各循环操作和参数定义。第 10 章利用 3 个典型综合加工实例完整地讲解了模型分析、工艺方案制订、各加工步骤和各阶段加工操作方法的设定。

为了帮助读者更加直观的学习, 本书配有随书光盘, 包含全书各实例源文件, 并制作了全部实例的语音视频文件。本书不但适用于 CAM 初学者, 也是专业的数控加工技术人员的参

考资料，也可作为企业、大中专院校、职业培训班的数控培训教材。

本书由康亚鹏、杨小刚、左立浩主编，参与编写的有长春职业技术学院王敬艳、河南机电高等专科学校张帅、开封技师学院朱丽军。书中案例由李先雄工程师、房凡余工程师提供，教学资源交流网站：<http://www.5xue56.com>。

编著者力图使本书的知识性和实用性相得益彰，但由于水平有限，在编写过程中难免有纰漏和不足之处，在此，恳请广大读者、同仁不吝赐教，对书中不足之处给予指正。

编著者

目 录

第 4 版前言

第 1 章 UG NX 8.0 概述	1
1.1 UG NX 8.0 概述	1
1.2 UG NX 8.0 的主要功能模块	2
1.3 UG NX 8.0 CAM 的特点	4
1.4 UG NX 8.0 CAM 的主要功能模块	5
1.4.1 UG/CAM Base (基础模块)	5
1.4.2 UG/Postprocessing (后处理模块)	5
1.4.3 UG/Lathe (车削模块)	6
1.4.4 UG/Planar Milling (平面铣削模块)	6
1.4.5 UG/Core & Cavity Milling (型芯和型腔铣模块)	6
1.4.6 UG/Fixed-Axis Milling (固定轴铣模块)	7
1.4.7 UG/Flow Cut (自动清根模块)	7
1.4.8 UG/Variable Axis Milling (可变轴铣模块)	8
1.4.9 UG/Sequential Milling (顺序铣模块)	8
1.4.10 UG/Vericut (切削仿真模块)	8
1.4.11 UG/Wire EDM (线切割模块)	8
1.4.12 NURBS (轨迹生成器模块)	9
1.5 UG NX 8.0 的新增功能	9
1.5.1 UG 全息 3D 的新增功能	9
1.5.2 UG 验证的新增功能	10
1.5.3 UG 设计的新增功能	10
1.5.4 UG CAM 的新增功能	15
1.5.5 NX CMM 数控测量编程	16
第 2 章 UG NX 8.0 CAM 的基础知识	17
2.1 UG NX 8.0 CAM 的基本操作	17
2.1.1 UG NX 8.0 CAM 的界面操作	17
2.1.2 UG CAM 的鼠标操作	22
2.2 UG NX 8.0 的加工环境设置	23
2.3 UG NX 8.0 CAM 的操作导航器	25
2.3.1 操作导航器的内容	25
2.3.2 加工操作的状态标记	29
2.4 UG NX 8.0 CAM 的加工操作界面	30
2.4.1 UG CAM 的铣加工操作界面	30

2.4.2 UG CAM 的点位加工操作界面	31
2.4.3 UG CAM 的车削加工操作界面	32
2.5 UG NX 8.0 CAM 的功能术语	33
2.6 UG NX 8.0 的坐标系	36
2.7 刀轨可视化仿真与机床仿真	37
2.7.1 刀轨可视化仿真	37
2.7.2 机床仿真	39
2.8 后置处理	40
2.8.1 车间文档	40
2.8.2 后处理	40
2.9 UG NX 8.0 CAM 的加工流程	41
2.9.1 创建程序	42
2.9.2 创建刀具	43
2.9.3 创建几何体	45
2.9.4 创建方法	46
2.9.5 创建工序	51
第3章 UG NX 8.0 CAM 的通用参数设置	52
3.1 UG CAM 非切削移动参数的设置	52
3.1.1 概述	52
3.1.2 进刀	53
3.1.3 退刀	58
3.1.4 进刀控制点	58
3.1.5 避让	59
3.2 UG CAM 公用切削参数的设置	61
3.2.1 拐角	61
3.2.2 步距	62
3.3 选项参数设定	65
3.4 切削进给和速度设定	66
3.5 机床控制	68
第4章 平面铣	69
4.1 平面铣概述	69
4.1.1 平面铣介绍	69
4.1.2 平面铣的特点	69
4.2 平面铣的创建方法	70
4.3 平面铣加工子类型	71
4.4 平面铣几何体	71
4.4.1 新建平面铣几何体	71
4.4.2 平面铣几何体类型	72

4.4.3 平面铣的边界几何体	73
4.5 平面铣的参数设置	78
4.5.1 平面铣的操作参数设置	78
4.5.2 平面铣的切削参数设置	82
4.6 平面铣加工实例	91
第 5 章 面铣削	102
5.1 面铣削介绍	102
5.1.1 面铣削概述	102
5.1.2 面铣削的特点	102
5.2 面铣削的创建方法	103
5.3 面铣削子类型	104
5.4 面铣削几何体	104
5.4.1 新建几何体	104
5.4.2 面铣削几何体的类型	104
5.5 面铣削的参数设置	106
5.5.1 面铣削的操作参数	106
5.5.2 面铣削的切削参数	107
5.6 面铣削加工实例	108
第 6 章 型腔铣	118
6.1 轮廓成型铣	118
6.1.1 轮廓成型铣概述	118
6.1.2 轮廓成型铣和平面铣的比较	118
6.1.3 轮廓成型铣子类型	119
6.2 型腔铣的创建方法	120
6.3 型腔铣操作参数设置	121
6.3.1 型腔铣的操作子类型	121
6.3.2 型腔铣几何体	122
6.4 型腔铣的切削参数设置	125
6.4.1 型腔铣切削层设定	125
6.4.2 型腔铣的切削参数	127
6.5 型腔铣加工实例	130
第 7 章 深度加工轮廓铣	140
7.1 深度加工轮廓铣介绍	140
7.1.1 深度加工轮廓铣概述	140
7.1.2 深度加工轮廓铣的操作子类型	140
7.2 深度加工轮廓铣的创建方法	141
7.3 UG CAM 深度加工轮廓铣的操作参数设置	142

7.4 深度加工轮廓铣的切削参数	144
7.5 深度加工轮廓铣加工实例	147
第8章 固定轮廓铣	157
8.1 固定轮廓铣介绍	157
8.1.1 固定轮廓铣概述	157
8.1.2 固定轮廓铣操作子类型	158
8.2 固定轮廓铣的创建方法	158
8.3 固定轮廓铣的操作参数设置	159
8.3.1 固定轮廓铣几何体	159
8.3.2 固定轮廓铣驱动方法	160
8.3.3 固定轮廓铣的刀轴设定	167
8.3.4 固定轮廓铣的非切削移动	168
8.4 固定轮廓铣的切削参数	169
8.5 固定轮廓铣加工实例	176
第9章 UG CAM 点位加工	183
9.1 点位加工介绍	183
9.1.1 点位加工概述	183
9.1.2 点位加工操作子类型	183
9.1.3 点位加工刀具子类型	184
9.2 孔加工的创建方法	184
9.3 点加工几何体	185
9.3.1 创建点加工几何体	185
9.3.2 指定孔	186
9.3.3 指定部件表面	189
9.3.4 指定部件底面	190
9.4 钻孔循环	190
9.4.1 循环类型	190
9.4.2 最小安全距离	192
9.5 点到点加工的循环参数	192
9.6 Cycle 深度	193
9.7 点位加工实例	194
9.7.1 中心孔的加工	194
9.7.2 固定循环钻孔	201
第10章 UG CAM 综合加工实例	207
10.1 综合加工实例1	207
10.1.1 模型分析	207
10.1.2 设定平面铣操作	209

10.1.3	模型粗加工（平面铣）	211
10.1.4	精加工侧壁（平面铣）	217
10.1.5	精加工底面（面铣削区域加工）	221
10.1.6	刀路过切检查	225
10.1.7	后置处理	226
10.2	综合加工实例 2	227
10.2.1	模型分析	228
10.2.2	设定型腔铣操作	229
10.2.3	模型粗加工（型腔铣）	232
10.2.4	模型二次开粗（剩余铣）	236
10.2.5	模型精加工（等高铣）	239
10.2.6	精加工平面（面铣削区域）	243
10.2.7	刀路过切检查	247
10.2.8	后置处理	248
10.3	综合加工实例 3	250
10.3.1	模型分析	250
10.3.2	设定操作参数	251
10.3.3	模型外轮廓加工（平面铣）	254
10.3.4	模型粗加工（型腔铣）	259
10.3.5	模型二次开粗加工（剩余铣）	264
10.3.6	模型陡峭面精加工（等高铣）	267
10.3.7	模型曲面精加工（固定轮廓铣）	270
10.3.8	模型清根加工（清根参考刀具）	273
10.3.9	精加工底面（面铣削区域）	275
10.3.10	中心孔的加工（定心钻）	279
10.3.11	固定循环钻孔（钻孔）	282
10.3.12	刀路过切检查	285
10.3.13	后置处理	286
参考文献		288

第1章 UG NX 8.0 概述

内容提要: 主要介绍了 UG NX 8.0 软件的基础知识, 包括概述、功能模块划分、UG NX 8.0 CAM 的特点、新版本中的新增功能等。

重点掌握: 对 UG NX 8.0 有初步的认识, 了解各个模块的功能及作用, 要知道 UG 在 8.0 新版本中新增的主要功能。

1.1 UG NX 8.0 概述

Unigraphics (简称 UG) 软件是一款优秀的面向制造业的集 CAD/CAE/CAM (计算机辅助设计、分析和制造) 于一体的紧密集成的三维参数化高端软件。它广泛应用于航空航天、汽车、通用机械、模具、家电等工业领域。

UG NX 8.0 为用户提供了强大的造型和加工功能, 采用了自由的复合建模技术、三维立体参数化; 方便的布尔运算功能减少了设计师的工作强度; 界面友好、操作简单, 绝大多数功能可以通过图标实现; 在进行对象操作时, 具有自动推理功能; 操作过程中, 有相应的提示信息。UG NX 8.0 主界面如图 1-1 所示。

UG NX 8.0 提供了界面良好的二次开发工具: GRIP (GRAPHICAL INTERACTIVE PROGRAMING) 和 UFUNC (USER FUNCTION), 并能通过高级语言接口, 使 UG 的图形功能与高级语言的计算功能紧密结合起来。该软件拥有统一的数据库, 真正实现了 CAD/CAE/CAM 等各模块之间的无数据交换的自由切换。

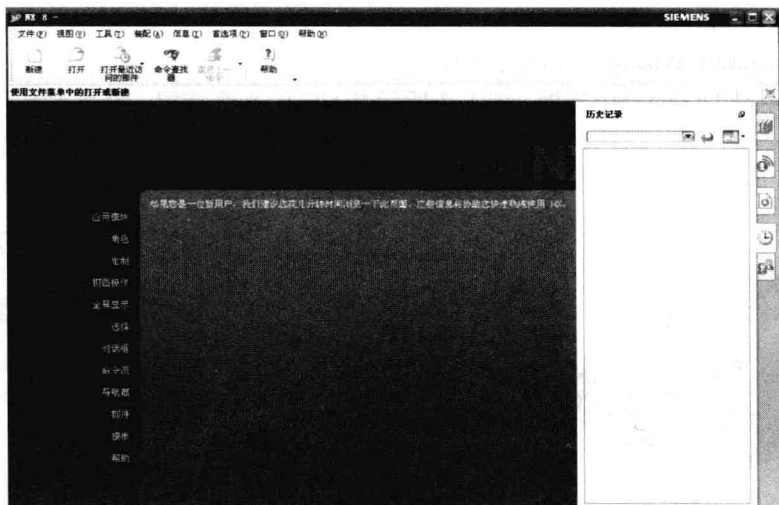


图 1-1 UG NX 8.0 主界面

1.2 UG NX 8.0 的主要功能模块

UG NX 8.0 有 CAD/CAM/CAE 三大模块。各模块在工作当中经常需要进行数据交换。下面介绍与 CAM 相关联的 CAD/CAE 两个模块的功能。

1. CAD 模块

CAD 模块也叫计算机辅助设计模块，主要功能是利用 UG 强大的造型功能进行数据模型制作，NC 编程是基于 CAD 数据模型进行的，任何 CAM 程序的编制都必须有 CAD 数据模型作为加工对象。因此，UG CAM 模块与 UG CAD 模块是息息相关、相辅相成的。UG 的 CAM 数据与 CAD 模型共同保存在同一个部件文件中，一旦 CAD 模型被修改，CAM 数据就会随之自动更新，避免了工程师的重复劳动，大大提高了工作效率。

UG NX 8.0 的 CAD 模块包含以下几个方面的内容：

- 1) UG/Gateway (入口)。
- 2) UG/Solid Modeling (实体建模)。
- 3) UG/Features Modeling (特征建模)。
- 4) UG/Freeform Modeling (自由形状建模)。
- 5) UG/User-Defined Features (用户定义的特征)。
- 6) UG/Drafting (制图)。
- 7) UG/Assembly Modeling (装配建模)。
- 8) UG/Advanced Assemblies (高级装配)。
- 9) UG/WAVE Control (控制)。
- 10) UG/Geometric Tolerancing (几何公差)。
- 11) UG/Sheet MetalDesign (UG 钣金设计)。
- 12) Check Mate (一致性检查)。
- 13) Quick Check (快速检查)。
- 14) Optimization Wizard (优化向导)。

图 1-2 所示是 UG 的自由建模，图 1-3 所示是 UG 的高级装配。图 1-4 所示是 UG 的钣金设计图。

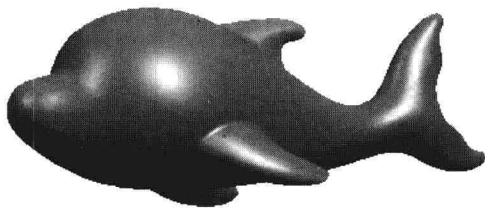


图 1-2 UG 的自由建模

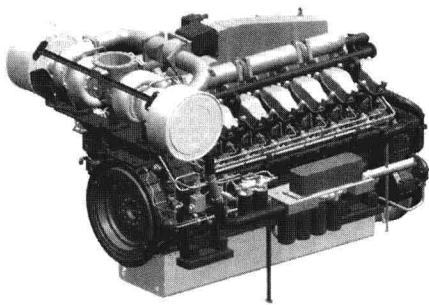


图 1-3 UG 的高级装配



图 1-4 UG 钣金设计图

2. CAE 模块

CAE 模块作为加工前的一项重要检验模块，可以完成如下功能：

1) UG/Scenario for FEA (UG 有限元前后置处理)。该模块是一个集成化、全相关、直观易用的 CAE 工具，可对 UG 零件和装配进行快速的有限元前后置处理。该模块主要用于设计过程中的有限元分析计算和优化，包括全自动网格划分、交互式网格划分、材料特性定义、载荷定义和约束条件定义、NASTRAN 接口、有限元分析结果图形化显示、结果动画模拟、输出等值线图或云图、进行动态仿真和数据输出等内容，如图 1-5 所示。

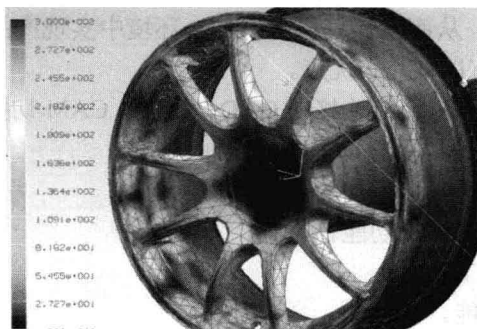


图 1-5 有限元分析

2) UG/Scenario for Motion (UG 运动机构)。UG/Mechanism 使用嵌入的来自机构动力学公司 (NDI) 的 ADAMS/Kinematics 解算器，并对于更复杂的应用，可以为 ADAMS/Solver, MDI 的动力学解算器建立一个输入文件。该模块提供机构设计、分析、仿真和文档生成功能，可在 UG 实体模型或装配环境中定义机构，包括铰链、连杆、弹簧、阻尼、初始运动条件等机构定义要素，定义好的机构可直接在 UG 中进行分析，可进行各种研究，包括最小距离、干涉检查和轨迹包络线等选项，同时可实际仿真机构运动。用户可以分析反作用力，图解合成位移、速度、加速度曲线。反作用力可输入有限元分析，并可提供一个综合的机构运动连接元素库。UG/Mechanism 与 MDI/ADAMS 无缝连接，可将前处理结果直接传递到 MDI/ADAMS 进行分析，如图 1-6 所示。



图 1-6 UG 的运动仿真

1.3 UG NX 8.0 CAM 的特点

UG CAM(Unigraphics CAM)功能模块是基于 Unigraphics 的 NC 编程工具,能与 e-Factory 集成紧密的数据结构,被广泛地应用于航空、航天、汽车、通用机械等加工领域。

UG CAM 提供了以铣加工为主的多种加工方法,包括 2~5 轴铣加工、2~4 轴车削加工、电火花线切割加工和点位加工等。UG CAM 的主要功能是承担交互式图形编程(NC 编程)的任务,即针对已有的 CAD 模型所包含的产品表面几何信息,进行数控加工刀位轨迹的自动计算,完成产品的加工制造,从而在计算机上的仿真环境中实现产品设计者的设计构想,达到所见即所得的效果。其具有以下几个优点。

- 1) 友好的人机操作界面,无缝连接的 CAD、CAE、CAM 切换功能。
- 2) 走刀方式的多样化,实现了 UG 强大的加工功能。
- 3) 灵活的刀具编辑功能,可添加的刀具没有限制。
- 4) 直观的三维动态仿真加工功能。
- 5) 开放式的自定义加工环境。
- 6) 完善的后置处理功能。

UG CAM 不仅可以直接利用产品模型编程,更重要的是它可以对装配模型进行编程。这样可以将夹具一同考虑进去,避免刀具与夹具发生碰撞或干涉。图 1-7 所示是 UG 的多轴加工。

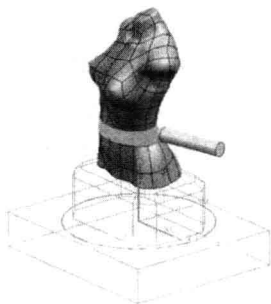


图 1-7 UG 的多轴加工

1.4 UG NX 8.0 CAM 的主要功能模块

UG CAM 模块根据操作的方法和内容,可以分为以下几个子模块。

1.4.1 UG/CAM Base (基础模块)

UG/CAM Base 是所有 Unigraphics 加工产品构造在其上的基础,它允许用户操纵由其他 UG 加工应用输出的刀轨。UG/CAM Base 提供两个主要加工应用。第一个是钻切工的点到点应用;第二个是驱动曲线加工,它是一个灵活的轮廓加工应用。在这个应用中,用户选择一组曲线产生加工那些曲线的刀具运动。

UG/CAM Base 提供综合的功能组去管理制造数据和刀具位置源文件 (CLSF)。UG/CAM 为任一 CAM 应用起到一个附加制造操作的作用,提供全相关的刀轨变换,当需要相同的、重复的刀轨变换时,这些是极其宝贵的。UG/CAM Base 使用 2-维和 3-维变换,有移动或复制最终刀轨的能力,UG/CAM Base 模块也用于调整维护加工操作顺序。

1. UG/CAM Base (基础模块) 的主要特征

- 1) 作为一个附加 UG CAM 功能的入口。
- 2) 管理刀具位置源文件。
- 3) 提供全相关的刀轨变换。
- 4) 管理调整中的制造操作数据。
- 5) 提供一个综合的钻削应用 (3~5 轴)。
- 6) 提供一个轮廓加工应用 (驱动—零件—检查)。
- 7) 提供为加工曲线的易于使用的轮廓子程序。

2. UG/CAM Base (基础模块) 的主要优点

- 1) 通过方便地移动或复制主刀轨,消除了返工。
- 2) 简化刀轨建立,快速完成如镗孔、攻螺纹和循环钻孔等任务。
- 3) 计算刀路轨迹更快捷,编程效率提高。
- 4) 为用户存取 CAM 功能提供一个集中的位置。

1.4.2 UG/Postprocessing (后处理模块)

UG/Postprocessing 包括一个通用的后置处理器 (GPM),使用户能够方便地建立用户定制的后置处理。通过使用加工数据文件生成器 (MDFG),一系列交互选项提示用户选择定义特定机床和控制器特性的参数。这些易于使用的对话框允许为各种钻床、多轴铣床、车床、电火花线切割机床生成后置处理器。后置处理器的执行可以直接通过 Unigraphics 或操作系统来完成。

UG/Postprocessing (后处理模块) 的主要特征:

- 1) 提供易于使用的对话框,允许用户生成后处理,提供与 Unigraphics 加工模块的紧密集成。

2) 适用于目前世界上几乎所有主流 NC 机床和加工中心。用户可方便地建立自己的 2~5 轴或更多轴的铣削加工、2~4 轴的车削加工和电火花线切割加工后置处理程序。

3) 支持广泛的各种平台和操作系统。

4) ASII 码加工数据文件格式可以移植到多种平台进行后置处理。

1.4.3 UG/Lathe (车削模块)

UG/Lathe 模块提供了高质量生产车削零件需要的所有功能,且在零件几何体与刀轨间是全关联的,刀具路径能随几何体的改变而自动更新,提供包括粗车、多刀具路径精车、车沟槽、车螺纹和中心钻等子程序;控制进给量、主轴转速和加工余量等参数。通过生成并在屏幕模拟显示刀具路径,可检测参数设置是否正确,同时生成一个刀位源文件(CLS),用户可以存储、删除或按要求修改。输出时可以直接被后处理产生机床可读的一个源文件。图 1-8 所示为 UG CAM 车削,图 1-9 所示为 UG CAM 车铣复合。

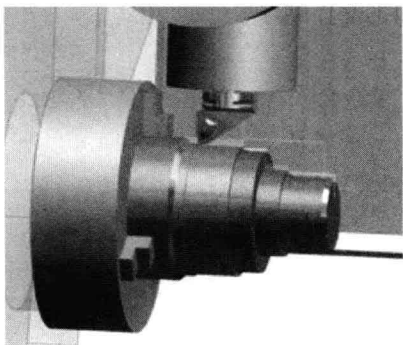


图 1-8 UG CAM 车削

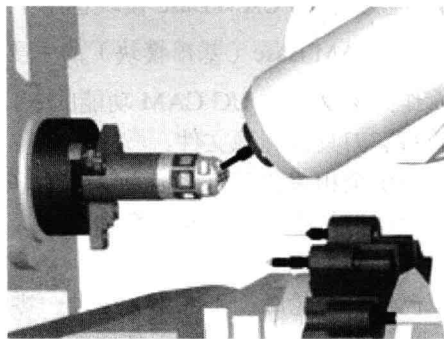


图 1-9 UG CAM 车铣复合

1.4.4 UG/Planar Milling (平面铣削模块)

UG 平面铣削模块功能如下所述:多次走刀轮廓铣、仿形内腔铣、Z 字形走刀铣削、规定避开夹具和进行内部移动的安全余量、提供型腔分层切削功能、凹腔底面小岛加工功能。对边界和毛料几何形状的定义、显示未切削区域的边界、提供一些操作机床辅助运动的指令,如冷却、刀具补偿和夹紧等,如图 1-10 所示。

1.4.5 UG/Core & Cavity Milling (型芯和型腔铣模块)

UG 型芯、型腔铣削可完成粗加工单个或多个型腔、沿任意类似型芯的形状进行粗加工大余量去除、对非常复杂的形状产生刀具运动轨迹,确定走刀方式,通过容差型腔铣削可加工设计精度低、曲面之间有间隙和重叠的形状,而构成型腔的曲面可达数百个,发现型面异常时,它可以自行更正,或者在用户规定的公差范围内加工出型腔等功能。图 1-11 所示为 UG CAM 型腔铣。

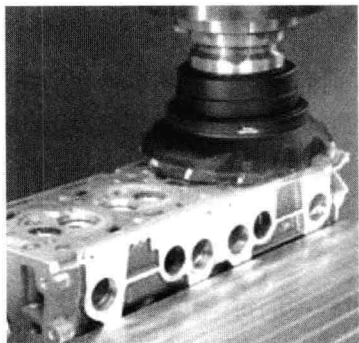


图 1-10 UG CAM 平面铣

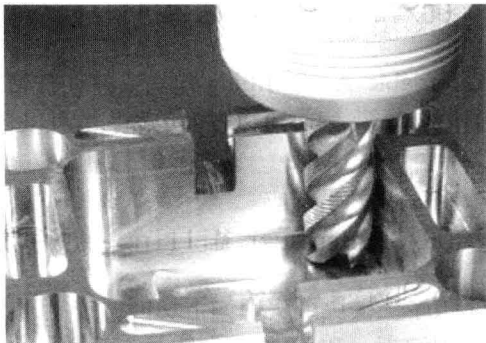


图 1-11 UG CAM 型腔铣

1.4.6 UG/Fixed-Axis Milling (固定轴铣模块)

UG 固定轴铣模块功能：产生 3 轴联动加工刀具路径、加工区域选择功能。有多种驱动方法和走刀方式可供选择，如沿边界切削、放射状切削、螺旋切削及用户定义方式切削，在沿边界驱动方式中又可选择同心圆和放射状走刀等多种走刀方式，提供逆铣、顺铣控制以及螺旋进刀方式、自动识别前道工序未能切除的未加工区域和陡峭区域，以使用户进一步清理这些地方。UG 固定轴铣削可以仿真刀具路径，产生刀位文件，用户可接收并存储刀位文件，也可删除并按需要修改某些参数后重新计算，如图 1-12 所示。

1.4.7 UG/Flow Cut (自动清根模块)

UG/Flow Cut 处理器模块与 UG/Fixed-Axis Milling 同时工作，分析零件的表面(基于参数)和检测所有相切条件。可以自动找出待加工零件上满足“双相切条件”的区域，一般情况下，这些区域正好就是型腔中的根部区域和拐角。用户可直接选定加工刀具，UG/Flow Cut 模块将自动计算对应于此刀具的“双相切条件”区域作为驱动几何，并自动生成一次或多次走刀的清根程序。当出现复杂的型芯或型腔加工时，该模块可减少精加工或半精加工的工作量，如图 1-13 所示。

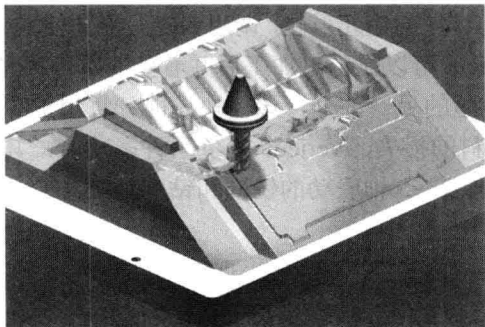


图 1-12 UG CAM 固定轴铣

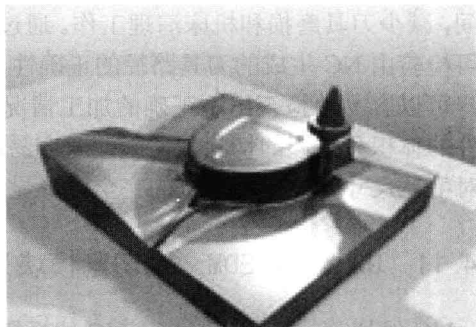


图 1-13 UG CAM 清根