



工程软件数控加工自动编程丛书

UG NX 7.5

数控加工自动编程



康亚鹏○主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



工程软件数控加工自动编程丛书

UG NX 7.5 数控加工自动编程

第3版



机械工业出版社

本书以 Unigraphics (简称 UG) 软件的 NX 7.5 版本为平台, 通过详细的讲解和实例演示, 图文并茂地叙述了 UG CAM 的各种加工操作和 workflow, 系统地介绍了平面铣加工、型腔铣加工、Z-级铣削加工、固定轴轮廓铣加工、点位加工, 以及综合加工实例, 并针对每个应用模块都给出了相应的典型操作实例, 力求使读者掌握和熟练应用 UG NX 7.5 CAM 的功能, 同时对 UG NX 7.×、UG NX 8.× 软件平台的使用者都能起参考作用。

本书面向具备机械加工理论基础、CAD 基本技能的初学者, 职业院校数控专业学生, 也可供相关技术人员使用。

随书赠送光盘, 含全书实例源文件和动画 AVI 文件。

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX 7.5 数控加工自动编程/郝生根, 康亚鹏主编. —3 版. —北京: 机械工业出版社, 2011.1

(工程软件数控加工自动编程丛书)

ISBN 978-7-111-32635-9

I. ①U… II. ①郝… ②康… III. ①数控机床—加工—计算机辅助设计—应用软件, UG NX 7.5 IV. ①TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 236734 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 周国萍

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2011 年 1 月第 3 版第 1 次印刷

169mm×239mm·18 印张·348 千字

0 001—4 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-32635-9

ISBN 978-7-89451-806-4 (光盘)

定价: 39.00 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

编辑热线: (010) 88379733

社服务中心: (010) 88361066

网络服务

销售一部: (010) 68326294

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649

教材网: <http://www.cmpedu.com>

读者服务部: (010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

第3版前言

Unigraphics Solutions 公司（简称 UGS）是全球著名的 MCAD 供应商，Unigraphics（简称 UG）软件是其最主要的产品，它汇集了美国航空航天和汽车工业等高科技应用领域的专业经验，为机械制造企业提供了包括从设计、分析到制造应用的集成化服务，是当今世界最先进的紧密集成的 CAD/CAM/CAE 软件。目前，我国制造业飞速发展，UG 软件在国内市场更是广泛应用于汽车与交通、航空航天、日用消费品、通用机械以及电子工业等领域。

UG NX 7.5 是 UGS 公司为用户提供的最新版本，它为工程师们提供了非常理想的工作环境，不仅帮助设计者成功地完成任务，以直观的方式提供信息，而且能够验证决策以全面提升产品开发效率。UG NX 7.5 以其独特的三维精确描述（HD3D）技术及强大的全新设计工具实现了 CAD 效率的革新，它们能够提升生产效率，加速设计过程，降低成本并改进决策。UG NX 7.5 通过在建模、模拟、自动化与测试关联性方面整合了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 7.5 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）可帮助您自动利用直观的产品与制造信息（PMI）模型数据。UG NX 7.5 CAM 模块为 CNC 铣削提供了一套完整的解决方案，能够完成从 2.5 轴/3 轴、高速加工到多轴加工，是当今世界应用最为广泛的 NC 编程工具，长期在 CAM 领域处于领先地位。

本书共分 7 章，以 UG NX 7.5 中文界面叙述，系统地讲解了该软件 CAM 模块的主要功能和应用方法，内容丰富，结构清晰，语言简练，实例典型，强调实用性。第 1 章为软件概述，主要介绍了 UG CAM 的基本模块分类和 UG NX 7.5 最新界面等。第 2 章主要介绍数控加工中常用的加工参数、UG CAM 的操作参数、加工流程等。第 3 章介绍平面铣加工，包括平面铣和面铣削的创建、切削方式、操作参数等，并给出了多个加工实例。第 4 章介绍型腔铣和 Z-级铣削加工操作和参数设置。第 5 章为固定轴轮廓铣削加工，重点介绍了各驱动方法的设置与应用。第 6 章介绍了点位加工操作，包括各循环操作和参数定义。第 7 章利用三个典型综合加工实例，逐步系统地讲解了 UG CAM 的加工工艺流程和各加工阶段操作方法的定义。

为了帮助读者更加直观的学习，本书随书赠送光盘，光盘中包含全书各实例源文件和全部实例同步动画 AVI 文件。本书不但适用于具备机械加工理论基础、

CAD 基本技能的初学者,而且也适用于专业的数控加工技术人员和职业院校数控专业学生。

本书由广东鑫泰数控提供技术资源,由郝生根、康亚鹏主编,其他一线技术人员和院校专业教师刘江、房凡余、李莉莉、赵亮、王登贤、张宇、章小丽、高建林参与编写。

作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,书中的纰漏和不足之处在所难免,恳请广大读者、同仁批评指正。

作者

2011年1月

目 录

第 3 版前言

第 1 章 UG NX 7.5 简介和 CAM 模块的功能概述	1
1.1 UG NX 7.5 简介	1
1.2 UG CAM 模块	2
1.2.1 UG NX 7.5 CAM 功能模块介绍	2
1.2.2 与 UG CAM 相关的其他模块	5
1.3 UG CAM 的环境设置和功能操作方法	6
1.3.1 UG CAM 的界面操作	6
1.3.2 UG CAM 的鼠标操作	12
1.3.3 UG CAM 加工环境设置	13
1.4 UG CAM 的工艺流程示意和操作的管理方式	16
1.4.1 UG CAM 的功能术语解释	16
1.4.2 UG CAM 创建加工的步骤流程	16
1.4.3 UG CAM 的加工操作界面	18
1.5 UG NX 7.5 和 UG CAM 的新增功能	19
1.5.1 UG NX 7.5 的新增功能	20
1.5.2 UG CAM 的新增功能	21
第 2 章 UG CAM 加工操作的参数设置	22
2.1 UG NX 7.5 CAD 与 CAM 的关系	22
2.2 UG CAM 的加工术语	22
2.3 UG NX 7.5 的坐标系	25
2.4 UG CAM 操作导航器的应用	25
2.4.1 操作导航器的内容	26
2.4.2 加工操作和路径的状态标记	30
2.5 UG CAM 非切削参数设置	31
2.5.1 进刀	31
2.5.2 退刀	37
2.5.3 进刀控制点	37
2.5.4 避让	39
2.6 UG CAM 公用切削参数设置和机床控制	40
2.6.1 步距	40

2.6.2	机床控制	43
2.6.3	选项	44
2.6.4	拐角	45
2.6.5	切削进给和速度	47
2.7	刀轨可视化仿真与机床仿真	51
2.7.1	刀轨可视化仿真	51
2.7.2	机床仿真	53
2.8	刀具的管理	54
2.8.1	刀具创建	54
2.8.2	铣刀的参数设置	55
2.8.3	指定刀轴	56
2.9	后置处理	56
2.9.1	车间文档	56
2.9.2	后处理	57
第3章 平面铣加工		58
3.1	平面铣概述	58
3.1.1	平面铣特点	58
3.1.2	平面铣操作子类型	59
3.2	平面铣削几何体	60
3.2.1	新建几何体	60
3.2.2	几何体类型	60
3.2.3	边界几何体	62
3.3	平面铣削的参数设置	68
3.3.1	平面铣削的操作参数设置	68
3.3.2	平面铣削的切削参数设置	73
3.4	平面铣削加工实例	85
3.5	面铣削操作的创建和参数设定	96
3.5.1	面铣削介绍	96
3.5.2	面铣削几何体	98
3.5.3	新建几何体	100
3.5.4	面铣削的操作参数	101
3.5.5	面铣削的切削参数	102
3.6	面铣削加工实例	103
第4章 型腔铣和Z-级铣削		113
4.1	轮廓成形铣所包含的子类型	113

4.2 UG CAM 型腔铣的操作设置.....	114
4.2.1 型腔铣的子操作类型.....	115
4.2.2 型腔铣几何体.....	117
4.3 型腔铣的参数设置.....	121
4.3.1 型腔铣切削层设定.....	121
4.3.2 型腔铣的切削参数.....	122
4.4 型腔铣加工实例.....	126
4.5 Z-级铣削的创建和参数设定.....	136
4.5.1 Z-级铣削介绍.....	136
4.5.2 创建深度加工轮廓铣.....	136
4.5.3 深度加工轮廓铣的操作参数.....	137
4.5.4 深度加工轮廓铣的切削参数.....	138
4.6 深度加工轮廓铣加工实例.....	141
第5章 固定轴轮廓铣削加工.....	151
5.1 固定轴轮廓铣的创建和参数设定.....	151
5.1.1 固定轴轮廓铣.....	151
5.1.2 固定轴轮廓铣削几何体.....	152
5.1.3 固定轴轮廓铣驱动方法.....	153
5.1.4 固定轴轮廓铣操作参数.....	161
5.1.5 固定轴轮廓铣削的切削参数.....	163
5.2 固定轴轮廓铣削加工实例.....	170
第6章 UG CAM 点位加工.....	177
6.1 点位加工.....	177
6.1.1 点位加工操作子类型.....	177
6.1.2 点位加工刀具子类型.....	178
6.2 点加工几何体.....	179
6.2.1 创建点加工几何体.....	179
6.2.2 指定孔.....	180
6.2.3 指定部件表面.....	184
6.2.4 指定部件底面.....	184
6.3 点位加工参数设置.....	184
6.3.1 点到点加工的操作参数.....	184
6.3.2 点到点加工的循环参数.....	185
6.3.3 Cycle 深度.....	186

6.4 点位加工实例	187
6.4.1 中心孔的加工	188
6.4.2 固定循环钻孔	196
第 7 章 UG CAM 综合加工实例	203
7.1 综合加工实例 1	203
7.1.1 模型分析	203
7.1.2 设定平面铣操作	204
7.1.3 模型粗加工（平面铣）	207
7.1.4 精加工侧壁（平面铣）	213
7.1.5 精加工底面（面铣削区域加工）	216
7.1.6 刀路过切检查	219
7.1.7 后处理	220
7.2 综合加工实例 2	222
7.2.1 模型分析	223
7.2.2 设定型腔铣操作	224
7.2.3 模型粗加工（型腔铣）	226
7.2.4 模型二次开粗（剩余铣）	231
7.2.5 模型精加工（等高铣）	235
7.2.6 精加工顶面（面铣削区域）	238
7.2.7 精加工底面（面铣削区域）	242
7.2.8 刀路过切检查	244
7.2.9 后处理	245
7.3 综合加工实例 3	247
7.3.1 模型分析	247
7.3.2 设定型腔铣操作	248
7.3.3 模型粗加工（型腔铣）	252
7.3.4 模型半精加工（等高铣）	256
7.3.5 模型精加工（固定轮廓铣）	259
7.3.6 模型清根加工（清根参考刀具）	262
7.3.7 精加工底面（面铣削区域）	265
7.3.8 中心孔的加工（点钻）	269
7.3.9 固定循环钻孔（钻）	272
7.3.10 刀路过切检查	275
7.3.11 后处理	276
参考文献	278

第1章 UG NX 7.5 简介和 CAM 模块的功能概述

内容提要:本章介绍了 UG NX 7.5 软件简介和 UG CAM 模块的环境设置,主要包括 UG CAM 的相关模块、各模块的功能特点、工作流程、新增功能等。

重点掌握:通过本章的学习,读者应该熟悉 UG NX 7.5 界面环境,掌握 UG NX 7.X 版本的命令菜单设定、命令操作、导航器应用,认识 CAM 模块各种加工界面。

1.1 UG NX 7.5 简介

Unigraphics (简称 UG) 软件是美国 UGS (Unigraphics Solutions) 公司 (现被西门子公司收购) 开发的集 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。

UG NX 7.5 面向制造业,为用户提供了强大的造型和加工功能,它界面友好,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;在操作过程中,有相应的提示信息。UG NX 7.5 主界面如图 1-1 所示。

UG NX 7.5 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。

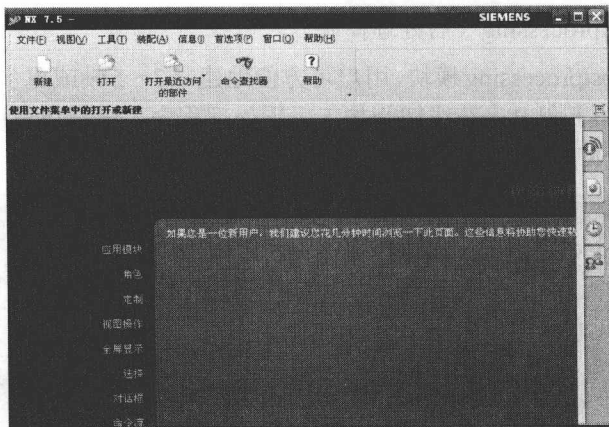


图 1-1 UG NX 7.5 主界面

1.2 UG CAM 模块

UG CAM (Unigraphics CAM) 功能模块是基于 Unigraphics 的应用广泛的 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 轴铣削加工、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。

1.2.1 UG NX 7.5 CAM 功能模块介绍

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. UG/CAM Base (基础模块)

如图 1-2 所示, UG/CAM Base 模块提供了在易于使用的、基于 Motif 环境中连接所有有共同功能加工模块的基础, 它为 UG 所有加工模块提供了一个相同的、界面友好的图形化窗口环境, 用户可以以图形化的方式编辑刀轨和执行改变, 如扩展、缩短或修改刀轨。该模块中还包括对如钻孔、攻螺纹、镗孔等任务的点到点操作子程序, 并可定义标准化刀具库; 用户化对话框允许用户修改和建立被改编到它们的专用菜单, 这可减少培训的时间并使加工任务合理化; 用户化通过使用操作模板进一步增强, 操作模板允许读者建立专门的操作, 如粗加工和精加工, 这些操作通过频繁使用的参数和方法被标准化。UG 软件所有模块都可在实体模型上直接生成加工程序, 并保持与实体模型相关联。

2. UG/Postprocessing (后处理模块)

通过 UG/Postprocessing 模块, 用户可方便地建立 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。该模块适用于目前世界上几乎所有主流 NC 机床和加工中心, 如图 1-3 所示。

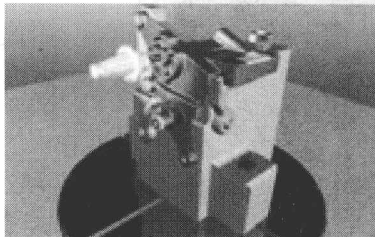


图 1-2 基础模块实例

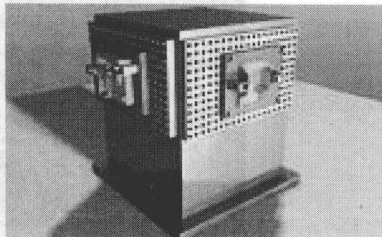


图 1-3 UG 后处理实例

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相关联的,刀具路径能随几何体的改变而自动更新,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。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。输出是可以直接被后处理产生机床可读的一个源文件,如图 1-4 所示。

4. UG/Core & Cavity Milling (模芯和型腔铣模块)

UG/Core & Cavity Milling 模块在加工模具中特别有用,可以使对模芯和模腔实际上的加工过程全自动化,如图 1-5 所示。

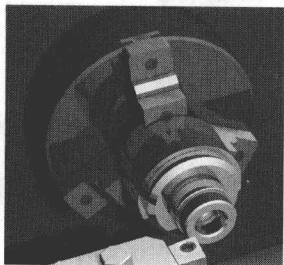


图 1-4 车削实例

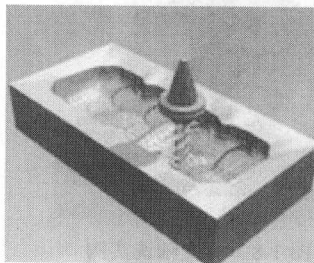


图 1-5 型腔铣实例

5. UG/Fixed-Axis Milling (固定轴铣模块)

UG/Fixed-Axis Milling 模块为产生三轴运动刀轨提供完全和综合的工具,包括各种驱动方法和切削图样可供选择,如边界、径向切削、螺旋切削和用户定义等,并可将仿真刀轨生成文本输出到一个刀轨中,如图 1-6 所示。

6. UG/Flow Cut (流通切削/半自动清根模块)

UG/Flow Cut 模块可以使半精加工或精加工操作节省时间,它与 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。当处理复杂的模芯或型腔时,该模块可以大大地减少为精加工零件或在应用精加工刀具路径前得到均匀余量所需的时间,如图 1-7 所示。

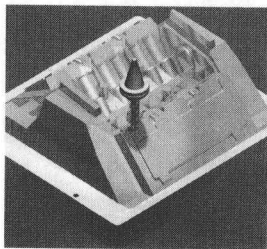


图 1-6 固定轴铣实例

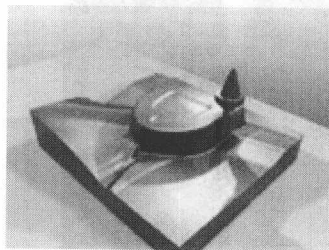


图 1-7 清根实例

7. UG/Variable Axis Milling (可变轴铣模块)

UG/Variable Axis Milling 模块支持在任何 Unigraphics 曲面上的固定和多轴铣功能, 完成 3~5 轴轮廓运动, 同时可以控制刀轨, 刀具的方位和曲面表面粗糙度也可以自定义, 如图 1-8 所示。

8. UG/Sequential Milling (顺序铣模块)

UG/Sequential Milling 模块允许用户在刀轨创建时完全控制每一步。该模块允许用户构造一段接一段的刀轨, 而保留在每一个过程步上的总控制, 还允许用户通过定义内、外轨迹, 在曲面上生成多个刀具路径, 如图 1-9 所示。

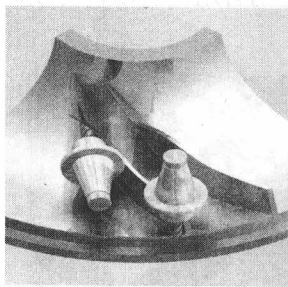


图 1-8 可变轴铣实例

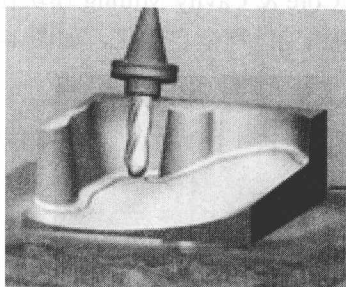


图 1-9 顺序铣实例

9. UG/Wire EDM (线切割模块)

在 UG/Wire EDM 模块可以方便地以 2 轴或 4 轴方式切削零件。它支持线框或实体的 UG 模型, 也支持允许粘接线停止的轨迹和使用各种线尺寸和功率设置。该模块还支持许多流行的 EDM 软件包, 包括 AGIE Charmilles 和许多其他的工具, 如图 1-10 所示。

10. NURBS (轨迹生成器模块)

NURBS 模块允许用户从 UG NC 处理器直接生成基于 NURBS 的刀轨, 从 UG Solid 模型直接生成的新刀轨, 使产生的零件有较高的精度和良好的表面质量, 如图 1-11 所示。

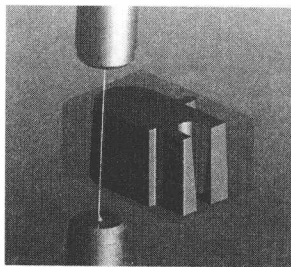


图 1-10 线切割实例

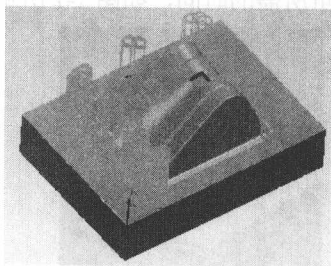


图 1-11 NURBS 实例

1.2.2 与 UG CAM 相关的其他模块

UG CAM 模块虽然是 UG NX 7.5 软件的一个非常重要的模块,但其并不是孤立唯一的。该模块与 UG NX 7.5 的其他模块有着非常紧密的联系,尤其与 CAD 模块和 CAE 模块经常需要进行数据交换。下面介绍这两个模块的功能及其与 UG CAM 之间的联系。

1. CAD 模块

CAD 模型是 NC 编程的前提和基础,任何 CAM 程序的编制都必须有 CAD 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。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,避免了重复劳动,提高了工作效率。

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 1-12 所示是 UG 的自由建模,图 1-13 所示是 UG 的高级装配。

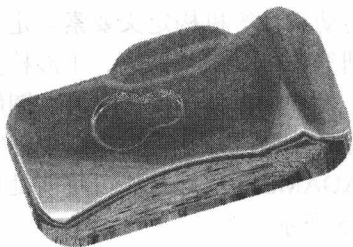


图 1-12 UG 的自由建模

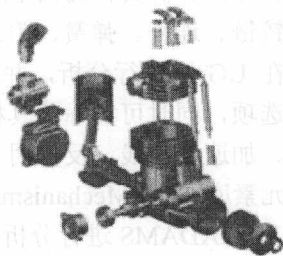


图 1-13 UG 的高级装配

UG NX 7.5 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 Metal Design (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)。

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/Senario 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 1-14 所示。

2) UG/Scenario for Motion (UG 运动机构)。UG/Mechanisms 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 的完全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,并进行各种研究,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/Mechanisms 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 1-15 所示。



图 1-14 有限元前后置处理实例

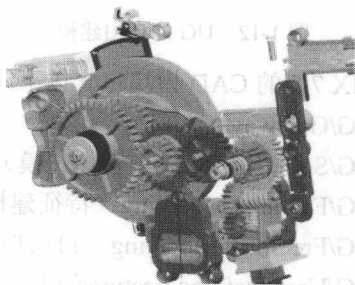


图 1-15 UG 的运动仿真

1.3 UG CAM 的环境设置和功能操作方法

1.3.1 UG CAM 的界面操作

UG CAM 的工作界面主要由窗口标题栏、主菜单、工具栏、主视区、提示栏、状态栏、资源导航栏、导航按钮及弹出式菜单等部分组成。

在 UG NX 7.5 主界面中进入加工模块后, 会显示出常用的加工工具按钮和菜单项, 如图 1-16 所示。

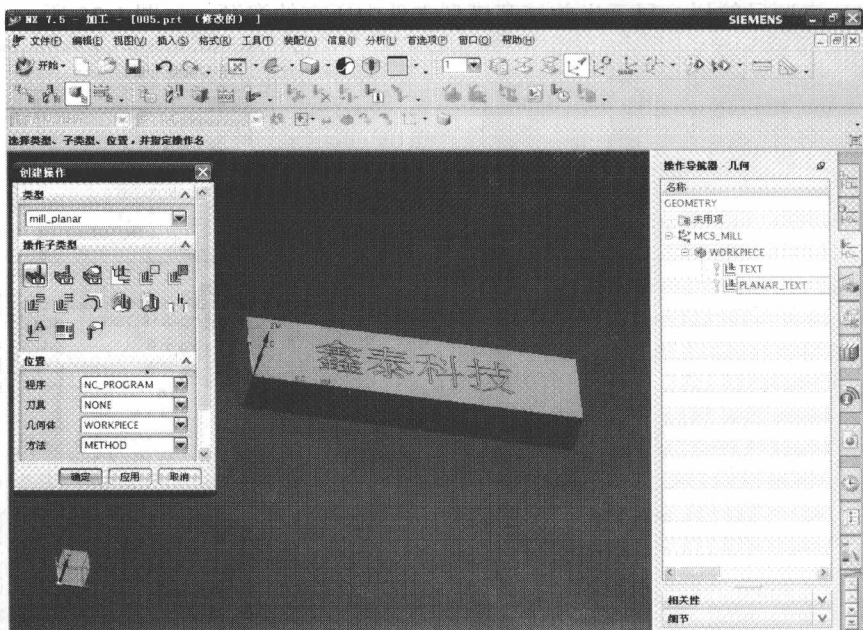


图 1-16 UG CAM 的主界面

UG CAM 主界面中各个部分的功能介绍如下:

1) 标题栏。显示软件的版本和当前模块名称、打开的文件名等, 如图 1-17 所示。



图 1-17 标题栏

2) 菜单栏。主要用来调用各执行命令以及对系统的参数进行设置, 菜单栏几乎包含了整个软件所有的命令, 如图 1-18 所示。

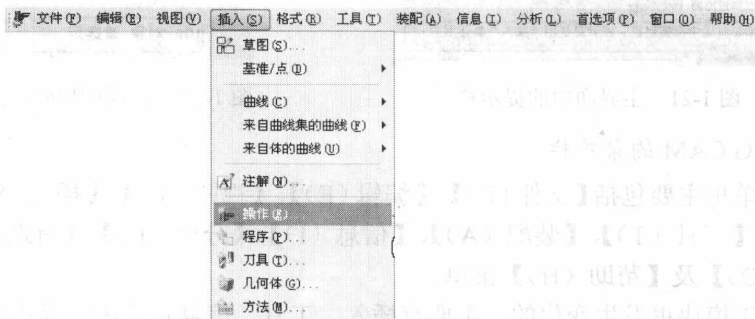


图 1-18 主界面的菜单栏

3) 工具栏。工具栏以按钮的形式提供命令的操作方式, 各个工具条都对应菜单下不同的命令, 用户可以添加或移除工具按钮, 如图 1-19 所示。

4) 资源导航栏。显示当前打开模型文件中所有的资源, 如图 1-20 所示。



图 1-19 CAM 主界面的工具栏

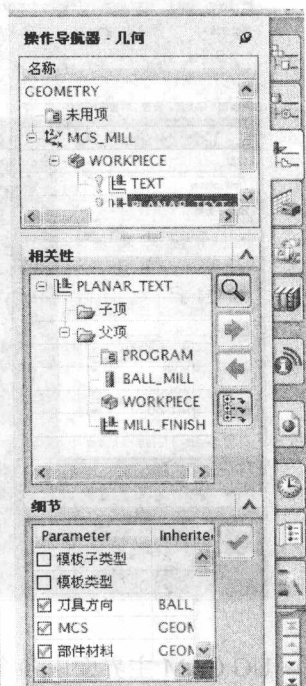


图 1-20 主界面的资源导航栏

5) 提示栏。固定在主界面的中间, 提示读者如何进行操作。执行每个命令步骤时, 系统都会在提示栏中显示必须执行的动作, 或者提示下一个动作, 如图 1-21 所示。

6) 状态栏。主要用来显示系统及图元的状态, 如图 1-22 所示。

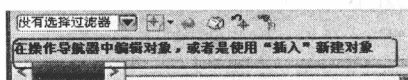


图 1-21 主界面中的提示栏

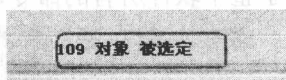


图 1-22 主界面中的状态栏

1. UG CAM 的菜单栏

主菜单里主要包括【文件(F)】、【编辑(E)】、【视图(V)】、【插入(S)】、【格式(R)】、【工具(T)】、【装配(A)】、【信息(I)】、【分析(L)】、【首选项(P)】、【窗口(O)】及【帮助(H)】菜单。

在加工模块里发生变化的, 主要有插入、工具、信息和首选项等几项。

1) 【插入】菜单。新增的菜单有零件明细表(P)、程序(P)、刀具(T)、几