工程软件
数控加工自动编程 经典实例

UG NX 8.5 数控加工自动编程 经典实例

第3版

钟平福 编著

- 详解技能竞赛及考证经典案例
- 掌握编程工艺精髓
- 提高实际加工能力
- 赢得更好工作机会

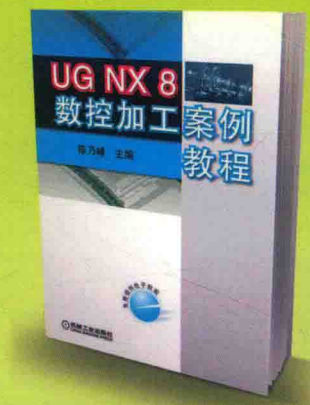
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

附赠1DVD光盘

赠送书中实例源文件、
操作方法的AVI演示动画



ISBN 978-7-111-40680-8 扫二维码进入微店购买



ISBN 978-7-111-38844-9 扫二维码进入微店购买



ISBN 978-7-111-59438-3 扫二维码进入微店购买



ISBN 978-7-111-60344-3 扫二维码进入微店购买

ISBN 978-7-111-63091-3
ISBN 978-7-89386-217-5(光盘)
策划编辑◎周国萍

上架指导 工业技术/机械工程/数控编程

机械工业出版社微信公众号

机械工业出版社科普平台
科技有的聊

机械工业出版社制造业资讯
制造业那些事儿

ISBN 978-7-111-63091-3
9 787111 630913 >

定价：45.00元 (含1DVD)

工程软件数控加工自动编程经典实例

UG NX 8.5 数控加工自动编程经典实例

第3版

钟平福 编著

机械工业出版社

本书共分7章，详细介绍了UG NX 8.5的铣削加工方法、参数设置、加工工艺等，实例以考证或技能竞赛试题为主，从简单的单面体加工到双面体配合件加工，再由曲面类零件加工到多轴零件加工。为了提高读者的实际操作能力，本书还介绍了SINUMERIK 802D与FANUC 0i-MD加工中心机床操作。书中对每一章的重点和难点做了详尽解析，可帮助读者尽快掌握UG NX软件的编程方法与技巧。为方便读者学习和巩固知识，本书配有书中实例源文件、操作方法的AVI演示动画的光盘。

本书可供数控技术应用专业学生和从事数控加工的技术人员学习参考。

图书在版编目（CIP）数据

UG NX 8.5数控加工自动编程经典实例/钟平福编著. —3版.
—北京：机械工业出版社，2019.7
工程软件数控加工自动编程经典实例
ISBN 978-7-111-63091-3

Ⅰ. ①U… Ⅱ. ①钟… 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（2019）第131350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：梁 静 封面设计：马精明
责任印制：孙 炜

河北宝昌佳彩印刷有限公司印刷

2019年9月第3版第1次印刷
184mm×260mm · 11.25印张 · 264千字
000 1—3 000册
标准书号：ISBN 978-7-111-63091-3
ISBN 978-7-89386-217-5（光盘）
定价：45.00元（含1DVD）

电话服务
客服电话：010-88361066
010-88379833
010-68326294
封底无防伪标均为盗版

网络服务
机 工 官 网：www.cmpbook.com
机 工 官 博：weibo.com/cmp1952
金 书 网：www.golden-book.com
机工教育服务网：www.cmpedu.com

前　言

CAD/CAM（计算机辅助设计与制造）技术是现代信息技术与传统机械设计制造技术相结合的一个典型范例，是先进制造技术的重要组成部分。运用这项技术，可以大大缩短企业的产品开发周期、改善产品质量、提高工作效率，提高企业的竞争力。

Unigraphics（简称 UG）是一套集 CAD/CAE/CAM 于一体的三维参数化软件，也是当今世界上最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件之一，同时也是目前在我国应用最广泛、最具代表性的 CAD/CAM/CAE 软件之一，广泛应用于航天航空、汽车、机械、模具和家用电器等工业领域。

本书内容

本书详细介绍了 UG NX 8.5 CAM 数控铣加工模块。全书共分 7 章，第 1 章介绍 UG NX 8.5 概述与通用设置；第 2 章介绍 UG NX 8.5 常用编程方法；第 3 章介绍数控加工中心的基本操作；第 4 章介绍典型单面零件编程；第 5 章介绍典型双面零件编程；第 6 章介绍典型曲面类零件编程；第 7 章介绍典型多轴零件编程。

本书实例介绍由浅入深，从易到难，各章节既相互独立又前后关联。在介绍过程中，编著者根据自己多年的经验，以最易懂的讲解帮助读者快速掌握所学知识。

本书特色

- 实例典型

本书的实例均为一些技能竞赛或考证题，有代表性，可帮助读者快速掌握考证的方法，提高自身技能。

- 适用性强

本书先分析各产品的线框构造思路，然后以步骤 1、步骤 2 的方式进行讲解，读者根据书中的步骤就能很快地上机操作，掌握操作技能。

配书光盘使用说明

为了方便读者学习和巩固知识，本书配有光盘，含书中所有实例的源文件、操作方法的 AVI 演示动画（带语音讲解），望读者能够参考方法及讲解过程，达到举一反三的学习效果。

本书的编写得到了深圳第二高级技工学校领导的大力支持和帮助，同时也得到了许多同行和机械工业出版社的大力支持与帮助，在此一并表示衷心的感谢。最后特别感谢唐英女士的点滴支持与帮助。

由于编著者理论与实践经验有限，且时间仓促，书中难免有错误和欠妥之处，恳请广大专家和读者批评指正，以便以后改进。

编著者

目　录

前言

第1章　UG NX 8.5概述与通用设置 1

1.1　UG NX 8.5新功能概述 1

1.1.1　设计功能增强 1

1.1.2　制造功能增强 2

1.2　UG NX 8.5的CAM典型编程流程 2

1.2.1　获取CAD模型 2

1.2.2　加工工艺分析和规划 2

1.2.3　填写程序单 5

1.3　工序导航器与父节点 5

1.3.1　程序顺序视图 6

1.3.2　刀具视图 6

1.3.3　几何视图 7

1.3.4　方法视图 7

1.4　刀具路径的检查与后处理 13

1.5　切削模式 15

1.5.1　往复式切削 15

1.5.2　单向切削 16

1.5.3　单向带轮廓铣 17

1.5.4　跟随周边 18

1.5.5　跟随部件 19

1.5.6　摆线 20

1.5.7　轮廓加工（轮廓） 21

1.5.8　标准驱动 21

1.6　步距设置 22

1.6.1　恒定步距 22

1.6.2　刀具平直百分比 23

1.6.3　变量平均值 24

第2章　UG NX 8.5常用编程方法 26

2.1　平面铣的加工特点 26

2.2　平面铣几何体设置 26

2.3　平面铣切削层操作 34

2.4　切削参数 39

2.5　非切削参数 45

2.6　其他参数设置 48

2.7　型腔铣的加工特点 50

2.8　型腔铣加工 51

2.9　点位加工 70

2.10　多轴铣削加工 72

2.10.1　多轴加工的特点与应用 72

2.10.2　多轴加工坐标系 73

2.10.3　多轴加工基础 73

第3章　数控加工中心的基本操作 83

3.1　SINUMERIK 802D加工中心操作 83

3.1.1　SINUMERIK 802D加工中心面板认识 83

3.1.2　机用虎钳装夹 87

3.1.3　工件的装夹 90

3.1.4　对刀与换刀 92

3.1.5　程序传输与模拟仿真 94

3.2　FANUC 0i-MD加工中心的基本操作 96

3.2.1　FANUC 0i-MD加工中心面板认识 96

3.2.2　零件的分中与对刀 101

3.2.3　程序的传输与编辑 103

3.3　数控加工操作中常见问题处理 103

3.3.1　零件精度的分析 103

3.3.2　常见数控系统的精度分析 104

3.3.3　半闭环控制系统反向间隙的补偿 105

第4章　典型单面零件编程 107

4.1　典型单面零件编程加工方案 107

4.1.1　工艺分析 107

4.1.2　填写CNC加工程序单 107

4.2　数控编程操作步骤 108

4.2.1　父节点创建 108

4.2.2 创建刀轨路径 112
4.2.3 刀具路径的仿真验证 118
4.3 拓展练习 119
第5章 典型双面零件编程 120
5.1 零件底面编程加工方案 120
5.1.1 工艺分析 120
5.1.2 填写CNC加工程序单 121
5.1.3 零件底面数控编程操作步骤 121
5.2 零件表面编程步骤及分中对刀操作 132
5.2.1 零件表面编程步骤 132
5.2.2 工件反面装夹与分中对刀 133
5.3 拓展练习 134
第6章 典型曲面类零件编程 135
6.1 典型曲面零件编程加工方案 135
6.1.1 工艺分析 135
6.1.2 填写CNC加工程序单 136
6.2 数控编程操作步骤 136
6.2.1 父节点创建 136
6.2.2 创建刀轨路径 139
6.2.3 刀具路径的仿真验证 153
6.3 拓展练习 153
第7章 典型多轴零件编程 154
7.1 典型多轴零件编程加工方案 154
7.1.1 工艺分析 154
7.1.2 填写CNC加工程序单 155
7.2 数控编程操作步骤 155
7.2.1 父节点创建 155
7.2.2 创建刀轨路径 159
7.3 拓展练习 170
参考文献 171

第1章 UG NX 8.5概述与通用设置

UG是Unigraphics的缩写，它是一个交互式CAD/CAM（计算机辅助设计与计算机辅助制造）系统，功能强大，可以轻松实现各种复杂实体及造型的建构。它在诞生之初主要基于工作站，但随着PC硬件的发展和个人用户的迅速增长，在PC上的应用取得了迅猛的增长。

UG的开发始于1969年，它是基于C语言开发实现的。UG的目标是用最新的数学技术，即自适应局部网格加密、多重网格和并行计算，为复杂应用问题的求解提供一个灵活的可再使用的软件基础。来自SIEMENS PLM的UG NX使企业能够通过新一代数字化产品开发系统实现向产品全生命周期管理转型的目标。UG NX包含了企业中应用最广泛的集成应用套件，用于产品设计、工程和制造全范围的开发过程。

1.1 UG NX 8.5新功能概述

2012年10月SIEMENS PLM Software发布了UG NX 8.5版本。虽然已发布了UG NX 12版本，但UG NX 8.5仍然是目前市面上应用最广泛的版本。此版本相比以前版本有很多功能得到了提升。

1.1.1 设计功能增强

在设计环境中，为特征建模、自由曲面建模、同步技术以及包括可视化和用户交互在内的核心功能提供了重要的功能增强。

1．特征建模的增强

- 在两个体之间创建合并时，可以选择要保留和舍弃的区域。此增强功能很大程度上降低了针对复杂形状的工作量。
- 可从分型面形成拔模面。此增强功能避免了对分型面的选择，并大大减少了创建铸件或模塑部件的步骤。
- 强大的凸起体功能，支持在薄壁组件上创建凸起区域。
- 选择圆角边等几何体的自动“通透显示”样式，可更便捷地实现此功能结果的可视化。

2．自由曲面建模的增强

- 可以通过存储于文本文件中的点数据生成曲线和曲面。
- 增强的X成形和整体变形功能，允许以最轻松的方式设计复杂的形状。

3．制图和文档的增强

- 关联视图布局可确保在图纸页上移动的视图能够在移动后，相对于彼此正确定位。
- 轻量级图纸视图可加快创建和注释包含大型装配的图纸，并提高其内存。

1.1.2 制造功能增强

UG NX 8.5 制造功能的增强，提高了生成制造数据时的生产力。UG NX 8.5 大大提高了机械、航空、医疗和模型以及凹模行业的部件制造生产力。凭借新的加工工序、更广泛的刀轨控制以及更简单的自动编程方式，可以节省编程和部件加工的时间。要闭合质量环路，可以直接在 UG NX 中创建 CMM 检测程序并分析结果。通过全新的刀具库和 CAM 数据管理功能，可以节省加工刀具的成本，并在 NC 编程到加工的过程中使用正确的数据。

此外，UG NX 8.5 加工功能还包括：

- 新的粗加工工序选项，可提升加工涡轮和多叶片部件的效率。通过加深开槽运动的深度，可为粗加工工序分配更高的进给率或更深的深度。具有交互式握柄的动态刀轴控制允许在拖动刀具的过程中查看整个机床装配，以查看如何针对任何刀具位置定位机床。碰撞和机床轴限制将高亮显示。
- 包含新接触点控制的侧刃铣或侧面铣，可在需要 5 轴策略的复杂部件上减少刀路，并产生较好的表面质量，而该 5 轴策略使用端铣的侧面进行切削。通过使刀尖定位于通过接触点，可在每次进刀时移除更多的材料，从而让刀具尖头更尖，并延长刀具使用寿命。
- 增强的 UG NX CAM 刀具加工库支持更广的刀具定义，其中包括刀具加工设备和夹持器。它还包括可加快机床仿真设置的关联信息，例如腔体指派、安装点和可视预览等。

1.2 UG NX 8.5 的 CAM 典型编程流程

UG NX 8.5 CAM 典型编程流程操作如图 1-1 所示。

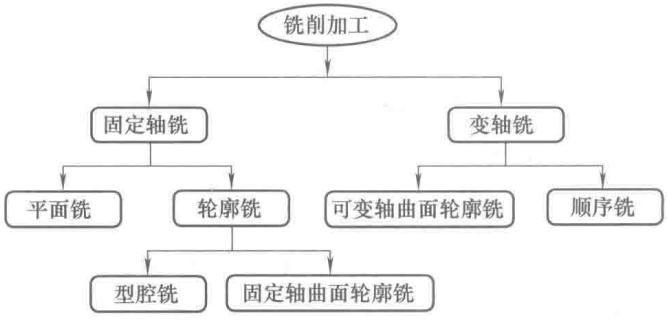


图 1-1 UG NX 8.5 CAM 典型编程流程

1.2.1 获取 CAD 模型

可直接利用 UG 建模功能建立 CAD 模型，还可以利用其他三维软件建立（如 Pro/E、Solid Edge 等）并经过文件的转档而获取。

1.2.2 加工工艺分析和规划

数控加工程序编制简称数控编程。数控编程由编程员或工艺员完成。加工零件之前，必须将零件的全部工艺过程、工艺参数和位移数据等进行拟定，其过程与常规工艺路线拟定过程相似，数控加工工艺路线的设计，需先找出零件所有的加工表面并逐一确定各表面的加工方法，其每一步相当于一个工步，然后将所有工步内容按一定原则排列成先后顺序。

接着确定哪些相邻工步可以划为一个工序，即进行工序的划分。最后再将所需的其他工序如常规工序、辅助工序、热处理工序等插入，衔接于数控加工工序序列之中，就得到了要求的工艺路线。数控加工的工艺路线设计与普通机床加工的常规工艺路线拟定的区别，主要在于它仅是几道数控加工工艺过程的概括，而不是指从毛坯到成品的整个工艺过程。由于数控加工工序一般均穿插于零件加工的整个工艺过程之中，因此在工艺路线设计中，一定要兼顾常规工序的安排，使之与整个工艺过程协调吻合。

1．工序的划分

在数控机床上加工的零件，一般按工序集中原则划分工序。划分方法如下：

（1）按安装次数划分工序　以一次安装完成的那一部分工艺过程为一道工序。该方法一般适合于加工内容不多的工件，加工完毕就能达到待检状态。

（2）按所用刀具划分工序　以同一把刀具完成的那一部分工艺过程为一道工序。这种方法适用于工件的待加工表面较多，机床连续工作时间过长，加工程序的编制和检查难度较大等情况。在专用数控机床和加工中心上常用这种方法。

（3）按粗、精加工划分工序　考虑工件的加工精度要求、刚度和变形等因素来划分工序时，可按粗、精加工分开的原则来划分工序，即以粗加工中完成的那部分工艺过程为一道工序，精加工中完成的那部分工艺过程为另一道工序。一般来说，在一次安装中不允许将工件的某一表面粗、精不分地加工至精度要求后再加工工件的其他表面。

（4）按加工部位划分工序　以完成相同型面的那一部分工艺过程为一道工序。有些零件加工表面多而复杂，构成零件轮廓的表面结构差异较大，可按其结构特点（如内型、外形、曲面或平面等）划分成多道工序。

综上所述，在划分工序时，一定要视零件的结构与工艺性、机床的功能、零件数控加工内容的多少、安装次数以及生产组织等实际情况灵活掌握。

2．加工顺序的安排

加工顺序安排得合理与否，将直接影响到零件的加工质量、生产率和加工成本。应根据零件的结构和毛坯状况，结合定位及夹紧的需要综合考虑，重点应保证工件的刚度不被破坏，尽量减少变形，同时还应遵循下列原则：

1）尽量使工件的装夹次数、工作台转动次数、刀具更换次数及所有空行程时间减至最少，提高加工精度和生产率。

2）先内后外原则，即先进行内型内腔加工，后进行外形加工。

3）为了及时发现毛坯的内在缺陷，精度要求较高的主要表面的粗加工一般应安排在次要表面粗加工之前；大表面加工时，因内应力和热变形对工件影响较大，一般也需先加工。

4）在同一次安装中进行的多个工步，应先安排对工件刚性破坏较小的工步。

5）为了提高机床的使用效率，在保证加工质量的前提下，可将粗加工和半精加工合为一道工序。

6）加工中容易损伤的表面（如螺纹等），应放在加工路线的后面。

3．数控加工工序与普通工序的衔接

这里所说的普通工序是指常规的加工工序、热处理工序和检验等辅助工序。数控工序前后一般都穿插其他普通工序，若衔接不好就容易产生矛盾。较好的解决办法是建立工序间

的相互状态联系，在工艺文件中做到互审会签。例如是否预留加工余量，留多少、定位基准的要求、零件的热处理等，这些问题都需要前后衔接，统筹兼顾。

4. 工件的定位与夹紧方案

工件的定位，粗基准方案的确定应遵循以下原则：相互位置要求原则；加工余量合理分配原则；重要表面原则；不重复使用原则；便于装夹原则。

精基准的选择原则：基准重合原则；基准统一原则；自为基准原则；互为基准反复加工原则；便于装夹原则。

辅助基准：辅助基准是为了便于装夹或易于实现基准统一而人为制成的一种定位基准。

工件的夹紧：夹紧装置由力源部分和夹紧机构两个基本部分组成。

夹紧力方向的确定：夹紧力的作用方向应垂直指向主要定位基准，应使所需夹紧力尽可能小，应使工件变形尽可能小。夹紧力作用点的选择：应施加于工件刚性较好的部位上，应尽量靠近工件加工面，应落在定位元件的支承范围内。夹紧力的大小：一般按静力平衡原理，计算所需的理论夹紧力，乘上安全系数即为实际所需夹紧力。

5. 铣削刀具的选择

铣刀主要参数的选择：选择铣刀时要根据不同的加工材料和加工精度要求，选择不同参数的铣刀进行加工。数控铣床上使用最多的是可转位面铣刀和立铣刀，下面重点介绍面铣刀和立铣刀参数的选择。

（1）面铣刀主要参数的选择　标准可转位面铣刀直径为16～630mm，应根据侧吃刀量选择适当的铣刀直径（一般比切宽大20%～50%），尽量包容工件整个加工宽度，以提高加工精度和效率，减小相邻两次进给之间的接刀痕迹和保证铣刀的寿命。粗铣时，铣刀直径要大些，因为粗铣切削力大，选小直径铣刀会减小切削扭矩。精铣时，铣刀直径也要大些，尽量包容工件整个加工宽度，以提高加工精度和效率，并减小相邻两次进给之间的接刀痕迹。

（2）立铣刀主要参数的选择　立铣刀的有关参数，推荐按下述经验数据选取。

- 刀具半径 R 应小于零件内轮廓面的最小曲率半径 ρ，一般取 $R=(0.8\sim0.9)\rho$。
- 零件的加工高度 $H\leqslant(1/6\sim1/4)R$，以保证刀具有足够的刚度。
- 对不通孔（深槽），选取 $L=H+5\sim10$mm（L 为刀具切削部分长度，H 为零件高度）。
- 加工外形及通槽时，选取 $L=H+r+5\sim10$mm（r 为刀尖半径）。
- 粗加工内轮廓面时，铣刀最大直径 $D_{粗}$ 可按下式计算：

$$D_{粗}=2(\delta\sin\theta/2-\delta_1)/(1-\sin\theta/2)+D$$

式中，D—轮廓的最小凹圆角直径；

δ—圆角邻边夹角等分线上的槽加工余量；

δ_1—精加工余量；

θ—圆角两邻边的夹角。

- 加工肋时，刀具直径 $D=(5\sim10)b$，其中 b 为肋的厚度。

技巧提示：刀具的选择要注意考虑：切削性能好，精度高，可靠性高，寿命长，断屑及排屑性能好。

6. 切削用量的选择

切削用量包括切削速度、进给速度、背吃刀量和侧吃刀量。从刀具寿命出发，切削用量的选择方法是：先选取背吃刀量或侧吃刀量，其次确定进给速度，最后确定切削速度。

（1）背吃刀量（端铣）或侧吃刀量（圆周铣） 背吃刀量和侧吃刀量的选取主要由加工余量和对表面质量的要求决定。

- 在工件表面粗糙度值要求为 $Ra12.5 \sim 25\mu m$ 时，如果圆周铣削的加工余量小于 5mm，端铣的加工余量小于 6mm，粗铣一次进给就可以达到要求。但在余量较大、工艺系统刚性较差或机床动力不足时，可分两次进给完成。
- 在工件表面粗糙度值要求为 $Ra3.2 \sim 12.5\mu m$ 时，可分粗铣和半精铣两步进行，粗铣时背吃刀量或侧吃刀量选取不同，粗铣后留 0.5 ～ 1.0mm 余量，在半精铣时切除。
- 在工件表面粗糙度值要求为 $Ra0.8 \sim 3.2\mu m$ 时，可分粗铣、半精铣、精铣三步进行。半精铣时背吃刀量或侧吃刀量取 1.5 ～ 2.0mm，精铣时圆周铣侧吃刀量取 0.3 ～ 0.5mm，面铣背吃刀量取 0.5 ～ 1mm。

（2）进给速度　进给速度 v_f 是单位时间内工件与铣刀沿进给方向的相对位移，单位为 mm/min。它与铣刀转速 n、铣刀齿数 z 及每齿进给量 f_z（单位为 mm/z）的关系式为：

$$v_f = f_z z n$$

（3）切削速度　铣削的切削速度计算公式为 $v_c = \pi D n / 1000$，其中 n 为主轴转速，D 为刀具直径。

1.2.3　填写程序单

CNC 程序单见表 1-1 所示。

表 1-1　CNC 程序单　　（单位：mm）

CNC 程序加工单				加 工 简 图		
模具编号	01	编程日期	2017-1-10			
加工编号	02	跟模组长				
加工内容	铣型腔	编程人员				
加工数量	1 件	测量部位				
加工尺寸	230×190×40	测量尺寸				
对刀位置	顶为 0					
序　号	刀　具	方　法	刀　长	加 工 深 度	加 工 余 量	备　注
T1	D12	粗铣	5	-15	0.5	
T2	D6	粗铣	5	-15	0.5	
T3	D4R2	半精	5	-15	0.3	

1.3　工序导航器与父节点

工序导航器具有 4 个用来创建和管理 NC 程序的分级视图。每个视图都根据视图主题（工序在程序中的顺序、所用工具、加工的几何体或所用的加工方法）组织相同的工序集。

当工序导航器位于资源条上时，左上角会有一个图钉图标，单击此图钉，可以固定工序导航器，如图 1-2 所示。

工序导航器可以通过编辑、剪切、复制、删除或重命名等操作来管理复杂的编程刀路选项。熟练应用工序导航器的操作功能，不仅能提高编程速度，还能提高编程刀路的质量和链接性。在工序导航器中任意选择某一对象，右击，系统将弹出编辑菜单。用户可以根据个人的需要选择对应的对象进行编辑和修改，如图 1-3 所示。

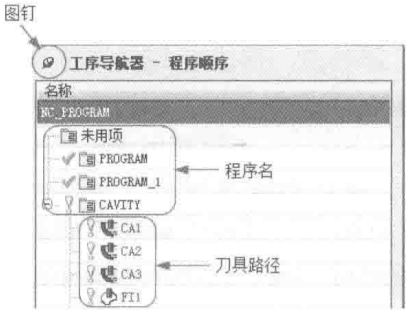


图 1-2　工序导航器

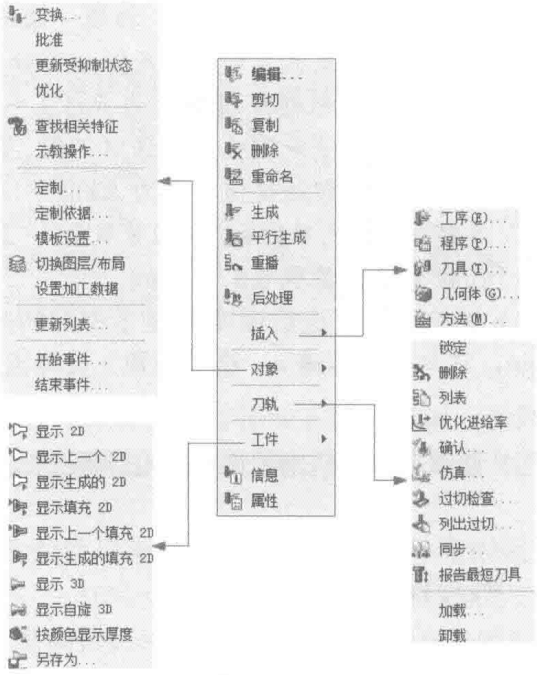


图 1-3　编辑选项操作栏

1.3.1　程序顺序视图

程序顺序视图中按加工顺序列出了所有操作。该视图可帮助用户根据创建时间对设置中的所有操作进行分组，如需要更改加工刀轨的先后顺序，则可以轻松地对某一程序进行拖放排序。当使用程序顺序视图时，用户可以进行更改、检查操作顺序，同时输出到后处理器时不更改顺序视图。在程序顺序视图中 NC_PROGRAM 和 未使用的项 两个节点是系统自定的，不可修改和删除，如图 1-4 所示。

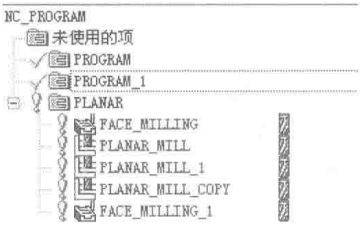


图 1-4　程序顺序视图对话框

1.3.2　刀具视图

刀具视图是以刀具为主线来显示加工操作，如图 1-5 所示。

技巧提示：在刀具视图选项中选取GENERIC_MACHINE选项，并同时右击，系统弹出相关快捷方式选项，如图 1-6 所示，在快捷方式中单击 编辑，系统弹出【通用机床】对话框，如图 1-7 所示，在此可以选取相关的机床参数。



图 1-5　刀具视图对话框



图 1-6　快捷方式选项

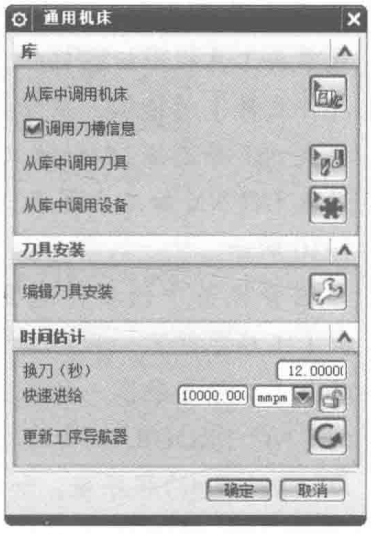


图 1-7　【通用机床】对话框

1.3.3　几何视图

几何视图是以几何体为主线来显示加工操作，如图 1-8 所示。



图 1-8　几何视图对话框

1.3.4　方法视图

方法视图可以帮助用户根据其加工方法来对操作进行分组。例如，铣、钻、车、粗加工、半精加工、精加工。在进行编辑时，可以快速查看每个操作中使用的方法，然后根据相关要求进行相关的编辑即可。

使用方法视图可以一次更改多个操作的方法信息。比如，要更改所有粗加工操作的切削颜色，则可以在MILL_ROUGH选项中进行相关参数的更改，同时MILL_ROUGH方法中的所有操作均会继承新的颜色。这样比起逐个更改显示选项更容易、方便和快捷，加工方法视图如图 1-9 所示。



图 1-9　加工方法视图对话框

实例1：工序导航器的应用

步骤1：运行UG NX 8.5。

步骤2：选择主菜单的【文件】|【打开】命令，或单击工具栏图标按钮，将弹出【打开部件文件】对话框，在此找到放置练习文件夹ch1并选择exe1.prt文件，单击 确定 进入UG NX加工主界面，显示结果如图1-10所示。

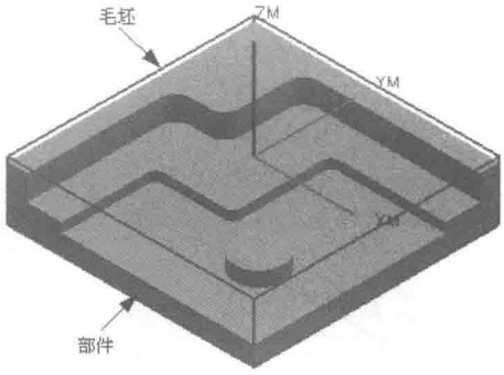


图1-10 部件和毛坯模型

步骤3：单击资源条中的操作选项卡，系统弹出【工序导航器—程序顺序】对话框，此时在【工序导航器—程序顺序】中可以看到【NC_PROGRAM】中已经有了一个名为PROGRAM的程序名，如图1-11所示。

- 在PROGRAM程序名中右击，系统弹出快捷工具条，如图1-12所示。
- 在快捷工具条中单击重命名选项，接着输入PLANAR，重命名结果如图1-13所示。

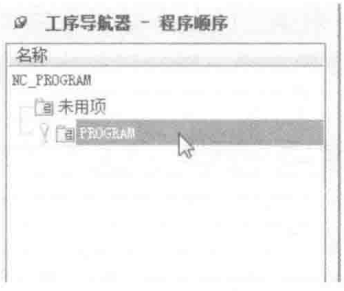


图1-11 程序名



图1-12 快捷工具条1

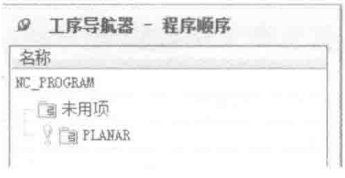


图1-13 程序重命名结果

步骤4：在【工序导航器—程序顺序】空白处右击，系统弹出快捷工具条，如图1-14所示。

- 在快捷工具条中单击几何视图选项，系统显示几何体视图对话框，如图1-15所示。
- 在MCS_MILL选项中单击+号，系统会显示几何体相关对象，如图1-16所示。

步骤5：在【工序导航器—程序顺序】空白处右击，系统弹出快捷工具条，如图1-14所示。

- 在快捷工具条中单击加工方法视图选项，系统显示加工方法视图对话框，如图1-17所示，在此不做任何更改，完成工序导航器应用操作。



图 1-14　快捷工具条 2

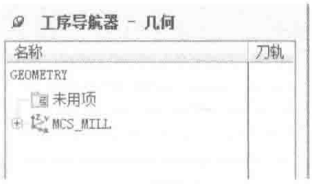


图 1-15　几何体视图对话框

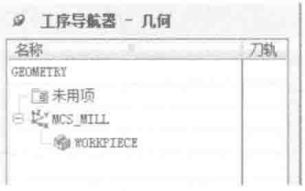


图 1-16　几何体视图对话框展开结果

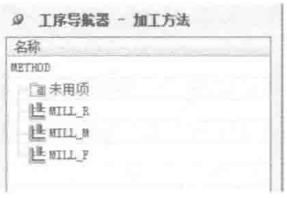


图 1-17　加工方法视图对话框

实例 2：程序视图与刀具创建

步骤 1：接上一实例。

步骤 2：在【刀片】工具条中单击图标按钮，系统弹出【创建程序】对话框，如图 1-18 所示。

- 在 类型 下拉列表中选取 mill_planar 选项。
- 在 名称 文本框中输入 CORE，其余参数按系统默认，单击两次 确定 完成创建程序操作，此时在【工序导航器—程序顺序】对话框中显示两个程序名，如图 1-19 所示。



图 1-18　【创建程序】对话框

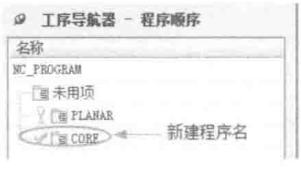


图 1-19　创建程序结果

步骤 3：在【导航器】工具条中单击机床视图图标按钮，在【工序导航器—机床】中没有任何刀具，如图 1-20 所示。

步骤 4：在【刀片】工具栏中单击创建刀具图标按钮，系统弹出【创建刀具】对话框，如图 1-21 所示。

- 在 类型 下拉列表中选择 mill_planar 选项。
- 在 刀具子类型 下拉列表中单击图标按钮。

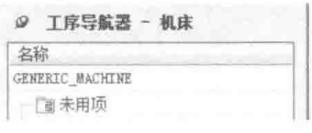


图 1-20　刀具视图对话框

- 在 位置 下拉列表中选择【GENERIC_MACHINE】选项。
- 在 名称 下拉列表中的文本框中输入 D25_R5，单击 确定 进入刀具参数设置对话框，如图 1-22 所示。



图 1-21 【创建刀具】对话框

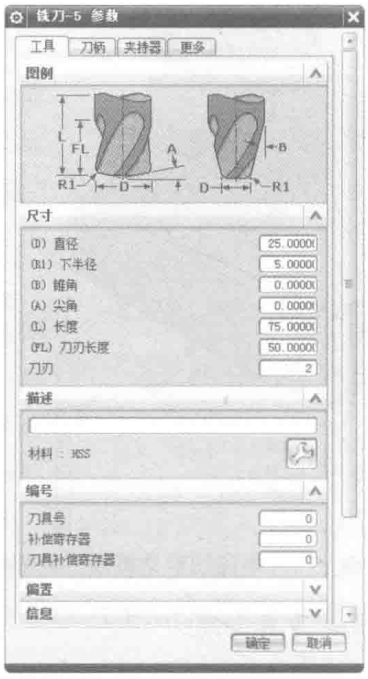


图 1-22 刀具参数设置对话框

技巧提示：刀具名称应当反映刀具的主要参数和形式，因此在【名称】中输入的数据尽量与刀具设置的参数保持一致。

步骤 5： 在【铣刀—5 参数】对话框中设置如下参数。

- 在【直径】文本框中输入 25。
- 在【下半径】文本框中输入 5，其余参数按系统默认，单击 确定 按钮完成创建刀具操作，在【工序导航器—机床】对话框中显示图 1-23 所示的创建刀具结果。

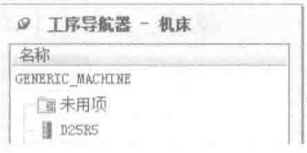


图 1-23 刀具创建结果

实例 3：创建几何体

几何体主要用来定义 MCS 坐标、部件几何、毛坯几何、检查几何、修剪几何和底平面。

步骤 1： 运行 UG NX 8.5。

步骤 2： 选择主菜单的【文件】|【打开】命令，或单击工具栏图标按钮，弹出【打开部件文件】对话框，在此找到放置练习文件夹 ch1 并选择 exe2.prt 文件，单击 确定 进入 UG NX 加工界面，如图 1-24 所示。

步骤 3： 在工序导航器对话框空白处右击，系统弹出快捷工具条，如图 1-25 所示。

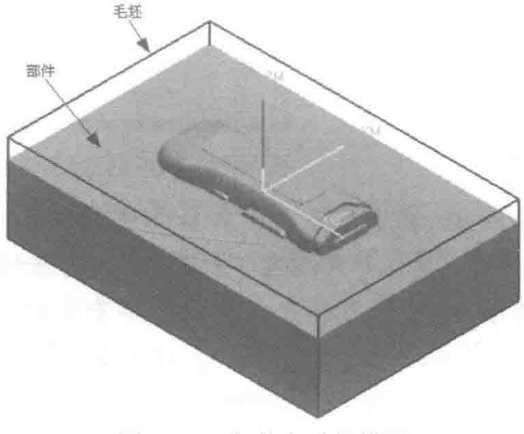


图 1-24 部件和毛坯模型