



# UG NX 8 数控加工 入门与实战

云杰漫步CAX设计教研室 编著

170分钟视频教程  
45个案例工程文件

## 整的知识讲解

从UG NX 8基础操作开始，结合数控加工和UG的特点，通过实例和综合演练案例，帮助读者全面掌握UG和数控加工的知识与操作。

## 全面的加工类型

详细介绍了7大类数控加工技法，包括平面铣削加工、型腔铣削加工、插铣削加工、等高曲面轮廓铣加工、固定曲面轮廓铣加工、点位加工和数控车削加工。

## 合理的案例安排

案例安排细致全面，涉及UG数控加工文件、程序组、刀具、几何体、进给量、工序、铣削模式、孔、轴、凹槽、模具、杆件、后处理、车间文档等数控加工必备知识与操作。

## 完备的学习资料

300多页学习资料，40多个操作实例，170多分钟视频教程；一目了然的讲解方式，详尽的操作步骤，当之无愧的超值学习套餐。





# UG NX 8 数控加工 入门与实战

云杰漫步CAX设计教研室 编著

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX 8数控加工入门与实战 / 云杰漫步  
CAX设计教研室编著. — 北京: 人民邮电出版社,  
2013.4

ISBN 978-7-115-31052-1

I. ①U… II. ①云… 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(2013)第034184号

## 内 容 提 要

本书是UG NX 8数控加工入门与实战教程,不但包括UG NX 8软件的基础应用和使用技巧,而且包括其在数控加工领域的实际案例应用。

全书共11章,包括数控加工操作基础、平面铣削加工、型腔铣削加工、插铣削加工、等高曲面轮廓铣加工、固定轴曲面轮廓铣加工、点位加工、数控车削加工、后处理和车间文档等内容,并通过数控加工技术综合案例对所讲内容进行了系统性回顾。

本书配套光盘中有各章节实例、综合演练的教学视频,共47集。此外还有45个对应的工程源文件,便于读者练习使用。

本书适合使用UG NX 8中文版进行数控设计的广大初、中级用户阅读,既可以作为广大读者快速掌握UG NX 8数控加工的自学实用指导,也可以作为大专院校计算机辅助课程的指导教材。

## UG NX 8 数控加工入门与实战

- ◆ 编 著 云杰漫步 CAX 设计教研室  
责任编辑 许曙宏
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京昌平百善印刷厂印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 22.25  
字数: 590 千字  
印数: 1—3 000 册
- 2013 年 4 月第 1 版  
2013 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-31052-1

定价: 45.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

# 前言

Unigraphics (简称UG) 软件原来是美国UGS公司推出的五大主要产品之一, 后来UG软件的新东家SIEMENS公司推出了其较新版本NX 8, 由于其功能强大, 已逐渐成为当今世界最为流行的CAD/CAM/CAE软件之一, 广泛应用于通用机械、模具、家电、汽车及航天领域。自从1990年进入中国以来, UG软件得到了越来越广泛的应用, 在汽车、航空、军事、模具等诸多领域大展身手, 现已成为我国工业界主要使用的大型CAD/CAE/CAM软件之一。UG设有CAM模块, 专门用于完成数控加工和编程工作。

为了使读者能够在最短的时间内掌握NX 8数控加工技术的诀窍, 笔者的CAX设计教研室根据多年使用UG数控加工的经验编写了本书。本书针对NX 8数控加工的特点, 对内容作了周密的安排, 按照由简单到复杂的过程进行编排, 使整本书看上去就像一位专业设计师, 将设计项目时的思路、流程、方法和技巧、操作步骤面对面地与读者交流。全书共分为11章, 内容包括加工操作基础、平面铣削加工、型腔铣削加工、插铣削加工、等高曲面轮廓铣加工、固定轴曲面轮廓铣加工、点位加工、数控车削加工、后处理和车间文档, 对数控加工功能和技巧进行了全面和深入的讲解, 从基础入门到具体的操作实战, 并在全书最后通过数控加工技术综合范例对所学内容进行了系统讲解。

本书配备了交互式多媒体教学演示光盘, 将案例制作过程制作为多媒体进行讲解, 有从教多年的专业讲师全程多媒体语音视频跟踪教学, 以面对面的形式讲解, 便于读者学习使用。同时光盘中还提供了所有实例的源文件, 以便读者练习使用。关于多媒体教学光盘的使用方法, 读者可以参看光盘根目录下的光盘说明。另外, 本书还提供了网络的免费技术支持, 欢迎大家登录云杰漫步多媒体科技的网上技术论坛进行交流 ([www.yunjiework.com/bbs](http://www.yunjiework.com/bbs))。论坛分为多个专业的设计板块, 可以为读者提供实时的软件技术支持。

本书由云杰漫步多媒体科技CAX设计教研室编著, 参加编写工作的有张云杰、靳翔、尚蕾、张云静、贺安、董闯、宋志刚、刘亚鹏、彭勇、焦淑娟、金宏平、李家田、杨晓晋等。书中的范例均由云杰漫步多媒体科技公司设计制作, 多媒体光盘由云杰漫步多媒体科技公司技术支持, 在此一并表示感谢。

由于本书编写人员的水平有限, 因此书中难免有不足之处, 望广大读者不吝赐教, 对书中的不足之处给予指正。

编 者

2013年4月



# 多媒体光盘使用说明

多媒体教学光盘内容为所学范例的多媒体教学课程和学习过程中需要调用的prt模型文件。读者可以将书本和光盘结合起来进行学习,也可以直接通过光盘中的多媒体教学进行独立学习。

## 光盘使用方法

1. 光盘可以自动运行(当您把光盘放入光驱时,只需等待一小段时间就会自动运行程序)。
2. 如果光盘不能自动运行,在光盘根目录中双击start.exe文件即可运行光盘程序,进入光盘主界面,如图1所示。
3. 单击【光盘说明】按钮可以打开光盘说明讲解。
4. 单击【资料库】按钮后可打开文件夹“ywj”,其中有本书中的范例的模型文件,其中的各文件夹的名称为章号。
5. 单击某一章的章号按钮即可打开该章的范例目录,如图2所示。
6. 单击各小节按钮可进入该范例的学习,如图3所示。
7. 单击【退出】按钮可以退出光盘。

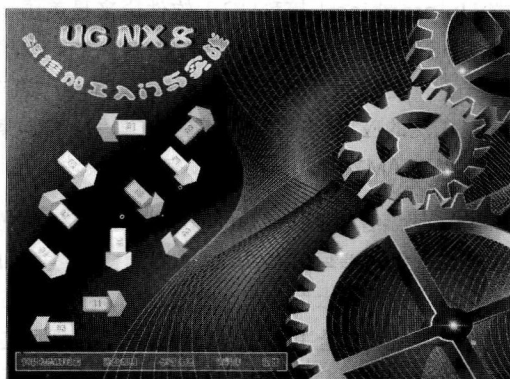


图1



图2

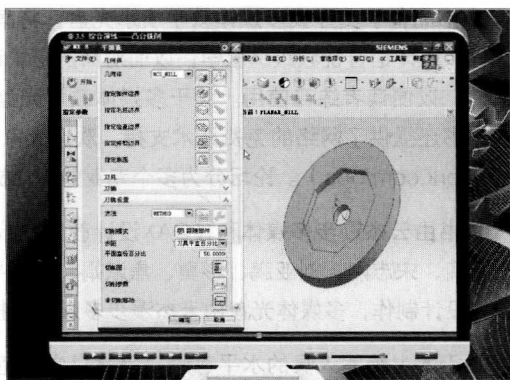


图3

## 特别提示

1. 由于光盘中教学视频采用了TSCC的压缩格式,需要读者的计算机中安装有该解码程序,没有的读者可以通过在主界面中单击【安装视频解码器】按钮,或者从网上下载解码程序进行安装,也可以登录技术支持论坛([www.yunjiework.com/bbs](http://www.yunjiework.com/bbs))后下载解码程序进行安装。
2. 书中的模型源文件为本书各章实例的prt文件,读者需要使用UG NX 8中文版本才能将它们打开。建议读者将光盘中的所有模型文件备份,在硬盘上运行。
3. 本光盘中的图片、影像等素材文件仅可作为学习和欣赏之用,未经许可不得用于任何商业等其他用途。

关于本书的相关技术支持和软件问题请到作者的技术论坛进行交流,或者发电子邮件寻求帮助。

云杰漫步多媒体科技公司CAX设计教研室  
技术论坛: [www.yunjiework.com/bbs](http://www.yunjiework.com/bbs)  
电子邮件: [yunjiebook@126.com](mailto:yunjiebook@126.com)

# UG NX 8数控加工入门与实战视频目录

为了帮助读者更好地学习本书,作者录制了总共70例、时长接近3小时的配套多媒体语音视频教程。通过视频教程,作者一方面直观地演示了所有命令操作,以便读者掌握UG NX 8数控加工的基本操作;另一方面结合演示对一些较为复杂的概念进行了形象的讲解。同时,作者对一些重点与细节进行了强调,这将有助于读者更好地抓住学习要点。这套多媒体教程不但是书本的有力补充,也是本书不可或缺的部分。

所有视频都使用了高清格式录制以保证最佳观看效果。同时,多媒体教程还有良好的交互界面,读者可以在电脑上自如地选择要播放的教程视频、控制播放进度、调整播放音量、打开选择的范例源文件,进而方便地观看与学习这些视频教程。

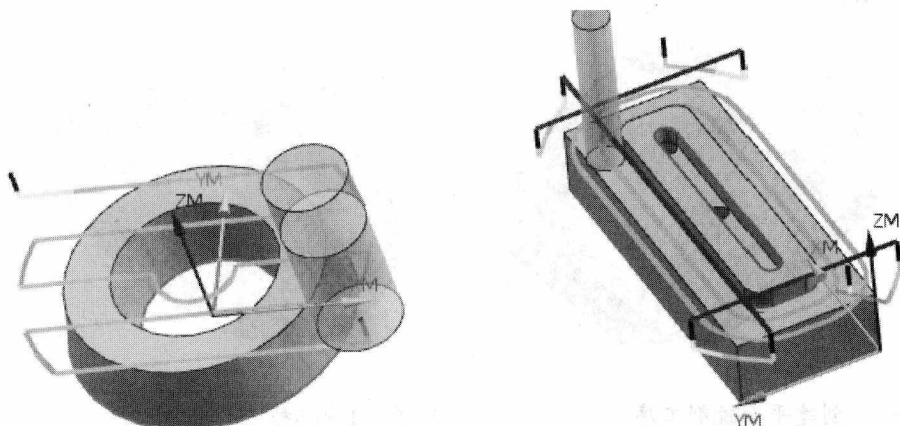
## 本书学习方法

简要介绍本书的学习方法,有助于初学者更容易理解UG在数控加工方面的应用。时长4分钟。



## 第1章 数控加工基础知识

本章的多媒体视频详细介绍了关于数控加工的基础知识,这些知识是正确理解数控加工的基础。



1.3 实例——创建UG数控加工文件

时长：2分20秒

1.4 综合演练1——UG文件操作

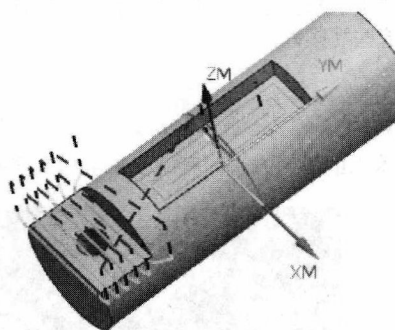
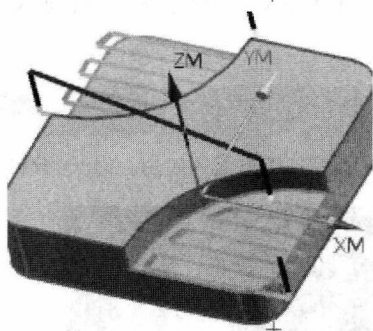
时长：1分45秒

1.5 综合演练2——零件铣削

时长：11分12秒

## 第2章 UG NX 8数控加工操作基础

本章的多媒体视频详细介绍了UG NX 8数控加工操作基础知识，这些知识是正确使用UG进行数控加工的基础。



2.1 实例——创建程序组

时长：1分10秒

2.2.1 实例——创建刀具

时长：35秒

2.2.2 实例——设置刀具参数

时长：49秒

2.3 实例——创建几何体

时长：1分08秒

2.4.1 实例——设置进给量

时长：46秒

2.5 实例——插入工序

时长：52秒

2.7.1 实例——后处理

时长：35秒

2.7.2 实例——车间文档

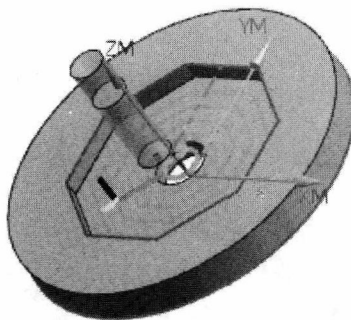
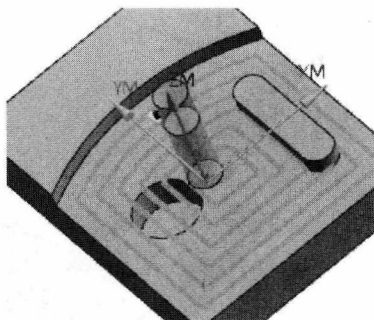
时长：32秒

2.8 综合演练——凹槽铣削

时长：2分38秒

## 第3章 平面铣削加工

平面铣削加工是铣削加工中最基本的加工类型，也是较为简单的加工类型，它一般用来在精加工之前对某个零件进行粗加工。这一章中的所有视频都致力于讲解铣削加工中最常见的加工类型——平面铣削加工的各种参数的设置方法。



3.1 实例——创建平面铣削工序

时长：1分05秒



### 3.2 实例——设置几何体

时长：1分03秒

### 3.3 实例——设置平面铣削模式

时长：1分06秒

### 3.4 实例——设置平面铣削参数

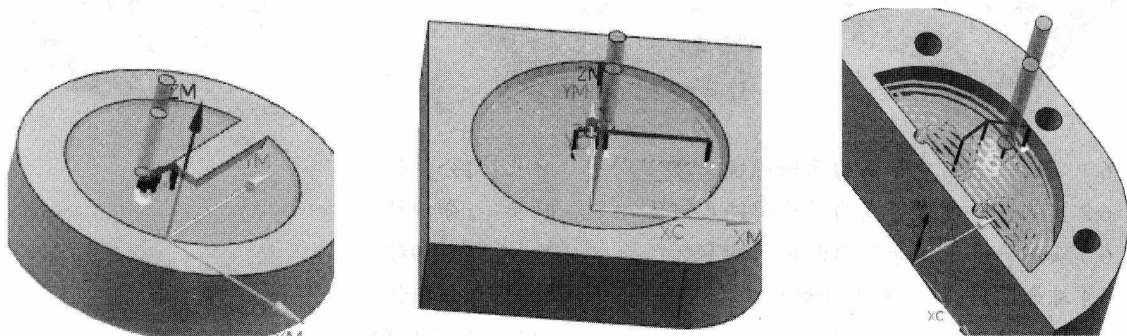
时长：1分48秒

### 3.5 综合演练——凸台铣削

时长：3分18秒

## 第4章 型腔铣削加工

型腔铣削可以加工侧壁与底面不垂直的零件，还可以加工底面不是平面的零件。本章的多媒体视频将讲解型腔铣削加工的创建方法和参数设置方法。



### 4.2 实例——创建型腔铣削工序

时长：1分46秒

### 4.3 实例——设置型腔铣削几何体

时长：1分18秒

### 4.4 实例——设置型腔铣削参数

时长：1分37秒

### 4.5 综合演练1——模具加工

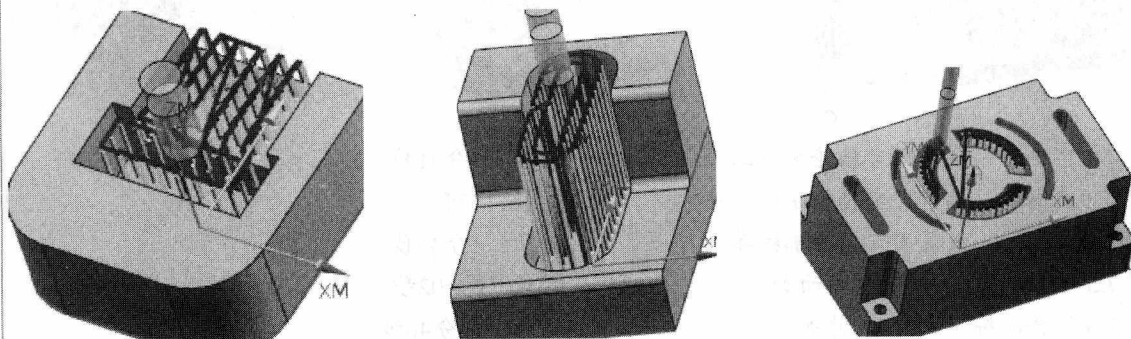
时长：5分36秒

### 4.6 综合演练2——凹模加工

时长：22分02秒

## 第5章 插铣削加工

插铣削加工的加工顺序是由低到高，即从切削深度最大的区域开始加工，然后依次加工到切削深度较小的区域。本章的视频主要讲解插铣削加工的创建方法，着重介绍插铣削加工的操作参数，包括插削层设置、切削模式、向前步长、最大切削宽度、进刀点、传递方法和退刀。



### 5.1 实例——创建插铣削工序

时长：1分36秒

### 5.3 实例——设置插铣削参数

时长：2分05秒

### 5.4 综合演练1——零件加工

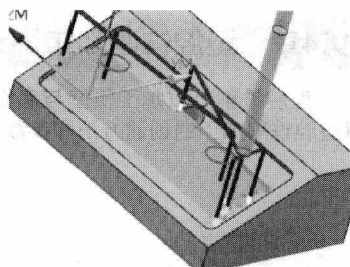
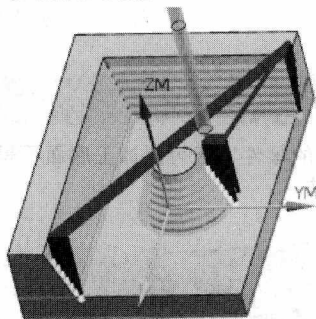
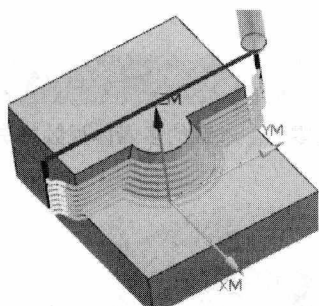
时长：3分41秒

### 5.5 综合演练2——插件加工

时长：18分15秒

## 第6章 等高曲面轮廓铣加工

等高曲面轮廓铣加工与型腔铣削加工的最大不同点在于【陡峭空间范围】下拉列表框。本章的视频主要讲解等高曲面轮廓铣加工的创建方法和参数设置方法



6.1 实例——创建等高曲面轮廓铣工序

时长：1分46秒

6.2 实例——创建等高曲面轮廓铣几何体

时长：1分14秒

6.3 实例——设置等高曲面轮廓铣参数

时长：1分09秒

6.4 综合演练1——零件外形加工

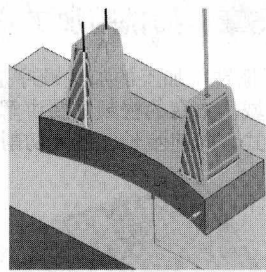
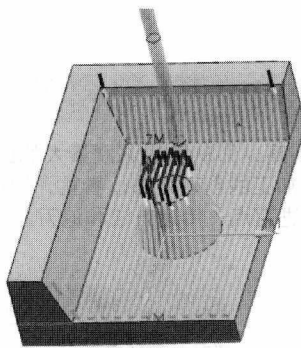
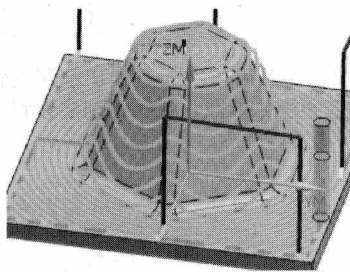
时长：3分13秒

6.5 综合演练2——支角加工

时长：24分15秒

## 第7章 固定轴曲面轮廓铣加工

固定轴曲面轮廓铣加工是三轴加工方式，因此可以用来加工形状较为复杂的曲面轮廓。这一章的视频主要讲解固定轴曲面轮廓铣的操作方法。



7.1 实例——创建固定轴轮廓铣工序

时长：1分41秒

7.2 实例——编辑固定轴轮廓铣工序

时长：53秒

7.3 实例——设置固定轴轮廓铣参数

时长：1分43秒

7.5 综合演练1——零件曲面加工

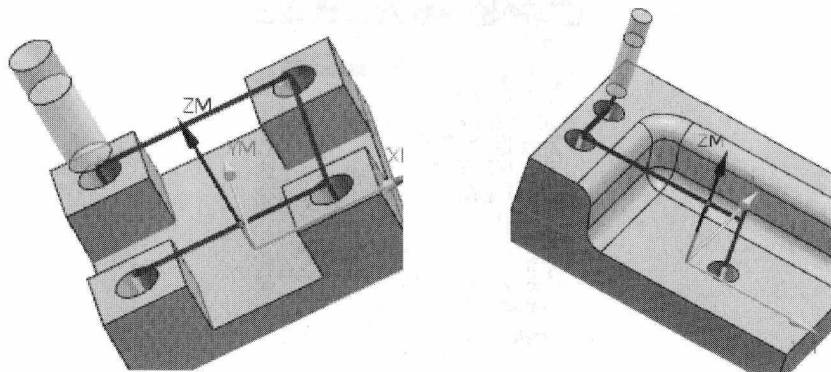
时长：6分02秒

7.6 综合演练2——模具件加工

时长：13分46秒

## 第8章 点位加工

点位加工主要用来创建各种孔的刀具轨迹，如钻孔、镗孔、沉孔、铰孔、扩孔和螺纹等。在这章视频中，将主要讲解点位加工的操作方法。



8.1 实例——创建点位加工工序

时长：1分45秒

8.2 实例——创建点位加工几何体

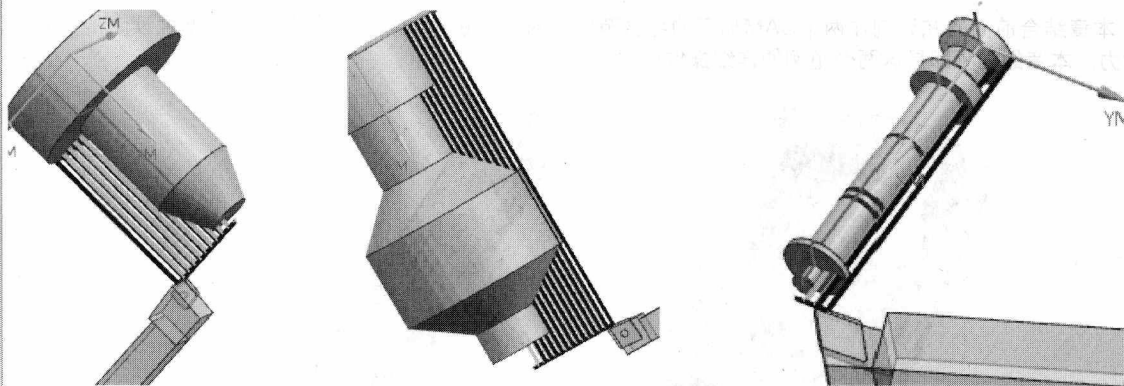
时长：56秒

8.5 综合演练——孔加工

时长：6分51秒

## 第9章 数控车削加工

数控车削加工在机械、航空和汽车等领域具有非常广泛的应用。本章视频主要介绍数控车削加工的操作方法，着重讲解加工几何体的指定方法、加工刀具的创建方法、粗车操作的创建方法和精车操作的创建方法。



9.2 实例——创建车削加工工序

时长：3分52秒

9.3 实例——设置车削刀具

时长：1分34秒

9.4 实例——粗车加工工序

时长：1分18秒

9.6 综合演练1——轴加工

时长：6分02秒

9.7 综合演练2——传动轴加工

时长：11分03秒

## 第10章 后处理和车间文档

后处理操作是将UG NX 8加工模块创建的刀具轨迹文件，与特定数控机床联系起来的桥梁。本章的视频主要讲解后处理操作的方式以及创建车间文档的方法。



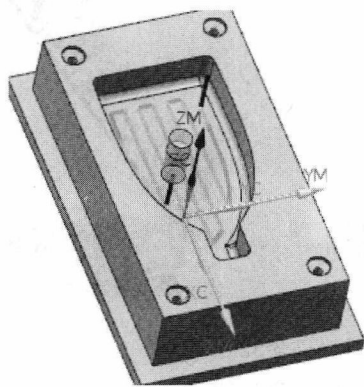


### 10.3 综合演练——轴加工后处理

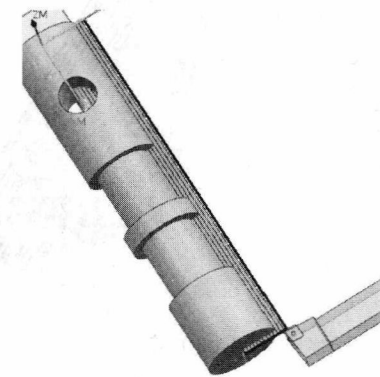
时长：1分58秒

## 第11章 UG NX 8数控加工综合范例

本章结合前面的知识制作两个CAM加工的综合范例，对前面讲解的内容进行巩固，以增强读者的实际应用能力。本章的视频即是这两个范例的详细操作过程。



### 11.1 综合范例1——模具加工



### 11.2 综合范例2——杆件加工

时长：12分58秒

时长：9分22秒

# 目 录

## 第1章 数控加工基础知识 ..... 1

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 1.1 数控技术基础知识 .....       | 2  |
| 1.1.1 数控技术概述 .....       | 2  |
| 1.1.2 数控机床概述 .....       | 2  |
| 1.1.3 数控加工工艺 .....       | 3  |
| 1.1.4 数控加工编程介绍 .....     | 14 |
| 1.2 UG NX 8加工基础知识 .....  | 20 |
| 1.2.1 UG CAM 概述 .....    | 20 |
| 1.2.2 UG CAM 加工类型 .....  | 21 |
| 1.2.3 加工术语及定义 .....      | 21 |
| 1.2.4 UG CAM 的其他功能 ..... | 22 |
| 1.2.5 UG CAM 加工流程 .....  | 23 |
| 1.3 UG NX 8加工环境和界面 ..... | 24 |
| 1.3.1 初始化加工环境 .....      | 24 |
| 1.3.2 工作界面 .....         | 25 |
| 1.4 综合演练1——UG文件操作 .....  | 29 |
| 1.4.1 进入加工环境 .....       | 29 |
| 1.4.2 刀轨演示 .....         | 30 |
| 1.5 综合演练2——零件铣削 .....    | 31 |
| 1.5.1 进入加工环境 .....       | 32 |
| 1.5.2 设置坐标系和安全平面 .....   | 33 |
| 1.5.3 创建刀具 .....         | 33 |
| 1.5.4 创建面铣削工序 .....      | 35 |
| 1.5.5 创建孔加工工序 .....      | 40 |
| 1.6 知识回顾 .....           | 42 |
| 1.7 课后习题 .....           | 42 |

## 第2章 UG NX 8数控加工操作基础 .... 43

|                      |    |
|----------------------|----|
| 2.1 创建程序组 .....      | 44 |
| 2.2 创建刀具组 .....      | 45 |
| 2.2.1 创建加工刀具组 .....  | 45 |
| 2.2.2 设置刀具形状参数 ..... | 47 |
| 2.3 创建几何体 .....      | 48 |
| 2.4 创建加工方法 .....     | 51 |
| 2.4.1 设置进给量 .....    | 51 |
| 2.4.2 设置颜色 .....     | 53 |
| 2.4.3 设置显示选项 .....   | 53 |
| 2.4.4 选择切削方式 .....   | 54 |
| 2.5 创建工序 .....       | 54 |
| 2.5.1 插入工序 .....     | 54 |
| 2.5.2 工序参数设置 .....   | 55 |
| 2.6 刀具轨迹 .....       | 58 |
| 2.6.1 生成刀轨 .....     | 58 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 2.6.2 编辑和删除刀轨 .....  | 58 |
| 2.6.3 列出刀轨 .....     | 59 |
| 2.7 后处理及车间文档 .....   | 59 |
| 2.7.1 后处理 .....      | 59 |
| 2.7.2 车间文档 .....     | 60 |
| 2.8 综合演练——凹槽铣削 ..... | 61 |
| 2.8.1 创建刀具 .....     | 62 |
| 2.8.2 创建加工工序 .....   | 63 |
| 2.8.3 设置工序参数 .....   | 64 |
| 2.9 知识回顾 .....       | 65 |
| 2.10 课后习题 .....      | 65 |

## 第3章 平面铣削加工 ..... 66

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 3.1 平面铣削概述 .....       | 67  |
| 3.1.1 平面铣削加工概述 .....   | 67  |
| 3.1.2 平面铣削工序创建方法 ..... | 67  |
| 3.2 平面铣削设置加工几何体 .....  | 69  |
| 3.2.1 加工几何体的类型 .....   | 69  |
| 3.2.2 指定部件边界 .....     | 70  |
| 3.2.3 定义其他参数 .....     | 77  |
| 3.3 平面切削模式 .....       | 80  |
| 3.3.1 跟随周边 .....       | 80  |
| 3.3.2 跟随部件 .....       | 80  |
| 3.3.3 轮廓加工 .....       | 81  |
| 3.3.4 标准驱动 .....       | 81  |
| 3.3.5 摆线 .....         | 81  |
| 3.3.6 单向 .....         | 81  |
| 3.3.7 往复 .....         | 82  |
| 3.3.8 单向轮廓 .....       | 82  |
| 3.3.9 切削模式分类 .....     | 82  |
| 3.4 平面铣削参数设置 .....     | 84  |
| 3.4.1 刀轨步距 .....       | 84  |
| 3.4.2 刀轨切削层 .....      | 86  |
| 3.4.3 刀轨切削参数 .....     | 87  |
| 3.4.4 非切削移动 .....      | 95  |
| 3.4.5 进给率和速度 .....     | 102 |
| 3.4.6 机床控制和铣削 .....    | 104 |
| 3.4.7 操作 .....         | 106 |
| 3.5 综合演练——凸台铣削 .....   | 107 |
| 3.5.1 创建刀具 .....       | 108 |
| 3.5.2 创建工序 .....       | 109 |
| 3.5.3 设置工序参数 .....     | 109 |
| 3.6 知识回顾 .....         | 110 |
| 3.7 课后习题 .....         | 111 |



## 第4章 型腔铣削加工 ..... 112

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 4.1 型腔铣削概述 .....              | 113 |
| 4.1.1 型腔铣削加工和平面铣削加工的相同点 ..... | 113 |
| 4.1.2 型腔铣削加工和平面铣削加工的不同点 ..... | 113 |
| 4.2 型腔铣削创建工序 .....            | 114 |
| 4.3 型腔铣削加工几何体 .....           | 116 |
| 4.3.1 部件几何体 .....             | 116 |
| 4.3.2 切削区域 .....              | 117 |
| 4.4 型腔铣削参数设置 .....            | 119 |
| 4.4.1 切削模式 .....              | 119 |
| 4.4.2 切削层设置 .....             | 120 |
| 4.5 综合演练1——模具加工 .....         | 123 |
| 4.5.1 创建新模型 .....             | 123 |
| 4.5.2 创建加工装配 .....            | 125 |
| 4.5.3 创建刀具 .....              | 126 |
| 4.5.4 创建工序 .....              | 127 |
| 4.6 综合演练2——凹模加工 .....         | 129 |
| 4.6.1 创建加工组件 .....            | 130 |
| 4.6.2 创建插铣工序 .....            | 132 |
| 4.6.3 创建型腔铣工序 .....           | 139 |
| 4.6.4 创建清根和钻孔工序 .....         | 144 |
| 4.7 知识回顾 .....                | 147 |
| 4.8 课后习题 .....                | 147 |

## 第5章 插铣削加工 ..... 148

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 5.1 插铣削概述 .....         | 149 |
| 5.1.1 概述 .....          | 149 |
| 5.1.2 插铣削工序创建方法 .....   | 149 |
| 5.2 插削层 .....           | 151 |
| 5.3 插铣削参数设置 .....       | 153 |
| 5.3.1 切削模式 .....        | 153 |
| 5.3.2 向前步长和最大切削宽度 ..... | 154 |
| 5.3.3 设置进刀点 .....       | 155 |
| 5.3.4 转移方法和退刀 .....     | 155 |
| 5.4 综合演练1——零件加工 .....   | 157 |
| 5.4.1 打开文件 .....        | 158 |
| 5.4.2 创建刀具 .....        | 158 |
| 5.4.3 设置几何体 .....       | 159 |
| 5.4.4 设置其他参数 .....      | 159 |
| 5.5 综合演练2——插件加工 .....   | 160 |
| 5.5.1 创建凹槽插铣工序 .....    | 161 |
| 5.5.2 创建定位插铣工序 .....    | 168 |
| 5.6 知识回顾 .....          | 176 |
| 5.7 课后习题 .....          | 176 |

## 第6章 等高曲面轮廓铣加工 ..... 177

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 6.1 等高曲面轮廓铣概述 .....     | 178 |
| 6.1.1 概述 .....          | 178 |
| 6.1.2 创建等高曲面轮廓铣工序 ..... | 178 |
| 6.2 等高曲面轮廓铣加工几何体 .....  | 180 |
| 6.2.1 部件几何体 .....       | 180 |
| 6.2.2 切削区域 .....        | 181 |
| 6.3 等高曲面轮廓铣操作参数 .....   | 183 |
| 6.3.1 操作参数 .....        | 183 |
| 6.3.2 切削参数 .....        | 184 |
| 6.4 综合演练1——零件外形加工 ..... | 187 |
| 6.4.1 打开文件 .....        | 187 |
| 6.4.2 创建刀具 .....        | 188 |
| 6.4.3 创建等高曲面轮廓铣工序 ..... | 188 |
| 6.5 综合演练2——支角加工 .....   | 190 |
| 6.5.1 创建面铣削工序 .....     | 190 |
| 6.5.2 创建斜面铣削工序 .....    | 196 |
| 6.5.3 创建孔工序 .....       | 204 |
| 6.6 知识回顾 .....          | 213 |
| 6.7 课后习题 .....          | 213 |

## 第7章 固定轴曲面轮廓铣加工 ..... 214

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 7.1 固定轴曲面轮廓铣概述 .....     | 215 |
| 7.1.1 概述 .....           | 215 |
| 7.1.2 创建固定轴曲面轮廓铣工序 ..... | 215 |
| 7.2 固定轴曲面轮廓铣加工几何 .....   | 217 |
| 7.2.1 加工几何体的类型 .....     | 217 |
| 7.2.2 指定部件几何 .....       | 218 |
| 7.2.3 指定检查几何 .....       | 218 |
| 7.3 固定轴曲面轮廓铣驱动方式 .....   | 219 |
| 7.3.1 边界驱动方式 .....       | 219 |
| 7.3.2 区域铣削驱动方式 .....     | 223 |
| 7.3.3 清根驱动方式 .....       | 224 |
| 7.3.4 文本驱动方式 .....       | 226 |
| 7.3.5 用户定义驱动方式 .....     | 227 |
| 7.4 固定轴曲面轮廓铣投影矢量 .....   | 230 |
| 7.4.1 指定矢量 .....         | 230 |
| 7.4.2 刀轴 .....           | 230 |
| 7.4.3 远离点 .....          | 230 |
| 7.4.4 朝向点 .....          | 230 |
| 7.4.5 远离直线 .....         | 230 |
| 7.4.6 朝向直线 .....         | 231 |
| 7.5 综合演练1——零件曲面加工 .....  | 231 |
| 7.5.1 打开文件 .....         | 231 |
| 7.5.2 创建刀具 .....         | 232 |



|                        |     |
|------------------------|-----|
| 7.5.3 创建等高曲面轮廓铣工序..... | 233 |
| 7.5.4 创建清根铣削工序.....    | 235 |
| 7.5.5 刀路验证.....        | 235 |
| 7.6 综合演练2——模具件加工 ..... | 236 |
| 7.6.1 创建插铣工序.....      | 236 |
| 7.6.2 创建曲面铣工序.....     | 244 |
| 7.7 知识回顾.....          | 247 |
| 7.8 课后习题.....          | 248 |

## 第8章 点位加工 ..... 249

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 8.1 点位加工概述 .....    | 250 |
| 8.1.1 概述.....       | 250 |
| 8.1.2 点位加工创建工序..... | 250 |
| 8.2 点位加工加工几何体.....  | 252 |
| 8.2.1 指定孔.....      | 252 |
| 8.2.2 指定部件顶面.....   | 258 |
| 8.2.3 指定部件底面.....   | 258 |
| 8.3 点位加工循环类型.....   | 260 |
| 8.4 点位加工切削参数.....   | 262 |
| 8.5 综合演练——孔加工.....  | 263 |
| 8.5.1 打开文件.....     | 263 |
| 8.5.2 创建刀具.....     | 264 |
| 8.5.3 设置安全平面.....   | 265 |
| 8.5.4 创建中心钻工序.....  | 266 |
| 8.5.5 创建孔加工工序.....  | 267 |
| 8.6 知识回顾.....       | 268 |
| 8.7 课后习题.....       | 269 |

## 第9章 数控车削加工 ..... 270

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 9.1 数控车削概述 .....     | 271 |
| 9.1.1 概述.....        | 271 |
| 9.1.2 数控车削操作流程.....  | 271 |
| 9.2 数控车削加工几何体.....   | 272 |
| 9.2.1 创建加工坐标系.....   | 272 |
| 9.2.2 创建工件.....      | 273 |
| 9.2.3 创建其他几何体.....   | 275 |
| 9.3 数控车削加工刀具.....    | 280 |
| 9.3.1 从刀库调用刀具.....   | 280 |
| 9.3.2 自定义刀具.....     | 282 |
| 9.4 粗车加工.....        | 285 |
| 9.4.1 创建粗车操作的方法..... | 285 |
| 9.4.2 粗车操作的车削策略..... | 286 |

|               |     |
|---------------|-----|
| 9.5 精车加工..... | 288 |
|---------------|-----|

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 9.5.1 创建精车操作的方法..... | 288 |
| 9.5.2 精车操作的车削方式..... | 290 |

## 9.6 综合演练1——轴加工..... 291

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 9.6.1 打开文件.....     | 291 |
| 9.6.2 设置工件和坐标系..... | 292 |
| 9.6.3 创建刀具.....     | 293 |
| 9.6.4 创建粗车加工工序..... | 293 |
| 9.6.5 创建精车工序.....   | 294 |

## 9.7 综合演练2——传动轴加工 ..... 295

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 9.7.1 打开文件.....     | 296 |
| 9.7.2 设置工件和坐标系..... | 297 |
| 9.7.3 创建刀具.....     | 298 |
| 9.7.4 创建粗车加工工序..... | 300 |
| 9.7.5 创建精车工序.....   | 301 |
| 9.7.6 创建车槽工序.....   | 303 |

## 9.8 知识回顾..... 305

## 9.9 课后习题..... 305

## 第10章 后处理和车间文档 ..... 306

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 10.1 后处理.....           | 307 |
| 10.1.1 概述.....          | 307 |
| 10.1.2 后处理方法.....       | 307 |
| 10.2 车间文档.....          | 309 |
| 10.2.1 概述.....          | 309 |
| 10.2.2 车间文档创建方法.....    | 309 |
| 10.3 综合演练——轴加工后处理 ..... | 310 |
| 10.3.1 过切检查.....        | 311 |
| 10.3.2 创建后处理和车间文档.....  | 311 |
| 10.4 知识回顾.....          | 313 |
| 10.5 课后习题.....          | 313 |

## 第11章 UGNX8数控加工综合范例 ... 314

|                  |     |
|------------------|-----|
| 11.1 模具加工.....   | 315 |
| 11.1.1 范例介绍..... | 315 |
| 11.1.2 范例制作..... | 315 |
| 11.1.3 知识回顾..... | 326 |
| 11.2 杆件加工.....   | 326 |
| 11.2.1 范例介绍..... | 326 |
| 11.2.2 范例制作..... | 327 |
| 11.2.3 知识回顾..... | 334 |

## 附录 ..... 335

# 第1章

## 数控加工基础知识

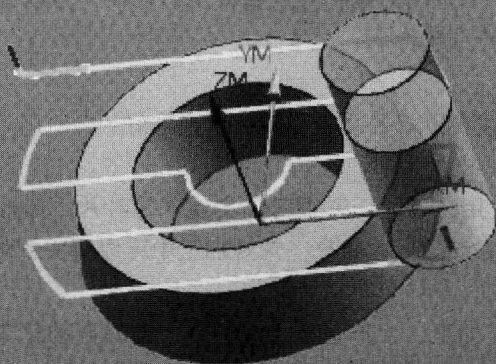
完成一个零件的模型创建后,即可加工生成这个零件,加工方式有车加工、磨加工、铣加工、钻孔加工和线切割加工等。UG提供了数控编程功能模块,可以满足各种加工要求并生成数控加工程序。数控编程功能模块可以供用户交互式编制数控程序,处理车加工、磨加工、铣加工、钻孔加工和线切割加工等的刀具轨迹。

数控编程是数控技术中很重要的部分,本章将首先介绍数控加工技术的基础知识,接着介绍UG CAM的基础部分,最后介绍UG NX 8数控加工的软件界面及加工环境。

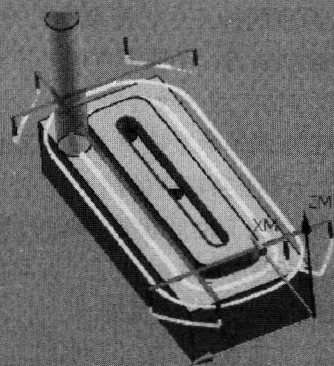
### 知识要点

- ✧ 数控技术基础知识
- ✧ UG NX 8基础知识
- ✧ UG NX 8软件系统简介

### 案例解析



平面铣削刀轨



零件平面铣削



## 1.1 数控技术基础知识

### 1.1.1 数控技术概述

数控技术是用数字或数字信号构成的程序,对设备的工作过程实现自动控制的一门技术,简称数控(Numerical Control, NC)。数控技术综合运用了微电子、计算机、自动控制、精密检测、机械设计和机械制造等技术的最新成果,通过程序来实现设备运动过程和先后顺序的自动控制,位移和相对坐标的自动控制,速度、转速及各种辅助功能的自动控制。

数控系统是指利用数控技术实现自动控制的系统,而数控机床则是采用数控系统进行自动控制的机床。其操作命令以数字或数字代码即指令的形式来描述,其工作过程按照指令的控制程序自动进行。

所谓数控加工,主要是指用记录在媒体上的数字信息对机床实施控制,使它自动执行规定的加工任务。使用数控加工的优点:可以保证产品达到较高的加工精度和稳定的加工质量;操作过程容易实现自动化,生产率高;生产准备周期短,可以大量节省专用工艺装备,适应产品快速更新换代的需要,大大缩短产品的研制周期;数控加工与计算机辅助设计紧密结合在一起,可以直接从产品的数字定义产生加工指令,保证零件具有精确的尺寸及准确的相互位置精度,保证产品具有高质量的互换性;产品最后用三坐标测量机检验,可以严格控制零件的形状和尺寸精度。零件形状越复杂、加工精度要求越高、设计更改越频繁、生产批量越小,数控加工的优越性就越容易得到发挥。

数控技术是发展数控机床和先进制造技术的最关键技术,是制造业实现自动化、柔性化、集成化的基础,应用数控技术是提高制造业的产品质量和劳动生产率必不可少的重要手段。

### 1.1.2 数控机床概述

数控加工就是数控机床在加工程序的驱动下,将毛坯加工成合格零件的加工过程。数控机床控制系统具有普通机床所没有的计算机数据处理功能、智能识别功能以及自动控制能力。数控加工与常规加工相比有着明显的区别,其特点如下。

(1) 自动化程度高,易实现计算机控制。

除了装夹工件还需要手工外,全部加工过程都在数控程序的控制下,由数控机床自动完成,不需要人工干预,因此加工质量主要由数控程序的编制质量来控制。

(2) 数控加工的连续性高。

工件在数控机床上只需装夹一次,就可以完成多个部位的加工,甚至完成工件的全部加工内容。配有刀具库的加工中心能装有几把甚至几十把备用刀具,具有自动换刀功能,可以实现数控程序控制的全自动换刀,不需要中断加工过程,生产效率高。

(3) 数控加工的一致性好。

数控加工基本消除了操作者的主观误差,精度高、产品质量稳定、互换性好。

(4) 适合于复杂零件的加工。

数控加工不受工件形状复杂程度的影响,应用范围广。它很容易实现涡轮叶片、成形模具等带有复杂曲面或高精度零件的加工,并可解决一些如装配要求较高,常规加工中难以解决的难题。

(5) 便于建立网络化系统。

例如建立直接数控系统(DNC),把编程、加工、生产管理连成一体,建立自动化车间,走向集成化制造。甚至于可以将CAD系统集成,形成企业的数字化制造体系。数控程序由CAM软件编

制,采用数字化和可视化技术,在计算机上通过人机交互方式,能够迅速完成复杂零件的编程,从而缩短产品的研制周期。

近年来,随着数控机床的模块化发展,数控加工设备增加了柔性化的特点。先进的柔性加工不仅适合于多品种、小批量生产的需要,而且增加了自动变换工件的功能,能交替完成两种甚至多种不同零件的加工,可实现夜间无人看管的生产操作。由数台数控机床(加工中心)组成的柔性制造系统(FMS)是一种具有更高柔性的自动化制造系统,具有将加工、装配和检验等制造过程的关键环节高度集成的自动化制造系统。数控技术已经成为制造业自动化的核心技术和基础技术。

### 1.1.3 数控加工工艺

数控加工工艺是伴随着数控机床的产生,不断发展和完善起来的一门应用技术,研究的对象是与数控设备完成数控加工全过程相关的集成化技术,最直接的研究对象是与数控设备有着紧密关系的数控装置、控制系统、数控程序与编制方法。

#### 1. 数控加工工艺的特点

普通加工工艺是数控加工工艺的基础和技术保障,由于数控加工是采用计算机对机械加工过程进行自动化控制,因此使得数控加工工艺具有如下特点。

##### (1) 数控加工工艺远比普通机械加工工艺复杂。

数控加工工艺既要考虑加工零件的工艺性,加工零件的定位基准和装夹方式,又要选择刀具,制定工艺路线、切削方法及工艺参数等,而这些在常规工艺中均可以简化处理。因此,数控加工工艺比普通加工工艺要复杂得多,影响因素也多,因而有必要对数控编程的全过程进行综合分析、合理安排,然后整体完善。相同的数控加工任务,可以有多个数控工艺方案,既可以选择以加工部位作为主线安排工艺,也可以选择以加工刀具作为主线来安排工艺。数控加工工艺的多样化是数控加工工艺的一个特色,是与传统加工工艺的显著区别。

##### (2) 数控加工工艺设计要有严密的条理性。

由于数控加工的自动化程度较高,相对而言,数控加工的自适应能力就较差。而且数控加工的影响因素较多,比较复杂,需要对数控加工的全过程深思熟虑,数控工艺设计必须具有很好的条理性,也就是说,数控加工工艺的设计过程必须周密、严谨,没有错误。

##### (3) 数控加工工艺的继承性较好。

凡经过调试、校验和试切削过程验证的,并在数控加工实践中证明是好的数控加工工艺,都可以作为模板,供后续加工相类似的零件调用,这样不仅可以节约时间,而且可以保证质量。作为模板本身在调用中也是一个不断修改完善的过程,可以达到逐步标准化、系列化的效果。因此,数控工艺具有非常好的继承性。

##### (4) 数控加工工艺必须经过实际验证才能指导生产。

由于数控加工的自动化程度高,安全和质量是至关重要的,因此数控加工工艺必须经过验证后才能用于指导生产。在普通机械加工中,工艺员编写的工艺文件可以直接下到生产线用于指导生产,一般不需要上述的复杂过程。

#### 2. 数控加工工艺方案设计

数控加工工艺方案设计是数控编程的核心部分。数控加工工艺方案设计的质量,完全取决于程序员的技术水平和加工经验,这其中包含对数控技术等相关技术的了解程度和熟练应用能力,同时也需要一些具体的应用技巧和操作技能。数控加工工艺方案设计的水平原则上决定了数控程序的质量,这是因为程序员在进行数控编程的过程中,相当多的工作内容集中在加工工艺分析和方案设