



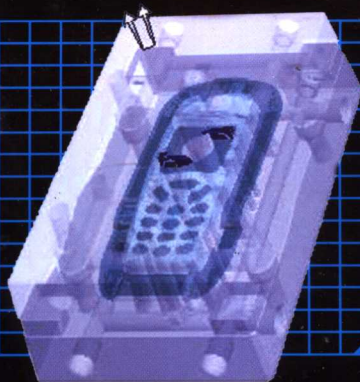
Pro/E

模具数控加工

实例教程

葛正浩 田普建 编著

- 实例典型实用
- 注重思路分析
- 步骤讲解详尽



化学工业出版社



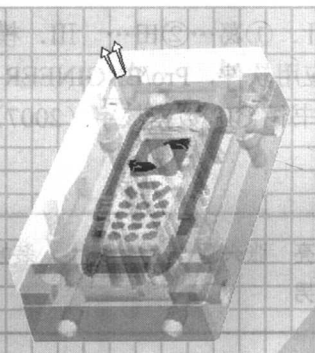
Pro/E

模具数控加工

实例教程

葛正浩 田普建 编著

- 实例典型实用
- 注重思路分析
- 步骤讲解详尽



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书采用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 版本,以模具数控编程加工为主线,精选了典型的模具结构作为实例,详细讲解了模具数控编程加工的操作思路与技巧。

本书内容实用,在重点讲解 Pro/E 数控编程加工操作的同时,大量渗透模具材料及模具加工等相关专业知识,使读者更能合理地选择加工参数。书中的每个实例都有详细的操作步骤,图文并茂,随书光盘配有 part 文件,供读者实战练习。

本书可作为模具设计和制造人员学习基于 Pro/E 进行模具数控加工的入门与提高的书籍,也可作为大专院校模具等相关专业师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/E 模具数控加工实例教程 / 葛正浩, 田普建编著. 北京: 化学工业出版社, 2007.7

ISBN 978-7-122-00738-4

I. P… II. ①葛…②田… III. 模具-数控机床-加工-计算机辅助设计-应用软件, Pro/ENGINEER-教材 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 098923 号

责任编辑: 李军亮 张兴辉

装帧设计: 尹琳琳

责任校对: 凌亚男

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市延风装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 14 字数 342 千字 2007 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 32.00 元

版权所有 违者必究



前言

Pro/E 软件是 PTC 公司基于单一数据库、参数化、特征、全相关及工程数据再利用等概念基础上开发出的一个功能强大的 CAD/CAE/CAM 软件,它可将产品从设计到生产加工的过程集成在一起,让所有用户同时进行同一产品的设计与制造工作。

Pro/NC 模块主要用于数控加工分析与编程,生成数控加工的相关文件,完成数控加工的全过程。它具有铣削、钻孔、车削、多轴加工、线切割加工等加工编程能力。用户可以通过 NC-Check 对生成的刀具轨迹进行检查,如果刀具轨迹符合要求,则可以使用 NCPost 对其进行后处理,以便生成数控加工代码,为数控机床提供加工数据。Pro/E 系统的全相关性能可以将设计模型的变化体现到加工信息中。

本书以实例的方式详尽地讲解了 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 软件中 NC 模块的基本操作方法,在重点讲解 Pro/E 数控加工操作的同时,渗透了大量的模具加工及模具材料等方面的专业知识,使读者选择更合理的加工参数。书中所有实例的模型均为典型的模具零件,每个实例都有详细的操作步骤,图文并茂,可引导读者快速掌握用 Pro/E 进行模具零件数控加工的方法和技巧,随书光盘中配有所有实例文件,供读者实战练习。

本书是以 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版为基础编写的,所有菜单命令及对话框名称均采用中英文对照的形式表示,因此本书对于使用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 英文版的用户也是非常适用的。本书中所用专业技术术语均采用国家标准或国内本行业的通常用法,因此非常适合于国内的工程技术人员与学生使用。

本书可作为模具设计和制造人员学习基于 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 进行模具数控加工的入门与提高的书籍,也可作为大专院校模具设计与制造等相关专业师生的参考书。

本书由葛正浩、田普建编著,葛正浩负责第 3、4、5、6 章及第 2 章第 2.1~2.7 节的编写,田普建负责第 1 章及第 2 章第 2.8~2.11 节的编写。参加编写的还有唐小云、贾娟娟、韩小伟、厉成龙、丁英杰、徐峰、李晓芳、杨妮、陈石峰、朱灏、葛银川、梁江波等。

由于作者水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请读者批评指正。

编著者



目 录

■ 第 1 章 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工基础	1
1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工简介	1
1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工操作界面介绍	2
1.2.1 进入 Pro/NC 加工制造模块	2
1.2.2 主窗口	3
1.2.3 菜单管理器	4
1.2.4 导航区	4
1.3 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工的基本概念	5
1.3.1 参照模型 (Reference Model)	5
1.3.2 工件 (Workpiece)	5
1.3.3 制造模型 (Manufacturing Model)	5
1.4 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工操作流程	6
1.4.1 创建制造模型	6
1.4.2 加工参数设定	7
1.4.3 创建 NC 序列 (NC Sequence)	7
1.4.4 后置处理	8
1.5 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工实例	8
■ 第 2 章 模具零件的基本加工方法实例	17
2.1 模具零件的轮廓加工	17
2.1.1 基本概念	17
2.1.2 模具零件轮廓加工参数设置	17
2.1.3 实例	18
2.2 模具零件的体积块加工	24
2.2.1 基本概念	24
2.2.2 模具零件体积块加工参数设置	24
2.2.3 实例	24
2.3 模具零件的曲面加工	31
2.3.1 基本概念	31
2.3.2 模具零件曲面加工参数设置	31

2.3.3 实例	32
2.4 模具零件的局部加工	37
2.4.1 基本概念	37
2.4.2 模具零件局部加工参数设置	37
2.4.3 实例	37
2.5 模具零件的平面加工	41
2.5.1 基本概念	41
2.5.2 模具零件平面加工参数设置	41
2.5.3 实例	41
2.6 模具零件的挖槽加工	47
2.6.1 基本概念	47
2.6.2 模具零件挖槽加工参数设置	47
2.6.3 实例	48
2.7 模具零件的孔加工	53
2.7.1 基本概念	53
2.7.2 模具零件孔加工参数设置	53
2.7.3 实例	54
2.8 模具零件的螺纹加工	59
2.8.1 基本概念	59
2.8.2 模具零件螺纹加工参数设置	59
2.8.3 实例	59
2.9 模具零件的雕刻加工	64
2.9.1 基本概念	64
2.9.2 模具零件雕刻加工参数设置	64
2.9.3 实例	65
2.10 模具零件的陷入加工	69
2.10.1 基本概念	69
2.10.2 模具零件陷入加工参数设置	69
2.10.3 实例	69
2.11 模具零件的线切割加工	74
2.11.1 基本概念	74
2.11.2 模具零件线切割加工参数设置	74
2.11.3 实例	75

第3章 手机电池盖注塑模具数控加工83

3.1 手机电池盖注塑模具结构	83
3.2 手机电池盖注塑模具定模的数控加工	84
3.2.1 平面加工	84
3.2.2 体积加工	89

3.2.3 曲面加工	93
3.2.4 孔加工	96
3.2.5 雕刻加工	100
3.3 手机电池盖注塑模具动模的数控加工	103
3.3.1 平面加工	104
3.3.2 体积加工	108
3.3.3 曲面加工	112
3.3.4 孔加工	115

■ 第4章 手机面板注塑模具数控加工

4.1 手机面板注塑模具结构	121
4.2 手机面板注塑模具定模的数控加工	122
4.2.1 平面加工	122
4.2.2 曲面加工	128
4.2.3 体积加工	133
4.2.4 曲面加工	137
4.2.5 孔加工	141
4.3 手机面板注塑模具动模的数控加工	144
4.3.1 平面加工	145
4.3.2 体积加工	148
4.3.3 曲面加工	152
4.3.4 孔加工	156
4.3.5 轮廓加工	160

■ 第5章 手机后壳注塑模具数控加工

5.1 手机后壳注塑模具结构	163
5.2 手机后壳注塑模具型腔的数控加工	163
5.2.1 建立加工文件	164
5.2.2 建立制造模型和工件	164
5.2.3 制造设置	165
5.2.4 体积块加工	166
5.2.5 曲面铣削加工	169
5.2.6 曲面铣削加工（一）	171
5.2.7 曲面铣削加工（二）	173
5.2.8 轮廓加工（一）	175
5.2.9 轮廓加工（二）	176
5.3 手机后壳注塑模具型芯的数控加工	178
5.3.1 建立加工文件	178

5.3.2 建立制造模型和工件	178
5.3.3 制造设置	179
5.3.4 曲面铣削加工	180
5.3.5 体积块加工	182
5.3.6 轮廓加工	185
5.3.7 曲面铣削加工	186

■ **第6章 冲孔落料连续模数控加工**189

6.1 冲孔落料连续模结构	189
6.2 冲孔落料连续模凹模的数控加工	190
6.2.1 凹模上大异形孔的线切割加工	190
6.2.2 凹模上小异形孔的线切割加工	198
6.3 冲孔落料连续模落料凸模的数控加工	203
6.4 支板连续模冲孔异形凸模的数控加工	212

参考文献213



第 1 章

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工基础

1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工简介

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的 CAD/CAM 系列模块中,除了提供建立计算机几何模型的辅助设计工具 (CAD) 外,还提供了在设计加工制造流程时所需的辅助制造工具 (CAM)。它使工作人员可以在产品设计、产品制造、生产流程上实现系列化、流水化,使设计人员在设计产品时得心应手,令加工制造过程的设计更加快捷,生产更加有序,产品质量更有保证。

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 在设计 NC 加工制造流程上提供了功能强大的辅助制造工具——Pro/NC 加工制造模块。利用 Pro/NC 加工制造模块可以将设计产品时的计算机几何模型与计算机辅助加工制造相结合,利用加工制造过程中所用到的各项参数,如参考模型、工件、夹具、刀具、机床以及进给速度、主轴转速、跨距等加工参数,进行产品加工制造的设计。

在 Pro/NC 加工制造模块中,加工制造的设计人员可以针对不同类型的产品选用不同的机床以及加工方法。Pro/NC 加工制造模块会根据设计人员所设计的加工制造流程、加工对象以及加工制造参数,计算出刀具相对于加工坐标系的运动轨迹,这里生成的刀具运动轨迹数据便是 CL DATA (CUTTER LOCATION DATA)。生成刀具轨迹数据以后可以利用 Pro/NC-CHECK 功能在计算机上进行切除材料的模拟加工制造,检查加工制造的正确性及加工工艺的合理性。如果结果不正确,则需要对加工制造过程中用到的参数进行修改,直到正确为止,接着将 CL 数据经过后置处理器 (POST PROCESSOR) 转换为数控机床的机器码,驱动机床进行加工。

Pro/NC 加工制造模块中包含的各类机床加工模块及其应用范围如表 1-1 所示,与之对应的后置处理模块及其功能如表 1-2 所示。

表 1-1 Pro/NC 模块及其应用范围

Pro/NC 模块名称	应用范围
Pro/NC-MILL (铣床加工)	两轴半铣削加工 三轴铣削加工及钻孔加工
Pro/NC-TURN (车床加工)	两轴车削加工及钻孔加工 四轴车削加工及钻孔加工
Pro/NC-WEDM (电火花加工)	两轴及四轴电火花加工
Pro/NC-ADVANCED (高级加工)	两轴半至五轴铣削加工及钻孔加工 两轴半及四轴车削加工及钻孔加工 两轴及四轴电火花加工 加工中心加工



表 1-2 Pro/NCPOST 模块及其功能

Pro/NC 模块名称	功 能
Pro/NCPOST-MILL (铣床加工后处理器)	两轴半铣及三轴铣床后处理程序
Pro/NCPOST-TURN (车床加工后处理器)	两轴及四轴车床后处理程序
Pro/NCPOST-WEDM (电火花加工后处理器)	两轴及四轴电火花加工后处理程序
Pro/NCPOST-ADVANCED (高级加工后处理器)	两轴半至五轴铣床后处理程序 两轴半及四轴车床后处理程序 两轴及四轴电火花加工后处理程序 加工中心加工后处理程序

1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工操作界面介绍

1.2.1 进入 Pro/NC 加工制造模块

进入 Pro/NC 加工制造模块有两条途径，一条路径是创建一个新的 Pro/NC 文件，另一条路径是打开一个已经存在的 Pro/NC 文件，具体方法如下。

(1) 新建一个 Pro/NC 文件

启动 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 以后，单击菜单栏中的“文件 (File)”→“新建 (New)”命令，或单击“文件”工具栏中的 (新建) 工具，弹出如图 1-1 所示的“新建 (New)”对话框。

在对话框中显示出可以使用的 Pro/ENGINEER 模块文件类型 (Type): “草绘 (Sketch)”、“零件 (Part)”、“组件 (Assembly)”、“制造 (Manufacturing)”、“绘图 (Drawing)”、“格式 (Format)”、“报表 (Report)”、“图表 (Diagram)”、“布局 (Layout)”以及“标记 (Markup)”等文件类型。要创建新的 Pro/ENGINEER 加工模块文件，可在“类型 (Type)”选项组中选中“制造 (Manufacturing)”单选钮，在“子类型 (Sub-Type)”选项组中显示“NC 组件 (NC Assembly)”、“Expert Machinist”、“CMM”、“钣金件 (Sheetmetal)”、“铸造型腔 (Cast Cavity)”、“模具型腔 (Mold Cavity)”、“模面 (Dieface)”、“硬度 (Hardness)”、“处理计划 (Process Plan)”等选项。要创建 Pro/NC 文件，则可选中“NC 组件 (NC Assembly)”及“Expert Machinist”等单选钮，再在“名称 (Name)”文本框中填写文件名称，系统默认为“mfg0001.mfg”，最后单击“确定”按钮完成 Pro/NC 新文件的创建。

(2) 打开已存在的 Pro/NC 文件

如果要打开已经存在的 Pro/NC 文件，可单击菜单栏中的“文件 (File)”→“打开 (Open)”命令，或单击“文件”工具栏中的 (打开) 工具，弹出如图 1-2 所示的“打开 (Open)”对话框。

在对话框中可以看见所在目录下的所有文件。若文件所在目录下文件数目太多，则可由“类型 (Type)”选项框对所要显示的文件进行文件格式过滤，以免文件显示过多而造成选择不便。设定显示文件格式的过滤后，可以进一步由“子类型 (Sub-type)”选项框过滤显示的文件类型，从而能够更精确地显示所要打开的文件。选择要打开的文件后，单击“打开”按钮打开已存在的文件。

新建或打开一个 Pro/NC 文件后，便进入了 Pro/NC 加工设计模块，屏幕上会出现 3 个菜单窗口，分别为主窗口、工作菜单以及导航区。

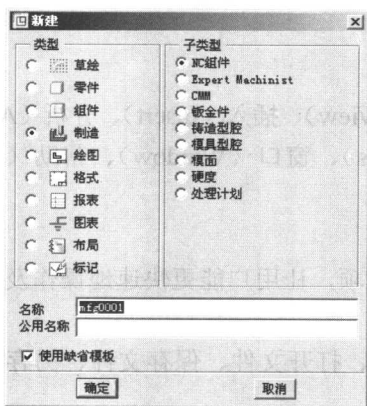


图 1-1 “新建”对话框



图 1-2 “文件打开”对话框

1.2.2 主窗口

主窗口是设定 Pro/NC 各项控制操作及数据和图形显示的区域，其中有文件标题栏、菜单栏、工具栏、信息区、图形区域及提示区等。用户可以在主窗口中进行文件管理、显示控制、系统设置及读取各项信息，如图 1-3 所示。

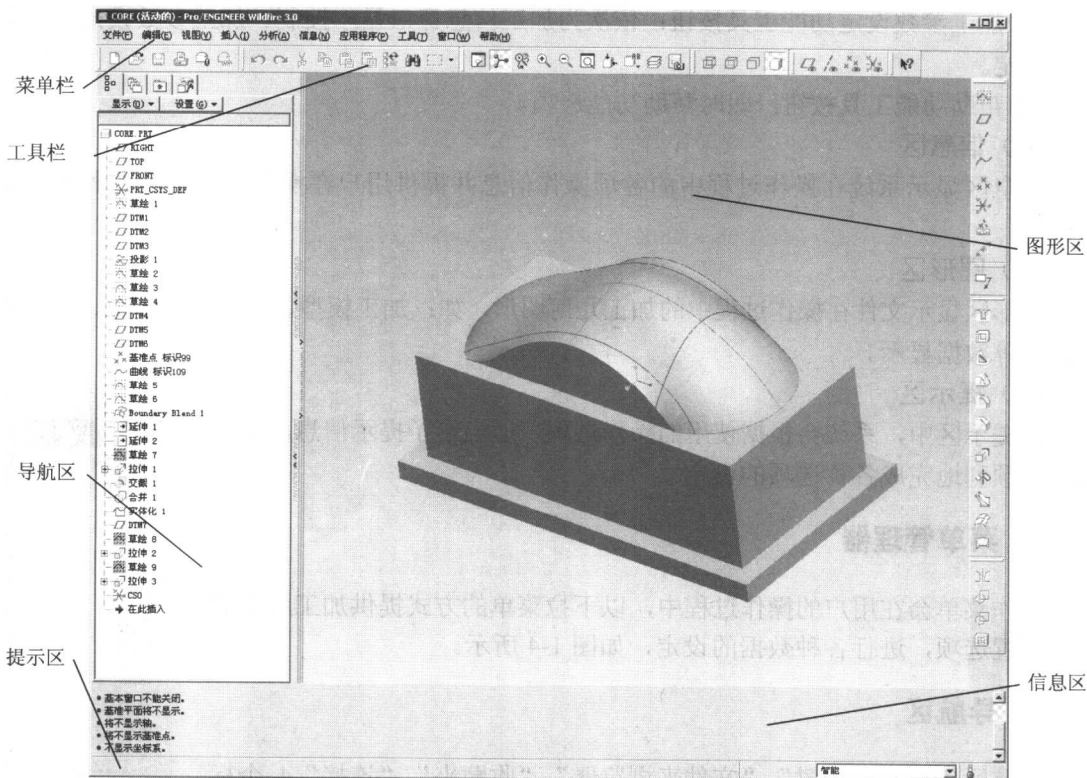


图 1-3 用户界面



(1) 文件标题栏

文件标题栏显示的内容为 Pro/ENGINEER 模块类型（以图标显示，在最左端）、当前的文件名以及所用 Pro/ENGINEER 的版本。

(2) 菜单栏

菜单栏中包括文件（File）、编辑（Edit）、视图（View）、插入（Insert）、分析（Analysis）、信息（Info）、应用程序（Applications）、工具（Tools）、窗口（Window）、帮助（Help）等菜单。

(3) 工具栏

在工具栏中，以工具按钮方式显示常用的设定选项，让用户能更快速地操作及管理各设置选项。基本的工具按钮可分为 6 部分。

① 文件管理功能工具按钮：依次为创建新文件、打开文件、保存文件、另存文件及打印文件。

② 视觉显示功能工具按钮：依次为图形更新、放大图形、缩小图形、最佳比例缩放、视角控制、视角选项。

③ 几何显示功能工具按钮：依次为线框显示、带隐藏线显示、不带隐藏线显示、着色显示和模型树开关。

④ 基准数据显示控制功能工具按钮：依次为基准平面显示控制、轴线显示控制、点数据显示控制、坐标系统显示控制。

⑤ 加工参数设定功能工具按钮：依次为加工信息窗口显示控制、加工参数设定、刀具数据设定。

⑥ 帮助功能工具按钮：即时帮助功能选项。

(4) 信息区

信息区显示系统在操作过程中的各项操作信息并提供用户在操作过程中的各种数据输入框。

(5) 图形区

图形区显示文件在操作过程中的加工几何图形，如：加工模型、加工几何参数、加工刀具路径等数据显示。

(6) 提示区

在提示区中，系统会根据使用的操作过程，适当给予提示信息，帮助用户更顺利地完

1.2.3 菜单管理器

工作菜单会在用户的操作过程中，以下拉菜单的方式提供加工所需的各项设置选项，进行各种数据的设定，如图 1-4 所示。

1.2.4 导航区

导航区包括“模型树”、“文件夹浏览器”、“收藏夹”、“连接”4 个标签，用户可以根据不同的需求，打开不同的标签，以方便操作。

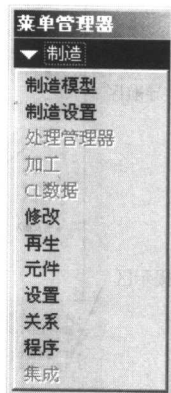


图 1-4 工作菜单



1.3 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工的基本概念

1.3.1 参照模型 (Reference Model)

用二维或三维模型描述产品的设计模型是进行所有数控加工操作的基础,设计模型的特征、表面和边线都可以作为刀具路径的参考。参照设计模型的几何要素,在设计模型和工件间建立一种关联,正是有了这种关联,当设计模型发生变化时,所有的相关加工操作都将做出相应的变化,从而充分体现了 Pro/ENGINEER 系统全参数化的优越性。所以在进行 Pro/NC 设计之前,必须将所要进行加工的零件准确地用二维或三维模型表示出来,Pro/ENGINEER 系统会自动生成零件的图形数据文件,而这些图形数据文件则是进行下一步加工设计的依据。如图 1-5 所示为产品的设计模型,也就是 Pro/NC 中的参考模型。

1.3.2 工件 (Workpiece)

工件就是加工前的毛坯。工件的几何形状可以为任意形状,主要由设计者根据零件的加工工艺确定。毛坯一般为棒料、板料、铸件或锻件。一旦毛坯的几何形状确定,则生成工件的方法很简单,通过复制设计模型和修改尺寸,或者删除、隐藏特征,可以很方便的获得工件造型。如图 1-6 所示为上述参照模型的工件。

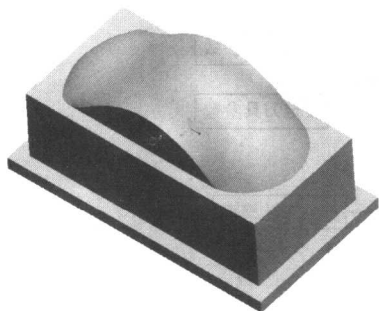


图 1-5 参照模型

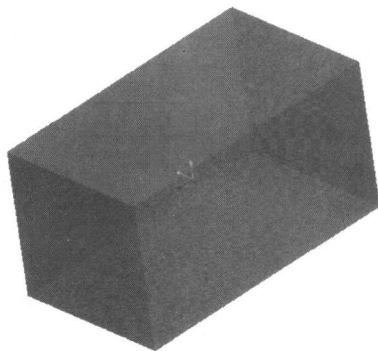


图 1-6 工件

工件设置不是必选项,如果我们并不关心零件的加工过程,即不关心材料的去除情况,可以不必设计此项。在此建议大家使用工件,因为使用工件有两点好处:

- ① 可以在生成 NC 工序时自动定义加工尺寸;
- ② 可以作动态加工模拟和干涉检查。

1.3.3 制造模型 (Manufacturing Model)

一般制造模型由参照模型和工件组合而成,参照模型和工件可以通过装配命令组合在一起。一个完整的制造模型应该包含零件的形状数据与工件几何形状数据及其空间位置关系。当一个完整的加工模型建立以后,应该包含以下 4 个单独的文件。

- ① 参照模型:扩展名为.prt。



- ② 工件：扩展名为.prt。
- ③ 加工组合：扩展名为.asm。
- ④ 加工工艺文件：扩展名为.mfg。

如图 1-7 所示为上述参照模型和工件装配在一起的制造模型，外面的六面体为工件，中间为参照模型。生成制造模型以后，便可以进行后续的加工设置和 NC 程序生成了。

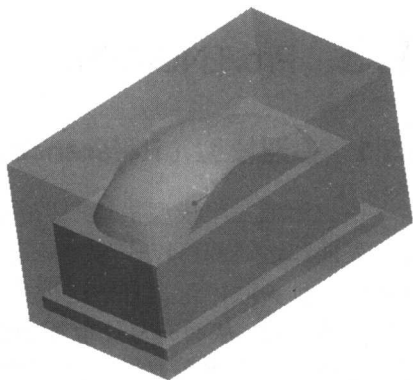


图 1-7 制造模型

1.4 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工操作流程

如图 1-8 所示，Pro/NC 的工艺过程包括创建所需要的加工模型、设定加工操作环境、定义 NC 序列、生成刀位数据文件、后置处理并生成 NC 代码，最后驱动数控机床进行数控加工。下面分别对上述操作流程进行简要说明，以方便大家对 Pro/NC 的操作建立一个整体的认识，具体操作及相关选项的解释将在后续章节中详细说明。

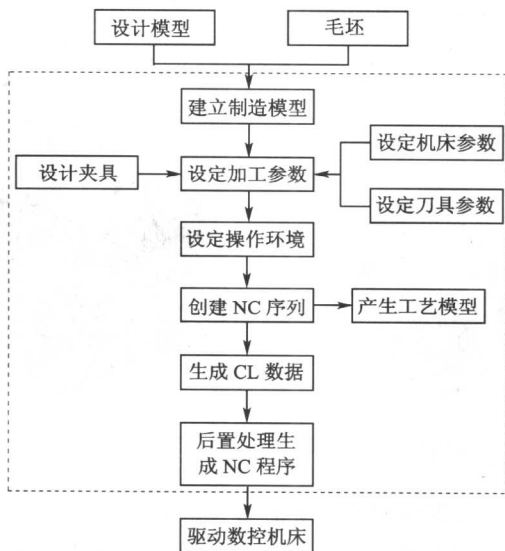


图 1-8 数控加工操作流程

1.4.1 创建制造模型

在产品设计模型完成以后，首要的问题便是利用设计模型创建制造模型。用户创建制造模型，一般是以装配和创建两种方式设计制造模型的几何参数。创建制造文件时，“类型 (Type)” 的选择为“零件 (Part)”和“组件 (Assembly)”时的操作稍有差别，第 2 章将重点讲解。



1.4.2 加工参数设定

在进行加工程序的设计之前,需要考虑影响加工程序的所有相关数据,并将实际运行加工程序的各项环境参数及操作参数存放在 Pro/NC 数据库中,如加工使用的机床、加工刀具、夹具、加工基准坐标系统及各类加工参数等数据。完成各项加工参数的设置后,即可进行加工刀具的路径参数设计。Pro/NC 会根据用户所设计的各项加工参数,产生适合于实际加工环境及目标的加工刀具路径。

加工参数设定主要有操作环境参数设置 (Operation) 与工具参数设置 (Workcell、Tooling、Fixture) 两大部分。

(1) 操作环境参数设置 (Operation)

在进行 Pro/NC 加工程序设计时,所产生的加工刀具的路径参数与进行实际加工工艺的环境有关,因此需要设计相关的加工环境参数,称为加工操作环境,如加工工艺作业名称、加工机床设备、加工坐标系统等基本参数。

(2) 工具参数设置 (Workcell、Tooling、Fixture)

加工工具参数设置包括机床的参数设置、加工刀具设置和夹具设置 3 部分。

机床参数设置主要是进行机床类型和主轴数的设置。机床的类型决定了可以用其创建的数控加工轨迹的类型,所设置的各类加工机床参数将记录在当前的 Pro/NC 文件中,供后续设计加工程序时使用。所设置的各类加工机床参数,也可以用文件方式保存在磁盘中,供设计其他的加工程序时使用,以简化操作。

加工刀具设置主要是进行刀具特性参数设置和几何参数设置,其中特性参数包括刀具名字 (Name)、刀具形式 (Type)、刀具材料 (Material) 和刀具单位 (Units)。刀具几何参数包括刀具直径 (Cutter_Diameter)、刀具几何长度 (Length)、角半径 (Corner_Radius) 和侧角 (Side_angle)。

夹具是在制造操作中用于定向和夹紧工件的零件或组件。用户可在零件或组件模式中创建和保存夹具,并在夹具设置时检索到。要在制造过程中使用夹具,必须首先为制造模型定义夹具设置。每个夹具设置有一个名称,并包含当该设置激活时在模型中出现的夹具的信息。一次只能激活一个设置。可以在制造模型中使用设置操作夹具。由于夹具设置包含夹具组件信息,所以必须以显式方式定义每个制造模型的夹具设置;与机床或刀具不同,不能将夹具设置从一个模型检索到另一制造模型中,但可以在设置操作时或在两个数控加工轨迹之间的任意时刻来定义夹具设置。

1.4.3 创建 NC 序列 (NC Sequence)

加工程序设计是用 Pro/NC 进行加工时的重点和难点部分。由于加工过程中涉及多种加工方法,如铣削、钻孔、攻螺纹等,铣削又包括了铣表面、铣型腔、铣轮廓等,各种加工方法对应的加工参数又不相同,所以要进行正确的加工程序设计,前提是用户首先要深入了解各种加工方法。

创建一个 NC 序列主要包括以下几个部分:

① 名称设置 (Name): 该项是用于定义 NC 序列 (NC Sequence) 的名称。如果选择了名称 (Name) 项,则在定义参数时系统会弹出输入框提示输入新的 NC Sequence 名称。这是一个可选项,如果不选择定义这个参数,则系统会自动给 NC 序列 (NC Sequence) 定义默认的名称。

② 刀具 (Tools): 如果前面已经定义过刀具和刀具参数,这里就不用设置。



③ 参数 (Parameters): 定义完刀具参数后, 进行加工工艺参数的定义。

④ 退刀面定义 (Retract Surface Options): 为了避免由于刀具在不同的加工区域之间移动而产生的与工件或者其他加工零件之间的碰撞, 需要设置退刀面, 使刀具在不同加工区域之间转换时能在距离工件一定的安全范围以外进行移动, 避免发生碰撞。

⑤ 加工几何设定: 根据前面参数设置时选择的不同的加工方式, 例如体积加工 (Volume)、表面加工 (Face)、孔加工 (Holemaking)、挖槽加工 (Pocket) 等。在进行加工几何设定时, 则可以选择相应要加工的体积、表面、孔等, 以指定加工范围。

⑥ 产生刀具路径文件: 设定了加工操作 (Operation)、加工序列 (NC Sequence), 指定了加工几何体 (Geometry) 以后, 接下来的操作就是利用这些设置产生刀具路径文件 (CL Data File), 至此便完成了 NC 序列的创建工作。

1.4.4 后置处理

刀具路径文件包含着完成某一个零件加工所必需的加工指令, 刀具路径文件并不能用来控制数控机床的运动而实现加工, 因此, 在进行实际数控加工之前还必须对刀具路径文件进行处理。后置处理 (NC Post) 就是要把这种加工指令转换为特定加工机床所能识别的信息, 以创建加工控制数据 (MCD) 文件, 控制数控机床的运动。由于通过后处理以后产生的文件代码可以控制数控机床的运动, 所以也称为 NC (Numerical Control) 代码。

后处理过程是通过后处理器的作用实现的。在 Pro/NC 模块中, 有两种常用的标准后处理器, 它们是:

① gpost (默认): Intercim Corporation 提供的 G_Post 后处理器;

② ncpst: 使用 Pro/NCPOST 后处理器。

可通过设置 Config.pro 文件中的 ncpst_type 选项来选择要使用的后处理器。由于不同类型的数控机床能识别和接受的数控代码并不完全相同, gpost 和 ncpst 只是两种标准的基准后处理器, 在基准后处理器的基础上, 针对不同类型的机床形成新的后处理器, 就形成了 PP List 菜单管理器中的后处理器名称列表。

后处理完成以后, 会生成一个以刀具路径文件名为名, 扩展名为 .tap 的后处理文件, 后处理文件可以用写字板直接打开, 根据需要可以对其进行查看和编辑。

至此, 一个完整的 Pro/NC 加工操作流程便完成了。

1.5 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工实例

本节我们将以一个型芯镶块的曲面加工为例, 来说明使用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 进行模具零件数控加工的操作流程。以便读者对于 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工的操作流程有一个完整的感性认识。

(1) 设计模型

创建如图 1-9 所示的零件模型, 保存并命名为 “core.prt”。该文件作者已建好, 保存为 “...\实例文件\第 1 章实例\core.prt” (见随书光盘)。

(2) 创建加工文件

单击 “文件” 工具栏中的  (新建) 工具, 弹出如图

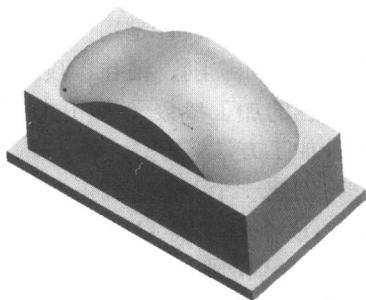


图 1-9 设计模型



1-10 所示的“新建(New)”对话框。在“类型(Type)”选项组中选中“制造(Manufacturing)”单选按钮,在“子类型(Sub-type)”选项组中选中“NC 组件(NC Assembly)”单选按钮,并在“名称(Name)”文本框中输入“core_mfg”作为文件名进行保存,单击“确定”按钮。

(3) 创建制造模型

如图 1-11 所示,单击“制造模型(Mfg Model)”→“装配(Assemble)”→“参照模型(Ref Model)”命令,弹出“打开(Open)”对话框。选择光盘中的文件“...\实例文件第 1 章实例\core.prt”,单击“打开”按钮,弹出“新文件选项(New File Options)”对话框,如图 1-12 所示。选择“mmns_mfg_cn”选项,单击“确定”按钮。在打开的“元件放置”操控板中单击“放置”按钮,打开“放置”上滑面板。在“约束类型”选项框中选择“缺省”,如图 1-13 所示。单击  (确定)按钮,再单击“完成/返回(Done/Return)”命令,完成制造模型的创建。

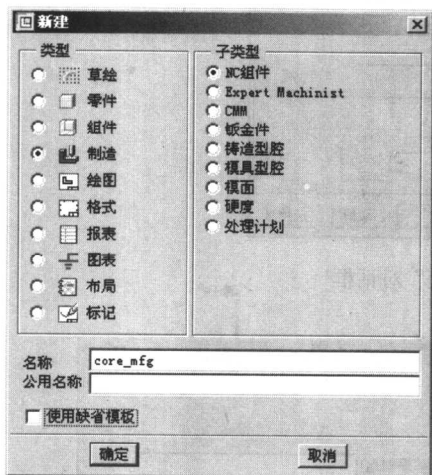


图 1-10 “新建”对话框

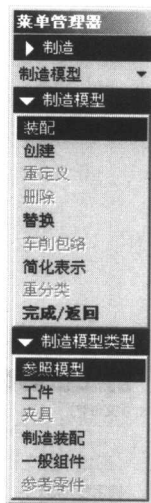


图 1-11 制造模型菜单

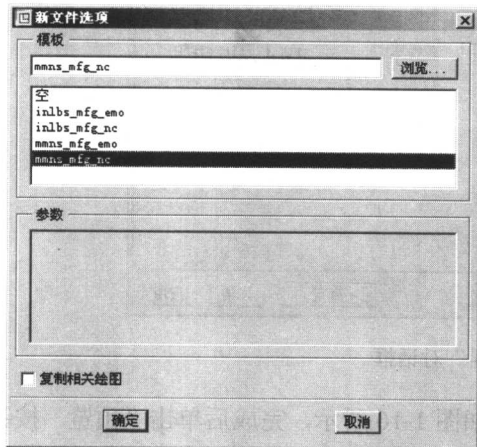


图 1-12 “新文件选项”对话框

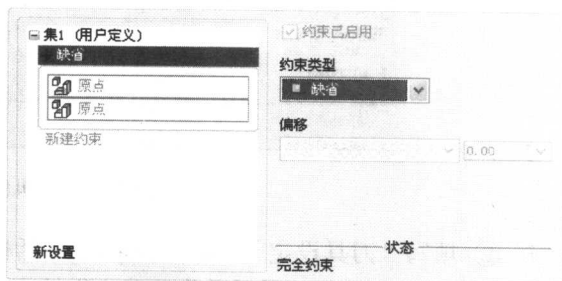


图 1-13 “放置”上滑面板