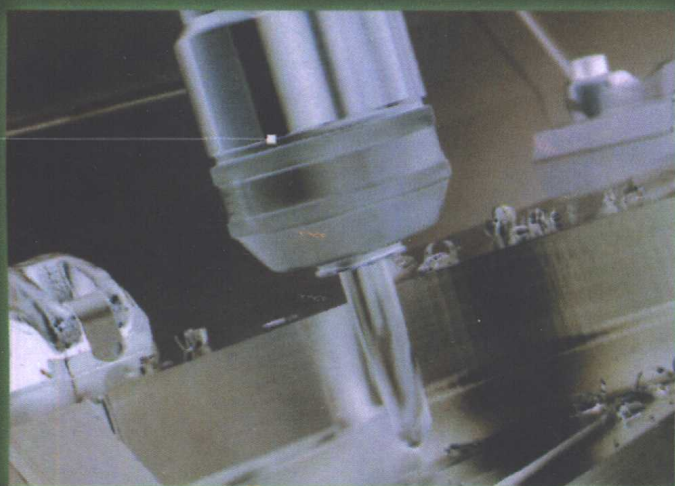


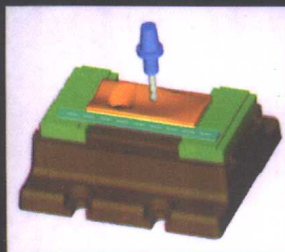
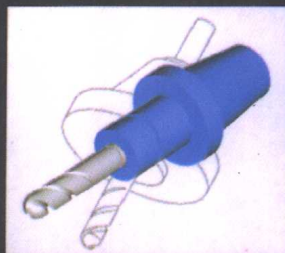
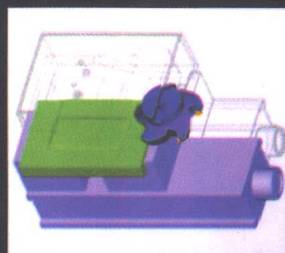
CUT_FEED : 200
 STEP_DEPTH : 0.1
 STEP_OVER : 50
 BOTTOM_STOCK_ALLOW : 0
 CUT_ANGLE : 0
 SCAN_TYPE : TYPE_1
 SPINDLE_SPEED : 600
 COOLANT_OPTION : ON
 CLEAR_DIST : 5
 APPROACH_DISTANCE : 5
 EXIT_DISTANCE : 5

Pro/ENGINEER 2000i 系列丛书

Pro/NC 三轴铣床 加工秘籍



王俊祥 黄圣杰 编著



Pro/ENGINEER 2000i



机械工业出版社
 China Machine Press

00123202

TG527
02

Pro/ENGINEER 2000i 系列丛书



Pro/NC 三轴铣床加工秘籍

王俊祥 黄圣杰 编著

苏岚 等改编



机械工业出版社

1511.156.04

本书针对美国 PTC 公司推出的 Pro/ENGINEER 2000i 3D CAD/CAM 实体设计系统,详细地介绍了 Pro/NC 模块的计算机辅助制造功能与操作流程,帮助初学者在最短的时间内完成 Pro/ENGINEER 的 CAD 与 CAM 结合,并了解 Pro/NC 的操作流程、设计加工刀具路径及设置各种加工参数等,从而让你在设计上更得心应手,加工制造设计更快速、更有效率,即使在众多同行的竞争对手中,也能脱颖而出。

本书适合 Pro/NC 的广大用户及相关业界人士参考使用。

本书中文简体字版由台湾全华科技图书股份公司独家授权机械工业出版社出版。本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有,翻版必究。

图字: 01-2000-3866

图书在版编目(CIP)数据

Pro/NC 三轴铣床加工秘籍 / 王俊祥, 黄圣杰编著. —北京: 机械工业出版社, 2001. 3

(Pro/ENGINEER 2000i 系列丛书)

ISBN 7-111-08835-2

I. P… II. ①王…②黄… III. 程控机床: 多轴铣床, Pro/NC 型
IV. TG547

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 12242 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: 吉 玲 封面设计: 姚 毅

责任印制: 郭景龙

三河市宏达印刷厂印刷 · 新华书店北京发行所发行

2001 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 · 18.25 印张 · 452 千字

0 001—4 000 册

定价: 37.00 元 (含 1CD)

投稿专线: jiling@mail.machineinfo.gov.cn

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

序

参数科技股份有限公司 (Parametric Technology Corporation, 简称 PTC) 自 1985 年创立至今, 已成为 CAD/CAM/CAE/PDM/CPC 方面主要的计算机软件厂商。参数公司在航空、汽车、摩托车、机械、消费性电子产品、家电、模具等产业中, 从产品概念形成、设计到生产线流程自动化, 均提供了相当优异的计算机辅助工具。1999 年 5 月推出的 Pro/ENGINEER 2000i 3D CAD/CAM 实体设计系统, 配合其他相关产品对工业设计、机械设计、功能模拟、制造及生产与产品流程生命周期等各方面提供了相当优异的解决方案。在学术界及企业界中均得到热烈的回响, 全球已有 27 000 家企业使用其产品, 在台湾的用户也超过了 800 家, 并还在持续增加。

鉴于加工制造程序在产品开发过程中的重要性, 本书针对 Pro/ENGINEER 2000i 系列中的辅助制造模块 Pro/NC, 依照作者多年的使用及操作经验, 详细地介绍 Pro/NC 在 CAD 及 CAM 的整体概念及操作使用过程, 通过简单的介绍帮助初学者快速完成 Pro/ENGINEER 的 CAD 及 CAM 的结合, 学习 Pro/NC 的各项功能操作以及设计加工刀具路径, 以进行加工工艺的设计与规划。针对用户在 Pro/NC 加工工艺设计操作流程中所使用的各种功能菜单、窗口及设置参数, 本书进行了详细的使用说明及设置选项意义的介绍, 可以作为一般 Pro/NC 用户在进行加工工艺设计时的参考资料。学术界及企业界中的 Pro/ENGINEER 用户对其 CAD 各模块的功能及应用有相当高的肯定及评价, 然而由于 CAM 各模块的使用并不如 CAD 模块广泛, 笔者希望借由本书的推出, 将 Pro/ENGINEER 的计算机辅助制造模块向教育界及各制造行业推广, 以期对计算机辅助制造技术的教学及发展有所帮助, 并提高国内的加工制造水准。

参加本书改编工作的还有李易军、成凯、王兰等, 在此对他们表示感谢。本书虽经再三校对, 但难免有疏漏之处, 诚请专家和读者不吝批评指正, 以便再版时能加以修订。

苏 岚
2000 年 12

目 录

序

第 1 章 Pro/NC 简介	1
1.1 前言	1
1.2 计算机辅助 NC 程序发展	2
1.3 Pro/NC 计算机辅助加工设计介绍	2
1.4 开始使用 Pro/NC 模块	6
1.5 Pro/NC 操作界面介绍	7
1.5.1 主窗口	8
1.5.2 工作菜单	10
1.5.3 模型树状数据窗口	10
第 2 章 模型设计与文件建立	11
2.1 加工模型的建立	11
2.1.1 Reference Model	11
2.1.2 Workpiece	12
2.1.3 Manufacture Model	14
2.2 加工模型与 Pro/NC 文件的关系	14
2.2.1 NC Assembly	15
2.2.2 NC Part	15
2.3 开始 Pro/NC 操作程序	16
2.3.1 以 ASSEMBLE 方式创建加工模型	17
2.3.2 CREATE 建立加工模型	19
练习 建立 Pro/NC 文件并设计加工模型	20
第 3 章 加工参数设定	22
3.1 加工参数设定	22
3.2 操作环境参数设置	22
3.3 加工工具参数设置	23
3.3.1 Workcell	23
3.3.2 Tooling	23
3.3.3 Fixture	23
3.4 工艺参数与几何模型设置	24
3.4.1 Param Setup	24
3.4.2 CL Setup	24
3.4.3 Mfg Geometry	25
3.4.4 Pprocessor	25

练习 查看加工参数.....	25
第 4 章 刀具路径设计.....	29
4.1 加工设计环境.....	29
4.1.1 Machining 菜单.....	29
4.1.2 加工信息窗口.....	30
4.2 Operation.....	31
4.3 NC Sequence.....	32
4.3.1 Seq Setup.....	33
4.3.2 Play Path.....	52
4.3.3 Customize.....	61
4.3.4 Seq Info.....	62
4.4 Material Remove.....	63
练习 查看加工程序设计参数.....	64
第 5 章 操作环境设定.....	67
5.1 建立加工操作环境.....	67
5.1.1 Name.....	68
5.1.2 Workcell.....	68
5.1.3 Mach Csys.....	69
5.1.4 Comments.....	70
5.1.5 Parameters.....	71
5.1.6 Retract.....	73
5.1.7 From.....	76
5.1.8 Home.....	77
5.1.9 Activate.....	77
5.1.10 Info.....	78
5.2 加工操作环境的新增与修改.....	78
练习 操作环境设定.....	79
第 6 章 工具设定.....	82
6.1 Workcell.....	82
6.1.1 Create.....	82
6.1.2 Modify.....	89
6.1.3 Retrieve.....	89
6.1.4 Save.....	90
6.1.5 Delete.....	90
6.2 Tooling.....	90
6.2.1 刀具信息清单.....	92
6.2.2 刀具使用信息.....	92
6.2.3 刀具几何信息与刀具高级信息.....	93
6.2.4 刀具高级信息.....	103

6.2.5	刀具预览窗口	104
6.3	Fixture	105
6.3.1	Create	106
6.3.2	Modify	109
6.3.3	Delete	109
6.3.4	Activate	109
练习	工具信息设定	109
第 7 章	参数与几何设定	113
7.1	Param Setup	113
7.1.1	Site	113
7.1.2	Mach DB	119
7.1.3	Peck Table	127
7.1.4	Register	128
7.2	CL Setup	131
7.2.1	PPRINT	131
7.2.2	Feed Color	134
7.2.3	NC Alias	136
7.3	Mfg Geometry	138
7.3.1	Mill Volume	139
7.3.2	Mill surface	141
7.3.3	Mill Window	142
7.3.4	Drill Group	143
7.3.5	Datum Feats	144
第 8 章	加工几何模型设定	145
8.1	Mill Volume	145
8.1.1	Create	145
8.1.2	Modify Dim	154
8.1.3	Modify Vol	154
8.1.4	Delete	154
8.1.5	Blank	155
8.1.6	Unblank	155
8.1.7	Shade	155
8.2	Mill Surface	156
8.2.1	Create	156
8.2.2	Modify Dim	158
8.2.3	Modify Surf	159
8.2.4	Delete	159
8.2.5	Blank	159
8.2.6	Unblank	160

8.2.7	Shade	160
8.3	Mill Window	161
8.3.1	Create Wind	161
8.3.2	Redef Wind	166
8.3.3	Delete	167
8.4	Drill Group	167
8.4.1	Create	167
8.4.2	Modify	171
8.4.3	Delete	171
8.4.4	Blank	171
8.4.5	Unblank	171
8.5	Datum Feats	172
8.5.1	Plane	172
8.5.2	Axis	172
8.5.3	Curve	173
8.5.4	Point	173
8.5.5	Coord Sys	174
练习	加工几何模型设定	174
第 9 章	加工程序与加工参数	179
9.1	Volume Milling	179
练习	Volume Milling	181
9.2	Local Milling	184
9.2.1	Prev NC Seq	184
9.2.2	Corner Edges	186
9.2.3	By Prev Tool	187
练习	Local Milling	189
9.3	Conventional Surface Milling	191
练习	Conventional Surface Milling	193
9.4	Contour Surface Milling	194
9.4.1	Surf/Surf	195
9.4.2	AlongCutLine	196
9.4.3	ProjToolpath	198
练习	Contour Surface Milling	200
9.5	Face Milling	202
练习	Face Milling	204
9.6	Profile Milling	206
练习	Profile Milling	207
9.7	Pocketing	209
练习:	Pocketing	210

9.8	Trajectory Milling	212
	练习 Trajectory Milling	214
9.9	Holemaking	216
	9.9.1 Drill	217
	9.9.2 Face	218
	9.9.3 Bore	220
	9.9.4 Countersink	221
	9.9.5 Tap	222
	9.9.6 Ream	223
	练习 Holemaking	224
9.10	Thread Milling	226
	练习 Thread Milling	228
9.11	Engraving	230
	练习 Engraving	231
9.12	Plunge Milling	233
	练习 Plunge Milling	235
第 10 章	常用加工参数	237
10.1	基本参数设定	237
10.2	高级参数设定	243
	10.2.1 名称设定 (NAME)	243
	10.2.2 进给设定 (FEEDS)	243
	10.2.3 切削参数设定 (CUT PARAMETERS)	243
	10.2.4 机械设定 (MACHINE)	243
10.3	加工机床参数设定	244
附录	综合练习	245
	练习一	245
	练习二	266

第 1 章 Pro/NC 简介

1.1 前言

在加工制造业中，一般常用的制造技术主要是数控加工制造技术，也就是所谓的 NC（Numerical Control）加工制造技术。NC 加工制造技术在生产制造方面上具有下列优点：

- 减少加工前的准备工作：利用数控加工机床进行 NC 加工制造，并配合计算机辅助工具，可以有效地减少夹具的设计与制造、工件的设计与定位等准备工作。
- 减少操作人员及误差：利用 NC 加工制造技术，可让加工机床按照设定的加工程序自动进行加工动作，以大幅度减少人力资源及人为的误差，进而提高生产的效率。
- 提高加工灵活性：配合各种多轴数控加工机床，可在同一加工机床上对复杂的三维几何工件按照各种不同的程序进行加工制造。
- 减少产品检验所需的成本：NC 加工制造技术可事先在计算机上模拟加工过程，以减少初次进行加工时产生错误的机会，进而降低生产成本。
- 生产时间容易控制：数控加工机床按照所设计的加工程序进行加工动作，可准确地预估加工所需的时间，以控制产品在生产制造上的时间。
- 产品精度高：利用 NC 加工制造技术，加工机械可准确地进行加工动作，配合适当的加工程序，可以有效地提高产品的精度。
- 加工重复性好：设计的加工程序数据可重复使用，利用相同的加工条件可制造出相同的产品。

因为 NC 加工制造技术具有上述特性，因此在模具制造业及航空航天加工业中，数控加工是所有生产技术中相当重要的一环。尤其是针对模具产品或航空航天零部件，其几何外形复杂且精度要求较高，因此更显出 NC 加工制造技术的特点。

在客户委托加工的产品或自己所需的零件中，可能具备特别造型或特殊用途的产品及零件。这些几何形状复杂的零件，若分别利用传统单一性能的加工机械以及人工操作的加工方式进行加工制造，可能需要集合多种的加工机械及各种加工程序，才能达到产品的精度要求及正确几何尺寸。而且，以人工的方式进行多种加工技术及多种加工程序时，要达到客户所要求的加工精度及尺寸误差的加工目标并不容易，并且若要改善制造技术的质量也需投注相当多的人力物力。数控加工制造技术是以一系列的机械控制码作为加工机械的加工动作控制指令，利用各式控制指令表达制造技术工程师的加工思考模式。根据加工所使用的机器、刀具等数据，并配合多种加工动作信息，按照顺序编写，可设计出加工制造程序。可以将设计的加工程序以机械控制码的形式编写成连续的加工动作，并以数据的形式进行保存。将所设计的加工控制数据输入到加工机械的控制器中，配合适当的加工刀具及其他工具，控制器可依照所设计的机械控制数据，控制加工机床进行各种加工动作，以完成所设计的加工制造工艺。

现今的数控加工机械已经发展成单一机种可进行多项加工技术及各种加工动作的综合加工中心（Machine Center）。人们可在同一台加工机床中进行各类的加工制造工艺（铣削、钻削、研磨等），甚至可以利用高级的控制技术及机器人（Robot），将各类加工中心组合成自动化的加工生产线。

1.2 计算机辅助 NC 程序发展

NC 加工控制码，最早是由美国麻省理工学院（MIT）于 1952 年推出数控铣床后，并于 1954 年发表自动编程工具（APT）而发展起来的。APT 是 Automatically Programmed Tools 的缩写，它是一种程序语言，也是一种切削动作的专用程序语言系统。它主要用来表示数控加工机床在进行加工时的各种动作信息，包括平面及空间的动作，用以解决复杂工作的加工程序编制问题，这样可以简化编写 NC 程序的繁杂过程。APT 程序语言系统主要是由工件程序（Part Program）、主程序（Master Program）及后处理程序（Post-Process Program）所组成。数控自动编程的计算机处理器可分为主处理器与后处理器。将工件程序先由主处理器输入，编译成机器语言，再计算刀具路径坐标值，同时加以进刀速率、机械辅助功能设计，并将此数据以纸带或光磁记录技术记录下来后，此数据称之为 CL DATA。之后将 CL DATA 经由后处理器转换成合乎数控加工机床所使用的 NC 控制数据，用以控制为机床加工所设计的工件。

加工控制数据，早期是在带状的纸片上打孔（图 1-1），以孔的位置的排列来记录机械控制数据。使用时，通过纸带阅读机读取纸带上的数据，将所读取的数据送至控制器中，配合加工机床与加工刀具则可顺序完成设计的加工动作。记录机械控制码的纸带若妥善保存可以重复使用。纸带记录数控数据需要耗费大量的纸带，如果设计的加工制造步骤多，则所需要的纸带数量就很可观了。以现代的加工目标而言，工件的几何形状相当复杂，且要达到高精度的加工要求需要多种的加工步骤与复杂的加工动作。因此若要以纸带来记录完整的加工制造信息，就需要非常多的纸带数量才能完全记录所设计的加工制造信息。由于材质及外在环境因素（如湿气、非人为破坏等），纸带不容易长时间保存，且在携带与管理方面也不太方便。现今的计算机及电磁光学技术进步相当快，磁盘或光盘能以相当小的体积储存大量的数据，并且所记录的数控数据在复制、保存与管理上均简易、方便，携带也比较容易，因此现在几乎所有的数控数据都以磁盘或光盘的方式储存。

1.3 Pro/NC 计算机辅助加工设计介绍

现今加工制造业所面临的加工目标项目要求多，如工件复杂性、精度要求及生产效率等等的门槛越来越高，同行业的竞争也越来越激烈。在众多强劲对手中，需要更进一步提高加工技术的水平，才能在同行业竞争中脱颖而出。面对竞争激烈的加工业市场，单靠个人的力量无法完成精确、快速、复杂的加工目标，因此在加工制造技术的设计上需要适当的辅助工具，才能提高业者的加工技术，在加工制造技术业市场中更具竞争力，更能完成别人所无

法完成的目标。在 Pro/ENGINEER 2000i 的 CAD/CAM 系列模块中，除了提供用于建立计算机几何模型的辅助工具（CAD），还提供了在设计产品加工制造工艺时所需的辅助工具（CAM），使用户在产品的设计上更得心应手，加工制造技术设计更快速，生产程序更具效率，上市时间更加领先，质量更加可靠。让用户的产品设计、制造、生产流程连贯化，在市场中更具竞争力。

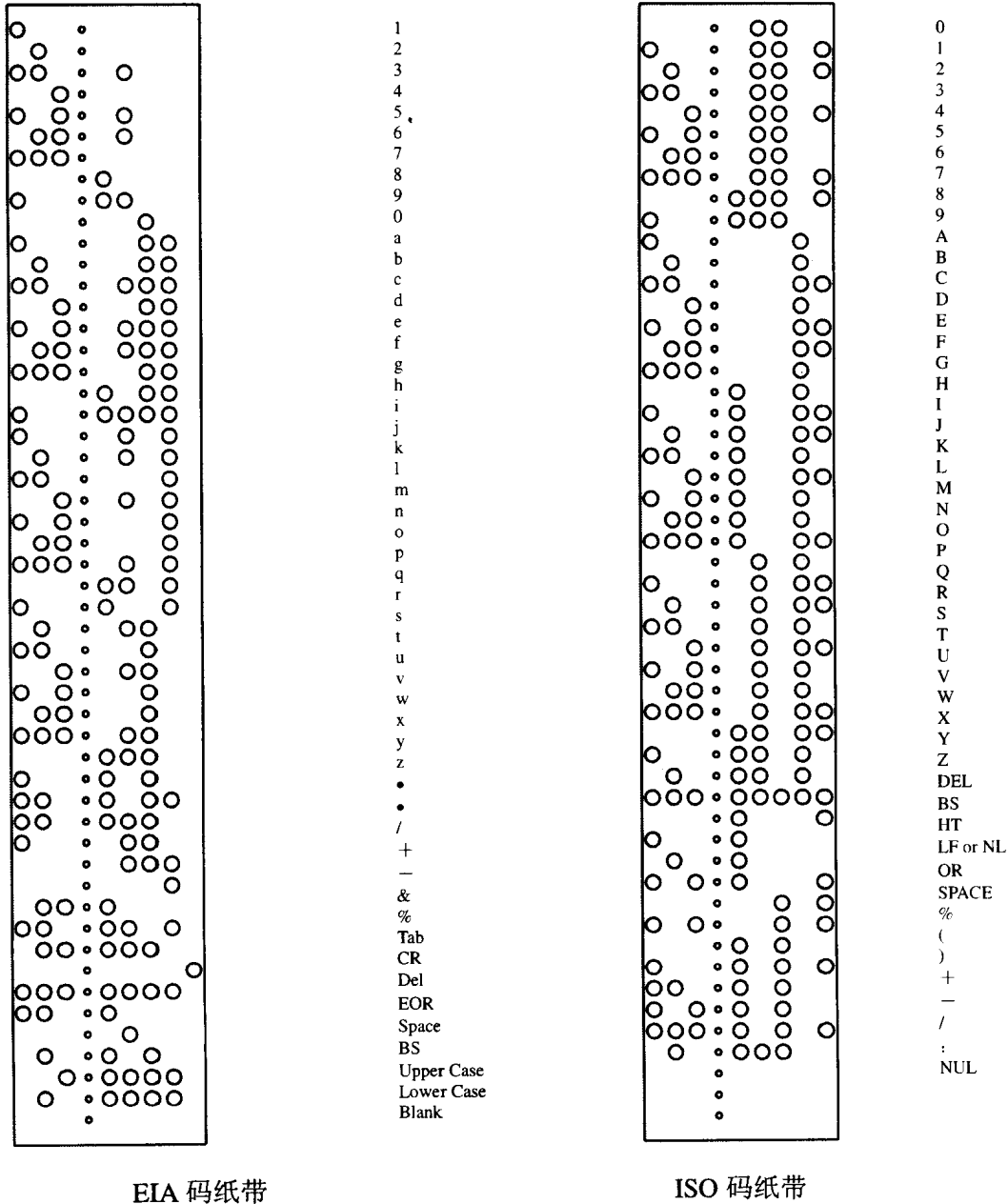


图 1-1 EIA 与 ISO 码打孔纸带位置图

在产品加工制造的环节上，Pro/ENGINEER 在设计 NC 加工制造程序上提供了功能强大的辅助工具——Pro/NC 加工制造模块。使用户可利用 Pro/NC 将产品的计算机几何模型

(CAD)与计算机辅助制造(CAM)进行整合,配合 NC 加工制造技术上所需要的各项加工参数:加工所需的模型、加工坯料、夹具、加工刀具、加工机床及各种加工参数等等,来设计产品的各种加工制造工艺。Pro/NC 多样化的加工辅助制造程序设计工具,可分别针对各类型加工机床(两轴半至五轴各型加工中心、两轴及四轴车床、两轴及四轴电火花线切割机等等)及各种加工方式(铣、车、钻、电火花加工等等),自动产生适用于加工机床及加工刀具与控制器所需的加工控制数据。利用输出的加工控制数据可进行实际加工程序,制造出所设计的产品及零件模型。工程师利用 Pro/NC 设计好加工程序后,产生的加工刀具相对于加工坐标的路径数据称为 CL DATA(CUTTER LOCATION DATA)。所得到的 CL DATA 可以利用 Pro/NC-CHECK 在计算机中模拟所设计的加工程序切削材料时的状况,由此观察实际进行加工时的切削状况,以预测误差及过切,并进一步修改制造程序,以减少废料的产生及避免加工失败。还可以协助制造工程师达到制造流程最佳化的目的,并检验产品在进行切削时的状况。设计加工制造程序所产生的 CL DATA,可经由 Pro/NCPOST 进行数据的转换,得到适用于实际加工所需要的机械控制码(NC CODE)。所产生的 NC CODE 配合适当的工具及加工机床,可以实际应用 Pro/NC 所设计的产品加工制造工艺。

利用 Pro/NC 设计加工程序的流程(图 1-2)与实际加工的思维逻辑相似,加工设计的设定流程为:建立加工所需要的模型(产品设计、准备加工坯料),设计加工所需要的数据及加工操作环境(选择加工机床、设计夹具、挑选加工刀具),加工程序设计(设计加工方式),刀具路径设计(图 1-3,产生加工刀具路径数据),后处理程序(经由后处理程序进行加工参数的转换),NC CODE(输出加工机床及控制器所需的机器码并进行加工过程)。Pro/NC 与 Pro/ENGINEER 均使用下拉式菜单操作界面,并且其加工设计的设定操作流程也是根据实际加工制造技术的观念设计。因此对熟悉 Pro/ENGINEER 的初学者来说是一套非常容易学习的模块,对于制造设计工程师而言,它是相当容易了解及操作的计算机辅助制造系统。在 Pro/NC 中包含各种类型的加工模块(Pro/NC-MILL、Pro/NC-TURN、Pro/NC-WEDM 及 Pro/NC-ADVANCED),帮助用户在各种加工制造程序的设计中能更得心应手(表 1-1)。配合加工制造技术类型的各式后处理程序模块(Pro/NCPOST-MILL、Pro/NCPOST-TURN、Pro/NCPOST-WEDM 及 NCPOST-ADVANCED),用户能根据加工所使用的加工机床类型,将所设计的加工制造程序数据转换成正确的加工机床控制码,进行加工制造(表 1-2)。

表 1-1 Pro/NC 模块及其应用范围

模块名称	应用范围
Pro/CN-MILL	两轴半铣床加工 三轴铣床及钻孔加工
Pro/NC-TURN	两轴车床及钻孔加工 四轴车床及钻孔加工
Pro/NC-WEDM	两轴及四轴电火花加工
Pro/NC-ADVANCED	两轴半至五轴铣床及钻孔加工 两轴及四轴车床及钻孔加工 铣床车床综合加工 两轴及四轴电火花加工

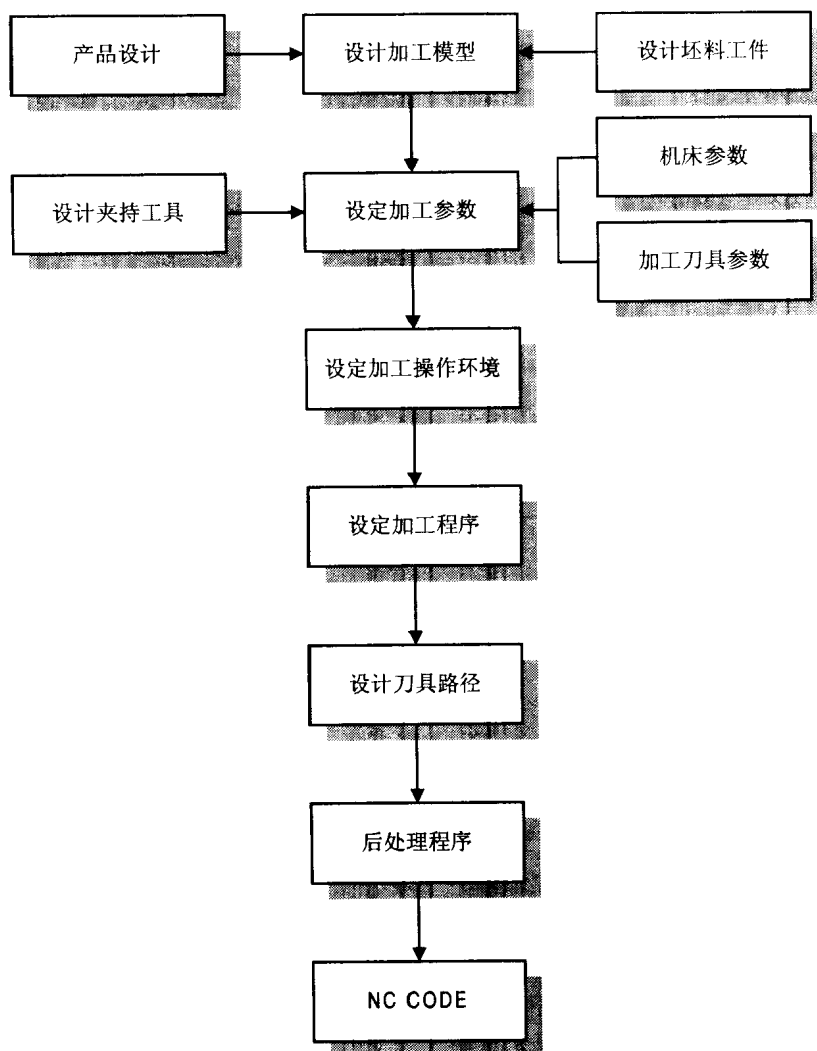


图 1-2 Pro/NC 加工设计流程

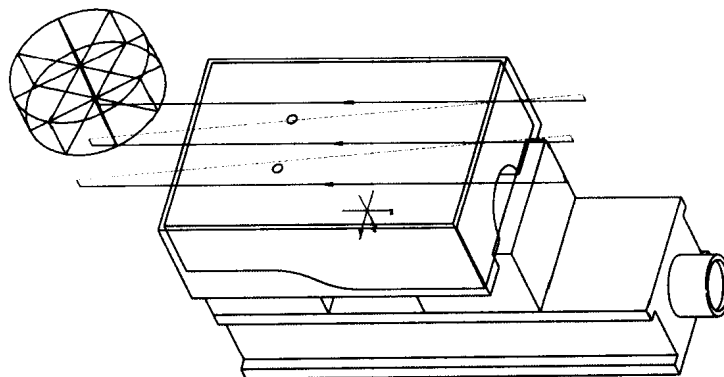


图 1-3 Pro/NC 设计加工刀具路径

表 1-2 Pro/NCPOST 模块及其功能

模块名称	功能
Pro/NCPOST-MILL	三轴铣床后处理程序
Pro/NCPOST-TURN	两轴及四轴车床后处理程序
Pro/NCPOST-WEDM	两轴及四电火花轴加工后处理程序
Pro/NCPOST-ADVANCED	三轴铣床后处理程序 两轴及四轴车床加工后处理程序 两轴及四轴电火花加工后处理程序 四轴及五轴铣床车床综合加工后处理程序

1.4 开始使用 Pro/NC 模块

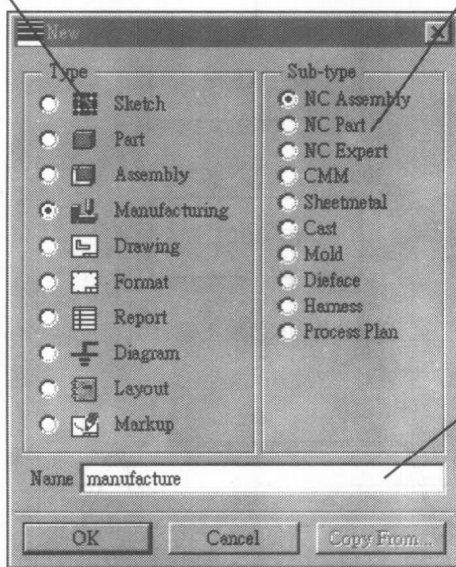
用户要进入 Pro/NC 模块有两种方式，分别为建立新的 Pro/NC 文件及打开已存在的 Pro/NC 文件。

1. 建立 Pro/NC 文件

用户若要建立新的 Pro/NC 加工设计模块文件，由 File 菜单下选择 New 选项，则会出现打开新文件窗口（图 1-4）。

文件格式选项

次文件格式选项



文件名称

图 1-4 打开新文件窗口

在打开新文件窗口中会显示出可使用的 Pro/ENGINEER 模块文件格式 (Type): Sketch、Part、Assembly、Manufacturing、Drawing、Format、Report、Diagram、Layout 及 Markup 等文件格式。要建立新的 Pro/ENGINEER 加工模块文件，可在打开新文件窗口中单击 Manufacturing 选项。选择 Manufacturing 文件格式后，在子文件格式 (sub-Type) 中会显示 NC Assembly、NC Part、NC Expert、CMM、Sheetmetal、Cast、Mold、Dieface、Harness、Process

Plan 等选项。要建立 Pro/NC 文件, 则可选择 NC Part、NC Assembly 及 NC Expert 等子文件格式, 并设定建立的文件名称。完成文件格式的确认及名称设定后, 单击 OK 按钮完成 Pro/NC 的新文件设置过程, 可开始进行 Pro/NC 的加工设计。

2. 打开已存在的 Pro/NC 文件

用户若要打开已存在的 Pro/NC 文件, 可在 File 选择下选择 Open 选项, 则会出现打开文件选择窗口 (图 1-5)。

在打开文件选择窗口中可以看见所选择的目录下的所有文件。若是文件所在目录下有过多的文件, 可由 Type 选项决定显示的文件格式, 进行文件过滤, 以避免显示过多的文件数据造成选取上的不便。设定显示文件格式的过滤后, 可以进一步由 Sup-type 过滤显示的文件数据, 从而能更精确显示所要打开的文件。若要成功地打开已建立的 Pro/NC 文件, 则必须在当前目录下或临时工作空间中存在所有相关的文件数据, 如零件文件、组合文件及其他数据, 否则无法成功地打开 Pro/NC 文件。若是要打开其他磁盘位置的 Pro/NC 文件数据, 则需要更改当前路径至相关文件的位置, 或所有的相关数据曾经打开过而存在于临时工作空间数据中, 才可以成功地打开 Pro/NC 文件。在打开文件选择窗口中选择要打开的文件数据后, 单击 Open 按钮打开文件。

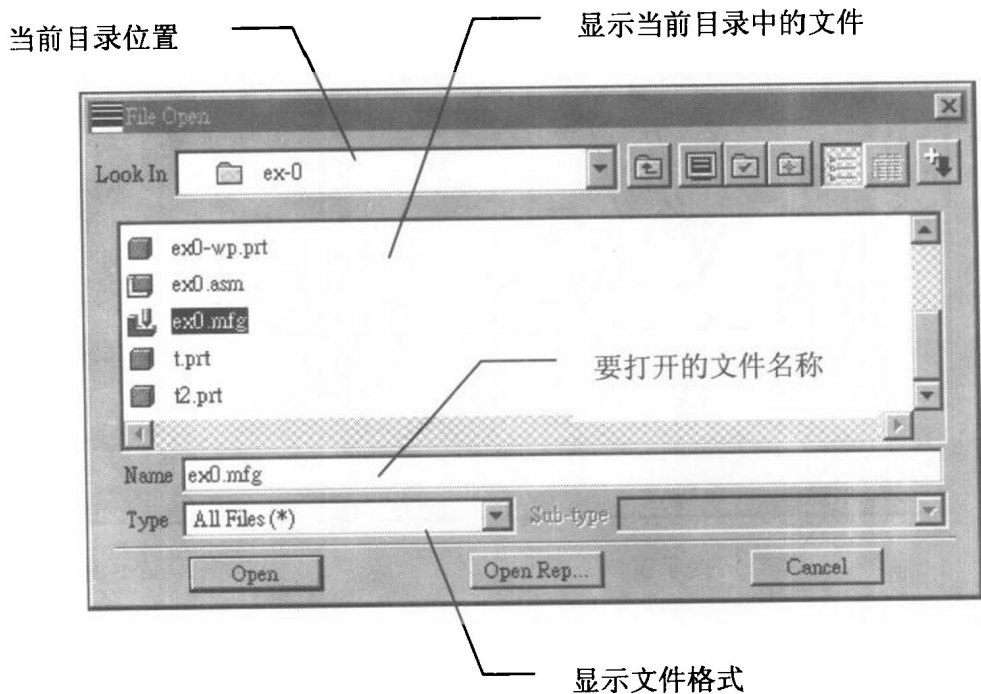


图 1-5 打开文件选择窗口

1.5 Pro/NC 操作界面介绍

进入 Pro/NC 加工设计模块后, 在计算机屏幕上会出现三个菜单窗口, 分别为主窗口、

工作菜单窗口及模型树状数据窗口，以进行 Pro/NC 加工设计的各项设定。

1.5.1 主窗口

在主窗口中为设定 Pro/NC 各项控制及数据显示，其中有文件标题栏、主菜单栏、工具栏、信息窗口、显示窗口及提示窗口等。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，以控制正在进行的文件操作设定（图 1-6）。

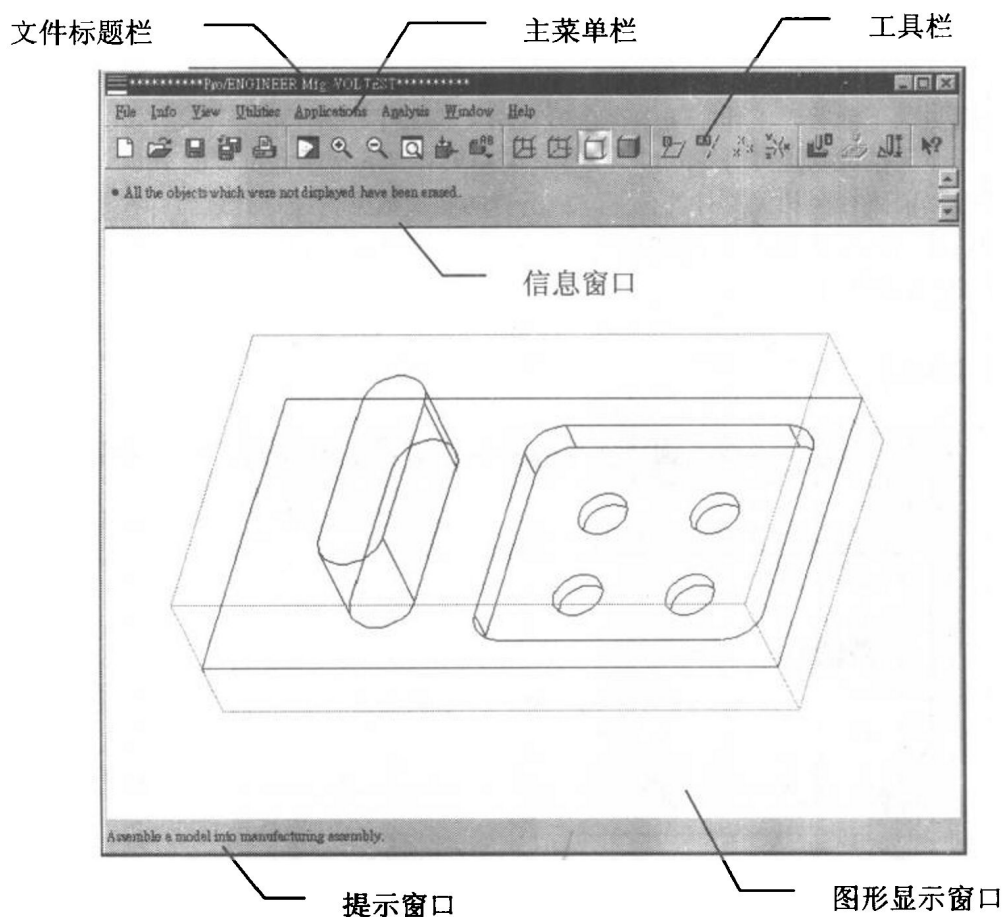


图 1-6 主窗口

1. 文件标题栏



图 1-7 文件标题

在文件标题栏（图 1-7）内，显示的内容为 Pro/ENGINEER 模块名称及当前的文件名。

2. 主菜单栏

在主菜单栏（图 1-8）中显示有 File、Info、View、Utilities、Applications、Analysis、Window、