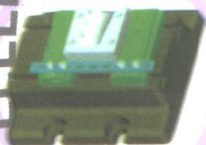




eCad
Technologies Inc.

实战 *NC* 入门宝典 Pro/ENGINEER



台湾成功大学机械工程系 机械科技研发中心

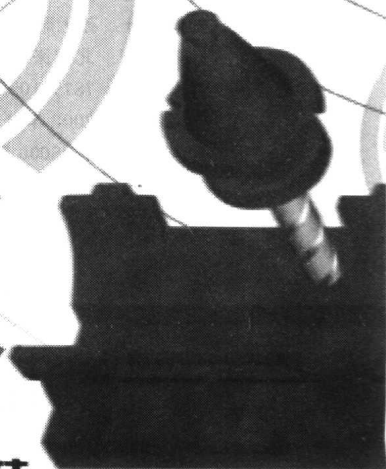
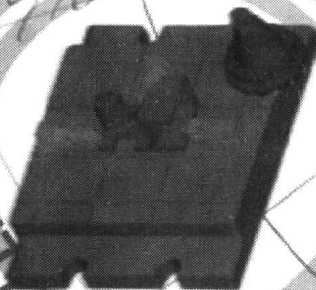
黄圣杰 教授

宜凯得科技精创有限公司

王俊祥 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

实战 **NC** 入门宝典 Pro/ENGINEER



台湾成功大学机械工程系 机械科技研发中心

黄圣杰 教授

宜凯得科技精创有限公司

王俊祥 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

(京)新登字 063 号

北京市版权局著作合同登记号: 01-2002-3633 号

版 权 声 明

本书中文繁体字版由台湾知城数位股份公司出版(2002)。本书中文简体字版经由台湾知城数位股份公司授权由中国铁道出版社出版(2002)。任何单位或个人未经出版者书面允许不得以任何手段复制或抄袭本书内容。

图书在版编目(CIP)数据

实战 Pro/Engineer NC 入门宝典/黄圣杰, 王俊祥编著. —北京: 中国铁道出版社, 2002.8

ISBN 7-113-04827-7

I. 实… II. ①黄… ②王… III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/Engineer NC IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 055609 号

书 名: 实战 Pro/Engineer—NC 入门宝典

作 者: 黄圣杰 王俊祥

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 严晓舟 郭毅鹏

责任编辑: 苏茜 刘莹

封面设计: 孙天昭 姚蕾

印 刷: 北京兴顺印刷厂

开 本: 787×1092 1/18 印张: 37.75 字数: 408 千

版 本: 2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000 册

书 号: ISBN 7-113-04827-7/TP·758

定 价: 66.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社计算机图书批销部调换。

出版说明

在国内三维造型与加工市场中，Pro/ENGINEER 以其参数化的操作方式一直在业内占有重要地位，该软件的引入与应用程度正日渐增强。但是，由于该软件的模块多，应用范围大，所以想要彻底地掌握和了解它是有一定难度的。而目前国内所出版的图书大都集中在 CAD 模块上，对于其在 CAM 方面的应用则讲解甚少，这同 Pro/ENGINEER 声称的 CAD/CAM/CAE 一体化有很大的出入。因此，鉴于加工制造程序在产品开发过程中的重要性，以及国内对此方面的应用范围与程度还相对较为简单的情况，我社决定引入在此方面有一定优势的台湾版图书。

在学术界及各产业中，Pro/ENGINEER 的用户对其 CAD 各模块的功能及应用均有相当高的肯定和评价，而对 CAM 各模块的使用则远不如 CAD 广泛。所以，作者集成 Pro/ENGINEER 设计与制造工程多年的使用及操作经验，针对 Pro/ENGINEER 2001 系列中的辅助制造模块——Pro/NC，详细地介绍了 Pro/NC 在 CAD 与 CAM 中的集成概念和使用操作流程，以简单详尽的说明帮助初学者学习 Pro/NC 的各项功能操作和规划加工刀具路径，进行加工制造流程的设计与规划。希望凭借本书

的推出，能将 Pro/ENGINEER 的计算机辅助制造模块推广到教育界及各制造产业，以期有助于辅助制造技术的教学与传播，并提高国内的加工制造技术水准。

本书由台湾知城数位公司提供版权，经中国铁道出版社计算机图书项目中心审选，孙江宏、段大高、黄小龙、高棚、杜楠、郭如、廖康良、孟丽花、陈贤淑等完成了本书的整稿及编排工作。书中难免有疏漏之处，诚请各位专家和读者批评指正。

2002 年 8 月

阅读说明

“**Pro/NC 入门宝典**”一书是针对参数科技股份有限公司 **Pro/ENGINEER 2001** 3D CAD/CAM 实体设计系统的机床加工模块 Pro/NC 的操作与应用，详尽介绍了数控加工的演变、CAD/CAM 的集成、Pro/NC 模块的应用、使用概念与操作流程，让用户在阅读本书后能熟悉 Pro/NC 的使用方式与运用各项功能。本书在阅读上需注意下列几点：

1. 本书内容依照 Pro/NC 模块的使用概念，详尽说明操作流程与设置菜单操作方式。
2. 随书附赠练习文件光盘一张。
3. 阅读本书时，请依照书中的练习步骤配合使用练习文件实际操作练习，可以有效帮助用户学习与吸收。
4. **Pro/ENGINEER 2001** 以后的版本均支持多国语种，为响应中文版本的普及化，本书内容均采用中文版本书写。并且根据参数科技股份有限公司的中英对照模式，以括号（）符号分别在各操作选项与设置菜单名称后方增加英文版本名称说明，以方便英文版本用户阅读，例如：文件（File）、零件（Part）等。
5. 在文中针对菜单与对话框的操作说明时，为避免叙述语

句与菜单及对话框名称混淆，造成读者阅读上的困难，因此菜单及对话框的名称以下划线注记，例如：制造菜单、模型设置菜单、文件打开对话框等。

6. 本书针对操作流程与各菜单操作方式说明时，在说明语句之间会夹杂操作流程所需点选的选项；为避免选项名称混淆读者的阅读，本书以方框标记说明语句之间的选项名称（□），以帮助读者区分语句与选项名称，如先点选□选项一、再点选□选项二。
7. 本书在说明操作过程时，为详细介绍操作流程，让用户熟悉各设置项与菜单的操作，使用完整的菜单流程图示介绍设置操作流程。为了避免编排过大的菜单图标影响版面配置而造成阅读上的不便，书中所使用的菜单图标会依照版面配置情形酌情省略图标内容，以简化版面配置【图 A】。
8. 在解说与练习操作的说明中，本书以详尽的说明内容与解说图标带领读者了解 Pro/NC 特性与操作练习题的流程。在解说图标中会以箭头符号表示在模型中该点选的位置。实线的箭头符号表示点选前方对象；虚线箭头符号表示点选后方对象【图 B】。

光盘使用说明

本书在购买时会随书附赠练习文件光盘一张，光盘内容为提供操作练习题时所使用的各类文件。读者依照书中练习题内容说明，依次进行 Pro/NC 机床加工的设置与操作步骤实际练习。在使用光盘时请注意下列事项：

1. 将练习文件光盘由封套取出，放入计算机光驱中，使用时请保持光驱数据读取顺畅。
2. 书中练习题目的操作过程会包含保存数据的操作，建议读者将光盘中提供的练习题相关文件及文件夹复制到计算机硬盘中并取消其只读属性，以进行操作练习。
3. 依照书中练习题步骤进行 Pro/NC 操作练习之前，为避免相关文件数据读取不足造成练习文件无法顺利打开，请按下列步骤将工作目录更改到练习题文件夹中：**文件** (File) → **工作目录** (Set Working Directory) → 选择存取数据夹 → **确定** (OK)【图 C】。
4. 为避免在 **Pro/ENGINEER** 系统内存中所存储的记录文件数据与打开中的练习文件数据名称相同，而造成文件数据打开错误无法进行练习操作，强烈建议读者开始操作练习题之前先按下列步骤拭除系统内存中的文件数据：**文件** (File) → **不显示** (Do not Display) → **确定** (OK)【图 C】。

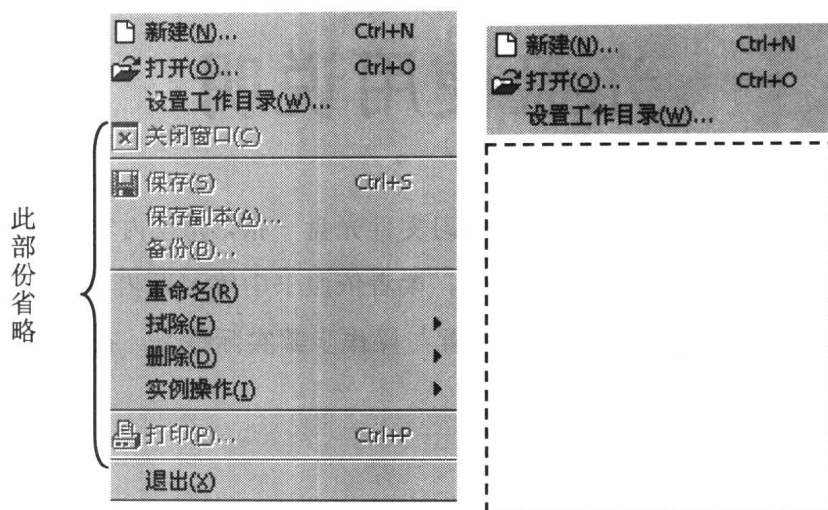


图 A 简化菜单图标

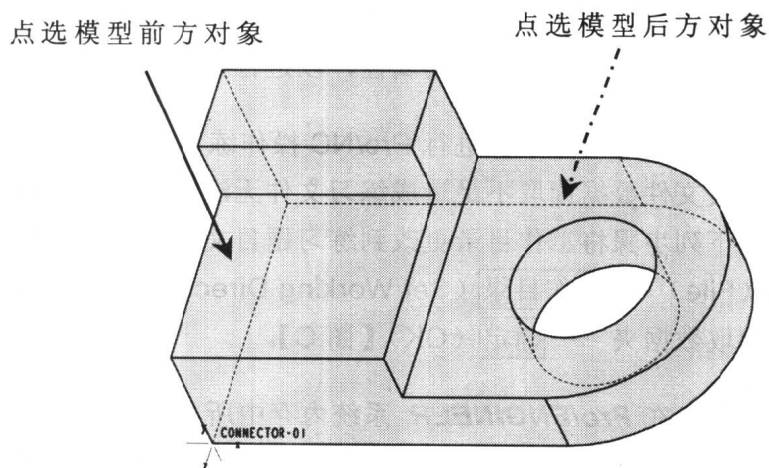


图 B 箭头指示说明

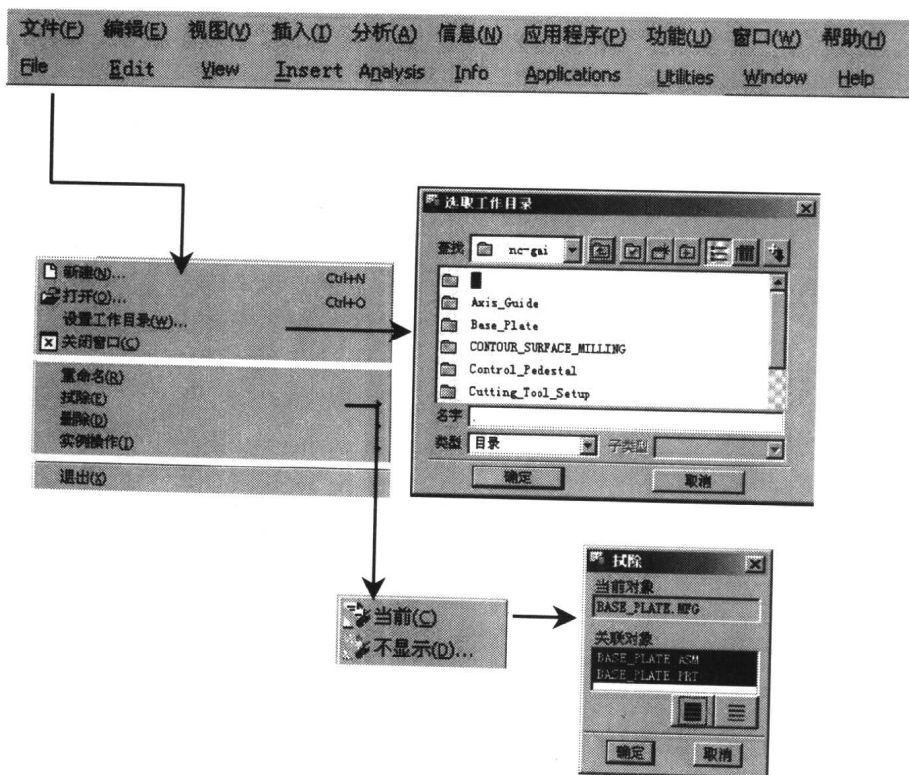


图 C 设置工作目录与拭除内存数据

目 录

出版说明

阅读说明

光盘使用说明

第零章 安装指南 1

- 0-1 安装前的准备工作 2
- 0-2 开始安装 6
- 0-3 浮动模式安装 (Floating) 7
- 0-4 锁定模式安装 (Lock) 12
- 0-5 启动 Pro/ENGINEER 2001 20

第一章 Pro/NC 机床加工简介 21

- 1-1 前言 22
- 1-2 计算机辅助 NC 程序发展 24
- 1-3 Pro/NC 计算机辅助加工介绍 27
- 1-4 开始使用 Pro/NC 模块 32
 - 1-4.1 建立 Pro/NC 机床加工文件 32
 - 1-4.2 打开 Pro/NC 机床加工文件 34
- 1-5 Pro/NC 操作界面介绍 36
 - 1-5.1 主窗口 37
 - 1-5.2 菜单管理器 43

第二章 制造模型与文件建立 45

- 2-1 制造模型 46
 - 2-1.1 参考模型 47



2-1.2	工件.....	48
2-1.3	制造模型结构	51
2-2	制造模型与文件类型.....	54
2-2.1	NC 组件	54
2-2.2	NC 零件	55
2-3	规划制造模型	56
2-3.1	以装配模式规划制造模型	58
2-3.2	以创建模式规划制造模型	58
2-3.3	导入制造元件与一般组件	60
练习	NC 零件文件及制造模型	63
练习	NC 组件文件及制造模型	66
练习	导入制造模型与规则模型	69
练习	以组件文件规划制造模型	72

第三章 操作数据设置..... 77

3-1	操作数据	78
3-1.1	操作名称	80
3-1.2	数控机床	80
3-1.3	夹具设置	82
3-1.4	内容设置	83
3-2	操作数据的管理	95
3-2.1	新增与删除	95
3-2.2	调用与修改	96
练习	操作数据设置	96

第四章 制造工具设置..... 103

4-1	工作机床	104
4-1.1	工具机床数据设置	106

4-1.2	工具机床数据管理.....	115
练习	机床工具数据设置.....	116
4-2	加工刀具.....	122
4-2.1	建立加工刀具数据.....	125
4-2.2	高级刀具数据设置.....	155
4-2.3	刀具数据管理.....	160
练习	刀具数据设置.....	162
练习	高级刀具数据设置.....	167
4-3	夹具.....	176
4-3.1	夹具设置.....	178
4-3.2	夹具数据管理.....	183
练习	夹具数据规划与设置.....	186
第五章	制造几何形状.....	191
5-1	制造几何数据设置.....	192
5-2	铣削体积块.....	194
5-2.1	建立铣削体积块.....	198
5-2.2	修改体积块.....	205
5-2.3	体积块管理.....	211
练习	体积块规划.....	214
5-3	铣削曲面.....	231
5-3.1	创建铣削曲面.....	232
5-3.2	修整工具.....	234
5-3.3	修改工具.....	243
5-3.4	管理与查看工具.....	245
练习	铣削曲面规划.....	249
5-4	铣削窗口.....	263
5-4.1	建立铣削窗口.....	265



5-4.2	重新定义铣削窗口	273
5-4.3	删除铣削窗口设置数据	274
练习	铣削窗口规划	274
5-5	孔	279
5-5.1	建立孔几何数据	280
5-5.2	孔几何数据设置	282
5-5.3	修改孔几何数据	292
5-5.4	孔几何数据管理与查看	294
练习	钻孔组规划	298
5-6	基准特征	303
5-6.1	平面	305
5-6.2	轴	305
5-6.3	曲线	306
5-6.4	点	307
5-6.5	坐标系	308
练习	基准特征规划	309

第六章 NC 序列设置与轨迹演示 317

6-1	加工规划	318
6-1.1	加工菜单	318
6-1.2	制造信息对话框	322
6-2	NC 序列规划	323
6-2.1	建立 NC 序列	324
6-2.2	NC 序列设置	326
6-3	演示轨迹	351
6-3.1	计算 CL	352
6-3.2	屏幕演示	353
6-3.3	NC 检测	356

6-3.4 过切检测	358
6-4 查看序列信息	360
6-5 材料切减材料	361
练习 序列设置数据设置	364
练习 查看刀具轨迹数据	373
第七章 NC 序列类型与设置演练	381
7-1 体积块 NC 序列	382
练习 体积块 NC 序列	385
7-2 局部铣削 NC 序列	393
7-2.1 先前 NC 序列	395
7-2.2 顶角边	397
7-2.3 根据先前刀具	400
7-2.4 铅笔描绘踪迹	403
练习 局部铣削 NC 序列	405
7-3 曲面铣削 NC 序列	411
练习 曲面铣削 NC 序列	414
7-4 表面 NC 序列	421
练习 表面 NC 序列	424
7-5 轮廓 NC 序列	429
练习 轮廓 NC 序列	431
7-6 腔槽加工 NC 序列	434
练习 腔槽加工 NC 序列	437
7-7 轨迹 NC 序列	443
练习 轨迹 NC 序列	447
7-8 孔加工 NC 序列	454
练习 孔加工 NC 序列	462
7-9 螺纹 NC 序列	467



练习	螺纹 NC 序列	470
7-10	刻模 NC 序列	475
练习	刻模 NC 序列	477
7-11	陷入 NC 序列	480
练习	陷入 NC 序列	483

第八章 常用轨迹规划与技巧演练..... 491

8-1	序列设置	492
8-1.1	除去曲面	492
8-1.2	逼近薄壁	494
练习	轴导引器	496
8-1.3	定义切割	506
练习	鞍架	511
练习	固定托架	521
8-2	常用制造参数	532
练习	轴杆导块	538
练习	控制基座	555
练习	排气封盖	572
练习	基座平板	582

Pro/ENGINEER



安装指南

摘 要

本章在 **Windows 2000 Professional** 操作系统环境下，详细介绍安装 **Pro/ENGINEER 2001** 的操作步骤与流程；以及中文环境参数设置步骤。