

第三波

Pro/ENGINEER 系列丛书



Pro/ENGINEER

零件组合

林清安 著
北大宏博 改编

北京大学出版社
<http://cbs.pku.edu.cn>

Pro/ENGINEER

零件组合

林清安 著

北大宏博 改编

北京大学出版社

内 容 简 介

本书是“Pro/ENGINEER 系列丛书”中的一本。Pro/ENGINEER 是著名的专业 CAD 类软件，在世界上有着相当广泛的应用。

本书主要包括：零件组合的流程、配件的设计、模具设计、组合件的设计修改、零件的配置规划、产品结构图的运用、组合效率的提高、Family Table 及 Program 在组合件中的应用等。专业人员可以利用该书学习如何用 Pro/ENGINEER 来进行配件及复杂零件的设计、模具的设计及大型组合件的设计。另外，该书也可以作为大学“计算机辅助设计”类课程的课本或实习教材。

本书简体字中文版由第三波资讯股份有限公司授权北京大学出版社出版。专有出版权属北京大学出版社所有，未经许可，任何单位和个人不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的一部分或全部

北京市版权局著作权合同登记号：图字 01-2000-0948

书 名：Pro/ENGINEER 零件组合

责任著作者：林清安 著 北大宏博 改编

责 任 编 辑：周艳

标 准 书 号：ISBN 7-900620-90-7/TP·46

出 版 者：北京大学出版社

地 址：北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址：<http://cbs.pku.edu.cn>

电 话：出版部 62752015 发行部 62754140 62765126 编辑室 62765127

电 子 信 箱：wdzh@mail.263.net.cn

排 版 者：北京东方人华科技有限公司

印 刷 者：中国科学院印刷厂

发 行 者：北京大学出版社

经 销 者：新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 31.5 印张 753 千字

2000 年 4 月第一版 2000 年 7 月第二次印刷

定 价：68.00 元



Parametric Technology Taiwan Ltd.
參數科技股份有限公司

台北分公司：台北市基隆路一段333號11樓1103室 電話：886-2-2758-8600 傳真：886-2-2757-7224
台中分公司：台中市西屯區文心路2段598號10樓之2 電話：886-4-310-3311 傳真：886-4-310-3334
高雄分公司：高雄市苓雅區新光路38號20樓之6室 電話：886-7-332-3211 傳真：886-7-332-3444

授權同意書

參數科技股份有限公司為美國 PARAMETRIC TECHNOLOGY CORPORATION 在臺灣之分公司，依法授權林清安教授得使用“Pro/ENGINEER User’s Guide”及“Pro/ENGINEER Training Guide”之書面圖片及電腦圖檔。

此致

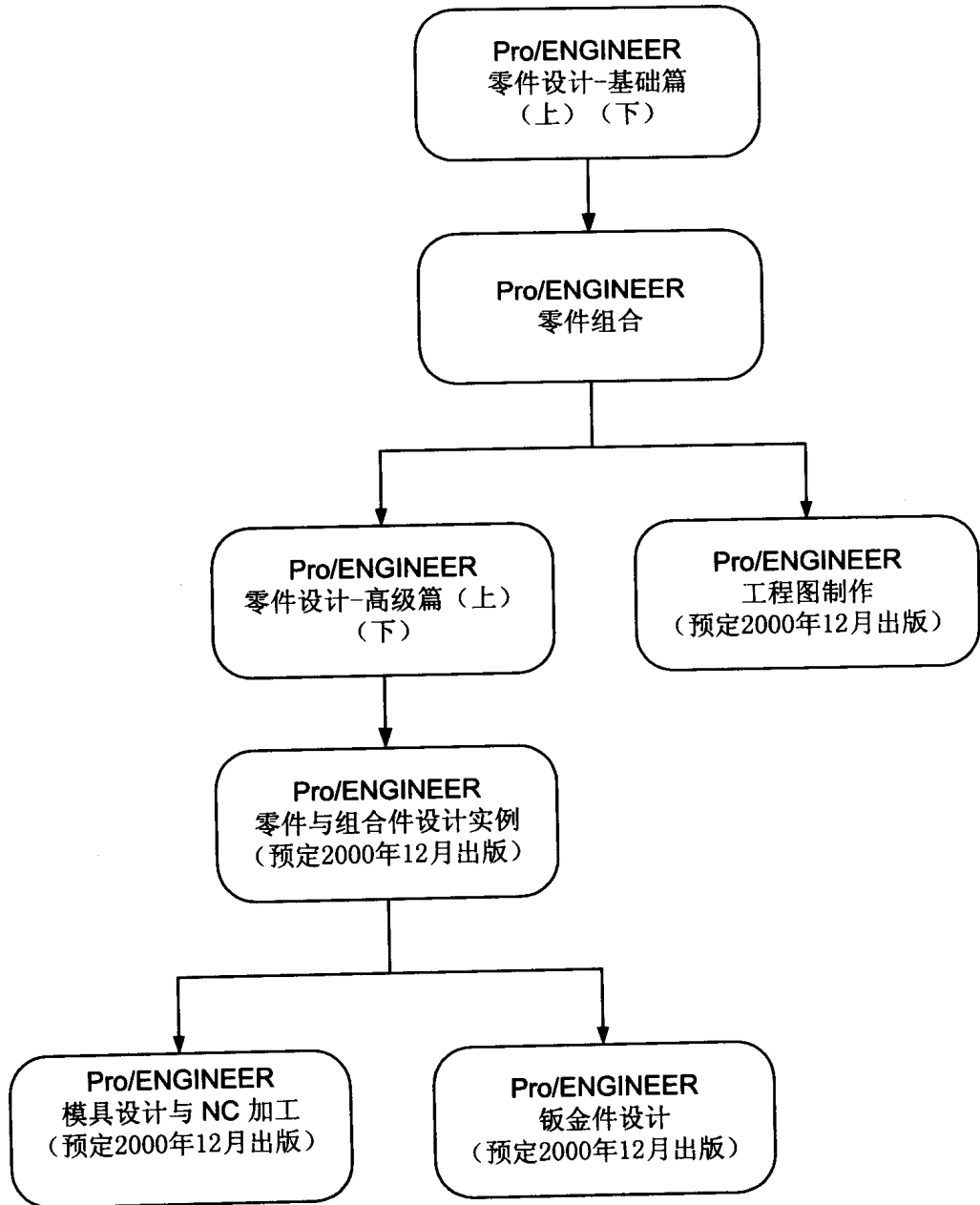
前 言

Pro/ENGINEER 自 1988 年问世以来, 十年间已成为全世界及中国地区最普及的 3D CAD/CAM 系统。Pro/ENGINEER 在今日俨然成为世界 3D CAD/CAM 系统的标准软件, 广泛应用于电子、机械、模具、工业设计、汽机车、自行车、航天、家电、玩具等各行业。Pro/ENGINEER 可谓是个全方位的 3D 产品开发软件, 集合了零件设计、产品组合、模具开发、NC 加工、钣金件设计、铸造件设计、造型设计、逆向工程、自动量测、机构仿真、应力分析、产品数据库管理等功能于一体, 其模块众多, 且学习殊为不易。有鉴于此, 作者积 8 年来利用该软件进行多项实例设计与加工经验, 以及多年来教学之心得编写了一系列的 Pro/ENGINEER 书籍, 以提供给广大用户一个学习的捷径。

该 Pro/ENGINEER 系列书将于 2000 年陆续完成, 包含下列各册:

1. Pro/ENGINEER 零件设计—基础篇(上)
2. Pro/ENGINEER 零件设计—基础篇(下)
3. Pro/ENGINEER 零件设计—高级篇(上)
4. Pro/ENGINEER 零件设计—高级篇(下)
5. Pro/ENGINEER 零件组合
6. Pro/ENGINEER 零件与组合件设计实例
7. Pro/ENGINEER 工程图制作
8. Pro/ENGINEER 模具设计与 NC 加工
9. Pro/ENGINEER 钣金件设计

其阅读顺序如下:



本书目前主要是以 Pro/ENGINEER 2000i 来编写，但也涵盖 Pro/ENGINEER 20 的用法，因此可同时用于 Pro/ENGINEER 2000i 及 Pro/ENGINEER 20。此外，本书书后所附的训练文件也可用于 Pro/ENGINEER 19 及 Pro/ENGINEER 18。

本书涵盖下列主题：零件组合的流程、配件的设计、模具设计、组合件的设计修改、零件的配置规划、产品结构图的运用、组合效率的提高、Family Table 及 Pro/PROGRAM 在组合件中的应用等。业界人士可以利用本书学习如何以 Pro/ENGINEER 来进行配件及复杂零件的设计、模具的设计及大型组合件的设计。另外，本书也适用于大学三、四年级“计算机辅助设计”课程的课本或实习教材。

本书在编写期间，许多我的硕、博士研究生(梁树人、周育政、吕三和、卢文记、林泰舟、刘志宏、陈士文、陈清泉、魏庆隆、林灿炜、林文俊、彭圣介、简孟树、林守仪等)提供了出图及校稿方面的帮助，在此表示感谢。除此之外，参数科技公司台湾分公司的卓曾中总经理及陈明钧亦提供了多方面的协助，在此同表谢忱。最后，衷心感谢我太太无怨无悔的支持与辛勤的文稿打字。

本书虽经再三校对，但疏漏之处在所难免，盼各界人士赐予指正，待再版时加以修正。

林 清 安

于台湾科技大学 机械系

符号说明

本书在说明 Pro/ENGINEER 操作步骤时，所用符号说明如下：

1. 粗体、斜体、小写字 (例如： *File* / Open 的 *File*)：主菜单 (见图 1)。
2. 粗体、斜体、大写字 (例如： *PART*/Feature 的 *PART*)：菜单的标题 (见图 1)。

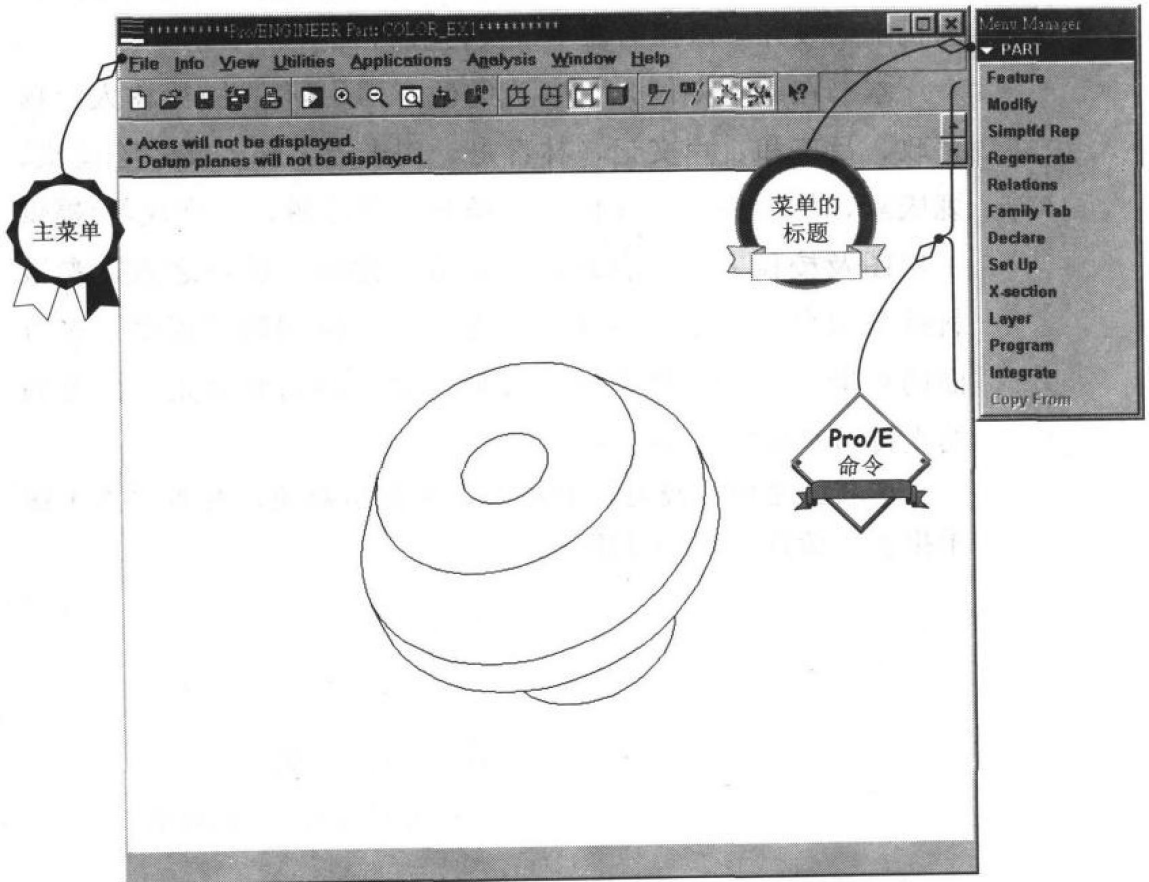


图 1

3. 正体字 (例如: **PART**/Feature 的 Feature): Pro/ENGINEER 命令 (见图 1)。
4. → (例如: Feature → Create): 不同菜单的命令(见图 2)。
5. | (例如: Extrude | Solid | Done): 同一菜单中的命令 (见图 3)。

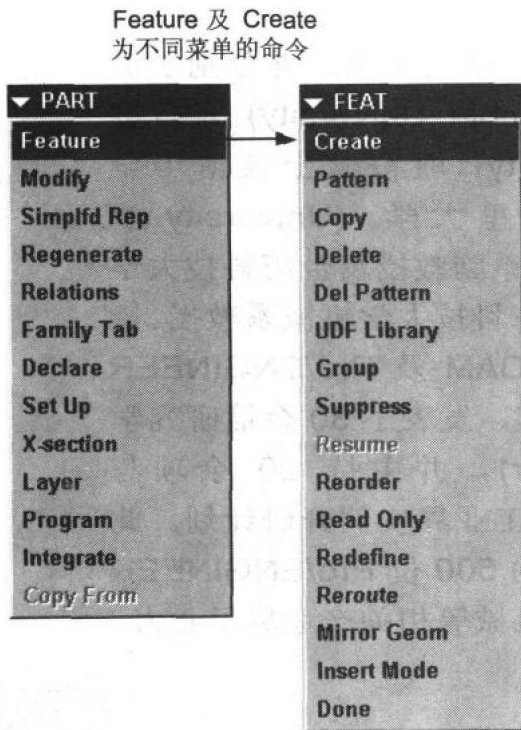


图 2

Extrude、Solid 及 Done 为同
一菜单中的命令

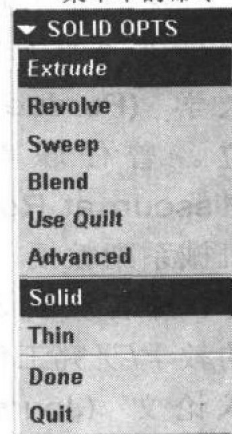


图 3

作者简介

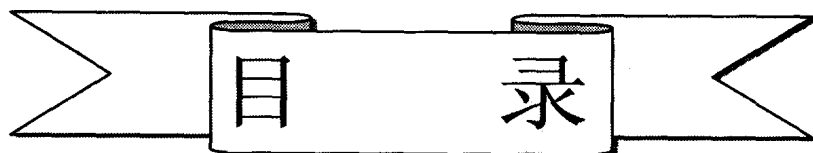
林清安毕业于台湾大学机械系，并分别于美国哥伦比亚大学 (Columbia University) 及普度大学 (Purdue University) 取得硕士及博士学位。曾任职美国密苏里大学 (University of Missouri at Rolla) 机械系副教授及台湾科技大学机械系副教授，现为台湾科技大学机械系教授。

作者从事 3D CAD/CAM 及 Pro/ENGINEER 的教学/研究工作近 15 年，发表了 30 余篇研究学术论文 (Journal paper)，并主持 20 余项与 Pro/ENGINEER 相关的工业界实例开研计划。此外，近 4 年来每年培养约 500 位 Pro/ENGINEER 专业工程师，为电子、机械等相关产业尽了心力。

本书特色

本书涵盖下列主题：零件组合的流程、配件的设计、模具设计、组合件的设计修改、零件的配置规划、产品结构图的运用、组合效率的提高、Family Table 及 Program 在组合件中的应用等。业内人士可以利用本书学习如何以 Pro/ENGINEER 来进行配件及复杂零件的设计、模具的设计及大型组合件的设计。另外，本书也适用于大学三、四年级“计算机辅助设计”课程的课本或实习教材。

本书着重于讲解 Pro/ENGINEER 使用时的“逻辑思维”，让读者从本书了解 Pro/ENGINEER 3D 零件设计的思路，而不只是局限于命令的位置与命令的操作。本书尤重配件设计、大型组合件设计的技巧，以使读者熟识 Pro/ENGINEER 在产品设计开发中的实际应用。本书也提供了相当多的组合件设计范例，以使读者能从实例中培养实际的产品开发能力。



目 录

第 1 章 零件组合的基本操作 /1~60

1.1	零件组合的步骤.....	1
1.2	零件组合的范例.....	13
1.3	作业.....	49

第 2 章 配件设计与其在模具设计上的应用 /61~170

2.1	配件设计的基本方式.....	61
2.2	零件的复制.....	83
2.3	以 Merge 及 Cut Out 设计配件.....	108
2.4	组合特征应用于配件的设计.....	117
2.5	以 Map part 设计配件.....	130
2.6	配件设计的应用—模具设计.....	143

第 3 章 组合件设计修改 171~210

- 3.1 零件的操控 171
- 3.2 组合件结构的更改 188
- 3.3 组合件的修改 200

第 4 章 零件快速排列—Package 211~224

- 4.1 Package 使用流程 211
- 4.2 Package 范例 214

第 5 章 产品组合规划—Layout 225~278

- 5.1 Layout 使用流程 226
- 5.2 Layout 范例一 230
- 5.3 Layout 范例二：活塞筒设计 237

第 6 章 零件的替换—Replace 279~292

- 6.1 零件替换范例说明 279

第 7 章 组合件的结构图—Skeleton 293~350

- 7.1 组合件结构图的用途 295
- 7.2 组合件结构图的范例 296

第 8 章 组合效率的提高—Simplified Rep 351~424

- 8.1 Simplified Rep 的建立.....353
- 8.2 Simplified Rep 范例.....359
- 8.3 取代件.....387
- 8.4 区域(Zone).....411

第 9 章 Family Table 在组合中的应用 425~430

- 9.1 Family Table 在组合中的应用范例.....425

第 10 章 自动化组合件设计—PROGRAM 431~486

- 10.1 PROGRAM 基本使用流程.....432
- 10.2 PROGRAM 基本语法.....434
- 10.3 PROGRAM 范例.....441

第 1 章

零件组合的基本操作

进行产品设计时，若所有零件的 3D Part model 都已建立完成，则可以进一步通过指定相关零件之间的配合关系来进行零件的组合，并可将零件分解开来，以查看组合产品的零件分解情况。本章将说明基本的零件组合方式，并辅以几个实例来说明零件组合的运作流程。

1.1

零件组合的步骤

零件组合的操作步骤如下：

1. *File* / New

→ [在 Type 栏内单击选择 Assembly 单选按钮，如图 1.1 所示，在 Name 文本框中输入组合件名称→ 单击 OK 按钮]

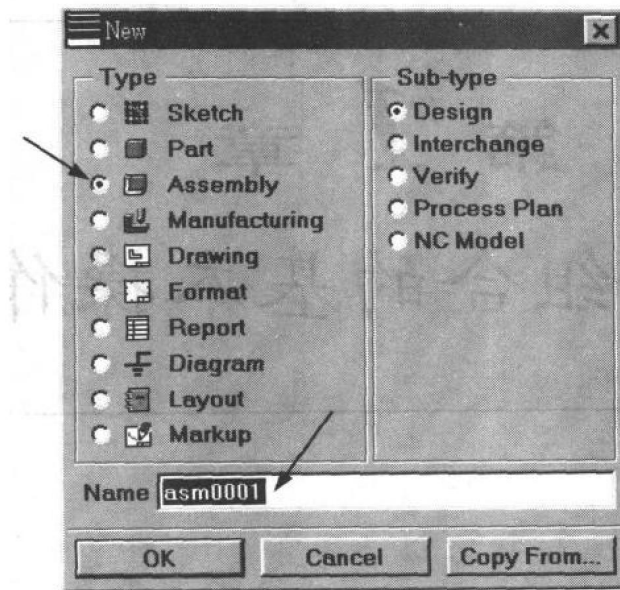


图 1.1

2. 选择 Component 命令，进行零件的组合，如图 1.2 所示。

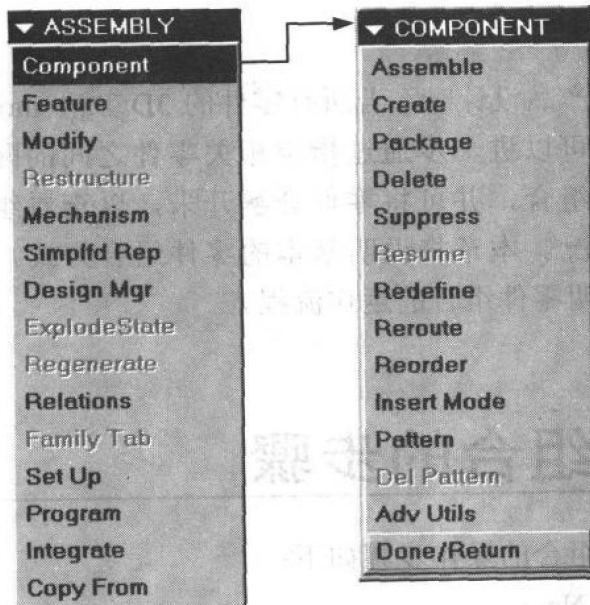


图 1.2

3. 选择 Assemble 命令，打开一个零件或组合零件（通称“零件”），零件出现在主窗口内，如图 1.3 所示。

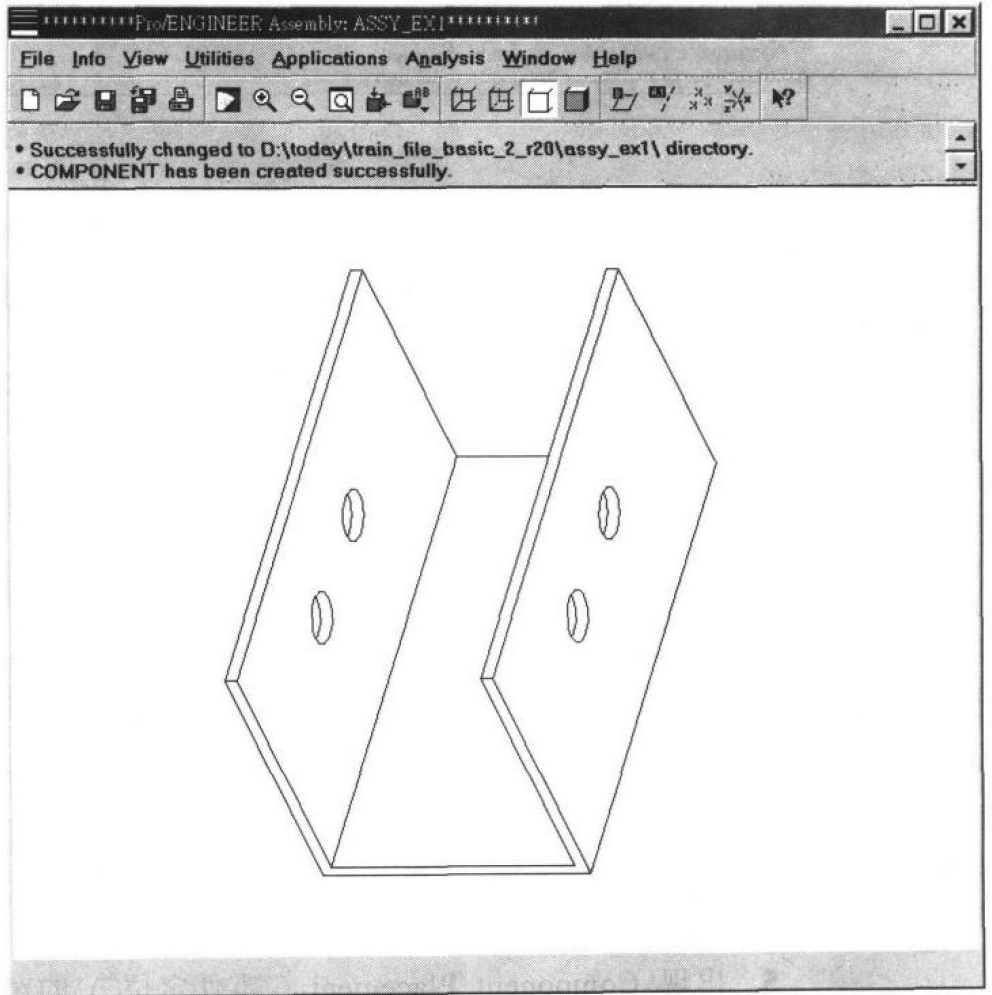


图 1.3

4. 再次选择 Assemble 命令，弹出另一个零件，零件出现在主窗口内，如图 1.4 所示。