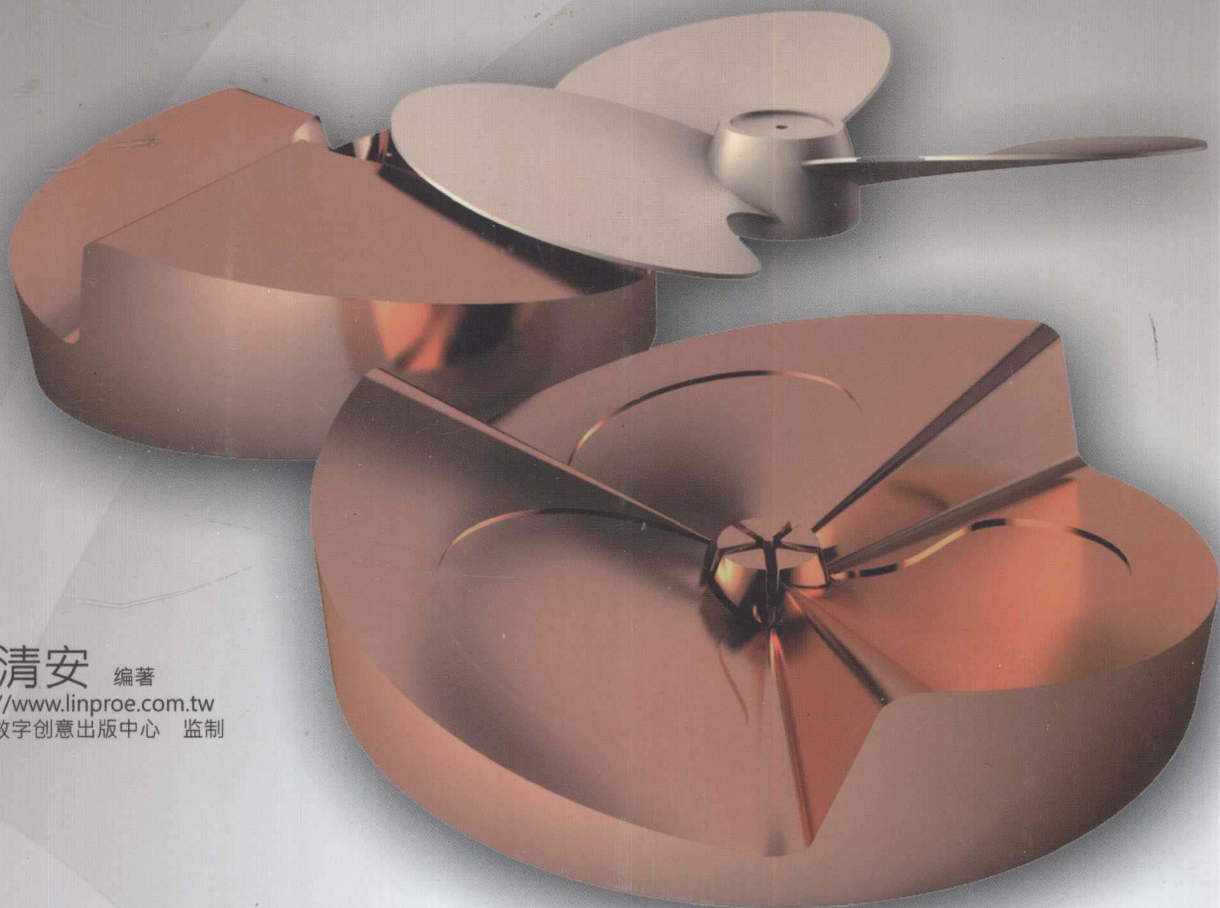


本书适用Pro/E 野火5.0、4.0、3.0中/英文版

PRO/E 开发院



林清安 编著  
<http://www.linproe.com.tw>  
飞思数字创意出版中心 监制

# 完全精通 Pro/ENGINEER

## 模具设计 基础入门

野火5.0  
中文版

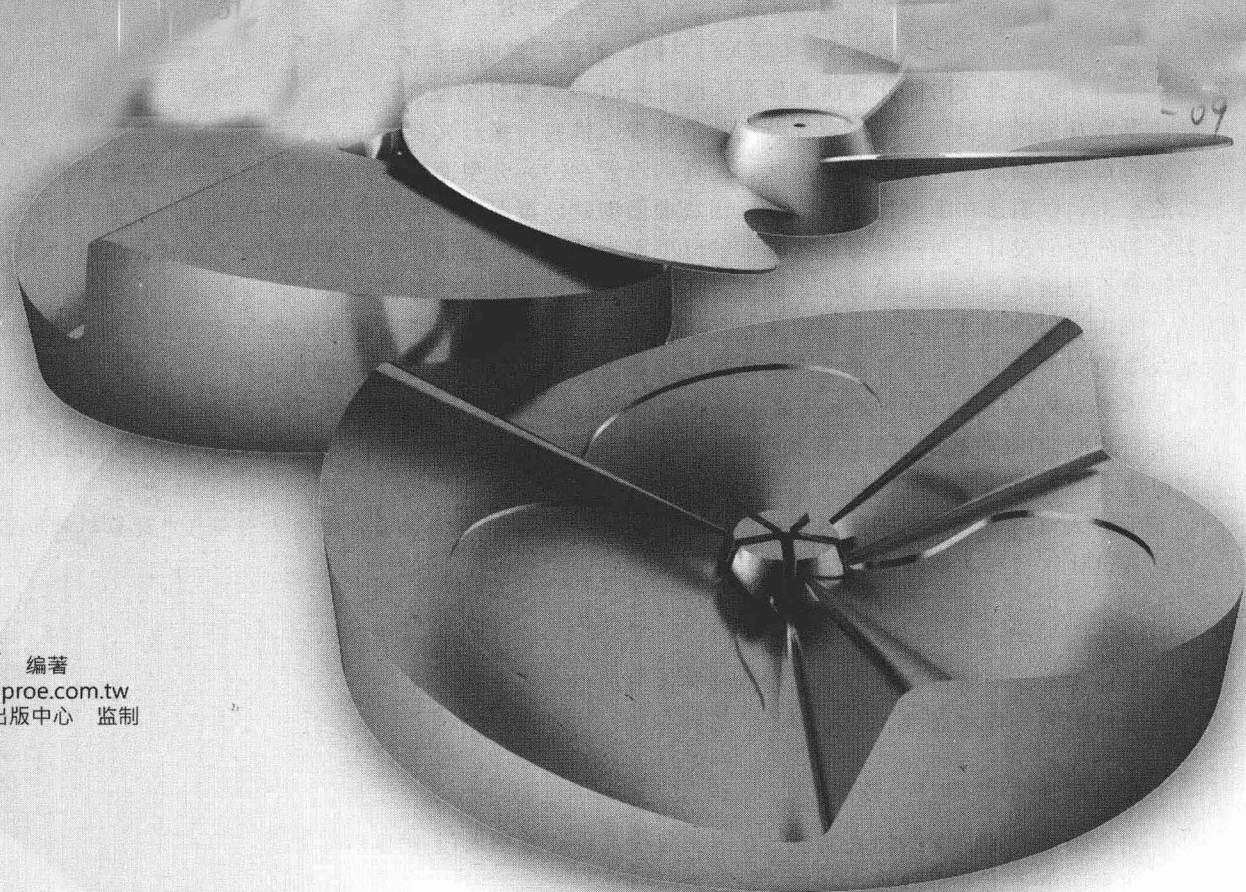


附赠超值DVD

全书范例源文件  
多媒体教学影片  
Pro/ENGINEER外挂软件  
林清安讲座录像  
Pro/ENGINEER 功能简介



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>



林清安 编著  
<http://www.linproe.com.tw>  
飞思数字创意出版中心 监制

# 完全精通 Pro/ENGINEER

## 模具设计 基础入门

## 野火5.0 中文版

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书为Pro/E塑料模具设计的基础入门书籍，着重于说明如何以Pro/E设计分型面及拆模，涵盖的主题包括：（1）模具设计的简介及前置作业：说明Pro/E模具设计的操作界面及基本流程、零件的破面修补、零件的厚度及拔模角检测；（2）零件及工件的设置：说明一模一穴及一模多穴的零件配置、收缩率的设置、工件的自动化创建、工件的几何形状、工件的设置；（3）分型面设计：说明分型面设计的基本概念、分型线的产生、以阴影曲面创建分型面、以裙边曲面创建分型面、以手动方式创建分型面、靠破孔填补、一模多穴的分型面设计、对称件与非对称件的分型面设计；（4）拆模：说明拆模的运作机制、凹模/凸模/镶件/滑块等不同模具零件的拆模方法、成型件的产生、开模过程的动态仿真及干涉检测。

书中以简洁的文字说明，辅以流程图及示意图，阐述上列各主题的基本概念及用法，书中同时提供为数众多的实务案例，让读者通过不同题型的练习来熟悉三维零件的Pro/E模具设计。

本书以Pro/E野火5.0中文版及英文版来编写（也适用于野火3.0及4.0中/英文版），随书附赠由林清安教授亲自录制的Pro/E教学光盘，详细说明书中实务案例的Pro/E逻辑思考及操作步骤，让读者的Pro/E学习之路快速、顺畅、扎实。

业界人士可以利用本书学习如何以Pro/E进行塑模设计，本书也适合作为大专院校“计算机辅助设计”、“模具设计”等相关课程的教学或实习教材。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

### 图书在版编目（CIP）数据

完全精通 Pro/ENGINEER 野火 5.0 中文版模具设计基础入门 / 林清安编著.

北京：电子工业出版社，2011.3

（Pro/E 开发院）

ISBN 978-7-121-12744-1

I. ①完… II. ①林… III. ①模具—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 5.0  
IV. ①TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 001996 号

责任编辑：杨 鹂

印 刷：北京天宇星印刷厂

装 订：三河市皇庄路通装订厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编：100036

开 本：850×1168 1/16 印张：25.75 字数：824 千字 彩插：4

印 次：2011 年 3 月第 1 次印刷

印 数：5 000 册 定价：59.80 元（含光盘 1 张）

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

Pro/ENGINEER 野火 5.0

# 前言

Pro/ENGINEER 自 1988 年问世以来,二十多年间已成为全世界及大中国地区最普及的三维 CAD 系统。Pro/E 在今日俨然成为三维 CAD 系统的标准软件,广泛应用于 3C 产品、汽车电子、通信、机械、模具、工业设计、机车、自行车、航天、家电、玩具等各行业。Pro/E 是个全方位的三维产品开发软件,整合了零件设计、零件装配、产品设计、钣金设计、塑料模具设计、冲压模具设计、工程图制作、公差分析、造型设计、NC 加工、机构设计/分析、动态仿真、动画制作、铸造件设计、逆向工程、自动量测、结构分析、热流分析、简易模流分析、产品数据库管理、协同设计开发等功能于一体,模块众多,且学习不易。有鉴于此,笔者乃凭 18 年来利用此软件进行多项实务设计、加工与开发的经验,以及多年来研究/教学的心得,撰写一系列的 Pro/E 书籍,借以提供给各公司应用此软件的工程师及各大院校攻读 CAD 课程的同学一个学习的渠道。

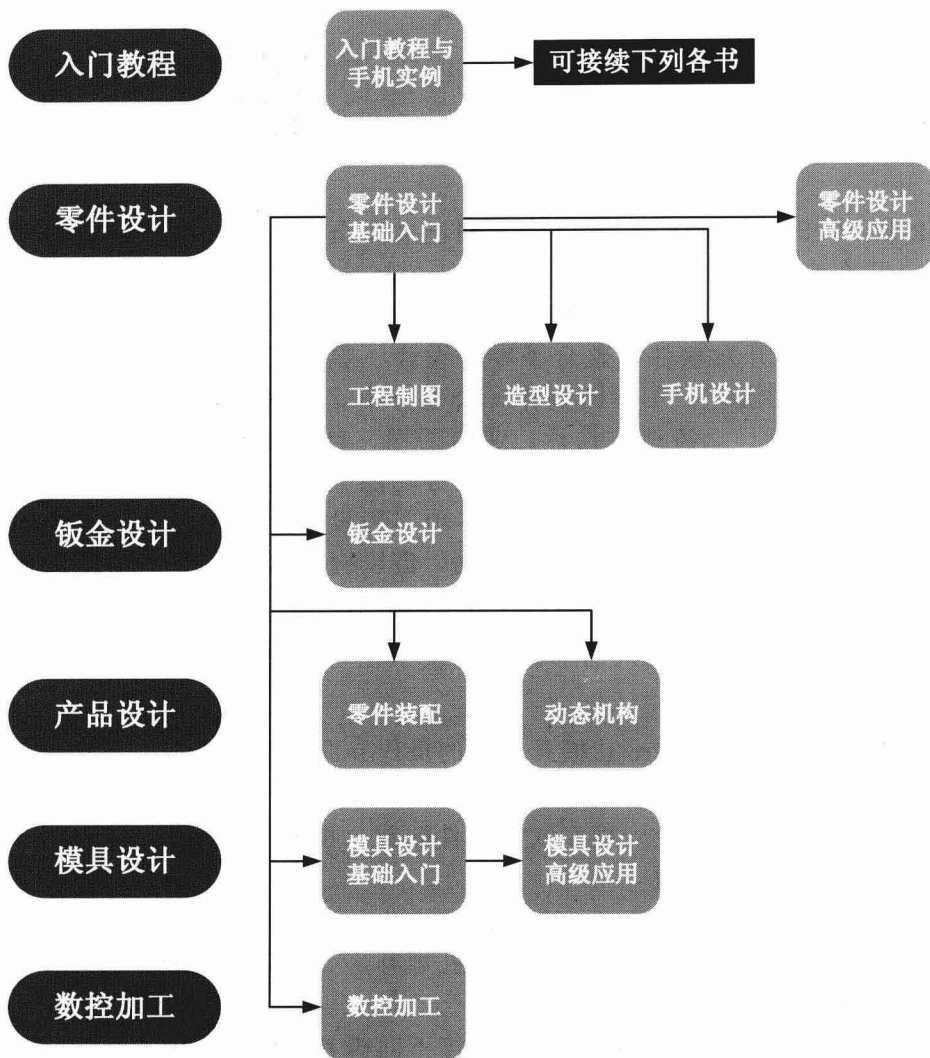
本书为 Pro/E 塑料模具设计的基础入门书籍,着重于说明如何以 Pro/E 设计分型面及拆模,涵盖的主题包括:

1. **模具设计的简介及前置作业:** 说明 Pro/E 模具设计的操作界面及基本流程、零件的破面修补、零件的厚度及拔模角检测。
2. **零件及工件的设置:** 说明一模一穴及一模多穴的零件配置、收缩率的设置、工件的自动化创建、工件的几何形状、工件的设置。
3. **分型面设计:** 说明分型面设计的基本概念、分型线的产生、以阴影曲面创建分型面、以裙边曲面创建分型面、以手动方式创建分型面、靠破孔填补、一模多穴的分型面设计、对称件与非对称件的分型面设计。
4. **拆模:** 说明拆模的运作机制、凹模/凸模/镶件/滑块等不同模具零件的拆模方法、成型件的产生、开模过程的动态仿真及干涉检测。

书中以简洁的文字说明,辅以流程图及示意图,阐述上列各主题的基本概念及用法,书中同时提供为数众多的实务案例,让您通过不同题型的练习来熟悉三维零件的 Pro/E 模具设计。业界人士可以利用本书来学习如何以 Pro/E 进行塑模设计,本书也适合作为大专院校“计算机辅助设计”、“模具设计”等相关课程的教学或实习教材。

本书以 Pro/E 野火 5.0 中文版及英文版来编写(也适用于野火 3.0 及 4.0 中/英文版)。随书同时附赠由林清安教授亲自录制的 Pro/E 教学光盘,详细说明书中实务案例的 Pro/E 逻辑思考及操作步骤,让您的 Pro/E 学习之路快速、顺畅、扎实。若有任何问题或想要更多 Pro/E 信息,请浏览网站 [www.linproe.com.tw](http://www.linproe.com.tw)。

此 Pro/E 系列书籍共有 12 册,内容涵盖以 Pro/E 进行产品开发的所有功能模块,包括:入门教程、零件设计、手机设计、钣金设计、零件装配、机构分析、模具设计、数控加工等,经此系列书籍的引导,您将逐步进入 Pro/E 的殿堂,正确并快速地学会以 Pro/E 进行产品设计、分析及制造的方法,创造绝佳的就业机会。书籍清单与阅读顺序如下图所示,各书都附有作者所录制的 Pro/E 范例操作教学光盘。



本书在编写期间，我的助手董育廷及廖鸿儒花了无数时间做稿件修正，廖鸿儒以超高水平的工业设计功力做出精美的封面图案设计，以及众多我的硕、博士班研究生（谢祥耀、林诗晨、林玉峰、李函悻、吴孟轩、施启田、张浚铭、黄孝浚、黄昭盛、黄宝翰、杨政家、……）提供了校稿帮助，在此感谢他们。除此之外，参数科技公司的卓曾中总经理亦提供了多方面的协助，在此同表谢忱。

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，俟再版时加以修正。

林清宇

谨识于 台湾科技大学 机械系  
E-mail: alin@mail.ntust.edu.tw  
<http://www.linproe.com.cn>

# 导 读

## ◆ 随书光盘使用说明

本书附赠一片 DVD，内含：Pro/E 范例文件、Pro/E 教学影片、Pro/E 外挂程序、Pro/E 讲座录像及 Pro/E 功能简介，使用说明如下：

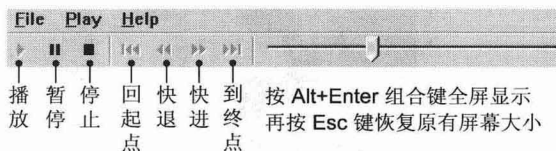
### 1. Pro/E 范例文件

为练习本书各章节的范例时所需的文件，所有文件都放置于光盘的 Train\_file-Mold Basic-WF5 文件夹下，可直接用 Pro/E 野火 3.0、4.0 或 5.0 打开，各范例的解答在 Solution-Mold Basic-WF5 文件夹下（仅能使用野火 5.0 打开文件）。此外，建议将光盘根目录下的 config.pro 复制到 Pro/E 的默认工作目录下（Pro/E 的默认工作目录可以在 Windows XP 下，单击 Pro/E 的快捷方式后按鼠标右键，然后以鼠标左键选“属性”，在“起始位置”处查得）。

### 2. Pro/E 教学影片

由本书作者以 Pro/E 野火 5.0 逐步示范及解说书中部分范例的详细操作过程，每一部分的教学都有动态画面与声音（因此您的电脑必须有声卡及喇叭）。本教学影片可直接在 Windows 中播放，您纵使没有 Pro/E 软件，也可以播放此教学影片。教学影片放置于文件夹“ProE 野火 5.0 模具设计基础入门教学影片”下。使用时，请按下列方式进行安装：

- (1) 执行 TSCC.exe，步骤为：按 TSCC.exe 两下 → Install → OK（若您的电脑以前曾经执行过此动作，则可省略此步骤）。
- (2) 执行“ProE 野火 5.0 模具设计基础入门教学影片.exe”即可进入多媒体教学系统。
- (3) 请将屏幕区域设为 1600×900 像素（16:9 屏幕）、1440×900 像素（16:10 屏幕）或 1152×864 像素（4:3 屏幕），颜色设为真彩色（32 位）。观看每一个范例操作影片时，可按下图控制影片播放：



### 3. Pro/E 讲座录像

- (1) 执行文件夹“林清安 2005 年 ProE 讲座录像”之下的“林清安 2005 年 ProE 讲座.exe”即可观看 2005 年讲座的录像。
- (2) 执行文件夹“林清安 2006 年 ProE 讲座录像”之下的“林清安 2006 年 ProE 讲座.exe”即可观看 2006 年讲座的录像。
- (3) 执行文件夹“林清安 2007 年 ProE 讲座录像”之下的“林清安 2007 年 ProE 讲座.exe”即可观看 2007 年讲座的录像。
- (4) 执行文件夹“林清安 2008 年 ProE 讲座录像”之下的“林清安 2008 年 ProE 讲座.exe”即可观看 2008 年讲座的录像。
- (5) 执行文件夹“林清安 2009 年 ProE 讲座录像”之下的“林清安 2009 年 ProE 讲座.exe”即可观看 2009 年讲座的录像。


### 4. Pro/E 功能简介

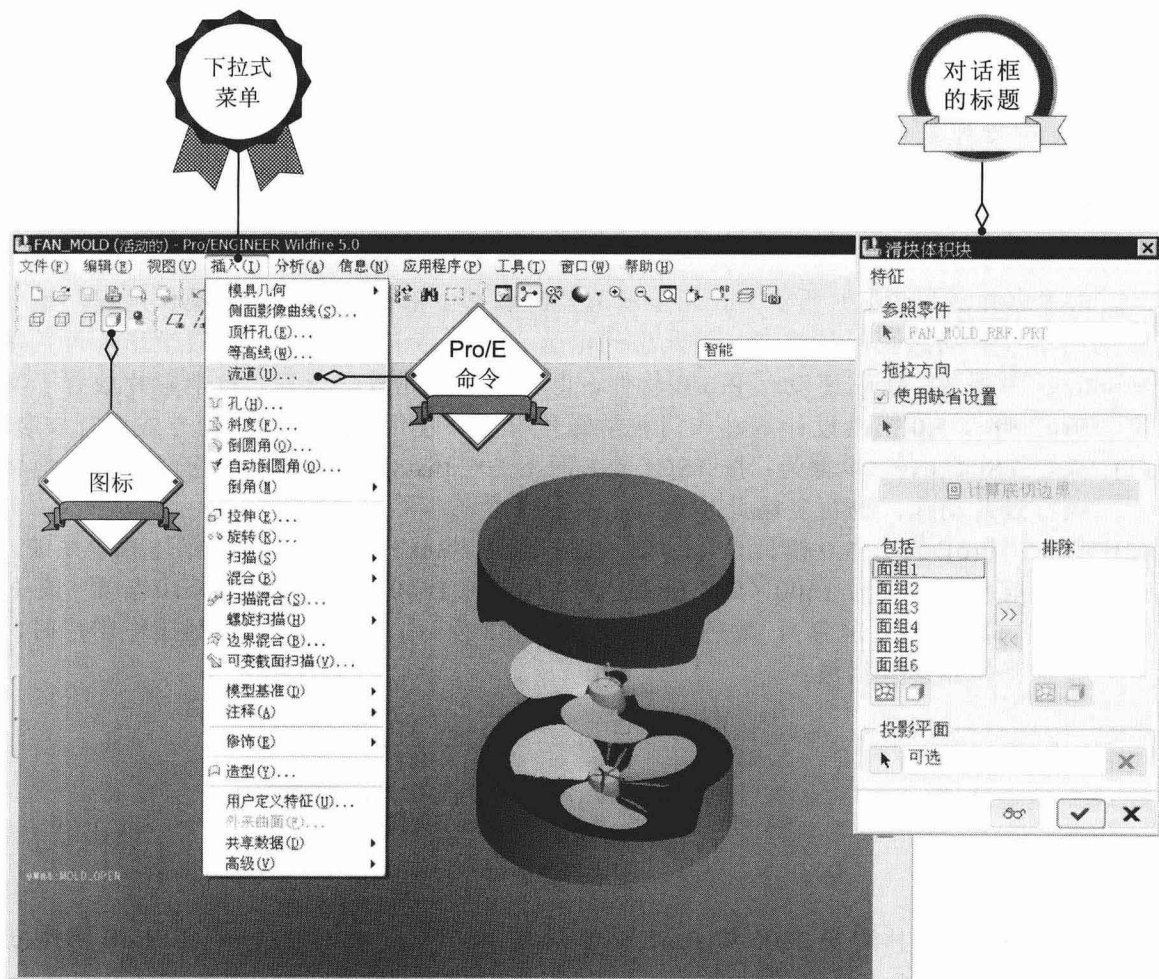
文件夹“ProE Wildfire 5.0 Introduction”含有参数科技公司所提供的 Pro/E 野火 5.0 功能说明。

PRO/ENGINEER 野火 5.0

## ◆ 本书符号说明

本书在说明 Pro/ENGINEER 野火 5.0 的操作步骤时，所使用的符号如下：

1. **粗体、斜体字**（例如下图的文件、编辑、视图、插入）：下拉式菜单。
2. 正体字、画底线（例如下图的流道）：Pro/E 中文版的命令。
3. 中文命令后的英文小字（例如：流道 (Runner)）：Pro/E 英文版的命令。
4. **斜体字、画底线**（例如下图的滑块体积块）：对话框的标题。
5. 图标前的楷体字型（例如：按图标板创建新文件的图标 ）：图标的解释。



# 目 录

1	模具设计简介 .....	1
1.1	模具设计的界面 .....	2
1.2	模具设计的基本流程 .....	3
1.3	模具设计的简例 .....	4
1.4	模具设计的文件 .....	19
2	模具设计的前置作业 .....	21
2.1	破面修补简介 .....	22
2.2	破面修补的基本操作 .....	24
2.3	破面修补——实例 1 .....	36
2.4	破面修补——实例 2 .....	43
2.5	厚度及拔模角检测 .....	60
2.6	作业 .....	67
3	零件配置 .....	69
3.1	零件配置的操作步骤 .....	70
3.2	一模一穴的零件配置 .....	72
3.3	配置非 Pro/E 格式的零件 .....	85
3.4	一模多穴的零件配置 .....	87
3.5	作业 .....	93
4	设置收缩率 .....	95
4.1	设置收缩率的操作步骤 .....	96
4.2	设置一模多穴的收缩率 .....	101
4.3	作业 .....	103
5	创建工作件 .....	105
5.1	自动化创建工作件 .....	106
5.2	工件的形状 .....	110
5.3	工件的尺寸 .....	118
5.4	工件的平移 .....	121
5.5	手动创建工作件 .....	124
5.6	作业 .....	128



<b>6</b>	<b>分型面设计简介</b> .....	129
6.1	分型面简介 .....	130
6.2	以阴影曲面创建分型面 .....	131
6.3	以裙边曲面创建分型面 .....	137
6.4	以手动方式创建分型面 .....	140
6.5	靠破孔填补 .....	147
6.5.1	以阴影曲面填补靠破孔 .....	147
6.5.2	以裙边曲面填补靠破孔 .....	149
6.5.3	以手动方式填补靠破孔 .....	150
6.6	选取零件表层的曲面 .....	161
6.7	作业 .....	177
<b>7</b>	<b>自动化分型面设计 1——阴影曲面</b> .....	179
7.1	阴影曲面的选项 .....	180
7.2	阴影曲面设计——实例 1 .....	185
7.3	阴影曲面设计——实例 2 .....	191
7.4	作业 .....	197
<b>8</b>	<b>自动化产生分型线</b> .....	199
8.1	自动产生分型线的选项 .....	200
8.2	自动产生分型线——实例 1 .....	202
8.3	自动产生分型线——实例 2 .....	209
8.4	自动产生分型线——实例 3 .....	211
8.5	自动产生分型线——实例 4 .....	219
<b>9</b>	<b>自动化分型面设计 2——裙边曲面</b> .....	225
9.1	裙边曲面的选项 .....	226
9.2	裙边曲面设计——实例 1 .....	232
9.3	裙边曲面设计——实例 2 .....	236
9.4	裙边曲面设计——实例 3 .....	241
9.5	裙边曲面设计——实例 4 .....	244
9.6	裙边曲面与阴影曲面的比较 .....	250
9.7	作业 .....	250
<b>10</b>	<b>手动设计分型面</b> .....	253
10.1	手动设计分型面的选项 .....	254
10.2	手动设计分型面——实例 1 .....	255

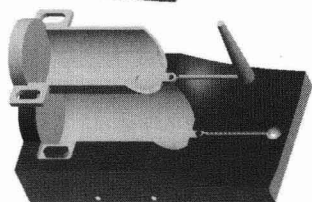
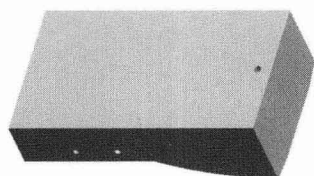
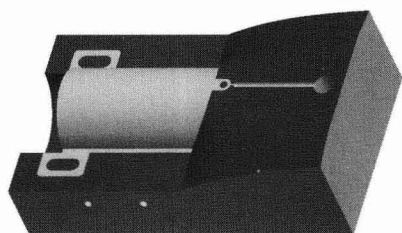
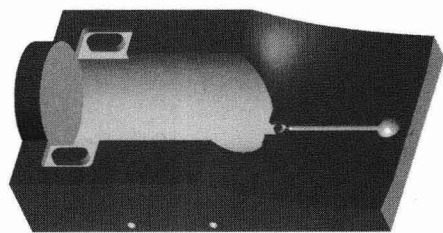
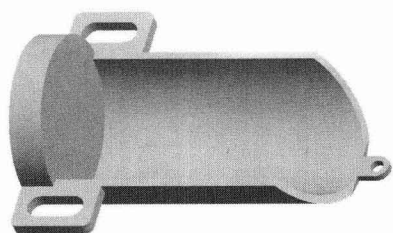
10.3	手动设计分型面——实例 2 .....	261
10.4	作业 .....	268
<b>11</b>	<b>一模多穴的分型面设计 .....</b>	<b>271</b>
11.1	分型面为平面的一模多穴 .....	272
11.2	对称件的分型面设计 .....	275
11.3	非对称件的分型面设计 .....	285
11.4	作业 .....	296
<b>12</b>	<b>拆模 .....</b>	<b>299</b>
12.1	拆模的运作机制 .....	300
12.2	将整个工件分割为两个体积块 .....	300
12.3	将特定体积块分割为两个体积块 .....	303
12.4	由特定的体积块分割出一个体积块 .....	307
12.5	作业 .....	316
<b>13</b>	<b>开模仿真 .....</b>	<b>319</b>
13.1	开模仿真简介 .....	320
13.2	开模仿真实例 1——仅含型腔 .....	321
13.3	开模仿真实例 2——含镶块 .....	323
13.4	开模仿真的选项 .....	326
13.5	开模仿真实例 3——含滑块 .....	327
13.6	作业 .....	331
<b>14</b>	<b>模具设计实例 .....</b>	<b>333</b>
14.1	模具设计实例 1——风扇叶片 .....	334
14.1.1	零件设计 .....	334
14.1.2	模具设计 .....	353
14.2	模具设计实例 2——相机外壳 .....	363
14.3	模具设计实例 3——塑料结构件 .....	377
14.4	作业 .....	400

# 1

## 模具设计简介

模具设计的流程一般是先创建出型腔（Mold cavity），再根据型腔的特性来设计模架（Mold base）。型腔的组件包括凸模（也称动模）、凹模（也称定模）、浇道系统（包含注道、流道、流道滞料部、浇口等）、滑块、斜销、镶件等，而模架则包括固定侧模板、移动侧模板、顶出销、回位销、冷却水路、电热管、停止销、定位螺钉、导柱、导销等。一般而言，模架的组件大部分可利用拉伸、旋转、扫描、混合等实体特征来创建，而型腔则需使用曲面特征来设计凸模及凹模的分型面，然后进行拆模。

本章首先介绍模具设计的基本流程，然后简要说明每一个步骤的基本操作，并辅以实例练习。



## 1.1 模具设计的界面

图 1-1 为以 Pro/ENGINEER 野火 5.0 创建或打开模具文件后的画面，模具设计的主要命令位于主窗口右侧的图标区及下拉式菜单 **插入** (Insert) 下，图 1-2 简要介绍了这些命令的基本意义。

图 1-1

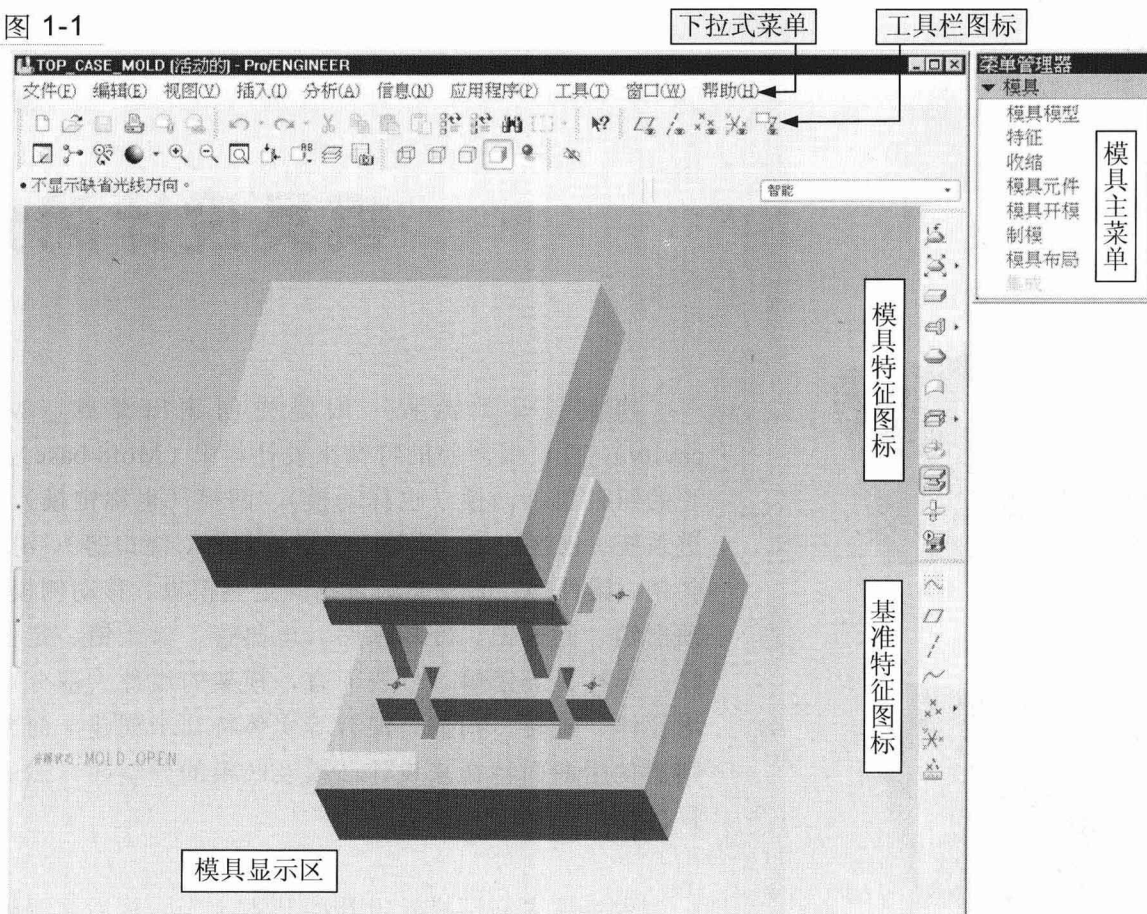


图 1-2



## 1.2 模具设计的基本流程

模具设计的基本流程如下：


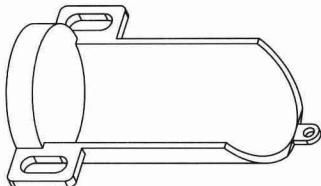
1. 按图标  读入欲开模的零件，如图 1-3 所示。

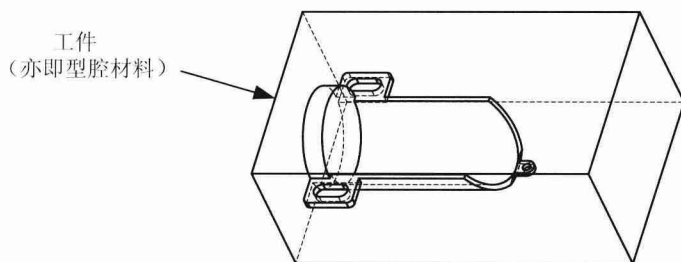
图 1-3



2. 按图标  设置零件的收缩率。

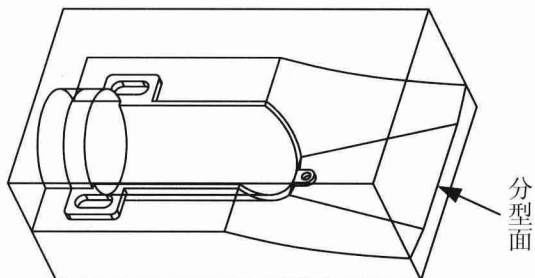
3. 按图标  创建型腔材料，如图 1-4 所示，在此 Pro/E 将“型腔材料”称为“工件”。

图 1-4



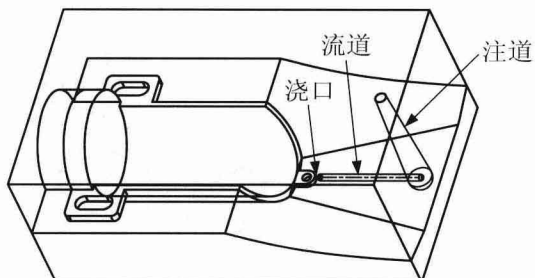
4. 按图标  设计分型面，如图 1-5 所示。

图 1-5



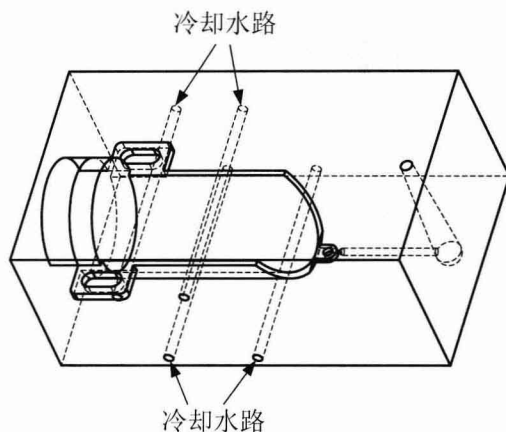
5. 使用 **插入 (Insert)** 底下的命令来设计浇道系统，包括使用 **流道 (Runner)** 来设计流道，使用 **拉伸 (Extrude)**、**旋转 (Revolve)**、**扫描混合 (Swept Blend)** 等来设计注道及浇口，如图 1-6 所示。

图 1-6



6. 若有必要，可使用 **插入 (Insert)** 底下的 **等高线 (Water Line)** <注：正确的中文翻译为：**水路**> 来设计冷却水路，如图 1-7 所示。

图 1-7




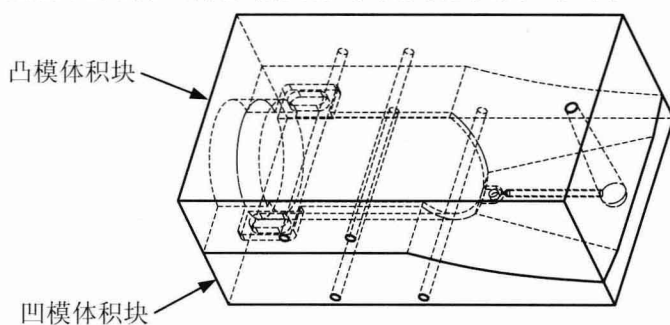

7. 按图标 , 然后用分型面将工件分割为数个模具体积块, 如图 1-8 所示。

图 1-8

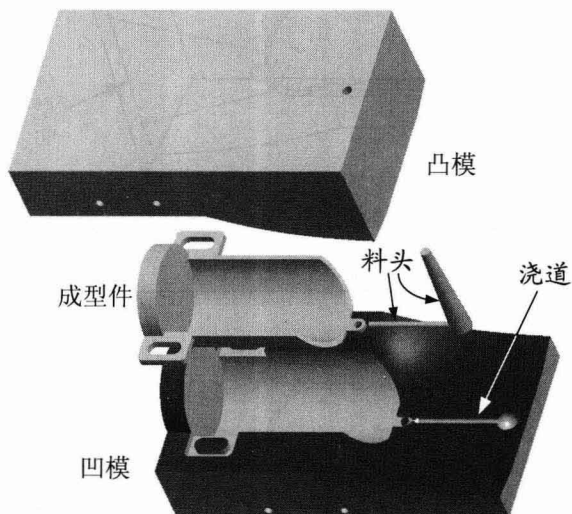


8. 按图示 , 将模具体积块转换为模具零件。

9. 利用主窗口右侧的铸模 (Molding) 命令进行塑料充填, 以创建成型件。

10. 按图标  来仿真开模动作, 如图 1-9 所示。

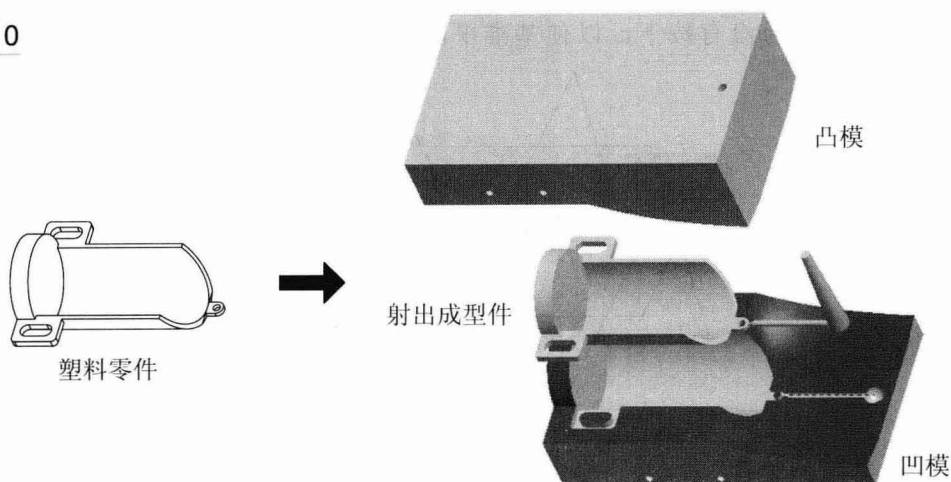
图 1-9



## 1.3 模具设计的简例

图 1-10 所示为一个塑料零件及其型腔, 现以此例来说明模具设计的基本流程。

图 1-10



## 模具设计简例


### STEP 1 设置工作目录

[在文件总管下创建新的文件夹，名称设为 cap\_mold，然后将随书光盘中 Train\_file-Mold Basic-WF5 下的 cap.prt 复制到此文件夹]

→ [选下拉式菜单 **文件** (File) 下的 **设置工作目录** (Set Working Directory) ]

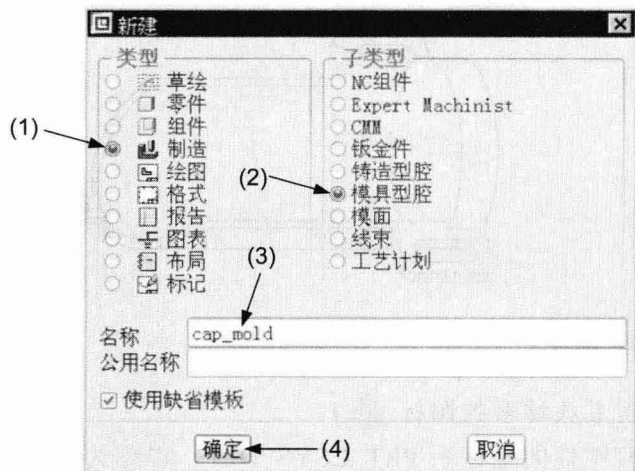
→ [选取文件夹 cap\_mold，然后按 **确定** (OK) ]

### STEP 2 创建模具文件

[按工具栏创建新文件的图标  ]

→ [类型 (Type) 选项组中选择 **制造** (Manufacturing)，子类型 (Sub-type) 选项组中选择 **模具型腔** (Mold Cavity)，输入文件名称：cap\_mold，然后按 **确定** (OK)，如图 1-11 所示]

图 1-11



→ [画面显示坐标系 MOLD\_DEF\_CSYS 及基准平面 MOLD\_FRONT、MOLD\_RIGHT 及 MAIN\_PARTING\_PLN，如图 1-12 所示]


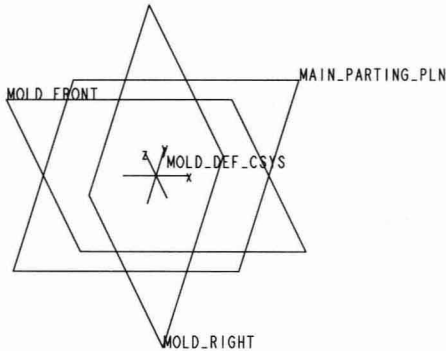

→ [令工具栏的图标  为没有按下，以使基准平面不显示在画面上]

图 1-12

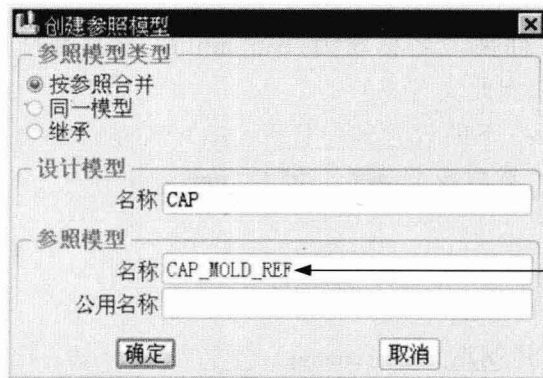


**STEP 3** 配置欲开模的零件

[按主窗口右侧配置零件的图标  ] → [选取零件 cap.prt，然后按 **打开** ( **Open** ) ]

→ [出现 创建参照模型 (Create Reference Model) 对话框，对话框中显示出参照零件的名称自动被设为：CAP\_MOLD\_REF (见图 1-13) → 按 **确定** ( **OK** ) ]

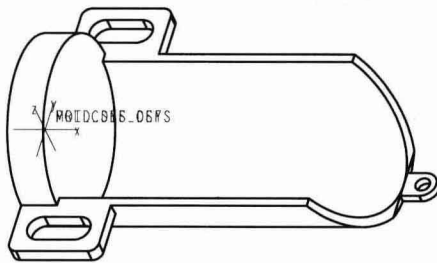
图 1-13




参照零件的名称

→ [按 布局 (Layout) 对话框的 **确定** ( **Ok** ) ] → [参照零件如图 1-14 所示]

图 1-14



**STEP 4** 设置零件的收缩率

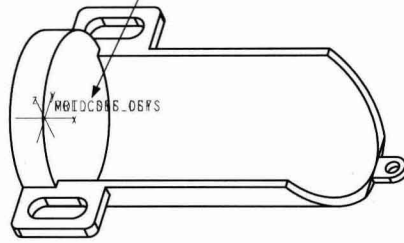
[按主窗口右侧按比例设置收缩率的图标  ]

→ [如图 1-15 所示选取零件的坐标系 PRT\_CSYS\_DEF，以作为零件缩放的原点]



图 1-15

光标靠近此处，按鼠标右键以切换至零件的坐标系 PRT\_CSYS\_DEF，然后按鼠标左键选取




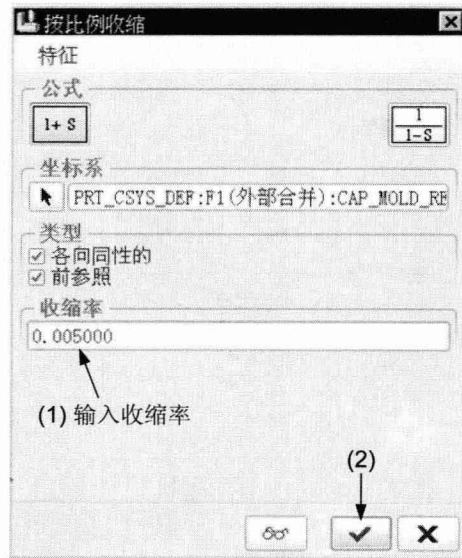

→ [输入收缩率 0.005，然后按 ，如图 1-16 所示]

图 1-16




## STEP 5 创建工作件

[按主窗口右侧自动化创建工作件的图标  (注意：“自动化创建工作件”为 Pro/E 的一个功能模块，请参考随书光盘中第 5 章的教学影片：自动化创建工作件)]

→ [点选坐标系 MOLD\_DEF\_CSYS 作为模具原点]

→ [在 自动工件 (Automatic Workpiece) 对话框中输入工件的尺寸：X = 350、Y = 200、+Z = 70 及 -Z = 70，且让模具坐标系与零件坐标系的距离为 150，如图 1-17 所示，然后按 **确定**

(  ) ]