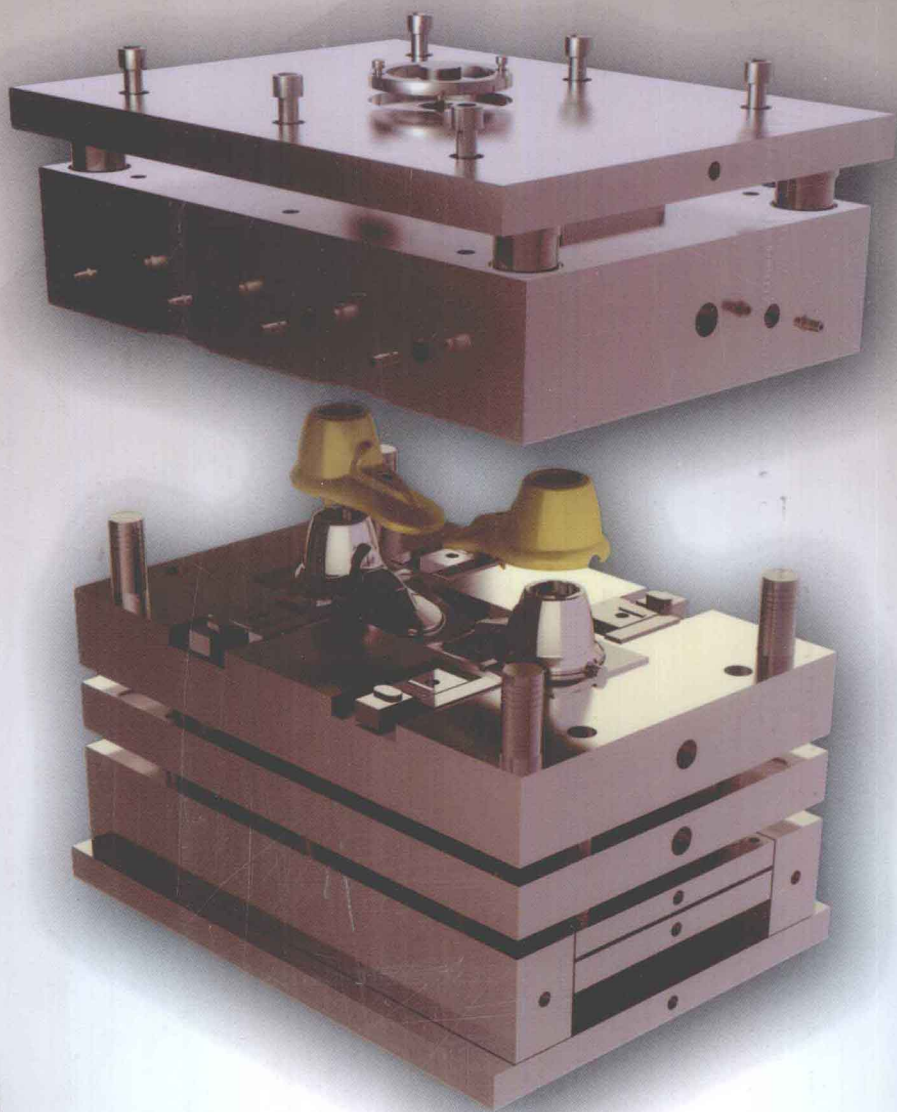


本书适用Pro/E 野火5.0、4.0中/英文版

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 高级应用

野火5.0
中文版

附赠超值DVD

全书范例源文件
林清安讲座录像
Pro/ENGINEER 功能简介



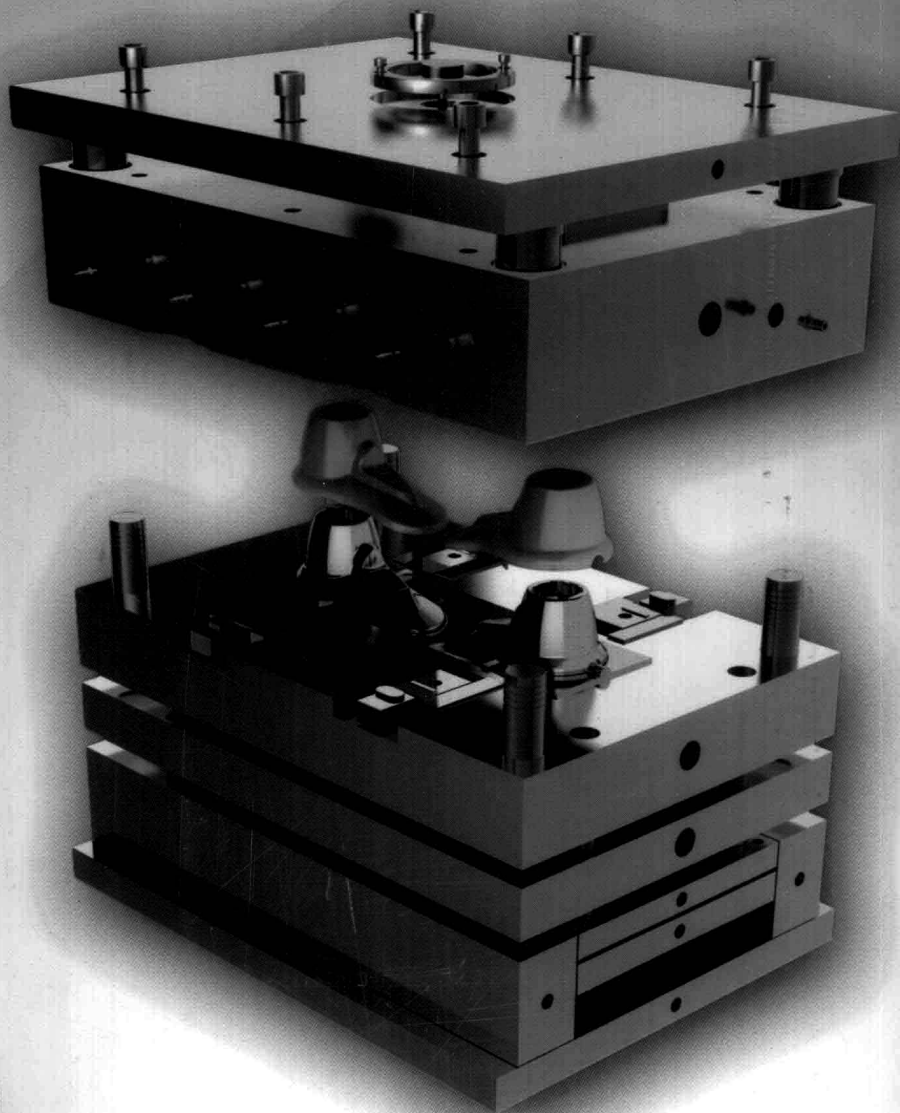
电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

本书适用Pro/E 野火5.0、4.0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 高级应用

野火5.0
中文版

附赠超值DVD

全书范例源文件
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>

内 容 简 介

本书为Pro/E塑料模具设计的高级应用书籍,着重于说明如何以逻辑化的方式来设计复杂零件的凹模、凸模、滑块、斜销、镶件、电极,以及模具的浇注系统及冷却水路。此外,本书亦讨论如何以EMX 6.0来设计模架。本书的特色是以为数众多的消费性产品为实务案例,来阐述模具设计的高级技巧

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4.0中/英文版),随书附赠光盘中包含全书实例源文件和结果文件,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 中文版模具设计高级应用 / 林清安编著.

北京:电子工业出版社,2012.1

(Pro/E 开发院)

ISBN 978-7-121-14847-7

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 212620 号

责任编辑:杨 鹂

印 刷: 北京京科印刷有限公司

装 订:

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:27.75 字数:888 千字

印 次:2012 年 1 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:65.00 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 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

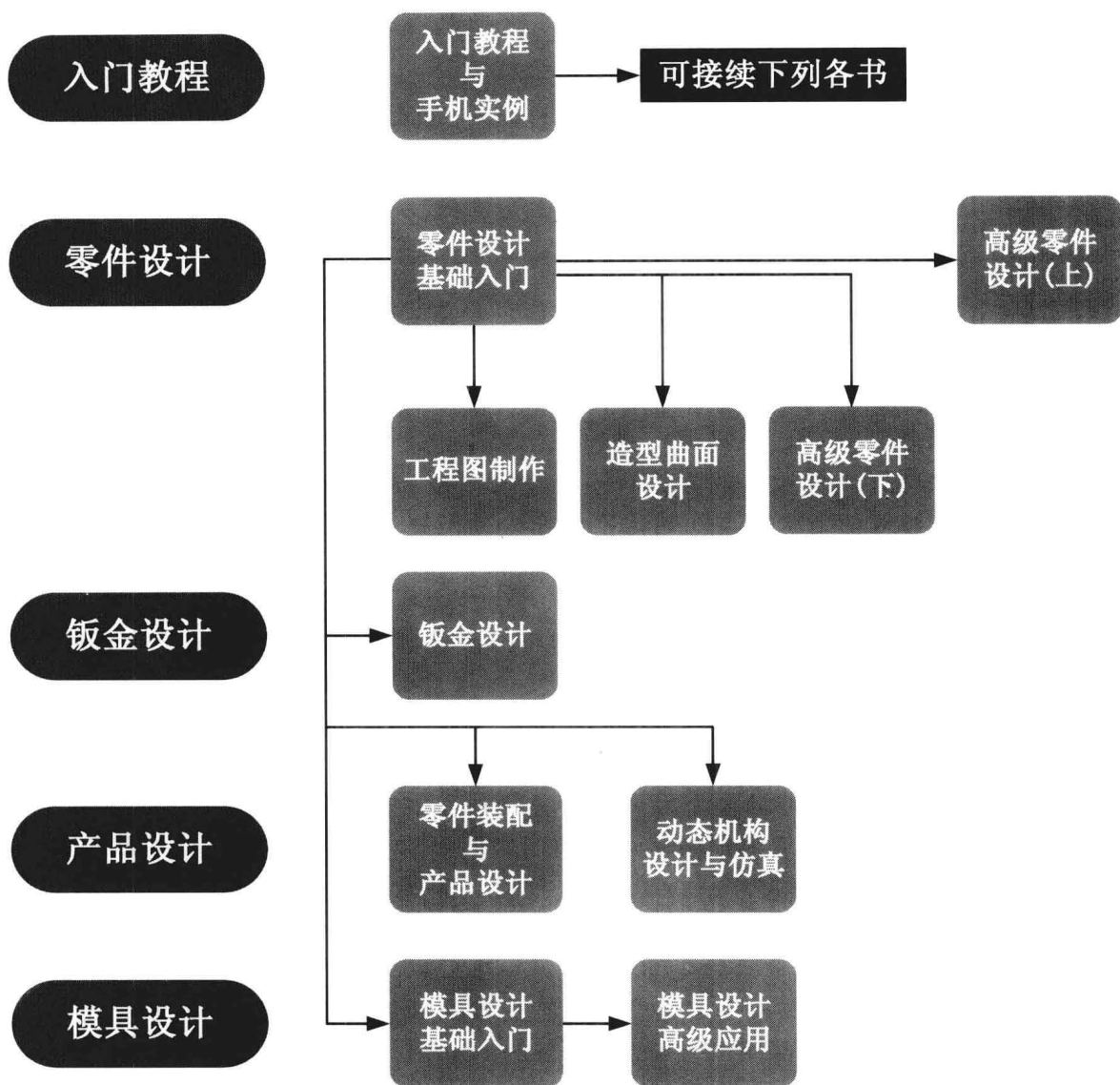
服务热线:(010) 88258888。



前言

本书为 Pro/E 塑料模具设计的高级应用书籍，着重于说明如何以逻辑化的方式来设计复杂零件的凹模、凸模、滑块、斜销、镶件、电极，以及模具的浇注系统及冷却水路。此外，本书亦讨论如何以 EMX 6.0 来设计模架。本书的特色是以为数众多的消费性产品为实务案例，来阐述模具设计的高级技巧，包括：

1. **分型面**：(a) 如何以“棱线”的方式自动产生分型线；(b) 如何筛选棱线，以取得所需的分型线；(c) 如何使用现有零件的边界线作为分型线；(d) 如何以“基本特征”和“特征编辑”的方式来创建凹模及凸模所需的分型面；(e) 如何以“裙边曲面”的方式自动产生分型面；(f) 分型面中“曲面延伸”及“孔洞填补”的基本概念是什么；(g) 如何设定裙边曲面的延伸方向及相切面，以顺利将分型线延伸至工件四周，产生正确的分型面；(h) 如何通过“自我相交”及“轮廓线”两项检查来确认分型面的正确性；(i) 若对零件进行设计变更，则需如何修改现有模具的分型面，以利拆模成功；(j) 如何在模具设计之前，先行检查零件的拔模角、厚度及投影面积。
2. **滑块**：(a) 如何使用“拉伸曲面”及“收集体积块”的方式来创建零件侧面的卡钩区或孔洞所需的体积块；(b) 如何使用“干涉曲面”的方式自动产生滑块所需的体积块。
3. **斜销**：(a) 如何绘制斜销的外形线，以利脱模时，斜销能顺利脱离倒钩区；(b) 如何使用“拉伸曲面”来创建斜销所需的体积块或分型面；(c) 如何以关系式控制斜销的脱模倾斜角。
4. **镶件**：(a) 如何在凹模或凸模中创建微小结构脱模所需的镶件；(b) 如何以“基本特征”和“特征编辑”的方式来创建镶件所需的分型面或体积块；(c) 如何以“曲面替换”的方式来封闭镶件的体积块；(d) 如何以“收集体积块”的方式抓取网状肋条的曲面。
5. **拆模**：(a) 拆模的基本运作机制；(b) 凹模/凸模/镶件/滑块/斜销等模具零件的拆模方法；(c) 拆模时“体积块分割”及“实体分割”的不同点及使用时机。
6. **浇注系统**：(a) 如何在凹模、凸模及镶件进行浇注系统的设计；(b) 如何设计多腔模的浇注系统。
7. **冷却水路**：(a) 如何在凹模及凸模进行冷却水路的设计；(b) 如何设计多腔模的冷却水路；(c) 如何指定冷却水路的收尾状况（如沉头孔、贯通孔、延伸孔等）。
8. **开模仿真**：(a) 如何进行开模过程的动态仿真及干涉检测；(b) 开模仿真时，如何以关系式控制斜销的移动距离，以及如何确认斜销脱离倒钩区。
9. **电极**：(a) 如何创建电极的坐标系；(b) 如何在组件中创建电极；(c) 如何以“基本特征”和“特征编辑”的方式来创建电极所需的分型面；(d) 如何由凹模或凸模中拆出电极。
10. **模架**：(a) 如何安装 EMX 6.0 软件；(b) 如何启用 EMX 6.0 系统；(c) 如何载入制式模座；(d) 如何载入标准模架零件；(e) 如何在模架中创建滑块脱模机构及水路系统；(f) 如何在模架中设计顶出装置。



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，廖鸿儒并以超高水平的工业设计功力做精美的封面图案设计，以及众多我的硕、博士班研究生（王建翔、林建安、洪楷勋、郭哲良、曾婷瑜、吴孟轩、李函恠、林玉峰、林诗晨、谢祥耀、施启田……）提供了校稿帮助，在此感谢他们。

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 光盘，内含：Pro/E 范例文件、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 Adv-WF5 下，可直接用 Pro/E 野火 5.0 打开（野火 4.0 亦可打开本文件夹的文档），各范例的解答在 Solution-Mold Adv-WF5 下（本文件夹的文档需使用野火 5.0 方能打开）。此外，亦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 之下，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 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。

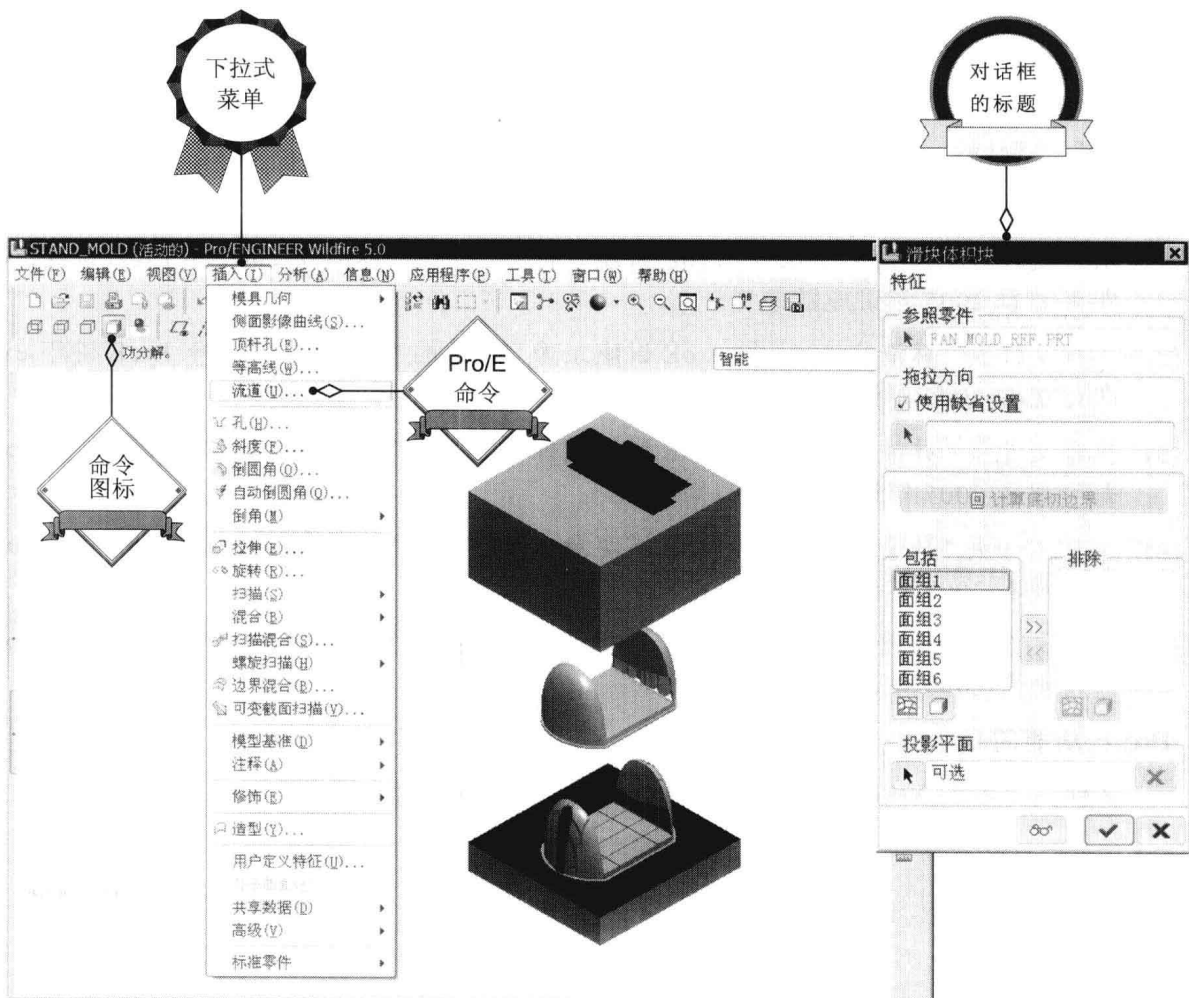
3. Pro/E 功能简介

文件夹“ProE Wildfire 5.0 Introduction”含有 Pro/E 野火 5.0 功能说明。

PRO/ENGINEER 5.0

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：按图标板着色的图标）：Pro/E 命令图标的解释。



目 录

1	分型面设计变更	1
1.1	分型面设计变更的程序	2
1.2	分型面设计变更——实例 1	7
1.3	分型面设计变更——实例 2	23
2	模具分析及检查	41
2.1	模具分析及检查的功能简介	42
2.2	模具分析及检查的实例	42
3	镶件设计	57
3.1	镶件设计简介	58
3.2	以分型面设计镶件	58
3.3	以体积块设计镶件	68
4	滑块设计	81
4.1	滑块设计简介	82
4.2	滑块设计——实例 1	83
4.3	滑块设计——实例 2	97
5	斜销设计	115
5.1	斜销设计简介	116
5.2	斜销设计——实例 1	116
5.3	斜销设计——实例 2	139
6	浇注系统设计	163
6.1	浇注系统设计简介	164
6.2	浇注系统设计实例	164
6.3	多腔模的浇注系统设计	174
7	冷却水路设计	187
7.1	冷却水路设计简介	188
7.2	冷却水路设计实例	188

7.3	多腔模的冷却水路设计	193
8	模具设计实例 1——打印机外壳	201
8.1	分析打印机外壳的模具设计特性	202
8.2	装配参照零件及创建工作件	203
8.3	创建型腔分型面	205
8.4	创建卡钩区的斜销分型面	208
8.5	拆模	218
8.6	在凸模中创建微小结构的镶件	222
8.7	开模仿真	228
9	模具设计实例 2——手机外壳	235
9.1	分析手机外壳的模具设计特性	236
9.2	装配参照零件及创建工作件	237
9.3	创建按键孔的滑块体积块	238
9.4	创建卡钩区的滑块体积块	243
9.5	创建倒钩区的斜销体积块	246
9.6	创建型腔分型面	253
9.7	拆模	255
9.8	开模仿真	259
10	模具设计实例 3——吹风机外壳	271
10.1	分析吹风机外壳的模具设计特性	272
10.2	装配参照零件及创建工作件	273
10.3	创建卡钩区的滑块分型面	276
10.4	创建镶件分型面	281
10.5	创建型腔分型面	284
10.6	拆模	290
10.7	创建浇注系统	297
10.8	开模仿真	303
11	模具设计实例 4——塑料结构件	307
11.1	分析塑料结构件的模具设计特性	308
11.2	装配参照零件及创建工作件	308
11.3	创建网状肋条的镶件体积块	311
11.4	创建倒钩区的斜销体积块	316
11.5	创建滑块分型面	325
11.6	创建型腔分型面	328

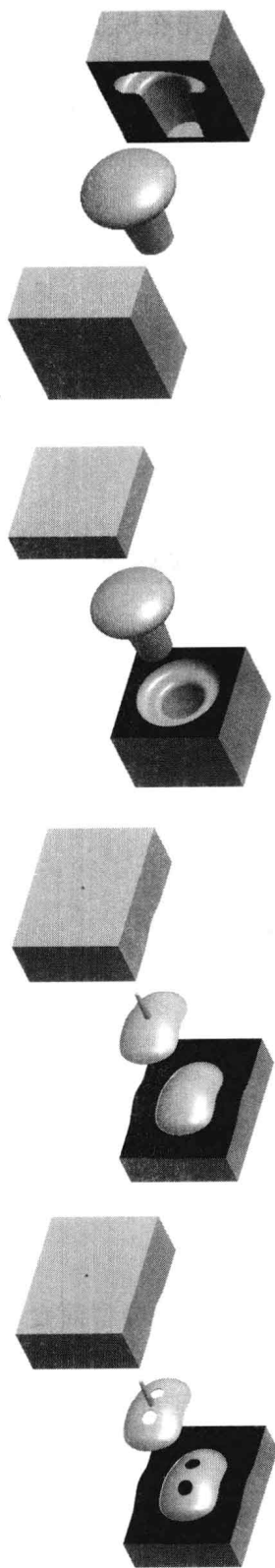
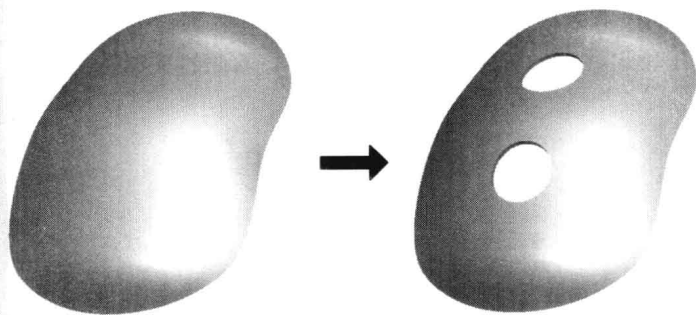
11.7	拆模	330
11.8	开模仿真	335
12	电极设计	347
12.1	电极设计实例的问题说明	348
12.2	型腔设计	348
12.3	创建电极的坐标系	358
12.4	创建第一个电极	363
12.5	创建第二个电极	374
12.6	显示凸模及电极	381
13	EMX 模架设计	383
13.1	EMX 软件安装	384
13.2	EMX 组态文件设置	385
13.3	EMX 模架设计简介	389
13.4	EMX 模架设计实例	397

1

分型面设计变更

当完成了模具设计以后，若我们又变更原始零件的设计，则需考虑是否需要重新设计分型面，方能使拆模的工作不至于失败。

本章将以如下图所示薄壳件的设计变更来说明分型面更改的流程及步骤。在此例中，读者将可了解下列两种分型面设计方式：(1) 将靠破面置于凹模，(2) 不产生毛边的靠破面设计。



1.1 分型面设计变更的程序

模具设计完成后，若欲修改原始零件的造型或修改分型面的设计，则建议先在模型树中将整个几何模型拉回到刚完成分型面之后（见图 1-1），然后以编辑定义（Edit Definition）、重定义分型面（Redefine Parting Surface）等功能进行分型面的修改（命令菜单见图 1-2），确认分型面正确无误后，再取消插入模式，恢复所有被隐抑的特征（如参照零件切除（Refpart Cutout）特征、分割（Split）特征等）或零件（如凸模、凹模、浇注件等），最后再按工具栏的图标 ，以重新进行整个模具组件的几何计算。

图 1-1

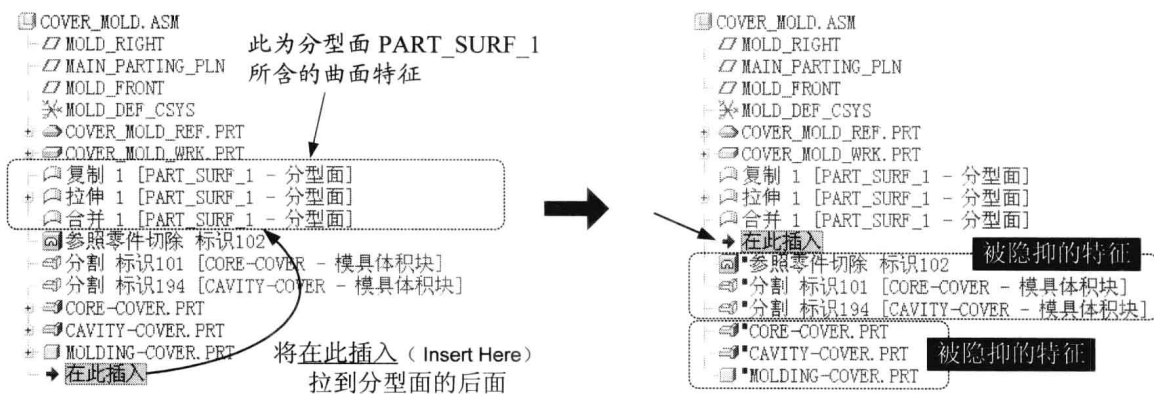
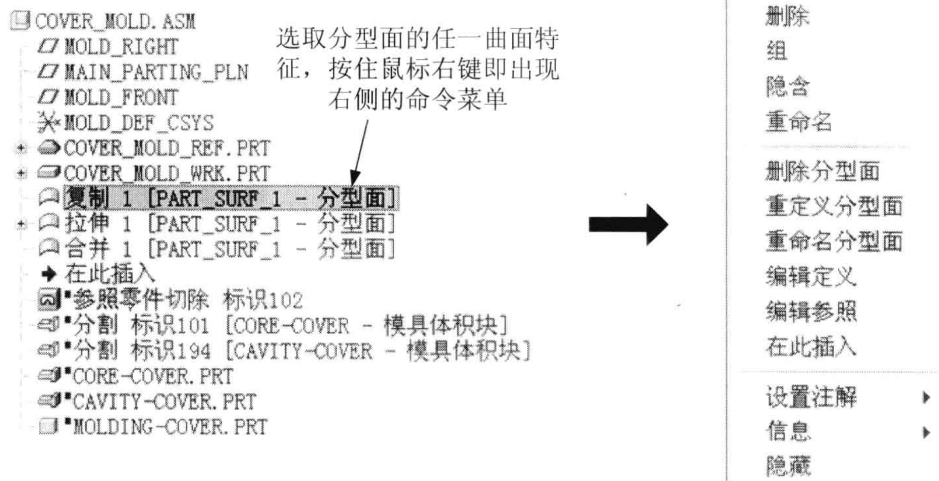
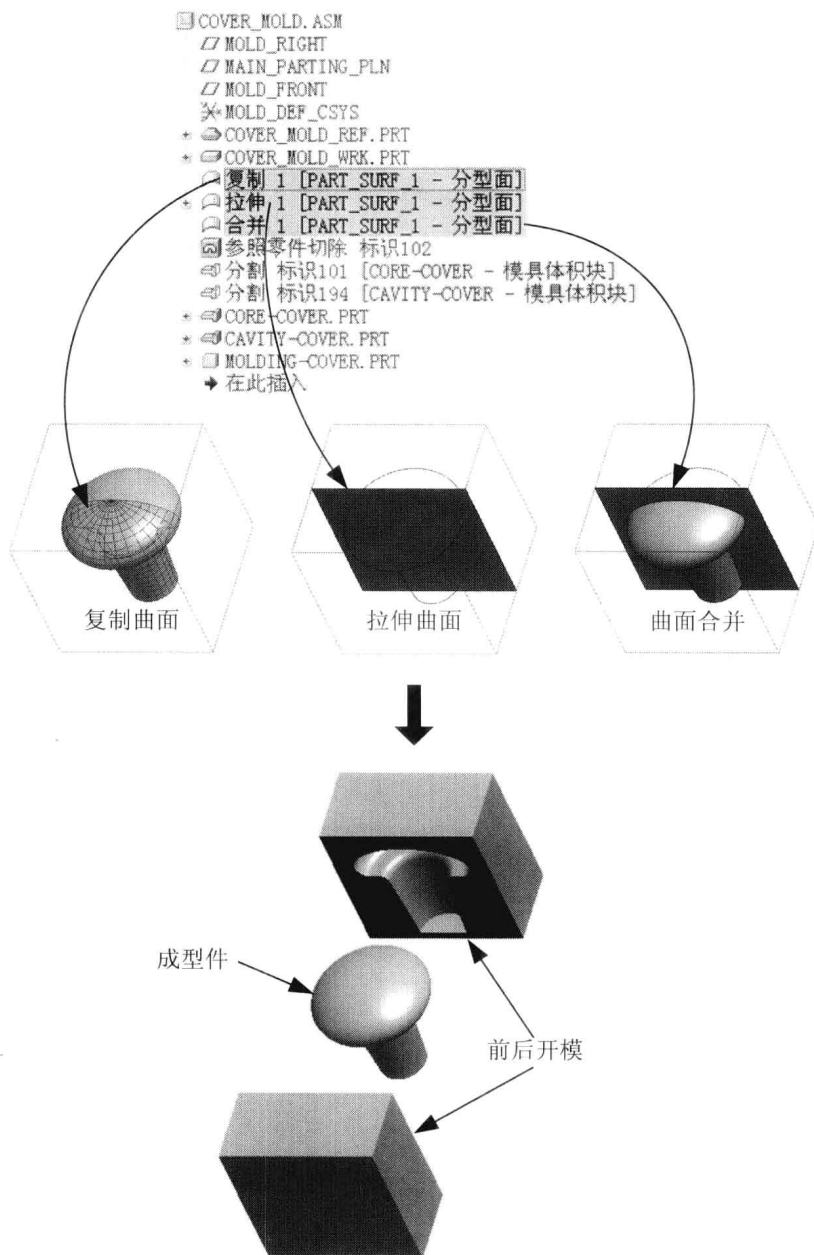


图 1-2



一个分型面是由数个曲面特征所组成的，例如在图 1-3 所示的案例中，原有的分型面含有 3 个曲面特征：复制曲面、拉伸曲面及曲面合并，开模方向为前后脱模。欲进行分型面修改时，常用的命令是使用编辑定义（Edit Definition）来对“已经建构完成的”曲面特征进行修改，或使用重定义分型面（Redefine Parting Surface）“继续加入”曲面特征。例如欲将图 1-3 的模具改为上下脱模，则分型面的修改程序如下：

图 1-3



(1) 将模型树中的 **在此插入** (Insert Here) 拉到分型面之后 (见图 1-4)。

图 1-4



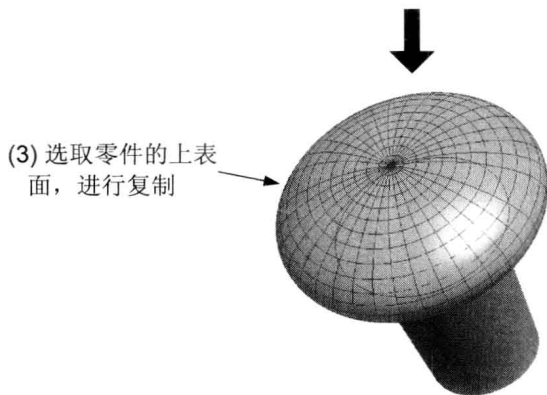
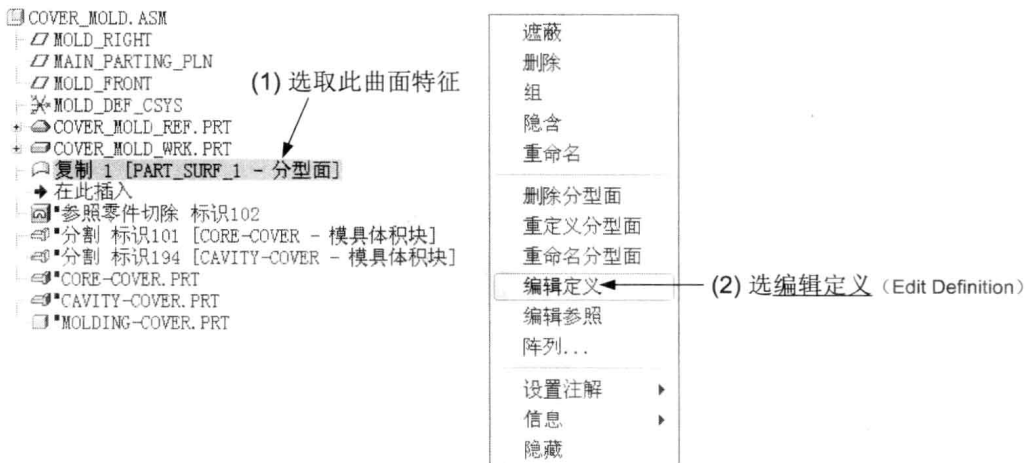
(2) 点选拉伸曲面及曲面合并，然后使用命令删除 (Delete) 将此两个特征删除 (见图 1-5)。

图 1-5



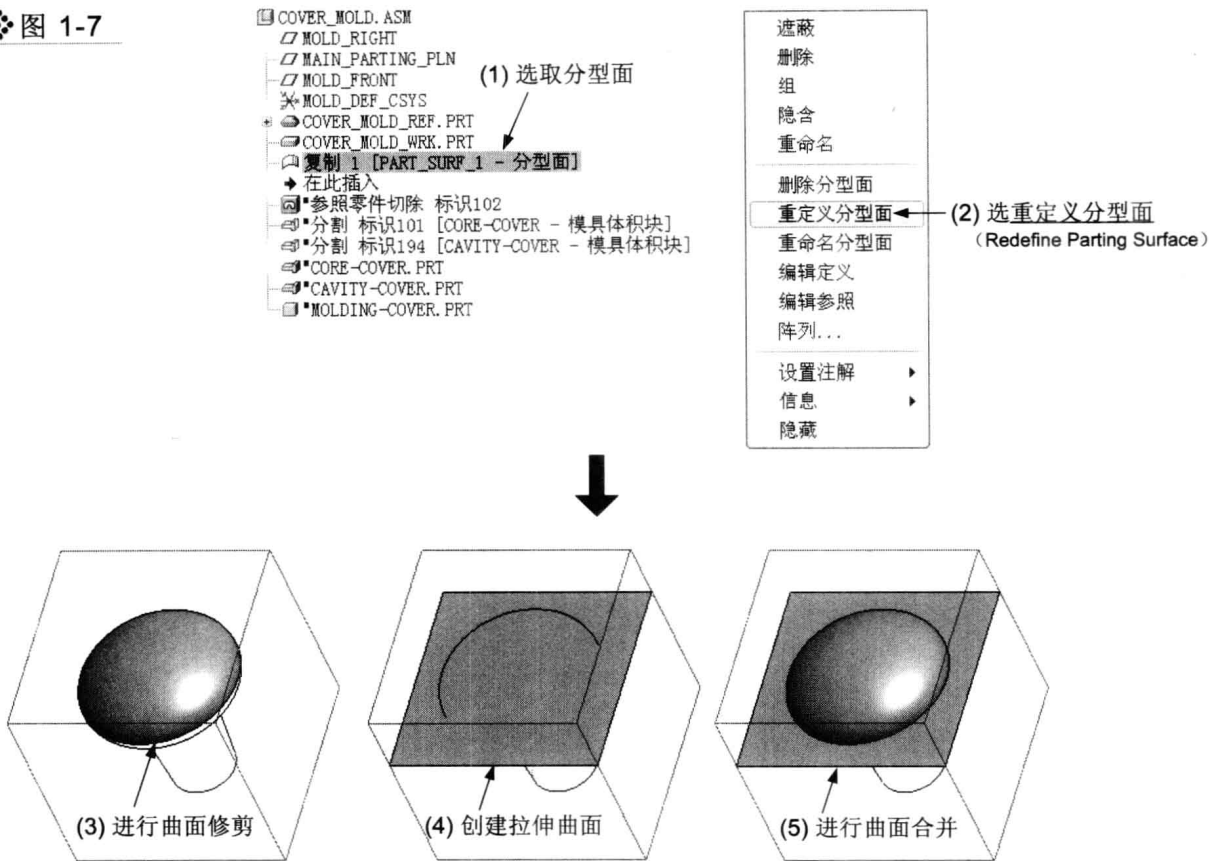
(3) 点选复制曲面，然后使用命令编辑定义 (Edit Definition) 重新选取欲复制的曲面 (见图 1-6)。

图 1-6



(4) 使用命令重定义分型面 (Redefine Parting Surface)，以进入该分型面，然后加入 3 个曲面特征：曲面修剪、拉伸曲面及曲面合并 (见图 1-7)。

图 1-7



上述流程所使用的分型面修改命令共有 3 个：删除（Delete）、编辑定义（Edit Definition）及重定义分型面（Redefine Parting Surface），图 1-8 为所有分型面修改的命令的简要说明。

图 1-8



分型面修改完成后，即可使用修改后的分型面重新进行拆模，但此时可能造成无法拆模或其他问题。例如在图 1-9 左侧，分型面修改完毕后，在模型树中将 **在此插入**（Insert Here）移到最后，以恢复拆模的动作，但此时模型树显示出“体积分割失败”的错误信息，如图 1-9 右侧所示。解决此问题的方法是选取体积分割特征，然后按住鼠标右键，由快捷菜单中选取 编辑定义（Edit Definition），重新选取修改后的分型面，来进行体积分割的动作，如图 1-10 所示；若此举仍不能解决无法拆模的问题，那就只好由模型树删除分型面以后的所有特征及零件（包

括参照零件切除 (Refpart Cutout) 特征、分割 (Split) 特征、型腔体积、型腔、浇注件等, 如图 1-11 所示), 再次修改分型面直至无误后, 再重新进行拆模的动作。

图 1-9

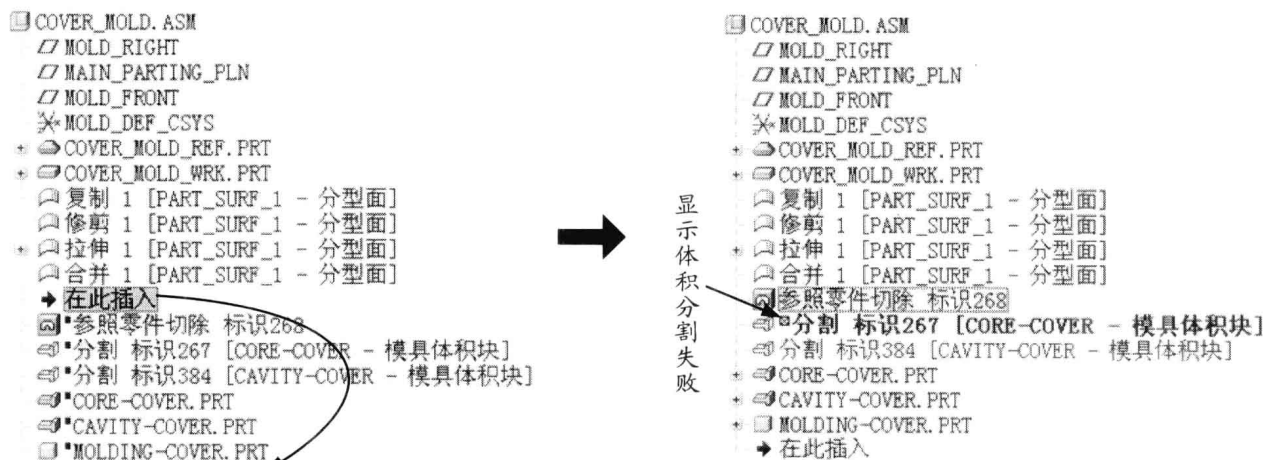
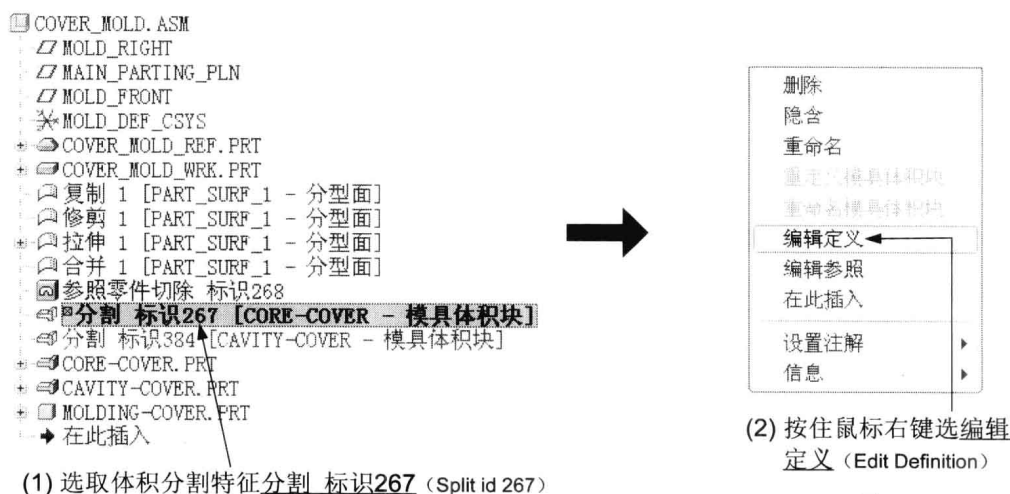
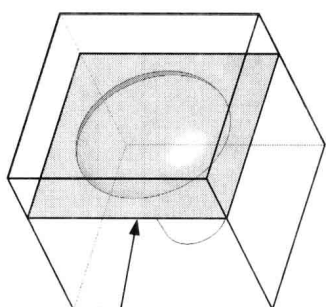


图 1-10

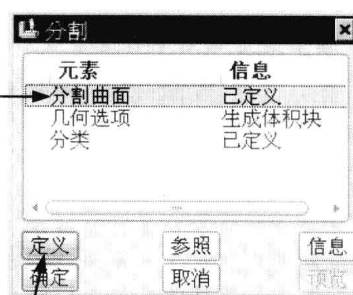


(1) 选取体积分割特征分割 标识267 (Split id 267)



(5) 选取修改后的分型面进行体积分割

(3) 选分割曲面
(Split Srfs)



(4) 按定义 (Define)

图 1-11

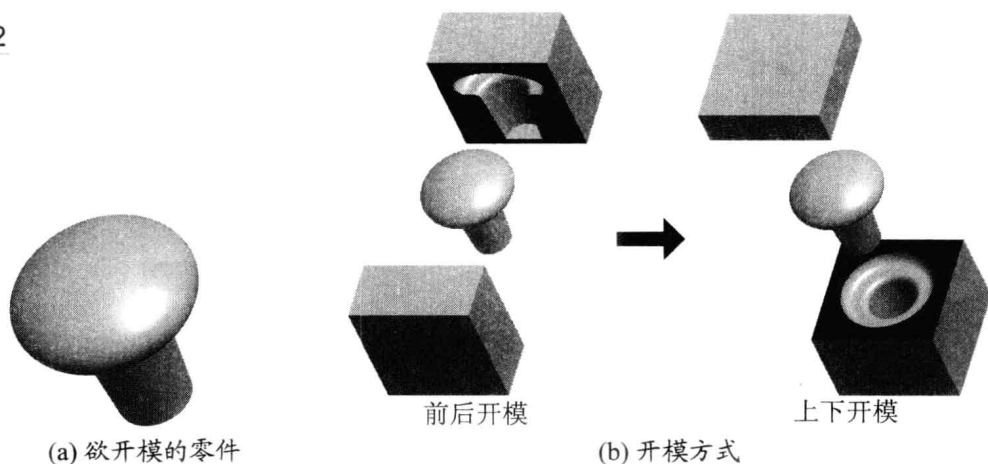


以下两节将以两个实例来说明分型面设计变更的流程及其详细操作步骤。

1.2 分型面设计变更——实例 1

图 1-12(a)为本题欲开模的零件，原有的开模方式为前后开模，但在开模仿真时检查出有脱模干涉的现象，因此重新设计分型面，以改为上下脱模，如图 1-12(b)所示，以下说明详细操作步骤。

图 1-12



STEP 1

打开模具设计文档

[选取下拉菜单 **文件** (File) 下的 **设置工作目录** (Set Working Directory)]

→ [选取文件夹 Train_file-Mold Adv-WF5 下的文件夹 redefine_ps-mushroom, 然后按

确定 (OK)]

→ [按工具栏打开文件的图标 ]

→ [选取模具设计文档: redefine_ps-mushroom.mfg, 再按 **打开** (Open)]

→ [组件如图 1-13 所示]