



机械设计院
习题精解

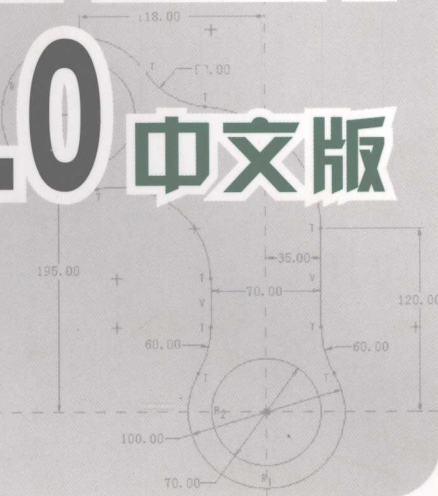
本书光盘内容为

素材文件、实例结果文件以及实例操作的动画演示文件，便于读者学习、参考



Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中文版

模具设计



习题精解

何满才 编著

6-39
6



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



TG76-39
76

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中文版 模具设计



习题精解

何满才 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0中文版模具设计习题精解 /
何满才编著. —北京: 人民邮电出版社, 2008. 11
(机械设计院. 习题精解)
ISBN 978-7-115-18763-5

I. P… II. 何… III. 模具—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0—解题 IV. TG76-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第139322号

内 容 提 要

Pro/ENGINEER 是目前最流行的三维 CAD/CAM 设计软件, 该软件囊括了零件设计、产品装配、模具开发、NC 加工、钣金件设计、铸造件设计、自动量测、机构仿真、应力分析等多种功能, 它的出现改变了传统的 CAD/CAM 作业方式, 大大缩短了用户开发产品的时间。

本书以习题讲解的形式详细介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire4.0 在模具设计方面的应用, 并给出每个实例的动画教学文件, 使学员能轻松领悟 Pro/ENGINEER 的模具设计理念、设计方法及技巧, 迅速提高学员的模具设计能力。

本书可作为各高等院校相关专业及各类 CAD/CAM 培训班的辅助教材, 也可供模具设计人员及数控编程人员参考。

机械设计院·习题精解

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中文版模具设计习题精解

- ◆ 编 著 何满才
责任编辑 李永涛
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市海波印务有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 13
字数: 325 千字
印数: 1—4 000 册
- 2008 年 11 月第 1 版
2008 年 11 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-18763-5/TP

定价: 32.00 元(附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

前言

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 (野火版) 是 PTC 公司新近推出的突破性版本, 新的版本在操作环境及功能上都做了大的改进, 增加了草绘剖面诊断工具、开放曲面拔模操作、锥螺纹修饰特征、沉头孔等新的功能, 最具特色的是新增加的自动倒圆角功能, 使原来专家级用户 0.5h (小时) 才能完成的倒圆角操作, 现在普通用户只要 5min (分钟) 就能完成。

本书以习题讲解的形式详细介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 在模具设计方面的应用, 并给出每个实例的动画教学文件, 使学员能轻松领悟 Pro/ENGINEER 的模具设计理念、设计方法及技巧, 迅速提高学员的模具设计能力。

读者对象

本书可作为各高等院校相关专业及各类 CAD/CAM 培训班的辅助教材, 也可供模具设计人员及数控编程人员参考。

本书附盘内容

为了方便读者学习, 本书附带一张光盘, 主要内容如下。

- “源文件” 文件夹下包含书中每个习题的源文件, 供读者调用学习。建议读者直接将光盘中的“源文件”文件夹复制到硬盘中, 学习时直接调用硬盘中的文件, 以免反复读取光盘。
- “结果文件” 文件夹下的文件为本书中每个实例的操作结果文件, 读者可以直接将其打开查看实例的最终结果, 书中的实例编号与光盘中的文件编号一一对应。
- “动画教学” 文件夹下的文件为书中每个习题操作过程的动画教学文件, 其格式为“.avi”格式, 是一种最常用的动画文件格式, 读者用 Windows 系统提供的“媒体播放机”就可以播放“.avi”动画文件。单击【开始】/【程序】/【附件】/【娱乐】/【Windows Media Player】选项即可打开“媒体播放机”。

注意: 播放文件前要安装光盘根目录下的“tscc.exe”插件。

本书约定

为了叙述方便, 本书在叙述命令调用时, 采用了如下例所示的写法。

“选择菜单栏中的【插入】/【扫描】/【曲面】命令”, 其含义是先用鼠标左键单击菜单栏中的【插入】菜单, 然后在出现的【插入】菜单中单击【扫描】命令, 再单击【扫描】命令中的【曲面】命令。

本书由何满才主笔, 参与编写和审校的人员有曾辉、谢春燕、朱建江、何玉芬、谢平霞、刘中华、全晓雪、谢桂红、朱正才、阳铮、全晓霞、胡兰美、何小力、谢云军等。

感谢您选择了本书, 也请您把对本书的意见和建议告诉我们。

电子函件: 3dhmc@163.com (作者), liyongtao@ptpress.com.cn (责任编辑)。

作者

2008 年 7 月

目 录

第1章 简单分型面练习	1
【练习 1-1】 三角烟灰缸.....	1
【练习 1-2】 台灯罩.....	9
【练习 1-3】 键盘按键.....	12
【练习 1-4】 香皂.....	14
【练习 1-5】 三角盖.....	16
【练习 1-6】 液化气灶旋钮.....	18
【练习 1-7】 红酒开瓶器手柄.....	20
【练习 1-8】 数码相机面壳.....	21
【练习 1-9】 爪盘.....	24
【练习 1-10】 洗发水瓶体.....	26
【练习 1-11】 沐浴露瓶体.....	28
【练习 1-12】 洗洁精瓶体.....	30
【练习 1-13】 玩具船外壳.....	33
【练习 1-14】 水龙头旋钮.....	35
【练习 1-15】 香皂盒.....	37
【练习 1-16】 眼镜框.....	39
【练习 1-17】 浴霸面罩.....	41
【练习 1-18】 玩具车轮.....	42
【练习 1-19】 旋钮.....	44
【练习 1-20】 瓜子碟.....	46
【练习 1-21】 削皮器手柄.....	48
【练习 1-22】 刀头盖.....	50
第2章 复杂分型面练习	53
【练习 2-1】 座椅.....	53
【练习 2-2】 遥控器电池盖.....	56
【练习 2-3】 洗手液瓶体.....	59
【练习 2-4】 话筒座.....	62
【练习 2-5】 扣盖.....	64
【练习 2-6】 冰箱蛋架.....	66
【练习 2-7】 冰箱除霜器.....	69

【练习 2-8】 热水瓶上盖.....	71
【练习 2-9】 刷子手柄.....	74
【练习 2-10】 电池盖.....	76
【练习 2-11】 水杯.....	78
【练习 2-12】 汽车换挡手柄.....	81
【练习 2-13】 小音箱面板.....	82
【练习 2-14】 打蛋器手柄.....	84
【练习 2-15】 话筒上盖.....	86
【练习 2-16】 话筒本体.....	87
【练习 2-17】 掌上游戏机上盖.....	90
【练习 2-18】 掌上游戏机下盖.....	92
【练习 2-19】 水果刀.....	95
【练习 2-20】 玻璃洗漱盆.....	96
第 3 章 综合分模练习.....	100
【练习 3-1】 游戏机手柄上盖.....	100
【练习 3-2】 游戏机手柄下盖.....	101
【练习 3-3】 蓝牙耳机上盖.....	103
【练习 3-4】 蓝牙耳机下盖.....	105
【练习 3-5】 蓝牙耳机耳扣.....	107
【练习 3-6】 回收箱.....	109
【练习 3-7】 手持式吸尘器外壳.....	110
【练习 3-8】 可乐瓶.....	112
【练习 3-9】 摩丝喷嘴.....	115
【练习 3-10】 汤匙.....	118
【练习 3-11】 机箱前面板.....	120
【练习 3-12】 灯笼.....	122
【练习 3-13】 粘贴挂钩.....	124
【练习 3-14】 纸杯托.....	126
【练习 3-15】 风扇电机罩.....	129
【练习 3-16】 小耳机上盖.....	131
【练习 3-17】 小耳机本体.....	132
【练习 3-18】 小耳机下盖.....	137

【练习 3-19】儿童风扇面壳.....	138
【练习 3-20】润滑油壶.....	140
【练习 3-21】叉子.....	143
第 4 章 产品模具综合设计	150
4.1 设计任务.....	150
4.2 模具组件设计	151
4.3 浇注系统设计	152
4.4 模架设计.....	154
4.4.1 建立模具装配体文件	154
4.4.2 设计定模固定板——T 板.....	158
4.4.3 设计动模垫板——U 板	159
4.4.4 设计 C 板、L 板、F 板及 E 板	160
4.4.5 设计浇口套及定位圈	162
4.4.6 设计导套	166
4.4.7 设计导柱	169
4.4.8 设计顶杆	173
4.4.9 设计拉料杆	174
4.4.10 设计复位杆	175
4.4.11 设计定位圈固定螺钉	178
4.4.12 设计 T 板与 A 板固定螺钉.....	182
4.4.13 设计 B 板、U 板、C 板与 L 板固定螺钉	186
4.4.14 设计 E 板与 F 板固定螺钉	191
4.5 开模演示.....	196
4.6 完善零件.....	200
4.7 模具干涉分析	201

第1章 简单分型面练习

【练习1-1】： 三角烟灰缸。

利用毛坯工件、分型面、分割体积块、抽取模具元件、铸模及开模等命令，设计如图 1-1 所示的三角烟灰缸模具。

操作步骤提示

1. 双击 Windows 视窗桌面上的图标，启动 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 软件，其模具设计模块视窗界面如图 1-2 所示。

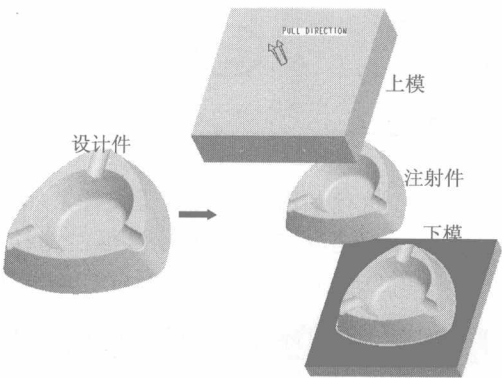


图1-1 三角烟灰缸模具示意图

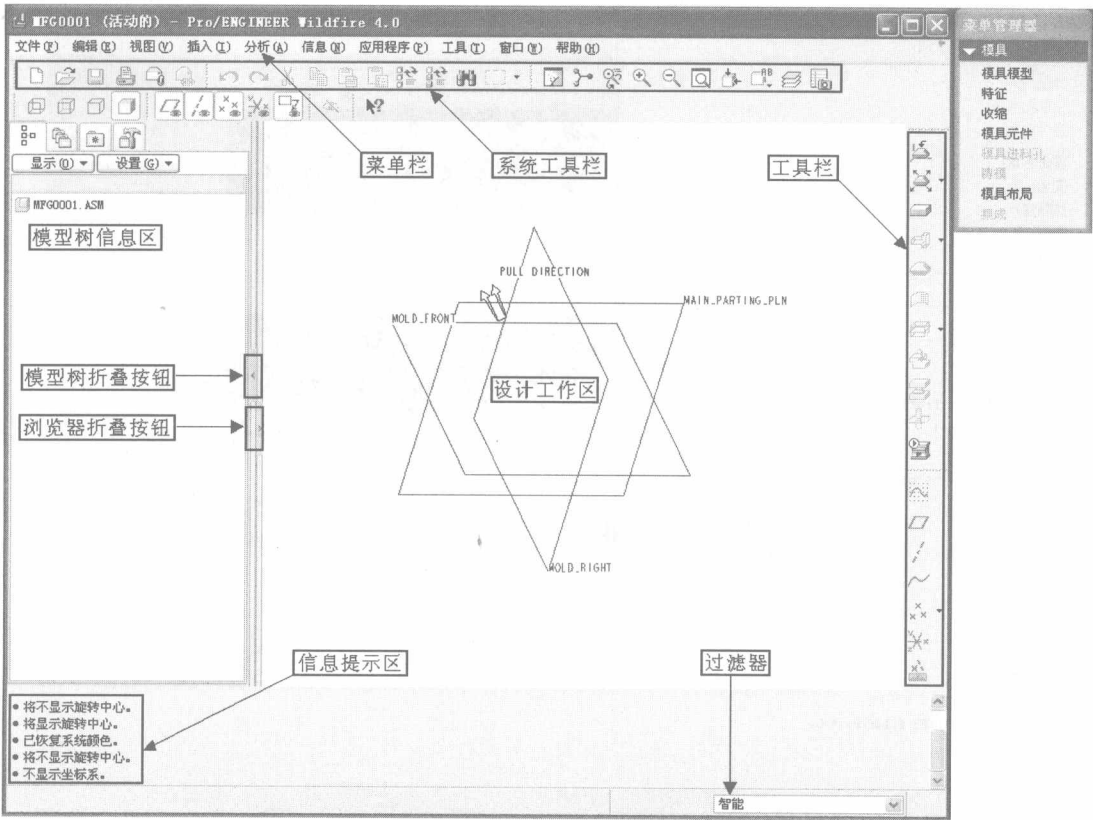


图1-2 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 模具设计模块视窗界面

2. 在用户计算机 D 盘的根目录下建立一个名为【1-1】的文件夹，建立的文件夹如图 1-3 所示。
3. 将光盘中【源文件】文件夹下的“1-1.prt”文件复制到【1-1】文件夹下，如图 1-4 所示。



图1-3 建立【1-1】文件夹



图1-4 复制“1-1.prt”文件到模具专用文件夹中

4. 执行如图 1-5 所示【文件】/【设置工作目录】菜单命令，系统弹出如图 1-6 所示选取工作目录对话框，选择 D:\1-1 文件夹，单击 按钮，系统将 D:\1-1 文件夹设置为当前工作目录。

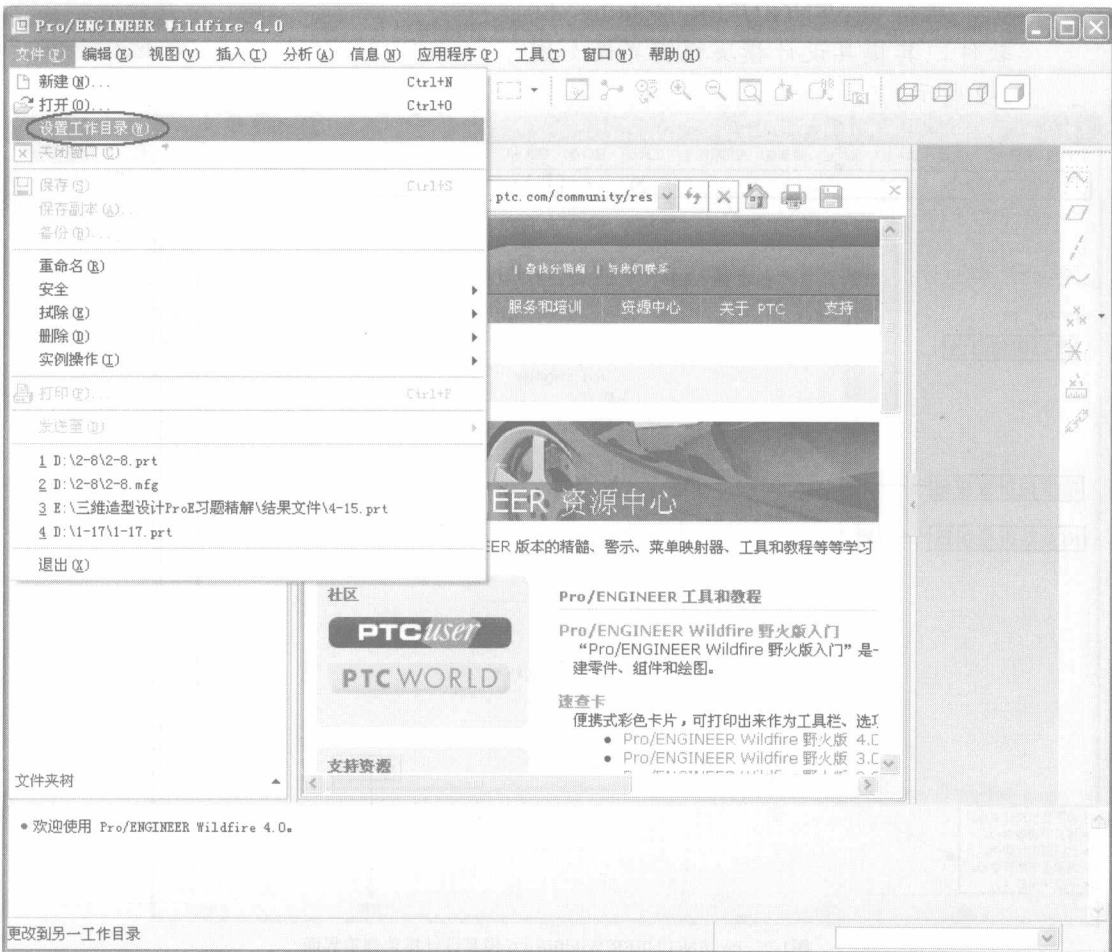


图1-5 设置工作目录



图1-6 选择【1-1】文件夹

5. 选择菜单栏中的【文件】/【新建】命令建立新的文件，系统弹出如图 1-7 所示【新建】对话框，在【类型】栏选择【制造】模块，在【子类型】栏选择【模具型腔】模块，在【名称】文本框中输入文件名“1-1”，并取消【使用缺省模板】复选框，单击 **确定** 按钮。
6. 系统弹出如图 1-8 所示【新文件选项】对话框，在【模板】栏选择公制模具设计模板“mmns_mfg_mold”，单击 **确定** 按钮。

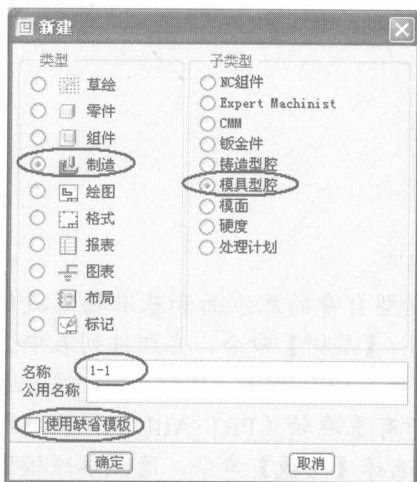


图1-7 【新建】对话框

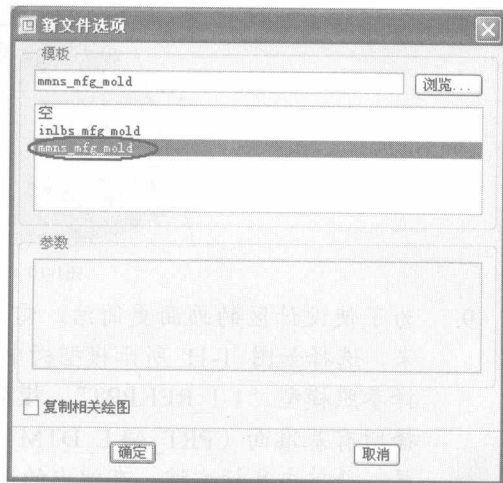


图1-8 选择公制模板

7. 系统启动模具设计模块，如图 1-9 所示，并在界面顶部显示当前模具文件为“1-1”。
8. 选择菜单管理器中的【模具模型】/【装配】/【参照模型】命令，将【1-1】文件夹下的“1-1.prt”文件以【缺省】装配方式装配参照模型，如图 1-10 所示。

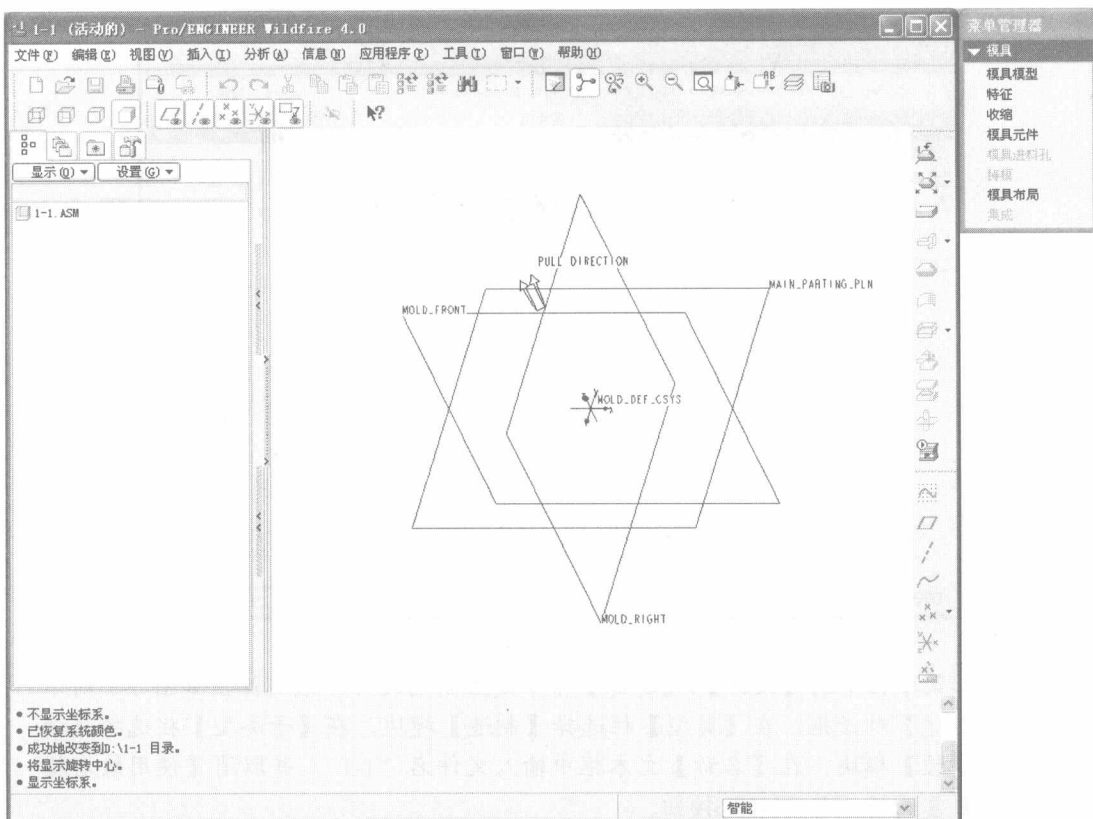


图1-9 显示当前模具设计文件

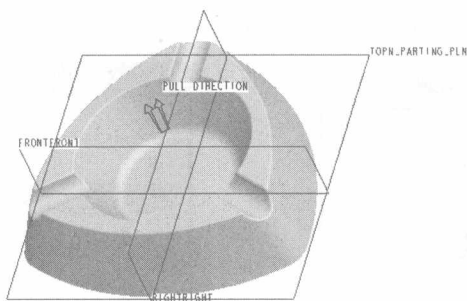


图1-10 参照模型装配结果

9. 为了使设计区的画面更简洁, 需要将参照模型自身的基准面和基准轴隐藏起来, 选择如图 1-11 所示模型树中的【显示】/【层树】命令, 在组件列表中选择参照模型“1-1_REF.PRT”, 模型树列表显示其图层情况, 按住 **Ctrl** 键, 选择所有基准面 (PRT_ALL_DTM_PLN) 和所有基准轴 (PRT_ALL_AXES) 图层, 并单击鼠标右键, 在弹出的快捷菜单中选择【隐藏】命令, 隐藏参照模型的“TOP”、“FRONT”和“RIGHT”3个基准面和所有基准轴。
10. 选择如图 1-12 所示菜单管理器中的【收缩】/【按尺寸】命令, 取消【更改设计零件尺寸】复选框, 输入收缩比率“0.005”, 按 **Enter** 键确认, 单击 ☒ 按钮 (提示: 输入收缩比率后一定要按 **Enter** 键确认, 否则会产生不正确的结果)。

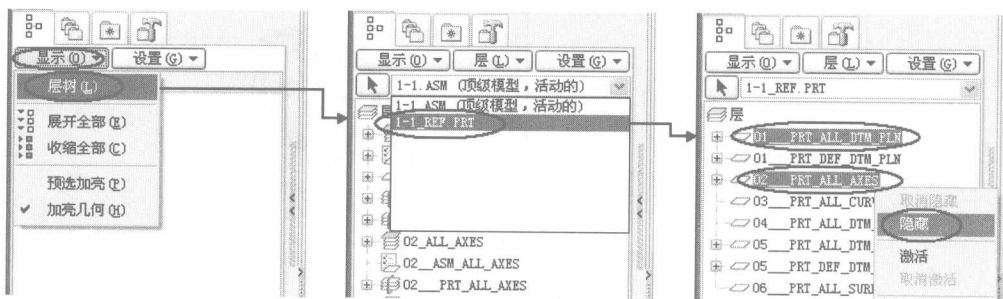


图1-11 隐藏参照模型自身的基准面和基准轴

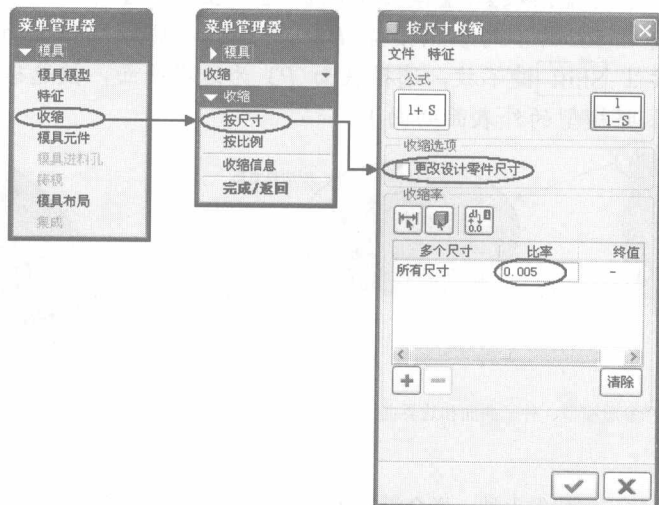


图1-12 设置收缩比率

11. 选择菜单管理器中的【模具模型】/【创建】/【工件】/【手动】命令，在如图 1-13 所示【名称】文本框中输入毛坯工件名称“workpiece”，在如图 1-14 所示【创建选项】对话框中选择【创建特征】选项。

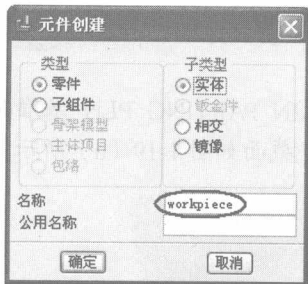


图1-13 输入毛坯工件名称

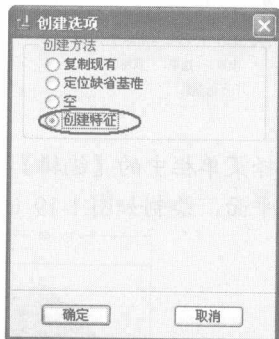


图1-14 选择【创建特征】选项

12. 选择菜单管理器中的【加材料】/【拉伸】/【实体】/【完成】命令，选择 MOLD_FRONT 基准面，绘制如图 1-15 (b) 所示毛坯工件，拉伸截面如图 1-15 (a) 所示。
13. 在模型树列表中的“WORKPIECE.PRT”组件上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【隐藏】命令，将毛坯工件临时隐藏起来。

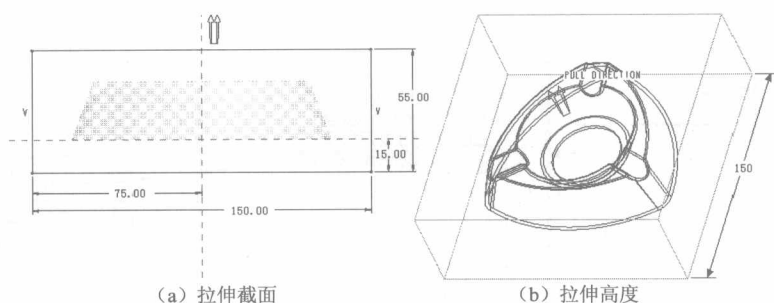


图1-15 产生毛坯工件

14. 选择菜单栏中的【插入】/【模具几何】/【分型曲面】命令来设计分型面，首先选择如图 1-16 所示的参照模型 P1，再选择参照模型外侧面 P2 为种子曲面，然后按住 **Shift** 键不放，选择底面 P3 为边界曲面，被选择的曲面如图 1-17 所示（参照模型的外表面曲面）。

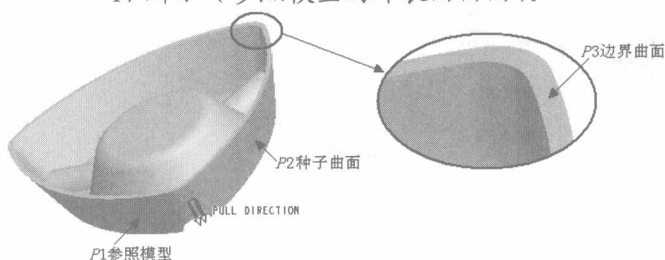


图1-16 选择参照模型、种子曲面和边界曲面

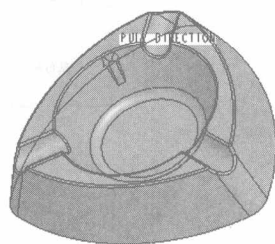


图1-17 被选择的外表面曲面

技巧

种子曲面可以这样理解，它就像火种一样会沿着所选曲面的四周蔓延燃烧，而一旦遇到了边界曲面，它就停止蔓延，此时它所蔓延的所有曲面就是要选择的曲面，采用这种方法来选择曲面可以提高复杂曲面的选择效率。

15. 选择菜单栏中的【编辑】/【复制】命令，再选择菜单栏中的【编辑】/【粘贴】命令，单击如图 1-18 所示的曲面复制操作栏中的 ☒ 按钮，复制选择的参照模型外表面的曲面。



图1-18 确定复制曲面

16. 选择菜单栏中的【编辑】/【填充】命令，选择 MAIN_PARTING_PLN 基准面为草绘平面，绘制如图 1-19 (b) 所示的填充曲面，填充截面如图 1-19 (a) 所示。

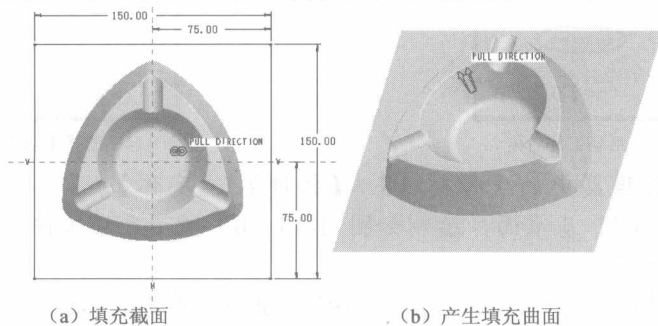


图1-19 绘制填充曲面

17. 按住 **Ctrl** 键, 依次选择如图 1-20 (a) 所示要合并的复制曲面 *P1* 及填充曲面 *P2*, 然后选择菜单栏中的【编辑】/【合并】命令, 将两个曲面合并, 如图 1-20 (b) 所示。

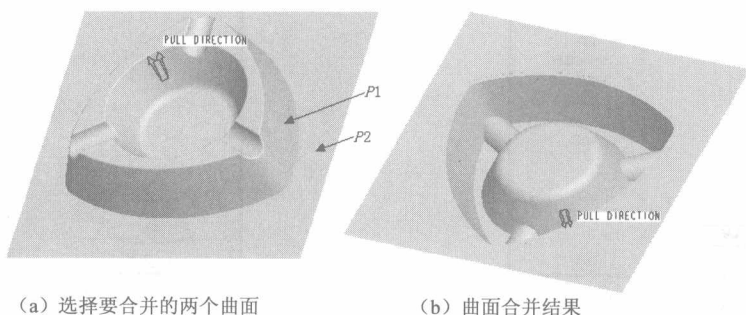


图1-20 合并两个曲面

18. 单击工具栏中的 ☒ 按钮, 结束分型面的设计。
19. 在模型树列表中的“WORKPIECE.PRT”组件上单击鼠标右键, 在弹出的快捷菜单中选择【取消隐藏】命令, 重新显示毛坯工件。
20. 选择菜单栏中的【编辑】/【分割】命令, 再选择菜单管理器中的【两个体积块】/【所有工件】/【完成】命令, 然后选择如图 1-21 所示的分型面为模具体积块分割面, 将毛坯工件分割为如图 1-22 所示的两个体积块。

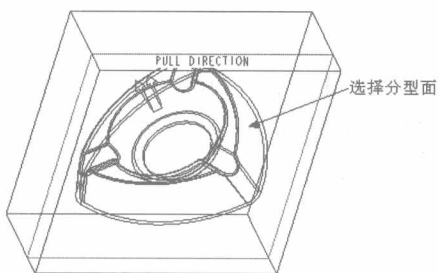


图1-21 选择分型面

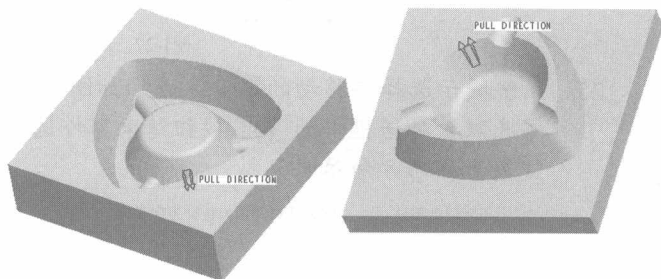


图1-22 分割体积块结果

21. 选择菜单管理器中的【模具元件】/【抽取】命令, 单击如图 1-23 所示选取全部体积块按钮 , 再单击 **确定** 按钮, 产生的模具元件如图 1-24 所示。

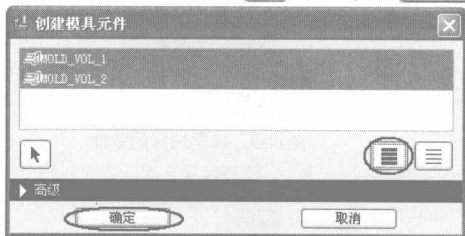


图1-23 选取全部体积块

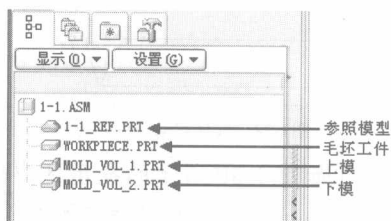


图1-24 产生模具元件零件

22. 选择菜单管理器中的【铸模】/【创建】命令, 以“molding”为铸模零件名称创建铸模零件。
23. 单击顶部工具栏中的遮蔽按钮 , 将如图 1-25 所示的参照模型“1-1_REF”和毛坯工件“WORKPIECE”遮蔽, 再单击如图 1-26 所示的  分型面按钮, 将分型面“PART_SURF_1”遮蔽。

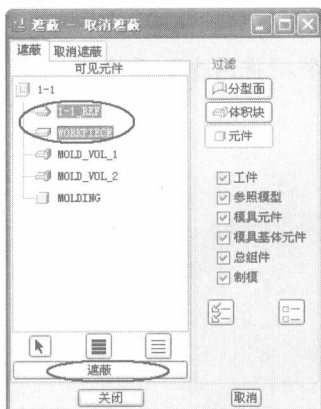


图1-25 遮蔽参照模型和毛坯工件

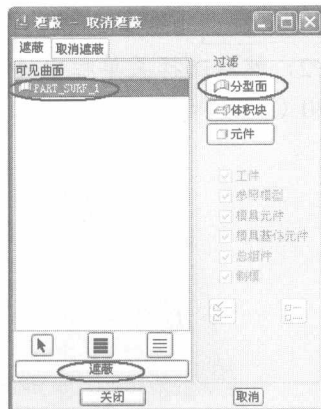


图1-26 遮蔽分型面

24. 选择如图 1-27 所示的菜单管理器中的【模具进料孔】/【定义间距】/【定义移动】命令，进行开模模拟。

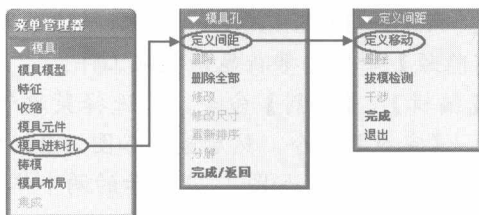


图1-27 选择开模命令

25. 系统提示选择要移动的零件，选择如图 1-28 所示的上模，单击如图 1-29 所示【选取】对话框中的【确定】按钮结束零件选择，然后选择如图 1-28 所示的上模侧边为移动方向参照。

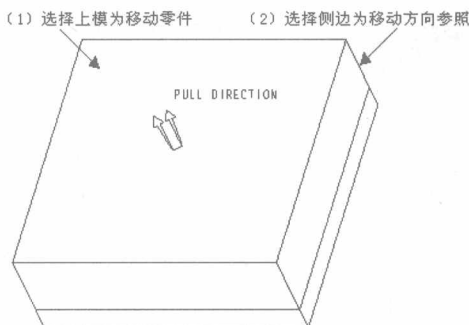


图1-28 选择移动零件和方向参照



图1-29 确定选择的零件

26. 在如图 1-30 所示的提示区中输入移动距离为“300”，单击[确定]按钮。



图1-30 输入移动距离

27. 选择菜单管理器中的【完成】命令，上模向上移动，如图 1-31 所示。
28. 继续选择如图 1-32 所示的菜单管理器中的【定义间距】/【定义移动】命令。
29. 系统提示选择要移动的零件，选择如图 1-33 所示的铸模零件，单击如图 1-34 所示的【选取】对话框中的【确定】按钮结束零件选择，然后选择如图 1-33 所示的顶面为移动方向参照。

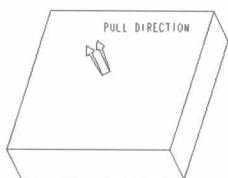
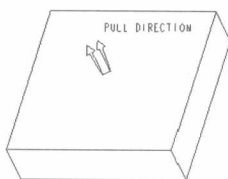


图1-31 上模向上移动



图1-32 继续选择开模命令



(1) 选择铸模零件为移动零件 (2) 选择顶面为移动方向参照

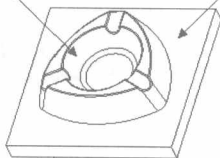


图1-33 选择移动零件和方向参照

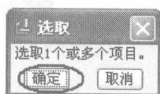


图1-34 确定选择的零件

30. 在如图 1-35 所示的提示区中输入移动距离为“150”，单击 ☒ 按钮。



图1-35 输入移动距离

31. 选择菜单管理器中的【完成】命令，铸模零件向上移动，如图 1-36 所示。
32. 选择菜单栏中的【文件】/【保存】命令，保存文件。
33. 选择菜单栏中的【文件】/【拭除】/【当前】命令，系统弹出如图 1-37 所示的【拭除】对话框，依次单击  和 按钮，将对话框中显示的所有模具相关文件从内存中拭除，为下一个模具设计做准备，以免发生文件名重叠冲突现象（模具相关文件从内存中拭除后，硬盘中保存的文件仍然存在，用户可以在任何时候将其打开）。

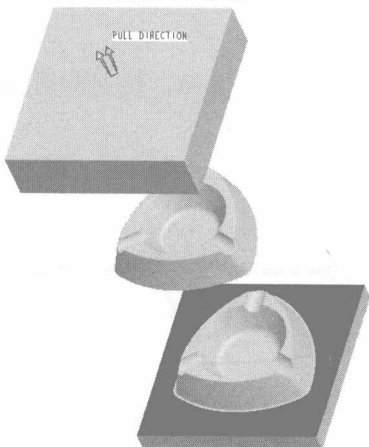


图1-36 铸模零件向上移动

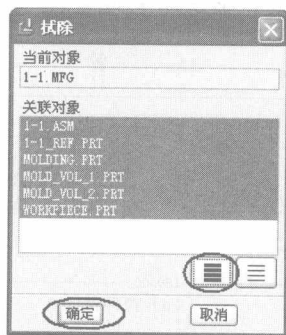


图1-37 拭除内存中的所有文件

【练习1-2】： 台灯罩。

利用毛坯工件、分型面、分割体积块、抽取模具元件、铸模及开模等命令，设计如图 1-38 所示的台灯罩模具。

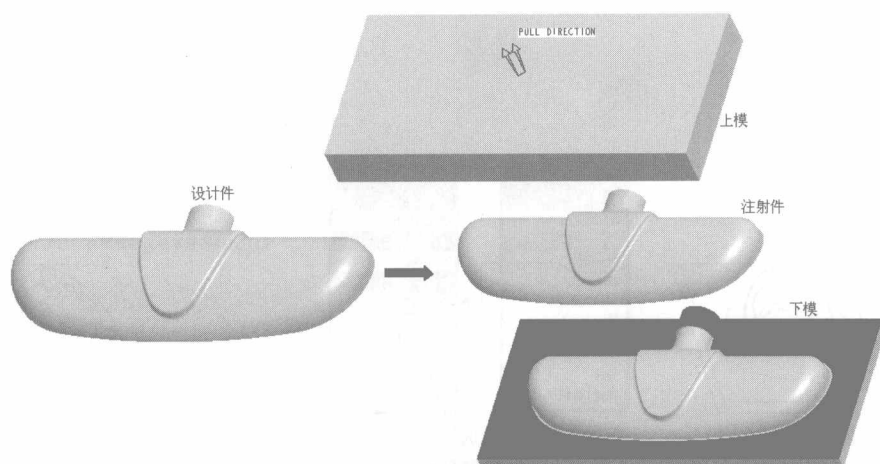


图1-38 台灯罩模具示意图

操作步骤提示

1. 在用户计算机 D 盘的根目录下建立一个名为【1-2】的文件夹，并将光盘中的【源文件】文件夹下的“1-2.prt”文件复制到【1-2】文件夹下，设置 D:\1-2 文件夹为当前工作目录。
2. 新建模具文件，采用【缺省】装配方式装配参照模型“1-2.prt”，如图 1-39 所示。

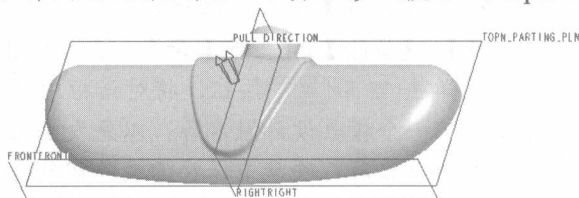


图1-39 参照模型装配结果

3. 将参照模型自身的基准面和基准轴隐藏起来。
4. 设置模型收缩比率为“0.005”，选择 MOLD_RIGHT 基准面，绘制如图 1-40 (b) 所示的毛坯工件，拉伸截面如图 1-40 (a) 所示。

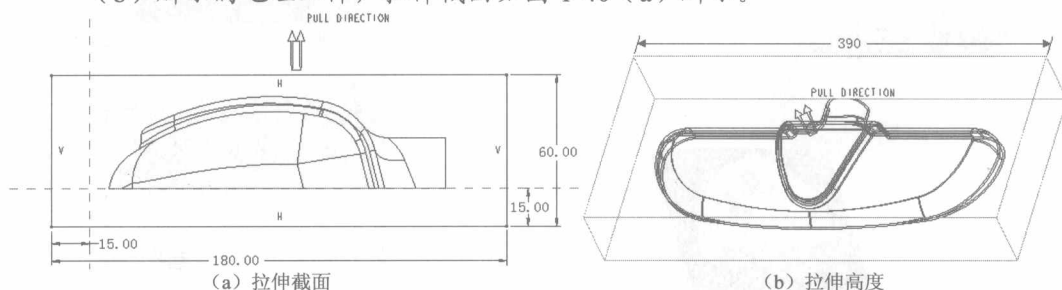


图1-40 产生毛坯工件

5. 设计分型面，首先复制参照模型外表面曲面，如图 1-41 所示；然后将复制曲面的后侧边界延伸到毛坯工件的后侧面，如图 1-42 所示；最后选择 MAIN_PARTING_PLN 基准面绘制填充曲面，并将两个曲面合并，产生的分型面如图 1-43 所示。