Pro/E 在塑料模设计中的应用

常州轻工职业技术学院 （江苏 213000） 罗广思

利用 Pro/E 能快速方便地进行模具的 3D 设计。本文以已构建好的圆盘模型为实例（见图 1），介绍应用 Pro/E 进行塑料模具设计的基本方法和步骤（本文以 Pro/ENGINEER 2001 中文版，设置成中英双语菜单为例）。

图 1 圆盘模型

1. 导入参考模型（Ref Model）

启动 Pro/E 系统，进入模具设计工作界面后，在菜单管理器中依序点选 Mold Model（模具模型）→Assemble（装配）→Ref Model（参考模型），在查找文件对话框中选取圆盘模型，点选【打开】。在元件放置对话框中，选取系统默认约束，按【确定】，在创建参照模型对话框中，选择【按参照合并】，【参照模型名称】栏内输入文件名：YP_REF，按【确定】，完成参照模型的导入。

2. 模型检测

（1）检测拔模角度 根据产品成型工艺要求，圆盘两圆柱面的拔模角度为 1°，两个方向拔模。我们可以利用 Pro/E 的模具分析功能来进行检测。

在菜单栏中，依次点选【分析】→【模具分析】，在模具分析对话框的【类型】栏中，选择【拔模检测】，选取零件为检测对象，用系统缺省的拖拉方向，在【角度选项】栏中点选两方向；【拔模角度】栏内输入 1；在【计算设置】栏中点【显示】按钮，设置色彩数目为 10，点选【计算】按钮，分析结果以色阶分布图来表示拔模角度。观察色阶分布图发现，圆盘两圆柱面均为黄色，表示其拔模角度不符合预设拔模角度为 1°的要求，故必须更改原来的设计模型，建立拔模角特征，使其满足圆盘两圆柱面的拔模角度为 1°的成型工艺要求。

（2）建立拔模角特征 在菜单管理器中依次点选 Feature（特征）→Ref Model（参考模型）→Draft（拔模），弹出建立拔模角特征菜单。建立拔模角特征时，应注意的是，因选择双向拔模，故两个圆柱面的拔模角方向不同，如图 2 所示。第一个圆柱面拔模角度应为 1°，第二个圆柱面拔模角度应为 -1°。

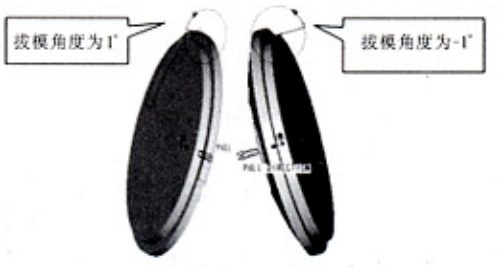

图 2 二个圆柱面的拔模方向不同

完成两圆柱面的拔模角特征建立后，再次使用【分析】→【模具分析】检测拔模角，我们发现色阶分布正常，两圆柱面均符合预设拔模角度为 1° 的要求。

3. 创建工件（Workpiece）

在菜单管理器中依次点选 Mold Model（模具模型）→Create（创建）→Workpiece（工件）→Manual（手动），在弹出的对话框中输入工件名为：ypgj，按【确定】，在创建选项对话框【创建方式】栏中，点选【定位缺省基准】，【定位基准方式】栏中，点选【对齐坐标系到坐标系】，按【确定】。

用鼠标点选原始坐标系，依次点选菜单中的 Solid（实体）→Protrusion（加材料）→Extrude（拉伸）→Solid（实体）→Done（完成）→Both Side（双侧）→Done（完成）。用鼠标点选 FRONT 作为草图绘制平面，取 Okay（正向），选择 TOP 为参考面，进入 2D 绘图界面，选择基准边绘制 180mm × 70mm 的矩形，矩形与基准边对称。单击 Done（完成）点选 Blind（盲孔）→Done（完成），在信息对话框内输入拉伸长度 180，按【确定】，即完成工件的创建。

4. 设定收缩率

材料收缩率为 0.5%，采用根据零件尺寸设定收缩率的方式来设置收缩率。

在菜单管理器中点选 Mold（模具）→Shrinkage（收缩）→By Dimension（按尺寸）→Set/Reset（设置/复位）→All Dims（所有尺寸）。在信息框内并输入收缩率 “0.005” 确定后，点选 Done（完成），即完成收缩率的设定。

5. 建立分模面

在菜单管理器中点选 Parting Surf（分模面）→Create（创建），在弹出的对话框内输入分模面名称："YP_SURF"，点选【确定】。然后选择 Add（增加）→Shadow（着色）→Done（完成），弹出对话框，接受系统的默认值，点击【预览】，红色平面即为系统自动计算产生的分模面，点击【确定】完成分模面建立。

6. 拆模

完成分模面建立后，利用分模面将工件（Workpiece）分割成上模和下模。在菜单管理器中点选 Mold Volume（模具体积块）→Split（分割）→Tow Volumes（两个体积块）→All Wrkpes（所有工件）→Done（完成）。选择分模面，点 Done Sel（完成选取），系统自动计算产生上下模，在对话框中，分别命名上模为"SHANG"，下模为"XIA"，点选【确定】，即完成上模和下模的分割。

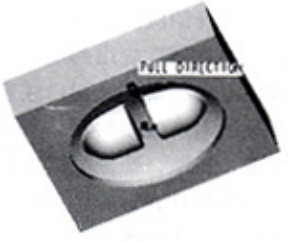

图 3　渲染后的上模

在 Mold Volume 菜单中点选 Shade（渲染），在对话框中选择"SHANG"，系统自动对上模进行渲染，如图 3 所示。在对话框中选择"XIA"，系统自动对下模进行渲染，如图 4 所示。

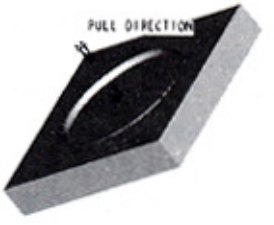

图 4　渲染后的下模

7. 产生模具成品

菜单管理器中点选 Mold Comp（模具元件）→Extract（抽取），在创建模具元件对话框内选中相应的上、下模文件名称，按【确定】，即完成模具体积块的抽取，产生模具成品零件。这时我们也可以在模型树中看到新增加了两个单独的零件 SHANG.PRT 和 XIA.PRT，此新增加的零件即为上、下模具成品零件。

8. 开模动作仿真及干涉检查

在模具零件创建完成后，便可利用 Pro/E 的开模仿真，通过对移动条件的设定，对开模步骤做一步一步的仿真，以检验特定的模块在开模时是否有与其他组件发生干涉的现象。在菜单管理器中依次点选 Mold Opening（模具进料孔）→Define Step（定义间距）→Define Move（定义移动），选择下模模型，选择 Done Sel（完成选取），然后选择模型边缘，此时系统显示分离模型的方向，在信息区内输入分离距离 -120，回车，单击 Done（完成），完成模件的分离。重复以上步骤，选择不同的模件，设定不同的移动距离和方向，开模结果如图 5 所示。

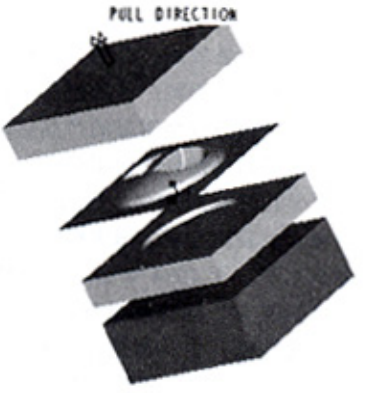

图 5　开模结果

选择模型树中的 YPGJ.PRT，按鼠标右键，此时显示出对话框，在此对话框中选择【遮蔽】，对工件进行隐藏。

在菜单管理器中依次点选 Mold Opening（模具开启）→Explode（分解），连续按下 Open Next（打开下一个）便可仿真检查开模的连续步骤，如图 6 所示。点选 Done/Return（完成/返回）模具又成闭合状。

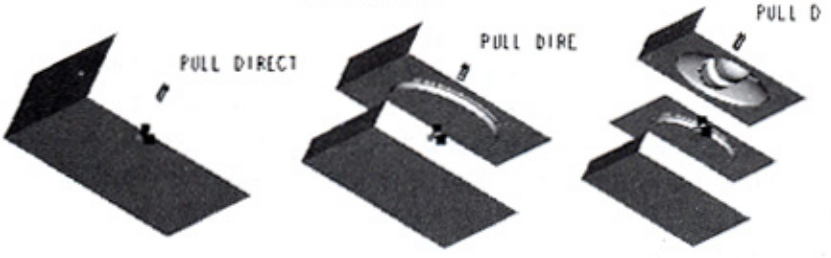

图 6　开模动作仿真

从设计界面左侧的模型树中，可看到模具设计产生的各种文件。事实上，利用 Pro/E 的强大功能，还可以方便、快捷地进行模具的浇注系统、冷却水道、模架等其他零件的设计。

（收稿日期：20031218）