

我是一个 ProCAST 初学者，下面是我从建模——网格划分——模拟的详细过程，供初学者参考，并请高手指点不足、谬误之处。

笔者使用的软件为 Pro/Engineer Wildfire 2.0 及 ProCAST 2005。

一. 建模及面网格划分

首先使用 Pro/E 建立零件模型 (prt 文件)，本例模拟的铸件如图 1。而后使用 Pro/E

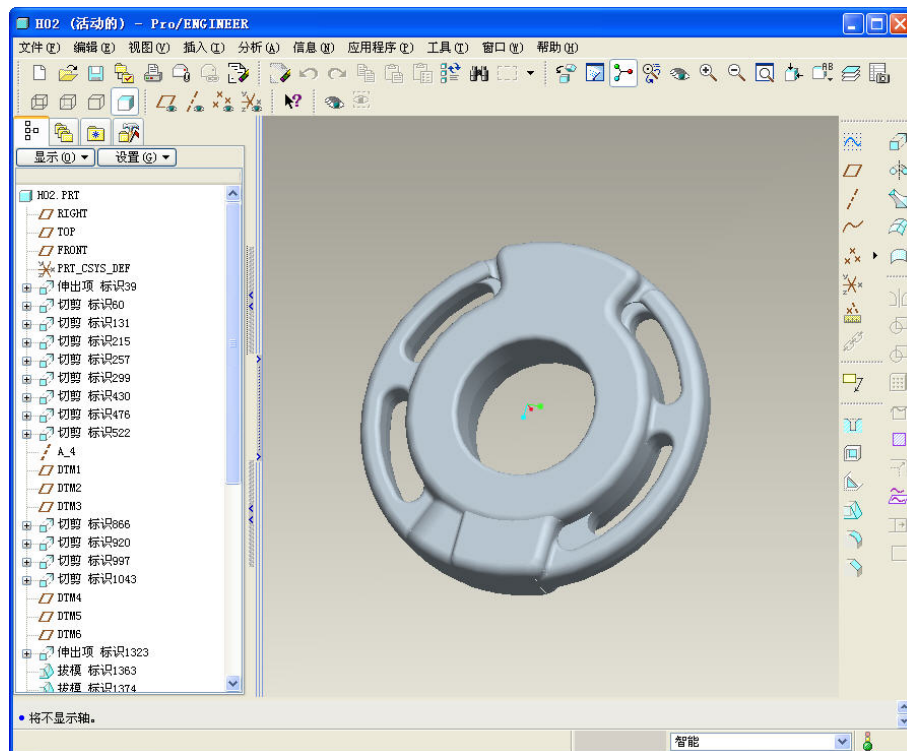


图 1

的模具模块制作出铸型，抽取出上下型并生成浇注件。(图 2)

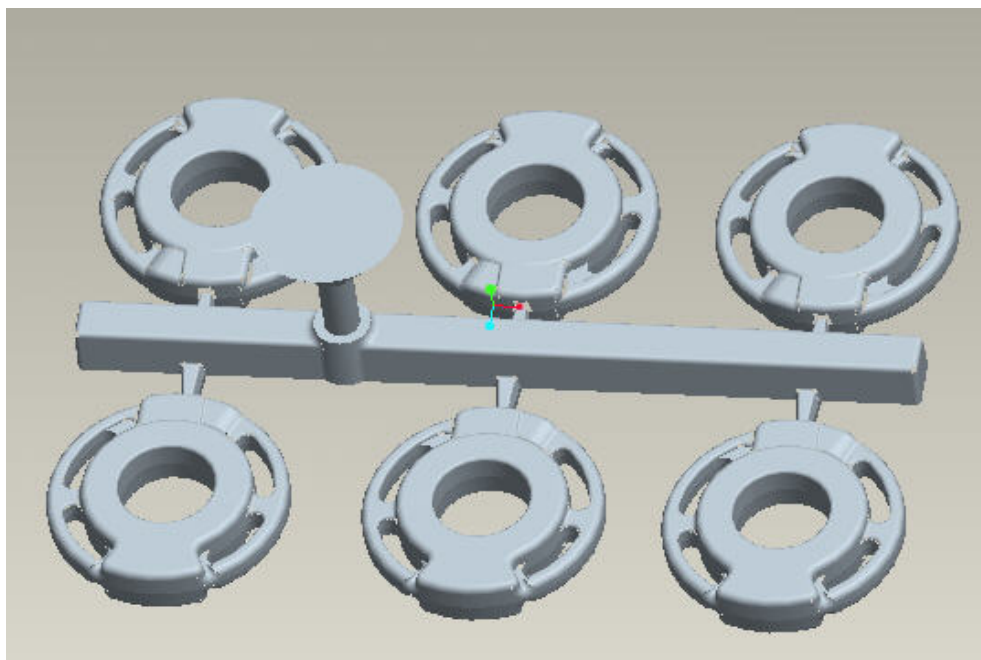


图 2

再新建一个装配文件将上下型、铸件装配在一起，由于各零件是在一个坐标系下生成的，因此装配时各零件都选择缺省位置就可以非常迅速的准确装配好。

装配完成后，选择应用程序菜单的 **Mechanica** 选项，会弹出如下窗口：

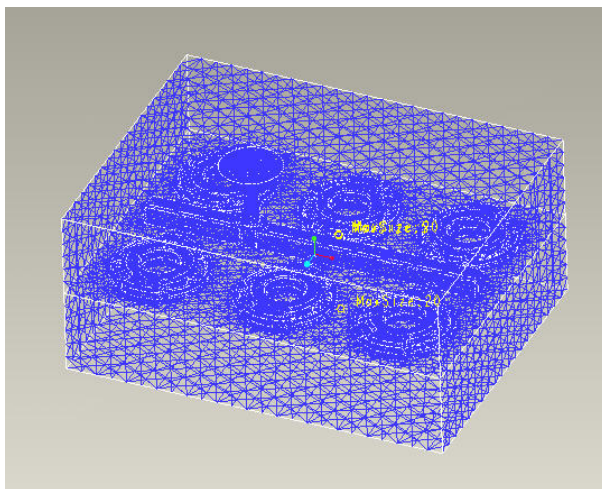


勾选有限元模式，上面模式 **Structure** 或 **Thermal** 都可以，然后点确定。下面要为各部分选择最大网格尺寸，点选网格菜单内的控制选项，会弹出左边的对话框：这时在 **SIM SELECT** 菜单上选第三项 **Part Boundary**，并在模型树上选择铸型或零件，点确定后在 **Elemet Size** 栏内输入你所希望的网格尺寸。本例中，通过建立两个网格控制来区分铸型与铸件，铸型网格尺寸选择 20，铸件选择 5。

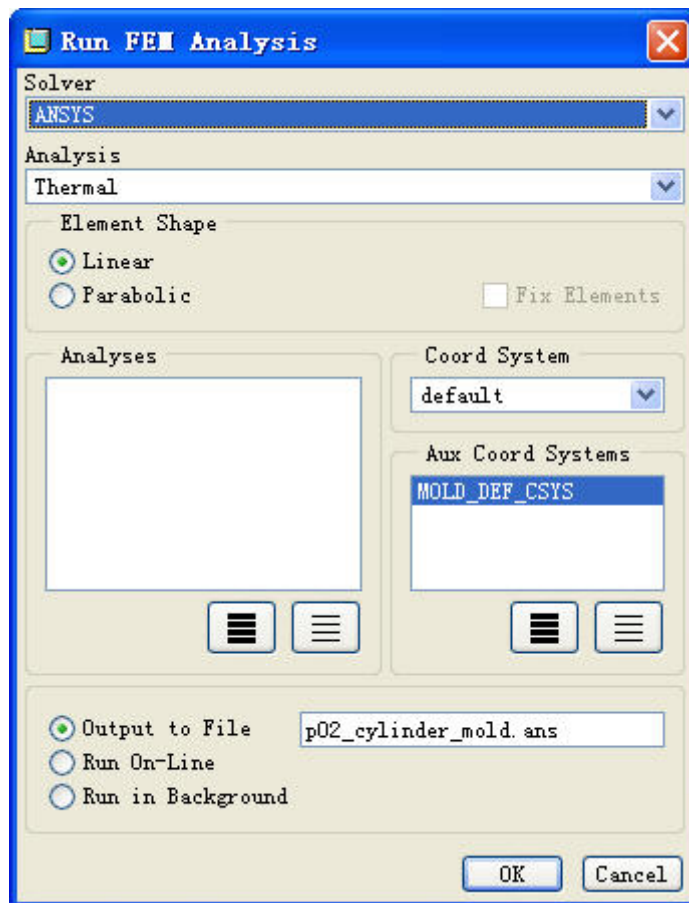
网格控制建好后，开始创建面网格，按下图选择网格类型。



单击起始，经过 P42.8D（双核）约 30 秒钟地计算，划分出地网格如下图：



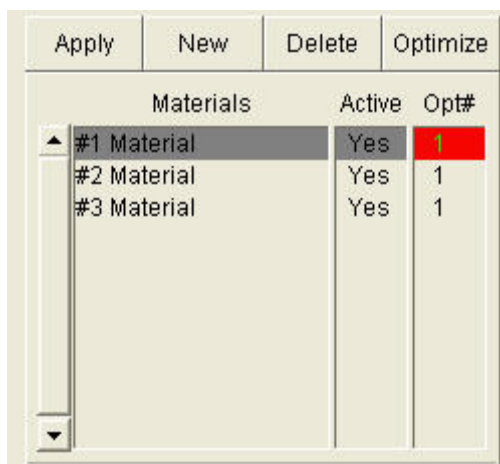
下面的步骤是点击分析菜单的有限元求解项，弹出下面的对话框：



在 Solver 项中选择 ANSYS，对话框下部会自动生成扩展名为 ans 的网格文件名。点 OK，这个文件会生成在你所指定的文件夹下（应该和你模型文件在一个文件夹）。软件会提示你没有分配材料，是否继续，当然继续。至此使用 Pro/E 划分面网格完成。

二.划分体网格

打开 ProCAST2005，用 MeshCAST 打开上面生成的 ans 文件（ProCAST2005 提供了 ANSYS 接口），先在 Properties 菜单中将单位改为绘制模具时实际使用的单位。我这个例子未对网格做任何修复工作，直接使用 Tet Mesh 工具栏中的 Generat Tet Mesh 进行体网格划分，划分成功后会在原来工具栏的位置上出现如下图的状态栏：



这个例子里三种材料分别是上下型及铸件，与设计情况相符合。点击 Apply 后存盘，会在原文件夹里生成一个扩展名为 mesh 的体网格文件。

三.设定材料及边界条件加载、运行参数

用 PreCAST 打开上面生成的 mesh 文件，会弹出一个对话框显示你所创建铸型的单元数、节点数及整体尺寸等信息。

1.分配材料

点击 Materials 菜单的 Assign 项弹出右边的状态栏，单击 Materials 下的各项目，主窗口会相应的突出显示各部分。首先在 Type 下面选择各项是什么，是铸件选 CASTING，铸型选 MOLD 等等。Empty 项只有铸件部分是空的选 YES。其余两部分选 NO。

材料可以在下面选软件提供的材料，没有合适的可以自己创建，合金只需要输入成分，ProCAST 会自动生成各物性参数，不过好像结晶潜热是空白的，这里是否需要人工添加我还没弄明白。

本例中铸型选用材料为 SAND_Silica，铸件为自行创建的 HT250。另外，选择好材料后别忘了点 Assign。

Assign		Quit	
Materials	Type	Empty	
# 1 NO ASSIGNMENT	CASTING	No	
# 2 NO ASSIGNMENT	CASTING	No	
# 3 NO ASSIGNMENT	CASTING	No	

Read	Add	Copy	Del	Sort	Search
Materials					
1	(F) Fe_Pure				
2	{F} Steel_H13				
3	{F} Steel_H13-Stress				
4	{F} Steel_Low_Carbon				
5	{T} Steel_Alloy_Manganese				
6	{F} Steel_Stainless_Austenitic				
7	{F} Steel_1026-Stress				
8	{T} Steel_Plain_Carbon_AISI_1008				
9	{T} Steel_Plain_Carbon_AISI_1026				
10	{T} Steel_Plain_Carbon_AISI_1040				

2.设定界面导热系数

点击 Interface 菜单弹出右面的状态栏，点击 Material Pair 下的各项会在主窗口下以红绿色显示有接触各部分以明确界面。首先将 Type 下的各项从 EQUIV 改为 COINC，再对各界面设定热传导系数，值可从下面的标准值中选取，亦可自行创建。另外右击 Material Pair 下的各项可改变传导顺序，即图中 3 and 2 可改为 2 and 3，在图中显示为红绿色互换。（右击后再单击方可看到变化）。根据笔者的经验，从高温向低温部分传导，应将高温部分设为红色，低温部分为绿色（此说法并无任何依据，只是笔者在模拟中的经验）。各项目设定完成后点击 Apply 后退出。

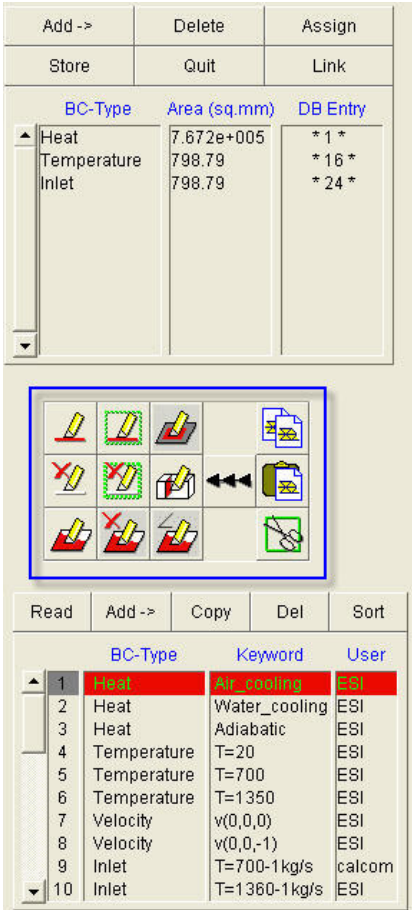
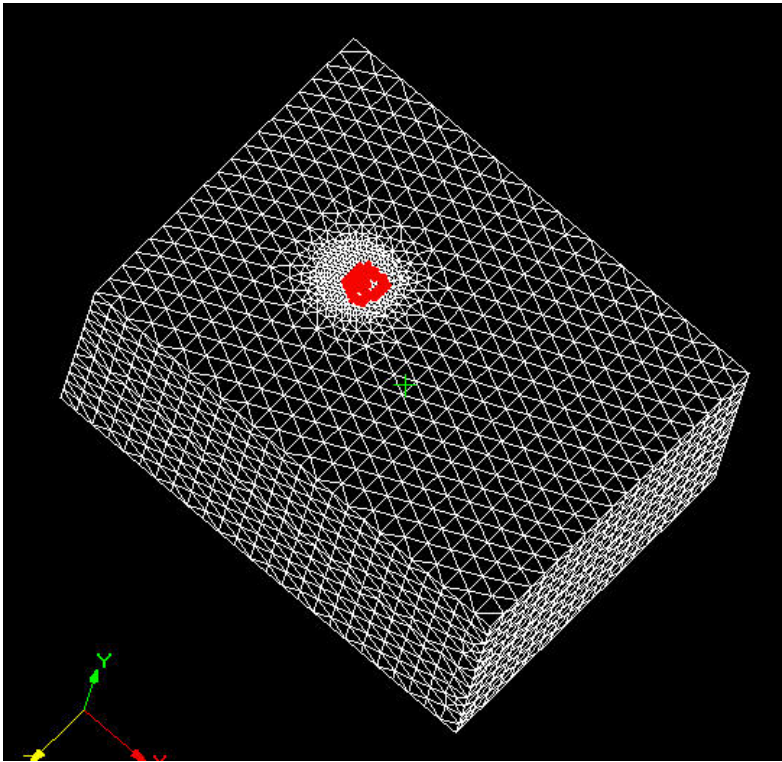
本例中铸件与砂型之间的传导系数选择 ESI 提供的标准值 500，型砂之间为自行创建的值 260。

View	Apply	Quit
Add	Delete	Assign
Material Pair	Type	DB Entry
3 and 2	COINC	* 4 *
3 and 1	COINC	* 4 *
2 and 1	COINC	* 8 *

Read	Add ->	Copy	Del
Type Keyword User			
1	Standard	h=0	ESI
2	Standard	h=20	ESI
3	Standard	h=100	ESI
4	Standard	h=500	ESI
5	Standard	h=1000	ESI
6	Standard	h=2000	ESI
7	Standard	h=5000	ESI
8	Standard	sand_sand	psu

3. 设定边界条件

点击 Boundary Conditions 菜单下的 Assign Surface 弹出如右图的状态栏，点击上面的 add 增加需要设定的边界条件。在本例中设定了 3 个边界条件 Heat、Temperature 及 Inlet，在设定边界条件时，需要综合使用图中蓝色框内各选择按钮。在本例中，Heat 选项使用 Select All，设置值为 Air_cooling 即空冷，Temperature 选项使用 Select 按钮在铸件浇口上选择浇注区域如下图：



选择好后，点击选择框内的 Copy 按钮，在下面的列表中选择所需要的值。点击 Assign 后再点击 Store 按钮。即设定好了 Temperature 边界条件，本例选择的浇注温度为 1380℃，是自行创建的。在创建 Inlet 边界条件时，不需要另外选择，只需点击选择区内的 Paste 按钮即可将刚才在 Temperature 中定义的选择复制过来，取值由于浇注情况各不相同，一般情况下无法选用列表中的标准值，需自行创建，浇注速度和温度可根据实际情况进行设定。再次强调，在选择好并赋值后一定要按 Store 按钮，否则前功尽弃。

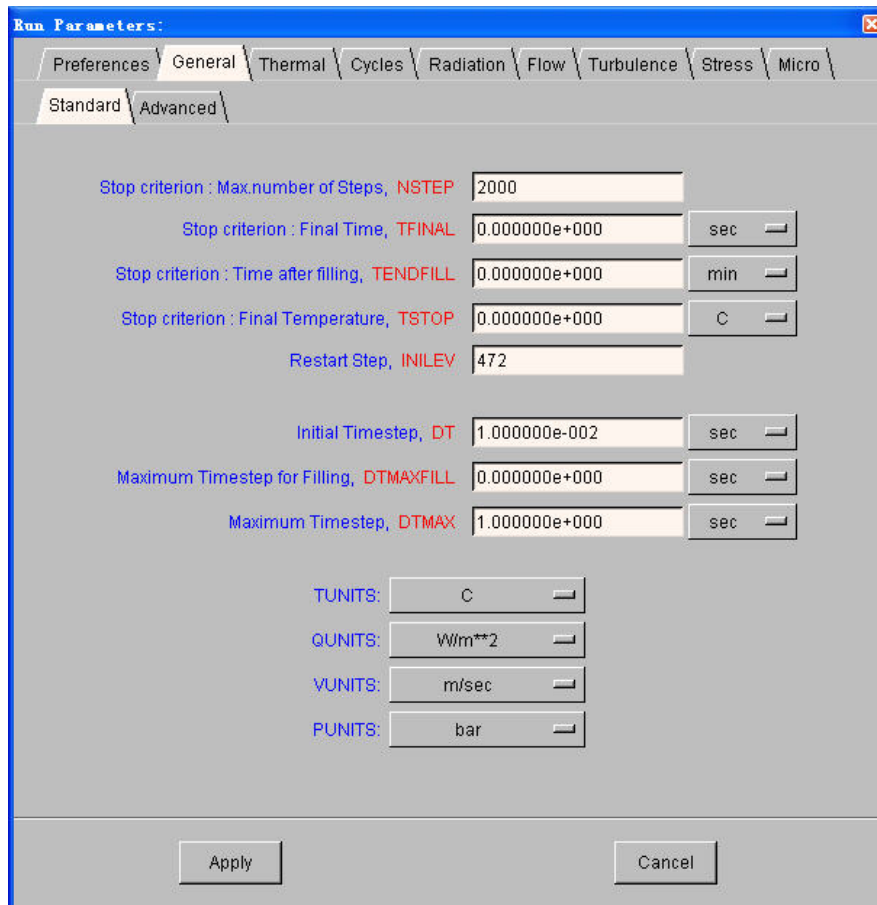
4. 设定重力方向

这个没有什么好说的，Process 下的 Gravity 项，看着坐标系设就行了，注意别设反了，到时候，铁水进去就直往上飙可就有意思了。^_^

5. 设定初始条件

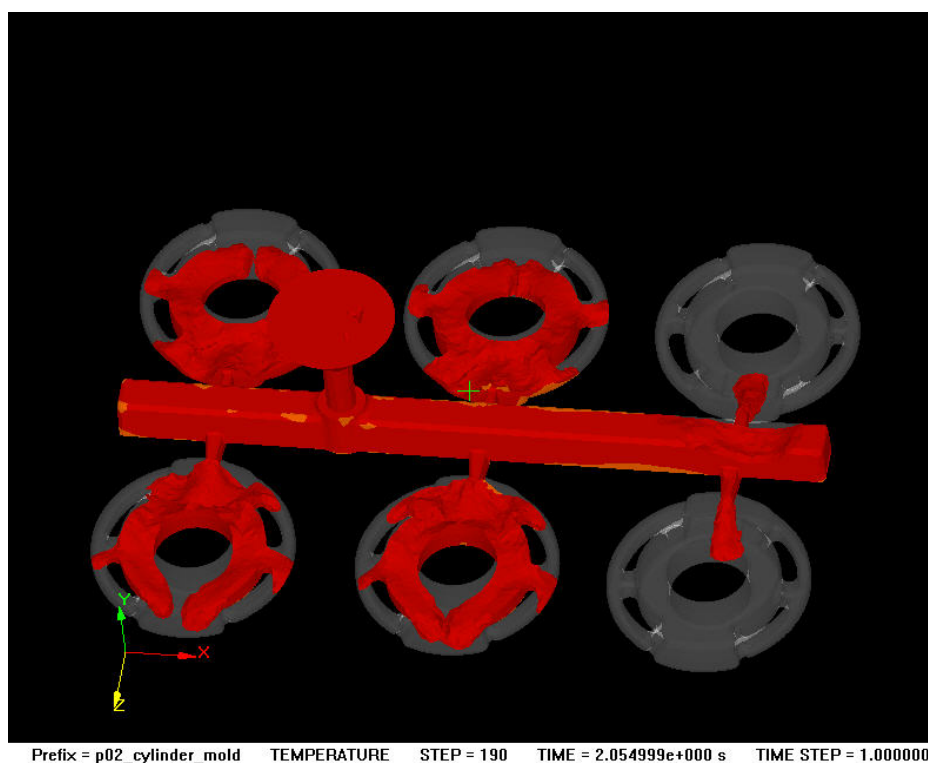
Initial Conditions 下的 Constant 项，为各材料设定初始温度，**我就不明白为什么反复设定铸件的温度（这几个温度有什么区别？）**。本例铸型设定为室温，铸件还按 1380℃。

6. 设定运行参数



本例中只是在 Preference 项中选择了 Gravity Filling 项，其它参数全部用默认值，即可进行流场和热场耦合模拟。

至此，模拟前期的预处理工作全部结束。下面依次运行 DataCAST 和 ProCAST 就开始模拟计算了。在模拟过程中可以用 ViewCAST 观查模拟过程。



上面就是整个模拟过程，由于 ProCAST 没有现成的教科书，网上的资料也很少比较系统的，因此笔者自学过程非常痛苦，在网上找资料，用金山词霸啃说明书。经过半个月的学习，终于可以初步模拟了。由于本人能力及时间的关系，上面所叙述的内容肯定有很多谬误之处。希望大家看了本文之后多提宝贵意见，大家通过探讨、共同提高。

笔者的E_mail: whhdia@163.com

另外笔者建立了专门讨论 ProCAST 的 QQ 群,群号为: 35207259 欢迎大家来讨论学习。