

一、 启动 Precast.

二、 导入网格文件。

如果要进行 3D 分析，需要导入一个有限元网格文件。网格文件可以由 PATRAN , IDEAS, ANVIL, ANSYS, ARIES 等格式输出。本教程使用的网格文件由 MeshCAST 自动生成。典型的 MeshCAST 文件的文件名类型 prefix.mesh 。

操作步骤：GEOMETRY>MESHCAST>APPLY

如果使用 MeshCAST 生成的文件，模型的单位包含在文件里。如果是由其它的软件生成的文件，必需要进行单位设置。

操作步骤：GEOMETRY>UNITS

如果文件导入成功，会出现一个文件检查结果。（如图）会帮助确认导入文件中正确的节点、元素、实体的数量。

The MODEL contains:

277286 Elements

54872 Nodes

3 Material types

为了方便看几何体，可以使用快捷键。

操作步骤：MATERIAL>SHIFT+X>CTRL+SHIFT+Y>HIDDEN。

三、 确定对称面

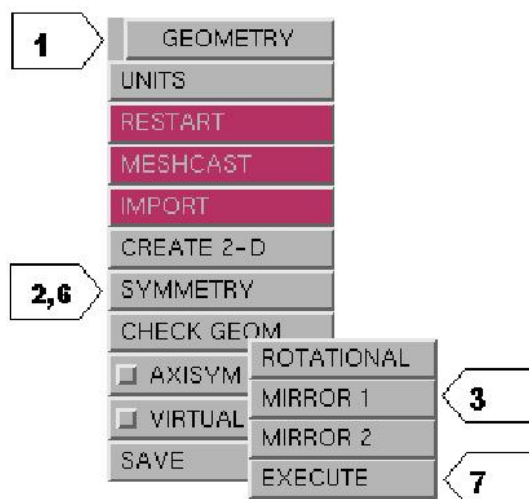
通过选择位于对称面上的 3 个点来确定一个对称面。使用网格工具或者造型工具可以找到这些点。通过定位每个平面上的节点来确定这些点并且标明节点的平面坐标。

对称面必需满足两个条件：

- ！ 没有热流传过对称面
- ！ 没有液流经过对称面

对称边界条件也会自动生成。参见本教程后面的边界条件的设置。

操作步骤：GEOMETRY>SYMMETRY>MIRROR 1>输入对称面的坐标， X=0>APPLY>SYMMETRY>EXECUTE



设置对称面后，屏幕上只显示出一半铸件。我们只要模拟一半铸件，而不会降低精度，并且还会减少模拟的时间。

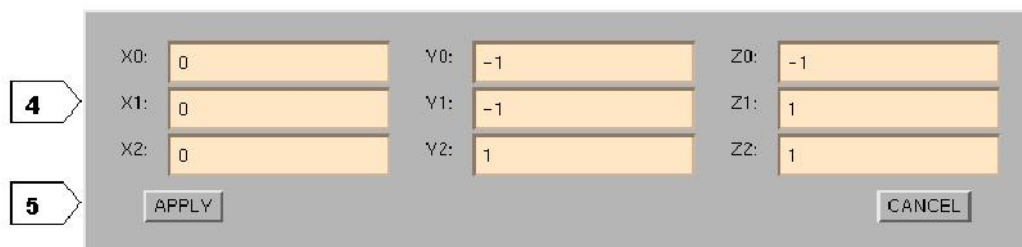


图 1 对称面上的定位点的输入

#### 四、 导入网格文件的检查

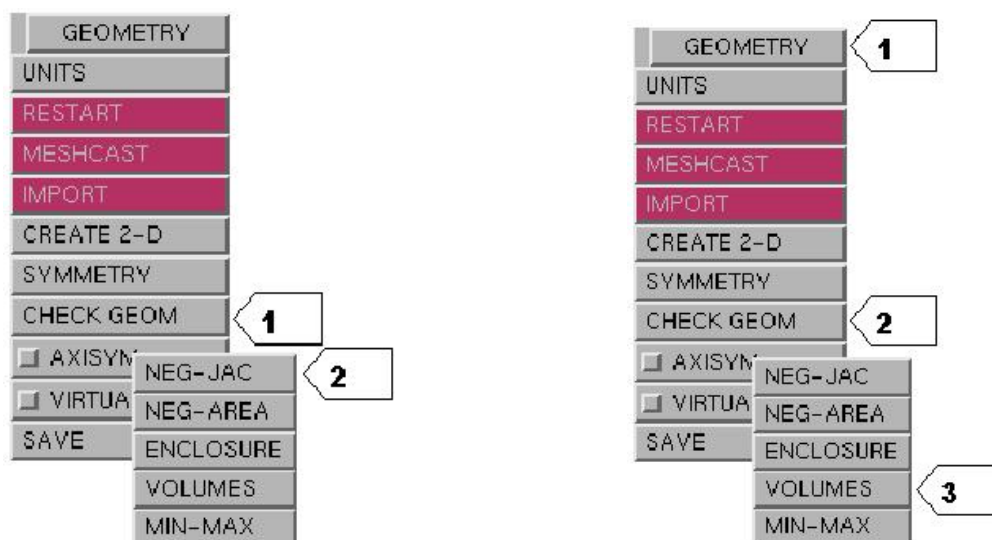
导入的文件中是否有坏点对模拟结果有很大的影响。一定要对导入的文件进行检查。

##### 1、 操作步骤：GEOMETRY>CHECK GEOM>NEG-JAC

本步骤用来寻找负雅可比元素。这些元素把内部的面翻到外面或者是平面。如果网格文件中含有这些元素，模拟中止很大程度上是由于收敛的问题。

##### 2、 操作步骤：GEOMETRY>CHECK GEOM>VOLUMES

本步骤用来检查模型不同部分的体积。体积检验使我们确信单位是否正确以及用型腔的一些信息。



#### 五、 保存 PreCAST 的设置

在 PreCAST 设置过程中，我们可以在任意一点保存。这样可以防止以外的停电、错误设置或者文件损坏导致数据的丢失。

##### 操作步骤：GEOMETRY>SAVE

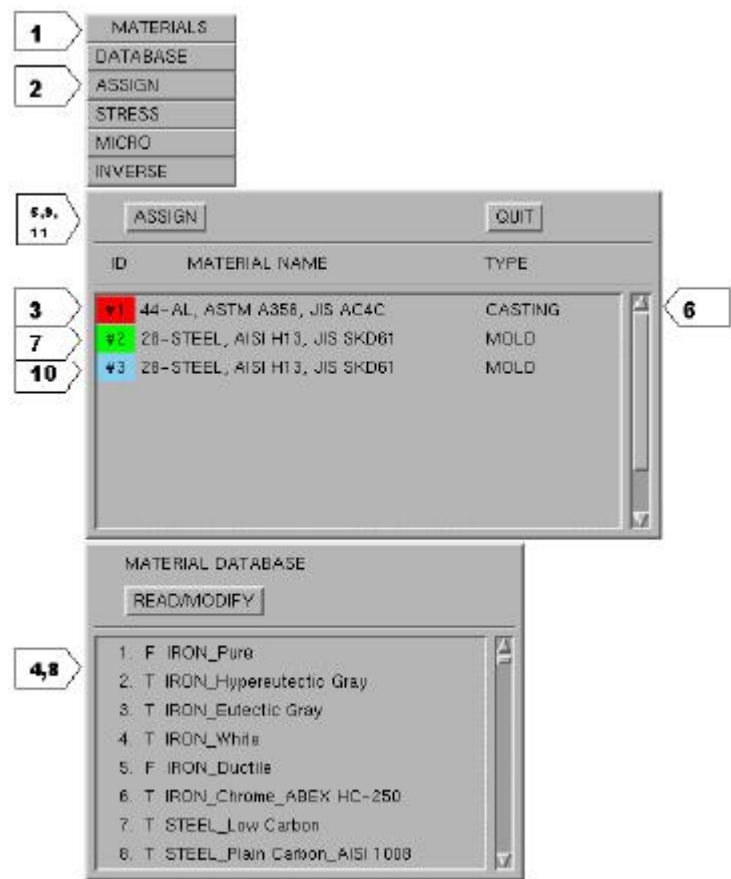
当使用保存功能时，就会把所有模拟所需要的数据都保存在文件[**prefix**].d.dat 中。数据中包含几何数据、使用的材料、工艺数据等等。在保存结束退出 PreCAST 时，会用[**prefix**].p.dat 形式生成第 2 个文件。这个文件仅仅包含有运行参数。

#### 六、 定义材料

现在我们对模拟中使用的材料进行定义。本问的例子中，铸件使用 AL356，模具使用 H13 钢。

在材料设置表中，有 3 列。ID 用来标明元素群所使用的材料。MATERIAL NAME 用来定义有相同 ID 的元素使用材料的名称。TYPE 用来确定几何体的功能，这可以使 PreCAST 对模型进行计算或者假设。

操作步骤：MATERIALS>ASSIGN>选择#1，材料库中的 AL356 材料被选中>ASSIGN>在 TPYE 中输入 CASTING>选择#2，材料库中的 H13 材料被选中>ASSIGN>选择#3>ASSIGN

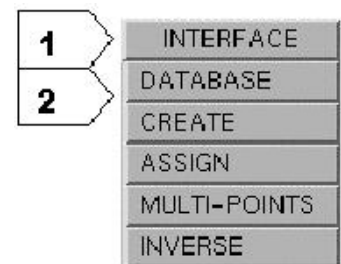


## 七、 创建接触面条件

当热在不同材料之间传递，可能不会通过尽管材料好像很好的接触。因此，必需在材料接触面设置合适的传热系数。这里我们在数据库中设置新的传热系数。

操作步骤：INTERFACE>DATABASE

正如你看到的右边的表格，你可以在数据库中定义新的参数。这里，你可以把导热系数当作一个时间函数或者温度函数的常量。



在模拟期间，导热常量保持不变。如果导热系数是时间的函数，它将随时间而变化。随材料温度的变化，导热系数也会变化，如果它是温度的函数。

在生产循环中，模具总成的内表面描述是一种特殊的方法用于描述内表面所有的传热特点。模具间的内表面传热系数是一个常量。在温度表格内输入数据就可以使它成为温度的函数。在开模时，空气系数和空气温度时热量传向空气和模具周围的气温。在生产周期内发生喷射，喷射系数和喷射温度描述了热量的传导和喷射周围的温度。

操作步骤：ADD>DIE COMBO>输入 0.1 作为常量>单位转换为  $\text{cal/cm}^2/\text{C/sec}$  >输入 0.002 作为空气系数>输入 80 作为空气温度>温度单位锁定为 F（华氏温度）>输入 0.005 作为喷射系数>输入 70 作为喷射温度>输入 cover\_ejector 作为识别>STORE

模具总成只能作为一致的或共享的网格节点。另外，标准的内表面必需是基于生产循环时间的依赖于时间的特征。模具总成集合了内表面和边界条件特点为一个简单的形式。因此，仅有的边界条件是没有被模具

覆盖的部分，如热量从镶嵌物的外面传导以及冷却线。

INTERFACE DATABASE

1 READ ADD COPY DELETE

2 STANDARD DIE COMBO

3 CONSTANT: 0.01

4 cal/cm<sup>2</sup>/C/sec F TEMPERATURE 7

5 AIR COEF: 0.002

6 AIR TEMP: 80

8 SPRAY COEF: 0.005

9 SPRAY TEMP: 70

ATTACHED UNTIL EJECTION

USER: Administrator DATE: 7/10/2007

10 KEY: cover\_ejector

COMMENTS:

11 STORE CANCEL

下一个内表面是铸件和上模之间的表面。与模具之间的传热相比较，传热率更高。

操作步骤：ADD>DIE COMBO>输入 0.8 作为常量>单位转换为 cal/cm<sup>2</sup>/C/sec >输入 0.002 作为空气系数>输入 80 作为空气温度>温度单位锁定为 F（华氏温度）>输入 0.005 作为喷射系数>输入 70 作为喷射温度>输入 casting\_cover 作为识别>STORE

当使用数据库时，会有一个使用者的列表。在所有的 PreCAST 中，只有一个人可以进入所有的数据库。这个人可以防止别人更改数据库。使用者可以根据需要创建自己的数据库。

1. cover\_ejector

CONSTANT: .08

cal/cm<sup>2</sup>/C/sec F TEMPERATURE

AIR COEF: .002

AIR TEMP: 80

SPRAY COEF: .005

SPRAY TEMP: 70

☐ ATTACHED UNTIL EJECTION

USER: Administrator DATE: 7/10/2001

KEY: casting\_ejector

COMMENTS:

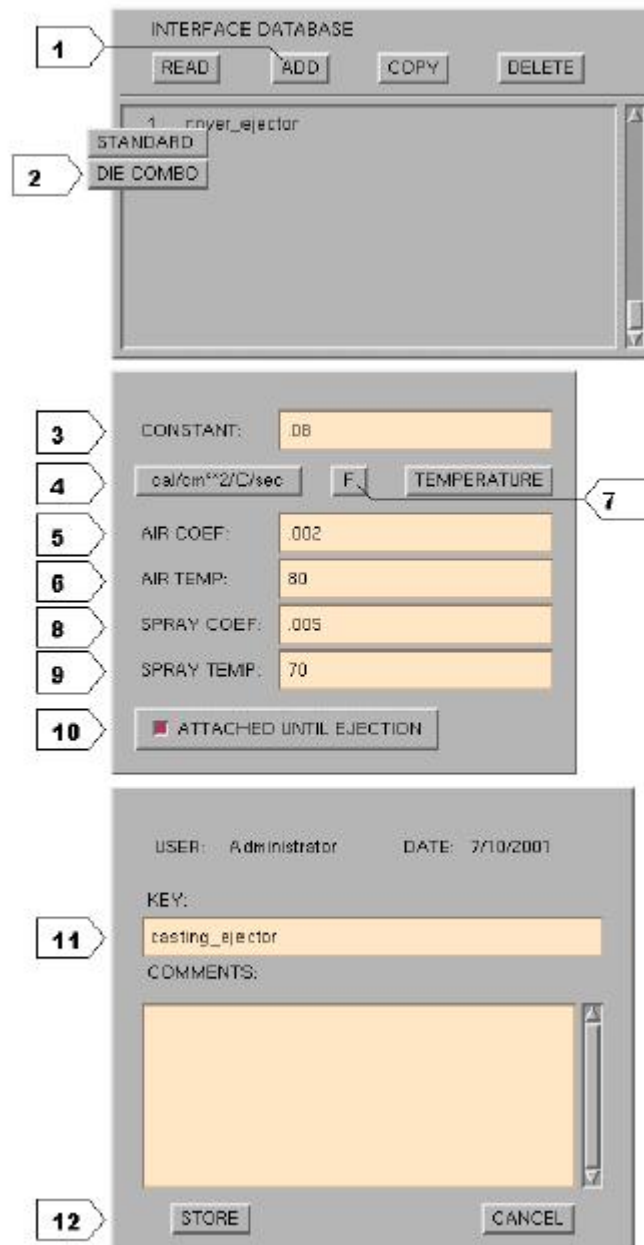
STORE CANCEL

最后一个内表面用来描述铸件和动模之间的内表面。铸件在动模上直到铸件被顶出为止，要确定铸件附在动模上直到顶出为止。

在特定开模时间内表面传热系数关闭和切换为空气/喷射数值。然而，铸件如果一直附在动模上，将在铸件被顶出后才进行切换。这个时间将在 PreCAST 的 Run Parameters>Cycles 部分中设置。

操作步骤：ADD>DIE COMBO>输入 0.8 作为常数>单位锁定为 cal/cm<sup>2</sup>/C/sec >输入 0.002 作为空气系数>输入 80 作为空气温度>温度单位锁定为 F（华氏温度）>输入 0.005 作为喷射系数>输入 70 作为喷射温度>锁定 ATTACHED UNTIL EJECTION >输入 casting\_ejector 作为识别>STORE

如果模具内表面作为永久型的内表面，则喷射系数和喷射温度不填写。



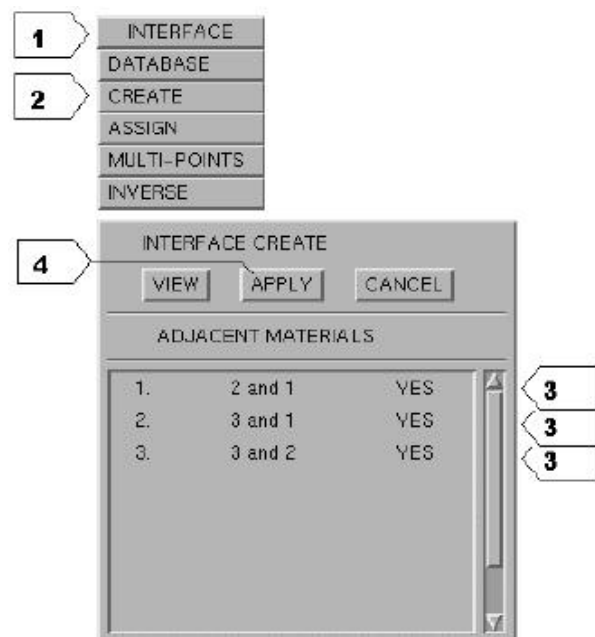
八、 在有限元模型中创建内表面  
教程中的网格大小都相同，所有的材料都在内表面上共享节点。

操作步骤：**INTERFACE>CREATE>**对所有的 3 对材料  
锁定 **Yes** 或 **No** >**APPLY**

对于不一致的网格：

**CREATE** 键以红色高亮并且无法进入，因为  
**PreCAST** 不能在这种类型的网格中定义材料副。跳过本  
页，在下页中设置内表面。

经过优化的相同的网格：





进行优化后，材料副已经确定。把所有材料副都标记为 **NO**，选择 **EXECUTE**，继续下一页。

## 九、 设置内表面条件

现在一个内表面系数已经加入数据库且创建了一个内表面，我们需要给模型中的内表面设置数据库入口。

大多数项目的数值都是第一次设置，如材料特点、传热系数或者传热速度，然后把它们设置到导入的有限元模型的一些部位。

第 2 列中的 **C** 标明一致的内表面，**N** 表明不一致的内表面。

操作步骤：**INTERFACE>ASSIGN>**在材料副中选择第 1 种材料的 **ID>**高亮选择数据库中的 **casting\_cover** 入口**>ASSIGN>**在材料副中选择第 2 种材料的 **ID>**高亮选择数据库中的 **casting\_ejector** 入口**>ASSIGN>**在材料副中选择第 3 种材料的 **ID>**高亮选择数据库中的 **casting\_ejector** 入口**>ASSIGN**

当温度是导热系数的函数时，材料的顺序是非常重要的。本例中必需确定哪种材料是基于传热的计算。材料副中的第 1 种材料就作为计算的基础。选择材料副中的第 2 种材料就可以改变顺序。

不一致的网格：

在设置数据库入口前，必需增加内表面副。按

**ADD**，输入用空格键分开的材料副（如 1 2），按 **APPLY**。为你要指定的内表面接触的所有材料都这么做。

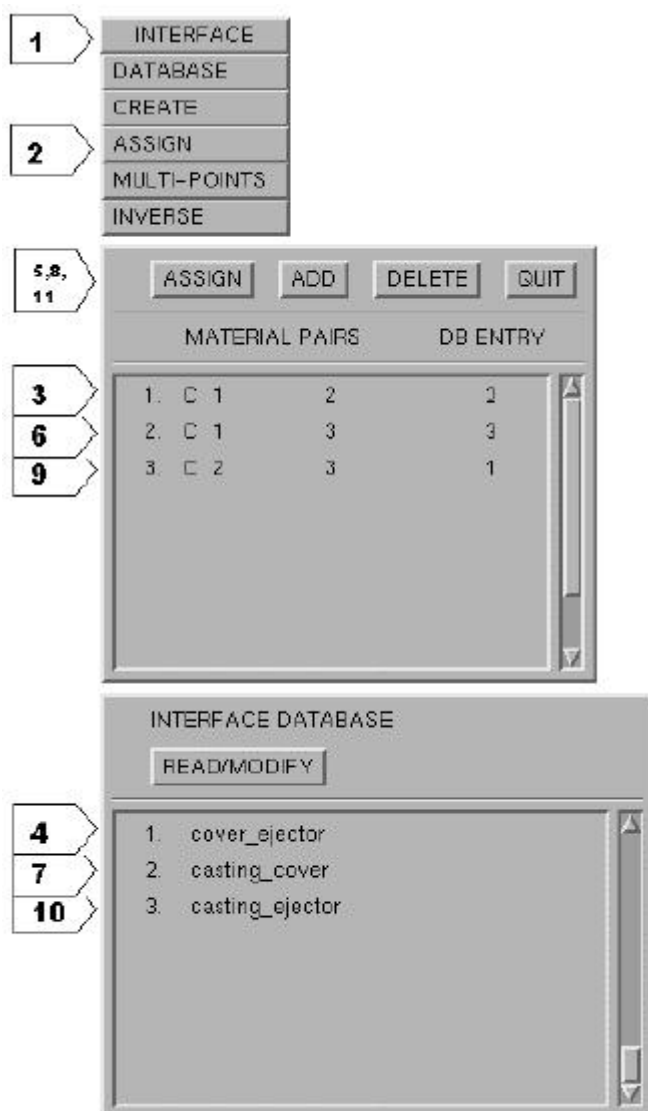
## 十、 创建边界条件特征

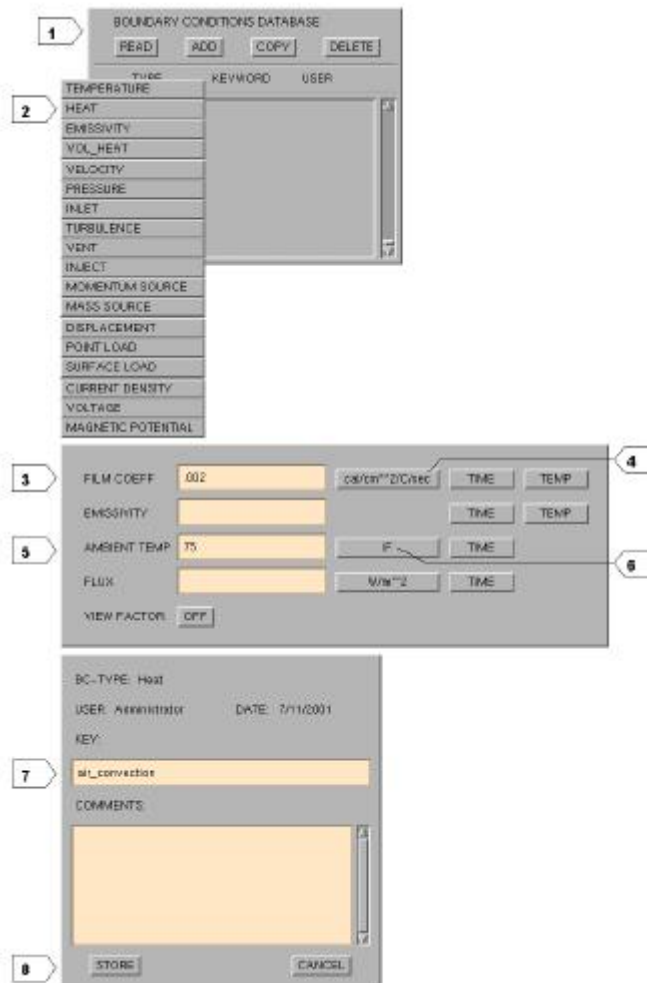
边界条件强化工艺条件如浇注温度、填充速度、热传导及其它项目。在这个热模拟中我们定义了 3 个参数：模具的热对流和冷却线。

操作步骤：**BOUNDARY>DATABASE**

1、定义模具外部的热传导。为了减少模型尺寸，通常仅分析模具的镶嵌件不包括模具支架。整个系统模型化很简单，然而模型尺寸会大大增加模拟的时间而且不能提供更高的精度。

操作步骤：**ADD>HEAT>**输入 0.002>单位转变为  $\text{cal/cm}^2/\text{C/sec}$ >输入 75>温度单位变为 **F**（华氏度）>输入 **air\_convection** >**STORE**





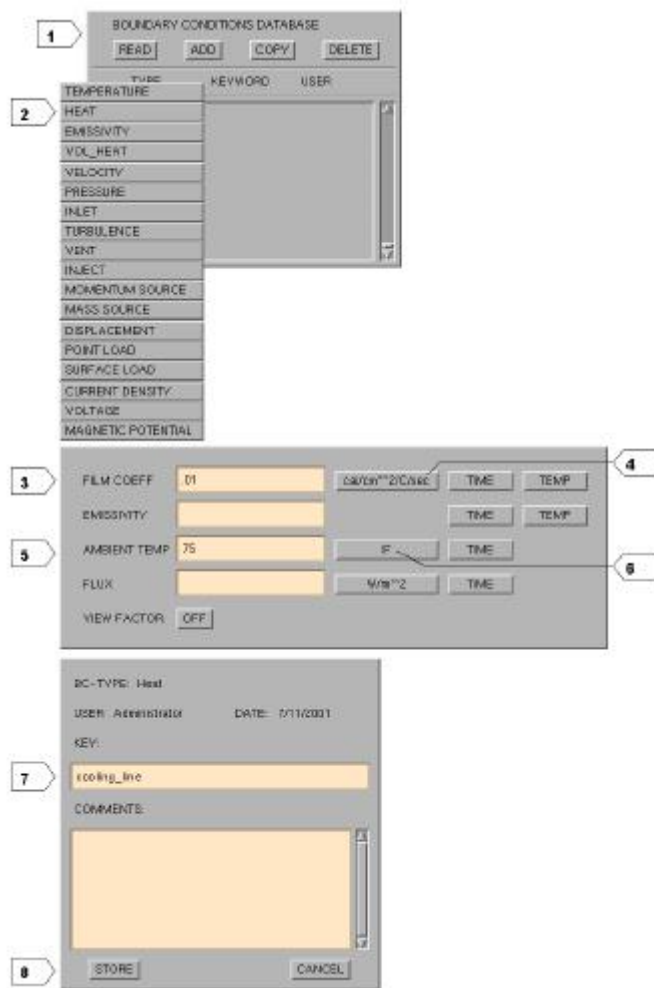
热传导有两种形式，在内表面间传递和在边界传递。主要的不同在于已经模型化（如模型或者铸件）的项目之间发生的热传导可以使用内表面条件来模拟。在模型化的项目与非模型化项目之间的热传导必需使用边界条件来模拟。

2、定义冷却水道的热传导。假设冷却水道一致打开。也可以使用热流量甚至把冷却水道网格化后进行冷却剂或者油的流体流动分析。

操作步骤：**ADD>HEAT>输入 0.01>单位转变为  $\text{cal/cm}^2/\text{C/sec}$ >输入 75>温度单位变为 F（华氏度）>输入 cooling\_line >STORE**

如果冷却水道经常开关，可以使用 **TIME**（时间）特征。这个特征允许使用与模拟时间相关的热传导系数的调整。





### 十一、 设置边界条件

在边界数据库中设置完边界条件后,要在模型中设置这些定义的位置。首先检查对称边界条件,当对称面设定后对称边界条件会自动生成,然后继续以前部分定义的条件。

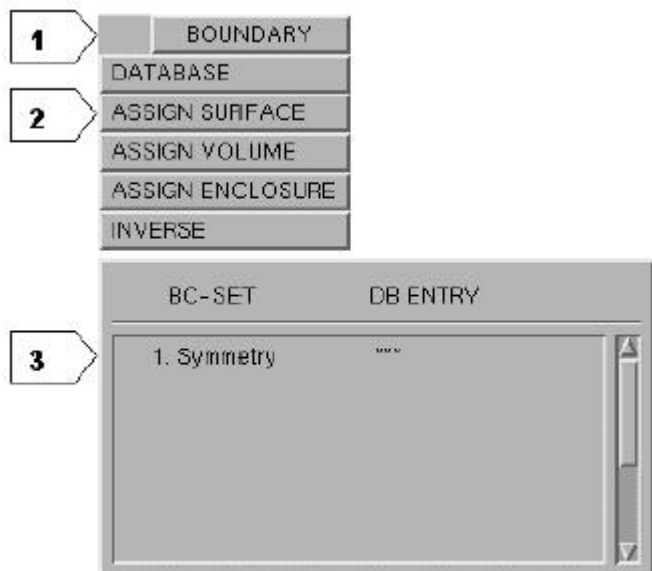
选择了对称面的边界条件后,面对两个对称面的元素应该被红色高亮选中。

操作步骤：**BOUNDARY>ASSIGN SURFACE>**高亮显示对称面边界条件。

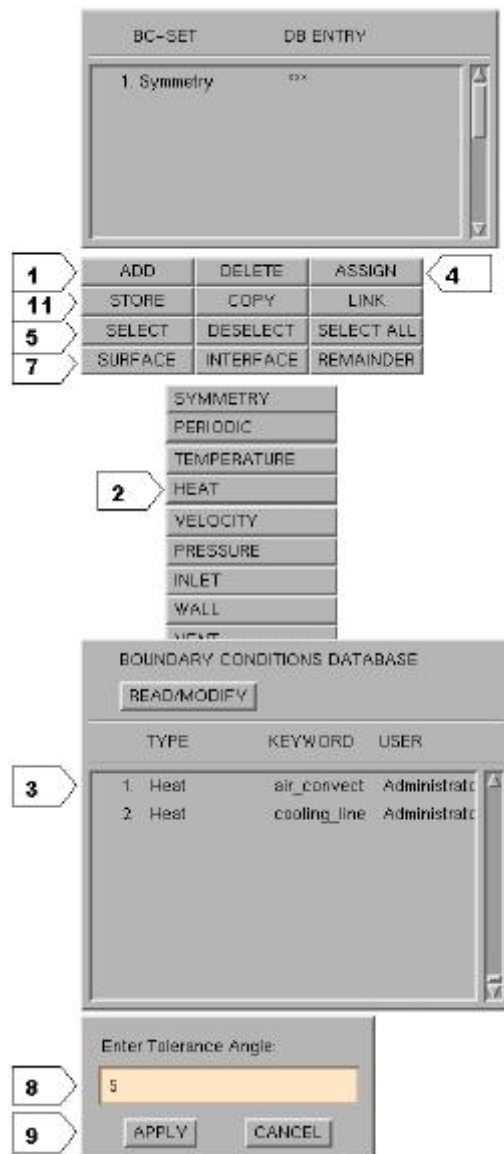
如果自动生成的对称面的边界条件错误,使用 **SELECT** 或者 **DESELECT** 增加或者减少必需的元素。

定义模具外部的热边界条件。

用 **SURFACE** 键可以容易地大面积选择。选择一个实体后按 **SURFACE**, 输入角度公差。实体邻近的所有符合公差的面全部选定。这样,如果选择一个面,使用一个小的公差。如果要选择表面形状变化很大的几何体,就需要一个很大的公差。可以用右键一下选择多个实体。



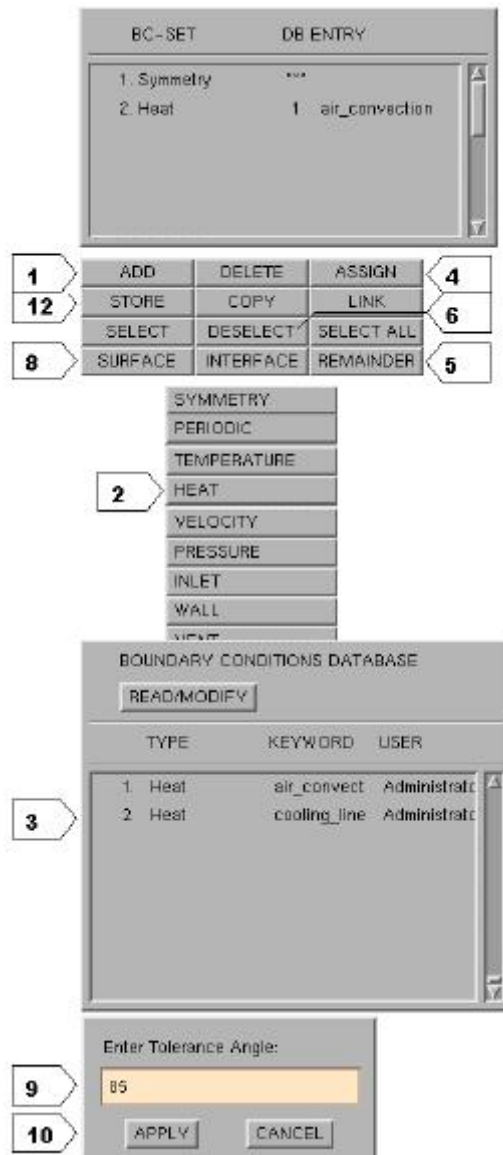
操作步骤：ADD>HEAT>高亮选定 **air\_convection** 热数据库入口>ASSIGN>SELECT>选择模具外部的一个元素>SURFACE>输入 5>APPLY>重复第 5~9 步用来设置其它模具外表面>STORE



最后，设置冷却水道的热边界条件。冷却水道和其它特征传过的体积不易选择。为了便于选择，当以热边界条件工作时，元素仅仅由一个热条件设置。因此很容易知道哪个元素没有选中。就剩下冷却水道和压室没有选中。单击 **REMAINDER** 键用来选择所有这些面。不要选择压室和余料。

操作步骤：ADD>HEAT>高亮选择 **cooling\_line** >ASSIGN>DEMAINDER>DESELECT>排除压室上的元素>SURFACE>输入 85>APPLY>反复用来排除余料表面>STORE

设置模型时，压室和余料没有热传导。实际上，这个表面与压室连接。在这个位置设置一个热边界条件用来模拟这两个部分之间的热传导。为了简化，本例没有考虑。



确认实体正确的设置了边界条件，在 BC-SET 列中选择每一个边界条件。选择了边界条件后，设置这个条件的实体会高亮显示。

操作步骤：点击 Symmetry BC>点击第 1 个 HEAT BC>点击第 2 个 HEAT BC

