

发动机舱热管理 教程

2016.04.18



IDAJ-China 北京技术部



IDAJ-CHINA



IDAJ艾迪捷



·所有公司名, 产品名, 服务名是 各个公司的商标或登记商标以及服务商标。
·本资料包括保密信息。没有得到敝公司的同意, 请不要使用, 发布, 复制本资料或本电子档。

目录

■ 前处理网格生成

- 读取文件
- 几何初步检查修复
- 生成计算域
- 大空间包面
- 风扇域包面
- 大空间和风扇域体网格组合（含Baffle）
- 添加换热器网格

■ 设定/计算及后处理

- 设定/计算
- 后处理

目录

■ 前处理网格生成

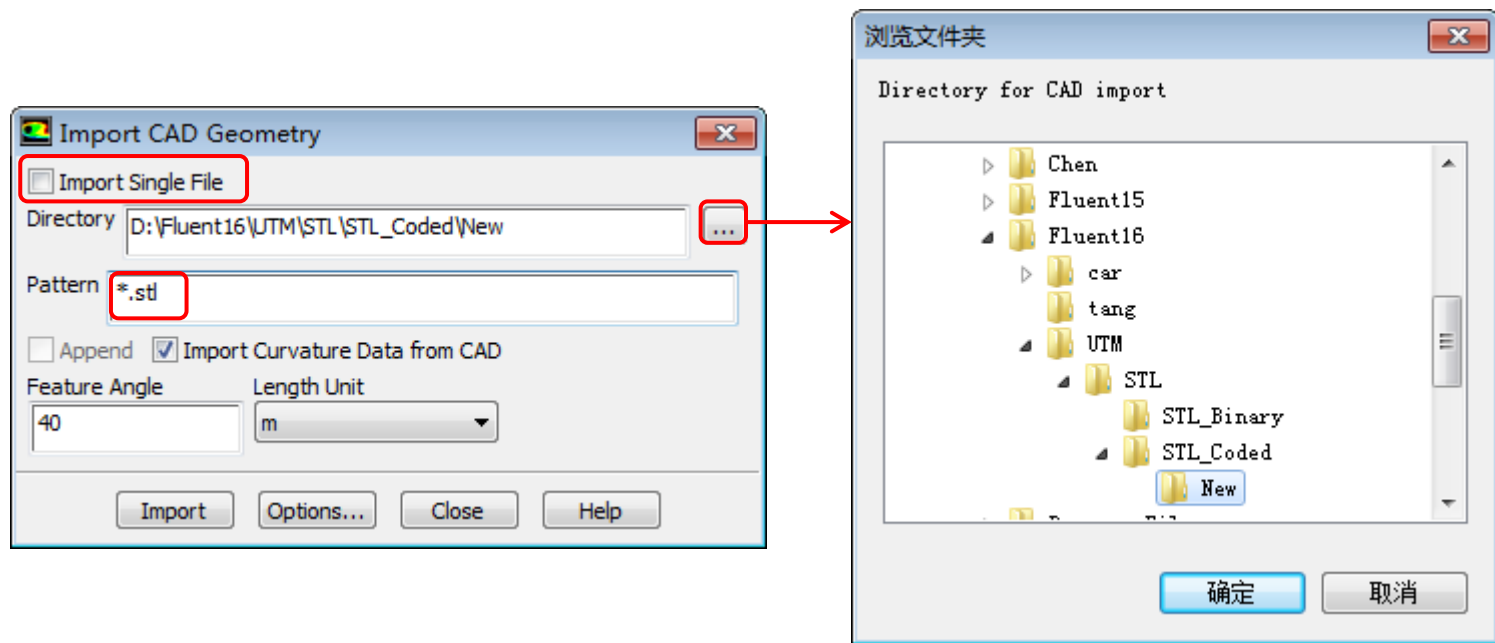
- 读取文件
- 几何初步检查修复
- 生成计算域
- 大空间包面
- 风扇域包面
- 大空间和风扇域体网格组合（含Baffle）
- 添加换热器网格

■ 设定/计算及后处理

- 设定/计算
- 后处理

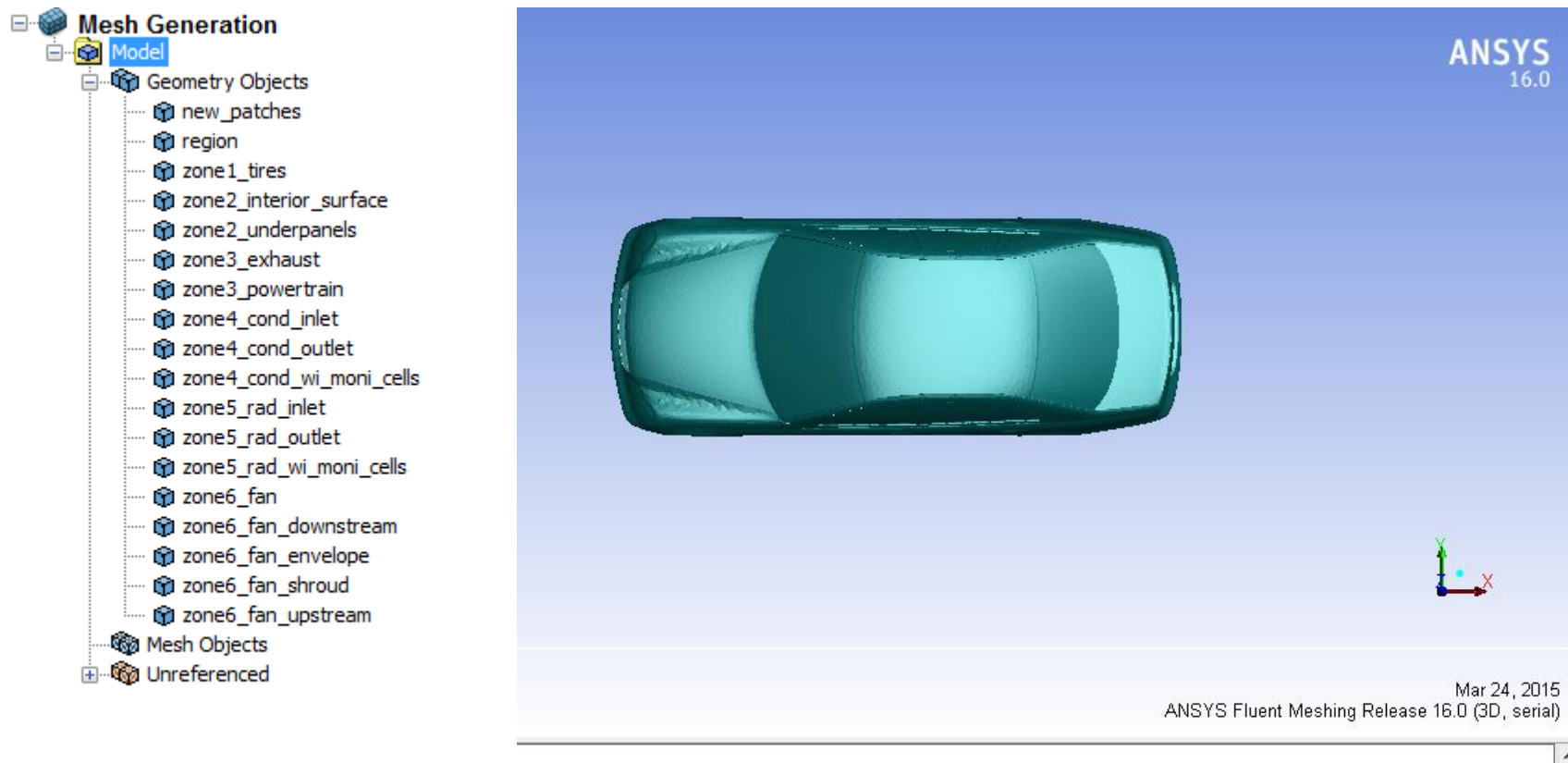
读取几何文件

- 读取一个文件夹下的所有文件：不勾选Import Single File，Directory下选择读取路径，Pattern下设置为*.stl，其余设置为默认



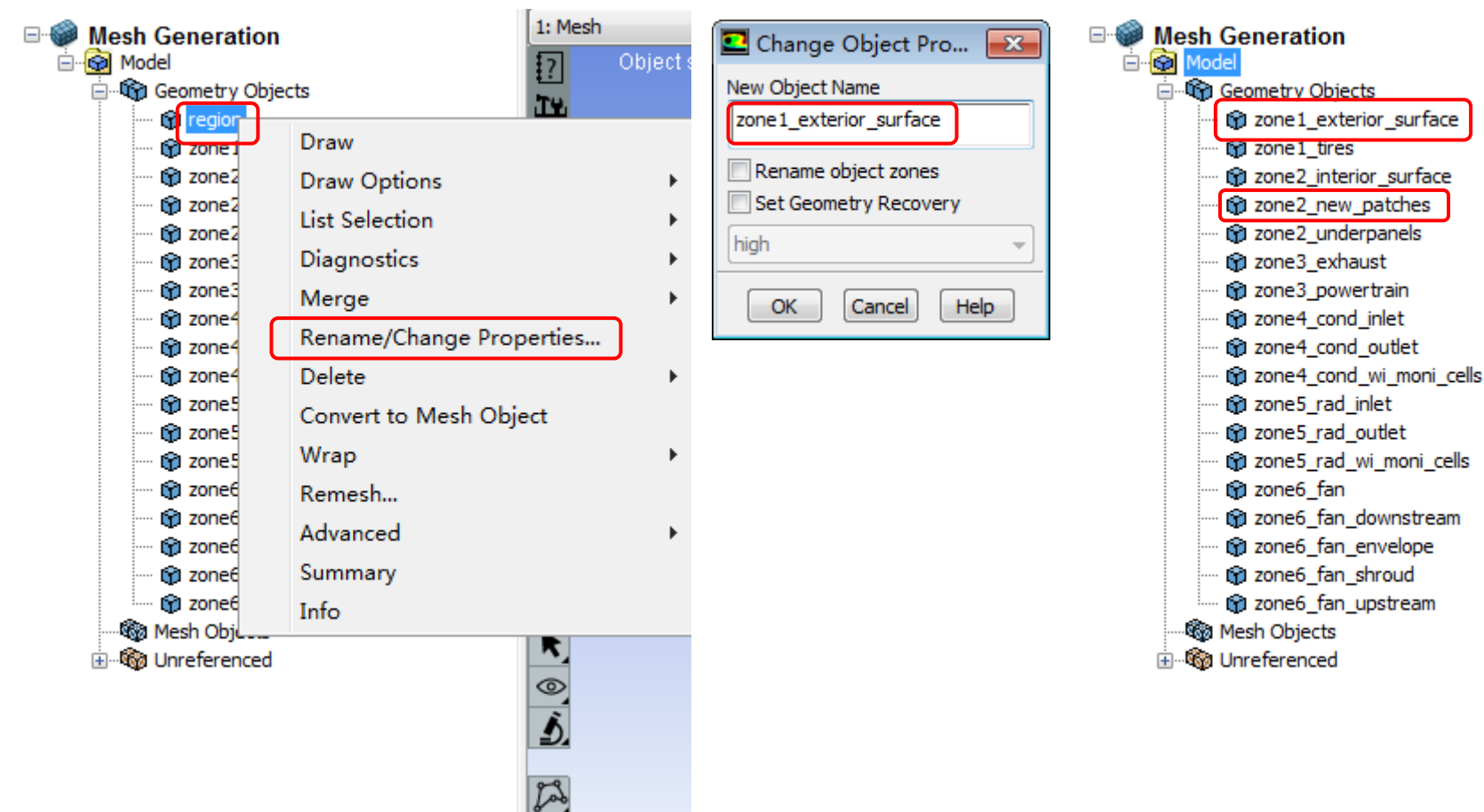
界面视图

- 读取几何文件后，树形菜单和图形窗口如下图所示



重命名

- 对region和new_patches两个geometry object重命名

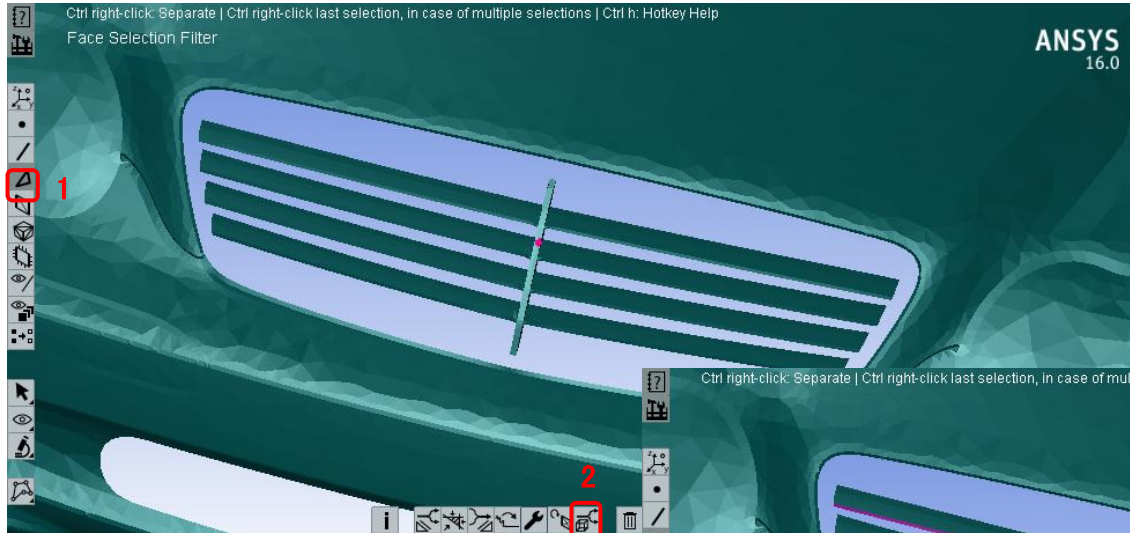


检查几何

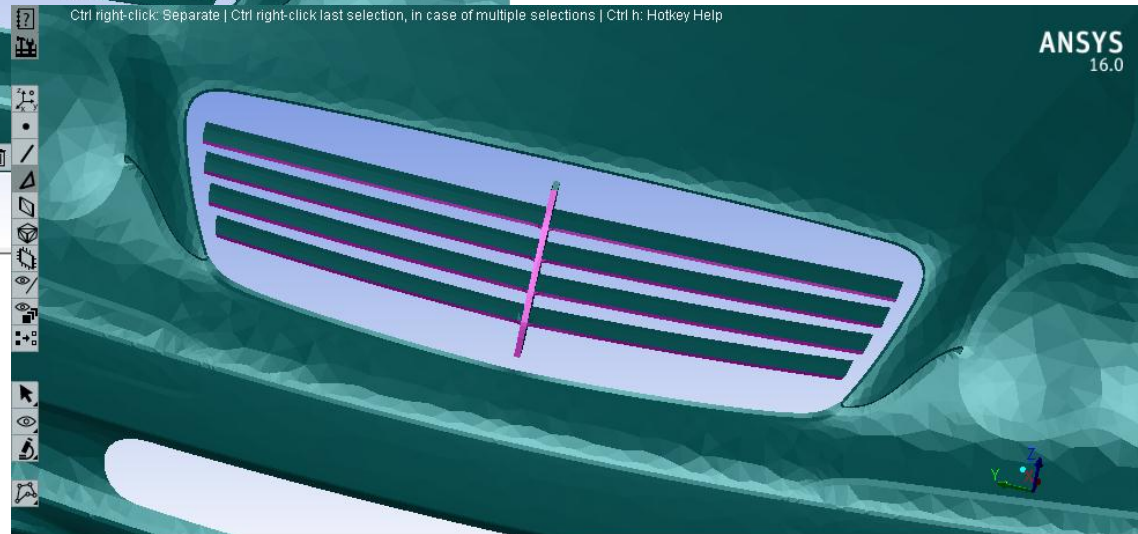
- 先对几何模型做初步检查，修补
 - 分离格栅区域
 - 轮胎表面修补
 - 车身几何修补

分离格栅区域

- 显示zone1_exterior_surface，将格栅分为一个单独的geometry object



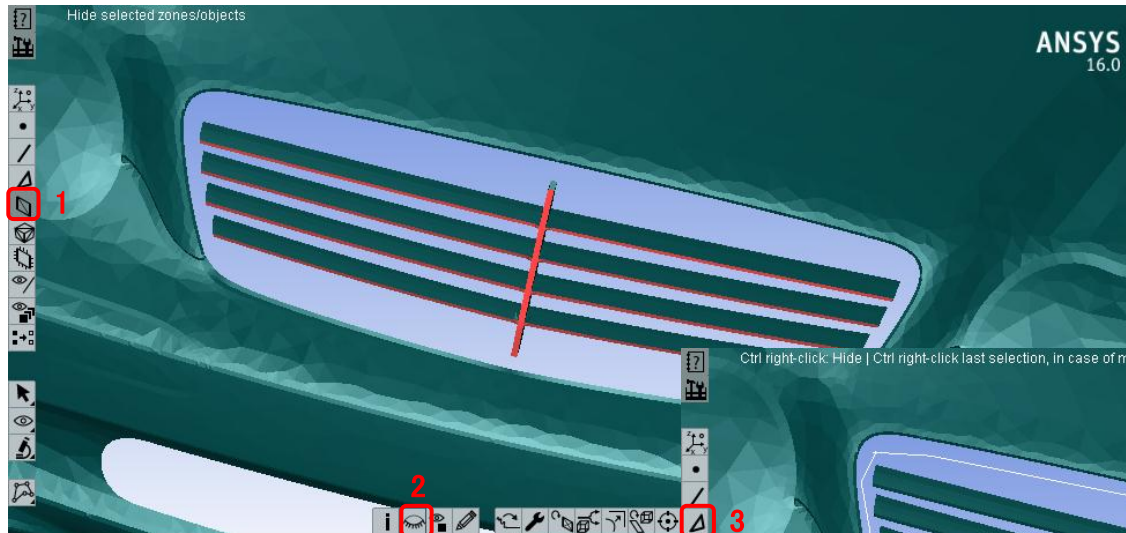
Ctrl+F切换选择方式或点击图标1，
选中格栅上的一个face



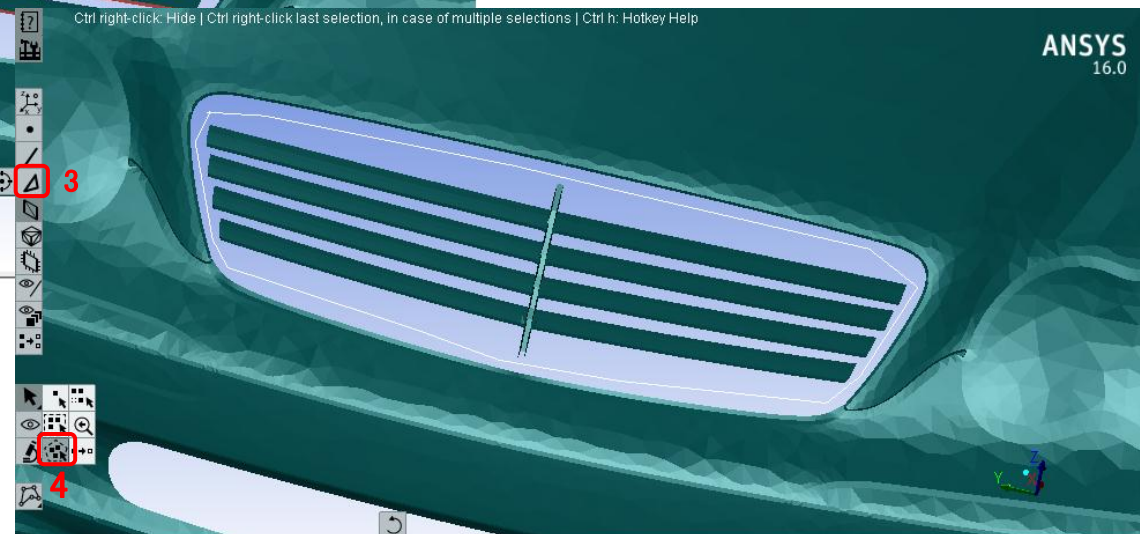
Ctrl+Shift+S（或点击左上图标记的图标2）将选中face所在的
区域分离为一个单独的facezone

分离格栅区域

■ 将格栅分为一个单独的geometry object



Ctrl+Z切换选择方式或点击图标1，
选中新分割出来的facezone，然后
Ctrl+Shift+h隐藏



Ctrl+F切换为选择face的状态，框
选（点击图标4）格栅剩余显示的所
有face

Mar 24, 2015
ANSYS Fluent Meshing Release 16.0 (3D, serial)

分离格栅区域

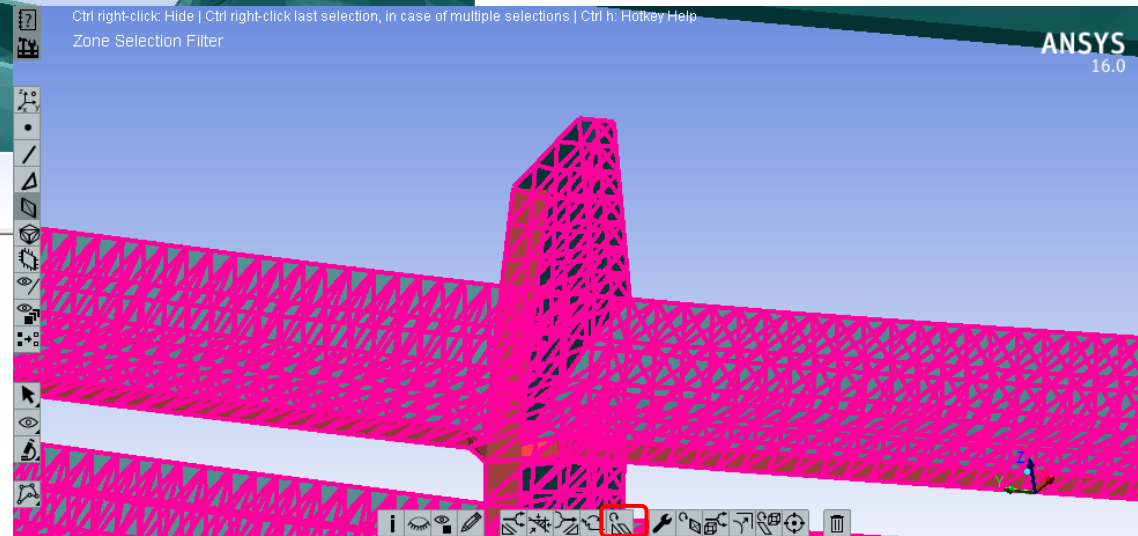
■ 将格栅分为一个单独的geometry object



选中所有剩余face后，点击恢复显示的按钮，再次显示隐藏的facezone并选中。

Mesh Restrictions: (graphics-separate-zones)moved 1296 faces from region to region-21

现在face和facezone都是选中状态！



Mesh Restrictions:

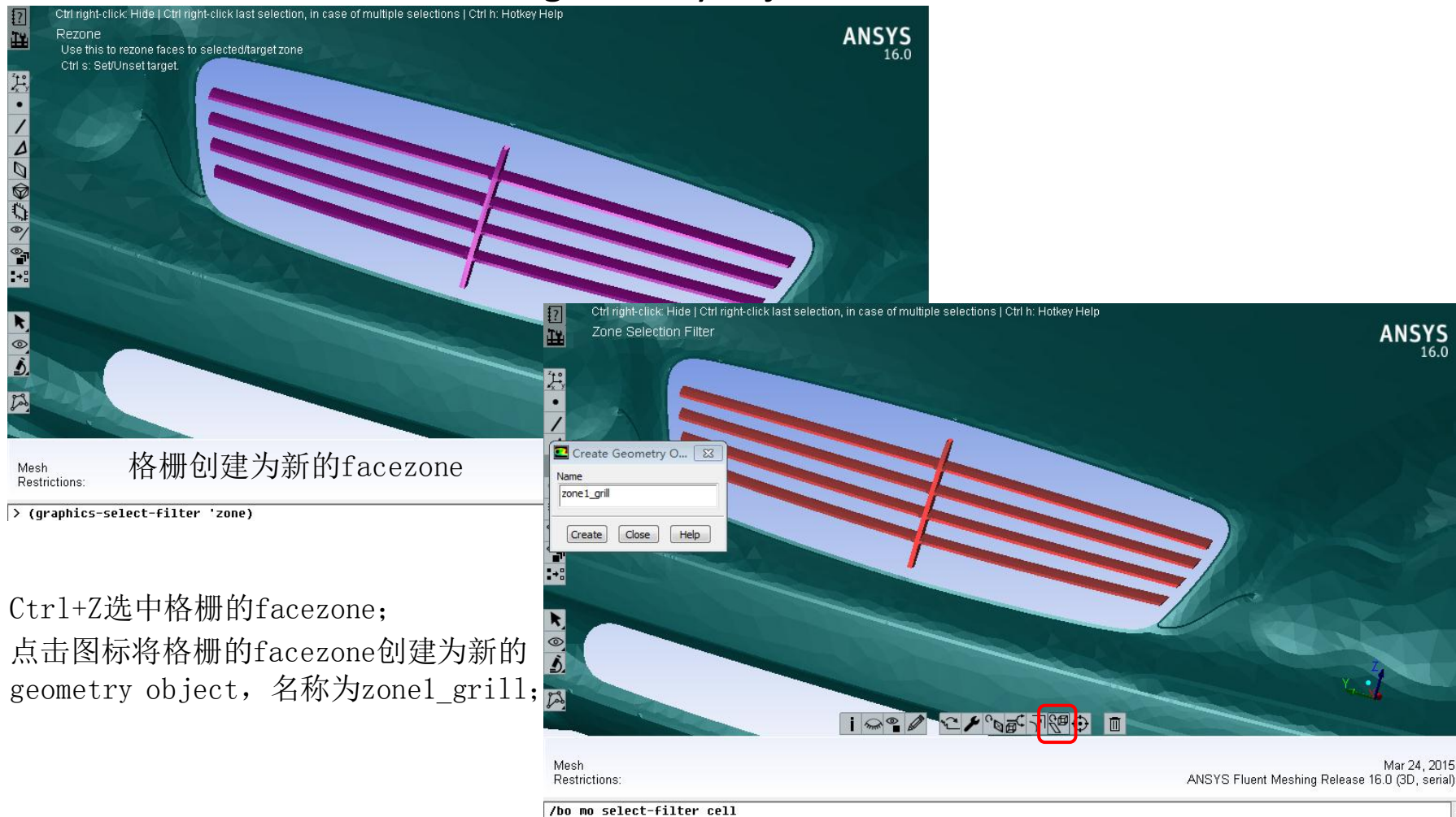
点击图标将face划归到指定的facezone里

Mar 24, 2015
ANSYS Fluent Meshing Release 16.0 (3D, serial)

> (graphics-select-filter 'zone)

分离格栅区域

■ 将格栅分为一个单独的geometry object



ANSYS 16.0

Rezone
Use this to rezone faces to selected/target zone
Ctrl s: Set/Unset target.

Mesh Restrictions:

格栅创建为新的facezone

> (graphics-select-filter 'zone)

ANSYS 16.0

Zone Selection Filter

Create Geometry O...

Name:
zone1_grill

Create Close Help

Mesh Restrictions:

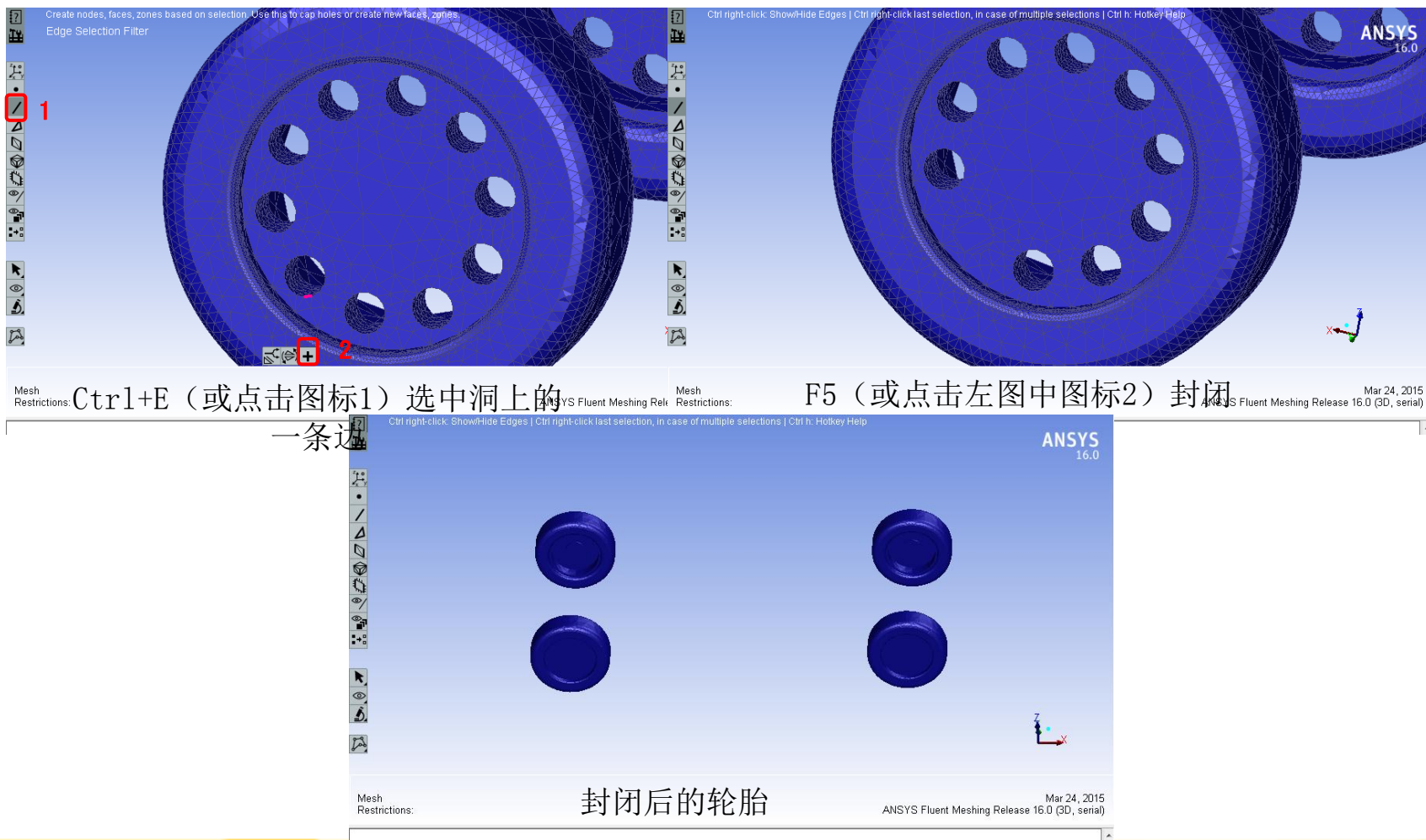
Mar 24, 2015
ANSYS Fluent Meshing Release 16.0 (3D, serial)

/bo no select-filter cell

- Ctrl+Z选中格栅的facezone;
- 点击图标将格栅的facezone创建为新的geometry object, 名称为zone1_grill;

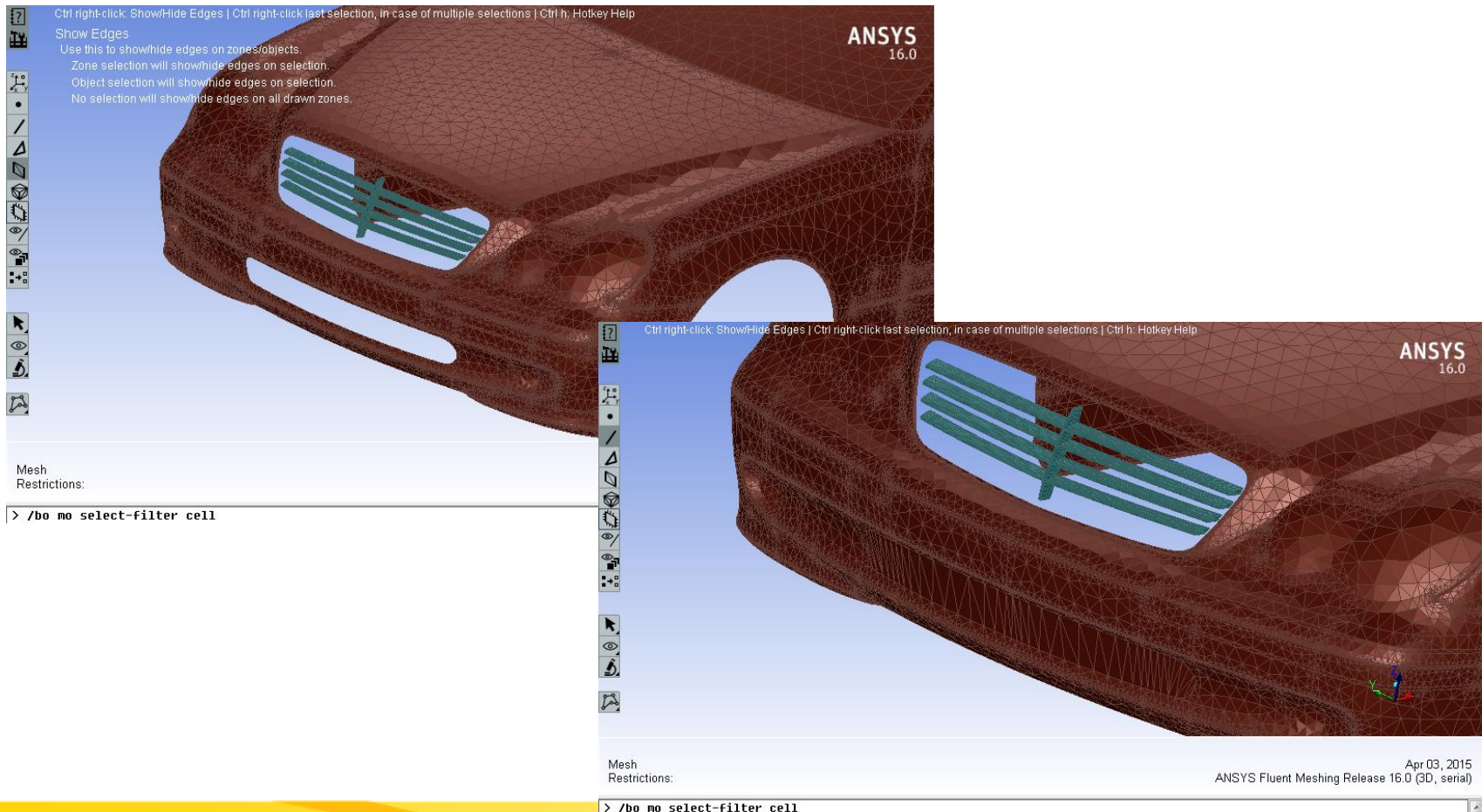
轮胎表面修补

■ 封闭轮胎表面的洞



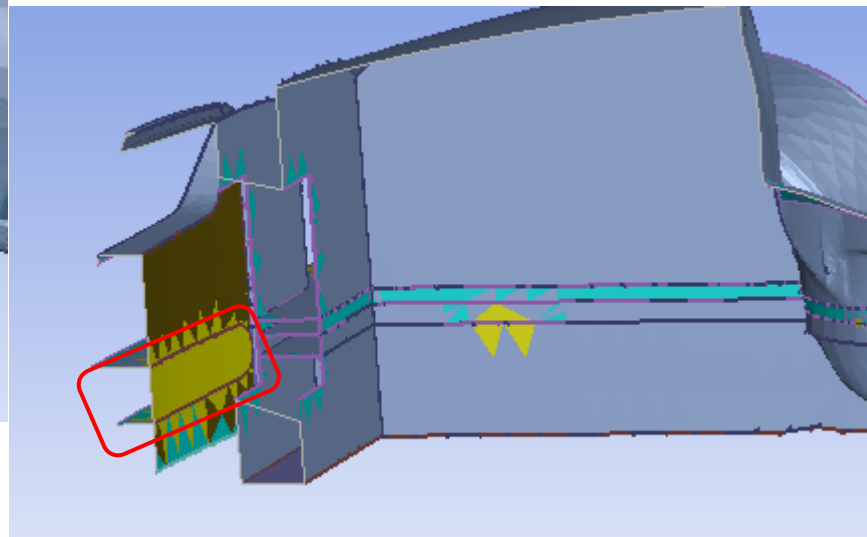
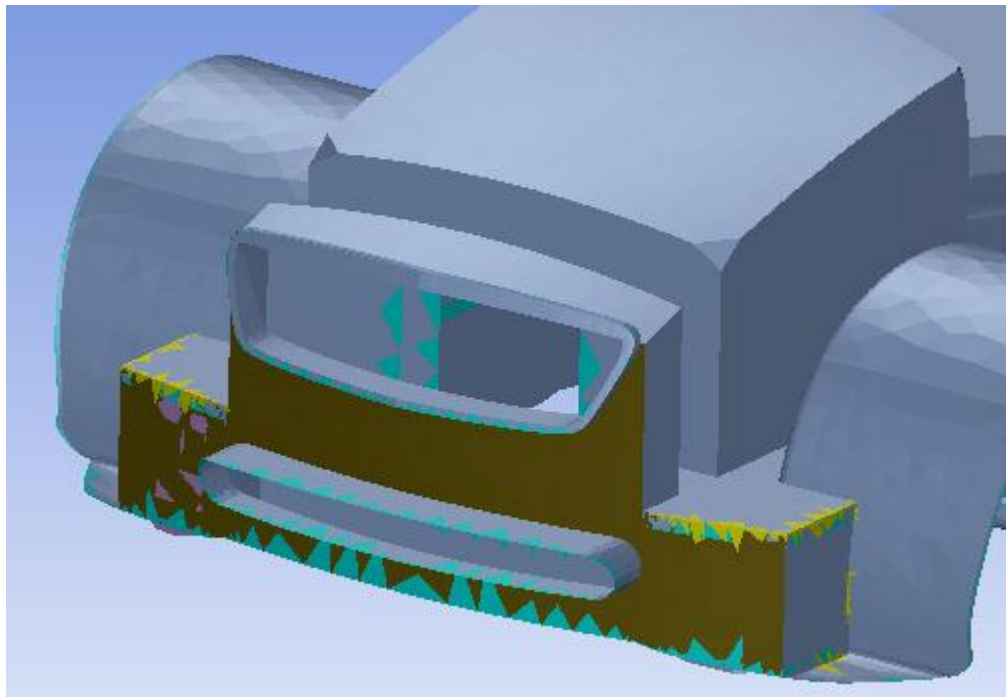
车身几何修补

- 进风格栅下面有一条细长的缝隙，手工补上。



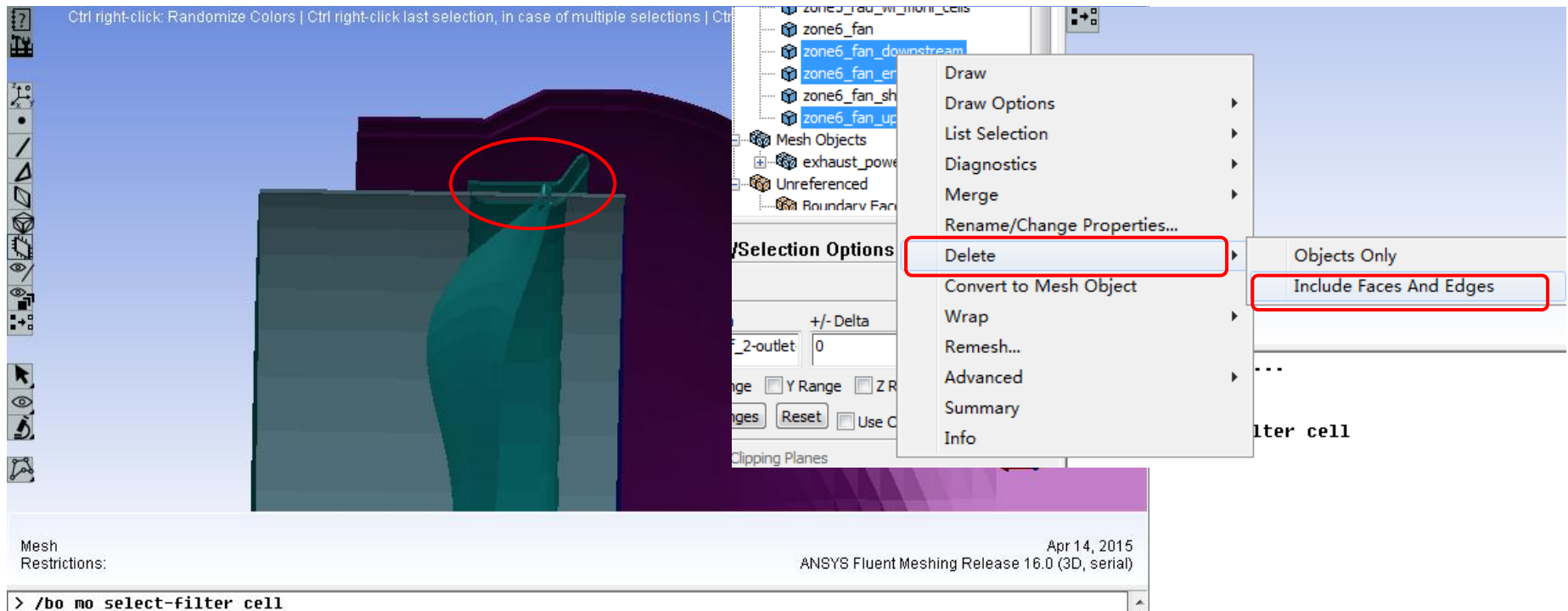
车身几何修补

- 缝隙内侧也同样封补上



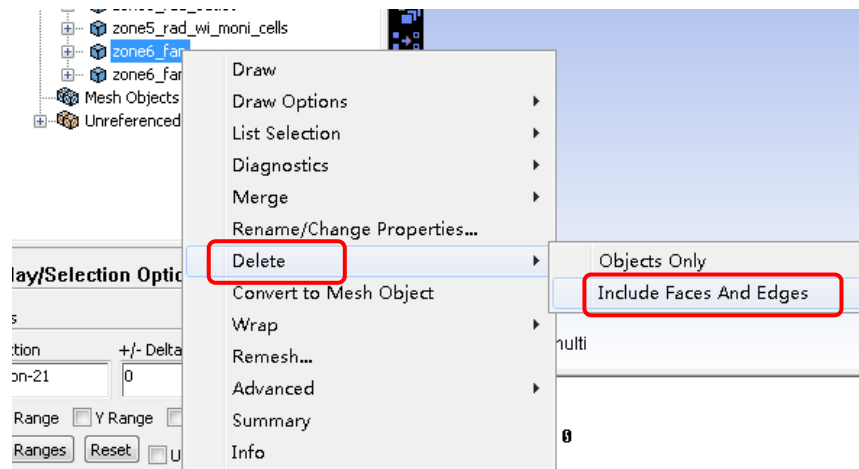
重建MRF域

- 原有的MRF域与fan边界有干涉，因此要重建MRF域。
- 删除MRF边界fan_upstream,fan_downstream,fan_envelope和扇叶zone6_fan



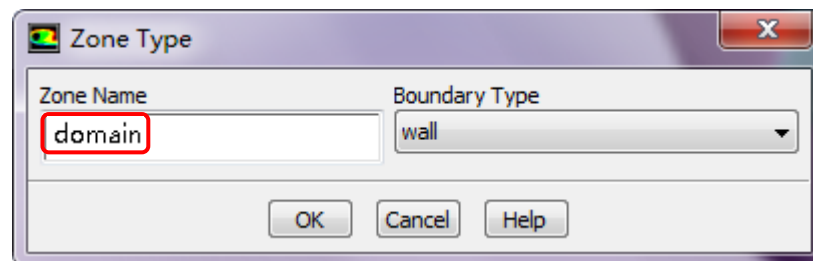
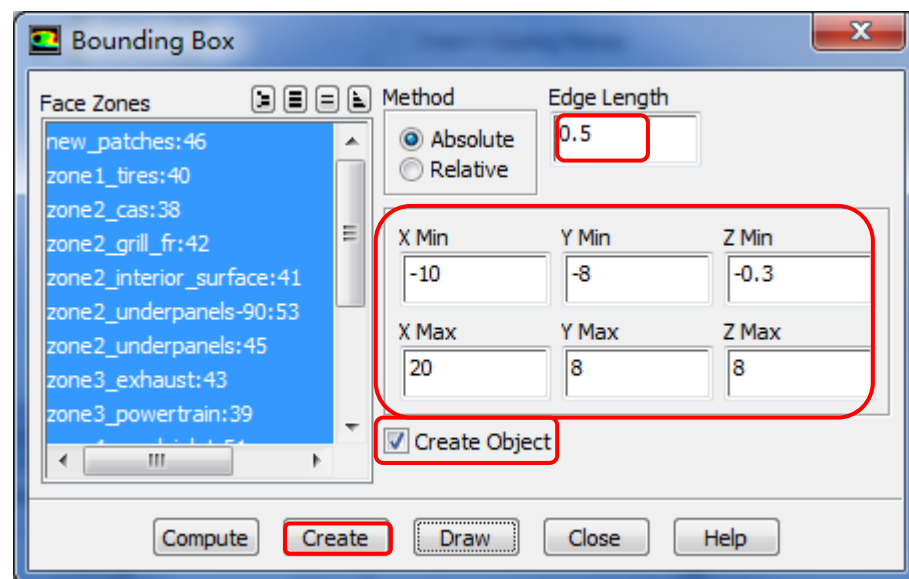
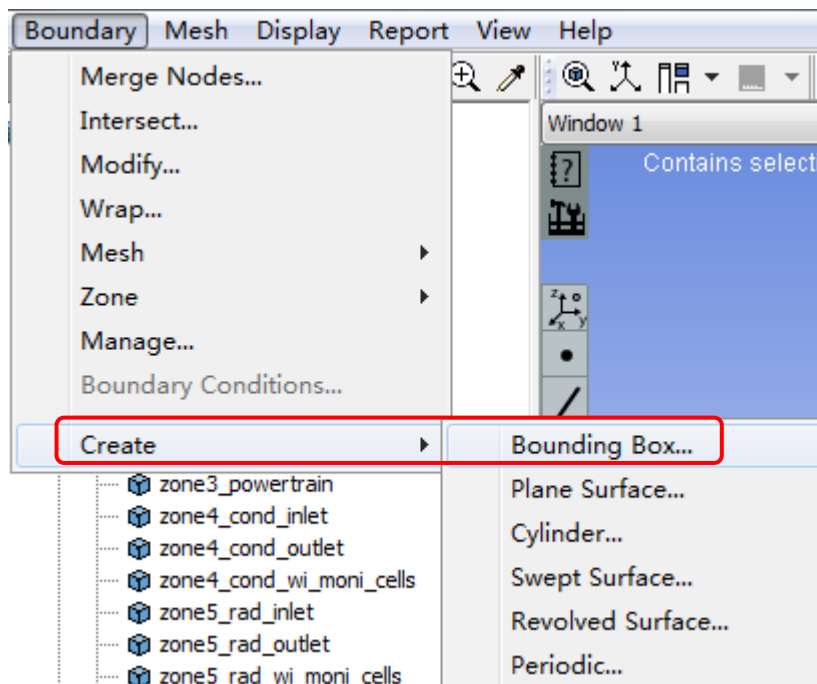
生成体网格的两种流程

- 流程一：风扇MRF边界重新生成后，可以放到大空间中一起包面，然后生成大空间的体网格。再生成风扇域的体网格，组合到大空间的体网格中。
- 流程二：单独生成风扇面/体网格后导入到大空间重新一起生成体网格，这样能保持交界面网格一致。本例采用这种方法，所以重新生成MRF域的过程放在后边进行。在删除风扇和MRF域边界的基础上先进行大空间包面。



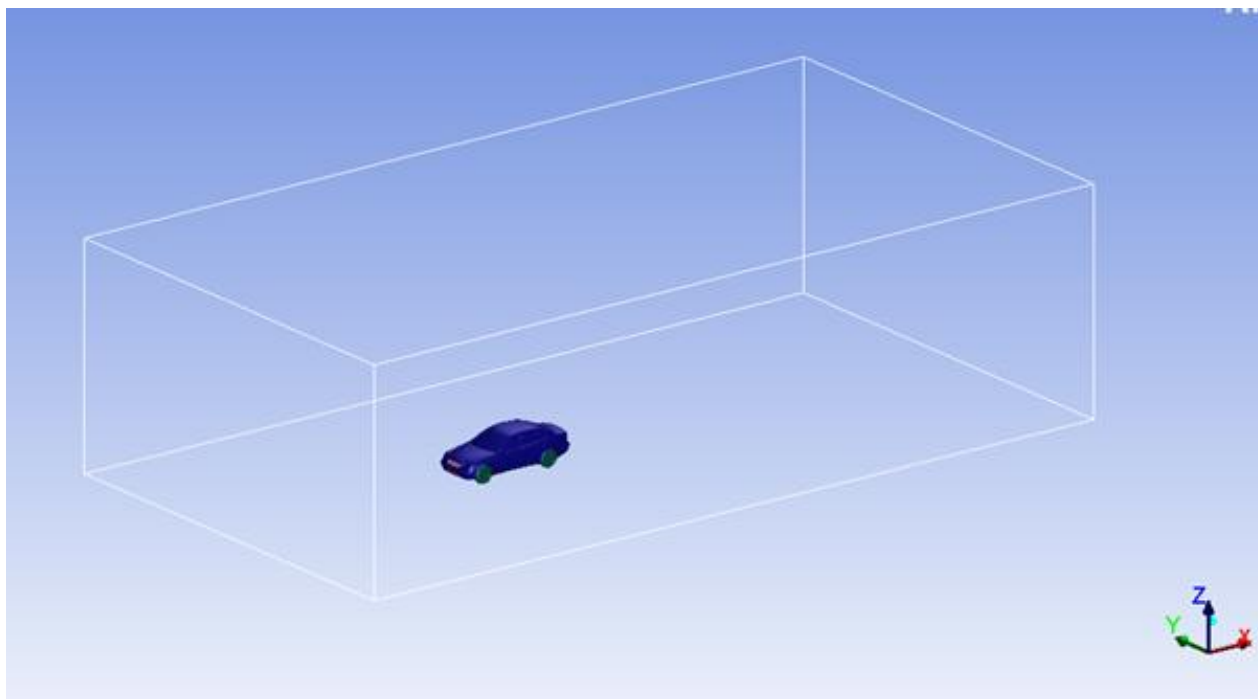
生成计算域边界

■ 生成计算域边界（略高于轮胎底面）



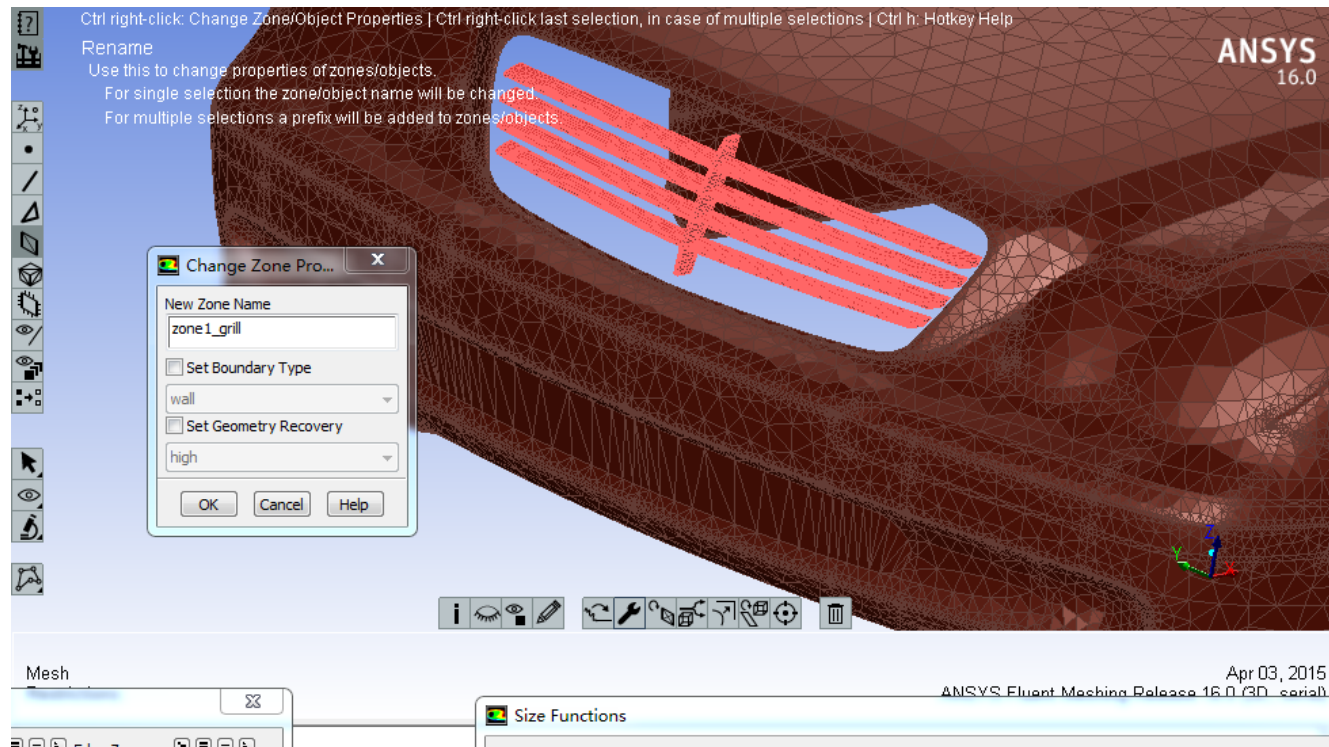
生成计算域边界

- 生成的计算域空间轮廓如图所示



车身包面准备

- 为了方便管理Face zone名改成与object一致。
- 改Grill和exterior_surface两个face zone的名称



目录

■ 前处理网格生成

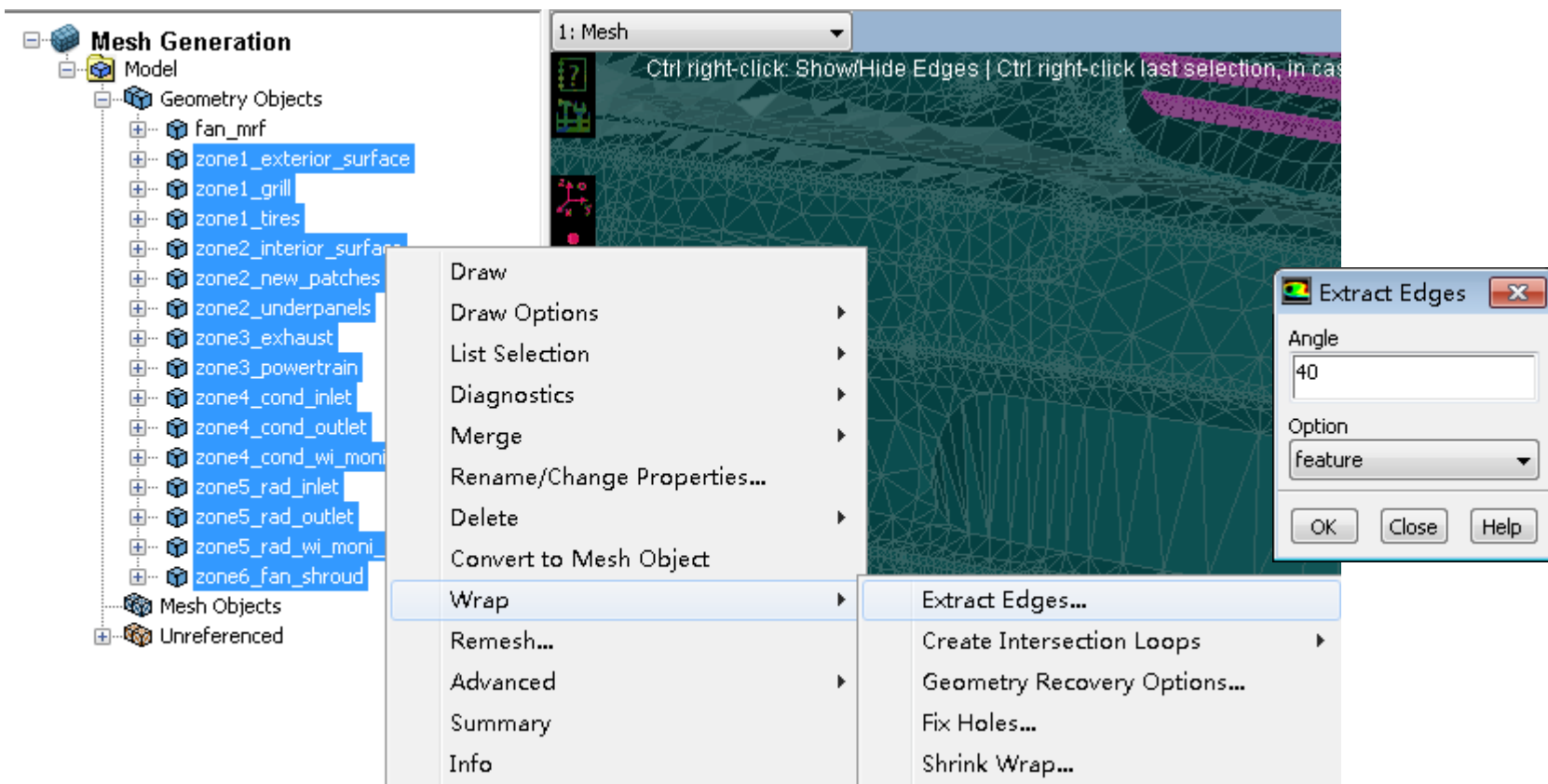
- 读取文件
- 几何初步检查修复
- 生成计算域
- 大空间包面
- 风扇域包面
- 大空间和风扇域体网格组合（含Baffle）
- 添加换热器网格

■ 设定/计算及后处理

- 设定/计算
- 后处理

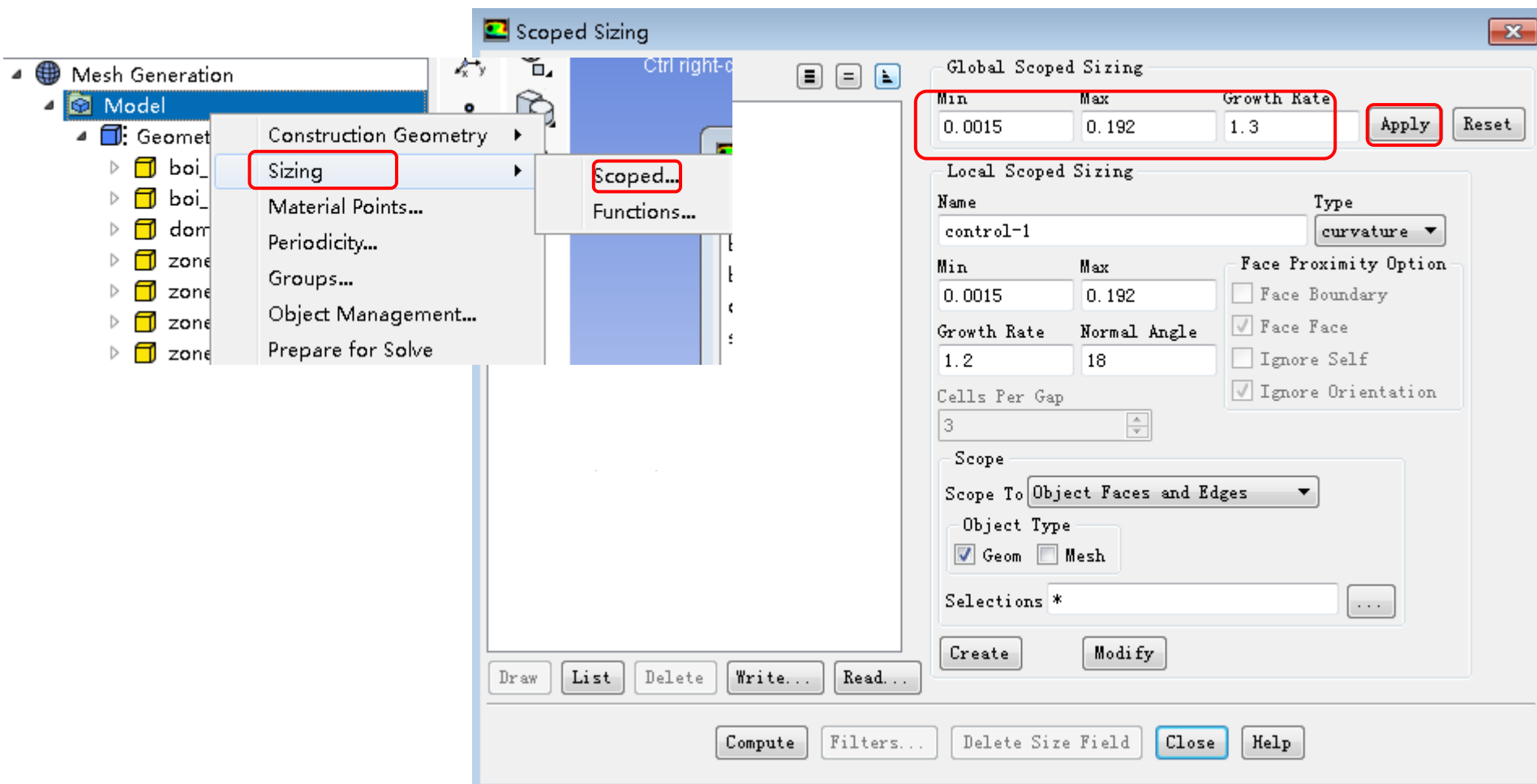
车身包面准备

- 提取车身各边界轮廓线（fan_MRF域已经有特征线）



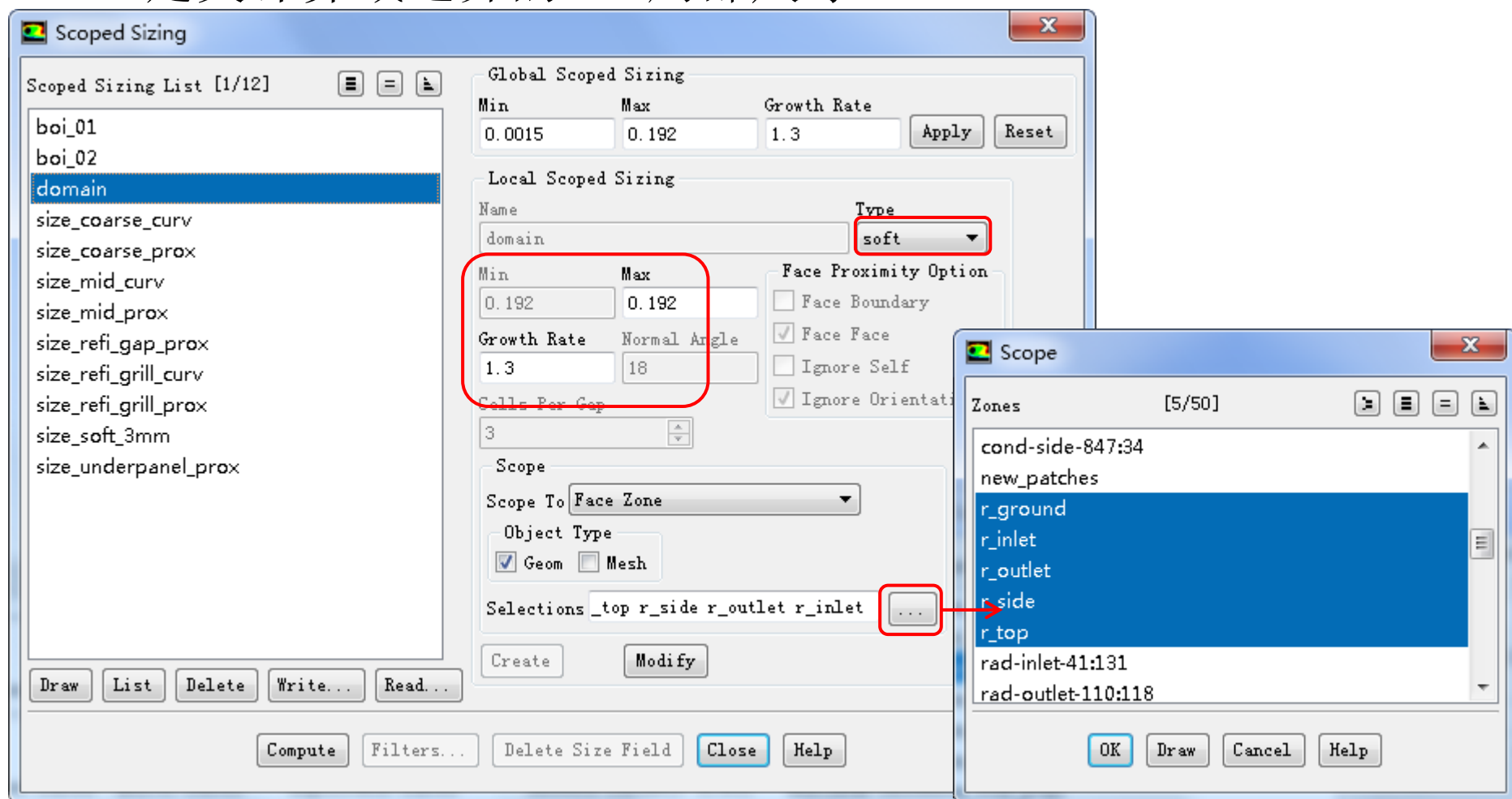
车身包面全局网格尺寸

■ 包面尺寸定义，先定义全局尺寸



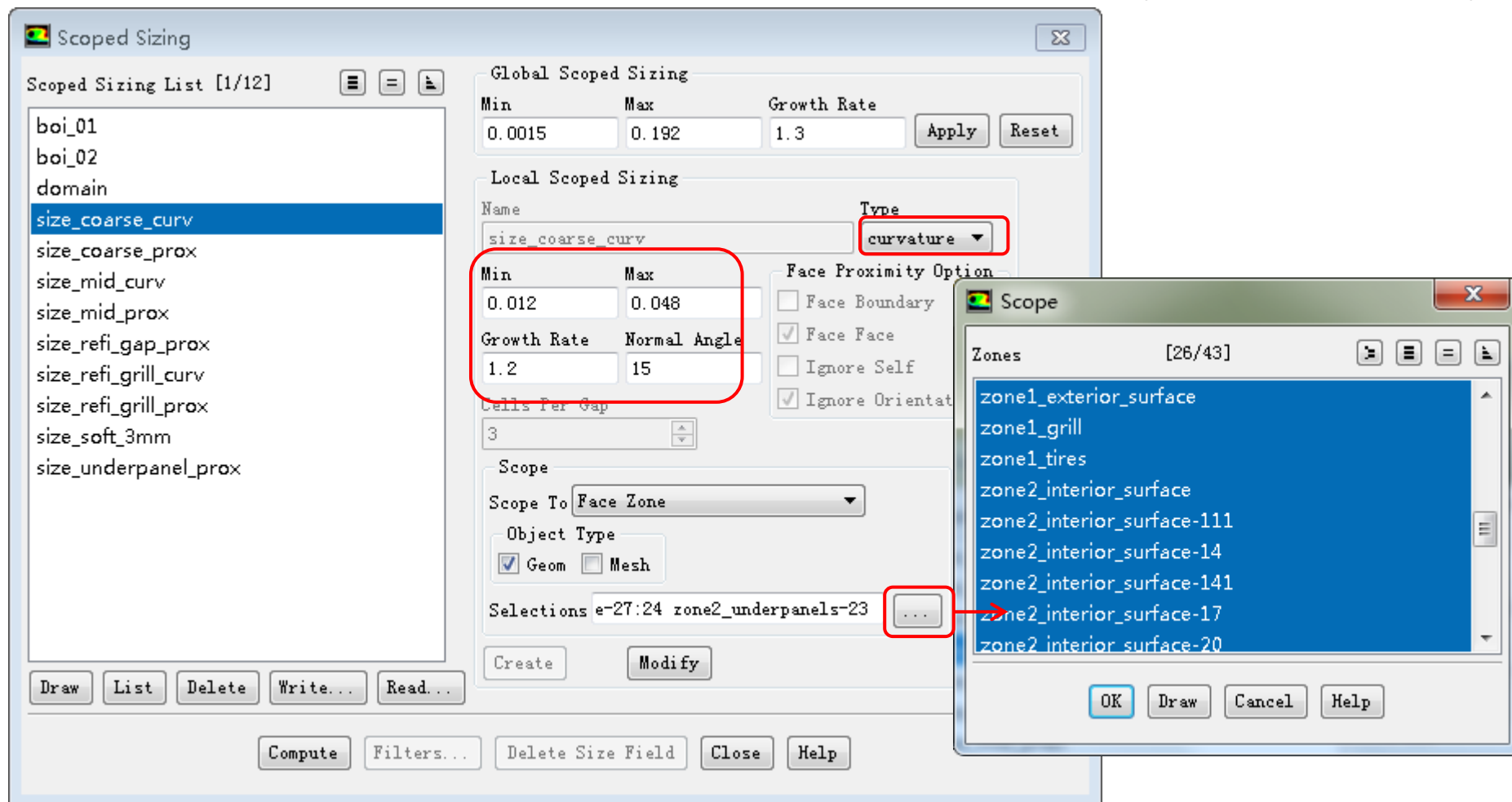
车身包面全局网格尺寸

■ 定义计算域边界的Soft局部尺寸



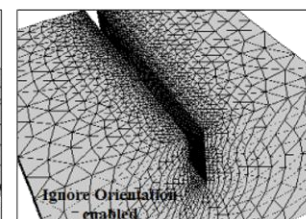
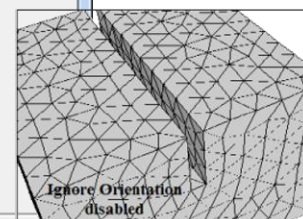
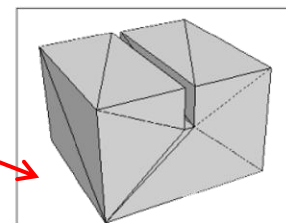
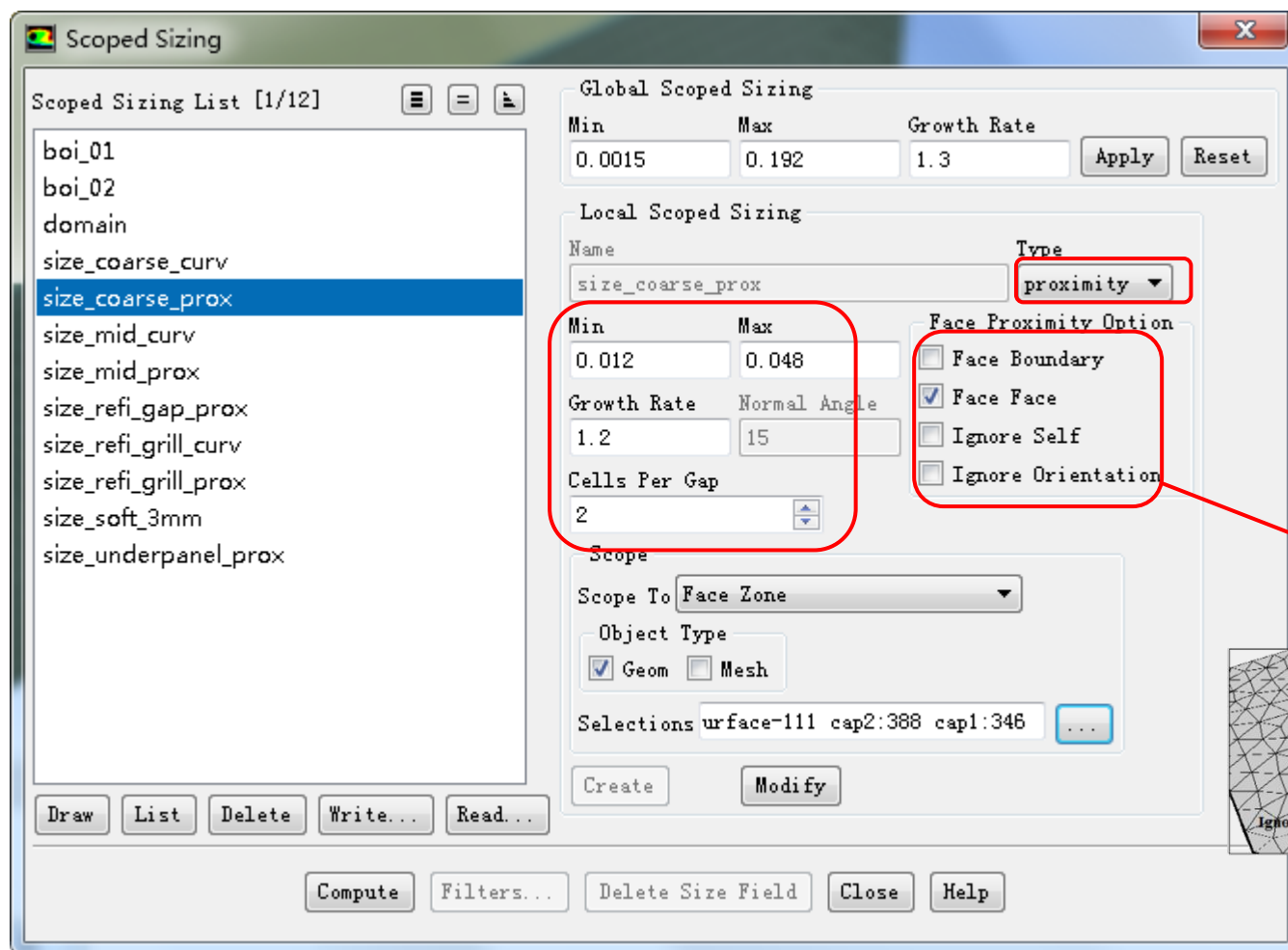
车身包面局部网格尺寸

- 选择除计算域外的所有边界，定义curvature(曲率尺寸函数)



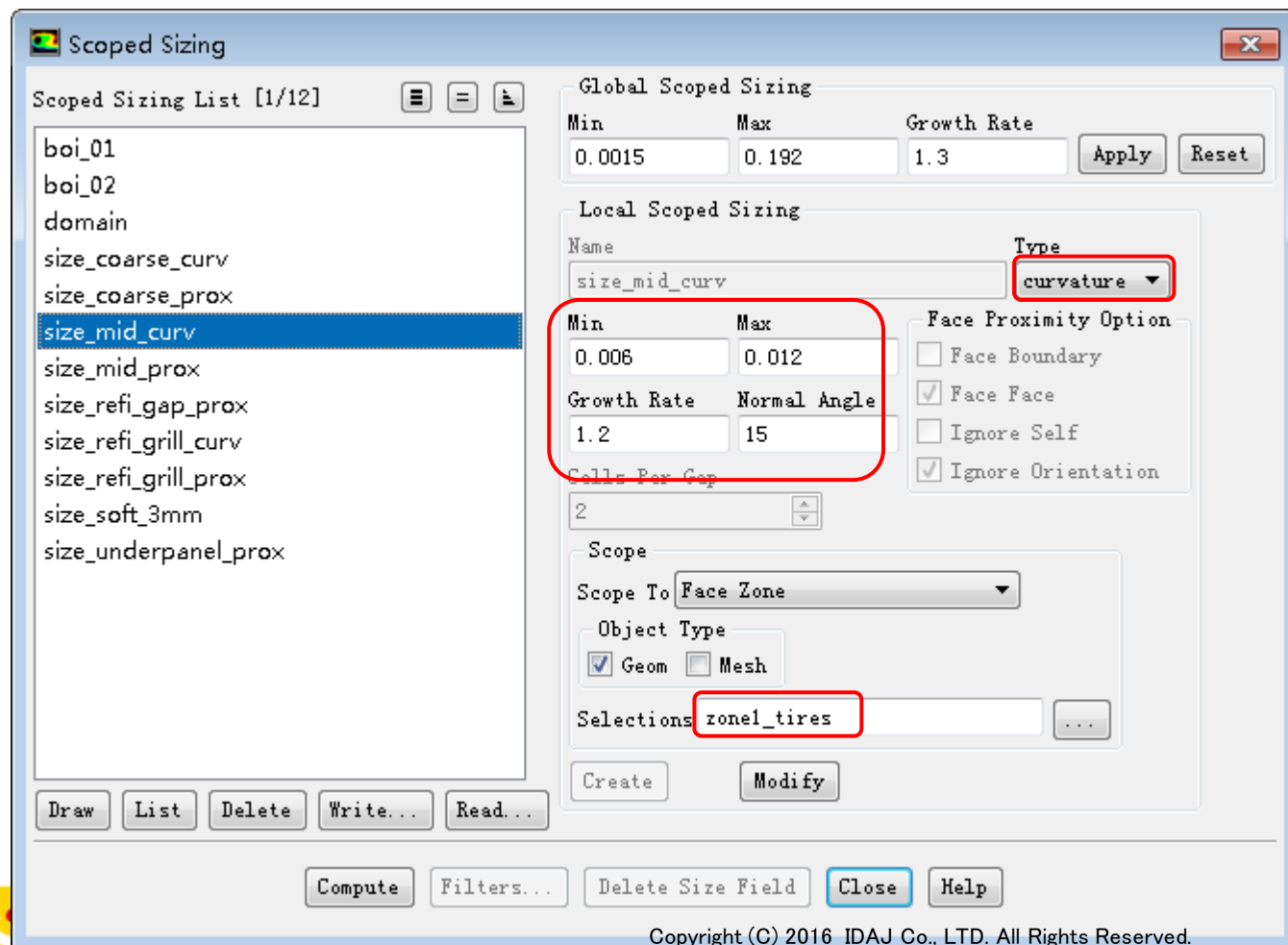
车身包面局部网格尺寸

- 选择除计算域外的所有边界，定义Proximity(邻近尺寸函数)



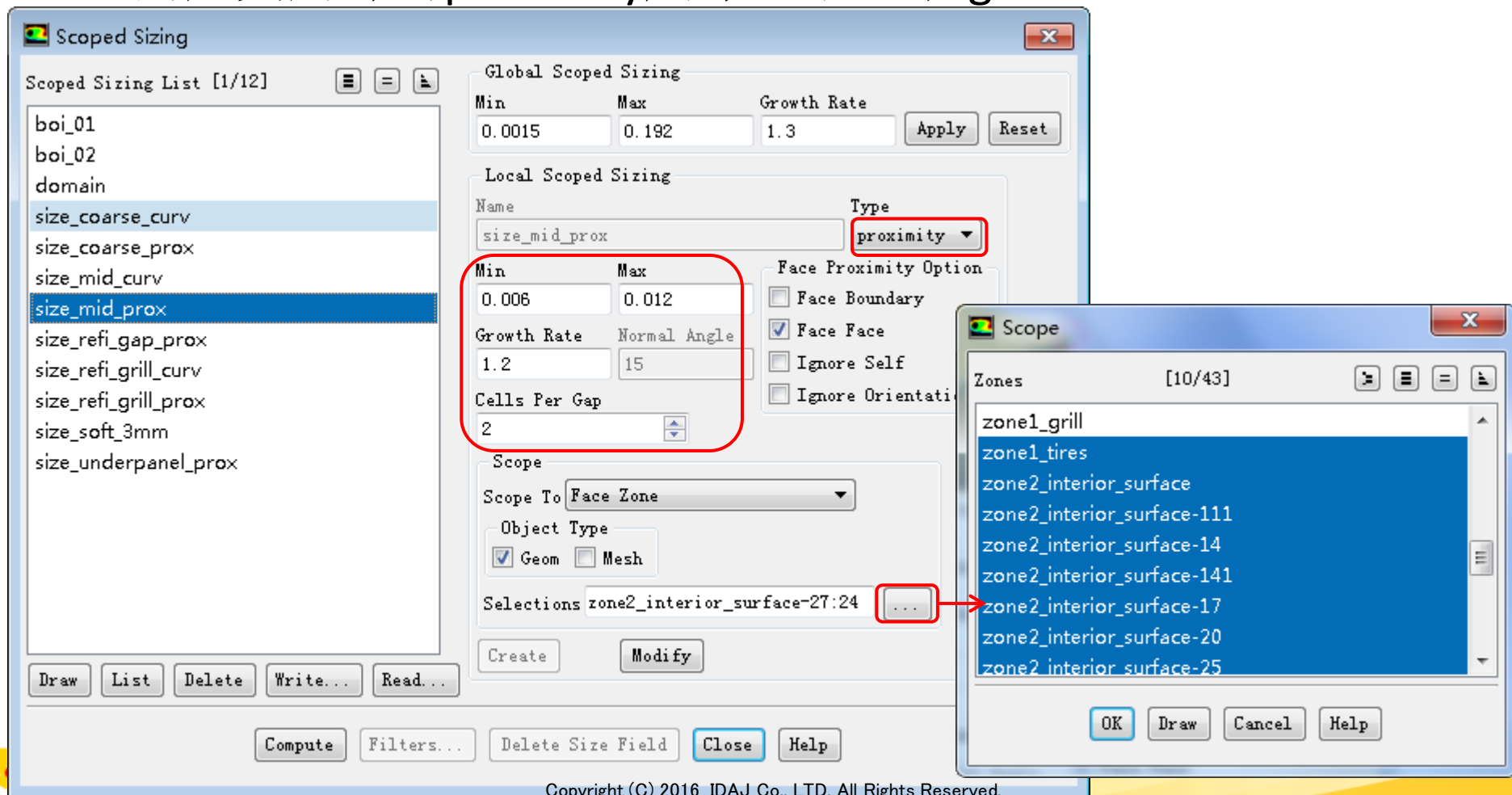
车身包面局部网格尺寸

- 用较大的尺寸tires和interior surface会有粘连，所以轮胎定义局部的curvature尺寸



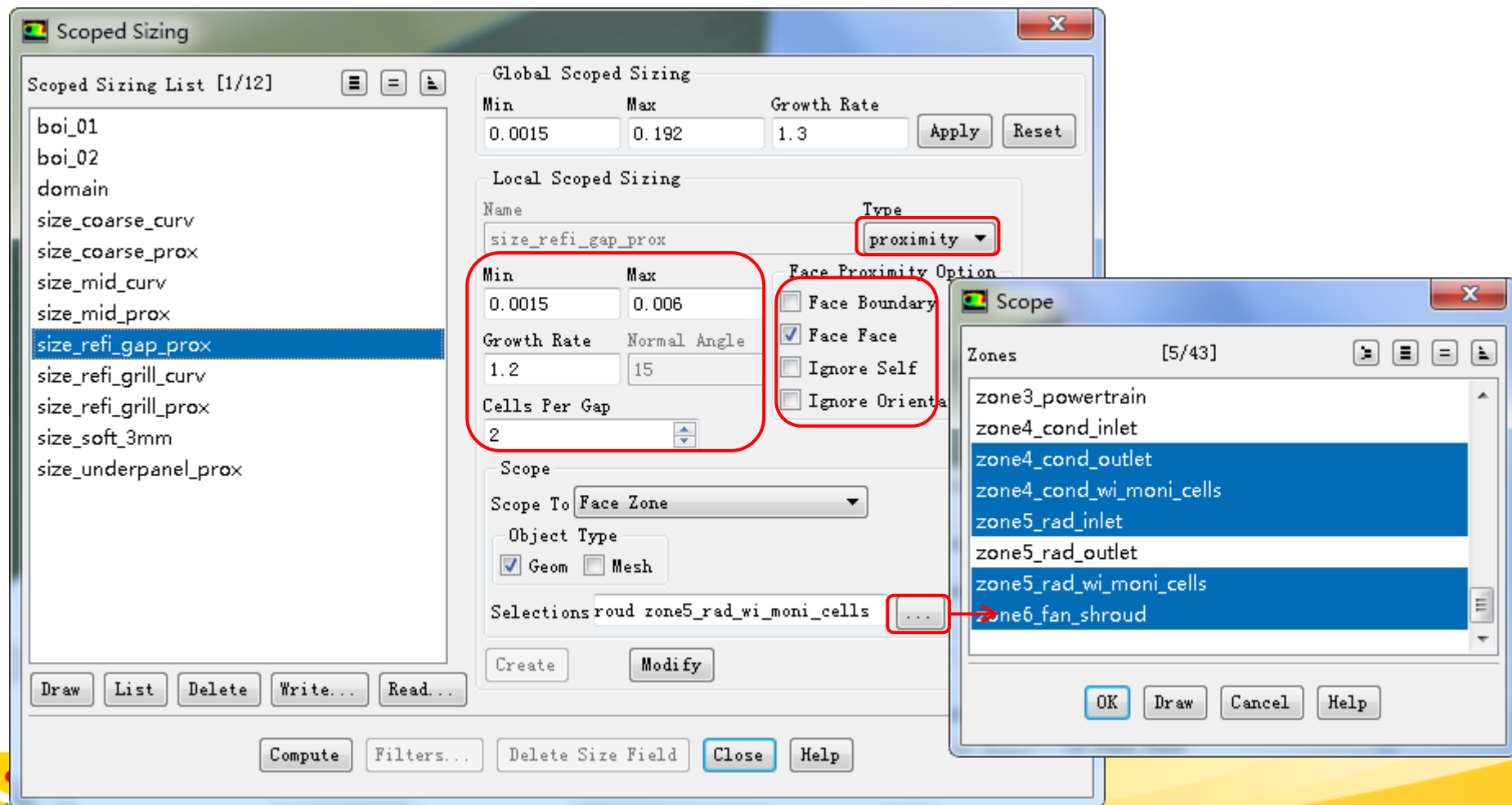
车身包面局部网格尺寸

- 用较大的尺寸tires和interior surface会有粘连，所以两者之间定义局部的proximity尺寸，不选中Ignore Orientation



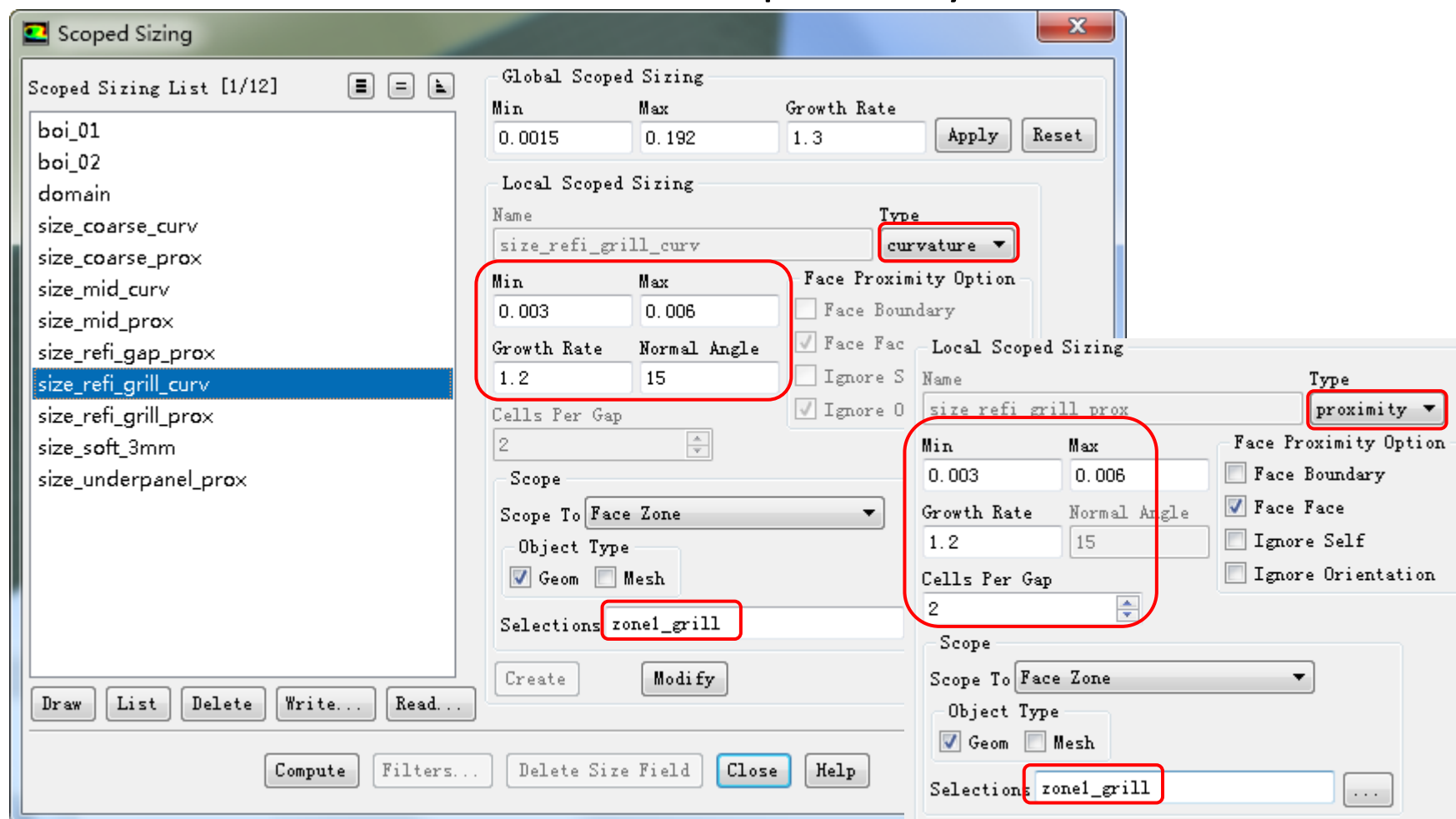
车身包面局部网格尺寸

- 冷凝器和散热器之间为防止粘连，定义局部的proximity尺寸



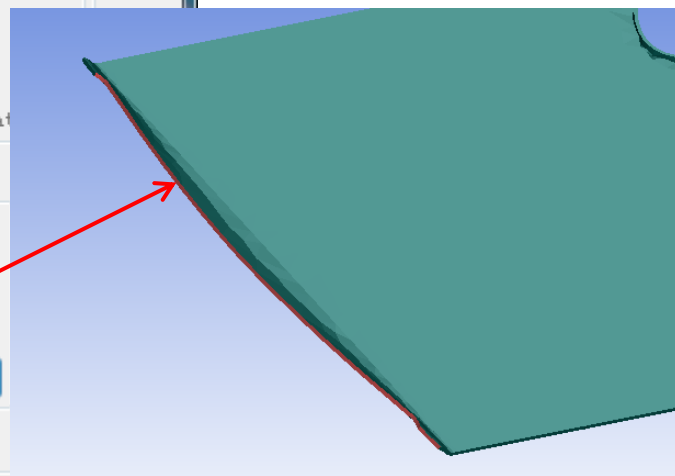
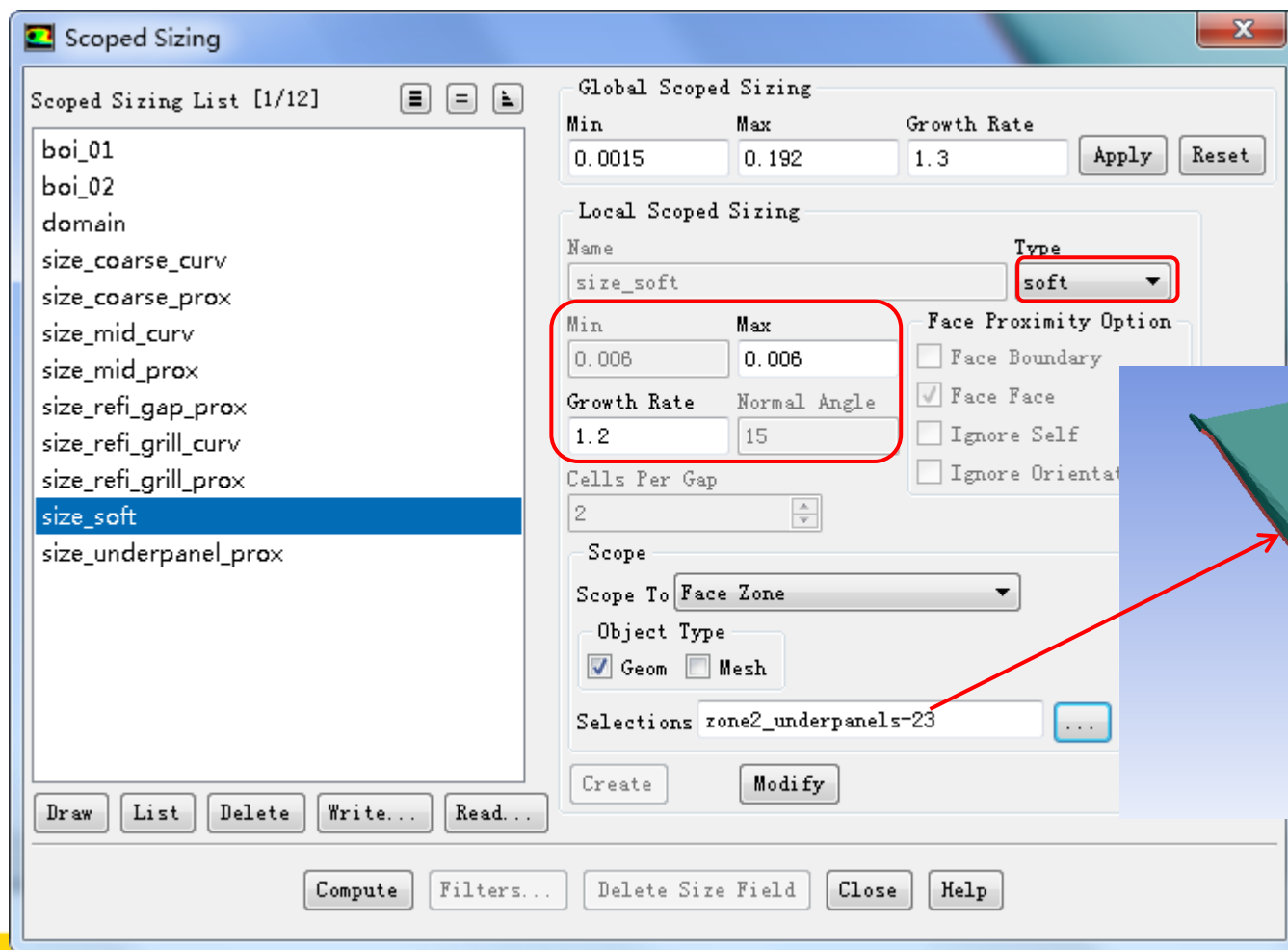
车身包面局部网格尺寸

■ 格栅定义局部的curvature和proximity尺寸



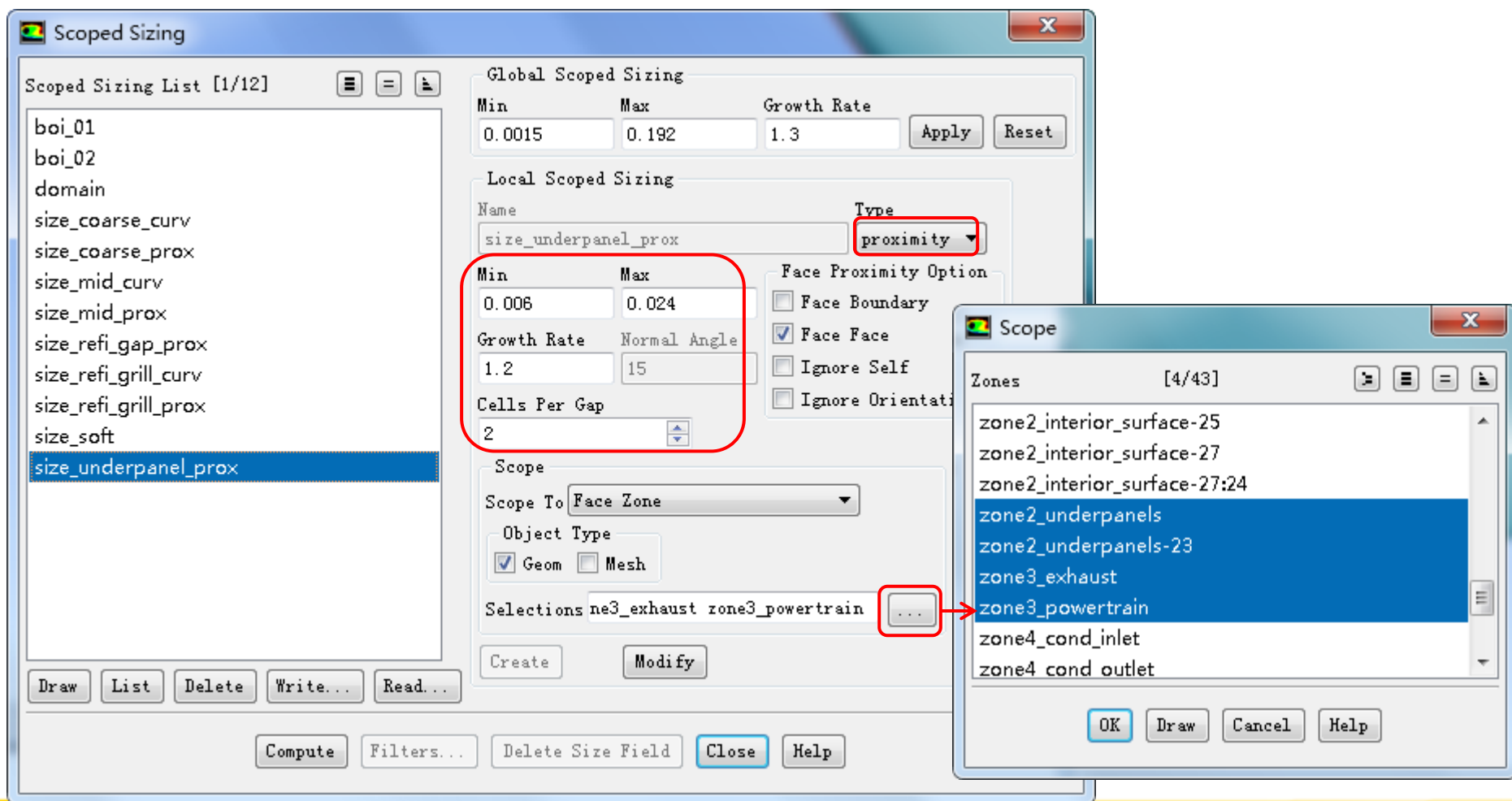
车身包面局部网格尺寸

■ 下护板厚度方向的面定义局部尺寸



车身包面局部网格尺寸

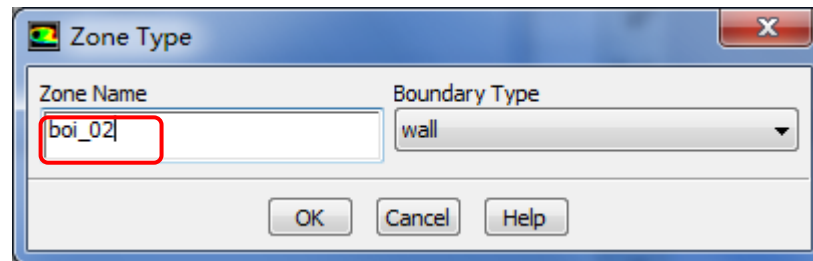
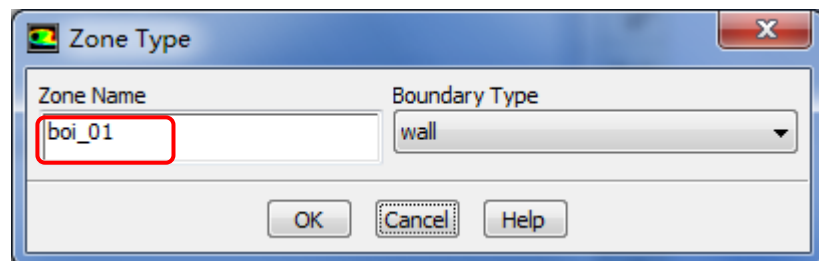
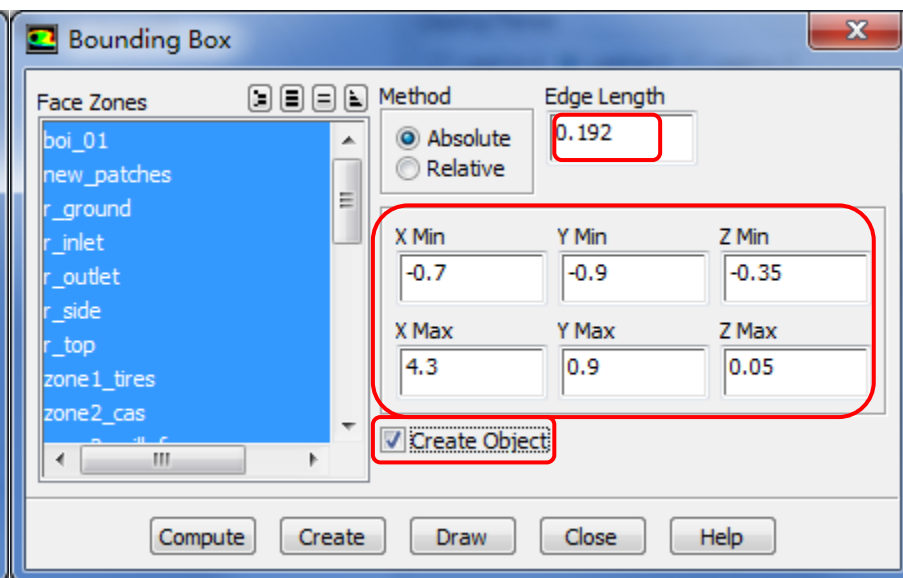
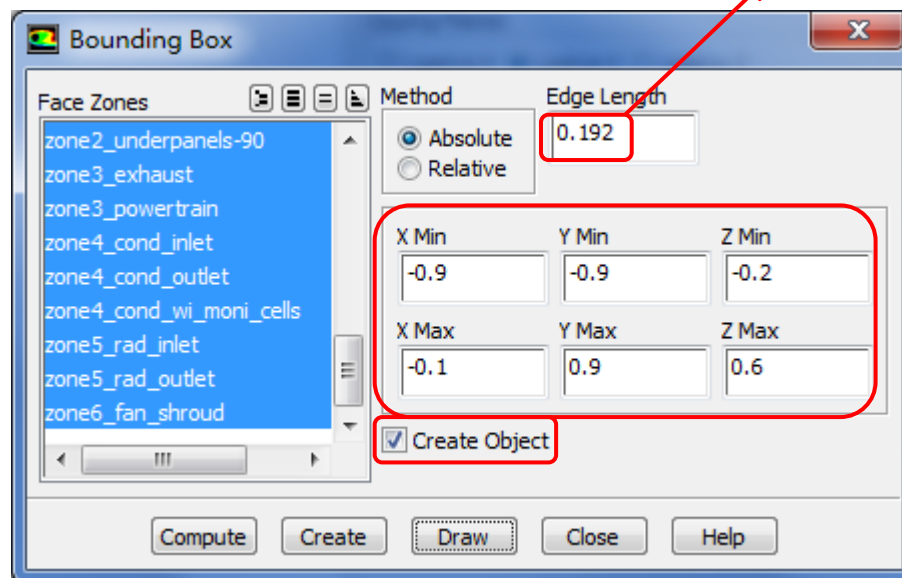
- 下护板与发动机和排气系统之间定义proximity局部尺寸



车身包面局部网格尺寸

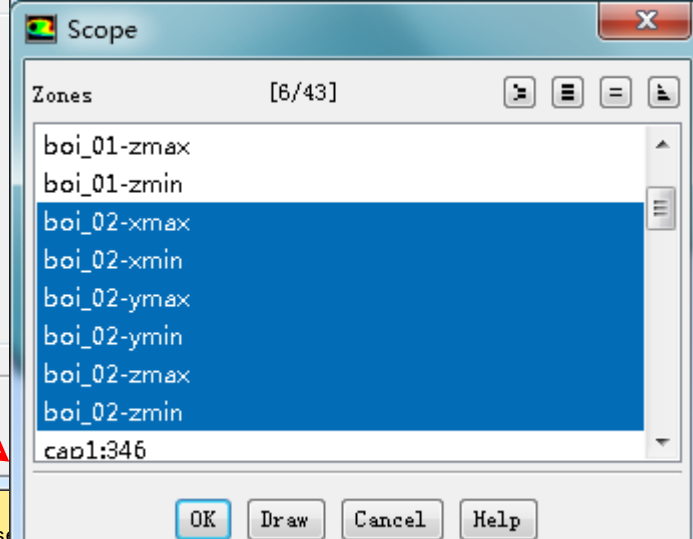
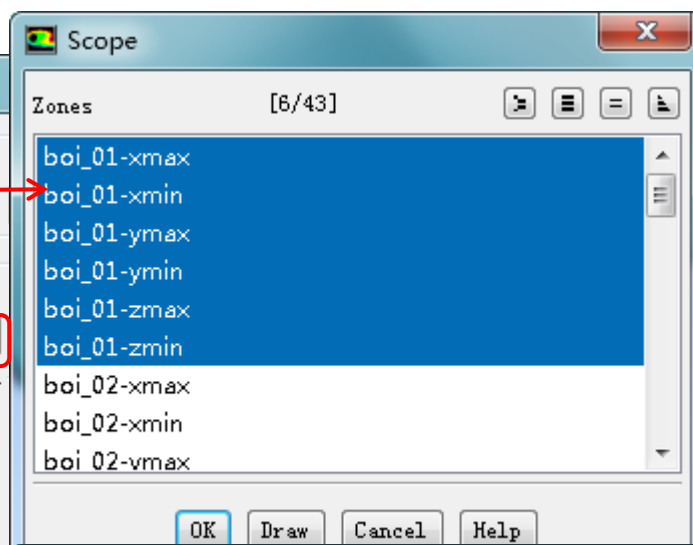
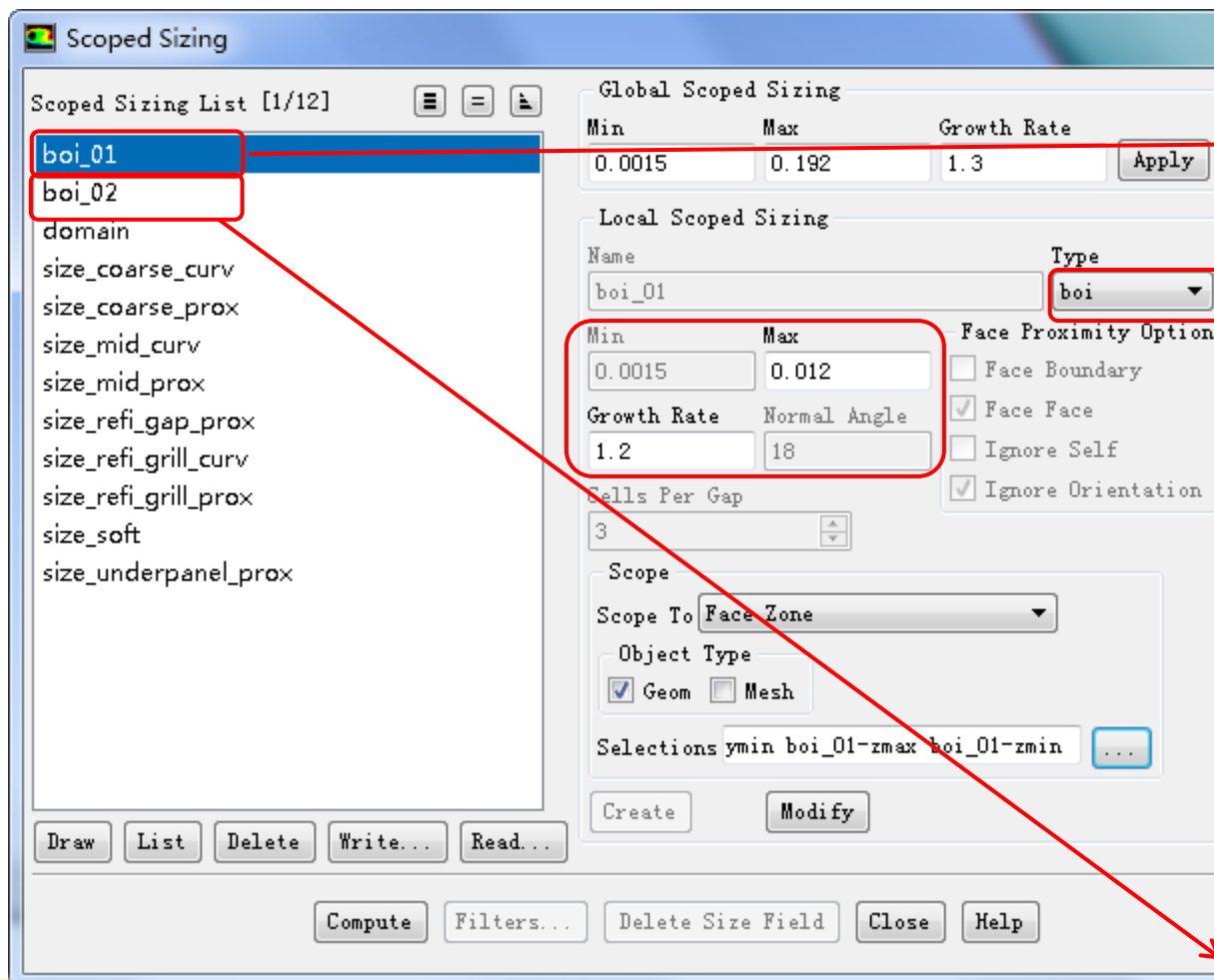
■ 定义加密源位置

只是初步设定一个尺寸，加密的尺寸在后边设定



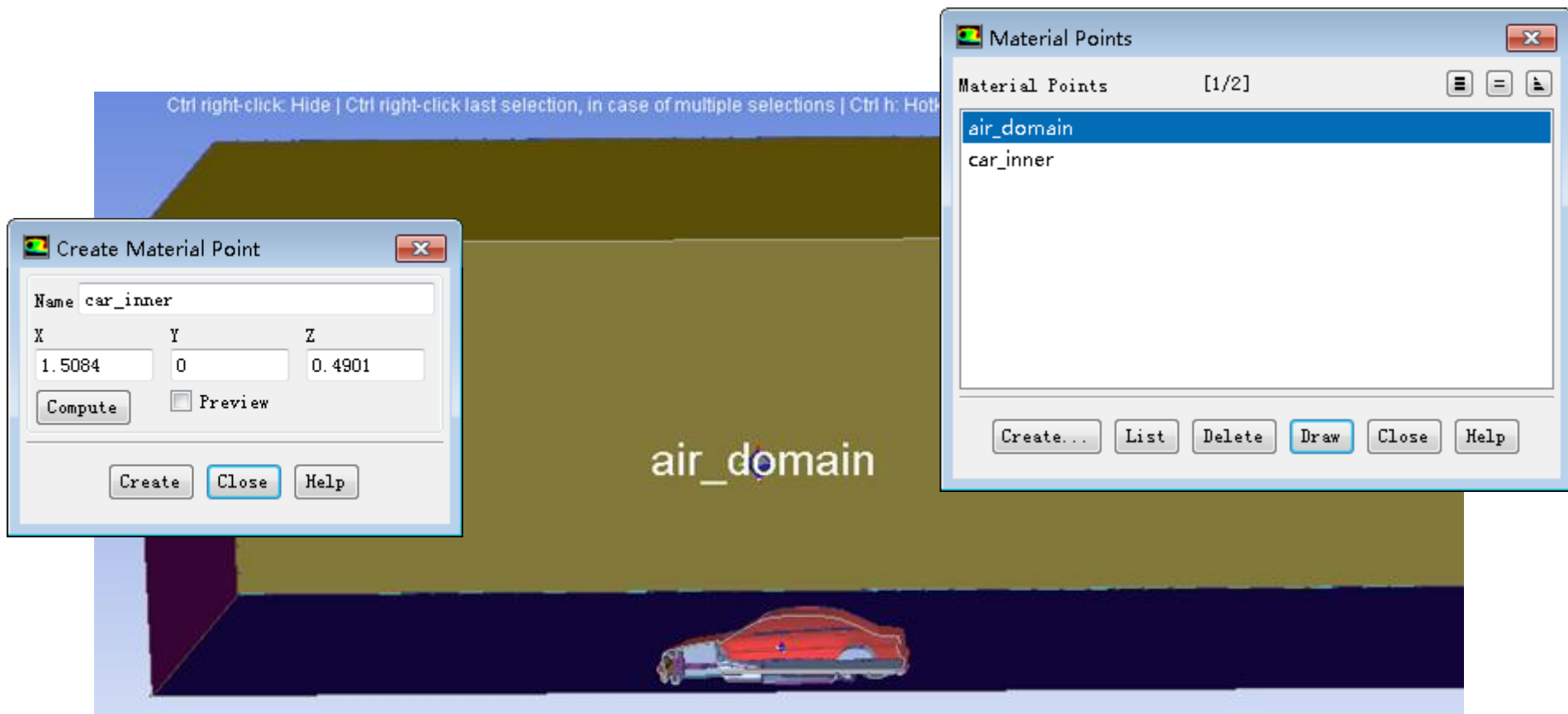
车身包面局部网格尺寸

■ 定义加密源尺寸



定义材料点

- 在车身外计算域内定义材料点，用于包面分区；在车身内部定义材料点，用于车身漏洞检测。



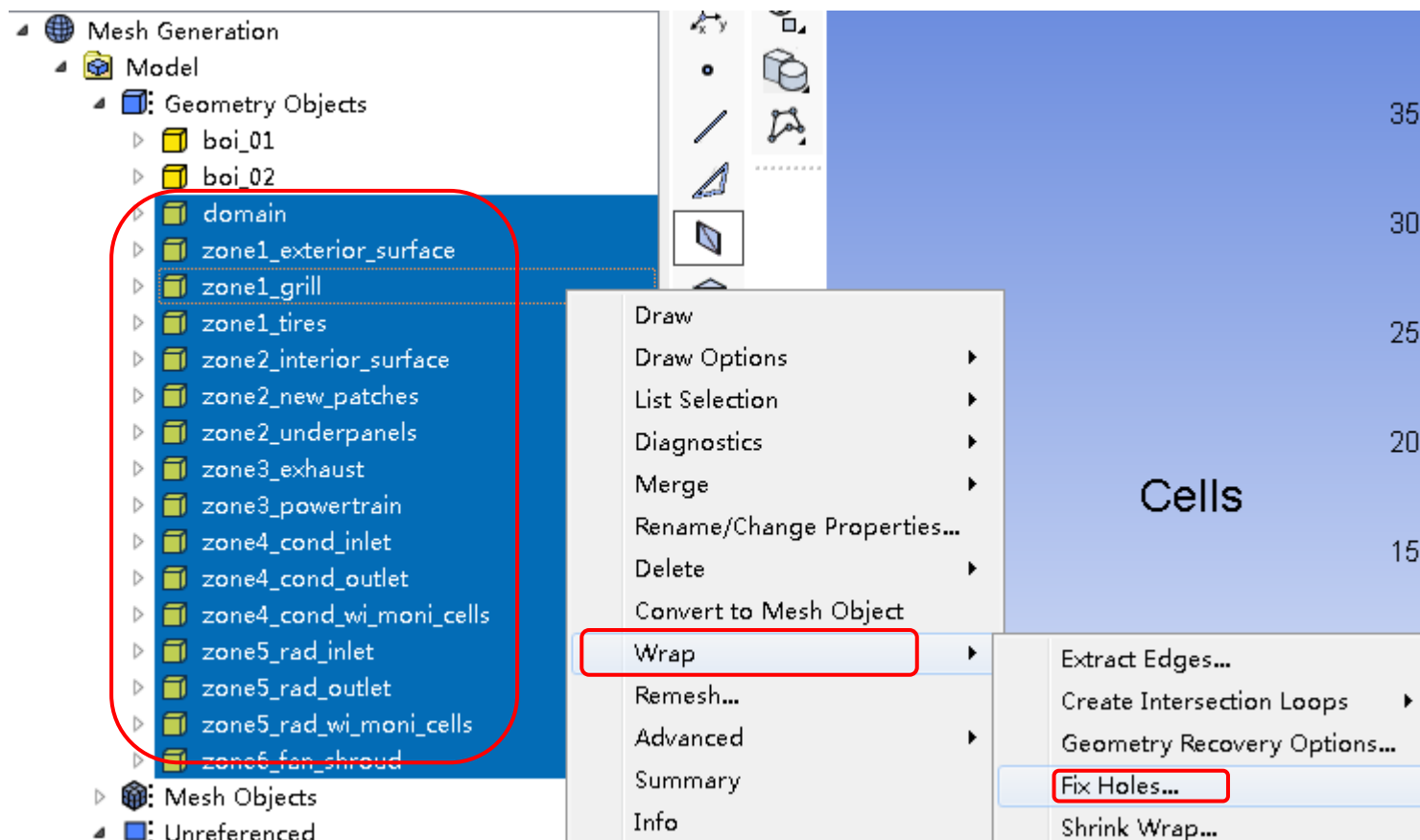
定义材料点

- 在车身内部定义材料点，用于车身漏洞检测。



车身检查漏洞

■ 对车身及计算域查找漏洞



车身检

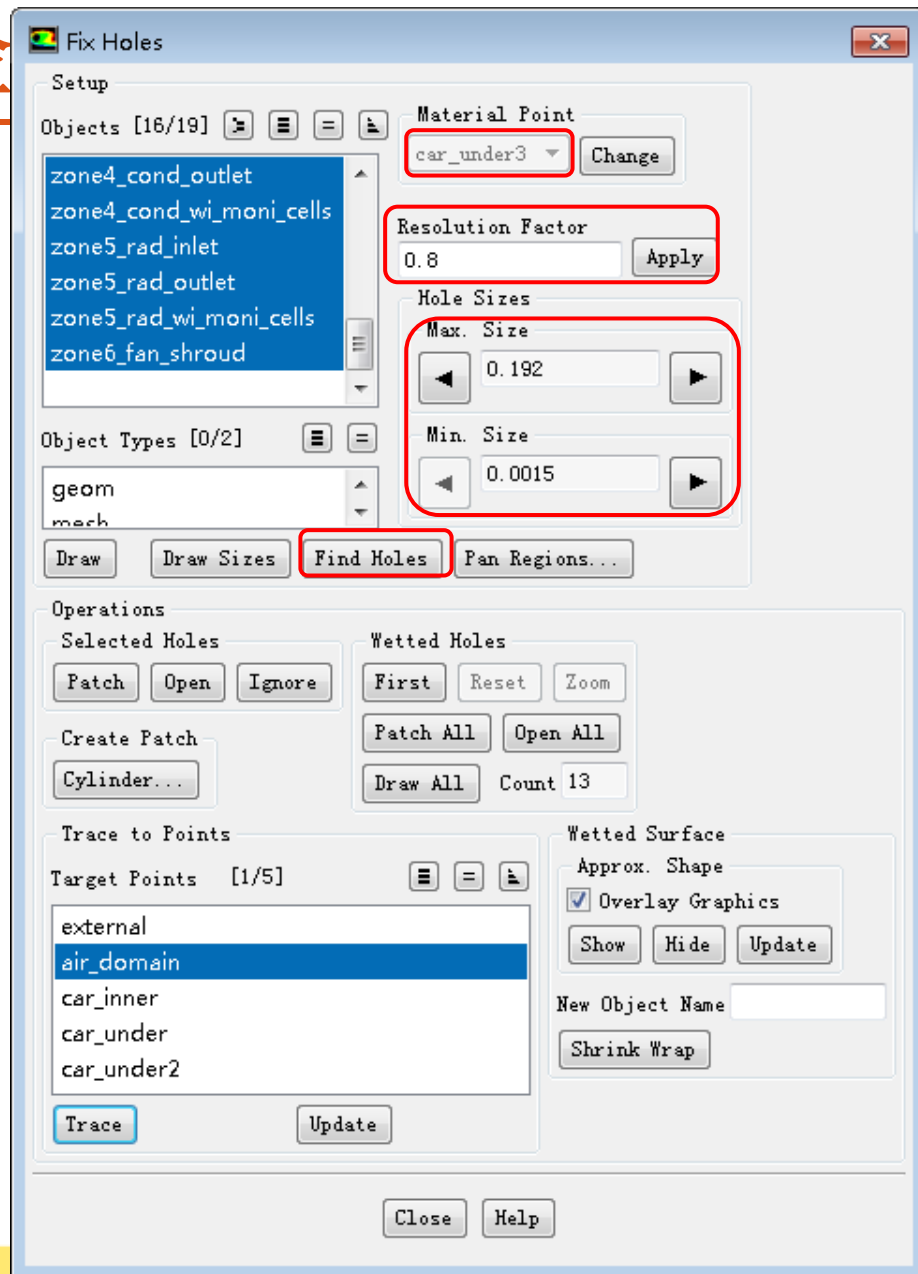
- 对车身查找漏洞，适当调大 hole size 的最大值，以防漏掉更大的漏洞

Finding Holes...
Initializing...

Warning: There is an existing octree domain!
Deleting the old domain.
the existing Size Field will be used.
Refining to hole max size...
Preparing to find holes...
Finding holes...

Done.
Wetted Holes count: 13

Wetted Holes count: 13



车身检查漏洞

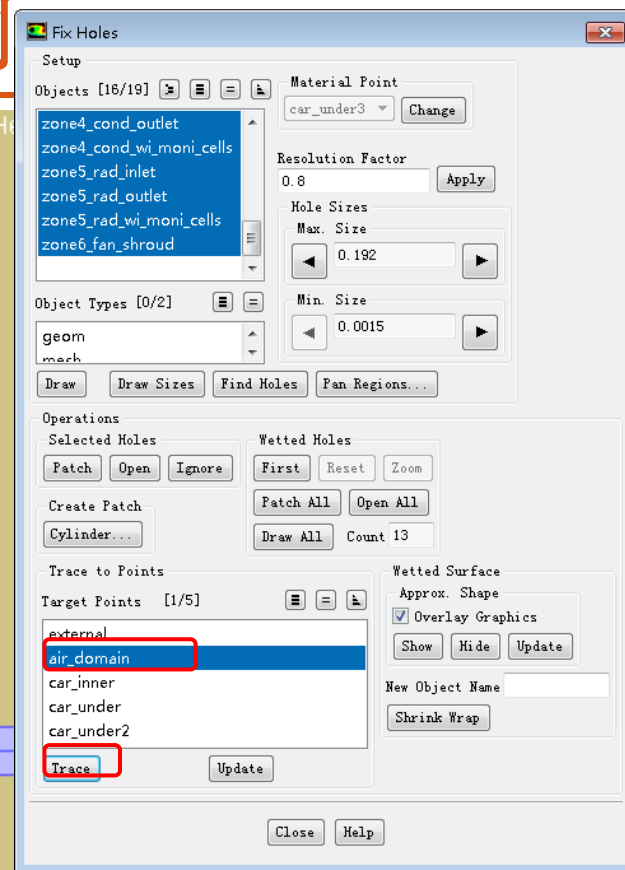
Ctrl right-click: Hide | Ctrl right-click last selection, in case of multiple selections | Ctrl h: Hotkey H

- 再以air_domain为目标点，检查trace，找到材料点目标点值见的连通路径

```
Tracing path from wetting point "car_under3" ...
```

```
Tracing path to "air_domain"  
Found a path to "air_domain"  
Done.
```

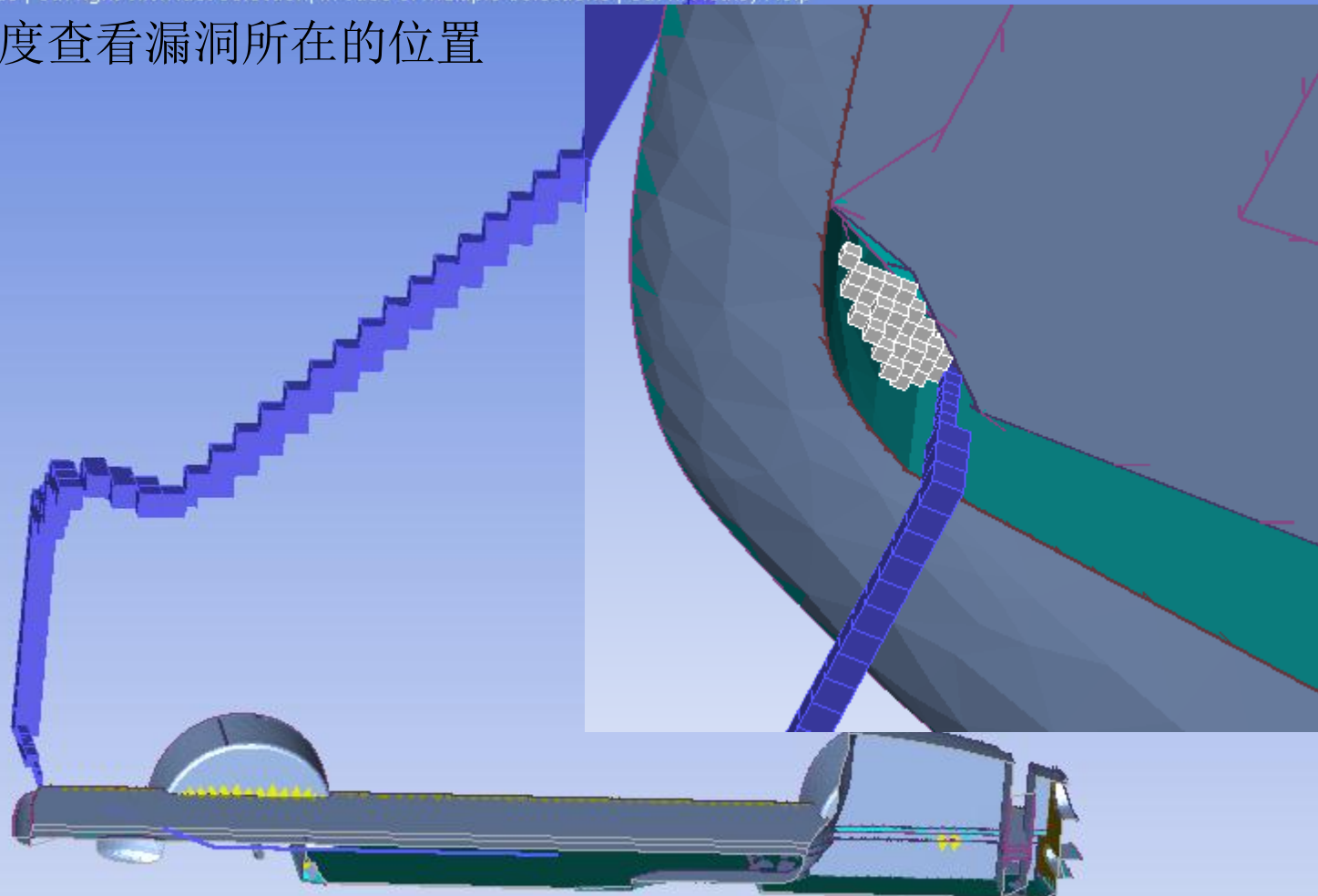
```
Done./bo mo select-filter cell
```



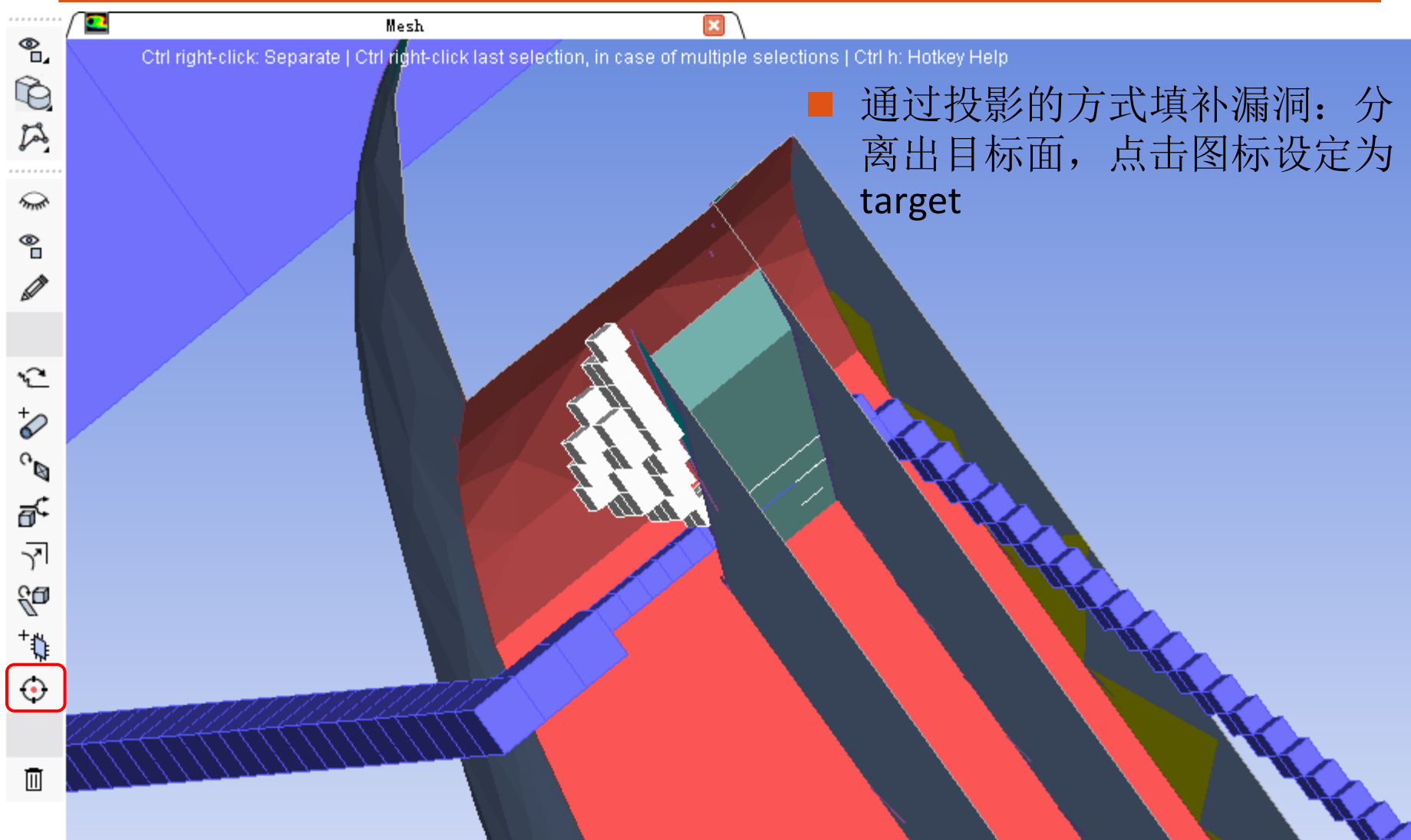
车身检查漏洞

Ctrl right-click: Hide | Ctrl right-click last selection, in case of multiple selections | Ctrl h: Hotkey Help

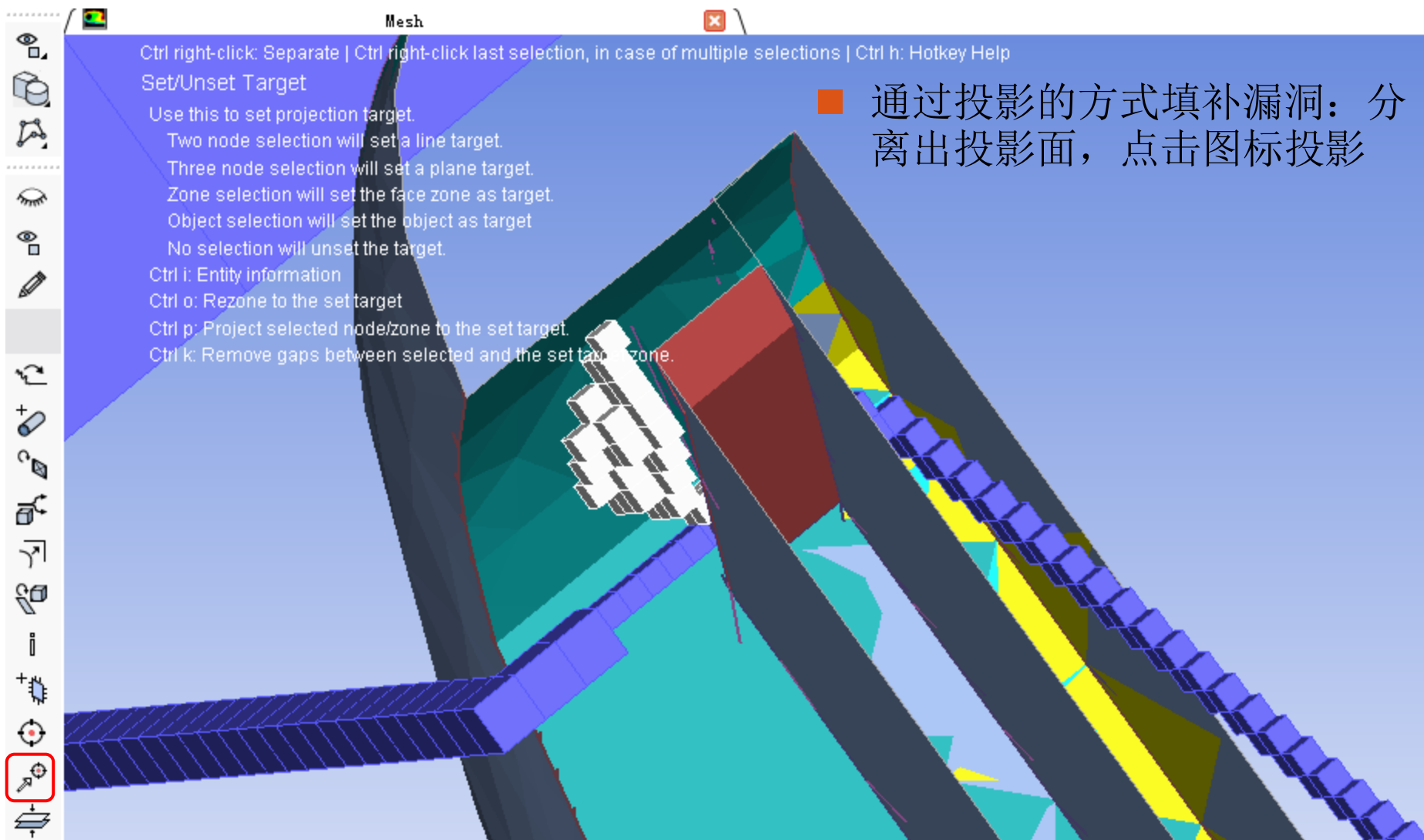
- 调整角度查看漏洞所在的位置



车身检查漏洞



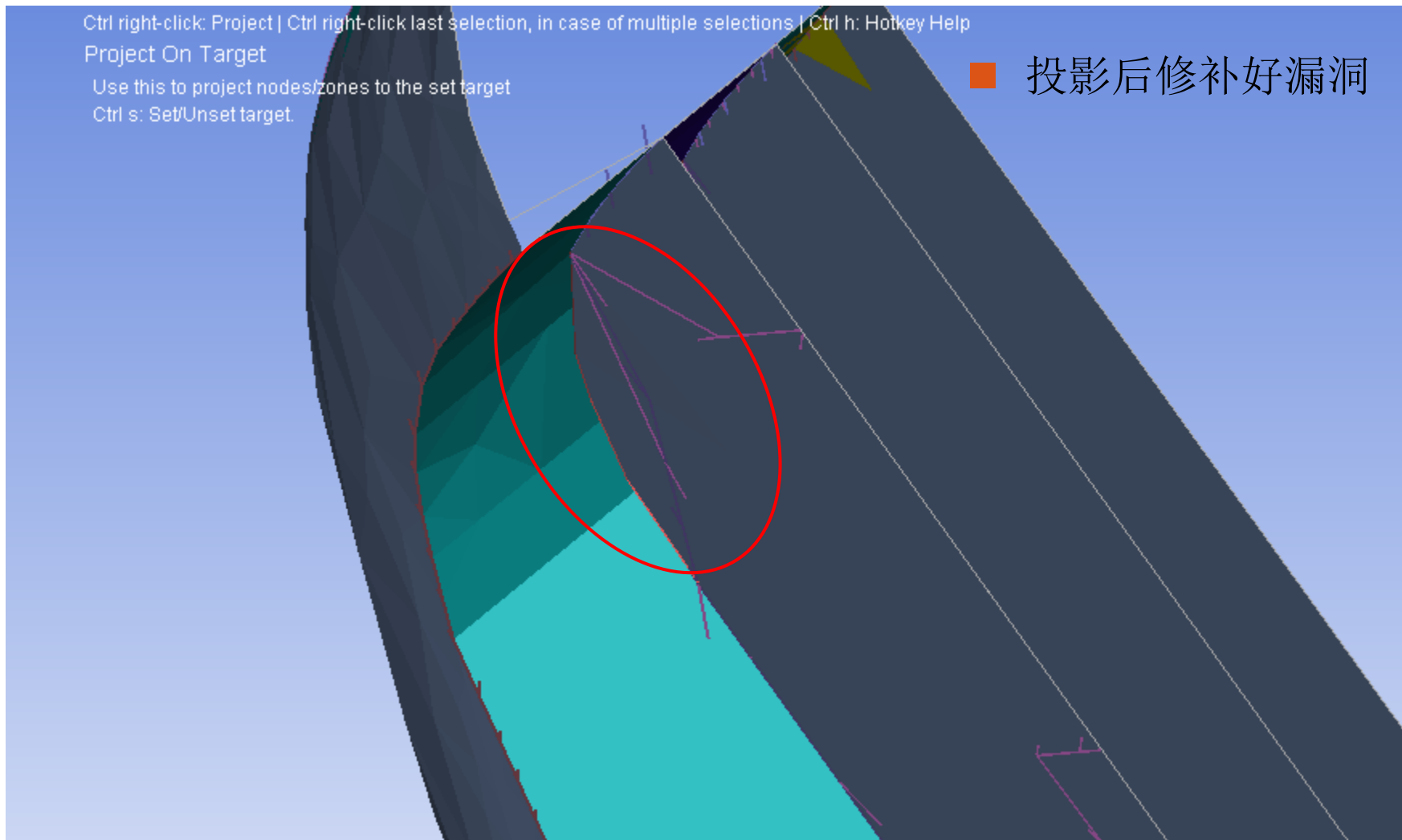
车身检查漏洞



车身检查漏洞

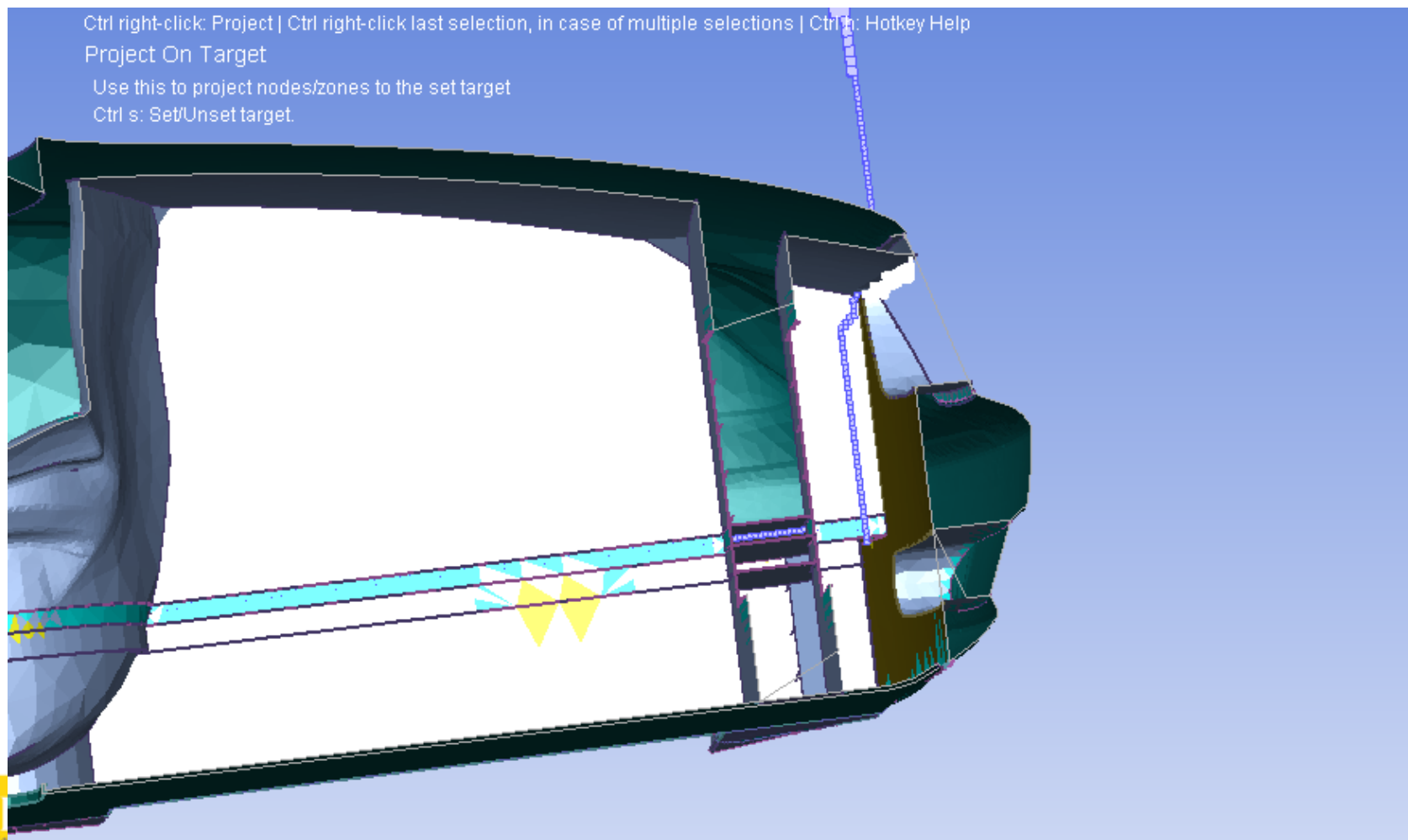
Ctrl right-click: Project | Ctrl right-click last selection, in case of multiple selections | Ctrl h: Hotkey Help
Project On Target
Use this to project nodes/zones to the set target
Ctrl s: Set/Unset target.

■ 投影后修补好漏洞

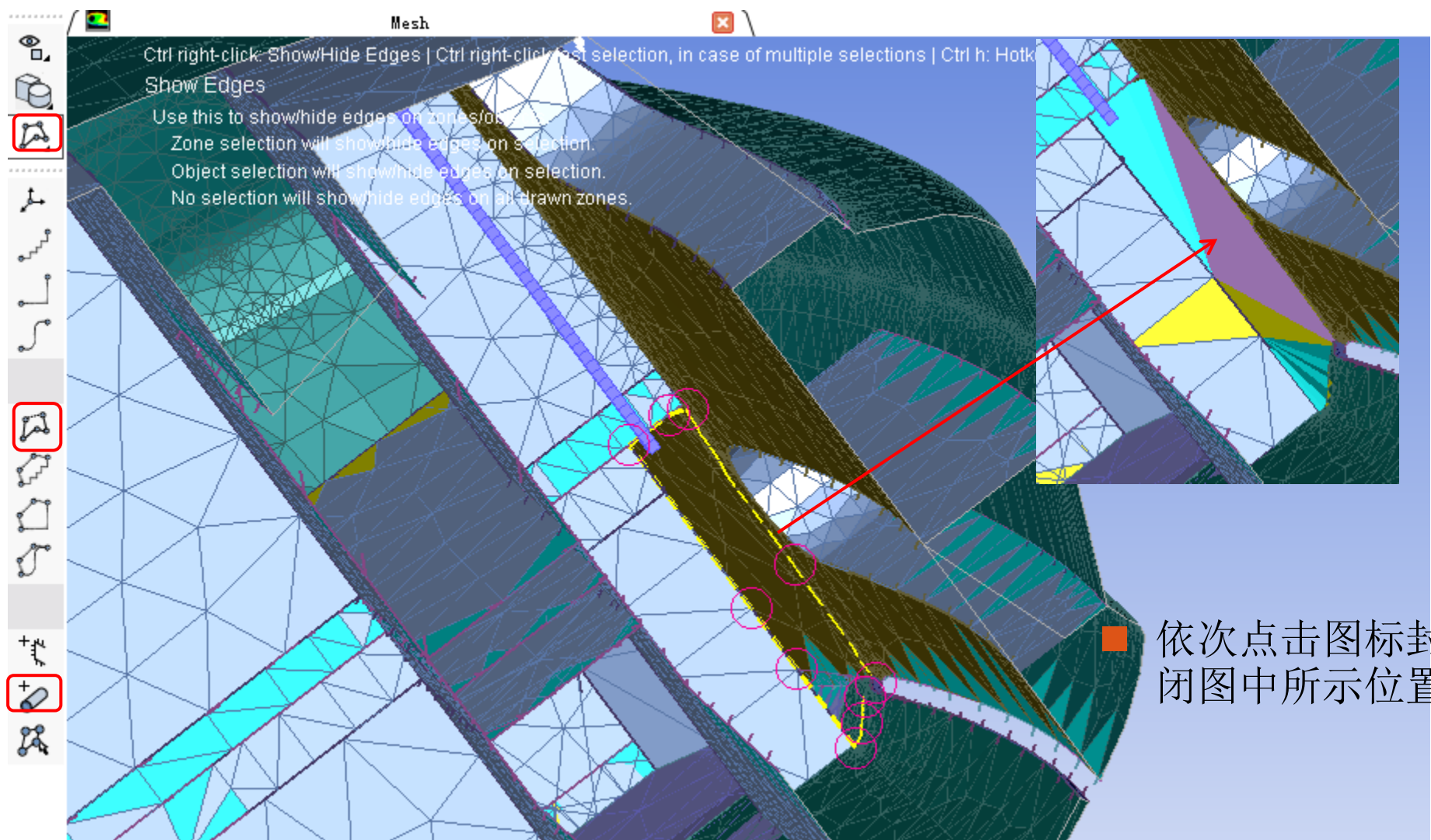


车身检查漏洞

- 点击Update trace, Interior surface的下地面向下投影, 然后可以有多种方式修补漏洞



车身检查漏洞



依次点击图标封闭图中所示位置

车身包面准备

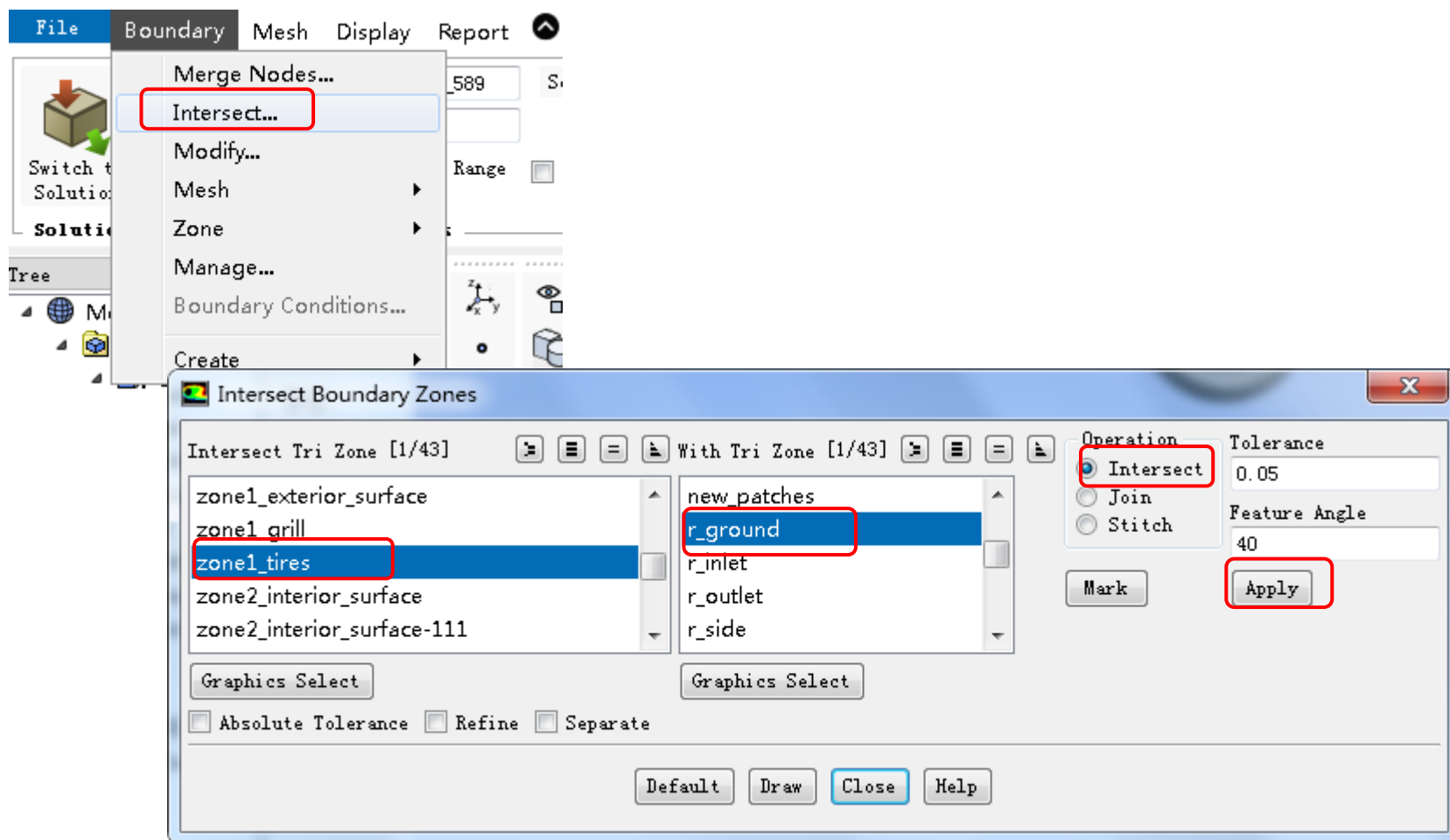
- 修复完所有的漏洞
- 本例包面是连同计算域一起进行的，为了得到较好的轮胎切地的交线，删除轮胎的特征线，然后轮胎与地面相交，再重新提取特征线



- 选中轮胎上的特征线，删除

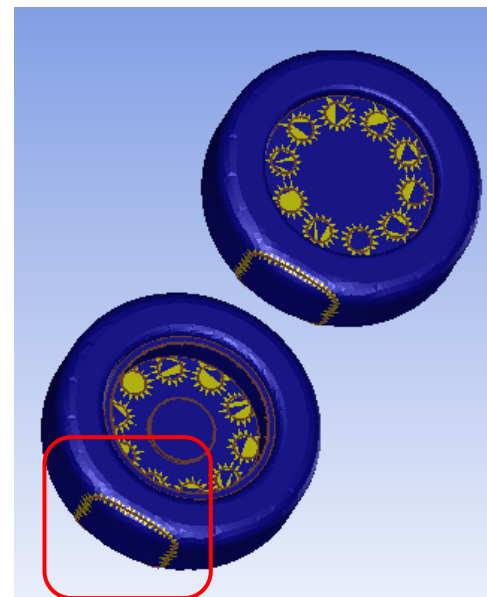
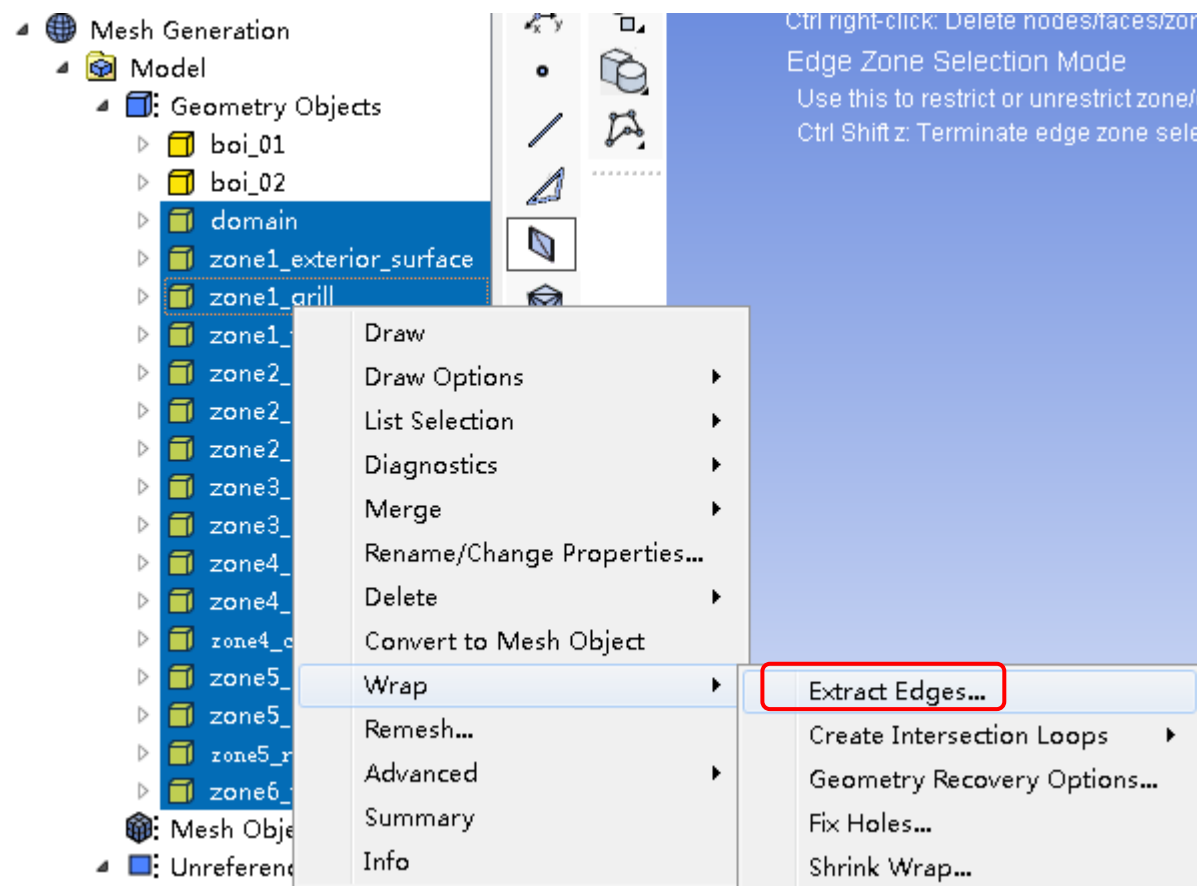
车身包面准备

■ 轮胎与地面相交



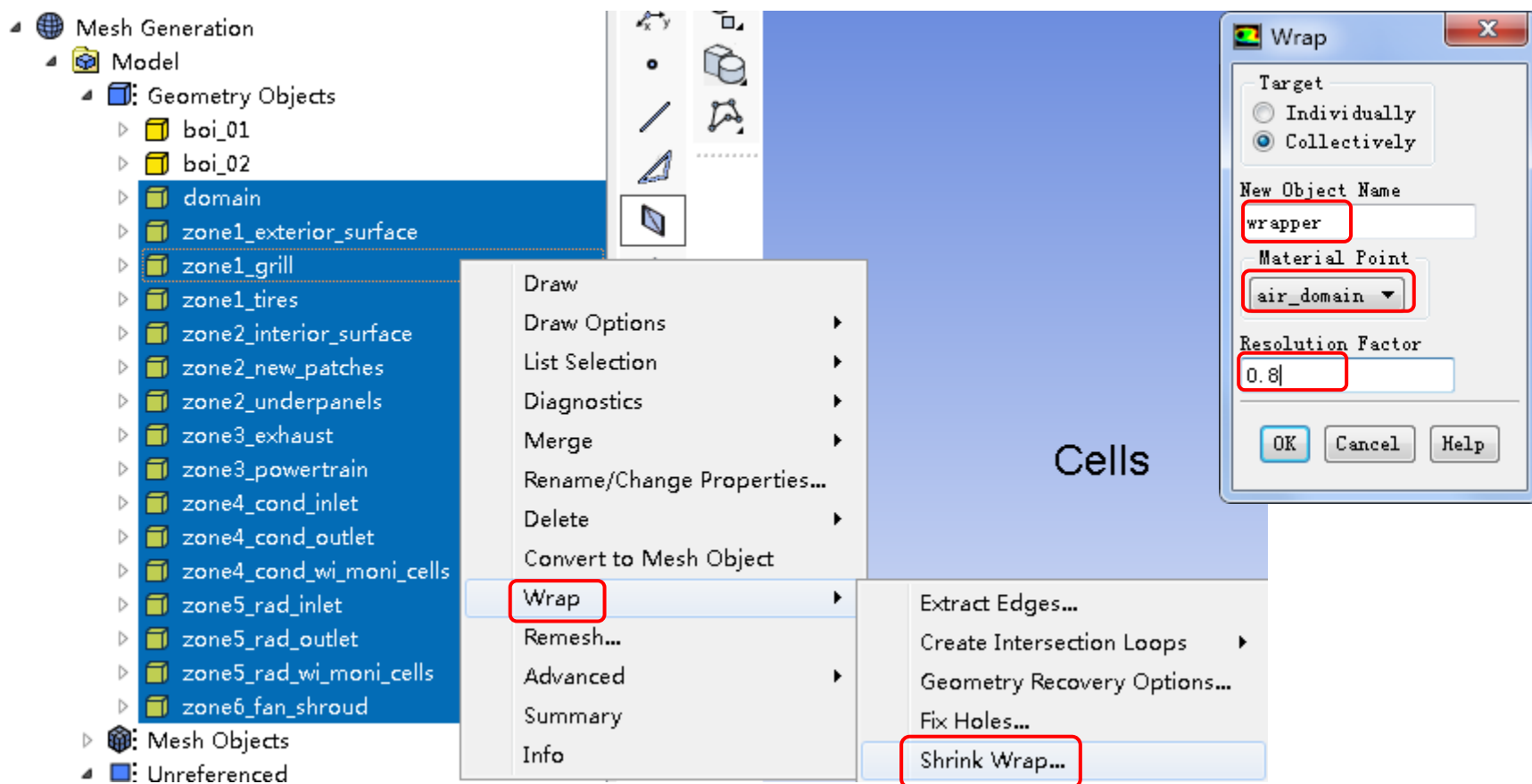
车身包面准备

- 重新提取特征线，相交处生成特征线（重新显示）



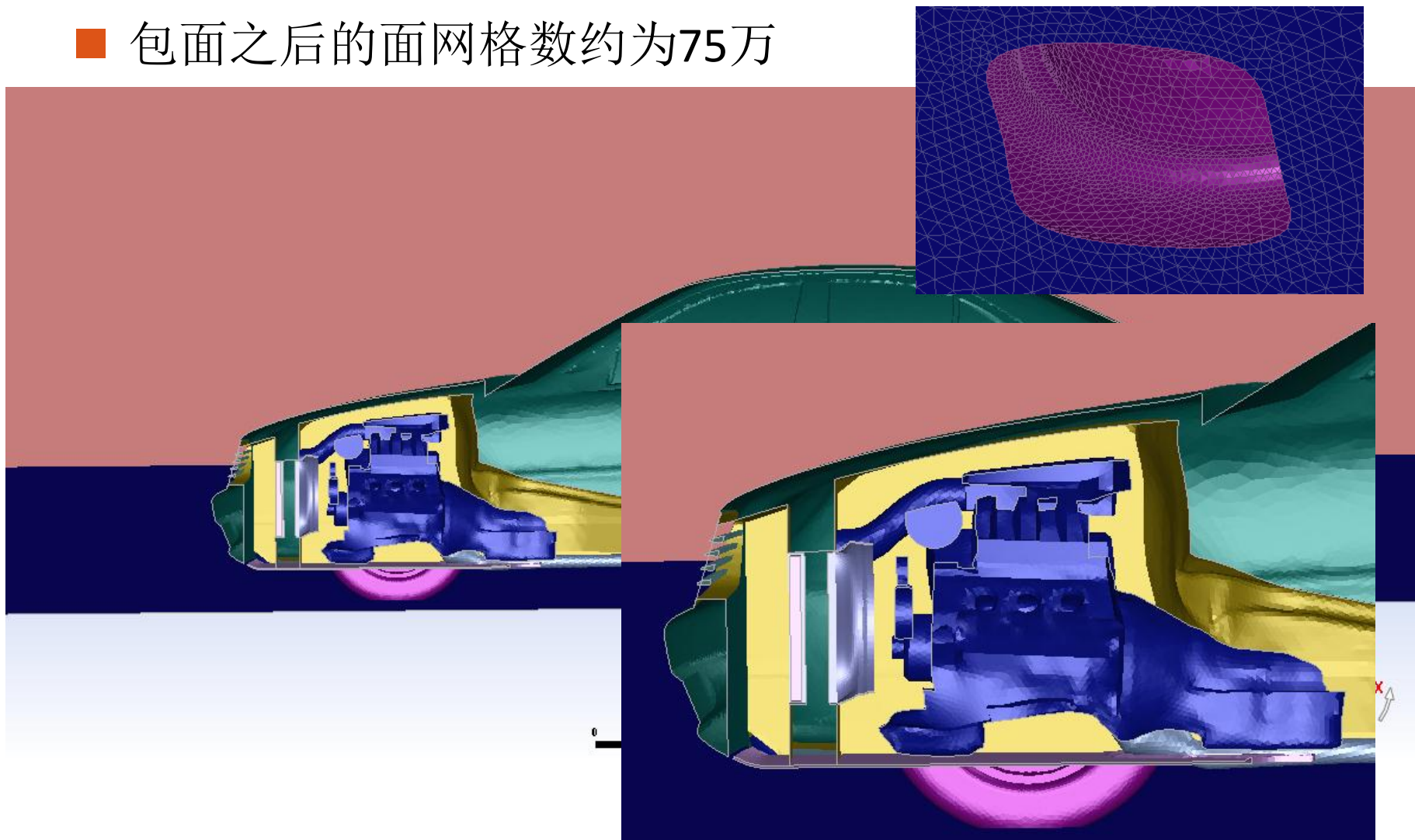
车身包面

- 以air_domain为材料点包面，包面后的mesh object名称为wrapper



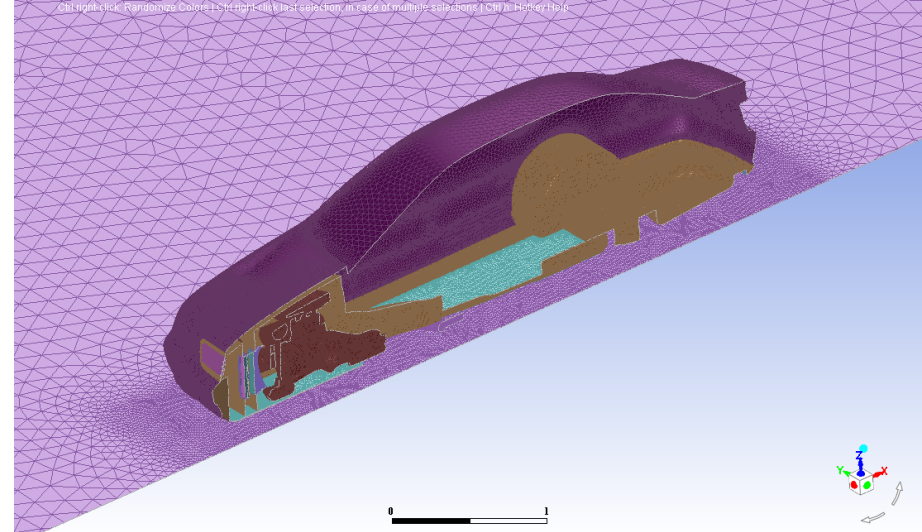
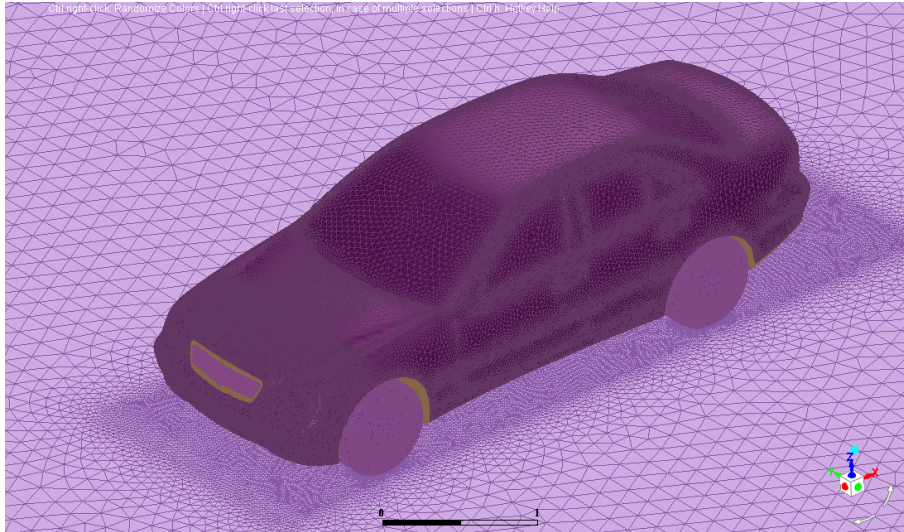
车身包面完成

- 包面之后的面网格数约为75万



车身包面完成

■ Summary查看网格质量和数量



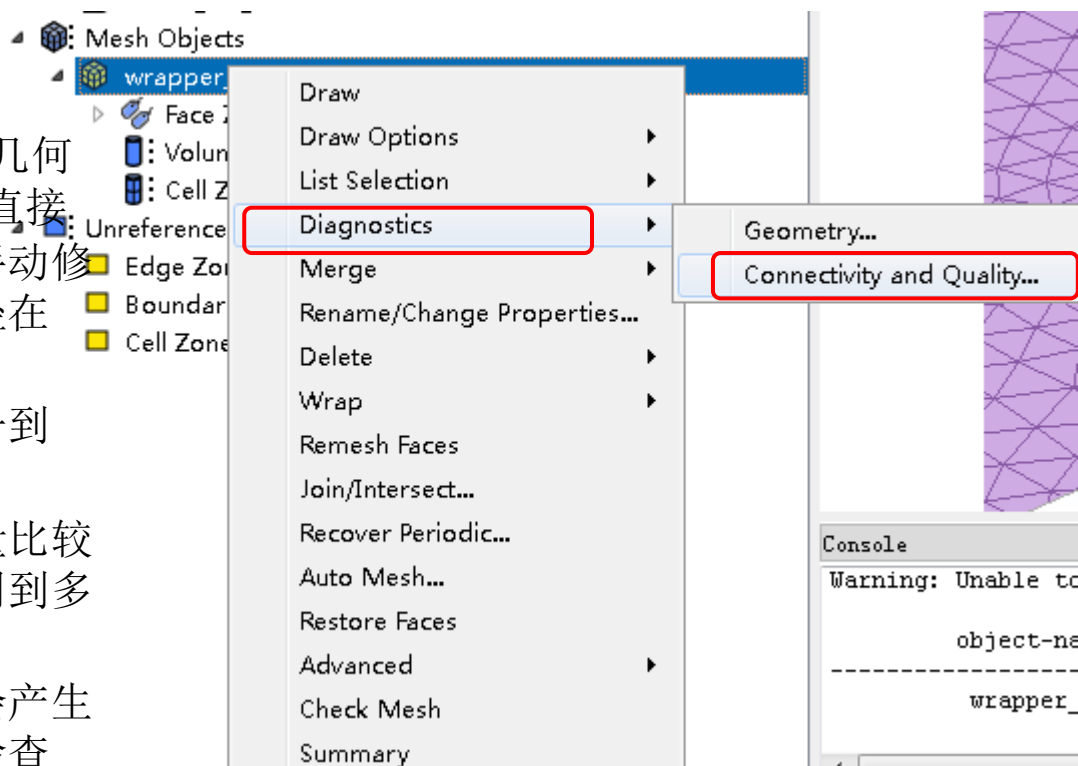
Console									
wrapper_05	fluid	29	mesh (846 825 744 639 637 636 635 615 351 349 348 347 345 344 343						
object-name	free-faces	multi-faces	duplicate-faces	skewed-faces(> 0.85)	maximum-skewness	all-faces	face-zones		
wrapper_05	0	0	0	5	0.8633438	747812	26		

提升面网格质量

- 包面后将面网格质量提升到 $\text{skewness}=0.7$

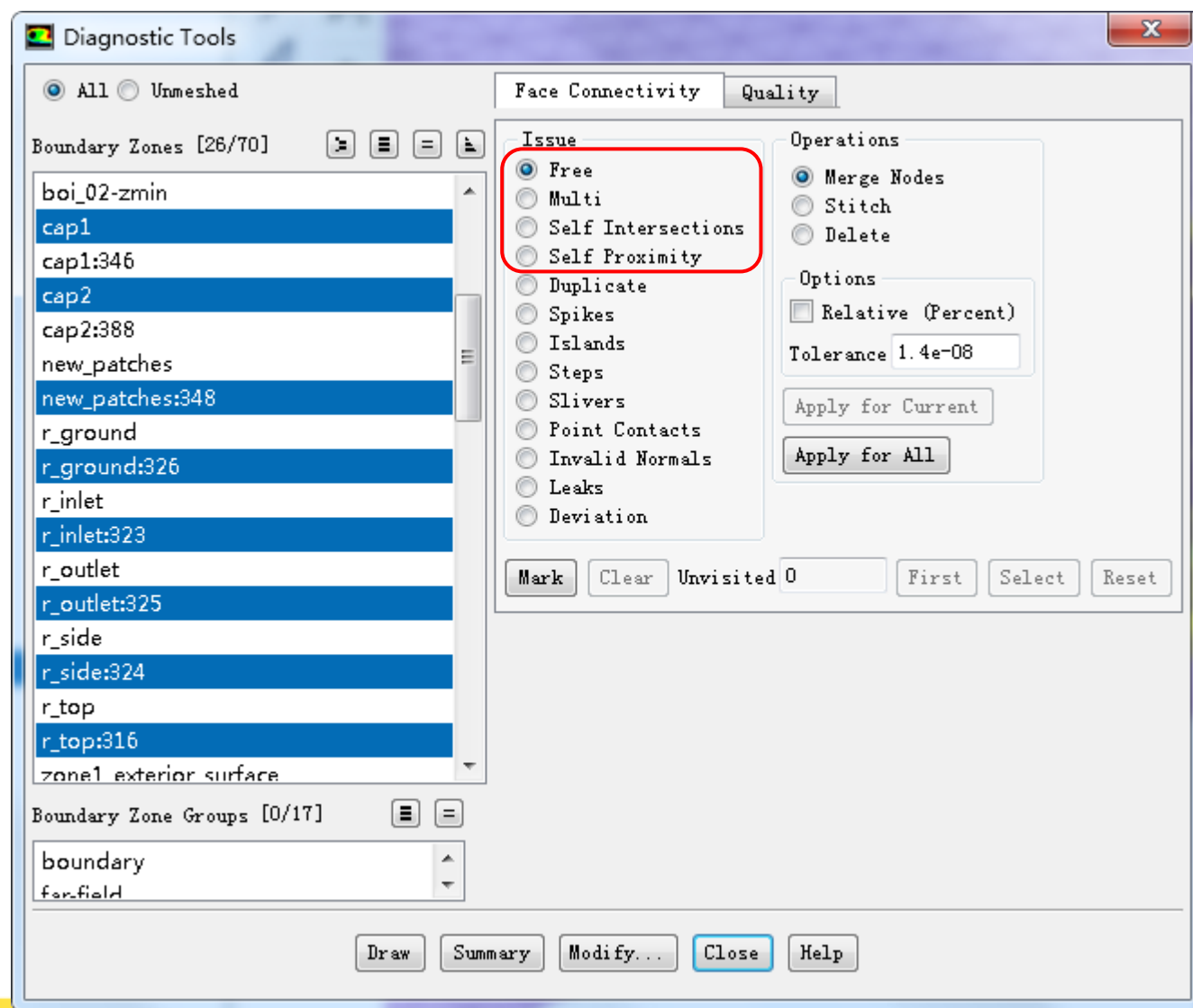
- 提升过程

- 先提升到0.9，0.9以上的几何问题可以Collapse的方式直接退化掉，不能退化的再手动修复，本例包面后质量已经在0.9以上
- 再逐渐将面网格质量提升到0.8，0.7
- 提升面网格质量的工作量比较大，需根据实际情况，用到多种手动修复的工具
- 手动修复过程中，可能会产生新的质量问题，要随时检查Free，Multi，Intersect等网格连接性的问题并修复



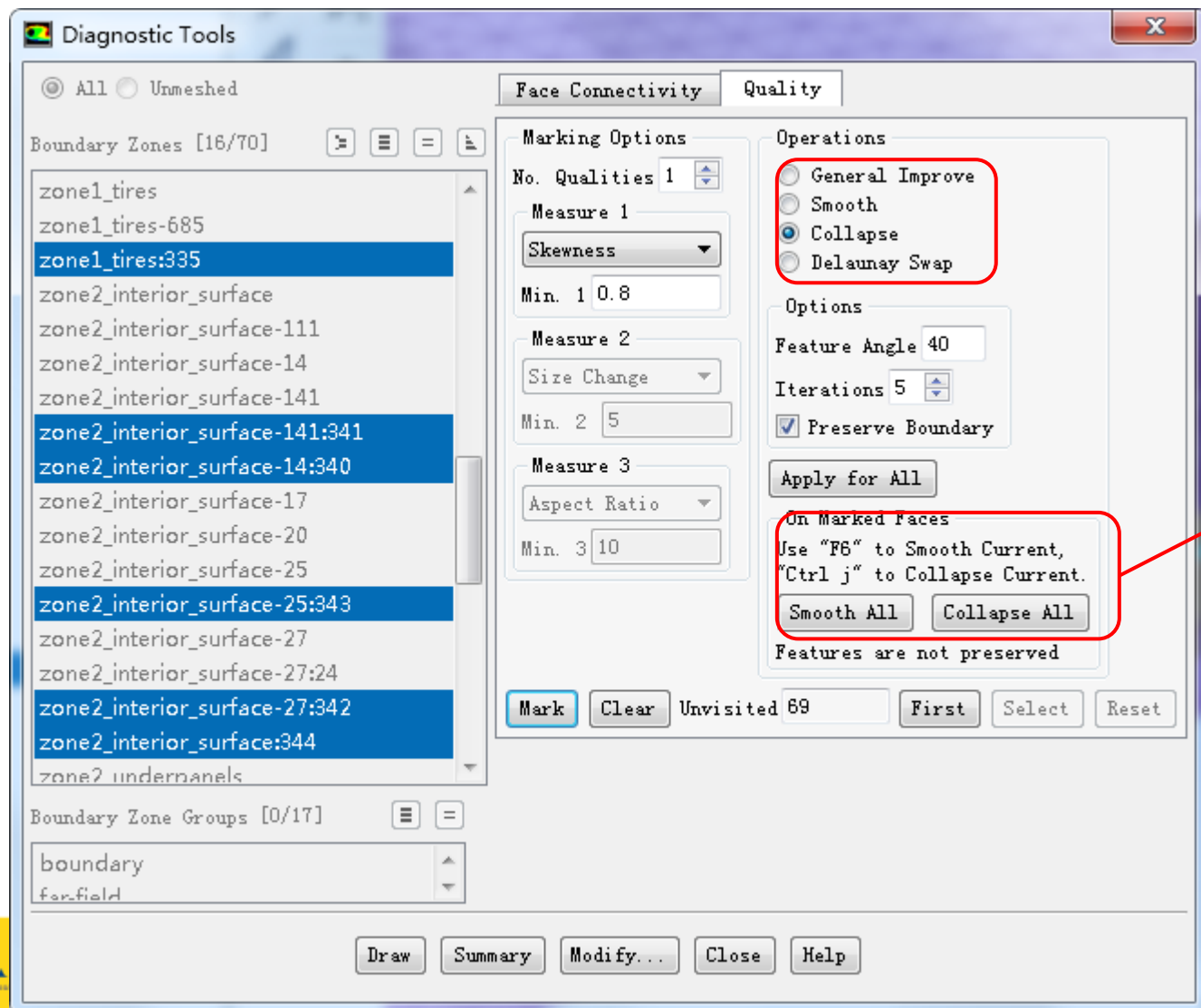
提升面网格质量

■ 检查连通性问题



提升面网格质量

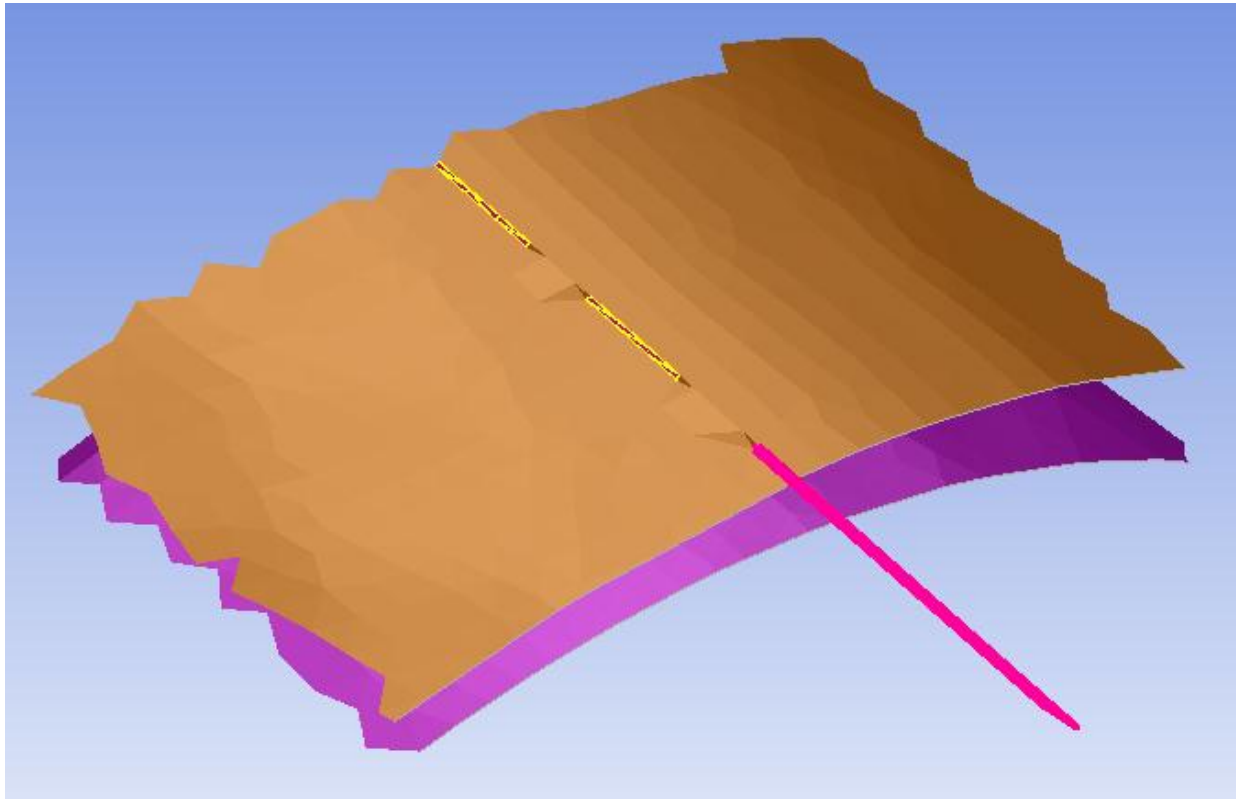
- Skewness设为0.8，点击Mark显示需要修改的面的数量



快捷修复方式

提升面网格质量

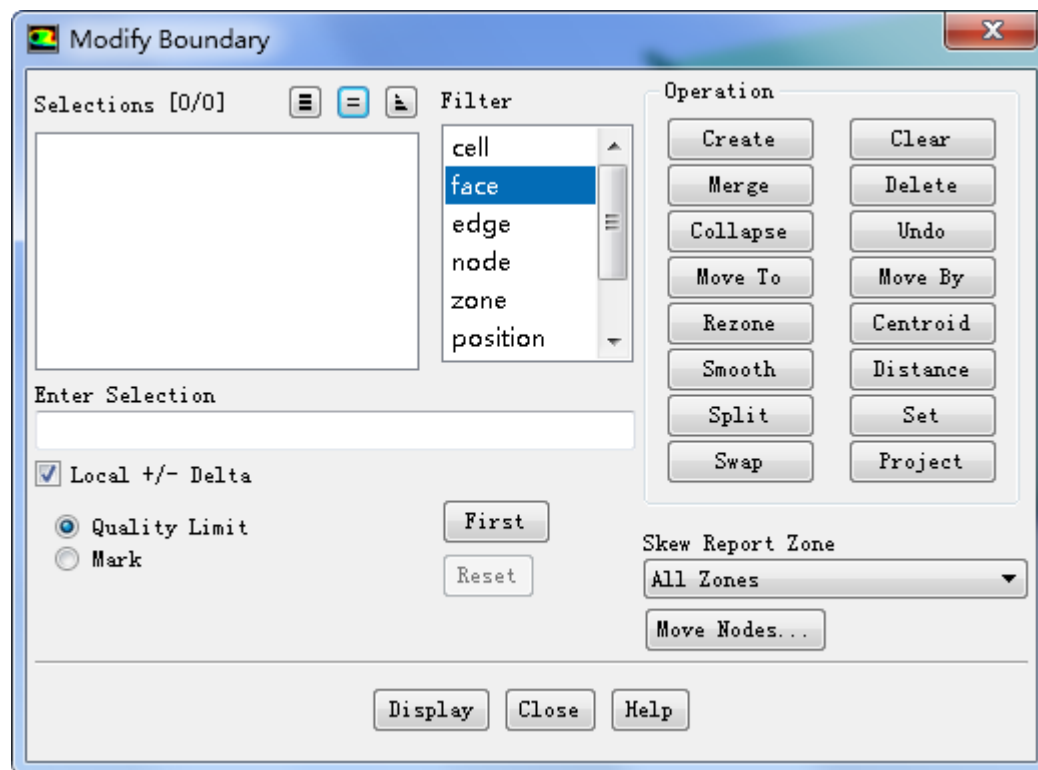
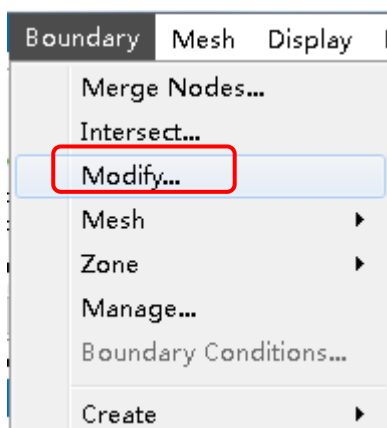
- 点击First查看质量较差的面，这个问题是轮罩上的小的突起导致的质量较差，可以用Collapse修复这个问题



注：F6是Smooth的快捷键，Ctrl+j是Collapse的快捷键

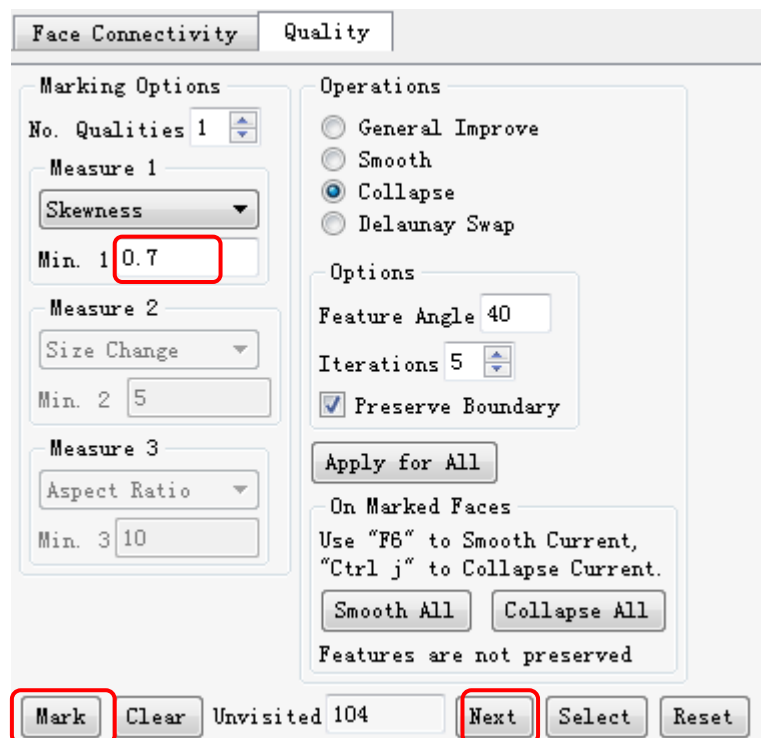
提升面网格质量

- 点击Next依次修复其他的质量问题，
- 手动修复网格质量，会用到Boundary>Modify下的操作，也可以使用界面上的小图标或快捷方式实现
- 手动修复还会用到框选，劈分边，旋转边，退化，smooth，移动点，局部Remesh等操作



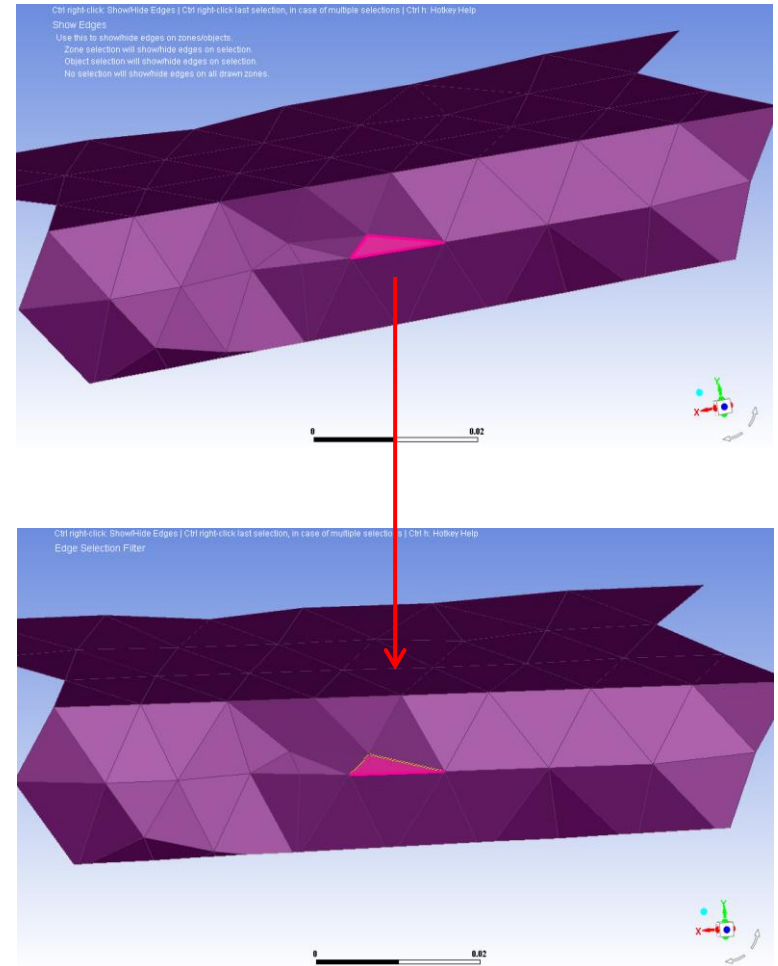
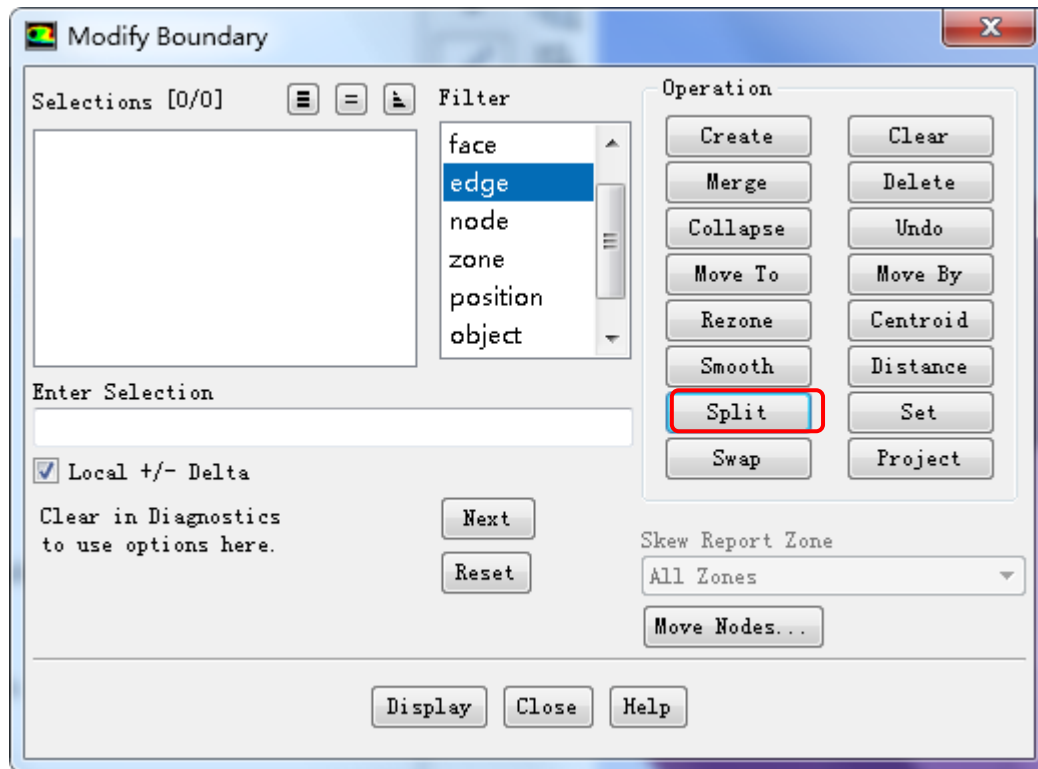
提升面网格质量

- 修复完0.8以上的问题，将skewness设为0.7，继续修复



提升面网格质量

■ 修复过程举例说明



提升面网格质量

- 修复完所有的网格质量问题之后，再次检查面网格质量，在0.7以上，保存文件为test_3_wrap05_quality.msh.gz

object-name	free-faces	multi-faces	duplicate-faces	skewed-faces(> 0.85)	maximum-skewness	all-faces	face-zones
wrapper_05	0	0	0	0	0.6996872	747552	26

目录

■ 前处理网格生成

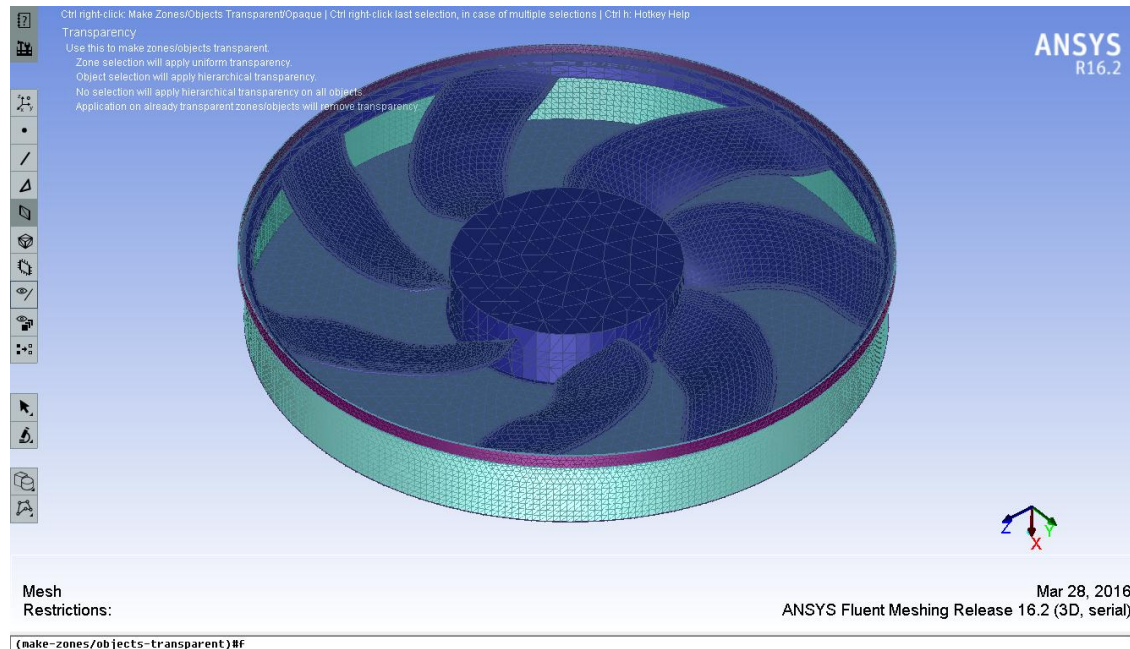
- 读取文件
- 几何初步检查修复
- 生成计算域
- 大空间包面
- 风扇域包面
- 大空间和风扇域体网格组合（含Baffle）
- 添加换热器网格

■ 设定/计算及后处理

- 设定/计算
- 后处理

风扇域

- 以下单独生成风扇域新的MRF边界，生成风扇域的面网格，然后导入到大空间中一起生成体网格。



风扇域两种定义方式

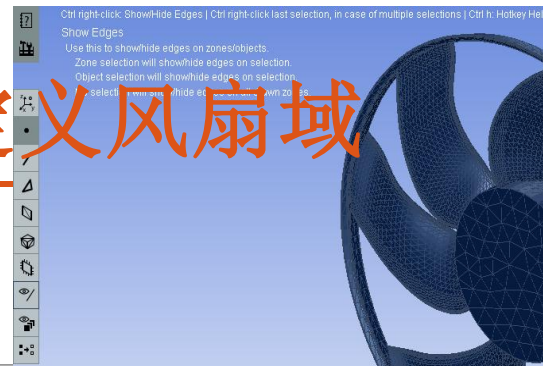
■ 定义风扇域

- 在风扇域旋转轴的位置未知的情况下可以用选择节点的方式定义(1)
- 在旋转轴已知的情况下可以通过轴的端点位置坐标定义(2)

定义风扇域

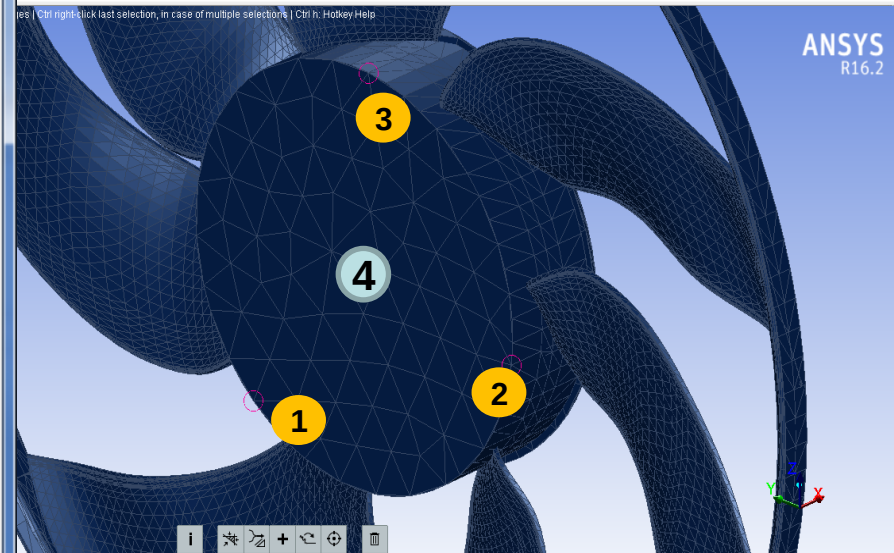
MRF交界面制作

ANSYS
R16.2



Mar 28, 2016
ANSYS Fluent Meshing Release 16.2 (3D, serial)

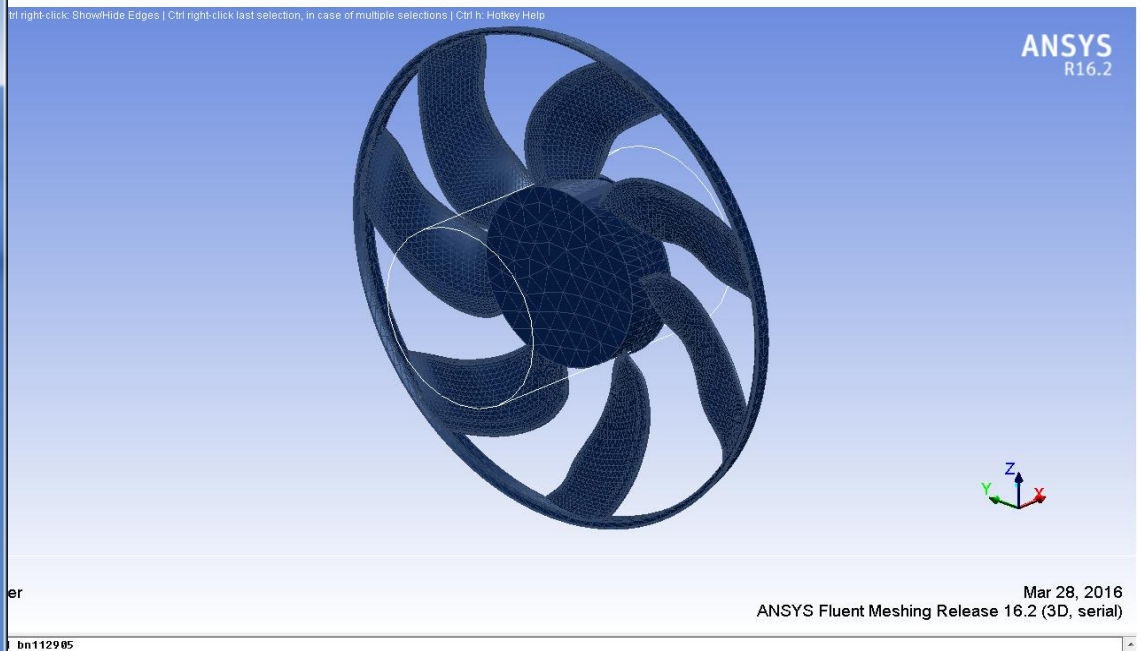
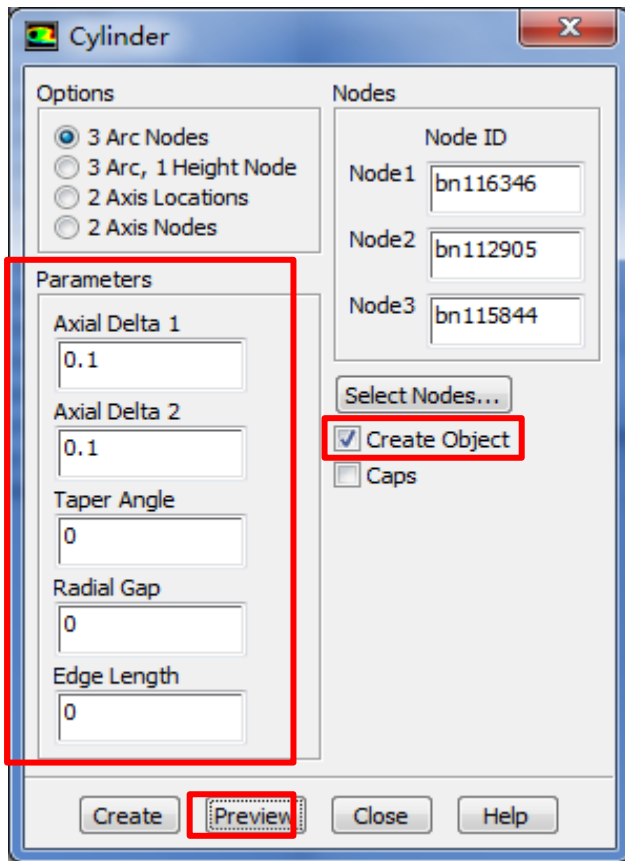
ANSYS
R16.2



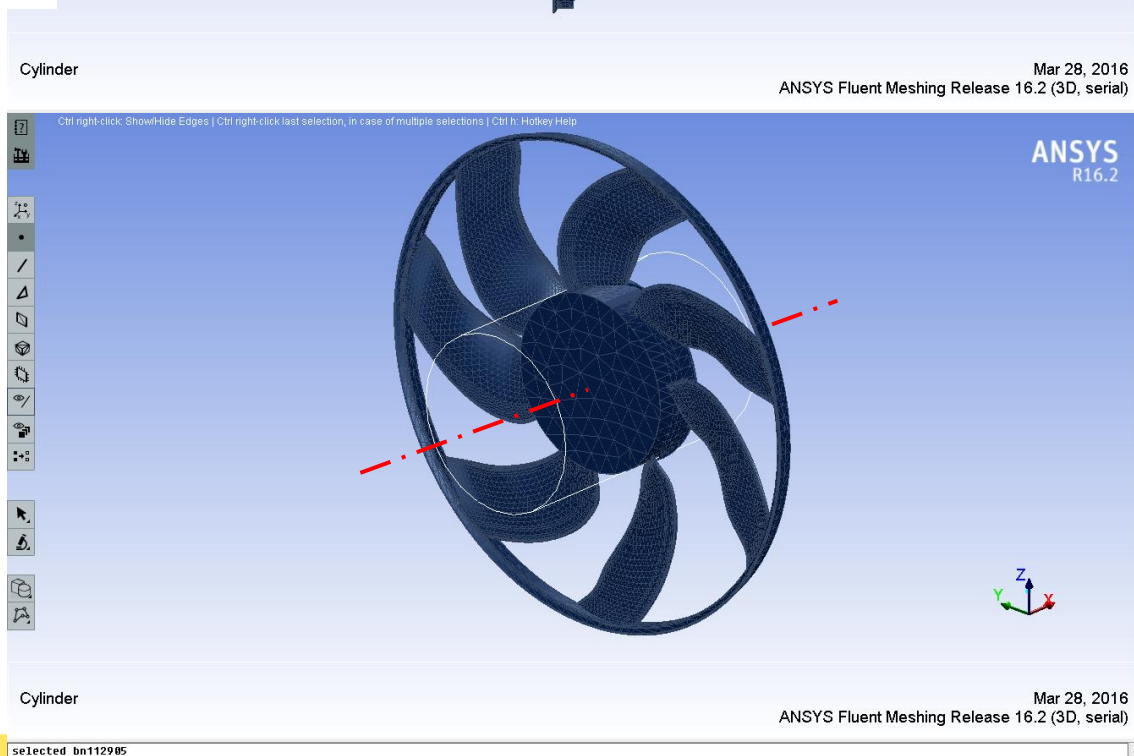
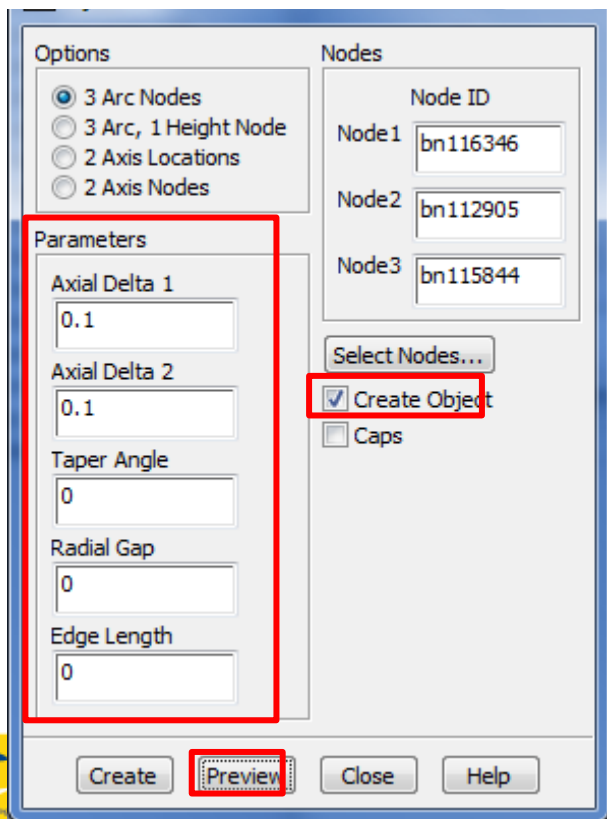
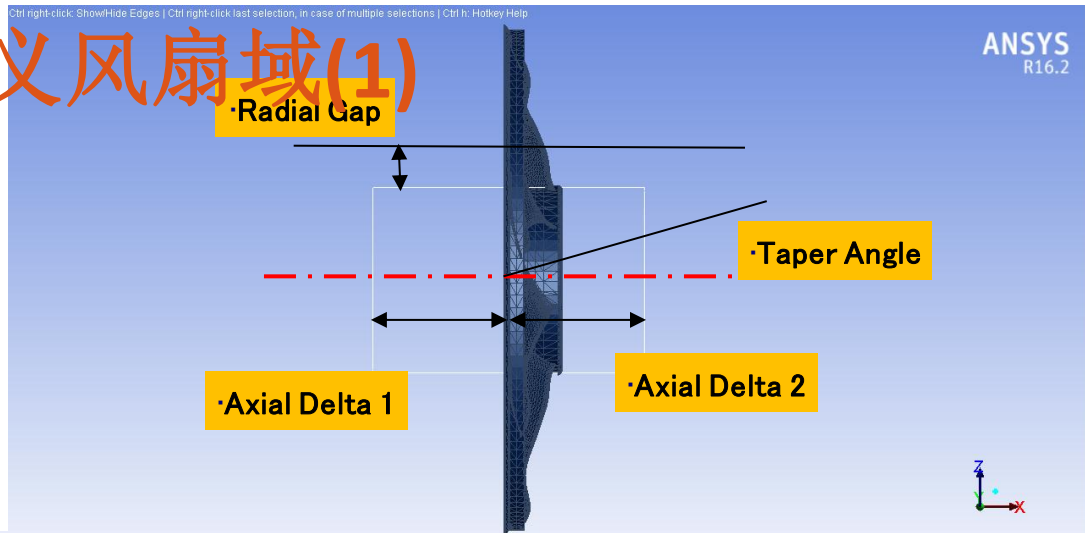
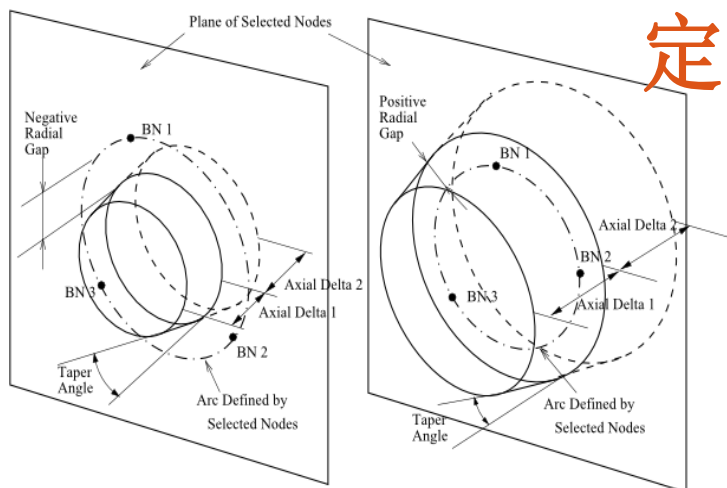
Mar 28, 2016
ANSYS Fluent Meshing Release 16.2 (3D, serial)

定义风扇域(1)

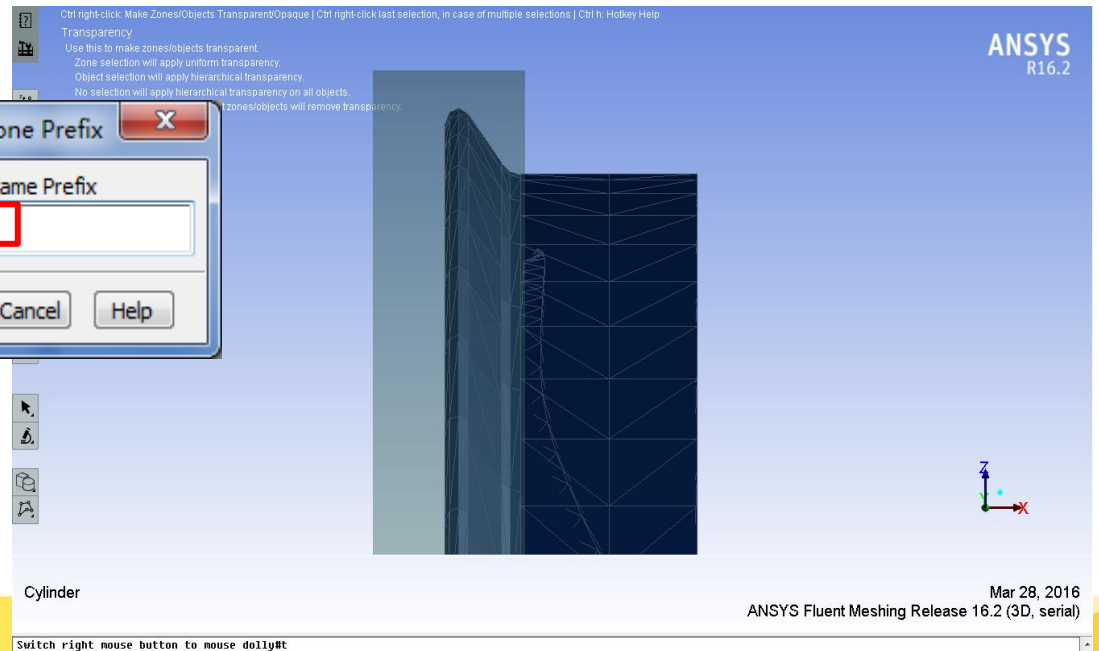
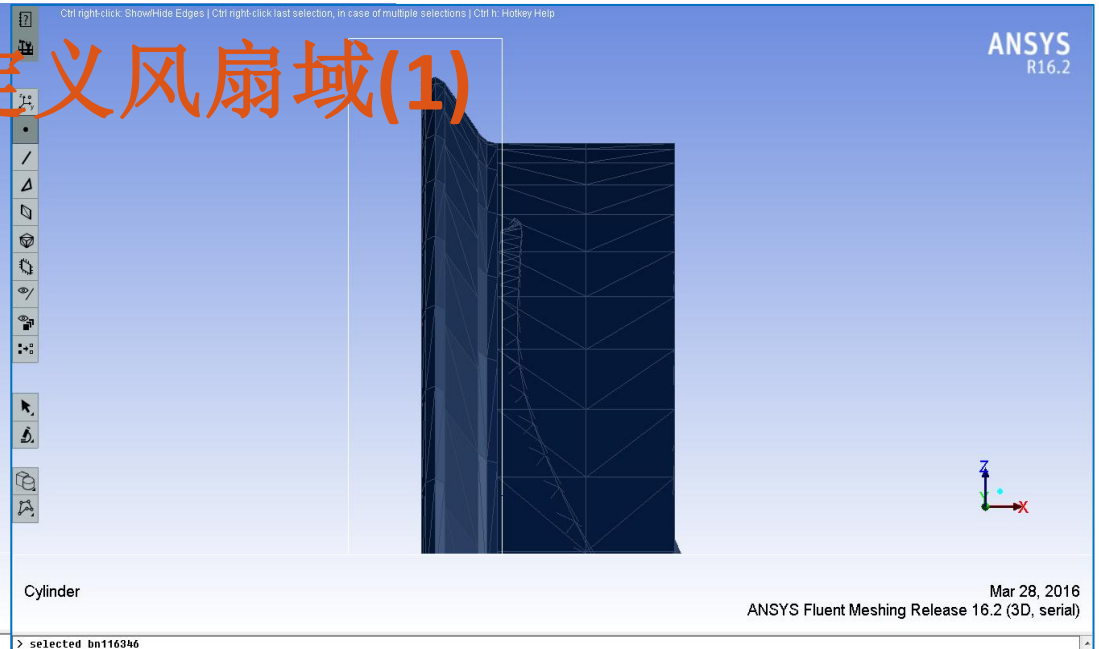
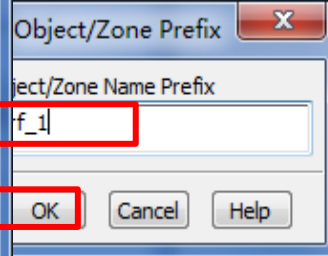
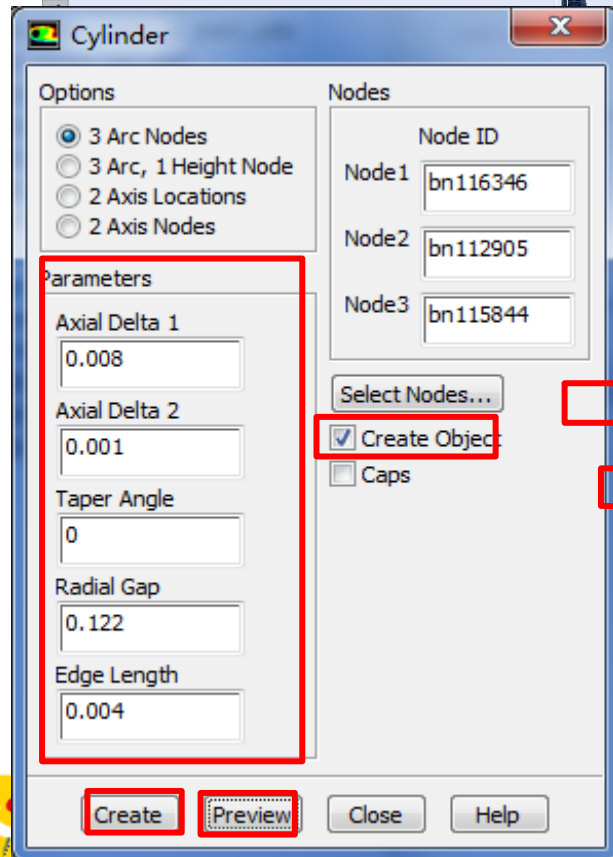
■ MRF交界面制作



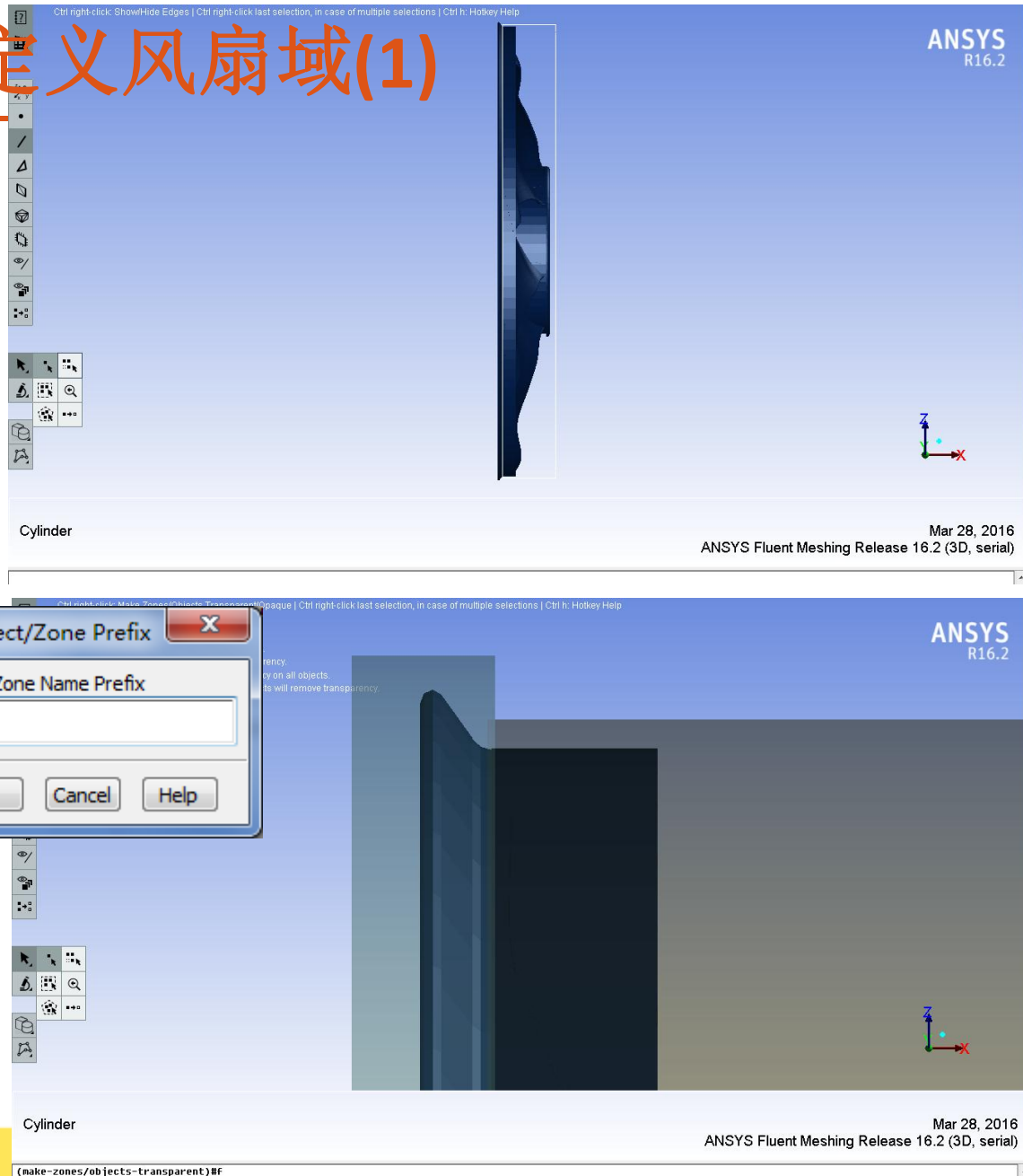
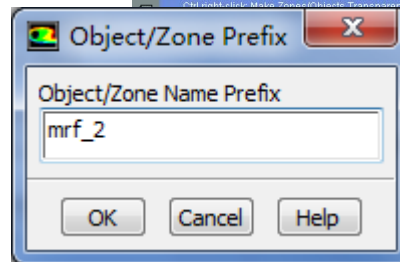
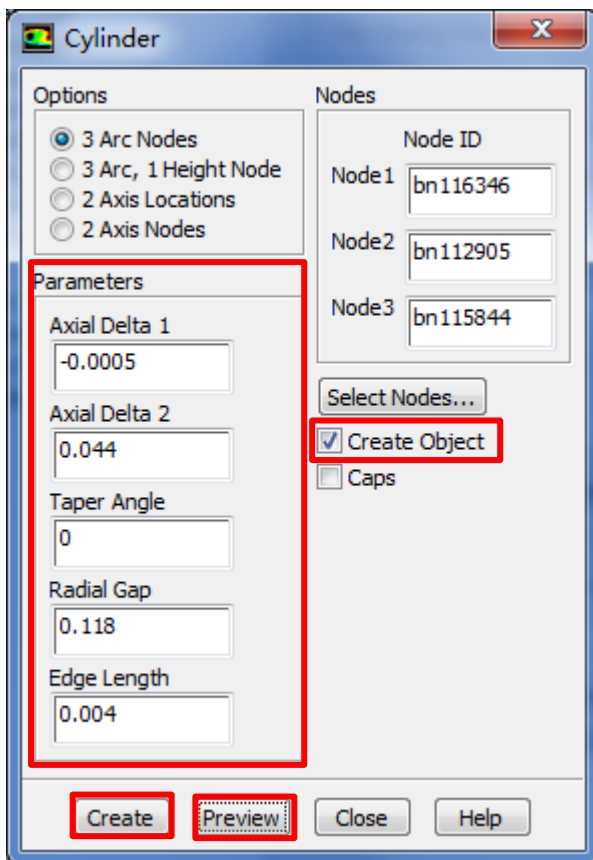
定义风扇域(1)



定义风扇域(1)

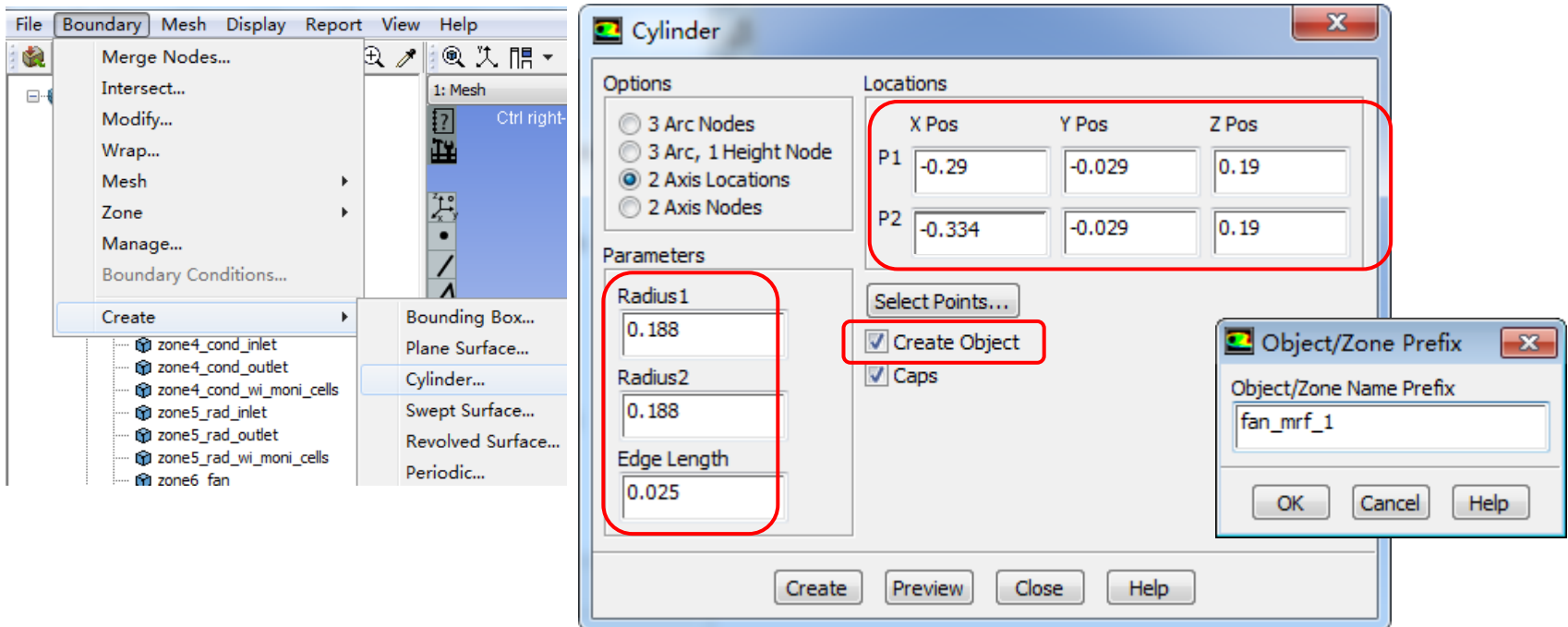


定义风扇域(1)



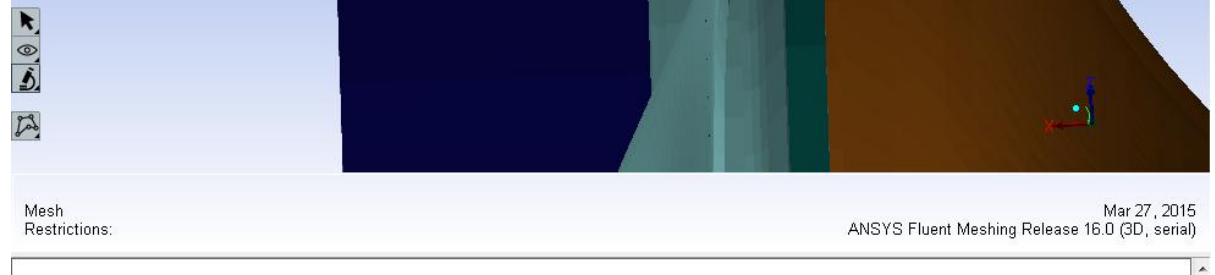
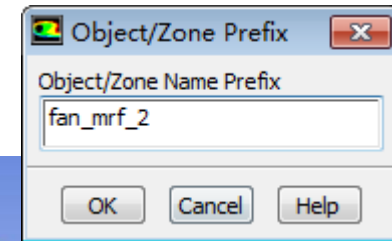
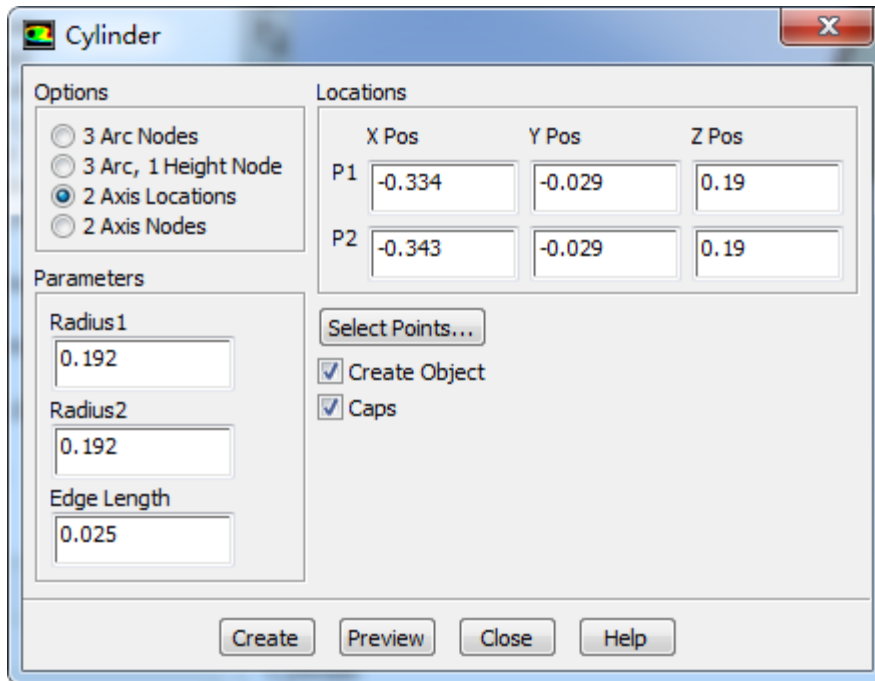
定义风扇域(2)

- 新建MRF域由两个半径不同的圆柱体组成
- 建第一个圆柱体，名称为fan_mrf_1



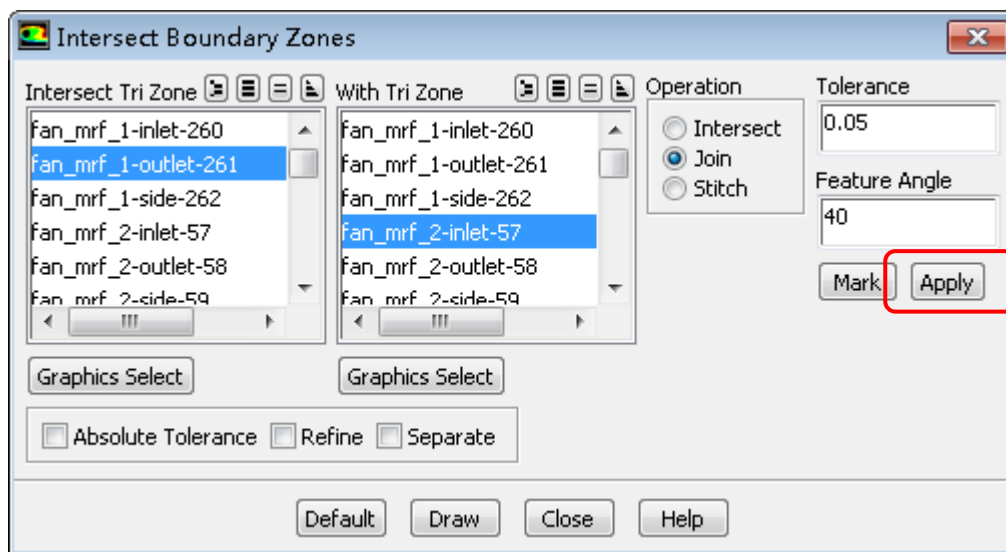
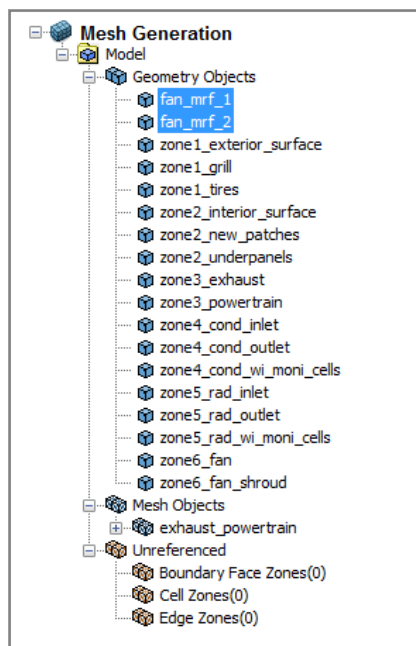
定义风扇域(2)

- 同样方法创建第二个圆柱体，名称为fan_mrf_2



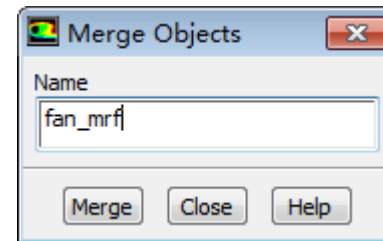
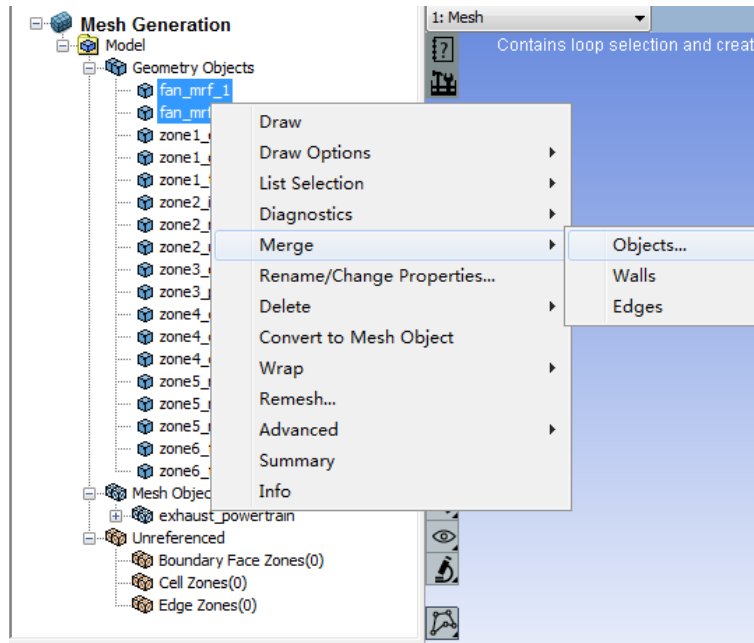
定义风扇域(2)

- 两个圆柱体不能相交
- 可以同时选中两个object，在Boundary>Intersect下选择Join的方式合并，这样fan_mrf_1_outlet上会分出与fan_mrf_2_inlet同样大小的facezone，删除交界面上的两层面。



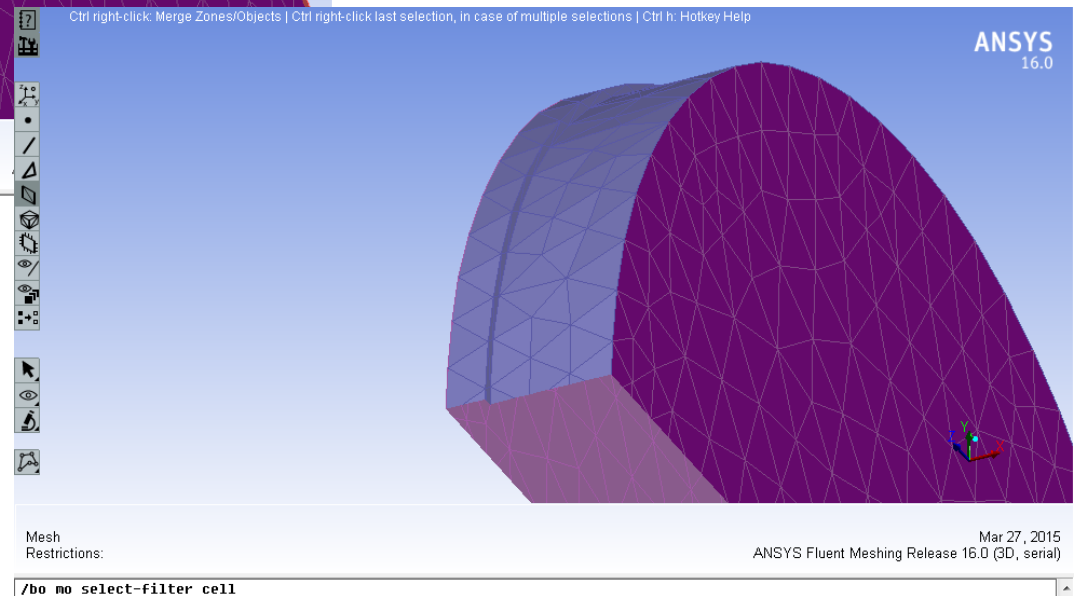
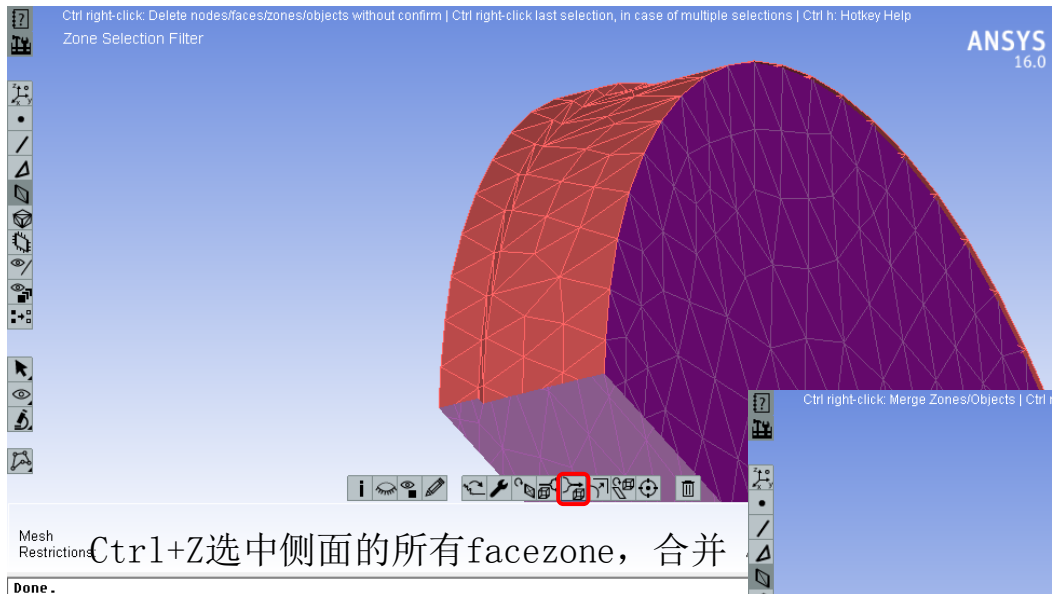
定义风扇域(2)

- 合并geometry object，重命名



定义风扇域(2)

合并MRF域侧面的facezone



定义风扇域(2)

- 对fan_mrf object里的facezone重命名，点击图标或快捷键Ctrl+Shift+N

Ctrl right-click: Change Zone/Object Properties | Ctrl right-click last selection, in case of multiple selections | Ctrl h: Hotkey Help

Rename
Use this to change properties of zones/objects.
For single selection the zone/object name will be changed.
For multiple selections a prefix will be added to zones/objects.

Change Zone Properties

New Zone Name
fan_mrf_side

☐ Set Boundary Type
wall

☐ Set Geometry Recovery
high

OK Cancel Help

Smooth mesh regions based on selection. Use this to improve quality.

Rename
Use this to change properties of zones/objects.
For single selection the zone/object name will be changed.
For multiple selections a prefix will be added to zones/objects.

Change Zone Properties

New Zone Name
fan_mrf_outlet

☐ Set Boundary Type
wall

☐ Set Geometry Recovery
high

OK Cancel Help

Reset properties of selected zones/objects. Use this to change single or multiple zone/object properties.

Rename
Use this to change properties of zones/objects.
For single selection the zone/object name will be changed.
For multiple selections a prefix will be added to zones/objects.

Change Zone Properties

New Zone Name
fan_mrf_intlet

☐ Set Boundary Type
wall

☐ Set Geometry Recovery
high

OK Cancel Help

Mesh Restrictions:

```
> (clear-selections)()
```

Mesh Restrictions:

```
> selected fan_mrf_1-side-32
```

Mesh Restrictions:

Done

ANSYS 16.0

ANSYS 16.0

ANSYS 16.0

Mar 27, 2015
ANSYS Fluent Meshing Release 16.0 (3D, serial)

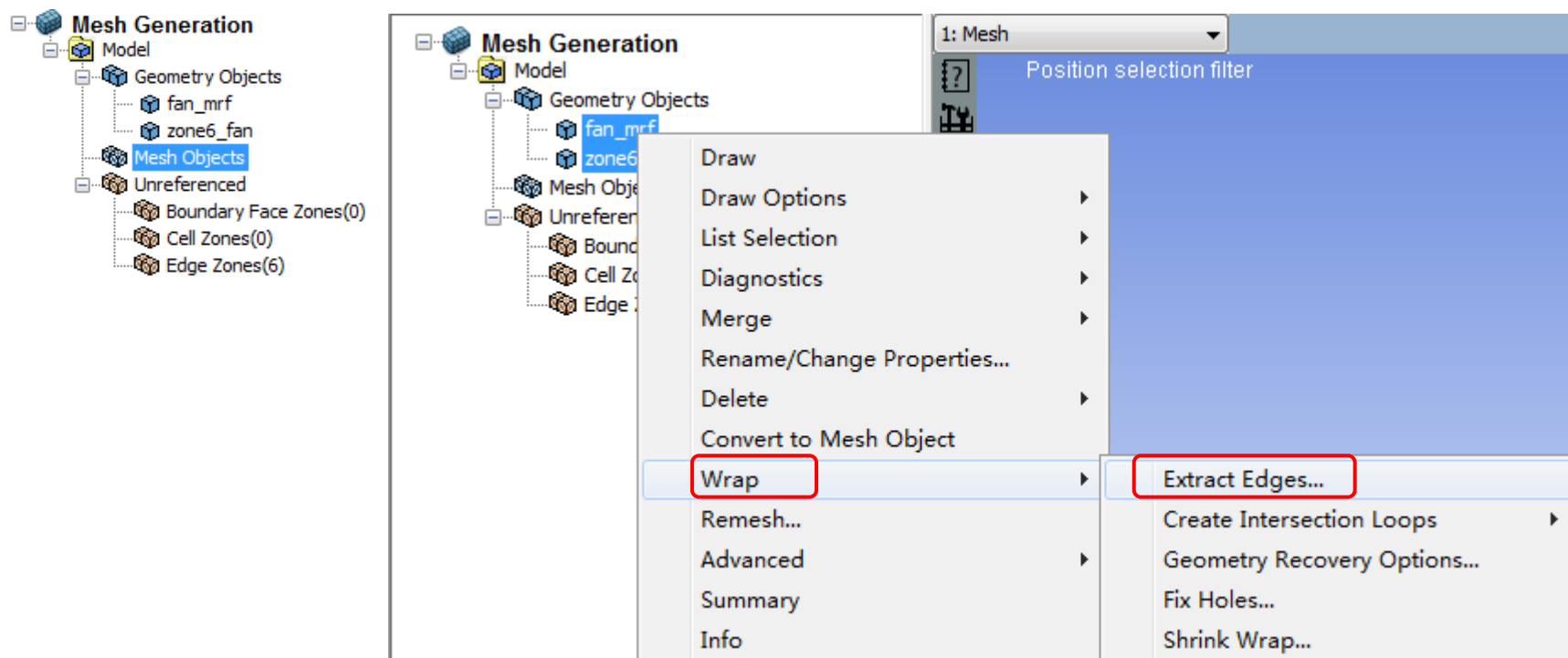
IDA
Integrated digital advanced solutions

Copyr

71

风扇域包面

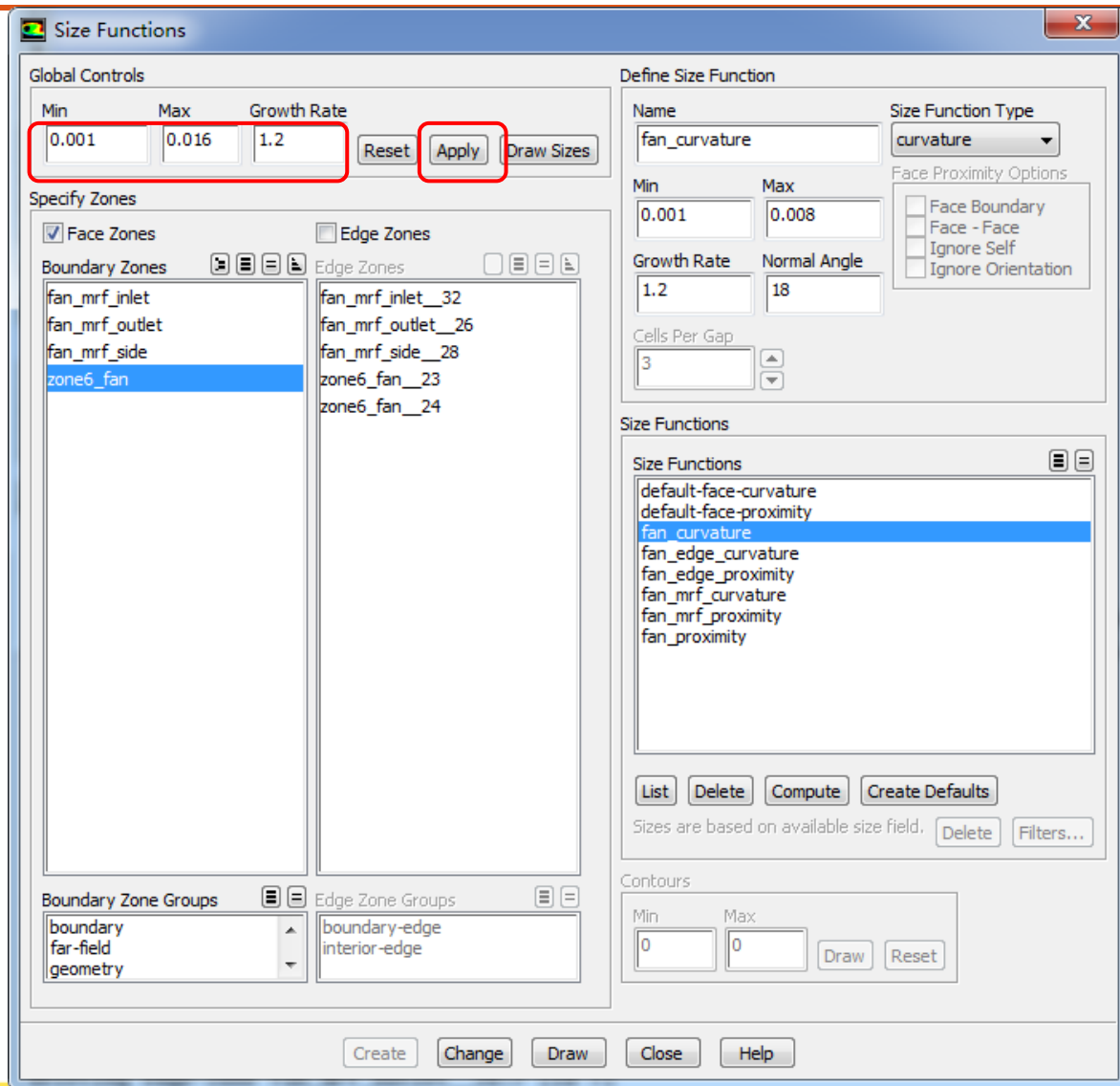
- 对风扇域（扇叶和外边新建的MRF域边界）包面
- 包面准备—提取边界Extract edge



风扇域全局尺寸

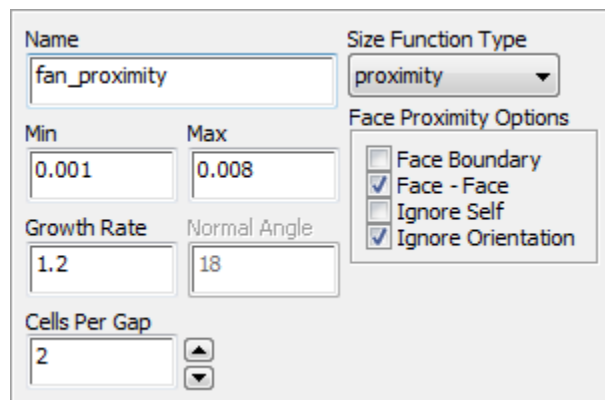
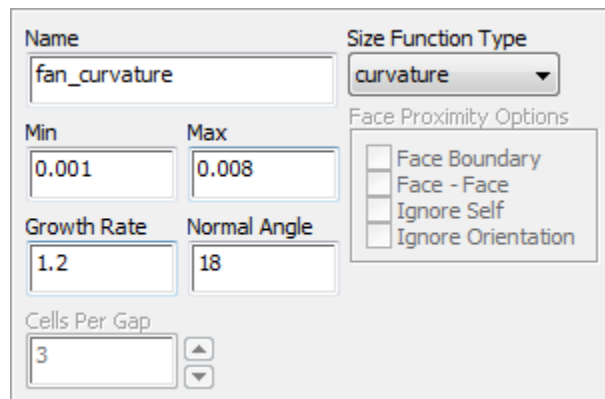
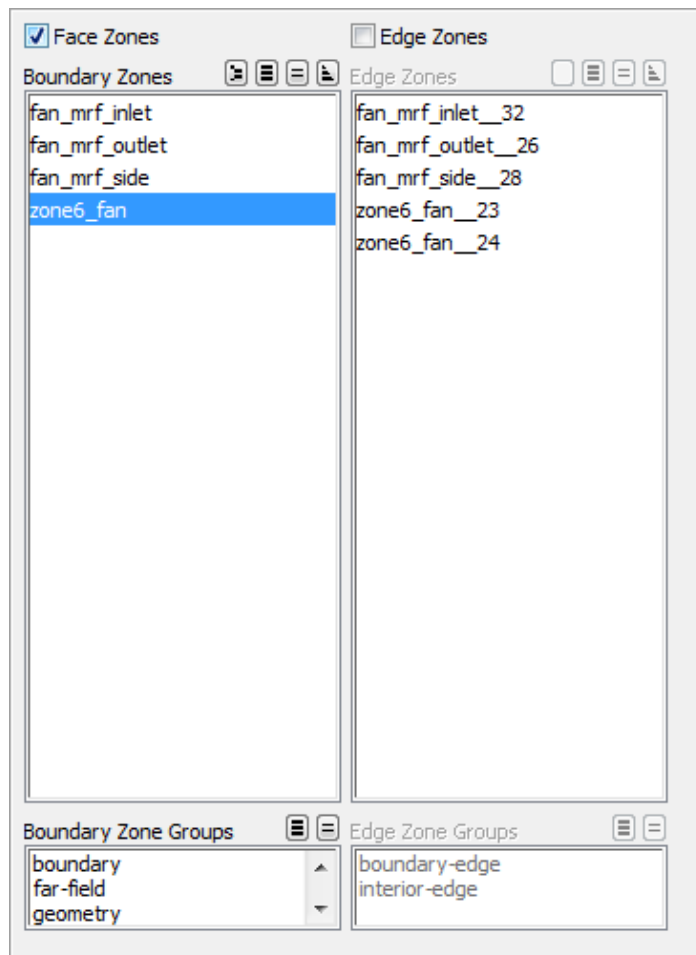
■ 设定全局尺寸

（可以用size function定义，也可以用size scoped定义）



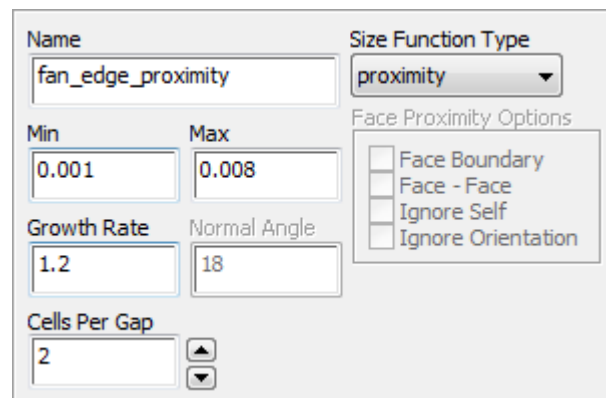
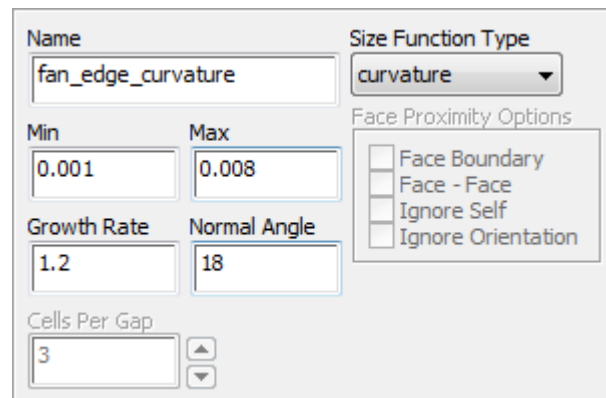
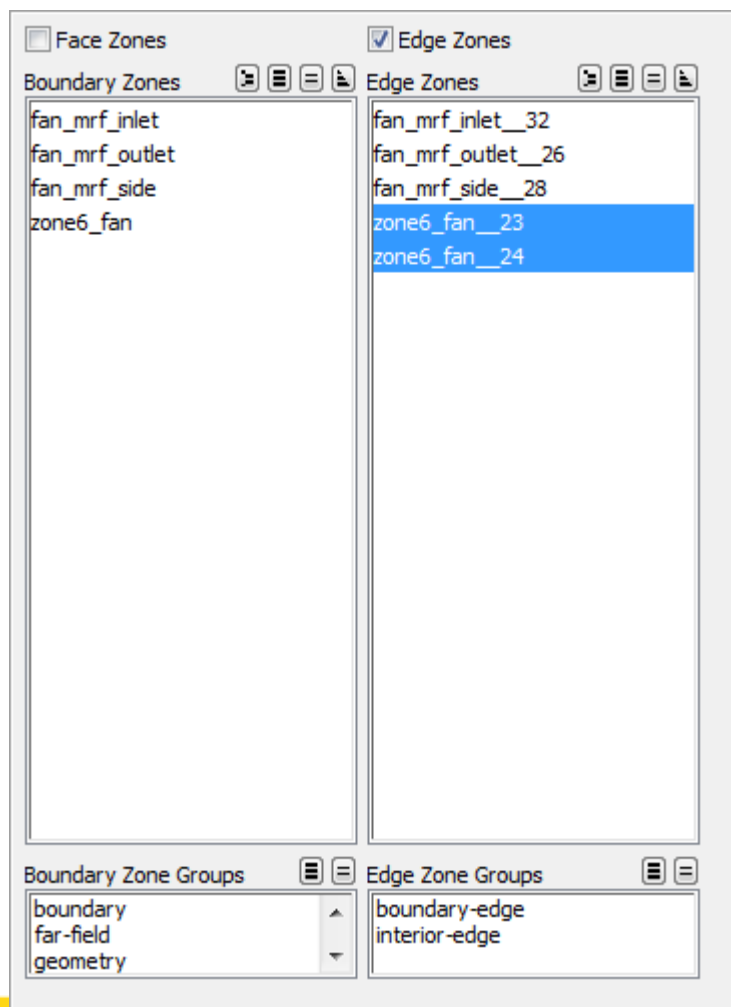
风扇域局部边界尺寸

- Fan边界对facezone定义curvature和proximity类型的size function



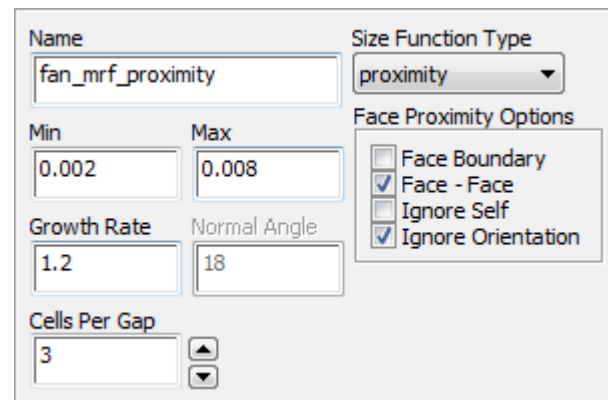
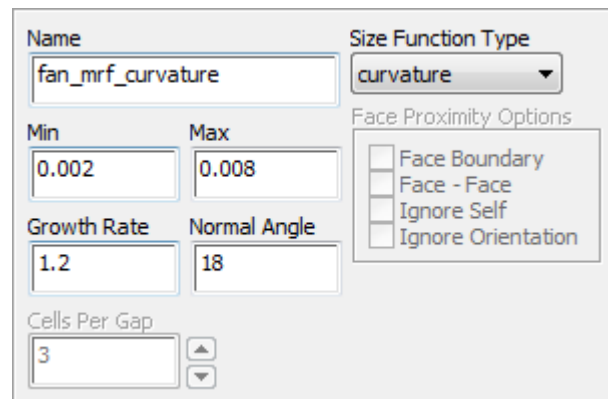
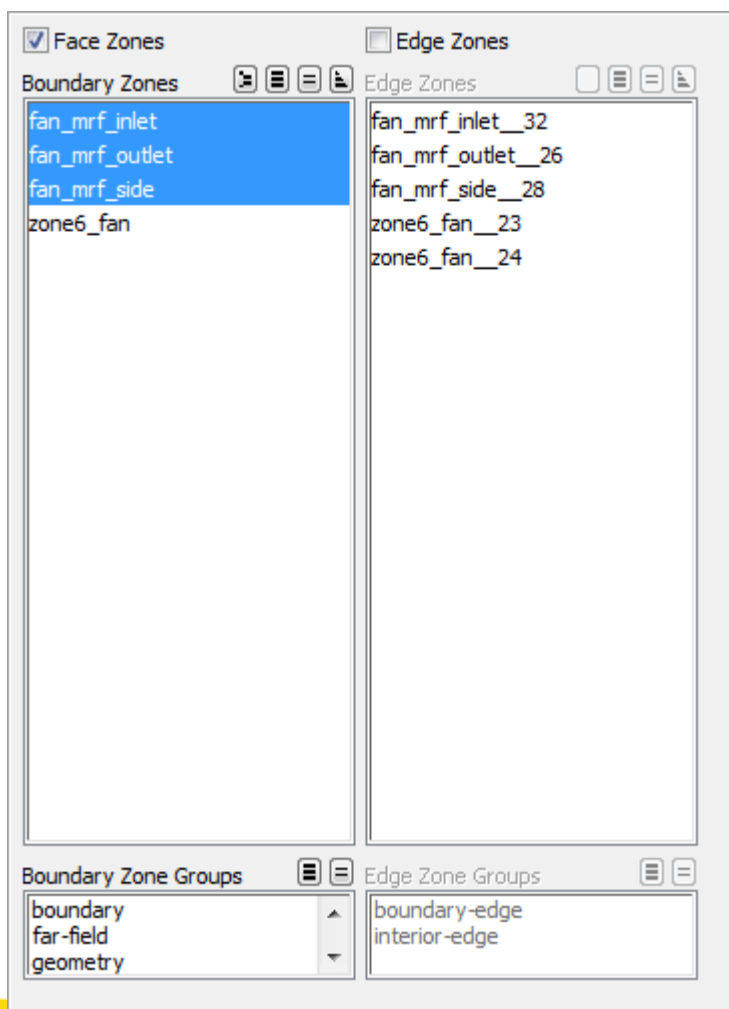
风扇域局部边界尺寸

- Fan边界对edgezone定义curvature和proximity类型的size function



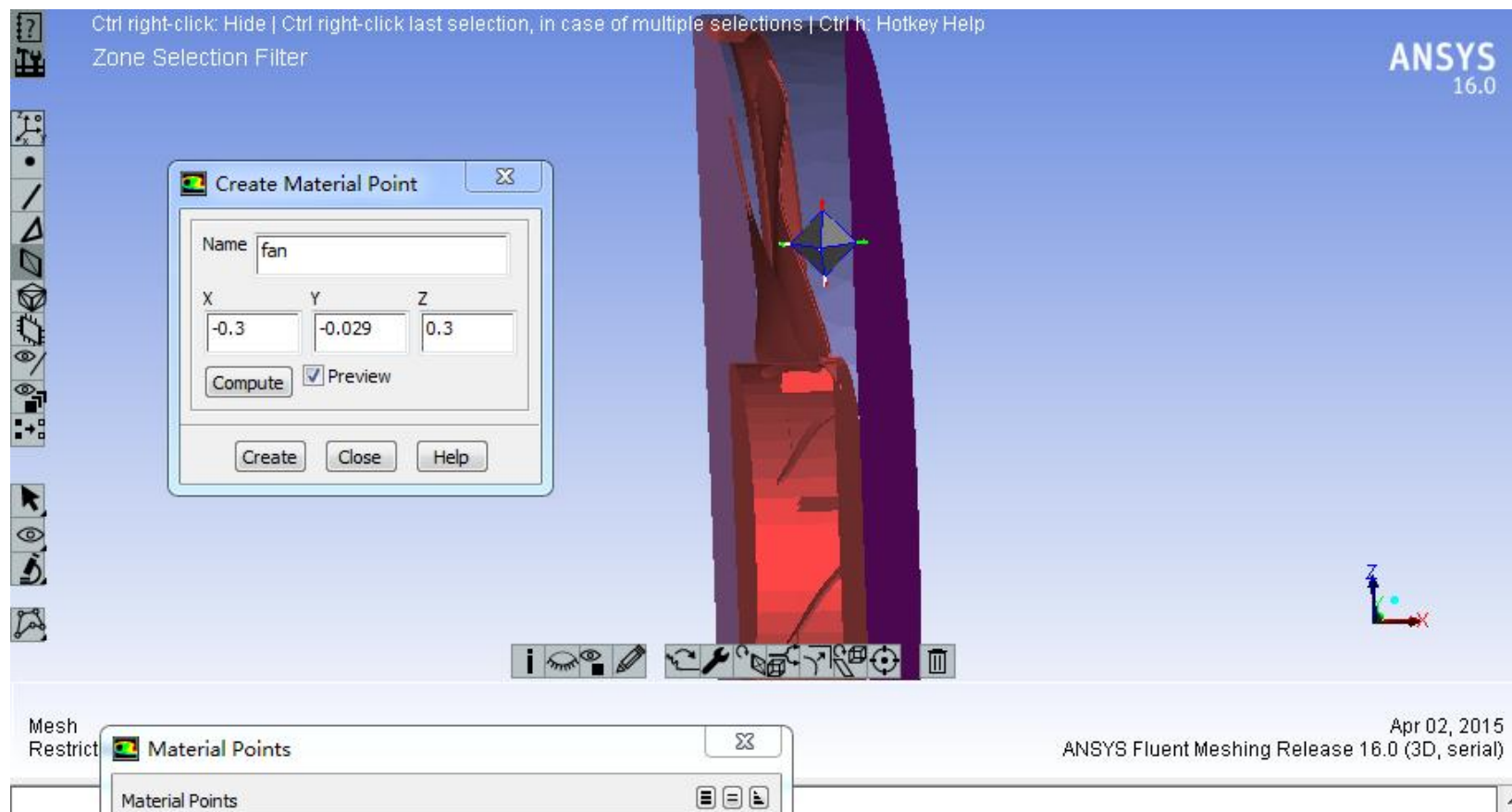
风扇域局部边界尺寸

- Fan_mrf边界对facezone定义curvature和proximity类型的size function



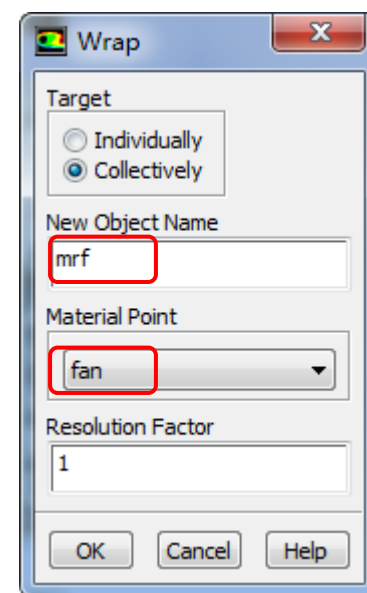
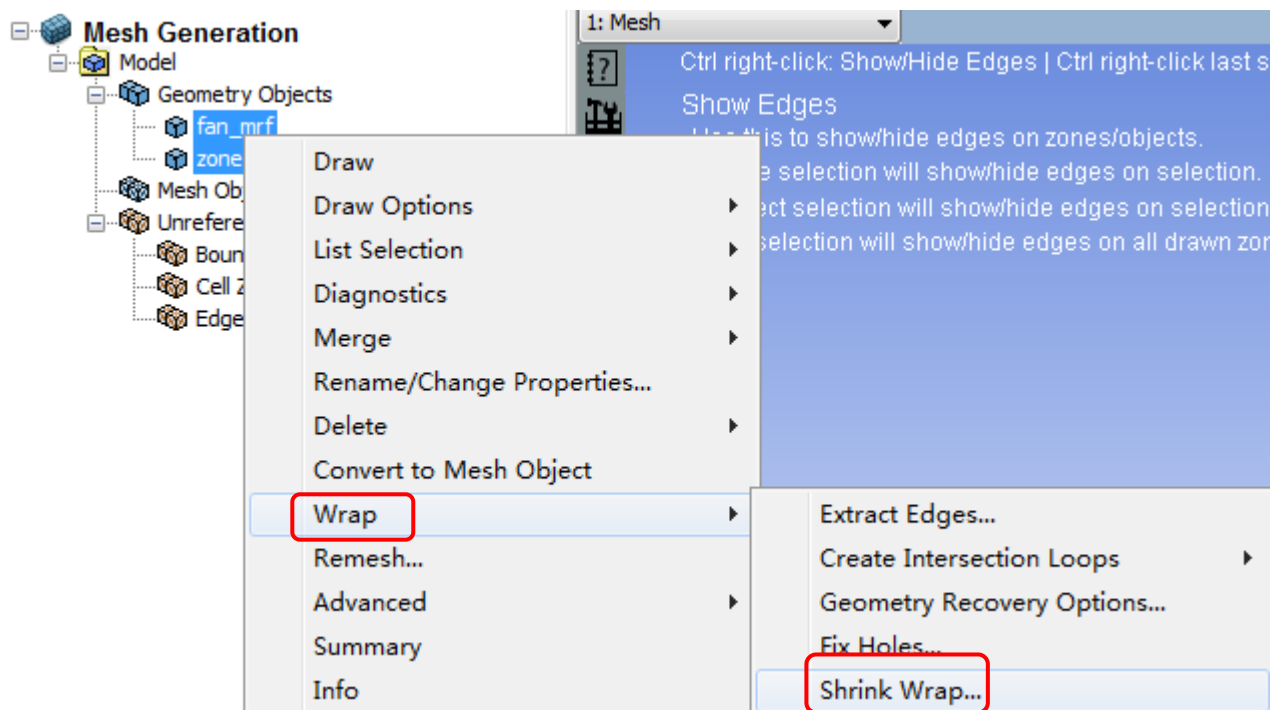
风扇域定义材料点

- 材料点定义在风扇MRF边界与fan边界之间



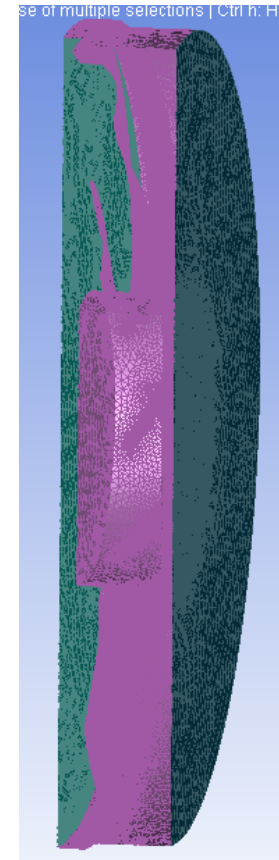
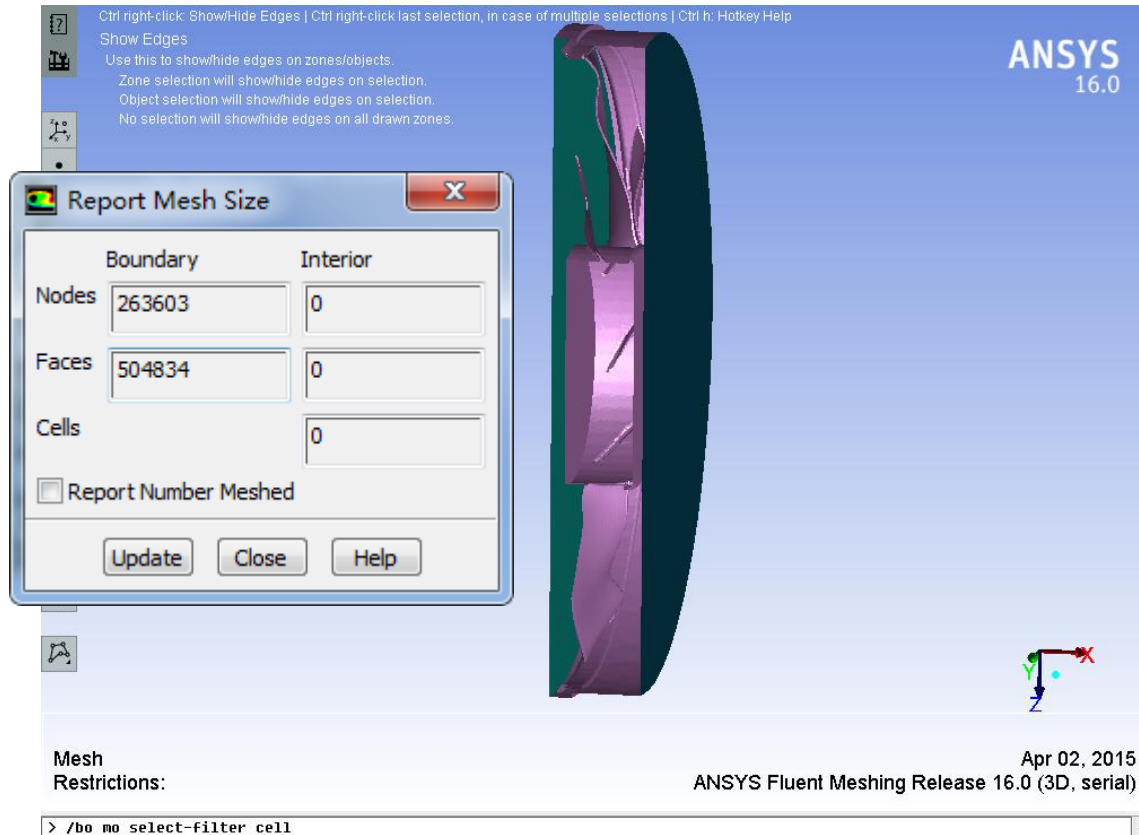
风扇wrap

■ 包面



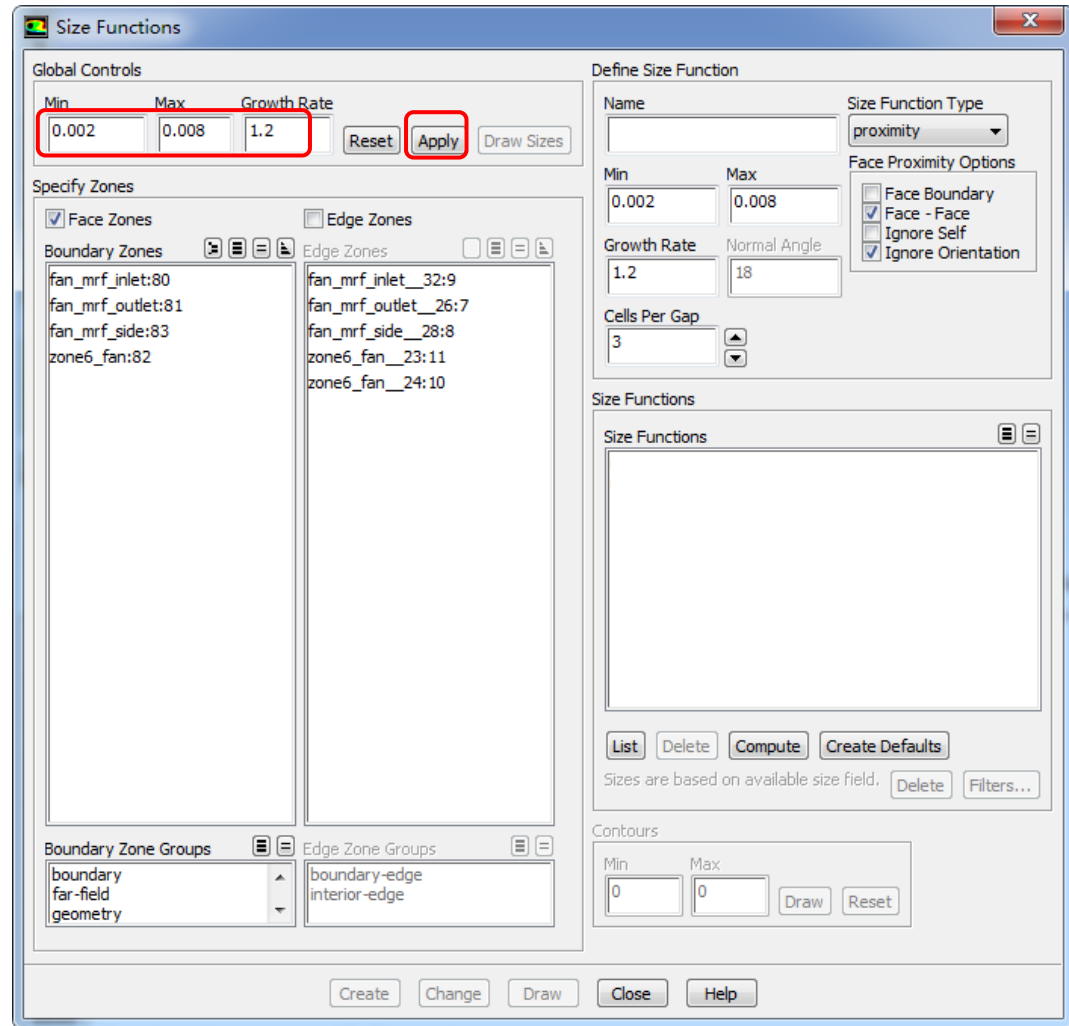
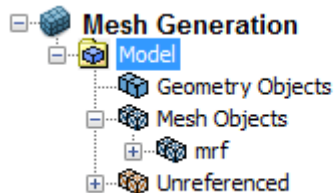
风扇wrap

- 风扇包面后面网格数约50万



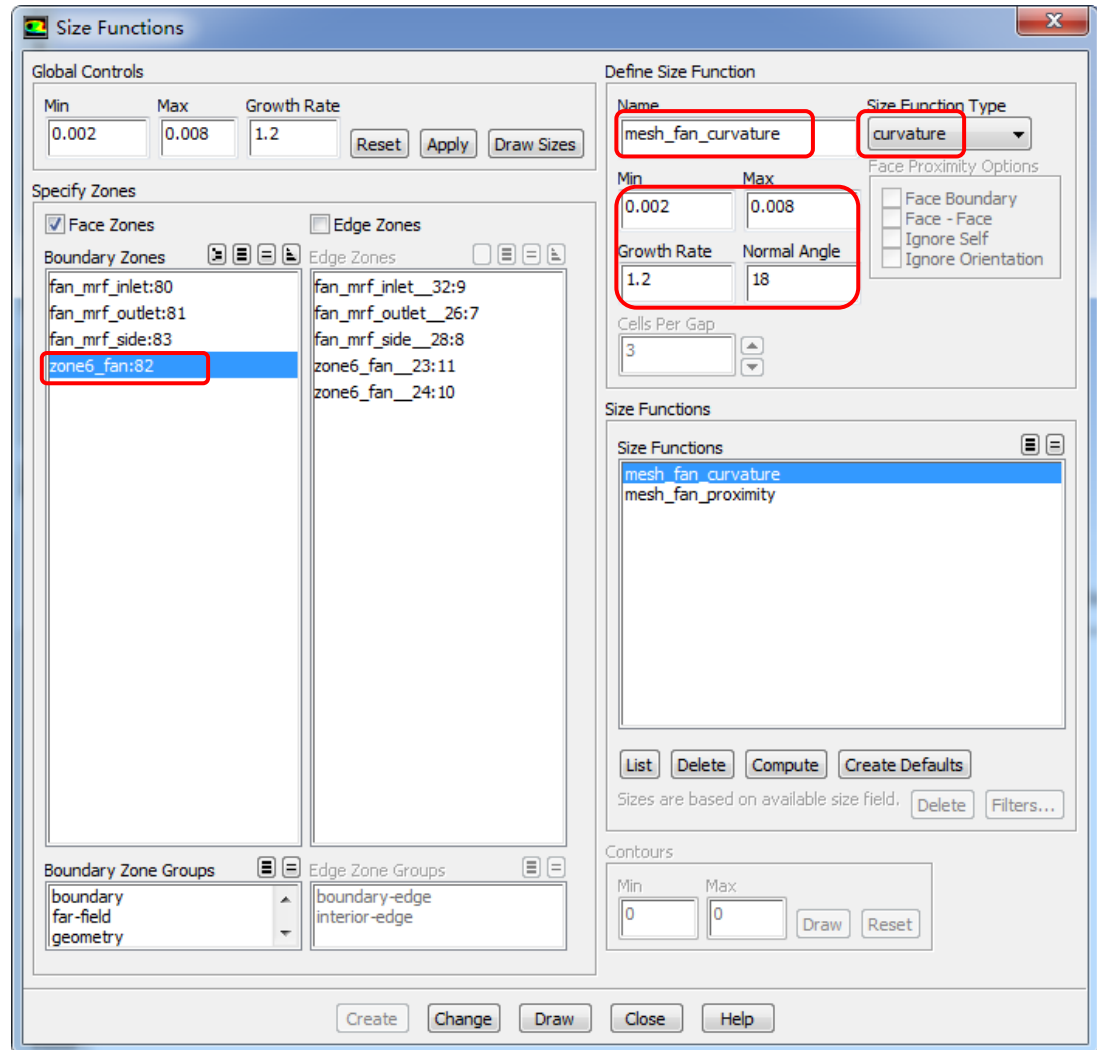
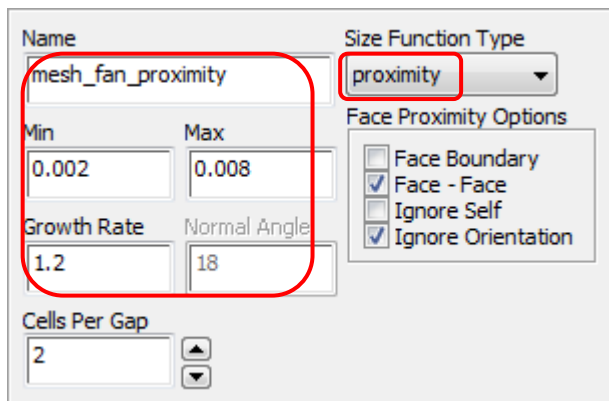
风扇Remesh

- 由于风扇包面使用的局部边界尺寸较小，直接划分体网格的话网格数量太大，因此可以在包面的基础上对面网格remesh
- 删除geometry object节点下的几何信息，保留mesh object节点下的mrf域。
- 设定全局尺寸



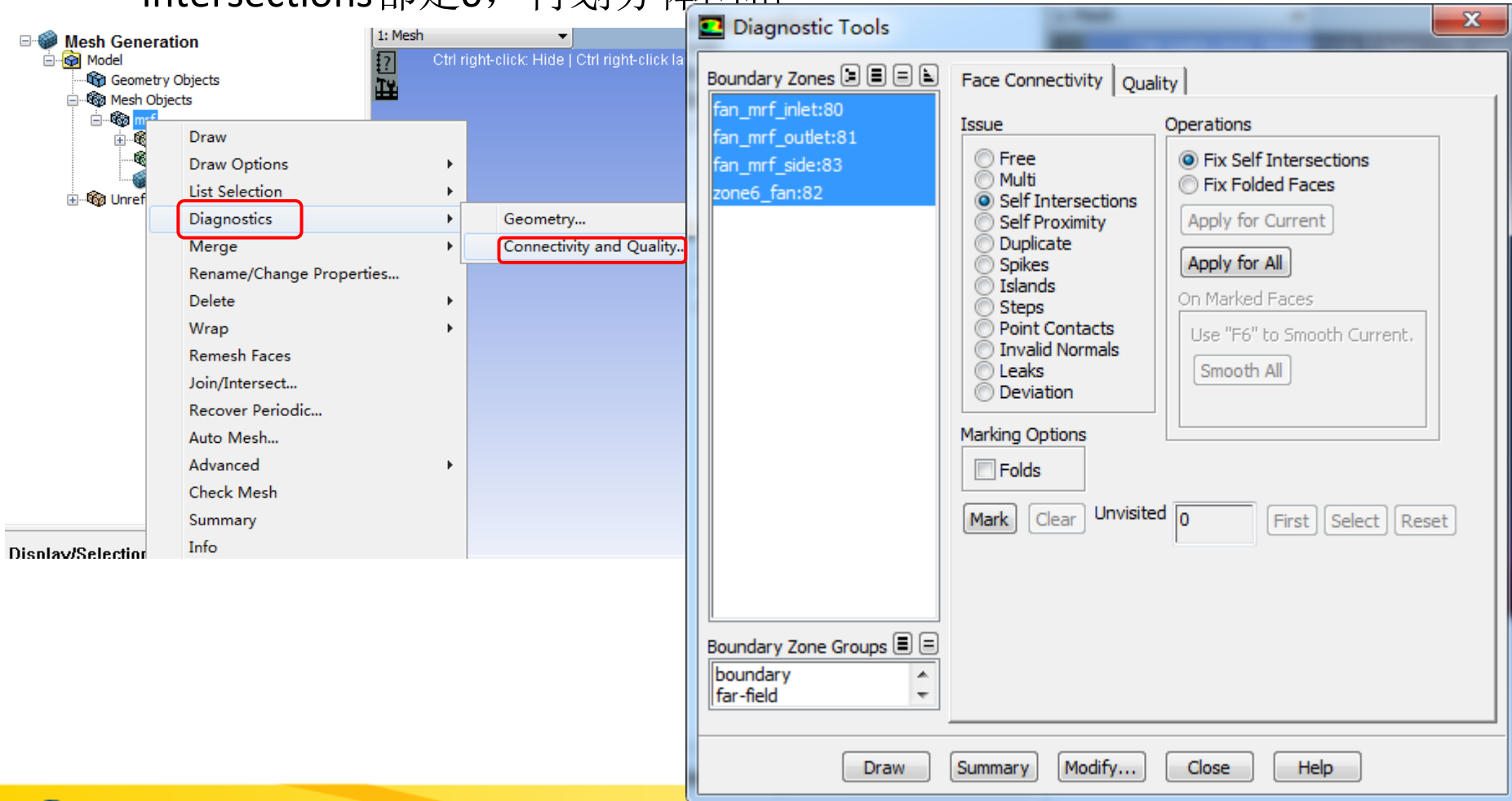
风扇Remesh

- 删除geometry object后，size function下原来定义的局部尺寸也随之删除
- 在wrap后的边界上重新定义remesh需要的size function
 - 包括curvature和proximity两种类型的size function



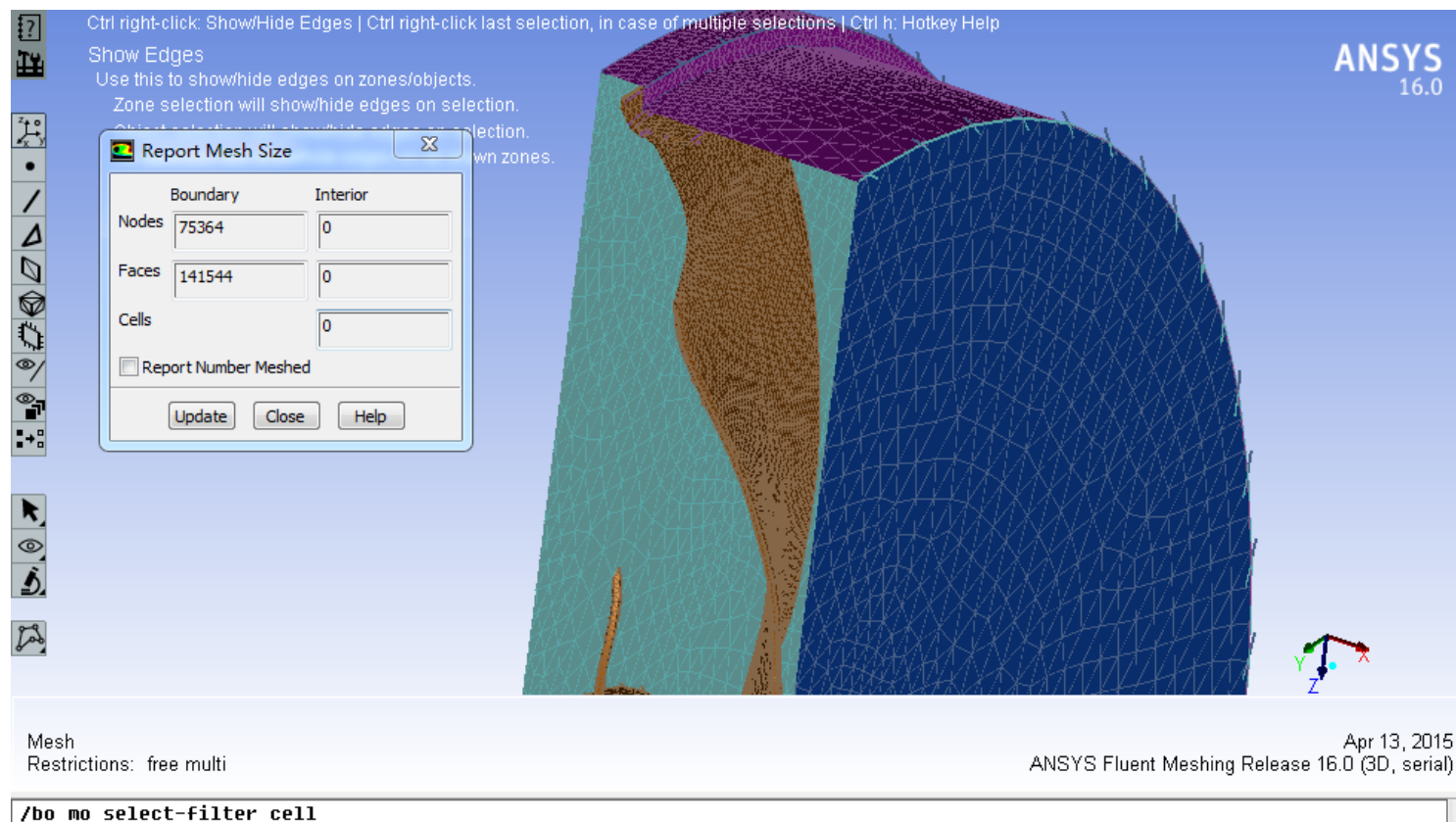
风扇Remesh

- Remesh之后，diagnostic检查网格质量问题，直到free，multi和self intersections都是0，再划分体网格



风扇Remesh

- Remesh之后的网格数量约14万，面网格如图所示



提升风扇域面网格质量

- 在remesh之后的表面网格基础上提升面网格质量到0.7，方法类似于前边大空间面网格质量提升
- 提升质量后的网格文件保存为fan_mrf.msh
- 在大空间网格的基础上读入风扇域网格，一起划分体网格。

目录

■ 前处理网格生成

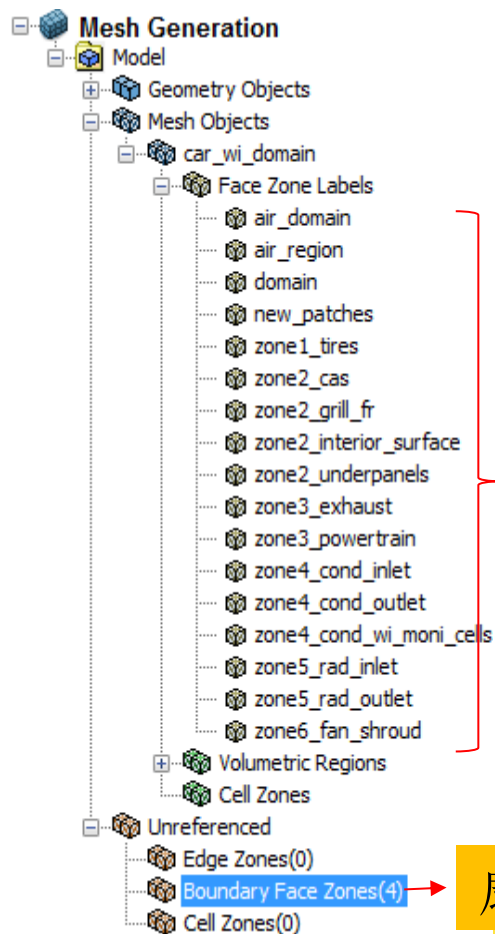
- 读取文件
- 几何初步检查修复
- 生成计算域
- 大空间包面
- 风扇域包面
- 大空间和风扇域体网格组合（含Baffle）
- 添加换热器网格

■ 设定/计算及后处理

- 设定/计算
- 后处理

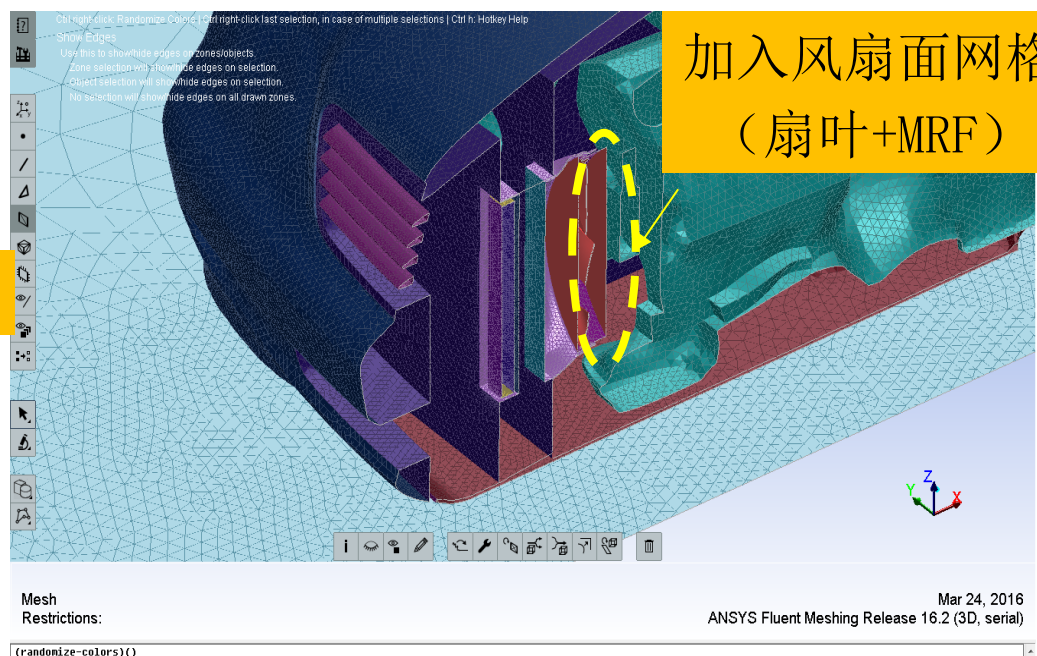
体网格：一体化生成（主计算域+风扇域）

■ File→Read→Mesh... 将风扇面网格加入主体部件面网格模型中



主体部件

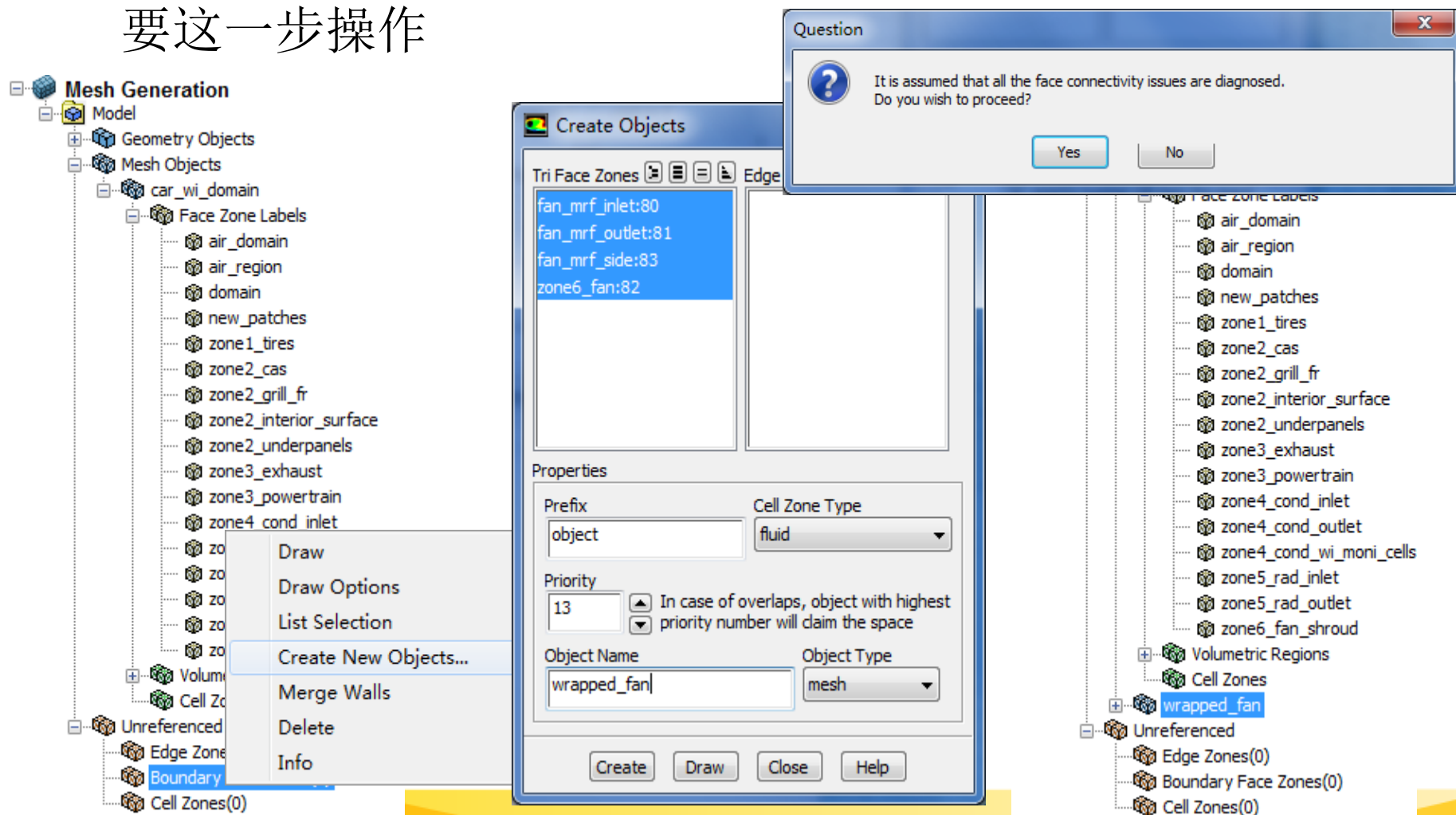
扇叶 + MRF



加入风扇面网格
(扇叶+MRF)

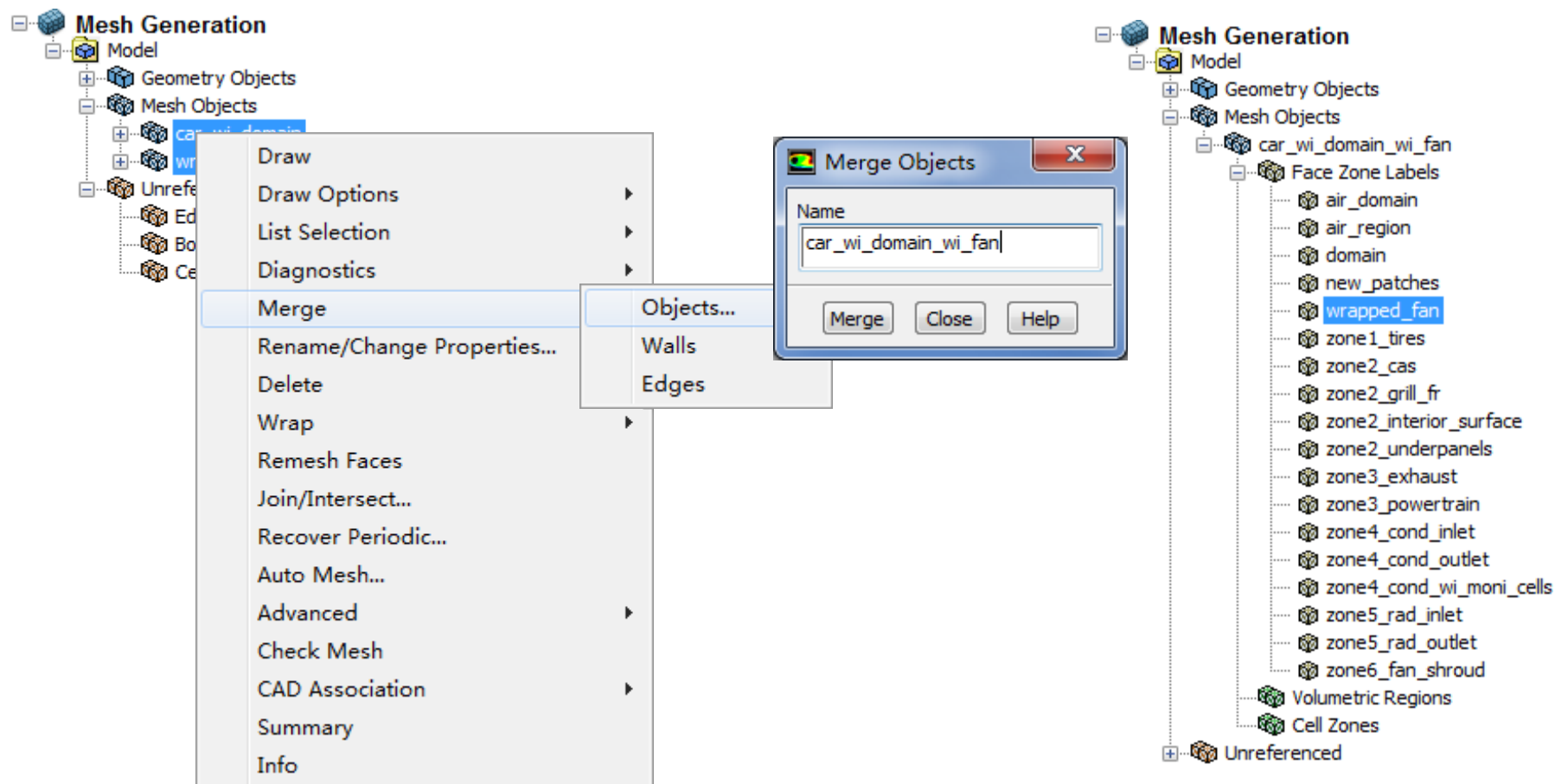
体网格：一体化生成（主计算域+风扇域）

- 16版本的面网格prepare后到unreferenced里，17版本不需要这一步操作



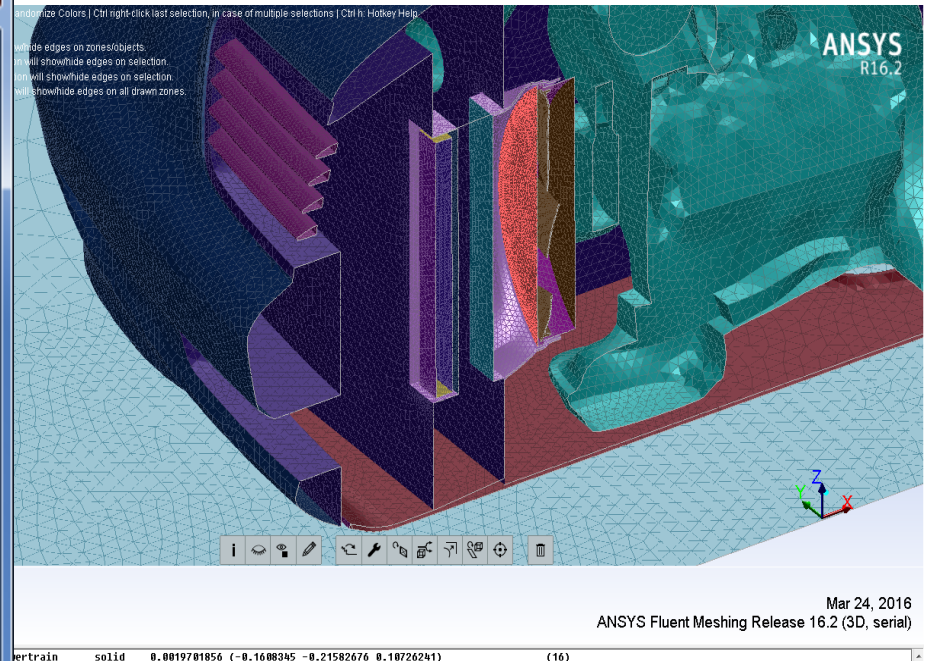
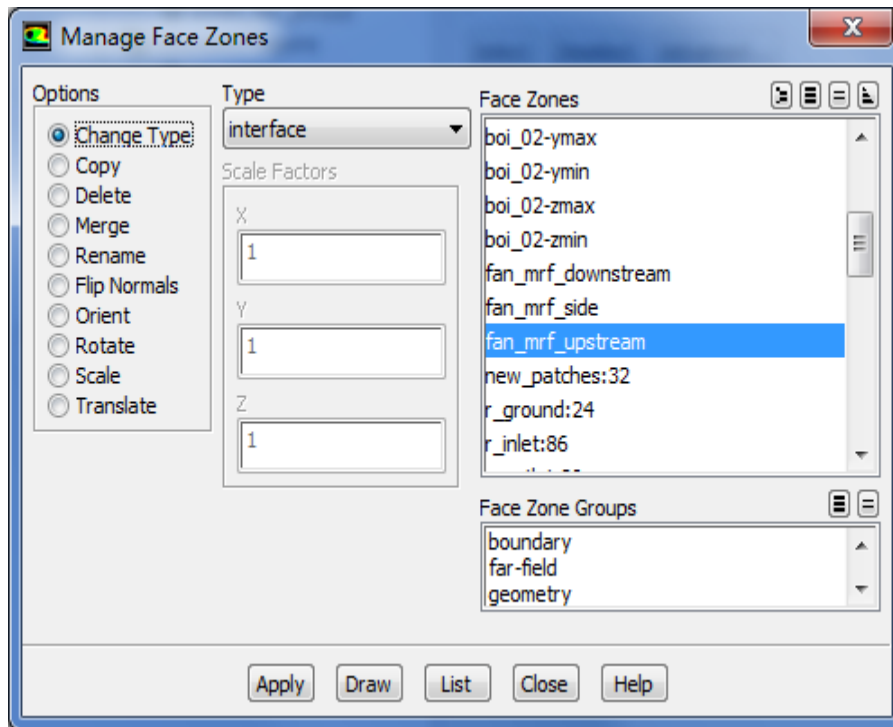
体网格：一体化生成（主计算域+风扇域）

■ 把风扇域和大空间合并



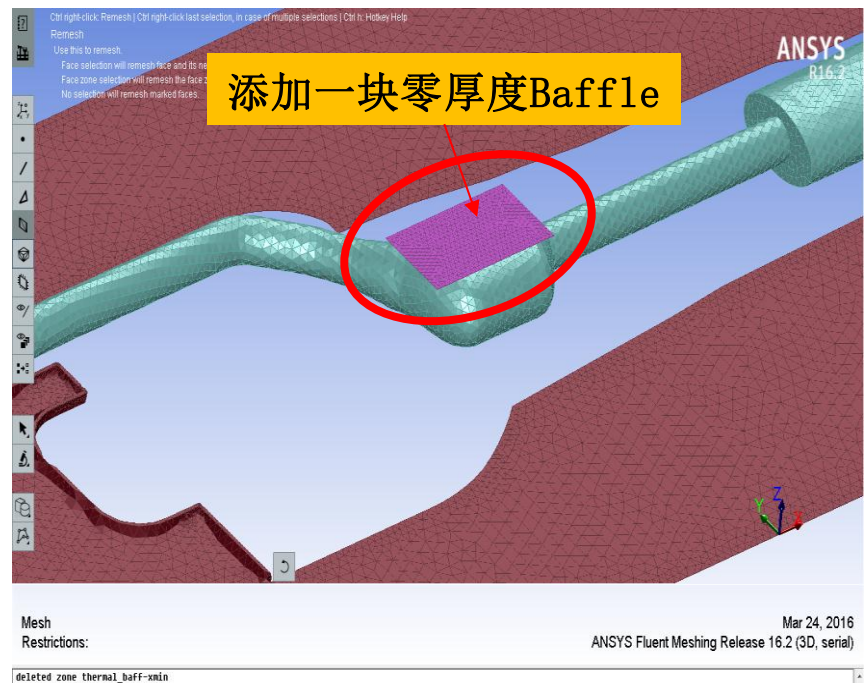
体网格：一体化生成（主计算域+风扇域）

- 把风扇域和大空间的交界面类型改为interface



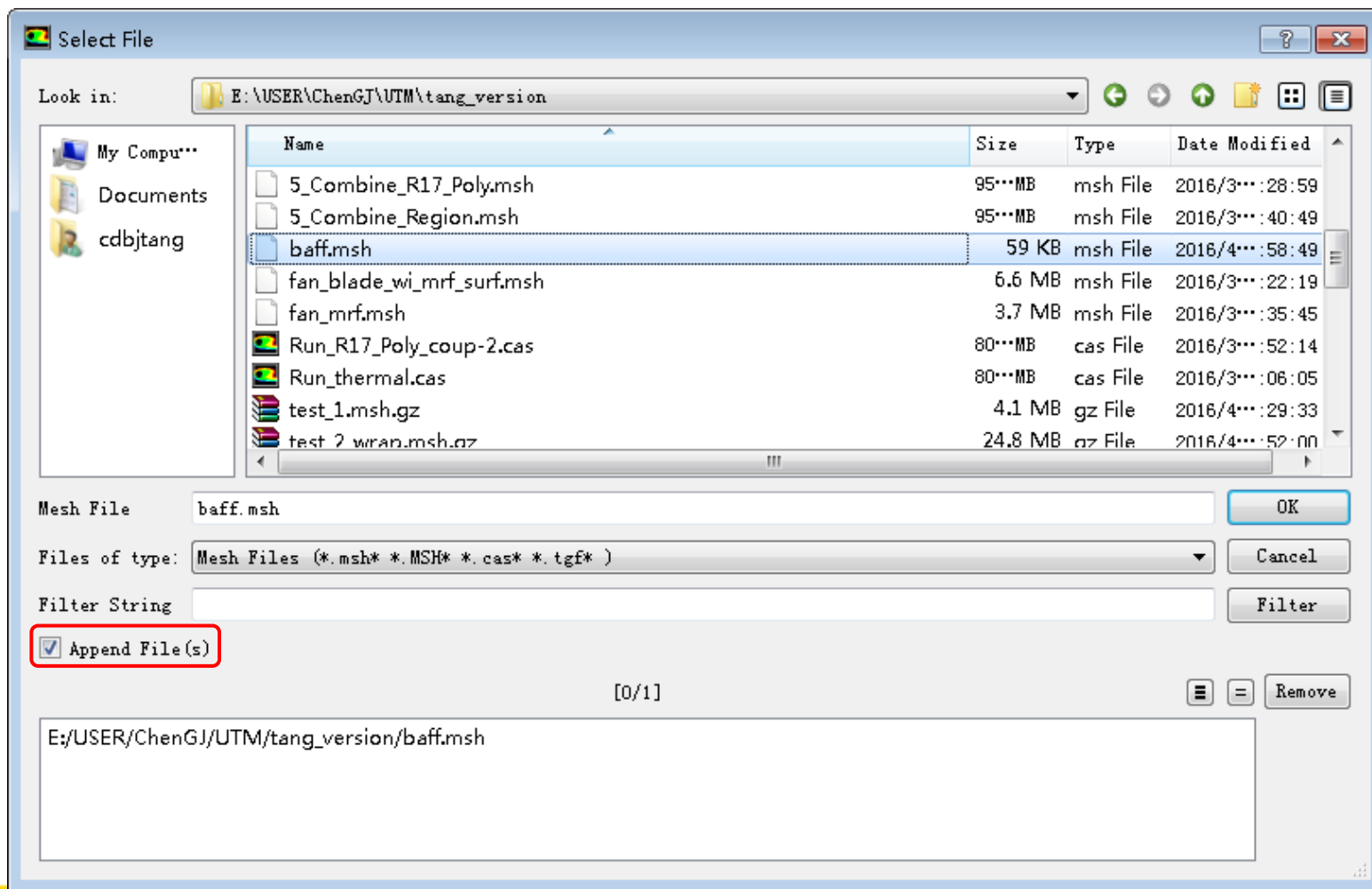
追加体网格：添加零厚度Baffle

- 可同样使用AutoMesh直接创建体网格
 - 加入的Baffle面边界类型是Wall
 - 通过Scope设置边界层网格



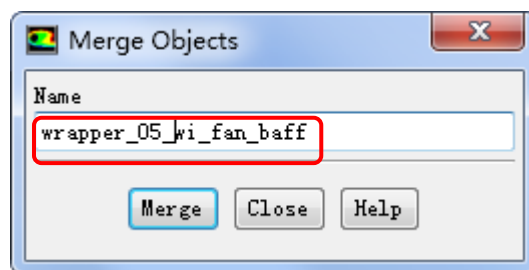
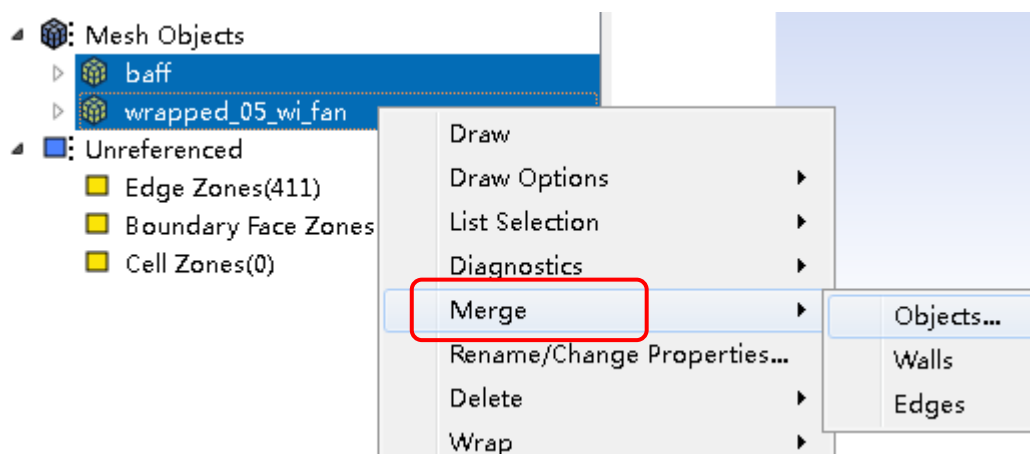
追加体网格：添加零厚度Baffle

■ 追加导入baff.msh文件



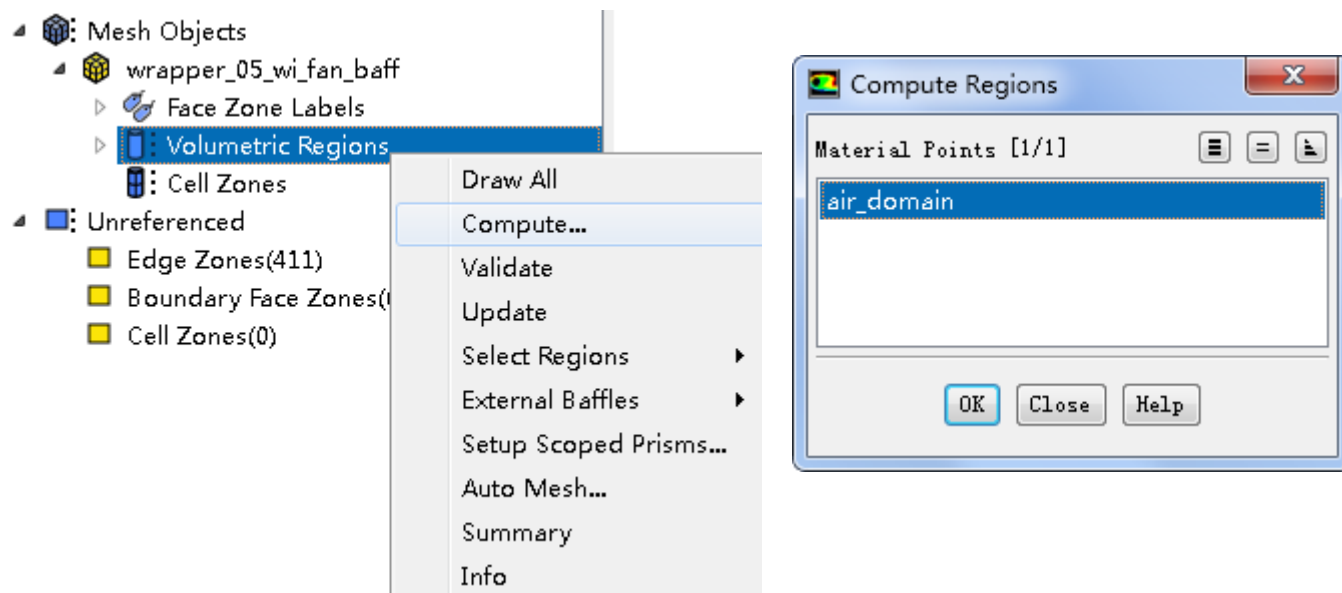
追加体网格：添加零厚度Baffle

■ 合并mesh object



生成体网格

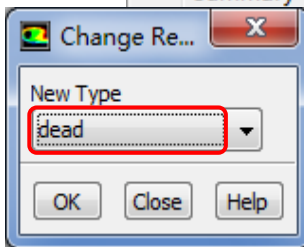
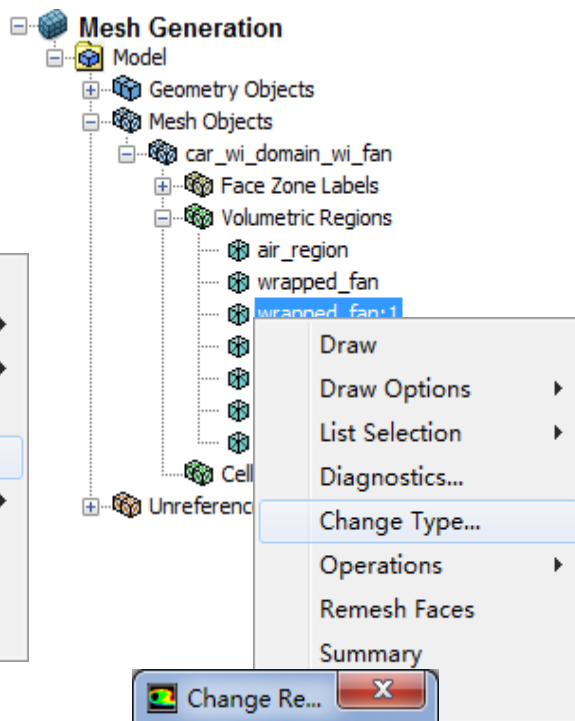
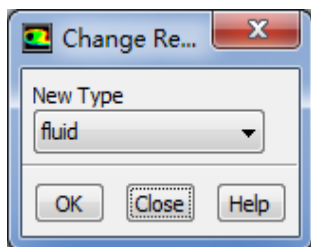
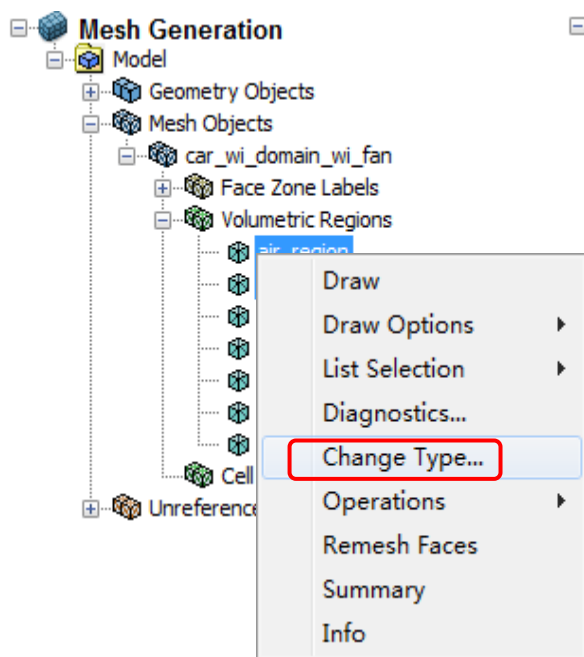
- 先对Volumetric Regions右键选择Compute后，根据材料点区分流体域和固体域



- 如果以前compute过，需要重新compute！

生成体网格

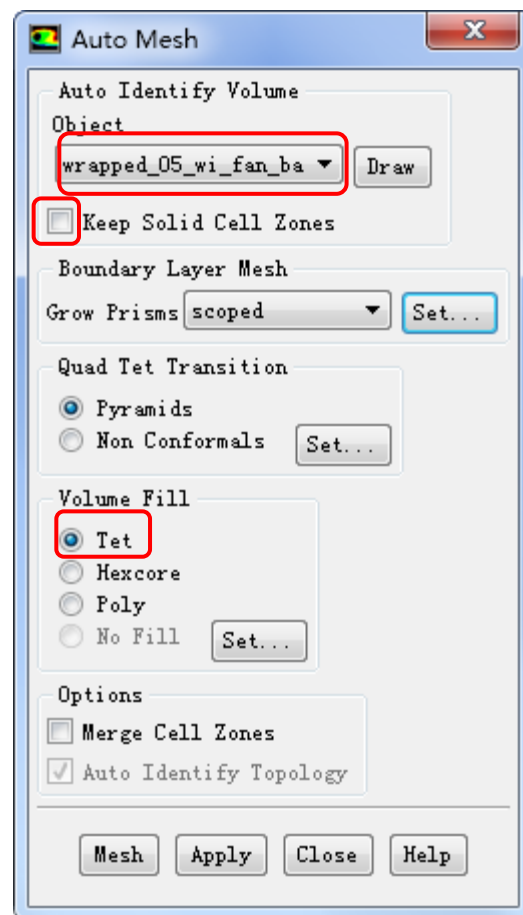
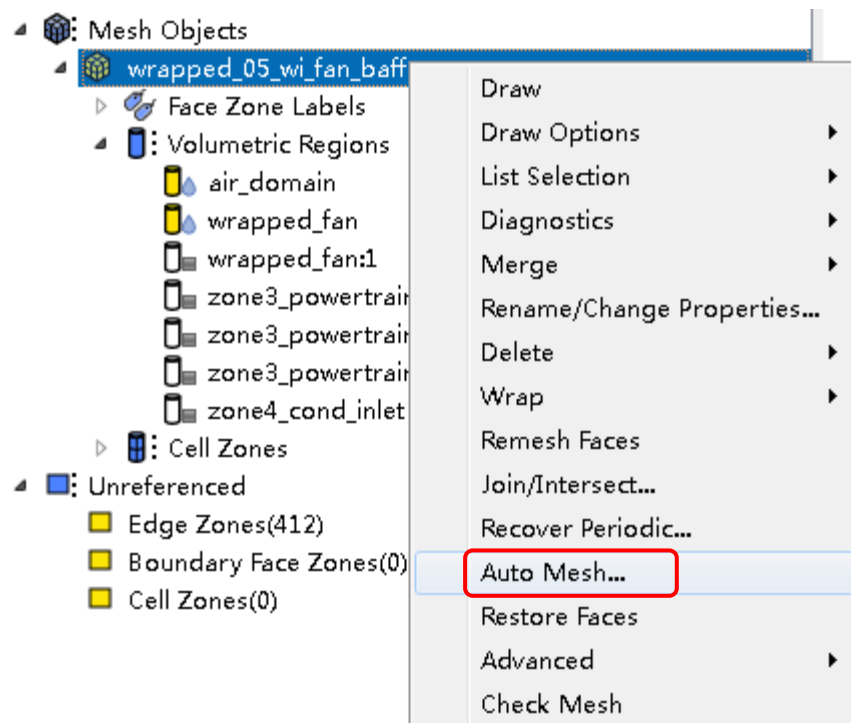
- 分区后保留大空间和风扇域为fluid类型，其他区域设为dead或solid区域，如果设为solid区域，在划分体网格时不保留固体域



name	type
air_region	fluid
wrapped_fan	fluid
zone4_cond_inlet	dead
zone3_powertrain	dead
wrapped_fan:1	dead
zone3_powertrain:2	dead
zone3_powertrain:1	dead

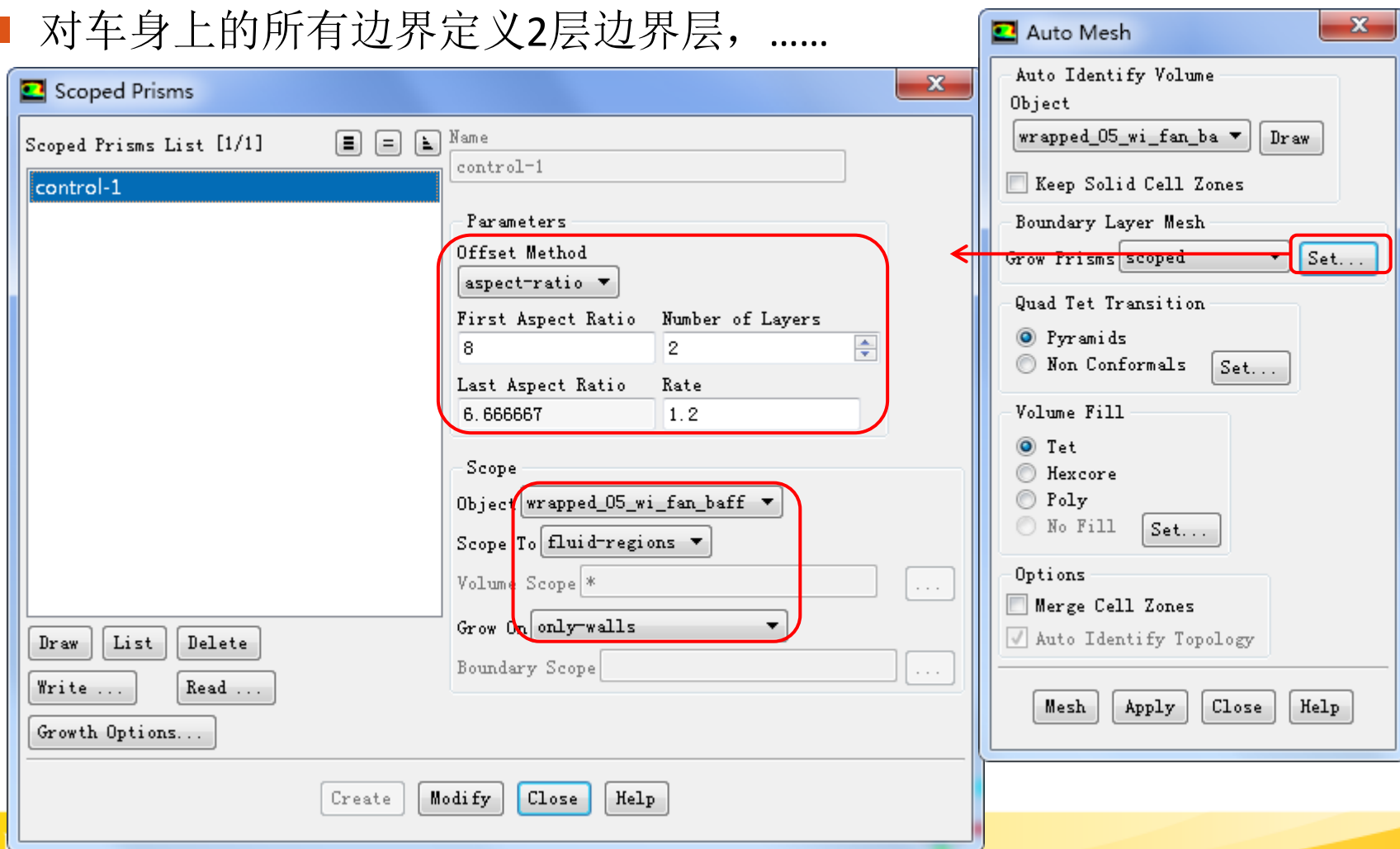
生成体网格

■ 划分tetra类型体网格



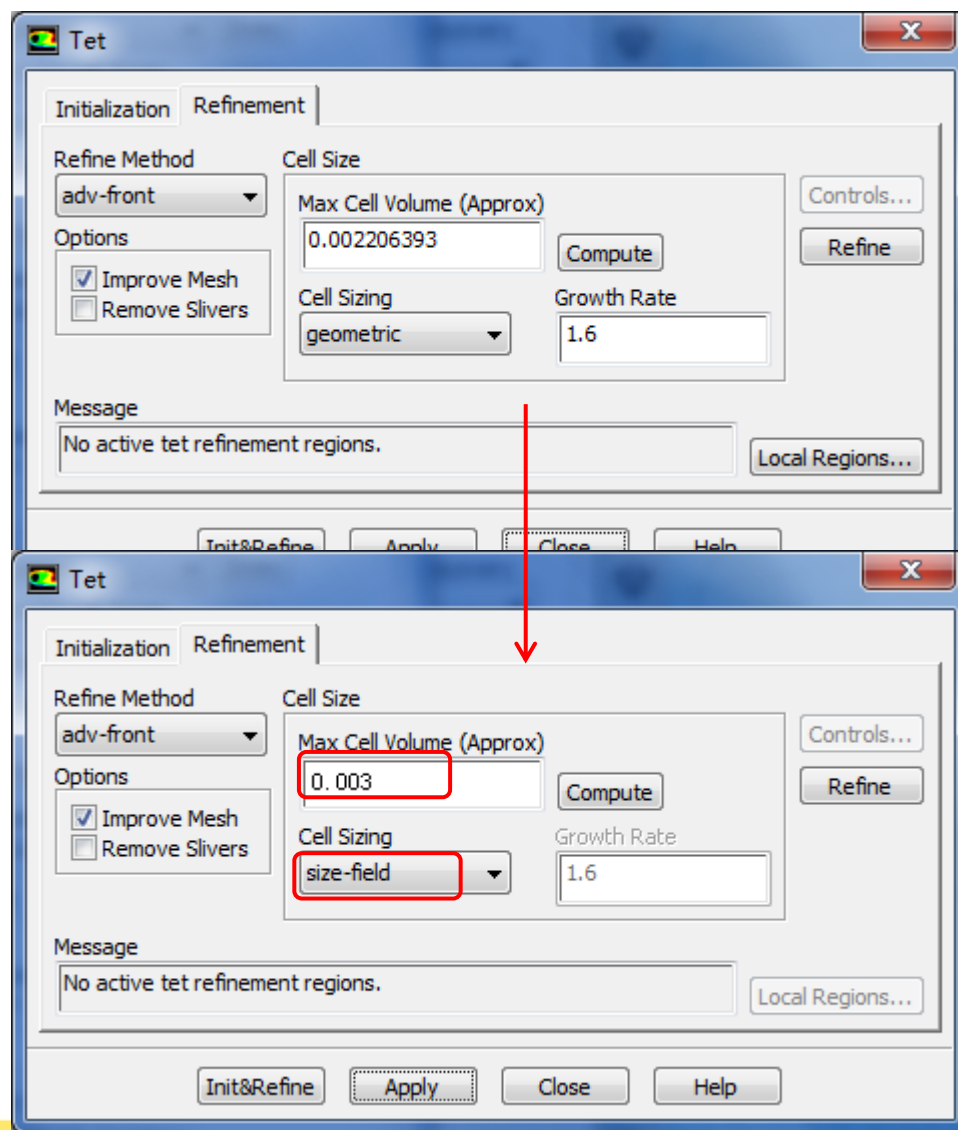
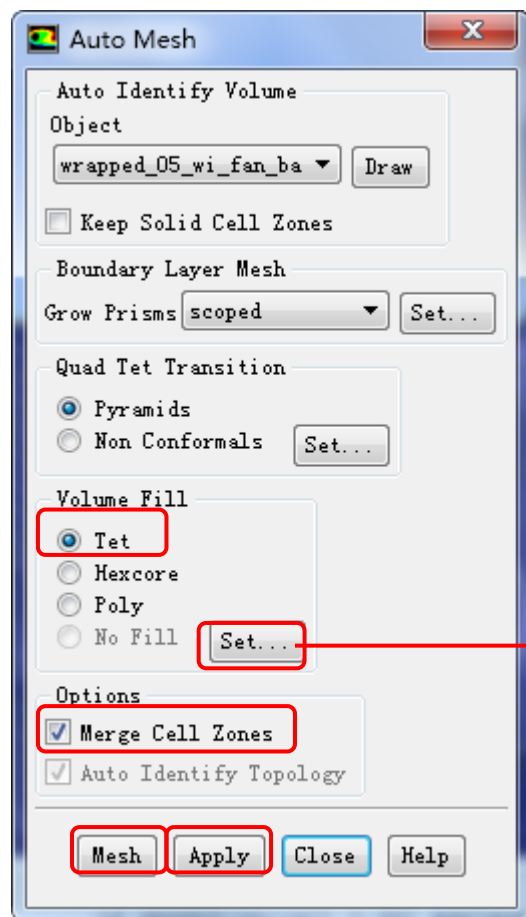
生成体网格

- Auto Mesh窗口中边界层选择scoped，然后点击Set设定边界层。
- 对车身上的所有边界定义2层边界层，



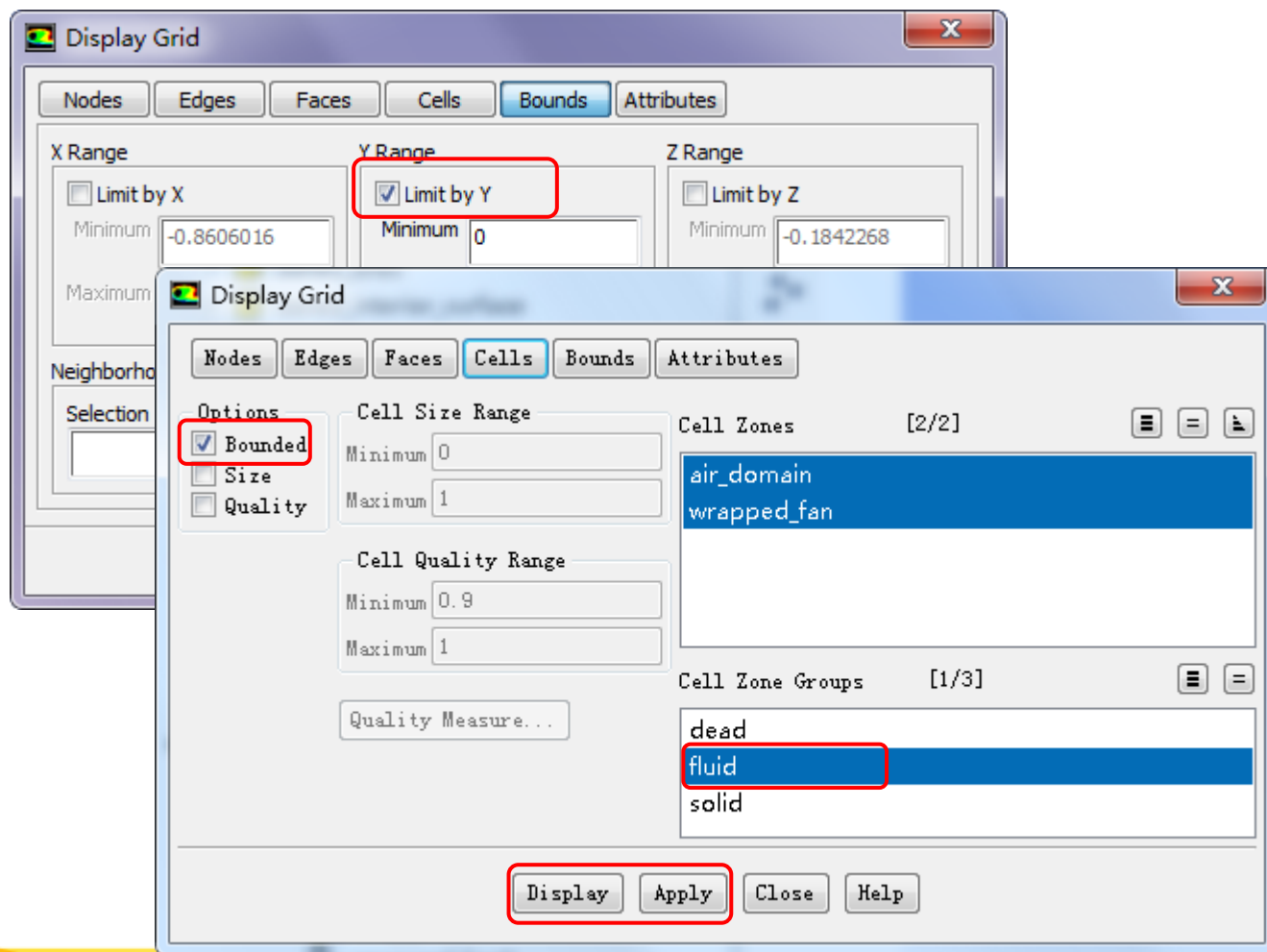
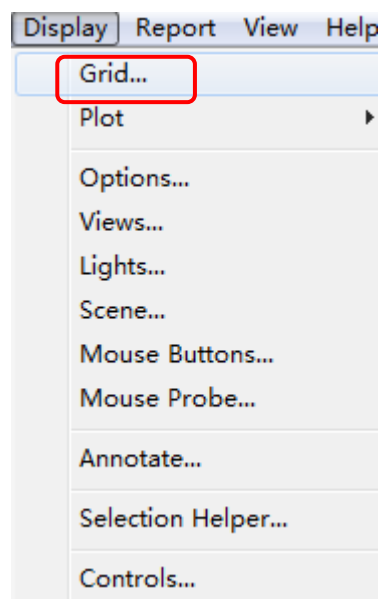
生成体网格

■ 定义体加密源



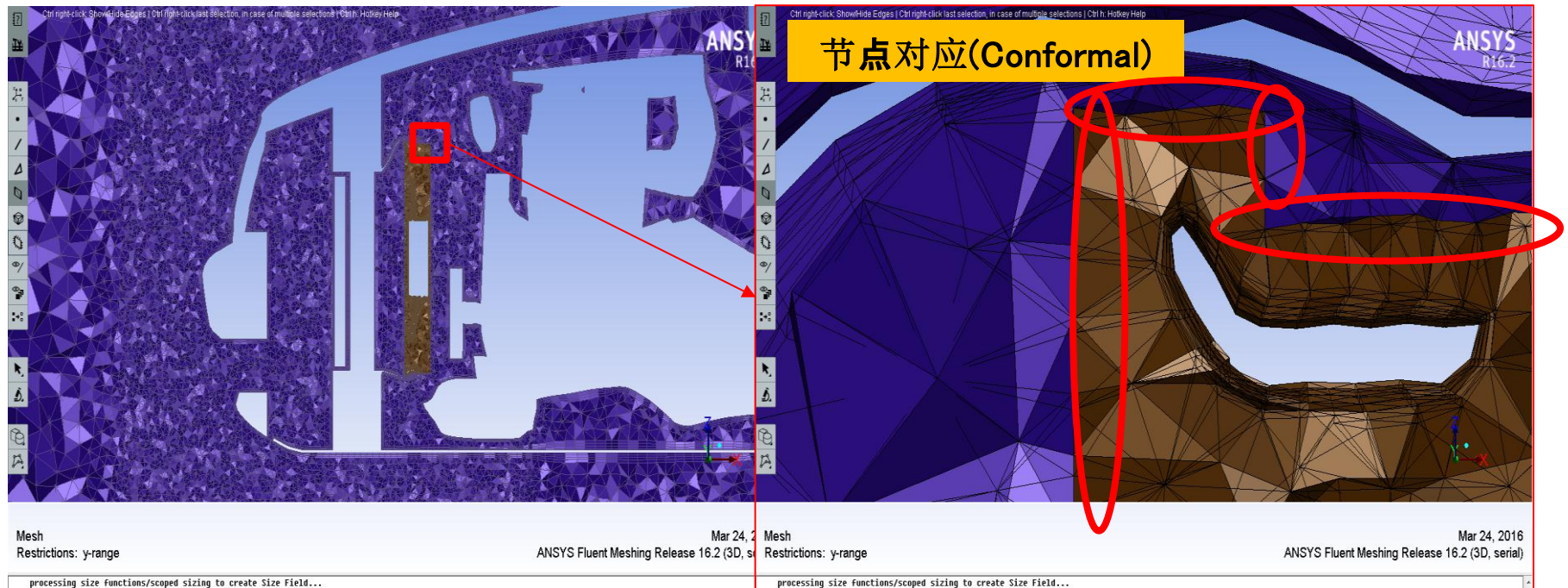
生成体网格

■ 生成完体网格后显示体网格截面



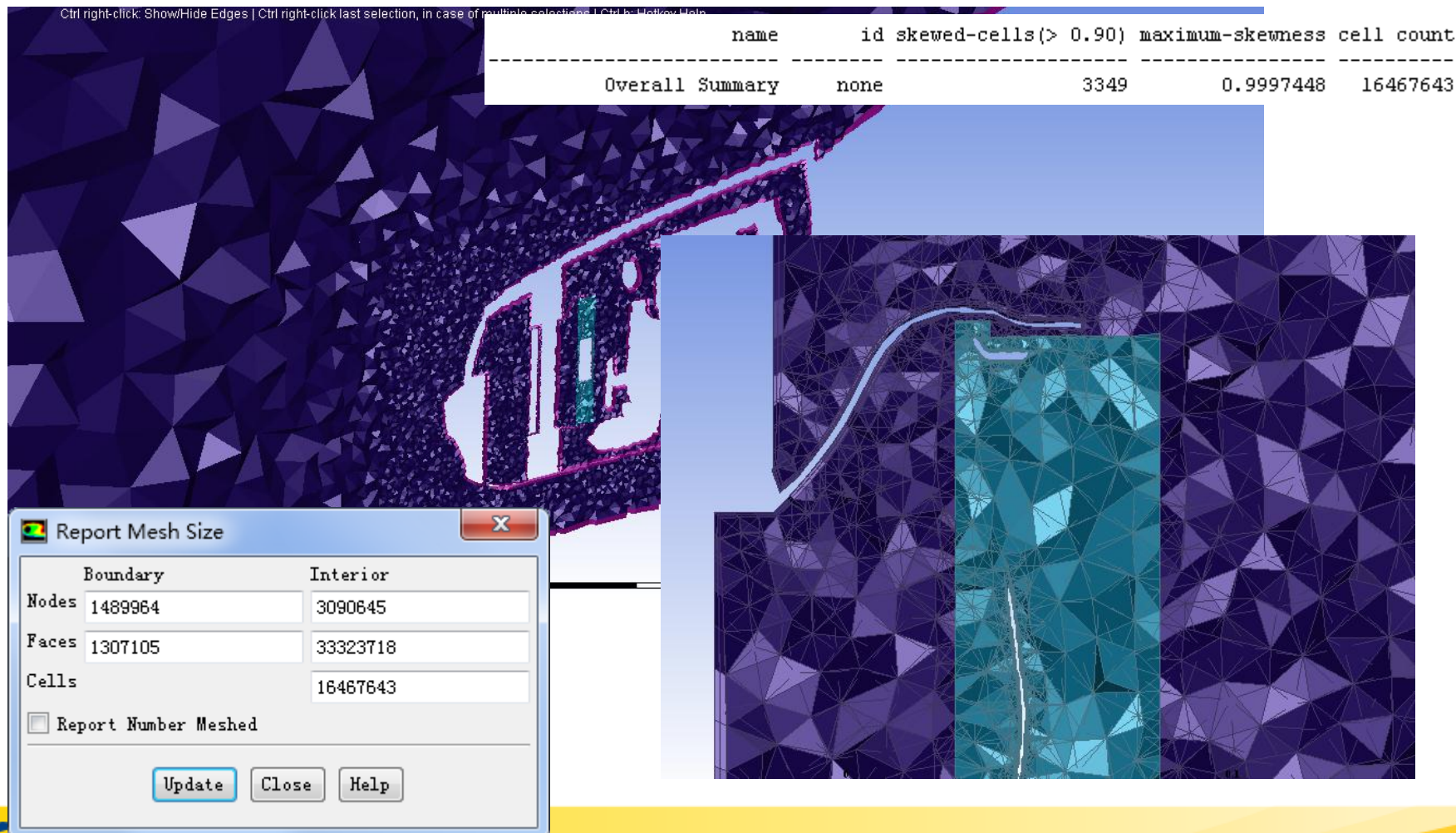
生成体网格

- 生成完体网格后风扇与大空间的交界面节点一致

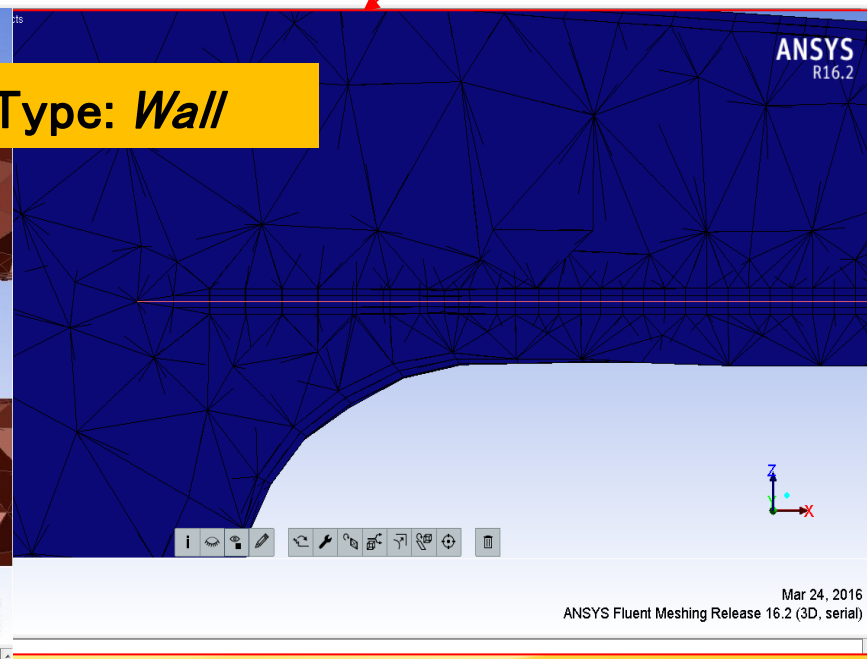
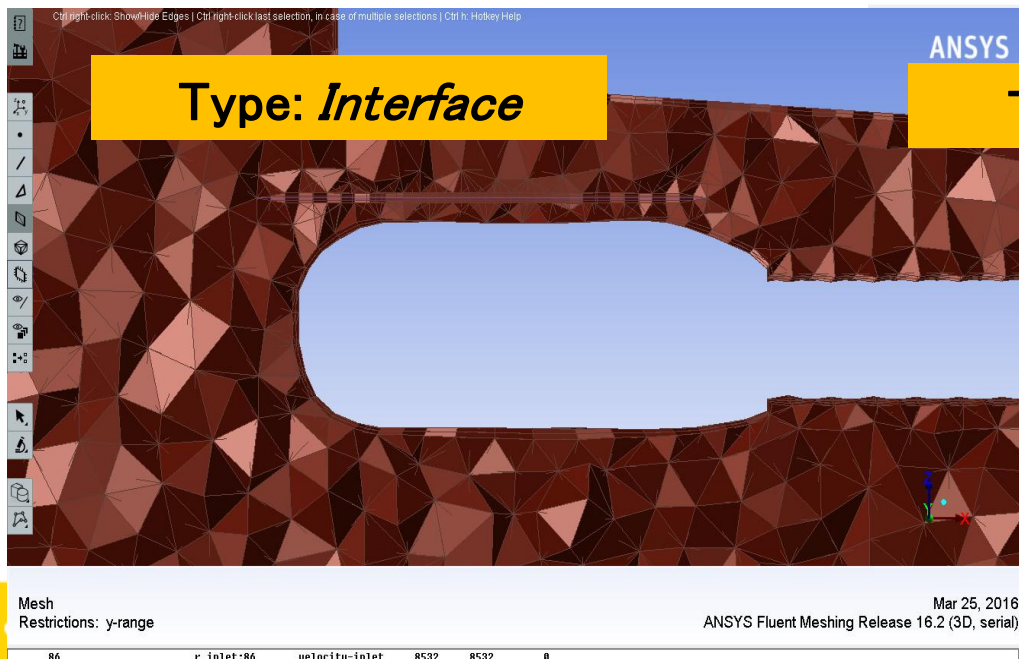
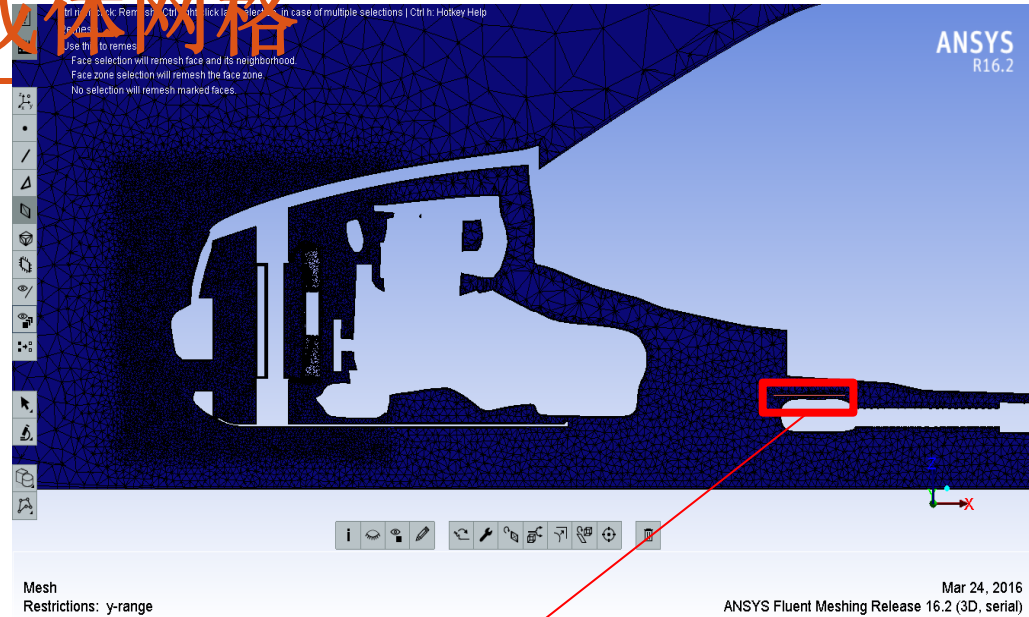


生成体网格

■ 体网格数量约1600万

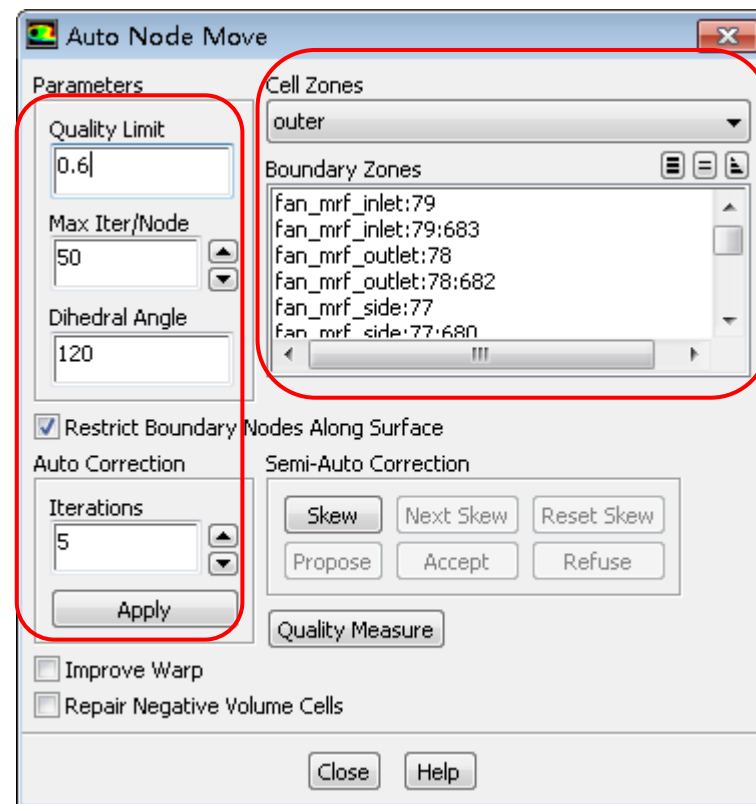
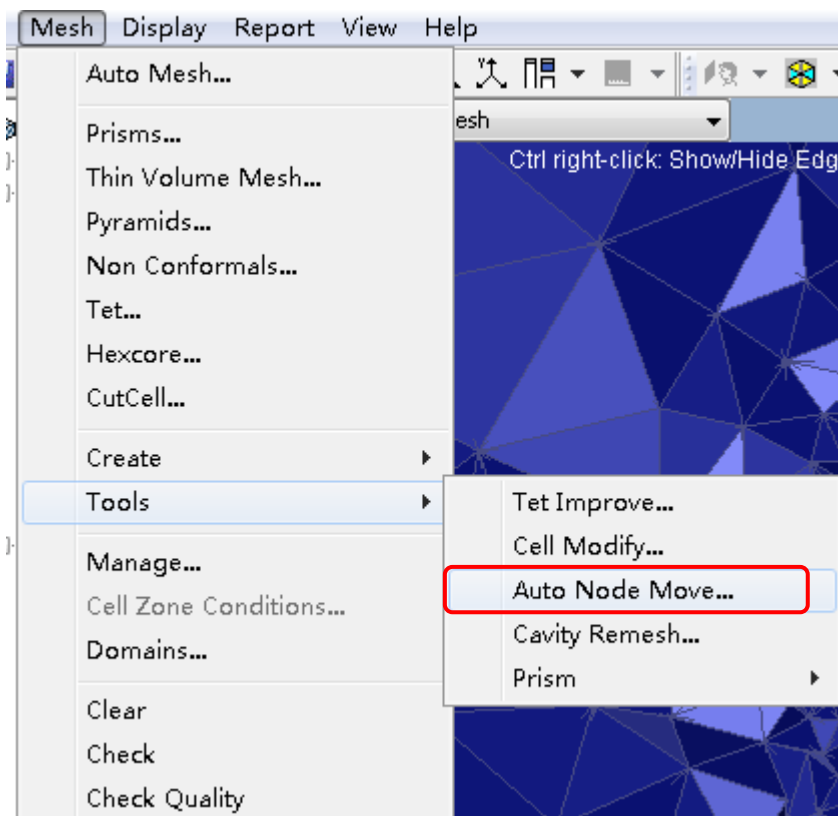


生成体网格



提升体网格质量

- 通过右键点击cell zone>summary查看Skewness

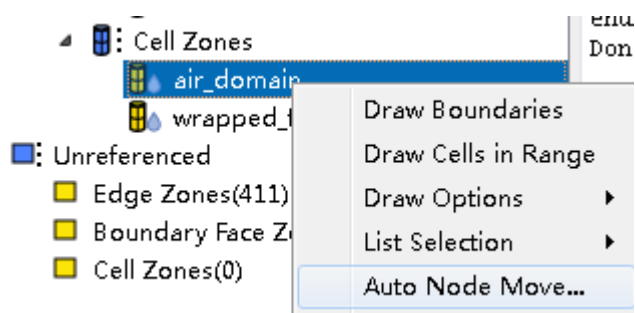


name	id	skewed-cells(> 0.90)	maximum-skewness	cell count
Overall Summary	none	1265	0.9768539	16467643

提升体网格质量

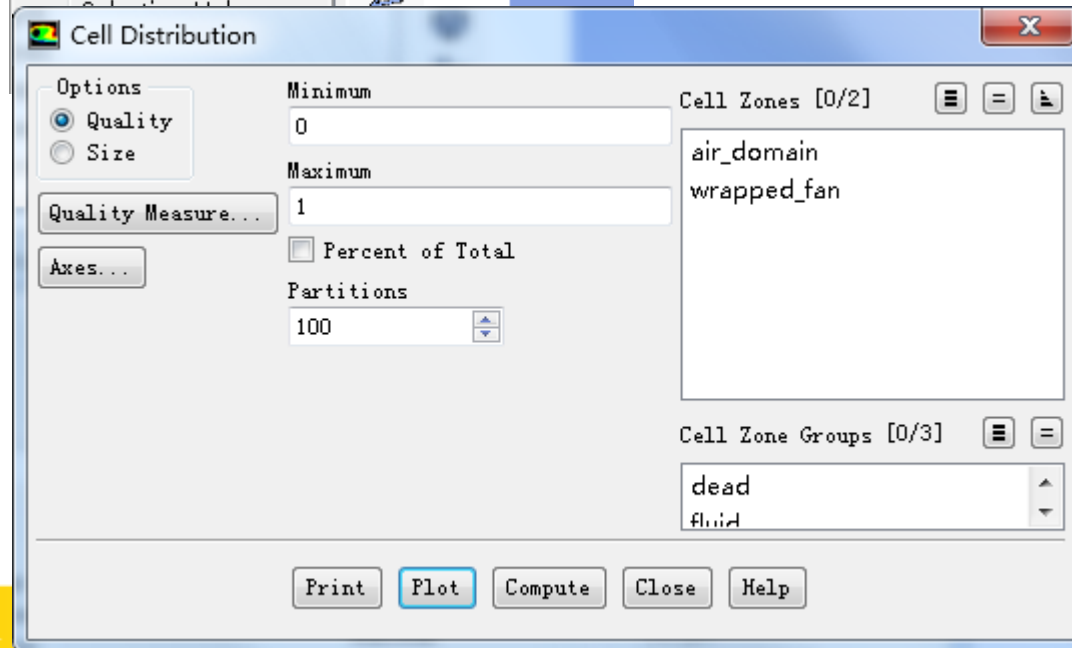
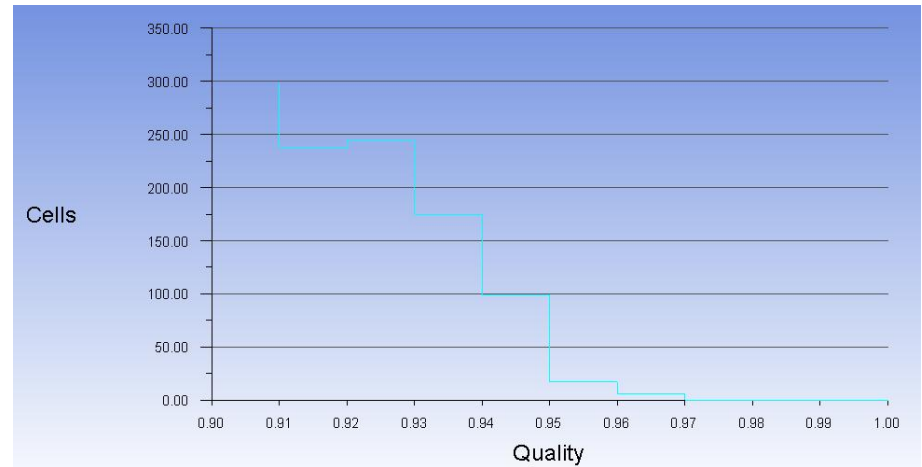
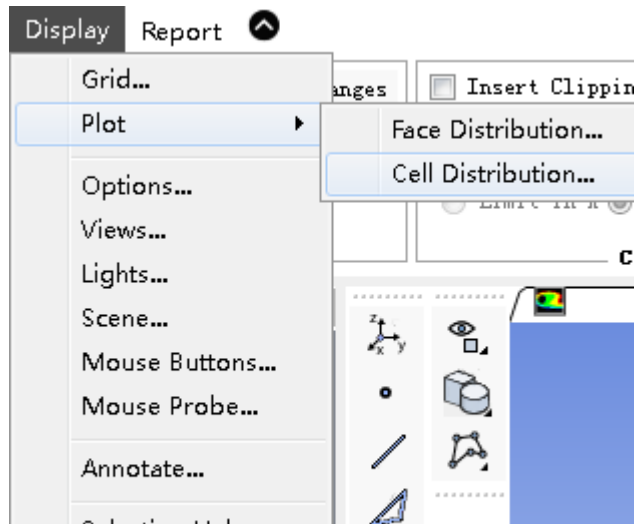
■ 方法

- 选中cell zone，通过减小Quality limit的数值，调整迭代数等操作提升体网格质量
- Semi-Auto Correction中点击Skew可以查看具体网格质量不好的网格，增加周围网格的显示，确定质量不好的网格所在的边界。在Boundary Zone中选择相应边界，然后再调整Quality limit等数值来提升体网格质量。



name	id	skewed-cells(> 0.90)	maximum-skewness	cell count
Overall Summary	none	1083	0.96224839	15930509

体网格质量



served.

目录

■ 前处理网格生成

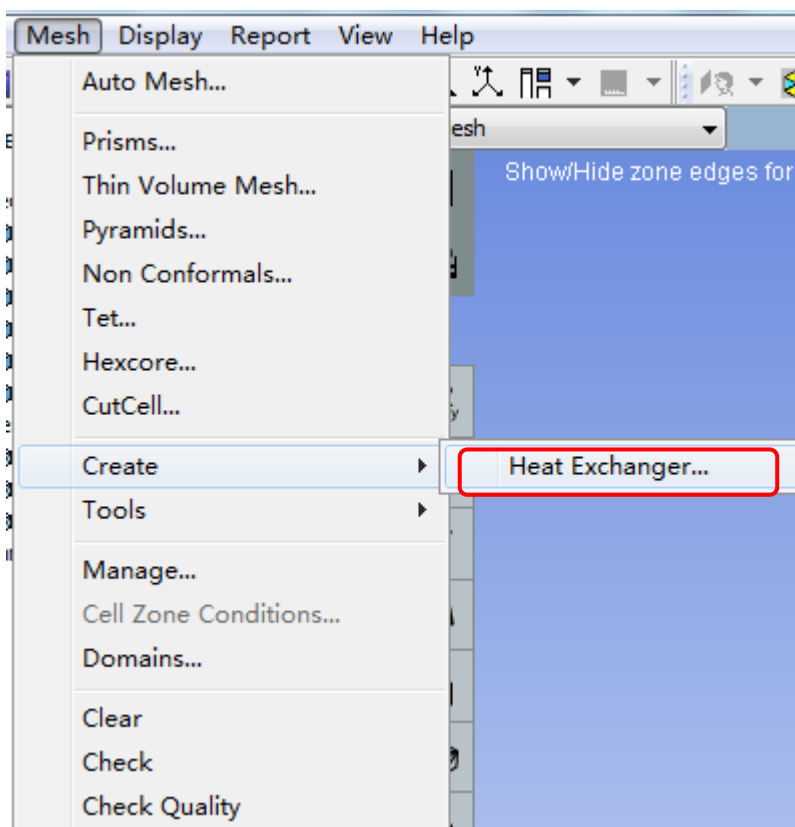
- 读取文件
- 几何初步检查修复
- 生成计算域
- 大空间包面
- 风扇域包面
- 大空间和风扇域体网格组合（含Baffle）
- 添加换热器网格

■ 设定/计算及后处理

- 设定/计算
- 后处理

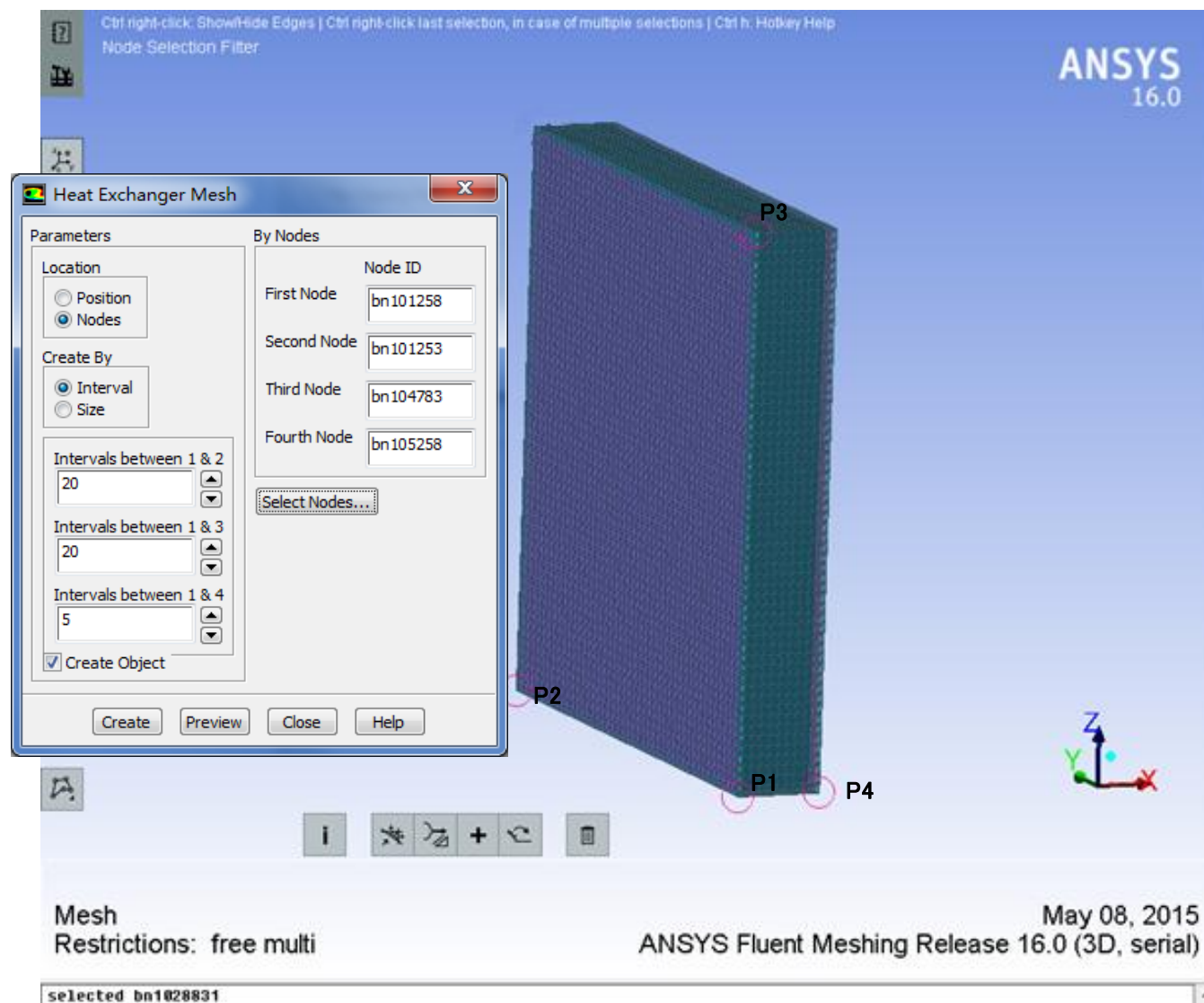
换热器网格

- geometry object下显示换热器的几何，Fluent中Macro类型的换热器要求六面体网格或者楔形网格，并且六面体网格有法向的要求，因此需要使用Mesh>Heat Exchange功能重新定义几何形状并划分网格。



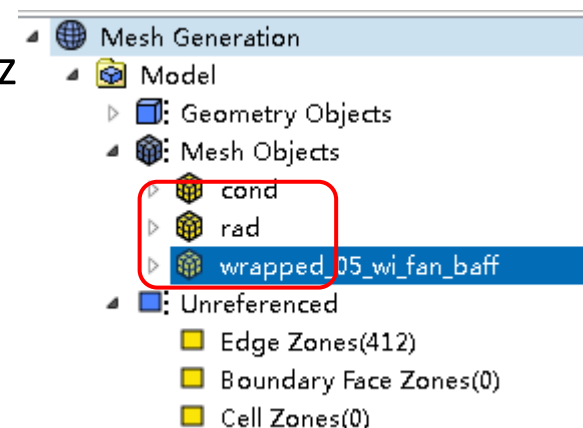
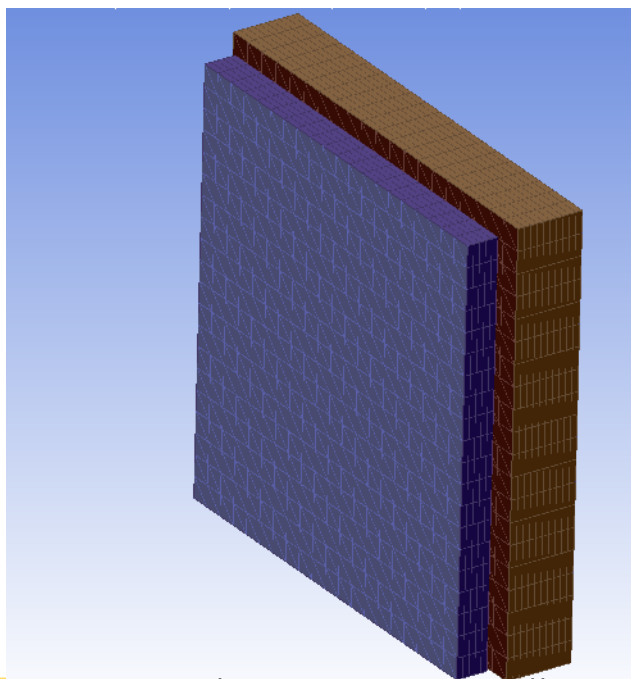
换热器网格

- 利用读入的几何模型，按顺序选取4个顶点位置的节点，确定换热器的几何形状，同时指定各个方向的网格划分份数，并勾选 Create Object。



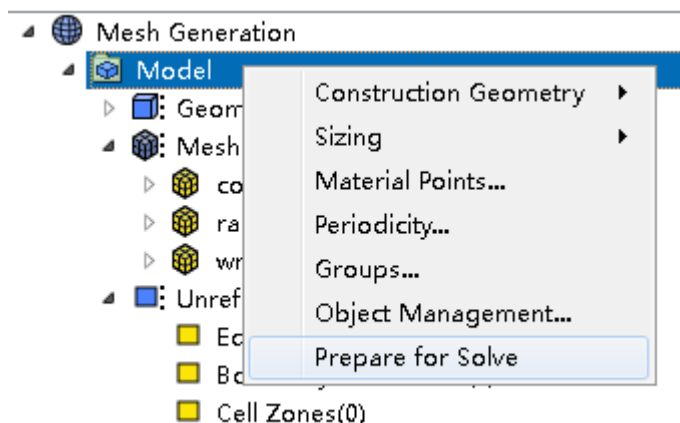
换热器网格

- 散热器三个方向的份数分别为20,20,5
- 冷凝器三个方向的份数分别为20,20,10
- 生成完换热器网格后，在Mesh Object下有三个节点，文件保存为
test_4_volumemesh_wi_fan_baff_tet_hxc.msh.gz

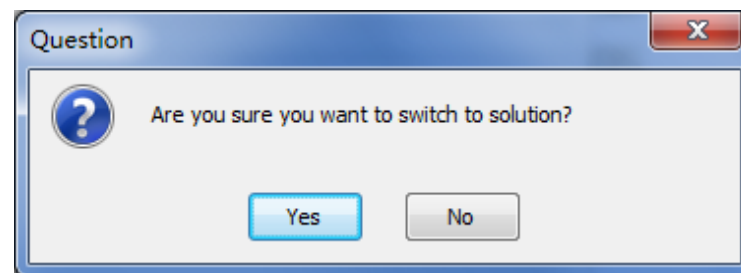


网格界面转向求解器界面

- 网格生成完之后，执行Prepare for Solve，然后转入求解器设定

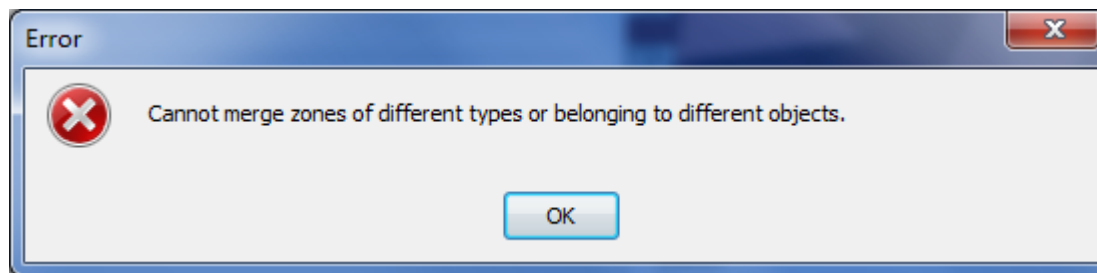


- 点击转入求解器的图标



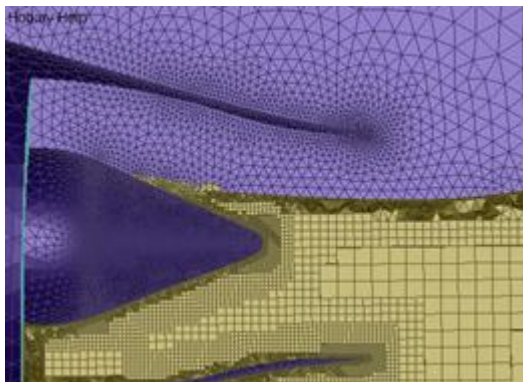
网格教程附录

- 执行Prepare for Solve时如有以下错误提示，建议终止转化，手工删除Dead type 域网格

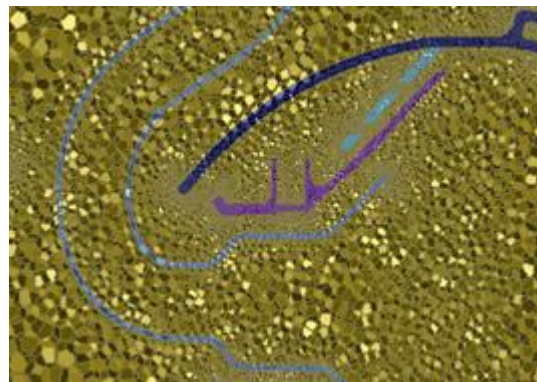


网格教程附录

- 除了生成四面体类型网格以外，还可以生成六面体核心网格和多面体网格



六面体核心网格

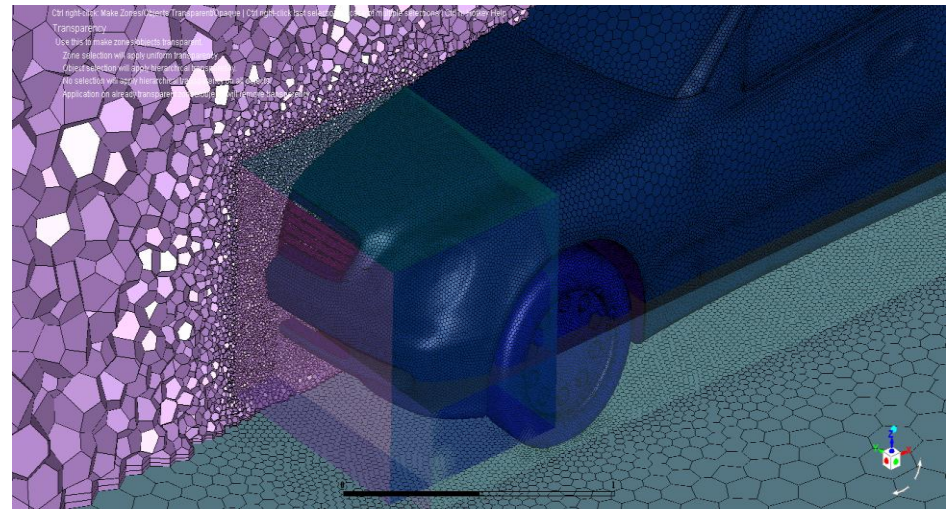
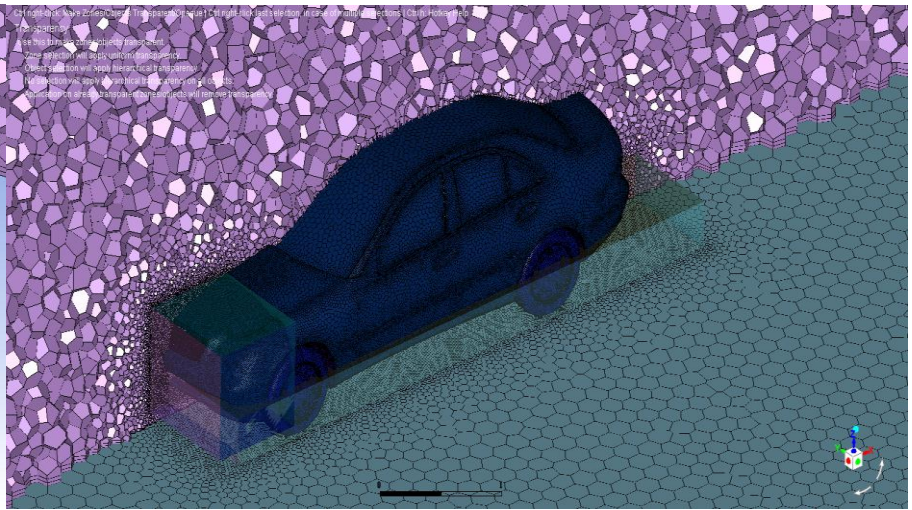
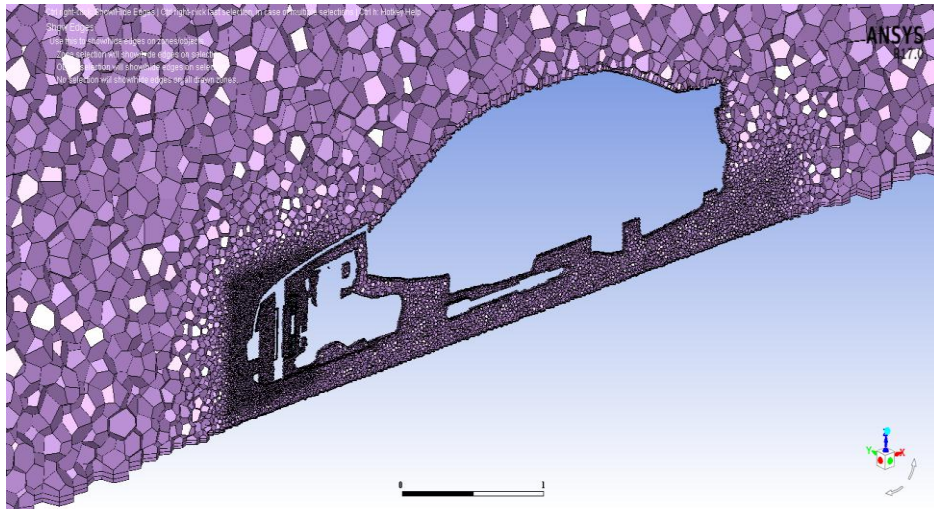


多面体网格

- 核心六面体是一个混合网格格式，在三角形边界网格附近生成四面体网格且在流体核心区域生成六面体网格
- 多面体网格采用新一代网格生成技术，不需要先生成四面体网格，基于尺寸函数直接生成，可以减少内存使用

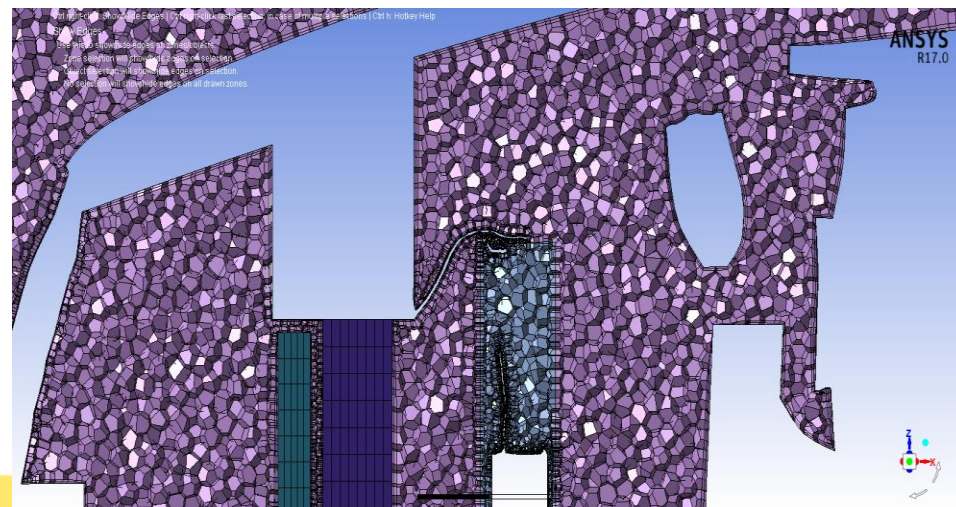
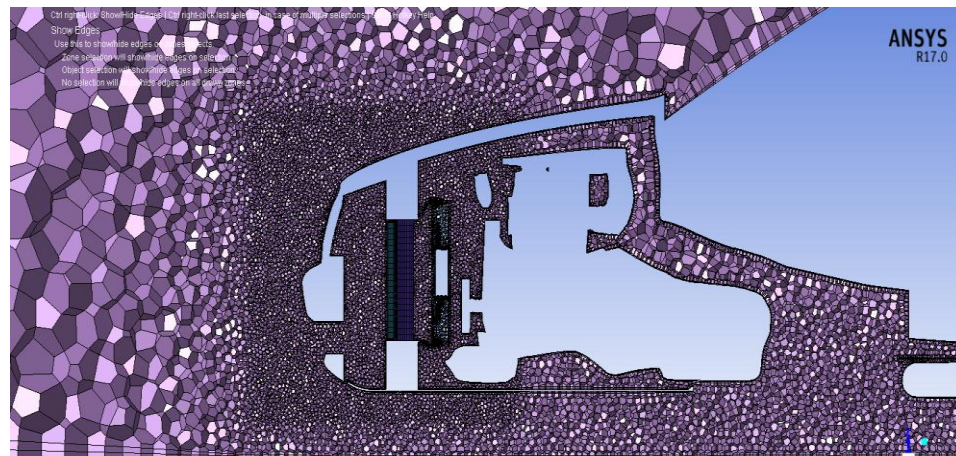
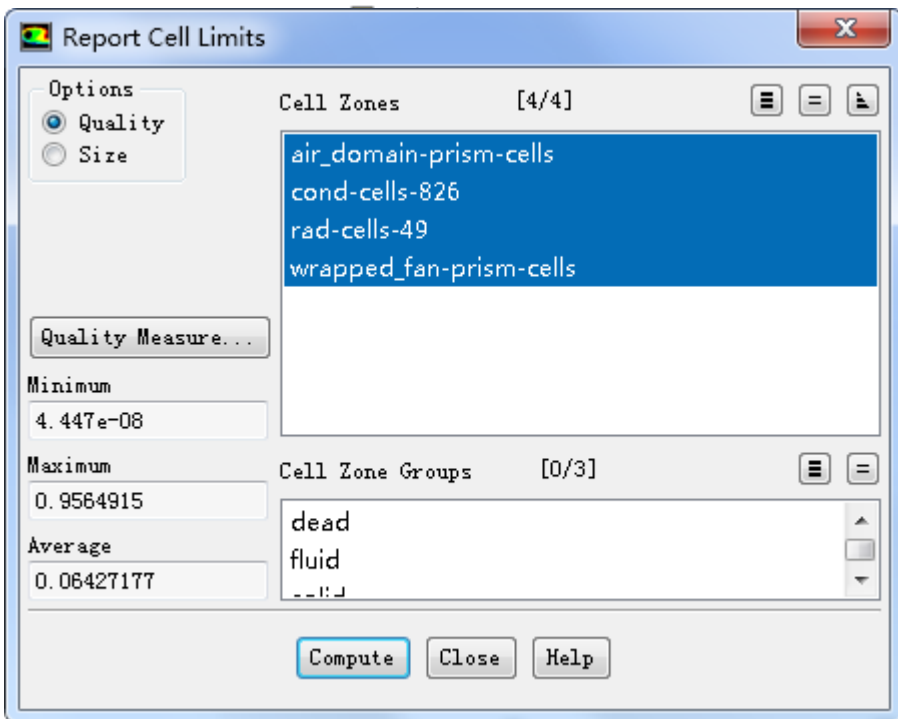
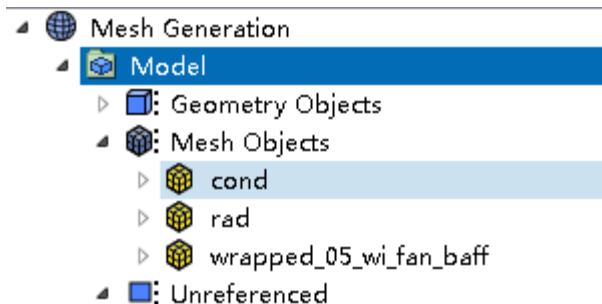
网格教程附录

体网格：多面体（大空间+风扇MRF）



网格教程附录

体网格：多面体（加入换热器芯体）



网格教程附录-CAD分类转换方法

1. 对计算模型范围的确认：

- 如果研究的是发动机舱内的热/流状况，建议将乘员舱的CAD部件去除。

2. 对所有零件的确认：

- 各零件是否在全局坐标系下装配无误？
- 请确认所有的密封部件或导流部件是否完备（这对正确分析舱内流动状况非常重要）

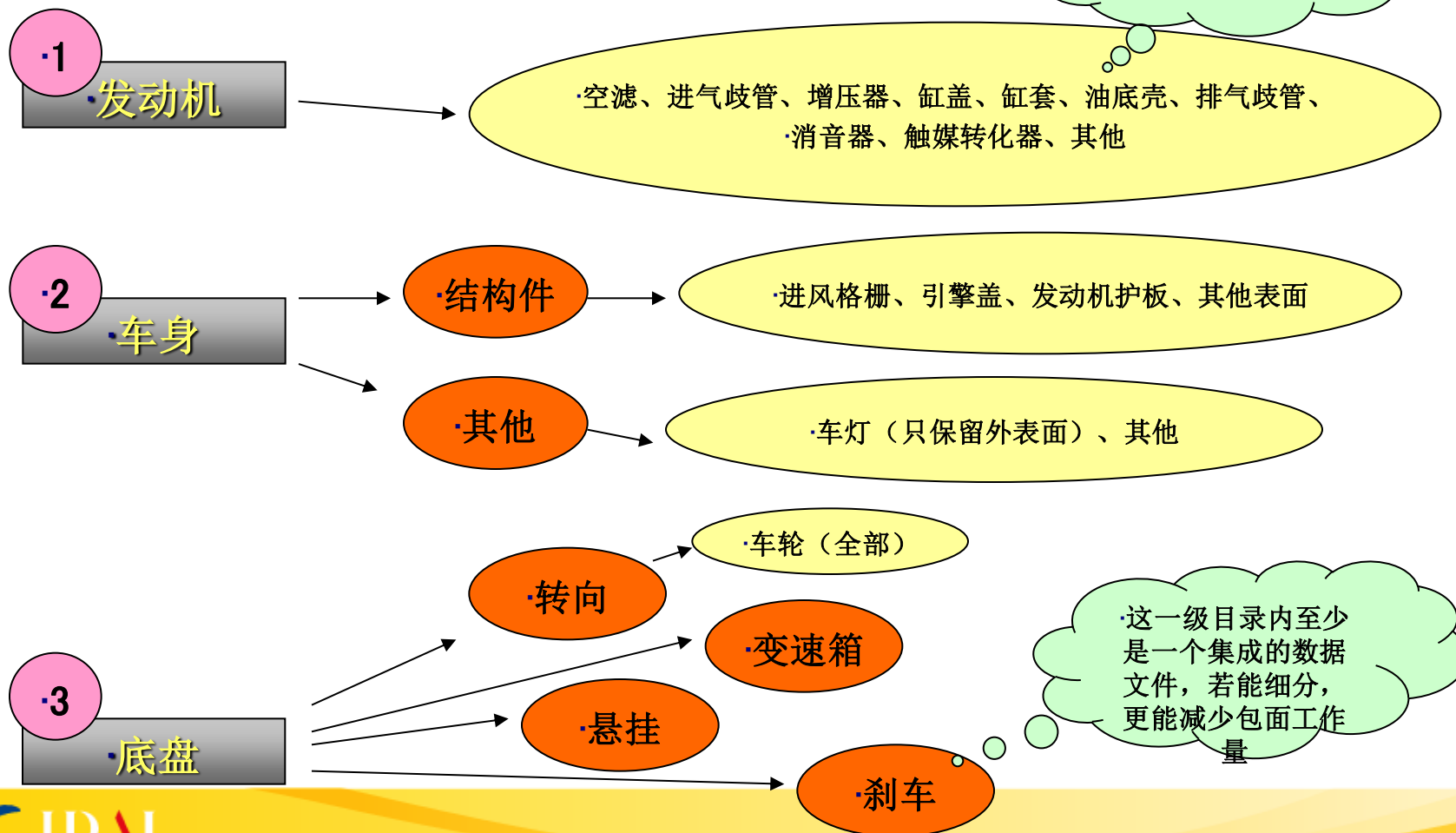
网格教程附录- CAD分类转换方法

4. CAD数据分类原则：

- ✓ 按六大类来分类即**发动机**、**车身**、**底盘**、**换热器**、**风扇**和**其他**，每一类放到一个目录下面。
- ✓ 对于发动机系统，可以将发动机分别导出**9**个文件，如下一页列表，如仍有其他部件，可集成**1**个文件输出。
- ✓ 对于车身系统，建议分为结构件和其他两个子系统，然后对于结构件分为**4**个文件（进风格栅、引擎盖、发动机护板、其他表面），对于非结构件，可分为车灯一个文件，如果有其他部件，可以分为**1**个文件。
- ✓ 对于底盘系统，可分为四个子系统，转换为**4**个文件，即转向、悬挂、变速和刹车，如转向子系统，可包括所有车轮及转向部件。（这里如果能细分出更多的文件，会方便后面的尺寸设定，也可以减少模型的失真）
- ✓ 对于换热器，需要将散热器、冷凝器和中冷器各存为**1**个文件。
- ✓ 对于风扇，建议分为风扇叶片、风扇框架、导风罩**3**个文件，如果还有其他相关几何，分为**1**个文件。
- ✓ 对于其他电子部件，将电瓶、ECU分为**2**个文件，如果还有其他部件，分为**1**个文件。
- ✓ 按以上分类方法，大约转换输出**30**个数据文件。

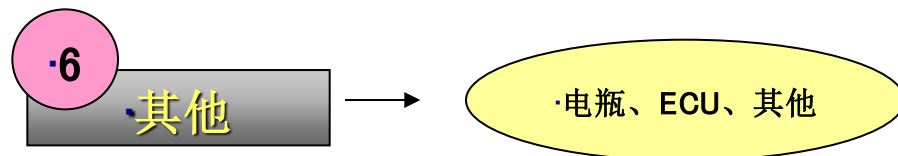
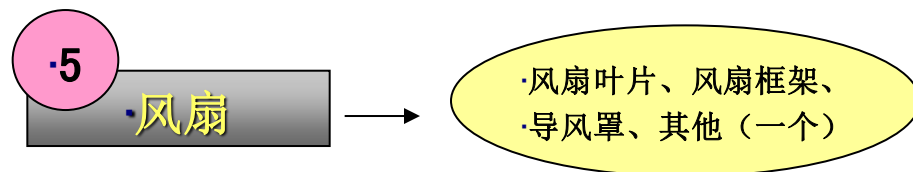
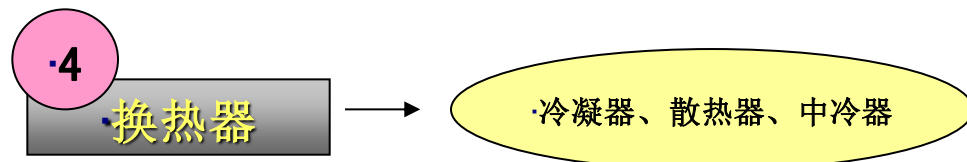
网格教程附录- CAD分类转换方法

几何文件分类方法:

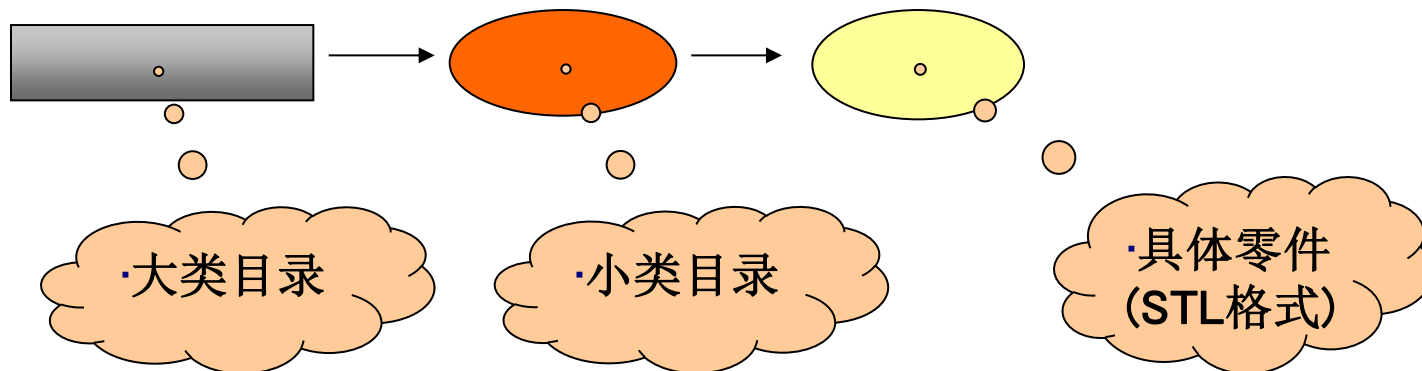


网格教程附录- CAD分类转换方法

• 几何文件分类方法（续）：



·图表说明



谢谢！

艾迪捷信息科技(上海)有限公司 北京分公司

地址：北京市朝阳区光华路甲14号诺安基金大厦1601室，100020

电话：010-65881497/98

传真：010-65881499

网址：www.idaj.cn

技术支持邮箱：support@idaj.cn