

概要

■ 三维线性静力分析

■ 模型

- 单位: KN, mm
- 各向同性弹性材料
- 连接单元
- 实体单元

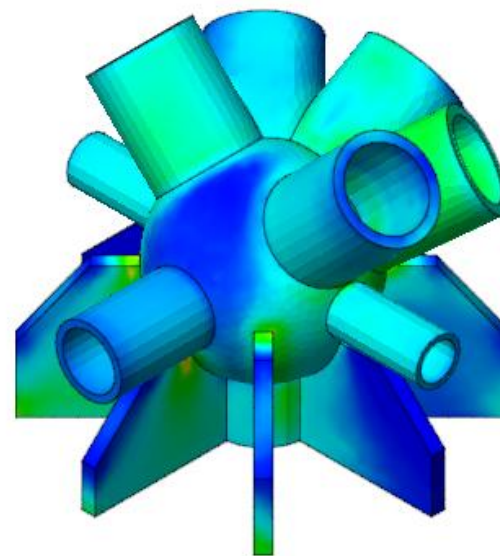
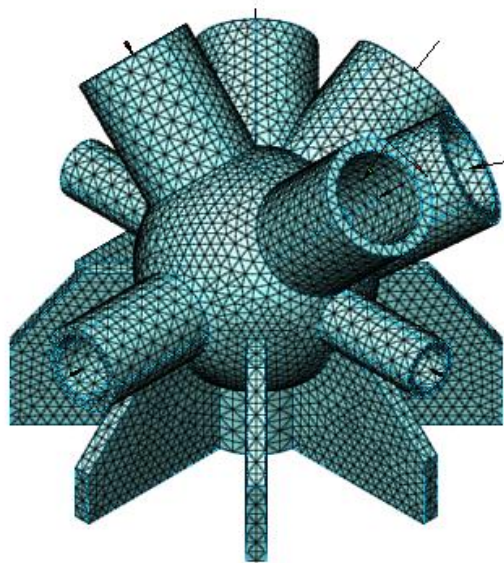
■ 荷载和边界条件

- 自重
- 节点力
- 约束

输出结果

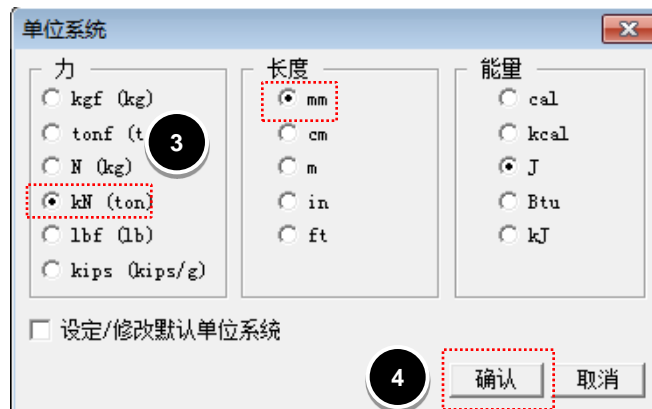
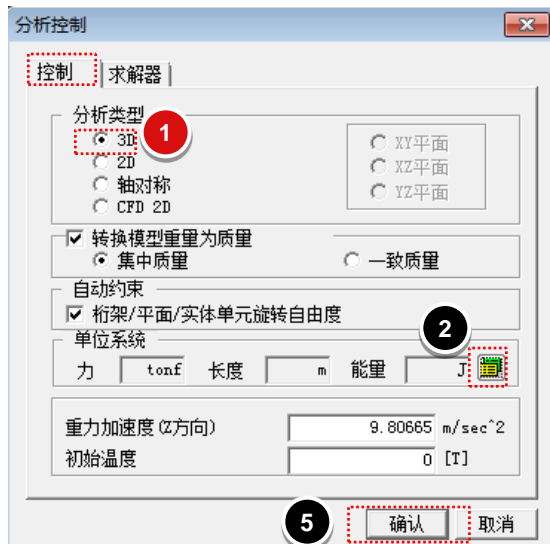
- 变形
- 三维单元应力


屋盖结构球形铰支座静力分析



操作步骤

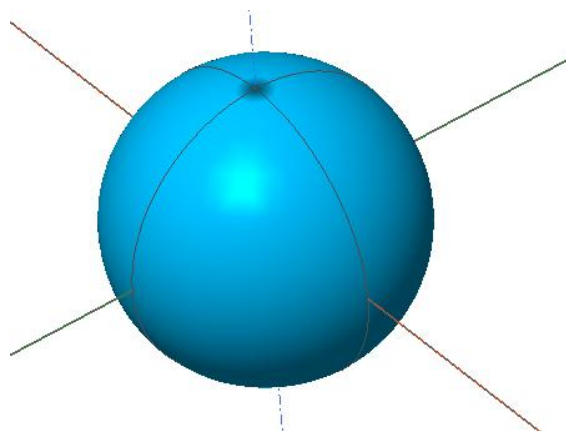
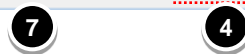
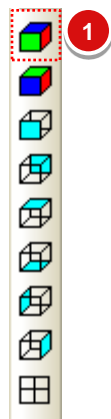
- 1 分析类型: [3D]
- 2 点击[]键 (单位体系)
- 3 单位: [kN, m]
- 4 点击[确认] 键
- 5 点击[确认] 键




-  分析控制对话框在程序开始时自动弹出。

操作步骤

- 1 点击 [等轴测图]
- 2 中心坐标 “(0,0,0)”
- 3 半径 “200”
- 4 点击 [适用] 键
- 5 中心坐标 “(0,0,0)”
- 6 半径 “160”
- 7 点击 [确认] 键
- 8 点击 “显示全部”



 Enter]是[适用]的快捷键.

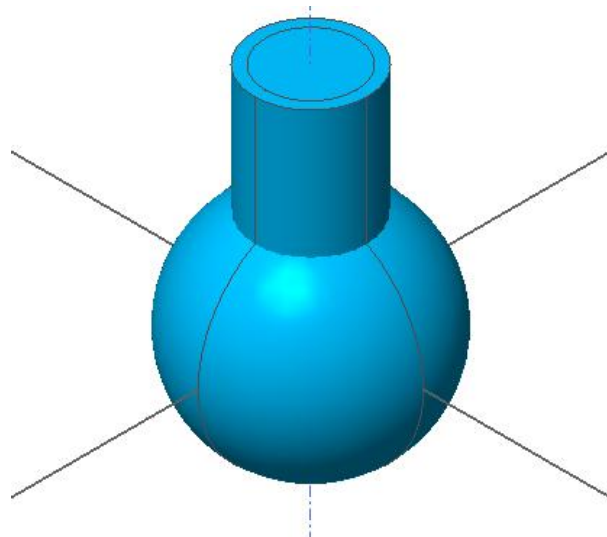
操作步骤

- 1 中心坐标 “(0,0,0)”
- 2 半径 “100”
- 3 高度: “400”
- 4 点击[适用]键
- 5 中心坐标 “(0,0,0)”
- 6 半径 “80”
- 7 高度: “400”
- 8 点击[确认]键
- 9 点击“显示全部”




8

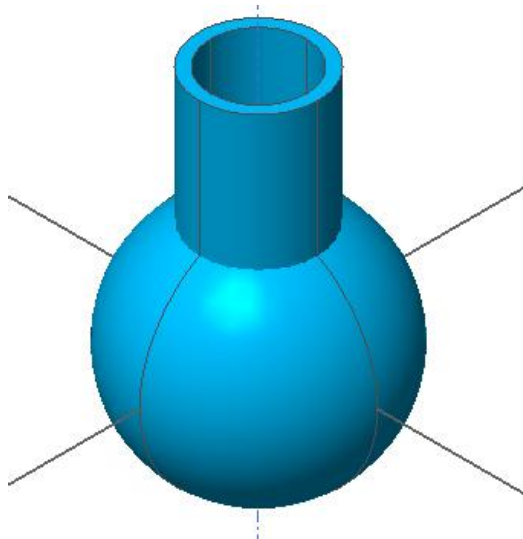
4



操作步骤

- ① 布尔运算主形状：“大半径球体”
- ② 布尔运算辅助形状：“小半径球体”
- ③ 勾选“删除辅助形状”
- ④ 点击[适用] 键
- ⑤ 布尔运算主形状：“大直径圆柱体”
- ⑥ 布尔运算辅助形状：“小直径圆柱体”
- ⑦ 勾选“删除辅助形状”
- ⑧ 点击[确认] 键

 [选择形状]: 在模型窗口里用鼠标点选。



操作步骤

1 点击[选择对象形状]：选择标有[00]

圆管形状

2 点击[选择旋转轴]：选择[Y轴]

3 选择[不等间距复制]

4 角度：“-90,45,90,45”

5 点击[适用]键

6 点击[选择对象形状]：选择标有[00]


圆管形状

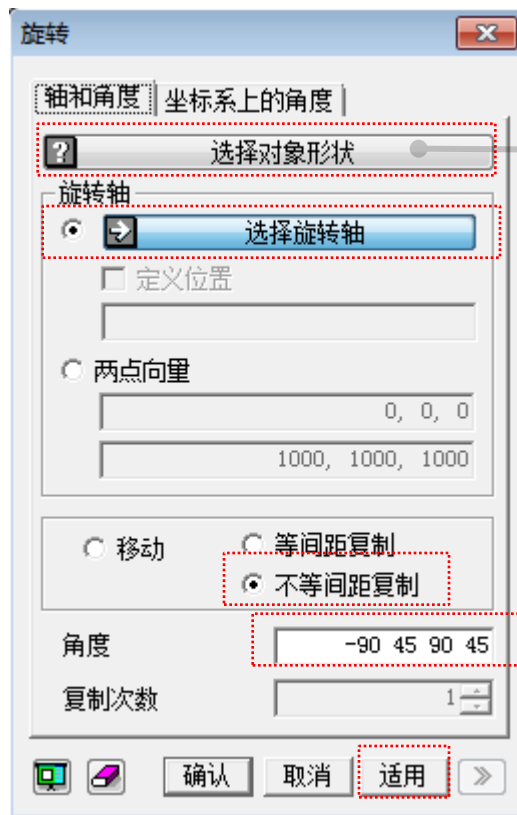
7 点击[选择旋转轴]：选择[X轴]

8 选择[不等间距复制]

9 角度：“-60,-120,-90”

10 点击[适用]键

 [角度]：角度的正负符合右手法则：大拇指指向旋转轴的正向，旋转的方向与四指方向一致为正值，反之为负值。
角度值的确定：当一次旋转多个角度时，角度值要参考前次旋转后的位置



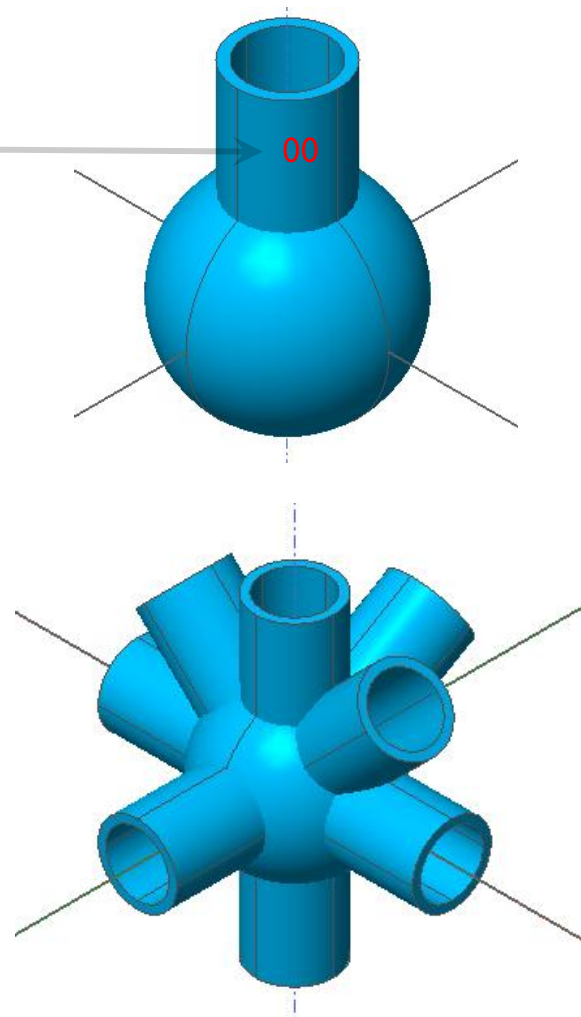
5 10

1 6

2 7

3 8

4 9



操作步骤

① 点击[选择对象形状]：选择标有[06]

圆管形状

② 点击[选择旋转轴]：选择[Z轴]

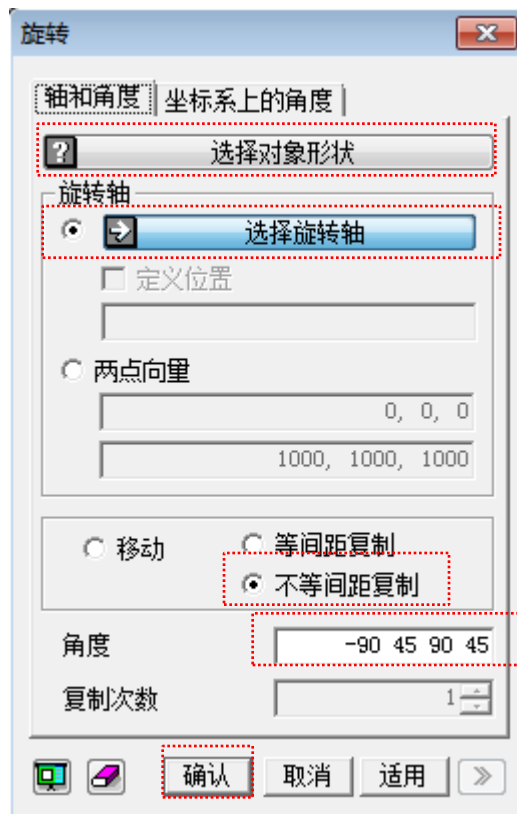
③ 选择[不等间距复制]

④ 角度：“-45,-90”

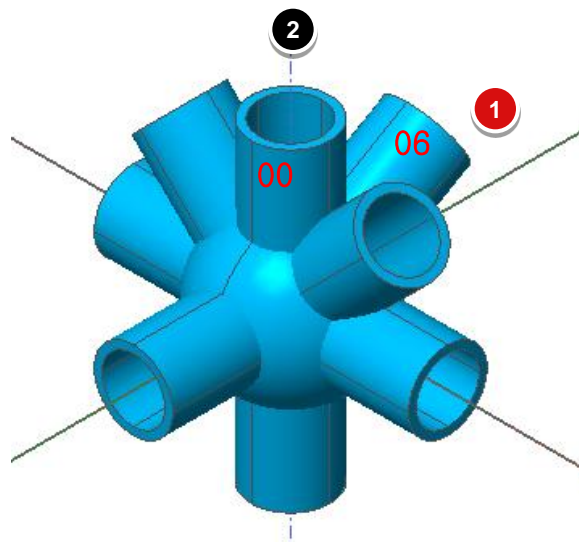
⑤ 点击[确认]键

⑥ 选择标有[00]的圆管，点击键盘上

[delete]键



⑤

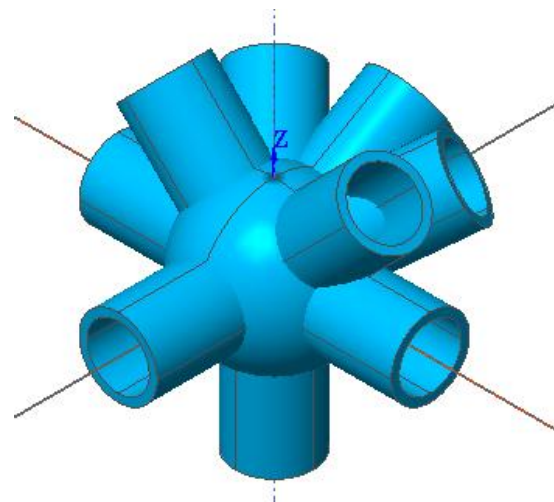


①

②


③

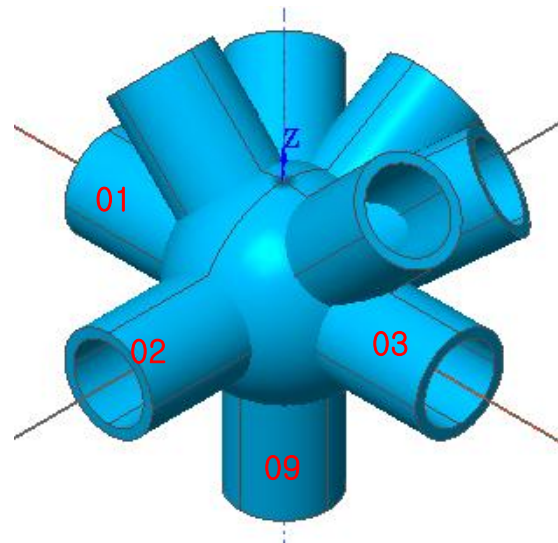
④



操作步骤

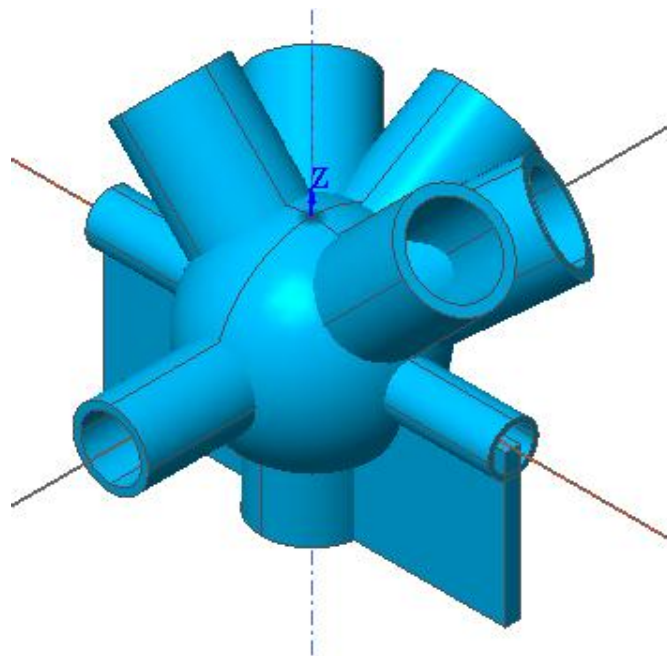
- 1 选择标有 [09] 的圆管
- 2 缩放中线点: “0,0,0”
- 3 选择[不等间距]
- 4 X因子: 1, Y因子1, Z因子300/400
- 5 点击[适用] 键
- 6 选择标有 [01、03] 的两个圆管
- 7 缩放中线点: “0,0,0”
- 8 选择[不等间距]
- 9 X因子: 1, Y因子0.5, Z因子0.5
- 10 点击[适用] 键
- 11 选择标有 [02] 的圆管
- 12 缩放中线点: “0,0,0”
- 13 选择[不等间距]
- 14 X因子: 0.75, Y因子1, Z因子0.75
- 15 点击[确认] 键

 **[因子]:** 数值输入, 可以直接输入计算公式, 程序可自动计算, 如300/400



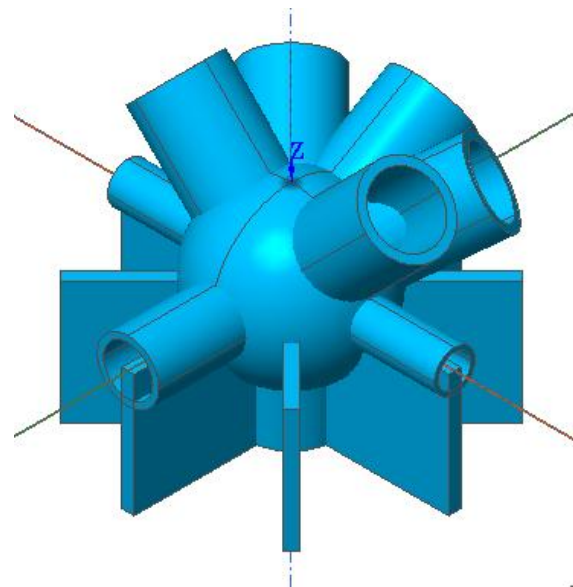
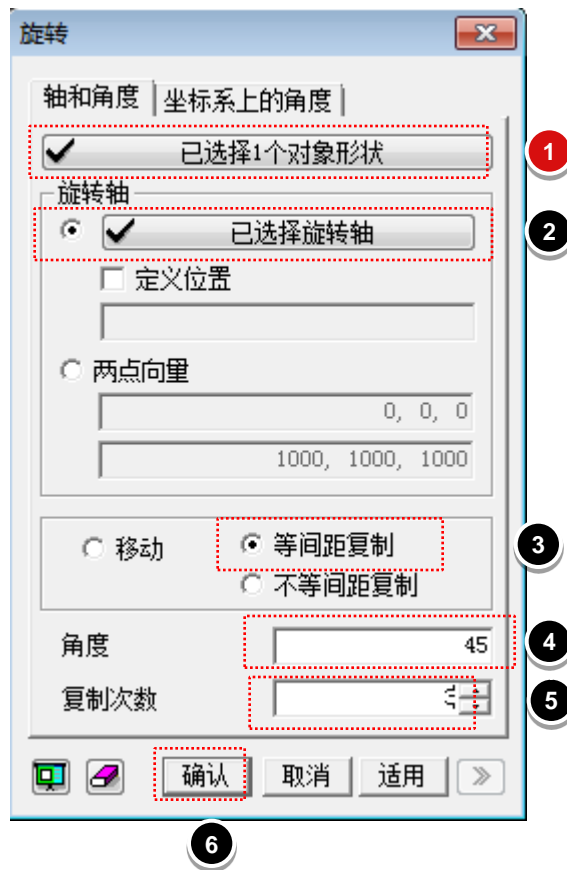
操作步骤

- 1 角点坐标: “-400, -15, -300”
- 2 长度: 800
- 3 宽度: 30
- 4 高度: 300
- 5 点击[确认]键



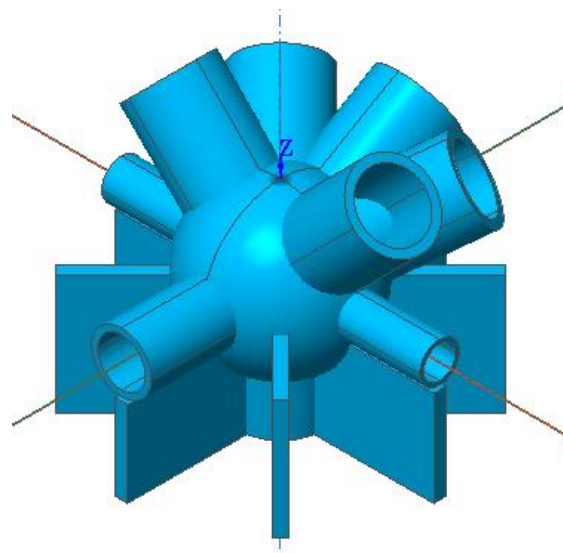
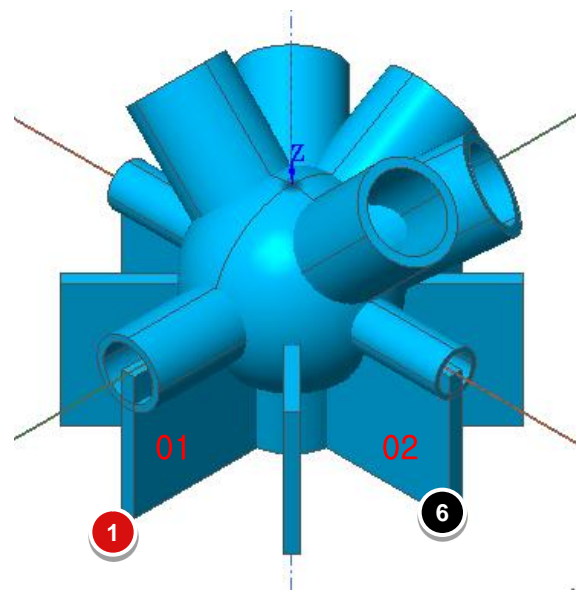
操作步骤

- 1 选择对象形状：选择新建立的箱型：
- 2 选择旋转轴：**[Z轴]**
- 3 选择**[等间距复制]**
- 4 角度：“45”
- 5 复制次数：“3”
- 6 点击**[确认]**键



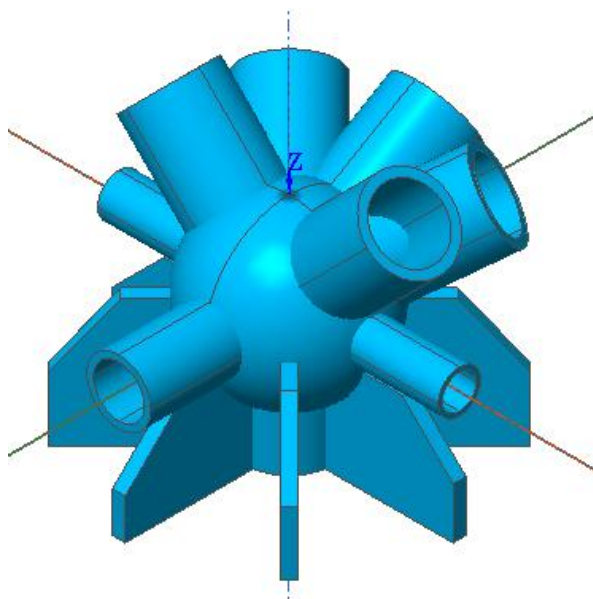
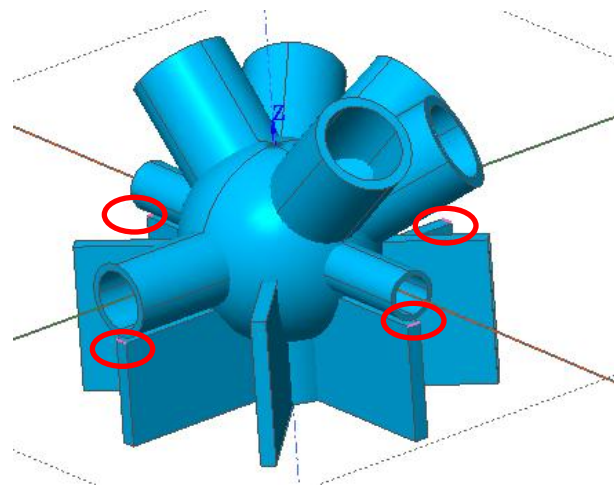
操作步骤

- 1 选择标有 [01] 的箱型板
- 2 缩放中心点: “0,0, -300”
- 3 选择: [不等间距]
- 4 X因子: 1, Y因子: 1, Z因子: 215/300
- 5 点击[适用] 键
- 6 选择标有 [02] 的箱型板
- 7 缩放中心点: “0,0, -300”
- 8 选择: [不等间距]
- 9 X因子: “1”, Y因子: “1”,
Z因子: “240/300”
- 10 点击[确认] 键



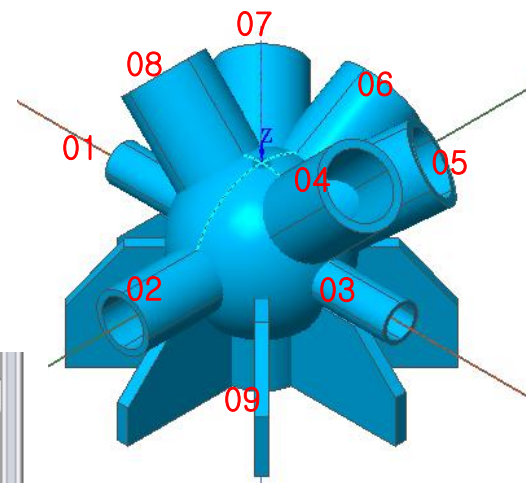
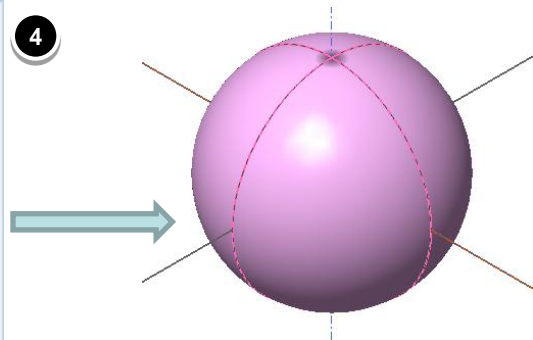
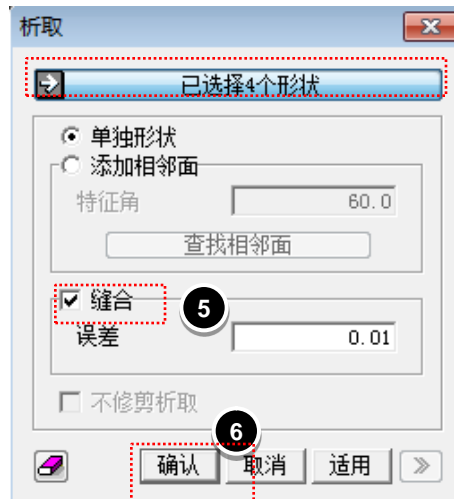
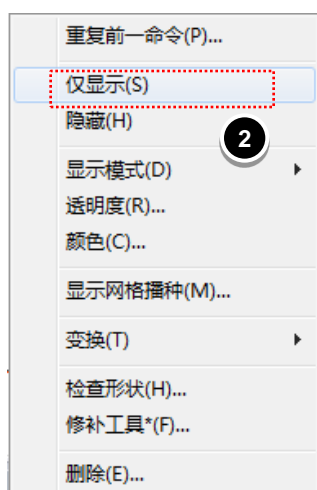
操作步骤

- 1 选择标有①的箱型板的一条边，如图中标识
- 2 倒角长度1：“120”
- 3 倒角长度2：“120”
- 4 点击[适用]键
- 5 选择标有其的箱型板的边
- 6 倒角长度1：“150”
- 7 倒角长度2：“120”
- 8 点击[确认]键



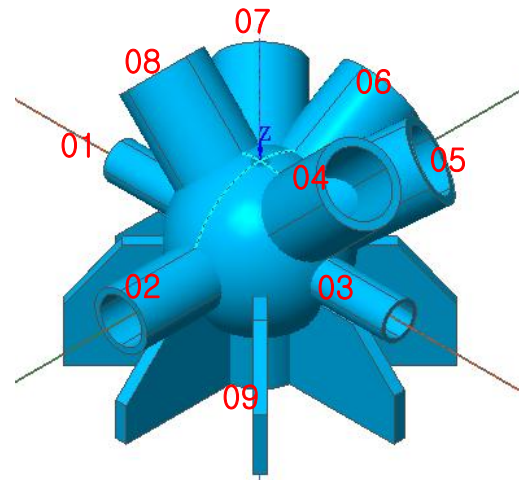
操作步骤

- 1 模型中选择“空心球”，模型窗口[右键]
- 2 选择[仅显示]
- 3 几何>析取
- 4 选择“空心球外表面”
- 5 勾选“缝合”
- 6 点击[确认]键
- 7 几何>实体>修剪实体
- 8 选择标有[01]的圆管
- 9 选择“前面析取的曲面”
- 10 点击[适用]键
- 11 工作目录树，几何>曲面，在[圆球：面组]上右键，选择[显示]按钮
- 12 点击[选择修剪实体]按钮，选择标有[02]的圆管
- 13 选择修剪面：选择析取的实体
- 14 点击适用
- 15 参照步骤11~14步骤，修剪剩余标有[03、04、05、06、07、08、09]的圆管



操作步骤

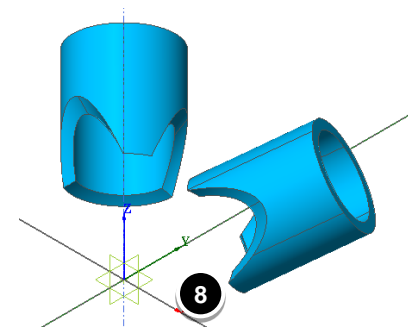
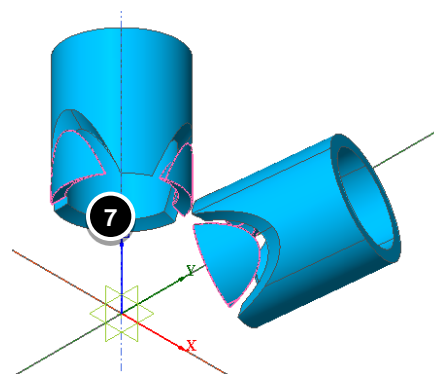
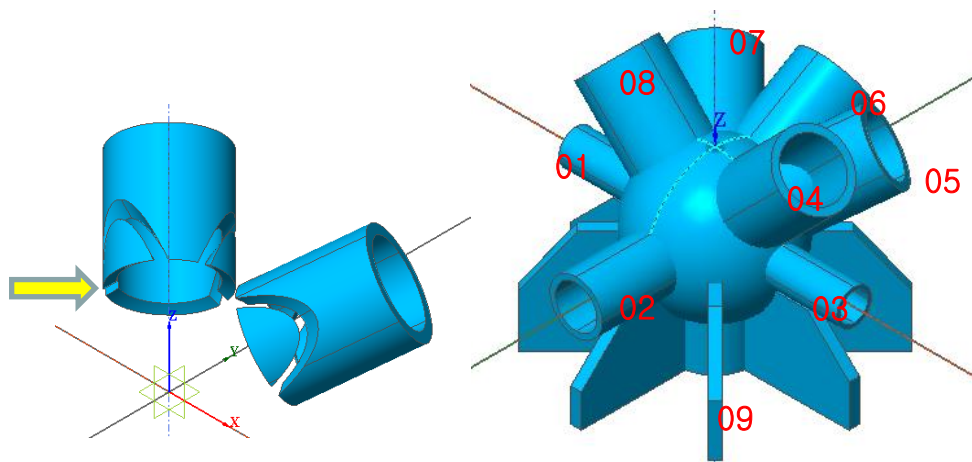
- ① 主形状：选择图标有[07]的圆管
- ② 辅助形状：选择标有[08、06]的圆管
- ③ 不勾选[删除辅助形状]按钮
- ④ 点击[适用]键
- ⑤ 点击[选择布尔运算主形状]：选择标有[05]的圆管
- ⑥ 辅助形状：选择标有[06、04]的圆管
- ⑦ 不勾选[删除辅助形状]按钮
- ⑧ 点击[确认]键



- 🔍 目的：修剪掉各圆管相贯的部分。

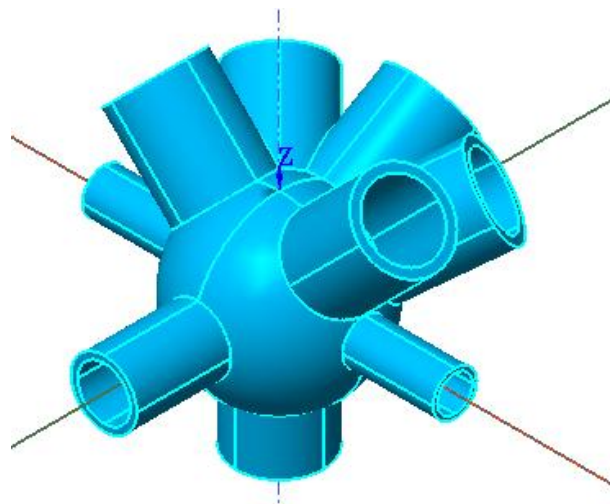
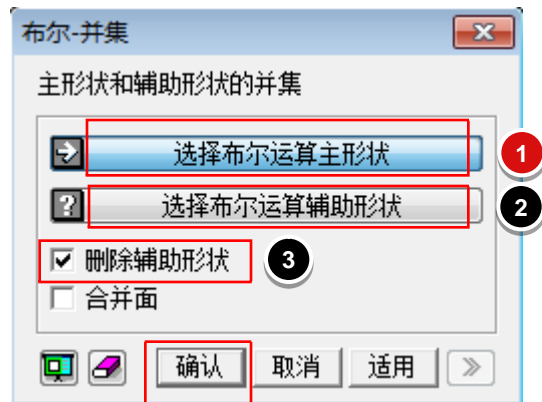
操作步骤

- 1 模型窗口选择标有[05]、[07]的圆管
- 2 点击鼠标右键并选择[仅显示]
- 3 几何>分解
- 4 选择模型中显示的圆管
- 5 分解等级: [子形状]
- 6 点击[适用]按钮
- 7 模型窗口选择[粉色显示]的[4个形状]
- 8 点击键盘上[delete]键



操作步骤

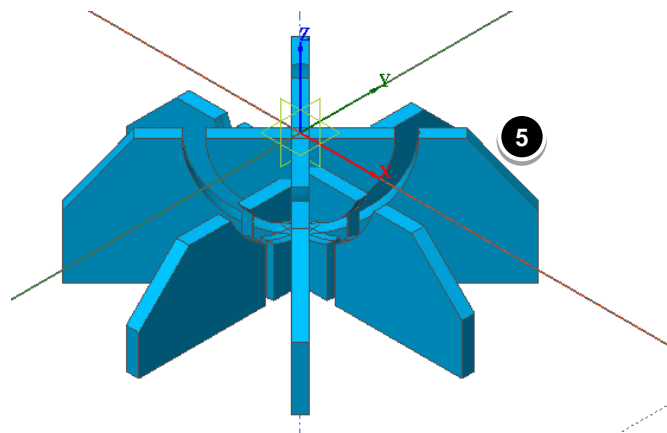
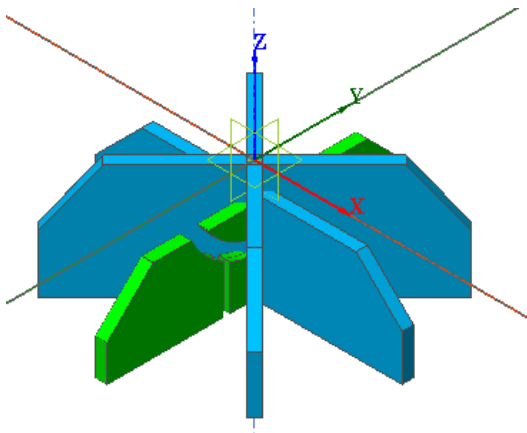
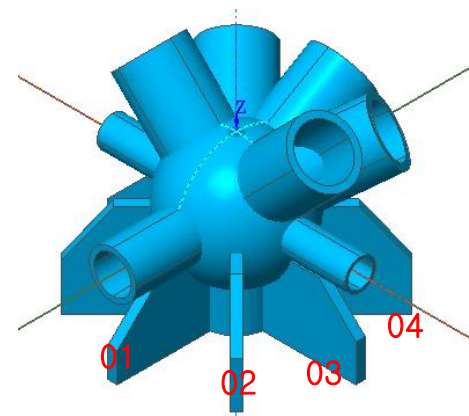
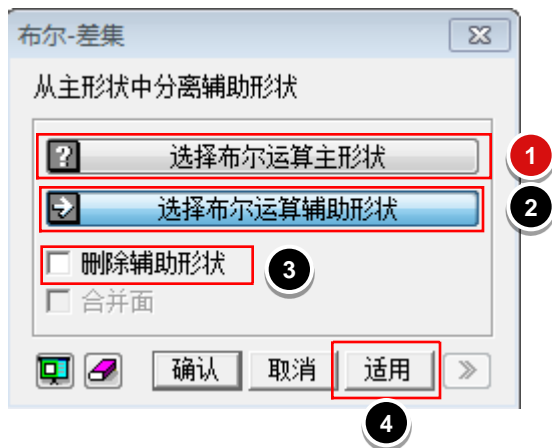
- 1 主形状: [空心球体]
- 2 辅助形状: [所有圆管]
- 3 勾选 [删除辅助形状]
- 4 点击 [确认] 键



操作步骤

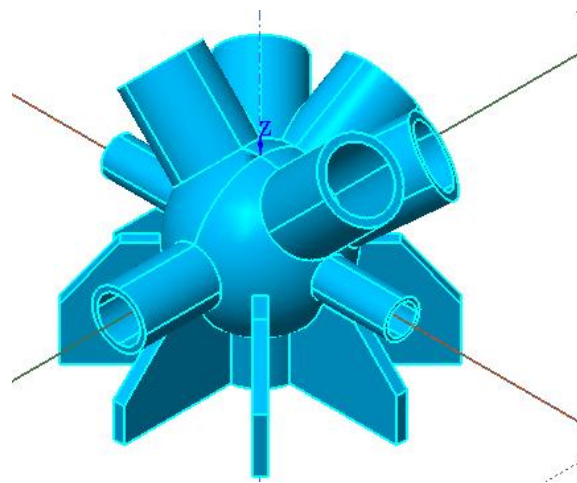
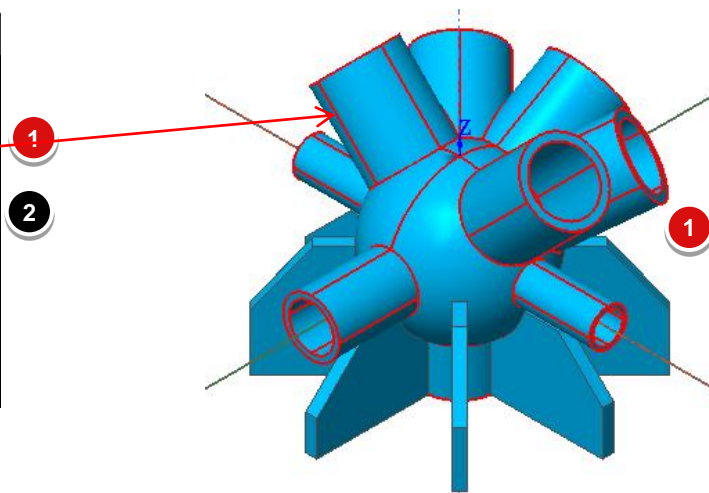
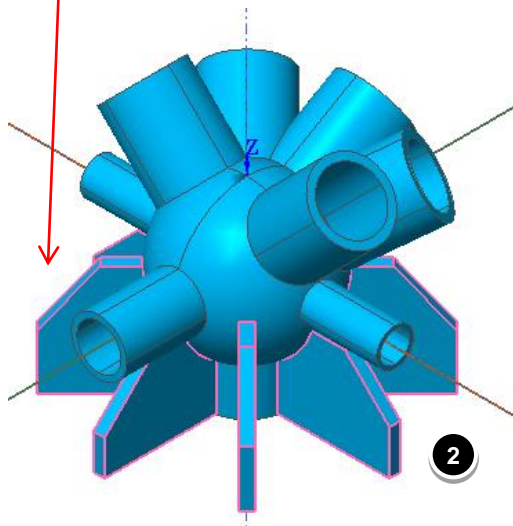
- ① 主形状：选择标有[01]的板
- ② 选择 [并集后的几何体]
- ③ 不勾选 [删除辅助形状]
- ④ 点击 [适用] 键
- ⑤ 参照步骤1~4，对标有[02、03、04]的形

状修剪



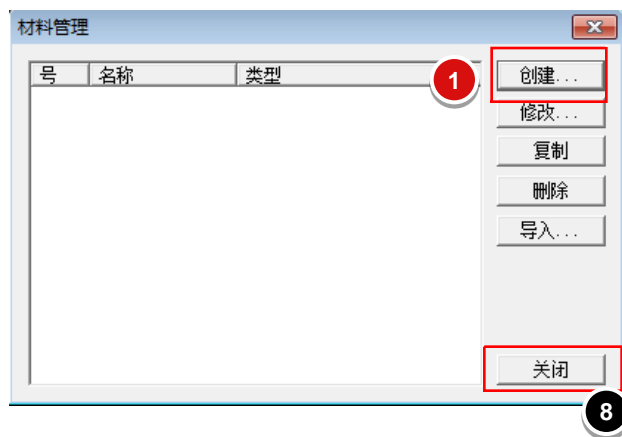
操作步骤

- ① 主形状：并集后球体
- ② 辅助形状：[剩余所有形状]
- ③ 勾选[删除原形状]按钮
- ④ 点击[确认]键



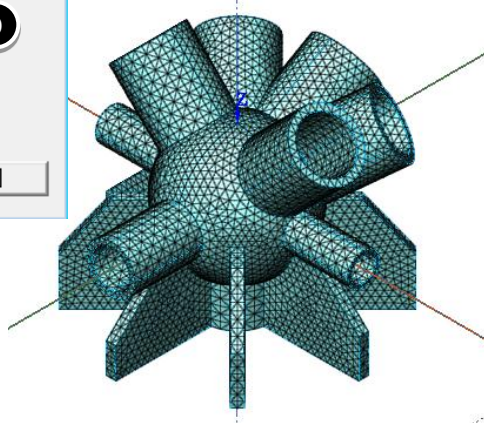
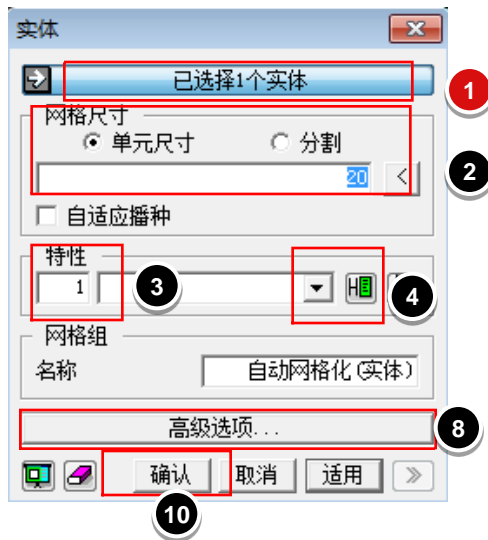
操作步骤

- 1 点击[创建...]
- 2 选择[各向同性]表单
- 3 选择[数据库]按钮
- 4 选择[GB03]规范
- 5 选择[Q390]钢材
- 6 点击[关闭]键
- 7 点击[确认]键
- 8 点击[关闭]键



操作步骤

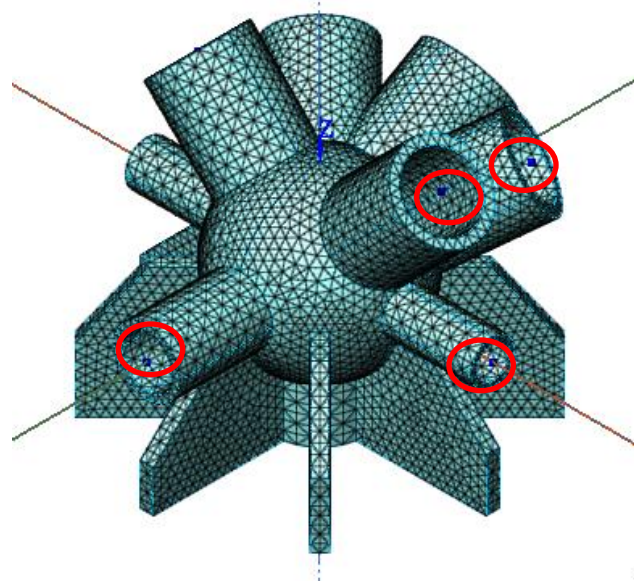
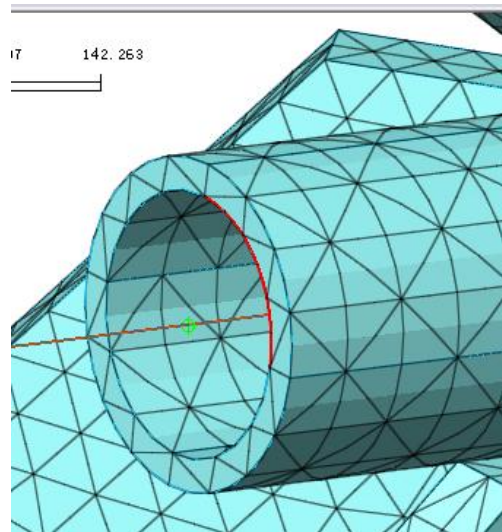
- 1 选择[合并后实体]
- 2 单元尺寸: “20”
- 3 特性: “1”
- 4 点击  按钮
- 5 号: 1
- 6 名称: 铰支座
- 7 点击[确认]键
- 8 点击[高级选项]键
- 9 勾选[生成中间节点]按钮
- 10 点击[确认]键



操作步骤


- 1 选择：[圆心]
- 2 模型窗口中点选圆管[01]的“弧线”
- 3 网格组名称“01”
- 4 添加：[网格组]
- 5 点击[确认]键
- 6 参照步骤2~5，完成其他圆管圆心点的建立，

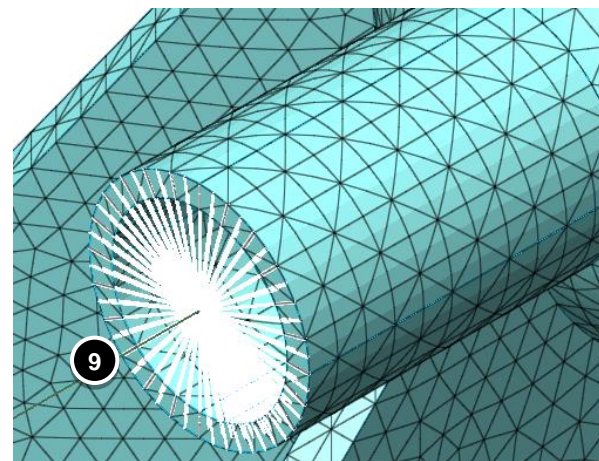
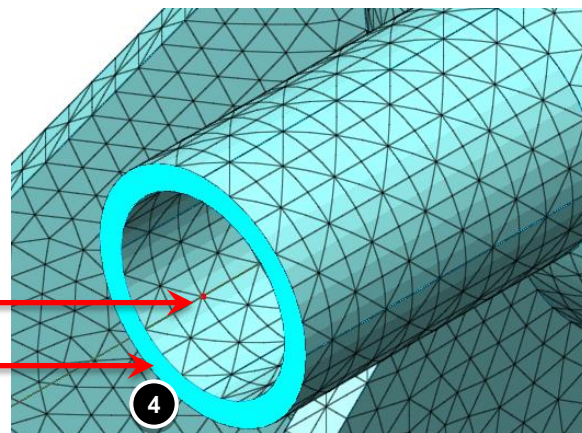
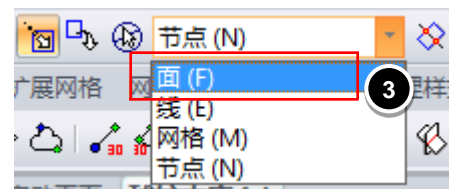
如图所示



🔁 圆管的编号参考Step12里的图示。

操作步骤

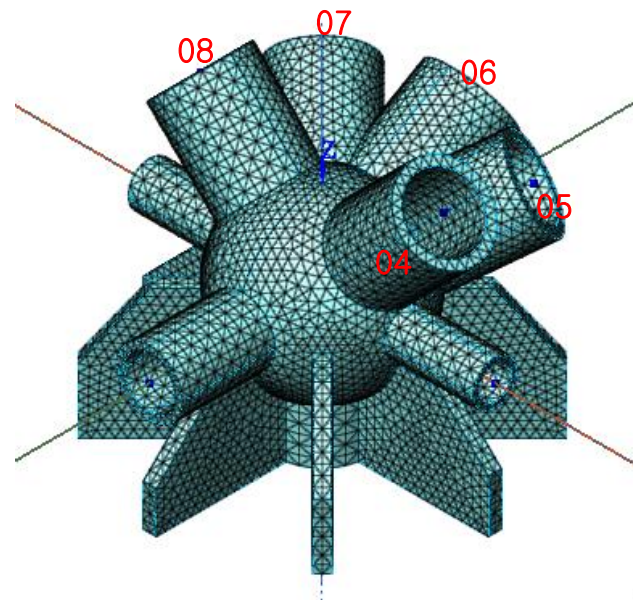
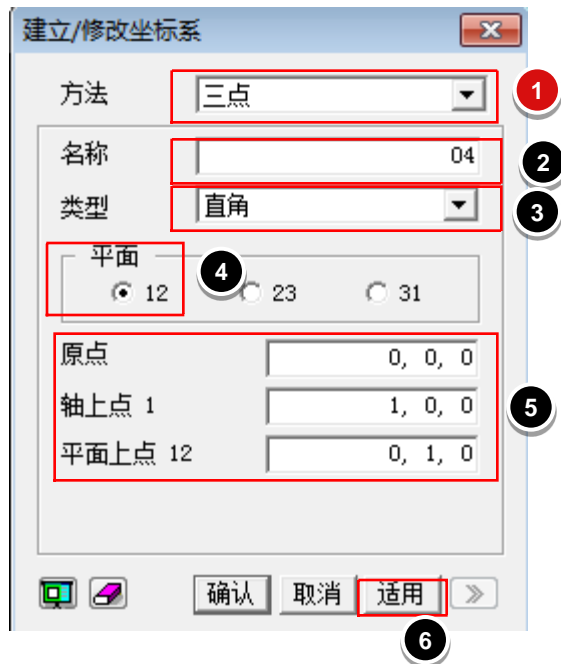
- 1 连接类型: [刚性连接]
- 2 选择主节点: 点选圆管1的的端部中心点 (上一步建立的节点)
- 3 过滤菜单里选择[面]
- 4 点选模型里亮显的圆环面。
- 5 特性: “2”
- 6 点击  按钮
- 7 名称: 连接单元
- 8 选择 [刚形体连接] 按钮
- 9 点击[确认] 键
- 10 点击[适用] 键
- 11 参照步骤1-10, 定义其他圆管的刚性连接



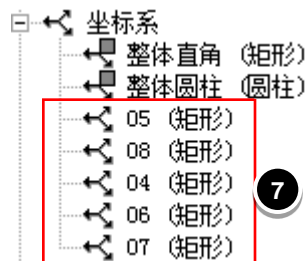
操作步骤

- 1 方法: [三点]
- 2 名称: “04”
- 3 类型: [直角]
- 4 平面: [12]
- 5 原点、轴上点1、平面上点12: 依次在标有【04】的圆管的外端圆环面上顺时针点取3个点
- 6 点击[适用]键
- 7 参照步骤1~7, 分别对标有[05、06、07、08]的圆管定义坐标系
- 8 点击[确认]键

的圆管定义坐标系

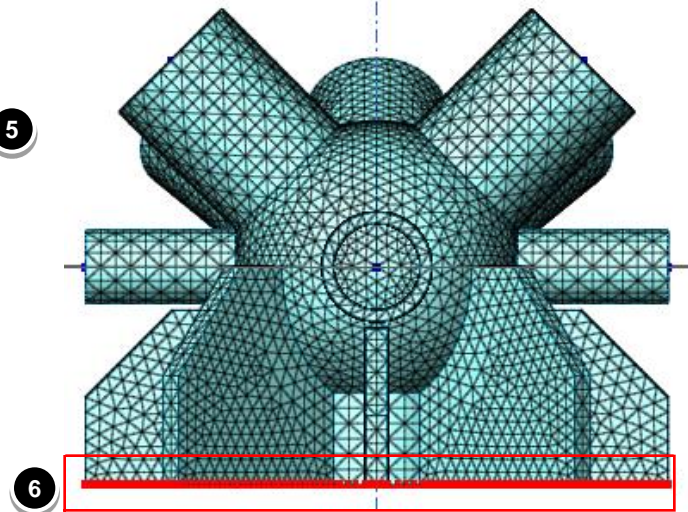


- 对于不在坐标轴上的圆管, 建立局部坐标系, 以方便后面荷载的添加



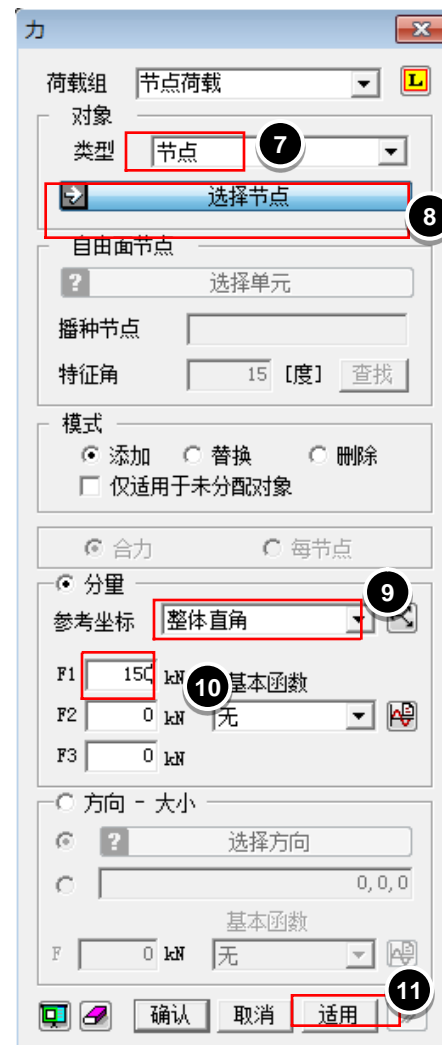
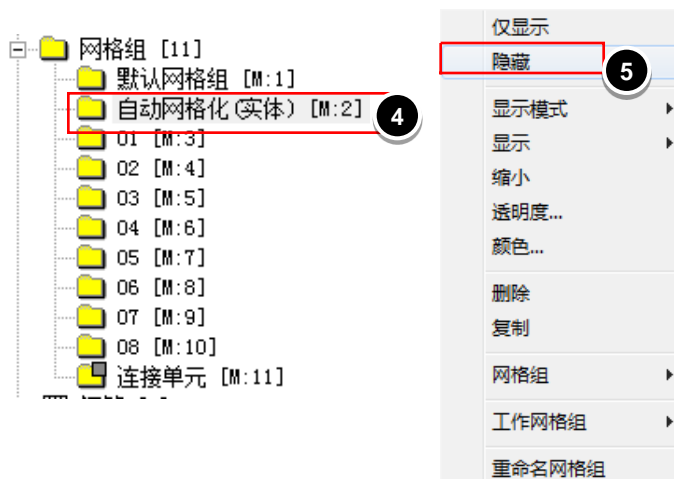
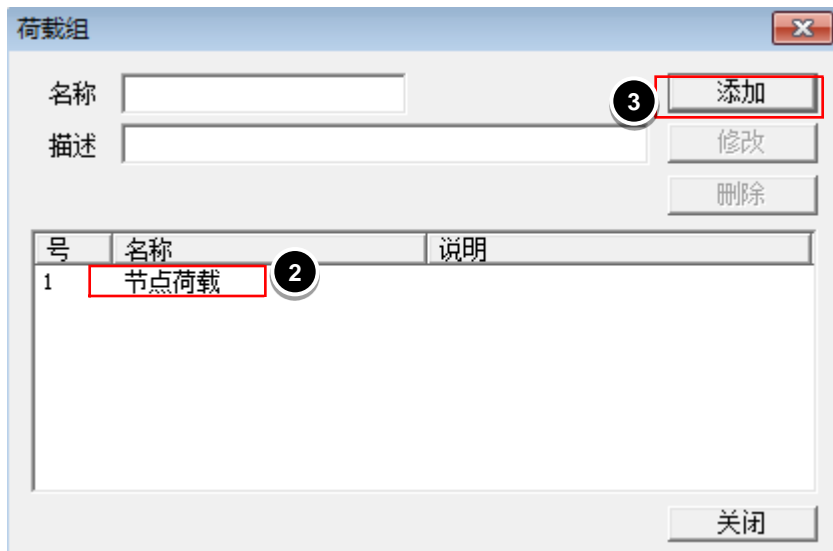
操作步骤

- 1 点击  按钮
- 2 名称: [BC]
- 3 点击[关闭] 键
- 4 类型: [节点]
- 5 点击[前视图]按钮
- 6 选择如图所示, 模型底部的节点
- 7 选择[固定]按钮持续时间: “20” 天
- 8 点击[确认] 键



操作步骤

- ① 分析>荷载>荷载组
- ② 名称: [节点荷载]
- ③ 点击[添加]
- ④ 工作目录树>自动网格化(实体), 右键
- ⑤ 选择:[隐藏]
- ⑥ 分析>荷载>内力
- ⑦ 类型: 节点
- ⑧ 选择节点: 选择圆管【01】的中心节点
- ⑨ 参考坐标: [整体直角]
- ⑩ F1: “150”
- ⑪ 点击[适用] 键
- ⑫ 参照7~11步骤, 对圆管【02、03】添加荷载, 分别为200KN、150KN

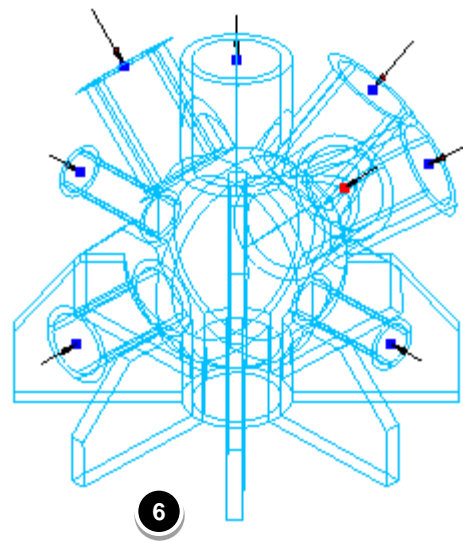


操作步骤

- 1 类型：节点
- 2 选择节点：选择圆管【04】的中心节点
- 3 参考坐标：【04】
- 4 F3：“300”
- 5 点击[适用]键
- 6 参照步骤1~5，对其余圆管添加荷载

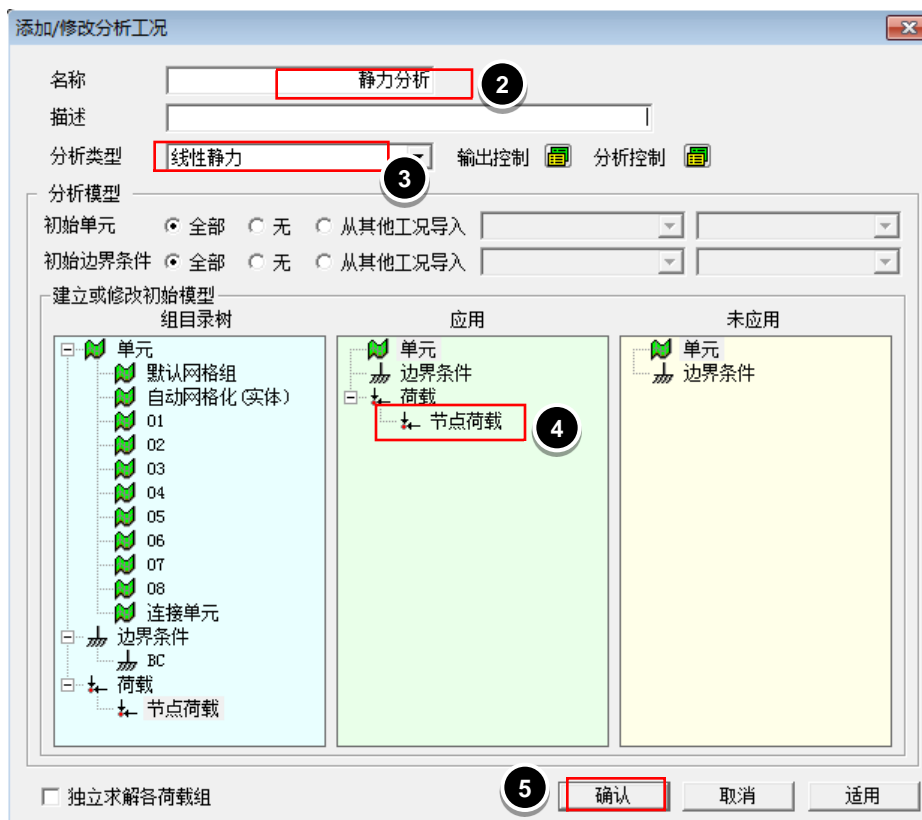
圆管5:200kN，圆管6:300kN，圆管7：200kN、

圆管8:300kN



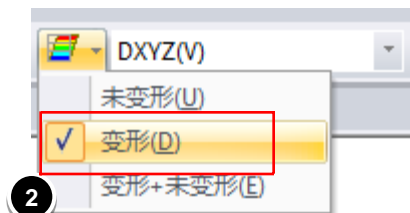
操作步骤

- 1 点击[添加] 键
- 2 名称:[静力分析]
- 3 分析类型:[线性静力]
- 4 选择[节点荷载]到[应用列]
- 5 点击[确认] 键
- 6 点击[关闭] 键
- 7 分析 > [求解...]
- 8 点击[确认] 键

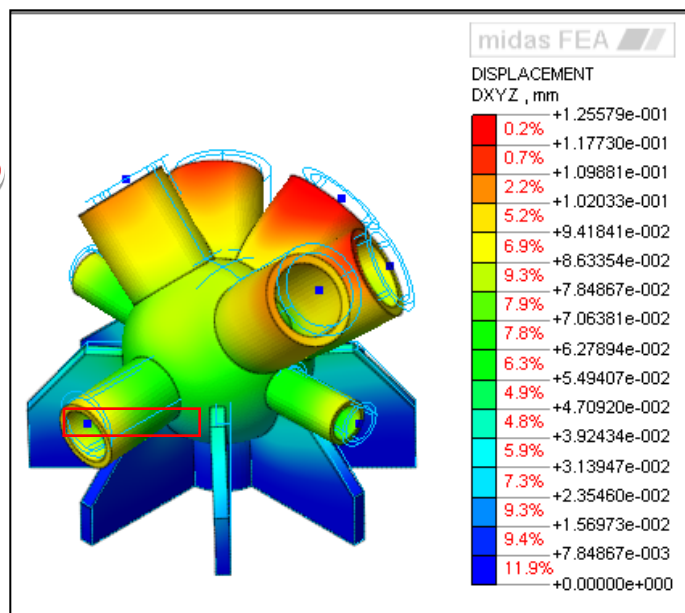


操作步骤

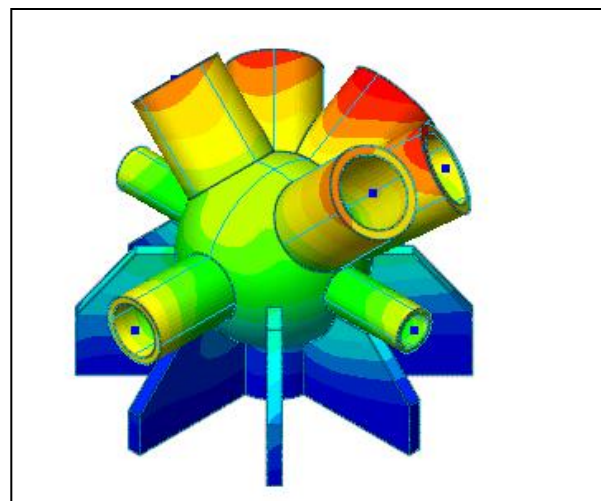
- 1 双击[DXYZ(V)]
- 2 在网格形状中选择[变形]
- 3 点击[后处理样式] 工具栏
在云图类型中选择[带状]



1



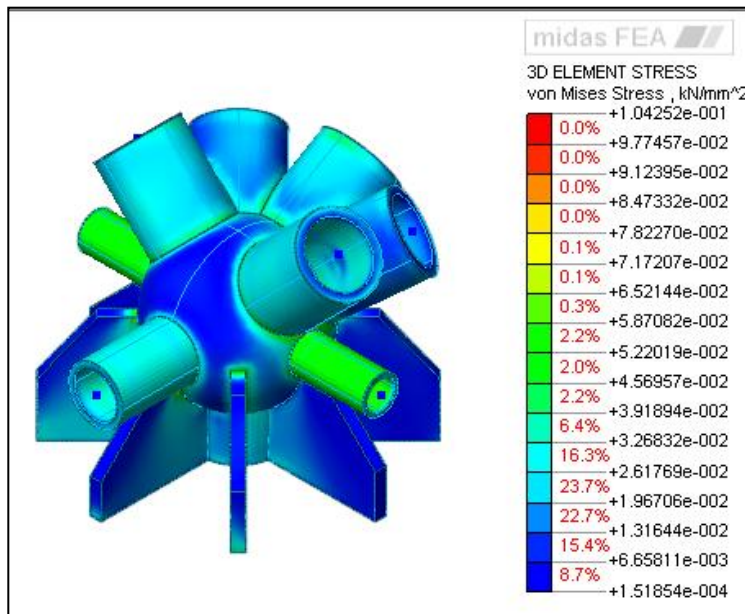
3



操作步骤

1 工作目录树上选择[3D单元应力]

2 双击[von Mises Stress]



END