

UG有限元教学 – 系列专题3

# UG NX 有限元

## 力矩和扭矩施加实例

江苏大学 沈春根

2012年2月 第1版

2017年3月 第3版

前提：已了解UG有限元常见载荷操作

# 目录

□ 扭矩及其施加方法  扭矩

□ 力矩及其施加方法  力矩

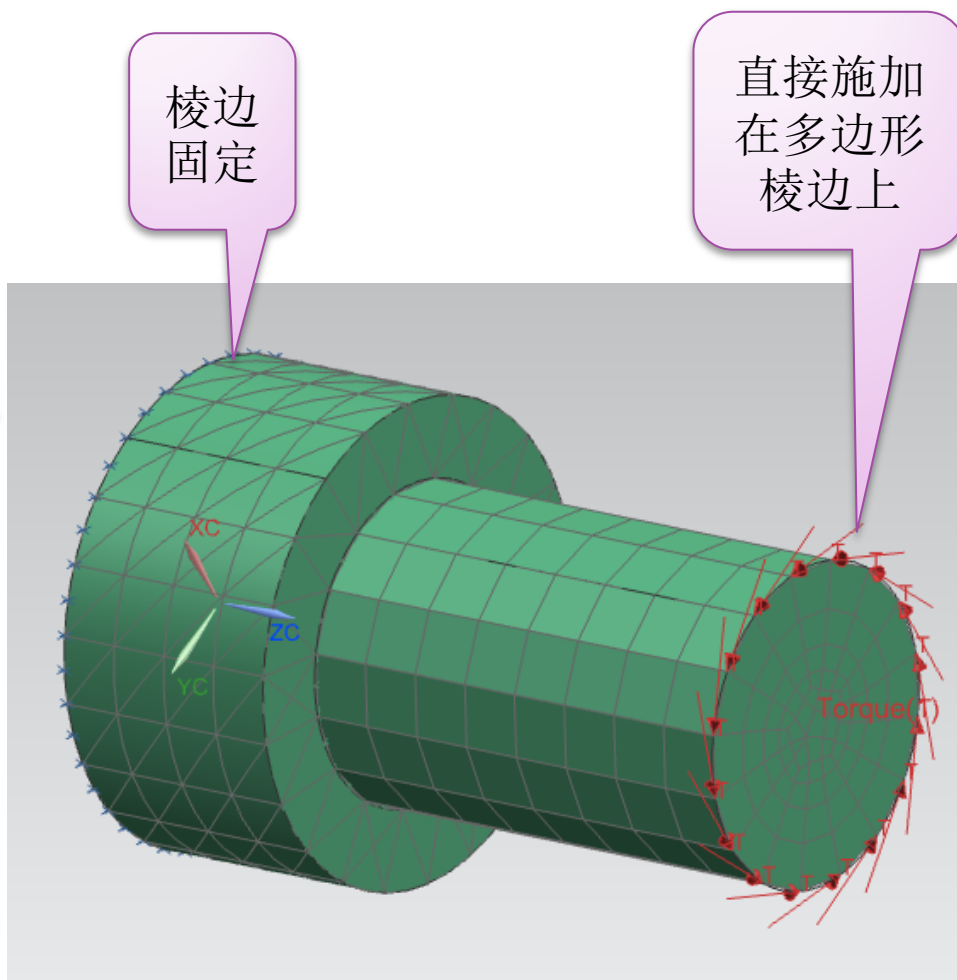
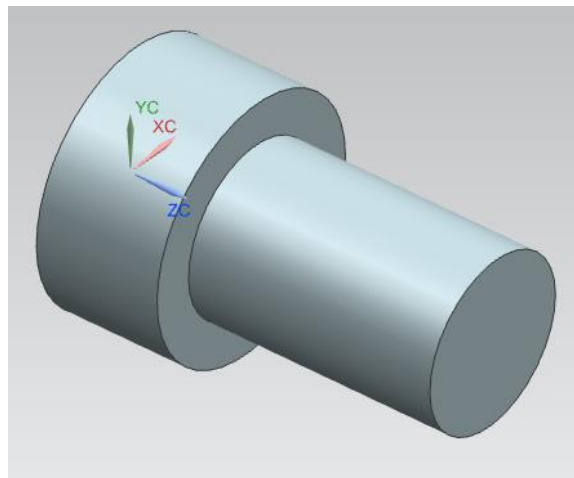
□ 离心力及其施加方法  离心

□ 总结

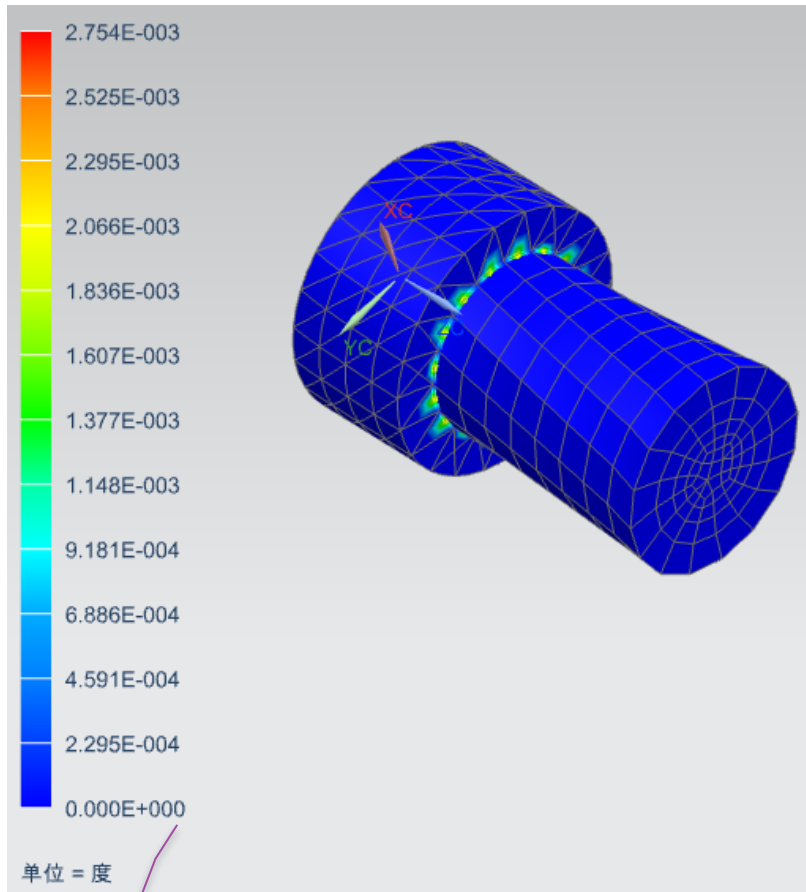
# 1.1 扭矩的基本概念和施加方法

- 扭矩载荷是一个切向力，单位常用 $N.m$ ；
- 可直接施加在圆柱面或圆形边（曲线、多边形面或多边形边）上；
- 扭矩载荷自动定向到圆柱面或圆形边的法向轴。

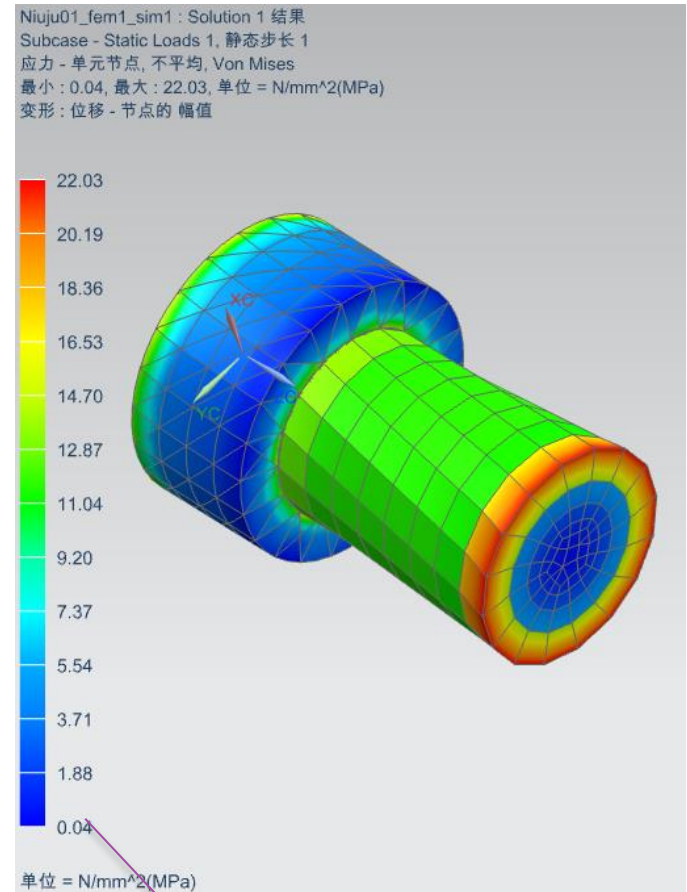
## 1.2 扭矩实例 - 施加在圆柱体上



# 1.2 扭矩实例 - 施加在圆柱体上 - 解算结果



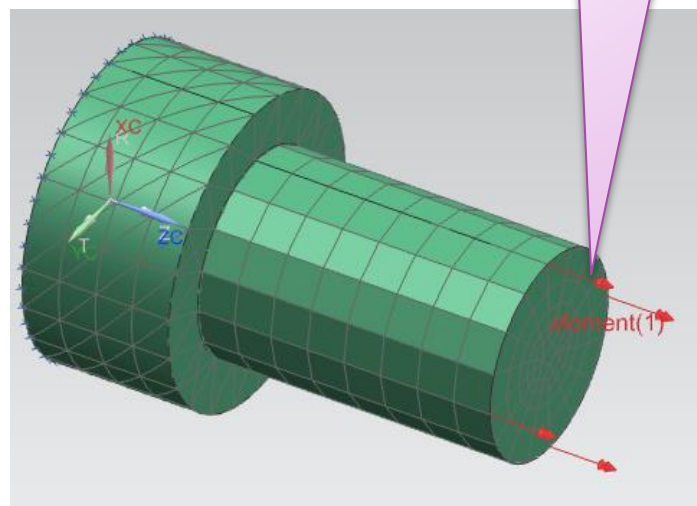
节点旋转角度



单元节点应力

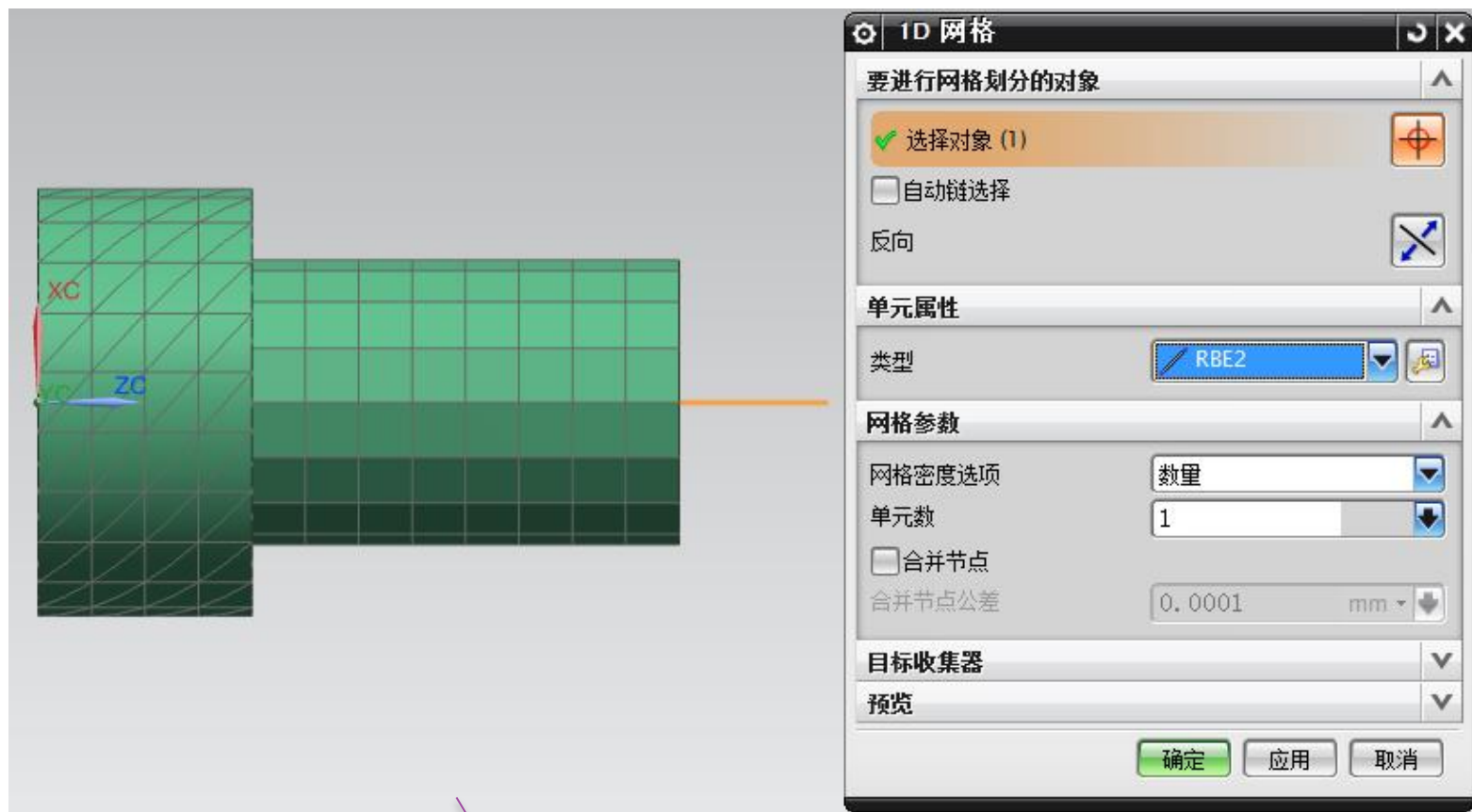
## 2.1 力矩的基本概念

- ❑ 力矩载荷不能像力载荷的施加，不能直接作用在分析对象的单元或者节点上，从而将载荷传递给其他单元或者节点；
- ❑ 需要额外创建附加的单元或者节点，将载荷传递给分析对象；
- ❑ 力矩单位和扭矩一样，常用  $N.m$ 。



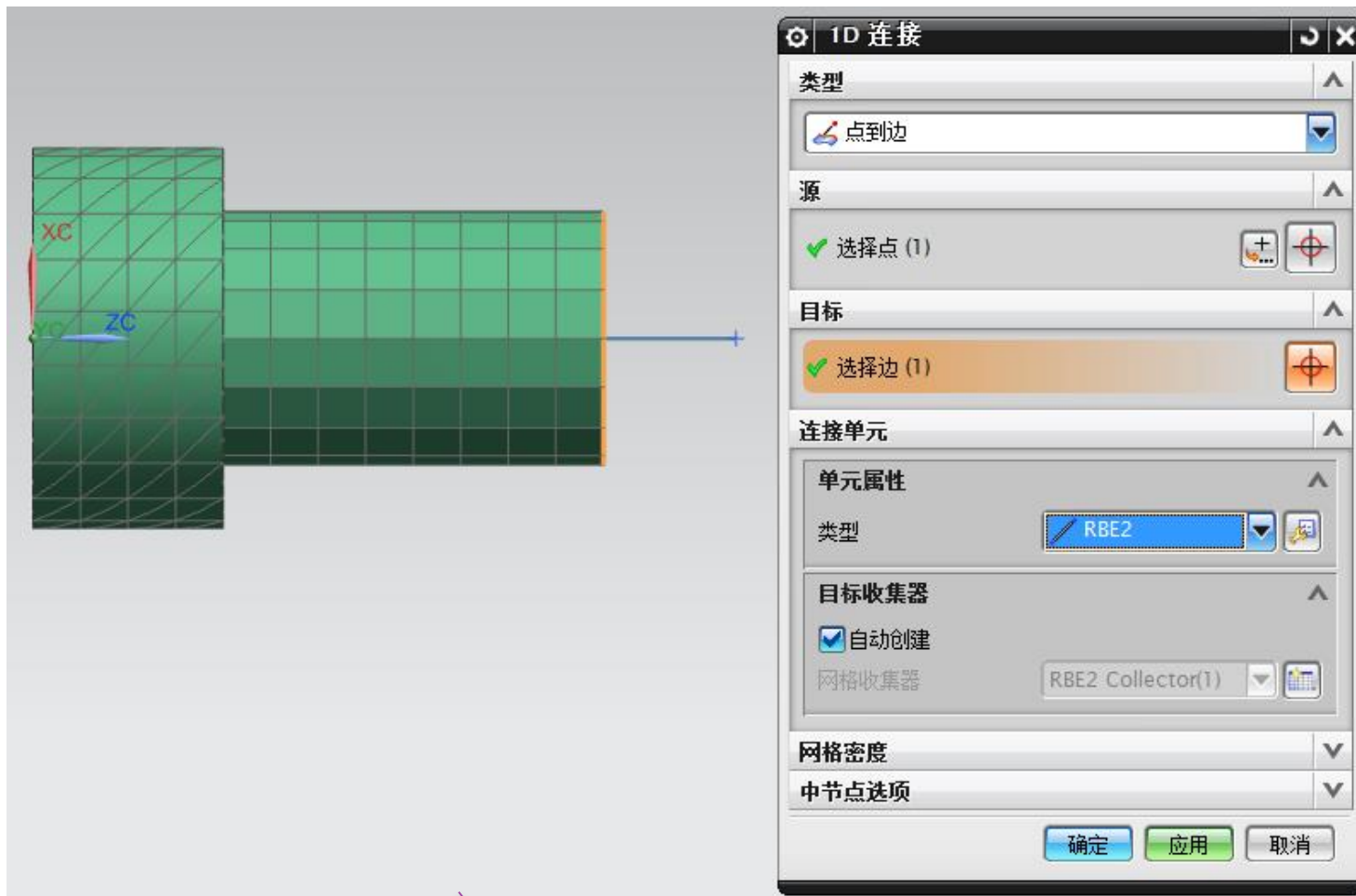
直接在棱边  
施加力矩，  
解算失败！

## 2.2 力矩施加在圆柱体上- 实例- 步骤 1



- 先构建直线;
- 再建立1D刚性杆;

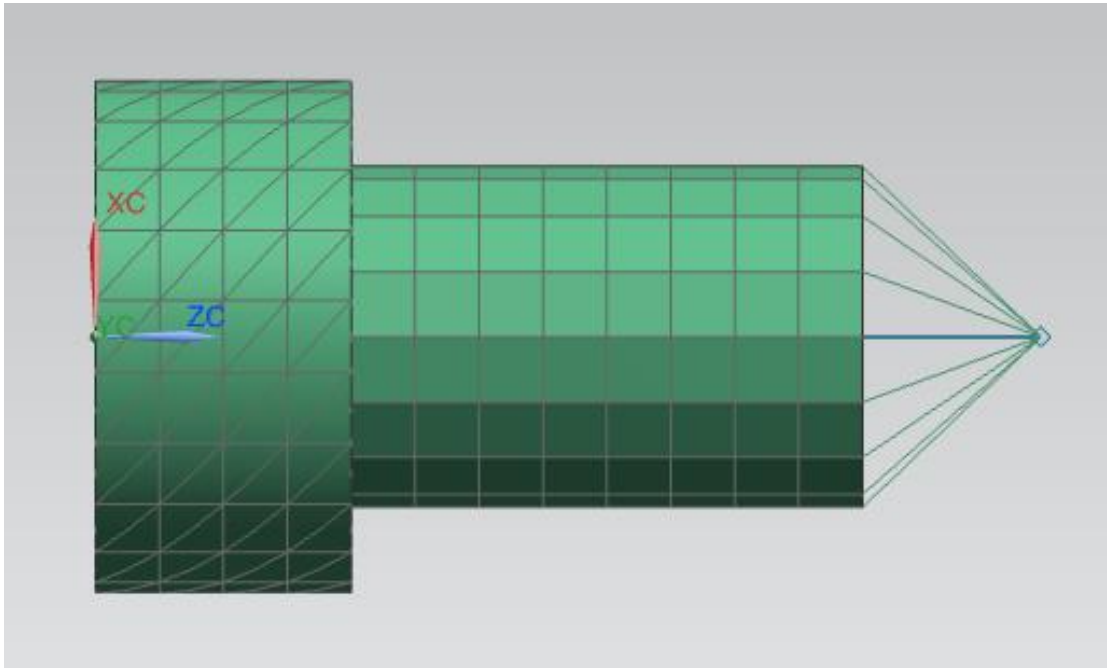
## 2.3 力矩施加在圆柱体上- 实例- 步骤2



1D蛛网连接也是刚性杆！

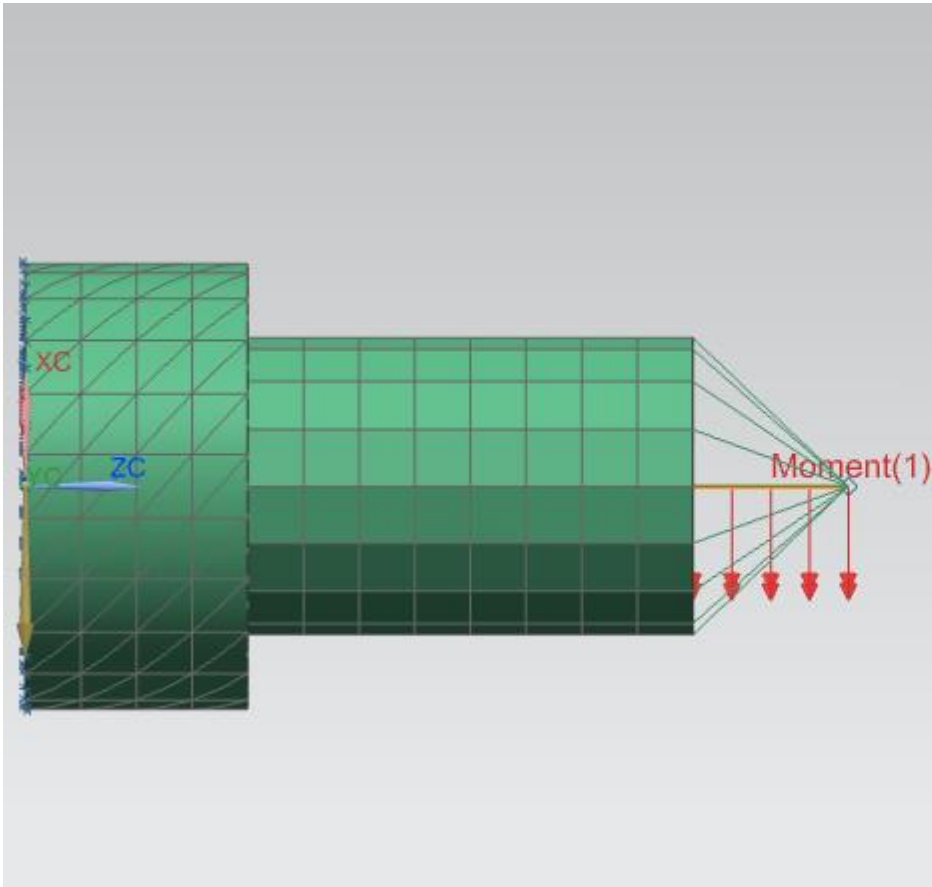


## 2.4 力矩施加在圆柱体上- 实例-1D连接效果



完成操作  
后，勿忘  
模型更新！

# 2.5 力矩施加在圆柱体上 - 实例 - 步骤3



**Moment(1)**

名称

模型对象

组引用

选择对象 (1)

排除

幅值

力矩 表达式

10 N-m

方向

指定矢量

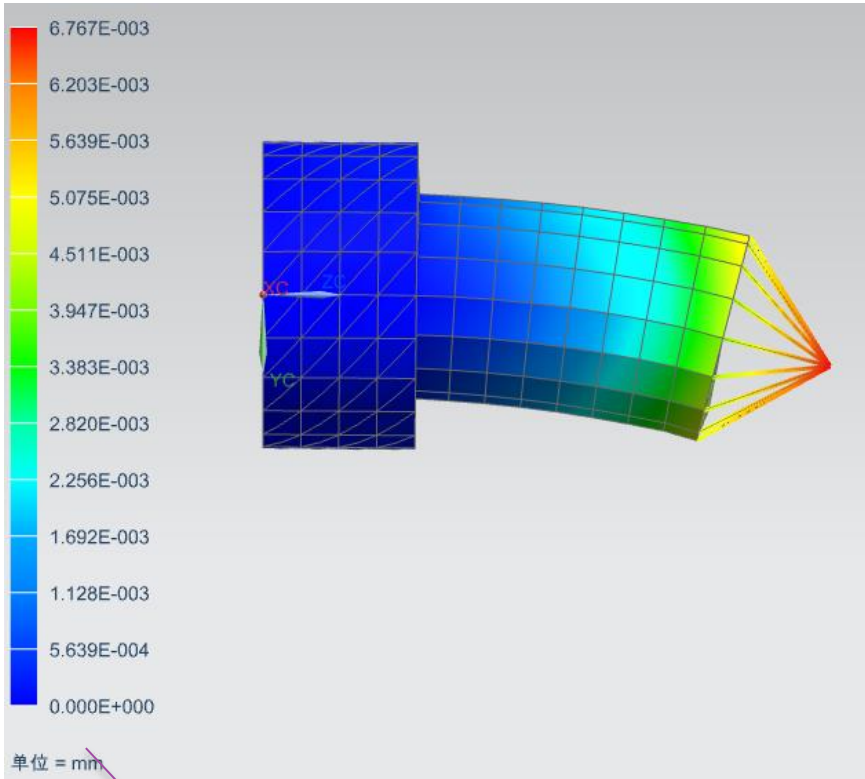
分布

卡片名称 MOMENT

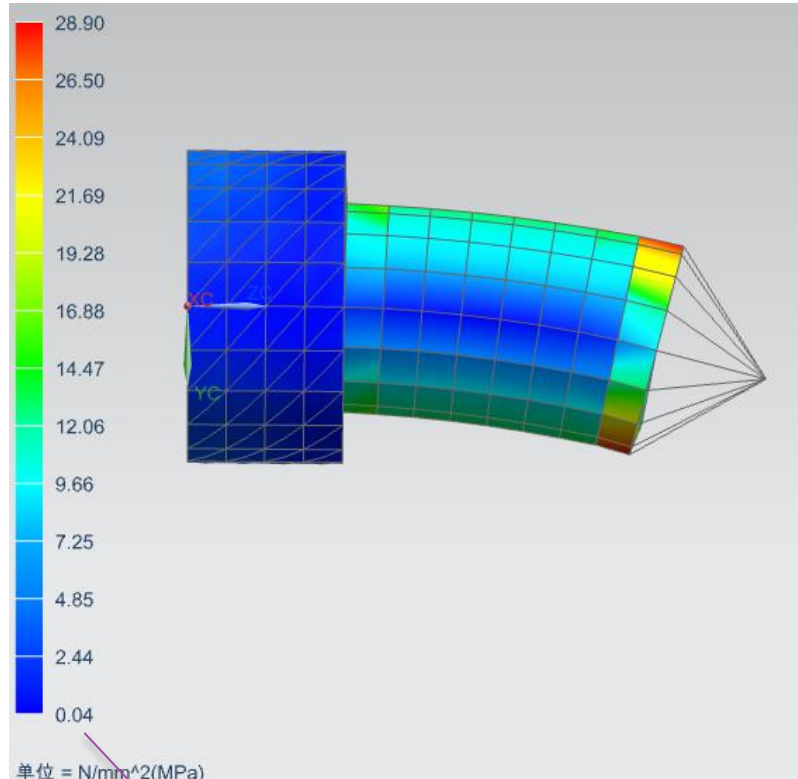
确定 应用 取消

注意矢量

# 2.6 力矩施加在圆柱体上 - 实例 - 解算结果



单元节点位移

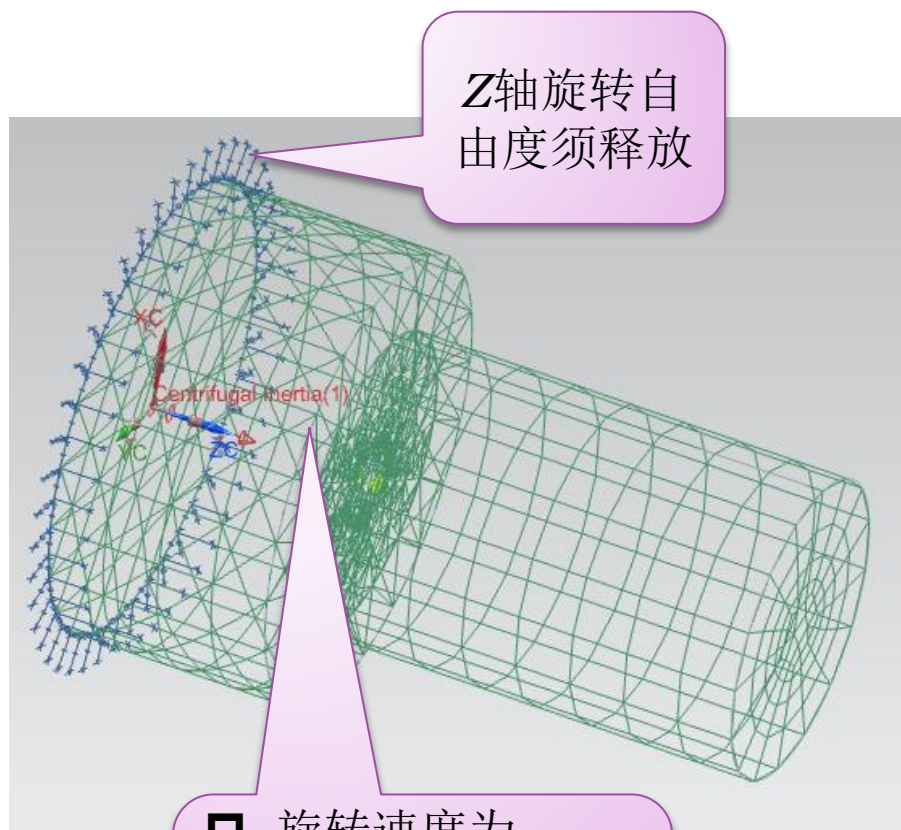


单元节点应力

## 3.1 离心力- 基本概念

- 离心载荷是在部件绕轴旋转时生成的；
- 定义离心载荷时，输入速度值和加速度值；
- 和扭矩、力矩一样，常用于轴类零部件受力分析场合。
- 定义和操作时，**指定矢量**为旋转轴；**指定点**为模型质心点。

## 3.2 离心力- 实例（CAD模型和上述相同）



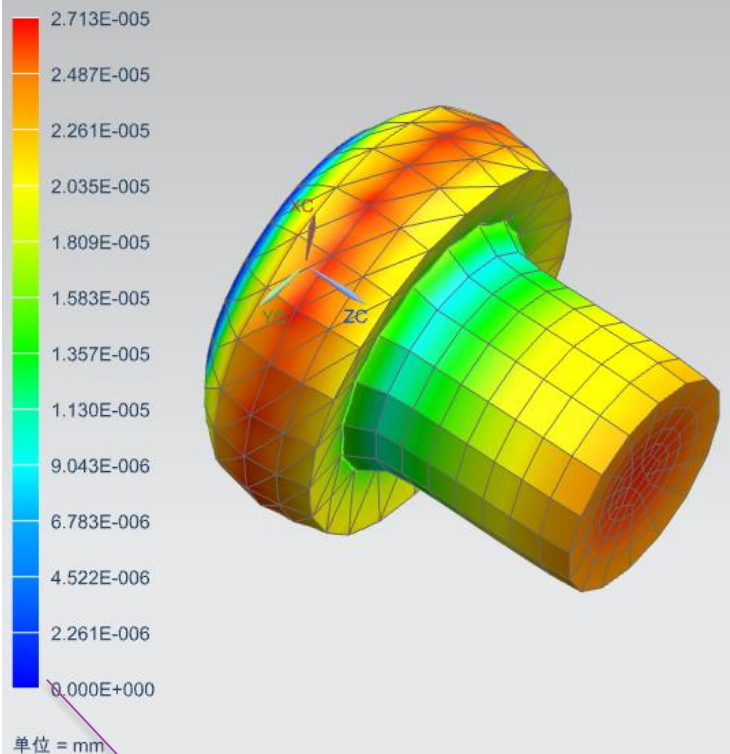
Z轴旋转自由度须释放

- ❑ 旋转速度为  $10000 \text{ rev/min}$ ;
- ❑ 线框模式显示离心力符号.

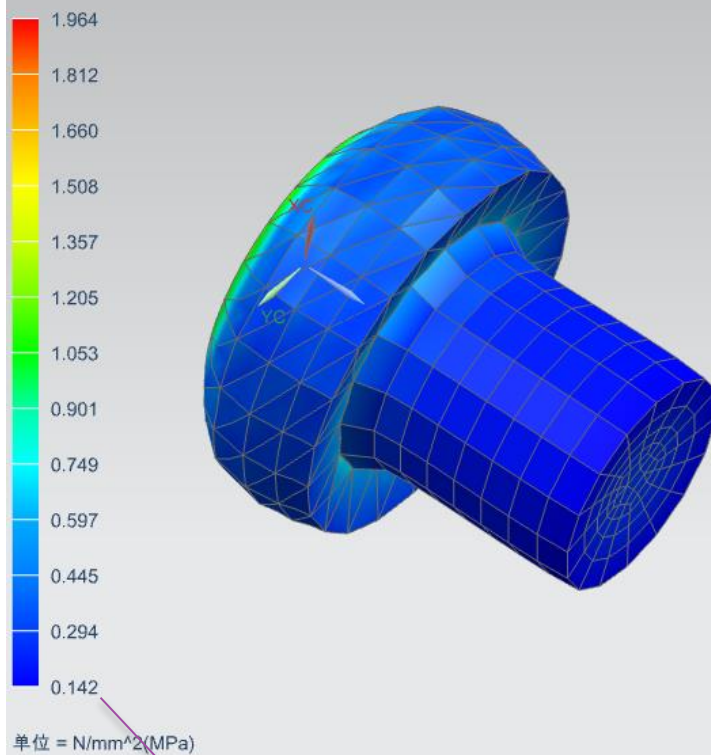


# 3.3 离心力- 实例- 解算结果

Niuju01\_fem1\_sim1 : Copy of Solution 1 结果  
Subcase - Static Loads 1, 静态步长 1  
位移 - 节点的, 幅值  
最小: 0.000E+000, 最大: 2.713E-005, 单位 = mm  
变形: 位移 - 节点的 幅值



Niuju01\_fem1\_sim1 : Copy of Solution 1 结果  
Subcase - Static Loads 1, 静态步长 1  
应力 - 单元节点, 不平均, Von Mises  
最小: 0.142, 最大: 1.964, 单位 = N/mm^2(MPa)  
变形: 位移 - 节点的 幅值



### 3、总结

- 总体来说，力矩载荷（弯矩）的施加操作较为复杂，需要理解其基本作用和机理；
- 在施加载荷的端面处，创建一个杆（梁）单元，梁单元和该端面节点通过1D蛛网联结，从而形成一个传递载荷的通道；
- 该梁单元也可称为“义单元”，类似于运动仿真中义杆的作用。



## 4、参考文献

- *UG NX CAE*帮助文件；
- *UG NX7.0*有限元分析入门与实例精讲，机械工业出版社，2010；
- *UG NX8.5*有限元分析入门与实例精讲，机械工业出版社，2016；