

UG有限元教学 – 系列专题1

# UG NX 有限元

## 难理解术语及其应用-NO1

江苏大学 沈春根

2011年元月 第1版

2015年元月 第3版

前提：已学习过UG  
有限元入门和流程

# 目录

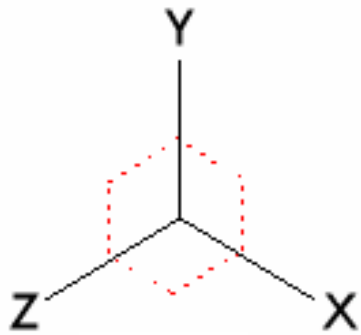
- 仿真坐标系
- 网格配对条件
- *1D*连接用法
- 接触和粘结条件

本知识点为第**1**部分，  
第**2**部分还在不断地补充和完善中 ---

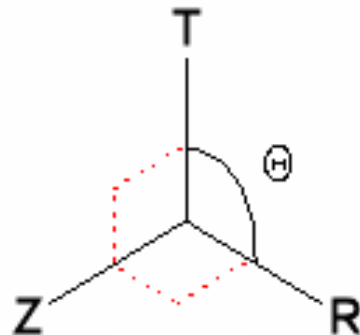
# 1.1 仿真坐标系的类型

- **绝对坐标系** (ACS, 全局坐标系)：永久不能动；
- **工作坐标系** (WCS)：可以移动，创建节点坐标系以之作为参考；
- **局部坐标系**：用户自定义，有助于构建FEM模型；
- **节点位移坐标系**：定义节点位移限制时，要使用它；
- **节点参考坐标系**：提供节点参考坐标值，创建附加网格有用。

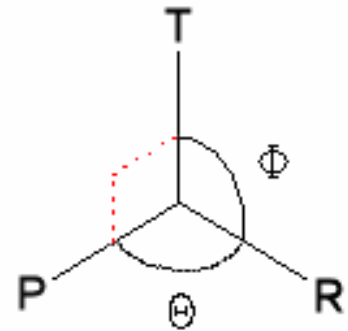
## 1.2 仿真坐标系-局部坐标系常见类型



笛卡尔坐标系



圆柱坐标系，  
常用轴类零件。

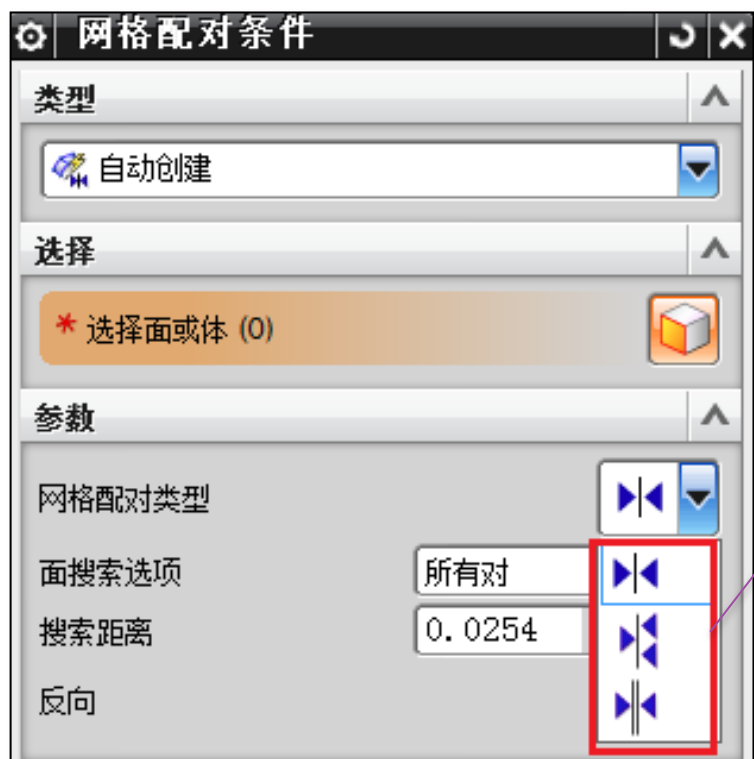


球坐标系

## 2.1 网格配对- 用途

- 可在指定的接触区域，将单个  $2D$  或  $3D$  网格连接在一起，确保在接触区域是连通的、可以传递边界条件；
- 连接一个装配  $FEM$  模型中各个近似几何体（片体或者几何体）上的网格；
- 在一个模型的两个面上，可以创建相同的网格，可以轻松进行接触定义。

## 2.2 网格配对- 类型



- ❑ 粘连重合：在源面和目标面之间进行几何体和网格匹配；
- ❑ 粘连非重合：在源面和目标面上的网格之间创建连接；
- ❑ 自由重合：将使源面和目标面上的网格相互对齐，并在网格之间不创建任何连接。

## 2.3 网格配对- 粘结重合及作用

粘连重合



- ◆ 如果源面和目标面在几何结构上是相同的，则将合并这两个面，创建一个由两个体共享的单个面；
- ◆ 如果这两个面在几何结构上不尽相同，将在这两个面上压印两者共用的区域，并将把该共用区域作为相同的几何对使用，进一步加以处理。



## 2.4 网格配对- 粘结非重合及作用

- 对源面和目标面进行网格划分时，软件自动生成  $1D$  单元，一般在源面和目标面之间生成  $RBE3$  连接单元；
- 源面上的节点变为  $RBE3$  定义中的独立节点，而目标面上的节点则变为依附节点；
- 右键单击该  $1D$  单元网格，编辑网格相关数据，以编辑网格中  $RBE3$  节点的自由度；
- 可以在任意两个面之间创建此类网格配对条件，而不必关心它们的相对位置。



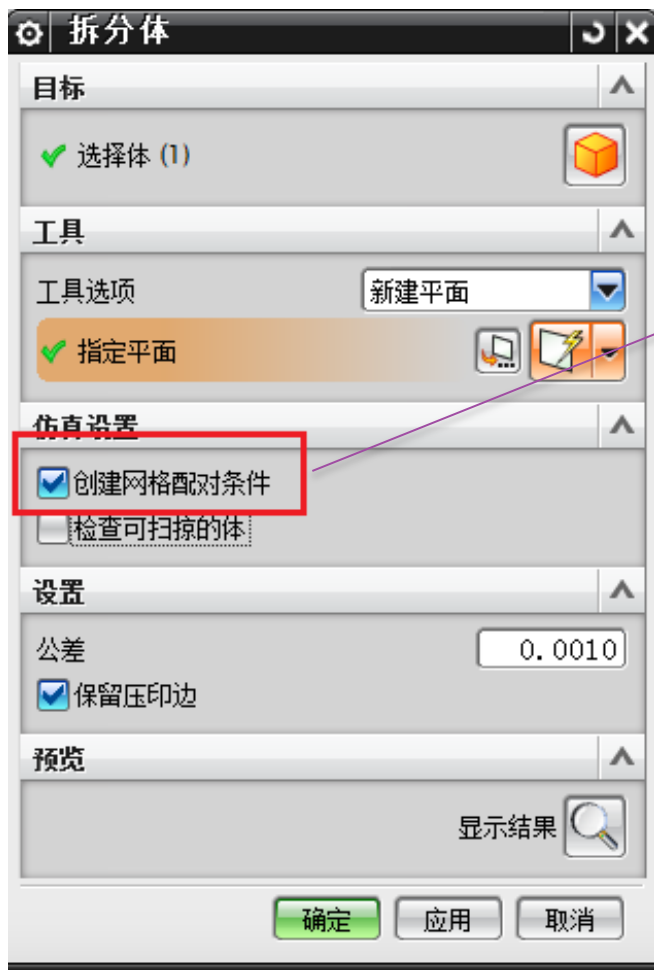
## 2.5 网格配对-自由重合及作用

自由重合



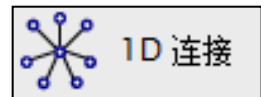
- 源面和目标面上的网格具有相同的单元几何类型；
- 在源面和目标面之间的接触处有重复节点；
- 自由重合条件对于调整有滑动趋势的面对面接触问题很有用；

## 2.6 网格配对条件 - 配合拆分体使用

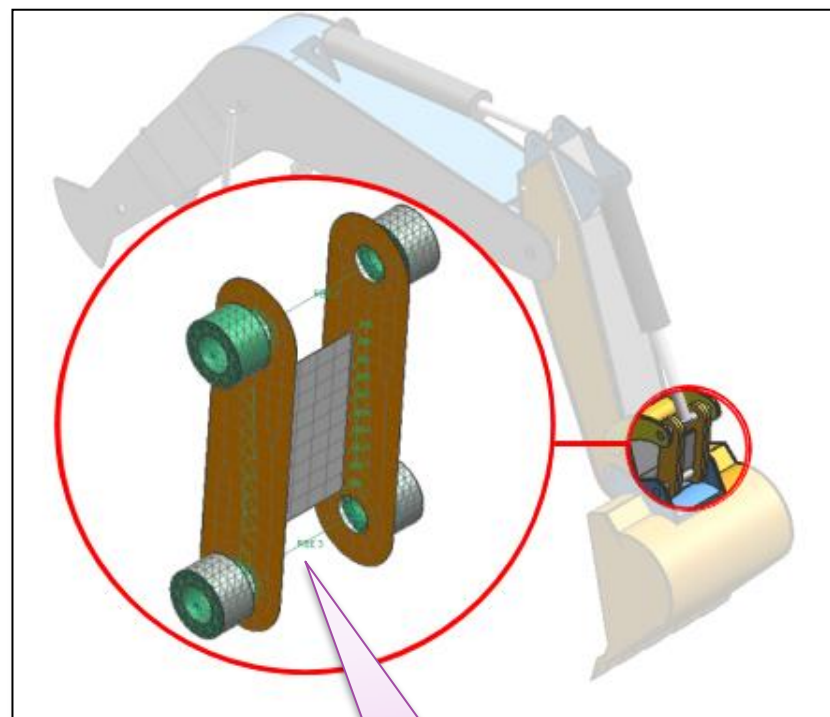


- 该操作在理想化环境下进行的；
- 为在FEM环境中网格配对操作提供了条件；
- 注意仿真导航器窗口操作节点名称发生的变化；

## 3.1、1D连接 - 使用场合



- 可以用来连接一个装配 *FEM* 中的组件 *FEM*;
- 可以用来连接一个 *FEM* 中的多个片体和实体;
- 还可以来定义蛛网单元，以对销或螺栓建模、分布质量、分布载荷或约束，或定义用于柔性体分析的连接点;

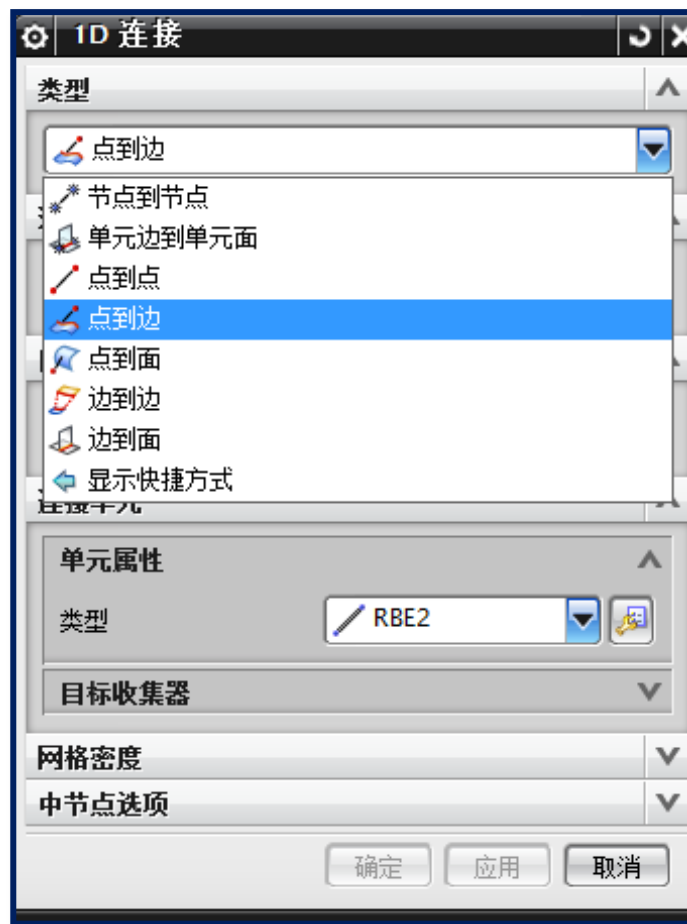


1D连接替代  
销轴连接

## 3.2、1D连接 - 操作类型

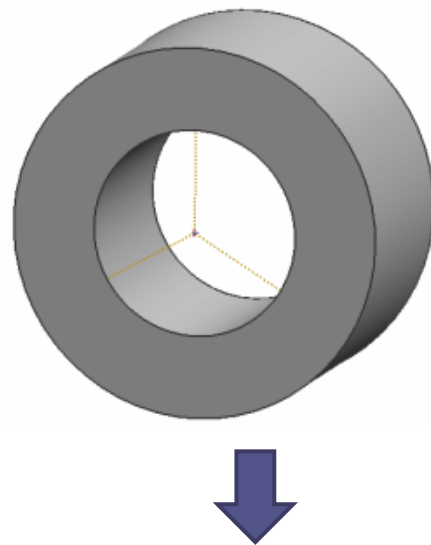
同时支持基于几何体的连接和基于 *FEM* 的连接，基于几何体的连接类型包括：

- 点到点（几何体）
- 节点到节点（*FEM*）
- 单元边到单元面
- 点到点
- 点到边
- 点到面
- 边到边
- 边到面

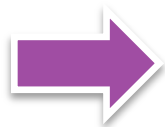
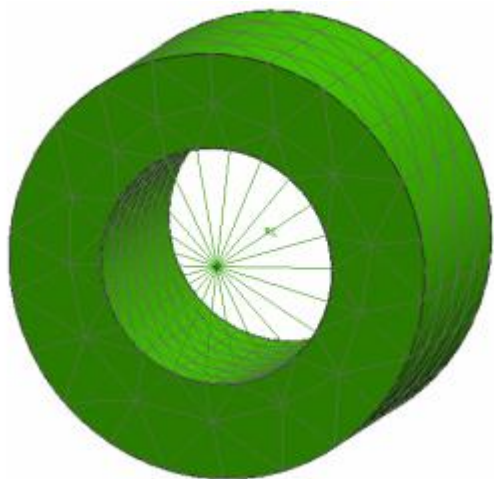


## 3.3、1D连接操作 - 在未划分网格几何体上

- 软件将创建一个连接方法，显示在仿真导航器中的**连接收集器**节点下；
- 该连接使用一般连接符号显示在图形窗口中。



## 3.4、1D连接操作 - 在划分网格几何体上



- 1D 收集器
- RBE3 收集器
  - connection\_recipe\_1\_mesh (B)
  - connection\_recipe\_2\_mesh
- 连接收集器
  - 连接
    - connection\_recipe\_1 (A)
    - connection\_recipe\_2

(A) 连接方法；(B) 连接网格

同时创建连接方法和  
1D 网格！

## 3.5、1D连接操作 - 基于FEM网格模型

- 包括节点到节点和单元边到单元面；
- 使用基于 *FE* 的连接可更精确地控制节点位置；
- 或在基础几何体不可用时，使用它；
- 由于基于 *FE* 的连接没有绑定到基础几何体，因此如果修改几何体或网格，它们可能不能正确更新。

# 4.1 接触和粘结条件 - 面对面接触



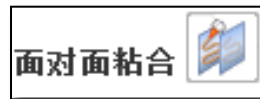
- 定义两个曲面之间的接触；
- 应用在两个曲面有滑动趋势的两个曲面之间；
- 应用于仿真文件为活动状态的情况（网格配对条件和曲面接触网格，均在FEM中定义）；

- SOL 101 线性静态（全局约束和子工况约束）
- SOL 103 实特征值和 SOL 103 - 响应仿真
- SOL 105 线性屈曲
- SOL 107 直接复特征值
- SOL 110 模态复特征值
- SOL 111 模态频率响应
- SOL 112 模态瞬态响应
- SOL 200 设计优化
- SOL 601,106 高级非线性静态和 601,129
- SOL 701 显式高级非线性分析

支持的解算  
方案类型



## 4.2 接触和粘结条件- 面对面胶合



- 和面对面接触一样，应用于仿真文件为活动状态的情况；
- 连接两个曲面，以防止在所有方向产生相对运动；
- 除了 *SOL 701* 和轴对称解算方案不支持该类型之外，适用于所有结构 *NX Nastran* 解算方案；
- 边到面胶合，该命令作用和用法同上。

## 5、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；

笔者从2011年开始陆续推出UG有限元专题课件和教程，免费上传至网络上，供UG有限元读者、初学者和爱好者学习和提高。

学习中如有问题，请写邮件和我交流。