

几何偏差对建模的影响

本案例主要介绍 SAP2000 中的构件几何位置与 IDEA 钢节点建模之间的关联性及其注意事项。



使用软件/SOFTWARE

SAP2000 v22.0.0 & IDEA v20.1



模型简介/MODEL

如图 1 所示，单层钢框架结构在 SAP2000 中完成整体结构分析后，选择某梁柱节点及其相连构件导入 IDEA，继续完成关于钢结构节点的几何建模、节点分析与节点校核工作。

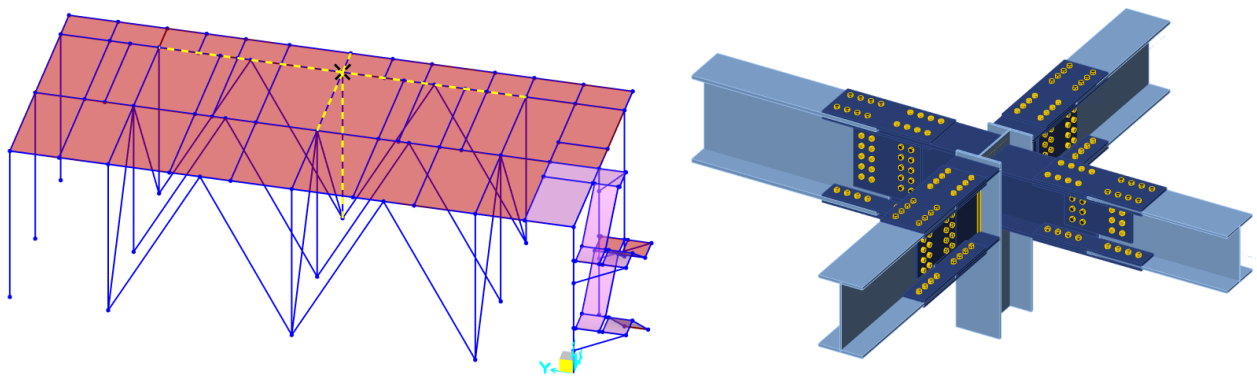


图 1 SAP2000 整体模型与 IDEA 节点模型



问题描述/PROBLEM

如图 2 所示，SAP2000 导入 IDEA 的梁柱节点存在一个无法完成的“梁切割”操作，但其余三个构件的类似操作均可完成顺利操作。

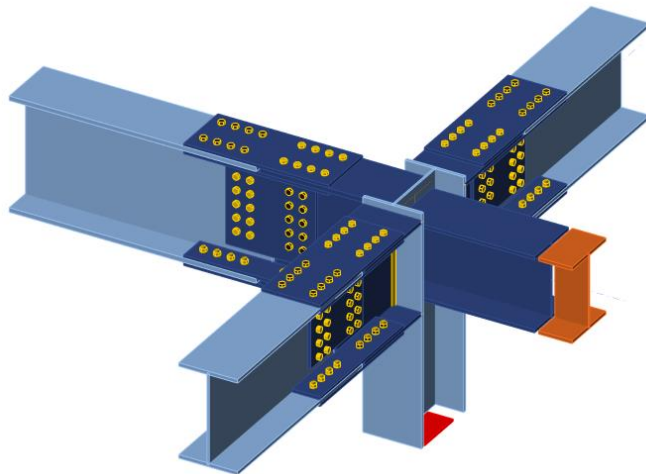


图 2 加强构件与水平梁的切割操作



解决办法/SOLUTION

利用加强构件（蓝色）无法切割水平梁（橘色）的原因在于：该水平梁的轴线并非严格沿整体坐标系的某一个坐标轴方向。如图 3 所示，在 SAP2000 中该水平梁的起点和终点的 Y 坐标存在微小差异（小数点后第三位），即：该水平梁并非严格沿整体坐标系的 X 方向。同理，IDEA 在导入该构件后也采用严格的定位向量保证完全一致的构件几何方向，如图 4 所示。注意，默认情况下，IDEA 中的构件长度采用两位小数，只有修改为三位及三位以上小数后才能观察到微小差异。

长度	1.3
线对象类型	直框架
起点 (I)	35
坐标系	GLOBAL
X	8.
Y	10.75
Z	6.5
终点 (J)	20
坐标系	GLOBAL
X	9.3
Y	10.7545
Z	6.5

SAP2000

图 3 SAP2000 水平梁几何信息

Position		
Axis X [m]	1.0000	0.0035
Axis Y [m]	0.0035	-1.0000
Axis Z [m]	0.0000	0.0000
Connected by	Begin	
α - Rotation [°]	0.0	
Offset ex [mm]	0	
Offset ey [mm]	0	
Offset ez [mm]	0	

IDEA

图 4 IDEA 水平梁几何信息

在上述情况下，修改加强构件的三个偏移量只能对其整体平移，无法保证与水平梁保持同一轴线。如图 5 所示，加强构件和水平梁之间的角度偏差导致二者之间的切割操作无法完成。（注：以下角度偏差仅供示意，实际偏差远小于此）



图 5 加强构件与水平梁的角度偏差

为了解决该问题，建议在 IDEA 中基于水平梁添加加强构件，保证二者轴线重合。如图 6 所示，加强构件的原点为“构件 35（水平梁）”，加强构件的腹板与水平梁的腹板共面。在此基础上，加强构件的轴线必然与水平梁完全相同，后续的切割操作也可顺利完成。关于该操作的具体演示，推荐观看筑信达官网关于 IDEA 几何建模的教学短视频 -- “[梁柱节点 E](#)”。

Stiffening member

- Cross-section: 1 - HM400X300X10X16
- Member plate: Web 1
- L1 - Length [mm]: 0.0
- L2 - Length [mm]: 700.0
- Mirror Y:
- Mirror Z:
- Offset ey [mm]: 0.0
- Offset ez [mm]: 0.0

Origin

- Origin: Member
- Member: 35
- Plate: Web 1
- Type: Widener
- Location: Center
- Edge index: 1
- Pitch [°]: 180.0

Welds

- Weld [mm]: 0.0 < default >

图 6 基于水平梁定义加强构件的几何方向