

## 算例 1-011

### 框架 – 插入点

#### 算例描述

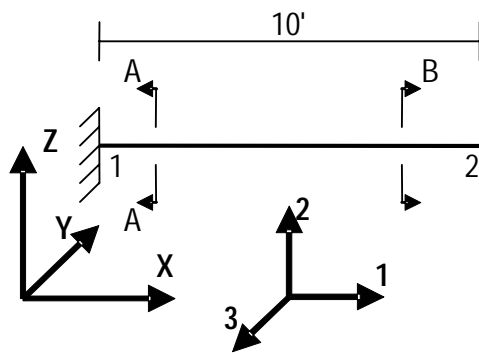
本例采用一个悬臂梁测试 SAP2000 中的框架插入点。SAP2000 中，框架插入点是通过中心点和节点偏移共同实现的。

本例中的梁截面为 12in 宽、18in 高。中心点指定在截面的左下角（中心点位置 1），并在梁两端分别指定了全局坐标 Z 方向上的节点偏移量 12in。

考虑了两种荷载工况。第一种荷载工况是在悬臂梁自由端节点处施加的 10kip 的压力。第二种工况是在框架自由端（而不是节点）施加 10kip 的压力。

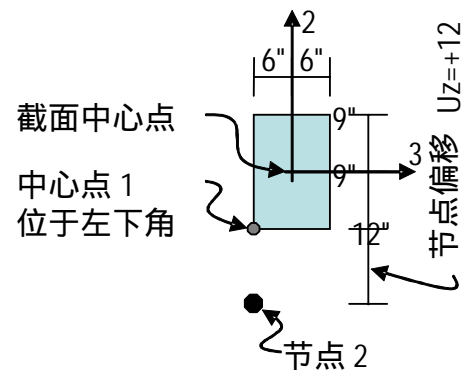
将两种荷载工况下的固端弯矩和最大梁弯矩与独立手算结果进行了比较。

#### 几何特性和属性



SAP2000 中的模型

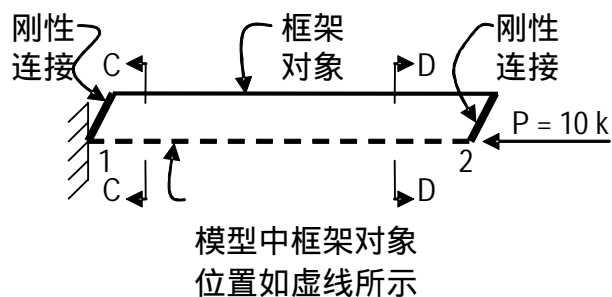
截面尺寸  
 $b = 12 \text{ in}$   
 $d = 18 \text{ in}$



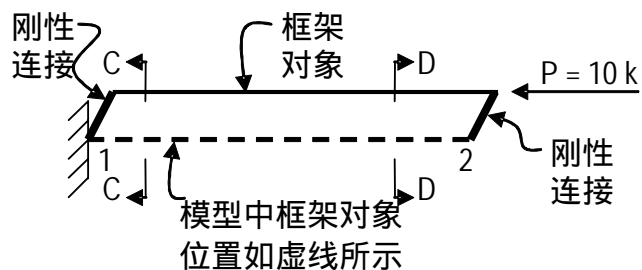
截面 B-B

（截面 A-A 与 B-B 类似，在相反一侧）

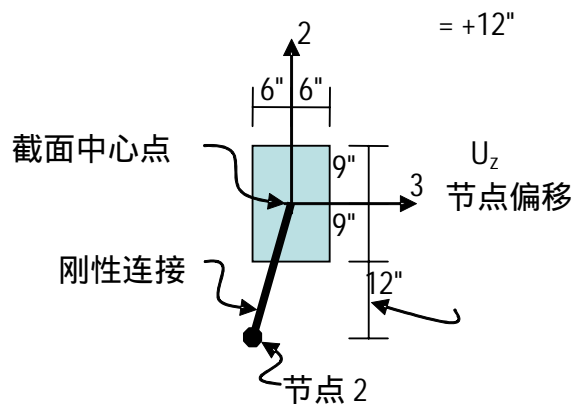
## 含荷载的分析模型



分析模型 - 荷载工况 1



分析模型 - 荷载工况 2



(截面 C-C 与 D-D 类似，在相反一侧)

## 所测试的 SAP2000 技术要点：

- 框架中心点
- 节点偏移

## 结果比较

采用静力学方法得到了独立的手算结果。

荷载 工况	输出参数	SAP2000	独立结果	差值百分比
1	$M_y$ (fixed end) k-in	0	0	0%
	$M_z$ (fixed end) k-in	0	0	0%
	$M_3$ (beam max) k-in	-210	-210	0%
	$M_2$ (beam max) k-in	-60	-60	0%
2	$M_y$ (fixed end) k-in	210	210	0%
	$M_z$ (fixed end) k-in	60	60	0%
	$M_3$ (beam max) k-in	0	0	0%
	$M_2$ (beam max) k-in	0	0	0%

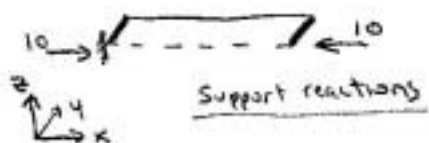
计算模型文件: 算例 1-011

## 结论

SAP2000 的结果和独立计算的结果精确地吻合。 .

手算:

Load Case 1

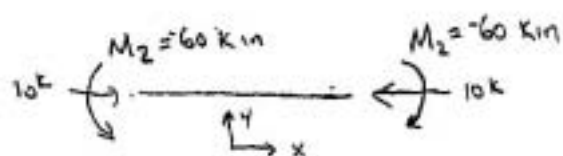
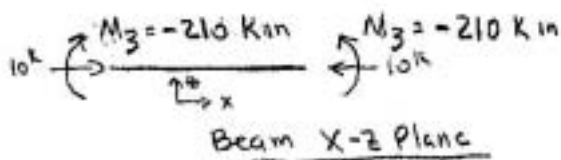


$$M_y \text{ reaction} = 0$$

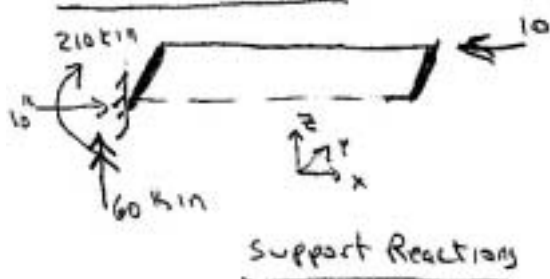
$$M_z \text{ reaction} = 0$$

$$M_3 \text{ beam max} = 10^k \times 21'' = \underline{\underline{-210 \text{ K in}}}$$

$$M_2 \text{ beam max} = 10^k \times 6'' = \underline{\underline{-60 \text{ K in}}}$$



Load Case 2



$$M_y \text{ reaction} = 10^k \times 21'' = \underline{\underline{210 \text{ K in}}}$$

$$M_z \text{ reaction} = 10^k \times 6'' = \underline{\underline{60 \text{ K in}}}$$

$$M_3 \text{ beam max} = 0$$

$$M_2 \text{ beam max} = 0$$

