

**【知识点 8.6】 ANSYS 算例平面矩形薄板的 ANSYS 实例分析**

如图 1 所示为一矩形薄平板，在右端部受集中力 $F=100000\text{N}$ 作用，材料常数为：弹性模量 $E=1\times 10^7\text{Pa}$ 、泊松比 $\mu=1/3$ ，板的厚度为 $t=0.1\text{m}$ ，试按平面应力问题计算各个节点位移及支座反力。

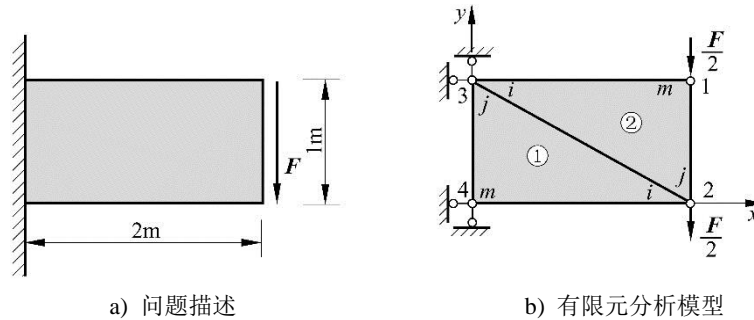


图 1 右端部受集中力作用的平面问题(高深梁)

解答：对该问题进行有限元分析的过程如下。

1 基于图形界面(GUI)的交互式操作(step by step)**(1) 进入 ANSYS(设定工作目录和工作文件)**

程序→ ANSYS Interactive →Working directory (设置工作目录) →Initial jobname(设置工作文件名):2D3Node→Run→ OK

(2) 设置计算类型

ANSYS Main Menu: Preferences... →Structural → OK

(3) 选择单元类型

ANSYS Main Menu: Preprocessor →Element Type→Add/Edit/Delete... →Add... →Solid: Quad 4node 182 →OK (返回到 Element Types 窗口)→ Options... →K3: Plane Strs w/thk(带厚度的平面应力问题)→OK→Close

(4) 定义材料参数

ANSYS Main Menu: Preprocessor →Material Props →Material Models→Structural →Linear →Elastic→Isotropic:EX:1.0e7 (弹性模量), PRXY:0.33333333(泊松比)→ OK→鼠标点击该窗口右上角的“×”来关闭该窗口

(5) 定义实常数以确定平面问题的厚度

ANSYS Main Menu:Preprocessor→Real Constants... →Add/Edit/Delete →Add→Type 1→ OK→Real Constant Set No: 1(第 1 号实常数), THK: 0.1(平面问题的厚度)→OK →Close

(6) 生成单元模型

生成 4 个节点

ANSYS Main Menu: Preprocessor →Modeling→ Create→Nodes→On Working Plane →输入节点 1 的 x,y,z 坐标(2,1,0), 回车→输入节点 2 的 x,y,z 坐标(2,0,0), 回车→输入节点 3 的 x,y,z 坐标(0,1,0), 回车→输入节点 4 的 x,y,z 坐标(0,0,0), 回车→OK

定义单元属性

ANSYS Main Menu: Preprocessor →Modeling→ Create→Elements→Elem Attributes →Element type number:1 →Material number:1→Real constant set number:1 →OK

生成单元

ANSYS Main Menu: Preprocessor →Modeling→ Create→Elements→User Numbered →Thru Nodes →Number to assign to element:1 →Pick nodes:2,3,4→OK →Number to assign to element:2 →Pick nodes:3,2,1→OK

**(7)模型施加约束和外载**

左边两个节点施加 x,y 方向的位移约束

ANSYS Main Menu: **Solution**→**Define Loads** → **Apply** →**Structural** → **Displacement**→ **On Nodes**→
鼠标选取 3, 4 节点→ **OK** →**Lab2 DOFs to be constrained: UX, UY, VALUE: 0**→ **OK**

右边两个节点施加 y 方向的集中力载荷

ANSYS Main Menu: **Solution**→**Define Loads** → **Apply** →**Structural** →**Force/Moment**→ **On Nodes**→
鼠标选取 1, 2 节点→ **OK**→**Direction: FY**→**VALUE: -0.5e5**→ **OK**

(8)分析计算

ANSYS Main Menu: **Solution**→**Solve**→ **Current LS**→**OK**→ **Close (Solution is done!)** →关闭文字窗口

(9) 结果显示

ANSYS Main Menu: **General Postproc** →**Plot Results**→**Deformed Shape...**→ **Def + Undeformed**→**OK** (返回到 **Plot Results**)→ **Contour Plot** → **Nodal Solu...** → **Stress, Von Mises, Undisplaced shape key: Deformedshape with Undeformed model**→**OK**(还可以继续观察其他结果)

(10) 退出

ANSYS Utility Menu: **File**→ **Exit ...**→ **Save Everything**→**OK**

2 完整的命令流

```
!%%%%%%%% 平面矩形薄板的 ANSYS 实例分析 %%% begin %%%
/PREP7 !进入前处理
!=====设置单元和材料
ET,1,PLANE182 !定义单元类型
KEYOPT,1,3,3 !带厚度的平面应力问题
MP,EX,1,1.0e7 !定义材料弹性模量
MP,PRXY,1,0.3333333 !定义材料泊松比
R,1,0.1 !定义实常数（平板厚度 0.1）
!-----定义 4 个节点
N,1,2,1,0,,, !节点 1,坐标(2,1,0)
N,2,2,0,0,,, !节点 2,坐标(2,0,0)
N,3,0,1,0,,, !节点 3,坐标(0,1,0)
N,4,0,0,0,,, !节点 4,坐标(0,0,0)
!-----设置划分网格的单元和材料类型
TYPE,1 !设置单元类型 1
MAT,1 !设置材料类型 1
TSHAP,LINE !设置由节点连成直边的单元
!-----生成单元
EN,1,2,3,4 !由 4 个节点生成一个单元
EN,2,3,2,1 !由 4 个节点生成另一个单元
!-----施加约束位移
D,3,,,,,UX,UY,UZ,, !对 3 号节点, 完全位移约束
D,4,,,,,UX,UY,UZ,, !对 4 号节点, 完全位移约束
!-----施加载荷
F,1,FY,-0.5e5 !对 1 号节点, 施加 FY=-0.5e5
F,2,FY,-0.5e5 !对 2 号节点, 施加 FY=-0.5e5
!=====进入求解模块
/solu !求解模块
solve !求解
finish !退出所在模块
!=====进入一般的后处理模块
/POST1 !进入后处理
PLDISP,1 !计算的变形位移显示(变形前与后的对照)
!%%%%%%%% 平面矩形薄板的 ANSYS 实例分析 %%% end %%%
```