# 实验七 梁的有限元建模与变形分析

(一) 实验目的
1.熟悉并掌握 ANSYS 软件的使用方法;
2.掌握如何利用 ANSYS 进行有限元建模;
3.掌握如何利用 ANSY 进行变形分析。
(二) 实验设备和工具
安装有 ANSYS 软件的计算机
(三) 实验问题描述
计算分析模型如图 7-1 所示, 习题文件名: beam。
NOTE:要求选择不同形状的截面分别进行计算。



图 7-1 梁的计算分析模型 下三种裁页(单位, m)

梁截面分别采用以下三种截面(单位: m):





```
圆截面:
R=0.1
```



工字形截面: w1=0.1, w2=0.1,

t1=0.0114 , t2=0.0114 ,

w3=0.2,

t3=0.007

(四) 实验步骤

1.1 进入 ANSYS

程序 →ANSYSED 6.1 →Interactive →change the working directory into yours →input Initial jobname: beam→Run

### 1.2 设置计算类型

ANSYS Main Menu: Preferences  $\rightarrow$  select Structural  $\rightarrow$  OK

### 1.3 选择单元类型

ANSYS Main Menu: Preprocessor  $\rightarrow$  Element Type $\rightarrow$  Add/Edit/Delete...  $\rightarrow$  Add...  $\rightarrow$  select Beam 2 node 188  $\rightarrow$  OK (back to Element Types window)  $\rightarrow$  Close (the Element Type window)

## 1.4 定义材料参数

ANSYS Main Menu: Preprocessor →Material Props →Material Models →

Structural →Linear →Elastic →Isotropic →input EX:2.1e11, PRXY:0.3 → OK 1.5 定义截面

ANSYS Main Menu: **Preprocessor** →**Sections** →**Beam** →Common Sectns → 分别定义矩形截面、圆截面和工字形截面: 矩形截面:ID=1,B=0.1, H=0.15 → Apply →圆截面: ID=2,R=0.1 →Apply →工字形截面: ID=3,w1=0.1, w2=0.1, w3=0.2, t1=0.0114, t2=0.0114, t3=0.007 →**OK** 

### 1.6 生成几何模型

ü 生成特征点

ANSYS Main Menu: **Preprocessor** → **Modeling** → **Create** → **Keypoints** → In Active CS → 依次输入三个点的坐标: input:1(0,0),2(10,0),3(5,1) → OK

ü 生成梁

ANSYS Main Menu: **Preprocessor → Modeling → Create → Lines → lines** →Straight lines →连接两个特征点, 1(0,0),2(10,0) →**OK** 

1.7 网格划分

ANSYS Main Menu: **Preprocessor** →**Meshing** →**Mesh** Attributes →Picked lines →**OK** →选择: SECT:1 (根据所计算的梁的截面选择编号); Pick Orientation Keypoint(s):YES→拾取: 3<sup>#</sup>特征点(5,1) →**OK**→Mesh Tool →Size Controls) lines: **Set** →**Pick** All(in Picking Menu) → input **NDIV:5** →**OK** (back to **Mesh Tool** window) → **Mesh** →**Pick** All (in Picking Menu) → **Close** (the **Mesh Tool** window)

#### 1.8 模型施加约束

ü 最左端节点加约束

ANSYS Main Menu: Solution  $\rightarrow$  Define Loads  $\rightarrow$  Apply  $\rightarrow$  Structural  $\rightarrow$  Displacement  $\rightarrow$  On Nodes  $\rightarrow$  pick the node at (0,0)  $\rightarrow$  OK  $\rightarrow$  select UX, UY,UZ,ROTX  $\rightarrow$  OK

ü 最右端节点加约束

ANSYS Main Menu: Solution  $\rightarrow$  Define Loads  $\rightarrow$  Apply  $\rightarrow$  Structural  $\rightarrow$  Displacement  $\rightarrow$  On Nodes  $\rightarrow$  pick the node at (10,0)  $\rightarrow$  OK  $\rightarrow$  select UY,UZ,ROTX  $\rightarrow$  OK

ü 施加 y 方向的载荷

ANSYS Main Menu: Solution  $\rightarrow$  Define Loads  $\rightarrow$  Apply  $\rightarrow$  Structural  $\rightarrow$  Pressure  $\rightarrow$  On Beams  $\rightarrow$  Pick All  $\rightarrow$  VALI:100000  $\rightarrow$  OK

#### 1.9 分析计算

ANSYS Main Menu: Solution  $\rightarrow$  Solve  $\rightarrow$  Current LS  $\rightarrow$  OK(to close the solve Current Load Step window)  $\rightarrow$  OK

1.10 结果显示

ANSYS Main Menu: General Postproc  $\rightarrow$  Plot Results  $\rightarrow$  Deformed Shape...  $\rightarrow$  select Def + Undeformed  $\rightarrow$ OK (back to Plot Results window)  $\rightarrow$ Contour Plot  $\rightarrow$ Nodal Solu  $\rightarrow$  select: DOF solution, UY, Def + Undeformed , Rotation, ROTZ ,Def + Undeformed $\rightarrow$ OK

1.11 退出系统

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

(五) 实验结果及处理

完成梁的建模和相关变形的分析,对所得数据进行整理分析,并对三种横截 面不同的梁进行分析比较,完成实验报告。