

模态分析实例

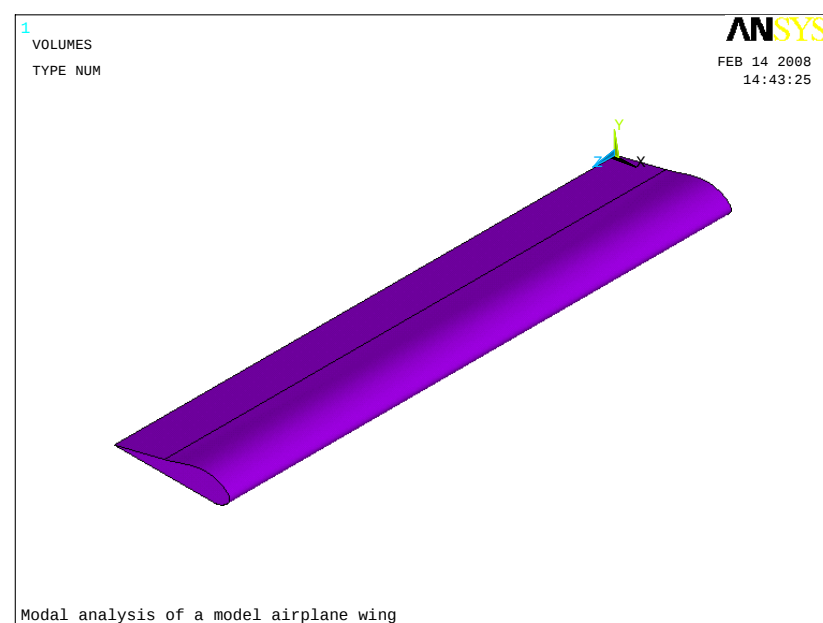
机翼模型

模态分析实例——机翼模型

描述:

确定所示机翼模型的前5阶固有频率。假定机翼在 $Z=0$ 处全部固定。机翼具有如下特性:

- 杨氏模量 = 38000 psi , 泊松比 = 0.27
- 密度 = 1.033×10^{-3} slugs/in³ = 1.033E-3/12 lb-sec²/in⁴



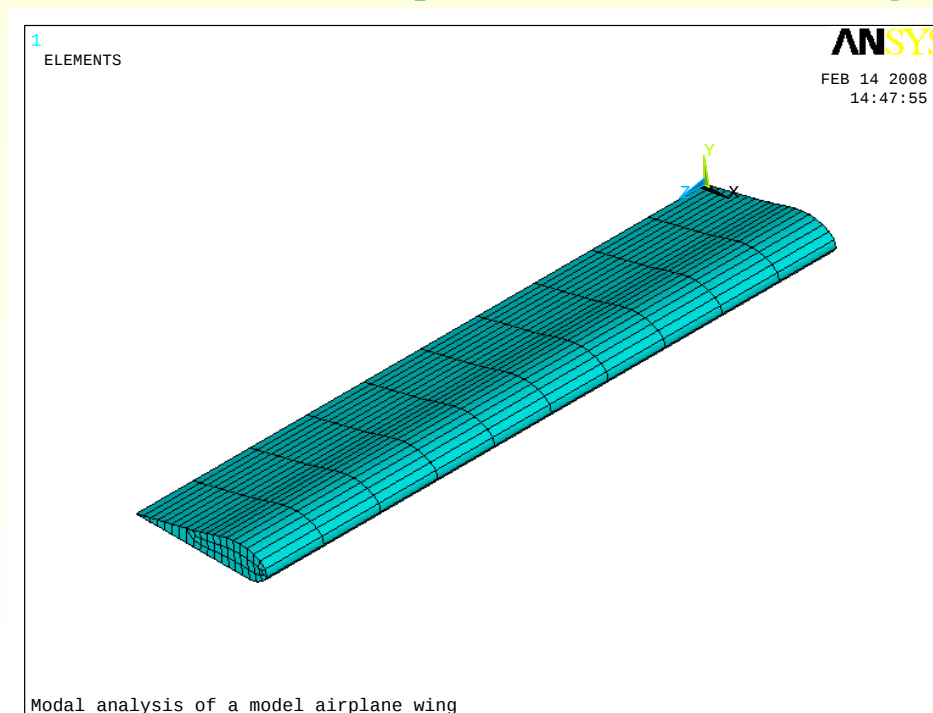
模态分析实例——机翼模型

分析步骤指南：

1. 清空数据库，并读入文件**wing.inp**，以建立机翼几何模型及网格

Utility Menu: File > Clear & Start New...按 OK, 然后选择 Yes

Utility Menu: File > Read Input from... 选择 **wing.inp**。



模态分析实例——机翼模型

2. 定义材料性质。注意使用英制in-lb-sec单位

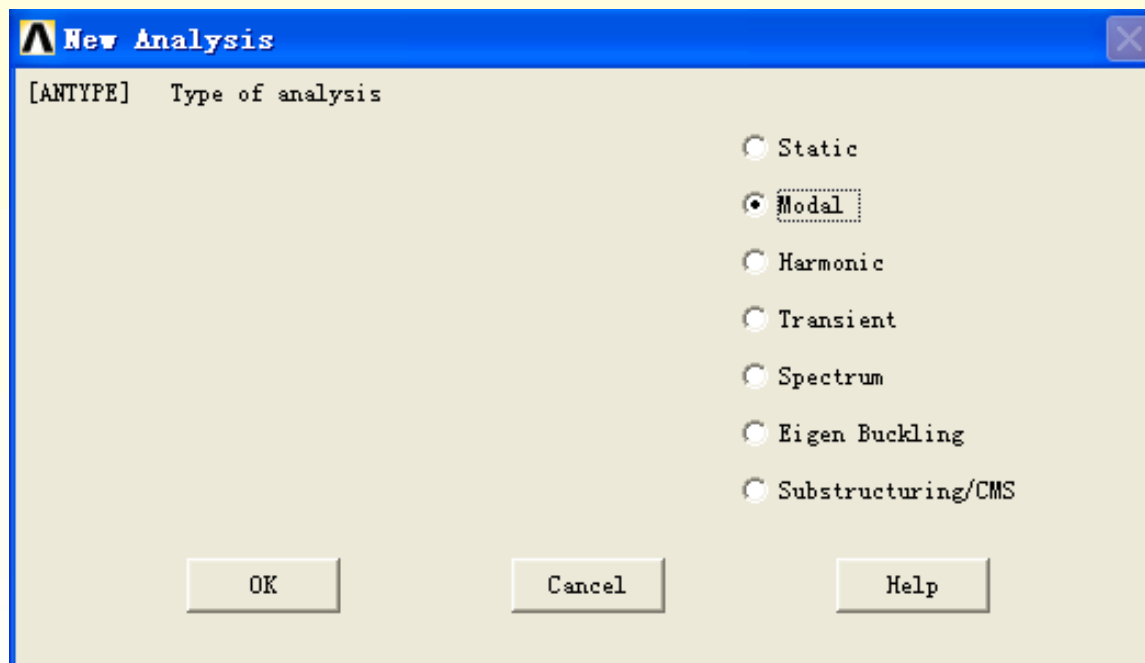
Preprocessor > Material Props > Material Models...

- 双击选择
 - ... 结构 ... 线性 ... 弹性...各向同性的
 - » EX = 38000 (杨氏模量单位为 psi)
 - » PRXY = 0.27 (泊松比)
 - » [OK]
 - ...结构... 密度
 - » DENS = 1.033E-3/12 (密度单位为 lbf-sec²/in⁴)
 - » [OK]
- 退出材料界面

模态分析实例——机翼模型

3. 选择模态分析

Solution > New Analysis...选择Modal, 按OK



模态分析实例——机翼模型

4. 设置分析选项。

[Solution >] Analysis Options...

选择 Block Lanczos 方法（缺省）

提取5阶模态

扩展5阶模态

计算单元结果选项... 按OK

对下一个对话框接受缺省值

Modal Analysis

[MODEPT] Mode extraction method

- ☒ Block Lanczos
- ☐ Subspace
- ☐ PCG Lanczos
- ☐ Reduced
- ☐ Unsymmetric
- ☐ Damped
- ☐ QR Damped

No. of modes to extract

(must be specified for all methods except the Reduced method)

[MXFAND]

Expand mode shapes ☒ Yes

NMODE No. of modes to expand

Elcalc Calculate elem results? ☒ Yes

[LUMPM] Use lumped mass approx? ☐ No

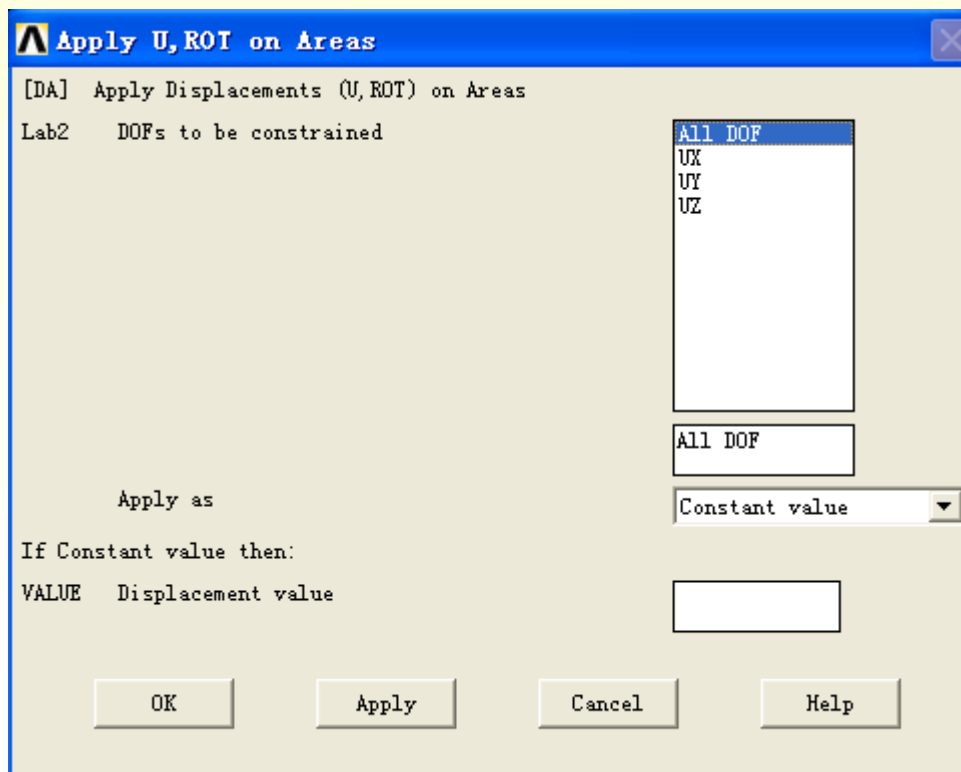
[PSTRES] Incl prestress effects? ☐ No

OK Cancel Help

模态分析实例——机翼模型

5. 施加边界条件 提示: 选择在面上施加位移, 选定 $z=0$ 的区域, 固定其全部自由度.

- [Solution >] -Loads- Apply > Structural > Displacement > On Areas
- 选择 $Z=0$ 的面, 然后选择 ALL DOFS.
- 点击OK.



模态分析实例——机翼模型

6. 开始求解

[Solution >] -Solve- Current LS

在/stat窗口中检查求解信息，然后按 OK键

7. 查看结果，首先查看频率汇总列表

General Postproc > Results Summary

SET, LIST Command

File

***** INDEX OF DATA SETS ON RESULTS FILE *****

SET	TIME/FREQ	LOAD STEP	SUBSTEP	CUMULATIVE
1	12.368	1	1	1
2	59.882	1	2	2
3	76.494	1	3	3
4	125.14	1	4	4
5	210.14	1	5	5

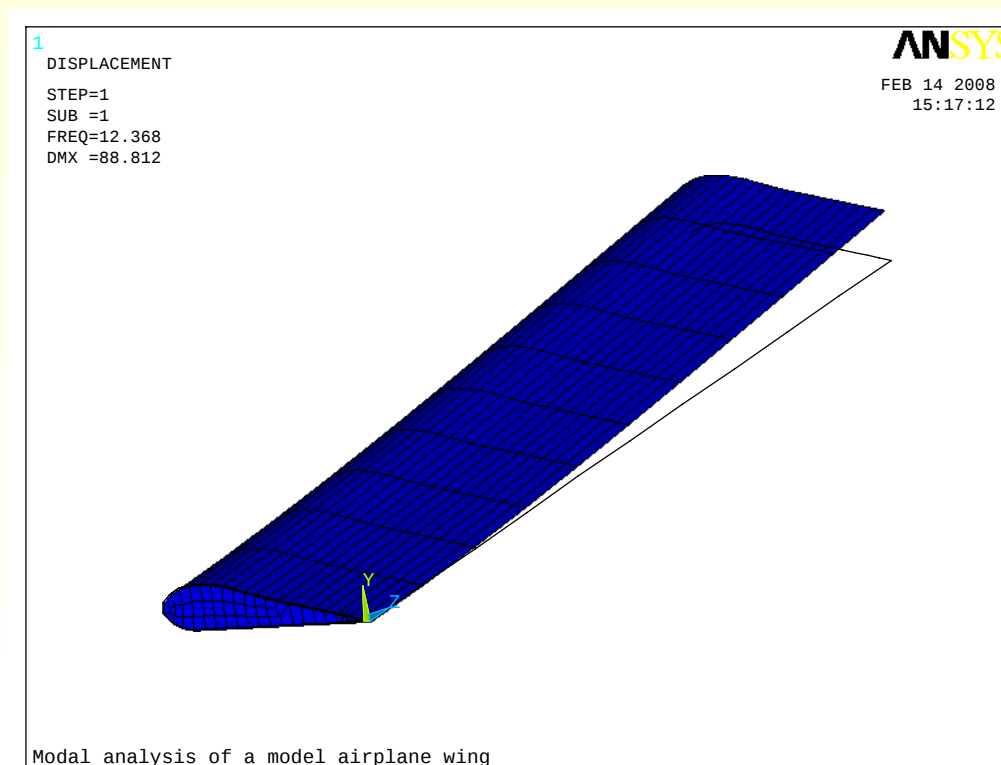
模态分析实例——机翼模型

8. 绘制第一阶振型

[General Postproc >] -Read Results- First Set

[General Postproc >] Plot Results > Deformed Shape...

选择 “def+undef edge”，按 OK 键



模态分析实例——机翼模型

9. 显示下一阶振型并绘制成动画

[General Postproc >] -Read Results- Next Set

Utility Menu: Plot > Replot

Utility Menu: PlotCtrls > Animate > Mode Shape...

帧数= 10

时间间隔 = 0.05

(其它的项接收缺省值)

10. 对其他各模态重复上述步骤。