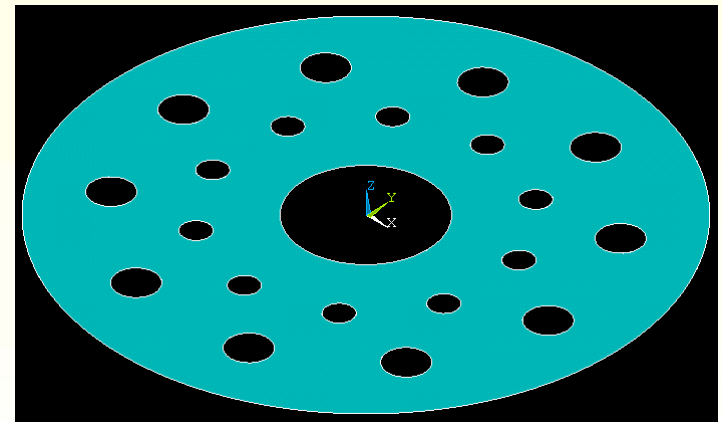


模态分析实例——受预应力的圆盘

描述:

确定图示有孔铝盘的前5阶固有频率和振型。圆盘在中心孔处径向约束和平面约束。由于周边承受-20 lbs/inch的薄膜压力载荷所以存在预应力。圆盘的性质如下：

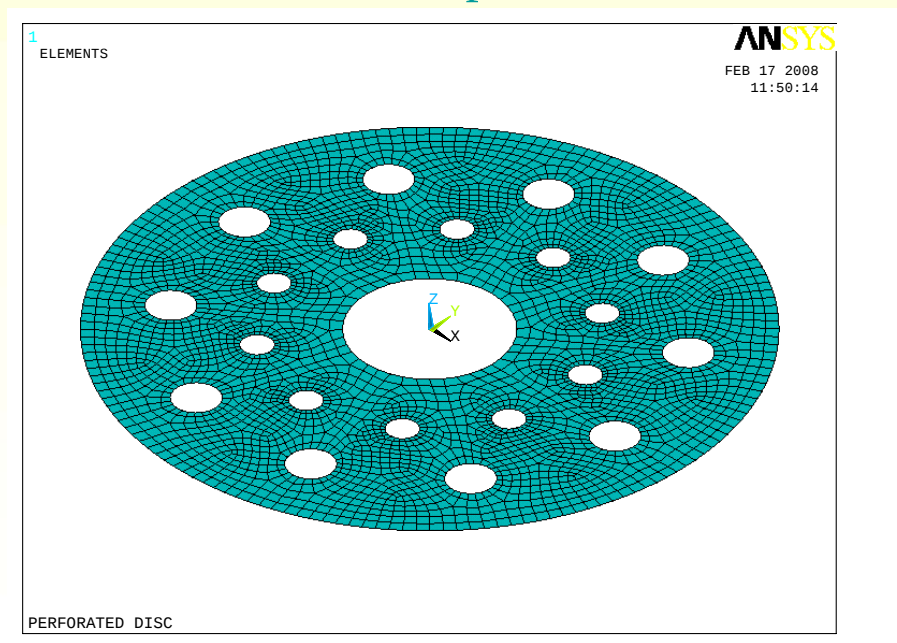
- 杨氏模量 = 10×10^6 psi
- 密度 = 2.3×10^{-4} lbf-sec²/in⁴
- 泊松比 = 0.27



模态分析实例——受预应力的圆盘

分析步骤指南：

1. 清空数据库，读入**disc.inp**文件,以生成一个几何模型及网格。
 - Utility Menu: File > Clear & Start New...按 OK, 然后选择 Yes
 - Utility Menu: File > Read Input from... 选择 disc.inp.



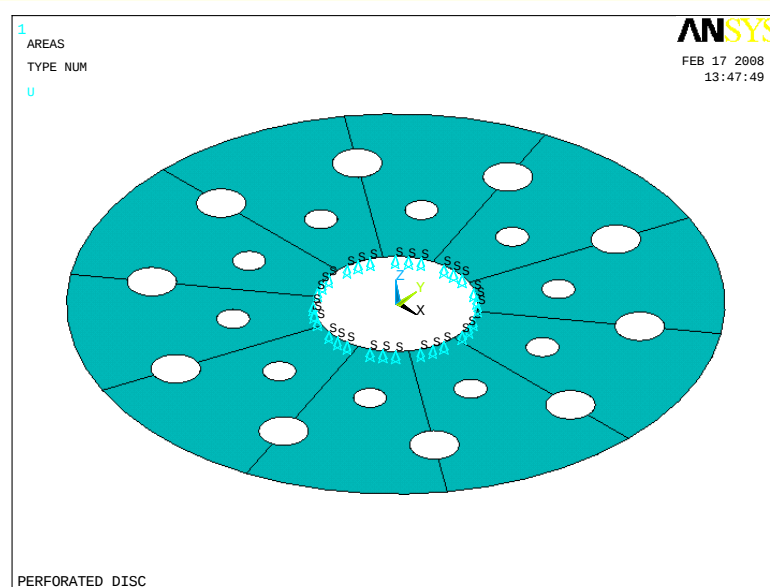
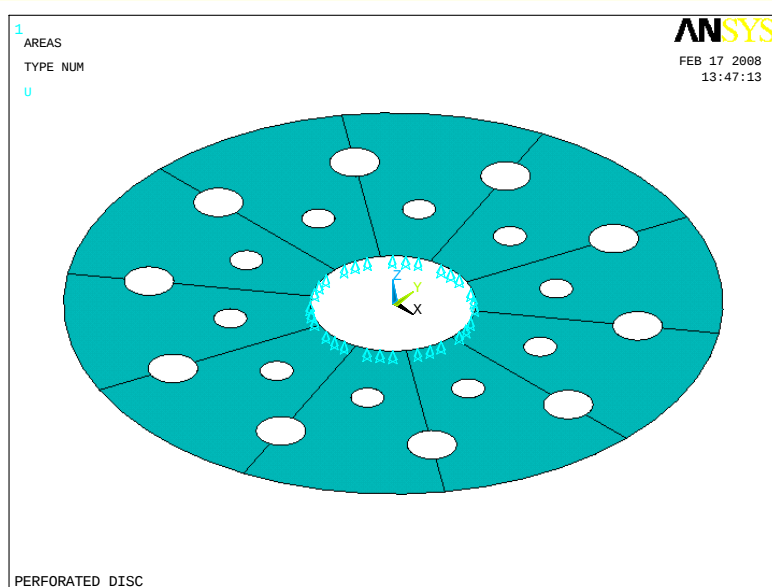
模态分析实例——受预应力的圆盘

2. 施加位移约束：在中心孔处 $U_Z=0$ ，并施加对称边界条件（对于径向约束而言）。

菜单路径：

Solution > Define loads>Apply > Displacement > On Lines + 施加对UZ的约束.

Solution > Define loads>Apply > Displacement > -Symmetry B.C.- On Lines + 施加对称约束。

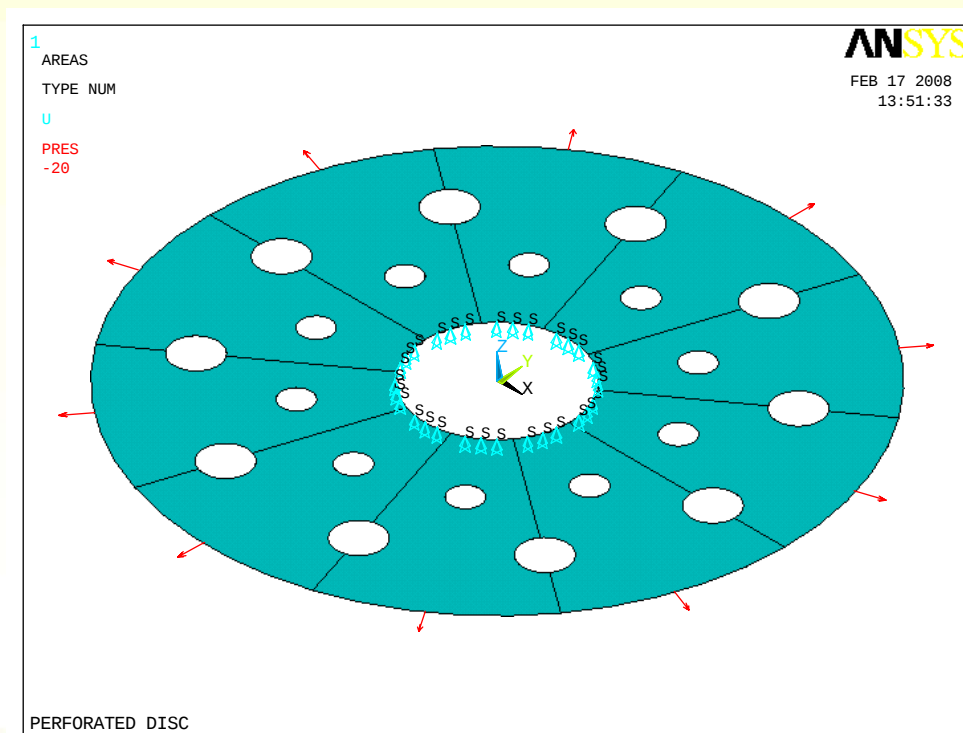


模态分析实例——受预应力的圆盘

3. 施加薄膜压力载荷： -20psi应力作用在盘的外边缘上。

Solution > Define loads>Apply > Displacement > On Lines +
选择圆盘外边缘的10条线。

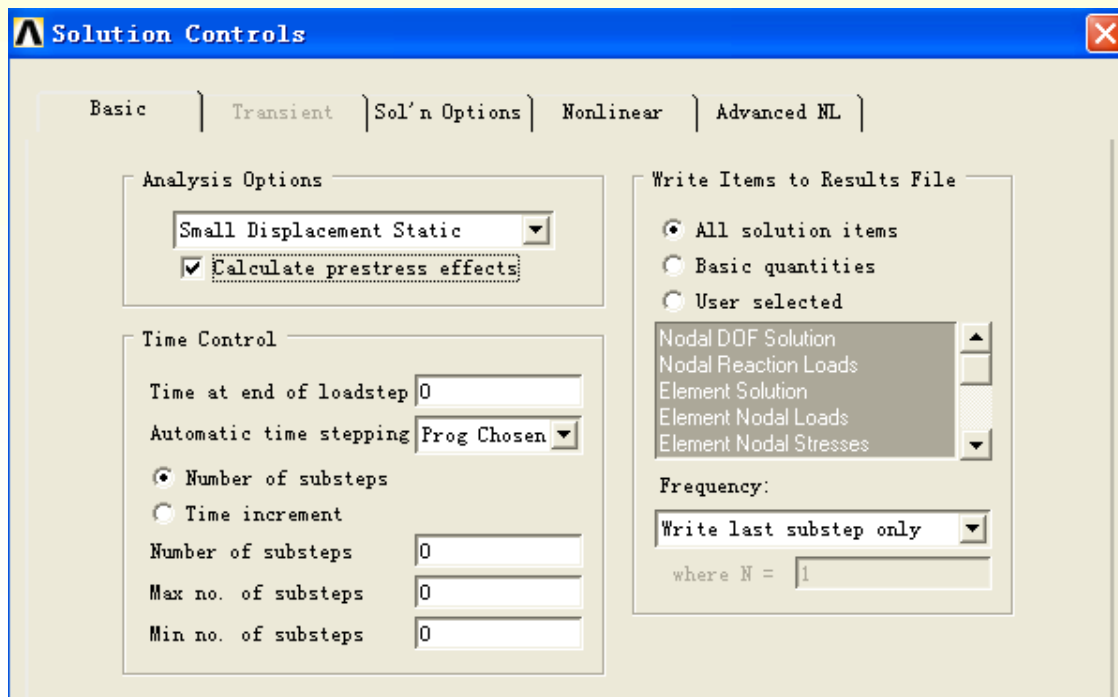
大小为-20。



模态分析实例——受预应力的圆盘

4. 激活预应力效应选项（采用分析选项对话框），进行静力分析。

- Solution>Analysis Type>Sol'n Controls
- 勾选Calculate prestress effects。
- 求解当前载荷步。



模态分析实例——受预应力的圆盘

5. 转换成模态分析，激活预应力效应选项（再次），使用**Block- Lanczos**法提取预应力圆盘的前5阶模态。

Modal Analysis

[MODEOPT] 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?: ☐ No

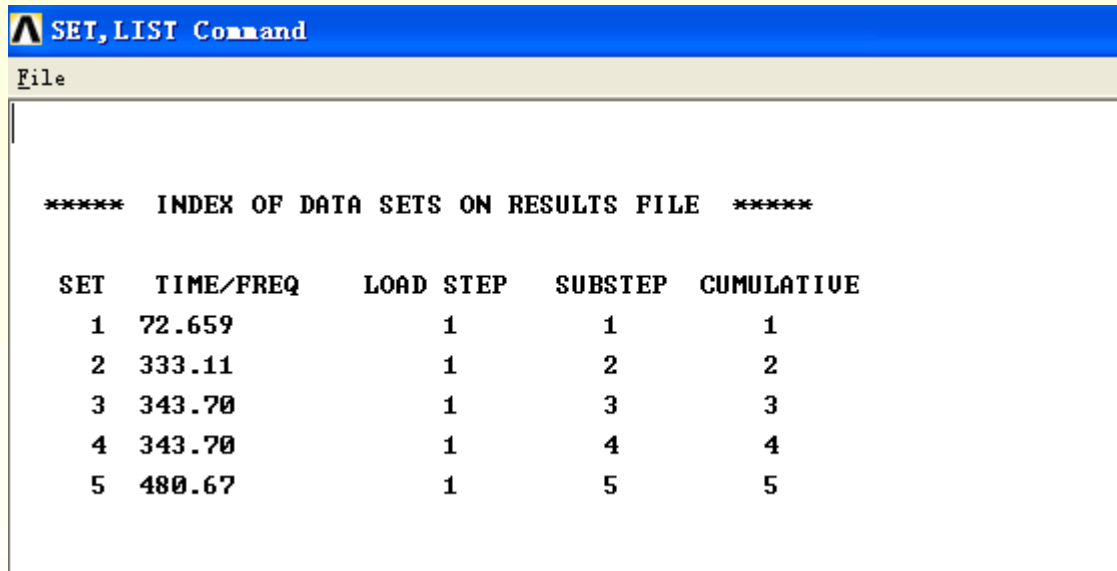
[LUMPM] Use lumped mass approx?: ☐ No

[PSTRES] Incl prestress effects?: ☒ Yes

模态分析实例——受预应力的圆盘

6. 查看结果总结。

- **General postproc>Results Summary.**
- 有兴趣可以查看各阶振型。



SET,LIST Command

File

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

SET	TIME/FREQ	LOAD STEP	SUBSTEP	CUMULATIVE
1	72.659	1	1	1
2	333.11	1	2	2
3	343.70	1	3	3
4	343.70	1	4	4
5	480.67	1	5	5

模态分析实例——受预应力的圆盘

7. 如果时间允许的话，再做一个没有预应力的模态分析（将预应力选项关闭），并比较结果。下面所示分别为这两种情况下的第一阶振型。

