带参数材料编辑5

2016年11月2日 17:02

1. 编辑的材料空间 < 全部材料空间？
   - 不仅各向异性材料存在这个问题，各向同性材料编辑也有这个问题
   - 但是，就像论文里所说，这种假设更易于编辑，因为每一部分都有物理意义

$$\psi_{ortho} = \lambda_1^2 + \lambda_2^3 + \lambda_3^4 + \underline{\lambda_1^2\lambda_2^3} + \underline{\lambda_2\lambda_3^2} + \cdots$$

$$\not\downarrow$$

$$(f_1, f_2, f_3, g_1, g_2, g_3, h)$$

$$\psi_{iso} = \lambda_1\lambda_2^2 + \lambda_1\lambda_3^2 + \lambda_2\lambda_1^2 + \lambda_2\lambda_3^2 + \lambda_3\lambda_1^2 + \lambda_3\lambda_2^2$$

$$\not\downarrow$$

$$(f, g, h)$$

2. 稳定性
   - 阅读了15年论文关于稳定性的论述，觉得可以直接应用到各向异性材料编辑上

① 超弹性材料满足希尔稳定性判定

$d\sigma : d\varepsilon > 0$，难以施加，而且数值不稳定

② $\dfrac{\partial^2\psi}{\partial\lambda^2} > 0$ （09年一篇文章提出）

考虑特殊情况，$g = h = 0$，$\Rightarrow f'' > 0$

同理：$\Rightarrow$ $g'' > 0$

$h'' > 0$

可以直接应用到各向异性材料编辑上！

3. Matlab符号运算公式推导
   - 减少材料参数，先用4个参数（E1,E2,E3,v）
   - 暂且没有考虑主轴坐标系（v）

$$\psi = \frac{1}{(1-2v)(1+v)^2}\left[\frac{1}{2}E_1(1-v)\cdot\lambda_1^2 - E_1(1-v)\cdot\lambda_1 - \sqrt{E_1E_2}\cdot v\cdot\lambda_1 - \sqrt{E_1E_3}\cdot v\cdot\lambda_1\right]$$

$f_1(\lambda_1)$

$$+ \frac{1}{(1-2v)(1+v)^2}\left[\frac{1}{2}E_2(1-v)\cdot\lambda_2^2 - E_2(1-v)\cdot\lambda_2 - \sqrt{E_2E_1}\cdot v\cdot\lambda_2 - \sqrt{E_2E_3}\cdot v\cdot\lambda_2\right]$$

$f_2(\lambda_2)$

$$+ \frac{1}{(1-2v)(1+v)^2}\left[\frac{1}{2}E_3(1-v)\cdot\lambda_3^2 - E_3(1-v)\cdot\lambda_3 - \sqrt{E_3E_1}\cdot v\cdot\lambda_3 - \sqrt{E_3E_2}\cdot v\cdot\lambda_3\right]$$

$f_3(\lambda_3)$

$$+ \frac{1}{(1-2v)(1+v)^2}\sqrt{E_1E_2}\cdot v\cdot\lambda_1\cdot\lambda_2$$

$g_1(\lambda_1,\lambda_2)$

$$+ \frac{1}{(1-2v)(1+v)^2}\sqrt{E_2E_3}\cdot v\cdot\lambda_2\cdot\lambda_3$$

$g_2(\lambda_2,\lambda_3)$

$$+ \frac{1}{(1-2v)(1+v)^2}\sqrt{E_3E_1}\cdot v\cdot\lambda_3\cdot\lambda_1$$

$g_3(\lambda_3,\lambda_1)$

$$+ \text{const}$$

$h = \text{const}$