

This is the Upper-Convected Maxwell (UCM) rheological model

$\lambda$  為高分子材料之 relaxation time,  $G$  為其 modulus, 且都假設在某一  
 定溫之下為常數。 $\tau$  為 stress tensor。 $\mathbf{V}$  為速度向量,  $t$  為時間。  
 而且, 黏度  $\eta = G\lambda$ 。

$$\lambda \frac{\delta \tau}{\delta t} = 2G\lambda d - \tau$$

$$\frac{\delta \tau}{\delta t} = \frac{\partial \tau}{\partial t} + (\mathbf{v} \cdot \nabla) \tau - \nabla \mathbf{v}^T \cdot \tau - \tau \cdot \nabla \mathbf{v} \quad (\text{假設 } (\mathbf{v} \cdot \nabla) \tau = 0)$$

$$\underline{V} = (V_x, V_y, V_z)$$

$$\underline{\underline{2d}} = \nabla \underline{V} + (\nabla \underline{V})^T$$

at **steady-state** shear flow  $\Rightarrow v_y = v_z = 0$ ,  $v_x = \dot{\gamma} \cdot y$  where  $\dot{\gamma}$  is constant.

求高分子材料融熔體 在此剪切流動之下之剪切力 (shear stress) 和  
 正向力(normal stress)。