

自由水面運動學邊界條件 (Kinematic boundary condition on free surface)

在非粘性非壓縮理想流體中，若假設除波運動以外無其他運動存在，則可視流體運動為非旋轉運動，具有速度勢 (Velocity potential)。若在靜水面上取座標點 0，靜水面內取 x、y 軸，z 軸為垂直向上。

若自由表面方程式以下式表示

$$F(x, y, z; t) = z - \zeta(x, y; t) = 0$$

$\zeta(x, y; t)$ 表示靜水面至自由表面的變化 (Elevation)，在質量守恆原則下，

$$\frac{DF}{Dt} = \frac{\partial F}{\partial t} + u \frac{\partial F}{\partial x} + v \frac{\partial F}{\partial y} + w \frac{\partial F}{\partial z} = 0, \quad (z = \zeta)$$

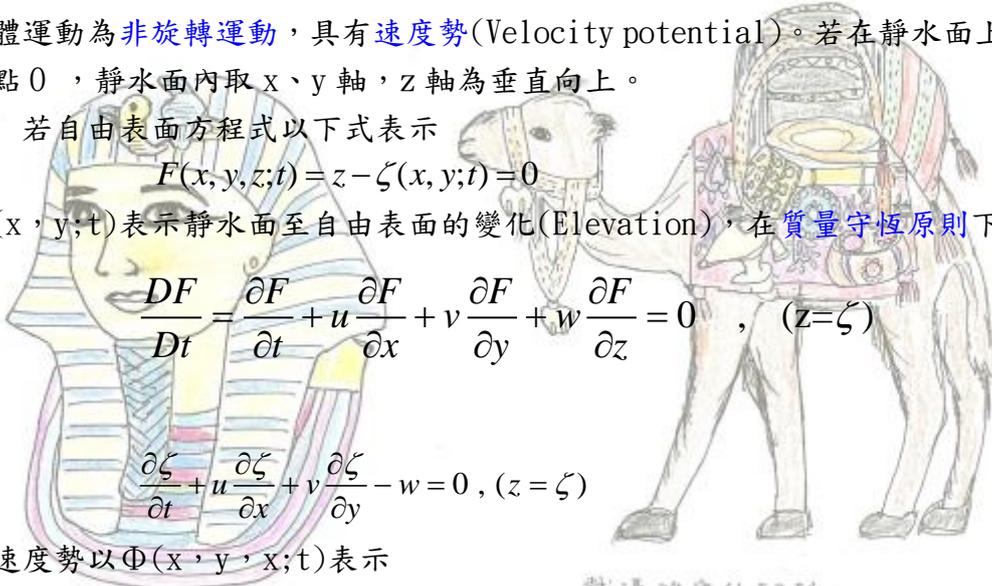
得

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + u \frac{\partial \zeta}{\partial x} + v \frac{\partial \zeta}{\partial y} - w = 0, \quad (z = \zeta)$$

若速度勢以 $\Phi(x, y, z; t)$ 表示

$$\text{即} \quad \frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial \Phi}{\partial x} \frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{\partial \Phi}{\partial y} \frac{\partial \zeta}{\partial y} = \frac{\partial \Phi}{\partial z}, \quad (z = \zeta)$$

由於上式左邊等於 $D\zeta/Dt$ 即上式表示水面 ζ 變動率與表面水粒子垂直流速相等，說明水粒子不會脫離波浪，故上式可視為自由表面運動學邊界條件。



載滿珠寶的駱駝



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈

[回波浪分類](#) [回分類索引](#) [回海洋工作站](#)