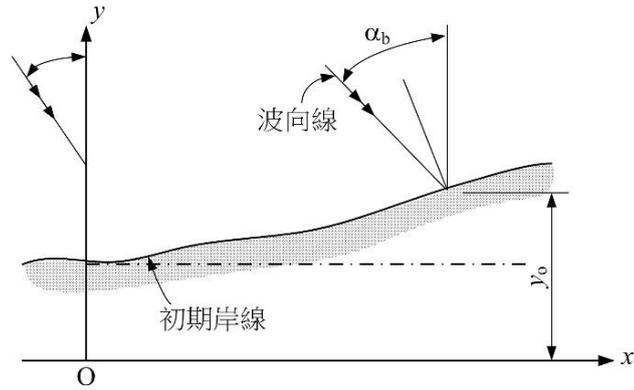
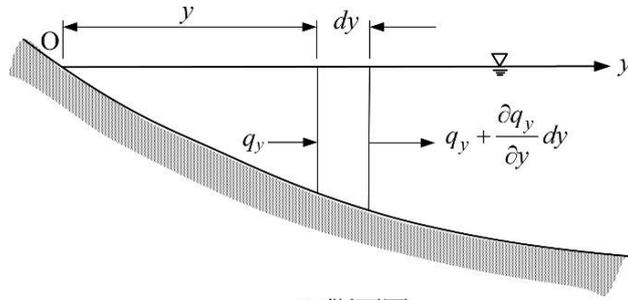


漂砂連續方程式



(a) 平面圖



(b) 斷面圖

海灘變形定義圖

如上圖所示，在海底取微小面積 $\delta x \delta y$ 檢討其上方水柱中進出的漂砂量。在 $x=x$ 處單位寬度沿岸漂砂量以 q_x 表示，則在 $x=x+\delta x$ 處的沿岸漂砂量為

$$q_x(x+\delta x) = q_x(x) + \frac{\partial q_x}{\partial x} \delta x$$

單位時間內流出水柱的漂砂量為

$$q_x + \frac{\partial q_x}{\partial x} \delta x - q_x = \frac{\partial q_x}{\partial x} \delta x$$

同理，若垂直於岸線方向的漂砂量以 q_y 表示，則單位時間內 y 方向流出的漂砂量為

$$q_y + \frac{\partial q_y}{\partial y} \delta y - q_y = \frac{\partial q_y}{\partial y} \delta y$$

在 δt 時間內若水柱的海底面上昇 δz 高度，則單位時間內上昇量可以下式

表示。

$$\frac{dz}{dt} = \frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial z}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial t} + \frac{\partial z}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial t} \approx \frac{\partial z}{\partial t}$$

考慮漂砂連續條件，及單位時間內上昇量應與單位時間內流出入此水柱的漂砂量應相等的條件，砂空隙率為 λ 時，得

$$\frac{\partial z}{\partial t} \delta x \delta y = -\frac{1}{1-\lambda} \left\{ \frac{\partial q_x}{\partial x} \delta x \delta y + \frac{\partial q_y}{\partial y} \delta x \delta y \right\}$$

$$\frac{\partial z}{\partial t} = -\frac{1}{1-\lambda} \left\{ \frac{\partial q_x}{\partial x} + \frac{\partial q_y}{\partial y} \right\}$$

上式為漂砂連續方程式。z 軸取從靜水面垂直向下，以水深 h 代替 z 時，上式可改寫成

$$\frac{\partial h}{\partial t} = \frac{1}{1-\lambda} \left\{ \frac{\partial q_x}{\partial x} + \frac{\partial q_y}{\partial y} \right\}$$