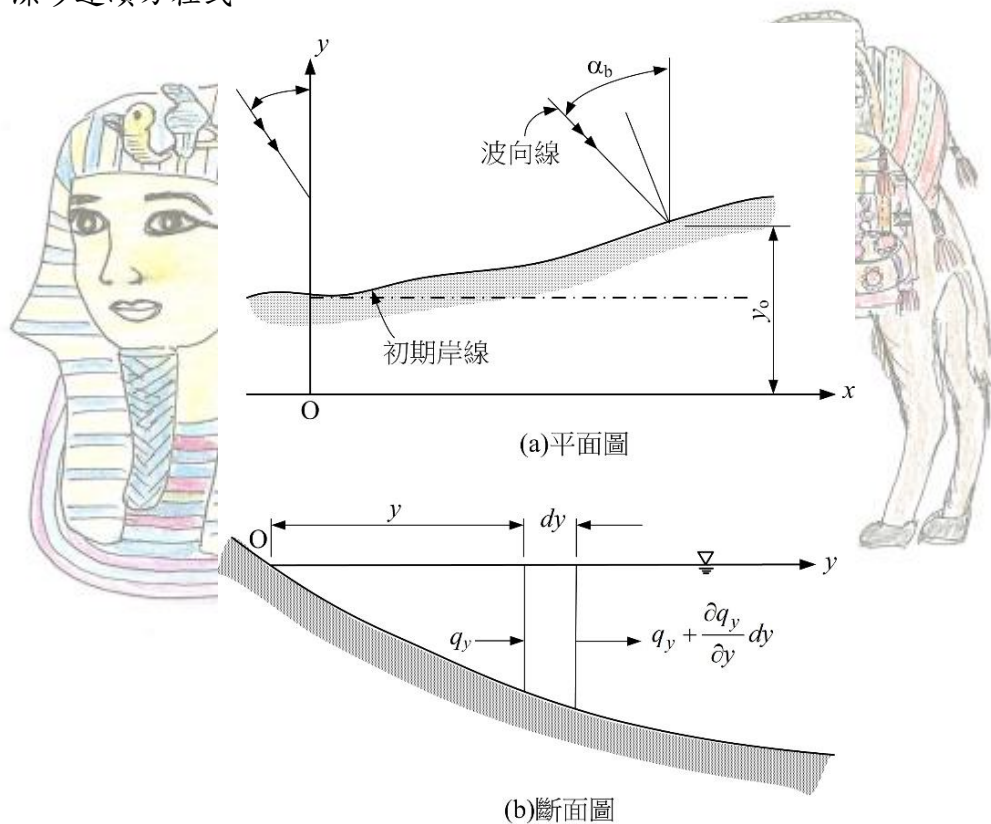


# 海灘變形(Beach process)

## 1. 漂砂連續方程式



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

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

載滿貨品的馱子



阿拉丁神燈

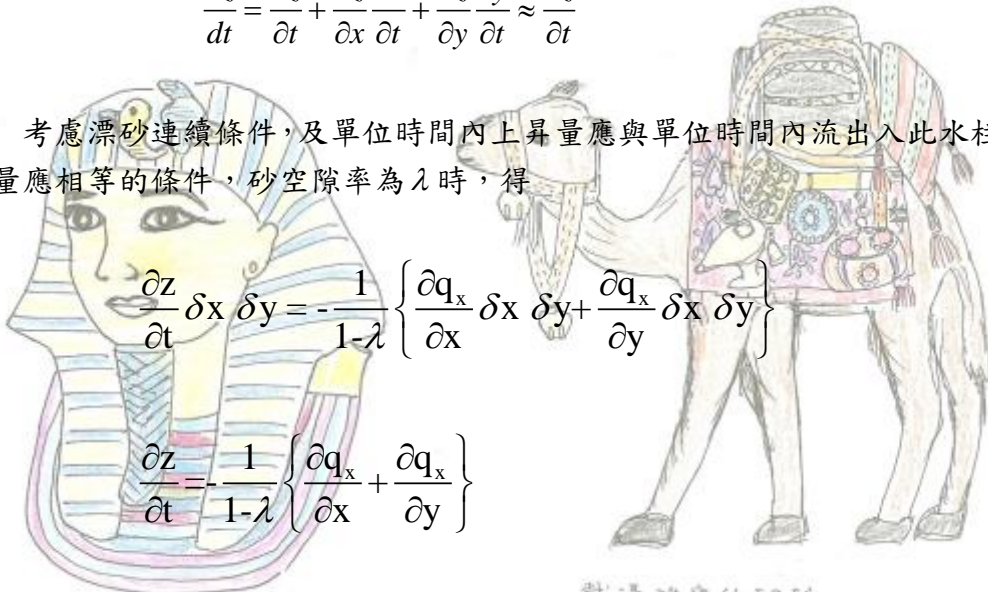
同理，若垂直於岸線方向的漂砂量以  $q_y$  表示，則單位時間內  $y$  方向流出的漂砂量為

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

在  $\delta t$  時間內若水柱的海底面上昇  $\delta z$  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  $\lambda$  時，得



The image contains two illustrations. On the left is a sphinx wearing a striped nemes. On the right is a camel with a colorful saddle and gear. The mathematical equations are overlaid on the sphinx illustration.

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

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

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

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

2011 埃及尼羅河之旅

2. 垂直岸線方向海灘變形

3. 沿岸漂砂引起海灘變形



載滿貨品的駱駝



阿拉丁神燈

回分類索引

回海洋工作站