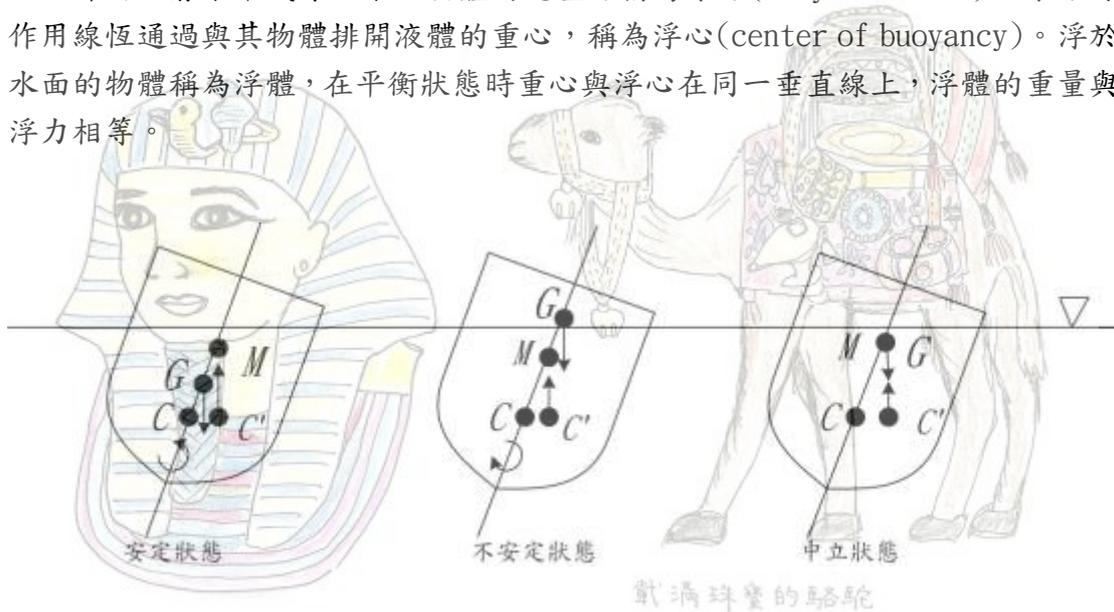


浮體安定性

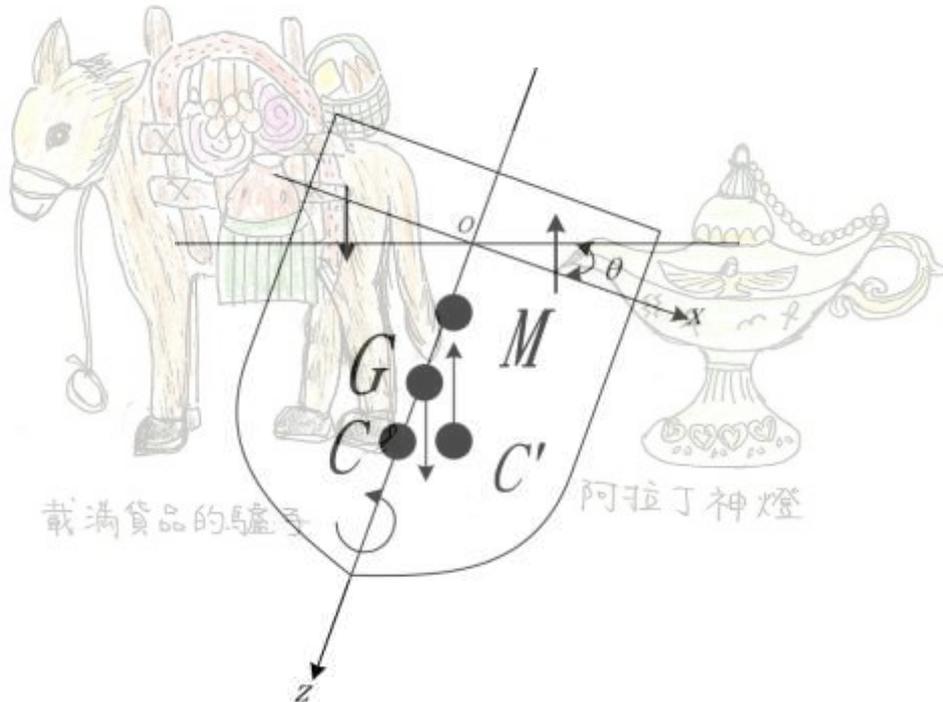
作用於靜水中或浮於水面物體的總壓力稱為浮力(buoyant force)，浮力的作用線恆通過與其物體排開液體的重心，稱為浮心(center of buoyancy)。浮於水面的物體稱為浮體，在平衡狀態時重心與浮心在同一垂直線上，浮體的重量與浮力相等。



浮體從平衡狀態傾斜時，浮體重量與浮力引起的力偶(couple)，若能將傾斜狀態扶正時，為安定狀態，加大傾斜者稱為不安定狀態，力偶為零時稱為中立狀態。

2011 埃及尼羅河之旅

平衡狀態時浮體的重心為 G ，浮心為 C ，傾斜後浮心 C 移至新浮心 C' ，由 C' 引垂直線交 \overline{CG} 延長於 M 點， M 點稱為傾心(Metacenter)，長度 \overline{MG} 稱為傾心高(Metacenter height)。



浮體呈平衡狀態時，浮心位於 C ，傾斜後移至 C' ，通過 C' 的向上垂直浮力，

係由傾斜後沒入水中部分與浮出水中部分依其浮力增減而產生的 1 組力偶與作用於 C 的浮力的合成。此力偶與通過 C 的浮力對 C' 的力矩的和為 0，即

$$\gamma V \overline{CC'} = \gamma \theta \int_A x^2 dA = \gamma \theta I_y$$

得

$$\overline{CC'} = \theta \frac{I_y}{V}$$

V 為浮體排出水的容積， I_y 為對迴轉軸的斷面 2 次力矩。

$$\overline{MG} = \overline{MC} - \overline{GC}$$

$$\overline{CC'} = \theta \overline{MC}$$

即，定傾中心高可以下式計算

$$\overline{MG} = \frac{I_y}{V} - \overline{GC}$$

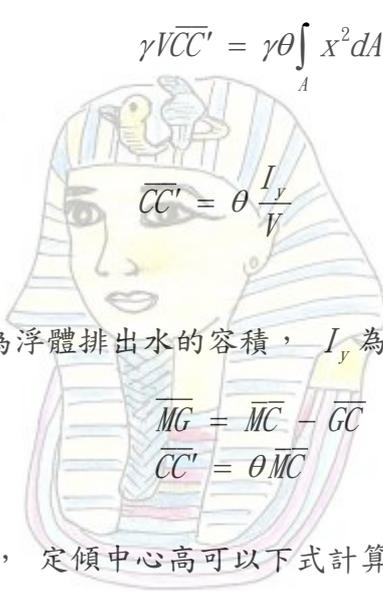
$\overline{MG} > 0$ 時，為安定狀態，傾心 M 在重心 G 之上。

$\overline{MG} < 0$ 時，為不安定狀態，傾心 M 在重心 G 之下。

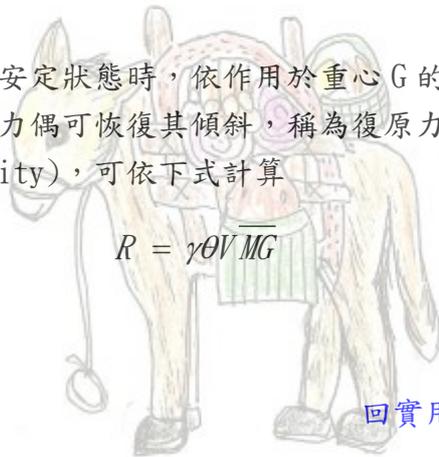
$\overline{MG} = 0$ 時，為中立狀態，傾心 M 在重心 G 一致。

浮體在安定狀態時，依作用於重心 G 的重量與作用於傾斜時的浮心 C' 的浮力所產生的力偶可恢復其傾斜，稱為復原力(righting moment, strength of stability)，可依下式計算

$$R = \gamma \theta V \overline{MG}$$



載滿珠寶的駱駝



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈