

微量天平的製作原理

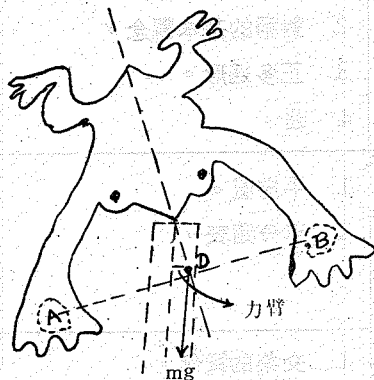
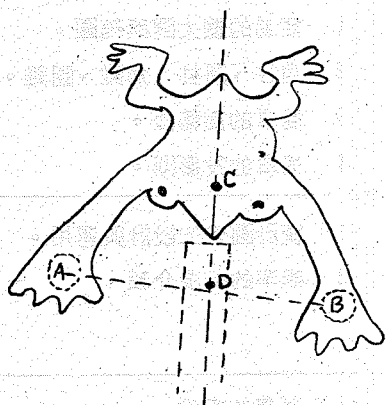
郭鴻銘

國立台灣師範大學

許多老師對於“微量天平的製作”認為看似簡單，但卻製作困難。譬如要使它翹向適當的角度，或有適當的靈敏度，就是很難調整的事。我們認為主要的原因可能是老師們對微量天平的平衡原理欠缺瞭解所致。現在讓我們針對此點作較深入的說明。

大家都知道有一支點支持的物體，其重心必須在支點鉛垂線正下方，才能發生穩定平衡。譬

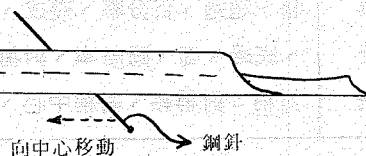
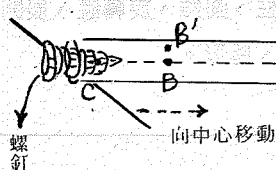
如在國中物理第二章中我們所介紹的紙青蛙（圖一），在A、B兩點不插小鋼釘時，其重心在C點，C點在支點（蛙嘴）上方，因此我們無法使青蛙直立穩定平衡。但插入鋼釘後，重心移至D點（注意物體的重心不必一定在物體內），此時若將青蛙偏斜，重力就會對支點產生一力矩，使D點偏回到支點正下方，而成穩定平衡。



（圖一）

微量天平的使用也是利用穩定平衡的原理。當它平衡時，稍一撥動，仍能恢復原狀。因此在

製作時，首先我們應知它的重心位置。吸管的重心原在其中心附近（如圖二中的A點），插入小

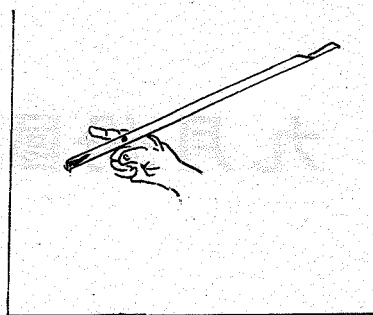


（圖二）

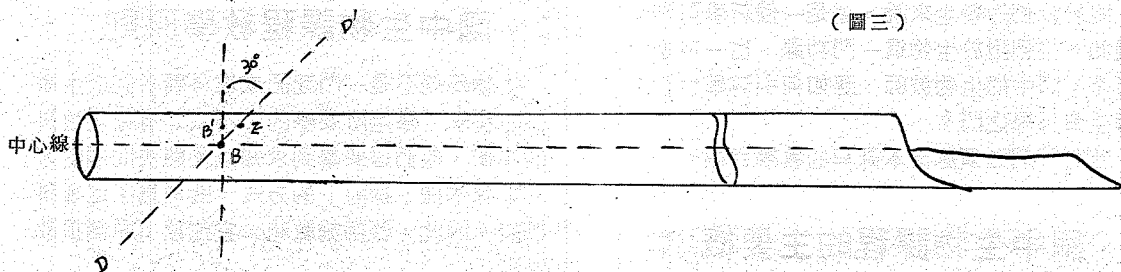
螺釘後，重心移向螺釘處如B點，如果螺釘過重，重心很可能移至C點，此時宜改換較輕之螺釘，使重心向A點方向平移至B點附近。粗略估定

B點的位置，可用食指稱之使成水平平衡（圖三）。較精細之估定，可用二根細硬之金屬線如鋼針，由兩端扶住細管使成水平，然後將兩鋼針向中

心移動（圖二中箭頭所示），至兩鋼針合併處即可尋得。估定B點後，如在B點之正上方B'點插入細針，作為支點，則吸管自成水平平衡。如欲使吸管傾斜30度角，應以下法選取支點（參考圖四）。過B點想像一直線DD'與吸管垂直方向BB'線成30度，在DD'線上，選取中心線上方之點如E點，即可。



(圖三)

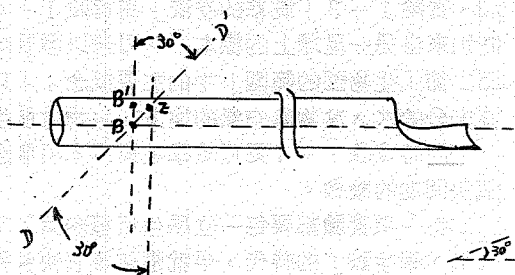


(圖四)

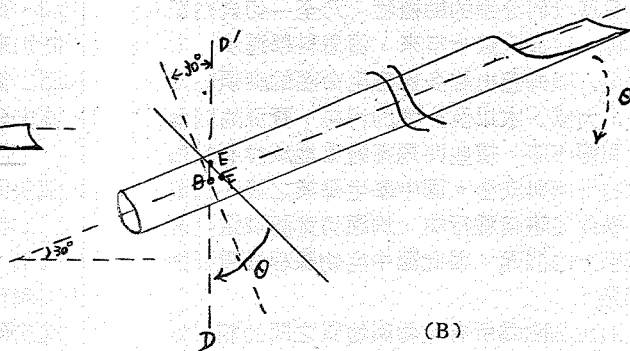
因為E點為支點時，若吸管要成平衡，B點必須盪至E點之鉛垂線下方，其所盪的角度恰成

30度（參考圖五）。

此時若加一紙片於載物台上，則重心由B點



(A)



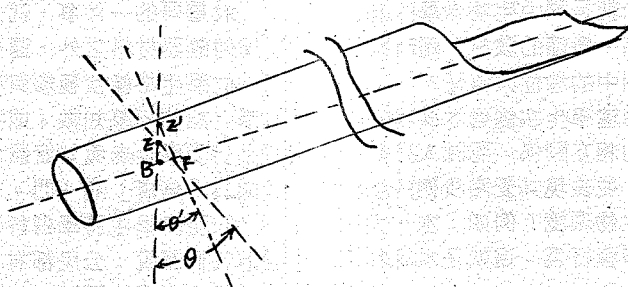
(B)

(圖五)

向上移至F點（圖五(B)）。為使平衡，F點必盪至E點之鉛垂下方，而使吸管轉動一角度 θ 。如果所製成之微量天平過於靈敏，即轉動的角度 θ 比預期的大，可將E點沿DD'方向，向上提至E'點，如此則EF與DD'的夾角即可減小為

θ' （參考圖六），而降低其靈敏度。反之如果靈敏度不夠，可將E點沿DD'線向B點移近。

上述的說明，亦可由重心愈低愈穩定的道理去瞭解，因為提高E點即使B點（或F點）相對的降低。



(圖六)