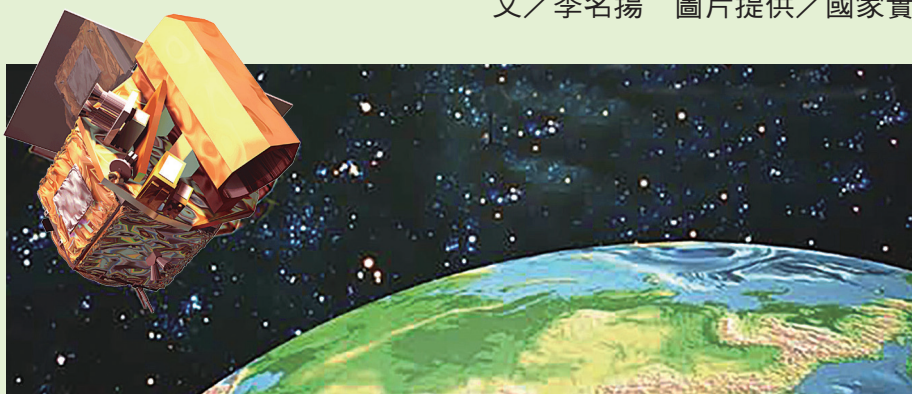


# 守護臺灣之眼 福衛二號功成身退

文／李名揚 圖片提供／國家實驗研究院太空中心



▲福衛二號對地表拍照，能即時提供重要影像，支援全球救災的需求。

我國第二個自主擁有的「人造衛星」福爾摩沙衛星二號（簡稱福衛二號），在八月十九日正式除役了。它在除役前是全世界唯一能對全球每天拍照的遙測衛星，可協助製作地圖、災害評估和生態環境監測。它在二〇〇四年五月二十一日發射升空，原訂任務壽命五年，結果一直用到今年的六月二十一日，因為「第一號反應輪」功能異常，無法控制衛星姿態而喪失拍照功能，任務執行共十二年。

## 衛星有四個反應輪 負責控制衛星姿態

如同太空中的大相機，福衛二號在距離地面八百九十一公里的高空拍攝地球大氣層的向上閃電現象及地面影像，黑白解析度可達兩公尺，意思是地面上兩公尺 x 兩公尺的面積，是衛星照片上的一個點，所以可分辨出道路上的汽車。彩色解析度則為八公尺，但可透過黑白與彩色影像的套疊，得到解析度兩公尺的彩色照片。福衛二號除了向下垂直拍攝，還能對準目標側拍。

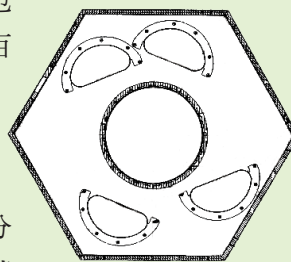
由於遙測衛星必須非常精準的對著地面的目標照相，因此精確控制

衛星姿態格外重要。衛星在空中飛行時，是以重力為向心力，搭配極快的水平速度，形成圍繞地球的圓周運動。這時的衛星是處於無重力狀態，根據牛頓第三運動定律，也就是作用力與反作用力定律，衛星上的設備做的任何運動，都會造成衛星本身朝反方向運動。這就是以反應輪控制衛星姿態的原理。

福衛二號的衛星底座有四個反應輪，當反應輪轉動時，衛星就會朝反方向轉動。這四個反應輪各自的

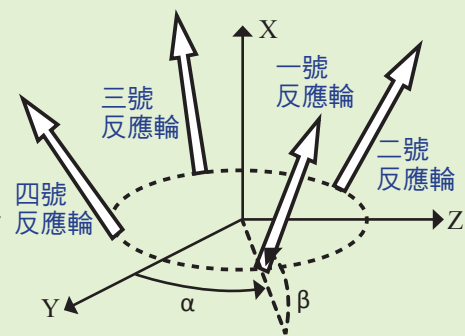
轉動軸方向是經過精密設計的，只要共同作用，就可以控制衛星朝任何方向轉動。衛星每一百分鐘繞行地球一圈，也就是要在百分鐘內轉三百六十度，反應輪轉速則可達每分鐘兩千五百轉，

因此可以提供衛星足夠的轉動速度。



## 過半數反應輪失效 無法指向拍照位置

事實上，因為空間軸只有上下、前後、左右三個方向，因此只要三個反應輪，就可以控制衛星的姿態。這也是為什麼當福衛二號的第三號反應輪在二〇一一年十二月失效後，衛星仍可繼續執行任務。然而，當第一號反應輪也失效後，就無法控制衛星姿態而不得不除役了。



▲福衛二號的底座有四個反應輪（圖左），轉動時，空間軸只有上下、前後、左右三個方向。

## 公共節能建築 (7-4)

## 高雄市圖總館 減碳新地標

編繪／方珮玲、曾建華

小美，你知道嗎？人類的能源使用量，建築就占百分之四十，碳排放則占其中的三分之一。

如果改善傳統建材建法，或許就可以減少高耗能與汙染。

室內柱子變細了，建築物內部的穿透性提升，就有利於採光和通風了。

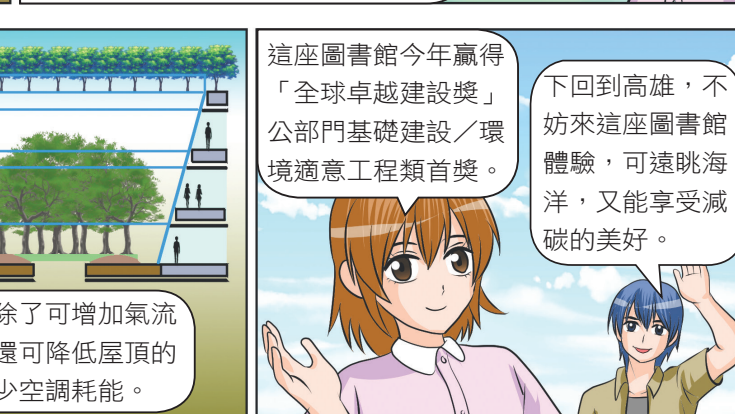
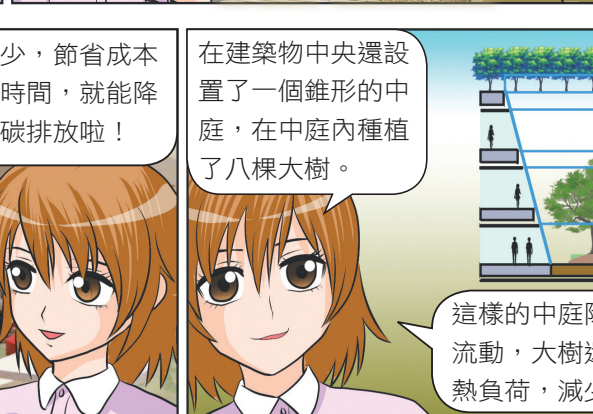
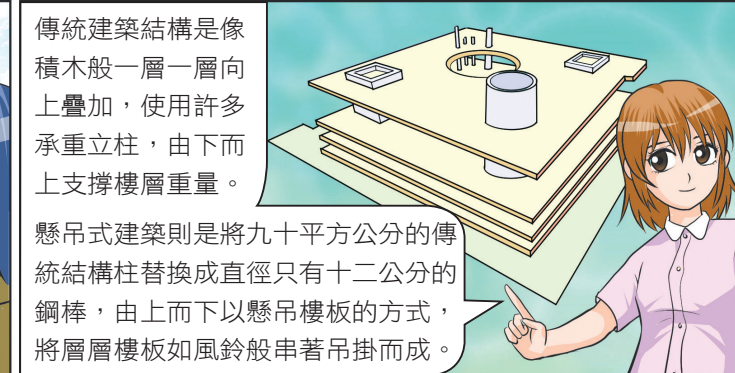
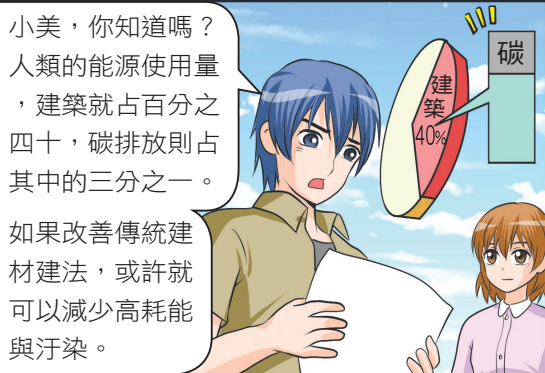
建材減少，節省成本和施工時間，就能降低建築碳排放啦！

在建築物中央還設置了一個錐形的中庭，在中庭內種植了八棵大樹。

這樣的中庭除了可增加氣流流動，大樹還可降低屋頂的熱負荷，減少空調耗能。

這座圖書館今年贏得「全球卓越建設獎」公部門基礎建設／環境適意工程類首獎。

下回到高雄，不妨來這座圖書館體驗，可遠眺海洋，又能享受減碳的美好。



圖片提供／陳建偉