



文／蕭翔耀（鹿林天文臺觀測員） 圖／美聯社

遠端天文臺 在教室可遙控

觀星一定要到天文臺嗎？國內外有些天文臺可在遠端遙控操作，使觀星不受時間和地點限制。而數位遙控系統不只可遙控天文臺圓頂的開關，還可將圓頂天窗自動同步轉到觀測方位呵！

下圖是美國南卡羅萊納州中學教師艾米·鮑德溫正在使用一座口徑十六英寸的望遠鏡進行觀測。這座老舊的望遠鏡位於南卡羅萊納州博物館的新天文臺內，而博物館正在建立一套互動系統，讓教師和學生在參訪博物館時，可以透過這個系統控制望遠鏡，也可以在教室透過網路來操作這個系統。這也使退居二線的老舊望遠鏡有了新的使命——灌溉天文種子。

在臺灣，擁有天文臺的學校不少，但是，使用率卻不高。最主要的因素在於天文觀測大部分是在夜間進行，學校和家長顧慮到校園夜間安全，

不願意讓孩子夜間到學校，即使安排負責教師在場，也是加重教師日間教學以外的負擔。

天文臺遠端操作 增加師生使用率

天文臺如果改成遠端操作方式，就可大幅降低以上情形。天晴的夜晚，學生可透過網路，直接或間接操作控制望遠鏡的電腦，以操控望遠鏡，觀測天文。教師則可透過通訊軟體、網路攝影機與學生聯繫，並監看望遠鏡運作情形，既無安全疑慮又減輕教師負擔，讓愛好天文的學生更能輕鬆探索宇宙。

值得一提的是，將一座天文臺改成可遠端操控的模式，需要注意到很多方面，像是網路通暢、電腦與望遠鏡天窗圓頂之間的聯繫、圓頂轉動與天窗開關正常、天氣的監看，和配備緊急處理的人員以應付天文臺的突發狀況等。其中天氣的監看，尤其重要。臺灣夏天的天氣變化很快，利用雲雨監測器和攝影機監視天空狀態，配合氣象局的衛星雲圖與雷達回波圖，才可儘量避免天氣對儀器的危害。

目前，全國約有十來座天文臺可進行遠端觀測，例如鹿林天文臺口徑四十分分望遠鏡、臺北市南湖高中的天文臺，以及金門縣金城國中的天文臺等。



▲學生利用南湖高中的天文臺觀測拍攝星體，再學習分析拍到的星體亮度。

天文臺在學校

學生在家也能拍星星

文·圖／吳昌任（臺北市南湖高中教師）

為了讓學生研究天文更方便安全，南湖高中在頂樓設置了數位遠端遙控天文臺，並與中崙高中共同研發「天文實驗室課程」。目前參與課程的學生在夜間七點到十一點，在家中就可透過網路自行將望遠鏡轉向地平線以上的任一方向，並以望遠鏡後方的天文相機拍攝想要觀測的星體，即時驗證所學。

傳統的天文臺，望遠鏡轉到東邊時，必須以手動方式轉動圓頂，使天窗也轉到東邊，符合望遠鏡的指向，才看得到天空。但是，遠端遙控天文臺圓頂的天窗可自動轉向，在望遠鏡轉動十幾秒後，天窗的指向轉動到和望遠鏡的觀測方位一樣。

能源新科技⑤

編繪／曾建華

走樓梯踩地板 地鐵站免費發電



有電扶梯的地方，樓梯往往乏人問津。

如何讓人們能「自動自發」選擇走樓梯，取代電扶梯，進而達到節約能源的效果呢？

瑞典曾經在首都斯德哥爾摩的地鐵站，將電扶梯旁的樓梯裝飾成鋼琴鍵的黑白琴鍵，讓人每踩一階就能發出一個音符。

哇！根據統計，走樓梯的人比平常多出百分之六十六以上呢！

如果可以將人們踩壓在地上的動能轉換成電能，不就有免費又環保的電力可用嗎？

沒錯！JR東日本公司則在地鐵驗票閘門地上裝設了「發電地板」，這種地板鋪設了「壓電元件」，當它被踩壓時因為形變，就產生了電力。

壓電體
電極板

每個人走過發電地板，瞬間可產生約零點一瓦的電力，如果以五百萬人次來計算，一天可累積產生五百瓩的電力，大約能點亮一百瓦的燈泡八十分鐘呵！

只是由於不同壓電元件只適合蒐集某種特定頻率的振動能，而每個人走路的振動頻率都不同，因此發電效率有限。

如果能提供穩定的振動來源，壓電的發電效率就會大幅提升咯！這倒很適合我！

【經濟部能源局廣告】