



本月物理史

譯/蕭如珀、楊信男

1968 年 2 月：宣布發現了脈衝星 (Pulsars)

(譯自 *APS News*，2006 年 2 月)

1967 年，當時還是天文學系研究生的約瑟林·貝爾 (Jocelyn Bell) 注意到她的無線電波望遠鏡傳來的資料中有一些奇怪的「少許雜訊」，她和她的指導教授安東尼·赫維斯 (Anthony Hewish) 起初以為他們可能偵測到來自外星生物的訊號。結果並非外星人，但仍是非常令人振奮：他們發現了第一顆脈衝星，並於 1968 年 2 月對外宣布此發現。



大約 1970 年時的約瑟林·貝爾

貝爾於 1943 年誕生於愛爾蘭，由於受到中學老師的鼓勵而研讀科學，並至劍橋攻讀天文學博士學位。

蕭如珀 自由業
楊信男 台灣大學物理系
E-mail: snyang@phys.ntu.edu.tw

貝爾和指導教授所做的研究採用偵測行星間所發出閃爍光的新技術來觀察類星體，因為類星體比其他的天體更會閃爍，赫維斯認為此技術是研究類星體的好方法，所以他設計了一個無線電波望遠鏡來觀察研究。

自 1965 年起，貝爾請了幾位同學來幫忙，花了將近 2 年在劍橋附近的木拉德無線天文觀測所 (Mullard Radio Astronomy Observatory) 建造這個新望遠鏡。他們一起釘了一千多根柱子，在柱子中間綁上兩千多個偶極天線，再用 120 哩長的電線與電纜將其全部連結起來。完工後的望遠鏡佔地約 4.5 英畝。

他們於 1967 年 7 月開始操作望遠鏡，雖然當時建造工程仍在進行。貝爾每天負責用手操作望遠鏡，並分析每天在紙上長達 100 呎的資料，她很快就學會辨識閃爍光的來源與其他電波的干擾。

不到幾個星期，貝爾就注意到資料中有些奇怪的現象，就是她所說的有一點「雜訊」，這種訊號不太像閃爍光源，也不像人為的干擾。她很快地瞭解到這是一個規則的訊號，持續地來自相同的天空地帶。

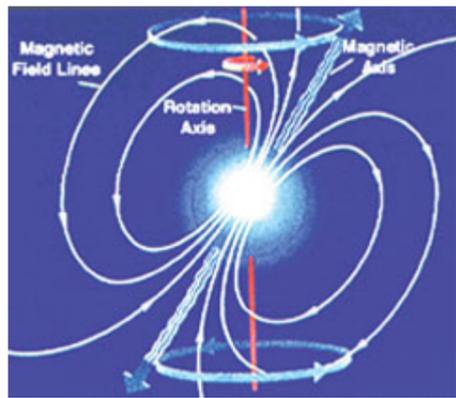
由於所有已知的自然源都不會產生這種訊號，貝爾和赫維斯開始刪除人為干擾的各種來源，包括其他

的無線天文學家、月球反射回來的雷達、電視訊號、運轉中的人造衛星、或甚至望遠鏡附近一個大型波狀金屬建築物可能產生的效應，但沒有一種能解釋此奇怪的訊號。

此訊號是一連串急遽的脈衝，每隔 1.3 秒就出現一次，它出現得似乎太頻繁了，不可能是來自任何星球。貝爾和赫維斯開玩笑地稱此新來源為 LGM-1，意思是“Little Green Men”（小綠人，後來重新命名。）

很快地，他們又排除了外星生物是訊號來源的可能，因為這時貝爾注意到另一個相似的訊號，也是一連串的脈衝，每隔 1.2 秒從完全不同的天空地帶傳過來，兩個分開的外星人團體試著同時從完全不同的地點和貝爾他們聯絡似乎不太可能。在 1967 年的聖誕假期中，貝爾又注意到兩個相似的怪異現象，使得總數達到四個。

一月底時，貝爾和赫維斯將描述第一顆脈衝星的論文投稿到《自然》期刊 (*Nature*)。但在二月，論文要出刊的幾天前，雖然他們尚未弄清楚來源的本質，赫維斯就到劍橋演講，宣布脈衝星的發現。



藝術家筆下的脈衝星，中間的白球代表中子星，曲線表示磁力線，上下帶箭頭的尖錐體則代表所射出的波束，紅線是中子星的轉軸。

此宣布造成相當大的轟動，媒體爭相報導，因為可能發現外星人的故事太引人注目了，而當他們得知

參與此發現其中有一位女性研究員時，就更感興趣了。貝爾後來在一次演說中回憶起媒體的關注時說：「他們要我或站，或坐的在岸邊接受拍照，假裝檢視著記錄，這時記者會問著相關的問題，例如我比瑪格麗特公主高嗎？或比她矮？還問我當時有幾位男朋友？」

其他的天文學家也受到此發現的激勵，紛紛加入發現脈衝星的競爭，企圖解開這些奇特來源的本質。直至 1968 年底，共偵測出數十個脈衝星。不久，Thomas Gold 說明脈衝星事實上是快速運轉的中子星。1933 年時就有人預測中子星的存在，但直至發現脈衝星時才被偵測到。這些密度極高的中子星是巨大的星球在超新星爆炸後潰散的碎片所形成的，它有著很強的磁場，無法和星球的自轉軸並排。強烈的磁場加上快速的自轉使它轉動時發射出無線電波束橫掃天空。在地球上，當中子星轉動時，我們看到的就是一連串的脈衝，好像燈塔所照射出的光線一般。

在發現第一顆脈衝星後，約瑟琳·貝爾完成了她無線電波源的分析，獲得了博士學位，結婚，並從夫性 Burnell。雖然她的事業因她先生常常遷居，加上她決定親自撫養兒子，無法全職工作而受阻，但是她離開無線電波天文學後，仍繼續研究伽瑪 (γ) 射線天文學，繼而研究 X 射線天文學。安東尼·赫維斯因發現第一顆脈衝星而於 1974 年獲得諾貝爾獎¹。現在已知有一千多顆脈衝星。

至於小綠人則尚未發現，但是諸如外星搜尋情報 (Search for Extra Terrestrial Intelligence) 等企畫還一直在尋找他們。

註 1：當諾貝爾委員會於 1974 年宣布安東尼·赫維斯因發現脈衝星而獲獎，將約瑟琳·貝爾摒除在外，曾引起爭議。