

★天文觀測入門—星座、恆星與行星★

文・圖 / 林志隆

天文觀測入門第一件事情就是：「看」！古代的人甚麼都沒有，所以只能用眼睛看。

古代的原始人日出而作日落而息，但是總是會有人半夜失眠或是得要輪班站夜哨。在什麼娛樂器材都沒有的當時，這些無聊人士只能瞪著天空發呆，於是天上的星星們就在人們胡思亂想中幻化成為各種驚奇、神勇、美麗的故事。每個人想像的故事都不一樣，其中動聽而能引人入勝的故事可能就長久流傳，甚至廣為傳頌而成為世人公認通用的星座故事。

現在天文上通用的全天星座有88個，它們是在1930年由國際天文聯合會(International Astronomical Union, IAU)所整理制訂的，目的是整合當時歐美各國對於星座名稱、數目以及分界的歧異，所以許多古書上記載的星座，在現在的星圖上已經找不到了。例如有個常常會聽到的象限儀座流星雨，這是曾經出現在北天的星座，但現在已經被牧夫、天龍、武仙等星座瓜分而不存在了。

在IAU制訂標準星座的時候正是東方國家被殖民侵略的時候，所以東方國家的星座就通通沒有被放進去。當時在天球赤道附近跟北天的星座大多是以西洋的希臘星座神話為基礎命名的，這是因為這些星座在北半球的巴比倫、埃及和希臘等地就可以看得到的，所以大多自古就有比較一致的名稱和形象。而南天尤其靠近天球南極的星座則是在大航海年代航行到南半球才看得到，所以大多是由船員以他們熟悉的航海器具以及當時新發明的科技儀器命名。例如南天以前有個「南船座」形似非常大的一條船，1930年IAU就把它拆成現在的船帆、船



圖1. 用自由軟體stellarium製作的星座連線與繪圖。可以看到圖下方比較靠南天的星座許多都是用近代發明的望遠鏡、顯微鏡命名，北方（上方）則以古代（巴比倫、埃及、希臘等）神話的角色居多。

底跟船尾3個星座。此外也有以望遠鏡、六分儀、顯微鏡、羅盤等儀器命名的星座（圖1）。

我們用肉眼在天空中所能看到的東西絕大多數都是所謂的「恆星」，其他僅有少數的「行星」跟一顆「衛星」（月亮啦）。這是因為我們要看東西需要「光」傳到我們的眼睛，不是東西本身會發光（例如太陽以及恆星、爐火、電燈等等），就是要靠著反射別人的光（例如行星、衛星以及我們自己及地球上的大多數物體）。

所謂的恆星，顧名思義是「恆久不變的星」，最早的意思是天上那些位置固定的星，所以英文也叫做“fixed star”。星座就是由多個這種星所構成的，如果星的位置會亂跑（例如行星），那麼星座的形狀就會不斷變化而令人無所適從。這些恆星其實像太陽一樣，甚至大上很多倍，它們因為核心高溫高壓可以發生核融合反應而產生大量能量，有些亮度比太陽更高上一千萬倍，死亡前的爆炸甚至可以高到千億倍的等級。雖然說是恆星，實際上它們還是會動，而且動得還蠻快的，只是距離地球太遠所以看不太出來，就有如我們站在高山看高速公路上飛馳的車輛，感覺還不如眼鏡上的一隻螞蟥跑得快一樣。

恆星的定義經過多次變化，以前是以會自己發光為定義，可是廣義的來說，只要溫度高於絕對溫度0度（攝氏-273度）的物體都會發出熱輻射，其中多少都會有點可見光，所以有段時間恆星的定義就改成發射的總能量高於從外界接收的總能量。可是太陽系中的木星它的總輻射能量就高於從太陽接收的能量，所以這個定義顯然有問題，於是現在的定義是以核心有無「核融合反應」發生為準，當氫開始融合成氦原子核之後稱為「主序星」，這是大多數肉眼看得見的恆星所處的階段（90%以上）。脫離主序星階段後就算是進入死亡階段了。

除了恆星之外，天上還常常看見幾顆很亮的星，但是這幾顆星會在天上跑來跑去，令人疑惑，所以被稱為「行星」（取其會在星座中行走之意）、「惑星」（如火星古稱熒惑，取其行徑令人迷惑，目前日文就使用惑星）或日本曾經考慮使用的「遊星」（取其在星座中遊走之意）。我們一般常說的「陰陽

五行」，就是指太陽、月亮（太陰）和金木水火土這5顆行星。在東周時諸子百家中就有一家「陰陽家」，就是用陰陽五行的移動來推測人世變化，也就是拿來算命啦，顯示古人在此之前必然已經經歷了很長時間的觀察。早期這7顆星在古代都被當作是一樣的星體，後來科學進步才把它們分為恆星（太陽）、行星（金木水火土和地球）和衛星（月球）。

古代因為只能用肉眼觀測，所以只能看得到比較亮的5顆行星，而這5顆行星因為同屬於太陽系的天體，當然比其他恆星距離地球近很多，所以雖然只是反射陽光也看起來非常亮，從圖2中可以看出金星、土星和火星比周圍的恆星亮很多。當人們了解地球其實是繞日運行之後，行星之列才多了一顆地球，而太陽和月球就不算了。一直到1781年威廉赫歇爾才用望遠鏡發現了天王星，之後又從天王星觀測和計算之間的差異而於1846年發現了海王星。到了1930年湯苞又發現了冥王星，於是組成了所謂的「九大行星」。

只是好景不常，2003年科學家在冥王星（直徑約2,250公里）外側發現了一顆比它更大的2003 UB313（當時估計直徑可能有3,000公里），原本美國天文學家提議要把它跟另外兩顆略小一點的一起並列為「行星」，變成十二大行星。但是在2006年IAU三年一度的大會中，投票結果卻是把冥王星跟那些新成員一起踢出去另組「矮行星」家族。那個害冥王星被踢出去的傢伙後來被正式命名為Eris，她是希臘神話中丟了一顆金蘋果造成3個女神大打出手進而引發一連串戰爭

（包括特洛伊）的女神，中文則翻成閼神星。自此之後太陽系就只剩下八大行星了。

在2006年的會議中同時也對行星的定義提出了新的規則，基本上就是要繞太陽公轉、本身形體要夠圓（一般直徑低於1,000公里的重力不夠強，難以讓自己達到圓球形）以及必須在所在軌道上獨霸（清空周圍）。冥王星就因為同一軌道上還有很多大小相近的競爭者，所以才會被踢出行星家族。自從1992年發現編號15760的1992 QB1第一個庫柏帶天體之後，到現在已經發現超過1,000顆類似的小天體了。

除了太陽系的行星之外，現在另一個很熱門的話題是「系外行星」，也就是其他太陽系的行星。在以往由於行星比太陽小很多又不會自己發光，靠著反射恆星光芒的行星待在恆星旁邊，幾乎就像是螢火蟲在探照燈旁邊飛舞一樣，完全被恆星的光芒給蓋住了，難以被發覺。但自從1992年美國天文學家用脈衝星的時間變化算出了第一顆系外行星之後，後續又發展出了許多新的方法並發現了許多系外行星，這顯示恆星周圍有行星存在可能是很普遍的現象，那也代表本銀河中可能有很多地方都有像地球這樣適合生存的環境。尤其在2009年，美國發射克卜勒太空望遠鏡，用「凌日法」偵測行星通過恆星表面造成的光度變化，此後發現系外行星的速度更是突飛猛進，到2012年中就已經發現了2,000多顆可能的系外行星，現在天文學家的目標則更指向環境類似地球的行星，希望能夠找到像地球這樣適合生命生存的星球。



圖2. 2010年8月13日傍晚日落後的西方天空，月亮右上方最亮的星是金星，金星正右方那一顆是土星，土星左上方那一顆則是火星，其他的都是恆星。現在已經看不到這樣的景象了。