

# 天 蝎

## 李昀岱

天蠍座 (Scorpius) 位於黃道上，是黃道十二宮中的一宮，每年的 11 月下旬太陽都會行經天蠍座。剛開始認識星座的人，大概都會佩服古代西方人的想像力，只靠夜空中的幾顆星星，就可以把它們想像成一個人物或動物的星座。不過看過天蠍座的人，大概不會否認，它的樣子就像一隻張揚舞爪的蝎子。

杜甫在贈衛八處士的詩中寫道：「人生不相見，動如參與商」，詩裡的意思是說，人的一生中，朋友之間聚少離多，就如參與商這兩個星宿一樣，當一個升起另一個就落下，難以相聚在一起。詩裡面提到的參與商是中國二十八星宿中的兩個星宿，參宿指的是夜空中的獵戶座；而商就是心宿，心宿就位於天蠍座心臟的附近。獵戶座 (參宿) 與天蠍座 (心宿) 在天球上的位置相差約 180 度，當一個星座東升時另一個就西落。杜甫用這兩個星宿來比喻人生中的相聚不易。

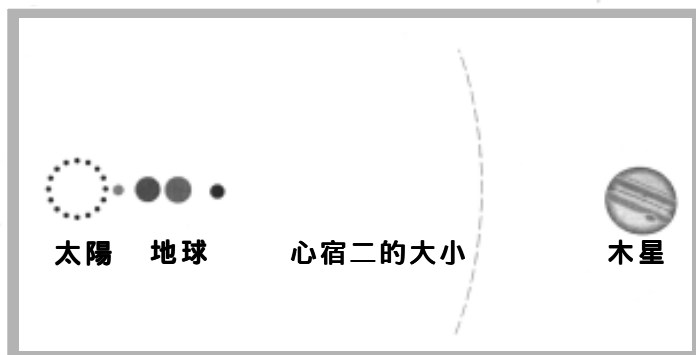
### 恆星

天蠍座中最著名的恆星當屬**心宿二**了，火紅色的心宿二就位於天蠍心臟的位置，距離我們大約 400 光年遠。天蠍座的心宿二與獵戶座的參宿四有許多相似的地方，它們都

是紅色的超巨星 (supergiant)，也都是半規則脈動變星 (semi-regular pulsating star)[註 1]，心宿二的光變週期大約為 350 天。以恆星演化的角度看來，心宿二屬於恆星演化後期的階段，它的直徑達 4 個天文單位！若將它擺在太陽系中央太陽的

位置，它的表面將吞沒水星、金星、地球、火星以及小行星帶，整個心宿二的半徑可達木星到太陽距離的 4/5！

像心宿二這類的超巨星，大部分都會被



演化至紅超巨星階段的心宿二，其半徑可達太陽至木星距離的 4 / 5

# 座

氣體及塵埃所組成的雲氣所包圍，這雲氣是恆星演化到後期，從超巨星自己的恆星表面吹散出來的。一般的狀況，這種雲氣是不易看到的，因為超巨星的表面溫度很低(太陽的表面溫度有攝氏 5800 度，而心宿二只有攝氏 3100 度左右)，不足以將這雲氣中的氫氣游離發光。但心宿二有一顆藍色的高溫伴星(光譜型為 B2.5 V，表面溫度大約為攝氏 20,000 度)，這顆伴星距離星宿二約 2.9 個角秒，它所發出的高能紫外光子，使得心宿二外圍的氫氣游離發光，這才讓我們看到心宿二外圍的雲氣。

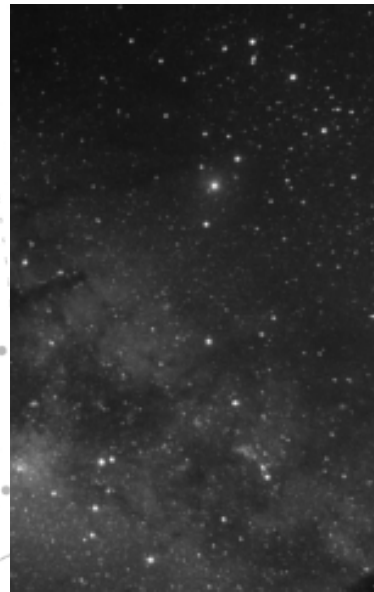
## 星團與星協

天蠍座非常靠近銀河的中心，銀河盤面就從天蠍的尾巴上畫過，所以天蠍座中除了有美麗的星雲外，還有許多球狀星團(例如，M4 和 M80)及疏散星團(例如，M6 和 M7)，另外還有兩個 O B 星協(Sco OB1 星協、Sco OB2 星協)。

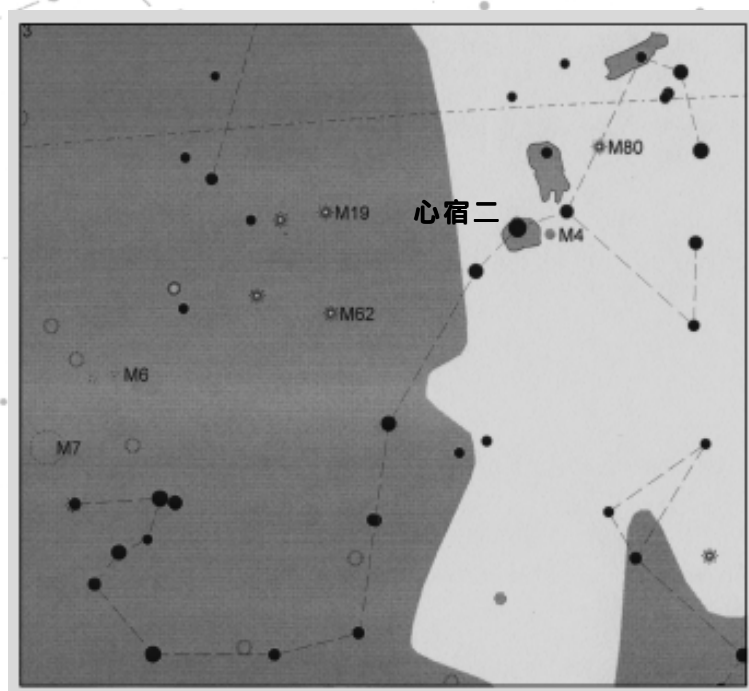
**星團** (cluster)和**星協**

(association)一樣，都是由許許多多恆星所組成的一個系統，而星團及星協中的恆星，同樣都是從一大團巨大分子雲(giant molecular cloud)[註 2]中誕生的。

星團與星協間最大的不同在於，星團中的恆星靠著彼此的重力吸引在一起，形成為一個穩定



天蠍座 攝影 / 李裕村



天蠍座中主要的恆星與星團

的系統；而星協中的恆星卻分散的比較遠，彼此間的重力不足以形成一穩定的系統。在不久的將來星協中的成員會慢慢地各自分散，散部在星系裡，成為各自獨立的恆星。天文學家相信，天空中的恆星 10% 於星團中形成，另外的 90% 則形成於星協之中。

星團裡的恆星一般來說有三個共同點：

1. 由於星團裡的恆星都是從同一團分子雲中誕生的，因此每顆恆星的化學元素組成都差不多。
2. 星團的直徑遠小於星團與我們的距離，整個星團中的每顆恆星，都可以視為與我們的距離相同。
3. 星團裡的恆星都是在一段相當短的時間內形成的，所以它們的年齡也可當作是一樣。

星團依照形狀的不同分可為：球

**狀星團 (globular cluster) 與疏散星團 (open cluster)。**球狀星團的形狀非常接近球形，而且在星團中心的恆星分佈非常密集；疏散星團的恆星分佈較為鬆散，形狀也較不規則，不像球狀星團裡的恆星一樣呈球狀對稱分佈。其實球狀星團和疏散星團除了形狀不同外，還有許多的不同，如表二。

宇宙中含量最多的元素是氫和氦，相對的比它們重的元素非常稀少，天文上習慣地將那些比氫和氦重的元素都稱為“金屬 (metal)”，例如：銅、鐵、氧、碳和氮在天文上都是金屬，這和我們一般所通稱的金屬不一樣。星球中的元素以氫和氦所佔的比例最多，金屬的含量只佔了很小的一部份，球狀星團裡的恆星金屬含量比疏散星團少。球狀星團大都位於銀河盤

恆星名	恆星名 (英文)	赤經(h m s)	赤緯(d m s)	亮度( $m_v$ )	光譜型
心宿二	Antares, $\alpha$ Sco	16 29 24.4	-26 25 55	0.96	MIIVe
房宿四	Graffias, $\beta^1$ Sco	16 05 26.2	-19 48 20	2.62	B1V
房宿三	Dschubba, $\delta$ Sco	16 00 20.0	-22 37 18	2.32	B0.3IV
尾宿五	Sargas, $\theta$ Sco	17 37 19.2	-42 59 52	1.87	FIII
尾宿八	Shaula, $\lambda$ Sco	17 33 36.5	-37 06 14	1.63	B2IV
心宿三	Alniyat, $\tau$ Sco	16 35 53.0	-28 12 58	2.82	B0V
心宿一	Alniyat, $\sigma$ Sco	16 21 11.3	-25 35 34	2.89	B1III

表一，天蠍座主要亮星的中英文名、座標位置 (2,000 分點)、亮度 ( $m_v$ ) 及光譜型。

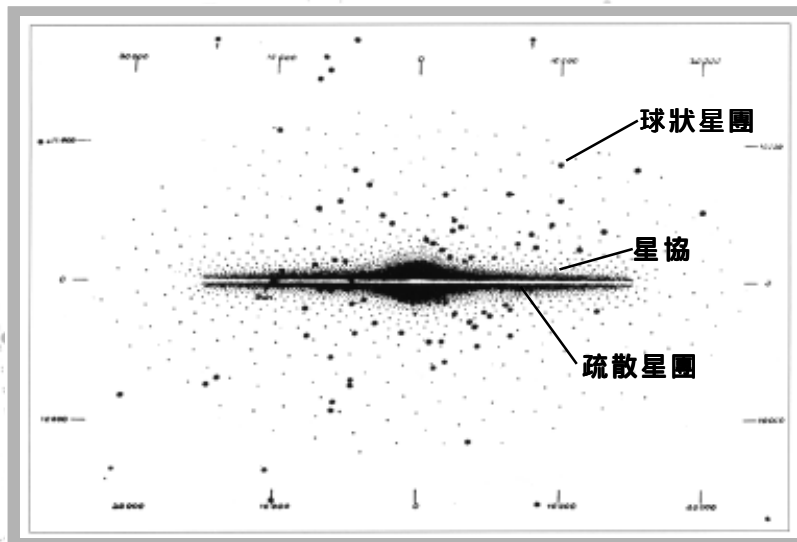
	金屬豐度	繞銀河中心軌道	位置	年齡	大小(光年)	恆星個數
球狀星團	低	橢圓	銀暈	年老	50~150	數十萬到數百萬
疏散星團	高	圓形	銀河盤面	年輕	6~30	數十到數千

表二，球狀星團與疏散星團的比較。

面的上方或下方，以橢圓形的軌道繞行銀河中心；而疏散星團則位於銀河的盤面上，以接近圓形的軌道繞銀河中心運行。球狀星團不但非常老，年齡差不多都在100億年以上，銀河系裡的球狀星團，不但沒有新誕生的，連較年輕的都沒有；相反的，疏散星團的年齡較年輕，在銀河盤面上還有新形

成的疏散星團。球狀星團無論在大小及恆星的成員個數上都比疏散星團大而且多。

星協在星系中的位置，一般都不會離螺旋星系盤面上的恆星形成區太遠，甚至整個星協就位於恆星形成區之中，而且星協中的恆星都非常年輕，也就是說星協中的恆星不久前才剛剛從恆星形成區中誕生，所以說星協是一個相當年輕的系統，星協一般來說都比疏散星團還年輕，年齡則在小於數千萬年。星協的大小非常龐大，大約在30到600光年之間，因此以那些離我們較近的星協來說，整個星協的大小並不遠小於星協和我們的距離。所以星協不能像星團一樣，將每一顆成員星都視為和我們的距離一樣。另外比疏散星團大上許多的星協裡面，恆星的年齡也並不完全一樣。例如天蠍座裡的Sco OB2星協就有分屬於三群的O、B型恆星，年齡分別為5百萬年、1千1百萬年及1千4百萬年。星協裡相同年齡的恆

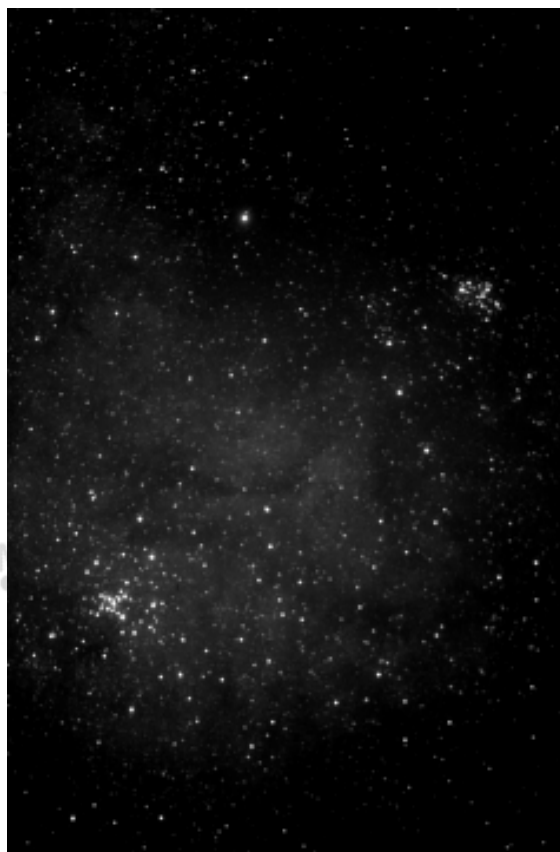


銀河系示意圖（星協、疏散星團在盤面，球狀星團在外側）

星在空間上彼此靠的比較近。

由於組成的恆星種類的不同，星協可分為：**O B 星協**（O B association）、**R 星協**（R association）及**T 星協**（T association），這三種星協分別由大中小三種不同質量大小的恆星所組成，但不管是組成那一種星協的恆星都非常年輕。

**OB 星協**都位於螺旋星系的旋臂上，組成OB星協的是光譜型為O型、B型的大質量恆星，它們的質量大約都在10個太陽質量以上，這類的大質量恆星演化的速度非常快，它們在主星序（main sequence）的時間不會太長，大約只有數千萬年，甚至更短。這使得這些大質量的O、B恆星，在還沒離開旋臂時就已經死亡了。天蠍座中的Sco OB2星協，包含了天蠍座中的主要亮星，其中星等亮於5的O、B型恆星有**房宿一**（ $\alpha$ ）、**房宿二**（ $\beta$ ）、**房宿三**（ $\gamma$ ）、**房宿四**（ $\delta$ ）、**心宿一**（ $\epsilon$ ）、**心宿二**（ $\zeta$ ）、



M6 與 M7 攝影 / 李裕村

心宿三 (  $\alpha$  )、心宿增三 (  $\alpha$  )、尾宿一 (  $\mu$  1)、尾宿增二 (  $\mu$  2)、尾宿九 (  $\mu$  ) 和鈎鈐一 (  $\mu$  1 )，整個 Sco OB2 包括了天蠍的頭部及身體大部分的亮星。

**R 星協** 是由許多反射星雲 (reflection nebula) 所組成的，這些反射星雲裡面包著 3 到 10 個太陽質量的中質量恆星。這些看起來呈藍紫色的反射星雲，是受到它們包著的中質量恆星所照亮反射的。雲氣中的塵埃對高能的可見光光子—紫色及藍色的光子，有較好的反射效果。質量越高的恆星則會發出越多的高能光子，中質量恆星發出的高能光子，沒有大質量恆星的強烈，不會使它們周圍的雲氣游離，只會

使得附近的雲氣產生反射；小質量恆星所發出的藍色和紫色光子沒有中質量恆星多，不足以反射附近的雲氣，所以只有中質量恆星會伴隨著反射星雲一起出現。

**T 星協** 的成員是小質量恆星—**金牛座 T 型星 (T Tauri)**，它們的質量大約在 3 到數十分之一個太陽質量之間。金牛座 T 型星是尚未點燃氫核反應的小質量年輕星球，它所發出來的能量幾乎都來自於星球本身的重力收縮，也就是重力位能。由於金牛座 T 型星表面的溫度還不是很高，發出的光以紅外波段為主。星球越收縮核心的溫度就越高，當核心的溫度上升到大約攝氏一千萬度時，就會點燃氫的核反應，成為一顆真正的恆星。T 星協主要就是由這類的金牛座 T 型星所組成的。

## 天蠍座中的星雲和星團

**M6** (NGC 6405，赤經 17 : 40.1，赤緯 -32 : 13) 與 **M7** (NGC 6475，赤經 17 : 53.9，赤緯 -34 : 49) 這兩個疏散星團，就位於天蠍座尾巴毒針的位置。由於 M6 的整個外型看起來就像隻張開翅膀的蝴蝶，所以它又稱為 **蝴蝶星團 (Butterfly Cluster)**，M6 星團的年齡大約是 1 億年左右，距離我們約 2 千光年遠。球狀星團 **M4** (NGC 6121，赤經 16 : 23.6，赤緯 -26 : 32) 位於心宿二西邊約 1 度的地方，距離我們大約只有 7200 光年遠，可能是距離我們最近的一個球狀星團。球狀星團 **M80** (NGC

6093，赤經 16 :17.0，赤緯 -22 : 59) 位於房宿三東邊 3~4 度的地方，距離我們約 28,000 光年遠。

除了星團外，天蠍座裡還有美麗的發射星雲。NGC 6334 星雲的樣子就像動物留在銀河上的腳印或爪子，所以它又稱為**貓腳印星雲 (cat paw nebula)**或**熊爪星雲 (Bear Claw nebula)**，星雲裡面有幾顆大質量的年輕恆星，這些大質量恆星發出的高能光子會讓附近的氫原子游離，使得 NGC 6334 看起來呈紅色。

[註 1]半規則脈動變星 (semi-regular pulsating star)——半規則脈動變星的光譜型屬於晚型星 (late type) 的巨星及超巨星，其中又以 M 型星占了多數，半規則脈動變星的光變週期變化大約在 100 到 1000 天左右，變化的幅度大約在數百分之一個星等到數個星等之間。半規則脈動變星的光變週期平均而言有一規律性，但有時候會出現一些不規則的變化。

[註 2]巨大分子雲 (giant molecular cloud)——螺旋星系裡恆星與恆星之間，並不是空無一物的真空狀態，它們之間有星際介質存在著。巨大分子雲通常位在螺旋星系的旋臂上，這些由分子所組成的雲氣溫度非常低，約攝氏 -260 到 -240 度左右，整個巨大分子雲的大小非常龐

大，大約為 60 到 300 光年，質量可達  $10^5$  到  $10^6$  個太陽質量。巨大分子雲的密度相當低，每立方公分只有 10 到 300 個分子，這些分子的種類還是以氫和氦為主。巨大分子雲會慢慢地收縮成一顆一顆的恆星，所以巨大分子雲是恆星、疏散星團及星協誕生的地方。

### 參考資料

#### 每日一天文圖 - 中文版

(Astronomy Picture Of the Day, APOD) :  
<http://www.phy.ncku.edu.tw/~astrolab/mirrors/apod/apod.html>  
Space Telescope Science Institute:  
<http://www.stsci.edu/>  
Seeds, M. A. Foundations of Astronomy, 1992  
Students for the Exploration and Development of Space (SEDS):  
<http://seds.lpl.arizona.edu/Stars/>  
<http://www.astro.uiuc.edu/~kaler/sow/sowlist.html>  
Stars and Constellation:  
<http://www.astro.wisc.edu/~dolan/constellations/constellations.html>  
The Constellations Web Page:  
<http://www.dibonsmith.com/index.htm>  
Maran, S. P. The Astronomy and Astrophysics Encyclopedia, 1992  
陳遵媯，中國天文學史 (第二冊)，明文出版社，1985

作者：中央大學天文研究所研究助理。