

球狀星團 VS 疏散星團

(三)

文
張桂蘭



M8礁湖星雲（或稱渦湖星雲）是典型的發射星雲（氫離子區），中心偏下處是疏散星團NGC 6530。來源：Wiki，©Hewholooks。

疏散星團常與各式各樣的瀰漫星雲（diffuse nebula）伴存。其中，在疏散星團年輕高溫恆星發出的強烈輻射轟擊下，星團周遭殘餘星雲中的氫原子被激發游離而發出幽紅的光芒，形成所謂的發射星雲（emission nebula），又稱為氫離子區（HII region，II是羅馬數字2之意）；有的殘餘雲氣則是反射或散射星團成員星發出的光，使星雲成為藍色的反射星雲（reflection nebula）。有的星雲兩種機制都有，呈現紅藍交接的瑰麗景象。

目前銀河系中已知的疏散星團數量超過1,100個，繞著銀河中心公轉，但因受到塵埃雲氣屏蔽的關係，或許疏散星團真正的數量是已知的10倍以上。不像球狀星團的位置大都散佈在沒有遮擋的銀暈各處，僅少量在銀盤內，

疏散星團幾乎全都位在銀盤內，正確的說，是位在旋臂內，因為旋臂內的氣體塵埃充裕而稠密，足以成為孕育新恆星的苗圃。同理，其他螺旋星系的疏散星團與氫離子區的分布狀況，也可以反應出該螺旋星系的旋臂結構，讓天文學家得以藉機追蹤研究旋臂的構造與可能的形成機制。

全天最著名的疏散星團就是肉眼即可觀察的金牛座畢宿星團與昴宿星團（M45）、巨蟹座鬼宿星團（M44）和英仙座 η X 雙星團等，但其他沿著銀河散佈的疏散星團也有很多，尤以天蠍-人馬-蛇夫-盾牌的這段銀河中心區最多，有些以肉眼勉強可見，用雙筒望遠鏡能看到更多成員星，以天文望遠鏡能觀察到的更多細節，透過天文攝影方式或許還能連周邊的雲氣一起記錄下來。

古希臘吟遊詩人荷馬描述為「阿基里斯之盾」的畢宿星團（Hyades）位在金牛座的「臉

部」，但金牛座主星畢宿五並不是畢宿星團成員，其距離僅約畢宿星團的一半，只是恰在同一視線方向上而已。畢宿星團距離約153光年，是離地球最近的星團，因此被天文學家研究得最深入。星團中央5顆質量比較大的恆星已經演化到巨星階段，恰好就是構成牛臉最明顯的那幾顆星。同在金牛座的昴宿星團（Pleiades，M45）俗稱七姊妹星團，比畢宿星團密集而使其更明顯易見，故而自古至今、從東方到西方，各民族對昴宿星團就有各式各樣不同的故事與傳說。這個星團距離約444光年，也是距離地球最近的星團之一，星團內泛著藍光的反射星雲遠近馳名，只不過這團雲氣分屬兩個星雲，而兩星雲並不是孕育昴宿星團的原生星雲，三者只是恰好在這個時間點相逢在一起。

畢宿星團和昴宿星團因距離很近，都在500光年以內，因此可以透過周年視差法精確測定



IC 2118女巫頭星雲，是反射獵戶座參宿七及其鄰近恆星星光的結果。來源：Wiki，
©NASA/Gary Stevens, picture prepared by Adrian Pingstone

同時具有發射星雲與反射星雲特徵的M20三裂星雲。
來源：Wiki，©Hewholooks。



M33三角座星系是個螺旋星系，其旋臂中有許多紅色斑點，就是氫離子區。 來源：Wiki，©Alexander Meleg。

星團成員星的距離，也就是星團的距離。測定星團距離的另一種方式是「移動星團法」：利用各成員星的自行（橫向速度）可以回推它們匯聚在一起的位置（稱為「收斂點」），利用都卜勒效應可以確定徑向速度（視線方向速度），一旦知道自行速度、徑向速度以及星團現今位置到消失點的角距離，就可以如同三角視差法一樣，用簡單的三角學算出星團的距離，畢宿星團就曾利用這種方式得出距離數值。能得出精確距離這項特點，使得畢宿星團和昴宿星團成為其他星團的標竿，或者說是星團距離測量的起點，因為各星團的赫羅圖主序帶，大致平行於畢宿星團和昴宿星團的主序帶，因此將它們的主序帶予以平移比對後，便可透過距離模數估計出該星團的大致距離，繼而能瞭解該星團大小、質量分布與演化概況等。這種星團距離測量方式稱為「主序帶平移法（Main Sequence Fitting）」，做為標竿的畢宿星團和昴宿星團就是天文學家手中一把非常重要的量天尺。

位在巨蟹座中心的鬼宿星團（Praesepe, M44），又稱蜂巢星團或馬槽星團，中國古稱「積屍氣」，距離約577光年，也是最靠近地球的疏散星團之一。由於年齡都大約是8億年，且自行運動雷同，因此有天文學家認為鬼宿星團和畢宿星團可能擁有相同起源。

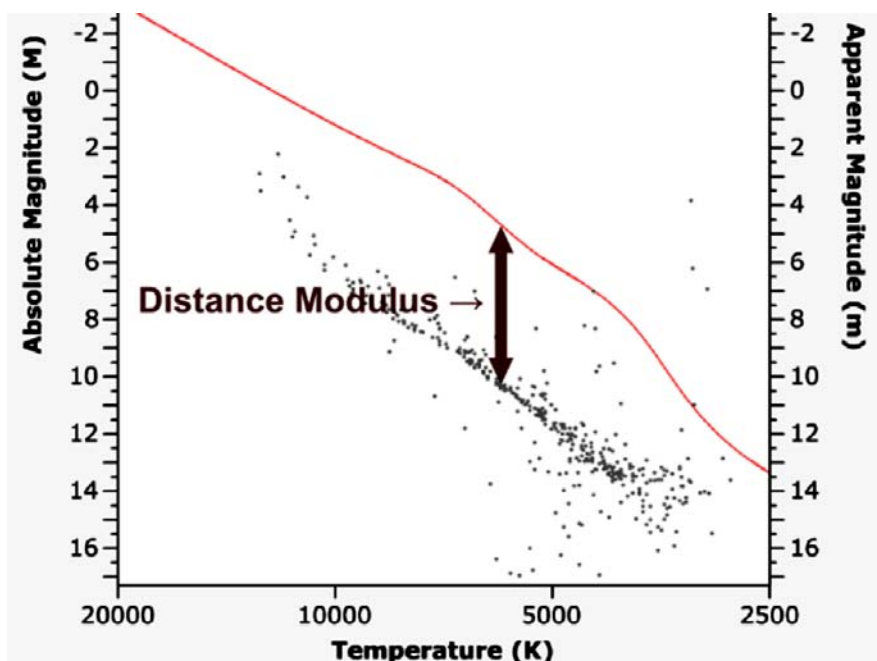
位在明亮的英仙座和仙后座之間的 η 雙星團（註： χ 是希臘字母，讀音類似「開」），編號分別為NGC 869和NGC 884，距離地球約7,500光年，兩者皆以



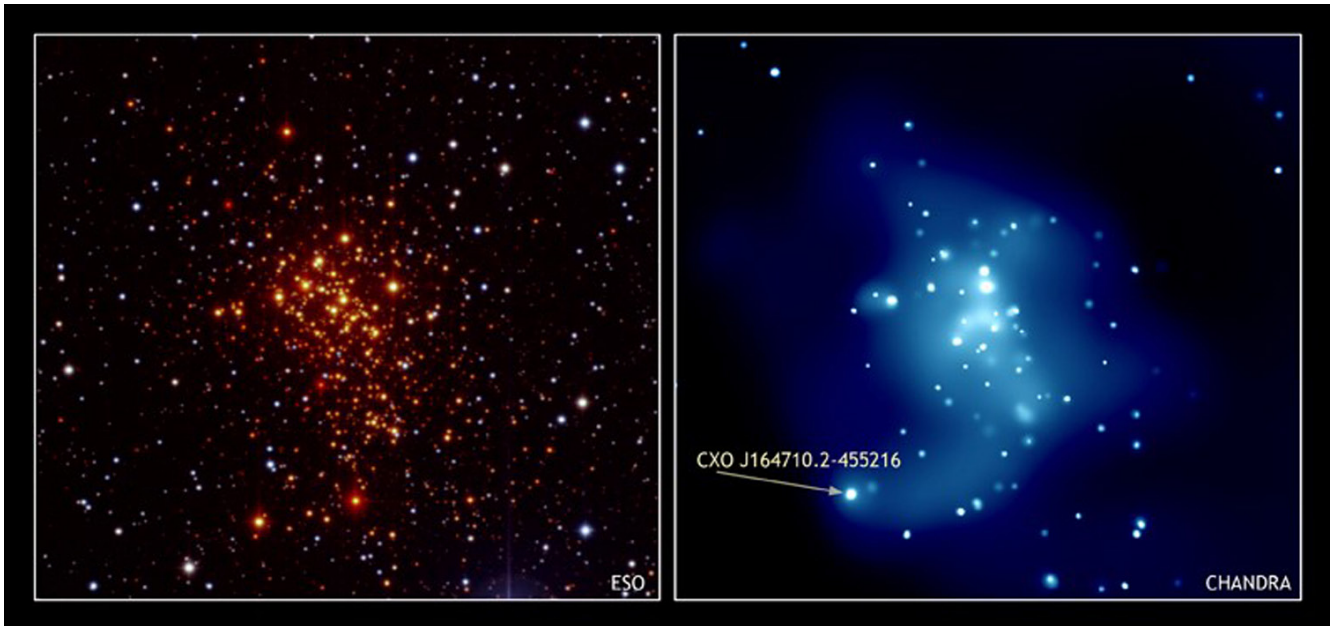
↙畢宿星團。畫面中間偏下的橘紅色亮星為與畢宿星團無物理關聯的畢宿五。取自每日一天文圖（APOD，成大物理分站），© Jerry Lodriguss (Catching the Light)



←M45昴宿星團。來源：Wiki，©NASA, ESA, AURA/Caltech, Palomar Observatory。



主序帶平移法加距離模數，可以估算星團距離。取自<https://astro.unl.edu/>



疏散星團維斯特盧1的可見光（左）與X射線（右）影像，右圖中標示的CXO J164710.2-455216即為非常罕見的磁星。取自 chandra.harvard.edu。

每秒38-39公里的速度朝地球接近中，年齡也很相近，因此天文學家認為它們可能是源自同一原始星雲的兄弟星團。這對雙星團在沒有光害的地方，以肉眼就能瞧見，用雙筒望遠鏡觀賞更精彩。鄰近雙星團的英仙座天船三（英仙座 α ）及其附近的恆星其實也屬於同一群疏散星團，這個「英仙 α 星團」用肉眼即可觀察到。

就在接近銀河中心方向，恆星多且密集的盾牌座恆星雲（Scutum Star Cloud）邊緣的野鴨星團（M11，Wild Duck Cluster），有人形容它像是一群正在飛行遷徙中的野鴨，或是一隻正在游泳的鴨子。在光害稀少之處，用肉眼就可以看到這個星團。它是恆星數量最多、結構最緊密、總質量最大的疏散星團之一，成員星都是重元素含量豐富的富金屬星。天文學家估計這個星團都約3.16億歲，而且還沒離出生地太遠。

維斯特盧1（Westerlund 1，

Wd1）位在天壇座方向，故又稱為天壇座星團（Ara Cluster），是個非常年輕，但非常龐大密實的疏散星團，天文學家稱之為「超星團（super star cluster）」，事實上，它是包含銀河系、仙女座星系、三角座星系在內的本星系群中，質量最大的疏散星團，近年有天文學家認為，若時間夠久的話，維斯特盧1這類超星團有機會演化成球狀星團。天文學家估計這個星團的年齡只有數百萬年，但因恆星質量很大，演化得非常快，已有高質量恆星發生超新星爆炸，遺留的核心殘骸則演化成自轉極快速的中子星（波霎），其中一顆CXO J164710.2-455216甚至是表面磁場強度超強的磁星（magnetar）。維斯特盧1內還包含許多罕見的黃特超巨星、紅特超巨星、紅超巨星、沃夫-瑞葉星、亮藍變星等質量很大、很明亮的星體，還有一顆非常特別、可能是兩顆恆星合併之後的sgB[e]型超巨星。其中紅超巨星（或可能是更大的紅特超巨

星）Wd 1-26是目前已知體積最大的恆星之一，直徑高達太陽的1,530~1,580倍，甚至有天文學家估計達到2,550倍之多，如果把它放在太陽的位置，那麼它的表面將在土星軌道附近。

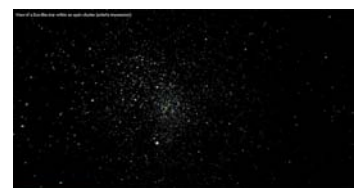
張桂蘭：臺北市立天文科學教育館

YouTube相關影片：



M44 - Exoplanets in the Beehive Cluster - Deep Sky Videos

<https://youtu.be/NbjCsbQGLCw>



View of a Sun-like star within an open cluster (artist's impression)

<https://youtu.be/9x7IEfuXk0E>