

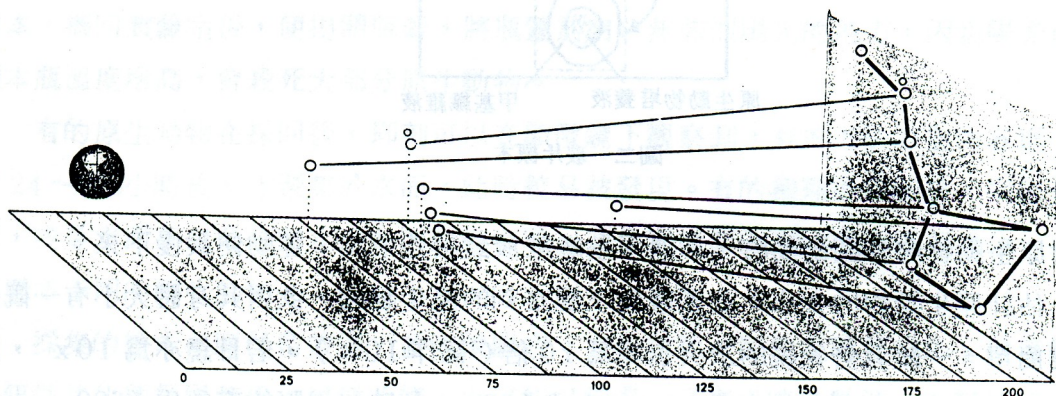
星座盤的教學說明

蔣德勉

國立彰化師範大學生物系

前言

本文提供星座盤，在教學使用上所需要的說明資料，供作教師參考之用。



圖—1 地球與北斗七星的距離

星座盤的教學說明

一、一般天文觀察（測，此處嚴格地說，應採用測字，因為察只是仔細觀看，測要比察更深一層，進入測量所看到各種現象之間的數字關係，本文有時要深入到測的地步，因此以下均採用測字），都假設天上星星是安排在一個天球的裡面，同時更假設星星與觀測者之間，具有相等的距離。但是事實並非如此，請看圖—1 中的北斗七星（大熊座的尾臀部），最近者的距離是 55 光年，最遠者是 210 光年，兩者相差約為 4 倍；其他的星星也都有各不相等的距離。因此上述的假設，本身就是一種錯誤。

二、這種迷失距離的錯覺，主要是由於星星離開我們太遠，而且遠到不是我們日常生活的經驗所能想像，因為這種距離是最近二、三百年來，天文學家根據物理學上的原理，精心推算出來的，現在我們且先就圖—1 中的距離單位——光年，來做說明。光年是光

線行走一年的距離。在下雷雨的時候，我們都有先見閃光，後聽雷聲的經驗。事實上，閃光與雷聲幾乎是同時發生的，但因光線的速度快，聲音的速度慢，才形成先後到達的現象。請看下列兩者不同數據：

聲速 = 331.45 每秒公尺（在攝氏零度的大氣中）

光速 = 299,793 每秒公里

兩者相差 904,489 倍，即超過 90 萬倍。地球的赤道長度是 4 萬公里，換言之，光線在 1 秒鐘內，大約可繞赤道 7 圈半。地球到月球的距離，大約是 384,404 公里，光線只要 1.28 秒就可到達。地球到太陽的距離，大約是 1.5 億公里，光線約需行走 500 秒。換言之，也不過是 8 分 28 秒而已。一年有 365.25 天，1 天有 24 小時，1 小時有 60 分，1 分有 60 秒；換算下來，1 光年的距離是：

$$299,793 \times 365.25 \times 24 \times 60 \times 60$$

$$= 9,460,747,577,000$$

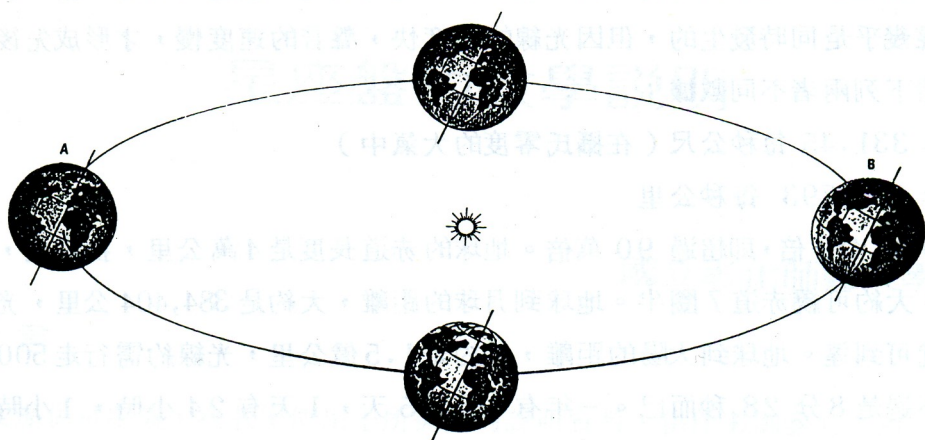
$$= 9 \text{ 兆 } 4607 \text{ 億 } 4757 \text{ 萬 } 7000 \text{ 公里}$$

$$= 9.46 \times 10^{12} \text{ 公里}$$

現在我們可以體會到，1 光年的距離有多大！在圖—1 的北斗七星中，最近者是 55 光年，最遠者是 210 光年，換算下來，簡直大到不是我們常人所能想像的。因此在日常生活中，我們碰到龐大數字的時候，經常把他叫做天文數字，就是這個緣故。在差距如此龐大的尺度下，來推想我們觀看所得的現象，導致了錯誤的假設與結論，當然是可以理解的。

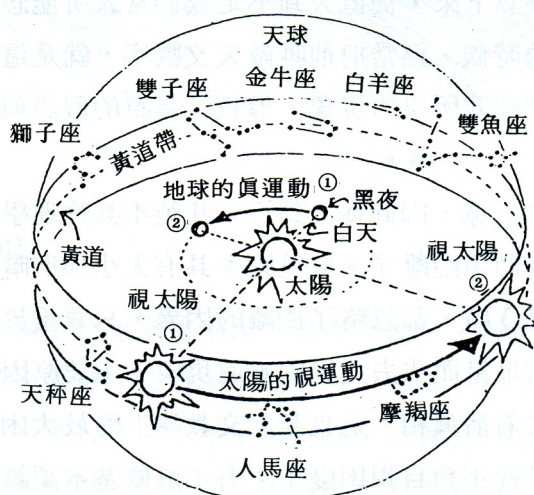
三、錯誤發生的原因已如上述，因此從古到今，凡是不具物理學基礎的人們，就把天空中的星星，都看做是與我們等距離了。星星原本具有大小與明暗的差別，但在說明星星之間的相對位置（即星座）時，都忽略了距離的因素，只着重於大小明暗的說明。這就是從古到今，一般人觀看星星而失去立場的普遍現象。主要原因在於了解不深，立場不穩，因而受到矇蔽，無法看清真相。這也是天文教學上的最大困難。將此觀念徹底了解而融會貫通後，觀測星星就不會自相困擾了。有了這個基本認識，接下去就可討論星座盤的教學說明。

四、請看圖—2，這是地球環繞太陽的公轉軌道，這軌道叫做黃道。在天文學中，特別稱之為真黃道，因為這是地球在太空中，真正行走的運行軌道。但是人在地球上，地球又環繞着太陽運行，我們根本沒有辦法看見這一黃道的軌跡。如果我們採用立體幾何的概念，將黃道想像成爲一個平面，同時將其延伸擴大，最後黃道面就與天球相交，形成



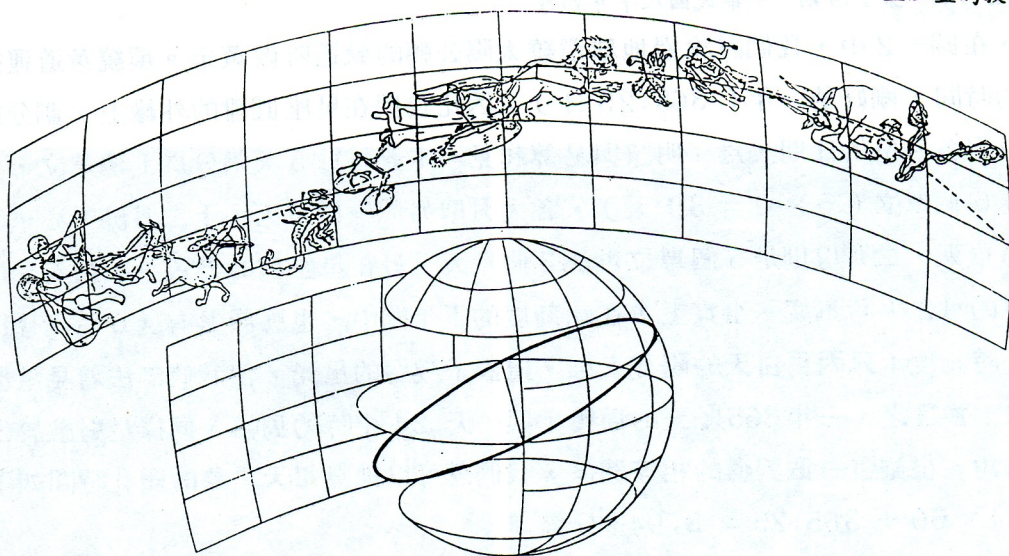
圖—2 地球環繞太陽的公轉軌道——真黃道

了一圈黃道面與天球裡表面之間的交接線；此時反過來，從地球上去觀看太陽，就可看見太陽在上述的一圈交接線上，循環運行。因為這是我們能夠直接看到，太陽在天球星象之間運行的軌道，所以叫做視黃道，如圖—3所示。但是事實上，視黃道的描繪，並



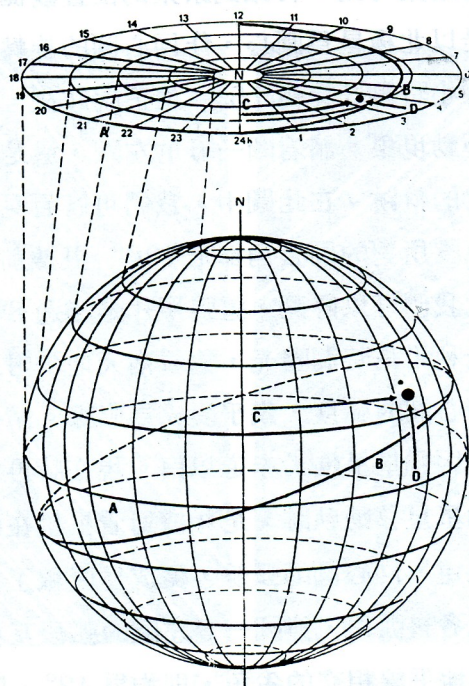
圖—3 視黃道的說明示意圖

非如此簡單。因為我們只能在黑夜的時間內，才能看見星象，白天根本看不見太陽在星象之間運行。因此視黃道是我們運用幾何觀念，推算而描繪出來的，並不是根據實際的觀測紀錄而描繪出來的。其推算描繪的基本原理，如圖—4所示。但是在星座盤中，我



圖—4 視黃道描繪原理的說明示意圖

們又將天球裡表面的星象，改為以北極為中心，將球面展開，成為圓形的平面，如圖—5 所示，這就是星座盤中星象圖的由來。在星座盤的星象圖中，我們將天球赤道以南的若干星象，也包括進去，於是使進入南半天球的視黃道，出現放大的膨脹現象，請翻閱本盤的圓盤星座圖，自行對照體會。

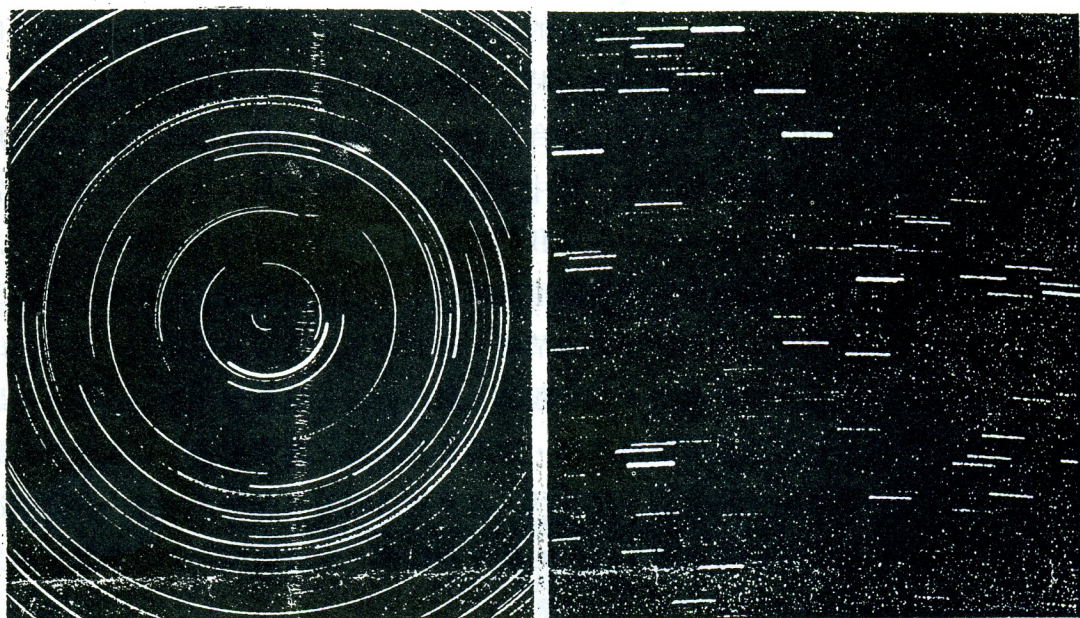


圖—5 天球裡表面展開為平面的說明示意圖

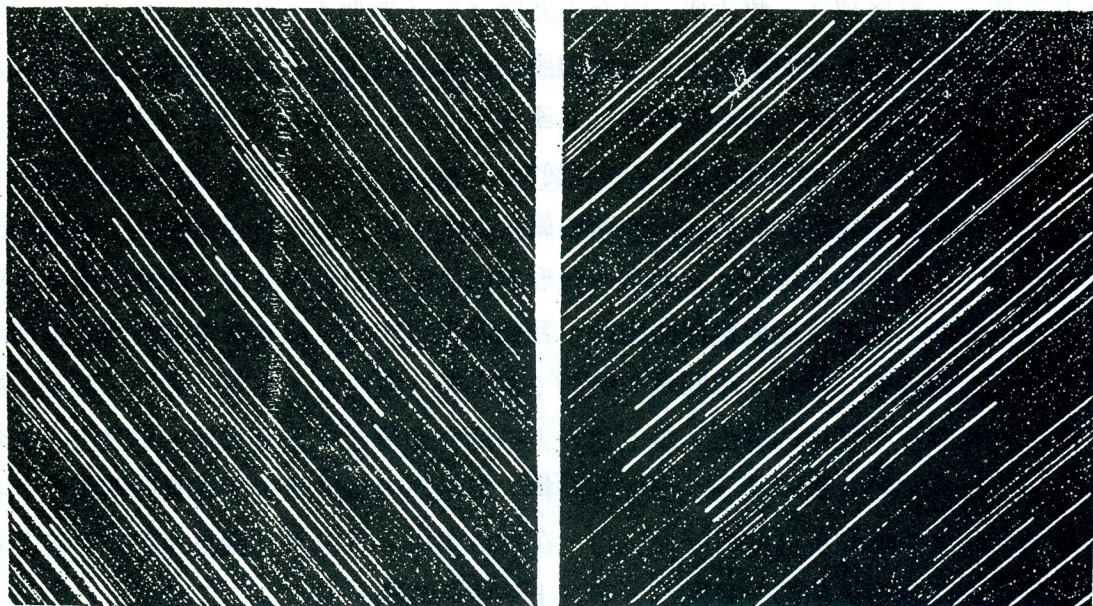
五、在圖—2中，我們討論過地球環繞太陽公轉的軌道叫做黃道。環繞黃道運行一周所需的時間，剛好是一年（365.25日）。因此我們在星座圓盤的外緣上，劃分為12個月份與各月份的日期，為了明瞭與易算起見，本盤將每5天劃分為1個單位，各小月剛好是6個單位（ $5 \times 6 = 30$ 天），各大月則另添一個單天，十二月份更添一個四分之一的單天，二月份則是5個單位再添3個單天。另在星座盤的外殼上，繪有昏18時到晨6時的12小時刻度。事實上，在此刻度的下半圓中，也應該具有晨6時到昏18時的12小時刻度；只因爲白天的陽光太強，掩蓋了微弱的星光，使我們無法看見星星，將它略去。換言之，一年 $365\frac{1}{4}$ 天的周轉，與一天24小時的周轉，同樣是對應於360度的圓周角。根據這一個對應的相等關係，我們就可以推算每天星象的變化時間如下：

$$24 \times 60 \div 365.25 = 3.94 \text{ 分鐘}$$

這就是說，每天星象要比前一天，提早3.94分鐘出現。在本盤中，每5天劃為一個單位，因此每個單位的相差時間為： $3.94 \times 5 = 19.7$ 分鐘。在一般粗放的觀測星象中，這區區的20分鐘差數，並不會產生甚麼太大的影響，同時地球本身又不停地進行自西向東的自轉運動，使天空的星象，也像太陽和月亮一樣，自東向西運行。這就是我國成語中，所謂物換星移的現象。假如我們在觀測星象的開始時刻，將某一顆星定位在某一樹梢或某一屋頂，在觀測的結束時刻，再站到原來的位置觀測，該星必然已經向西轉移了。事實上，星星的轉移是以北極星為圓心，作同心圓的旋轉運動，因為 360° 的圓周角相當於24小時，所以每小時剛好旋轉 15° 。真正說起來，並不是星星在轉移，而是地球自轉運動所造成的視運動現象。請看圖—6的左圖，這是利用長時間曝光，所拍攝北極星附近各星星旋轉運動的軌跡。在此圖中，我們可以看見很多不同半徑的弧段，如果採用量角器來測量，各弧段所對的圓心角都是 120° 。根據前面1小時相當 15° 來換算， 120° 剛好是8小時。因此我們可以得到，這張照片是經過8小時的曝光而拍攝的。現在請看圖—6的右圖，這是利用長時間曝光，對着南天地平附近所拍攝的星星移動軌跡。因為離開北極星太遠了，同心圓的弧度，幾乎變成為直線。請再細看，在圖下端的直線，漸具朝下彎曲的現象，這是因為星星位於赤道以南。現在請再看圖—7的左右兩圖，這是很多條傾斜相交地平線的星星移動軌跡，是相機對着星星在西天下降，或東天上升時拍攝的，也因為離開北極太遠，同心圓的弧線，變成為直線了。至於上升（東天）或下降（西天）的辨別，則可將各該弧段，與圖—6左圖的弧段互相對照，來做決定。如果採用量角器來測量各線段與地平線相交的劣角，則均為 42° ，因為此角與當地的緯度，互為餘角。所以我們可以知道，這兩張照片都是在緯度 48° 的地帶拍攝的（即 $90 - 42$



圖一 6 左為北極星附近、右為南天地平附近各星星移動的軌跡



圖一 7 左為西天、右為東天各星星移動的軌跡

$= 48^\circ$)。這就是我們看到此類照片時，所能攫取的訊息。

六、在地球的北極點上，我們可以看見北極星正在我們的天頂上。在赤道上，我們可以看見北極星在北方的地平線上，南極附近的星星（南極沒有一顆可作南極星的星）則在南方的地平線附近。再向南到達南極點上時，我們只能看見南半天球上的星星了。本盤的設計是以北回歸線的 23.5° 為基準，適合台灣地區的觀測之用。因此可以看得見南緯 66.5° 以北的所有星星。請特別注意，盤中標示的東西方位，是以北極星為基準，當我們進行實際的觀測時，盤中窗口的中心是我們的天頂，東西方向則是通過這一中心之南北線的垂直線。在今日空氣污染與光害嚴重的情況下，我們所能看見的星象，則以天頂附近的一個小範圍的星星，觀測起來最為清晰。抬頭仰望，有時甚為吃力。長時間的觀測，不妨拿草蓆和枕頭，躺下身來，仰臥觀測。最好能有一位熟識星座的前輩，指點認識第一個星座，然後以這個星座作為基礎，逐漸推展出去，愈積愈多，以迄全部熟識。

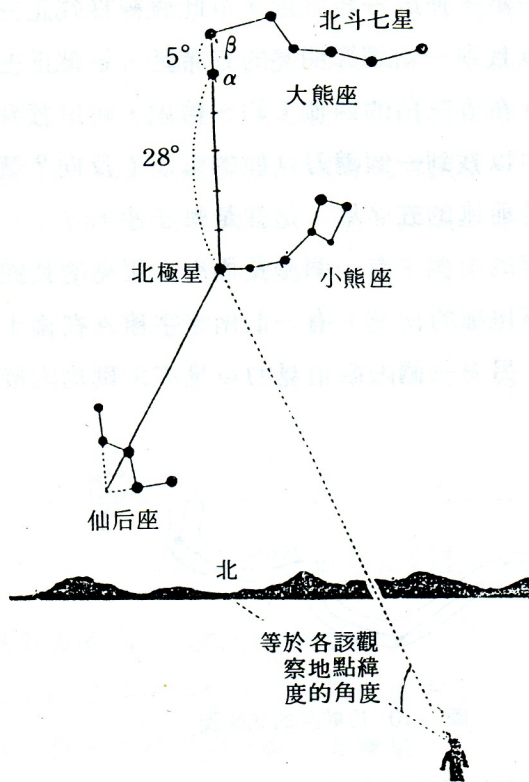
茲將主要的 35 個星座，按照春、夏、秋、冬及黃道帶等五個單元，逐一詳述如次。在實際觀測之前，仍然需要隨時利用本文中的星座想像圖，先行對照，加以辨認，事先熟習一番，以收事半功倍之效。

1. 春：請將星座盤外殼上的 5 月 20 日對準昏 20 時，盤中顯示窗內的座標軸正好與東西南北重疊一致，此時顯示窗的中央，按照反時針方向旋轉的一個圓圈上，出現北斗七星（大熊座的臀尾部）、牧夫座、室女座及獅子座等四個春天的主要星座。

(1) 北斗七星在正式的星座中，是大熊座的臀部與尾部。北斗七星的斗口是朝向北極星的指標星，如本盤圖中所示。請轉動星座圓盤，從目前的 5 月 20 日開始，經過 6 月、7 月……而回到來年的 5 月 20 日，我們可以發現，所有星座都以北極星為圓心，作同心圓的旋轉移動。這就是前述，地球在真黃道上，進行公轉的真運動時，星座在天球裏表面上，所產生的視運動。我國有一句形容四季變化的星移斗轉，說的就是這個現象。請特別注意，在上述圓盤旋轉的同時，我們如果將起始定位在星座盤外殼上方的時間刻度上，則圓盤的一周轉，剛好是一天的 24 小時。換言之，在每天的同一時刻，觀測星象，其星象在一年中的變化，跟上述一天中的星象變化，完全相同。這是因為一年之 365.25 天的周轉，跟一天 24 小時的周轉，都是 360 度的緣故。在實際觀測中，我們必須扣除白天不能顯現星象的一段空白。在教科書中，常說斗口兩星連線的 5 倍左右處，即可找到北極星，如圖—8 所示，事實上，這是約數。

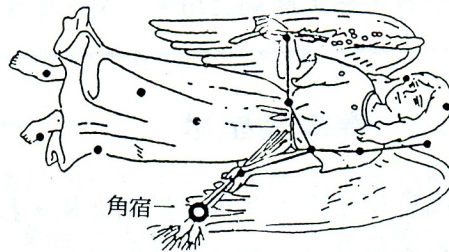
(2) 在星座盤中，順着斗柄的彎曲方向，向前延伸，形成一條春天大曲線，可以通過一顆明亮而呈橙黃色的大角星，在大角星的上方，就是牧夫座。牧夫座的完整想像圖，

是一位牧夫，左手牽著獵犬，右手握著木棒，追趕大熊與小熊。



圖一8 尋找北極星的方法

(3) 在星座圖中，順着春天大曲線繼續延伸，可以通到另一顆明亮而藍白色的角宿一星。將角宿一星與西北方的星星連接，可以形成一個Y字型的星座，這就是室女座的指標。請參閱圖一9 室女座的想像圖。在室女座Y字的開叉處，含有許多需要利用天文望眼鏡，才能看見的星雲，如想像圖中的小橢圓形所示。星雲就是我們銀河以外的星系，

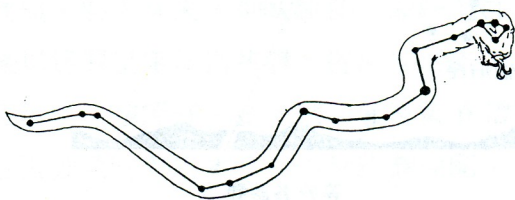


圖一9 室女座的想像圖

因為距離太遠，看起來好像雲霧一般，所以叫做星雲。

(4) 將大角星與角宿一星，連成一條直線，以此直線作為正三角形的底邊，在其西側的正三角形頂角處，可以找到一顆還算明亮的五帝星，這個正三角形叫做春三角，是尋找春天星座的基本指標。在春三角的西側，約一倍處，可以找到另一顆更為明亮的軒轅十四大星。由此向上，可以找到一個鐮刀口似的獅頭（反向？號），向後即可連成獅身和獅尾，尾端的明星就是前述的五帝星，這就是獅子座。

(5) 在獅子座與室女座的南側，有一個漫長而不太明亮的長蛇座，請參閱圖—10長蛇座的想像圖。在長蛇座尾部的南側，有一個南十字座。在南十字座的東側，還有馬腹一與南門二等兩顆明星，另有一個肉眼可見的 ω 星雲，則均因接近南方的地平線，不容易觀測得到。



圖—10 長蛇座的想像圖

(6) 我國在1400年以前的隋朝（589—618年），天文觀測已經相當發達，當時有一位自號丹元子的天文學家，採用詩歌形式，將我國固有星座的三垣二十八宿，寫成一套七言律詩的步天歌，用以說明天空的星象。歷代的總評是：句中有圖，言下有象；或豐或約，無餘無失。從那時起，步天歌就成為我國初習星象觀測的入門讀本。到了明朝末年，利瑪竇東來傳教，為了介紹西洋的現代星座，曾撰有經天訣一書。近年以來，在大陸上，亦有陳遵媯與王任遠兩位前輩，各撰有現代步天歌，可惜都在文化大革命中遺失。茲特參照北平天文館之天象廳的四時認星歌，略為增改，寫成四季認星歌四首，並各附譯註，以供採用本盤教學者，熟記背誦之用。

春夜認星歌

春風低徊長蛇醒，北斗高懸柄東平；斗口兩星指北極，找到北極方向清。
牧夫大角沿斗柄，室女角宿五帝星；獅子橫臥春夜空，軒轅十四一等明。

詩歌的遣字造句，爲了押韻上口，撰寫的字面與原來的設想，不免有所差距，必須充分意會，才能了解原意，茲以第一句「春風低徊長蛇醒」爲例，詳述如下：春風表示春天已到，低徊則暗示南方低處，因爲我們一般均採用北上（高）南下（低）的說法。長蛇醒則是借用蛇是需要多眠的變溫（冷血）動物。經過漫長的寒冬，到了春風送暖的季節，就會驚醒出現，其實際的意義是：在春夜的南方低處出現長蛇座。下面的譯述僅表達筆者撰寫的原意，爲了便於對照起見，均七言一句，譯成一句，並以句號「。」斷爲一句，至於文字所需而加的逗號「，」則概不算句。有時需要兩句或兩句以上的七言，才能表達一個思想時，則各七言均採用分號「；」斷句，最後仍以句號斷句，以求連貫達意。有時遇到典故的說明，因爲譯述不易，仍採用一般的註解方式，予以說明，俾求文體的簡潔。

春夜認星歌的譯述

在春夜的南方低處出現長蛇座。

高懸的北斗，斗柄水平地指向東方；

斗口外側兩星的連線指向北極星。

找到了北極星，方位就可以清楚。

循着斗柄的彎曲，沿着牧夫座西側的兩星推進，

可以通過一等星的大角星；

再順着彎曲的方向推進，可以到達室女座的角宿

一星（這就是春天大曲線），

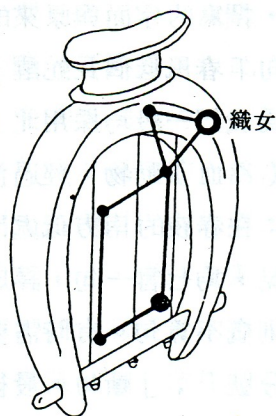
將大角星、角宿一星及獅尾的五帝星連接起來，

就成爲春三角。

獅子座橫臥在春夜的上空。

獅子前胸的一等明星是軒轅十四。

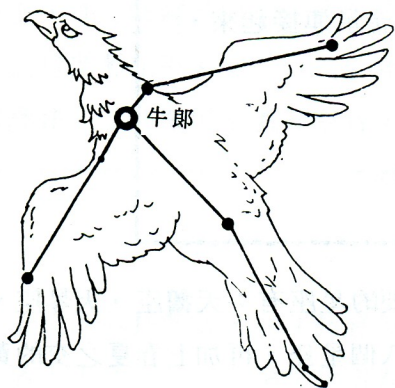
2. 夏：夏天是一個明星與星座衆多的季節，主要的星座有：天鵝座、天琴座、天鷹座、武仙座、蛇夫座、巨蛇座、天蠍座及人馬座等八個星座，再加上春夏之交的黃道十二宮之一的天秤座，我們將要介紹 9 個星座，則比春天多了一倍。



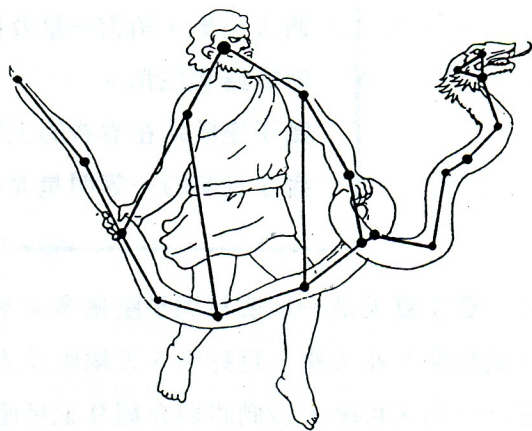
圖— 11 天琴座的想像圖

(1) 首先請將星座盤的 8 月 20 日，對準昏 20 時，在星座圖的中央，有一條寬闊而貫穿南北，看似雲霧的銀河。在銀河中，有三顆特別明亮的星星，靠近北側的一星是天津四星，這是天鵝座的尾巴，但在想像圖中，繪成體軀的中央。在銀河的西側，有一顆非常明亮的織女星，這就是我國七夕牛郎織女故事中的女主角；但在現代星座的劃分中，織女星是天琴座右上角調絃把手之小三角形中的一顆明星。請參閱圖 11 天琴座的想像圖，與星座盤的星座圖，自行對照辨認。在銀河東側接近天頂附近，有一顆明亮的大星，這就是七夕故事中的男主角——牛郎。將此天津四星、織女星及牛郎星等三顆明星連接一起，就成為一個巨大的夏三角。牛郎星在現代星座中，劃分為天鷹座的頸部，請參閱圖一 12 天鷹座的想像圖，與星座盤的星座圖，自行對照辨認。

(2) 請再看星座盤的星座圖。在西南方，有一個由十多顆二、三等星星所組成的一



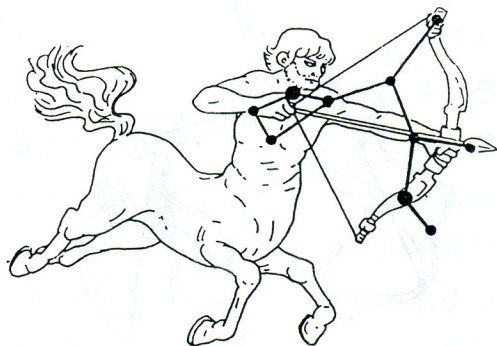
圖— 12 天鷹座的想像圖



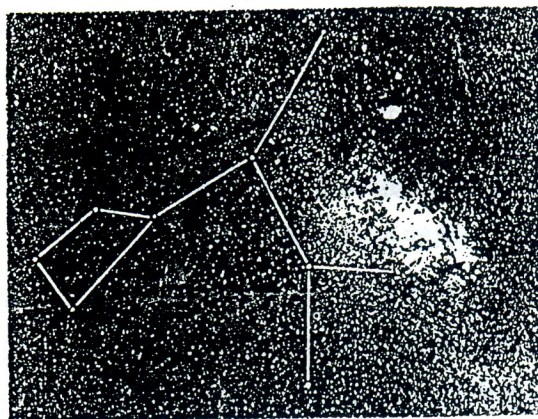
圖— 13 蛇夫座與巨蛇座的想像圖

個大 S 型的天蝎座，在其胸部有一顆紅色大星，叫做心宿二星，也叫商星。這是一顆變星，可由 0.9 等，經過 4.8 年，轉變為 1.8 等。在天文學的恆星演化過程中，此星屬於紅巨星，是一種行將衰老的恆星。請參閱本盤外殼裡頁左上隅天蝎座的想像圖，與本盤的星座圖，自行對照辨認。

(3) 在天蝎座的北方，是蛇夫座與巨蛇座的混合星座，請參閱圖— 13 混合星座的想像圖，並與星座盤的星座圖，自行對照辨認。在蛇夫座與巨蛇座頭部的北方是武仙座。又在天蝎座的東側，是人馬座。人馬座的主要部分是人身的拉弓射箭，因此亦稱射手座，是黃道十二宮中，最偏南的一個星座。人馬座本身既沒有明亮的大星，同時又整個淹沒在銀河之中，因此很難辨認，但是在星座右上方的弓箭缺口內，含有許多星雲與星團，同時該處剛好正對着銀河的中心，所以顯得特別光亮，星雲與星團因受到亮光的干擾，肉眼並不容易觀測。請參閱圖— 14 人馬座的想像圖，並與星座盤的星座圖及圖— 15 人馬座的照片，自行對照辨認。



圖— 14 人馬座的想像圖

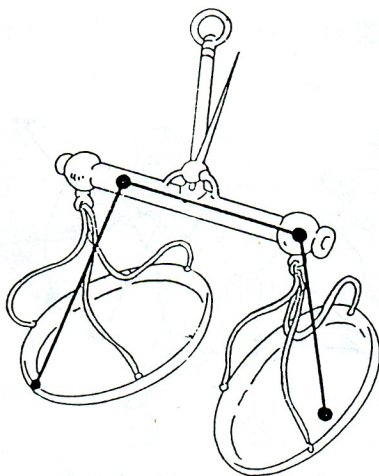


圖— 15 人馬座的照片

(4) 請再看星座盤的星座圖，在天蝎座與室女座的中間，有一個暗淡的天秤座，這也是黃道十二宮中的一個。天秤座的形狀，跟天秤的外形，非常勉強，事實上也確實如此。大約在3000年以前，天秤座剛好位於秋分點，秋分是一年之中，日夜長度相等的日子，具有天秤平分的意義，因此當時的人們，就把它湊成一個天秤座，請參閱圖—16 天秤座的想像圖，並與星座盤的星座圖，自行對照辨認。

夏夜認星歌

斗柄南指銀河豎，武仙蛇夫河西排；心宿商星照南斗，天蝎人馬接相挨。
天鷹天琴隔河擺，牛郎織女吐清白；天鵝南飛河西彎，夏夜三角鼎足開。



圖—16 天秤座的想像圖

夏夜認星歌的譯述

斗柄南指，銀河豎立，夏天已到。
武仙座與蛇夫座都排在銀河西側。
心宿商星對南斗。（註一）
天蝎座與人馬座連接地排列。
天鷹座與天琴座分別擺在銀河的兩側。
牛郎織女吐清白；（註二）

天鵝座朝向南方，銀河在南方轉彎向西。
牛郎星、織女星及天鵝座的天津四星，
互相連接起來，就成為夏三角。

註一：心宿與商星都是我國對天蝎座的古稱，南斗則是人馬座的古稱，本句與後句實係中西星座名稱的對照；採用平行語法，意在強化對比的記憶效果。商星則是典出我國神話，據說：高辛氏有二子，不能相容，相互征伐，帝堯將其分居天之兩側，兄閼伯在東為商星（即天蝎座），弟實沉在西為參星（即獵戶座），使永不相見。杜甫詩：「人生不相見，動如參與商。」即典出於此。本句更具伏筆作用，俾與冬季認星歌中的「參宿獵戶踐天兔」前後呼應。

註二：本句與上句平行對稱，牛郎星是天鷹座的明星，織女星則是天琴座的明星，我國的古老神話稱：天帝的女兒很會織布，叫做織女，與牛郎相戀，結為夫婦，竟荒怠工作，天帝罰居銀河兩側，祇許每年（舊曆）七月七日的一夕相會。吐清白原指情話綿綿，於天文學上，則指此兩星的星光清白，是屬於高溫的年輕恒星。

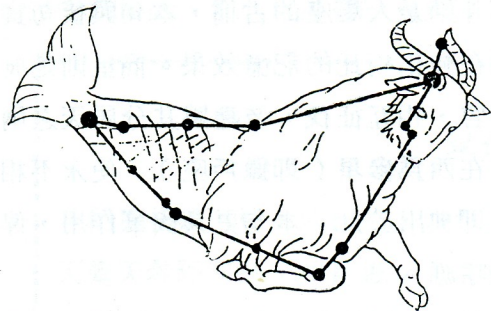
3. 秋：秋天是星象最為暗淡的季節，除了南天的南魚座中，有顆耀亮的北落師門一等星以外，就沒有第二顆明星了。秋天的主要星座計有：飛馬座、仙后座、英仙座、仙女座、白羊座、雙魚座、鯨魚座、寶瓶座、南魚座及摩羯座等十個星座。

(1) 秋天的指標星座是飛馬座，這是一個在天頂附近的大四角形，叫做秋四角。請將星座盤外殼的 11 月 20 日，對準昏 20 時，觀看顯示窗中央的飛馬座。然後翻開外殼裡頁，根據右上隅飛馬座想像圖的方位，將星座圓盤旋轉，調整成一致的方位，互相對照辨認。在飛馬座與北極星的中間，有一個呈 W 字形的仙后座，因為靠近北極，是一個尋找北極星的良好指標。

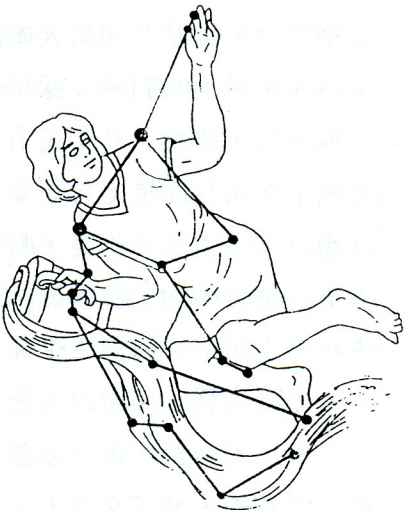
(2) 請將星座盤的星座圓盤，轉回到 11 月 20 日的昏 20 時，將秋四角中，東北與西南兩星連成的對角線，向西南延長，在對角線長度的 2 倍附近，可以找到摩羯座尾巴的一顆星，據此即可找到摩羯座，請參閱圖一 17 摩羯座的想像圖，自行對照辨認。在摩羯座與飛馬座的中間，夾著一個寶瓶座。請參閱圖一 18 寶瓶座的想像圖，並與星座盤星座圖，自行對照辨認。在寶瓶座的南側，就是南魚座。尋找南魚座的途徑，是將飛馬座西側兩星的連線，向南延伸，到達南天的明星——北落師門，據此即可找出南魚座。請參閱圖一 19 南魚座的想像圖，並與星座盤的星座圖，自行對照辨認。

(3) 現在請回看星座盤的星座圖，在仙后座的西側是仙王座。仙王座的特徵是一個

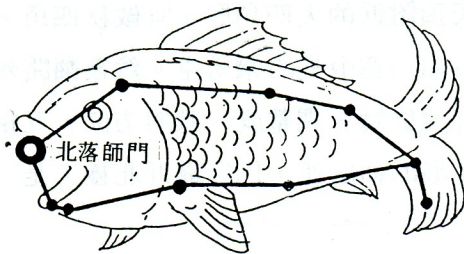
巨大的五角形，想像圖作倒立狀，請參閱圖一 20 仙王座的想像圖，並與星座盤星座圖對照辨認。在仙后座的東側是英仙座，英仙座整個淹沒在銀河中，尋找的途徑是將飛馬



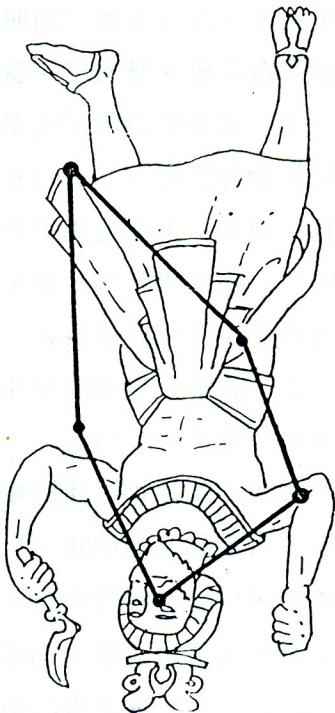
圖一 17 摩羯座の想像圖



圖一 18 寶瓶座の想像圖



圖一 19 南魚座の想像圖

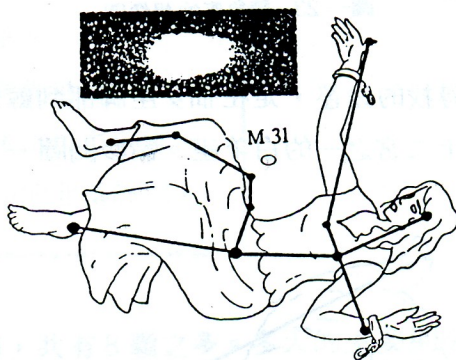


圖一 20 仙王座の想像圖

座的對角線，向東北延伸，到達銀河，再行尋找。請參閱圖— 21 英仙座的想像圖，並與星座盤的星座圖，自行對照辨認。在英仙座與飛馬座的中間，有一個仙女座。事實上，仙女座與飛馬座是有重疊的，因為仙女座的頭星，也就是飛馬座大四角中，東北角上的一顆，外號叫做馬臍星的星。仙女座並不是一個顯著的星座，但在膝蓋附近有一個著名的仙女座星雲（M 31），肉眼也可依稀看見，如果拿望遠鏡所拍攝的照片來觀看，則是更為壯觀。M 31 星雲大約跟我們銀河的大小相等，由 1 000 億顆星星所組成。請參閱圖— 22 仙女座的想像圖及 M 31 照片，並與星座盤星座圖對照辨認。

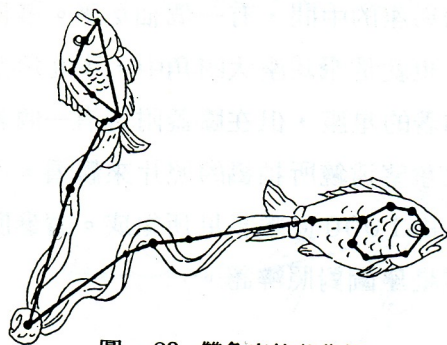


圖— 21 英仙座的想像圖

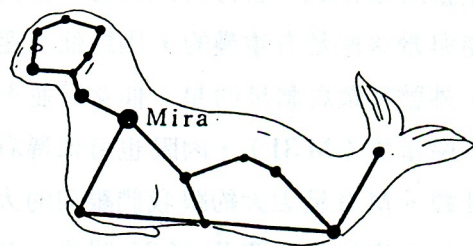


圖— 22 仙女座的想像圖與 M 31 的照片

(4) 請回到星座盤星座圖上來觀看，在飛馬座的東南方，有兩個大型的星座，靠近的一個是雙魚座，整個星座呈 V 字形，好像一把大剪刀剪向飛馬座，尋找的途徑是由飛馬座西側兩星的連線，向南延伸，在寶瓶座與飛馬座的中間，有一扁七角形，這就是雙魚中，西側的一條魚；沿着 V 字形推進，其 V 字的尖底，則在大四角的西北與東南兩星連線的延長線上，轉彎後可以在末端，找到東側的另一條魚。請參閱圖— 23 雙魚座的想像圖，並與星座盤星座圖對照辨認。稍遠的一個是鯨魚座，也是一個大而不顯的星座，尋找鯨魚座的途徑，是由飛馬座大四角的東側兩星連線，向南延伸，在連線長度的 3 倍處，有一顆比較明亮的大星，這是鯨魚座尾部與腹部的交點，由此向西北連接一星即為鯨尾，由此向東，可連成一個扁長的五邊形，是為鯨腹；再向東可連成一個四邊形，是為鯨胸，鯨胸上方的頂點，就是一顆非常著名的變星（Mira 即奇怪得不可思議之意），因為此星可由二等星，經過 332 天，變為十等星，週而復始。今天，我們已經知道，這是由於恆星演化到了末期，成為紅巨星時的衰老現象，並沒有甚麼不可思議的奇怪。由變星向東北連接，是為頸部；最後是一個五角形的鯨頭。請參閱圖— 24 鯨魚座的想像圖，並與星座盤星座圖對照辨認。在雙魚座的東側，有一個很不起眼的白羊座，既小又

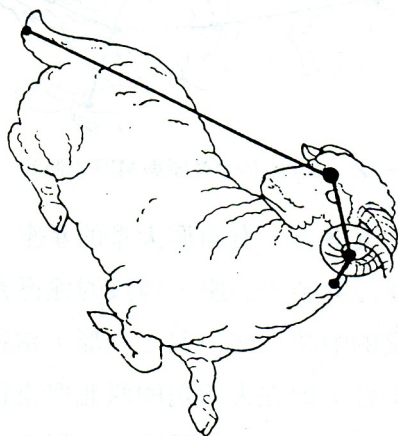


圖—23 雙魚座的想像圖

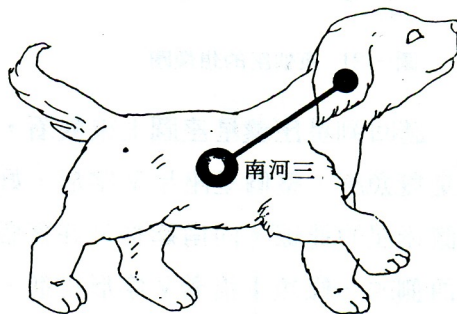


圖—24 鯨魚座的想像圖

暗，尋找的途徑，是在仙女座腳部到鯨魚座頭部的半途上，有兩顆較亮的星星，那就是黃道十二宮之一的白羊座。請參閱圖—25 白羊座的想像圖，並與星座圖，自行對照辨認。



圖—25 白羊座的想像圖



圖—26 小犬座的想像圖

(5) 秋夜認星歌

秋夜認星歌

秋夜北斗柄西平，仙后連線北極定；仙女東北躋英仙，四角飛馬枕寶瓶。
雙魚分趨女與馬，鯨魚胸嵌變光星；摩羯奮先白羊後，北落師門南魚明。

秋夜認星歌的譯述

秋夜北斗的斗柄水平地指向西方。
 仙后座的連線可以確定北極星的位置。
 仙女座的雙腳朝向東北而蹬踏英仙座。
 秋四角形的飛馬座頭頸枕靠着寶瓶座。
 雙魚座的東西兩魚，
 分別趨向仙女座與飛馬座。
 鯨魚座的前胸嵌有一顆變光星。
 黃道上先出現摩羯座，後出現白羊座。
 秋夜最亮的明星是南魚座的北落師門。

4. 冬：冬天是一年之中，一等星最多的季節，共有 8 顆之多。冬天的主要星座是：御夫座、雙子座、巨蟹座、小犬座、大犬座、天兔座、獵戶座及金牛座等八個星座。

(1) 冬天的首席星座是獵戶座，請將星座外殼上的 2 月 20 日，對準昏 20 時，在顯示窗內，南北線西側的赤道上，就是獵戶座。請翻開外殼，與圓盤右下隅獵戶座的想像圖，對照辨認；必要時，轉動圓盤，使兩者方位一致，並檢驗其尋找北極星的方法。在獵戶座的左上角（東北角），有一顆明亮的紅色巨星，叫做參宿四星，這是一顆會變光的紅巨星，大約在 2 070 天中，由 0.4 等變到 1.3 等。在參宿四星的東側，又有一顆明亮的巨星，叫做南河三星，則是一顆雙星；要用大口徑的天文望遠鏡，才能將雙星分別得出來。南河三星是小犬座中的唯一明星，小犬座的想像圖如圖—26 所示，請與星座自行對照辨認。將南河三星與參宿四星的連線，作為正三角形的底邊，在其南側的頂角處，可以找到另一顆非常耀亮的巨星——天狼星，亮度是 -1.5 星等。換言之，天狼星要比一等星亮上十倍左右。事實上，天狼星是一顆雙星，但要利用大口徑的天文望遠鏡，才能分別得出來。將天狼星、參宿四星與南河三星連接起來，就成為冬天觀測星象的基標——冬三角。

(2) 在獵戶座的西北側是金牛座，可以利用一顆非常明亮的畢大星，作為指標而尋找，畢大星是一顆紅巨星，表面溫度僅 3000°C，大小約為太陽的 40 倍。在金牛座的

西側，有一個非常著名的昴宿星團，也就是我國俗稱的七姊妹星，因為可以看見一群七顆左右的青白色星星，他的表面溫度高達 $29,000^{\circ}\text{C}$ ，幾乎是畢大星的十倍，但是年歲只有 6,000 萬年的年輕星團，上述的畢大星則是已經 5 億年的老星。在一般的天文觀測中，我們都應用溫氏法則：溫度愈高，星色青白，則年齡愈輕；溫度愈低，星色暗紅，則年齡愈老。在實地觀測的時候，可以對比看看。在金牛座右（東南）角頂內側，有一個 M1 星雲，即我國北宋（1054）年間，所觀測到超新星爆炸的遺跡，今天若利用大口徑望遠鏡，仍然可以看出它繼續在漫延擴散的現象，雖然已經過去了 900 多年。

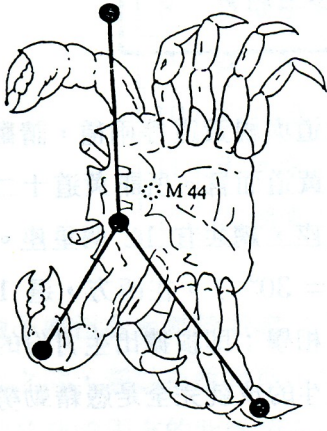
(3) 在獵戶座的北方，有一顆明亮的巨星——五車二星，是御夫座的指標星，從此星與金牛座的左角頂星，及其他的三顆星，可以連成一個御夫座的五角形。請參閱星座盤的星座圖，並且與圖一 27 御夫座的想像圖，自行對照辨認。御夫座的想像圖是一位抱母羊與羊仔的老人，這原是巴比倫流傳下來的古老想像圖。到了希臘時代，根據神話命名星座，星座定名為御夫，圖則沿用舊圖，形成了名與圖不符的怪事。大家也不必奇怪，台北市的延平北路俗稱大稻埕，高雄市的七賢三路叫做塩埕區，原來都是百年以前的稻穀晒場與製塩晒場。



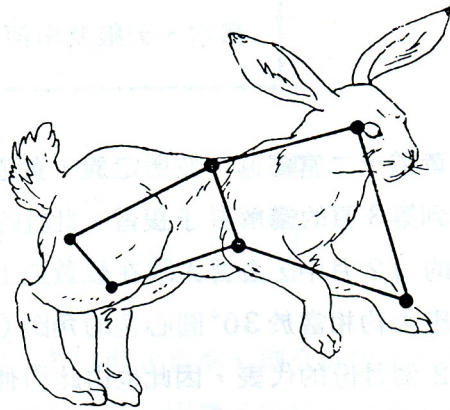
圖一 27 御夫座的想像圖

(4) 在獵戶座的東北方，有二顆明亮的巨星，那是雙子座的頭部，在南側較亮的是北河三星，在北側較暗的是北河二星。在雙子座東側的黃道上，有一個非常不明顯的巨蟹座，因為它是黃道十二宮中的一個星座，所以列入本盤；同時巨蟹座中又具有一個肉眼可見且視徑接近月亮的散狀星團 M 44，比巨蟹座本身還要明亮而容易看見，因此，M 44 就成為尋找巨蟹座的指標。請參閱圖— 28 巨蟹座的想像圖，並與星座盤的星座圖，自行對照辨認。

(5) 在獵戶座的南方，有一個小型且不顯眼的星座——天兔座。因為獵人都喜歡獵取兔子，希臘人就將天兔座安排在獵戶座的下方（腳下）。請參閱圖— 29 天兔座的想像圖，並與星座盤的星座圖，自行對照辨認。



圖— 28 巨蟹座的想像圖



圖— 29 天兔座的想像圖

(6) 冬夜認星歌

冬夜認星歌

冬夜星空明星多，御夫河上五邊形；金牛昴宿七姊妹，雙子巨蟹黃道經。
參宿獵戶踐天兔，大犬最亮天狼星；小犬居東南河三，連成三角冬夜明。

冬夜認星歌的譯述

冬夜的星空，明星有八顆之多。

御夫座在銀河上方，呈現為五邊形。

金牛座的昴宿星團，我國俗稱七姊妹；

跟雙子座及巨蟹座同為冬季的黃道星座。

古稱參宿的獵戶座踐踏着天兔座；（註一）

大犬座具有最亮的天狼星；

小犬座位於東方，具有南河三星的明星；

參宿、天狼及南河三連接成為冬三角。

5. 黃道十二宮總述：按照定義，黃道可分為真黃道與視黃道等兩種，請翻閱本說明第2頁到第3頁的講解并予複習，此處的黃道是指視黃道而言。所謂黃道十二宮，就是在一年的12月中，各月太陽在視黃道上所行經的星座，總共有12個星座。換言之，每個星座大約相當於 30° 圓心角的角距（ $360^\circ \div 12 = 30^\circ$ ）。在西方，這12個星座，就是12個月份的代表，因此也由此引伸出西方的星相學；即根據出生月份的星座，來推算一生命運的方法。按照近代行為科學的理論，人生的成就完全是憑藉勤勞奮鬥而達成的，命運只能算作際遇與機會而已，並非事前所能預測者，重要的是如何把握機會並予實踐。在天文學中，我們並不討論星相學，此處只是略為一提。現在請拿起星座盤，按照下表所列的黃道十二宮，依次對照辨認，並予熟記。

註一：參閱夏夜認星歌的譯述之註一。

表一 黃道十二宮

月份	名稱	想像圖所在	所含我國固有星宿
1	人馬座	圖— 14	斗 宿
2	摩羯座	圖— 17	牛 宿
3	寶瓶座	圖— 18	危 宿
4	雙魚座	圖— 23	壁 宿
5	白羊座	圖— 25	胃宿、婁宿
6	金牛座	外殼右上隅	畢宿宿
7	雙子座	外殼左下隅	井 宿
8	巨蟹座	圖— 28	鬼 宿
9	獅子座	裡頁左下隅	*
10	室女座	圖— 9	角 宿
11	天秤座	圖— 16	氏 宿
12	天蝎座	裡頁左上隅	心 宿

* 獅子座沒有相當於我國二十八宿的星宿，若以南北為準，則介於鬼宿與柳宿之間，若以東西為準，則介於星宿與翼宿之間。因獅子座接近北極，相當於我國固有的紫微垣⁺，所以沒有二十八宿的星宿。

+ 我國固有星宿（座）除二十八宿以外，還有北極附近所謂紫微、太微及天市等的三垣。

介紹了西方的黃道十二宮之後，我們也需要談一點，有關我國固有的星座（宿），那就是二十八宿。兩者都是將天空的星星，區分為容易辨認與記憶的區域而已。

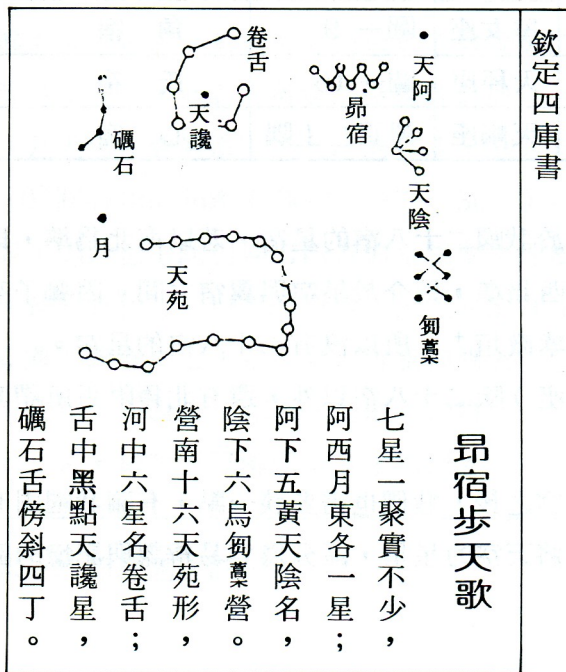
兩種不同版本的步天歌

昴宿步天歌

下列橫排者錄自民國元年北京觀象台台長高魯著《星象統箋》。高公係我國留比天文學家，曾任駐法公使及監察委員，為先師蔣丙然教授至交，師留比習農，獻身氣象天文，即受高公堅邀任職氣象科始。不佞濫竽地料，亦緣台大習農，謹誌師承，並為世人告。

胃東昴宿七星臨，距亦當西向下尋；西一天阿東一月，西南五數是天陰。
天囷天廩兩廂中，匏羹交加六數充；天苑環營星十六，天囷南畔羹之東。
卷舌星當昴北緘，曲勾六數隱天譏；舌東月北斜方者，礪石為名四數函。

（距指宿的中心；又天囷天廩係屬胃宿，故不見於下圖之中。）



高魯小傳

我國近代天文事業奠基人

公諱魯，字曙青，號叔欽，福建省長樂縣人。生於清光緒三年（1877）五月十六日。幼承庭訓，及長，畢業於馬江（尾）船政學堂。光緒三十一年，選派留學比利時，進布魯塞爾大學，獲工學博士。公雖習工，唯愛好天文。

辛亥革命後，公追隨國父孫中山先生返國。南京臨時政府成立，公任秘書兼內務部疆理司司長。旋政府北遷，蔡元培先生首任教育總長，公任中央觀象台台長。民國七年，公參加巴黎國際統一時辰會議，並發表演講；會後任我國留歐學生監督。民國十年，公返國，復任中央觀台台長。民國十一年，公發起成立中國天文學會，並任第一屆會長。民國十六年，國民政府定都南京，公任教育行政委員會秘書，並負責該會管轄之時政委員會事宜。同年十月，政府改組，改教育行政委員會為大學院，蔡元培先生任院長，公任秘書。大學院設中央研究院，下設觀象台籌備委員會，分天文與氣象兩組，公任天文組組長。民國十七年，又恢復為教育部，另設中央研究院，蔡元培先生任院長，公任中央研究院之天文研究所所長。民國十八年，公任駐法公使，並派為簽訂愛斯托尼亞通商條約、中希（臘）友好條約，國際聯盟及海牙國際法庭等代表。民國二十年，公返國任監察委員。民國二十三年，成立中國日食觀測委員會，公任委員兼編算組組長。民國二十六年，抗戰軍興，公率身赴難，曾遭空襲炸傷及公差車禍，幸均無大礙，唯神經大受傷害。民國三十一年，公任閩浙監察使。民國三十二年元旦慶祝會上，公作有關抗日報告，慷慨激昂，突患腦充血症，經急救稍癒。民國三十三年十月，公彈劾第三戰區司令，反遭免去監察使職務，回任監察委員兼軍風紀巡察團委員，因積勞憤慨，是年冬，舊病復發。民國三十四年五月十八日，福州光復，公扶病歸來，繼續醫治，以迄抗戰勝利。其後，公再度中風偏癱，因肺炎併發而與世長辭，時民國三十六年六月二十六日，享年七十三歲。

綜觀公之一生，所事多端，且均卓有成就。唯對天文事業，終生恆持而用心最多，國人尊為我國近代天文事業奠基人，洵非虛譽。（本文節錄陳遵媯著中國天文學史第四冊第1872—1875頁高魯生平簡述〔1989年版〕，稍為修改，謹誌出處，並致敬意。高公誼屬師伯，已如前述。陳遵媯老先生是胞弟德剛的岳父，該書即緣此輾轉寄贈。高情隆誼，謝忱孔懷，並誌由來。）