

文/ 歐陽亮

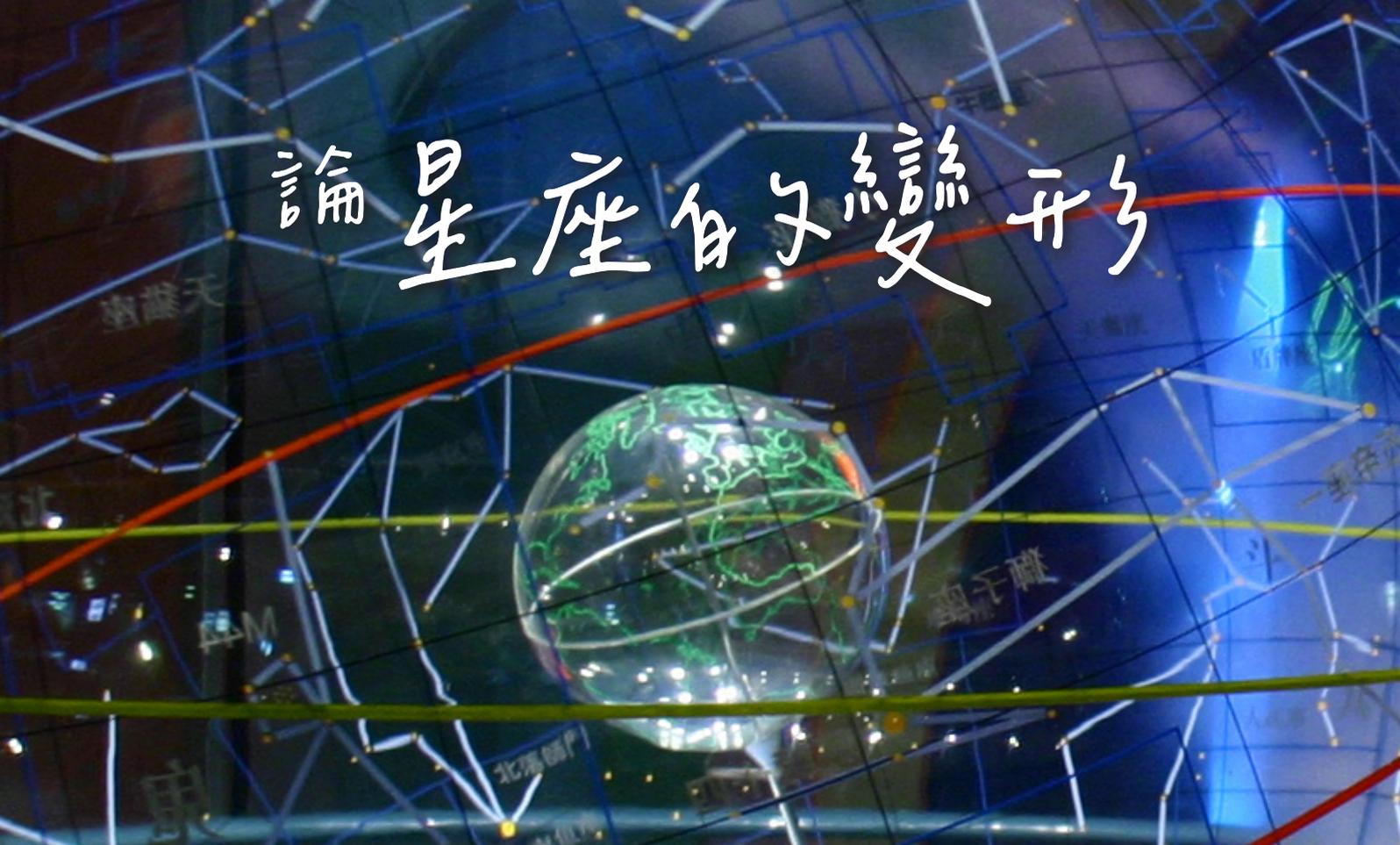
科幻場景中，離開地球遠颺太空的星際艦隊們，若有人朝向窗外觀星，星座形狀會與地球所見的一樣嗎？還是會像老電腦的經典螢幕保護程式那樣、每秒飛越好幾顆星球？這看起來應該已經超光速了吧？

由於星星們身處立體空間中，不是古人想像的那樣貼在天球表面，所以隨著觀察者位置的不同，就會產生「視差」：在移動時，極遙遠的星星看起來像固定不動，相對較近的星就會有位移的感覺，因此有些星座將會變形。

不過，若移動範圍不大，古人想像出來的星座模樣看起來將不會有明顯改變，在地球上出現過的各種古星圖也都還適用，而那些動人的星座神話、

捕捉未來的占星技巧、流行的黃道十二宮算命、甚至農民曆的二十八宿星君，也都暫時可以在離開地球不遠的太空船上使用。

這樣的話，就引出一個疑問：現代文明認為「科學」是普遍適用於整個宇宙的，那麼處在科學邊緣、號稱「準科學」的候選者——有些人視之為「偽科學」——也是如此嗎？若算命與相關的法術信仰不屬於科學，它們的力量到底能擴展到多遠的



# 論星座的變形

外太空呢？人們基於地球視角所見到的星象排列與「感應」出來的古老占星法則，是否「法力無邊」？或僅限於地球附近的場域才能發揮？以上的問題，雖然只是想像，不過卻提供一個思想實驗，可以藉由簡單的數學來思考一下星座與命運的關連。

## 空間造成的變形

在臺北天文館展場裡，裝設了北斗七星與獵戶座的**立體模型**，若從各種角度觀察可發現，只有在地球才會看到我們熟悉的星座形狀。想像自己從地球出發，逐漸遠離，那麼會在多遠的距離才能看出星座排列有所改變？讓我們先從太陽系附近的幾顆星看起：

在20光年內，亮度高於3.5等的星只有南門二（半人馬座 $\alpha$ 星）、天狼星（大犬座 $\alpha$ 星）、

南河三（小犬座 $\alpha$ 星）和牛郎星（天鷹座 $\alpha$ ）這四顆，如果我們能瞬間移動，跑到南門二附近觀察夜空，首先將會理所當然地發現半人馬座最亮星「消失」並變成太陽了，其他星座則除了天狼星、牛郎星與南河三之外，幾乎沒有超過10度的變化，這些可以用簡單的數學算出（圖1），例如天狼星會位移二十幾度。

南門二若有行星，天空可能會有兩個亮度不同的太陽，因為南門二是雙星系統。若是將「比鄰星」（Proxima Centauri）也視作此系統的一部份，成為三合星，比鄰星依然孱弱得只像是一顆不起眼的暗星：在南門二雙星附近看0.2光年遠的比鄰星，套入視星等與絕對星等換算公式來計算，僅為4.5等；若在比鄰星到南門二雙星的一半位置（0.1光年），比鄰星看起來也僅為3等星而已。我們的太陽則出現在半人

馬座的正對面：仙后座，變成W形之外一顆新的亮星。

如果移動距離更遠會看到什麼？由於移往不同方向會有不同變化，無法詳細且具體地說明每個星座會變成如何，因此改以「平均位移」來捕捉可能發生的概略情形：

從我們在宇宙中的位置所看到的3.5等以上的亮星，它們的平均距離約為300光年，如果向南門二移動4光年，那麼除了上述四顆20光年內的星星之外，20至300光年的星將會位移10度以內，而距離超過300光年的星星將會有略少於1度的偏移，只比滿月大一點，對於大型星座來說影響不大，僅少部份有不明顯變形；但若移動20光年，那麼距離300光年的星星將會有4度左右的偏移，有些星座就會看不出原來的樣子了。

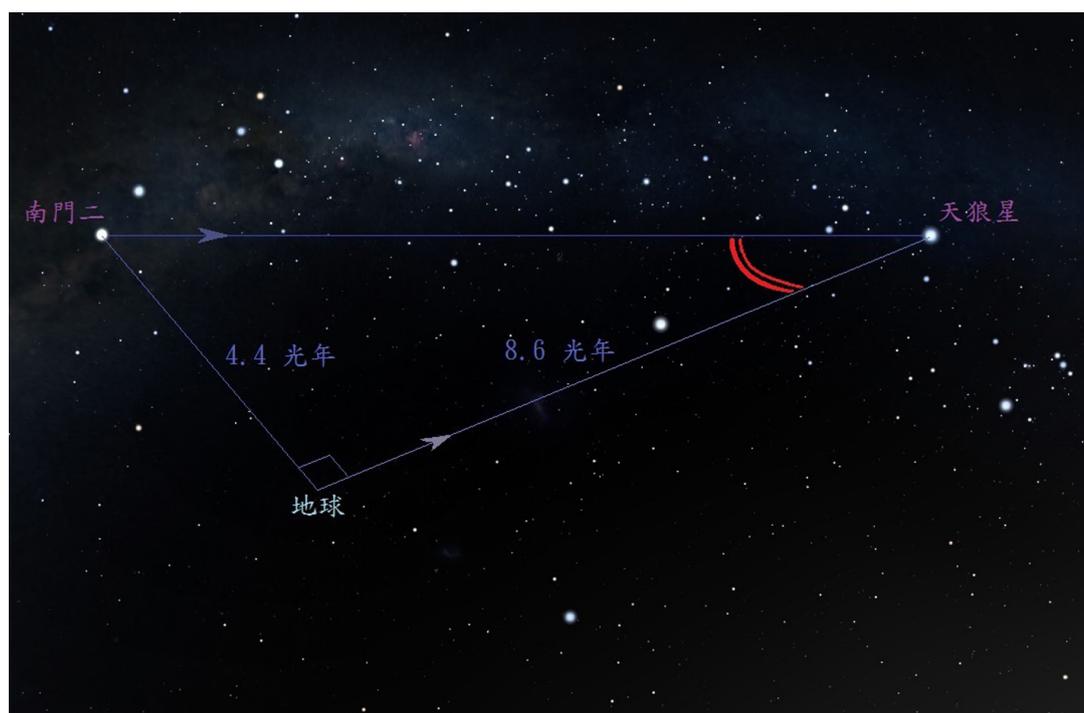


圖1. 在南門二所見的天狼星將位移二十幾度。（後製：歐陽亮）圖片來源：Stellarium截圖

另外，就算是以光速向南門二前進，在這期間，從太空船看到的星座依然會在很長的時間裡保有熟悉的形狀與角度（暫且忽略接近光速時造成的視野縮小變形），遠低於光速的話則更是如此。因此，就算飛行了幾年或幾十年，黃道十二星座算命與二十八宿星君這些古老的傳說，也還能繼續在漫長的航程中用來占卜命運趨吉避凶、或者打發一些無聊時間吧？只不過那些以太陽系行星位置或相位來占驗的方法，就只能全部忍痛捨棄了。

## 時間造成的變形

天文館曾有個動態裝置可讓北斗七星變形，展示恆星會隨歲月而移動、讓熟悉的斗形「走位」而消失，即所謂的自行（Proper Motion）。目前已知的宇宙基本力之中，只有重力能在廣闊宇宙中傳得很遠，讓星星互相牽引，因此軌跡極其混亂。不過在人類有文明的短暫時段裡，位置幾乎看不出有所改變，因為星星彼此間的距離實在太遠了。如果我們可以活得很久，那麼要經過多少年，才會看出北斗變得怪怪的？且讓天文軟體的恆星自行運動功能來模擬這個現象：

經過了五萬年，北斗已經不太像「斗」了，它的開口已越來越寬、斗柄也折彎嚴重（圖2），反而比較像現在的法式彎柄前菜匙。到時候相關民間信仰若發現其所依附的形狀已經走樣，甚至南斗也一起消失了，人類是否只好修改星君們原本的圖像與名稱，如同順應天文新發現的占星術一樣？還是另起爐灶、再找一個形似斗形的星群，並想像出權力轉移的故事以繼續執著於古法「法力無邊」呢？

此外，五萬年後的天狼星將會跑

得特別遠，難道是因為古代星官「弧矢」把箭對著它所以一直有芒刺在背的感覺嗎（圖3）？而這期間已當過兩任北極星的織女已經丟掉她手中曾經緊握的織布梭子<sup>1</sup>、牛郎也拋開肩上兩位五萬多歲的孩子各奔前程，然而他們卻沒有奔向彼此、或企圖跑到銀河的另一邊來相聚（圖4）。雖然有學者認為牛郎織女兩星曾在西元前3000年交會過<sup>2</sup>，成為兩者戀情故事之原始素材，但其實在五千年前，兩者僅為赤經相同，赤緯仍差距30度以上（圖5）<sup>3</sup>，並未形成



圖2. 北斗漸變過程，從西元2022年到52022年，每張間隔一萬年。  
圖片來源：Stellarium截圖



圖3. 五萬年後的天狼星位移，遠較其他恆星明顯。  
圖片來源：Stellarium截圖



圖4. 五萬年後的牛郎與織女位移。圖片來源：  
Stellarium截圖

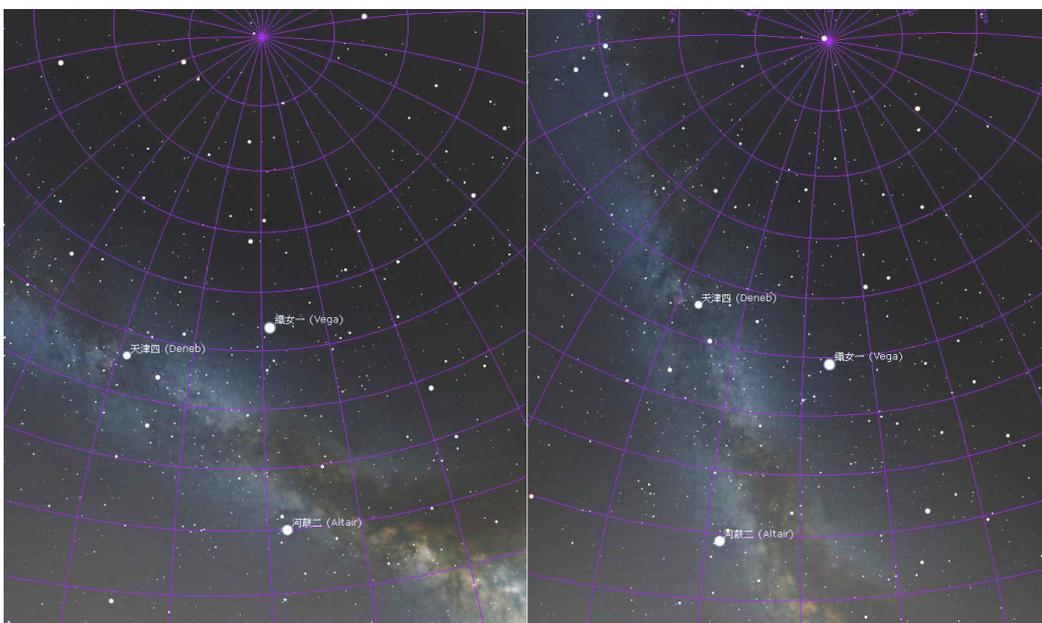


圖5. 西元前3000年與西元2000年之牛郎與織女星的位置因歲差而變化，紫線為天球赤經與赤緯。兩星之赤經雖曾相同但從未接近過。  
圖片來源：Stellarium截圖

兩星接近的雙星型態。而且就算彼此曾經接近過，當時也可能還未命名<sup>4</sup>，無法產生這種傳說。看到這裡難免有點令人感慨，原來這個淒美的古代愛情故事似乎有個很現代感的社會寫實結局啊！

若時間只過了一兩萬年，比較敏銳的人也許會發現北斗形狀有點異常，就像是隨手畫出的示意圖，角度不再像平常熟稔的樣子。不過每個人敏感程度不同，圖2這些每隔一萬年的北斗，哪一張會讓你開始有變形的感覺？就像多年不見的同學或老友臉部微妙的變化一樣，仔細觀察也許會看出來，但要不要說出來就是另一回事了。

未來的北斗還能拿來找北極星嗎？其實再過一千多年，現在的北極星「勾陳一」就因為歲差的緣故而退位，換成少衛增八（仙王座 $\gamma$ ）離北極點最近。即使天樞與天璇的延長線還是指著勾陳一，它也不再具有誤差少於一度的指北意義了，只能認出大略的北方。

至於其他星座的變形，例如天蠍、昴宿、獵戶座這幾個易認的星座或星宿，則大致上保持了原樣，二十八宿中只有亢、尾、箕、斗、奎、觜、張、軫等八宿變形得比較嚴重，而十二星座故事也許能流傳個幾萬年不成問題，前提是人類還在的話。不過以上比較都是由多顆星星彼此互動，星座才會有變形的感覺，若是只觀察兩顆亮星，就不太容易發現它們視角上的改變。

此外，還有一種「**星座的變遷**」，是指歷史上的「人為因素」造成的變形，並非因空間變動而顯現的視差或是時間流逝才能發現的恆星自行。有興趣者可以參考《臺北星空》第96至98期〈謎樣星宿〉所介紹的內容。

## 該不該堅守古法？

從以上可發現，若想用星象預知命運，又不想因為星座變化隨時改進占卜法、造成「期間限定」問題，那就只好遵循古法。但是多古才算古？光是從「食」或「蝕」這一個字的爭議就可知道，這是難以確定與統一的問題。

再以古曆法來看，古代天文學家祖沖之，長期

觀察發現「二至晷影（夏至與冬至的日晷影子），幾失一日」<sup>5</sup>，於是重編新曆法，加入了**歲差概念**，但遭受尊崇古法的人士攻擊。他則反駁「若古法雖疏，永當循用……復欲施《四分》於當今矣，理容然乎？」<sup>6</sup>，指出東漢《四分曆》早已因失準而棄置，難道也得重新拿來用？這一番話同樣可以用來質疑星象排列不再相同時，還要堅守古法的占星術。

若進一步考慮天體物理現象，星座外型除了以上的原因之外還有一些特殊變化：超新星或較亮的新星，會短暫改變星座的樣子，不過無法持續很久；小型黑洞造成的重力透鏡現象，也會放大星光，但也只是短期的。因此，在這個意義之下，無法遠離太陽系的我們所看到的星空，似乎蠻接近所謂的「永恆」吧？

附註：

- 1 此處所指的織女梭子為天琴座的平行四邊形，而梭子的另一種說法是指海豚座的菱形。
- 2 林素英〈七夕節俗論略〉，《臺北大學中文學報》第7期，2009，頁14。
- 3 馮時《中國天文考古學》，社會科學文獻出版社，2001，頁267~268。
- 4 目前已知最早的星座命名僅在殷末周初之際出現，約為三千多年前。「織女」最早出現於《大戴禮記》之〈夏小正〉篇，但即使此篇存有尚未證實的夏代資料，也僅能追溯至四千年前。「牽牛」最早出現於戰國時代的《呂氏春秋》與曾侯乙墓二十八宿漆箱，距今不到三千年。其俗稱「牛郎」應屬民間稱呼，不見於古代星圖。由於牽牛可能歷經人形化轉變（洪淑苓《牛郎織女研究》，台灣學生書局，1988，頁21、40），因而產生牛郎這樣的名稱。
- 5 《宋書》卷十三志第三，曆下。
- 6 同上。

歐陽亮：天文愛好者，中華科技史學會理事，曾獲2001年尊親天文獎第二等一行獎，於2009全球天文年特展擔任解說員。

部落格：「**謎樣星宿**」—<https://liangouystar.blogspot.com/>