

文/ 歐陽亮

星座盤

變形的星空



星星，垂掛在霓虹閃爍、燈火通明的世界邊際，似乎快要被人遺忘了。不過，它們依然安靜地待在各自軌道上，等待好奇的人們偶然抬頭，點亮他們的靈感，變出各式各樣的創作。這其中也有些人對它們的名字產生興趣，想要認識與探索星象。跨出第一步時，通常會想到星座盤——天文啓蒙的常用工具。

然而，許多人興致勃勃買了星座盤，卻無法找出天上的星座在哪裡。剛開始最大的困難，是找不到正確方向；知道方向後，則不能確定自己所認出的星座對不對，因為星星連線形狀與星座盤不太一樣，總會覺得盤緣附近的星座似乎都變形了。這個問題經常困擾初學者，但星座盤的說明書很少解釋這一點，除非初學者有心多找些其他星圖或天文軟體來對照，否則很多人就停在星座盤這一步，不再探索下去了。

正確性被犧牲了？

為什麼星座盤會有這種問題？真的沒辦法畫出正確形狀嗎？的確，要把立體的物件畫在平面上一定會有變形，就像壓扁的皮球攤不平、地球壓平後的地圖必有其失真的地方。但在電腦與手機都未出現的時代，星座盤幾乎是最方便的認星方法，因為它輕薄短小、平面易於攜帶。

若初學者想要帶著一顆無變形問題的球體去戶外認星，首先得將人眼放進球內，才能看到內側的天象，意即整個人都得塞進球中，這就變成類似天文館的星象儀構造。若其內面並沒有畫好的星圖而是以光來投影時，**投影面還必須很圓**，才不會產生另一種變形。應該沒有人想帶這種麻煩累贅的儀器去戶外使用吧？

如果不進入球中，而是做成天球儀，那麼從外面觀看時，星星位置會剛好**左右相反呈現鏡射**¹，除非天球儀故意全部印反，或者做成透明球型、使用時得將視線穿過近處球面去看另

一側，才會看到正確排列的星座，用起來似乎也有麻煩。

因此，星座盤使用起來會比天球儀容易一些，因為便利性是犧牲正確性換來的。現在問題則轉變成如何把球面上的點與線如實地表現在平面上？

這個問題，從古希臘就已經開始研究了。各式各樣的投影法，就是希望能把球形「看似正確」地畫在平面，只是不得不犧牲部份區域：有的是緯度越高就越膨脹、有的則是切成彼此相連的奇怪西瓜皮。大家只要看看各種世界地圖，就可以發現這些變形。

星座盤如何投影？

適用於星座盤的投影方法，則是以北天極為中心的「極方位等距投影」：想像一個球體從南極點爆裂開來並像章魚腳那樣攤開拉直，再以等距方式畫出緯度時，南半球本來相鄰的星將會被彼此拉開，且越接近南極會越分散，看起來就像被壓扁，原本是一個點在南極最後竟然變成一個圓圈（圖1）。

不過由於大部份古文明起源於北半球，看不到南天極附近天空，星座當然也就無法劃分，所以這種犧牲還勉強划算。只是到大航海時期之後，人們終於得知南天極旁有哪些星星，觸發了當時星座DIY熱潮，產生大量無神話背景的星座，因此這些星座在我們用的星座盤邊緣幾乎都變形得不像話。不過若有機會到南半球國家，就會發現他們的星座盤剛好與我們相反，是以南天極為旋轉中心，北斗已經幾乎看不到，而夏季直角大三角則被壓縮變成等腰三角形了。

這種投影的最大好處，在於它能隨著時間轉移而顯示不同的星空區域，只要旋轉星座盤，對準日期與時間按圖索驥，就能告訴你每時每刻的星空中有哪些星座。

長久以來想改善星座盤缺陷的努力也很多，例如日本有種立體盤狀星座盤，邊

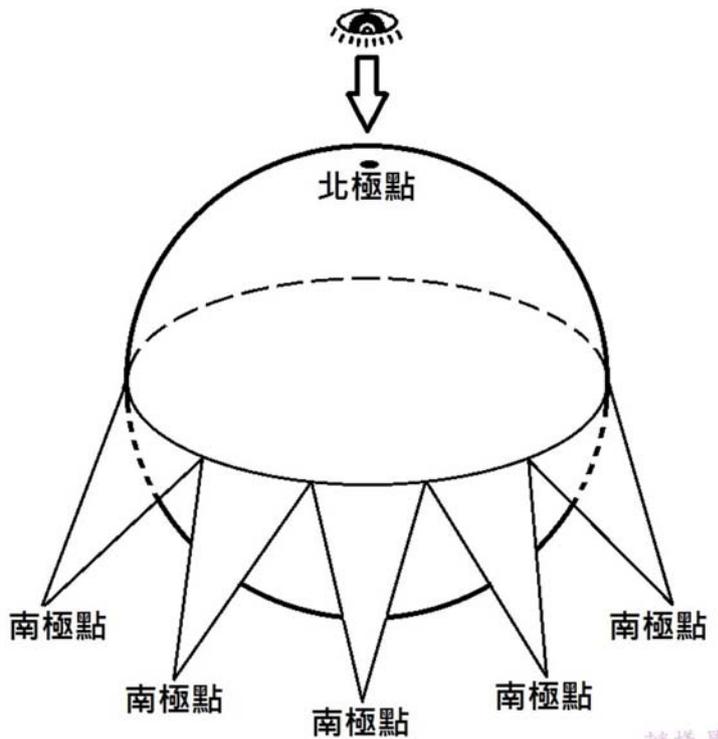


圖1. 星座盤「極方位等距投影法」原理

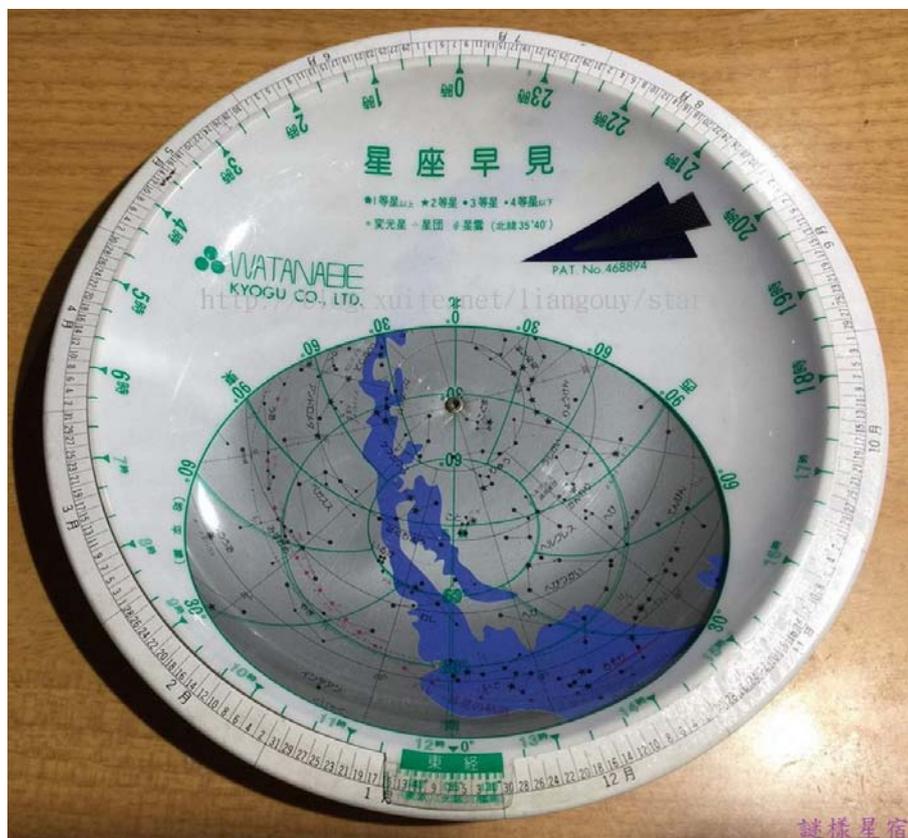


圖2. 立體盤狀星座盤，並繪有哈雷彗星路徑（盤內紅線）

緣向上擴張，使南邊星座有較大空間伸展而減少部份變形（圖2），只是這無法獲得根本的解決，且立體盤緣也比較不易攜帶，除非您想在露營時順便當盤子使用。另一種解決方式則為雙面印刷，讓背面呈現南邊星座的正確形狀，只是這種星座盤在市面上比較少見。

若希望以較正確的形狀與比例來辨識，其實還可以使用進階版的區域星圖。球面被分成若干區域之後投影變形較少，各星座可保有原來形狀，且可做成一捆卷軸或切成許多頁變為一本書。不過，使用者必須能先認出少許主要星座，找到當時天空範圍，用起來才會得心應手，對初學者來說較不方便。若能濃縮整個天空在一個圓形盤面，以轉動來改變不同時間的天域，方便性與可攜性立刻增加，對初學者來說較為簡單。

古代有星座盤嗎？

古代星座盤並不是指古人占星用的星盤，而是類似現代星座盤的東西，可能在漢代就已經有了²，

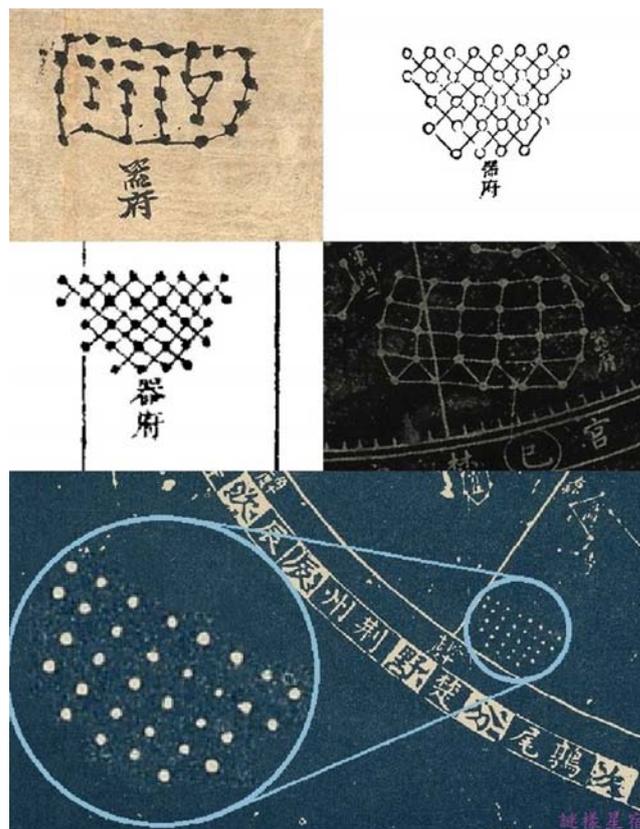


圖4 器府各種型態：左上-敦煌星圖、左中-新儀象法要、右上-三才圖會、右中-天象列次分野之圖，正下：南宋蘇州石刻天文圖



圖3. 南緯60度附近的南十字位於星座盤的邊緣造成高度壓縮，變形量約為三倍（右下：臺北天文館簡易星座盤圖檔，右上及底圖：Stellarium）

但是並沒有考古實物出現過，目前只有底部的星圖流傳下來，例如現存最早的蘇州石刻天文圖。不過這類壓縮成圓形的全天「蓋圖」並不一定按照現代投影法畫出南天，有時反而會刻意繪成原有的「正確」形狀，而犧牲星點投影後的正確位置，這對於認星者來說，也許未必不是好事。

例如南緯60度的南十字星座，在現代星座盤上長寬比壓扁超過三倍，已認不出原有的長十字架形狀（圖3）。而在同一範圍的中國星官「器府」，在蘇州石刻天文圖中卻沒有特別扁平，比例與分區繪製的「敦煌星

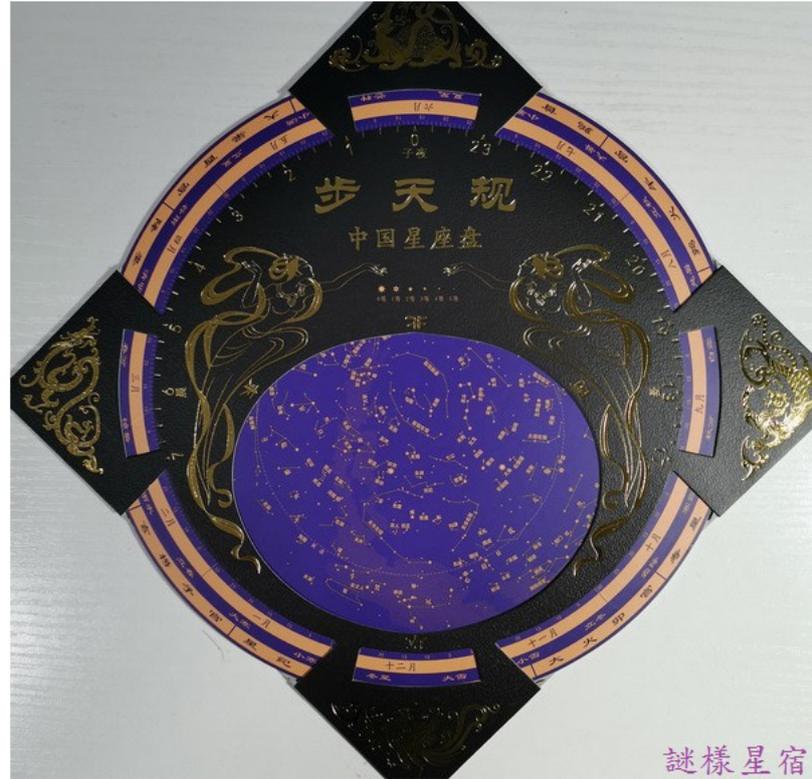
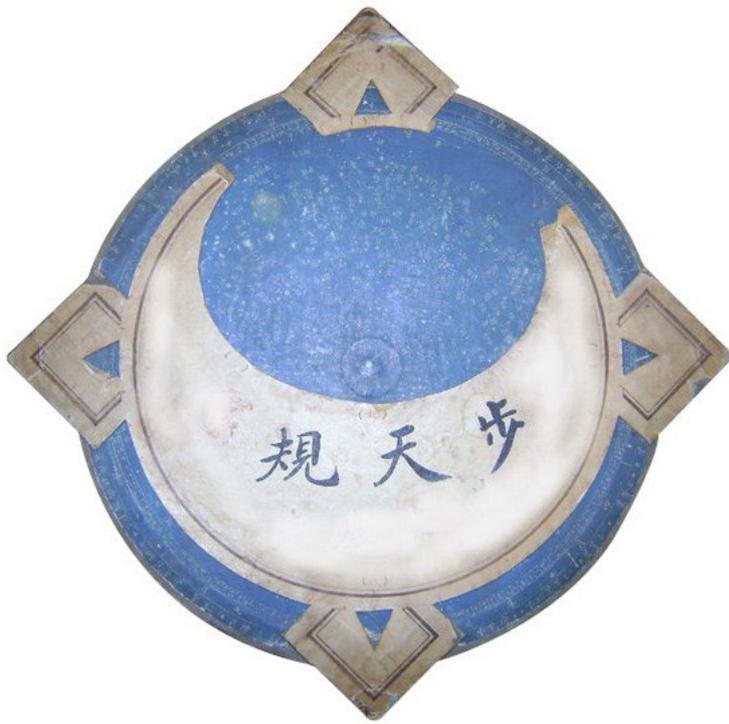


圖5. 中式星座盤「步天規」1922年版（左）與2021年版（右）

圖」或《新儀象法要》十分接近（圖4），這也許是繪者意圖保持器府實際的樣子以供辨認。從這裡也可以明顯看出，古代繪圖有時注重寫意而不重精確。

自製星座盤

目前市面上所見的星座盤，只顯示西洋星座，若想認識中國星座怎麼辦？其實早在1935年，陳一得先生曾經製作中式星座盤「步天規」（圖5左），盤面用的星圖若是《新纂雲南通志》³中的「雲南所見周歲恆星圖」（1922年），則此星座盤將是第一個現代型式的中式星座盤。去年（2021）大陸剛出版的中式星座盤亦因此而命名為步天規⁴（圖5右），不過它受限於盤面大小，割捨了部份暗弱星官，亦無中西對照。因此，想要藉由已經熟悉的西洋星座來全面認識東方古代星座，**自己DIY最快**！

做法其實沒有想像中困難，最簡單的方式就是用現成的西洋星座盤，自行標註二十八宿與各星官名稱就完成了。因為現在習慣上仍以中國古星名來稱呼亮

星，如天狼星、織女星、心宿二、北落師門等重要星名，大多已印刷於盤面，只需再參考中西星座對照圖寫上其他重要星官即可。只不過目前已出版的中西對照星圖有些過於簡化⁵，有些錯誤難辨⁶，另外也有不同朝代之間的差別⁷，參考時需謹慎選擇。

若覺得採用現成星座盤過於粗略，想要盤面更加詳細，可依下列步驟製作：

1. 以現有星座盤為底，影印或描點複寫出一張圓形全天星圖，銀河是否畫出可依個人喜好決定。
2. 以紅色或個人喜愛之顏色將西洋星座的星星連線。
3. 參照中西星座對照圖，比對中國星宿之相關位置。個人推薦潘彛所寫的《中國恆星觀測史》，書中有詳細考證星名並提供宋元清三代星圖，大家可自行選擇其中一個朝代來對照，目前天文界則以清代星名為準。
4. 以藍色或不同於西洋星座的顏色將中國星官連線。由於中國星官經常採用暗星，若原星座盤未

畫出此星，則需依星等自行補上，此時上述投影變形問題就會影響準確性。不過，畫一個保持原樣讓自己可以看懂的星座盤，也許比準確性更為重要。

5. 寫上星座星官名稱，此時需注意字體排列的空間夠不夠，確定後再下筆。

6. 寫出與原星座盤邊緣相同的日期刻度。

7. 將完成圖黏貼於硬紙板並剪下，邊緣可剪為鋸齒狀以方便旋轉。

8. 參照原有星座盤的上層鏤空盤面，做出一樣外框結構，除非您會到不同緯度的地區使用。

9. 組合兩者，可用鉚釘釘住旋轉中心或以細框架將周圍框住（圖6）。

星座盤將被取代？

現在手機普及，星座軟體APP很多，搭配手機

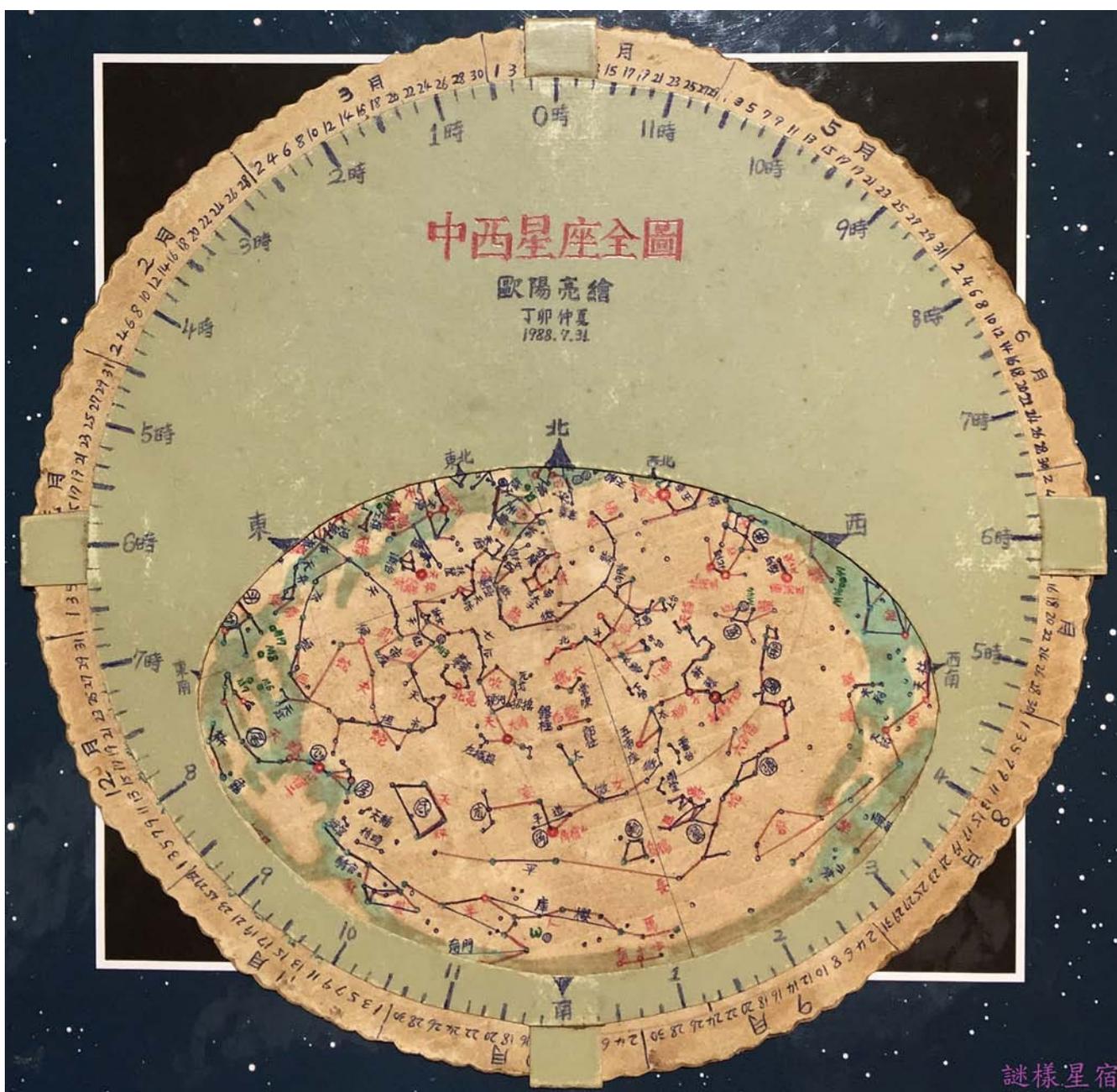


圖6. 筆者自製中西對照星座盤，1988年完成

謎樣星宿

的方位感應，可以直接指出每個星星的名字。從前容易讓人混淆且需查閱天文年曆才能確認的五大行星，現在用APP便能立即揪出，對於初學者來說幫助很大。這是否會讓無法標示行星的星座盤因此沒落呢？

不會！因為手機星座軟體有方位偏差或標示錯誤等問題，且中文星名有些不夠詳細，也不一定能顯示正確亮度與正確大小。因此若有星座盤在手，仍然很有用處，特別是在手機即將沒電的時候。

大家也許會覺得，住在灰濛濛的光害城市中，根本看不到星星，初學者也常以為只有上山才能認星。不過大家可以找個晴朗無雲的夜晚來觀察，其實還是看得到喔！選一個無燈光直射的陰暗處，等眼睛適應黑暗後，較暗的星星就能逐漸浮現，且光害正好過濾掉星座盤沒畫出的暗星，極適合初學者。所以，趕緊拿出家中塵封已久的星座盤，用手機輔助一下，就可以在陽臺為自己的生活樂趣邁開新的步伐！

附註：

1. 參見〈蒼蠅蜜蜂傻傻分不清楚？蒼蠅座與蜜蜂星官的悲慘故事〉圖7。

2. 《周髀算經》曾描述以青黃兩圖重疊後再轉動黃圖使用。詳見潘鼐《中國恆星觀測史》，上海學林出版社，2009，頁116。

3. 《新纂雲南通志》卷七（頁260）有收錄此星圖，其邊緣印有日期與「步天規」等字樣。

4. 徐剛《星空帝國 星圖版：步天圖與步天規》，人民郵電出版社，2021。

5. 如高平子《中西星座對照概略圖》，提及「可約略知其部位」但「每星之個別對照則尚不足也」（《高平子天文曆學論著選》，中研院數學所，1987，頁174），此圖可在1994年之前的舊版《天文日曆》（中央氣象局）與盧世斌《星空漫步》（1985，銀禾出版社）看到。

6. 如印刷錯誤（陳遵媯《中國天文學史》第二冊，明文書局，1985，附表六「中西星名對照表」之問題）或資料誤植（如天文軟體Stellarium少許星名有誤，必須對照其他資料確認更正）。

7. 星座變遷歷史請參考「星座的變遷（上篇）——星宿的乍現」、「星座的變遷（中篇）——星宿爭霸戰」、「星座的變遷（下篇）——消失的星官」、「蒼蠅蜜蜂傻傻分不清楚？南天星空的故事」等介紹。

感謝《星空帝國》作者徐剛先生提供的「步天規」照片與相關資料。

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

部落格：謎樣的二十八星宿

<http://blog.xuite.net/liangou/star>

相關影片：



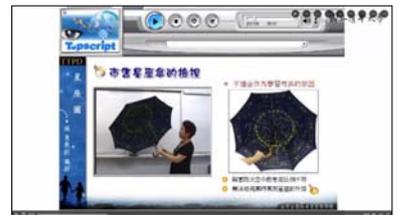
認識星座盤！國小自然5年級

<https://www.facebook.com/nanipartner/videos/117364286929956/>



「觀測星空——星座盤與手機APP教學」高一地科

<https://www.youtube.com/watch?v=BY6gzlNZDFs>



用星座傘、天球儀認星？

<https://reurl.cc/2D5eA4>