

清華大學天文社 天文通訊

第二期

發行日期： 2005/09/22

Astronomy Communications of AstroClub, NTHU

ISSUE 2

本期內容

一些天體力學的名詞 陳依婷

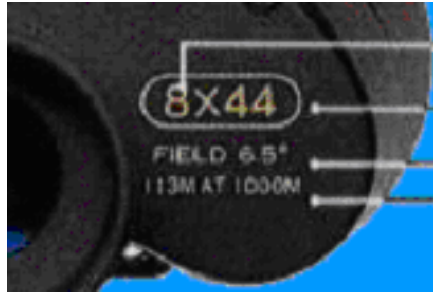
雙筒望遠鏡 何宜倫

彗星 廖唯誠

## 一些天體力學的名詞 陳依停

1. 日蝕時曾發現與相對論有關的事實:  
根據相對論,光會受重力的影響而彎曲,但是要觀察到此現象,這個重力源必須要非常大.太陽便是一個選擇.如果光真會受重力影響而彎曲,則我們有機會看到太陽背後的恆星.但是必須在日蝕之時,才能看到這恆星.觀測時,星的選擇要注意:在蝕前與太陽不在同一位置.這樣才能前後比較.
2. 月蝕:  
必發生在望(滿)月.因為這時地影在這種角度才能遮住月球.(日蝕必發生在朔)當月球進入地影時就會形成月蝕.月蝕時進入地影方向是由西向東,所以月蝕是從月面的西側先隱沒.  
月蝕時的紅光是因為大氣層讓較長波長的光(紅光)通過.大氣讓這些紅光折射,充滿在地影中.只有在月球進入地影時,由月面反射地影內的光,才能看見這種紅光.
3. 駱幾極限:  
駱幾,法國天文學.1850年時對行星的衛星在未完全凝結時期的狀況的可能性作某試驗,發現當一顆衛星運行到某種距離接近行星時,他的形狀將被行星潮汐力扭曲,可知兩天體之間距離應該有限度以避免變形.否則最後衛星將被巨大的潮汐力撕裂.所以駱幾得出結論:行星與其衛星若密度相似,則之間的繞轉距離不得少於行星半徑的 2.44 倍.此即駱幾極限.  
駱幾極限曾被拿來解釋小行星.小行星可能曾是一兩顆行星,因受木星巨大潮汐力而擊碎,但並非木星的衛星,所以仍以本身原有軌道繞太陽.
4. 攝動:  
星體在其軌道上運行時,受到外力影響,使其原本的運動受外力干擾,而做不規則運動,即為攝動(perturbations).例如天王星在軌道上的攝動,可推測它受到外力干擾,因此發現了海王星.
5. 布爾京效應:  
布爾京,十九世紀捷克物理學家,他發現在等強度光之下,人眼無法分辨光線中所有顏色.藍光比紅光更易被看見.所以如果有兩個等強度的光點,紅與藍,如將此兩光源漸漸減弱,則紅光比藍光黯淡.這叫做布爾京效應.
6. 合:  
行星或月球的位置(赤經)與太陽相同叫做合.但我們看不到它們是因為被太陽光所擋.若在夜晚則已隨太陽西沉.不過"合"只是指行星或月球與太陽赤經相同,但赤緯不一定相同,所以不能視為星蝕或月蝕.
7. 上合:  
行星合日時,行星位置在太陽外方,太陽則介於地球和行星或月球之間.稱為上合.內外行星皆能發生.  
反之,下合則只有內行星有.

## 雙筒望遠鏡 何宜倫



在雙筒望遠鏡上常可見上圖所標示的此望遠鏡的資訊

1.8X44，前面的 8 代表的是倍率，意思是指把所要看到的物體拿到距原距離的 8 分之 1 距離上來所呈現的大小，而 44 則代表這雙筒望遠鏡的口徑是多少(以 mm 為單位表示)。

2.FIELD 6.5° 中的 6.5° 代表的是視野的大小，就是此望遠鏡可看到範圍的大小。

3.113M AT 1000M 則是當距離物體 1000M 時，可見範圍的直徑是 113M，而把此換算成角度則就是上述的角度 6.5°。

**出光徑：**由接目鏡投射出光的直徑(以 mm 表示單位)

物鏡的直徑(也就是口徑)除以倍率即為出光徑；或者你也可以把雙筒對著亮的地方，然後在目鏡上出現的小亮點就是出光徑，若看到的小亮點不是一個圓形，而是有缺角則表示此稜鏡的品質不是很好。

例：7X50 的出光徑約為 7，10X50 的出光徑為 5

人在白天，瞳孔的大小約為 2.3mm，因此出光徑的大小 2.3mm 即可，在夜晚時，瞳孔大小約為 7mm，因此出光徑的大小 7mm 即可。

出光徑太小時，所看到的像則會比較暗，那是因為光線不足的關係。

出光徑太大時，所看到的像與出光徑剛好時差不多亮，因為你眼睛最多只能蒐集到那麼多光線，因此多出來的光便浪費掉。

隨著人的年齡越來越大，晚上的瞳孔便無法大到 7mm，50 歲以上的人們，瞳孔最大便降到 5mm，因此在選用望遠鏡時，可選擇出光徑為 5mm 的使用。

**良視距：**眼睛距離目徑多遠時可以看清楚整個視野。

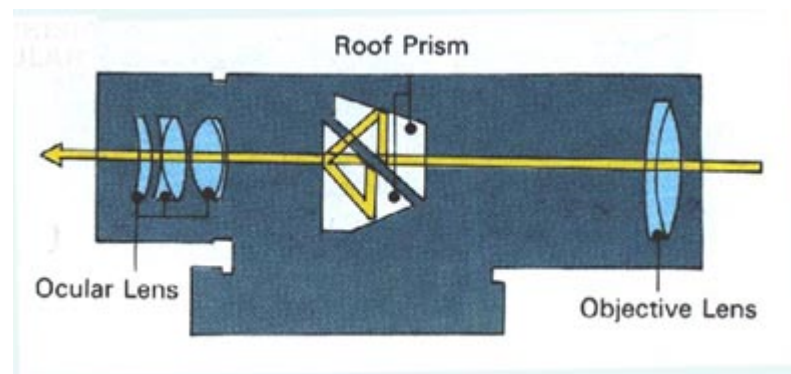
當良視距大時，觀測時眼睛不需離目鏡很近便可看到完整的視野，因此觀測時眼睛比較不易疲勞。

**雙筒望遠鏡的類型：**

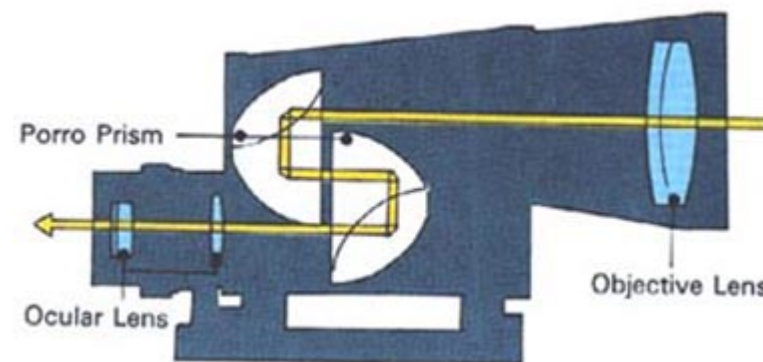
大致上可分為兩類，一個是 Porro prism(普羅稜鏡式)，另一個是 Daha prism(Roof prism)(屋頂稜鏡式)

屋頂稜鏡式：外觀上來看呈直筒型，在稜鏡的設計上，由於要讓通過物鏡和目鏡的光呈一直線，因此兩稜鏡要非常靠鏡，所以精密度上要求比較高，也比較難製

造，在價格上當然也會比較昂貴。在設計光的反射入線時，必須在稜鏡的一面上鋁才能反光，但是相對的透過鋁的反射，光量會有所損失，因此看起來會比較暗。



普羅稜鏡式：外觀上來看呈 N 或 Z 字型，光的反射，完全借由稜鏡本身的反射，因此與同倍率、口徑的屋頂稜鏡式比較起來較亮，在製造時比起屋頂稜鏡式也比較容易製造，因此也會比較便宜，不過重量比較重。



當光線由空氣進入玻璃或由玻璃進入空氣時，都會有少許的光會被反射掉，爲了減少被反射的光，我們會在鏡片或稜鏡上鍍膜，鍍膜可使透光亮增大，表面反射減少。

爲減少這種有害的反射，現代的折射望遠鏡在各光學表面都鍍有單層或多層增透膜。多層增透膜的材料是氟化鎂。單層增透膜只對特定一種波長有最佳增透效果，對其他波長增透效果較差，它可使每個表面的光反射減至 1.5%，如於雙筒鏡的所有表面鍍單層膜，光的增透率可超過 80%。好的多層膜每個表面的光反射只有約 0.25%，如雙筒鏡的所有表面都鍍多層膜，光的增透率可達 90 ~ 95%。

一般情況下，目視望遠鏡的單層增透膜設計對波長 5500 埃的黃綠光增透效果最佳，因爲人眼對於此一波段光最敏感。所以其對藍紅光的反射就多 一些，因此我們看鍍了單層膜的鏡片往往是藍紫色或是紅色的（即市售所謂 紅眼望遠鏡）。鍍多層膜的鏡片呈淡淡的綠色或暗紫色，如相機鏡頭的鍍膜。

鍍膜的種類有需多大致上分類如下：

Coated Optics (鍍膜)：是一種最低級的增透膜。它只表示至少在一個光學面上鍍有單層增透膜，通常是在兩個物鏡和目鏡的外表面上鍍膜，而內部的鏡片和稜鏡都沒有鍍膜。

Fully Coated (全表面鍍膜)：所有的鏡片和稜鏡都鍍了單層膜，但如在目鏡中使用了光學塑料鏡片，則此塑料鏡片可能並未鍍膜。

Multi-Coated (多層鍍膜)：至少在一個光學面上鍍有多層增透膜，其他光學面可能鍍了單層膜，也可能根本沒鍍膜；通常只在兩個物鏡和目鏡的外表面上鍍多層膜。

Fully Multi-Coated (多層全光學面鍍膜)：所有的鏡片和稜鏡都鍍有增透膜，一些廠商在所有的光學面都鍍了多層膜，「而另外一些只在部份光學面鍍多層膜，其他表面仍鍍單層膜」。

彗星 廖唯誠

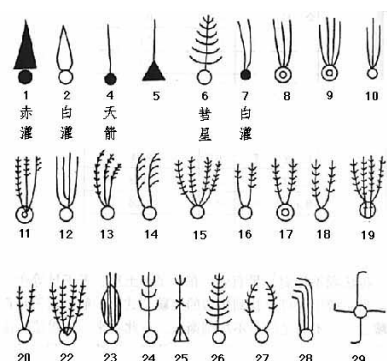


## 一、摘要

彗星自古以來，因為其奇怪的運行軌跡，奇特的外表，給人們許多想像的空間與占星學上的意義，直到近代也成爲提供了太陽系形成初期成分的資料，本篇文章提供了這些星體的來源，成分以及相互間的關係，希望可以讓大家有一個比較系統的概念。

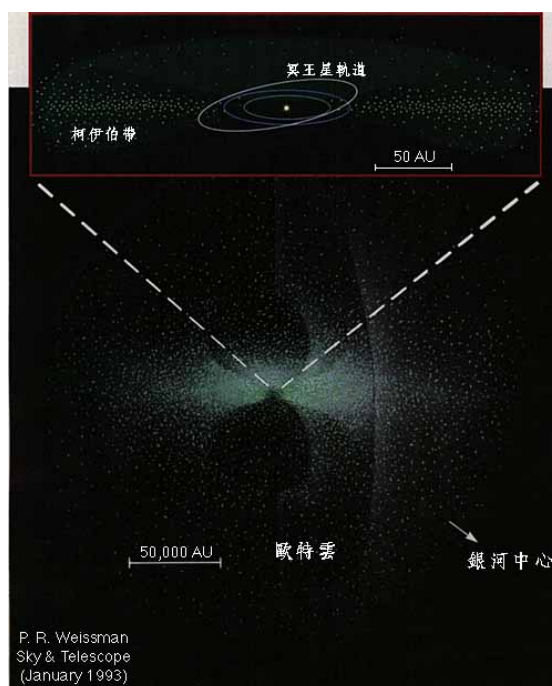
## 二、正文

### 1、彗星的歷史



人類歷史上第一個被觀測到周期性圍繞太陽的彗星是「哈雷彗星」。中國古人把彗星叫做「星孛」，《春秋》中記載，魯文公 14 年（前 613 年）「秋七月，有星孛入於北斗」。這是世界上關於哈雷彗星的最早紀錄。據中國《晉書·天文志》載有：「彗星所謂掃星，本類星，末類彗，小者數寸，長或經天。彗星本無光，傅日而爲光，故夕見則東指，晨見則西指。在日南北皆隨日光而指，頓挫其芒，或長或短。」準確的描述了彗星的形態。

### 2、彗星的來源:凱伯帶(Kuiper Belt)與歐特雲(Oort cloud)



在太陽系形成初期，星際雲氣與塵埃受到了彼此與初生太陽的重力作用下，相互的碰撞與吸引，使得太陽系內逐漸的形成了我們現在所看到的行星與衛星，如今這些雲氣大都受到太陽輻射的影響而消失殆盡，但是，在太陽系外，還有一些因為距離過於遙遠與稀薄而保留下來的物質，這些物質主要分成兩大類----凱伯帶與歐特雲。凱伯帶由距離太陽40~50個天文單位的位置上一群排列成帶狀結構的星體組成。歐特雲則為歐特雲在距太陽50,000到一光年由太陽系形成時的殘餘物質所組成，其形為球殼狀，不過目前歐特雲只存在於理論中，還無切確的觀測資料。

目前我們相信，彗星由於凱伯帶、歐特雲間與外在的重力影響下，偏離了原來所處位置往太陽系內飛行，而我們又由其軌道與周期推測，短週期彗星是由凱伯帶而來，而其餘長周期與非周期彗星是歐特雲而來，也由於彗星的來源為這兩個太陽系形成初期留下殘餘物的所在地，所以我們可以有理由相信，彗星可能可以帶來生命起源的訊息和太陽系早期物質成分組成的資料。

### 3、彗星的軌道與周期

彗星的軌道大多為拋物線，但也有橢圓與雙曲線的形式，橢圓型軌道的彗星，有周期性的現象，周期短於200年內的彗星，我們稱為短週期彗星，長於200年的，我們稱為長周期彗星。彗星在太陽系內運行時，常常會受到其他行星或是太陽風的影響，造成軌道形狀與周期的變化，使得彗星可能脫離太陽系或是長周期彗星變短週期彗星等等不同的變化。

### 4、彗星的組成與結構



基本上可以稱彗星為髒雪球或是塵球，由光譜分析的結果，可以看出OH、NH和NH<sub>2</sub>基團的氣體，因此可以推測應為C、N和O的穩定氧化物，如CH<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub>和H<sub>2</sub>O分解的結果，這些化合物凍結的冰可能是彗核(nucleus)的主要成分。



當彗星在距離太陽還遠時，因為太陽的輻射蒸發尚不顯著，彗星主要為固體部分的彗核，當彗星越來越靠近太陽後，受到太陽的光與熱影響，原先凝結的物質與內部的氣體，逐漸蒸發出來，在外圍形成反射太陽光的氣團，叫做彗髮(coma)，一些彗星在彗髮外圍還有受分離的彗雲，主要由氫氣組成，稱為氫雲。

當彗星更靠近太陽時，受到太陽輻射與太陽風的影響，彗髮逐漸變成遠離太陽的方向，成為長條型的彗尾(tail)，彗尾可以分成兩種，塵埃尾(dust tail)與離子尾(ion tail)，塵埃尾由於組成分子顆粒大都遠大於光波的波長，所以反射太陽的白光，至於離子尾，由於組成顆粒與光波長相當，所以會產生散射，而因為紅光散射角度較小，所以大都穿越過彗尾，淡藍光的散射角度較大，所以常反射回來，所以我們常看到的離子尾通常為藍色的。

### 5、彗星的命名

彗星的名字除了通常由發現者的名字命名外，對於長周期的彗星，國際天文聯盟特別又提出了另一個命名法，每個月分成上下兩半月，分別由英文字母除了” I ” 與” Z ” 兩個字母外 24 個字母代表，並加上發現的年份，如 Comet Hale-Bopp(週期約 3000 年)發現於 1995 年七月廿三日，且為該下半月所發現的第一顆彗星，故學名為 C/1995 O1。

### 6、彗星與流星雨

當彗星靠近太陽時，被太陽輻射與太陽風的影響，彗星的塵埃會留在其經過的軌道上面繼續依彗星運行的軌道前進，而當地球運行的軌道與其經過的軌道相交時，這些顆粒就會因地球經過而進入地球的大氣層內，而產生大量的流星，稱為流星雨。而這也就是位什麼流星雨的極大期常有周期性變化的原因，因為當這些顆粒大都消耗過後，就需要等待下一次母彗星回歸帶來新的顆粒。

主要流星雨之日期與成因		
主要流星雨	最活躍日期 <sup>a</sup>	流星雨來源
天琴座流星雨	四月二十一	彗星 1861 I
英仙座流星雨	八月十二日	彗星 1862 III(Swift-Tuttle)
天龍座流星雨	十月十日	Giacobini-Zinner 彗星
獵戶座流星雨	十月二十一日	哈雷彗星
金牛座流星雨	十一月七日	Encke 彗星
獅子座流星雨	十一月十六日	彗星 1866 I
雙子座流星雨	十二月十二日	小行星 1983 TB <sup>b</sup>

<sup>a</sup> 詳細日期與其他資料，請參閱氣象局天文站所編著之天文日曆。  
<sup>b</sup> 由 IRAS 衛星在 1983 年發現，可能是"燃盡"彗星的遺骸。

### 三、參考資料

- 1、維基百科
- 2、中國大百科