

[Address:](#)

[go: [up one dir](#), [main page](#)]

[Include Form](#) [Remove Scripts](#) [Accept Cookies](#) [Show Images](#) [Show Referer](#) [Rotate13](#) [Base64](#)
[Strip Meta](#) [Strip Title](#) [Session Cookies](#)

望遠鏡的保養

關鍵字：自製天文望遠鏡、組裝天文望遠鏡、保養

機械部份的保養

望遠鏡的機械部份保養其實很簡單，原則就是小心使用，不要讓望遠鏡跌在地上。基本上如果是購買的全套望遠鏡，在機械部份要注意的是不用的時候固定用螺絲都盡量放鬆，但是原來就上緊的螺絲不要隨便亂調整。

望遠鏡上的移動組件原來都上過一些油脂，但是都不多，如果自己上太多油，容易弄到手上，然後就容易污染物鏡或是目鏡，那會很麻煩。

目鏡調整用齒條一般不需要上油，如果自己製造裝配的零件不夠滑順，我建議你上蠟，用蠟燭在摩擦力太大的面上磨一下，就會有少許的蠟留在表面，就可以保持滑順。如果是市售的望遠鏡，可能有蝸輪微調裝置，便宜的機種蝸輪齒會暴露出來，容易沾染灰塵雜物，可以用牙刷刷掉，再點一點縫紉機油，或者上蠟都可以，反正儘量少一點，免得油膩膩的。

市售的望遠鏡軸是密封的，一般好幾年都不需要上油，不需要太擔心。如果是自己裝配的我還是建議您上蠟比較好，不會油膩膩。

如果要長途運送時要切記，有些可以放鬆的固定螺絲一定要鬆開，否則會磨壞。

如果經常使用的望遠鏡，不要拆來拆去，用大塑膠袋罩住就好了。

光學組件的保養

望遠鏡的光學組件是指物鏡與目鏡、尋星鏡等等，反正玻璃做的就算。長時間不用時應該把玻璃製品拆下放在乾燥箱裡保存，台灣太潮溼容易發霉。目前三千多元就可以買到電子式的乾燥箱，如果買一個可以把物鏡目鏡尋星鏡全部放入保存，相機也可以放入。

如果不想買也沒關係，可以自己做一個，找個鐵箱子或者木箱子都可以，在裡面裝一些 5 瓦特的小燈泡烤著就可以了，要多裝幾個，這樣可以用裝入的燈泡數來調節溫度。放一個溫度計在箱子裡，只要箱內溫度比

外界溫度高兩三度左右就差不多可以了，箱子外面如果用隔熱材料包起來可以省電。如果您對電子有興趣可以用電熱器與控制器裝一個有溫度控制器的。如用燈泡要注意燈泡寧可多一些，這樣可以調節，溫度也比較平均，但**燈泡表面絕對要與易燃物保持距離**，至少要 2 公分以上。

折光鏡的保養

折光鏡因為凹入鏡筒，所以要清理時比較不方便，儘量將遮光罩（或者叫做防露罩）拆下來再清理鏡片，清理時用照相器材行買的一種橡皮吹氣球先將灰塵吹掉，如果只有少許灰塵，用吹氣的方式吹，不要用刷子刷，必要時才用刷子刷，如果有水漬之類的痕跡或手指指紋等，用照相機鏡頭用的拭鏡紙沾酒精擦拭，不要用強力的有機溶劑或稀釋劑，那樣可能損壞鏡片。一般而言擦拭之前手要洗乾淨免得剛擦好的鏡片被手上的指紋污染了，最好帶指套或無塵的橡皮手套，一張紙擦一次就要丟掉，只往一個方向擦，不要來回擦，怎樣清理才能完全乾淨，很難形容，自己找一塊舊的眼鏡片好好練習吧，不然就拆下來送請修理相機鏡頭的師傅擦拭好了。

如果鏡頭發霉一定要趕快清理，否則會越長越大塊，最後會把鏡面上的防反光鍍膜侵蝕掉。鏡頭上的霉長得並不像食物發霉，而是像一些絲狀物在鏡片表面，以一點為中心向各方向擴散。

反光鏡的保養

反光鏡的保養與折光鏡類似，不過反光鏡可以用水洗，必要時可以加入少許中性洗蔬果用的清潔劑，表面可以用棉花沾水擦，但要記住棉花要新開封的，免得有沙粒，如果用手抹，注意手上不能有粗皮老繭，可能會刮壞鏡面，所以最好不要用手直接抹，不管用哪種材質來擦洗都不要太用力，免得萬一有沙粒就會將鏡面刮出刮痕。水沖過後可以不用擦乾，晾乾即可。

如果反光鏡的鏡面上不小心被刮傷了，要檢查一下，如果是表面鍍的金屬刮掉了，沒有關係，對實際觀測的影響可能沒有心理影響來的大，只是很心疼。如果是玻璃被敲擊出痕跡，而且會反射雜亂光線時，可以用黑色的油性簽字筆將會反光的地方塗黑，這樣可以將影響減到最小，對實際的觀測其實影響也很有限。其實如果折光鏡的鏡片如果被敲出痕跡也可以用黑色簽字筆將損壞的部位塗黑以減少影響。

目鏡的保養

目鏡主要是容易受睫毛上油脂的污染，清理的方法與折光鏡相似。不用的時候最好放在乾燥箱裡，有本書上說目鏡是消耗品，我覺得這是超級大富翁的做法，好的目鏡一個要幾千元台幣，當消耗品！太那個了吧，除非你自己開目鏡工廠。

光軸的調整

折光鏡光軸調整

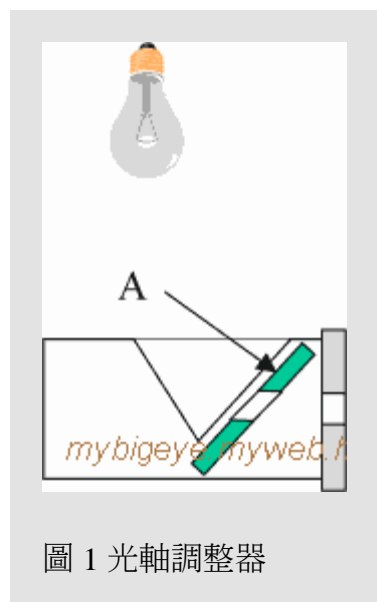


圖 1 光軸調整器

小口徑折光鏡如果有把握把光軸裝配的很正，光軸不調整也沒關係，但是如果沒有裝正就會有問題，星星的影像會往某方向長尾巴，或者是長條狀。如果要調整光軸必須有光軸調整裝置的配備，請參閱本網中折光鏡筒裝配的部份。

現在假設你的望遠鏡的物鏡有光軸調整裝置，要調整光軸還要買一個光軸調整器來用，但是國內不知有沒有，不過可以自己做一個，光軸調整器有點像一個目鏡。結構如圖 1。

像目鏡的小管子，直徑當然與目鏡相同，但是有一個開口，以便光線能進入。A 是一片在管子裡的反射片，材質無所謂，但是一定要很圓而且要會反光，可以貼錫箔紙，中間有一個孔，孔一定要對正中心。右邊像目鏡觀測口的地方也有一個小孔，直徑大約 3~5mm 就可以。市售的產品有些自備光源，使用上更方便。

將望遠鏡物鏡對著黑紙或把蓋子蓋上，把光軸調整器放在目鏡座中，因為反射板的光線會進入鏡筒並在物鏡上形成許多同心圓的淡淡的影像，如果各同心圓不同心，就調整物鏡光軸調整螺絲，調整時各同心圓會移動，調整到每個同心圓都同心即可。

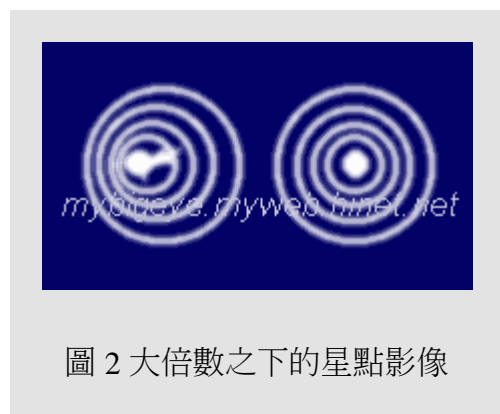


圖 2 大倍數之下的星點影像

另一個調整的方式是在晚上調整，將望遠鏡對著很遠處的燈點或亮的星光，倍數要高，調到焦點有些不準，星星的影像會出現一個個的同心圓，像圖 2 的右圖，這叫做繞射現象，調整到每個圓都同心就好了。有時同心圓會歪掉，像圖 2 左圖，中心的星點有時還會出現斜向有尾巴的情形，這都是光軸不正的現象。當然光軸不正的現象在高倍觀測時還有很多種其他的情形，只要不是同心圓就設法調調光軸看，如果有改善大概就是光軸的問題。

不過有時候物鏡品質不良，每個同心圓可能不夠圓，或者物鏡固定時受力不均勻，也會使同心圓變成多角型。如果同心圓不圓時就要注意了，可能鏡片沒裝好，或者品質不好。

折光鏡的光軸不準原因可能是主鏡不準，也可能是目鏡座光軸不準，或者是自己組裝的目鏡鏡片光軸不準，所以要確定是哪部份不準，一般至少要買一個市售的目鏡，以便確認用市售目鏡觀測時準不準。如果用市售目鏡時光軸還是不準，那目鏡不準的因素就可以排除。

目鏡座的校準比較困難，因為如果為了要校準目鏡座再去自製一個準直儀器，那就太費周章了。如果在製作目鏡座時每一節重疊的部份都超過 4~5 公分，而且不要太鬆，做得精細一點，一般都夠準。或者可以把主鏡的一截先拆掉，把整個鏡筒在平面上滾，看目鏡座有沒有擺來擺去的感覺，如果有就是不夠準。

反光鏡光軸調整



圖 3 反光鏡光軸不準

反光鏡光軸調整比較麻煩，要一步一步來，不過弄懂了原理之後就不難了。如果是四幅式的斜鏡架，也就是斜鏡支架有四支的，在星相焦點沒有調準時，看起來會像圖 3。但是反光鏡不像折光鏡，在黑漆漆的地方大概很難調整光軸，因為可能要調斜鏡也可能要調主鏡，必須在亮的地方事先調好光軸才好觀測。

如果是長焦距的反光鏡需要另一個人來幫忙，因為眼睛要由目鏡座來看主鏡，還要調主鏡後面的螺絲，除非你是長臂猿。

反光鏡調光軸要參考下圖來慢慢調整，先調斜鏡，再調主鏡。

調光軸時先做一個工具，用一個比目鏡座的目鏡孔一樣大的圓片擋在目鏡座的開口，或者做一個類似圖 1 的光軸調整器，但是不需要開斜孔，也不要反光片，就像一個沒有鏡片的目鏡一樣，但是眼睛看的地方留一個直徑 5mm 左右的小孔。

調光軸時先將這個工具放在目鏡孔中，或者將目鏡孔用有小孔的圓片擋好，但小孔一定要對準目鏡座的中央。工具裝好了就由小孔向鏡筒裡斜鏡看過去。眼睛不要貼住小孔，那樣沒光線，眼睛的影像會不清楚；但也不要離太遠，一兩公分就可以了。

由小孔看進去的影像應該如圖 4 之一，最外面的圓圈代表目鏡座的內框，灰色的是斜鏡的座子，緊接斜鏡座的第二個圓是斜鏡的外框，斜鏡中的第三個圓是主鏡的外框，主鏡中的第四個圓是主鏡中反射出來的斜鏡影像，最小的第五個圓是反射出來的目鏡座中眼睛的小孔。不過實際上第一個目鏡座形成的圓、第二個斜鏡邊緣的圓，可能都因為眼睛焦點的關係而看不清楚。

圖 4 之一中是光軸非常完美的情況，每個圓都同心，圖 4 之二也算準確，許多不是很講究的望遠鏡調好了就是這樣，第二圓會偏向鏡筒開口的方向。圖 4 之三的情況是斜鏡太過深入鏡筒了，要將斜鏡調出來一些，斜鏡螺絲每個可能都要一起調。圖 4 之四是斜鏡偏向鏡筒的某一邊，要調某一隻或某兩隻螺絲。圖 4 之五是斜鏡平面沒對準目鏡座，要像圖 5 那樣調整，將斜鏡轉動。圖 4 之六是斜鏡過於接近目鏡座。圖 4 之七是主鏡平面歪斜。

反光鏡在調光軸時，先將斜鏡前後左右調正，也就是不要有



一、準確



二、準確



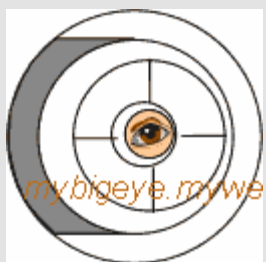
三、斜鏡深入



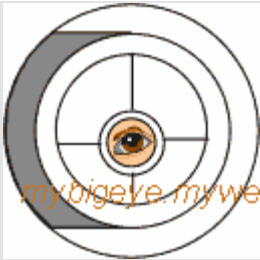
四、斜鏡偏移



五、斜鏡偏轉



六、斜鏡上翹



七、主鏡歪斜

圖 4 反光鏡調光軸

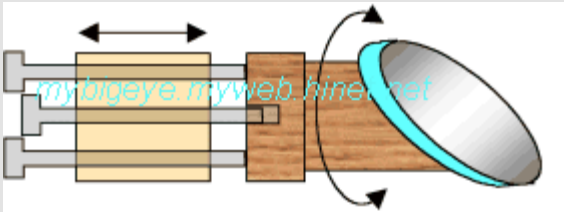


圖 5 斜鏡偏轉

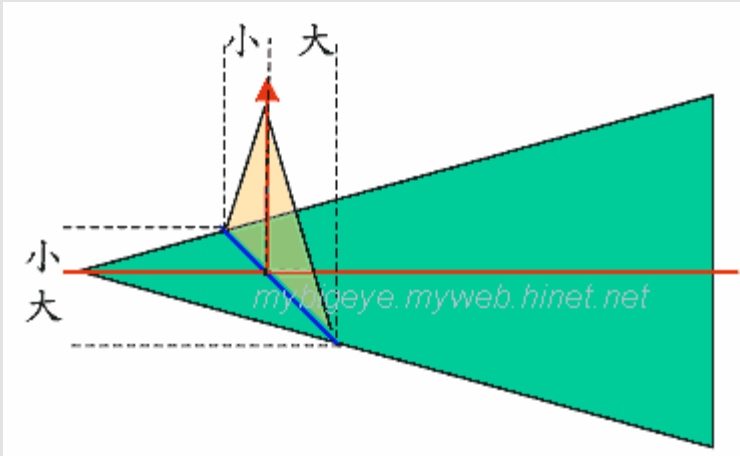


圖 7 斜鏡的偏移

圖 4 之三、四之四、四之六的情形，在看有沒有圖 4 之五的情形，分別調好後，再調整主鏡。使每個同心圓都同心。

在調斜鏡的位置時，有時眼睛可要離遠一點，否則看不到斜鏡的邊，這是光軸調整器要暫時拿開一下。

實際上如果裝斜鏡時裝的很正，斜鏡中心對準鏡筒中心，看起來可能像圖 4 之二。如果要看起來像圖 4 之一，斜鏡在安裝計算位置時就要修正。

請參考圖 7，是比較誇張的反光望遠鏡理想的光錐與斜鏡示意圖，綠色的是望遠鏡的光錐，藍色斜線是斜鏡，淡黃色的是經過斜鏡反射的實際光錐，紅線是光軸中心線。由此圖可發現，斜鏡必須要偏離目鏡座的方向一點點，也就是偏向圖中的下方，才會收到所有的光錐。

由以上說明可知，如果斜鏡的中心點對正了光軸中心，實際上會造成偏目鏡座的結果，在調光軸時就會有圖 4 之二的狀況。實際上這樣的誤差沒有太大關係，但是在焦比 (f 值) 6 以下的主鏡，斜鏡位置可能要稍作修正，否則會浪費口徑。偏心量的計算如下式，如果 20 公分口徑的主鏡，焦比 f/5，大約偏心量

是 2mm。

$$\text{偏心量} = \frac{\text{主鏡口徑} \times \text{斜鏡短徑}}{\text{主鏡焦距} \times 4}$$



[巨眼之門首頁 mybigeye.myweb.hinet.net](http://mybigeye.myweb.hinet.net)