

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

# 主鏡的組裝

關鍵字：自製天文望遠鏡、組裝天文望遠鏡、反光鏡、物鏡、DIY

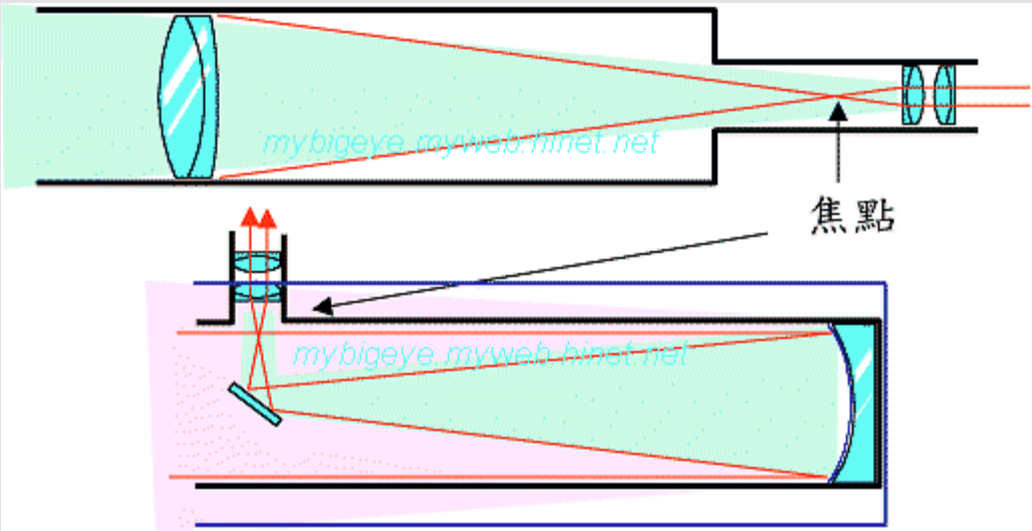


圖 1 折光鏡與反光鏡的光錐

折光鏡一般要裝到光軸正確不是很難，只要口徑不是很大，手工又夠細的話，差不多可以接受，但是 8 公分以上還是要做光軸調整裝置比較好。

反光鏡要用塑膠管做的話，必須要很大口徑的，大口徑塑膠管很重，又不好買，店裡可能不肯只賣一截。口徑也必須要比主鏡口徑大，不然會截掉一些進入鏡筒的光線，像圖 1 中粉紅色的區域會超出鏡筒，超出的部份就是被截掉的光線，表示浪費

了主鏡的口徑。

折光鏡接近開口處，如果開口不夠大，也只有被截掉一點而已，但是反光鏡主鏡深藏鏡筒底，以同樣的視角而言，會被截掉多一些，必須用藍色線的直徑才行。

在實際上，最低倍率的超廣角目鏡，在下圖中粉紅色範圍的角度其實不會超過 3 度，絕大部份的情形，光錐大約只有 1 度，所以被截掉的部份其實不多，但還是應該考慮。以下的介紹中會提到固定主鏡有許多機械結構，一般為了組裝方便，都會把固定主鏡的固定板做大一點，這樣一來大概都不會有截掉光錐的情形。

如果對三角函數熟悉，可以用三角函數來算，不過鏡筒開口大一些沒關係，而且鏡座還有機械結構，所以不要那麼斤斤計較，只要鏡筒開口直徑用主鏡直徑乘上 1.2 就沒問題了，也不用管他焦比是多少。

## 小口徑主鏡的組裝

因為反光鏡結構的原因，一般為了

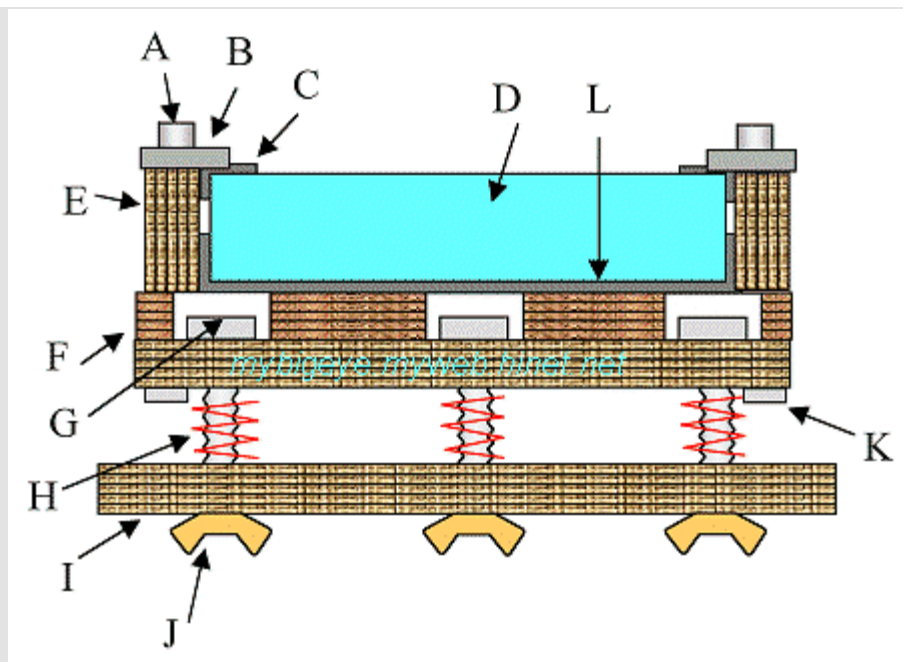


圖 2 主鏡固定裝置側視圖

能把光軸調準，都會製作光軸調準裝置。光軸調整裝置事實上是主鏡固定裝置的一部份，大致的結構如下，在以下的圖中只是眾多構造中的一種，但各種構造原理是一樣的，材料當然可以不同。一般而言以下的結構只適用於 6 吋直徑 (15cm) 以下的主鏡，如果要做大，後面還會介紹另一種結構。

說明：A：主鏡固定螺絲、B：主鏡固定片、C：主鏡橡皮墊、D：主鏡、E：小木塊、F：主鏡底板、G：主鏡光軸調整螺絲、H：調整彈簧、I：底座固定板、J：蝶型帽、K：主鏡固定螺絲的螺帽、L：主鏡與底板之間的緩衝橡皮墊

在圖 2 中，F 是主鏡底板，由兩層夾板構成，這部份絕不可以變形，太薄了支持螺絲會不穩，也容易頂到主鏡。這兩層可以用南寶樹脂來黏，也可以用螺絲鎖，黏了再鎖最好。上面的一層要挖三個洞，洞要比螺絲 G 的頭大一些。下面的一層鑽比螺絲直徑小一些的洞，再攻螺紋，以便螺絲鎖入。或者鑽同樣直徑的洞，螺絲穿入後用螺帽鎖也可以。G 是光軸調整螺絲，最好用 5/16 英吋規格的，夠大才比較穩。底板作好後螺絲由上穿入通到下方，要鎖緊，否則調整時候跟著動。

I 是底座固定座，用 1.5cm 厚度的合板就可以，鑽三個與調整螺絲直徑相同的洞，將螺絲穿出，外面用蝶型螺帽以便轉動調整。在底座固定板與主鏡底板之間要在螺絲上裝彈簧，這樣蝶型帽轉鬆間隙就加大，反之就減小，一共有三隻調整螺絲，三點決定一個面，因此每個調整一下就可以達到調整鏡面的目的。

彈簧要找硬一點的，因為如果鏡面向上時，主鏡本身有重量，底板也有重量，在螺絲上還有摩擦力，如果不够硬，到調整時會彈不回來。但是也不能太硬，太硬可能小小的蝶型帽調不動。

主鏡固定架用的底板，由夾板構成，用木板也可以，但是木板會裂，夾板比較不會裂，也比較不會變形，但請注意夾板不是木心板，木心板是內外兩層夾板，中間用雜木條，這種板不好，要用那種由很多層薄板構成的，一般叫做五夾板。組裝望遠鏡最好都用這種夾板，否則哪天裂縫了就很麻煩。

常用的夾板規格大約有 1.5cm、0.7cm、0.35cm 等三種，在建材行叫做幾分厚，但一般網友大概都是學公制，所以這裡用公制算。

圖 3 中 E 是小木塊，用夾板或木塊鋸都可以，比主鏡厚度高一點就可以；B 是固定主鏡用的金屬片，C 是墊在金屬片與主鏡之間的緩衝橡皮墊，可以用舊的機車或腳踏車內胎做，去車店要就有。A 是固定主鏡螺絲，最好一直穿出主鏡底板，再用螺帽 K 鎖緊才保險。主鏡與底板間也要加上緩衝橡皮墊，主鏡才不會受力而

變形或損壞。

最下方的I是底座，要固定在鏡筒上，或是鏡架上。在後續的資料裡面會提到。

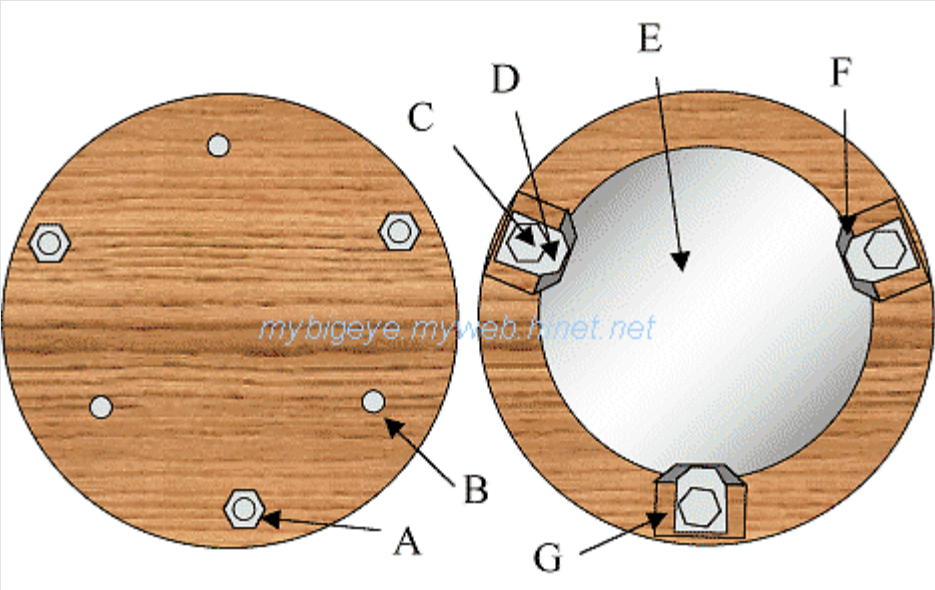


圖 3 主鏡固定裝置底視圖(左)及頂視圖(右)

圖 3 是底視圖與頂視圖，A 是底板上的主鏡固定螺絲的螺帽，B 則是穿出來的光軸調整螺絲；C 是固定螺絲，D 是固定金屬片，F 是墊片，E 是主鏡，G 是小木塊。固定主鏡的小木塊如果用兩隻小螺絲固定也可以，不一定要用一隻。

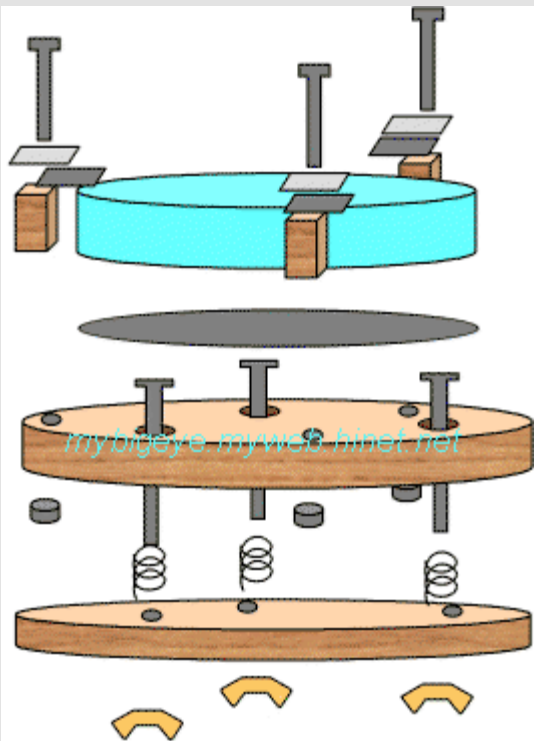


圖 4 反光鏡座

以上的圖 4 是組合圖。在實際的組裝而言，許多部份是可以改變的，例如光軸調整螺絲可以不用彈簧，改用折光鏡調整機構中的推拉螺絲，但如果改成這樣的設計，螺絲頭就變成由下往上。最後整個主鏡固定裝置是如圖 5。

整個主鏡固定裝置在實際觀測時可能是傾斜的或是主鏡面向上，所以要固定的很穩固，才不會因為方向不同重力不同而鬆動。一般可以在主鏡管的側壁上用木螺釘固定，當然也可以用其他的方法。如果用木螺釘拴，至少要在三個不同方向各有一隻，但也不要太多，因為如果維修時要拆螺釘會累死。

安裝時主鏡固定裝置因為有光軸調整螺絲，所以不要裝得太突出，以免不慎碰撞到調整螺絲而損壞或是將光軸弄歪。

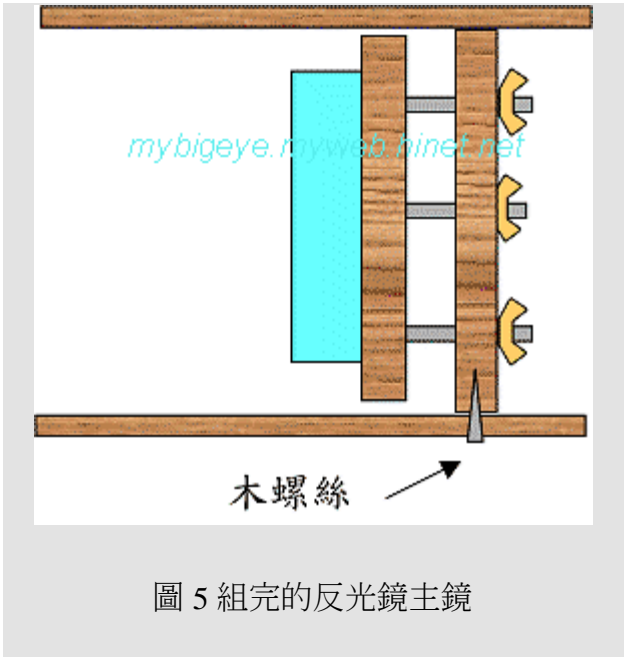


圖 5 組完的反光鏡主鏡

大口徑主鏡的組裝

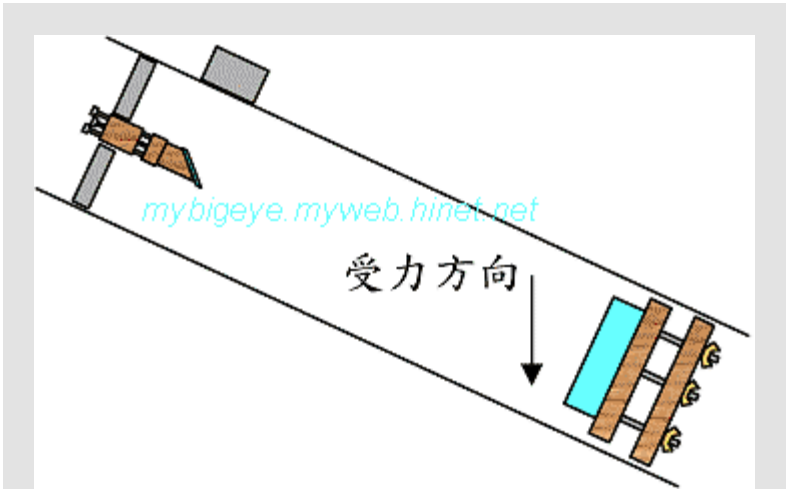


圖 6 反光鏡主鏡的受力方向

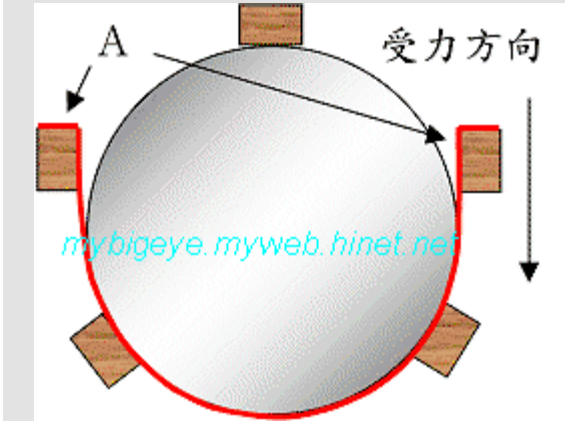


圖 7 加強固定鋼帶

大口徑主鏡是指 8 吋以上的主鏡，因為鏡片很重所以固定時也要加強結構，像筆者的 25 公分主鏡重量是七公斤，如果更大型的必然會更重，而且重量的增加大致來說是與口徑的三次方成正比。有些人磨 40~50 公分口徑的才真正叫做大，那些鏡子的主人可能都是藍波型的，不然要怎麼搬？

在垂直看天頂的時候，比較沒問題，因為主鏡面是接近水平，底座與主鏡受力平均，不會有側向移動或變形的問題，但是如果觀測低角度時，整個鏡筒是傾斜的，受力不平均，如圖 6，越大的主鏡，越是會產生問題，因此多半會做一個鋼帶來平均受力，如圖 7。一般而言，鏡片厚度在直徑的八分之一以下，就可稱為薄鏡，比較容易變形。

在前面介紹的小口徑主鏡的固定方法中，是以三個不同方向的固定點來固定，如果主鏡大一些，可以用四個固定座，或者是更多。

圖 7 中 A 是鋼帶固定塊，材質不限，但必須夠結實，否則要支撐鏡片的結構自己都不牢就不行了。鋼帶只要用夠結實而沒有彈性的東西就可以用，總不能一受力就拉長，這樣就沒意義了。筆者自己的 25cm 望

遠鏡並沒有加上鋼帶，因為鏡片夠厚，猜想應該沒問題，而且實際使用好像也沒問題，另一方面是懶惰，要加鋼帶又要增加一些零件。

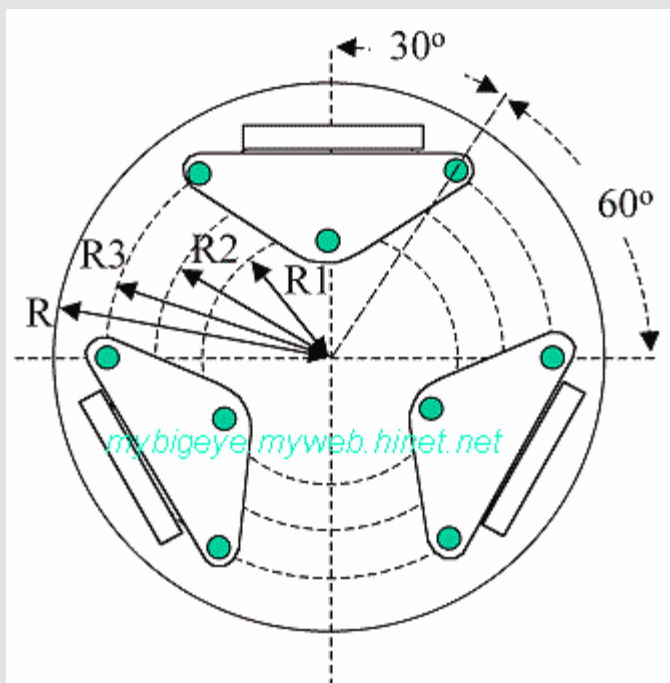


圖 8 九點浮標式

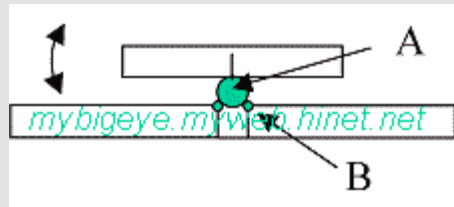


圖 9 九點浮標式側視圖

大口徑的固定除了可以用鋼帶加強，還有所謂九點浮標式支撐或是十八點式支撐，主要是鏡片太大時，底板與鏡片之間的接觸不一定會平均，就可能有受力不平均現象，當然墊一片橡皮可以改善一些，但是還不理想。九點浮標式的結構如圖 8 及圖 9。圖 8 中：

R 為半徑

$$R1=0.41R$$

$$R2=0.61R$$

$$R3=0.82R$$

三角塊旁的長木條是擋塊，以免三角塊滑動。

如果由側面看，九點浮標式之名稱由來是因為三角塊是浮在底板上，在底板與三角塊之間有一個浮動的機構，如圖 9，上方是三角塊，底下釘上一個大頭釘 A，釘頭直徑要大於 0.5cm 較適當，這個尺寸大頭釘不好找，有時要找一個半圓頭的傢具裝飾品也可以用，B 是一個鑲嵌在底板上的金屬環，以便三角塊上的圓頭可以滑動，就可以浮動的調整平面，也就調整了主鏡的受力。

本頁最後修改日期：2007/6/5

[回上頁](#)



[巨眼之門首頁 mybigeye.myweb.hinet.net](http://www.faiproxy.com/...=aHR0cDovL215YmInZXllLm15d2ViLmhpbmV0Lm5ldC9iaWc1Ly4uL2JpZzUvdGVsZTctMS5odG0%3D[2011-2-20 21:34:15])