

[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

鏡筒的組裝

關鍵字：自製天文望遠鏡、組裝天文望遠鏡、反光鏡、斜鏡、DIY

前面已經說過，反光鏡並不一定需要鏡筒，而且大口徑的反光鏡要找適當的鏡筒並不容易。實際上許多大口徑的反光望遠鏡都沒有鏡筒，只有架子狀的結構。

管狀鏡筒

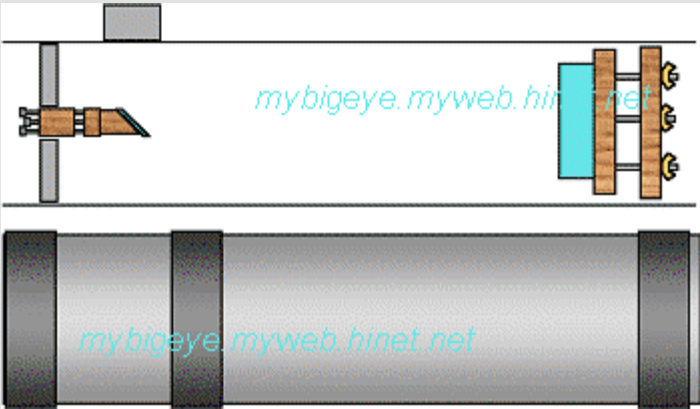


圖 1 薄金屬板鏡筒及鏡箍

如果您堅持用鏡筒，有一些材料可以用，一是大口徑塑膠管，但是大口徑塑膠管不好找零碼的，如果只買短短一截很不好買，10cm 以下的還可以買到，再大的就要告運氣或者靠關係，例如剛好有親朋好友是做水電工程之類的。

不建議用塑膠管的另一個理由是大口徑塑膠管其實本來都是設計用來埋在地底的，所以很厚很重，並不實用，還不如到小鐵工廠訂做一個不鏽鋼管或者是鋁板做的金屬管。但是如果用金屬管，必然很重，所以只能用金屬薄皮做，但是這樣又太軟，所以要加一些厚金屬板做的環型箍，以加強強度，免得變形，結構如圖 1。

加環型箍的地方大約在斜鏡幅條的固定處、目鏡座附近、主鏡固定處等，主要是這三個處所不能有絲毫變形。

如果不用塑膠管、不用金屬管，還可以用紙管，在國外有許多市售的低價大口徑望遠鏡都是紙管的，但是國內要找那麼大的紙管好像很難，要碰運氣。

如果找不到適合的管子，但是又想一定要做成有鏡筒的望遠鏡，那還可以用木板釘，當然用木板釘沒辦法做成圓形的，但是各位一定要打破望遠鏡是圓形的這種觀念，只要不堅持是圓形的，那就海闊天空，任你設計。用木板釘最簡單的是四方形，也可以做成八角形等等。

非管狀的鏡筒

如果您能建立起望遠鏡不一定是圓的，以及望遠鏡不一定有鏡筒的觀念，那麼你設計望遠鏡的時候一定好像從牢籠解脫出來一樣海闊天空。

如果是用筒狀的，您可以作成四方形、六面形、八面形等等，不要用奇數，因為那樣不好做架子，後面的章節看完就會知道。也不建議做超過八面形的鏡筒，那會自找麻煩。

如果您的主鏡口徑在 20cm 以上，而且鏡架要用杜布蘇尼安式的，那最好不要用鏡筒，而用鏡架式。那樣重心才會低，底座才會矮，重量才會輕，才好搬運.....，你如果不信你會後悔，這是筆者的慘痛經驗。

單片式

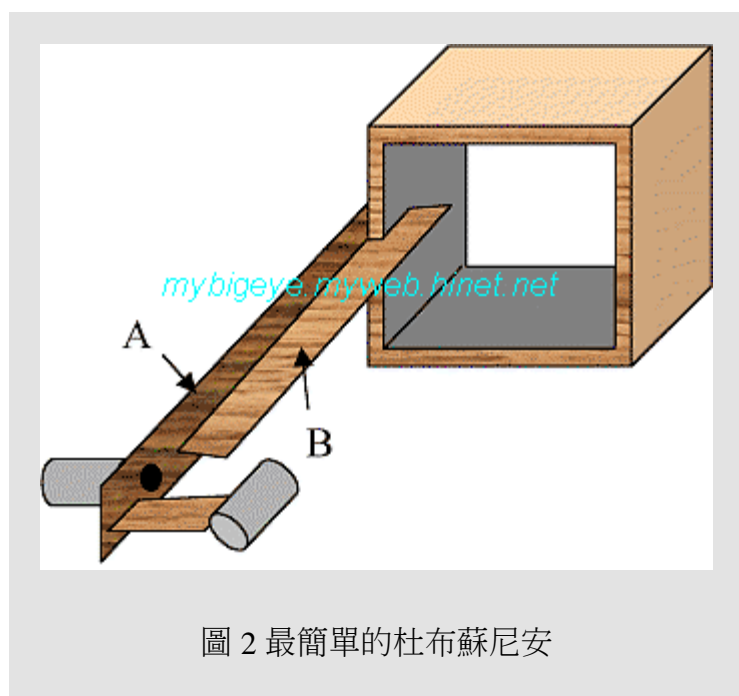
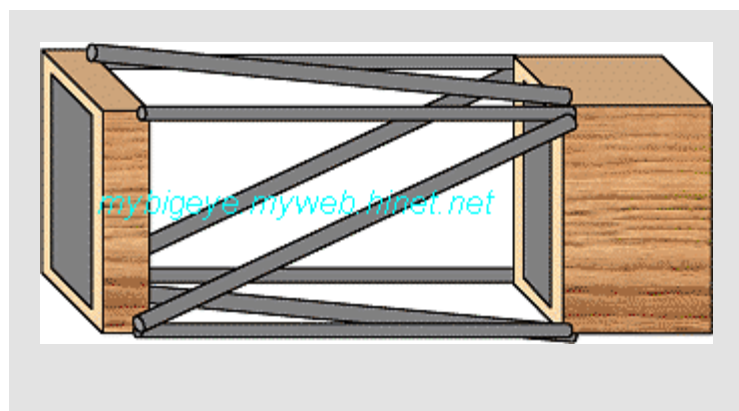


圖 2 最簡單的杜布蘇尼安

鎖螺絲。

管架式



非管狀的鏡筒一般有兩種，一種是根本用一片木板，像一開始談到鏡筒裝配時的那一個圖。但是那種一片木板式的或者用兩根支柱代替一片木板的，基本上是最簡單的，如果焦距短於 1m，也許可以；但是如果焦距長就不穩了，像筆者的這個焦距 150cm 主鏡，如果用 150cm 的木板，不抖動的一塌糊塗才怪。

但是話又說回來了，即使是長焦距，也不是絕對不能用這樣的結構，但是要犧牲一些口徑，設計如下，這種設計筆者沒實際用過，但依經驗推想應該可以用，怎麼樣，犧牲一下，您用用看，不行再告訴我。基本上本來只有 A 那片木板，但一定會抖動，所以加一片 B 木板，與 A 木板垂直，可以不要太厚，但一定會遮住一些口徑，不過實際算起來應該沒遮掉多少。固定時要用強力膠黏再

管架式是用管子做成架子，結構如下圖，許多自製的大口徑杜蘇尼安都是採用這種方式。筆者的是八角形的，所以是用四片木板，但是這樣其實並不好，還是重了一些，重心也不夠低。管架可以用圓鋁管、鋁門窗用的方鋁管、不鏽鋼管都可以，粗細要配合長度來評估一下，愈長就要愈粗。兩端可能要打扁才好鎖螺絲。也有人用相機用三腳架的伸縮腳來改裝。

圖 3 管架式

基本上望遠鏡只要沒有鏡筒的觀念，其實有很多變化的空間。市面上所販售的一些美國的天文雜誌如 Sky & telescope、Astronomer 等等，裡面常有介紹一些自製望遠鏡的設計，可以多多參考，找一種配合自己條件的來試試看。

反光鏡的目鏡座與鏡筒的尺寸

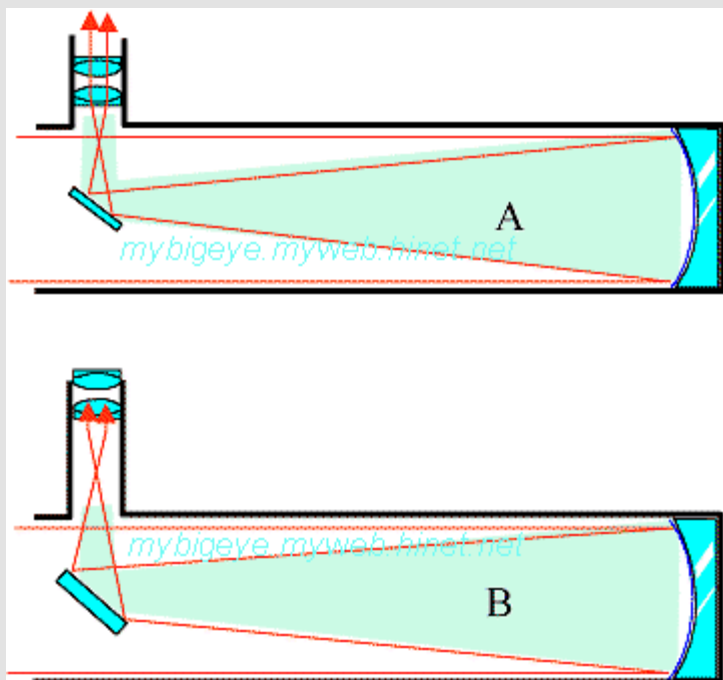


圖 4 目鏡管太長需要大的斜鏡

大致上反光鏡的目鏡座結構與折光鏡類似，但是焦點位置要算的精確一點，因為如果算不好，會導致一些問題，例如圖 4 A 中，焦點面落在鏡筒同一平面，這樣有些目鏡可能要向鏡筒內縮入很多才能對焦，如圖 B 中焦點面雖然突出鏡筒許多，只要調焦距的對焦管夠長，一定可以對得到焦點，但是因為焦點突出，所以斜鏡必須更接近主鏡，這樣就需要截掉更多光錐，會遮住更多射入主鏡的光線，所以要在這兩種情形之間找一個平衡點。

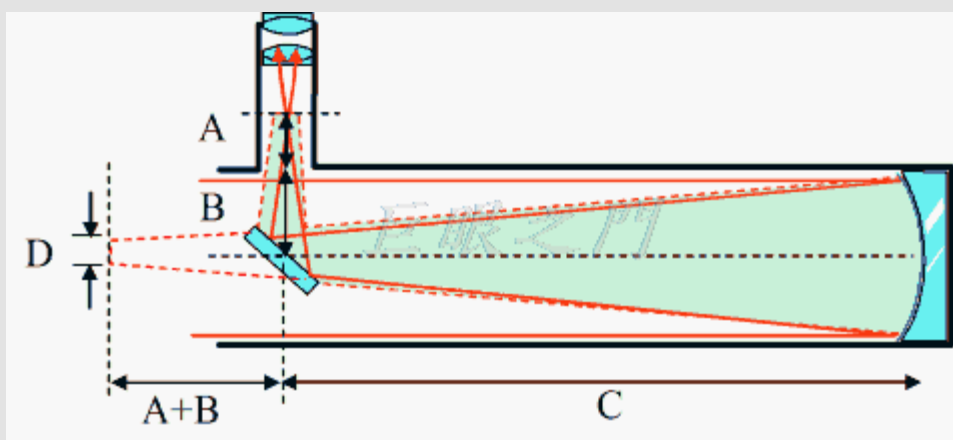


圖 5 反光鏡筒長度的計算

一般設計可以將焦點面設計成突出鏡筒 3~5 cm 左右即可，如果是大口徑的例如八寸以上，可以增加一些，增加到 10cm 應該還可以。

至於斜鏡、主鏡相對位置到底要怎麼安排？也要像折光鏡一樣先畫尺寸設計圖，請看圖 5，紅色虛線包圍淡綠色部份是光錐的區域，紅色實線則是中心影像的光線路徑，如果斜鏡只能反射中心影像

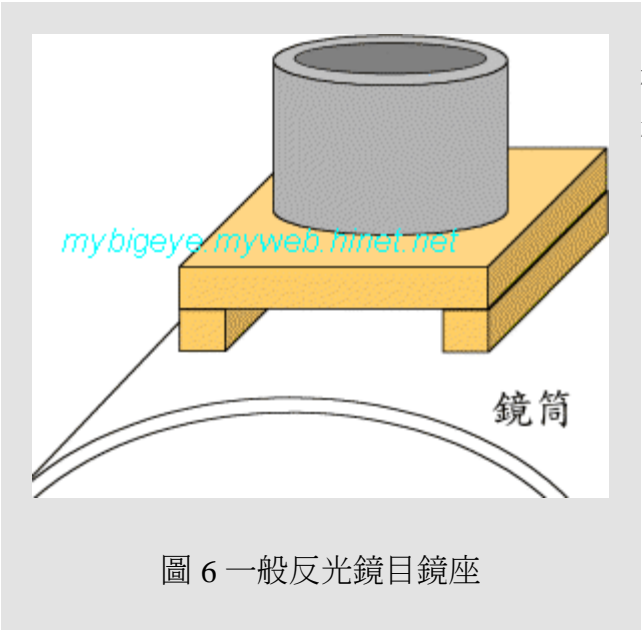
的部份，則在目鏡中看起來只有中央很小區域的光線夠亮，邊緣會嚴重變暗，所以實際上斜鏡能反射的範圍要稍微大一點，大多少？下面跟著會說明。

D 是目鏡直徑，A+B+C 的長度是焦距，由主鏡兩邊到目鏡直徑 D 的兩邊連線，這個區域中除了斜鏡組件外不能有東西阻擋，B 是鏡筒半徑，A 是焦點突出鏡筒的距離。在斜鏡切入光錐處的光錐直徑應該相當於斜鏡的短邊，長邊大約是短邊乘上 1.4 左右。這個圖中 A+B+C 的距離是不能變的，D 可以用所擁有的最大目鏡的鏡片直徑為準，此直徑是指對著物鏡那一邊的鏡片，不是對著眼睛的這一邊，可以稍微小一點，70% 可以接受，這表示在目鏡中心 49% 的區域可以完整接收到來自物鏡的光線，邊上的影像稍微暗一些，但不明顯。如果要求低一點，那就可以把斜鏡再縮小。

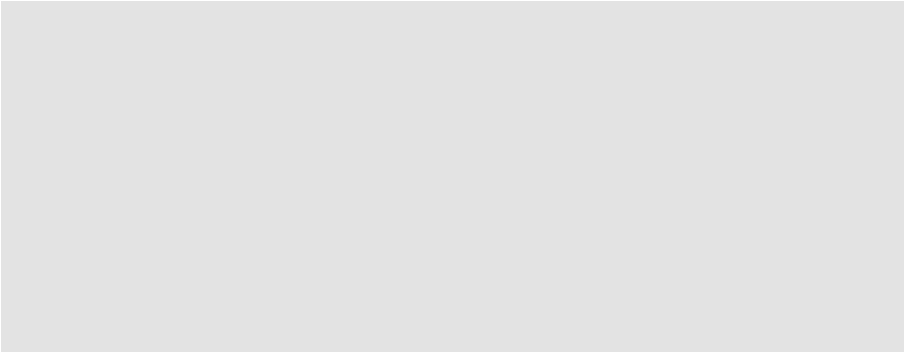
如果 D 決定了，A 也決定了，就可以計算一下安排斜鏡的位置，如果斜鏡已經買好了，就要調整 A+B、C 的距離，由 B 與 C 的尺寸可以決定鏡筒的大小。A 的尺寸一般不要小於 3~5 公分。

在整個尺寸決定之後，就可以製作目鏡座，目鏡座結構與折光鏡類似，但每一節可能要稍短一些，因為折光鏡沒有斜鏡的問題。

與折光鏡不同的是目鏡座與鏡筒的接合部份，一般可以用以下兩種結構，圖 7 是一般用，圖 8 是短焦比的物鏡用。焦比如果在 5 或 6 以下可以採用圖 8 方式，目的是斜鏡可以用稍小一點的，以免遮住過多光錐，而斜鏡與目鏡座的距離是固定的，反而是圖 5 中 C 的距離在變動。



在圖 6 中目鏡座的最下方一節可用 AB 膠固定在挖洞的木板上，木板下方加上兩個小木條，以適應鏡筒的弧度，如果是木框式的鏡筒，可能就是方形的，那就不需要小木條了。



在圖 7 中 A 是齒輪，B 是齒條，要自己做就要找一個舊顯微鏡之類的東西拆下來用，上下兩部份要作成滑槽，寬度要很準確才不會一頭鬆一頭緊，要用游標尺量才準。

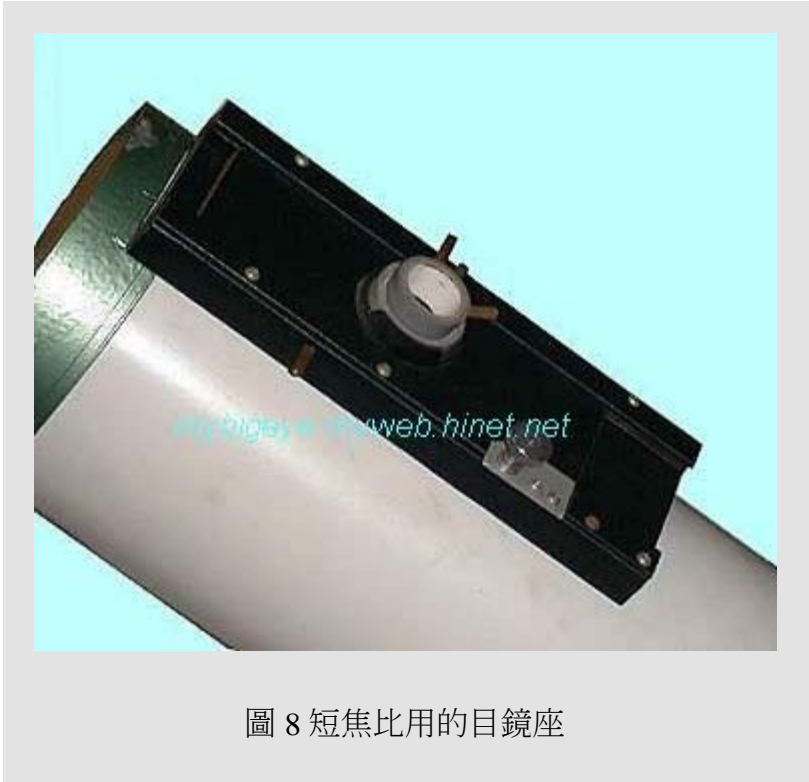
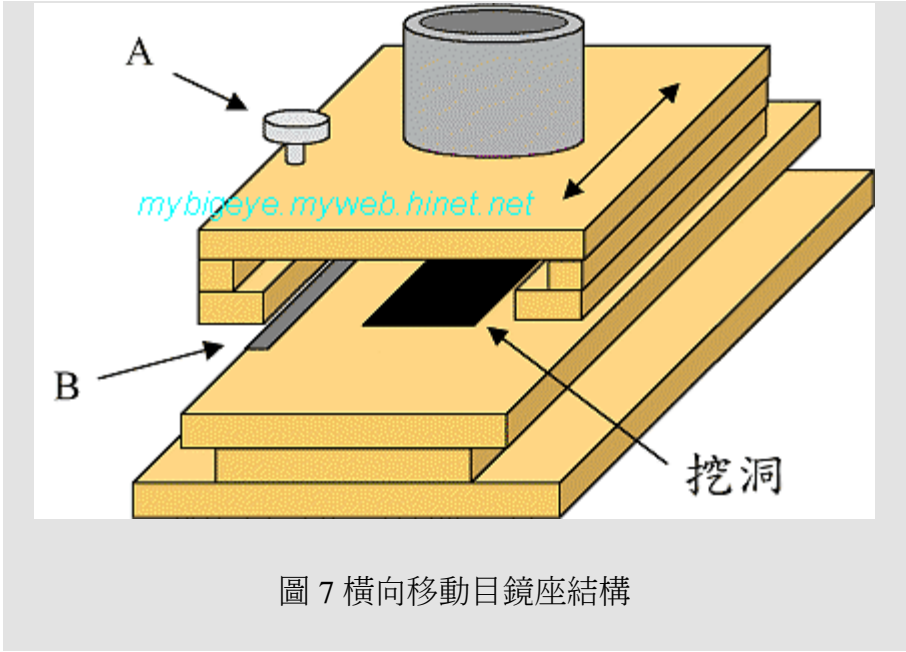
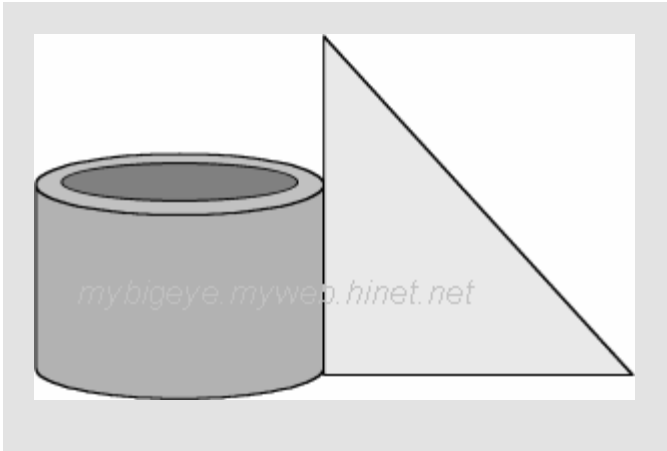


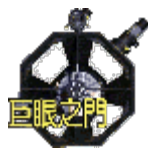
圖 8 是筆者自製的短焦比 (f/5) 望遠鏡的目鏡座。



圓管與木板接合處一定要垂直，除了要依照前面章節的鋸法之外，還要用直角尺或三角板來看管子是否垂直，像圖 9 那樣，不垂直時要用砂紙儘量打磨到垂直。

圖 9 以三角板調整目鏡管的直角

本頁最後修改日期：2007/6/5



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