

[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](#)

杜布蘇尼安式經緯儀

關鍵字：自製天文望遠鏡、組裝天文望遠鏡、經緯儀、DIY

一般折光鏡因為要由尾端觀測，所以多半都是作成赤道儀的形式。如果是反光鏡，因為口徑一般比較大，而且由上端觀測，就不一定要作成高架式的赤道儀，所以反光鏡的鏡架多半比較低。因為反光鏡口徑大，鏡筒也就比較重，作成赤道儀時也需要更大強度，鏡架重量當然也就變重了，您絕不要想用塑膠管來製作。

反光鏡既然要作成赤道儀不好做，只好作成經緯儀，不過即使要作成一般的經緯儀也有相當重量，除非作成做陽春的，只有兩個軸，沒有微調裝置。這樣的經緯儀有一種形式叫做杜布蘇尼安式 (Dobsonian mount)，在介紹鏡筒的部份已經大致說明過，以下簡稱為杜布式，不過這個名詞是我自己創的，因為可以少打幾個字，不知別人認不認同。

杜布式的底座

市面販售的形式一般如圖 1。杜布式的底座相當簡單，不管什麼廠牌，即使在外型上稍有差異，但是基本原理與結構都一樣，即使自己製作也是一樣，結構如圖 1。

H 是鏡筒，A 是耳軸，可使鏡筒上下調整，C 是側板，D 是兩面側板間的加強板，E 則是下板，在耳軸與側板的接觸面上有滑動塊 B。自己製作時滑動塊可以省略，如果覺得不夠潤滑可以再加上就好，材質一般用塑膠，到五金行買一種扁型的防止傢具刮傷地板用的腳墊就可以了，這種東西看起來像一塊扁平的塑膠加了一隻鐵釘，像大號的圖釘，如圖 2，釘在側板上即可。

最下方的 F 是底板，底板中央有一隻圓柱 G，可用木柱、塑膠管、螺絲都可以，是作為下板的軸心，以便可以左右轉動，I 的作用與 B 類似，是幫助滑動的。我的大望遠鏡太重滑不動，只好用門窗用的小滑輪。

整個的底座可以用合板製作，但是耳軸要怎樣可以鋸的很圓，那就是本事了。直徑夠大時，比較好做，因為一點點誤差可以忽略，但是小口徑就麻煩了，如果不圓的話，在轉動時會擺動也會不順，所

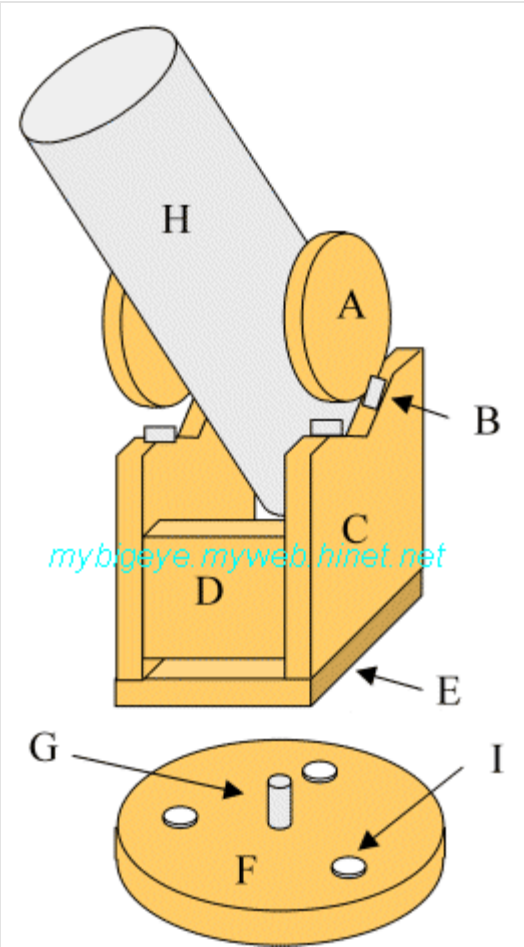


圖 1 杜布式的底座結構



圖 2 傢具腳墊

以我的五寸口徑的小杜布是找工廠用壓克力板以車床車製的。

最底下的底板旋轉部份，如果不想用滑塊，其實我已經發現了另一種取代品，不過沒試過，可能可以用。在 B&Q 特力屋的 DIY 大賣場中有一種放在餐桌上的轉盤底座，是可以轉的，有不同尺寸，好像還滿滑順的，有興趣可以試一下。

杜布式的耳軸

杜布式的耳軸是杜布式的重要部份，耳軸基本上是兩片圓形平板，要有一些厚度，多厚才夠？要視鏡筒重量而定，反正不能歪來歪去，能承受重量就是了。圓形板直徑越大摩擦力也越大，一般在鏡筒直徑的 1/2 到 3/4 範圍大概都可以。

如果是圓形鏡筒，耳軸的固定比較麻煩，如果是方形鏡筒，就比較方便。圓形鏡筒可以參考圖 3 的方式。

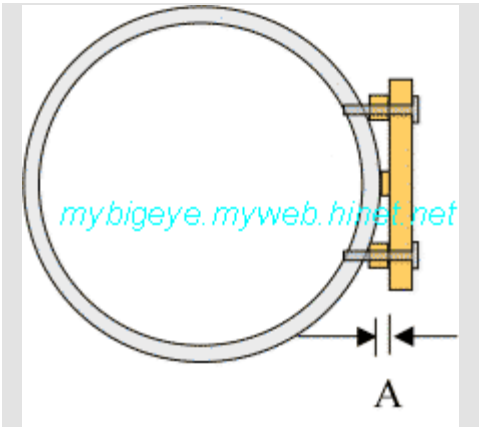


圖 3 圓鏡筒杜布式的耳軸結構

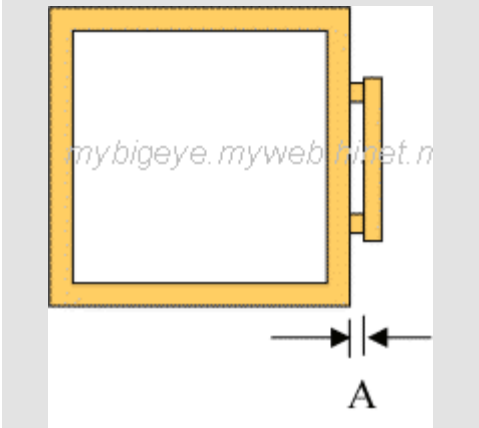


圖 4 方鏡筒杜布式的耳軸結構

圖 4 是方形的杜布式耳軸結構，無論是圓形還是方形，耳軸都要與鏡筒保持一些間隙，如圖 3 及圖 4 中的 A，因為如果沒有間隙，鏡筒容易刮到側板。一般保持大約 2~3 mm 就夠了，不過實際上要看你的兩個耳軸高低大小等精密度，如果大小完全相同，固定在鏡筒的位置也剛好也完美相對就沒問題，否則可能會有高低誤差等等，可能就容易磨到鏡筒。



圖 5 自製杜布的耳軸

杜布式的微調裝置

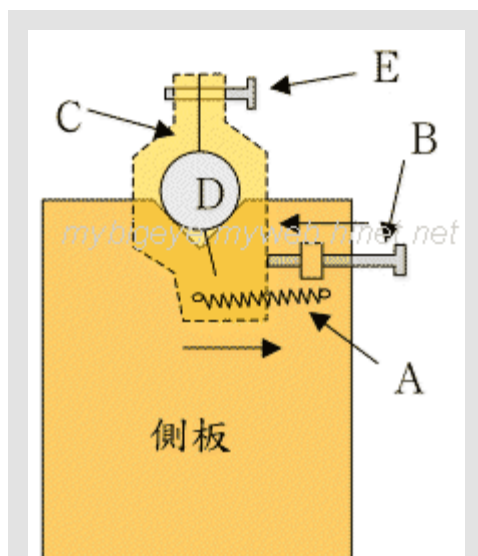


圖 6 杜布式的高低微調裝置

杜布式其實也可以作微調裝置，不過建議作在高低軸，因為比較方便，如果作在左右旋轉的水平移動軸，可能會使整個結構變得太複雜，就失去了杜布式簡潔的優點。而且如果大口徑的鏡筒，焦距也長，即使做了微動裝置，可能手還不夠長，無法操作。像我的杜布鏡高 1.5 公尺以上，如果觀測中天的時候眼睛大約在最高處，手要伸到耳軸附近操作，根本沒辦法。

在國外有人設計可以用電動馬達微調的杜布，不過那種結構已經不算是業餘級的了，不只有馬達，還有電腦控制兩軸的速度以便追蹤星體，整個結構是用合金材料，重量可觀。

杜布式的微調裝置可參考圖 6。裝置微調裝置的耳軸可以稍微小一點，C 是一塊合板，形狀可以自己設計，中間挖洞，像圖上一樣鋸縫，用固定螺 E 可以將 C 鎖緊在耳軸 D 上，B 是螺絲，E 螺絲鎖緊時如果 B 向左頂出，則鏡筒隨著耳軸之動作而升高或降低，A 是拉力彈簧，當 B 螺絲放鬆縮入時，A 則將 C 往返方向拉，於是就可以用螺絲對耳軸作微調。

不過也要提醒各位，只有單軸微調的杜布式望遠鏡在追蹤時不會很理想，只有追蹤離天球赤道比較近的星體才比較有用。

杜布式的赤道儀追蹤裝置

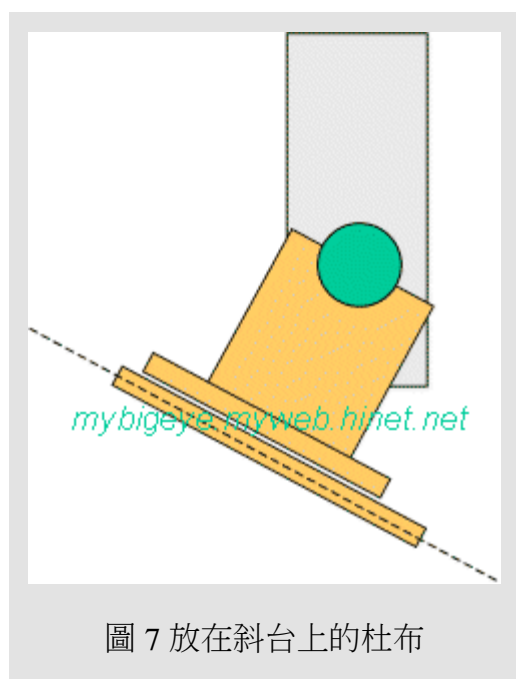


圖 7 放在斜台上的杜布

杜布式的望遠鏡是否一定是經緯儀呢？其實不然，在國外的天文雜誌上常有介紹一些望遠鏡迷所自行設計的望遠鏡，多半極有創意，有一期中，就介紹了一台赤道儀式的杜布式，這有點奇怪吧，又是經緯儀又是赤道儀，其實是杜布式望遠鏡架在一個平板式赤道儀上，更奇怪了吧！以下慢慢介紹。

假設觀星地點的地球緯度是 23.5 度，如果整個的杜布望遠鏡是以傾角為 23.5 度的一條線為中心慢慢旋轉，那就會像赤道儀一樣的抵消地球自轉而有追蹤星體的結果。有了上述的觀念，那麼如果像圖 7，整個的杜布放在一個以 23.5 度為軸的旋轉台上不就可以追蹤星體了嗎？但是杜布式望遠鏡不適合放在斜斜的台子上，所以台子必須用平的才行，這個平台大有學問！

先看圖 8 右上角，角錐形中間是角錐的中心線，而整個角錐是沿著中心線 23.5 度所畫出來的，角錐是躺在水平的面上，此時在角錐靠近底部處水平橫切一個面出來，就是黃色的那個面，與圓錐交叉處會切出一個弧形。

再看圖 8 左下方，黃色的底板 C 是把橫切的面具體化，變成一片金屬板也好或者木板也好，D 是把上面切出的弧形具體化也變成板狀，B 是在底板延伸一塊板子，讓底板末端可以與斜軸焦點處能裝上具體的軸心，也就是右上圖中的紅點。A 處的面要與中心軸角度一致。

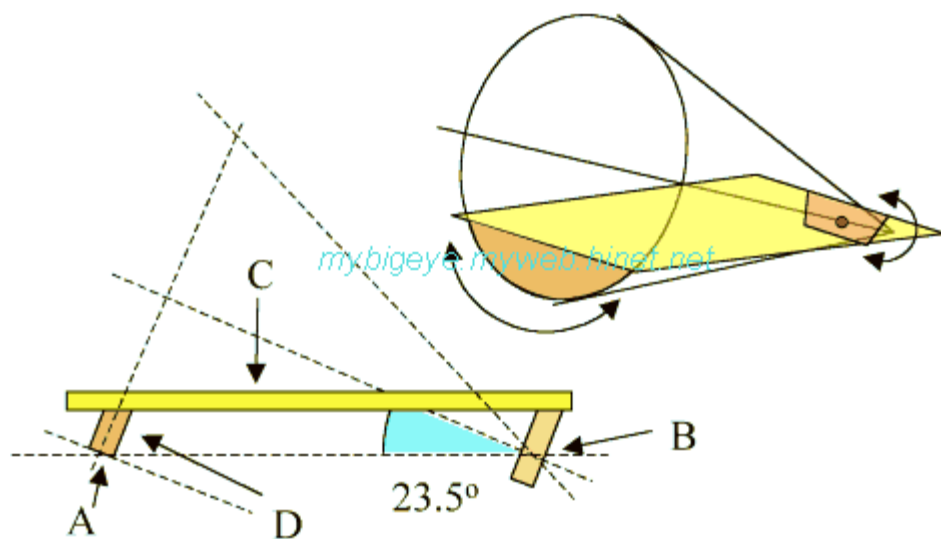


圖 8 杜布式赤道儀的原理

做成了以上的板子後，再加上底部的滑輪與支持軸，這樣就成了平板赤道儀，**滑輪在轉時，其實整個板面的移動是追蹤星體的**！實際的結構像圖 9，在圖 9 左下方，也就是赤道儀的北方，弧形板其實不用整個，因為轉動的角度有限，所以只要弧形的一部份，右下圖是赤道儀南方，有一個軸心，像圖 9 上方的 B。如果在轉動輪 A 的軸上裝置馬達就變成的自動追蹤的赤道儀！很酷吧！

整個杜布是放在平板赤道儀上，你也許想只能有限轉動角度有用嗎？不要忘了，杜布本身可是能各方向轉動的。

這種結構的赤道儀，因為上方的杜布應該是大口徑的，所以不會輕，滑輪與弧形板、軸心等都要用金屬的，加工當然也就比較麻煩了。以上的介紹是由原理來說明，實際上的結構可能要看望遠鏡的重量、精密度要求等來變更所用的材料以及零件形狀。

在雜誌上的這個赤道儀，其實是設計成整個收起來就是一個小箱子，展開後用簡單工具就組裝起來，而且有追蹤馬達。

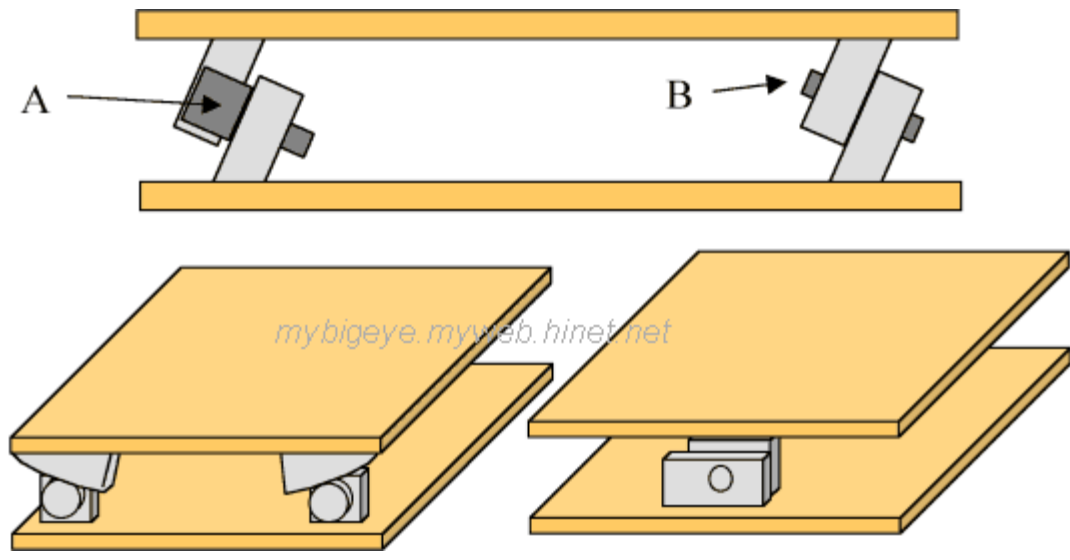


圖 9 杜布式的赤道儀的實際結構

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://mybigeye.myweb.hinet.net)