

測繪業務通報

第四十四期

(測量仪器专刊)

总参谋部測繪局

1957年9月

本期內容

前 言

1. 威特T ₈ 經緯儀	5
2. 威特T ₂ 經緯儀	13
3. 蔡司010一秒經緯儀	24
4. 蔡司030經緯儀	41
5. TT ² / ₆ 三角經緯儀	51
6. AY ² / ₁₀ 天文萬能經緯儀	73
7. TB-1光學經緯儀	81
8. HA ₁ 精密水準儀	97
9. 蔡司030水準儀	104
10. 威特N ₃ 水準儀	111
11. 威特N ₂ 水準儀	125
12. KB ₁ 光學平板儀	131
13. 威特K ₂ 平板儀	142
14. 101型大平板儀	147
15. 外業測量隊儀器、器材保管維護辦法	157

前 言

解放后几年来，我局为了进行国防測繪任务并同时担当了一定分量的国家經濟建設任务，曾先后向苏、新国家和资本主义国家訂購了大批的适合于各种測量精度要求的測繪仪器，这些仪器一般的都是价格昂貴，精巧細致，不易訂購的财产；过去由于各方面的原因，当一批新的仪器到局后，外业任务急迫，很快地将仪器調撥各队，沒有能相应地将仪器說明書翻譯出来随即发下，即使是有过翻譯，也是个别的、零碎的，这样就給作业員在使用新仪器时，带来一定的困难，对工作的迅速进展也受到一定的影响。正由于事先不能通曉仪器的特性及其各种情况而加以使用之后，不可避免的，仪器本身也就很容易受到損耗。外业队先后有不少单位要求局能出版目前現有測量仪器的說明材料，为了滿足这种要求，同时也为了保証測量成果的質量，改进工作方法，提高工作效率，减少仪器的損耗，延长仪器的寿命起見，特編輯仪器专号。

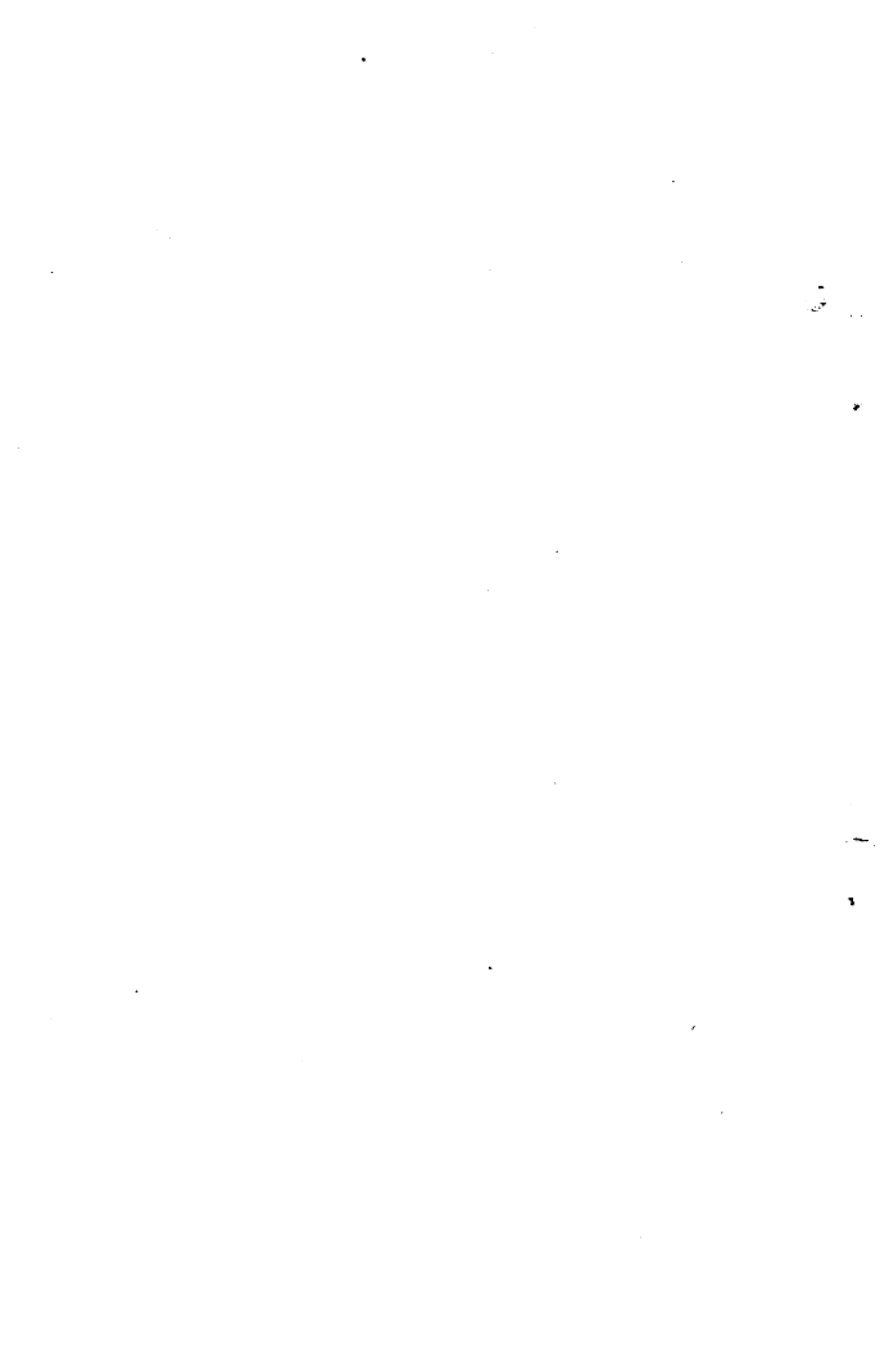
这一期所談到的測量仪器仅限于我局現有的，特别是外业队正在使用的經緯仪、水准仪和平板仪，其中經緯仪有 T_3 、 T_2 、030、 $TT^2/6$ 、 $AY^2/10$ 、 TE_1 、010 七种，水准仪有 HA_1 、 $И_3$ 、 $И_2$ 、030 四种，平板仪有 Kb_1 、威特 K_2 、101 三种，共十四种。材料的編輯方法主要是将原来的仪器說明書譯校后，經過选择、增刪并重新編排而成。每一种仪器另附一些照片对照刊印，这样便于說明和理解。每种仪器的說明并不是全部介紹，仅将应用較广的部份如部件說明、仪器常数、使用方法、檢驗校正等几方面加以介紹，至于仪器内部构造、光学系統、使用范围以及养护办法等部份，根据需
要和手头已有的材料酌情加以敘述，这样作业員既能对仪器本

身有一般的了解，也能正确地通曉其使用方法。

此外“外业測量队仪器、器材保管維護办法”一文是今年年初局器材处召开的全局器材會議上研究拟定并正式通过的文件，也放在这一期同时刊出。我們認為这一办法經各队代表討論研究，會議通过，富有群众基础与现实意义，这确是一个集思广意比較全面的材料，作业員应严格遵守，認真貫徹执行。

由于時間仓促，譯校水平不高，內容定有不妥或錯漏之处，尚希同志們发现后給以指正。

測量儀器
說明書彙編



威特 T₃ 經緯儀

一、部 件 說 明

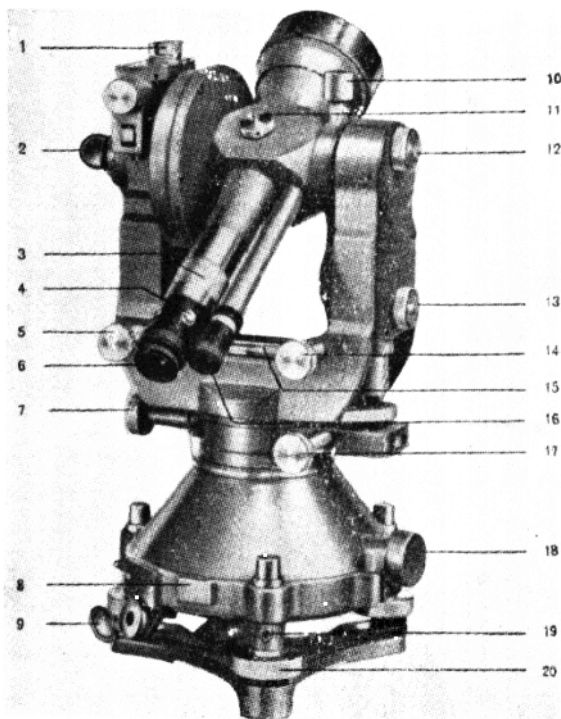


图 1

1. 垂直度盘水准器的观察稜鏡； 2. 垂直度盘的照明反光鏡；
3. 望远镜焦距調節环； 4. 十字絲改正螺絲； 5. 視水准器的微
動螺絲； 6. 望远镜目鏡； 7. 水平固定螺絲； 8. 固定儀器于
底盒的凸出台； 9. 水平度盘照明反光鏡； 10. 垂直固定螺絲；
11. 十字絲面照明調節扭； 12. 押後螺絲； 13. 度盘变换扭；
14. 垂直微動螺絲； 15. 水平水准器； 16. 讀數目鏡； 17. 水
平微動螺絲； 18. 度盘調節扭； 19. 固定螺絲改正螺絲； 20.
固定螺絲。

二、仪器常数

度盤刻度	360°
水平度盤直徑	140 _{mm}
水平度盤刻划每格之值	4'
垂直度盤直徑	95 _{mm}
垂直度盤刻划每格之值	8'
測微度盤刻划每格之值	0."2
物鏡有效孔徑	60 _{mm}
望遠鏡之長度	260 _{mm}
望遠鏡放大倍數	24, 30, 40
水平水准器的靈敏度	7"/2 _{mm}
垂直度盤水准器的靈敏度	12"/2 _{mm}
垂直度盤水准器的符合精度	0."2
儀器重量	10.950公斤
儀器盒重	3.750公斤
腳架重	7.500公斤
背架重	1.750公斤

三、使用方法

1. 儀器的取出與整置：

a. 將腳架架於測站點之上，懸挂垂球於腳架中心固定螺絲的掛鉤上，並使之對準站點中心，準確度在 1.2cm 之內。壓腳架之底腳進入土中使腳架穩固。精密的測量時，腳架與儀器都須避免陽光之直射，以傘或布篷遮陰。

b. 兩手抓住儀器盒手提皮帶的兩端，用力向外拉，使其所附之鎖扣鬆開，於是謹慎的將儀器盒上蓋取去。

c. 旋鬆固定儀器於其盒底的三個黑色固定螺絲，並將其下邊的三塊滑板抽出，然後兩手握佳儀器望遠鏡的兩支架，將其取出

放于脚架头上，安放时須注意使最底下的反光鏡易于轉向光綫方向，用脚架之中心固定螺絲固定仪器于脚架上，当利用垂球正确对准点中心之后，即以适当的紧度旋紧中心固定螺絲。

d. 若将仪器安置于观测基板上，則可按下述步骤行之：先将錫鉄做的底盤安置在基板上，用一个对中心針及园形水准器使之精确的对准中心，然后将仪器安置于底盤上，用中心螺絲固定之，固定时用一根撥針去进行，此針亦系附件之一。

2. 仪器整置水平：

a. 旋轉仪器上部使水平水准器与两踵定螺絲的連結綫相平行，同时相对方向轉动此两踵定螺絲直至水准器的气泡正确的改到中央为止。

b. 将仪器上部旋轉 90° ，用第三个踵定螺絲使气泡居于中央。

c. 仪器于 b 項之位置再旋轉两个直角（即 180° ），若气泡有偏差移位时，則用同一踵定螺絲改正偏差之半，此时气泡之位置称为改正布置，即表示垂直軸已經垂直，倘气泡在改正位置时有很大的偏差，則用水准器一端的改正螺絲改正之。但气泡之偏差謹在 3,4 分划以內时則不需要改正。

d. 又旋轉仪器 90° ，等距而相对的轉动第一次所用之两踵定螺絲，使气泡成为改正位置。

e. 重覆上述的全部手續，直至旋轉仪器上部到任何位置而水准气泡都在改正位置（即气泡虽偏而不变动）。

f. 水准器必須避免阳光之直晒，不然当旋轉仪器后气泡位置就会发生变动。

3. 焦距的調节：

a. 导望远镜向着光度均匀的背景（天空），但并不是观察此背景，轉动目鏡上的焦距調节环（黑色弯曲形的），使十字絲清晰明确，記下此位置的刻划数，以后同一观测者只对准此刻划即可。

b. 导望远镜照准目标点，旋轉望远镜鍍銀的焦距調節环，使目标的影像清晰，眼睛在目鏡前上下移动以檢查有无視差存在，若有，則繼續調節到沒有为止。

4. 度盤讀数：

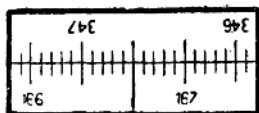
两个度盤都是用目鏡（望远镜的）旁边的显微器直接去讀数，位于右手支架外側的度盤影像变换扭，用以变换两度盤的影像，欲使显微鏡中現出水平度盤的影像，則順时針方向扭轉度盤变换扭，直至轉不动止；欲使显微鏡中現出垂直度盤的影像則反时針方向旋轉該扭，直至轉不动时止；無論那个度盤的影像出現于显微鏡中，測微度盤的影像总是出現于度盤影像的下边，可以轉动測微目鏡的边緣即可使測微度盤的影像清晰。

在讀数期間，度盤的照明，必須是經常明亮而均匀，否則可以扭轉或傾斜度盤照明反光鏡（如图中之 9 和 2）使适宜的光綫反射进去，同时在观测一个角度期間，照明的情形不能变更。

a. 水平度盤讀数：

当望远镜照准目标点之后，由显微鏡目鏡內窺，即可看到度盤两相对部份的影像，被一根横直綫分成上下两部份，位于下边度盤影像的中間是一个固定的指标，轉动右手支架外側的凸头測微螺絲，即可使上下两部份度盤影像的刻划在靠近固定指标处相符合，該測微螺絲的轉动可以使度盤的两部份影像相对移动。

水平度盤的讀数举例



垂直度盤的讀数举例

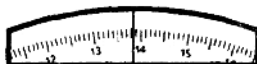


圖 2

度盤讀數	166°40'	度盤讀數	123°34'
第一次測微讀數	39".4	第一次測微讀數	13".6
第二次測微讀數	39".3	第二次測微讀數	13".8
讀數	166°41'18".7	讀數	123°34'27".4

在使度盤相符合時，必須尽可能的小心正確，因為這個影响着讀數的精度，測微螺絲的最後轉動必須是同一方向，按習慣與微動螺絲同樣是順時針方向轉動。度盤的刻度是每一格4'，當每一次符合後，指標常在一刻劃綫上或兩刻劃綫之間，整度數由指標左邊的正寫的數目字讀定，再從該度數的刻劃綫向右數到指標的格數，由此而計算得整分數，每格是4'，數得的格數乘4即是整分數，若指標位於兩刻劃綫中間，則最後是半格（即2'），如此從度盤刻度上可以直接讀到2'，余下的零星數則由測微度盤（下邊的影像）上讀得，測微鼓一周是60"，每秒分為十個分劃，測微盤影像中之數目字是表示秒數，而直接可以讀到 $\frac{1''}{10}$ 。但由於

測微鼓是60"，度盤小讀數是2' = 120"，所以測微度盤上所讀得之數必須兩倍才等於實際之數，最好是在符合後讀得一次，另稍動一下再次符合後又讀一次，將兩次之數加之即得零星讀數之值，度盤上讀得的讀數加上測微盤之兩次讀數之和即是全部的正确讀數，圖中之讀數舉例即可弄清讀數的程序。

b. 垂直度盤：

反時針方向旋轉度盤變換扭直至轉不動為止，顯微鏡中即可現出垂直度盤的影像，應用讀水平度盤同樣的道理與方法去讀數，但在每次讀數之前，垂直度盤水準器必須相符合（即望遠鏡第一位置，當水準器的气泡居于中央時垂直度盤的讀數是90°），正确的垂直角是依後邊的方式計算而得：即望遠鏡在盤左位置（測微螺絲在右）時的垂直度盤讀數減去望遠鏡在盤右位置時的讀數，此差值不必除以2，因垂直度盤的數字只是真角度之半。

c. 垂直角的計算公式為 $\alpha = L - R$

指标差和天頂距計算公式：

$$i = L + R - 180^\circ; Z = R - L + 90^\circ$$

i：指标差；Z：天頂距；L：盘左讀数；R：盘右讀数。

5. 望遠鏡放大倍率的选择：

每一架仪器都配备着三个不同的望遠鏡目鏡，其放大倍率为24, 30, 40，在光綫好，霧气很淡，目标清楚或測迴光时用40倍的最好，在大霧和一般的寻找目标很困难的情形下，則用30倍的或者用24倍的，在进行天文观测时常用40倍的。

6. 踵定螺絲：

踵定螺絲不能太松而有搖动，有此种情况时，可以用一个改針去改正它的改正螺絲，應該加以小心的是該种螺絲（踵定）应經常的能穩当的轉动，而且多少須有点紧才适合。

7. 仪器装盒：

a. 将仪器盒底之固定仪器用的三块滑板拉出来。

b. 由脚架上取下仪器安置于盒底，須使仪器底板外侧上的三个凸出台恰落在三个承台上，然后把滑板推进去，旋紧三个黑色的固定螺絲。

c. 固定經緯仪的各固定螺絲，小心的将盒盖罩好，压两鎖扣使盒的底部扣牢。

d. 放置仪器时必须直立不能橫放。

8. 精密經緯仪的附件：

a. 电光照明装备

取下仪器上的两个度盘照明反光鏡后，就可以換用两个电灯座，电池盒挂在脚架上，如用甲型园电池則放在电池箱內，电灯的开关固定在脚架的一条腿上，将一个插子插在仪器底板上的插銷中，欲調換电灯泡时，可以将灯座子从反光鏡孔中拉出。旋轉开关上的环可以变更电阻，以調节电灯的亮度。

位于望遠鏡中間的上面有一个交合面照明調节扭，扭上有一条黑色沟，其軸在望遠鏡內，附一小鏡子，鏡面与扭上之黑沟平行，

当小鏡子对望远鏡軸成 45° 的傾斜时,則由仪器側面射来的光綫被反射到十字絲面上而照明之,而此扭可以任意調节大小适宜的光度(即反光鏡成各种不同的傾斜度)。

b. 目鏡稜鏡

此鏡安置在望远鏡及显微鏡的目鏡上,可以觀測高于水平 65° 的傾斜角。

c. 60° 等高稜鏡

望远鏡固定在水平位置,即可装該件于物鏡的前面,它包括一个等边的稜鏡,一面水銀鏡子附风擋,和一个改正稜鏡用的自动較准装置,这个附件用于以最簡單的方法測定時間与緯度,即利用通过 60° 等高圈星測定時間与緯度。

d. 脚架上的皮盒

里面装有垂球、駝毛刷子、油瓶、改針、脚架螺絲改正搬手,用这搬手可以旋紧木头与金屬接头部份,这类接头經常需要用搬手改正,但也不是每一个站都需要改正。

9. 檢查和改正:

a. 踵定螺絲和測微螺絲的改正

除踵定螺絲以外,其他微動螺絲(如图中之5, 14, 17)等都可以加以改正。这些螺絲的調整可以先轉动絞盘形环,当反时針方向旋轉这些螺絲时,就可以看見改正环,但这一类的改正不是常需要的。

b. 照准軸誤差的改正

当仪器裝置好之后,用望远鏡两个位置各觀測同一目标一次,則其中之一讀数减去 180° 应等于另一讀数,若两者有差,則此差即是照准軸誤差的2倍,兩值之中数表示无照准誤差时之值,其改正方法如后:旋轉測微螺絲使測微盘的讀数为上述之中数值之秒数,用水平微動螺絲使度盘刻划恢复符合状态,然后利用十字絲改正螺絲使垂直十字絲再正确的照准目标,欲向右移动,則稍放松位于目鏡左手边的改正螺絲,輕微而正确的旋紧位于右手

边的两个斜向的改正螺絲，此两螺絲轉动的距离应相等，但必須避免扭的过紧，因为如过紧則相反的应力会使改正的結果变化，若欲十字絲向左移，則先等距放松右手边的两个螺絲，而旋紧左手边的水平方向的改正螺絲，这种移动必須連續做，直至正确的照准目标为止。

c. 垂直度盘水准器的改正

在改正垂直度盘水准器之先，必須改正好水平照准誤差。

于上边第4节所述之观测垂直角程序，虽則垂直度盘水准器未加改正同样可以得到正确的垂直角，使讀数之和确实等于 180° ，但是如将此水准器加以改正更方便，則一个讀数大于 90° ，一个稍小于 90° ，正确的垂直角只由望远镜在盘左位置时的一个讀数即可得到，即从讀数中减去 90° 或以2倍其差数。

垂直度盘水准器实行这种改正时，其程序如后：望远镜两个位置各测同一个明确的目标点，如此而得到正确的垂直角，此值之一半加上 90° 就是望远镜在盘右位置时应得之垂直度盘讀数，所以使望远镜在盘左位置时照准目标点，测微度盘調整以上所求得的讀数的秒数，轉动垂直微动螺絲使垂直度盘刻划符合，然后扭动垂直度盘水准器的改正螺絲使气泡居于中央，如此改正之后再用望远镜两个位置去观测該垂直角，将其加于两位置观测之讀数中，其和須等于 180° （相差在 $20''$ 之內），否則以上的改正程序即須重演一遍。

d. 脚架的檢查

檢查脚架的头部和腿部各个木头与金屬接头处是否有动摇松散的現象，若有，則須用六角搬手去扭紧脚架头下边的紧着螺絲，松紧度的标准如次：即当一条脚架腿扳开距他两个脚60cm的距离时而能保持不下落。

威特 T₂ 經緯儀

一、部件說明:

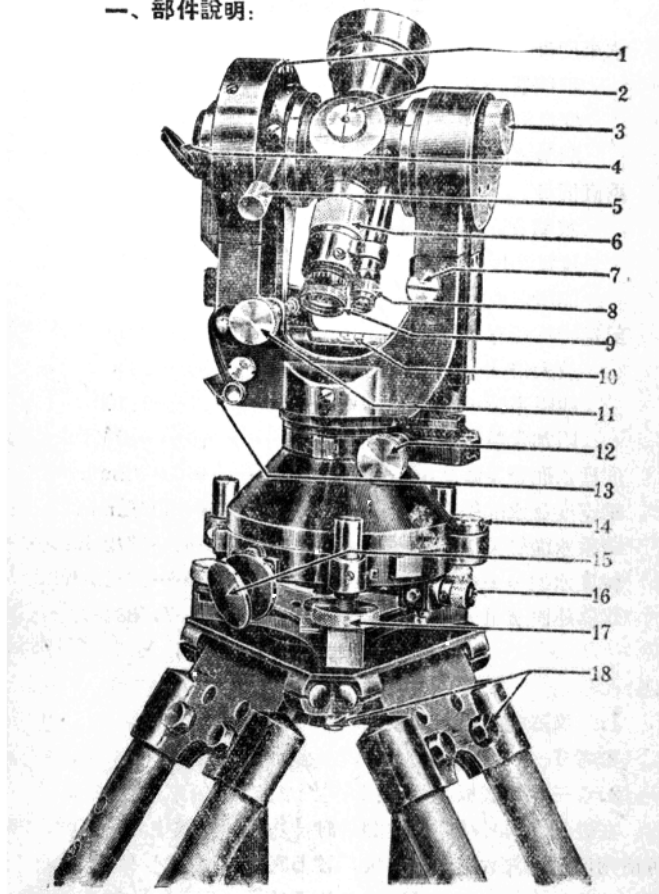


圖 1

1. 垂直度盤; 2. 十字絲反光鏡鈕; 3. 測微器螺旋; 4. 垂直度盤反光鏡; 5. 望遠鏡止動螺旋; 6. 物鏡對光圈; 7. 水平角、垂直角調換開關; 8. 讀角鏡; 9. 目鏡; 10. 安水平准; 11. 望遠鏡微動螺旋; 12. 水平方向微動螺旋; 13. 水準反光鏡; 14. 圓水準; 15. 水平度盤反光鏡; 16. 光學對心鏡; 17. 水平螺旋; 18. 腳架調整螺旋。

二、仪器常数

水平度盘

玻璃質直徑	90mm
度盘刻度	20'
測微器直接讀数	1"

垂直度盘

玻璃質直徑	70mm
度盘刻度	20'
測微器直接讀数	1"

望远鏡物鏡有效直徑

放大倍数	28×
------------	-----

視距系数	1:100
------------	-------

附加常数	0
------------	---

度盘水准管灵敏度

垂直度盘水准管灵敏度	30"/2mm
------------------	---------

跨乘水准管灵敏度

緯度水准	5"/2mm
------------	--------

仪器連匣重量

	7.938公斤
--	---------

三、使用方法

1. 仪器的取出与安置:

参考 T₃ 的說明。

2. 三角形底板的活动:

在进行多角导綫和同类測量时,須迅速对准中心,这样,即可使用仪器底部的三角形底板,該板底面有一个小螺絲(如下图),放松之后,压紧踵定螺絲的彈簧板,即可在允許范围以內轉动,因为彈簧的关系,当保險螺絲旋松后若不去动它,自己是不会活动的。

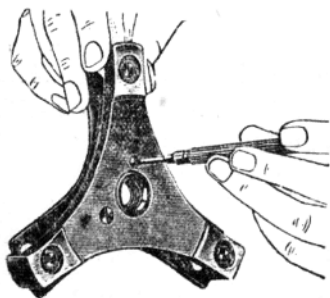


圖 2

3. 仪器对准中心与整置水平:

①在安置脚架时，已經利用垂球約略对准站点中心，但欲精确的对准，則使用光学对点器去操作，經緯仪可以在脚架头上作少許的左右前后滑动，大約在5公分範圍以內，其步驟如下：

a. 轉動踵定螺絲使圆形水准气泡居于中央。

b. 从底板下面的光学对点器目鏡內看，并調节其焦距，（抽出或推进），于是該鏡中之圆圈記号和地面点就可以看到。

c. 滑动仪器使地面点恰出現于上述圆圈記号的中央。

②已精密对准中心之后，即可利用仪器支架之間的水平水准器整置水平（其詳細情况叙述于后边之改正一节中）并修正以前因仪器在脚架头上滑动时，所形成的对点器的小偏差。当仪器每次滑动之前，都应先将中心固定螺絲輕輕放松，而在对准中心之后，又应随即固定之。

③其它說明：

a. 在无风的平靜天气中，仅用垂球对准中心就行了，对准中心的动作可以在水平整置之前操作，因为懸挂垂球之一点和三踵定螺絲是同在一個平面內的。

b. 較精密的測量，經緯仪及脚架須避免太阳光的直射，一切操作及观测应在遮阴下进行。

c. 观测开始之前，須將經緯仪繞其垂直軸旋轉二、三轉，望远鏡繞水平軸作輕微上下活动。