

CTD-1型立体量测仪

Г.В.罗曼诺夫斯基著

測繪出版社

СТД-1 型 立体量测仪

Г.В. 罗曼诺夫斯基著

郑家声 译

测绘出版社

1958. 北京

Г. В. РОМАНОВСКИЙ
ПОСОБИЕ
ПО РАБОТЕ НА ТОПОГРАФИЧЕСКОМ
СТЕРЕОМЕТРЕ
МОСКВА · 1948

“СТД-1 型立体量测仪”是斯大林奖金获得者、技术科学博士 Г. В. 罗曼诺夫斯基的著作。书中详细地叙述了作为微分法航测成图基本仪器的立体量测仪的构造和理论以及利用此种仪器处理航空像片的作业方法。此书是从事微分法测图工作之人员的必读书籍。

本书由郑家声同志翻译，蒋杏江同志校订。

СТД-1 型立体量测仪

著者：Г. В. 罗曼诺夫斯基
译者：郑家声
出版者：测绘出版社

北京宣武门外永光寺西街3号

北京市书刊出版业营业登记证出字第081号

发行者：新华书店
印刷者：冶金工业出版社印刷厂

印数(京) 1—1,100册 1958年6月北京第1版

开本31"×43" 1/27 1958年6月第1次印刷

字数80,000 印张3 $\frac{21}{27}$

定价(10) 0.50元

目 錄

一. 总 則	5
二. 立体量測儀的構造	7
三. 立体量測儀的理論	17
1. 理想的攝影情況	17
2. 僅有像片傾角的攝影情況	20
3. 僅有像片偏角的攝影情況	26
4. 僅有像片航高差的攝影情況	34
四. 立体量測儀的檢查与調整	37
五. 地貌測圖	45
1. 准备工作	47
2. 立体量測儀上的像片定向	52
3. 地貌的立体描繪	58
六. 各点的高程和像片傾斜角的測定	60
1. 進行像片全野外高程控制时所应完成的工作	60
2. 進行像片非全野外高程控制时所应完成的工作	68
七. 立体量測儀在山地測圖时的应用	88

附 錄

- 附錄一 利用視差尺測定像片相互偏角…………… 95
- 附錄二 把像片縮小成適于立體量測儀上作業…………… 99
- 附錄三 在不變形的底板上粘貼像紙的方法…………… 101

一、总 則

§ 1. 德罗貝雪夫立体量測仪 (CTA) 供測繪地貌之用。它应用于航測微分法中。此时作業程序如下：

- 1) 外業地形工作 (像片的平面和高程控制以及地物和地貌的調繪)；
- 2) 輻射三角測量；
- 3) 利用立体坐标仪測定点的高程与像片相互傾斜角 (注)，以便在立体量測仪上進行像片定向；
- 4) 利用立体量測仪測繪地貌；
- 5) 根据像片編制地形平面圖。

§ 2. 立体量測仪專供处理任何焦距的航攝仪所攝取的像幅为 $18 \times 18 \text{cm}$ 的垂直攝影像片之用；像幅大的像片，須預先縮小为 $18 \times 18 \text{cm}$ 的大小。

§ 3. 立体量測仪上的地貌測圖包括下列作業过程：像片定向，描繪等高綫，測定独立点的高程。

像片定向是將像片安置在像盤上，依仪器橫軸定向 (根据 x 标定)，并安置仪器的校正机械。立体量測仪的校正机械，当其適当地整置后，能自动地消除像片傾斜角及航高差对像片左右視差的影响。像片在立体量測仪上定向以后，高程相等的各点將有相等的左右視差，也就是在校正机械適当地整置后，所量測的左右視差將等于在理想的攝影情况下不用校正尺量測的左右視差。

(注) 当每个立体像对上有四个野外高程控制点时，利用立体坐标仪僅測定像片的相互傾斜角。

描繪等高綫就是在立体像对的右像片上描繪曲綫即左右視差相等各点的联綫。这些曲綫就是等高綫。等高綫描繪在立体量測儀的照准綫和所見地形模型相切处。

測定独立点的高程，就是量測这些点的左右視差并根据理想攝影情况下的公式計算高程。

§ 4. 为了在立体量測儀上進行像片定向，每个立体像对上必須有五个以上的已知高程点；这些点最好如圖 1 所示（3，4，5，6和7点）那样分布。

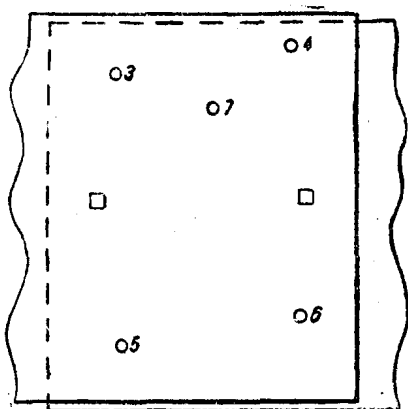


圖 1

当立体像对的相互偏角已知时，在立体量測儀上可以根据位于立体像对各角的四个已知高程点3，4，5和6（圖 1）進行像片定向。

如果已知立体像对的相互偏角和相互傾角，則在立体量測儀上進行像片定向只要有三个已知高程点（例如圖 1 的 3，5 和 6）就够了。如果像片的真傾斜角和航高差都已知时，則在立体像对范围内僅有一个已知高程点即已够用。

本書內規定每個立體像對要有四個已知點，並規定利用立體坐標儀測定像片的偏角和傾角，借以達到檢查的目的。

§ 5. 利用立體量測儀測繪地貌，比用立體鏡的精度要高，且費時較少。

對於複雜且有割裂的地貌，利用立體量測儀測繪最合適，而利用立體鏡描繪等高綫就要求有很多個已測定高程的點。

§ 6. 當高差很大時，與立體量測儀上像片定向和描繪等高綫有關的計算就複雜了，因此用立體量測儀測繪地貌時，對於像對範圍內的高差最好作如下的規定（注）：

測圖比例尺為1:25000時，在200M以內；

測圖比例尺為1:50000時，在300M以內；

測圖比例尺為1:100000時，在500M以內。

§ 7. 當測圖比例尺為1:25000和1:50000時，利用立體量測儀在坡度小於 2° 的地區內所測繪的地貌，如果它的形狀不能很好地看出立體，就要到野外調查。在檢查點上和立體像對邊界上的高程閉合差若超過本書規定的限度，同樣要進行野外調查。

二、立體量測儀的構造

§ 8. 立體量測儀的全貌如圖2所示。儀器的大小為 $55 \times 35 \times 25$ cm，重量為14.3公斤。立體量測儀搬運時裝在 $66 \times 46 \times 29$ cm大的儀器箱內。儀器與儀器箱的重量共為32公斤。

立體量測儀的主要部分是：儀器基座、總滑床、左右像盤、視差螺絲、橫校正機械、縱校正機械及觀測系統。

§ 9. 機台1為儀器基座（圖2），安裝在帶有橡皮墊的四個腳上。為了工作便利，後腳比前腳長些，這樣，儀器向觀測者傾斜。

（注）在山林地區和未經勘察的地區，因為描繪等高綫的精度要求降低了，可放大規定的許可範圍。

§10. 在儀器的基座上安裝有：使總滑床2移動的小滑輪3；移動總滑床的齒輪4；橫軸（X軸）公厘分划尺5（根據它讀出總滑床的移動值）；左照准綫7的拉綫杆6；右照准綫9的拉綫杆8及其旋轉軸27（圖4）；縱校正機械尺11和12的旋轉軸10（圖4）；縱齒軌13（儀器的觀測系統沿着此軌移動）。此外，在基座上裝有繪等高綫時使用的手托板14。

§11. 總滑床2沿齒軌15移動，齒軌15和齒輪4相連接。總滑床移動的方向就是儀器的橫軸方向。

在總滑床上安裝有：左右像盤的導杆、視差螺絲的螺帽16，滑輪18支柱（圖4）的導杆17。

§12. 左像盤19和右像盤20（圖3）連接在旋轉軸21上。像片定向時，像盤圍繞這些軸旋轉 α 角，并用旋角固定螺絲22，在需要的位置固定。像盤旋轉軸頂的表面鍍銀，並刻有十字綫。像片裝在像盤上時，像主點要與此十字綫的交點重合。像片用固定螺絲23和鋼片24（圖2）固定。

左右像盤可沿儀器橫軸方向對總滑床作單獨移動。

§13. 視差螺絲16（圖2）供移動左像盤之用。擰入視差螺絲時，像盤在彈簧25（圖4）的作用下向右移動，扭出時則向左移動。

左像盤移動的公厘整數在視差螺絲的分划上讀得。由螺絲頭上的分划讀得公厘的百分數。

視差螺絲的端點支撐在調節螺絲47的頭上。后者擰入左像盤的基座。用調節螺絲可以在不改變視差螺絲讀數（不旋轉視差螺絲）的情況下，移動左像盤，以求得視差螺絲的讀數與觀測點的左右視差相等。

§14. 橫校正尺用以消除像片傾角的影响；消除的方法是在兩照准綫間安置角度 $\Delta\mu$ （圖5）。而 $\Delta\mu$ 角係由定值 γ 角和變值 ρ 角組成，當總滑床移動時，后者將隨之改變。

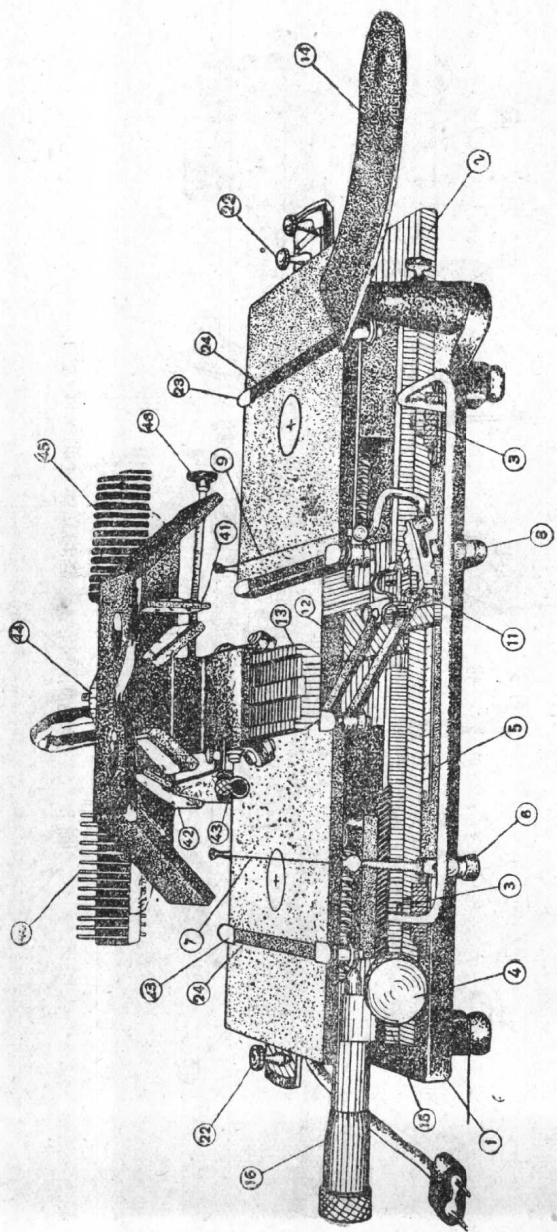


圖 2 立体量測仪全貌

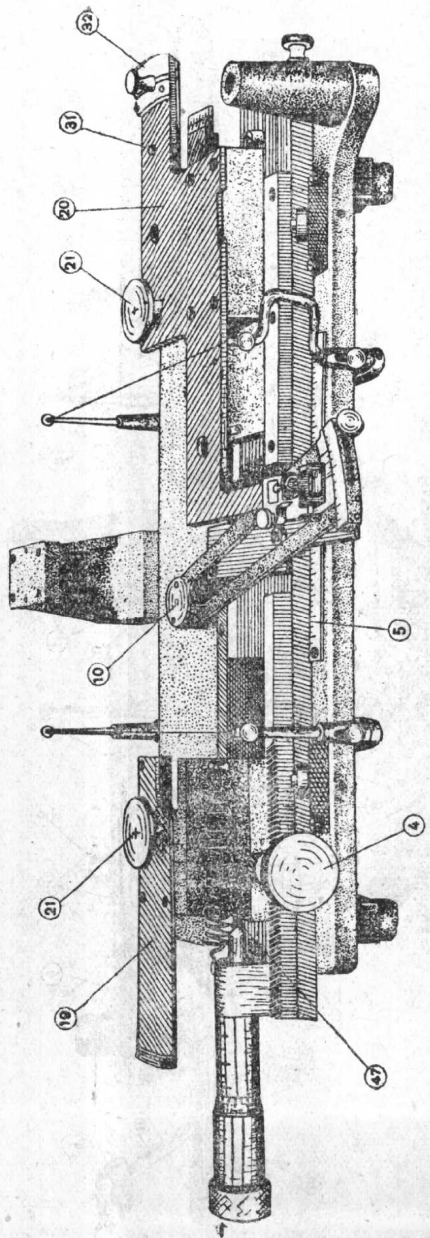


圖 3 無視測系統與像盤的立體量測儀側視圖

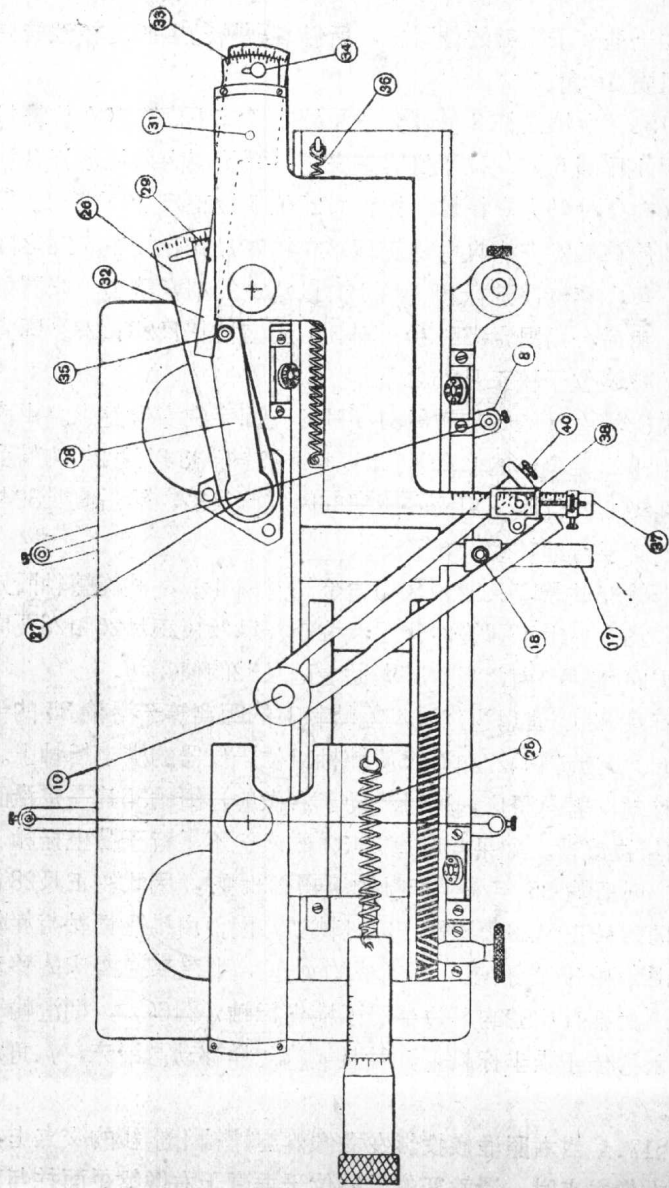


圖 4 無視測系統與像盤的立體量測儀俯視圖

因为左拉綫杆牢固地固定于仪器基座上，調整仪器时，左照准綫位于垂直于橫軸的位置上，所以只要轉动右照准綫拉綫杆，就可組成 $\Delta\mu$ 角。

§15. 右拉綫杆 8 (圖 2) 和校正尺 26 牢固地裝在旋轉軸 27 上 (圖 4 和圖 5)。位于仪器基座下的彈簧竭力將拉綫杆 8 和校正尺 26 向反時針方向扭轉。校正尺 28 位于校正尺 26 之上。校正尺 28 在旋轉軸 27 上能自由地旋轉；在校正尺 26 和校正尺 28 之間安置成 γ 角，其值按游標 29 (圖 4) 以達 $2'$ 的精度讀出。安置好需要的 γ 角后，用固定螺絲 30 (圖 5) 固定校正尺 26 和 28。固定螺絲 30 的螺帽位于校正尺 26 之下。

§16. 直尺 32 的旋轉軸 31 (圖 4) 固定在右像盤上。由直尺 32 和橫坐標軸組成的 θ 角 (圖 6a, b) 按游標 33 以達 $2'$ 的精度讀出。在需要的位置上用固定螺絲 34 固定直尺 32，然后直尺 32 与右像盤同时平行地移动 (圖 6c)。

滑輪 35 貼着直尺 32 的使用边滾动 (圖 4)，其旋轉軸固定在校正尺 28 上。由于彈簧的作用，拉綫杆以及校正尺 26 和 28 要向反時針方向轉动，因此滑輪 35 緊貼着直尺 32 的使用边。

直尺 32 的使用边至直尺旋轉軸 31 的距离等于滑輪 35 的半徑 (圖 6)。旋轉軸 27 和直尺旋轉軸 31 位于仪器的橫坐標軸上。

移动仪器总滑床，同时移动了右像盤，滑輪 35 就一定沿直尺 32 的尺边滾动。如果此时直尺 32 的尺边不平行于橫坐標軸 (圖 6a)，則滑輪 35 至橫坐標軸的距离必改变，因此校正尺 28 必轉动，同时校正尺 26 和拉綫杆亦必轉动。因而由橫坐標軸与旋轉軸 27 和滑輪軸 35 的联綫 u 所構成的 φ 角，將随着总滑床的移动而改变。如果直尺 32 的尺边平行于橫坐標軸 (圖 6c)，則滑輪 35 的軸將永远位于橫坐標軸上，并且無論怎样移动总滑床， φ 角必等于零。

§17. 当右照准綫投影在右像盤旋轉軸十字綫的交点上，即照准右像主点时，滑輪 35 的軸將位于垂直于右像盤平面并与旋

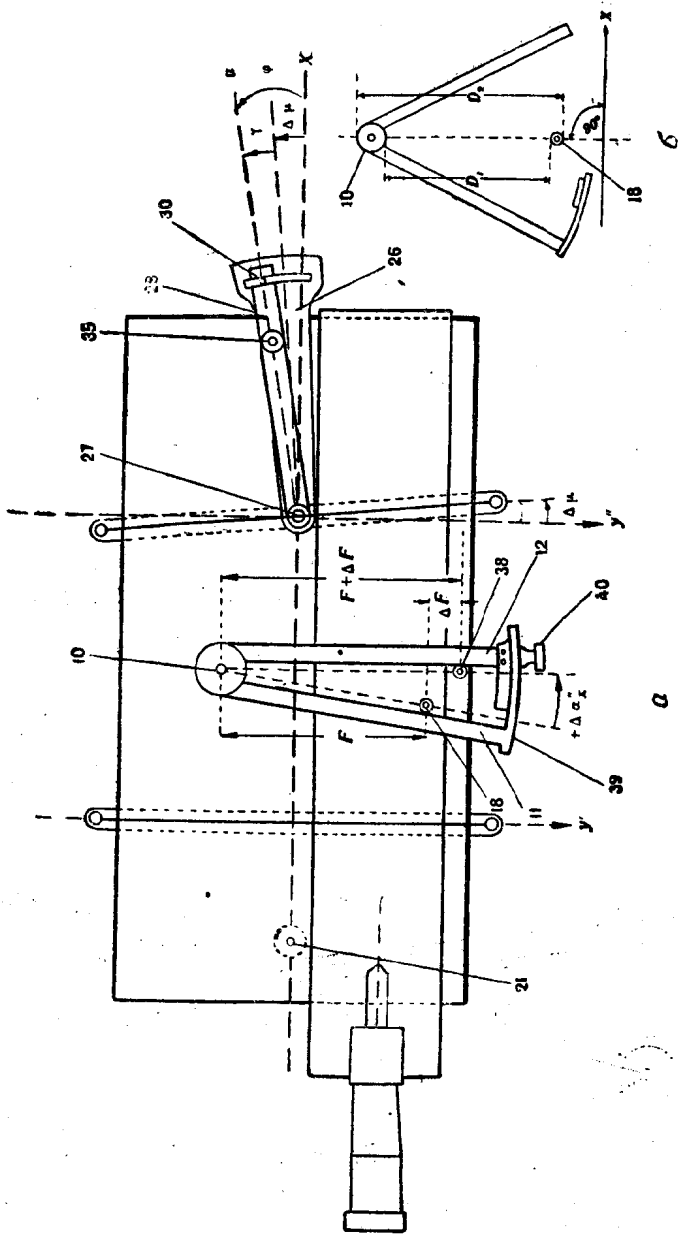
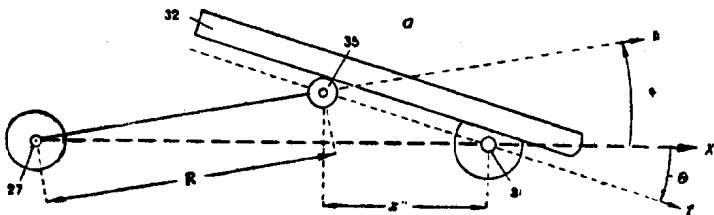
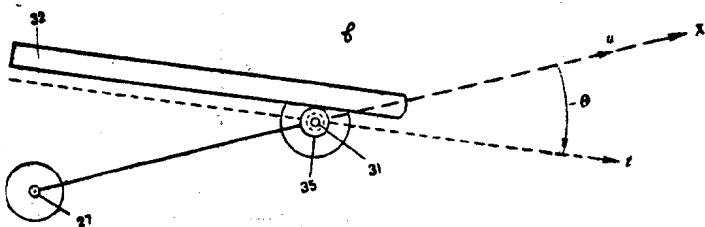
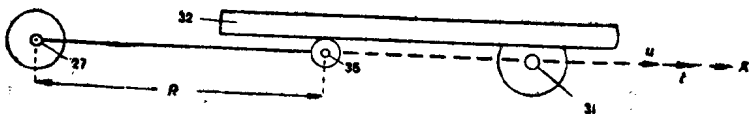


圖 5 立體量測儀的校正機械系統



6



6

軸31重合的直線上（滑輪的軸和直尺 32 的軸在這時重合，如圖 6b 所示）。此時無論直尺 32 和橫坐標軸組成什麼角度， φ 角將等於零。

§18. 從旋轉軸 27 到滑輪旋轉軸 35 的距離等於 85mm，這是儀器的常數，用 R 表示。

§19. 縱校正機械供消除像片偏角及其航高差影響之用，消除的方法是右像盤對總滑床作相對移動。同時總滑床移動時右像盤對總滑床也作了相應的移動。

§20. 在彈簧 36（圖 4）的作用下，右像盤力求沿橫坐標軸方向向右移動，並引導導杆 37（圖 4）一同移動。導杆 37 與右像盤緊連着，並永遠垂直於橫坐標軸。支柱沿導杆移動並固定於需要的位置上，滑輪 38 的軸固定於支柱上（圖 4 和圖 5）。因此，滑輪 38 在橫坐標軸方向上的移動值等於右像盤的移動值。

滑輪 38 在彈簧 36 的作用下力求向右移動，它支撐於右校正尺 12 的使用邊上，並使校正尺 12 向反時針方向轉動。

扇形尺 39 與左校正尺 11（圖 5）緊緊地連接着，螺絲 40 可以在扇形尺的縫槽內移動。放鬆螺絲 40 後，在左右校正尺 11 和 12 之間可安置 $\Delta\alpha'_2$ 角。 $\Delta\alpha'_2$ 角按刻在扇形尺 39 上的分劃讀出，精度可達 $2'$ 。

當擰緊螺絲 40 時，滑輪 38 將力求轉動右校正尺 12 和左校正尺 11，這樣，就強使校正尺 11 的使用邊壓到導杆滑輪 18 上。如前所述，導杆滑輪 18 位於支柱上，此支柱的導杆 17 和總滑床緊密連接，並垂直於橫坐標軸。因此導杆滑輪 18 在橫坐標軸方向上的移動值等於總滑床的移動值。這就是說總滑床和右像盤在橫坐標軸方向上移動之差就等於滑輪 18 和滑輪 38 在橫坐標軸方向上移動之差。

§21. 滑輪 18 和 38 在橫坐標軸方向上移動之差是由 $\Delta\alpha'_2$ 角和這些滑輪距橫坐標軸的距離之差 ΔF 所引起的。

校正尺 11 和 12 的使用邊距旋轉軸 10 的距離等於滑輪 18 和 38 的

半徑，因此，当 $\Delta\alpha'_x$ 等于零时，滑輪旋轉軸与校正尺旋轉軸于一条直綫上。

照准右像主点时，右校正尺 12 处在垂直于横坐标軸的位置上。

在圖 5 上用 F 表示的導杆滑輪 18 的軸和校正尺旋轉軸 10 的坐标差根据導杆 17 (圖 4) 上的分划尺讀出。在圖 5 上用 $F + \Delta F$ 表示的滑輪 38 的軸和校正尺旋轉軸 10 的縱坐标差，根据導杆 37 (圖 4) 上的分划尺讀出。

如果 $\Delta\alpha'_x$ 角和 ΔF 等于零，則滑輪 18 和 38 的軸在垂直于平面 (左右校正尺 11 和 12 在該平面內旋轉) 的一直綫上。在这种情况下，当总滑床移动时，右像盤不作附加的移动。

§22. 觀測系統由帶有透鏡的反光立体鏡組成。它有兩倍的放大率和 $45 \times 60\text{mm}$ 的視場。

透鏡位于相互平行的平面鏡之間。右透鏡 41 (圖 2) 在工作时不能移动，而左透鏡 42 在必要时根据需要的程度，用螺絲 43 使它向垂直于横軸的方向移动，以消除可見的上下視差。

轉动觀測系統后面的杠杆，可以改变小平面鏡間的距离。觀測員的眼基綫值，可以根据杠杆頂端的分划尺 44 讀出。

在立体鏡后裝有兩個 $25W$ 的电灯，电压为 $110-127V$ 。如果电流的电压为 $110V$ 时，則电灯要并联；如果电流的电压为 $220V$ 則要串联。电灯以散热的反射器 45 照于像片上。

§23. 立体鏡和帶有反射器的灯泡固定于滑床上，轉动齒輪螺絲 46 可使滑床沿垂直于横軸的齒軌 13 移动。

§24. 下面是立体量測仪上直綫移动与角度移动的范围：

- 1) 总滑床可以由零位置 (在該位置上校正尺 12 垂直于横軸) 向左移动 40mm 和向右移动 75mm ；
- 2) 視差螺絲可以在 40 到 83mm 的範圍內量測左右視差；
- 3) F 值改变的限度为 90 到 140mm ，而 $F + \Delta F$ 值改变的限度为 90 到 150mm ；