

測量實驗指導

測量教研組

1960年

沈陽農學院

測量實驗須知

一、進行實驗

1. 每次實驗內容均見教學日曆
2. 實驗前須做好預習，參考課堂講義及實驗說明，弄清目的，要求，方法，步驟及有關注意事項。
3. 實驗开始前，先到教室（或現場）集合，教師進行簡單的布置并做抽查，發現有未認真準備者，當即停止其參加實驗。
4. 各組經教師許可後，方可開始實驗。實驗時人人都要動手、動腦，全組同學互相配合，要求每人都能掌握各個項目的具體操作。
5. 實驗開始後，發現仍有個別學生未做好預習，或對儀器用具不知愛護，得隨時停止其參加實驗。
6. 對實驗個別步驟不知如何進行，可隨時問指導教師，但教師不可能做整個實驗的講解。
7. 實驗完畢，應報告指導教師，教師看過記錄或了解情況後經同意始得收檢儀器。

二、領借儀器

1. 各組應到指定地點領借儀器，由小組長負責填寫借條，如小組長缺席，應臨時推選一名同學負責。
2. 小組長在領取儀器時，應按各次實驗儀器種類及數目，清點一遍，（儀器附件亦應清點）如有不符，可即時向實驗員聲明。
3. 儀器及用具，由各組同學攜帶至實驗場地，在開始實驗時，如發現儀器有不正常情況，應即時向指導教師聲明。
4. 實驗完畢小組長在野外應將儀器及用具清點一次，把儀器送還原處時再清點一次。如有遺失或損壞，小組長應向指導教師或實驗員報告。
5. 實驗室工作人員在清查各測量小組用具及仔細檢查儀器以後，如發現有遺失或損壞時，盡速通知小組長，并照章辦理。
6. 領借本次實驗以外的儀器，須經指導教師同意，可另外具條領用。

三、愛護儀器

測量儀器多很貴重，是建設者戰鬥的武器，如有損壞或遺失，不但造成國家財產的損失，而且必將影響工作的質量和速度，在學校里則直接影響教學工作。如何愛護儀器和注意使用各種儀器，下面將分別說明：

甲、經緯儀，水準儀，平板儀等主要儀器

1. 攜帶儀器時，應特別注意，不可使其碰撞或受震動。
2. 持握儀器時，務必小心，謹防失手落地，更須輕取輕放。
3. 開箱取出儀器時，須先記清位置，以便放回。取出時不要提望遠鏡及度盤部分，應持握其基座堅實部分。
4. 將儀器放入箱內時，應先鬆開制動螺旋，至各部分放妥貼以後，再扭緊制動螺旋。關箱時不要強壓。
5. 安設儀器于三腳架時，應注意連接牢固。三角架如在平滑硬地上時，應將腳尖尽可能的抵住，並注意扭緊架上的蝶形螺旋。
6. 儀器已裝于三腳架上，在室內或樹下搬動時，不要負儀器于肩上，而應挾于臂下，面對儀器，免致碰傷。并戴上護鏡蓋，保護鏡頭。
7. 搬動儀器時，須鬆開制動螺旋，以防万一儀器被撞時，可以有自由轉動的余地。
8. 儀器在野外必須有人守護，在通街施工場地，或堅硬光滑的地方，更應注意。
9. 不可將儀器依靠于牆或樹，應伸開腳架，扭緊蝶形螺旋放置在安全的平地。
10. 若儀器某部呆滯難動，切不可強力搬動，應即報告指導教師或實驗員前來檢查。
11. 各制動螺旋，不可扭的過緊，以免損壞。各微動螺旋不要扭至極端。
12. 注意不要使儀器着雨或受潮濕以免生銹，亦不可在烈日下曝曬。
13. 擦試儀器，尤其是鏡頭部分，不可用手帕或粗布。應先用柔軟潔淨的毛刷，將沙塵夫掉，再以麂皮或絨布擦拭。
14. 不要以手指觸鏡頭，度盤以免污損。
15. 羅盤針在使用完畢時，應即固緊以免脫磁，磨損失靈。

乙、鋼尺及皮尺

1. 鋼尺不可腳踏或任車輛壓過。
2. 拉緊鋼尺時，須先看有無扭結。
3. 收回鋼尺時，應順時針方向卷動，最后并需卷緊，免得一端伸出折斷。
4. 鋼尺性脆，不可拋擲，不可彎成折角。
5. 鋼尺用畢須擦淨，并塗以凡士林油，以免生銹。
6. 皮尺切忌着水，着水后因伸縮性較大，不準確且易損壞。
7. 拉皮尺不宜過于用力，以伸直為度。
8. 收卷皮尺時，應理直卷入盒內。

丙、其他用具及附件

1. 各種用具及附件應隨時清點檢查。
2. 不可拿測量工具玩耍，如以标杆作手仗或標槍，以标杆，標尺抬箱子，以斧頭亂砍木石等等，皆易損毀工具。
3. 标杆、標尺、三腳架上的泥土，應隨時擦淨，如着水應隨即擦干，以免油漆脫落。并不可拋于地上，以免污損。
4. 不可坐在儀器箱或標尺上。
5. 不可用垂球尖沖擊地面，以免損壞球尖。

四、測量記錄

1. 記錄簿宜用堅固耐用的紙張，并用3H或4H鉛筆填寫。
2. 記錄須用正楷，不可潦草。
3. 各項記錄，須于測量進行中即時錄于簿內，不可另以紙筆記錄，再行繕寫。
4. 記錄者应于記錄完數字后，再向觀測者復報一遍，以免錯誤。
5. 記錄數字如有錯誤，不可用橡皮擦去，應划一橫綫，而將正確數字記于其旁，并在備註內說明錯誤原因。
6. 草圖須描繪清楚，必要時以橡皮擦拭，而修改。
7. 記錄數字，應正確的表示觀察精度，例如讀尺準確至毫米則應記1,320米，而不能記1,32米。反之，若僅讀至厘米，應記為1.32米不可記1,320米。
8. 簡單的計算，如取平均數等，应于測量進行時算出，其較複雜的，例如需查對數表的亦应于實驗完畢后，即行算出其數值，填入表內。
9. 記錄須載明地點、日期、天氣、班級、組別、儀器號數、測量者姓名等。
10. 實驗報告，应当場繳卷，如需要查表，計算或制圖才能完成的例外。

實 驗 一

內容：使用羅盤儀及皮尺，測量一閉合的導綫。

目的要求：用羅盤儀作環繞導綫測量，利用極坐標法作碎部地物測繪，要求作到：

1. 掌握羅盤儀的使用方法。（整平、瞄准、讀數）
2. 体会羅盤儀導綫的控制作用。
3. 学会直綫丈量

儀器工具：羅盤儀一台，木桩4个，皮尺一个，标杆4根，測針1付。

作法：

1. 准备工作

(1) 在地面上选定四點成一四邊形，每邊長要在40米以上，

(2) 在选好的導綫點上打入木桩，并以任一點為起點按序給各導綫點以 A、B、C、D 等編號。

2. 量距

二導綫點間的距离用皮尺往返丈量二次，其較差在1/1000以內即可取其中數，作為導綫邊長，記入手簿。

3. 測角

(1) 首先將儀器安放于A點，進行對中（以羅盤架上的垂球掛在儀器底部的掛鉤上，并使球尖對准木桩中心）安平（用手按羅盤借助于球窩關節，使羅盤盒內的兩個長柱形水准汽泡居中）然后松开磁針緊定螺旋，同時準備瞄准（將望遠鏡對向天空，轉動目鏡螺旋使十字綫清晰可見）。

(2) 立杆者持标杆，先后去D點和B點，面向观测者将杆直立于木桩上

(3) 观测者轉动罗盤，先利用望遠鏡外的瞄准器对准D點的标杆，然后轉动对光螺旋，从鏡内正确的对准标杆的根部，讀出罗盤内磁針北端所指出的讀数（即为DA綫的反方位角）。再用同法測B點得出AB綫的正方位角，記在記錄表格內。

(4) 仪器在A點測完后，将磁針固定，搬仪器到B點，用同样的方法，先后照准前后兩點标杆，讀取AB的反方位角及BC的正方位角如此繼續進行測出所有各边的正反方位角，并利用正反方位角相差 180° 的关系來檢驗所測得的成果（誤差在 $1/2^\circ$ 以內即取其平均值）

4. 碎部測繪

測完方位角以后，仪器在D點不动，在附近測兩個地物（可利用極坐标法，对地物點只观测正方位角，并量出距离記到記錄表內）。

注意事項：

1. 在外業測量的同时，即須画一草圖在备注欄內，以备內業制圖时的参考。
2. 罗盤不用时，即需将磁針固定。
3. 讀度时要看清磁針北端，不要錯讀南端讀数。
4. 观测时，帶磁性物品应远离仪器（如小刀，手錶等）。
5. 讀数时应正对磁針，不可斜視。

实 驗 二

內容：認識經緯仪和讀度練習。

要求：

1. 認識經緯仪各部分構造名称作用；
2. 学会对中整平，讀数；
3. 練習瞄准及熟悉上下盤轉动关系。

仪器：經緯仪一台，木桩一个，槓一个。

步驟：1. 支开仪器 对照講义判定各个構件螺旋的名称，所在位置及其軸綫的关系

(1) 基座部分：基座，脚螺旋和垂球勾。（光学經緯仪的垂球勾多附在脚架上）

(2) 下盤部分：度盤，下盤制动螺旋和微动螺旋。

(3) 上盤部分：游标盤，上盤制动螺旋和微动螺旋，水准器，望遠鏡，望遠鏡制动螺旋和微动螺旋，对光螺旋及十字綫明晰螺旋等。

2. 練習对中，整平，在地面上打一木桩，桩頂划一“十”字，移經緯仪于其上，在仪器上掛上垂球，先移动三脚架，使垂球概略对中，（注意，此时仪器应大致水平），然后再放松脚螺旋或联接螺旋，靠移动仪器來精确对准十字的交點。对中完畢后練習整平。（方法詳見講义）

3. 練習讀数；首先判定度盤刻划註記及游标的最小分划然后擰紧下盤制动螺旋，放松上盤制动螺旋，令游标盤轉动，随意放置一位置后，再固定上盤螺旋，讀出度分、秒來。

注意事項：

1. 打开仪器箱，取用仪器时，要先看清仪器安放的位置，以便用完能安裝回去。
2. 取用仪器时，兩手必須拿水平度盤的外壳，不能提望遠鏡。

3. 仪器装箱时，須放松上，下盤的紧定螺旋，待装箱后再略为旋紧。
4. 讀数或观测时不能用手扶三角架。
5. 各个螺旋都不能旋的过紧或放的过松。

实 驗 三

內容：經緯仪簡單測角法。

目的要求：用簡單測角法測定兩直綫間的水平夾角，要求讀数正确，視准目標准确，并熟悉掌握操作方法。

仪器用具：經緯仪一台，木桩三个，槌一个，标杆二根。

作法：

1. 將經緯仪支設于點S上進行对中整平。
2. 任意选定兩測點A及B（亦可以选电杆，避雷針等來代替标杆）釘以木桩，在桩后豎定标杆。
3. 以望遠鏡概略描准左边第一點A，紧定上、下盤，調整目鏡螺旋和时光螺旋，使十字綫和目标看得最清晰，然后用下盤微动螺旋准确的对准目标。在游标I上讀出度分秒，在游标II上讀出分和秒。
4. 松上盤固定螺旋，便望遠鏡对准第二點B，固定上盤后再用上盤微动螺旋，使十字綫縱綫准确的对准目标。再讀游标I和游标II的度数。
5. 兩次平均讀数的差即为所求水平夾角。
6. 倒置望遠鏡，再轉动度盤到另一个位置，（可于正鏡时相差 90° ）按以上所講的測角法再观测一次，即完成一个測回的观测。

注意事項：

1. 讀数时应記清那个是主游标（普通用第I或A游标作为主游标）。
2. 讀数的步驟为：（1）讀度盤，（2）讀游标（3）角度值为度盤与游标讀数的和（不要忘記加度盤上的整分数）。
3. 讀度时 应順便估計一下分秒的概数，可以節省讀游标時間。
4. 夾角 $\beta = \alpha_2 - \alpha_1$ 如 α_2 小于 α_1 ，不够减时，在 α_2 上应加上 360° 。
5. 照准右目标（第二目标）时，切不要动下盤微动螺旋。
6. 正倒鏡角值差不能大于游标精度的二倍（ $2t$ ）。

实 驗 四

內容：經緯仪多边形測量。

目的：用經緯仪施測四边閉合導綫，進一步体会經緯仪導綫的控制作用，并熟練經緯仪水平角的測量方法。

仪器用具：經緯仪一个，測針四支，标杆兩根，皮尺一个，罗盤一个。

作法：

1. 在地面上插測針四支（实际工作时，需打測樁）成一多边形，每边長可为20—50米，

并依序給測點以編號。

2. 測量各邊的邊長，往返各一次，其相對誤差應在1/1000以內時，取其平均值。

3. 用羅盤測出AB綫的方位角記入記錄表內。

4. 首先將儀器安置在A點上，對中，整平後，轉動下盤，使望遠鏡對准D點標杆。固定上、下盤，再用微動螺旋正確的對准D點標杆的下部，記取度盤上的始讀數。

然後鬆動上盤，使望遠鏡對准B點，固定後再用上盤微動螺旋正確的對准B點標杆的下部，讀取度盤讀數（其于始讀數的差值，即為A點的導綫內夾角）。

同樣再移儀器于其它各點，將四個內夾角都測出來，并依次記錄在表內。

注意事項：

1. 應隨時檢查所測角值的正確性，不合理論要求時，要找出原因，重新補測。

2. 在測量的同時，即應在記錄的各註欄內畫上草圖，并註記AB測綫的方位角。

實 驗 五

內容：經緯儀導綫內業計算（閉合多邊形）及作坐標平面圖。

目的要求：根據外業成果，計算各導綫點坐標，繪制坐標網圖，要求能掌握經緯儀閉合導綫計算的步驟和方法。

用具：三角函數表或坐標增量表一本，算盤一個，縮尺一個，計算表格每人一件。

作法：整理外業成果，算出各內角的角值及邊長，并畫出導綫略圖註明點號，然後計算。

1. 計算角閉合差

$$\sum \beta_{理} = 180^\circ (n-2)$$

$$\Delta Q = \sum \beta_{測} - \sum \beta_{理}$$

$$\Delta Q_{容} = \pm 1.5t\sqrt{n}$$

檢查角閉合差是否在容許限度內，如在限度內時，才可進行調整。

2. 角度調整：

將閉合差以相反的符號平均分配給各內角，如不能湊整則短邊所夾的角多分配一點，而每一個角所分配的值，以不超過游標精度為限，但調整後的角值總和應等於理論內角總和以作校核。

3. 推算導綫各邊的方位角

按公式 $a_n = a_{n-1} + 180^\circ \pm \beta_n$

（導綫如為逆時針排列用 $+$ β_n 順時針方向用 $-$ β_n ）

式中： a_n 為本測綫的方位角

a_{n-1} 為前一測綫的方位角

β_n 為本測綫起點的內角

按公式算出的方位角，如角值超出 360° 時，則應減去 360° ，計算到最後一個方位角以後，應再推算到起點測綫的方位角，以作校核。

4. 將方位角化為象限角（參閱講義）。

5. 計算坐標增量

橫坐標增量 $\Delta y = D \sin \alpha$

縱坐標增量 $\Delta x = D \cos \alpha$ （ D 為測綫長， α 為測綫象限角）

6. 導線閉合差的計算

閉合導線坐標增量代數和應為零，如不為零則有坐標增量閉合差

$$\delta_y = \Sigma \Delta y \quad \delta_x = \Sigma \Delta x$$

導線絕對閉合差 $f = \sqrt{\delta_x^2 + \delta_y^2}$

導線相對閉合差 $k = \frac{f}{P}$ (P為邊長總和)

規定相對閉合差容許限度為1/3000，計算的閉合差，在容許範圍內時才可進行下一步的調整工作。

7. 坐標增量調整

將坐標增量閉合差 (δ_x, δ_y) 按相反的符號與各邊長成比例的分配原則，分配到各邊的縱，橫坐標增量上，改正後的坐標增量必須符合 $\Sigma x' = 0, \Sigma y' = 0$ 的條件，

8. 計算導線各點的坐標 (x, y)

假設起點 (原點) 的坐標為 $x=0.00, y=0.00$

由公式: $x_n = x_{n-1} + \Delta x_{(n-1)n}$

$$y_n = y_{n-1} + \Delta y_{(n-1)n}$$

x_n, y_n 為所求點的縱橫坐標， x_{n-1}, y_{n-1} 為前一點的縱橫坐標， $\Delta x_{(n-1)n}, \Delta y_{(n-1)n}$ 為兩點間測線的縱橫坐標增量。

計算到最後一點的縱，橫坐標，在數值上應等於最後一測線的縱，橫坐標增量，但符號却相反。

9. 繪制坐標平面圖

繪制坐標平面圖最好在方格紙上進行，如沒有方格紙則可用白紙。首先在圖紙的最下側 (稍留出一點邊幅) 畫一橫線 PP' (使 PP' 為最大橫坐標正負絕對值的和) 由 P 點自西向東量取 PS (為最大的負橫坐標值) 定出 S 點，過 S 引 $XS \perp PP'$ 則 XS 為縱坐標軸，由其上自下而上量取 So (最大的負縱坐標) 以定 o 點 (即為原點) 過 o 點引 $yy' \perp XS$ 則 yy' 為橫坐標軸。按各導線點的縱橫坐標值，決定各點的位置，並標明點號，聯結各點即得出坐標平面圖。

實 驗 六

內容：面積計算。

目的要求：掌握用求積儀求算圖形面積的方法及學會用解析法求算圖形面積的方法。

儀器：求積儀一台，圖紙一張。

作法：

甲：用求積儀求面積。

1. 對照講儀圖判讀求積儀的各部分名稱及了解其作用；
2. 練習讀數；
3. 測定單位面積分划值 C (此次實驗不做，但要求知道其測定的方法，可參閱講義，本實驗中單位面積分划值，可在儀器盒的附表中查出)。

4. 求圖形面積

(1) 選定航臂長度；即放鬆航臂上的固定螺旋，用航臂游標對準儀器附表中所載的航

臂長度，并記錄相對應的單位面積分划值C

(2) 在圖形外，選一適當的點，把極點固定

(3) 在圖形邊線上選一起點并作一標誌，把描針放在此點上并讀數（設為 n_1 ）

(4) 手執求積儀的手柄，沿圖形邊緣順時針走一周回到起點并讀數（設為 n_2 ）

(5) 按公式 $S=C(n_2-n_1)$

式中 S =面積 C =單位面積分划值

(6) 如圖形比例尺為 $\frac{1}{m}$ 則將單位分划值乘以 m^2 （這樣算出的面積即是實際的地上面積）

乙、用解析法求圖形面積，（此項計算，可放在課外習題內）可用公式計算

$$2S = \sum y_k (x_{k+1} - x_{k-1})$$

（ k 代表多邊形各項點的循環序數）

即：多邊形的面積等於所有橫坐標順次乘上它前後二點縱坐標差數積的總和再被2除。

注意事項：

1. 用求積儀求面積時，圖紙必須放在平滑的板上，并須將圖紙弄平。
2. 選定極點時，要使描圖針很順利地圍繞圖形走一周，并注意求積儀的二臂所構成的角度，最好不應大於 150° 和小於 30° 。
3. 描圖針必須正確的圍繞圖形迴轉，速度要均勻。測輪也必須接觸板面。
4. 平盤上的第二次讀數超過零點時就必須在讀數上加10,000。
5. 每塊面積必須測算兩次以上，讀數誤差不能超過個位數。

實 驗 七

內容：用水准儀測兩點高程，

目的要求：學會水准儀的使用與讀水准尺，并掌握簡單水准測量的計算方法。

儀器用具：水准儀一台，水准尺一支，尺墊 木樁二個。

作法：

1. 練習水准儀的安平
2. 判讀水准尺的刻划記号及特征
3. 進行施測二點的高程差

(1) 選定兩個高程點，距離約為200米，各打一測樁（命名為A、B）。

(2) 在A、B兩點中間選一轉點C，將尺墊踏入地上。

(3) 安置儀器于距A、C二點大約相等的地方（距離可用步測）整平儀器，對准A點上的水准尺讀數并記錄，然後轉動望遠鏡對准C點的水准尺進行讀數（注意水准管的汽泡必須居中，若稍有變動可轉動傾斜微動螺旋調平）并記錄。

(4) 移儀器于C、B中間，仿前測C、B，兩點的高差

(5) 計算高程差根據公式： $h=a-b$

式中 h 為兩點高程差， a 為後視讀數， b 為前視讀數

(6) 如時間充裕可重新再測量一次兩點的高差，看結果是否相符。

注意事項：

1. 讀尺時不能有目鏡視差（即十字絲不清的現象）。
2. 水准尺須垂直正立。
3. 每次讀數前必須觀看水准气泡是否居中，如不居中則用傾斜微動螺旋調整。

實 驗 八

內容：水准儀縱橫断面測量。

目的：測量路綫上縱向和橫向各點起伏情況，為繪制縱橫断面圖提供資料。

儀器用具：水准儀一台，水准尺一支，皮尺一個，木桩，測針，簡單定角器。

作法：

1. 縱断面測量。

（1）在地面上選一直綫長約150米左右，每隔30米打一測桩，中間如有地形顯著變化點，須另打加桩。

（2）將水准儀架設在0+00點與0+30點中間大約等遠的地方，整平儀器，進行兩點高程差測量，如有加桩亦須進行觀測。

（3）如上，在每兩個樁號點間進行高程差測量，一直到最後一點為往測一次，然後再返測一次以資校核。

2. 橫断面測量。

（1）用簡單定角器定出橫断面的方向（即與路綫縱綫相垂直的方向）。

（2）在縱断綫上選定地形起伏的點，量出它與中心桩（即本橫断面上的縱断面桩）的距離，並註明左右（以縱断進行方向為準），橫断面全長可在50米左右（即由中心向左，向右各25米）。

（3）將水准儀安置在橫断中心點外10米左右處，整平儀器，于中心桩上先立尺讀數並記錄（即后視），然後在選定的橫断點上依次立尺，讀數並記錄（即前視）。

（4）每個縱断點都可測橫断面，當橫断面的長度不大時，亦可在縱断測量的同時進行，縱橫断聯合測量。

注意事項：

1. 前后視不要弄混，記錄者必須回報讀數。
2. 水准尺要放在木樁上，所在的轉點如未讀完前、后視讀數切不可移動。

實 驗 九

內容：繪制縱橫断面圖。

目的：學會繪制及使用縱橫断面圖。

用具：三角板、比例尺、方格紙。

作法：

1. 繪縱断面圖。

（1）首先根據測量成果（路綫的長短及地面點的高程）及圖紙的大小決定比例尺，以

橫向表示距離，縱向表示高程，兩者可以採取不同的比例尺。

(2) 在紙的下面列出三行數字，（樁號、距離和地面高程）按橫向比例尺與實測距離，標出各樁號點的位置，其相應的數字，記在各該點的範圍內。

(3) 根據實測高程欄中最大與最小高程，決定縱斷圖的範圍，並不離開表格過遠或過近，基準綫可以從比最小高程稍小的整數高程起始。在起點樁號的左面，按垂直方向標記各整數高程數字。

(4) 對着各樁號點的縱行（垂直方向）依各點的高程及縱向比例尺標出各點的位置，最後再以直綫將各點連起來，即得縱斷面圖。

2. 繪橫斷圖。

(1) 橫斷圖的画法，基本上和縱斷圖的画法是一樣的，不過其橫向和縱向的比例尺都是採用同一比例的。

(2) 在紙的下面距離橫綫上，由中心開始，向左右找出各點的垂直位置。

(3) 在各垂直點的垂直綫上，按高程比例，找出各點的橫斷位置，最後相連起來即得橫斷圖。

實 驗 十

內容：視距測量。

目的：利用視距原理，測量及計算水平距離和高程。

儀器：經緯儀一台，視距尺一支，皮尺一個。

作法：

1. 在高差較小的平地上。

(1) 安平經緯儀於已選好的點上，將望遠鏡水平。

(2) 距儀器30米左右處立視距尺。

(3) 將望遠鏡水平轉動，觀測視距尺，讀取上綫及下綫讀數其差即為夾距 n 值。

(4) 用 $kn + c$ 計算水平距離，並用皮尺量距以作校核。

2. 在高差較大的坡地上。

(1) 安平經緯儀於已選好的點上，用皮尺量出儀器高 i （指由地面至儀器橫軸中心的高度）。

(2) 距儀器30—100米的高地或低地選出立標尺點。

(3) 用經緯儀望遠鏡照準標尺，以中綫對準與儀器同高或整尺數上（其值以 $\pm$ 表示）讀取上綫及下綫讀數，並讀出垂直度盤的垂直角。

(4) 按公式計算水平距離及高差。

$$C = Knc \cos^2 \alpha + C \cdot \cos \alpha$$

$$h = i + v - t \quad (\text{其中 } v = \frac{1}{2} kn \sin 2\alpha + C \sin \alpha)$$

亦可按視距測量計算表計算求得。

注意事項：

1. 當望遠鏡水平時，垂直盤上的角如不為零，則記取其指標差，然後在計算角度時再加以改正。

2. 望遠鏡照准標尺時，應先以外面的瞄準器概略瞄準然後再從鏡內正確對準，當對正中線讀數時，一定要注意使用望遠鏡的微動螺旋。

實 驗 十 一

內容：小平板導線測量。

目的：要求掌握小平板來施測導線和碎部。

儀器：小平板儀一台，皮尺一個，標杆三根，測針。

作法：

1. 在測區四周，選出導線點，插以測針以作標識，並編好序號。
2. 根據測區及圖紙的大小決定比例尺。
3. 將平板安置於第一點，要求平板大致水平，以磁針於圖板的一角定好磁北線方向，並將地上點用移點器投射於圖上適當的位置，插一小針。
4. 將照準儀緊靠第一點小針旁，通過接目視板 and 對物視板，分別照準B和D劃線，並按比例把AB、AD距離在線上點出b、d二點。
5. 移平板儀於B點，依前同樣進行對中、整平、定向（這次定向是後視定向，即將照準儀的邊緣對準圖上的ba線，轉動平板，回視A點進行的定向）然後再觀測C點。
6. 同樣再進測C點，圍繞導線觀測一周，將所有的導線點都測繪到圖上，即構成一閉合導線，如果回到第一點A不重合，其相對閉合差允許在 $1/200$ 以內。
7. 在所需要測的點上，支設平板儀，用極坐標法及交会法測繪兩個地物點到圖上。

注意事項：

1. 觀測時，不要以手按壓平板，以免平板失去水平。
2. 移動照準儀時，不應在紙上拖移，要略略提起移動。

實 驗 十 二

內容：大平板儀地形測量。

目的要求：初步掌握用大平板儀施測地形的步驟和方法，以及插繪等高線的方法，進一步建立地形概念。

儀器：大平板儀一台，視距尺一支，視距表一本。

作法：

1. 在坡地上選擇視野遼闊的A點，並假定A點高程（ $H_A=100.00m$ ）。
2. 安置儀器於A點，做好對中、整平、定向（以羅盤針定向）並量出儀器高。
3. 立尺者將尺上於儀器同高处綁一紅布條，圍繞A點將尺立于地形特征點上。
4. 觀測者用儀器瞄準視距尺，使中絲切於尺上紅布條（儀器高）處，並讀出上、下線讀數，得出視距間隔 n ，再讀記垂直角 α 。
5. 查視距表計算出各地形點的距離及高程，並將其位置及高程標於圖上。比例尺採用 $1:200$ （數字一律向北寫，其小數點即為地形點的位置）。
6. 回到室內根據地形點插繪等高線，等高距離定為 $0.5m$ 。

注意事項：

1. 測完后应以方盒罗盤核对磁子午綫的方向，以檢查圖板是否有移动。

实 驗 十 三

內容：地形圖的認識及使用。

目的要求：通过閱讀几种典型的地圖來提高讀圖能力。学会利用地形圖來繪制縱断面圖和求出地面坡度。

用具：地形圖、比例尺、三角板、方格紙。

作業：

1. 參照講義及圖例，判讀附圖，并写出其名称。
2. 在附圖的AB綫經過的地方作一断面圖，并分別計算出其間各等高綫間的坡度（ $\tan \alpha = \frac{b}{a}$ ）
3. 在附圖上的耕地上，选出适当的地段，設計出一块60畝的試驗田，規定东西方向为200米，請在圖上画出來。（地形圖另發）

44
91
377
24



0.28