



測量工人基本常識

盛文驥編著

中南人民出版社

測量工人基本常識

盛文驥編著

中南人民出版社

一九五三年·漢口

內 容 提 要

本書內容全從實用着眼，就各種測量儀器的使用與愛護，各種地形測量的實際作法，水準測量與經緯測量的要點，普通測量儀器的檢查與校正，及測量工人應如何從學習小平板作業、水準儀作業、經緯儀作業中鞏固與提高測量技術等方面作了扼要的敘述。

編 者 的 話

我們國家大規模經濟建設開始後，必須培養大批的建設人才。許多青年技術工人，要能很快的掌握熟練的技術，才能適應新中國建設的需要。測量工作在基本建設中很重要，無論土木、鐵路、礦山、水利等項工程設計，首先必須完成測量工作；在測量工作中，不論是何種測量，都必須有技術熟練的測量工人，始能完成這項任務。

過去，一般人對測量工人的技術教育重視不夠。解放後三年來，在共產黨及毛主席英明的領導下，勞動人民在政治、經濟及文化上翻了身，許多測量工人同志深深的體會到提高技術水平更好為人民服務的重要。尤其青年測量工人，學習積極，熱情很高，大家都想努力提高自己的，充實技術知識。但是苦感沒有參考書籍閱讀。即令有些測量書籍，也僅能供給測繪人員及工程師研究。適合廣大測量工人閱讀的參考書籍，從來就很少見。故一般受到文化水平限制的同志，想去鑽研技術，提高自己，也就無法入門。我個人就曾身受這種痛苦。推己及人，當然也有同樣

感覺。現搜集一般老測量工人同志的經驗，整理自己歷年的工作體會，寫成「測量工人基本常識」，供各同志參考。由於自己業務水平的限制，錯訛之處在所難免，希望各同志指正。

測量工人盛文驥

一九五三年六月二十九日

目 錄

第一章 普通測量儀器及用途	1
一 卷尺	1
二 測鏈	2
三 竹尺、繩尺	2
四 測桿	2
五 測簽	2
六 小平板儀及其附件	3
七 水準儀及其附件	3
八 經緯儀及其附件	4
第二章 愛護儀器及使用儀器應有的常識	5
一 愛護儀器的重要	5
二 各種儀器的愛護及簡單使用法	5
第三章 各種地形量距法	14
一 平地量距法	14
二 斜坡量距法	18
三 精密量距法	19
四 目測距離法及其應注意的事項	22

五	步測距離及其換算法	22
第四章	地形測量中應有的常識	24
一	平板擺平方法及程序	24
二	怎樣選擇圖解導綫點	25
三	測碎部時對各種地形如何選擇控制點	25
四	打圖解道綫樁及樁號的記載法	30
五	測地形時草圖的繪畫法	31
六	手旗口哨的使用及記號	35
第五章	水準測量中應有的常識	38
一	水準尺拿成垂直法及應注意事項	38
二	測水準時應如何選擇測站	39
三	轉點的選擇及應注意事項	39
四	轉點板（即尺墊）的使用	39
第六章	經緯測量中應有的常識	41
一	經緯儀測角定綫時應有的常識	41
二	紮垂球架及樹架時應注意的事項	42
三	如何選擇三角點及測角經緯道綫點	43
第七章	普通儀器的檢查與簡單的校正法	48
一	小平板儀及其附件的檢查與校正法	48
二	水準儀中水平管氣泡掉頭不平的檢查與校正法	50
三	水準儀望遠鏡內十字綫正確與不正確的檢查與校正法	50
四	水準尺不合標準的檢查與校正法	51
五	經緯儀普通檢查與校正法	51
第八章	測工技術進一步鞏固與提高	53
一	小平板作業	53
二	水準儀作業	71
三	經緯儀作業	77

第一章

普通測量儀器及用途

一卷尺

(一)皮卷尺：皮卷尺又稱布卷尺。有50公尺、30公尺、15公尺三種，用銅絲織入布內製成，平常捲放在皮盒中，是地形測量中量碎部和不重要的物體時所用的工具。

(二)麻布卷尺：麻布卷尺是用堅固的麻布織成的，不能耐久。因極易拉長，故準確度很差，測量中很少用到，僅服裝店量身長時用它。

(三)鋼卷尺：鋼卷尺是用鋼條刻劃製成的，可捲放在皮盒內或金屬架上。有50公尺、30公尺、15公尺及2公尺幾種，甚為準確，為測量中精密量距通用的工具。

(四)合金尺：合金尺又稱鋼鋼尺，用鎳及鋼合金製成。伸縮膨脹性甚小，可用於極精密的量距。

上述四種卷尺，尺面刻劃通常一面為公尺，一面為英尺，用時要仔細看清，以免錯誤。

二 測 鏈

測鏈是用粗鐵絲分成節段，兩端有環，每隔一公尺有一小銅牌，通常有20公尺及100英尺幾種。因其伸縮性小，故多採用；但較笨重，用時不易拉直，是其缺點。

三 竹尺、繩尺

(一)竹尺：竹尺是用竹面削薄刻劃製成的。因它堅韌，伸縮性小，故用於雨後量距時甚為方便；但乾燥後容易折斷，是其缺點。

(二)繩尺：繩尺是用堅韌麻繩經過蒸晒後製成的。伸縮性大，普通土地測量中和粗疏測量時多採用之。

四 測 桿

測桿俗名花桿，用長3公尺或2公尺的堅實木桿，塗以紅白油漆製成。普通為兩公寸一節，使規視明顯。下有鐵腳，使能插入地下。桿頂繫以標旗，使遠處能望到。同時亦可代替當尺用。另外還可以利用花桿標直綫，使量尺時不致歪斜。

五 測 簽

測簽是用約一市尺長的粗鐵絲製成的。一端彎成環形，上繫紅布條，一端磨成尖針，以便插立於地面上。十一個為一副，用較粗的鐵絲環穿着，以便攜帶。量距離時，用以記整尺數目用。同時亦可當標直綫用。

六 小平板儀及其附件

(一)繪圖板：繪圖板即放在三腳架上用以繪圖的平板。普通約39公分長，31公分寬，2公分5厚，鑲有硬質木邊。

(二)三腳架：三腳架是支持平板在野外測量的器具。

(三)照準儀：照準儀又叫照測儀。本體為木製長方形，一邊刻劃尺寸中間嵌有水平氣泡，木體兩端各立一垂直銅板，一端銅板有三細孔，一端銅板上中垂細鐵絲兩邊有刻劃尺數，可定平板水平、瞄直綫、測高低及縮尺等用。

(四)移點器：上為彎形曲臂，下為一伸長銅鉤，鉤下繫垂球。其作用是使圖上點與地上點成垂直對正。

(五)方框羅針：方框羅針為一長方形木盒上面裝有玻璃，中裝磁針，一頭為暗青色，一頭為白色，分指南北兩方向。在野外定方向及校對所測方向有無誤差時用之。

(六)規標桿：桿體為木製，塗以黑白相間的色彩，分成公尺、公寸、公分等節，與花桿大致相似。但刻劃較細密，外附規標一個或兩個（規標是一圓形，中間有一方孔，分塗紅白兩色，劃成四小格，以便規視明顯。），可沿桿上下移動，成長方形或圓形。其作用是用一個規標時可測高程及等高綫，用兩個規標時，則可測量距離遠近。

七 水準儀及其附件

(一)水準儀：水準儀又叫水平儀，有三個水平螺絲和四個水平螺絲兩種。上有望遠鏡，鏡內有十字綫。十字的

橫綫，就是水平綫。其作用是測定兩地點的高程差，以推算所求各點的實際高度。

(二)水平尺：水平尺又叫塔尺或水準標尺，分爲自讀尺及標讀尺兩種。自讀尺可用作望鏡者看鏡內橫綫切於尺上的地方而讀出數字來，現在一般都用此種。標讀尺上附有規標，拿尺者受望鏡者指揮，用手式或記號把規標移動，使能與鏡內橫綫與規標橫綫相合，由拿尺者讀數報數。

(三)轉點板：轉點板是一鐵做三角形或圓形板，板中央凸起成圓球形，測水平轉點時用之。其凸起的球形，可使水平尺底與板面接觸面少，尺能轉動，不致因轉動後影響傾斜而使前後不準。

八 經緯儀及其附件

(一)經緯儀：經緯儀能測水平角及垂直角（高低）。換句話說，既能上下測俯仰垂直角，又能左右測水平角。水準儀僅能測平面來定高低，構造比較簡單，經緯儀構造特別複雜。架水平時摸清其水平螺絲的性能就可架平。

(二)垂球架：垂球架是以三根竹竿用繩紮成的，如晒衣架形，中繫長絲綫，吊以垂球。作用是在測量中其視綫下部被物體遮住時，使能瞄其垂綫的上端，以定方向。

(三)特製對點測針架：在導綫點間測角時，點上必須插一測針或吊垂球，因以人持測針，觀測過久，易於搖動，影響精度，故特製一木架，使測針或垂球能直立測點上，便於觀測，以節省人力。

第 二 章

愛護儀器及使用儀器應有的常識

一 愛護儀器的重要

儀器為測量的武器。沒有儀器，就無法測量；有好的儀器，假使不加愛護，必難保持長久，既浪費了國家財產，又影響測量精度及速度。我們了解了愛護儀器的重要後，還必須知道愛護的方法，不然還會有損害儀器的事件發生。測工同志為儀器的主要保護人，故在談業務之前，有必要簡單談談愛護儀器的方法。希參加測量工作的同志們特別加以重視。

二 各種儀器的愛護及簡單使用法

(一) 鋼 尺

1. 使用鋼尺之前，必先細心認明尺頭之零數在何處。因有的以鋼環頭為零，有的以環扣為零，有的以環下某處為零，如不先看清楚，僅照以往使用習慣盲目去量，結果

就會造成錯誤。

2. 拉鋼尺時應用力拉緊，使尺伸直；並且每次拉的力量要相等，不要有時拉緊，有時拉鬆。如丘陵地懸空量尺時拉直的程度要使肉眼看不出其中段有下垂形狀。

3. 尺頭尺尾零數必須細心的切於測點和測針中心，如稍有走移，易起誤差。

4. 尺上數字要細心辨認，因鋼尺有反光，不像皮尺顯明。

5. 測量時，不能拖尺前進，必須抬尺前進，以免着地磨擦，使受損傷。

6. 鋼尺性脆，如伸平拉直時，再用大力亦不致拉斷。但千萬不能使尺扭圈，稍有扭圈，便應解好，不然最易折斷。以往測量中折斷鋼尺，多因此故。

7. 嚴防車馬行人踐踏，尤其是在凸凹不平的地面及碎石路面上。

8. 用完後必須擦拭清潔，塗油保護，以免生銹。

(二) 皮 尺

1. 使用皮尺之前必須先以鋼尺校正，因皮尺易於拉長，而伸縮性大。在校正時，並須注意拉的力量，尤其是舊尺更應隨時校正。

2. 用尺時應加意愛護，保持清潔，勿使其沾水及泥污，因其見水後伸縮性更大。

3. 使用後必須擦拭，如被水浸濕，要晾乾後再收於盒

內，以免尺面膠漆剝落。

4. 拉尺不宜過於用力，以伸平直爲度。

5. 校正後如較標準尺長，則每量一整尺必須加其伸長數，如爲零尺，則應將其每一公尺之伸長數求出，依下列公式可求得其應加數：

例如30公尺的皮尺與標準鋼尺比較長9公分。

則 $0.09 \div 30 = 0.003$ （即每公尺長三公厘）

如量0尺爲16公尺5寸。

則 $16.5 \times 0.003 = 0.0495$ （即應加數）

6. 在使用中應將其收成爲8字形，不要每用一次就捲入盒內，既浪費時間，又對皮盒捲尺捲針有損。

（三）測 鏈

1. 測鏈較笨重，用時必須用力拉直，勿使其垂曲，影響準確。

2. 鏈上銅牌必須細心辨認，免有錯誤。

3. 用後應當擦拭清潔，勿使生銹受損。

4. 經常注意與鋼尺比較，固定拉力標準。

（四）花 桿

1. 執標桿主要是能使其垂直，兩手輕扶，右手扶上，左手扶下，兩腳踏開，使光綫透視，遠處能看桿脚。

2. 豎點時應使呼吸平均，兩眼由桿兩側前視，注意觀看執儀器者之動作，不能疎忽，以免影響精度。

3. 如爲中途標直綫，就應側身執桿，以免妨礙視線。

4. 花桿有時因質料不佳，形成彎曲，應在豎點時以彎曲處朝向儀器，使在同一垂直面內。

5. 如豎於牆角，應使花桿貼緊牆身，因牆角在建築時多半係垂直構造。

6. 過溝過橋不要以花桿作拐棍，休息時不要墊坐，以免折損。

7. 不要有拋擲花桿的行爲，橫跌最易損壞。

8. 出測收測必須擦拭，使油漆鮮明，易於覘望。

(五) 小平板儀及附件

1. 圖板：圖板係多層木片嵌鑲製成，最怕雨淋和蒸晒；在野外測量時，應加意愛護，勿使其被雨淋濕或蒸晒過度；收工後應放置於乾燥地點，不讓其受潮濕。因受濕後凸凹不平，影響精度至大。

2. 三腳架：

(1) 扭緊架頭及架腿螺絲勿太過度，以能鬆緊適宜爲原則。

(2) 移動時務將三個腳腿螺絲放鬆後，把三腳合攏，再斜抱前進。遠距離則可負於肩上，但須注意牆角、樹林，防止碰撞。

(3) 踩架入土中時應審慎用力，逐步深入，不要猛踩，以防踩斷。

3. 照準儀：

- (1) 照準儀裝入布袋時，應與其他鐵器，如垂球、測簽、斧頭等隔離，以防碰撞損傷。
- (2) 照準儀兩頭分割版，收工時必須合於尺面；如太鬆時，應用起子將螺絲上緊，以免放於袋中後鬆開而損壞。
- (3) 照準儀上的三孔，有時因製作不精確，不能在一直綫上，應認定一孔施測對點。

4. 移點器：

- (1) 移點器在平板上，所指點的鐵尖，必須保持尖銳。
- (2) 垂臂鎖釘有時鬆開，影響圖上點與地上點不能在一垂直綫中，除應隨時校正外，並應時刻注意愛護。
- (3) 垂球綫應經常保持得很有頭緒，以免臨時打結，影響工作時間。

5. 方框羅針：

- (1) 使用羅針後應將盒中磁針頂起，免針尖受損。
- (2) 盒上玻璃應隨時注意，不要打破。
- (3) 測點如在鐵器附近，磁針必受影響失其效用，應加注意。
- (4) 在圖上劃方向綫後，應及時注意收起，不要隨意放於平板上，以防碰落地下而跌碎。

(六) 水準儀及附件

1. 各式水準儀的安平法：

- (1) 擺三腳架，以能使三腳的距離相等為合度，然後踩緊鐵腳使之穩定。擺的高低應看觀測者身材之高矮而定，以能觀測方便為度。
- (2) 用眼視察架座是否大致擺平。因水平螺絲昇高降低有一定限度，過於傾斜則不能擺平。同時各個螺絲如高低相差太遠，則儀器中心軸易受損壞。
- (3) 大致擺平後，即扭緊架腿固架螺絲。
- (4) 扭動水平螺絲，使儀器擺成水平。水準儀水平螺絲有三個的，有四個的，三個的先將鏡筒平行於兩個螺絲的連結綫，用兩手同時向內扭或向外扭，注視水平氣泡，使居正中與基點一致。這一方向扭平後，再把鏡掉轉90度，即對準另一螺絲，扭的方法與上相同。這樣反復兩次，即可使鏡筒掉換到任何方向，都能使氣泡在中央，這證明視準面就像水一樣的平了。
- (5) 水準管氣泡跑的方向，是由低處跑向高處。如見氣泡偏於一邊，則應將與氣泡同邊的螺絲放鬆（即降低），相對的螺絲扭緊（即升高），但這都要雙手同時動作。
- (6) 在扭動時，如感覺水平螺絲扭不動而氣泡還不能到中間時，其原因不外下列幾種：