



石油工業先進經驗
大地地形測量

石油工業出版社



新疆石油公司平板仪測圖操作法	1
專人專責制和工作檢查制度	8
四川勘探局 402 队的大地測量和在經緯仪上增設灯泡观测 子午綫的經驗	12
玉門礦物局女子測量队改进測量路綫的經驗	14
李岩庆測点組使用旧經緯仪的工作經驗	15
李凱歌重力測点組直綫找点法的經驗	17

新疆石油公司平板儀測圖操作法

一、准备工作

1. 出發前，在室內蒐集工作区域内的一切有关資料，并做出技术設計。

2. 在一个多月前(越早越好)把圖紙糊在三合板上，并在上面盖一張普通薄紙，以保护圖紙的清潔。晾干后，可在早晨或傍晚的陽光下晒(不要在強烈的陽光下晒)，以免日后使用时圖紙因突然受热而变形。

3. 已展好成果的圖板，經室內檢查并至实地校核証明完全正确后，才用亞力山大紙糊裱，以保护圖紙。在糊裱亞力山大紙前，可用透明紙將厚圖板上的方里綫、圖廓、控制点等透繪成高程透写圖及地物透写圖。

糊裱亞力山大紙有以下步驟：

1. 亞力山大紙应裁得比圖板四边大 5—6 公分，并挖出同原圖上对应的点位和圖廓点(孔徑大約为 0.5—0.8 公分)。

2. 用冷水均匀地滲浸亞力山大紙的反面，約隔 5—6 分鐘才用湿毛巾拭干。

3. 把亞力山大紙反面朝上貼在圖板上，用膠水將亞力山大紙的边緣粘牢于測圖板四周(側面及底面)，約半天至一天便可干。

4. 用透明紙把亞力山大紙上已挖出点位的小洞糊住，以免灰塵鑽入。

二、碎部測圖

1. 組成人員

1956年地形隊的組成人員一般如下：隊長 1 人，技術員 1 人，實習員 2 人^①，三級工人 16 人（內有 3 人是炊事員），可從工人中選一人為管理員，全隊共 20 人。

2. 具體分工

1) 每隊分三個小組，每組技術員或實習員 1 人，測工 4 人（大多數是季節工人），炊事員 1 人，共 6 人。

2) 隊長參加生產的時間是 60%，40% 的時間是擔任檢查、總結、開會和有關隊務等工作。管理員負責隊上的一切事務。

3) 每小組一個技術員負責所有觀測、計算、描繪等工作。測工 1 人在儀器跟前負責指揮旗語、打傘（傘插在地上并用繩系住）、搬運等工作。持標尺測工 3 人負責站地形點。

3. 幾點體會

1) 碎部點不必記錄。不作碎部記錄，每個小組可少用 1 人，這可為國家節省大批人力。這是不會影響工作質量的，因為：

① 各種野外測量記錄都是原始資料，我們需要根據它計

^① 按照目前的情況，實習員 2 人應改為助理技術員或技術員 2 人為宜，因為用此方法由不能獨立工作的實習員擔任是有很大的困難的。他們用實習員是因為技術員不夠。——編者。

算成果，因此須長期保存。但碎部記錄是沒有保存價值的，因為我們測出碎部點的位置、高程後，馬上就在野外繪出地物、地貌，已達到目的。

②有的人認為沒有將讀出的距離、立角記下來，容易忘記，這是不必擔心的。因為當我們讀出距離和立角後，馬上就可在視距計算盤上得出高差，並根據寫在計算盤上的方便高採用心算的辦法計算，就可得出該點的絕對高程，就可及時勾繪等高綫。這樣，每點的操作過程是短的、有秩序的，只要仔細工作，是不會忘記和算錯的。萬一在計算過程中有錯誤，同高等高綫就會連接不起來，這時還可在視距計算盤上查出該點的距離，可在垂直度盤上查出立角（每點未操作完畢，不要轉動計算盤及垂直角），以進行復算。根據我們過去一年多的工作經驗，算錯的情況是很少的。

③也許有人會以為有碎部記錄本可以便於檢查，這是不對的。因為以後主要是到野外用儀器進行實地檢查，如果發現有錯誤或誤差超過限度，就說明當時測算的地形點有問題，就是有記錄本也是無濟於事的。

2) 多擺站、少跑點。採用多擺站、少跑點的方法，可提高測圖質量和工作效率。我們剛開始工作時，總認為視距點的距離越遠測圖越快。事實並不如此，往往為了等待遠處的點子，便把很多時間浪費掉，遠不如多擺站來得快。

碎部測圖最主要之點是面對實際地形細心描繪，必須做到“看得清才描繪”這一原則。多擺站就可以清楚地看到實地地形，保證測圖工作的正確性、真實性。

技術比較熟練時，應該少跑標桿、減少不必要的地形點，主要的地形變換處必須站點，非必要的地形點則可省

去，例如地形變換均勻和不重要的地物輪廓等可用“描方向”、“比較”、“等分”等方法目測描繪，這不但不会影响質量，而且还可節省時間。

3) 隨測隨繪。“隨測隨繪”是蘇聯專家的建議。它的好處有：

① 測好地形點立即勾繪等高綫，既真實又方便，也不致把刺點的實地位置忘記。

② 在地形較為複雜的地區，立尺員跑點比較慢，如果利用立尺員正在跑點的間隙時間描繪，等立尺員跑完點時，圖也繪好了。

③ 由於隨測隨繪，刺出碎部點後，可視其地形情況，不註記高程，立即勾繪等高綫。這可以節省時間，並保持圖面清潔。

4) 為了使原圖清晰易讀、容易辨認，應及時地把計曲綫的標高註記到圖上。在 1:25000 比例尺測圖時，須約隔 1.5—2.0 公里註記一排標高，並應將坡度綫、溝綫繪上。

4. 測量員操作時應注意事項

1) 在一個人負責多樣操作(觀測、計算、繪圖等)的情況下，要求操作員必須仔細地操作，必須熟練技術，並應很快、很好地教會立尺員自己選擇地形點，讓他們自己能獨立跑點，不必專靠指揮旗指揮。

2) 測量員在操作時應把繪圖工具放在圖板上的一定位置。操作時一般是左手持儀器，讀出視距後，立即隨手捻動“微動螺絲”，使之對准尺高(這時馬上指揮立尺員繼續前進)，整平氣泡，讀立角，然後用左手轉動放在左面的計算盤，得

出高差。开始工作时，把测站点的方便高（以公尺为單位，用兩位数字——十位和个位，如357.7公尺，四捨五入写成58）用鉛笔写在計算盤上方。讀出高差后，用心算的办法算出碎部点的絕對高程。同时用右手把放在仪器右边的鉛笔和比例規拿起，用比例規量出平板上的复比例尺距离。刺点后，可把比例規放在仪器的右边，并立刻进行描繪。

5. 高程透写圖、地物透写圖

新疆測区一般地物很少，所以將高程透写圖和地物透写圖合併为一張。透繪高程透写圖的时间不得超过三天。在野外，我們是帶上一小塊透明紙，上面打好方里網。当一天工作完后，就在野外利用3—5分鐘的时间，用鉛笔將当天的測站点、方位标及其他已記入地形測量手簿內的有参考意义的地形点透下来，并写上点号，待这一小塊透滿以后，再把它用多色墨水按照規定轉繪到正式的大張透写圖上。

6. 室內制圖

1) 一般是誰測的就由誰繪（根据具体情况，也可以交給專責的繪圖員繪）。

2) 在原地形圖上，碎部測站点不上墨（透写圖上是要上墨的）。除大地点、測角圖根点必須上墨外，还应适当地選擇圖解点上墨，使之在原圖上均匀分佈。圖根点上墨时，只註記高程，不註記点号，方位标和有参考意义的地形点更应该上墨。

7. 上交的成果

- 1) 地形原圖,
- 2) 外業手簿,
- 3) 高程透寫圖、地物透寫圖,
- 4) 接圖邊,
- 5) 地形透寫圖(供晒藍圖用),
- 6) 測角圖根展開圖(透明紙),
- 7) 測角圖根高程閉合圖(透明紙),
- 8) 測區交通位置圖(透明圖),
- 9) 圖根成果手簿。

三、圖根控制

1. 圖根控制工作是由每個地形隊自己負責的。為了迅速展開碎部工作，開始時，可花三四天工夫先做出一環短短的測角圖根鎖(或網)或者一兩個四邊形，座標和高程可採用簡易平差，得出概算成果，便可展開碎部測圖工作。一般在初期是由兩個小組測碎部，另一個小組等做完測角圖根點後，才測碎部。

2. 1:25000 比例尺測角圖根點邊一般長 4—5 公里，測角圖根點中間用圖解圖根點加密，圖解點邊長不超過兩公里，用側方或前方交会法測定平面位置，高程採用從一已知點閉塞到另一已知點的環綫形式。碎部測圖開始前，先在亞力山大紙上將圖解圖根網交会出來，然後把點刺下去。

3. 測站點通常用平板儀導綫測量，高程用直反視。
1:25000 比例尺測圖 邊長約 300—500 公尺，不得超過 10 個

点。如果用支导线(不闭合导线)只准發展兩個点,極个别地形因視綫不够良好,可設一輔助点(高程仅用直覘),在輔助点上补測几个碎部点以便描繪。輔助点不必記入地形測量手簿內。

四、执行效果

黃葆真队^① 1955年应用以上工作方法获得的效果如下: 全队共20人。主要技术力量是隊長1人,实習員3人(其中有兩個人从未繪过圖)。測工多数是季节工。工作地区——吐魯番、火焰山是三級半地区,地形大都較为复杂,比高达900m,气候異常炎熱。全队每日定額为 2.25km^2 。他們完成任务的情况如下:

五月份	計劃为 30km^2	实际完成 35km^2	佔月計劃百分比 116%
六月份	計劃为 50km^2	实际完成 75km^2	佔月計劃百分比 150%
七月份	計劃为 50km^2	实际完成 80km^2	佔月計劃百分比 160%
八月份	計劃为 60km^2	实际完成 70km^2	佔月計劃百分比 116%

八月份仅24天就結束了野外測圖工作,全队工作質量合乎要求,經檢查驗收为3⁺。他們在結束工作后又去帮助別队工作,并在工作中改正了缺点。最后做出的地形圖質量提高为4。全队在1955年超額36%完成了国家計劃。

① 黃葆真队是1955年才由西安地質調查处調到新疆石油公司工作的。

專人專責制和工作檢查制度

青海石油勘探局王得朝地形測量組 1955 年所測地形圖比較精確細致，質量很高，曾獲得外業驗收組評給的一等獎。在該局舉行的全局 1955 年地形圖評比中，又被一致認為是最好的圖幅。

王得朝組能夠獲得這些優良的成績，主要是他們建立、貫徹了“專人專責制”和“工作檢查制度”。現介紹如下：

一、專人專責制

1. 測量員專責

1) 負責安全攜帶測繪工具和各種記錄、計算表冊，保護儀器、圖板的清潔。儀器放到圖板上後，測量員不得離開儀器（最遠只能隔離五公尺）。如因事必須離開，應交給測工負責看守，以防萬一。

2) 每站都應布置立尺員應走的路綫和提出立尺員應注意的問題。

3) 負責測站點、方位點等的記錄計算，並按照規範的要求測繪地形圖。繪圖時，如看不清楚測站上某處地形，必須將測板搬到距該處較近、展望良好的碎部點上，算定方向後，面對實地進行描繪。

4) 為了保證質量做到心中有數，每天至少須用儀器檢查三個碎部點，校核等高綫是否合乎規範的要求。如超過限度，應隨時改正。每站測繪完畢，應檢查圖板方向是否移

动，地質、地貌有無遺漏。一切工作都做妥当后，才迁往下一站。

5)当天下午就用铅笔在小塊透明紙上描出当天的高程地物透写草圖，以便在天气不利于野外工作时，將草圖轉繪到正式透写圖上去。此外，还必须写出当天的工作日記。

6)每周檢查校正仪器立角一次。

2. 旗語指揮及撐傘者的專責

1)負責打旗語，应随时注意三个立尺員所走路綫及位置，尽量使立尺員不会跑漏点子和跑廢点。

2)負責撐傘工作的安全，把傘牢固地插在地上，用繩拉紧。如遇括風应特別小心照管，以防打坏仪器。

3)負責仪器的安全搬运。

3. 立尺員的專責

1)負責帶够当天所需的木椿，并按规定編好号数。

2)应按照測量員佈置的路綫跑点，并听从旗語指揮，避免跑廢点和漏点。

3)重要地形点(如山頂、山咀、鞍部、溝口等)应立石头、土塊或者用脚堆一小土丘做標誌，以便識別。这样既可避免重复跑点，又便于必要时搬至地形点上勾繪等高綫。

4)如地形杂乱隱蔽，回測站后应向測量員口头彙報立尺点附近的情况。

5)測繪員看不清的地形，尽可能不站点，待另搬站后再繪。

6)跑点时应随时注意尋找展望良好的測站点，用旗語通

知測站。

7)跑点时应尽可能同别的立尺員取得联系。

4.炊事員的專責

1)每天早晨按时吹起床哨。

2)按时开飯，，不做生飯，应妥善处理剩飯，節約粮食，并且做到飲食和炊具的清潔。

3)每天出發前，必須把水壺裝滿水，准备好午飯。

4)每天晚飯后，应准备足够的开水，讓同志們够喝。

5)及早提出补充面粉、菜蔬、水、柴、煤等的意見，以免临时供应不上。

6)負責看管組內的一切物品。刮風、下雨时，应特別注意安全。

7)負責保管炊具，負責搬站的工作。

二、工作檢查制度

为了保証工作質量和提高工作效率，建立各种工作檢查制度是非常必要的，特別是平时的自我檢查更为重要。青海405队地形3組在1955年中建立和貫徹了以下各种工作檢查制度：

1.开工前，隊長应对本队各小組的准备工作(仪器、标尺、方里網、圖廓点、控制点等)进行全面檢查，并在外業手簿中提出是否可以正式开工的意見。

2.每月隊長至少到各小組檢查工作一次，到实地檢查地形原圖描繪得是否符合实际地形，地形、地貌取舍是否恰当，精度是否合乎要求，本月完成計劃情况，并且考虑存在

的問題應如何解決。

3. 平時必須自我檢查，認真貫徹執行專人專責制和填寫小組工作檢查表(見附表)。每天晚飯後開小結會，先由隊長報告當天外業工作檢查情況，指出優缺點，存在的問題和解決的辦法，展開批評與自我批評。這個會只是解決當天的問題，時間最多不得超過20分鐘。每週或每兩週進行一次較全面的檢查。月終必須總結本月完成計劃的情況，並從中取得經驗教訓。

4. 每測完一幅圖後，由局組織的驗收組進行驗收。驗收時應對本圖幅所有的內外業工作依照規範和檢查驗收辦法作一次全面的檢查，並對該圖幅(包括圖根)作出總的評價，應特別注意指出其優缺點，以便進一步改進。如有不合格之處，應立即進行修測。

5. 年終進行評比答辯，首先將各隊、組的全年成果陳列出，組織羣眾參觀，互相比較，提出意見。然後召集專業同志

×××隊第×組工作檢查表

××××年

誤差 (公尺) 月 日	項 目	測圖檢查			立 尺 員 跑 點 檢 查									旗語指揮
		檢查一	檢查二	檢查三	× × ×			× × ×			× × ×			
					點數	漏點	廢點	點數	漏點	廢點	點數	漏點	廢點	
6 • 1		1	3	0	56		1	76	1	0	53		1	坏
6 • 2		0	2	0	70			53	1	1	64	1		正常
6 • 3		2	0	3	65			60	0	1	72			好
6 • 4														

註：表中×××者系代表人名。

开评比答辩会议，先排定日程，由各队队长分别重点介绍该队工作情况和取得的经验教训，经参加会议的同志提意见后，被评比队队长进行答辩，答辩后分组讨论。最后由评委会（专业工程师、队长等有关同志组成的）综合群众意见，结合平时检查验收的情况将各队的全年工作做出总的评价。

四川勘探局402队的大地测量和在 经纬仪上增设灯泡观测子午线的经验

一、大地测量观测

四川勘探局 1954—1955 两年的大地测量(三等三角)工作，由于四川是山多、树多、雾大的地区，作三角测量是比较困难的。树多影响通视，雾大影响观测。1955 年初 402 队的观测速度很慢，每天只能测两点，但经过一段实际工作后，便摸索了两点观测经验，提高了观测质量和速度。每次观测成果的误差均在规定限度以内，消灭了返工现象。观测速度一般是每天 3 点至 5 点，平均是 3 点，最高时每天可达 5 点。

1. 观测三角点的路线是利用自然规律，早上设站在东边，向西观测，下午设站在西边，向东观测。这是随太阳直射方向观测，以利用太阳的光线使观测目标清晰。

2. 在丘陵地同高山接触的地带进行三角测量时，因为由高山观测丘陵地带，不容易寻找目标。如果先在丘陵地带设站向高山三角点观测，然后再到高山设站向丘陵三角点观

測，只要我們找到丘陵地上的任何一個三角點，就可以利用三角形三個內角的和等於 180 度的定理用度盤的角度尋找到其餘目標。圖 1 的 1、2、4 為丘陵地三角點，3、5、6 為高山三角點。先在丘陵地設站，測出 A_1 、 B_1 、 A_2 、 B_2 ……各角後，可用三角形內角和的定理求出 C_1 、 C_2 的角度，再測高山三角點 5 設站，只要找到 1、2、4 中任何一點的方向，就可用度盤的角度找到其餘各點的方向。

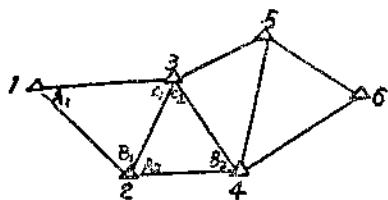


圖 1

二、在克爾特 T_1 型經緯儀上增設小燈泡觀測子午綫

作測角圖根時，每測一條基綫，必須測子午綫一次，但他們用的 T_1 經緯儀沒有電照設備附件。因此每次測子午綫時，都要由一個人用手電筒往儀器反光鏡上照射，才能看清鏡筒內的十字絲，才能讀出水平角和垂直角。這是很不方便的，402 隊便針對這種情況，在儀器的反光鏡處裝置了一個普通手電筒用的小燈泡。這樣，就可不必用人按手電筒，同時也提高了工作的精度和速度，工作很方便。

安裝法：把約 3 公尺長的双股電綫（花綫）絞起來，一端接在一個普通用的大電池上，另一端接在一個普通手電筒用的小燈泡上（花綫接小燈泡的方法是將兩根花綫綫頭的皮割開露出銅絲，然後將一根花綫的銅絲捆在燈泡螺絲口上，另一根花綫的銅絲接觸到燈泡尾部的鉛頭上），可在電綫的適當

部分裝上一个开关。

小灯泡要用一个銅套套上，將 T_1 經緯儀的反光鏡取下后，把小灯泡的銅套卡在仪器反光鏡筒口上。这样，工作时就可以应用了。

玉門矿务局女子測量队改进測量路綫的經驗

这个女子測量队参加工作时，每天的工作路綫往往是从近处开始一直向前測。这样，收工时就必须走很远的路程，才能回到住所（如图 2）。

为了少跑空路、能尽量把在野外的時間利用于生产，他們便研究出“上午由近到远，下午由远到近”的方法。每天出發前拟定工作路綫，早上出

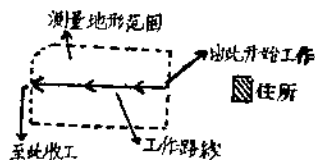


圖 2

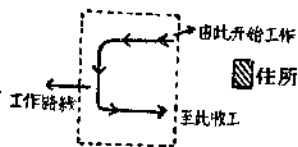


圖 3

發時由近处开始向远处工作，中午就由远处折回向近处測量，傍晚时便可測到离住所最近的地方（如图 3）。这样既方便，又省時間。