

初等测绘用书

万分之一地形图快速测图法

北京市城市规划局勘测处 編

测绘出版社

30

內 容 簡 介

本書介紹的萬分之一地形圖快速測圖的方法，是供急需測圖時為了提高測圖速度和提高成圖的質量而編寫的。內中介紹的方法，系編寫單位在實際工作中總結出的一些好經驗，這些經驗對人民公社規劃時急需用圖和一般經濟建設部門快速測圖都有一定的參考價值。

本書由北京市城市規劃局勘測處孟范增同志執筆整理。

初等測繪用書

萬分之一地形圖快速測圖法

編 者	北京市城市規劃局勘測處
出 版 者	測 繪 出 版 社
	北京西華市大街地質部內
	北京市書刊出版營業許可證出字第081號
發 行 者	新 華 書 店 科 技 發 行 所
經 售 者	各 地 新 華 書 店
印 刷 者	地 質 出 版 社 印 刷 廠

北京安定門外六部館40號

印數(京)	1—2800冊	1960年1月北京第1版
開本	787×1092 ¹ / ₃₂	1960年1月第1次印刷
字數	14,000	印張 ⁵ / ₈
定價(8)	0.10元	統一書號: 15039·376

432.34.2

城市測量工作如何力求快速，以適應工農業生產和其它建設戰線上全面躍進一日千里之勢，實為目前測量工作者主要任務之一。

解放後十年來，在黨的英明領導下，首都的城市測量工作獲得了空前的進展，測圖面積已超過解放前十五年的二十餘倍。但從市區範圍不斷擴大，及市郊農村迅速人民公社化後，測量工作仍跟不上大躍進的形勢，顯得十分被動。因此，我們在黨委直接領導下，試行了1:10 000，比例尺快速測圖，經全面推廣，成效顯著，所有作業班，操作技術不斷改進，生產進度迅速提高，三人班的平均日測效率已從原來的0.57平方公里，提高到3.2平方公里，成圖質量亦能基本滿足城市總體（初步）規劃的需要。在推行快速測圖過程中，全體作業成員，在經過整風、反右和共產主義教育、思想覺悟不斷提高的基礎上，人人干劲沖天，冒着炎暑酷暑，爬山涉水，忘我勞動，出現了很多帶病堅持外業，夜宿山頭，雨天搬家……等等動人事例。但過去由於不能分別情況和區別對象，對測圖標準受“精益求精，能顯必顯”的束縛，外業測圖不敢大膽放手，使快速測圖的推行受到了很大的障礙。在黨委的正確領導下，經多次征求用圖部門意見，並經群眾鳴放辯論，才明確快速測圖系在掌握主要地形，舍去不必要的碎貌，符合實用，確保質量的前提下，加強作業計劃性，全班密切配合協作，利用多種先進操作方法，以提高勞動生產率，保證多快好省的施測地形圖。而質量好壞標準，取決於用圖實際需要，亦即以滿足用圖的使用價值為準。在

劳动組織方面，我們还将大平板仪操作四人班改为三人班，精簡了原有的后尺，一切計算連系等工作，由測量員利用前尺取点走路的空隙時間兼作，以合理使用劳动力，充分發揮生产效能。此外，也相应的加强了内外业的检查驗收工作，以确保質量。事实証明，群众的智慧和創造力是无穷无尽的，許多作业班在一年多来，不仅保持了优質高产的成績，还創造了很多先进的操作方法，积累了比較丰富的生产經驗，經及时总结，并采取抓两头帶中間的工作方法，以点帶面，已較为普遍的全面推广。这次由所有参加作业的职工，各自介紹了实际作业中的点滴体会，本着敢想敢說的精神，仅将这些經驗汇集編写，由于編者水平所限，一定还会有很多不妥甚至錯誤之处，有待讀者加以批評指正。

編者

1959.5.15.

一、作业班的組成

1:10 000 比例尺測圖，主要利用大平板儀進行操作。作業班的人員配備，在正常情況下，一般由測量員一人和跑尺員二人組成。跑尺員跑尺取點，測量員掌握測板，並利用前尺取點走路的時間進行計算、聯系等等配合工作。但也可根據任務緩急，地形繁簡，測量員技術熟練程度等具體條件，酌情增加跑尺員或專職配合工作的計算人員，以利于工作進行。

由於萬分之一測圖流動分散的特點，作業班成員無論在生產或生活上，都必須明確分工，各負專責，互相協作，密切配合，以便使生產和生活及日常管理工作能秩序井然，有條不紊，既能合理利用人力物力，發揮生產上最大的效能。而其主要意義還在於使工人參加管理，具體貫徹“兩參一改”的精神，分工時應根據每個職工的具體條件，（如政治思想水平，技術能力及工作上的其它專長等等）。決定誰擔任那項工作，一般情況是測量員除全面負責外，並管生產計劃的制定，掌握技術規範等，一個跑尺員負責填寫統計報表，財務收支管理，考勤及生產生活情況匯報等。另一跑尺員負責儀器工具保管、食宿運輸的聯系、生產安全及文娛、醫藥品保管等。在實際作業時，日常便用的儀器工具，還是由使用人負責保管，分工攜帶，這樣不僅能促使愛護儀器工具，也可避免因出班時忘記攜帶某種工具，徒勞往返，影響生產。

二、作業計劃

作業班在接受任務後，即應根據任務要求、測區範圍、

地形繁簡情况、工作地点远近和交通情况等，初步訂出測区計劃，規定該作业区域什么时候能完成任务，先測那一幅图，后測那一幅图，什么时候交图等控制指标。到达測区后，再根据測区計劃和实地踏勘的地形情况，制訂图幅計劃和路綫計劃，規定出全幅图完成的日期，搬几次家，住在什么地方比較适中，从哪里开始測到哪里完成，施測的具体路綫怎样安排，并向当地住戶了解哪里有測量标志，这样对完成整幅图和每天应完成多少，便能事先心中有数，然后制定日計劃和站計劃，这是完成任务的重要关键，必須訂得具体明确，而且要保証完成，日計劃最好在每天收班归途中，边走边研究，观察当地地形，小結当天的工作体会，然后提出次日完成任务的目标。工作路綫一般应由近而远，再由远而近。山地測图則应由下而上，再由上而下。尽量做到“出班不远就干活，收班不远就到家”，以便充分利用工时，确定完成多少任务，摆几个測站，开始在那里設站。在每站开始施測时，都必須用几分鐘時間訂一下站計劃，通过站計劃可以明确本測站施測的大致范围，哪里須要取点，前尺怎样分工，哪些地方拟利用交会法取点，也应事先商定，这就使測量員和跑尺員事先心中有数，能避免前尺取点的丢漏或重复，否則返工取点，既浪費体力和時間，也影响工作情緒，測量員在測板上能事先将仪器对准所要取点的大概位置，前尺一到立即讀数，互不等工，免得临时找尺，互相耽誤。同时，站計劃也可事先定下一測站的位置，跑尺員取点时就順便放站，可以节省專門再去放站的時間。此外，由于事前互相有准备，可随时保持密切連系，步調一致。在山区測图时，往往因为相距过远，失去联系，結果很長時間互相找不着，你喊我嚷，互相着急，甚至会影响班內的团結，如果使

計劃具體，互相配合，則作業時不僅能使工作順利進行，而且心情愉快，熱情高漲，能提高工作效率。

作業班人數雖少，但制訂計劃也必須發揚集體精神，共同商量研究，听取每個成員的意見，這樣制訂出來的計劃才能既有躍進，又有保證，而且為大家所掌握，在具體作業中發揮自己的主動性和創造性。計劃指標明確後，只能完成，不能拖後。但由於臨時發生問題而影響計劃時，應盡量設法彌補，不到萬不得已決不修訂計劃。如刮風時可改測村莊和低山，下小雨可打傘施測，爭取在天氣變化時不停工或少停工。（山地一般天氣變化，在早晨東南方有雲，或濃霧在山頭浮動，或霧在山腰轉動，都是明天下雨的預兆。下午西北多雲，可能下暴雨，晚上月亮周圍有光圈，次日可能有風。）每一作業人員都應有“少干總比不干強，小干也比不干強”的思想準備。外業搬家時，也應事先考慮盡量使生產少受影響或不受影響，如一人搬家，二人繼續工作，在少一個前尺的情況下，測量員應充分利用空間時間進行交會和描繪曲綫等工作。近距離搬家可委託當地人民公社代搬，三人繼續工作，收班到新住地。在有些情況下，還可利用兩天不能外業時，一人內業整修，二人搬家，以充分利用一切可以利用的時間，“搶晴天，抓陰天，搬家利用下雨天，測量隊員干劲大，要向老天爭時間”，這幾句詩正表達出測量工作者分秒必爭，力爭上游的氣概。

三、選擇補助圖根點

1. 圖解交會點

開始作業之前，應有計劃的加選足夠的補助圖根點，使

交会测站能选择最有利图形，平面位置和高程容易閉塞，縮短設站時間，具体可参照下面几点：

(1) 在同一測区工作，只須开始时定一次罗針方向，以后根据图廓量出罗針方向位置，移到邻幅图上，以做参考。

(2) 后方交会定測板方向时，往往由于用力过大，以致罗針左右摆动，須反复轉动測板，才能使罗針固定。具体操作时，可等罗針稳定后，再慢慢轉动測板，罗針指北时，即停止轉动，使罗針在指北指标的位置上稳定下来。

(3) 補助图根点可尽量利用高大的旗杆、烟筒、塔尖及农村安装的天綫样等明显突出的物体，以供后方交会时使用。

(4) 計算高程时，可利用“低下高”，具体做法，先将已有之控制点編号，并逐一将已知点高程加上觇标高，减去仪器高，即为低下高。后方交会时，只需将所求之高差，加減該已知点的低下高，即直接得出測站点之地面高程，这就节省了每一方向加觇标高、减仪器高的時間，又可避免因計算次数多而发生的錯誤。

(5) 方向高程应一次看完，不要先交出点位而后再看角度，以免耽誤時間。

2. 选择良好的測站

选择良好的測站，能提高測图面积，而减少摆站次数，加快工作速度，尤其是万分之一測图，每多設一站，都需交会計算，翻山越岭，很費時間，故每設一站，都要仔細选择位置，观察地形，使每一站都能發揮最大作用，一般須掌握下列要点：

(1) 兩站間隔適宜，並注意通視情況，須能看到三個已知點，還須考慮角度良好。

(2) 平地在較高處設站，居高臨下，易于看清地形。地物較多或施測村莊時，設站不宜過遠，應在近處設站，這樣可一目了然，取點連線也較方便，不易發生錯誤。

(3) 山地設站，應設在山腰或高山下突出之小山頂上，以減少測板爬山時間，而且上下左右都能施測，如在高山頭設站，則山溝、山腳不易通視，且費時間及體力。

(4) 測高山時，在四周設站，採取四面包圍的方法，隱蔽地區則先外後內。

(5) 在山頂擺站時，如看不見山溝和山腳，可引小站，但必須以遠方向標板。

(6) 施測山間村莊時，最好設站於半山腰或保持適當高度，居高臨下，街巷分明，便于施測。

(7) 施測山區，如高且陡時，可以順大山樑設站，便于充分發揮交會取點法（交會標高或一般地物）。

四、跑尺取點

1. 地物地貌取點法

前尺取點是否得當，對保證測圖質量，加快測圖進度，都有極重要作用。所以跑尺員必須正確領會測圖要求，作到取舍適宜，使所取之點，位置適當，足能控制地形，跑尺時并須精神集中，注意先後次序，隨時注意測量員的動作。一般應注意下述幾點：

(1) 具有方向的獨立物體，如樹、電杆、塔等應取在

中心。小的房屋須放大显示时，亦应取在中間。

(2) 較大之圓形物体，应按比例尺之大小，打主要的曲率点。正方形之物体，如較大的建筑物及方形之庭院，可取对角。

(3) 铁路、公路、大車道等，应在路面之东南边取点，这样測量員連線时不致連錯，也不致妨碍标高注記。

(4) 地物密集地区，应先测定主点和主綫，务使主次分明，避免出錯。同时，主要地物测定后，可視图面和实地情况，适当舍去一些勾繪不下的次要地物。

(5) 測村庄时，应先取主要村口及街道，其它小巷可以勾繪图上。

(6) 山岳地区应先辨清主貌，然后在山頂、鞍部、傾斜变换处、沟底、谷会、山脚等处取点。平地标高应取在等高綫不能表示之处和地形之最高点、最低点、主要公路交叉口、铁路路面、大的桥樑、大的村鎮及中心河流水涯界等处。

(7) 立尺要直，不能前后或左右傾斜，注意尺面方向。如在背阳光处，可将尺面稍偏，以便使觀測清晰，并注意尺的上下是否有树枝、小坡、坟头等挡住尺面。

(8) 随取点随調查村庄和河流的名称，調查路至、山名等等。測村庄时尽量繪一草图。

2. 几种跑尺方法

掌握地物、地貌取点要領后，跑尺方法也須因地制宜，才能提高作业效率，节省体力劳动，茲将几种跑尺方法概略介紹如下：

(1) 地形碎貌較多，在山腰設置測站时，則一尺走山

標，順次在山頭、鞍部、傾斜變換處取點。另一尺走山溝，順次在溝底、谷會、地性綫之下端取點，如山溝中有地物也應一併求出。這樣作法可以減少跑尺員上下山時間，節省體力勞動，如圖 1。

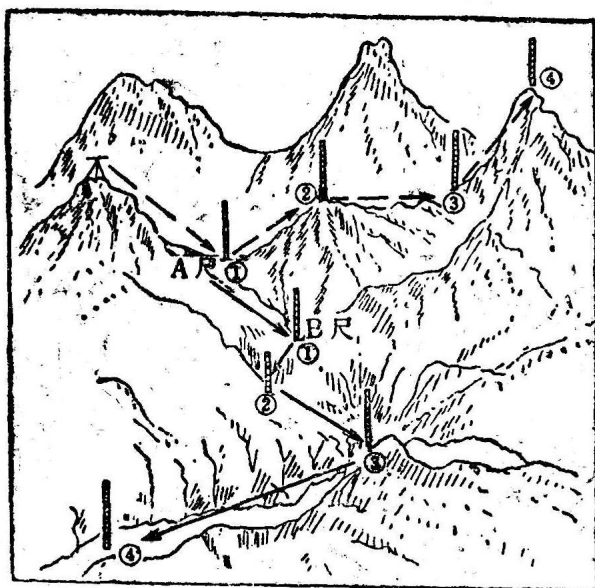


圖 1. 測站設山腰，一尺走山標，一尺走溝底。

A 尺順山標走，取點：①鞍部；②小山頭；③傾斜變換處；④山頂等；
B 尺順溝底走，取點：①溝底；②地性綫處；③谷會處；④谷底

(2) 山頭設站，跑尺員二人可在山之前後，分片包干，先从山標取點，依次逐漸走向溝底，然后再返回山頭。如果計劃在山下設站，或在下一站經過之處取點時，跑尺員也可一次順序取點，最后在計劃設站處等候，不必再返回山頭如圖 2。

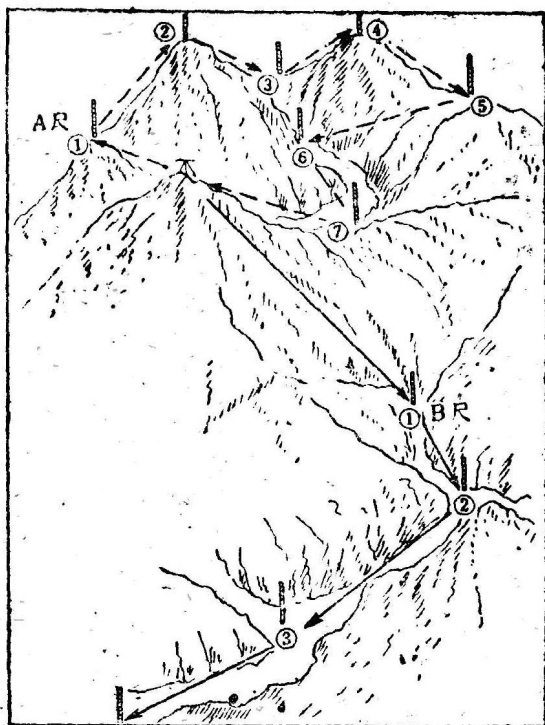


图 2. 测站设山头，二尺分工包干打点法。

A 尺走山樑：①②山顶；③鞍部；④山顶；⑤山樑；⑥下沟底地性线处；⑦由沟底然后返回山樑；B 尺走沟底：①山脚；②谷会合处；③沟底地性线处

(3) 地物较少或丘陵地形时，两前尺可同方向出发，然后依相返方向呈扇形各自取点，各转 180° 后在原地会合。其优点是地形地物一次取齐，不易丢漏，也节省跑路时间，如图 3。

(4) 在平原地区，地物较多的情况下，可以采取两前

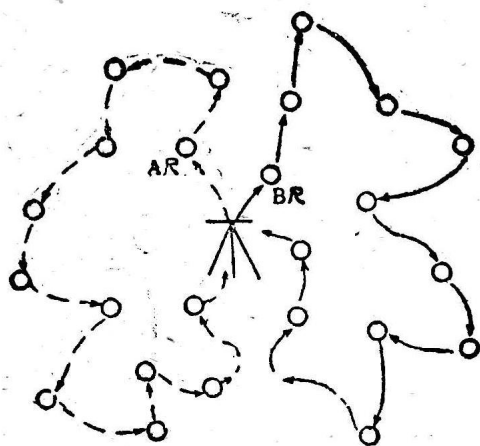


图 3. 平地扇形跑尺法(梅花跑尺法)

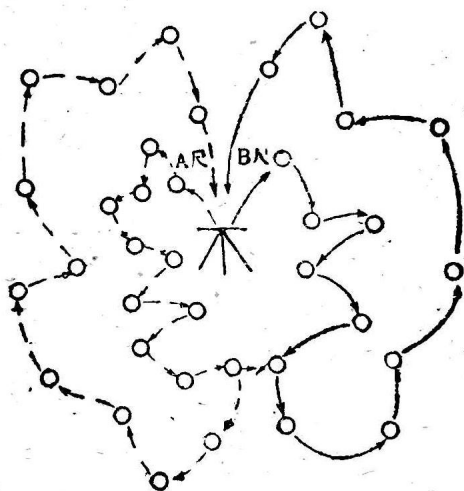


图4. 平地地物复杂区跑尺法

尺先按相反方向跑內圈，会合后再返回向外移轉，再会合一处。利用这种方法，两前尺出发的方向应与計劃下一站的方向相符合，以免跑尺員又須返回原測站，不仅能节省体力，也能避免丢漏。如图 4。但其缺点在于測量員必須来回轉动，照准费时。

(5) 两前尺一前一后，同方向进行取点，这样可使仪器在同方向連續观测，不須来回轉动，前尺之間也便于互相联系。但缺点是銜接易乱，也容易发生丢漏。

3. 加强跑尺和测板的联系

在 1:10 000 比例尺测图中，由于前尺取点距离較远，所以与测板的联系非常重要，具体操作时，往往由于配合不好而发生問題，因此，測量員和跑尺員在作业时，都必須聚精会神，主动与对方連系，遇有疑問，一定追問清楚，不能随便放过。并在日常工作中互相注意每个人特点与习惯，力求做到心領神会，以利于工作的配合。

联系方法一般依靠旗語和口哨。旗語最好分別用紅白两色，以分別与甲，乙两尺的联系。如用口哨亦应規定长短不同之哨音，使每个跑尺員能正确判断測量員之意图。前尺取稳点位立稳地形尺后，亦应用哨音或旗語及时通知測量員，这样才能使工作順利进行，互不等工。距离較近时，測量員也可用手势代替旗語。如距离过远，旗語应反复表示两次以上，以便使对方能清楚地了解情况。遇到树林等地物密集地区时，前尺可攜帶小鏡子一面，根据阳光角度轉移，照向图板，使測量員能立即发现目标。

五、施测方法

1. 山地碎部交会法

在山地测图中，每逢悬崖陡壁时，以及山顶、鞍部，可以利用交会法取点，交会时应先选定测站位置，一般以看的远、看的清，并照顾到下一方向容易交会为原则。两测站最好尽量设在同一山樑上（见图 5），以节省走路时间，也易于

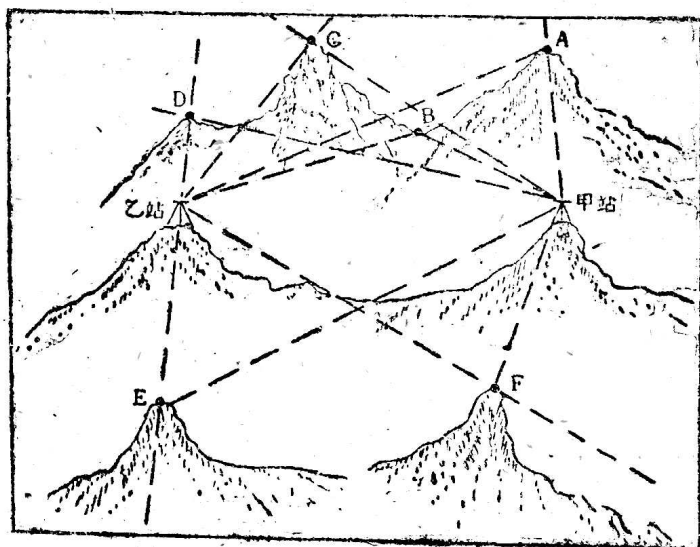


图 5. 山地碎部交会法。甲乙两站分别在相对的山樑上以适当距离移站

辨認方向。两站間隔不宜过远或过近，以免夹角过大或过小，影响交点位置的准确性。但如果某点夹角过銳时，第二个方向綫也可以描書，以使交第三个方向时，位置易于辨認。

选定测站后，应在所要交会的山顶选择明显目标，如石头、山尖等，然后一一将方向綫輕輕地描繪在原图上，有时亦可在图面紙上划方向綫，待交出点后，再投点原图，以保持图面整洁。方向綫最好依次进行編号，先在同一山樑的两端找出特点，然后将中間各点依次編号。或将所交繪之山形地性綫，大致輕描在图上，也能便于辨認。两点所求之高差在两米以內时，可以取中数使用，如超过 2 米，应补充一个方向。交会时必须当时計算，这样可以及时发现問題，及时进行返工。

对于較大的山樑，上下有点，中間就可利用截距法在地性綫上截取标高点，但应注意交角。

在实际工作中証明，充分利用交会截距方法与实测相結合，不仅能节省跑尺員的体力消耗，也是提高碎部測量工作效率的重要方法。但往往由于測量員开始使用交会法时，不熟練，不习惯，对目标判別不清，应付不及。只要坚持使用，逐漸熟練，就能运用自如。

2. 簡便視距求高法

測量員在測图中，視距計算高程工作占很大一部分工作量，这一工作的快慢对測图进度影响很大。視距計算包括很多动作，每一最小的动作，也要力求做到既熟練、又准确。在測站工作上，应做到“五快”即定平快，照准快，取点快，讀数快，計算快。在操作过程中必須手眼并用，分秒必爭，如利用汽泡流动時間照准方向，或一眼看鏡筒，一眼看度盘，一手掌气泡螺絲，另一手掌鏡筒螺絲。每一小动作，即使只是节省几秒钟時間，也必須認真对待。現将具体作法介紹如下：

(1) 視距时，尽量將十字絲上絲对正塔尺頂端，向下讀数，这样讀全絲时，又快又方便。

(2) 近距离視距时，照准地形尺任何部分即可取点，这就省去上下对准数的時間，直接讀出上絲和下絲对准的两个数。在图上取距时，測站点对准比例尺上与下絲讀数一致的地方，鉛笔取点时，在比例尺上取数与上絲讀数一致，即为所求点之距离。例如：下絲讀1.2米，上絲讀2.5米，比例尺即可使12毫米处对測站点，鉛笔在25毫米处取点，即为所求点。

另外，亦可采用对任何分米数进行加减的方法，例如：上絲对2.2米，下絲对0.7米，利用0.7米的倒数0.3加2.2米为2.5米，再在倒数中应减去1，即得1.5米。

(3) 平地求高利用水准法。当气泡平后，中絲对准讀数，减去仪器高即可。

(4) 中絲对准曲綫高（便利高）讀垂直角，这就使起算数为整数。此法計算方便，且可利用心算。例如：測站高程为162.67米，仪器高为1.2米，則使中絲对准3.87米，即为160米的曲綫高，然后进行加减，极为方便。

(5) 求高程时（指华茲等仪器），可以先把十字絲对准曲綫高，就讓前尺轉移，繼續打点，然后再整平气泡，讀垂直角，这样前尺可及时轉移，不致等待。

(6) 山地可利用視距計算盘求高差，优点是可以一次讀出高差和水平距离，并可夹在图板上，一手轉动使用。但因沒有正切，不能用于交会計算，并且分划精度也較差。設測站时不宜使用計算。

3. 曲綫勾繪

一幅图測完后，不仅要图面美觀，主要的是要保證質量。