

全国測繪科学技术經驗交流会

技 术 資 料

第 三 冊

快速測图法总結报告

測繪出版社

快速測圖法總結報告

冶金部勘察公司測繪科

1. 黨委書記茅林同志對保定試驗田的指示

同志們！听了你們的“快速測圖法”的初步總結，并根據這幾天現場的實際觀察，我想在這次現場會議上談談下面幾個問題：

第一，看來這種綜合性的快速測圖法是可以初步肯定了。

其中五個基本內容都可以肯定：

①關於現場描圖。這是節省人力、加快速度的一个很好的办法，但看來還須解決思想問題。有些測量人員把描圖看成是分外事、看成是負擔、不願描圖，這是不對的。應該將“測量人員現場描圖”看成是“多面手”的問題，不但是分內事，應該做的事，而且還應該認真提高描圖的技巧。在這方面也要又紅又專，即不但要解決思想問題，還要解決技術問題。當然，我們對描圖工序本身還可以開動腦筋、想辦法是否可以省掉它，如工程與水文地質方面現在正在研究“用原圖直接晒圖”，如果能成功，就可省掉描圖工序。目前，還沒有省掉描圖工序之前，我們測量人員要描圖，而且要保證描好。這就需要我們在現場描圖這個項目上也要政治掛帥，力爭上游。

②關於原圖上膠。這是人家成功的經驗，又經過我們試驗，也證明完全好用，今後應普遍推廣。

③關於直讀高程尺。過去我們對它的重視不夠，雖然部分的工程採用過，但未能普遍推廣，今後應大力推廣。但在山地測量還應再實驗一下，以證明其是否好用，這樣就更能便於推廣。

④關於二人測圖。看來它是適用於較大比例尺和平地。二人測圖的裝備共30公斤左右，每人拿15公斤左右是可以的，但應考慮更加輕裝化；并对跑尺者應加訓練，使其能夠獨立的取舍地物地貌，以提高測圖的質量與速度。

⑤关于图解图根。这是解放思想的产物，从前不敢用或只能少用，现在敢用并且大量用，这也是破除迷信、解放思想问题。别人不敢用的，我们敢想，经过实践证明可以用，这证明技术工作必须政治挂帅。

经过这种综合性的试验，经过大家的讨论，这么“快速测图法”是可以初步肯定下来的；但还不能满足于此，我们还要经过更广泛的实践，再来研究、再来证明，并在此基础上加以发展提高。

为此，我建议：

①回到北京后，还可组织人力到西山或十三陵的山地，去再做各种比例尺的试验田，以取得各种比例尺、各种地区不同情况的总结，做为研究提高的资料；

②还要通过大量的工程实践；

③回去组织整风班测量队的同志大家来讨论，大鸣大放大辩论，吸取广大群众意见；

④还要请教专家，请专家参加试验，提供意见。

通过这样的反复研究证明，最后做出技术结论，以便普遍推广；目前的总结与规定只做为初步的。

第二，对这个“快速测图法”的创造应该重视，我认为它是带革命性的。

为什么说它是带革命性的呢？这是因为：

① 它是在“好”的基础上又快又多又省的。它在保证质量的前提下，能够提高速度一倍至两倍，人可以少一半，仪器也可以省一半；

② 它是巧干，而不是硬干。由于改进了工作方法，劳动强度未增加，但都加快速度。

③ 由于它的革命，就牵涉到一系列的革命，因为它是生产力的革命。由于生产力的革命，那么，技术规范要革命、劳动组织要革命、仪器工具要革命、定额也要革命、甚至计划统计等其他工作也要革命……。这样，在公司跃进口号“半年砍掉笨慢费，两年攀登世界顶”的方面，就向前跨了一大步。

所以，它是符合党的建設社会主义总路綫的，因为符合了多、快、好、省；它是符合党的建設方針的，因为它适合中小型的測量；而且它是精簡結合、土洋并舉的产物。所以我們應該提高到原則上来重視它，并推廣它。

我們不要認為这种“快速測圖法”是拼湊起来的，其中有的項目是人家的，有的項目是原有的，因而就不重視它。問題是應該虛心地学习人家的先进經驗，并且发展它；对于已知道的一些东西，應該在实际工作中去运用它。我們不要因循守旧、墨守陈規，也不要滿足于已知，知而不用，等于不知。

我們應該对不太成熟的、或还有缺点的东西，应采取积极的、发展的、改进的态度；而不要对新东西格格不入，甚至怀疑它，而將新东西埋沒。

第三，我們要繼續解放思想，大鬧技术革命。

毛主席告訴我們要敢想、敢說，不要迷信。在这問題上需要解决几个思想問題：

① 既要敢想，海闊天空的想；又要从生产实际出发，对准生产关键来搞技术革命。不要只想“一鳴惊人”、“要么就不搞、要搞就搞大的”，不要眼高手低，那將會一事无成。应从实际出发，从生产出发，不輕視一点一滴的改进，大家都来搞一件或几件革新，汇合起来就能推动生产力的巨大发展，这次試驗本身就証明这一点。

② 要土洋并舉、精簡結。合洋东西是从土东西来的，沒有土东西就沒有洋东西。要精的地方就精，并且尽量精；要簡的地方就簡，并且尽量簡。我們要用辯証法看問題，不要有“要洋不要土”、“要簡不要精”的机械看法。有人問，怎样达到世界水平呢？我說，我們应当了解世界上有些什么先进的东西，并努力在最短時間內掌握这些先进东西；但另一方面，我們應該敢于独創，創造人家所沒有或不敢做的东西。这就是說，不但要赶世界先进水平，还应立志創造和超过世界先进水平。

③ 搞技术革命，首先要政治掛帅。要破除迷信、解放思想，打掉自卑感，要干人家不敢干的事，要想人家不敢想的問題，要以冲天

的干劲和共产主义风格大搞技术革命。同时，要走群众路线，要集体创造，集思广益，取长补短，不要关起门来独自干。

④ 虚心向人家学习，并更加发展人家的经验。不要闭关自守，盲目自满；但也不要机械的死学，而要发展学习到来的东西，从而更加丰富它。

我上面谈了三点意见，做为同志们参考。最后我建议大家要加强总结工作。在实践中就能出科学、出理论，因为科学是从实践里来的，但有了新的创造如不加以总结，就不能提高、不能出科学理论。再有就是要推广，肯定了经验就要认真的组织推广，要接受从前直读高程尺未能推广的教训。

这种试验田，现场会议很好，今后应大量用。今后那里有好的经验出现，就在哪里开现场会议，以便及时研究、总结、推广。

2. 快速测图法的初步总结

一、基本情况

为了实现公司“半年砍掉笨慢费、两年攀登世界顶”的跃进口号，测绘科于1958年8月4日到8月23日在河北省保定市郊，结合测量任务种了“快速测图法”的试验田，并通过召开现场会议来推广“快速测图法”。

“快速测图法”主要包括五个基本内容，即图解图根、二人测图、直读高程尺、测量人员现场描图和铅笔地形原图上胶。这五个项目当中：有的是过去用过但不敢大量采用，如图解图根；有的是过去试行过，但未能普遍推广，如直读高程尺；有的是学习外单位的先进经验，如二人测图与铅笔原图上胶；有的是本单位的创造经验，如测量人员现场描图。这五个基本内容综合在一起，就总称为“快速测图法”。

种试验田的人员，共投入9人：编成2人组的三组和3人组的一组，共四组。种试验田的仪器：2人组均用大平板仪和直读高程尺；3人组则用经纬仪、小平板和普通地形尺。种试验田的方案：磁北定

向、假設座標、真高水准（城建系統水准点）；在首級控制完成后，立即进行測圖，对低級控制全部采用图解圖根；进行不記錄的2人測圖；应用直讀高程尺；描圖員1人与測量員4人共5人在現場描圖；用透明膠涂在鉛筆地形原圖上代替清繪。試驗田的工作量：1:2000 II級地区4.32平方公里；V等点15个；IV等水准17个；图解圖根点35个。

試驗田在公司党委直接领导和大力支持下，經過大家苦干、实干与巧干的一致努力，取得了初步成績，肯定了“快速測圖法”是可行的。因为“快速測圖法”主要是能够解决中小型測量工程的多快好省，它是精簡結合、土洋并举的較好方法。目前在我們測量任务中，有百分之九十以上都是中小型的工程測量，任务完成的要求期限很紧，一般須在几天或十几天內完成，如用老一套的劳动組織、仪器工具、施測方法和作业程序来进行工作的話，显然是不能完成任务的。所以对这种分散而众多的中小型測量來說，就需要有相适应的劳动組織、輕便簡單的仪器工具、保質实用的施測方法、多面全能的測繪人員和簡捷密接的作业工序。“快速測圖法”經過試驗田的証明，將能解决这一系列的問題。

二、总的效果

“快速測圖法”通过保定試驗田获得总的效果如下：

① 如按老办法来工作，則根据规范与定額来計算，II級地区的4.32平方公里1:2000的測圖，需要324个工日，試驗田实际用掉131个工日，兩相比較总的效率为247%，即提高效率1倍半；

② 如按原来計劃，即根据原来認為比較先进的計劃，預定完成日期是8月28日，后来决定种試驗田，实际完成日期是8月20日，提前8天交圖，即加快了进度的三分之一；

③ 如用原来的普通地形尺与四人或五人測圖，就会有时发生計算上的錯誤与混乱現象，甚至乱中出錯；此次用直讀高程尺与二人測圖，就避免上述的錯誤机会；

④ 如用旧方案去做，每組就会多用2—3人、多用經緯仪和水

准仪、多用時間，多用費用，并多做工作；現在用新方案来做，就省了人員、仪器、時間、費用，并省掉經緯仪导綫、V等（普通）水准、記錄、計算和原图上墨等工作。

綜上所述，快速測图法是符合多快好省总路綫精神的，这个办法是可行的。

三、分項总结

1. 关于图解图根

关于图解图根的应用，原来是不被重視的，大家都不相信它，認為它的精度低，不能滿足大比例尺測图的要求，所以规范中也規定它的数量不能超过图根点总数的三分之一，因之人們也就宁可多做較复杂的經緯仪导綫与V等（即普通）水准，而不問津于图解图根了。

此次为了解放測繪生产力，使图解图根發揮其应有作用，在保定試驗田中大量的采用了图解图根，即在4.32平方公里的測图中，首級控制点只有15个V等点和17个IV等水准点，而图解图根点却有35个，也就是說图解点占解析点的2倍以上。

为了檢驗图解图根点的精度，我們在35个图解图根点当中，选择最弱的5个点用3条量距导綫来檢查其結果如下表：

图 解 点 号	縱綫差 (m)	橫綫差 (m)	点 位 差 (m)	高 程 差 (m)
21	+0.69	+0.56	0.89	0.083
22	-0.25	+0.94	0.97	0.020
5	-1.00	0.00	1.00	
1	2.00	2.00	2.82	0.267
2	3.00	1.00	3.16	0.047

根据上表中的三个点来看：在图上的点位差均在0.5公厘以內；高程差均在10公厘以內。这种程度的誤差，我們認為用在非建筑区的測图是可以的。至于上表中的后两个点則是个別的特殊情况，究其原因：对2号图解点的点位差說来，是因为交会綫的角度不好，超过了150°，接近于平行綫，故而差誤大；对1号图解点的点位差說来，是

因为用了誤差大的2号图解点为已知点，由于誤差的傳遞与积累，故而差誤也大；对1号图解点的高程差說来，是因为只用两个数据求得图解点高程，而未再用一个已知点高程数据来檢查；特别是由于測者的馬虎、大意、慌張、潦草，未能認真执行有关規定和未能仔細沉着进行操作，才使1号与2号图解点的誤差加大（这是測图数目探討誤差过大的原因）。因此，大家認為1号与2号图解点乃是個别的錯誤問題，不能看作是图解点的真正精度。所以，大家認為：在平地測量中，图解点的位置誤差，在图上一般0.3—0.5公厘；图解点的高程誤差，一般在5—10公分。这样，是可以用作較大比例尺非建筑区的測图。

当然，这里仅是对平地大量采用图解图根点的实用做了試驗；在山地的精度又如何？尚需另种試驗田；并且如何將图解图根的誤差限于最小，也是尚需研究的問題。

为了在大量推廣图解图根当中，不致发生降低測图質量的偏差，尚应做出必要的技术規定，如交会的方向綫数，角度等等，以避免发生图解点1号与2号的錯誤。

II. 关于二人測图

二人測图本来是建筑工程部綜合勘察院提出来的。他們的二人測图主要内容是不記錄的測图，即一人划板，一人跑尺；我們的二人測图除了包括上述内容外，还加进去图解图根与直讀高程尺。所以，二人測图的形式，就这样肯定下来：一人掌握大平板仪进行不記錄的測图；另一人掌握直讀高程尺进行跑点；在移站和由宿舍到現地的往返途中則由二人共同携帶仪器。

关于二人測图，經過保定工程的实践与到会人員的体驗，大家一致認為：可以保証測图質量，提高作业效率，消灭了四人或五人測图的相互等等与混乱現象、簡化了多人配合的联系关系；因而肯定了它适用于大比例尺測图及平地測图。

根据試驗田的体驗，总結出二人測图在方法上的經驗如下：

1. 搞好視綫高程。大平板仪在測站安置妥善后，量出仪器高，加在測站高程上，則为視綫高程。將此視綫高程的数字，調整到直讀

高程尺上，使尺的底端等于視線高程的数字（数字全是倒立着，底端的数字大，上端的数字小）。

2. 訂好联系信号。二人的密切配合是非常主要的，划板者与跑尺者事先必須訂好联系信号，用旗語、手势或口哨传达双方意图。保定工程因在高农作物区作业（有高粱和玉米），所以互相用口哨联系：跑尺者立好尺后用口哨通知划板者；划板者描好方向、看好視距、讀好高程后也用口哨通知跑尺者；而跑尺者再用口哨告诉划板者說明所立的点是什么。

3. 习惯暗記数字。划板者要善于暗記視距与高程，以便使跑尺者尽快繼續跑下一个点；否則，可能形成划板者的窩工現象。因为視距与高程的数字一般都是三位左右，所以將它們一次讀定、暗記下来，指揮跑尺者赶快再跑，然后再展点，註記，連綫和画符号等，这样才能提高效率。即宁可讓跑尺者等划板者，而不讓划板者等跑尺者，因为划板的快慢决定着效率的高低（如有垂直角时，也是看好視距与中綫后，即讓跑尺者先走，然后再讀垂直角）。

4. 立即連綫画符号。当跑尺者用联系信号將所立的点說明以后，划板者必須当时立即連綫与画符号；否則，就会搞乱，出現張冠李戴的錯誤，或連不上綫，或划錯符号。

5. 貫徹执行“三清四檢”。省掉記錄，不能說就影响測图質量；省掉記錄，倒可避免划板者的依賴，更可增加划板者的責任心，促其必須精神集中，專心作业。但对“三清四檢”，必須認真貫徹执行：三清是站站清、天天清、板板清；四檢是檢方向、檢高程、檢仪器、檢鄰站点高程。

6. 保持图面整洁。在原图上蒙上一层保护紙是很必要的：一方面它能保持图面的清洁；另一方面也便于記載一些必要的数字，如仪器高和視線高程等。

二人測图适用于1:500、1:1000、1:2000平地；不适于1:2000山地、1:5000和1:10 000。等較小比例尺。对較小比例尺的測图，應該增一个跑尺者，即用兩人跑尺来满足划板的速度需要，并可适当調节跑尺的劳动强度。

此外，为了适合二人測图，应对大平板仪及直讀高程尺（包括塔尺与地形尺）想办法改制輕便些，以便于携帶和移动。在保定試驗中，曾將二人所携帶的仪器和工具加以衡量，所得重量如下：

大平板的脚架及板共称得29市斤，由一人携帶；望遠鏡照准仪及箱子称得19市斤，加上直讀高程地形尺称得12市斤，共31市斤，由另一人携帶。

这样，虽然兩人能够携帶，但如長距离、長時間、或山地时就有些吃力，所以如何使小組儀具的輕裝化，乃是需要研究解决的。

Ⅲ. 关于直讀程尺

对直讀高程尺的推廣，几年来一直沒有得到队組的普遍重視，虽然在几个工程試行过（如在石景山与历城），但并未得到所有队組的普遍推廣。此次在保定試驗田中，普遍推廣使用，得到群众的一致贊揚，普遍認為直讀高程尺是多快好省的工具，今后將能在所有工程上廣泛应用。

以前認為直讀高程尺仅能适用于平地，事实証明讀垂直角也比“便利高”优越，也能适用于山地。在山地，用望遠鏡中絲切于直讀高程尺的任一整公尺处，而后讀垂直角及計算水平距与高差；如为仰角，則在中絲讀数上加高差；如为俯角，則在中絲讀数中減去高差。这样，就省掉了打算盤，避免了錯誤，只用簡單的心算，在整数中加或減就可以。

直讀高程尺的好处是：讀得快、容易記、不易錯；主要用于平地，但山地也能用；比普通塔尺和普通地形尺好，因它不用計算；“便利高”也好，因它能随便切尺面而不用單找仪器高。

直讀高程尺的做法，在保定工程中有兩種，均可采用：

一种是用伙食上剩余面袋，做成适合于塔尺尺面的条帶，上面尺的分划，每公尺处不写数字，另做从0到9的十个数字卡片。作业时，將視線高程的数字，使其符合于尺底数字，而將条帶釘于尺上，更將相应公尺的数字卡片，釘于相应的公尺处，則直讀高程即可；

另一种是用薄木板，刻画1公尺多的分划，再用两个鉄螺卡子將其附着于地形尺的底端，并也做好从0到9的十个数字卡片。作业时，

將視線高程的數字，使其符合于尺底數字，而將活動木板固定于尺上，更將相應公尺的數字卡片釘于相應公尺處，則直讀高程即可。

這種因陋就簡的兩種改裝直讀高程尺，就是精簡結合，土洋并舉的產物，當然也有缺點：如條帶尺怕水、怕雨、怕露；木板尺較沉重。同時我們所用的塔尺雖較輕便但易壞；而地形尺雖不易壞但很笨重。所以，如何將直讀高程尺改裝得又輕便、又堅實，則是今後研究的課題。

IV. 关于測量人員現場描圖

現場的測量人員自己進行描圖，這是一個多面手的問題，它能解決描圖方面的多快好省。現在我們公司內已經取消了描圖的組織，將描圖員都下放到現場去，一方面指導現場人員描圖，另一方面也參加現場的內外業工作。現場將要描圖之前，由描圖員事先做好准备工作；描圖當中，由描圖員做必要的指導，並也親自參加描圖；而原圖的測者，則在隊長與描圖員的指導下親自進行描圖。這種方法，各現場已普遍推廣，貫徹執行。事實證明，它是測繪工作上的一項革命措施，行之非常有效，解決具體問題。首先，它不用往返北京，將測量與描圖的工序密切啣接了；其次，由於大家一齊動手描，把描圖的時間縮短了；再次，它解決了測量與描圖的忙閑不均，消滅了互相等工或窩工的現象；最後，由於測量者親自描圖，也保證了圖紙的質量。

在現場描圖方面，我們推行了三個描圖用樣板，即符號模板、綫號模板和字框模板，這三件工具在描圖的質量上起了統一與規整的作用。

V. 关于鉛筆地形原圖上膠

鉛筆地形原圖上膠，本來是第一機械工業部勘測公司的成功經驗，它的作用：一是保持圖面的整潔，便于永久保存；二是省掉了着墨清繪的工作量。

鉛筆原圖上了膠以後，如果再要補測時，可用兩種辦法：一種是將必須補測修正的地方，用膠水將膠擦淨，待干後再進行補測修正；另一種是直接在校膠上進行補測修正，而後再上層膠。

鉛筆原圖上膠後，不怕摩擦，不怕曝曬，但怕水浸和雨淋。所

以，图板不要放在非常潮湿的地方。

铅笔原图上膠用的膠水：桃膠占30%左右，水占70%左右，可能的話可再加入5%的松节油。上述桃膠是固体，重量單位用“克”；水与松节油是液体，容量單位用“立方公分”，当然也可以用重量單位“克”算。根据經驗，1幅整图，需要10克桃膠，其他按比例。

制膠的方法是：首先根据图幅数量，計算好桃膠、水与松节油的分量（无松节油时也可不加）；其次將桃膠压碎溶于溫水中，經過半天或一夜，桃膠即完全溶解于水，再用紗布將膠水過濾清洁，如不加松节油时，此膠液即可敷图了。如加入松节油时須再加热5—10分鐘，經過攪拌使它沸騰，清除上面白沫，凉后即可敷图了。

最后的敷膠：用毛刷將上述調好的膠水有規律的均匀的涂在图面上，对图面上的空白部分可不涂。涂膠之前应将图面上的灰尘除淨，以免涂膠后損害透明度。涂膠以后，將图放在阴涼处，二小时后即可凝固，或拿去描图，或放在图套內保存。

上面，我們已对“快速測图法”的五个基本內容，分別的进行了初步总结；下面我們再对与“快速測图法”有关的“劳动組織与仪具輕装”問題，略加討論，并願提出来与大家商榷。

四、今后課題——劳动組織与仪具輕装問題

为了适应中小型的測量工程，如何使劳动組織灵活化和使仪器工具輕便化，是一个实际問題。考虑到大比例尺或平地測图用2人，較小比例尺或山地測图用3人的实际情况；又考虑到測角需1或2人，測水准需2或3人，量距离需3—6人的实际情况；想把劳动組織固定为二人或三人都是不合适的。想把劳动組織固定为四人或五人也不合适，因为它们也不能同时滿足二人或三人測图。如把基本的劳动組織比較固定的为6人組，倒是比較好的办法，因为6是2与3的最小公倍数。需要3人測图时即临时变为两个小組，需要2人測图时即临时变为3个小組，需要做控制时可1人測角、2人測水准、3人量距离，即6人同时进行，或二人測角、4人測水准、6人量距离，即將作业分开进行，根据情况灵活运用。

6人組的好處，不單是運用靈活、消除窩工；而且能够使儀器輕裝，即6人組只配經緯儀1台、水準儀1台、計算機1台、鋼尺1把、大平板儀2台、小平板儀1台（配小平板，一方面為了輕裝，另一方面便於做選點略圖），這樣，6人組就比3人組省配經緯儀1台、水準儀1台、計算機1台、鋼尺1把，6人組比2人組當然就更加省配儀器了；這樣，儀器不但省下來了，也免得帶來帶去的容易損壞儀器，而且主要是小組輕裝了，便於調動與攜帶。

至於6人大組再分三小組進行二人測圖時，其中兩組使用大平板儀，其中1組使用小平板和經緯儀的聯合測圖，缺1人可由管理人員或其他專業人員補，也可僱用臨時工1人補充。當然，6人組的缺點還是有的：如因天候氣象的影響，不能用大平板儀直接測圖，而必須用視距測量在室內制圖時，經緯儀就不夠用了。對此，我們正在研究一種萬能測量儀，即這種儀器既能當經緯儀用、也能當大平板儀用。

五、結 語

經過種試驗田人員與開現場會議人員的體驗與討論，大家取得了一致意見，即初步肯定了“快速測圖法”是可行的，它能在保證質量的基礎上綜合提高效率1倍半（247%），是符合多快好省總路線精神的“快速測圖法”的五個基本內容，都是打破常規的革命措施：如圖解圖根大量的使用於較大比例測圖、不記錄的二人測圖、不計算的直讀高程尺、測量人員在現場親自描圖、鉛筆原圖用上膠代替著墨等，都是打破陳規、解放思想、敢想、敢說、敢做的產物。“快速測圖法”的推行，引起了一系列的改革：勞動組織要改革、儀器裝備要改革、測繪方法要改革、生產管理要改革、規章制度要改革……等等，這樣，它就起了技術革命的作用。

“快速測圖法”在初步肯定的基礎上，還需進一步種試驗田：研究關於山地和1:1000測圖的圖解圖根精度問題；山地和較小比例尺的二人測圖問題；6人大組的勞動組織形式及儀器的輕裝化問題等等，以豐富、發展、提高“快速測圖法”。

讓我們在光輝的總路線照耀下，鼓足干劲、力爭上游、多快好省

地建設社会主义吧！讓我們在这一日等于二十年的偉大时代里敢想、敢說、敢做，大鬧技术革命吧！讓我們为1070万吨鋼的偉大任务而奋斗吧！

3. 快速測图法补充总结——

山地图解图根測量总结

內 容 提 要

1. 共作34个图解点，与解析位置比較，其較差在1:1000图上小于0.3公厘的有29个，約占86%。高程差选择了6个点比較，均在0.3公尺以內，如以图解距离作計算依据，測全部在0.1公尺以內；

2. 測固定地形点30个，从兩站施測。在其中一站施測时視距均長于150公尺，最长达270公尺。但高差大于0.1公尺的仅4个，約占13%；

3. 測不固定地形点40个，施測方法同上，該地区地面傾斜角为 21° — $35^{\circ}.5$ ，采用1公尺的等高距。而高程差不超过0.3公尺的有35个；

4. 根据以上情况，图解图根在不复杂地区，非建築区的1/1000測图可以应用：同时1/1000測图視距可以放長至200公尺。

5. 測繪外业組可組成6人一大組，根据地区及工作情况再分为2—3人一小組，这样既减少了小組装备又充分發揮了设备效用。2人測图在1:1000的山地，也是切实可行的。

6. 按1:1000比例尺，Ⅲ级平地区計算，綜合提高效率达237%，約快1.4倍。

通过保定快速測图法的总结，提出了需要在山地作图解图根点的課題。于是科內組織部分力量，去十三陵冶金部綠化造林大队工地作图解图根点的試点工作。

試点的重点是要解决以下几个問題：

1. 图解点的質量；

2. 測繪外业小組的劳动組織；

3. 采用图解点以后，劳动效率如何。

十三陵冶金部绿化造林大队工地，位于北京市昌平区下口村西北，地区内多系陡峭山地，谷地至山顶高差约 400 公尺左右，一般倾斜在 25° 上下。试点的区域选定在几个高差比较小的山脊上，其最大倾斜约为 35° 。参加试点工作的共 7 人，携带匈牙利 20" 经纬仪一台；阿斯卡尼亚普通水准仪一台；苏联 KB-1 大平板仪一台，国产天祥大平板仪一台，地形尺四支（附直读高程的附尺），后来又补充一台民主德国大平板仪。

试点工作系采用假设坐标和假设高程系统，利用磁北确定方向。共作 16 个解析点，除直接利用其中 6 点也作为图解点外，另外还选择了 28 个图解点。然后再将这 28 个图解点用解析法测定计算其坐标。按图解交会的方法分，其中有 29 个前方交会点，5 个侧方交会点；如按交会时所根据的点的等级来分，4 个为从解析点图解，2 个从解析点及图解图点图解，28 个都从图解点上再作图解。这些点和解析点的比较，请参看表 1。

试点工作在公司党委的直接领导和苏联专家的大力指导及支持下，经过同志们的苦干、实干，取得了一定性的成绩，肯定了图解图根在不复杂的地区，非建筑区的大比例尺测图，是可以应用的。对于复杂地区或建筑地区，还有待进一步结合生产任务进行试点后，才能最后正式确定。

下面分别的谈一下：

I. 图解图根点

如前所述，在 34 个图解点和解析点的坐标及位置误差比较中，在 1:1000 图上的位置差在 0.1 公厘以内的 5 个，0.1—0.2 公厘的 13 个，0.2—0.3 公厘的 11 个，0.3—0.4 公厘 1 个，0.4—0.5 公厘的 1 个，0.5—0.6 公厘的 3 个。最大差为 0.57 公厘。如以 0.3 公厘作为允许的极限误差，则有 29 点在允许的极限误差以内，5 点超过了允许的误差，在允许误差限度内的占 86%。

按上述的情况，有 5 个点超过 0.3 公厘的限差，根据现场情况我们对这 5 个点进行了分析：对于 V12 及 V15，交会时所使用的的大平板

仪晃动，不能完全固定，再加上所使用的大平板有裂纹、板不平，因而造成有0.44—0.53公厘的位置差；对于6、15及23，可能交会时观测者与立尺者有比较大的粗差在内，甚而可能在两个测站上观测时，目标没有立放在同一位置上，因而发生了比较大的粗差。

关于图根点的高程问题，我们也曾挑选出6个点作试验。结果与保定所作的情况相仿，直接利用视距与大平板仪观测的垂直角计算所得高程与解析点原有间接高程比，相差均在0.3公尺以内。差在0.1公尺以内的4个，0.1—0.2公尺以内的1个，0.29公尺的1个为最大。为了防止以后交会线较长、视距的精确度不高，进一步又用图解的距离计算比较了一下，结果相差均在0.1公尺以内，最小为4公厘，最大为6.5公厘。所以以后如交会线过长，视距不清时，或虽视距清楚，最好是直接利用大平板仪观测的垂直角（除去指标差）及图解的距离，计算交会点的高程，以作测图依据。

II. 远近距离施测地形点的比较

关于1:1000比例尺测图，视距长度可否放长至200公尺的问题，我们也进行了试验。首先选择了40个没有固定点位的地形点，其中高程差在0.1公尺以内的有18个，0.1—0.2公尺的有11个，0.2—0.3公尺的6个，0.3公尺以上的5个，最大为0.6公尺。等高距为1公尺。

为了进一步分析资料，我们又作了有固定位置的地形点30个，其结果：高程不差或差在0.1公尺以内的有26个，0.1—0.2公尺的有2个，0.5公尺以上的有2个，最大差为0.6公尺。这些点在施测时，视距长度都超过了150公尺，其中有12个超过200公尺，最长达270公尺，而且高程没有差误；在另一站施测时，视距在100公尺以内的7个，100—150公尺的9个，150—200公尺的14个，最长202公尺。

通过以上说明，只要在操作过程中随时注意，事先检查好仪器的各个部分，1/1000地形测量时的视距完全可以放长至200公尺，而在高程上没有影响。本次试点时，施测地形点的倾斜角达 17° 左右。

III. 直读高程尺两人测图和测绘外业组

正如“快速测图法的初步总结”中所说：直读高程尺是多快好省的工具。今后，将能在所有的工程中广泛应用。在这次试点工作中，

即採用了直讀高程尺，這樣無論在觀測、計算等方面都是十分方便的，既不需要單找儀器同高的地方，同時計算時也只有一次加減，而且被加減的數還可以放在整數的地方，減少默算的煩難。

兩人測圖，對於1:1000的山區，按照此次試點情況是這樣的：我們基本上採用了一人扶尺，這樣除減少了三、四人測圖相互之間的連鎖關係。此外，而且在時間上正好配合上。當扶尺的從舊點走向新的一點時，測板的即可利用這個時間來畫地物地貌的符號，書寫註記、高程等，還可以插繪等高綫，作必要的圖面整飾。這次也有一人測板，兩人扶尺的時候，但當一人在跑點時，另一人實際上是在休息，而且一站測完後，插繪等高綫和畫符號註記高程時，扶尺的就完全處於間隙性的停工狀態中。所以從時間上來說。這是不經濟的。再有這次試點時，使用了有哈滿視距絲的蘇聯 KB-1 型大平板儀，測板不能正好配合上扶尺的。如使用一般大平板儀測板的還需查表，那就跟不上扶尺的，增加一人扶尺，不但不加快速度，反而增加停工。如增加一人查表，則測站上就要等扶尺的了，這樣扶尺的勞動強度太大，也不能提高效率。因而兩人測圖還是合適的。但是要求兩人必須相互協作和配合好。譬如在遷移測站時，除應共同攜帶儀器工具外，還應共同勘察地形地貌，做好以後的施測準備工作。到達測站後，在測板者安放平板期間，扶尺者即應較仔細地考慮跑尺方案，先測什麼，後測什麼。而且最後要求仍舊回到測站上來，以便遷移新站，或者當一站施測完畢，測板的在修圖整理時，扶尺的返回測站，既介紹地形又幫助遷站。待板安置好後，即共同確定施測方案，相互協作，順利完成該站上應做完的工作。二人測圖相互的關係單一了，連系直接，也便於指揮。根據這一情況，與上次保定試驗出的總結，完全可以看出，在1:500、1:1000的各種地區以及1:2000的平地，二人測圖是行之有效的措施。1:2000山地以及再小比例尺的測圖，或者是1:1000比例尺，但地區等級比Ⅳ等還複雜時，二人測圖的方法即應較為慎重地考慮。

根據這裡情況，所以測繪的外業組以6人組成一個大組比較可行，這樣可以按照各種不同的地區情況和作業性質，再分成2人或3