

找矿方法丛书

地質图簡易作法

本社編

地質出版社

1958·北京

內 容 簡 介

本書是配合當前全党办地質，全民办地質的需要，介紹作地質草圖的簡便方法。所需用具極為簡單，用罗盤量方向，用數步子測距離，一般稍有文化的群眾都可以掌握。作好地質圖，对指導找礦有很重大的意义。因此，本書适合于農村中參加地質工作和找礦工作的人員閱讀。

找矿方法丛书 地質图簡易作法

編 者	地 質 出 版 社
出 版 者	地 質 出 版 社 北京宣武門外永光寺西街3号 北京市書刊出版業營業許可證出字第050号
發 行 者	新 華 書 店
印 刷 者	崇 文 印 刷 厂 北京崇文區槐杆市15号
印数1—10 000册	1958年8月北京第1版
开本 31"×43"1/16	1958年8月第1次印刷
字数36,000	印張1 ³ / ₄
定价(B)0.18元	

目 录

一、前言.....	4
二、什么是地质图.....	5
三、地质图有什么用.....	6
四、地质图上画什么.....	7
五、作地质图的简单用具.....	18
六、准备工作.....	26
七、作路线图.....	30
八、作剖面图.....	42
九、把路线图接起来.....	47
十、结语.....	54

一、前 言

为了在最短期間內在工业产量上赶上和超过最先进的资本主义国家，党提出了“全党办地質，全民办地質”的响亮口号，我国地質工作已經从狭小的圈子里跳出来，正在沿着这条正确的寬广道路，迅速前进。这条道路将会大大加快地質工作的速度，給它带来一个百花盛开的新局面，从而为全国工业大发展提供更充足的矿产資源。

要貫徹“全民办地質”这个方針，就需大力普及地質知識，打破神秘观点，讓更多的人了解地質学是怎么回事，了解地質工作是怎样作法。这样不但能够加速找矿，而且可以大大加快我国地質工作的进展速度，爭取早日消灭“空白点”，一方面提高了我国地質科学的水平，一方面又进一步指导新的找矿方向。因而其意义是十分重大的。

地質制图是地質工作中一項最基本的操作，其技术是相当复杂的，牵涉的范围也是很广的。但是作者認為，它的基本方法还是比较簡單而容易掌握的，制作精确度低的地面地質图，可以不需复杂笨重的仪器，一般群众也是完全可以办到的。本書的目的，就在于向广大讀者介紹一些最基本、最簡單的野外地質草图和剖面图的測制法，要求讀者能够根据本書中的方法，独立在野外繪出地質草图和剖面图，初步掌握一个地区中的岩石分布、矿产露头、地質构造等等方面的基本情况。从而为进一步詳測或进一步找矿提供綫索。至于岩

石矿物的鑑定、化石的鑑定、地层的对比、地質图和剖面图的詳測方法等等，就不屬本書范围了。

本書既是叙述作草图的方法，因而也就是适合一般群众在野外作非正式的地質图的方法。其中所叙的内容，很多都与正規作法不是完全一致的。所作出来的图，当然也就不可能是正規的地質图。这是要請讀者注意的。

二、什么是地質圖

簡單說来，所謂地質图，就是表示地質情况的一种地图。什么是“地質情况”呢？主要是岩石的分布情况、岩石的产状、各种不同岩石間的交界情况、矿产露头的分布情况，地質构造情况，等等。

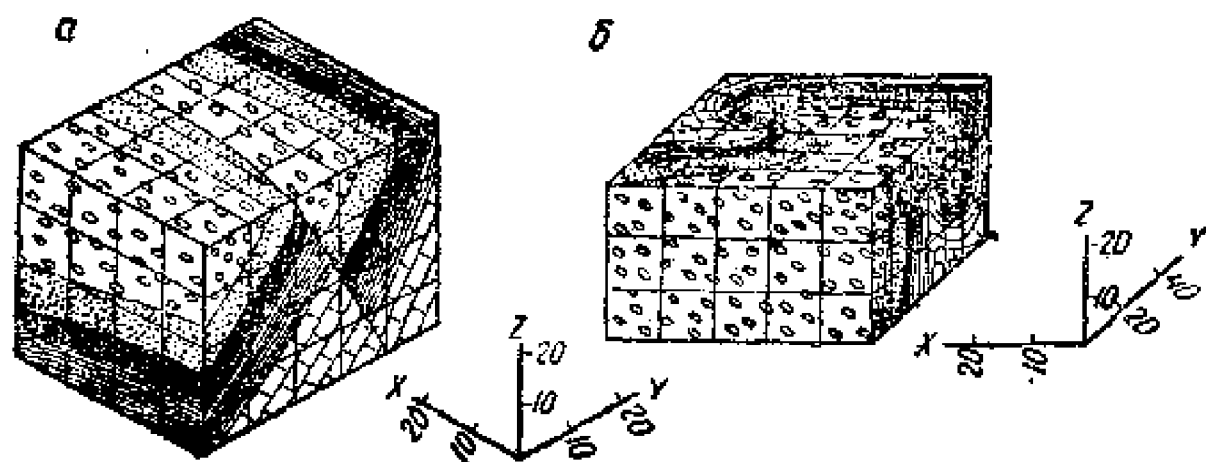


图 1

一般所說的地質图是指平面图，也就是好象普通的地图一样，是画的地面上的东西。或者說，好象我們坐在飞机上从空中往下看的情形一样。

除了平面图以外,还有一种叫作“剖面图”,就是想象着把一块地方用刀切开再从旁边看。平面图和剖面图之间的相互关系,从图1中可以看得很清楚。象图1这样的图,叫作立体图,也是地质图的一种。在图1中,立体图上面的一面,就是平面图,前面是“纵剖面”,右面是“横剖面”(解释见第八章)。

三、地质图有什么用

地质图是地质科学研究中的一项极为重要的资料,它的用途是很多的,无论是基本建设、科学研究,离了它都是不行的。别的不说,就拿找矿说吧。一定的矿产总是与一定的地质情况互相联系的。有了地质图,才能对一个地区的岩石分布、地质构造“心中有数”,才能够有计划、有目的去找矿。找到了矿后,要想知道究竟这个矿有没有希望,是否能在类似的地质情况下找到类似的矿,也要进行地质工作,作出地质图,根据地质图和其它资料,来进行推断。因此,为了大力找矿,就必须有地质制图的工作与它配合。我国的地质制图工作,过去的基础是比较薄弱的。三百万分之一的全国地质图,空白点还占很大一部分。一百万分之一的分幅地质图,迄今也只出了十几幅(全国作全了约有六十幅)。至于二十万分之一地质图(全国如果都作了约近二千幅),就差得更远了。解放以后,虽已大力展开地质测量制图工作,但为了更多、更快、更好、更省地完成全国范围内的地质制图任务,发动全国人民一起来绘制地质图,将具有极大的意义,对于

地質工作的飞跃发展将起更大的推动作用。

四、地質圖上画什么

上面說过，地質圖上要画岩石的分布情况。也就是把地面上哪块是什么石头，哪块是什么石头，画在圖上。但在实际上，地面的浮土很多。平原上不必說，都是土，看不見一块石头（由別处来的，不是当地生根的石头不算），那就只好画土（一般就是所謂“冲积层”）。但是一到山上，虽然也有好多地方有浮土，可是有許許多多的石头露出来。如果有一小块浮土，周围都是同样的一种石头，那么这块浮土下边，很可能也是这种石头。照一般的习惯，在地質圖上就不画浮土，而画成和周围一样的石头。如果浮土范围很大，周围的石头又不是一种，那么，浮土底下是什么石头，就很难說了。在这种情况下，有两个办法，一个办法是挖开来看看。但这要費很大的工，只有在必要时才这样作。另一个办法，就是暂时画上浮土。一般初步工作，都是用第二个办法。

岩石在地面上分布的形状，是各不相同的。这要看是属于哪一种石头。如果是沉积岩——从前由水的力量或是由风的力量把碎石头粉末一层一层地沉积起来变成的石头，那么在地面上分布的形状多半是一条一条的，这是因为原来是一层一层的水平层，以后受了地壳变动，水平层多半都变成傾斜的，甚至是直立的，再經過地表面的风雨剝蝕作用，剝蝕

掉了上边一部分岩石，现在露在地面的石头，就成一条一条的了。如果用一本书作例子，可以看得很清楚（图2）。

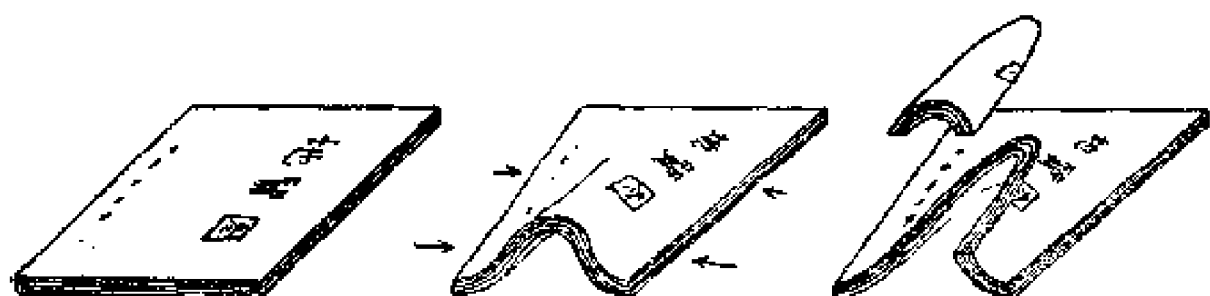


图 2

图 3 是表示一个原来沉积岩层后来受变动和剥蚀又露在地表面的形状，试和图 2 比较。

如果是火成岩，那要看是属于哪一种。火成岩大体上有侵入岩和喷出岩两种。侵入岩是高温熔化的“岩浆”从地下

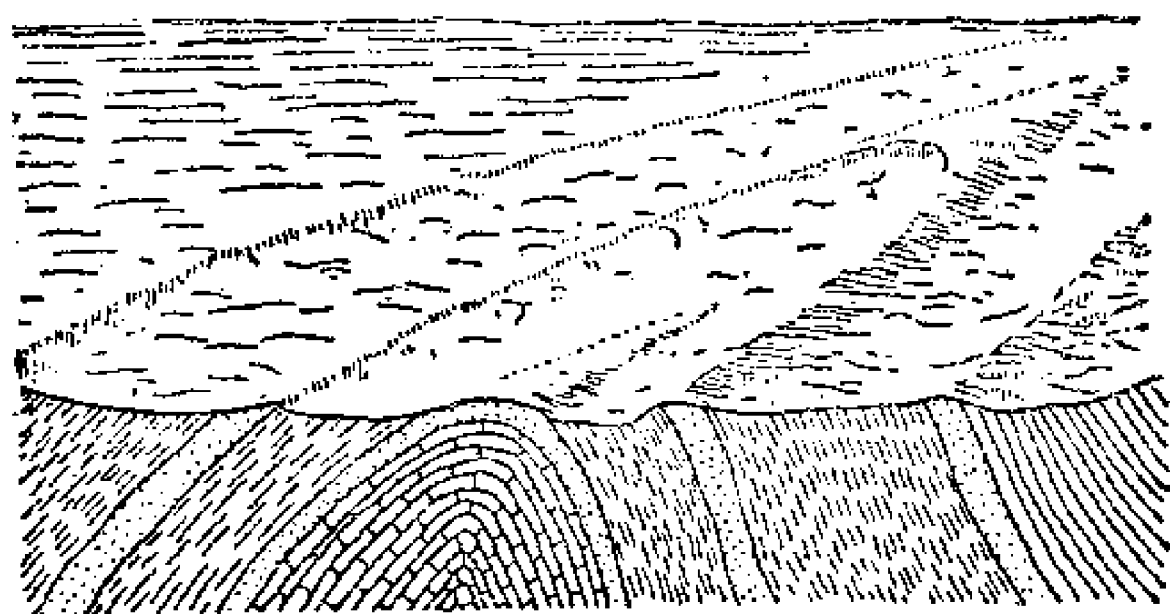


图 3

很深的地方冲上来，但没达到地表面，在地下某些地方凝固起来成为岩石，叫作“侵入体”。“侵入体”的范围又有大小，很大的侵入体，叫“岩基”，长宽可达几十米、几公里

甚至几十公里，它在地面的形状就是一大片而且轮廓是很不规则的。既不是圆的，又不是方的，也不是长条的。如图4。

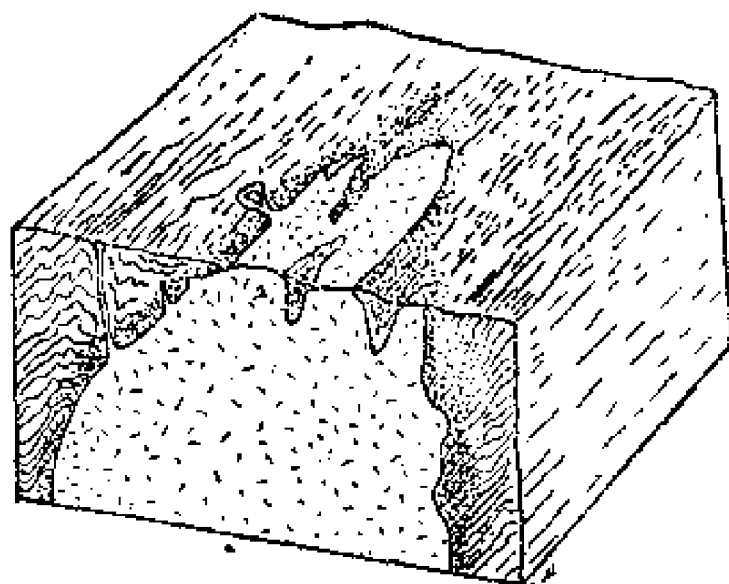


图 4

小的侵入体，有的也不规则，有的比较规则。如果是顺着沉积岩的岩层面侵入的，那就叫“岩床”它在地面上分布的形状同沉积岩一样，也是一条一条的，要是不注意的话，简直就会把它当作沉积岩（图5）。如果不是顺着沉积岩的岩层

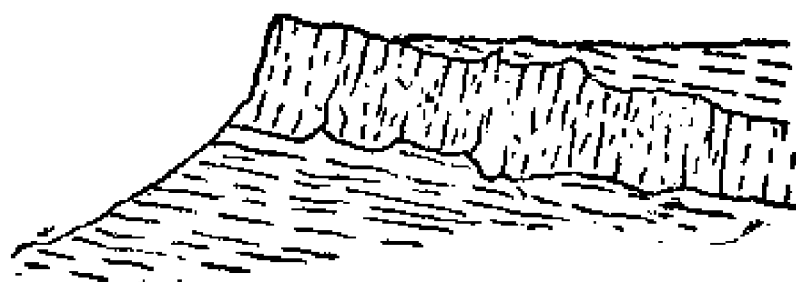


图 5

面侵入，而是顺着另一个方向的裂缝侵入，与沉积岩层之间有一个角度，那么，当它受剥蚀露到地表面上时，它在地表面上的分布形状也是一条一条的。但是由于与沉积岩层的层面相交叉，所以不会被错认作沉积岩。象这样的“侵入体”，

叫作岩脉，由于它大都是直立的，好象一堵一堵的牆，所以又叫作岩牆（图6）。

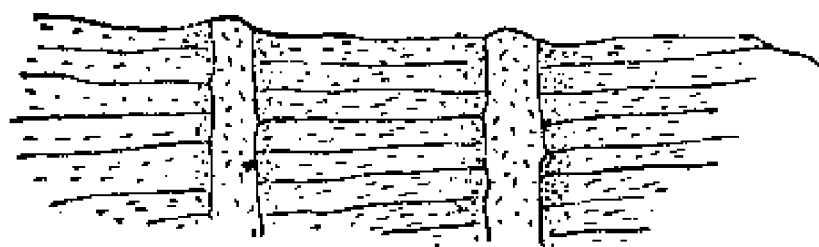


图 6

另一种火成岩是噴出岩，就是高温熔化的岩浆从地下冲上来达到地表面然后在地面凝固起来的火成岩。今天在地表面看到的古代噴出岩，有許多都是古代海底火山噴出的岩浆在海底凝固的。在噴出之前，海底已經有了一层一层的沉积岩，噴出岩本身也成为一层岩石，盖在这些沉积岩层上面。以后又繼續有了新的沉积岩，盖在这层噴出岩上面。等到后来受地壳变动和剝蚀作用，这些岩石露在地表面上时，我們看到的噴出岩就是夹在沉积岩层之間的一层岩石，好象上面說的岩床情况一样。所不同的是，岩床是侵入到原来已有的沉积岩层之間的，所以它的生成时期，比它上边和下边的沉积岩都晚，而噴出岩則是比它下边的沉积岩层“年青”，比它上边的沉积岩层“老”。噴出岩在地表面的分布，当然不必說，也是一条一条的，象沉积岩一样。

除去沉积岩、火成岩之外，我們知道还有一种变质岩。它的分布情况，看它原来是由沉积岩变的，还是由火成岩变的。如果是沉积岩变的，它的分布就象沉积岩，如果是火成岩变的，它的分布就象火成岩。

上边所说的都是岩石的分布情况。现在谈一下产状。什么是产状呢？就是说岩石是怎样生长在这个地方的。岩石的分布情况，自然也是“产状”里面的一条。可是对于沉积岩来说，一般所谓产状，主要指它的“走向”和“倾斜”。走向就是岩层延长的方向，或者说，是岩层面与水平面相交所成直线的方向。它的表示方法，是北偏东（简称北东，下同）、北偏西，或南偏东，南偏西，多少度。例如“北 23° 西”，就是说北偏西二十三度，“南 78° 西”，就是南偏西七十八度。余类推（图7）。

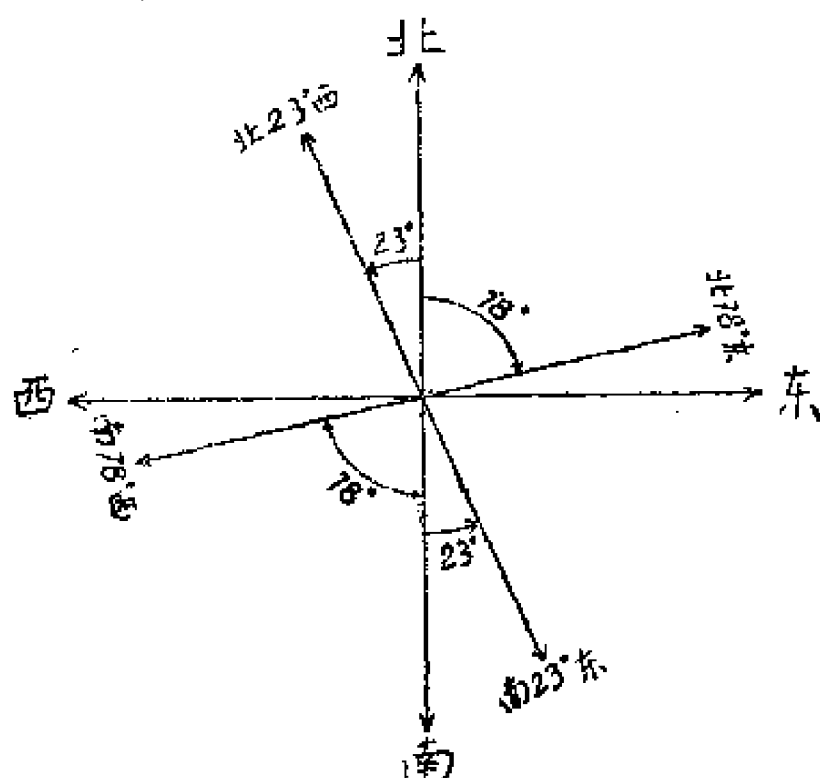


图 7

实际上，岩层是向两头同时延长的，因此，“北 23° 西”的走向，实际上也等于“南 23° 东”，“南 78° 西”的走向，实际上也等于“北 78° 东”。

另一个办法是用“方位角”表示，就是以北为 0° ，顺时针方向转 360° 一周。正东是 90° ，正南是 180° ，正西是 270° 。

方位角与方向角的换算方法是

方位角	方向角
$0^\circ-90^\circ$	北东，度数不变，例如方位角 $40^\circ =$ 北 40° 东
$90^\circ-180^\circ$	南东， $= 180^\circ -$ 方位角，例如方位角 $150^\circ =$ 南 30° 东
$180^\circ-270^\circ$	南西， $=$ 方位角 -180° ，例如方位角 $205^\circ =$ 南 25° 西
$270^\circ-360^\circ$	北西， $= 360^\circ -$ 方位角，例如方位角 $332^\circ =$ 北 28° 西

从方向角算方位角也是一样，例如北 23° 西，方位角就是 $360^\circ - 23^\circ = 337^\circ$ ，南 23° 东，方位角就是 $180^\circ - 23^\circ = 157^\circ$ ，它们之间刚好相差 180° 。

至于倾斜，就是岩层面的倾斜角度，也就是岩层面与水平面相交的角度。倾斜最小是 0° （水平），最大是 90° （直立）。

除了要知道倾斜的角度（倾角）外，还要知道倾斜的方向（倾向）。倾向与走向是互成直角的。例如上面的例子，走向为北西 23° 时，倾向是

北 $(90^\circ - 23^\circ)$ 东 = 北 67° 东 或南 67° 西

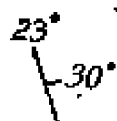
也就是说，同一个走向可能有两个相反的倾向，而度数是一样的。实际所看到的到底是哪一个，必需注明，以免发生混淆。例如

走向北 23° 西 倾向北 67° 东 倾角 30°

为简便起见，倾向的度数不必注出来，因为它与走向角度成 90° ，可以算出来。所以可照下法写

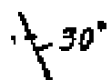
走向北 23° 西 倾斜 30° 北东

更简便的办法是用符号表示，如左。



图中的长綫表示走向，与它垂直的短綫表示倾斜。长綫头上的数字表示走向的度数，短綫头上的数字表示倾角的度数。在野外记录时，短綫(倾向綫)和长綫(走向綫)都只要随手画出，

不必用尺子，只要能明显表示出它们是西北、东北的方向就够了。在室内正式作图时，走向綫要用尺子和量角器按度数画出，倾向綫也用尺子画出，与走向綫成直角。这时就只注倾角度数，不注走向度数。如左。



关于走向和倾斜的概念，可由图8中看出。



图 8

除了沉积岩层要测量它的走向和倾斜以外，火成岩中的岩床、岩脉以及喷出岩，也象沉积岩一样，有它的走向和倾斜。至于大的侵入体，是一大块，当然也就谈不到什么走向倾斜，但是有时要测量它里面颗粒排列方向（流纹构造）或

者裂縫（所謂节理面）的走向和傾斜等。

这里順便要提到的是沉积岩中也有很多裂縫（节理面）与岩层面相交叉。在測量岩层的走向和傾斜时，注意千万不要把节理面誤認作岩层面来測量。一般說来，节理面沒有岩层面規則，延長沒有岩层面远。岩层面常常是两种不同岩石的交界面，它的上下兩側的岩石常是不一样的。节理面兩側的岩石，則都是一样的。

至于变質岩，也有所謂“片理”、“劈理”等，也要測量它的走向和傾斜。片理与沉积岩的层面相似，但是生成的原因不一样，是受变質压力的作用造成的。劈理也是受压力造成的密集的平行裂縫，与层面相交叉。这些走向傾斜的測量成果，对于研究一个地区的地質构造是很有用处的。

各种不同岩石間的交界，是多种多样的。交界一般有三种，就是沉积接触、火成接触、构造接触。什么是沉积接触呢？那就是一种沉积岩沉积在另外一种比它老的岩石的上面。这两种岩石之間的接触关系，就是沉积接触。这个老的岩石，可以是火成岩，可以是变質岩，也可以是另外一种沉积岩。如果老的岩石也是沉积岩，那就要看老岩石的走向全傾斜，与新岩石的走向、傾斜是否一致。如果完全一致，就表示在老岩石沉积之后，新岩石沉积之前这一段时间里，沒有发生过什么地壳变动，因而岩石是照老样子沉积上去的，这叫作“整合”。如果走向、傾斜互相不一致，就表示在老岩石沉积之后曾发生过地壳运动，使老岩层受到变动和剝蝕，新的岩层才又平平地沉积上去。这叫作“不整合”（图9）。

什么是火成接触呢？那就是一种火成岩侵入体侵入到另外一种比它老的岩石里面。这两种岩石之间的接触关系，就是火成接触。这个老的岩石，可以是沉积岩，可以是变质岩，也可以是另外一种火成岩。火成接触与沉积接触不同的地方，是火成接触处的岩石（尤其是沉积岩）常常受到岩浆

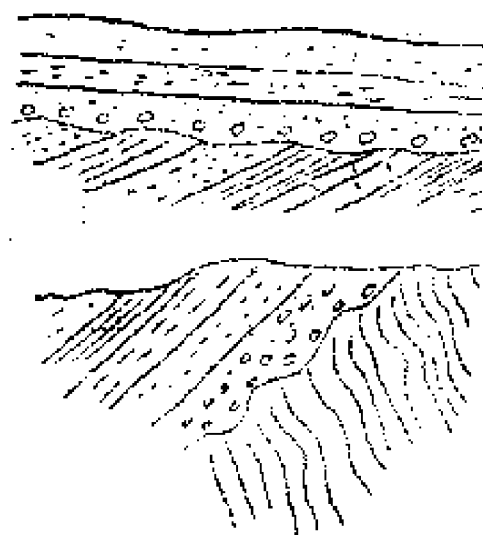


图 9

的高热而发生变质，在野外容易看出来。接触的地方，常会产生金属矿床，象在图10中，点的点子，就表示沉积岩石受

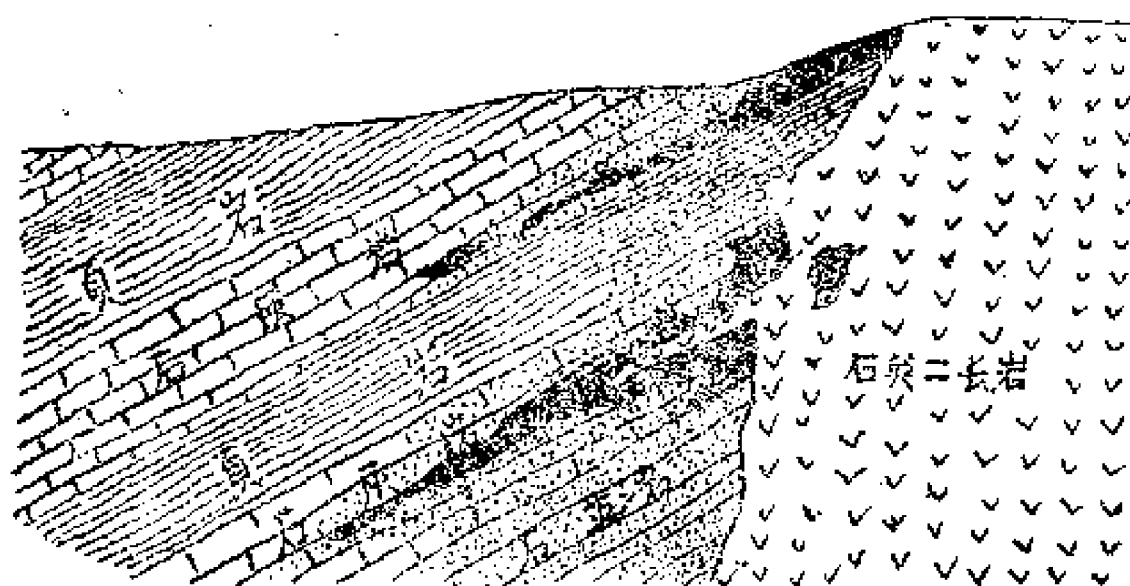


图 10

的高热而发生变质，在野外容易看出来。接触的地方，常会产生金属矿床，象在图10中，点的点子，就表示沉积岩石受

到了火成岩——石英二长岩的接触变质，一块一块黑的表示金属矿床。

什么是构造接触呢？那就是两种不同岩石本来是互不接触的，由于地壳运动（构造运动），才跑到一块来。这里最重要的，就是断层接触。这是已有的岩石断开了，又受到错动，使不同的岩石接触到一块。断层面也有直立的，但多半都是斜的。如果断层面两边的岩石，有一边是顺着面往下掉的，就叫正断层（图11左）。如果有一边是逆着面向上冲的，就叫逆断层（图11右）。

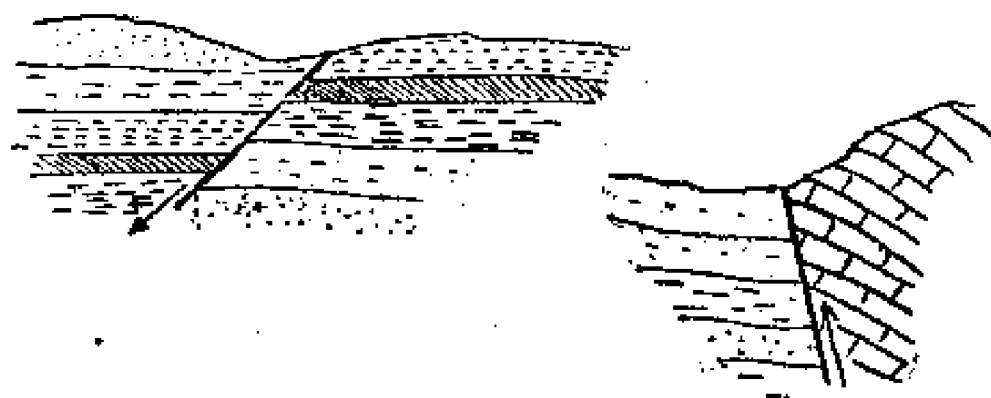


图 11

表示地质构造，是地质图的主要任务。由岩石的分布、产状和它们的接触等等材料，综合起来，就得到一个地区的

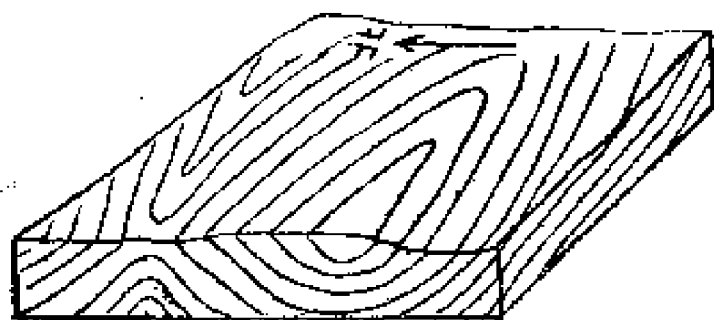


图 12

构造的概念。比如说，在某一地点看到一层沉积岩层向北倾斜，可是由此向北走，这层岩石又向南倾斜，这层沉积岩就

构成了向斜层（图12），因为这两处的地层是相对倾斜的。如

果繼續向北走，這層岩石又重新轉向北傾斜，那么就又構成一個背斜層。因為在這裡，兩處地層相反傾斜。

當在野外看到一種岩石突然變到另一種岩石的時候，就要注意它們之間的接觸關係。如果兩種都是一層一層的沉積岩，那就要看它們哪一個老，哪一個新（判定方法見後），要是新的規規矩矩蓋在老的上邊，一般就是沉積接觸，走向傾斜一致就是整合，不一致就是不整合。要是反過來，老的跑到新的上邊，那就一定是構造接觸，就是說，原來老的是在底下，因為發生了斷層，老的受地殼運動，跑到新的上邊去。

如果兩種岩石中有一種是火成岩，那就要看，是沉積接觸還是火成接觸（見前文），或者也可能是構造接觸。

如果兩種岩石都是火成岩，那就要注意觀察，是哪個侵入到哪個裡面。誰侵入誰，誰就新；誰被侵入，誰就老。

最後，也是最重要的，就是在地質圖上要畫出礦產露頭的分布情況。普通常見的礦產，它的形狀一般不外是：層狀，就是夾在沉積岩層之間，本身也是一層一層的，如煤礦層、鐵礦層；脈狀，就是成一片一片的侵入到岩石縫裡面，同上面講的岩脈形狀差不多，如石英脈、方解石脈；不規則狀，如鉻鐵礦體、磁鐵礦體等。

除此以外，在地質圖上還應注明野外采集標本地點，采集礦樣地點，采集化石地點，曾經挖過探坑或探槽的地點，采集重砂的地點等。這些都能使別人對地質圖的精確程度的大小，哪一塊的可靠程度如何，容易有所了解。

總之，地質圖上要畫的，首先是哪裡有什麼岩石，用不

同顏色和不同符號表示出來，並畫出它們之間的界綫。要區別是哪種界綫，是沉積的、火成的還是構造的。對岩石要測量它們的產狀，對沉積岩主要是走向傾斜，火成岩必要時可測流紋、節理，變質岩可測片理、劈理等。這些測出後可隨時記錄並注在路線圖或剖面圖上。

這些資料記得完全，就自然能夠清楚地表示出一個地區的地質構造。加上已有礦床露頭及其它綫索，就能起指導找礦的作用。

五、作地質圖的簡單用具

野外作地質草圖，需用的工具是很簡單的。可分兩類：

(1) 絕對必需的——鐵錘、羅盤、背包、筆記簿、鉛筆、橡皮、量角器、米達尺、三角板、皮卷尺、繪圖筆、透明繪圖紙；(2) 有條件時最好準備的——空盒氣壓計，放大鏡、鹽酸小瓶。丁字尺、繪圖板、三稜比例尺、顏色鉛筆等。下面分述這些東西。至於一些生活用品，如衣帽、鞋襪、行李、水壺、飯盒等等，就不詳述了。

鐵錘——是地質工作者一時不可缺少的伴侶。地質工作者沒有它，就象戰士沒有槍一樣，不能“作戰”了。鐵錘的功用很簡單——敲石頭。不但採取標本要用鐵錘，就是不採標本，光看一下是什麼石頭，也離不了鐵錘。因為一般的石頭往往受風化，不敲開，不看到它里面的“本來面目”，只看表面的樣子是很容易受騙的。有些地質工作者手里拿着錘

子，簡直就是走一路，敲一路。

鐵錘的樣子很多，常見的如图13。重量約1—2斤。在堅硬岩石的地區工作，最好用大些的，尖的，在軟的沉積岩

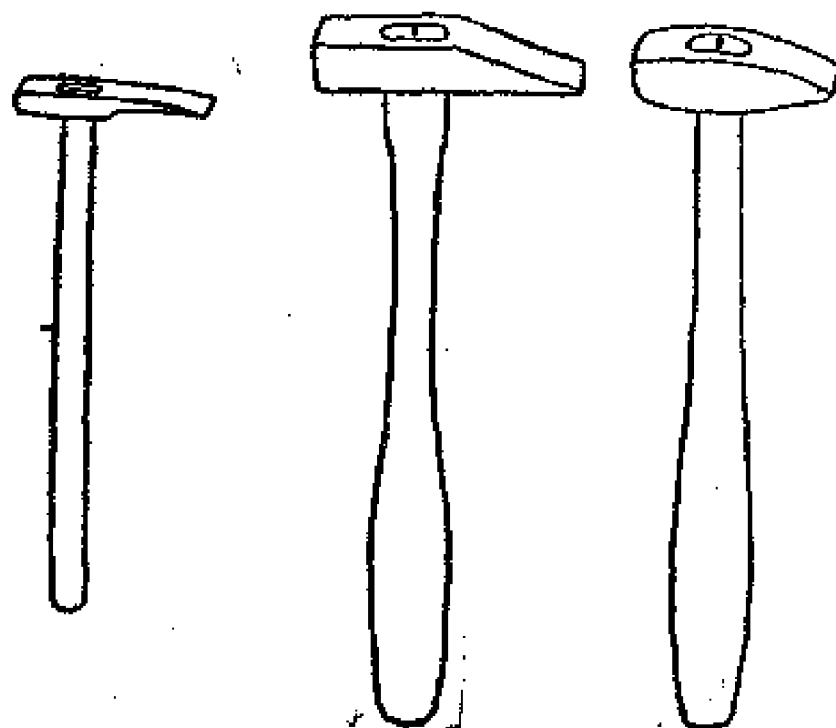


图 13

地區工作，可以用小些的，扁的，因為可以劈開岩層找化石。錘子的孔不要穿得太小，太小了木柄容易斷。錘子用的鋼要質量好的，不然很快就會卷口或折斷。錘子的木柄也要選用木質堅硬的。長短不一定，隨各人的喜好。最短不要少於40厘米，太短了敲石頭使不上勁。有人把錘柄作得很長，差不多一米長，可以兼當手杖用。

如果一時沒有這種鐵錘，可以用斧頭、釘錘或其他鐵錘代替，但當然就不太好使了。

羅盤——即指南針，也是地質工作者一時不能缺少的工具。它的作用就是辨別方向。主要的用途，一個是作路線圖時照準目標，測量方向，一個是測量石頭的走向和傾斜。羅

盤的种类有很多。比較好的是一种叫作“袖珍經緯儀”的，其中有磁針、有水准泡、有鏡子，价錢比較貴，要几十元，这里不詳細講了。只准备講一下一种价格比較便宜的“地質罗盤”（图14）。

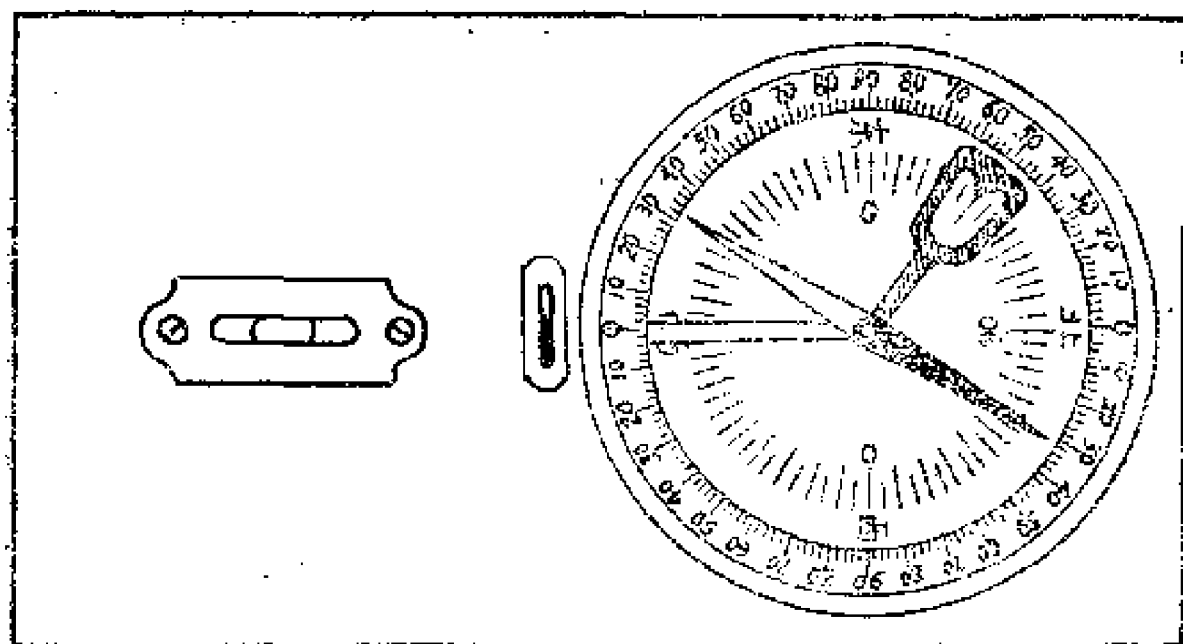


图 14

这种罗盤很小，携带輕便，是木質或鋁質的长方形框，上端是一个圓盒子，面上盖一块玻璃，中間一个軸，軸尖上安着一个磁鉄針，能自由旋轉。盒外有一个扳子，不用时向左一扳，里面一个杠杆把針抬起来，就免得把軸尖磨坏，用时再向右一扳，杠杆落下，針又可以自由旋轉。盒子里面刻着里外两圈度数。外面一圈就是方向角。刻时是按由北向东向西和由南向东向西的順序。值得注意的是盒中刻的东西与真的东西恰好相反，这是为了实用的方便。例如，把盒子的长边（也就是盒中的“北”字）指向北 30° 东时，磁針的北端在盒中正好指着北东 30° 的位置。把盒子的“北”字指南 40° 东时，磁針的北端在盒中也就正好指着南东 40° 的位

置。以此类推（图15）。总之，无论罗盘怎么摆（当然要摆平了），根据磁针北端（涂黑色）在盒中所指的角度，就能知道盒中“北”字是指的什么方向。有的罗盘用英文字母

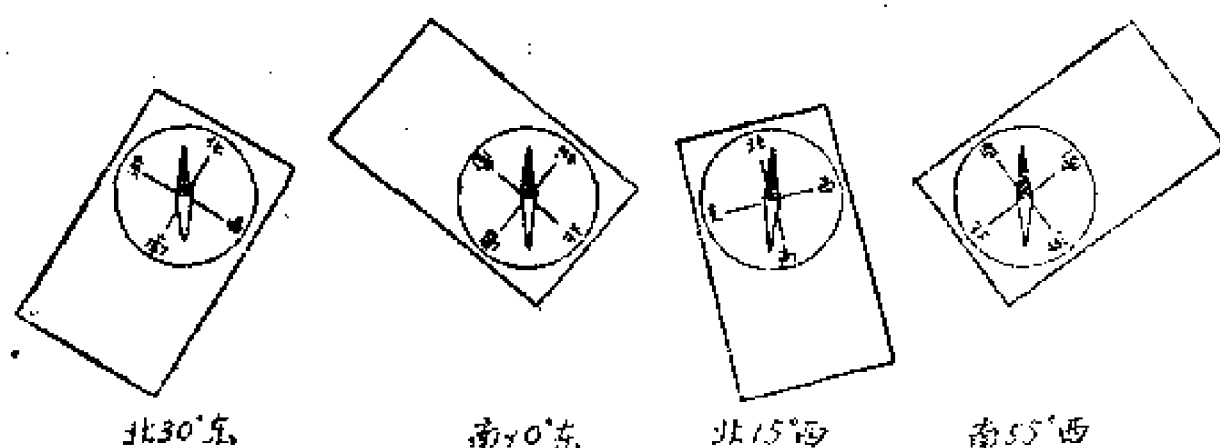


图15

N S E W代表东南西北，N是北，S是南，E是东，W是西。如用俄文字母，就是С I O B B。还有的罗盘，度数不是分别从北从南向东、西刻，而是刻“方位角”，从北起，反时针方向转一圈刻 360° 。这与实地的也是反的：实地的“方位角”，是从北起，顺时针方向转一圈 360° 。也就是说，正北是 0° ，正东是 90° ，正南是 180° ，正西是 270° 。盒子中把顺时针方向刻成反时针方向，在实用时刚好是对的，这个道理，同上面讲的一样。

在轴上除了安放磁针外，还安一个“倾斜器”，是一个金属片，下面有个环，环里面伸出一个尖，指着盒子里面的度数。这是用来量倾角的。度数由中间向两边刻，从 0 到 90° ，刻成一个半圆。

在磁针盒下面，有一个水准泡，是为看仪器的平不平用的。

上述这种罗盘，目前市价約15元左右。如果觉得太貴，可以用一个比較大些的圓盒指南針（約几角錢可以买一个）改装，加上长方形木框，使圓盒的南北綫与木框的边相平行，也用黃銅片或鋁片（不要用鉄片）作一个“傾斜器”安在軸上，就也可以湊和着用。度数只有一圈，沒有两圈，就拿一圈兼两圈用。但要注意把盒中的东西方向倒过来，不要讀錯。照这样改装的罗盘，經濟固然經濟，可是精确度要差些。

背包——跨在肩上的或背在背上的都可。最好是皮制的，帆布的也可。它的用途是装筆記簿、装图、装鉛笔、装食物、装石头标本，等等。

筆記簿——正规的野外筆記簿，是一面有方格（繪图用），一面为橫格（記筆記用）的，外面是硬皮。如果沒有这样的筆記簿，可用普通硬皮橫格筆記本子代替，必須有橫格，这样对于繪图比較方便。紙質要好一些，太坏了到野外

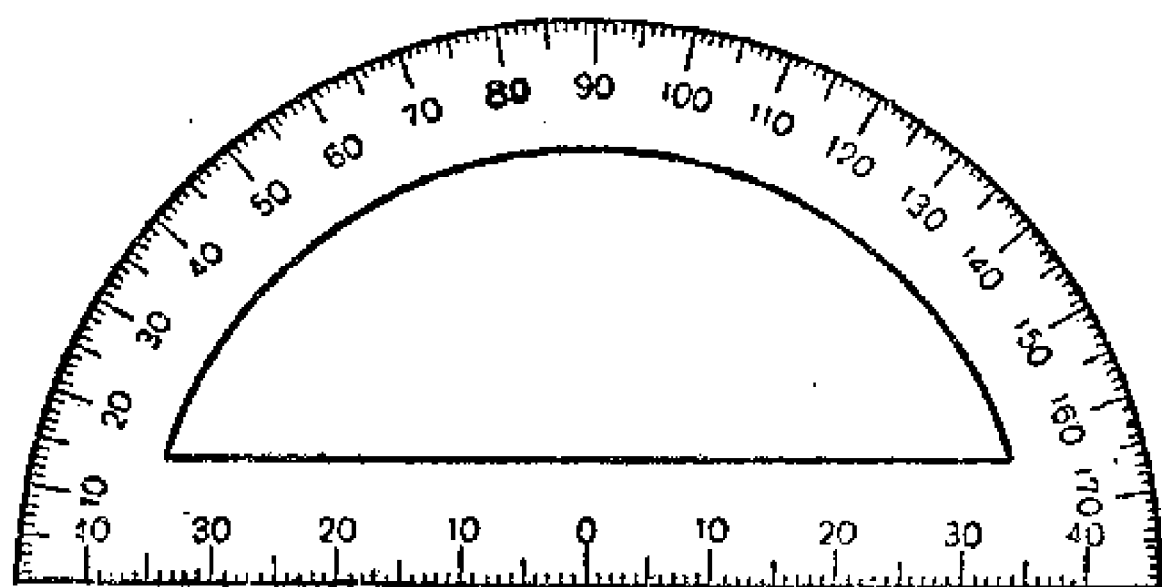


图16

容易破烂。硬皮也是非有不可。

鉛筆和橡皮——鉛筆要用質量好些的，硬些的（中硬，

2H—3H)。不要太軟，太軟了寫出字繪出圖容易磨掉。橡皮也要用質量好些的。為了防止遺失，可用綫穿起來和鉛筆拴在一塊，或者綫在筆記簿子的書脊上（參見圖17）。

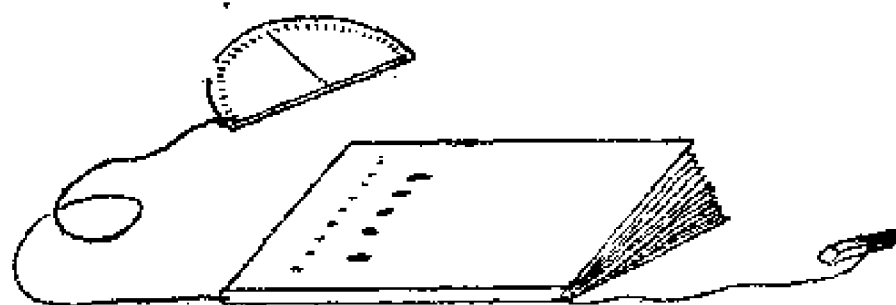


圖17

量角器——又稱半圓規或半圓儀、分度規，是透明膠質的半圓形儀器，量角度用。普通的刻到一度，好的刻到半度。對於我們說，刻到一度的就可够用。量角器的直边上，最好要刻有米尺的（厘米、毫米）（圖16），如果買來的沒有，可以自己比照米達尺刻在這條直边上。刻時要用快的小刀，注意細心盡量刻准刻勻，還要注意必須刻在底面，不要刻在上面，以使用時刻度緊挨着紙，避免不准。

量角器各種大小尺寸很多，一般以4—5寸的為相宜，每個數角錢。

為了防止遺失，量角器可在角上穿一小孔用綫與筆記簿相連（見圖17）。

米達尺——量圖上距離用，一般的木尺即可，不多談。

三角板——繪圖時是離不開的，一般每付有兩個，一個是 45° 的，一個是 $60^\circ-30^\circ$ 的。後者的用途比較大。有時與米達尺配合着用（米達尺要質量較好，很直才行），只要

一个三角板也行。三角板有明胶制的，也有木制的，明胶的比较好，但价钱贵些，木制的也可以用。大小从六七寸到八九寸的都可。

皮捲尺——量长距离和量剖面岩层厚度时都是必需的。有50米、30米、20米、15米等。越大的越贵，可是在量较长距离时也就越方便。不过一般在野外为量岩层剖面用时，15米、30米的也够了。如果嫌价钱太贵买不起，可设法借一个皮尺，用长绳子比着皮尺打结子，每米一个结，这样在野外也能凑和着用。用根长木棍刻上尺度也可用，但是笨重些。

繪圖筆及透明繪圖紙——野外的图是用鉛筆繪的。每天回到家里应当上墨，至少隔几天就要一起把墨上上，也就是用繪圖筆蘸墨汁把鉛筆道描黑。因为如果不上墨，日子久了鉛筆道磨掉，工作就白作了。在最后整理图，接路線图（見后）时，也少不了上墨的工作。

繪圖筆尖是一种很細的鋼筆尖。如果没有、可用普通鋼筆尖代替，但那样繪出图来，質量不好。

除繪圖筆尖外，还要有繪圖墨汁。可用普通墨汁或用墨在硯台中磨的墨汁。

透明繪圖紙是在清理路線图时用。为了經濟也可用普通質量較好的半透明紙代替。

上面所說的一些东西，都是野外必需准备的。下面的一些东西是可以省掉的，但如果有条件也最好准备，对工作还是有利的。

空盒气压計——是一种在野外測量高度最簡便的仪器。原理就是地勢愈高，气压愈低。人带着它走，随便走到哪

里，就可以知道这里有多高。这对作地质图是有很大的用处的。但价钱比较贵。作草图时，不用它也行。

放大镜——用来看岩石里面的颗粒，帮助肉眼的不足，有时也用来观察小的化石。普通用的放大一二十倍，价钱一元多至三四元。

盐酸小瓶——装稀盐酸，可用来鉴定岩石中有没有碳酸盐，如果有碳酸盐，就会大量起泡。石灰岩起泡最利害，石灰质页岩也起泡，白云岩起泡较少。可用普通眼药瓶来装，外边用纸包上。不要让盐酸湿到别的东西，免得把东西搞烂。

丁字尺和绘图板——丁字尺必须同绘图板配合，绘图板要平，左面钉一条直的边，以便丁字尺顺着它滑动。丁字尺在整理路线图、绘制总的平面图时是有用的。如果没有，可用普通米达尺和三角板代替。

三棱比例尺——有三面，每面两种刻度，共六种刻度，分别代表六种比例，如 $1/100$ ， $1/125$ ， $1/200$ ， $1/250$ ， $1/300$ ， $1/500$ 等等。在绘制各种不同比例尺的图、量图上距离时，是很有用的，用米达尺代替也可以，只不过没有用这种尺方便罢了。

颜色铅笔——绘地质图上不同岩石填绘不同颜色用。地质图一上色，既漂亮，又醒目。最好用一套十二色的。六色的也可凑合，颜色不够时，用花纹（如斜线、竖线、点子、十字、叉子、人字等等）代替。没有颜色铅笔时，红蓝铅笔也可能起一定的作用。

六、准 备 工 作

在进行作一个区域的地質图之前，最重要的准备，就是要作到“心里有数”。是什么“数”呢？就是这个地区大致的地質情况是怎样的，同附近别的地区的关系是怎样的，有些什么石头，这些石头的彼此間关系是怎样的，可能希望找到一些什么矿，等等。

如果有条件，最好能找一些这个地区或附近地区的地質資料看看，或者請教一下附近的地質队，征求他們对这个地区地質情况的意見，初步了解一下，这个地区有些 什 么 石 头，最老的石头是什么，最新的石头是什么，各种 石 头 之 間，誰和誰是“整合”的，誰和誰是“不整合”的，誰和誰是“火成接触”，誰和誰又是“构造接触”，这个地区的主要构造是什么，有什么主要的“向斜层”、“背斜层”、断层，等等。这些資料，有的可能是前人在本区工作所取得的，有的可能是从邻近地区的資料推想而来的。这些初步的資料，都是今后在本区工作的很重要的綫索。

在了解过这些初步資料或綫索之后，就开始作 野 外 工 作。在野外正式作图之前，也要有几天“准备性質”的野外工作。方法是(1)在区内找几个最高的山頂，登高一望，可以得到最粗略但是最概括的“感性知識”，知道哪里地勢高，哪里地勢低，哪里有什么石头，哪里地質复杂、哪里地質簡單。这样对于布置計劃今后的工作有极大的好处；(2)

根据“登高一望”的结果或根据别的情报，选择一两条构造最简单，各种岩石出现得最全的路线，跑一下。这时候不作图，跑的目的主要就为的是“认石头”。把现在“眼见”的石头同从资料里“耳闻”的石头对比一下，哪种石头是资料中所说的甲种石头，哪种石头是资料中所说的乙种石头，甲种石头和乙种石头之间又是什么样的关系？与资料里说的或者推想出来的，是不是相符合？（3）选择一些沉积岩层出露

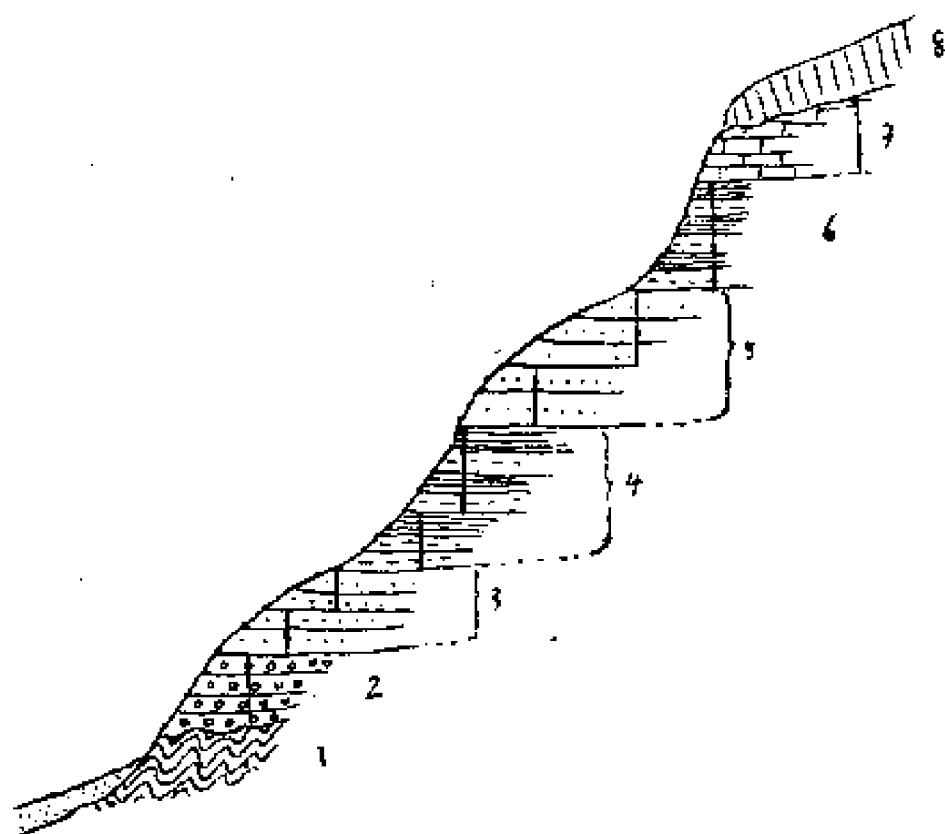


图 18

最清楚，构造最简单的地方，量“剖面”，方法很简单，就是由上而下，或者由下而上，用皮尺（或绳子或木尺）一层一层地量岩层的厚度。尺子尽量与岩层面垂直，才能量得真厚度。石头性质差不多的，归并在一块量，不能一次量完时，可分几段量，加到一块。举例如图18。一边量，一边要采标

本，留起来以便比较。更要注意的是采集化石，要努力找，尽量多采集，以便作为鉴定地层时代之用。

根据量剖面的结果，可以作成如图19的“柱状剖面图”。

为要了解一个地区所有的石头和它们之间的关系，光在一个地方量剖面是不够的。比方一个地区有十种石头——甲、乙、丙、丁……，在一个地方看到的是甲、乙、丙，在第二个地方看到的是丙、丁、戊，这样量几个地方的剖面，综合起来，就可作出一个“综合柱状剖面图”。

在正式作图之前，首先认出一个地区的一切主要的石头和它们之间的相互关系，是极为重要的。上述的作剖面的目

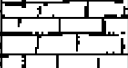
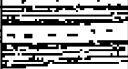
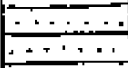
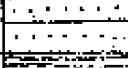
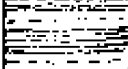
号码	柱状图	厚度 (米)	岩 性 描 述
8			黄土
7		10	厚层石灰岩含腕足类化石
6		12	灰黑色砂页岩夹层含植物化石
5		15	厚层黄白色粗粒砂岩
4		15	灰紫色砂页岩夹层含XX化石
3		9	黄色粗粒石英砂岩
2		7	砾岩
1			片麻岩

图19

的，是把岩层的上下次序搞清楚，以便于在区内别的地方发现某些石头时，可以同这个剖面对比，看它是同哪一层相当，有没有缺失（短少），从而也就可能推测有没有构造变动。

我国的地質工作，虽然还有大量的空白点，地質图的工作虽然差得还很远，可是就全国來說，經過中外学者数十年的工作，地質构造的主要輪廓已經知道了，大部地区地层的基本情况也已經了解了。科学出版社出版的“中国区域地层表（草案）”，就是有关地层材料的綜合。这本书把全国分为119个区，每区各有其特殊的地层。大部分的区，地层表已經整理出来。因此，只要看一下，自己工作是在哪一区，就可以从这書中查出該区的地层——即区中有哪些石头，及它們之間的关系如何。当然，局部的变化还是会有有的，可是事先有个大致的“底”，对工作是有很大便利的。

自然也有这种可能，就是自己的工作地区真是一块“处女地”沒有任何以前的資料，地层表中也沒有（“中国区域地层表”中还有一些区域未作出地层表）。在这种情况下，准备的野外工作还是同上边的一样，只不过沒有已有的資料作为对比的根据，只有在本地“自力更生”。那就是說，只能确定这个地区里各种石头彼此間的相对关系（誰老、誰新、誰和誰不整合、誰和誰是火成接触等），而不知道它們同別处是怎样对比的。

举个例說，比方工作的地区是在辽宁北部阜新一带。我們知道这个地区过去是有很多人作过工作的，在“中国区域地层表”中屬於第21区，它的地层是：第四紀冲积物、黄土；第三紀玄武岩；上白堊紀土葫蘆組（凝灰岩、砂頁岩等）、玄武岩；下白堊紀高山台組（頁岩、砂岩）、孙家灣組（砾岩、砂岩）；上及中（？）侏罗紀阜新統（砂岩頁岩砾岩夹煤层）；震旦紀（？）汎河系（板岩、石英岩、白云岩等

等)；前震旦紀片麻岩。根据这些材料可以知道，只要是在这一地区范围内工作，所碰到的石头，大体不会超出这个表的范围，我們在实地看到的石头，就可以同表里的对照，按表里的名字，来“称呼”它們。

再举个例，比方工作地区是在西藏中部。我們知道这个地区过去工作过的人很少，可說是“处女地”，地层表也还是空白。在这个地区工作，如果沒有任何已有的参考資料，那么，开始工作还是象上边講的一样：登高远望，認石头，作剖面等等。所不同的是，認出来的石头，不能和已有的資料对照，不知道它們的时代，叫不上名字来。但是我們可以給它們临时起名字，例如把某一套含煤层的砂岩頁岩层叫作×××山煤系，把某一套厚层石灰岩叫作×××石灰岩，同时还可看出，×××山煤系是比×××石灰岩为新，盖在它上面，关系是不整合。当然，它們里面如果有化石，要大力采集。找人鑑定，就可确定年代。如果年代一时不能确定，則只要了解到这些石头之間的相对新老关系，对于作这个地区的地質草图來說，也就可以了。

七、作 路 綫 圖

在談作路綫图之前，先講一下地質图的比例尺的問題和分幅的問題。

先講比例尺。任何地图，包括地質图在內，都有比例尺。什么是比例尺呢？比例尺的意思就是說图上的某一个长度是代表实地多少倍的长度：例如图上的一厘米（公分）是

代表实地上的多少厘米。如果图上一厘米代表十米（即一千厘米），那么这个图的比例尺就是一千分之一。任何比例尺，都是用分数表示，分子都是一。

可以看得出来，分母越大，分数就越小，我们就说是比例尺越小。比例尺越小，图上同一长度，代表实地长度越大。换一个说法来说，比例尺越小，实地上同样的长度，画在图上就越小。举例说，有两种比例尺，一种是比较大的，比如一千分之一，另一种是比較小的，比如十万分之一。在一千分之一的地图上，1厘米代表1000厘米=10米。在十万分之一的地图上，1厘米代表1000,000厘米=1000米（或1公里）。换一个说法，同样是1公里（1000米），在一千分之一图上是 $\frac{1000\text{米}}{1000} = 1\text{米}$ ，而在十万分之一图上则仅有 $\frac{1000\text{米}}{100,000} = \frac{100,000\text{厘米}}{100,000} = 1\text{厘米}$ 。

因此很清楚，用同样大的一张纸当地图，画小比例尺可以画很大的地方。比如普通的全中国挂图，比例尺是三百万分之一以至六百万分之一。可是要画大比例尺的图就只能画很小的地方。例如北京城区图，一般比例尺是一万分之一的。可是大比例尺的图因为图大，可以画得很详细，什么小地名、小山、小河都能画上去，小比例尺的图就只能简单地画一些最重要的大地方，大山、大河，因为多了就画不下了。

地质图的比例尺，大小不一，有很大的，也有很小的。全国的地质图，比例尺是三百万分之一。全国按经纬度划分为许多方块，每一方块一幅图，就是所谓分幅地质图。

怎样分幅呢，经度每6度，纬度每4度，算是一幅，这是

一百万分之一地質图的分幅法。全国一百万分之一地質图，照这样分，約有六十幅。

每幅百万分之一地質图又可分为36幅，也就是每經度1度，緯度40分算一幅，这是二十万分之一地質图的分幅法。全国二十万分之一地質图，照这样分，几乎快到两千幅。

每幅二十万分之一地質图又可分为16幅，也就是每經度15分，緯度10分算一幅，这是五万分之一地質图的分幅法。全国五万分之一地質图，照这样分，約有三万来幅。

以上說的都是正規地質图的分幅法。正規地質图的精度要求是很高的，不但要有精确的地形图，精确的控制点，而且根据地質复杂簡單程度之不同，每一定面积內需要有一定数量的“地質点”和路綫。对于我們作地質草图來說，提出这些要求是不适当的。但是地質草图也可以作得相当精細，作得質量好了，也可以成为編制正規地質图的宝貴参考資料。

作路綫图，就是作地質草图的最基本的方法。它的道理就是由綫及面。只要在一个面积上跑出許多条路綫图，而这些相邻接的路綫图，彼此都能互相比較，那么，路綫与路綫之間的面積上的情况也就可以掌握了。照这样，許多条路綫，就能控制住整个面积。

在作路綫图之前，首先要能正确地选定路綫。路綫选得不适当，是会費力不討好的。选路綫的原則不外是：（1）全区的路綫布置得要普遍，使路綫能控制整个地区；（2）路綫要經過“露头好”的地方，也就是石头露出来的地方；（3）路綫应大致与岩层的主要走向垂直，但在詳細研究两种石头之間的交界綫（接触綫）的时候，路綫可以順着交界

綫，也就是与走向平行；（4）在地質复杂的地方，路綫可以布置得密一些，简单的地方，可以稀一些。

路綫的选择，可以根据“登高一望”，也可以根据已有的資料或別人的情报。

作路綫图的一个最“笨”但实际上是最便利的方法，就是“步測”，也就是用罗盘測方向，用“数步子”定距离。这样，走完一条路綫，路綫图也就作出来了。

步数和距离对照表（假定每步为1.5米） 表 1

个 位	十 位	距离(米)						
		0	10	20	30	40	50	60
0		0	15.0	30.0	45.0	60.0	75.0	90.0
1		1.5	16.5	31.5	46.5	61.5	76.5	91.5
2		3.0	18.0	33.0	48.0	63.0	78.0	93.0
3		4.5	19.5	34.5	49.5	64.5	79.5	94.5
4		6.0	21.0	36.0	51.0	66.0	81.0	96.0
5		7.5	22.5	37.5	52.5	67.5	82.5	97.5
6		9.0	24.0	39.0	54.0	69.0	84.0	99.0
7		10.5	25.5	40.5	55.5	70.5	85.5	100.5
8		12.0	27.0	42.0	57.0	72.0	87.0	102.0
9		13.5	28.5	43.5	58.5	73.5	88.5	103.5

数步子的道理是这样的：每一个人走路，他的步子大小，平均起来总是差不多一致的。当然精神好的时候步子可能大些，疲乏的时候，步子可能小些。根据作者的經驗，相差一般不会超过百分之二三。

普通身材成年人的步子大約75厘米，双步（迈两只脚算一双步）就是1.5米。但每个人不一样。高个子，步就大些，矮个子步就小些。在作路綫图之前，作图人要量好自己

的步子有多大。方法是这样的：找一块平坦的地方，用皮捲尺量出50米或100米的距离。在这条距离的路上走，从一头走到另一头，一边走一边数步子。注意只数一只脚（左脚或右脚），也就是数双步，不必两只脚都数，这样可以节省数步子的劳累，并不影响精确度。还要注意走的时候姿势要

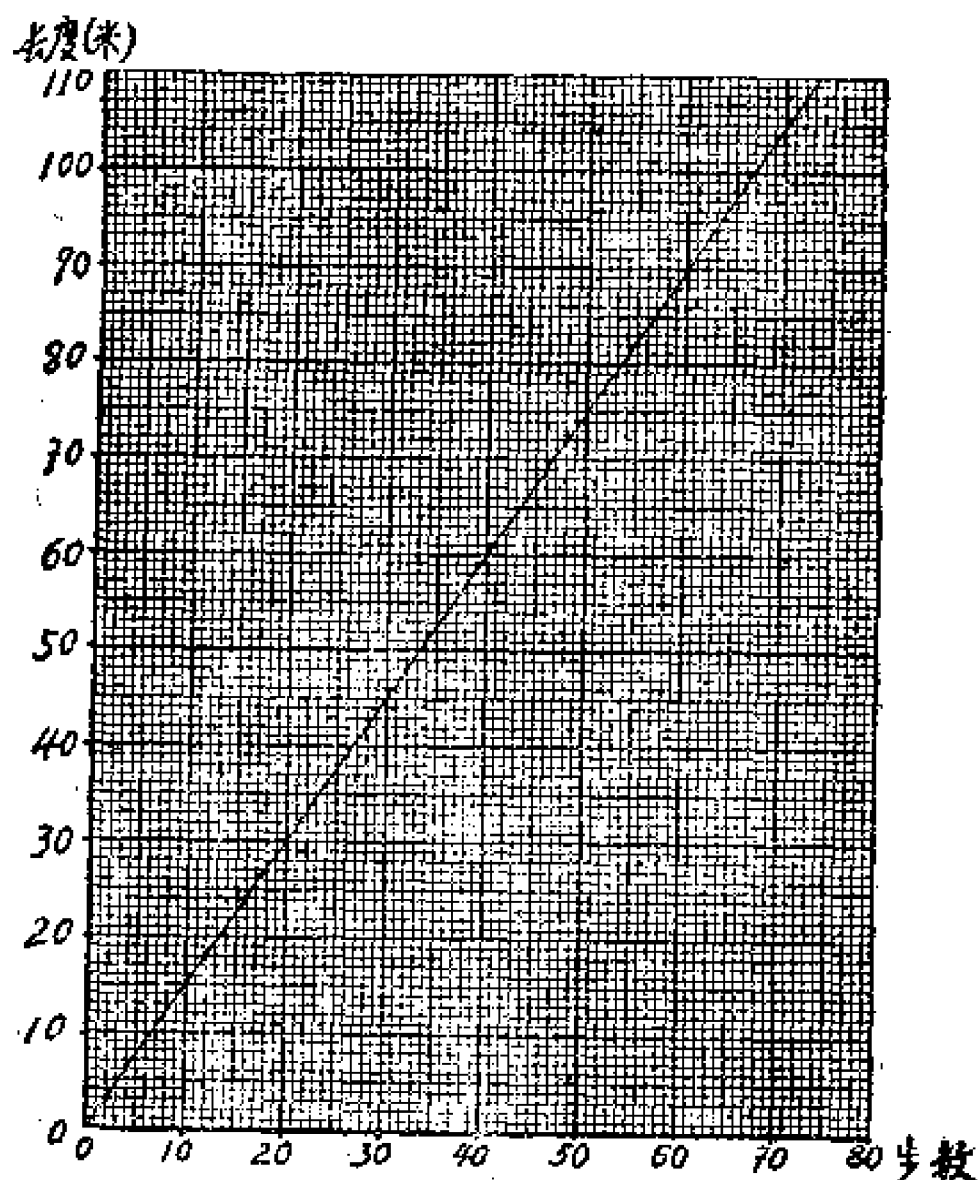


图20. 步数和距离对照图（假定每步为1.5米）

自然，完全照平常走路一样，千万不要故意迈大步。如果是量的50米就走一来回，看100米有多少双步，如果是100米，就看走一趟有多少双步。照这样至少走三次，把三次的步数

平均起来，就是每100米的步数。把这个数来除100米，就得出每双步有多大。

实际工作中，根据这样计算的结果，可以列一个表，或在方格纸上画一个图。表和图的形式如表1和图20。

表是这样作的：左边的竖行指步子的个位数，上边的横行指十位数。表里面是距离。比方说，走了6步，那就从上边的0往下找，对着左边6的地方，就是9米。比方走了27步，那就从上边的20往下找，对着左边7的地方，就是40.5米，等等。

图的作法更简单，在方格纸横线上从0点起向左数若干格（100米走了多少步，就数多少格。如果每步1.5米，那就大约是67步），再从这里顺着竖线向上数100格，从这第100格处画直线连到原来的0点，就得。用法和表一样。比方说走了6步，那就顺横线找到第6格的地方再顺竖格向上数到直线的地方，就是9米。走了27步，就顺横线找到第27格的地方再向上找，就是40.5米，等等。

在平地上走，是照这样计算距离。要是上坡下坡，就还得打折扣。因为步子大小发生了变化。一般看坡度大小，最大打七折，特别难走的极陡的山坡、悬崖不在此例，但这在作路线图中一般不会占很大比重，可以用别的办法估计距离。

走很长的距离，超过100米时，数法是100米100米地数。比方说，如果每67步100米，那就在数到第67步时，心里记住“100米”，接着走，再从1数起，再数到67步时，心里记住“200米”。以此类推。为了免得记错，最简单的办法，一个是在笔记簿上画“正”字，“正”字一共五笔，每走

100米画一笔，每画完一个“正”字，就是走了500米。一个是，用手指头夹铅笔，走完100米，把铅笔从衣袋中取出来，夹在左手大拇指和食指中间；走完200米，就把铅笔移动到食指和中指中间；走完300米，铅笔夹到中指无名指之间；走完400米，夹到无名指小拇指之间；走完500米，把铅笔从左手取下来，在笔记簿上画上“正”字的第一笔（每一笔代表500米，五笔就是2500米），铅笔放入衣袋中，再从头部数起。无论走多远距离都可以这样数。不到100米的零数，就从上边的表或图查出来。比方走完300米，又走了45步，从表中查出45步是67.5米，那就是一共走了367.5米。

数步子的方法，就是这样了。现在开始作路线图。从出发点开始作，比方说，从住宿的地方门口开始作。先站在这个开始点，立正站好，面朝着前进方向，双手拿好罗盘，举

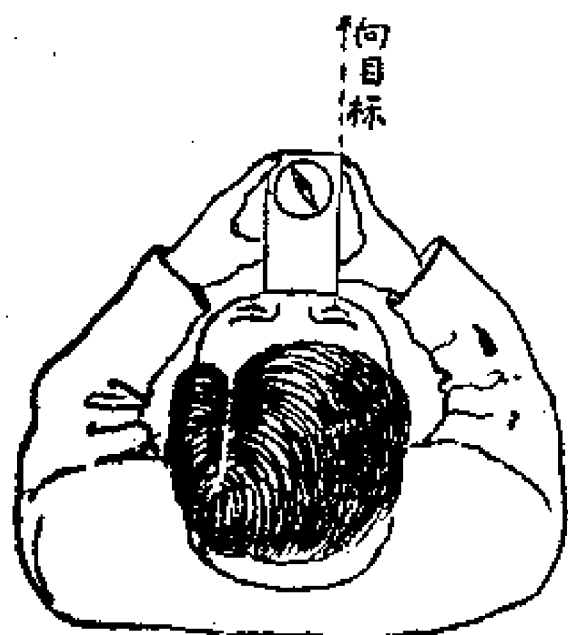


图 21

平，放开磁针让它自由转动，把罗盘长方形木框的长边与前进方向平行，罗盘上的“北（N或C）”朝前，在前进方向上找一个目标，比方说一棵树，一个墙角，路的转弯处等等。闭上左眼，把罗盘长方木框的右长边对在右眼前面，右眼顺着这条边瞄准目标（图21），

这时如果磁针转的很厉害，那就扳动几下扳子，让针逐渐停止，这时把罗盘略为放低一些，就可以读针所指的度数。读

时不必等針完全停止，只要摆动很小，就可看它向两端摆到什么地方，取其平均数就行了。比如磁針向左摆到 76° ，向右摆到 72° ，那就可以取其平均数 74° 。注意要讀北极（黑色的）指的那头，如果北极指向自己，看着不方便，也可以讀南极（白色的）的讀数，但要把方向角反过来，比方說北 30° 西，就記成南 30° 东，如果是方位角，就要加或减 180° （超过 180° 就减，不到 180° 就加）。为了讀数准确可靠，可以这样多讀几次（瞄准，讀数，再瞄准，再讀数），求最后的平均数。

瞄好方向，当时就把瞄的方向画在筆記簿上。方法是先在筆記簿一頁上选出一點作为起点。看今天的路綫朝哪个方向走，如果路綫朝北走，起点就放在下端，如果路綫朝东南走，起点就放在左上角，等等。用早已拴在筆記簿書脊上的量角器，画上剛才量出来的前进方向。画方向也有两个方法，一个是先把量角器的中心点对准起点，把 0° 对准南北綫，在度盘上找出要画的度数，用鉛笔在边上点一个点，然后取开量角器，利用它的直边，用直綫把起点同剛才点的那个点連起来，就得。这个办法比較慢。另一个办法是，直接把所量得的度数对准筆記簿上任何一条南北綫，或者把所量得度数的余角（即 90° 减这个度数）对准筆記簿上任何一条东西綫，同时把量角器的直边靠在起点处，由起点画一条直綫，就是所要的方向。这个方法很快，精确度也一样。

在筆記簿上画好了方向后，就开始走。一边走，一边数步子，同时注意两旁的地質情况。每遇到在地質上可注意的地方，比方发现石头在路旁露出来，或者石头有变化，或者需要量走向和傾斜，就停下来作工作，同时把距离画到剛才画

好的方向綫上（用量角器直边上刻好的尺子画）。

順便說一下比例尺的問題。如果工作是很初步的，目的在於作一張二十萬分之一的地質圖，那麼，路綫圖可以作五萬分之一，將來再縮。如果比較詳細些，可以作一萬、二萬或二萬五千分之一的路綫圖。將來縮成二萬五千以至五萬分之一的地質草圖。下表是各種比例尺圖中每毫米所代表的實際長度及每 100 米在圖上的長度：

表 2

比 例 尺	圖中每毫米代表的長度	100 米在圖上的長度
1/10,000	10米	1厘米
1/20,000	20米	5毫米
1/25,000	25米	4毫米
1/50,000	50米	2毫米
1/100,000	100米	1毫米

按照選定好的比例尺，利用量角器上刻好尺子的直邊，把距離畫到方向綫上。點出這一個點，就又算是第二個起點。在這一點上，如果有什么需要記的，如岩石界綫、走向傾斜、岩性變化、化石、斷層等等，就盡量詳細地記在筆記簿中，在圖上給這一點起個名字，例如 1 點，或 A 點，在筆記簿中就同時注明這些是 1 點或 A 點的情況。有標本、化石等，要盡量搜集，編上號，裝好了，記上是在 1 點或 A 點所采集的。然後繼續前進。如果方向有改變，就重新購一個新目標新方向，在筆記簿上從第二個起點畫出這個方向綫，然後

开始重新数步子前进。

作路线图的基本方法就是这样。要点就是多注意、多观察、多记笔记、多打标本，因而路线图上也就要多放“地质点”，即观察的点。这样看来，一个人作路线图，又要打方向，又要数步子，又要看地质，又要记笔记，等等，是有些顾不过来，很容易管这头忘那头。因此，就有必要由至少两个人组成一组来合作。一个水平较高、经验较丰富的，主要看地质，记笔记，一个经验差、水平低的，绝大部分力量放在数步子制路线图上。不过要注意两个人必须密切合作，即作图的人随时要记上“地质点”，给点编号、起名，让看地质的人知道，以便他的笔记也那样注明点的名称。看地质

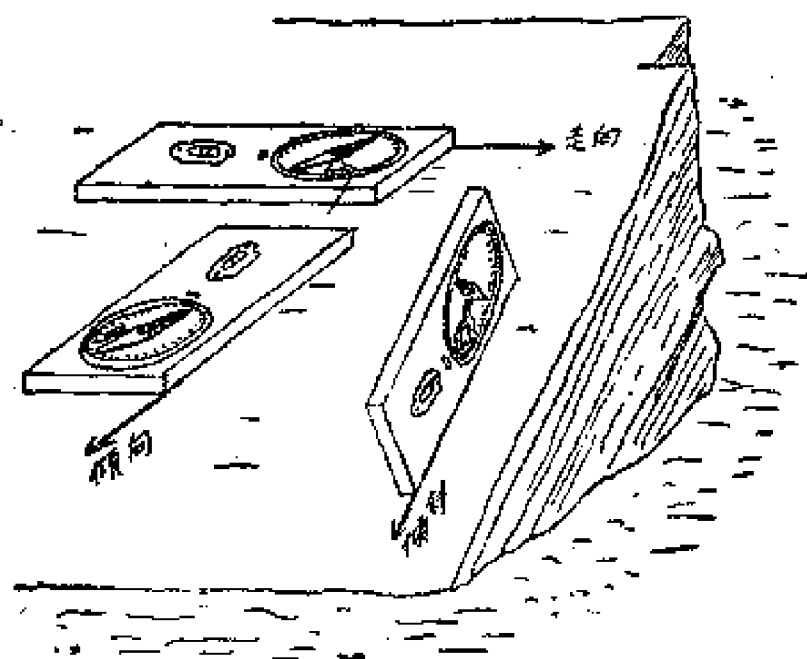


图 22

的遇到应该注意的地方，随时招呼作图的人停下来，记上点子，并画在图上。如果作图的只管作图，看地质的只管看地

質，那就費力大收获小。

量走向傾斜的方法在这里講一下：把罗盘的长边靠紧岩层的平面，摆得水平（有水准泡的可看水准泡），罗盘长边的方向这时就是走向的方向。看磁針北极或南极所指的度数，就是走向。把罗盘的北端轉向傾斜方向（即层面斜坡的方向），使罗盘南端的短边靠岩层面，这时磁針北极所指的方向（只記北东、北西、南东、南西等即可），就是傾向。把罗盘的长边順着岩层面上的傾斜綫（与走向綫垂直的綫），直立起来，看罗盘里圈上傾斜器所指的度数，就是傾角（图22）。

当岩层面凸凹不平时，走向不容易量准，这时可以先把一块平板子摆在岩层面上，再把罗盘靠在这块板子上量。沒有板子，可以就用筆記簿摆在岩层面上。量傾角也可以这样。如果傾角很小，几乎近于水平，这时确定走向有时都比較困难。最方便的办法是用一个小孩玩的玻璃球放在岩层面上，看它向哪儿滾，滾的方向就是傾向，当然与这方向垂直的方向就是走向。

記走向傾斜的方法，前面已經說过了。最簡便的方法是用符号記。在图上，在筆記上，都可以这样記。

路綫的选择，前面已經說过了。在实际上走的时候，还要注意最好不走回头路，如果早上出去，晚上还回到原来地点，那就繞了一个圈子轉回来。这样用同样的力气，可以多看见許多东西。如果从甲地早上出发，晚上搬到乙地，人多有条件的話可以分几組人分头走几条路，晚上到乙地会合。或者分几天，合几天，这都可以看情形灵活掌握。

在野外作路綫图是用鉛笔画的。每隔三五天，就要在住

处利用休息时间用繪图鋼笔或普通鋼笔把鉛笔图上墨（就是描黑了），免得時間长磨掉了看不清楚。

路綫图举例如图23，

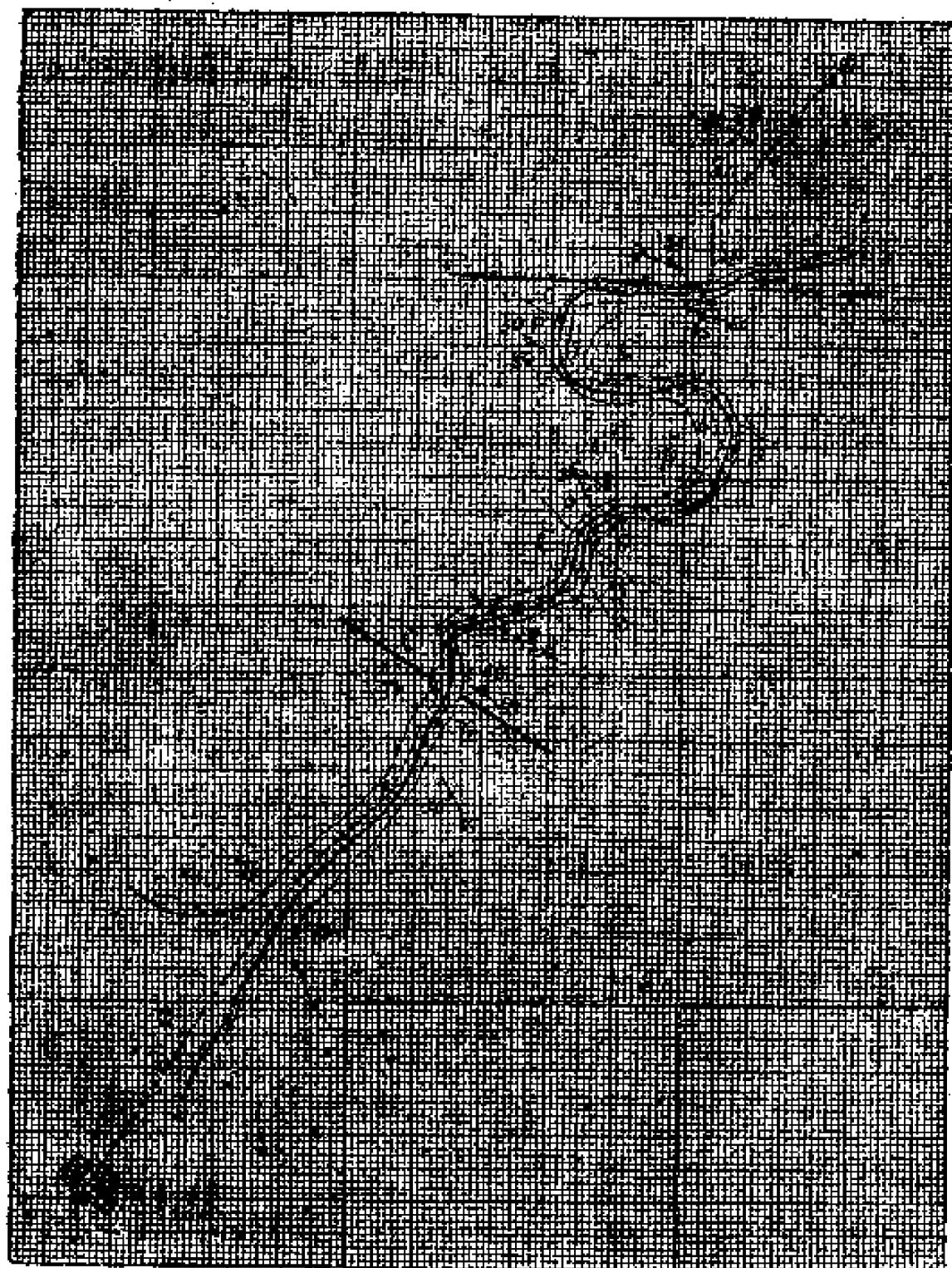


图 23

八、作 剖 面 圖

前面曾談到作柱狀剖面圖的方法，那是在工作之初要作的基本工作。這裡說的剖面圖，乃是與地質平面圖配合的地質剖面圖。柱狀剖面圖是表示一個地區有什麼岩石，這些岩石的厚度和這些岩石的上下順序關係的，地質剖面圖是表示各種岩石實地的產狀和構造的，是補充平面圖所表示不出來的東西的。

地質剖面圖可以同路線圖一起作。剛才說的兩個人合成一組作路線圖時，一個人作路線圖，另一個人看地質的，就可以同時作剖面圖。

剖面圖與路線圖的不同處是，路線圖是水平面的，剖面圖是直立的。在路線圖上一般只能畫上岩石的分布範圍，岩石與岩石之間的界綫，主要的構造綫等等，但是岩石長在那裡的样子，岩石與岩石之間的關係，却不如在剖面圖上表示得清楚。因為剖面圖是直立的，也就是近乎我們人站在一個山的前面看到的這個山上石頭的样子。沒到過這個地方的人，看剖面圖後，能夠概念更明確，印象更深。

剖面圖又可以分為縱剖面 and 橫剖面兩類。與當地主要走向大致平行的剖面，叫縱剖面；與主要走向大致垂直的剖面叫橫剖面。橫剖面的用途較多，縱剖面只是在勘探和開采時有用，一般作地質圖不常用。

剖面圖的作法，作者的經驗，可以在野外畫出一個隨手作的草圖，回到住處，再參照路線圖畫出一張比較正式的。

方法是這樣，隨走隨畫，只要在路旁一見石頭就畫，按照我們從石頭旁邊看到的實際樣子，主要是它的岩石性質和產狀——是什麼石頭，是以什麼樣子生長在那里（水平的、傾斜的、直立的）。同時把山形大致畫上。遇到岩石有變化的時候，或者有些重要的地質現象，需要詳細作工作並記錄的時候，就告訴作路線圖的停一下，記上這個點（給這個點起個名字例如 1 點，A 點等），在路線圖上和剖面圖上同時記下這點。

作剖面圖時用不着數步子，因為已經有作路線圖的人數了，只要隨時記着哪里是路線圖上哪一點，哪里是剖面圖上哪一點，就行了。

注意的是剖面圖只能畫一邊，不能同時畫兩邊。根據一般的習慣，剖面圖都是左西右東，左北右南。那就是說，如果路線是東西向的，那末剖面圖上畫的是和看路北的山一致的。有時在路南看見石頭而路北沒看見，就可把路南的石頭的樣子反過來畫在圖上。比方說，我們由西朝東走，那麼剖面圖也就在筆記簿上由左往右畫。如果看到路北有石頭，向西傾斜，也就是我們看着它是向左傾斜，畫在圖上時，也就畫成向左傾斜（也就是向西傾斜）。如果再走上一段距離，在路南又看見石頭，是向東傾斜，這時我們對着這塊石頭看，也是向左傾斜，但因為它是路南的，就要反過來在剖面圖上畫成向右傾斜（也就是向東傾斜）。

如果路線是南北向的，剛才說剖面圖以左為北，以右為南，剖面圖上所畫的就是和看路東的山一致的。路西所看到的也可以畫上，但要反過來畫，和上面的情形一樣。

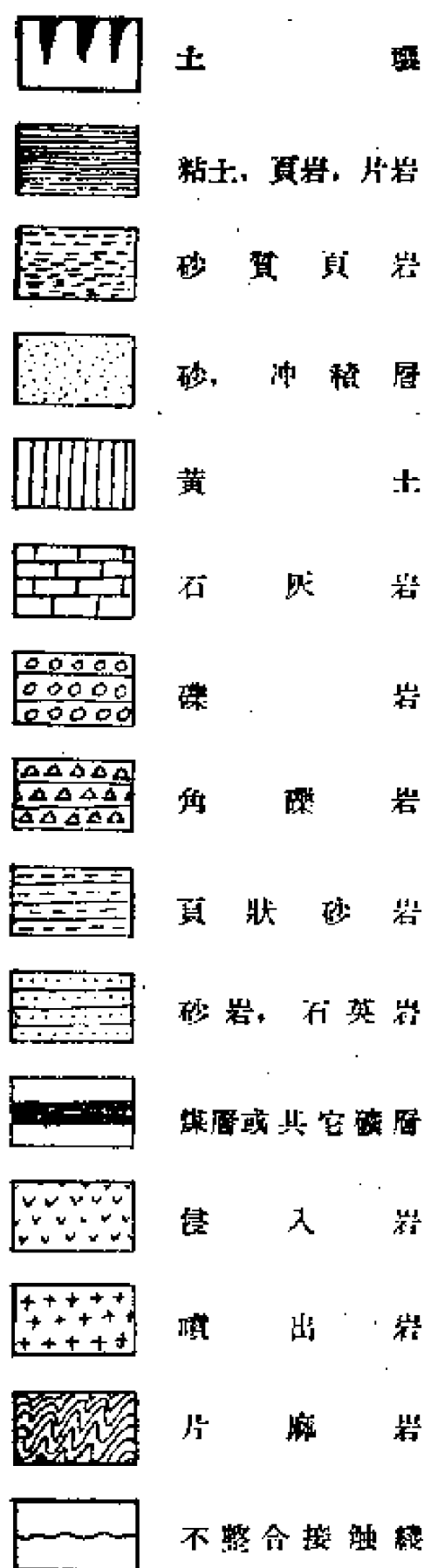


图24 剖面图一般图例

如果路線不是正东西或正南北，那就看它是近于南北还是近于东西，比如路線方向是北北东—南南西，与南北接近，那末，前者在左，后者在右。

在剖面图上画岩层的傾斜，用不着画的很准，只要把主要方向画出来，另外旁边注上点子名称，在記筆記的地方記上量的走向傾斜数字。

剖面图的常用图例見图24。

剖面图上要注意画出各种构造上的东西，如整合接触、不整合接触、火成接触、断层接触（构造接触）、背斜层、向斜层等等。实际上，很多东西在野外不一定能完全肯定，那就可以用虛綫表示，例如断层，往往只是看到岩石突然变化，可是真正接触地方却被土盖住了，就可以画成虛綫的断层，路線图上的断层也可以画成虛綫。

野外画的剖面草图，回到

住处，要与路线图对照，改正距离，画成一张比较正式的剖面图。如图25，上面一个是野外画的，下面一个是按照规定方向及距离画的（参看图23）。它的方向要尽量拉直，除非特别大的拐弯，一般剖面图不要拐弯。

剖面图上画的岩层倾角，除非路线刚好与走向垂直，才能画上真的倾角，否则角度比真倾角要小，叫“视倾角”。剖面与走向间相交的角度越小，视倾角就越小，如果剖面与走向平行，视倾角干脆就成 0° 。所以在画的时候，不能一概照真的倾角画上去，要按表把真倾角变为视倾角，再画在剖面上（见表3，倾角换算表）。

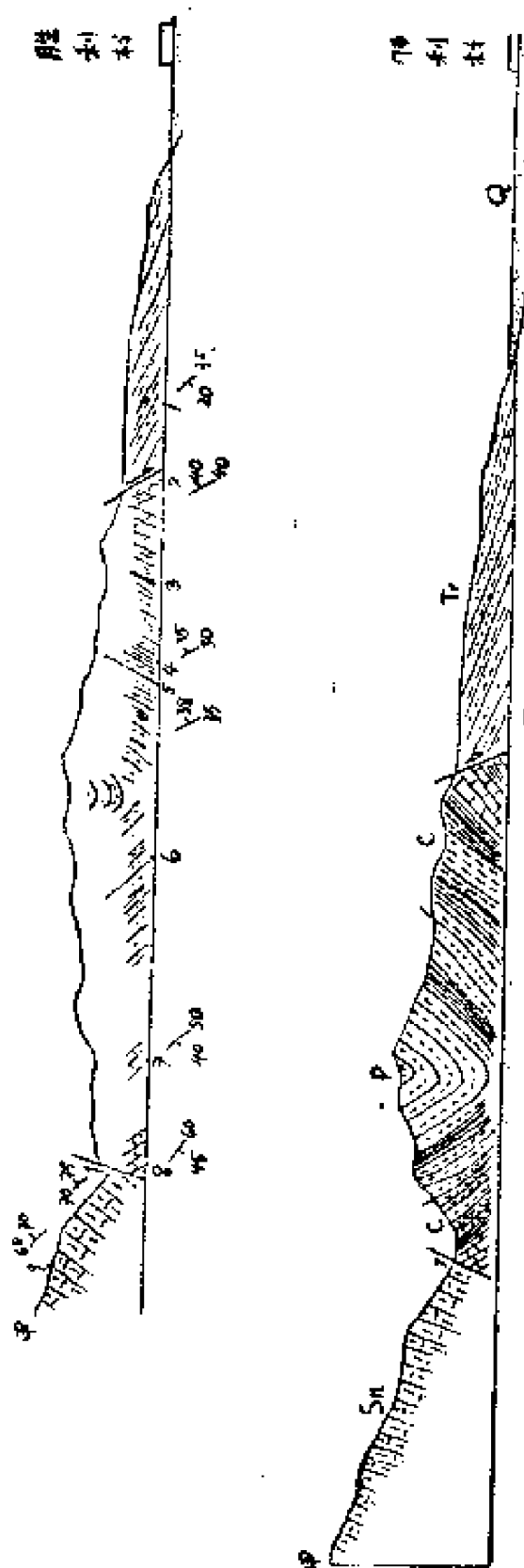


图 25

表 3

傾 角 換 算 表

真 傾 角	岩 層 走 向 与 剖 面 間 夾 角							
	80°	75°	70°	65°	60°	55°	50°	45°
10°	9°51'	9°40'	9°24'	9°5'	8°41'	8°13'	7°41'	7°6'
15°	14°47'	14°31'	14°8'	13°39'	13°34'	12°28'	11°36'	10°4'
20°	19°43'	19°23'	18°53'	18°15'	17°30'	16°36'	15°35'	14°25'
25°	24°48'	24°15'	23°39'	22°55'	22°0'	20°54'	19°39'	18°15'
30°	29°37'	29°9'	28°29'	27°37'	26°34'	25°18'	23°51'	22°12'
35°	34°36'	34°4'	33°21'	32°24'	31°13'	29°50'	28°12'	26°20'
40°	39°34'	39°2'	38°15'	37°15'	36°0'	34°30'	32°44'	30°41'
45°	44°34'	44°1'	43°13'	42°11'	40°54'	39°19'	37°27'	35°16'
50°	49°34'	49°1'	48°14'	47°12'	45°54'	44°17'	42°23'	40°7'
55°	54°35'	54°4'	53°19'	52°18'	51°3'	49°29'	47°35'	45°17'
60°	59°37'	59°8'	58°26'	57°30'	56°19'	54°49'	53°0'	50°46'
65°	64°40'	64°14'	63°36'	62°46'	61°42'	60°21'	58°40'	56°36'
70°	69°43'	69°21'	68°49'	68°7'	67°12'	66°8'	64°35'	62°45'
75°	74°47'	74°30'	74°5'	73°32'	72°48'	71°53'	70°43'	69°14'
80°	79°51'	79°39'	79°22'	78°59'	78°29'	77°51'	77°2'	76°0'
85°	84°56'	84°50'	84°41'	84°29'	84°14'	83°54'	83°29'	82°57'
90°	88°59'	88°58'	88°56'	88°54'	88°51'	88°47'	88°42'	88°35'

真 傾 角	岩 層 走 向 与 剖 面 間 夾 角								
	40°	35°	30°	25°	20°	15°	10°	5°	1°
10°	6°28'	5°46'	5°2'	4°15'	3°27'	2°27'	1°45'	0°53'	0°10'
15°	9°46'	8°44'	7°38'	6°28'	5°14'	3°33'	2°40'	1°20'	0°16'
20°	13°10'	11°48'	10°19'	8°45'	7°6'	5°23'	3°37'	1°49'	0°22'
25°	16°41'	14°58'	13°7'	11°9'	9°3'	6°53'	4°37'	2°20'	0°28'
30°	20°21'	18°19'	16°6'	13°43'	11°10'	8°30'	5°44'	2°53'	0°35'
35°	24°14'	21°53'	19°18'	16°29'	13°28'	10°16'	6°56'	3°30'	0°42'
40°	28°20'	25°42'	22°45'	19°31'	16°0'	12°15'	8°17'	4°11'	0°50'
45°	32°44'	29°50'	26°33'	22°55'	18°53'	14°30'	9°51'	4°59'	1°0'
50°	37°27'	34°21'	30°47'	26°44'	22°11'	17°9'	11°41'	5°56'	1°11'
55°	42°33'	39°20'	35°32'	31°7'	25°2'	20°17'	13°55'	7°6'	1°26'
60°	48°4'	44°47'	40°54'	36°14'	30°29'	24°8'	16°44'	8°35'	1°44'
65°	54°2'	50°53'	46°59'	42°11'	36°15'	29°2'	20°25'	10°35'	2°9'
70°	60°29'	57°36'	53°57'	49°16'	43°13'	36°25'	25°30'	13°23'	2°45'
75°	67°22'	64°58'	61°49'	57°37'	51°55'	44°1'	32°57'	18°1'	3°44'
80°	74°40'	72°75'	70°34'	67°21'	62°43'	55°44'	44°33'	25°18'	5°31'
85°	82°15'	81°20'	80°5'	78°19'	75°39'	71°20'	63°15'	44°54'	11°17'
90°	88°27'	88°15'	88°0'	87°38'	87°5'	86°9'	84°15'	78°41'	44°15'

九、把路綫圖接起來

一条路綫往往很长，可是筆記簿上的地方有限，因此，路綫在簿上一画到头，就記住这个点子，給这个点子起个名，例如甲点，这算是一段路綫的一个端点（每段路綫都有两个端点，第一个端点就是路綫的开始点）。在筆記簿上另換一頁紙，从甲点开始，繼續作下去。

这样，最后作出来的路綫圖就是画在筆記簿上的一段一段的圖。由这样零碎的圖，我們不容易得出在地質上的完整、清楚的概念，因而有必要把这些零碎的路綫連接成一张地質圖。

接的方法分四步，第一步先把所有各个端点統一摆在一大张透明繪圖紙（或其他半透明紙）上，第二步修正各个端点的位置，第三步按新位置把路綫圖描在大紙上，第四步，把相鄰近各路綫間的地質連起来，使綫變成面。

第一步的方法是这样，在大透明紙上隨便找一点算作起点（看这起点大約在全区的哪一部分，例如在南方，就画在大紙的下方）。用尺子在这綫上画一条南北綫，把筆記簿上画第一条路綫的那一頁放在透明紙下，把透明紙上这条南北对准了筆記簿上这一点的南北綫，并把这两个起点叠合到一块。把筆記簿上路綫圖的另一个端点（即剛才說的甲点）描到透明紙上。用尺子和三角板，在甲点上繪一条南北綫（就是与剛才那条南北綫平行的綫），再把筆記簿翻到从甲点

作起的那条第二段路綫，放在透明紙下面，还照刚才一样，把筆記簿上的甲点同透明紙上的甲点叠合到一块，把它们的南北綫也叠合到一块，然后把第二段路綫的另一个端点（例如乙点）描到透明紙上。照这样作下去，一直作到最后一个点。

假若所作的路綫不是“封閉的，也就是說，不是轉一大圈又回到原来地方的，那末，各个端点的位置无所谓修正（如果有三角点或經緯点，可以根据它来修正）。第二步就可以省略掉，第一步和第三步可以合併到一块进行，那就是說不但把端点描到透明紙上，还同时把路綫图一起描到透明紙上。

假若路綫是封閉的，也就是轉了一大圈，最后回到原来的地方，那末由于測方向、数步子不准确所造成的許多誤差，积累到最后，就形成一个总的誤差，那就是画到最后，回到原来的出发点时，新画出的“出发点”与原来的出发点位置不一致，这个不一致，就是总誤差。这时就要糾正誤差。

糾正誤差最簡單的方法是，用一条直綫把新的“出发点”与原来的出发点連起来，其他各个端点，也都画上同这条直綫平行的直綫。方向也都同这条綫一致。比方說，原来的出发点是在新“出发点”的东方，那末其他各个平行綫，也就是从这些点向东画，而不是向西画。

画好平行綫后，用米达尺量各个端点之間的距离（为簡便起見，不必量弯曲距离，只要量直距），从原出发点开始量，一直量到最后的一个点（新“出发点”），每一个点都累計它到原出发点的距离。比方說，由出发点到甲点为560米，甲到乙为370米，乙到丙为450米，那末累計乙到出发点距离 $=560+370=930$ 米，丙到出发点距离 $=930+450=1380$

米。照这样累計下去，一直累計到 最 后 一 点（新“出发点”），得出这整一条路綫的“总长度”。那末，每一个端点修正的距离（从甲点移到甲'点的距离，等等）如下：

$$\text{修正距离} = \frac{\text{累計到出发点的距离}}{\text{路綫总长度}} \times \text{原出发点到新“出发点”距离}$$

为了减少計算的麻煩，可用图解法，画一条横綫，上面

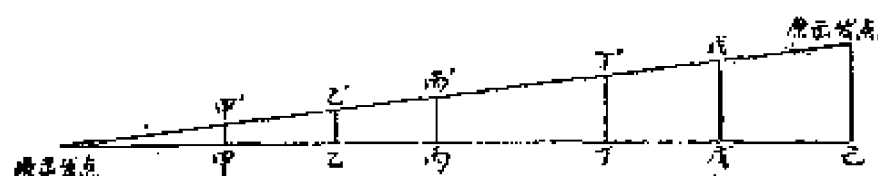


图 26

按照累計距离画出甲、乙、丙等各个点，一直画到最后一点（新“出发点”）。为了省紙，可以把比例尺縮小，比方縮

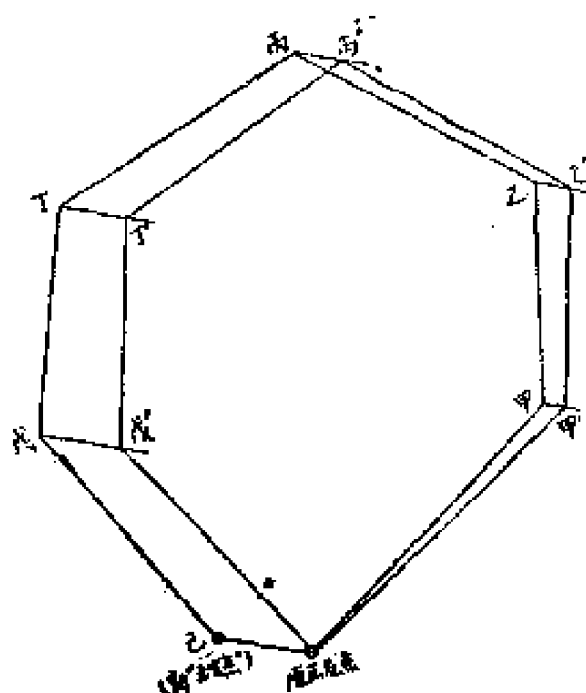
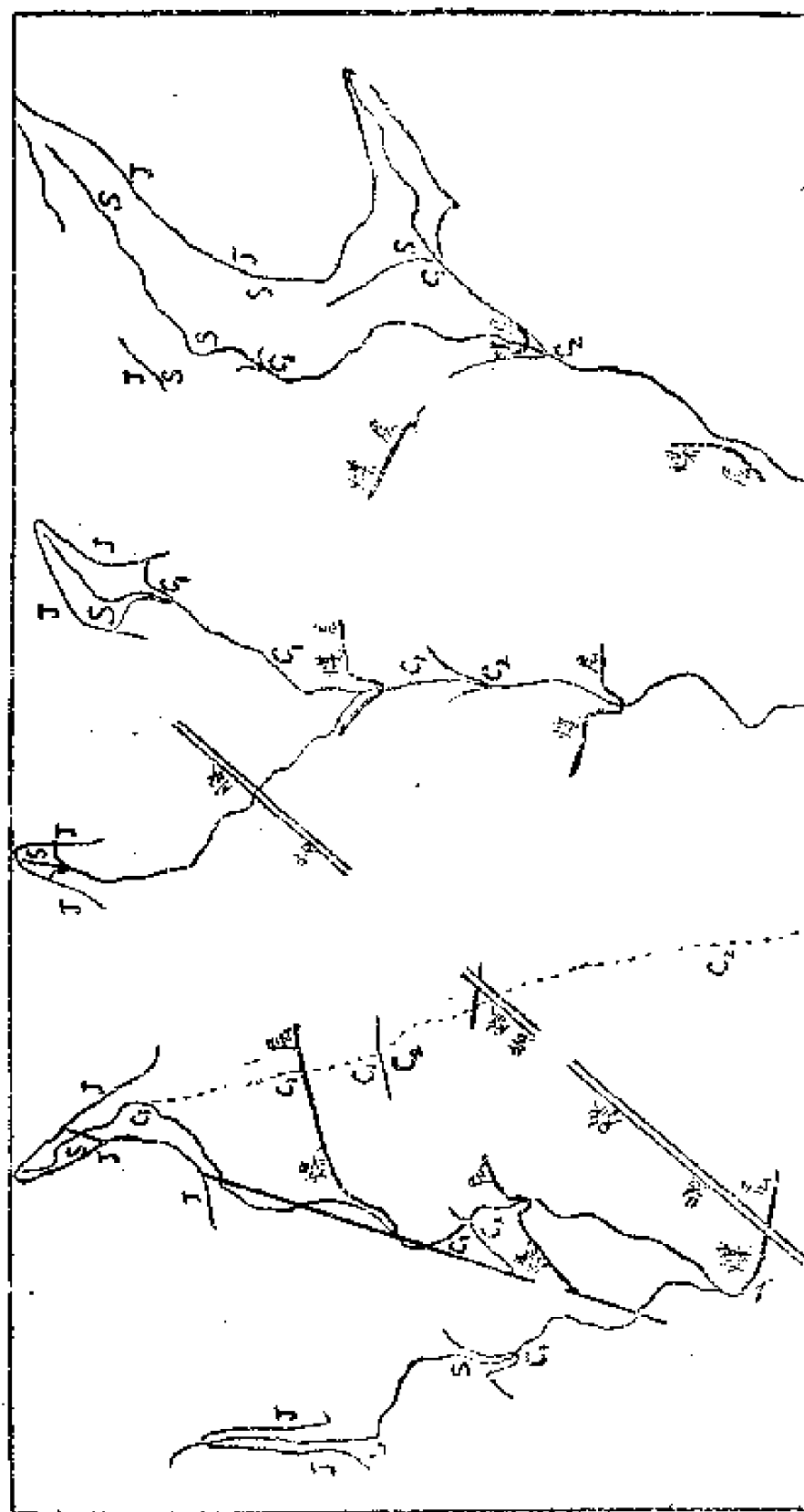


图 27

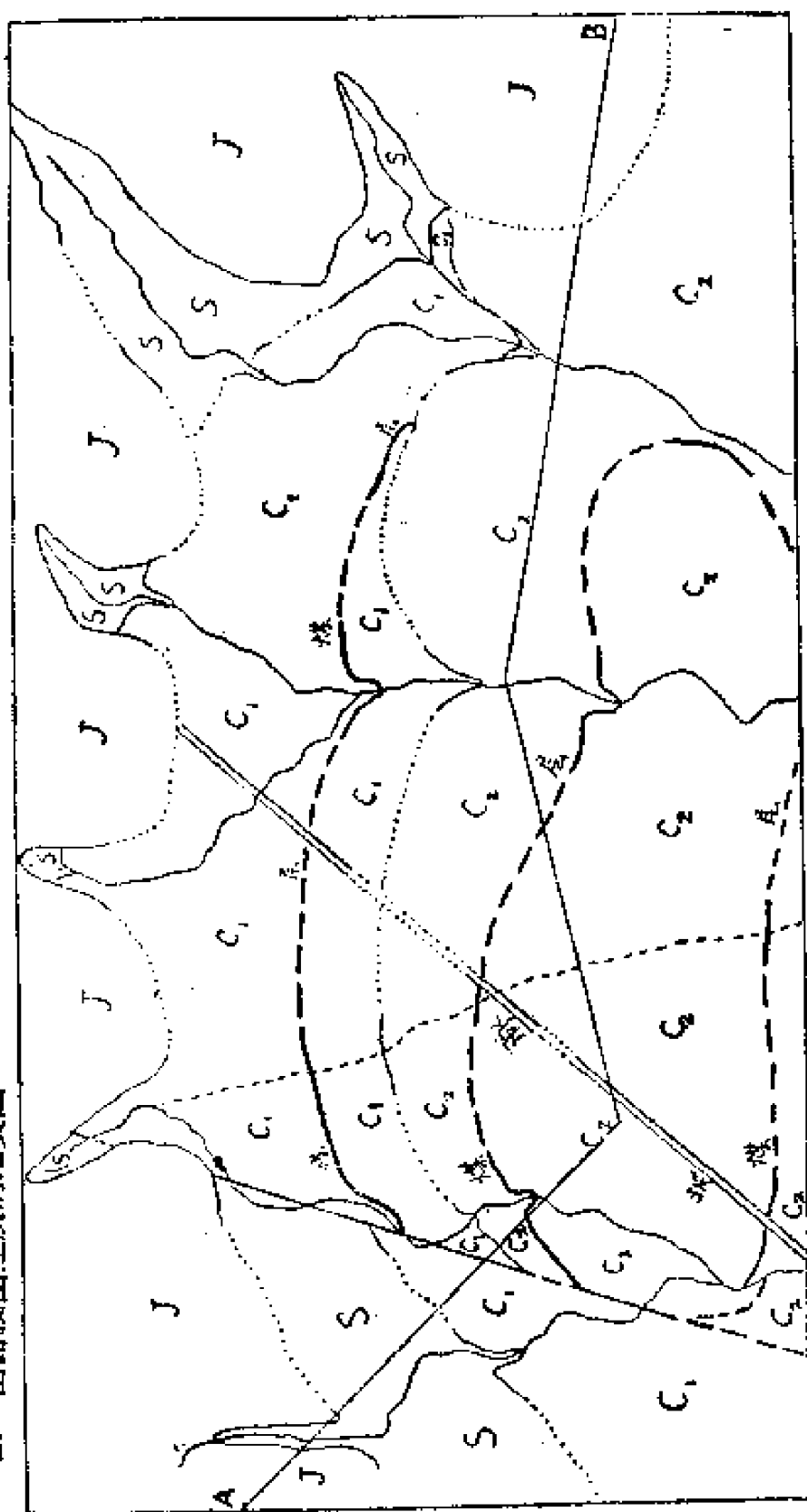
一半或縮得更小都可以。在最后一点向上画垂綫，上面取出它同原出发点之間的距离（按原大小，不要縮小），就是新的“原出发点”。把新点同原出发点用直綫連起来，然后从各点向上画垂綫，与这条直綫所截的距离，就是它們的修正距离（图 26）。

把每个端点按它的修正距离順着刚才画的平行綫移到新

1. 接起來的路線地質圖



2. 由路線圖連成的地質圖



3. A—B剖面圖



图 28

点上，比方把甲点移到甲'点上，等等。就得出了各个新的修正端点（图27）。

把这张透明纸蒙在笔记簿上，按照修正好了的各个端点，把一条一条路线描繪下来。当然这里会发生一个问题，就是修正后的各端点间的距离与原来的距离不一致，因而每一段路线都錯出一节来。但是一般說来，这个差别不会太大。简便的办法是：把透明紙上面两个端点用直綫連起来，同时把笔记簿上这两个端点也用直綫連起来。笔记簿放在透明紙底下，讓上下两条直綫对齐，并讓两个端点中的一个端点上下叠合到一起，比方說，讓透明紙上的甲'点同笔记簿上的甲点叠合到一起，甲'乙'直綫同甲乙直綫上下对齐，那末透明紙上的乙'点同笔记簿上的乙点可能錯开一块，对不上。这时就先描繪甲点附近的图，描一点，把乙'点向乙点湊一湊，（但直綫仍要上下对齐）再描繪一部分，再湊一湊，如此进行五六次以至十余次，最后，乙'点刚好叠合到乙点上边，乙点附近的图也就刚好描繪完——当然这时甲'点与甲点就不对了。这样一来，基本上就把路线图照原样描繪到了透明紙上。

最后一道工序就是把相邻路线图的地質連起来，成为一张完整的地質图。举例如图28。

如果两条路线距离太远，或者由于地質变化复杂，連不上，那就有必要在两条路线之間补加路线，还要再到野外作，否則，路线图就控制不了整个面积，只能代表一条一条的路线。

当然，最后还有在地質图上涂顏色和將綫条上墨。就不詳細談了。只將最通用的地質图符号和顏色列出如图29。

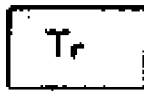
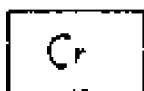
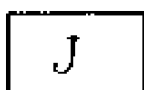
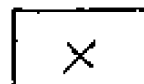
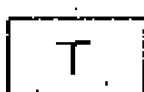
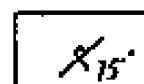
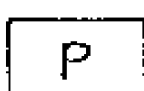
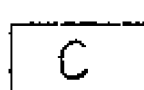
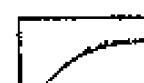
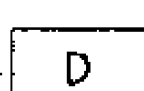
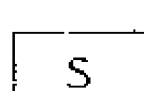
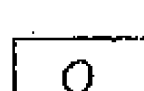
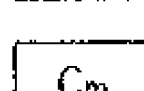
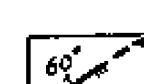
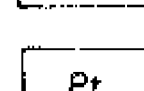
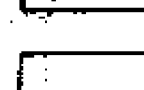
	第四系, 淡黄		一般噴出岩, 微綠
	第三系, 黄		地層走向及傾角
	白堊系, 綠		垂直地層 (箭头表示頂板)
	侏罗系, 藍		水平地層
	三疊系, 紫		倒轉地層
	二疊系, 紅棕		区域性走向及傾角
	石炭系, 灰		一般地質界綫 (实綫是实测的, 点綫是推想的)
	泥盆系, 暗棕		不整合界綫
	志留系, 深綠		火成接触界綫
	奥陶系, 暗綠		性質未明的斷層 (实綫是实测的, 虚綫是推想的, 下同)
	寒武系, 橄欖綠		正斷層及斷層面傾角
	震旦系, 深藍		逆斷層及斷層面傾角
	元古界, 玫瑰		背斜軸
	太古界, 暗玫瑰		向斜軸
	一般侵入岩, 濃紅		穹窿構造

图29 地質平面图一般图例

另外，还可根据已作好了的整幅地質图，画一张总的剖面图，也如图28所示。

十、結 語

地質图的簡易作法就介紹到这里。当然，这样作出来的图，由于方法簡單，只能算作草图，但是如果作的仔細，也能說明問題，而且也能对普查找矿起很大的指导作用。并为正規的地質图提供宝贵資料。

作者認為，刻苦鑽研的精神和实事求是的态度，对于野外工作是非常重要的。在野外工作時間，必須全神貫注，不放松任何一个小变化，不放松任何一个小問題，当然，眼光还要放到总的构造和总的变化規律上，而不能只在小問題上打圈子，鑽牛角尖。所謂实事求是，就是一切从事实出发，能确定的就确定下来，确定不了的，就不必硬要确定。例如某两种岩石之間的接触被土复盖，可能有断层，但沒有明显的証据，那末在图上就只能用虛綫画断层，而不能用实綫画。量剖面时，如果有一段被土复盖了，是什么石头不知道，那就在这段注明“复盖”，而不必凭主观猜想画上。

当然，只有地質图，对說明一个地区的地質情况还是不够的。必須有地質报告或地質图說明書。这里就不詳細說了。

讀者如果有兴趣要进一步学习地質图作法的話，可以參閱商务印書館出的“地質制图学”和地質出版社出的“构造地質学和野外地質学下册”。

