

找礦方法叢書

怎样用地質罗盘 測量成层岩层的产状

李行健編寫

地質出版社

这本小册子是配合当前全党办地质全民办地质大跃进高潮中進行
地质群众找矿的需要，根据“地质知识”杂志“怎样用磁
“状”一文在内容上增补后再印的单行本。本书以通
地质罗盘的结构、原理和用地质罗盘测量成层岩层
地质罗盘的知識等。

地质工作者工作时自学用，对地质

地质罗盘

找 矿 方 法 怎样用地质罗盘测量成层

編 写 者 李 行 健
出 版 者 地 质 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3號
北京市書刊出版業登記證出字第050號

发 行 者 新 华 书 店

印 刷 者 天 津 市 第 一 印 刷 厂
天津市和平區和平路377號

印数(京)1-10,000册

1958年9月北京第1版

开本31"×43" 1/32

1958年9月第1次印刷

字数17,000

印張 16

定价(8)0.10元

統一書号: T15038·489

56.1
LXJ

PDF

目 錄

一、地質羅盤儀的結構·····	2
二、方向、方位角和象限角·····	6
三、为什么地質羅盤上的东西方向与实际的东 西方向相反，而刻 360° 方位角也是以逆时 針旋轉方向刻呢？·····	11
四、怎样用地質羅盤辨別方向·····	15
五、怎样用地質羅盤測量成层岩层的产状·····	17
六、用地質羅盤測量岩层产状时应注意的事項·····	22
七、怎样保护地質羅盤·····	26

怎样用地質罗盤測量成層岩層的产狀

李行健 編寫

地質罗盤儀又叫作矿山罗盤儀，一般簡称为罗盤，它是

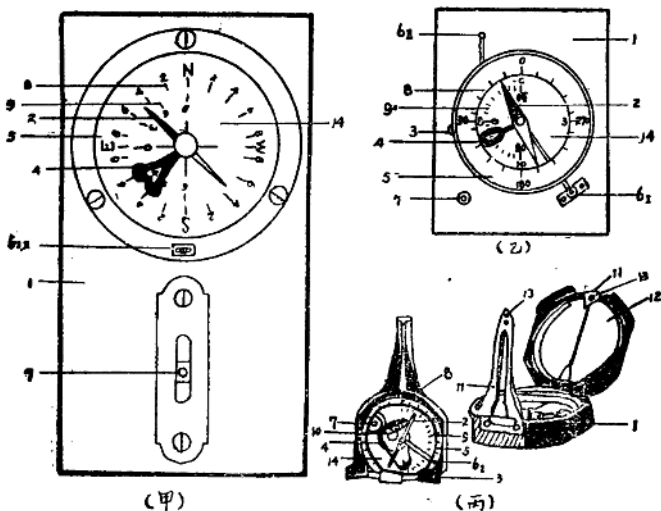


图 1. 常見的三种地質罗盤

- | | |
|------------|--------------|
| 1—底盤； | 7—水准儀（水准气泡）； |
| 2—磁針； | 8—方位角或象限角刻度； |
| 3—圓盤校正螺絲； | 9—傾斜角刻度； |
| 4—傾斜儀； | 10—傾斜儀上水准气泡； |
| 5—圓盤； | 11—摺疊式描准器； |
| 6Ⅰ—磁針制動器； | 12—玻璃鏡； |
| 6Ⅱ—傾斜儀制動器； | 13—观测孔； |
| | 14—玻璃蓋 |

地質工作者在野外时隨身必帶的一件最重要而輕便的儀器。我們在進行地質勘探或地質調查工作时，几乎隨時隨地都要用羅盤作地質測量工作，測量成層岩層的產狀、辨別方向、作路線地質圖和地質剖面圖等等。所以學會用地質羅盤是一最重要的并且是最基本的工作，同时还要求能非常熟練準確。这本小冊子仅介紹簡化地質羅盤儀一般的結構、原理和測量成層岩層產狀的操作方法。

地質羅盤儀最常見的型式有下列三種：如图 1 的甲乙丙三種類型。第一二兩種地質羅盤的外形呈長方形構造較為簡單，第三種呈八邊形，里面还附有一面鏡子，構造較第一二兩種複雜。后一種羅盤又稱為白倫登式羅盤（白氏羅盤），或叫作袖珍經緯儀，除可作地質測量外，还可作地形測量，這方面的用法，本文不拟加以介紹。第一二兩種型式是簡化的地質羅盤，主要的用途是測量岩層的產狀。

國產的地質羅盤有兩種類型，一種是上海自立、紅星、天祥等儀器廠製造的仿白氏羅盤，如图 1 丙；另一種型式如图 1 甲，但有的在羅盤反面附加一個目測水平儀和傾斜儀，如上海志達儀器工業社製造的鋁質地質羅盤和精密傾斜儀。在這兩種型式中，以木質或鋁質底盤制成的第一種型式最為經濟，并且適用。

一、地質羅盤儀的結構

地質羅盤內部的結構，視用途繁簡而異，簡化的地質羅盤，由下列的另件裝配制成：

(一) 长方形底盘 用木头、铜或铝制成。长与宽无一定的比例，但两长边与两短边一定要成直角。有些罗盘在长边一边上有长度的刻度。

(二) 磁针 由人造磁铁制成，用以指南北磁极，一端指南，一端指北。为了保护顶针的尖端不致于磨钝，磁针当中常嵌一宝石（用石英、玛瑙等硬度较大的矿物制成），如图 2 所示。

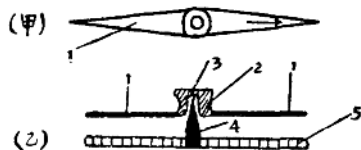


图 2. 磁 针

1—磁针； 2—铜筒； 3—玛瑙；
4—顶针； 5—底盘

(三) 顶针 是加硬的钢制细针，固定在底盘上，磁针就平置在顶针的尖端上（图 2 乙）。

(四) 倾斜仪 一端套在顶针中，另一端自由下垂呈 $\cap$ 状或 $\wedge$ 状，罗盘竖放时可以来回摆动，用它来测量岩层的倾斜角度（图 3）。

(五) 带刻度盘的圆盘 装置在底盘上，由铝、铜等金属制成，上面有刻度，或分成四象限，每一个象限刻 $0^\circ - 90^\circ$ ，南北为 0° ，东西各为 90° 。或者从北开始为 0° ，以逆时针方向刻一周为 360° 。

具有 0° 到 360° 刻度的罗盘仪称为方位罗盘仪。南北刻度为 0° ，东西刻度为 90° 划分成四象限的罗盘仪称为象限罗盘仪（图 4）。

(六) 校正螺丝 装置在圆盘的外侧，可以往返转动，校对圆盘上的 0° 是否正对着底盘上的正“北”方和圆盘上固

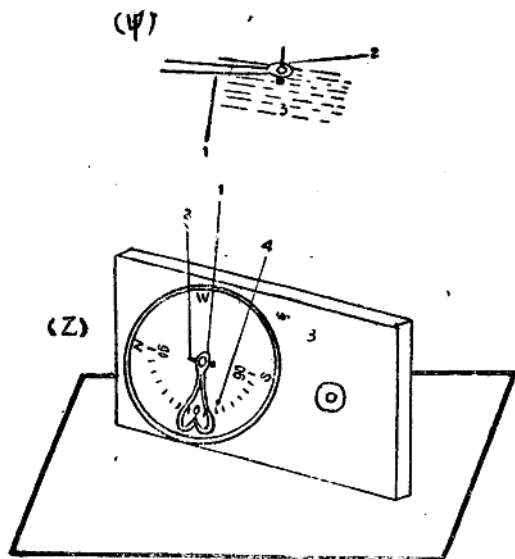


图 3. 倾斜仪

1—倾斜仪； 2—顶针； 3—底盘； 4—倾斜角刻度

定的 0° 顶针，同时还可以校正各地磁偏差。简化的地質罗盤（图 1 甲型式）沒有校正螺絲，它的帶刻度盤的圓盤是固定裝置在底盤上， 0° 是对着正北方，不能向左右轉动。

購買裝置有校正螺絲的地質罗盤，先要試驗一下，如已失灵，不能購買。因为这种罗盤上帶刻度盤的圓盤不是固定裝置在底盤上，使用日久， 0° 常会偏移，須要随时加以校正。

（七）磁針制动器与倾斜仪制动器 这是一个由簡單槓杆組成的机构，其功用是使磁針和傾斜仪固定或放松(图5)。

扭紧制动器或将制动器向下搬，槓杆向上翘，便将磁針和傾斜儀向上頂起，与玻璃盖接触，固定不能动。松开制动器，磁針才能轉动，傾斜儀也才能向左右自由摆动。白氏罗盤上的磁針制动器是自动的，打开或关上盖盤，制动器便自动放松或压紧。不用时必须扭紧制动器。測量时如磁針轉动不定，不能費时久等，可輕輕压动磁針制动器，助其稳定，以便迅速讀出方向。

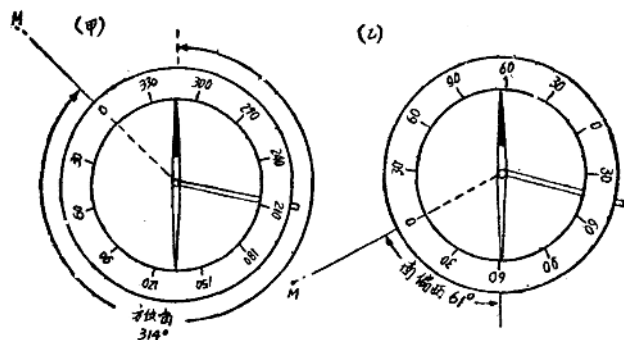


图 4

(甲) 方位罗盤儀 (乙) 象限罗盤儀

(八) 水准气泡 是水平的裝置在底盤上，如气泡在正中心时，即表示罗盤是在水平位置。

(九) 以頂針为中心，在底盤面上或圓盤面上，刻有东西南北四方向。南北綫平行于底盤长边，东西綫平行于短边。在南北綫的一側，或由东开始，或由西开始，向南向北各刻从 0° — 90° 的傾斜角。傾斜角刻度的 0° ，对着正东或正西， 90° 对着正南或正北。測量岩层的傾斜角就讀傾斜儀指的

刻度讀數。

(十)彈簧蓋盤與玻璃蓋 有的羅盤只有玻璃蓋而沒有彈簧蓋盤。至于白氏羅盤，除去上述的一些基本構造外，還有測量地形用的兩個褶疊式描准器和觀測孔等，傾斜儀上有一個水准氣泡，並且不能自由擺動，測量傾斜角時須轉動它在羅盤底面上的軸，直至傾斜儀上水准氣泡位於中心，所指的傾斜角刻度，就是傾斜角。這種羅盤，不論國貨或進口貨價錢都很貴。

注意：整個羅盤上的另件，除磁針、頂針外，不能用帶有磁性的金屬如鐵、鎳、鈷等金屬制成，以免吸引磁針而發生偏差，但支持着磁針的鋼頂針雖用鐵制成，却絲毫不會影響磁針而使它有偏差，因為鋼頂針位於磁針的中央，磁針的磁力對於頂針是對稱的。



圖 5. 簡化地質羅盤儀構造略圖

A—底座；B—頂針；C—磁針；D—圓盤；E—銅帽和寶石；F—傾斜儀；M—鋼頂針；P—磁針制動器和傾斜儀制動器；K—槓杆；H—水准氣泡

二、方向、方位角和象限角

一般羅盤的方向是以東、西、南、北四個方向為基礎，北以北极星或指北的磁針而定，反向為南，東西與南北正交，以日出為東，日沒為西。除東、西、南、北四個方向

外，再将两个相邻的方向間二等分之，共成八方向。北与东間叫做北东，南与东間叫做南东，南与西間叫做南西，北与西間叫做北西。更于其間二等分之，北与北东間叫做北北东，东与北东間叫做东北东，东与南东間叫做东南东，南与南东間叫做南南东，南与南西間叫做南南西，西与南西間叫做西南西，西与北西間叫做西北西，北与北西間叫做北北西，由是成十六方向。更于其間又作二等分，如北与北北东之間叫做北微东，东与东北东之間叫做东微北，如此划分，便得出三十二方向（图6）。

我国古代罗盤上的十二时辰，是以十二地支表明的。以北为子，以东为卯，以南为午，以西为酉，其間插入丑、寅、辰、巳、未、申、戌、亥等。中間方向上，又有丑寅（北东）、辰巳（南东）、未申（南西）、戌亥（北西）之称。由于子与午正位于北与南的方向上，所以一地的北—南方向又叫做子午綫方向。

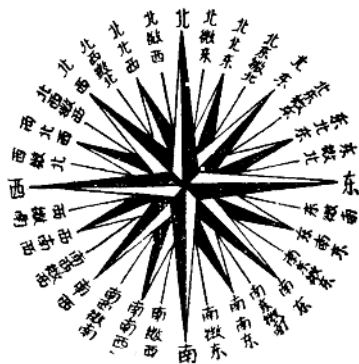


图 6. 三十二方向图

在进口的地質罗盤或国产罗盤的底盤上，往往用外文字母代表四个基础方向，今将苏联制、德国制、英美制地質罗盤上四个基础方向的簡写字母列表如下：

汉 文	东	西	南	北
俄文簡写	B	3	Ю	С
德文簡写	O	W	S	N
英文簡写	E	W	S	N

方位角：由真子午綫或磁子午綫的北端起，以順时針旋轉方向量到已知直綫的夾角，称为这条綫的真方位角或磁方位角。方位角的数值可以在 0° 到 360° 之間。

在图 7 上，南北直綫表明經過地面 0 点的真子午綫或磁子午綫方向。設从这个点到 M ， K ， H 和 P 点的方向是已知的。根据該图

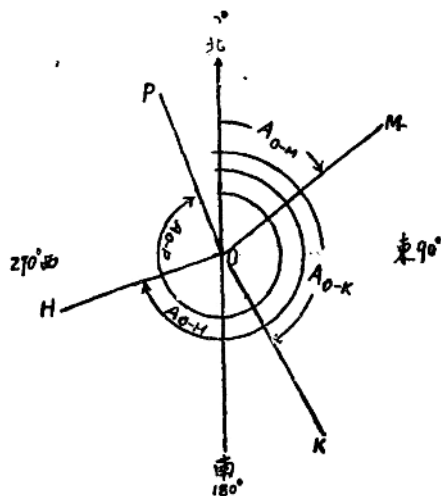


图 7

A_{O-M} 角是 OM 綫的真方位角或磁方位角。

A_{O-K} 角是 OK 綫的真方位角或磁方位角。

A_{O-H} 角是 OH 綫的真方位角或磁方位角。

A_{O-P} 角是 OP 綫的真方位角或磁方位角。

一条直綫与相邻真子午綫或磁子午綫的一端所形成的夹角，称为該綫的真象限角或磁象限角。象限角的数值在 $0^\circ-90^\circ$ 之間，并且是由南北为起点 (0°) 量到东西 (90°)。

在图 8 內已定出从 0 点到 1, 2, 3, 4 点的直綫。经过 0 点画南北綫为真子午綫或磁子午綫的方向，再画垂直于南北綫的东西綫，然后我們再来确定已知直綫对东西南北的方向。

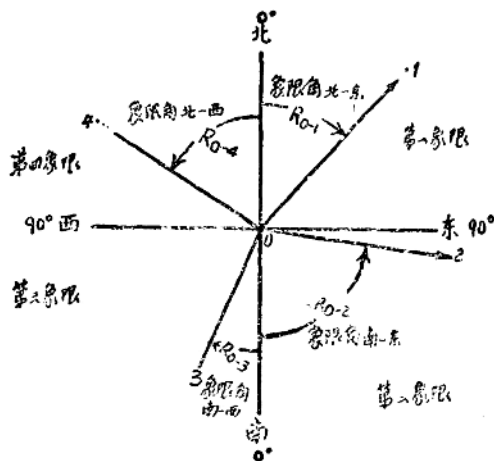


图 8

(1) 对于 0—1 綫而言，与其相邻的子午綫的一端是北端，此綫以 R_{0-1} 角从子午綫北端偏向东方。这就是說 0—1 綫

的走向是北偏东（即在第一象限），所偏的角为 R_{0-1} 。

同理我們可以得出：

（2）0—2綫的走向是南偏东（即在第二象限），所偏的角为 R_{0-2} 。

（3）0—3綫的走向是南偏西（即在第三象限），所偏的角为 R_{0-3} 。

（4）0—4綫的走向是北偏西（即在第四象限），所偏的角为 R_{0-4} 。

角 R_{0-1} 、 R_{0-2} 、 R_{0-3} 和 R_{0-4} 称为直綫(0—1)、(0—2)、(0—3)和(0—4)的真象限角或磁象限角。

同一条直綫可以是走向一个方向或者是走向相反的方向。所以当我們确定某一直綫的方位角或象限角时，必須注意我們所談的是向哪一个方向。

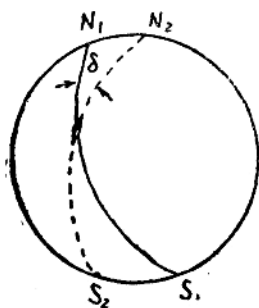


图 9

N_1 —地理北極
 N_2 —北磁極
 S_1 —地理南極
 S_2 —南磁極
 δ —磁針東偏角

弄清楚了方向、方位角和象限角的意义后，我們才可以从罗盤上讀出正确的方向、方位角或象限角。但是，我們从地質罗盤上讀出一地的方位角或象限角，并不是該地的真方位角或真象限角，而是該地的磁方位角或磁象限角。因为磁針所指的南北西兩磁極，并不与地理的南北極相重合。因此，通过地球表面上任何一地点的磁子午綫方向（通过南北兩磁的联綫），并不与通过該

地的真子午綫方向（通过地理南北兩极的联綫）相重合，其間的偏角，叫做磁偏角（图9）。磁針北端离开真子午綫而偏向东方，謂之东偏，給它一个（+）号。反之，偏向西方，謂之西偏，給它一个（-）号。我国各地的磁偏差数值，可从我国的等磁偏差綫图中查出，在測得的磁方位角数值中，减去（-）（西偏）或加上（+）（东偏）磁偏差数值，即得真方位角。或在測量之前，轉动校正螺絲，預先校正各地的磁偏差便可。但在进行一般的地質測量和在小区域內作地質測量时，不須要校正磁偏差。

三、为什么地質罗盤上的东西方向与实际的 东西方向相反，而刻 360° 方位角也是以 逆时針旋轉方向刻呢？

有些初学用地質罗盤的同志，常对这个問題发生兴趣而一时弄不清楚，或者还没有注意到这个問題。我們知道，認識一般地图上的四个基础方向是这样，兩手拿着地图，面对图面，則上面是北，下面是南，右手是东方，左手是西方。如果我們將地图平放，将图上北方对着地理北极或磁北方向，图上的东西方向便与实际的東西方向一致。可是，地質罗盤上刻的东西南北四个方向就不完全相同了。我們以罗盤面正对人面，将刻“北”的方向向上，南向下，这时便发觉罗盤的右边刻着西，左边刻着东，剛剛与实际的東西方向相反。同样， 360° 方位角的刻度也是逆时針旋轉方向。为什么

地質羅盤上刻的東西方向要與實際的東西方向相反呢？為什麼 360° 刻度不是順時鐘方向而是逆時鐘方向？這是為了使用方便的緣故。若不如此，那麼從地質羅盤上讀出的方向就會與實際所指的方向相反了。要明白這個道理，最好請您取一地質羅盤，按下列步驟試一試便明白了。

(一) 將桌上平放一長方形的硬紙板，紙上寫明東、西、南、北四方向，對準實際的四個基礎方向，並將硬紙板

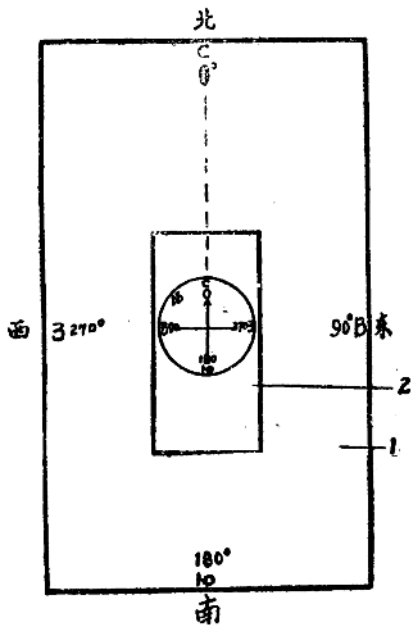


圖 10

1—硬紙板； 2—地質羅盤

固定在桌上不动。

(二) 将地质罗盘平放硬纸板上，以罗盘的长边平行于硬纸板的长边，罗盘底盘上刻的北方对准北方。松开磁针制动器，这时，磁针所指的北方，罗盘底盘上刻的北方，硬纸板上写的北方与地球的磁北四者一致（图10）。

(三) 要认识到这点：磁针的指北针是永远指着北磁极

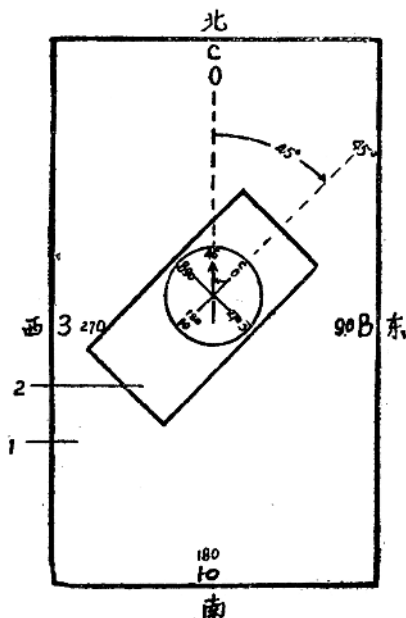


图 11. 罗盘向北东方向转 45° 后，罗盘底盘上刻的北方，便对着硬纸板上实际的北东方向，而指北针亦指着罗盘上的北东方向

注意：罗盘上的东西方向已与实际的东西方向相反。

的。

(四) 硬紙板不动，把罗盘向实际的北东方向轉 45° 。此时，罗盘底盘上刻的北方便正对着硬紙板上的北东方向（即实际的北东方向）。我們再看看磁針的指北針仍然指着硬紙板上的北方（即北磁极方向），所改变的只是罗盘底盘上刻的四个方向以順时鐘方向轉了 45° （图11）。

(五) 讀磁針指北針在圓盘上所指的方位角数值是北 45° 东，与实际所轉的方位角一致。

(六) 我們再看看罗盘底盘上所刻的东、西、南、北四方向，南北方向与硬紙板上所写的南北方向相符，而东西方向恰巧与它相反。如果用 360° 刻度的地質罗盘也发觉到它是以逆时針旋轉方向刻过去的。

(七) 我們可以再試一試，把地質罗盘上刻的东西方向用紙盖起，改成与硬紙板上所写的东西方向（即实际的東西方向）相同，并将 360° 改为順时針旋轉方向，按照上述步驟轉动，最后，我們就会发觉从罗盘上所讀出的方向和方位角与实际所轉动的方向和方位角恰巧相反。

道理就在这里：因為我們用地質罗盘测量的方位角是由被測定的方向到磁北方向的夹角，而不是从磁北方向到被測定方向的夹角，所以，罗盘上刻的东西方向一定要与实际的東西方向相反，并且刻 360° 方位角的圓盘也一定要按逆时針旋轉方向刻。这样，从罗盘上所讀出的某一被測定地点的方向和方位角，才是它的实际的方向和方位角。

这个原理并不难了解，但是，我們在运用地質罗盘进行地質測量以前，必須澈底了解这样刻的原理。但也有些旧的