



地球物理勘探方法小丛书

# 萬能磁力儀的用法

地質部地球物理探礦局編

地質出版社

地球物理勘探方法小丛书

万能磁力仪的用法

---

|     |                                                    |
|-----|----------------------------------------------------|
| 編 者 | 地質部地球物理探礦局                                         |
| 出版者 | 地 質 出 版 社<br>北京宣武門外永光寺西街3号<br>北京市書刊出版業營業許可證出字第020号 |
| 發行者 | 新 華 書 店                                            |
| 印刷者 | 崇 文 印 刷 厂<br>北京崇文門外橫杆市15号                          |

---

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 印数(京) 1—20,000册 | 1958年10月北京第1版     |
| 开本31"×43" 1/32  | 1958年10月第1次印刷     |
| 字数: 15,000      | 印張 11/16          |
| 定价(8) 0.09元     | 統一書号: T 15038·575 |

## 目 录

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| 出版者的話.....            | ( 1 )  |
| 引 言.....              | ( 3 )  |
| (一) 怎样找磁偏角異常.....     | ( 5 )  |
| (二) 怎样找水平磁異常.....     | ( 9 )  |
| (三) 怎样找垂直磁異常.....     | ( 13 ) |
| (四) 記錄.....           | ( 16 ) |
| 附表1 讀数的正切和讀数的正弦 ..... | ( 17 ) |
| 附表2 中国各地地磁場水平分量.....  | ( 封三 ) |

## 出版者的話

自从党在八届二次代表大会上提出鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义的总路线以来，全国各地每一项建设工作都不断出现了大跃进，大丰收。在总路线的光辉照耀下，全党办地质、全民办地质的响亮号召，使地质工作紧密結合了群众，从而也出现了前所未有的力量和规模。目前全国各省、自治区、市、专区，正以大力組織队伍，发动群众上山找寻资源。相信在很短時間內，我們將取得較第一个五年期間更为輝煌的成果。

地球物理探矿方法，是地质工作中的一种新技术、新方法。它根据地底下岩石矿物物理性质的变化，使我們有可能了解更多的深部情况。人們单纯依靠肉眼从地表去观察地质的时代已經过去了。人們不仅要向出露地表部分索取资源，同时也要向被掩盖了的矿体索取儲量。物探在这一方面具有尖兵的作用，它可以提高普查勘探的效率，大大节约布置山地工作的費用。

物探方法需要仪器，从仪器取得物理数据，最后再把数据轉譯成为地质語言，这样一个过程，就显得比一般地质工作要复杂一些。所以某些人往往有一种錯覺，認為物探太科学，不好懂，或多或少存在一些神秘思想。为了破除迷信，解放思想，大力配合物探事业的发展，我們就着手編写“地球物理勘探方法小丛书”，內容力求簡明易懂，使具有初中

文化水平的人可以自行閱讀。這些小冊子，可以作為培訓干部的教材，也可以作為地質人員了解物探工作的參考資料。我們想通過陸續出版這些小冊子，使地質部門的物探工作更易為人了解，使大家都可以購買儀器，大家都有可能建立物探隊伍的力量。

這些小冊子，除了在文字上要求簡明易懂外，力求消除過於繁雜的物理計算，着重明確所能解決的主要任務。因此，它並不能完全包括方法本身的工作內容，例如磁法，除了找磁鐵礦，目前還更廣泛地用來進行地質填圖性的工作，在磁法找磁鐵礦一書中，就沒有必要加以敘述，余者类推……。

閱讀這些小冊子後，如果感到敘述不清楚，要求進一步給予幫助和解答時，請函本社，以便作復。如有錯誤，請隨時函告本社，以便改正。

地質出版社

# 万能磁力仪的用法

地质部地球物理探矿局

## 引言

用来找铁矿的仪器有好几种，我们只讲一种叫做万能磁力仪的仪器。它的样子可以见图1。

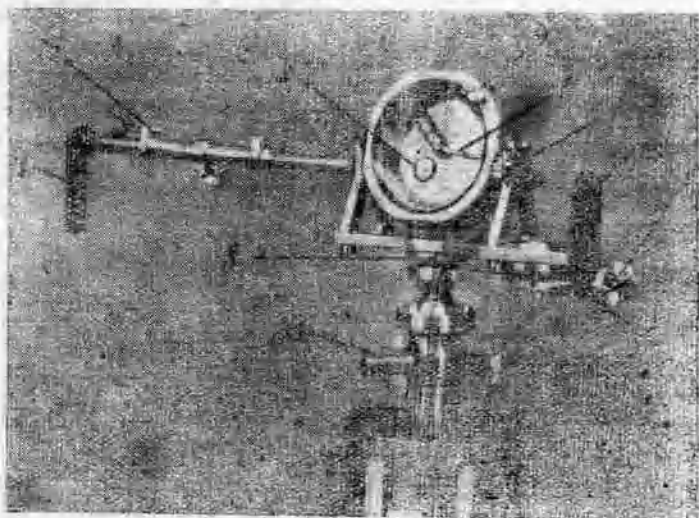


图 1- 万能磁力仪

- 1—磁针；2—滑板；3—罗盘的水泡；4—制动螺絲；5—微动螺絲；  
6—調節水平螺絲；7—放罗盘的架子；8—固定整个架子的螺絲；  
9—固定磁针的螺絲；10—瞄准器快捷；11—对准器准星

这个仪器可以用来找到三种磁的异常，就是在用磁法找磁铁矿一书中讲过的垂直磁异常 ( $\Delta Z$ )，水平磁异常 ( $H_a$ ) 和磁偏角异常  $\Delta P$ 。

这种仪器看起来好象很复杂，实际上很简单。如果我们把它一件一件的拆开来，可以拆成三部分。第一部分就是木头做的有三条腿的架子，我们就管它叫做三脚架；第二部分是有些横横竖竖的小棒和螺丝做成的架子，这部分我们管它叫做磁力仪骨架。第三部分就是一个圆的罗盘。这三个部分中的每一个零件都有它的用处。为了更好的了解这些零件的用处，我们还是在讲如何使用磁力仪的时候讲好。

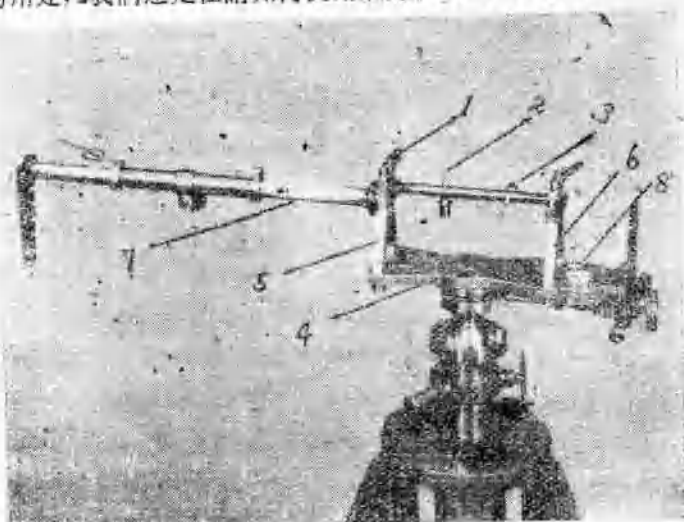


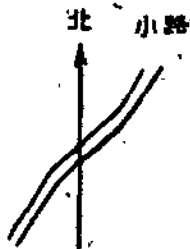
图 2. 万能磁力仪骨架

- 1—压住罗盘转动轴的小板；2—调整罗盘水平位置时用的螺丝；  
3—调整罗盘垂直位置时用的螺丝；4—黄铜板；5, 6—放罗盘的架子；7—转轴；8—骨架上的水泡

現在我們就來講一講如何使用**磁力儀**

### (一) 怎樣找磁偏角異常

要找到磁偏角異常，就要測量出測綫的“磁方位角”。  
 什麼是磁方位角呢？我們知道通常磁針會指着北方，如果我  
 們要想知道有一條小路的方向，通常我們說這條路是南北  
 向，東西向或者東北向，但是這樣說法不精確。那麼到底怎  
 麼才能精確的知道小路的方向呢？我們可以先想一想時鐘，一  
 只鐘的時針走了一圈我們就說過了12小時。用時針來表示時  
 間我們是把一個圓圈分成12份，時針走  
 一份就叫一個小時。我們也可以用同樣  
 的道理來表示小路的方向，不過把一個  
 圓圈分成360分，每一份就“度”離開北方  
 多少度，我們就說磁方位角是多少度。



我們怎樣來測量磁方位角呢？

第一步，先把磁力儀骨架和三腳架  
 聯起來，也就是把三腳架上那個盤下  
 的一個大螺絲擰到磁力儀骨架下面的洞里去，一定要擰緊。叫  
 它們二個緊緊的聯在一起，一動也不能動。

圖 3. 磁方位角的意義

第二步，是擺三腳架。要擺得叫磁力儀器骨架上那塊板  
 平了為止。並且要把三腳架的三條腿緊緊的插到土里去。如果  
 眼睛看上去磁力儀已經放平了，並且三腳架也放得很牢，磁  
 力儀動也不能動了。就把三腳架三條腿上螺絲擰緊，要叫  
 磁力儀再也不晃，再也不搖。

第三步，雖然眼睛看上去儀器已經放平了，但是這還不



够。还要叫磁力仪骨架的平板上那小水泡刚好在画在玻璃上的圆圈中央。这个水泡就是图2中8字所指的那个东西。如果水泡已经在圆圈的中央了,就是说这个磁力仪的确是放平了。但是怎样才能叫水泡正好在中间呢?这只要在旋磁力仪器骨架颈子上那二颗大螺丝,就是图1里用6字标出来的那二个螺丝。

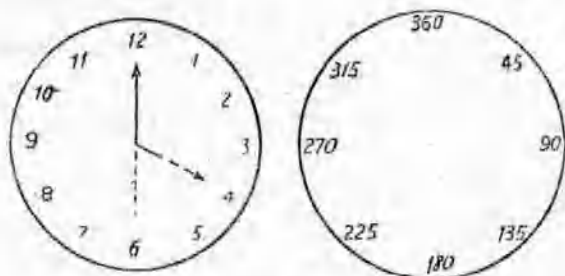


图 4. 时针和方位

第四步,就要叫磁力仪骨架上的那根伸出去的长臂(我们把它叫做轴,就是图2里用7字指着的那个棍子)和我们的测线方向一致。这就要用磁力仪器骨架上的瞄准器,也就是图1里用数字11和12所标明的二个零件。瞄准的办法和打枪时瞄准目标是一样的,不过我们现用的准星不是一个光顶,

而是象图5左边所画的那样一个东西。我们也不妨叫它做准星。



图 5. 瞄准器

在步枪上靠近人身的的是一个缺口,我们仪器上用的是一条狭缝,如果我们把狭缝对准星右边的那边直缝,再对准远处测线上的目标时,我们的磁力仪的骨架的长臂就和测线在一条线上了。方向对好以后就把图1中

数字4字所指的螺絲擰紧，这样磁力仪就不再活动了，（所以这个螺絲就叫制动螺絲）。如果这时，目标对得不太准，可以擰图1中用数字5所表示的那个螺絲。这个螺絲擰起来，磁力仪骨架就能轉动，但是轉得很慢，所以这个螺絲就叫微动螺絲。它是用来精确的对方向用的。并且要記住，只有制动螺絲擰紧以后，微动螺絲才起作用。要不是把制动螺絲擰紧，就去擰微动螺絲，磁力仪骨架是不会轉动的。

第五步，把罗盘加到骨架上。放的时候要注意讓罗盘里刻着“西”字的那一边靠近輪軸，然后把罗盘放平。

第六步，把罗盘放平。如果罗盘里面的水泡在玻璃上画好的小圓圈的中心，那么就的确是平了。但是如果每一次讀数都要仔細的把罗盘轉来轉去，才放平。而如果手輕輕一碰就又不平了，这是很麻煩的。所以为了方便，在骨架上有一个小螺絲（就象图2里的数字2字所表示的那个螺絲），我們已經把罗盘放平以后，就把它調节到和罗盘靠上。这样，我們以后就只要把罗盘靠上这个螺絲，罗盘就一定是放平了。調节这个小螺絲时也有点要注意的，我們仔細看一看可以看到这个小螺絲上还套着一个小圓圈。調节的时候，先要把这个小圓圈放松，然后上下調节小螺絲，等小螺絲的位置調好了以后，再把小圓圈擰紧。这样小螺絲的位置才牢靠，不会动。

第七步，罗盘放平以后，就可以讀数了。我們現在可以把罗盘的磁針松开，这只要把图1內用数字9字标出的那个小螺針松开就成了。这时罗盘內的磁針就活动了，能够来回摆动了。等它停了以后，我們用手指輕輕的在罗盘上面那块

玻璃上敲一敲，看它是不是轉得不活動，位置對不對。等它最後停下來後，就可以讀數。

現在我們再來仔細的看一看我們的羅盤。

羅盤里有四個字，就是東南西北。並且在邊上刻了很多條綫，還刻上了好些數目字。

對着“東西”這二个字刻的是“○”字。對着“南北”這二个字刻的是“90”。

羅盤里每一小格是1度。所以從“東”字到“北”字有90度，“西”到“北”有90度，“東”到“南”有90度。

“西”到“南”也有90度。這樣，一個圓圈加起來還是360°。這樣的刻法只是為了方便。

我們讀數永遠用沒有小銅片包着的那一頭。這一頭我們管它叫做磁針的北極。

如果磁針北極在“南”“西”之間，直接讀下多少度就是測綫的磁方位角。如果在“南”“東”之間，那麼方位角等於180°減去讀數。如果在“北”“東”之間，那麼方位角等於180°加上讀數。如果在“北”“西”之間，那麼方位角等於360°減去讀數。

第八步，計算。

現在測量已經結束，我們來談談如何計算磁偏角異常。

我們先把各點測到的磁方位角看一看。看看其中大多數的磁方位角是多少。比方說，磁方位角是35°，36°，37°的最多，我們就用36°稱為正常磁方位角，也就是代表沒有礦的時候的磁方位角。然後我們把所有測量出來的磁方位角用下面的公式算一遍，就是我們最後得到的磁偏角異常：

每一点磁偏角異常 = 正常磁方位角——每一点測得的磁方位角。

現在，我們來總結一下，找磁偏角異常的整個步驟

第一步：上儀器（開始的一點要上以後就不必再上了）。

第二步：擺腳架。

第三步：調水平。

第四步：對方向。

第五步：放羅盤。

第六步：調羅盤（開始時要調，以後就不必再調）。

第七步：讀數。

第八步：計算。

操作的步驟應該熟記。

## （二）怎樣找水平磁異常

找水平磁異常有二個方法。第一個方法可以叫做正切法，第二個方法叫做正弦法。

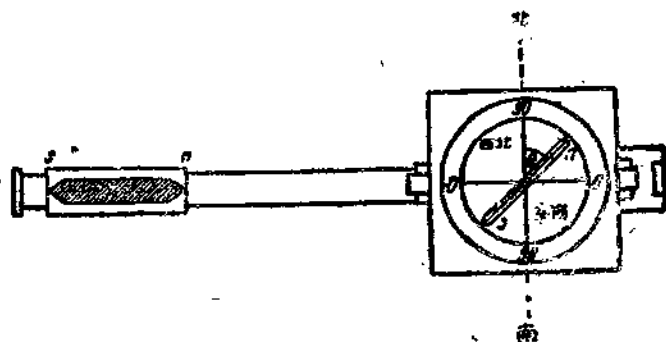


圖 6. 正切法測水平分量

### 第一：正切法

用这个方法时，第一步还是上仪器，\*第二步还是摆脚架，第三步还是调水平，可是不须要对测线方向，第四步就放罗盘，第五步是调罗盘，然后，第六步把罗盘的磁针松开，转动骨架，使磁针的北极指着刻有“北”字的方向对准90度的地方，然后轻轻的敲罗盘的玻璃盖，让磁针真正的指着60度的地方。并且叫輪軸的位置在罗盘的西方。然后还是利用制动螺絲把仪器夹紧。

第七步，在仪器木箱里找一找，可以找到三根扁平的磁铁。这些磁铁叫做偏轉磁铁。我們拿出其中一块把它放到图1中用数字2所指的那那个叫做滑板的架子上，用手指轻轻地按一下左边的那个弹簧就可以把偏轉磁铁压得紧紧的。放偏轉磁铁的时候要把上面写有“北”字的一头靠近罗盘。

第八步，如果我們正在工作的地方是没有铁矿的地方，并且刚开始工作，就把滑板在輪軸上滑动。一面滑一面看罗盘的磁针位置。要滑到一个位置，使得磁针的两头指着刻度盘上的“45”数目字左右为止。然后就用滑板下面的螺絲把滑板拧紧，叫它不得再动。以后再在别的地方测水平磁异常，我們就不再动滑板的位置了。如果不管怎样滑来滑去磁针也不能指在45度上，就说明偏轉磁铁选得不合适，把它拿下来换一个再去试试。

第九步，我們把磁针北极所指的位置读下来，并記在本子上。讀数要准到一度的四分每一。例如讀出是 $15.25^\circ$ 或 $20.45^\circ$ ,  $36.5^\circ$ 等。

第十步，計算出水平分量。計算是用下面这个公式：

水平分量 = 沒有矿的地方的讀数的正切  $\times$  地磁場水平

分量÷在測点上讀數的正切

这个公式的右边是二个数相乘然后被一个数除。这三个数的名字看去都有些不順眼，但不要紧。“讀數的正切”这个数值我們已經算好了，排成一个表放在書的后面，只要有了磁針北极的位置是多少度的讀數，就可以查到了。“地磁場水平分量”这个数值我們也有一个表放在書的后面，只要从地图上找一下，你的工作地区和表里所列的大城市那一个近，就可以用那一个城市的“地磁場水平分量”。

## 第二：正弦法

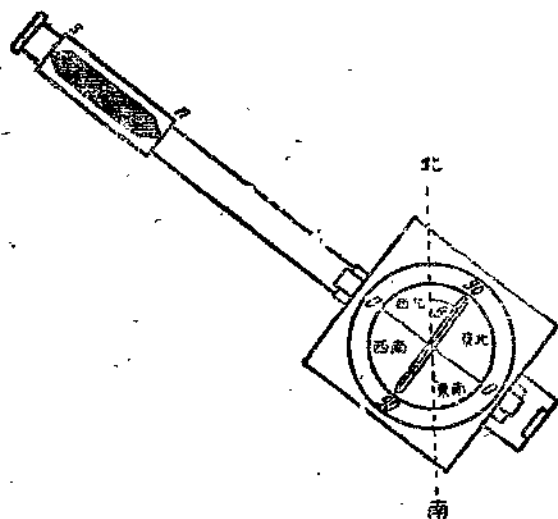


图 7. 正弦法測水平分量

用这个方法时，第一步到第五步是和正切法相同的。

第六步里放上偏轉磁鉄，松开罗盘，仍将叫輪軸的位置

在罗盘的西方，然后轉动骨架，直到罗盘上的磁針指着90度处，然后把骨架用制动螺絲拧紧，把偏轉磁鉄拿走，讀下磁針所指的度数。也要准到四分之一度，記在本子上。

用那一根偏轉磁鉄？偏轉磁鉄的位置又應該放在什么地方呢？这一点和正切法是相似的，就是在沒有矿的地方，拿走偏轉磁鉄以后讀数應該是45度左右。一次选好偏轉磁鉄及找好偏轉磁鉄后，就把滑板固定。以后就不必再去动它。

第七步，計算。

这时計算用下面的公式

水平分量 = 在沒有矿的地方的讀数的正弦  $\times$  地磁場水平分量  $\div$  在測点讀数的正弦。

讀数的正弦也在書后的表里，可以查到。

現在我們再来总结一下怎样找水平磁異常的工作步驟：

|     | 正切法                 | 正弦法                      |
|-----|---------------------|--------------------------|
| 第一步 | 上仪器（已經上好了，就不必再上）    | “<br>（“）                 |
| 第二步 | 摆脚架                 | “                        |
| 第三步 | 調水平                 | “                        |
| 第四步 | 放罗盘                 | “                        |
| 第五步 | 調罗盘<br>（开始时要調以后不必調） | “<br>（“）                 |
| 第六步 | 对南北                 | 放偏轉磁鉄                    |
| 第七步 | 放偏轉磁鉄               | 調偏轉磁鉄位置<br>（开始时可調，以后不必調） |

|     |                              |     |
|-----|------------------------------|-----|
| 第八步 | 調偏轉磁鉄位置<br>(开始时要調,<br>以后不必調) | 轉骨架 |
| 第九步 | 讀 数                          | 讀 数 |
| 第十步 | 計 算                          | 計 算 |

### (三) 怎样找垂直磁異常

找垂直磁異常的第一步还是上仪器，第二步摆脚架，第三步調水平，第四步放罗盘，第五步調罗盘，都是相同的。

第六步，是把罗盘的磁針放松，叫磁針指在90度的地方，然后就用制動螺絲把磁力仪骨架夹紧。

第七步是轉动罗盘，叫罗盘直立。我們上面已經講过，如果罗盘里面的水泡正好在玻璃上面画的小圓圈的中間的时候，罗盘就很平了。但是現在我們又怎样才可以知道罗盘已經是直立了呢？我們可以这样来調，就是：先用图2中用数字3所指的那个小螺絲靠上罗盘的底，讀下这个时候磁針的位置。然后再把罗盘仍旧放平，把磁力仪骨架轉半个圈，重新叫磁針指着90度的地方，再轉罗盘把罗盘直立起来，輕輕的靠上图2中用数字3字所指的那个小螺絲。这时再讀磁針的位置。如果和骨架沒有轉半个圈时的讀数一样，就表示这个位置罗盘已經直立了。如果讀数一样，就把小螺絲的位置稍稍改变一下，再試一遍，直到二边讀数相同为止。然后还是利用小螺絲上的小圓圈把小螺絲固定。这样，以后就可以再調节了。

第八步，就把罗盘的磁針北极所指的位置讀数讀下，記在本子里。当磁針北极在刻度盘上的“0”字的上面时是負的，在下面是正确的。



在这里，我們还必须提醒大家注意，在沒有矿的地方，讀数应该在“零”附近一、二度內。如果不是这样，就应该把罗盘打开，移动磁針上的小銅皮，直到磁針指着“零”附近为止。

第九步，計算。

計算可用下面的公式：

垂直分量 = 格值又 (測点上讀数的正切——沒有磁鉄矿的地方的讀数的正切)

讀数的正切，可以查書后的表，前面已經講过了。但格值又是什么呢？格值的意思是每一度相当于多少伽瑪。

測格值的办法如下：

用找垂直磁異常的办法做到第七步，然后把一个偏轉磁鉄用一根細繩直立的挂在罗盘底下，先把偏轉磁鉄的南极向上讀一个数，我們就叫它第一讀数，然后把偏轉磁鉄轉一个头，叫北极向上再讀一个数，我們就叫它第二个讀数。这两个讀数都記下来，然后用尺量偏轉磁鉄的中心到罗盘中心的距离，有多少公分。把这个数也記下来，再从儀器的說明書里找出偏轉磁鉄的磁矩，这样利用下面的公式就可以算出格值来了。

$$\text{格值} = \frac{400000 \times \text{偏轉磁鉄的磁矩}}{(\text{第1讀数的正切} - \text{第2讀数的正切}) \times \text{距离} \times \text{距离} \times \text{距离}}$$

偏轉磁鉄的中心到罗盘的中心的距离应该在40到50公分之間。磁針的偏轉应该有15度到20度的偏轉甚至更大，要不然格值就不容易測准。

格值測了一次以后，在一、二个星期里就不必再去測了。