

怎样用仿 $\Theta\Pi-1$ 型电位計 进行簡易的电法勘探

地質部地球物理探矿局編

地质出版社

PDG

地球物理勘探方法小丛书
怎样用仿 $\Theta\Pi-1$ 型电位计进行
简易的电法勘探

編 者 地 質 部 地 球 物 理 探 矿 局
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証出字第050号

发 行 者 新 华 书 店
印 刷 者 地 質 出 版 社 印 刷 厂
北京安定門外六鋪炕40号

印数(京) 1—2,000册 1959年3月北京第1版
开本 $31'' \times 43''^{1/32}$ 1959年3月第1次印刷
字数 22000 印张 $1^{3/8}$
定价(8) 0.13元 統一書号: T15038·665

目 录

出版者的話.....	1
一、如何組成以 ЭП-1 型电位計为勘察工具的 小型电探队.....	4
二、如何使用 ЭП-1 型电位計进行野外測量.....	7
三、結束語.....	30

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，使地质工作紧密结合了群众，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，正以大力组织队伍，发动群众上山找寻资源。相信在很短时间内，我们将取得较第一个五年期间更为辉煌的成果。

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，使我们有可能了解更多的深部情况。人们单纯依靠肉眼从地表去观察地质的时代已经过去了。人们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储量。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费用。

物探方法需要仪器，从仪器取得物理数据，最后再把数据转译成为地质语言。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错觉，认为物探太科学，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，我们就着手编写“地球物理勘探方法小丛书”，内容力求简明易懂，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，也可以認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，使大家都可以購置儀器，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，余者類推。

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

怎样用仿 ЭП-1 型电位計 进行簡易的电法勘探

地质部地球物理探矿局 編

电法勘探（以下簡称电探）是地球物理勘探主要方法之一。它的应用較为广泛，它成功地用于寻找石油、煤田、金属矿床，特別是一些容易导电的硫化矿床。近年来尤其在兴修农田水利——寻找地下水及兴修各項工程时的水文、工程地質勘测中亦得到广泛的应用，并取得了显著的成績。它不但为国家节约了大量的勘探投資，而且大大地促进了勘探工程的提前完成。在目前工农业生产大跃进的面前，总路綫的光輝照耀下，人們解放了思想，認為电法勘探亦并不是什么神秘不可作摸的东西。事实亦是如此，为了解开这个疑問，本文着重地介紹如何掌握电探中的基本仪器——仿 ЭП-1 型电位計（以下簡称电位計）的問題。

介紹分二部分：一、如何組成以仿 ЭП-1 型电位計为勘探工具的小型电探队（組）^①二、如何使用仿 ЭП-1 型电位計进行野外測量工作。

① 以下通称做队

一、如何組成以ЭП-1 型电位計 為勘察工具的小型電探隊

光凭一台电位計是不能进行電探工作的，要有一定的輔助裝備，才能开展電探工作。下面簡單介紹一下，一般在使用一台电位計生产時，所需要的人員配備及裝備情况。

1. 人員配備

行政干部在一般一台电位計生产的組中配備 1 至 2 人就足够了。生产用的电位計增多時，行政干部的配備亦需相应增加。

工程技術人員用一台电位計生产時，一般人員配備如下表：

職 別	數量	具 体 技 术 工 作 內 容
技 术 員	1	負責隊的技术領導及結果的解釋
操 作 員	1	負責电位計的操縱及野外工作一切事宜
計 算 員	1	負責野外数据的計算及草图的繪制
制 图 員	1	負責電探結果的校對及正式图表的繪制
工 人	2—4	負責收放電綫及打電極工作

2. 主要輔助裝備

电位計是電探工作的主要儀器，此外為了向地下送電，測量送電后的地下情况，我們還必須裝備干電池，電綫、電極綫架等主要輔助裝備。至于這些裝備的詳細規格請參閱下表：

主要装备一覽表

器材名称	規 格	採購地点	估計价格	需要数量	备 注
电 线	1. 导线芯是由0.32公厘直径的四根鋼絲与三根銅絲組成的被复线, 又名軍用电话线	天津电线厂	每公里售價約72元	2.2—2.3公里 (2200—2300公尺)	当勘探深度在50公尺左右或小于50公尺时采用之
	2. 导线芯是由0.5公厘直径的7根鋼絲10根銅絲組成的专用探矿线, 俗称探矿线	天津电线厂仿制	每公里售價約500元	8—12公里 (8000—12000公尺)	当勘探深度在100公尺左右或大于100公尺时, 在野外它将与軍用电话线同时采用, 一般队上可备2公里到3公里, 当无穷远线用
电 极 (又名接地电极)	1. 鉄电极由内径为18—22公厘的自来水管加工制成其长度为500—600公厘	一般城市的鉄工厂均能加工	每根成本約4元	6—8根	加工时要另备軟鉄, 以便鑄制图1中以3表示的电极尖头及管头的鉄蓋
	(图1) 2. 銅电极由内径为18—22公厘的紫銅棒加工制成其长度为500—600公厘	同上	每根成本約10元	6—8根	加工时要另备紫銅, 以便鑄制图1中以3表示的电极尖头
电 源	1. 无线电用的方形45伏的B电池或称乙电池其体积为21×7.5×18.5立方公分	各地大的百貨公司均有出售	每块售價約10元	4—6块	作为勘探深度在50公尺左右或小于50公尺时电源之用当勘探深度增大时就要采用电话机上的甲电池一次約需用50—100个

器材名称	規 格	採購地点	估計价格	需要数量	备 注
	2. 普通常用的新的高約5.8公分直径为3.2公分大小的手电池	同上	每对售价約0.5元	一对	作为 $\Theta\Pi-1$ 电位計仪器上的电源
綫 架	可容納軍用电话綫500公尺的铁制或木制小綫架	南京电工器材厂	每个售价約40元	四个	目前野外均用铁制的, 因輕巧坚固
万能表	肥皂盒式小型万能表(1000 $\sim$ V)即可	南京电工器材厂	每个售价約38元	1只	作为野外工作期間检查綫路及仪器检修时检查电路之用
铁 鏈	2—3磅重的	各地五金鋪	每个售价約4元	3把	将电极鏈出入地之用
双对数座标紙	对数的单位长度(俗名模数)为6.25公分	上海北京济南等地百貨公司文具部出售	每12张約1.2元	400—600张	主要用于繪制电測深綫之用包括透明与不透明在內

电探队除了上述的基本仪器及主要装备外, 队上还必须备有必要的电工器材。譬如, 老虎鉗、尖咀鉗、改鉗等。为修补电綫用的黑色亞麻布膠布。为了电綫与仪器間的联結需添購一定数量的香蕉插座等消耗物品。这些器材的数量应根据实际的損耗, 向当地的五金公司及交电公司採購。

另外尚需印制一定記錄格式的各种电測記錄本。購置繪制电測結果用的厘米方格式及模数为6.25厘米的双对数座标紙

在已具备进行电探的工作人員、基本仪器($\Theta\Pi-1$ 型电位

計) 及一些主要的技術裝備后，
可以說小型電探隊已基本組成即
可整裝待發，投入野外生產。

二、如何使用ЭП-1型電 位計進行野外測量

在隊組成后，就會碰到如何
去購置、接收仿 ЭП-1 型電位計，
如何操作仿 ЭП-1 型電位計，
在工作中又如何保養維護與檢
修 ЭП-1 型電位計等一系列的問
題。只要有干劲，這些問題就會
迎刃而解。下面就簡單地介紹使
用仿 ЭП-1 型電位計的一些事項。

(一) 儀器的檢查

按程序來說，儀器的檢查分
為接收、購置儀器時的檢查與平
時野外生產前的檢查兩個方面，這些檢查的目的都是為了肯
定儀器是否能用來進行野外生產。

先說一說在接收、購置儀器時的檢查步驟：

第一步在檢查前先準備好以下簡單器材：

規格為高約5.8公分、直徑為32公分的手電池兩節，

規格為三吋或四吋的中型改錐壹把；

準備30—40公分長的双股電綫兩根，花綫或膠質綫均

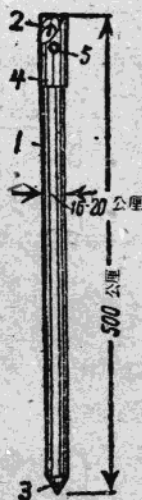


圖 1. 電極式樣

1—由鐵管或紫銅管制成；2—
裝入管內的木蕊；3—金屬制成的
尖頭，鉄頭用鉄鉚釘，銅頭用銅
鉚釘；4—管的上部常安上黃銅的
短小套管，使容易過電；5—是鉚
釘，是固定管與管頭的鉄蓋，為
了防止接地物受錘擊后而被打壞

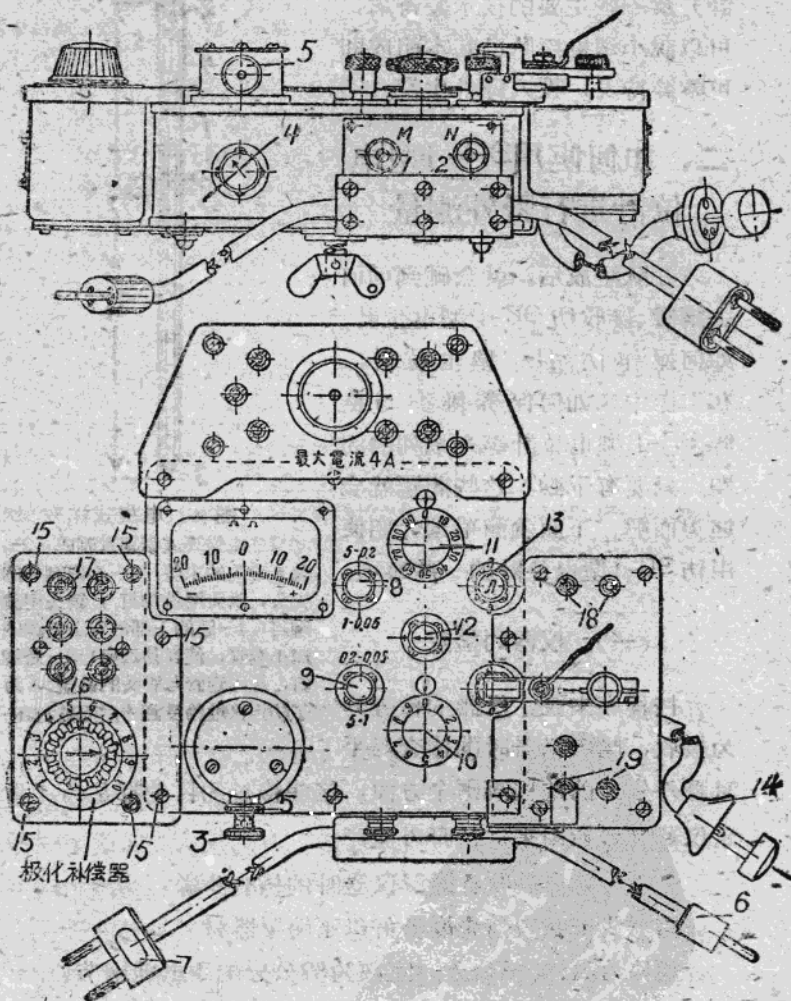


图 2. 2Π-1 型电位计

可，但要导电良好的。假使万用表还没有的话，可用百货商店买的手电池来检查，将电线的一头联小电珠，并放在电池的头上，另一头接在电池底板，这样一根根检查，假使结上后小电珠发亮，就说明电线导电良好。若不亮就不能用。在接收新仪器时可不准备此种电线，只有在接收旧电位计可能要用到。

第二步，进行检查工作：

我们将电位计从仪器箱中取出后，首先看一看图 3 中 3 的电键（又名锁制器）是否将电流计的指针固定。照例在仪器装入箱中时就应该固定住的。假使没有固定，则说明这台电位计的电流计部与有损坏的可能。是否已损坏仍应实事求是地用检查来说明。

基本电位计部分的具体检查步骤：

（1）将图 2 中 3 的电键沿顺时针的方向转到底，使图 2 上面的纵断面图中的箭头转到 4 的位置。假使电键就在这位置。这步骤可省略。这时搬动仪器。电流计指针应该不动。

（2）将仪器翻过来，3 的电键位置仍靠我们身体这一边，在仪器的右上角出露一块小小的铁板，用改锥拧下固定这小铁板的四个小螺丝，在拆卸的时候应注意各螺丝的位置，以便以后安装。

（3）取出其中装有两个磷铜片的小胶木板，取出后就出露了图 3 中所示的 31 安装电池的位置。

（4）把去掉纸皮的手电池按图 5 中所示的那样装入，然后将小胶木板放入，放小胶木板时注意将两小条磷铜片朝上，如图 4 中 4 所示。

(5) 小鉄板按原样安裝好，然后把电位計再翻过来，放平。

(6) 反时針方向旋动图 2 中 3 的电鍵，旋到底，就可

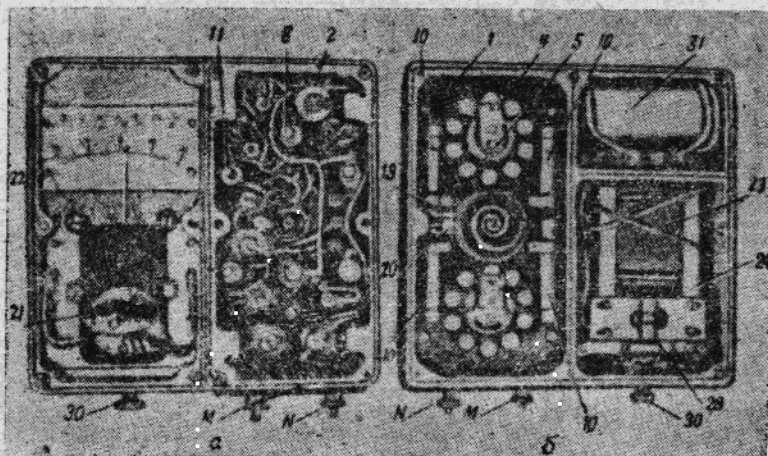


图 3. 301-1型电位計内部構造图 (参照达哈諾夫54图)

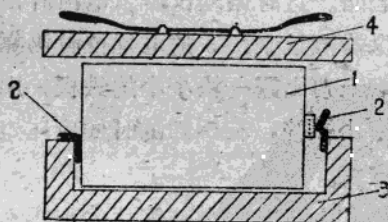


图 4

1—手电池；2—磷銅片；3—黑胶木底座；4—小胶木板

发现电流計指針左右摆动的現象，有时很小。这时电流計指針应在“0”点刻度附近。假使不在“0”点附近，則左右旋

动螺絲 5 直到使指針回到“0”点附近为止。

(7) 取出仪器箱內我們管它叫分綫盒的接綫(如图 5)，將它裝在仪器右手側面标有 1、2 的銅螺絲里，并將螺絲旋紧，然后把 7、6 兩插头分別依次插在仪器右手的上下兩对銅眼 18、19 里。上述插座插上后，依次旋动 8、9 兩個旋鈕使其箭头↓朝下；10 旋鈕的“1”对准上方的箭头、11 旋鈕的“0”对准上方的箭头，12 旋鈕的箭头对准“+”或者“-”均可，最后順时針方向擰下 13 旋鈕。

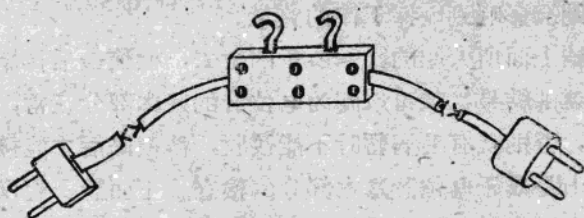


图 5. 分綫盒

(8) 作完以上步驟后，拉下利用彈簧牽引的同步开关电鍵 14 (以下簡称拉下同步开关)。指針应向“左”偏轉 12 小格——20 小格範圍內，一般为 15 小格左右。擰旋鈕 12 到“+”或“-”，最后指針終止，位置仍在原来位置上。这說明仪器本身的电流是造成电流計指針向左偏轉的。这个規律很重要，应把它記住，否則仪器的基本部分尚有毛病。

在步驟(8)情況下，旋鈕 8、9、10 均指在“1”，旋鈕 11 指在“0”，插头 6、7 分別插在銅眼 19、18 內，拉下同步开关，所求得电流計指針偏轉的格数，即电探上常称的所謂“仪器的电压灵敏度”，用符号 S_v 表示之，国产电位計一般“电压

灵敏度”在12格以上，20格以下。

“电压灵敏度”可按仪器出产檢驗卡或电流計表头核度板上已有的一些数字，按以下公式求出。

$$\text{电压灵敏度}(Sv) = \frac{1000 \times \text{电流灵敏度}(Si)}{\text{仪器内阻}(R)} \text{格} \quad (1)$$

根据上式算出来的数字是电位計极其重要的一个数字。野外工作期間在上述情况下，所讀得的数字，若发现与算得差到10—25%或更大时，就得把仪器后面的小干电池換上新的，否則会影响到电探工作的質量。

总结上面所介绍的，一步步的做去，假使最后得第(8)步骤所述的結果，就可以認為电位計的基本部分正常，能进行工作，否則就有毛病暫時不能接收，待檢修后才能接收。

以上是属于电位計基本部分的檢查。下面說一說仪器左下方标有“极化补偿器”字样部分的檢查。极化补偿器的檢查具有双重含义：其一为該仪器本身电路是否全通，其二要檢查的是在扭动“极化补偿器”旋鈕时电流通得是否正常。檢查步骤如下：

(1) 同样用改錐卸下仪器左下方标有“极化补偿器”部分的四角螺絲，其次卸下該部分与仪器中心部分联系的两个螺絲，即卸下标有15的六个螺絲。

(2) 取下面板，將去掉紙皮的手电池裝入。再把面板仍按原来样子放好，手电池是否放得正确应以图7中E所示为准。

(3) 开始接通电路做檢查，插头6仍插在原来地方(銅眼19)不动，但把插头7从仪器的右上方拔下，插在标

有“极化补偿器”的最下面标有16的一对铜眼里，再用一个单插头插到“极化补偿器”最上方标有17的一对铜眼里，并将此插座两端用铜线联起来，实际上就是把17的两铜眼所谓“短路”的意思。

(4) 在线路接好后，并保持旋钮8、9、11、12、13的位置与上次检查仪器基本部份时一样不动，而把旋钮10先扭到“0”对准其上方的箭头，然后拉下同步开关14，若电

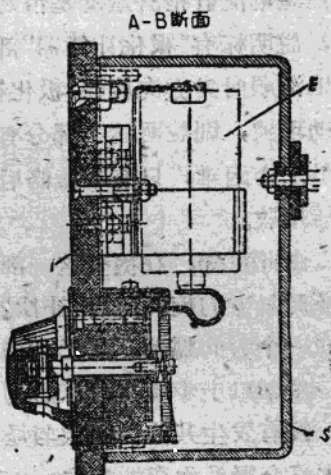


图 6

1—胶木板；2—铝盒；3—手电池

流计指针无偏转，则按顺时针方向扭动“极化补偿器”上的旋钮，观测指针偏转的方向，指针向左转动12由“+”到“-”或者是“-”到“+”，总之要求电流计指针偏转向右，因为上面的检查告诉我们，仪器本身的电流是始终使指针向左偏转的。

(5) 慢慢地扭动旋钮10，使1、2、3……依次对准箭头到9以后，将11到10，旋钮10到“0”。再依次为1、2、3……并转动旋钮11到20，旋钮10到“0”，再次使旋钮依次为1、2、3，……这样依次类推，同时配合沿顺时针方向逐渐移动“极化补偿器”上的旋钮，直到将此旋钮拧到底为止（旋钮上白点到刻度10为止。）。在旋转“极化补偿器”上旋钮时，应密

切注意电流計指針运动是否是稳定地偏轉。假使是稳定地偏轉，說明标有“极化补偿器”部分的工作性能良好。假使在逐渐地沿順时針方向旋轉“极化补偿器”旋鈕时，电流計指針有跳动現象，則說明这一部分有毛病，不便接收，否則会增加野外工作困难，只有在檢修后使指針达到稳定地慢慢移动时才能接收。

由此可知，在檢查这一部分仪器时，主要的問題就是观察順时針方向旋轉“极化补偿器”旋鈕时，电流指針是否稳定地向一个方向蠕动，而无跳动，这是檢查的关键所在。

根据以上步驟，对仪器的檢查及观察到的現象若都属正常，沒有发生其他怪現象与怪問題，那末就可以認為該仪器基本符合野外生产的要求，作出可以接收与購置的結論。

其次是每天出工生产前对电位計工作性能的檢查。

因为通过搬运与一天的野外生产，仪器在工作性能上是否已有变化，这对于进行下一步生产是有很大大关系的。这样在每天出工生产之前，对仪器作一檢查是十分必要的，而这种檢查比上面所談的要簡單多了。

(1) 打开仪器箱取出仪器，使仪器放平，反时針方向擰动鎖制器，看一看电流針指針是否作左右摆动（当然檢查电流計是否工作正常，应通电流，这是另一步驟），这是第一步。

(2) 按“基本电位計”部分檢查时的步驟(7)与(8)观察所謂仪器的“电压灵敏度”，其数值与公式(1)所求得的相差达10—25%时，就象前面所說的那样应換上新電池，再作檢驗，直到符合要求为止。