

自然电场法的一项技术革新

——分段电位法——

· 东北有色局地质勘探公司普查队 ·

自然电场法尽管在许多地区找矿中获得了良好的效果,但由于原有工作方法繁琐,笨重和经常出现不稳定电场的干扰,质量不合要求,经常反工,在生产中一般不喜欢使用,曾一度有淘汰趋势。我们根据浑北一带自然电场的特征,经过试验,将自然电场法改革为分段电位法。经有关人员鉴定,认为质量合乎要求,可以正式投入生产,但还不成熟。现介绍如下,请大家提出意见。

一、浑北一带的自然电场特征

1. 在硫化金属矿体上,能形成极为明显的自然电场,而且矿体上的异常非常稳定。异常值一般在 -100 毫伏到 -300 毫伏之间,不同时间进行重复观测,异常强度与异常形状极少发生变化。
2. 干扰因素少。不存在石墨化地层和碳质岩层,不受星散矿化的干扰。地形影响所形成的自然电场容易分辨,异常值不超过 -30 毫伏,与地形吻合很好,极易识别。
3. 在大面积的古老变质岩地区,普遍存在着电场不稳现象,不稳程度与 MN 的距离有关。当 MN 距离超过 200 米时,电场开始不稳; MN 超过 500 米时,出现普遍不稳;在 MN 小于 200 米时,电场基本上是稳定的。因此,用小于 200 米 MN 距离的电极距进行生产,可以保证工作质量。

二、工作方法

1. 我们根据浑北一带自然电场的特征,首先选择了试验区,并在试验区内作控制全区范围的长剖面三条(每条剖面长 500 米),每条剖面上重复观测数次,以选择稳定的 MN 最大距离,作为生产时的最大允许分段距离。如图 1 所示的观测路线,并满足下述条件:

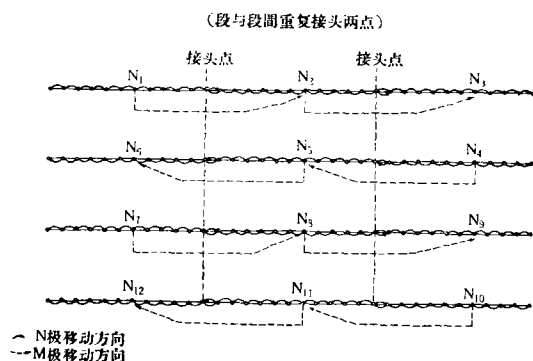


图 1 分段电位法工作路线图(之一)

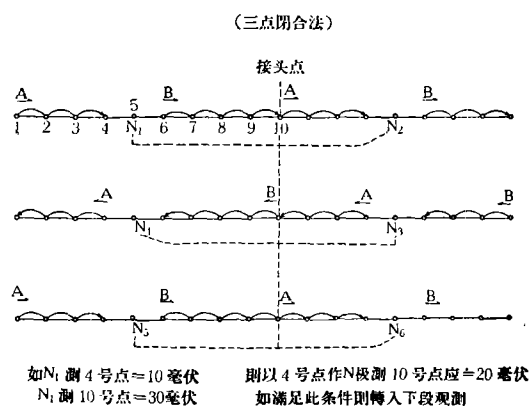


图 2 分段电位法工作路线图(之二)

- (1) 每段 N 极均选在电场稳定、接地条件好、地形比较好的地方,并靠近每段中心的地方。
- (2) 保证仪器、导线、电极、电话、线架的良好绝缘与接触。
- (3) 保证每点的接地灵敏度。

(4) 为避免导极把误差传递下去,每段的最后一个点必须符合稳定,接地灵敏度高,为此,工作中要求用三点闭合法(图 2),以保证质量。

2. 每组由三人组成, 操作兼记录一人, 跑极二人 (地形平坦、树木稀少的测区每人跑一个极, 工作路线如图2所示。地形陡峻、树木丛生的测区, 两个人跑一个极, 工作路线如图1所示)。

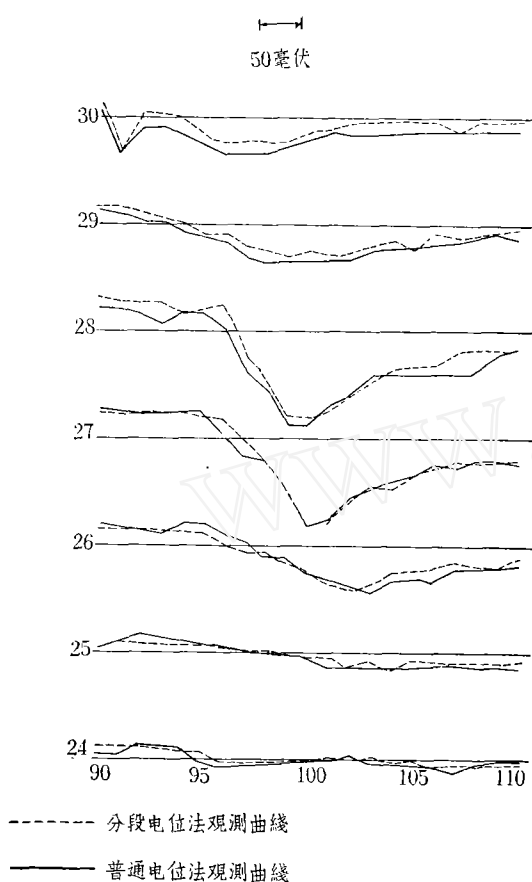


图3 普通电位与分段电位对比曲线

如图2所示。地形陡峻、树木丛生的测区, 两个人跑一个极, 工作路线如图1所示)。

3. 在每个测区正式施工前, 应作控制全区电场的长剖面数条, 以选择MN的最大稳定距离。

4. 根据所选择的MN距离, 确定本区的接头点位置, 然后正式生产。

5. 生产时每段电位观测N极的位置, 操作者可以根据现场的具体情况自行选择 (选在电场稳定, 接地条件好, 靠近每段中心的位置)。

6. 应满足普通电位法的一般技术要求: (1) 保证仪器、导线、电极、电话、线架的绝缘。(2) 保证每点的接地良好条件。(3) 按规定进行极差的测量与改正。(4) 对突变点, 不稳点要在现场搞清原因, 不把问题带回家。

7. 对发现的每个异常, 一定要仔细观察研究异常处的地形、地质、水文条件, 进行必要的加密工作, 作出初步地质解释, 并在记录本的附栏中注明。

在室内计算上, 起初规定条条测线的电位值, 均需换算到同一水平。但由于电场分布有时呈区域性的变化, 也可以不进行换算。例如某测区, 全区南北总长2000米, 总基点选在测区中部, 向南电场逐渐降低, 到测区边缘正常场达-100多毫伏, 向北电场逐渐升高, 到测区边缘正常场达+100多毫伏。这时判断异常只能从剖面平面图的相对变化来确定, 电场的绝对值是没有意义的, 故每段电位读数不必换算到同一水平, 直接上

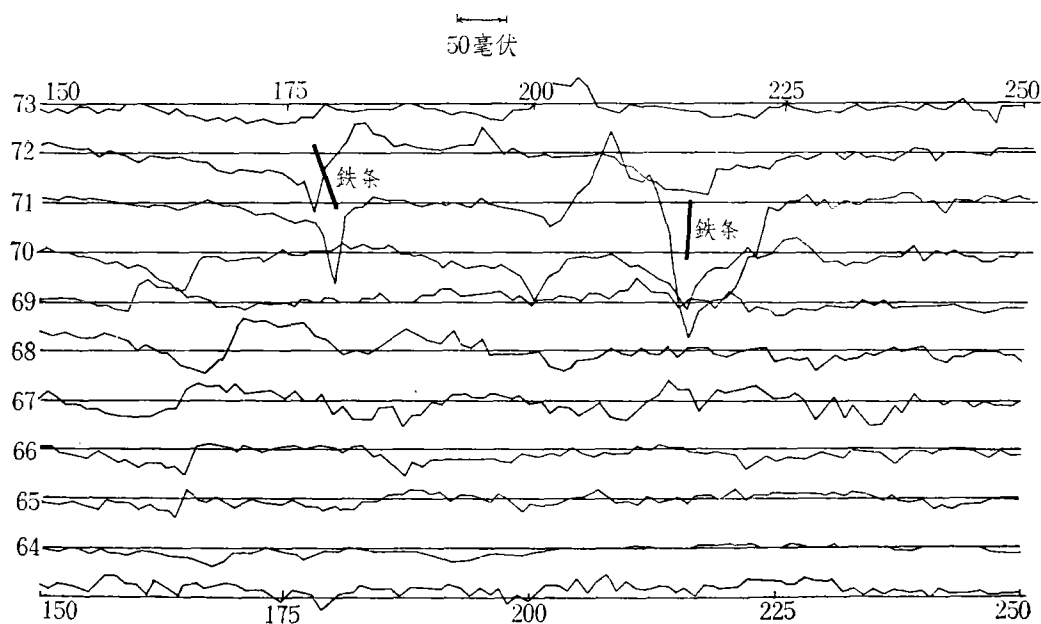


图4 某区分段电位法剖面平面图

图，异常同样能够明显看出，这样就取消了繁杂的计算工序。

三、試驗效果

試驗結果如图 3 所示。从图中不难看出，分段电位法观测結果与普通电位法观测結果基本一致，令人滿意。其后又用分段电位法进行了大面积的試驗性观测。經過不同时间、不同人、用不同 N 极位置作了检查，証明质量是可靠的。并对分段电位法所发现的异常，进行了槽探揭露，揭露出人工埋設的铁条（长 50 余米，寬 5 厘米，厚 6 毫米，埋深 1.5 米），也說明这种方法是可靠的（图 4）。

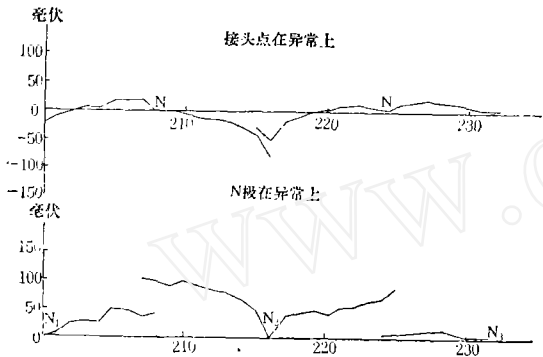


图 5 分段电位曲線的特殊情况

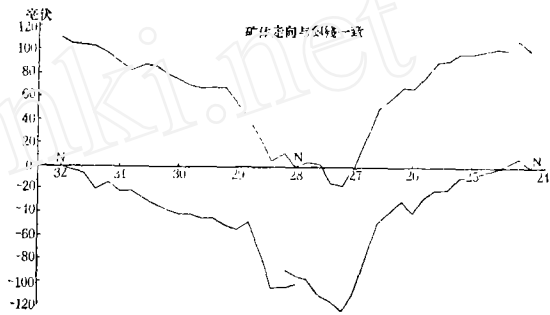


图 6 分段电位曲線的特殊情况

四、几种特殊情况的試驗

1. 分段电位法由于接头点較多，如果异常处于接头处或 N 极位置，异常强度是否会削弱或不明显？为此，我們在已知异常上作了專門性的試驗，图 5 就是所作的結果之一，从图中可以看出，不論接头选在什么位置，异常均能明显看出。

2. 如果矿体走向与測綫一致，是否不易看出异常？經過在已知矿体上作試驗的結果表明，这种影响也是不存在的（图 6）。

五、新旧方法的对比

1. 新方法提高了工作质量：

普 通 电 位 法	分 段 电 位 法
(1)、操作員純机械的按电鍵讀数，脑子里根本沒有找矿概念	充分发挥了人的积极因素，操作員既操作又研究，既有利于找矿又有利于提高工作质量和技术水平。
(2)、由于 MN 距离长，在电场不稳地段，是否会出现假异常及漏掉弱异常不得而知。	由于 MN 的长度是通过控制全区的长剖面选择出的，故避免了产生假异常和漏掉弱异常的客观条件
(3)、在有区域性不同强弱的电场分布时，有时一片出現正值，另一片又出現負值，曲綫零乱。	在每条剖面上，由于进行分段測量、分段上图，故避免了誤差的积累与传递，每段 N 极的选择又是由操作者根据现场实际情况确定的，保证了良好的接地条件。
(4)、导綫长，漏电的机会多，电阻大。	导綫短，漏电的机会少，电阻小。

2. 提高劳动生产率、減輕劳动强度、減化生产工序（見下表）：

（下轉封三）

响印图的清晰度。印图用的紙料太粗，容易把胶面搞脏，不能保持印刷份数，为求得良好的印图效果，紙料必須排除上述缺点。

(七) 图面固膜

印出来的图件由于水擦容易脫色，一般綜合图或长期悬挂图件及野外用图，按要求可在图面上噴涂一层防水固膜液，配方如下：

香蕉水100 毫升；賽璐珞胶片10 克。

噴涂时，力求均匀，噴涂后的图面未干，不可重擦。

三、效果：

1. 设备简单，携带方便，宜于地质勘探。設計部門及机关复制少量文件資料。2. 省掉晒图的整套設備及材料(包括氨水及晒图紙)。印刷工作不受阴雨天的影响。3. 省掉描图、复照，避免錯漏，减少校对工作。4. 各种地质图省掉着色工作。5. 图紙色譜鮮明。6. 一份原图可作三次轉印，轉印后的原图能保持

原来的形状。7. 印出来的图件其质量与原图完全一致，根据多次測定，伸縮誤差为1/3000~1/5000。8. 工效大大提高，成本大大降低。

四、注意事項：

1. 原图或透明图，墨水未干不能轉印。2. 胶版未干，粘手粘紙脫胶不能轉印。3. 繪制底图时墨水未干的綫、字，不能用吸水紙滾压。4. 原图或透明图不能遇水，不能重擦。5. 印出来的图件未干也不能重擦水洗。

五、存在問題：

1. 印出的图件，有部份色素水洗易脫，其中以黃色、綠色和棕色为重。2. 目前黑色配制尚待研究，当前只能用紫色代黑。3. 紫色用于晒蓝图不理想。4. 前印15—20张比后印的图紙較清晰，印刷数量有限。5. 蓝色譜在光作用下易退色。6. 如系透明紙描繪，春季雨期不宜保存，图中顏色容易扩散。

这个方法虽已投入生产，但仍存在不少問題，希望同志們批評指导。

广西有色局地质勘探公司二〇四队 閉潤强

(上接25頁)

普 通 电 位 法	分 段 电 位 法
(1)、每組八人，平均每天完成物理点 160 点，效率低，其原因是： ① 要进行繁瑣的基点联系； ② 跑极工需跑 100% 的重复路綫。	每組三人，平均每天完成物理点 200 点。 不进行基点联系，不跑空路。
(2)、跑极工每人負重 14.5 公斤	跑极工每人負重 7 公斤。
(3)、要进行大量的重复观测和專門性的质量检查	发现异常、突变点、可疑点现场及时检查。
(4)、要进行繁杂的室内計算和复算工作。	在一定条件下，不进行計算，直接制图。
(5)、技术人員与工人的关系不够密切。	密切了技术人員与工人的关系，有助于团結。
(6)、每人全年創造价值 800 元。	每人全年創造价值 1400 元。

六、存在問題

1. 仪器：目前所使用的自然电场法仪器包括 II-4 电位計和 801 型大地自然电流仪，都比較笨重，不能适应当前分段电位法工作要求，必須向小型、輕便、精密的半导体电子仪器方向发展。

2. 不极化电极：目前使用的不极化电极重量大，渗透性差，应向竹制长筒手杖型方向发展，以加大渗透性、提高接地灵敏度，減輕重量。

3. 綫架：应向輕便、耐用带滾珠軸承和插銷的方向发展。

4. 导綫：应向耐拉、耐磨、电阻小、絕緣好、細的方向发展。

5. 记录本的格式需增加草图、描述栏及 N 极位置栏。

6. 大力提高操作者的地质水平和推断解释水平。

7. 进一步改善制图方法，特別是綜合图的表示方法。

分段电位法虽然作出初步总结，但是由于我們的思想水平和技术水平有限，不当之处請同志們指正，使这种方法不断完善。