应用偶极电剖面法找断层的体会

冶金部北京地质研究所物探室直流电法組

我組64年在某矿区，应用偶极电剖面法找断层，取得較好的地质效果，找到了新断层并提高了工作效率，同时对該方法有了一些新的认識。偶极电剖面法异常复杂，主要由虛异常造成，因此，认識了虛异常，偶极电剖面法的复杂异常就不难认識。利用虛异常可以确定薄层地质体的边界及厚度，并进一步区分断层异常。

一 虛异常及其特点

毛主席教导我們："在复杂的事物的发展过程中，有許多的矛盾存在，其中必有一种是主要的矛盾，由于它的存在和发展，規定或影响着其他矛盾的存在和发展。"*偶极电剖面法的主要矛盾是异常复杂，

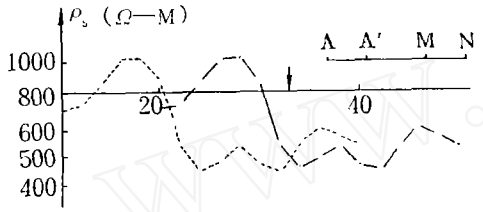


图 1 凹坑二綫断层上方实測曲綫

（↓根据异常挖到之断层位置）

其主要原因是伴生特征点形成虛异常。在薄层地质体及接触带上方均有虛异常出現，如图1中41及22号点的极小异常，18—19号点之极大异常，图2a 136-137点及127点之极大异常，以及图3中44—45

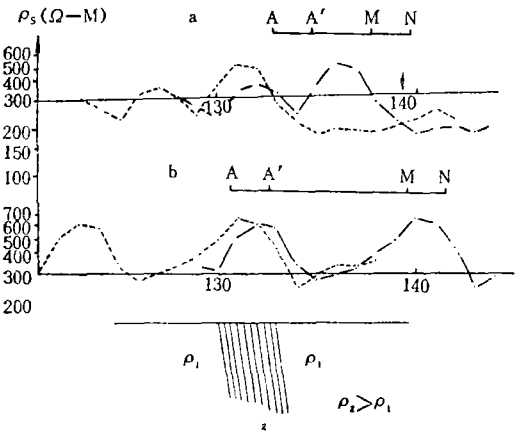


图 2 高阻脉上实測曲綫

点之极大异常等，都是虛异常，使异常曲綫变得复杂。

虛异常具有一种特点，即其位置随着极距00′的改变而位移。如图2中139号点，00′＝100米时出現正交点的异常，当00′增大至180米，136—137点之虛异常（极大）位移至140—141点，正交点消失。所以虛异常及由其造成之交点可以用改变00′的办法来識别。

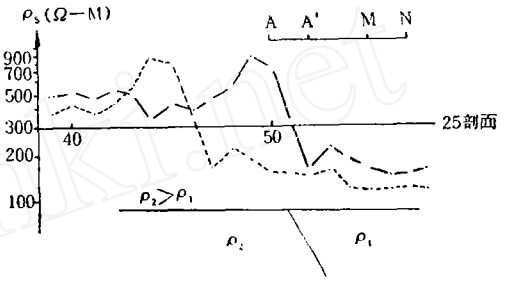


图 3 接触带上方之偶极剖面曲綫

二 利用虛异常确定薄层厚度

虛异常一方面使异常复杂化，另一方面又給异常的解释工作带来好处，因虛异常增加了曲綫的特征点，可以更好的研究异常性质。确定薄层厚度。确定薄层厚度有两种意义：一是当发現低阻异常时，粗略估計引起异常的地质体厚度，有助于研究异常来源；另一是在确定薄层边界及厚度之后，可以正确的布置山地工程。下面談談确定薄层厚度的一些体会：

1.И.M.布洛赫曾經根据理論曲綫，建立了某些特征点位置、极距和层厚彼此間的关系式，通过实际工作中的应用，覚得尙不完善。对于低阻薄层的异常曲綫，$П_{BЛ}$、$П_{AП}$、$П_{NЛ}$或$П_{MП}$等特征点，当薄层向左傾时$П_{NЛ}$及$П_{BЛ}$消失（見图4c d），向右傾时$П_{MП}$及$П_{AП}$消失；当$\overline{MN}$大于层厚时，$П_{NЛ}$及$П_{MП}$的位置不明显（图4a），此外这些特征点容易受围岩不均的影响而畸变。所以利用尖峰确定层厚，实际上不易取得滿意的效果。

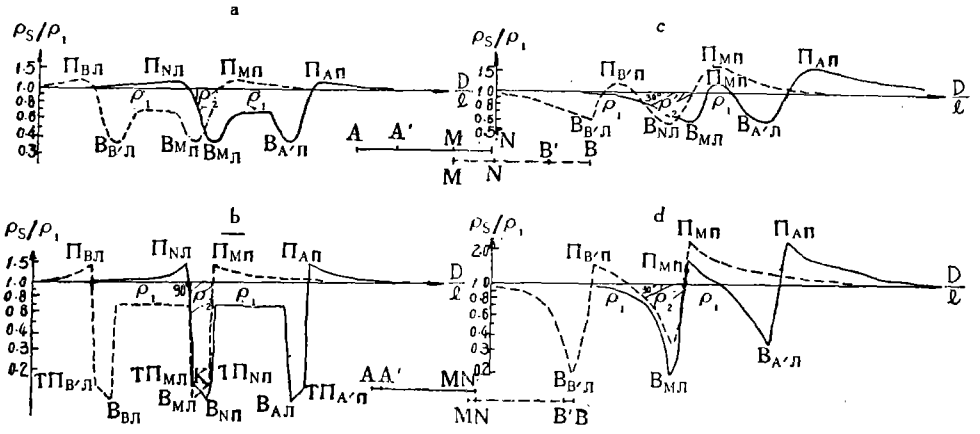
通过实践，我們发現$B_{B'Л}$、$B_{NП}$、$B_{MЛ}$及$B_{A'П}$等尖注（特征点）一般地畸变較小，位置較明显稳

* 《毛泽东选集》第一卷三〇八頁

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

定，在直立或傾斜薄层上，均較明显，用来确定低阻薄层厚度（H）取得較滿意的結果，其关系式如下：

当 MN≥H 时（图 4 a）



$\rho_1:\rho_2=7:1$

a,c — MN>H b,d — MN<H

图 4 薄层低阻偶极剖面曲綫

$$H=\overline{B_{B'\Pi}\cdot B_{N\Pi}}-\overline{BN}$$

或 $H=\overline{B_{M\Pi}\cdot B_{A'\Pi}}-\overline{A'M}$

当 MN<H（图 4 b）

$$H=\overline{AN}-\overline{B_{N\Pi}\cdot B_{A\Pi}}$$

或 $H=\overline{BM}-\overline{B_{B\Pi}\cdot B_{M\Pi}}$

利用尖洼的位置还可以确定薄层的边界。例如在图 4 a 中自 $B_{N\Pi}$ 点向右挪动 $\frac{\overline{MN}}{2}$ 距离定右边界，自 $B_{M\Pi}$ 点向左挪动 $\frac{\overline{MN}}{2}$ 距离定左边界等等。

同理，对于高阻薄层，必須利用尖峰来确定厚度及边界。

2.要想較准确的确定层厚及边界，观測点距不能过稀。若因点距太稀，眞正的特征点落在两測点中間而沒有显示在曲綫上时，可根据曲綫的趋势，把特征点定在两測点中間。

三 区分断层异常

1.断层异常的基本特征

該矿区已見到的断层并在电剖面法上有反映者，均以低阻薄层的形态出現，断层带的电阻率約 70 欧姆·米，其围岩电阻率在 400 欧姆·米以上，电性相差 5 倍多，断层一般厚 5—10 米，最厚約 20 米，当偶极电剖面的极距 $00'=100$ 米时，断层上将出現薄层低阻异常（图 1），該异常的形状近似 ω形、与厚层低阻体（厚度大于 $00'$）异常有显著的不同（图 5），后者形状近似 ⌣ 形。

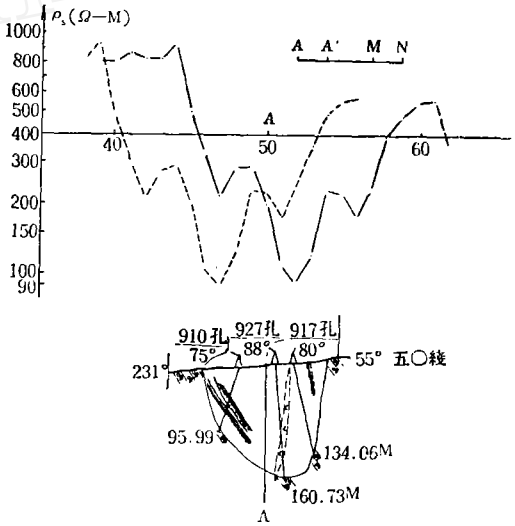


图 5 岩体上方偶极电剖面实測曲綫

2.其他低阻体的异常特征。

毛主席教导我們："对于物质的每一种运动形式……注意它和其他各种运动形式的质的区别。只有注意了这一点，才有可能区别事物。"**所以要想区别断层引起的异常，除了认識断层本身的异常特征外，尙須认識与断层有关的异常特征，特别是断层以低阻异常出現，又有正交点，因此，要着重认識其他

** 《矛盾論》《毛泽东选集》二九七頁

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

正交点异常。能引起正交点异常的地质体，本区已知有下列几种；

（1）岩体：該矿区含矿或矿化較好的基性超基性岩体及某些变质的角閃斜长岩体往往能引起正交点异常（图5）。

（2）古河床：其电阻率10—20欧姆·米，而片麻岩的电阻率为800—1000欧姆·米，异常如图6。

（3）鉄水管：水管系直径为40厘米的鋼管，其中一水管全长8公里，在观測剖面上埋深1米左右，电剖面法的异常类似一无限长的水平柱状导体的异常。其强度很大、极小值为10—20欧姆·米（图7）。

以上几种低阻体引起的异常均有正低阻异常交点。如何区分这些低阻体和断层引起的异常呢？

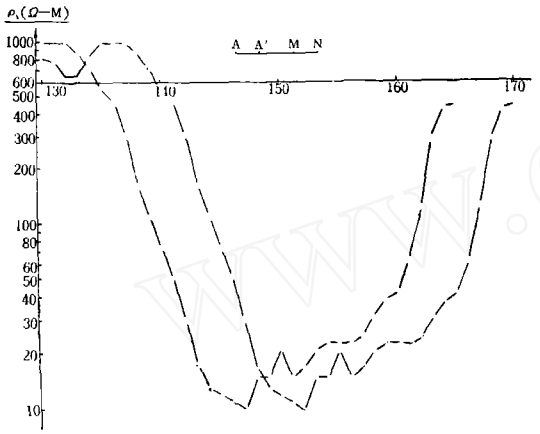


图 6 河床上偶极剖面法实測曲綫

除了注意其共性外，还必須注意其特性。仔細对比曲綫特征后，发現它們与断层的异常是有差别的，含矿或矿化較好的基性或超基性岩体以及某些变质的閃长岩体一般的視厚度均大于100米，当偶极电剖面的00′＝100米时，这些岩体的异常均具有厚层低阻体的异常特征，即曲綫呈∪形，其次根据曲綫极值点，可以确定低阻体的厚度，如果确定的低阻体厚度与断层的厚度相差很大，则认为低阻体不是断层，例如图5中的低阻异常，根据特征点确定的低阻体約200米，异常形状又呈∪形，故可认为异常不是断层引起的。

鉄水管及古河床引起的异常：鉄水管引起的异常

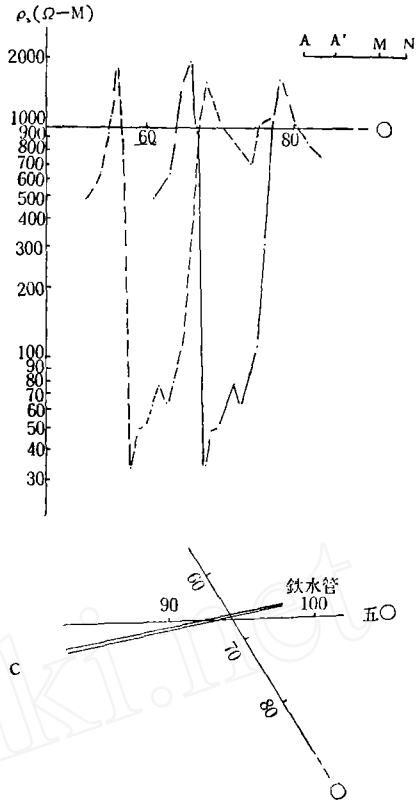


图 7 鉄水管上偶极剖面法实測曲綫

幅度大，极小值仅10—20欧姆·米。該区断层带的电阻率为70欧姆·米，与围岩的电阻率差异較前者小。因此，不会引起如此强烈的异常；古河床寬度大于00′(00′＝100米）时，在异常曲綫上有厚层的异常特征，因此，根据这两种特性，可以把古河床及水管的异常与断层异常区分出来。

綜上所述，在分辨断层及上述几种因素引起的异常时，除注意正交点及低阻异常外，还必須注意引起异常的地质体的厚度、电阻率及其与围岩的电性差异程度。后两种因素决定了不同厚度或不同电阻率差异的地质体在一定工作条件及地质环境中会有不同的异常形状，认識异常形状，有助于定性的研究异常性质。

还有一些地质体，它們的厚度及其与围岩的电性差均和断层类似，目前还不能用电剖面把它們和断层区分开，有待用其他方法綜合研究。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net