

激电异常的形态解释方法及其应用研究

李树文¹, 郝旭¹, 金瞰昆¹, 刘伏昌², 刘成考²

(1. 河北建筑科技学院, 邯郸 056038; 2. 武安市地矿局, 武安 056301)

[摘要] 基于对大量激电物测资料中激电异常形态特征的研究, 提出激电异常的形态解释方法的概念以及应用程序, 并通过实例分析说明它在激电异常解释中的作用和意义。

[关键词] 激电 异常 形态解释方法 断面等值线 形态组合

[中图分类号] P631.3⁺24, P631.3⁺4 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2000)01-0048-03

1 问题的提出

物探异常定性解释是解决异常的性质问题, 最普遍且较困难的问题是矿(水)与非矿(水)异常判断; 定量解释是在一定的理论或经验基础上建立异常定量评价模式, 对异常实体的埋深、产状、体积等得出量化结果。虽然对于工程物探来说, 主要问题是作出定量解释, 对地下资源(矿、水)的勘查而言, 物测异常定性解释是重要而关键的问题。如在实际找矿(地下水)中, 人们十分关心的不是量化上的准确性, 而是能否“见到”矿或富水带。只要见到了矿, 具体埋深、产状、体积等定量解释结果与实际误差大一些也是可以理解的; 反之, 定量结果再“准确”, 也没有什么实际意义。在几年来对激电异常资料的解释中, 发现异常的形态(指异常出现的部位、规模、形状等)能够很好地反映异常实体的性质, 为判断矿与非矿异常提供“信号”。我们把运用异常形态特征进行定性解释的方法, 称为形态解释方法。

2 激电异常形态特征研究

2.1 概述

大量阅读、消化物探资料(图件)可以体会到: 不同种类物探图件从不同角度反映了地下地质体的特征, 而这些特征是通过图形中曲线的形态表现出来的, 我们可以利用物探图形中曲线的形态特征来进行资料解释。事实上, 人们早已在实践中使用了这个概念与方法。如认为磁异常平面等值线“单峰、规则(圆滑, 彼此平行)、正负异常相伴生时”, 多为磁铁矿体引起的异常, 反之被认为是非矿引起的异常。

激电测深是多参数的物测方法。它的每一种物性参数绘制出的图形, 都有各自的形态特征, 从不同角度反映地下地质体的结构、地下资源的存在与否

及分布状况。形态解释方法从一种图件的形态开始, 然后综合各种图件的形态特征, 得出一个统一的结论。这个分析过程是一系列的逻辑推理过程。

2.2 ρ_a 断面等值线形态

ρ_a 断面等值线形态, 能够直观地反映地下岩性的组成及地质构造特征。断层的存在, 往往在 ρ_a 断面等值线图上出现高阻等值线与低阻等值线相伴生的曲线组合形态; 褶曲的存在, ρ_a 断面等值线图出现一组弯曲且彼此平行的曲线; 其它各式各样的构造, 只要组成的岩性之间有明显的电性差异, 都会在 ρ_a 等值线图上反映出直观的形态。

2.3 ρ_a 、 J_a 断面等值线形态

ρ_a 和 J_a 断面等值线形态, 对寻找地下矿体(指具有可极化性的)和地下水, 具有特殊的意义。但应注意, 一些非矿的岩石或矿化岩石也会产生较高的 ρ_a 和 J_a 值。因此, 应用 ρ_a 和 J_a 断面等值线找矿或找水, 首先应当解决矿与非矿引起的激电异常问题。形态解释方法, 可谓解决这一问题的方法。应用 ρ_a 和 J_a 断面等值线的形态特征来判断矿与非矿引起的激电异常, 应从 ρ_a 、 J_a 等值线中高值异常出现的部位、规模、形状等方面来分析。 ρ_a 、 J_a 高值异常出现的部位, 有助于对成矿条件的分析, 而 ρ_a 断面等值线的分析, 则是综合分析的一个方面。如对于接触型磁铁矿来说, 矿异常往往是 ρ_a 高值异常(有时为低值异常)对应于 ρ_a 的高阻与低阻等值线变换部位; 对于找水来说, 富水的构造带或裂隙发育带往往是 ρ_a 高值异常对应于 ρ_a 等值线图的梯度带, 如图1中的 $n_6 \sim n_1$ 点。矿与非矿引起的 ρ_a (J_a)异常规模往往是不一样的, 矿体引起的 ρ_a 异常规模比非矿引起的 ρ_a 异常规模小, 甚至要小得多。这是因为非矿的岩浆岩体、矿化带矿化岩层通常都要比矿体(层)规模大的缘故。 ρ_a (J_a)高值异常等值线的形状纷繁多样, 图

5 为基岩地下水地区的实测资料, a 等值线高异常圈呈“多峰”串柱状沿一定的条带分布, 条带的产状近直立, 它反映了地下水的富水带。再如邯郸西部大油村一带的石墨矿, a 高异常圈似等轴状出现, 也具有一定的形态特征, 即图 2 中的 n_{23} 和 n_{20} 点。而图 3 中的 aJ_a 高值异常圈的形状与某种岩浆岩体(从 a 等值线图上对比) 的形状一致, 经工程揭露证实, 该异常系岩浆岩体引起。

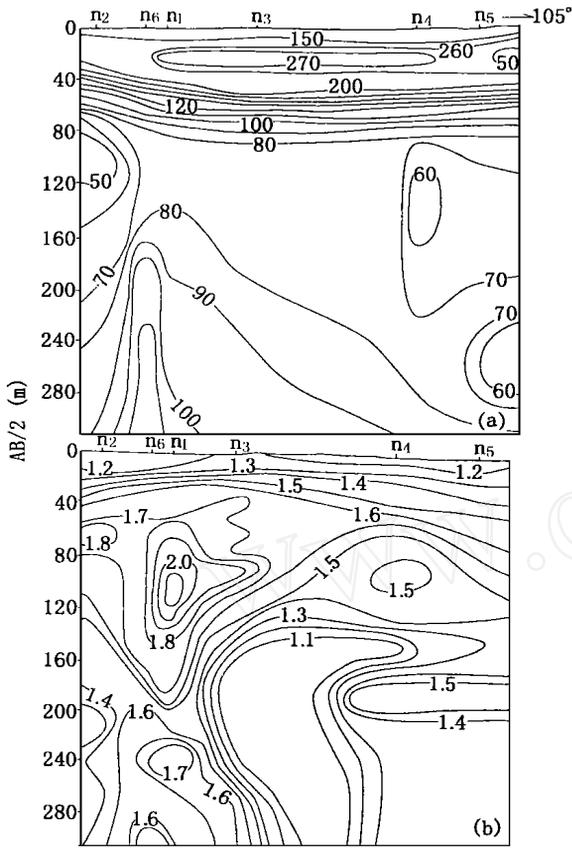


图 1 武安车岭激电异常图
(a) — a 断面图; (b) — aJ_a 断面图

aJ_a 高值异常的幅值各处不一, 目前不少人从一般经验中认为, 当 $a > 5\%$, $J_a > 3\%$ 时, 是地下电子导体的反映, 这在一定程度上为矿与水的判断提供了依据。但根据我们的室内和野外研究工作表明, 利用幅值的高低解释异常性质, 比用形态解释法会遇到较多的问题和麻烦。因为激电值 aJ_a 大小受多种因素影响, 如矿物组合情况、地下水作用等等, 而 aJ_a 等值线形态具有较好的不变性。

3 形态解释方法应用程序及实例分析

形态解释方法, 是一个逻辑推理过程, 也是一个包括地质分析在内的综合分析过程。在分析过程中, 它抓住了物测曲线(等值线、单支曲线、剖面曲

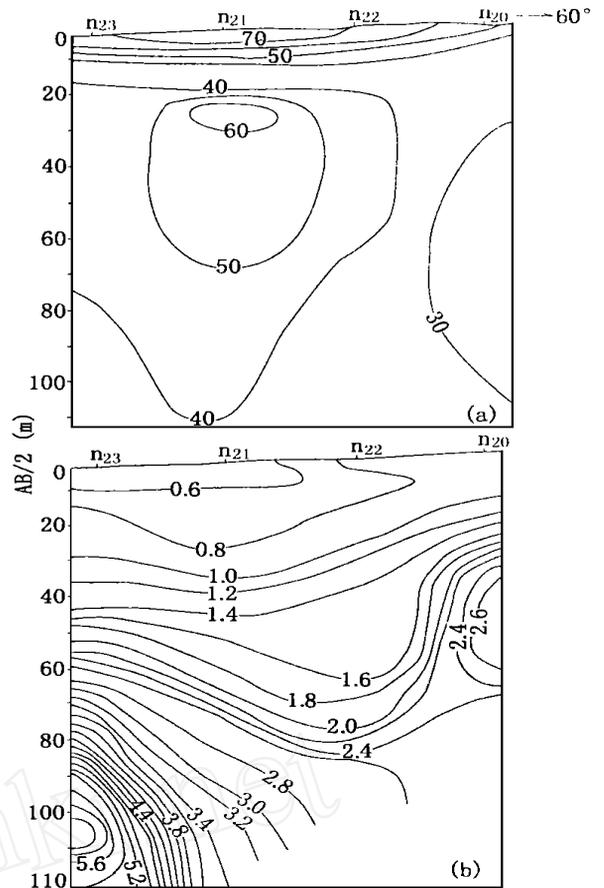


图 2 永年大油村激电异常图(图例同图 1)

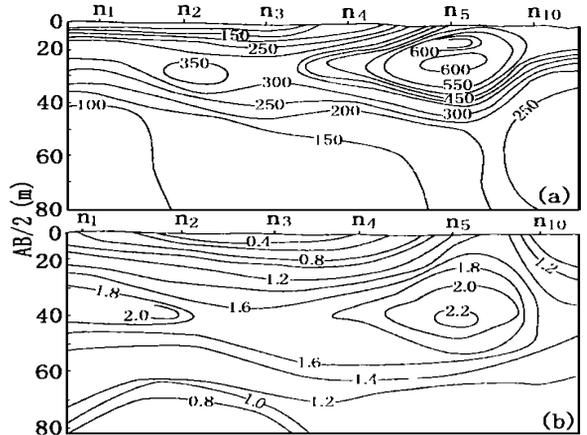


图 3 沙河界店激电异常图(图例同图 1)

线) 形态特征与被测地质体有关的信息, 通过一定的逻辑与推理达到定性解释资料的目的。

对于 IP 异常解释来说, 无论是找矿还是找水, 首先从分析 a 曲线和断面等值线开始, 从岩性、地质构造特征来分析成矿条件。然后分析 IP 异常 (a , J_a , D), 并把 IP 异常与 a 断面等值线作对比, 确定 IP 异常出现的部位(剖面上)、规模、形状等。最后作综合评判(图 4), 推断引起异常的地质原因。

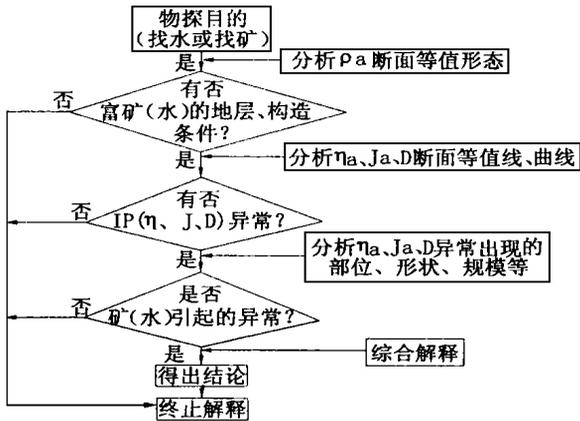


图 4 形态解释方法应用程序框图

例:图 5 为河北武安大同庄的 IP 实测资料,此

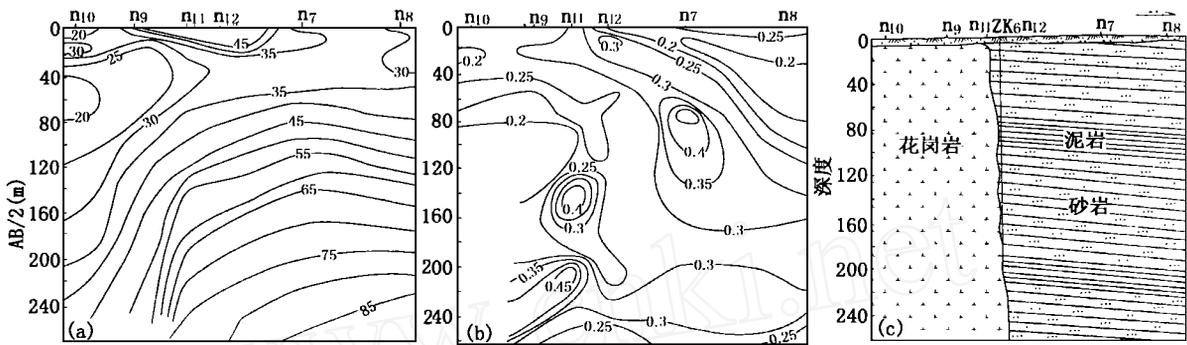


图 5 武安大同庄激电异常与地质剖面图

(a) —_a断面图;(b) —_a断面图;(c) —地质剖面示意图

打井验证,井深 220 m,水井出水量 40 t/h,说明形态解释方法所得结论符合实际。

4 结语

形态解释方法是以物探异常形态为核心进行资料解释,它同时考虑到对几种参数曲线(等值线)的同步推理与解释,因此它既包括单一形态解释,又包

括形态组合解释,具有综合解释思想。应注意到:形态解释方法是一系列逻辑推理过程,推理依据是引起异常的地质原因和物理前提。随着时间的推移,形态解释方法的概念会不断地被重视、理解和掌握并加以应用,同时也会不断得到完善。

区为地下水的贫水区。首先从 _a断面等值线形态分析,_{n₁₁}和 _{n₉}点的覆盖层之下有一接触带,其北盘为砂岩为主的地层,南盘为火成岩(据实地调查)。从 _a等值线来看,“接触带”有可能富水。再从 _a断面等值线形态看,_{n₁₁}点出现串珠状的高值异常,且出现在 $AB/2 = 120\text{ m}$ 以下,故综合解释为地下水沿接触带富集所致。如果串珠状的 _{J_a}高值异常出现在 _{n₉}点及其以南的部位,可以断定是火成岩引起的 IP 异常,而 _{n₁₁}点处的接触带就为“贫水构造带”了。不认为 IP 异常是矿体引起的原因,也是从形态考虑,因为此地质条件下,成矿只有是火成岩体中后期脉状侵入体,可以肯定,其引起的异常形态(部位、形状、规模)完全不是所测到的 IP 异常。在 _{n₁₁}点北侧已

括形态组合解释,具有综合解释思想。应注意到:形态解释方法是一系列逻辑推理过程,推理依据是引起异常的地质原因和物理前提。随着时间的推移,形态解释方法的概念会不断地被重视、理解和掌握并加以应用,同时也会不断得到完善。

[参考文献]

[1] 钟新淮,陈居和.找水新法 激发极化法[M].北京:水利电力出版社,1987.

MORPHOLOGICAL INTERPRETATION

OF INDUCED POLARIZATION ANOMALIES AND ITS APPLICATION

LI Shu - wen ,HAO Xu JIN Kan - kun ,LIU Fu - chang ,LIU Cheng - kao

Abstract :Based on the study of morphological characteristics of induced polarization anomalies from a lot of data tested in field ,the concept and applied program of the morphological interpretation of induced polarization anomalies are given , and its function and significance in the interpretation are illustrated by the analysis of some cases.

Key words induced polarization , anomalies , morphological interpretation , isogram of cross section , morphological combination



第一作者简介:

李树文(1955年-),男。1982年毕业于河北地质学院水文与工程地质系。现为河北建筑科技学院城市建设系副教授,并在中国矿业大学攻读博士学位。主要从事资源与环境及其探测技术的教学与科研工作。

通讯地址:河北省邯郸市 河北建筑科技学院城市建设系 邮政编码:056038