

前言

EH-4 电磁成像系统属于部分可控源与天然源相结合的一种大地电磁测深系统。大地电磁测深法是 50 年代初由 A. NTikllonov (1950) 和 LCagnird(1953) 分别提出来的。它是一种天然的、呈区域性分布的交变电磁场为场源的电磁勘探法(陈乐寿等, 1990)。这类天然电磁场具有很宽的频率范围, 穿透深度可达几十乃至上百 km。这种新的勘探法不需要大功率供电设备又有如此巨大的探测深度, 使其从产生之日起便引起了人们的极大兴趣(Vozof, 1972;BK. 马里夫, 1978;Kau 加 an. AA 等, 1987)。

我国大地电磁测深工作始于 60 年代初, 在顾功叙教授倡导下, 原中科院兰州地球物理研究所开始对大地电磁测深法进行试验、研究, 取得了初步进展。70 年代初, 由于地震预报的需要, 大地电磁测深工作在我国才真正开始起步。从 70 年代初到 80 年代中期, 经 10 多年的研究和试验阶段, 大地电磁的应用效果才开始被人们所接受(刘国栋等, 1994;王家映, 1997, 安四喜等, 1998;魏文博, 2002)。

传统的大地电磁测深方法在地壳岩石圈研究、地震预测、深部石油勘探、地热田调查中发挥了重要作用(刘宝勤等, 1985; 邓前辉等, 1990; 蒋洪堪等, 1990; 白登海等, 1993; 白改先, 1993; 刘东琴, 1993; 王一新等, 1994; 宋鸿彪等, 1994; 张云琳等, 1994; 白登海等, 1994; 王连新等, 1996; Wuxianghong 等, 1996; 李立等, 1997; 王书明等, 2002; 赵国泽等, 1998; 詹艳等, 1999, 2004; 魏文博等, 2002; 杨长福等, 2002; Weckman .U 等, 2003), 但由于受仪器工作频率的限制, 该方法迄今为止还很少用于中浅层的固体金属矿床和地下水勘探。近年来, 在理论基础和技术方法及计算机技术及微电子技术的飞速发展的情况下, 大地电磁测深的仪器设备也得到了非常大的改善。目前, 大地电磁测深野外数据采集仪器基本上都具备了这样几个特点: 轻便、灵敏度高、同步化、频带宽。美国 EMI 公司和 Geometrics 公司联合推出的新一代电磁仪—EH-4 型 StrataGem 电导率成像系统测深频率范围从 0.1Hz 至 100KHz, 在 $10\Omega\cdot m$ 的地球介质中, 其勘测最浅的有效探测深度 $<10m$ 。随着国民经济建设的发展对固体矿产的需求, 要求勘探深度在 500m~1500m 的呼声越来越高, 传统的勘探手段, 如 IP 法及 TEM 法在这一深度穿透能力和精确度迅速下降, EH-4 电导率成像系统仪器已具备了对中浅层反映, 敏感的工作频率范围 (0.1Hz-100KHz), 加之对地下导电体的灵敏度, 恰好能够在新形势下的固体金属矿产勘探中发挥作用。国内外虽然也有一些 EH-4 电导率成像系统仪器中金属矿产勘探

中应用文章,但还没有对各种不同类型金属矿产勘探中的各自特点进行全面阐述的文章,尤其是在对高阻、低阻交互出现的矿层如何进行资料处理及异常解释的方面还没有相关文章

本人在研究生学习期间里多次将 EH-4 电导率成像系统应用于不同类型的金属矿产勘查、铀矿勘查中,累计测点数接近 600 个。本人完成了所有测点的室内数据处理工作。

但是,在实践中,本人发现 EH-4 电导率成像系统在资料处理过程中还普遍存在着以下几类问题:

(1) 数据预处理是大地电磁测深资料解释过程中最重要的一步,而其中的难点在于如何有效地剔除或压制噪音,获取代表真实地电结构信息的初始数据。

(2) 各式各样的反演方法需要进行系统的对比研究或理论模型分析,以便明确它们各自的优势及在反演过程中参数的合理选择依据。

(3) 在某些浅部有高阻层的地区,由于低频率的信号较弱,反演结果表现为(300m 以下)深部的数据较少,难以真实反映地电结构信息。

(4) 高阻、低阻交互出现的地层,由于地层的厚度较小,各种反演方法对这种地层都很难把握。

本文将采用理论阐释和案例分析相结合的方法,利用相关的理论知识,并通过本人在多个矿产项目的数据处理过程中所进行的亲身研究和探讨,针对以上四类问题分别进行了研究。本文的目的是通过对 EH-4 电导率成像系统在资料处理过程中所普遍存在的四类问题的针对性研究,使相关工作人员能在使用 EH-4 电导率成像系统仪器的过程中较好地应对这四类问题,同时对 EH-4 电导率成像系统在固体金属矿产勘探中的异常解释能起到一定的启发作用。