

连续测量 ΔZ 的井中磁力仪及其应用效果

山东冶金地质二队测井组 李殿杰

井中磁测在普查和勘探铁矿过程中,对快速评价磁异常,寻找井底、井旁磁性盲矿体,确定矿体形态、产状,以及在查漏定厚等方面,均取得了显著的地质效果。但目前广泛使用的国产JSZ型井中三分量磁力仪,是采用二次谐波原理设计制造的。由于其输出的二次谐波电压与外磁场不呈简单的线性关系,故不能直接用于连续测量,只能进行人工补偿的点测,不仅费时费力,而且还不能得到完整的资料。

经过几年的努力,我们研制成功JCZ—1型小口径井中磁力仪,实现了井中磁场 ΔZ 分量的连续测量,并取得了良好的地质效果。

工作原理

JCZ—1型井中磁力仪采用磁饱和的原理,由稳压电源、多谐振荡器、磁敏元件和整流滤波器四部分组成(图1)。

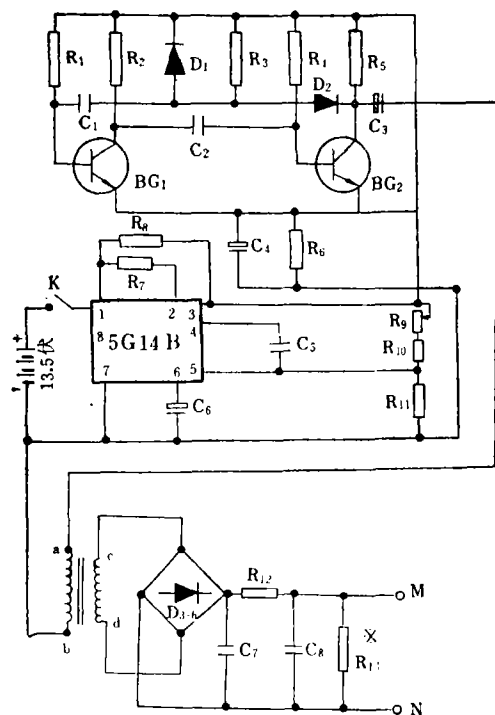


图 1

1.稳压电源:主要由13.5伏直流电源和稳压组件5G14B等元件组成。稳压输出8.5伏,作为工作电源。

2.多谐振荡器:主要由BG₁、BG₂、C₁、C₂、D₁、D₂、R₁₋₅等元件组成。接通电源后,则产生稳定的1000赫兹方波,它是磁敏元件的激励信号源。

3.磁敏元件:用坡莫合金作磁芯,上绕初级和次级线圈。当多谐振荡器产生的方波激励信号与外磁场同时作用于磁敏元件时,在次级产生不同振幅、不同频率的脉冲信号电压(该电压值与外磁场在正负十万伽马内成线性关系)。

4.整流滤波器:由桥式整流器和 π 型滤波器组成。将磁敏元件次级输出的脉冲信号变为直流信号,经二芯电缆传送到地面记录仪。

技术指标

- 1.线性的磁测范围: $\pm 100000\gamma$,
- 2.磁敏元件的转向差: $< 200\gamma$,
- 3.仪器常数: $100\gamma/\text{毫伏}$,
- 4.静态零点漂移: $< 1\text{毫伏/小时}$ 。

仪器特点

- 1.井下磁敏元件采用常平架平衡原理定向,定向精度较高。
- 2.采用重庆地质仪器厂生产的JDZ型单分量探头锁止装置,元件的开启和锁止均很方便,防震性能良好。
- 3.在装置磁敏元件的一段套管中,注入阻尼油,增加了元件的机械阻尼,使所记录的曲线圆滑。
- 4.探管外径40毫米,全长97厘米,电子元件及电池全部装在探管内,结构紧凑,拆卸方便。适用于小口径钻孔。
- 5.电子线路简单,制作方便。该仪器负载能力强,配接不同型号的电缆,仪器常数不变。

工作方法

井中仪器经电缆接至 DDC—2 型电子自动补偿仪可进行直读点测。如接 JDC—2 型、JBC—2 型等测井记录仪, 则先将 Z_0 补偿掉, 确定好零线, 选好比例尺, 即可进行自动连续测量, 操作十分方便。

应用效果

利用这种井中磁力仪, 在 30 多个钻孔中进行连续测量, 取得了良好的地质效果。与点测相比, 连测具有如下的优点。

1. 连测获得的 ΔZ 异常准确可靠, 自动绘出 ΔZ 曲线, 避免了人为误差, 从而提高了测量精度, 所以曲线的重现性好。例如, 在莱芜铁矿区赵庄 78—4 号孔中, 采用不同测量速度、不同横比例尺, 进行了多次重复测量, 所获 ΔZ 曲线的形态和强度都一致 (图

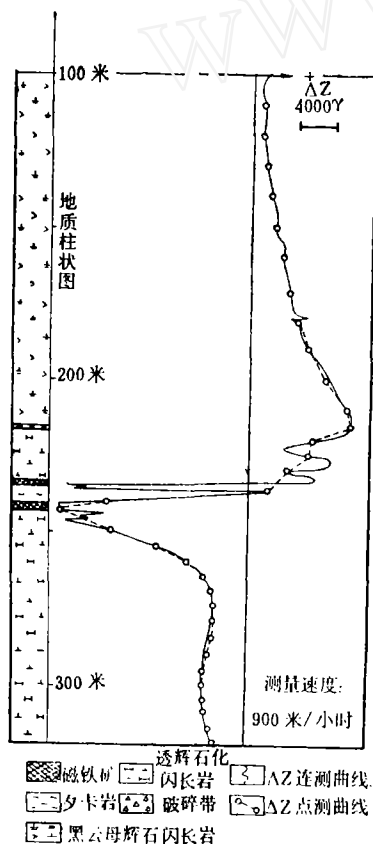


图 3

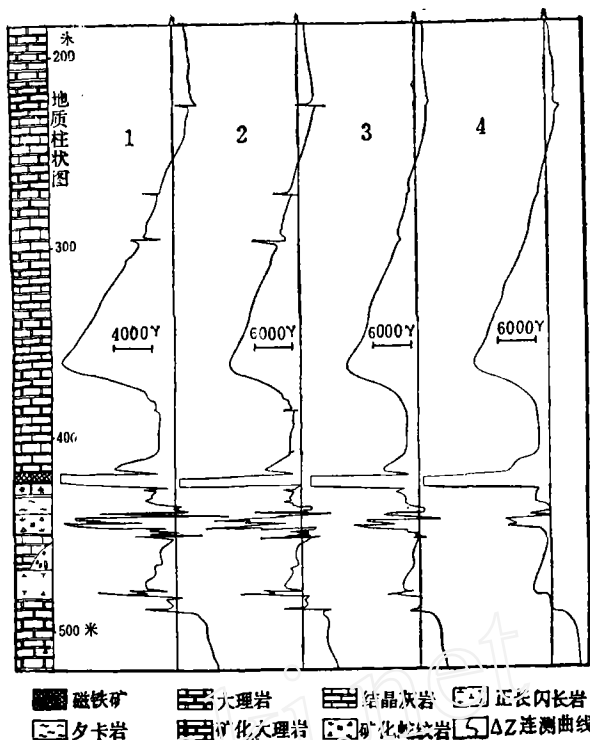


图 2

2)。据所得测井资料分析, 推断在该孔东南侧应有盲矿体赋存。后经 8—1 号孔钻探验证, 确在预见深度见到三层富铁矿, 矿厚 55.68 米。

2. 连测曲线能反映 ΔZ 的全部细节, 人工补偿的点测数据固然可靠, 但由于测点分布较稀 (点距一般为 10 米)。点测值连成的折线, 不可能将连续变化的异常曲线细致地描绘出来。推断解释所需用的特征点, 如极值点、拐点、零值点等, 有可能漏掉, 曲线的主要特征显示得不明显。另外薄矿体引起的窄陡异常也有漏掉的可能。例如, 莱芜铁矿区姚家岭 0—4 孔 (图 3), 在 200~250 米井段内, 在点测时, 点距尽管加密到 5 米, 也漏掉了三个窄而陡的异常。根据用点测值连成的反“S”形曲线进行解释, 会误认为一层矿体引起。连测曲线不仅对两层已知矿体反映清晰, 在已知矿层上部还发现了两个比较窄陡的负异常, 表明钻孔附近还隐伏着两层较薄的盲矿体, 后来证实与实际情况符合。

3. 连测便于查漏定厚: 由磁场理论可知, 对于水平产状的矿体, 磁异常垂直分量 (ΔZ) 在磁性界面处呈现 $4\pi J_L$ 的突变。因此可以利用 ΔZ 连测曲线详细而准确地划分

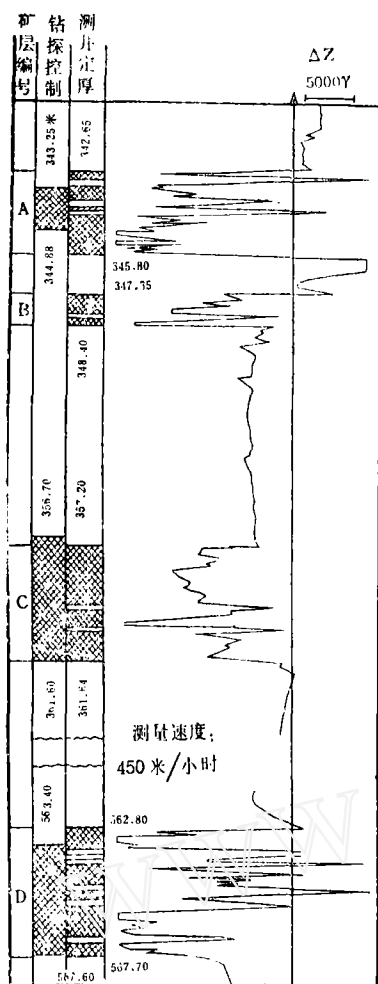


图 4

磁性层，查明由于岩芯采取率低所丢失的产状近于水平的薄矿层。对于陡倾的矿体，配合磁化率测井，也可准确分层定厚。例如，莱芜铁矿姚家岭 7—0 孔（图 4），连测结果发现钻探漏掉的 B 层矿。由于岩芯采取率低，A 层矿的界线不明，连测确定了 A 层矿体厚度，后来经过钻探补采的岩芯所证实。再如，姚家岭的 23—0 号孔，在 380.75~383.50 米的成矿有利部位，钻进两个回次，第一回次进尺 1.60 米，实采岩芯 0.90 米，采取率为 56%；第二回次进尺 1.15 米，采取率为零。后又特采，采得矿芯 0.70 米，无法确定矿厚，要求测井定厚。通过 ΔZ 和磁化率的连续测量，证明丢掉的是较松软的夕卡岩，孔深 382.04~382.87 米这一段为矿体所在位置，与实采矿芯相符，无需再补采，节省了钻探工程量。

4. 连测速度快，效率高：连测一般可采用每小时 1000 米的速度，一般比点测效率高 8 倍以上。连测不必进行繁琐的人工计算作图，根据仪器自动绘出 ΔZ 曲线，即可进行现场解释。

在 JCZ—1 型井中磁力仪实测中发现随井深温度变化，零点读数有负漂现象，漂移幅度有数毫伏。这对强磁测量，无需进行改正，在测量弱磁时可依据点测值反推改动正常场值。今后尚需在电子线路方面增加措施，克服温度影响，减少零点漂移。

斑岩型铜(钼)矿床黄铁矿中微量元素分配特征

王 继 华

近五年来，我们在四个含矿斑岩体和七个非含矿斑岩体上，由钻孔中采集了 212 个黄铁矿和数十个金属硫化矿物及非金属矿物样品，研究了黄铁矿中微量元素分配特征，以便用以评价斑岩体的含矿性，并作为找矿标志。研究地区的一般地质情况见表 1。

工 作 方 法

一、采样和单矿物制备

在含矿斑岩体上，按岩性、蚀变、矿化类型分别在钻孔中采集金属和非金属矿物样

品，将样品全部粉碎淘洗，最后用电磁选分离所需要的金属和非金属矿物，纯度在 99% 以上。

二、单矿物分析

应用 PGS—2 型光栅光谱仪定量分析 Cu、Mo、Pb、Zn、Ag、Bi、Ni、Co、Ti、Sr、Mn、Ba 等元素；用离子选择电极测定 Cl、F；用原子吸收光谱分析 Rb；斑点法测定 As；对有些单矿物还作了激光和电子探针分析。