

图8 左图 金厂实测 η_1 平面剖面图

右图 金厂 η_1 (实测) η_1 (岩)平面剖面图

理论曲线,各线的A、B极位置已由施工给定,而岩体接触的位置,可根据地质资料(图1)以及实测激电曲线上升梯度较大处确定。统一取 $\eta_1 = 0$, $\eta_2 = 12\%$ 进行计算,最后将实测曲线减掉岩体异常曲线,得到图8(左)所示的平面剖面图。从图上看东部大片高异常已大大降低,达到了压抑岩体干扰异常的目的。把区域背景处理掉之后,相对地突出了有用的局部异常,在图8(右)上91至97线每条线都有异常隆起,可勾出一个8%以上的异常圈,在此圈内部打了5个钻孔,都见到金、硫化镍矿体,还有两个见矿钻孔紧靠在异常圈外侧,由此可见处理后的平面剖面图确实起了突出矿体异常的作用。91线实测曲线(见图3或图8左),40号至46号点异常大于21%,极大值为25.3%,处理后的这四点的异常均在13%以上,极大值只有17.4%,它保留了Z91-2孔验证的矿体异常,然而处理后91线的48号~64号点异常已被压低至8%以下,这说明岩体异常减去以后,矿体异常已从综合异常中分离出来。96线实

测曲线数值偏高(图8左),大部分在10%—14%之间,但看不到较明显的异常突起,处理以后(见图8右),异常变明显,51号点异常极大值为14.5%,该点原观测数据只有10.8%。在此处有钻孔Z96-1,深部打到硫化镍和金矿。这说明通过岩体异常处理后,突出原来被岩体干扰异常所掩盖的矿体异常。89线和98线经数据处理后,异常分别压低至6%和8%以下,这两线附近的钻孔(Z88-2和Z98-2)均未见矿,可见非矿异常已完全处理掉。总之,对比图8左和图8右可以说明岩体异常区域背景处理的效果是良好的。

在激发极化法推断解释工作中,对岩体异常作为一种区域背景来研究是有必要的,这在一定程度上为区分矿和非矿异常研究提供了一种方法。本文所用计算方法比较简单,也符合实际情况。在地电断面简单,接触面两侧介质极化率差异较大情况下可以试用,并可进一步加以检验充实,以提高激发极化法找矿的地质效果。

磁法在寻找有色、贵金属

矿产上的作用及效果

冶金部西南冶金地质勘探公司物探队 张光典

在磁铁矿矿床的普查勘探中,磁法的效果是显而易见的。在云南用磁法发现了大红山铁(铜)

矿床,在鹅头厂追探铁矿体南延侧伏方向的矿体也获成效。在有色、贵金属矿产探查中,磁法也

有不少成功的实例，现简要介绍如下。

应用效果

1. 夕卡岩型多金属矿

锡 原生锡矿可分以下六类：锡石石英型，锡石电气石细脉带型，锡石硫化物型，伟晶岩带锡矿床，夕卡岩锡石硫化物型及夕卡岩型锡铁矿床，后两种类型因矿石矿物中伴生有磁铁矿、磁黄铁矿等铁磁性矿物，磁法往往能获得一定的找矿效果。例如都龙夕卡岩型锌铜锡多金属矿，锡已达大型规模，1960至1961年用磁法找到了一些盲矿体，最近又通过磁法普查，在M·L·P地段新发现含锡夕卡岩多处，说明磁法找夕卡岩型锡矿大有可为。

铜 火山岩型，夕卡岩型或斑岩—夕卡岩复合型铜矿是铜矿床很重要的一种类型，是磁法有

利的找矿对象。

例1：M·O·Q斑岩—夕卡岩复合型铜钼矿床

在该矿床中钼矿主要产在斑状花岗岩内接触带，铜矿化则主要发育于外接触带的夕卡岩和角岩中，尤以夕卡岩含矿较富。

经研究，区内较强磁性的地质体，有含铜磁铁矿、铜矿化夕卡岩、夕卡岩铜矿、辉长岩，其视磁化率分别为0.15，0.01，0.01，0.009CGSM，剩磁都只是感磁的十分之一左右。辉长岩向下延深小，与其对应的 ΔZ 异常的正负强度相当。因而可望用磁法圈出铜矿赋存的有利地段。1973年投入物探，圈了三个磁异常带。在初步综合研究基础上，指出在有利地段，矿量在原有基础上有可能成倍增长。提出了异常验证工程设计。施工了四个钻孔、一个小坑，其中有四个工程见矿。

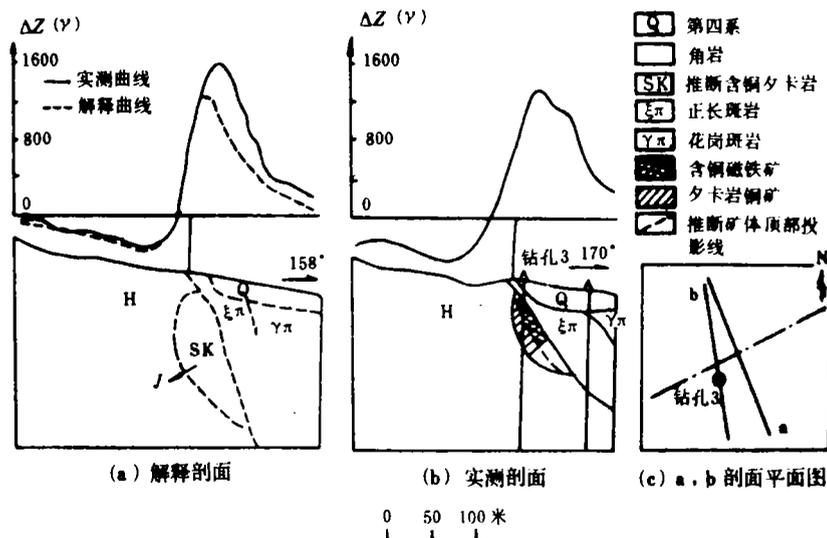


图1是M29异常的解释结果与工程揭露结果的对比图。异常 ΔZ 平面等值线图形态近乎椭圆，与已知夕卡岩铜矿异常相似，推断为含铜夕卡岩引起。用选择法计算，夕卡岩顶部埋深20米，延深150余米，倾角67度。经解释剖面附近的钻孔3揭露，见到夕卡岩铜矿，矿芯长32.09米，品位1.34%。后来对这个异常进行了勘探，获得了几千吨铜金属储量。

2. 与基性—超基性岩有关的铬、镍、金、铂、

钼等岩浆矿床

沿金沙江—红河以及绿汁江大断裂的两侧，基性、超基性岩分布较广，与之有关的矿产甚多，其中镁质超基性岩的矿化以铬、镍为特征，铁质超基性岩则以富铂、钼为特征。前者的磁性比后者弱。

铬、镍、金 哀牢山变质带上超基性岩体含有这类矿。J·C岩体氧化镁含量约36%，矿化为金、银、镍、钴建造，除岩体风化壳中有大型

硅酸镍矿外，在接触带中产有硫化镍矿。另外，岩体在富含碳酸的热液作用下发生硅化、蛇纹石化和滑石菱镁矿化而析出了金，并在外接接触带部位富集成石英脉型金矿，均具有大型规模。在该区应用磁法可大致圈出岩体边界，再以电法（激发极化法）寻找接触带上镍、金、钴硫化物富集部位。

铂、钯 金宝山大型贫铂钯矿，是云南地质局物探队据航磁资料找到超基性岩体后发现的。1971年我们在猫街地区用磁法有效地确定了掩盖

区岩体的界线和产状，并对岩体铂、钯矿化程度及赋矿部位进行了研究，也获得了好的效果。

例 2：猫街地区 A·Y 岩体

该岩体的分带在剖面上从下往上为橄榄岩（推测的）—橄榄辉石岩—含橄榄石岩—磁铁辉石岩—辉长岩—二长辉长岩。初步探查铂、钯的储量较大而品位较贫，已发现两种类型：一种是似层状矿体，产于磁铁辉石岩（ Φ_c ）底部（图 2），铂、钯含量低，另一种是与石英碳酸盐长石脉有

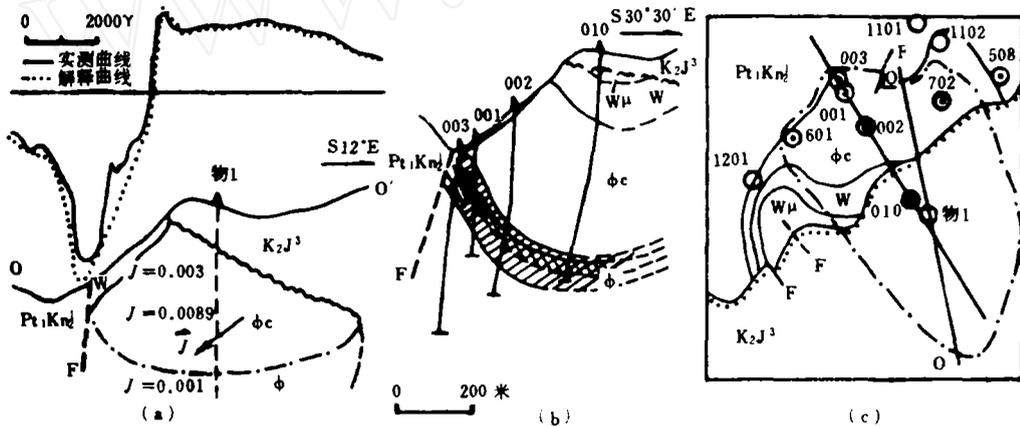


图 2

K_2J^3 —杂色泥岩；P、 K_2 —片岩；Wu—二长岩；W—辉长岩
 Φ_c —磁铁辉石岩； Φ —含橄榄石岩；F—断层

关的后期贯入式脉状矿，相对来讲铂、钯品位较富。矿体中的金属硫化物主要有黄铁矿、黄铜矿、镍黄铁矿（微量）和方黄铜矿。氧化物主要为磁铁矿、钛铁矿。磁铁矿产于磁铁辉石岩中，铁含量 15%—17%，个别地段达 25%。

在做物探工作之前，地质上存在的主要问题是，岩体形态、产状、规模、矿化不清，工程往往达不到预期目的。我们在短期工作中，进行了大量磁参数测定，并与已有地质资料对比。根据磁性显著差异从辉石岩相中划出了磁铁辉石岩相，圈定了 Φ_c 的边界及整个岩体的边界（图 2 中未表示），指出了岩体形态类似一岩盆，其规模约为地表出露范围的 3 倍，并利用似层状矿体产于 Φ_c 底部的规律，对地质工程设计提出修改意见。由图 2 可见，验证孔 CK010 揭示磁法推断岩体呈盆状是

适当的，在 Φ_c 底部打到了矿，但由于岩体上部存在弱磁性的辉长岩相，致使新推断的 Φ_c 顶板埋深及岩体形态界线还不可能达到准确无误的结果。

简要提一下对 W·C 岩体群，磁法不仅在推断岩体边界、产状上取得令地质工作者信服的结果（图 4），而且在 W·C 岩体群上查明磁性高低与铂、钯矿化强度有共消长的关系，其内在联系是矿体富含金属硫化物磁黄铁矿。据此，根据磁异常强弱判断找矿有利的岩体有三个，其顺序为 8 号、4 号和 6 号，其余岩体对找矿均不利。这些预测，均已被证实。

综上所述，磁法在有色、贵金属矿产上的直接或间接找矿作用是值得重视的，它所能发挥的作用是多方面的，关键在于是否能深入研究和灵活应用。

问题讨论

作者认为磁法在云南找矿需注意以下三点:

1. 磁法寻找隐伏花岗岩

云南重要的钨锡(钼)矿床多与花岗岩类有关,近接触带的夕卡岩型多金属矿也是如此。找矿往往涉及找花岗岩。个旧隐伏的花岗岩突起对

应矿田的存在。沿海多数地区可借助磁法(包括航磁)寻找隐伏花岗岩,江西也如此,而在云南则相当困难,因为云南的多数酸性岩均无磁性(例如个旧、都龙、云县)。为此,不要轻易运用磁法找花岗岩,也不能简单地把花岗岩上的磁异常解释为岩体所引起。应该注意研究隐伏夕卡岩存在的可能性,进而找矿。图3就是一例,该异常

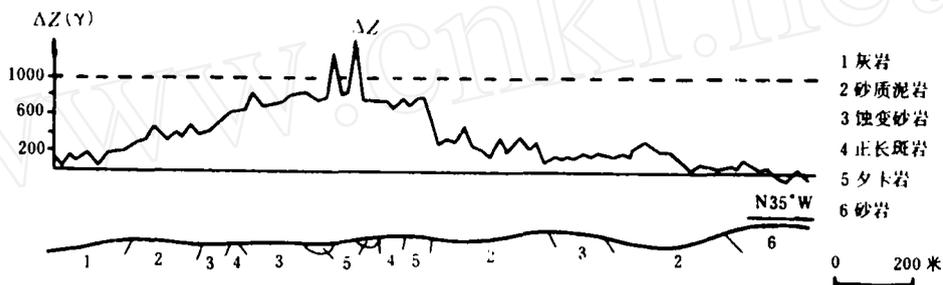


图3 滇西某岩体磁测剖面曲线

过去曾被解释为花岗岩(图3为斑岩)引起。作者接触此资料后提出了异议,认为该异常属地表夕卡岩残留体与深部隐伏夕卡岩的叠加异常,具有找大矿的前景。

2. 标本磁参数的测定和研究

有色、贵金属矿矿体以及与之密切相关的岩体,它们的磁性一般都不甚强,而且还不均匀。前者导致用磁律法在高斯第一位置测不出标本的磁参数,后者导致标本几何中心并非磁荷中心。在高斯第二位置,标本紧贴仪器观测,虽可以取到读数,但测值偏大,需作改正。作者1971年在W·C测定大量标本,经过统计、对比,发现 $R = 13$ 厘米的第二位置测定值,为 $R = 25$ 厘米第一位置测定值的1.8倍。为此对弱磁性岩标本第二测定值(R 相同)乘上改正系数0.55,作为相对准确值。用改正后的磁参数作推断解释,所推断的磁性体与钻孔揭露的比较吻合。

图1是1号岩体的解释剖面。CK601钻孔施工时,尚未开展磁法工作,地质工作者根据601、602孔揭露岩体西界东倾。据地表探槽,岩体东界也东倾,图4中点线为推测界线,预期601孔可打到岩体东倾部位。开展磁法工作之后,根据所得异常,发现岩体深部不是东倾,及时提出建议应改变该孔的设计施工。后来进行了钻孔岩心磁参

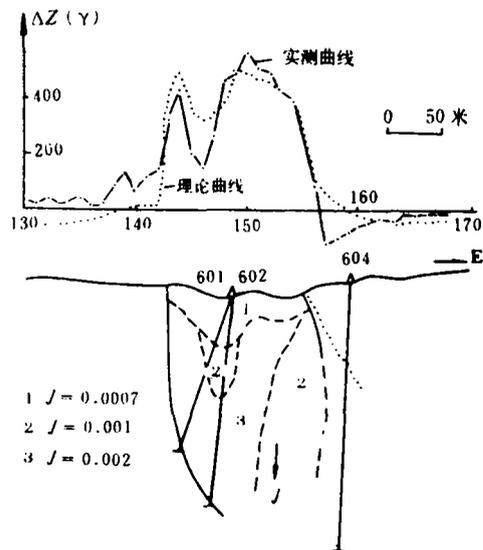


图4

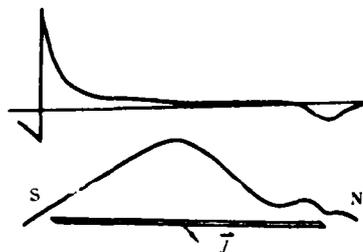


图5 起伏剖面层状磁性体 ΔZ 曲线

数测定,对第二位置测定值都加以改正,并划分了四块磁性强度不等的块段,计算的理论曲线与实测曲线比较吻合,说明改正合理的。605号钻孔揭露的岩体东界正如图中物探新推断的形态。

3. 负异常的成因

云南地形切割剧烈,负磁异常并不一定由于反磁化。其中包含有地形影响所致。图5是双龙

潭铜矿异常的解。根据实际地形计算出的 ΔZ 曲线,可看出地形影响导致正负异常分离,在平面等值线图上表现为被山脊隔开的、似乎互不相关的正负异常带。如果磁性体南端并非靠近地表,即由北往南地形是一直升高。那就将观测到单纯的负异常(正异常已不引人注意了),这就是地形影响的结果。

长坡锡石—硫化物矿床地球化学异常特征

苏季生

长坡矿床是一大型锡石—多金属硫化物矿床。为了总结该区的地球化学特征和找矿标志,我们曾进行了初步研究,取得了一些成果。

矿床地质概况

本区地层,主要是泥盆纪硅质页岩建造(D_3^1)和灰岩页岩建造(D_3^2),其上为石炭纪的灰岩建造(C_1, C_2)。构造以褶皱为主,伴随断裂和裂隙。火成岩出露地表的有花岗斑岩及闪长玢岩岩墙,深部有黑云母花岗岩侵入。

矿床为锡石—硫化物型。其中又分裂隙脉、

细脉带、似层状、层间网脉型等。常见共生矿物有:黄铁矿、磁黄铁矿、毒砂、铁闪锌矿、锡石、硫酸盐类矿物等共二十多种。矿床内矿物垂向分带明显。矿床的形成受火成岩活动、构造、岩性三者控制。

地球化学特征

1. 各种矿石、矿物、岩石中元素的分配 为研究矿石、矿物、围岩、火成岩中元素的组合,对各种样品进行了光谱半定量分析,绘成元素含量分配图(图1)。从图1可以看出,各元素在

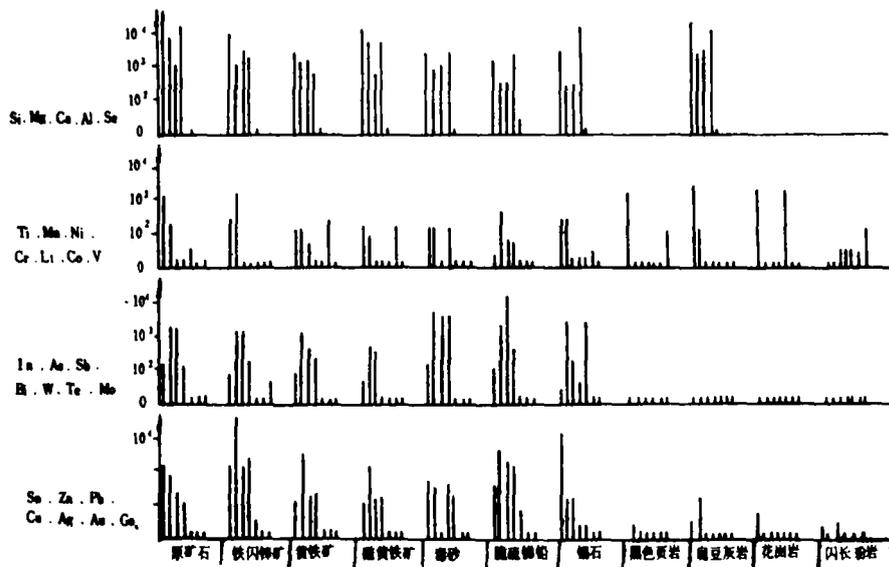


图1 长坡矿床矿石、矿物、岩石元素分配特征图