

航磁在冶金地质普查找矿工作中的作用和效果

欧宗豪 线纪安

(冶金部物探公司航空物探队)

根据冶金地质普查找矿工作的特点,航磁主要是在已知矿区(带)外围开展以1:2.5万比例尺的航磁测量,为扩大已知矿区(带)的找矿远景,寻找新的矿区,解决有关地质构造和其他地质问题提供找矿信息。1980年以前,冶金工业部航磁测量的主要任务是寻找磁铁矿。测区主要选择在北方前震旦系老变质岩或中酸性岩浆岩分布区,直接寻找沉积变质铁矿、夕卡岩型磁铁矿和火山岩型磁铁矿。1981年以后,航磁任务扩大,除继续寻找上述几种类型的铁矿外,还大力开展了普查多金属和贵重金属矿的间接找矿工作。航空物探队建队17年来,根据我们实践认识,航磁在冶金地质普查找矿工作中的作用主要是:

- 1.多、快、好、省地提供了主要铁矿区(带)及其外围的航磁资料,在全国几个重点铁矿区(带),如鞍本、冀东、吕梁、五台、白云鄂博、邯邢、张宣、宁芜、海南岛等地区,优先安排了大比例尺的航磁测量工作。为评价和研究这些地区的找矿前景和进一步布置找矿勘探工程提供了重要依据。

- 2.大比例尺航磁测量基本上可取代相应比例尺的地面磁测。探测范围比地面磁测大许多倍,从而扩大了对整个成矿区地质情况的了解,节约了时间和成本。

- 3.圈出找矿远景区,提供进一步有希望找矿的局部异常。

- 4.补充了一些新的构造形迹和隐伏侵入岩展布的找矿线索。

- 5.根据岩层磁性进行地质填图。

下面举例说明大比例尺航磁测量在直接和间接找矿方面所发挥的作用和取得的效果。

直接找矿

根据冶金部地质找矿工作的特点,航磁测量基本上采用1:5万~1:2.5万的比例尺。已知或还未被发现的大、中型磁铁矿床,在小比例尺航磁图上虽有所反映,但大比例尺航磁测量可以取得这些异常的细节,异常的特征更为明显。有的异常还可以分解为若干个异常,这对异常的进一步解释是有益的。例如河北省宣化地区近北庄异常,早在1959年已被1:10万比例尺航磁所发现,但异常曲线不规则,特征不明显,当时只在异常北西端的尤家沟进行了地面检查,由于所见矿体薄而分散,故未给予足够重视。1976年,采用1:5万的航磁重新测量,结果原来所发现的异常特征变明显,有一定的规律性,而且还可以进一步分为尤家沟和近北庄两个异常(图1)。从异常的强度和范围来看,近北庄异常所反映的矿体规模要比尤家沟异常的大。后经工程验证,证实近北庄的磁铁矿质量较好,同时查明以近北庄异常为中心,该区已构成一个中型鞍山式铁矿基地,解决了宣钢所急需的矿石资源。

由于大比例尺航磁测量对一定规模的磁铁矿能给出较详细的异常特征,因此当已知矿体大小不足以引起该异常时,就可以提示可能有新的隐伏矿体存在。例如1973年在冀东地区用1:2.5万比例尺航磁测量发现了杏山(脑峪门)异常(图2)。从航磁异常的反映来看,该异常为一叠加异常。异常处于迁安背斜倾伏端的转折处,地面有大、小(杏山)铁矿露头,探明储量4千多万吨。该区的变质岩有一定的磁性,通过对航磁与地质资料的综合分析和计算,认为已知大、小杏

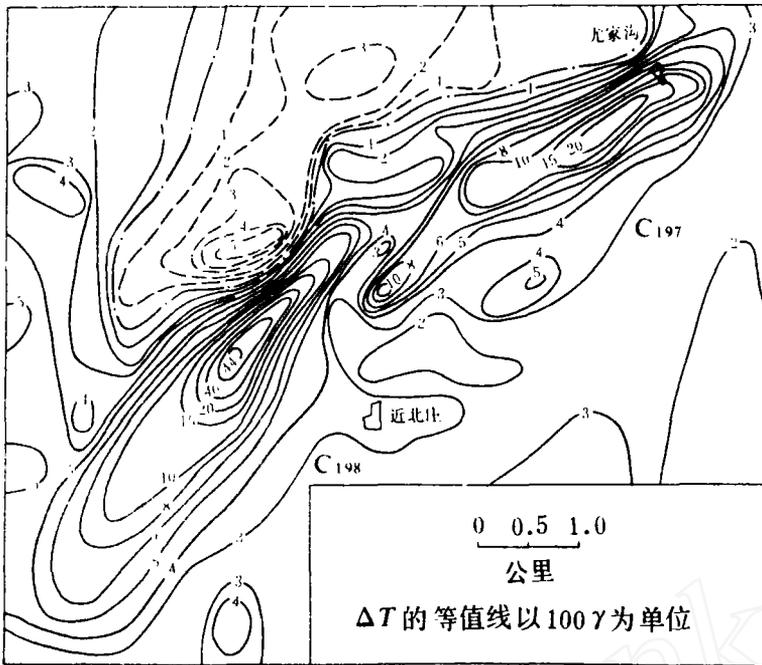


图1 张北地区近北庄航磁异常图

区，地表有两条矿带，长约10公里，两矿带之间最大宽度约0.5公里，但1:2.5万航磁测量图所反映的只是一个异常带，经过计算和分析认为两矿带之间是相连的，呈褶皱关系，只是后来受断裂

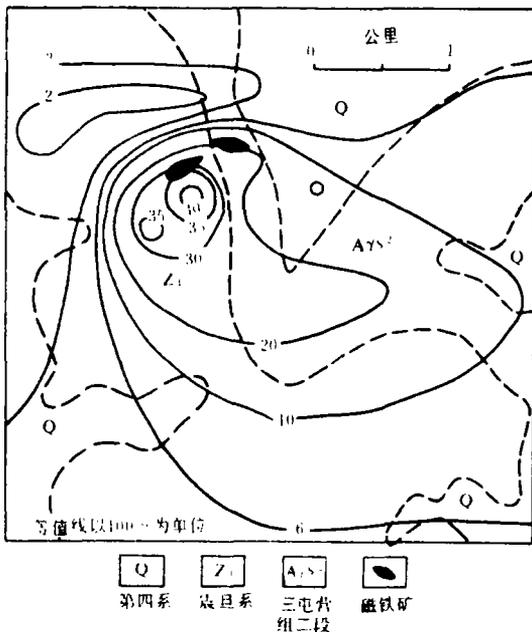


图2 冀东青山航磁异常图

山磁铁矿和磁性地层还不足以引起该异常，推断500米左右的深处可能有一大的矿体赋存。后经首钢地质队与武汉地质学院研究生部共同研究，于1980年对该异常进行深部验证，结果见到了很厚的磁铁矿体。

又如在河北邯邢地区发现的崇义异常，其规模也是比已知矿体大，通过地磁测量，发现了深部的中型矿体。

大比例尺航磁还能研究矿带构造，即研究矿带之间的联系，为指示矿体延续情况提供重要资料。如冀东迁安地区的官店子—二马地

破坏作用，才使异常复杂化。经过多年的勘探，最后证实航磁反映的客观性和可靠性，从而使该矿带铁矿储量成倍增长。

在一定的条件下，地面磁测提供的找矿信息不如航磁提供的信息明显。例如河南省安林地区的都里异常，位于安阳市李珍矿的北西，地面磁测虽早已发现，但由于异常反映不明显，未引起重视。后来在1970年测得的1:2.5万比例尺的航磁图上，异常反映比较明显，5条测线上均有反映（图3），推断是一有希望的异常。后由中南

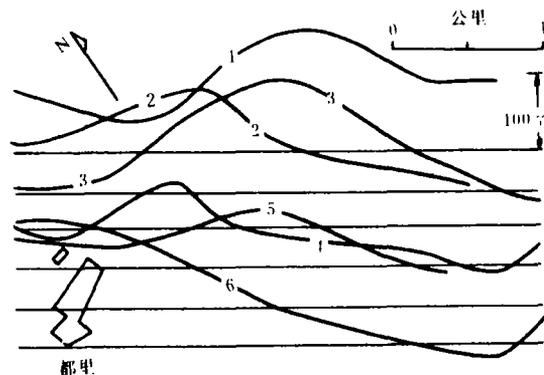


图3 河南省都里ΔT异常图

冶金地质勘探队根据航磁异常进行验证见矿。地

面磁测反映不明显的原因是由于磁性体消磁作用的影响。

利用航磁资料进行地质构造分析,可以指出某些异常的性质。例如在鲁西南获得的兰陵异常,多年来其性质未能肯定。通过航磁资料分析,认为该异常与其西部的枣庄异常所反映的磁性体原来是连在一起的,后被北东向断裂错动分成两部分。已知枣庄异常是大型沉积变质铁矿引起的,所以兰陵异常也应该是大型沉积变质铁矿的反映。后经验证:证实这个推断与实际情况完全符合。

大比例尺航磁由于精度较高,异常所处的实际位置较准,从而有利于对异常的地质环境进行分析,有可能找到新的磁铁矿体。例如航磁在湘南地区发现的大竹源异常,异常强度较大,位于震旦系石英砂岩和含铁粉砂岩与燕山期花岗岩的接触部位。震旦系中局部夹有小而薄的磁铁矿层,而本区燕山期岩浆活动往往能使铁质富集,从而推断该异常不是震旦系中的磁铁矿引起的,而是岩浆活动铁质富集的磁铁矿所引起。后经湖南冶金206队验证,打到47米厚的磁铁矿体。

间接找矿

几年来大比例尺航磁测量在间接寻找铁和其他矿种方面也都发挥了很大的作用,效果显著。

大比例尺航磁可以直接圈定基性和超基性岩,指出寻找铬、镍及铂族元素矿床的有望地段。一般地说,基性和超基性岩都有磁性,只要岩体具有一定规模,航磁测量就能将岩体圈出。在内蒙古珠穆沁旗地区,曾用大比例尺航磁测量圈出57个基性、超基性岩体。此外还圈出与成矿有关的花岗岩、花岗闪长岩、某些斑岩等岩体,指出寻找夕卡岩型或其他类型多金属矿的有望地段。例如在湘南地区已知矿铜山岭的外围,用1:5万比例尺航磁在泥盆系上发现了何家宅低缓异常。该处泥盆系灰岩、砂岩均无磁性,经地面检查 ΔZ_{max} 为60 γ ,在异常以东4~5公里处是铜山岭矿区。矿区资料表明,矿化的花岗闪长岩及矿化的夕卡岩均具磁性,而无矿化的花岗闪长岩磁性则很弱,说明何家宅异常很可能是矿化岩

体的反映,是寻找多金属矿的有望地段。又如在安徽省张八岭发现两个航磁异常,推断在北将军组下面有隐伏岩体存在。该处还有分散流的铅、锌异常。因此,是寻找多金属矿产的有利地区。

利用航磁资料结合重力和其他地质资料,有时可以区分火山岩与侵入岩,还能指出隐伏的成矿母岩所在的地段。例如在江苏省南通地区,第四系覆盖很厚,一直是找铁矿、多金属矿的空白区。该区的地质和物探工作程度都很低,只进行过1:20万比例尺的航磁测量,发现了几处异常。与之毗邻的长江以南地区是白垩、侏罗纪火山盆地,长江以北的六合地区见有第四系火山岩和白垩、侏罗系火山岩分布。在构造上,该区处于苏北拗陷南沿的斜坡带,地质上一直认为是火山岩分布处,从未重视。1978年,航磁在扬州—南通地区进行了1:5万比例尺的测量,结果在南通地区发现了22处异常(图4)。通过对比和理论计算,认为异常不是喜山期火山岩引起:从本区区域重力资料来看,南通地区有三个密度界面,重力异常所反映的主要是灰岩的起伏变化,即重力相对高处,灰岩相对隆起,反之则为凹陷,在凸起部位可能没有白垩、侏罗系沉积,而在凹陷部位就可能有白垩、侏罗系的沉积。因此,如果航磁异常对应着重力低,磁源可能就是火山岩;如果航磁异常对应着重力高,磁源可能就是侵入岩,或接触交代形成的磁铁矿。因此,认为南通地区航磁异常大多数(如王浩、唐洪、陈桥等异常)是侵入岩或与侵入岩有关的磁铁矿所引起。圈定的异常区是寻找铁和多金属矿的远景区。江苏省冶勘805队及时对王浩异常进行了钻探验证,很快地找到了品位较富的夕卡岩型磁铁矿和伴生的锌、钼等多金属矿。经过几年来的勘探,查明铁矿储量达几千万吨,锌和钼矿也有一定储量。在唐洪、陈桥等异常处,钻探结果均见到侵入岩和夕卡岩,对寻找铁与多金属矿也很有前景。特别是由于在王浩异常处找到了铁和多金属矿,其他异常又初步见到侵入岩,使地质普查找矿工作取得了新的认识,使原来的长江中下游成矿带再向东延长了近200公里,为在南通厚覆盖区找铁矿和多金属矿打开了新的局面。

利用大比例尺航磁资料分析地质构造,还可以指出寻找金矿的远景区。例如安徽省五河—凤阳地区是寻找含金石英脉的远景区。含金石英脉赋存于下元古界变质岩中,受北北东向和北东东

向断裂构造控制。由于本区的变质岩有磁性,断裂使其走向和形态发生畸变,且断裂又是中酸性岩体侵入的通道,这些岩体均具有磁性。因此,根据地层异常的畸变和岩体异常的线性排列,就

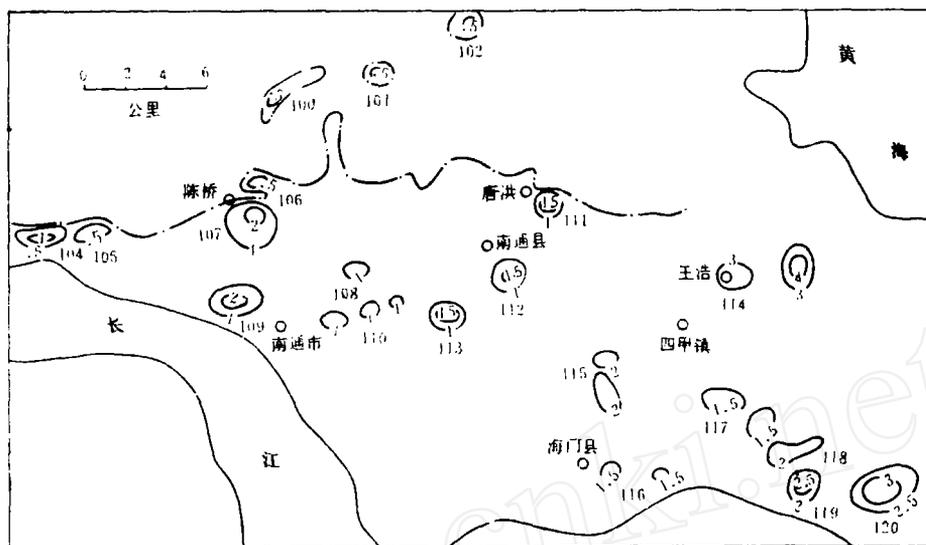


图4 江苏省南通地区航磁异常分布图

能推断出断裂或挤压破碎带的位置。再考虑构造复合部位是否位于有利的成矿地层中,就有可能指出金矿的有望赋存地段。根据以上认识,利用1:5万比例尺的航磁资料,圈出了一些含金的构造断裂,经验证已初步取得地质效果,有的断裂见到了含金石英脉,有的只见到石英脉。又如在山东招远县—掖县地区,蚀变型金矿与蚀变带的关系很密切,金矿的赋存又与蚀变带中的北东向的断裂有直接关系,而北东向断裂又常有磁黄铁矿化。由于老地层和磁性花岗岩经过蚀变,磁性均降低,相对而言磁异常的反映为低值。1977年1:2.5万比例尺航磁测量结果,蚀变带有明显的反映。又根据蚀变带中航磁异常的展布,推断出北东向断裂,进一步圈定了寻找蚀变型金矿的有望地段,为在该区间接寻找金矿提供了重要资料。

菱铁矿没有磁性,当其变质成磁铁矿,即可在同一地层内用航磁测量追索菱铁矿的分布。如新疆的伊犁地区、陕西的柞水地区都有用航磁寻找菱铁矿的例子。

航空磁测还可以用来进行地质填图,解决某

些地质问题。例如,在河北邯邢地区,利用不同高度的航磁异常,研究岩体的深部形态,根据岩体中航磁异常的分布所确定的网格状构造与实际情况一致。

大比例尺航磁还有一个很重要的作用,就是可以发现以前用小比例尺未发现的一批新的异常(上述例子中有一部分是新发现的异常),为进一步直接和间接找矿提供航磁资料。

实践证明,1:2.5万比例尺航磁不仅可以在小比例尺(1:10万~1:20万)航磁基础上发现一批新的有望异常,就是在1:5万和1:2.5万比例尺工作过的地区,也能发现一批新的有望异常。这是由于两次测量的仪器精度不同,测线布置方向不同、飞机测量高度不同等综合因素产生的效果。例如冀东地区的磨盘山、棒槌山、大安乐庄等异常,在1:10万的航磁图上无明显反映,而在1:2.5万比例尺的航磁图上的反映却很明显。又例如湖南省水口山—香花岭地区的1:2.5万比例尺的航磁工作,是在1:5万比例尺航磁基础上进行的,结果又发现了一批有望的异常,如在东坡钨矿田外围又发现了新的异常。对玛瑙山的已知

小型铁锰矿，航磁反映很好，其周围还发现了新的异常（图5b，而图5a是1:5万比例尺的航磁图），为在该区寻找锰矿提供了有用资料。

在做过1:2.5万比例尺航磁测量的安徽省铜陵地区，1981年重新进行了1:2.5比例尺的高精度航磁测量，结果在有利地层上又发现了一批低

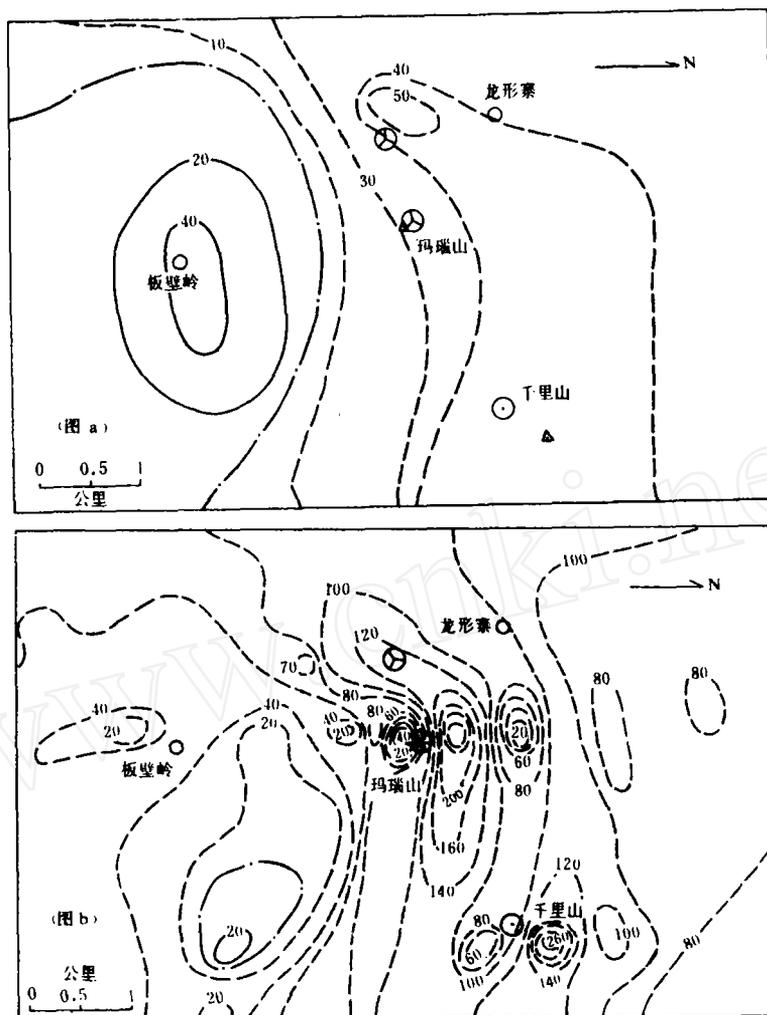


图5 航磁 ΔT 平面图(图5a—1:5万比例尺; 图5b—1:2.5万比例尺)

值异常，可供进一步研究。

十七年来冶金航磁测量在上述两方面均取得好的效果。随着今后航空物探综合站的建立，

导航系统精度的提高，资料整理和成图自动化的实现，以及异常解释水平的进一步提高，必将发挥更大的普查找矿作用，取得更多的地质效果。