

盲矿预测(五)

邓尔新

(成都理工学院 成都 610059)

(续前)

我国山东西部莱芜铁矿和宁芜(江苏—安徽)铁矿都是深埋的盲矿属第3,第4亚类较难勘查的盲矿,但均由于研究了成矿规律,加强了对火山机构,次火山侵入岩枝,对构造背斜虚脱部位以及对石灰岩岩性有利成矿的物质来源等控矿分布条件的分析,以及对磁、重力成果综合分析和运用,尤其是结合该区具体地质条件,分析剩余磁异常(已获总磁异常值减去已知岩体、已知矿体引起的磁异常之后,所剩余的磁异常表明尚有未知磁性矿体存在)和低缓但规整,规模较大的磁异常(往往与重力异常吻合,而代表深部盲铁矿体)及重力异常,并在井下,坑下进行各类物探(磁法、重力为主)测量,从而揭露一些大型盲矿,使铁矿储量增加数倍,从小型矿勘查为大型矿。这是地质、成矿规律研究结合,细致地运用磁法异常,配合重力测量等物探方法追索和圈定盲矿的成功实例。

对于与火山岩有密切成因的块状硫化物铜—多金属矿,层控中的裂隙交代和细脉侵染型各种有色、多金属以及贵金属等等盲矿的远景区的查明应采用综合方法对下列诸方面进行详细研究:①火山—沉积地层,其中所发育的基性—酸性火山层系;②火山岩的强烈热液蚀变作用;③深大断裂带的发育及对成岩、成矿的控制作用;④火山岩系内的构造破碎带和多裂隙带,火山岩组成的地堑型拗陷及其中次级背斜等褶皱构造。为此,综合找矿方法应包括有航

空磁法勘探、金属量测量、自然电场法、激发极化法和重力勘探,有时辅助以反射波法地震勘探和垂向电测深法。如在前苏联鲁德内阿尔泰普查多金属盲矿,用上述物探方法配合岩石、土壤、水地球化学测量取得极好效果。他们用磁法填绘出地下不同岩性的岩石、断裂破碎带、各类侵入体以及热液蚀变带。用激发极化法在远景区内详查,圈定出地下深部盲矿体,只是因为围岩中有分散状硫化物故极化异常的宽度大大超过矿体的规模。此外,所取得的铅、铜、锌的原生及次生晕均分与激发极化法一致地圈定了盲矿。重力勘探和地震(少量工作)均为了构造填图如划分背斜范围内的局部隆起,研究火山岩及其它岩类的内部结构之用。前苏联对含铜黄铁矿,或这一大类的各种块状硫化物多金属盲矿找矿的一些成功的经验是根据铜—多金属矿上方覆盖层一中、新生界的沉积物被剩蚀的程度(即相当于笔者所划第一、二亚类或是第三、四亚类的隐藏—隐伏程度)和岩石成分及均匀程度,采用不同的综合找矿方法:当第1—2亚类即盲矿上方的覆盖层遭受较强烈的侵蚀,中—新生界沉积的厚度不大时,综合方法的激发极化法,过渡过程法,重力勘探及岩石、土壤地球化学测量。如果矿体上方中—新生界沉积厚度较大且不均匀,综合方法改变为大极距的激发极化法、钻探及地下光电法、磁法、无线电波透视法、岩石化学测量。激法极化法圈定深部盲矿(即相当于第3、4亚类A、B型盲矿)仍然

十分有效^{[15][15]}。对以铅、锌为主的各类矿体(致密块状或浸染状)综合方法均以激发极化、自然电场法、过渡过程法、重力勘探(致密铅、锌矿有大大高于围岩的密度)和各种金属量(地化)测量为主。盲矿埋深很大时,以上方法还与填图钻探,地下地球物理(激发极化、自然电场法和充电法)和地球化学方法相结合圈定盲矿^[11]。在火山岩中一般含金工业矿体为含金石英脉(少硫化物时,具高电阻率和压电效应),另一种金矿类型呈浸染状、似层状,金矿并常与高含量硫化物共生,这种矿体便具有低电阻率、高极化率和高密度特征。对含金石英脉盲矿常用电法中的电阻率法、找脉法及压电法去寻找它们。对浸染状似层状一类金的盲矿常用激发极化法为主的各类方法(基本上与上述对铜、铅锌盲矿的找矿方法的综合运用相同),如果盲矿体内还伴生有磁黄铁矿一类的磁性矿物,那么除上述一些主要找矿方法之外,还可配合使用磁法圈定盲矿。至于绿岩建造内的硅铁建造以及与其有成因和空间联系的层状浸染型的金矿的盲矿寻找方法,包括第2—3—4亚类B型,较难预测的盲矿,均可参照笔者所举的西澳寻找红土覆盖下的这类金矿盲矿预测和圈定的成功实例,来设计和开展找矿工作^[1]。上述这些矿床如形成时间较早,在以后的地质时代中又经受了不同程度的变质,但若基本特征,如盲矿的物理、化学性质与围岩的差异仍然保持变质前的特征,那么寻找盲矿方法的综合运用仍然相同,这是与下面将在第(六)小节中讨论的赋存于变质岩类中的盲矿大类的交结点。

3.2.5 第五大类盲矿(V)找矿方法的综合运用及其勘查实例 第五大类盲矿(V)为分布于沉积岩中的风化矿床、砂矿床和各类沉积矿床以及层控型矿床^{[16][17][18]},其

亚类及A、B型的划分近似于表5、6。这类盲矿有赋存于沉积岩中的Fe、Mn、Al—Fe、Cu(含少量Pb、Zn),Cu—U,含Cu砂岩,红色砂页岩及白云岩中的Cu—Co—U矿,砂页岩、黑色页岩(有时为白云岩)中的P(磷)伴生金属Ni—Mo—U—Y,以及石灰岩、白云岩或其它沉积岩中的层控型铅、锌矿床等等以金属为主,少量为非金属的盲矿;风化壳型盲矿有Ni—Fe,Fe—Mn,Al,及稀土元素矿床;各类砂矿盲矿,沉积岩系中的非金属磷(见上述)、煤、盐类以及石油等等矿床。以上盲矿种类很多,其物理、化学性质与围岩性质差异各不相同,但一般均有较大的差异。因此,针对各类矿种特征,综合运用针对性强的遥感、航空地质学、物、化探先进方法,并将成矿规律的研究贯穿于始终,以指导找寻盲矿方法的综合运用,一般来说预测盲矿便会取得成效。所以总的来说,这大类盲矿仍然属较易预测和寻找的类型。对于一些分布于沉积岩中的成因较复杂的或者是与内生成矿作用有某种成因联系的金、银、铜、铅、锌、汞、铋等金属盲矿,其预测难度较大,但综合运用遥感、航空地质学圈定蚀变带,利用物探和地质—成矿规律的综合研究查明有利成矿的地质、岩石、构造条件,运用地球化学方法查明与蚀变带大致吻合的原生晕和次生晕,并进一步追索和圈定盲矿,也同样能取得很大的成功。笔者曾较详细地论述了外生矿床中风化矿床与砂矿床被埋藏在深处的盲矿预测问题。这些盲矿由于它们均发育有物性差异很大的三层结构的特征,故以磁法、重力、电法,必要时用地震测剖面等综合物探方法,便能很顺利地圈定这些甚至隐伏很深的盲矿。对于一些沉积铁、锰、铝以及含铜砂岩盲矿的找矿问题,也正是由于这类盲矿或具有磁性,或密度大(呈重力正异常),或具放射性以及特殊的电性

等特征,故针对盲矿各自具有的特征分别运用磁法、重力测量、放射性测量、电法等或它们的某种组合,也同样能极有效地圈定它们。所列举的前苏联哲兹卡兹干层含铜砂岩盲矿预测的成功实例,也都较好地说明了有关这一大类盲矿的预测问题^[14]。至于一些盐类矿床,由于其比重小,故以重力负异常可圈定它们,此外,还常综合运用地球化学方法,如水化学等方法追索盲矿,尤其是钾盐盲矿。对于煤、天然气及石油等隐藏、隐伏盲矿产的普查,需要综合利用遥感、物探(地震法测剖面、电测深、重力测量等)查明盆地构造和含矿层位。对于放射性U—Th盲矿床,还常常直接借助于放射性测量发现它们。上述可见,这一大类盲矿的找矿问题大致可分为二种情况,对于风化盲矿床、砂矿及沉积盲矿床的找矿方法主要是对成矿规律的研究指导综合运用遥感、航空地质学方法和地球物理的方法。只在很少的情况下例如因后期断裂切割到盲矿,引起近地表断裂附近有次生晕发育时,才运用一些地球化学找矿法查明次生分散晕与盲矿的关系。因此,对于这些盲矿划分亚类并无实际意义。只是由于盲矿因客观条件埋深大,预测难度增加的情况下,在上述物探方法为主进行查探时,应充分注意各种物探方法有效运用的深度,以及盲矿上方覆盖层加厚,岩石复杂化,可能引起介质与盲矿的相互物性干扰。另外一种情况是与各种热液作用于沉积岩中所形成的盲矿有关的成矿作用,成矿过程中,无论成矿热液的成因如何,均能在不同程度上产生原生晕,因此对这些盲矿划分亚类和A、B型仍有实际意义,但其各亚类和A、B型盲矿寻找和预测的综合技术方法的运用,基本上可参照前述四个大类的各亚类和A、B型综合找矿方法的运用,尤其是与第三、四两大类的亚类和A、B型相类似,故

在此不再重复。这大类盲矿预测成功的实例很多,前面已列举了一些实例。现仅再补充一些成功实例以生动地说明这大类盲矿预测中技术方法的综合运用:(1)前苏联库尔斯克巨型富铁深埋藏盲矿的发现与圈定:该富铁矿分布15万平方公里延长600余公里,富铁矿品位54—62%,储量261亿吨,为世界最大的富铁矿,为古侵蚀面上含磁铁矿石岩风化淋滤成因的赤铁富矿。上古生代以后的地层以不同厚度覆盖于其上,盲矿深埋地下约500米。该区是以低磁异常、高重力值异常重合区为找富铁矿的突破点,在此异常重合地带打钻见矿后,便开展地质—物探综合研究,以地震测深测定结晶基底深度及其起伏,以磁、重力测量配合(航空和地面)圈定含铁矿石岩所在地区,在此区内进一步用磁异常圈出构造复杂带,重、磁力测量配合垂直电测深测定复杂区基岩结晶基底表面位置,并划分沉积盖层,再使用上述地震法以及深钻,便可填出较精确的立体图。这样自53年在别尔哥罗德市以北30公里处,发现巨厚的雅可夫列夫富赤铁—假象赤铁矿(73亿余吨,全铁品位60.5%)以后不断突破。以上述方法还在克里沃罗格、克烈缅楚格以及别洛捷尔大型富铁矿盲矿的预测中大获成功^[5,14]。

(2)卡林型金矿的发现是在美国六十年代末七十年代初,以岩石地球化学测量,在碳酸盐类地层(出露于构造窗中)岩石裂隙充填物:碧玉状硅化细脉、方解石脉取样化验发现砷、(汞)、锑、(钨)的原生晕,在异常区中以一批钻孔验证,发现金矿后,引起重视,又经大力勘查才求得卡林型金矿。金储量110吨,从此不断突破浸染型金矿盲矿的预测,并取得极大的成功。笔者曾列举了前苏联乌兹别克穆伦套世界级大型金矿的盲矿的发现,美国卡林型金矿深部高吨

位世界级大型金矿的发现(80年代以后),等等^[1]。其中地球化学找矿法起着主要作用,致使这一方法仍然保持为近代寻找盲矿的最重要的方法之一。

(3)加拿大派恩帕因特铅锌矿,是分布于泥盆系白云质岩礁及其周围碳酸盐岩内的隐伏深盲矿,被冰碛物覆盖。盲矿预测在总结失败教训的基础上,根据航磁图发现的巨大的前寒武纪断裂,在古生代地层之下向西南延伸到派恩帕因特地区,从断裂带的一些地点发现铅、锌矿化,以及理论分析引起找矿工作者对成矿重新认识。认为岩礁和岩礁外围岩相中含有自然硫、硫酸盐以及石油和沥青,这种还原剂对沿断裂上升的成矿溶液富集铅、锌矿于岩礁及其外围岩石中是十分有利的。这样的成矿规律分析,便诱导出该泥盆纪白云岩中,沿前寒武纪断裂线型方向将有一系列盲矿呈线性分布。于是一大批钻孔验证揭露了盲矿。继而用激发极化法发现铅(方铅矿)和白铁矿,用重力测量发现闪锌矿。盲矿在物探和新设备钻机综合运用下,不断被圈定并被揭露呈现成为一个大型的隐伏铅锌矿床。另外一个例子是爱尔兰纳凡铅锌盲矿的发现。首先偶然发现在农业牛饮用水的分析报告中有铅、锌异常,在该区电杆坑基岩中发现铅、锌原生异常,于是在化探配合激发极化方法的普查中,圈定了由盲矿引起的异常带,继而验证钻孔揭露了盲矿^[5]。

4. 卡伦瓦富铜盲矿的发现:该矿位于赞比亚西北省,在著名的赞比亚铜矿带西部 200 英里,盲矿规模虽小,但却是世界上最富的铜矿之一。该矿高品位含铜达 27.24%,富矿约占总矿石量之 1/4 强。该矿床被数米厚的砂质粘土等所覆盖,无露头或其他地面找矿标志,该盲矿的发现过程是首先在卡伦瓦河源之北,土壤样中发现含铜的少量异常样品铜异常为 80—90ppm

高出区域背景值 2—4 倍,之后在水系沉积物中又发现二个样品分别为 200, 350ppm,以后又发现该区有茂盛的铜花,于是在邻近数平方英里范围内取了土壤地球化学样品,圈出了有富铜盲矿的异常地段,然后用探井、麻花钻揭露埋藏的盲矿(深度有的超过 30 米)沿走向延伸 450 米以上。最后进行金刚石钻,探明整个盲矿储量^[5]。

5. 我国陕西山阳汞矿盲矿的发现是经过 1/20 万区域地质测量、重砂测量和矿点检查,发现大量围岩蚀变及矿化以后,又展开 1/5 万水系沉积物测量在 1 千余平方公里面积内发现 42 个异常区才初步取得成功,在此基础上他们根据成矿规律和构造分析,将异常区归总为南、中、北三个异常带,其中共 25 个远景区。在远景区中,大致与开展分散流法(水系沉积物测量)的同时进行了 1/5 千的岩石(原生晕)地球化学测量,结果获得汞、锑异常 88 个,经检查验证揭露了一系列汞、锑盲矿。其中西坡岭盲矿是山阳汞矿田中最大的汞矿盲矿床,是在页岩覆盖之下,中石炭统薄层灰岩、燧石条带灰岩和页岩等有利岩性系列岩层中,北东向断裂带的石英方解石化蚀变体内的盲矿,呈脉状、透镜状囊状等裂隙充填矿脉。有用矿物为辰砂、辉锑矿。在发现原生晕异常后,进一步加大比例尺为 1/2 千岩石化学测量,以四极剖面电法追索断层切过页岩的位置,电测深探测了页岩的厚度并大致确定出下伏灰岩面的起伏形态,在这样的物化探紧密配合查明地下情况后,于异常中心布置三个探井揭穿了原生矿化,最后以钻探揭露了盲矿体群,这样继续以原生晕 1/2 千测量配合钻孔,探明了整个山阳汞矿盲矿群^[5]。

3. 2. 6 第六大类盲矿(VI)找矿方法的综合运用及其勘查实例 第六大类盲矿是分

布在各种变质程度,浅、中、深变质岩类中的盲矿,包括金属矿种如铁、锰、钛、金、铜、铅、锌、放射性铀等,非金属石墨、宝石、刚玉、兰晶石、云母以及各种大理石,石英岩等建筑石材和轻工业原料。由于矿种复杂,故不同矿种盲矿体与围岩介质的物、化性差异有的很大,有的则很不明显。因此不同盲矿的矿种或盲矿预测分类的各亚类预测难度也不一致,总的来说其预测和找矿难度较大。但如果对变质岩区内的盲矿预测,加强以地质、原岩恢复、变质程度、变质相系及成矿规律的研究为基础,在定性预测盲矿的各类矿种的空间和共生分布规律,并确信有较大把握的前提下,便能选择针对性好、精度和效率均高的综合找矿方法,使盲矿预测难度逐步降低并取得最佳效果。为达到以上目的,针对变质岩区可能赋存的所有上述各种金属与非金属盲矿,为寻找、追索和圈定它们,都必须创造一个良好前提,即综合运用地面地质测量、遥感、航空地质学,尤其是航空和地面重、磁力测量,电测深,地震勘探剖面测量等找矿方法。充分但循序渐进地完成中一大比例尺立体地质图和成矿规律图的制作等等。这样便能预测盲矿的矿种类型及其在深部变质岩中的可能分布范围,从而提供正确选择直接圈定盲矿最有效的一些方法的依据。一般来说对于铁、锰、钛一类的盲矿,因其具有较高一弱高于围岩的磁性,原生矿密度也较大,故采用磁、重力测量寻找和追索盲矿是基本的方法,针对各矿种具有物性的独特特点,如锰矿具有天然极化和激发极化的性质,较高的电阻率(石质锰矿),补充运用针对性强,有效的电法如电极电位、电剖面法、偶极电剖面法、垂向电测深、激发极化法、自然电场法等等^[1]必定会收到良好效果。钛磁铁矿、钛铁矿除具较高磁化率之外共生矿物中常有稀有金属和稀土

元素矿物(铈铈钙钛矿、烧绿石、独居石、磷钇矿、锆石),其放射性较高,故针对这一特点可补充加用放射性能谱测量和井中伽马测量。深埋藏和深隐藏的亚类,均需以上述物探方法为主。如果是第一、二亚类的盲矿,则对锰矿可运用土壤、植物、水、水系沉积物等地球化学测量查明次生晕^{[15][16]}配合物探圈定盲矿。对于钛矿,则可增加重砂法等,配合圈定盲矿。对于变质岩中的铜矿和铅锌矿大体上寻找、追索盲矿的综合方法相当于第四大类盲矿中的铜—铅锌盲矿找矿方法,例如喷气—沉积型块状硫化物铜,铜—铅锌矿床与变质块状硫化物铜、铜—铅锌矿床的找寻盲矿方法大体相同。它们也有一些是相当于第五大类中铜、铅锌盲矿的预测方法,例如一些变质原岩为沉积岩类,其中分布的一些盲矿,找矿方法即与第五大类相应矿种盲矿相似。对于金矿来说前已列举了西澳追索与圈定与阿尔戈马式硅铁建造有关的浸染状层状金矿盲矿,综合运用的物化探方法成功的实例。对变质岩中的石英脉金矿,因其具有很高的电阻率(因共生矿物为少硫化物型)和压电性,故用电法(电剖面—中向梯度法、找脉法、无线电波法中的超长波类型)和压电法。当金矿与多硫化物(含量中—高)共生,则应用电剖面法、自然电场法、充电法及磁法勘查圈定盲矿。铀矿在变质岩中隐藏深度不是最大时,则一般用放射性测量法追索它们。非金属盲矿因矿种不同物性特征各异,但它们与围岩的物性均有显著区别,例如石墨盲矿具低电阻率和高极化率,故常用电法(自然电场法、联合电剖面法、对称电剖面法、偶极电剖面法和偶极感应剖面法)圈定它们。含云母伟晶岩具有高电阻率,极化率和压电效应故综合电法的运用(中间梯度法、对称电剖面法、无线电波、自然电场和激发极化法^[14])被常用 来圈定它

们。宝石和刚玉,除运用综合方法查明盲矿所在的变质岩类之外,直接圈定盲矿是针对其具有的剩余密度,但也必须用高精度重力勘查方能见效。如果有黄铁矿与其共生(呈浸染状时)可加用激发极化法配合圈定盲矿。地下层状大理岩、石英岩等建筑材料、玻璃原料等等,均因其具有高电阻率、无磁性,用追索地层—岩性方法如垂直电测深,对称电剖面,必要时用地震勘探以及重力勘探等等便可初步圈定它们,详细评价则待正式勘探中再进行。以上可见大多数变质岩系中的盲矿如黑色金属、放射性金属及非金属均需以综合物探方法寻找盲矿(包括各种亚类)。只有分布于变质岩中的贵金属和有色金属盲矿,需用物、化探综合运用,以便追索和寻找它们。各亚类中的盲矿,其埋藏特征对化探方法的运用影响最大,因此也应对这些盲矿按隐藏—埋藏特征划分其所属亚类,并考虑其应选用的综合找矿方法。由于前述,它们与第四大类中相同矿种的盲矿有类似特征,故找矿时可参照第四大类盲矿的亚类(表6)所选用的综合找矿方法灵活运用之,因此该大类中的盲矿便不再将其划分亚类。

第六大类盲矿预测成功的实例也很多,现仅举一些具代表性难度较大的找寻盲矿成功实例,可加深读者对这大类盲矿找矿方法综合运用的认识:(1)我国辽宁弓长岭鞍山式铁矿田中,老岭—八盘岭盲矿的发现:该地区主要地层为前震旦系鞍山群变质岩系,此岩系中之斜长角闪岩和角闪岩层为含磁铁石英岩的含矿岩系。但这套含矿岩系绝大部分被混合岩所覆盖,混合岩上不整合覆盖有震旦系鲇鱼台石英岩及第四纪坡积物。因此,长期被人们认为此混合岩分布地区无铁矿。这类型盲矿现在可以将其划为第四亚类B型最难预测的类型。它的发现过程是经历了地质成矿规

律的认识和对混合岩出露地区的低、缓和宽磁异常的对比分析,经过二十年的反复才揭露了深埋的隐藏盲矿。1962年通过1/1万地面磁测圈定了三矿区和老岭—八盘岭地区的低、宽、缓磁异常。直到1972年才考虑此类异常是否由盲矿所引起。第一个问题是本区大片混合岩之下是否有大矿?详细与邻区对比后,发现地质条件类似,邻区有大矿,因而推测此区在混合岩之下也可能有大矿延伸过来。紧接着分析磁异常之所以低、宽、缓,是因为矿体上部覆盖了很厚的混合岩,对矿体磁场起了屏蔽作用;矿层产状平缓,且呈波状,也可导致异常低、宽、缓的形态。至于对混合岩是否吞蚀矿体这一问题,区域地质及成矿作用的分析,认为在区域变质过程中近矿围岩有些已混合岩化,到后期大规模混合岩化作用时,它们对铁矿起了“保护作用”使其不遭破坏。因此认为深部仍然有大盲矿存在的可能性。于是从73年8月在异常中心施工,结果见四个主矿层厚148米。这个例子说明。如果在62年发现磁异常后,即借鉴苏联运用综合物探追索磁铁石英岩及其古风化壳中富矿的成功实例(见前节)则可能提前10年即可揭露此类盲矿。

(2)澳大利亚库恩加拉铀矿床盲矿的发现:该区位于澳大利亚阿利蓄特河地区,属前寒武纪的大规模不整合型的铀矿床,铀矿化为结晶的或烟灰色非晶质状的沥青铀矿,矿化埋藏在地下100—150米深处,储量 U_3O_8 达3万吨,平均品位 U_3O_8 为2.5千克/吨,为世界上最大的富铀矿床之一。主矿盲矿体产于前寒武纪的石英绿泥石片岩及石英绿泥石白云母片岩中,该含矿层位于石墨片岩之下,原生矿化产于含矿层之破碎带或角砾岩带之中。1970年航空伽马能谱测量发现放射性异常之后,关键是第二次航空伽马能谱测量(与此同时

还进行了磁测),圈定了13个放射性异常,效果良好,70年中又在库恩加拉异常带上进行了50×50米的地面网格伽马测量,据结果圈出放射性等值图,随后一系列探矿工程揭露了这一大型富铀矿盲矿。

(3)我国云南金厂金、镍矿盲矿的发现:该盲矿位于云南墨江境内,因在超基性岩内找铬矿未有结果,后在钻孔中见到硫化镍矿,并在岩体的内接触带发现强烈的黄铁矿化、铬水云母化和硅化。在此基础上分析成矿规律,按矿化侧伏方向,围岩蚀变强烈地段,并有物探异常显示的地段布钻,结果在接触带和上古生界浅变质砂板岩、石英岩的裂隙构造中,见富而厚大的镍矿体并含伴生有益组分钻。由镍矿的发现带动对金矿类型的研究,从而重新评价认为石英脉型金矿最为有远景,在地质编录、取样分析(原生晕)的研究基础上,在上古生界变质岩系靠近接触带的部位,发现14条含金石英脉群,金储量增加三倍。

(4)我国山东省小河子村所在区,变质岩中铜盲矿的发现:此铜的盲矿,发现与前述第三大类盲矿(我国福建管查铜矿盲矿)相似是利用化探方法与物探激发极化方法相配合圈定的。小河子村铜盲矿是以土壤地球化学异常为主圈定的。在1969—1970年在有远景地区,开展土壤地球化学测量普查,发现多处有意义的铜—铅—锌异常带,尤其是南部异常带长约8公里,走向北西,位于断裂带的南部,该带有铜、锌异常12处,铜含量一般200—300ppm,局部高达1000—5000ppm,锌铜异常吻合且相关。物探激发极化异常与其吻合者,经钻孔验证发现铜的盲矿。由于盲矿是赋存在元古界粉子山群深变质的变粒岩、大理岩片岩岩系中的石墨大理岩、云母片岩和云母片岩夹透闪大理岩内。故石墨大理岩本身能形成激电异常对矿异常构成干扰。因此

土壤地球化学异常应为主要圈定盲矿的根据,因为深隐藏的一些盲矿,其上有土壤异常在地表显示而无激发极化异常出现。有强烈激电异常而无化探异常出现的地段经钻孔验证则无矿存在,这激电异常是为石墨及黄铁矿化所引起。由上述找矿实例可见,其找矿方法的运用虽有成功,但对物探方法的运用还欠全面,针对性也不够。因为该盲矿铜矿体呈似层状、透镜状产状与围岩一致。金属矿物除了主要为黄铜矿之外,还有铁闪锌矿、黄铁矿、磁黄铁矿及少量的方铅矿、白铁矿和胶黄铁矿等,如果配合高精度磁法和重力测量在激电法首先圈定含矿石墨层的基础上进一步圈定铜矿体(具磁性,并含比重大的金属矿物),并以化探验证,这样就能更为有效而经济地准确圈定盲矿,而不致于造成由于检查性钻孔的落空所造成的浪费。

(5)加拿大育空地区塞尔温盆地铅锌盲矿的发现:该区盲矿是产于寒武奥陶纪板岩、千枚岩以至片岩中的层控型盲矿,主要矿石成分为方铅矿及闪锌矿并含银。由于化探工作转移到以变质的页岩为主的岩性中使找矿开始有所突破,即发现了现盆地东缘霍华兹山口盲矿,由此引起对整个盆地层控型铅锌盲矿找矿工作的重视和进一步地开展。1976—77年,他们又以电法为主的物探方法查明了位于盆地西南边缘寒武奥陶纪的片岩中的高品位大型整合席状铅锌盲矿,其品位铅加锌含量高达18%,含银高达124.4克/吨。这实例又鲜明表明物化探在盲矿寻找中的极其重要的作用。

在结束大量论述盲矿预测的理论和实例之际,笔者要强调的是,在我国尚有许多地表矿产可能未被发现。需要我们找矿工作者去大力寻找。80年代我国特大型金矿—广东河台金矿就是找矿人以肉眼追索溪

流中的金沙从而发现原生金矿露头,揭开了对大型金矿的勘查序幕。在国外一些技术发达的国家也不例外,例如1974年美国“找矿人”在阿拉斯加州东南部矿产远景区,在徒步肉眼观察追索河流沉积物中痕量钼时发现“石英山”大钼矿床,其矿化露头几乎有2.6平方公里的面积。美国内华达州在麦克德米特汞老矿区的外围,对样品进行了认真鉴定和分离发现了新的汞矿物(科尔德罗石; $\text{Hg}_3\text{S}_2\text{Cl}_2$),从而发现新型大汞矿床,为目前国外最大的露采汞矿。西德地质人员在奥地利以成矿理论、成矿规律研究为基础指导找矿,将靶区集中在早古生代有基性火山岩产出的出的哈巴奇群中,并以肉眼和紫外线灯找矿,结果发现五十余个新的白钨矿床和矿点,其中包括东阿尔卑斯费尔别尔塔尔大型白钨矿床。以上实例又充分说明:在逐渐将找矿重点转移到寻找盲矿的时期,绝不能忽视而且还应加强对地表未知矿产的预测和寻找工作。(全文连载完)

主要参考文献

- [1]邓尔新.成矿规律及盲矿预测与管理,地质科技管理[连载],1989(4);1990(1—6);1991(5,6)。
- [2]邓尔新.内生矿产共生规律及共生型,矿物岩石,1993(1)。
- [3]邓尔新.环球内生矿产成矿三向特征规律性,矿物岩石,1993(2)。
- [4]邓尔新.论盲矿带(田)盲矿床(体)的预测,盲矿预测(一),成都地质学院,科技情报(一),1982年4月。
- [5]成都地质学院情报资料室.盲矿预测(第三辑),成都地质学院科技情报(五),1983年7月。
- [6]Rowan L. C., Lathram E. H., Remote Sensing in Geology Edited by Siegal B. S., Gillespie A. R. by John Wiley & Sons New York Chichester Brisbane Toronto, 1980。
- [7]Gustafson L. B. Titley S. R. Porphyry Copper Deposits of the South—Eastern Pacific Island And Australia, Economic Geology, 1978, Vol. 73, №5。
- [8]Онихциовский В. В. 1972, К Металлогении Олова Приурвья. Геология и Разведка, 1972, №3。
- [9]Sokolov G. A. 1971, Regime of Deep—Seated Faults and the Formation of Chromite Deposits. International Association of the Genesis of Ore Deposits Papers and Proceedings of the Tokyo—Kyoto Meetings。
- [10]Groves D. I., The Geochemical Evolution of Tin—Bearing Granites in the Blue Tier Batholith Tasmania. Economic Geology, 1972. Vol. 67, No4。
- [11]Boissary—Vinau. M., Roger. G., The TiO/Ta Ratio as an Indicator of the Degree of Differentiation of Tin Granites. Mineralium Deposits Vol. 15, No2, P. 231—236, 1980。
- [12]Watterson—T. R., Gotl. G. B., Tellurium, A Guide to Mineral Deposits. Journal of Geochemical Exploration, 1977, No8。
- [13]俞受璠、陈志中等著.粤西南锡矿床成矿规律,中山大学出版社,1990年12月出版。
- [14]А. Г. 塔尔霍夫, В. М. 邦达连科, А. А. 尼基京著.地球物理方法的综合应用,地质出版社,1988年3月北京第一版。
- [15]А. А. 斯梅斯洛夫, Н. М. 金科夫等主编.地球化学预测与找矿,地质出版社,1985年北京第一版。
- [16]邓尔新.外生成矿规律(一至五),四川有色金属,1993~94年