

J_r 和 Q 值是象征成岩环境的参数,系统测定这些参数可以帮助圈定和恢复古火山机构。

3. 火山岩的极性反转和反磁化现象相当普遍,同一世代的火山岩,有的为正常磁化,有的则为反磁化,出现了或正或负或正负值配位错乱的现象。对此,许多研究者提出了各种不同的解释。同一世代分布在不同空间部位的火山机构型航磁异常特征的不一致性,可能与火山地质作用的特殊地球物理现象有关。

火山构造型航磁异常 与矿产的关系

在陆相火山岩区发现了一批重要的有色金属、非金属、铀和金银等矿床、矿点。它们与火山作用有成因联系。从航磁资料圈定的火山机构来看,已知矿床、矿点的分布具有下列几种情况:

1. 与破火山口内部火山侵入相超浅成一浅成的中酸性、酸性岩有关的金属矿床,主要分布在环带状强磁异常群中的弱缓磁异常上,或分割强磁异常的低值部位,如石平川钨矿、柏岩角砾岩筒型富银多金属矿点。

2. 受火山构造环状、辐射状断裂控制的矿床、矿点,则以环带状强磁异常群的内外侧紧邻部位者居多,如图5芙蓉山地区的铀矿、瑞安仙岩黄铁矿。仙岩黄铁矿分布在双环状航磁异常群的中间地带。

3. 分布在凝灰岩层中与火山气液交代作用有关的非金属矿床,如明矾石、沸石等,常位于强

磁异常的外侧,如平阳明矾石矿床,偶见与强磁异常同位,如横溪凤凰山明矾石矿床即是检查验证浙C290航磁异常发现的。沸石、膨润土矿床则分布在低缓负磁场区。

4. 与火山通道有关产于中酸性火山岩附近的矿床、矿点则位于孤立异常的正负极值部位。

5. 火山沉积,热液改造叠生的多金属矿床层位不稳定,但矿化强烈部位多处于环状异常群内侧或孤立异常上。

以上只是初步的对比结果,有些情况可能还未被认识。

本文是在编制浙江省1:20万、1:50万航磁图的基础上,对陆相火山岩区航磁资料进行综合整理的初步结果,所引用的地质资料主要来源于1:20万区调成果。图件由燕美华同志协助清绘,在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] 永田武,岩石磁学,1959,地质出版社
- [2] 熊光楚,金属矿区地球物理探矿的若干问题,1959,地质出版社
- [3] A. A. 洛加契夫,磁法勘探教程,1965,中国工业出版社
- [4] 义井胤景,磁工学,1977,国防工业出版社
- [5] 罗斯. 史密斯,火山灰流凝灰岩—其成因、地质关系和鉴定,1977,华东地质科学研究所
- [6] 地面磁测资料解释推断手册,1979,地质总局书刊编辑室
- [7] 科普切弗—德沃尔尼科夫等,火山岩及其研究法,1978,地质出版社
- [8] 周俊法,浙江物化探,1980, No 1

成矿区(带)化探普查工作中的几个问题

冶金部北京冶金地质研究所 欧阳宗圻

近几年来,不少地区开展了成矿区(带)化探普查工作,并已取得了大量的原始资料。对这些数据如何成图,如何确定背景值,如何从中取得各种直接和间接的找矿信息以及对大量异常尽快准确地作出评价,筛选出最有远景的靶区,是当前以及今后相当一段时间内的重要任务。下面谈

谈个人不成熟的看法。

成矿区(带)化探普查的

任务以及选区

目的和任务决定着对异常进行研究评价的内

容和深度。根据我国的实际情况,参照国外的有关资料,我们进行成矿区(带)(1/5万及1/2.5万)化探普查的主要目的,是直接寻找剥蚀出露的大中型矿床,提出可以进行详精查工作的靶区,作出矿产预测。为了这个目的有三项任务:(1)研究工作区内已有矿床、矿点的找矿评价指标,选择出有望矿致异常,并划分矿化类型。(2)研究区域地球化学场,各元素各级背景及异常的展布,进行金属矿化分区分带,并提出成矿有利地区。(3)研究各个时期及各种地层、岩浆岩、构造的有关元素丰度及其变化,了解它们的成矿专属性并对它们深部含矿性作出评价。最后据此提交预测报告和图纸。

工作地区的选择决定着整个普查工作的效果。实践表明,选区得当,加强综合研究工作,就能在两、三年中,在一定的面积内获得大量的找矿信息。选区不当,则可能导致工作量的“误投”,因而选准工作区很重要,选区时一般需考虑下列几个方面:

1. 1/10万~1/20万的地质、物探、化探、重砂及工作区矿点资料的综合分析。一般应考虑的内容为:构造系统交汇、地层有利、基底金属元素丰度高、岩浆活动有利等,区内物探资料有隐伏岩体、火山口、构造、硫化物反应、地球化学环境有利、金属元素分异强;有重砂异常;矿点多等。

2. 景观地球化学条件是否具备应用已有的化探方法的前提。

3. 要根据为矿山服务的方针,注意在老矿区外围开展系统化探普查,但要注意新矿种、新类型及找盲矿。

4. 当前选区不宜过大而要着重于选准。

异常评价的准则

以往常规的认识是:金属及其伴生元素高含量带为异常。异常下限的确定,一般为背景值与2~3倍标准离差之和。这是针对以寻找剥蚀出露矿体为目的,采用半定量分析手段而确定的。根据上面所谈成矿区(带)化探普查的目的和任务,异常应当包括能反映各种地质客体和地质活

动的多种信息,因而原有分散流普查勾绘异常的方法和标准已不能满足需要,异常评价的准则也应当增加内容。根据目前已有的资料来看,对异常进行评价是否可考虑以下四个方面的情况:

1. 异常的特征 一般来说,应当优先予以考虑的异常具有下列特点:主要金属元素及其伴生元素含量高;异常的范围大、梯度变化大、标准离差大、呈有序分布;元素组合全具有水平分带。但是必须考虑到具体条件的变化,要加强综合研究。例如地表氧化淋失程度对异常强度有很大影响,而矿石类型(致密块状或浸染状)、黄铁矿含量、土壤的pH值等都不同程度地决定着氧化淋失程度,不同的元素及不同的赋存状态在同等表生条件下也具有不同的行为。此外,要注意矿体不同剥蚀程度及盲矿的反映,不能只强调主要金属元素高含量。因为盲矿体往往主要金属元素含量不很高,要研究反映盲矿的特征指示元素(如As、Hg、I、F、Ag、Te等),研究元素垂向分带特征,注意剥蚀程度不同,元素水平分带特征也不同。

2. 地质条件有利 地质条件是基础,要注意异常所处的地质条件是否有利,一般来讲构造交汇部位、背斜轴部和倾没端、凹陷或向斜的隆起部位以及有利的岩相、各种岩浆岩、地层一般都有一定的成矿专属性,这些都是研究异常时应考虑的因素。

3. 区域地球化学场特征 注意研究金属元素富集的条件和环境,这对找盲矿和层控矿床是很重要的。已有的资料表明,矿致异常多处于金属元素或元素组合高背景区内。它包括主要金属元素,如Cu高背景中的铜异常;但有时也有其他元素的高背景,例如,有些金矿具有高Cr背景带的Au异常反映;某些层控矿床与高Sr、Ba背景带有关。不少矿床都赋存在高硫区,斑岩铜钼矿多位于高K或高K/Na比值区内,而Mn、Ti则是低值区。有些矿床处在高Cl背景区内,有的层控Pb、Zn矿床与Cr、V、Sr/Ba异常区有关,因为它反映了有利的微沉积相。

4. 物探异常的反应 航磁和重力资料能反映一定的隐伏构造、火山口和岩体,这些都可能是间

接找矿指标。激发电位能反映隐伏的硫化物等等,这些都对我们判断异常的来源有很重要的作用。

根据上述准则,综合研究工作应当研究各种有关元素组合各级含量的展布和矿化分区分带,研究各种地层的丰度特征及其与矿的关系(矿源层、含矿层);研究各级构造和矿的关系(控矿、导矿、含矿、成矿后);研究各种岩浆岩的成矿专属性以及它们深部含矿性;研究可能具有潜在隐伏矿床的有利地段。

研究异常并作出评价可采取的途径一般有以下几种:

1. 总结各种类型矿田、矿床(矿体)地球化学异常模型,以便提出找矿评价指标(包括原生和次生)。

2. 各种数据处理的方法。根据已有的矿体矿床、矿化点、含矿层建立各种数学模型,对异常进行判别分类。

3. 注意研究异常所处的地质条件和地球化学环境。

4. 了解主要指示元素的主要载体,研究它们与矿的关系,明确指示意义。

5. 在有望异常上方作多元素原、次生晕剖面(包括远程指示元素和某些常量元素)。

关于背景值的确定

根据上面所谈成矿区(带)化探普查的任务以及已有的资料,说明对背景值的确定仍然采取“一刀切”的方法,不符合实际情况,也不能满足工作的要求。对一个区域来说,背景值不是一个平面而是一个曲面。如何正确地确定背景值,目前已采取的方法及其优缺点如下:

1. 移动平均法 这种方法的优点是数据网格化便于进行电算,能使曲线圆滑化,可以反映区域地球化学场的变化和各级背景及异常。但在目前尚无自动成图设备条件下,用手算,窗口小时工作量巨大,窗口大时易产生位移及失真变形。采用小窗口平均但不移动的方法可减少一些工作量。

2. 按照大地构造单元确定不同背景值或按照各种地质客体(可称子体)分别确定背景,然后

按照取样点处的所属子体计算衬度值再勾绘等值线图 这种方法可以结合具体地质条件确定背景并可标准化,但在地质条件复杂时,不易确定子体归属。

3. 等浓度线图 即按照一定的级差从最低值开始勾绘等值线,然后根据其展布情况结合具体地质客体的展布确定背景及异常。这种方法简单易行,可以反映出不同地质客体及地质活动,反映出区域地球化学场特征。根据实际情况确定背景,但目前对异常值的确定尚缺乏科学的标准和方法,有一定的主观性。

关于异常评价成图问题

成矿区(带)化探普查工作,由于地区范围较广,分析的元素也较多,区内矿化类型和所要表征的地质客体也比较复杂,又都各具有不同的元素组合,因而在已有各元素基础图件的基础上,如何确定有用元素组合,并用最小的工作量尽快作出比较直观的图纸以对各种异常作出评价是当前面临的一个新课题。采用综合变量成图是一个有效途径,目前已有两种方法。

1. 多类判别概率成图 根据区内已有的各种母体(包括各种矿化类型、地层、岩浆岩等),建立一系列判别方程,计算出每个取样点的判别概率,以最大概率成图。这种方法可以只用一两张图纸,比较直观地从图上分辨出各种地质客体(矿化)引起的异常。缺点是在目前分析成果不能自动记录条件下,纸带穿孔工作量很大。

2. 累加晕成图 这种方法也是根据区内已知的各种地质客体的特征元素组合,将元素含量标准化后进行相加形成综合变量再成图。它具有图纸少、直观的优点,而且可以手算,但对具有反相关关系的元素如何处理,各个元素“权”的问题如何解决,有待进一步研究。

这两种方法都需要一个前提,即必须掌握区内已有的各种地质客体(包括各种矿化类型)异常模型,特征元素组合,否则会造成失误。

此外不同元素用不同色彩、颜色深浅代表含量高低作多变量综合图,用不同符号成图等方法也在试用。

加强基础工作

为了适应成矿区(带)化探普查的需要,有必要加强下列三项基础工作:

1. 地层地球化学剖面工作 已有的资料表明,进行这项工作是必要的。理想的剖面应该是一条穿过本区各个层位的原生晕长剖面,但是由于种种条件的限制,可以用若干个短剖面组成,对所得结果进行数据处理(如点群分析、对应分析等方法)。这项成果可以了解各种元素在各个层位的丰度变化情况,有助于了解背景值变化情况,可了解各个层位与各种矿化的关系,不同时代不同岩性主要金属元素丰度的变化情况等。这些资料不仅对本地区今后化探异常评价、确定矿源层有重要作用,也是进行地质综合研究工作的重要资料,同时也为今后更大范围进行地球化学对比研究提供了基础资料。进行这项工作时,应当注意两个问题:一个是岩性定名准确,每一岩性段要有足够的样品,等等。由于普查工作多采用次生晕或分散流方法,采样介质是风化产物,因而在采取岩石样品的同时,尽量地采取一部分土样或水系底部沉积物样以了解各元素风化前后贫化富集情况。

2. 岩体地球化学基础资料 对工作地区各个时期各种岩浆岩进行随机取样(原生晕样),对所得数据进行统计分析,由于各种岩浆岩对不同矿化一般都有一定专属性,因而所得结果有助于研究矿化分区和异常评价,也为岩体深部含矿性评价提供了初步指标。进行这项工作时也应注意岩石定名,每个岩体有一定数量样品,以了解风化前后元素贫化富集情况。

3. 注意积累本地区各种类型矿化、矿体的地球化学异常模型 地球化学异常模型是异常评价的一项重要方法,也是建立地球化学模式的基础资料,它所反映的目标从矿体、矿床到矿田,所包含的内容有特征元素组合、异常的形态、范围

等各种参数及其与矿的关系,元素的水平和垂直分带,岩体、矿体不同剥蚀程度的地球化学特征,各指示元素的主要载体及其指示意义等。异常模型应该包括原生异常和次生异常,这样才能达到为在不同找矿阶段及不同景观地球化学条件下采用不同方法(分散流、次生晕、原生晕等),确定取样深度、介质、加工方案和评价指标的目的。地球化学异常模型的质量可以随着工作程度的不断深入而逐步提高。对成矿区(带)普查来说,首先需要建立区内各种类型矿床、矿化(一般指剥蚀出露的)蚀变的特征元素组合、异常展布特征、主要指示元素表生作用后次生异常在本区各种景观地球化学条件下的发育特征,为确定合理的工作方法和异常的初步评价分类提供依据。当有条件时或随着工作程度的深入,再建立矿体垂向分带、水平分带、异常模型,为寻找盲矿体,判断剥蚀程度提供依据。随着各个矿体资料的积累以及各种单矿物多元素分析工作的进展,可提出本矿床、本类型矿床理想化或概念化的地球化学异常模型,使它更有普遍实用意义。这些基础资料的积累对本地区及今后我国各地区提高化探找矿效果,改进工作方法是很重要的基础资料。

为了有效地开展上述工作,关键是加强综合研究工作。由于我们工作的目的是找矿而不只是发现异常,因而需要整理原始资料,对它们进行数据处理,综合研究,选出靶区进行详查、验证。这些工作和第一阶段扫面工作相比更重要和艰巨,也需要更高的技术水平。从大量资料中提取出各种找矿信息所花费的时间必然大于前阶段扫面所用的时间,也有不少技术问题要求我们去研究解决。只要我们加强综合研究工作,通过一阶段的实践,再总结认识,必将有力地促进整个化探技术水平的提高,成矿区(带)化探普查的资料一定会在今后相当一段时间内不断提供更多的找矿效果。