



## 样品采集篇(6)

样品采集篇共有6节,第一节矿产地质样品采集工作的任务与意义(上、下),第二节矿产预查阶段的采样工作(上、下)和第三节矿产普查阶段的采样工作(上),已在本刊前5期刊登,本期刊登第三节矿产普查阶段的采样工作(下)。

### 第三节 矿产普查阶段的采样工作(下)

#### 4 浅井中采样及其主要方法

在覆盖较厚的地区,当探槽无法达到揭露、追索矿化体之目的时,这时则要实施浅井工程。浅井有方形、圆形2种,后者亦称小圆井。方形井边长1.5~2.5 m,井深一般不超过20 m;小圆井直径一般为1.0 m,深不超过5 m,否则支护、排水、倒渣等都较困难。浅井布置要考虑地形因素,不能布置在悬崖陡壁上,最好在较平坦地方,还要考虑水文地质条件,潜水面太浅或涌水量过大的地方也不宜布置,而且浅井或小圆井深度应有所控制,以便保证施工和采样的安全。过去曾有某单位的地质工作者在野外工作后,认为该地区找矿潜力很大,唯地表覆盖较厚,于是向上级单位提议:“在某矿区某某地施工一口浅井,深100 m”,从而引起了一场笑话。因为浅井打不了100 m,打100 m就不是浅井了。浅井采样方法主要有以下3种。

##### (1) 刻槽法采样

适用于大多数固体矿产,是目前在浅井中最常用的采样方法。采样通常是在一个侧壁上进行的,当矿化不均匀时,可在对称的两个侧壁上采样,然后合并为一个样。采样的布置原则和每个样品的采样长度及其断面规格,与探槽中刻槽法采样的规格基本相同。但是,选择采样位置应尽量布置在接近浅井底部的地方,这样便于采样工操作。否则,采样工就要站在梯子上采样,既不安全(凿下的岩、矿石碎块满天飞舞),也不易收集,并且经常被污染或混入它物,样品质量难以保证。

采样完成后应立即着手编录工作,并以浅井素描展开图的形式反映所揭露的地质情况与采样位置。浅井素描展开图的比例尺一般为1:10~1:50,要四面展开,以便了解其地质特征,特别是产状变化。编录时,首先将测绳沿浅井两个侧面交接部位放下,直至底部,作为测量的固定横坐标,以钢卷尺垂直横坐标作为移动的纵坐标,测定浅井形状、每个侧壁上地质界线的特征点以及采样位置和长度的纵、横坐标数据;然后,依据获得的数据,在图纸上画出浅井相邻两个侧壁的素描展开图。两壁测量后,在对称的两个侧壁交接部位再放下测绳,用同样方法测量其他两个侧壁。在四壁素描展开图上,采样长度与位置要按实际反映,以黑白相间的间断线表示,每节代表一个样品,不许用代号与其他花纹表示。浅井每个侧壁方位都要标注在展开图上方。值得注意的是,浅井施工中地质人员要密切与施工人员配合,基本上要做到随着工程进展,近乎同步地进行采样与编录。因为浅井施工中往往要及时支护,当支护木板安装上以后,采样与编录就很难开展了。

## (2) 淘洗法采样

主要应用于海滨稀土元素砂矿、残坡积砂金矿中,采样多在小圆井中进行。淘洗法采样是利用浅井揭穿整个含矿层位,将含矿层挖掘出来的砂石、黏土等原始样品在现场先进行淘洗,获得了重矿物精矿。然后送实验室,用重砂分析方法确定有用重矿物的门类以及各自重量,再将不同有用组分的重量除以浅井挖掘的含矿层样品质量或体积,即为某种有用组分的品位(克/吨或公斤/立方米)。采样后的小圆井编录工作与上述方形浅井编录方法基本相同。由于它的采样对象就是小圆井中整个含矿层,因此在小圆井素描展开图中要将含矿层上、下界面深度、产状给予标注。小圆井由于比较浅,一般没有支护,容易坍塌,因此,采样与编录一定要及时跟进。淘洗法采样往往受当地水源限制,并且对环境有一定破坏作用,目前是处于限制使用的状态。

## (3) 剥层法采样

主要用于产状比较平缓、厚度比较薄而埋藏比较浅的沉积型和残坡积、堆积型矿床,如金红石砂矿、粘土、碱土、硝土等。该方法一般应用在小圆井中采样,采样时将小圆井中出露的含矿层整体凿出,作为一个样品,略加处理后直接送往实验室进行分析化验。目前,在矿产普查阶段利用小圆井进行剥层法采样的不是十分普遍,只是在个别矿种中采用。

显而易见,浅井采样及其采样方法的选择都受一定条件限制,特别是地质条件的限制,因此在工作中要慎重考虑。同时,浅井施工大多是人力挖掘,成本高、劳动量大。目前,在平原地区逐渐被大口径钻探或机械挖掘所取代。

# 5 地球化学土壤测量中的采样方法

矿产普查阶段利用地球化学土壤测量进行找矿的方法,俗称次生晕找矿。这是比较常用的找矿方法,目前对残积层土壤地球化学测量研究较深入,效果也比较好,异常经常可作为下伏矿化的可靠指示。同时,由于近年来这种方法的分析灵敏度提高和成本下降,因此在普查工作中得到了较广泛地应用。而其他如风积层、冰积层、有机层以及塌积物的土壤地球化学测量都存在不少尚待解决的问题,多处于研发阶段。土壤测量的目的是通过土壤中微量元素含量及地球化学特征,圈定与矿化有关的各类型次生异常,并进而寻找原生矿床。因此,地球化学土壤测量多为面积性测量,在普查阶段与地质填图通常是同步进行的,但土壤测量的比例尺通常比地质填图大。进行1:5万地质填图时,往往配合1:2.5万~1:1万地球化学土壤测量。

在地球化学土壤测量中,样品采集的最大问题是采样层位的确定,因为土壤中微量元素是由母岩风化后转变为土壤的过程中而再富集的。一个发育完好的残坡积层的土壤剖面通常自上而下可分3层:A层为有机层,其中包括落叶层 $A_0$ 、腐植层 $A_1$ 、淋滤层 $A_2$ ;B层为淋积层;C层为母质层。由于受气候、地貌以及所处纬度等因素的影响,土壤剖面中各层发育程度以及微量元素富集情况也不同,而我们只有在微量元素富集或较富集的层位采样,才能获得满意的结果。目前,理论上B层淋积层微量元素较富集,但在实际操作上应如何确定,尤其当淋积层较厚时,是在淋积层偏上部位,还是偏下部位或正中间最合适?这都关系到采样的可靠性以及土壤测量能否成功。对于土壤测量的采样层位确定问题,目前在野外工作中大多是经过实地试验来加以确定的,特别是在普查地区进行面积性测量时,但也有参考相邻地区的经验层位。试验结果出来后,应详细分析采样层位的标志与深度,以便野外判别与执行。过去曾发生过这样事情。技术人员只向采样工人交代在深度大约多少的某一层位采样。采样工在每个采样点都按技术人员交代的深度采样。然而,依据

分析结果编制的元素浓度图中异常十分分散。后来通过复查发现,由于该区地势起伏较大,采样层位在不同地方深度变化较大,因此采样工虽然严格的按一定深度采样,但所采的样品不是在同一层位上,甚至有的已在有机层中。这则教训告诫我们,在采样中不能只考虑采样深度,更要注意采样层位的标志;只有在同一采样层位上采样,获得的数据与资料才有可比性,才能在地质找矿中发挥作用。

在地球化学土壤测量中采样工作量是比较大的,为了有序开展工作,通常是按测网布置的顺序进行。在每个采样点采样的对象主要为砂质土、细砂土、粉砂土和黏土等。每个样品质量约200~250 g,对于金、汞、铂等稀有、贵金属元素样品,其质量要增加到300 g。样品采集后应及时登记、编号和做简要的记录和描述。从野外采集的原始样品不要束之高阁,要及时处理。首先必须把它们凉干、晒干或低温烘干,切忌用高温烘干。干燥过程中样品如有结块,应用木板敲打,把结块粉碎。样品干燥最好置于室内,尽量不要在室外,特别是在风沙季节,一阵狂风可能带来其他组分将样品污染。过去曾有一个化探小分队,在矿山外围开展地球化学土壤测量工作,样品采回后在矿山招待所的操场上打开、晒干,突然刮起一阵西北风,将所有样品蒙上一层尘土,当时还不在意,但分析化验结果出来后,某些元素含量系统性偏高,后经多方探究,终于归结于那阵西北风,将选场的尾矿尘刮进来,污染了所有样品,于是只好返工。干燥后的样品要过筛,一般野外初始过筛是用60目筛孔,但在对一些稀有、贵金属矿产寻找时往往要进行粒度试验,确定最佳的粒度的方案,并按试验结果采用相应孔目的筛子将样品过筛。过筛处理后送往实验室分析化验的样品重量不少于60 g,稀有、贵金属样品的质量要加大。过筛后样品质量若超过60 g,应按四分法进行缩分,直至合乎规定的重量为止。样品在运往实验室前要对其数量进行核对,在运往实验室途中也要加强管理,防止丢失和意外。过去曾有一个小分队从工区将样品用马车运往县城实验室,途中突然下了一阵雷雨,马车上无篷布,又无处躲雨,样品被雨水淋的面目全非,一年辛苦付之东流!

## 6 岩、矿石电性测定标本的采集

在普查工作的后期,往往需要对深部地质构造及其矿化特征做大致的了解。这其中除了施工个别普查钻孔外,还要经常开展深部地球物理探测工作。过去以电测深、激发极化等深部探测为主,近年来,大地电磁法得到广泛地应用,并取得很好的效果。大地电磁法探测及其地质解释是建立在岩、矿石电阻率的差异性基础上,因而岩、矿石标本采集及其电阻率测定是大地电磁法探测及其地质解释的前提,也是普查工作中重要任务之一。

大地电磁法所测定的岩、矿石样品必须是新鲜的,应在未风化的露头上采样。样品应包括该区各类主要岩性,特别是分布面积较广的岩、矿石,应有足够的数量,这样所测的数据才具有代表性。测定标本的几何形态没有严格的规定,但是标本不能太小,特别是宽度应大于电极距 $AB$ 的排列长度,否则标本就无法测定。标本采集后应及时测定,因为岩、矿石标本的含水性及其程度对其电阻率有极大的影响,尤其是当地下水矿化度较高时。如果采集来的岩、矿石标本存放时间较长,标本中原始水分就已蒸发散失尽了,这时所测的电阻率不能代表野外岩、矿石真实的电阻率。为了克服这个缺陷,有人将标本带回室内,然后在水中长时间浸泡,使岩、矿石标本的湿度近似于野外原始状态,以此来弥补标本中水分散失的缺陷。但是在室内渗泡标本用的水大多是自来水,而野外岩石中的水多为含一定矿化度的地下水,两者本身在电性上就有差异,因而通过渗泡能否将标本还原至原始状态确是值得商榷的,除非渗泡标本用的水是从野外实地提取带回来的。因此,标本测定要及时进行,最好在现场测定,才能保证电阻率测定的准确性与可靠性。

## 7 岩、矿石磁性研究标本的采集

在普查工作中,经常要开展高精度磁法探测。在这个过程中也要进行岩、矿石标本磁性测定。测定方法前已阐述,此处不再重复。但必须指出的是,在高精度磁法探测中应加强磁性测定标本的研究,特别是标本中磁性矿物性态的研究。磁异常是由磁性矿物引起的,而磁性矿物在不同地质作用下会发生变化,从而影响了异常的强度和规模。如在许多矽卡岩型和热液型铁矿床中,磁铁矿受次生作用或热液交代作用后将使磁铁矿表面氧化为赤铁矿,形成假象赤铁矿,从而使其磁性大幅度降低,以至在磁测剖面上呈低缓异常出现;又如超镁铁质岩体经蛇纹石化后,磁铁矿部分解体、部分集中,从而使原本完整的磁异常在磁测剖面上呈不规则的跳跃式异常,在平面上分解成孤立的小异常。因此,在普查阶段除了进行高精度磁法探测外,必须对岩、矿石磁性做较详细的研究。岩、矿石磁性研究样品的采集与岩、矿石磁性测定样品的采集有所不同。首先是岩、矿石磁性研究样品采集的覆盖面要广泛,包括原生与风化或次生的;样品的几何形状不限于立方体,也可以长方体为主,便于磨制光、薄片为原则;样品数量和类型要全,便于进行统计分析。岩、矿石磁性研究工作应以镜下研究为主,最好要与地矿人员合作,结合野外实际情况,做到正确认识磁异常,合理解读磁异常,以达到通过磁异常寻找矿产之目的。

(中国地质科学院矿产资源研究所 吴良士 供稿)

<http://www.kcdz.ac.cn>