



样品采集篇(2)

本篇共有 6 节,第一节为矿产地质样品采集工作的任务与意义,分作 2 次刊登,上期为该节的前半部分,本期刊登该节的后半部分。

第一节 矿产地质样品采集工作及其意义(下)

5 矿产勘查中采样工作的程序

以往人们对于矿产地质采样工作的理解比较局限,仅仅考虑的是取样问题。实际上,采完样品不是采样工作的最终目的。因为:① 样品不进行编录、编号,样品等于无源之水;② 样品不进行严格管理,任其风吹雨淋、混杂,采到的样品就会受到污染;③ 样品不进行分析化验,等于无用的碎石,而分析化验不到位,采样也就前功尽弃了。因此,采样工作必须包括样品的保存处理、编录造册、分析化验、综合整理等,这是一个完整的系统工程,它上与矿区地质工作密切配合,下与找矿评价和矿床可行性论证相衔接,处于承上启下的重要地位。所以,近年来人们对采样工作的概念逐渐向广义方向转变,并且结合近一个世纪的经验与教训,基本上形成了一套工作程序,确保了采样工作的正常开展及样品的质量,这个工作程序大致可概括为如下十点。

(1) 采样目的确定 首先要明确采样的目的性,样品是做什么用的? 要解决什么问题? 是属于上述五大类中哪一类的样品,明确后才能有针对性地做出相应的工作计划。采样目的必须与矿区勘查的工作程度相匹配,不能超越勘查程度进行不相应的工作,如在预查阶段,“是矿”还是“非矿”都未定论,就筹划采集经济技术加工样品;在岩体侵入期次还不清楚的情况下,就采集测定岩体年代学的样品,这都属于不匹配。这种盲目的采样在以往的矿产勘查和矿床研究工作中并不鲜见,常常是测试了许多样品却不知做什么用,只得将测试数据束之高阁,结果只能是劳民伤财、耽误时间、一无所获。

(2) 采样位置的确定 当采样目的明确后,就要选择合适地段进行采样。这其中存在 2 种情况:一是对圈定或追索矿体的样品和地球化学探测的样品采样时,一定要按勘查规范要求要求进行布置,做到均匀、规则地采样,才能保证样品的代表性。但也要灵活处理,过去有人在采样点布置上过于刻板,死抠《规范》规定的间距,将采样点布置在断崖绝壁上,或水沟池塘中,对此应做适当调整,布置在既安全又便于查找的位置上;另一是对专项测定的样品,如矿石可选性试验的样品、矿石物理性能测定的样品,要在矿区地质研究的基础上,按矿石工业类型,选择有代表性的区段进行布置。至于矿区内的岩、矿石鉴定样品,物探岩、矿石测定标本,则要在新鲜露头取之,并且还要考虑其代表性和系统性,才能保证采样的质量。

(3) 采样方法的选择 采样方法的选择基本包括 2 个内容:一是取样的技术方法;二是采样的规格,即样品长度及其断面大小。采样方法的选择都要以采样目的为依据,以获得最佳效果为目的,并且要随着矿区勘查工作的进展而不断更新。例如在预查阶段可以用拣块法进行采样,既方便又有效,但在详查与勘探阶段,关系到矿体工业品位及其规模大小,就应改用刻槽法进行采样,否则所获得的资料就令人难以置信。在采样规格的选定上,也要考虑矿种、矿床类型及其产出特点等因素,不能用块状铁矿的采样规格去采集浸染状稀有元素矿产的样品。要参考《规范》标准,确定相应的采样规格,力求做到既准确合理,又经济实惠。

(4) 采样工作实施 实施中,首先要将采样器具准备就绪,如进行刻槽法采样必须配备好钢钎、铁锤、雨

布等工具。同时,要建立严格的管理制度,如放射性元素矿产在防护设备不全的情况下,不准实施采样;采集液体矿产样品时,取样的容器要在待取液体中洗涤数次后,方可把样品装入容器中;在刻槽采样时,要将表面风化的岩石和附着表面的粉尘清除干净;为了安全,采样点上方可能脱落的岩石碎块要预先查看清楚,并采取措施,以防意外;对某些非金属矿床和辉钼矿单矿物采样时,严禁使用铁质器具。采样工人要严格遵守操作规程,并加以监督,严防样品被污染,同时要确保采样工作安全。

(5) 样品包装、编号、登记 样品采集后应及时装入专用样品袋中,对于不易保存或易氧化的样品在现场应立即处理,如装瓶、蜡封、装入密封袋等。同时要对样品进行登记、编号。样品编号要用彩色笔书写在采样点上方和装样品口袋的外侧,并且采样点、装样品口袋和登记本上的样品编号一定要一致,以便查对,切忌疏漏。在此最值得重视的是样品登记工作。过去由于缺乏岗位责任制度,编号顺序不规范,登记人员不固定,往往造成样品混乱,最终只好返工重来,因此,样品编号登记必须专人负责,定人定岗,才能杜绝混乱。

(6) 采样点的编录、素描或拍照 样品采集后应对采样点的地质结构、采样部位、样品分布等进行野外编录或素描,有的还要拍照或录像,作为地质资料保存,为日后综合研究所用。这项工作有的可与勘查工程编录、地质勘探剖面编制结合起来进行,若无法结合则要单独编录。不同工程的编录工作应按地质《规范》中的规定执行,如浅井编录要求是四面展开图;探槽要求是一个侧壁与槽底展开图等,但在操作中还应考虑现场实际情况,如在探槽编录中,当二个侧壁地质特征明显不同,按规范要求二个侧壁要同时采样,于是应编录二个侧壁与槽底,以便全面反映情况。在钻孔采样编录中,对某些重要的地质现象要将岩芯劈开并磨光,进行拍照或素描。

(7) 样品清理工作 主要对样品中混入的杂物进行清除,如刻槽取样中混入上覆第四系黄土;砂矿、残坡积矿以及土壤测量和水系沉积物测量的样品中混入的草根、树皮、破布及其他杂物等。对于钻孔岩芯上的污泥也要清除,但对于盐类矿床的岩芯不能用水冲刷。对于地球化学土壤测量样品和水系沉积物测量样品,取回后应及时凉干、捣碎,不能在露天暴晒,处理过程中一定要防止样品被污染或相邻样品间的混合,以及样品编号在清理中混淆的现象。

(8) 样品加工处理 样品清理后有部分样品要进行加工处理,例如送实验室进行化学成分分析的样品,其中钻探岩芯要进行 1/2 劈心处理。对于有的地球化学水系沉积物和土壤测量的样品还要进行粒度试验,确定最佳粒度,然后对样品进行过筛、缩分等一系列处理。部分测定物理性能的样品还需进行单矿物分级挑选。但是也有一些样品可不经处理直接送交实验室,如选矿试验样品。总之,样品处理要依据采样对象的矿化均匀程度,以及样品受理单位对样品的粒度、数量等要求而进行。

(9) 样品送交实验室 样品处理后一定要送到有资质的实验室进行分析化验或测试,其中经济技术加工样品一定要送往比较权威的实验室试验,而测定物理技术性能的样品要送到比较专业的实验室。样品送到实验室之前必须做好二件事:一是填写好送样清单,只有当送样清单上的样品数量和编号与实际送样的数量与编号完全对应时,方可送交给实验室;二是在送交前应对该批次样品进行一定的岩矿鉴定工作,以便提出分析项目及其精度要求,避免盲目性。每批次送往实验室分析化验的样品,应从中抽取 5% 左右的样品,将其一分为二,写上不重复的样品编号,与同批次样品同时进行分析化验,以便通过分析结果的比照来评定本批次分析化验的精度(俗称内检)。有时要在同批次样品中选取数量不少于 5% 的样品,送往上一级中心实验室化验,以便通过不同单位分析结果的比照,评判原实验室的分析化验水平(俗称外检)。

(10) 综合整理工作 分析化验结果出来后,应依据“内检”与“外检”的资料判定该批次分析化验结果的精度与可靠性,误差较大者应予返工;符合精度要求者,应及时进行整理,编制相应图件、表格;若有遗漏,应及时补采样品,以免拖拉。要将分析化验结果填写在有关图件及附表中。如在钻孔柱状图中,分析化验结果应及时地填写在与采样部位相应的样品品位栏中,使矿体产出部位及其矿石质量一目了然,有所比照;在各类坑探工程展开图和地质剖面图中,应将分析化验结果及时填写在其附表上,并根据分析化验的数据圈定出矿体范围。

6 采集矿产样品中最易疏忽之处

上述10个环节是连续地贯穿在整个采样工作中,并且环环相扣,如果一节脱扣,将会影响整个采样工作的进展。多年的工作实践表明,其中的3个环节最容易出现問題。

一是野外采样后没有编录、素描,样品的分析化验结果出来后,不知道这些样品采自何处。这种情况最常出现在矿产预查和普查阶段。曾有一个普查队前往某地检查矿点,在返途中发现了一处矿化现象,为了赶在日落之前回到驻地,匆忙地采集了一批样品。过了一段时间,分析化验结果出来了,有的矿石品位还很高,但由于当时既没有现场编录与素描,又没有在采样点上做标志,加之主要当事人均已调离原单位,导致这批样品无法落实。后来经过多方折腾和艰辛追踪,才初见端倪。

二是样品送交实验室分析化验之前,没有对样品进行必要的岩、矿石鉴定工作,因而对化验室分析化验项目的提出,缺乏科学依据,以至不能最大限度地利用矿产资源。在上世纪六十年代,江南地区某铅锌矿床,依据上级指令,要求上交的是铅和锌的资源储量。地质队遵照上级指示如期完成了铅和锌的勘查任务,随后将矿区移交给冶金部门,进行矿山开采。矿山部门依据勘查部门的资料编制了每年矿山生产计划:将一部分矿石出售,一部分矿石经选矿后将精矿送到冶炼厂冶炼。但每年年底结账时冶炼厂都有一笔附加款项汇到矿山。当时是计划经济时代,公对公,谁也没有理会这笔附加款项。八十年代中期核算制度改革,加之矿山到了开发后期,经济乏力,于是开始追查这笔款项的来历。最后查到的结果是:这笔款项是冶炼中回收的银矿的款项。这时矿山人员才恍然大悟:矿石中还含有银!后来经过岩矿鉴定,证实矿石中不仅方铅矿含有类质同象的银,而且还有独立的银矿物——辉银矿。对于这样一座银铅锌矿床,当年在送样品进行分析化验前,没有开展矿石学工作,贸然认定只有铅和锌,导致一部分银矿资源被白白浪费掉。这是一个十分具体而又沉重的教训,应当牢牢记住!然而,这种情况在今天的矿山开发中仍然屡见不鲜,我们需要警惕!

三是采样目的性不十分明确,没有认真考虑采样要解决的问题及其数据处理的方法。这经常出现在专题性研究中,其中有的十分典型。在上世纪八十年代等离子光谱分析技术刚引入中国时,有一研究单位闻风而动,认为该分析化验技术可同时分析出数十个元素含量,若通过数据处理,将可获得更多的有关花岗岩类产出的规律性信息,于是投下资金,对某省区内的每个岩体都采集了样品,历经2年,采集了数百件样品;经等离子光谱分析后获得了数千个数据,但是由于预先设想过于简单、缺乏必要的处理手段以及对花岗岩类的地质-地球化学认知不足,无法对这些数据进行深入研究,只得停滞,并且当时以资料保密为由,也不许其他单位插手,从而使辛勤劳作获得的大量数据长期搁置,未能发挥其应有的作用,浪费了人力、财力和时间。

7 必须按规范采样

矿产地质采样工作是矿产勘查的手段之一。它的开展往往随矿产地质勘查程度的提高而变化。中国目前地质勘查划分为预查、普查、详查和勘探等4个阶段,总体上是由浅至深的方向开展,并对不同矿种、不同类型矿床每个阶段的工作程度、勘查手段、资源储量和经济评价都做出明确的规定,使地质勘查中采样工作有章可循。因此,我们在工作中要严格按规范的要求执行,切不能随心所欲,绝不能在详查和勘探阶段用拣块法采样来圈定矿体,估算资源储量;用岩芯样品进行矿石可选性试验。这些不合要求的做法应坚决杜绝。规范必须执行,但规范是经验的综合与提升,它不可能做到面面俱全,何况各个矿区矿产地质情况也不是整齐划一的,各具特色,很难有完全相同的2个矿床,因此,我们在采样工作中必须坚持规范总则所倡导的:加强矿产地质工作,依据矿区实际情况,布置与开展采样工作。

8 采样的范例

说到规范采样,不禁想起一件往事,说出来与大家共享。上世纪50年代中期,宋叔和先生在西北地区开

展多金属矿床的勘查工作,当时是计划经济年代,每年上级都向宋叔和先生所在的地质队下达上交铜、铅、锌资源储量的任务。宋叔和先生经过室内工作,认为矿石中除铜、铅、锌外,还伴有金、银以及其他稀有元素,于是在样品送往实验室分析化验时,除要求分析 Cu、Pb、Zn 外,还要求分析了 Au、Ag 和其他有用组分的含量。虽然每年上级只要求上交 Cu、Pb、Zn 资源储量,而不要求上交 Au、Ag 等资源储量,但他们仍然将矿石中伴生的 Au、Ag 及其他有用组分的分析结果及产出情况,登记造册,编写文稿,封存在案。上世纪 90 年代中期,矿山生产已进入了后期,而当时又处在转轨期间,矿业市场经济尚未建立,矿山一时处于十分艰难的时刻,工作人员每月的工资捉襟见肘。在这种情况下,矿山主要领导来京,请宋叔和先生能给予指导。宋叔和先生没有推辞,就将当年的勘查过程以及金、银等有用组分的赋存情况向他们做了详细的介绍,并饶有风趣地说:当年我们挖了许多槽子和坑道,挖出的废石都堆放在某地,那些废石堆中的金品位都很高啊,你们拿去都可以利用。矿山领导回去后,依据宋叔和先生提供的线索,开展了有效的工作,终于找到了金矿,摆脱了困境,走出了老路,再现了辉煌。宋叔和先生为我们树立了榜样。他的工作态度就是人们经常讲的:地质工作要“对得起天理良心”;他的工作理念也就是人们经常念叨的:地质工作要“经得起历史考验”;因此,他的工作成果,尘封 60 年后,打开了还是金光闪闪;经过了一个甲子,拿出来仍然是铿锵有力。实在令人敬佩、实在令人敬仰!没有一个伟大理想的人是做不出这样平凡而又有创见的工作的。难怪白银市政府在市中心广场为宋叔和先生和他率领的地质队立了一个纪念碑。这是对我们前辈的褒奖,也是对我们晚辈的鞭策。

(中国地质科学院矿产资源研究所 吴良士 供稿)