

试析地球化学勘查固体样品采集的野外质量评价指标

舒波

四川省核工业地质局二八二大队

DOI:10.12238/gmsm.v4i2.1008

[摘要] 随着我国勘探领域的发展,大量先进的勘察技术被用在地球化学勘查上,有力的推动了地球化学勘察行业的发展。本文详细分析了地球化学勘查固体样品采集的野外质量评价指标,旨在为固体地球化学样品的野外工作提供有效建议。

[关键词] 地球化学勘察; 固体样品采集; 野外质量评价

中图分类号: P59 **文献标识码:** A

固体地球化学样品包括土壤、岩石、以及水系沉积物,在特定的景观条件下还包括风积物、湖积物、冰积物、岩石风化碎屑等。在采集时,需要严格按照我国现行的行业规范,对样品的密度、深度、物质、位置、重量以及采集方法进行明确,从而保障样品质量。

1 地球化学勘查固体样品采集野外质量评价现状

在我国现行的地球化学勘察规范中,对固体地球化学样品的采样位置、采样密度、采样物质、采样深度、采样方法、采样种类以及采样点布设原则等进行了明确规定,用来确保采样样品质量能够满足实验及检测要求。待样品采集完毕后,实验人员会使用重复样的方式评估所采集的地球化学样品是否能够满足需求,如果重复样与原样的相对双差合格率高于或等于85%时,代表样品合格;反之,则为不合格,如此就需要对样品的不合格原因进行改正和追溯。这种样品采集野外质量评价方法简单便捷,但真实度未知,对部分样品的超差程度并无任何限制,对不同元素也并无任何区别评价,缺乏应有的空间概念,不能对规范中明确的各项质量控制环节进行一一对应回应。

虽然,2010年张华等人重新修订了我国颁布的《区域地球化学测量规范》,对其中涉及到重复样监测样品质量合格率进行了更为详细与明确的规定,但受

限于技术及资金的限制,该规范未能通过审核,并导致其他规范失去了可供参考的参考依据。部分规范中虽然规定了测区水系沉积物的测量样点需占总测量面积的75%以上,却没有对区水系沉积物样品的计量进行明确规定。出现这种问题的主要原因是岩石中的元素分布存在较为明显的不均匀性,样品采样不具备应有的重复性,难以控制偶然性误差,不适合采取计算重复样与原样的相对双差方法来对采样样品质量进行评定。

2 地球化学勘查固体采样野外质量评定要求

2.1 样品采集方法

采访方法的选择与样品质量直接挂钩,常见地球化学勘查固体样品采集方法有两种,一种是基于模型的采样,该方法基于模型假设,有目的、有目标的进行采样,适合于对检测区域内的每一个位置对象进行描述。还有一种方法是基于设计的采样,该方法主要源于经典统计抽样理论,在样品采集时,无目标、无目的的随机采样,适合于对检测区域内的全体对象统计特征进行描述,在实际的样品采集中,多将两种方法混合使用。

2.2 样品采集的关联与层次

在以找矿为目标的地球化学勘查中,采样介质通常较为单一,选择水系沉积物、土壤、岩石中的一种作为采样,且对其进行采样时只需考虑找矿目标与采集样品直接的关系即可。但迈入21世纪以

后,随着生态、农业、环境地球化学调查评定工作的大面积开展,勘察目标变得多样化,需要多个介质协同采样,特别是在对固体样品进行采集时,要更多的去考虑采样在样品系统中的价值和定位。从地球化学勘察和统计的角度来看,采样需要顾虑到采集样品的样品与采样单元、样本与总体、样品与样本、样品与样品以及样本与子样本间的关系。

其中,总体是指固体地球化学勘查对象,如一定时空遇区域范围内的土地或土壤、地质体或矿床、污染源等;样本指的是合理布设下的样品集合,用于反映勘察对象总体,如果该样本的采样介质单一,则一个工作区内只能采集一个样本,反之,在勘测目标多样化或缓解复杂的情况下,允许出现两个或多个采集样本。

通常情况下,一个工作区域内会根据其景观差异和选用的测量方法覆盖程度,来进行土壤与水系沉积物的测量。子样本是样品进行分别采集,出于节约成本或评定要求根据特定单元来进行的样品组合,该单元内的样品会构成一个子样本,特定单元能够使水系、采样格子、地质构造单元、某类型土壤等。由此可以看出,在对样品质量评价指标进行确定时,需要根据采样及样品本身的属性、空间位置、时间特性、勘查目标关系等来进行确定,这些因素是影响样品质量评定的要素。

3 地球化学勘查固体采样野外质量评价指标

结合上述提到的地球化学固体采样总体、样本、样品间的关系以及采样指派评定要素,选用时间性、合规性、均匀性、针对性、代表性的“采样五性”法,来对采样的野外质量进行评价。

3.1 时间性

采样具有时间性,部分样品的自身属性会随着时间的流失,而发生一些物理变化或化学变化,影响最终的质量评价结果,对这类性质存在较大易变性的采样必须及时将其送到研究机构或检测机构对其进行处理分析。如果需要对一定时空的土地、土壤、污染源、地质体或矿床等进行检测时,必修考虑到样品的合时性,确保采样时机选择的恰当,只有这样才能保障采样样品质量,确保所采样品对整个工作区观测对象而言具有显著代表性。

3.2 合规性

合规性是指采样样品属性至于设计或规范的符合性,常说的样品属性指的是人为属性或自然属性,其中人为属性指的是样品采集的位置、深度、方式、受污染程度及样品保存方法等。自然属性指的是样品的密度、成分、颜色、重量、含水率等,前者属于从属性,后者属于直接属性。样品的自然属性较易把握,必然样品重量、成分等,增加样品重量在一定程度上可以减缓样品成分不理想的问题;而人为属性的各项因素,除保存方法与条件外,都属于易变类型,会随着时间的流失,导致现场证据逐步被破坏或灭失,尤其是水系沉积物与土壤采集现场,在外界环境及人为因素的影响下回发生变化,难以维持原样。

3.3 均匀性

均匀性指的是采样样品成分的相对重复性和一致性,也就是样品各成分分布的均匀程度。在某种程度上,样本成分的均匀性代表了采集样品的变化规律和稳定程度。

3.4 针对性

针对性指的是通过单个样品来映射采样单元、采样对象、采样样本及总体的专门性。样品针对性=样品代表的采样单元内面积/样品代表的总面积,取值为 $0\sim 1$,样本针对性= \sum 样品针对性,样品针对性理想值是1。

样品针对性不足常常出现在,网格化水系沉积物采样的二级以上水系样品的采集中,样品所反映的汇水面积越大,针对性就越差。土壤、岩石样品通常情况下不存在针对性不足的问题,除非采样对象或采用单元存在严重偏离,超出采用布置点范围。

3.5 代表性

代表性设置单个样品映射采样单元、采样对象、采样样本及总体的充分性。

样品代表性=样品代表的单元内面积/采样单元面积,取值为 $0\sim 1$,样本代表性= \sum 样品代表性。样品代表性理想值是1。

水系沉积物采样表示的汇水面积是能够进行计算的,但是只有处于采样单元内的那部分采样,才适于计算样品代表性值,如果采用各自作为采样单元,则其对应的汇水面积范围应与其地貌特征、地貌特征相适应。如果采样格子所在的水系与样本水系不一致,会使得上游水系沉积物样品代表性值偏小,1:50000的水系沉积物测量采样格子体积应为 0.25km^2 。

我国现行的规范中,对水系沉积物测量样点的总控制面积有着不低于总体75%的要求,意味着样本代表性数值不能小于采样单元总数的75%。适当数量的采样控制点能够有效提升水系沉积物样本的代表性;在水系短小、地形破碎的山丘陵区,如果不大量采取组合样采集的采样方式,则会使样品的采集密度难以符合样本代表性要求。

最后,在对土壤介质进行采样时,由于土壤介质的分布均匀程度在一定范围

内直接与坡积搬运方向和距离成正比,在其他因素相同的条件下,具有冲积特点的土壤介质具备较好的代表性,可采集单点样品,单点样品所具备的代表性,运积距离偏短的坡积层土壤介质代表性稍次,原地残积层土壤介质最差。由于岩石均匀性较差,因此岩石样品所具有的代表性比不上水系沉积物和土壤。一般情况下,岩石的常量元素样品代表性要高于微量元素。在实际的地球化学勘查固体样品采集中,岩石地球化学测量,通常会将岩石采样单元中的某种特定地质体、目标矿产等作为测量目标,如在进行构造地球化学测量时,主要目标是探索深部成矿信息,而不是探索构造地球的化学特征。

4 结语

综上所述,地球化学勘查固体样品采集的野外质量评价指标,需要严格遵照现行的野外样品采集规则来进行样品的采集。现行的规范虽然对部分样品的采集和检测进行了规定,但我国地广物博,样品介质千变万化,难免会存在一些规范上的漏洞和疏忽,等待人们去进行进一步的完善和研究。本文所探讨的球化学勘查固体样品采集的野外质量评价指标,离不开我国现行规范制度的约束和指导,对规范中存在的问题和漏洞,我们应积极引进先进的勘察技术和方法,健全和完善现有规范,并对规范中存在的问题及时进行修正和更正,以此提高质量评价指标的可信度。

[参考文献]

- [1]雷五歧.探讨化学样品采集与分析对地质勘探的利用价值[J].石化技术,2019,026(005):268-269.
- [2]李锦斌.新时期地质矿产的地球化学勘探及找矿预测研究[J].世界有色金属,2020,(001):69-70.
- [3]孙慧莹,李小辉,朱少旋,等.原子发射光谱法测定地球化学样品中银,锡,硼的含量[J].理化检验(化学分册),2019,55(10):121-124.