

试论中国东北部森林沼泽景观区化探工作的发展

孔 牧^{1,2}

(1. 中国地质大学, 北京 100083; 2. 中国地质科学院 地球物理地球化学勘查研究所, 河北 廊坊 065000)

摘 要: 通过对中国东北部森林沼泽景观区多年来化探方法技术研究的回顾和总结, 肯定了取得的成果, 指出了不足。提出加强表生地球化学研究, 特别是对有机质的研究, 确定适合于森林沼泽区异常追踪查证方法技术的化探工作发展方向。

关键词: 中国东北地区; 森林沼泽景观区; 表生地球化学; 有机质

中图分类号: P632 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-8918(2003)03-0165-02

我国东北部森林沼泽景观区主要分布在内蒙古、黑龙江、吉林三省区的大、小兴安岭、长白山和张广才岭地区, 面积 70 多万 km²。巨大的纬度跨度, 复杂的气候条件, 使它具有众多的亚景观区, 如石流坡、丘陵沼泽等。森林茂密、植被发育、环境潮湿、天气寒冷、昼夜温差大, 也使这一景观区腐殖层、泥炭等有机质广泛发育。这一切均造成该区表生地球化学作用十分复杂。多年来, 在东北森林沼泽区的大部分地区, 借鉴内地沿海区的化探扫面方法技术和根据 90 年代初期的研究成果, 大部分地区已经完成了 1: 20 万和 1: 50 万等区域化探扫面工作, 发现了一大批区域化探异常。采用常规的区域化探异常追踪查证方法技术, 对其中相当数量的区域异常 (尤其是 Au 异常) 开展了三级查证, 部分异常进行了二级查证。但由于对该区表生地球化学特征了解不够, 这些异常查证都没有明显的找矿效果。从俄罗斯、蒙古与该区毗邻地区的区域物探、区域地质、遥感资料的综合研究结果来看, 这一地区应该是一个很好的找寻多种矿产资源前景的地区, 特别是区内的德尔布干成矿带应该是具有找到大型矿床潜力的成矿远景区。因此, 尽快地研究出适用于该景观特点的区域化探工作方法技术、以及尽早地发现一批大型矿产地已成为该区化探工作的当务之急。

1 森林沼泽区研究现状

由于西北欧、前苏联和北美分布有大面积的森林沼泽, 森林沼泽区特有的土壤和富含有机质的泥炭对元素富集、分散的影响受到了这些地区科学家

们的极大关注。60~80 年代, 他们对有机质中元素的存在形式和有机质、铁锰氧化物与元素间的关系等做了大量的研究, 同时为在上述地区开展区域化探扫面方法技术的制定提供了理论依据。Boyle (1977) 较系统地研究了加拿大 2 个富含铜沼泽中的元素分布特征, 认为铜主要以腐殖酸盐的形式存在于沼泽中。一些学者认为在富含有机质的土壤中有有机络合物是金属元素的主要存在形式 (Ewelett R 等, 1978)。Gleeson 和 Coope (1966)、Chowhurg 和 Base (1971 和 1972)、Baker (1973) 等西方学者对泥炭中元素的全量和有机结合相进行了研究, 结果发现, 腐殖化程度是影响有机质与重金属元素结合的主要因素^[1]。Jackson (1978) 通过有机酸与元素结合能力的试验指出, pH 值和粘土含量控制着有机质与元素的结合能力。上述研究表明, 在森林沼泽区有机质对元素的迁移和富集具有重要影响作用。这些研究为在森林沼泽区化探扫面方法的制定打下基础。为了消除有机质的干扰, 许多科学家进行了大量的工作。Whitney (1974, 1980) 研究了铁锰氧化物与金属含量之间的关系, 提出了用盐酸羟氨提取砾石表面铁锰氧化膜中金属元素的地球化学勘查方法技术。Clark, J. R. (1990)、Sibbick, S. J. (1993) 和 Gleenson, C. F. (1996) 等都提出了利用元素活动态来消除有机质的干扰方法技术^[2,3]。在开展水系沉积物测量的过程中, 一些国家采用了更直接的办法来避开有机质的干扰。如瑞典 Larsorn (1976) 在 Pajala 地区和加拿大在太平洋沿岸森林沼泽区开展水系沉积物测量, 均采用了降低密度的方法^[4]。前

苏联在贝阿线的森林沼泽区进行了大量的研究,提出在该区除了进行水系沉积物测量外,根据局部景观特征和不同的工作要求,也可采集铁质淀积物、土壤碎石、水和植物,甚至沼泽中的泥炭等测量方法。此外,西方学者系统地研究了水系沉积物的采样部位、粒级、元素含量的季节性变化及采样密度。

在国内,从 70 年代中期开始实施全国 1: 20 万区域化探扫面计划的同时,东北部森林沼泽景观区的化探工作也开始进行。除区域化探扫面的生产任务外,一些科研工作也相继展开。李明喜等(1974)在黑龙江多宝山斑岩铜矿区开展化探方法试验,结果认为,采集冰积物间细粒物质的土壤测量可以排除冰积干扰,能十分有效地圈定与矿化关系密切的异常。进入 90 年代,一些研究和生产单位陆续在该区开展了以区域化探扫面和异常查证为目的方法技术研究,并取得了明显的进展。如张华(1990 和 1999)、汪明启(1993 和 1997)、杨少平(2001)等先后进行了化探扫面方法试验和异常追踪与查证方法技术研究,最终提出了 1 点/4km² 或更稀密度,并截取 -10 ~ +60 目粒级的水系沉积物测量区域化探扫面方法技术(杨少平、孔牧,2001);以及 4 点/km² 网格法土壤和砾石测量、淀积层土壤测量、壤中气汞测量、土壤价态金测量和泥炭测量等异常的追踪和查证方法技术。

针对有机质干扰的问题,许多科研工作者开展了非常规化探方法技术的研究。如笔者(1995、1997)和张宏(1999)等进行的植物地球化学测量方法技术研究^[5],程志中等(2000)进行的土壤活动态测量方法技术研究等。由于植物分布不均匀性和植物各器官元素含量不均一性等诸多原因,植物地球化学测量方法仍需深入研究;复杂的表生地球化学作用也使土壤活动态测量方法需要进一步完善。

2 发展方向

随着 1: 20 万区域化探水系沉积物测量方法技术的完善,接踵而来的将是众多区域化探异常的追踪查证工作。由于森林沼泽景观区表生地球化学作用十分复杂,使这一地区的中、大比例尺区域化探异常的追踪查证方法技术尚不成熟。产生这一问题的主要原因是对该区表生环境中元素的分散、迁移、富集规律等基础理论性研究力度不够,因而制定方法技术的依据不足。纵观国内外,在这类景观区进行

的科研工作中有针对性的表生地球化学专项研究并不多,国内的应用研究也是多以化探方法技术为主。森林沼泽区最主要的特点是腐殖层、泥炭等有机质十分发育,几乎所有的表生地球化学作用都有有机质的参与。腐殖层和泥炭的形成过程是一个复杂的表生地球化学作用的过程。腐殖层、泥炭等有机质中的腐殖酸直接影响着元素的迁移、富集和存在形式等地球化学活动。一方面它的含量高低直接影响土壤的酸度,也就制约着土壤中金属离子的地球化学行为;另一方面,它存在的形式之一是胶体,可以吸附大量金属离子,同时可以直接与金属离子形成有机络合物^[5]。由此可见,有机质在森林沼泽景观区表生地球化学活动中是一个十分重要的角色。

需要指出的是,几乎所有有关森林沼泽景观区化探方法技术的研究,都是以消除或避开有机质干扰为目的。而腐殖层和泥炭等有机质在森林沼泽景观区发育广泛、分布均匀,对大多数成矿元素都有很强的吸附作用,常常形成强度很高的次生富集异常,如果通过研究能将腐殖层和泥炭作为异常追踪查证方法的主要采样介质充分利用,那将是森林沼泽景观区化探方法技术研究的重大突破。因此,加强森林沼泽景观区表生地球化学特征(特别是有机质表生地球化学作用)的研究,为区域化探异常的追踪查证方法技术提供理论依据,进而取得找矿突破,无疑将是该区化探研究工作的重要发展方向。

参考文献:

- [1] Chowdhury A N, Bose B B. Pole of "humus matter" in formation of geochemical anomalies[A]. In: Boyle R W, McGerrigle J I. Geochemical Exploration[C]. C I M Special 1971, 11.
- [2] Clark J R, Meier A L, Riddle. Enzyme leaching of surficial geochemical samples for detecting hydromorphic trace-element anomalies associated with precious-metal mineralized bedrock buried beneath glacial overburden in northern Minnesota[A]. In: GOLD90 [C], 1990.
- [3] Larsson J O. Organic stream sediments in regional geochemical prospecting, Precambrian Pajala district, Sweden[J]. J Geochemical Explor, 1976, 6.
- [4] 张宏, 权恒, 张炯飞, 等. 大兴安岭北部森林覆盖区植物化探找矿方法的新思路[J]. 贵金属地质, 1999, (8).
- [5] 崔玉军. 森林沼泽景观区影响元素表生变化的一个重要因素——腐殖酸[J]. 黑龙江地质, 1999, (10).

下转 175 页

Abstract: Relatively good result has been achieved in the application of gravity, magnetic and electric integrated exploration technique to the western part of Qaidam basin. Regional exploration has revealed that the basin basement is divided into southern and northern parts, and this plays a strictly controlling role in the fault distribution and structure development. The object exploration has delineated the deep structure in Oil-Sand Mountain (Youshashan) and led to the discovery of a few new structures in the oil and gas prospect area.

Key words: integrated geophysical exploration; basement structure; mountain – basin relation; oil-bearing structure

作者简介: 崔兴宝(1967 –), 工程师。1989 年毕业于长春地质学院应用地球物理系, 获学士学位, 现在胜利油田地球物理勘探开发公司从事专职地球物理勘探工程技术质量监督工作。

上接 166 页

A TENTATIVE DISCUSSION ON GEOCHEMICAL EXPLORATION IN FOREST-SWAMP TERRAIN, NORTHEASTERN CHINA

KONG Mu^{1,2}

(1. China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 2. Institute of Geophysical and Geochemical Exploration, CAGS, Langfang 065000, China)

Abstract: Based on a review of geochemical exploration techniques used for many years in forest-swamp terrain of northeastern China, this paper affirms the great achievements made in the past, and points out some shortcomings. The author suggests strengthening the study of surface geochemistry, especially the study of organic matter, and has worked out geochemical prospecting techniques suitable for locating geochemical anomalies in the forest-swamp terrain.

Key words: northeastern of China; forest-swamp terrain; surface geochemistry; organic matter

作者简介: 孔牧(1964 –), 男, 高级工程师。1986 年毕业于武汉地质学院, 从事勘查地球化学研究工作, 现为中国地质大学(北京)在读博士, 发表论文 10 余篇。

上接 170 页

Abstract: Cold lake landscape in Qinghai province is located in the area of eolian sand accumulation. Anomalies of most ore-forming elements in –40 mesh of stream sediments remarkably weaken or even disappear owing to the eolian sand disturbance. The research shows that the fractal dimension of ore-forming elements in the eolian sand disturbance part of stream sediments exhibits mutation character. The granularity factor coefficient was calculated according to the disturbance characterized by the mixture of flowing dune with fast dune. This coefficient seems to be a good index for the mixing quantity of eolian sand in stream sediments. The composition factor coefficient was also computed with fold function formula of function theory, which coincides with the regional experimental results. Thus, the sample media in regional geochemical exploration should be –4(or –10) ~ +40 mesh in cold lake landscape.

Key words: cold lake landscape in Qinghai province; eolian sand disturbance; granularity factor coefficient; composition factor coefficient; sample media

作者简介: 孙忠军(1961 –), 男, 高级工程师。1983 年毕业于武汉地质学院, 1989 年获长春地质学院工学硕士学位, 现为中国地质大学(北京)在读博士生。从事勘查地球化学研究工作, 发表论文 10 余篇。