

建立烃类组分标准化背景的意义及在金属矿床成矿理论研究及矿产勘查方面的应用

徐庆鸿, 秦来勇, 张雪亮, 迟占东, 刘耀辉, 张学良,

杨 英, 孙广沅, 赵俊宏

(桂林矿产地质研究院, 广西 桂林 541004)

目前对烃类组分认识存在片面性(成因和来源只与有机质有关, 研究应用只局限于能源矿床), 而更多研究证据表明烃类存在有机和无机成因的多源性并在赋存空间上具有普遍性。

1 烃类组分应用于金属矿勘查原理探讨

烃类组分与许多金属矿床关系密切: 各类铅锌矿床(青海锡铁山、辽宁瓦家堡子、广西泗顶、滇黔桂层控型铅锌矿、新疆阿尔恰勒和库尔尕生等); 锡多金属矿床(广西大厂、云南个旧); 金矿床(福建双旗山、邱村金矿, 陕西铔厂沟、马鞍桥, 新疆阿希、小于赞等); 铜多金属矿床(新疆喇嘛苏铜矿及西藏海沟岗钨铜锌多金属矿)等, 其各类地质体都有明显烃类组分存在。烃类组分可以在成岩、成矿过程中可以被包裹体保存记录下来, 也可以以游离态形式通过各类构造断裂、裂隙以及微渗漏系统运移至地表并吸附于岩石和地表土壤中, 成矿作用中烃类始终为重要伴生气体组分。

2 烃类组分研究思路

地球演化史中各种物质和元素都经历了反复多次的迁移、叠加过程, 叠加演化不仅表现于宏观上肉眼可见到的矿化和蚀变, 同时还有要借助分析仪器才能发现的微观流体组分间叠加混合: ① 不同类型、来源和成因的地质流体叠加、混合过程中, 烃类作为一个整体参与地质、地球化学作用, 其含量高低、组分间相关性 & 配分系数都有明显改变。所以其研究不但包括宏观现象同时还要探讨微观规律。② 烃类组分标准化地质体选择和数据标准化处理方法: 成矿作用导致烃类组分间变化非常细微, 常规含量高低很难体现。而通过建立烃类组分标准化背景并对各类烃类组分进行标准化处理(类似球粒陨石作为稀土元素标准化背景), 则有助于

研究和归纳烃类组分在成岩、成矿过程中的演化规律, 标准化背景地质体应具备原始地球内部流体特征。笔者选择峨眉山玄武岩作为烃类组分标准化背景, 虽然其原始岩浆经历了复杂的分异过程, 但其流体基本能代表深源流体特征。

通过标准化处理发现不同来源和成因地质体具有不同形态特征的烃类标准化曲线(见图 1): ① 花岗岩类: 这几类花岗岩体的曲线形态基本相同, 曲线峰值拐点位置都在 C_2 和 nC_4 ; 特征值中明显较高的 σC_2 及明显较低的 σiC_4 和 iC_4/nC_4 ; ② 中一基性岩脉: 其特点是从 C_1 - nC_4 与花岗岩基本相似, 但从乙烯-丙烯其值明显高于花岗岩和超级性岩, 烯烃所占比例最大; ③ 超基性岩: 其特点是曲线形态较平缓, C_3 - nC_4 所占比例较大(原始数据: 自测)。

可见同类型地质体具有形态类似的烃类配分和比值特征曲线, 因此可以成为判断矿质来源、流体演化的有效方法和工具, 在金属矿产成矿理论研究和实际勘查方面应用前景广泛。

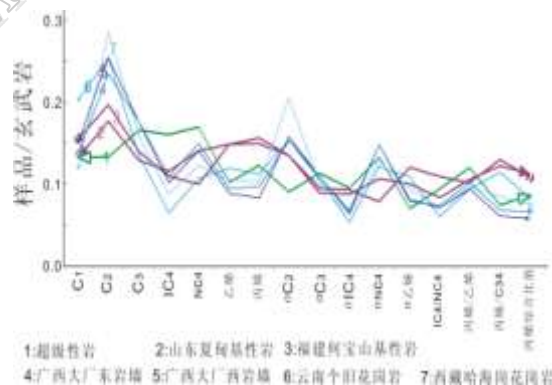


图 1 各类岩体烃类组分标准化曲线示意图

3 烃类组分在各类金属矿床研究中的应用——以广西大厂及青海锡铁山矿床为例

3.1 广西大厂锡多金属矿

大厂矿田是世界罕见的超大型锡多金属矿床,本次研究重点为大厂矿田西矿带中的铜坑 91[#]、92[#]、94[#]和细脉带和高峰 100[#]典型矿床。从各类地质体烃类标准化曲线特征看(见图 2):

① 高峰 100[#]矿体(50~250 中段)与铜坑矿体烃类组分特征有着明显差异:前者表现为生物沉积型(与生物礁灰岩特征相似),后者表现为中基性岩浆热液型(而不同于泥灰岩围岩和花岗岩);② 铜坑大量层状硅质岩及硅灰石烃类曲线特征几乎与 91[#]、92[#]和 94[#]矿体一致,说明其成因、来源相同,成矿作用与硅质岩及层状硅灰石成岩作用密切相关;③ 铜坑细脉带矿体与 91[#]、92[#]和 94[#]矿体相似但也有差异,呈现出围岩和岩体之间过渡的特点;④ 从矿体烃类组分特征可以推断两类矿体成矿物质来源及成矿类型上就有截然不同的特点:高峰 100[#]矿体成因可能与有机流体有关,而铜坑矿体成因可能与具有中基性岩浆热液特征喷流沉积成矿作用有关。

3.2 青海锡铁山铅锌多金属矿

锡铁山铅锌多金属矿床位于柴达木盆地的北部,矿区地质概况如图 3 所示。

本区矿体形态和空间展布特征:分 3 个矿带,自北向南平行分布,与主构造线方向一致(北西—南东向),主要工业矿体分为三个(I、II、III)并占整个矿床已知储量的绝大部分。研究工作主要部署于断层沟、中间沟和锡铁山沟的地表和 3062、3002 和 2942 三个有代表性的中段,各类地质体烃类组分标准化曲线特征如图 4 所示(原始数据来自吴烈善、刘耀辉,数据处理及解释来自徐庆鸿)。

① 围岩烃类组分标准化曲线特征可分为三种:第一种为岩浆热液型曲线,占围岩中的大多数,反映了多数大理岩及部分片岩在成岩过程中或之后普遍受到与岩浆热液有关流体的叠加改造;第二种为生物沉积型,受热液影响小仍保持了沉积岩的特征(又可分为高乙烯型和高丙烯型);第三种为过渡型,是沉积岩与岩浆岩两种不同类型流体间叠加混合的结果;② 各类矿体曲线特征基本表现为岩浆热液型,说明成矿流体的来源与岩浆热液有关但又存在差异:67 线南东范围内矿体的烯烃组分比例明显高于 67 线北西矿体(以围岩为标准),细脉带矿体(顺层和切层)的特征与 67 线北西矿体相一致;③ 矿体与不同类型的岩体比较可看出:67 线南东范围内宽脉矿体更接近于中基性岩浆流体特征,而 67 线北西宽脉及细脉矿体更与花岗岩流体相似。说明气体烃类组分变化与岩浆流体演化保持同步,即成矿早期→晚期,空间上从近→远为早期与中-基性岩热液有关的流体并成为本区成矿作用主体,成矿流体喷流来源位置为矿区东南,而 67 线北西厚层矿体及细脉矿体是流体演化后期叠加改造的结果。

4 结 论

(1) 建立峨眉山玄武岩烃类组分标准化背景,能将烃类组分的微观变化得到直观显现,不同类型地质体烃类组分标准化曲线具有不同的形态特征及相关和配分模式。

(2) 烃类组分运移距离远、影响范围大、异常明显,该方法在寻找隐伏矿床方面效果显著。

(3) 烃类组分标准化背景建立对该领域研究深入和发展起到促进作用,但其基础理论研究还有待进一步完善和深入,相信随着今后研究手段和认识水平的提高,烃类组分必将在金属矿产勘查方面发挥重要作用。

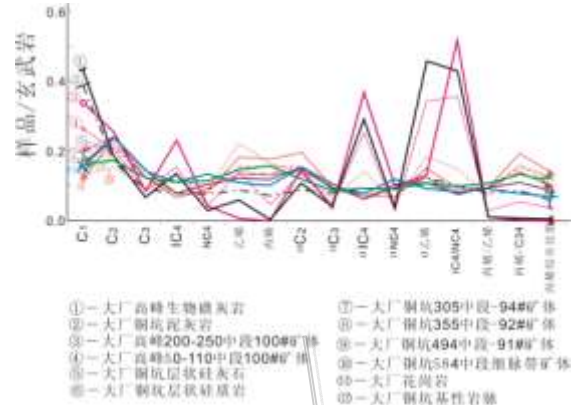


图2 广西大厂高峰、铜坑各类地质体烃类组分标准化曲线示意图

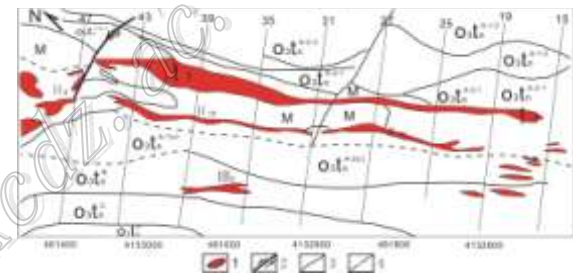


图3 锡铁山铅锌矿区地质图(据十五科研报告)
1—铅锌矿体;2—平移断层;3—地层界线;4—推测地层界线