

塔里木盆地钾元素表生地球化学及其找矿意义初步探讨

伯 英, 刘成林

(中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037)

塔里木盆地位于新疆南部, 地处天山与昆仑山之间, 东西长约 1 400 km, 南北宽约 500 km, 面积约 50 万 km², 是中国最大的封闭式内陆盆地。盆地内沙漠分布广泛, 著名的塔克拉玛干大沙漠位于其中; 盆地内还有中国第一大内陆河-塔里木河, 塔里木河自西向东绕塔克拉玛干大沙漠贯穿塔里木盆地, 流域面积 19.8 万 km², 最后流入台特马湖。盆地外貌呈不规则菱形, 地势自西南向东北缓斜, 海拔高度由 1 400 m 降至 800 m (王弭力等, 2006)。罗布泊位于塔里木盆地的东部, 海拔 780 m, 曾是新疆著名的大湖和塔里木盆地水系的最终归宿, 20 世纪 70 年代, 由于人为修建水库, 减少了河流入湖水量导致罗布泊最终干涸 (郑喜玉等, 1995)。

1 钾的分布与地球化学行为

自然界中的钾主要来源于岩石风化, 其次是地壳内部流体, 如岩浆等。各圈层中钾的平均含量见图 1。

在岩石圈中, 钾是丰度第二大碱金属元素。钾离子半径大, 具有亲岩性, 可以参加形成固态溶液, 并形成自己的矿物 (柯林斯, 1984)。钾在不同矿化度水中的性状也是不同的。瓦里亚什克等 (1965) 研究了各种水中钾的相对含量。淡水中钾的相对含量相当高, 而且矿化度越低, 则其相对含量越高, 但是, 当矿化度达 1 000 mg/L, 不论地表水或地下水, 钾含量都出现下降。从矿化度 1 000 mg/L 开始, 钾的相对含量降低到 0.2%~0.4%, 这种相对含量一直保存到氯化钠饱和和并结晶析出为止。从此以后, 水中钾含量开始迅速增加, 并在钾盐开始结晶析出时达到 5%~6%, 此后, 重新降低, 当到达共结点 (最终结晶点) 时, 钾含量又降到 0.2%~0.4% (图 2)。

利用水化学方法寻找钾盐矿床, 主要是利用不同沉积阶段的盐类沉积物的溶滤而引起的水化学组分异常来判断钾盐成矿的可能性。在水化学找钾的实践中通常是利用离子间的相互比值, 即水化学系数。氯钾系数 ($K \times 10^6 / Cl$) 被认为是找钾的直接标志。将 2002~2006 年塔里木盆地实测水样钾/氯系数大于 80 的划分为 I 级异常区, 80~40 划分为 II 级异常区, 共找到 4 个 I 级异常区和 6 个 II 级异常区 (刘成林, 2007)。通过对发现的异常区进行同位素比值测定等, 判断钾的来源, 对于来源于深部的, 进行深部探测, 寻找隐伏深埋钾盐矿层。

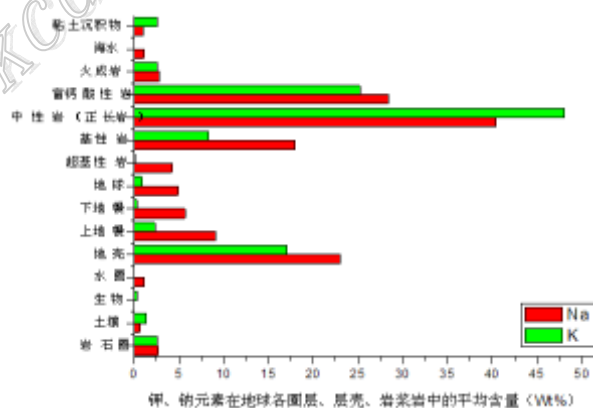


图 1 地球各圈层钾、钠平均含量 (据南京大学地质系, 1984; 瓦里亚什科, 1965)

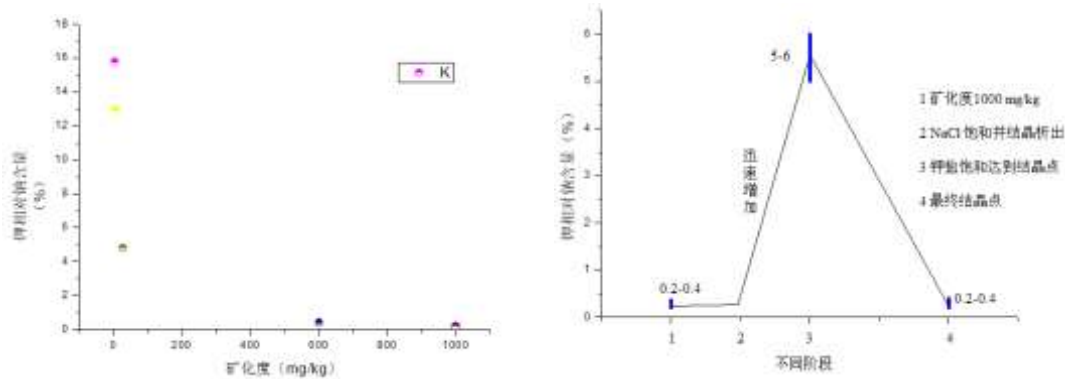


图2 水体中钾的相对含量变化示意图(左图为矿化度与钾相对钠含量的关系;右图为不同阶段钾相对钠含量)

2 深穿透地球化学理论与技术

Cameron 在 1997 年耶路撒冷第 16 届国际化探大会期间首次提出“深穿透地球化学”这一术语, 谢学锦院士等也在当年的大会报告中首次使用该术语, 并在之后的研究中将国内外隐伏区元素向地表运移理论相结合, 提出了一个新的以地球气为主的活动元素向上迁移的多营力接力搬运模型(谢学锦等, 2003)。深穿透地球化学勘查方法研究已成为国际化探界的热点。主要研究技术: 选择性提取、土壤气体测量、物理化学、电化学和生物(细菌和微生物等)方法(汪明启, 2005)。本文中提出的深穿透技术是通过地表元素综合分析, 预测钾的来源深度、富集情况, 是一种活动断裂带水体深穿透, 这与传统的地气深穿透理论有所不同。

3 开展钾元素表生地球化学研究的意义与展望

开展钾元素表生地球化学及找矿意义研究具有可行性, 也具有重要的现实意义。通过对钾元素区域表生地球化学组成、成因的分析, 揭示钾的分布规律, 根据元素比值、同位素分析等揭示钾的来源、控制因素, 为成钾理论提供新的数据和理论支持; 活动断裂带水体深穿透是从新的角度发展地球化学“深穿透”技术, 根据地表泉水、河水、沉积物、土壤元素常微量元素及同位素地化研究建立钾元素-深度变化模型, 以探测隐伏深埋钾矿层的分布特征。此外, 可以建立塔里木盆地表生水钾元素克拉克值, 为成矿理论研究和找矿提供化学理论支持。

参考文献

- 柯林斯 A.G. 1984. 油田水地球化学[M]. 北京: 石油工业出版社. 91.
 刘成林. 2007. 塔里木盆地古代钾盐成矿条件与潜力研究[R]. 百人计划研究工作总结报告.
 南京大学地质学系. 1984. 地球化学[M]. 北京: 科学出版社. 49, 91.
 瓦里亚什科 M.T. 1965. 范立, 等译. 北京: 中国工业出版社. 23-27.
 王弼力, 刘成林, 焦鹏程. 2006. 罗布泊盐湖钾盐矿床调查科研进展与开发现状[J]. 地质论评, 52(6): 757-762.
 谢学锦, 王学求. 2003. 深穿透地球化学新进展[J]. 地学前缘, 10(1): 225-238.
 郑喜玉, 李秉孝, 高章洪, 等. 1995. 新疆盐湖[M]. 北京: 科学出版社. 2-4.