

# 广西钦州石夹剖面硅质岩地球化学特征初步探讨

周旻玥<sup>1)</sup>, 翁海蛟<sup>1)</sup>, 孔凡乾<sup>1)</sup>, 韦龙明<sup>1)</sup>, 白志强<sup>2)</sup>, 常洁琼<sup>3)</sup>

1) 桂林理工大学地球科学学院, 广西桂林, 541006; 2) 北京大学深圳研究生院, 广东深圳, 518055;

3) 北京大学 地球与空间科学学院, 北京, 100871

本文通过对广西钦州石夹剖面晚泥盆世一早石炭世硅质岩进行岩石学及主量、微量元素地球化学特征研究, 探讨硅质岩的成因和物质来源, 揭示其形成沉积环境, 加深对华南晚泥盆—早石炭世盆地构造特点和演化的认识。

## 1 地质背景及岩石学特征

研究区出露上泥盆统石梯水库组(D<sub>3s</sub>)硅质岩、下石炭统石夹组(C<sub>1sj</sub>)硅质泥岩、泥质硅质岩, 两套地层整合接触, 以灰绿色、黑色薄层状硅质岩夹灰黑色、灰褐色薄层泥岩为主, 下石炭统局部夹有灰黑色硅质凝灰岩。本次共采集露头新鲜的岩石样品 15 件, 其中上泥盆统硅质岩 6 件, 下石炭统泥质硅质岩 3 件、硅质泥岩 6 件。

测试结果显示, 本区硅质岩 SiO<sub>2</sub> 的含量较高, 平均为 89.82%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub> 及 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 平均含量分别为 4.16%、0.17% 和 1.86%; 微量元素中 Sc 的含量平均为 4.13 ppm, U 和 Th 的平均含量分别为 3.16 ppm 和 4.34 ppm, U/Th 比值的平均值为 0.84。将所测硅质岩主、微量元素分析结果及特征比值列于表 1。

## 2 讨论

研究区硅质岩, Si/(Si+Al+Fe) 为 0.83~0.97, 除化-49-8、14、15, 其余的 Si/(Si+Al+Fe) > 0.91, 平均 0.92, 生物成因的硅质岩具有高的 Si/(Si+Al+Fe) 比值 (Aitchison and Flood, 1990), 一般 > 0.9, 表明该地区硅质岩与生物成因有关 (王忠诚等, 1995)。

本文中硅质岩 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 比值 0.39~

0.87, 平均 0.71, 除样品化-49-8 以外, 其余样品均大于 0.5, 位于大洋盆地 (0.4~0.7) 和大陆边缘硅质岩范围内, 说明研究区硅质主要形成于大陆边缘 (0.5~0.9), 而处于石炭系与泥盆系分界处的样品化-49-8 比值 0.328, 可能形成于大陆边缘到大洋盆地的过渡地带 (图 1a)。

据 Savoy et al. (2000) 提出泥岩 La-Th-Sc 三角图解 (图 1b)。研究区样品大多落入被动大陆边缘以及岩浆弧有关的沉积物范围中, 小部分样品和后太古代页岩重叠。除化-49-4, 晚泥盆世样品均落入被动大陆边缘范围; 除化-49-9, 早石炭世样品均落入与岩浆弧有关的沉积物范围中。说明研究区硅质岩形成于大陆边缘盆地环境, D—C 地质界线处硅质岩形成环境属于大陆岛弧与大陆边缘过渡区, 与图 1a 的结论一致。

Rona (1988) 经研究发现利用 U/Th 指标来揭示硅质岩的沉积物源与热水沉积的关系, 即热水沉积岩中 U/Th 比值 > 1, 而非热水沉积岩中 U/Th 比值则 < 1。本区硅质岩分析数据中靠近地层分界的化-49-4、6、7、9 四件样品 U/Th 分别为 2.31、1.34、3.90 和 1.58。其余样品 U/Th 比值均小于 1, 平均为 0.84。可能说明研究区在石炭纪多次短暂受到热液活动影响, 并且在地质界线处热液活动表现最为强烈。

## 3 结论

钦州石夹剖面硅质岩与生物成因有关, 沉积环境主要为古大陆边缘盆地, D—C 界线处曾经受到热液影响, 估计与短暂的盆地扩展拉伸作用有关。

注: 广西地质工程中心重点实验室开放研究课题 (11-031-20-K1); 中国地质调查项目 (1212011085148) 资助的成果。

收稿日期: 2015-02-02; 改回日期: 2015-02-28; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 周旻玥 (1989-), 女, 硕士研究生, 矿产普查与勘探专业。Email: zhouminyue@foxmail.com。

表 1 广西钦州石夹水库硅质岩部分主量、微量元素分析结果及特征比值

岩性	地层 层位	样数	统计 项目	SiO <sub>2</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Si/(Si+ Al+Fe)	La (μg/g)	Th (μg/g)	Sc (μg/g)	U/Th
硅质岩	D <sub>3s</sub>	6	平均值	94.07	14.17	0.73	0.96	10.15	2.08	2	0.74
			最小值	92.61	5.88	0.57	0.94	7.80	0.88	2	0.16
			最大值	96.02	32.00	0.87	0.97	14.4	2.91	3	2.31
泥质 硅质岩	C <sub>1sj</sub>	3	平均值	90.06	11.65	0.68	0.92	13.23	4.88	4	0.29
			最小值	88.90	7.26	0.52	0.92	12.30	4.24	3	0.15
			最大值	91.16	19.64	0.77	0.92	13.90	5.30	5	0.51
硅质 泥岩	6	6	平均值	85.45	10.46	0.70	0.89	24.52	6.33	6	1.23
			最小值	81.98	4.30	0.39	0.83	16.60	4.86	4	0.18
			最大值	90.46	27.79	0.86	0.96	33.40	8.09	7	3.90

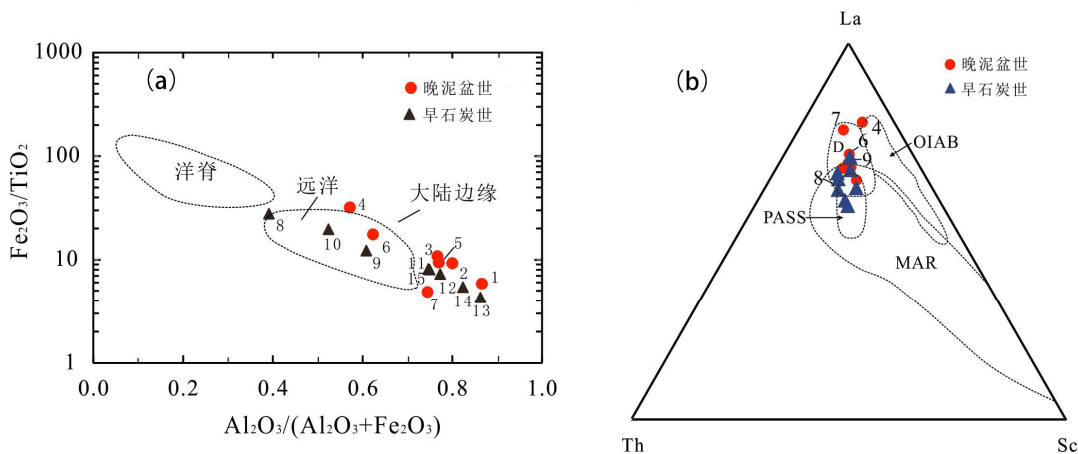


图 1 钦州石夹剖面晚泥盆-早石炭世硅质岩主量 (a)、微量元素判别图解 (b) (图中数据点编号同表 1)

(a) 据 Murray (1994) (b): D—被动大陆边缘沉积物(D); MAR—与岩浆弧有关的沉积物; OIAB—海洋岛弧碱性玄武岩; PAAS—后太古代澳大利亚页岩沉积物 (据 Savoy et al., 2000)

参 考 文 献 / References

王忠诚, 吴浩若, 邝国敦. 1995. 广西晚古生代硅质岩的地球化学特征及形成的大地构造环境. 岩石学报, 11(3): 449~455.

周旻玥, 孔凡乾, 韦龙明, 白志强, 董世爽, 安彤. 2015. 广西钦州石夹剖面硅质岩稀土元素地球化学特征. 矿物岩石地球化学通讯 (待刊).

Aitchison J C, Flood P G. 1990. Geochemical constriction the depositional setting of Paleozoic cherts from the New England orogeny, NSW, Eastern Australia. Marine Geology, 47: 125~148

Murray R W. 1994. Chemical criteria to identify the depositional environment of chert: General principles and applications. Sedimentary Geology, 90: 213~232.

Rona P A. 1988. Hydrothermal mineralization at oceanic ridges. Canadian Mineralogist, 26: 431~465.

Savoy L, Stevenson R K, Mountjoy E W. 2000. Provenance of Upper Devonian-Lower Carboniferous miogeoclinal strata, southeastern Canadian Cordillera: Link between tectonics and sedimentation. Journal of Sedimentary Reviews, 70(1): 181~193.