

· 矿床地球化学 ·

粤北下庄花岗岩锆石 U-Pb 年龄及 Hf 同位素特征

陈佑纬^{1,2}, 毕献武¹, 胡瑞忠¹, 戚华文¹,
齐有强¹, 胥磊落^{1,2}

1. 中国科学院 地球化学研究所 矿床地化学国家重点实验室, 贵阳 550002;

2. 中国科学院 研究生院, 北京 100049

下庄岩体位于粤北贵东岩体的东部, 是贵东岩体主要的赋铀及产铀花岗岩体, 出露面积约 157 km²。以往认为为燕山期花岗岩。近年来的研究表明它是印支期花岗岩。由于技术条件的限制, 前人判断为壳源岩。本文以原位 Hf 同位素比值分析, 结合锆石 U-Pb 年代学分析, 进一步探讨下庄花岗岩的物质来源及特征。

下庄花岗岩岩性为中粒-中粗粒二云母花岗岩, 灰白色、淡灰红色, 似斑状结构, 块状构造。主要矿物有石英、长石、钾长石、斜长石、原生白云母、黑云母等, 副矿物有锆石、石榴子石、榍石、独居石、磁铁矿、钛铁矿等。主量元素具富硅、富碱、富钾的特点, 铝饱和指数 ACNK > 1, 大部分样品的 ACNK > 1.1, 含原生白云母、石榴子石等, 属于 S 型花岗岩; 微量元素相对原始地幔, 富集大离子元素 Rb、Pb、La、Nd、Sm, 亏损 Ba、Nb、Sr、P、Ti; 稀土元素总量较低, 富集轻稀土, 在球粒陨石标准化的稀土元素模式图上表现为右倾型, 具有明显的负 Eu 异常 $\delta\text{Eu} = 0.17 \sim 0.5$ 。

两个下庄新鲜花岗岩 XZ-2 和 XZ-11 样品中自形具振荡环带的锆石进行 LA-ICPMS U-Pb 定年和原位 Hf 同位素组成 MC-LA-ICPMS 分析。XZ-2 样品中 14 颗锆石的年龄谱和 ²⁰⁶Pb/²³⁸U 年龄为 236 ~ 247 Ma, 14 个数据点进行 ²⁰⁶Pb/²³⁸U 年龄的加权平均计算年龄为 240.4 ± 1.9 Ma。XZ-11 样品中的 16 颗锆石的年龄谱和 ²⁰⁶Pb/²³⁸U 年龄为 234 ~ 248

Ma, 16 个数据点 ²⁰⁶Pb/²³⁸U 年龄的加权平均年龄为 240.2 ± 2.6 Ma。证实下庄岩体的成岩年龄为 240.4 ± 1.9 Ma, 形成于印支运动后造山环境下。

XZ-2 样品中锆石的 ¹⁷⁶Hf/¹⁷⁷Hf 为 0.282 437 ~ 0.282 569, $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 为 -2.2635 ~ -6.7907, 二次模式年龄 $T_{\text{DM2}} = 1.24 \sim 1.48$ Ga; XZ-11 锆石的 ¹⁷⁶Hf/¹⁷⁷Hf 为 0.281 891 ~ 0.282 289, $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 为 -11.868 2 ~ -19.846 5, 二次模式年龄 $T_{\text{DM2}} = 1.75 \sim 2.15$ Ga。XZ-11 锆石的 $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 与前人所得的有很好的“地壳 Hf-Nd 相关性”, 其 Hf 同位素二次模式年龄与前人的 Nd 同位素模式年龄一致, 表明 XZ-11 的 Hf 二次模式年龄可靠, 且不存在“Nd-Hf 同位素的解耦”。XZ-2 锆石的 $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 较高, Hf 同位素二次模式年龄 T_{DM2} 更年轻, 这暗示存在地幔物质加入或年轻地壳加入的可能性。但样品中缺少幔源岩浆特征的高 $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 锆石, 且未见下庄花岗岩中有地幔包体的报导, 因此地幔物质贡献的可能性不大, 而是中元古代地壳物质的加入。

综上所述, 下庄花岗岩为 S 型花岗岩, 低的 $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 和古-中元古代的 Hf 同位素二次模式年龄, 表明物源应为古老的地壳重熔。结合前人的研究, 笔者认为该岩体是早-中三叠世印支运动后造山环境下, 由古-中元古代泥质岩和砂质岩组成的沉积岩部分熔融、结晶分异而来, 形成过程中地幔物质贡献的可能性不大。