

赣西北麦斜岩体岩石成因：来自黑云母矿物 化学的约束

陶继华^{1,2)}, 杨跃贵¹⁾, 苏献源¹⁾, 冷成彪²⁾, 许德如^{1,2)}, 王帅^{1,3)}

1) 东华理工大学地球科学学院, 南昌, 330013;

2) 东华理工大学核资源与环境国家重点实验室, 南昌, 330013;

3) 核工业金华工程勘察院, 浙江金华, 321000

关键词: 黑云母; 麦斜岩体; 花岗岩

黑云母是花岗岩常见的暗色矿物之一。黑云母化学成分变化是寄主岩浆固结成岩时不同的物理化学条件下所对应的结果, 因此, 黑云母化学成分很好地记录了寄主岩浆的属性, 对黑云母开展矿物化学成分的研究可以有效地反演寄主岩岩浆演化和成岩过程的物理化学条件, 指示岩石的成因类型、岩浆物质来源等信息(Wones and Eugster, 1965)。

华南早古生代构造运动又称为武夷—云开造山运动(张垚垚等, 2023), 赣西北地区麦斜岩体位于武夷—云开造山带核部, 同时也是华南早古生代花岗岩的典型分布区域。前人对该岩体进行了系统的年代学和岩石地球化学, 以及 Sr—Nd—Hf 同位素研究(农军年等, 2012; 王帅等, 2018), 但仍然缺乏矿物学的研究工作。笔者等利用电子探针麦斜岩体中的黑云母进行系统的矿物化学研究, 并探讨其形成的物理化学条件, 为岩体岩石成因研究提供矿物学约束。

麦斜岩体岩石以灰白色中细粒等粒黑云母花岗岩闪长岩为主, 花岗结构, 块状构造, 岩体局部可见大小不一的暗色包体, 呈浑圆状, 直径约 0.5~20 cm。农军年等(2012)通过高精度锆石 U—Pb 年代学分析方法获得麦斜岩体形成时代为 437~434 Ma。王帅等(2018)获得麦斜岩体锆石 U—Pb 年龄为 433.4~431.8 Ma, 表明其为加里东期岩浆活动产物。

本次研究的样品选自麦斜岩体中新鲜代表性黑云母花岗岩闪长岩样品。岩石主要造岩矿物为石英(20%~25%)、钾长石(20%~25%)、斜长石

(35%~45%), 以及暗色矿物黑云母(5%~7%)和少量细颗粒状角闪石(<1%), 副矿物主要为锆石、磷灰石、榍石与铁钛氧化物等。其中斜长石主要呈半自形—自形板状, 可见环带结构、聚片双晶, 部分已经绢云母化, 可见少量斜长石细颗粒被黑云母矿物颗粒所包裹; 钾长石呈半自形—他形板状, 见格子状双晶与卡式双晶, 可见较大的钾长石包裹有斜长石、黑云母矿物颗粒; 石英主要呈他形充填于其他矿物颗粒之间; 黑云母呈板状、叶片状, 多呈半自形—自形, 浅黄绿色—深黄褐色, 多色性强, 显示岩浆黑云母特征。化学成分特征显示麦斜黑云母花岗岩闪长岩中黑云母成分变化较小, $Fe^{2+}/(Fe^{2+}+Mg)$ 值比较均一(0.47~0.53), 暗示几乎没有遭受后期热液流体的改造, 同时 $X_{Mg} (=Mg/(Mg+Fe))$ 值介于 0.43~0.49 之间, Mg/Fe 变化于 0.75~0.95 之间, 明显区别于热液黑云母特征($X_{Mg} > 0.55$; $Mg/Fe > 1.5$), 也显示岩浆黑云母特征(陶继华等, 2024)。研究发现, 麦斜黑云母花岗岩闪长岩中黑云母以镁质黑云母和铁质黑云母为主, MgO 含量介于 8.81%~10.69% 之间, FeO^T 含量 18.94%~21.27%, 黑云母矿物化学成分特征指示麦斜黑云母花岗岩闪长岩属于 I 型花岗岩并具有壳幔混合特征, 黑云母结晶温度 492~645°C, 平均 595°C, 岩浆氧逸度 $Log(fO_2)$ 为 -15.8~-13.7 (陶继华等, 2024)。综合地质特征和矿物化学特征, 以及前人岩石地球化学研究成果, 认为幔源基性岩浆底侵作用提供热能, 导致下地壳以岩浆岩为主的源区物质发生部分熔融, 同时伴有少量幔源基性岩浆混入直

注: 本文为国家自然科学基金资助项目(编号: 41963002, 42063001)的成果。

收稿日期: 2023-12-10; 改回日期: 2024-01-08; 责任编辑: 潘静。DOI: 10.16509/j.georeview.2024.sl.087

作者简介: 陶继华, 男, 1985 年生, 博士, 副教授, 主要从事岩石地球化学、岩浆岩与成矿作用研究; Email: taojihua123@163.com。

接参与了岩浆作用，并形成麦斜黑云母花岗闪长岩。

参 考 文 献 / References

农军年, 钟玉芳, 刘磊, 刘园园, 熊富浩, 邹瑜. 2012. 赣西北麦斜岩体的成因: 地球化学、锆石 U-Pb 年代学及 Hf 同位素制约. 地质科技情报, 31(2): 9~18.

陶继华, 苏献源, 张泽凤, 王帅, 李明阳, 冷成彪, 许德如. 2024. 赣西北麦斜黑云母花岗闪长岩中黑云母矿物化学特征及其对岩石成因的指示意义. 大地构造与成矿学. (待刊).

王帅, 陶继华, 李武显, 王安东, 吕璞良. 2018. 赣西北麦斜岩体锆石 U-Pb 年代学、地球化学以及 Sr-Nd 同位素研究及其岩石成因. 地质学报, 92(4): 747~768.

张垚垚, 刘凯, 何庆成, 童珏, 邓岳飞, 余成华, 孙军亮, 余廷溪, 郭骏瀚, 王书训. 2023. 江西武功山早古生代花岗岩的岩石学、锆石 U-Pb 和 Lu-Hf 同位素地球化学特征及其地质意义. 地质论评, 69(3): 1004~1020.

Wones D R, Eugster H P. 1965. Stability of biotite: Experiment theory and application. American Mineralogist, 50(9): 1228~1271.

TAO Jihua, YANG Yuegui, SU Xianyuan, LENG Chengbiao, XU Deru, WANG Shuai : Petrogenesis of Maixie pluton in northwestern Jiangxi Province: Constraints from biotite geochemistry

Keywords: biotite; Maixie pluton; granite