

· 实验矿物岩石地球化学 ·

950 °C, 1.0~4.0 GPa 斜长角闪岩 脱水熔融的熔体成分

周文戈¹, 邢印锁^{1,2}, 范大伟^{1,2}, 谢鸿森¹

1. 中国科学院 地球化学研究所 贵阳 550002; 2. 中国科学院 研究生院, 北京 100049

高温高压条件下斜长角闪岩部分熔融的实验已经进行了广泛而深入的研究, 但是绝大多数的斜长角闪岩部分熔融实验都是在压力小于 2.0 GPa 条件下进行的, 因此压力对斜长角闪岩部分熔融生成的熔体成分的影响并不是非常清楚, 为此, 我们以大别山造山带西部吧茅街的天然块状斜长角闪

岩为初始样品, 在 950 °C, 1.0~4.0 GPa, 恒温 100 h 条件下进行了斜长角闪岩块状样品脱水部分熔融实验。其目的是了解压力对斜长角闪岩部分熔融形成的熔体成分的影响。实验产物的矿物组合和熔体的成分特征参数见表 1 和表 2。

表 1 950 °C, 1.0~4.0 GPa, 恒温 100 h 条件下实验产物的矿物组合

<i>p</i> / GPa	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.5
矿物组合	Hb+Gt+Pl + Cpx+Gl	Hb+Gt+Pl +Cpx+Gl	Hb+Gt+Jd+ Ky+Cpx+Gl	Gt+Jd+Ky+ Cpx+Gl	Gt+Jd+Ky+ Cpx+Gl	Gt+Jd+Ky+ Cpx+Gl	Gt+Jd+Ky+ Cpx+Gl

注: Hb: 角闪石; Cpx: 单斜辉石; Pl: 斜长石; Gl: 熔体; Jd: 硬玉; Ky: 蓝晶石

表 2 熔体成分的特征参数

<i>p</i> / GPa	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.5
SiO ₂	56.71	62.47	62.73	62.51	60.75	61.77	66.56
K ₂ O/Na ₂ O	0.47	0.56	0.86	0.59	0.57	0.69	2.46
A/CNK	0.96	1.00	1.03	0.99	0.95	0.83	1.05
Mg [#]	32	33	38	39	36	30	28

由表 1 可见, 950 °C 条件下, $p \geq 2.0$ GPa 时, 斜长石消失。当 $p \geq 2.5$ GPa 时角闪石消失, 并出现了硬玉和蓝晶石。在实验的压力范围内, 都生成了单斜辉石、石榴石和熔体。由表 2 可以看出, 实验生成的熔体为中性熔体。在压力为 1.5~3.5 GPa 时, 熔体的 SiO₂ 含量变化幅度很小, 1.0 GPa 时熔体 SiO₂ 含量最低; 4.0 GPa 时熔体 SiO₂ 含量最高。1.0~3.5 GPa 压力下, 熔体相对富钠, 而 4.0 GPa 时熔体非常富钾。熔体的 A/CNK 值在 1.0 附近, 表明为亚铝质或弱过铝质熔体。在 1.0~2.5 GPa 条件下, 随压力增高, Mg[#] 逐渐增大; 而在 2.5~4.0 GPa 条件下, 随压力增高, Mg[#] 逐渐减小。

从质量平衡的角度而言, 熔体的成分 = 源岩成分 - 残留相的成分。在源岩成分、温度和氧逸度等条件下相同的情况下, 压力对熔体成分的影响表现为压力对部分熔融程度和残留相矿物组合的影响。我们的实验证明了这一点: 随压力升高, 熔体的含量逐渐减少, 残留相的含量逐渐增多; 残留相矿物组合由 Hb + Gt + Pl + Cpx + Gl 组合 (1.0~1.5 GPa) 转变为 Hb + Gt + Cpx + Jd + Ky + Gl 组合 (2.0 GPa), 再转变为 Gt + Jd + Ky + Cpx + Gl 组合 (2.5~4.0 GPa), 同时残留相内各矿物的含量也发生了改变。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (40873052); 中国科学院知识创新工程重要方向项目 (KJ CX2-SW-N20); 西部之光项目