

新疆东天山香山镁铁-超镁铁岩矿物化学成分研究

肖庆华^{1,2}, 秦克章¹, 唐冬梅¹, 苏本勋^{1,2}, 曹明坚^{1,2}

(1 中国科学院矿产资源研究重点实验室 中国科学院地质与地球物理研究所, 北京 100029;

2 中国科学院研究生院, 北京 100039)

香山岩体位于东天山黄山—镜儿泉镁铁-超镁铁岩带的西段, 是一个特殊的铜镍-钛铁复合型成矿岩体(王玉往等, 2006), 前人对该岩体的研究仅限于岩相学、年代学、岩石地球化学等方面(秦全新, 2003; 申茂德, 2003; 李月臣等, 2006; 孙赫等, 2008), 而对于镁铁-超镁铁岩的矿物化学及岩浆演化特征等方面的研究较为薄弱。本文即对香山岩体的主要造岩矿物化学成分特征这一基础地质问题加以研究, 为深入探讨香山岩体成岩成矿机制提供依据。

1 香山岩体基本特征

香山岩体受控于香山断裂(F₈)和黄山断裂(F₉), 总体呈北东58°走向, 长约10 km, 宽100~870 m, 是由3个侵位阶段形成的复式岩体(图1), 形成镁铁-超镁铁岩体的主要岩相有角闪辉长岩相、橄榄辉长岩相、橄榄岩相, 角闪辉橄岩相和细粒辉长岩相。

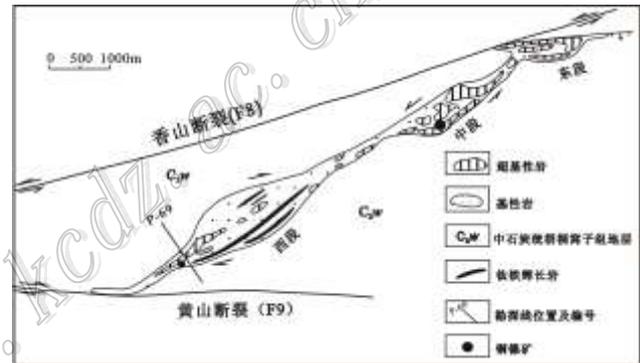


图1 香山杂岩体地质略图(据竺国强等, 1996 修改)

2 主要造岩矿物特征

香山岩体的主要造岩矿物有橄榄石、斜方辉石、单斜辉石、斜长石和角闪石。各矿物特征分述如下:

2.1 橄榄石

橄榄石主要赋存于角闪辉橄岩相和橄辉岩相内, 呈半自形粒状或浑圆状堆积晶产出, 晶体颗粒大小0.5~3 mm, 多在1~2 mm之间, 镜下可见橄榄石被辉石、角闪石晶体包裹, 形成包橄结构。也可见橄榄石大部分已蛇纹石化, 但保留了新鲜的核。

橄榄石 $w(\text{FeO})$ 13.68%~15.83%, $w(\text{MgO})$ 43.63%~46.06%, $w(\text{NiO})$ 0.10%~0.28%, Fo值介于79~86之间, 属贵橄榄石, 且各氧化物成分在同一橄榄石颗粒的中心与边缘变化不大。

2.2 斜方辉石和单斜辉石

斜方辉石和单斜辉存在于各岩相中, 两者常共生出现, 多呈半自形—他形充填于橄榄石堆晶间隙中或呈嵌晶状包含橄榄石、斜长石等, 形成包橄结构或嵌晶含长结构。

在超镁铁岩相中的斜方辉石含 $w(\text{FeO})$ 8.20%~12.71%, $w(\text{MgO})$ 28.41%~32.25%, $w(\text{TiO}_2)$ 0~0.61%, $w(\text{CaO})$ 0.63%~1.40%, $w(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 0.63%~3.15%, En介于78~86之间, 为古铜辉石; 在角闪辉长岩相中的斜方辉石含 $w(\text{FeO})$ 19.6%~23.56%, $w(\text{MgO})$ 18.6%~23.2%, $w(\text{TiO}_2)$ 0.20%~0.43%, $w(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 0.96%~1.63%, En介于60~66之间, 属紫苏辉石。

单斜辉石属透辉石、顽透辉石和普通辉石。在超镁铁岩相中的单斜辉石含 $w(\text{MgO})$ 15.90%~

18.98%, $w(\text{FeO})$ 3.56%~6.28%, $w(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 1.82%~4.29%。 $w(\text{TiO}_2)$ 0.26%~0.84%, $w(\text{CaO})$ 17.85%~23.65%, 在辉长岩相中的单斜辉石含 $w(\text{MgO})$ 13.31%~14.91%, $w(\text{FeO})$ 7.06%~10.18%, $w(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 0.3%~3.23%, $w(\text{TiO}_2)$ 0.19%~1.00%, $w(\text{CaO})$ 21.37%~24.93%。

可以看出从超镁铁岩相至辉长岩相, 斜方辉石和单斜辉石中的 FeO 含量明显升高, 而 MgO 的含量降低, 表明岩浆演化从早期到晚期, 其成分由富 Mg 向富 Fe 方向演化。

2.3 斜长石

斜长石出现于各类岩石中, 属拉长石或倍长石, 斜长石中各主要氧化物的含量: $w(\text{SiO}_2)$ 47.59%~56.38%, $w(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 26.26%~32.23%, $w(\text{CaO})$ 10.25%~16.96%, An 51~82。斜长石中 SiO_2 与 Al_2O_3 和 CaO 均呈较好的负相关, 这与正常的岩浆结晶分异演化规律一致。

2.4 角闪石

角闪石普遍存在于各种岩相中, 镜下观察呈特征的棕色, 一般粒径2~5 mm, 多呈他形充填或呈嵌晶状包含辉石及斜长石, 部分角闪石呈单斜辉石的反应边, 反映出部分角闪石为蚀变成因, 这暗示了原始岩浆富水, 且后期可能有流体相的参与。

在角闪辉橄岩相中的角闪石含 $w(\text{SiO}_2)$ 39.34%~45.10%, $w(\text{MgO})$ 14.76%~17.49%, $w(\text{FeO})$ 5.79%~8.88%, $w(\text{CaO})$ 11.27%~12.06%, $w(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 11.29%~12.81%, $w(\text{TiO}_2)$ 0.78%~5.21%; 而角闪辉长岩相中的角闪石含 $w(\text{SiO}_2)$ 42.17%~48.97%, $w(\text{MgO})$ 10.25%~14.25%, $w(\text{FeO})$ 11.31%~18.07%, $w(\text{CaO})$ 11.06%~11.95%, $w(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 6.11%~12.12%, $w(\text{TiO}_2)$ 1.13%~5.69%。可以看出从超基性岩相到辉长岩相, 角闪石中 FeO 含量明显增加, 而 MgO 含量降低, 与斜方辉石和单斜辉石的成分变化趋势一致。角闪石中 TiO_2 含量明显增加, $w(\text{TiO}_2)$ 可高达5.69%。

3 结论

(1) 香山岩体的主要岩石类型有角闪辉橄岩、含长橄榄岩、橄榄辉长岩、角闪辉长岩、中细粒辉长岩、钛铁辉长岩、闪长岩、辉绿岩等。从超基性-基性-中性岩均有产出, 表现出岩浆分异演化较为完全。

(2) 组成香山镁铁-超镁铁岩杂岩体的主要矿物为橄榄石、斜方辉石、单斜辉石、斜长石和角闪石, 暗色矿物表现出富镁的特点。橄榄石 Fo 值介于79~86之间, 均为贵橄榄石, 斜方辉石为古铜辉石和紫苏辉石, 角闪石属钙质角闪石亚类的韭闪石。

(3) 暗色矿物的结晶顺序为橄榄石-斜方辉石-单斜辉石-角闪石, 超镁铁岩中也见有斜长石, 反映出斜长石结晶时间持续较长。

(4) 造岩矿物组合和矿物化学成分变化均具有拉斑玄武岩系列岩石中矿物共有的特征, 表明香山岩体的原始岩浆为拉斑玄武质岩浆, 斜长石的 SiO_2 与 Al_2O_3 和 CaO 关系指示岩浆具有正常的结晶分异演化特征。

(5) 从超镁铁岩相到基性岩相, 岩浆演化具有向镁质降低和铁质升高的演化趋势, 后期结晶的角闪石开始表现出富钛的特征, 表明岩浆演化过程中 Ti 、 Fe 是在残余熔体中逐步富集的。

参考文献

- 李月臣, 赵国春, 屈文俊, 潘成泽, 毛启贵, 杜安道. 2006. 新疆香山铜镍硫化物矿床的 Re-Os 同位素测定[J]. 岩石学报, 22(1): 245-251.
秦全新. 2003. 香山西段钛铁矿床地质特征及成因探讨[J]. 矿产与地质, 17(98): 533-535.
申茂德. 2003. 东天山香山铜镍矿区构造与成岩成矿[J]. 新疆地质, 21: 195-198.
孙赫, 秦克章, 李金祥, 唐冬梅, 范新, 肖庆华. 2008. 地幔部分熔融程度对东天山镁铁质-超镁铁质岩铂族元素矿化的约束——以图拉尔根和香山铜镍矿为例[J]. 岩石学报, 24(5): 1079-1086.
王玉往, 王京彬, 王莉娟, 彭晓明, 惠卫东, 秦全新. 2006. 岩浆铜镍矿与砷钛磁铁矿的过渡类型——新疆哈密香山西矿床[J]. 地质学报, 80: 61-73.