长江中下游钟姑矿田早白垩世含矿闪长玢岩岩石成因：对 Kiruna 型铁矿成因的约束

侯 通，张招崇

（中国地质大学（北京）地质过程与矿产资源国家重点实验室，北京 100083）

长江中下游宁芜盆地发育一系列 Kiruna 型铁矿（Hou et al., 2009）。这些铁矿的成因至今还存在很大争议，争议的焦点集中在究竟是岩浆成因还是热液成因。根据我们在姑山铁矿的野外观察，例如矿石中的气孔和杏仁体，大量出现的角砾状矿石以及块状矿石中出现的流动构造等，结合前人发表的大量数据，例如磁铁矿中包裹体较高的均一温度（~1 000℃；翟裕生等 1992），这些铁矿应该是岩浆成因的。闪长玢岩中，拉长石斑晶的广泛出现，单斜辉石较高的结晶温度（~1 300℃左右 以及辉长岩常常出现在闪长岩体的底部的地质事实，使我们有理由相信， 闪长玢岩主要是由起源自富集岩石圈地幔的玄武质岩浆发生以单斜辉石和斜长石为主的分离结晶作用形成的。辉长岩和闪长岩呈现类似的地球化学特征也支持这一推论（徐祥等，1999）。MELTS 模拟的结果显示，在这一过程当中，伴随着贫铁矿物的分离结晶，生成富铁闪长质岩浆。发生液态不混溶作用形成。但是由于缺乏宏观上发生液态不混溶作用的证据，因此我们利用矿物化学来对这一过程是否发生提供重要的约束。我们对对闪长玢岩中辉石和斜长石斑晶以及基质中的主要硅酸盐矿物进行了分析，结果表明斑晶斜长石主要为拉长石（An=53～70），并且从核部到幔部，其 An 含量逐渐降低。基质中单斜辉石（透辉石）和长石均不发育明显环带，辉石核部元素特征接近于斑晶辉石的边部特征，长石绝大多数为富钠的正长石和歪长石。斑晶辉石（透辉石）发育明显的环带，其化学成分有明显变化，变化最明显的是 FeO 和 MgO 的含量（变化量最大为 6%），从核部→幔部 1→幔部 2→边部：*w*(FeO)：~5%→~9%→~5%→~%10，MgO：~17%→~13%→~17%→~12%，而且从幔部 1 到幔部 2 的含量变化为剧变，其他部分为渐变 （图 1）。在没有明显证据支持岩浆补充作用发生的前提下，这一现象唯一可能的解释就是岩浆发生了富铁矿浆的液态不混溶作用。实验岩石学证明，少量磷的加入可以使富铁岩浆发生液态不混溶作用 (Thompson et al., 2007)，考虑到本区从寒武系到二叠系的地层中普遍有富磷的地层出露，我们倾向于认为在成矿过程中地壳混染带入的少量磷触发了液态不混溶作用的发生，这一点得到了岩石和矿石的其他地球化学特征的佐证。

对于富铁矿体集中产出在岩体顶部一直以来是令人困惑的，因为富铁矿浆由于密度较大，应该出现在岩体底部。根据我们的野外观察，块状矿石中大量的气孔、杏仁体和流动构造说明富铁矿浆中富含挥发份而造成其密度降低、流动性增强。在成矿作用过程中，由于岩体的先期上侵至浅成-超浅成的上地壳中，围岩产生裂隙，造成静岩压力降低，在岩浆演化过程中形成的富含挥发份的富铁矿浆快速向上运移，充填在岩体和围岩接触带的空隙和围岩裂隙中。此外，由于压力的降低，挥发分发生爆裂作用，生成大量角砾状矿石。本区本类型矿床中其他种类矿石的成因可以归结为岩浆期后热液作用。我们所提出的这一成矿模式（图 2）是与盆地内典型 Kiruna 型铁矿-姑山的野外地质特征相吻合的。

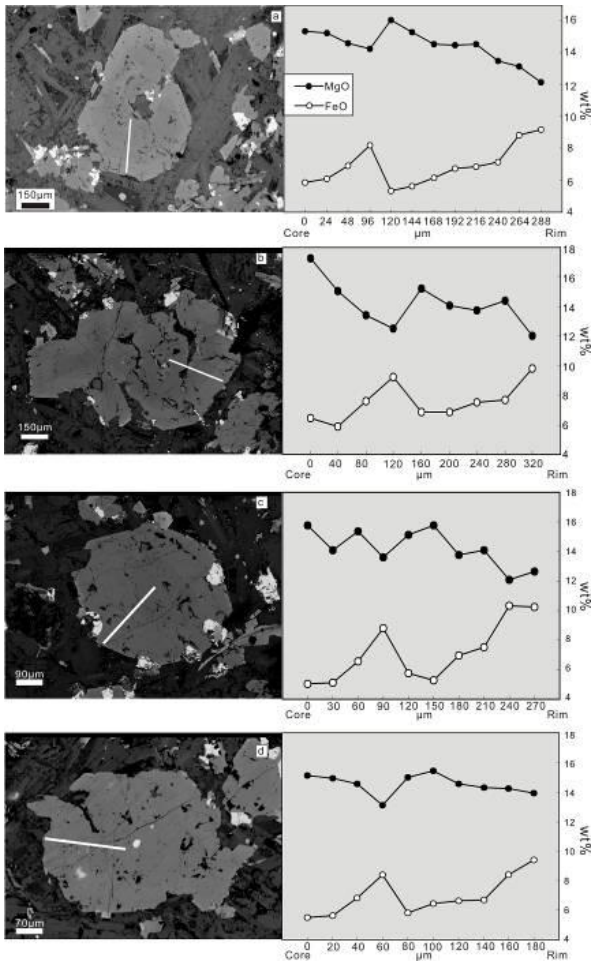

图 1 姑山闪长玢岩辉石斑晶成分图解

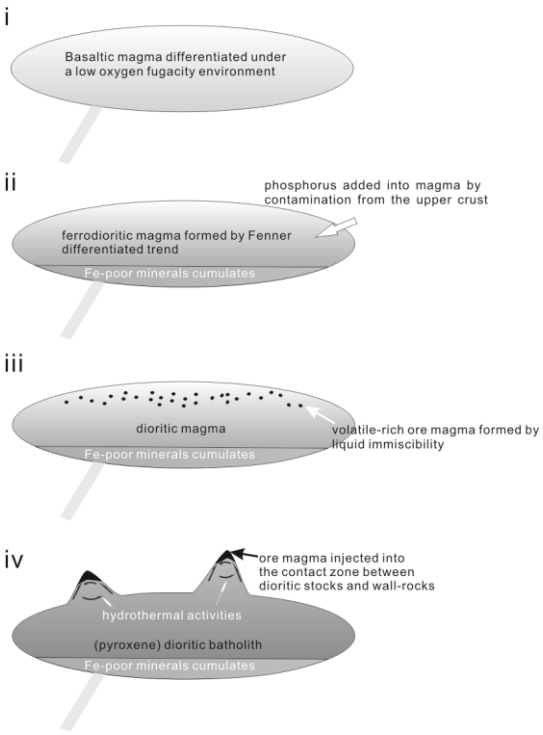

图 2 宁芜盆地 Kiruna 型铁矿成矿模式

参 考 文 献

翟裕生，姚书振，林新多，等. 1992. 长江中下游铜铁成矿规律[M]. 北京：地质出版社.

徐 祥，邢凤鸣. 1999. 安徽沿江地区中生代基性岩稀土元素地球化学特征[J]. 安徽地质，9(2)：81-89.

Hou T., Zhang Z C, Du Y.S and Li S T. 2009. Geology of the Gushan iron oxide deposit associated with dioritic porphyries, eastern Yangtze craton, SE China[J]. International Geology Review, 51: 520-541.

Thompson A B, Aerts M, Hack A C. 2007. Liquid immiscibility in silicate melts and related systems[J]. Reviews in Mineralogy & Geochemistry, 65: 99-127.