

福建泉州肖厝泉港临头发现岩浆绿帘石

冯艳芳^{1,2)}, 邓晋福^{2,3)}, 肖庆辉^{2,3)}, 潘懋¹⁾, 邢光福⁴⁾,
公凡影²⁾, 张灵芳⁵⁾, 何宝锋⁵⁾

1) 北京大学地球与空间科学学院, 北京, 100871; 2) 中国地质调查局发展研究中心, 北京, 100037;
3) 中国地质大学地质过程与矿产资源国家重点实验室, 岩石圈构造、深部过程及探测技术教育部重点实验室, 北京, 100083; 4) 中国地质调查局南京地质矿产研究所, 南京, 210016; 5) 中国石油天然气管道
工程有限公司, 河北廊坊, 065000

福建泉州泉港区肖厝泉港临头(N: 25.192265, E: 118.9570966)在早白垩世(K_1)片麻状英云闪长岩中发现岩浆绿帘石^[1], 在国内是继胶东昆箭山岩体^[2]、庐山“星子杂岩”^[3]、西昆仑大同岩体^[4]、湘东北幕阜山复式岩体^[5]报道之后发现的第 5 处岩浆绿帘石, 在东南沿海地区尚属首次发现。

1 岩浆绿帘石特征

任以安等^[6]提出花岗岩类岩浆绿帘石识别有两个标志: (1) 结构上为自形-半自形, 呈隙间状产出, 为岩浆晚期结晶矿物; (2) 化学成分上Ps值($Fe^{3+} / (Fe^{3+} + Al)$)约在 0.23-0.27 范围内。后来的研究认为岩浆绿帘石Ps值变化于 0.19~0.33 之间^[7~17], TiO_2 含量通常小于 0.2%^[7~15]。

1.1 岩相学特征

福建泉州肖厝泉港临头片麻状英云闪长岩及其岩浆绿帘石显微镜下特征为^[1]: 中细粒花岗结构, 主要由石英、斜长石、黑云母、绿帘石及少量不透明金属矿物等组成。斜长石普遍发育环带结构和钠长石律聚片双晶; 自形绿帘石单偏光下正高突起、糙面显著(图 1), 正交偏光下为高级鲜艳干涉色(图 2); 黑云母与绿帘石分布于斜长石的隙间, 为典型的填间结构。

片麻状英云闪长岩显微镜下特征指示, 绿帘石与黑云母是一起从富水的晚期岩浆中结晶出来的原生矿物, 而不是交代斜长石的岩浆期后的次生矿物。这种结构特征与任以安等^[6]描述的北美科迪勒

拉岩浆弧(北加利福尼亚与阿拉斯加东南之间的中生代增生地体)的英云闪长岩-花岗闪长岩中的岩浆绿帘石的结构状态完全相同。

1.2 化学成分特征

福建泉州肖厝泉港临头片麻状英云闪长岩中绿帘石的电子探针分析结果显示: Ps值为 0.28, TiO_2 含量为 0.04% (表 1)。这与北美科迪勒拉岩浆弧英云闪长岩-花岗闪长岩(表 1)中的岩浆绿帘石^[6]的化学组分极为相似。

综合上述岩相学特征与化学成分特征, 福建泉州肖厝泉港临头片麻状英云闪长岩中的绿帘石为岩浆成因, 即岩浆绿帘石。

2 岩浆绿帘石地质意义

任以安等^[6]基于岩浆绿帘石形成的高温高压实验成果提出, 北美科迪勒拉岩浆弧英云闪长岩-花岗闪长岩中的岩浆绿帘石形成于压力约 8 kbar、深度为 25~30km 的地下。据福建泉州肖厝泉港临头片麻状英云闪长岩中岩浆绿帘石及现今东南沿海陆壳厚度约 30 km^[18]可推测, 早白垩世(K_1)时东南沿海陆壳厚度大致为 55~60km。

参 考 文 献 / References

- [1] 冯艳芳. 长乐—南澳构造带花岗岩类年代学、岩石组合与构造演化. 北京: 中国地质大学(北京)博士学位论文, 2011. 104
- [2] 陈光远, 孙岱生, 邵岳. 胶东昆箭山二长花岗岩副矿物成因矿物学研究. 现代地质, 1996, 10 (2): 175-186
- [3] 李武显, 徐夕生, 周新民等. 庐山“星子杂岩”中绿帘石花岗岩的

注: 本文由全国重要矿产成矿地质背景研究项目(1212010733802), 东部沿江沿海经济区基础地质综合研究项目(1212010610611), 中国东部中生代大陆岩石圈剧变过程、动力学机制与矿产资源响应项目(1212010711814), 张家口大麻坪橄榄岩底辟体及脉状苦橄岩的初步研究项目(GPMR0735)资助的成果。

收稿日期: 2013-03-13; 改回日期: 2013-03-31; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 冯艳芳, 女, 1973, 高级工程师, 现在中国地质调查局发展研究中心工作, 北京大学博士后, 主要从事岩浆岩成矿地质背景研究; E_mail: 949701299@qq.com, 通讯地址: 北京市西城区阜外大街 45 号中国地质调查局发展研究中心 100037

定年和成因.地质论评, 1998, 44(2) : 143-148

[4] 廖世勇, 姜耀辉, 杨万志. 西昆仑大同岩体岩浆成因绿帘石矿物学研究及其对岩体形成构造环境的制约.矿物学报, 2009, 29(1) : 49-55

[5] 邹慧娟, 马昌前, 王连训. 湘东北幕阜山含绿帘石花岗闪长岩岩浆的上升速率: 岩相学和矿物化学证据.地质学报, 2011, 85(3), 366-378

[6] Zen E-An, Hammarstrom J M . Magmatic epidote and its petrologic significance . Geology, 1984, 12: 515-518

[7] 张华锋, 叶青培, 翟明国. 岩浆绿帘石特征及其地质意义研究进展.地球科学进展, 2005, 20(4), 442-448

[8] Liou J G. Synthesis and stability relations of epidote, $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{FeSi}_3\text{O}_{12}(\text{OH})$. Journal of Petrology, 1973, 14: 381-413

[9] Tulloch A J. Comment on “Implications of magmatic epidote-bearing plutons on crustal evolution in the accreted terranes of northwestern North America” and “Magmatic epidote and its petrologic significance” . Geology, 1986, 14: 186-187

[10] Evans B W, Vance J A. Epidote phenocrysts in dacitic dikes, Boulder County, Colorado . Contributions to Mineralogy and Petrology, 1987, 96: 178-185

[11] Dawes R L, Evans B W. Mineralogy and geothermobarometry of magmatic epidote-bearing dikes, Front Range, Colorado. Geological Society of America Bulletin, 1991, 103 : 1017-1031

[12] Vyhnaal C R, McSween H Y Jr Speer J A. Hornblende chemistry in

southern Appalachiangra nitoids: Implications for aluminum hornblende thermobarometry and magmatic epidote stability. American Mineralogist, 1991, 76: 176-188

[13] Owen J V. Significance of epidote in orbicular diorite from the Grenville Front zone, eastern Labrador. Mineralogical Magazine, 1991, 55: 173-181

[14] Farrow C E G, Barr S M. Petrology of high-Al-hornblende-and magmatic-ep idote-bearing plutons in the southeastern Cape Breton Highlands, Nova Scotia. Canadian Mineralogy, 1992, 30: 377-392

[15] Sial A N, Toselli A J, Saavedra J, et al. Emplacement, petrological and magnetic susceptibility characteristics of diverse magmatic epidote-bearing granitoid rocks in Brazil Argentina and Chile . Lithos, 1999, 46: 367-392

[16] Roberts M, Pin C, Clemens J D, et al. Petrogenesis of Mafic to Felsic Plutonic Rock Associations: The Calc-alkaline Queiãrigut Complex, French Pyrenees . Journal of Petrology, 2000, 41 (6) : 809-844

[17] Johnston, Wyllie. Constraints on the origin of Archean trondhjemites based on phase relationships of Nùk gneiss with H_2O at 15kbar. Contributions to Mineralogy and Petrology, 1988, 100: 35-46

[18] 邓晋福, 滕吉文, 彭聪等. 中国地球物理场特征及深部地质与成矿, 2008, 北京: 地质出版社, 43

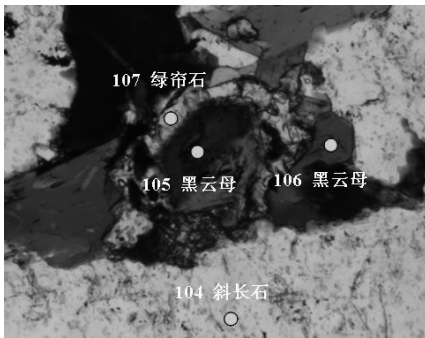


图 1 片麻状英云闪长岩 (F11-3) 显微镜单偏光下特征 (104, 105, 106, 107 为电子探针样号)



图 2 片麻状英云闪长岩 (F11-5) 显微镜正交偏光下特征 (116, 117, 118, 119 为电子探针样号)

表 1 代表性岩浆绿帘石电子探针分析结果

岩体名称	样品号	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	FeO	MgO	MnO	CaO	Na_2O	TOTAL
片麻状英云闪长岩①	F11-3-3107	38.31	0.04	22.93	12.66	0	0.39	23.09	0.14	97.56
		Si	Al	Ti	Fe_2	Mn	Ca	Na		P_S
		6.01	4.24	0.01	1.66	0.05	3.88	0.04		0.28
Ecstall, B.C. ②	JS-E2	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3^*	MgO	MnO	CaO	Na_2O	TOTAL
		37.51	0.05	25.99	12.40	0.14	0.34	23.01	0	99.46

注: ①数据为南京大学电子探针室分析, 2010 (冯艳芳, 2011)

②*总铁在角闪石和黑云母中以 FeO 表示, 在绿帘石中以 Fe_2O_3 表示 (Zen et al., 1984)