

文章编号: 1007-3701(2011)03-0201-07

闽西南大田地区中生代岩浆岩特征及构造环境演化

范旭光¹, 刘德民², 李德威²

(1. 河南省煤田地质局一队, 郑州 451150; 2. 中国地质大学(武汉)地球科学学院, 武汉 430074)

摘要: 大田地区中生代岩浆岩普遍具有高硅、高铝的特点。汤泉岩体花岗闪长岩中锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄为 168 ± 3 Ma, 其样品中 La/Yb 较高, Eu 亏损不明显, 具有高 Sr、低 Y 的地球化学特征, 符合埃达克质岩特征, 其形成与地壳增厚有关, 处于挤压构造背景下; NNE 向脉岩群样品锆石 LA-ICP-MS U-Pb 加权平均年龄为 138 ± 3 Ma, 部分脉岩群样品可划分为强过铝质, 脉岩群样品中 La/Yb 较小, Eu 绝对值较小, 亏损严重, 为挤压阶段末期形成; 太华岩体 La/Yb 较高, Eu 轻度亏损, Rb-Sr 等时线年龄为 114.89 ± 2.2 Ma, 是西太平洋板块俯冲、地壳减薄的伸展构造背景下形成。

关键词: 岩浆岩; 地球化学; 锆石年代学; 构造环境; 中生代; 大田地区; 闽西南

中图分类号: P548

文献标识码: A

闽西南地区在中生代具有多阶段的构造-岩浆活动, 前人对此进行了大量的研究, 提出了各种成因模式, 主要有地幔柱模式^[1-2]、与古太平洋板块俯冲有关的活动大陆边缘^[3-4]、大陆伸展和裂谷模式^[5]等。尽管前人对中生代岩浆岩成因模式具有较大的争议, 但普遍认为, 中生代岩浆岩主要是在伸展构造背景下形成的。本文选取闽西南地区大田县境内汤泉岩体、太华岩体、岩脉群作为研究对象, 主要通过地球化学、构造等的研究, 来探讨本区岩浆岩的成因模式及构造环境演化。

1 地质特征

大田县位于福建省中部, 处于武夷隆起带与浙闽火山断陷带之间的永梅坳陷带东北端(图1)。NNE 向政和-大浦断裂带贯穿全区, 并与 NW 向安溪-清流断裂带在境内交汇。本区中生代岩浆岩

非常发育, 主要集中在广平、建设、太华等地, 自北向南出露的岩体分别为燕山早期的汤泉岩体和燕山晚期的太华岩体。汤泉岩体与太华岩体均位于政和-大浦断裂带西侧, 近 EW 向张地-下坑断裂带北侧, 野外地质特征显示上述两个岩体受政和-大浦断裂带控制明显。脉岩群于燕山晚期形成, 露头呈 NNE 向展布, 分布于政和-大浦断裂带东侧, 以张地-下坑断裂带附近最为集中(图1)。

1.1 汤泉岩体

汤泉岩体位于大田县西北部, 在地表呈马蹄状 NNE 向展布, 位于政和-大浦断裂带西侧, 出露面积约 100 km²。岩体分为中心相及边缘相, 中心相以中细粒以花岗闪长岩主, 边缘相以细粒花岗闪长岩为主^[6]。花岗闪长岩总体呈中细粒花岗结构。斑晶以斜长石(更长石、中长石)为主, 普遍发育有环带构造。钾长石含量少, 主要为条纹长石。暗色矿物含量较高, 一般为 5% 以上, 石英含量一般在 15%~20% 之间, 岩体呈小岩基状。岩体普遍具有破碎现象, 有铁矿体赋存于条带状破碎带中, 如汤泉铁矿。围岩主要前震旦系石英片岩、下泥盆统童子岩组含煤砂岩、泥岩。汤泉岩体副矿物较少, 主要有磁铁

收稿日期: 2011-03-16

基金项目: “建省大田县铅锌铜金属矿产成矿规律研究”项目资助。

作者简介: 范旭光(1980—), 男, 助理工程师, 现主要从事地质勘查工作。E-mail: fanlion@yahoo.cn

万方数据

矿、磷灰石、榍石、锆石等。花岗闪长岩中锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄为 165.7 Ma(图 2)。

1.2 脉岩群

文中脉岩群指的是大田县中部上蔡-下坑汤泉一带集中产出的为数众多的花岗斑岩脉,多位于太华岩体和前坪岩体之间,政和-浦断裂带东侧,在地表上呈长条脉状,走向均为 NNE 向。出露宽度 < 150 m,而长度可达数公里。脉岩岩性主要为花岗斑岩,浅肉红色-灰白色,斑状结构,块状构造。斑晶主要为钠更长石,基质主要由石英、钾长石组成。副矿物主要有锆石、磷灰石、石榴石、黄铁矿、方铅矿等。NNE 向脉岩锆石 LA-ICP-MS U-Pb 加权平均年龄为 138 Ma(图 3)。

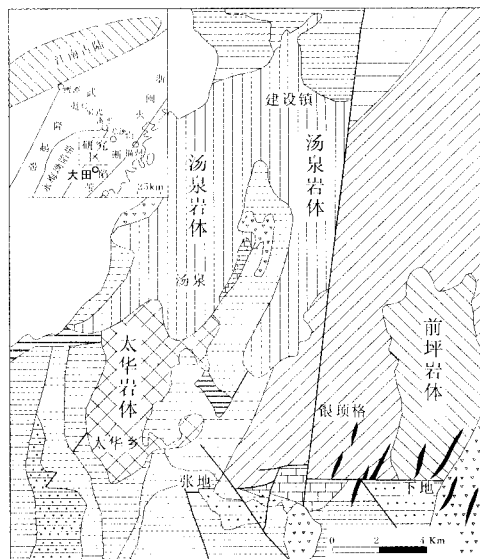


图 1 大田县岩浆岩分布图

Fig. 1 Simplified geological map of magmatic rocks in Datian County, Fujian province

1. 侏罗系; 2. 上三叠统泥岩、砂岩; 3. 下二叠统翠屏山组砂岩、泥岩; 4. 下二叠统童子岩组泥岩; 5. 下二叠统文笔山组泥岩、砂岩; 6. 下二叠统栖霞组灰岩; 7. 下石炭统林地组砂岩; 8. 前寒武纪石英片岩; 9. 太华岩体; 10. 汤泉岩体; 11. 前坪岩体; 12. 脉岩

1.3 太华岩体

太华岩体位于太华乡,北部与汤泉岩体毗邻,在地表大致呈 NNE 向椭圆状产出,位于政和-大浦断裂带西侧,出露面积约 35 km²。岩体的岩相分带清晰,中心相为中细粒黑云母花岗岩,边缘相为细粒黑云母花岗岩。黑云母花岗岩呈肉红色,具中

- 细粒花岗结构,主要由钾长石(34%~40%)、斜长石(23%~26%)、石英(26%~28%)及黑云母(1.5%~8%)组成,副矿物种类较多,有黑钨矿、白钨矿、独居石、钛铁矿、锆石、磷灰石。围岩主要为前震旦系石英片岩、下古生界变质岩及上古生界地层。岩体 Rb-Sr 等时线年龄为 114.89 ± 2.2 Ma^[6]。

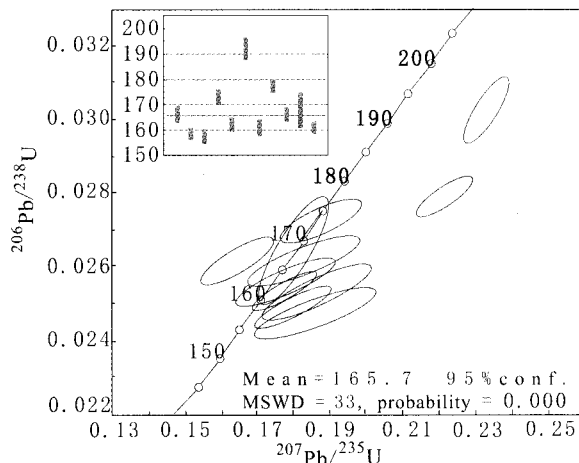


图 2 汤泉岩体锆石 U-Pb 同位素年龄谐和图

Fig. 2 Zircon U-Pb concordia diagram for Tangquan granitic pluton

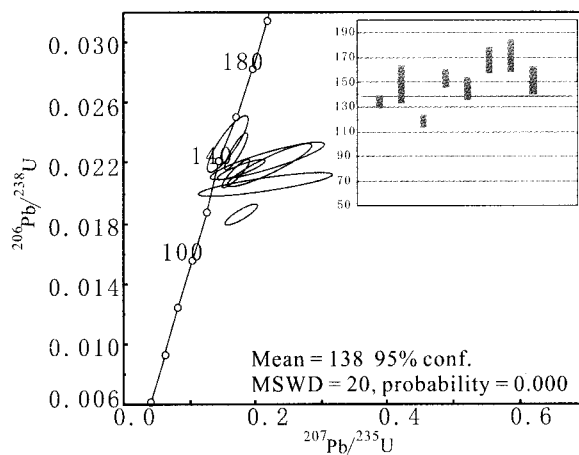


图 3 脉岩群锆石 U-Pb 同位素年龄谐和图

Fig. 3 Zircon U-Pb concordia diagram for Dyke Rocks Group

注:汤泉岩体、脉岩群年龄数据均测自于中国地质大学(武汉)地质过程与矿产资源国家重点实验室,所使用仪器为 Agilent 7500a 等离子体质谱仪(ICP-MS)

2 地球化学特征

2.1 微量元素

本区所研究岩体 SiO₂ 含量普遍较高,样品中

最低值为 66.05%, 最高值为 76.3%。汤泉岩体 SiO_2 含量最低, 平均值为 68.03%, 脉岩群 SiO_2 含量最高, 平均值为 76.02%, 太华岩体 SiO_2 含量介于两者之间, 平均值为 74.36%。岩体中 Al_2O_3 含量普遍较高, 汤泉岩体、脉岩群、太华岩体的 Al_2O_3 含量分别为 13.91% ~ 15.95%、12.12% ~ 12.39%、12.66% ~ 12.82%, 均为钙碱性系列。汤泉岩体样品 $w(\text{K}_2\text{O})/w(\text{Na}_2\text{O})$ 多 < 1 , 具有幔源岩浆分异形成的 M 型花岗岩特征, 太华岩体和脉岩群样品 $w(\text{K}_2\text{O})/w(\text{Na}_2\text{O}) > 1$, 具有陆源沉积物熔融形成的 S 型花岗岩特征。脉

岩群样品具有较高的 A/CNK 值和较低 A/NK 值, 可以划分为过铝质甚至强过铝质(图 4a); 汤泉岩体样品具有较低的 A/CNK 值和较高的 A/NK 值, 可以划分为准过铝质岩; 太华岩体居于脉岩群和汤泉岩体之间。

在构造环境判别图(图 4b)上, 太华岩体和脉岩群所有的样品全部落在 POG(后造山花岗岩类)内, 而汤泉岩体三个点中的两个落在 IAG+CAG+CCG(造山花岗岩类)内, 另外一个虽然没有落在 IAG+CAG+CCG 内, 但是位置非常接近该区域。

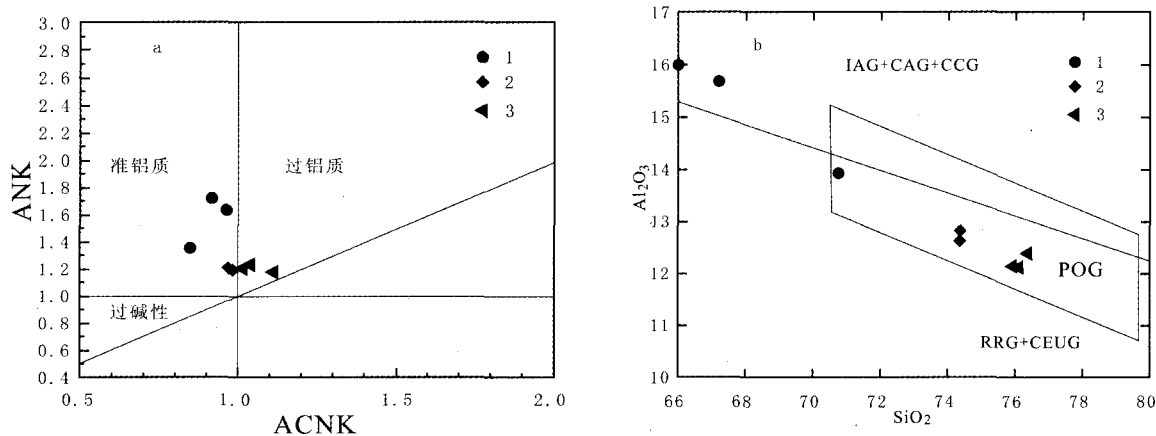


图 4 中生代岩浆岩的 A/CNK-A/NK 图(a)及构造环境判别图(b)

Fig. 4 A/CNK-A/NK plot (a) and tectonic environment discrimination diagram (b) for Mesozoic magmatic rocks

1. 汤泉岩体; 2. 太华岩体; 3. 脉岩群

2.2 稀土元素和微量元素

汤泉岩体和太华岩体稀土配分模式均为右倾, 相比脉岩群具有较高的稀土总量。但汤泉岩体稀土配分曲线较为平滑, Eu 亏损不明显, 太华岩体 Eu 轻度亏损, 脉岩群 Eu 严重亏损(图 5)。

汤泉岩体具有较高的 La/Yb 值和 $\Sigma \text{Ce}/\Sigma \text{Y}$ 值, 分别为 26.2 ~ 33.3、12.5 ~ 14.8, ΣY 绝对值较小; 脉岩群具有较低的 La/Yb 值和 $\Sigma \text{Ce}/\Sigma \text{Y}$ 值, Eu 含量较低, 为 0.19 ~ 0.61; 太华岩体 La/Yb 值、 $\Sigma \text{Ce}/\Sigma \text{Y}$ 值和 Eu 值均居于汤泉岩体和脉岩群之间。汤泉岩体中贫 Y 和 Yb 暗示石榴石残留相的稳定存在, 富 Sr 以及 Eu 异常不明显说明熔融时斜长石在源区的不稳定性, 几乎全部进入岩浆^[7]。根据不同成因类型花岗岩的稀土配分模型^[8], 汤泉岩体、太华岩体、脉岩群的稀土配分模式分别为变质-交代型、地壳重熔型、分异型。

万方数据

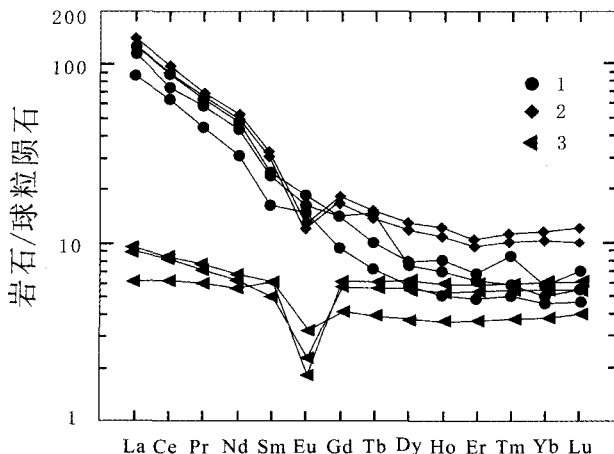


图 5 汤泉岩体、太华岩体、脉岩群稀土配分模式图

Fig. 5 Chondrite-normalized REE distribution patterns of Mesozoic magmatic rocks

1. 汤泉岩体; 2. 太华岩体; 3. 脉岩

表 1 各岩体代表性样品主量元素含量表
Table 1 Major element content of Mesozoic magmatic rocks from Datian, Fujian province

 $\omega \times 10^{-2}$

岩体名称	汤泉岩体			太华岩体		脉岩群		
样品号	JL15	JL16	TQ1	TH1	TH2	QFA	QFB	QFF
SiO ₂	66.05	70.77	67.26	74.36	74.36	75.97	75.8	76.3
TiO ₂	0.44	0.27	0.37	0.15	0.14	0.06	0.09	0.15
Al ₂ O ₃	15.95	13.91	15.65	12.82	12.66	12.12	12.13	12.39
FeO	2	0.58	1.64	0.88	1.01	0.45	0.85	0.58
Fe ₂ O ₃	0.86	0.87	2.02	0.36	0.21	0.3	0.21	0.32
MnO	0.1	0.12	0.07	0.047	0.055	0.02	0.14	0.03
MgO	1.4	0.69	1.31	0.42	0.34	0.08	0.1	0.21
CaO	4.48	3.33	3.63	1.42	1.26	1.09	0.38	1
Na ₂ O	3.91	3.11	4.02	3.49	3.44	2.1	2.12	2.96
K ₂ O	2.66	4.75	2.77	4.54	4.55	6.14	6.28	4.94
P ₂ O ₅	0.13	0.08	0.16	0.044	0.022	0.01	0.01	0.03
A/NK	1.71	1.35	1.63	1.20	1.19	1.20	1.18	1.21
LOI	1.26	1.76	0.87	0.73	0.53	1.52	0.9	1.71
TOTAL	99.73	99.75	99.77	99.26	99.51	99.86	99.01	100.62
ANK	1.35	1.71	1.63	1.20	1.20	1.20	1.18	1.21
A/CNK	0.91	0.85	0.96	0.96	0.98	1.00	1.10	1.03

注:汤泉岩体、脉岩群据本文,太华岩体引自文献^[6];样品由中国地质大学(武汉)地质过程与矿产资源国家重点实验室测试;标准矿物(norm)采用 Minpet2.0 程序计算。

从地球化学特征来看,汤泉岩体具备了埃达克岩的地球化学特征^[9](图 6):(1)高 SiO₂ (66.05% ~ 70.77%);(2)高 Al₂O₃ (13.91% ~ 15.95%);(3)低 MgO (0.07% ~ 0.12%);(4)高 Sr ($426 \sim 548 \times 10^{-6}$);(5)无负 Eu 异常;(6)低 Y ($7.15 \sim 10.3 \times 10^{-6}$);(7)高 Sr/Y ($41.4 \sim 70.5$);(8)低 Yb ($0.79 \sim 0.99 \times 10^{-6}$);(9)高 La/Yb ($26.2 \sim 33.3$)等。

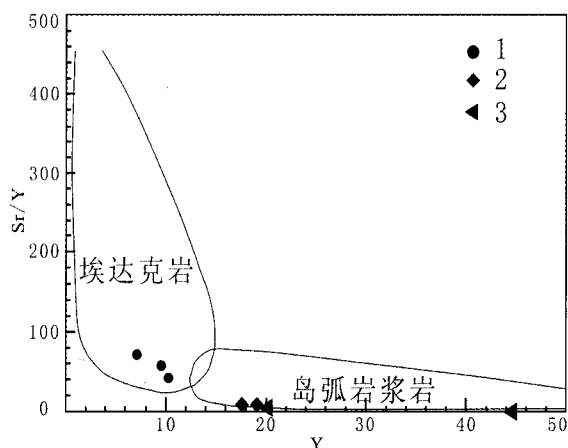


图 6 大田县岩浆岩埃达克判别图

Fig.6 Sr/Y-Y diagram for Mesozoic magmatic Rocks

1.汤泉岩体;2.太华岩体;3.脉岩

3 岩石成因及构造环境讨论

中三叠世末期的印支构造事件是一次典型的造山运动,促使了扬子板块和华夏板块之间的碰撞、拼合,致使东南沿海地壳隆升,导致了自中三叠世末期开始的大规模海退事件^[10]。对于地处永梅坳陷带东北部的大田地区来说,坳陷带的抬升使得本区于中三叠世末期成为陆相台地,并结束了海相沉积,开始接受陆相沉积。上三叠统文宾山组接受了一套陆相碎屑沉积和海陆交互相含煤沉积,分布于华兴、京口、小湖一带,与下伏的中三叠统泄湖相沉积不整合接触。本区受强烈的 NWW - SSE 向挤压,在这一构造应力场控制之下,本区紧闭褶皱极其发育,NE 走向的区域大断裂强烈活动,逆冲推覆构造在大田县北部广平镇一带非常发育^[11-12],这些均为挤压构造活动的良好表现。

印支构造事件之后的区域性拉张过程普遍被认为是从早侏罗世开始的^[13-14]。但是在大田地区存在更早的区域性拉张活动的证据。如文宾山组上段

表 2 各岩体代表性样品稀土元素、微量元素含量表

Table 2 REE and trace elements content of Mesozoic magmatic rocks from Datian, Fujian province

 $\omega_B \times 10^{-6}$

岩体名称	汤泉岩体			太华岩体		脉岩群		
La	20.71	29.34	28.1	32.5	29.9	8.84	19.55	20.76
Ce	39.33	54.02	45.2	59.3	54.7	23.2	41.26	41.95
Pr	4.25	6.21	5.63	6.5	6.32	3.36	5.46	4.71
Nd	14.65	22.28	20.4	24.7	23.5	14.41	20.31	17.56
Sm	2.49	3.87	3.65	4.66	4.94	5.56	5.54	3.83
Eu	0.86	1.08	0.94	0.75	0.71	0.19	0.3	0.61
Gd	1.94	2.93	2.87	3.47	3.73	7.59	6.45	3.49
Tb	0.27	0.38	0.55	0.51	0.57	1.37	1.17	0.56
Dy	1.5	2.02	1.9	3.05	3.31	9.52	7.78	3.55
Ho	0.29	0.39	0.46	0.62	0.69	1.93	1.57	0.73
Er	0.82	1.02	1.12	1.6	1.74	5.59	4.83	2.22
Tm	0.13	0.15	0.22	0.26	0.29	0.89	0.77	0.36
Yb	0.79	0.88	0.99	1.77	1.99	5.96	4.99	2.48
Lu	0.12	0.14	0.18	0.26	0.31	0.92	0.76	0.41
Σ LREE	82.29	116.8	103.92	128.41	120.07	55.56	92.42	89.42
Σ HREE	5.86	7.91	8.29	11.54	12.63	33.77	28.32	13.8
Σ REE	88.15	124.71	112.21	139.95	132.7	89.33	120.74	103.22
Σ LREE/ Σ HREE	14.04	14.77	12.54	11.13	9.51	1.65	3.26	6.48
(La/Sm)N	8.07	5.35	7.70	6.97	6.05	1.59	3.53	5.42
(La/Yb)N	26.22	33.34	28.38	18.36	15.03	1.18	3.92	8.37
Sr	504	548	426	146.1	149.3	121	53.9	136
Rb	175	102	52	187.5	190.5	299	334	244
Ba	1098	833	625	391	377	272	115	442
Th	9.38	6.71	11	9.96	11.5	32.7	32.6	25.9
Nb	5.86	7.91	8.29	11.54	12.63	33.77	28.32	13.8
Ce	39.33	54.02	45.2	59.3	54.7	23.2	41.26	41.95
Zr	82.29	116.8	103.92	128.41	120.07	22.56	92.42	89.42
Hf	3.2	5	3.49	3.2	3.24	3.7	4	4.6
Sm	2.49	3.87	3.65	4.66	4.94	5.56	5.54	3.83
Y	7.15	9.54	10.3	17.6	19.1	51	44.61	20.29
Yb	0.79	0.88	0.99	1.77	1.99	5.96	4.99	2.48

注:汤泉岩体、脉岩群据本文,太华岩体引自文献^[6];样品由中国地质大学(武汉)地质过程与矿产资源国家重点实验室测试;标准矿物(norm)采用 Minpet2.0 程序计算。

发现有 3 层瓣鳃类化石层,化石比较丰富,表明早三叠世本区地壳相对下降,随着海水的入侵,接受了海相沉积。从更大尺度的范围来看,闽粤沿海早三叠统—下侏罗统均有富含腕足类化石的海相层^[15]。以上证据表明,早三叠世末本区已经开始受伸展构造活动影响。

伸展构造活动的影响一直持续到早侏罗世,本区早侏罗世仍然受伸展构造活动影响。本期福建各地均发现有双峰式岩浆岩^[16-17],形成于造山后近 SN 向拉张的构造环境,是本区处于伸展构造环境的标志^[19]。早侏罗世岩石圈的裂解已经被研究者所公认,但是对于本区岩石圈裂解的动力来源仍存在诸多

争议。本文倾向于认为其动力来源于造山后地壳松弛,应力减弱,地壳中形成了一系列构造薄弱带^[18-19],政和-大浦大断裂出现活化,上地幔物质在压力作用下沿构造薄弱带快速侵入地表,从而形成了以地幔物质为主的中基性岩浆岩。

虽然早侏罗世本区形成了一系列的中基性岩浆岩,但是整体来说,晚三叠世末期至早侏罗世(180~205 Ma)本区岩浆活动并不强烈,基本处于休眠状态。自中侏罗世开始,我国东南部地区岩浆活动进入了活化期。幔源岩浆活动的相对活跃期是160~180 Ma,在这个时间,大田地区形成了以汤泉岩体为代表的埃达克质花岗岩体。从地球化学特征来看,汤泉岩体具有幔源岩浆分异形成的M型花岗岩的特征,稀土元素配分模式为交代-变质型,这说明:玄武质岩浆在底侵过程中,不仅为花岗闪长质岩浆提供了热源,而且玄武质岩浆有部分组分被带入花岗闪长质岩浆中并沿政和-大浦断裂带侵入。同样来自下地壳的花岗岩,由于源区深度不同,可以形成不同类型的花岗岩,埃达克岩的熔融温度是所有花岗岩中最高的,必须有大量的热,而产生这些热,软流圈地幔与下地壳接触是必不可少的条件^[2]。该时期本区不存在消减板片熔融的证据,通过对汤泉岩体花岗闪长岩地球化学特征的研究表明,汤泉岩体为增厚玄武质下地壳的脱水熔融或拆沉下地壳部分熔融的产物。中侏罗世为华夏陆块的陆内造山期,大田地区处于华夏陆块中部,理所当然受到了陆内造山活动的影响。大规模的陆内挤压活动,造成了本地区岩石圈加厚,从而为埃达克质岩石的形成创造了条件。埃达克岩具有重要的地质意义,指示了玄武质地幔底侵作用的存在。

早白垩世(138±3 Ma),大田地区形成了大量浅成相的过铝质甚至强过铝质花岗斑岩脉。斑岩脉绝大部分位于政和-大浦断裂带东侧,走向与断裂带一致,均为NNE向。花岗斑岩脉产出范围严格受政和-大浦断裂带控制,形态也受之影响。本区花岗斑岩的SiO₂含量普遍较高,达75%以上,有明显的Eu负异常,富HREE、K、Rb,贫Sr、Ba,据此认为本区花岗斑岩是由地壳熔融形成的,富硅的上地壳参与了熔融,该地区地壳仍处于加厚状态。但是促使上地壳熔融的热量主要不是来源于下地壳,而是来源于陆内造山活动的影响,此时地幔的底侵活

动已经进入末期,底侵活动对地壳构造活动影响不大。走滑、推覆构造的广泛发育,是陆内造山活动在构造上的直接体现。陆内造山活动不仅为脉岩群的形成提供的热量,而且也为其提供了有利的构造薄弱带,强烈的挤压活动使得上地壳内聚集了大量的热量,直至把上地壳部分物质熔融并沿构造薄弱带侵入地表,而构造薄弱带多呈NNE走向,与此时陆内挤压方向垂直。花岗斑岩脉群的出现,标志着本次挤压背景下的岩浆活动已接近尾声。

早白垩世(110~125 Ma),中国东部大规模岩浆活动基本结束,但东部沿海地区仍有较大规模岩浆活动,本区发育以太华岩体(114 Ma)为代表的花岗岩体。从地球化学特征来看,太华岩体为熔融地壳与地幔起源的基性岩浆混合而成,以壳源物质为主。该时期古太平洋板块向西俯冲^[20-21],大田全境处于拉张应力场控制之下。本区伸展构造的发育与中国东部太平洋板块的俯冲有关,而且是伸展构造的首要控制因素^[22]。受太平洋板块俯冲的影响,大规模的裂陷和岩浆活动再次发生,永梅拗陷与政和-大浦断裂带再次活化,基性岩浆沿断裂带侵入并与地壳物质混合。太华岩体西侧的一系列拆离断层,更是证实了太华岩体的底侵作用成因。

4 结论

(1) 汤泉岩体锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄为 165.7 Ma, NNE 向脉岩群锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄为 138 Ma。

(2) 汤泉岩体具有高 Si、Al、Sr、La/Yb, 低 Mg、Y、Yb 的特点而表现出埃达克质岩特性; 脉岩群样品为过铝质甚至强过铝质花岗岩, 富 K、Th、HREE, 贫 Sr、Ba, 具有壳源花岗岩特征; 太华岩体地球化学性质介于汤泉岩体与脉岩群之间。

(3) 晚三叠世末期, 本区造山阶段结束, 并开始进入了造山后伸展构造环境, 一直持续到至少早侏罗世, 该时期本区岩浆活动以基性岩为主; 中侏罗世至早白垩世, 本区发育以汤泉岩体为代表的埃达克质花岗岩体和强过铝质脉岩群。汤泉岩体是在岩石圈增厚, 玄武质岩浆底侵作用下形成的, 该时期本区处于地壳加厚的挤压构造环境; 脉岩群的大规模形成, 标志着挤压背景下的岩浆活动已到末期;

随着西太平洋板块向西俯冲,本区自早白垩世受伸展应力的控制。受此影响,在本区形成了壳幔混合源的太华岩体。

参考文献:

- [1] 汪 洋. 利用地下流体 He 同位素比值资料研究中国大陆地幔热流[J]. 地球学报, 1999, 20(增刊): 51-53.
- [2] 毛建仁, 陶奎元, 邢光福, 等. 中国东南大陆边缘中生代地幔柱活动的岩石学记录 [J]. 地球学报, 1999, 20(3): 253-258.
- [3] 王鸿祯, 杨森楠, 李思田. 中国东部及邻区中、新生代盆地发育及大陆边缘区的构造发展 [J]. 地质学报, 1983, 57(3): 213-223.
- [4] 郭令智, 马瑞士, 施央申, 等. 论西太平洋活动大陆边缘中-新生代弧后盆地的分类与演化 [J]. 成都理工学院学报, 1998, 25(2): 134-144.
- [5] 任建业, 解习农. 大陆裂陷作用及盆地发育系统[J]. 地质科技情报, 1996, 15(4): 26-32.
- [6] 毛建仁, 陈 荣, 李寄岬, 等. 闽西南地区晚中生代花岗质岩石的同位素年代学、地球化学及其构造演化[J]. 岩石学报, 2006, 22(6): 1723-1734.
- [7] 张 旗, 王 焰, 王元龙. 埃达克岩与构造环境[J]. 大地构造与成矿学, 2003, 27(2): 101-108.
- [8] 李昌年. 火成岩微量元素岩石学[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1992, 1-192.
- [9] 王 强, 许继锋, 赵振华. 一种新的火成岩——埃达克岩的研究综述[J]. 地球科学进展, 2001, 16(2): 201-208.
- [10] 张岳桥, 徐先兵, 贾 东, 等. 华南早中生代从印支期碰撞构造体系向燕山期俯冲构造体系转换的形变记录[J]. 地学前缘, 2009, 16(1): 234-247.
- [11] 陶建华, 陈福龙. 福建推覆构造研究[J]. 石油实验地质, 2006, 28(3): 259-263.
- [12] 周珍琦. 闽西南地区推覆构造特征 [J]. 石油实验地质, 2006, 28(1): 38-41.
- [13] 陈润生, 林东燕, 江剑丽. 福建早侏罗世火山作用的动力学机制及大地构造学意义探讨[J]. 福建地质, 2008, (2): 156-165.
- [14] 张 旗, 金惟俊, 李承东, 等. 中国东部燕山期大规模岩浆活动与岩石圈减薄与大火成岩省的关系 [J]. 地学前缘, 2009, 16(2): 21-51.
- [15] 邢光福, 杨祝良, 毛建仁, 等. 东南大陆边缘早侏罗世火成岩特征及其构造意义 [J]. 地质通报, 2002, 21(7): 384-391.
- [16] 马金清, 何文兴, 冯宗帜. 福建省中生代双峰式火山岩的特征及成因[J]. 中国区域地质, 1998, 17(3): 241-246.
- [17] 钱 青, 王 焰. 不同构造环境中双峰式火山岩的地球化学特征[J]. 地质地球化学, 1999, 27(4): 29-32.
- [18] 张家声. 造山后伸展构造研究的最新进展[J]. 地学前缘, 1995, 2(1): 67-83.
- [19] 张 旗, 王元龙, 金惟俊, 等. 造山前、造山和造山后花岗岩的识别[J]. 地质通报, 2008, 27(1): 1~18.
- [20] 李显武, 周新民. 中国东南部晚中生代俯冲带探索[J]. 高校地质学报, 1999, 5(2): 164-169.
- [21] 孙卫东, 凌明星, 汪方跃, 等. 太平洋板块俯冲与中国东部中生代地质事件[J]. 矿物岩石地球化学通报, 2008, 27(3): 218-225.
- [22] 吴福元, 葛文春, 孙德有, 等. 中国东部岩石圈减薄研究中的几个问题[J]. 地学前缘, 2003, 10(3): 51-60.

Geochemical Characteristics and Tectonic Significance of Mesozoic Magmatic Rocks from Datian, Southwest Fujian

FAN Xu-guang¹, Liu De-min², Li De-wei²

(1. Coal Geology Bureau of Henan Province, Zhengzhou 451150, China;

2. Institute of Geophysics and Geomatics, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: Mesozoic magmatic rocks in Datian area, Fujian province, are usually rich in SiO₂ and Al₂O₃ content. Tangquan granodiorite which yielded zircon LA-ICP-MS U-Pb age of 168 ± 3 Ma has high La/Yb and Sr, slightly Eu depletion, and poor in Y, is similar to adakite in geochemistry, indicate that it's formed in compressional setting related to crust thickening. NNE-trending granite veins which yielded zircon LA-ICP-MS U-Pb age of 138 ± 3 Ma has low La/Yb value and intensive Eu depletion, indicate that it's formed in late stage of compression process. Taihua granite which yielded Rb-Sr isochron age of 114.89 ± 2.2 Ma has high La/Yb value and slightly Eu depletion, may be formed in extensional setting related to crust thinning when West Pacific subduction.

Key words: magmatic rock; geochemistry; zircon chronology; tectonic environment; Mesozoic; Datian, Southwest Fujian