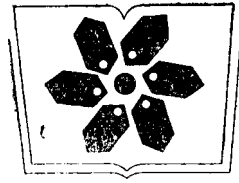


# 漳州 I-A 型花岗岩

周珣若 吴克隆 等著

科学出版社



中国科学院科学出版基金资助出版

# 漳州 I-A 型花岗岩

周珣若 吴克隆 等著

科学出版社

1994

(京)新登字 092 号

## 内 容 简 介

本书首次对中国东南大陆共生 I 型与 A 型花岗岩的漳州复式岩体,从地质学、年代学、岩石学、矿物学、地球化学、物理化学、岩石成因学以及与构造环境、矿产关系等多方面进行了系统研究;还对漳州花岗岩与其邻近的尖尾山火山岩以及新村碱性花岗岩与魁岐碱性花岗岩进行了对比分析。资料翔实,内容丰富,观点新颖,论述深入。不仅是 I-A 型共生花岗岩类及岩石谱系单位研究的典型实例,也是我国东部幔-壳演化及构造-岩浆动力学研究的重要成果,反映了太平洋西岸大陆边缘若干中生代花岗岩岩浆作用的重要特征和变化规律。

本书可供地质、岩石、矿物、地球化学、矿床、构造等专业的科研、生产人员以及有关院校师生参考。

## 漳州 I-A 型花岗岩

周珣若 吴克隆 等著

责任编辑 谢洪源 王日臣

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

北京市怀柔黄坎印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

1994 年 6 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1994 年 6 月第一次印刷 印张: 9 3/4 插页: 2

印数: 1—700 字数: 219 000

ISBN 7-03-004155-0/P·752

定价: 11.00 元

## 序

华南存在众多不同时代、不同成因的复式岩体，开展对复式岩体的研究，无疑是岩浆岩研究领域的重要课题。漳州复式岩体位于福建省境内，面积近一千平方公里，时代属燕山晚期，由七个期次组成。该复式岩体具有鲜明的特色，其地质构造位置十分特殊，位于中国东南活动大陆边缘，濒临台湾海峡。构成复式岩体的岩石类型，包括基性、中性、中酸性、酸性和碱性岩类；岩体由典型的同熔型（I型）与A型花岗岩类复合而成，显示出明显的规律。这样既复杂又典型的复式岩体，不仅在国内罕见，在世界范围内也是少见的。

周珣若、吴克隆等同志对漳州复式岩体进行了典型解剖，体现了学科之间的结合和理论与实践的结合。作者对漳州复式岩体进行了全面研究，包括岩体地质、岩石化学、矿物化学、矿物物理、微量元素地球化学、同位素地球化学和岩石包体的研究。在大量第一手资料的基础上，经过分析、对比、提炼，对漳州复式岩体的成因作了精辟的分析，最终写成了本书。全书结构严密，观点新颖，方法先进，资料翔实，文字精炼，图表清晰，对于如何解剖一个复式岩体具有典型示范作用，地质岩石工作者将会从中得到启发，从而使复式岩体的研究进入一个新的水平。

王德滋

1992.10.6

# 前 言

本书是地质矿产部“七五”重点科研项目“中国东南沿海火山地质及矿产研究”的部分研究成果。书中对福建省漳州I-A型复式花岗岩体的地质学、年代学、岩石学、矿物学、地球化学、物理化学、岩石成因学以及与构造环境、矿产的关系,进行了系统的研究;同时,还对本区花岗岩与其邻近的尖尾山火山岩的同源性,对本区新村碱性花岗岩与福州魁岐碱性花岗岩的异同性,进行了对比和论述。

本项研究由中国地质大学(北京)周珣若及福建省区域地质调查队吴克隆共同负责。参加此项研究工作的主要成员还有严炳铨、陈安国、吴再团。研究报告于1989年完成,1990年在厦门通过了部级评审验收;后经涂光炽、池际尚、王德滋教授推荐,专家组评选,于1991年9月被批准为中国科学院科学出版基金资助项目。

该书共分十六章。各章执笔人为:吴克隆、吴再团,第一、二、三、九、十二、十三、十五章;周珣若、陈安国,第四、六、八、十、十一、十四章;严炳铨,第五章;周珣若、陈安国、严炳铨,第七章;周珣若,第十六章。最后,全书由周珣若、吴克隆修改、定稿。

本书图件由福建省区域地质调查队绘图室绘制。黄文英教授、朱广玲高级实验师、宋新华及任进讲师、王文腾工程师等曾经在测试、选样、电算、绘图等方面协助做了部分工作。在完成本书编写的过程中,得到王德滋和杨超群教授的热情支持,还得到南京地质矿产研究所、福建省地质矿产局及福建省区域地质调查队、中国地质大学(北京)领导及有关同志的关心和帮助。在此一并表示深深的谢意。

敬请广大读者惠予指教。

周珣若 吴克隆

1992年8月

# 目 录

## 序

## 前言

<b>第一章</b>	<b>区域地质概况</b> .....	( 1 )
<b>第二章</b>	<b>岩体地质及期次划分</b> .....	( 4 )
<b>第三章</b>	<b>岩相学特征</b> .....	( 9 )
一、	岩石分类命名.....	( 9 )
二、	一般岩石学特征.....	( 10 )
<b>第四章</b>	<b>造岩矿物特征</b> .....	( 13 )
一、	矿物化学.....	( 13 )
二、	矿物物理.....	( 22 )
<b>第五章</b>	<b>副矿物特征</b> .....	( 35 )
一、	锆石.....	( 37 )
二、	磁铁矿和钛铁矿.....	( 44 )
三、	磷灰石和榍石.....	( 50 )
四、	稀有、稀土、放射性矿物.....	( 53 )
<b>第六章</b>	<b>岩石化学特征</b> .....	( 60 )
一、	岩石酸度.....	( 60 )
二、	岩石碱度.....	( 60 )
三、	岩石系列.....	( 63 )
四、	岩石化学分类.....	( 64 )
五、	岩石主要氧化物变化特征.....	( 66 )
<b>第七章</b>	<b>稀土元素地球化学特征</b> .....	( 70 )
一、	岩石稀土元素地球化学.....	( 70 )
二、	造岩矿物稀土元素地球化学.....	( 74 )
三、	副矿物稀土元素地球化学.....	( 80 )
<b>第八章</b>	<b>微量元素地球化学特征</b> .....	( 85 )
一、	岩石微量元素地球化学.....	( 85 )
二、	造岩矿物微量元素地球化学.....	( 87 )
<b>第九章</b>	<b>同位素地球化学特征</b> .....	( 89 )
一、	K-Ar 同位素.....	( 89 )
二、	U-Pb 同位素.....	( 90 )
三、	Rb-Sr 同位素.....	( 91 )
四、	Sm-Nd 同位素.....	( 93 )

五、氧同位素.....	( 96 )
<b>第十章 花岗岩包体特征及成因.....</b>	<b>( 98 )</b>
一、捕虏体.....	( 98 )
二、同源包体.....	( 99 )
<b>第十一章 岩体形成的物理化学条件.....</b>	<b>(104)</b>
一、长石结晶温度.....	(104)
二、石英结晶温度.....	(104)
三、辉石结晶温度.....	(104)
四、黑云母和角闪石平衡结晶温度.....	(105)
五、黑云母结晶温度和氧逸度.....	(105)
六、白云母结晶温度.....	(106)
七、岩体形成的压力条件.....	(106)
<b>第十二章 新村岩体与魁岐岩体以及世界A型花岗岩对比.....</b>	<b>(108)</b>
一、与魁岐岩体对比.....	(108)
二、与世界A型花岗岩对比.....	(110)
<b>第十三章 漳州复式花岗岩体与尖尾山火山岩关系.....</b>	<b>(112)</b>
一、相同的地质构造环境.....	(112)
二、岩浆喷出和侵入活动时间相近.....	(112)
三、岩浆具同源性.....	(113)
<b>第十四章 板块构造环境及岩浆来源与演化.....</b>	<b>(118)</b>
一、板块构造环境.....	(118)
二、岩浆来源与演化.....	(126)
三、结论.....	(132)
<b>第十五章 成矿远景.....</b>	<b>(133)</b>
一、含矿性.....	(133)
二、矿化及异常.....	(134)
三、成矿远景.....	(135)
<b>第十六章 主要结论.....</b>	<b>(137)</b>
<b>主要参考文献.....</b>	<b>(140)</b>
<b>英文摘要.....</b>	<b>(144)</b>
<b>图版说明.....</b>	<b>(148)</b>

# 第一章 区域地质概况

漳州燕山晚期复式岩体位于福建东南沿海的漳州至长泰一带，出露面积约 900km<sup>2</sup>，由辉长苏长岩、石英二长闪长岩、花岗闪长岩、更长环斑二长花岗岩、细粒花岗岩、晶洞碱长花岗岩及碱长花斑岩等七次侵入体组成复式岩基。在福建省，这类白垩纪的钙碱性-偏碱性的岩浆杂岩体，主要分布于政和-大埔断裂以东的沿海中生代火山岩区内，除单独呈岩株、岩基状产出外，也常在白垩系石帽山群陆相火山构造中成为中央侵入体或环状侵入岩，共同组成中心式的火山-侵入杂岩，在福建境内构成一条宽 90—140km，长约 500 余公里的白垩纪火山-侵入杂岩带，总体方向为 NNE 向，大致平行海岸线。漳州复式岩体位于该岩带的南段（图 1-1）。

据有关资料及报道，这个火山-侵入杂岩带向北延伸到浙江省东南<sup>1)</sup>，甚至韩国南部（Akjo Tsusue等，1981；Liyama et al., 1981），也有时代、成分、性质、环境相同的火山-侵入杂岩带出露，向南可延至广东汕头市一带（许益民等，1988）。

据有关地球物理资料及报道，福安-南靖断裂以东至近海岛屿地区是一条 NNE 向的重力梯级带（陈耀安等，1982），布格重力异常值由西向东急剧升高，地壳厚度也相应减薄。据 1982 年和 1985 年人工爆炸地震测深计算结果<sup>2)</sup>，地壳厚度由 29.5—26.5km，比福建西部地壳薄 0.5—3.5km，可能属台湾海峡地幔隆起带的西翼。同时在这个莫霍界面变异带南段，发现四个次一级的隆起区（廖其林等，1985），从南向北有广东汕头隆起和福建诏安隆起、漳州隆起、泉州隆起，其地表均有白垩纪杂岩体和温泉出露，漳州市内（漳州复式岩体南部）经钻探还发现高温蒸汽泉，说明至今仍是高热流异常区。由于福建自侏罗—白垩纪之后，地壳基本稳定，没有发生影响全区的构造运动，地球物理探测成果可近似反映深部地质构造原貌。

该区是中国东南沿海中生代大陆边缘活动带重叠于南岭 EW 向构造带上的复合地带。自中三叠世以来，构造运动形式表现为以升降活动为主的断块运动，形成一系列 NE-NNE 向大致平行海岸线的次一级断隆带和断陷带。长乐-南澳和福安-南靖两条深断裂带的活动，控制着该区中生代的沉积作用、岩浆活动和变质作用。晚三叠世至中侏罗世，在断陷盆地内沉积了一套陆相碎屑岩，局部有小规模的安山质岩浆喷出或有海相夹层（西南部）；晚侏罗世大规模的中酸-酸性岩浆沿断裂上涌，先后喷出和侵入，形成以裂隙式喷发为主的 NE 向火山岩带和与其相间出现的燕山早期花岗岩带。火山岩以爆发相为主，所形成的长林组、南园组火山地层几乎覆盖全区，晚侏罗世末，强烈的侧向挤压和高热流作用，致使沿长乐-南澳断裂带分布的晚三叠世、侏罗纪等前白垩纪地层和岩体发生变质，形成著名的沿海高温低压变质带；到白垩纪，构造、岩浆活动大为减弱，在

1) 浙江省区域地质调查队，1974，1:20 万平阳、温州等幅区域地质调查报告。

2) 福建省地质矿产局勘探队，1988，建福省 1:50 万区域动力调查报告。



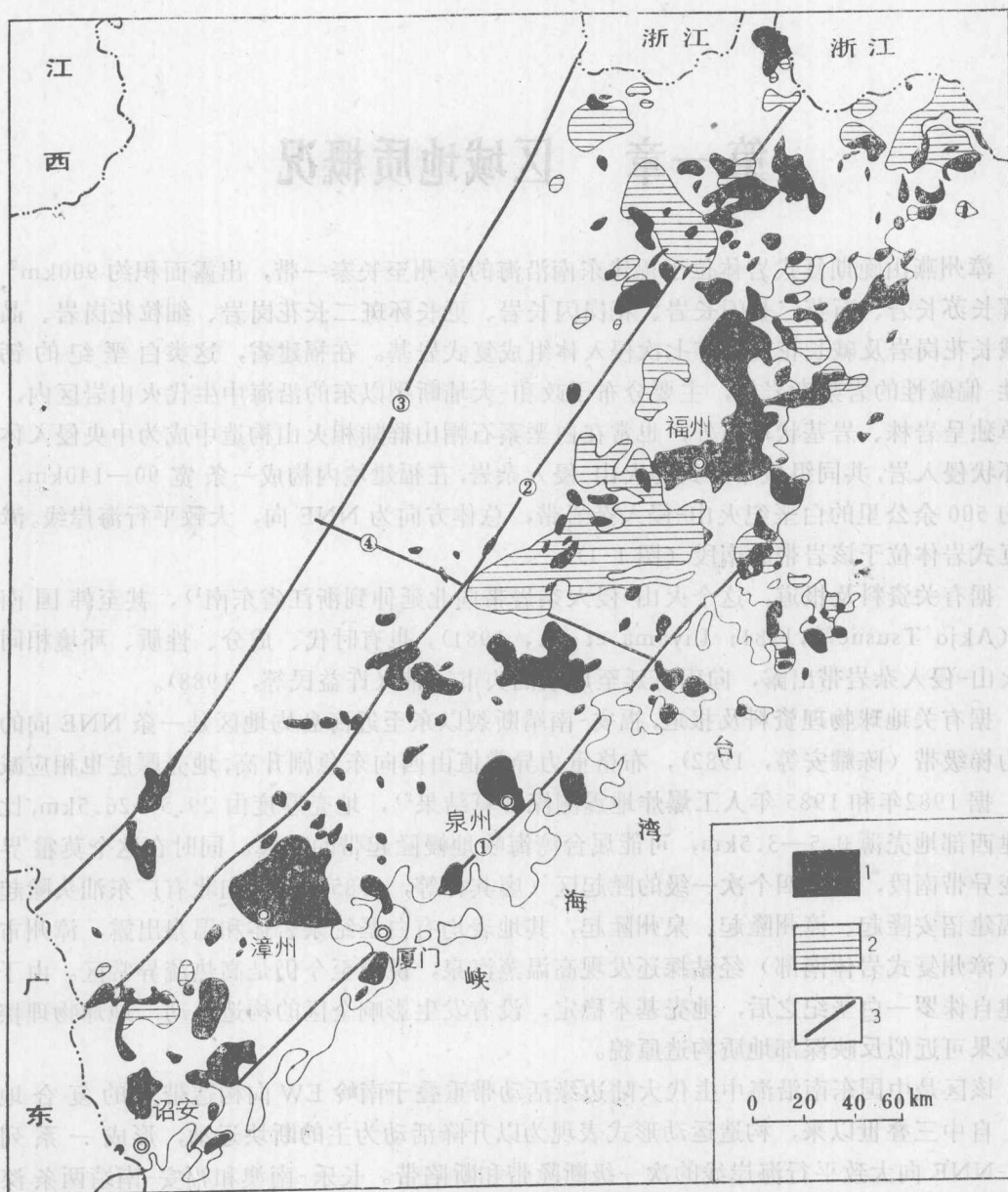


图 1-1 福建东部白垩纪岩浆岩分布图

1. 侵入岩; 2. 火山岩; 3. 断裂: ①长乐-南澳断裂; ②福安-南靖断裂; ③政和-大埔断裂; ④莆田-石牛山隐伏断裂

由强烈挤压转变为松弛的拉张环境下, 形成中心式石帽山群火山岩和燕山晚期杂岩体。白垩纪火山岩以溢流相为主, 包括玄武岩、安山岩、英安岩、流纹岩、碱长流纹岩及碱性流纹岩等。这个时期的火山岩和侵入杂岩由早到晚都具有由基性→中性→酸性→碱性的演化趋势。早、晚白垩世之后, 福建地壳基本稳定, 仅早第三纪在漳浦县、龙海县沿海一带及金门岛有小规模的玄武岩浆溢出, 沿长乐-南澳和福安-南靖断裂带有零星的基性小岩瘤和岩墙产出。

近几年的研究工作发现, 在长泰县北东的钟魏地区有上二叠统大隆组浅海相地层,

其上被中生代地层覆盖<sup>1)</sup>；在东山岛澳角一带沿海变质带的片岩中，发现早古生代疑源类球藻微体化石组合和维管束植物化石碎片（黄辉，1988），东山岛苏峰山变质岩 Sm-Nd 同位素等时线年龄为 535.3 Ma（谢寡克，1986）；厦门之南港尾、南澳一带的变质地层仍保持 EW 向走向等，证明闽东南沿海地区大面积中生代火山岩地层之下存在着晚古生代盖层和加里东期或更老的变质基底。长乐-南澳断裂和其西的福安-南靖断裂一样，有着较长的活动史，白垩纪主要表现为断隆带的性质。漳州复式岩体和其它大多数的白垩系火山岩和侵入杂岩，主要分布于上述两断裂之间的局部断陷内（图 1-1），反映在区域上白垩纪岩浆的上侵与断陷作用有关。

福建东部白垩纪岩浆岩带可分成南北两部分（图 1-1），以莆田-石牛山 NW 向隐伏深断裂为界，北段火山岩和侵入岩皆十分发育，岩石酸度与碱度偏大，岩浆活动时代偏新（126—90Ma）。南段火山岩不发育，以侵入岩为主，岩石酸度与碱度偏小，时代偏老（138—97Ma）。漳州复式岩体为南段地区规模最大、期次最全、演化规律最明显的一个复式岩体。

---

1) 闽东南地质队区调分队，1987，1:5 万岩溪、大坪、西坪幅区调报告油印稿。

## 第二章 岩体地质及期次划分

漳州复式岩体位于福安-南靖和仙游-云霄 NE 向断裂与厦门-漳州 EW 向断裂交汇处北侧，同时受次一级的汤川-钟魏 NE 向隐伏背斜控制，为一近等轴状岩基(图 2-1)。围岩主要为上侏罗统南园组英安质-流纹质晶屑凝灰熔岩和晶屑凝灰岩，西南和北东侧为下侏罗统梨山组和上三叠统文宾山组含长石石英砂岩、粉砂岩，北东侧外围尚有少量下三叠统钙硅质粉砂岩及上二叠统大隆组泥质岩，为汤川-钟魏 NE 向背斜之核部。东部有大面积的燕山早期第三阶段的黑云母花岗岩。岩基中部和南部被大片第四系掩盖。在卫星照片上，漳州复式岩体为 EW 向菱形体，边界平直，反映受 NW 和 NE 向两组断裂控制。

岩体侵入围岩，接触界线为清楚的突变关系。围岩一般具明显的角岩-角岩化热变质晕(图 2-2)，交代作用较弱，仅岩体北西侧晶屑凝灰岩局部具云英岩化。岩体内接触带常具狭窄的冷凝边。线理、叶理均不发育，可见少量不规则的围岩捕虏体。例如：复式岩体北部古农更长环斑二长花岗岩呈岩枝状侵入南园组流纹质晶屑凝灰岩中(图 2-3)，围岩受热变质形成长英质角岩，宽约 5—10cm，向外渐变为角岩化带，宽约 70—80m，并可见聚集分布的新生矿物黑云母及其雏晶，岩体内具狭窄的(3—4cm)冷凝边，

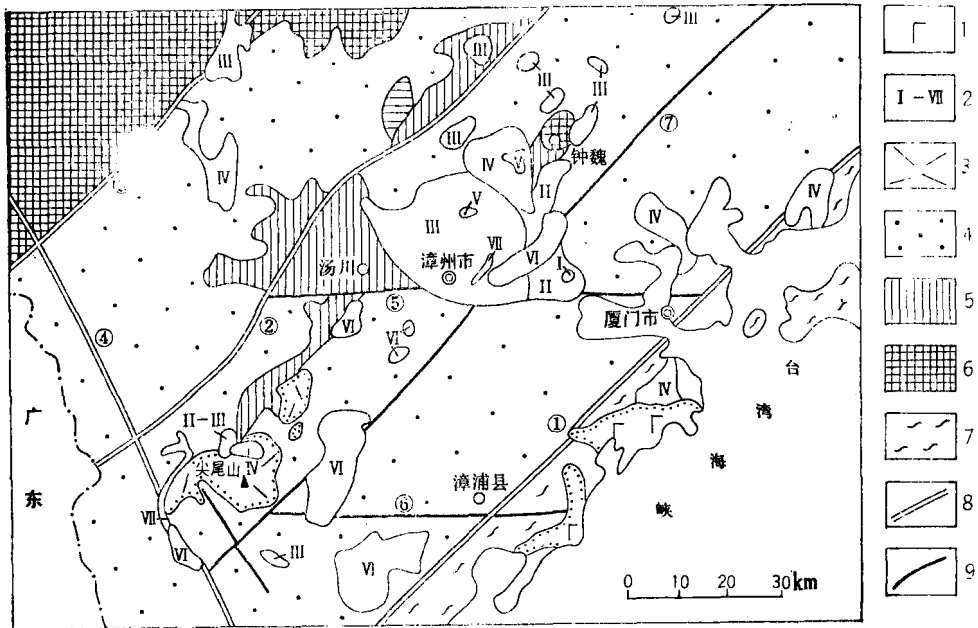


图 2-1 漳州复式岩体和尖尾山火山岩构造位置图

[据 1/100 万福建省地质构造图改编(福建省地质矿产局, 1985)]

1. 第三系玄武岩; 2. 燕山晚期花岗岩类 I—VII 次侵入岩; 3. 白垩系火山岩; 4. 上侏罗统火山岩和花岗岩;
5. 上三叠统至下侏罗统; 6. 寒武系至下三叠统; 7. 沿海变质带; 8. 深(大)断裂: ①长乐-南澳, ②福安-南靖, ③政和-大埔, ④上杭-云霄; 9. 断裂: ⑤厦门-漳州, ⑥漳浦-尖尾山, ⑦仙游-云霄

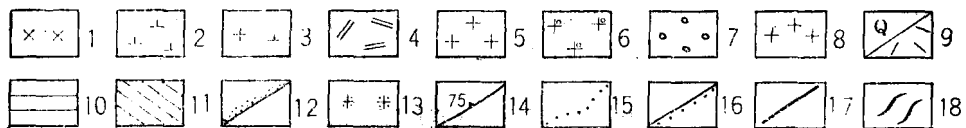
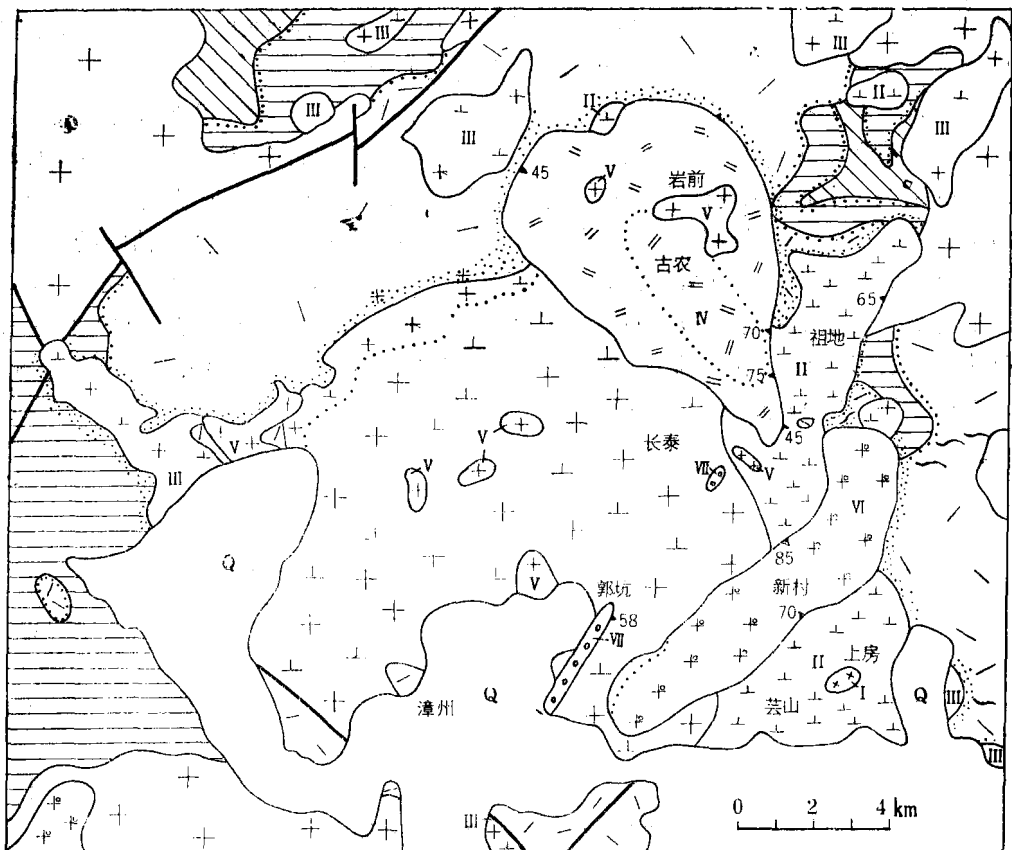


图 2-2 漳州复式岩体地质图

1. 辉长苏长岩; 2. 石英二长闪长岩; 3. 花岗闪长岩; 4. 更长环斑二长花岗岩; 5. 细粒花岗岩; 6. 晶洞碱长花岗岩; 7. 碱长花岗斑岩; 8. 燕山早期花岗岩; 9. 第四系, 上侏罗统南园组火山岩; 10. 上三叠统文英山组和下侏罗统梨山组; 11. 上二叠统大隆组和下三叠统溪口组; 12. 角岩化; 13. 云英岩化; 14. 岩体侵入接触面产状; 15. 岩相界线; 16. 地层不整合界线; 17. 断层; 18. 片理

并见少量的已角岩化的火山岩捕虏体杂乱分布; 东部的新村晶洞花岗岩和芸山、祖地石英二长闪长岩侵入南园组片理化火山岩中, 岩体切割变质火山岩中 EW 向片理, 在长泰县东 8km 牛场山一带山脊, 有宽约 200—500m、长约 1 000 m 的变质火山岩残块; 东南部角美一带的花岗闪长岩中也具有棱角状片理化火山岩捕虏体, 大小约  $10 \times 20 \text{cm}^2$ , 叶理产状 SN 走向、东倾  $45^\circ$ 。总之, 岩体所处的构造位置和接触带性质, 反映岩浆具被动侵位的特点。杂岩体形成晚于侏罗世南园组火山岩, 也晚于福建东南沿海变质带。

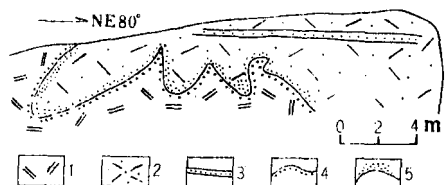


图 2-3 古农岩体侵入南园组火山岩  
1. 更长环斑二长花岗岩; 2. 上侏罗统南园组角岩化晶屑凝灰岩; 3. 粉砂岩夹层; 4. 内接触带冷凝边; 5. 角岩带

根据复式岩体中各次侵入的相互关系及岩性、岩相特点和岩石结构构造, 参考同位

素地质年龄、物探资料等，将漳州复式岩体侵入期次划分为两期七次（表 2-1），各期次岩体的分布见图 2-2。岩体侵入期次划分的主要依据如下。

(1) 岩体之间接触关系。古农更长环斑二长花岗岩（IV）侵入祖地石英二长闪长岩（II），并见前者呈脉状岩枝穿入后者（图 2-4a），侵入接触面产状陡，走向 SN 向、倾向 W、倾角 85°；岩前细粒花岗岩（V）侵入古农更长环斑中粒二长花岗岩（IV）中，前者内接触带有 20cm 之微细粒花岗岩冷凝边（图 2-4b），侵入接触界线为清晰的突变关系；新村晶洞碱长花岗岩（VI）侵入祖地石英二长闪长岩（II）中（图 2-4c），前者内接触带有极窄的微细粒冷凝边和石英二长闪长岩残块；郭坑碱长花斑岩（VII）侵入长泰中粒花岗闪长岩（III）中（图 2-4d），前者具冷凝边和窄的无斑少斑花斑岩带，接触面产状走向 NE65°、倾向 SE、倾角 58°。

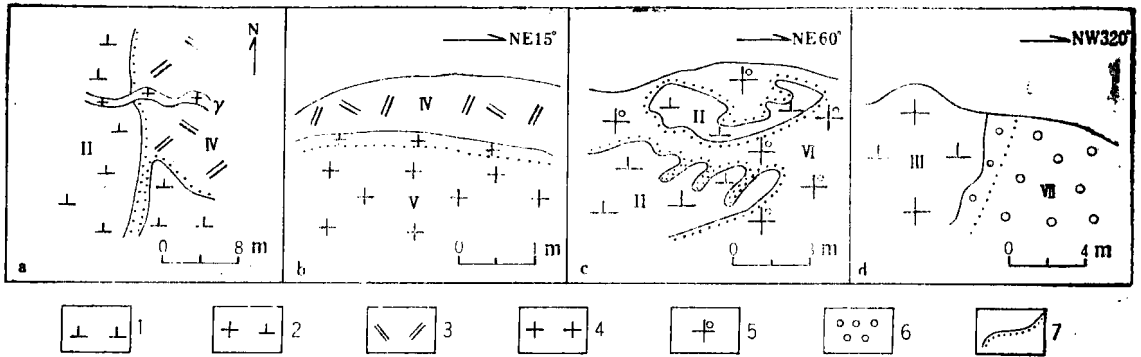


图 2-4 岩体侵入接触素描图

a. 古农岩体侵入祖地岩体；b. 岩前岩体侵入古农岩体；c. 新村岩体侵入芸山岩体；d. 郭坑岩体侵入长泰岩体；1. 石英二长闪长岩；2. 花岗闪长岩；3. 更长环斑二长花岗岩；4. 细粒花岗岩；5. 晶洞碱长花岗岩；6. 碱长花斑岩；7. 接触带冷凝边

表 2-1 漳州复式岩体期次划分

期	次	代 号	代表性岩体	岩 石 名 称	同位素年龄值 (Ma)	面积 (km <sup>2</sup> )
晚 (K <sub>2</sub> )	VII	$\gamma\lambda_5^{3(2)0}$	郭 坑	碱长花斑岩		5.2
	VI	$\gamma_5^{3(2)b}$	新 村	晶洞碱长花岗岩	97.1	79.2
	V	$\gamma_5^{3(2)a}$	岩 前	细粒花岗岩		24.4
早 (K <sub>1</sub> )	IV	$\eta\gamma_5^{3(1)d}$	古 农	更长环斑二长花岗岩	100.8	138.0
	III	$\gamma_5^{3(1)0}$	长 泰	花岗闪长岩	122.9	501.0
	II	$\eta\theta_5^{3(1)b}$	祖地、芸山	石英二长花岗岩		128.0
	I	$\nu_5^{3(1)a}$	上 房	辉长苏长岩	123.2	1.0

(2) 第 I、II、III 次岩体之间，因覆盖过甚而无直接接触关系证据，但后一次岩体发现有前一次岩体成分之包体。

(3) 航磁强度和异常走向有区别（图 2-5），由第 I 次至第 V 次异常强度 ( $\gamma$ ) 逐渐降低，分别为 +1 600—+2 000，+800—+1 600，+200—+800，0—+200，-200—0，VI、VII 次皆为负值。

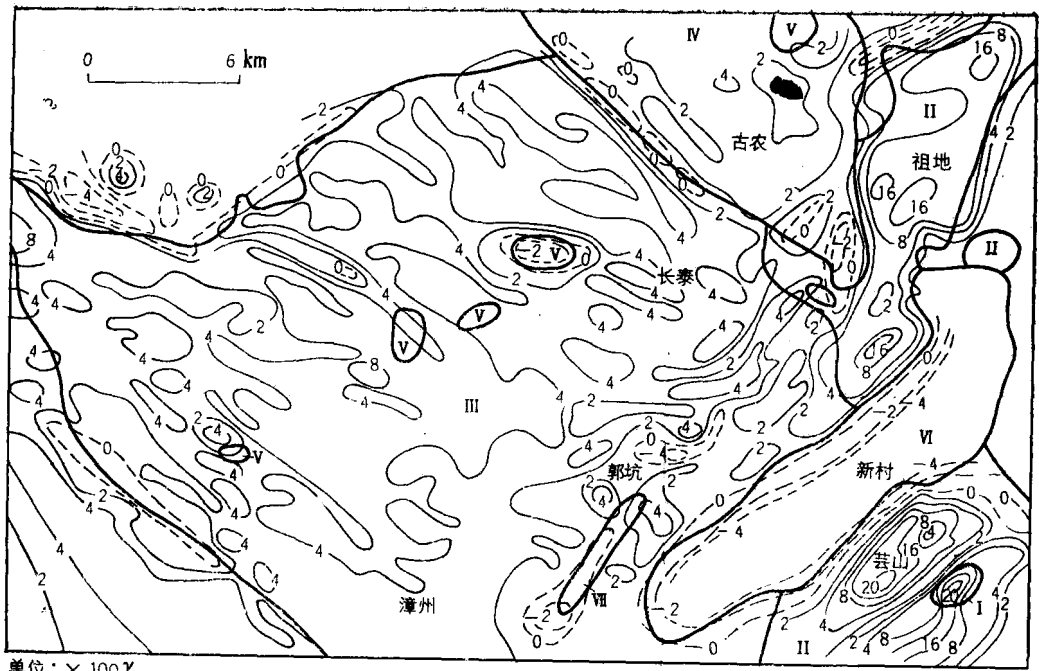


图 2-5 漳州复式岩体航磁  $\Delta Z$  平面图\*

(4) 同位素地质年龄。为了确定漳州复式岩体的侵入时代和各期次侵入的先后顺序, 我们选择具有代表性的 I (辉长苏长岩)、III (花岗闪长岩)、VI (晶洞碱长花岗岩) 次的岩石, 进行了 Rb-Sr 同位素年龄测定, 它们的年龄分别为 123.2Ma、122.9Ma、97.1 Ma; II、IV、VI 次 K-Ar 法年龄分别为 115.9Ma、89.2Ma、85.7Ma; IV 次 U-Pb 年龄为 100.8Ma。从表 2-2 可以看出同一方法测试的年龄值, 也反映相对的侵入顺序。

表 2-2 漳州复式岩体同位素地质年龄 (Ma)

侵入次	岩石名称	U-Pb法	Rb-Sr法	K-Ar法
VI	晶洞碱长花岗岩		97.1	85.7
IV	更长环斑二长花岗岩	100.8		89.2
III	花岗闪长岩		122.9	
II	石英二长闪长岩			115.9
I	辉长苏长岩		123.2	

同位素地质年龄表明, 漳州复式岩体的形成过程至少经历了 26Ma, I—III 次岩体形成于早白垩世中—晚期, VI、VII 次岩体形成于晚白垩世早期 (哈兰, 1982)。

各次岩体的地质特征如下:

第 I 次上房辉长苏长岩岩体, 位于岩基东南部, 地表露头极少, 面积约 1km<sup>2</sup>, 产状不清, 岩石节理发育, 沿节理有阳起石、方解石细脉穿插。据其西部芸山一带出现类似的航磁异常特征, 推测其可能为沿 EW 向构造侵入的条状岩体。

第 II 次石英二长闪长岩, 面积约 128km<sup>2</sup>, 呈 SN 向腿骨状长条形岩体, 中间被新村

\*黄天祥, 1982, 漳州—长泰一带航磁资料的地质解释及航地磁场特征的对比, 福建省地质学会庆祝中国地质学会成立 60 周年征文。

晶洞碱长花岗岩侵入而分割为南北两部分，北部称祖地岩体，南部称芸山岩体。岩体相对剥蚀较浅，局部地形高处可见上侏罗统南园组片理化火山岩残留顶盖。岩体可能是沿EW向压性构造配套的SN向张性断裂上侵定位。

第Ⅲ次花岗闪长岩为漳州复式岩体的主体，受NE向和NW向两组构造控制，为一菱形岩基。出露面积501km<sup>2</sup>，占整个复式岩体总面积的56.9%。剥蚀相对较深，中细粒边缘相仅分布于岩体西北部边缘，大面积为中粒花岗闪长岩，地貌上为低山丘陵地形。

第Ⅳ次更长环斑二长花岗岩，位于岩基北部，为一NW向的倒梨形，面积138km<sup>2</sup>。岩体北部和东部产状多向内倾，西南界线平直，航磁异常截然，其产状可能较陡直。岩体可划分为中—中粗粒中心相和中细粒边缘相，中心相偏向南西侧，故岩体原始产状可能为一不对称的蘑菇状岩体。中心相大面积出露表明岩体剥蚀相对较深。

第Ⅴ次细粒花岗岩出露于第Ⅲ、Ⅳ次岩体内，有8个小岩体，单个岩体面积1.5—8km<sup>2</sup>，总面积仅24.4km<sup>2</sup>，占复式岩体面积3%。除浦南岩体航磁异常反映为岩株状外，其余岩体航磁异常强度与所在的大岩体一致，可能为厚度不大的饼状岩体。

第Ⅵ次晶洞碱长花岗岩，位于岩基东部，呈NE向卧蚕形条带状岩体，长20km、宽约3—4km，面积79.2km<sup>2</sup>，地形陡峻，北西及东南侧接触面产状内倾，倾角陡达75—85°，岩体主要出露中粒中心相，南西侧边缘有狭窄的中细—细粒边缘相，故岩体相对剥蚀较深。原始产状可能为一长条矩形面包状，顶部近水平分布的细粒边缘相大部分已剥蚀。

第Ⅶ次碱长花斑岩，位于岩基南部郭坑一带，呈NNE向岩墙状产出，长约11.5km、宽0.4—0.5km，面积5.2km<sup>2</sup>，岩体东侧倾向SE、倾角58°。

## 第三章 岩相学特征

漳州复式岩体由成分较宽的一套花岗岩类侵入岩组成。本章主要介绍各次侵入岩的主要岩相、岩性及一般岩石学特点和变化规律。

### 一、岩石分类命名

漳州复式岩体岩石的分类和命名，采用1972年二十四届国际地质学会火成岩分会推荐的深成岩分类方法。用计积仪法测得各次岩体主要造岩矿物含量（表3-1），将其斜长石、钾长石、石英含量换算成百分含量，投影到Q-A-P三角图解（图3-1）上获

3-1 漳州复式岩体造岩矿物实测百分含量表

侵入次	样号	紫苏辉石	次透辉石	角闪石	黑云母	斜长石	钾长石	石英	白云母	副矿物
I	3150-1	15.0	17.6	0.1	2.7	61.0				3.6
	4650-1	20.1	10.4	3.2	1.5	61.2				3.6
II	54	3.3	7.2	1.4	11.2	59.2	6.7	10.1		0.9
	53	2.3	8.0	1.0	8.9	53.0	13.8	12.1		1.0
	35	0.8	8.5	0.1	13.0	47.2	19.3	10.2		0.9
	3238	3.3	10.0		14.0	40.5	17.4	13.7		1.1
	C-4-1	0.8	7.0	0.1	17.6	47.4	11.5	13.9		1.7
III	17		0.1	3.6	5.9	45.1	16.5	28.4		0.4
	7		0.2	9.2	6.3	41.5	19.7	22.0		1.1
	3462-1			3.3	6.4	53.5	13.0	22.3		1.5
	3152-1			3.2	9.1	48.6	16.1	20.6		2.2
IV	5-1			0.4	5.7	33.9	32.6	24.9		2.5
	9				0.9	35.3	33.9	29.0		0.9
	3155-2			0.9	5.2	38.0	29.0	26.0		0.9
	3156-1			0.6	6.3	36.4	26.5	28.3		1.9
	C-8-2				2.3	29.4	34.2	33.0		1.1
V	11				1.0	26.0	41.8	30.6		0.6
	12				0.4	21.1	39.5	37.6	0.6	0.8
	3155-1				2.1	22.3	42.7	32.1		0.8
VI	1				0.3	19.7	44.6	35.3		0.1
	2				0.7	17.3	45.9	35.9	0.1	0.1
	3237-1				0.9	16.4	48.0	34.5		0.2
	3151-1				0.6	21.6	49.5	28.0		0.3
VII	3233-1				0.2	9.3	54.1	33.3	2.7	0.4
	3233-2				0.9	6.0	57.5	35.3		0.3
	3233				0.2	11.8	46.4	38.2	2.9	0.5

注：VI和VII次 3237-1、3233-1 人工重砂样品中含微量钠闪石和霓石。实测者：陈安国、王爱华、杨寿雷。



得。辉长岩的种属名称则将斜长石、斜方辉石、单斜辉石的相对百分含量投影到  $Pl-Cpx-Opx$  三角图解(图 3-2)中获得。各次岩体的主要岩石名称参考岩石特征、结构构造和特征暗色矿物确定如下: 第 I 次上房岩体为辉长苏长岩; 第 II 次芸山和祖地岩体为石英二长闪长岩; 第 III 次长泰岩体为花岗闪长岩; 第 IV 次古农岩体为更长环斑二长花岗岩; 第 V 次岩前岩体为细粒花岗岩; 第 VI 次新村岩体和第 VII 次郭坑岩体, 因镜下钠长石 ( $An < 5$ ) 与斜长石 ( $An > 5$ ) 不易区分, 故采用 Streckeisen 等 (1979) 阳离子标准矿物  $Q'(F')-ANOR$  图解(邱家骧主编, 1985; 详见第六章图 6-7) 确定名称, 第 VI 次为晶洞碱长花岗岩; 第 VII 次为碱长花斑岩。

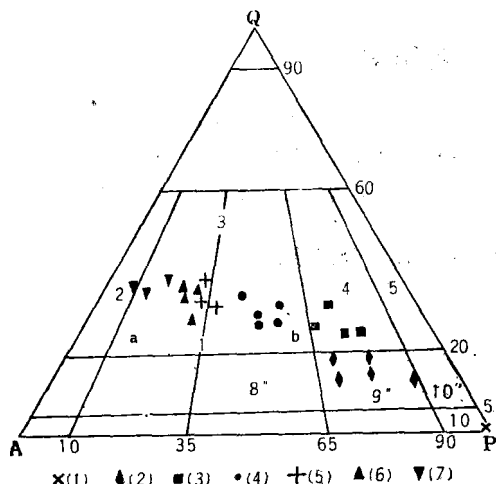


图 3-1 岩石实测矿物分类图解

(据国际火成岩分会, 1973)

2. 碱性长石花岗岩; 3-a. 正长花岗岩; 3-b. 二长花岗岩; 4. 花岗闪长岩; 5. 英云闪长岩; 8<sup>o</sup>. 石英二长岩; 9<sup>o</sup>. 石英二长闪长岩; 10<sup>o</sup>. 石英闪长岩; 10. 辉长岩、闪长岩; (1) 上房岩体, (2) 祖地、芸山岩体, (3) 长泰岩体, (4) 古农岩体, (5) 岩前岩体, (6) 新村岩体, (7) 郭坑岩体

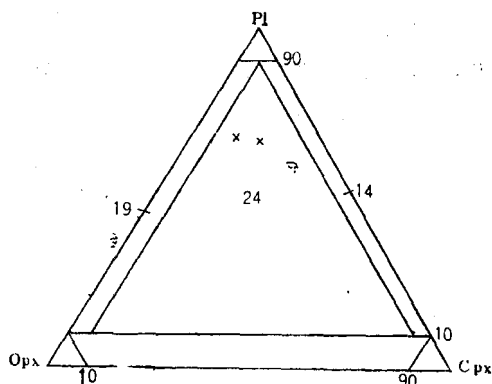


图 3-2 辉长岩分类图解

(据国际火成岩分会, 1972)

14. 苏长岩; 19. 辉长岩; 24. 辉长苏长岩; 图例同图 3-1

## 二、一般岩石学特征

第 I 次辉长苏长岩, 主要由  $An_{51-61}$  的拉长石 (61.0%)、紫苏辉石 (15.0%)、次透辉石 (17.6%) 和少量角闪石 (0.1%)、黑云母 (2.7%) 及磁铁矿 (3.6%) 等组成, 色率为 39。岩石为全晶质块状构造, 细粒辉长结构 (照片 1), 主要矿物粒度一般为 0.5—2.0mm。具发育的包含 (粒) 结构和反应边结构。包含 (粒) 结构为斜长石包裹辉石、黑云母、磁铁矿、磷灰石和辉石包裹磁铁矿, 反应边结构为角闪石围绕辉石形成反应边, 它们反映本次岩体主要矿物具正常岩浆结晶顺序 (表 3-2)。本次岩体受后期构造和岩浆侵入活动影响, 岩石节理较发育, 沿节理及其它裂隙分别见有石英、方解石、绿泥石、阳起石等细脉充填。

第 II 次岩体, 以辉石石英二长闪长岩为主, 局部可相变为辉石石英闪长岩或辉石石英二长岩。岩石主要由拉—中长石 ( $An = 39-66$ , 含量 40.5—59.2%)、钾长石 (6.7