

广西海洋山花岗体侵岩位机制

The Emplacement Mechanism of Haiyangshan Granite Plutons

李晓峰 梁金城 冯佐海
Li Xiaofeng Liang Jincheng Feng Zuohai

(桂林工学院 桂林市建干路 12号 541000)

(Guilin Institute of Technology, 12 Jianganlu, Guilin, Guangxi, 541000)

摘要 海洋山花岗岩体位于华南加里东花岗岩带内。岩体中岩石具有较低的应变结构;奥陶系围岩受到的变形变质作用较低,但作用时间较长。各种构造型式表明:该岩体的侵位机制是以同构造穹窿为主,并兼具有某些气球膨胀特征。

关键词 花岗岩 侵位机制 海洋山 广西

Abstract The Haiyangshan granite plutons is in the Caledonian granitoid belt. The rock has lower strain fabric and its wall rock has lower deformation and metamorphism. All tectonic traces indicate that Haiyangshan granite plutons was an active emplacement mechanism dominating by simultaneous tectonic dome and shared with balloon expansion.

Key words granite, emplacement mechanism, Haiyangshan /Guangxi

中图法分类号 P588.121

广西海洋山花岗岩体(以下简称海洋山岩体)地处广西北部灌阳、全州、兴安三县交界处,大地构造位置上隶属华南加里东准地台的桂中——桂东台陷中桂东北凹陷内的海洋山断褶带。岩体平面上呈近南北的椭圆形展布,出露面积约 380 km²,岩体与中、下奥陶统呈侵入接触关系,泥盆系呈角度不整合接触关系沉积于该岩体之上(图 1)。为加里东晚期花岗岩。根据物探资料,岩体呈穹窿状,有向深部扩展的趋势。

海洋山岩体是“S”型花岗岩,岩石主要成分为黑云母二长花岗岩。根据花岗岩岩石等级体制划分的原则及海洋山岩体的地质、地球化学特征,该岩体可划分为(自早到晚)五马山单元、江尾单元、白水口单元、蓝家单元四个单元,旧并为一个同源岩浆演化序列^[1]。先后单元之间呈脉动(涌动)接触,接触关系清楚。

1 近岩体围岩构造及接触带特征

1.1 近岩体围岩构造

近岩体围岩中主要发育边缘向斜和裂隙构造。边缘向斜主要发育近岩体 10 m~ 200 m 内的围岩中,向斜两翼翼间角为 30°~ 70°,为中常褶皱。靠近岩体

一翼,越靠近岩体,倾角越缓;而在另一翼,越靠近围岩,倾角越大。

在岩体外侧 30 m 左右范围内的围岩中裂隙构造也比较发育。这些裂隙呈环状或放射状展布,与侵入接触界面基本平行或直交,并被后期的石英脉所充填。一般来说,越靠近岩体,石英脉就越发育,脉幅越小;反之,石英脉脉幅越小,脉幅增大。从边缘向斜的形态和裂隙构造的发育程度来说,岩体侵位时对围岩的挤压作用力比较弱。

另外,在近岩体的围岩中还发育共轭扭折带,水平方向为弱右旋,倾斜方向岩体内侧为上冲,说明了主应力方向以铅直方向为主,是岩浆逆钟向旋转上侵作用的结果。

1.2 岩体与围岩接触带特征

岩浆上升侵位的过程也是其与围岩相互作用的过程。从而围岩以一种与岩体内部不同的方式记录下岩体侵位的变形历史。海洋山岩体与围岩奥陶系呈明显的侵入接触关系,侵入接触界面平直、光滑。整个接触界面倾向围岩,接触面产状在北部较陡,在南部较缓。岩体与围岩接触带靠近岩体一侧,存在有数米至十数米宽的岩浆固结时形成的冷凝边,冷凝边内

环带分布占优势,说明岩体侵位之后受到了单轴压扁变形作用

岩体中五马山单元、江尾单元石英光轴组构图以环带分布占优势,但五马山单元石英光轴组构(图 ④⑤)的优选分布强度大于江尾单元(图 ⑥、表 2);

表 1 海洋山花岗岩体各单元富云质包体应变特征表
Table 1 The strain characteristic value of surmicaceous enclaves of Haiyangshan granite plutons

单元 Unit	点号 Location	Rs	Rn	长轴方位 Long axis orientation
五马山单元 Wumashan unit	G03	1.63	1.75	337°
	G26	1.10	1.58	145°
	G41	1.29	1.70	153°
	G42	1.47	1.76	270°
	G45	1.23	1.59	234°
	G53	1.31	1.57	126°
	G54	1.18	1.75	125°
	G57	1.25	1.73	302°
	G60	1.18	1.42	306°
	G61	1.28	1.53	297°
	G64	2.06	2.00	313°
	G68	2.61	2.83	320°
	G79	1.18	1.66	179°
	G114	1.15	1.56	273°
	G117	1.39	1.47	214°
	G118	1.62	2.01	27°
G119	1.69	1.93	350°	
G56	1.49	1.44	97°	
G1211	1.25	2.00	360°	
平均值 Average value	1.42	1.76		
蓝家单元 Lanjia unit	G129	1.19	1.61	268°
白水口单元 Baishuikou unit	G82	1.31	1.68	110°
	G85	1.27	1.83	147°
	G86	1.23	1.38	138°
	平均值 Average value	1.27	1.63	
江尾单元 Jiangwei unit	G31	1.15	1.63	128°
	G33	1.30	1.82	117°
	G34	1.86	1.86	77°
	G37	1.29	1.65	147°
	G39	1.50	1.66	47°
	G44	1.26	1.95	205°
	G46	1.36	1.61	148°
	G49	1.54	2.13	123°
	G811	1.28	1.76	160°
	G812	1.40	1.52	170°
	G88	2.04	2.31	347°
	G93	1.51	1.47	248°
	G94	1.28	1.41	155°
	G95	1.50	1.79	40°
	G109	1.26	1.63	182°
G110	1.26	1.84	60°	
G113	1.31	1.60	41°	
平均值 Average value	1.41	1.74		

白水口单元石英光轴组构图(图 ⑦)为环带与极密分布的过渡类型;而蓝家单元(图 ⑧)则以极密分布占优势。此外,同一单元不同部位石英光轴组构也有明显差异,一般边部优选分布强度较大,而中心部位优选分布强度较小。如五马山单元石英光轴组构在中部的环带开角较小,一般为 70°~80°在边部环带开角较大,一般为 130°~150°,环带轴近于直立,说明五马山单元边部比中部经受过更强的应力与应变。

4 岩体侵位机制

4.1 岩体的侵位驱动力及侵位空间

4.1.1 岩体的驱动力

经过对海洋山岩体、近岩体围岩和岩浆源区的残留体(富云质包体)进行系统的密度测定,结果显示:围岩平均密度为 2.75 g/cm³,岩浆源区残留体平均密度 2.761 g/cm³,海洋山岩体岩石平均密度 2.65 g/cm³。因此,密度倒置所产生的浮力是岩浆上侵的驱动力。

在岩体侵位期间,强烈的挤压导致地壳水平缩短,使岩浆房内岩浆总体处于挤压状态,由于岩浆流体所来自四壁的作用力是均匀的,在这种情况下,岩浆流体必然向岩浆房顶部,应力相对薄弱的地方迁移。另外,研究区内的地层在加里东晚期发生褶皱,背斜上隆,在背斜核部的虚脱空间所造成的压力梯度,又为岩浆的上侵提供了另一驱动力。

4.1.2 岩体侵位空间

海洋山岩体在侵位过程中,一方面侵位于背斜核部的虚脱空间,更主要是以自身的膨胀力挤压围岩强力侵位。

4.2 岩体侵位机制

根据海洋山岩体的三维空间形态,岩体内部构造、围岩构造及接触带特征,结合区域地质背景,初步建立海洋山岩体的侵位机制。

加里东晚期扬子地块与华夏地块发生碰撞对接,强烈的挤压引起地壳缩短,地壳局部增厚使放射性同位素衰变产生的热量集中,地壳温度升高,发生重熔,形成岩浆房。由于来自源区的岩浆的不断供给,使岩浆房内岩浆体积增大。当其生长到一定体积(临界体积)后,岩浆所受到的以浮力为主要驱动力的综合驱动力大于地壳对其束缚力时,岩浆开始上侵,这便是最早的五马山单元。炽热的岩浆流一方面与围岩相互作用,产生热接触变质矿物并形成了热接触变质带,岩浆膨胀产生的挤压作用导致边缘向斜、裂隙构造和与接触界面相协调的叶理的产生。另一方面,岩浆携带的源区残留体(富云质包体)和早期结晶的钾长石

表 2 海洋山花岗岩体及围岩石英光轴组构特征表

Table 2 The characteristic table of the quartz axis fabric of Haiyangshan granite plutons and its wall rocks

编号 Number	标准特征值 Standard characteristic value			趋势判别参数 Trend discriminant feature (k)	优选分布强度 Preferred distribution intensity (c)	等密曲线密度级序 Density order of isopycnic (%)	组构形态 Fabric shape	环带开角大小 Angle of zoning	应变类型 Strain feature
	Sk	Sy	Sz						
1	0.2779	0.4584	0.2636	9.4918	0.5532	0.7- 1.9- 3.1- 4.3	极密		单轴压缩
2	0.4652	0.3077	0.2271	1.3590	0.7172	0.7- 1.7- 2.7- 3.7	极密		单轴压缩
3	0.5039	0.3578	0.1382	0.360	1.2935	0.7- 1.9- 3.1- 4.3	环带	90°±	单轴压扁
4	0.3883	0.3673	0.2443	0.1365	0.4634	0.7- 2.2- 3.7- 5.2	环带	70°±	单轴压扁
5	0.3790	0.4496	0.1714	0.2155	0.9642	0.7- 2.3- 3.9- 5.5	环带	140°±	单轴压扁
6	0.3446	0.4540	0.2104	0.5133	0.8130	0.7- 2.0- 3.3- 4.0	环带	50°±	单轴压扁
7	0.3126	0.4764	0.2110	1.0723	0.8124	0.7- 1.9- 3.1- 4.3	环带+ 极密		平面应变
8	0.3140	0.4181	0.2670	1.7167	0.4495	0.7- 2.1- 3.5- 4.9	极密		单轴压缩

表明: 该岩体的侵位机制是以同构造穹窿为主体, 并兼具有某些气球膨胀特征的主动侵位机制

同构造穹窿侵位机制特征有:

(1) 海洋山岩体产出于加里东晚期扬子地块与华夏地块碰撞带的西侧, 该区花岗岩均产出于穹窿构造的核部。

(2) 海洋山岩体平面上呈椭圆形, 与围岩具规则而清楚的接触界线, 早已存在的区域构造线走向环绕岩体。

(3) 岩体与围岩接触面倾向围岩, 两者呈协调式接触。

(4) 岩体、围岩的密度倒置所产生的浮力和水平缩短作用是岩浆上升的主要驱动力。

(5) 岩体构造及围岩构造表明: 岩体及围岩岩石变形较弱。

具有某些气球膨胀特征有:

(1) 岩体内部各单元中富云质包体具有一定程度的应变。

(2) 围岩中发育有中常类型的边缘向斜及规模较小的裂隙构造。

致谢

参加野外工作的还有郭建文、杨国荣、罗勇、刘志权、高巍等同学及广西第一地质队海洋山区调分队的地质同行, 在此向他们表示衷心的感谢。

参考文献

1 冯佐海, 李晓峰, 梁金城等. 广西海洋山花岗岩体岩石谱系单位划分. 桂林工学院学报, 1996, 16 (3): 237~ 244.

(责任编辑: 莫鼎新 邓大玉)

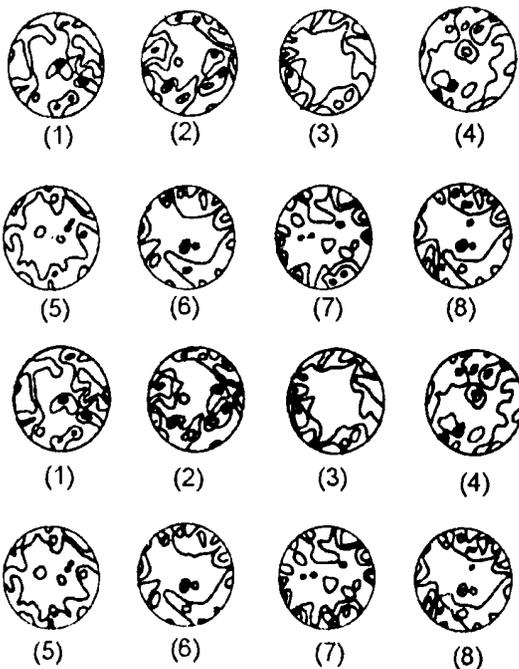


图 2 海洋山花岗岩体及围岩石英光轴组构图

Fig. 2 The quartz axis fabric graph of Haiyangshan granite plutons and its wall rocks

斑晶在岩浆上升力的作用下, 形成定向组构。由于岩浆房内岩浆达到一定的体积需要一定的时间, 从而导致岩浆周期性的侵位。江尾单元、白水口单元、蓝家单元在五马山单元之后依次上升侵位, 它们一方面在密度倒置产生的浮力作用下上升; 另一方面由于膨胀作用对早期单元边界产生单向压力, 使先期单元的应变进一步加强。

海洋山岩体的上述侵位模式及其地质构造特征