

广西大容山—十万大山花岗岩 岩基地质年代表

罗修泉

(中国地质科学院地质研究所, 北京 100037)

廖庆康 梁廷芭

(广西地矿局区域地质调查队 546300)

主题词 花岗岩 超单元 年龄测定 地质年代表

提 要 对广西大容山—十万大山花岗岩岩基按单元和超单元的概念划分出石南、葵山、六万山和旺冲四个超单元, 前三个超单元又可归并为大容山—十万大山岩群。主要采用 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 阶段升温法和 K-Ar 稀释法对单元和超单元进行系统的年代学研究, 并编制出该区花岗岩同位素地质年代表。

年代表说明, 大容山—十万大山岩群侵位时间从晚二叠世 258 Ma 到中三叠世 231 Ma, 持续时间约 27 Ma; 该岩群各超单元存在并列演化的特点。旺冲超单元形成于早二叠世 259 Ma。

近十多年来,随着国内外对花岗岩的深入研究,人们已认识到一个岩基中岩性和结构的差异往往是同源岩浆多次脉动侵入的结果。岩基内部总是可以划分出为数不多的几个岩石单元,这些单元又可根据空间和时间的关系归并到更大一级的岩石单位——超单元(又称岩套)。单元和超单元实际上就类似于沉积地层中的“组”和“群”^[1]。所以,用单元和超单元的概念来研究花岗岩的演化,就有可能像研究沉积地层那样建立一个巨大花岗岩岩基的地质年代表。

关于大容山—十万大山花岗岩年龄虽然有不少报导^[2],提供了不少有用的数据,但由于这些数据的测定方法和精度差异较大,故很难用它们建立本区花岗岩单元、超单元演化的时空关系。

本文试图以 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法为主,K-Ar 稀释法和 Rb-Sr 法为辅,对本区主要单元的年龄进行系统测定,以便建立该区花岗岩岩基的同位素地质年代表。

1 地质概况

大容山—十万大山花岗岩岩基,呈北东向带状展布,长近 400 km、宽 20—75 km,在桂东南、桂南构成著名的大容山、六万大山和十万大山等山脉。

本区原为地槽型沉积区,早二叠世末的东吴运动和中三叠世至晚三叠世早期之间的印支运动对它都有强烈的影响,并于印支运动结束地槽发展阶段,转为稳定区。岑溪—博白深断裂和灵山—藤县深断裂控制了本区的沉积建造、构造变动和岩浆活动。花岗岩浆的形成和岩体定位,都与东吴运动及印支运动所造成的地壳强烈拗陷、地层褶皱和断裂活动有关,岩体定位与断裂关系更为密切。

根据单元和超单元填图理论和实地调研结果,在本区建立了花岗岩的侵入体—单元—超单元—岩群四级等级体制^①。大容山—十万大山总体作为一个岩群,岩群下分为三个超单元:六万山、葵山和石南超单元,它们呈北东向带状雁行排列(图 1)。

三者总体特征相同,但六万山超单元主要出现堇青石、黑云母等矿物;葵山超单元除出现上述矿物外,还经常出现紫苏辉石、石榴石;石南超单元上述四种矿物均出现较多,后期以紫苏辉石为主。

在上述这些 S 型花岗岩超单元中,总是由原生结构单元(半自形、他形粒状结构花岗岩)→二期结构单元(花岗斑岩和部分中细粒、细粒似斑状结构花岗岩)→微花岗结构单元(细粒等粒镶嵌的他形结构花岗岩),有时微花岗结构单元缺失。

在各原生结构单元之间,岩石结构的演化是有规律的。如通常由细粒→中粒→粗粒;斑晶由少斑→多斑;岩石成分由偏基性→偏酸性,形成连续的结构演化序列。

根据单元之间的相互侵入关系、岩石结构和成分的差别,特别是原生结构、二期结构和微花岗结构的差别,我们将六万山、葵山和石南超单元分别划分为六、六和四个单元。另外,旺冲超单元空间上与大容山—十万大山岩群伴生,但岩石矿物、岩石化学、地球化

① 廖庆康等,1989,广西大容山—十万大山花岗岩岩基石南成均地区单元超单元填图方法研究,广西区域地质调查队。

② 汪绍年等,1987,大容山—十万大山岩带晚二叠世至三叠纪花岗岩类研究,广西区域地质调查队。

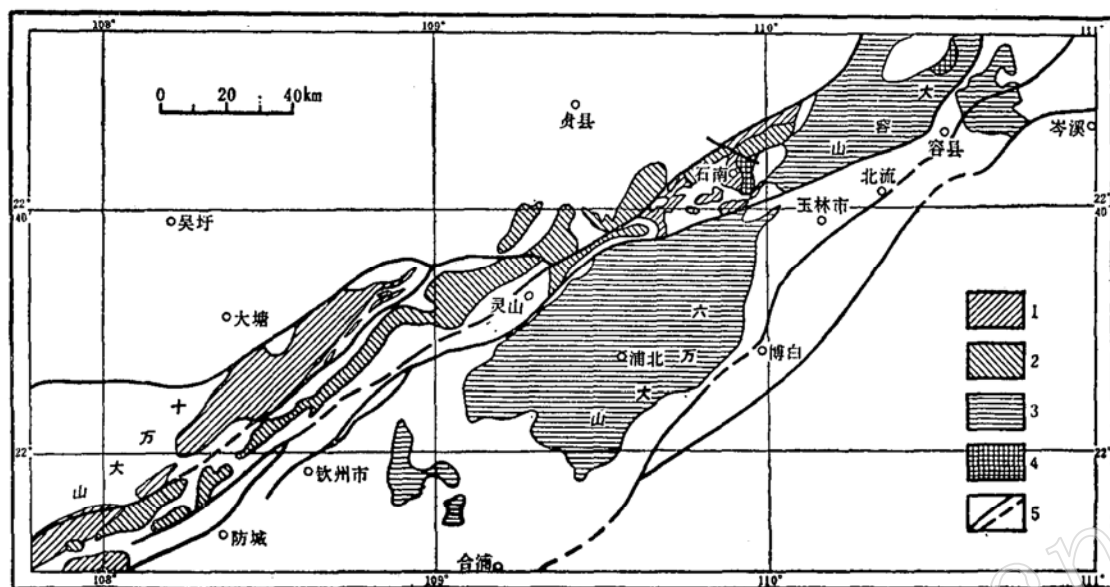


图1 广西大容山—十万大山花岗岩岩基超单元分布略图

Fig. 1 Simplified distributive map of super-unites of the Darongshan—Shiwandashan granitic batholith in Guangxi

1—石南超单元；2—葵山超单元；3—六万山超单元；4—旺冲超单元；5—大断裂、隐伏大断裂

学、微量元素等特征与上述岩群不同，不是同岩浆源产物^①，故把它作为岩群外由三个单元组成的一个独立超单元。

我们的定年样品是按上述单元、超单元的划分原则而采集的。

在大容山—十万大山岩群中，富含沉积变质岩包体，同一岩石中往往出现不同成因的造岩矿物，加之岩群形成时代比较接近，这给定年工作带来相当大的困难。

在 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法和K-Ar法年龄测定中，我们主要采用主体岩石中的黑云母作为测定对象。为了保证测年的可靠性，在碎样前严格剔除可见的各种包体。我们只在无法分选黑云母的一个样品中使用了紫苏辉石。

2 分析技术方法

$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法和K-Ar法年龄测定全部在MM 1200 B质谱计上进行。在 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法中为了准确测定照射参数J，用于原子反应堆照射的每一圆筒形样品包放置同一样品的三份待测样品。其中两份用于阶段升温的大样（样量约0.1g），并且在每份大样的中部加入一个标样；另一份用于全熔融的小样（样量约0.02g），置于两份大样之间。这样，两份大样的J值分别用各自的标样直接求得，至于小样的J值，则可用两个大样的J值平均值求得。其他的测定技术与文献[3]中所描述的相同。除样品576-1因样量过小只作全熔融测定外，所有 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 样都采用阶段升温测年技术。

K-Ar稀释法每次称样0.02g左右。用电子轰击炉熔样， ^{38}Ar 作稀释剂，升华泵纯化。用全国黑云母标样ZBH-25标定仪器，联机微机分析。 ^{40}Ar 和 ^{38}Ar 测定误差为0.1%—

① 同32页脚注①

0.05%, ^{36}Ar 为 1%—5%, 年龄误差一般为 1%—2% (1σ)。

3 测年结果和数据讨论

在 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 阶段升温测年技术所获得的年龄谱中, 除两个样品出现年龄坪外, 其余样品均出现递变的年龄谱。前者较好解释, 通常认为坪年龄即代表样品结晶年龄。但后者则比较复杂。在递变谱中, 大部分都很规律地出现一至二个年龄峰值, 一个在低温阶段 (560°C — 830°C); 另一个在较高温阶段 (905°C — 1025°C)。据薄片鉴定可知, 该区花岗岩的造岩矿物 (包括黑云母) 已不同程度地碎裂、柔皱和弯曲, 显然受到后期动力变质的影响。这可能造成某些氩丢失而产生递变年龄谱。在有两个年龄峰值的情况下, 考虑到低温阶段受后期扰动的可能性较大, 故我们选用高温阶段的年龄峰值作为最可信年龄。图 2、3 和 4 分别给出坪、单峰和双峰的年龄谱的例子。表 1 给出各样品 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 测年

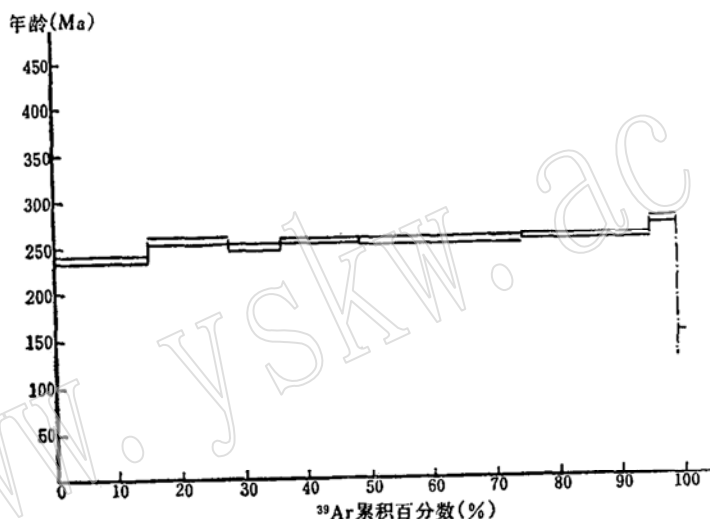


图 2 579-1 黑云母 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄谱 (坪)

Fig. 2 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age spectrum (plateau) for 579-1 biotite

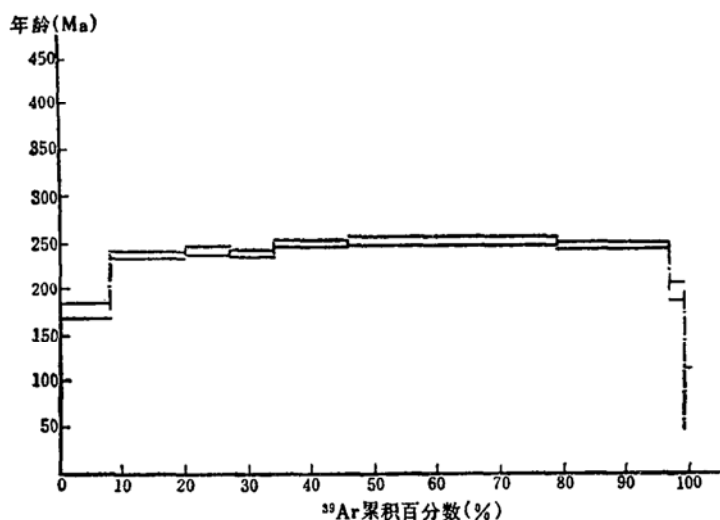
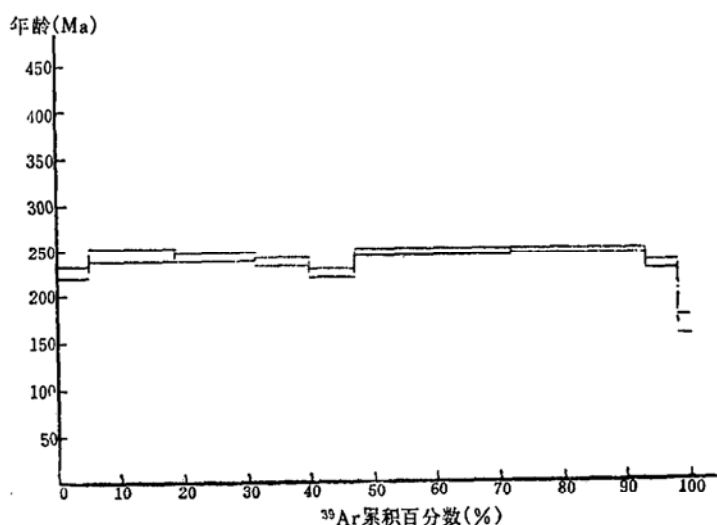


图 3 580-1 黑云母 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄谱 (单峰)

Fig. 3 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age spectrum (single peak) for 580-1 biotite

图4 512-5 a 黑云母 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄谱 (双峰)Fig. 4 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age spectrum (double peaks) for 512-5 a biotite

数据。

表2给出K-Ar稀释法的测年数据。对于未经扰动或轻微扰动的样品, K-Ar法年龄仍具有明确的地质意义。至于Rb-Sr法, 考虑到本区岩石均一化的条件不易满足(包体多), 故基本上不用, 仅在石南超单元良村单元测得一个 230.8 ± 9.7 Ma的全岩等时年龄(有色金属工业总公司矿产地质研究院帮助测定)。

在大多数情况下, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法数据同地质情况没有矛盾, 这时采用 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法的年龄数据。但当 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法数据同地质情况有矛盾时, 则应参考用其他方法取得的数据, 或根据已有的年龄数据确定一个较合理的年龄区间。

表3是根据现有数据所编制的同位素地质年代表。下面拟对少数年龄数据的解释问题作一些讨论。在讨论中, 各地层界线年龄均以Harland et al. (1982)^[4]编制的同位素地质年表为依据; 各单元岩体的侵入关系或地质背景资料以广西区调队的研究成果为依据^①。

① 石南超单元良村单元的黑云母和紫苏辉石的 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄分别为250.1 Ma和260.4 Ma, 相当于二叠纪。但良村单元侵入下三叠统而被上三叠统平垌组沉积覆盖, 上述年龄明显偏老了。该单元黑云母和紫苏辉石粒度都较细, 无法以粒度来区分出不同成因的矿物。因此, 所分析的样品可能是岩浆成因和源岩熔融残余的混合物, 致使年龄偏老。Rb-Sr全岩等时年龄(230.8 Ma)与地质情况符合, 故本单元以Rb-Sr法年龄为依据。

② 石南超单元横冲单元K-Ar法年龄为241.7 Ma。而在横冲单元之后的周村单元 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法和K-Ar法年龄为244.1 Ma; 可见, 周村单元的年龄是比较可信的。由此可见, 横冲单元年龄应大于244.1 Ma; 另一方面, 已知石南超单元侵入上二叠统并被上三叠统平垌组沉积覆盖, 故横冲单元年龄应小于248 Ma(二叠、三叠纪界线年龄)。由此, 横冲单元年龄范围大致为244—248 Ma。

① 同32页脚注①②

表 1 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法测年数据
Table 1 Data of $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating

t ($^{\circ}\text{C}$)	$(^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar})_m$	$(^{39}\text{Ar}/^{39}\text{Ar})_m$	$(^{37}\text{Ar}/^{39}\text{Ar})_m$	^{39}Ar 累计 百分数	$^{40}\text{Ar}^*/^{39}\text{Ar}$	视 年 龄 (Ma, 1σ)	采用年龄 (Ma, 1σ)
544-1, 黑云母, 石南超单元东山单元, $J = 0.01399$							
568	10.93	0.0028	0.22	42.29	10.11	238.6 ± 2.7	
670	10.19	0.0065	3.25	45.14	8.53	203.4 ± 7.4	
745	9.51	0.0075	6.89	46.59	7.82	187.4 ± 11.0	
830	9.81	0.0054	3.96	49.02	8.53	203.4 ± 8.1	
905	9.97	0.0020	1.83	54.89	9.53	225.8 ± 4.4	237.1 ± 2.4
960	10.05	0.0009	0.94	66.63	9.86	233.2 ± 3.6	
1025	10.12	0.0004	0.40	88.61	10.04	237.1 ± 2.4	
1075	10.13	0.0014	0.93	99.23	9.80	231.8 ± 2.7	
1400	12.28	0.0255	13.18	100.00	5.72	139.0 ± 21.0	
548-1, 黑云母, 石南超单元, 周村单元, $J = 0.01502$							
568	10.61	0.0052	2.43	9.75	9.25	234.6 ± 8.2	
670	9.78	0.0024	1.81	23.64	9.22	234.1 ± 10.1	
745	9.83	0.0009	1.11	45.72	9.64	244.1 ± 3.9	
830	9.57	0.0026	2.96	55.06	9.01	229.1 ± 5.9	
900	9.83	0.0018	1.97	71.02	9.44	239.3 ± 5.0	244.1 ± 3.9
960	9.73	0.0016	1.57	87.01	9.37	237.6 ± 4.3	
1025	9.27	0.0036	3.61	93.73	8.48	216.3 ± 4.5	
1400	7.61	0.0169	16.03	100.00	3.79	100.0 ± 6.6	
583-1, 紫苏辉石, 石南超单元良村单元, $J = 0.01478$							
590	33.26	0.0353	2.22	15.31	23.02	528.2 ± 28.0	
715	19.88	0.0472	2.11	29.24	6.09	155.5 ± 6.3	
810	15.02	0.0184	1.13	60.45	9.66	240.8 ± 3.4	260.4 ± 3.1
1000	15.92	0.0191	2.91	89.18	10.51	260.4 ± 3.1	
1400	334.88	1.118	4.21	99.97	4.82	124.2 ± 51.1	
582-1, 黑云母, 石南超单元良村单元, $J = 0.01431$							
560	7.77	0.0070	16.50	1.34	6.96	171.2 ± 23.5	
670	10.41	0.0058	4.76	6.58	9.08	220.4 ± 7.8	
745	10.64	0.0009	0.72	33.86	10.42	250.9 ± 2.8	
830	10.56	0.0006	0.79	58.46	10.45	251.4 ± 2.7	250.1 ± 1.2
905	10.74	0.0013	1.30	72.73	10.44	251.3 ± 3.3	(坪年龄)
963	10.59	0.0015	1.15	86.43	10.22	246.2 ± 3.2	
1025	10.41	0.0018	1.80	95.63	10.01	241.4 ± 4.0	
1136	9.88	0.0054	6.31	98.35	8.78	213.4 ± 10.2	
1400	9.73	0.0276	21.92	100.00	3.18	80.2 ± 28.1	
580-1, 黑云母, 葵山超单元薄竹塘单元, $J = 0.01280$							
560	16.23	0.0285	3.01	8.06	8.04	176.6 ± 7.6	
670	12.78	0.0065	1.15	19.92	10.96	236.7 ± 3.7	
745	12.72	0.0054	0.88	26.89	11.19	241.5 ± 4.6	
830	12.11	0.0038	0.95	34.01	11.05	238.6 ± 3.2	
905	12.18	0.0023	1.04	45.84	11.58	249.4 ± 3.4	252.4 ± 3.9
963	11.98	0.0009	0.38	79.01	11.73	252.4 ± 3.9	
1025	11.84	0.0013	0.60	96.83	11.49	247.5 ± 4.3	

续表

t ($^{\circ}\text{C}$)	$(^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar})_{\text{m}}$	$(^{38}\text{Ar}/^{39}\text{Ar})_{\text{m}}$	$(^{37}\text{Ar}/^{39}\text{Ar})_{\text{m}}$	^{39}Ar 累 计 百 分 数	$^{40}\text{Ar}^*/^{39}\text{Ar}$	视 年 龄 (Ma, 1σ)	采用年龄 (Ma, 1σ)
580-1, 黑云母, 葵山超单元薄竹塘单元, $J = 0.01280$							
1195	14.60	0.0193	2.60	99.38	9.10	198.8 ± 9.8	
1400	52.93	0.1744	9.82	100.00	2.09	47.7 ± 65.1	
579-1, 黑云母, 葵山超单元旺禾垌单元, $J = 0.01530$							
560	10.60	0.0049	0.30	14.98	9.19	237.3 ± 3.8	
670	10.32	0.0012	0.38	27.81	10.00	257.0 ± 3.1	
745	10.54	0.0031	0.63	35.90	9.66	248.7 ± 3.7	
830	10.56	0.0021	0.41	48.45	9.97	256.2 ± 2.7	255.4 ± 1.4 (坪年龄)
905	10.25	0.0012	0.39	74.24	9.92	254.9 ± 3.6	
963	10.37	0.0012	0.22	94.68	10.03	257.6 ± 2.7	
1075	11.04	0.0014	1.29	99.09	10.74	274.4 ± 4.3	
1400	41.68	0.1262	6.20	100.00	4.84	129.0 ± 25.8	
576-1, 黑云母, 葵山超单元龙江单元, $J = 0.01344$ (全熔融)							
1400	11.70	0.0040	0.12		10.54	238.9 ± 2.7	
512-5a, 黑云母, 六万山超单元睦威单元, $J = 0.01483$							
560	10.02	0.0040	2.57	4.96	9.04	227.0 ± 5.9	
670	10.12	0.0013	1.22	18.52	9.82	245.3 ± 7.5	
750	10.07	0.0015	1.08	31.39	9.71	242.6 ± 4.5	
830	10.02	0.0022	1.67	39.86	9.50	237.9 ± 4.9	248.2 ± 3.0
905	10.00	0.0041	2.38	47.07	8.97	225.4 ± 4.6	
963	10.11	0.0008	0.54	71.83	9.91	247.5 ± 2.9	
1025	10.09	0.0006	0.51	93.18	9.94	248.2 ± 3.0	
1075	10.10	0.0034	2.32	98.24	9.25	232.0 ± 4.8	
1400	10.66	0.0159	8.04	100.00	6.58	167.9 ± 10.0	
506-12, 黑云母, 六万山超单元高峰单元, $J = 0.01269$							
560	13.95	0.0092	2.36	12.13	11.40	243.9 ± 8.4	
670	12.12	0.0016	1.24	30.84	11.74	250.6 ± 4.3	
745	11.82	0.0057	3.12	37.80	10.37	223.0 ± 4.7	
830	12.18	0.0037	2.59	44.71	11.29	241.6 ± 5.4	
905	12.12	0.0042	2.33	53.00	11.05	236.8 ± 5.9	250.7 ± 3.2
963	12.07	0.0019	1.43	74.45	11.63	248.4 ± 3.1	
1025	12.17	0.0017	1.13	91.82	11.75	250.7 ± 3.2	
1075	12.22	0.0059	2.97	98.22	10.72	230.1 ± 7.5	
1400	335.67	0.1656	14.71	100.00	291.24	2790.5 ± 38.8	
557-1, 黑云母, 六万山超单元大冲单元, $J = 0.01500$							
568	9.96	0.0033	2.05	15.52	9.14	231.7 ± 7.5	
670	10.58	0.0014	0.98	37.36	10.23	257.5 ± 3.1	
745	10.74	0.0030	1.18	50.56	9.96	251.1 ± 4.1	
830	11.03	0.0046	1.56	59.16	9.78	247.0 ± 5.9	258.0 ± 3.2
905	10.81	0.0021	0.71	76.59	10.25	258.0 ± 3.2	
963	10.66	0.0021	0.91	91.30	10.11	254.8 ± 4.2	
1025	10.97	0.0043	1.79	97.57	9.84	248.4 ± 6.0	
1075	13.38	0.0279	6.92	99.02	5.66	146.9 ± 16.8	
1400	29.49	0.0991	20.69	100.00	1.71	45.6 ± 72.3	

续表

t (°C)	$(^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar})_{\text{m}}$	$(^{36}\text{Ar}/^{39}\text{Ar})_{\text{m}}$	$(^{37}\text{Ar}/^{39}\text{Ar})_{\text{m}}$	^{39}Ar 累计 百分数	$^{40}\text{Ar}^*/^{39}\text{Ar}$	视 年 龄 (Ma, 1σ)	采用年龄 (Ma, 1σ)
515-1, 黑云母, 六万山超单元江口单元, $J=0.01403$							
568	20.37	0.0332	0.32	13.21	10.57	249.4 ± 4.7	
670	12.99	0.0096	0.24	27.87	10.16	240.6 ± 2.6	
745	14.54	0.0151	0.28	42.00	10.10	238.9 ± 3.4	
830	38.56	0.0998	0.94	52.20	9.15	217.8 ± 3.4	
905	23.37	0.0423	0.19	70.33	10.88	256.2 ± 3.2	256.2 ± 3.2
963	13.68	0.0116	0.11	93.10	10.25	242.3 ± 2.4	
1025	13.96	0.0132	0.39	99.20	10.08	238.6 ± 3.7	
1170	54.49	0.1630	5.00	99.82	6.70	161.9 ± 32.3	
1400	430.86	1.4588	15.57	100.00	0.89	22.4 ± 345.7	
578-1, 黑云母, 六万山超单元江口单元, $J=0.01361$							
568	11.29	0.0020	1.19	26.05	10.80	247.3 ± 2.8	
670	11.58	0.0021	0.84	43.72	11.01	251.9 ± 3.2	
745	12.29	0.0081	2.18	49.63	10.06	231.4 ± 5.8	
830	12.51	0.0080	1.68	54.77	10.29	236.5 ± 7.7	251.8 ± 4.3
905	11.54	0.0031	1.54	66.44	10.73	245.9 ± 4.4	
963	11.57	0.0021	0.74	87.51	11.01	251.8 ± 4.3	
1025	12.16	0.0051	1.17	97.29	10.74	246.0 ± 5.2	
1400	39.02	0.1149	8.64	100.00	5.70	134.8 ± 199.0	
561-1, 黑云母, 六万山超单元永安单元, $J=0.01328$							
560	10.80	0.0005	4.53	6.27	11.01	246.1 ± 9.2	
670	10.76	0.0020	2.40	25.20	10.36	232.4 ± 2.9	
750	10.67	0.0028	1.99	35.88	10.00	224.9 ± 3.4	
905	12.96	0.0018	1.19	54.92	12.50	277.1 ± 4.7	277.1 ± 4.7
963	10.86	0.0011	1.15	76.78	10.61	237.7 ± 4.4	
1025	11.06	0.0018	1.23	93.12	10.63	238.2 ± 3.4	
1075	10.16	0.0071	5.92	96.84	8.51	193.0 ± 10.6	
1400	13.80	0.0234	11.34	100.00	7.76	177.0 ± 15.3	
534-1, 黑云母, 旺冲超单元天井冲单元, $J=0.01409$							
568	16.27	0.0245	0.60	19.42	9.07	217.1 ± 3.9	
670	11.77	0.0041	0.28	37.01	10.59	250.8 ± 3.0	
745	11.23	0.0015	0.40	54.77	10.82	256.0 ± 2.8	
830	11.14	0.0007	0.20	85.03	10.95	258.8 ± 2.8	258.8 ± 2.8
905	10.64	0.0015	0.99	97.67	10.26	243.6 ± 3.4	
963	10.48	0.0168	5.28	99.37	5.90	144.1 ± 11.0	
1400	129.41	0.1496	20.16	100.00	88.06	1455.5 ± 93.6	

③ 葵山超单元中, 从连续结构演化序列看, 何冲单元应在旺禾垌单元之前, 是本超单元最早的单元。但前者年龄却比后者偏低很多, 不能使用。故暂把旺禾垌单元的年龄作为本超单元的起始时间。

④ 六万山超单元中, 永安单元→江口单元→大冲单元粒度由中细粒→中粒→中粗粒, 岩石化学成分由偏基性→偏酸性构成一个结构演化序列。永安单元的 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄

表 2 K-Ar 法测年数据
Table 2 Data of K-Ar dating

超单元	单元	样号	K (%)	$^{40}\text{Ar}^* \times 10^{-9}$ (mol/g)	$^{40}\text{Ar}^*$ (%)	年龄值 (Ma, $\pm 1\sigma$)
石南	东山 周村 横冲	544—1	6.04	2.4998	82.36	224.1 $\pm$ 3.5
		548—1	7.06	3.2009	89.04	244.1 $\pm$ 4.1
		1509—1	6.52	2.9246	92.92	241.7 $\pm$ 5.3
葵山	火烧屋 薄竹塘	2561—2	8.10	3.0451	92.73	243.9 $\pm$ 4.3
		580—1	6.08	2.8786	78.01	254.2 $\pm$ 4.3
		581—1	6.30	3.0054	89.41	256.0 $\pm$ 4.8
		584—1	6.99	3.3437	93.82	256.7 $\pm$ 4.3
	旺禾垌 何冲	579—1	7.30	3.4051	90.69	250.7 $\pm$ 3.8
		575—1	7.40	3.3300	87.77	242.4 $\pm$ 3.6
		2505—2	8.62	3.1810	94.54	239.7 $\pm$ 3.7
六万山	象地 睦威	4514—1	6.92	3.0838	92.17	240.2 $\pm$ 4.0
		577—1	7.31	3.4568	90.37	253.9 $\pm$ 3.7
		512—5a	6.96	3.3142	92.66	255.6 $\pm$ 4.2
	高峰 大冲	506—12	7.24	3.5532	98.32	262.9 $\pm$ 3.8
		557—1	7.16	3.3148	93.51	249.0 $\pm$ 3.7
		2140—1	6.19	3.0258	93.78	261.9 $\pm$ 4.2
	江口	515—1	6.75	3.2099	98.40	255.3 $\pm$ 3.7
		578—1	7.44	3.6931	94.39	265.7 $\pm$ 3.8
	永安	561—1	7.22	3.4422	87.52	255.9 $\pm$ 3.8
旺冲	天井冲	534—1	6.27	3.0174	81.40	258.1 $\pm$ 6.6

277.1 Ma 可能偏老了。因为从总体地质背景看, 本区花岗岩是始于早二叠世末的东吴运动之后, 即其年龄应等于或小于 258 Ma (早、晚二叠世界线年龄), 而 277.1 Ma 已经是早二叠世了。同样, 本超单元大于 258 Ma 的三个 K-Ar 法年龄 (江口、大冲和高峰单元各一个) 也应排除。考虑到江口单元已被高峰单元侵入, 故前者和后者年龄分别采用 256 Ma 和 251 Ma。另外, 永安单元被大冲和江口两单元侵入, 故永安单元应比 256 Ma 稍老, 其年龄范围可定为 256—258 Ma。大冲单元在江口和高峰两单元之间, 其年龄范围为 251—256 Ma。

根据表 3 的资料, 可以初步归纳如下:

① 大容山—十万大山岩群侵位时间从晚二叠世 258 Ma 到中三叠世 231 Ma, 持续时间 27 Ma。其中, 六万山超单元侵位稍早, 从晚二叠世 258 Ma 到中三叠世 240 Ma, 持续时间 18 Ma; 葵山超单元次之, 从晚二叠世 255 Ma 到中三叠世 239 Ma, 持续时间 16 Ma; 石南超单元最晚, 从早三叠世 248 Ma 到中三叠世 231 Ma, 持续时间 17 Ma。该岩群各超单元存在并列演化的特点。从晚二叠世 255 Ma 到早三叠世 248 Ma, 六万山、葵山两超单元同时侵位; 从早三叠世 248 Ma 到中三叠世 240 Ma, 除六万山和葵山两超单元继续侵位外石南超单元开始侵位。

② 旺冲超单元形成于早二叠世 259 Ma。

表 3 广西大容山—十万大山花岗岩岩基同位素地质年代表
Table 3 A isotope geological age table of the Darongshan-Shiwandashan
granitic batholith in Guangxi

岩群	超单元	单元	岩性	结构	年龄测定值 (Ma, $\pm 1\sigma$)	采用 年龄值 (Ma)	持续时间 (Ma)
大容山— 十万大山	石南	良村	碎斑状(堇青)紫苏二长花岗斑岩	二期	250.1 $\pm$ 1.2① 260.4 $\pm$ 3.1① 230.8 $\pm$ 9.7④	231	17
		东山	连斑(或多斑)状紫苏石榴堇青黑云二长花岗斑岩	二期	237.1 $\pm$ 2.4① 224.1 $\pm$ 3.5③	237	
		周村	中粒斑状(石榴紫苏)堇青黑云二长花岗岩	原生	244.1 $\pm$ 3.9① 244.1 $\pm$ 4.1③	244	
		横冲	中细粒斑状(紫苏)石榴堇青黑云二长花岗岩	原生	241.7 $\pm$ 5.3③	244—248	
	葵山	龙江	细粒堇青黑云二长(钾长)花岗岩	微花岗	238.9 $\pm$ 2.7②	239	16
		火烧屋	细粒(斑状)黑云堇青二长花岗岩	二期	243.9 $\pm$ 4.3③	244	
		薄竹塘	连斑(或多斑)状(硅线红柱石榴)紫苏堇青黑云二长(钾长)花岗斑岩	二期	252.4 $\pm$ 3.9① 254.2 $\pm$ 4.3③ 256.0 $\pm$ 4.8③ 256.7 $\pm$ 4.3③	252	
		金山塘	中粗粒斑状(紫苏石榴)堇青黑云二长花岗岩	原生			
		旺禾垌	中粒斑状(紫苏石榴)堇青黑云二长花岗岩	原生	255.4 $\pm$ 1.4① 250.7 $\pm$ 3.8③	255	
		何冲	中细粒斑状(紫苏石榴堇青)黑云二长花岗岩	原生	242.4 $\pm$ 3.6③ 239.7 $\pm$ 3.7③		
	万大山	象地	堇青黑云二长(或钾长)花岗斑岩	二期	240.2 $\pm$ 4.0③	240	18
		睦威	中细粒斑状黑云堇青二长花岗岩	原生	248.2 $\pm$ 3.0① 253.9 $\pm$ 3.7③ 255.6 $\pm$ 4.2③	248	
		高峰	中细粒斑状堇青黑云二长花岗岩	原生	250.7 $\pm$ 3.0① 262.9 $\pm$ 3.8③	251	
		大冲	中粗粒斑状黑云堇青二长花岗岩	原生	258.0 $\pm$ 3.2① 249.0 $\pm$ 3.7③ 261.9 $\pm$ 4.2③	251—256	
		江口	中粒斑状黑云堇青二长花岗岩	原生	256.2 $\pm$ 3.2① 251.8 $\pm$ 4.3① 255.3 $\pm$ 3.7③ 265.7 $\pm$ 3.8③	256	
		永安	中细粒斑状(石榴)堇青黑云斜长花岗岩(花岗闪长岩)	原生	277.1 $\pm$ 4.7① 255.9 $\pm$ 3.8③	256—258	

续表

岩群	超单元	单 元	岩 性	结 构	年龄测定值 (Ma, $\pm 1\sigma$)	采 用 值 (Ma)	持续 时间 (Ma)
	旺	黑窑口	多斑状(褐帘角闪黑云)二长花岗斑岩	二 期			
		大碗山	中粒文象含褐帘黑云角闪二长(钾长)花岗岩	二 期			
	冲	天井冲	中粗粒斑状含褐帘角闪黑云钾长(二长)花岗岩	原 生	258.8 $\pm$ 2.8① 258.1 $\pm$ 6.6②	259	

表中①②③④分别表 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 阶段升温法、 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 全熔融法、K-Ar 稀释法和 Rb-Sr 全岩等时线法。

4 结论

1. 对 S 型花岗岩的年龄测定, 采用 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法为主、K-Ar 法为辅的研究方法是比较有效的。

2. 大容山—十万大山岩群侵位时间从晚二叠世 258 Ma 到中三叠世 231 Ma, 持续时间 27 Ma。该岩群各超单元存在并列演化的特点。

3. 旺冲超单元形成于早二叠世 259 Ma。

本工作得到古文泉和李江的大力支持和帮助, 郑宝英和张思红参加了测年工作, 彭懋媛进行了岩矿鉴定, 在此一并表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 洪大卫. 试论华南花岗岩岩套(岩石序列)的划分原则和研究方法. 中国区域地质, 1986, (3): 193—203.
- [2] 黄琳. 广西大容山过铝花岗岩复式岩基的同位素地球化学研究. 地球化学, 1988, (1): 26—40.
- [3] 富云莲, 罗修泉, 张思红, 王路通. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 定年法的实验技术与一些地质样品年龄的测定. 中国地质科学院地质研究所所刊, 1987, 17: 85—107.
- [4] Harland W B, Cox A V, Llewellyn P G, Pickton C A G, Smith A G and Walters R. A geologic timescale. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

Geological Age Table of the Darongshan-Shiwandashan Granitic Batholith in Guangxi Province

Luo Xiuquan

(Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037)

Liao Qingkang Liang Tingbao

(Regional Geological Survey Party, Guangxi Bureau of Geology and
Mineral Resources 546300)

Key words: granite; super-unite; dating; geological age table

Abstract

According to concept of unite and super-unite, the Darongshan-Shiwanda-

shan granitic batholith in Guangxi is divided into Shinan, Kuishan, Liuwan-shan and Wangchong super-unites, where the first three super-unites could be incorporated in the Darongshan-Shiwandashan rockgroup. Each super-unite consists of several unites. The ages for these unites have been systematically determined by means of $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ step-heating dating and K-Ar dating. Based on these data, a isotopic geological age table of the area is established.

The age table shows that emplacement age of the Darongshan-Shiwandashan rockgroup ranges from 258 Ma of upper Permian to 231 Ma of middle Trias and its duration is about 27 Ma. There is the feature of parallel evolution between super-unites in the Darongshan - Shiwandashan rockgroup. Wangchong super-unite formed in 259 Ma of lower Permian.

www.yskw.ac.cn