

【短文（发现与进展）】(Short communication)

doi: 10.12029/gc20240215001

扬子陆块西南缘古元古代花岗岩（1.85 Ga）及辉绿岩（1.74 Ga）锆石 U-Pb 年龄报道

张宏辉^{1,2}, 吴亮¹, 袁永盛¹, 李锁明¹, 李金旺¹, 张耀堂¹,
王万能¹, 李致伟¹, 陈贵仁^{1,2}, 赵见波¹, 郑洪福¹

(1. 中国地质调查局昆明自然资源综合调查中心, 云南昆明 650111; 2. 自然资源部自然生态系统碳汇工程技术创新中心, 云南昆明 650111)

Zircon U-Pb ages of Paleoproterozoic granite (1.85 Ga) and diabase (1.74 Ga) in the southwestern margin of the Yangtze Block

ZHANG Honghui^{1,2}, WU Liang¹, YUAN Yongsheng¹, LI Suoming¹, LI Jinwang¹, ZHANG Yaotang¹,
WANG Wanneng¹, LI Zhiwei¹, CHEN Guiren^{1,2}, ZHAO Jianbo¹, ZHENG Hongfu¹

(1. Kunming General Survey of Natural Resources Center of China Geological Survey, Kunming 650111, Yunnan, China; 2. Technology Innovation Center for Natural Ecosystem Carbon Sink, Ministry of Natural Resources, Kunming 650111, Yunnan, China)

1 研究目的(Objective)

扬子陆块西南缘的滇中前寒武纪地质体是华南地区研究 Columbia 超大陆聚合与裂解过程的重要载体,但滇中古元古代岩浆岩报道较少且研究程度较低。滇中禄丰地区出露的前寒武纪地质体沿绿汁江断裂分布,主要为东川群(包括落雪组、鹅头厂组、绿汁江组)及相关侵入体(图 1a)。前人对滇中地区东川群的划分存在较大争议,主要在于其是传统上的“东川群”还是中太古代的“元江群”。本次研究在东川群绿汁江组中发现了古元古代再生花岗岩及辉绿岩,为 Columbia 超大陆构造岩浆演化及滇中前寒武纪地层时代提供了新的约束。

2 研究方法(Methods)

绿汁江组主要岩性为厚层—块状白云岩及硅质白云岩,其中下部发育碎屑岩,古元古代再生花岗岩沉积于绿汁江组中下部,厚约 80 m,发育交错层理及波痕,为花岗岩体近源风化快速沉积

形成,古元古代辉绿岩侵位于绿汁江组上部(图 1b、c、e)。

本文对再生花岗岩及辉绿岩进行了野外特征、岩相学、岩石地球化学、锆石 U-Pb 定年等研究。

3 研究结果(Results)

再生花岗岩主要成分为钾长石(40%~50%)、石英(35%~40%)及少量暗色矿物,钾长石粒径 3~8 mm,石英粒径 3~6 mm,黑云母含量 2%~3%,粒径 0.3~1 mm,蚀变较强,见少量锆石及金红石等副矿物,物源来自钾长花岗岩体,保留原岩结构。辉绿岩由斜长石(45%~50%)、辉石(40%~45%)和磁铁矿(3%~8%)组成,斜长石粒径 0.05~0.45 mm,辉石粒径 0.03~0.25 mm,充填于斜长石格架中,磁铁矿粒径 0.02~0.2 mm(图 1d、f)。

CL 图像显示再生花岗岩的锆石多呈长柱状,粒径 70~250 μm ,以 150~200 μm 居多,自形程度好,呈棱角状,锆石生长环带清晰可见,Th/U 值均大于 0.4,具酸性侵入岩锆石特征,21 个锆石²⁰⁶Pb/²⁰⁷Pb 加权平均年龄为(1849 \pm 6)Ma(MSWD=0.11),代表再生

作者简介:张宏辉,男,1989年生,高级工程师,主要从事区域地质调查研究,E-mail: 673872084@qq.com。

通讯作者:吴亮,男,1985年生,正高级工程师,主要从事区域矿产调查研究,E-mail: 229471514@163.com。

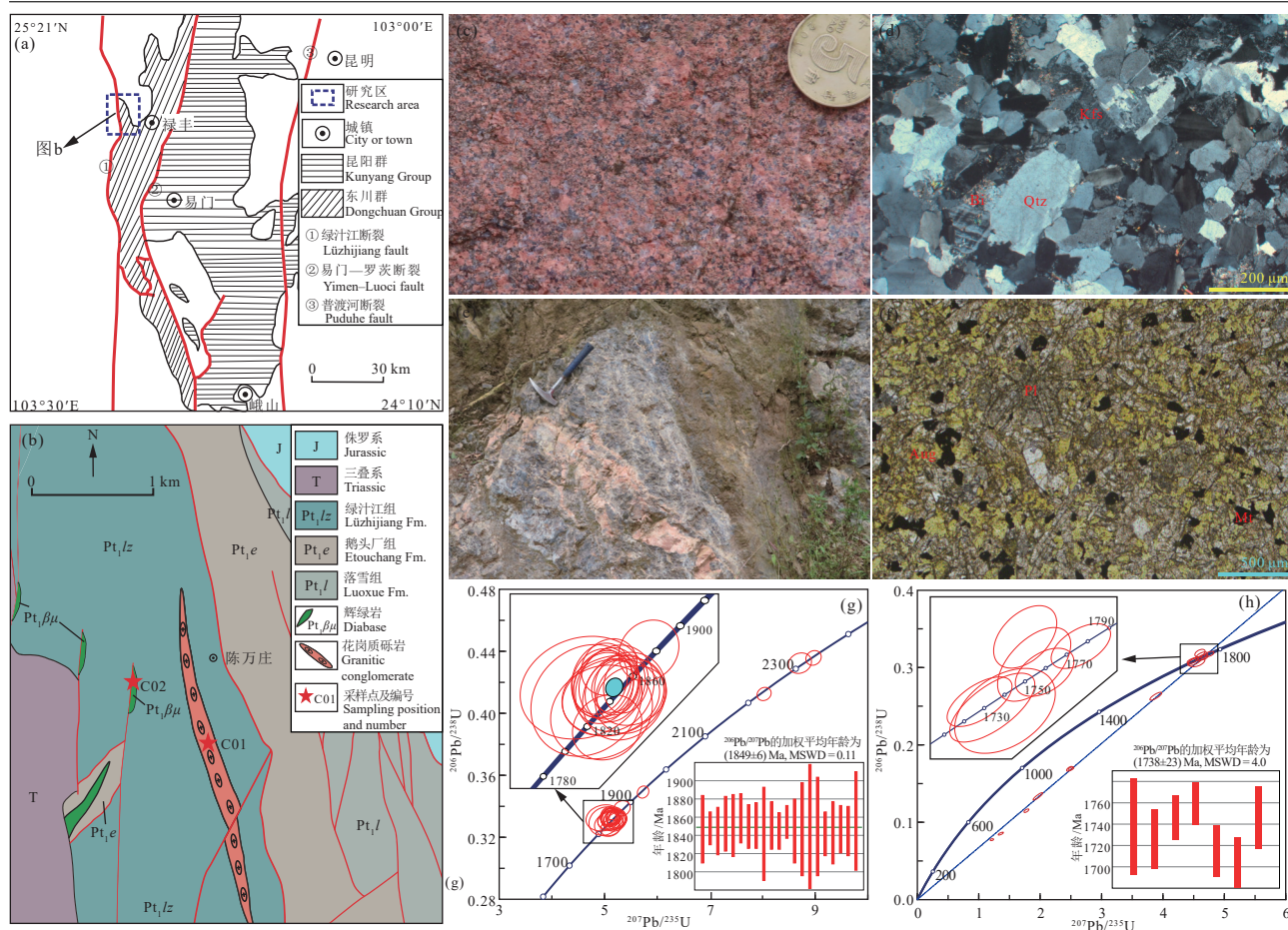


图1 滇中禄丰地区区域地质简图、采样位置、镜下特征及锆石 U-Pb 年龄图解

a—大地构造位置图；b—研究区区域地质简图；c—再生花岗岩手标本；d—再生花岗岩镜下特征；e—辉绿岩手标本；f—辉绿岩镜下特征；g—再生花岗岩锆石 U-Pb 年龄图解；h—辉绿岩锆石 U-Pb 年龄图解；Bi—黑云母；Kfs—钾长石；Qtz—石英；Pl—斜长石；Aug—辉石；Mt—磁铁矿
Fig.1 Regional geological sketch, sampling location, microscopic features and zircon U-Pb age diagrams of Lufeng area, central Yunnan
a—Geotectonic location map; b—Geological sketch map of the research area; c—Field photograph of the regenerated granite; d—Photomicrograph of the regenerated granite; e—Field photograph of the diabase; f—Photomicrograph of the diabase; g—Zircon U-Pb diagrams of the regenerated granite; h—Zircon U-Pb diagrams of the diabase; Bi—Biotite; Kfs—K-feldspar; Qtz—Quartz; Pl—Plagioclase; Aug—Augite; Mt—Magnetite

花岗岩原岩(钾长花岗岩体)的侵位年龄。辉绿岩的锆石多数呈长柱状,粒径大小为 30~160 μm ,以 60~90 μm 居多,自形程度较好,生长环带较窄且模糊, Th/U 值均大于 0.4,均值为 3.7,显示典型基性岩锆石特征,7 个谐和度大于 90% 的 $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ 加权平均年龄为 (1738±23) Ma (MSWD=4.1),代表其侵位年龄(图 1g、h,表 1)。

1.85 Ga 再生花岗岩是扬子陆块西南缘首次报道的该时代酸性岩浆事件,可能代表 Columbia 超大陆聚合-裂解事件在该地区的响应,其与本次 1.74 Ga 辉绿岩确定了滇中东川群绿汁江组的形成时代为 1.85~1.74 Ga,鉴于花岗岩侵位—地壳抬

升—风化剥蚀成岩需要长时间的地质演化,绿汁江组的形成时代可能更接近 1.74 Ga,为古元古代。

4 结论(Conclusions)

(1)首次 in 扬子陆块西南缘报道了古元古代 1.85 Ga 的酸性岩浆事件,为滇中前寒武纪构造岩浆演化及 Columbia 超大陆聚合-裂解事件在扬子陆块西南缘的响应提供了新的约束。

(2)1.85 Ga 的再生花岗岩与 1.74 Ga 的辉绿岩确定了滇中东川群绿汁江组的形成时代为古元古代,为滇中前寒武纪地层层序划分提供了新的依据。

表 1 滇中禄丰地区古元古代再生花岗岩及辉绿岩 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 测年结果

Table 1 LA-ICP-MS zircon U-Pb data for the Paleoproterozoic regenerated granite and diabase in Lufeng area of central Yunnan

点号	元素含量/ 10^{-6}				同位素比值						表面年龄/Ma						谐和度/%
	Pb	U	Th	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	2σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	2σ	$^{206}\text{Pb}/^{208}\text{U}$	2σ	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	2σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	2σ	$^{206}\text{Pb}/^{208}\text{U}$	2σ	
古元古代再生花岗岩 (C01)																	
1	28.7	90.3	59.5	1.52	0.1129	0.0042	5.20	0.18	0.3312	0.0059	1847	37	1853	29	1844	29	100
2	100.6	85.3	209.7	0.41	0.1414	0.0020	8.03	0.11	0.4126	0.0035	2244	13	2234	12	2227	16	100
3	50.3	95.1	121.3	0.78	0.1130	0.0020	5.16	0.10	0.3330	0.0040	1848	18	1846	16	1853	19	100
4	20.5	56.7	46.5	1.22	0.1128	0.0027	5.12	0.12	0.3360	0.0038	1845	26	1839	20	1867	18	98
5	67.2	143.4	163.8	0.88	0.1133	0.0030	5.23	0.15	0.3312	0.0050	1853	30	1858	24	1844	24	99
6	69.8	32.0	141.5	0.23	0.1466	0.0023	8.71	0.18	0.4325	0.0054	2307	19	2308	19	2317	24	100
7	16.5	42.6	39.5	1.08	0.1132	0.0035	5.11	0.15	0.3261	0.0044	1851	34	1838	25	1819	21	99
8	34.7	69.2	79.7	0.87	0.1137	0.0028	5.33	0.13	0.3387	0.0041	1859	27	1874	21	1880	20	100
9	38.3	59.2	96.1	0.62	0.1131	0.0029	5.07	0.12	0.3336	0.0044	1850	24	1831	20	1856	21	99
10	41.5	72.0	107.4	0.67	0.1132	0.0029	5.08	0.13	0.3338	0.0050	1851	25	1833	22	1857	24	99
11	17.0	33.7	41.5	0.81	0.1126	0.0034	5.13	0.21	0.3310	0.0052	1842	51	1841	35	1843	25	100
12	65.1	122.3	159.7	0.77	0.1132	0.0025	5.12	0.13	0.3333	0.0048	1851	26	1839	22	1854	23	99
13	67.6	154.6	157.8	0.98	0.1128	0.0023	5.15	0.10	0.3328	0.0035	1845	20	1844	17	1852	17	100
14	86.7	220.7	204.3	1.08	0.1134	0.0021	5.21	0.10	0.3332	0.0039	1855	18	1854	16	1854	19	100
15	62.1	117.4	155.8	0.75	0.1128	0.0039	5.15	0.17	0.3325	0.0058	1845	35	1844	28	1850	28	100
16	31.2	66.3	75.1	0.88	0.1129	0.0023	5.08	0.22	0.3286	0.0063	1847	51	1833	37	1832	31	100
17	11.2	27.1	26.4	1.03	0.1131	0.0029	4.98	0.27	0.3326	0.0069	1850	68	1816	46	1851	33	98
18	24.7	57.6	60.8	0.95	0.1131	0.0050	5.14	0.22	0.3313	0.0054	1850	54	1843	36	1845	26	100
19	40.8	83.7	98.2	0.85	0.1126	0.0025	5.14	0.12	0.3321	0.0042	1842	24	1843	20	1849	20	100
20	50.2	91.1	123.1	0.74	0.1487	0.0025	8.97	0.12	0.4359	0.0039	2331	12	2335	12	2332	18	100
21	38.4	77.7	94.4	0.82	0.1127	0.0031	5.24	0.15	0.3313	0.0040	1843	34	1859	24	1845	19	99
22	24.1	50.9	57.1	0.89	0.1129	0.0032	5.09	0.13	0.3327	0.0049	1847	26	1834	22	1851	24	99
23	21.6	36.6	54.6	0.67	0.1128	0.0030	5.09	0.13	0.3330	0.0044	1845	27	1834	22	1853	21	99
24	15.7	35.0	36.9	0.95	0.1135	0.0046	5.00	0.24	0.3305	0.0075	1856	54	1819	41	1841	36	99
25	49.8	99.9	110.1	0.91	0.1186	0.0019	5.73	0.09	0.3493	0.0032	1935	15	1936	13	1931	15	100
古元古代辉绿岩 (C02)																	
1	209.2	1230	340	3.62	0.1068	0.0026	4.550	0.110	0.3074	0.0053	1738	45	1739	21	1728	26	99
2	288.9	2814	943	2.98	0.1335	0.0038	2.668	0.073	0.1439	0.0042	2132	50	1317	21	866	23	59
3	359.5	2025	641	3.16	0.1059	0.0016	4.516	0.093	0.3079	0.0043	1726	28	1733	17	1730	21	100
4	200.5	898	401	2.24	0.1071	0.0013	4.656	0.064	0.3133	0.0030	1746	21	1758	11	1757	15	100
5	160.8	1742	732	2.38	0.1064	0.0016	1.964	0.064	0.1334	0.0039	1731	27	1096	21	806	22	70
6	157.1	3500	881	3.97	0.1153	0.0020	1.360	0.035	0.0852	0.0016	1878	32	871	15	527	9	51
7	288.6	2966	863	3.44	0.1062	0.0014	2.481	0.041	0.1690	0.0025	1729	25	1264	12	1006	14	77
8	310.0	3441	804	4.28	0.1071	0.0013	2.503	0.038	0.1691	0.0019	1745	22	1271	11	1007	11	77
9	380.3	2594	617	4.20	0.1070	0.0016	3.885	0.079	0.2628	0.0042	1746	27	1607	16	1503	22	93
10	247.0	1471	371	3.96	0.1083	0.0012	4.753	0.065	0.3173	0.0028	1770	20	1776	11	1776	14	100
11	407.2	2356	674	3.49	0.1050	0.0013	4.482	0.071	0.3088	0.0031	1715	24	1729	12	1734	15	100
12	166.9	4439	846	5.25	0.1138	0.0021	1.215	0.023	0.0774	0.0010	1854	34	806	10	480.6	6	49
13	198.0	2981	849	3.51	0.1127	0.0016	1.778	0.033	0.1149	0.0019	1835	26	1037	12	701	11	61
14	339.7	1890	560	3.37	0.1045	0.0014	4.604	0.069	0.3187	0.0039	1702	25	1749	13	1783	19	98
15	218.1	1082	400	2.70	0.1072	0.0017	4.628	0.080	0.3145	0.0046	1746	29	1752	14	1762	22	99

5 基金项目(Fund support)

本文为中国地质调查局项目(DD20220987)及

自然资源综合调查指挥中心科创基金(KC20230020)联合资助的成果。