

表1 样品03SGZ-22和样品0701 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 同位素分析数据  
Table 1 U-Pb zircon LA-ICP-MS chronological data of samples 03SGZ-22 and 0701

分析点号	Pb <sub>c</sub> (%)	U(10 <sup>-6</sup> )	Th(10 <sup>-6</sup> )	Th/U	Pb*	207Pb/206Pb		207Pb/235U		206Pb/238U		207Pb/206Pb		207Pb/235U		206Pb/238U	
						比值	1σ	比值	1σ	比值	1σ	年龄(Ma)	1σ	年龄(Ma)	1σ	年龄(Ma)	1σ
样品 03gsz-22(中粒二云母花岗岩)																	
03gsz-22-1	32.40	3.691	346	0.09	705	0.05048	0.00063	0.25905	0.00368	0.04132	0.00034	217	18	234	3	261	2
03gsz-22-2	20.06	255	317	1.23	366	0.11295	0.00143	4.82190	0.08260	0.31335	0.00264	1847	19	1789	14	1757	13
03gsz-22-3	42.69	4867	553	0.11	724	0.05682	0.00075	0.23177	0.00368	0.03283	0.00028	485	20	212	3	208	2
03gsz-22-4	19.68	1684	192	0.11	255	0.05597	0.00125	0.23467	0.00602	0.03364	0.00032	451	40	214	5	213	2
03gsz-22-5	76.49	5764	336	0.06	1114	0.05689	0.00097	0.30914	0.00643	0.04333	0.00038	487	30	274	5	273	2
03gsz-22-6	9.15	1315	590	0.45	191	0.05050	0.00079	0.20936	0.00433	0.03316	0.00028	218	32	193	4	210	2
03gsz-22-7	15.64	5423	408	0.08	768	0.05504	0.00083	0.22557	0.00469	0.03258	0.00028	414	31	207	4	207	2
03gsz-22-8	7.47	779	381	0.49	641	0.08606	0.00134	2.04213	0.04542	0.19014	0.00164	1340	30	1130	15	1122	9
03gsz-22-10	26.73	8424	327	0.04	1171	0.05778	0.00100	0.23462	0.00580	0.03246	0.00029	521	38	214	5	206	2
03gsz-22-11	6.44	2337	179	0.08	335	0.05242	0.00114	0.22754	0.00683	0.03379	0.00032	304	51	208	6	214	2
03gsz-22-13	14.11	3780	296	0.08	526	0.05488	0.00109	0.22900	0.00683	0.03300	0.00030	407	50	209	6	209	2
03gsz-22-14	24.67	2842	429	0.15	384	0.05568	0.00124	0.22800	0.00744	0.03221	0.00031	440	55	209	6	204	2
03gsz-22-16	8.83	3135	190	0.06	439	0.05444	0.00124	0.23170	0.00825	0.03366	0.00032	389	63	212	7	213	2
03gsz-22-17	5.72	959	299	0.31	974	0.09936	0.00397	3.33917	0.12953	0.24375	0.00238	1612	76	1490	30	12	2
03gsz-22-18	9.04	2714	452	0.17	370	0.05646	0.00146	0.23099	0.00921	0.03300	0.00033	471	71	211	8	209	2
03gsz-22-19	8.27	3808	191	0.05	521	0.05411	0.00139	0.22877	0.00932	0.03323	0.00034	376	73	209	8	211	2
03gsz-22-20	5.08	467	150	0.32	15	0.05728	0.00153	0.45911	0.01955	0.06022	0.00062	502	76	384	14	377	4
03gsz-22-21	9.56	2907	175	0.06	382	0.05737	0.00166	0.23584	0.01089	0.03218	0.00035	506	83	215	9	204	2
03gsz-22-23	4.44	2486	101	0.04	327	0.05518	0.00174	0.22744	0.01144	0.03235	0.00037	420	92	208	9	205	2
03gsz-22-24	4.19	553	266	0.48	193	0.07394	0.00248	0.76932	0.04139	0.08622	0.00102	1040	90	579	24	533	6
03gsz-22-25	15.11	6913	179	0.03	920	0.05631	0.00184	0.23402	0.01249	0.03264	0.00038	465	98	214	10	207	2

续表 1

分析点号	Pb <sub>c</sub> (%)	U(10 <sup>-6</sup> )	Th(10 <sup>-6</sup> )	Th/U	Pb*	207Pb/206Pb		207Pb/235U		206Pb/238U		207Pb/235U		206Pb/238U			
						比值	1σ	比值	1σ	比值	1σ	比值	1σ	比值	1σ	比值	1σ
样品 0701(中细粒二云母花岗岩)																	
0701-1	0.38	933	495	0.53	128	0.05015	0.00120	0.21981	0.00515	0.03179	0.00037	202	33	202	4	202	2
0701-2	0.46	2607	191	0.07	357	0.04966	0.00104	0.21779	0.00446	0.03181	0.00036	179	27	200	4	202	2
0701-3	0.96	468	204	0.43	64	0.05012	0.00117	0.21844	0.00502	0.03161	0.00037	201	32	201	4	201	2
0701-4	0.39	2564	205	0.08	345	0.05014	0.00110	0.21677	0.00470	0.03136	0.00037	201	29	199	4	199	2
0701-5	0.39	2395	149	0.06	326	0.04952	0.00110	0.21730	0.00476	0.03183	0.00037	173	30	200	4	202	2
0701-6	0.43	4089	207	0.05	554	0.05017	0.00114	0.21976	0.00494	0.03177	0.00038	203	30	202	4	202	2
0701-7	0.46	796	133	0.17	164	0.05357	0.00131	0.35730	0.00861	0.04838	0.00058	353	33	310	6	305	4
0701-8	0.35	2477	179	0.07	331	0.05071	0.00124	0.21987	0.00530	0.03145	0.00038	228	34	202	4	200	2
0701-9	0.38	3042	115	0.04	403	0.05041	0.00124	0.21721	0.00529	0.03126	0.00038	214	34	200	4	198	2
0701-10	0.42	3526	197	0.06	463	0.05086	0.00129	0.21766	0.00549	0.03104	0.00038	234	36	200	5	197	2
0701-11	0.28	5007	299	0.06	661	0.05079	0.00136	0.21945	0.00584	0.03134	0.00039	231	39	201	5	199	2
0701-12	0.48	2531	192	0.08	352	0.04902	0.00139	0.22365	0.00631	0.03310	0.00042	149	42	205	5	210	3
0701-13	0.42	4193	159	0.04	546	0.05115	0.00146	0.21886	0.00619	0.03104	0.00040	248	41	201	5	197	3
0701-14	0.67	2586	216	0.08	341	0.05123	0.00152	0.22226	0.00654	0.03146	0.00041	251	44	204	5	200	3
0701-15	0.43	310	131	0.42	42	0.05062	0.00178	0.22400	0.00781	0.03209	0.00044	224	55	205	6	204	3
0701-16	1.35	634	347	0.55	137	0.05376	0.00161	0.41838	0.01233	0.05645	0.00072	361	43	355	9	354	4
0701-17	1.57	329	64	0.19	451	0.11818	0.00271	5.62357	0.12769	0.34514	0.00420	1929	24	1920	20	1911	20
0701-18	1.29	771	288	0.37	102	0.05023	0.00149	0.22228	0.00650	0.03209	0.00041	206	44	204	5	204	3
0701-19	1.50	598	256	0.43	142	0.05166	0.00149	0.41062	0.01167	0.05765	0.00073	270	42	349	8	361	4
0701-20	1.57	471	194	0.41	134	0.05601	0.00248	0.53059	0.02244	0.06871	0.00091	453	101	432	15	428	6
0701-21	1.29	513	162	0.32	117	0.05577	0.00202	0.42302	0.01501	0.05501	0.00076	443	54	358	11	345	5
0701-22	1.11	213	136	0.64	38	0.05149	0.00234	0.31000	0.01382	0.04367	0.00065	263	75	274	11	276	4
0701-23	1.16	277	104	0.38	522	0.17228	0.00461	10.84457	0.28613	0.45653	0.00590	2580	27	2510	25	2424	26
0701-24	1.40	225	49	0.22	142	0.06904	0.00214	1.45764	0.04446	0.15312	0.00204	900	41	913	18	918	11
0701-25	1.59	5104	882	0.17	799	0.05169	0.00146	0.26942	0.00749	0.03781	0.00049	272	40	242	6	239	3

注: Pb<sub>c</sub> 和 Pb\* 分别为普通 Pb 和放射成因 Pb, 年龄以测量的 204Pb 进行校正.

表 2 马尔康强过铝质花岗岩主量元素(%) 和微量元素数据( $10^{-6}$ )Table 2 Major element (%) and trace element ( $10^{-6}$ ) data of Markan strongly peraluminous granites

样品号	中粒二云母花岗岩							中细粒二云母花岗岩					
	03SGZ-22	03SGZ-23	03SGZ-24	0703	0705	0706	0707	0708	0709	0710	0701	0702	0704
SiO <sub>2</sub>	73.73	73.62	73.46	73.87	73.64	74.74	73.88	73.75	74.53	73.93	69.60	73.70	69.57
TiO <sub>2</sub>	0.13	0.14	0.16	0.17	0.02	0.10	0.11	0.13	0.12	0.21	0.46	0.22	0.44
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.58	14.56	14.43	14.12	14.10	14.36	14.29	14.39	14.13	14.22	15.42	14.37	15.34
TFeO	0.95	1.08	0.99	1.15	0.99	0.77	0.92	0.93	1.07	1.16	2.99	1.12	2.86
MnO	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.05	0.01	0.04
MgO	0.22	0.24	0.25	0.26	0.25	0.20	0.24	0.26	0.24	0.32	0.91	0.38	0.86
CaO	0.96	0.95	0.96	0.96	0.93	0.86	0.85	0.91	0.78	1.11	3.23	1.27	3.01
Na <sub>2</sub> O	3.42	3.29	3.26	3.01	3.68	3.81	3.36	3.19	3.05	3.44	2.66	3.01	2.63
K <sub>2</sub> O	5.09	5.01	5.53	5.28	5.38	4.32	5.15	5.31	4.91	4.57	3.58	5.15	4.09
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.12	0.20	0.14	0.21	0.15	0.12	0.22	0.18	0.24	0.14	0.13	0.12	0.12
总量	99.86	99.87	99.84	99.05	99.16	99.30	99.03	99.07	99.09	99.12	99.03	99.35	98.96
K <sub>2</sub> O/Na <sub>2</sub> O	1.49	1.52	1.70	1.75	1.46	1.13	1.53	1.66	1.61	1.33	1.35	1.71	1.56
A/CNK	1.13	1.16	1.10	1.14	1.04	1.15	1.13	1.14	1.20	1.13	1.09	1.12	1.08
Sc	2.25	2.85	1.82	4.69	1.99	2.93	3.63	3.45	3.15	2.82	7.77	3.01	7.83
V	3.37	2.55	3.48	3.72	3.66	2.34	1.55	2.98	1.48	6.53	22.10	9.04	21.95
Cr	4.43	4.46	3.31	2.62	2.93	2.68	4.05	3.05	4.41	4.43	7.21	8.51	6.48
Ni	1.23	1.44	1.08	1.44	0.69	0.73	0.77	0.79	0.79	1.06	3.58	1.36	3.00
Cu	2.30	0.25	3.19	1.43	2.10	1.28	1.71	2.69	2.02	3.51	3.24	2.09	2.95
Zn	55.64	57.81	51.31	46.68	56.47	56.96	47.08	48.46	83.56	71.40	67.02	60.22	63.97
Ga	23.51	23.34	22.82	23.82	21.69	22.60	21.33	22.47	27.06	24.74	20.84	23.81	21.24
Rb	413.00	336.00	387.00	343.00	376.00	371.00	306.00	323.00	400.00	390.00	207.00	337.00	236.00
Sr	62.00	58.00	67.00	75.00	78.00	69.00	67.00	93.00	34.00	100.00	276.00	158.00	285.00
Y	15.00	15.51	11.53	16.61	12.33	17.05	20.37	15.91	21.44	12.07	20.76	8.65	21.90
Zr	51.66	61.43	77.88	79.10	79.04	50.29	56.35	63.69	64.42	100.56	157.96	120.64	142.35
Nb	17.62	19.92	18.19	25.82	17.74	18.50	16.37	18.17	24.51	16.04	12.89	14.11	13.25
Ba	162.00	171.00	264.00	219.00	269.25	219.00	142.00	240.00	57.00	343.00	674.00	484.00	883.00
La	17.73	15.55	24.91	31.58	26.49	15.60	10.13	15.63	11.57	35.15	44.03	42.69	42.40
Ce	34.82	31.06	49.35	61.99	52.39	29.78	20.94	31.35	24.87	67.89	82.59	80.41	80.56
Pr	4.04	3.56	5.45	7.10	6.19	3.43	2.61	3.76	3.15	7.84	9.78	9.10	9.49
Nd	13.64	12.59	19.62	22.77	19.94	11.74	8.73	12.55	10.66	25.51	33.29	29.25	31.99
Sm	3.43	3.30	4.20	4.93	4.40	3.18	2.75	3.25	3.37	4.90	6.50	5.33	6.20
Eu	0.32	0.35	0.46	0.47	0.53	0.41	0.39	0.48	0.18	0.53	1.23	0.75	1.23
Gd	3.01	3.08	3.37	4.17	3.74	2.88	3.33	3.38	3.87	3.75	5.21	3.63	5.05
Tb	0.49	0.53	0.49	0.62	0.50	0.54	0.66	0.56	0.72	0.47	0.70	0.41	0.68
Dy	2.74	3.12	2.43	3.34	2.53	3.07	3.88	3.22	4.12	2.39	3.84	1.91	3.93
Ho	0.52	0.52	0.45	0.57	0.41	0.54	0.64	0.52	0.67	0.40	0.72	0.29	0.76
Er	1.09	1.10	0.82	1.37	0.96	1.35	1.51	1.18	1.46	0.97	1.89	0.69	2.03
Tm	0.15	0.17	0.12	0.19	0.14	0.20	0.20	0.16	0.21	0.14	0.29	0.10	0.30
Yb	1.07	1.03	0.74	1.11	0.74	1.19	1.12	0.91	1.07	0.76	1.79	0.56	1.82
Lu	0.13	0.14	0.09	0.15	0.10	0.14	0.15	0.13	0.14	0.11	0.25	0.08	0.29
Hf	1.89	2.08	2.59	2.69	2.66	1.96	2.01	2.27	2.45	3.11	4.42	3.56	4.01
Ta	2.19	1.62	1.83	3.11	8.73	3.23	1.51	3.08	1.46	1.60	1.46	1.71	1.38
Pb	40.51	37.11	42.36	52.86	43.09	40.81	45.30	45.93	35.58	40.32	40.94	44.51	47.47
Th	11.04	9.32	16.88	23.33	18.36	9.98	5.34	9.45	8.21	20.91	18.80	25.22	18.78
U	3.36	3.38	2.94	3.32	3.18	4.61	3.74	3.18	8.53	4.44	7.74	3.57	7.28
∑REE	83.18	76.10	112.49	140.35	119.05	74.05	57.04	77.07	66.06	150.81	192.13	175.19	186.73
(La/Yb) <sub>N</sub>	11.16	10.15	22.79	19.25	24.05	8.84	8.84	6.08	11.62	7.26	16.56	51.84	19.25
Eu/Eu*	0.30	0.33	0.36	0.31	0.39	0.41	0.40	0.44	0.15	0.37	0.63	0.50	0.65

## 3.4 锆石 Hf 同位素

在样品 03SGZ-22 U-Pb 定年的锆石中, 挑选了样品 03SGZ-22 和 0701 岩浆型锆石的 Lu-Hf 12 颗岩浆型锆石进行锆石 Lu-Hf 同位素测定. 它们同位素组成列于表 4.