

附表 1 研究区早白垩世花岗岩的 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 年龄测试数据

Appendix table 1 LA-ICP-MS zircon U-Pb data of the Early Cretaceous granites from study area

测点号	Pb (10 ⁻⁶)	Th	U	Th/U	同位素比值						年龄(Ma)					
					²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	1σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	1σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	1σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	1σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	1σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	1σ
P16-1.1	28.12	462	1 265	0.37	0.050 8	0.002 8	0.139 4	0.007 7	0.020 0	0.000 3	232	130	132	7	127	2
P16-1.2	32.77	857	1428	0.60	0.0506	0.0015	0.1380	0.0040	0.0199	0.0002	233	73	131	4	127	2
P16-1.3	20.46	394	921	0.43	0.0501	0.0032	0.1375	0.0082	0.0200	0.0003	198	142	131	7	128	2
P16-1.4	35.18	959	1532	0.63	0.0488	0.0014	0.1350	0.0039	0.0201	0.0002	139	67	129	3	128	1
P16-1.5	35.24	851	1587	0.54	0.0504	0.0014	0.1365	0.0039	0.0197	0.0002	213	65	130	3	126	1
P16-1.6	32.03	675	1445	0.47	0.0490	0.0014	0.1369	0.0042	0.0202	0.0002	150	69	130	4	129	1
P16-1.7	29.77	794	1346	0.59	0.0509	0.0024	0.1375	0.0065	0.0195	0.0002	239	107	131	6	125	2
P16-1.8	56.07	1682	2435	0.69	0.0492	0.0013	0.1365	0.0035	0.0201	0.0002	167	59	130	3	129	1
P16-1.9	23.37	529	1049	0.50	0.0489	0.0015	0.1358	0.0043	0.0201	0.0002	143	66	129	4	128	1
P16-1.10	45.02	1040	2058	0.51	0.0518	0.0017	0.1407	0.0050	0.0196	0.0002	276	69	134	4	125	1
P16-1.11	42.91	1183	1882	0.63	0.0484	0.0012	0.1336	0.0031	0.0200	0.0002	117	56	127	3	128	1
P16-1.12	57.40	2084	2489	0.84	0.0520	0.0013	0.1410	0.0035	0.0197	0.0002	287	57	134	3	125	1
P16-1.13	33.36	611	1542	0.40	0.0496	0.0014	0.1394	0.0043	0.0202	0.0002	189	60	133	4	129	1
P16-1.14	46.05	1152	2038	0.57	0.0499	0.0011	0.1374	0.0031	0.0199	0.0002	191	52	131	3	127	1
P16-1.15	24.55	527	1091	0.48	0.0473	0.0013	0.1299	0.0034	0.0200	0.0002	65	136	124	3	127	1
P16-1.16	38.50	974	1695	0.57	0.0492	0.0013	0.1349	0.0036	0.0199	0.0002	167	60	129	3	127	1
P16-1.17	28.43	762	1253	0.61	0.0495	0.0017	0.1342	0.0044	0.0197	0.0002	169	84	128	4	126	1
P16-1.18	40.76	798	1853	0.43	0.0483	0.0012	0.1332	0.0033	0.0199	0.0002	122	57	127	3	127	1
P16-1.19	19.46	460	859	0.54	0.0494	0.0016	0.1362	0.0043	0.0201	0.0002	165	76	130	4	128	1
P18-1.1	5.19	157	204	0.77	0.0540	0.0030	0.1412	0.0079	0.0192	0.0003	369	131	134	7	122	2
P18-1.2	7.60	296	281	1.05	0.0538	0.0024	0.1421	0.0059	0.0194	0.0003	365	100	135	5	124	2
P18-1.3	5.80	237	216	1.10	0.0507	0.0033	0.1317	0.0085	0.0192	0.0003	233	145	126	8	123	2
P18-1.4	4.55	152	184	0.82	0.0533	0.0029	0.1364	0.0078	0.0187	0.0003	339	126	130	7	120	2
P18-1.5	3.32	134	123	1.09	0.0550	0.0039	0.1420	0.0096	0.0193	0.0004	409	159	135	9	123	2
P18-1.6	3.28	126	129	0.97	0.0553	0.0050	0.1438	0.0127	0.0193	0.0005	433	206	136	11	123	3
P18-1.7	3.28	105	134	0.78	0.0557	0.0045	0.1453	0.0122	0.0195	0.0005	443	181	138	11	125	3

续附表 1

测点号	Pb (10^{-6})	Th	U	Th/U	同位素比值						年龄(Ma)					
					$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	1σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1σ	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	1σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1σ
P18-1.8	14.55	740	528	1.40	0.0489	0.0026	0.1268	0.0068	0.0189	0.0003	143	128	121	6	121	2
P18-1.9	5.54	201	222	0.90	0.0514	0.0027	0.1340	0.0069	0.0192	0.0003	257	120	128	6	122	2
P18-1.10	5.70	206	227	0.91	0.0464	0.0031	0.1253	0.0088	0.0194	0.0004	20	148	120	8	124	3
P18-1.11	2.68	76	112	0.68	0.0537	0.0039	0.1406	0.0102	0.0197	0.0004	367	169	134	9	126	3
P18-1.12	6.04	208	242	0.86	0.0515	0.0032	0.1355	0.0084	0.0194	0.0003	261	172	129	8	124	2
P18-1.13	2.70	89	111	0.81	0.0534	0.0048	0.1404	0.0124	0.0192	0.0005	346	206	133	11	122	3
P18-1.14	19.60	777	743	1.05	0.0538	0.0021	0.1436	0.0056	0.0194	0.0002	365	89	136	5	124	1
P15-1.1	64.29	1852	2532	0.73	0.0545	0.0018	0.1538	0.0050	0.0205	0.0003	394	81	145	4	131	2
P15-1.2	36.81	1045	1504	0.70	0.0516	0.0016	0.1458	0.0043	0.0205	0.0002	265	75	138	4	131	1
P15-1.3	46.19	1182	2001	0.59	0.0515	0.0015	0.1440	0.0041	0.0203	0.0002	261	67	137	4	129	1
P15-1.4	63.12	1931	2627	0.74	0.0500	0.0011	0.1411	0.0030	0.0205	0.0002	195	55	134	3	131	1
P15-1.5	43.08	1066	1899	0.56	0.0505	0.0012	0.1393	0.0033	0.0200	0.0002	220	57	132	3	128	1
P15-1.6	46.59	1668	2008	0.83	0.0533	0.0022	0.1448	0.0055	0.0197	0.0002	343	90	137	5	126	1
P15-1.7	61.15	2139	2544	0.84	0.0545	0.0014	0.1507	0.0038	0.0200	0.0002	391	62	143	3	128	1
P15-1.8	97.40	3932	3920	1.00	0.0522	0.0017	0.1424	0.0041	0.0198	0.0002	300	72	135	4	126	1
P15-1.9	41.72	1269	1866	0.68	0.0496	0.0019	0.1379	0.0051	0.0201	0.0002	189	82	131	5	128	1
P15-1.10	29.99	717	1356	0.53	0.0509	0.0017	0.1419	0.0046	0.0203	0.0002	235	78	135	4	129	1
P15-1.11	91.73	3597	3649	0.99	0.0484	0.0009	0.1375	0.0028	0.0206	0.0002	117	42	131	2	131	1
P15-1.12	57.01	1914	2464	0.78	0.0518	0.0013	0.1415	0.0036	0.0197	0.0002	276	56	134	3	126	1
P15-1.13	57.66	1716	2537	0.68	0.0486	0.0011	0.1360	0.0032	0.0203	0.0002	128	58	129	3	129	1
P15-1.14	77.43	3045	3169	0.96	0.0531	0.0011	0.1457	0.0028	0.0200	0.0002	332	53	138	3	127	1
P15-1.15	77.74	2755	3179	0.87	0.0493	0.0009	0.1377	0.0026	0.0203	0.0002	161	47	131	2	129	1
P15-1.16	47.67	1368	2030	0.67	0.0498	0.0013	0.1406	0.0040	0.0205	0.0002	183	68	134	4	131	1
P15-1.17	41.92	1218	1795	0.68	0.0478	0.0012	0.1341	0.0034	0.0204	0.0002	87	58	128	3	130	1
P15-1.18	73.51	2552	3016	0.85	0.0488	0.0011	0.1364	0.0030	0.0203	0.0002	200	50	130	3	129	1
P15-1.19	72.17	2701	2908	0.93	0.0494	0.0011	0.1384	0.0030	0.0203	0.0002	169	50	132	3	130	1
P15-1.20	48.35	1349	2061	0.65	0.0528	0.0015	0.1478	0.0041	0.0204	0.0003	320	67	140	4	130	2

附表 2 研究区早白垩世花岗岩的主量元素、稀土和微量元素分析结果

Appendix table 2 Major and trace element compositions of the Early Cretaceous granites from study area											
样品号	P16-1	P16-2	P16-3	P16-4	P18-1	P18-2	P18-3	P15-1	P15-2	P15-3	P15-4
岩性	帽盔山二长花岗岩				蛟羊峪花岗岩闪长岩			清凉山二长花岗岩			
SiO ₂	73.42	75.25	75.64	76.50	66.64	64.70	65.02	75.94	73.56	77.12	75.36
Al ₂ O ₃	11.47	12.96	12.93	12.39	15.94	15.05	16.04	12.76	14.26	12.20	12.62
Fe ₂ O ₃	0.76	0.63	0.87	0.60	1.16	1.65	1.21	0.69	0.59	0.30	0.90
FeO	0.29	0.48	0.19	0.42	2.57	3.44	3.02	0.35	0.42	0.45	0.48
CaO	2.28	0.80	0.74	0.82	2.31	2.74	3.01	0.71	0.49	0.46	0.83
MgO	0.32	0.25	0.22	0.23	1.61	2.07	1.76	0.26	0.14	0.06	0.26
K ₂ O	4.43	4.18	4.78	4.38	3.91	4.15	3.68	4.06	4.85	4.27	4.70
Na ₂ O	3.85	4.29	4.09	3.89	3.55	3.73	3.94	3.99	4.24	3.81	3.38
MnO	0.022	0.050	0.038	0.037	0.075	0.10	0.094	0.069	0.083	0.062	0.043
P ₂ O ₅	0.021	0.028	0.015	0.020	0.17	0.24	0.21	0.010	0.037	0.011	0.061
TiO ₂	0.077	0.071	0.047	0.067	0.60	0.90	0.65	0.086	0.094	0.052	0.140
LOI	2.69	1.16	0.73	0.86	1.51	1.06	1.11	0.67	0.83	0.47	0.82
K ₂ O/Na ₂ O	1.15	0.97	1.17	1.13	1.1	1.11	0.93	1.02	1.14	1.12	1.39
K ₂ O+Na ₂ O	8.28	8.47	8.87	8.27	7.46	7.88	7.62	8.05	9.09	8.08	8.08
A/CNK	0.75	0.99	0.98	0.98	1.12	0.96	1.01	1.04	1.09	1.04	1.04
A/NK	1.03	1.12	1.09	1.11	1.58	1.42	1.53	1.16	1.17	1.12	1.19
Ba [#]	130	97.8	141	124	887	1023	970	66.3	116	65.1	799
Rb	166	118	154	199	110	86.3	93.1	161	203	155	115
Sr	10.5	12	10.7	13.1	272	246	270	42.8	45.1	35.7	188
Zr	108	75.9	97.4	96	361	370	314	74.8	72.2	68.2	101
Cr	11.8	13.8	13.3	13.1	34.2	31.6	24.9	17.2	22	5.4	24.8
Ta	2.16	1.33	1.95	1.44	0.98	1.1	1.05	1.19	1.66	1.91	0.74
Nb	21.8	17	24.6	18.2	19.7	19.6	17.6	13.1	19.5	20	11.5
Hf	4.73	3.55	5.32	5.22	8.17	8.82	8.33	3.88	3.51	3.83	3.2
Th	7.91	8.42	13.1	20.8	14.2	14	12.7	19.9	26.6	18.9	21.2
U	1.98	1.9	2.07	3.1	1.86	1.51	1.24	2.65	3.48	3.7	1.72
Y	28.5	17.8	17.1	37.5	23.8	22.6	22.5	12.6	10.8	17.1	6.95
V	4.44	5.66	2.57	2.31	75.1	86	73	5.32	2.83	2.67	5.71
La	27.7	21.6	21.5	29.8	54.6	48.4	44.9	13.5	9.71	13	48
Ce	63.9	55.6	77.6	46.5	85.7	96.8	89.1	23.7	31.5	26.6	84.8
Pr	6.11	5.4	5.85	7.59	10.9	10.6	9.65	3.43	2.77	3.54	7.99
Nd	21.1	18.4	21	28.3	37.6	37.9	37.2	12.8	10.2	13.4	25.4
Sm	4.09	3.83	3.72	6.45	6.16	6	6.1	2.5	2.11	3.03	3.12
Eu	0.34	0.22	0.49	0.17	1.36	1.21	1.19	0.27	0.24	0.28	0.94
Gd	3.65	2.84	3.1	5.68	5.09	5.21	4.89	2.1	2.1	2.4	3.89
Tb	0.66	0.53	0.51	0.97	0.78	0.76	0.77	0.32	0.3	0.48	0.35
Dy	4.7	3.08	3.1	6.2	4.43	4.69	4.72	2.18	2.05	3	1.61
Ho	0.97	0.66	0.59	1.27	0.87	0.79	0.78	0.42	0.4	0.6	0.29
Er	3.09	2.07	1.87	3.63	2.23	2.5	2.29	1.2	1.08	1.76	0.69
Tm	0.6	0.36	0.32	0.68	0.4	0.36	0.36	0.23	0.22	0.3	0.14
Yb	3.63	2.28	2.09	4.27	2.27	2.33	2.32	1.52	1.49	1.98	0.9
Lu	0.56	0.37	0.36	0.64	0.34	0.31	0.3	0.23	0.25	0.32	0.16
Ga	17.2	17.1	17.6	16.9	15.8	15.3	15.2	16.9	16.8	16.6	17.1
ΣREE	117.1	138.9	165.0	130.3	129.1	143.6	188.5	130.8	137.4	123.5	158.6
LREE	106.1	118.1	147.5	115.5	115.8	126.2	170.9	124.0	126.3	117.1	147.3
HREE	11.05	20.80	17.51	14.85	13.34	17.48	17.64	6.73	11.12	6.46	11.21
LREE/HREE	9.60	5.68	8.42	7.78	8.68	7.22	9.69	18.43	11.35	18.12	13.14
(La/Yb) _N	10.85	7.12	8.88	9.22	9.84	8.01	11.37	27.53	15.03	28.37	18.22
δEu	1.04	0.90	0.66	0.75	0.92	0.94	0.88	1.08	0.75	0.85	0.70
δCe	0.97	1.00	1.09	1.00	1.10	1.11	1.14	0.92	1.12	0.99	1.12

注：主量元素单位为%、稀土和微量元素单位为 10⁻⁶