

附表 1 信阳地区花岗岩全岩主量元素(wt%)、微量元素(ppm)成分表

Appendix table 1 Whole rock major and trace element contents of the granites from Xinyang area.

样品	15PZ-2	15PZ-3	15PZ-4	18PZ-3	18PZ-4	18PZ-5	18PZ-7	18CZ-2	18CZ-4
SiO ₂	74.26	74.22	74.78	73.93	73.07	70.96	73.85	71.88	78.43
TiO ₂	0.23	0.20	0.22	0.01	0.19	0.31	0.23	0.32	0.10
Al ₂ O ₃	13.96	13.88	13.44	14.57	14.60	14.62	14.31	15.28	11.84
Fe ₂ O ₃	0.80	1.14	0.97	0.55	1.14	2.42	1.46	2.14	0.88
MnO	0.01	0.01	0.02	0.02	0.05	0.03	0.05	0.03	0.01
MgO	0.28	0.31	0.33	0.03	0.20	0.40	0.37	0.36	0.15
CaO	0.35	0.32	0.32	0.45	0.53	0.35	0.42	0.94	0.36
Na ₂ O	3.24	2.87	3.39	2.99	3.00	3.16	4.56	4.96	1.82
K ₂ O	5.57	5.65	5.15	6.45	5.84	6.90	3.92	2.70	6.30
P ₂ O ₅	0.04	0.03	0.04	0.08	0.07	0.06	0.06	0.07	0.05
LOI	1.11	1.28	1.08	0.91	1.24	1.14	0.91	1.14	0.59
TOL	99.84	99.92	99.72	99.99	99.91	100.34	100.13	99.82	100.53
A/CNK	1.19	1.24	1.17	1.18	1.24	1.12	1.18	1.28	1.16
A/NK	1.23	1.28	1.20	1.22	1.30	1.15	1.22	1.38	1.20
Li	12.31	7.72	14.23	5.46	9.81	8.07	8.54	10.84	5.17
Be	3.16	2.45	3.75	2.64	16.07	1.54	3.81	3.68	2.00
Sc	2.21	1.98	2.77	1.61	2.37	3.75	3.04	3.07	1.18
V	12.08	9.96	10.92	2.33	10.52	11.59	11.88	19.28	6.09
Cr	1.88	1.34	1.08	0.78	6.15	1.38	1.26	3.49	3.71
Co	1.26	1.14	1.24	66.70	94.30	71.33	103	94.72	126
Ni	0.82	0.59	0.48	2.01	4.14	1.59	1.90	3.19	3.14
Cu	6.24	3.55	5.02	1.09	4.26	5.49	3.71	16.39	14.59
Zn	14.37	15.34	17.85	58.72	110	21.40	21.40	22.80	9.66
Ga	17.48	20.22	20.56	17.78	18.57	21.45	20.13	22.60	13.81
Rb	278	233	314	277	340	226	227	117	172
Sr	195	205	169	205	277	224	131	182	233
Y	8.30	7.77	8.02	23.53	6.44	9.72	10.07	8.74	5.73
Zr	210	198	208	423	216	320	214	260	102
Nb	14.32	12.31	13.77	3.75	7.61	13.90	29.85	9.52	4.09
Sn	0.86	0.69	2.11	0.41	2.20	0.57	1.54	0.88	0.19
Cs	2.50	2.60	2.03	2.66	3.60	2.03	1.85	2.54	1.52
Ba	1409	983	752	855	1437	1208	485	699	1450
La	61.88	69.65	73.94	64.64	80.85	139	47.17	85.40	92.98
Ce	116	130	135	145	151	263	86.22	141	126
Pr	11.57	13.41	14.24	11.52	14.92	27.10	8.98	14.37	15.56
Nd	39.17	44.86	48.03	35.82	48.18	92.78	30.04	47.57	51.50
Sm	5.71	6.70	7.07	5.19	6.64	12.94	4.79	5.94	6.56
Eu	1.03	1.02	1.04	0.71	1.23	1.62	0.86	1.26	1.13
Gd	3.62	4.23	4.29	3.65	3.57	6.98	3.09	3.28	3.37

Tb	0.44	0.47	0.49	0.57	0.38	0.74	0.39	0.36	0.37
Dy	1.90	1.82	1.99	3.63	1.58	2.90	1.85	1.69	1.44

续附表 1

样品	15PZ-2	15PZ-3	15PZ-4	18PZ-3	18PZ-4	18PZ-5	18PZ-7	18CZ-2	18CZ-4
Ho	0.31	0.28	0.29	0.75	0.24	0.40	0.35	0.31	0.22
Er	0.75	0.63	0.67	2.42	0.57	0.81	0.96	0.77	0.46
Tm	0.10	0.07	0.09	0.38	0.07	0.09	0.16	0.11	0.06
Yb	0.62	0.42	0.47	2.54	0.45	0.62	1.15	0.77	0.33
Lu	0.09	0.07	0.07	0.41	0.07	0.08	0.19	0.12	0.05
Hf	6.09	5.73	5.79	12.85	5.84	8.98	7.11	7.06	3.40
Ta	0.42	0.25	0.25	0.47	0.41	0.37	2.10	0.36	0.30
Tl	2.02	1.82	2.62	2.79	3.95	1.92	2.18	1.22	1.00
Pb	24.65	25.65	19.47	19.75	40.05	18.99	14.81	12.50	20.64
Th	48.30	69.01	47.79	60.09	28.15	79.23	36.40	37.80	21.49
U	2.25	2.22	2.13	2.72	1.25	3.21	3.44	1.71	0.79
δEu	0.65	0.55	0.53	0.48	0.70	0.47	0.64	0.79	0.66
δCe	0.99	0.98	0.96	1.21	0.99	0.99	0.96	0.90	0.74
Sr/Y	23.50	26.42	21.06	8.73	43.03	23.00	12.96	20.78	40.57
La/Yb _N	71.38	118.04	112.23	18.29	128.90	160.83	29.37	79.34	202.22

注：A/NK,A/CNK 代表 $Al_2O_3/(Na_2O + K_2O)$, $Al_2O_3/(CaO + Na_2O + K_2O)$ 摩尔比, $\delta Eu = 2 * [Eu]_N / ([Sm]_N + [Gd]_N)$, $\delta Ce = 2 * [Ce]_N / ([La]_N + [Pr]_N)$.

附表 2 信阳花岗岩锆石 U-Pb 同位素定年数据

Appendix table 2 Zircon U-Pb isotopic dating results of the granites from Xinyang area.

测点	含量(ppm)		比值	同位素比值								年龄(Ma)								
	Th	U		Th/U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	1σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	1σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	1σ	²⁰⁸ Pb/ ²³² Th	1σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	1σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	1σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	1σ	²⁰⁸ Pb/ ²³² Th	1σ
15PZ-1																				
1	180	1829	0.10	0.1134	0.0021	4.0493	0.0921	0.2570	0.0037	0.0837	0.0017	1855	34	1644	19	1474	19	1626	32	
2	159	968	0.16	0.1149	0.0021	4.2440	0.0913	0.2657	0.0034	0.0708	0.0021	1877	33	1683	18	1519	17	1382	40	
3	397	399	1.00	0.1164	0.0022	5.4042	0.1037	0.3339	0.0024	0.0969	0.0017	1902	2	1886	16	1857	12	1869	32	
4	147	1028	0.14	0.1112	0.0021	3.7328	0.0753	0.2411	0.0024	0.0694	0.0014	1820	33	1578	16	1392	12	1356	27	
5	200	1051	0.19	0.1138	0.0021	4.8292	0.0920	0.3049	0.0024	0.0770	0.0016	1861	33	1790	16	1716	12	1499	29	
6	115	631	0.18	0.1127	0.0023	4.6698	0.0941	0.2977	0.0023	0.0885	0.0019	1844	37	1762	17	1680	12	1714	35	
7	789	2216	0.36	0.1105	0.0024	2.1862	0.0476	0.1420	0.0013	0.0222	0.0007	1809	39	1177	15	856	8	444	14	
8	135	730	0.19	0.1116	0.0025	4.7638	0.1131	0.3062	0.0033	0.0883	0.0026	1826	41	1779	20	1722	16	1711	48	
9	259	1205	0.21	0.1097	0.0024	4.1197	0.0946	0.2695	0.0030	0.0776	0.0017	1795	40	1658	19	1538	15	1511	32	
10	154	1267	0.12	0.1110	0.0022	4.0898	0.0900	0.2648	0.0033	0.0755	0.0017	1817	31	1652	18	1514	17	1471	32	
11	268	1157	0.23	0.1101	0.0020	4.0710	0.0809	0.2658	0.0027	0.0776	0.0014	1811	34	1649	16	1519	14	1511	27	
12	177	1294	0.14	0.1131	0.0020	4.2475	0.0865	0.2696	0.0032	0.0575	0.0011	1850	33	1683	17	1539	16	1130	22	
13	179	996	0.18	0.1127	0.0020	4.5463	0.0883	0.2898	0.0029	0.0884	0.0017	1843	33	1739	16	1641	14	1713	32	
14	308	1683	0.18	0.1089	0.0020	3.3178	0.1122	0.2177	0.0059	0.0679	0.0018	1781	33	1485	26	1270	31	1328	34	
15	301	1140	0.26	0.1126	0.0022	4.0732	0.0812	0.2601	0.0018	0.0798	0.0015	1843	35	1649	16	1490	9	1552	29	
16	222	309	0.72	0.1166	0.0027	5.2017	0.1230	0.3213	0.0029	0.0910	0.0020	1906	42	1853	20	1796	14	1760	36	
17	230	1310	0.18	0.1129	0.0025	2.7721	0.0764	0.1759	0.0027	0.0582	0.0017	1846	41	1348	21	1045	15	1144	32	
19	147	2089	0.07	0.1104	0.0020	2.7019	0.0489	0.1762	0.0012	0.0640	0.0015	1805	33	1329	13	1046	7	1253	29	
20	341	1634	0.21	0.1132	0.0020	2.6790	0.0710	0.1695	0.0033	0.0459	0.0017	1852	31	1323	20	1009	18	908	32	
18CZ-3																				
1	196	2322	0.08	0.1032	0.0019	2.4148	0.0489	0.1686	0.0020	0.0592	0.0015	1683	35	1247	15	1004	11	1163	30	

续附表 2

测点	含量(ppm)			同位素比值								年龄(Ma)							
	Th	U	Th/U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	1σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	1σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	1σ	²⁰⁸ Pb/ ²³² Th	1σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	1σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	1σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	1σ	²⁰⁸ Pb/ ²³² Th	1σ
2	551	1159	0.48	0.1145	0.0025	4.1988	0.1060	0.2651	0.0047	0.0871	0.0022	1872	39	1674	21	1516	24	1688	40
3	407	1176	0.35	0.1228	0.0034	6.0439	0.1732	0.3597	0.0072	0.1182	0.0034	1998	54	1982	25	1981	34	2259	61
4	99.4	294	0.34	0.1203	0.0030	5.4835	0.1429	0.3295	0.0048	0.0940	0.0029	1961	44	1898	22	1836	23	1816	54
5	174	754	0.23	0.1193	0.0032	5.2775	0.1399	0.3214	0.0050	0.1053	0.0033	1946	48	1865	23	1797	24	2024	60
6	164	417	0.39	0.1401	0.0039	7.2130	0.2233	0.3758	0.0083	0.1264	0.0041	2228	43	2138	28	2057	39	2406	74
7	70.7	445	0.16	0.1218	0.0037	5.5086	0.1702	0.3315	0.0072	0.0987	0.0029	1984	53	1902	27	1846	35	1902	53
8	932	1259	0.74	0.1183	0.0028	4.7281	0.1189	0.2891	0.0047	0.0880	0.0026	1931	42	1772	21	1637	23	1706	48
9	78.7	359	0.22	0.1220	0.0035	5.4550	0.1663	0.3278	0.0069	0.1051	0.0033	1987	45	1894	26	1828	33	2019	61
10	77.2	273	0.28	0.1213	0.0033	5.7449	0.1575	0.3445	0.0054	0.1030	0.0033	1976	49	1938	24	1908	26	1981	61
11	147	1007	0.15	0.1134	0.0023	4.6686	0.0964	0.2971	0.0033	0.0978	0.0024	1855	37	1762	17	1677	16	1886	45
12	90.8	436	0.21	0.1178	0.0029	4.9708	0.1251	0.3083	0.0059	0.0922	0.0026	1924	46	1814	21	1732	29	1783	48
13	77.1	676	0.11	0.1190	0.0028	5.3920	0.1235	0.3294	0.0050	0.1043	0.0029	1943	42	1884	20	1835	24	2006	53
14	127	1377	0.09	0.1143	0.0024	4.3704	0.1073	0.2749	0.0037	0.0792	0.0023	1933	37	1707	20	1566	19	1541	43
15	139	518	0.27	0.1215	0.0029	5.9010	0.1383	0.3515	0.0040	0.1240	0.0041	1989	43	1961	20	1942	19	2362	73
16	97.0	501	0.19	0.1142	0.0026	4.9950	0.1125	0.3151	0.0028	0.0906	0.0023	1933	41	1818	19	1766	14	1754	43
17	88.3	535	0.17	0.1175	0.0027	4.6437	0.1062	0.2846	0.0025	0.0934	0.0029	1918	41	1757	19	1614	13	1804	54
18	203	263	0.77	0.1407	0.0033	7.9879	0.1842	0.4110	0.0049	0.1134	0.0044	2236	41	2230	21	2219	23	2171	80
19	155	1744	0.09	0.1143	0.0023	3.8070	0.0781	0.2404	0.0028	0.0830	0.0019	1868	37	1594	17	1389	15	1611	36
20	126	444	0.28	0.1169	0.0024	5.0539	0.1012	0.3116	0.0029	0.0934	0.0023	1909	37	1828	17	1748	14	1805	43
21	399	621	0.64	0.1151	0.0023	5.3720	0.1040	0.3364	0.0032	0.0989	0.0019	1881	31	1880	17	1869	16	1906	35

附表 3 信阳花岗岩锆石原位 Lu-Hf 同位素分析结果

Appendix table 3 Zircon situ Lu-Hf isotopic compositions of the granites from Xinyang area.

测点	$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$	2 σ	$^{176}\text{Yb}/^{177}\text{Hf}$	2 σ	$^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$	2 σ	锆石 U-Pb 年龄 (Ma)	$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}_0$	$\varepsilon\text{Hf}(t)$	1 σ	T_{DM} (Ga)	1 σ	T_{crust} (Ga)	1 σ	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 年龄 (Ma)
15PZ-1															
1	0.281682	0.000030	0.029669	0.003341	0.000874	0.000110	1868	0.281651	2.0	0.5	2.20	0.02	2.41	0.03	1852
2	0.281610	0.000041	0.018263	0.000526	0.000528	0.000011	1868	0.281591	-0.1	0.7	2.27	0.03	2.55	0.05	1805
3	0.281599	0.000035	0.030262	0.002717	0.000896	0.000085	1868	0.281567	-1.0	0.6	2.31	0.02	2.60	0.04	1992
4	0.281621	0.000031	0.023695	0.000686	0.000676	0.000022	1868	0.281597	0.1	0.5	2.27	0.02	2.53	0.03	1843
5	0.281668	0.000037	0.025045	0.000459	0.000727	0.000017	1868	0.281643	1.7	0.6	2.21	0.02	2.43	0.04	1781
6	0.281603	0.000026	0.018618	0.000092	0.000519	0.000008	1868	0.281585	-0.4	0.5	2.28	0.02	2.56	0.03	1843
7	0.281646	0.000036	0.018031	0.000417	0.000527	0.000016	1868	0.281628	1.2	0.6	2.22	0.02	2.46	0.04	1850
8	0.281652	0.000036	0.026798	0.001403	0.000727	0.000035	1868	0.281626	1.1	0.6	2.23	0.02	2.47	0.04	1811
9	0.281627	0.000032	0.015683	0.000864	0.000449	0.000016	1868	0.281611	0.6	0.6	2.25	0.02	2.50	0.04	1817
10	0.281612	0.000026	0.019357	0.000322	0.000532	0.000013	1868	0.281593	-0.1	0.4	2.27	0.02	2.54	0.03	1795
11	0.281684	0.000045	0.027962	0.002172	0.000808	0.000068	1868	0.281656	2.2	0.8	2.19	0.03	2.40	0.05	1809
12	0.281613	0.000031	0.018448	0.001244	0.000544	0.000036	1868	0.281594	0.0	0.5	2.27	0.02	2.54	0.03	1826
13	0.281606	0.000022	0.011872	0.000290	0.000336	0.000005	1868	0.281594	0.0	0.4	2.27	0.01	2.54	0.02	1844
14	0.281620	0.000026	0.019001	0.000889	0.000591	0.000035	1868	0.281599	0.2	0.4	2.26	0.02	2.53	0.03	1961
15	0.281636	0.000035	0.018273	0.000998	0.000510	0.000031	1868	0.281618	0.8	0.6	2.24	0.02	2.49	0.04	1820
18CZ-3															
1	0.281584	0.000031	0.028509	0.000584	0.000917	0.000009	1955	0.281550	0.4	0.55	2.33	0.02	2.58	0.04	1998
2	0.281609	0.000030	0.047726	0.001015	0.001500	0.000044	1955	0.281554	0.5	0.53	2.33	0.02	2.57	0.03	1931
3	0.281566	0.000027	0.007700	0.000135	0.000273	0.000003	1955	0.281556	0.6	0.47	2.32	0.02	2.57	0.03	1987
4	0.281566	0.000024	0.009367	0.000132	0.000310	0.000004	1955	0.281554	0.5	0.42	2.32	0.02	2.57	0.03	1976
5	0.281596	0.000023	0.014306	0.000187	0.000504	0.000011	1955	0.281577	1.4	0.40	2.29	0.02	2.52	0.03	1855

续附表 2

测点	$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$	2 σ	$^{176}\text{Yb}/^{177}\text{Hf}$	2 σ	$^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$	2 σ	锆石 U-Pb 年龄 (Ma)	$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}_0$	$\varepsilon\text{Hf}(t)$	1 σ	T_{DM} (Ga)	1 σ	T_{crust} (Ga)	1 σ	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 年龄 (Ma)
6	0.281583	0.000021	0.007205	0.000196	0.000259	0.000004	1955	0.281573	1.2	0.37	2.29	0.01	2.53	0.02	1924
7	0.281596	0.000020	0.014552	0.000426	0.000474	0.000022	1955	0.281578	1.4	0.35	2.29	0.01	2.52	0.02	1955
8	0.281620	0.000029	0.019814	0.000835	0.000718	0.000045	1955	0.281593	1.9	0.50	2.27	0.02	2.48	0.03	1933
9	0.281630	0.000024	0.013528	0.000264	0.000460	0.000007	1955	0.281613	2.6	0.43	2.24	0.02	2.44	0.03	1989
10	0.281614	0.000021	0.007918	0.000255	0.000258	0.000010	1955	0.281605	2.3	0.37	2.25	0.01	2.46	0.02	1933
11	0.281585	0.000024	0.007912	0.000217	0.000270	0.000004	1955	0.281575	1.3	0.41	2.29	0.02	2.52	0.03	1918
12	0.281413	0.000026	0.021688	0.000674	0.000740	0.000027	2236	0.281382	0.8	0.45	2.55	0.02	2.77	0.03	2236
13	0.281546	0.000027	0.017910	0.000512	0.000604	0.000010	1955	0.281523	-0.6	0.47	2.36	0.02	2.64	0.03	1868
14	0.281568	0.000024	0.010679	0.000106	0.000357	0.000005	1955	0.281555	0.6	0.42	2.32	0.02	2.57	0.03	1909
15	0.281621	0.000025	0.023327	0.000438	0.000734	0.000005	1955	0.281594	2.0	0.44	2.27	0.02	2.48	0.03	1881

注: ^{176}Lu 衰变常数= $1.865 \times 10^{-11} \text{a}^{-1}$; $T_{\text{DM}} = 1/\lambda \times \ln\{1 + [(^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf})_{\text{s}} - (^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf})_{\text{DM}}]/[(^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf})_{\text{s}} - (^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf})_{\text{DM}}]\}$; $T_{\text{crust}} = 1/\lambda \times \ln\{1 + [(^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf})_{\text{s,t}} - (^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf})_{\text{DM,t}}]/[(^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf})_{\text{e}} - (^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf})_{\text{DM}}]\} + t$.