

Table S1. Sample information in the Tongshanling ore field.

Sample	Region	Location		Lithology
TSL1-1	No. 1	111°29'36"	25°17'18"	Granodiorite
TSL1-2	No. 1	111°29'36"	25°17'18"	Granodiorite
TSL1-3	No. 1	111°29'36"	25°17'18"	Granodiorite
TSL1-4	No. 1	111°29'36"	25°17'18"	Granodiorite
JY-1	Jiangyong	111°27'44"	25°15'59"	Granodiorite
JY-2	Jiangyong	111°27'44"	25°15'59"	Granodiorite
JY-3	Jiangyong	111°27'44"	25°15'59"	Granodiorite
JY-4	Jiangyong	111°27'44"	25°15'59"	Granodiorite
JY-5	Jiangyong	111°27'44"	25°15'59"	Granodiorite
TSL2-1	No. 2	111°25'44"	25°15'34"	Granodiorite
TSL3-1	No. 3	111°25'13"	25°15'16"	Granodiorite
TSL3-2	No. 3	111°25'13"	25°15'16"	Granodiorite
TSL3-3	No. 3	111°25'13"	25°15'16"	Granodiorite
GP-1	ZK1101	111°30'3"	25°17'13"	Granite porphyry
GP-2	ZK1101	111°30'3"	25°17'13"	Granite porphyry
GP-3	ZK1101	111°30'3"	25°17'13"	Granite porphyry

Table S2. The whole-rock major and trace elements compositions of Tongshanling granitoids

Granite type		Granodiorite							
Granitic pluton		Jiangyong				No. 1			
Sample No.	JY-1	JY-2	JY-3	JY-4	JY-5	TSL1-1	TSL1-2	TSL1-3	TSL1-4
Major element (wt%)									
SiO ₂	66.38	67.29	68.33	65.79	65.65	63.21	63.11	68.48	67.96
TiO ₂	0.47	0.44	0.43	0.53	0.46	0.59	0.59	0.38	0.42
Al ₂ O ₃	14.68	14.72	14.26	15.02	15.73	16.02	15.97	14.57	14.94
Fe ₂ O ₃ ^T	2.86	3.51	3.87	3.85	3.96	4.29	4.28	3.53	3.93
MnO	0.09	0.10	0.09	0.08	0.08	0.10	0.10	0.08	0.10
MgO	1.48	1.36	1.40	1.63	1.40	1.89	1.88	1.18	1.37
CaO	4.83	3.40	2.96	3.47	4.05	4.15	4.14	2.85	2.96
Na ₂ O	2.83	2.70	2.82	2.84	3.08	2.95	2.97	2.96	2.83
K ₂ O	3.74	4.28	3.88	3.50	3.62	4.36	4.35	4.20	4.51
P ₂ O ₅	0.18	0.17	0.16	0.20	0.18	0.21	0.21	0.16	0.16
LOI	1.51	1.64	1.36	2.62	1.28	1.80	1.77	1.25	1.10
Total	99.05	99.61	99.56	99.53	99.49	99.57	99.36	99.64	100.28
DI	72	75	76	73	72	70	70	77	76
A/CNK	0.84	0.97	1.00	1.02	0.96	0.94	0.93	1.02	1.03
A/NK	1.69	1.62	1.61	1.78	1.75	1.67	1.66	1.55	1.57
Trace element (ppm)									
La	35	33	33	32	31	15	15	37	26
Ce	67	65	63	64	59	33	36	70	51
Pr	7.6	7.4	7.2	7.3	6.8	4.3	4.4	7.4	5.7
Nd	27	26	26	27	24	20	21	26	21
Sm	5.19	5.14	4.99	5.31	4.91	5.13	5.45	4.66	4.29
Eu	1.23	1.04	1.10	1.29	1.19	1.24	1.27	1.07	1.07
Gd	4.39	4.55	4.31	4.57	4.57	4.69	4.73	3.83	3.81
Tb	0.71	0.76	0.70	0.73	0.74	0.81	0.87	0.59	0.60
Dy	3.83	4.47	3.90	4.13	4.19	5.27	5.33	3.30	3.53
Ho	0.77	0.88	0.77	0.82	0.83	1.03	1.07	0.66	0.71
Er	2.25	2.71	2.42	2.42	2.48	3.03	3.05	1.90	2.08
Tm	0.30	0.39	0.35	0.35	0.35	0.45	0.46	0.29	0.31
Yb	2.21	2.83	2.27	2.41	2.30	3.10	3.09	1.89	1.97
Lu	0.34	0.44	0.35	0.36	0.35	0.43	0.45	0.30	0.32
Y	23	28	24	25	25	32	34	20	21
ΣREE	158	154	150	153	143	98	102	160	123
LREE	143	137	135	137	127	79	83	147	110
HREE	15	17	15	16	16	19	19	13	13
LREE/HREE	9.7	8.0	9.0	8.7	8.0	4.2	4.4	11.5	8.2
(La/Yb) _N	11.2	8.4	10.4	9.6	9.6	3.5	3.6	14.2	9.5
Eu/Eu*	0.79	0.66	0.73	0.80	0.77	0.77	0.77	0.77	0.81
Ce/Ce*	1.01	1.01	1.01	1.03	1.01	1.01	1.05	1.03	1.02
Rb	143	163	168	140	151	194	200	194	184
Ba	732	731	718	746	628	961	998	625	977
Th	16.5	19.0	18.0	16.2	14.7	9.6	9.7	18.9	15.1
U	5.3	7.3	6.0	5.6	4.8	5.9	5.6	5.0	4.2
Ta	1.3	2.3	1.6	1.5	1.5	1.9	1.9	1.4	1.3
Nb	15	17	15	16	17	19	20	14	14
Sr	353	300	322	319	351	370	392	296	315
Zr	168	170	133	167	156	173	181	138	140
Hf	4.6	5.0	3.9	4.7	4.3	4.8	4.9	3.7	3.8
Ga	16.1	17.3	16.6	17.3	19.0	18.1	19.2	18.45	18.75

Continued

Granite type Granitic pluton Sample No.	Granodiorite No. 3			Granite porphyry Tongshanling		
	TSL3-1	TSL3-2	TSL3-3	GP-1	GP-2	GP-3
Major element (wt%)						
SiO ₂	65.91	64.13	65.18	71.24	73.37	73.78
TiO ₂	0.52	0.57	0.54	0.23	0.21	0.21
Al ₂ O ₃	14.97	15.51	15.46	14.78	13.80	13.70
Fe ₂ O ₃	4.36	4.52	4.67	2.38	2.26	2.13
MnO	0.09	0.08	0.09	0.06	0.06	0.06
MgO	1.60	1.66	1.90	1.11	0.60	0.55
CaO	3.09	3.99	3.46	0.71	0.62	0.54
Na ₂ O	1.99	2.66	2.61	0.81	3.04	3.32
K ₂ O	4.22	3.76	3.56	6.51	4.92	4.82
P ₂ O ₅	0.20	0.22	0.21	0.08	0.07	0.08
LOI	2.56	2.21	2.43	2.33	1.42	1.48
Total	99.51	99.31	100.11	100.4	100.54	100.84
DI	73	70	70	85	90	91
A/CNK	1.11	0.99	1.07	1.56	1.23	1.2
A/NK	1.91	1.84	1.9	1.76	1.34	1.28
Trace element (ppm)						
La	33	37	31	41	39	40
Ce	65	74	63	72	69	70
Pr	7.5	8.4	7.4	7.3	7.1	7.2
Nd	27	30	27	24	23	24
Sm	5.30	5.92	5.75	4.14	4.20	4.13
Eu	1.12	1.39	1.22	0.97	0.97	0.90
Gd	4.63	4.83	5.05	3.13	3.17	3.00
Tb	0.72	0.77	0.84	0.47	0.48	0.46
Dy	3.93	4.17	4.57	2.46	2.46	2.42
Ho	0.79	0.82	0.93	0.47	0.46	0.47
Er	2.32	2.42	2.77	1.38	1.35	1.36
Tm	0.32	0.33	0.41	0.22	0.21	0.22
Yb	2.16	2.24	2.62	1.52	1.43	1.49
Lu	0.33	0.34	0.41	0.25	0.24	0.26
Y	23	25	28	16	15	15
ΣREE	154	173	153	160	153	157
LREE	139	157	135	150	143	147
HREE	15	16	18	10	10	10
LREE/HREE	9.1	9.9	7.7	15.1	14.6	15.2
(La/Yb) _N	10.8	11.9	8.4	19.4	19.4	19.4
Eu/Eu*	0.69	0.79	0.69	0.82	0.81	0.78
Ce/Ce*	1.02	1.03	1.03	1.01	1.02	1.01
Rb	201	144	140	391	246	238
Ba	725	872	729	722	727	680
Th	16.4	17.6	17.8	19.3	18.1	18.5
U	4.5	5.1	6.8	8.5	8.0	9.7
Ta	1.2	1.3	1.9	3.6	3.2	3.2
Nb	14	15	16	46	43	44
Sr	251	464	330	114	255	219
Zr	169	179	175	152	140	150
Hf	4.7	4.9	5.2	4.3	3.9	4.3
Ga	17.9	18.3	17.9	23.6	20.4	20.4

Table S3. Zircon LA-ICP-MS U–Pb isotopic compositions of Tongshanling granitoids.

Spots No.	Th	U	Th/U	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U		²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U		²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	
	ppm	ppm	Ratio	Ratio	2σ	Ratio	2σ	Ratio	2σ	Age (Ma)	2σ	Age (Ma)	2σ	Age (Ma)	2σ
NO.1 granodiorite (Concordia age = 163.72 ± 0.38 Ma, MSWD =0.8, n = 14)															
TAL1-1-1	457	1343	0.34	0.1797	0.0090	0.0250	0.0010	0.0478	0.0024	168	8	159	6	80	110
TAL1-1-2	266	1789	0.15	0.2010	0.0130	0.0246	0.0012	0.0542	0.0027	185	11	157	8	350	110
TAL1-1-3	481	1797	0.27	0.1830	0.0300	0.0250	0.0018	0.0473	0.0070	170	26	159	11	50	310
TAL1-1-4	90	356	0.25	0.1876	0.0076	0.0257	0.0003	0.0520	0.0021	175	7	164	2	240	84
TAL1-1-5	347	1545	0.22	0.1940	0.0120	0.0256	0.0008	0.0505	0.0028	179	10	163	5	180	110
TAL1-1-6	386	983	0.39	0.2000	0.0100	0.0261	0.0005	0.0525	0.0027	185	9	166	3	270	100
TAL1-1-7	396	1335	0.30	0.2030	0.0380	0.0253	0.0023	0.0519	0.0090	186	32	161	14	230	370
TAL1-1-8	343	450	0.76	0.2010	0.0320	0.0251	0.0015	0.0514	0.0080	185	28	160	9	210	340
TAL1-1-9	557	1108	0.50	0.1850	0.0180	0.0259	0.0009	0.0468	0.0046	171	16	165	6	70	170
TAL1-1-10	308	1162	0.27	0.1919	0.0057	0.0257	0.0004	0.0496	0.0011	178	5	164	3	168	47
TAL1-1-11	321	454	0.71	0.1769	0.0059	0.0258	0.0002	0.0493	0.0016	165	5	164	2	127	68
TAL1-1-12	440	2107	0.21	0.1980	0.0250	0.0255	0.0014	0.0499	0.0051	183	21	162	9	170	220
TAL1-1-13	159	354	0.45	0.1863	0.0071	0.0260	0.0003	0.0506	0.0018	173	6	166	2	194	77
TAL1-1-14	285	1341	0.21	0.1910	0.0140	0.0253	0.0005	0.0501	0.0041	177	12	161	3	180	170
Jiangyong granodiorite (Concordia age = 159.37 ± 0.62 Ma, MSWD =0.26, n = 19)															
Jiangyong-1-1	133	532	0.25	0.1780	0.0100	0.0253	0.0010	0.0501	0.0022	166	9	161	6	176	96
Jiangyong-1-2	253	999	0.25	0.1753	0.0092	0.0249	0.0009	0.0499	0.0019	164	8	159	6	172	80
Jiangyong-1-3	289	992	0.29	0.1780	0.0140	0.0250	0.0008	0.0504	0.0032	166	12	159	5	190	140
Jiangyong-1-4	82	229	0.36	0.1740	0.0140	0.0248	0.0011	0.0510	0.0038	162	12	158	7	160	150
Jiangyong-1-5	422	2000	0.21	0.1758	0.0083	0.0251	0.0010	0.0497	0.0012	164	7	160	6	170	55
Jiangyong-1-6	546	1072	0.51	0.1760	0.0100	0.0254	0.0008	0.0494	0.0020	164	9	162	5	150	87
Jiangyong-1-7	710	1583	0.45	0.1820	0.0110	0.0255	0.0011	0.0505	0.0013	169	9	162	7	203	56
Jiangyong-1-8	150	523	0.29	0.1740	0.0110	0.0251	0.0010	0.0504	0.0023	162	9	159	6	180	98
Jiangyong-1-9	435	698	0.62	0.1653	0.0085	0.0241	0.0009	0.0491	0.0022	155	7	154	6	144	97
Jiangyong-1-10	252	818	0.31	0.1680	0.0091	0.0250	0.0011	0.0490	0.0020	157	8	159	7	132	88
Jiangyong-1-11	500	1425	0.35	0.1697	0.0070	0.0249	0.0009	0.0482	0.0016	159	6	159	6	102	72
Jiangyong-1-12	437	1877	0.23	0.1762	0.0084	0.0252	0.0009	0.0494	0.0014	164	7	160	6	155	60
Jiangyong-1-13	498	2250	0.22	0.1767	0.0072	0.0249	0.0007	0.0500	0.0014	165	6	159	4	184	62
Jiangyong-1-14	351	741	0.47	0.1770	0.0100	0.0254	0.0008	0.0490	0.0023	165	9	162	5	125	99
Jiangyong-1-15	270	740	0.36	0.1760	0.0110	0.0249	0.0010	0.0494	0.0021	164	9	158	6	156	90
Jiangyong-1-16	233	859	0.27	0.1734	0.0079	0.0249	0.0009	0.0502	0.0024	162	7	158	6	190	100
Jiangyong-1-17	365	1657	0.22	0.1789	0.0076	0.0249	0.0008	0.0507	0.0019	167	7	159	5	211	80
Jiangyong-1-18	498	2188	0.23	0.1788	0.0078	0.0250	0.0009	0.0508	0.0012	167	7	159	6	220	54
NO.2 granodiorite (Concordia age = 157.84 ± 0.60 Ma, MSWD =0.23, n = 16)															
TSL2-1-1	431	2214	0.19	0.1641	0.0072	0.0249	0.0007	0.0485	0.0015	154	6	159	4	119	68
TSL2-1-2	424	2051	0.21	0.1703	0.0074	0.0251	0.0009	0.0498	0.0011	160	7	160	5	174	48
TSL2-1-3	398	2047	0.19	0.1872	0.0092	0.0249	0.0007	0.0544	0.0016	174	8	159	4	364	65
TSL2-1-4	230	1523	0.15	0.1683	0.0056	0.0247	0.0007	0.0503	0.0013	158	5	157	4	197	59
TSL2-1-5	344	1940	0.18	0.1733	0.0073	0.0252	0.0007	0.0499	0.0014	162	6	160	4	177	62
TSL2-1-6	583	2233	0.26	0.1748	0.0069	0.0249	0.0007	0.0519	0.0016	163	6	158	5	271	69
TSL2-1-7	210	1327	0.16	0.1682	0.0089	0.0247	0.0009	0.0493	0.0015	157	8	157	5	158	71
TSL2-1-8	347	1990	0.17	0.1693	0.0059	0.0247	0.0008	0.0501	0.0011	159	5	157	5	189	49
TSL2-1-9	245	1505	0.16	0.1672	0.0089	0.0244	0.0009	0.0498	0.0015	156	8	155	6	171	64
TSL2-1-10	386	1616	0.24	0.1581	0.0073	0.0245	0.0007	0.0472	0.0017	149	6	156	5	59	77
TSL2-1-11	395	2122	0.19	0.1671	0.0071	0.0249	0.0006	0.0493	0.0018	157	6	158	4	151	82
TSL2-1-12	361	2140	0.17	0.1662	0.0068	0.0246	0.0009	0.0493	0.0011	156	6	157	6	153	49
TSL2-1-13	342	1880	0.18	0.1810	0.0110	0.0243	0.0010	0.0533	0.0014	168	9	156	6	321	59
TSL2-1-14	218	1400	0.16	0.1681	0.0063	0.0251	0.0007	0.0491	0.0014	158	6	160	4	141	63
TSL2-1-15	359	2026	0.18	0.1670	0.0069	0.0243	0.0009	0.0505	0.0013	157	6	155	6	202	56
TSL2-1-16	208	1545	0.13	0.1692	0.0073	0.0245	0.0008	0.0504	0.0016	158	6	156	5	195	70

Continued

Spots No.	Th ppm	U ppm	Th/U Ratio	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U Ratio 2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U Ratio 2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb Ratio 2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U Age (Ma) 2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U Age (Ma) 2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb Age (Ma) 2σ
NO.3 granodiorite (Concordia age = 154.67 ± 0.57 Ma, MSWD = 0.07, n = 20)									
TSL3-1-1	301	1911	0.16	0.1685 0.0073	0.0244 0.0007	0.0499 0.0011	159 7	155 5	188 49
TSL3-1-2	298	1753	0.17	0.1670 0.0082	0.0243 0.0009	0.0498 0.0013	156 7	155 6	183 56
TSL3-1-3	287	1704	0.17	0.1656 0.0070	0.0242 0.0008	0.0497 0.0013	155 6	154 5	171 56
TSL3-1-4	376	1521	0.25	0.1723 0.0072	0.0243 0.0008	0.0517 0.0013	162 7	155 5	255 58
TSL3-1-5	429	2077	0.21	0.1668 0.0063	0.0243 0.0007	0.0502 0.0012	157 6	155 5	192 53
TSL3-1-6	432	2169	0.20	0.1697 0.0072	0.0244 0.0008	0.0506 0.0012	159 6	156 5	210 52
TSL3-1-7	355	1794	0.20	0.1654 0.0064	0.0246 0.0008	0.0486 0.0013	155 6	156 5	122 59
TSL3-1-8	324	1981	0.16	0.1690 0.0072	0.0244 0.0006	0.0504 0.0019	158 6	155 4	198 83
TSL3-1-9	363	1805	0.20	0.1702 0.0079	0.0242 0.0009	0.0510 0.0014	159 7	154 6	223 59
TSL3-1-10	451	2166	0.21	0.1657 0.0072	0.0242 0.0009	0.0495 0.0012	155 6	154 5	160 55
TSL3-1-11	466	1020	0.46	0.1728 0.0085	0.0241 0.0009	0.0516 0.0015	161 7	154 6	251 66
TSL3-1-12	388	2105	0.18	0.1675 0.0066	0.0243 0.0008	0.0499 0.0013	157 6	155 5	177 56
TSL3-1-13	479	2470	0.19	0.1681 0.0086	0.0241 0.0008	0.0509 0.0025	158 7	153 5	230 110
TSL3-1-14	329	1753	0.19	0.1717 0.0076	0.0242 0.0009	0.0515 0.0015	161 7	154 5	244 63
TSL3-1-15	251	1572	0.16	0.1663 0.0088	0.0242 0.0009	0.0501 0.0018	156 8	154 6	183 77
TSL3-1-16	777	1500	0.52	0.1750 0.0094	0.0246 0.0008	0.0519 0.0018	163 8	156 5	260 76
TSL3-1-17	280	1853	0.15	0.1717 0.0092	0.0243 0.0009	0.0506 0.0013	160 8	155 6	208 58
TSL3-1-18	413	2112	0.20	0.1679 0.0088	0.0242 0.0009	0.0495 0.0014	157 8	154 6	169 63
TSL3-1-19	219	1194	0.18	0.1750 0.0110	0.0246 0.0010	0.0507 0.0019	163 10	157 6	206 84
TSL3-1-20	297	492	0.60	0.1678 0.0096	0.0244 0.0009	0.0502 0.0025	157 8	155 6	170 100
Tongshanling granite porphyry (Concordia age = 161.1 ± 0.3 Ma, MSWD = 1.9, n = 17)									
GP-1-1	456	1613	0.28	0.1815 0.0041	0.0251 0.0002	0.0521 0.0011	169 4	160 1	300 50
GP-1-2	618	2169	0.28	0.1708 0.0036	0.0247 0.0002	0.0499 0.0011	160 3	157 1	187 18
GP-1-3	975	2993	0.33	0.1861 0.0040	0.0255 0.0002	0.0526 0.0012	173 3	162 1	322 52
GP-1-4	746	2200	0.34	0.1829 0.0044	0.0251 0.0002	0.0525 0.0013	171 4	160 1	306 53
GP-1-5	791	1882	0.42	0.1824 0.0040	0.0261 0.0002	0.0504 0.0011	170 4	166 1	217 52
GP-1-6	457	1875	0.24	0.1691 0.0034	0.0251 0.0002	0.0489 0.0010	159 3	160 1	143 45
GP-1-7	421	1756	0.24	0.1932 0.0047	0.0259 0.0002	0.0541 0.0013	179 4	165 1	376 56
GP-1-8	323	1501	0.22	0.1873 0.0049	0.0253 0.0002	0.0536 0.0014	174 4	161 1	354 56
GP-1-9	414	1627	0.25	0.1752 0.0036	0.0253 0.0002	0.0500 0.0010	164 3	161 1	198 46
GP-1-10	473	1910	0.25	0.1773 0.0046	0.0258 0.0002	0.0495 0.0013	166 4	164 1	169 63
GP-1-11	373	1307	0.29	0.1750 0.0048	0.0256 0.0002	0.0493 0.0014	164 4	163 1	161 69
GP-1-12	499	1532	0.33	0.1787 0.0054	0.0252 0.0002	0.0511 0.0015	167 5	160 1	243 67
GP-1-13	281	1264	0.22	0.1722 0.0049	0.0256 0.0003	0.0486 0.0014	161 4	163 2	132 69
GP-1-14	635	2201	0.29	0.1756 0.0043	0.0250 0.0002	0.0508 0.0012	164 4	159 2	228 56
GP-1-15	471	2182	0.22	0.1819 0.0036	0.0259 0.0002	0.0507 0.0010	170 3	165 1	228 44
GP-1-16	424	1809	0.23	0.1754 0.0040	0.0255 0.0002	0.0496 0.0011	164 3	163 1	176 52
GP-1-17	599	2069	0.29	0.1746 0.0043	0.0250 0.0002	0.0506 0.0013	163 4	159 1	233 57

Table S4. Zircon Lu–Hf isotopic compositions for the Tongshanling granitoids.

Spot	$^{176}\text{Yb}/^{177}\text{Hf}$	2 σ	$^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$	2 σ	$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$	2 σ	Age (Ma)	$f_{\text{Lu/Hf}}$	$\varepsilon_{\text{Hf}}(t)$	TDM1	TDMC	($^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$) _i
NO.1 granodiorite												
TAL1-1-1	0.045193	0.000616	0.001657	0.000022	0.282420	0.000012	159	−0.95	−9.14	1197	1789	0.282415
TAL1-1-2	0.058415	0.000936	0.002131	0.000026	0.282448	0.000013	156	−0.94	−8.26	1171	1730	0.282442
TAL1-1-3	0.047521	0.000443	0.001680	0.000015	0.282469	0.000012	160	−0.95	−7.39	1127	1678	0.282464
TAL1-1-4	0.033226	0.000498	0.001247	0.000018	0.282463	0.000013	163	−0.96	−7.51	1123	1688	0.282459
TAL1-1-5	0.110557	0.000717	0.004045	0.000023	0.282494	0.000011	166	−0.88	−6.65	1166	1635	0.282481
TAL1-1-6	0.067874	0.000247	0.002344	0.000011	0.282439	0.000014	161	−0.93	−8.49	1191	1748	0.282432
TAL1-1-7	0.047469	0.000194	0.001734	0.000006	0.282420	0.000013	159	−0.95	−9.14	1199	1789	0.282415
TAL1-1-8	0.048895	0.000512	0.001794	0.000014	0.282478	0.000012	165	−0.95	−6.98	1118	1656	0.282472
TAL1-1-9	0.041026	0.000419	0.001462	0.000012	0.282378	0.000013	164	−0.96	−10.49	1249	1877	0.282374
TAL1-1-10	0.041155	0.000853	0.001407	0.000035	0.282489	0.000012	164	−0.96	−6.56	1090	1629	0.282485
TAL1-1-11	0.045655	0.000434	0.001614	0.000009	0.282450	0.000015	162	−0.95	−7.99	1152	1718	0.282445
TAL1-1-12	0.029032	0.000163	0.001072	0.000004	0.282431	0.000014	165	−0.97	−8.54	1162	1755	0.282428
TAL1-1-13	0.046227	0.000940	0.001677	0.000028	0.282450	0.000014	161	−0.95	−8.05	1155	1721	0.282445
TAL1-1-14	0.039637	0.000446	0.001440	0.000009	0.282438	0.000012	166	−0.96	−8.31	1164	1742	0.282434
Jiangyong pluton granodiorite												
Jiangyong-1-1	0.030421	0.000185	0.001090	0.000009	0.282450	0.000018	161	−0.97	−7.98	1136	1717	0.282447
Jiangyong-1-2	0.056339	0.000362	0.001918	0.000010	0.282420	0.000018	159	−0.94	−9.16	1205	1789	0.282415
Jiangyong-1-3	0.045673	0.000472	0.001641	0.000016	0.282493	0.000017	159	−0.95	−6.54	1091	1624	0.282488
Jiangyong-1-4	0.046443	0.000924	0.001638	0.000024	0.282466	0.000020	158	−0.95	−7.53	1130	1686	0.282461
Jiangyong-1-5	0.026182	0.000520	0.000926	0.000017	0.282425	0.000017	160	−0.97	−8.86	1166	1771	0.282422
Jiangyong-1-6	0.031052	0.000353	0.001142	0.000011	0.282404	0.000024	162	−0.97	−9.59	1202	1819	0.282401
Jiangyong-1-7	0.060364	0.000921	0.002121	0.000033	0.282510	0.000018	162	−0.94	−5.92	1081	1587	0.282504
Jiangyong-1-8	0.053123	0.000293	0.001862	0.000008	0.282457	0.000017	159	−0.94	−7.83	1150	1706	0.282452
Jiangyong-1-9	0.044994	0.000116	0.001628	0.000005	0.282508	0.000018	159	−0.95	−6.01	1070	1590	0.282503
Jiangyong-1-10	0.039582	0.000465	0.001400	0.000016	0.282490	0.000019	163	−0.96	−6.56	1089	1628	0.282486
Jiangyong-1-11	0.045787	0.000545	0.001608	0.000019	0.282493	0.000018	159	−0.95	−6.54	1091	1624	0.282488
Jiangyong-1-12	0.041541	0.000327	0.001512	0.000014	0.282529	0.000020	160	−0.95	−5.25	1037	1543	0.282524
Jiangyong-1-13	0.033634	0.000333	0.001172	0.000012	0.282402	0.000017	159	−0.96	−9.73	1207	1826	0.282398
Jiangyong-1-14	0.034093	0.000518	0.001247	0.000015	0.282413	0.000020	162	−0.96	−9.30	1194	1801	0.282409
NO.2 granodiorite												
TAL2-1-1	0.051871	0.000196	0.001892	0.000005	0.282512	0.000017	160	−0.94	−5.88	1072	1582	0.282506
TAL2-1-2	0.042924	0.000802	0.001542	0.000028	0.282460	0.000017	159	−0.95	−7.72	1136	1698	0.282455
TAL2-1-3	0.043544	0.001146	0.001520	0.000035	0.282509	0.000017	157	−0.95	−6.01	1066	1589	0.282505
TAL2-1-4	0.046831	0.000607	0.001683	0.000017	0.282476	0.000019	160	−0.95	−7.14	1118	1663	0.282471
TAL2-1-5	0.043957	0.000419	0.001672	0.000011	0.282488	0.000020	158	−0.95	−6.75	1100	1636	0.282483
TAL2-1-6	0.036843	0.000249	0.001414	0.000009	0.282507	0.000019	158	−0.96	−6.04	1065	1591	0.282503
TAL2-1-7	0.028830	0.000457	0.001104	0.000019	0.282537	0.000019	157	−0.97	−4.99	1015	1524	0.282533
TAL2-1-8	0.061840	0.000643	0.002152	0.000020	0.282461	0.000017	157	−0.94	−7.79	1154	1701	0.282454
TAL2-1-9	0.040172	0.000209	0.001453	0.000006	0.282437	0.000018	157	−0.96	−8.55	1166	1750	0.282433
TAL2-1-10	0.041173	0.000121	0.001546	0.000005	0.282503	0.000014	155	−0.95	−6.25	1074	1603	0.282499
TAL2-1-11	0.036078	0.000229	0.001349	0.000009	0.282491	0.000017	158	−0.96	−6.62	1087	1628	0.282487
TAL2-1-12	0.042834	0.000610	0.001648	0.000021	0.282511	0.000015	157	−0.95	−5.97	1067	1586	0.282506
TAL2-1-13	0.042609	0.000539	0.001570	0.000018	0.282516	0.000019	160	−0.95	−5.71	1057	1572	0.282511
TAL2-1-14	0.034294	0.000329	0.001290	0.000011	0.282462	0.000019	155	−0.96	−7.69	1125	1694	0.282458
NO.3 granodiorite												
TAL3-1-1	0.055367	0.000342	0.001947	0.000010	0.282450	0.000019	155	−0.94	−8.17	1162	1724	0.282445
TAL3-1-2	0.033403	0.000157	0.001198	0.000005	0.282490	0.000017	155	−0.96	−6.70	1083	1631	0.282486
TAL3-1-3	0.037419	0.000575	0.001331	0.000019	0.282429	0.000020	154	−0.96	−8.90	1174	1770	0.282425
TAL3-1-4	0.038697	0.000220	0.001413	0.000005	0.282464	0.000020	155	−0.96	−7.62	1126	1689	0.28246

Continued

Spot	$^{176}\text{Yb}/^{177}\text{Hf}$	2σ	$^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$	2σ	$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$	2σ	Age (Ma)	$f\text{Lu}/\text{Hf}$	$\varepsilon\text{Hf}(t)$	TDM1	TDMC	$(^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf})_i$
NO.3 granodiorite												
TAL3-1-5	0.037198	0.000402	0.001381	0.000014	0.282483	0.000017	155	-0.96	-6.96	1098	1648	0.282479
TAL3-1-6	0.046248	0.000557	0.001694	0.000022	0.282456	0.000021	156	-0.95	-7.94	1146	1710	0.282451
TAL3-1-7	0.050539	0.000486	0.001795	0.000014	0.282462	0.000021	156	-0.95	-7.72	1141	1696	0.282457
TAL3-1-8	0.045731	0.000319	0.001695	0.000013	0.282494	0.000020	155	-0.95	-6.60	1092	1624	0.282489
TAL3-1-9	0.048521	0.000731	0.001737	0.000022	0.282492	0.000018	154	-0.95	-6.68	1095	1629	0.282487
TAL3-1-10	0.048375	0.000532	0.001685	0.000016	0.282536	0.000018	154	-0.95	-5.13	1032	1531	0.282531
TAL3-1-11	0.037488	0.000277	0.001392	0.000011	0.282471	0.000017	154	-0.96	-7.41	1115	1675	0.282467
TAL3-1-12	0.043792	0.000293	0.001644	0.000006	0.282534	0.000017	155	-0.95	-5.20	1034	1535	0.282529
TAL3-1-13	0.042752	0.000534	0.001576	0.000015	0.282461	0.000018	153	-0.95	-7.78	1135	1698	0.282457
TAL3-1-14	0.051587	0.000648	0.002014	0.000031	0.282448	0.000021	154	-0.94	-8.28	1168	1730	0.282442
Tongshanling granite porphyry												
GP-1-1	0.033563	0.001104	0.001272	0.000038	0.282600	0.000045	160	-0.96	-2.69	929	1380	0.282597
GP-1-2	0.070181	0.002391	0.002505	0.000074	0.282585	0.000054	160	-0.92	-3.38	984	1424	0.282577
GP-1-3	0.054919	0.001484	0.002049	0.000064	0.282577	0.000028	160	-0.94	-3.60	982	1438	0.282571
GP-1-4	0.033265	0.000577	0.001229	0.000030	0.282631	0.000028	161	-0.96	-1.58	885	1310	0.282627
GP-1-5	0.047357	0.002101	0.001697	0.000080	0.282605	0.000029	161	-0.95	-2.56	933	1373	0.282600
GP-1-6	0.050814	0.002126	0.001793	0.000075	0.282610	0.000024	165	-0.95	-2.32	929	1360	0.282604
GP-1-7	0.058644	0.000974	0.002130	0.000041	0.282592	0.000030	160	-0.94	-3.09	963	1405	0.282585
GP-1-8	0.043409	0.001483	0.001559	0.000059	0.282590	0.000030	163	-0.95	-3.03	951	1404	0.282585

Table S5. Zircon trace elements compositions of Tongshanling granitoids.

Sample No.	Ti	Hf	Nb	Ta	Pb	Th	U	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy
Granodiorite																
TSL1-1-1	5.0	11740	6.9	3.2	32	457	1343	0.11	9.1	0.11	1.3	3.9	0.4	25	9	116
TSL1-1-2	1.4	12990	7.7	6.0	41	266	1789	0.46	8.9	0.26	1.6	1.6	0.4	14	6	92
TSL1-1-3	1.7	11660	12.1	6.3	46	481	1797	2.52	18.7	0.91	5.3	3.4	0.6	22	9	120
TSL1-1-4	1.3	11540	2.8	1.7	10	90	356.2	1.29	8.9	0.55	2.8	1.9	0.4	10	4	57
TSL1-1-5	1.7	12350	6.9	4.2	36	347	1545	0.79	10.2	0.29	2.1	2.9	0.4	19	7	101
TSL1-1-6	3.8	11500	4.2	1.8	24	386	983	0.37	8.9	0.35	4.4	8.0	0.9	46	15	187
TSL1-1-7	2.0	11730	9.8	4.5	32	396	1335	6.00	27.6	2.20	9.1	4.5	0.7	20	8	108
TSL1-1-8	4.2	9340	3.5	1.0	99	343	449.9	0.03	15.9	0.48	8.0	15.6	2.2	98	31	378
TSL1-1-9	7.1	10320	6.6	2.1	28	557	1108	0.01	9.2	0.16	2.8	7.2	0.7	43	15	189
TSL1-1-10	2.0	12270	7.8	4.2	33	308	1162	3.50	19.3	1.43	6.6	3.5	0.5	18	7	99
TSL1-1-11	3.6	10640	4.1	1.5	14	321	454.4	0.00	15.4	0.10	1.9	4.0	1.0	22	8	97
TSL1-1-12	1.6	12310	6.3	4.9	48	440	2107	0.31	9.0	0.18	1.1	1.7	0.4	14	6	88
TSL1-1-13	7.1	9920	2.9	1.0	11	159	353.5	0.01	3.5	0.05	0.9	2.4	0.3	20	7	86
TSL1-1-14	2.2	11430	9.0	4.4	32	285	1341	0.28	9.8	0.13	1.1	2.5	0.5	21	8	135
Granite porphyry																
GP-1-1	4.6	10131	24.6	6.3	44	456	1613	0.29	30.1	0.16	2.3	4.9	2.5	31	11	131
GP-1-2	2.5	10984	29.1	7.2	59	618	2169	0.05	21.2	0.08	1.0	3.5	1.5	24	9	114
GP-1-3	2.8	10141	39.5	8.9	85	975	2993	3.23	38.3	1.24	7.8	6.5	2.3	38	13	150
GP-1-4	4.7	10623	27.4	6.9	62	746	2200	0.27	25.9	0.17	1.7	3.3	1.8	27	10	125
GP-1-5	4.4	10375	29.8	5.9	56	791	1882	0.66	34.3	0.69	5.2	6.7	2.7	32	11	138
GP-1-6	2.8	11061	26.8	6.5	51	457	1875	0.11	17.6	0.07	0.8	2.3	1.3	19	8	101
GP-1-7	1.8	11211	27.4	6.4	50	421	1756	0.06	16.5	0.05	0.8	2.5	1.2	19	8	103
GP-1-8	3.8	11373	18.2	5.6	42	323	1501	0.05	14.3	0.05	0.7	2.1	0.9	17	6	74
GP-1-9	2.0	11391	22.1	5.9	45	414	1627	0.10	15.5	0.06	0.5	2.0	1.2	16	7	85
GP-1-10	3.4	10887	24.9	7.3	53	473	1910	0.15	17.9	0.11	1.1	2.5	1.4	22	8	102
GP-1-11	5.4	10793	22.1	5.4	37	373	1307	0.39	19.2	0.19	1.6	3.2	1.3	20	7	97
GP-1-12	3.9	9980	29.7	6.2	43	499	1532	9.39	58.0	2.90	15.5	7.5	2.8	35	13	154
GP-1-13	2.4	10916	17.1	4.6	35	281	1264	23.63	70.6	8.43	40.9	12.5	2.9	23	6	72
GP-1-14	4.9	11516	28.5	7.6	61	635	2201	0.03	23.6	0.08	0.7	3.2	1.7	25	9	117
GP-1-15	2.1	11799	5.5	4.7	61	471	2182	9.71	33.5	3.45	17.8	6.5	1.2	20	6	87
GP-1-16	3.5	11108	22.1	5.9	50	424	1809	0.09	15.9	0.06	0.7	3.0	1.2	18	7	91
GP-1-17	4.0	10293	38.3	7.9	57	599	2069	0.11	27.9	0.06	1.2	4.0	1.9	28	11	137

Continued

Sample No.	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	ΣREE	Eu/Eu*	Ce/Ce*	T (°C)	Zircon Ce ⁴⁺ /Ce ³⁺	log fO ₂	error	ΔFMQ	error
Granodiorite															
TSL1-1-1	46	231	51	468	95	1674	1054	0.13	20.5	715	91	-19.0	1.18	-2.24	1.18
TSL1-1-2	39	209	49	467	98	1491	987	0.24	6.3	613	492	-21.8	1.31	-2.10	1.31
TSL1-1-3	49	253	57	513	106	1837	1160	0.23	3.0	629	273	-20.1	1.28	-0.95	1.28
TSL1-1-4	24	125	27	265	56	847	585	0.25	2.6	608	221	-20.5	1.33	-0.74	1.33
TSL1-1-5	42	223	52	480	103	1609	1043	0.19	5.2	627	201	-21.1	1.28	-1.86	1.28
TSL1-1-6	69	329	70	609	121	2460	1469	0.15	6.1	691	26	-19.3	1.21	-1.98	1.21
TSL1-1-7	44	226	51	473	99	1625	1078	0.24	1.9	642	217	-18.8	1.27	-0.08	1.27
TSL1-1-8	135	604	115	922	177	4636	2502	0.17	32.1	700	17	-17.5	1.35	-0.37	1.35
TSL1-1-9	71	334	69	604	118	2506	1463	0.13	49.3	747	32	-18.1	1.15	-2.13	1.15
TSL1-1-10	40	201	45	422	87	1458	953	0.21	2.1	642	223	-19.3	1.27	-0.58	1.27
TSL1-1-11	37	183	39	356	72	1332	835	0.32	274.3	687	110	-17.9	1.37	-0.45	1.37
TSL1-1-12	37	193	46	432	89	1408	917	0.24	9.4	624	413	-21.6	1.29	-2.31	1.29
TSL1-1-13	34	168	35	325	64	1230	744	0.15	44.8	747	58	-18.7	1.23	-2.73	1.23
TSL1-1-14	55	289	65	620	127	2130	1335	0.23	12.5	649	297	-20.3	1.26	-1.77	1.26
Granite porphyry															
GP-1-1	49	229	51	493	106	1501	1142	0.62	33.9	738	105	-17.7	1.16	-1.52	1.16
GP-1-2	45	215	48	477	99	1375	1058	0.51	79.0	683	136	-19.9	1.22	-2.35	1.22
GP-1-3	58	271	59	580	119	1777	1347	0.45	4.7	694	86	-18.9	1.20	-1.60	1.20
GP-1-4	48	233	51	502	106	1469	1135	0.57	29.5	739	196	-18.3	1.15	-2.16	1.15
GP-1-5	53	253	56	553	116	1622	1261	0.56	12.4	733	72	-17.9	1.16	-1.57	1.16
GP-1-6	41	201	47	470	104	1270	1013	0.58	50.7	693	266	-19.8	1.20	-2.52	1.20
GP-1-7	41	204	47	479	106	1412	1027	0.54	70.4	658	217	-20.8	1.25	-2.50	1.25
GP-1-8	30	147	35	355	76	943	758	0.46	71.1	720	189	-19.4	1.17	-2.74	1.17
GP-1-9	34	167	38	371	81	1041	818	0.63	46.5	668	233	-20.6	1.23	-2.59	1.23
GP-1-10	39	188	43	424	90	1215	940	0.58	33.5	710	199	-19.4	1.19	-2.54	1.19
GP-1-11	38	181	41	405	84	1155	900	0.48	17.5	753	123	-18.0	1.14	-2.21	1.14
GP-1-12	59	278	61	597	127	1823	1421	0.54	2.7	723	108	-16.9	1.17	-0.34	1.17
GP-1-13	27	132	31	309	67	847	826	0.52	1.2	682	27	-17.3	1.22	0.31	1.22
GP-1-14	46	215	48	476	101	1388	1066	0.57	115.5	744	182	-18.4	1.15	-2.35	1.15
GP-1-15	36	187	45	465	104	1126	1021	0.34	1.4	670	71	-19.5	1.23	-1.50	1.23
GP-1-16	36	175	40	396	86	1149	870	0.50	52.7	713	124	-19.5	1.18	-2.70	1.18
GP-1-17	53	256	58	565	118	1653	1260	0.56	84.7	725	162	-18.4	1.17	-1.87	1.17

Table S6. The whole rock Sr–Nd isotopic compositions of Tongshanling granitoids

Sample No.	JY-1	JY-2	JY-3	TSL3-1	TSL3-2	TSL3-3	GP-1	GP-2	GP-3
Granite type	Jiangyong granodiorite			No.3 granodiorite			Granite porphyry		
t	160	160	160	155	155	155	161	161	161
Rb	163	168	140	201	144	140	391	246	238
Sr	300	322	319	251	464	330	114	255	219
$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	1.57	1.51	1.27	2.32	0.89	1.22	9.98	2.79	3.15
$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	0.71399	0.71370	0.71378	0.71625	0.71278	0.71419			
Initial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	0.71043	0.71027	0.71091	0.71115	0.71081	0.71150			
Sm	5.14	4.99	5.31	5.30	5.92	5.75	4.14	4.20	4.13
Nd	25.6	25.5	26.7	27.1	30.4	27.4	24.2	23.4	24.0
$^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$	0.121313	0.118235	0.120162	0.118165	0.117661	0.126795	0.103419	0.108505	0.104029
$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$	0.512174	0.512156	0.512171	0.512158	0.51218	0.512154	0.512411	0.512396	0.512397
Initial $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$	0.512047	0.512032	0.512045	0.512038	0.512061	0.512025	0.512302	0.512282	0.512287
$\epsilon\text{Nd}(t)$	-7.51	-7.80	-7.55	-7.81	-7.37	-8.06	-2.51	-2.90	-2.81
T_{DM}^2 (Ma)	1559	1582	1562	1579	1543	1598	1154	1187	1177