

Table S1. Major element compositions (wt%) of garnet in the Tongshanling Cu-W polymetallic deposit.

sample no.	Grt I-a	Grt I-a	Grt I-a	Grt I-a	Grt I-a	Grt I-a	Grt I-a	Grt I-a	Grt I-a	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b
SiO ₂	37.5	37.4	36.9	36.9	37.1	37.4	37.3	37.26	37.3	37.1	37.2	36.9	36.8	37.5	37.6	38.0	37.9
TiO ₂	0.66	0.70	0.70	0.74	0.48	0.83	0.92	0.89	0.54	0.21	0.27	0.27	0.24	0.24	0.29	0.43	0.31
Al ₂ O ₃	13.2	13.5	14.3	14.1	13.7	14.4	14.1	14.9	14.5	14.6	14.4	14.4	14.3	16.7	16.5	17.4	15.9
FeO	12.7	12.6	11.8	12.0	12.6	11.1	11.4	10.5	11.5	11.8	12.1	12.0	12.1	8.86	8.98	7.92	10.25
MnO	1.44	1.58	1.87	1.77	1.53	1.11	1.10	1.25	1.80	1.84	1.70	1.68	1.66	1.42	1.30	1.56	1.81
MgO	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03
CaO	34.0	33.7	33.9	34.1	34.1	34.6	34.7	34.8	33.8	34.0	34.0	34.4	34.5	34.9	35.0	34.4	33.5
Si	2.95	2.94	2.91	2.90	2.92	2.93	2.92	2.91	2.93	2.92	2.92	2.90	2.90	2.92	2.93	2.94	2.96
Ti	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.05	0.05	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
Al	1.22	1.25	1.33	1.30	1.27	1.33	1.30	1.37	1.34	1.35	1.33	1.33	1.33	1.53	1.51	1.58	1.46
Fe ³⁺	0.78	0.76	0.71	0.73	0.77	0.68	0.71	0.65	0.68	0.70	0.71	0.72	0.73	0.52	0.53	0.44	0.56
Fe ²⁺	0.05	0.07	0.07	0.06	0.07	0.04	0.03	0.03	0.07	0.08	0.09	0.07	0.07	0.06	0.05	0.07	0.11
Mn	0.10	0.11	0.12	0.12	0.10	0.07	0.07	0.08	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.09	0.09	0.10	0.12
Mg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ca	2.86	2.84	2.86	2.87	2.88	2.90	2.92	2.92	2.84	2.86	2.86	2.90	2.91	2.91	2.92	2.85	2.80
And	39.0	37.6	34.7	35.9	37.7	33.9	35.4	32.3	33.7	34.0	34.7	35.1	35.5	25.3	26.0	21.7	27.8
Pyr	0.07	0.08	0.11	0.11	0.06	0.12	0.12	0.12	0.10	0.09	0.06	0.05	0.07	0.05	0.05	0.08	0.11
Spe	3.19	3.49	4.08	3.86	3.34	2.43	2.41	2.74	3.94	4.00	3.69	3.64	3.60	3.06	2.81	3.37	3.95
Gro	56.0	56.6	58.8	58.1	56.8	62.1	61.0	63.8	59.8	59.3	58.7	59.0	58.7	69.7	69.4	72.4	64.6
Alm	1.70	2.29	2.30	2.00	2.13	1.44	1.04	1.05	2.44	2.66	2.85	2.19	2.15	1.95	1.76	2.46	3.52
sample no.	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-b	Grt I-c
SiO ₂	37.1	37.5	37.4	37.4	37.5	37.5	37.8	37.8	37.9	37.4	37.2	37.5	37.6	37.7	37.4	37.5	36.9
TiO ₂	0.91	0.77	0.79	0.76	0.79	1.08	0.99	0.76	0.65	1.02	0.93	0.75	0.97	0.86	0.97	0.90	0.10
Al ₂ O ₃	17.3	17.8	17.4	17.5	17.3	17.9	17.0	17.2	17.7	17.2	17.3	17.5	17.1	17.8	17.3	17.0	14.8

FeO	7.42	7.26	7.24	7.22	7.28	6.61	7.30	7.48	7.04	7.47	7.40	7.16	7.34	7.19	7.34	7.74	11.98
MnO	1.80	1.79	1.82	1.79	1.77	2.00	1.78	1.88	1.80	1.80	1.69	1.79	1.72	1.84	1.76	1.72	2.00
MgO	0.02	0.05	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.07	0.02	0.02	0.02
CaO	35.1	34.4	35.0	35.1	35.0	34.7	34.8	34.5	34.7	34.8	35.2	35.0	34.9	34.2	34.9	34.8	33.8
Si	2.88	2.91	2.90	2.90	2.91	2.90	2.92	2.93	2.93	2.90	2.89	2.91	2.92	2.92	2.90	2.91	2.91
Ti	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.06	0.06	0.04	0.04	0.06	0.05	0.04	0.06	0.05	0.06	0.05	0.01
Al	1.58	1.63	1.59	1.59	1.58	1.63	1.55	1.57	1.61	1.57	1.58	1.60	1.56	1.62	1.58	1.56	1.37
Fe ³⁺	0.46	0.41	0.45	0.44	0.45	0.39	0.46	0.45	0.41	0.46	0.46	0.44	0.46	0.40	0.45	0.47	0.69
Fe ²⁺	0.02	0.07	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.04	0.04	0.03	0.02	0.03	0.02	0.06	0.03	0.03	0.10
Mn	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11	0.13
Mg	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Ca	2.92	2.86	2.91	2.92	2.91	2.87	2.89	2.86	2.87	2.89	2.92	2.90	2.89	2.84	2.90	2.89	2.85
And	22.5	20.0	21.9	21.8	22.7	19.4	22.9	22.2	20.4	22.5	22.5	21.5	22.6	19.8	22.2	23.2	33.5
Pyr	0.07	0.19	0.07	0.06	0.07	0.10	0.08	0.07	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.26	0.07	0.06	0.08
Spe	3.86	3.85	3.92	3.85	3.82	4.30	3.87	4.08	3.87	3.89	3.62	3.86	3.73	3.99	3.80	3.72	4.32
Gro	72.9	73.9	73.4	73.5	73.2	75.1	72.7	72.4	74.3	72.6	73.1	73.7	73.0	73.8	73.1	72.0	58.9
Alm	0.76	2.15	0.81	0.77	0.64	1.12	0.40	1.22	1.38	0.93	0.69	0.89	0.63	2.14	0.85	1.06	3.19
sample no.	Grt I-c	Grt I-c	Grt I-c	Grt I-c	Grt I-c	Grt I-c	Grt II-a	Grt II-a	Grt II-a	Grt II-a	Grt II-a	Grt II-a	Grt II-a	Grt II-a	Grt II-a	Grt II-a	Grt II-b
SiO ₂	37.9	37.9	38.1	38.1	38.0	38.0	38.8	39.3	39.6	39.4	38.8	39.5	39.5	39.2	38.7	39.1	38.8
TiO ₂	0.22	0.20	0.46	0.20	0.29	0.32	0.64	0.28	0.38	0.25	0.17	0.14	0.55	0.28	0.23	0.38	–
Al ₂ O ₃	16.1	16.2	18.8	17.6	17.9	17.9	17.8	18.6	19.6	19.2	18.5	18.5	18.3	19.0	18.4	18.6	18.9
FeO	10.1	9.84	6.08	7.28	7.19	7.09	7.75	6.86	6.10	6.37	6.96	7.17	7.05	6.26	7.48	7.09	7.25
MnO	1.53	1.66	2.17	1.78	1.77	1.78	2.08	2.12	2.59	1.89	1.65	1.91	2.08	2.29	2.22	2.30	1.58
MgO	0.03	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	–	0.02	0.02	–	0.02	0.03
CaO	33.8	33.9	34.2	34.8	34.6	34.6	32.5	33.2	32.8	33.5	33.8	33.4	33.0	32.6	32.8	33.2	33.8
Si	2.95	2.95	2.93	2.94	2.94	2.94	3.00	3.00	3.00	3.00	2.98	3.01	3.01	3.01	2.98	2.98	2.97

Ti	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.02	0.00
Al	1.48	1.48	1.71	1.60	1.63	1.63	1.62	1.67	1.75	1.72	1.68	1.66	1.64	1.72	1.67	1.67	1.70
Fe ³⁺	0.55	0.54	0.32	0.43	0.40	0.40	0.36	0.32	0.23	0.27	0.33	0.33	0.33	0.26	0.33	0.32	0.32
Fe ²⁺	0.11	0.10	0.07	0.05	0.06	0.06	0.14	0.12	0.15	0.13	0.12	0.13	0.12	0.14	0.15	0.13	0.15
Mn	0.10	0.11	0.14	0.12	0.12	0.12	0.14	0.14	0.17	0.12	0.11	0.12	0.13	0.15	0.15	0.15	0.10
Mg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ca	2.82	2.83	2.82	2.88	2.86	2.86	2.69	2.72	2.66	2.73	2.78	2.73	2.70	2.68	2.71	2.71	2.78
And	26.9	26.7	15.9	21.0	19.9	19.7	18.2	15.9	11.8	13.6	16.5	16.4	16.7	13.2	16.6	16.2	15.7
Pyr	0.10	0.11	0.08	0.05	0.06	0.06	0.07	0.03	0.07	0.08	0.05	0.00	0.07	0.08	0.00	0.08	0.10
Spe	3.32	3.60	4.67	3.83	3.81	3.83	4.58	4.59	5.58	4.08	3.57	4.14	4.53	5.02	4.83	4.97	3.39
Gro	66.0	66.3	77.1	73.7	74.2	74.5	72.4	75.4	77.5	77.7	76.0	75.0	74.6	77.0	73.6	74.4	75.9
Alm	3.67	3.27	2.33	1.48	2.05	1.96	4.72	4.12	5.13	4.50	3.87	4.39	4.06	4.70	4.96	4.33	4.84
sample no.	Grt II-b	Grt II-b	Grt II-b	Grt II-b	Grt II-b	Grt II-b	Grt II-b	Grt II-b	Grt II-b	Grt II-c	Grt II-c	Grt II-c	Grt II-c	Grt II-c	Grt II-c	Grt II-c	Grt II-c
SiO ₂	39.1	39.1	38.3	39.4	39.5	39.3	38.7	38.9	39.8	39.1	38.7	38.7	38.2	38.6	38.1	38.3	
TiO ₂	0.18	0.22	0.17	0.14	0.18	0.16	0.21	0.21	0.05	—	0.01	0.01	—	0.01	0.01	0.02	
Al ₂ O ₃	18.0	17.8	17.7	18.3	17.8	18.6	18.0	17.9	18.4	17.0	17.7	17.6	17.0	17.3	18.1	18.0	
FeO	7.76	7.85	7.82	7.62	8.12	7.13	8.32	8.24	7.81	8.35	7.74	8.27	8.35	7.98	7.48	7.67	
MnO	1.60	1.51	1.56	1.61	1.52	2.12	1.85	1.52	1.47	1.74	1.29	1.31	1.19	1.01	1.47	1.40	
MgO	—	—	0.01	—	—	0.01	—	—	0.02	0.01	0.01	0.09	0.01	0.01	0.01	0.01	
CaO	33.6	33.3	33.3	34.0	33.6	32.9	33.3	33.7	33.9	33.5	34.3	33.7	34.9	34.8	34.5	34.4	
Si	3.00	3.01	2.98	3.00	3.01	3.01	2.97	2.98	3.01	3.02	2.98	2.99	2.96	2.98	2.94	2.96	
Ti	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Al	1.62	1.61	1.63	1.64	1.60	1.68	1.63	1.62	1.64	1.54	1.61	1.60	1.56	1.57	1.65	1.64	
Fe ³⁺	0.37	0.37	0.38	0.36	0.38	0.31	0.38	0.39	0.35	0.44	0.40	0.40	0.47	0.44	0.39	0.39	
Fe ²⁺	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.15	0.14	0.14	0.09	0.10	0.13	0.07	0.08	0.10	0.10	
Mn	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.14	0.12	0.10	0.09	0.11	0.08	0.09	0.08	0.07	0.10	0.09	

Mg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Ca	2.76	2.75	2.78	2.77	2.75	2.70	2.74	2.77	2.75	2.77	2.83	2.79	2.90	2.88	2.86	2.84
And	18.6	18.8	18.9	17.9	19.3	15.7	19.0	19.3	17.8	22.4	20.1	20.2	23.4	21.8	19.0	19.3
Pyr	0.00	0.00	0.05	0.02	0.00	0.04	0.00	0.02	0.06	0.04	0.05	0.36	0.03	0.04	0.04	0.04
Spe	3.48	3.31	3.41	3.45	3.28	4.60	3.99	3.28	3.16	3.81	2.80	2.85	2.58	2.18	3.15	3.02
Gro	73.7	73.4	73.3	74.4	72.9	74.8	71.9	72.7	74.3	70.6	73.9	72.3	71.8	73.4	74.6	74.2
Alm	4.25	4.46	4.32	4.18	4.51	4.83	5.09	4.70	4.72	3.15	3.19	4.29	2.20	2.52	3.18	3.41

Note: “–” = below detection limit

Table S2. Distribution characteristics of trace elements in garnet I and garnet II from the Tongshanling Cu-W polymetallic deposit.

Grt I-a										Grt I-b							
sample no.	a-1	a-2	a-3	a-4	a-5	a-6	a-7	a-8	a-9	b-1	b-2	b-3	b-4	b-5	b-6	b-7	b-8
Depth (m)	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200
<i>Trace element (ppm)</i>																	
Rb	0.16	0.04	0.01	0.10	0.05	—	—	—	—	—	0.06	0.14	0.18	—	0.12	0.44	—
Zr	134	92.7	98.9	116	209	129	132	102	110	59.8	79.0	88.8	97.0	113	133.8	41.6	41.0
Cs	0.02	—	—	0.05	—	—	0.06	—	0.04	—	0.04	0.01	—	0.08	—	0.37	0.07
Ba	0.07	0.12	0.05	0.07	0.05	0.17	0.09	0.19	0.11	0.19	—	0.20	—	0.05	0.02	0.12	—
Hf	11.0	9.40	8.27	9.24	18.01	9.17	10.55	6.89	11.0	3.18	4.76	5.43	5.69	3.02	2.84	1.96	0.76
Ta	12.0	14.2	9.21	8.52	19.75	8.85	10.22	6.36	13.4	0.73	1.72	1.77	1.78	2.21	2.60	1.81	1.36
W	0.62	0.53	0.70	1.43	0.90	0.83	0.68	0.85	0.70	0.30	0.49	0.30	0.63	2.21	3.65	0.63	0.72
Pb	0.04	0.03	0.02	0.05	—	0.04	0.01	—	0.03	0.04	0.04	—	—	0.03	0.03	0.17	—
U	3.90	3.00	3.99	5.31	2.61	2.77	3.36	2.73	4.14	1.98	2.02	1.77	2.29	1.38	1.85	1.27	2.02
<i>REEs (ppm)</i>																	
La	0.02	0.07	0.06	0.07	0.10	0.04	0.03	0.01	0.05	0.02	0.04	0.04	0.05	—	0.01	0.02	0.01
Ce	1.32	1.16	0.92	1.20	1.61	0.75	0.89	0.47	1.16	0.66	0.85	0.89	1.04	0.37	0.23	0.33	0.14
Pr	0.69	0.55	0.50	0.56	0.78	0.50	0.47	0.38	0.65	0.40	0.44	0.51	0.65	0.22	0.24	0.25	0.09
Nd	7.01	5.55	4.91	4.91	7.56	6.52	6.98	5.23	5.65	4.38	4.05	4.69	6.05	2.84	2.90	4.44	1.64
Sm	4.14	3.66	2.75	3.07	3.54	4.90	5.50	4.55	2.66	2.57	2.24	2.55	2.95	1.74	2.22	2.57	1.85
Eu	0.61	0.43	0.39	0.42	0.51	1.52	1.85	1.39	0.37	0.39	0.47	0.55	0.43	0.31	0.78	0.87	0.67
Gd	8.12	6.74	6.25	6.37	6.26	8.36	9.65	8.93	5.44	2.22	3.60	3.76	4.08	2.76	2.74	3.50	2.24
Tb	2.24	2.05	1.60	1.64	1.94	1.59	1.67	1.63	1.65	0.41	0.54	0.58	0.77	0.51	0.41	0.52	0.38
Dy	21.7	12.0	15.4	15.4	18.3	12.1	13.6	12.3	17.6	2.62	3.56	3.89	4.93	2.77	2.94	3.33	3.10
Ho	5.24	5.09	4.13	3.90	4.82	2.70	2.96	2.39	5.28	0.50	0.55	0.58	0.95	0.52	0.57	0.52	0.51
Er	16.92	17.10	15.01	14.96	17.57	9.81	11.13	7.16	21.08	1.21	1.33	1.47	2.78	1.15	1.36	1.31	1.41

Tm	2.71	3.13	2.72	2.41	2.97	1.54	1.65	1.09	4.05		0.17	0.22	0.22	0.44	0.16	0.27	0.21	0.23
Yb	20.0	23.0	20.0	19.7	24.6	13.6	14.0	8.95	34.8		1.37	1.91	1.92	2.92	1.28	1.80	1.70	1.55
Lu	2.95	3.47	2.79	2.81	3.82	1.91	2.17	1.30	5.28		0.29	0.25	0.33	0.51	0.19	0.22	0.17	0.22
Y	167	168	130	128	160	93.0	101	79.3	174		15.2	18.8	20.2	30.9	17.2	18.0	19.0	16.6
ΣREE	93.6	91.6	77.4	77.4	94.4	65.8	72.6	55.8	106		17.2	20.1	22.0	28.6	14.8	16.7	19.7	14.0
LREE	13.8	11.4	9.5	10.2	14.1	14.2	15.7	12.0	10.5		8.42	8.10	9.24	11.17	5.48	6.37	8.48	4.40
HREE	79.8	80.2	67.9	67.2	80.3	51.6	56.8	43.7	95.2		8.80	12.0	12.8	17.4	9.32	10.3	11.3	9.63
LREE/HREE	0.17	0.14	0.14	0.15	0.18	0.28	0.28	0.28	0.11		0.96	0.68	0.72	0.64	0.59	0.62	0.75	0.46
La _N /Yb _N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.01	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
δEu	0.32	0.26	0.29	0.29	0.33	0.73	0.78	0.67	0.30		0.50	0.51	0.54	0.38	0.43	0.97	0.89	1.01
δCe	2.65	1.46	1.35	1.52	1.38	1.37	1.76	1.57	1.66		2.01	1.57	1.46	1.45	3.89	1.22	1.21	1.11
																		Grt I-c
sample no.	b-9	b-10	b-11	b-12	b-13	b-14	b-15	b-16	b-17	b-18	b-19	b-20	b-21	b-22	b-23	b-24	c-1	
depth	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	-200	
<i>Trace element (ppm)</i>																		
Rb	0.04	9.48	0.16	–	1.03	0.15	1.00	0.59	0.25	–	0.11	–	–	5.69	1.72	–	–	
Zr	128	152	170	137	163	56.1	122	136	96.6	130	153	196	152	94.4	117	123	35.27	
Cs	0.08	4.37	0.15	–	0.51	–	0.44	0.24	–	–	–	–	–	1.92	0.56	0.05	0.19	
Ba	0.12	21.07	0.34	–	1.92	–	1.67	1.14	0.05	0.10	–	0.02	–	12.03	2.73	0.05	0.07	
Hf	4.11	5.96	6.00	4.06	6.51	1.29	3.79	3.33	3.22	6.44	5.59	6.29	6.57	3.34	3.90	3.79	1.02	
Ta	2.49	2.48	2.27	1.97	2.54	1.98	3.93	2.52	2.51	3.16	3.23	2.64	3.24	2.49	3.25	2.18	0.22	
W	2.84	3.80	5.46	2.70	4.20	5.45	2.70	4.01	1.66	3.16	3.71	7.02	4.35	2.08	2.35	2.44	0.26	
Pb	0.01	0.08	–	–	–	0.03	0.02	–	0.03	–	–	–	0.02	0.01	0.01	–	0.04	
U	2.04	1.97	2.20	1.84	2.15	2.81	1.99	2.09	1.19	2.33	2.38	2.46	2.80	1.47	1.88	2.17	1.28	
<i>REEs (ppm)</i>																		
La	–	0.04	0.01	–	–	–	0.01	0.02	0.01	0.01	–	–	0.01	0.08	0.02	–	0.02	

Ce	0.13	0.17	0.13	0.11	0.12	0.10	0.14	0.15	0.06	0.09	0.08	0.15	0.13	0.26	0.18	0.19	0.56
Pr	0.08	0.08	0.08	0.12	0.08	0.07	0.11	0.10	0.08	0.09	0.08	0.12	0.12	0.06	0.10	0.11	0.43
Nd	1.36	1.83	1.68	1.71	1.97	1.32	1.86	2.25	1.54	1.70	1.66	2.13	1.84	1.72	1.79	2.36	3.72
Sm	2.27	2.37	2.22	2.04	2.19	2.00	2.60	2.10	2.56	2.18	2.74	2.43	2.33	2.02	2.15	2.45	1.53
Eu	0.54	0.64	0.62	0.65	0.62	0.47	0.53	0.69	0.76	0.69	0.66	0.67	0.67	0.58	0.55	0.65	0.33
Gd	4.22	4.04	3.55	3.66	3.51	3.24	3.56	3.08	3.73	5.08	4.43	4.19	4.43	3.43	3.89	4.26	1.64
Tb	0.70	0.79	0.67	0.62	0.63	0.50	0.67	0.46	0.67	0.78	0.76	0.79	0.90	0.71	0.72	0.81	0.23
Dy	5.13	5.23	4.50	3.91	5.52	3.01	4.30	2.60	4.58	6.87	5.90	5.17	7.03	5.47	5.86	6.68	1.16
Ho	1.08	1.05	1.01	0.86	1.22	0.54	0.68	0.40	0.84	1.55	1.24	1.25	1.48	1.02	1.26	1.32	0.19
Er	3.00	3.67	3.15	2.47	3.71	1.63	2.02	0.95	2.50	4.92	4.09	3.53	4.36	3.61	4.08	3.39	0.42
Tm	0.44	0.53	0.43	0.31	0.52	0.24	0.26	0.16	0.30	0.82	0.60	0.53	0.70	0.42	0.64	0.44	0.09
Yb	3.11	3.64	3.06	2.27	4.34	1.61	1.86	1.17	2.41	6.60	3.86	3.47	5.26	3.76	4.31	2.99	0.76
Lu	0.42	0.53	0.42	0.29	0.61	0.27	0.22	0.15	0.30	0.93	0.56	0.48	0.72	0.59	0.65	0.38	0.12
Y	32.3	35.7	31.4	26.8	34.9	18.1	23.9	13.2	26.1	46.7	41.8	34.8	44.8	34.7	37.5	39.8	6.74
ΣREE	22.5	24.6	21.5	19.0	25.1	15.0	18.8	14.3	20.4	32.3	26.6	24.9	30.0	23.8	26.2	26.0	11.2
LREE	4.37	5.13	4.73	4.63	4.98	3.95	5.24	5.31	5.01	4.75	5.22	5.50	5.11	4.73	4.79	5.77	6.60
HREE	18.1	19.5	16.8	14.4	20.1	11.0	13.6	8.98	15.3	27.6	21.4	19.4	24.9	19.0	21.4	20.3	4.62
LREE/HREE	0.24	0.26	0.28	0.32	0.25	0.36	0.39	0.59	0.33	0.17	0.24	0.28	0.21	0.25	0.22	0.28	1.43
La _N /Yb _N	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02
δEu	0.53	0.63	0.67	0.73	0.68	0.56	0.54	0.83	0.75	0.64	0.58	0.64	0.64	0.68	0.58	0.62	0.64
δCe	2.10	0.71	1.38	0.69	0.73		1.25	0.87	0.75	0.89			0.76	0.90	0.91		1.56
																	Grt II-a
sample no.	c-2	c-3	c-4	c-5	c-6	c-7	c-8	c-9	c-10	c-11	c-12	c-13	c-14	c-15	c-16	c-17	a-1
depth	-200	-200	90	90	90	90	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	15

Trace element (ppm)

Rb	0.11	0.10	0.03	0.25	1.08	–	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09	0.08	0.09	0.07
Zr	23.8	21.7	42.8	57.9	71.1	74.4	6.9	16.4	25.7	40.7	34.9	29.4	15.0	31.0	32.6	16.1	4.19
Cs	0.01	0.01	0.08	–	0.42	0.10	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03
Ba	–	0.02	–	–	1.54	0.05	0.12	0.12	0.14	0.12	0.28	0.13	0.15	0.15	0.12	0.13	0.13
Hf	0.21	0.17	0.75	0.62	0.74	0.81	0.03	0.11	0.27	1.11	0.78	0.65	0.03	0.58	0.39	0.05	0.21
Ta	0.48	0.55	0.52	0.26	0.33	0.50	0.05	0.22	0.70	1.81	1.22	1.03	0.23	0.93	0.83	0.17	0.10
W	1.39	0.92	5.71	2.47	2.43	3.35	1.76	2.20	0.91	0.91	0.90	0.93	2.35	0.90	1.84	0.96	–
Pb	–	0.03	0.03	0.04	–	0.01	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
U	2.20	1.77	1.64	0.88	0.93	1.10	0.49	0.49	0.60	1.17	0.92	0.70	0.55	0.74	0.97	0.76	0.37
<i>REEs (ppm)</i>																	
La	0.02	0.01	0.01	–	–	–	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Ce	0.49	0.37	0.18	0.13	0.10	0.10	0.13	0.10	0.12	0.13	0.11	0.10	0.10	0.11	0.15	0.15	0.06
Pr	0.27	0.16	0.08	0.10	0.07	0.09	0.11	0.10	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.06	0.11	0.11	0.06
Nd	2.42	3.21	1.75	1.77	1.78	1.74	1.58	1.52	1.23	1.20	1.73	1.25	1.25	1.32	1.50	1.72	0.91
Sm	1.59	1.46	1.91	1.69	2.04	1.93	1.00	0.91	1.01	1.17	1.04	0.91	0.86	1.01	1.03	1.34	2.00
Eu	0.33	0.33	0.57	0.65	0.67	0.70	0.31	0.34	0.42	0.36	0.38	0.29	0.33	0.30	0.41	0.35	1.90
Gd	1.69	1.67	2.10	1.16	1.70	1.91	0.96	1.00	0.99	0.88	1.33	1.07	1.11	1.18	1.19	1.14	4.52
Tb	0.23	0.22	0.17	0.16	0.19	0.20	0.14	0.16	0.20	0.21	0.20	0.22	0.15	0.21	0.20	0.15	1.01
Dy	0.93	1.13	0.98	0.58	0.94	0.95	0.62	0.96	1.31	1.96	1.45	1.63	0.87	1.65	1.40	0.84	8.21
Ho	0.17	0.16	0.16	0.06	0.10	0.11	0.06	0.17	0.25	0.41	0.27	0.25	0.15	0.32	0.24	0.18	1.90
Er	0.34	0.29	0.25	0.20	0.26	0.20	0.18	0.40	0.54	1.38	0.99	0.93	0.35	0.81	0.66	0.29	6.45
Tm	0.03	0.08	0.05	0.02	–	0.03	0.01	0.04	0.07	0.20	0.12	0.12	0.03	0.09	0.10	0.04	0.80
Yb	0.30	0.28	0.29	0.13	0.18	0.07	0.09	0.29	0.57	1.31	0.86	0.91	0.30	0.59	0.60	0.19	5.40
Lu	0.04	0.04	0.03	0.03	0.01	0.02	0.02	0.03	0.06	0.16	0.15	0.09	0.02	0.12	0.06	0.01	0.70
Y	5.42	5.58	4.65	2.71	3.92	3.86	2.69	4.79	6.57	12.33	9.20	8.71	4.37	8.31	6.73	4.11	87.44
ΣREE	8.84	9.42	8.51	6.68	8.04	8.05	5.21	6.02	6.84	9.45	8.72	7.85	5.63	7.77	7.66	6.53	33.93

LREE	5.12	5.55	4.50	4.34	4.66	4.56	3.13	2.97	2.86	2.94	3.35	2.64	2.65	2.81	3.21	3.68	4.94
HREE	3.71	3.87	4.01	2.34	3.38	3.49	2.08	3.05	3.99	6.51	5.36	5.21	2.98	4.97	4.45	2.85	28.99
LREE/HREE	1.38	1.43	1.12	1.86	1.38	1.30	1.50	0.97	0.72	0.45	0.62	0.51	0.89	0.57	0.72	1.29	0.17
La _N /Yb _N	0.05	0.03	0.03	0.00	0.00	0.03	0.06	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.04	0.00
δEu	0.62	0.64	0.86	1.41	1.11	1.11	0.97	1.08	1.27	1.07	0.99	0.88	1.04	0.85	1.13	0.87	1.93
δCe	1.62	2.07	1.36			1.60	1.10	0.71	1.15	1.18	1.02	0.92	0.73	1.14	1.10	1.13	0.64
												Grt II-b					
sample no.	a-2	a-3	a-4	a-5	a-6	a-7	a-8	a-9	a-10	a-11	a-12	b-1	b-2	b-3	b-4	b-5	b-6
depth	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<i>Trace element (ppm)</i>																	
Rb	2.34	0.08	0.09	0.09	0.08	0.09	0.11	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	1.45	0.07	1.37	0.07	0.10
Zr	5.70	13.4	10.3	10.4	48.2	55.1	26.7	32.2	21.9	25.0	19.3	4.54	3.05	6.99	4.51	7.06	8.81
Cs	15.0	0.03	0.04	0.04	0.06	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	8.40	0.03	10.49	0.03	0.04
Ba	0.66	0.13	0.17	0.14	0.16	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.15	0.11	0.71	0.12	1.19	0.12	0.14
Hf	0.16	0.57	0.30	0.27	2.57	2.64	0.79	2.16	0.85	1.03	0.66	0.09	0.13	0.13	0.02	0.06	0.26
Ta	0.09	0.41	0.22	0.07	0.41	0.55	0.22	0.24	0.31	0.52	0.44	0.09	0.05	0.16	0.04	0.26	0.24
W	–	2.52	5.38	–	0.99	2.05	1.02	–	–	2.89	4.28	–	–	–	–	–	1.21
Pb	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.06	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.03
U	0.44	0.58	1.09	0.56	0.39	0.48	0.28	0.31	0.43	0.70	0.51	0.41	0.40	0.28	0.29	0.28	0.33
<i>REEs (ppm)</i>																	
La	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Ce	0.08	0.06	0.03	0.04	0.02	0.04	0.05	0.08	0.04	0.05	0.06	0.04	0.03	0.04	0.02	0.04	0.08
Pr	0.06	0.01	0.01	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.03	0.05	0.04	0.03	0.05	0.02	0.03	0.07
Nd	0.88	0.71	0.71	0.83	0.60	0.69	0.77	1.18	0.85	0.74	0.97	0.59	0.47	0.59	0.48	0.78	0.87
Sm	1.66	0.78	0.88	1.15	0.94	0.80	0.92	1.89	1.69	1.29	1.46	1.02	0.76	0.99	1.13	0.95	0.98
Eu	1.67	1.08	0.81	0.83	1.10	0.65	1.28	2.10	1.75	1.38	1.95	1.30	0.67	1.28	1.28	1.40	1.82

Gd	3.91	2.09	1.48	1.90	2.35	1.01	3.20	4.34	3.50	2.46	3.06		1.52	0.99	1.85	2.26	1.40	1.74
Tb	0.95	0.45	0.30	0.46	0.54	0.22	0.71	0.97	0.79	0.49	0.64		0.28	0.13	0.34	0.33	0.19	0.34
Dy	9.59	4.61	3.72	5.73	6.25	1.95	6.62	8.15	7.57	3.72	5.55		1.55	1.02	2.65	1.73	1.18	1.90
Ho	2.68	1.22	1.20	1.94	2.07	0.63	2.29	2.09	1.97	0.83	1.39		0.29	0.21	0.53	0.15	0.17	0.34
Er	10.8	4.62	5.29	8.81	8.05	2.49	8.73	7.76	7.48	2.44	4.32		0.80	0.64	1.55	0.33	0.36	0.91
Tm	1.43	0.62	0.86	1.43	1.19	0.36	1.25	1.04	0.97	0.37	0.70		0.11	0.09	0.15	0.03	0.04	0.12
Yb	8.98	4.65	7.00	11.52	8.09	3.12	8.10	7.49	6.02	2.28	5.13		0.73	0.71	1.48	0.12	0.20	0.51
Lu	1.11	0.67	1.27	1.99	1.35	0.77	1.08	1.16	0.91	0.33	0.79		0.04	0.13	0.14	0.01	0.01	0.05
Y	139	63.6	58.6	98.6	104	29.9	110	105	96.7	25.2	40.0		10.5	6.42	17.4	6.54	5.55	11.06
ΣREE	43.8	21.6	23.6	36.7	32.6	12.8	35.1	38.3	33.6	16.4	26.1		8.32	5.88	11.7	7.89	6.75	9.74
LREE	4.35	2.65	2.45	2.89	2.70	2.20	3.08	5.30	4.38	3.51	4.51		3.00	1.96	2.97	2.94	3.21	3.83
HREE	39.5	18.9	21.1	33.8	29.9	10.6	32.0	33.0	29.2	12.9	21.6		5.32	3.91	8.70	4.95	3.54	5.91
LREE/HREE	0.11	0.14	0.12	0.09	0.09	0.21	0.10	0.16	0.15	0.27	0.21		0.56	0.50	0.34	0.59	0.91	0.65
La _N /Yb _N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.01	0.01	0.00	0.05	0.03	0.01
δEu	2.00	2.57	2.17	1.71	2.26	2.21	2.29	2.24	2.20	2.37	2.82		3.20	2.35	2.89	2.45	3.71	4.26
δCe	0.84	1.15	0.68	0.64	0.28	0.63	0.62	0.89	0.44	0.71	0.76		0.53	0.39	0.56	0.52	0.62	0.74
													Grt II-c					
sample no.	b-7	b-8	b-9	b-10	b-11	b-12	b-13	b-14	b-15	b-16	b-17	b-18	b-19					
depth	15	15	15	15	15	15	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	c-1	c-2	c-3	c-4	
													15	15	15	15		
<i>Trace element (ppm)</i>																		
Rb	0.09	0.08	0.07	0.07	0.09	0.09	0.08	0.20	0.09	0.09	0.09	0.08	0.09		0.07	0.07	0.06	0.65
Zr	12.74	6.89	6.45	8.38	17.00	6.32	1.37	0.29	3.27	1.41	1.37	2.98	1.67		1.99	0.32	3.55	3.74
Cs	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.18	0.03	0.05	0.03	0.05	0.04		0.03	0.03	0.03	2.48
Ba	0.18	0.14	0.11	0.13	0.15	0.15	0.11	0.22	0.14	0.16	0.12	0.14	0.17		0.11	0.10	0.09	0.15
Hf	0.16	0.05	0.04	0.18	0.15	0.03	0.07	0.02	0.12	0.11	0.06	0.02	0.07		0.01	0.02	0.02	0.03
Ta	0.34	0.25	0.11	0.17	0.39	0.12	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	—	0.01		0.01	0.01	0.04	0.02

W	2.18	0.94	0.79	0.87	1.91	–	0.97	–	1.07	–	–	–	–	0.82	–	–	0.96
Pb	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.93	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
U	0.54	0.37	0.34	0.36	0.63	0.32	0.09	0.13	0.09	0.07	0.02	0.08	0.04	0.29	0.31	0.27	0.37
<i>REEs (ppm)</i>																	
La	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Ce	0.04	0.09	0.07	0.06	0.07	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.05	0.05	0.07
Pr	0.06	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	–	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.04	0.03	0.04	0.05
Nd	0.88	1.01	0.97	1.31	1.02	0.81	0.04	0.15	0.14	0.15	0.08	0.16	0.05	0.54	0.72	0.58	0.89
Sm	1.05	0.84	1.44	1.72	1.64	0.95	0.10	0.05	0.23	0.17	0.15	0.09	0.12	0.97	0.88	0.84	0.99
Eu	1.79	1.88	1.92	1.89	2.01	1.32	0.36	0.88	0.73	0.73	0.33	0.45	0.39	1.45	1.47	1.32	1.11
Gd	2.10	1.10	1.33	2.27	2.04	1.61	0.31	0.07	0.27	0.20	0.15	0.07	0.47	1.88	1.50	0.93	1.41
Tb	0.33	0.15	0.15	0.30	0.37	0.29	0.04	0.02	0.07	0.05	0.04	0.05	0.09	0.20	0.14	0.14	0.22
Dy	2.23	0.79	0.95	2.06	2.21	1.77	0.35	0.12	0.43	0.54	0.23	0.33	0.75	0.76	0.34	0.49	0.77
Ho	0.42	0.11	0.13	0.33	0.40	0.27	0.12	0.04	0.12	0.13	0.04	0.05	0.19	0.04	0.01	0.03	0.09
Er	0.87	0.14	0.26	0.92	0.84	0.38	0.43	0.08	0.41	0.39	0.08	0.18	0.63	0.06	0.02	0.04	0.08
Tm	0.11	0.02	0.03	0.09	0.08	0.06	0.06	0.03	0.08	0.07	0.02	0.01	0.11	0.01	0.01	–	–
Yb	0.44	0.17	0.10	0.76	0.48	0.22	0.48	0.09	0.57	0.81	0.22	0.11	1.30	0.03	0.02	–	0.03
Lu	0.04	0.01	0.01	0.08	0.02	0.05	0.10	0.02	0.08	0.18	0.06	0.02	0.28	0.01	–	–	0.01
Y	11.9	3.51	4.32	10.26	11.87	7.86	3.32	1.09	4.82	4.30	1.39	1.98	6.53	1.81	0.54	1.25	2.89
ΣREE	10.4	6.36	7.42	11.85	11.23	7.79	2.41	1.57	3.14	3.45	1.42	1.56	4.40	6.02	5.19	4.45	5.73
LREE	3.83	3.87	4.45	5.04	4.79	3.17	0.52	1.11	1.12	1.08	0.58	0.73	0.58	3.04	3.16	2.83	3.12
HREE	6.54	2.49	2.96	6.82	6.44	4.62	1.88	0.46	2.02	2.36	0.84	0.83	3.82	2.98	2.03	1.63	2.62
LREE/HREE	0.59	1.56	1.50	0.74	0.74	0.69	0.28	2.41	0.56	0.46	0.69	0.87	0.15	1.02	1.56	1.74	1.19
La _N /Yb _N	0.02	0.08	0.06	0.01	0.02	0.02	0.01	0.07	0.01	0.01	0.03	0.07	0.01	0.20	0.29		0.23
δEu	3.69	6.00	4.24	2.92	3.36	3.27	6.22	44.50	9.09	12.33	6.75	16.71	5.13	3.28	3.91	4.58	2.87
δCe	0.40	0.80	0.90	0.80	0.77	0.45	0.20	0.25	0.16	0.11	0.18	0.18	0.19	0.55	0.95	0.70	0.79

sample no.	c-5	c-6	c-7	c-8	c-9	c-10	c-11	c-12	c-13	c-14	c-15	c-16	c-17	c-18	c-19	c-20
depth	15	15	15	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400
<i>Trace element (ppm)</i>																
Rb	0.08	0.08	0.10	0.09	0.08	0.10	0.09	0.12	0.10	0.08	0.63	–	0.18	–	–	0.18
Zr	0.77	4.13	0.52	0.90	0.37	0.80	0.27	1.58	0.71	0.27	0.75	0.12	–	0.25	0.45	0.66
Cs	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.18	0.02	0.19	0.27	0.03	–	0.03	0.02
Ba	0.14	0.12	0.17	0.14	0.17	0.15	0.16	0.18	0.16	0.14	0.38	0.13	0.16	0.18	0.09	0.05
Hf	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.04	0.03	0.01	–	0.02	–	0.01	0.02	–
Ta	–	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	–	0.01	–	–	–	0.01	–	0.01	–	0.02
W	–	2.27	2.35	0.93	3.04	0.99	1.02	1.39	1.10	1.36	1.32	2.25	1.98	1.21	2.50	2.90
Pb	0.03	0.02	0.04	0.02	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.17	0.03	–	0.05	–	0.03
U	0.32	0.31	0.25	0.14	0.43	0.20	0.14	0.14	0.09	0.78	0.35	0.56	0.73	0.65	0.72	0.76
<i>REEs (ppm)</i>																
La	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Ce	0.04	0.05	0.05	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.20	0.18	0.11	0.30	0.19	0.14	0.19
Pr	0.03	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.16	0.06	0.11	0.20	0.13	0.10	0.14
Nd	0.60	0.83	0.56	0.24	0.30	0.07	0.10	0.05	0.08	2.77	1.87	2.61	3.22	2.50	1.80	2.01
Sm	1.24	1.12	0.81	0.09	0.07	0.12	0.06	0.06	0.07	1.18	0.60	0.97	0.83	0.96	0.98	0.95
Eu	1.82	1.64	1.81	0.76	0.93	1.28	0.45	0.56	0.95	1.13	0.85	1.41	1.11	1.23	1.27	1.33
Gd	1.55	1.49	1.29	0.04	0.05	0.08	0.04	0.11	0.19	0.13	0.16	0.35	0.19	0.08	0.21	0.23
Tb	0.13	0.23	0.09	–	0.01	0.01	0.01	–	0.01	–	0.01	0.02	0.01	0.01	–	0.01
Dy	0.28	0.88	0.15	0.02	0.01	0.03	–	0.03	0.06	0.05	0.02	0.06	0.05	0.03	0.04	0.01
Ho	0.02	0.09	0.01	0.01	–	0.01	0.01	0.02	0.01	–	–	0.02	–	–	–	–
Er	0.01	0.16	–	0.02	0.02	0.05	0.03	0.07	0.04	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01
Tm	–	0.01	–	–	–	0.01	–	–	0.01	–	–	–	–	–	–	–

Yb	0.03	0.04	0.01	0.02	0.01	0.03	0.04	0.09	0.13	0.04	—	—	—	—	0.02	0.01
Lu	0.01	0.02	0.01	—	0.01	0.02	—	0.02	0.03	—	—	0.01	—	—	—	—
Y	0.49	3.03	0.25	0.18	0.14	0.39	0.09	0.32	0.39	0.04	0.08	0.31	0.15	—	0.04	0.03
ΣREE	5.76	6.61	4.83	1.21	1.45	1.73	0.76	1.02	1.61	5.66	3.78	5.69	5.94	5.16	4.60	4.92
LREE	3.74	3.69	3.27	1.11	1.34	1.50	0.64	0.69	1.13	5.44	3.58	5.22	5.67	5.03	4.30	4.65
HREE	2.03	2.92	1.56	0.11	0.11	0.23	0.12	0.33	0.49	0.23	0.20	0.47	0.26	0.13	0.30	0.27
LREE/HREE	1.84	1.26	2.09	10.2	12.5	6.38	5.27	2.11	2.32	23.9	18.2	11.0	21.6	39.6	14.2	17.3
La _N /Yb _N	0.19	0.17	0.80	0.28	0.74	0.34	0.21	0.10	0.06	0.11	8.49	6.02	4.08		0.50	1.44
δEu	4.01	3.89	5.41	42.1	51.9	41.6	29.4	20.8	24.5	8.98	8.47	7.41	8.60	13.7	8.50	8.72
δCe	0.67	0.69	0.59	0.29	0.38	0.14	0.39	0.23	0.16	1.67	1.31	0.63	1.71	1.39	0.88	1.06

Note: The detection limit is 0.01ppm, “—” = below detection limit; $\delta\text{Eu} = (\text{Sm}/\text{Sm}_\text{N} + \text{Gd}/\text{Gd}_\text{N})/2$; $\delta\text{Ce} = (\text{La}/\text{La}_\text{N} + \text{Pr}/\text{Pr}_\text{N})/2$.

Table S3. LA-ICP-MS U-Pb isotope results of garnet from the Tongshanling Cu-W polymetallic deposit.

simple no.	U	Th	Pb	Isotopic ratios						Age(Ma)							
	ppm	ppm	ppm	²³⁸ U/ ²⁰⁶ Pb	±1σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±1σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±1σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±1σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±1σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±1σ	²⁰⁷ Pb-corrected	±1σ
Grt I																	
1	0.9870	0.0030	0.0253	0.0289	0.0018	0.3944	0.0700	0.0989	0.0187	184	11	338	51	1603	353	172.9	11.2
2	1.0800	0.0047	0.0348	0.0272	0.0016	0.3684	0.0601	0.0984	0.0173	173	10	318	45	1594	328	162.5	10.1
3	1.1000	0.0108	0.0362	0.0311	0.0017	0.6117	0.0982	0.1426	0.0240	198	10	485	62	2259	291	175.4	10.9
4	0.6630	0.0022	0.0232	0.0322	0.0023	0.9379	0.1463	0.2113	0.0367	204	14	672	77	2915	281	164.5	14.8
5	0.9770	0.0124	0.0436	0.0376	0.0021	1.2138	0.1186	0.2342	0.0253	238	13	807	54	3081	172	185.2	12.5
6	0.6920	0.0071	0.0321	0.0376	0.0025	1.2226	0.1167	0.2361	0.0262	238	16	811	53	3094	177	184.5	14.3
7	0.9010	0.0048	0.9647	0.0335	0.0022	1.1908	0.1708	0.2575	0.0409	213	14	796	79	3232	251	159.4	14.8
8	0.6310	0.0097	0.1069	0.0331	0.0025	1.1881	0.2170	0.2601	0.0522	210	16	795	101	3248	316	156.7	17.8
9	0.7300	0.0056	0.0294	0.0314	0.0020	1.2039	0.1645	0.2777	0.0411	200	13	802	76	3350	232	144.6	13.7
10	0.7360	0.0186	0.0367	0.0360	0.0022	1.3941	0.1624	0.2810	0.0406	228	14	886	69	3368	226	164.4	15
11	0.7620	0.0094	0.0301	0.0376	0.0026	1.5423	0.2193	0.2972	0.0469	238	16	947	88	3456	245	167.1	17.6
12	0.8890	0.0294	0.0522	0.0428	0.0021	1.8909	0.1550	0.3202	0.0290	270	13	1078	54	3571	139	182.5	13.1
13	0.4640	0.0026	0.0201	0.0412	0.0032	1.8412	0.2111	0.3244	0.0440	260	20	1060	76	3591	209	174.1	19.4
14	1.2200	0.0432	0.0810	0.0465	0.0023	2.0818	0.1443	0.3246	0.0264	293	14	1143	48	3592	125	196.4	13.4
15	0.6340	0.0013	0.0400	0.0415	0.0027	1.8689	0.2037	0.3269	0.0399	262	17	1070	72	3603	187	174.5	17.1
16	1.0900	0.0225	0.0635	0.0396	0.0017	1.7842	0.1158	0.3272	0.0249	250	10	1040	42	3604	117	166.5	10.3
17	1.2100	0.0366	0.1431	0.0385	0.0019	1.7697	0.1355	0.3334	0.0274	244	12	1034	50	3633	126	160.3	11.3
18	1.1800	0.0516	0.0803	0.0431	0.0020	2.1002	0.1401	0.3534	0.0258	272	12	1149	46	3722	111	172.6	11.6
19	0.5430	0.0183	0.0325	0.0388	0.0025	1.9189	0.1833	0.3583	0.0413	246	15	1088	64	3743	175	154.2	15.8
20	1.2400	0.0633	0.0919	0.0464	0.0019	2.3599	0.1359	0.3692	0.0278	292	12	1231	41	3788	114	179.9	12.3
21	1.2900	0.0501	0.0826	0.0418	0.0017	2.1274	0.1149	0.3691	0.0232	264	10	1158	37	3788	95	162.4	9.9
22	1.1600	0.0543	0.1545	0.0471	0.0019	2.4194	0.1351	0.3723	0.0256	297	12	1248	40	3801	104	181.8	11.9

23	1.1800	0.0463	0.0723	0.0415	0.0020	2.1632	0.1339	0.3780	0.0263	262	12	1169	43	3824	105	158.4	11.2
24	0.9400	0.0053	0.0813	0.0392	0.0023	2.0977	0.1754	0.3882	0.0381	248	15	1148	58	3864	148	146.6	14.5
25	0.6590	0.0211	0.0358	0.0394	0.0024	2.1471	0.2106	0.3958	0.0440	249	15	1164	68	3893	167	144.9	16
26	1.2600	0.0535	0.0887	0.0438	0.0018	2.4583	0.1409	0.4069	0.0275	277	11	1260	41	3935	101	157.4	11.4
27	0.8690	0.0236	0.0881	0.0466	0.0022	2.7224	0.1933	0.4236	0.0335	294	13	1335	53	3995	118	161.4	14.2
28	1.2700	0.0497	0.0832	0.0440	0.0022	2.5780	0.1829	0.4254	0.0358	277	14	1294	52	4001	126	151.7	14.4
29	0.6770	0.0089	0.0336	0.0505	0.0031	3.0990	0.2524	0.4452	0.0404	318	19	1432	63	4069	135	166.3	18.7
30	0.8020	0.0325	0.0669	0.0405	0.0019	2.6234	0.1633	0.4695	0.0373	256	12	1307	46	4148	118	126.2	13.2
31	1.3100	0.0758	0.1323	0.0559	0.0022	3.7656	0.1900	0.4891	0.0311	350	14	1586	41	4209	94	165	15
32	1.0900	0.0239	0.1253	0.0563	0.0021	4.0423	0.2036	0.5211	0.0295	353	13	1643	41	4302	83	152.3	14.2
33	1.0700	0.0524	0.1564	0.0600	0.0029	4.3311	0.2832	0.5235	0.0379	376	18	1699	54	4309	106	161.2	19.3
34	1.1900	0.0461	0.1250	0.0553	0.0021	4.0016	0.1971	0.5245	0.0273	347	13	1635	40	4312	77	148.4	13.1
35	0.7650	0.0164	0.0944	0.0663	0.0038	4.8600	0.4244	0.5315	0.0377	414	23	1795	74	4331	104	174	21.8
36	0.8620	0.0115	0.1439	0.0789	0.0042	6.3966	0.3299	0.5879	0.0334	490	25	2032	45	4479	83	172.5	22.5
37	0.9790	0.0111	0.1606	0.0753	0.0035	6.3261	0.4011	0.6091	0.0374	468	21	2022	56	4530	89	152.5	23.1
38	0.7620	0.0231	0.2017	0.1131	0.0041	10.5620	0.3271	0.6776	0.0309	690	24	2485	29	4684	66	168.6	28.3
39	0.8650	0.0220	0.3151	0.1437	0.0044	14.6798	0.4336	0.7410	0.0296	866	25	2795	28	4812	57	143.9	34.4
40	0.8080	0.0300	0.4263	0.2116	0.0058	21.6809	0.5964	0.7430	0.0255	1238	31	3170	27	4816	49	208	43.9
simple no.	U	Th	Pb	Isotopic ratios						Age(Ma)							
	ppm	ppm	ppm	²³⁸ U/ ²⁰⁶ Pb	±1σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±1σ			²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±1σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±1σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±1σ	²⁰⁷ Pb-corrected	±1σ
Grt II																	
1	38.9000	2.7900	1.9060	0.0351	0.0005	1.4426	0.0511	0.2935	0.0087	222	3.2	907	21	3436	46	155.3	3.4
2	37.9000	25.7000	2.8680	0.0412	0.0005	2.0964	0.0493	0.3604	0.0079	260	3.2	1148	16	3752	33	160.3	3.5
3	24.8000	18.6000	2.4320	0.0500	0.0005	2.9819	0.0517	0.4231	0.0066	315	2.9	1403	13	3993	23	169.6	3.6
4	29.3000	7.2100	2.4020	0.0452	0.0010	2.7211	0.1130	0.4275	0.0172	285	5.9	1334	31	4009	60	152	7.1
5	22.4000	17.4000	2.9190	0.0617	0.0008	4.4152	0.0856	0.5077	0.0077	386	4.8	1715	16	4264	22	167.8	5.1

6	11.0000	4.1900	1.4430	0.0608	0.0011	4.4396	0.1160	0.5192	0.0107	380	6.9	1720	22	4297	30	159.9	6.6
7	20.9000	39.5000	5.7880	0.0652	0.0013	4.8787	0.1454	0.5321	0.0102	407	8	1799	25	4333	28	164.7	6.9
8	19.7000	15.4000	3.2700	0.0657	0.0011	4.9918	0.0768	0.5467	0.0073	410	6.9	1818	13	4372	20	158.4	5.7
9	18.9000	21.2000	3.1400	0.0702	0.0011	5.4289	0.0881	0.5543	0.0075	437	6.5	1889	14	4393	20	165	6
10	17.0000	57.9000	3.2520	0.0724	0.0011	5.6382	0.0869	0.5590	0.0076	451	6.9	1922	13	4405	20	167.4	6.2
11	16.4000	13.2000	3.0030	0.0770	0.0013	6.0775	0.0877	0.5666	0.0077	478	7.9	1987	13	4425	20	173.5	6.8
12	19.0000	15.5000	3.1030	0.0683	0.0013	5.4709	0.1104	0.5720	0.0081	426	7.6	1896	17	4438	21	151.1	6.2
13	20.1000	23.9000	3.8070	0.0787	0.0016	6.4581	0.2589	0.5856	0.0249	488	9.6	2040	35	4473	62	165.3	16.3
14	15.0000	18.7000	3.3890	0.0922	0.0020	7.8274	0.1926	0.6103	0.0130	569	12	2211	22	4533	31	175.6	11.4
15	11.7000	14.5000	2.5930	0.0879	0.0015	7.6832	0.1152	0.6324	0.0106	543	9.1	2195	14	4584	24	152.1	9.3
16	9.4700	8.1800	2.2210	0.0924	0.0018	8.0801	0.1302	0.6322	0.0106	570	10	2240	15	4584	24	160.1	9.8
17	7.1100	3.6500	1.8620	0.0985	0.0020	8.7374	0.2015	0.6420	0.0149	605	12	2311	21	4606	34	162.8	13.3
18	17.9000	13.1000	3.0050	0.0927	0.0025	8.2826	0.2614	0.6438	0.0178	572	15	2262	29	4610	40	152.1	14.7
19	10.2000	23.1000	3.0580	0.1061	0.0020	9.6900	0.1983	0.6528	0.0125	650	11	2406	19	4630	28	166.3	12.6
20	6.7800	5.3500	1.7090	0.0985	0.0018	8.8840	0.1385	0.6532	0.0116	605	11	2326	14	4631	26	154.1	11.1
21	8.9000	8.4500	2.8890	0.1186	0.0022	11.1011	0.2167	0.6747	0.0120	723	13	2532	18	4678	26	165.3	13.7
22	5.8100	5.2900	1.6560	0.1117	0.0023	10.6968	0.2690	0.6852	0.0134	682	13	2497	23	4700	28	146.4	14.1
23	4.7200	2.9200	1.6370	0.1322	0.0026	13.0855	0.3229	0.7091	0.0147	800	15	2686	23	4749	30	148.2	17.8
24	5.0500	3.2700	1.6430	0.1348	0.0032	13.2378	0.4375	0.7127	0.0241	815	18	2697	31	4757	49	147.3	27.4
25	5.1700	7.9900	2.7450	0.1888	0.0029	19.2365	0.3395	0.7310	0.0102	1115	16	3054	17	4793	20	178.6	20
26	4.1700	3.0200	1.8140	0.1589	0.0033	16.2088	0.2652	0.7403	0.0131	951	19	2889	16	4811	25	138.7	19.9
27	3.3900	5.2900	2.3180	0.2075	0.0039	21.4512	0.4798	0.7415	0.0172	1216	21	3159	22	4813	33	178.9	31.6
28	4.7100	8.5800	3.1370	0.2021	0.0050	21.2249	0.5880	0.7555	0.0165	1186	27	3149	27	4840	31	151.9	30.1
29	2.7900	0.7530	2.4170	0.3118	0.0044	33.0930	0.5714	0.7581	0.0119	1749	22	3583	17	4845	23	227.1	36.4
30	4.0600	3.3600	2.1900	0.1948	0.0026	20.8780	0.3596	0.7619	0.0107	1148	14	3133	17	4852	20	136.7	21.4
31	3.5800	4.2000	2.1630	0.2150	0.0037	22.8123	0.4238	0.7629	0.0128	1256	19	3219	18	4854	24	149	26.6

32	5.0500	5.5500	3.0110	0.2081	0.0038	22.2009	0.3363	0.7691	0.0104	1219	20	3193	15	4866	19	134	22.8
33	2.3700	1.5000	2.3870	0.3422	0.0064	36.9226	0.8449	0.7704	0.0171	1897	31	3692	23	4868	32	216	52
34	4.5800	6.1500	2.7760	0.2134	0.0039	22.9302	0.3578	0.7722	0.0108	1247	21	3224	15	4871	20	132.2	23.8
35	2.8400	4.9500	3.2910	0.3933	0.0074	43.1595	0.7538	0.7899	0.0111	2138	34	3846	17	4904	20	187.7	44.8
36	3.8500	4.9900	2.9010	0.2665	0.0058	29.2511	0.5903	0.7955	0.0138	1523	29	3462	20	4914	25	115.7	35.2
37	2.7400	2.5800	2.7370	0.3485	0.0048	39.0773	0.6160	0.8008	0.0115	1927	23	3748	16	4923	21	136.5	40.9
38	6.8500	14.1000	1.3000	0.0739	0.0014	6.2629	0.1535	0.6169	0.0180	460	8	2013	22	4548	42	137.1	11.6
39	16.1000	11.5000	2.8790	0.0810	0.0018	6.2794	0.1501	0.5561	0.0111	502	11	2016	21	4397	29	189.1	9.1
40	23.0000	13.6000	2.6880	0.0534	0.0010	3.8207	0.0599	0.5143	0.0076	335	6	1597	13	4283	22	142.5	4.8

Table S4. Characteristics of liquid-rich fluid inclusions of Quartz(Symbiosis with garnet II) in Tongshnling Cu-W polymetallic deposit.

Location	sample no.	level	size	Homogenization temperature	salinity	pressure	density	dP/dT
		m	(um)	(°C)	(wt.%)	bar	g/cm3	dP/dT
0602-1-1	1	5	5	287	3.13	69.55	0.76	10.95
	2	5	14	265	2.79	49.77	0.80	12.18
	3	5	8	276	2.72	58.75	0.78	11.57
	4	5	6	265	3.04	49.41	0.80	12.22
	5	5	5	271	2.92	54.82	0.79	11.84
	6	5	4	278	3.01	61.21	0.78	11.44
	7	5	5	270	2.74	53.97	0.79	11.89
0602-1-2	1	5	4	269	1.86	53.37	0.78	11.89
	2	5	6	283	2.08	66.14	0.76	11.05
	3	5	4	278	2.22	61.42	0.77	11.36
	4	5	12	282	2.40	64.80	0.76	11.16
	5	5	13	308	2.75	94.60	0.72	9.59
	6	5	13	285	2.12	68.46	0.75	10.91
	7	5	5	268	3.07	51.84	0.79	12.06
	8	5	13	277	2.59	60.18	0.77	11.47
0602-1-3	1	5	5	275	2.70	58.61	0.78	11.58
	2	5	6	273	3.03	55.98	0.79	11.77
	3	5	14	284	3.09	67.13	0.77	11.09
	4	5	6	301	2.79	85.62	0.73	10.04
	5	5	14	282	1.63	65.75	0.75	11.04
	6	5	14	291	2.54	74.35	0.75	10.61

	7	5	5	264	2.95	48.98	0.80	12.25
	8	5	5	271	2.92	54.37	0.79	11.87
0602-2-1	1	-35	4	268	2.89	52.43	0.79	12.00
	2	-35	6	280	3.17	62.63	0.78	11.36
	3	-35	5	272	3.26	55.01	0.79	11.85
	4	-35	5	278	3.30	61.03	0.78	11.47
	5	-35	13	269	3.41	52.66	0.80	12.02
	6	-35	14	271	3.25	54.84	0.79	11.87
	7	-35	5	271	3.24	54.72	0.79	11.87
	8	-35	14	278	3.42	61.20	0.78	11.48
	9	-35	5	282	3.21	64.52	0.77	11.25
0602-2-2	1	-35	4	283	3.27	65.59	0.77	11.20
	2	-35	14	288	3.36	70.35	0.76	10.93
	3	-35	14	288	3.42	70.33	0.77	10.94
	4	-35	5	294	2.92	77.71	0.75	10.48
	5	-35	5	273	3.15	56.38	0.79	11.76
	6	-35	14	272	3.11	55.27	0.79	11.83
	7	-35	5	288	3.27	70.97	0.76	10.89
	8	-35	5	281	2.80	64.10	0.77	11.24
	9	-35	13	266	3.08	50.54	0.80	12.15
0602-2-3	1	-35	5	271	3.13	54.84	0.79	11.86
	2	-35	14	274	3.26	57.16	0.79	11.71
	3	-35	14	274	2.70	57.39	0.78	11.66
	4	-35	14	280	3.20	62.67	0.78	11.37
ZK502-1	1	-200	6	317	3.64	105.62	0.72	9.27
	2	-200	5	294	3.29	48.73	0.80	12.29

Zk502-2	3	-200	6	297	3.26	51.32	0.80	12.10
	1	-200	13	332	2.26	130.23	0.67	7.88
	2	-200	13	271	3.52	54.18	0.79	11.93
	3	-200	14	277	3.57	59.63	0.79	11.59
	4	-200	5	314	3.32	102.20	0.72	9.35
ZK502-3	5	-200	4	287	3.66	69.32	0.77	11.03
	1	-200	12	297	3.56	80.47	0.75	10.42
	2	-200	13	307	3.62	93.27	0.73	9.81
	3	-200	14	276	3.69	58.38	0.79	11.67
	4	-200	14	335	3.64	134.29	0.68	8.14
	5	-200	5	304	3.71	89.44	0.74	10.00
