

附表 1 西天山泥盆纪锰矿代表性锰氧化物电子探针成分分析结果 (%)  
 Appendix 1 Electron probe microanalysis results (%) of representative manganese oxides  
 from the Devonian manganese deposits in western Tianshan

矿床	序号	编号	MnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	CaO	SiO <sub>2</sub>	BaO	FeO	Total	矿物种
博索果山	1	BS1-1 Q1 1	43.38	0.84	0.15	2.03	0.65	0.00	23.34	71.83	锰铁矿
	2	BS1-1 Q1 4	53.39	1.41	0.29	2.44	0.31	0.10	8.55	68.99	锰铁矿
	3	BS1-1 Q1 5	20.80	0.10	0.03	1.33	1.28	0.00	0.00	70.23	钙锰矿
	4	BS1-1 Q2 1	51.11	1.25	0.30	1.95	0.48	0.02	0.00	69.86	钙锰矿
	5	BS1-1 Q4 2	40.80	0.82	0.24	2.46	4.35	0.01	0.01	70.53	钙锰矿
	6	BS1-2 Q1 1	67.66	1.17	3.12	0.83	0.12	0.00	0.02	73.77	水钠锰矿
	7	BS1-2 Q1 2	66.21	1.49	3.08	0.88	0.08	0.00	0.00	72.78	水钠锰矿
	8	BS1-2 Q2 1	63.81	1.43	2.33	1.56	0.17	0.02	0.00	71.42	钙锰矿
	9	BS1-2 Q3 1	70.06	1.02	3.05	0.98	0.13	0.06	0.00	76.14	软锰矿
	10	BS1-2 Q4 1	64.13	0.98	2.74	1.13	0.18	0.09	0.00	72.43	钙锰矿
	11	BS1-2 Q4 2	64.91	1.31	2.58	1.23	0.18	0.00	0.00	71.98	水钠锰矿
	12	BS1-2 Q4 3	56.70	1.32	0.66	1.89	1.08	0.00	0.00	71.64	钙锰矿
	13	BS1-3 Q1 1	59.53	2.83	0.07	2.47	0.49	0.02	0.00	66.69	钙锰矿
	14	BS1-3 Q1 2	66.76	0.64	0.06	1.38	0.42	0.00	0.03	69.84	水钠锰矿
	15	BS1-3 Q1 4	59.62	1.39	0.28	1.79	1.73	0.01	0.08	68.52	水钠锰矿
	16	BS1-3 Q2 1	62.13	2.23	0.04	2.46	0.29	0.00	0.03	68.38	钙锰矿
	17	BS1-3 Q2 2	58.89	3.16	0.17	2.60	0.65	0.01	0.00	67.90	钙锰矿
	18	BS1-3 Q2 3	64.67	1.20	0.10	1.65	0.24	0.01	0.03	68.78	钙锰矿
	19	BS1-3 Q2 4	60.71	2.43	0.26	2.57	0.30	0.00	0.00	67.92	钙锰矿
	20	BS1-3 Q2 6	61.65	2.17	0.24	2.35	0.29	0.02	0.00	68.44	钙锰矿
	21	BS1-3 Q3 1	60.16	2.71	0.06	2.47	0.08	0.01	0.00	66.52	钙锰矿
	22	BS1-3 Q3 2	63.20	0.93	0.11	2.20	0.47	0.03	0.01	68.88	钙锰矿
	23	BS1-3 Q3 4	64.32	1.34	0.12	1.59	0.41	0.03	0.00	68.80	钙锰矿
	24	BS2-1 Q2 1	69.13	0.17	0.04	0.16	0.56	0.00	0.00	70.85	软锰矿
	25	BS2-1 Q2 2	68.76	0.25	0.04	0.26	1.04	0.03	0.04	71.16	水钠锰矿
	26	BS2-1 Q3 2	58.62	0.00	0.02	0.13	22.85	0.01	0.05	83.13	褐锰矿
	27	BS2-2 Q1 1	71.88	0.33	0.00	0.41	0.84	0.36	0.00	74.70	软锰矿
	28	BS2-2 Q1 2	68.00	0.29	0.01	0.69	0.85	0.01	0.00	70.85	水钠锰矿
	29	BS2-2 Q1 4	67.16	0.32	0.05	0.69	0.80	0.00	0.02	70.22	水钠锰矿
	30	BS2-2 Q2 1	68.46	0.48	0.11	0.43	0.92	0.00	0.00	71.52	软锰矿
	31	BS2-2 Q3 4	63.34	0.66	0.17	1.77	0.16	0.00	0.03	66.94	水钠锰矿
	32	BS2-2 Q3 5	47.04	0.00	0.01	1.30	19.39	0.00	0.05	70.29	褐锰矿
	33	BS1-J2-1	56.79	2.08	0.38	1.40	0.13	0.08	5.72	69.56	锰铁矿
	34	BS1-J2-2	56.62	2.10	0.34	1.25	0.20	0.04	7.57	71.16	锰铁矿
	35	BS1-J2-3	60.39	2.27	0.30	2.47	0.10	0.05	2.94	70.51	锰铁矿
	36	BS1-J2-4	30.94	0.11	0.04	0.77	2.08	0.01	41.16	75.52	锰铁矿
	37	BS1-J2-5	34.36	0.24	0.07	0.91	1.52	0.06	37.25	75.08	锰铁矿
	38	BS2-2-1	68.82	0.70	0.04	0.23	0.58	0.05	0.07	70.63	软锰矿
	39	BS2-2-1N	68.63	0.73	0.04	0.14	0.45	0.03	0.09	70.23	软锰矿
	40	BS2-2-2	71.38	0.64	0.03	0.62	1.72	0.01	0.15	74.91	软锰矿
	41	BS2-2-3	71.84	0.54	0.05	0.47	0.94	0.00	0.13	74.22	软锰矿
	42	BS2-2-4	70.34	0.95	0.14	0.25	1.05	0.00	0.27	73.18	软锰矿
	43	BS2-2-5	69.60	0.47	0.10	0.40	2.74	0.00	0.50	74.20	软锰矿
果儿沟	44	GE3-1 Q1 4	66.85	0.07	0.04	0.60	1.37	0.00	0.02	69.40	软锰矿
	45	GE3-1 Q1 5	63.70	0.05	0.12	1.28	8.68	0.24	0.00	74.83	钙锰矿
	46	GE3-1 Q3 4	66.42	0.12	0.06	0.40	2.07	0.19	0.00	69.88	水钠锰矿
	47	GE3-2 Q1 1 VEIN	68.40	0.23	0.19	1.57	0.39	1.42	0.00	73.24	铈硬锰矿
	48	GE3-2 Q1 2 CORE	68.01	0.28	0.19	2.04	0.78	0.00	0.01	73.63	软锰矿
	49	GE3-2 Q1 3 CORE	69.53	0.20	0.21	1.22	0.54	0.32	0.04	73.81	软锰矿
	50	GE3-2 Q2 1 VEIN	69.51	0.24	0.20	1.15	0.26	0.94	0.00	73.29	软锰矿
	51	GE3-3 Q2 2	76.24	0.02	0.01	1.48	0.33	0.03	0.02	78.53	软锰矿
52	GE4-5 Q1 2	61.97	0.68	1.21	1.84	0.18	3.10	0.01	72.27	铈硬锰矿	

续附表 1

矿床	序号	编号	MnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	CaO	SiO <sub>2</sub>	BaO	FeO	Total	矿物种	
果儿沟	53	GE4-5 Q1 3	62.24	0.57	1.08	1.67	3.35	3.32	0.02	75.42	钡硬锰矿	
	54	GE4-5 Q2 1	71.95	0.46	0.62	1.12	0.25	0.42	0.03	77.01	软锰矿	
	55	GE4-5 Q2 2	68.91	0.35	0.83	1.13	0.56	1.55	0.01	76.00	钡硬锰矿	
	56	GE4-7 Q1 1	68.39	0.80	1.60	0.94	0.15	0.39	0.00	74.51	软锰矿	
	57	GE4-7 Q1 2	69.09	0.95	1.67	0.82	0.22	0.09	0.00	74.89	软锰矿	
	58	GE4-7 Q2 1	65.32	0.81	2.61	0.77	0.15	0.43	0.03	74.41	水钠锰矿	
	59	GE4-7 Q2 2	61.41	0.72	2.98	0.88	5.87	0.71	0.15	80.67	褐锰矿	
	60	GE4-7 Q2 3	62.11	0.67	2.43	0.84	0.29	0.65	0.17	72.08	水钠锰矿	
	61	GE4-7 Q2 4	64.70	1.02	2.46	0.90	0.17	0.55	0.05	74.30	锰钾矿	
	62	GE4-7 Q2 5	62.73	0.76	2.30	0.85	0.34	0.75	0.12	73.74	锰钾矿	
	63	GE4-10 Q1 1	64.18	0.69	0.84	1.53	0.13	3.80	0.10	74.22	钡硬锰矿	
	64	GE4-10 Q1 2	65.89	0.57	3.75	0.66	0.24	1.14	0.02	74.91	钡硬锰矿	
	65	GE4-10 Q1 3	66.52	0.43	4.09	0.65	0.19	1.72	0.01	75.98	钡硬锰矿	
	66	GE4-10 Q1 4	65.36	0.85	1.71	1.24	0.17	2.10	0.00	75.11	钡硬锰矿	
	67	GE4-10 Q2 1	62.29	0.56	1.69	1.25	0.23	3.32	0.01	72.30	钡硬锰矿	
	68	GE4-10 Q2 2	61.16	0.27	1.56	1.04	5.34	4.77	0.02	79.61	钡硬锰矿	
	69	GE3-2-Mn1	46.81	0.00	0.00	7.77	10.56	0.00	0.60	66.88	褐锰矿	
	70	GE3-2-Mn2	46.73	0.00	0.02	8.15	8.58	0.02	0.42	64.92	褐锰矿	
	71	GE3-2-Mn5	71.12	0.12	0.05	4.74	0.31	0.34	0.13	77.37	钙锰矿	
	72	GE3-2-Mn6	71.42	0.22	0.04	3.99	0.24	0.48	0.17	77.25	钙锰矿	
	73	GE4-5-Mn1	67.06	0.84	0.81	1.55	0.50	0.60	4.14	77.26	钙锰矿	
	74	GE4-5-Mn3	77.53	0.03	0.00	0.16	0.32	0.00	0.17	78.51	软锰矿	
	75	GE4-5-Mn4	75.29	0.52	0.41	0.96	0.74	0.15	0.81	80.71	软锰矿	
	76	GE4-5-Mn5	73.91	0.06	0.04	0.18	8.64	0.00	0.53	83.73	褐锰矿	
	77	GE4-5-Mn6	71.20	0.00	0.22	0.15	7.82	0.01	0.46	81.40	褐锰矿	
	78	GE4-6-Mn1	76.36	1.36	1.94	1.11	0.17	0.02	0.08	81.97	锰钾矿	
	79	GE4-6-Mn4	70.83	1.21	1.55	0.91	6.87	0.91	0.17	83.31	褐锰矿	
	80	GE4-6-Mn5	73.78	1.33	1.95	1.00	0.31	0.41	0.30	80.70	锰钾矿	
	81	GE4-6-Mn6	73.11	1.50	2.18	1.01	0.20	0.04	0.18	79.80	锰钾矿	
	卡郎沟	82	KL1-3-01	80.17	0.00	0.00	1.43	10.80	0.00	0.25	101.25	方锰矿
		83	KL1-3-02	79.53	0.00	0.00	1.67	11.57	0.09	0.23	100.99	方锰矿
84		KL1-4-01	78.16	0.00	0.00	0.83	11.01	0.00	3.24	100.99	方锰矿	
85		KL1-4-02	78.87	0.02	0.00	1.62	11.63	0.02	0.12	100.20	方锰矿	
86		KL1-5-05	81.30	0.00	0.00	0.46	10.68	0.05	0.24	100.55	方锰矿	
87		KL1-5-06	80.45	0.03	0.00	0.97	11.08	0.02	0.26	100.78	方锰矿	
88		KL1-6-05	78.76	0.07	0.01	1.54	10.68	0.00	0.55	100.08	方锰矿	
89		KL1-7-01	79.38	0.00	0.00	0.65	10.82	0.00	1.72	100.57	方锰矿	
90		KL1-7-02	78.25	0.04	0.00	1.72	11.33	0.03	1.30	100.94	方锰矿	
91		KL1-8-01	77.88	0.00	0.00	0.74	10.64	0.00	3.13	100.38	方锰矿	
92		KL1-8-02	79.61	0.02	0.02	0.82	10.11	0.02	2.12	101.27	方锰矿	
93		KL3-3-01	74.33	0.00	0.05	0.79	11.37	0.00	6.61	101.28	方锰矿	
94		KL3-3-02	74.77	0.00	0.08	0.63	11.30	0.00	6.61	101.15	方锰矿	
95		KL3-4-02	78.98	0.00	0.01	0.73	10.80	0.01	0.66	99.79	方锰矿	
96		KL3-4-05	79.81	0.01	0.00	0.02	10.30	0.00	3.72	101.56	方锰矿	
夏翁西		97	XWX1-2-01	77.28	0.03	0.01	1.17	11.01	0.11	2.77	100.73	方锰矿
	98	XWX1-2-02	77.02	0.02	0.04	1.27	11.05	0.05	2.59	100.51	方锰矿	
	99	XWX1-2-03	77.96	0.00	0.00	0.94	10.54	0.06	2.46	100.50	方锰矿	
	100	XWX1-2-04	76.66	0.02	0.02	1.27	11.07	0.00	2.76	100.51	方锰矿	
	101	XWX1-2-05	77.43	0.00	0.01	1.05	10.77	0.00	2.78	100.35	方锰矿	
	102	XWX1-4-01	66.48	0.68	0.47	2.12	0.25	8.43	0.05	98.50	锰钡矿	
	103	XWX1-4-02	66.88	0.72	0.40	1.96	0.23	8.58	0.11	98.47	锰钡矿	
	104	XWX1-4-03	66.38	0.78	0.42	2.01	0.23	8.24	0.12	97.85	锰钡矿	
	105	XWX1-5-01	71.11	1.41	0.81	1.66	0.21	2.52	0.15	98.89	锰钡矿	
	106	XWX1-5-02	71.21	1.17	0.63	1.75	0.20	2.26	0.12	98.33	锰钡矿	

续附表 1

矿床	序号	编号	MnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	CaO	SiO <sub>2</sub>	BaO	FeO	Total	矿物种
夏翁西	107	XWX2-3-01	79.74	0.02	0.00	0.10	10.48	0.00	0.21	100.18	方锰矿
	108	XWX2-3-02	81.71	0.00	0.02		10.40	0.05	0.19	101.21	方锰矿
	109	XWX1-3-01	77.77	0.02	0.00	0.98	10.69	0.04	2.51	100.38	方锰矿
	110	XWX1-3-02	78.56	0.00	0.01	0.84	10.32	0.00	2.42	100.28	方锰矿
	111	XWX1-6-01	76.60	0.68	0.45	1.25	0.19	0.06	0.12	99.78	方锰矿
	112	XWX1-6-02	76.76	0.76	0.45	1.19	0.18	0.00	0.14	100.06	方锰矿
	113	XWX1-6-03	75.83	1.21	0.80	1.18	0.14	0.12	0.15	99.36	方锰矿
	114	XWX1-6-04	75.54	1.14	0.76	1.26	0.16	0.00	0.10	99.57	方锰矿
	115	XWX1-6-05	69.47	1.55	1.28	2.19	0.10	0.00	0.25	97.70	锰钾矿
	116	XWX1-7-01	64.76	0.22	0.44	3.69	0.20	6.45	0.66	95.83	钡硬锰矿
	117	XWX1-7-02	64.37	0.23	0.48	3.75	0.18	6.17	0.51	95.25	钡硬锰矿
	118	XWX1-7-03	65.00	0.22	0.54	4.04	0.27	5.44	0.75	95.25	锰钡矿
	119	XWX1-7-04	63.00	0.56	0.76	4.21	0.10	2.85	0.31	94.15	黑锰矿
	120	XWX1-7-05	64.58	0.24	0.51	3.86	0.38	5.70	0.67	95.88	钡硬锰矿
	121	XWX2-2-01	83.18	0.01	0.00	0.08	10.26	0.01	0.35	101.62	方锰矿
	122	XWX2-2-02	81.02	0.02	0.00	0.06	10.14	0.01	0.41	99.62	方锰矿
	123	XWX2-2-03	82.62	0.00	0.00	0.08	9.97	0.03	0.40	101.10	方锰矿
	124	XWX2-2-04	66.66	1.15	0.27	3.10	0.17	2.22	0.12	96.64	黑锰矿
	125	XWX2-2-05	65.75	1.13	0.27	3.07	0.16	1.97	0.17	95.79	黑锰矿

附表 2 西天山泥盆纪锰矿代表性锰的碳酸盐矿物电子探针分析结果

Appendix 2 Electron probe microanalysis results of representative manganese carbonate minerals  
from the Devonian manganese deposits in western Tianshan

矿床	序号	编号	MgO (%)	MnO (%)	CaO (%)	Mg 原子数	Mn 原子数	Ca 原子数	Mg 原子数/ Ca 原子数	矿物种
博索果山	1	BS1-1 Q3 1	1.51	57.36	3.93	0.91	44.39	2.81	0.32	菱锰矿
	2	BS1-1 Q3 3	1.90	50.13	3.73	1.15	38.80	2.67	0.43	菱锰矿
	3	BS1-1 Q4 1 RDS	0.54	18.56	37.14	0.33	14.36	26.55	0.01	锰方解石
	4	BS1-1 Q4 3 RDS	0.57	9.90	38.71	0.35	7.66	27.67	0.01	锰方解石
	5	BS1-3 Q1 3	2.87	55.18	2.91	1.73	42.71	2.08	0.83	菱锰矿
	6	BS1-3 Q2 5	1.43	55.27	1.73	0.86	42.78	1.24	0.70	菱锰矿
	7	BS1-3 Q3 3	0.31	55.18	6.43	0.19	42.71	4.60	0.04	菱锰矿
	8	BS2-1 Q1 2	0.07	51.00	1.67	0.04	39.47	1.19	0.04	菱锰矿
	9	BS2-1 Q1 3	0.09	50.87	1.38	0.05	39.37	0.98	0.05	菱锰矿
	10	BS2-1 Q3 3 RDS	0.15	50.76	2.27	0.09	39.29	1.62	0.06	菱锰矿
	11	BS2-1 Q3 6	0.12	49.85	2.24	0.07	38.59	1.60	0.05	菱锰矿
	12	BS2-2 Q3 2 RDS	0.22	50.89	1.74	0.13	39.39	1.25	0.11	菱锰矿
	13	BS2-2 Q3 3	0.26	47.20	2.84	0.16	36.53	2.03	0.08	菱锰矿
	14	BS2-2 Q4 3 RDS	0.08	52.44	0.34	0.05	40.59	0.24	0.21	菱锰矿
果儿沟	15	GE3-1 Q1 2	0.03	41.18	12.24	0.02	31.87	8.75	0.00	菱锰矿
	16	GE3-1 Q1 3	0.01	45.45	8.79	0.01	35.18	6.29	0.00	菱锰矿
	17	GE3-1 Q3 1	0.00	47.54	0.43	0.00	36.79	0.31	0.00	菱锰矿
	18	GE4-5 Q1 1	0.21	45.69	5.19	0.12	35.37	3.71	0.03	菱锰矿
卡郎沟	19	KL1-4-Rds-01	0.62	57.15	3.52	0.38	44.23	2.52	0.15	菱锰矿
	20	KL1-4-Rds-02	0.90	57.02	3.91	0.54	44.14	2.79	0.19	菱锰矿
	21	KL1-5-03	0.09	58.01	4.10	0.05	44.90	2.93	0.02	菱锰矿
	22	KL1-5-04	0.16	56.59	3.90	0.10	43.80	2.79	0.03	菱锰矿
	23	KL1-6-06	0.18	56.34	5.32	0.11	43.61	3.80	0.03	菱锰矿
	24	KL3-4-01	0.66	58.85	2.26	0.40	45.55	1.61	0.25	菱锰矿
	25	KL3-4-03	0.31	58.89	2.26	0.19	45.58	1.61	0.12	菱锰矿
	26	KL1-8-01	1.48	56.58	2.95	0.89	43.80	2.11	0.42	菱锰矿
	27	KL1-8-02	1.53	55.29	3.64	0.92	42.80	2.60	0.35	菱锰矿
	28	KL3-3-01	2.68	52.66	5.32	1.62	40.76	3.80	0.43	菱锰矿
	29	KL3-3-02	2.60	52.54	5.66	1.57	40.67	4.04	0.39	菱锰矿
夏翁西	30	XWX2-3-01	0.43	49.18	10.78	0.26	38.06	7.71	0.03	菱锰矿
	31	XWX2-3-02	0.42	48.48	11.00	0.25	37.52	7.86	0.03	菱锰矿
	32	XWX2-3-03	0.43	53.23	7.56	0.26	41.20	5.41	0.05	菱锰矿

附表 3 西天山泥盆纪锰矿代表性锰的硅酸盐矿物电子探针分析结果 (%)

Appendix 3 Electron probe microanalysis results (%) of representative manganese silicate minerals from the Devonian manganese deposits in western Tianshan

矿床	序号	编号	MnO	SiO <sub>2</sub>	Total	矿物种
博索果山	1	BS2-1 Q1 1	64.33	28.97	94.50	锰橄榄石
	2	BS2-1 Q1 4	64.33	29.66	95.67	锰橄榄石
	3	BS2-1 Q3 1	64.24	30.11	96.10	锰橄榄石
	4	BS2-1 Q3 4	64.08	29.13	94.62	锰橄榄石
	5	BS2-1 Q3 5	63.75	29.71	95.03	锰橄榄石
	6	BS2-2 Q1 3	31.25	50.95	87.55	蜡硅锰矿
	7	BS2-2 Q3 1 SIMN	45.05	38.09	87.52	肾硅锰矿
	8	BS2-2 Q4 1 SIMN	44.31	34.98	86.74	肾硅锰矿
	9	BS2-2 Q4 2	38.05	36.72	97.74	锰铝榴石
	10	BS2-1-2	68.69	29.95	99.45	锰橄榄石
	11	BS2-1-3	68.07	30.08	98.93	锰橄榄石
	12	BS2-1-1	67.68	29.86	98.59	锰橄榄石
	13	BS2-1-5	68.09	30.10	99.18	锰橄榄石
	14	BS2-1-4	67.48	30.44	99.01	锰橄榄石
果儿沟	15	GE3-1 Q2 1	64.25	26.58	91.54	粒硅锰矿
	16	GE3-1 Q3 2	60.84	18.83	81.57	粒硅锰矿
	17	GE3-3 Q1 1 SIMN	66.49	26.55	94.08	粒硅锰矿
	18	GE3-3 Q1 2 SIMN	65.73	27.08	93.40	粒硅锰矿
	19	GE3-3 Q2 1 SIMIN	66.19	26.11	92.62	粒硅锰矿
	20	GE3-3 Q2 3	66.27	25.65	92.36	粒硅锰矿
	21	GE3-2-Mn3	47.97	35.43	89.82	肾硅锰矿
	22	GE3-2-Mn4	47.57	35.36	89.63	肾硅锰矿
	23	GE4-5-Mn2	58.19	17.75	81.95	粒硅锰矿
	24	GE4-6-Mn2	67.92	10.67	84.27	粒硅锰矿
25	GE4-6-Mn3	62.12	14.91	81.49	粒硅锰矿	
卡郎沟	26	KL1-2-Rdn-01	44.55	46.63	99.33	蔷薇辉石
	27	KL1-2-Rdn-02	45.66	46.41	99.04	蔷薇辉石
	28	KL1-2-Rdn-03	45.69	46.83	99.68	蔷薇辉石
	29	KL1-2-Rdn-04	45.86	46.08	98.70	蔷薇辉石
	30	KL1-2-Rdn-05	45.28	46.26	99.46	蔷薇辉石
	31	KL1-3-Rdn-01	50.08	45.68	99.60	蔷薇辉石
	32	KL1-3-Rdn-02	50.95	45.93	99.56	蔷薇辉石
	33	KL1-5-01	50.24	46.42	99.99	蔷薇辉石
	34	KL1-5-02	53.66	46.05	100.54	蔷薇辉石
	35	KL1-6-03	48.78	46.41	100.72	蔷薇辉石
	36	KL1-6-04	49.38	46.09	100.03	蔷薇辉石
	37	KL3-4-04	52.52	46.11	99.67	蔷薇辉石
	38	KL1-7-01	50.30	46.68	100.74	蔷薇辉石
	39	KL1-7-02	50.16	46.60	100.41	蔷薇辉石
	40	KL1-7-03	50.95	46.01	100.39	蔷薇辉石
	41	KL1-8-01	49.97	46.77	100.59	蔷薇辉石
	42	KL1-8-02	49.02	47.07	100.87	蔷薇辉石
	43	KL1-9-01	50.37	46.40	100.45	蔷薇辉石
	44	KL1-9-02	49.37	46.32	99.40	蔷薇辉石
	45	KL1-9-03	45.66	47.03	100.31	蔷薇辉石
46	KL1-9-04	46.58	46.74	100.19	蔷薇辉石	
47	KL1-9-05	45.72	47.28	100.18	蔷薇辉石	
48	KL1-9-06	45.32	47.28	100.26	蔷薇辉石	
49	KL3-3-01	48.40	46.61	99.32	蔷薇辉石	
50	KL3-3-02	50.13	46.94	100.72	蔷薇辉石	
51	KL1-3-Grt-01	39.88	36.06	99.39	锰铝榴石	
52	KL1-3-Grt-02	40.46	35.28	99.01	锰铝榴石	

续附表 3

矿床	序号	编号	MnO	SiO <sub>2</sub>	Total	矿物种
卡郎沟	53	KL1-4-Mn-Phl-01	15.83	37.85	93.60	锰金云母
	54	KL1-4-Mn-Phl-02	16.50	37.95	93.84	锰金云母
	55	KL1-6-01	18.49	38.59	94.54	锰金云母
	56	KL1-6-02	20.69	38.52	93.72	锰金云母
	57	KL1-3-un-01	35.04	42.95	92.32	蜡硅锰矿
	58	KL1-3-un-02	34.82	43.01	93.32	蜡硅锰矿
夏翁西	59	XWX1-4-01	37.55	35.82	99.41	锰铝榴石
	60	XWX1-4-02	37.67	36.12	99.48	锰铝榴石
	61	XWX1-5-01	38.66	35.82	99.29	锰铝榴石
	62	XWX1-5-02	38.69	36.38	99.68	锰铝榴石
	63	XWX1-5-03	39.16	36.14	99.54	锰铝榴石
	64	XWX1-3-01	39.44	36.07	99.58	锰铝榴石
	65	XWX1-3-02	40.19	36.43	100.41	锰铝榴石
	66	XWX1-3-03	39.26	36.10	99.83	锰铝榴石

附表 4 西天山博桑果山和果儿沟锰矿石和围岩主量(%)、微量和稀土元素( $\mu\text{g/g}$ )测试结果  
Appendix 4 Major (%), trace and REE element composition ( $\mu\text{g/g}$ ) of manganese ores and surrounding rocks in the Bosuoguooshan and Guoergou deposits, western Tianshan

矿点	博桑果山										果儿沟							
	锰矿石					碎裂化石					锰矿石		灰色含藻团粒		浅灰色		软锰矿、硬锰	
	BS1-1	BS1-2	BS1-3	BS2-1	BS2-2	BS1-J1	BS1-J2	BS1-4	BS1-5	GE3-1	GE3-2	GE3-3	GE1-1	GE1-3	GE2-1	GE2-1	GE3-4	
岩性	锰矿石					碎裂化石 英化岩					碎裂化石 硅质岩		灰色含藻团粒 细晶中晶灰岩		浅灰色 硅质岩		软锰矿、硬锰 矿化石英化岩	
原编号	BS1-1	BS1-2	BS1-3	BS2-1	BS2-2	BS1-J1	BS1-J2	BS1-4	BS1-5	GE3-1	GE3-2	GE3-3	GE1-1	GE1-3	GE2-1	GE2-1	GE3-4	
SiO <sub>2</sub>	16.83	25.29	6.95	22.01	25.88	6.87	16.54	95.44	94.84	32.86	19.98	19.64	8.52	90.50	80.98	80.98	61.68	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.25	3.21	1.80	2.87	3.98	4.87	6.41	2.57	2.51	1.42	2.16	1.56	1.09	2.74	0.44	0.44	0.35	
TF <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.37	7.02	3.52	1.00	0.94	1.57	2.00	0.72	1.48	0.43	25.35	0.34	0.25	1.33	16.82	16.82	35.94	
MgO	1.87	1.56	0.59	0.19	0.37	2.08	0.98	0.02	0.03	0.64	1.02	0.60	0.48	0.47	0.26	0.26	0.31	
CaO	17.50	5.20	10.56	1.44	0.87	3.56	2.58	0.13	0.07	7.87	4.79	0.25	49.42	1.13	0.37	0.37	0.46	
Na <sub>2</sub> O	0.82	1.11	0.32	0.68	0.45	1.22	1.45	0.17	0.41	0.05	0.05	0.06	0.01	0.29	0.30	0.30	0.31	
K <sub>2</sub> O	0.30	1.19	0.05	0.06	0.14	0.26	0.60	0.19	0.20	0.03	0.02	0.01	0.06	1.02	0.08	0.08	0.05	
MnO	23.17	41.02	58.87	59.96	61.36	63.76	55.58	0.32	0.04	39.38	30.90	64.32	0.06	0.07	0.05	0.05	0.06	
TiO <sub>2</sub>	0.04	0.07	0.03	0.05	0.09	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03	0.07	0.02	0.27	0.17	0.04	0.04	0.07	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.12	0.12	0.18	0.13	0.19	0.07	0.06	0.00	0.00	0.13	0.22	0.15	0.26	0.08	0.08	0.08	0.12	
LOI	21.61	14.05	17.03	11.58	5.65	15.66	13.68	0.42	0.39	8.70	12.97	1.45	39.55	2.11	0.56	0.56	0.61	
FeO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.67	0.00	0.00	0.00	0.22	0.80	0.27	0.27	0.65	
Li	21.3	19.6	3.42	14.3	8.57	7.43	2.42	0.701	1.37	16.2	4.87	1.67	10.5	20.3	1.37	1.37	2.36	
Be	1.05	1.16	1.83	0.854	1.00	1.27	1.33	0.069	0.090	0.297	0.754	0.367	0.253	0.364	0.213	0.213	0.352	
Sc	7.49	6.05	4.84	2.14	2.67	1.50	2.99	0.224	0.560	6.32	13.4	4.72	25.3	4.83	2.46	2.46	7.33	
V	24.8	8.61	0.893	11.3	3.19	1.29	0.865	3.88	4.78	0.713	5.75	1.03	13.5	21.8	51.9	51.9	71.8	
Co	42.1	33.7	36.5	62.7	42.9	20.7	58.9	4.86	1.07	52.4	94.4	29.1	2.18	6.90	3.24	3.24	9.11	
Ni	32.6	35.7	28.8	95.7	109	31.4	27.9	10.1	5.75	25.8	64.1	21.7	9.30	16.3	13.0	13.0	43.6	
Cu	189	70.9	34.4	4.28	3.84	126	22.5	23.2	1.35	56.1	120	11.6	11.0	11.2	4.58	4.58	10.4	
Zn	116	57.9	127	88.2	138	62.0	61.9	23.8	7.14	52.7	124	74.7	13.1	21.1	14.8	14.8	20.8	
Ga	7.37	11.0	3.95	14.1	11.1	5.31	4.60	2.28	2.82	1.91	6.11	2.31	1.13	4.48	1.52	1.52	3.55	
Rb	2.98	6.98	0.144	0.313	0.227	0.39	1.15	0.631	1.48	1.98	4.12	1.17	9.75	38.9	2.56	2.56	3.93	
Sr	852	1590	431	16.2	25.6	581	1195	19.0	4.80	17770	960	866	270	72.8	5.60	5.60	9.75	
Zr	18.6	32.3	20.9	16.8	28.4	6.56	16.2	98.8	128	4.35	21.3	1.62	17.0	46.2	6.12	6.12	10.2	
Nb	0.725	0.222	0.089	0.061	0.090	0.057	0.056	0.198	0.482	0.049	0.460	0.035	1.85	3.63	0.345	0.345	0.908	
Mo	0.188	0.157	0.172	0.174	0.156	0.157	0.163	0.589	0.589	0.054	0.073	0.058	0.763	1.71	2.69	2.69	6.14	
In	0.028	0.013	0.004	0.006	0.009	0.004	0.016	0.001	0.003	0.009	0.034	0.009	0.054	0.012	0.005	0.005	0.003	
Cs	0.911	0.310	0.130	0.209	0.903	0.123	0.122	0.165	0.415	0.448	1.41	0.122	3.04	1.89	0.073	0.073	0.147	
Ba	259	198	239	42.5	266	203	195	8.54	17.9	42019	22514	34000	504	329	36.8	36.8	31.3	
Hf	0.500	0.803	0.571	0.443	0.821	0.191	0.522	2.58	3.31	0.098	0.366	0.056	0.371	1.05	0.125	0.125	0.237	
Ta	0.115	0.108	0.097	0.019	0.019	0.017	0.022	0.179	0.031	0.150	0.070	0.244	0.230	0.204	0.181	0.181	0.046	
W	0.529	0.106	0.087	0.100	0.083	0.113	0.129	0.287	0.280	0.058	0.078	0.060	0.318	1.99	1.68	1.68	2.15	

续附表 4

矿点	博索果山										果儿沟						
	锰矿石					碎裂化石英化岩		碎裂化石质岩		锰矿石			灰色含藻团粒细晶中晶灰岩		浅灰色硅质岩		软锰矿、硬锰矿化石英英化岩
岩性	BS1-1	BS1-2	BS1-3	BS2-1	BS2-2	BS1-J1	BS1-J2	BS1-4	BS1-5	GE3-1	GE3-2	GE3-3	GE1-1	GE1-3	GE2-1	GE2-2	GE3-4
原编号	BS1-1	BS1-2	BS1-3	BS2-1	BS2-2	BS1-J1	BS1-J2	BS1-4	BS1-5	GE3-1	GE3-2	GE3-3	GE1-1	GE1-3	GE2-1	GE2-2	GE3-4
Tl	0.206	0.025	0.035	0.072	0.025	0.014	0.022	0.071	0.024	0.039	0.112	0.0176	0.393	0.093	0.008	0.008	0.011
Pb	1.39	0.294	0.214	0.128	0.171	0.097	0.146	1.64	0.612	0.558	1.57	0.028	9.16	8.37	0.875	0.875	2.32
Bi	0.087	0.015	0.016	0.021	0.027	0.023	0.022	0.065	0.058	0.061	0.065	0.014	0.393	0.311	0.088	0.088	0.19
Th	0.645	0.991	0.611	0.686	1.84	0.200	0.703	0.145	0.254	0.111	0.491	0.069	0.550	1.96	0.059	0.059	0.247
U	1.16	0.810	0.395	5.28	3.40	0.472	0.940	0.331	0.119	0.194	0.870	0.312	0.944	0.418	0.501	0.501	0.397
Cr	16.9	11.6	7.18	11.8	8.98	7.06	8.01	15.3	15.3	0.683	5.10	0.017	7.25	18.7	8.13	8.13	52.1
La	18.8	12.3	8.51	9.16	7.20	14.4	13.0	1.39	0.924	27.0	29.4	21.4	11.0	8.20	1.36	1.36	3.35
Ce	20.0	14.9	7.82	17.8	10.9	10.8	14.4	4.12	2.02	9.35	21.5	8.57	18.7	17.0	3.17	3.17	7.17
Pr	2.59	2.15	1.66	1.64	1.44	1.79	2.16	0.281	0.232	2.37	3.18	1.96	1.93	1.83	0.245	0.245	0.605
Nd	10.8	8.95	6.96	5.78	5.36	6.83	9.31	1.02	0.853	9.27	12.7	8.22	7.60	6.75	1.00	1.00	2.53
Sm	2.56	1.99	1.65	1.10	1.00	1.29	2.21	0.205	0.153	1.84	2.42	1.55	1.47	1.37	0.229	0.229	0.541
Eu	1.20	0.684	0.513	0.232	0.276	0.450	0.737	0.040	0.032	13.5	6.79	10.2	0.448	0.363	0.060	0.060	0.129
Gd	3.58	2.34	1.80	1.21	1.03	1.66	2.70	0.195	0.160	2.51	3.75	2.04	1.66	1.22	0.257	0.257	0.637
Tb	0.732	0.464	0.343	0.218	0.161	0.330	0.533	0.027	0.020	0.219	0.393	0.223	0.267	0.192	0.045	0.045	0.102
Dy	5.52	3.23	2.50	1.40	0.930	2.46	4.00	0.151	0.111	1.19	2.31	1.33	1.64	1.06	0.307	0.307	0.659
Ho	1.41	0.805	0.685	0.318	0.204	0.655	1.08	0.028	0.026	0.262	0.507	0.308	0.362	0.213	0.069	0.069	0.153
Er	4.60	2.57	2.51	1.03	0.643	2.77	3.71	0.085	0.092	0.737	1.54	0.809	1.31	0.574	0.210	0.210	0.569
Tm	0.733	0.409	0.427	0.161	0.097	0.355	0.589	0.014	0.016	0.096	0.215	0.120	0.173	0.091	0.032	0.032	0.060
Yb	4.89	2.78	3.12	1.18	0.675	2.33	3.93	0.123	0.138	0.491	1.20	0.626	1.13	0.546	0.187	0.187	0.350
Lu	0.736	0.442	0.575	0.176	0.104	0.395	0.672	0.023	0.019	0.075	0.194	0.107	0.192	0.086	0.031	0.031	0.064
Y	45.8	30.2	30.1	8.35	5.36	22.6	35.3	1.79	2.23	6.96	19.4	8.52	14.5	7.82	2.75	2.75	5.62
ΣREE	124	84.2	69.2	49.8	35.4	69.1	94.3	9.49	7.03	75.9	105	66.0	62.4	47.3	9.95	9.95	22.5
LREE/HREE	0.82	0.95	0.64	2.54	2.85	1.06	0.80	2.90	1.50	5.05	2.58	3.68	1.95	3.01	1.56	1.56	1.74
(La/Yb) <sub>n</sub>	0.28	0.33	0.20	0.57	0.79	0.46	0.24	0.83	0.49	39.48	17.54	24.46	6.97	10.76	5.20	5.20	6.87
δEu	1.80	1.47	1.39	0.94	1.27	1.42	1.40	0.94	0.96	19.18	6.88	17.57	0.87	0.84	0.75	0.75	0.67
δCe	0.64	0.66	0.48	1.05	0.78	0.47	0.62	1.52	1.01	0.22	0.45	0.25	0.92	1.03	1.25	1.25	1.14