

Table S1. Chemical compositions of serpentines in "Laoshan Jade" (wt.%).

Number	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	TFeO	NiO	Total
YK-001-02	0.01	0.01	0.00	0.00	40.21	0.22	44.37	0.03	0.05	1.33	0.13	86.35
YK-001-03	0.00	0.00	0.01	0.02	39.86	0.25	44.04	0.02	0.05	1.19	0.06	85.50
YK-003-01	0.01	0.04	0.03	0.04	38.34	1.08	42.92	0.07	0.05	2.96	0.16	85.69
YK-003-02	0.04	0.03	0.01	0.06	37.88	2.36	41.36	0.80	0.05	2.68	0.24	85.50
YK-003-05	0.09	0.04	0.04	0.12	39.20	2.19	40.97	0.47	0.02	2.19	0.31	85.63
YK-003-07	0.02	0.01	0.01	0.04	38.42	1.18	42.88	0.11	0.08	2.80	0.22	85.76
YK-003-08	0.02	0.01	0.01	0.05	37.74	0.97	43.02	0.09	0.09	3.42	0.19	85.59
YK-004-04	0.00	0.02	0.01	0.02	39.37	0.11	43.64	0.05	0.04	1.95	0.20	85.41
YK-004-08	0.00	0.00	0.00	0.02	39.43	0.21	43.97	0.06	0.05	1.94	0.20	85.87
YK-004-09	0.00	0.00	0.00	0.02	39.74	0.32	43.68	0.09	0.05	1.59	0.22	85.71
YK-004-10	0.00	0.01	0.02	0.01	39.82	0.11	43.52	0.00	0.05	2.06	0.16	85.75
YK-005-01	0.00	0.03	0.02	0.01	39.51	0.33	44.72	0.03	0.05	2.34	0.12	87.16
YK-005-03	0.01	0.01	0.00	0.00	40.01	0.22	44.23	0.05	0.06	1.34	0.14	86.07
YK-006-01	0.01	0.01	0.00	0.01	39.78	0.18	43.85	0.13	0.08	1.56	0.12	85.71
YK-006-02	0.01	0.01	0.00	0.01	39.52	0.17	43.59	0.07	0.02	1.00	0.13	84.53
YK-006-03	0.01	0.00	0.01	0.00	39.56	0.10	44.05	0.05	0.05	0.97	0.18	84.98
YK-006-04	0.00	0.00	0.00	0.01	40.26	0.16	43.79	0.00	0.06	1.22	0.16	85.66
YK-006-05	0.00	0.01	0.00	0.01	39.45	0.23	43.20	0.16	0.08	1.13	0.31	84.56
YK-006-06	0.02	0.01	0.00	0.00	39.52	0.21	43.47	0.10	0.02	1.14	0.29	84.76
YK-006-07	0.00	0.00	0.00	0.03	40.13	0.18	43.66	0.12	0.06	0.92	0.19	85.28
YK-006-13	0.00	0.01	0.00	0.00	39.18	0.28	43.55	0.31	0.08	0.96	0.30	84.67
YK-006-14	0.00	0.01	0.00	0.00	39.19	0.21	43.49	0.31	0.05	0.94	0.20	84.41
YK-006-15	0.02	0.00	0.03	0.00	39.92	0.23	43.51	0.24	0.07	1.05	0.05	85.12
YK-006-16	0.01	0.03	0.02	0.00	39.30	0.19	43.29	0.14	0.06	0.82	0.22	84.09
YK-006-17	0.01	0.00	0.03	0.00	38.81	0.19	43.11	0.20	0.02	0.84	0.26	83.47
YK-007-02	0.01	0.02	0.01	0.00	37.61	0.78	43.47	0.15	0.10	3.76	0.12	86.02
YK-007-05	0.02	0.02	0.00	0.01	39.33	0.08	44.05	0.02	0.08	2.56	0.13	86.30
YK-010-01	0.01	0.00	0.03	0.00	37.94	0.03	44.19	0.00	0.07	3.73	0.27	86.27
YK-010-02	0.01	0.02	0.05	0.01	40.10	0.19	42.51	0.01	0.07	1.41	0.17	84.53
YK-010-03	0.00	0.02	0.03	0.01	40.03	0.19	42.62	0.02	0.05	1.40	0.19	84.56
YK-012-10	0.00	0.04	0.02	0.02	39.46	0.09	44.18	0.00	0.06	2.07	0.16	86.11
YK-012-11	0.01	0.02	0.02	0.00	38.83	0.45	43.27	0.07	0.09	2.22	0.15	85.12
YK-012-12	0.01	0.03	0.00	0.03	39.01	0.77	42.86	0.07	0.06	2.63	0.10	85.56
YK-012-13	0.01	0.00	0.03	0.01	39.00	0.12	43.81	0.00	0.07	2.19	0.12	85.36
YK-012-16	0.00	0.02	0.00	0.03	39.36	0.15	44.24	0.03	0.09	2.31	0.12	86.34
YK-012-22	0.02	0.02	0.00	0.00	39.51	0.26	43.60	0.02	0.07	2.42	0.12	86.03
YK-012-25	0.00	0.02	0.00	0.02	38.43	0.71	41.08	0.01	0.05	3.66	0.24	84.22
Minimum	0.00	0.00	0.00	0.00	37.61	0.03	40.97	0.00	0.02	0.82	0.05	83.47
Maximum	0.09	0.04	0.05	0.12	40.26	2.36	44.72	0.80	0.10	3.76	0.31	87.16
Average	0.01	0.01	0.01	0.02	39.26	0.42	43.40	0.11	0.06	1.91	0.18	85.40

TFeO stands for total iron.

Table S2. Cation numbers based on 14 O of serpentine in "Laoshan Jade".

Number	K	Ca	Ti	Na	Mg	Al	Si	Cr	Mn	Fe ²⁺	Ni	Total	Mg#
YK-001-02	0.001	0.001	0.000	0.000	5.580	0.024	4.131	0.002	0.004	0.104	0.009	9.856	98.178
YK-001-03	0.000	0.000	0.001	0.003	5.581	0.028	4.135	0.002	0.004	0.094	0.005	9.851	98.350
YK-003-01	0.002	0.004	0.002	0.007	5.416	0.121	4.067	0.005	0.004	0.234	0.012	9.873	95.851
YK-003-02	0.005	0.003	0.001	0.010	5.381	0.265	3.941	0.060	0.004	0.214	0.018	9.903	96.182
YK-003-05	0.011	0.004	0.003	0.022	5.559	0.246	3.897	0.036	0.001	0.174	0.023	9.976	96.961
YK-003-07	0.003	0.001	0.001	0.006	5.422	0.132	4.059	0.008	0.006	0.222	0.016	9.875	96.073
YK-003-08	0.002	0.001	0.001	0.009	5.348	0.108	4.089	0.007	0.007	0.272	0.014	9.858	95.162
YK-004-04	0.000	0.002	0.001	0.003	5.548	0.012	4.125	0.004	0.004	0.154	0.015	9.867	97.296
YK-004-08	0.000	0.000	0.000	0.004	5.524	0.023	4.131	0.004	0.004	0.152	0.015	9.857	97.315
YK-004-09	0.000	0.000	0.000	0.003	5.572	0.036	4.108	0.007	0.004	0.125	0.017	9.872	97.806
YK-004-10	0.000	0.001	0.001	0.001	5.596	0.012	4.102	0.000	0.004	0.163	0.012	9.892	97.176
YK-005-01	0.000	0.003	0.001	0.002	5.456	0.036	4.143	0.002	0.004	0.181	0.009	9.838	96.781
YK-005-03	0.002	0.001	0.000	0.000	5.573	0.024	4.132	0.003	0.005	0.105	0.010	9.855	98.151
YK-006-01	0.001	0.001	0.000	0.001	5.574	0.020	4.121	0.010	0.006	0.122	0.009	9.865	97.855
YK-006-02	0.001	0.001	0.000	0.001	5.593	0.019	4.139	0.005	0.001	0.080	0.010	9.851	98.595
YK-006-03	0.002	0.000	0.001	0.000	5.567	0.011	4.158	0.003	0.004	0.076	0.013	9.835	98.650
YK-006-04	0.000	0.000	0.000	0.001	5.636	0.018	4.112	0.000	0.005	0.095	0.012	9.880	98.334
YK-006-05	0.000	0.001	0.000	0.001	5.599	0.025	4.112	0.012	0.006	0.090	0.024	9.870	98.424
YK-006-06	0.002	0.001	0.000	0.000	5.590	0.024	4.124	0.007	0.001	0.091	0.022	9.861	98.403
YK-006-07	0.000	0.000	0.000	0.005	5.637	0.019	4.114	0.009	0.005	0.072	0.014	9.875	98.733
YK-006-13	0.000	0.001	0.000	0.000	5.559	0.023	4.138	0.023	0.004	0.075	0.016	9.839	98.667
YK-006-14	0.000	0.001	0.000	0.000	5.559	0.023	4.138	0.023	0.004	0.075	0.016	9.839	98.667
YK-006-15	0.002	0.000	0.002	0.000	5.620	0.026	4.108	0.018	0.005	0.083	0.004	9.869	98.542
YK-006-16	0.001	0.003	0.002	0.000	5.592	0.021	4.132	0.011	0.005	0.066	0.017	9.851	98.839
YK-006-17	0.001	0.000	0.002	0.000	5.562	0.022	4.144	0.015	0.002	0.068	0.020	9.836	98.799
YK-007-02	0.002	0.002	0.000	0.000	5.306	0.087	4.114	0.011	0.008	0.298	0.009	9.837	94.690
YK-007-05	0.002	0.002	0.000	0.002	5.500	0.009	4.132	0.001	0.006	0.201	0.010	9.865	96.474
YK-010-01	0.001	0.000	0.002	0.000	5.334	0.003	4.168	0.000	0.006	0.294	0.021	9.829	94.768
YK-010-02	0.001	0.002	0.003	0.001	5.708	0.021	4.059	0.000	0.005	0.113	0.013	9.928	98.062
YK-010-03	0.000	0.002	0.002	0.002	5.695	0.021	4.067	0.002	0.004	0.111	0.015	9.921	98.081
YK-012-10	0.000	0.004	0.002	0.003	5.514	0.009	4.141	0.000	0.005	0.162	0.012	9.854	97.138
YK-012-11	0.001	0.002	0.002	0.000	5.498	0.050	4.110	0.005	0.007	0.176	0.011	9.862	96.890
YK-012-12	0.002	0.003	0.000	0.005	5.512	0.085	4.062	0.005	0.005	0.209	0.007	9.896	96.351
YK-012-13	0.002	0.000	0.002	0.001	5.499	0.014	4.143	0.000	0.005	0.173	0.009	9.849	96.952
YK-012-16	0.000	0.002	0.000	0.005	5.491	0.017	4.140	0.002	0.007	0.180	0.009	9.853	96.820
YK-012-22	0.002	0.002	0.000	0.000	5.542	0.028	4.103	0.001	0.005	0.190	0.009	9.884	96.677
YK-012-25	0.000	0.002	0.000	0.003	5.568	0.082	3.992	0.000	0.004	0.298	0.019	9.968	94.926

Mg#=100*Mg²⁺/(Mg²⁺+Fe²⁺).

Table S3. Chemical compositions of chlorites in "Laoshan Jade" (wt.%).

Number	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	TFeO	NiO	Total
YK-001-01	0.00	0.00	0.04	0.04	33.05	15.16	32.40	0.80	0.00	3.75	0.33	85.56
YK-001-04	0.01	0.00	0.04	0.02	32.60	15.43	31.99	0.81	0.02	3.53	0.35	84.78
YK-001-05	0.02	0.00	0.04	0.02	32.98	15.33	31.98	0.78	0.04	3.46	0.32	84.96
YK-002-02	0.03	0.03	0.03	0.01	35.61	9.04	36.31	0.98	0.01	2.78	0.26	85.07
YK-002-03	0.00	0.00	0.07	0.02	31.92	17.61	30.81	1.26	0.01	2.73	0.16	84.57
YK-003-03	0.22	0.03	0.00	0.14	33.42	14.29	32.76	1.22	0.04	3.01	0.24	85.37
YK-004-01	0.01	0.01	0.07	0.00	32.81	15.78	31.10	1.64	0.01	2.95	0.20	84.56
YK-004-02	0.00	0.00	0.02	0.02	32.46	16.13	31.17	1.65	0.03	3.27	0.26	85.01
YK-004-03	0.00	0.01	0.12	0.00	33.16	14.44	32.08	2.12	0.01	2.99	0.19	85.12
YK-005-02	0.06	0.03	0.05	0.07	32.26	15.64	31.22	1.12	0.01	2.91	0.13	83.50
YK-007-01	0.03	0.05	0.03	0.04	33.59	14.27	33.61	1.28	0.02	2.89	0.18	85.99
YK-007-03	0.04	0.03	0.05	0.05	31.67	17.15	30.70	1.07	0.04	3.18	0.19	84.16
YK-007-04	0.02	0.04	0.02	0.00	32.11	16.30	30.98	1.23	0.01	3.30	0.23	84.24
YK-012-18	0.06	0.08	0.05	0.01	35.58	7.75	36.59	1.22	0.07	2.79	0.11	84.30
YK-012-19	0.05	0.11	0.30	0.04	29.62	10.20	33.35	1.58	0.80	7.81	0.15	84.00
YK-012-20	0.01	0.01	0.03	0.00	31.35	18.47	29.66	1.29	0.00	3.74	0.29	84.84
Minimum	0.00	0.00	0.00	0.00	29.62	7.75	29.66	0.78	0.00	2.73	0.11	83.50
Maximum	0.22	0.11	0.30	0.14	35.61	18.47	36.59	2.12	0.80	7.81	0.35	85.99
Average	0.03	0.03	0.06	0.03	32.76	14.56	32.29	1.25	0.07	3.44	0.22	84.75

TFeO stands for total iron.

Table S4. Cation numbers based on 14 O of chlorites in "Laoshan Jade".

Number	YK-001-01	YK-001-04	YK-001-05	YK-002-02	YK-002-03	YK-003-03	YK-004-01	YK-004-02	YK-004-03	YK-005-02	YK-007-01	YK-007-03	YK-007-04	YK-012-18	YK-012-19	YK-012-20
K	0.000	0.001	0.002	0.003	0.000	0.027	0.001	0.000	0.000	0.007	0.003	0.005	0.003	0.007	0.007	0.001
Ca	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.003	0.001	0.000	0.001	0.003	0.005	0.003	0.004	0.009	0.012	0.001
Ti	0.003	0.003	0.003	0.002	0.005	0.000	0.005	0.002	0.009	0.004	0.002	0.003	0.001	0.004	0.022	0.002
Na	0.007	0.003	0.003	0.001	0.003	0.025	0.000	0.004	0.000	0.013	0.008	0.009	0.001	0.002	0.007	0.000
Mg	4.748	4.721	4.766	5.109	4.615	4.807	4.766	4.698	4.790	4.733	4.776	4.616	4.682	5.155	4.456	4.555
Al	1.721	1.766	1.752	1.025	2.013	1.625	1.811	1.845	1.649	1.814	1.604	1.975	1.879	0.887	1.213	2.121
Si	3.122	3.107	3.100	3.494	2.988	3.161	3.030	3.025	3.108	3.072	3.206	3.001	3.030	3.556	3.366	2.890
Cr	0.061	0.062	0.060	0.075	0.096	0.093	0.126	0.127	0.162	0.087	0.096	0.083	0.095	0.094	0.126	0.099
Mn	0.000	0.001	0.003	0.001	0.001	0.004	0.001	0.003	0.001	0.001	0.002	0.004	0.001	0.006	0.068	0.000
Fe ²⁺	0.302	0.287	0.280	0.223	0.221	0.243	0.240	0.265	0.242	0.239	0.230	0.260	0.270	0.227	0.659	0.305
Ni	0.025	0.027	0.025	0.020	0.012	0.018	0.016	0.020	0.015	0.010	0.014	0.015	0.018	0.008	0.013	0.023
Total	9.988	9.978	9.994	9.956	9.954	10.007	9.997	9.989	9.977	9.984	9.947	9.974	9.983	9.954	9.949	9.998
Al+□	1.817	1.863	1.848	1.130	2.130	1.795	1.961	2.001	1.837	1.939	1.734	2.097	2.002	1.017	1.468	2.247
Al/(Al+Mg+Fe)	0.254	0.261	0.258	0.161	0.294	0.243	0.266	0.271	0.247	0.267	0.243	0.288	0.275	0.141	0.192	0.304
Al ^{IV}	0.878	0.893	0.900	0.506	1.012	0.839	0.970	0.975	0.892	0.928	0.794	0.999	0.970	0.444	0.634	1.110
Al ^{VI}	0.843	0.873	0.852	0.519	1.001	0.786	0.841	0.870	0.757	0.886	0.810	0.976	0.909	0.443	0.579	1.012

a. Al^{IV} is the four-coordinated Al. b. Al^{VI} is the six-coordinated Al. c. □ is the octahedral vacancy.

Table S5. Chemical compositions of spinel group minerals in "Laoshan Jade" (wt.%).

Spinel group minerals	Number	Mineral	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	TFeO	NiO	Total	FeO	Fe ₂ O ₃
Magnetite	YK-002-04	Magnetite	0.004	0.000	0.089	0.011	0.656	0.004	0.059	0.067	0.164	91.858	0.463	93.375	29.603	69.187
	YK-002-05	Magnetite	0.012	0.011	0.169	0.000	0.600	0.028	0.029	0.025	0.164	92.509	0.596	94.143	29.860	69.624
	YK-003-04	Magnetite	0.017	0.053	0.008	0.203	0.303	0.007	0.055	0.058	0.363	91.357	0.635	93.059	28.686	69.649
	YK-006-12	Magnetite	0.014	0.007	0.018	0.000	0.328	0.010	0.000	2.332	0.168	89.371	0.598	92.846	29.623	66.400
	YK-010-04	Magnetite	0.000	0.000	0.161	0.000	0.327	0.002	0.067	0.087	0.103	92.201	0.484	93.432	30.293	68.801
	YK-012-21	Magnetite	0.000	0.013	0.131	0.019	0.243	0.012	0.000	0.116	0.343	92.406	0.452	93.735	30.106	69.236
		Minimum	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.243	0.002	0.000	0.025	0.103	89.371	0.452	92.846	28.686
		Maximum	0.017	0.017	0.053	0.169	0.203	0.656	0.028	0.067	2.332	0.363	92.509	0.635	94.143	30.293
		Average	0.008	0.008	0.014	0.096	0.039	0.410	0.011	0.035	0.448	0.218	91.617	0.538	93.432	29.695
The core of chromite	YK-003-06	alumochromite	0.016	0.000	0.182	0.045	6.811	17.473	0.028	45.080	0.292	27.606	0.058	97.591	23.335	4.746
	YK-003-09	alumochromite	0.029	0.029	0.101	0.156	7.044	19.127	0.036	43.209	0.269	27.168	0.047	97.215	22.551	5.131
	YK-003-11	alumochromite	0.005	0.000	0.083	0.021	7.651	22.225	0.000	39.827	0.334	25.899	0.015	96.060	22.302	3.998
	YK-003-12	alumochromite	0.081	0.000	0.119	0.095	6.869	17.514	0.037	44.608	0.321	27.753	0.051	97.448	22.751	5.559
	YK-006-08	chromite	0.000	0.008	0.047	0.017	11.343	12.631	0.055	55.027	0.249	19.338	0.032	98.747	16.121	3.575
	YK-006-11	chromite	0.017	0.028	0.045	0.000	10.611	11.854	0.025	56.061	0.242	17.998	0.000	96.881	16.486	1.680
		Minimum	0	0.000	0.000	0.045	0.000	6.811	11.854	0.000	39.827	0.242	17.998	0.000	96.060	16.121
		Maximum	0.081	0.081	0.029	0.182	0.156	11.343	22.225	0.055	56.061	0.334	27.753	0.058	98.747	23.335
		Average	0.025	0.025	0.011	0.096	0.056	8.388	16.804	0.030	47.302	0.285	24.294	0.034	97.324	20.591
The edge of chromite	YK-003-10	magnetite	0.005	0.000	0.251	0.037	0.439	0.002	0.074	1.204	0.127	90.821	0.609	93.569	29.919	67.683
	YK-006-09	magnetite	0.000	0.000	0.000	0.000	0.623	0.018	0.259	5.641	0.707	84.375	0.545	92.168	28.757	61.811
	YK-006-10	magnetite	0.021	0.000	0.018	0.000	0.797	0.011	0.061	14.403	2.050	76.882	0.453	94.696	27.615	54.753
		Minimum	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.439	0.002	0.061	1.204	0.127	76.882	0.453	92.168	27.615
		Maximum	0.021	0.021	0.000	0.251	0.037	0.797	0.018	0.259	14.403	2.050	90.821	0.609	94.696	29.919
		Average	0.009	0.009	0.000	0.090	0.012	0.620	0.010	0.131	7.083	0.961	84.026	0.536	93.478	28.764

TFeO stands for total iron.

Table S6. Cation number of each element of spinel group minerals in "Laoshan Jade" based on 4 oxygens.

Spinel group minerals	Number	Mineral	K	Ca	Ti	Na	Mg	Al	Si	Cr	Mn	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni	Total	Cr#	Mg#	Fe ³⁺ /Fe ²⁺
Magnetite	YK-002-04	Magnetite	0.000	0.000	0.003	0.001	0.037	0.000	0.002	0.002	0.005	0.946	1.989	0.014	3.000	91.827	3.801	2.103
	YK-002-05	Magnetite	0.001	0.000	0.005	0.000	0.034	0.001	0.001	0.001	0.005	0.947	1.987	0.018	3.000	37.458	3.459	2.098
	YK-003-04	Magnetite	0.001	0.002	0.000	0.015	0.017	0.000	0.002	0.002	0.012	0.920	2.009	0.020	3.000	84.751	1.848	2.185
	YK-006-12	Magnetite	0.001	0.000	0.001	0.000	0.019	0.001	0.000	0.071	0.006	0.956	1.928	0.019	3.000	99.365	1.936	2.017
	YK-010-04	Magnetite	0.000	0.000	0.005	0.000	0.019	0.000	0.003	0.003	0.003	0.970	1.983	0.015	3.000	96.687	1.888	2.044
	YK-012-21	Magnetite	0.000	0.001	0.004	0.001	0.014	0.001	0.000	0.004	0.011	0.962	1.990	0.014	3.000	86.639	1.419	2.069
The core of chromite	YK-003-06	alumochromite	0.001	0.000	0.005	0.003	0.338	0.686	0.001	1.188	0.008	0.650	0.119	0.002	3.000	63.378	34.227	0.183
	YK-003-09	alumochromite	0.001	0.001	0.003	0.010	0.348	0.746	0.001	1.130	0.008	0.624	0.128	0.001	3.000	60.244	35.769	0.205
	YK-003-11	alumochromite	0.000	0.000	0.002	0.001	0.375	0.862	0.000	1.036	0.009	0.614	0.099	0.000	3.000	54.588	37.952	0.161
	YK-003-12	alumochromite	0.003	0.000	0.003	0.006	0.341	0.687	0.001	1.174	0.009	0.634	0.139	0.001	3.000	63.079	34.993	0.220
	YK-006-08	chromite	0.000	0.000	0.001	0.001	0.552	0.486	0.002	1.421	0.007	0.440	0.088	0.001	3.000	74.505	55.643	0.200
	YK-006-11	chromite	0.001	0.001	0.001	0.000	0.530	0.468	0.001	1.486	0.007	0.462	0.042	0.000	3.000	76.033	53.435	0.092
The edge of chromite	YK-003-10	magnetite	0.000	0.000	0.007	0.003	0.025	0.000	0.003	0.036	0.004	0.956	1.946	0.019	3.000	99.753	2.549	2.036
	YK-006-09	magnetite	0.000	0.000	0.000	0.000	0.036	0.001	0.010	0.173	0.023	0.934	1.806	0.017	3.000	99.527	3.719	1.934
	YK-006-10	magnetite	0.001	0.000	0.001	0.000	0.045	0.001	0.002	0.432	0.066	0.876	1.563	0.014	3.000	99.886	4.894	1.784

Cr#=100*Cr³⁺/(Al³⁺+Cr³⁺) Mg#=100*Mg²⁺/(Mg²⁺+Fe²⁺).

Table S7. Chemical compositions of olivine in "Laoshan Jade" (wt.%).

Number	YK-012-01	YK-012-02	YK-012-03	YK-012-04	YK-012-05	YK-012-06	Minimum	Maximum	Average
K ₂ O	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.013	0.000	0.013	0.004
CaO	0.000	0.000	0.003	0.015	0.035	0.023	0.000	0.035	0.013
TiO ₂	0.000	0.000	0.032	0.000	0.002	0.012	0.000	0.032	0.008
Na ₂ O	0.017	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.000	0.018	0.006
MgO	48.596	49.024	48.510	48.863	48.926	48.920	48.510	49.024	48.807
Al ₂ O ₃	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.007	0.002
SiO ₂	40.408	40.509	40.396	40.766	40.530	40.647	40.396	40.766	40.543
Cr ₂ O ₃	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.029	0.000	0.029	0.005
MnO	0.169	0.189	0.196	0.164	0.187	0.141	0.141	0.196	0.174
TFeO	9.801	10.101	9.978	9.864	9.911	9.850	9.801	10.101	9.918
NiO	0.365	0.360	0.304	0.363	0.380	0.401	0.304	0.401	0.362
Total	99.363	100.183	99.419	100.045	99.989	100.039	99.363	100.183	99.840

TFeO stands for total iron.

Table S8. Cation number of each element of olivine in "Laoshan Jade" based on 4 oxygens.

Number	YK-012-01	YK-012-02	YK-012-03	YK-012-04	YK-012-05	YK-012-06
K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001
Ti	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Na	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
Mg	1.788	1.790	1.786	1.787	1.789	1.789
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Si	0.997	0.992	0.997	1.000	0.994	0.997
Cr	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Mn	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.003
Fe ²⁺	0.197	0.191	0.202	0.202	0.191	0.196
Fe ³⁺	0.006	0.016	0.004	0.001	0.012	0.006
Ni	0.007	0.007	0.006	0.007	0.007	0.008
Total	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Fo	90.10	90.35	89.83	89.86	90.36	90.11

Fo=Mg#=100*Mg²⁺/(Mg²⁺+Fe²⁺).

Table S9. Chemical compositions of pyroxene in "Laoshan Jade" (wt.%).

Number	YK-012-07	YK-012-08	YK-012-09	YK-012-17	YK-012-23	YK-012-24	Minimum	Maximum	Average
K ₂ O	0.012	0.000	0.021	0.013	0.006	0.000	0.000	0.021	0.009
CaO	24.590	24.690	23.120	13.172	24.458	23.069	13.172	24.690	22.183
TiO ₂	0.018	0.025	0.082	0.007	0.097	0.016	0.007	0.097	0.041
Na ₂ O	0.011	0.026	0.035	0.019	0.038	0.830	0.011	0.830	0.160
MgO	18.740	18.358	19.334	23.861	18.479	16.552	16.552	23.861	19.221
Al ₂ O ₃	0.044	0.031	0.162	0.074	0.139	0.742	0.031	0.742	0.199
SiO ₂	54.917	55.148	53.967	57.571	54.617	53.905	53.905	57.571	55.021
Cr ₂ O ₃	0.000	0.021	0.048	0.120	0.023	0.774	0.000	0.774	0.164
MnO	0.072	0.080	0.181	0.033	0.144	0.065	0.033	0.181	0.096
TFeO	0.839	0.970	0.975	1.141	0.864	1.895	0.839	1.895	1.114
NiO	0.029	0.082	0.000	0.044	0.000	0.027	0.000	0.082	0.030
Total	99.272	99.431	97.925	96.055	98.865	97.875	96.055	99.431	98.237

TFeO stands for total iron.

Table S10. Cation number of each element of pyroxene in "Laoshan Jade" based on 4 oxygens.

Number	YK-012-07	YK-012-08	YK-012-09	YK-012-17	YK-012-23	YK-012-24
K	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
Ca	0.957	0.962	0.910	0.520	0.957	0.915
Ti	0.000	0.001	0.002	0.000	0.003	0.000
Na	0.001	0.002	0.002	0.001	0.003	0.060
Mg	1.015	0.995	1.059	1.311	1.006	0.913
Al	0.002	0.001	0.007	0.003	0.006	0.032
Si	1.995	2.005	1.982	2.122	1.994	1.995
Cr	0.000	0.001	0.001	0.003	0.001	0.023
Mn	0.002	0.002	0.006	0.001	0.004	0.002
Fe ²⁺	0.018	0.029	0.003	0.035	0.024	0.046
Fe ³⁺	0.008	0.000	0.027	0.000	0.003	0.013
Ni	0.001	0.002	0.000	0.001	0.000	0.001
Total	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Mg#	98.273	97.122	99.677	97.388	97.681	95.246
Wo(CaSiO ₃)	47.80	48.22	45.24	27.75	47.84	46.38
En(MgSiO ₃)	50.69	49.90	52.64	69.95	50.30	46.31
Fs(FeSiO ₃)	0.89	1.48	0.17	1.88	1.19	2.31

Mg#=100*Mg²⁺/(Mg²⁺+Fe²⁺) Wo=100*Ca²⁺/R²⁺ En= 100*Mg²⁺/R²⁺ Fs= 100*Fe²⁺/R²⁺.