

Table S1 The oxygen, carbon and strontium isotopes of different types of dolomites in the

Xixiangchi Formation.

Sample No.	phase	$\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}(\text{‰})$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{PDB}}(\text{‰})$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	Error(2σ)
		(PDB)	(PDB)		
S1*	D1	-1.4	-8.9	0.70988	0.00003
S2*	D1	-1.5	-9.3	0.70965	0.00002
S3*	D1	-1.2	-9.1		
S4*	D1	-1.2	-10.2		
S5*	D1	-1.4	-10.3		
S6*	D1	-1.6	-10.1	0.71270	0.00004
S7*	D1	-2.0	-10.2		
S8*	D1	-1.9	-10.1		
S9*	D1	-1.6	-9.4		
S10*	D1	-1.6	-9.0	0.71027	0.00003
S11*	D2	-2.1	-9.5		
S12*	D2	-1.7	-9.4	0.71064	0.00006
S13*	D2	-0.9	-8.6		
S14*	D2	-1.1	-9.1	0.70982	0.00009
S15*	D2	-1.2	-9.3		
S16*	D2	-2.0	-7.5		
S17*	D2	-2.0	-7.9	0.70949	0.00002
S18*	D2	-1.1	-9.7	0.70981	0.00001

S19*	D2	-1.0	-8.6	0.70990	0.00004
S20*	D2	-1.0	-8.1		
S21*	D2	-1.3	-9.1	0.70987	0.00006
S22*	D2	-1.3	-10.0		
S23	D3	-1.4	-10.7		
S24	D3			0.71037	0.00004
S25	D3	-1.2	-10.5		
S26	D3	-1.3	-11.0		
S27	D3	-1.6	-10.0	0.70941	0.00003
S28	D3	-1.4	-9.8		
S29*	SD	-2.1	-11.2	0.70937	0.00006
S30*	SD	-2.3	-11.5	0.70941	0.00006
S31*	SD	-2.1	-10.8		
S32*	SD	-2.0	-10.8		
S33*	SD	-2.1	-10.4		
S34*	SD	-2.2	-10.9		0.00001
S35*	SD	-2.2	-11.3	0.70941	0.00002
S36*	SD	-2.2	-11.6		0.00001
S37*	SD	-2.2	-11.0	0.70945	0.00001
S38*	SD	-2.1	-11.3	0.70943	0.00001

Data marked with “*” refers to sample previously reported by Liang et al [45].

Table S2 REE concentrations of different types of dolomites in the Xixiangchi Formation.

Sample No.	phase	La (ppm)	Ce (ppm)	Pr (ppm)	Nd (ppm)	Sm (ppm)	Eu (ppm)	Gd (ppm)	Tb (ppm)	Dy (ppm)	Ho (ppm)	Er (ppm)	Tm (ppm)	Yb (ppm)	Lu (ppm)	ΣLREE (ppm)	ΣHREE (ppm)	ΣREE (ppm)
S1	D1	1.45	2.84	0.35	1.22	0.23	0.03	0.19	0.03	0.18	0.04	0.09	0.01	0.07	0.01	6.12	0.61	6.73
S2	D1	0.91	1.91	0.23	0.80	0.15	0.02	0.13	0.02	0.12	0.02	0.06	0.01	0.05	0.01	4.03	0.42	4.45
S4	D1	1.62	3.16	0.37	1.31	0.25	0.03	0.21	0.03	0.19	0.04	0.09	0.01	0.08	0.01	6.74	0.67	7.41
S5	D1	2.70	4.90	0.57	1.97	0.36	0.05	0.33	0.05	0.28	0.06	0.14	0.02	0.11	0.02	10.54	1.00	11.54
S6	D1	0.96	2.24	0.28	1.03	0.21	0.02	0.16	0.03	0.16	0.03	0.08	0.01	0.08	0.01	4.75	0.56	5.31
S8	D1	2.21	4.49	0.58	2.09	0.43	0.05	0.36	0.06	0.37	0.07	0.18	0.03	0.16	0.02	9.84	1.25	11.09
S10	D1	1.92	3.96	0.50	1.78	0.35	0.04	0.31	0.04	0.26	0.05	0.13	0.02	0.11	0.02	8.56	0.93	9.49
S11	D2	1.76	2.85	0.32	1.12	0.21	0.04	0.19	0.03	0.16	0.03	0.08	0.01	0.07	0.01	6.30	0.58	6.87
S12	D2	1.12	2.40	0.29	1.07	0.23	0.04	0.21	0.03	0.21	0.04	0.11	0.02	0.09	0.01	5.16	0.72	5.87
S13	D2	0.79	1.59	0.19	0.64	0.13	0.02	0.12	0.02	0.11	0.02	0.06	0.01	0.05	0.01	3.36	0.40	3.76
S14	D2	1.38	2.58	0.32	1.11	0.24	0.04	0.21	0.03	0.21	0.04	0.11	0.02	0.09	0.01	5.66	0.72	6.38
S15	D2	1.39	2.52	0.32	1.11	0.23	0.04	0.20	0.03	0.19	0.04	0.10	0.01	0.09	0.01	5.60	0.68	6.28
S16	D2	1.83	3.50	0.40	1.40	0.28	0.05	0.25	0.04	0.21	0.04	0.10	0.01	0.09	0.01	7.45	0.76	8.21
S18	D2	2.05	3.85	0.42	1.49	0.28	0.04	0.27	0.04	0.24	0.05	0.12	0.02	0.10	0.01	8.14	0.85	8.99
S19	D2	2.60	5.12	0.60	2.18	0.42	0.06	0.36	0.06	0.34	0.07	0.18	0.03	0.16	0.02	10.98	1.21	12.18
S21	D2	1.32	2.58	0.31	1.11	0.22	0.03	0.20	0.03	0.18	0.04	0.09	0.01	0.08	0.01	5.57	0.64	6.21
S23	D3	2.17	3.41	0.40	1.38	0.26	0.04	0.25	0.04	0.21	0.04	0.10	0.01	0.08	0.01	7.66	0.74	8.40
S24	D3	1.04	2.26	0.27	0.93	0.19	0.03	0.18	0.03	0.16	0.03	0.08	0.01	0.07	0.01	4.72	0.56	5.28
S25	D3	1.10	1.89	0.21	0.71	0.14	0.03	0.14	0.02	0.13	0.03	0.06	0.01	0.05	0.01	4.07	0.44	4.52
S26	D3	1.08	1.89	0.21	0.73	0.15	0.03	0.14	0.02	0.13	0.03	0.07	0.01	0.05	0.01	4.09	0.46	4.55
S27	D3	1.13	2.17	0.26	0.94	0.20	0.03	0.18	0.03	0.17	0.04	0.09	0.01	0.08	0.01	4.73	0.61	5.34
S29	SD	1.05	2.42	0.33	1.27	0.29	0.04	0.24	0.04	0.24	0.05	0.13	0.02	0.13	0.02	5.40	0.88	6.28
S30	SD	1.50	3.66	0.49	1.89	0.43	0.06	0.36	0.06	0.37	0.08	0.21	0.03	0.22	0.03	8.03	1.35	9.39
S31	SD	1.12	2.76	0.38	1.47	0.34	0.05	0.28	0.05	0.29	0.06	0.16	0.03	0.17	0.03	6.12	1.06	7.18
S32	SD	1.01	2.32	0.31	1.18	0.27	0.04	0.23	0.04	0.22	0.05	0.13	0.02	0.13	0.02	5.11	0.84	5.95

S33	SD	0.83	1.88	0.25	0.97	0.22	0.03	0.19	0.03	0.18	0.04	0.10	0.02	0.10	0.02	4.18	0.67	4.85
S34	SD	0.94	2.26	0.31	1.19	0.27	0.04	0.22	0.04	0.23	0.05	0.13	0.02	0.13	0.02	4.99	0.84	5.83
S35	SD	0.62	1.51	0.20	0.79	0.18	0.02	0.15	0.02	0.15	0.03	0.08	0.01	0.09	0.01	3.32	0.55	3.87
S36	SD	0.90	1.93	0.25	0.95	0.21	0.03	0.18	0.03	0.17	0.04	0.09	0.01	0.09	0.01	4.25	0.62	4.88
S37	SD	0.49	1.15	0.15	0.59	0.13	0.02	0.11	0.02	0.11	0.02	0.06	0.01	0.07	0.01	2.54	0.42	2.96
S38	SD	0.80	1.91	0.26	1.01	0.23	0.03	0.20	0.03	0.20	0.04	0.11	0.02	0.11	0.02	4.24	0.71	4.95

Data marked with “*” refers to sample previously reported by Liang et al [45].

Table S3 PAAS-normalized REEs of different types of dolomites in the Xixiangchi Formation.

Sample No.	Phase	La _{SN}	Ce _{SN}	Pr _{SN}	Nd _{SN}	Sm _{SN}	Eu _{SN}	Gd _{SN}	Tb _{SN}	Dy _{SN}	Ho _{SN}	Er _{SN}	Tm _{SN}	Yb _{SN}	Lu _{SN}	(Nb/Yb) _{SN}	Eu/Eu*	Ce/Ce*
S1*	D1	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	1.47	0.67	0.83
S2*	D1	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	1.37	0.65	0.84
S4*	D1	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	1.40	0.67	0.86
S5*	D1	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.04	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	1.51	0.69	0.87
S6*	D1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	1.12	0.58	0.85
S8*	D1	0.06	0.06	0.07	0.06	0.08	0.05	0.08	0.07	0.08	0.07	0.06	0.07	0.06	0.05	1.11	0.66	0.82
S11*	D1	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.04	0.07	0.06	0.06	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	1.40	0.67	0.82
S12*	D2	0.05	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	1.43	0.90	0.91
S13*	D2	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.95	0.89	0.87
S14*	D2	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	1.12	0.89	0.86
S15*	D2	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	1.00	0.84	0.83
S16*	D2	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	1.06	0.84	0.81
S17*	D2	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	1.34	0.88	0.90
S19*	D2	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.04	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	1.27	0.81	0.94
S20*	D2	0.07	0.06	0.07	0.06	0.07	0.06	0.08	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	1.16	0.76	0.89
S22*	D2	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	1.23	0.81	0.85
S23	D3	0.06	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	1.48	0.88	0.85
S24	D3	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	1.18	0.88	0.86
S25	D3	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	1.29	0.92	0.91
S26	D3	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	1.22	0.88	0.89
S27	D3	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.98	0.85	0.88
S29*	SD	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.79	0.71	0.84
S30*	SD	0.04	0.05	0.06	0.06	0.08	0.05	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	0.72	0.70	0.82

S31*	SD	0.03	0.03	0.04	0.04	0.06	0.04	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.71	0.69	0.82
S32*	SD	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.73	0.69	0.84
S33*	SD	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.79	0.71	0.83
S34*	SD	0.02	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.74	0.69	0.82
S35*	SD	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.76	0.71	0.82
S36*	SD	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.86	0.72	0.85
S37*	SD	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.72	0.69	0.83
S38*	SD	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.77	0.70	0.83

Data marked with “*” refers to sample previously reported by Liang et al [45].

Table S4 Zr, Sc, Th, Hf, Fe, Mn, Sr, Al, Ti and SiO₂ concentrations of different types of dolomites in the Xixiangchi Formation.

Sample No.	phase	Zr (ppm)	Sc (ppm)	Th (ppm)	Hf (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Sr (ppm)	Mn/Sr	Al (ppm)	Ti (ppm)	SiO ₂ (%)
S1*	D1	0.07	0.4	0.20	0.003	3480	260	52	5.0	2085	4.3	2.5
S2*	D1	0.03	0.2	0.08	0.002	3180	50	37	1.3	916	2.2	0.8
S4*	D1	0.08	0.5	0.35	0.004	3340	80	80	1.0	2636	2.3	2.4
S5*	D1	0.05	0.5	0.30	0.004	4680	110	54	2.0	2112	3.1	3.4
S6*	D1	0.09	0.5	0.30	0.004	9040	110	35	3.2	8012	1.5	6.3
S8*	D1	0.17	0.7	0.65	0.008	6560	110	59	1.9	4218	4.3	4.7
S10*	D1	0.10	0.6	0.43	0.006	5040	130	62	2.1	3101	4.2	3.6
S11*	D2	0.04	0.3	0.20	0.002	5860	270	83	3.3	2524	1.8	3.9
S12*	D2	0.12	0.8	0.53	0.005	11600	180	50	3.6	7907	2.5	0.7

S13*	D2	0.04	0.2	0.13	0.002	2040	170	31	5.4	868	2.2	1.3
S14*	D2	0.04	0.3	0.17	0.002	3180	180	37	4.9	1524	2.8	1.3
S15*	D2	0.03	0.4	0.16	0.002	2940	150	34	4.4	1413	2.1	2.9
S16*	D2	0.08	0.4	0.35	0.004	5760	270	91	3.0	1662	3.9	2.8
S18*	D2	0.07	0.4	0.33	0.004	5380	160	70	2.3	3641	3.1	2.8
S19*	D2	0.12	1.2	0.45	0.005	4100	200	66	3.0	4027	4.1	2.3
S21*	D2	0.06	0.5	0.31	0.003	3220	140	35	4.0	1561	2.8	1.1
S23	D3	0.09	0.3	0.27	0.003	5080	130	151	0.9	1815	3.2	1.6
S24	D3	0.05	0.3	0.21	0.002	4560	170	30	5.6	2138	2.6	1.9
S25	D3	0.05	0.2	0.11	0.002	3420	180	196	0.9	1027	1.5	0.8
S26	D3	0.06	0.3	0.14	0.002	3840	180	234	0.8	1286	1.8	1.2
S27	D3	0.05	0.5	0.32	0.002	7900	380	108	3.5	2175	1.8	3.2
S29*	SD	0.02	0.7	0.06	0.002	1580	210	275	0.8	1582	0.4	2.8

S30*	SD	0.02	1.1	0.05	0.002	1240	200	466	0.4	1233	0.4	1.5
S31*	SD	0.01	0.9	0.04	0.002	1160	270	334	0.8	847	0.3	0.9
S32*	SD	0.02	0.8	0.04	0.002	1160	220	252	0.9	1090	0.3	1.6
S33*	SD	0.02	0.7	0.06	0.001	1360	330	275	1.2	1381	0.4	2.0
S34*	SD	0.01	0.5	0.02	0.001	900	340	275	1.2	609	0.2	1.1
S35*	SD	0.01	0.3	0.01	0.001	1000	330	180	1.8	799	0.3	1.0
S36*	SD	0.02	0.6	0.05	0.002	800	340	229	1.5	471	0.5	0.7
S37*	SD	0.01	0.3	0.01	0.001	780	230	145	1.6	482	0.2	0.4
S38*	SD	0.03	0.7	0.05	0.002	1080	250	257	1.0	762	0.5	0.9

Data marked with “*” refers to the Fe, Mn, and Sr concentrations of the sample previously reported by Liang et al [45].